(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 22 077 T2** 2005.03.03

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 916 494 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 22 077.3**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 309 285.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **13.11.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.05.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **03.03.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.03.2005**

(51) Int Cl.[7]: **B41J 2/05**
B41J 29/00, B41J 2/505

(30) Unionspriorität:
972113 **17.11.1997** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336 München

(72) Erfinder:
Yamada, Akitoshi, Costa Mesa, California 92626, US; Hirabayashi, Hiromitsu, Costa Mesa, California 92626, US

(54) Bezeichnung: **Drucken mit mehreren Köpfen mit verschiedenen Auflösungen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ausdruck durch einen Mehrfachkopfdrucker, wie bspw. einen Zwei-Kopf-Tintenstrahldrucker, bei dem die Auflösung für jeden der Druckköpfe unabhängig gesteuert wird.

[0002] Herkömmliche Drucker, wie bspw. ein Einzelkopf-Tintenstrahldrucker, sind in der Lage, aufeinanderfolgende Seiten in unterschiedlichen Auflösungen zu drucken. Genauer gesagt ist es, beginnend mit der Initiierung eines Ausdrucks für jede Seite, möglich, eine Druckauflösung zu spezifizieren, wie bspw. eine niedrige Druckauflösung (bspw. 360 dpi × 360 dpi) oder eine höhere Auflösung (bspw. 720 dpi × 720 dpi oder 720 dpi × 1440 dpi). Als Folge ist es möglich, Druckinformationen für eine Seite mit einer ersten Auflösung zu drucken und Druckinformationen für eine nachfolgende Seite mit einer unterschiedlichen Auflösung zu drucken.

[0003] Druckinformationen für eine beliebige Seite sind oftmals eine Mischung von einigen Informationen, die vorzugsweise bei einer hohen Auflösung gedruckt werden, zusammen mit anderen Informationen, die nicht notwendigerweise bei einer hohen Auflösung gedruckt werden müssen. Bspw. können Druckinformationen für eine Seite Textinformationen, für die eine niedrigere Auflösung ausreichend ist, zusammen mit Nicht-Text-Informationen, wie bspw. Bilder oder Linienzeichnungen, beinhalten, für die eine höhere Auflösung bevorzugt ist. Da herkömmliche Systeme nur in der Lage sind, jede Seite mit einer einzelnen Auflösung zu drucken, müssen derartige gemischte Informationen jedoch mit der höheren Auflösung gedruckt werden, was zu einer verringerten Effektivität führt, wenn die Seiteninformationen gedruckt werden, für die eine verringerte Auflösung adäquat ist.

[0004] Neuerdings vorgeschlagene Drucker umfassen mehr als einen Druckkopf, wie bspw. zwei oder mehr Druckköpfe. Beispielhafte Systeme sind in der US-A-6339480 und der US-A-6089766 (EPA 0894634) beschrieben. Die genannten Anmeldungen beschreiben einen Tintenstrahldrucker, der zwei Druckköpfe umfasst, wobei Informationen durch jeden Druckkopf gedruckt werden, was von einem Host-Computer befohlen wird. Drucker mit mehreren Druckköpfen stellen deutliche Vergrößerungen der Druckeffektivitäten bereit.

[0005] Die EP-A-0 654 352 offenbart einen Drucker mit zwei Druckköpfen. Die Druckköpfe weisen unterschiedliche Auflösungen zueinander auf, wobei einer ein einfarbiger Druckkopf höherer Auflösung ist und der andere ein Farbdruckkopf niedrigerer Auflösung ist.

[0006] Gemäß der vorliegenden Erfindung sind ein Drucker wie in Patentanspruch 1 angegeben, ein Verfahren zum Steuern einer Druckauflösung wie in Patentanspruch 8 angegeben, ein Verfahren zum Drucken wie in Patentanspruch 19 angegeben, ein Verfahren zur Verwendung einer Host-Verarbeitungsvorrichtung zur Ansteuerung eines Druckers wie in Patentanspruch 22 angegeben, ein programmierbares Verarbeitungsgerät wie in Patentanspruch 34 angegeben, ein Druckertreiberprogramm wie in Patentanspruch 35 angegeben, ein Speichermedium wie in Patentanspruch 36 angegeben, ein Signal wie in Patentanspruch 37 angegeben und ein Drucksystem wie in Patentanspruch 38 angegeben bereitgestellt. Optionale Merkmale sind in den verbleibenden Patentansprüchen angegeben.

[0007] Gemäß einer Ausgestaltung versucht die vorliegende Erfindung, die Druckeffektivität eines Druckers mit mehreren Druckköpfen zu vergrößern, indem die Auflösung für jeden Druckkopf unabhängig gesteuert wird.

[0008] Somit steuert gemäß einer Ausgestaltung, die bei einem Drucker mit zumindest ersten und zweiten Druckköpfen anwendbar ist, die Erfindung eine Druckauflösung der ersten und zweiten Druckköpfe unabhängig voneinander. Wenn die Druckköpfe Tintenstrahldruckköpfe sind, die Tintentröpfchen auf der Grundlage von digitalen Daten, die in einem Druckpuffer gespeichert sind, ausstoßen, kann die Auflösung gesteuert werden, indem eine Tintentröpfchengröße gesteuert wird und indem eine Auslesereihenfolge aus dem Druckpuffer gesteuert wird, wobei die Tröpfchengröße und die Auslesereihenfolge unabhängig für jeden Druckkopf gesteuert werden. Die Auflösung, auf die der Druckkopf gesteuert wird, kann manuell durch einen Benutzer bestimmt werden oder kann automatisch durch einen Host-Computer bestimmt werden. Die automatische Bestimmung der Druckkopfauflösung wird vorzugsweise auf der Grundlage einer relativen Konfiguration der Druckköpfe (bspw., ob die Druckköpfe die gleichen sind oder unterschiedlich sind), auf der Grundlage eines Inhalts von Druckdaten und auf der Grundlage eines Typs von Druckmedien ausgeführt.

[0009] Da die Auflösung jedes Druckkopfes unabhängig gesteuert wird, ist es möglich, die Druckeffektivität in Situationen zu vergrößern, bei denen Druckinformationen für eine Seite zwischen einige Druckinformationen, für die eine hohe Auflösung wünschenswert ist, und anderen Druckinformationen gemischt werden, für die eine

niedrigere Auflösung adäquat ist. Unter solchen Umständen kann ein Druckkopf gesteuert werden, um mit einer hohen Auflösung zu drucken, und ein anderer Druckkopf kann gesteuert werden, um mit einer niedrigeren Auflösung zu drucken. Jeder Druckkopf druckt dann die Druckinformationen mit passenden Druckauflösungseigenschaften, wodurch die gesamte Druckverarbeitung beschleunigt wird.

[0010] Der Drucker kann Druckköpfe umfassen, deren Konfigurationen unterschiedlich sind, wie bspw. einen ersten Druckkopf, der angepasst ist, Hochauflösungs-Farbbilder bereitzustellen, und einen zweiten Druckkopf, der angepasst ist, einfarbige (wie bspw. schwarze) Bilder zu drucken, aber über einem Druckband, das breiter ist als das des ersten Druckkopfes. In dieser Konfiguration kann dem ersten Druckkopf befohlen werden, mit einer hohen Auflösung für Nicht-Text-Bilder zu drucken, wohingegen dem zweiten Druckkopf befohlen werden kann, mit einer niedrigeren Druckauflösung für Text-Bilder zu drucken. Wenn die Druckköpfe Tintenstrahldruckköpfe umfassen, die Tintentröpfchen auf der Grundlage von digitalen Daten in einem Druckpuffer ausstoßen, kann die Auflösung durch Befehlen unterschiedlicher Tintentröpfchengrößen und durch Befehlen unterschiedlicher Auslesereihenfolgen für die digitalen Daten in jedem Druckpuffer geändert werden.

[0011] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

[0012] **Fig.** 1 eine perspektivische Darstellung eines Computergeräts, das in Verbindung mit dem Drucker gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird,

[0013] **Fig.** 2 eine perspektivische Vorderansicht des in **Fig.** 1 gezeigten Druckers,

[0014] **Fig.** 3 eine perspektivische Rückansicht des in **Fig.** 1 gezeigten Druckers,

[0015] **Fig.** 4 eine perspektivische Ausschnittsvorderansicht des in **Fig.** 1 gezeigten Druckers,

[0016] **Fig.** 5 eine perspektivische Ausschnittsrückansicht des in **Fig.** 1 gezeigten Druckers,

[0017] **Fig.** 6A und 6B Vorder- bzw. Rückansichten eines Kartuschenfaches bzw. Kartuschenbehälters, das/der in Verbindung in mit einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird,

[0018] **Fig.** 7 ein Beispiel einer entfernbaren Tintenkartusche, die mit einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird,

[0019] **Fig.** 7A und 7B Ansichten eines Beispiels eines zweiten Typs einer Tintenkartusche, die mit einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird,

[0020] **Fig.** 8 eine Ansicht von Kopfkonfigurationen für Druckköpfe, die mit einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet werden,

[0021] **Fig.** 9 Punktkonfigurationen, die durch den Drucker gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gedruckt werden,

[0022] **Fig.** 10 ein Blockschaltbild, das die Hardwarekonfiguration einer Host-Verarbeitungsvorrichtung zeigt, die mit dem Drucker gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verbunden ist,

[0023] **Fig.** 11 ein funktionales Blockschaltbild der Host-Verarbeitungsvorrichtung und des Druckers, die in **Fig.** 10 gezeigt sind,

[0024] **Fig.** 12 ein Blockschaltbild, das die interne Konfiguration der in **Fig.** 10 gezeigten Gatteranordnung zeigt,

[0025] **Fig.** 13 die Speicherarchitektur des Druckers gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0026] **Fig.** 14 ein Gesamtsystemflussdiagramm, das die Operation des Druckers gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ausführlich beschreibt,

[0027] **Fig.** 15 ein Flussdiagramm, das eine Druckerantwort auf eine Benutzeroperation des Druckers gemäß

einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt,

[0028] **Fig.** 16 ein Flussdiagramm, das einen Drucksteuerablauf gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt,

[0029] **Fig.** 17 ein Flussdiagramm, das ein Einstellen von Abtastparametern gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt,

[0030] **Fig.** 18 eine Tabelle, die einen Befehlsablauf während einer Drucksequenz zeigt,

[0031] **Fig.** 19 ein Flussdiagramm, das eine harte Einschaltsequenz für den Drucker gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt,

[0032] **Fig.** 20 ein Flussdiagramm, das eine weiche Einschaltsequenz für den Drucker gemäß einem Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt,

[0033] **Fig.** 21 ein Flussdiagramm, das eine weiche Abschaltsequenz für den Drucker gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt,

[0034] **Fig.** 22 zyklische Steuerungsprogramme für verschiedene Aufgaben, einschließlich einer Centronics-Schnittstellenaufgabe,

[0035] **Fig.** 23 ein Flussdiagramm, das eine Steuereinrichtungszeitgebersteuerung gemäß einem zyklischen Steuerungsprogramm zur Steuerung von Zeitgeberoperationen veranschaulicht,

[0036] **Fig.** 24 eine detaillierte perspektivische Ansicht des Druckers, der in **Fig.** 1 gezeigt ist, in der der Drucker ein zugehöriges Ausstoßfach für einen Betrieb eingestellt hat,

[0037] **Fig.** 25 eine detaillierte perspektivische Ansicht des Ausstoßfaches gemäß **Fig.** 24,

[0038] **Fig.** 25A eine perspektivische Nahansicht eines Beispiels einer abgeschrägten Kante, die bei Klappen, die in dem Ausstoßfach gemäß **Fig.** 25 verwendet werden, beinhaltet ist,

[0039] **Fig.** 25B und 25C Ansichten der Klappe, die in **Fig.** 25A gezeigt ist, die zur Beschreibung der abgeschrägten Kante verwendet werden,

[0040] **Fig.** 26 eine detaillierte perspektivische Ansicht von Verbindungen einer Klappe bei dem Ausstoßfach gemäß **Fig.** 24,

[0041] **Fig.** 27 eine veränderte detaillierte perspektivische Ansicht des Ausstoßfaches gemäß **Fig.** 24,

[0042] **Fig.** 28 eine Unteransicht des Druckers gemäß **Fig.** 1,

[0043] **Fig.** 29A bis 29D den Betrieb des Ausstoßfaches gemäß **Fig.** 24,

[0044] **Fig.** 29E eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des Papierausstoßfaches gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0045] **Fig.** 30A bis 30B den Betrieb eines Kartuschenfaches bzw. Kartuschenbehälters in dem Drucker gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0046] **Fig.** 31A und 31B eine Tintenkartusche, die in dem Kartuschenbehälter gemäß **Fig.** 30A und 30B installiert ist,

[0047] **Fig.** 32 die Konfiguration eines Tintenreinigungsmechanismus, der bei dem Drucker gemäß **Fig.** 1 verwendet wird,

[0048] **Fig.** 33A und 33B eine Tintenreinigung jedes Druckkopfes, der in dem Drucker gemäß **Fig.** 1 installiert ist,

[0049] **Fig.** 34 ein Flussdiagramm, das eine Kompensation bzw. einen Abgleich von Druckkopfbefehlsdaten in einer Host-Verarbeitungsvorrichtung zeigt,

[0050] **Fig.** 35 ein Flussdiagramm, das eine zeitbasierte Reinigung zeigt, die entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ausgeführt wird,

[0051] **Fig.** 36 ein Flussdiagramm, das die Schritte zeigt, durch die der Drucker gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung einen abgelaufenen Zeitplan einhält,

[0052] **Fig.** 37, 38, 39 und 40 Flussdiagramme, die die automatische Reinigungssequenz zeigen, die durch den Drucker gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ausgeführt wird,

[0053] **Fig.** 41 ein Flussdiagramm, das einen Tintenkartuschenkopfersatz gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt,

[0054] **Fig.** 42 Schritte, die ausgeführt werden, wenn Papier in den Drucker gemäß der vorliegenden Erfindung geladen wird und eine automatische Reinigungssequenz initiiert wird,

[0055] **Fig.** 43 ein Zeitsteuerungsdiagramm, das einen Reinigungsplan gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt,

[0056] **Fig.** 43A ein Flussdiagramm zur Beschreibung einer Steuerung von Druckerdüsentreiberzeiten,

[0057] **Fig.** 43B ein Diagramm, das auseinander gezogene Ansichten von Tabellen für Erwärmungkoeffizienten und Tabellen für Treiberzeiten zeigt, die in einem Drucker gespeichert sind,

[0058] **Fig.** 43C ein Flussdiagramm zur Beschreibung einer Steuerung einer Düsenausstoßsequenz und einer Tröpfchengröße,

[0059] **Fig.** 43D bis 43F Wechselbeziehungen zwischen einer Kopfverwendung und einer Druckpufferverwendung für verschiedene Druckbedingungen,

[0060] **Fig.** 43G Düsenerwärmungssequenzen für verschiedene Druckbedingungen,

[0061] **Fig.** 43-1A bis 43-1E eine Übertragung von Daten von einer Host-Verarbeitungsvorrichtung zu einem Druckpuffer in einem Drucker,

[0062] **Fig.** 43-2A bis 43-2E eine Druckdatenübertragung beim Zeichnen einer Rückwärtsabtastung gefolgt von einer Vorwärtsabtastung,

[0063] **Fig.** 43-3A bis 43-3F eine Übertragung von Druckdaten während einer Vorwärtsabtastung eines einzelnen Druckkopfes über ein Druckmedium,

[0064] **Fig.** 43-4A bis 43-4F eine Druckdatenübertragung während einer Vorwärtsabtastung gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0065] **Fig.** 43-5A bis 43-5F eine Druckdatenübertragung während einer Rückwärtsabtastung, nachdem eine Vorwärtsabtastung ausgeführt worden ist,

[0066] **Fig.** 43-6A bis 43-6F eine Druckdatenübertragung während einer Vorwärtsabtastung eines einzelnen Druckkopfes,

[0067] **Fig.** 43-7A bis 43-7L eine Druckdatenübertragung in einer Vorwärtsrichtung für ein Paar von Druckköpfen,

[0068] **Fig.** 44A eine Druckdatenübertragung in einer Vorwärtsrichtung für ein Paar von Druckköpfen,

[0069] **Fig.** 44B eine Druckdatenübertragung in einer Rückwärtsrichtung für ein Paar von Druckköpfen,

[0070] **Fig.** 44C bis 44M Flussdiagramme, die eine Übertragung von Druckdaten von einem Druckdatenspei-

cher in einer Host-Verarbeitungsvorrichtung zu einem Druckpuffer in einem Drucker veranschaulicht,

[0071] Fig. 44N zwei Blockschaltbilder, die mögliche Anwendungen einer Verschiebungspuffertechnologie in einem Drucksystem veranschaulichen,

[0072] Fig. 45 eine darstellende Ansicht zur Beschreibung der Vorteile eines Ausdrucks mit unterschiedlichen Auflösungen für jeden von unterschiedlichen Köpfen,

[0073] Fig. 45A ein Flussdiagramm, das Verarbeitungsschritte zeigt, die durch einen Drucktreiber in der Host-Verarbeitungsvorrichtung ausgeführt werden, um eine Druckauflösung für jeden Druckkopf unabhängig zu steuern und zu befehlen, dass ein Ausdruck hierdurch bewirkt wird,

[0074] Fig. 46 eine Benutzerschnittstelle, die mit dem Drucker gemäß der vorliegenden Erfindung verbunden ist,

[0075] Fig. 46A eine darstellende Ansicht zur Beschreibung der Vorteile eines Druckens mit unterschiedlichen Auflösungen für einen Druckkopf,

[0076] Fig. 46B ein Flussdiagramm, das Verarbeitungsschritte zeigt, die durch einen Drucktreiber in der Host-Verarbeitungsvorrichtung ausgeführt werden, um eine Druckauflösung für einen Druckkopf zu steuern, und um zu befehlen, dass ein Ausdruck hierdurch bewirkt wird,

[0077] Fig. 47 ein Flussdiagramm, das Verarbeitungsschritte veranschaulicht, die durch einen Drucker für eine unabhängige Druckauflösungseinstellung ausgeführt werden,

[0078] Fig. 48 ein Flussdiagramm zur Beschreibung eines Verfahrens zur Tintenauswahl,

[0079] Fig. 49 einen Bereich, der zur Bestimmung verwendet wird, ob ein schwarzes Zielbildelement innerhalb eines unterschiedlich gefärbten Bereichs liegt,

[0080] Fig. 49A ein Flussdiagramm, das eine Auswahl einer CMYK-Schwarz-Tinte oder einer pigmentbasierten Schwarz-Tinte beschreibt,

[0081] Fig. 50A, 50B und 50C ein Drucken eines Bereichs, der benachbart zu einer Grenze zwischen einem schwarzen Bereich und einem unterschiedlich gefärbten Bereich ist,

[0082] Fig. 51 ein Flussdiagramm zur Beschreibung eines Verfahrens zum Drucken eines Bereichs, der benachbart zu einer Grenze zwischen einem schwarzen Bereich und einem unterschiedlich gefärbten Bereich ist,

[0083] Fig. 52 ein Flussdiagramm zur Beschreibung eines Verfahrens zum Drucken eines Bereichs, der benachbart zu einer Grenze zwischen einem schwarzen Bereich und einem unterschiedlich gefärbten Bereich ist,

[0084] Fig. 53A, 53B und 53C ein Verfahren zum Drucken von Daten auf der Grundlage von Druckdaten eines Bereichs, der benachbart zu einer Grenze zwischen einem schwarzen Bereich und einem unterschiedlich gefärbten Bereich ist,

[0085] Fig. 54 eine Farbverarbeitung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung und

[0086] Fig. 54A und 54B eine Binarisierung von Bildelementen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0087] Die ausführliche Beschreibung des Ausführungsbeispiels ist in Abschnitte wie nachstehend genannt organisiert:

1.0 Mechanisch
1.1 Aufbau
1.2 Funktionen
1.2.1 Manuelle Reinigung
1.2.2 Kartuschenersatz
1.3 Tintenkartusche

1.4 Druckkopfaufbau
1.5 Druckbetriebsarten
2.0 Elektrisch
2.1 Systemarchitektur
2.2 Systemfunktion
2.3 Steuerungslogik
2.4 Allgemeiner Betrieb
3.0 Architektur der Druckersoftware
3.1 Betriebssystem
3.2 Initialisierung
3.3 Aufgaben
3.4 Unterbrechungssteuerungsprogramme
3.5 Zyklische Steuerungsprogramme
3.6 Befehle zu und von der Host-Verarbeitungsvorrichtung
3.6.1 Steuerungsbefehle
3.6.2 Einstellbefehle
3.6.3 Aufrechterhaltungsbefehle
3.7 Befehle zu und von dem Druckergerät oder Druckerantrieb
4.0 Papierausstoßfach
4.1 Erstes Ausführungsbeispiel
4.2 Zweites Ausführungsbeispiel
5.0 Tintenreinigungsmechanismus
6.0 Speichern von Druckerprofilparametern
7.0 Terminieren einer Reinigung von Druckköpfen
7.1 Reinigungsplanungsvorgang
7.2 Automatischer Reinigungsvorgang
7.3 Reinigen eines Druckkopfes
8.0 Einstellen und Modifizieren von Druckkopftreiberparametern
9.0 Druckpufferoperation
9.1 Einzelner Druckpuffer
9.2 Allgemeine Beschreibung einer Puffersteuerung
10.0 Mehrfachkopfdrucken mit unterschiedlichen Auflösungen
11.0 Auswahl von alternativen Tinten
11.1 Auswahl von CMYK-Schwarz oder Pigment-Schwarz
11.2 Grenzbereichsdrucken
11.3 Drucken mit unterschiedlichen Tinten bei unterschiedlichen Auflösungen

1.0 Mechanisch

[0088] Dieser Abschnitt beschreibt den mechanischen Entwurf und die Funktionalität eines Druckers, der ein nachstehend beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellt.

1.1 Aufbau

[0089] In **Fig.** 1 ist eine Ansicht gezeigt, die das äußere Erscheinungsbild eines Computergeräts zeigt, das ein Ausführungsbeispiel der hier beschriebenen Erfindung darstellt. Das Computergerät **20** umfasst eine Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**. Die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** umfasst einen Personalcomputer (nachstehend "PC" genannt), vorzugsweise einen IBM-kompatiblen PC-Computer mit einer Fensterumgebung, wie bspw. Microsoft® Windows95. Das Computergerät **20** ist mit einem Anzeigebildschirm **22**, der einen Farbmonitor oder dergleichen umfasst, einer Tastatur **26** zur Eingabe von Textdaten und Benutzerbefehlen und einer Zeigervorrichtung **27** versehen. Die Zeigervorrichtung **27** umfasst vorzugsweise eine Maus zum Zeigen und Manipulieren von Objekten, die auf dem Anzeigebildschirm **22** angezeigt sind.

[0090] Das Computergerät **20** umfasst ein computerlesbares Speichermedium, wie bspw. eine Computerfestplatte **25** und eine Floppydiskettenschnittstelle **24**. Die Floppydiskettenschnittstelle **24** stellt eine Einrichtung bereit, durch die das Computergerät **20** Zugriff auf Informationen, wie bspw. Daten, Anwendungsprogramme usw., erhalten kann, die auf Floppydisketten gespeichert sind. Eine ähnliche CD-ROM-Schnittstelle (nicht gezeigt) kann bei dem Computergerät **20** vorgesehen sein, durch die das Computergerät **20** Zugriff auf Informationen, erhalten kann, die auf CD-ROM gespeichert sind.

[0091] Die Platte **25** speichert neben anderen Dingen Anwendungsprogramme, durch die die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** Dateien erzeugt, diese Dateien manipuliert und auf der Platte **25** speichert, Daten in diesen Dateien einer Bedienungsperson über den Anzeigebildschirm **22** darstellt und Daten in diesen Dateien über einen Drucker **30** druckt. Die Platte **25** speichert ebenso ein Betriebssystem, das, wie vorstehend genannt ist, vorzugsweise ein Fenster-Betriebssystem wie bspw. Windows95, ist. Zumindest einer der Vorrichtungstreiber umfasst einen Druckertreiber, der eine Softwareschnittstelle zu einer Firmware in dem Drucker **30** bereitstellt. Ein Datenaustausch zwischen der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** und dem Drucker **30** ist nachstehend ausführlicher beschrieben.

[0092] Gemäß bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung ist der Drucker **30** ein serieller Mehrfachkopfdrucker. Folglich werden, obwohl die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele nicht auf die Verwendung eines derartigen Druckers begrenzt sind, die Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit einem derartigen Drucker beschrieben.

[0093] Diesbezüglich zeigen **Fig.** 2 und 3 perspektivische Vorder- und Rück-Nahansichten des Drucker **30**. Wie es in diesen Figuren gezeigt ist, umfasst der Drucker **30** ein Gehäuse **31**, eine Zugangstür **32**, eine automatische Zufuhreinrichtung **34**, eine automatische Zufuhreinstelleinrichtung **36**, eine manuelle Zufuhreinrichtung **37**, eine manuelle Zufuhreinstelleinrichtung **39**, eine Medienausstoßöffnung **40**, ein Ausstoßfach **41**, einen Fachbehälter **42**, ein Anzeigelicht **43**, einen Energieschalter oder Stromschalter **44**, einen Wiederaufnahmeschalter **46**, eine Energie- oder Stromzufuhr **47**, ein Stromkabel **49** und eine Parallelanschlussverbindungseinrichtung **50**.

[0094] Das Gehäuse **31** ist ungefähr 498 mm breit, 271 mm tief und 219 mm hoch und beherbergt die internen Arbeitseinrichtungen des Drucker **30** einschließlich des nachstehend beschriebenen Druckantriebs oder Druckgeräts, das Bilder auf Aufzeichnungsmedien druckt. In das Gehäuse **31** ist die Zugangstür **32** eingefügt. Die Zugangstür **32** kann manuell geöffnet und geschlossen werden, um einem Benutzer den Zugang zu den internen Arbeitseinrichtungen des Druckers **30** und insbesondere den Zugang zu Druckkartuschen bzw. Druckkassetten, die in dem Drucker **30** installiert sind, zu ermöglichen. An diesem Ende umfasst der Drucker **30** ebenso einen (nicht gezeigten) Sensor, der erfasst, wenn die Zugangstür **32** geöffnet und geschlossen worden ist. Sobald erfasst ist, dass die Zugangstür **32** geöffnet worden ist, werden Kartuschenfächer bzw. Kartuschenbehälter, die die Kartuschen innerhalb des Druckers **30** lösbar halten, zu einer Position bewegt, die der offenen Zugangstür **32** entspricht. Einzelheiten dieses Merkmals sind nachstehend bereitgestellt.

[0095] Auf der Oberseite der Zugangstür **32** ist ein Vorderbedienfeld mit dem Anzeigelicht **43**, dem Energieschalter **44** und dem Wiederaufnahmeschalter **46** angeordnet. Der Energieschalter **44** ist eine Steuerung, durch die ein Benutzer den Drucker **30** ein- und ausschalten kann. Zusätzliche Funktionen sind jedoch ebenso durch den Energieschalter **44** verfügbar. Beispielsweise kann eine Prüfdruckfunktion ausgewählt werden, indem der Energieschalter **44** gedrückt oder gehalten wird, bis ein (nicht gezeigter) Lautsprecher in dem Drucker **30** einen Ton ausgibt, wie bspw. einen Piepton. In Reaktion auf diese Prüfdruckfunktion druckt der Drucker **30** ein Prüfmuster.

[0096] Die Wiederaufnahmetaste **46** stellt eine Steuerung bereit, durch die eine Bedienungsperson ein Drucken wiederaufnehmen kann, nachdem eine Fehlerbedingung aufgetreten ist. Zusätzlich kann die Wiederaufnahmetaste **46** verwendet werden, um andere Funktionen zu aktivieren. Beispielsweise kann eine Druckkopfreinigungsfunktion durch Drücken der Wiederaufnahmetaste **46**, bis der Lautsprecher in dem Drucker **30** einen Piepton erzeugt, aktiviert werden.

[0097] Diesbezüglich ist der Drucker **30** in der Lage, eine Vielzahl von aufeinanderfolgenden Pieptönen bereitzustellen. Jeder dieser Töne zeigt einen unterschiedlichen Typ von Fehler an, wie bspw. Papier leer, Papierstau usw.

[0098] Das Anzeigelicht **43** umfasst eine einzelne Lichtleitung, eine grünes Licht emittierende Diode (nachstehend „LED" genannt) und eine orange LED. Das Anzeigelicht **43** stellt einem Benutzer eine Anzeige des Betriebszustands des Druckers **30** bereit. Genauer gesagt, wenn das Anzeigelicht **43** aus ist, zeigt dies an, dass der Drucker **30** ausgeschaltet ist. Wenn das Anzeigelicht **43** grün beleuchtet ist (d.h., die grüne LED ist aktiviert), zeigt dies an, dass der Drucker **30** mit Energie versorgt wird und bereit zum Drucken ist. Wenn das Anzeigelicht **43** grün ist und blinkt, zeigt dies einen Betriebszustand des Drucker an, wie bspw., dass der Drucker derzeit eingeschaltet wird.

[0099] Das Anzeigelicht **43** kann ebenso durch die orange LED orange beleuchtet werden. Wenn das Anzei-

gelicht **43** orange beleuchtet wird, zeigt dies an, dass ein behebbarer oder wiederherstellbarer Fehler, d.h. ein Bedienungspersonruffehler in dem Drucker **30** aufgetreten ist. Behebbare Fehler umfassen Papier leer, Papierstau, eine fehlerhafte Kartusche, die in dem Drucker **30** installiert ist, einen im Vorgang befindlichen Kartuschenersatz usw. Es ist möglich, den Typ eines behebbaren Fehlers auf der Grundlage einer Anzahl von Pieptönen von dem Lautsprecher des Druckers **30** zu unterscheiden. Durch Zählen dieser Pieptöne kann, wenn die Anzeige-LED kontinuierlich orange ist, ein Benutzer bestimmen, welcher Fehler aufgetreten ist, und entsprechend handeln.

[0100] Wenn das Anzeigelicht **43** orange ist und blinkt, zeigt dies an, dass ein schwerer Fehler, d.h ein Serviceruffehler in dem Drucker **30** aufgetreten ist. Es ist möglich, den Typ des schweren Fehlers, der aufgetreten ist, allein durch Zählen, wie oft das orangene Licht geblinkt hat, zu unterscheiden.

[0101] Wie es in **Fig.** 2 und 3 gezeigt ist, ist ebenso die automatische Zufuhreinrichtung **34** bei dem Gehäuse **31** des Druckers **30** beinhaltet. Die automatische Zufuhreinrichtung **34** definiert einen Medienzufuhrabschnitt des Druckers **30**. Das heißt, die automatische Zufuhreinrichtung **34** speichert Aufzeichnungsmedien, auf die der Drucker **30** Bilder druckt. Diesbezüglich ist der Drucker **30** in der Lage, Bilder auf einer Vielzahl von Aufzeichnungsmedientypen zu drucken. Diese Typen umfassen, sind aber nicht darauf begrenzt, einfaches Papier, Hochauflösungspapier, transparente Medien, Hochglanzpapier, Glanzfolie, Back-Print-Film, Stofftücher, T-Shirt-Übertragungen, Tintenstrahlpapier, Grußkarten, Broschürenpapier, Plakatpapier, dickes Papier usw.

[0102] Die automatische Zufuhreinrichtung **34** ist in der Lage, einen Aufzeichnungsmedienstapel aufzunehmen, der näherungsweise 13 mm dick ist. Dies bedeutet, dass die automatische Zufuhreinrichtung **34** bspw. näherungsweise 130 Papierblätter mit einer Dichte von 64 g/m^2 oder annähernd 15 Umschläge halten kann. Während eines Druckens werden einzelne Blätter, die innerhalb der automatischen Zufuhreinrichtung **34** gestapelt sind, von der automatischen Zufuhreinrichtung **34** durch den Drucker **30** geführt. Genauer gesagt ziehen (nachstehend beschriebene) Walzen in dem Drucker **30** einzelne Medien von der automatischen Zufuhreinrichtung **34** in den Drucker **30**. Diese einzelne Medien werden dann in einen "J-"Typ-Weg durch die Walzen zu einer Ausstoßöffnung **40** geführt, die in **Fig.** 2 gezeigt ist.

[0103] Die automatische Zufuhreinrichtung **34** umfasst die automatische Zufuhreinstelleinrichtung **36**. Die automatische Zufuhreinstelleinrichtung **36** ist seitlich bewegbar, um unterschiedliche Mediengrößen innerhalb der automatischen Zufuhreinrichtung **34** unterzubringen. Die automatische Zufuhreinrichtung **34** umfasst ebenso einen Träger bzw. eine Verstärkung **55**, die ausschiebbar bzw. ausdehnbar ist, um Aufzeichnungsmedien, die in der automatischen Zufuhreinrichtung **34** gehalten werden, zu tragen. Wenn er nicht in Gebrauch ist, wird der Träger **55** in einen Schlitz in der automatischen Zufuhreinrichtung **34** gespeichert bzw. untergebracht, wie es in **Fig.** 2 gezeigt ist. Ein Beispiel eines herausgezogenen Trägers **55** ist in **Fig.** 24 gezeigt, die nachstehend beschrieben ist.

[0104] Einzelne Blätter können ebenso durch den Drucker **30** über die manuelle Zufuhreinrichtung **37**, die in **Fig.** 3 gezeigt ist, zugeführt werden, die ebenso einen Medienzufuhrabschnitt des Druckers **30** definiert. Gemäß bevorzugten Ausführungsbeispielen kann die manuelle Zufuhreinrichtung **37** Medien mit einer Dichte von zumindest zwischen 64 g/m^2 und 550 g/m^2 sowie mit einer Dicke von 0,8 mm unterbringen. Blätter, die durch die manuelle Zufuhreinrichtung **37** zugeführt sind, werden direkt durch die Walzen in den Drucker **30** zu der Ausstoßöffnung **40** geführt. Wie es bei der automatischen Zufuhreinrichtung **34** der Fall war, umfasst die manuelle Zufuhreinrichtung **37** eine manuelle Zufuhreinstelleinrichtung **39**. Durch seitliches Schieben der manuellen Zufuhreinstelleinrichtung **39** kann ein Benutzer die Medien variieren, die die manuelle Zufuhreinrichtung **37** unterbringen kann.

[0105] Unter Verwendung der manuellen Zufuhreinrichtung **37** und der automatischen Zufuhreinrichtung **34** kann der Drucker **30** Bilder auf Medien mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Größen drucken. Diese Größen umfassen, sind aber nicht darauf begrenzt, Brief- oder Letter-Format, Legal-Format, A4, A3, A5, B4, B5, Tabloid- bzw. Zeitungsformat, #10-Umschläge, DL-Umschläge, Plakat-Format, Breitplakat-Format und LTR-Full-Bleed-Format. Aufzeichnungsmedien mit benutzerdefinierten Größe können ebenso mit dem Drucker **30** verwendet werden.

[0106] Wie es vorstehend beschrieben ist, werden die Medien durch den Drucker **30** geführt und aus der Ausstoßöffnung **40** in das Ausstoßfach **41** ausgestoßen. Wie es nachstehend in Abschnitt 4.0 ausführlicher beschrieben ist, umfasst das Ausstoßfach **41** mit Federn vorgespannte Klappen, die Medien tragen, die aus dem Drucker **30** ausgestoßen sind, und die sich nach unten bewegen, wenn mehr Medien darauf gestapelt werden. Wenn es nicht in Gebrauch ist, wird das Ausstoßfach **41** innerhalb eines Fachbehälters **42** des Druckers **30**

gespeichert, wie es in **Fig.** 2 gezeigt ist.

[0107] Ein Stromkabel **40** verbindet den Drucker **30** mit einer externen Wechselstromquelle. Die Energieversorgung **47** wird verwendet, um Wechselstrom von der externen Stromquelle umzuwandeln und um den umgewandelten Strom bzw. die umgewandelte Energie dem Drucker **30** zuzuführen. Der Parallelanschluss **50** verbindet den Drucker **30** mit der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**. Der Parallelanschluss **50** umfasst vorzugsweise einen bidirektionalen IEEE-1284-Anschluss, über den Daten und Befehle wie bspw. diejenigen, die nachstehend in Abschnitt 3.0 beschrieben sind, zwischen dem Drucker **30** und der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** übertragen werden.

[0108] In **Fig.** 4 und 5 sind perspektivische Rück- bzw. Vorderausschnittsansichten des Druckers **30** gezeigt. Wie es in **Fig.** 5 gezeigt ist, umfasst der Drucker **30** Walzen **60**, die vorstehend genannt sind, zum Transportieren von Medien von entweder der automatischen Zufuhreinrichtung **34** oder der manuellen Zufuhreinrichtung **37** durch den Drucker **30** zu der Medienausstoßöffnung **40**. Die Walzen **60** drehen sich während des Medientransports entgegen dem Uhrzeigersinn, wie es durch einen Pfeil **60a** angegeben ist, der in **Fig.** 5 gezeigt ist.

[0109] Ein Zeilenzufuhrmotor **61** steuert die Drehung der Walzen **60**. Der Zeilenzufuhrmotor **61** umfasst einen 96-Schritt-2-2-Phasen-Impulsmotor und wird in Reaktion auf Befehle gesteuert, die von einer Schaltungsplatine **62** empfangen werden. Der Zeilenzufuhrmotor **61** wird durch einen Motortreiber bzw. eine Motoransteuerungseinrichtung mit einer 4-Stufen-Stromsteuerung angetrieben bzw. angesteuert.

[0110] Gemäß bevorzugten Ausführungsbeispielen ist der Zeilenzufuhrmotor **61** in der Lage, die Walzen **60** zu veranlassen, sich derart zu drehen, dass ein Aufzeichnungsmedium durch den Drucker **30** mit 120 mm/sek geführt wird. In einer primären Betriebsart für den Drucker **30** ist die Zeilenzufuhrauflösung (1/720) Zoll/Impuls (2-2-Phase), und in einer 1440-dpi-Betriebsart ist die Zeilenauflösung (1/1440) Zoll/Impuls (1-2-Phase). Die Druckbetriebsarten sind nachstehend ausführlicher beschrieben.

[0111] Wie es in **Fig.** 4 gezeigt ist, ist der Drucker **30** ein Doppelkartuschen-Drucker, der Bilder unter Verwendung von zwei Druckköpfen (d.h. einem Kopf pro Kartusche) druckt. Genauer gesagt werden diese Kartuschen Seite an Seite durch Kartuschenbehälter **64a** und **64b** derart gehalten, dass die jeweiligen Druckköpfe bei den Kartuschen horizontal zueinander versetzt sind. Ein Schlittenmotor **66**, der in **Fig.** 5 gezeigt ist, steuert die Bewegung der Kartuschenbehälter **64a** und **64b** in Reaktion auf Befehle, die von der Schaltungsplatine **62** empfangen werden. Genauer gesagt steuert der Schlittenmotor **66** die Bewegung eines Riemens **67**, der wiederum die Bewegung der Kartuschenbehälter **64a** und **64b** entlang eines Schlittens **69** steuert. Diesbezüglich stellt der Schlittenmotor **66** eine bidirektionale Bewegung des Riemens **67** und somit der Kartuschenbehälter **64a** und **64b** bereit. Durch dieses Merkmal ist der Drucker **30** in der Lage, Bilder sowohl von links nach rechts als auch von rechts nach links zu drucken.

[0112] Der Schlittenmotor **66** umfasst einen 69-Schritt-2-2-Phasen-Impulsmotor mit einer Schlittenauflösung von (9/360) Zoll/Impuls. Der Schlittenmotor **66** wird durch einen Motortreiber bzw. eine Motoransteuerungseinrichtung mit einer 4-Stufen-Stromsteuerung angesteuert bzw. angetrieben. Wenn der Drucker **30** in einer 360-dpi-Betriebsart druckt, wird der Schlittenmotor **66** angesteuert, um die Kartuschenbehälter **64a** und **64b** zu veranlassen, sich entlang dem Schlitten **69** mit einer Standardgeschwindigkeit von 459,32 mm/sek (10 kHz) zu bewegen. Im Gegensatz dazu wird, wenn der Drucker **30** in einer 720-dpi-Betriebsart druckt, der Schlittenmotor **66** angetrieben, die Kartuschenbehälter **64a** und **64b** zu veranlassen, sich entlang dem Schlitten **69** mit einer Standardgeschwindigkeit von 229,66 mm/sek (5,0 kHz) zu bewegen. Die Druckgeschwindigkeit kann ebenso auf 3,26 kHz verringert werden, wie es nachstehend in Abschnitt 3.6.2 beschrieben ist.

[0113] In **Fig.** 6A ist eine ausführliche perspektivische Ansicht des Kartuschenbehälters **64b** aus **Fig.** 4 gezeigt. Beide Kartuschenbehälter **64a** und **64b** sind in ihrem Aufbau identisch mit Ausnahme des Vorhandenseins eines automatischen Ausrichtungssensors ("AA-Sensor"), der lediglich bei dem Kartuschenbehälter **64b** beinhaltet ist. Folglich ist aus Gründen der Verkürzung lediglich der Kartuschenbehälter **64b** nachstehend ausführlich beschrieben.

[0114] Der Kartuschenbehälter **64b** wird verwendet, um eine Tintenkartusche (die einen Druckkopf umfasst und einen oder mehr Tintenbehältnisse bzw. Tintenreservoirs zur Speicherung von Tinte umfassen kann) in dem Drucker **30** zu halten. Diesbezüglich zeigen **Fig.** 7A und 7B die Konfiguration einer Tintenkartusche **300b**, die in dem Kartuschenbehälter **64b** (siehe **Fig.** 4) installiert sein kann. Wie es in den **Fig.** 7A und 7B gezeigt ist, umfasst die Tintenkartusche **300b** einen Druckkopf **80**, Tintenreservoirs **83**, einen Kartuschenschaltungs-

kontakt **81** und ein Loch **90**. An diesem Punkt ist anzumerken, dass die vorliegende Erfindung ebenso mit Tintenkartuschen verwendet werden kann, die keine entfernbaren Tintenreservoirs umfassen, sondern statt dessen die gesamte Tinte intern speichern.

[0115] Die Tintenreservoirs **83** sind von der Tintenkartusche **300** entfernbar und speichern Tinte, die durch den Drucker **30** zum Drucken von Bildern verwendet wird. Genauer gesagt sind die Tintenreservoirs **83** in die Kartusche **300b** eingefügt und können entfernt werden, indem sie entlang der Richtung eines Pfeils **85** gezogen werden, wie es in **Fig.** 7B gezeigt ist. Die Reservoirs **83** können Farbtinte (bspw. Zyan-, Magenta- und Gelb-Tinte) und/oder schwarze Tinte speichern, wie es nachstehend ausführlicher beschrieben ist. Der Druckkopf **80** umfasst eine Vielzahl von (nicht gezeigten) Düsen, die Tinte aus den Tintenreservoirs **83** während eines Druckens ausstoßen. Der Kartuschenschaltungskontakt **81** wird durch den Drucker **30** verwendet, um eine Tintenkartuschenreingigung auszulösen, wie es nachstehend beschrieben ist. Das Kartuschenloch **90** passt mit einem Stift **93** bei dem Kartuschenbehälter **64b** zusammen, um die Tintenkartusche **300b** an ihrem Ort zu halten.

[0116] Zurück zu **Fig.** 6A umfasst der Kartuschenbehälter **64b** eine Öffnung **79** bei einem zugehörigen Boden. Ein Druckkopf, wie bspw. der Druckkopf **80**, einer installierten Kartusche ragt durch die Öffnung **79** hervor. Dank dieser Konfiguration ist der Druckkopf der Kartusche in der Lage, ein Aufzeichnungsmedium in dem Drucker **30** zu kontaktieren. Der Kartuschenbehälter **64b** umfasst ebenso einen Hebel **72** und eine Hülle **73**. Wie es in Abschnitt 5.0 nachstehend ausführlicher beschrieben ist, schwenkt der Hebel **72** in Bezug auf die Tintenreservoirs einer Tintenkartusche, die in dem Kartuschenbehälter **64b** gespeichert ist, derart, dass sich der Hebel **72** über zumindest einen Abschnitt der Tintenreservoirs erstreckt, und schwenkt von den Tintenreservoirs weg, um einem Benutzer zu erlauben, Zugang zu den Tintenreservoirs zu haben.

[0117] Die Hülle **73** hält die Tintenkartusche (einschließlich des Druckkopfes und der Tintenreservoirs) in dem Kartuschenbehälter **64b** und ist seitlich in dem Tintenbehälter **64b** in Reaktion auf ein Schwenken des Hebels **72** bewegbar. Während dieser seitlichen Bewegung greift ein Finger **282** bei der Hülle **73** gleitend in eine Hülse **284** bei einem stationären Abschnitt **502** ein. Dank dieser seitlichen Bewegung greift ein Kartuschenschaltungskontakt, wie bspw. der Kartuschenschaltungskontakt **81** bei der Tintenkartusche **300b**, in einen Schaltungskontakt bei dem Kartuschenbehälter **64b**, nämlich dem Vorrichtungsschaltungskontakt **71**, ein und trennt sich von diesem. Dieser Vorgang wird verwendet, um ein Signal auszugeben, das eine Reinigung eines Druckkopfes veranlasst, und ist nachstehend ausführlicher beschrieben.

[0118] In **Fig.** 6B ist eine Rückansicht des Aufbaus des Kartuschenbehälters **64b** gezeigt. Genauer gesagt ist in **Fig.** 6B eine Verbindung der Hülle **73**, des Hebels **72**, eines Rückteils **501** und eines stationären Abschnitts **502** (in zwei gepunkteten/gestrichelten Linien gezeigt) gezeigt. Diesbezüglich umfasst der Hebel **72** Finger **507**, die mit entsprechenden Löchern **504** in dem Rückteil **501** verbunden werden. Dank dieser Anordnung bewegt sich, wenn der Hebel **72** nach unten in die Richtung eines Pfeiles A_1, der in **Fig.** 6B gezeigt ist, geschwenkt wird, das Rückteil **501** nach oben in die Richtung eines Pfeils A_2, der ebenso in **Fig.** 6B gezeigt ist. Entgegengesetzt bewegt sich, wenn der Hebel **72** nach oben in die Richtung eines Pfeils B_1 geschwenkt wird, das Rückenteil **501** nach unten in die Richtung eines Pfeils B_2, Diese Aufwärts- und Abwärtsbewegung des Rückenteils **501** steuert die seitliche Bewegung der Hülle **73**, die vorstehend beschrieben ist.

[0119] Zu diesem Zweck umfasst das Rückteil **501** eine Nockenoberfläche **509**, die mit einer federgeladenen Stösselstange **510** interagiert, wenn die Hebel/Rückteilanordnung in dem stationären Abschnitt **502** installiert ist. Genauer gesagt ist die Hebel/Rückteilanordnung mit dem stationären Abschnitt **502** über die Finger **508** und die entsprechenden Löcher **506** verbunden. Wenn sie auf diese Weise verbunden sind, ist die Nockenoberfläche **599** des Rückteils **501** in Kontakt mit der federgeladenen Stösselstange **510** bei der Rückseite der Hülle **73**. Diese Verbindung veranlasst die Hülle **73**, sich seitlich zu bewegen, wenn der Hebel **72** geschwenkt wird.

[0120] Genauer gesagt wird, da die Nockenoberfläche **509** eine angewinkelte Seite **511** und eine gerade Seite **512** umfasst, wenn sich die Nockenoberfläche **509** nach oben bewegt (d.h, wenn der Hebel **72** zu der Hülle **73** in die Richtung des Pfeils A_1 geschwenkt wird, was das Rückteil **501** und somit die Nockenoberfläche **509** veranlasst, sich nach oben in die Richtung des Pfeils A_2 zu bewegen), die Stösselstange **510** in die Richtung eines Pfeils A_4 durch die angewinkelte Seite 511 der Nockenoberfläche **509** gedrückt. Diese Bewegung veranlasst die Hülle **73**, sich in die Richtung eines Pfeils A_3 zu bewegen, der in **Fig.** 6B gezeigt ist.

[0121] Umgekehrt ist, wenn sich die Nockenoberfläche nach unten bewegt (d.h., wenn der Hebel **72** weg von der Hülle **73** in die Richtung des Pfeils B_1 geschwenkt wird, was das Rückteil **501** und somit die Nockenober-

fläche **509** veranlasst, sich nach unten in die Richtung des Pfeils B_2 zu bewegen), die Stösselstange **510** nicht länger mit der angewinkelten Seite **511** in Kontakt. Statt dessen bewegt sich die Nockenoberfläche **509** derart, dass die Stösselstange **510** der geraden Seite **512** entspricht. In dieser Position bewegt eine Feder **513**, die unterhalb der Hülle **73** angeordnet ist und die die Hülle **73** in Bezug auf den stationären Abschnitt **502** vorspannt, die Hülle **73** in die Richtung eines Pfeils B_3, der in **Fig.** 6B gezeigt ist.

[0122] Wie es in **Fig.** 6B gezeigt ist, umfasst der Hebel **72** ebenso Flansche **287**, die in Kontakt mit Schultern **286** bei der Hülle-/Stationärer-Abschnitt-Anordnung in Kontakt sind. Wie es nachstehend ausführlicher beschrieben ist, verringert dieser Kontakt die Möglichkeiten, dass der Hebel **72** in Eingriff mit einer Kartusche und/oder einem Tintenreservoir in dem Kartuschenbehälter **64b** kommt.

[0123] Wie es in **Fig.** 6A gezeigt ist, umfasst der Kartuschenbehälter **64b** den automatischen Ausrichtungssensor **82**. Der automatische Ausrichtungssensor **82** erfasst eine Position eines Punktmusters, das durch den Drucker **30** erzeugt wird. Diese Informationen werden verwendet, um alle Druckköpfe in dem Drucker **30** auszurichten. Ebenso ist in Verbindung mit den Kartuschenbehältern **64a** und **64b** ein Ausgangspositionssensor (nicht gezeigt) umfasst, der verwendet wird, um zu erfassen, wann die Kartuschenbehälter **64a** und **64b** in Bezug auf den Schlitten **69** bei einer Ausgangsposition sind. Die Position und Bedeutung der Ausgangsposition sind nachstehend ausführlich beschrieben.

[0124] Zurück zu **Fig.** 4 umfasst der Drucker **30** Wischer **84a** und **84b** und einen Tintenreinigungsmechanismus **86**. Der Tintenreinigungsmechanismus **86** ist bei der Ausgangsposition **87** angeordnet und umfasst eine (nicht gezeigte) Drehpumpe und Druckkopfverbindungskappen **88a** und **88b**. Die Druckkopfverbindungskappen sind mit den Druckköpfen von Kartuschen, die in den Kartuschenbehältern **64a** bzw. **64b** installiert sind, während einer Druckkopfreinigung und zu anderen Zeiten, bspw. wenn der Drucker **30** ausgeschaltet ist, in Verbindung, um die Druckköpfe zu schützen.

[0125] Der Zeilenzufuhrmotor **61** treibt die Drehpumpe des Tintenreinigungsmechanismus **86** an, um überschüssige Tinte von einem Druckkopf zu saugen, der mit der Druckkopfverbindungskappe **88a** verbunden ist. Wie es ausführlicher in Abschnitt 5.9 nachstehend beschrieben ist, wird Tinte lediglich von denjenigen Kartuschen gesaugt, die von einem Benutzer bestimmt sind. Eine Benutzerbestimmung ist nachstehend beschrieben.

[0126] Die Wischer **84a** und **84b** können Klingen oder dergleichen umfassen, die durch den Schlittenmotor **66** angesteuert werden, um überschüssige Tinte von den Kartuschendruckköpfen zu wischen. Genauer gesagt, werden die Wischer **84a** und **84b** angehoben, um einen Druckkopf zu kontaktieren, nachdem eine vorbestimmte Bedingung aufgetreten ist. Bspw. können die Wischer **84a** und **84b** nach einer vorbestimmten Anzahl von Punkten angehoben werden, die durch einen Druckkopf gedruckt worden sind.

1.2 Funktionen

[0127] Der Drucker **30** umfasst eine Vielzahl von Funktionen und Merkmalen, die über die Zugangstür **32** und das Vorderbedienfeld des Druckers **30** verfügbar sind. Eine Beschreibung dieser Funktionen folgt.

1.2.1 Manuelle Reinigung

[0128] Der Drucker **30** umfasst eine manuelle Reinigungsfunktion, die über das zugehörige Vorderbedienfeld aktiviert werden kann. Genauer gesagt wird die manuelle Reinigung durch Drücken der Wiederaufnahmetaste **46**, bis der Drucker **30** einen Piepton ausgibt, der zwei Sekunden lang ist, aktiviert. Zur Anzeige, dass die manuelle Reinigung aktiviert worden ist, blinkt das Anzeigelicht **43**. Ein beliebiges Medium, das sich im Druckprozess befindet, wird dann aus der Ausstoßöffnung **40** ausgestoßen. Der Tintenreinigungsmechanismus **86** reinigt dann die Druckköpfe der Tintenkartuschen, die in den Kartuschenbehältern **64a** und **64b** gespeichert sind, saugt bspw. Tinte von diesen und wischt Tinte von diesen weg, wobei die abgesaugte und abgewischte Tinte in einem Abfalltintenspeicherungsbereich gespeichert wird. Danach stoppt das Anzeigelicht **43** das Blinken und wird eingeschaltet, wenn keine Fehler aufgetreten sind. In dem Fall, dass ein Abfalltintenfehler aufgetreten ist, wenn bspw. der Abfalltintenspeicherungsbereich beinahe voll ist, beleuchtet die orange LED das Anzeigelicht **43** und der Drucker **30** gibt sechs Pieptöne aus.

1.2.2 Kartuschenaustausch

[0129] Der Drucker **30** geht in eine Kartuschenaustauschbetriebsart über, sobald die Zugangstür **32** geöffnet

ist, bis nicht eine der nachstehend genannten Bedingungen vorliegt: der Drucker **30** ist ausgeschaltet, ein Aufzeichnungsmedium ist von einer Papierzufuhreinrichtung zugeführt worden, der Drucker **30** druckt oder hat Daten von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** empfangen, ein Papier-Leer-Fehler oder ein Papierstau ist aufgetreten, die Temperatur eines Druckkopfes in dem Drucker **30** ist zu hoch oder ein kritischer Fehler ist aufgetreten.

[0130] Diesbezüglich wird in die Kartuschenaustauschbetriebsart im Allgemeinen entweder bei einer Druckereinstellung zur Installation entweder von vollständigen Tintenkartuschen oder von Tintenreservoirs, oder während der Lebenszeit des Druckers, um benutzte oder defekte Kartuschen oder Reservoirs zu ersetzen, gegangen. Bei der Anfangsdruckereinstellung ist keine Kartusche oder kein Reservoir in einem der Kartuschenbehälter **64a** oder **64b**. Um dies bekannt zu machen, blinkt das Anzeigelicht **43**. Um eine Kartusche oder ein Reservoir zu installieren, öffnet ein Benutzer die Zugangstür **32**, was, wie nachstehend beschrieben ist, die Kartuschenbehälter **64a** und **64b** veranlasst, sich zu einer Mittenposition entlang dem Schlitten **69** zu bewegen. Bei dieser Position kann ein Benutzer eine Tintenkartusche einfach durch Anheben des Hebels **72** der Kartuschenbehälter **64a** und **64b**, durch hinablassen der Kartuschen mit dem Druckkopf voran in die Kartuschenbehälter **64a** und **64b** und durch Schließen des Hebels **72** installieren. Der Vorgang zum Ersetzen einer leeren oder defekten Tintenkartusche ist zu diesem hier beschriebenen identisch. Zum Ersetzen eines Tintenreservoirs kann der Benutzer das defekte oder leere Tintenreservoir aus der Kartusche ziehen und an seine Stelle ein neues Tintenreservoir einfügen.

[0131] Zum Beenden der Kartuschenersatzbetriebsart muss ein Benutzer einfach die Zugangstür **32** schließen. Sobald die Ersatzbetriebsart beendet worden ist, überprüft der Drucker **30** die neu installierte Kartusche, um zu bestimmen, ob sie korrekt installiert worden ist. Wenn die Kartusche oder das Reservoir korrekt installiert ist, veranlasst der Drucker **30** die Kartuschenbehälter **64a** und **64b**, sich zu der Ausgangsposition **87** zu bewegen. Demgegenüber leuchtet, wenn die Kartusche oder das Reservoir nicht korrekt installiert ist oder aus irgendeinem Grund nicht verwendet werden kann (bspw. wenn sie/es defekt ist), das Anzeigelicht **43** orange. Zusätzlich gibt der Drucker **30** drei Pieptöne aus, um anzuzeigen, dass ein Problem mit einer Tintenkartusche in dem Kartuschenbehälter **64b** vorliegt, und gibt vier Pieptöne aus, um anzuzeigen, dass ein Problem mit einer Tintenkartusche in dem Kartuschenbehälter **64a** vorliegt.

1.3 Tintenkartusche

[0132] Der hier beschriebene Drucker kann Tintenkartuschen verwenden, die entfernbare Tintenreservoirs zur Speicherung unterschiedlicher Tintentypen umfassen. Ein Beispiel einer derartigen Kartusche ist in den **Fig.** 7A und 7B gezeigt. Wie es vorstehend angemerkt ist, kann die vorliegende Erfindung jedoch ebenso mit Wegwerf-Tintenkartuschen verwendet werden, die keine entfernbaren Tintenreservoirs beinhalten, sondern statt dessen die gesamte Tinte intern speichern. Ein Beispiel einer derartigen Kartusche ist in **Fig.** 7 gezeigt.

[0133] Im Allgemeinen kann der Drucker **30** mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Kartuschentypen arbeiten. Bspw. kann der Drucker **30** eine Kartusche verwenden, die eine auf Farbstoff basierende schwarze Tinte bzw. Schwarz-Tinte speichert und die einen Druckkopf mit 128 Düsen, die sich in die vertikale Richtung erstrecken, aufweist. Ein Beispiel einer derartigen Kartusche ist eine Canon BC-20-Kartusche. Ebenso kann ein ähnlicher Kartuschentyp verwendet werden, der schwarze Pigment-Tinte speichert. Diesbezüglich weist allgemein gesprochen auf Farbstoff basierende schwarze Tinte hohe Durchdringungseigenschaften in Bezug auf ein Aufzeichnungsmedium auf. Demgegenüber weist eine auf Pigment basierende schwarze Tinte im Allgemeinen niedrige Durchdringungseigenschaften (und in einigen Fällen keine Durchdringung) in Bezug auf ein Aufzeichnungsmedium auf.

[0134] Der Drucker **30** kann ebenso mit Farbtintenkartuschen arbeiten. Der Drucker **30** kann bspw. mit einer Tintenkartusche arbeiten, die Zyan-, Magenta-, Gelb- und Schwarz-Tinten speichert und die 136 Düsen umfasst, die sich in der vertikalen Richtung erstrecken. In einer derartigen Kartusche drucken 24 Düsen mit Zyan-Tinte, 24 Düsen drucken mit Magenta-Tinte, 24 Düsen drucken mit Gelb-Tinte und 64 Düsen drucken mit Schwarz-Tinte. Ein Beispiel einer derartigen Kartusche ist eine Canon BC-21(e)-Kartusche.

[0135] Ein weiteres Beispiel einer Tintenkartusche, die mit dem Drucker **30** verwendet werden kann, speichert eine Tinte für eine verringerte optische Dichte (bspw. "Foto-Tinte") und umfasst 131 Düsen, die in der vertikalen Richtung angeordnet worden sind. Eine derartige Kartusche weist ebenso die gleiche Düsenkonfiguration wie die vorstehend beschriebene Farbkartusche auf.

1.4 Druckkopfaufbau

[0136] In Bezug auf den physikalischen Aufbau der Druckköpfe der Kartuschen, die in Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung verwendet werden können, zeigt **Fig.** 8 eine Vordernahansicht von Düsenkonfigurationen für einen Fall, bei dem der Drucker **30** einen Druckkopf **98** mit 128 Düsen, die nahezu vertikal angeordnet sind, umfasst, wobei jede Düse nahe bei benachbarten Düsen angeordnet ist. Eine derartige Anordnung ist für ein Einzelfarbdrucken (wie bspw. schwarz) bevorzugt. Die Düsen sind vorzugsweise mit einer leicht geneigten Schräge angeordnet, so dass es, wenn der Druckkopf über das Aufzeichnungsmedium bewegt wird, möglich ist, die Düsen vielmehr in schneller Reihenfolge als alle auf einmal abzufeuern bzw. auszustoßen, um eine vertikale Linie zu drucken. Die Energie- und Steuerungsanforderungen zum Abfeuern der Düsen in schneller Reihenfolge sind deutlich kleiner in Bezug auf diejenigen zum Abfeuern aller auf einmal. Eine zu bevorzugende Anordnung eines Schrägewinkels würde einer horizontalen Pixeländerung für alle 16 vertikalen Düsen bei einer 360-dpi-Auflösung entsprechen.

[0137] Der Druckkopf **99** weist 136 Düsen auf, wobei 24 Düsen vorzugsweise für gelbe Tinte, 24 Düsen vorzugsweise für Magenta-Tinte, 24 Düsen vorzugsweise für Zyan-Tinte und 64 Düsen vorzugsweise für schwarze Tinte sind, die mit einem leichten Schrägewinkel zu der Vertikalen eine über der anderen angeordnet sind. Jede Farbgruppe von Düsen ist von einer benachbarten Gruppe durch eine vertikale Lücke getrennt, die acht Düsen entspricht. Der leichte Schrägewinkel ist wiederum angeordnet, um ein Bildelement bzw. ein Pixel einer horizontalen Änderung für jede 16 vertikale Düsen bei 360 dpi bereitzustellen.

1.5 Druckbetriebsarten

[0138] Während eines zugehörigen Betriebs umfasst der Drucker **30** unterschiedliche Betriebsarten, die über Befehle eingestellt werden können, die an den Drucker **30** durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** ausgegeben werden (siehe **Fig.** 1). In diesen Betriebsarten können die Kartuschen, die in dem Drucker **30** installiert sind, Tintentröpfchen unterschiedlicher Größe ausstoßen, um Bilder mit unterschiedlichen Auflösungen zu erzeugen. Ob bestimmte Betriebsarten des Druckers **30** verfügbar sind, hängt teilweise von dem Typ der Kartusche ab, die in dem Drucker **30** installiert ist. Das heißt, Druckköpfe bei einigen Typen von Kartuschen sind in der Lage, Tröpfchen unterschiedlicher Größe, bspw. große oder kleine Tintentröpfchen, auszustoßen, wohingegen Druckköpfe bei anderen Typen von Kartuschen in der Lage sind, Tröpfchen mit einer einzigen Größe auszustoßen.

[0139] Wie es vorstehend angemerkt ist, werden unterschiedliche Tintentröpfchengrößen während unterschiedlicher Druckerbetriebsarten verwendet, um Bilder mit unterschiedlichen Auflösungen zu erzeugen. Genauer gesagt erzeugen Tintenstrahldrucker Bilder durch Erzeugen von Punkten auf einer Seite. Die Auflösung eines erzeugten Bilds entspricht teilweise der Anzahl von Punkten, die erzeugt werden, und teilweise der Anordnung, in der diese Punkte erzeugt werden. In dem Drucker gemäß der vorliegenden Erfindung können Bilder mit einer Vielzahl unterschiedlicher Auflösungen unter Verwendung entweder der großen oder der kleinen Tintentröpfchen, die vorstehend beschrieben sind, erzeugt werden.

[0140] Bei diesem Punkt ist anzumerken, dass eine Punktzuteilung und -anordnung während eines Druckens teilweise auf der Grundlage des Papiertyps, der während des Druckens verwendet wird, begrenzt ist. Genauer gesagt kann normales Papier näherungsweise ein Maximum von vier kleinen Tröpfchen bei einem 360-dpi-Bildelement absorbieren, wohingegen ein Hochauflösungspapier (nachstehend "HR-101-Papier" genannt) ein Maximum von sechs kleinen Tröpfchen bei einem 360-dpi-Bildelement absorbieren kann.

[0141] Unter Berücksichtigung des vorstehend genannten zeigt **Fig.** 9 Tröpfchenanordnungen für jedes Bildelement bei einer horizontalen (H) 180 mal einer vertikalen (V) 180 Rasterung unter Verwendung einer regulären (d.h. einer Nicht-Foto)Tinte und eines beliebigen Papiertyps. Wie es in **Fig.** 9 gezeigt ist, stellt diese Anordnung drei Stufen bereit und kann einen 360(H)-mal-360(V)-dpi-Ausdruck unter Verwendung großer Tröpfchen erreichen.

2.0 Elektrisch

[0142] Wie es vorstehend in Abschnitt 1.0 beschrieben ist, kann der Drucker **30** Mehrfachdruckköpfe in unterschiedlichen Kombinationen, wie bspw. Schwarz-Schwarz, Schwarz-Farbe, Farbe-Farbe oder Farbefoto, verwenden, so dass mehrere Druckbetriebsarten bei unterschiedlichen Auflösungen (bspw. 180 dpi, 360 dpi, 720 dpi) ausgeführt werden können. Ferner können die Druckkopfkombinationen für unterschiedliche Druckbetriebsarten, wie bspw. Text, Text und Farbe, Farbe und Hochqualitätsfarbe, verändert werden. Als Ergebnis

erfordern Druckaufgaben für die unterschiedlichen Betriebsarten komplexe Operationen, die auf der Grundlage der Druckkopfkombination, der Aufzeichnungsmedien und der Druckqualität variieren können. In dem Informationsverarbeitungssystem gemäß **Fig.** 1 sind Druckerparameter, die die Druckkopfkonfiguration, die Druckkopfausrichtung usw. betreffen, in dem Drucker **30** gespeichert und werden zu einer Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** auf der Grundlage von Daten gesendet, die durch den Drucker **30** erhalten werden. Folglich führt ein Druckertreiber in der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** die komplexe Verarbeitung von Druckdaten und der Druckereinstellung für die verschiedenen Druckbetriebsarten aus und sendet vorgegebene Befehlsabfolgen oder -sequenzen zu dem Drucker, die eine Druckausführung vereinfachen. Vorteilhafter Weise ist die Architektur des Druckers vereinfacht, während die Anforderungen der Druckverarbeitung bei der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** eine geringe oder keine Wirkung auf den Betrieb der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** aufweisen.

2.1 Systemarchitektur

[0143] In **Fig.** 10 ist ein Blockschaltbild gezeigt, das die internen Strukturen der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** und des Druckers **30** zeigt. Gemäß **Fig.** 10 umfasst die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** eine zentrale Verarbeitungseinheit **100**, wie bspw. einen programmierbaren Mikroprozessor, der mit einem Computerbus **101** verbunden ist. Ebenso sind an den Computerbus eine Anzeigeschnittstelle **102** zum Verbinden mit der Anzeige **22**, eine Druckerschnittstelle **104** zum Verbinden mit dem Drucker **30** über eine bidirektionale Kommunikationsleitung **106**, eine Floppydiskettenschnittstelle **24** zum Verbinden mit der Floppydiskette **107**, eine Tastaturschnittstelle **109** zum Verbinden mit der Tastatur **26** und eine Zeigervorrichtungsschnittstelle **110** zum Verbinden mit der Zeigervorrichtung **27** gekoppelt. Die Platte **25** umfasst einen Betriebssystemabschnitt zur Speicherung des Betriebssystems **111**, einen Anwendungsabschnitt zur Speicherung von Anwendung **112** und einen Druckertreiberabschnitt zur Speicherung eines Druckertreibers **114**.

[0144] Ein Hauptspeicher mit wahlfreiem Zugriff (nachstehend "RAM" genannt) **116** ist mit dem Computerbus **101** verbunden, um der CPU **100** einen Zugriff auf den Speicher bereitzustellen. Insbesondere lädt, wenn gespeicherte Anwendungsprogrammanweisungssequenzen, wie bspw. diejenigen, die mit Anwendungsprogrammen verbunden sind, die in dem Anwendungsabschnitt **112** der Festplatte **25** gespeichert sind, ausgeführt werden, die CPU **100** diese Anwendungsanweisungssequenzen von der Festplatte **25** (oder anderen Speichermedien, wie bspw. Medien, auf die über ein Netzwerk oder ein Floppydiskettenlaufwerk **24** Zugriff genommen wird) in den Speicher mit wahlfreiem Zugriff (nachstehend "RAM" genannt) **116** und führt diese gespeicherten Programmanweisungssequenzen außerhalb des RAM 116 aus. Das RAM **116** stellt einen Druckdatenpuffer bzw. Druckdatenzwischenspeicher bereit, der durch einen Druckertreiber **114** erfindungsgemäß verwendet wird, wie es nachstehend ausführlicher beschrieben ist. Es sollte ebenso erkannt werden, dass Standard-Platten-Swapping-Techniken, die unter dem Fenster bereitstellenden Betriebssystem verfügbar sind, es ermöglichen, Speichersegmente einschließlich des vorstehend genannten Druckdatenpuffers von der Festplatte **25** hin- und herzuschießen oder zu swappen. Ein Nurlesespeicher (nachstehend "ROM" genannt) **43** in der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** speichert Invariante bzw. unveränderliche Anweisungssequenzen, wie bspw. Startanweisungssequenzen oder grundlegende Eingabe/Ausgabe-Betriebssystem-(BIOS-)Sequenzen für einen Betrieb der Tastatur **26**.

[0145] Wie es in **Fig.** 10 gezeigt ist und wie es vorstehend beschrieben ist, speichert die Festplatte **25** Programmanweisungssequenzen für ein Fenster bereitstellendes Betriebssystem und für verschiedene Anwendungsprogramme, wie bspw. graphische Anwendungsprogramme, Zeichnungs-Anwendungsprogramme, Desktop-Publishing-Anwendungsprogramme und dergleichen. Zusätzlich speichert die Festplatte **25** ebenso Farbbilddateien, wie bspw. solche, die durch die Anzeige **22** angezeigt werden können oder durch den Drucker **30** unter der Steuerung eines bestimmten Anwendungsprogramms gedruckt werden können. Die Festplatte **25** speichert ebenso einen Farbmonitortreiber in einem anderen Treiberabschnitt **119**, der steuert, wie Mehrfachpegel-RGB-Farbprimärwerte einer Anzeigeschnittstelle **102** bereitgestellt werden. Der Druckertreiber **114** steuert den Drucker **30** sowohl für ein Schwarz- als auch ein Farbdrucken und führt Druckdaten für einen Ausdruck entsprechend der Konfiguration des Druckers **30** zu. Die Druckdaten werden unter der Steuerung des Druckertreibers **114** zu dem Drucker **30** übertragen und Steuerungssignale werden zwischen der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** und dem Drucker **30** über die Druckerschnittstelle **104** ausgetauscht, die mit der Leitung **106** verbunden ist. Andere Vorrichtungstreiber sind ebenso auf der Festplatte **25** zur Bereitstellung geeigneter Signale für verschiedene Vorrichtungen, wie bspw. Netzwerkvorrichtungen, Faksimilevorrichtungen und dergleichen, gespeichert, die mit der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** verbunden sind.

[0146] Üblicherweise müssen Anwendungsprogramme und Treiber, die auf der Festplatte **25** gespeichert sind, zuerst durch den Benutzer auf die Festplatte **25** von anderen computerlesbaren Medien installiert wer-

den, auf denen diese Programme und Treiber anfangs gespeichert sind. Bspw. ist es für einen Benutzer üblich, eine Floppydiskette oder andere computerlesbare Medien, wie bspw. eine CD-ROM, zu kaufen, auf der eine Kopie des Druckertreibers gespeichert ist. Der Benutzer würde dann den Druckertreiber auf die Festplatte **25** durch allgemein bekannte Verfahren installieren, durch die der Druckertreiber auf die Festplatte **25** kopiert wird. Gleichzeitig ist es für den Benutzer ebenso möglich, über eine (nicht gezeigte) Modem-Schnittstelle oder über ein (nicht gezeigtes) Netzwerk einen Druckertreiber herunterzuladen, wie bspw. durch ein Herunterladen von einem Dateiserver oder von einem computerisierten schwarzen Brett.

[0147] Wieder unter Bezugnahme auf **Fig.** 10 umfasst der Drucker **30** eine CPU **121**, wie bspw. einen 8-bit- oder einen 16-bit-Mikroprozessor, die eine programmierbare Zeitgeber- und Unterbrechungssteuerungseinrichtung umfasst, ein ROM **122**, eine Steuerungslogik **124** und eine I/O-Anschlusseinheit **127**, die mit einem Bus **126** verbunden sind. Ebenso ist ein RAM **129** mit der Steuerungslogik **124** verbunden. Die Steuerungslogik **124** umfasst Steuerungseinrichtungen für den Zeilenzufuhrmotor **61**, für einen Druckbildpufferspeicher in dem RAM **129**, für eine Heizimpuls- bzw. Wärmeimpulserzeugung und für Kopfdaten. Die Steuerungslogik **124** stellt ebenso Steuerungssignale für die Düsen in Druckköpfen **130a** und **130b** eines Druckgeräts **131**, den Schlittenmotor **66**, den Zeilenzufuhrmotor **61** und Druckdaten für die Druckköpfe **130a** und **130b** bereit und empfängt Informationen von dem Druckgerät oder Druckantrieb **131** für eine Ausrichtung der Druckköpfe **130a** und **130b** durch die I/O-Anschlusseinheit **127**. Ein EEPROM **132** ist mit der I/O-Anschlusseinheit **127** verbunden, um einen nicht-flüchtigen Speicher für Druckerinformationen, wie bspw. eine Druckkopfkonfiguration und Druckkopfausrichtungsparameter, bereitzustellen. Das EEPROM **132** speichert ebenso Parameter, die den Drucker, den Treiber, die Druckköpfe, die Ausrichtung der Druckköpfe, den Tintenzustand in den Kartuschen usw. identifizieren, die zu dem Druckertreiber **114** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gesendet werden, um die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** über die Betriebsparameter des Druckers **30** zu informieren.

[0148] Die I/O-Anschlusseinheit **127** ist mit dem Druckgerät **131** gekoppelt, in dem ein Paar von Druckköpfen **130a** und **130b** (die in den Kartuschenbehältern **64a** bzw. **64b** gespeichert wären) eine Aufzeichnung auf einem Aufzeichnungsmedium durch eine Abtastung über dem Aufzeichnungsmedium während eines Druckens unter Verwendung von Druckdaten von dem Druckpuffer RAM **129** ausführen. Die Steuerungslogik **124** ist ebenso mit der Druckerschnittstelle **104** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** über die Kommunikationsleitung **106** für einen Austausch von Steuerungssignalen und zum Empfangen von Druckdaten und Druckdatenadressen gekoppelt. Das ROM **122** speichert Schriftartdaten bzw. Font-Daten, Programmanweisungssequenzen, die zur Steuerung des Druckers **30** verwendet werden, und andere unveränderliche Daten für den Druckerbetrieb. Das RAM **129** speichert Druckdaten in einem Druckpuffer, der durch den Druckertreiber **114** für die Druckköpfe **130a** und **130b** definiert wird, sowie andere Informationen für den Druckerbetrieb.

[0149] Die Druckköpfe **130a** und **130b** des Druckgeräts **131** entsprechen den Tintenkartuschen, die in den Kartuschenbehältern **64a** bzw. **64b** gespeichert sind. Sensoren, die allgemein als **134** angezeigt sind, sind in dem Druckgerät **131** angeordnet, um den Druckerzustand zu erfassen und eine Temperatur oder andere Größen zu messen, die das Drucken beeinflussen. Ein Fotosensor (bspw. der automatische Ausrichtungssensor **82**, der in **Fig.** 6A gezeigt ist) in den Kartuschenbehältern **64** misst eine Druckdichte und Punktpositionen für eine automatische Ausrichtung. Die Sensoren **134** sind in dem Druckgerät **131** ebenso eingerichtet, um andere Bedingungen oder Zustände zu erfassen, wie bspw. den offenen oder geschlossenen Zustand der Zugangsabdeckung **32**, ein Vorhandensein von Aufzeichnungsmedien usw. Zusätzlich sind Diodensensoren einschließlich eines Thermistors in den Druckköpfen **130a** und **130b** platziert, um eine Druckkopftemperatur zu messen, die zu der I/O-Anschlusseinheit **127** übertragen wird.

[0150] Die I/O-Anschlusseinheit **127** empfängt ebenso ein Eingangssignal von Schaltern **133**, wie bspw. der Stromtaste **44** und der Wiederaufnahmetaste **46**, und liefert Steuerungssignale zu den LED **135**, um das Anzeigelicht **43** zu beleuchten, zu einer Summereinrichtung **128** und zu dem Zeilenzufuhrmotor **61** und dem Schlittenmotor **66** über einen Zeilenzufuhrmotortreiber **61a** bzw. einen Schlittenmotortreiber **66a**. Wie es vorstehend beschrieben ist, kann die Summereinrichtung **128** einen Lautsprecher umfassen.

[0151] Obwohl in **Fig.** 10 individuelle Bauelemente des Druckers **30** als separat und getrennt voneinander gezeigt sind, ist es zu bevorzugen, dass einige der Bauelemente kombiniert werden. Bspw. kann die Steuerungslogik **124** mit den I/O-Anschlüssen **127** in einem ASIC kombiniert werden, um Verbindungen für die Funktionen des Drucker **30** zu vereinfachen.

2.2 Systemfunktion

[0152] In **Fig.** 11 ist ein hochstufiges funktionales Blockschaltbild gezeigt, das die Interaktion zwischen der

Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** und dem Drucker **30** veranschaulicht. Wie es in **Fig.** 11 veranschaulicht ist, gibt, wenn eine Druckanweisung von einem Bildverarbeitungsanwendungsprogramm **112a**, das in dem Anwendungsabschnitt **112** der Festplatte **25** gespeichert ist, ausgegeben wird, das Betriebssystem **111** Grafikvorrichtungsschnittstellenaufrufe an den Druckertreiber **114** aus. Der Druckertreiber **114** antwortet, indem Druckdaten erzeugt werden, die der Druckanweisung entsprechen, und speichert die Druckdaten in einem Druckdatenspeicher **136**. Der Druckdatenspeicher **136** kann in dem RAM **116** oder in der Festplatte **25** beheimatet sein, oder sie können durch Platten-Swapping-Operationen des Betriebssystems **111** anfangs in dem RAM **116** gespeichert sein und zu und von der Festplatte **25** hin- und hergeschossen bzw. geswappt werden. Danach erhält der Druckertreiber **114** Druckdaten von dem Druckdatenspeicher **136** und überträgt die Druckdaten über die Druckerschnittstelle **104** zu der bidirektionalen Kommunikationsleitung **106** und zu dem Druckpuffer **139** durch die Druckersteuerung **140**. Der Druckpuffer **139** ist in dem RAM **129** beheimatet und die Druckersteuerung **140** ist in der Steuerungslogik **124** und der CPU **121** gemäß **Fig.** 10 beheimatet. Die Druckersteuerung **140** verarbeitet die Druckdaten in dem Druckpuffer **139** in Reaktion auf Befehle, die von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** empfangen werden, und führt Druckaufgaben unter der Steuerung der Anweisungen aus, die in dem ROM **122** (siehe **Fig.** 10) gespeichert sind, um geeignete Druckkopf- und andere Steuerungssignale dem Druckgerät **131** zur Aufzeichnung von Bildern auf Aufzeichnungsmedien bereitzustellen.

[0153] Der Druckpuffer **139** weist einen ersten Abschnitt zur Speicherung von Druckdaten, die durch einen der Druckköpfe **130a** und **130b** zu drucken sind, und einen zweiten Abschnitt zur Speicherung von Druckdaten auf, die durch den anderen der Druckköpfe **130a** und **130b** zu drucken sind. Jeder Druckpufferabschnitt weist Speicherungspositionen auf, die der Zahl von Druckpositionen der verbundenen Druckköpfe entsprechen. Diese Speicherungspositionen werden durch den Druckertreiber **114** entsprechend einer Auflösung, die für das Drucken ausgewählt ist, definiert. Jeder Druckpufferabschnitt umfasst ebenso zusätzliche Speicherungspositionen für eine Übertragung der Druckdaten während des Hochfahrens (ramp-up) der Druckköpfe **130a** und **130b** auf die Druckgeschwindigkeit. Die Druckdaten werden von dem Druckdatenspeicher **136** in der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu Speicherungspositionen des Druckpuffers **139** übertragen, die durch den Druckertreiber **114** angewählt oder adressiert werden. Als Ergebnis können Druckdaten für eine nächste Abtastung in leere Speicherungspositionen in dem Druckpuffer **139** sowohl während des Hochfahrens als auch während des Druckens einer derzeitigen Abtastung eingefügt werden.

2.3 Steuerungslogik

[0154] In **Fig.** 12 ist ein Blockschaltbild der Steuerungslogik **124** und der I/O-Anschlusseinheit **127** aus **Fig.** 10 gezeigt. Wie es vorstehend genannt ist, kann die I/O-Anschlusseinheit alternativ in der Steuerungslogik **124** beinhaltet sein. Gemäß **Fig.** 10 ist ein Benutzerlogikbus **146** mit dem Druckerbus **126** zur Kommunikation mit der Drucker-CPU **121** verbunden. Der Bus **146** ist an die Host-Computer-Schnittstelle **141** gekoppelt, die mit der bidirektionalen Leitung **106** verbunden ist, um eine bidirektionale, wie bspw. eine IEEE-1284-Protokoll-Kommunikation auszuführen. Folglich ist die bidirektionale Kommunikationsleitung **106** ebenso an die Druckerschnittstelle **104** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gekoppelt. Die Host-Computer-Schnittstelle **141** ist mit dem Bus **146** und einer DRAM-Bus-Arbiter-/Steuerungseinrichtung **144** zur Steuerung des RAM **129** verbunden, das den Druckpuffer **139** umfasst (siehe **Fig.** 10 und 11). Eine Datendekomprimiereinrichtung **148** ist zwischen dem Bus **146** und der DRAM-Bus-Arbiter/Steuerungseinrichtung **144** angeschlossen, um Druckdaten zu dekomprimieren, wenn sie verarbeitet. Ebenso sind an den Bus **146** eine Zeilenzufuhrmotorsteuerungseinrichtung **147**, die mit dem Zeilenzufuhrmotortreiber **61a** gemäß **Fig.** 10 verbunden ist, eine Bildpuffersteuerungseinrichtung **152**, die serielle Steuerungssignale und Kopfdatensignale für jeden der Druckköpfe **130a** und **130b** bereitstellt, und eine Heizimpuls- bzw. Wärmeimpulserzeugungseinrichtung **154** gekoppelt, die Blocksteuerungssignale und analoge Wärmeimpulse für jeden der Druckköpfe **130a** und **130b** bereitstellt. Eine Schlittenmotorsteuerung wird durch die CPU **121** über die I/O-Anschlusseinheit **127** und den Schlittenmotortreiber **66a** ausgeführt, da der Zeilenzufuhrmotor **61** und der Schlittenmotor **66** gleichzeitig arbeiten können.

[0155] Die Steuerungslogik **124** arbeitet, um Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** für eine Verwendung in der CPU **121** zu empfangen und um Druckerzustands- und andere Antwortsignale zu der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** durch die Host-Computer-Schnittstelle **141** und die bidirektionale Kommunikationsleitung **106** zu senden. Die Druckdaten und die Druckpufferspeicheradressen für die Druckdaten, die von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** empfangen werden, werden zu dem Druckpuffer **139** in dem RAM **129** über die DRAM-Bus-Arbiter-/ Steuereinrichtung **144** gesendet und die adressierten Druckdaten von dem Druckpuffer **139** werden durch die Steuereinrichtung **144** zu dem Druckgerät **131** für ein Drucken durch die Druckköpfe **130a** und **130b** übertragen. Diesbezüglich erzeugt die Wärmeimpulserzeugungseinrichtung **154** analoge Wärmeimpulse, die für ein Drucken der Druckdaten erforderlich sind.

[0156] In **Fig.** 13 ist die Speicherarchitektur für den Drucker **30** gezeigt. Wie es in **Fig.** 13 gezeigt ist, bilden das EEPROM **132**, das RAM **129**, das ROM **122** und ein temporärer Speicher **161** für die Steuerungslogik **124** einen Speicheraufbau mit einer einzelnen Adressierungsanordnung. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 13 speichert das EEPROM **132**, das als ein nicht flüchtiger Speicherabschnitt **159** gezeigt ist, einen Satz von Parametern, die durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** verwendet werden und die den Drucker und die Druckköpfe, die Druckkopfzustand, die Druckkopfausrichtung und andere Druckkopfeigenschaften identifizieren. Das EEPROM **132** speichert ebenso einen anderen Satz von Parametern, wie bspw. eine Reinigungszeit, Automatische-Ausrichtungssensordaten usw., die durch den Drucker **30** verwendet werden. Das ROM **122**, das als ein Speicherabschnitt **160** gezeigt ist, speichert Informationen für den Druckerbetrieb, die unveränderlich sind, wie bspw. Programmsequenzen für Druckeraufgaben und Druckkopfbetriebstemperaturtabellen, die zur Steuerung der Erzeugung von Düsenwärmeimpulsen usw. verwendet werden. Ein Speicherabschnitt mit wahlfreiem Zugriff **161** speichert temporär Betriebsinformationen für die Steuerungslogik **124** und ein Speicherabschnitt **162**, der dem RAM **129** entspricht, umfasst eine Speicherung von variablen Betriebsdaten für die Druckeraufgaben und den Druckpuffer **139**.

2.4 Allgemeine Operation

[0157] In **Fig.** 14 ist ein Flussdiagramm gezeigt, das die allgemeine Operation des Informationsverarbeitungssystems zeigt, das in dem Blockschaltbild gemäß **Fig.** 10 gezeigt ist. Nachdem die Energie in dem Drucker **30** in Schritt S1401 gemäß **Fig.** 14 eingeschaltet ist, wird der Drucker **70** in Schritt **51402** initialisiert. Bei der Initialisierung werden, wie es nachstehend ausführlicher in Abschnitt 3.2 beschrieben ist und in **Fig.** 19 und 20 gezeigt ist, die CPU **121**, die Steuerungslogik **124** und ein Systemzeitgeber auf einen Anfangszustand eingestellt. Zusätzlich werden das ROM **121**, das RAM **129** und EEPROM **132** des Druckers **30** überprüft und Unterbrechungsanforderungspegel in der CPU **121** werden bei einer Energiezufuhr zu dem Drucker **30** zugewiesen. Wenn der Drucker **30** auf den zugehörigen Ein-Zustand eingestellt ist, wird das EEPROM **132** durch den Druckertreiber **114** gelesen, Steuerungseinrichtungsaufgaben werden durch die Drucker-CPU **121** gestartet, wie bspw. ein Zurücksetzen des Druckers, ein Bestimmen, ob eine Druckkopfreinigung ausgeführt werden sollte, auf der Grundlage des Systemzeitgebers usw. Ebenso wird in der Initialisierungsverarbeitung gemäß Schritt S1402 eine Datenkomprimierungsbetriebsart ausgewählt, Wärmeimpulse für die Druckköpfe **130a** und **130b** werden definiert, eine Puffersteuerung wird definiert, der Druckpuffer **139** wird gelöscht und Nachrichten werden angezeigt, die den Zustand des Druckers **30** anzeigen.

[0158] Als nächstes wird Schritt S1403 ausgeführt. In Schritt **51403** berechnet der Druckertreiber **114** die Druckerparameter aus den Daten, die durch die Drucker-CPU **121** auf der Grundlage von Druckermessungen, die die Kopfkonfiguration und -ausrichtung betreffen, erhalten werden, wenn bestimmt wird, dass sich die Druckkopfkonfiguration geändert hat. Das Ausrichtungssystem ist ausführlicher in der US-Patentanmeldung Nr. 08/901,560 mit dem Titel "Auto-Alignment System For a Printing Device", angemeldet am 28. Juli 1997 (anhängige Europäische Anmeldung Nr. 98305955.1) beschrieben.

[0159] Nachfolgend zu Schritt S1403 schreitet die Verarbeitung zu Schritt S1404 voran, in dem bestimmt wird, ob der Drucker **30** prozessgekoppelt bzw. online ist. Sobald bestimmt ist, dass der Drucker **30** online ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt S1405 voran, in dem die berechneten Druckerparameter in dem Drucker-EEPROM **132** registriert werden.

[0160] Genauer gesagt werden, wenn bestimmt ist, dass der Drucker **30** online ist, die Druckerparameter, die in dem EEPROM **132** gespeichert sind, durch den Druckertreiber **114** in Schritt S1405 registriert. Die Parameter werden dann in Schritt 1405 durch die CPU **121** für eine Speicherung in der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gesendet, so dass der Druckertreiber **114** geeignete Befehle für Druckeroperationen erzeugen kann. Derartige Befehle werden in den Schritten des gestrichelten Kastens gemäß **Fig.** 14 angegeben und berücksichtigen die derzeitige Identifikation des Druckers **30**, die Druckkopf konfiguration, die Druckkopfausrichtung und den Kartuschentintenzustand.

[0161] Ein Verfahren gemäß Schritt S1405 zum Senden der Parameter umfasst ein Senden der Daten, die die Druckerparameter für die derzeitige Kopfkonfiguration präsentieren, an die Host-Verarbeitungsvorrichtung. Ein Druckertreiber in der Host-Verarbeitungsvorrichtung erzeugt Befehle zur Steuerung einer Druckerfunktion entsprechend den Charakteristika bzw. Eigenschaften der angebrachten Druckvorrichtungen und sendet die erzeugten Befehle an die Druckersteuereinrichtung. Die Befehle umfassen Parameter, die den Charakteristika der angebrachten Druckvorrichtungen entsprechen, um eine Steuerung der Druckeroperationen für eine Vielzahl von Mehrfach-Druckvorrichtungskonfigurationen zu ermöglichen. Das Senden der Druckerparameterdaten an den Druckertreiber in der Host-Verarbeitungsvorrichtung und die Erzeugung und das Senden von Be-

fehlen sind ausführlicher in Abschnitt 6.0 beschrieben.

[0162] Mit Bezug auf die Druckkopfreinigung kann eine Reinigung bei verschiedenen Zeiten während des Betriebs des Drucker eingeplant bzw. terminiert werden, wie bspw. in Schritt S1405A. Das Verfahren zum Einplanen bzw. Terminieren der Reinigung eines Druckkopfes entsprechend Schritt S1405A umfasst ein Empfangen von Echtzeit-/Datumsinformationen (Zeit und/oder Datum) von einer externen Quelle, ein Speichern der Echtzeit-/Datumsinformationen in einem flüchtigen Speicher, ein Speichern in einem nichtflüchtigen RAM einer letzten Reinigungszeit für zumindest einen Druckkopf in dem Tintenstrahldrucker und ein Berechnen einer vergangenen Zeit durch Subtrahieren der gespeicherten Echtzeit-/Datumsinformation und der gespeicherten letzten Reinigungszeit. Das Verfahren umfasst ferner ein Vergleichen der berechneten vergangenen Zeit mit einer vorbestimmten vergangenen Zeit, ein Streuern des zumindest einen Druckkopfes zum Ausführen einer Reinigungsverarbeitung, wenn die berechnete vergangene Zeit größer oder gleich der vorbestimmten vergangenen Zeit ist, und ein Speichern in dem nicht-flüchtigen Speicher der jüngsten letzten Zeit für die Reinigung des zumindest einen Druckkopfes. Wenn die berechnete vergangene Zeit kleiner als die vorbestimmte vergangene Zeit ist, wartet das Verfahren, um eine Reinigung auf der Grundlage entweder einer vergangenen internen Zeit, eines Vergleichs der nächsten heruntergeladenen Zeit oder eines Auftretens eines Reinigungsereignisses, wie bspw. eines Ersetzens eines Druckkopfes, auszuführen. Das Terminieren bzw. Einplanen der Druckkopfreinigung ist nachstehend ausführlicher in Abschnitt 7.0 beschrieben.

[0163] Die Parameter, die in Schritt S1405 registriert werden, werden zur Steuerung der Druckkopfoperation verwendet. Ein Verfahren gemäß Schritt S1405 zur Steuerung eines Druckkopfes einer Bilddruckvorrichtung mit zumindest einem Druckkopf umfasst ein Erhalten von Profilirformationen des zumindest einen Druckkopfes, die die in Schritt 51405 registrierten Parameter umfassen. Das Verfahren umfasst ein Speichern der Profilparameter in einem nicht-flüchtigem RAM und ein Ausgeben auf Anforderung der Profilinformationen an die Host-Verarbeitungsvorrichtung, die mit der Bilddruckvorrichtung verbunden ist. Die Host-Verarbeitungsvorrichtung verwendet die Druckkopfprofilinformationen zur Erzeugung von Kompensationsparametern bzw. Abgleichsparametern, die Druckinformationen, die von der Host-Verarbeitungsvorrichtung an den Druckkopf für ein Drucken zu senden sind, kompensieren. Dieses Verfahren ist ausführlicher in Abschnitt 8.0 beschrieben.

[0164] Nach der Registrierung der Druckerparameterinformationen in Schritt S1405 und der Reinigungsplanung in Schritt S1405A wird der Zustand jeder Druckkopfkartusche **300a** und **300b** (siehe **Fig.** 4) in Schritt S1406 überprüft. Dies wird ausgeführt, indem sichergestellt wird, ob die Zugangstür **32** geöffnet und geschlossen worden ist, und indem erfasst wird, ob eine oder mehr der Tintenkartuschen oder der Tintenreservoirs verändert worden ist. Wenn eine Kartusche oder ein Reservoir verändert worden ist, wird eine Reinigungsoperation bei dem entsprechendem Druckkopf ausgeführt, bei dem die Düsen des Druckkopfes gereinigt werden.

[0165] Eine in Schritt S1406 zur Reinigung eines Druckkopfes während einer Tintenreservoir-/Kartuschenänderung verwendete Vorrichtung umfasst einen Kartuschenbehälter, der auf einem Schlitten zum lösbaren Aufnehmen einer Kartusche mit einem Druckknopf und zumindest einem entfernbaren Tintenreservoir angebracht ist. Der Behälter umfasst einen schwenkenden Hebel, der ein Entfernen des zumindest einen Tintenreservoirs erlaubt. Der Hebel erstreckt sich über zumindest einen Abschnitt des zumindest einen Tintenreservoirs, um einen Zugriff auf das zumindest eine Tintenreservoir bis zu einer derartigen Zeit zu verhindern, bei der der Hebel weg von dem zumindest einem Tintenreservoir geschwenkt ist. Wenn der Hebel weg von dem zumindest einem Tintenreservoir geschwenkt ist und dann über den zumindest einen Abschnitt des zumindest einen Tintenreservoirs geschwenkt ist, wird ein Signal ausgegeben, das eine Reinigung des Druckkopfes veranlasst. Druckkopfreinigungsanordnungen sind ausführlicher in Abschnitt 5.0 beschrieben.

[0166] Nachfolgend zu der Kartuschenänderungsverarbeitung, die in Schritt S1406 ausgeführt wird, schreitet die Verarbeitung zu Schritt S1407 voran. In Schritt S1407 wird bestimmt, ob eine Unterbrechung durch den Drucker **30** für Operationen, wie bspw. eine Druckkopferwärmungseinrichtungssteuerung, angefordert worden ist. In Reaktion auf eine derartige Unterbrechungsanforderung wird die angeforderte Druckeroperation in Schritt S1408 ausgeführt. Danach springt die Verarbeitung zu Schritt S1406 zurück.

[0167] Wenn eine Unterbrechung in Schritt S1407 durch den Drucker nicht angefordert worden ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt S1409 voran. In Schritt S1409 wird bestimmt, ob der Druckertreiber **114** eine Befehlssequenz angefordert hat. In dem System gemäß **Fig.** 10 werden die Aufgaben des Druckers **30** durch Befehle von dem Druckertreiber **114** gesteuert, die entsprechend den Parameter- und Zustandsinformationen erzeugt worden sind, die von dem Drucker **30** empfangen werden. Wenn eine Benutzerschnittstellensequenz ausgewählt ist, wird zu Schritt S1414 gegangen und die in **Fig.** 15 gezeigte Verarbeitung wird ausgeführt.

[0168] Bei Auswahl der Benutzerschnittstelle wird in Schritt S1501 der derzeitige Zustand des Druckers **30** angefordert und von dem Drucker **30** über die bidirektionale Kommunikationsleitung **106** empfangen. Dann wird in Schritt S1502 bestimmt, ob der Drucker einen neuen Druckkopf aufweist. Wenn ein neuer Druckkopf erfasst wird, wird eine automatische Ausrichtung in Schritt S1503 ausgeführt, wobei in Schritt S1504 die Zustandsinformationen des Druckers **30** in dem Druckertreiber **114** gespeichert werden. Andernfalls wird die letzte Druckertreiberinformation für den Benutzer in Schritt S1505 erhalten. In jedem Fall wird dann in Schritt S1506 bestimmt, ob die zu druckende Seite eine Nutzseite oder Hilfsseite für einen Kopfaustausch und/oder eine Ausrichtung oder die erste Seite eines Dokuments ist. Wenn eine Nutzseite ausgewählt ist, wird die derzeitige Kopfkonfiguration in Schritt S1507 angezeigt und der Benutzer wählt aus, ob der Drucker **30** in Schritt S1508 aktiviert oder deaktiviert wird. Dann wird zu einem Auswahlschritt S1509 gegangen und der Benutzer kann eine Ausrichtung in Schritt S1510, einen Kopfaustausch und eine Kopfausrichtung durch Schritte S1510 und 51511, die durch ein Speichern der Druckerzustandsinformationen in Schritt S1512 gefolgt werden, eine Wiederherstellungsoperation zur Reinigung der Druckköpfe **130a** und **130b** durch einen Schritt S1503 oder ein Löschen der Benutzerschnittstelle in Schritt S1514 auswählen. Sobald die in Schritt S1509 ausgewählten Aufgaben ausgeführt sind, springt die Steuerung zu Schritt S1409 gemäß **Fig.** 14 zurück.

[0169] Wenn die Druckbetriebsart in Schritt S1506 gemäß **Fig.** 15 ausgewählt ist, wird die derzeitige Kopfkonfiguration dem Benutzer angezeigt (Schritt S1515). Nach Betätigung einer Aktivierungs-Deaktivierungs-Taste in Schritt S1516 kann der Benutzer in Schritt S1517 ein Drucken, einen Medientyp, eine Mediengröße ein Zielbild, eine benutzerdefinierte Seiteneinstellung, Hilfs- oder Löschoperationen auswählen. Die Auswahl des Medientyps (Schritt S1518), der Mediengröße (Schritt S1519), des Zielbilds (Schritt S1520) (d.h. Text und Farbe oder Fotofarbe), der benutzerdefinierten Papiergröße (Schritt S1521) und der benutzereingestellten Seite (Schritt S1522) verursacht in dem Druckertreiber **114** zu speichernde Informationen, die die Druckparameter und Druckdaten für die auszuführende Drucksequenz steuern. Bei Abschluss der Benutzerauswahlen mittels der Tastatur und einer Zeigereingabe bei der Benutzerschnittstellenanzeige wird die Steuerung zurück zu Schritt S1409 geführt und angeleitet, einen Druckbefehlssequenzschritt S1410 zu verwenden.

[0170] Wenn eine Drucksequenz in Schritt S1409 ausgewählt wird, schreitet die Verarbeitung zu Schritt S1410 voran. In Schritt S1410 erzeugt der Druckertreiber **114** eine Sequenz von Befehlen auf der Grundlage der Druckkopfkonfiguration, der Druckkopfausrichtung, des Medientyps und der Mediengröße sowie der Zielbildinformationen, die darin gespeichert sind. Diese Befehle werden zu der Druckersteuerung **140** (siehe **Fig.** 11) in dem Drucker **30** gesendet. In dem Drucker empfängt die Druckersteuerung **140** die Befehle und die Firmware von dem Drucker-ROM **122** und veranlasst eine Ausführung der Befehlsaufgaben in dem Druckgerät **131**.

[0171] Die Druckbefehlssequenz umfasst ein Übertragen der Druckdaten von dem Drucktreiber **114** zu dem Druckpuffer **139**, der für jeden Druckjob bzw, für jede Druckaufgabe definiert ist. Die Druckdatenübertragung wird ohne einen Empfangspuffer in dem Drucker **30** ausgeführt. Druckdaten für eine nächste Abtastung werden zu leeren Speicherungspositionen der derzeitigen Abtastung in dem Druckpuffer **139** während eines Hochfahrens der Druckköpfe in der derzeitigen Abtastung gesendet.

[0172] Kurz gesagt umfasst der Druckpuffer, zu dem die Befehle in Schritt S1410 übertragen werden, einen Satz von Speicherungspositionen, die den Druckpositionen der derzeitigen Abtastung für jeden Druckkopf entsprechen. Der Druckertreiber identifiziert leere Speicherungspositionen der derzeitigen Abtastung in dem Druckpuffer und sendet Druckdaten für die nächste Abtastung des Druckkopfes zu den identifizierten leeren Speicherungspositionen während der Hochfahrperiode der derzeitigen Abtastung des Druckkopfes. Die Druckdatenübertragung in der Druckbefehlssequenz gemäß der Erfindung ist ausführlicher in Abschnitt 9.0 beschrieben.

[0173] Die Befehlssequenz gemäß Schritt S1410 umfasst Befehle zur Einstellung der Druckauflösung der Druckköpfe **130a** und **130b**. Diese Befehle werden eingestellt, indem die Größe von Tintentröpfchen auf der Grundlage von digitalen Daten, die in einem Druckpuffer für einen Druckkopf gespeichert sind, und die Reihenfolge, in der die Druckdaten aus dem Druckpuffer für den Druckkopf gelesen werden, gesteuert werden. Genauer gesagt umfasst ein Verfahren zur Steuerung der Druckauflösung in einem Drucker mit ersten und zweiten Druckköpfen eine Steuerung der Auflösung der ersten und zweiten Köpfe unabhängig voneinander. Für Tintenstrahltyp-Druckköpfe, die Tintentröpfchen auf der Grundlage von digitalen Daten, die in einem Druckpuffer gespeichert sind, ausstoßen, wird die Auflösung durch Steuerung der Tintentröpfchengröße und durch Steuerung einer Auslesereihenfolge aus dem Druckpuffer gesteuert, wobei die Tröpfchengröße und die Auslesereihenfolge unabhängig für jeden Druckkopf gesteuert werden. Die Druckauflösungssteuerung ist ausführlicher in Abschnitt 10.0 beschrieben.

[0174] Ferner wählt in der Druckbefehlssequenz gemäß Schritt S1410 der Druckertreiber **114** den Tintentyp, der bei einem Drucken eines Zielbildelements zu verwenden ist, auf der Grundlage einer Analyse der Mehrfachpegelbilddaten der benachbarten Bildelemente aus. Als ein Beispiel kann eine farbstoffbasierende Tinte für ein schwarzes Zielbildelement, das von Farbbildelementen in einem Bild umgeben ist, ausgewählt werden, während eine pigmentbasierende Tinte für ein schwarzes Zielbildelement ausgewählt werden kann, das von schwarzen Bildelementen umgeben ist.

[0175] Zusammenfassend umfasst ein Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung zur Steuerung eines Druckens von Bildelementen, die einem Mehrfachpegelbild entsprechen, ein Bestimmen auf der Grundlage der Mehrfachpegelbilddaten für ein Zielbildelement und der Mehrfachpegelbilddaten für Bildelemente, die benachbart zu dem Zielbildelement sind, ob das Zielbildelement unter Verwendung einer farbstoffbasierenden Tinte gedruckt werden soll oder ob das Zielbildelement unter Verwendung einer pigmentbasierenden Tinte gedruckt werden soll, ein Anweisen eines Druckers, das Zielbildelement unter Verwendung der farbstoffbasierenden Tinte in dem Fall zu drucken, dass bestimmt wird, dass das Zielbildelement unter Verwendung der farbstoffbasierenden Tinte gedruckt werden soll, und ein Anweisen des Druckers, das Zielbildelement unter Verwendung der pigmentbasierenden Tinte in dem Fall zu drucken, dass bestimmt wird, dass das Zielbildelement unter Verwendung der pigmentbasierenden Tinte gedruckt werden soll. Die Steuerung des Bildelementdruckens ist ausführlicher in Abschnitt 11.0 beschrieben.

[0176] Bei Abschluss eines Druckens einer Seite schreitet der Ablauf: zu Schritt S1411 gemäß **Fig.** 14 voran, in dem die Seite aus dem Drucker **30** in Reaktion auf einen Papierausstoßbefehl ausgegeben wird. Der Drucker **30** stößt dann die Seite zu einem Paar von gewinkelten einziehbaren Klappen aus, die einstellbar durch Federn bei einem Fach positioniert sind, wie es in Abschnitt 4.0 beschrieben ist. Während einer Bewegung zu dem Fach während des Druckens wird die Stufe, bei der eine Seite auf zuvor ausgestoßene Seiten gleitet, durch eine Abwärtsbewegung der Klappen aufrechterhalten, so dass sich die Seite nicht in dem Druckkopfbereich biegt. Ein derartiges Biegen kann eine Verschlechterung eines Bildes verursachen, das gedruckt wird. Außerdem weist das Papierausstoßfach einen Aufbau auf, der eine Speicherung und eine Einstellung vereinfacht.

[0177] Zu diesem Zweck ist diese Ausgestaltung der Erfindung ein Ausstoßfach für einen Drucker mit einem Gehäuse, das einen Medienzufuhrabschnitt und eine Medienausstoßöffnung definiert, wobei das Gehäuse angepasst ist, ein Druckgerät zum Drucken auf Aufzeichnungsmedien zu beherbergen. Das Ausstoßfach umfasst eine Basis, die gleitbar in dem Gehäuse des Druckers bei einer Position aufnehmbar ist, die seitlich zu der Medienausstoßöffnung beabstanded ist. Die Basis umfasst zumindest ein Paar von Vertiefungen, die sich in eine Gleitrichtung der Basis erstrecken. Ein Paar von Klappen ist ebenso in dem Ausstoßfach beinhaltet. Das Paar von Klappen weist jeweils zumindest einen Breiteabschnitt auf, der der seitlichen Entfernung zwischen der Basis und der Ausstoßöffnung entspricht. Jede Klappe ist in einer entprechenden Vertiefung der Basis drehbar angebracht und in einer Aufwärtsrichtung über eine Feder vorgespannt, die eine Winkelbewegung der Klappe in Bezug auf die Basis bereitstellt. Bei einer Schiebeaktion der Basis aus dem Gehäuse werden die Klappen nach oben heraus aus den Vertiefungen zu einer Höhe vorgespannt, die der Position der Medienausstoßöffnung entspricht.

[0178] In **Fig.** 16 ist ein Flussdiagramm gezeigt, das ausführlicher eine Befehlssequenz veranschaulicht, die durch den Druckertreiber **114** zum Drucken und Betreiben des Druckers **30** erzeugt wird. Gemäß **Fig.** 16 wird die Druckbefehlssequenz durch einen Druckerinitialisierungsbefehl in Schritt S1601 gestartet, der zu der Druckersteuerung **140** gesendet wird, um einen Druckerbetrieb zurückzusetzen. Ein Papierladebefehl (Schritt S1602) wird dann der Druckersteuerung **140** bereitgestellt, der eine Ladepapieroperation in einem Auswahlschritt 1603 auswählt und einen Papierladestart ausführt (Schritt S1604). Wenn ein Papierladeende in der Druckersteuerung **140** in Schritt S1605 erfasst wird, wird ein Signal, das das Ende der Papierladung anzeigt, zu dem Druckertreiber **114** gesendet, wobei die Druckdaten für eine erste Abtastung der Druckköpfe **130a** und **130b** in Schritt S1606 vorbereitet werden. Die Druckersteuerung **140** wird über diese Abtastungsvorbereitung benachrichtigt. Die Vorbereitung der Druckdaten in dem Druckertreiber **114** ist ausführlicher in der US-Patentanmeldung Nr. 08/901,719 mit dem Titel „Print Driver for A Color Printer", angemeldet am 28. Juli 1997 (Europäische Anmeldung Nr. 98305967.6) beschrieben. Wenn keine Druckdaten für die Abtastung in einem Entscheidungsschritt S1607 bestimmt werden, wird in dem Druckertreiber **114** in Schritt S1608 ein virtuelles Überspringen ausgeführt. Die Steuerung wird zu Schritt S1607 zurückgeführt, wenn in Schritt S1609 ein Seitenende nicht erfasst wird. Bis das Seitenende erfasst wird, werden Schritte S1610 bis S1614 und S1608 ausgeführt.

[0179] In Schritt S1610 wird ein tatsächlicher Überspringbefehl durch den Druckertreiber **114** für die Druckersteuerung 140 zum Drucken der korrekten Druckdaten bereitgestellt. Die Druckersteuerung **140** wählt die tat-

sächliche Überspringoperation (Schritt S1603) aus und führt das tatsächliche Überspringen (Schritt S1615) aus. Die Abtastungseinstellung wird dann in dem Druckertreiber **114** ausgeführt (Schritt S1611) und die Druckersteuerung **140** wird benachrichtigt. Als nächstes werden die Druckdaten, die in dem Druckertreiber **114** erzeugt werden, und die Druckpufferadressen für die Druckdaten zu der Druckersteuerung **140** übertragen, die diese Informationen in dem Druckpuffer **139** speichert (Schritt S1612). Die nächste Abtastung wird dann in dem Druckertreiber **114** vorbereitet und die Drucksteuerung **140** wird benachrichtigt (Schritt S1613). Dann wird ein Druckbefehl, der in dem Druckertreiber **114** erzeugt wird, zu der Druckersteuerung **140** gesendet. In Reaktion darauf wählt die Druckersteuerung **140** eine Druckoperation in Schritt S1619 aus und führt die Druckaufgabe in Schritt S1614 aus. Ein virtuelles Überspringen wird dann durch den Druckertreiber **114** in Schritt S1608 ausgeführt, um die Zeilen der Seite, die gedruckt wird, zu verfolgen. Wenn ein Seitenende in dem Entscheidungsschritt S1609 bestimmt wird, wird ein Seitenausstoßbefehl durch den Druckertreiber **114** zu der Druckersteuerung **140** gesendet, die eine Seitenausstoßoperation (Schritt S1616) auswählt und einen Seitenausstoß (Schritt S1617) startet. Bei Abschluss des Seitenausstoßes (Schritt S1618) wird der Druckertreiber **114** über den Abschluss des Seitenausstoßes benachrichtigt und die Steuerung geht zu Schritt S1409 gemäß **Fig.** 14 weiter.

[0180] In **Fig.** 17 ist ein Flussdiagramm gezeigt, das die Einstellung der Befehle, die in dem Abtastungseinstellungsschritt S1611 für die derzeitige Abtastung gemäß **Fig.** 16 verwendet werden, veranschaulicht. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 17 wird ein [SPEED]- oder [GESCHWINDIGKEIT]-Befehl in Schritt S1701 ausgegeben, um die Abtastungsgeschwindigkeit einzustellen, ein [DROP]- oder [TROPFEN]-Befehl wird ausgegeben (Schritt S1702), um die Tröpfchengröße für einen Druckkopf (A) einzustellen, und ein anderer [DROP]-Befehl wird ausgegeben (Schritt S1703), um die Tröpfchengröße für den anderen Druckerkopf (B) einzustellen. In Schritten S1704 und S1705 wird ein [SELECT_PULSE]- oder [AUSWAHL_IMPULS]-Befehl ausgegeben, um einen Wärmeimpuls zum Drucken einzustellen, und ein [PCR]-Befehl wird ausgegeben, um ein Impulssteuerungsverhältnis für eine Temperaturtabelleneinstellung einzustellen. [SELECT_CONTROL]- oder [AUWAHL_STEUERUNG]-Befehle werden in Schritten S1706 und S1707 ausgegeben, um die Puffersteuerung für jeden Druckkopf auszuwählen, um eine Abfeuerzeit der Druckkopfdüsen zu bestimmen. [DEFINE_BUF]- oder [DEFINIERE_PUF]-Befehle werden in Schritten S1708 und S1709 ausgegeben, um den Druckpuffer für jeden der Druckköpfe **130a** und **130b** zu definieren. Folglich wird jede Ausgestaltung einer Druckeroperation, wie bspw. eine Abtastungseinstellung, durch den Host-Verarbeitungsvorrichtungs-Druckertreiber **114** unter Berücksichtigung der Druckkopfkonfiguration und der Druckbetriebsart gesteuert. Die Aufgaben, die durch den Drucker **30** ausgeführt werden, sind dadurch ausführlich durch den Druckertreiber **114** definiert, so dass die Druckerarchitektur im Wesentlichen vereinfacht werden kann und weniger kostenintensiv ist.

[0181] Ein Beispiel der Befehlssequenz von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu dem Drucker **30** zum Drucken einer Seite in einer Farbbetriebsart mit zwei Farbdruckköpfen ist in Tabelle A angegeben, die in **Fig.** 18 gezeigt ist. Zunächst wird, wie es in Tabelle A angezeigt ist, die derzeitige Zeit durch einen [UCT]-Befehl eingestellt und der Drucker **30** wird durch einen [RESET]- oder [RÜCKSETZ]-Befehl zurückgesetzt. Eine Datenkomprimierung wird ausgewählt, um die Druckdaten durch einen [COMPRESS]- oder [KOMPRIMIERUNG]-Befehl zu packen. Druckpuffer für die Druckköpfe **130a** und **130b** werden durch [DEFINIERE_PUF]-Befehle definiert. Die Wärmeimpuls- und Puffersteuerungstabellen sind für die Farbbetriebsart der Druckkopfkonfiguration durch [DEFINIERE_IMPULS]- und [DEFINIERE_STEUERUNG]-Befehle definiert.

[0182] Nachdem die Druckeraufgaben für die vorangegangenen Initialisierungsbefehle ausgeführt sind, werden ein Papierladebefehl [ÖOAD] oder [LADEN] zum Laden einer Seite oder eines anderen Druckmediums und ein Rasterüberspringbefehl [SKIP] oder [ÜBERSPRINGEN] zum Überspringen der Druckposition der ersten Druckkopfabtastung zu dem Drucker **30** gesendet, wobei die Druckrichtung und -ränder für ein Drucken der Druckköpfe **130a** und **130b** für die erste Abtastung eingestellt werden. Eine Befehlsschleife wird dann zur Steuerung der Druckeraufgaben zum Drucken der Zeilen der Seite gesendet. In dem ersten Abschnitt der Schleife für jede Zeile werden die Abtastungsparameter für die Zeile eingestellt, wie es in Bezug auf **Fig.** 17 beschrieben ist. Im Nachgang zu einem Abschluss der Druckeraufgaben für die Auswahlpuffersteuerungstabellenbefehle [SELECT_CONTROL] oder [AUSWAHL_STEUERUNG] werden die Druckdatenblöcke durch einen [BLOCK]-Befehl ausgewählt und die Druckfarben werden durch wiederholte Auswahl-Farbe-[FARBE]- oder -[COLOR]- und Datenübertragungs-[DATEN]- oder [DATA]-Befehle entsprechend den bestimmten Druckbereichen für die Druckköpfe **130a** und **130b** ausgewählt und übertragen.

[0183] Die Richtung der zweiten Abtastung und die linken und rechten Ränder der Druckbereiche für die zweite Abtastung werden dann durch [DIRECTION]- oder [RICHTUNG]- und [EDGE]- oder [RAND]-Befehle eingestellt. Zu diesem Zeitpunkt wird ein [PRINT]- oder [DRUCKEN]-Befehl von der Host-Verarbeitungsvorrichtung

zu dem Drucker **30** zur Ausführung eines Druckens für die erste Abtastung übertragen, wobei ein [SKIP]- oder [ÜBERSPRINGEN]-Befehl gesendet wird, um die Druckposition der zweiten Abtastung zu überspringen. Wenn die letzte Zeile gedruckt worden ist, wird ein Papierausstoßbefehl an den Drucker **30** abgegeben, um einen Papierausstoß auszuführen.

[0184] Wie es aus den Befehlssequenzen für das Einstellen der Abtastungsoperationen und dem Beispiel der Druckoperationen gemäß der Erfindung ersichtlich ist, wird jede Ausgestaltung der Druckeroperation, wie bspw. das Abtastungseinstellen oder das Drucken, durch den Druckertreiber **114** gesteuert, wobei die Druckkopfkonfiguration und die Druckbetriebsart berücksichtigt werden. Die durch den Drucker **30** auszuführenden Aufgaben werden dadurch ausführlich durch den Druckertreiber **114** definiert, so dass die Druckerarchitektur wesentlich vereinfacht ist, um preiswerter zu sein.

[0185] Zurück zu **Fig.** 14 schreitet, wenn eine Druckerzustandsanforderung in Schritt S1409 bestimmt wird, der Ablauf zu Schritt S1412 voran. In Schritt S1412 wird eine Druckerzustandsbefehlssequenz ausgeführt. Die Zustandsbefehle, die Anforderungen für Druckerzustandsinformationen bereitstellen, sind ausführlich in Abschnitt 3.6 beschrieben. Im Allgemeinen wird jeder der Zustandsbefehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung zu dem Drucker **30** gesendet, um die Informationen über den Druckerbetrieb oder in dem Drucker **30** gespeicherte Informationen anzufordern. Bspw. fordert ein Grundzustandsbefehl [BASE_STATUS] oder [GRUND-ZUSTAND] den derzeitigen Zustand des Druckers an. In Reaktion darauf gibt der Drucker **30** ein Datenbyte zurück, das eines der nachstehenden angibt: Druckzustand, ob der Druckpuffer **139** Daten empfangen kann oder nicht, ob der Drucker **30** beschäftigt ist, ein Anfahren auszuführen, einen Kartuschenersatz, eine Druckkopfreinigung, ein Testdrucken, usw., und ob ein Fehler oder ein Alarm erfasst worden ist. Ein [HEAD]- oder [KOPF]-Befehl fordert eine Rückgabe der Druckkopfkonfiguration an und ein [DATA_SEND]- oder [DATEN_SENDEN]-Befehl fordert eine Rückgabe von EEPROM-Daten an die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** an. Nach der Rückführung der angeforderten Daten in Schritt S1412 wird die Steuerung zu Schritt S1406 zurückgeführt.

3.0 Architektur der Druckersoftware

[0186] Eine Steuerung über die Funktionalität des Druckers **30** wird durch individuelle Programme bewirkt, die auf der CPU **121** ausgeführt werden. Die individuellen Programme umfassen Initialisierungsroutinen, wie Bspw. Routinen, die bei einem Einschalten ausgeführt werden, Aufgaben zur Interpretation von Befehlen, die von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** empfangen werden, Unterbrechungssteuerungsprogramme oder -handler, wie bspw. Steuerungsprogramme zur Verarbeitung von Echtzeithardwareunterbrechungen, und zyklische Steuerungsprogramme, die zyklische Verarbeitungen handhaben, wie bspw. Steuerungsprogramme zur Steuerung von bidirektionalen Kommunikationen mit der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**.

[0187] Die Drucker-CPU **121** führt ferner ein Betriebssystem aus, um die Ausführung jedes der individuellen Programme (d.h. der Initialisierungsroutinen, der Aufgaben, der Unterbrechungssteuerungsprogramme und der zyklischen Steuerungsprogramme) zu koordinieren. Das Betriebssystem ist verantwortlich für eine Zwischenprogrammkommunikation durch Nachrichten und dergleichen sowie für ein Zwischenprogrammumschalten, um die Ausführung von einem Programm zu einem anderen umzuschalten, wenn es passend ist. Einzelheiten des Betriebssystems sind nachstehend beschrieben.

3.1 Betriebssystem

[0188] Das Betriebssystem ist ein Echtzeit-Betriebssystem (oder "kernel" oder "monitor"), das erzeugt worden ist, um Druckersteuerungsprogramme zu modularisieren und um eine Wartung, eine Übernahme und eine Erweiterung zu vereinfachen. Das Echtzeitbetriebssystem ist eine Systemsoftware, die eine preemtive oder bevorrechtigte Multitask- bzw. Mehrfachaufgabensoftwareumgebung bereitstellt, in der ein derzeit ausführendes Programm zu Gunsten eines Umschaltens zu einem anderen Programm mit einer höheren Priorität außer Kraft gesetzt werden kann.

[0189] Das Betriebssystem ermöglicht vier unterschiedliche Programmtypen, von denen jedes durch das Betriebssystem entsprechend dem zugehörigen spezifischen Typ ausgeführt wird. Die Typen sind Initialisierungsroutinen, Aufgaben, Unterbrechungssteuerungsprogramme und zyklische Steuerungsprogramme. Initialisierungsroutinen sind Routinen, die durch das Betriebssystem eingeplant bzw. terminiert werden, unmittelbar nachdem der Drucker **30** zurückgesetzt ist, aber nachdem sich das Betriebssystem selbst initialisiert hat. Aufgaben sind übliche Programme (bisweilen "Ausführungseinheiten" genannt) einer kontinuierlichen Verarbeitung, die aufeinanderfolgend ausgeführt werden. Somit sind Aufgaben eine oder mehr Sequenzen von Anwei-

sungen, die durch das Betriebssystem als Arbeitseinheiten gehandhabt werden, die durch die CPU **121** in einer Mehrfachprogrammierungs- oder Mehrfachverarbeitungsumgebung ausgeführt werden. Eine Vorspiegelung bzw. Illusion einer gleichzeitigen Verarbeitung wird durch das Betriebssystem erzeugt, indem die Verarbeitung in individuellen Aufgabeneinheiten eingeteilt wird.

[0190] Ein Unterbrechungssteuerungsprogramm ist eine (üblicherweise kurze) Programmeinheit, die durch das Betriebssystem unmittelbar bei Empfang einer Hardware-Unterbrechung aktiviert wird. Zyklische Steuerungsprogramme sind Unterbrechungssteuerungsprogrammen ähnlich, wobei aber zyklische Steuerungsprogramme eher durch eine Zeitgeberunterbrechung des Betriebssystems als durch eine Hardwareunterbrechung aktiviert werden.

[0191] Wenn der Drucker **30** zurückgesetzt wird, ist die Ausführung des Betriebssystems die erste Software, die durch die CPU **121** ausgeführt wird. Die CPU-Register werden entsprechend vordefinierten Anforderungen eingestellt, wobei dann benutzerdefinierte Initialisierungsroutinen ausgeführt werden, falls welche vorhanden sind. Danach kehrt die Steuerung zu dem Betriebssystem zurück, das jede der Aufgaben in dem System aktiviert. Eine derartige Aufgabe ist eine Startaufgabe. Nachdem die Startaufgabe beginnt, wird das Betriebssystem jedes Mal aktiviert, wenn ein Systemaufruf ausgegeben wird oder eine Unterbrechung auftritt. Nach der Ausführung des Systemaufrufs oder nach Handhabung der Unterbrechung kehrt die Ausführung zurück zu dem Betriebssystem, das Aufgaben einplant, um die ausführbare Aufgabe mit der höchsten Priorität auszuführen.

[0192] Ein Ansetzen oder Einplanen der Aufgaben umfasst eine Bestimmung, welche Aufgabe ausgeführt wird, wenn mehrere Aufgaben vorhanden sind, die gleichzeitig für eine Ausführung in Frage kommen. Die Aufgaben werden entsprechend einer zugewiesenen Priorität eingeplant, bei der eine Aufgabe höherer Priorität vor allen anderen Aufgaben niedrigere Priorität ausgeführt wird. Die für die Ausführung in Frage kommenden Aufgaben, die aber derzeit auf Grund der zugehörigen niedrigeren Prioritätsstufe derzeit nicht ausgeführt werden, sind in einer Bereitschaftsschlange auf der Grundlage der zugehörigen Prioritäten platziert.

[0193] Da jede Aufgabe für eine Ausführung neu in Frage kommt, wird sie bei dem Ende der Bereitschaftswarteschlange platziert. Ein Ansetzen bzw. ein Einplanen wird dann ausgeführt, wenn von einem Systemaufruf, der durch eine Aufgabe ausgegeben wird, zurückgekehrt wird, oder wenn von einer Unterbrechungsbearbeitung zu einer Aufgabe zurückgekehrt wird, wobei beides veranlassen kann, dass neue Aufgaben in eine Warteschlange eingefügt werden, oder eine Änderung in der Priorität der Aufgaben, die bereits in der Warteschlange vorhanden sind, veranlassen kann. Das Einplanen ordnet die Aufgaben in der Aufgabenwarteschlange auf der Grundlage der Priorität jeder Aufgabe und macht die Aufgabe mit der höchsten Priorität zu der derzeit ausführbaren Ablaufaufgabe. Wenn zwei oder mehr Aufgaben in der Bereitschaftswarteschlange die gleiche Priorität aufweisen, wird die Entscheidung hinsichtlich derjenigen Aufgabe, die ausgewählt werden soll, auf der Grundlage davon getroffen, welche Aufgabe zuerst in die Warteschlange eingefügt worden ist.

[0194] Das Betriebssystem verwendet Semaphore bzw. Flaggensignale als eine Grundkommunikationseinrichtung zwischen Aufgaben sowie zur Steuerung oder Synchronisation zwischen Aufgaben. Aufgaben können ebenso unter Verwendung von Nachrichten kommunizieren und Daten untereinander übertragen. Die Nachrichten werden zu Briefkästen bzw. Mailboxen durch eine Aufgabe gesendet, wobei eine Aufgabe, die die Nachricht empfangen muss, eine Empfangsanforderung an die Mailbox ausgibt, um die Nachricht zu erhalten.

[0195] Das Betriebssystem verwendet ferner nachstehend als Ereignisflags bezeichnete Ereigniskennzeichen zur Synchronisation von Aufgaben. Eine beliebige Aufgabe, die von einem Wartezustand auf der Grundlage eines bestimmten Ereignisses freigegeben werden möchte, kann ein Ereignisflagmuster registrieren, bei dessen Auftreten das Betriebssystem die Aufgabe von dem Wartezustand freigeben kann.

[0196] Eine Unterbrechungsverwaltung durch das Betriebssystem ist durch ein Unterbrechungssteuerungsprogramm und durch Unterbrechungserlaubisstufeneinstellungen bereitgestellt. Eine Zeitverwaltung ist durch die Betätigung des Betriebssystems eines Unterbrechungssteuerungsprogramms auf der Grundlage des Systemzeitgebers bereitgestellt.

[0197] Zyklische Steuerungsprogramme führen eine Verarbeitung bei jedem spezifizierten Zeitintervall auf der Grundlage der in dem Betriebssystem registrierten zyklischen Steuerungsprogramme aus. Typischerweise ist ein zyklisches Steuerungsprogramm ein kurzes Programm, das eine Aufgabe spezifiziert, die bei jedem spezifizierten Zeitintervall ausgeführt wird.

[0198] Initialisierungsroutinen, Aufgaben, Unterbrechungssteuerungsprogramme und zyklische Steuerungsprogramme, die für den Drucker **30** bevorzugt werden, sind in den nachstehenden Abschnitten beschrieben.

3.2 Initialisierung

[0199] Während eines Startens werden Initialisierungsfunktionen ausgeführt, um den Drucker **30** zu initialisieren, wie bspw. ein Initialisieren der Steuerungslogik **124**, ein Überprüfen des ROM **122**, ein Überprüfen des RAM **129** und ein Überprüfen des EEPROM **122**.

[0200] In den **Fig.** 19 und 20 ist eine Kaltstartsequenz oder harte Einschaltsequenz bzw. eine Warmstartsequenz oder weiche Einschaltsequenz gezeigt. Diesbezüglich ist anzumerken, dass solange Energie dem Drucker **30** zugeführt wird, die CPU **121** eine Software unabhängig von dem Zustand der Stromtaste **44** ausführt. Somit betrifft ein "hartes Einschalten" (bzw. hard power-on) eine Anfangsenergiezufuhr zu dem Drucker **30**. Danach veranlasst eine Benutzeraktivierung der Energietaste **44** einfach ein weiches Einschalten (bzw. soft power-on) oder ein weiches Ausschalten(bzw. soft power-off). Diese Anordnung ist bevorzugt, da sie es dem Drucker **30** ermöglicht, fortlaufende Ereignisse (wie bspw. die vergangene Zeit) zu überwachen, auch wenn der Drucker **30** "aus" ist.

[0201] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 19, die eine harte Einschaltsequenz zeigt, führt bei einer Anfangsenergiezufuhr Schritt S1901 Speicherüberprüfungen aus, wie bspw. eine ROM-Überprüfung, eine RAM-Überprüfung und eine EEPROM-Überprüfung. In Schritt S1902 werden Sofwareaufgaben initialisiert, und in Schritt S1903 geht die CPU **121** in eine Leerlaufschleife über, wobei sie ein weiches Einschalten erwartet.

[0202] In **Fig.** 20 ist die weiche Einschaltsequenz angegeben. In Schritt S2001 wird eine mechanische Initialisierung des Druckergeräts **131** ausgeführt, wie bspw. ein Zurücksetzen auf die Ausgangsposition, in Schritt S2002 werden die Softwaresteuerungsaufgaben gestartet, einschließlich der Centronics-Kommunikationsaufgaben, und in Schritt S2003 wird in die Hauptverarbeitungsbetriebsart übergegangen.

[0203] In **Fig.** 21 sind Einzelheiten einer weichen Ausschaltsequenz gezeigt. In Schritt S2101 werden alle Sofwareaufgaben beendet, und in Schritt S2102 wird eine Leerlaufschleife begonnen, während der in Schritt S2103 der Drucker **30** die nächste weiche Einschaltsequenz erwartet.

3.3 Aufgaben

[0204] In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind Druckeraufgaben ausgelegt, um eine Funktionalität zu isolieren, so dass jede Aufgabe für einen einzelnen, fest zusammenhängenden Aspekt der Druckersteuerung verantwortlich ist. Allgemein gesprochen können die Aufgaben in drei Konzeptgruppen aufgeteilt werden, nämlich Geräte- oder Antriebsaufgaben, Steuereinrichtungsaufgaben und gemischt Aufgaben.

[0205] Mit Bezug auf die gerätebezogenen Aufgaben sind Aufgaben zur Steuerung des Schlittenmotors **66** für die Schlittenbewegung, zur Steuerung des Zeilenzufuhrmotors **61** für einen Papiervorschub und zur Steuerung sowohl von Papierzufuhr- als auch Reinigungsoperationen für die Druckköpfe **130a** und **130b**, wie bspw. ein Tintenabsaugen, ein Ausblasen und dergleichen, bereitgestellt. Andere Aufgaben übertragen Nachrichten von dem Druckgerät **131** zu anderen Aufgaben und steuern das Druckergerät **131** auf der Grundlage einer Nachricht von einer anderen Aufgabe.

[0206] Mit Bezug auf die Steuerungsaufgaben sind Aufgaben zur Interpretation von Befehlen bereitgestellt, die von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** empfangen werden; diese Befehle sind ausführlich nachstehend in Abschnitt 3.6 beschrieben. Prüfbezogene Aufgaben können bereitgestellt werden, wenn es gewünscht ist.

[0207] Mit Bezug auf die gemischten Aufgaben initialisiert eine Initialisierungsaufgabe, die vorstehend in Abschnitt 3.2 beschrieben worden ist, den Drucker **30**. Andere Aufgaben sind zur Steuerung von Anzeigen bei dem Drucker **30**, zur Abtastung von Schlüsselschaltern, die Tasten von dem Vorderbedienfeld des Druckers **30** entsprechen, sowie zur Erfassung des zugehörigen Zustands, zur Initialisierung der Hardware, die die Host-Computerschnittstelle **141** und die I/O-Anschlusseinheit **127** betrifft, zur Steuerung von Centronics-Ausgangssignalen und zur Interpretation und Übertragung dieser Signale zu anderen Aufgaben bereitgestellt. Eine Aufgabe ist bereitgestellt, um die Gerätesteuerungsaufgabe und die Kommunikationsaufgaben zu steuern. Zusätzlich werden durch diese Aufgabe andere Aufgaben gestartet, ausgesetzt und wiederaufgenommen. Eine Leerlaufaufgabe tut im Grunde nichts und ist für eine Verwendung durch das Betriebssystem bereitgestellt, wenn keine anderen Aufgaben in einem Wartezustand in eine Warteschlange eingereiht sind.

[0208] Die Schnittstelle und andere Kommunikationen zwischen Aufgaben werden durch die Verwendung von Briefkästen bzw. Mailboxen, in denen Nachrichten platziert werden, und Semaphoren erreicht, um die Nachrichtenkommunikation zu koordinieren. Diese Anordnung ist in **Fig.** 22 veranschaulicht. In **Fig.** 22 sind Steuereinrichtungsaufgaben **201**, Benutzerschnittstellenaufgaben **202**, bidirektionale Kommunikationsaufgaben **204**, gemischte Aufgaben **205** und Geräteaufgaben **206** gezeigt. Jede Aufgabe in der Aufgabengruppe weist eine damit verbundene Mailbox auf, die als Diagramm in **Fig.** 22 veranschaulicht ist, wobei Bezugszeichen **210** die Mailboxen für jede Aufgabe in den Steuereinrichtungsaufgaben **201** angibt, Bezugszeichen **213** Mailboxen für jede Aufgabe in den Benutzerschnittstellenaufgaben **202** angibt, Bezugszeichen **215** Mailboxen für jede Aufgabe in der Kommunikationsaufgabe **204** anzeigt, Bezugszeichen **217** Mailboxen für jede Aufgabe in den gemischten Aufgaben **205** anzeigt und Bezugszeichen **219** Mailboxen für jede Aufgabe in den Geräteaufgaben **206** anzeigt. Mit der Ausnahme der Geräteaufgaben **206** wird eine Koordination von Nachrichten, die zu den Mailboxen gesendet werden und von den Mailboxen empfangen werden, durch die Semaphore gesteuert. Für die Geräteaufgaben **206** werden keine Semaphore verwendet, da eine Erfassung der Speicherverwendung ausreichend ist.

[0209] Jede Mailbox ist angepasst, um Nachrichten von jeder der anderen Aufgaben zu empfangen, und ist ferner angepasst, Nachrichten zu der zugehörigen verbunden Aufgabe zu liefern. Somit kann die Mailbox **210** Nachrichten von einer beliebigen der Benutzerschnittstellenaufgaben **202**, der Kommunikationsaufgaben **204**, der gemischten Aufgaben **205** und der Geräteaufgaben **206** empfangen, wobei sie diese Nachrichten zu der zugehörigen verbundenen Aufgabe in der Aufgabengruppe **210** liefern kann. Gleichsam ist die Mailbox **213** angepasst, Nachrichten von einer beliebigen der Steuereinrichtungsaufgaben **201**, der Kommunikationsaufgaben **204**, der gemischten Aufgaben **205** und Geräteaufgaben **206** zu empfangen, wobei sie angepasst ist, diese Nachrichten zu den verbundenen Aufgaben in der Benutzerschnittstellenaufgabe **202** zu liefern. Gleichsam ist die Mailbox **215** angepasst, Nachrichten von einer beliebigen der Steuereinrichtungsaufgaben **201**, der Benutzerschnittstellenaufgaben **202**, der gemischten Aufgaben **205** und der Geräteaufgaben **206** zu empfangen, wobei sie angepasst ist, diese Nachrichten zu der Kommunikationsaufgabe **204** zu liefern. Gleichsam ist die Mailbox **217** angepasst, Nachrichten von einer beliebigen der Steuereinrichtungsaufgaben **201**, der Benutzerschnittstellenaufgaben, der Kommunikationsaufgaben **204** und der Geräteaufgaben **206** zu empfangen, wobei sie angepasst ist, diese Nachrichten zu den verbundenen Aufgaben in der gemischten Aufgabengruppe **205** zu liefern. Schließlich ist die Mailbox **219** angepasst, Nachrichten von einer beliebigen der Steuereinrichtungsaufgaben **201**, der Benutzerschnittstellenaufgaben **202**, der Kommunikationsaufgaben **204** und der gemischten Aufgaben **205** zu empfangen, wobei sie angepasst ist, diese Nachrichten zu den verbundenen Aufgaben in den Geräteaufgaben **206** zu liefern.

3.4 Unterbrechungssteuerungsprogramme

[0210] Obwohl das Betriebssystem Unterbrechungssteuerungsprogramme, wie bspw. Steuerungsprogramme für periodische Taktunterbrechungen, beinhalten kann, können derartige zyklische Ereignisse ebenso mit zyklischen Steuerungsprogrammen gehandhabt werden.

3.5 Zyklische Steuerungsprogramme

[0211] Zyklische Steuerungsprogramme werden für die Kommunikationsaufgabe **204** und für die Benutzerschnittstellenaufgaben **202** bereitgestellt, wie es vorstehend in Verbindung mit **Fig.** 22 gezeigt und beschrieben ist.

[0212] Zusätzlich ist ein zyklisches Steuerungsprogramm für Steuereinrichtungszeitgeberoperationen bereitgestellt. In **Fig.** 23 ist ein Flussdiagramm gezeigt, das eine Steuereinrichtungszeitgebersteuerung gemäß diesem zyklischen Steuerungsprogramm veranschaulicht. Wie es in **Fig.** 23 gezeigt ist, wird bei einem Empfang einer 10-ms-Unterbrechung eine Unterwärmeeinrichtungssteuerung ausgeführt. Der Zweck der Unterwärmeeinrichtungssteuerung besteht darin, die Temperatur jedes Druckkopfes in dem Drucker **30** (nämlich der Druckköpfe **130a** und **130b**) hin zu einer Solltemperatur anzusteuern. Dies wird ausgeführt, indem eine Unterwärmeeinrichtungsansteuerungszeit bzw. Unterwärmeeinrichtungstreiberzeit auf der Grundlage einer Differenz zwischen einer berechneten Kopftemperatur und einer Sollkopftemperatur eingestellt wird.

[0213] Die 50-ms-Unterbrechung berechnet, wie es in **Fig.** 23 gezeigt ist, eine Kopftemperatur für jeden Kopf auf der Grundlage der Menge von Koptreiberimpulsen, die jedem Kopf zugeführt werden. Die Berechnungen beruhen auf zuvor gespeicherten Tabellen in dem ROM **122**, die Konstanten für eine Verwendung bei der Berechnung des Temperaturanstiegs sowie des Temperaturabfalls auf der Grundlage von Kopfabfeuerungen bzw. Kopfausstößen bereitstellen.

[0214] Die 50-ms-Unterbrechung steuert ferner eine Impulsbreitenmodulationssteuerung entsprechend den zuvor gespeicherten Tabellen in dem ROM **122**, um die Vorheizimpulse für jede Druckdüse sowie die tatsächliche Hauptimpulsbreite für jede Düse einzustellen. Die Impulsparameter werden dann zu der Steuerungslogik **124** gesendet.

[0215] Die 50-ms-Unterbrechung bewirkt ferner eine Kopfschutzsteuerung, um sicherzustellen, dass die Breite des Vorheizimpulses und die Breite des Hauptimpulses nicht die Grenzen überschreiten, die den Druckkopf beschädigen könnten.

[0216] Wie es in **Fig.** 23 gezeigt ist, bewirkt die 500-ms-Unterbrechung die Haupterwärmungssteuerung. Wie es ebenso in **Fig.** 23 gezeigt ist, berechnet die 1-sek-Unterbrechung die Umgebungstemperatur und schreitet dann zu einer Aktualisierung der Solltemperaturen auf der Grundlage der berechneten Umgebungstemperatur voran.

[0217] Es ist anzumerken, dass jede der 10-ms-, 50-ms-, 500-ms- und 1-sek-Dauern lediglich zur Veranschaulichung dient und verändert werden kann.

3.6 Befehle zu und von der Host-Verarbeitungsvorrichtung

[0218] Nachstehend sind die Befehle, die zu und von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** über die bidirektionale Druckerschnittstelle **104** gesendet werden, zusammengefasst. Allgemein gesprochen umfasst jeder Befehl einen oder mehr Parameter, wobei einige Befehle (wie bspw. der [DATA]- oder [DATEN]-Bilddatenübertragungsbefehl) auch Daten umfassen.

[0219] Der Zustandsanforderungsbefehl [STATUS] oder [ZUSTAND] ist ein generalisierter Befehl, der eine Antwort über die bidirektionale Schnittstelle **104** von dem Drucker **30** auslöst. Durch die Verwendung des Zustandsanforderungsbefehls kann die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** detaillierte Informationen bezüglich des Druckers **30** erhalten, wie bspw, die Inhalte des EEPROM **132**, Ausrichtungs- und Dichtesensorergebnisse und dergleichen. Der Zustandsanforderungsbefehl ist folglich nachstehend in ausführlichen Einzelheiten beschrieben.

[0220] In den nachstehenden Abschnitten ist eine Mnemonik für jeden Befehl gezeigt, die durch eckige Klammern ("[]") umschlossen ist. Die nachstehend gezeigten Mnemoniken sind einfach Beispiele. Die tatsächliche Sequenz und die tatsächlichen Kombinationen von Buchstaben, die zur Bildung der Befehlsmnemoniken verwendet werden, sind unerheblich, solange die Verwendung auf der Druckerseite und der Host-Verarbeitungsvorrichtungsseite folgerichtig ist, so dass die Befehle, die von der einen gesendet werden, für die andere verständlich sind.

3.6.1 Steuerungsbefehle

[0221] Die Steuerungsbefehle dienen zur Steuerung von Druckoperationen des Druckers **30**. Nachstehend ist eine Beschreibung der verschiedenen Steuerungsbefehle gegeben.

[LOAD] oder [LADEN] – Papierladen

[0222] Der Laden-Befehl veranlasst ein Papierladen, stößt aber nicht das derzeit geladene Aufzeichnungsmedium aus. Dieser Befehl muss zu dem Drucker **30** gesendet werden, auch wenn bereits ein Medium manuell geladen ist.

[EJECT] oder [AUSSTOSS] – Papier ausstoßen

[0223] Dieser Befehl druckt alle Daten, die in dem Druckpuffer verblieben sind, und stößt dann das derzeit geladene Medium aus.

[PRINT] oder [DRUCKEN] – Druckausführung

[0224] Der Druckausführungsbefehl veranlasst, dass die Daten in dem Druckpuffer auf einem derzeit geladenen Aufzeichnungsmedium gedruckt werden. Der Druckbereich erstreckt sich von dem linken Rand zu dem rechten Rand jedes Druckpuffers, die durch die Links- und Rechts-Parameter des nachstehend beschriebenen [EDGE]- oder [RAND]-Befehls spezifiziert sind.

[CARRIAGE] oder [SCHLITTEN] – Schlittenbewegung

[0225] Der Schlittenbewegungsbefehl umfasst einen Positionsparameter, der die Schlittenposition in Einheiten einer Spaltenposition spezifiziert. Dieser Befehl wird für ein Vorwärts- und Rückwärtssuchen verwendet.

[SKIP] oder [ÜBERSPRINGEN] – Rasterüberspringen

[0226] Der Rasterüberspringen-Befehl wird verwendet, um die vertikale Druckposition um die Anzahl von Rasterzeilen vorzuschieben, die durch einen Überspringen-Parameter spezifiziert werden.

[DATA] oder [DATEN] – Bilddatenübertragung

[0227] Dieser Befehl wird verwendet um Bit-Bilddaten von Gelb (Y), Magenta (M), Zyan C, oder Schwarz (Bk oder K) zu dem Drucker **30** individuell in einem Spaltenbildformat zu übertragen. Mehrere Sequenzen dieses Befehls können ausgegeben werden, um eine einzelne Abtastungslinie oder -zeile herzustellen. Die Bit-Bilddaten sind in dem Bereich gespeichert, der durch die Block-[BLOCK]- und Farb-[COLOR]-Befehle spezifiziert ist, die nachstehend beschrieben sind. Der Drucker **30** wird tatsächlich mit dem Drucken starten, wenn der [DRUCKEN]-Befehl empfangen wird.

3.6.2 Einstellbefehle

[0228] Einstellbefehle spezifizieren Einstellungen für die Druckoperationen, die durch den Drucker **30** ausgeführt werden. Sobald diese Befehle eingestellt sind, sind sie gültig, bis die Einstellungen durch einen anderen Befehl verändert werden. Wenn keine Einstellungen für eine Seite bereitgestellt sind, werden die Einstellungen auf Standardeinstellungen zurückgesetzt. Die Einstellbefehle sind nachstehend ausführlicher beschrieben:

[RESET] oder [ZURÜCKSETZEN] – Drucker zurücksetzen

[0229] Der Betriebsartparameter definiert den Drucker-Zurücksetzen-Befehl und spezifiziert die Rücksetzbetriebsart. Standardeinstellungen sind für ein Datenkomprimierungsflag, eine Puffergröße, eine Tröpfchengröße, eine Druckgeschwindigkeit, Impulssteuerungstabellen, Puffersteuerungstabellen und dergleichen beinhaltet.

[COMPRESS] oder [KOMPRIMIEREN] – Auswahldatenkomprimierung

[0230] Der Betriebsartparameter des Auswahldatenkomprimierungsbefehls spezifiziert, ob die Bilddaten komprimiert oder nicht komprimiert sind, wobei die Nicht-Komprimierung die Standardeinstellung ist.

[DEFINE_BUF] oder [DEFINIERE_PUF] – Definiere Druckpuffer

[0231] Der Definiere-Druckpuffer-Befehl wird verwendet, um die Speichergröße und die Konfiguration des Druckpuffers **139** für jeden der Köpfe A und B gemeinsam zu definieren.

[DROP] oder [TROPFEN] – Auswahl Tröpfchengröße

[0232] Dieser Befehl wird verwendet, um die Tintentröpfchengröße (groß oder klein) für jeden Druckkopf zu spezifizieren.

[SPEED] oder [GESCHWINDIGKEIT] – Auswahl

[0233] Druckgeschwindigkeit Dieser Befehl wird verwendet, um die Druckgeschwindigkeit zu spezifizieren.

[DIRECTION] oder [RICHTUNG] – Einstellen Druckrichtung

[0234] Der Richtungsparameter dieses Befehls spezifiziert, ob das Drucken in der Vorwärtsrichtung (von links nach rechts) oder der Rückwärtsrichtung (von rechts nach links) vorliegt.

[EDGE] oder [RAND] – Einstellen Druckrand

[0235] Der Einstelldruckrandbefehl spezifiziert den linken Rand und den rechten Rand der Druckposition in

Einheiten einer Spaltenposition; der linke Rand muss kleiner sein als der rechte Rand.

[BLOCK] – Auswahl Druckblock

[0236] Dieser Befehl wird verwendet, um den linken Rand und den rechten Rand eines Datenblocks in Einheiten einer Spaltenposition von der Spitze jedes Druckpuffers zu spezifizieren. Der [BLOCK]-Befehl spezifiziert ebenso, wo Bit-Bilder, die einem (vorstehend beschriebenen) [DATEN]-Befehl nachfolgen, gespeichert werden.

[COLOR] oder [FARBE] – Auswahl Druckfarbe

[0237] Dieser Befehl wird verwendet, um die Position entsprechend einer Farbe in dem Druckpuffer **139** zu spezifizieren, wo Bit-Bilddaten nachfolgend zu einem (nachstehend beschriebenen) [DATEN]-Befehl gespeichert sind.

[DEFINE_PULSE] oder [DEFINIERE IMPULS] – Definiere Wärmeimpulstabelle

[0238] Der [DEFINIERE_IMPULS]-Befehl wird verwendet, um bis zu einer Vielzahl von unterschiedlichen Wärmeimpulsblocktabellen zu definieren. Die Impulsblocktabelle muss definiert werden, bevor der Drucker **30** den [SELECT_PULSE]- oder [AUSWAHL_IMPULS]-Befehl empfängt, der nachstehend definiert ist.

[SELECT_PULSE] oder [AUSWAHL_IMPULS] – Auswahl Wärmeimpulstabelle

[0239] Der Auswahlwärmeimpulstabellenbefehl wird verwendet, um eine Wärmeimpulsblocktabelle aus mehreren Tabellen auszuwählen, die durch den vorstehend beschriebenen [DEFINIERE_IMPULS]-Befehl definiert werden, die allen Köpfen gemeinsam ist.

[DEFINE_CONTROL] oder [DEFINIERE_STEUERUNG] – Definiere Puffersteuerungstabelle

[0240] Dieser Befehl wird verwendet, um bis zu einer Vielzahl unterschiedlicher Druckpuffersteuerungstabellen zu definieren. Die Druckpuffersteuerungstabelle muss definiert sein, bevor der Drucker einen (nachstehend beschriebenen) [SELECT_CONTROL]- oder [AUSWAHL_STEUERUNG]-Befehl empfängt.

[SELECT_CONTROL] oder [AUSWAHL_STEUERUNG] – Auswahl Puffersteuerungstabelle

[0241] Dieser Befehl wird verwendet, um eine Druckpuffersteuerungstabelle für jeden Druckkopf **130a** und **130b** aus der Vielzahl von Tabellen auszuwählen, die in dem [DEFINIERE_STEUERUNG]-Befehl definiert werden.

3.6.3 Aufrechterhaltungsbefehle

[0242] Die Aufrechterhaltungsbefehle dienen zur Aufrechterhaltung von Druckoperationen des Druckers **30** und sind nachstehend ausführlicher beschrieben.

[RECOVER] oder [WIEDERHERSTELLEN] – Kopfwiederherstellung

[0243] Ein Empfang dieses Befehls veranlasst den Drucker **30**, in eine Kopfwiederherstellungsbetriebsart zu wechseln, wie bspw. Reinigungs- und Tintensaugoperationen.

[PCR] – Ändere Impulssteuerungsverhältnis

[0244] Dieser Befehl wird verwendet, um ein Verhältnis der Impulssteuerungstabelle zu ändern. Jedes Verhältnis kann von 1 bis 200 eingestellt werden, was 1% bis 200 bedeutet. Die Standardeinstellung ist 100, was 100 bedeutet.

[UCT] – Universelle koordinierte Zeit

[0245] Dieser Befehl wird verwendet, um die derzeitige Zeit in dem Drucker **30** einzustellen, und muss zu dem Drucker **30** bei dem Einstellen eines Druckjobstarts gesendet werden. Der Drucker **30** verwendet die Zeit, um zu bestimmen, ob der Drucker **30** den Druckkopf wiederherstellen soll oder nicht. Der Zeitwert wird als die Zahl

von Sekunden ausgedrückt, die seit Mitternacht (00:00:00), 1. Januar 1970 universelle koordinierte Zeit (UCT) entsprechend dem Systemtakt der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** vergangen ist.

[SCAN] oder [ABTASTEN] – Abtasten Sensor

[0246] Dieser Befehl wird verwendet, um einen Wert eines automatischen Ausrichtungssensor auszulesen und das Ergebnis zurück zu der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu senden. Eine/ein Abtastungsgeschwindigkeit, -richtung, -auflösung und -bereich werden durch die [GESCHWINDIGKEIT]-, [RICHTUNG]-, [DEFINIERE_PUF]- und [RAND]-Befehle definiert, die vorstehend beschrieben sind.

[NVRAM] – NV-RAM-Steuerung

[0247] Dieser Befehl wird verwendet, um Daten aus dem EEPROM **132** auszulesen und die gelesenen Daten zurück zu der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu senden.

[STATUS] oder [ZUSTAND] – Zustandsanforderung

[0248] Dieser Befehl wird als ein Präfix-Befehl zum Senden von Zustandsanforderungen zu dem Drucker **30** verwendet. Die Anforderungen können für Grundeinstellungen, einen Hauptzustand und einen ausführlichen Zustand gemacht werden.

[0249] Die Grundeinstellungsbefehle sind Befehle, die durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** verwendet werden, um den Drucker **30** einzustellen, und erfordern nicht notwendigerweise eine Antwort von dem Drucker **30**.

[0250] Die Hauptzustandsanforderung-/Antwortbefehle sind Befehle, die verwendet werden, um Zustandsinformationen in einer regulären Betriebsart zu erhalten und umfassen einen Grundzustand [BASE_STATUS] oder [GRUND_ZUSTAND], einen Echo-Befehl [ECHO], eine Druckkopfkonfiguration [HEAD] oder [KOPF], Ausrichtungssensorergebnisse [SENSOR_RESULTS] oder [SENSOR_ERGEBNISSE], ein Senden von EEPROM-Daten zu dem Host [DATA_SEND] oder [DATEN_SENDEN] und ein Senden einer Verschiebungspuffergröße zu dem Host [BUFFER_SIZE] oder [PUFFER_GRÖSSE]. Für jeden Hauptzustandsanforderungs/Antwortbefehl, der ausgegeben wird, wird automatisch eine Antwort zu der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zurückgegeben.

[0251] Die ausführlichen Zustandsanforderungs-/Antwortbefehle werden verwendet, um ausführliche Zustandsinformationen zu erhalten. Diese Befehle umfassen einen detaillierten Jobzustand [JOB_STATUS] oder [JOB_ZUSTAND], einen ausführlichen Beschäftigungszustand [BUSY_STATUS] oder [BESCHÄFTIGT_ZUSTAND], einen ausführlichen Warnzustand [WARNING_STATUS] oder [WARNEN_ZUSTAND], einen ausführlichen Bedienungspersonaufrufzustand [OPERATOR_CALL] oder [BEDIENUNGSPERSON_AUFRUF] und einen ausführlichen Serviceaufrufzustand [SERVICE_CALL] oder [SERVICE-AUFRUF]. Wie bei den Hauptzustandsanforderungs-/Antwortbefehlen wird für jeden ausführlichen Zustandsanforderungs/Antwortbefehl, der ausgegeben wird, automatisch eine Antwort zu der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zurückgeführt.

3.7 Befehle zu und von dem Druckergerät

[0252] Die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** und der Drucker **30** senden Befehle zu dem Druckergerät **131** über ein Einfügen von Nachrichten in die Mailbox **219** (siehe **Fig.** 22). Die Nachrichten werden durch die Geräteaufgaben **206** verarbeitet.

4.0 Papierausstoßfach

[0253] Kurz gesagt ist diese Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ein Ausstoßfach für eine Verwendung mit dem hier beschriebenen Drucker. Strukturell umfasst der Drucker ein Gehäuse, das einen Medienzufuhrabschnitt und eine Medienausstoßöffnung umfasst, wobei das Gehäuse angepasst ist, um ein Druckgerät oder einen Druckantrieb zum Drucken auf Aufzeichnungsmedien zu beherbergen. Das Ausstoßfach umfasst eine Basis, die in dem Gehäuse des Druckers bei einer Position gleitbar aufnehmbar ist, die seitlich zu der Medienausstoßöffnung beabstandet ist. Die Basis umfasst zumindest ein Paar von Vertiefungen, die sich in einer Gleitrichtung der Basis erstrecken. Ein Paar von Klappen ist ebenso in dem Ausstoßfach beinhaltet. Das Paar von Klappen weist jeweils zumindest einen Breiteabschnitt auf, der dem seitlichen Abstand zwischen der Basis

und der Ausstoßöffnung entspricht. Jede Klappe ist in einer entsprechenden Vertiefung der Basis drehbar angebracht und in einer Aufwärtsrichtung über eine Feder vorgespannt, die eine Winkelbewegung der Klappen in Bezug auf die Basis bereitstellt. Bei einer Schiebeaktion der Basis aus dem Gehäuse sind die Klappen nach oben hinaus aus den Vertiefungen zu einer Höhe vorgespannt, die der Position der Medienausstoßöffnung entspricht.

[0254] Wie es nachstehend ausführlicher beschrieben ist, stellt die vorstehend beschriebene Konfiguration ein einfaches Einstellen und eine einfache Speicherung des Papierausstoßfaches bereit. Zusätzlich verringert die vorstehend beschriebene Konfiguration die Möglichkeiten, dass aus dem Drucker ausgestoßenes Papier den Ausstoßbereich des Druckers blockiert.

4.1 Erstes Ausführungsbeispiel

[0255] In **Fig.** 24 ist eine perspektivische Darstellung des Druckers **30** gezeigt, wobei das Papierausstoßfach **41** für eine Verwendung eingestellt ist. An diesem Punkt sollte angemerkt werden, dass obwohl das Papierausstoßfach gemäß der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf den Drucker **30**, der in den **Fig.** 1 und 24 gezeigt ist, beschrieben wird, das Papierausstoßfach gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann, um Papier oder andere Typen von Aufzeichnungsmedien zu empfangen, die von einem beliebigen Gerätetyp (bspw. Faksimile-Gerät usw.) ausgestoßen wird. Diesbezüglich wird zur Vereinfachung der Beschreibung die Erfindung mit Bezug auf Papier in Gegenüberstellung zu anderen Typen von Aufzeichnungsmedien beschrieben.

[0256] In **Fig.** 25 ist eine ausführliche perspektivische Darstellung des Papierausstoßfaches **41** gezeigt. Wie es in den Figuren gezeigt ist, umfasst das Papierausstoßfach **41** eine Basis **240**, zwei Klappen **241a** und **241b**, Federn **242a** und **242b** und eine Facherweiterung **244**. Jede der Klappen **241a** und **241b** ist bei einem Rand bei einer von Vertiefungen **264a** und **264b** der Basis **240** drehbar angebracht, wie es nachstehend ausführlicher beschrieben ist. Zusätzlich ist jeder der Klappen **241a** und **241b** in einer Aufwärtsrichtung in Bezug auf die Basis **240** über Federn **242a** bzw. **242b** vorgespannt. Zusätzlich sind die Federn **242a** und **242b** für eine gesteuerte Aufwärts- und Abwärts-Winkelbewegung der Klappen **241a** und **241b** in Bezug auf die Basis **240** vorgesehen.

[0257] In **Fig.** 26 ist eine Seitennahansicht der Verbindung der Klappe **241b** mit der Basis **240** gezeigt. Diesbezüglich sind beide Klappen **241a** und **241b** bei der Basis **240** auf die gleiche Weise drehbar angebracht. Dementsprechend ist hier lediglich die Verbindung der Klappe **241b** beschrieben. Genauer gesagt ist die Klappe **241b** über Passstifte oder Dübel **246** und **247** aufgehängt, die bei jedem zugehörigem Ende angeordnet sind und die in entsprechende (nicht gezeigte) Aufnahmelöcher in der Vertiefung **264b** der Basis **240** passen. Diese Passstifte bilden eine Achse, um die sich die Klappe **241b** winklig in Bezug auf die Basis **240** dreht.

[0258] Ebenso ist bei der Klappe **241b** ein in **Fig.** 26 gezeigter Mittelstab **248** umfasst. Die Feder **242b** ist um den Mittelstab **248** gewickelt und sowohl mit der Klappe **241b** als auch der Basis **240** verbunden. Eine inhärente Spannung in der Feder **242b** drückt die Klappe **241b** in eine Aufwärtsrichtung aus der Vertiefung **264b** heraus, wenn das Papierausstoßfach **41** außerhalb des Gehäuses **31** ist. Somit ist die Klappe **241b** bei einem Anfangswinkel in Bezug auf die Basis **240**, wenn keine nach unten gerichtete Kraft an die Klappe **241b** angelegt ist. Beispiele dieses Anfangswinkels, die mit **249a** und **249b** gekennzeichnet sind, sind in **Fig.** 24 gezeigt. Gemäß bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung ist der Anfangswinkel kleiner als 90°.

[0259] Wenn ein nach unten gerichteter Druck auf die Klappen **241a** und **241b** angelegt ist, werden die Federn **242a** und **242b** zusammengedrückt. Die Federn **242a** und **242b** verhindern jedoch, dass die Klappen **241a** und **241b** die Basis **240** kontaktieren, zumindest bis eine vorbestimmte Druckgröße auf die Klappen **241a** und **241b** angelegt ist. Somit bewegen sich, wenn ein Druck auf die Klappen **241a** und **241b** angelegt ist, die Klappen **241a** und **241b** winklig nach unten zu der Basis **240**, wobei sie dies aber auf eine gesteuerte Art und Weise tun. Während dieser Bewegung nimmt der Winkel zwischen jeder der Klappen **241a** und **241b** und der Basis **240** beginnend von dem Anfangswinkel ab, bis er schließlich 0° ist, wenn der Druck ausreichend groß ist. Diesbezüglich beruht die Druckgröße, die erforderlich ist, um jede der Klappen **241a** und **241b** herunter auf 0° zu bewegen, auf der Spannung einer entsprechenden der Federn **242a** und **242b**.

[0260] Vorzugsweise weist jede der Klappen **241a** und **241b** einen Breiteabschnitt auf, der grob einer seitlichen Entfernung zwischen der Basis **240** und der Medienausstoßöffnung **40** entspricht. Um dies zu veranschaulichen sind in **Fig.** 27 die Klappen **241a** und **241b** flach gegen die Basis **240** gezeigt. Genauer gesagt umfasst, wie es in **Fig.** 27 gezeigt ist, die Klappe **241a** vier Kanten, nämlich eine Oberkante **250**, die aus dem

Drucker **30** ausgestoßenes Papier trägt, eine Bodenkante **251**, die mit der Basis **240** verbunden ist, und Seitenkanten **254** bzw. **252** (d.h. der vorstehend genannte Breiteabschnitt).

[0261] Vorzugsweise ist der Rand jeder Klappe, die dem Drucker **30** gegenüberliegt, d.h. der Seitenrand **252** für die Klappe **241a** und der Seitenrand **252b** für die Klappe **241b** abgeschrägt (bspw. abgekantet) und ist weg von dem Drucker **30** abgewinkelt, wie es in **Fig.** 25 gezeigt ist. Genauer gesagt gleiten, da die Kanten **252a** und **252b** abgeschrägt sind, die Kanten, wenn diese Kanten das Gehäuse **31** des Drucker **30** kontaktieren, in Bezug auf das Gehäuse **31**, was veranlasst, dass die Klappen **241a** und **241b** umklappen. Schließlich sind die Klappen **241a** und **241b** ausreichend umgeklappt, so dass das seitliche Drücken sie in den Drucker **30** und in den Fachbehälter **42** zwingt. Dieses Merkmal ist nachstehend ausführlicher beschrieben.

[0262] In **Fig.** 25A ist eine Nahansicht der Kante **252b** der Klappe **241b** gezeigt. Wie es vorstehend beschrieben ist und wie es in **Fig.** 25A gezeigt ist, ist die Kante **252b** abgeschrägt, was bedeutet, dass sie in Bezug auf die Oberkante **250b** und auf die Basis **240** abgewinkelt ist. In **Fig.** 25B und 25C ist dieses Merkmal weiter veranschaulicht. Diesbezüglich zeigt **Fig.** 25B eine Seitennahansicht der Klappe **241b**. **Fig.** 25C zeigt eine Ansicht, die von einer Position A–A aufgenommen ist, eines Querschnitts der Klappe **241b**, der entlang einer gestrichelten Linie **63** aufgenommen ist. Somit ist, wie es in **Fig.** 25C gezeigt ist, die abgeschrägte Kante **252b** in Bezug auf die Oberkante **250b** und die Basis **240** abgewinkelt. Dieser Winkel wird mit Bezugszeichen **255** in **Fig.** 25C bezeichnet und ist gemäß bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung ungefähr 45°.

[0263] Somit kontaktieren, wenn das Ausstoßfach **41** hin zu dem Drucker **30** gedrückt wird, wie es der Fall während einer Speicherung des Fachs **41** ist, die abgeschrägten Kanten der Klappen **141a** und **141b** das Gehäuse **31** des Druckers **30**, insbesondere den Außenrand **272**. In Reaktion auf dieses Kontaktieren und wenn eine zusätzliche seitliche Druckkraft angelegt wird, zwingt der Kontakt zwischen dem Außenrand **272** und den abgeschrägten Kanten die Klappen **241a** und **241b** nach unten hin zu den Vertiefungen in der Basis **240**. Wenn eine ausreichende Kraft angelegt ist, werden die Klappen **241a** und **241b** ausreichend nach unten gezwungen, um unter den Außenrand **272** und in den Fachbehälter **42** zu gleiten. Dieses Merkmal der Erfindung ist nachstehend ausführlicher beschrieben.

[0264] Der Seitenrand **252** umfasst ebenso einen Abschnitt **253** (entsprechend umfasst der Seitenrand **252b** einen ähnlichen Abschnitt **253b**), der vorzugsweise nicht abgeschrägt oder abgewinkelt ist. Eine derartige Anordnung stellt eine flache Oberfläche zum Eingriff jeder der Klappen **241a** und **241b** in die Basis **240** über den Passstift **246** bereit, wodurch die strukturelle Stärke bei dem Eingriff vergrößert wird. Die Seitenränder **253** und **253b** passen unter den Außenrand **272** und beeinflussen somit die Speicherung des Ausstoßfaches **41** in den Behälter **42** nicht auf negative Weise.

[0265] Bezüglich des Seitenrands **254** ist der Rand weder abgewinkelt noch abgeschrägt in dem gezeigten Beispiel. Der Seitenrand **254** kann jedoch abgewinkelt und abgeschrägt sein, wenn es gewünscht ist, um das Herausziehen des Papierausstoßfaches **41** aus dem Drucker **30** zu vereinfachen.

[0266] Bezüglich des Oberrands **250** und des Bodenrands **251** sind diese Ränder vorzugsweise nicht parallel zueinander, um die Gefahr zu verringern, dass ausgestoßenes Papier verbogen wird. Das heißt, in den bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung ist der Oberrand **250** in Bezug auf den Bodenrand **251** und die Basis **240** leicht nach oben abgewinkelt, um die Abwärtsbewegung des ausgestoßenen Papiers zu vereinfachen. Somit ist eine Entfernung zwischen dem Oberrand **250** und dem Bodenrand **251** minimal bei einem Schnittpunkt **260** zwischen dem Seitenrand **252** (dem abgeschrägten Rand) und dem Oberrand **250**. Diese Entfernung vergrößert sich weiter weg von dem Schnittpunkt **260** derart, dass die Entfernung maximal bei einem Schnittpunkt **261** ist, d.h. dem Punkt, bei dem der Seitenrand **254** den Oberrand **250** schneidet. Diese abgewinkelte Konstruktion des Oberrands **250** in Bezug auf den Bodenrand **251** verringert die Gefahr, dass Papier aus den Klappen **241a** und **241b** während eines Ausstoßes herausfällt.

[0267] Wie es vorstehend genannt ist, umfasst die Basis **240** ebenso die Vertiefungen **264a** und **264b** (siehe **Fig.** 24 und 25), die den jeweiligen der Klappen **241a** und **241b** entsprechen und die sich in einer Gleitrichtung der Basis **240** erstrecken. Gemäß den bevorzugten Ausführungsbeispielen weist jede der Vertiefungen **264a** und **264b** eine Form auf, die einer Form einer jeweiligen der Klappen **241a** und **241b** entspricht. Dank dieses Aufbaus kann, wenn der Winkel zwischen einer Klappe, wie bspw. der Klappe **241a**, und der Basis **240** ungefähr 0° ist, die Klappe beinahe vollständig in die zugehörige entsprechende Vertiefung passen. Wenn beide Klappen derart eingepasst sind, ist die Oberfläche **266** der Basis **240** einschließlich der Klappen **241a** und **241b** im Wesentlichen eben, wie es in **Fig.** 27 gezeigt ist. Dies vereinfacht ein Gleiten des Papierausstoßfaches **41** in den Behälter **42**, wie es nachstehend beschrieben ist.

[0268] Genauer gesagt umfasst, wie es vorstehend beschrieben ist, der Drucker **30** den Fachbehälter **42** (siehe **Fig.** 24), der das Papierausstoßfach **41** speichert, wenn der Drucker **30** nicht in Gebrauch ist. In **Fig.** 28 ist eine Unterseitendarstellung des Druckers **30** gezeigt, die den Fachbehälter **42** zeigt. Wie es gezeigt ist umfasst der Fachbehälter **42** vorzugsweise einen Schlitz oder dergleichen bei der Unterseite des Druckers **30**, in den das Papierausstoßfach **41** (einschließlich der Facherweiterung **244**) passt. Wenn die Klappen **241a** und **241b** bei 0° sind oder im Wesentlichen nahe bei 0° sind in Bezug auf die Basis **240**, kann das Papierausstoßfach **41** in den Fachbehälter **42** gleiten. Diesbezüglich zeigt **Fig.** 1 eine Vorderansicht des Papierausstoßfaches **41**, das in dem Drucker **30** gespeichert ist.

[0269] Das Papierausstoßfach **41** kann ebenso die Facherweiterung **244** umfassen, wie es vorstehend beschrieben ist. Wie es in **Fig.** 24 gezeigt ist, gleitet die Facherweiterung **244** vorzugsweise in einen und aus einem Schlitz in der Basis **240**. Dies vereinfacht die Speicherung des Papierausstoßfaches **41** in dem Drucker **30**. Zusätzlich umfasst die Facherweiterung **244** einen manuellen Stop **269**. Der manuelle Stop **269** wird verwendet, um die Facherweiterung **244** in den oder aus dem Schlitz in dem Ausstoßfach **41** zu schieben und die ausgestoßenen Papierblätter davon abzuhalten, aus dem Papierausstoßfach **41** herauszufallen.

[0270] Zusätzlich kann der manuelle Stop **269** hilfreich bei der Einstellung und Speicherung des Papierausstoßfaches **41** sein. Das heißt, wie es in **Fig.** 1 gezeigt ist, wenn das Papierausstoßfach **41** in dem Fachbehälter **42** gespeichert ist, passt der manuelle Stop **269** nicht vollständig in den Fachbehälter **42**, wobei er folglich für einen Benutzer zugänglich bleibt. Durch Greifen des manuellen Stops **269** und durch Ziehen des manuellen Stops **269** weg von dem Drucker **30** ist der Benutzer in der Lage, das Papierausstoßfach **41** für einen Betrieb einzustellen. Im Gegensatz dazu kann der Benutzer, indem der manuelle Stop **269** zu dem Drucker **30** gedrückt wird, das Papierausstoßfach **41** in dem Drucker **30** speichern. Diese Operationen sind nachstehend ausführlicher beschrieben.

[0271] Diesbezüglich zeigen die **Fig.** 29A bis 29D die Operation des Papierausstoßfaches **41** während der Benutzung. Es wird ebenso auf die **Fig.** 2 und 24 Bezug genommen, um das Einstellen und die Speicherung des Papierausstoßfaches **41** zu beschreiben. Zu Beginn zeigt **Fig.** 1 den Drucker **30**, wenn er nicht in Gebrauch ist. Bei dieser Konfiguration ist das Papierausstoßfach **41** in dem Behälter **42** gespeichert. Es ist zu bevorzugen, das Papierausstoßfach **41** zu speichern, wenn der Drucker **30** nicht in Gebrauch ist, da die Speicherung die Gefahr verringert, dass das Papierausstoßfach **41** unbeabsichtigt beschädigt wird.

[0272] Zur Einstellung des Papierausstoßfaches **41** zieht ein Benutzer einfach das Papierausstoßfach **41** aus dem Drucker **30**, wodurch das Papierausstoßfach **41** veranlasst wird, aus dem Behälter **42** in dem Gehäuse **31** zu gleiten. Dies wird typischerweise ausgeführt, indem an dem manuellen Stop **269** gezogen wird, obwohl ein Ziehen an anderen Abschnitten des Papierausstoßfaches **41** zu demselben Ergebnis führen wird. Während dieser Ziehaktion bleiben die Klappen **241a** und **241b** relativ flach gegenüber der Basis **240**, bis die Klappen **241a** und **241b** von dem Fachbehälter **42** befreit sind.

[0273] Sobald die Klappen **241a** und **241b** von dem Fachbehälter **42** befreit sind, werden die Klappen **241a** und **241b** nach oben aus den Vertiefungen **264a** bzw. **264b** zu einer Höhe gedrückt, die der Position der Medienausstoßöffnung **40** entspricht. Das heißt, wenn die Klappen **241a** und **241b** von dem Fachbehälter **42** befreit sind, gibt es nicht länger etwas, das die Klappen **241a** und **242b** gegenüber der Basis **240** hält. Folglich veranlassen die Federn **242a** und **242b**, dass die Klappen **241a** und **241b** nach oben gedrückt werden, so dass die Klappen eine grobe "V-Form" einnehmen, wenn sie von vorne betrachtet werden. Wie es vorstehend beschrieben ist, ist bei diesem Punkt jede der Klappen **241a** und **241b** bei einem Winkel in Bezug auf die Basis **240**, der vorzugsweise kleiner als 90° ist. Sobald die Klappen **241a** und **241b** in dieser Position sind, kann der Drucker **30** damit beginnen, Papier auf das Papierausstoßfach **41** auszustoßen.

[0274] In den **Fig.** 29A bis 29D sind Vorderansichten des Papierausstoßfaches **41** gezeigt, das eingestellt ist, um aus dem Drucker **30** ausgestoßenes Papier zu empfangen. Wie es in **Fig.** 29A gezeigt ist, sind die Winkel **249a** und **249b**, die vorstehend als die Anfangswinkel bezeichnet sind, kleiner als 90° in Bezug auf die Basis **240**. Da die Winkel **249a** und **249b** kleiner als 90° sind, veranlasst das Gewicht des Papiers, das auf die Klappen **241a** und **241b** ausgestoßen wird, die Klappen, sich nach unten zu bewegen, wodurch die Winkel **249a** bzw. **249b** verkleinert werden. Dies ist in **Fig.** 29B gezeigt.

[0275] Genauer gesagt zeigt **Fig.** 29B einen Fall, bei dem das Papierausstoßfach **41** mehrere Papierblätter **270** empfangen hat, die aus dem Drucker **30** ausgestoßen worden sind. Wie es gezeigt ist, veranlasst das Gewicht des Papiers **270** die Klappen **241a** und **241b**, sich nach unten hin zu der Basis **240** zu bewegen. Als Folge verringern sich die Winkel **249a** und **249b** zwischen den Klappen und der Basis zu dem Anfangswinkel. In

Fig. 24C ist ein Fall gezeigt, bei dem noch mehr Blätter dem Papierausstoßfach **41** hinzugefügt worden sind, wobei somit die Klappen **241a** und **241b** noch weiter nach unten gezwungen werden, wobei somit die Winkel **249a** und **249b** noch weiter verkleinert werden. Diese Aktion verringert die Gefahr, dass Papierblätter, die aus der Medienausstoßöffnung **40** ausgestoßen werden, die Medienausstoßöffnung **40** während eines Betriebs des Druckers **30** blockieren.

[0276] In **Fig.** 29D ist ein Fall gezeigt, bei dem noch mehr Papierblätter durch die Klappen **241a** und **241b** empfangen worden sind. In diesem Fall ist das Gewicht des Papiers **270** auf den Klappen **241a** und **241b** ausreichend, um die Klappen **241a** und **241b** auf ungefähr einen 0°-Winkel in Bezug auf die Basis **240** zu zwingen. Als Ergebnis wird jede der Klappen **241a** und **241b** in eine entsprechende der Vertiefungen **264a** und **264b** gezwungen. Somit ist der Drucker **30** im Vergleich mit dem zugehörigen herkömmlichen Gegenstücken in der Lage, mehr Papier zu drucken, ohne die Medienausstoßöffnung **40** wesentlich zu blockieren.

[0277] Wie es vorstehend beschrieben ist hängt der Grad, um den sich die Klappen **241a** und **241b** in Reaktion auf eine angewandte Kraft nach unten bewegen, von der Spannung der Federn **242a** und **242b** ab, die die Klappen **241a** und **241b** in Bezug auf die Basis **240** vorspannen. Wie es vorstehend beschrieben ist, weisen in den bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung die Federn **242a** und **242b** eine derartige Spannung auf, dass die Klappen **241a** und **241b** auf eine Höhe der Medienausstoßöffnung **40** gedrückt werden, wenn kein Papier darauf ausgestoßen ist. In besonders bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung bleibt die Position, bei der Papier ausgestoßen ist, für alle Papierblätter relativ gleich.

[0278] Außerdem weisen in bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung beide Klappen **241a** und **241b** im Wesentlichen die gleiche Form und, wie es vorstehend beschrieben ist, die gleichen Verbindungen mit der Basis **240** auf. Die Federn **242a** und **242b** in Verbindung mit beiden Klappen **241a** und **241b** weisen ebenso bevorzugt ungefähr die gleiche Spannung auf. Dank dieser Symmetrie ist die vorliegende Erfindung in der Lage, mehr Papier mit weniger mechanischen Fehlfunktionen zu halten. Diesbezüglich ist ebenso anzumerken, dass das Papierausstoßfach **41** ebenso in Fällen arbeitet, bei denen die Klappen **241a** und **241b** unterschiedliche Formen aufweisen und die Federn **242a** und **242b** unterschiedliche Vorspannungen erzeugen.

[0279] Als nächstes ist die Speicherung des Papierausstoßfaches **41** in dem Drucker **30** unter Bezugnahme auf die **Fig.** 2 und 24 beschrieben. Diesbezüglich umfasst, wie es in **Fig.** 24 gezeigt ist, der Behälter **42** bei dem Drucker **30** den Außenrand **272**. Zusätzlich umfasst jede der Klappen **241a** und **241b** einen Seitenrand (d.h. die Seitenränder **252** und **252b**, die in den **Fig.** 25 und 27 gezeigt sind), der dem Drucker **30** gegenüberliegt, der weg von dem Drucker **30** abgewinkelt ist und der abgeschrägt ist, wie es vorstehend unter Bezugnahme auf die **Fig.** 25A, 25B und 25C beschrieben ist, so dass der Seitenrand im Wesentlichen flach und in Bezug auf die Oberkante und die Basis abgewinkelt ist. Wie es nachstehend beschrieben ist, sind diese Seitenränder, nämlich die Seitenränder **252** und **252b**, auf diese Weise konstruiert, um die Speicherung des Papierausstoßfaches **41** in dem Fachbehälter **42** zu vereinfachen.

[0280] Genauer gesagt muss zur Speicherung des Papierausstoßfaches **41** in dem Fachbehälter **42** ein Benutzer lediglich seitlich auf die Basis **240** (oder die Facherweiterung **269**) drücken. Dieses seitliche Drücken zwingt die Klappen, mit dem Gehäuse **31** zusammenzuwirken, um die Klappen zurück in die Vertiefungen bei einer Gleitaktion zurück in das Gehäuse **31** zu klappen. Genauer gesagt zwingt die seitliche Drückaktion den Abschnitt **253** unter den Fachbehälter **42** und zwingt die Seitenränder **252** und **252b** gegen den Außenrand **272** des Fachbehälters **42**. Der Außenrand **272"**reagiert" mit einer gleichen, aber entgegengesetzten Kraft gegen die Seitenränder. Da die Seitenränder **252** und **252b** abgeschrägt und abgewinkelt sind (siehe bspw. **Fig.** 25A), umfasst diese gleiche, aber entgegengesetzte Kraft eine nach unten gerichtete Komponente, die die Klappen **241a** und **241b** zwingt, sich nach unten zu der Basis **240** zu bewegen. Wenn eine zusätzliche seitliche Druckkraft auf das Ausstoßfach **41** angewendet wird, gleiten die Seitenkanten **252** und **252b** gegen den Außenrand **272**, wobei die Klappen weiter nach unten gezwungen werden.

[0281] Wie es vorstehend der Fall war, nehmen, wenn sich die Klappen **241a** und **241b** nach unten bewegen, die Winkel zwischen den Klappen **241a** und **241b** und der Basis **240** ab. Auf Grund des Winkels des Seitenrands gleiten, wenn eine zusätzliche Kraft an die nehmen angelegt wird, die Klappen **241a** und **241b** weiter entlang des äußeren Rands **272**, wobei somit die Klappen **241a** und **241b** noch weiter nach unten gezwungen werden. Schließlich sind, wenn eine ausreichende seitliche Druckkraft angelegt ist, die Klappen **241a** und **241b** derart nach unten gezwungen, dass sie in die Vertiefungen **249a** und **249b** umklappen. Somit gleitet das Papierausstoßfach **41** auf einfache Weise in den Fachbehälter **42**. In **Fig.** 1 ist das Papierausstoßfach **41** in dem Fachbehälter **42** des Druckers **30** gespeichert gezeigt.

[0282] Dementsprechend stellt dieses Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anders als die zugehörigen herkömmlichen Gegenstücke eine Einrichtung zur Speicherung des Papierausstoßfaches **41** bereit, welche keine signifikanten physikalischen Manipulationen bzw. Handhabungen durch den Benutzer erfordert. Außerdem ist, da die Form der Klappen **241a** und **241b** und des Gehäuses **31** hauptsächlich für die Einfachheit verantwortlich ist, mit der das Papierausstoßfach **41** gespeichert werden kann, die Anzahl von zusätzlichen mechanischen Bauelementen bei dem Papierausstoßfach **41** verringert.

[0283] Bei diesem Punkt sei angemerkt, dass die Form der Halteelemente (bspw. der Klappen), die zum Halten des Aufzeichnungsmaterials verwendet werden, ebenso variieren kann. Diesbezüglich kann die vorliegende Erfindung ebenso unter Verwendung eines einzelnen Halteelements von mehr als zwei Halteelementen verwirklicht werden. Die Erfindung kann bspw. unter Verwendung eines einzelnen "V"-förmigen Halteelements verwirklicht werden, bei dem eine oder mehr Vorspannungsfedern zwischen gegenüberliegenden Armen des Halteelements positioniert sind. Ein Beispiel eines zweiten Ausführungsbeispiels des Papierausstoßfaches gemäß der vorliegenden Erfindung, das mit einem Drucker **2460** verwendet werden kann, ist in **Fig.** 29E gezeigt.

4.2 Zweites Ausführungsbeispiel

[0284] Wie es in **Fig.** 29E gezeigt ist, umfasst ein Papierausstoßfach **2400** eine einzelne Klappe, nämlich eine Klappe **2410**. Die Klappe **2410** ist innen in einer einzelnen Vertiefung **2440** drehbar angebracht bzw. aufgehängt und durch eine (nicht gezeigte) Feder in Bezug auf die Vertiefung **2440** vorgespannt. Die Klappe **2410** arbeitet auf ähnliche Weise wie die Klappen, die in dem vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel beschrieben sind. Dementsprechend wird zur Verkürzung eine ausführliche Beschreibung hier weggelassen. Es ist ausreichend zu sagen, dass eine Oberfläche **2450** der Klappe **2410** mit dem Drucker **2460** zusammenwirkt, wenn das Fach **2400** zu dem Drucker **2460** gedrückt wird, so dass die Klappe **2410** in die Vertiefung **2440** umklappt. Dies erlaubt es, dass die Klappe **2410** in dem Drucker **2460** gespeichert wird. Gleichsam drückt, wenn das Fach **2410** von dem Drucker **2460** weggezogen wird, eine (nicht gezeigte) Feder unterhalb der Klappe **2410** die Klappe **2410** auf eine Höhe, die ungefähr gleich der einer Medienausstoßöffnung **2465** des Druckers **2460** ist.

[0285] Während eines Druckens arbeitet die Klappe **2410** auf eine Weise, die ähnlich zu den vorstehend in dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Klappen ist. Genauer gesagt bewegt sich, wenn Papier auf die Klappe **2410** ausgestoßen wird, die Klappe **2410** nach unten hin zu der Vertiefung **2440** und schließlich, wenn genug Papier ausgestoßen worden ist, in die Vertiefung **2440**. Wie es vorstehend der Fall war, wird die Abwärtsbewegung der Klappe **2410** über eine (nicht gezeigte) Feder gesteuert, die die Klappe **2410** in Bezug auf die Vertiefung **2440** vorspannt.

[0286] Schließlich ist anzumerken, dass, obwohl das Papierausstoßfach mit Bezug auf eine einzelne Klappe oder ein Paar von Klappen beschrieben worden ist, die Erfindung mit mehr Klappen ebenso verwendet werden kann.

5.0 Tintenreinigungsmechanismus

[0287] Kurz gesagt ist diese Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung eine Kartuschenaufnahme bzw. ein Kartuschenbehälter, der bei einem Schlitten montiert ist, zum freigebbaren Empfangen einer Kartusche, die einen Druckkopf und zumindest ein entfernbares Tintenreservoir aufweist. Der Behälter umfasst einen schwenkbaren Hebel, der ein Entfernen des zumindest einen Tintenreservoirs erlaubt. Der Hebel erstreckt sich über zumindest einen Abschnitt des zumindest einen Tintenreservoirs, um einen Zugriff auf das zumindest eine Tintenreservoir bis zu der Zeit zu verhindern, bei der der Hebel weg von dem zumindest einem Tintenreservoir geschwenkt wird. Wenn der Hebel weg von dem zumindest einem Tintenreservoir geschwenkt ist, wobei dann der Hebel über den zumindest einen Abschnitt des zumindest einen Tintenreservoirs geschwenkt wird, wird ein Signal ausgegeben, das eine Reinigung des Druckkopfes veranlasst.

[0288] Wie es vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig.** 4 beschrieben ist, umfasst der Drucker **30** Kartuschenbehälter **64a** und **64b**. Ein Zugriff auf die Tintenkartuschen (und somit auf die Tintenreservoirs in diesen Kartuschen) in den Kartuschenbehältern **64a** und **64b** wird automatisch über die Zugangstür **32** bereitgestellt, die in **Fig.** 2 gezeigt ist. Genauer gesagt umfasst, wie es vorstehend beschrieben ist, der Drucker **30** einen Sensor, der erfasst, wenn die Zugangstür **32** geöffnet oder geschlossen worden ist. In Reaktion auf diesen Sensor, der erfasst, dass die Zugangstür **32** geöffnet worden ist, wird der Schlittenmotor **66** derart angetrieben, dass sich die Kartuschenbehälter **64a** und **64b** ungefähr in die Mitte des Schlittens **69** bewegen, d.h. ungefähr zu der Position, die in **Fig.** 4 gezeigt ist. Dieser Bereich des Druckers **30** entspricht dem internen Abschnitt des Dru-

ckers **30**, der zugänglich ist, wenn die Zugangstür **32** offen ist. Somit ist es möglich auf die Kartuschenbehälter zuzugreifen, indem lediglich die Zugangstür **32** geöffnet wird. Die Bedeutung hiervon wird nachstehend offensichtlich. In den **Fig.** 6A und 6B, die vorstehend beschrieben sind, ist der physikalische Aufbau des Kartuschenbehälters **64b** gezeigt. In den **Fig.** 7A und 7B, die vorstehend beschrieben sind, ist der physikalische Aufbau der Tintenkartusche **300b** gezeigt, die in den Kartuschenbehälter **64b** installiert werden kann. Wie es vorstehend beschrieben ist, werden die Schaltungskontakte für den Kartuschenbehälter, der in den **Fig.** 6A und 6B gezeigt ist, und die Tintenkartusche, die in den **Fig.** 7A und 7B gezeigt ist, in Verbindung mit der Tintenkartuschenreinigung verwendet. Genauer gesagt greift gemäß der vorliegenden Erfindung ein Schaltungskontakt bei einem Kartuschenbehälter in einen Schaltungskontakt bei einer Tintenkartusche ein und wird von diesem getrennt in Reaktion auf ein Öffnen und Schließen eines Hebel des Kartuschenbehälters.

[0289] Vorderansichten des Kartuschenbehälters, der in den **Fig.** 6A und 6B während eines Betriebs gezeigt ist, sind in den **Fig.** 30A und 30B gezeigt. Wie es in den **Fig.** 30A und 30B gezeigt ist, umfasst der Kartuschenbehälter **64b** unter anderem eine Kapsel **73** und einen Hebel **72**. Der Hebel **72** ist derart drehbar angebracht, dass er in Bezug auf die Kapsel **73** geschwenkt wird. Diese Schwenkaktion erlaubt es einem Benutzer, entweder auf eine gesamte Tintenkartusche in dem Kartuschenbehälter **64b** oder nur auf ein Tintenreservoir von der Kartusche zuzugreifen und diese/dieses zu entfernen.

[0290] Der Hebel **72** ist ebenso mit der Kapsel **73** verbunden, so dass, wenn der Hebel **72** geschwenkt wird, bspw. geöffnet oder geschlossen wird, sich die Kapsel **73** seitlich bewegt, wie es ausführlich vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig.** 6B beschrieben ist. Genauer gesagt bewegt sich, wenn der Hebel **72** von der offenen Position, die in **Fig.** 30B gezeigt ist, zu der geschlossenen Position geschwenkt wird, wie es in **Fig.** 30a gezeigt ist, die Kapsel **73** in dem Kartuschenbehälter **64b** seitlich in die Richtung eines Pfeils **280** (siehe **Fig.** 30A). Diese Bewegung veranlasst, dass eine Seitenwand **75** der Kapsel **73** in Kontakt mit einer Seitenwand **78** des Kartuschenbehälters **64b** kommt. Demgegenüber bewegt sich, wenn der Hebel **72** von der geschlossenen Position, die in **Fig.** 30A gezeigt ist, zu der offenen Position, die in **Fig.** 30B gezeigt ist, bewegt wird, die Kapsel **73** seitlich in dem Kartuschenbehälter **64b** in die Richtung eines Pfeils **281** (siehe **Fig.** 30B). Diese Bewegung veranlasst, dass sich die Seitenwand der Kapsel **73** weg von der Seitenwand **78** des Kartuschenbehälters **64b** bewegt.

[0291] Während der vorstehend beschriebenen Bewegung, nämlich der Bewegung der Kapsel **73** zwischen der Position, die in **Fig.** 30A gezeigt ist, und der Position, die in **Fig.** 30B gezeigt ist, greift ein Finger **282** bei der Kapsel **73** gleitbar in eine Hülse **284** ein. Wie es in den **Fig.** 30A und 30B gezeigt ist, umfasst die Kapsel **73** Schultern **286**, und der Hebel **72** umfasst Flansch **287**. Somit kontaktieren, wenn der Hebel **72** geschlossen ist, wie es in **Fig.** 30A gezeigt ist, die Flansche **287** die Schultern **286** und nicht eine installierte Tintenkartusche oder ein Tintenreservoir. Dank dieser Merkmale kann eine Kartuschenbewegung, die durch einen unbeabsichtigten Kontakt mit dem Hebel **72** verursacht wird, verringert werden.

[0292] In **Fig.** 31A und 31B sind Darstellungen des Kartuschenbehälters **64b** mit einer darin installierten Tintenkartusche **300b** gezeigt. Wie es in **Fig.** 31A gezeigt ist, wird, wenn der Hebel **72** über einen Abschnitt des Tintenreservoirs **83** geschwenkt wird, d.h. der Hebel **72** ist in der geschlossenen Position, verhindert, dass eine Bedienungsperson Zugriff auf die Tintenreservoirs **83** hat. Dsd heißt, in dieser Position sind die Oberteile der Tintenreservoirs **83** zumindest teilweise durch den Hebel **72** abgedeckt, wodurch der Zugriff hierauf eingeschränkt wird. Zusätzlich greift in dieser Position der Kartuschenschaltungskontakt **81** bei der Tintenkartusche **300b** in den Vorrichtungsschaltungskontakt **71** bei dem Kartuschenbehälter **64b** ein. Im Gegensatz dazu kann, wenn der Hebel **72** weg von den Tintenreservoirs **83** geschwenkt ist, d.h. der Hebel **72** ist in der offenen Position, eine Bedienungsperson auf die Tintenreservoirs **83** zugreifen. In dieser Position ist der Kartuschenschaltungskontakt **81** bei der Tintenkartusche **300b** von dem Vorrichtungsschaltungskontakt **71** bei dem Kartuschenbehälter **64b** getrennt.

[0293] Somit greifen während der seitlichen Bewegung der Kapsel **64b**, die vorstehend unter Bezugnahme auf die **Fig.** 30A und 30B beschrieben ist, die Schaltungskontakte **71** und **81** ineinander ein und trennen sich. Genauer gesagt trennen sich die Schaltungskontakte **71** und **81**, wenn der Hebel **72** geöffnet wird, und greifen ineinander ein, wenn der Hebel **72** geschlossen wird. Dieses Eingreifen und Trennen der Schaltungskontakte ist das Mittel, durch das ein Benutzer den Druckkopf **300b** für eine Reinigung bestimmt, und veranlasst, dass ein Signal ausgegeben wird, das eine Reinigung des Druckkopfes **300b** veranlasst. Eine Steuereinrichtung (wie bspw. die CPU **121**, die vorstehend beschrieben ist) in dem Drucker **30** empfängt dieses Signal und startet die nachstehend beschriebene Reinigungsverarbeitung.

[0294] Diesbezüglich ist anzumerken, dass jede der beiden Tintenkartuschen in dem Drucker **30** für eine Rei-

nigung in der vorstehend beschriebenen Weise bestimmt werden kann. Es ist ferner anzumerken, dass die Tintenreinigung lediglich für die Kartusche oder die Kartuschen ausgeführt wird, die auf diese Weise bestimmt worden ist/sind.

[0295] Sobald eine Tintenkartusche bestimmt worden ist, findet die Tintenreinigung tatsächlich nicht statt, bis die Zugangstür **32** geschlossen ist. Das heißt, während einer Tintenkartuschenbestimmung muss die Zugangstür **32** offen sein. Eine Tintenreinigung findet nicht statt, bis der vorstehend beschriebene Zugangstürsensor erfasst, dass die Zugangstür **32** geschlossen ist. Diesbezüglich bewegen sich, sobald erfasst wird, dass die Zugangstür **32** geschlossen ist, die Kartuschenbehälter **64a** und **64b** automatisch zu der Ausgangsposition **87**, d.h. zu der Position, die dem Tintenreinigungsmechanismus **86** entspricht. Der Tintenreinigungsmechanismus **86** wird dann verwendet, um Tinte von dem Druckkopf der bestimmten Kartusche zu reinigen (d.h. Saugen).

[0296] Zu diesem Zweck umfasst der Tintenreinigungsmechanismus **86** zwei Druckkopfverbindungskappen **88a** und **88b** (siehe **Fig.** 4). Jede dieser Druckkopfverbindungskappen entspricht einem Druckkopf einer Tintenkartusche in einem der Kartuschenbehälter **64a** bzw. **64b**. Lediglich eine der Druckkopfverbindungskappen, nämlich die Kappe **88a**, ist jedoch mit einer Drehpumpe verbunden, die Tinte von den Druckköpfen reinigt (d.h. saugt.). Ein Beispiel dieses Aufbaus ist in **Fig.** 32 gezeigt, in der die Druckkopfverbindungskappe **88a** mit einer Pumpe **294** verbunden ist.

[0297] Somit ist, wenn die Zugangstür **32** geschlossen ist, der Druckkopf der Tintenkartusche, die für eine Reinigung bestimmt worden ist, mit der Druckkopfverbindungskappe **88a** verbunden. Wie es bspw. in dem Blockschaltbild gemäß **Fig.** 33A gezeigt ist, wird, wenn die Tintenkartusche **300b** für die Reinigung bestimmt worden ist, die Tintenkartusche **300b** in einen Kontakt mit der Kappe **88a** bewegt. Demgegenüber wird, wenn die Tintenkartusche **300a** für die Reinigung bestimmt worden ist, die Tintenkartusche **300a** in einen Kontakt mit der Kappe **88a** bewegt, wenn die Zugangstür geschlossen ist, wie es in dem Blockschaltbild in **Fig.** 33B gezeigt ist. In dem Fall, dass beide Tintenkartuschen für die Reinigung in der vorstehend beschriebenen Weise bestimmt worden sind, werden die Tintenkartuschen mit der Kappe **88a** nacheinander verbunden.

[0298] Sobald die Verbindung über den vorstehend beschriebenen Ausgangspositionssensor erfasst ist, wird die Tinte durch die Pumpe **294** aus den Düsen oder Löchern in dem Druckkopf der Kartusche herausgezogen (d.h. abgesaugt). Im Nachgang zu dieser Reinigungsoperation kann die Kartusche dann für ein Drucken verwendet werden.

6.0 Speichern von Druckerprofilparametern

[0299] Kurz gesagt ist diese Ausgestaltung der Erfindung ein Verfahren zur Steuerung eines Druckkopf einer Bilddruckvorrichtung mit zumindest einem Druckkopf. Das Verfahren umfasst die Schritte zum Erhalten von Profilinformationen des zumindest einen Druckkopfes, zum Speichern der Profilparameter in einem nicht-flüchtigem RAM, zum Ausgeben bei einer Anforderung der Profilinformationen an eine Host-Verarbeitungsvorrichtung, die mit der Bilddruckvorrichtung verbunden ist, wobei die Host-Verarbeitungsvorrichtung die Druckkopfprofilinformationen verwendet, um Kompensationsparameter oder Abgleichparameter zu erzeugen, die Druckinformationen, die von der Host-Verarbeitungsvorrichtung zu dem Druckkopf für ein Drucken zu senden sind, kompensieren oder abgleichen.

[0300] Im Einzelnen geht der Drucker **30** in eine rechnerunabhängige bzw. Offline-Betriebsart, wenn Energie zugeführt wird und ein hartes Einschalten ausgeführt wird. In dieser Betriebsart lädt die CPU **121** in dem Drucker **30** von dem ROM **122** eine Initialisierungssoftware zurück und führt ein Start-Selbstüberprüfungsprogramm (POST bzw. power-on self-test program) aus. Unter vielen der Selbstüberprüfungs- und Zustandsprüfprogrammen, die sie ausführt, prüft die CPU **121** den Zustand des Druckkopfs **130a** und des Druckkopfs **130b**, um zu bestimmen, ob einer der oder beide Druckköpfe in dem Drucker **30** installiert worden sind. Eine Art und Weise, in der die CPU **121** diesen Zustand prüft, besteht darin, dass bestimmt wird, ob die Zugangstür **32** geöffnet worden ist, und wenn dies so ist, Druckkopfidentifikationsinformationen (ID-Informationen), die in dem EEPROM **132** gespeichert worden sind, mit einer derzeitigen ID des Druckkopfs verglichen. werden. Wenn ein neuer Druckkopf installiert worden ist, wird diese Änderung in dem EEPROM **132** mit anderen gespeicherten Druckerprofilparametern vermerkt, wie es nachstehend beschrieben ist.

[0301] Bei einer Anfangsinstallation und einem Anfangseinschalten erfasst die CPU **121** jedoch verschiedene Profilparameter bezüglich des Druckers **30** als einen Teil der zugehörigen Installationsprogrammierung. Bspw. erhält die CPU **121** die Drucker-ID, die Druckkopf-ID-Informationen (oder, wenn mehr als ein Druckkopf installiert ist, die Drucker-IDs für alle Druckköpfe) sowie den derzeitigen Zustand des Druckers **30** und des Druck-

kopfs **130a** und **130b** (dieses Merkmal wird ebenso nach jedem nachfolgendem Einschalten sowie bei spezifischen vorbestimmten Zeiten und Ereignissen ausgeführt, was ausführlicher nachstehend beschrieben ist).

[0302] Sobald die POST-Verarbeitung ausgeführt worden ist, geht der Drucker **30** in eine rechnerabhängige bzw. Online-Betriebsart und erwartet Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**. Wie es in **Fig.** 10 gezeigt ist, sendet die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** Befehle durch die Drucker-Schnittstelle **104** direkt zu der Steuerungslogik **124** des Druckers **30**. Die Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zum Lesen/Schreiben an das EEPROM **132** des Druckers **30** werden ebenso durch die Druckerschnittstelle **104** und die Steuerungslogik **124** geleitet.

[0303] Typischerweise sendet nach dem Onlinegehen die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** einen Zustandsanforderungsbefehl [STATUS] an den Drucker **30** über die Steuerungslogik **124**. Bei Empfang eines derartigen Zustandsanforderungsbefehls sendet die CPU **121** des Druckers **30** gespeicherte Druckerprofilparameter von dem EEPROM **132**, der I/O-Anschlusseinheit **127** und der Steuerungslogik **124** zu der Host-Verarbeitungsvorrichtung **123**. Ein Beispiel von Druckerprofilparametern, die in einem spezifischen Bereich in dem EEPROM **132** gespeichert sind und mit der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** registriert sind, ist nachstehend in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1

Inhalte des EEPROM
Abfalltintenmenge
Druckkopfwechselzählwert
Treiberinformationen
Druckkopfreinigungszeit
Druckkopf gewechselt

[0304] Diese vorstehend genannten Druckerprofilparameter werden durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** verwendet, um Druckkopfbefehlsdaten während einer Druckoperation abzugleichen.

[0305] Somit geht unter Bezugnahme auf das **Fig.** 34 gezeigte Flussdiagramm in Schritt S3401 der Drucker **30** bei einer Ausführung eines harten Einschaltens in eine Offline-Betriebsart. Während dieser Offline-Betriebsart führt der Drücker **30** in Schritt S3402 eine POST-Operation aus, um Zustands- und funktionelle Daten zu erfassen und hinsichtlich irgendwelcher Hardware- oder Sofwarefehler zu prüfen. Nach der Initialisierung bestimmt in Schritt S3403 die CPU **121** des Druckers **30**, ob ein neuer Druckkopf installiert worden ist. In dem Fall, dass Schritt S3403 während des Anfangseinschaltens nach dem Installieren des Druckers **30** angetroffen wird und eine oder mehr Tintenkartuschen mit jeweils einem oder mehr Druckköpfen installiert worden sind, erhält die CPU **121** Informationen von den neu eingefügten Druckköpfen und speichert diese Informationen in dem EEPROM **132** und befiehlt eine Reinigungsverarbeitung bei einem nächsten weichen Einschalten (soft power-on). Wenn der Drucker **30** jedoch lediglich offline ist, weil ein Benutzer die Zugangstür **32** geöffnet hat und einen neuen Druckkopf installiert hat, erfasst die CPU **121** in Schritt S3404 die Druckkopf-ID und setzt ein Kennzeichenelement bzw. Flag in dem EEPROM **132**, das anzeigt, dass der Druckkopf gewechselt worden ist.

[0306] Dieses Flag weist die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** an, dass eine Tintenkartusche geändert worden ist. Diese Verarbeitung wird ausgeführt, wenn ein Druckkopf zum allerersten Mal installiert worden ist, sowie wenn ein Druckkopf nachfolgend gewechselt worden ist.

[0307] Diesbezüglich speichert das EEPROM **132** eine Vielzahl von Druckerprofilparametern, die mit der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** für verschiedene Zwecke registriert sind, wie bspw. zur Bereitstellung von Abgleichparametern für die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**, die wiederum verwendet werden, um physikalische Eigenschaften sowohl eines Druckkopfes als auch von Tinte in einer Druckkopfkartusche zu kompensieren bzw. abzugleichen. Wie es bspw. in der nachstehenden Tabelle 2 gezeigt ist, speichert das EEPROM **132** zusätzlich zu den Druckkopfausrichtungs- und optischen Dichteinformationen Informationen und Parameter, die eine Abfalltintenmenge, einen Druckkopfwechselzählwert, Druckkopfreinigungszeiten, eine Druckkopf-ID, einen Druckkopftyp usw. betreffen.

Tabelle 2

Inhalte	Bemerkung
Treiberinformationen	Der Druckertreiber liest/schreibt Ausrichtungsdaten usw.
Prüfsumme	Die Prüfsumme dieses Datenblocks
Reinigungszeit für RECHTEN Kopf (A_Kopf)	Die letzte Reinigungszeit für den RECHTEN Kopf (A_Kopf)
Reinigungszeit für LINKEN Kopf (B_Kopf)	Die letzte Reinigungszeit für den LINKEN Kopf (B_Kopf)
Prüfsumme	Die Prüfsumme dieses Datenblocks
Druckkopf gewechselt	Der Status, ob der Druckkopf gewechselt ist oder nicht
Reinigungszeit für RECHTEN Kopf (A_Kopf) [Spiegel]	Sicherungskopie für eine Wiederherstellung in dem System-Master
Reinigungszeit für LINKEN Kopf (B_Kopf) [Spiegel]	Sicherungskopie für eine Wiederherstellung in dem System-Master
Prüfsumme	Die Prüfsumme dieses Datenblocks

[0308] Zurück zu **Fig.** 34 geht, wenn keine neue Tintenkartusche installiert worden ist, der Drucker **30** in Schritt S3405 in eine Online-Betriebsart, in der der Drucker **30** in der Lage ist, mit der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** oder, wenn er vernetzt ist, mit einem Host-Server zu kommunizieren.

[0309] Sobald er online ist, wartet der Drucker **30**, um Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu empfangen. Diese Befehle, von denen einige zuvor aufgelistet worden sind, sind typisch für die Befehle, die zu dem Drucker **30** gesendet werden können, sobald der Drucker **30** online ist. Diesbezüglich gibt nach dem Onlinegehen die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** normalerweise einen Zustandsanforderungsbefehl [STATUS] an den Drucker **30** aus, um neue Informationen oder Parameter zu erhalten, die sich verändert haben können, während der Drucker offline war. In Reaktion hierauf überträgt in Schritt S3406 der Drucker **30** Profilparameter, die in dem EEPROM **132** gespeichert sind, an die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**. Bei Empfang der Parameter überprüft die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** die Parameter, insbesondere die Parameter, die die Druckköpfe betreffen, um zu bestimmen, ob ein Druckkopf gewechselt worden ist. Wenn bestimmt wird, dass ein Druckkopf gewechselt worden ist, bestimmt in Schritt S3407 die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**, ob ein Prüfmuster angefordert werden soll. Normalerweise wird ein Prüfmuster gedruckt, so dass die Druckkopfausrichtung und optische Dichte des gedrucktem Bild gemessen werden kann. Wenn ein Druckkopf gewechselt worden ist und ein Prüfmuster erforderlich ist, überträgt in Schritt S3408 die Host-Verarbeitungsvor-

richtung **23** einen oder mehr Befehle durch die Druckerschnittstelle **104** und die Steuerungslogik **124** an das Druckgerät **131**. Die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** kann bspw. eine Reihe von Befehlen übertragen, wie sie nachstehend in Tabelle 3 gezeigt sind. Diese Befehle können zusammen mit Druckdaten zu dem Druckgerät **131** übertragen werden, um ein abzutastendes Prüfmuster zu drucken.

Tabelle 3

BEISPIEL EINES PRÜFMUSTERS UND EINES ABTASTBEFEHLSABLAUFS

[0310] Das Beispiel eines Befehlsablaufs im Falle eines BC-21 × 2, Farbbetriebsart, 360 dpi und 8,5", des Druckpuffers **139** ist nachstehend beschrieben:

[UCT]	universelle koordinierte Zeit bzw. Universal Coordinated Time (Eingestellte derzeitige Zeit)
[RESET]	Rücksetzen des Druckers bzw. Drucker-Reset (Sofware-Reset)
[COMPRESS]	Wähle Datenkomprimierung aus (Bytepackungs-Betriebsart)
[DEFINE_BUF]	Definiere Druckpuffer A (360 dpi, 12 Bytes × 3.060 Spalten,...)
[DEFINE_BUF]	Definiere Druckpuffer B (360 dpi, 12 Bytes × 3.060 Spalten,...)
[DEFINE_PULSE]	Definiere Wärmeimpuls- bzw. Heizimpulstabelle (16 Unterteilungen)
[DEFINE_CONTROL]	Definiere Puffersteuerungstabelle (BC-21 Farbbetriebsart)
[LOAD]	Papierladen (Letter-Größe von normalen Papier, 8,5 Zoll × 11 Zoll)
[SKIP]	Rasterüberspringen zu der Druckposition für die erste Abtastung
[DIRECTION]	Stelle Druckrichtung für die erste Abtastung ein
[EDGE]	Stelle linken und rechten Rand des Kopfes A für die erste Abtastung ein
[EDGE]	Stelle linken und rechten Rand für Kopf B für die erste Abtastung ein Schleife 1: Beginne Wiederholung bis [EJECT]-Befehl
[SPEED]	Wähle Druckgeschwindigkeit für die erste Abtastung aus (6,51 kHZ)
[DROP]	Wähle Tröpfchengröße für Kopf A für die erste Abtastung aus
[DROP]	Wähle Tröpfchengröße für Kopf B für die erste Abtastung aus
[SELECT_PULSE]	Wähle Heizimpulstabelle für nächste Abtastung aus
[SELECT_CONTROL]	Wähle Puffersteuerungstabelle für Kopf A für die erste Abtastung aus
[SELECT_CONTROL]	Wähle Puffersteuerungstabelle für Kopf B für die erste Abtastung aus
	Schleife 2: Beginn Wiederhole 18 mal für 9 Blöcke (4,5 Zoll/ 0,5 Zoll) × 2 Köpfe (Kopf A und Kopf B)
[BLOCK]	Wähle Druckblock aus
	Schleife 3: Beginn Wiederhole 4 mal für 4 Farben (Gelb, Magenta, Zyan, Schwarz) [COLOR] Wähle Druckfarbe aus
[DATA]	Bilddatenübertragung (540 Byte/Block)
	Schleife 3: Ende
	Schleife 2: Ende
[DIRECTION]	Stelle Druckrichtung für die zweite Abtastung ein
[EDGE]	Stelle linken und rechten Rand für Kopf A für die zweite Abtastung ein
[EDGE]	Stelle linken und rechten Rand für Kopf B für die zweite Abtastung ein
[PRINT]	Druckausführung für die erste Abtastung
[SKIP]	Rasterüberspringen zu der Druckposition für die zweite Abtastung (24 Raster)
[SCAN]	Taste Prüfmuster ab und speichere Daten in dem RAM
[SENSOR_RESULTS]	Übertrage Abtastungsergebnisse
[NVRAM]	Schreibe Abgleichparameter bzw. Kompensationsparameter in EEPROM
[EJECT]	Papierausstoß (nur Ausstoß)

[0311] Sobald das Prüfmuster gedruckt worden ist, gibt die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** in Schritt **53409** einen Abtastbefehl [SCAN] an den Drucker **30** aus, der eine Abtastung des gedruckten Prüfmusters durch den Sensor **82** bei den Druckköpfen **130a** und **130b** initiiert. Genauer gesagt kehrt bei einem Empfang des [SCALA]-Befehls jeder Druckkopf **130a** und **130b** zu der Ausgangsposition **87** zurück, wobei zu dieser Zeit Abdeckungen jedes Sensors **82** abgenommen werden und ein Papierblatt, auf dem ein Prüfmuster gedruckt ist, vorgeschoben wird, um das gedruckte Prüfmuster mit den Sensoren **82** in Übereinstimmung zu bringen.

[0312] Jeder Sensor **82** tastet einen Abschnitt des gedruckten Prüfmusters ab, das durch den zugehörigen entsprechenden Druckkopf gedruckt worden ist, und speichert die sich ergebenden Prüfmusterdaten (bspw. Ausrichtungsmessungen) in dem RAM **129**. Diese Prüfmusterdaten sind digitalisierte 8-Bit-Daten, die von ei-

ner Analog-Digital-Umwandlung des Ausgangsspannungspegels des Sensors **82** erhalten werden.

[0313] Die in dem RAM **129** gespeicherten Prüfmusterdaten verbleiben darin, bis die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** einen Zustandsanforderungsbefehl [SENSOR_RESULTS] an den Drucker **30** sendet. Bei Empfang des [SENSOR_RESULTS]-Befehls überträgt in Schritt S3410 der Drucker **30** die Prüfmusterdaten, die in dem RAM gespeichert sind, an die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**. Wenn die Daten empfangen sind, lädt die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** Abgleichgleichungen von der Platte **25** zurück und verwendet die Gleichungen mit den empfangenen Daten, um die Abgleichparameter herzuleiten. Sobald die Abgleichparameter berechnet sind, sendet die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** einen [NVRAM]-Steuerungsbefehl an den Drucker **30**, der den Drucker **30** veranlasst, die Abgleichparameter in das EEPROM **132** in Schritt S3411 zu schreiben.

[0314] Wie es vorstehend beschrieben ist, speichert das EEPROM **132** separate Parameter und Messungen für jeden Druckkopf **130a** und **130b**, wobei die Abgleichparameter auf der Grundlage der Ausrichtung und optischen Dichte jedes Druckkopfs separat berechnet und heruntergeladen werden. Ein Beispiel des Typs von Abgleichparametern, die durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** heruntergeladen werden, ist in der nachstehenden Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4

Inhalte
Drucker-ID
Kopf-ID (Kopf A)
Zustand (Kopf A)
X-Ausrichtung (Kopf A)
Y-Ausrichtung (Kopf A)
Vorwärts-Ausrichtung (Kopf A)
Rückwärts-Ausrichtung (Kopf A)
Optische Vorwärts-Dichte (Kopf A)
Optische Rückwärts-Dichte (Kopf A)
Kopf-ID (Kopf B)
Zustand (Kopf B)
X-Ausrichtung (Kopf B)
Y-Ausrichtung (Kopf B)
Vorwärts-Ausrichtung (Kopf B)
Rückwärts-Ausrichtung (Kopf B)
Optische Vorwärts-Dichte (Kopf B)
Optische Rückwärts-Dichte (Kopf B)
Reserviert

[0315] Die Informationen und Parameter, die vorstehend gezeigt sind, betreffen eine Ausrichtung der Druckköpfe **130a** und **130b** sowie die optische Dichte eines Bilds, das durch jeden Druckkopf **130a** und **130b** gedruckt wird. Diese Informationen werden durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** verwendet, wenn Druckkopfbefehlssignale zu den Druckköpfen **130a** und **130b** während einer Druckoperation gesendet werden. Zurück zu dem Flussdiagramm in **Fig.** 34 erwartet der Drucker **30** in Schritt S3411 weitere Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**.

[0316] In Schritt S3413 sendet die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** einen Zustandsanforderungsbefehl [DATA_SEND] zu dem Drucker **30** und Druckerprofilparameter werden wieder mit der Host-Verarbeitungsvor-

richtung **23** registriert. Die [STATUS]-Befehle können zu dem Drucker **30** bei spezifischen Zeitintervallen oder nach einem spezifischen Druckerereignis, wie bspw. einem Ersetzen eines Druckkopfs, gesendet werden. Als nächstes verwendet in Schritt S3414 die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** die Druckerprofilparameter, um physikalische Eigenschaften und Variationen in jedem der Druckköpfe **130a** und **130b** sowie den Tinten in den Tintenkartuschen, die bei jedem Druckkopf **130a** und **130b** angebracht sind, zu kompensieren bzw. abzugleichen, wenn Druckinformationen zu jedem der Druckköpfe **130a** und **130b** gesendet werden.

[0317] Folglich speichert der Drucker **30** ein Profil von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** individuell und separat ab. Dies ermöglicht es einer anderen Host-Verarbeitungsvorrichtung, das registrierte Profil von dem Drucker **30** zu lesen, um physikalische Eigenschaften, die den Drucker **30** betreffen, zu kompensieren oder abzugleichen.

7.0 Terminieren bzw. Einplanen der Reinigung der Druckköpfe

[0318] Kurz gesagt ist eine Ausgestaltung der Erfindung, die in diesem Ausführungsbeispiel offenbart ist, ein Tintenstrahldrucker, der eine Schnittstelle zum Verbinden mit einer Host-Verarbeitungsvorrichtung und zum Empfangen von Druckdaten, Druckbefehlen und Echtzeit/Datumsinformationen von der Host-Verarbeitungsvorrichtung, einen Speicher zur Speicherung der Druckdaten, der Druckbefehle und der Echtzeit-/Datumsinformationen, ein Druckgerät zum Drucken eines Bildes entsprechend den Druckdaten und den Druckbefehlen, wobei das Druckgerät zumindest einen Druckkopf steuert, um das Bild zu drucken, und eine Verarbeitungsvorrichtung zur Steuerung von Verarbeitungsereignissen des Druckgeräts auf der Grundlage der Echtzeit-/Datumsinformationen, die über die Schnittstelle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung empfangen werden, und auf der Grundlage von druckerbezogenen Ereignissen umfasst.

[0319] Genauer gesagt müssen die Druckköpfe **130a** und **130b** des Druckers **30** gereinigt werden, da die Druckkopfdüsen auf Grund von Blasen oder trockener Tinte, die darin gefangen ist, verstopfen. Die Reinigungsverarbeitung besteht aus einer Bewegung eines Druckkopfes zu der zugehörigen Ausgangsposition, bei der die Drehpumpe **294** die Tinte aus dem Druckkopf saugt. Resultierende Abfalltinte wird in einem Abfallspeicherungsbereich, wie bspw. einem Abfallbehälter, abgelagert, wo die Abfalltinte schließlich mit der Zeit verdunstet. Es ist wichtig, die Druckköpfe **130a** und **130b** nach einer vorbestimmten Zeit zu reinigen, die gemäß der vorliegenden Erfindung als ein Ablauf von dreiundsiebzig (73) Stunden seit einer letzten Reinigung bestimmt worden ist. Wenn dies nicht ausgeführt wird, können die Druckkopfdüsen verstopfen, wodurch die Druckqualität negativ beeinflusst wird. Zusätzlich wird, um einen geeigneten Betrieb des Tintenstrahldruckers **30** sicherzustellen, jeder Druckkopf **130a** und **130b** bei einer Tintenkartuscheninstallation und jedes Mal, wenn eine Tintenkartusche ausgetauscht wird, gereinigt.

[0320] Wie es vorstehend beschrieben ist, führt der Drucker **30** mit Ausnahme einer ereignisterminierten Reinigung eine Druckkopfreinigung auf der Grundlage einer vergangenen Zeit aus. Die vergangene Zeit wird berechnet, indem bestimmt wird, wie viel Zeit seit einer letzten Reinigung vergangen ist. Ein Beispiel einer manuellen Initiierung einer Reinigungsoperation ist vorstehend in Abschnitt 5.0 beschrieben. Die Bestimmung der vergangenen Zeit beruht auf einem Echtzeit-/Datumsstempel, der von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** bei Beginn jedes Druckauftrags heruntergeladen wird. Auf diese Weise ist der Drucker **30** in der Lage, zu verfolgen, wie viel Zeit seit der letzten Reinigungsverarbeitung vergangen ist.

[0321] Die vorstehend beschriebene Verarbeitung ist nachstehend ausführlicher unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm in **Fig.** 35 beschrieben. Bei Installation und Energiezufuhr zu dem Drucker **30** zum ersten Mal startet in Schritt S3501 ein hartes Einschalten eine Reinigungsterminierungsverarbeitung für den Drucker **30**. In Schritten S3502 und S3503 führt die CPU **121** des Druckers **30** zugehörige Einschaltselbsprüfungsinitialisierungsprogramme aus, indem in dem ROM **122** gespeicherte Verarbeitungsschritte ausgeführt werden. Die CPU **121** verwendet diese Programme, um verschiedene Hardwareparameter zu überprüfen und zu definieren. In Schritt S3504 liest die CPU **121** die verschiedenen Parameter, die in dem EEPROM **132** gespeichert sind. Diese Parameter sind vorstehend in Abschnitt 6.0 beschrieben worden. Zum Zwecke dieser Ausgestaltung der Erfindung hat die CPU **121** Interesse an einer letzten Reinigungszeit, die für jeden Druckkopf **130a** und **130b** aufgelistet ist. Es ist diese Information, die zur Terminierung bzw. Einplanung einer nächsten Reinigungszeit erforderlich ist. Wenn jedoch das EEPROM **132** noch nicht initialisiert worden ist, werden die letzten Reinigungszeiten auf Null eingestellt.

[0322] Wie es vorstehend beschrieben ist, hält das EEPROM **132** Profilinformationen über alle Druckköpfe aufrecht, die in dem Drucker **30** verwendet werden. Folglich hält gemäß dem vorliegend beschriebenen Ausführungsbeispiel das EEPROM **132** die letzten Reinigungszeiten für die Druckköpfe **130a** und **130b** in separa-

ten Speicherplätzen aufrecht. Jede Reinigungszeit wird ebenso mit einem Prüfsummenwert gespeichert. Das heißt, die Reinigungszeiten werden mit einer Datenfehlerkorrektur durch eine Prüfsummenverarbeitung oder CRC-Prüfverarbeitung gesichert. Sowohl die Reinigungszeiten als auch die Prüfsummen werden in separaten Plätzen oder dem EEPROM **132** gespiegelt, um einen Verlust der Reinigungszeiten zu verhindern, der bei einem unfallbedingten Abschalten auftreten kann oder wenn Kaltrücksetzen bzw. Hard-on-Reset mitten in einer Schreiboperation in das EEPROM **132** auftritt. Als Ergebnis ist zumindest ein Satz von Reinigungszeiten sichergestellt, auch wenn ein Unfall auftritt.

[0323] In Schritt S3505 setzt die CPU **121** Variablen Delta T_A zurück, die eine vergangene Zeit, seitdem der Druckkopf A (bspw. der Druckkopf **130a** aus **Fig.** 10) zuletzt gereinigt worden ist, darstellen. Diese Variable wird, wenn sie aktiviert ist, in Ein-Sekunden-Intervallen inkrementiert bzw. erhöht und wird nach jedem harten Ausschalten gelöscht. Auf ähnliche Weise setzt die CPU **121** ebenso Delta T_B für einen Druckkopf B (bspw, den Druckkopf **130b** aus **Fig.** 10) zurück. Die CPU **121** setzt andere Anzeigeflags zu dieser Zeit zurück, wie bspw. FlagRealTimeActive bzw. Echtzeit-Aktiv-Flag, das anzeigt, ob eine Echtzeit eingestellt worden ist oder nicht, FlagRealTimeReset bzw. Echtzeit-Rücksetz-Flag, das anzeigt, ob die Echtzeit zurückgesetzt worden ist oder nicht, FlagRecordYet_A, das anzeigt, dass der Delta-T_A-Wert die Zeit der letzten Reinigung des Druckkopfs A nur anzeigt, wenn die Echtzeit noch nicht eingestellt ist, und FlagRecordYet_B, das ähnliche Informationen von dem Druckkopf B anzeigt. Jede der Variablen und jedes der Flags, die während der Reinigungsterminierungsverarbeitung gemäß der vorliegenden Erfindung gesetzt und zurückgesetzt werden, ist nachstehend in Tabelle 5 aufgelistet.

Tabelle 5

Variable/Flag	Definition
RealTime	Dies zeigt an, dass die derzeitige Zeit und die zugehörigen Werte lediglich gültig sind, wenn FlagRealTimeActive gesetzt ist. Sie wird ebenso jede eine Sekunde erhöht, wenn der Wert gültig ist.
Delta T_A	Diese zeigt die vergangene Zeit des A-Kopfes seit der letzten Reinigung an und der zugehörige Wert ist lediglich gültig, wenn FlagRealTimeActive zurückgesetzt ist. Sie wird ebenso jede eine Sekunde erhöht, wenn sie gültig ist.
Delta T_B	Diese zeigt die vergangene Zeit des B-Kopfes seit der letzten Reinigung an und der zugehörige Wert ist lediglich gültig, wenn FlagRealTimeActive zurückgesetzt ist. Sie wird ebenso jede eine Sekunde erhöht, wenn sie gültig ist.
FlagRealTimeActive	Diesess zeigt an, ob das Echtzeit-Flag gesetzt worden ist oder nicht.
FlagRealTimeReset	Dieses zeigt an, ob das Echtzeit-Flag zurückgesetzt worden ist oder nicht.
FlagRecordYet_A	Dieses zeigt, ob der Delta_A-Wert eine vergangene Zeit seit der letzten Reinigung des A-Kopfes anzeigt, nur an, wenn das Echtzeit-Flag noch nicht gesetzt ist.
FlagRecordYet_B	Dieses zeigt, ob der Delta_B-Wert eine vergangene Zeit seit der letzten Reinigung des B-Kopfes anzeigt, nur an, wenn das Echtzeit-Flag noch nicht gesetzt ist.

[0324] In Schritt S3506 bestimmt die CPU **121**, ob die letzte Reinigungszeit für jeden der Druckköpfe gleich Null ist. Diesbezüglich werden diese Variablen in einem Fall, dass der Drucker neu installiert ist, Null lesen. Folglich wird in Schritt S3507 die vergangene Zeit seit der Reinigung des Druckkopfes A auf eine vorbestimmte Zeit eingestellt, die, wie es vorstehend beschrieben ist, 73 Stunden ist. Als Ergebnis führt bei Ausführung eines weichen Einschaltens der Drucker **30** eine Reinigungsoperation bei dem Druckkopf A aus. In Schritten S3508 und S3509 wird eine ähnliche Verarbeitung für den Druckkopf B ausgeführt.

[0325] In Schritt S3510 aktiviert die CPU **121** die Reinigungsterminierungsverarbeitung. In Schritt S3511 erwartet die CPU **121** ein weiches Einschalten und Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**. In dem Fall einer Anfangsinstallation wird eine Reinigungsverarbeitung bei jedem Druckkopf bei diesem Schritt ausgeführt.

7.1 Reinigungsterminierungsverarbeitung

[0326] Wie es vorstehend beschrieben ist, aktiviert die CPU **121** nach einer Initialisierung eine Reinigungsterminierung in Schritt S3510 gemäß **Fig.** 35. Die Art und Weise, durch die eine Vergangene-Zeit-Planung auf-

rechterhalten wird, ist nachstehend unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm, das in **Fig.** 36 gezeigt ist, ausführlicher beschrieben. Die gezeigte Verarbeitung wird jede Sekunde in dem Fall, dass die Reinigungsverarbeitung aktiviert worden ist, als eine Unterbrechungsverarbeitung ausgeführt.

[0327] Genauer gesagt wird in Schritt S3601 die Reinigungsterminierungsverarbeitung aktiviert und die vergangene Zeit wird jede Sekunde für beide Druckköpfe A und B inkrementiert. In Schritt S3602 wird bestimmt, ob das FlagRealTimeActive gesetzt worden ist. Dieses Flag zeigt an, dass eine Echtzeit von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** heruntergeladen worden ist. In dem Fall, dass dieses Flag nicht gesetzt worden ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt S3603 voran, in dem bestimmt wird, ob die vergangene Zeit seit der letzten Reinigung des Druckkopfes A die vorbestimmte maximale Zeit von 73 Stunden oder den maximalen Wert eines zugehörigen variablen Bereichs erreicht hat. Wenn sie dies hat, schreitet der Ablauf zu der automatischen Reinigungsverarbeitung voran, wie nachstehend beschrieben ist. Alternativ hierzu kann sie, wenn der Wert von Delta T_A den maximalen Wert erreicht, ignoriert und zurückgesetzt werden. Dies verhindert, dass der Wert in dem Speicher überläuft.

[0328] Wenn die Zeit seit der letzten Reinigung den maximalen Wert nicht erreicht hat, wird in Schritt S3604 Delta T_A um eine Sekunde erhöht. Diese Verarbeitung wird ausgeführt, da sich der Drucker **30** für mehr als 73 Stunden vor Empfang einer Echtzeit im Leerlauf befunden haben kann. Wenn dies der Fall ist, wird die Reinigung auf der Grundlage einer vergangenen Zeit von dem internen Takt des Druckers **30**, später bei dem weichen Einschalten oder bei der automatischen Reinigungsprozedur ausgeführt. Eine ähnliche Verarbeitung wird für den Druckkopf B in Schritten S3605 und S3606 ausgeführt.

[0329] In dem Fall, dass das FlagRealTimeActive gesetzt worden ist, was bedeutet, dass die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** einen Zeit/Datum-Stempel heruntergeladen hat, wird in Schritt S3607 bestimmt, ob die Echtzeit den maximalen Wert von 73 Stunden erreicht hat oder bei dem maximalen Wert des zugehörigen variablen Bereichs angelangt ist. Wenn sie dies hat, schreitet der Ablauf zu der automatischen Reinigungssequenz voran, die nachstehend beschrieben ist. Alternativ hierzu kann sie, wenn der Wert der Echtzeit den maximalen Wert erreicht hat, ignoriert und zurückgesetzt werden. Dies verhindert, dass der Wert in dem Speicher überläuft. Demgegenüber wird, wenn die Echtzeit den maximalen Wert nicht erreicht hat, die Echtzeit um eine Sekunde in Schritt S3608 erhöht.

[0330] Zurück zu Schritt S3511 gemäß **Fig.** 35 schreitet bei einem weichen Einschalten der Ablauf zu Schritt S3701 gemäß **Fig.** 37 voran, der auf ein weiches Einschalten wartet. Als nächstes bestimmt in Schritt S3702 die CPU **121**, ob der Benutzer ein weiches Einschalten angefordert hat. Wenn die Antwort Ja ist, führt die CPU **121** in Schritten S3703 und S3704 eine Initialisierung der Softwareprogramme und der Druckereinheitmechanik aus. Bei Abschluss der Initialisierung leitet die CPU **121** in Schritt S3705 jeden Druckkopf an, eine automatische Reinigungsoperation auszuführen, wenn es erforderlich ist (die automatische Reinigungsoperation wird nachstehend ausführlicher beschrieben).

[0331] Nach Ausführung der automatischen Reinigungsoperation geht der Drucker **30** in Schritt S3706 online und erwartet entweder Druckbefehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** oder ein weiches Ausschalten, das durch den Benutzer in Schritt S3707 eingegeben wird. Wenn keines dieser Ereignisse stattfindet, bleibt der Drucker **30** in einem Wartezustand für Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**. Demgegenüber führt, wenn eine weiche Ausschaltanforderung empfangen worden ist, der Drucker **30** in Schritt S3708 eine zugehörige weiche Ausschaltverarbeitung durch Ausführen einer Zustandsüberprüfung und durch Aktualisieren von Parametern in dem EEPROM **132** auf der Grundlage des derzeitigen Zustands des Druckers **30** aus.

[0332] Gemäß der vorliegenden Erfindung erwartet der Drucker **30** Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**, wie bspw. einen Befehl zum Drucken eines Prüfmusters, zum Abtasten des Prüfmusters usw. Ein Befehl, den der Drucker **30** erwartet, ist die universelle koordinierte Zeit bzw. universal coordinated time (UCT), die dem Drucker **30** einen Zeit-/Datum-Stempel bereitstellt. Der UCT-Befehl wird verwendet, um die derzeitige Zeit in dem Drucker **30** einzustellen, und muss zu dem Drucker **30** bei dem Beginn eines Druckauftragsstarts gesendet werden. Der Drucker **30** verwendet die Zeit, um zu bestimmen, ob der Drucker den Druckkopf wiederherstellen soll oder nicht. Der Zeitwert wird als die Anzahl von Sekunden, die seit Mitternacht (00:00:00), 1. Januar 1970 universelle koordinierte Zeit (UCT) entsprechend der Systemuhr der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** vergangen ist, ausgedrückt. Diesbezüglich wird der UCT-Befehl bei dem Beginn eines Druckbefehls derart heruntergeladen, dass der UCT-Befehl jedem Druckbefehl vorangeht. Es ist jedoch anzumerken, das lediglich nach einem harten Ausschalten ein Bedarf besteht, den heruntergeladenen Zeit-/Datums-Stempel zu speichern, da die Zeit, die durch den eigenen internen Takt des Druckers **30** erhöht wird, bei einem harten Ausschalten aus dem Speicher gelöscht wird.

[0333] Somit sendet, unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm gemäß **Fig.** 38 in Schritt S3801 die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** einen UCT-Befehl. In Schritt S3802 wird bestimmt, ob die Zeit und das Datum gültig sind. Diesbezüglich ist es möglich, dass ein herunterladener Zeit-/Datum-Stempel ungültig ist, bspw. wenn der Drucker **30** mit einer Host-Verarbeitungsvorrichtung verbunden worden ist, die eine interne Uhr aufweist, die der Echtzeit-Uhr der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** voraus ist. In einigen Fällen kann eine Zeit und ein Datum später als die tatsächliche letzte Zeit und das tatsächliche letzte Datum sein, die in dem Drucker **30** gespeichert sind. Wenn die Zeit / das Datum auf Grund eines Datenformatierungsfehlers oder eines Werts außerhalb des Bereichs usw. nicht gültig ist, schreitet der Ablauf zu der automatischen Reinigungsverarbeitung voran, die nachstehend ausführlich beschrieben ist. Alternativ hierzu kann, wenn die Zeit ungültig ist, ein Fehlerverarbeitungsprogramm ausgeführt werden, oder die ungültige Zeit kann ignoriert werden.

[0334] Wenn in Schritt S3802 bestimmt wird, dass die derzeitige Zeit und das derzeitige Datum gültig sind, schreitet der Ablauf zu Schritt S3803 voran. In Schritt S3803 wird bestimmt, ob die Echtzeit tatsächlich in dem Drucker **30** gespeichert worden ist. Bspw. kann das FlagRealTimeActive nicht gesetzt sein. Dies ist der Fall, wenn noch keine Echtzeit in dem Drucker **30** eingestellt worden ist, was normalerweise auftreten würde, wenn der Drucker **30** zum ersten Mal verwendet wird und keine Druckaufträge gedruckt worden sind. Wenn das FlagRealTimeActive nicht gesetzt worden ist, werden in Schritt S3804 die derzeitige Zeit und das derzeitige Datum, die zu Beginn des Druckauftrags bereitgestellt werden, als die Echtzeit eingestellt.

[0335] Der Ablauf schreitet dann zu Schritt S3805 voran. In Schritt S3805 bestimmt in dem Fall, dass die Echtzeit nicht eingestellt worden ist, die CPU **121**, ob die vergangene Zeit für einen Druckkopf A, wie bspw. den Druckkopf **130a** aus **Fig.** 10, einer Zeit der letzten Reinigung des Druckkopfes A entspricht. Wenn bestimmt wird, dass die vergangene Zeit aufgezeichnet worden ist, bestimmt der Drucker **30** in Schritt S3806 die letzte Reinigungszeit, indem die Echtzeit von der gespeicherten vergangenen Zeit subtrahiert wird. In Schritt S3807 wird die letzte Reinigungszeit in das EEPROM **132** geschrieben und in Schritt S3808 wird das FlagRecordYet_A für den Druckkopf A zurückgesetzt. Eine ähnliche Verarbeitung wird für einen Druckkopf B, wie bspw. den Druckkopf **130b** aus **Fig.** 10, in Schritten 53809 bis 53812 ausgeführt. Auf diese Weise werden die letzte Reinigungszeit und die Prüfsumme aktualisiert und in das EEPROM **132** in separate jeweilige Speicherplätze für jeden Druckkopf A und B geschrieben.

[0336] Zurück zu Schritt S3805 schreitet der Ablauf, wenn das FlagRecordYet_A und das FlagRecordYet_B nicht gesetzt worden sind, zu Schritt S3813 voran, in dem das FlagRealTimeActive gesetzt wird, um anzuzeigen, dass die Echtzeit eingestellt worden ist.

[0337] Zurück zu Schritt S3803 schreitet der Ablauf, wenn die Echtzeit von einer vorangegangenen Druckoperation gespeichert worden ist und bestimmt ist, dass sie eine gültige Zeit ist, zu Schritt S3814 voran, in dem zuvor heruntergeladene neue Zeitdaten mit den Echtzeitdaten verglichen werden. Wenn die Differenzen zwischen den neuen Zeitdaten und den Echtzeitdaten in Schritt S3815 akzeptierbar sind, wird die Differenz in Schritt S3818 ignoriert und der Ablauf schreitet voran.

[0338] Demgegenüber wird, wenn in Schritt S3815 bestimmt wird, dass die Differenzen aufgrund einer Änderung in der Echtzeituhr des Host oder eines Fehlers in der internen Uhr des Druckers nicht akzeptierbar sind, in Schritt S3816 die Echtzeit mit den neuen Zeitdaten zurückgesetzt. In Schritt s3817 wird das FlagRealTimeReset gesetzt, um anzuzeigen, dass die Echtzeit zurückgesetzt worden ist. Als Ergebnis werden die neuen Zeitdaten verwendet, um zu berechnen, wann die automatische Reinigung für die Druckköpfe A und B eingeplant werden soll. Dies verhindert, dass eine Reinigungsverarbeitung vorgenommen wird, auch wenn ein Benutzer zufällig die Echtzeituhr des Host-Computers auf eine entfernte Zeit in der Zukunft zurücksetzt, was durch einen Druckauftrag und einen [UCT]-Befehl und dann durch eine Zurücksetzen auf die tatsächliche derzeitige Zeit gefolgt wird.

7.2 Automatische Reinigungsverarbeitung

[0339] In **Fig.** 39 ist die automatische Reinigungsverarbeitung beschrieben. Wenn eine Reinigung das Ergebnis einer Anfangsverwendung des Druckers **30** ist oder ein Ergebnis einer zeitterminierten Reinigung ist, wird in Schritt S3901 bestimmt, ob der Druckkopf A in dem Drucker vorhanden ist. Wenn der Druckkopf A in Schritt S3901 vorhanden ist, prüft die CPU **121**, um zu sehen, ob das FlagRealTimeActive gesetzt worden ist. Wenn ja, schreitet der Ablauf zu Schritt S3902 voran, um zu überprüfen, um zu sehen, ob das FlagRealTimeReset gesetzt worden ist. Wenn nicht, berechnet die CPU **121** die Reinigungszeit durch Subtrahieren der letzten Reinigungszeit für den Druckkopf A, die in dem EEPROM **132** gespeichert ist, von der Echtzeit. Wenn die Differenz größer als die voreingestellte Reinigungszeit von 73 Stunden ist, wird in Schritt S3905 der Druckkopf A gerei-

nigt. Wenn jedoch die Differenz kleiner als die voreingestellte Reinigungszeit ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S3903 voran und das FlagRealTimeReset wird gesetzt, so dass die neuen Zeitdaten als die Echtzeit zurückgesetzt werden. In diesem Fall wird der Druckkopf A erzwungen gereinigt, da die Echtzeit in Schritt S3817 zurückgesetzt worden ist.

[0340] Zurück zu Schritt S3902 schreitet, wenn das FlagRealTimeActive nicht gesetzt ist, der Ablauf zu Schritt S3906 voran. In Schritt S3906 wird die vergangene Zeit für den Druckkopf A mit der Reinigungszeit verglichen. Wenn mehr als oder genau 73 Stunden vergangen sind, seitdem der Druckkopf A gereinigt worden ist, und der Druckkopf B nicht installiert ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S3913 voran, wobei zu dieser Zeit das FlagRealTimeReset zurückgesetzt wird. Schritt S3913 wird üblicherweise ausgeführt, wenn der Drucker **30** seit einem harten Einschalten nicht verwendet worden ist. In dem Fall, dass der Druckkopf B installiert ist, wird eine ähnliche Verarbeitung für den Druckkopf B in den Schritten S3907 bis Schritt 3912 ausgeführt.

7.3 Reinigung des A-Druckkopfes

[0341] In **Fig.** 40 ist eine ausführlichere Beschreibung der Operationen gegeben, die in den Schritten S3905 und S3911 der **Fig.** 39 ausgeführt werden. In Schritt S4001 wird bestimmt, ob ein Druckkopf installiert ist. Wenn bestimmt wird, dass ein Druckkopf in Schritt S4001 installiert ist, wird in Schritt S4002 eine Reinigungsoperation ausgeführt. Die Reinigungsoperation umfasst ein Bewegen des Druckkopfes zu der zugehörigen Ausgangsposition, ein Ausrichten der Düsen bei dem Druckkopf, der zu reinigen ist, auf eine Druckkopfverbindungskappe **88a** (siehe **Fig.** 4), ein Saugen von Tinte von den Düsen und ein Absondern von Abfalltinte in einen Abfallbehälter. Die Anzahl von Tröpfchen, die von dem Druckkopf gesaugt werden, wird gezählt und diese Information wird in dem EEPROM **132** auf die gleiche Weise aktualisiert, wie sie vorstehend unter Bezugnahme auf die Aktualisierung der letzten Reinigungszeiten beschrieben ist.

[0342] In Schritt S4003 wird bestimmt, ob das F1agRealTimeActive gesetzt ist. In dem Fall, dass das Flag gesetzt ist, wird die letzte Reinigungszeit des gereinigten Druckkopfes als die Echtzeit in Schritt S4004 gesetzt. In Schritt S4005 wird die Echtzeit, die die letzte Reinigungszeit des Druckkopfes ist, in das EEPROM **132** geschrieben.

[0343] Zurück zu Schritt S4003 wird, wenn das FlagRealTimeAcitve nicht gesetzt ist, da ein UCT-Befehl nicht zu dem Drucker in den letzten 73 Stunden heruntergeladen worden ist, in Schritt S4006 die vergangene Zeit auf Null gesetzt und das FlagRecordYet für den spezifischen Druckkopf wird in Schritt S4007 gesetzt. Dies zeigt an, dass die Echtzeit in Schritt S4007 nicht eingestellt worden ist, und der Vergangene-Zeit-Zähler wird neu gestartet.

[0344] Wie es vorstehend beschrieben ist, wird eine Reinigung des Druckkopfes in dem Fall ausgeführt, dass der Druckkopf oder die Tintenkartusche ersetzt worden ist. In **Fig.** 41 ist ein ausführliches Flussdiagramm gezeigt, das die Reinigung eines Druckkopfes im Nachgang zu einem derartigen Ereignis betrifft.

[0345] In Schritt S4101 beginnt eine Druckkopfersatzverarbeitung. In Schritt S4102 erwartet die CPU **121** die Beendigung einer Kopfersatzbetriebsart durch den Benutzer. In Schritt S4103 wird die Ersatzverarbeitung beendet. Folglich prüft in Schritt S4104 die CPU **121**, um zu sehen, welcher Kopf ersetzt worden ist, d.h., welcher Druckkopf einen Schaltungskontakt bei einem zugehörigen entsprechenden Kartuschenbehälter kontaktiert und getrennt hat. Wenn der Druckkopf A entfernt worden ist, wird in Schritt S4105 der Druckkopf A gereinigt. Die Reinigung wird auf die gleiche Weise ausgeführt, wie sie vorstehend unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm in **Fig.** 40 beschrieben ist. Eine ähnliche Verarbeitung wird für den Druckkopf B in den Schritten S4106 und S4107 ausgeführt.

[0346] Das Flussdiagramm gemäß **Fig.** 42 beschreibt, was passiert, wenn eine automatische Reinigungsverarbeitung eingeplant ist und Papier in eine Druckposition in dem Drucker **30** geladen worden ist. In dem Fall, dass Papier in die Druckposition geladen worden ist und eine automatische Reinigung eingeplant worden ist, wird das Papier durch einen Befehl ausgestoßen, um das Drucken in Schritt S4201 abzuschließen. Sobald das Papier ausgestoßen worden ist, wird eine automatische Reinigung von einem oder mehr Druckköpfen in Schritt S4202 ausgeführt. Nachfolgend zu der automatischen Reinigungsverarbeitung wird neues Papier in die Druckposition in Schritt S4203 geladen. Diesbezüglich werden Schritte S4201 und S4202 im Nachgang zu jeder automatischen Reinigung unabhängig davon ausgeführt, ob ein Papier zuvor geladen war.

[0347] In **Fig.** 43 ist ein Beispiel einer typischen Reinigungszeitplanung für einen Druckkopf gezeigt, die gemäß der vorliegenden Erfindung ausgeführt wird, wie es vorstehend unter Bezugnahme auf die **Fig.** 35 bis 42

beschrieben ist. Bevor der typische Reinigungszeitplan beschrieben wird, sollte verstanden sein, dass der Drucker **30** separate Reinigungszeiten und Reinigungszeitpläne für jeden der Druckköpfe **130a** und **130b** aufrechterhält. Der Grund hierfür ist, dass ein Druckkopf von dem anderen ersetzt werden kann oder einer in einer 73-Stunden-Periode nicht verwendet werden kann. Wenn bspw. lediglich Textdokumente gedruckt werden, wird der Schwarz-Druckkopf öfter verwendet als der Farb-Druckkopf. Folglich kann es erforderlich sein, dass der Schwarz-Druckkopf öfters als der Farb-Druckkopf gereinigt werden muss. Das heißt, es ist möglicherweise nicht erforderlich, den Farb-Druckkopf bis unmittelbar vor einem Drucken zu reinigen, auch wenn mehr als 73 Stunden seit der letzten Reinigung vergangen sind und ein weiches Einschalten passiert ist. Auf diese Weise kann Tinte gespart werden.

[0348] In **Fig.** 43 ist eine Zeittabelle gezeigt, die fünf separate Zeitperioden (T1 – T5) zeigt, die in den Drucker **30** heruntergeladen werden. Die Zeitperioden, die in **Fig.** 43 gezeigt sind, beginnen bei einer Zeitperiode, bei der der Drucker zuerst installiert wird.

[0349] Bei einem anfänglichen harten Einschalten führt der Drucker **30** eine zugehörige Initialisierungsverarbeitung aus und die letzten Reinigungszeiten werden aus dem EEPROM **132** gelesen. Da es das erste Einschalten ist, werden alle Flags und Variablen zurückgesetzt. Wie es vorstehend beschrieben ist, startet dieses Zurücksetzen eine Reinigungsverarbeitung bei dem weichen Einschalten. In dem in **Fig.** 43 gezeigten Beispiel wird, da ein weiches Einschalten vor einem Installieren eines Kopfes in dem Drucker ausgeführt wird, eine Reinigung nicht ausgeführt, bis der Kopf installiert ist. Sobald der Kopf installiert ist, wird eine automatische Reinigung für jeden der Druckköpfe **130a** und **130b** ausgeführt. Die Delta T-Variable wird auf Null eingestellt für alle Druckköpfe und das Flag-Record-Yet wird gesetzt, wie es vorstehend in den Schritten S4006 und S4007 beschrieben ist.

[0350] Sobald die Druckköpfe gereinigt sind und die Software initialisiert worden ist, geht der Drucker **30** online. Bei Erkennen, dass der Drucker **30** online ist, sendet die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** den ersten Druckauftrag und einen universellen koordinierten Zeitbefehl (UCT-Befehl), der den aktuellen Datums- und Zeitstempel bereitstellt. Wenn der UCT-Befehl zum ersten Mal empfangen wird, wird das F1agRealTimeActive gesetzt und die neue Zeit wird als die Echtzeit eingestellt. In dem vorliegenden Beispiel wird bei T1 keine automatische Reinigungsverarbeitung ausgeführt, da die letzte Reinigung weniger als 73 Stunden seit der Installation des Druckkopfes zurückliegt.

[0351] In dem in **Fig.** 43 gezeigten Zeitablaufdiagrammbeispiel ist die nächste Zeit, bei der eine Reinigungszeit eingestellt ist, wenn der Kopf bei T2 ersetzt wird, wobei es zu dieser Zeit ist, dass eine Reinigung unabhängig von der vergangenen Zeit stattfindet.

[0352] Wie es vorstehend beschrieben ist, leitet der UCT-Befehl jeden Druckbefehl ein. Folglich stellt gemäß diesem Beispiel für ein Zeitablaufdiagramm, das in **Fig.** 43 gezeigt ist, ein Druckbefehl die nächsten neuen Zeitdaten bei T3 bereit. Unter der Annahme, dass sie eine gültige Zeit ist und das FlagRealTimeActive gesetzt worden ist, wird die Differenz zwischen den neuen Zeitdaten und den Echtzeitdaten berechnet. In dem in **Fig.** 43 gezeigten Fall ist die Differenz zwischen der Zeit T3 und der Zeit T2 größer als 73 Stunden, und eine Reinigung wird ausgeführt. Da die interne Uhr des Druckers **30** seit dem vorangegangenen Datumsstempel aktiv ist, sollte die vergangene Echtzeit die gleiche sein wie die zu Beginn des Druckauftrags heruntergeladene, neue Echtzeit. Als Ergebnis besteht kein Bedarf, die neue heruntergeladene Zeit zu speichern.

[0353] Nachfolgend zu dem Drucken des Druckauftrags führt der Drucker **30** ein hartes Ausschalten aus, das alle gespeicherten Zeiten löscht. Ein hartes Einschalten folgt und setzt alle Flags und Variablen zurück. Das harte Einschalten wird durch ein weiches Einschalten gefolgt, das den Drucker **30** online setzt. Sobald er online ist, sendet die Host-Verarbeitungsvorrichtung einen Druckauftrag, der mit einem UCT-Befehl eingeleitet wird, der die derzeitige Zeit und das derzeitige Datum bei T4 bereitstellt. Wie es vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig.** 38 beschrieben ist, wird, da das FlagRealTimeActive nicht gesetzt worden ist, die Echtzeit, die heruntergeladen wird, als die neue Zeit gespeichert und das FlagRealTimeActive wird gesetzt.

[0354] Zu dieser Zeit bestimmt die CPU **121**, ob die Druckköpfe **130a** und **130b** installiert sind, ob das FlagRealTimeActive gesetzt ist und ob das FlagRealTimeReset gesetzt ist. Da eine neue Zeit durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung bereitgestellt worden ist, wird die Differenz zwischen der Echtzeit und der letzten Reinigungszeit eines Druckkopfes berechnet. Wie es in **Fig.** 43 gezeigt ist, ist die Differenz zwischen der Zeit T4 und der Zeit T3 größer als 73 Stunden. Als Ergebnis wird eine Reinigung bei T4 ausgeführt.

[0355] Nachfolgend zu dem letzten Druckauftrag findet ein hartes Ausschalten statt, das die gespeicherten

Zeiten löscht. Das nächste harte Einschalten setzt alle Variablen und Flags zurück. Wie es vorstehend beschrieben ist, werden nach einem harten Einschalten die vergangenen Zeitvariablen in Intervallen von einer Sekunde erhöht. Wie es in dem Beispiel gemäß **Fig.** 43 gezeigt ist, vergeht eine Zeit von 73 Stunden vor dem nächsten weichen Einschalten. Als Ergebnis wird eine Reinigung ausgeführt. Diese Reinigung wird auf der Grundlage der eigenen internen vergangenen Uhrzeit des Druckers **30** und nicht einer heruntergeladenen Echtzeit ausgeführt, da der Drucker **30** für mehr als 73 Stunden im Leerlauf gewesen ist, ohne einen Druckauftrag empfangen zu haben. Alternativ hierzu kann eine Reinigung des Druckkopfes, nachdem 73 Stunden bei der internen Uhrzeit vergangen sind, nicht erforderlich sein und sie kann erneut unmittelbar vor einer Druckoperation eingeplant werden. Durch Verschieben der Reinigung bis unmittelbar vor einem Drucken auf diese Weise kann Tinte gespart werden.

[0356] Wie es vorstehend beschrieben ist, kann das EEPROM **132** durch einen beliebigen nicht-flüchtigen Speicher, wie bspw. ein statisches RAM mit einer Batteriesicherung oder einen Flash-Speicher usw., ersetzt werden. In diesem Fall können Informationen, einschließlich der letzten Reinigungszeit, die vorstehend beschrieben ist, in ähnlichen Typen von nicht-flüchtigen Speichervorrichtungen gespeichert werden.

[0357] Des Weiteren kann das ROM **122** durch eine beliebige Art von wiederbeschreibbarer Speichervorrichtung, wie bspw. einen Flash-Speicher usw., ersetzt werden. In diesem Fall können derartige Speichervorrichtungen einen Programmcode empfangen, der zu dem Drucker **30** über die Schnittstelle **104** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** und die Host-Computerschnittstelle **141** des Druckers **30** heruntergeladen wird. Es ist ebenso möglich, eine Speichervorrichtung zu verwenden, um alle Informationen in einem spezifischen Bereich der Speichervorrichtung anstelle des EEPROM **132** zu speichern.

[0358] Zusätzlich kann, obwohl die Kommunikationsleitung **106** als eine bidirektionale Leitung beschrieben worden ist, auch eine unidirektionale Schnittstelle bei dieser Erfindung verwendet werden. Genauer gesagt kann, obwohl die IEEE-1284-Schnittstelle in der vorstehenden Beschreibung implementiert worden ist, eine beliebige Art von Schnittstelle wie SCSI, USB (Universal Serial Bus), IEEE-1394 (serielle Hochgeschwindigkeitsbusschnittstelle) usw., statt dessen verwendet werden.

[0359] Schließlich ist das Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Verwendung von zwei Druckköpfen beschrieben worden. Es ist jedoch ersichtlich, dass diese Anzahl vergrößert oder verkleinert werden kann. Gleichsam kann die Anzahl von Speicherplätzen in dem EEPROM **132** und dem RAM **129** entweder vergrößert oder verkleinert werden auf der Grundlage der Anzahl von Druckköpfen, die in dem Drucker **30** verwendet wird.

8.0 Einstellen und Modifizieren von Druckkopftreiberparametern

[0360] Da die Druckköpfe **130a** und **130b** ausgelegt sind, entfernbar und ersetzbar in dem Drucker **30** zu sein, und da unterschiedliche Arten von Kartuschen (wie bspw. Kartuschen mit unterschiedlichen Düsenkonfigurationen und unterschiedlichen Tinteneigenschaften) in die Druckkopfbehälter **64a** und **64b** geladen werden können, ist der Drucker **30** mit Druckkopftreiberparametern für viele unterschiedliche Typen von Druckköpfen vorgeladen. Bspw. ist die Impulsbreitensequenz zum Ansteuern jeder individuellen Düse, um ein Tintentröpfchen auszustoßen, in großem Umfang von der Temperatur des Druckkopfes, den Tinteneigenschaften (bspw. ob Farbtinte oder Schwarz-Tinte und ob Farbstoff-Tinte oder Pigment-Tinte), der Temperatur der Umgebung, der Tintentröpfchengröße und dergleichen abhängig. Als Folge umfasst das ROM **122** vorgespeicherte Tabellen, die Treiberimpulssequenzen für verschiedene Kopf/Tinte-/Auflösungs-Kombinationen definieren. Die vorgespeicherten Tabellen in dem ROM **122** decken verschiedene bekannte Kombinationen von Kopf/Tinte/Auflösungen sowie vorweggenommene Kombinationen von Kopf/Tinte/Auflösungen ab.

[0361] Gleichsam sind Parameter, die verwendet werden, um interne Berechnungen, wie bspw. Berechnungen der Druckkopftemperatur, auszuführen, ebenso von der jeweiligen spezifischen Kombination des Druckerkopfes und der Düsenkonfigurationen, des Tintentyps und der Auflösung abhängig. Aus dem gleichen Grund umfasst der Drucker **30** folglich in dem ROM **122** verschiedene Tabellen von Aufheizkoeffizienten oder Aufwärmkoeffizienten für bekannte Kombinationen von Kopf/Tinte/Auflösung sowie vorweggenommene Kombinationen von Kopf/Tinte/Auflösung.

[0362] Die Erfinder haben hierbei erkannt, dass es nicht möglich ist, alle möglichen Kombinationen von Kopf, Tinte und Auflösung vorauszuahnen und geeignete Tabellen für alle derartigen Kombinationen vorzuspeichern. Der Grund hierfür ist einfach: es ist nicht bekannt, welche neuen Entwicklungen in Druckerköpfen und Tinten in der Zukunft entstehen können. Zur gleichen Zeit besteht ein Wunsch, den Drucker **30** mit jeder beliebigen

Kombination von Kopf und Tinte und Auflösung zu verwenden, die in der Zukunft entstehen kann, ohne einen neuen Satz von Tabellen in dem ROM **122** zu benötigen. Insbesondere würden neue Tabellen eine Überarbeitung der Drucker erfordern sowie ein Verbesserungsprogramm bzw. Upgrade-Programm zur Verteilung von neuen ROM für bestehende Kunden.

[0363] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist auf dieses Bedürfnis gerichtet, indem eine Modifikation der Werte in den vorgespeicherten Tabellen über Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** bereitgestellt werden und indem eine Echtzeit-Definition von Druckkopfsteuerungsparametern von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** ermöglicht wird. Dank dieser Merkmale ist es durch die Verwendung der Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** möglich, die Druckkopftreiberparameter, die zur Steuerung der Funktionalität von neu entwickelten Kartuschen oder anderen Kartuschen, für die vorgespeicherte Tabellen in dem ROM **122** nicht verfügbar sind, auf übliche Weise zu definieren, ohne die ROM-Tabellen oder andere Druckerhardware auszutauschen.

[0364] Kurz gesagt steuert gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung eine Druckersteuereinrichtung, die Befehle von einer externen Steuereinrichtung empfängt, eine Verarbeitungsfunktion eines Druckers mit einer entfernbaren Kartusche auf der Grundlage der Befehle. Die Befehle sind in der Lage, neue Kartuschentreiberparameter zu definieren, die auf die Steuerungsfunktionalität der neuen Kartuschen maßgeschneidert sind, für die vorgespeicherte Treiberparameter nicht bereits in dem Drucker verfügbar sind. Derartige Parameter umfassen bspw. eine Zeitsteuerung für die Wärmeimpulssequenzen, um Tintentröpfchen auszustoßen, Aufwärmkoeffizienten zur Berechnung von Druckkopftemperaturen, die für derartige Wärmeimpulssequenzen erforderlich sind, eine Druckgeschwindigkeit, eine Tröpfchengröße, eine Pufferauslesesteuerung, eine Düsenausstoßsequenz und dergleichen.

[0365] In **Fig.** 43A ist ein Flussdiagramm gezeigt, das ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht, in dem ein Befehl, der Treibersteuerungsparameter für einen Druckkopf definiert, durch einen Befehl zum Modifizieren von Werten in vorgespeicherten Tabellen der Druckkopftreiberbedingungen umfasst ist. Kurz gesagt sendet gemäß **Fig.** 43A zur Steuerung von Druckkopftreiberbedingungen in einem Drucker mit einer vorgespeicherten Nachschlagetabelle, die vorgespeicherte Druckkopftreiberbedingungen für zumindest einen von mehreren entfernbaren Druckköpfen definiert, eine externe Host-Verarbeitungsvorrichtung einen Befehl, um die vorgespeicherte Nachschlagetabelle zu modifizieren, bspw. durch eine Modifikation durch eine Multiplikation mit einem Steuerungsverhältnis. Eine Drucksteuereinrichtung erhält die Druckkopftreiberbedingungen von der vorgespeicherten Nachschlagetabelle und modifiziert die Druckkopftreiberbedingungen, um die modifizierten Druckkopftreiberparameter zu erhalten. Die modifizierten Druckkopftreiberparameter werden dann nachfolgend für die Druckoperationen verwendet.

[0366] Genauer gesagt empfängt in Schritt S43101 der Drucker **30** einen Befehl, um ein Steuerungsverhältnis zur Ansteuerung einer Druckkopfimpulsbreitensequenz einzustellen. Der Befehl wird durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gesendet (Schritt S43102), wobei bei einem Fehlen eines Empfangens eines derartigen Befehls der Drucker **30** einen Standardwert von 100 aufrechterhält. Das Steuerungsverhältnis zur Ansteuerung, das in Schritt S43101 empfangen wird, ist ein Faktor, der bei Nachschlagewerten von einer vorgespeicherten Tabelle in dem ROM **122** angewendet wird, wie es ausführlicher nachstehend in Schritt S43112 beschrieben ist.

[0367] In Schritt S43103 empfängt der Drucker **30** einen Befehl für ein Steuerungsverhältnis für Kopftemperaturberechnungen. Der Befehl wird von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** empfangen (Schritt S43104), wobei bei einem Fehlen eines Empfangens eines derartigen Befehls der Drucker **30** einen Standardwert von 100 aufrechterhält. Das Steuerungsverhältnis für die Kopftemperaturberechnungen wird als ein Multiplikationsfaktor gegenüber vorgespeicherten Werten der Aufwärmkoeffizienten angewendet, die zur Berechnung der Kopftemperatur verwendet werden, wie es ausführlicher nachstehend in Verbindung mit Schritt S43115 beschrieben ist.

[0368] Vorzugsweise werden die Schritte S43101 bis S43104 durch die Verwendung eines Änderungsimpulsverhältnisbefehls ([PCR]) bewirkt, der in Abschnitt 3.6 definiert ist. Wie es vorstehend beschrieben ist, wird der [PCR]-Befehl verwendet, um ein Verhältnis von Impulssteuerungstabellen zu ändern, wie bspw. ein Verhältnis von Aufwärmkoeffizienten, die zur Berechnung der Kopftemperatur verwendet werden, und einer Änderung eines Verhältnisses von. Impulsbreiten für eine Impulsbreitenansteuerungssequenz für jede individuelle Düse der Druckköpfe **130a** und **130b**, wenn ein Tintentröpfchen aus der Düse ausgestoßen wird.

[0369] Der Ablauf wird in dem Drucker **30** mit Schritten S43106 bis 543115 fortgesetzt, die wiederholt bei zy-

klischen Intervallen von bspw. 50 ms ausgeführt werden, um in Echtzeit die aktuellsten Werte für die Druckkopftreiberparameter aufrechtzuerhalten. Genauer gesagt werden, wie es vorstehend in Verbindung mit **Fig.** 23 beschrieben ist, die Schritte S43106 bis S43115 bei zyklischen 50-ms-Intervallen ausgeführt, um bspw. die Kopftemperatur zu berechnen und Impulsbreitenzeitsteuerungen für eine Impulsbreitensequenz herzuleiten, die angewendet wird, um ein Tintentröpfchen aus einer Düse auszustoßen, zusammen mit anderen Aufgaben, die ebenso bei 50-ms-Intervallen ausgeführt werden.

[0370] Wieder zurück zu **Fig.** 43A liest der Schritt S43106 eine derzeitige Umgebungstemperatur (T_{env}) von einem nicht gezeigten Thermistor in dem Drucker **30** aus. Die derzeitige Umgebungstemperatur kann der aktuellste Wert sein, der von dem Thermistor gelesen wird, oder der aktuelle Wert, der von dem Thermistor gelesen wird, wird vorzugsweise einer Tiefpassfilterung unterzogen, um alle Irregularitäten zu glätten, fehlerhafte Lesewerte des Thermistors zu entfernen, Rauschen, wie bspw. Analog-Digital-Abtastrauschen, zu entfernen und dergleichen.

[0371] Auf der Grundlage der Umgebungstemperatur T_{env}, die in Schritt S43106 gelesen wird, wird eine Solltemperatur (T_{tgt}) in Schritt S43107 berechnet. Die Solltemperatur ist die bevorzugte Betriebstemperatur für den Drucker **30** auf der Grundlage der derzeitigen Umgebungstemperatur. Allgemein gesprochen wird der Drucker **30** durch nicht gezeigte Heiz- oder Wärmeeinrichtungen in den Druckköpfen **130a** und **130b** gesteuert, um die Solltemperatur zu erreichen, wie es vorstehend in Verbindung mit **Fig.** 23 bei der 500-ms-Unterbrechungsstufe beschrieben ist. Die Solltemperatur ist die am meisten bevorzugte Temperatur für eine Druckkopfoperation auf der Grundlage der derzeitigen Umgebungstemperatur. Die Beziehung zwischen der Solltemperatur und der Umgebungstemperatur ist invers, was bedeutet, dass niedrige Umgebungstemperaturen relativ höhere Solltemperaturen zur Folge haben, wohingegen hohe Umgebungstemperaturen relativ niedrigere Solltemperaturen zur Folge haben. Bspw. kann bei extrem niedrigen Umgebungstemperaturen, wie bspw. T_{env} = 5°C, eine bevorzugte Solltemperatur T_{tgt} = 35°C sein, wohingegen bei extrem hohen Umgebungstemperaturen, wie bspw. T_{env} = 35°C, eine bevorzugte Solltemperatur T_{tgt} = 15°C sein kann.

[0372] In Schritt S43109 wird die Wirkung auf die Druckkopftemperatur berechnet, die durch einen tatsächlichen Tintentröpfchenausstoß von den Druckköpfen **130a** und **130b** verursacht wird. Genauer gesagt beruht die Umgebungstemperatur, die in Schritt S43106 gelesen wird, auf einer Umgebungstemperatur, die durch einen Thermistor gelesen wird, der außerhalb der Druckköpfe **130a** und **130b** montiert ist. Eine genaue Steuerung über die Druckkopftreiberparameter wird demgegenüber direkter durch die interne Temperatur der Tinte beeinflusst, die benachbart zu den Druckkopfdüsen ist. Es wird allgemein nicht als praktikabel betrachtet, einen Thermistor in einem derartig kleinen Bereich zu montieren. Gleichzeitig ist bekannt, dass ein aktiver Tintentröpfchenausstoß einen Anstieg in der Tintentemperatur verursacht und dass bei einem Fehlen eines Tintenausstoßes die Tintentemperatur im Allgemeinen fällt. Es ist die Aufgabe von Schritt 543109, den Effekt der Druckkopftemperatur, die durch einen Tintentröpfchenausstoß verursacht wird, zu berechnen, um diese Berechnung auszuführen.

[0373] Die Berechnung der Druckkopftemperatur in Schritt 543109 wird teilweise auf der Grundlage der Anzahl von Tintentröpfchen ausgeführt, die tatsächlich über ein vorbestimmtes Zeitintervall, wie bspw. 50 ms, ausgestoßen werden. Jedem Ausstoß eines Tintentröpfchens in dem vorbestimmten Zeitintervall wird ein Wärmekoeffizientengewicht zugewiesen. Auf der Grundlage der Anzahl von Tintentröpfchenausstoßen innerhalb der vorbestimmten Zeitdauer ist es möglich, den Effekt des Tintentröpfchenausstoßes auf die Druckkopftemperatur zu berechnen.

[0374] Gleichzeitig ist bekannt, dass derartige Aufwärmkoeffizienten in Abhängigkeit von dem spezifischen Typ des verwendeten Druckkopfes, den Tinteneigenschaften, die bei dem Lesen verwendet wird, der Auflösung des Ausdrucks durch den Kopf und dergleichen variieren. Jede unterschiedliche Kombination von Kopf/Tinte/Auflösung verändert die Aufwärmkoeffizientenwerte entsprechend der Anzahl von gedruckten Punkten. Folglich sind in dem ROM **122** Tabellen für Aufwärmkoeffizienten vorgespeichert. Diese Situation ist in **Fig.** 43B veranschaulicht.

[0375] Wie es in **Fig.** 43B gezeigt ist, umfasst ein Abschnitt des ROM **122** vorgespeicherte Tabellen **701** für die Aufwärmkoeffizienten. Die Tabellen umfassen mehrere Tabellen **702a**, **702b** usw., eine Tabelle für jede unterschiedliche Kombination von Druckerkopf, Tinteneigenschaften und Auflösung. Jede der Vielzahl von Tabellen umfasst tabellarisch zugegriffene Koeffizienten, wie bspw. die Koeffizienten, die mit 1, 2 und 3 bezeichnet sind (Bezugszeichen **703**, **704** und **705**), auf die durch eine Nachschlageoperation auf der Grundlage der Anzahl von Tintentröpfchen zugegriffen wird, die in einem beliebigen spezifischen Intervall, bspw. 50 ms, ausgestoßen werden (wie es bei Bezugszeichen **706** angezeigt ist). Der Drucker **30** wählt eine Aufwärmtabelle aus

den bei 701 gespeicherten Tabellen auf der Grundlage einer Standardauswahl oder auf der Grundlage einer befohlenen Auswahl (wie es nachstehend in Verbindung mit **Fig.** 43C beschrieben ist) aus und wählt dann die Aufwärmkoeffizienten aus der ausgewählten Tabelle auf der Grundlage der Anzahl von Tröpfchen aus, die in einer 50-ms-Periode ausgestoßen werden.

[0376] Die Koeffizienten, die durch die Nachschlageoperation in den Tabellen **701** erhalten werden, werden zur Berechnung der Wirkung auf die Druckkopftemperatur durch den Tintentröpfchenausstoß verwendet. Eine geeignete Berechnung ist wie nachstehend beschrieben:

= (Koeff1 * (# ausgestoßene schwarze ΔT_{main} Tröpfchen)) + (Koeff2 * (# ausgestoßene Farbtröpfchen)) + (Koeff3 (Wärmeeinrichtungseinschaltdauer)) – Koeff4,

wobei Koeff1 ein Aufwärmkoeffizient ist, der auf der Anzahl von ausgestoßenen schwarzen Tintentröpfchen beruht, Koeff2 ein Aufwärmkoeffizient ist, der auf der Anzahl von ausgestoßenen Farbtröpfchen beruht, Koeff3 ein Aufwärmkoeffizient ist, der auf der derzeitigen Einschaltdauer (duty cycle) der Wärmeeinrichtung beruht, und Koeff4 ein Aufwärmkoeffizient ist, der tatsächlich eine Abkühlung des Druckkopfes auf der Grundlage einer Inaktivität zeigt. Natürlich hängen die tatsächlichen Koeffizienten und Berechnungen, die verwendet werden, von der Kopf/Tinte/Auflösungs-Kombination ab. Die vorstehend angegebene Berechnung ist bspw. für einen Vier-Farben-Druckkopf geeignet, wohingegen ein Nur-Schwarz-Druckkopf eine unterschiedliche Berechnung verwenden würde, die bspw. eine Abhängigkeit von der Anzahl von ausgestoßenen Farbtröpfchen ausschließt.

[0377] Ausgestattet mit der Umgebungstemperatur T_{env}, der Solltemperatur T_{tgt} und der Druckkopftemperaturwirkung ΔT_{main} berechnet der Schritt S43110 die Differenz ΔT_{diff} wie nachstehend beschrieben:

$$T_{diff} = T_{tgt} - T_{env} - \Delta T_{main}$$

[0378] In Schritt S43111 wird auf der Grundlage der Temperaturdifferenz T_{diff} auf eine Nachschlagetabelle in dem ROM **122** zugegriffen, die Impulsbreitezeiten für eine Impulsbreitenansteuerungssequenz speichert. Geeignete Tabellen sind als Diagramm in **Fig.** 43B veranschaulicht, wie es nachstehend beschrieben ist.

[0379] Genauer gesagt umfasst, wie es in **Fig.** 43B gezeigt ist, das ROM **122** eine Nachschlagetabelle **710** zur Speicherung von Ansteuerungszeiten oder Treiberzeiten. Die Ansteuerungszeiten sind Impulsbreiten für eine Impulssequenz, die zur Ansteuerung von Düsenwärmeeinrichtungen zum Ausstoßen eines Tintentröpfchens verwendet wird. Eine typische Impulssequenz ist bei 43311 in **Fig.** 43A gezeigt und umfasst einen Vorheizimpuls einer Breite T_{pre}, eine Ruhezeitdauer einer Breite T_{int} und einen Hauptheizimpuls einer Breite T_{main}. Eine derartige Impulssequenz wird bei den Düsenwärmeeinrichtungen in jeder Düse der Druckköpfe **130a** und **130b** angewendet, um ein Tröpfchen einer Tinte für ein Drucken auszustoßen. Es ist der Zweck der Tabelle **710**, jede der T_{rep}, T_{int} Und T_{main} teilweise auf der Grundlage der Temperaturdifferenz zu berechnen, die in Schritt S43110 berechnet wird.

[0380] Gleichzeitig wird erkannt, dass die Impulsbreiten der Impulsansteuerungssequenz auf der Grundlage von spezifischen Kombinationen des Druckkopfes, der Tinteneigenschaften, der Auflösung und dergleichen unterschiedlich sind. Folglich umfassen, wie es in **Fig.** 43B gezeigt ist, die Tabellen **710** individuelle Tabellen, wie bspw. **712a**, **712b** usw. Jede Tabelle **712a**, **712b** usw. ist für eine spezifische Kombination von Druckkopf, Tintentyp und Auflösung maßgeschneidert. Wie es bei **710** gezeigt ist, umfasst jede Tabelle Einträge **714** für die Breite des Vorheizimpulses T_{pre}, Einträge **715** für die Breite des Ruheintervalls T_{int} und Einträge **716** für die Breite des Hauptheizimpulses T_{main}. Auf jeden spezifischen Eintrag wird über eine Nachschlageoperation auf der Grundlage der Temperaturdifferenz T_{diff}, die in Schritt S43110 berechnet wird, Zugriff genommen.

[0381] Der Drucker **30** wählt eine Tabelle einer Ansteuerungszeit aus den bei **710** gespeicherten Tabellen auf der Grundlage einer Standardauswahl oder auf der Grundlage einer befohlenen Auswahl aus (wie es nachstehend ausführlicher in Verbindung mit **Fig.** 43C beschrieben ist). Der Drucker **30** greift danach auf die Einträge in der ausgewählten Tabelle zu und schlägt geeignete Zeiten für den Vorheizimpuls, das Ruheintervall und den Hauptheizimpuls nach, wobei alles auf der Temperaturdifferenz, die in Schritt S43110 berechnet wird, und in einer spezifischen Kombination von Druckkopf/Tinte/Auflösung beruht.

[0382] Zurück zu **Fig.** 43A modifiziert Schritt 543112 die Ansteuerungszeiten, die durch die Nachschlageoperation aus der Tabelle **710** erhalten werden, auf der Grundlage des Steuerungsverhältnisses für die Ansteuerung, dass in Schritt S43101 empfangen worden ist. Der Zweck dieses Schrittes ist, eine Modifikation der vorgespeicherten Werte aus den Nachschlagetabellen **710** zu ermöglichen, wobei ein Unterschied zwischen ei-

nem tatsächlichen Druckkopf, der in dem Drucker **30** angebracht ist, und der Druckkopfkombination, die in der Tabelle **710** gespeichert ist, berücksichtigt wird. Genauer gesagt, und wie es vorstehend beschrieben ist, ist es, obwohl in dem ROM **122** des Drucker **30** eine Vielzahl von Tabellen für Ansteuerungszeiten vorgespeichert ist, wobei jede Tabelle auf eine spezifische Kombination von Druckkopf/Tinte und Auflösung maßgeschneidert ist, nicht möglich, wirklich jede Kombination von Druckkopf/Tinte und Auflösung vorwegzunehmen. Die Modifikation in Schritt S43112 ermöglicht es folglich, zuvor unbekannte oder anderweitig nicht gespeicherte Kombinationen von Druckkopf/Tinte und Auflösung zu verwenden.

[0383] Die Modifikation in Schritt S43112 wird vorzugsweise durch eine Multiplikation der Ansteuerungszeiten, die durch die Nachschlageoperation in Schritt S43111 erhalten werden, mit dem Steuerungsverhältnis, das in Schritt S43101 empfangen wird, ausgeführt. Aus diesem Grund ist das Standardsteuerungsverhältnis 100%. Das Steuerungsverhältnis, das durch den Änderungsimpulssteuerungsverhältnisbefehl [PCR] befohlen werden kann, ist darauf begrenzt, zwischen 1% bis 200% zu liegen, wodurch eine Modifikation der Impulszeiten von effektiv vernachlässigbaren Impulszeiten bis zu verdoppelten Werten, die in den Tabellen **710** gespeichert sind, ermöglicht wird.

[0384] Der Ablauf geht dann zu Schritt S43114 weiter, in dem der Drucker **30** Aufwärmkoeffizienten für Kopftemperaturberechnungen nachschlägt. Wie es vorstehend in Verbindung mit den Tabellen **710** gemäß **Fig.** 43B beschrieben ist, werden die Aufwärmkoeffizienten auf der Grundlage einer spezifischen Kombination von Druckkopf, Tinte und Auflösung erhalten und aus einer der Tabellen **702a** usw. auf der Grundlage der Anzahl von Punkten, die pro Zyklus gedruckt werden, nachgeschlagen, wobei jeder eine Dauer von näherungsweise 50 ms aufweist.

[0385] Schritt S43115 modifiziert die Aufwärmkoeffizienten auf der Grundlage des Steuerungsverhältnisses, das in Schritt S43103 empfangen wird. Wiederum ist der Zweck einer derartigen Modifikation, die Verwendung einer spezifischen Kombination von Druckkopf, Tinte und Auflösung zu erlauben, die nicht bereits in einer der Tabellen **701** gespeichert ist.

[0386] Vorzugsweise wird die Modifikation der Aufwärmkoeffizienten in Schritt S43115 durch eine Multiplikation der Koeffizienten, die durch die Nachschlagoperation in Schritt S43114 erhalten werden, mit dem Steuerungsverhältnis ausgeführt, das in Schritt S43103 empfangen wird. Aus diesem Grund ist das Standartsteuerungsverhältnis 100%. Das Steuerungsverhältnis, das durch den Änderungsimpulssteuerungsverhältnisbefehl [PCR] befohlen werden kann, ist darauf begrenzt, zwischen 1% bis 200% zu liegen, wodurch eine Modifikation des Aufwärmkoeffizienten von effektiv vernachlässigbaren Werten bis hin zu den doppelten Werten, die in den Tabellen **701** gespeichert sind, möglich ist.

[0387] In Schritt S43116 steuert der Drucker **30** eine Düsenansteuerung auf der Grundlage der modifizierten Ansteuerungszeiten, die in Schritt S43112 erhalten werden, vollständig in Reaktion auf einen Befehl von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**, die Druckdaten zu dem Drucker **30** sendet, und eines Befehls für den Drucker **30**, derartige Daten zu drucken (Schritt S43117). Der Ablauf wird wie zuvor wiederholt mit den Schritten S43106 bis S43115, die bspw. bei zyklischen 50-ms-Intervallen ausgeführt werden, und mit einer Steuerung über die Düsenansteuerung auf der Grundlage der modifizierten Ansteuerungszeiten, wie es in Schritt S43116 angegeben ist, der ausgeführt wird, wenn es durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** befohlen wird. Zusätzlich sollte erkannt werden, dass die Steuerungsverhältnisse zur Ansteuerung sowie die Steuerungsverhältnisse für die Kopftemperaturberechnung von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu einer beliebigen Zeit gesendet werden können, wobei sie durch den Drucker **30** beantwortet werden, wie es in den Schritten S43101 und S43103, die vorstehend beschrieben sind, angegeben ist.

[0388] In **Fig.** 43C ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gezeigt, durch das Befehle, die in der Lage sind, Druckkopftreiberparameter für einen Drucker mit einem entfernbaren Druckkopf zu definieren, von einer externen Vorrichtung, wie bspw. der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**, zu einer Drucksteuereinrichtung gesendet werden. Ein Unterschied in dem in **Fig.** 43C gezeigten Ausführungsbeispiel zu dem, das in **Fig.** 43A gezeigt ist, besteht darin, dass das Ausführungsbeispiel gemäß **Fig.** 43C eher auf tatsächliche Druckkopfansteuerungsparameter reagiert als auf einen Parameter reagiert, der vorgespeicherte Druckkopfansteuerungsparameter modifiziert. Allgemein gesprochen steuern Parameter, die gemäß Fig. 3C empfangen werden, eine Auslesereihenfolge für Daten in dem Druckpuffer **139**, die Düsenausstoßsequenz für einzelne Düsen in einem Druckkopf, eine Tröpfchengröße für Tröpfchen, die aus den Düsen ausgestoßen werden, und andere Druckkopfansteuerungsparameter. Vorzugsweise definieren Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** eine Vielzahl von Sätzen jeder Puffersteuerung und Düsenausstoßsequenz. Diese Puffersteuerungen und Düsenausstoßsequenzen sind in dem RAM **129** des Druckers **30** registriert. Durch nachfolgende

Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** kann irgendeiner der registrierten Sätze von Puffersteuerungen oder Düsenausstoßsequenzen für eine Verwendung in einer spezifischen Abtastung oder bei mehreren Abtastungen eines Druckkopfes über das Druckmedium ausgewählt werden.

[0389] Genauer gesagt sendet in Schritt S43351 die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** einen Puffersteuerungsbefehl zu dem Drucker **30**, wobei in Schritt S43352 der Drucker **30** den Puffersteuerungsbefehl empfängt und in geeigneter Weise reagiert, wie es nachstehend beschrieben ist. Die Puffersteuerungsbefehle, die in Schritt S43351 gesendet werden, können zwei Typen sein: ein erster Typ, der eine Puffersteuerungssequenz definiert, und ein zweiter Typ, der eine Vielzahl von Puffersteuerungssequenzen auswählt, die bereits in dem Drucker **30** definiert sind. Mit Bezug auf den ersten Typ, der Puffersteuerungssequenzen definiert, definiert der Host-Computer **23** Puffersteuerungssequenzen, durch die Daten aus dem Druckpuffer **139** während einer Druckoperation durch den Drucker **30** ausgelesen werden. In Reaktion auf einen derartigen Befehl wird die Puffersteuerungsauslesereihenfolge in dem RAM **129** durch den Drucker **30** für eine spätere Auswahl gespeichert. Vorzugsweise wird zur Definition einer Puffersteuerungsauslesereihenfolge der Definiere-Puffersteuerungstabellen-Befehl ([DEFINE_CONTROL]) verwendet, der vorstehend in Abschnitt 3.6 beschrieben ist. Sobald mehrere Puffersteuerungsauslesereihenfolgen in dem RAM **129** registriert sind, ermöglicht der zweite Typ des Puffersteuerungsbefehls der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**, eine beliebige hiervon für eine Verwendung in nachfolgenden Ausdruckoperationen auszuwählen. Vorzugsweise wird bei dieser Operation der Auswahl-Puffersteuerungstabellenbefehl ([SELECT_CONTROL]), der vorstehend in Abschnitt 3.6 definiert ist, verwendet.

[0390] In **Fig.** 43D sind zwei unterschiedliche Puffersteuerungsauslesereihenfolgen als Beispiele der Puffersteuerungstabellen veranschaulicht, die in dem RAM **129** auf der Grundlage des [DEFINE_CONTROL]-Befehls registriert sein können. Der Grund, dass derartige Puffersteuerungsauslesereihenfolgen erforderlich sind, ist, zumindest drei unterschiedlichen Faktoren unterzubringen, die beeinflussen, wie die Daten von dem Druckpuffer **139** während einer Druckoperation ausgelesen werden müssen. Der erste Faktor ist eine Neigungseinstellung der Druckdüsen, wie sie bei dem Druckkopf angeordnet sind. Dieser Faktor ist vorstehend in Verbindung mit **Fig.** 8 beschrieben, die veranschaulicht, dass die Düsen vorzugsweise in einer leicht geneigten (schrägen) Richtung vorliegen, so dass für alle 16 Düsen ein seitlicher Versatz von einem Bildelement/360 dpi, zwei Bildelementen/720 dpi und vier Bildelementen/1440 dpi vorliegt.

[0391] Der zweite Faktor unter denjenigen, die die Pufferauslesereihenfolge beeinflussen, ist die Druckkopfkonfiguration und die tatsächlich während einer Druckoperation verwendeten Düsen. Dieser Faktor ist in Verbindung mit den **Fig.** 43D, 43E und 43F beschrieben, die Beispiele von Pufferauslesereihenfolgen für eine Vielzahl von Druckkopfkonfigurationen und Düsen sowie einer Auflösung zeigt.

[0392] In **Fig.** 43D ist eine mögliche Druckkopfkonfiguration gezeigt, bei der ein Druckkopf **24** Düsen für sowohl Gelb- als auch Magenta- als auch Zyan-Tinten umfasst, die vertikal über 64 Düsen für schwarze Tinte geneigt angeordnet sind. Für ein Vier-Farben-Drucken werden üblicherweise lediglich 24 Schwarz-Düsen aus der Gesamtanzahl von 64 derartigen Schwarz-Düsen entsprechend den 24-Düsen für die drei anderen Farben verwendet. Physikalisch ist jedoch ein beträchtlicher Versatz zwischen den 24 Schwarz-Düsen, die für das Drucken verwendet werden, und der nächsten benachbarten Düse für Zyan vorhanden. Zusätzlich muss wegen der Düsenversatzlänge, die vorstehend in Verbindung mit **Fig.** 8 beschrieben ist, die Pufferauslesereihenfolge die Düsenversatze in der horizontalen Richtung kompensieren bzw. abgleichen.

[0393] Die Pufferauslesereihenfolge kompensiert diese Effekte wie nachstehend beschrieben. Zuerst ist die tatsächliche Düsenanordnung **740** mit Bezug auf einen fiktiven Standard definiert: ein Druckkopf mit 256 Düsen. Da der Druckkopf gemäß **Fig.** 43D tatsächlich die 24-24-24-64-Düsenanordnung aufweist, die vorstehend für die Gelb-, Magenta-, Zyan- und Schwarz-Tinten beschrieben ist, beginnt die Startposition für die Düsen tatsächlich bei einer Position, die 15 Bytes niedriger in einem Druckpuffer ist, als sie bei einem 256-Düsen-Kopf beginnen würde. Somit ist eine Düsenstartposition **741** als 15 Bytes definiert. Danach sind die Bytepositionen für die Düsenversatze für jede aufeinanderfolgende Gruppe von Düsen definiert. Wie es bei **742** gezeigt ist, entsprechen die Düsenversatze einem Byte für jede der Gelb-, Magenta- und Zyan-Tinten. Da die Lücke bzw. der Zwischenraum zwischen der letzten benachbarten Zyan-Düse und der ersten Schwarz-Düse, die tatsächlich für das Drucken verwendet werden, sechs Bytes gegenüber dem Standard-256-Düsen-Kopf entspricht, ist ein Düsenversatz von sechs für die erste Schwarz-Düse, die tatsächlich bei dem Drucken verwendet wird, definiert.

[0394] Eine Pufferauslesesteuerung definiert ferner die Pufferdatenhöhe **743** in Bytes (in diesem Beispiel ist die Pufferdatenhöhe 12 Bytes) und die Druckpufferhöhe **744** (in diesem Beispiel ist die Druckpufferhöhe 12

Bytes).

[0395] Zur Steuerung einer Pufferauslesereihenfolge bei der Kompensation einer Düsenneigung ist eine Startposition **745** für Positionen in dem Druckpuffer definiert, von dem ein Abschnitt bei **746** bestimmt ist. Jeder nachfolgende Versatz für 8 Düsen, was einem einzelnen 8-Bit-Byte in dem Druckpuffer entspricht, ist wie bei **747** gezeigt spezifiziert. In dem Beispiel gemäß **Fig.** 43D ist eine Druckerauslesereihenfolge für ein 360-dpi-Drucken spezifiziert. Bei dieser Auflösung entspricht die Düsenneigung einem gedruckten Bildelement horizontal für 16 vertikale Düsen. Folglich werden die ersten zwei Bytes in dem Druckpuffer (entsprechend 16 Bits, eines für jede der ersten 16 Düsen bei der Gelb-Tinte) sequenziell ausgelesen. Bei einer 360-dpi-Auflösung wird jedoch die nächste Düse für die Gelb-Tinte tatsächlich ein Bildelement horizontal entfernt von den vorherigen 16 Düsen gedruckt. Um diesen horizontalen Versatz zu kompensieren, ist ein Pufferversatz von 13 Bytes bereitgestellt, um ein Drucken der abschließenden acht Düsen der Gelb-Tinte in einer richtigen vertikalen Beziehung zu den vorherigen 16 Düsen zu ermöglichen. Da ein physikalischer Zwischenraum vorhanden ist, der acht Düsen zwischen den Gelb- und Zyan-Tinten entspricht, wie es in **Fig.** 8 gezeigt ist, besteht kein Erfordernis, ausgelesene Daten für die nicht vorhandenen Düsen in dem Zwischenraum bereitzustellen.

[0396] Da die erste Düse für das Magenta-Drucken eine physikalische Entfernung von 16 Düsen weg von dem Beginn des letzten Druckpufferauslesens für die Gelb-Düsen positioniert ist, muss ein zusätzlicher 13-Bytes-Versatz zwischen dem Drucken für den letzten Satz von Gelb-Düsen und dem ersten Satz von Magenta-Düsen bereitgestellt sein. Auf ähnliche Weise sind Versatze von plus einem Byte, plus 13 Bytes, plus 13 Bytes, plus 1 Byte und plus 13 Bytes aufeinanderfolgend für den Rest des Magenta-Druckens und für das Zyan-Drucken bereitgestellt.

[0397] Bezüglich des Schwarz-Tinte-Druckens ist, da die Position der 24 Schwarz-Düsen, die tatsächlich für das Drucken verwendet werden, einer horizontalen Verschiebung von drei Bildelementen aufgrund des Neigungswinkels entspricht, wie es in **Fig.** 8 gezeigt ist, und aufgrund der acht Düsen zwischen den Zyan- und Schwarz-Düsen ein Versatz von 37 Bytes für die Pufferauslesereihenfolge erforderlich. Dies ist ebenso bei **747** gezeigt.

[0398] Somit wird zusammenfassend die Pufferauslesereihenfolge durch die physikalische Anordnung der Düsen bei dem Druckkopf einschließlich der Lücken und Neigungswinkel, die tatsächlichen Düsen, die für das Drucken verwendet werden, die Druckauflösung und dergleichen beeinflusst. Eine Art und Weise, um die Pufferauslesereihenfolge zu spezifizieren, umfasst folglich eine Spezifikation der Düsenstartposition, der Düsenversatze, der Druckpufferdatenhöhe, der Druckpufferhöhe und der Byte-Versatze für die Bytes in dem Druckpuffer, die den bei dem Drucken verwendete Düsen entsprechen.

[0399] Diese Anordnung ist wiederum in Verbindung mit **Fig.** 43D gezeigt, die ein Drucken bei 720 dpi zeigt. Da sich die Druckkopf konfiguration nicht verändert hat, sind die Düsenversatze und dergleichen nicht notwendigerweise unterschiedlich. Da jedoch bei 720 dpi der Neigungswinkel gemäß **Fig.** 8 einem horizontalen 2-Bildelemente-Versatz für jede 16 vertikale Düsen entspricht, müssen die Pufferversatze geändert werden, wie es bei **749** gezeigt ist.

[0400] Zusätzliche Beispiele, wie die Pufferauslesereihenfolge für unterschiedliche Kombinationen für Druckkopfkonfigurationen (einschließlich der physikalischen Anordnung von Düsen bei dem Druckkopf und des Neigungswinkels der Düsen), tatsächlichen Düsen, die während des Druckens verwendet werden, und der Druckauflösung zu spezifizieren ist, sind in den **Fig.** 43E und 43F gegeben. In **Fig.** 43E ist bspw. ein Ausdruck gezeigt, der den gleichen Druckkopf verwendet, der in **Fig.** 43D gezeigt ist, wobei aber allein alle 64 Schwarz-Düsen verwendet werden und keine Farb-Düsen verwendet werden. Somit ist, wie es bei **750** gezeigt ist, mit Bezug auf einen fiktiven Standard eines 256-Düsen-Kopfes die erste Düse, die bei dem Drucken involviert ist, 24 Bytes niedriger positioniert. Folglich wird die Düsenstartposition **751** in geeigneter Weise geändert, ebenso wie es die Düsenversatze **752** werden, die acht aufeinanderfolgende Acht-Bit-Bytes umfassen. Die Druckpufferdatenhöhe ändert sich, wie es bei **754** gezeigt ist, auf acht Bytes, obwohl die Druckpufferhöhe **755** bei 12 Bytes bleibt. Die Pufferversatze **756**, die einem Abschnitt **746** des physikalischen Druckpuffers überlagert sind, zeigen Versatze für eine geeignete Auslesereihenfolge jedes Bytes von dem Druckpuffer an.

[0401] Die Pufferversatze zum Drucken bei einer 720-dpi-Auflösung sind bei **757** gezeigt.

[0402] In **Fig.** 43F sind Beispiele einer Pufferauslesereihenfolge gezeigt, wenn ein Druckkopf verwendet wird, der 128 Düsen einer Schwarz-Tinte umfasst, die bei einem Druckkopf mit einem Neigungswinkel aufeinanderfolgend angeordnet sind, wie es bei 98 gemäß **Fig.** 8 gezeigt ist. Eine derartige Düsenanordnung **759** unter-

scheidet sich von dem fiktiven Standard eines 256-Düsen-Kopfes durch einen 16 Bytes niedrigeren Beginn bei einer Düsenstartposition **760**. Der Düsenversatz **761** zeigt 16 aufeinanderfolgende Acht-Bit-Gruppen von Düsen an. Die Druckpufferdatenhöhe **762** ist auf 16 Bytes eingestellt, wie es auch die Druckpufferhöhe **764** ist. Der Pufferversatz **765** zeigt, wie die Pufferauslesereihenfolge durch die Neigung der Druckköpfe beeinflusst wird, wenn sie auf einen Abschnitt **746** des Druckpuffers überlagert wird.

[0403] Zum Drucken bei einer 720-dpi-Auflösung sind die Pufferversatze, wie sie bei **766** angezeigt sind.

[0404] Der dritte Faktor unter den anderen Faktoren, die die Auslesereihenfolge beeinflussen, ist die Druckauflösung. Insbesondere wenn bei einer hohen Auflösung gedruckt wird, wird eine niedrigere Schlittengeschwindigkeit als dann, wenn bei einer niedrigen Auflösung gedruckt wird, verwendet. Auf Grund der Differenz in der Schlittengeschwindigkeit und davon, wie die Differenz sich in die Wirkung der nicht-schrägen Anordnung der Druckdüsen einrechnet, ist es erforderlich, die Pufferauslesereihenfolge auf der Grundlage der Druckauflösung zu modifizieren.

[0405] Somit sendet zusammenfassend Schritt S43351 eine Vielzahl von Puffersteuerungstabellen zu dem Drucker **30**, wo sie in Schritt S43352 registriert werden. Eine derartige Tabelle wird für eine Verwendung während tatsächlicher Druckoperationen ausgewählt.

[0406] In Schritt S43354 sendet die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** Düsenabfeuerungs- bzw. Düsenausstoßsequenzbefehle zu dem Drucker **30**. Die Düsenausstoßsequenzbefehle, die von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gesendet werden, werden durch den Drucker **30** in Schritt S43355 empfangen und in geeigneter Weise verarbeitet, wie es nachstehend beschrieben ist. Allgemein gesprochen sendet Schritt S43354 einen von zwei Typen von Düsenausstoßsequenzbefehlen: ein erster Typ, der eine Vielzahl unterschiedlicher Düsenausstoßsequenzen definiert, und einen zweiten Typ, bei dem eine der zuvor definierten Düsenausstoßsequenzen für eine Verwendung während einer nachfolgenden Druckoperation ausgewählt wird. Für den ersten Typ des Düsenausstoßsequenzbefehls, bei dem Düsenausstoßsequenzen definiert werden, sendet die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** vorzugsweise den Definiere-Wärmeimpulstabellen-Befehl ([DEFINE_PULSE]), der vorstehend in Abschnitt **6.3** beschrieben ist. Für jede derartige Düsenausstoßsequenz, die durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** definiert wird, reagiert der Drucker **30**, indem die Düsenausstoßsequenz in dem RAM **129** registriert wird. Für den zweiten Typ des Düsenausstoßsequenzbefehls wählt die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** eine der Vielzahl von zuvor registrierten Düsenausstoßsequenzen für eine Verwendung in nachfolgenden Druckoperationen aus. Vorzugsweise verwendet die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** den Auswahl-Wärmeimpulstabellen-Befehl ([SELECT_PULSE]), der vorstehend in Abschnitt 6.3 beschrieben ist. Bei einem Empfang des Auswahl-Wärmeimpulstabellen-Befehls lädt der Drucker **30** die bestimmte der zuvor registrierten Wärmeimpulstabellen aus dem RAM **129** zurück und verwendet sie für nachfolgende Druckoperationen, wie bspw. die nächste Abtastung oder mehrere Abtastungen der Druckköpfe **130a** unc. **130b** über das Druckmedium.

[0407] Beispiele unterschiedlicher Düsenerwärmungssequenzen sind in **Fig.** 43G veranschaulicht. Der Unterschied, dass unterschiedliche Düsenausstoßsequenzen erforderlich sind, ist darin begründet, dass die tatsächliche Düsenausstoßsequenz von vielen Faktoren abhängt, einschließlich der Auflösung, der Richtung der Abtastung (d.h. vorwärts oder rückwärts) und des Neigungswinkels der Düsen. Andere Faktoren beeinflussen ebenso die Düsenausstoßsequenz. Die Auflösung beeinflusst bspw. die Düsenausstoßsequenz, da für einen Ausdruck niedriger Auflösung ein Druckkopf über einen Schlitten mit hoher Geschwindigkeit bewegt wird. Diese Geschwindigkeit wird derart berechnet, dass, wenn 16 Düsen abgefeuert werden, der Schlitten um exakt ein Bildelement/360 dpi, zwei Bildelemente/720 dpi oder vier Bildelemente/1440 dpi entsprechend dem Neigungswinkel der Düsen vorfährt. Dies hat eine Situation zur Folge, bei der eine vertikale Linie gedruckt wird, wenn die Düsen nur sequenziell von oben nach unten abgefeuert werden. Demgegenüber wird bei einer niedrigen Auflösung die Schlittengeschwindigkeit verlangsamt. Folglich ist es erforderlich, um eine vertikale Linie zu ergeben, jede andere Düse nacheinander abzufeuern. Somit ist die Auflösung ein Faktor, der die Düsenausstoßsequenz beeinflusst.

[0408] Die Druckrichtung ist ein anderer Faktor neben anderen, der die Düsenausstoßsequenz beeinflusst, wie es einfach ersichtlich ist. Genauer gesagt muss auf Grund des Neigungswinkels die Düsenausstoßsequenz zwischen einem Vorwärts- und einem Rückwärts-Drucken umgekehrt werden.

[0409] In **Fig.** 43G sind einige Beispiele von Düsenausstoßsequenzen veranschaulicht, die für eine nachfolgende Auswahl einer Sequenz durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** definiert werden können und in dem Drucker-RAM **129** registriert werden können. Wie es in **Fig.** 43E gezeigt ist, sind die Düsenausstoße-

quenzen für die Düsennummern 1 bis 16 für jede von vier unterschiedlichen Druckbedingungen definiert: 360-dpi-Drucken in einer Vorwärtsrichtung, 360-Drucken in einer Rückwärtsrichtung, 720-dpi-Drucken in einer Vorwärtsrichtung und 720-Drucken in einer Rückwärtsrichtung. Jede der vier Düsenausstoßsequenzen wird durch die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** definiert und zu dem Drucker **30** übertragen, woraufhin der Drucker **30** die Düsenausstoßsequenz in dem RAM **129** registriert. Danach wählt die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** eine der Düsenausstoßsequenzen als eine geeignete für die derzeit gewünschte Druckbedingung aus und überträgt einen geeigneten Auswahlbefehl zu dem Drucker **30**. Der Drucker **30** reagiert auf den Befehl, indem die bestimmte Düsenausstoßsequenz ausgewählt wird und für nachfolgende Druckoperationen verwendet wird.

[0410] Zusammenfassend ermöglicht Schritt S43354 somit der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**, eine Vielzahl von unterschiedlichen Düsenansteuerungssequenzen zu definieren, von denen eine für eine Verwendung in einer nachfolgenden Druckoperation bestimmt wird. In Schritt S43355 reagiert der Drucker **30** auf die Befehle von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**, indem jede einer Vielzahl von Düsenausstoßsequenzen in RAM **129** registriert wird und eine bestimmte der registrierten Düsenausstoßsequenzen für eine Verwendung in nachfolgenden Druckoperationen ausgewählt wird.

[0411] In Schritt S43356 sendet die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** einen Tröpfchengrößebefehl, wie bspw. den [DROP]-Befehl, der vorstehend in Abschnitt **3.6** beschrieben ist, und in Schritt S43357 reagiert der Drucker **30** auf den Tröpfchengrößebefehl, indem die Tröpfchengröße, die hierdurch befohlen wird, ausgewählt wird. Ein Drucken wird danach in der Tröpfchengröße bewirkt.

[0412] In Schritt S43359 sendet die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** Druckdaten (vorzugsweise mit dem [DATA]-Befehl) und befiehlt danach dem Drucker **30**, ein Drucken der Daten zu bewirken (mit dem [PRINT]-Befehl). Der Drucker **30** reagiert in Schritt S43360 bis S43362, indem eine Auslesereihenfolge aus dem Druckerpuffer **139** auf der Grundlage des Puffersteuerungsbefehls, der in Schritt S43352 ausgewählt wird, gesteuert wird, indem die Düsenausstoßsequenz auf der Grundlage des Düsenausstoßsequenzbefehls, der in Schritt S43355 empfangen wird, gesteuert wird und in dem die Tröpfchengröße auf der Grundlage des Tröpfchengrößebefehls, der in Schritt S43357 empfangen wird, gesteuert wird.

[0413] Somit kann dank der vorstehend beschriebenen Verarbeitung ein Drucker gesteuert werden, um Druckköpfe zu verwenden, die Konfigurationen aufweisen, die bei der Entwurfszeit nicht vorausgesehen wurden, indem Befehle von einer externen Host-Verarbeitungsvorrichtung verwendet werden, die Parameter zum Treiben bzw. zur Ansteuerung der Druckköpfe einstellen. Als Folge wird die Flexibilität des Druckers **30**, neue Druckköpfe anzunehmen, wenn sie mit unterschiedlichen Kopfkonfigurationen und anderen Eigenschaften entwickelt werden, in großem Umfang vergrößert.

9.0 Druckpufferoperation

[0414] In **Fig.** 43-1A bis 43-1E ist die Übertragung von Druckdaten von einem Druckdatenspeicher **136** in der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu dem Druckpuffer **139** (in den **Fig.** 10 und 11 gezeigt) für ein Drucken in einer Vorwärtsrichtung veranschaulicht. Die Druckübertragung in den **Fig.** 43-1A bis 43-1E wird durch gespeicherte Programmcodes in dem Drucktreiber **114** und durch gespeicherte Programmcodes in dem Drucker **30** gesteuert. In den **Fig.** 43-1A bis 43-1E führt ein einzelner Druckkopf **4330** eine Abtastung über einem Aufzeichnungsmedium aus, indem er von einer stationären Position zu einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit in einer Vorwärtsrichtung hochfährt, indem er über das Aufzeichnungsmedium abtastet und indem er von der gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit zu der stationären Position herunterfährt. Die Hochfahrposition ist durch Bezugszeichen **4335** bezeichnet, der Abtastbereich ist durch Bezugszeichen **4338** bezeichnet und das Herunterfahren ist durch **4339** bezeichnet. Bezugszeichen **4320** stellt einen Bereich in dem Druckpuffer **139** dar, in dem Druckdaten für die derzeitige Abtastung gespeichert sind. Bereiche **4321** sind Extrabereiche des Druckpuffers, die für eine Speicherung von Druckdaten reserviert sind, die dem Neigungswinkel des Druckkopfes entsprechen. (Der Bedarf für eine Extraspeicherung in dem Druckpuffer **139**, um Daten zu speichern, die den Neigungswinkeln der Druckdüsen entsprechen, ist vorstehend in Verbindung mit den **Fig.** 43E bis 43F mit Bezug auf die Beschreibung in dem vorangegangenen Abschnitt, der die Pufferauslesereihenfolge betrifft, beschrieben worden.) Bezugszeichen **4325** stellt Druckdaten dar, die durch den Druckertreiber **114** hergeleitet werden und in dem Druckdatenspeicher **136** in der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gespeichert sind. Die Druckdaten sind für eine nächste Abtastung. Bezugszeichen **4315** stellt ein gedrucktes Bild auf dem Aufzeichnungsmedium dar, wobei das gedruckte Bild entsprechend den derzeitigen Abtastdaten in dem Druckpuffer **4320** gespeichert ist.

[0415] Wie es in **Fig.** 43-1A gezeigt ist, sind Druckdaten für die derzeitige Abtastung bei allen Druckpositionen des Druckpuffers vorhanden, wobei Druckdaten für die nächste Abtastung in allen Druckpositionen des Druckdatenspeichers **136** vorhanden sind. Während der Hochfahrperiode **4335** bewegt sich der Druckkopf **4330** in der Vorwärtsrichtung ohne ein Drucken, bis er eine gleichförmige Abtastgeschwindigkeit erreicht. Da kein Drucken vorliegt, gibt es kein Leeren irgendwelcher Druckdaten in dem Druckpuffer **4320** und folglich keinen Raum in dem Druckpuffer **4320**, um Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **136** zu übertragen.

[0416] In **Fig.** 43-1B ist eine Situation veranschaulicht, bei der der Druckkopf **4330** eine Abtastgeschwindigkeit erreicht hat und mit einem Ausdruck begonnen hat, wie es bei **4315** veranschaulicht ist. Da die Druckdaten für die derzeitige Abtastung von dem Druckpuffer **4320** geleert worden sind (oder genauer gesagt nicht länger erforderlich sind, da sie bereits gedruckt worden sind), kann ein erster Block der Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckertreiber **114** von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen werden. Es ist noch kein weiterer Raum in dem Druckpuffer **4320** für zusätzliche Daten von dem Druckdatenspeicher **4325** verfügbar; folglich werden keine weiteren Daten übertragen.

[0417] Ein Mechanismus, durch den der Druckertreiber **114** bestimmt, dass ein verfügbarer oder leerer Bereich in dem Druckerpuffer **4320** vorhanden ist, besteht durch die Verwendung eines Signals von dem Drucker **30**, das anzeigt, dass eine Datenübertragung zu dem Drucker **30** derzeit nicht akzeptiert werden kann. Beispiele eines derartigen Signal umfassen ein "Belegt-Signal" (Busy-Signal) oder ein "Nicht-Bereit-Signal" oder dergleichen und wird nachstehend als ein "Belegt-Signal" bezeichnet. Das "Belegt-Signal" wird durch den Drucker **30** erzeugt und über die Host-Computerschnittstelle **141** zu der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** übertragen. Genauer gesagt weiß, da der Drucker **30** einen Schrittmotor für ein Abstufen eines zugehörigen Schlittens über das Aufzeichnungsmedium verwendet, der Drucker **30** zu jeder Zeit die Druckposition des zugehörigen Druckkopfes **4330**. Der Drucker **30** kennt ferner die linken und rechten Ränder der derzeit nicht bedruckten Bereiche in dem Druckerpuffer **4320**. Durch einen Vergleich zwischen der Position des Druckkopfes **4330** und den linken und rechten Rändern des Druckpuffers **4320** kann der Drucker **30** bestimmen, ob ein leerer Bereich in dem Druckpuffer vorhanden ist, in den Daten, die von dem Drucktreiber **114** empfangen werden, zu speichern sind. Wenn kein leerer Bereich in dem Druckpuffer vorhanden ist, erzeugt der Drucker **30** ein Belegt-Signal für die Host-Verarbeitungsvorrichtung **23**. Demgegenüber löscht, wenn ein leerer Bereich in dem Druckerpuffer **4320** vorhanden ist, der Drucker **30** das Belegt-Signal, was anzeigt, dass er bereit ist, Druckdaten zu akzeptieren.

[0418] Gemäß den **Fig.** 43-1C bis 43-1E werden mehr und mehr Druckdaten von der derzeitigen Abtastung aus dem Druckpuffer **4320** auf das Aufzeichnungsmedium gedruckt, wie es bei **4315** bezeichnet ist. Wenn jeder aufeinanderfolgende Block von Druckdaten aus dem Puffer **4320** geleert ist, überträgt der Drucktreiber **114** aufeinanderfolgende Blöcke von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Bereich **4325** des Druckdatenspeichers **136** zu dem Druckpuffer **4320**. Somit wird, wie es in **Fig.** 43-1C gezeigt ist, ein zweiter Block von Druckdaten von **4325** zu **4320** übertragen. In **Fig.** 43-1D werden aufeinanderfolgende Blöcke 3 bis 8 von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen und in **Fig.** 43-1E wird ein sechzehnter Block von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen. In **Fig.** 43-1E ist die Gesamtheit einer derzeitigen Abtastung gedruckt worden, wie es bei **4315** bezeichnet ist, und der Druckkopf **4330** beginnt eine zugehörige Herunterfahroperation. Wie es ersichtlich ist, ist es nun für den Druckkopf **4330** möglich, ein Drucken in einer Rückwärtsrichtung zu beginnen, wobei die Druckdaten für die nächste Abtastung, die nun in dem Druckpuffer **4320** gespeichert worden sind, verwendet werden, während Druckdaten für eine weitere aufeinanderfolgende Abtastung durch den Druckertreiber **114** von dem Druckdatenspeicher **136** zu dem Druckpuffer **139** übertragen werden.

[0419] Das Rückwärtsdrucken ist nachstehend in Verbindung mit **Fig.** 43-2A bis 43-2E beschrieben.

[0420] Genauer gesagt veranschaulicht **Fig.** 43-2A eine Situation wie die in **Fig.** 43-1A, in der die Größe der Druckdaten für eine derzeitige Abtastung (die in dem Druckpuffer **4320** gespeichert sind) die gleiche ist oder größer ist wie die Größe der Druckdaten für eine nachfolgende Abtastung (die in dem Druckdatenspeicher **4325** gespeichert sind). Bezugszeichen **4321** bezeichnet eine Extraspeicherung des Druckpuffers **4320**, um die Pufferauslesereihenfolge unterzubringen, die einen Neigungswinkel der Düsen bei dem Druckkopf **4330** kompensiert. Nachstehend wird ein derartiger Bereich als die "Düsenversatzlänge" (nozzle offset lenght) bezeichnet. Bezugszeichen **4315** bezeichnet gedruckte Daten, die bereits auf dem Aufzeichnungsmedium von einer Vorwärtsabtastung sind. Während einer Hochfahrperiode, wie sie bei **4339** bezeichnet ist, fährt der Druckkopf **4330** von einer stationären Position zu einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit hoch; keine Daten werden gedruckt und keine werden aus dem Druckpuffer **4320** geleert. In **Fig.** 43-2B bewegt sich der

Druckkopf **4330** mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit in einer Rückwärtsrichtung und hat begonnen, Daten entsprechend Druckdaten für eine derzeitige Abtastung in dem Druckpuffer **4320** zu drucken. Die gedruckten Daten auf dem Aufzeichnungsmedium sind bei **4316** bezeichnet. Da ein ausreichend großer Bereich des Druckpuffers **4320** durch den Ausdruck auf das Aufzeichnungsmedium geleert worden ist, wird ein erster Block von Daten von dem Druckdatenspeicher **4325** durch den Druckertreiber **114** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen.

[0421] Mit fortgesetztem Drucken in der Rückwärtsrichtung werden aufeinanderfolgende Blöcke von Daten auf das Aufzeichnungsmedium gedruckt, wodurch Druckdaten von dem Druckpuffer **4320** geleert werden. Diese Situation ist in den **Fig.** 43-2C und 43-2D veranschaulicht, bei denen ein zweiter und nachfolgende Blöcke 3 bis 8 durch den Druckertreiber **114** von dem Druckdatenspeicher **4325** in geleerte Bereiche des Puffers **4320** übertragen werden. Wie bei der Situation gemäß **Fig.** 43-1 überträgt der Druckertreiber **114** Daten zu dem Drucker **30**, solange kein Belegt-Signal von dem Drucker **30** empfangen wird. In **Fig.** 43-2E ist ein letzter Block von Druckdaten von dem Druckpuffer **4320** auf das Aufzeichnungsmedium bei **4316** gedruckt worden, wodurch die Übertragung des letzten Blocks von Druckdaten für die nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** ermöglicht ist. Der Druckkopf **4330** fährt nachfolgend von der gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit zu der stationären Position herunter, wie es bei **4335** angezeigt ist.

[0422] In den **Fig.** 43-3A bis 43-3F ist eine Übertragung von Druckdaten von dem Druckdatenspeicher **136** in der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu dem Druckpuffer **139** des Druckers **30** während einer Vorwärtsabtastung des einzelnen Druckkopfes **4330** über ein Aufzeichnungsmedium in einer Situation veranschaulicht, bei der die derzeitigen Druckdaten, die in dem Druckpuffer **4320** gespeichert sind, kleiner sind als die Druckdaten für eine nächste Abtastung, wie sie in dem Druckdatenspeicher **4325** in der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gespeichert sind. Da die Menge der derzeitigen Druckdaten kleiner als die der nächsten Druckdaten ist, sind leere Bereiche in dem Druckpuffer **4320** auch vor dem Beginn eines Druckens vorhanden. Es ist folglich möglich, Vorteil aus dieser Situation zu ziehen, indem die Druckdaten für eine nächste Abtastung in die bereits leeren Bereiche des Druckpuffers **4320** übertragen werden. Eine derartige Verarbeitung ist nachstehend in Verbindung mit den **Fig.** 43-3A bis 43-3F beschrieben.

[0423] In dieser Situation muss der Drucktreiber **114** sich nicht ausschließlich auf eine Belegt-/Bereit-Signalerzeugung von dem Drucker **30** verlassen, um zu bestimmen, ob leere Plätze in dem Druckpuffer vorhanden sind, in die Druckdaten für eine nächste Abtastung zu speichern sind. Genauer gesagt kann, da es der Drucktreiber war, der zuvor Daten für die derzeitige Abtastung für eine Speicherung in spezifische Druckpufferplätze übertragen hat, der Drucktreiber ohne eine Rückkopplung von dem Drucker exakt bestimmen, welche Plätze in dem Druckpuffer leer und bereit für einen Empfang von Druckdaten für eine nächste Abtastung sein sollten. Der Drucker **30** kann ein Belegt-Signal während der Drucktreiberübertragung der Druckdaten erzeugen, aber das Belegt-Signal würde üblicherweise aus Gründen erzeugt werden, die nicht auf den Leer-/Voll-Zustand der Druckpufferplätze bezogen sind (bspw. kann der Drucker möglicherweise nicht bereit sein, um neue Daten zu empfangen, da er mit anderen Aufgaben, wie bspw. einer Kopfreinigung, beschäftigt ist).

[0424] In **Fig.** 43-3A druckt ein einzelner Druckkopf **4330** über ein Aufzeichnungsmedium, indem er von einer stationären Position zu einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit in dem Bereich **4335** hochfährt, in einer gleichförmigen Geschwindigkeit über dem Bereich **4338** druckt (oder in einer Vorwärtsrichtung einen nächsten Druckbereich aufsucht) und dann von einer gleichförmigen Druckgeschwindigkeit zu einer stationären Position bei dem Bereich **4339** herunterfährt. Bezugszeichen **4320** bezeichnet einen Druckpuffer, der Bereiche **4320-1**, **4320-2** und **4320-3** umfasst, von denen lediglich der letztgenannte Bereich Druckdaten für eine derzeitige Abtastung beinhaltet. Die verbleibenden Bereiche sind leer, was anzeigt, dass keine Daten bei den entsprechenden Positionen auf dem Aufzeichnungsmedium zu drucken sind. Bezugszeichen **4321** bezeichnet einen Düsenversatzbereich des Druckpuffers **4320**. Bezugszeichen **4325** bezeichnet Daten für eine nächste Abtastung in dem Druckdatenspeicher **136**, die noch von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu dem Drucker **30** zu übertragen sind.

[0425] In **Fig.** 43-3B wird während einer Hochfahrperiode des Druckkopfes **4330**, da leere Plätze in dem Druckpuffer **4320** vorhanden sind, ein erster Informationsblock durch den Druckertreiber **114** von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen. Gleichsam wird in **Fig.** 43-3C, da der Druckpuffer **4320-2** leer ist, ein zweiter Block von Druckdaten von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen. Bei diesem Punkt hat der Druckkopf **4330** seine gleichförmige Abtastgeschwindigkeit erreicht und beginnt mit einem Vorwärtssuchen nach seinem ersten Druckbereich, der den derzeitigen Druckdaten in dem Druckpuffer **4320** entspricht. Diese Situation ist in **Fig.** 43-3D gezeigt, in der gedruckte Daten **4315** durch den Druckkopf **4330** auf dem Aufzeichnungsmedium gedruckt werden. Außerdem wird, da das Drucken der Druck-

daten **4315** den Bereich in dem Druckpuffer **4320** leert, ein nachfolgender Block von Druckdaten durch den Druckertreiber **114** von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen. Wenn der Druckkopf **4330** damit fortfährt, sich in die Vorwärtsrichtung zu bewegen, zeigt **Fig.** 43-3E die Situation, bei der zusätzliche gedruckte Daten bei **4315** gedruckt werden und nachfolgende Blöcke von Druckdaten durch den Druckertreiber **114** von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen werden. In **Fig.** 43-3F hat der Druckkopf **4330** das Drucken aller derzeitigen Druckdaten in dem Druckpuffer **4320** abgeschlossen, wie es bei **4315** gezeigt ist, und bewegt sich vorwärts auf der Suche nach dem Ende der nächsten Druckdaten, die zu diesem Zeitpunkt alle von dem Druckdatenspeicher **4325** in den Druckpuffer **4320** übertragen worden sind. Wenn das Vorwärtssuchen abgeschlossen ist, fährt der Druckkopf **4330** in dem Bereich **4339** von seiner gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit zu einer stationären Position herunter und beginnt mit einem Hochfahren in der Rückwärtsrichtung zu einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit für ein Drucken der Druckdaten, die nun alle in dem Druckpuffer **4320** gespeichert sind.

[0426] Das Rückwärtsdrucken schreitet im Allgemeinen entlang den Linien voran, die in **Fig.** 43-2 gezeigt sind, und umfasst eine Übertragung der nächsten Abtastungsdaten in leere Plätze des Druckpuffers **4320** während des Hochfahrens und einer aufeinanderfolgende Übertragung von Blöcken von Druckdaten zu dem Druckpuffer, wenn Druckpufferplätze während des Ausdruckens geleert sind.

9.1 Einzelner Druckpuffer

[0427] Bei der Vorwärtsdruckoperation gemäß **Fig.** 43-1 und der Rückwärtsdruckoperation gemäß **Fig.** 43-2 ist es, da die Druckdatenmenge für eine derzeitige Abtastung die gleiche ist oder größer ist wie die Druckdatenmenge für eine nachfolgende Abtastung, nicht möglich, Druckdaten im Voraus von dem Druckerspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** zu übertragen. Als Folge leidet die Leistungsfähigkeit, da es erforderlich ist, auf den Druckkopf **4330** zu warten, um Daten in dem Druckpuffer **4320** durch ein Drucken zu leeren, bevor neue Daten von dem Druckertreiber **114** zu dem Drucker **30** übertragen werden können.

[0428] Im Gegensatz dazu ist es in der Situation gemäß **Fig.** 43-3, da die Druckdatenmenge für eine derzeitige Abtastung kleiner als die Druckdatenmenge für eine nachfolgende Abtastung ist, für den Druckertreiber **114** möglich, Daten für eine nachfolgende Abtastung zu leeren Bereichen des Druckpuffers **4320** auch vor dem Beginn eines Druckens durch den Druckkopf **4330** zu übertragen. Diese Anordnung stellt eine vorteilhafte Verarbeitungsgeschwindigkeit bereit. Gleichzeitig tritt die Situation, bei der eine derzeitige Abtastung kleiner als eine nächste Abtastung ist, relativ selten auf, da es für Druckdaten viel üblicher ist, für jede aufeinanderfolgende Abtastung gleich oder nahezu gleich wie die Druckdaten für eine vorherige Abtastung zu sein.

[0429] Um die Leistungsfähigkeit der Druckdatenübertragung für alle Abtastungen zu verbessern, haben die Erfinder hierbei in Betracht gezogen, einen zusätzlichen Bereich in dem Druckpuffer **4320** bereitzustellen, der der Hochfahrperiode des Druckkopfes **4330** entspricht. Der zusätzliche Bereich wird nachstehend als "Verschiebungsbereich" (shift area) bezeichnet. Die Bereitstellung eines zusätzlichen Verschiebungsbereiches für den Druckpuffer **4320** bedeutet, dass immer, auch wenn der Druckkopf **4330** nicht druckt, leere Bereiche in dem Druckpuffer **4320** vorhanden sind, in die der Druckertreiber **114** Druckdaten für eine nächste Abtastung ablegen kann. Der Druckertreiber **114** kann insbesondere Druckdaten in den Verschiebungsbereich während eines Abschlusses oder vor einem Abschluss eines Hochfahrens des Druckkopfs **4330** übertragen. Außerdem muss sich der Drucktreiber nicht ausschließlich auf die Erzeugung eines Belegt-/Bereit-Signals durch den Drucker verlassen, um zu bestimmen, ob der Drucker bereit ist, Druckdaten für diesen Verschiebungsbereich zu akzeptieren; da es der Drucktreiber selbst ist, der bestimmt, wo Druckdaten für eine derzeitige Abtastung und eine nächste Abtastung in dem Druckpuffer gespeichert werden, kann der Drucktreiber bestimmen, ob der Verschiebungsbereich bereit ist, um Druckdaten zu empfangen, üblicherweise ohne Rückkopplung von dem Drucker.

[0430] In den **Fig.** 43-4A bis 43-4F ist die Verwendung eines Verschiebungsbereiches zur Verbesserung der Effektivität der Datenübertragung während eines Vorwärtsdruckens in einer Situation veranschaulicht, die analog zu der ist, die in **Fig.** 43-1 veranschaulicht ist, d.h., in der Druckdaten für eine derzeitige Abtastung näherungsweise die gleiche Größe wie die für eine nächste Abtastung aufweisen. In **Fig.** 43-4A umfasst der Druckpuffer **4320** einen Verschiebungsbereich **4320-1**, der bei dem vordersten Rand des Bereichs **4320-2** hinzugefügt ist. Bezugszeichen **4321** bezeichnet Bereiche in dem Druckpuffer, die eine Düsenversatzlänge kompensieren. Ein Bereich **4320-2** speichert Druckdaten für eine derzeitige Abtastung, der Verschiebungsbereich **4320-1** ist leer und der Druckdatenspeicher **4325** speichert Druckdaten für eine nächste Abtastung, die eine Übertragung von dem Druckertreiber **114** erwartet. Im Gegensatz zu der Veranschaulichung in **Fig.** 43-1 sind die Druckdaten für eine nächste Abtastung in einer verschobenen Position zu der zugehörigen tatsächlichen

Druckposition veranschaulicht, wobei die Verschiebung von der tatsächlichen Druckposition durch gestrichelte Linien angezeigt ist. Der Zweck für diese Verschiebung dient lediglich zur Veranschaulichung, um die Veranschaulichung der Übertragung von Daten in den Verschiebungsbereich **4320-1** und dem Bereich **4320-2** des Druckpuffers **4320** zu vereinfachen.

[0431] Bei einem Fehlen eines Belegt-Signals von dem Drucker **30** bestimmt der Druckertreiber **114**, dass es möglich ist, Druckdaten von dem Druckdatenspeicher **4325** von dem Druckpuffer **4320** zu übertragen. Somit überträgt, wie es in **Fig.** 43-4B veranschaulicht ist, der Druckertreiber **114** während der Hochfahrperiode **4335** des Druckkopfes **4330** einen ersten Block von Druckinformationen für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Verschiebungsbereich **4320-1** des Druckpuffers **4320**. Nachdem der Verschiebungsbereich gefüllt worden ist, erzeugt der Drucker **30** ein Belegt-Signal, das eine weitere Datenübertragung stoppt. In **Fig.** 43-4C hat der Druckkopf **4320** eine gleichförmige Abtastgeschwindigkeit erreicht und beginnt mit einem Ausdruck der Druckdaten für eine derzeitige Abtastung, indem die Daten in dem Bereich **4320-2** des Druckpuffers **4320** ausgedruckt werden. Das Drucken ist bei **4315** veranschaulicht. Nachdem ein Bereich des Druckpuffers **4320-2** geleert worden ist, gibt der Drucker **30** das Belegt-Signal frei, was dem Druckertreiber **114** anzeigt, dass er bereit ist, zusätzliche Daten zu empfangen. Als Folge beginnt der Druckertreiber **114** mit einer Übertragung eines zweiten Blocks von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320**.

[0432] Wenn der Druckkopf **4330** mit einem Drucken in einer Vorwärtsrichtung fortfährt, werden aufeinanderfolgende Bereiche des Druckpuffers **4320** von den Druckdaten geleert, wodurch diese Plätze in dem Druckpuffer **4320** für ein Empfangen von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** freigesetzt werden. Diese Situation ist in den **Fig.** 43-4D und 43-4E veranschaulicht, in denen aufeinanderfolgende Bereich des Druckpuffers **4320** von Druckdaten durch einen Ausdruck bei **4315** geleert werden und aufeinanderfolgende Blöcke von Druckdaten durch den Druckertreiber **114** von dem Druckdatenspeicher **4325** in den Druckpuffer **4320** übertragen werden.

[0433] In **Fig.** 43-4E ist der letzte Block der Druckdaten für die nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen worden. Das Drucken für eine derzeitige Abtastung ist jedoch noch nicht abgeschlossen worden, da die Druckdaten für die derzeitige Abtastung ungedruckt in dem Druckpuffer **4320** verbleiben. Somit setzt, wie es in **Fig.** 43-4F gezeigt ist, der Druckkopf **4330** das Drucken fort, wobei ein zusätzlicher Bereich des Druckpuffers **4320** freigesetzt wird. Der zusätzlich freigesetzte Bereich des Druckpuffers **4320** wird nicht für Druckdaten für eine nächste Abtastung benötigt, da alle Druckdaten bereits übertragen worden sind, wie es in **Fig.** 43-4E gezeigt ist. Als Folge werden die neu freigesetzten Bereiche des Druckpuffers **4320** neu in einen Verschiebungsbereich während des Rückwärtsdruckens zugewiesen, was in den **Fig.** 43-5A bis 43-5F gezeigt ist.

[0434] Auf jeden Fall fährt bei dem Abschluss des Druckens in der Vorwärtsrichtung der Druckkopf **4330** von einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit zu einer stationären Position bei **4339** herunter.

[0435] In den **Fig.** 43-5A bis 43-5F ist eine Übertragung von Druckdaten von dem Druckdatenspeicher **4325** für eine nächste Abtastung in den Druckpuffer **4320** veranschaulicht, der Druckdaten für eine derzeitige Abtastung in einem Bereich **4320-2** sowie einen leeren Verschiebungsbereich **4320-1** beinhaltet. Somit ist das Drucken, das in **Fig.** 43-5 veranschaulicht ist, ähnlich zu dem, das in **Fig.** 43-2 veranschaulicht ist, d.h. dem Drucken in einer Rückwärtsrichtung. Die Datenübertragung gemäß **Fig.** 43-5 ist jedoch unterschiedlich zu der Datenübertragung, die in **Fig.** 43-2 veranschaulicht ist, hauptsächlich auf Grund der Verwendung des Verschiebungsbereichs bei **4320-1**, der eine effektivere Datenübertragung bereitstellt.

[0436] Vor Abschluss der Hochfahrperiode des Druckkopfes **4330** von einer stationären Position zu einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit bei dem Hochfahrbereich **4335** zeigt der Drucker **30**, da er einen leeren Bereich in seinem Druckpuffer **4320** aufweist, ein Bereit-Signal dem Host-Computer **23** an. Als Folge überträgt der Druckertreiber **114** Druckdaten für einen ersten Block einer nächsten Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Verschiebungsbereich **4320-1**. Dies ist in der **Fig.** 43-5B veranschaulicht, in der der Druckkopf **4330** das zugehörige Hochfahren zu einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit beginnt. Nachdem die Druckdaten für den Block 1 von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Verschiebungsbereich **4320-1** übertragen worden sind, erzeugt der Drucker **30** ein Belegt-Signal, das dem Druckertreiber **114** anzeigt, das keine weiteren Druckdaten zu übertragen sind.

[0437] In **Fig.** 43-5C hat der Druckkopf **4330** die gleichförmige Abtastgeschwindigkeit erreicht und mit dem Drucken in der Rückwärtsrichtung begonnen. Der Ausdruck bei **4316** in der Rückwärtsrichtung hat einen Be-

reich in dem Druckpuffer **4320** geleert. Als Folge erzeugt der Drucker **30** ein Bereit-Signal, das dem Druckertreiber **114** anzeigt, dass der Drucker **30** Druckdaten akzeptieren kann. Der Druckertreiber **114** überträgt folglich einen Block 2 von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320**.

[0438] In den **Fig.** 43-5D und 43-5E ist ein fortgesetztes Drucken in der Rückwärtsrichtung veranschaulicht. Somit setzt gemäß **Fig.** 43-5D der Druckkopf **4330** das Drucken in einer Rückwärtsrichtung fort, wodurch Druckplätze in dem Druckpuffer **4320** geleert werden. In Reaktion auf die geleerten Druckplätze überträgt der Druckertreiber **114** Druckdaten für aufeinanderfolgende Blöcke für eine nächste Abtastung in aufeinanderfolgend geleerte Plätze des Druckpuffers **4320**. Gemäß **Fig.** 43-5E ist ein letzter Block von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen. Das Drucken in der Rückwärtsrichtung ist jedoch noch nicht abgeschlossen worden, da ungedruckte Daten in dem Druckpuffer **4320** verbleiben. Folglich wird, wie es in **Fig.** 43-5F veranschaulicht ist, das Drucken in der Rückwärtsrichtung fortgesetzt, wobei aufeinanderfolgende Plätze des Druckpuffers **4320** geleert werden. Die geleerten Plätze sind für irgendwelche Druckdaten für eine nächste Abtastung nicht erforderlich, da alle derartigen Daten gemäß **Fig.** 43-5E übertragen worden sind. Die geleerten Plätze des Druckpuffers **4320** werden folglich ein Verschiebungsbereich für ein nachfolgendes Drucken in der Vorwärtsrichtung.

[0439] Dank der in **Fig.** 43-4 und 43-5 gezeigten Verarbeitung wird die Übertragung von Druckdaten durch die Verwendung eines Verschiebungsbereichs, wobei der Verschiebungsbereich bei einem Vorderende des Druckpuffers **4320** vorangestellt ist, während eines Vorwärtsdruckens effektiver gemacht, wobei er bei dem Hinterende des Druckpuffers **4320** erzeugt wird, wenn eine derzeitige Linie von Druckdaten beim Drucken beendet wird. Der Verschiebungspuffer, der bei dem Hinterende des Druckpuffers **4320** erzeugt wird, wird bei einer nachfolgenden Abtastung in einer Rückwärtsdruckrichtung verwendet. Als Folge wird, da der Druckertreiber **114** leere Plätze des Druckpuffers **4320** hat, in die Daten während eines Hochfahrens der Druckdaten zu übertragen sind, die Effektivität der Druckdatenübertragung vergrößert.

[0440] In **Fig.** 43-6 ist eine Datenübertragung in einer Situation veranschaulicht, die ähnlich zu der gemäß **Fig.** 43-3 in dem Sinne ist, dass die Größe der Druckdaten für eine derzeitige Abtastung kleiner als die Größe der Druckdaten für eine nächste Abtastung ist. Bei der in **Fig.** 43-6 veranschaulichten Datenübertragung ist jedoch ein Verschiebungsbereich **4320-5** bereitgestellt, der einer Hochfahrperiode des Druckkopfes **4330** entspricht, um die Effektivität der Datenübertragung zu vergrößern.

[0441] Gemäß **Fig.** 43-6 umfasst der Druckpuffer **4320** einen Bereich **4320-1**, der Druckdaten für eine derzeitige Abtastung beinhaltet. Bereiche **4320-2**, **4320-3** und **4320-4** sind leere Bereiche, die keine Druckdaten beinhalten. Bereiche **4321** sind Bereiche des Druckpuffers **4320**, die für die Düsenversatzlänge bereitgestellt sind. Ein Bereich **4320-5** ist ein Verschiebungsbereich, der der Hochfahrperiode des Druckkopfes **4330** entspricht.

[0442] Wie es in **Fig.** 43-6A gezeigt ist, sind die Druckdaten für eine nächste Abtastung, die derzeit in dem Druckdatenspeicher **4325** in der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gespeichert sind, größer als die Druckdaten für eine derzeitige Abtastung. Dementsprechend gibt es Bereiche des Druckpuffers **4320**, die leer sind und Daten akzeptieren können, obwohl der Druckkopf **4330** das Drucken noch nicht begonnen hat. Diese Situation ist in **Fig.** 43-6B veranschaulicht, in der vor einem Abschluss eines Hochfahrens des Druckkopfes **4330** von einer stationären Position zu einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit ein erster Block von Druckdaten für eine nächste Abtastung durch den Druckertreiber **114** von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320** übertragen wird. Die Druckdaten werden in dem Verschiebungsbereich **4320-5** und dem leeren Bereich **4320-4** gespeichert. Danach hat der Druckkopf **4330**, wie es in **Fig.** 43-6C gezeigt ist, eine gleichförmige Abtastgeschwindigkeit erreicht und beginnt mit einem Vorwärtssuchen nach der ersten Druckposition, die den Druckdaten in dem Bereich **4320-1** des Druckpuffers **4320** entspricht. Während dieser Periode überträgt, da weiterhin leere Bereiche in dem Druckpuffer **4320** verbleiben, der Druckertreiber **114** einen zweiten Block von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** in den leeren Bereich **4320-2** des Druckpuffers **4320**.

[0443] Gemäß **Fig.** 43-6D hat der Druckkopf **4330** die erste Druckposition erreicht und beginnt mit einem Ausdruck, wie es bei **4315** gezeigt ist. Wenn der Druckkopf **4330** mit dem Drucken fortfährt, leert er Druckdaten von dem Druckpuffer **4320**, wodurch diese Bereiche des Druckpuffers **4320** freigegeben werden, um Druckdaten für eine nächste Abtastung zu empfangen. Somit überträgt der Druckertreiber **114** einen dritten Block von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325** zu dem Druckpuffer **4320**.

[0444] Wenn der Druckkopf **4330** mit dem Drucken in der Vorwärtsrichtung fortfährt, setzt er das Leeren von Speicherplätzen in dem Druckpuffer **4320** fort. Diese Situation ist in **Fig.** 43-6E veranschaulicht, in der der Druckkopf **4320** das Drucken aller Druckinformationen in einer derzeitigen Abtastung bei **4315** abgeschlossen hat. Der Druckertreiber **114** fährt mit der Übertragung von nachfolgenden Blöcken von Druckdaten für eine nächste Abtastung in die geleerten Plätze des Druckpuffers **4320** fort. Gleichzeitig beginnt der Druckkopf **4320** eine Vorwärtssuche nach der ersten Druckposition der Druckdaten für die nächste Abtastung. In **Fig.** 43-6F erreicht der Druckkopf **4330** diese Position und beginnt mit einem Herunterfahren von einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit zu einer stationären Geschwindigkeit, um die Abtastrichtung für das Rückwärtsrichtungsdrucken umzukehren.

[0445] Während des Herunterfahrens und vor einem Hochfahren für das Rückwärtsdrucken ist der Bereich **4320-3** als ein leerer Platz für einen Verschiebungsbereich für das Rückwärtsdrucken nicht verfügbar. Als Folge gibt es, auch wenn die Druckdaten für eine nächste sequenzielle Abtastung die gleiche Größe aufweisen oder größer sind wie die Druckdaten, die in dem Druckpuffer **4320** gespeichert sind, weiterhin leere Plätze in dem Druckpuffer **4320** bei dem Bereich **4320-3** zur Annahme von Druckdaten für die nächste sequenzielle Abtastung. Als Folge wird die Übertragung von Druckdaten von dem Druckertreiber **114** zu dem Druckpuffer **4320** vergrößert.

[0446] Das Rückwärtsdrucken geht üblicherweise entlang den Linien vor, die in **Fig.** 43-2 gezeigt sind, und umfasst eine Übertragung von nächsten Abtastungsdaten in leere Plätze des Druckpuffers **4320** während des Hochfahrens und eine sequenzielle Übertragung von Blöcken von Druckdaten zu dem Druckpuffer, wenn die Druckpufferplätze während des Ausdruckens geleert werden.

[0447] Zusammenfassend umfasst die Verwendung eines Verschiebungsbereichs, um die Effektivität einer Übertragung von Druckdaten zu vergrößern, eine Zusammenarbeit zwischen der Steuerung bei dem Druckertreiber und der Steuerung bei der Druckerseite. Bei der Druckertreiberseite überwacht der Druckertreiber die linken und rechten Ränder für die derzeitige Abtastung (was vorstehend beschrieben worden ist) und die nächste Abtastung (die noch zu übertragen ist). Wenn der linke Rand der nächsten Abtastung kleiner ist als der linke Rand der derzeitigen Abtastung, sendet der Druckertreiber einen Datenblock, bis der linke Rand der derzeitigen Abtastung erreicht worden ist. Gleichsam sendet, wenn der rechte Rand der nächsten Abtastung größer als der rechte Rand der derzeitigen Abtastung ist, der Druckertreiber einen Datenblock für die rechte Seite der nächsten Abtastung, bis der rechte Rand der derzeitigen Abtastung erreicht worden ist. Diese Verarbeitung stellt sicher, dass in einer Situation, bei der eine nächste Abtastung größer als eine derzeitige Abtastung ist, die Daten so effektiv wie möglich übertragen werden.

[0448] Zusätzlich teilt für überlappende Bereiche, bei denen ein Druckbereich der nächsten Abtastung in einen Druckbereich einer derzeitigen Abtastung überlappt, der Druckertreiber die überlappenden Bereiche in kleine Blöcke auf. In Abhängigkeit von einem Empfang von Belegt- oder Bereit-Signalen von dem Drucker überträgt der Druckertreiber die überlappenden Bereiche in Einheiten der kleinen Blöcke. Wenn die derzeitige Abtastung in der Vorwärtsrichtung stattfindet, überträgt der Druckertreiber die Überlappungsdaten der nächsten Abtastung in kleinen Blöcken von links nach rechts; dagegen sendet, wenn die derzeitige Abtastung in einer Rückwärtsrichtung stattfindet, der Druckertreiber den überlappenden Bereich der nächsten Abtastung in kleinen Blöcken von rechts nach links.

[0449] Bei der Druckerseite hält, wenn das Drucken für eine derzeitige Abtastung startet, der Drucker eine Überwachung über den Ort des Druckkopfes aufrecht. Wenn der rechte Rand eines empfangenen Blocks von Druckerdaten kleiner ist als der linke Rand der derzeitigen Abtastung (wie er durch die Überwachung der Schlittenbewegung durch den Drucker aktualisiert ist), legt der Drucker den empfangenen Datenblock unmittelbar in den Druckpuffer ab. Gleichsam legt, wenn der linke Rand eines empfangen Blocks von Druckdaten für eine nächste Abtastung größer ist als der rechte Rand einer derzeitigen Abtastung (wie er durch die Überwachung der Schlittenbewegung durch den Drucker aktualisiert ist), der Drucker den empfangenen Datenblock in den Druckpuffer unmittelbar ab. Für die überlappten Bereiche, d.h., wo ein empfangener Block in einen Druckbereich der derzeitigen Abtastung überlappt, gibt der Drucker ein Belegt-Signal aus, um die Übertragung irgendwelcher zusätzlicher Druckdaten von dem Druckertreiber zu stoppen. Wenn der durch den Druckertreiber spezifizierte Block vollständig frei wird, wie er durch die Überwachung der Schlittenbewegung durch den Drucker aktualisiert wird, legt der Drucker den empfangenen Datenblock in den Druckpuffer ab und gibt das Belegt-Signal frei, um dem Druckertreiber anzuzeigen, dass der Drucker bereit ist, zusätzliche Informationen zu empfangen.

[0450] Auf jeden Fall druckt, wenn eine derzeitige Abtastung in der Vorwärtsrichtung stattfindet, der Drucker

beginnend von dem Ende des Verschiebungsbereich (wie er in der Vorwärtsrichtung gemessen wird) des Druckpuffers, wohingegen der Drucker, wenn die derzeitige Abtastung in der Rückwärtsrichtung stattfindet, beginnend von dem Ende des Verschiebungsbereichs (wie er in der Rückwärtsrichtung gemessen wird) druckt.

[0451] Diese generalisierten Prozeduren sind in **Fig.** 43-7, die ein Drucken durch zwei Druckköpfe veranschaulicht, die zwei Druckpuffer verwenden, von denen jeder einen Verschiebungsbereich aufweist, in einer Situation veranschaulicht, bei der die derzeitigen Druckdaten kleiner sind als die Druckdaten für eine nächst Abtastung. Das Drucken, das in **Fig.** 43-7 veranschaulicht ist, findet in einer Vorwärtsrichtung statt, aber wie es aus den allgemeinen Richtlinien, die vorstehend angegeben sind, ersichtlich ist, läuft das Drucken und die Datenübertragung bei einer Rückwärtsrichtung komplementär ab.

[0452] Gemäß **Fig.** 43-7A sind Doppel-Druckköpfe **4330A** und **4330B** mit einem lateralen Abstand **4340** dazwischen versetzt, wobei sie angeordnet sind, um in einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit von einer stationären Position über eine Hochfahrperiode bei **4335** zu einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit, über einen Druckbereich **4338** bei einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit und über eine Runterfahrperiode bei **4339** von der gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit zu der stationären Position zu drucken. Ein Druckpuffer ist für jeden Druckkopf bereitgestellt, wobei ein Druckpuffer **4320A** für den Druckkopf **4330A** bereitgestellt ist und ein Druckpuffer **4320B** für den Druckkopf **4330B** bereitgestellt ist. Jeder Druckpuffer umfasst Druckdaten für eine derzeitige Abtastung, wobei die Größe der Druckdaten für eine nächste Abtastung größer ist als die Größe der Druckdaten für die derzeitige Abtastung. Somit sind für den Druckpuffer **4320A** Druckdaten für eine derzeitige Abtastung in einem Bereich **4320A-4** gespeichert, wobei leere Bereiche **4320-A-1**, **4320-A-2** und **4320A-3** leer sind. Ein Verschiebungsbereich **4320A-5** ist dem Druckpuffer **4320A** vorangestellt, um die Effektivität der Datenübertragung zu vergrößern. Bezugszeichen **4321** bezeichnen Speicherplätze für die Düsenversatzlänge.

[0453] Gleichsam beinhaltet für den Druckpuffer **4320B** ein Bereich **4320B-4** Druckdaten für eine derzeitige Abtastung. Bereiche **4320B-1**, **4320B-2** und **4320B-3** sind leer. Ein Verschiebungsbereich **4320B-5** geht dem Druckpuffer **4320B** voran, um die Effektivität einer Datenübertragung zu dem Druckpuffer **4320B** zu vergrößern, wobei ein Bezugszeichen **4321** Speicherplätze für den Düsenversatz anzeigt.

[0454] Bei der Host-Verarbeitungsvorrichtungsseite ist ein Druckdatenspeicher für jeden Druckkopf bereitgestellt. Somit ist ein Datenspeicher **4325A** für den Druckkopf **4330A** bereitgestellt und speichert Druckdaten für eine nächste Abtastung; ein Druckdatenspeicher **4325B** ist für den Druckkopf **4330B** bereitgestellt und beinhaltet Druckdaten für eine nächste Abtastung für den Druckkopf **4330B**.

[0455] Gemäß **Fig.** 43-7B beginnen die Druckköpfe **4330A** und **4330B** mit einem Hochfahren von einer stationären Position zu einer gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit über ein Aufzeichnungsmedium. Der Druckertreiber **114** bestimmt bei Fehlen eines Belegt-Signals von dem Drucker **30** auf der Grundlage von zuvor übertragenen Druckdaten, dass der linke Rand von nächsten Abtastungsdaten für den Druckkopf **4330A** kleiner ist als der linke Rand für die derzeitigen Druckdaten, und sendet folglich einen ersten Block von Druckdaten von dem Druckdatenspeicher **4325A** zu dem Druckpuffer **4320A**, die in dem Verschiebungsbereich **4320A-5** und dem Bereich **4320A-1** gespeichert werden. Gleichsam bestimmt der Druckertreiber **114**, dass der linke Rand der nächsten Abtastungsdaten für den Druckkopf **4330B** kleiner als der linke Rand der derzeitigen Abtastungsdaten für den Druckkopf B ist. Als Folge überträgt der Druckertreiber **114** einen Block von Druckdaten für den Druckkopf **4330B** von dem Druckdatenspeicher **4325B** zu dem Druckpuffer **4320B**. Der Block von Druckdaten für die nächste Abtastung wird in dem Verschiebungsbereich **4320B-5** und in dem Bereich **4320B-1** gespeichert.

[0456] Gemäß **Fig.** 43-7C haben die Druckköpfe **4330A** und **4330B** ihre gleichförmige Abtastgeschwindigkeit erreicht und beginnen mit einer Vorwärtssuche nach der ersten Druckposition für sowohl den Druckkopf **4330A** als auch **4330B**. Der Drucker **30** hat weiterhin kein Belegt-Signal gesendet, da leere Bereiche in den Druckpuffern **4320A** und **4320B** verbleiben, und der Druckertreiber **114** hat keine Daten gesendet, die in vorhandene Druckdaten für eine derzeitige Abtastung überlappen. Da der Druckertreiber **114** folglich schließt, dass der Drucker **30** bereit ist, zusätzliche Druckdaten zu akzeptieren, überträgt er Druckdaten in geeigneter Weise. In diesem Fall überträgt, da der rechte Rand von nächsten Abtastungsdaten für den Druckkopf **4330A** größer ist als der rechte Rand von Druckdaten für eine derzeitige Abtastung, der Druckertreiber **114** einen Block von Druckdaten von dem Druckdatenspeicher **4325A** zu dem Druckpuffer **4320A**. In diesem Fall werden die übertragenen Daten in dem Bereich **4320A-2** gespeichert. Der Druckertreiber **114** kann versuchen, neue Druckdaten für den Druckkopf **4330A** zu senden, aber da die übertragenen Daten in nicht-leere Plätze in dem Druckpuffer überlappen würden, würde jede derartige Übertragung den Drucker veranlassen, das Belegt-Signal zu erzeu-

gen. Bei diesem Punkt bestimmt der Druckertreiber **114**, dass für den Druckkopf **4330A** der linke Rand für eine nächste Abtastung nicht kleiner ist als der linke Rand für die derzeitige Abtastung und dass der recht Rand für die nächste Abtastung nicht größer ist als der rechte Rand für die derzeitige Abtastung. Folglich werden keine Druckdaten für den Kopf **4330A** durch den Druckertreiber übertragen, bis das Belegt-Signal gelöscht ist.

[0457] Demgegenüber bestimmt der Druckertreiber **114**, dass der rechte Rand der nächsten Abtastungsdaten für den Druckkopf **4330B** größer ist als der rechte Rand für die Druckdaten für die derzeitige Abtastung. Dementsprechend wird ein Block von Druckdaten von dem Druckdatenspeicher **4325B** zu dem Druckpuffer **4320B** übertragen. In diesem Fall wird der Block der übertragenen Daten in dem Bereich **4320B-2** gespeichert. Der Druckertreiber **114** kann versuchen, zusätzliche Druckdaten für den Kopf **4330B** zu übertragen, aber da die übertragenen Daten in nicht-leere Plätze in dem Druckpuffer überlappen würden, würde jede derartige Übertragung den Drucker veranlassen, das Belegt-Signal zu erzeugen. Bei diesem Punkt bestimmt der Druckertreiber **114**, dass für den Druckkopf **4330B** der linke Rand der nächsten Abtastungsdruckdaten nicht kleiner ist als der linke Rand der derzeitigen Abtastungsdruckdaten und dass der rechte Rand der nächsten Abtastungsdruckdaten nicht größer ist als der rechte Rand der derzeitigen Abtastungsdruckdaten. Folglich werden keine Druckdaten für den Kopf **4330B** zu dem Druckertreiber übertragen, bis das Belegt-Signal gelöscht ist.

[0458] Bei diesem Punkt werden keine weiteren Daten von dem Druckertreiber **114** zu dem Drucker **30** übertragen. Wenn der Druckertreiber **114** Druckdaten für einen der Druckköpfe **4330A** oder **4330B** übertragen würde, würde der Druckertreiber den Daten einen [EDGE]-Befehl voranstellen, der dem Drucker die Plätze in dem Druckpuffer angibt, in denen der nachfolgende Block von Druckdaten gespeichert werden soll. Auf der Grundlage der in dem [EDGE]-Befehl spezifizierten Plätze würde der Drucker erkennen, dass nachfolgende Blöcke von Druckdaten von dem Treiber **114** in nicht-leere Plätze in dem Druckpuffer überlappen würden. Der Drucker gibt daraufhin das Belegt-Signal aus, da alle übertragenen Daten ungedruckte Druckdaten würden, und der Drucker **30** würde folglich nicht bereit sein, zusätzliche Druckdaten zu empfangen.

[0459] In **Fig.** 43-7D hat durch das fortgesetzte Vorwärtssuchen der Druckköpfe **4330A** und **4330B** der Druckkopf **4330B** seine erste Druckposition erreicht. Folglich beginnt der Ausdruck, wie es bei **4315B** angezeigt ist, wodurch Plätze in dem Druckpuffer **4320B** geleert werden. Der Druckertreiber **114**, der den Druckbereich der nächsten Abtastung in kleine Blöcke aufgeteilt hat, überträgt einen ersten der kleinen Blöcke von dem Druckdatenspeicher **4325B** zu dem Druckpuffer **4320B**. Der Drucker **30**, der auf der Grundlage des derzeitigen Ortes des Druckkopfes **4330B** erfasst, dass die Pufferplätze in **4320B** leer sind, erlaubt eine unmittelbare Speicherung des übertragenen Blocks.

[0460] Gemäß **Fig.** 43-7E werden bei fortgesetztem Vorwärtsdrucken des Druckkopfes **4330B** zusätzliche Plätze in dem Druckpuffer **4320B** geleert, wodurch die Übertragung von Daten durch den Druckertreiber **114** von dem Druckdatenspeicher **4325B** zu dem Druckpuffer **4320B** ermöglicht wird. Gleichzeitig hat der Druckkopf **4330A** seine erste Druckposition erreicht (genauer gesagt hat der Druckkopf **4330A** die erste Druckposition in dem Düsenversatzbereich **4321A** erreicht). Ein Drucken beginnt folglich durch den Druckkopf **4330A** und wird für den Druckkopf **4330B** fortgesetzt.

[0461] In **Fig.** 43-7F werden mit fortgesetztem Drucken durch den Druckkopf **4330B** bei **4315B** zusätzliche Plätze in dem Druckpuffer **4320B** geleert. Der Druckertreiber **114** überträgt zusätzliche Blöcke von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325B** zu dem Druckpuffer **4320B**. Da diese Plätze leer sind, erlaubt der Drucker **30** eine unmittelbare Speicherung der übertragenen Blöcke.

[0462] In der Zwischenzeit hat der Druckkopf **4330A** mit einem Drucken begonnen, wie es bei **4315A** angezeigt ist, wodurch Plätze in dem Druckpuffer **4320A** geleert werden. Als Folge überträgt der Druckertreiber **114** einen Block von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325A** zu dem Druckpuffer **4320A**. Da die Plätze in dem Druckpuffer **4320A** leer sind und keine überlappten Daten (als noch ungedruckte Daten für eine derzeitige Abtastung) beinhalten, erlaubt der Drucker **30**, dass die übertragenen Daten unmittelbar in dem Druckpuffer **4320A** gespeichert werden.

[0463] In **Fig.** 43-7G und 43-7H setzen die Druckköpfe **4330A** und **4330B** das Drucken fort, wie es jeweils bei **4315A** und **4315B** angezeigt ist. Mit dem fortgesetzten Drucken werden zusätzliche Plätze in den Druckpuffern **4320A** und **4320B** geleert. Als Folge überträgt der Druckertreiber **114** zusätzliche Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeichern **4325A** und **4325E** blockweise in leere Plätze der Druckpuffer **4320A** bzw. **4320B**. Während dieser Verarbeitung und in jeder Verarbeitung, bei der Druckdaten für eine nächste Abtastung für eine Übertragung von dem Treiber **114** zu beiden Köpfen verfügbar sind, bestimmt der Treiber **114**,

für welchen Kopf Daten zuerst übertragen werden müssen (d.h. A vor B oder B vor A). Der Treiber führt diese Bestimmung auf der Grundlage davon aus, welcher Kopf wahrscheinlicher einen Block zuerst leert, was auf den relativen Positionen der überlappten Bereiche beruht. Diese Verarbeitung ist nachstehend in **Fig.** 44C bis 44J beschrieben, die die Prozedur beschreiben, durch die der Treiber entscheidet, ob Blöcke von Druckdaten für den Kopf A vor B oder den Kopf B vor A zu senden sind.

[0464] Gemäß **Fig.** 43-7I hat das Drucken für den Druckkopf **4330B** geendet, wodurch der letzte Platz für den Druckpuffer **4320B** geleert ist. Folglich überträgt der Druckertreiber **114** den letzten verbleibenden Block von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325B** zu dem Druckpuffer **4320B**. Gleichzeitig wird das Ausdrucken für den Druckkopf **4330A** fortgesetzt, wie es bei **4315A** angezeigt ist, wobei zusätzliche Plätze in dem Druckpuffer **4320A** geleert werden. Wenn diese Plätze geleert sind, überträgt der Druckertreiber **114** Blöcke von Druckdaten für eine nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325A** zu dem Druckpuffer **4320A**.

[0465] Gemäß **Fig.** 43-7J und 43-7K wird das Drucken für den Druckkopf **4330A** fortgesetzt, wobei zusätzliche Plätze in dem Druckpuffer **4320A** geleert werden. Wenn diese Plätze geleert sind, werden sie durch Druckdaten für eine nächste Abtastung gefüllt, die durch den Treiber **114** von dem Druckdatenspeicher **4325A** blockweise zu dem Druckpuffer **4320A** übertragen werden. Gemäß **Fig.** 43-7K ist der Ausdruck von derzeitigen Druckdaten für den Druckkopf **4330A** beendet, was zur Folge hat, dass ein letzter Block von dem Druckdatenspeicher **4325A** zu dem Druckpuffer **4320A** übertragen wird. Die Köpfe **4330A** und **4330B** beginnen dann mit einer Vorwärtssuche, um die erste Druckposition für die Druckdaten in der nächsten Abtastung zu erreichen.

[0466] Gemäß **Fig.** 43-7L fahren, nachdem die Druckköpfe **4330A** und **4330B** die erste Druckposition für das Rückwärtsdrucken der nächsten Abtastungszeile oder -linie erreicht haben, die Druckköpfe von der gleichförmigen Abtastgeschwindigkeit zu einer stationären Position herunter. Zu dieser Zeit sind die Bereiche **4320A-3** und **4320B-3** leere Plätze in den Puffern **4320A** bzw. **4320B**. Diese leeren Bereiche werden folglich Verschiebungsbereiche, die Druckdaten für eine nächste nachfolgende Abtastung während einer Hochfahrperiode für das Rückwärtsdrucken der nun derzeitigen Abtastungsdruckdaten, die derzeit in den Druckpuffern **4320A** und **4320B** gespeichert sind, empfangen.

9.2 Allgemeine Beschreibung der Puffersteuerung

[0467] Die Flussdiagramme der **Fig.** 44C bis 44J veranschaulichen die Verarbeitungsschritte, die durch die CPU **100** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** als Teil einer Ausführung des Druckertreibers **114** ausgeführt werden, um eine Datenübertragung von Druckdaten für eine nächste Abtastungszeile von dem Druckdatenspeicher **136** zu dem Druckpuffer **139** entsprechend der Verschiebungspuffersteuerung zu bewirken. Die in diesen Flussdiagrammen veranschaulichten Verarbeitungsschritte sind als computerausführbare Verarbeitungsschritte auf einem computerlesbaren Medium, wie bspw. einer Diskette bzw. Platte **25**, oder in dem RAM **116** gespeichert und werden durch die CPU **100** ausgeführt, um die Verschiebungspuffersteuerung zu bewirken.

[0468] Gleichsam veranschaulichen die Flussdiagramme gemäß **Fig.** 44K bis 44M Verarbeitungsschritte, die durch die CPU **121** des Druckers **30** ausgeführt werden, um eine Druckpuffersteuerung zu bewirken. Die in diesen Flussdiagrammen gezeigten Verarbeitungsschritte werden als computerausführbare Verarbeitungsschritte auf einem computerlesbaren Medium, wie bspw. dem ROM **122**, oder in dem RAM **129** für eine Ausführung durch die CPU **121** gespeichert, um die Drucksteuerung zu bewirken.

[0469] Entsprechend den in diesen Flussdiagrammen veranschaulichten Verarbeitungsschritten definiert die erfindungsgemäße Druckpuffersteuerung einen Druckpuffer mit einem Verschiebungsbereich, der dem Druckpuffer vorangestellt ist, wobei der Verschiebungsbereich einer Hochfahrperiode in einer Vorwärtsrichtung eines Druckkopfes entspricht. Für ein Rückwärtsdrucken umfasst der Druckpuffer einen Verschiebungsbereich, der an dem zugehörigen Ende angehängt ist, wobei der Verschiebungspuffer der Herunterfahrperiode des Druckkopfes während des Rückwärtsdruckens entspricht. Der Verschiebungspuffer für das Vorwärtsdrucken ist Teil des Druckpuffers für das Rückwärtsdrucken und der Verschiebungspuffer für das Rückwärtsdrucken ist Teil des Druckpuffers für das Vorwärtsdrucken.

[0470] Dank dieser Anordnung, bei der ein Verschiebungspuffer an einen Druckpuffer angehängt ist oder diesem vorangestellt ist, hat ein Druckertreiber immer Plätze, um Druckdaten für eine nächste Abtastungszeile während einer Hochfahrperiode des Druckkopfes zu übertragen. Somit ist die Effektivität der Übertragung von Druckdaten für eine nächste Abtastungszeile von einem Druckertreiber zu einem Drucker vergrößert.

[0471] Außerdem wird, da der Verschiebungsbereich der Hochfahrperiode entspricht und da der Verschiebungspuffer in der Vorwärtsrichtung ein Teil des Druckpuffers für das Drucken in der Rückwärtsrichtung ist und umgekehrt, die Effektivitätsvergrößerung bei der Druckdatenübertragung ohne das Erfordernis erhalten, große Mengen von zusätzlichen Druckpufferplätzen, wie bspw. herkömmliche Doppelpufferungsanordnungen, bereitzustellen.

[0472] Bevor die Flussdiagramme gemäß den **Fig.** 44C bis 44J und die Flussdiagramme gemäß **Fig.** 44K bis 44M beschrieben werden, werden **Fig.** 44A und 44B verwendet, um eine Beschreibung bestimmter Variablen zu geben, die in diesen Flussdiagrammen verwendet werden. Diese Variablen entsprechen physikalischen Abständen bei dem Drucker **30**, Speicherplätzen in den Druckpuffern und der Entsprechung von Speicherplätzen in den Druckpuffern und der zugehörigen Ausdruckposition auf einem Aufzeichnungsmedium.

[0473] **Fig.** 44A stellt Variablenidentifikationen für ein Drucken in der Vorwärtsrichtung bereit. Somit sind für das Vorwärtsdrucken mit den Druckköpfen **4330A** und **4330B**, die derzeitige Druckdaten in den Druckpuffern **4320A** und **4320B** verwenden, und mit einer Übertragung von nächsten Abtastungsdruckdaten von den Druckdatenspeichern **4325A** und **4325B** die nachstehenden Variablen definiert: ein Kopfzwischenraum **4340** definiert den Abstand zwischen den Köpfen **4330A** und **4330B**, eine Kopfposition A (head position A) und eine Kopfposition B (head position B) definieren die derzeitigen Schlittenpositionen der Köpfe A bzw. B, BuffTop_F und BuffEnd-F definieren den Kopf und das Ende der Druckpuffer **4320A** und **4320B** für das Vorwärtsrichtungsdrucken, EdgeL_Ac und EdgeR_Ac definieren die linken und rechten Ränder der derzeitigen Abtastungsdaten für den Kopf **4330A**, EdgeL_Bc und EdgeR_Bc definieren die linken und rechten Ränder der derzeitigen Druckdaten für den Druckkopf **4330B**, ShiftLen definiert die Länge des Verschiebungsbereichs, Bezugszeichen **1203** definiert die Düsenversatzlänge, um den Neigungswinkel der Düsen in den Druckköpfen zu kompensieren, EdgeL_An und EdgeR_An beziehen sich auf die linken und rechten Ränder von nächsten Abtastungsdaten für den Druckkopf **4330A**, EdgeL_Bn und EdgeR_Bn definieren die linken und rechten Ränder von nächsten Druckdaten für den Kopf **4330B**, BlockLen definiert die Breite von Blöcken, in die der Druckertreiber **114** nächste Abtastungsdruckdaten für eine blockweise Übertragung zu den Druckpuffern **4320A** und **4320B** aufteilt, und BlockLeft und BlockRight zeigen die linken und rechten Adressen eines individuellen Blocks an, der derzeit für eine Übertragung berücksichtigt wird.

[0474] **Fig.** 44B identifiziert Variable für ein Drucken durch die Druckköpfe **4330A** und **4330B** in einer Rückwärtsrichtung (oder "Zurückrichtung"). Somit werden für das Rückwärtsdrucken mit den Druckköpfen **4330A** und **4330B**, die derzeitige Daten in den Druckpuffern **4320A** und **4320B** verwenden, und mit einer Übertragung von nächsten Abtastungsdruckdaten von den Druckdatenspeichern **4325A** und **4325B** die nachstehenden Variablen definiert: ein Kopfzwischenraum **4340** definiert den Abstand zwischen den Köpfen **4330A** und **4330B**, eine Kopfposition A (head position A) und eine Kopfposition B (head position B) definieren die derzeitigen Schlittenpositionen der Köpfe A bzw. B, BuffTop_B und BuffEnd_B definieren den Kopf und das Ende der Druckpuffer **4320A** und **4320B** für das Rückwärtsrichtungsdrucken, EdgeL_Ac und EdgeR_Ac definieren die linken und rechten Ränder der derzeitigen Abtastungsdaten für den Kopf **4330A**, EdgeL_Bc und EdgeR_Bc definieren die linken und rechten Ränder der derzeitigen Druckdaten für den Druckkopf **4330B**, ShiftLen definiert die Länge des Verschiebungsbereichs, Bezugszeichen **1203** definiert die Düsenversatzlänge, um den Neigungswinkel der Düsen in den Druckköpfen zu kompensieren, EdgeL_An und EdgeR_An beziehen sich auf die linken und rechten Ränder der nächsten Abtastungsdaten für den Druckkopf **4330A**, EdgeL_Bn und EdgeR_Bn definieren die linken und rechten Ränder der nächsten Druckdaten für den Kopf **4330B**, BlockLen definiert die Breite von Blöcken, in die der Druckertreiber **114** nächste Abtastungsdruckdaten für eine blockweise Übertragung zu den Druckpuffern **4320A** und **4320B** aufteilt, und BlockLeft und BlockRight zeigen die linken und rechten Adressen eines individuellen Blocks an, der derzeit für eine Übertragung berücksichtigt wird.

[0475] Repräsentative Beispiele geeigneter Werte der vorstehend genannten Variablen sind wie folgt: 8 Zoll als die Länge für die Druckpuffer A und B, 1/2 Zoll als die Länge eines kleinen Datenblocks, 2 1/2 Zoll als der Zwischenraum zwischen Kopf A und Kopf B, 752 Spalten als der Verschiebungspufferbereich und 32 Spalten für die Düsenversatzlänge. Die Länge des derzeitigen Abtastungsbereich und des nächsten Abtastungsbereichs hängt von den tatsächlichen Daten, die gedruckt werden, ab. Beispielsweise ist in Verbindung mit dem Beispiel, das in **Fig.** 43-7 gegeben ist, die Länge von derzeitigen Abtastungsdruckdaten näherungsweise 3 Zoll, wohingegen die Länge von nächsten Abtastungsdruckdaten 8 Zoll ist.

[0476] Unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm gemäß **Fig.** 44C bis 44J ist nachstehend eine ausführliche Beschreibung einer Verarbeitung gegeben, die durch den Druckertreiber **114** entsprechend gespeicherten Programmanweisungssequenzen unternommen wird, die durch die CPU **100** in der Host-Verarbeitungsvorrich-

tung **23** ausgeführt werden.

[0477] Anfangs stellt in Schritt S4401 ein Befehl von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** an den Drucker **30** die nächste Abtastungsrichtung (vorwärts oder rückwärts) ein und die Ränder der Druckdaten der derzeitigen Abtastung werden in Schritt S4402 definiert. Der linke Rand der Druckdaten in dem Druckpuffer A, EdgeL_A, wird auf EdgeL_Ac (linker Rand der derzeitigen Abtastungsdruckdaten) – Düsenversatzlänge eingestellt. Der rechte Rand der Druckdaten in dem Druckpuffer A, EdgeR_A, wird auf EdgeR_Ac (rechter Rand der Druckdaten in der derzeitigen Abtastung) + Düsenversatzlänge eingestellt. Der linke Rand der Druckdaten in dem Druckpuffer B, EdgeL_B wird auf EdgeL_Bc (linker Rand der Druckdaten für die derzeitige Abtastung) – Düsenversatzlänge eingestellt. Der rechte Rand der Druckdaten in dem Druckpuffer B, EdgeR_B wird auf EdgeR_Bc (rechter Rand der derzeitigen Abtastungsdruckdaten) + Düsenversatzlänge eingestellt. Wie es vorstehend beschrieben ist, entspricht die Düsenversatzlänge Speicherplätzen in einem Druckpuffer für einen Bereich, der der Neigung der Düsen bei einem Druckkopf entspricht.

[0478] In Schritt S4404 entscheidet der Druckertreiber **114**, ob die derzeitige Abtastung vorwärts oder rückwärts geht. Bei einem Vorwärtsdrucken schreitet der Ablauf zu Schritt S4405 voran, in dem die Druckrichtung der nächsten Abtastung bestimmt wird. Wenn in Schritt S4405 bestimmt wird, dass die Druckrichtung der nächsten Abtastung rückwärts ist, werden die Ränder EdgeL_A, EdgeL_B, EdgeR_A und EdgeR_B in Schritt S4406 eingestellt, indem die Länge des Verschiebungsbereichs, der den während der Hochfahrperiode zu füllenden Speicherplätzen jedes Druckpuffers entspricht, addiert wird.

[0479] In Schritten S4407 bis S4416 wird für jeden der Köpfe **4330A** und **4330B** bestimmt, ob der linke Rand der nächsten Abtastung kleiner ist als der linke Rand der derzeitigen Abtastung (was bedeutet, dass leere Bereiche in dem linken Rand des Druckpuffers vorhanden sind), und wenn dies der Fall ist, werden Druckdaten für die nächste Abtastung von den Druckdatenspeichern **4335A** und/oder **4335B** zu den Druckpuffern **4320A** und/oder **4320B** übertragen, um die linke Seite des Puffers einschließlich des Verschiebungsbereichs aufzufüllen, wenn das derzeitige Drucken in einer Vorwärtsrichtung stattfindet. Der Druckpuffer **4320A** wird für eine Linker-Rand-Datenübertragung in Schritten S4407 bis S4411 bearbeitet. Wenn bestimmt wird, dass der linke Rand der Druckdaten für die nächste Abtastung, EdgeL_An, kleiner als EdgeL_A ist, was der derzeitigen Abtastung entspricht, werden ein Blockauswahlbefehl [BLOCK] und ein Datenbefehl [DATA] zu dem Drucker **30** gesendet. Der Blockauswahlbefehl wird mit einer Block-Linker-Rand-Adresse von EdgeL_An (d.h. der nächste linke Abtastungsrand) und einer Block-Rechter-Rand-Adresse von EdgeL_A-1 (d.h. der linke Rand der derzeitigen Abtastung -1) gesendet. Der linke Rand der nächsten Abtastung EdgeL_An wird danach auf Edge_A zurückgesetzt (S4411). Der Ablauf geht dann zu dem Druckpuffer **4320B** für eine Verfügbarkeit einer Linker-Rand-Datenübertragung voran.

[0480] Es ist hervorzuheben, dass die Verarbeitung aller Schritte gemäß **Fig.** 44C und 44D derart ausgelegt ist, dass der Druckertreiber **114** bestimmen kann, welche Plätze in dem Druckpuffer des Druckers **30** leer sind, wobei Daten zu diesen leeren Plätzen übertragen werden. Es ist folglich unwahrscheinlich, dass der Drucker **30** ein Belegt-Signal ausgeben wird, was anzeigen würde, dass der Drucker **30** nicht vorbereitet ist, Daten zu akzeptieren. Wenn der Drucker **30** jedoch ein Belegt-Signal ausgibt (dies kann bspw. der Fall bei Nicht-Druck-Operationen sein, wie bspw. einer Kopfreinigung oder dergleichen), stoppt der Druckertreiber **114** die Übertragung von Daten, bis das Belegt-Signal gelöscht ist und der Drucker **30** wieder bereit ist, Daten zu akzeptieren.

[0481] Der Druckpuffer **4320B** wird dann für eine Linker-Rand-Datenübertragung in Schritten S4412 bis S4416 bearbeitet. Wenn bestimmt wird, dass der linke Rand der Druckdaten für die nächste Abtastung, EdgeL_Bn, kleiner als EdgeL_B ist, der für die derzeitige Abtastung eingestellt ist, werden ein Blockauswahlbefehl [BLOCK] und ein Datenbefehl [DATA] zu dem Drucker **30** gesendet. Der Blockauswahlbefehl wird mit einer Block-Linker-Rand-Adresse von EdgeL_Bn (d.h. der linke Rand der nächsten Abtastung) und einer Block-Rechter-Rand-Adresse von EdgeL_B-1 (d.h. der linke Rand der derzeitigen Abtastung -1) gesendet. Der linke Rand der nächsten Abtastung EdgeL_Bn wird danach auf EdgeL_B zurückgesetzt (S4416).

[0482] In Schritten S4417 bis S4426 wird für jeden der Druckköpfe **4330A** und **4330B** bestimmt, ob der rechte Rand der nächsten Abtastung größer ist als der rechte Rand der derzeitigen Abtastung (was bedeutet, dass leere Bereiche in dem rechten Rand des Druckpuffers vorhanden sind), und wenn dies der Fall ist, werden Druckdaten für die nächste Abtastung von den Druckdatenspeichern **4325A** und/oder **4325B** zu den Druckpuffern **4320A** und/oder **4320B** übertragen, um die rechte Seite des Puffers aufzufüllen, wenn das derzeitige Drucken in einer Vorwärtsrichtung stattfindet. Der Druckpuffer **4320A** wird für eine Rechter-Rand-Datenübertragung in Schritten S4417 bis S4421 bearbeitet. Wenn bestimmt wird, dass der rechte Rand der Druckdaten für

die nächste Abtastung, EdgeR_An, größer ist als EdgeR_A, werden ein Blockauswahlbefehl [BLOCK] und ein Datenbefehl [DATA] zu dem Drucker **30** gesendet. Der Blockauswahlbefehl wird mit einer Block-Linker-Rand-Adresse von EdgeR_A+1 (d.h. der rechte Rand der derzeitigen Abtastung +1) und einer Block-Rechter-Rand-Adresse von EdgeR_An (d.h. der rechte Rand der nächsten Abtastung) gesendet. Der Block-Rechter-Rand der nächsten Abtastung EdgeR_An wird danach auf EdgeR_A zurückgesetzt (S4421). Der Ablauf geht dann zu einer Bearbeitung des Puffers **4320B** für eine Verfügbarkeit einer Rechter-Rand-Datenübertragung voran.

[0483] Der Druckpuffer **4320B** wird dann für eine Rechter-Rand-Datenübertragung in Schritten S4425 bis S4426 bearbeitet. Wenn bestimmt wird, dass der rechte Rand der Druckdaten für die nächste Abtastung, EdgeR_Bn, größer als EdgeR_B ist, der für die derzeitige Abtastung eingestellt ist, werden ein Blockauswahlbefehl [BLOCK] und ein Datenbefehl [DATA] zu dem Drucker **30** gesendet. Der Blockauswahlbefehl wird mit einer Block-Linker-Rand-Adresse von EdgeR_B+1 (d.h. rechter Rand der derzeitigen Abtastung) und einer Block-Rechter-Rand-Adresse von EdgeR_Bn (d.h. rechter Rand der nächsten Abtastung) gesendet. Der rechte Rand der nächsten Abtastung EdgeR_Bn wird danach auf EdgeR_B zurückgesetzt (S4426).

[0484] Die vorstehend beschriebenen Operationen der Schritte S4405 bis S4426 werden während und vor der Hochfahrperiode der Druckköpfe **4330A** und **4330B** ausgeführt. Erfindungsgemäß wird bestimmt, wo leere Speicherplätze in den Druckpuffern **4320A** und **4320B** vorhanden sind, und Druckdaten werden von dem Druckdatenspeicher **136** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu den jeweiligen Druckpuffern vor der derzeitigen Abtastung von Druckpositionen des Puffers gesendet.

[0485] Schritte S4427 bis S4435 veranschaulichen eine Druckdatenübertragung während der derzeitigen Abtastung nach einer Übertragung von Daten entsprechend den Schritten S4405 bis S4426. In Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Druckdatenübertragung können Teile dieser Schritte tatsächlich während der Hochfahrperiode ausgeführt werden, wenn die Datenübertragung in den Schritten S4405 bis S4426 vor dem Ende der Hochfahrperiode abgeschlossen ist. Diese Schritte bestimmen, ob überlappte Daten nur in dem Puffer **4320A**, nur in dem Puffer **4320B** oder in beiden Puffern **4320A** und **4320B** vorhanden sind. In einem Fall, bei dem eine Überlappung in beiden Puffern **4320A** und **4320B** vorhanden ist, bestimmen diese Schritte ferner, ob Daten für den Puffer **4320A** denen für den Puffer **4320B** oder umgekehrt vorangehen sollten.

[0486] Die Schritte, die in **Fig.** 44E und 44F veranschaulicht sind, werden zu einer Zeit ausgeführt, bei der es wahrscheinlich ist, dass eine Überlappung zwischen Daten, die durch den Druckertreiber **114** übertragen werden, und noch ungedruckten Daten in dem Druckerpuffer **139** vorliegt. Folglich hängt die Übertragung durch den Druckertreiber **114** von dem Belegt-Signal von dem Drucker **30** ab. Wenn ein Belegt-Signal vorhanden ist, stoppt der Druckertreiber **114** die Übertragung von Daten, bis das Belegt-Signal gelöscht ist und der Drucker **30** wieder bereit ist, neue Druckdaten zu akzeptieren.

[0487] Somit prüft in Schritt S4427 und S4429 der Druckertreiber **114**, ob EdgeL_An für die nächste Abtastung kleiner ist als EdgeR_An für die nächste Abtastung, aber EdgeL_Bn für die nächste Abtastung nicht kleiner ist als EdgeR_Bn für die nächste Abtastung. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, sind überlappte Daten lediglich in dem Puffer **4320A** vorhanden. Folglich wird ein vorbestimmter kleiner Block von Druckdaten für den Druckpuffer **4320A** von den Linker-Block- zu den Rechter-Block-Adressen des Blocks zu dem Druckpuffer **4320A** gesendet (Schritt S4431; siehe **Fig.** 44G). Es wird dann wieder zu Schritt S4427 zurückgegangen für eine Übertragung der Druckdaten der nächsten Übertragung eines kleinen Blocks.

[0488] In Schritten S4427 und S4432 prüft der Druckertreiber **114**, ob EdgeL_An für die nächste Abtastung nicht kleiner ist als EdgeR_An für die nächste Abtastung, aber EdgeL_Bn für die nächste Abtastung kleiner ist als EdgeR_Bn für die nächste Abtastung. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, sind überlappte Daten lediglich in dem Puffer **4320B** vorhanden. Folglich wird ein vorbestimmter kleiner Block von Druckdaten für den Druckpuffer **4230B** von den linken zu den rechten Adressen des Blocks zu dem Druckpuffer **4320B** gesendet (Schritt S4434; siehe **Fig.** 44H). Es wird dann zu Schritt S4427 zurückgegangen für eine Übertragung der Druckdaten der nächsten Übertragung eines kleinen Blocks.

[0489] In den Schritten S4427 und S4429 bestimmt der Druckertreiber **114** auch, ob EdgeL_An für die nächste Abtastung kleiner als EdgeR_An für die nächste Abtastung ist und EdgeL_Bn für die nächste Abtastung kleiner als EdgeR_Bn für die nächste Abtastung ist. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, sind überlappte Daten in beiden Puffern **4320A** und **4320B** vorhanden. In Schritt S4430 wird dann bestimmt, ob Daten für den Puffer **4320A** denen für den Puffer **4320B** vorangehen oder umgekehrt.

[0490] Genauer gesagt wird in Schritt S4430 bestimmt, ob EdgeL_Bn größer oder gleich EdgeL_An + dem Zwischenraum zwischen den Druckköpfen **4330A** und **4330B** ist. Wenn dies der Fall ist, gehen Daten für den Puffer **4320A** denen für den Puffer **4320B** voran. Folglich wird ein kleiner vorbestimmter Druckdatenblock für den Druckpuffer **4320A** zu dem Druckpuffer **4320A** von dem Druckdatenspeicher **136** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gesendet (Schritt S4431). Demgegenüber zeigt eine "NEIN"-Entscheidung in Schritt S4430 an, dass Daten für den Puffer **4320B** denen für den Puffer **4320A** vorangehen. Folglich wird ein kleiner vorbestimmter Druckdatenblock für den Druckpuffer **4320B** zu dem Druckpuffer **4320B** von dem Druckdatenspeicher **136** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gesendet (Schritt S4434) und die Steuerung springt zu Schritt S4427 zurück.

[0491] Wenn in den Schritten S4427 und S4432 bestimmt wird, dass EdgeL_An nicht kleiner als EdgeR_An ist und das EdgeL_Bn nicht kleiner als EdgeR_Bn ist, ist die Datenübertragung abgeschlossen und ein Druckbefehl [PRINT] für die nächste Abtastungszeile wird zu dem Drucker **30** in Schritt S4435 gesendet.

[0492] Wieder auf **Fig.** 44C bezogen wird, wenn in Schritt S4404 entschieden wird, dass die derzeitige Abtastung rückwärts stattfindet, in Schritt S4445 die Druckrichtung der nächsten Abtastung bestimmt. Wenn in Schritt S4445 bestimmt wird, dass die nächste Abtastung vorwärts stattfindet, werden die Ränder EdgeL_A, EdgeL_B, EdgeR_A und EdgeR_B in Schritt S4446 durch Subtrahieren der Länge des Verschiebungsbereichs für während der Hochfahrperiode zu füllenden Speicherplätze jedes Druckpuffers eingestellt.

[0493] In Schritten S4447 bis S4466 wird für jeden der Druckköpfe **4330A** und **4330B** bestimmt, ob der rechte Rand der nächsten Abtastung größer als der rechte Rand der derzeitigen Abtastung ist (was bedeutet, dass leere Bereiche in dem rechten Rand des Druckpuffers vorhanden sind), und wenn dies der Fall ist, werden Druckdaten für die nächste Abtastung von dem Druckdatenspeicher **4325A** und/oder **4325B** zu den Druckpuffern **4320A** und/oder **4320B** übertragen, um die rechte Seite der Puffer **4320A** und/oder **4320B** einschließlich des Verschiebungsbereichs aufzufüllen, wenn das derzeitige Drucken in der Rückwärtsrichtung stattfindet. Der Druckpuffer **4320A** wird für eine Rechter-Rand-Datenübertragung in Schritten S4447 bis S4451 bearbeitet. Wenn bestimmt wird, dass der rechte Rand der Druckdaten für die nächste Abtastung, EdgeR_An, größer als EdgeR_A ist, der der derzeitigen Abtastung entspricht (Schritt S4447), werden ein Blockauswahlbefehl [BLOCK] und ein Datenbefehl [DATA] zu dem Drucker **30** gesendet. Der Blockauswahlbefehl wird mit einer Block-Linker-Rand-Adresse von EdgeR_A+1 (d.h. rechter Rand der derzeitigen Abtastung +1) und einer Block-Rechter-Rand-Adresse von EdgeR_An (d.h. der rechte Rand der nächsten Abtastung) gesendet. Der rechte Rand der nächsten Abtastung EdgeR_An wird dann auf EdgeR_A zurückgesetzt (Schritt S4451).

[0494] Der Druckpuffer **4320B** wird dann für eine Rechter-Rand-Druckdatenübertragung in Schritten S4452 bis S4456 bearbeitet. Wenn bestimmt wird, dass der rechte Rand der Druckdaten für die nächste Abtastung, EdgeR_Bn, größer als EdgeR_B ist, der der derzeitigen Abtastung entspricht, werden ein Blockauswahlbefehl [BLOCK] und ein Datenbefehl [DATA] zu dem Drucker **30** gesendet. Der Blockauswahlbefehl wird mit einer Block-Linker-Rand-Adresse von EdgeR_B+1 (d.h. der rechte Rand der derzeitigen Abtastung +1) und einer Block-Rechter-Rand-Adresse EdgeR_Bn (d.h. der rechte Rand der nächsten Abtastung) gesendet. Der rechte Rand der nächsten Abtastung, EdgeR_Bn, wird dann auf EdgeR_B zurückgesetzt (Schritt S4456).

[0495] In Schritten S4459 bis S4456 wird für jeden der Köpfe **4330A** und **4330B** bestimmt, ob der linke Rand der nächsten Abtastung kleiner als der linke Rand der derzeitigen Abtastung ist (was bedeutet, dass leere Bereiche in dem linken Rand der Druckdatenspeicherung **4325A** und/oder **4325B** zu den Druckpuffern **4320A** und/oder **4320B** vorhanden sind), um die linke Seite der Puffer **4320A** und/oder **4320B** aufzufüllen, wenn das derzeitige Drucken in einer Rückwärtsrichtung stattfindet. Der Druckpuffer A wird für eine Linker-Rand-Druckdatenübertragung in Schritten S4457 bis S4461 bearbeitet. Wenn bestimmt wird, dass der linke Rand der Druckdaten für die nächste Abtastung, EdgeL_An, kleiner als EdgeL_A ist, der der derzeitigen Abtastung entspricht (Schritt S4457), werden ein Blockauswahlbefehl [BLOCK] und ein Datenbefehl [DATA] zu dem Drucker **30** gesendet. Der Blockauswahlbefehl wird mit einer Block-Linker-Rand-Adresse von EdgeL_An (d.h. der linke Rand der nächsten Abtastung) und einer Block-Rechter-Rand-Adresse von EdgeL_A-1 (d.h. der linke Rand der derzeitigen Abtastung -1) gesendet. Der linke Rand der nächsten Abtastung, EdgeL_An, wird dann auf EdgeL_A zurückgesetzt (Schritt S4461).

[0496] Der Druckpuffer **4320B** wird dann für eine Linker-Rand-Druckdatenübertragung in Schritten S4462 bis S4466 bearbeitet. Wenn bestimmt wird, dass der linke Rand der Druckdaten für die nächste Abtastung, EdgeL_Bn, kleiner als EdgeL_B ist, der der derzeitigen Abtastung entspricht, werden ein Blockauswahlbefehl [BLOCK] und ein Datenbefehl [DATA] zu dem Drucker **30** gesendet. Der Blockauswahlbefehl wird mit einer Block-Linker-Rand-Adresse von EdgeL_Bn (d.h. der linke Rand der nächsten Abtastung) und einer

Block-Rechter-Rand-Adresse von EdgeL_B-1 (d.h. der linke Rand der derzeitigen Abtastung -1) gesendet. Der linke Rand der nächsten Abtastung, EdgeL_Bn, wird dann auf EdgeL_B zurückgesetzt (Schritt S4466).

[0497] Die vorstehend beschriebenen Schritte werden während und vor einem Hochfahren der Köpfe **4330A** und **4330B** ausgeführt. Die Schritte S4467 bis S4475 veranschaulichen eine Datenverarbeitung während der derzeitigen Abtastung nach der Übertragung von Daten entsprechend den Schritten S4445 bis S4466. In Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Druckdatenübertragung können Teile dieser Schritte tatsächlich während der Hochfahrperiode ausgeführt werden, wenn die Datenübertragung in den Schritten S4445 bis S4466 vor dem Ende der Hochfahrperiode abgeschlossen ist. Diese Schritte bestimmen, ob überlappte Daten lediglich in dem Puffer **4320A**, lediglich in dem Puffer **4320B** oder in beiden Puffern **4320A** und **4320B** vorhanden sind. In einem Fall, dass eine Überlappung in beiden Puffern **4320A** und **4320B** vorhanden ist, bestimmen diese Schritte ferner, ob Daten für den Puffer **4320A** denen für den Puffer **4320B** vorangehen sollten oder umgekehrt.

[0498] Somit prüft in den Schritten S4467 und S4469 der Druckertreiber **114**, ob EdgeL_An für die nächste Abtastung kleiner als EdgeR_An für die nächste Abtastung ist, aber EdgeL_Bn für die nächste Abtastung nicht kleiner als EdgeR_Bn für die nächste Abtastung ist. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, sind überlappte Daten lediglich in dem Puffer **4320A** vorhanden. Folglich wird ein vorbestimmter kleiner Block von Druckdaten für den Druckpuffer **4320A** von den Linker-Block- zu dem Rechter-Block-Adressen des Blocks zu dem Druckpuffer **4320A** gesendet (Schritt S4471, siehe **Fig.** 44I). Es wird dann zu Schritt S4467 zurückgekehrt für eine Übertragung der Druckdaten der nächsten Übertragung eines kleinen Blocks.

[0499] In den Schritten S4467 und S4472 prüft der Druckertreiber **114**, ob EdgeL_An für die nächste Abtastung nicht kleiner als EdgeR_An für die nächste Abtastung ist, aber EdgeL_Bn für die nächste Abtastung kleiner als EdgeR_Bn für die nächste Abtastung ist. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, sind überlappte Daten lediglich in dem Puffer **4320B** vorhanden. Folglich wird ein vorbestimmter kleiner Block von Druckdaten für den Druckpuffer **4320B** von den linken zu den rechten Adressen des Blocks zu dem Druckpuffer **4320B** gesendet (Schritt S4474; siehe **Fig.** 44J). Es wird dann zu S4467 zurückgekehrt für eine Übertragung der Druckdaten der nächsten Übertragung eines kleinen Blocks.

[0500] In den Schritten S4467 und S4469 bestimmt der Druckertreiber **114** auch, ob EdgeL_An für die nächste Abtastung kleiner als EdgeR_An für die nächste Abtastung ist und EdgeL_Bn für die nächste Abtastung kleiner als EdgeR_Bn für die nächste Abtastung ist. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, sind überlappte Daten in beiden Puffern **4320A** und **4320B** vorhanden. In Schritt S4470 wird dann bestimmt, ob Daten für den Puffer **4320A** denen für den Puffer **4320B** vorangehen oder umgekehrt.

[0501] Genauer gesagt wird in Schritt S4470 entschieden, ob EdgeR_Bn minus dem Zwischenraum zwischen den Druckköpfen **4330A** und **4330B** kleiner oder gleich EdgeR_An ist. Wenn dies der Fall ist, gehen Daten für den Puffer **4320A** denen für den Puffer **4320B** voran. Folglich wird ein kleiner vorbestimmter Druckdatenblock für den Druckpuffer **4320A** zu dem Druckpuffer **4320A** von dem Druckdatenspeicher **136** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gesendet (Schritt S4471). Wenn eine "NEIN"-Entscheidung in Schritt S4470 erreicht wird, gehen Daten für den Puffer **4320B** denen für den Puffer **4320A** voran. Folglich wird ein kleiner vorbestimmter Druckdatenblock für den Druckpuffer **4320B** zu dem Druckpuffer **4320B** von dem Druckdatenspeicher **136** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gesendet (Schritt S4474) und die Steuerung springt zu Schritt S4467 zurück.

[0502] Wenn in den Schritten S4467 und S4472 entschieden wird, dass EdgeL_An nicht kleiner als EdgeR_An ist und das EdgeL_Bn nicht kleiner als EdgeR_Bn ist, ist die Datenübertragung abgeschlossen und ein Druckbefehl [PRINT] für die nächste Abtastungszeile wird zu dem Drucker **30** in Schritt S4475 gesendet.

[0503] In den **Fig.** 44G und 44H sind ausführliche Flussdiagramme der Schritte S4431 und S4434 gemäß **Fig.** 44E für eine linker-Block-zu-rechter-Block-addressierter Druckdatenübertragung für die Druckpuffer **4320A** und **4320B** gezeigt. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 44G mit Bezug auf den Druckpuffer **4320A** wird EdgeL_A auf EdgeL_An für die nächste Abtastung plus der vorbestimmten kleinen Blocklänge in Schritt S4476 eingestellt. Es wird dann zu Schritt S4477 übergegangen, in dem entschieden wird, ob EdgeR_An für die nächste Abtastung kleiner als EdgeL_A ist. Wenn die Entscheidung "JA" ist, wird ein Blockbefehl zu dem Druckpuffer **4320A** mit einer linken Blockadresse von EdgeL_An und einer rechten Blockadresse von EdgeR_An gesendet (Schritt S4478), so adressierte Druckdaten werden zu dem Druckpuffer **4320A** gesendet (S4479) und der linke Rand der Druckdaten der nächsten Abtastung, EdgeL_An, wird auf EdgeR_An gesetzt (S4480). Wenn die Entscheidung in Schritt S4477 "NEIN" ist, wird ein Blockbefehl zu dem Druckpuffer **4320A**

mit einer linken Blockadresse von EdgeL_An und einer rechten Blockadresse von EdgeR_A-1 gesendet (Schritt S4481), so adressierte Druckdaten werden zu dem Druckpuffer **4320A** gesendet (S4482) und der linke Rand, EdgeL_An, der Druckdaten der nächsten Abtastung wird auf EdgeL_A gesetzt (Schritt S4483).

[0504] In **Fig.** 44H ist ein ausführliches Flussdiagramm des Schritts S4434 gemäß **Fig.** 44E für eine linker-Block-zurechter-Block-adressierte Druckdatenübertragung für den Druckpuffer **4320B** gezeigt. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 44H wird EdgeL_B auf EdgeL_Bn für die nächste Abtastung plus der vorbestimmten kleinen Blocklänge in Schritt S4486 eingestellt. Es wird dann zu Schritt S4487 übergegangen, in dem entschieden wird, ob EdgeL_Bn für die nächste Abtastung kleiner als EdgeL_B ist. Wenn die Entscheidung "JA" ist, wird ein Blockbefehl zu dem Druckpuffer **4320B** mit einer linken Blockadresse von EdgeL_Bn und einer rechten Blockadresse von EdgeR_Bn gesendet (Schritt S4488), so adressierte Druckdaten werden zu dem Druckpuffer **4320B** gesendet (S4489) und der linke Rand der nächsten Abtastungsdruckdaten, EdgeL_Bn, wird auf EdgeR_Bn gesetzt (S4490). Wenn die Entscheidung in Schritt S4487 "NEIN" ist, wird ein Blockbefehl zu dem Druckpuffer **4320B** mit einer linken Blockadresse von EdgeL_Bn und einer rechten Blockadresse von EdgeL_B-1 gesendet (Schritt S4491), so adressierte Druckdaten werden zu dem Druckpuffer **4320B** gesendet (S4492) und der linke Rand, EdgeL_Bn, der nächsten Abtastungsdruckdaten wird auf EdgeL_B gesetzt (Schritt S4493).

[0505] In **Fig.** 44I und 44J sind ausführliche Flussdiagramme der Schritte S4471 und S4474 gemäß **Fig.** 44F für eine rechter-Block-zu-linker-Block-adressierten Druckdatenübertragung für den Druckpuffer **4320A** gezeigt. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 44I mit Bezug auf den Druckpuffer **4320A** wird EdgeR_A auf EdgeR_An für die nächste Abtastung minus der vorbestimmten kleinen Blocklänge in Schritt S4506 eingestellt. Es wird dann auf Schritt S4507 übergegangen, in dem entschieden wird, ob EdgeL_An für die nächste Abtastung kleiner als EdgeR_A ist. Wenn die Entscheidung "JA" ist, wird ein Blockbefehl zu dem Druckpuffer **4320A** mit einer linken Blockadresse von EdgeL_An und einer rechten Blockadresse von EdgeR_An gesendet (Schritt S4508), so adressierte Druckdaten werden zu dem Druckpuffer **4320A** gesendet (S4509) und der rechte Rand der nächsten Abtastungsdruckdaten, EdgeR_An, wird auf EdgeL_An gesetzt (S4510). Wenn die Entscheidung in Schritt S4507 "NEIN" ist, wird ein Blockbefehl zu dem Druckpuffer **4320A** mit einer linken Blockadresse von EdgeR_A+1 und einer rechten Blockadresse von EdgeR_An gesendet (Schritt S4511), so adressierte Druckdaten werden zu dem Druckpuffer **4320A** gesendet (S4512) und der rechte Rand der nächsten Abtastungsdruckdaten, EdgeR_An, wird auf EdgeR_A gesetzt (Schritt S4513).

[0506] In **Fig.** 44J ist ein ausführliches Flussdiagramm des Schritts S4474 gemäß **Fig.** 44F für eine rechter-Block-zu-linker-Block-adressierten Druckdatenübertragung für den Druckpuffer **4320B** gezeigt. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 44J wird EdgeR_B auf EdgeR_Bn für die nächste Abtastung minus der vorbestimmten kleinen Blocklänge in Schritt S4516 eingestellt. Es wird dann auf Schritt S4517 übergegangen, in dem entschieden wird, ob EdgeL_Bn für die nächste Abtastung kleiner ist als EdgeR_B. Wenn die Entscheidung "JA" ist, wird ein Blockbefehl zu dem Druckpuffer **4320B** mit einer linken Blockadresse von EdgeL_Bn und einer rechten Blockadresse von EdgeR_Bn gesendet (Schritt S4518), so adressierte Druckdaten werden zu dem Druckpuffer **4320B** gesendet (S4519) und der linke Rand der nächsten Abtastungsdruckdaten, EdgeR_Bn, wird auf EdgeL_Bn gesetzt (S4520). Wenn die Entscheidung in Schritt S4517 "NEIN" ist, wird ein Blockbefehl zu dem Druckpuffer **4320B** mit einer linken Blockadresse von EdgeR_B+1 und einer rechten Blockadresse von EdgeR_Bn gesendet (Schritt S4521), so adressierte Druckdaten werden zu dem Druckpuffer **4320B** gesendet (S4522) und der rechte Rand der nächsten Abtastungsdruckdaten EdgeR_Bn, wird auf EdgeR_B gesetzt (Schritt S4523).

[0507] In den **Fig.** 44K bis 44M sind Flussdiagramme gezeigt, die die Verarbeitung in dem Drucker **30** für eine Druckdatenübertragung zeigen, welche den gespeicherten, computerausführbaren Programmcodes entsprechen, die in dem ROM **122** des Drucker **30** beinhaltet sind. Im Allgemeinen stellen diese Schritte eine Druckeroperation wie nachstehend beschrieben bereit: (1) Wenn das Drucken der derzeitigen Abtastung beginnt, überwacht der Drucker die Position des Schlittens und der Schlittenbewegung; (2) Wenn der rechte Rand eines empfangenen Blocks kleiner als der linke Rand der derzeitigen Abtastung ist, lege den Datenblock unmittelbar in den Druckerpuffer ab. Wenn der linke Rand eines empfangen Blocks größer als der rechte Rand der derzeitigen Abtastung ist, lege den Datenblock unmittelbar in den Druckerpuffer; (3) Wenn der Block, der durch den Druckertreiber spezifiziert ist, in einen Druckerbereich der derzeitigen Abtastung überlappt, dann gib ein Belegt-Signal aus, um den Druckertreiber zu veranlassen, zu warten, bis der spezifizierte Block vollständig frei wird. Wenn der Block, der durch den Druckertreiber spezifiziert ist, vollkommen frei wird, dann lege den Datenblock in den Druckertreiber ab und gib jedes Belegt-Signal frei, um dem Druckertreiber anzuzeigen, dass der Drucker bereit ist, Daten zu akzeptieren; und (4) Wenn die derzeitige Abtastung in der Vorwärtsrichtung stattfindet, dann druckt der Drucker den verschobenen Puffer aus. Wenn die derzeitige Abtastung die Rückwärts-

richtung ist, dann druckt der Drucker den nicht-verschobenen Puffer aus. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 44K werden die Entscheidungsschritte S4545, S4548, S4550, S4553 und andere, die durch eine gestrichelte Linie angezeigt sind, aufeinanderfolgend ausgeführt, wenn ein Befehl von dem Druckertreiber **114** in Schritt S4544 empfangen wird. Wenn bestimmt wird, dass der empfangene Befehl ein Richtungsbefehl in Schritt S4545 ist, wird die nächste Abtastrichtung (d.h. vorwärts oder rückwärts) empfangen (Schritt S4546), die derzeitige Abtastungs- und die nächste Abtastungsrichtung werden eingestellt (Schritt S4547) und die Steuerung wird zu Schritt S4548 weitergegeben. Wenn der Befehl, der in Schritt S4544 empfangen wird, als ein Blockbefehl in Schritt S4548 erfasst wird, wird die Blockadressenverarbeitung gemäß Schritt S4549 ausgeführt.

[0508] Die Blockadressenverarbeitung wird unter Bezugnahme auf die **Fig.** 44L und 44M ausführlicher beschrieben.

[0509] Wenn in Schritt S4550 bestimmt wird, dass der empfangene Befehl in Schritt S4544 ein Datenbefehl ist, werden die Druckdaten, die in Schritt S4551 empfangen werden, in den bestimmten Druckpuffer abgelegt (Schritt S4552) und die Steuerung wird zu Schritt S4553 übergehen, in dem bestimmt wird, ob der empfangene Befehl in Schritt S4554 ein Druckbefehl ist. Wenn die Entscheidung in Schritt S4553 "JA" ist, wird dann in Schritt S4554 bestimmt, ob die derzeitige Abtastung auf die Vorwärtsrichtung eingestellt worden ist. Wenn die derzeitige eingestellte Abtastrichtung die Vorwärtsrichtung ist, wird das Drucken von dem Kopf des bestimmten Druckpuffers, der der ersten Druckposition eines Druckkopfes nach dem Verschiebungsbereich entspricht, zu dem entgegengesetzten Ende des bestimmten Druckpuffers ausgeführt (Schritt S4555). Für eine Rückwärtsrichtungsabtastung wird das Drucken von dem anderen Ende des Druckpuffers, das der letzten Druckposition des Druckkopfes entspricht, zu dem Kopf des bestimmten Puffers ausgeführt. Die Steuerung springt dann zu Schritt S4544 zurück, um einen weiteren Befehl von dem Druckertreiber **114** zu erwarten.

[0510] In den **Fig.** 44L und 44M ist die Blockadressenverarbeitung gemäß Schritt S4549 der **Fig.** 44K ausführlicher gezeigt. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 44L werden die Block-Links- und Block-Rechts-Adressen in dem Blockbefehl in Schritt S4534 empfangen und es wird in Schritt S4535 entschieden, ob die Druckdaten der derzeitigen Abtastung in dem bestimmten Druckpuffer verbleiben. Wenn der Druckpuffer keine verbleibenden derzeitigen Abtastungsdruckdaten in Schritt S4535 aufweist, geht die Steuerung zu Schritt S4550 gemäß **Fig.** 44K über, um zu bestimmen, ob ein Datenbefehl empfangen worden ist. Andernfalls wird in Schritt S4536 bestimmt, ob der bestimmte Druckpuffer der Druckpuffer A oder der Druckpuffer B ist, eine Variable X wird in geeigneter Weise auf A oder B in einem der Schritte S4537 und S4538 eingestellt und die Steuerung geht zu Schritt S4539 über. In Schritt S4539 wird der linke Rand des bestimmten Druckpuffers X, Edge_X, auf EdgeL_Xc (d.h. der linke Rand der Druckdaten für die derzeitige Abtastung in dem bestimmten Puffer) minus der Düsenversatzlänge eingestellt, wo kein Drucken stattfinden kann. Der rechte Rand des bestimmten Puffers, EdgeR_X, wird auf EdgeR_Xc (d.h. der rechte Rand der Druckdaten für die derzeitige Abtastung in dem bestimmten Puffer) plus der Düsenversatzlänge eingestellt, wo kein Drucken stattfinden kann. Die Steuerung geht dann zu Schritt S4540 über, in dem die derzeitige Abtastrichtung überprüft wird.

[0511] Wenn die derzeitige Abtastrichtung in Schritt S4540 die Vorwärtsrichtung ist, werden die linken und rechten Ränder des bestimmten Druckpuffers eingestellt, um eine Verschiebung der Druckdaten der nächsten Abtastung bereitzustellen. Folglich wird in Schritt S4541 der linke Rand EdgeL_X auf EdgeL_X plus der Verschiebungsbereichslänge eingestellt und der rechte Rand EdgeR_X wird auf EdgeR_X plus der Verschiebungsbereichslänge eingestellt. Wenn die derzeitige Abtastrichtung die Rückwärtsrichtung ist, ist keine Einstellung erforderlich, da keine vordefinierten Verschiebungsbereiche bei den unteren Enden des Druckpuffers vorhanden sind. Die nächste Abtastrichtung wird in Schritt S4542 überprüft. Wenn die Abtastrichtung die Vorwärtsrichtung in Schritt S4542 ist, wird Schritt S4543 ausgeführt, in dem die Block-Links- und Block-Rechts-Adressen, BlockLeft und BlockRight, auf BlockLeft plus die Verschiebungsbereichslänge bzw. BlockRight plus die Verschiebungsbereichslänge eingestellt werden, um die Verschiebung der nächsten Abtastungsdruckdaten zu berücksichtigen, wenn sie in den bestimmten Druckpuffer X eingefügt werden.

[0512] Es wird dann von Schritt S4543 über die Verbindung 10–11 zu Schritt S4525 gemäß **Fig.** 44M übergegangen. In Entscheidungsschritten S4525 und S4526 wird bestimmt, ob die BlockRight-Adresse kleiner ist als EdgeL_X (d.h. der linke Rand der Druckdaten in dem Druckpuffer X) oder ob die BlockLeft-Adresse größer ist als EdgeR_X (d.h. der rechte Rand der Druckdaten in dem Druckpuffer X). Wenn eine dieser Bedingungen wahr ist, ist der Block der Druckdaten der nächsten Abtastung, der zu dem Druckpuffer zu übertragen ist, außerhalb des Bereichs des Druckpuffers X, der die Druckdaten beinhaltet, so dass eine unmittelbare Übertragung ausgeführt werden kann und die Steuerung zu Schritt S4550 gemäß **Fig.** 44K für eine Datenbefehlsverarbeitung zurückspringt.

[0513] Wenn in beiden Schritten S4525 und S4526 "NEIN"-Entscheidungen vorliegen, gibt es eine Überlappung der nächsten Abtastungsdruckdaten und der derzeitigen Abtastungsdruckdaten in dem Druckpuffer X und es wird zu Schritt S4527 übergegangen, in dem bestimmt wird, ob die derzeitige Abtastrichtung die Vorwärtsrichtung ist. Wenn eine "JA"-Entscheidung in Schritt S4527 vorliegt, wird bestimmt, ob die BlockRight-Adresse kleiner oder gleich EdgeR_X ist (S4528). In Reaktion auf eine "JA"-Entscheidung in Schritt S4528 wird der Rücksprung zu Schritt S4550 gemäß **Fig.** 44K für einen Datenbefehl verzögert, bis die BlockRight-Adresse kleiner als HeadPos_X ist (Schritt S4529), die die Position des Druckkopfes in Verbindung mit dem Druckpuffer X ist, um ein Einfügen der Blockdruckdaten in einen freigemachten Bereich des Druckpuffers X sicherzustellen. In Reaktion auf eine "NEIN"-Entscheidung in Schritt S4528 wird der Rücksprung zu Schritt S4550 gemäß **Fig.** 44K verzögert, bis der Druckkopf für den Druckpuffer X das Drucken der derzeitigen Druckposition beendet hat (Schritt S4530).

[0514] In Reaktion auf eine derzeitige Rückwärtsrichtungsabtastung in Schritt S4527 wird zu Schritt S4531 übergegangen, in dem bestimmt wird, ob die BlockLeft-Adresse größer oder gleich EdgeL_X ist (S4531). In Reaktion auf eine "JA"-Entscheidung in Schritt S4531 wird der Rücksprung zu Schritt S4550 gemäß **Fig.** 44K für einen Datenbefehl verzögert, bis die BlockLeft-Adresse größer als HeadPos_X ist (Schritt S4532), um ein Einfügen der Blockdruckdaten in einen freigemachten Bereich des Druckpuffers X sicherzustellen. In Reaktion auf eine "NEIN"-Entscheidung in Schritt S4531 wird ein Rücksprung zu Schritt S4550 gemäß **Fig.** 44K verzögert, bis der Druckkopf für den Druckpuffer X das Drucken der derzeitigen Druckposition beendet hat (Schritt S4533).

[0515] Erfindungsgemäß vermeidet die Übertragung von Druckdaten für eine nächste Abtastung von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu dem Druckpuffer **139** während der derzeitigen Abtastung das Erfordernis für einen separaten Empfangspuffer der gleichen Größe wie des Druckpuffers **139** und vergrößert die Effektivität der Druckdatenübertragung. Ferner ist die Größe des Verschiebungsbereichs nicht festgelegt, sondern wird durch den [DEFINE_BUF]-Befehl für jede Druckaufgabe eingestellt, so dass die Verschiebungsbereichsgröße entsprechend der Speicherkapazität des Druckers **30** ausgewählt werden kann.

[0516] Außerdem kann die Druckerpufferverschiebungsbereichtechnologie bei der Übertragung beliebiger Daten zwischen irgendwelchen Kopfprozessoren angewendet werden. In **Fig.** 44N ist bei Bezugszeichen **850** das hier beschriebene Ausführungsbeispiel veranschaulicht, bei dem die Verschiebungspuffertechnologie bei einer Übertragung von Druckdaten zwischen einem Druckertreiber und einer Druckersteuereinrichtung angewendet wird. Bezugszeichen **860** veranschaulicht, dass die Verschiebungspuffertechnologie ebenso bei einer Übertragung von Druckdaten zwischen einer Drucksteuereinrichtung und einem Druckgerät angewendet werden kann.

10.0 Mehrfachkopfdrucken mit unterschiedlichen Auflösungen

[0517] Da der Drucker **30** eine Vielzahl von Druckköpfen aufweist und aufgrund einer Softwarearchitektur, bei der Befehle, die die Auflösung beeinflussen, zu jedem Druckkopf unabhängig gesendet werden, kann der Drucker **30** mit unterschiedlichen Auflösungen für jeden Druckkopf drucken und kann dementsprechend gesteuert werden, um die Gesamtdruckeffektivität in Situationen zu vergrößern, bei denen Druckdaten für eine Seite Druckinformationen, für die eine höhere Auflösung gewünscht ist, gemischt mit Druckdaten umfassen, für die eine niedrigere Auflösung adäquat ist.

[0518] Allgemein gesprochen beschreibt dieser Abschnitt eine Steuerung über einen Drucker, mit zumindest ersten und zweiten Druckköpfen, so dass die Auflösung für die ersten und zweiten Druckköpfe unabhängig voneinander gesteuert wird. Wie es vorstehend in Abschnitt 1.0 beschrieben ist, umfasst der Drucker **30** zwei Tintenstrahldruckköpfe A und B, die mit **130a** bzw. **130b** bezeichnet sind, und wie es in Abschnitt 3.0 beschrieben ist, umfasst die Softwarearchitektur Befehle, die von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** gesendet werden, welche die Druckauflösung beeinflussen. Das Drucken wird durch eine Übertragung von Bilddaten von der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** zu dem Druckpuffer **139** in dem Drucker **30** (unter Verwendung des [DATA]-Befehls) und eine nachfolgende Übertragung des [PRINT]-Druckausführungsbefehls bewirkt. Die Steuerung über die Druckauflösung wird durch eine Übertragung von Befehlen, die die Tintentröpfchengröße (der [DROP]-Befehl) ändern, Befehlen, die die Druckgeschwindigkeit auswählen (der [SPEED]-Befehl), Befehlen, die eine Düsenausstoßreihenfolge auswählen (der [SELECT_PULSE]-Befehl), und Befehlen bewirkt, die die Auslesereihenfolge für ein Auslesen von Bilddaten aus dem Druckerpuffer **139** auswählen (der [SELECT_CONTROL]-Befehl).

[0519] Die Auflösung, mit der jeder Druckkopf druckt, kann manuell durch eine Benutzereingabe oder auto-

matisch bspw. auf der Grundlage einer relativen Kopfkonfiguration für die Druckköpfe **130A** und **130B**, des Inhalts der Druckdaten und des Typs des Aufzeichnungsmediums (oder Druckmediums) bestimmt werden. Eine Benutzerschnittstelle in dem Druckertreiber **114** ist für diesen Zweck bereitgestellt.

[0520] Aus der Sicht des Druckers empfängt der Drucker **30** Befehle, um die Auflösung für jeden der Druckköpfe **130a** und **130b** unabhängig einzustellen, und bewirkt einen Ausdruck mit der ausgewählten Auflösung.

[0521] In **Fig.** 45 ist eine repräsentative Darstellung zur Beschreibung der Vorzüge eines Ausdrucks mit unterschiedlichen Auflösungen für jeden der Druckköpfe gezeigt. In **Fig.** 45 bezeichnet Bezugszeichen **400** ein gedrucktes Blatt auf einem Aufzeichnungsmedium **401**, das gemischte Druckinformationen unterschiedlicher Typen beinhaltet. Bereiche **402a**, **402b**, **402c** und **402d** sind Textbereiche, die aus hauptsächlich schwarzen und weißen Bereichen bestehen, für die eine niedrigere Auflösung adäquat ist. Ein Bereich **404** stellt demgegenüber einen textfreien Bereich bzw. Nicht-Text-Bereich dar, wie bspw. ein Farbbild oder eine Grafik oder eine Linienzeichnung, für den eine hohe Auflösung gewünscht ist. Somit besteht, wie es in **Fig.** 45 ersichtlich ist, der Ausdruck **400** aus gemischten Druckinformationen, von denen einige mit einer hohen Auflösung gedruckt werden sollen, wohingegen für andere hiervon eine niedrigere Auflösung adäquat ist. Die Druckinformationen werden auf einem einzelnen Aufzeichnungsmedium **401** gemischt, wobei sie in einigen Fällen, wie bspw. der Bereich **404** und der Bereich **402b**, über einem horizontalen Druckband in der Abtastrichtung des Druckers **30** gemischt werden.

[0522] Bezugszeichen **405** zeigt eine vergrößerte Darstellung eines Abschnitts des Bereichs **402a**. Die vergrößerte Darstellung **405** zeigt die Druckköpfe **130a** und **130b**, die in der Konfiguration unterschiedlich sind. Genauer gesagt umfasst der Druckkopf **130a** Gelb-, Magenta-, Zyan- und Schwarz-Druckdüsen, die vertikal mit 24 Düsen für Gelb, 24 Düsen für Magenta, 24 Düsen für Zyan und 64 Düsen für Schwarz angeordnet sind. Der Druckkopf **130b** umfasst 128 Druckdüsen allein für schwarze Tinte. Somit unterscheiden sich die Druckköpfe **130a** und **130b** in der Konfiguration, wobei der Druckkopf **130a** angepasst ist, Hochauflösungs-Farbbilder zu drucken, wohingegen der Druckkopf **130b** angepasst ist, nur Schwarz-Weiß-Bilder zu drucken. Es ist ersichtlich, dass andere Konfigurationen für die Köpfe **130a** und **130b** möglich sind, um eine Situation zu ergeben, bei der ein Druckkopf angepasst ist, Hochauflösungsbilder zu drucken, wohingegen der andere angepasst ist, Bilder niedrigerer Auflösung zu drucken.

[0523] Da der Bereich **402a** ein Textbereich ist, für den eine niedrigere Auflösung adäquat ist, wird das Drucken des Bereichs **402** durch den Druckkopf **130b** bewirkt. Diese Anordnung ist bei Bezugszeichen **405** gezeigt, bei dem ein Band 406 von dem Druckkopf **130b** in einer querschraffierten Hervorhebung gezeigt ist. Um bei dieser Auflösung zu drucken, wird dem Drucker **30** befohlen, den Druckkopf **130b** in eine Große-Tröpfchen-Ausstoßbetriebsart zu versetzten, wobei die Druckdatenauslesereihenfolge aus dem Druckpuffer **139** entsprechend der Kopfkonfiguration des Druckkopfes **130** und entsprechend der ausgewählten Auflösung ausgewählt wird. Diese Schritte sind ausführlicher nachstehend in Verbindung mit dem Flussdiagramm gemäß **Fig.** 45A beschrieben.

[0524] Im Gegensatz zu dem Bereich **402a** ist der Bereich **404** ein Bereich, für den ein Hochauflösungsausdruck gewünscht ist. Diese Situation ist in dem vergrößerten Bereich bei Bezugszeichen **407** gezeigt, das einen Ausdruck durch den Druckkopf **130a** nur bei einem Band **409** zeigt. Wie es nachstehend ausführlicher in Verbindung mit dem Flussdiagramm gemäß **Fig.** 45A beschrieben ist, wird dem Druckkopf **130a** zur Bewirkung eines Ausdruckes in dem Band, das bei Bezugszeichen **409** gezeigt ist, befohlen, Tinte in kleinen Tröpfchen auszustoßen, wobei die Datenauslesereihenfolge aus dem Druckpuffer **139** entsprechend der Kopfkonfiguration des Druckkopfes **130a** und der ausgewählten Auflösung ausgewählt wird.

[0525] Um Bereiche wie **402b** zu drucken, die seitlich in der Richtung einer Abtastung der Druckköpfe **130a** und **130b** über das Aufzeichnungsmedium **401** gemischt sind, wird eine Zwei-Schritt-Prozedur eingesetzt. In einem Schritt werden sequenzielle Bänder, wie **409**, durch den Druckkopf **130a** gedruckt. Die Anzahl sequenzieller Bänder, die gedruckt werden, entspricht dem Verhältnis zwischen der Anzahl von Druckdüsen in einem Band für den Druckkopf **130a** und der Anzahl von Düsen in einem Band für den Druckkopf **130b**. In dem anderen Schritt wird ein einzelner Durchgang von dem Druckkopf **130b** in dem Bereich **402b** bewirkt. Dank dieser Zwei-Schritt-Verarbeitung kann das Aufzeichnungsmedium **401** in einer einzigen Richtung kontinuierlich vorgeschoben werden, ohne dass eine Rückwärtszufuhr erforderlich ist, um einen Ausdruck des Bereichs **402b** zu bewirken.

[0526] In **Fig.** 45A ist ein Flussdiagramm gezeigt, das Verarbeitungsschritte zeigt, die durch den Druckertreiber **114** in der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** ausgeführt werden, um die Druckauflösung für jeden Druck-

kopf unabhängig zu steuern und um zu befehlen, das hierdurch ein Ausdruck bewirkt wird. Allgemein gesprochen sind die Verarbeitungsschritte, die in **Fig.** 45A gezeigt sind, in Programmanweisungssequenzen gespeichert, die die Druckauflösung einstellen, indem die Tintentröpfchengröße für jeden Kopf unabhängig gesteuert wird und indem die Auslesereihenfolge aus dem Druckpuffer **139** für jeden Druckkopf unabhängig gesteuert wird.

[0527] Genauer gesagt gibt in Schritt S4501 ein Benutzer der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** einen Befehl von einer Anwendung aus, um Druckdaten zu drucken, wodurch der Druckertreiber **114** betätigt wird. Der Druckertreiber **114** führt tatsächlich viel mehr Funktionen aus als in dem Rest von **Fig.** 45 gezeigt, wobei aber lediglich diejenigen Funktionen beschrieben sind, die eine Auswirkung auf die unabhängige Einstellung der Druckauflösung haben. Somit bestimmt in Schritt S4502 der Druckertreiber **114**, ob die Druckauflösung automatisch durch den Druckertreiber **114** bestimmt werden soll oder ob die Druckauflösung manuell durch den Benutzer bestimmt werden soll. In Schritt **54502** wird dem Benutzer eine Benutzerschnittstelle angezeigt, wie bspw. die repräsentative Benutzerschnittstelle, die in **Fig.** 46 gezeigt ist. Wie es dort zu sehen ist, stellt ein Abschnitt **410**, wenn er durch den Benutzer ausgewählt wird, eine automatische Bestimmung der Druckauflösung bereit. Demgegenüber bestimmt, wenn **411** ausgewählt wird, der Benutzer manuell die Druckauflösung. Separate Auflösungen können für Nicht-Text-Grafiken sowie für Text spezifiziert werden, wobei der Benutzer in der Lage ist, manuell entweder eine hohe Geschwindigkeit (d.h. eine niedrige Auflösung) oder eine hohe Qualität (d.h. eine hohe Auflösung) für sowohl Text- als auch Nicht-Text-Bereiche zu bestimmen.

[0528] Zurück zu **Fig.** 45 verzweigt, wenn eine automatische Bestimmung ausgewählt worden ist, der Ablauf zu Schritt S4504, in dem der Druckertreiber **114** automatisch eine Auflösung für Grafiken auswählt, und dann zu Schritt S4505, in dem der Druckertreiber **114** eine Auflösung für Text automatisch auswählt. Die Auswahl der Auflösung für Grafiken und für Text beruht auf Kontinuitätston-Druckdaten und wird entsprechend dem Vorhandensein von Grafiken und anderen Nicht-Text-Informationen, dem Vorhandensein von Textinformationen, dem Typ des Aufzeichnungsmediums, das für den Ausdruck ausgewählt ist, und den relativen Druckkopfkonfigurationen des Druckkopfes **130a** und des Druckkopfes **130b** ausgeführt.

[0529] Der Ablauf geht als nächstes zu Schritt S4506 voran, in dem der Druckertreiber bestimmt, ob zweierlei Auflösungen spezifiziert worden sind, entweder manuell oder automatisch. Wenn nicht zweierlei Auflösungen spezifiziert worden sind, verzweigt der Ablauf zu Schritt 54507, um mit dem Drucken in einer gleichförmigen Auflösung für beide Köpfe fortzufahren. Demgegenüber geht, wenn zweifache Auflösungen spezifiziert worden sind, der Ablauf zu Schritt S4509 voran, um die Druckauflösung für jeden Druckkopf unabhängig zu steuern und hierdurch den Ausdruck zu bewirken.

[0530] Somit werden in Schritt S4509 Puffersteuerungstabellen definiert, von denen eine für jeden Kopf auswählbar ist und durch die jeder Druckkopf die Auslesereihenfolge für das Auslesen von Druckdaten aus dem zugehörigen jeweiligen Druckpuffer bestimmen kann. Die tatsächliche Auswahl, welche Puffersteuerungstabelle zu verwenden ist, wird erst später in der Prozedur bewirkt, wobei aber in Schritt S4509 lediglich geeignete Puffersteuerungstabellen für jede Auflösung und für jede Richtung des Ausdrucks definiert werden. Vorzugsweise wird der Definiere-Puffersteuerungstabellen-Befehl [DEFINE_CONTROL], der vorstehend in Abschnitt 3.6 beschrieben ist, verwendet.

[0531] Gleichsam werden in Schritt S4510 geeignete Wärmeimpulstabellen definiert, durch die die Ausstoßsequenz für jede Düse in den Druckköpfen **130a** und **130b** gesteuert wird. Die tatsächlichen Wärmeimpulstabellen, die durch die Druckköpfe **130a** und **130b** verwendet werden, werden nicht bei diesem Punkt ausgewählt, sondern es werden vielmehr geeignete Tabellen für eine spätere Auswahl definiert. Vorzugsweise wird der Definiere-Wärmeimpulstabellen-Befehl [DEFINE_PULSE], der vorstehend in Abschnitt 3.6 beschrieben ist, verwendet.

[0532] Der Ablauf schreitet dann zu Schritten S4511 bis S4530 voran, die (mit Ausnahme der Schritte S4520 und S4521) die Auflösung eines derzeitigen Druckbandes bestimmen, Drucksteuerungsbedingungen, wie bspw. die Tintenausstoßtropfengröße und die Pufferauslesereihenfolge, einstellen, Druckdaten senden und einen Ausdruck der übertragenen Druckdaten befehlen.

[0533] Genauer gesagt bestimmt Schritt S4511, ob ein Ausdruck für eine spezifisches Band oder einen Abschnitt eines Bandes ein Hochauflösungsausdruck oder ein Niedrigauflösungsausdruck ist. Wenn das Band oder der Abschnitt des Bandes ein Niedrigauflösungsausdruck ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S4512 voran, der geeignete Tintenausstoßtröpfchengrößen für jeden der Köpfe **130a** und **130b** einstellt. Unter Verwendung des Beispiels aus **Fig.** 45 wird die Tröpfchengröße für den Kopf **130b** groß eingestellt und die Tröpfchengröße

für den Kopf **130a** wird klein eingestellt. Vorzugsweise wird der Tröpfchengrößebefehl [DROP], der vorstehend in Abschnitt 3.6 definiert ist, verwendet.

[0534] In Schritt S4514 wählt der Druckertreiber **114** eine hohe Druckgeschwindigkeit entsprechend dem Niedrigauflösungsausdruck aus. Vorzugsweise wird der Auswahlgeschwindigkeitsbefehl [SPEED], der vorstehend in Abschnitt 3.6 definiert ist, verwendet.

[0535] Schritt S4516 wählt Versatze für die Auslesereihenfolge des Druckpuffers **139** entsprechend der ausgewählten niedrigen Auflösung aus. Genauer gesagt wählt Schritt S4516 eine der Puffersteuerungstabellen aus, die vorstehend in Schritt S4509 eingestellt werden. Vorzugsweise wird der Auswahlpuffersteuerungstabellenbefehl [SELECT_CONTROL], der vorstehend in Abschnitt **3.6** definiert ist, verwendet.

[0536] Schritt S4517 überträgt Bilddaten blockweise, wie es in Abschnitt 3.6 beschrieben ist, von dem Druckertreiber **114** zu dem Drucker **30** über eine bidirektionale Schnittstelle. Sobald ein vollständiges Band von Druckdaten zu dem Drucker **30** übertragen worden ist, initiiert der Druckertreiber **114** einen Ausdruck des Bandes in Schritt S4519 durch die Übertragung des Druckausführungsbefehls [PRINT]. Schritt S4520 bestimmt dann, ob weitere Bänder gedruckt werden müssen, wobei dementsprechend der Ablauf entweder zu Schritt S4511 zurückspringt oder der Ablauf bei Schritt S4521 endet.

[0537] Zurück zu Schritt S4511 werden, wenn ein Hochauflösungsband von Druckinformationen übertragen und gedruckt werden soll, Schritte S4522 bis S4530 in dem Druckertreiber **114** ausgeführt, um komplementäre Schritte zu den Niedrigauflösungsschritten gemäß S4512 bis S4519 auszuführen. Somit stellt Schritt S4522 kleine Tropfengrößen ein, Schritt S4525 stellt eine niedrige Druckgeschwindigkeit entsprechend der hohen Auflösung ein, Schritt S4526 wählt eine Hochauflösungsdüsenausstoßsequenz aus, Schritt S4527 wählt eine Auslesereihenfolge aus dem Druckpuffer **139** durch Auswahl einer der vordefinierten Puffersteuerungsversatztabellen aus, Schritt S4529 überträgt Hochauflösungsbilddaten bandweise zu dem Drucker **30** und Schritt S4530 initiiert den Ausdruck eines vollständig übertragenen Bandes.

[0538] Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel druckt ein Druckkopf Bildelemente bzw. Pixel eines horizontalen Druckbandes in der Abtastrichtung des Druckers **30** in unterschiedlichen Auflösungen, ohne dass eine umgekehrte Blattzufuhr erforderlich ist, wodurch die gesamte Druckeffektivität vergrößert wird. Obwohl dieses Ausführungsbeispiel nachstehend mit Bezug auf einen Drucker beschrieben wird, der eine Vielzahl von Druckköpfen aufweist, ist anzumerken, dass das nachstehend beschriebene Ausführungsbeispiel ebenso signifikante Vorzüge bereitstellt, wenn es in Verbindung mit einem Einzeldruckkopfdrucken verwendet wird.

[0539] Wie es vorstehend beschrieben ist, kann die Auflösung, mit der ein Druckkopf druckt, manuell durch eine Benutzereingabe oder automatisch auf der Grundlage bspw. des Inhalts von Druckdaten, des Typs des Aufzeichnungsmediums oder, in dem Fall eines Mehrfachdruckkopfsystems, einer relativen Kopfkonfiguration der Druckköpfe **130a** und **130b** bestimmt werden.

[0540] Vorteilhafterweise empfängt der Drucker **30** folglich Befehle, um die Einstellung für jeden der Druckköpfe **130a** und **130b** unabhängig einzustellen, und führt den Ausdruck mit den eingestellten Auflösungen aus.

[0541] In **Fig.** 46A ist eine repräsentative Darstellung zur Beschreibung der Vorzüge einer Steuerung eines Druckkopfes, um mit einer Vielzahl von Auflösungen auszudrucken, gezeigt. In **Fig.** 46A bezeichnet Bezugszeichen **420** ein gedrucktes Blatt auf einem Aufzeichnungsmedium **421**, das verschiedene Typen von Druckinformationen aufweist. Bereiche **420a**, **420b**, **420c** und **420d** sind Textbereiche, die hauptsächlich aus schwarzen und weißen Bereichen bestehen. Folglich werden die Informationen, die in diesen Textbereichen beinhaltet sind, in ausreichender Weise in einer niedrigen Auflösung gedruckt. Im Gegensatz dazu ist ein Bereich **424** ein Nicht-Text-Bereich, wie bspw. ein Farbbild oder eine Grafik oder eine Linienzeichnung, für den eine hohe Auflösung bevorzugt ist. Es ist anzumerken, dass die Bereiche **420b** und **424** bei einem gemeinsamen horizontalen Druckband in der Abtastrichtung des Druckers **30** positioniert sind.

[0542] Bezugszeichen **425** bezeichnet eine vergrößerte Darstellung eines Abschnittes des Bereichs **420b**. Die vergrößerte Darstellung **425** zeigt die Druckköpfe **130a** und **130b**. Jeder der Druckköpfe **130a** und **130b** umfasst Gelb-, Magenta-, Zyan- und Schwarz-Druckdüsen, die vertikal angeordnet sind, mit 24 Düsen für Gelb, 24 Düsen für Magenta, 24 Düsen für Zyan und 64 Düsen für Schwarz. Es ist ersichtlich, dass andere Konfigurationen für die Köpfe **130a** und **130b** möglich sind.

[0543] Da der Bereich **420b** ein Textbereich ist, für den eine niedrige Auflösung adäquat ist, wird ein Drucken

in dem Bereich **420b** in einer Niedrigauslösungs/Hochgeschwindigkeitsbetriebsart ausgeführt, wie es bei **425** gezeigt ist. In dem Bereich **425** wird ein Niedrigauflösungsband **426** durch die Druckköpfe **130a** und **130b** gedruckt und ist in einer querschraffierten Hervorhebung gezeigt. Um mit dieser Auflösung zu drucken, wird dem Drucker **30** befohlen, die Druckköpfe **130a** und **130b** in eine Große-Tröpfchen-Ausstoßbetriebsart zu setzen, wobei Druckdaten, die aus dem Druckpuffer **130** ausgelesen werden, entsprechend der ausgewählten Auflösung ausgewählt werden. Diese Schritte sind ausführlicher in Verbindung mit dem Flussdiagramm gemäß **Fig.** 46B nachstehend beschrieben.

[0544] Im Gegensatz zu dem Bereich **420b** ist der Bereich **424** ein Bereich, für den ein Hochauflösungsausdruck gewünscht ist. Diese Situation ist in dem vergrößerten Bereich bei Bezugszeichen **427** gezeigt, der einen Ausdruck durch die Druckköpfe **130a** und **130b** nur bei einem Band **429** zeigt. Wie es nachstehend ausführlicher in Verbindung mit dem Flussdiagramm gemäß **Fig.** 46B beschrieben ist, wird, um einen Ausdruck in dem bei **429** gezeigten Band zu bewirken, den Druckköpfen **130a** und **130b** befohlen, Tinte in kleinen Tröpfchen auszustoßen, wobei das Datenauslesen aus dem Druckpuffer **139** entsprechend der ausgewählten Auflösung ausgewählt wird.

[0545] Um Bereiche, wie bspw. **420b** und **424**, zu drucken, die in einer lateralen oder seitlichen Richtung in der Richtung einer Abtastung der Druckköpfe **130a** und **130b** über dem Aufzeichnungsmedium **421** gemischt sind, wird eine Zwei-Schritt-Prozedur eingesetzt. In einem Schritt werden sequenzielle Bänder, wie bspw. das Band **429**, durch die Druckköpfe **130a** und **130b** gedruckt. Die Anzahl von sequenziellen Bändern, wie bspw. **429**, die gedruckt werden, entspricht dem Verhältnis zwischen der Anzahl von Druckdüsen jeweils für Zyan-, Magenta- und Geld-Tinten, in diesem Fall 24, und der Anzahl von Düsen, die für schwarze Farbe verwendet werden, in diesem Fall 64. In dem zweiten Schritt wird ein einzelner Durchlauf von den Druckköpfen **130a** und **130b** ausgeführt, wodurch ein Band des Bereichs **420b** gedruckt wird. Während des zweiten Durchgangs wird Tinte in einer niedrigen Auflösung von den Schwarz-Düsen der Druckköpfe **130a** und **130b** ausgestoßen. Dank dieser Zwei-Schritt-Verarbeitung kann das Aufzeichnungsmedium **420** in einer einzigen Richtung vorgeschoben werden, ohne dass eine Rückwärtszufuhr erforderlich ist, um einen Ausdruck mit variierter Auflösung des Bereichs **402b** und **424** zu bewirken.

[0546] In **Fig.** 46B ist ein Flussdiagramm gezeigt, das Verarbeitungsschritte zeigt, die durch den Druckertreiber **114** der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** ausgeführt werden, um die Druckauflösung für jeden Druckkopf zu steuern und um einen hierdurch zu bewirkenden Ausdruck zu befehlen. Allgemein gesprochen sind die in **Fig.** 46B gezeigten Verarbeitungsschritte gespeicherte Programmanweisungssequenzen, die die Druckauflösung einstellen, indem die Tintentröpfchengröße für jeden Kopf gesteuert wird und indem die Auslesereihenfolge aus dem Druckpuffer **139** für jeden Druckkopf gesteuert wird.

[0547] Genauer gesagt gibt in Schritt S4601 ein Benutzer der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** einen Befehl von einer Anwendung zum Drucken von Druckdaten aus, wodurch der Druckertreiber **114** betätigt wird. Der Druckertreiber **114** führt tatsächlich viel mehr Funktionen als in dem Rest der **Fig.** 46 gezeigt aus, wobei aber lediglich diejenigen Funktionen, die eine Auswirkung auf die Einstellung der Druckauflösung haben, beschrieben sind. Somit bestimmt in Schritt S4602 der Druckertreiber **114**, ob die Druckauflösung automatisch durch den Druckertreiber **114** bestimmt werden soll oder ob die Druckauflösung manuell durch den Benutzer bestimmt werden soll. In Schritt S4602 wird dem Benutzer eine Benutzerschnittstelle angezeigt, wie bspw. die repräsentative Benutzerschnittstelle, die in **Fig.** 46 gezeigt ist. Wie es hier gezeigt ist, stellt ein Abschnitt **410**, wenn er durch den Benutzer ausgewählt wird, eine automatische Bestimmung der Druckauflösung bereit. Demgegenüber bestimmt, wenn **411** ausgewählt wird, der Benutzer manuell die Druckauflösung. Separate Auflösungen können für Nicht-Text-Grafiken sowie für Text spezifiziert werden, wobei der Benutzer in der Lage ist, manuell entweder eine hohe Geschwindigkeit (d.h. eine niedrige Auflösung) oder eine hohe Qualität (d.h. eine hohe Auflösung) für jede der Text- und Nicht-Text-Bereiche zu bestimmen.

[0548] Zurück zu **Fig.** 46B verzweigt, wenn die automatische Bestimmung ausgewählt worden ist, der Ablauf zu Schritt S4604, in dem der Druckertreiber **114** die Auflösung für Grafiken automatisch auswählt, und dann zu Schritt S4605, in dem der Druckertreiber **114** die Auflösung für Text automatisch auswählt. Die Auswahl der Auflösung für Grafiken und für Text beruht auf Kontinuitätston-Druckdaten und wird entsprechend dem Vorhandensein von Grafiken und anderen Nicht-Text-Informationen, dem Vorhandensein von Textinformationen, dem Typ des Aufzeichnungsmediums, das für den Ausdruck ausgewählt ist, und in dem Fall eines Mehrfachdrucksystems, wie dasjenige, das hier beschrieben ist, den relativen Druckkopfkonfigurationen des Druckkopfs **130a** und des Druckkopfs **130b** ausgeführt.

[0549] Der Ablauf schreitet als nächstes zu Schritt S4606 voran, in dem der Druckertreiber **114** bestimmt, ob

zweifache Auflösungen spezifiziert worden sind, entweder manuell oder automatisch. Wenn keine zweifachen Auflösungen spezifiziert worden sind, verzweigt der Ablauf zu Schritt 54607, um mit einem Drucken in einer gleichförmigen Auflösung für beide Köpfe fortzufahren. Demgegenüber geht, wenn eine zweifache Auflösung spezifiziert worden ist, der Ablauf zu Schritt S4609 voran, um die Druckauflösung jedes Druckkopfes zu steuern und hierdurch den Ausdruck zu bewirken.

[0550] Somit definiert Schritt S4609 Puffersteuerungstabellen, von denen eine für jeden Kopf auswählbar ist und durch die jeder Druckkopf eine Auslesereihenfolge für das Auslesen der Druckdaten aus dem zugehörigen jeweiligen Druckpuffer bestimmen kann. Die tatsächliche Auswahl, welche Puffersteuerungstabelle zu verwenden ist, wird erst später in der Prozedur bewirkt, wobei aber Schritt S4609 lediglich geeignete Puffersteuerungstabellen für jede Auflösung und für jede Richtung des Ausdrucks definiert. Vorzugsweise wird der Definiere-Puffersteuerungstabellen-Befehl [DEFINE_CONTROL], der vorstehend in Abschnitt 3.6 beschrieben ist, verwendet.

[0551] Gleichsam definiert Schritt S4610 geeignete Wärmeimpulstabellen, durch die die Ausstoßsequenz für jede Düse in den Druckköpfen **130a** und **130b** gesteuert wird. Die tatsächlichen Wärmeimpulstabellen, die durch die Druckköpfe **130a** und **130b** verwendet werden, werden nicht bei diesem Punkt ausgewählt, sondern geeignete Tabellen werden vielmehr für eine spätere Auswahl definiert. Vorzugsweise wird der Definiere-Wärmeimpulstabellen-Befehl [DEFINE_PULSE], der vorstehend in Abschnitt 3.6 beschrieben ist, verwendet.

[0552] Der Ablauf schreitet dann zu Schritten S4611 bis S4630 voran, die (mit Ausnahme der Schritte S4620 und S4621) die Auflösung eines derzeitigen Druckbandes bestimmen, Drucksteuerungsbedingungen, wie bspw. eine Tintenausstoßtropfengröße und eine Pufferauslesereihenfolge, einstellen, Druckdaten senden und einen Ausdruck der übertragenen Druckdaten befehlen. Genauer gesagt bestimmt Schritt S4611, ob ein Ausdruck für ein spezifisches Band oder einen Abschnitt eines Bandes ein Hochauflösungsausdruck oder ein Niedrigauflösungsausdruck ist. Wenn das Band oder der Abschnitt des Bandes ein Niedrigauflösungsausdruck ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S4612 voran, der geeignete Tintenausstoßtröpfchengrößen für jeden der Köpfe **130a** und **130b** einstellt. Unter Verwendung des Beispiels gemäß **Fig.** 44 wird die Tröpfchengröße für die Köpfe **130a** und **130b** groß eingestellt. Vorzugsweise wird der Tröpfchengrößebefehl [DROP], der vorstehend in Abschnitt 3.6 definiert ist, verwendet.

[0553] In Schritt S4614 wählt der Druckertreiber **114** die hohe Druckgeschwindigkeit aus, die dem Niedrigauflösungsausdruck entspricht. Vorzugsweise wird der Auswahlgeschwindigkeitsbefehl [SPEED], der vorstehend in Abschnitt 3.6 definiert ist, verwendet.

[0554] Schritt S4616 wählt Versatze für die Auslesereihenfolge des Druckpuffers entsprechend der ausgewählten niedrigen Auflösung aus. Genauer gesagt wählt Schritt S4616 eine der Puffersteuerungstabellen aus, die vorstehend in Schritt S4609 eingestellt werden. Vorzugsweise wird der Auswahlpuffersteuerungstabellenbefehl [SELECT_CONTROL], der vorstehend in Abschnitt 3.6 definiert ist, verwendet.

[0555] Schritt S4617 überträgt Bilddaten blockweise, wie es in Abschnitt 3.6 beschrieben ist, von dem Druckertreiber **114** zu dem Drucker **30** über eine bidirektionale Schnittstelle. Sobald ein vollständiges Band von Druckdaten zu dem Drucker **30** übertragen worden ist, initiiert der Druckertreiber **114** einen Ausdruck des Bandes in Schritt S4619 durch die Übertragung des Druckausführungsbefehls [PRINT]. Schritt S4620 bestimmt dann, ob weitere Bänder gedruckt werden müssen, wobei dementsprechend der Ablauf entweder zu Schritt S4611 zurückspringt oder der Ablauf bei Schritt S4621 endet.

[0556] Zurück zu Schritt S4611 werden, wenn ein Hochauflösungsband der Druckinformationen zu übertragen und zu drucken ist, Schritte S4622 bis S4630 in dem Druckertreiber **114** ausgeführt, um komplementäre Schritte zu den Hochauflösungsschritten gemäß 54612 bis 54619 auszuführen. Somit stellt Schritt S4622 kleine Tropfengrößen ein, Schritt S4624 stellt geeignete große Puffergrößen ein, Schritt S4625 stellt eine niedrige Druckgeschwindigkeit entsprechend der hohen Auflösung ein, Schritt S4626 wählt eine Hochauflösungs-Düsenausstoßsequenz aus, Schritt S4627 wählt eine Auslesereihenfolge aus dem Druckpuffer **139** aus, indem eine der vordefinierten Puffersteuerungsversatztabellen ausgewählt wird, Schritt S4629 überträgt Hochauflösungsbilddaten bandweise zu dem Drucker **30** und Schritt S4630 initiiert einen Ausdruck eines vollständig übertragenen Bandes.

[0557] Aus der Sicht des Druckers **30** zeigt **Fig.** 47 ein Flussdiagramm, das die Verarbeitungsschritte veranschaulicht, die durch den Drucker **30** für eine unabhängige Druckauflösungseinstellung ausgeführt werden. Somit empfängt in Schritt S4701 der Drucker **30** Steuerungsbefehle, um den Drucker **30** für eine hohe oder

eine niedrige Druckauflösung für jeden Druckkopf vorzubereiten. Wie es vorstehend beschrieben ist, umfassen diese Steuerungsbefehle Befehle zum Einstellen der Geschwindigkeit eines Druckens, der Größe der ausgestoßenen Düse, der Düsenausstoßsequenz und der Druckpufferauslesereihenfolge.

[0558] In Schritt S4702 werden die Druckdaten von dem Druckertreiber **114** empfangen, was in Schritt S4703 durch einen Druckbefehl gefolgt wird. Danach werden in Schritt S4704 in Abhängigkeit davon, ob eine hohe oder eine niedrige Druckauflösung befohlen worden ist, die in Schritt S4702 empfangenen Druckdaten gedruckt, wie es in Schritt S4701 befohlen wird. Somit werden, wie es in Schritt S4705 gezeigt ist, für eine hohe Druckauflösung Druckdaten mit einer niedrigen Geschwindigkeit, mit einer kleinen Tröpfchengröße, mit einer Hochauflösungsdüsenimpulssequenztabelle und mit einer Hochauflösungspuffersteuerungsauslesereihenfolge gedruckt. Gleichsam wird in Schritt S4706 für einen Niedrigauflösungsausdruck ein Ausdruck mit einer hohen Geschwindigkeit, mit einer großen Tröpfchengröße, mit einer Niedrigauflösungsdüsenimpulssequenztabelle und mit einer Niedrigauflösungspufferversatzauslesesequenz ausgeführt. In jedem Fall schreitet der Ablauf zu Schritt S4707 voran, um die nächste Druckbefehlssequenz zu erwarten.

[0559] Wie es unter Bezugnahme auf die **Fig.** 46A und 46B beschrieben ist, kann ein einzelner Druckkopf gesteuert werden, um Druckdaten auf einem einzelnen Druckband in einer Abtastrichtung unter Verwendung beider Sätze von Druckeigenschaften, die in Schritt S4705 und Schritt S4706 angegeben sind, zu drucken.

11.0 Auswahl alternativer Tinten

[0560] Wie es vorstehend beschrieben ist, kann der Drucker **30** konfiguriert werden, um verschiedene Typen von Tinte auf einem einzelnen Aufzeichnungsmedium auszugeben. Vorteilhafterweise ermöglicht dieses Merkmal dem Drucker **30**, ein Bild unter Verwendung sowohl von farbstoffbasierender Schwarz-Tinte als auch pigmentbasierender Schwarz-Tinte zu drucken.

[0561] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird farbstoffbasierende Schwarz-Tinte in Verbindung mit unterschiedlich gefärbten Tinten verwendet, um das Farbdrucken zu vereinfachen. Als Ergebnis ermöglicht die farbstoffbasierende Schwarz-Tinte, wenn sie zum Drucken von schwarzen Bildelementen in einem Farbbild verwendet wird, dem Farbbild, eine im Wesentlichen gleichförmige optische Dichte aufrechtzuerhalten.

[0562] Im Gegensatz dazu weist pigmentbasierende Schwarz-Tinte, wenn sie zum Drucken von schwarzen Bildelementen in einem Farbbild verwendet wird, einen scharfen Kontrast mit anderen Bereichen des Farbbilds auf, wodurch die Gleichförmigkeit des Farbbilds gestört ist. Es gibt jedoch viele Fälle, in denen es wünschenswert ist, einen deutlichen Kontrast zwischen einem gedruckten schwarzen Bereich und einem unterschiedlich gefärbten Bereich aufrechtzuerhalten. Am bemerkenswertesten unter diesen Fällen ist das Drucken eines schwarzen Textes auf einem weißen Aufzeichnungsmedium. Folglich wird pigmentbasierende Schwarz-Tinte vorzugsweise zum Drucken von Textdaten verwendet.

[0563] Folglich beruht in dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel die Auswahl von farbstoffbasierender Schwarz-Tinte oder pigmentbasierender Schwarz-Tinte zum Drucken eines schwarzen Zielbildelements auf dem Inhalt von Bilddaten, die das schwarze Zielbildelement umgeben. Genauer gesagt wird in einem Fall, bei dem bestimmt oder beurteilt wird, dass ein schwarzes Zielbildelement einem unterschiedlich gefärbten Bereich der Bilddaten entspricht, das Zielbildelement unter Verwendung einer farbstoffbasierenden Schwarz-Tinte gedruckt. Wenn dies nicht der Fall ist, wird das Zielbildelement unter Verwendung einer pigmentbasierenden Schwarz-Tinte gedruckt. Ein Verfahren zur Beurteilung, ob ein schwarzes Bildelement einem unterschiedlich gefärbten Bereich der Bilddaten entspricht, ist nachstehend unter Bezugnahme auf **Fig.** 49 beschrieben. Vorzugsweise wird eine derartige Beurteilung auf der Grundlage von Mehrfachpegel-Bilddaten ausgeführt, so dass eine genaue Charakterisierung des Bildinhalts erreicht werden kann.

[0564] Da die vorstehend beschriebenen visuellen Eigenschaften der verschiedenen Tinten von den Graden der Tintendurchdringung in ein Aufzeichnungsmedium abhängen, spielt der Aufzeichnungsmediumtyp eine wichtige Rolle bei der Bestimmung, ob farbstoffbasierende oder andere Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinten oder Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinten, wie bspw. pigmentbasierende Tinten, für einen spezifischen Druckauftrag geeigneter sind.

[0565] Es hat sich bspw. gezeigt, dass normales Papier schwache Tintenabsorptionsqualitäten zeigen und folglich nicht für eine Verwendung mit Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinten wünschenswert sind, da sich die Tinten nicht in effektiver Weise mit den Aufzeichnungsmedien verbinden, um beständig reproduzierbare Far-

ben zu erzeugen. Demgegenüber ist spezialbeschichtetes Papier verfügbar, das eine gleichförmigere Verbindung von verschiedenfarbigen Hochdurchdringungstinten, die darauf aufgebracht werden, bereitstellt. Unglücklicherweise ist ein derartiges spezialbeschichtetes Papier für die Verwendung mit Niedrigdurchdringungstinten ungeeignet.

[0566] In Anbetracht des vorstehend beschriebenen hängt der Tintentyp, der zum Drucken von Bildelementen auf einem Aufzeichnungsmedium verwendet wird, vorzugsweise sowohl von dem Typ des Bilds, das die Bildelementdaten beinhaltet, als auch des Aufzeichnungsmediums, auf dem die Tinte zu platzieren ist, ab.

[0567] In **Fig.** 48 ist ein Flussdiagramm zur Beschreibung eines Verfahrens einer Tintenauswahl auf der Grundlage des Aufzeichnungsmediumstyps und des Bildinhalts gezeigt. Im Allgemeinen wird, um einen Tintenstrahldrucker zu steuern, Bildelemente, die Mehrfachpegel-Bilddaten entsprechen, auf einem Aufzeichnungsmedium unter Verwendung entweder einer ersten Tinte oder einer zweiten Tinte zu drucken, bestimmt, ob das Aufzeichnungsmedium normales Papier oder spezialbeschichtetes Papier ist, wobei in dem Fall, dass bestimmt wird, dass die Aufzeichnungsmedien spezialbeschichtetes Papier sind, dem Drucker befohlen wird, ein Zielbildelement unter Verwendung der ersten Tinte zu drucken. Demgegenüber wird in dem Fall, dass bestimmt wird, dass die Aufzeichnungsmedien normales Papier sind, bestimmt, ob das Zielbildelement einem unterschiedlich gefärbten Bereich entspricht oder nicht. In dem Fall, dass das Zielbildelement einem unterschiedlich gefärbten Bereich entspricht, wird der Drucker angewiesen, das Zielbildelement unter Verwendung der ersten Tinte zu drucken. Im Gegensatz dazu wird in dem Fall, dass das Zielbildelement keinem unterschiedlich gefärbten Bereich entspricht, der Drucker angewiesen, das Zielbildelement unter Verwendung der zweiten Tinte zu drucken.

[0568] Genauer gesagt beginnt der Ablauf bei Schritt S4801, wobei ein Papiertyp bestimmt wird. Wie es in der Figur gezeigt ist, zieht das bevorzugte Ausführungsbeispiel die Verwendung von entweder normalen Papier oder spezial beschichteten Papier in Erwägung. Vorzugsweise ist das spezialbeschichtete Papier ein "Hochauflösungspapier" HR-101, wie es in Abschnitt 1.0 beschrieben ist.

[0569] In dem Fall, dass bestimmt wird, dass der Papiertyp spezialbeschichtetes Papier ist, geht der Ablauf zu Schritt S4802 voran, in dem bestimmt wird, dass eine Hochdurchdringungstinte für das Drucken von schwarzen Bildelementdaten verwendet werden soll. Diese Bestimmung beruht auf der Annahme, dass Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinte für das Drucken von schwarzen Bildelementdaten auf einem spezialbeschichteten Aufzeichnungsmedium unabhängig vom Bildtyp immer besser geeignet ist.

[0570] Wenn in Schritt S4801 bestimmt wird, dass der Papiertyp normal ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S4803 voran, in dem bestimmt wird, ob ein schwarzes Zielbildelement in einem Farbbereich des zu druckenden Bilds vorhanden ist. Wenn dies der Fall ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S4802 voran, wie es vorstehend beschrieben ist. Wenn nicht, schreitet der Ablauf zu Schritt S4804 voran, in dem bestimmt wird, das Zielbildelement unter Verwendung der Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken.

[0571] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Bestimmung gemäß Schritt S4803 ausgeführt, indem Bildelemente, die das Zielbildelement umgeben, untersucht werden. In **Fig.** 49 ist ein Diagramm zur Beschreibung dieses spezifischen Ausführungsbeispiels gezeigt.

[0572] In **Fig.** 49 ist ein schwarzes Zielbildelement **415** innerhalb eines 5 × 5 Gitters von Bilddaten **416** gezeigt. Jede Unterteilung des Gitters **416** stellt ein einzelnes Bildelement dar. Vorzugsweise wird jedes Bildelement durch drei 8-Bit-Werte dargestellt, wobei jeder 8-Bit-Wert rote, grüne und blaue Komponenten des Bildelements darstellt. Um zu bestimmen, ob sich das schwarze Zielbildelement **415** in einem unterschiedlich gefärbten Bereich befindet, werden die roten, grünen und blauen Komponenten jedes Bildelements in dem Gitter **416** unter Verwendung der nachstehenden Gleichungen verglichen:

$|R - B| < \alpha$; $|B - G| < \beta$; und $|G - R| < \gamma$,

wobei α, β und γ relativ kleine Werte sind.

[0573] Wenn jede Gleichung für jedes Bildelement innerhalb des Gitters **416** erfüllt ist, wird bestimmt, dass das schwarze Zielbildelement **415** nicht innerhalb eines unterschiedlich gefärbten Bereichs vorhanden ist. Alternativ hierzu kann der Schritt S4803 erfordern, dass die roten, grünen und blauen Komponenten jedes Bildelements in dem Gitter **416** die Gleichung R = G = B erfüllen, um zu bestimmen, dass das Zielbildelement nicht innerhalb eines unterschiedlich gefärbten Bereichs vorhanden ist. Dieses alternative Verfahren ist jedoch für

Fehler in den Bilddaten empfänglich, die durch Rauschen, eine schlechte Abtastung oder dergleichen verursacht werden. Dementsprechend werden α, β und γ verwendet, wie es vorstehend gezeigt ist, um eine kleine Toleranz für Datenfehler bereitzustellen. Es ist ersichtlich, dass andere Verfahren in Schritt S4803 für die Bestimmung davon, ob das schwarze Zielbildelement **415** innerhalb eines unterschiedlich gefärbten Bereichs ist, verwendet werden können.

[0574] Vorteilhafterweise werden Mehrfachpegeldaten verwendet, um unterschiedlich gefärbte Bereiche in dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel zu bestimmen. Im Gegensatz dazu kann ein System, das binarisierte Daten zur Bestimmung von unterschiedlich gefärbten Bereichen verwendet, einen 50%-Graubereich der ursprünglichen Bilddaten irrtümlich interpretieren, aus wechselnden Bereichen von schwarzen und weißen Bildelementen zu bestehen. Als Ergebnis ist es möglich, dass ungeeignete Tinten zum Drucken der "Schwarz"-Bereiche verwendet werden.

[0575] Es sollte erkannt werden, dass es, obwohl sich die vorstehende Beschreibung der Auswahl von alternativen Tinten im Wesentlichen auf eine Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinte und eine Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinte fokusiert, in Betracht gezogen wird, das Vorstehende in Verbindung mit einer beliebigen ersten Tinte und zweiten Tinte zu verwenden, die sich voneinander in der Farbe, der Durchdringungseigenschaft oder einer anderen Eigenschaft, wie bspw. der Viskosität oder Dichte, unterscheiden.

[0576] Des Weiteren kann, obwohl normale und spezialbeschichtete Hochauflösungspapiere vorstehend beschrieben sind, eine Bestimmung einer geeigneten Tinte auf einem beliebigen Medientyp basieren. Zusätzlich in Betracht gezogene Medien umfassen, neben anderen, Transparentkopien, Glanzpapier, Glanzfilm, Back-Print-Film, Stoffplatten, eine T-Shirt-Übertragung, Bubble-Jet-Papier, Grußkartenmaterial und Broschürenpapier. Diesbezüglich kann der Papiertyp durch einen Papiersensor erfasst werden, der sich in dem Drucker **30** befindet, oder durch eine Benutzerschnittstelle eingegeben werden, die auf einem Anzeigebildschirm **22** angezeigt wird, oder über eine Taste eingegeben werden, die sich bei dem Drucker **30** befindet.

[0577] Es ist ebenso anzumerken, dass in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Druckertreiber **114** computerausführbare Schritte beinhaltet, um den Ablauf gemäß **Fig.** 48 auszuführen. Es ist ersichtlich, dass diese Schritte vollständig in dem ROM **122** des Druckers **30** beinhaltet sein können oder verbunden mit computerlesbaren Speichern des Host-Computers **23** und des Druckers **30** gespeichert sein können.

11.1 Auswahl von CMYK-Schwarz oder Pigment-Schwarz

[0578] Es ist angemerkt worden, das PCBk verwendet werden kann, um schwarze Bildelemente auf einem Aufzeichnungsmedium zu drucken. Alternativ hierzu sind pigmentbasierende Schwarz-Tinten und farbstoffbasierende Schwarz-Tinten ebenso verwendet worden, um derartige Bildelemente zu drucken. Der Drucker **30** stellt eine zusätzliche Funktionalität durch Bereitstellen eines auswählbaren Druckens von schwarzen Bildelementen unter Verwendung entweder einer pigmentbasierenden Schwarz-Tinte oder einer Kombination von farbstoffbasierenden Zyan-, Magenta-, Gelb- und Schwarz-Tinten bereit.

[0579] Um dies auszuführen, wird anfangs bestimmt, ob ein schwarzes Zielbildelement einem unterschiedlich gefärbten Bereich entspricht. In dem Fall, dass bestimmt wird, dass das schwarze Zielbildelement nicht einem unterschiedlich gefärbten Bereich entspricht, wird ein Drucker angewiesen, das schwarze Zielbildelement unter Verwendung einer pigmentbasierenden Schwarz-Tinte zu drucken. Andernfalls wird der Drucker angewiesen, das schwarze Zielbildelement unter Verwendung einer farbstoffbasierenden Schwarz-Tinte und einer farbstoffbasierenden Tinte jeder Subtraktionsprimärfarbe zu drucken.

[0580] **Fig.** 49A ist ein Flussdiagramm zur spezifischen Beschreibung der vorstehend genannten Merkmale. In Schritt S4901 wird bestimmt, ob ein schwarzes Zielbildelement einem Farbbereich entspricht. Vorzugsweise beruht diese Bestimmung auf Mehrfachpegeldaten, die einen Bereich darstellen, der benachbart zu dem schwarzen Zielbildelement ist. Ein derartiges Verfahren ist ausführlich vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig.** 49 beschrieben und wird folglich hier weggelassen.

[0581] In dem Fall, dass bestimmt wird, dass das Zielbildelement in einem Farbbereich vorhanden ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S4902 voran, in dem das Zielbildelement unter Verwendung einer Kombination von farbstoffbasierender Schwarz-Tinte und farbstoffbasierenden Zyan-, Magenta- und Gelb-Tinten gedruckt wird. Bei Erreichen eines Schritts S4904 ist bestimmt worden, dass das Zielbildelement nicht in einem Farbbereich vorhanden ist. Als Ergebnis wird das Zielbildelement unter Verwendung einer pigmentbasierenden Schwarz-Tinte gedruckt.

[0582] Bemerkenswerterweise ermöglichen die vorstehend beschriebenen Merkmale, dass schwarze Bildelemente innerhalb von Farbbereichen eines Bilds eine echtere schwarze Farbe zeigen als diejenigen, die unter Verwendung von PCBk erhalten werden, während eine Vermischung von verschiedenen farbstoffbasierenden Tinten verwendet wird, um eine relativ gleichförmige Ausgangsdichte innerhalb des Farbbereichs aufrechtzuerhalten. Zusätzlich ermöglicht die vorstehend beschriebene Auswählbarkeit, dass isolierte schwarze Bildelemente unter Verwendung einer pigmentbasierenden Schwarz-Tinte gedruckt werden, wodurch eine genauere Reproduktion von derartigen schwarzen Bilddaten ermöglicht wird.

[0583] Wie es vorstehend unter Bezugnahme auf vorangehenden Ausführungsbeispiele angegeben ist, beinhaltet der Druckertreiber **114** computerausführbare Schritte, um den Ablauf gemäß **Fig.** 49A auszuführen. Es ist ersichtlich, dass diese Schritte vollständig in dem ROM **122** des Druckers **30** beinhaltet sein können oder verbunden in computerlesbaren Speichern des Host-Computers **23** und des Druckers **30** gespeichert sein können.

11.2 Grenzbereichsdrucken

[0584] Wie es vorstehend beschrieben ist, leiden herkömmlich gedruckte Schwarz-/Farb-Grenzbereiche an mehreren Defiziten. Zuerst werden derartige Bereiche oftmals auf der Grundlage von binarisierten Daten eines ursprünglichen Mehrfachpegelbilds identifiziert. Binarisierte Bilddaten sind jedoch oftmals nicht genau an die tatsächlichen Mehrfachpegel-Bilddaten angenähert. Als Ergebnis kann ein Grenzbereich bei einer Position "identifiziert" werden, wo kein derartiger Bereich in dem ursprünglichen Bild vorhanden ist.

[0585] Zweitens tendieren Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinten die zum Drucken eines schwarzen Bereichs verwendet werden, dazu, in benachbarte Farbbereiche zu verlaufen, die unter Verwendung einer Hochdurchdringungstinte gedruckt werden. PCBk ist als ein Puffer zwischen einem derartigen Farbbereich und einem Bereich einer Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinte vorgeschlagen worden. Wie es jedoch in **Fig.** 50A gezeigt ist, ist ein derartiger Puffer unbefriedigend, da die unterschiedlichen optischen Dichten des PCBk-Bereichs **422** und des Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tintenbereichs **424** eine abrupte visuelle Diskontinuität verursachen.

[0586] Es ist ebenso vorgeschlagen worden, Schwarz-/Farb-Grenzbereiche unter Verwendung einer Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinte und eines PCBk-"Puffers" zu drucken. Wie es in **Fig.** 50B gezeigt ist, ist, obwohl die optischen Dichten des PCBk-Bereichs **426** und des Hochdurchdringungs-Schwarz-Tintenbereichs **427** ähnlicher sind als in **Fig.** 50A gezeigt, die schwarze Farbe, die durch die Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinte erzeugt wird, für eine Erzeugung eines hochqualitativen Vollschwarzbereichs ungeeignet.

[0587] In **Fig.** 51 ist ein Flussdiagramm gezeigt, das ein Verfahren zum Drucken eines Grenzbereichs beschreibt. Im Allgemeinen umfasst das Verfahren ein Erfassen einer Grenze zwischen einem schwarzen Bereich eines Bilds und eines unterschiedlich gefärbten Bereichs des Bilds, ein Anweisen eines Druckers, einen ersten Bereich von schwarzen Bildelementen in dem schwarzen Bereich und benachbart zu der Grenze unter Verwendung von Verarbeitungsschwarz (process black) zu drucken, ein Anweisen des Druckers, einen zweiten Bereich von schwarzen Bildelementen in dem schwarzen Bereich und benachbart zu dem ersten Bereich unter Verwendung einer Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken, und ein Anweisen des Druckers, einen dritten Bereich von schwarzen Bildelementen in dem schwarzen Bereich und benachbart zu dem zweiten Bereich unter Verwendung einer Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken.

[0588] Genauer gesagt beginnt der Ablauf bei Schritt S5101, indem eine Grenze zwischen einem schwarzen Bereich eines Bilds und eines unterschiedlich gefärbten Bereichs des Bilds erfasst wird. Unter Bezugnahme auf **Fig.** 50C resultiert Schritt S5101 in einer Erfassung einer Grenze **429** zwischen einem unterschiedlich gefärbten Bereich **430** und einem schwarzen Bereich **432**. Wie es vorstehend beschrieben ist, beruht die Grenzerfassung vorzugsweise auf Mehrfachpegelbilddaten, um schwarze/unterschiedlich gefärbte Grenzen genauer als Systeme zu erfassen, die eine Grenzerfassung unter Verwendung von binarisierten Bilddaten ausführen.

[0589] Der Ablauf schreitet zu Schritt S5102 voran, in dem ein Drucker angewiesen wird, einen ersten Bereich der schwarzen Bildelemente unter Verwendung von PCBk zu drucken. Wie es in **Fig.** 50C gezeigt ist, ist der erste Bereich **431** innerhalb des schwarzen Bereichs **432** und benachbart zu der Grenze **429**.

[0590] Als nächstes wird in Schritt S5103 der Drucker angewiesen, einen zweiten Bereich von schwarzen Bildelementen unter Verwendung einer Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken. Der zweite Bereich ist

in **Fig.** 50C als ein Bereich **434** gezeigt. Vorteilhafterweise ist der zweite Bereich **434** benachbart zu dem ersten Bereich **431** und innerhalb des schwarzen Bereichs **432**.

[0591] Zuletzt wird der Drucker in Schritt S5104 angewiesen, einen dritten Bereich von schwarzen Bildelementen unter Verwendung einer Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken. Wie es in **Fig.** 50C gezeigt ist, ist der dritte Bereich **436** benachbart zu dem zweiten Bereich **434** und innerhalb des schwarzen Bereichs **432**.

[0592] Es ist zu verstehen, dass Größen des ersten, zweiten und dritten Bereichs auf der Grundlage einer Anzahl von PCBk-Bildelementen, die erwünscht sind, und einer Anzahl von Hochdurchdringungs-Schwarz-Tintenbildelementen, die gewünscht sind, in einem Grenzbereich zwischen einem schwarzen Bereich und einem unterschiedlich gefärbten Bereich eingestellt werden.

[0593] Als Ergebnis des Ablaufs gemäß **Fig.** 51 ändert sich die optische Dichte allmählich über einer Grenze zwischen einem schwarzen Bereich und einem unterschiedlich gefärbten Bereich, ein Verlaufen zwischen dem schwarzen Bereich und dem Farbbereich wird verringert und ein hochqualitativer schwarzer Bereich wird erhalten.

[0594] Der Druckertreiber **114** kann computerausführbare Schritte zur Ausführung des Ablaufs gemäß **Fig.** 51 beinhalten. Diese Schritte können ebenso in dem ROM **122** des Druckers **30** beinhaltet sein oder verbunden in computerlesbaren Speichern der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** und des Druckers **30** gespeichert sein.

[0595] In **Fig.** 52 ist ein ausführlicheres Verfahren zum Drucken eines Grenzbereichs zwischen einem schwarzen Bereich und einem unterschiedlich gefärbten Bereichs veranschaulicht.

[0596] Im Allgemeinen beschreibt **Fig.** 52 ein System zur Steuerung des Druckens von Bildelementen, die Bilddaten entsprechen, unter Verwendung eines Tintenstrahldruckers, der ein Reservoir einer Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinte, ein Reservoir einer Tinte einer Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinte und ein Reservoir einer Tinte zur Erzeugung von Verarbeitungsschwarz umfasst. Entsprechend dem System wird auf der Grundlage der Bilddaten bestimmt, ob ein erster Bereich einer ersten vorbestimmten Größe benachbart zu einem schwarzen Zielbildelement einen unterschiedlich gefärbten Bereich umfasst oder nicht. In dem Fall, dass bestimmt wird, dass der erste Bereich einen unterschiedlich gefärbten Bereich umfasst, wird der Drucker angewiesen, das Zielbildelement unter Verwendung von Verarbeitungsschwarz zu drucken. In dem Fall, dass bestimmt wird, dass der erste Bereich keinen unterschiedlich gefärbten Bereich umfasst, wird auf der Grundlage der Bilddaten bestimmt, ob ein zweiter Bereich einer zweiten vorbestimmten Größe benachbart zu dem Zielbildelement einen unterschiedlich gefärbten Bereich umfasst oder nicht, wobei der zweite Bereich größer als der erste Bereich ist. Schließlich wird in dem Fall, dass bestimmt wird, dass der zweite Bereich einen unterschiedlich gefärbten Bereich umfasst, der Drucker angewiesen, das Zielbildelement unter Verwendung der Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken, andernfalls wird der Drucker angewiesen, das Zielbildelement unter Verwendung der Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken.

[0597] Genauer gesagt, beginnt der Ablauf bei Schritt S5201, in dem ein schwarzes Zielbildelement in den ursprünglichen Bilddaten identifiziert wird. Der Ablauf schreitet zu Schritt S5202 voran, in dem bestimmt wird, ob ein erster Bereich benachbart zu dem Zielbildelement einen unterschiedlich gefärbten Bereich umfasst. Wenn dies der Fall ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S5204 voran, in dem der Drucker **30** angewiesen wird, das Zielbildelement unter Verwendung von PCBk zu drucken. Wenn dies nicht der Fall ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S5205 voran.

[0598] In Schritt S5205 wird bestimmt, ob ein zweiter Bereich benachbart zu dem Zielbildelement, das in Schritt S5201 identifiziert wird, einen unterschiedlich gefärbten Bereich umfasst. Es ist bemerkenswert, dass der zweite Bereich größer als der erste Bereich ist, der in Schritt 5202 analysiert wird. Folglich bestätigt Schritt S5205, ob das Zielbildelement sich nahe bei einem unterschiedlich gefärbten Bereich befindet. Wenn dies der Fall ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S5206 voran, in dem der Drucker **30** angewiesen wird, das Zielbildelement unter Verwendung der Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken. Wenn dies nicht der Fall ist, fährt der Ablauf zu Schritt S5208 voran, in dem der Drucker **30** angewiesen wird, das Zielbildelement unter Verwendung der Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken.

[0599] In **Fig.** 53A ist die Erfassung eines ersten unterschiedlich gefärbten Bereichs gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß Schritt S5202 veranschaulicht. In **Fig.** 53A ist ein Bereich von unterschiedlich

gefärbten Mehrfachpegel-Bilddaten **450** und ein Bereich von schwarzen Mehrfachpegel-Bilddaten **451** gezeigt. Für die vorangegangene Beschreibung ist das Zielbildelement, das in Schritt S5201 identifiziert wird, durch einen Bildelementdatenplatz **452** dargestellt. Zusätzlich ist ein 5 × 5-Bereich **454** der erste Bereich, der in Schritt S5202 analysiert wird.

[0600] Um zu bestimmen, ob der Bereich **454** einen unterschiedlich gefärbten Bereich umfasst, wird der vorstehend mit Bezug auf **Fig.** 49 beschriebene Algorithmus auf die Bildelementwerte in dem Bereich **454** angewendet. Vorzugsweise werden Mehrfachpegel-Bildelementwerte verwendet, um schwarze Bildelemente und unterschiedlich gefärbte Bildelemente in dem Bereich **454** genau zu erfassen. Da der Bereich **454** Farbwerte von einem Bereich **450** beinhaltet, wird der Drucker **30** in Schritt S5204 angewiesen, ein Zielbildelement 4524 unter Verwendung von PCBk zu drucken.

[0601] Diese Anweisung ist in **Fig.** 53C wiedergegeben, die eine Darstellung von gedruckten Bildelementen ist, die den Bilddaten gemäß **Fig.** 53A entsprechen. Wie es in **Fig.** 53C gezeigt ist, wird das gedruckte Bildelement **456**, das den Bildelementplatz **452** darstellt, unter Verwendung von PCBk gedruckt. Diesbezüglich sollte erkannt werden, dass das gedruckte Bildelement **457**, das den Bildelementplatz **459** darstellt, ebenso unter Verwendung von PCBk gedruckt wird.

[0602] Schritte S5205 und S5208 sind ausführlicher nachstehend unter Bezugnahme auf **Fig.** 53B und 53C beschrieben. Insbesondere wird ein zweiter Bereich **460**, der benachbart zu dem Bildelementdatenplatz **461** ist und größer als der erste Bereich **454** ist, analysiert, um zu bestimmen, ob er einen unterschiedlich gefärbten Bereich umfasst. Folglich wird der Drucker **30** angewiesen, das Bildelement **462**, das dem Bildelementdatenplatz **461** entspricht, unter Verwendung einer Hochdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken.

[0603] Wie es in **Fig.** 53B gesehen werden kann, beinhaltet der zweite Bereich **464**, der benachbart zu dem Bildelementdatenplatz **466** ist, keinen unterschiedlich gefärbten Bereich. Folglich wird entsprechend Schritt S5208 der Drucker **30** angewiesen, das Bildelement **467**, das dem Bildelementdatenplatz **466** entspricht, unter Verwendung einer Niedrigdurchdringungs-Schwarz-Tinte zu drucken.

[0604] Als Ergebnis des Ablaufs gemäß **Fig.** 52 wird ein Grenzbereich, wie bspw. der, der in **Fig.** 50C gezeigt ist, erhalten. Genauer gesagt ändert sich die optische Dichte allmählich über den Grenzbereich, ein Verlaufen zwischen dem schwarzen Bereich und dem unterschiedlich gefärbten Bereich wird verringert und der schwarze Bereich wird unter Verwendung einer Niedrigdurchdringuns-Schwarz-Tinte gedruckt.

[0605] Es ist ersichtlich, das Größen des ersten Bereichs und des zweiten Bereichs auf der Grundlage einer Anzahl von PCBk-Bildelementen, die gewünscht werden, und einer Anzahl von Hochdurchdringungs-Schwarz-Tintenbildelementen, die gewünscht sind, in einem Grenzbereich zwischen einem schwarzen Bereich und einem unterschiedlich gefärbten Bereich eingestellt werden können.

[0606] Wie es vorstehend unter Bezugnahme auf die vorangegangenen Ausführungsbeispiele beschrieben ist, kann der Druckertreiber **114** computerausführbare Schritte beinhalten, um den Ablauf gemäß **Fig.** 52 auszuführen. Diese Schritte können ebenso in dem ROM **122** des Druckers **30** beinhaltet sein oder können verbunden in computerlesbaren Speichern der Host-Verarbeitungsvorrichtung **23** und des Druckers **30** gespeichert sein.

11.3 Drucken mit unterschiedlichen Tinten bei unterschiedlichen Auflösungen

[0607] In **Fig.** 54 ist ein Flussdiagramm gezeigt, das eine Verarbeitung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel zeigt. Wie es in **Fig.** 54 gezeigt ist, wird bei Eingabe von Bildelementdaten, wie bspw. eines 5 × 5-Bildelementbereichs **416**, in Schritten S5402 bis S5407 bestimmt, ob ein Zielbildelement in den eingegebenen Bildelementdaten in einem Farbbereich liegt. Diese Verarbeitung ist die gleiche wie die, die vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig.** 49 beschrieben ist. Folglich wird eine ausführliche Beschreibung hiervon zur Verkürzung hier weggelassen.

[0608] Schritte S5409 bis S5412 legen eine Farbkorrektur, d.h. eine Schwarz-Korrektur dar. Genauer gesagt wird in Schritt S4509 eine Farbkorrektur bei dem Zielbildelement ausgeführt, um das Bildelement von RGB-Daten in CMYK-Daten zu ändern. Als nächstes wird in Schritt S4510 bestimmt, ob das Zielbildelement in einem Farbbereich liegt. Wenn das Zielbildelement nicht in einem Farbbereich liegt, schreitet die Verarbeitung zu Schritt S5411 voran. In dem Fall, dass das Zielbildelement nicht in einem Farbbereich liegt, wird Pigmenttinte (d.h. K1-Tinte) zur Erzeugung des Bildelements eingestellt. Im Gegensatz dazu wird in dem Fall, dass in Schritt

S5410 bestimmt wird, dass das Bildelement in einem Farbbereich liegt, Schwarz aus Verarbeitungsschwarz, d.h. Zyan-, Magenta- und Gelb-Tinte und farbstoffbasierender (d.h. K2) Schwarz-Tinte erzeugt.

[0609] Als nächstes führt Schritt S5413 eine Ausgangsfarbkorrektur bei den Bildelementdaten aus. Bspw. kann eine Gammakorrektur oder dergleichen in diesem Schritt ausgeführt werden. Danach schreitet die Verarbeitung zu Schritten S5414 bis S419 voran. Diese Schritte legen eine Binarisierung dar.

[0610] Genauer gesagt wird in Schritt S5414 bestimmt, ob das Zielbildelement in einem Farbbereich liegt. In dem Fall, dass das Zielbildelement in einem Farbbereich liegt, schreitet die Verarbeitung zu Schritt S5418 voran, in dem das Zielbildelement mit einem 2 × 2-Index binarisiert wird, und zu Schritt S5419 voran, in dem das Bildelement in einer 720 × 720-Auflösung mit farbstoffbasierender schwarzer Pigmenttinte gedruckt wird (siehe **Fig.** 54A). Demgegenüber schreitet in dem Fall, dass Schritt S5414 bestimmt, dass das Zielbildelement nicht in einem Farbbereich liegt, die Verarbeitung zu Schritt S5415 voran, in dem das Bildelement mit einem 1 × 1-Index binarisiert wird, und zu Schritt S5417 voran, in dem das Bildelement mit 360 × 360 dpi mit einer pigmentbasierenden Schwarz-Tinte gedruckt wird (siehe Fig. 45B). Danach endet die Verarbeitung.

Patentansprüche

1. Drucker (**30**) zum Drucken mit zumindest ersten und zweiten Druckköpfen (**130a**, **130b**), gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung (**140**) zur Steuerung der jeweiligen Druckauflösungen der ersten und zweiten Druckköpfe, wenn die Druckköpfe vorhanden sind,
wobei die Steuereinrichtung in der Lage ist, wenn die Druckköpfe vorhanden sind, die Druckauflösung des ersten Druckkopfes auf unterschiedliche Auflösungen bei unterschiedlichen Zeiten zu steuern und die Druckauflösung des zweiten Druckkopfes auf unterschiedliche Auflösungen bei unterschiedlichen Zeiten zu steuern,
und wobei die Steuereinrichtung eingerichtet ist, die Druckauflösung des ersten Druckkopfes und die Druckauflösung des zweiten Druckkopfes unabhängig voneinander zu steuern.

2. Drucker nach Anspruch 1, der eingerichtet ist, einen Befehl für die Steuereinrichtung zu empfangen, um die jeweiligen Auflösungen der ersten und zweiten Druckköpfe zu definieren.

3. Drucker nach Anspruch 2, umfassend einen Druckpuffer (**139**), wobei die Steuereinrichtung (**140**) eingerichtet ist, ein Drucken durch die ersten und zweiten Druckköpfe (**130a**, **130b**) entsprechend Druckdaten zu steuern, die in dem Druckpuffer gespeichert sind, und wobei der Drucker eingerichtet ist, einen Befehl für die Steuereinrichtung zur Steuerung der Auslesereihenfolge der Druckdaten aus dem Druckpuffer zu empfangen.

4. Drucker nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Drucken mit zumindest den ersten und zweiten Druckköpfen, die Tintenstrahldruckköpfe umfassen, die Tintentröpfchen ausstoßen.

5. Drucker nach Anspruch 4, der eingerichtet ist, einen Befehl für die Steuereinrichtung zum Definieren der Tintentröpfchengröße zu empfangen.

6. Drucker nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, der eingerichtet ist, einen Befehl für die Steuereinrichtung zum Definieren der Ausstoßabfolge für Düsen in den Tintenstrahlköpfen zu empfangen.

7. Drucker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der die ersten und zweiten Druckköpfe umfasst.

8. Verfahren zum Steuern einer Druckauflösung eines Druckers (**30**) mit zumindest ersten und zweiten Druckköpfen (**130a**, **130b**), gekennzeichnet durch einen Schritt zum Steuern der Auflösungen der ersten und zweiten Köpfe unabhängig voneinander.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die ersten und zweiten Köpfe entsprechend Druckdaten in einem Druckpuffer (**139**) des Druckers drucken, wobei das Verfahren einen Schritt zum Steuern der Auslesereihenfolge der Druckdaten aus dem Druckpuffer umfasst.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, wobei die ersten und zweiten Druckköpfe (**130a**, **130b**) Tintenstrahldruckköpfe umfassen, die Tintentröpfchen ausstoßen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Schritt zum Steuern einer Auflösung einen Schritt zum Steuern einer Tintentröpfchengröße umfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, mit einem Schritt zum Steuern der Düsenausstoßabfolge für jeden der ersten und zweiten Tintenstrahlköpfe.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, mit einem Schritt zum Bestimmen der Auflösung für jeden der ersten und zweiten Druckköpfe, wobei der Schritt zum Steuern von Auflösungen einen Schritt zum Steuern der Auflösungen der ersten und zweiten Druckköpfe entsprechend den Auflösungen, die in dem Bestimmungsschritt bestimmt sind, umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Schritt zum Bestimmen einer Auflösung eine manuelle Bestimmung durch eine Bedienungspersoneingabe ist.

15. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Schritt zum Bestimmen einer Auflösung automatisch ist.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die automatische Bestimmung einer Auflösung zumindest teilweise auf den relativen Kopfkonfigurationen der ersten und zweiten Druckköpfe basiert.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder Anspruch 16, wobei die automatische Bestimmung einer Auflösung zumindest teilweise auf dem Inhalt der zu druckenden Druckdaten beruht.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei die automatische Bestimmung einer Auflösung zumindest teilweise auf dem Typ eines Druckmediums beruht, das auszudrucken ist.

19. Verfahren zum Drucken mit einem Drucker nach Anspruch 7, wobei das Verfahren Schritte umfasst zum Steuern der Auflösungen der ersten und zweiten Druckköpfe durch ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 8 bis 18 und zum Drucken mit dem ersten Druckkopf (**130a**) und mit dem zweiten Druckkopf (**130b**) bei den jeweiligen Auflösungen, auf die sie gesteuert sind.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei die ersten und zweiten Druckköpfe (**130a**, **130b**) auf zueinander unterschiedliche Auflösungen gesteuert sind und damit drucken.

21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die ersten und zweiten Druckköpfe (**130a**, **130b**) in Bändern (**406**, **409**) drucken, die sich horizontal über das Druckmedium (**401**), auf das gedruckt wird, erstrecken, wobei sich das Druckmedium (**401**) zwischen dem Drucken von aufeinanderfolgenden Bändern durch denselben Druckkopf relativ zu den Druckköpfen vertikal bewegt, wobei der erste Druckkopf (**130a**) während zumindest eines Teils des Druckens eine Vielzahl von Bändern einer ersten Breite bedruckt, während der zweite Druckkopf (**130b**) eine Vielzahl von Bändern einer zweiten Breite bedruckt, die schmaler als die erste Breite ist, wobei die Zeitsteuerung eines Druckens mit den ersten und zweiten Köpfen derart gesteuert wird, dass der zweite Druckkopf eine Vielzahl von aufeinanderfolgenden Bändern für jedes Band, das durch den ersten Druckkopf bedruckt wird, bedruckt, wodurch die vertikale Bewegung des Druckmediums (**401**) nicht umgekehrt werden muss, um den Unterschied in den Breiten der durch die ersten und zweiten Druckköpfe bedruckten Bänder in Einklang zu bringen.

22. Verfahren zum Verwenden einer Host-Verarbeitungseinrichtung (**23**) zum Ansteuern eines Druckers (**30**) nach Anspruch 7, mit Schritten
zum Senden von Steuerbefehlen zu dem Drucker, die Befehle zum Steuern der Auflösungen der ersten und zweiten Druckköpfe (**130a**, **130b**) unabhängig voneinander umfassen,
zum Übertragen von digitalen Druckdaten zu dem Drucker und
zum Befehlen des Druckers, die übertragenen Druckdaten bei den jeweiligen Auflösungen, auf die die jeweiligen Druckköpfe gesteuert sind, zu drucken.

23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei die Steuerbefehle Befehle zum Steuern der Auslesereihenfolge der übertragenen Daten aus einem Druckpuffer (**139**) des Druckers umfassen.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder Anspruch 23 zum Ansteuern eines Druckers (**30**), bei dem die ersten und zweiten Druckköpfe (**130a**, **130b**) Tintenstrahldruckköpfe umfassen, die Tintentröpfchen ausstoßen.

25. Verfahren nach Anspruch 24, wobei die Steuerbefehle Befehle zum Definieren einer Tintentröpfchengröße umfassen.

26. Verfahren nach Anspruch 24 oder Anspruch 25, wobei die Steuerbefehle Befehle zum Definieren der

Ausstoßabfolge für Düsen in den Tintenstrahlköpfen umfassen.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 26, mit einem Schritt zum Bestimmen in der Host-Verarbeitungseinrichtung der Auflösung für jeden der ersten und zweiten Druckköpfe.

28. Verfahren nach Anspruch 27, wobei die Auflösungen in Reaktion auf eine manuelle Bestimmungseingabe durch eine Bedienungsperson bestimmt werden.

29. Verfahren nach Anspruch 28, wobei der Schritt zum Bestimmen der Auflösungen einen Schritt zum Anzeigen einer Bedienungspersonschnittstelle umfasst, um es der Bedienungsperson zu ermöglichen, die manuelle Bestimmung einzugeben, wobei die Bedienungspersonschnittstelle einen Abschnitt zum Bestimmen der Auflösung eines Textes und einen Abschnitt zur Bestimmung der Auflösung eines Nicht-Textes umfasst.

30. Verfahren nach Anspruch 27, wobei die Auflösungen automatisch durch die Host-Verarbeitungseinrichtung bestimmt werden.

31. Verfahren nach Anspruch 30, wobei die Auflösungen zumindest teilweise auf der Grundlage der relativen Kopfkonfigurationen der ersten und zweiten Druckköpfe bestimmt werden.

32. Verfahren nach Anspruch 30 oder Anspruch 31, wobei die Auflösungen zumindest teilweise auf der Grundlage des Inhalts der zu druckenden Druckdaten bestimmt werden.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 30 bis 32, wobei die Auflösungen zumindest teilweise auf der Grundlage des Typs eines Druckmediums, auf dem auszudrucken ist, bestimmt werden.

34. Programmierbares Verarbeitungsgerät (**23**), das programmiert ist, um als die Host-Verarbeitungseinrichtung zur Ansteuerung eines Druckers durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 33 zu agieren.

35. Druckertreiberprogramm (**114**) zur Programmierung eines programmierbaren Verarbeitungsgeräts (**23**), um als die Host-Verarbeitungseinrichtung zur Ansteuerung eines Druckers (**30**) durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 33 betreibbar zu sein.

36. Speichermedium zum Speichern eines Programmcodes in einer maschinenlesbaren Form, der ein Druckertreiberprogramm (**114**) zur Programmierung eines programmierbaren Verarbeitungsgeräts (**23**) definiert, um als die Host-Verarbeitungseinrichtung zur Ansteuerung eines Druckers (**30**) durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 33 betreibbar zu sein.

37. Signaltragender Programmcode in einer maschinenlesbaren Form, der ein Druckertreiberprogramm (**114**) zur Programmierung eines programmierbaren Verarbeitungsgeräts (**23**) definiert, um als die Host-Verarbeitungseinrichtung zur Ansteuerung eines Druckers (**30**) durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 33 betreibbar zu sein.

38. Drucksystem mit einem Drucker (**30**) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und einem programmierbaren Verarbeitungsgerät (**23**), das an den Drucker angeschlossen ist und programmiert ist, um betreibbar zu sein, um als die Host-Verarbeitungseinrichtung zur Ansteuerung des Druckers durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 33 zu agieren.

Es folgen 90 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

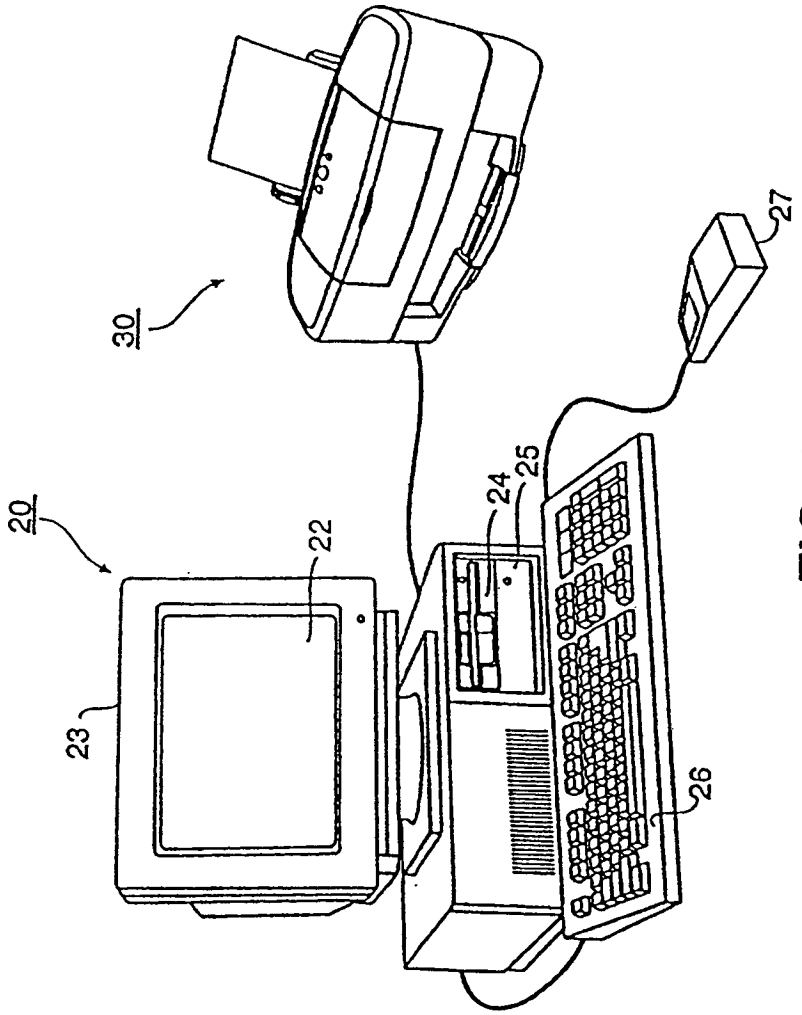


FIG. 1

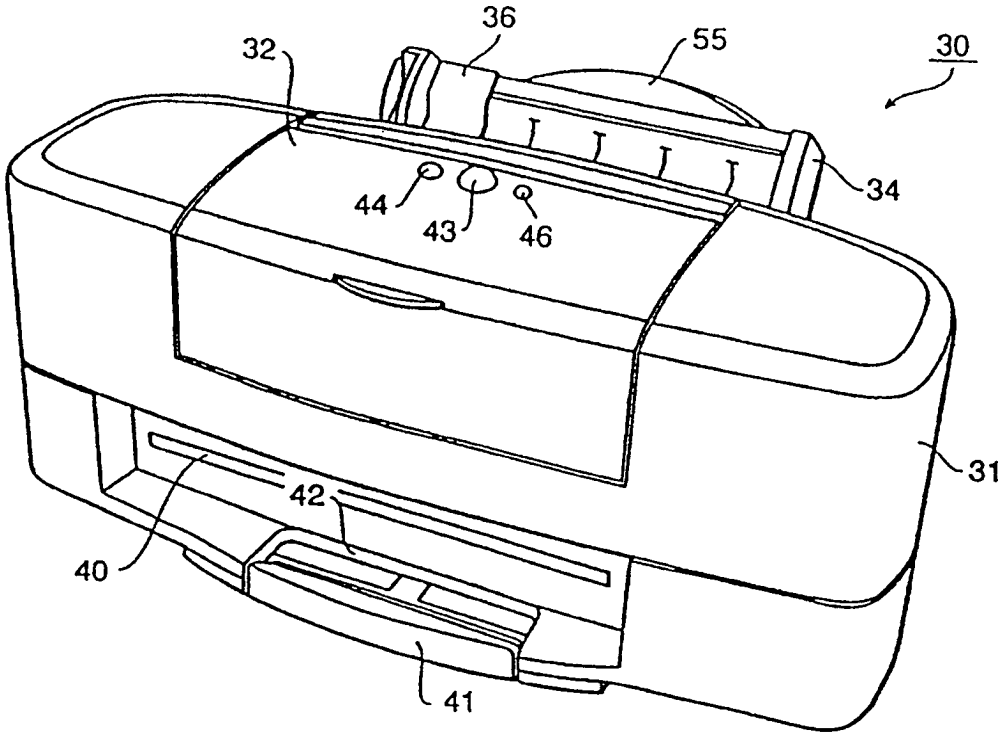

36
32
55
30
34
44
43
46
31
42
40
41

FIG. 2

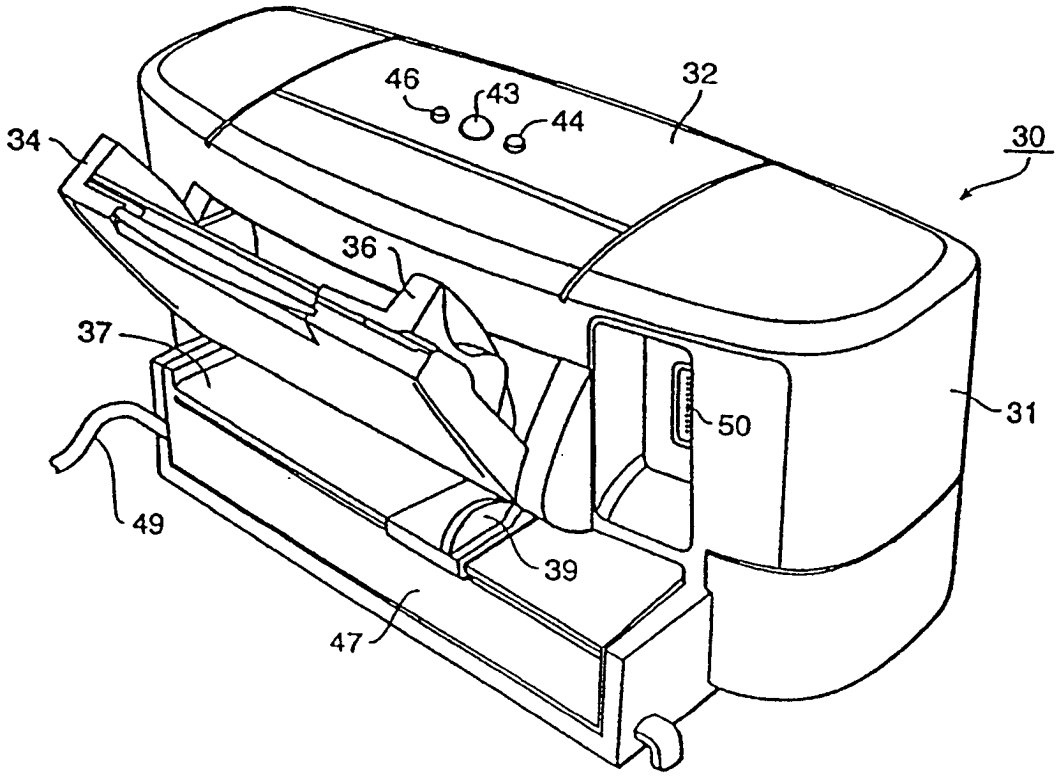

46
43
44
32
30
34
36
37
50
31
49
39
47

FIG. 3

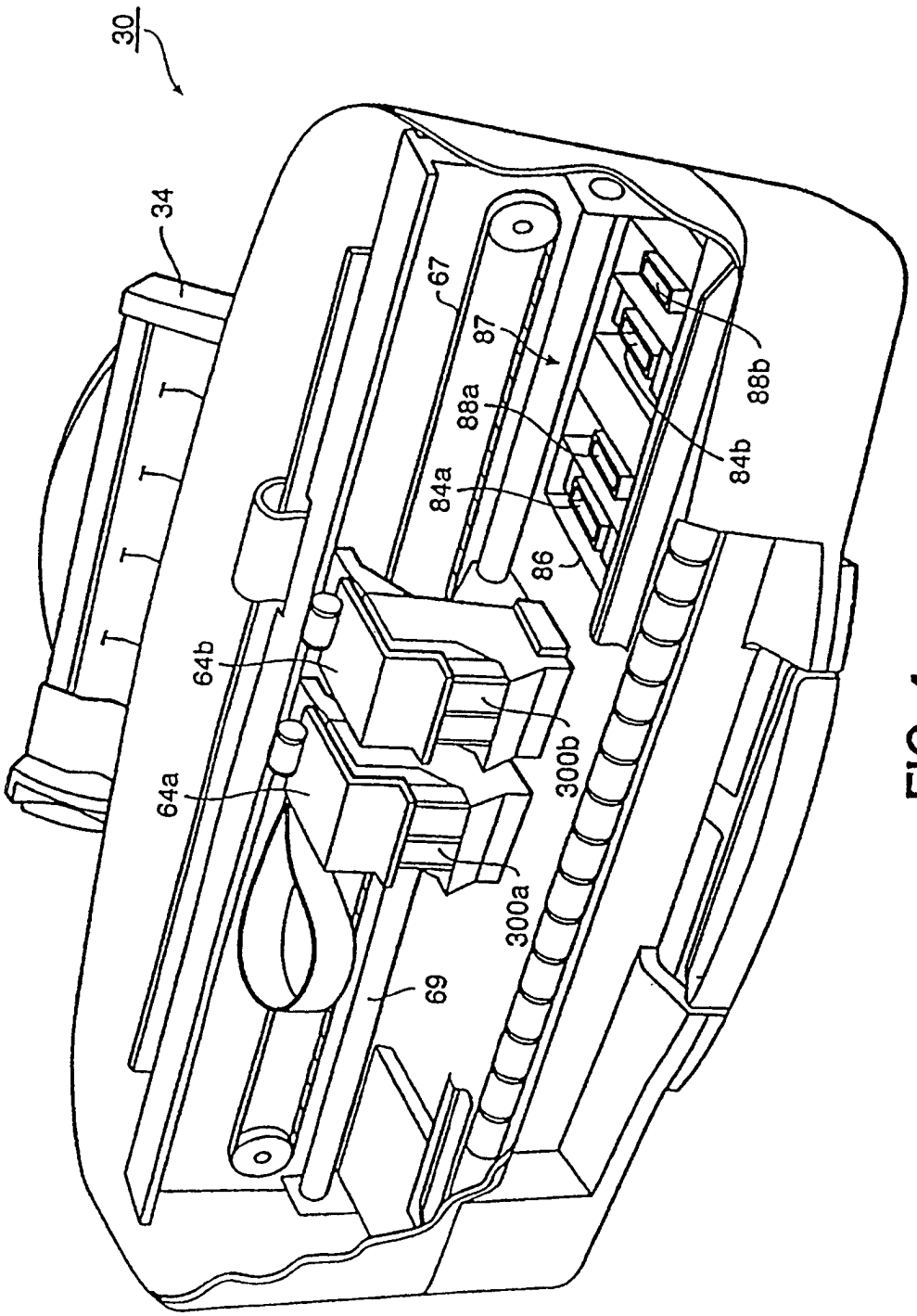


FIG. 4

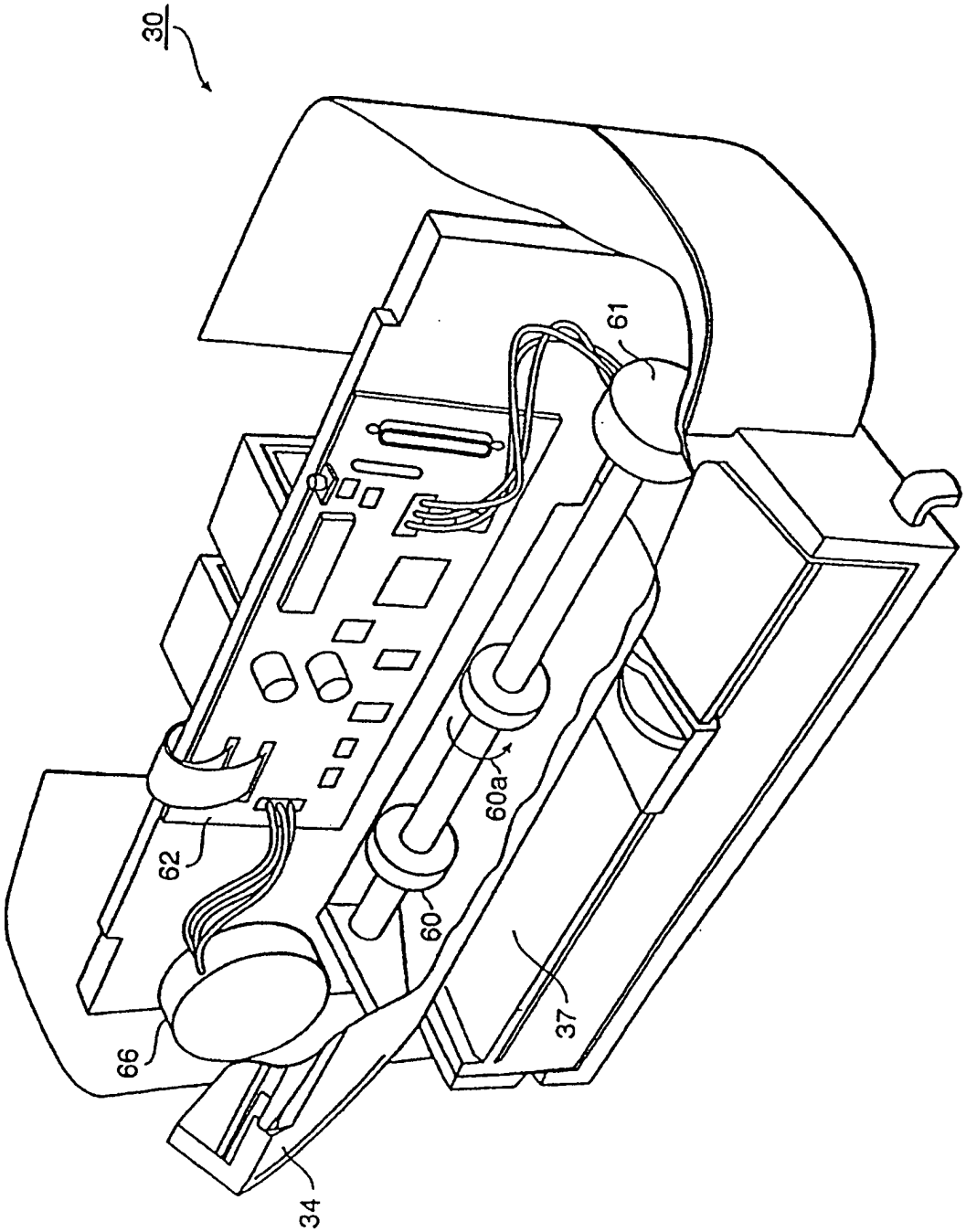


FIG. 5

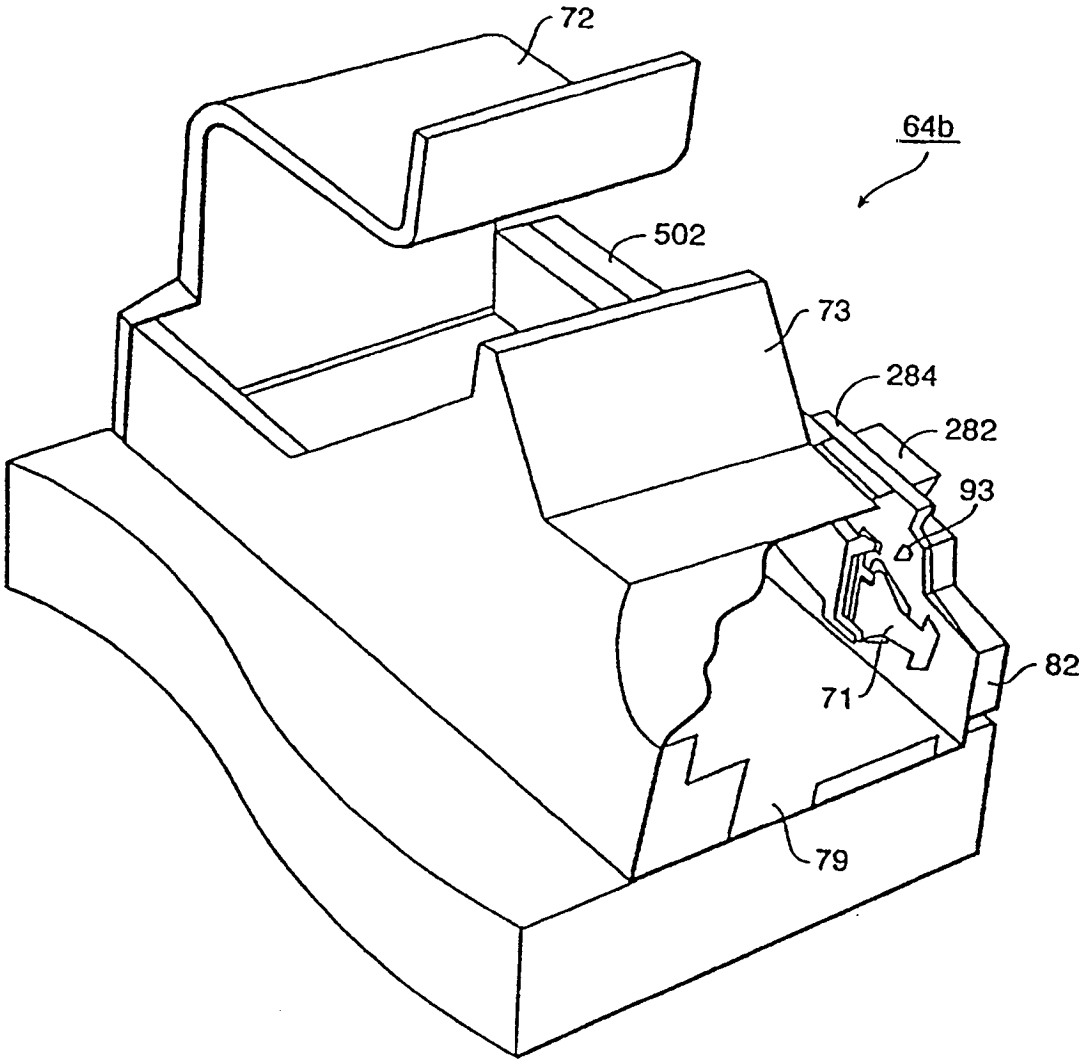


FIG. 6A

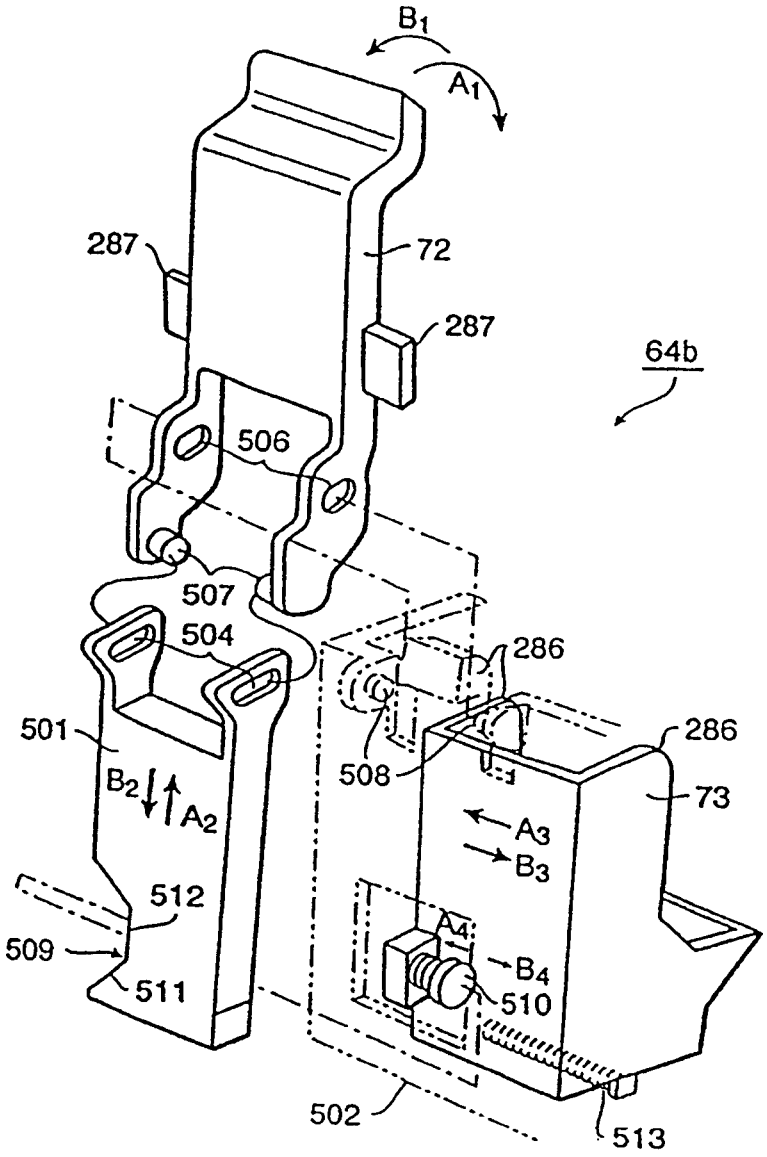

B1
A1
287
72
287
64b
506
507
504
286
501
508
286
B2
A2
73
A3
B3
512
A4
509
B4
511
510
502
513

FIG. 6B

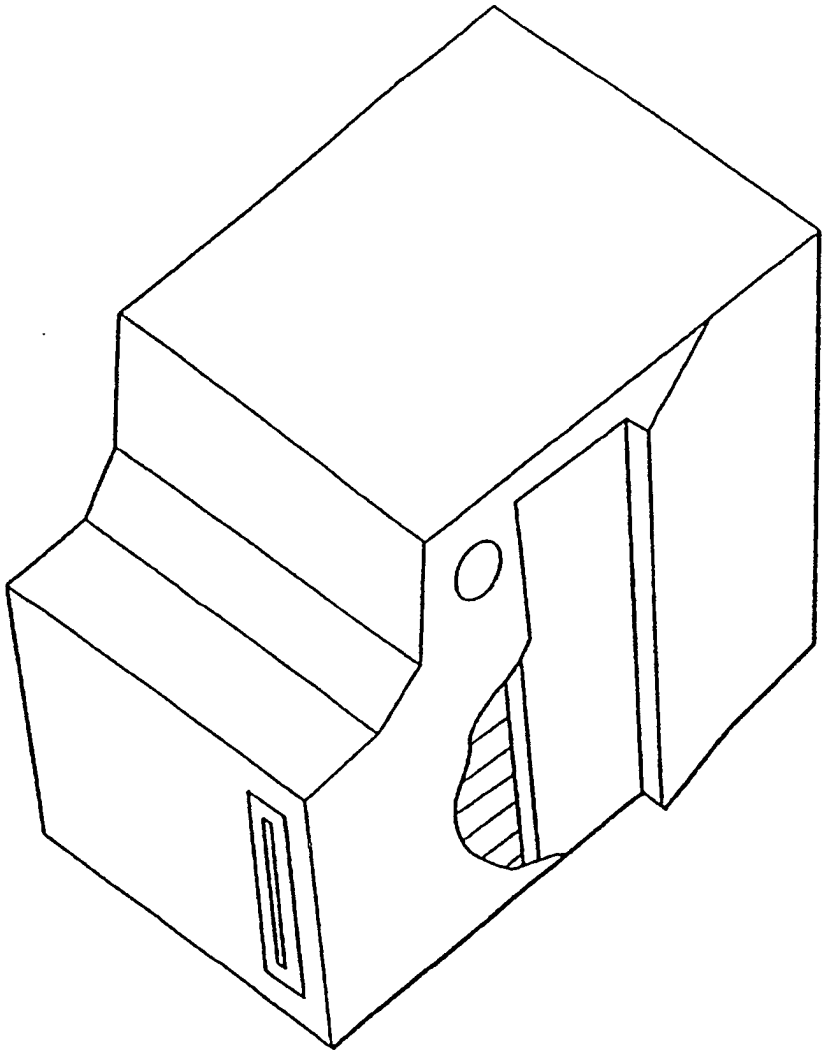


FIG. 7

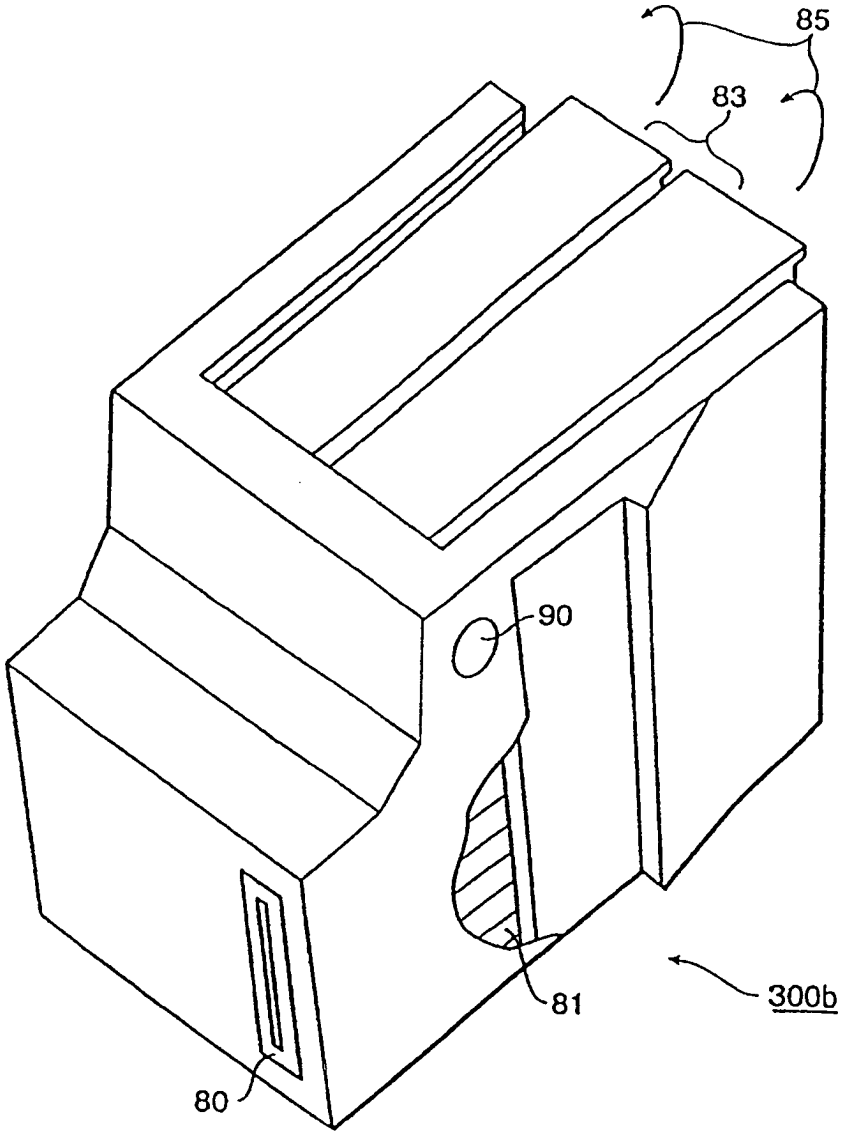


FIG. 7A

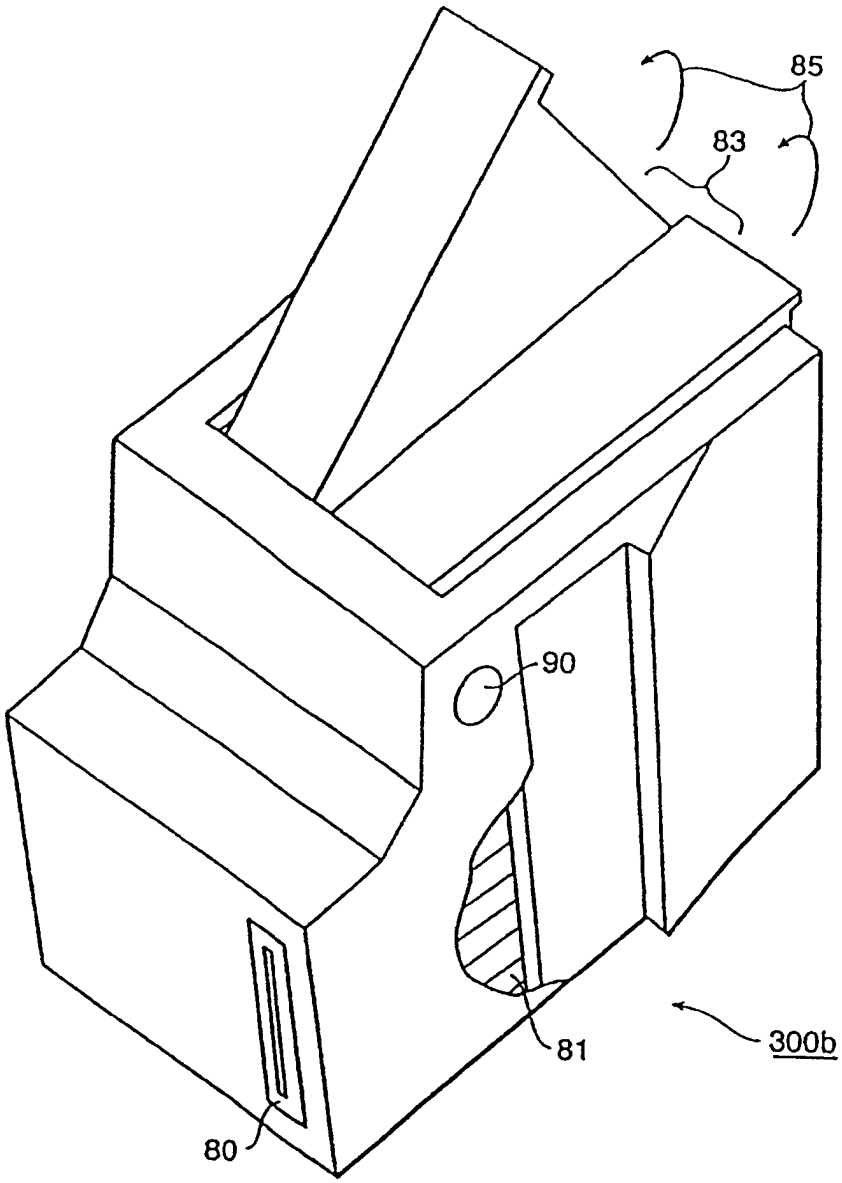


FIG. 7B

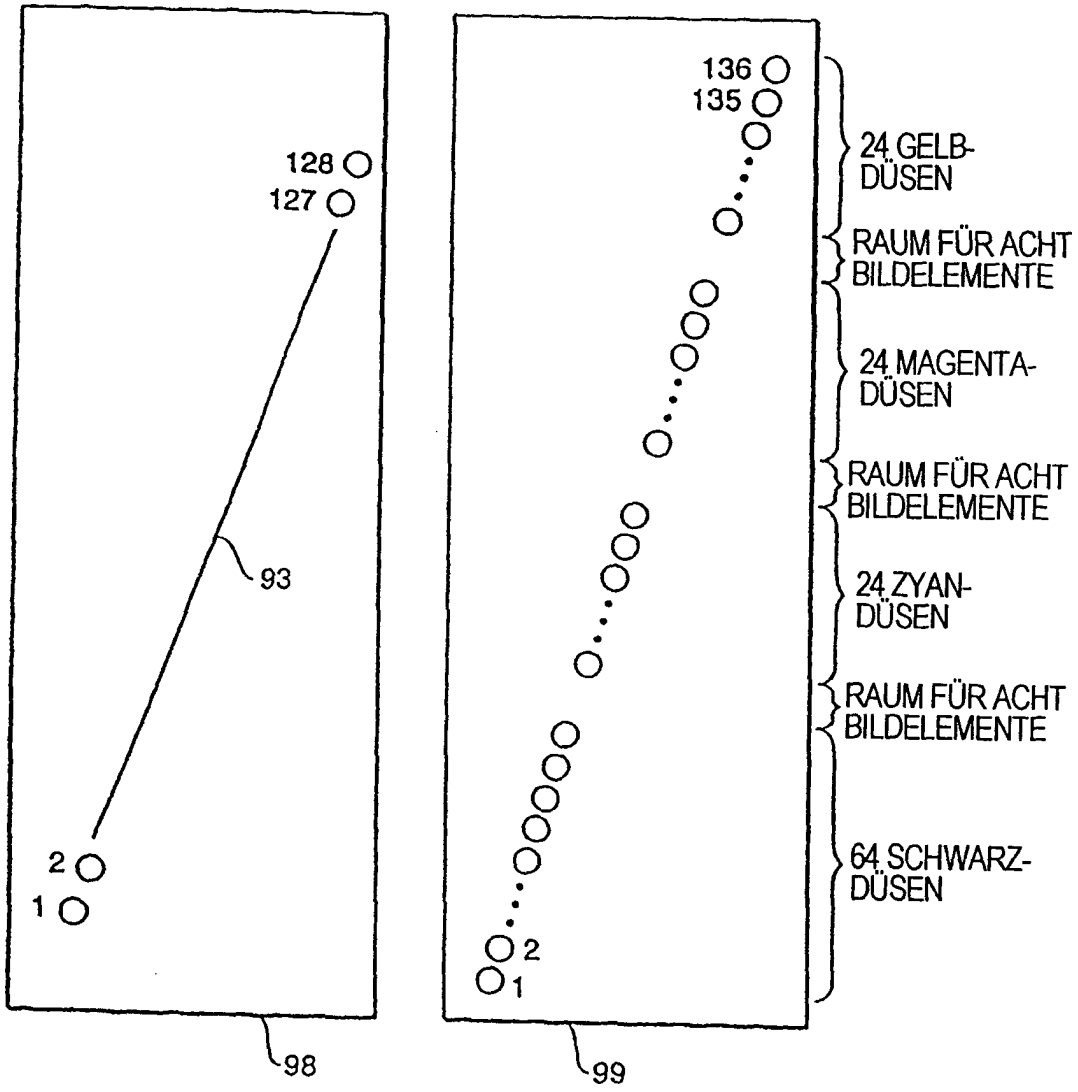

128
127
93
2
1
98
136
135
24 GELB-DÜSEN
RAUM FÜR ACHT BILDELEMENTE
24 MAGENTA-DÜSEN
RAUM FÜR ACHT BILDELEMENTE
24 ZYAN-DÜSEN
RAUM FÜR ACHT BILDELEMENTE
64 SCHWARZ-DÜSEN
2
1
99

FIG. 8

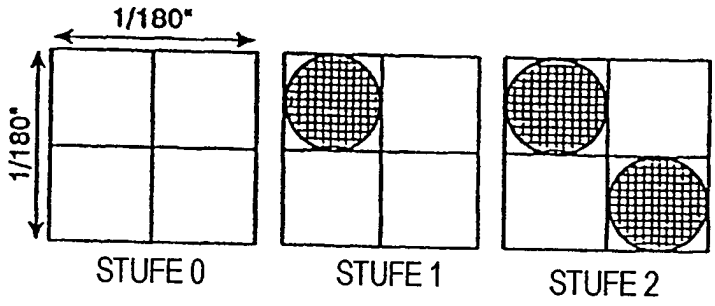


FIG. 9

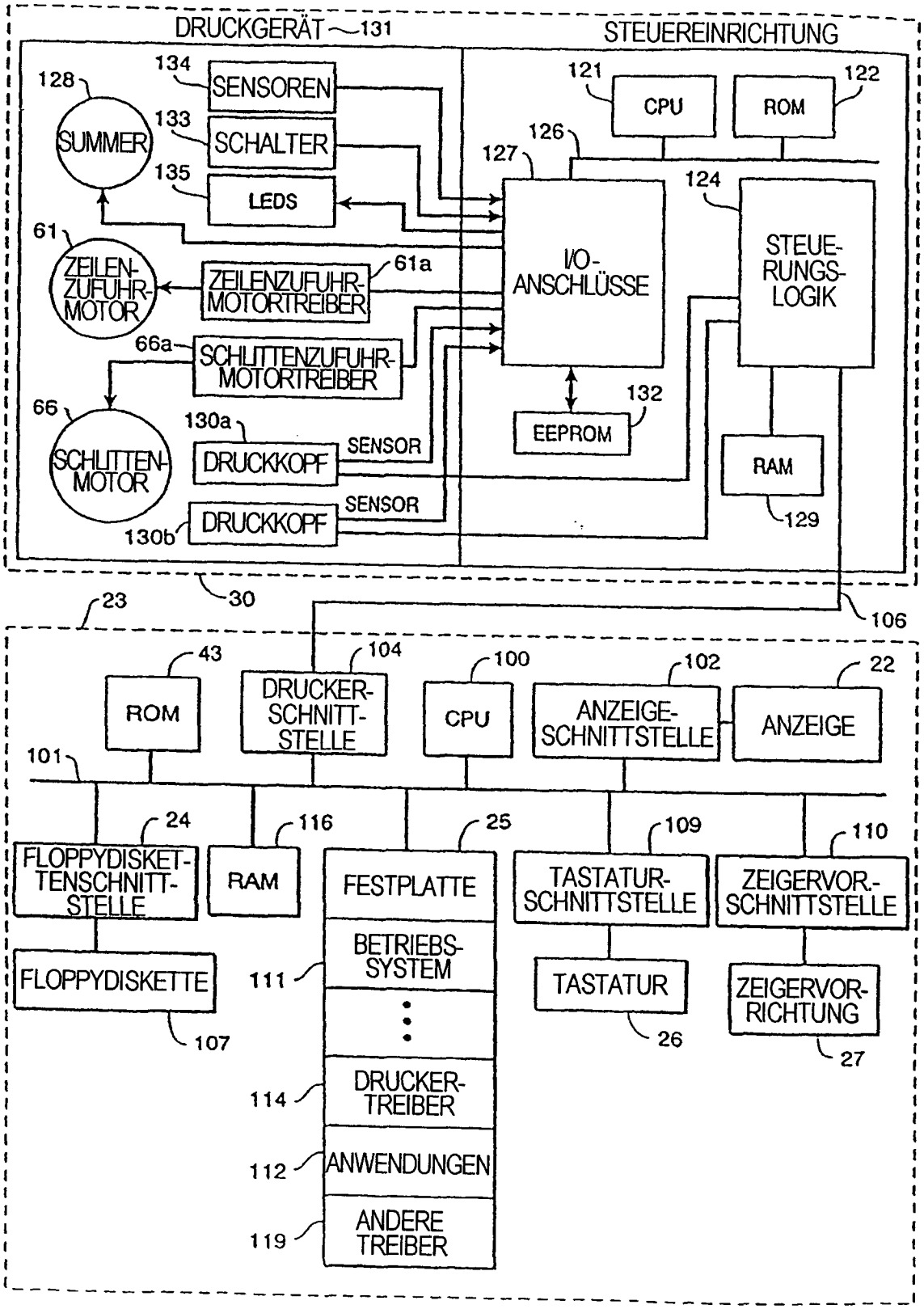

DRUCKGERÄT
131
STEUEREINRICHTUNG
128
SUMMER
134
SENSOREN
133
SCHALTER
135
LEDS
121
CPU
122
ROM
126
127
124
I/O-
ANSCHLÜSSE
STEUE-
RUNGS-
LOGIK
61
ZEILEN-
ZUFUHR-
MOTOR
ZEILENZUFUHR-
MOTORTREIBER
61a
66a
SCHLITTENZUFUHR-
MOTORTREIBER
66
SCHLITTEN-
MOTOR
130a
DRUCKKOPF
SENSOR
130b
DRUCKKOPF
SENSOR
132
EEPROM
RAM
129
30
23
106
43
ROM
104
DRUCKER-
SCHNITT-
STELLE
100
CPU
102
ANZEIGE-
SCHNITTSTELLE
22
ANZEIGE
101
24
FLOPPYDISKET-
TENSCHNITT-
STELLE
116
RAM
25
FESTPLATTE
109
TASTATUR-
SCHNITTSTELLE
110
ZEIGERVOR-
SCHNITTSTELLE
FLOPPYDISKETTE
107
111
BETRIEBS-
SYSTEM
TASTATUR
26
ZEIGERVOR-
RICHTUNG
27
114
DRUCKER-
TREIBER
112
ANWENDUNGEN
119
ANDERE
TREIBER

FIG. 10

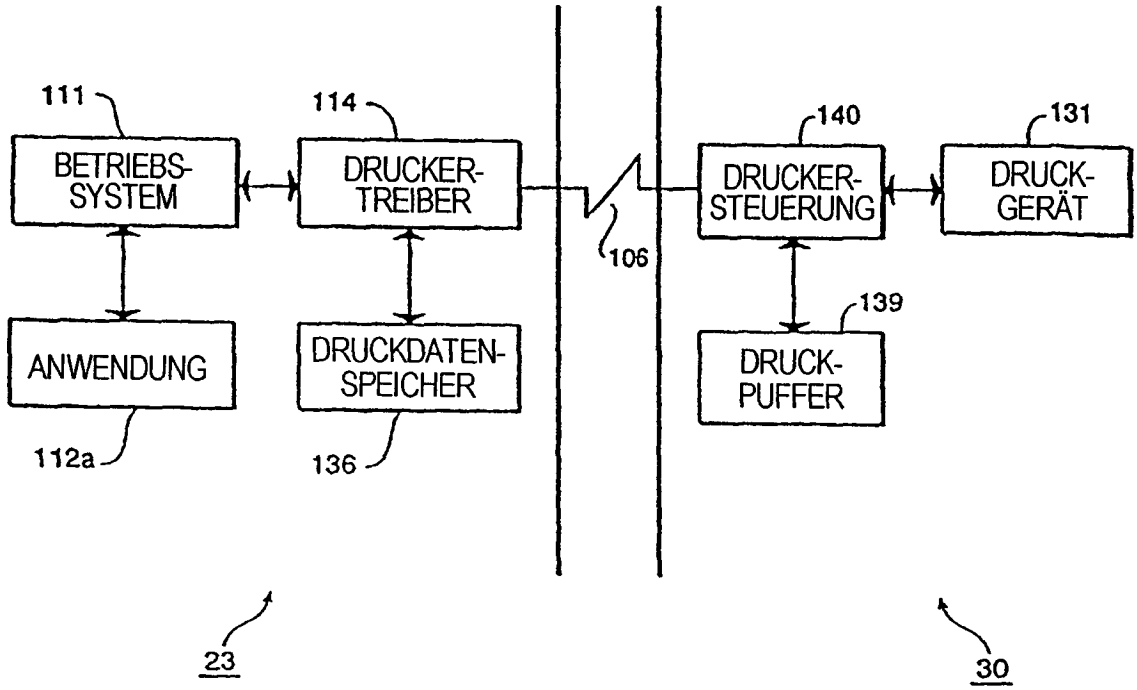

111
BETRIEBS-
SYSTEM
114
DRUCKER-
TREIBER
106
140
DRUCKER-
STEUERUNG
131
DRUCK-
GERÄT
ANWENDUNG
112a
DRUCKDATEN-
SPEICHER
136
139
DRUCK-
PUFFER
23
30

FIG. 11

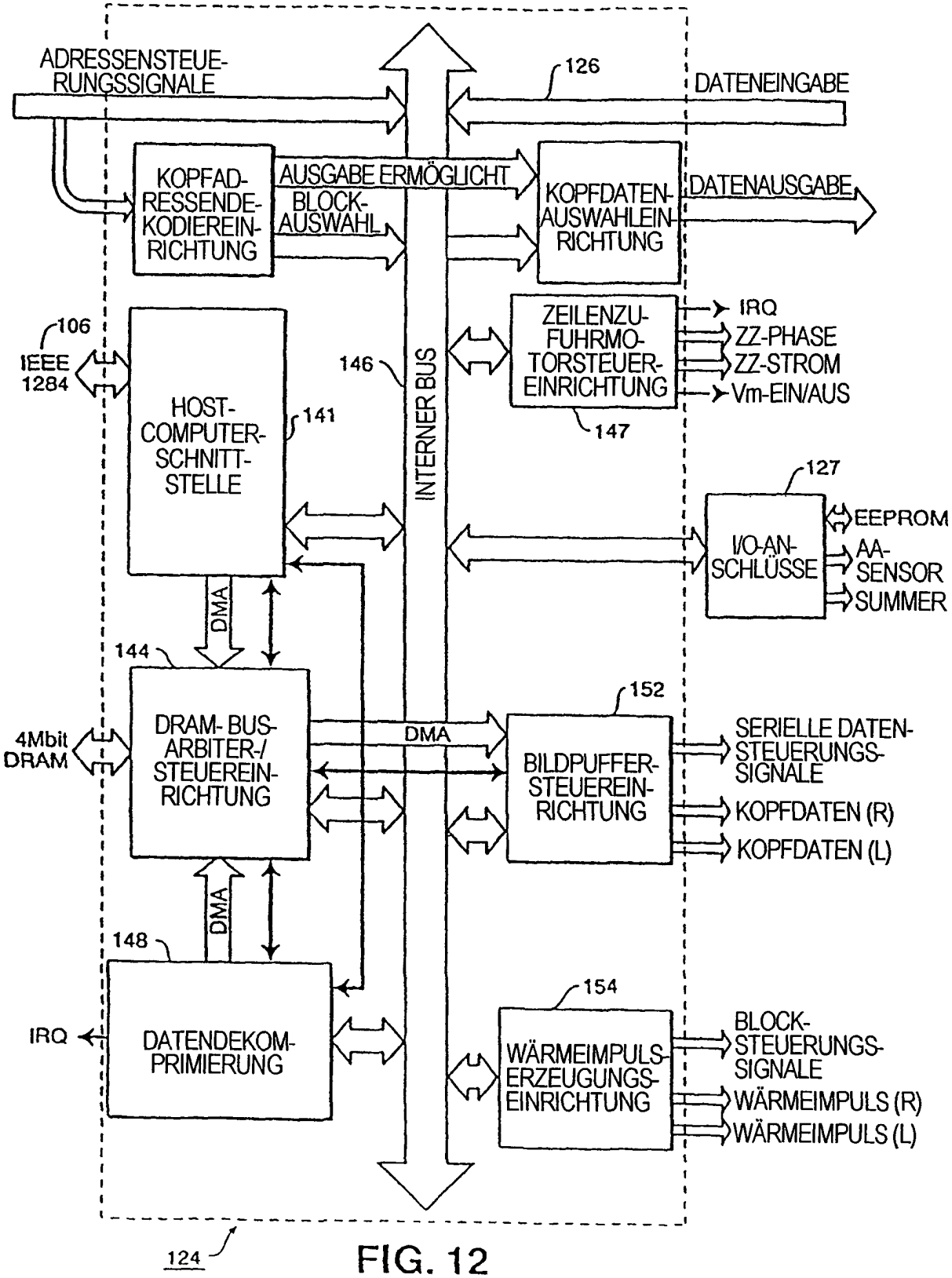

ADRESSENSTEUE-
RUNGSSIGNALE
126
DATENEINGABE
KOPFAD-
RESSENDE-
KODIEREIN-
RICHTUNG
AUSGABE ERMÖGLICHT
BLOCK-
AUSWAHL
KOPFDATEN-
AUSWAHLEIN-
RICHTUNG
DATENAUSGABE
106
IEEE
1284
HOST-
COMPUTER-
SCHNITT-
STELLE
141
146
INTERNER BUS
ZEILENZU-
FUHRMO-
TORSTEUER-
EINRICHTUNG
147
IRQ
ZZ-PHASE
ZZ-STROM
Vm-EIN/AUS
127
I/O-AN-
SCHLÜSSE
EEPROM
AA-
SENSOR
SUMMER
DMA
144
4Mbit
DRAM
DRAM-BUS-
ARBITER-/
STEUEREIN-
RICHTUNG
DMA
152
BILDPUFFER-
STEUEREIN-
RICHTUNG
SERIELLE DATEN-
STEUERUNGS-
SIGNALE
KOPFDATEN (R)
KOPFDATEN (L)
DMA
148
IRQ
DATENDEKOM-
PRIMIERUNG
154
WÄRMEIMPULS-
ERZEUGUNGS-
EINRICHTUNG
BLOCK-
STEUERUNGS-
SIGNALE
WÄRMEIMPULS (R)
WÄRMEIMPULS (L)
124

FIG. 12

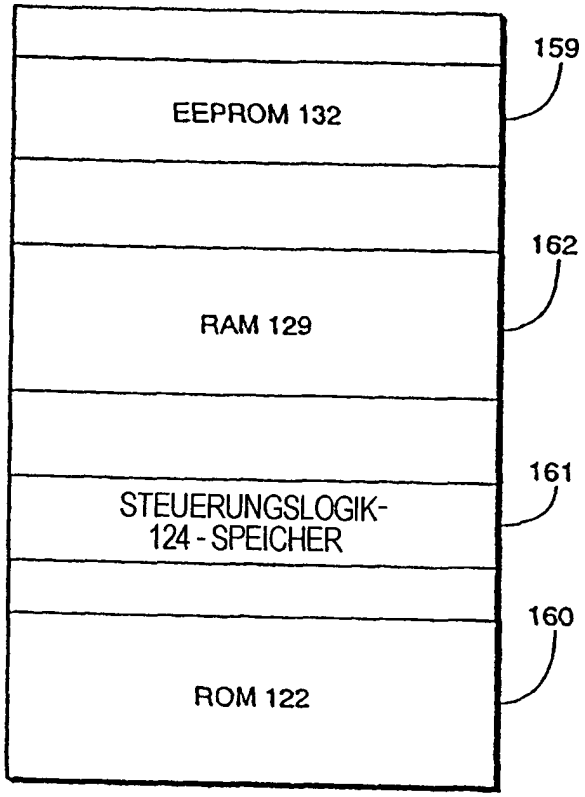

159
EEPROM 132
162
RAM 129
161
STEUERUNGSLOGIK-
124 - SPEICHER
160
ROM 122

FIG. 13

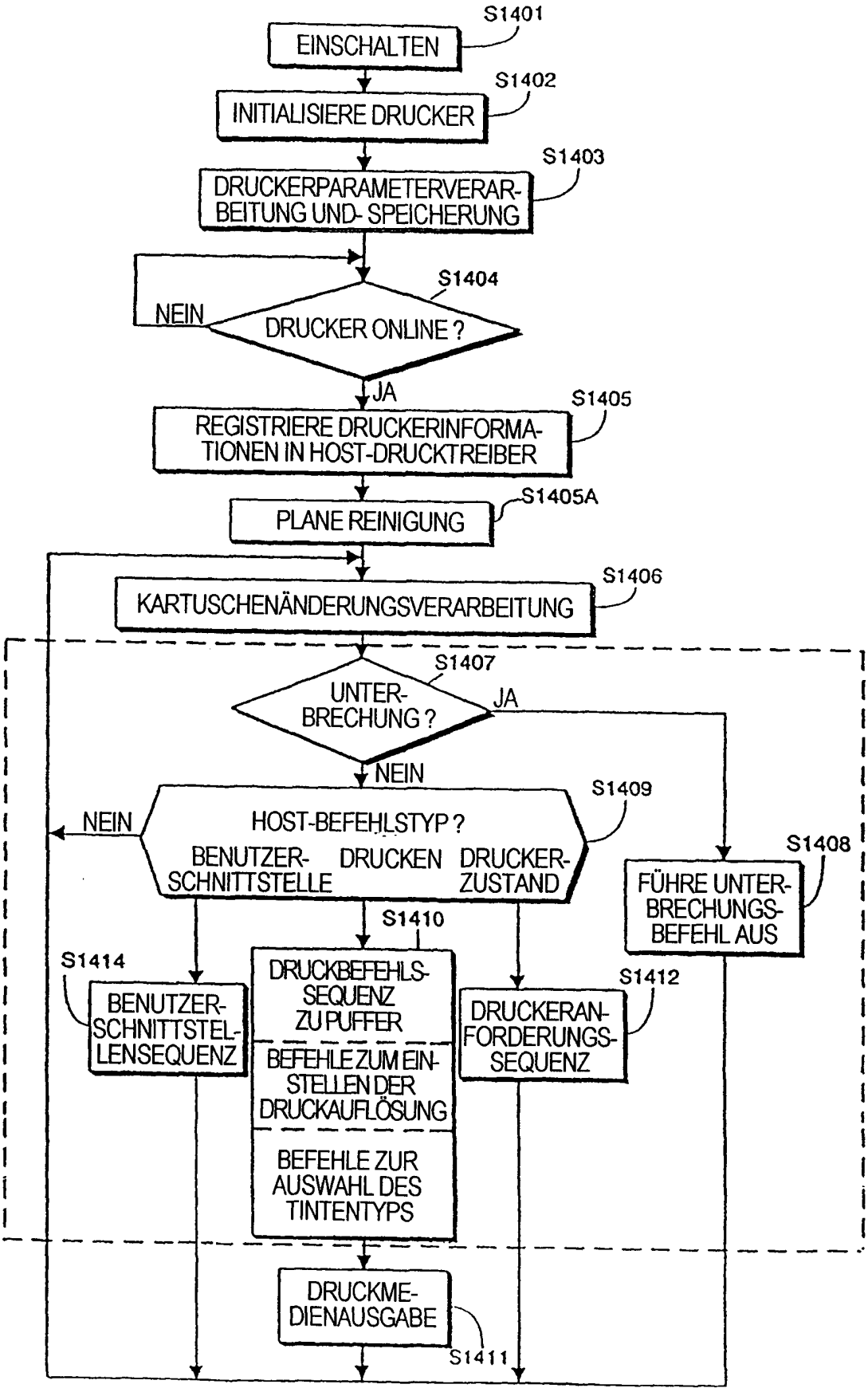

S1401
EINSCHALTEN
S1402
INITIALISIERE DRUCKER
S1403
DRUCKERPARAMETERVERARBEITUNG UND- SPEICHERUNG
S1404
NEIN
DRUCKER ONLINE ?
JA
S1405
REGISTRIERE DRUCKERINFORMATIONEN IN HOST-DRUCKTREIBER
S1405A
PLANE REINIGUNG
S1406
KARTUSCHENÄNDERUNGSVERARBEITUNG
S1407
UNTER-BRECHUNG ?
JA
NEIN
S1409
NEIN
HOST-BEFEHLSTYP ?
BENUTZER-SCHNITTSTELLE
DRUCKEN
DRUCKER-ZUSTAND
S1408
FÜHRE UNTER-BRECHUNGS-BEFEHL AUS
S1410
S1414
BENUTZER-SCHNITTSTEL-LENSEQUENZ
DRUCKBEFEHLS-SEQUENZ ZU PUFFER
BEFEHLE ZUM EIN-STELLEN DER DRUCKAUFLÖSUNG
BEFEHLE ZUR AUSWAHL DES TINTENTYPS
S1412
DRUCKERAN-FORDERUNGS-SEQUENZ
DRUCKME-DIENAUSGABE
S1411

FIG. 14

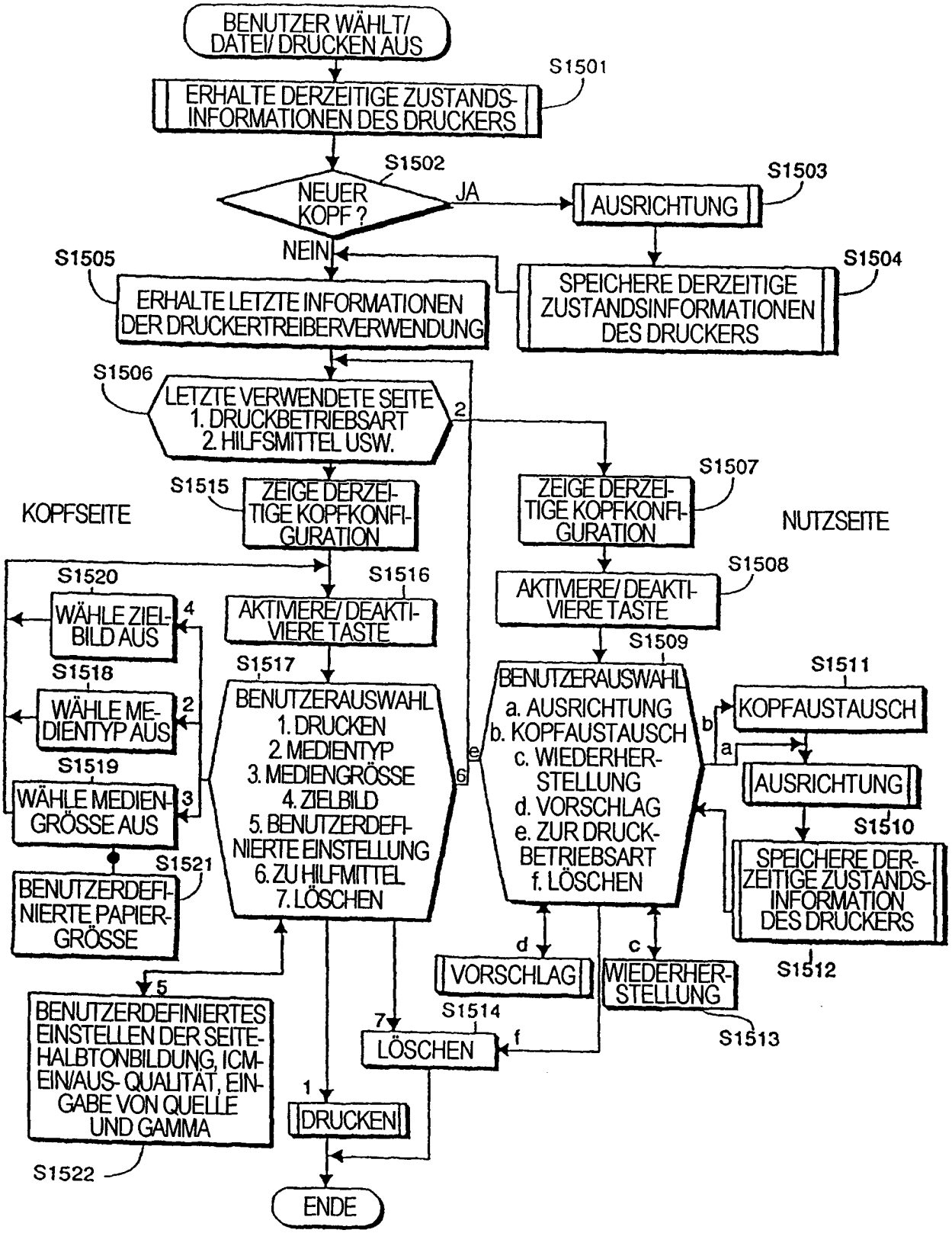

BENUTZER WÄHLT/ DATEI/ DRUCKEN AUS
S1501
ERHALTE DERZEITIGE ZUSTANDS-INFORMATIONEN DES DRUCKERS
S1502
NEUER KOPF ?
JA
S1503
AUSRICHTUNG
NEIN
S1505
ERHALTE LETZTE INFORMATIONEN DER DRUCKERTREIBERVERWENDUNG
S1504
SPEICHERE DERZEITIGE ZUSTANDSINFORMATIONEN DES DRUCKERS
S1506
LETZTE VERWENDETE SEITE
1. DRUCKBETRIEBSART
2. HILFSMITTEL USW.
2
KOPFSEITE
S1515
ZEIGE DERZEITIGE KOPFKONFIGURATION
S1507
ZEIGE DERZEITIGE KOPFKONFIGURATION
NUTZSEITE
S1520
WÄHLE ZIELBILD AUS
4
S1516
AKTIVIERE/ DEAKTIVIERE TASTE
S1508
AKTIVIERE/ DEAKTIVIERE TASTE
S1518
WÄHLE MEDIENTYP AUS
2
S1517
BENUTZERAUSWAHL
1. DRUCKEN
2. MEDIENTYP
3. MEDIENGRÖSSE
4. ZIELBILD
5. BENUTZERDEFINIERTE EINSTELLUNG
6. ZU HILFMITTEL
7. LÖSCHEN
6
e
S1509
BENUTZERAUSWAHL
a. AUSRICHTUNG
b. KOPFAUSTAUSCH
c. WIEDERHERSTELLUNG
d. VORSCHLAG
e. ZUR DRUCKBETRIEBSART
f. LÖSCHEN
S1511
KOPFAUSTAUSCH
b
a
AUSRICHTUNG
S1510
SPEICHERE DERZEITIGE ZUSTANDS-INFORMATION DES DRUCKERS
S1512
S1519
WÄHLE MEDIENGRÖSSE AUS
3
S1521
BENUTZERDEFINIERTE PAPIERGRÖSSE
d
VORSCHLAG
c
WIEDERHERSTELLUNG
S1513
5
BENUTZERDEFINIERTES EINSTELLEN DER SEITE-HALBTONBILDUNG, ICM-EIN/AUS- QUALITÄT, EINGABE VON QUELLE UND GAMMA
S1522
7
S1514
LÖSCHEN
f
1
DRUCKEN
ENDE

FIG. 15

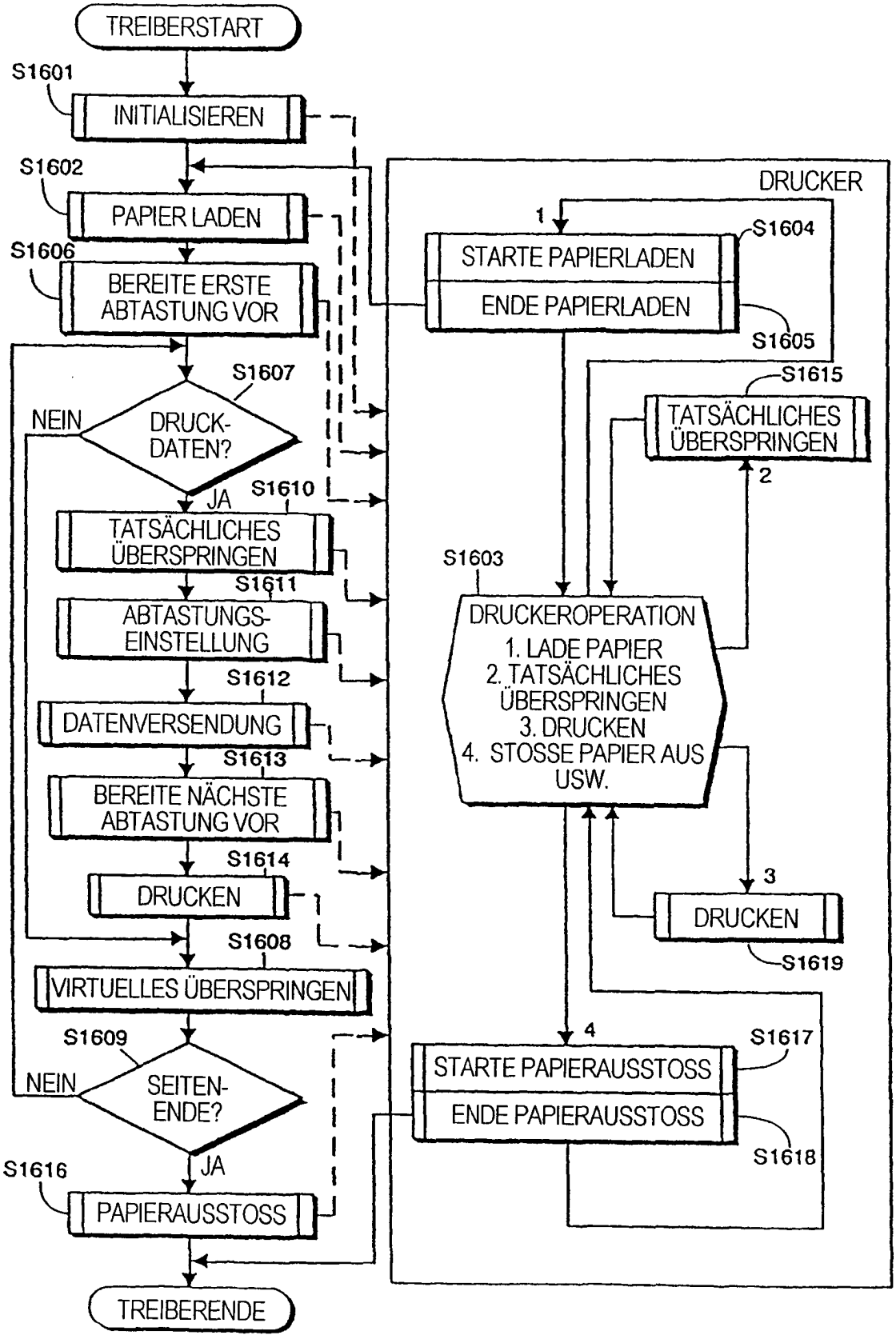

TREIBERSTART
S1601
INITIALISIEREN
S1602
PAPIER LADEN
S1606
BEREITE ERSTE ABTASTUNG VOR
S1607
NEIN
DRUCK-DATEN?
JA
S1610
TATSÄCHLICHES ÜBERSPRINGEN
S1611
ABTASTUNGS-EINSTELLUNG
S1612
DATENVERSENDUNG
S1613
BEREITE NÄCHSTE ABTASTUNG VOR
S1614
DRUCKEN
S1608
VIRTUELLES ÜBERSPRINGEN
S1609
NEIN
SEITEN-ENDE?
JA
S1616
PAPIERAUSSTOSS
TREIBERENDE
DRUCKER
1
S1604
STARTE PAPIERLADEN
ENDE PAPIERLADEN
S1605
S1615
TATSÄCHLICHES ÜBERSPRINGEN
2
S1603
DRUCKEROPERATION
1. LADE PAPIER
2. TATSÄCHLICHES ÜBERSPRINGEN
3. DRUCKEN
4. STOSSE PAPIER AUS
USW.
3
DRUCKEN
S1619
4
S1617
STARTE PAPIERAUSSTOSS
ENDE PAPIERAUSSTOSS
S1618

FIG. 16

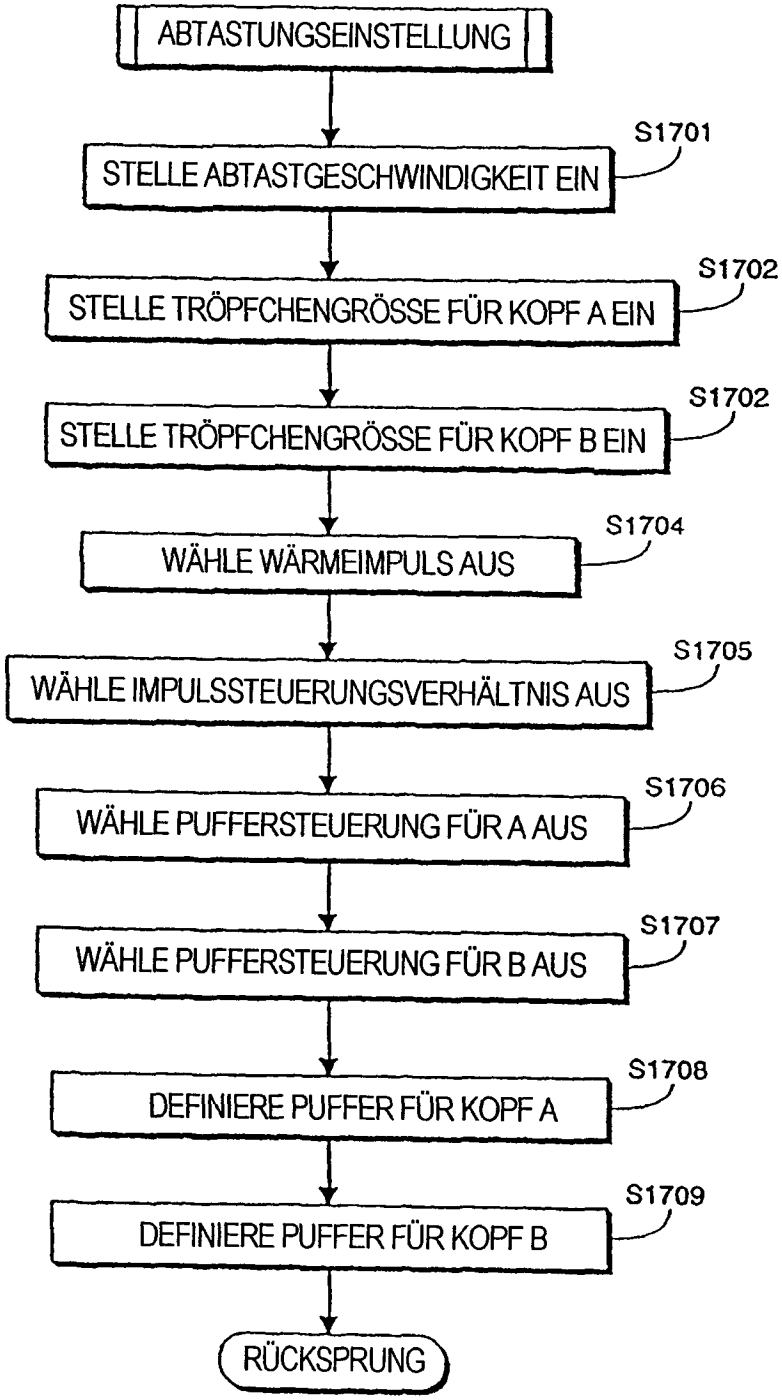

ABTASTUNGSEINSTELLUNG
S1701
STELLE ABTASTGESCHWINDIGKEIT EIN
S1702
STELLE TRÖPFCHENGRÖSSE FÜR KOPF A EIN
S1702
STELLE TRÖPFCHENGRÖSSE FÜR KOPF B EIN
S1704
WÄHLE WÄRMEIMPULS AUS
S1705
WÄHLE IMPULSSTEUERUNGSVERHÄLTNIS AUS
S1706
WÄHLE PUFFERSTEUERUNG FÜR A AUS
S1707
WÄHLE PUFFERSTEUERUNG FÜR B AUS
S1708
DEFINIERE PUFFER FÜR KOPF A
S1709
DEFINIERE PUFFER FÜR KOPF B
RÜCKSPRUNG

FIG. 17

TABELLE A

DAS BEISPIEL EINES BEFEHLSABLAUFS IM FALLE EINES BC-21 X 2, FARBBETRIEBSART, 360 DPI UND 8,5", DES DRUCKPUFFERS 139 IST NACHSTEHEND BESCHRIEBEN.

```
[UCT]              UNIVERSELLE KOORDINIERTE ZEIT
[RESET]            RÜCKSETZEN DES DRUCKERS (SOFWARE-RESET)
[COMPRESS]         WÄHLE DATENKOMPRIMIERUNG AUS (BYTEPACKUNGS-BETRIEBSART)
[DEFINE_BUF]       DEFINIERE DRUCKPUFFER A
[DEFINE_BUF]       DEFINIERE DRUCKPUFFER B
[DEFINE_PULSE]     DEFINIERE WÄRMEIMPULS- BZW. HEIZIMPULSTABELLE
[DEFINE_CONTROL]   DEFINIERE PUFFERSTEUERUNGSTABELLE

[LOAD]             PAPIERLADEN
[SKIP]             RASTERÜBERSPRINGEN ZU DER DRUCKPOSITION FÜR DIE ERSTE
                   ABTASTUNG

[DIRECTION]        STELLE DRUCKRICHTUNG FÜR DIE 1. ABTASTUNG EIN
[EDGE]             STELLE LINKEN UND RECHTEN RAND DES KOPFES A FÜR DIE 1. ABTASTUNG
                   EIN
[EDGE]             STELLE LINKEN UND RECHTEN RAND FÜR KOPF B FÜR DIE 1. ABTASTUNG EIN
SCHLEIFE 1: BEGINN WIEDERHOLUNG BIS [EJECT]-BEFEHL
    [SPEED]        WÄHLE DRUCKGESCHWINDIGKEIT FÜR DIE 1. ABTASTUNG AUS
    [DROP]         WÄHLE TRÖPFCHENGRÖßE FÜR KOPF A FÜR DIE 1. ABTASTUNG AUS
    [DROP]         WÄHLE TRÖPFCHENGRÖßE FÜR KOPF B FÜR DIE 1. ABTASTUNG AUS
    [SELECT_PULSE] WÄHLE HEIZIMPULSTABELLE xx FÜR NÄCHSTE ABTASTUNG AUS
    [SELECT_CONTROL] WÄHLE PUFFERSTEUERUNGSTABELLE xx FÜR KOPF A FÜR DIE 1.
                   ABTASTUNG AUS
    [SELECT_CONTROL] WÄHLE PUFFERSTEUERUNGSTABELLE xx FÜR KOPF B FÜR DIE 1.
                   ABTASTUNG AUS
    SCHLEIFE 2: BEGINN WIEDERHOLE 18 MAL FÜR 9 BLÖCKE (4,5 ZOLL/ 0,5 ZOLL) X 2 KÖPFE
                   (KOPF A UND KOPF B)
        [BLOCK]    WÄHLE DRUCKBLOCK AUS

        SCHLEIFE 3: BEGINN WIEDERHOLE 4 MAL FÜR 4 FARBEN (GELB, MAGENTA, ZYAN,
                   SCHWARZ)
            [COLOR] WÄHLE DRUCKFARBE AUS
            [DATA]  BILDDATENÜBERTRAGUNG
        SCHLEIFE 3: ENDE

    SCHLEIFE 2: ENDE

    [DIRECTION]    STELLE DRUCKRICHTUNG FÜR DIE 2. ABTASTUNG EIN
    [EDGE]         STELLE LINKEN UND RECHTEN RAND FÜR KOPF A FÜR DIE 2.
                   ABTASTUNG EIN
    [EDGE]         STELLE LINKEN UND RECHTEN RAND FÜR KOPF B FÜR DIE 2.
                   ABTASTUNG EIN

    [PRINT]        DRUCKAUSFÜHRUNG FÜR DIE 1. ABTASTUNG
    [SKIP]         RASTERÜBERSPRINGEN ZU DER DRUCKPOSITION FÜR DIE 2. ABTASTUNG
SCHLEIFE 1 ENDE

[EJECT]            PAPIERAUSSTOß (NUR AUSSTOß)
```

FIG. 18

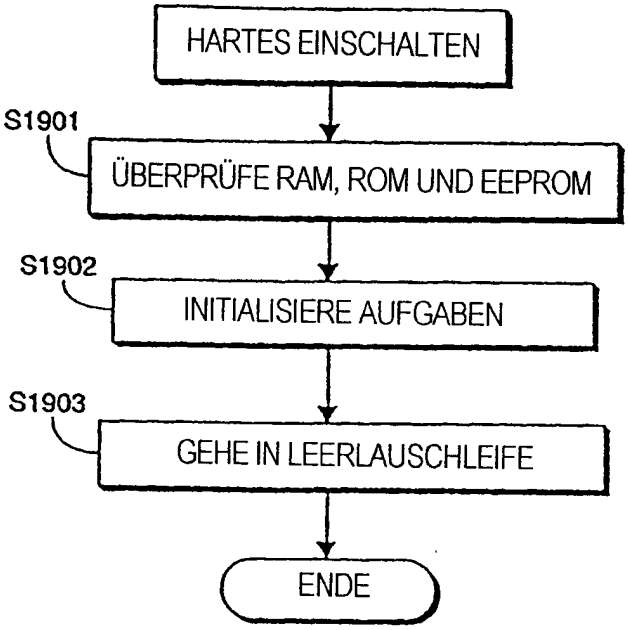

HARTES EINSCHALTEN
S1901
ÜBERPRÜFE RAM, ROM UND EEPROM
S1902
INITIALISIERE AUFGABEN
S1903
GEHE IN LEERLAUSCHLEIFE
ENDE

FIG. 19

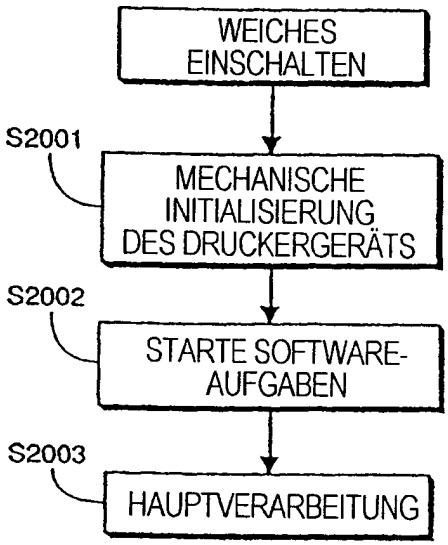

WEICHES EINSCHALTEN
S2001
MECHANISCHE INITIALISIERUNG DES DRUCKERGERÄTS
S2002
STARTE SOFTWARE-AUFGABEN
S2003
HAUPTVERARBEITUNG

FIG. 20

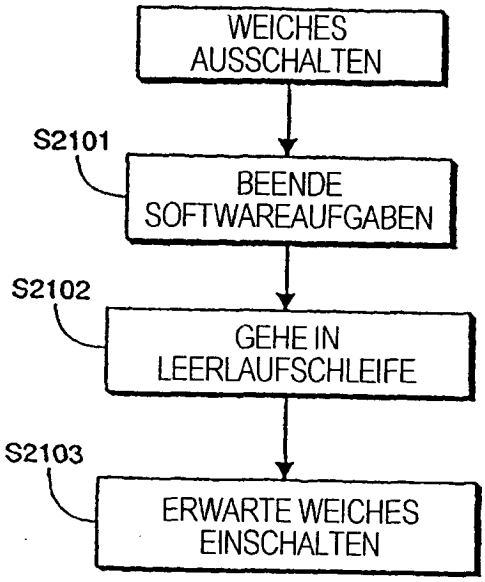

WEICHES AUSSCHALTEN
S2101
BEENDE SOFTWAREAUFGABEN
S2102
GEHE IN LEERLAUFSCHLEIFE
S2103
ERWARTE WEICHES EINSCHALTEN

FIG. 21

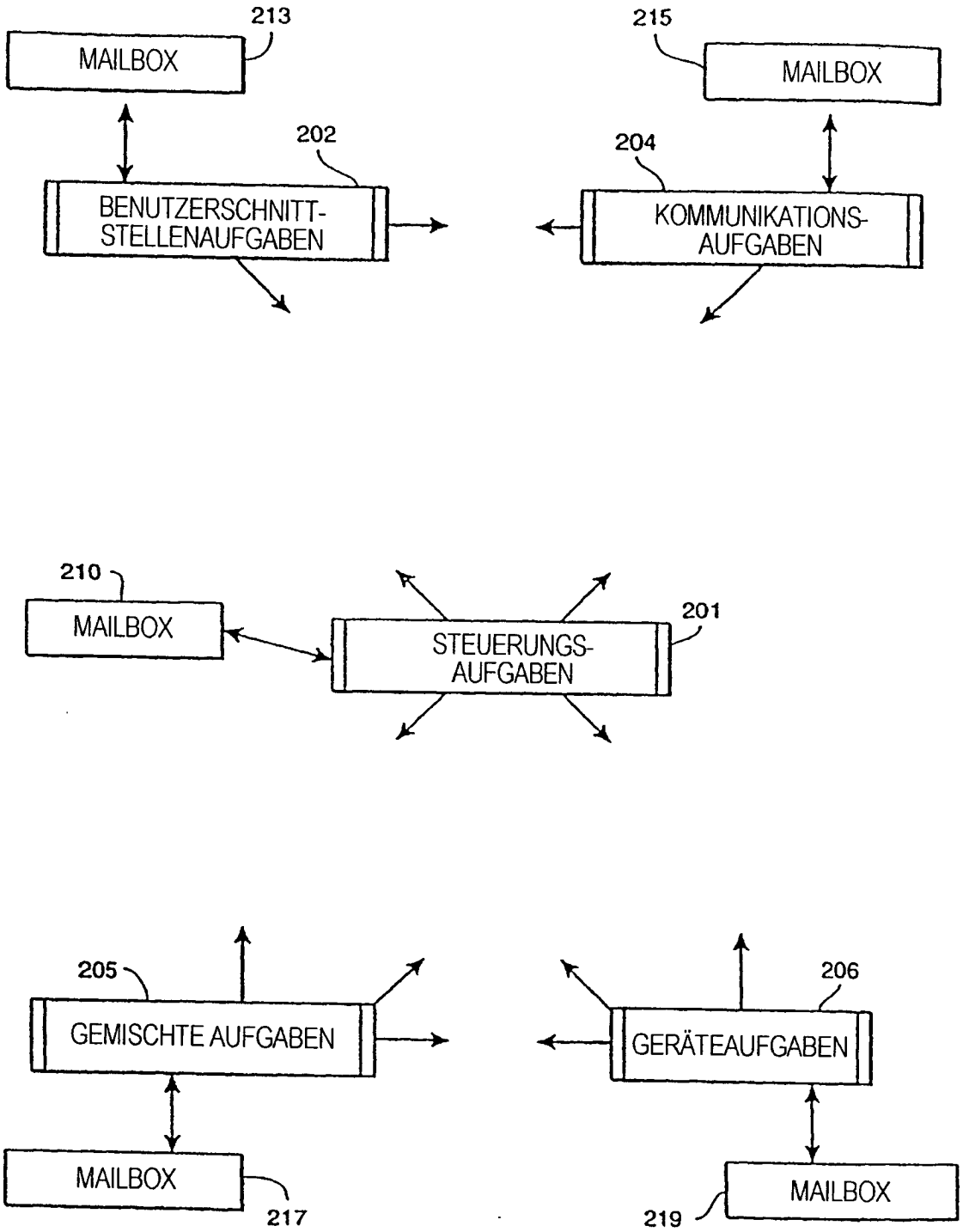

213
MAILBOX
202
BENUTZERSCHNITT-
STELLENAUFGABEN
215
MAILBOX
204
KOMMUNIKATIONS-
AUFGABEN
210
MAILBOX
201
STEUERUNGS-
AUFGABEN
205
GEMISCHTE AUFGABEN
MAILBOX
217
206
GERÄTEAUFGABEN
MAILBOX
219

FIG. 22

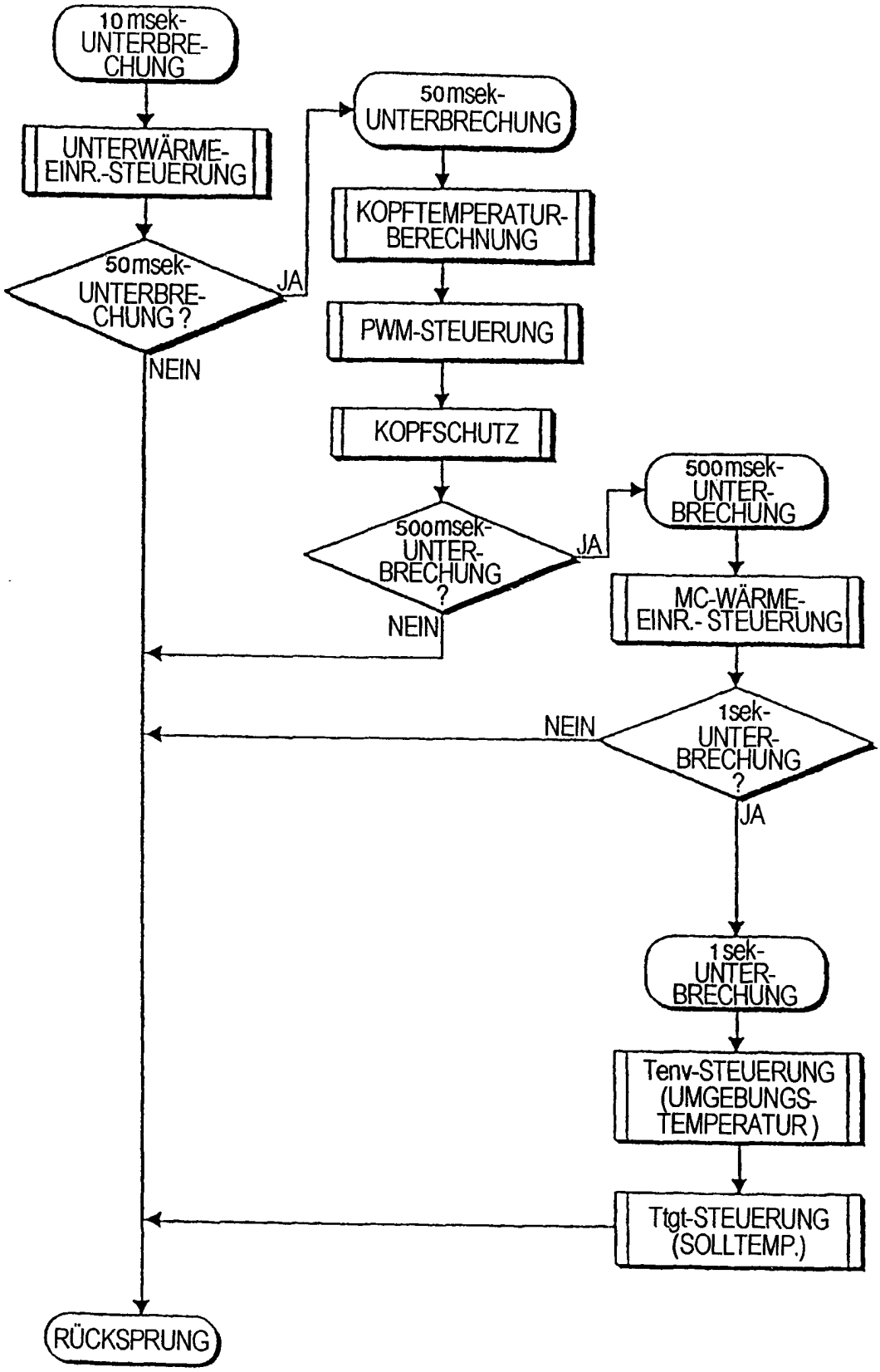

10 msek-UNTERBRE-CHUNG
UNTERWÄRME-EINR.-STEUERUNG
50 msek-UNTERBRE-CHUNG ?
JA
NEIN
50 msek-UNTERBRECHUNG
KOPFTEMPERATUR-BERECHNUNG
PWM-STEUERUNG
KOPFSCHUTZ
500 msek-UNTER-BRECHUNG ?
JA
NEIN
500 msek-UNTER-BRECHUNG
MC-WÄRME-EINR.-STEUERUNG
1 sek-UNTER-BRECHUNG ?
NEIN
JA
1 sek-UNTER-BRECHUNG
Tenv-STEUERUNG (UMGEBUNGS-TEMPERATUR)
Ttgt-STEUERUNG (SOLLTEMP.)
RÜCKSPRUNG

FIG. 23

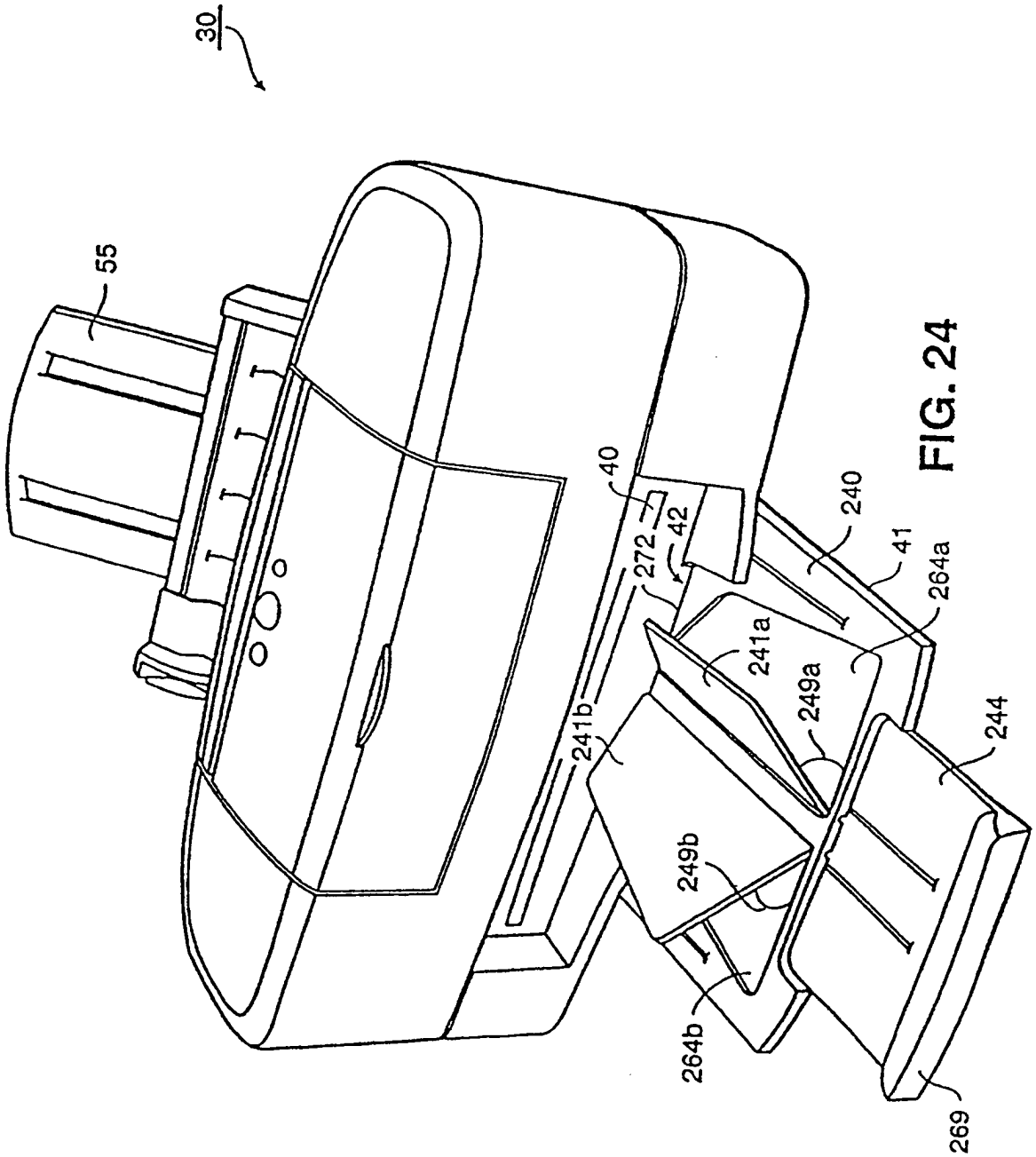


FIG. 24

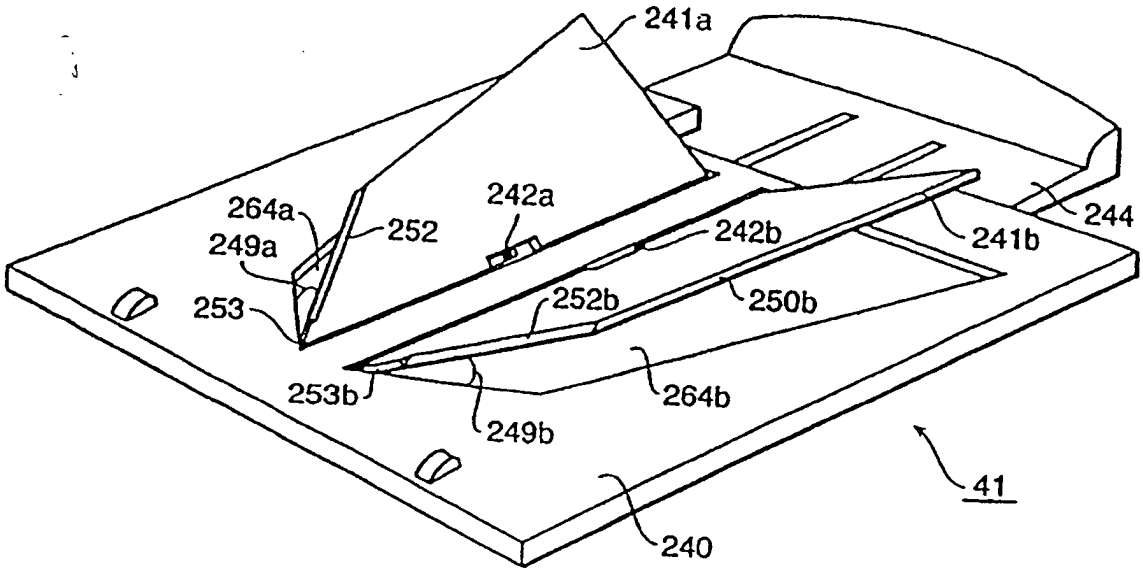

241a
264a
252
242a
249a
242b
244
241b
253
252b
250b
253b
264b
249b
41
240

FIG. 25

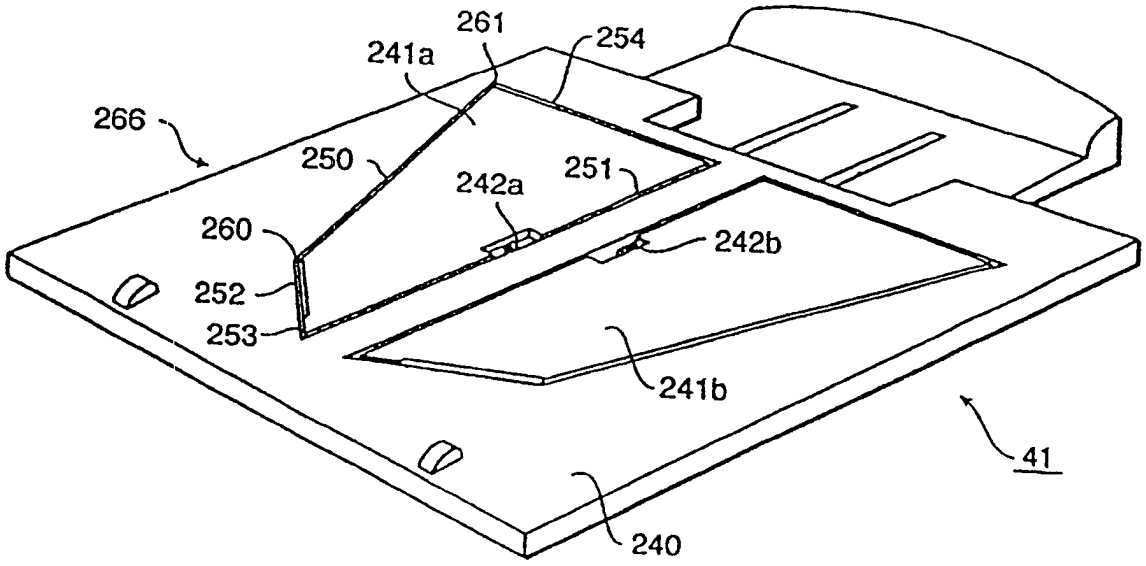

261
254
241a
266
250
242a
251
260
242b
252
253
241b
41
240

FIG. 27

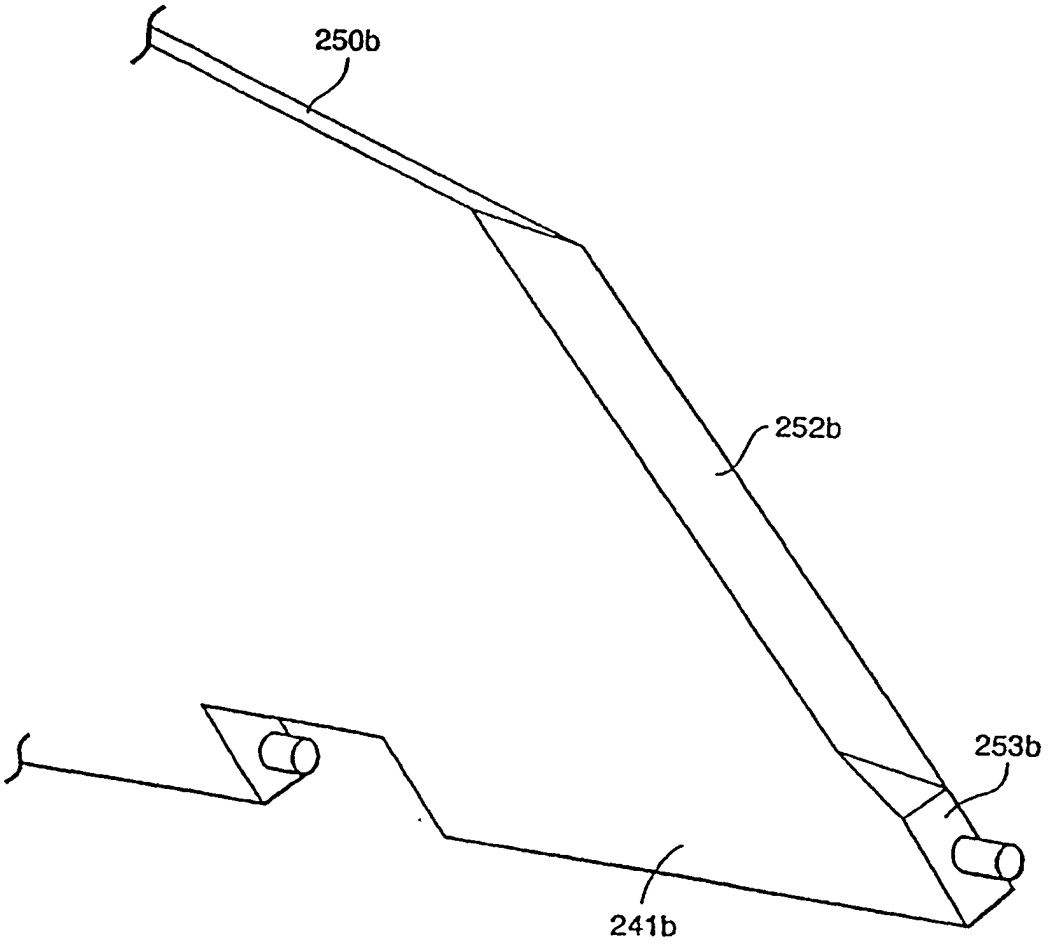


FIG. 25A

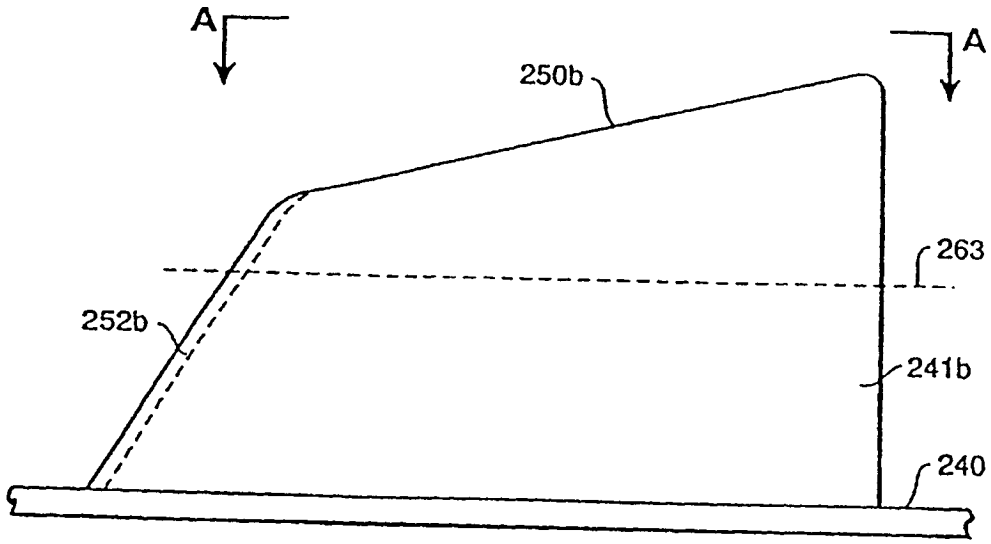


FIG. 25B

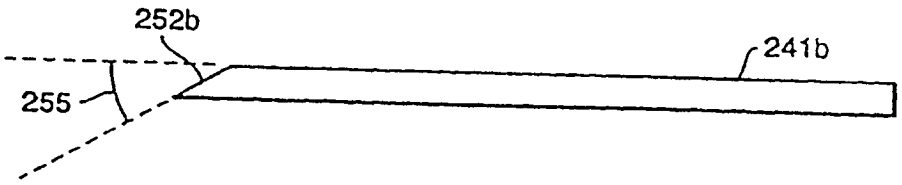


FIG. 25C

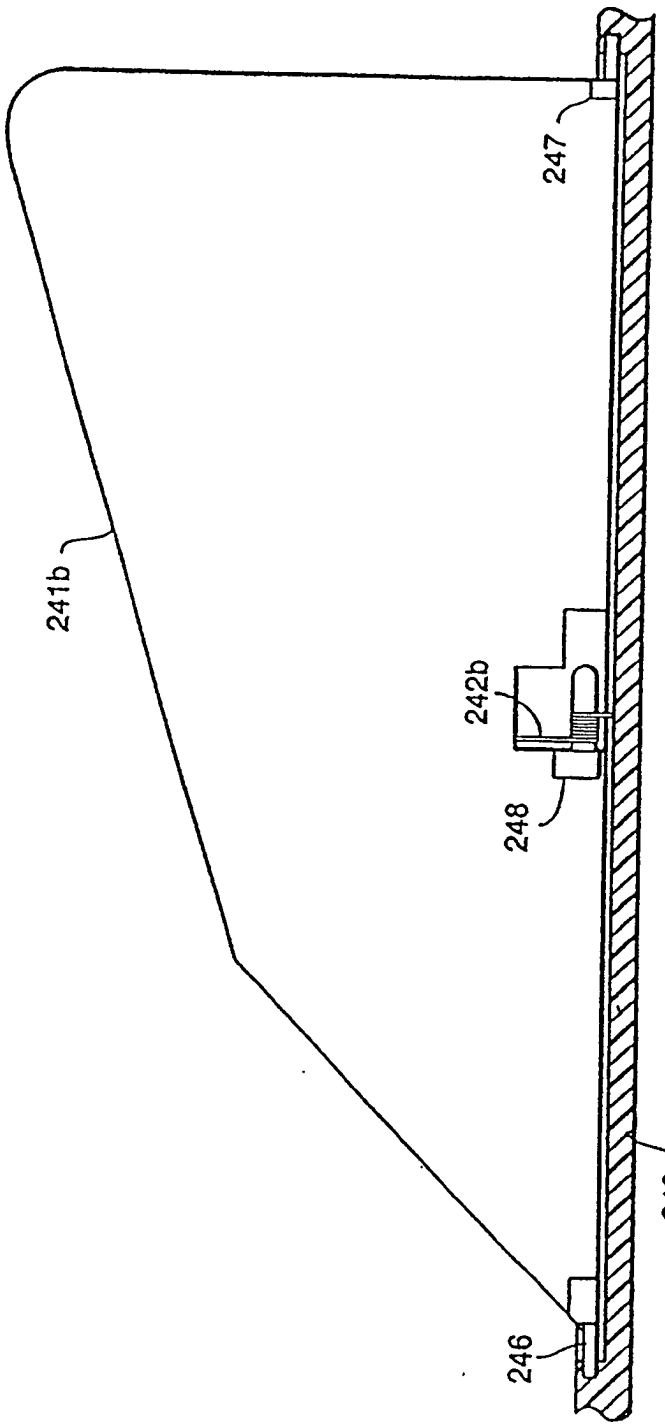


FIG. 26

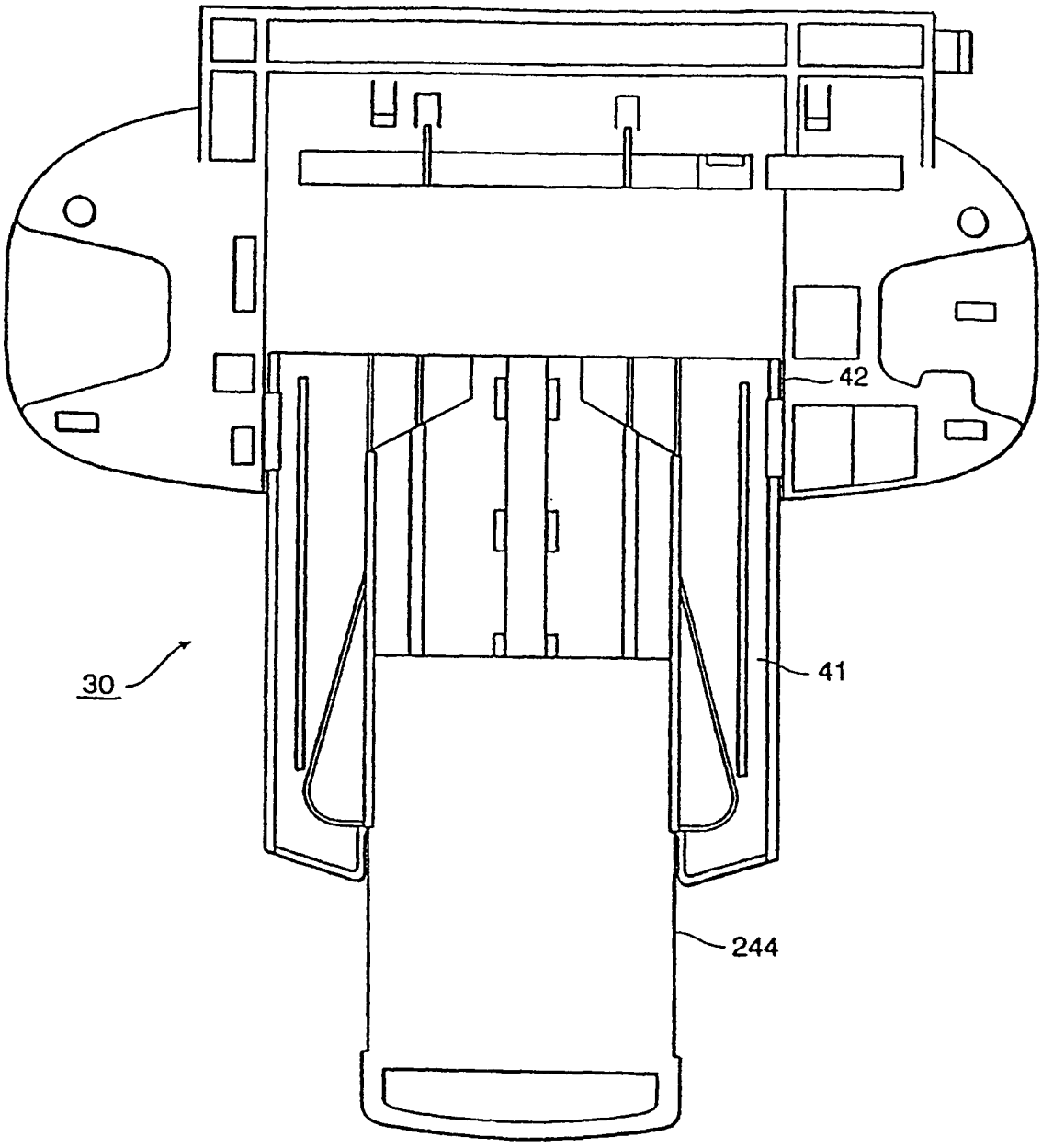


FIG. 28

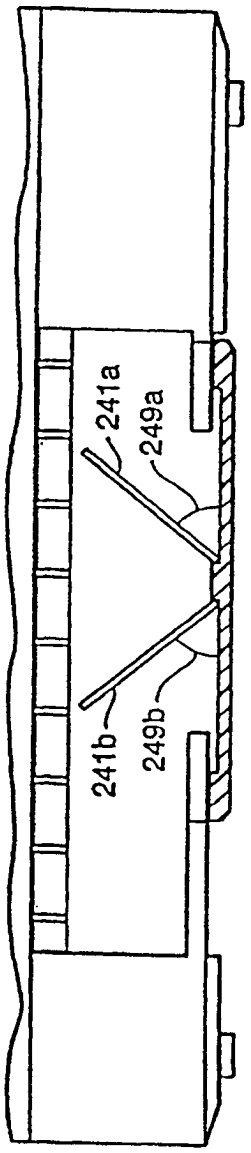


FIG. 29A

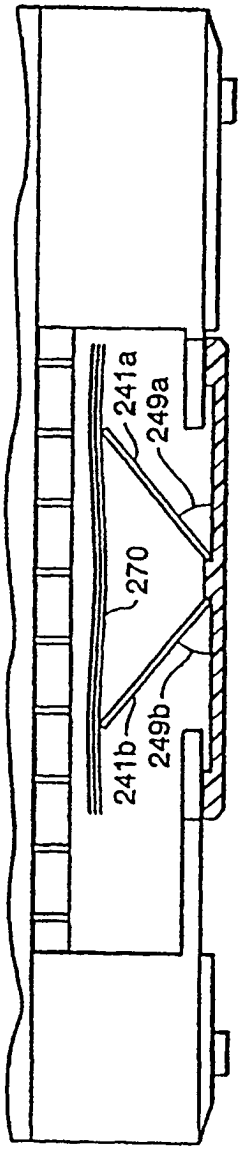


FIG. 29B

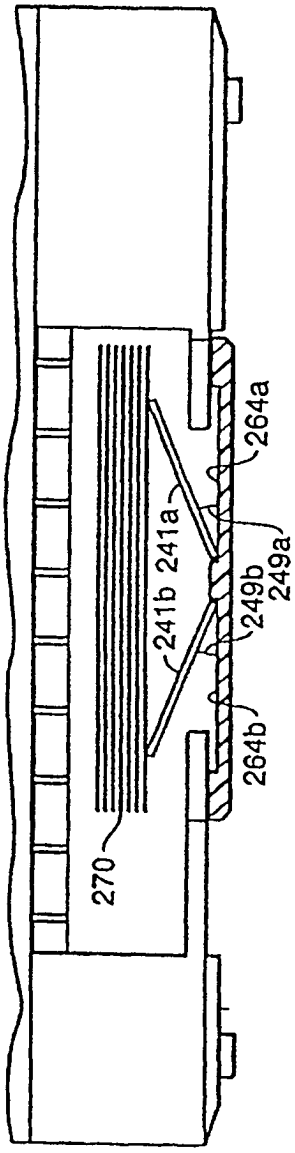


FIG. 29C

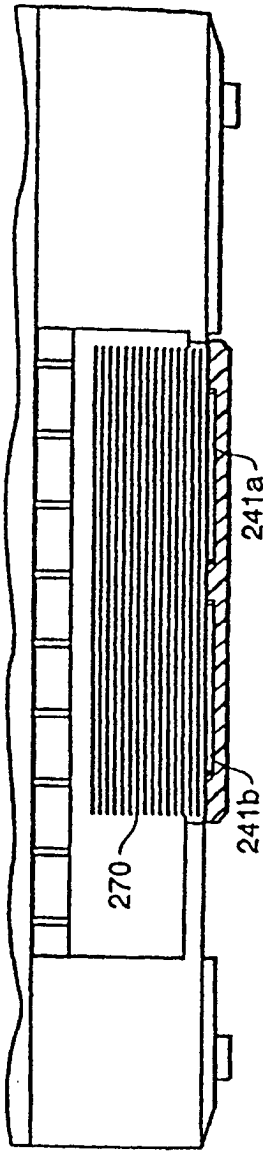


FIG. 29D

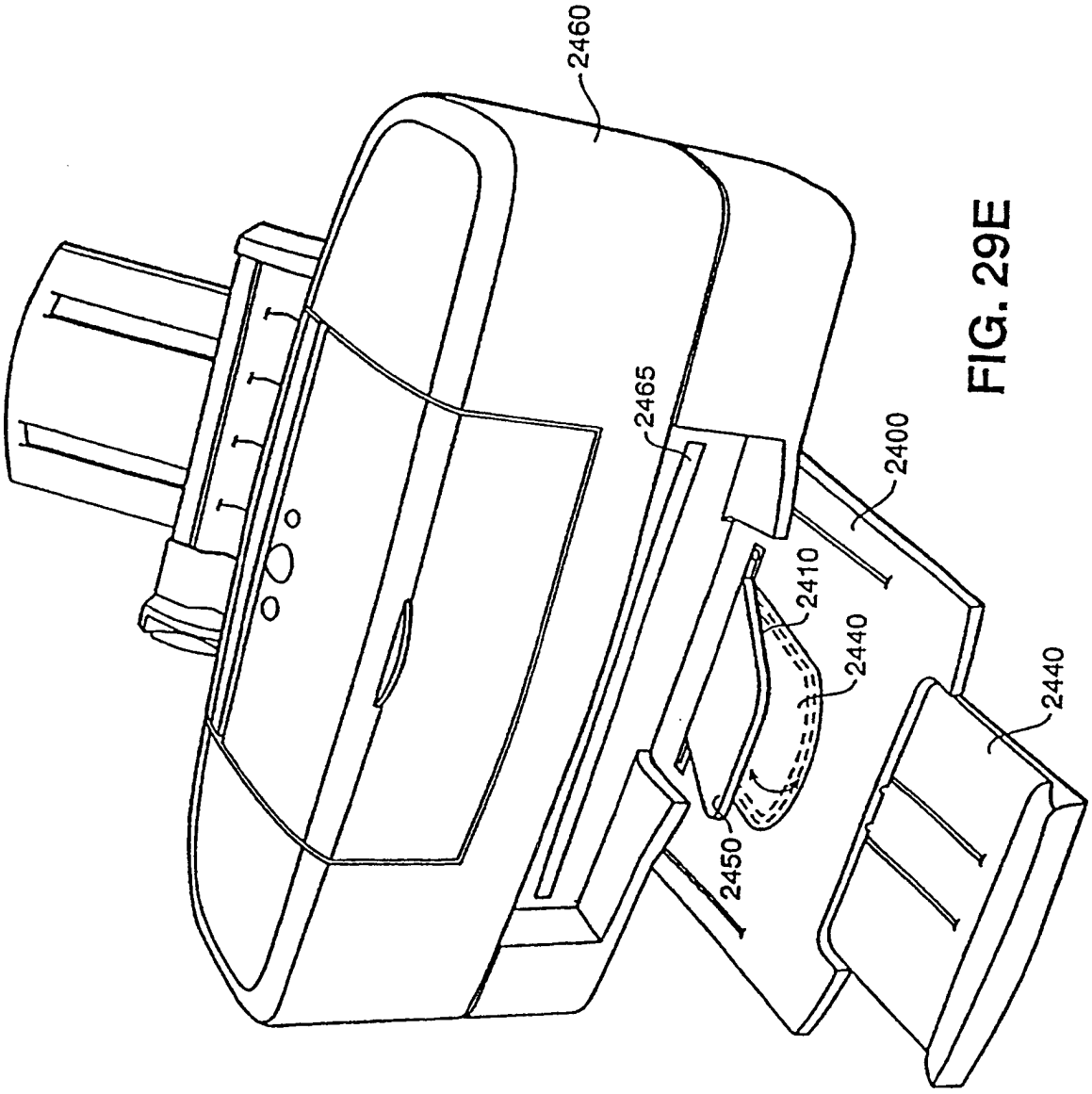


FIG. 29E

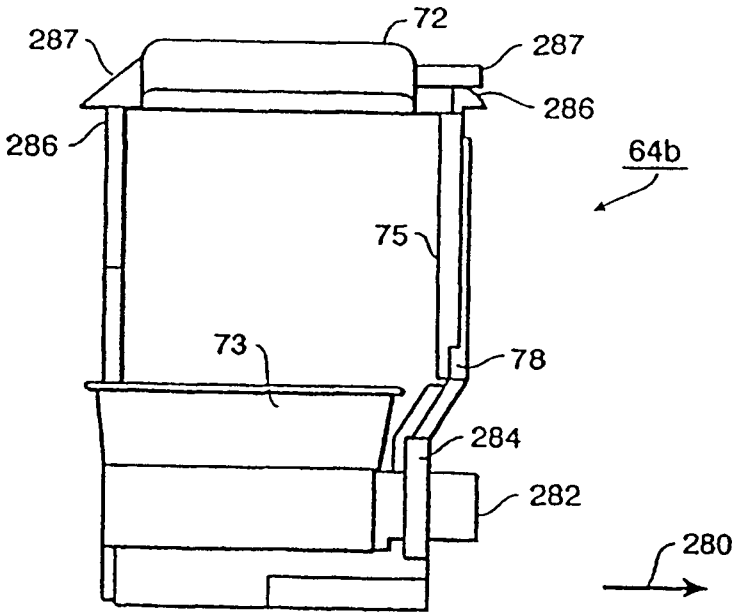


FIG. 30A

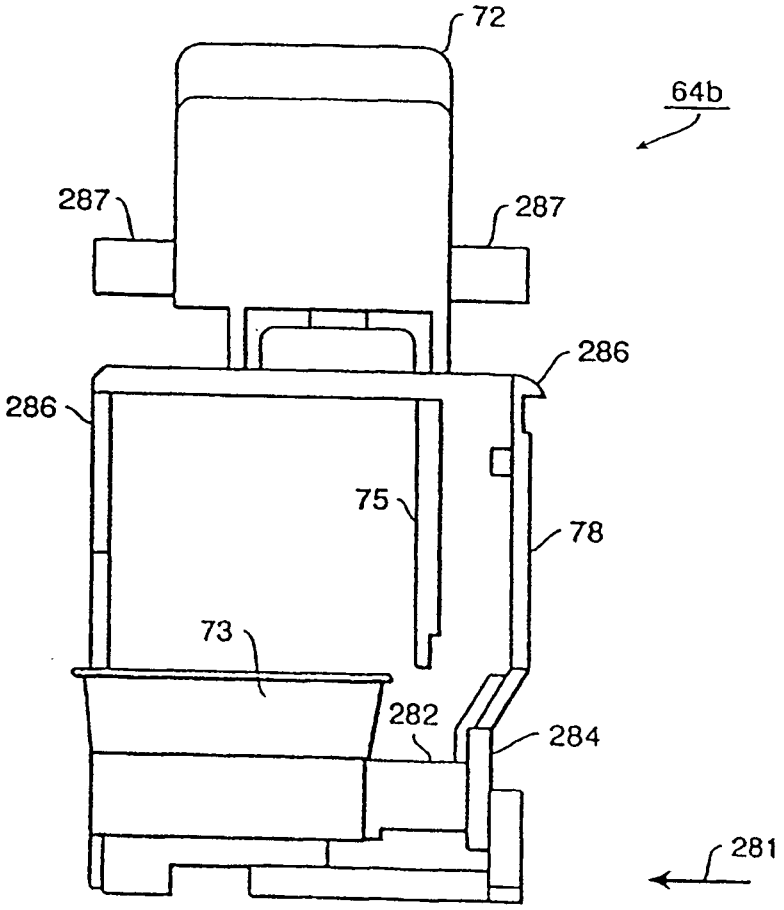


FIG. 30B

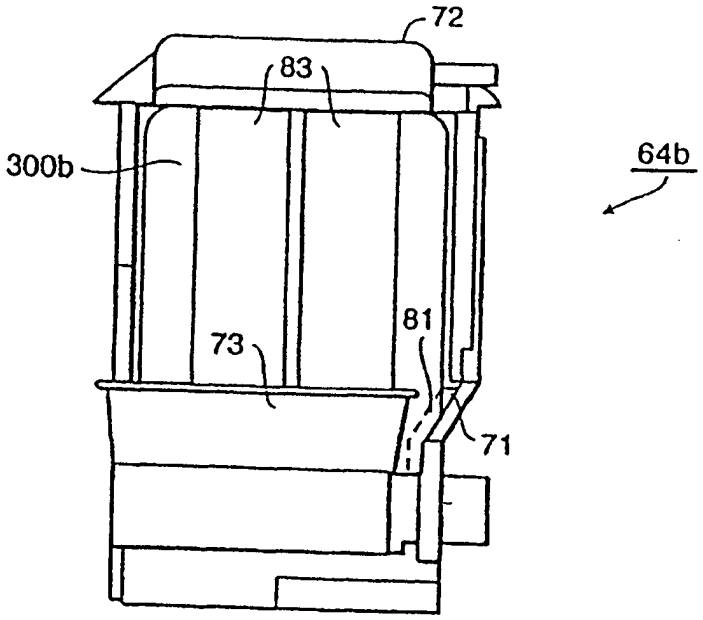


FIG. 31A

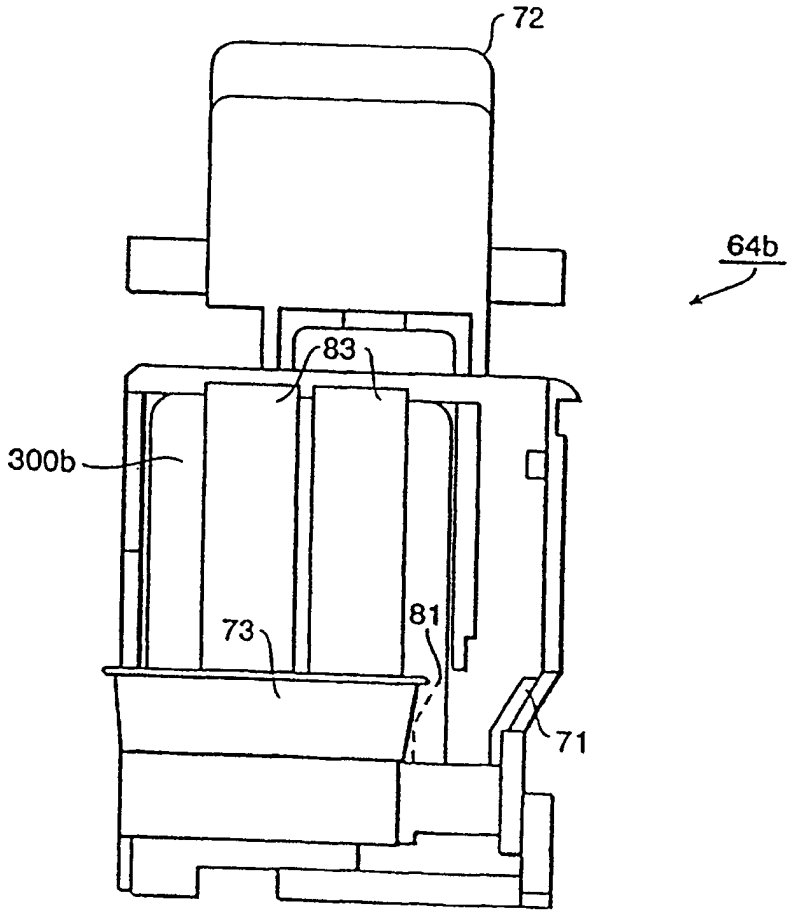


FIG. 31B

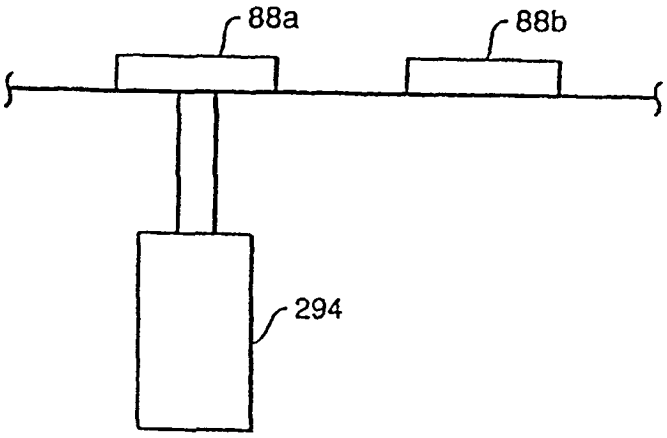


FIG. 32

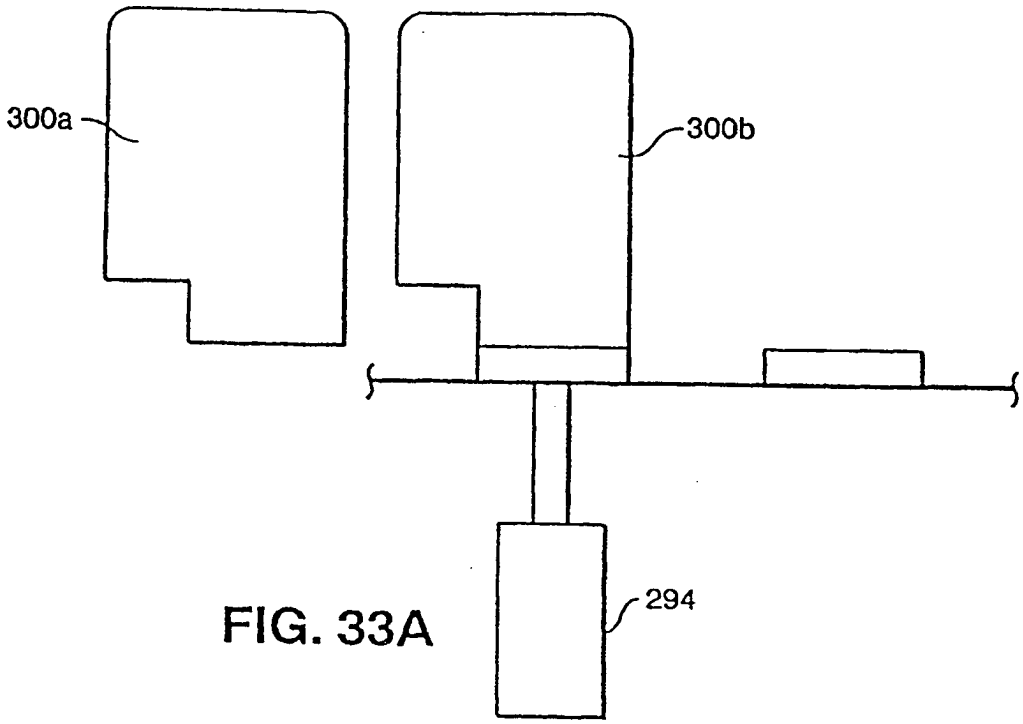


FIG. 33A

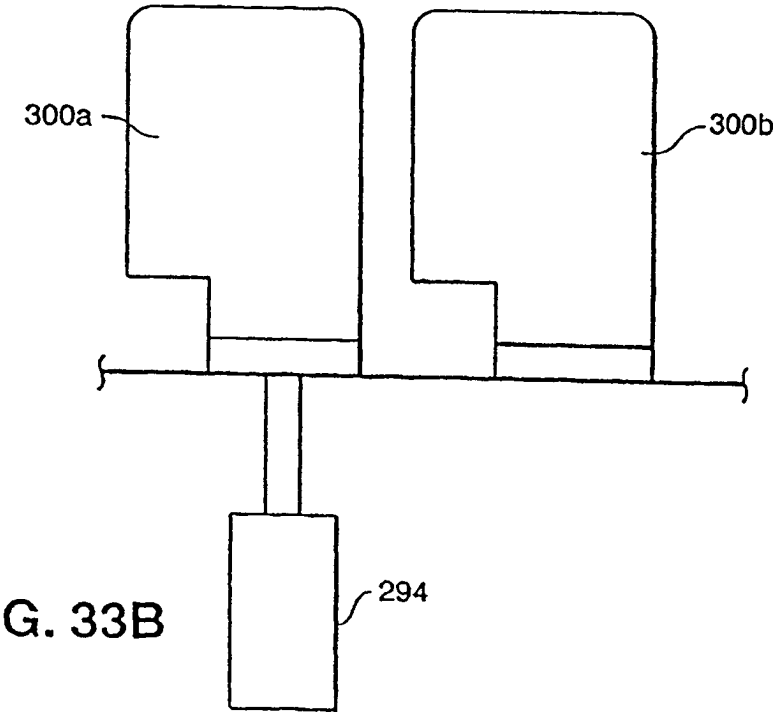


FIG. 33B

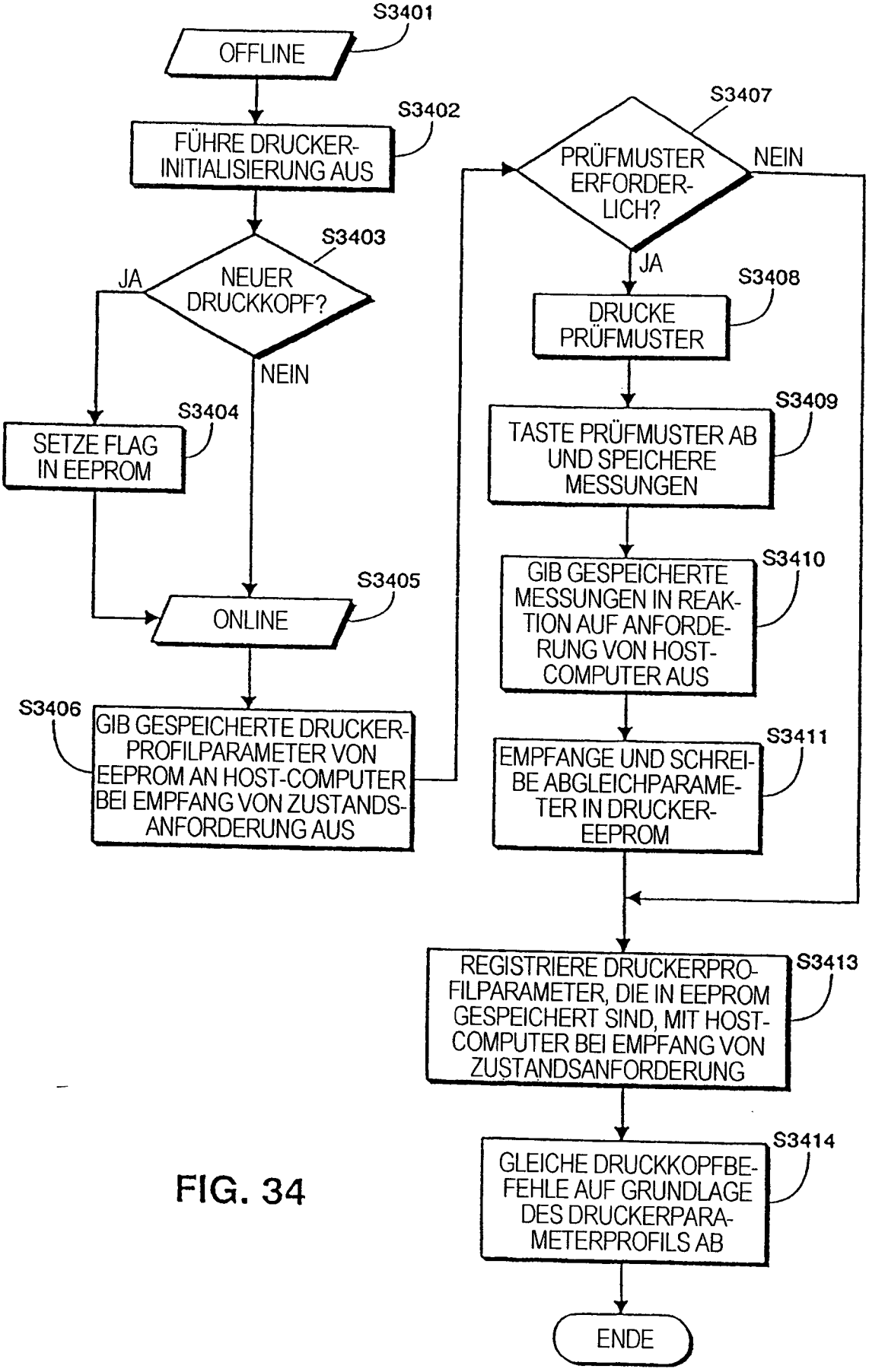

S3401
OFFLINE
S3402
FÜHRE DRUCKER-INITIALISIERUNG AUS
S3403
NEUER DRUCKKOPF?
JA
NEIN
S3404
SETZE FLAG IN EEPROM
S3405
ONLINE
S3406
GIB GESPEICHERTE DRUCKER-PROFILPARAMETER VON EEPROM AN HOST-COMPUTER BEI EMPFANG VON ZUSTANDS-ANFORDERUNG AUS
S3407
PRÜFMUSTER ERFORDER-LICH?
NEIN
JA
S3408
DRUCKE PRÜFMUSTER
S3409
TASTE PRÜFMUSTER AB UND SPEICHERE MESSUNGEN
S3410
GIB GESPEICHERTE MESSUNGEN IN REAK-TION AUF ANFORDE-RUNG VON HOST-COMPUTER AUS
S3411
EMPFANGE UND SCHREI-BE ABGLEICHPARAME-TER IN DRUCKER-EEPROM
S3413
REGISTRIERE DRUCKERPRO-FILPARAMETER, DIE IN EEPROM GESPEICHERT SIND, MIT HOST-COMPUTER BEI EMPFANG VON ZUSTANDSANFORDERUNG
S3414
GLEICHE DRUCKKOPFBE-FEHLE AUF GRUNDLAGE DES DRUCKERPARA-METERPROFILS AB
ENDE

FIG. 34

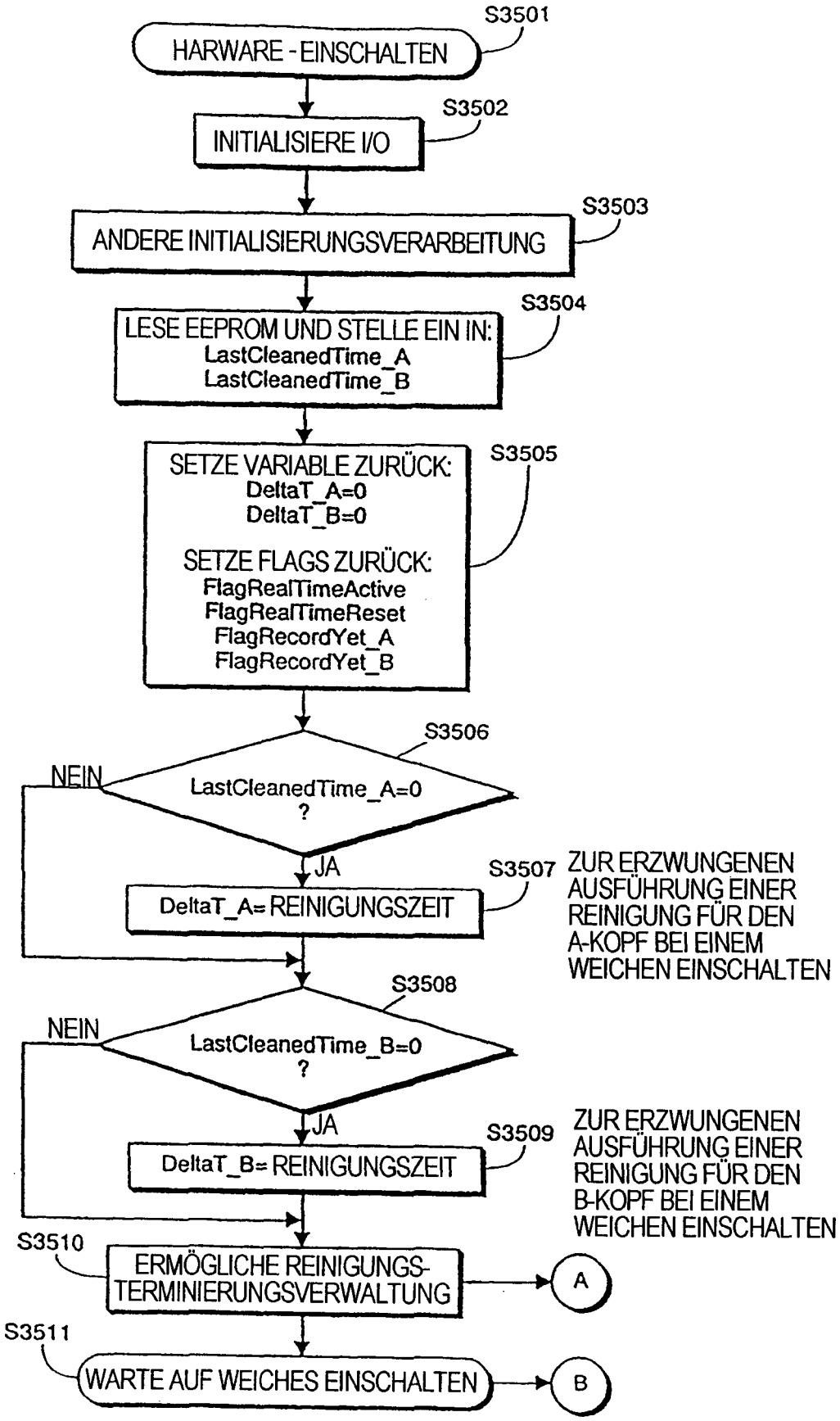

S3501
HARWARE - EINSCHALTEN
S3502
INITIALISIERE I/O
S3503
ANDERE INITIALISIERUNGSVERARBEITUNG
S3504
LESE EEPROM UND STELLE EIN IN:
LastCleanedTime_A
LastCleanedTime_B
S3505
SETZE VARIABLE ZURÜCK:
DeltaT_A=0
DeltaT_B=0
SETZE FLAGS ZURÜCK:
FlagRealTimeActive
FlagRealTimeReset
FlagRecordYet_A
FlagRecordYet_B
S3506
NEIN
LastCleanedTime_A=0
?
JA
S3507
DeltaT_A= REINIGUNGSZEIT
ZUR ERZWUNGENEN AUSFÜHRUNG EINER REINIGUNG FÜR DEN A-KOPF BEI EINEM WEICHEN EINSCHALTEN
S3508
NEIN
LastCleanedTime_B=0
?
JA
S3509
DeltaT_B= REINIGUNGSZEIT
ZUR ERZWUNGENEN AUSFÜHRUNG EINER REINIGUNG FÜR DEN B-KOPF BEI EINEM WEICHEN EINSCHALTEN
S3510
ERMÖGLICHE REINIGUNGS-TERMINIERUNGSVERWALTUNG
A
S3511
WARTE AUF WEICHES EINSCHALTEN
B

FIG. 35

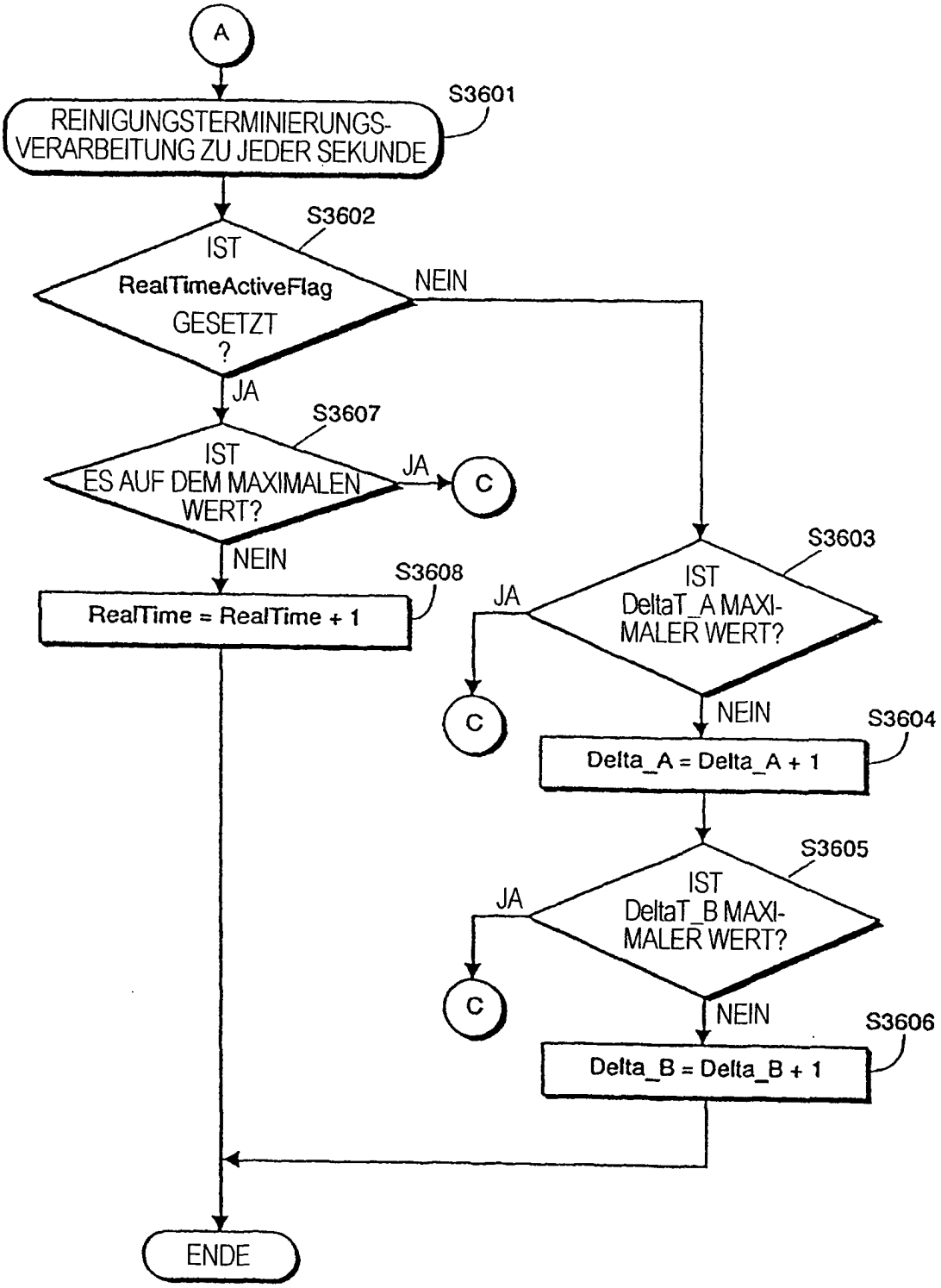

A
S3601
REINIGUNGSTERMINIERUNGS-VERARBEITUNG ZU JEDER SEKUNDE
S3602
IST RealTimeActiveFlag GESETZT ?
NEIN
JA
S3607
IST ES AUF DEM MAXIMALEN WERT?
JA
C
NEIN
S3608
RealTime = RealTime + 1
S3603
IST DeltaT_A MAXI-MALER WERT?
JA
C
NEIN
S3604
Delta_A = Delta_A + 1
S3605
IST DeltaT_B MAXI-MALER WERT?
JA
C
NEIN
S3606
Delta_B = Delta_B + 1
ENDE

FIG. 36

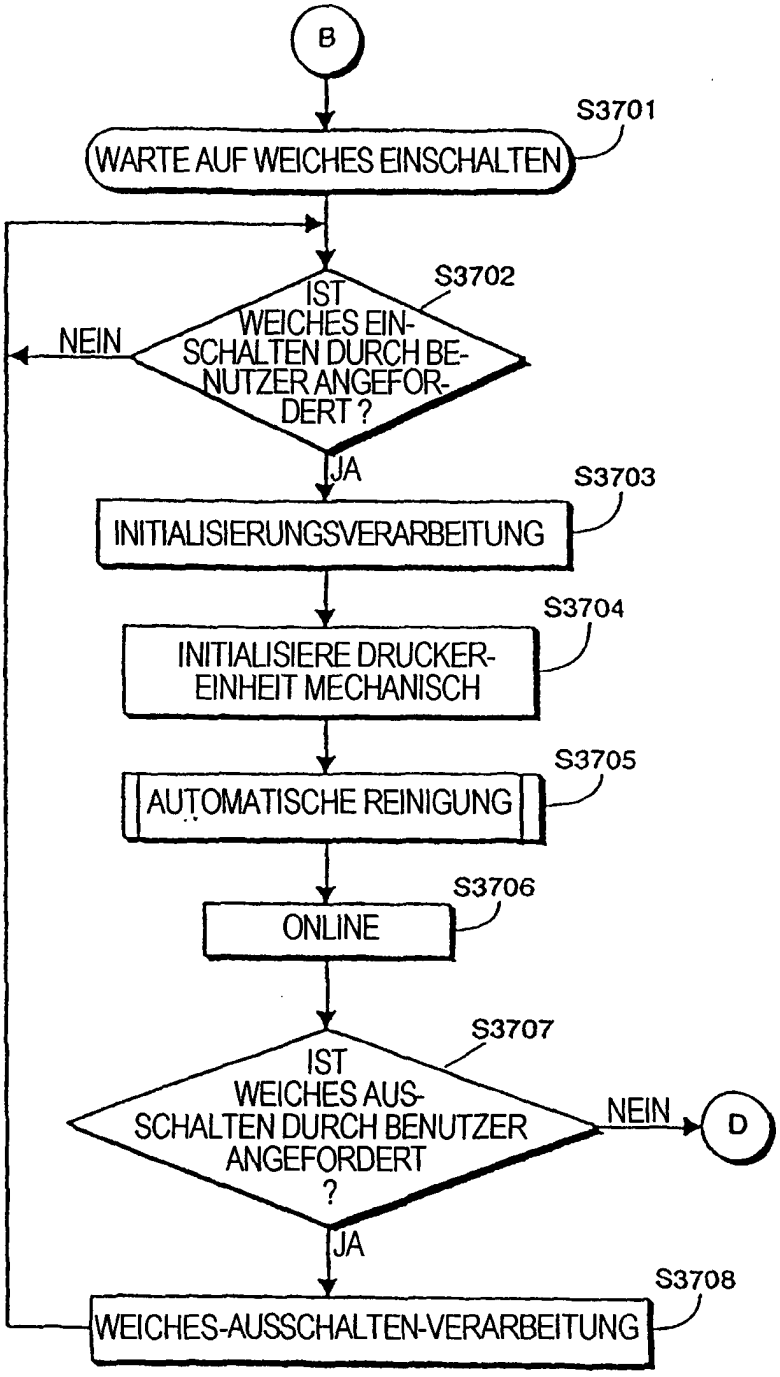

B
S3701
WARTE AUF WEICHES EINSCHALTEN
S3702
IST WEICHES EIN-SCHALTEN DURCH BE-NUTZER ANGEFOR-DERT ?
NEIN
JA
S3703
INITIALISIERUNGSVERARBEITUNG
S3704
INITIALISIERE DRUCKER-EINHEIT MECHANISCH
S3705
AUTOMATISCHE REINIGUNG
S3706
ONLINE
S3707
IST WEICHES AUS-SCHALTEN DURCH BENUTZER ANGEFORDERT ?
NEIN
D
JA
S3708
WEICHES-AUSSCHALTEN-VERARBEITUNG

FIG. 37

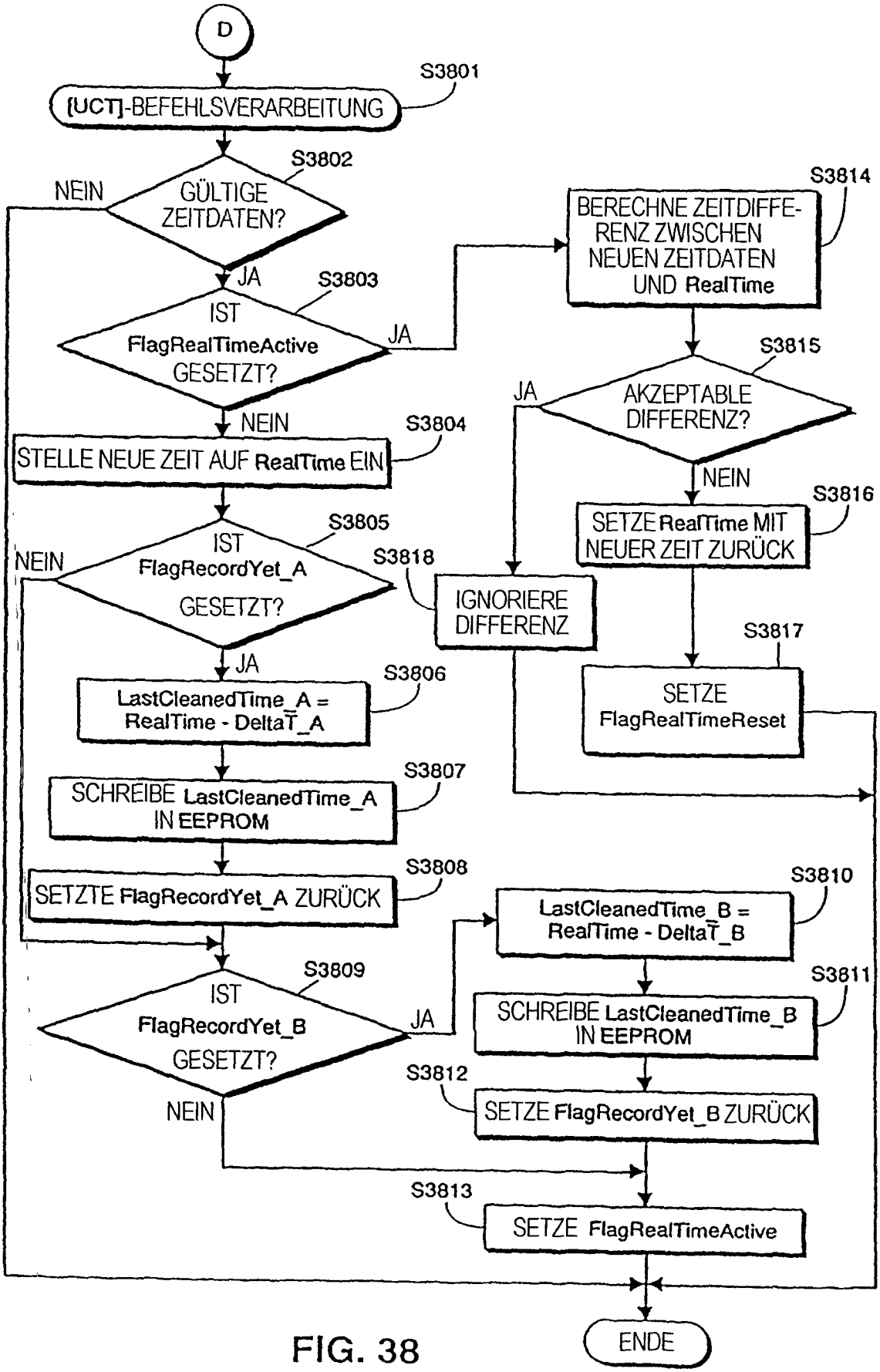

D
S3801
[UCT]-BEFEHLSVERARBEITUNG
S3802
NEIN
GÜLTIGE ZEITDATEN?
JA
S3803
IST FlagRealTimeActive GESETZT?
JA
NEIN
S3804
STELLE NEUE ZEIT AUF RealTime EIN
S3805
NEIN
IST FlagRecordYet_A GESETZT?
JA
S3806
LastCleanedTime_A = RealTime - DeltaT_A
S3807
SCHREIBE LastCleanedTime_A IN EEPROM
S3808
SETZTE FlagRecordYet_A ZURÜCK
S3809
IST FlagRecordYet_B GESETZT?
JA
NEIN
S3810
LastCleanedTime_B = RealTime - DeltaT_B
S3811
SCHREIBE LastCleanedTime_B IN EEPROM
S3812
SETZE FlagRecordYet_B ZURÜCK
S3813
SETZE FlagRealTimeActive
S3814
BERECHNE ZEITDIFFERENZ ZWISCHEN NEUEN ZEITDATEN UND RealTime
S3815
JA
AKZEPTABLE DIFFERENZ?
NEIN
S3816
SETZE RealTime MIT NEUER ZEIT ZURÜCK
S3817
SETZE FlagRealTimeReset
S3818
IGNORIERE DIFFERENZ
ENDE

FIG. 38

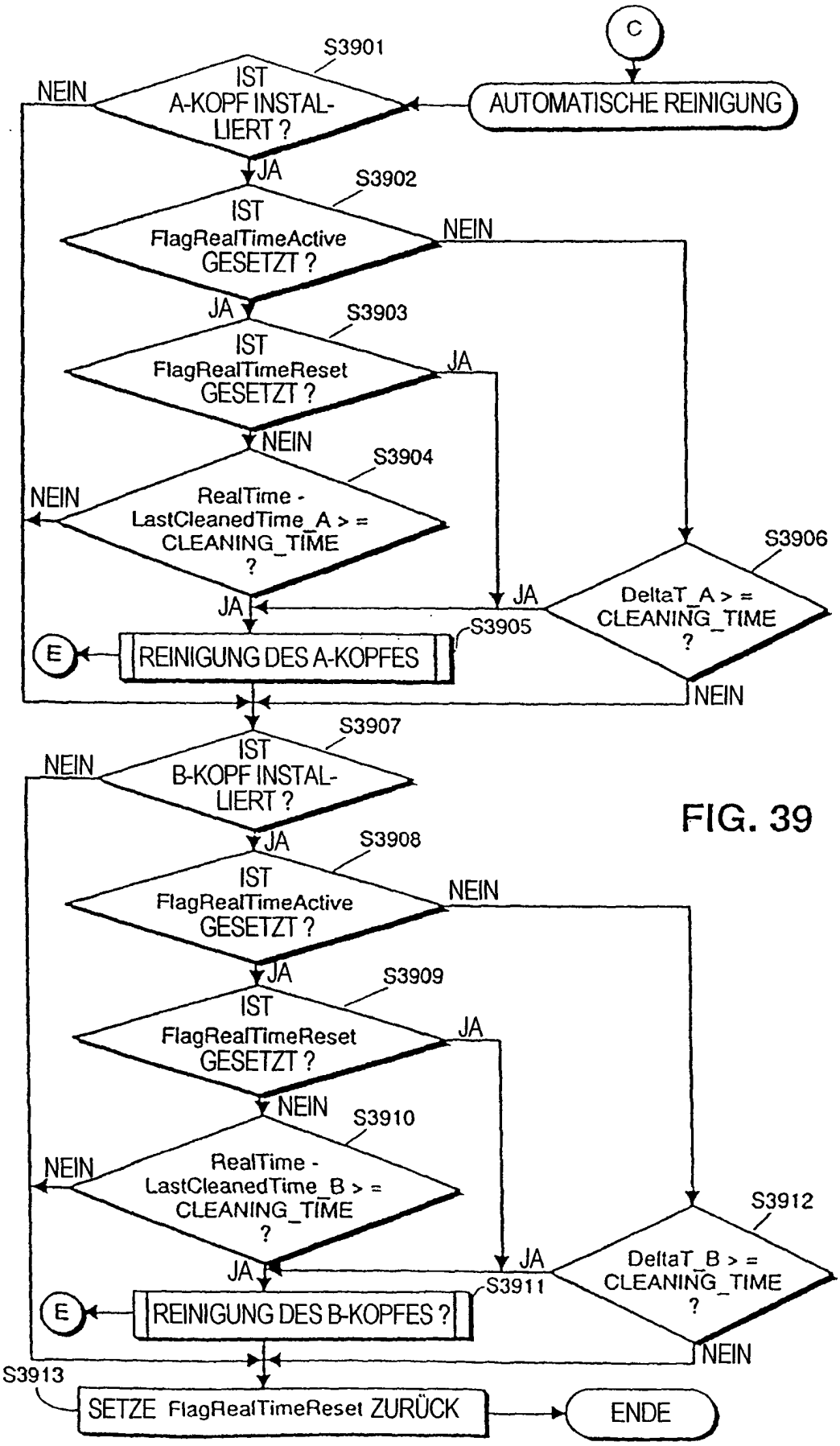

C
AUTOMATISCHE REINIGUNG
S3901
IST A-KOPF INSTAL-LIERT ?
NEIN
JA
S3902
IST FlagRealTimeActive GESETZT ?
NEIN
JA
S3903
IST FlagRealTimeReset GESETZT ?
JA
NEIN
S3904
RealTime - LastCleanedTime_A > = CLEANING_TIME ?
NEIN
JA
S3906
DeltaT_A > = CLEANING_TIME ?
JA
NEIN
S3905
E
REINIGUNG DES A-KOPFES
S3907
IST B-KOPF INSTAL-LIERT ?
NEIN
JA
S3908
IST FlagRealTimeActive GESETZT ?
NEIN
JA
S3909
IST FlagRealTimeReset GESETZT ?
JA
NEIN
S3910
RealTime - LastCleanedTime_B > = CLEANING_TIME ?
NEIN
JA
S3912
DeltaT_B > = CLEANING_TIME ?
JA
NEIN
S3911
E
REINIGUNG DES B-KOPFES ?
S3913
SETZE FlagRealTimeReset ZURÜCK
ENDE

FIG. 39

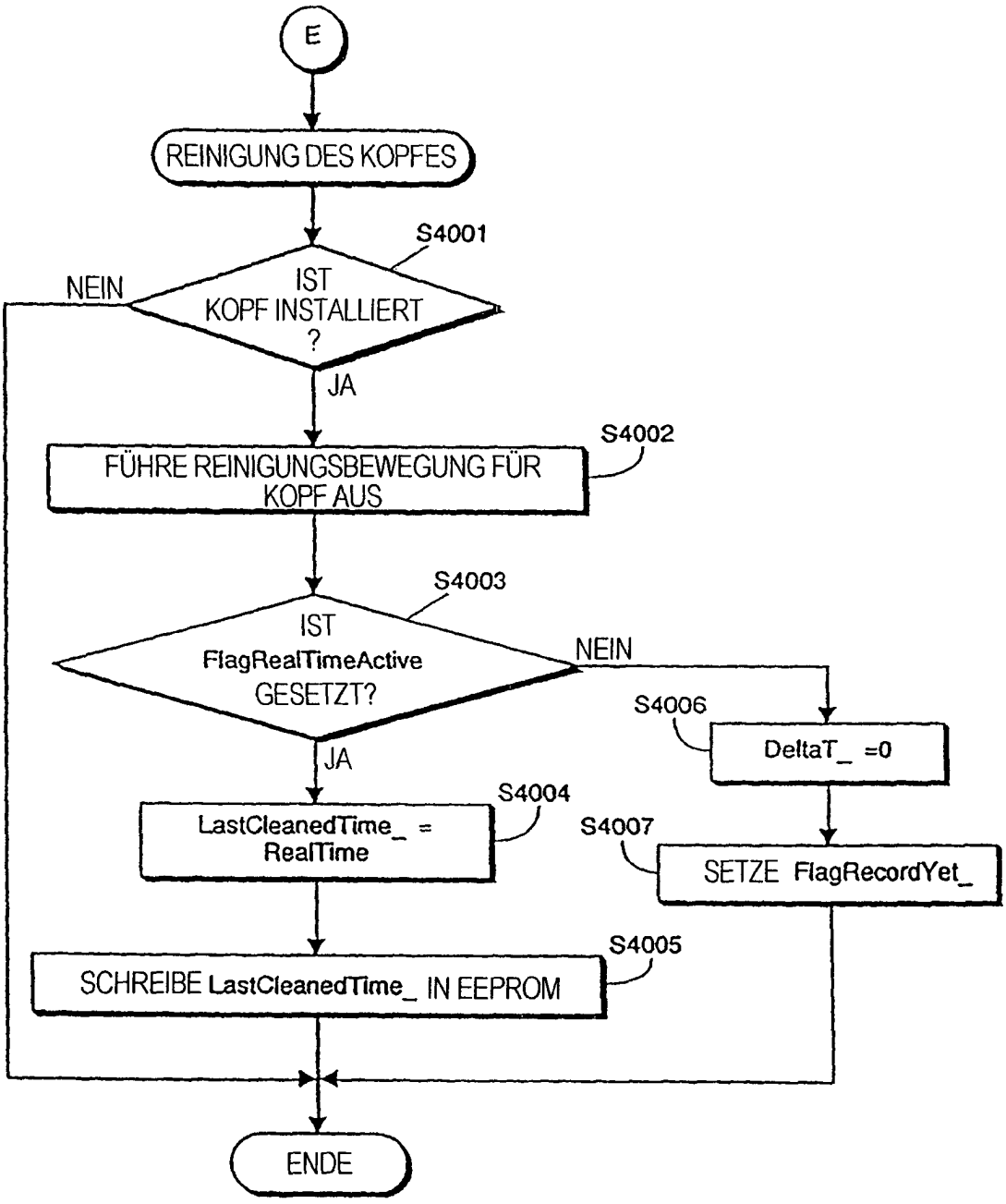

E
REINIGUNG DES KOPFES
S4001
IST KOPF INSTALLIERT ?
NEIN
JA
S4002
FÜHRE REINIGUNGSBEWEGUNG FÜR KOPF AUS
S4003
IST FlagRealTimeActive GESETZT?
NEIN
JA
S4006
DeltaT_ =0
S4004
LastCleanedTime_ = RealTime
S4007
SETZE FlagRecordYet_
S4005
SCHREIBE LastCleanedTime_ IN EEPROM
ENDE

FIG. 40

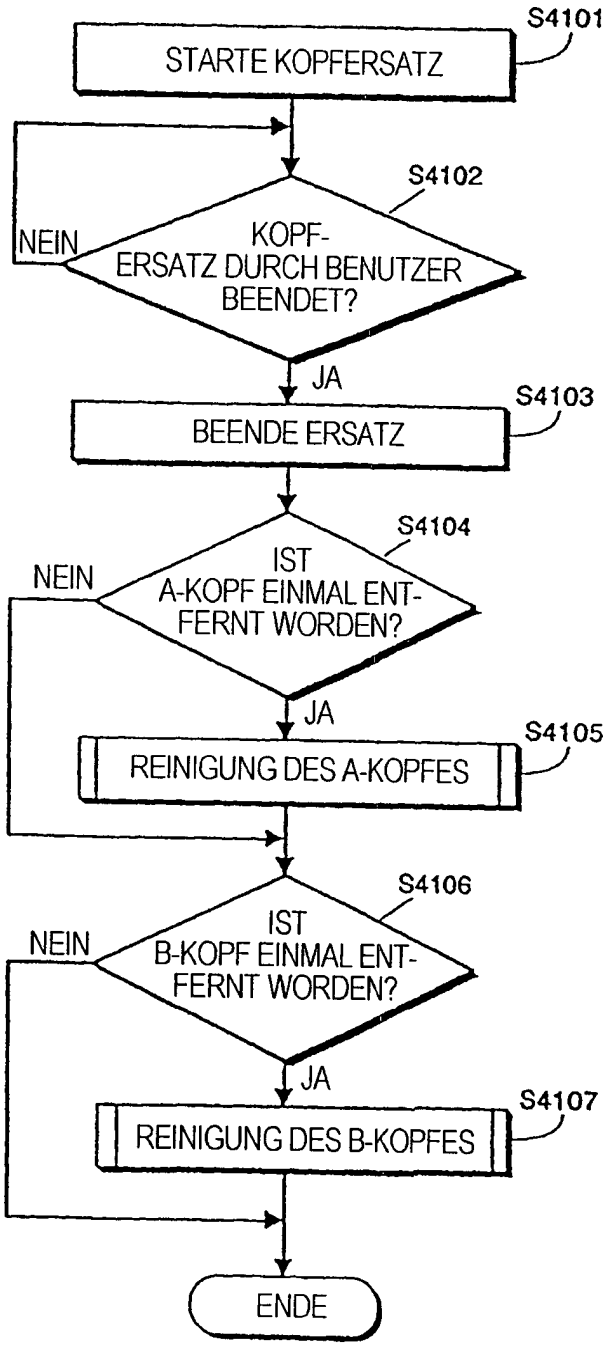

S4101
STARTE KOPFERSATZ
S4102
NEIN
KOPF-
ERSATZ DURCH BENUTZER
BEENDET?
JA
S4103
BEENDE ERSATZ
S4104
NEIN
IST
A-KOPF EINMAL ENT-
FERNT WORDEN?
JA
S4105
REINIGUNG DES A-KOPFES
S4106
NEIN
IST
B-KOPF EINMAL ENT-
FERNT WORDEN?
JA
S4107
REINIGUNG DES B-KOPFES
ENDE

FIG. 41

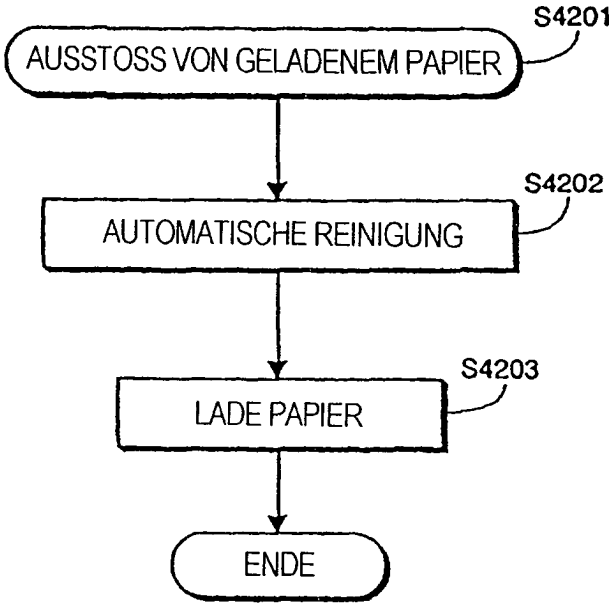
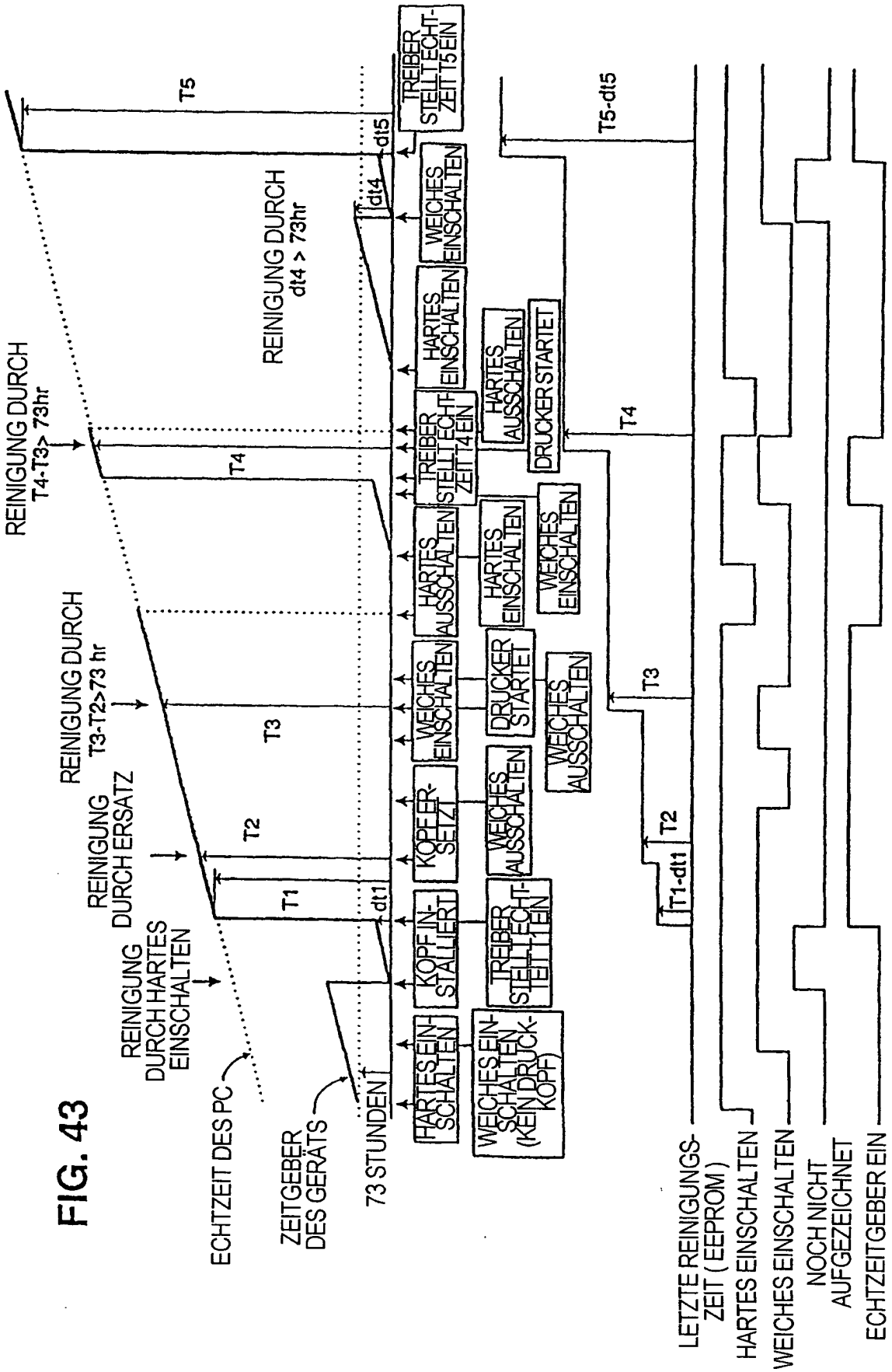

S4201
AUSSTOSS VON GELADENEM PAPIER
S4202
AUTOMATISCHE REINIGUNG
S4203
LADE PAPIER
ENDE

FIG. 42

FIG. 43


REINIGUNG DURCH T4-T3> 73hr
REINIGUNG DURCH T3-T2>73 hr
REINIGUNG DURCH ERSATZ
REINIGUNG DURCH HARTES EINSCHALTEN
ECHTZEIT DES PC
ZEITGEBER DES GERÄTS
73 STUNDEN
REINIGUNG DURCH dt4 > 73hr
T5
T4
T3
T2
T1
dt1
dt4
dt5
HARTES EINSCHALTEN
WEICHES EINSCHALTEN (KEIN DRUCK-KOPF)
KOPF INSTALLIERT
KOPFERSETZT
TREIBER STELLTECHTZEIT 1EIN
WEICHES AUSSCHALTEN
WEICHES EINSCHALTEN
DRUCKER STARTET
HARTES AUSSCHALTEN
HARTES EINSCHALTEN
TREIBER STELLTECHTZEIT 4EIN
HARTES AUSSCHALTEN
HARTES EINSCHALTEN
DRUCKER STARTET
WEICHES AUSSCHALTEN
WEICHES EINSCHALTEN
TREIBER STELLTECHTZEIT 5EIN
T5-dt5
T4
T3
T2
T1-dt1
LETZTE REINIGUNGSZEIT (EEPROM)
HARTES EINSCHALTEN
WEICHES EINSCHALTEN
NOCH NICHT AUFGEZEICHNET
ECHTZEITGEBER EIN

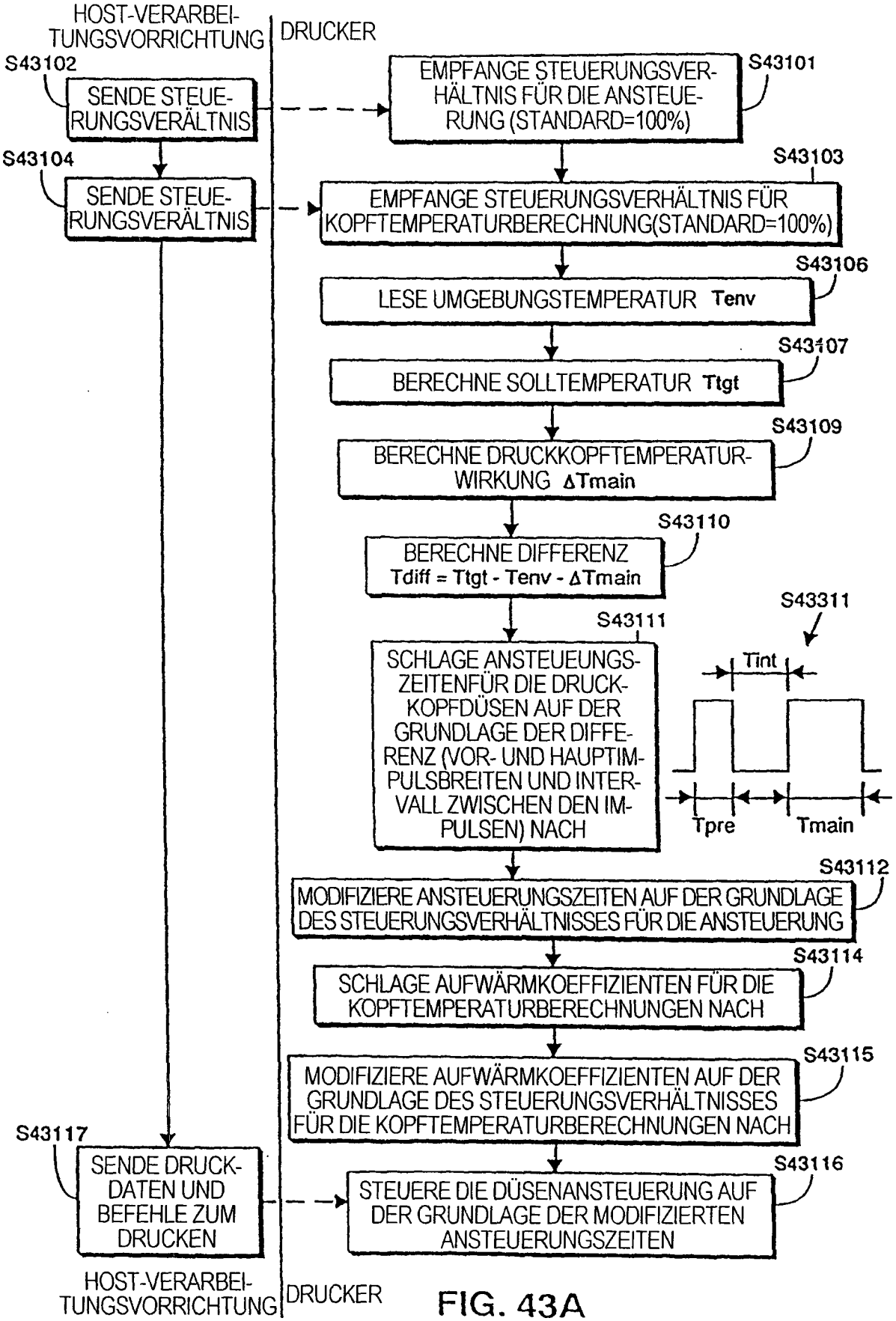

HOST-VERARBEITUNGSVORRICHTUNG
DRUCKER
S43102
SENDE STEUERUNGSVERÄLTNIS
EMPFANGE STEUERUNGSVERHÄLTNIS FÜR DIE ANSTEUERUNG (STANDARD=100%)
S43101
S43104
SENDE STEUERUNGSVERÄLTNIS
S43103
EMPFANGE STEUERUNGSVERHÄLTNIS FÜR KOPFTEMPERATURBERECHNUNG(STANDARD=100%)
S43106
LESE UMGEBUNGSTEMPERATUR Tenv
S43107
BERECHNE SOLLTEMPERATUR Ttgt
S43109
BERECHNE DRUCKKOPFTEMPERATURWIRKUNG ΔTmain
S43110
BERECHNE DIFFERENZ Tdiff = Ttgt - Tenv - ΔTmain
S43311
S43111
SCHLAGE ANSTEUEUNGSZEITENFÜR DIE DRUCKKOPFDÜSEN AUF DER GRUNDLAGE DER DIFFERENZ (VOR- UND HAUPTIMPULSBREITEN UND INTERVALL ZWISCHEN DEN IMPULSEN) NACH
Tint
Tpre
Tmain
S43112
MODIFIZIERE ANSTEUERUNGSZEITEN AUF DER GRUNDLAGE DES STEUERUNGSVERHÄLTNISSES FÜR DIE ANSTEUERUNG
S43114
SCHLAGE AUFWÄRMKOEFFIZIENTEN FÜR DIE KOPFTEMPERATURBERECHNUNGEN NACH
S43115
MODIFIZIERE AUFWÄRMKOEFFIZIENTEN AUF DER GRUNDLAGE DES STEUERUNGSVERHÄLTNISSES FÜR DIE KOPFTEMPERATURBERECHNUNGEN NACH
S43117
SENDE DRUCKDATEN UND BEFEHLE ZUM DRUCKEN
S43116
STEUERE DIE DÜSENANSTEUERUNG AUF DER GRUNDLAGE DER MODIFIZIERTEN ANSTEUERUNGSZEITEN
HOST-VERARBEITUNGSVORRICHTUNG
DRUCKER

FIG. 43A

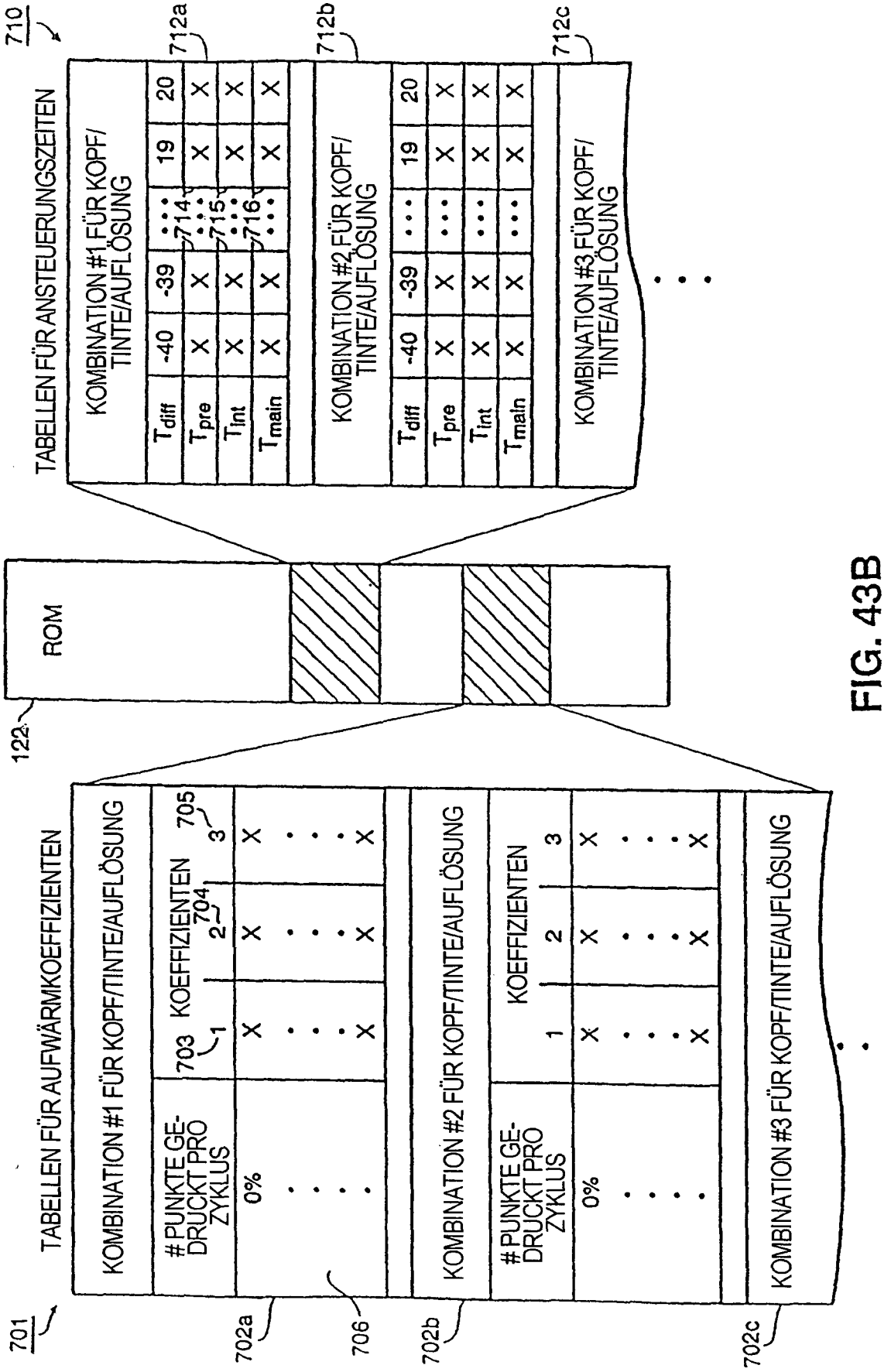

710
TABELLEN FÜR ANSTEUERUNGSZEITEN
KOMBINATION #1 FÜR KOPF/ TINTE/AUFLÖSUNG
712a
T_{diff}
T_{pre}
T_{int}
T_{main}
-40
-39
714
715
716
19
20
KOMBINATION #2 FÜR KOPF/ TINTE/AUFLÖSUNG
712b
KOMBINATION #3 FÜR KOPF/ TINTE/AUFLÖSUNG
712c
ROM
122
701
TABELLEN FÜR AUFWÄRMKOEFFIZIENTEN
KOMBINATION #1 FÜR KOPF/TINTE/AUFLÖSUNG
PUNKTE GE-DRUCKT PRO ZYKLUS
703
KOEFFIZIENTEN
704
705
1
2
3
0%
706
702a
KOMBINATION #2 FÜR KOPF/TINTE/AUFLÖSUNG
702b
KOMBINATION #3 FÜR KOPF/TINTE/AUFLÖSUNG
702c

FIG. 43B

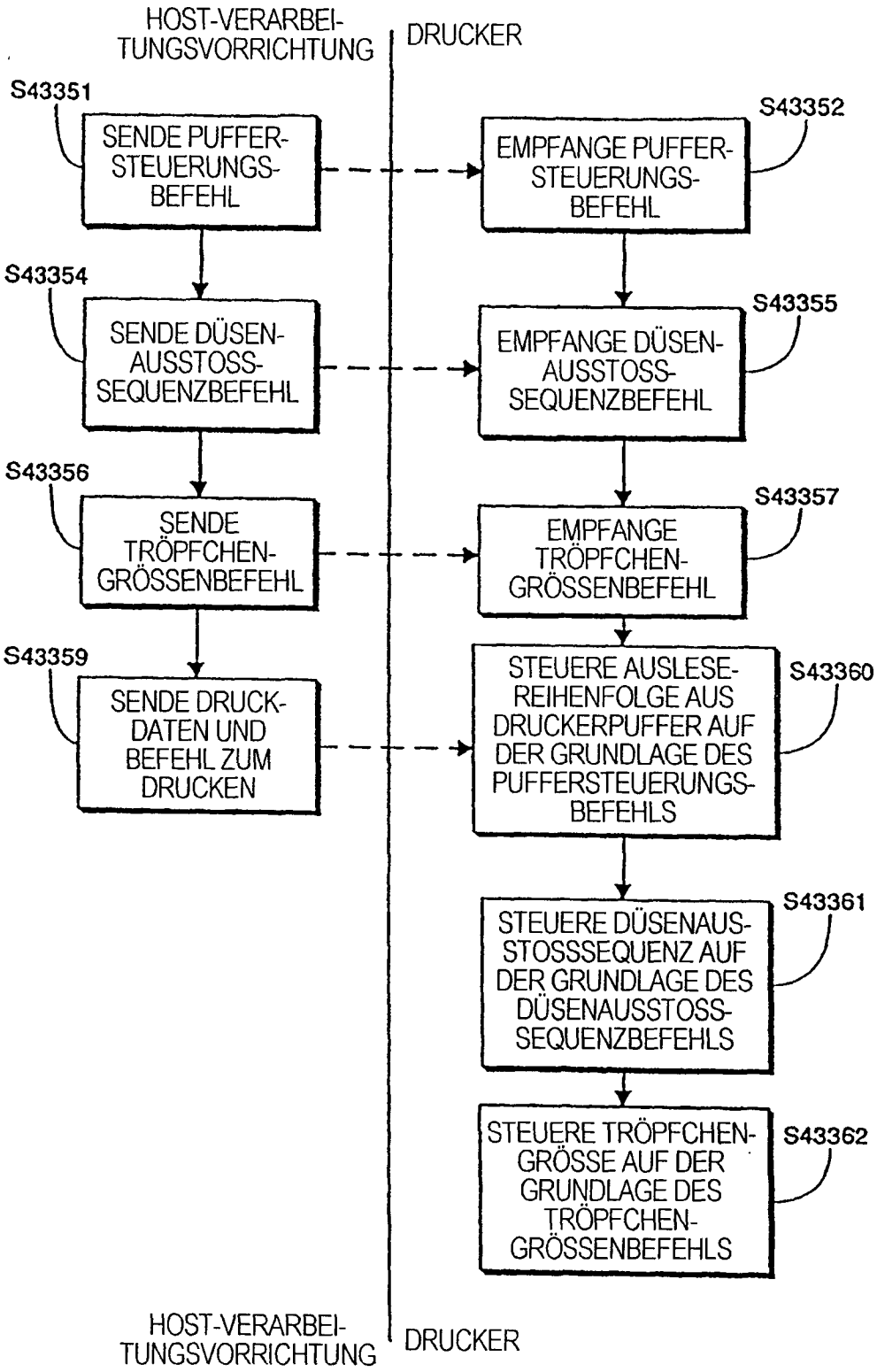
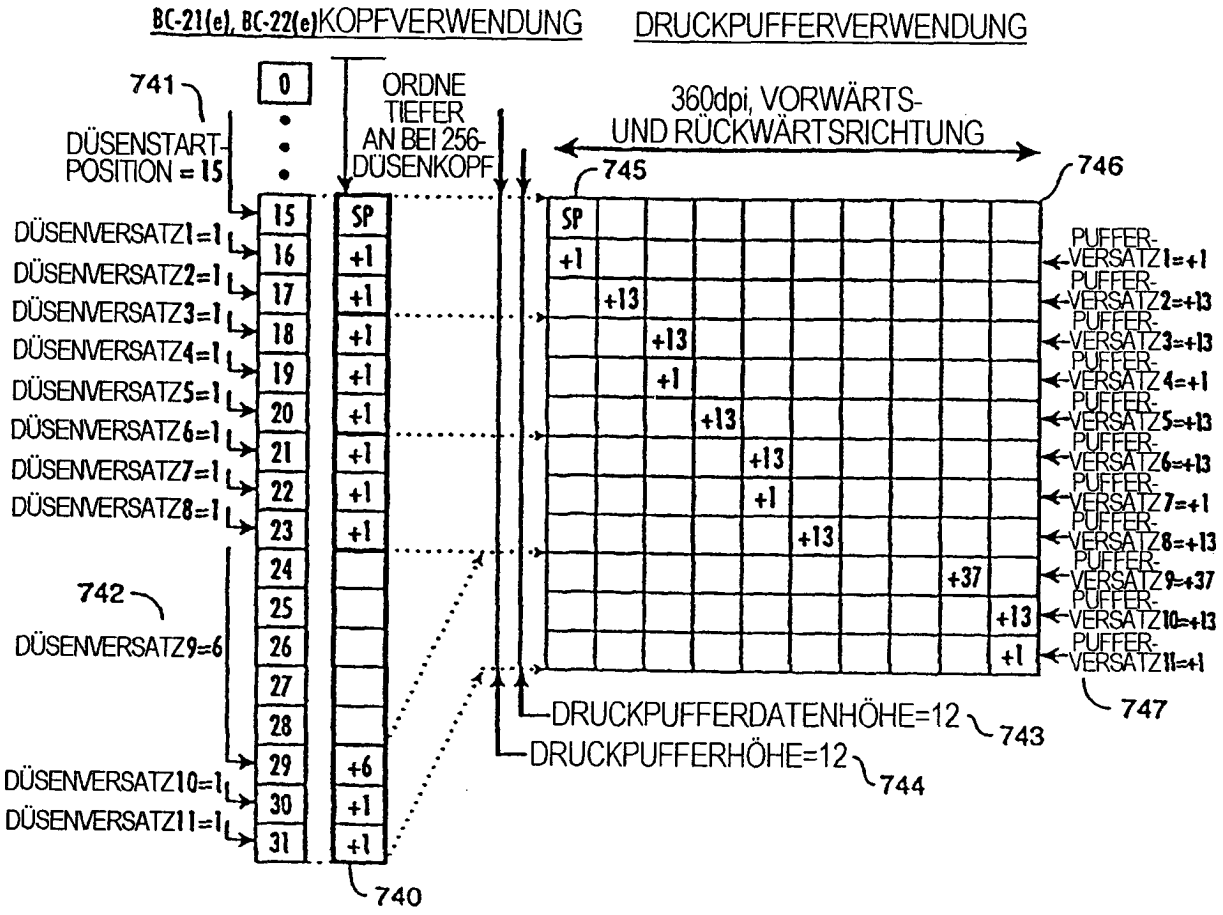

HOST-VERARBEI-
TUNGSVORRICHTUNG
DRUCKER
S43351
SENDE PUFFER-
STEUERUNGS-
BEFEHL
S43352
EMPFANGE PUFFER-
STEUERUNGS-
BEFEHL
S43354
SENDE DÜSEN-
AUSSTOSS-
SEQUENZBEFEHL
S43355
EMPFANGE DÜSEN-
AUSSTOSS-
SEQUENZBEFEHL
S43356
SENDE
TRÖPFCHEN-
GRÖSSENBEFEHL
S43357
EMPFANGE
TRÖPFCHEN-
GRÖSSENBEFEHL
S43359
SENDE DRUCK-
DATEN UND
BEFEHL ZUM
DRUCKEN
STEUERE AUSLESE-
REIHENFOLGE AUS
DRUCKERPUFFER AUF
DER GRUNDLAGE DES
PUFFERSTEUERUNGS-
BEFEHLS
S43360
STEUERE DÜSENAUS-
STOSSSEQUENZ AUF
DER GRUNDLAGE DES
DÜSENAUSSTOSS-
SEQUENZBEFEHLS
S43361
STEUERE TRÖPFCHEN-
GRÖSSE AUF DER
GRUNDLAGE DES
TRÖPFCHEN-
GRÖSSENBEFEHLS
S43362
HOST-VERARBEI-
TUNGSVORRICHTUNG
DRUCKER

FIG. 43C

[BC-21(E) ODER BC-22(E) 24 FARBDÜSEN, 360dpi, VORWÄRTS UND RÜCKWÄRTS]
(UNTERE 3 BYTE WERDEN FÜR SCHWARZ VERWENDET)



[BC-21(E) ODER BC-22(E) 24 FARBDÜSEN, 720dpi, VORWÄRTS UND RÜCKWÄRTS]
(UNTERE 3 BYTES WERDEN FÜR SCHWARZ VERWENDET)

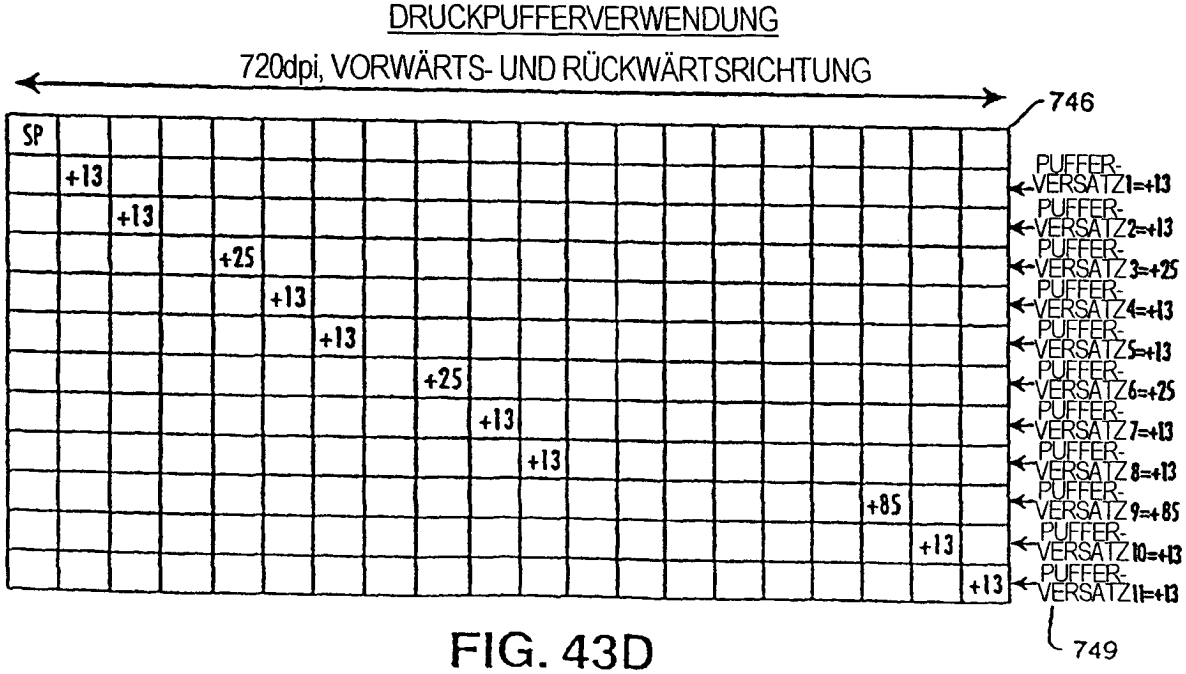
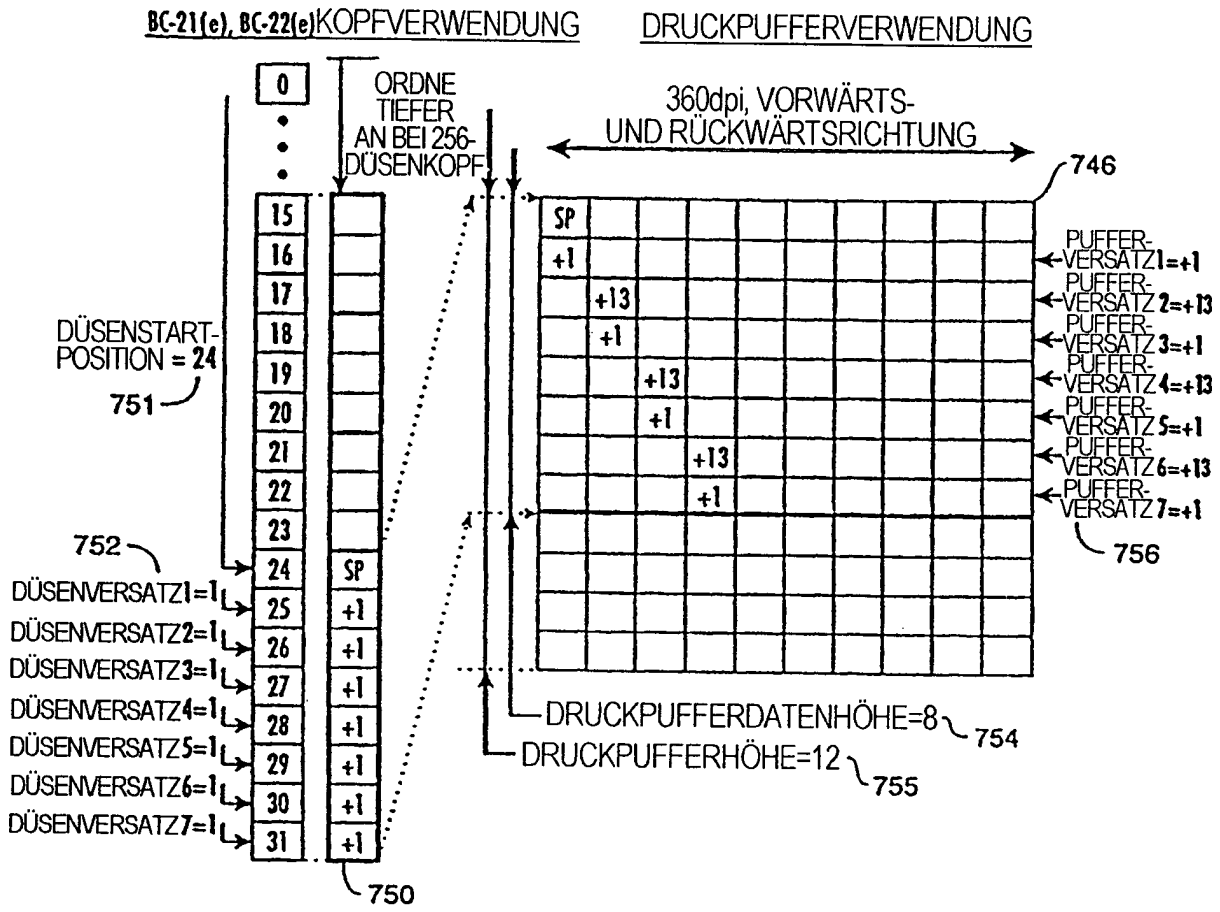


FIG. 43D

[BC-21(E) ODER BC-22(E) 64 SCHWARZ-DÜSEN, 360dpi, VORWÄRTS UND RÜCKWÄRTS]



[BC-21(E) ODER BC-22(E) 64 SCHWARZ-DÜSEN, 720dpi, VORWÄRTS UND RÜCKWÄRTS]

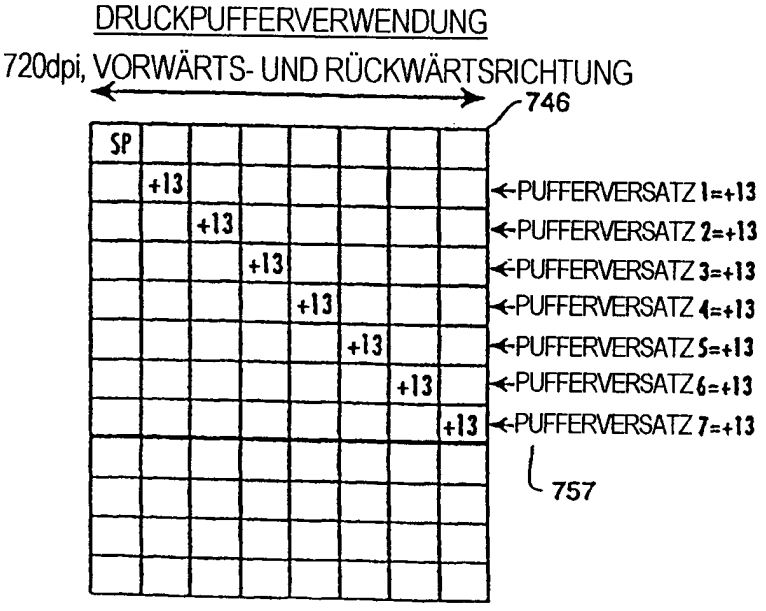
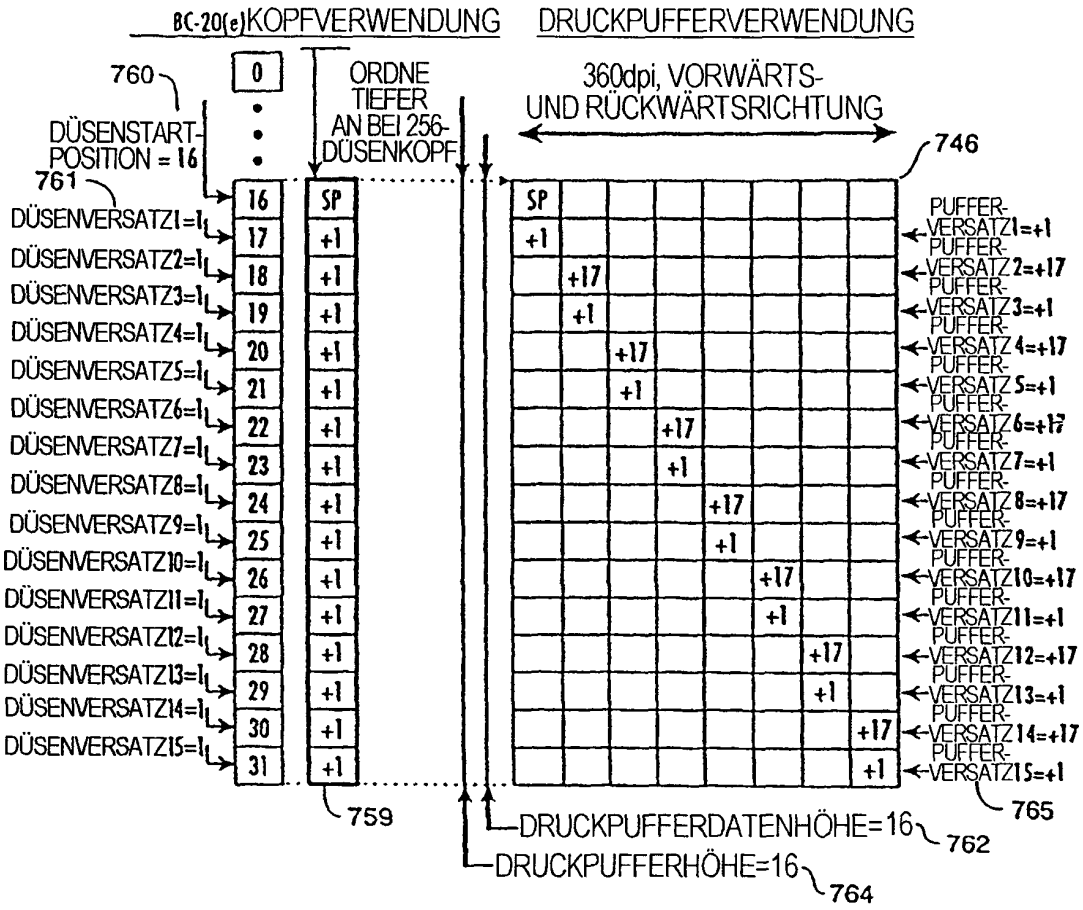


FIG. 43E

[BC-20(E) 128 SCHWARZ-DÜSEN, 360dpi, VORWÄRTS UND RÜCKWÄRTS]



[BC-20(E) 128 SCHWARZ-DÜSEN, 720dpi, VORWÄRTS UND RÜCKWÄRTS]

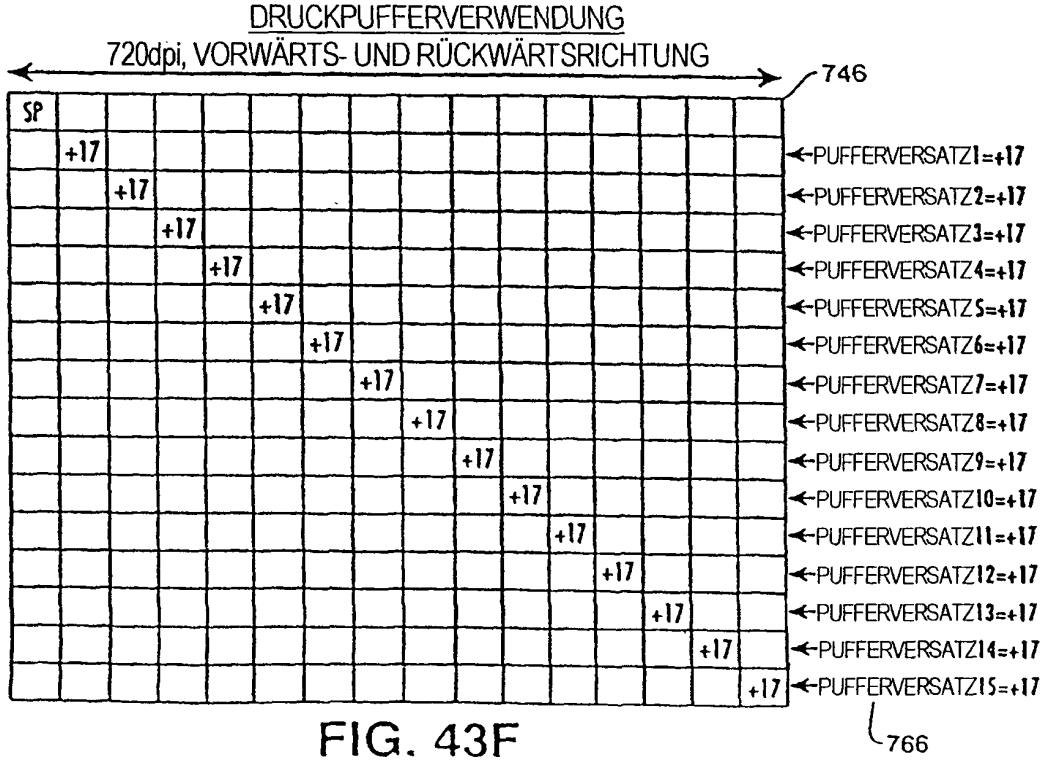


FIG. 43F

SEQUENZ FÜR DÜSENERWÄRMUNG

DRUCKBEDINGUNGEN	DÜSENZAHL															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
360dpi VORWÄRTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
360dpi RÜCKWÄRTS	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
720dpi VORWÄRTS	1	9	2	10	3	11	4	12	5	13	6	14	7	15	8	16
720dpi RÜCKWÄRTS	16	8	15	7	14	6	13	5	12	4	11	3	10	2	9	1

FIG. 43G

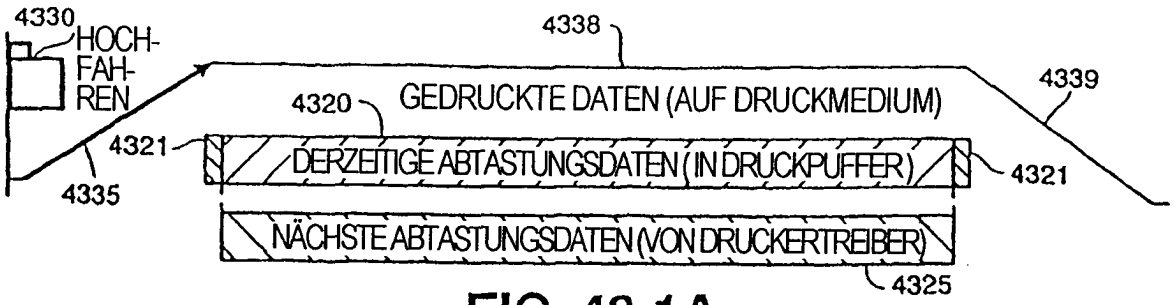


FIG. 43-1A

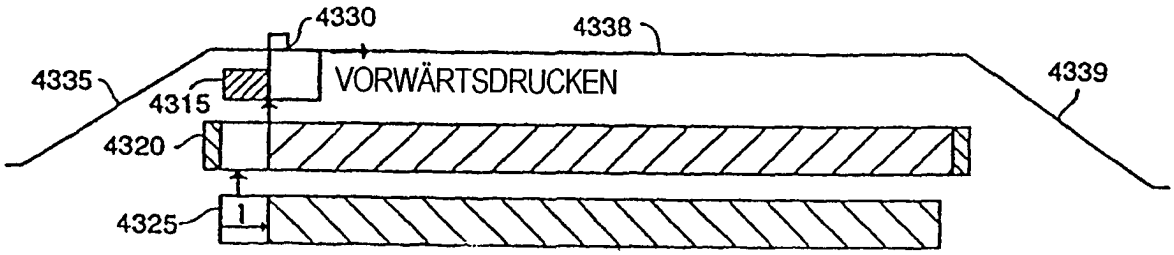


FIG. 43-1B

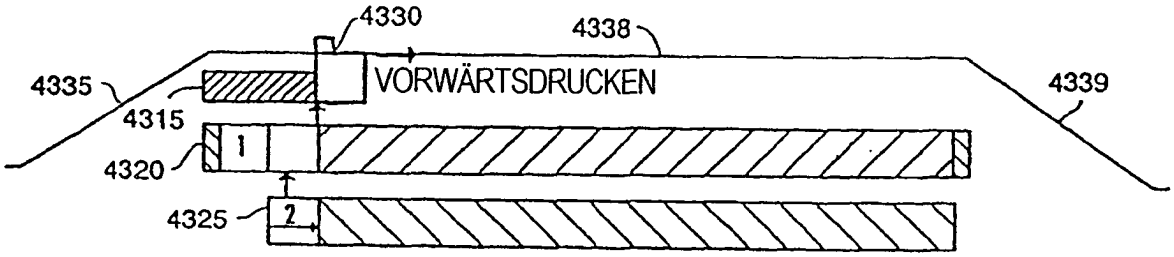


FIG. 43-1C

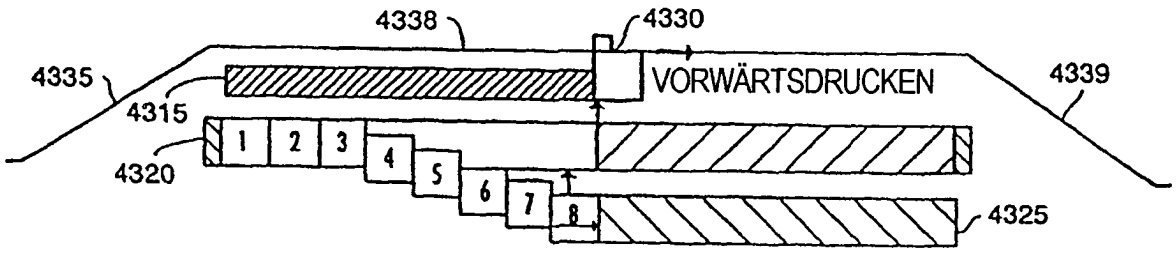


FIG. 43-1D

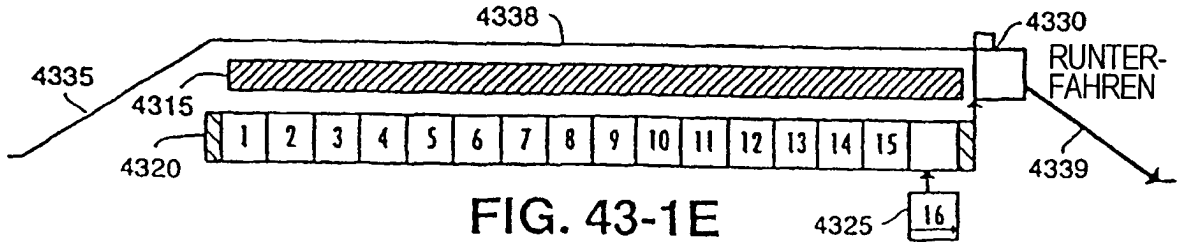


FIG. 43-1E

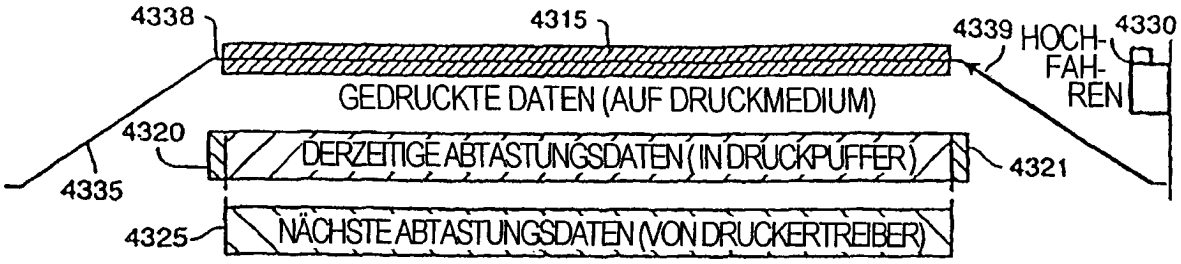


FIG. 43-2A

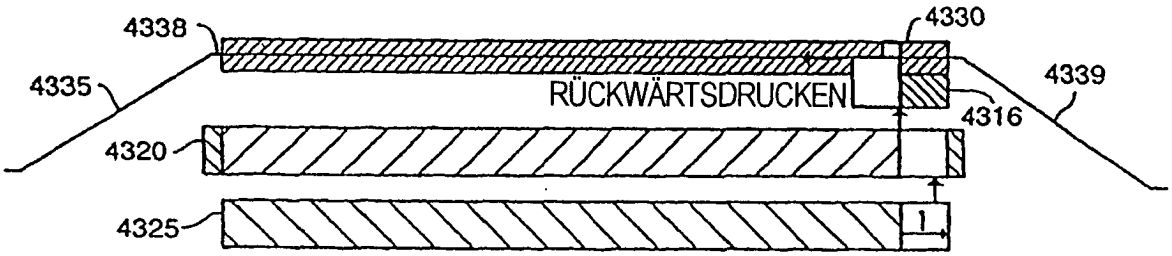


FIG. 43-2B

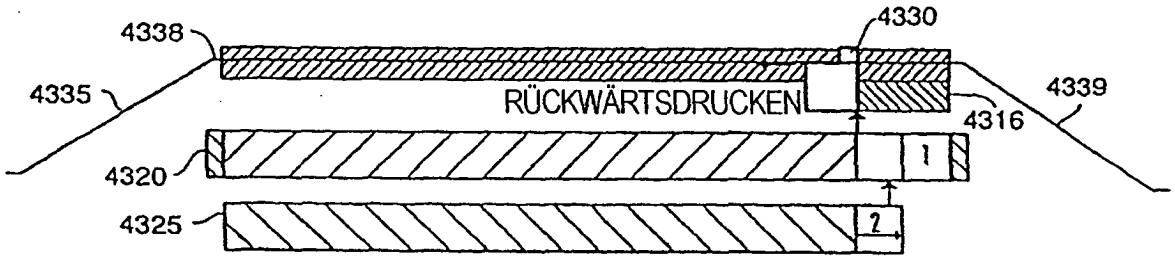


FIG. 43-2C

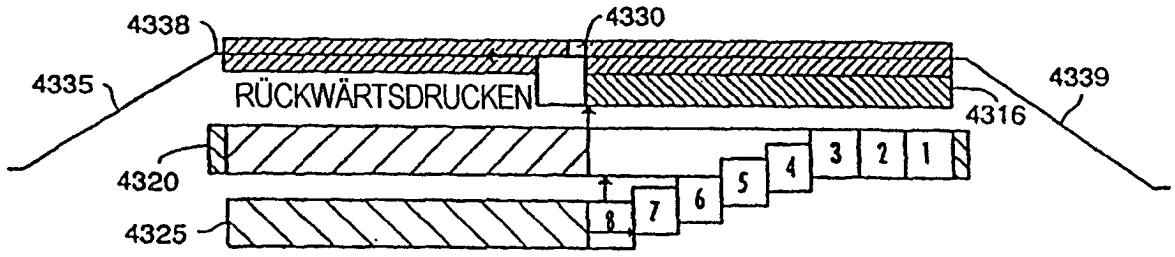


FIG. 43-2D

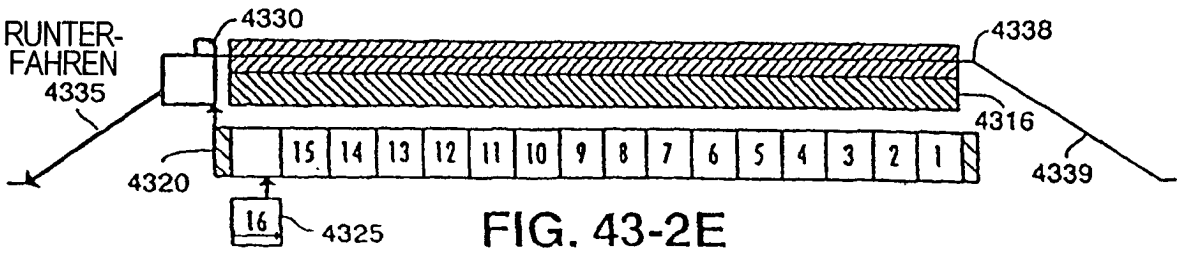


FIG. 43-2E

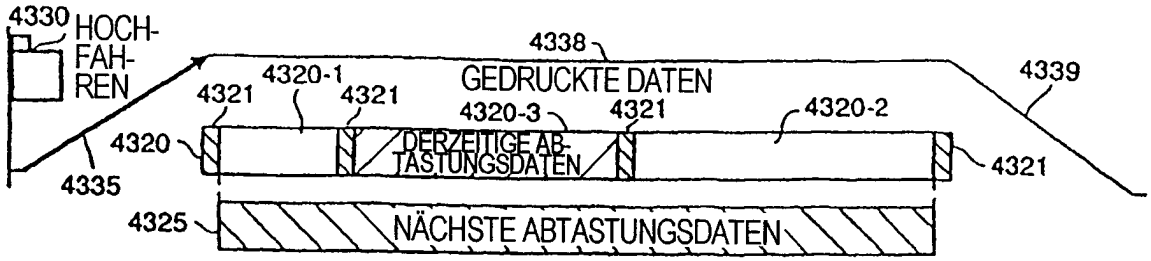


FIG. 43-3A

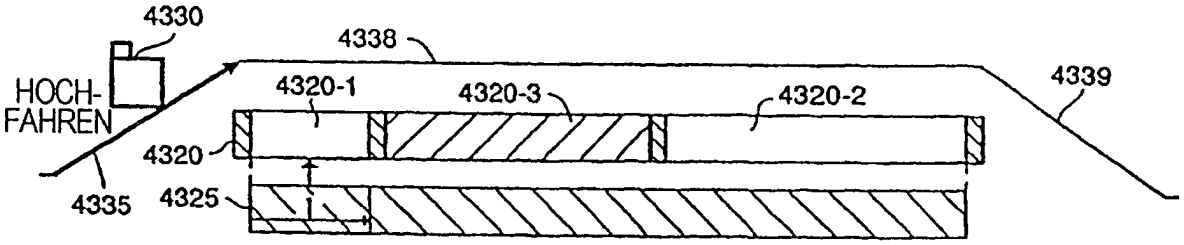


FIG. 43-3B

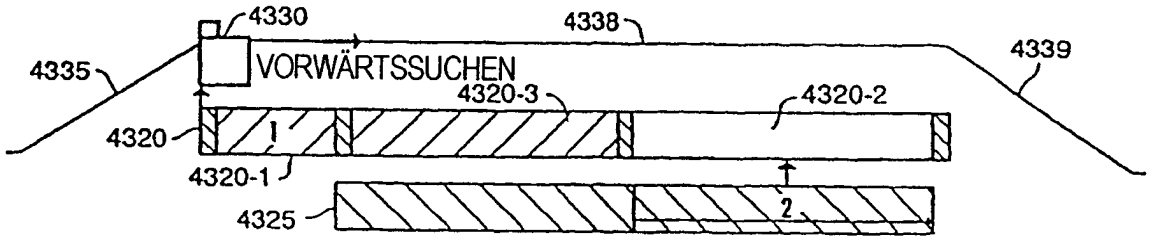


FIG. 43-3C

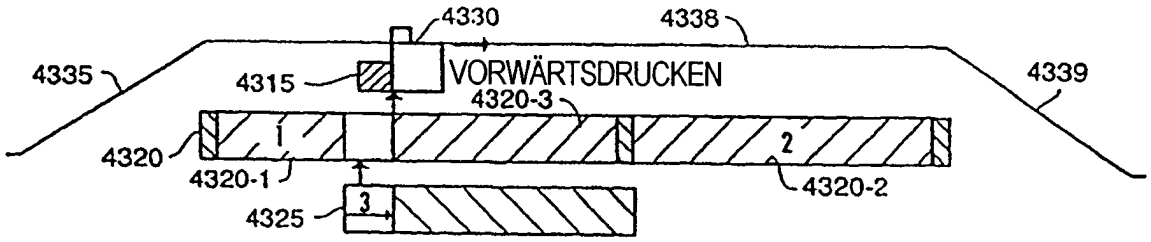


FIG. 43-3D

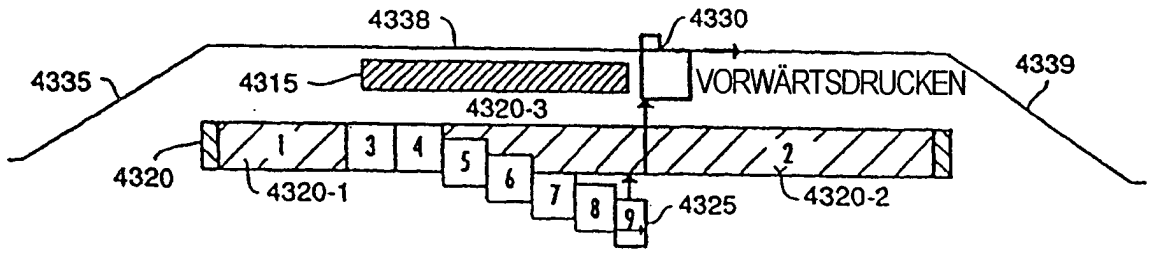


FIG. 43-3E

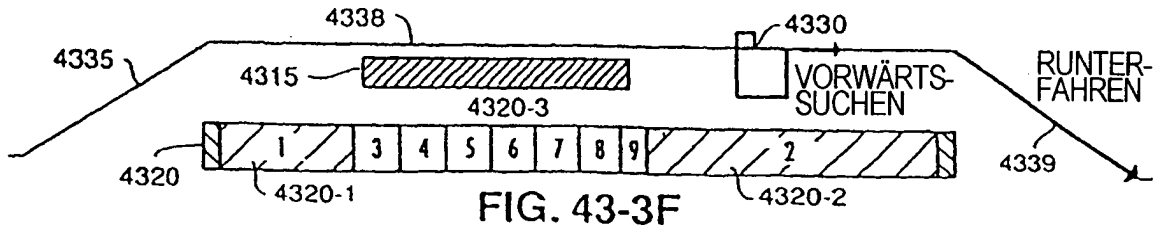


FIG. 43-3F

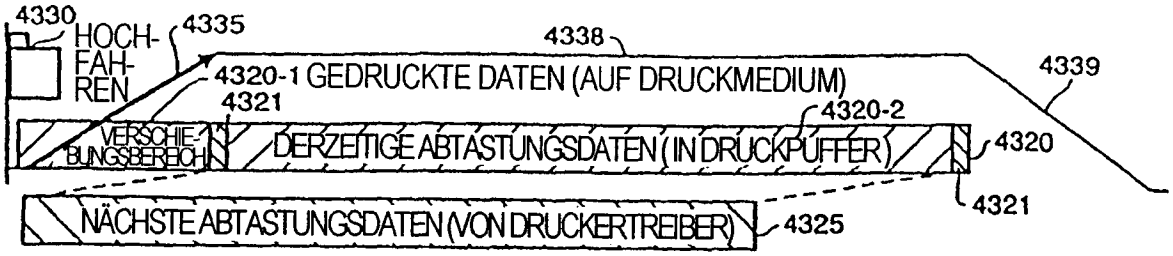


FIG. 43-4A

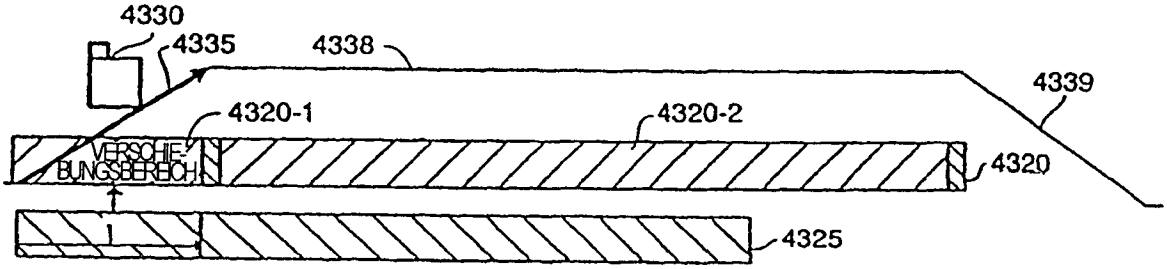


FIG. 43-4B

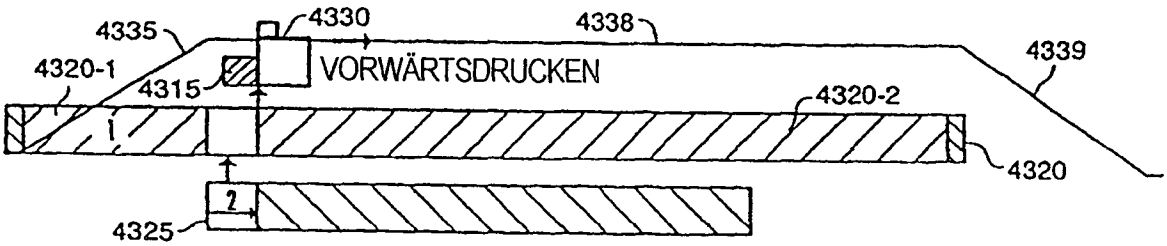


FIG. 43-4C

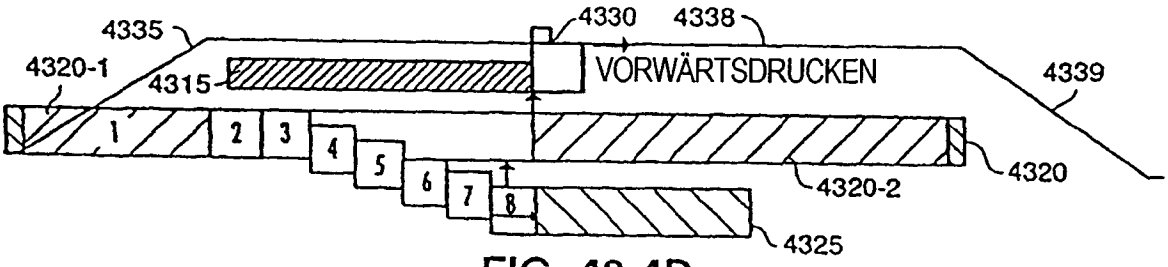


FIG. 43-4D

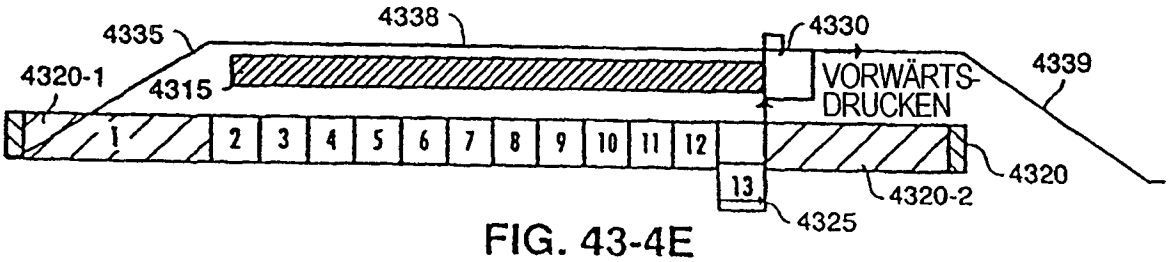


FIG. 43-4E

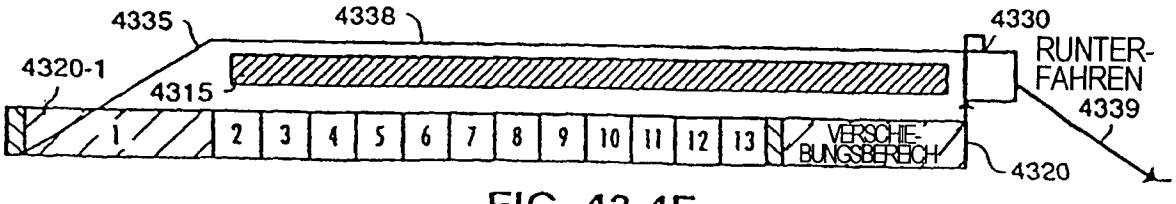


FIG. 43-4F

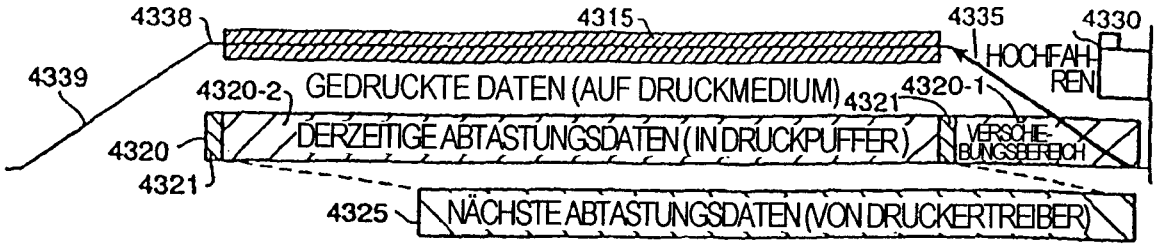


FIG. 43-5A

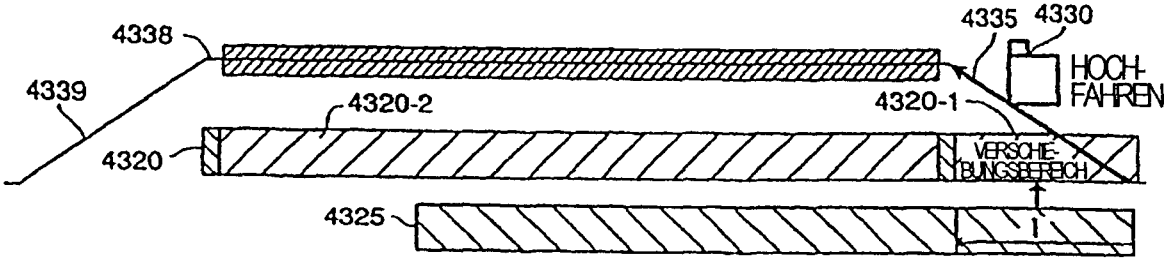


FIG. 43-5B

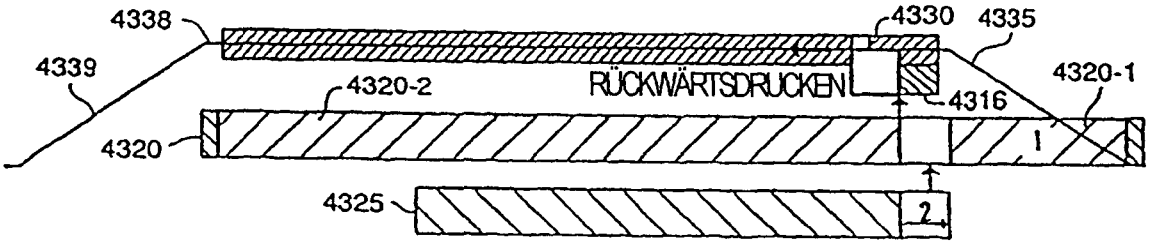


FIG. 43-5C

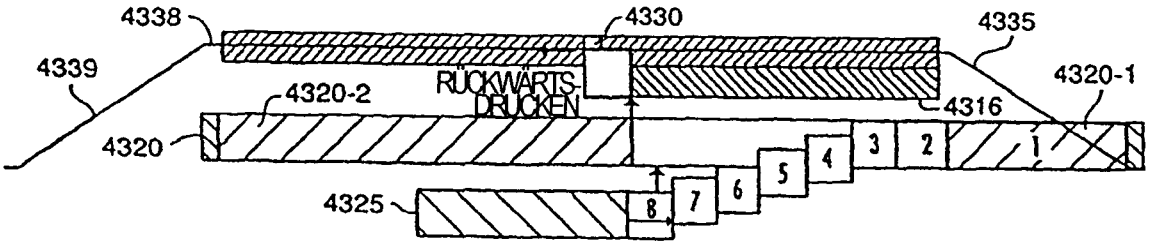


FIG. 43-5D

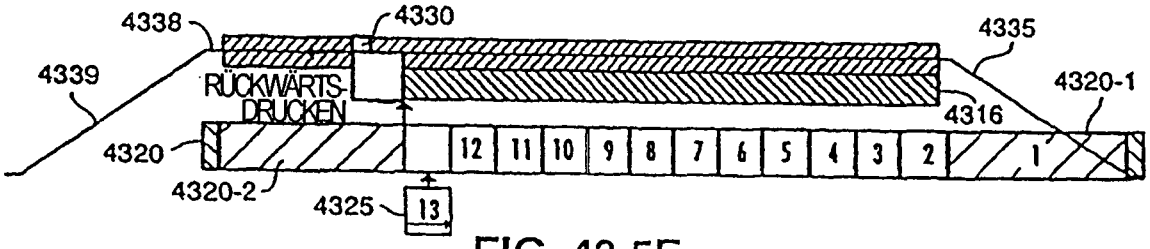


FIG. 43-5E

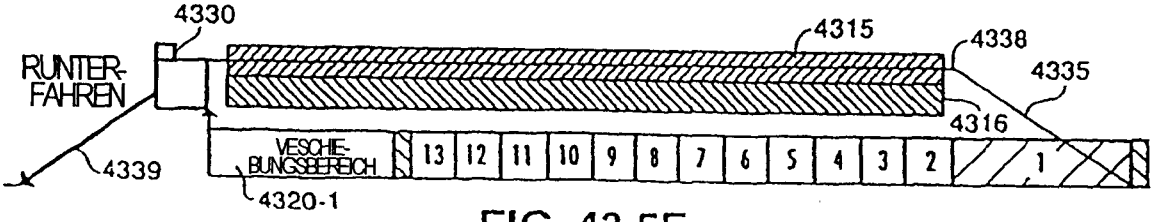


FIG. 43-5F

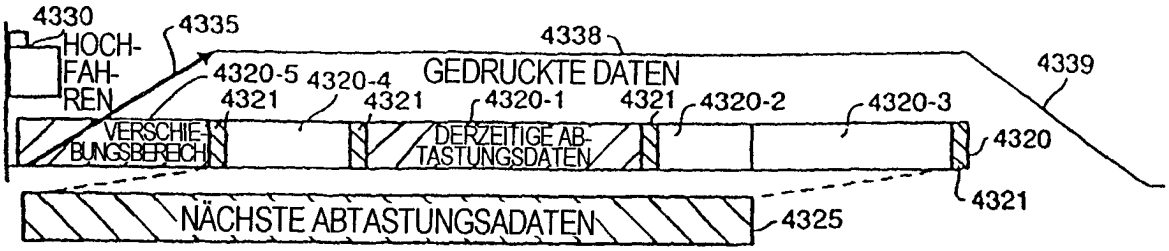


FIG. 43-6A

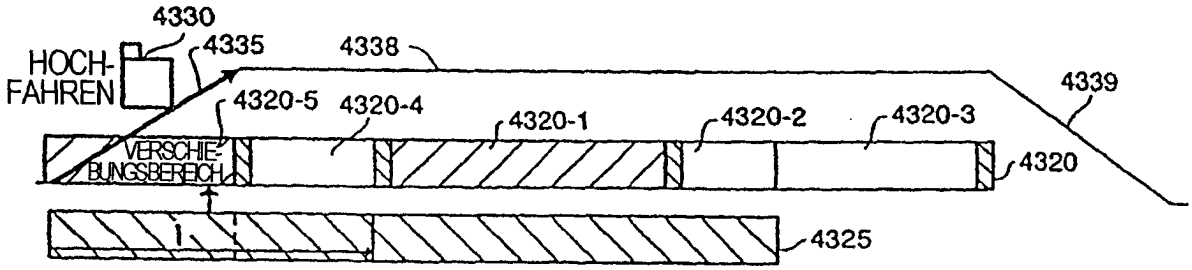


FIG. 43-6B

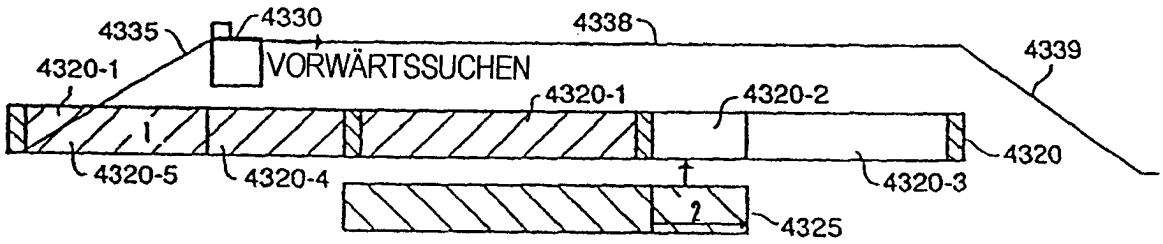


FIG. 43-6C

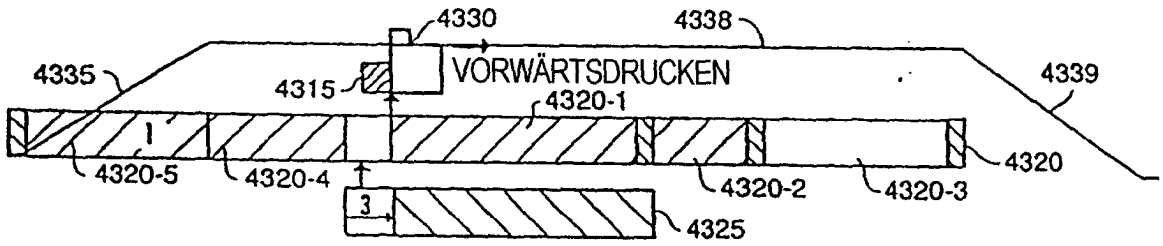


FIG. 43-6D

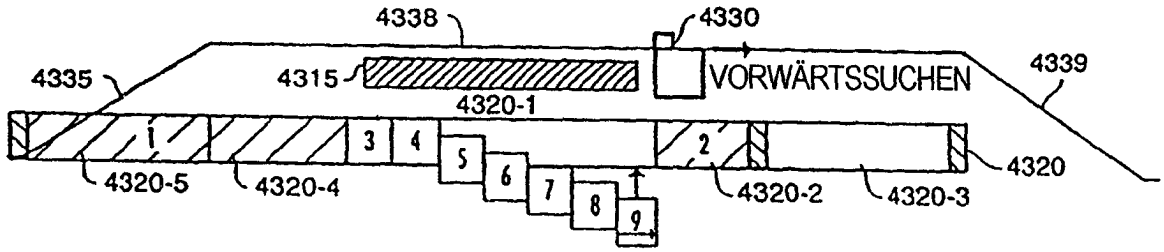


FIG. 43-6E

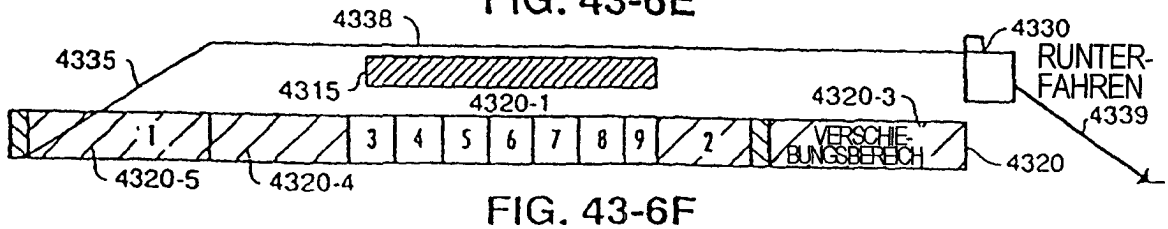


FIG. 43-6F

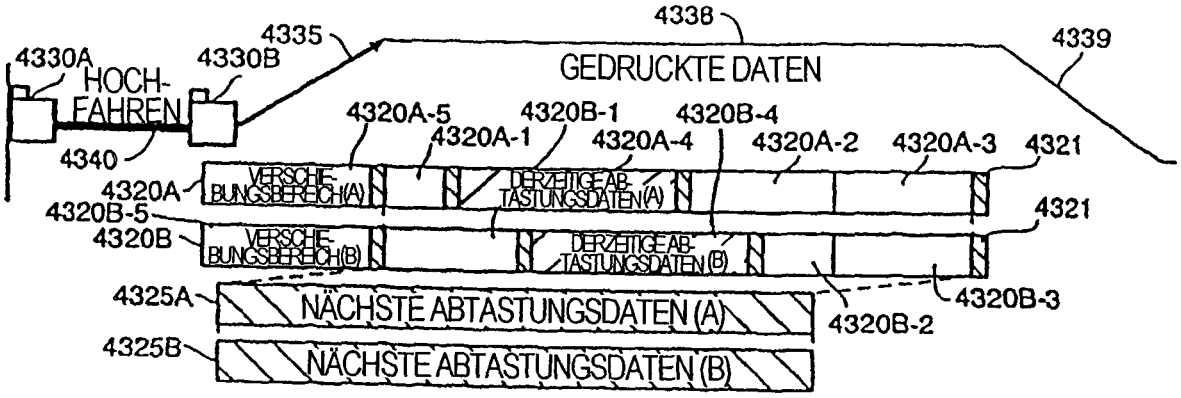


FIG. 43-7A

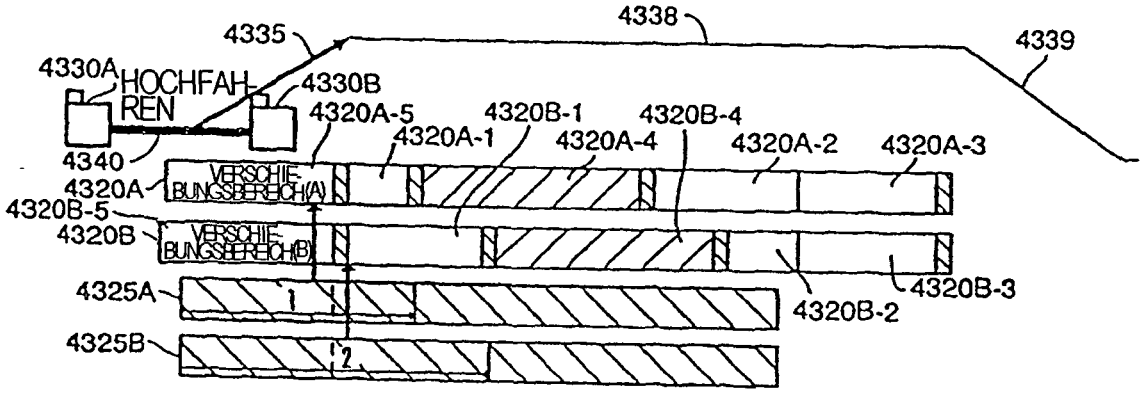


FIG. 43-7B

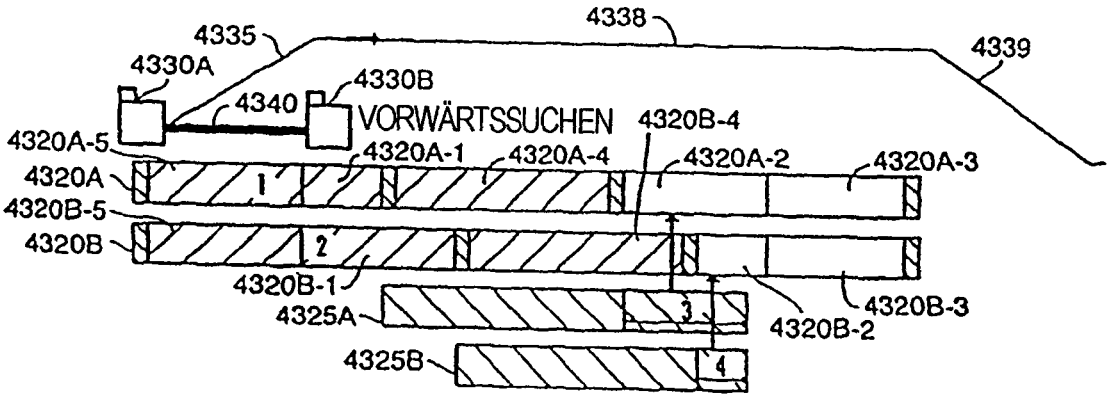


FIG. 43-7C

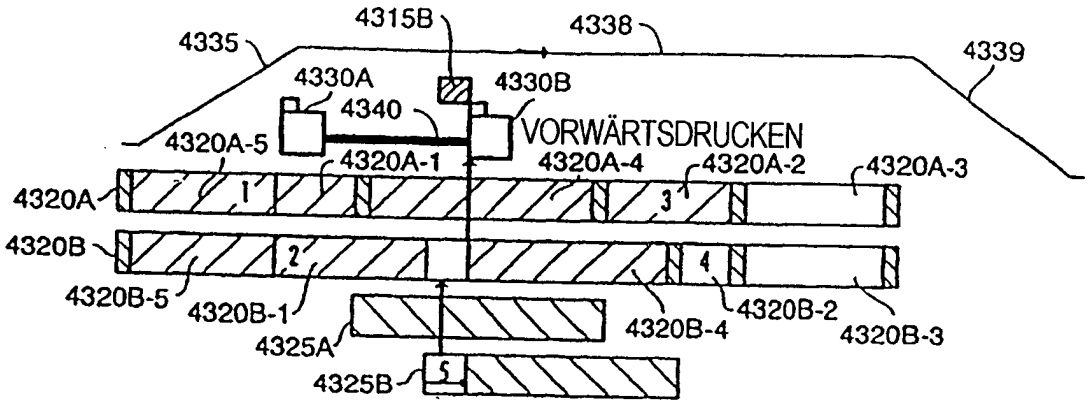


FIG. 43-7D

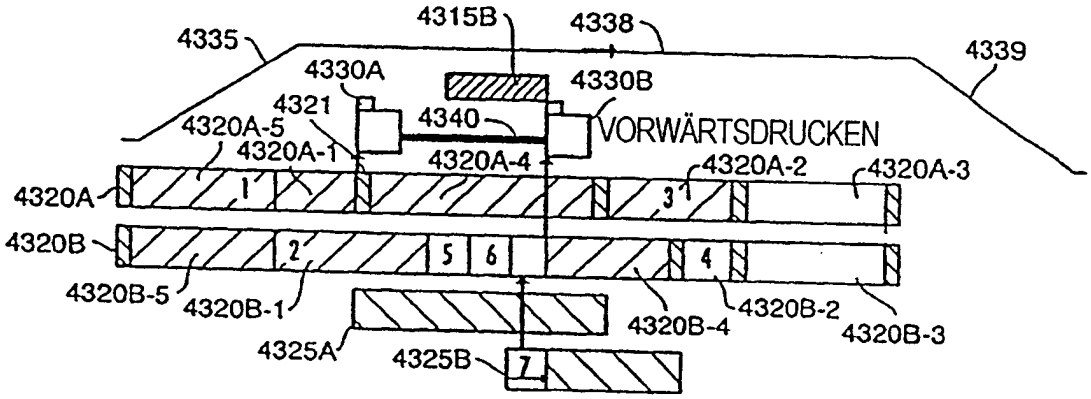


FIG. 43-7E

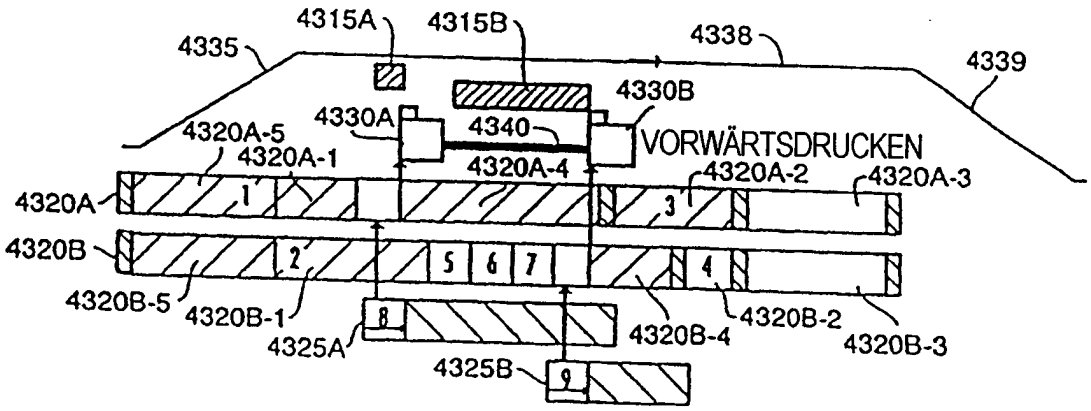


FIG. 43-7F

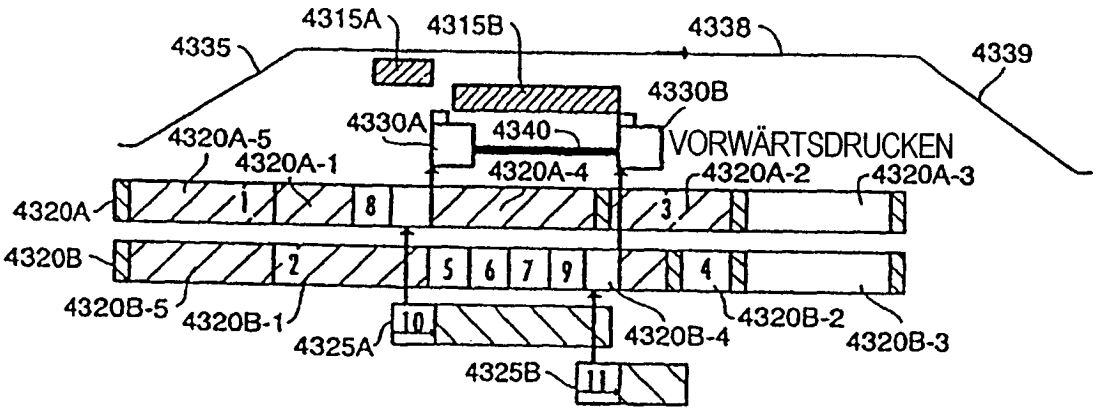


FIG. 43-7G

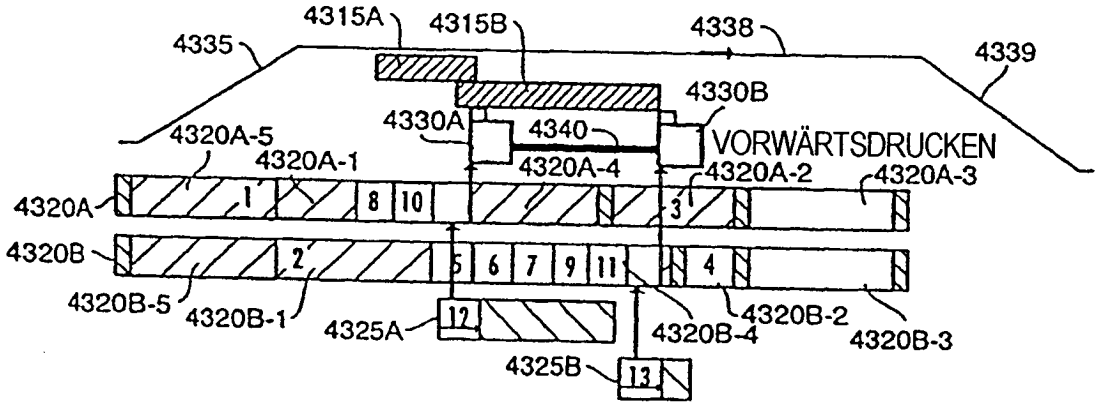


FIG. 43-7H

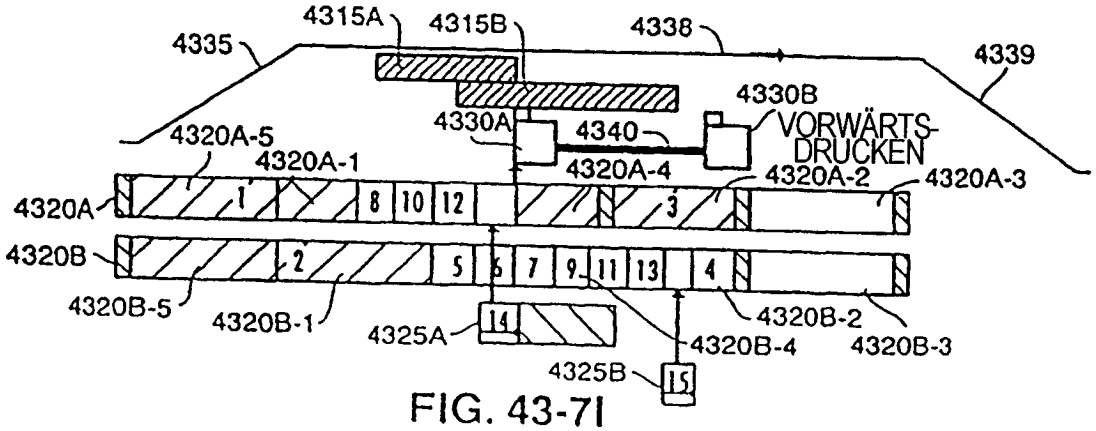


FIG. 43-7I

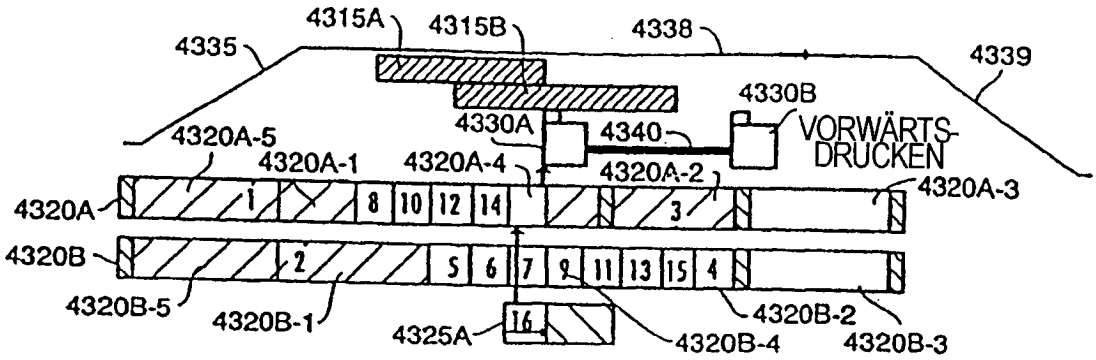


FIG. 43-7J

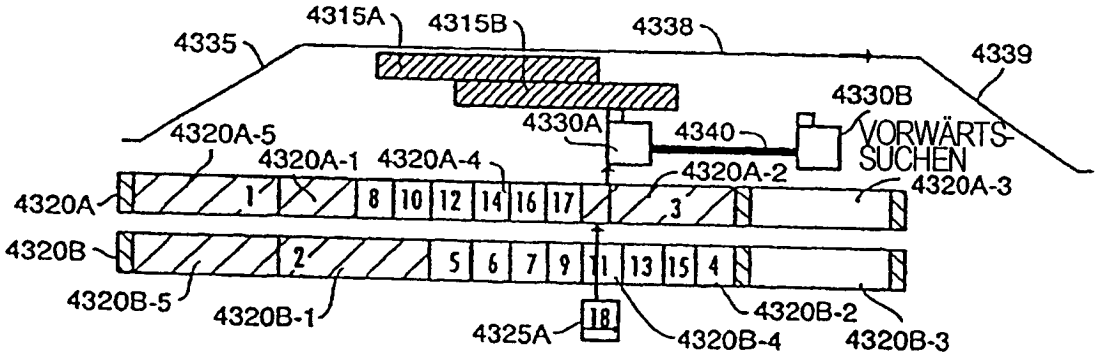


FIG. 43-7K

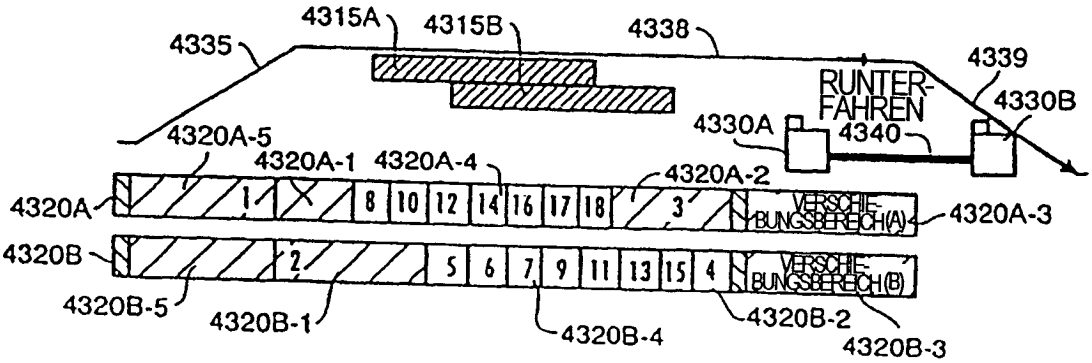


FIG. 43-7L

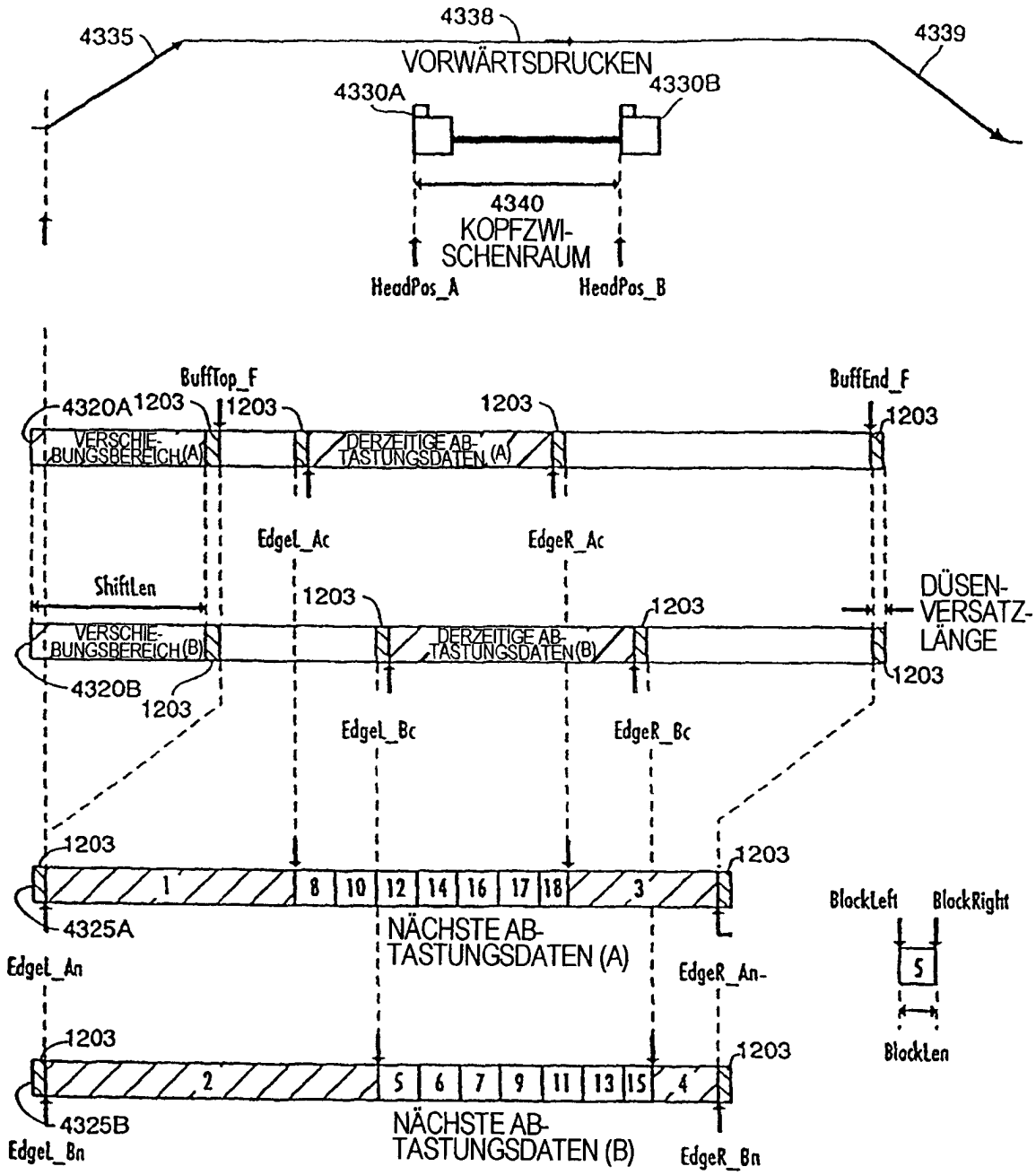

4338
4335
4339
VORWÄRTSDRUCKEN
4330A
4330B
4340
KOPFZWI-
SCHENRAUM
HeadPos_A
HeadPos_B
BuffTop_F
BuffEnd_F
4320A
1203
VERSCHIE-
BUNGSBEREICH(A)
DERZEITIGE AB-
TASTUNGSDATEN (A)
EdgeL_Ac
EdgeR_Ac
ShiftLen
VERSCHIE-
BUNGSBEREICH(B)
DERZEITIGE AB-
TASTUNGSDATEN(B)
DÜSEN-
VERSATZ-
LÄNGE
4320B
EdgeL_Bc
EdgeR_Bc
1 8 10 12 14 16 17 18 3
4325A
NÄCHSTE AB-
TASTUNGSDATEN (A)
EdgeL_An
EdgeR_An-
BlockLeft
BlockRight
5
BlockLen
2 5 6 7 9 11 13 15 4
4325B
NÄCHSTE AB-
TASTUNGSDATEN (B)
EdgeL_Bn
EdgeR_Bn

FIG. 44A

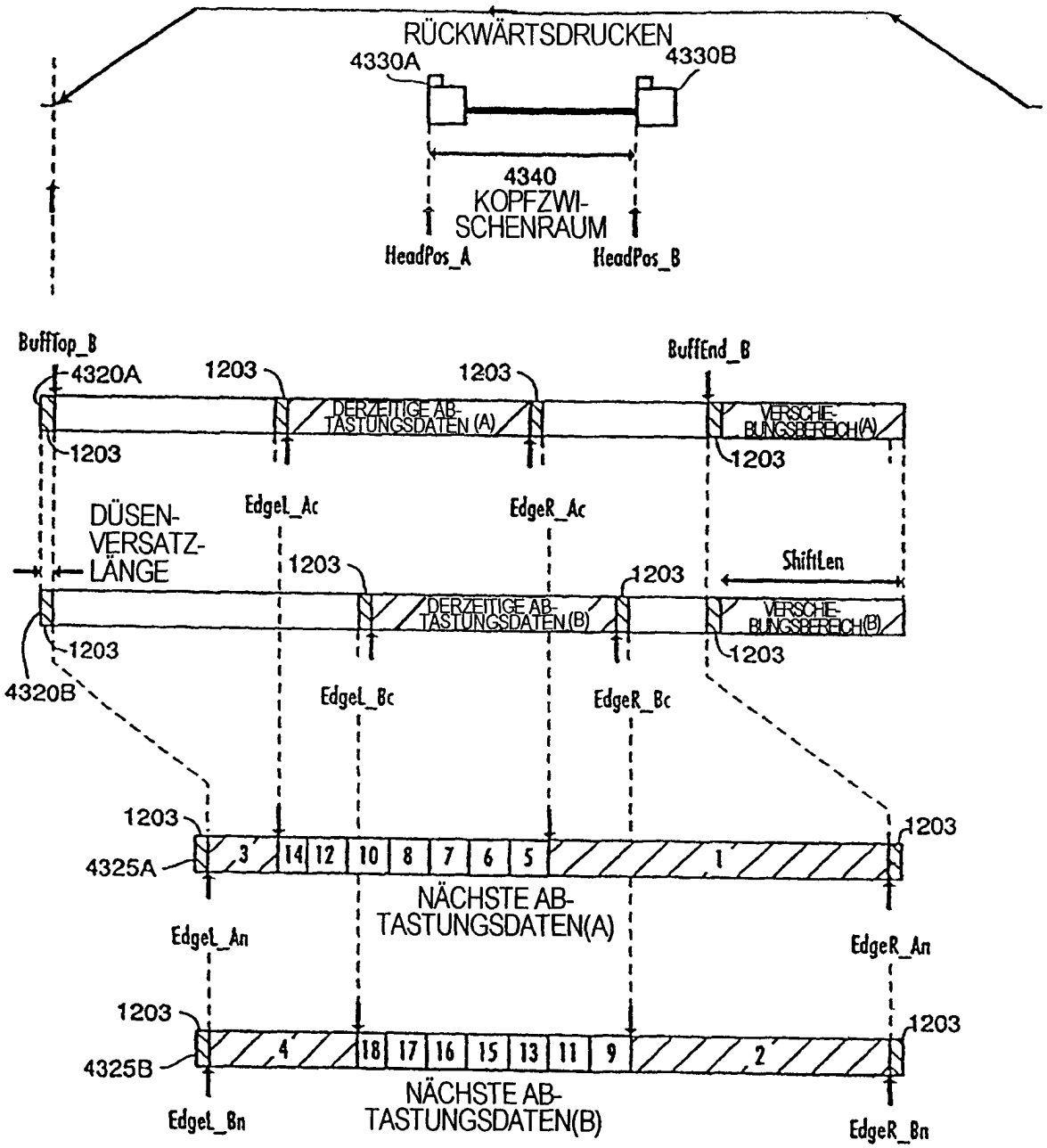

RÜCKWÄRTSDRUCKEN
4330A
4330B
4340
KOPFZWI-
SCHENRAUM
HeadPos_A
HeadPos_B
BuffTop_B
4320A
1203
DERZEITIGE AB-
TASTUNGSDATEN (A)
BuffEnd_B
VERSCHIE-
BUNGSBEREICH(A)
DÜSEN-
VERSATZ-
LÄNGE
EdgeL_Ac
EdgeR_Ac
ShiftLen
DERZEITIGE AB-
TASTUNGSDATEN(B)
VERSCHIE-
BUNGSBEREICH(B)
4320B
EdgeL_Bc
EdgeR_Bc
4325A
3
14
12
10
8
7
6
5
1
NÄCHSTE AB-
TASTUNGSDATEN(A)
EdgeL_An
EdgeR_An
4325B
4
18
17
16
15
13
11
9
2
NÄCHSTE AB-
TASTUNGSDATEN(B)
EdgeL_Bn
EdgeR_Bn

FIG. 44B

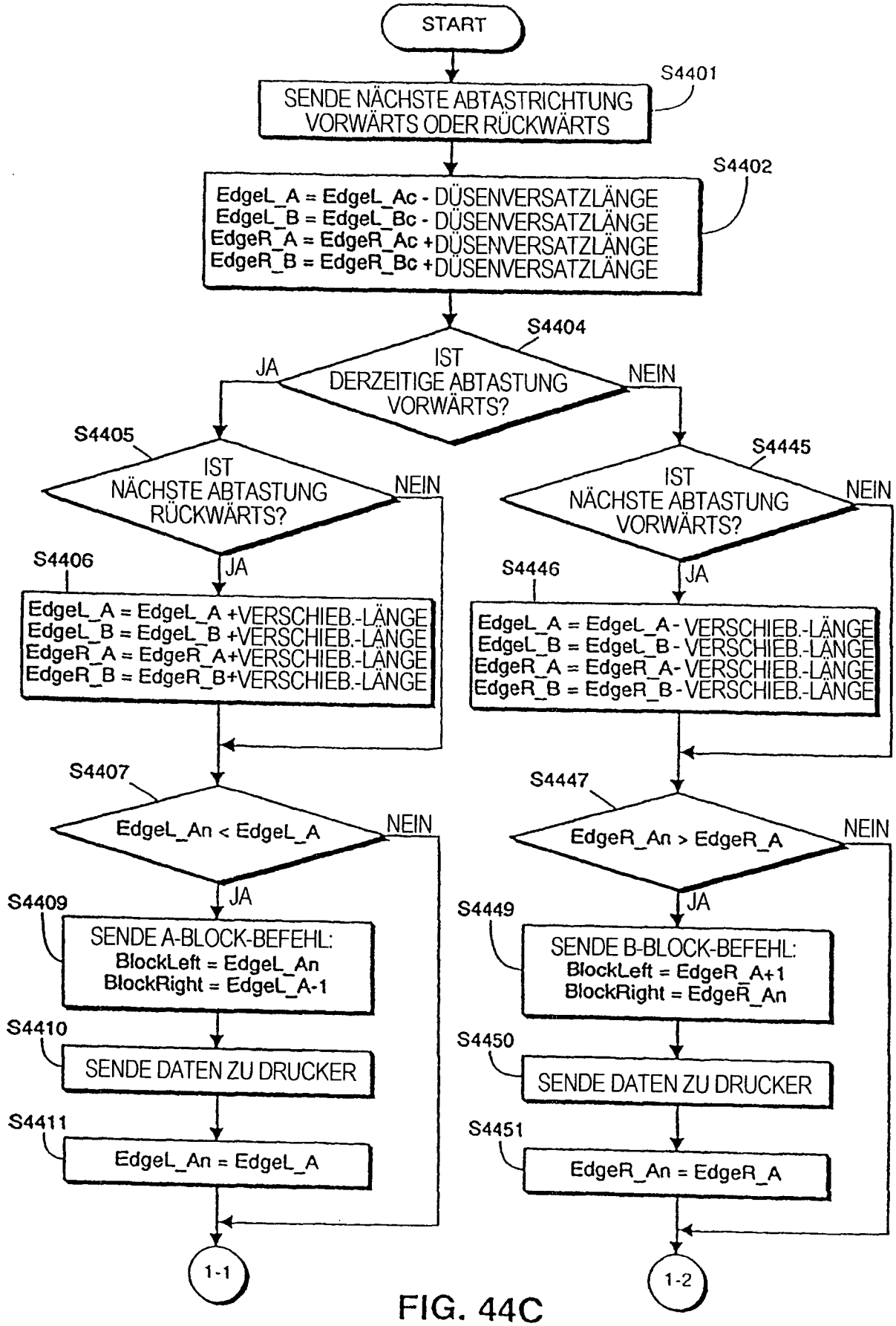

START
S4401
SENDE NÄCHSTE ABTASTRICHTUNG VORWÄRTS ODER RÜCKWÄRTS
S4402
EdgeL_A = EdgeL_Ac - DÜSENVERSATZLÄNGE
EdgeL_B = EdgeL_Bc - DÜSENVERSATZLÄNGE
EdgeR_A = EdgeR_Ac + DÜSENVERSATZLÄNGE
EdgeR_B = EdgeR_Bc + DÜSENVERSATZLÄNGE
S4404
IST DERZEITIGE ABTASTUNG VORWÄRTS?
JA
NEIN
S4405
IST NÄCHSTE ABTASTUNG RÜCKWÄRTS?
NEIN
JA
S4406
EdgeL_A = EdgeL_A +VERSCHIEB.-LÄNGE
EdgeL_B = EdgeL_B +VERSCHIEB.-LÄNGE
EdgeR_A = EdgeR_A+VERSCHIEB.-LÄNGE
EdgeR_B = EdgeR_B+VERSCHIEB.-LÄNGE
S4407
EdgeL_An < EdgeL_A
NEIN
JA
S4409
SENDE A-BLOCK-BEFEHL:
BlockLeft = EdgeL_An
BlockRight = EdgeL_A-1
S4410
SENDE DATEN ZU DRUCKER
S4411
EdgeL_An = EdgeL_A
1-1
S4445
IST NÄCHSTE ABTASTUNG VORWÄRTS?
NEIN
JA
S4446
EdgeL_A = EdgeL_A - VERSCHIEB.-LÄNGE
EdgeL_B = EdgeL_B - VERSCHIEB.-LÄNGE
EdgeR_A = EdgeR_A - VERSCHIEB.-LÄNGE
EdgeR_B = EdgeR_B - VERSCHIEB.-LÄNGE
S4447
EdgeR_An > EdgeR_A
NEIN
JA
S4449
SENDE B-BLOCK-BEFEHL:
BlockLeft = EdgeR_A+1
BlockRight = EdgeR_An
S4450
SENDE DATEN ZU DRUCKER
S4451
EdgeR_An = EdgeR_A
1-2

FIG. 44C

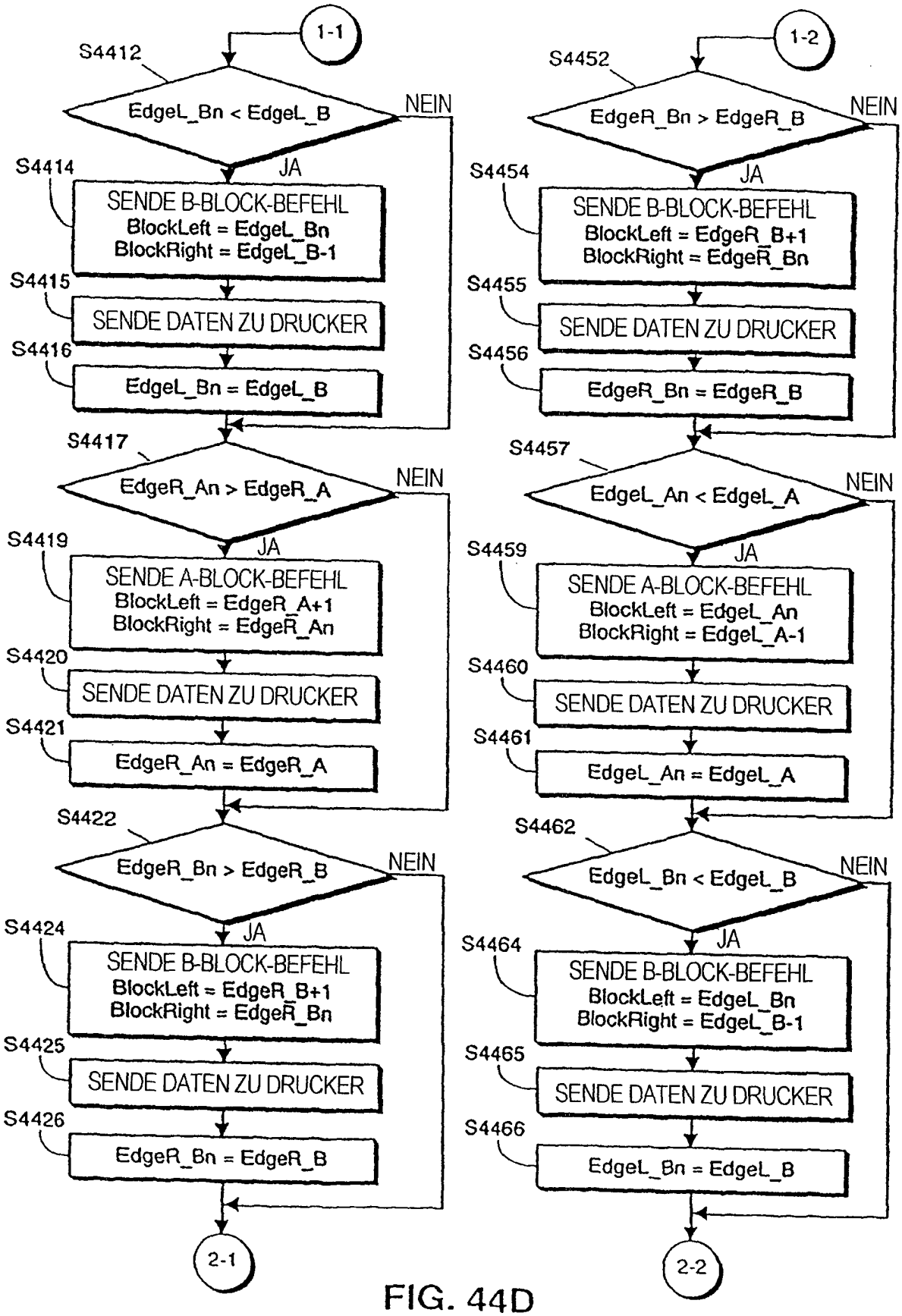

1-1
S4412
EdgeL_Bn < EdgeL_B
NEIN
JA
S4414
SENDE B-BLOCK-BEFEHL
BlockLeft = EdgeL_Bn
BlockRight = EdgeL_B-1
S4415
SENDE DATEN ZU DRUCKER
S4416
EdgeL_Bn = EdgeL_B
S4417
EdgeR_An > EdgeR_A
NEIN
JA
S4419
SENDE A-BLOCK-BEFEHL
BlockLeft = EdgeR_A+1
BlockRight = EdgeR_An
S4420
SENDE DATEN ZU DRUCKER
S4421
EdgeR_An = EdgeR_A
S4422
EdgeR_Bn > EdgeR_B
NEIN
JA
S4424
SENDE B-BLOCK-BEFEHL
BlockLeft = EdgeR_B+1
BlockRight = EdgeR_Bn
S4425
SENDE DATEN ZU DRUCKER
S4426
EdgeR_Bn = EdgeR_B
2-1
1-2
S4452
EdgeR_Bn > EdgeR_B
NEIN
JA
S4454
SENDE B-BLOCK-BEFEHL
BlockLeft = EdgeR_B+1
BlockRight = EdgeR_Bn
S4455
SENDE DATEN ZU DRUCKER
S4456
EdgeR_Bn = EdgeR_B
S4457
EdgeL_An < EdgeL_A
NEIN
JA
S4459
SENDE A-BLOCK-BEFEHL
BlockLeft = EdgeL_An
BlockRight = EdgeL_A-1
S4460
SENDE DATEN ZU DRUCKER
S4461
EdgeL_An = EdgeL_A
S4462
EdgeL_Bn < EdgeL_B
NEIN
JA
S4464
SENDE B-BLOCK-BEFEHL
BlockLeft = EdgeL_Bn
BlockRight = EdgeL_B-1
S4465
SENDE DATEN ZU DRUCKER
S4466
EdgeL_Bn = EdgeL_B
2-2

FIG. 44D

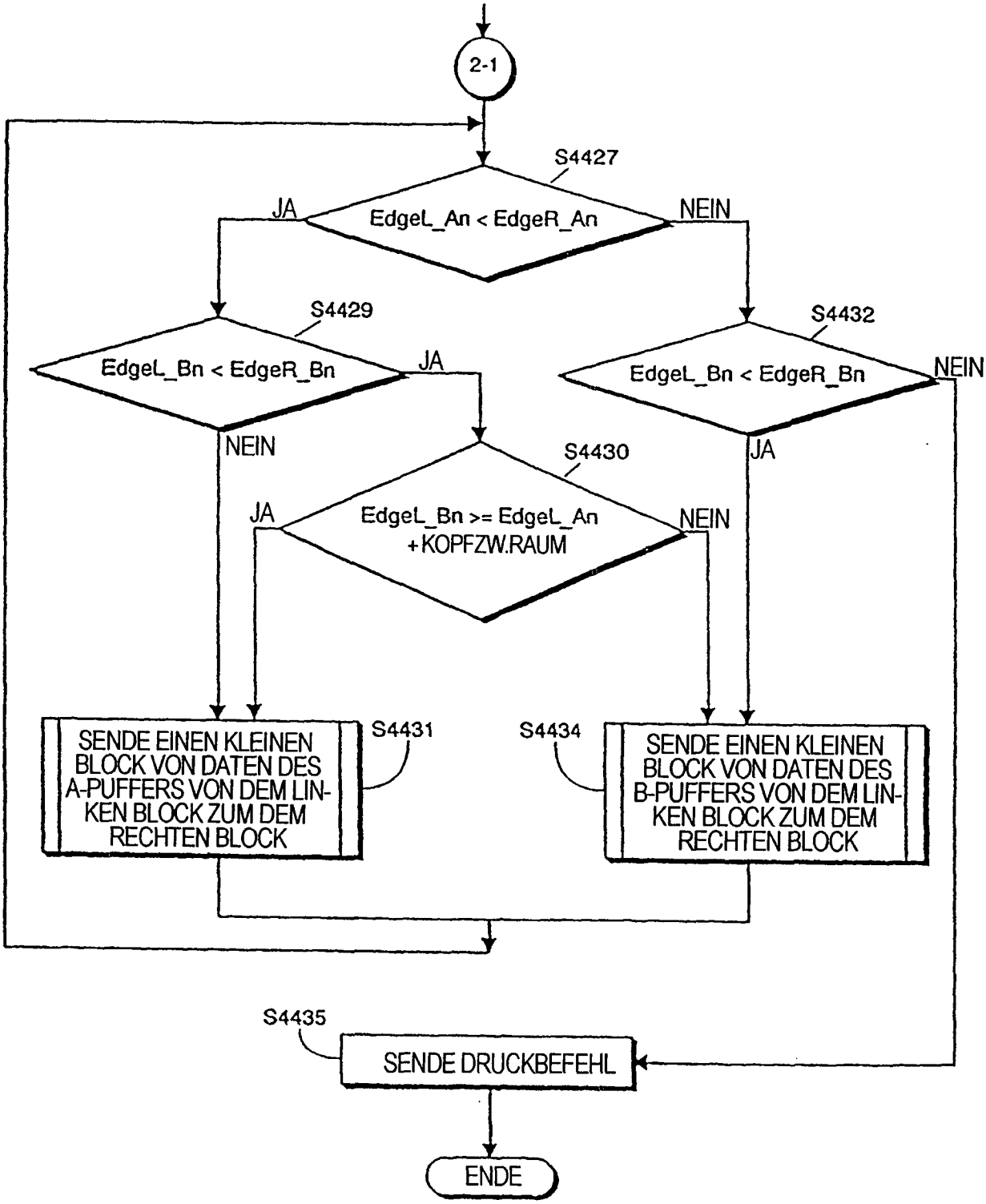

2-1
S4427
JA
EdgeL_An < EdgeR_An
NEIN
S4429
EdgeL_Bn < EdgeR_Bn
JA
NEIN
S4432
EdgeL_Bn < EdgeR_Bn
NEIN
JA
S4430
JA
EdgeL_Bn >= EdgeL_An
+KOPFZW.RAUM
NEIN
S4431
SENDE EINEN KLEINEN BLOCK VON DATEN DES A-PUFFERS VON DEM LINKEN BLOCK ZUM DEM RECHTEN BLOCK
S4434
SENDE EINEN KLEINEN BLOCK VON DATEN DES B-PUFFERS VON DEM LINKEN BLOCK ZUM DEM RECHTEN BLOCK
S4435
SENDE DRUCKBEFEHL
ENDE

FIG. 44E

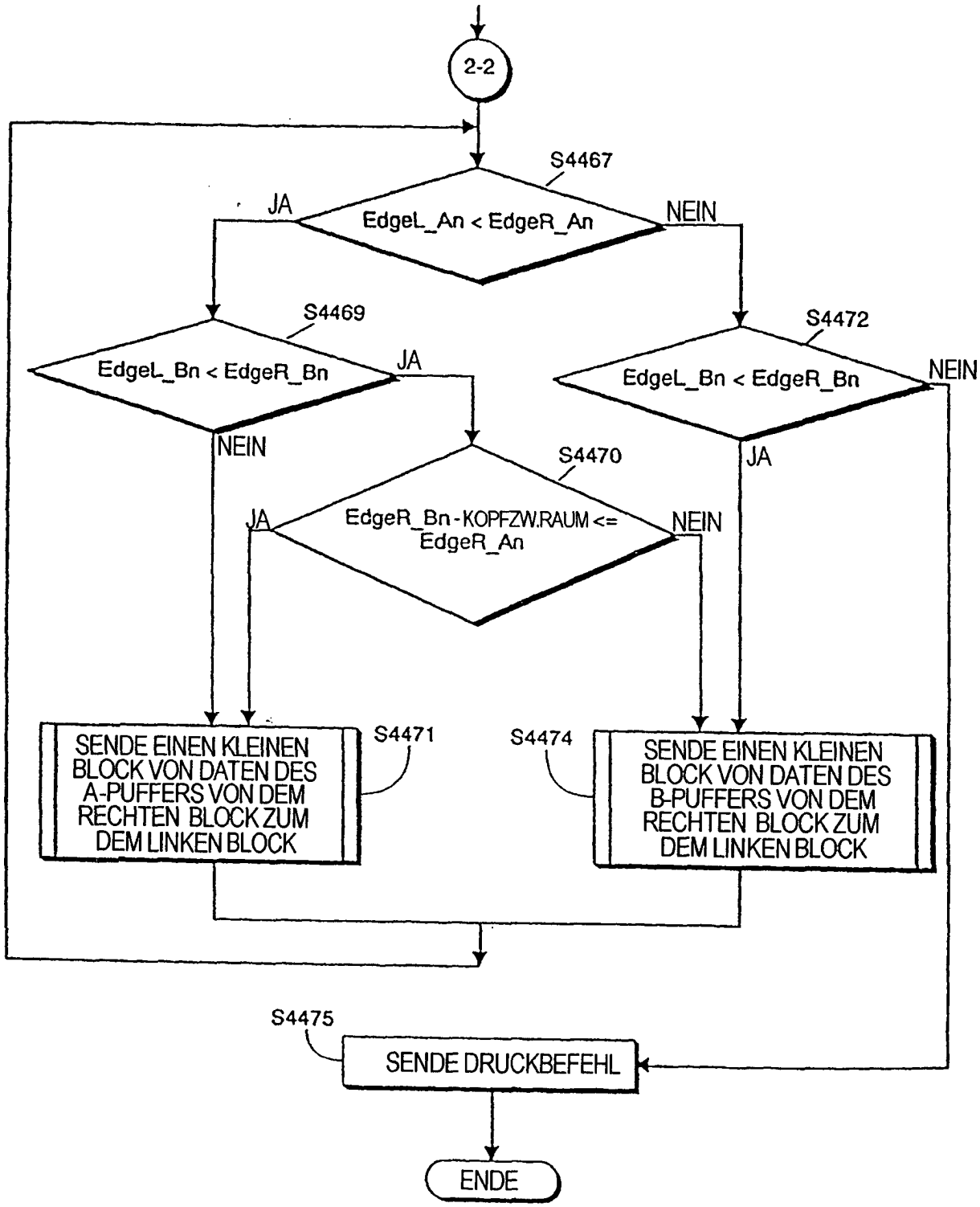

2-2
S4467
JA
EdgeL_An < EdgeR_An
NEIN
S4469
EdgeL_Bn < EdgeR_Bn
JA
NEIN
S4472
EdgeL_Bn < EdgeR_Bn
NEIN
JA
S4470
JA
EdgeR_Bn - KOPFZW.RAUM <= EdgeR_An
NEIN
S4471
SENDE EINEN KLEINEN BLOCK VON DATEN DES A-PUFFERS VON DEM RECHTEN BLOCK ZUM DEM LINKEN BLOCK
S4474
SENDE EINEN KLEINEN BLOCK VON DATEN DES B-PUFFERS VON DEM RECHTEN BLOCK ZUM DEM LINKEN BLOCK
S4475
SENDE DRUCKBEFEHL
ENDE

FIG. 44F

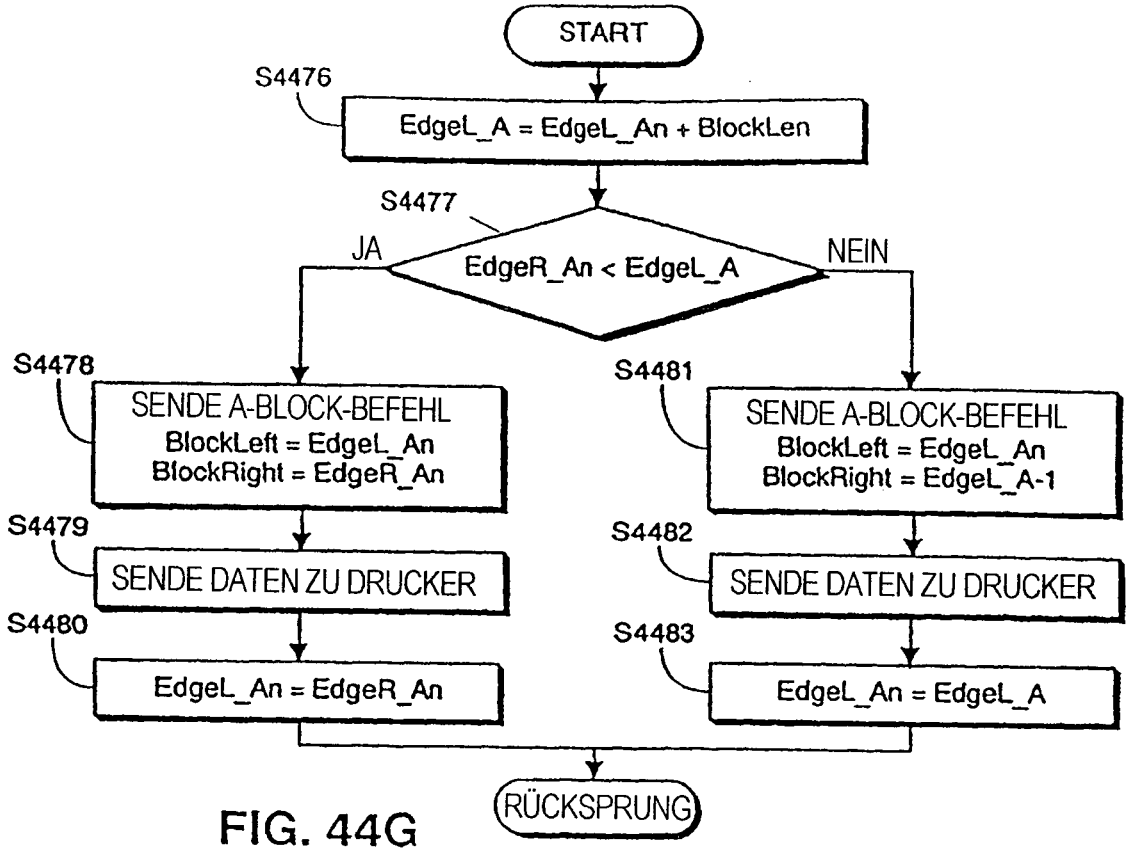


FIG. 44G

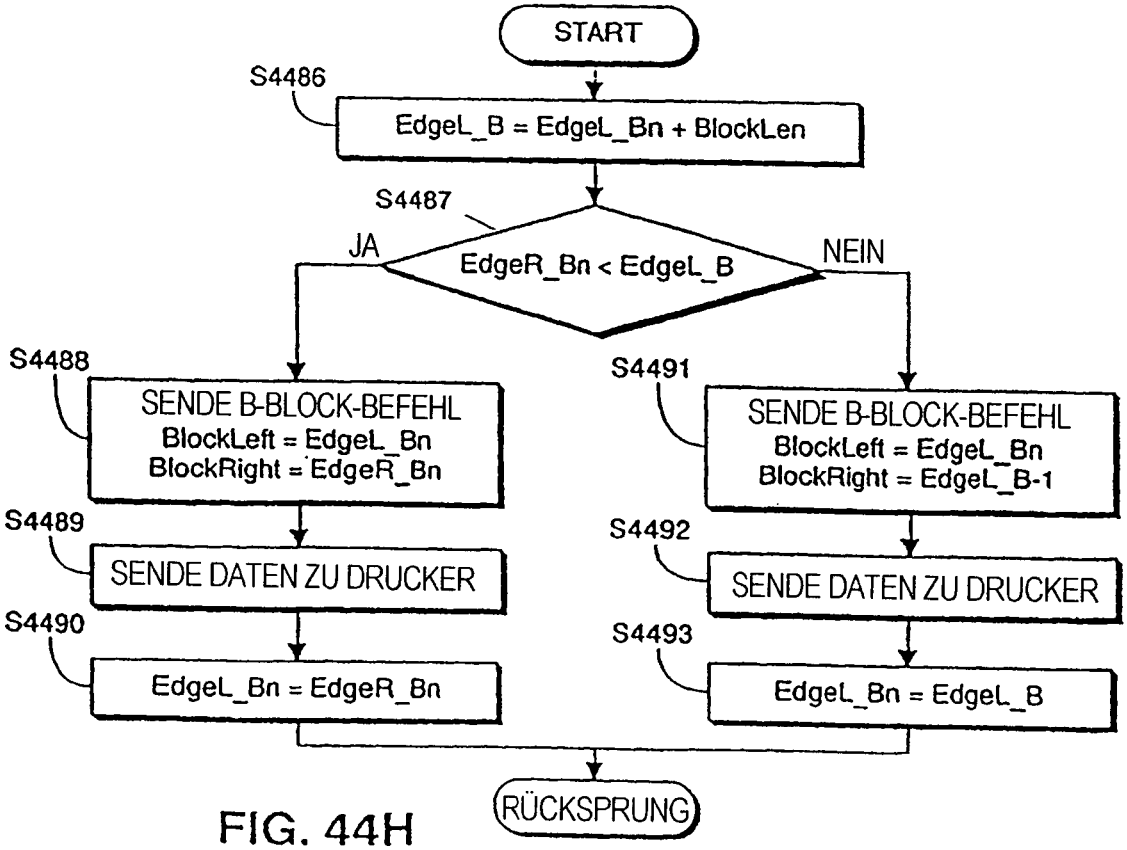


FIG. 44H

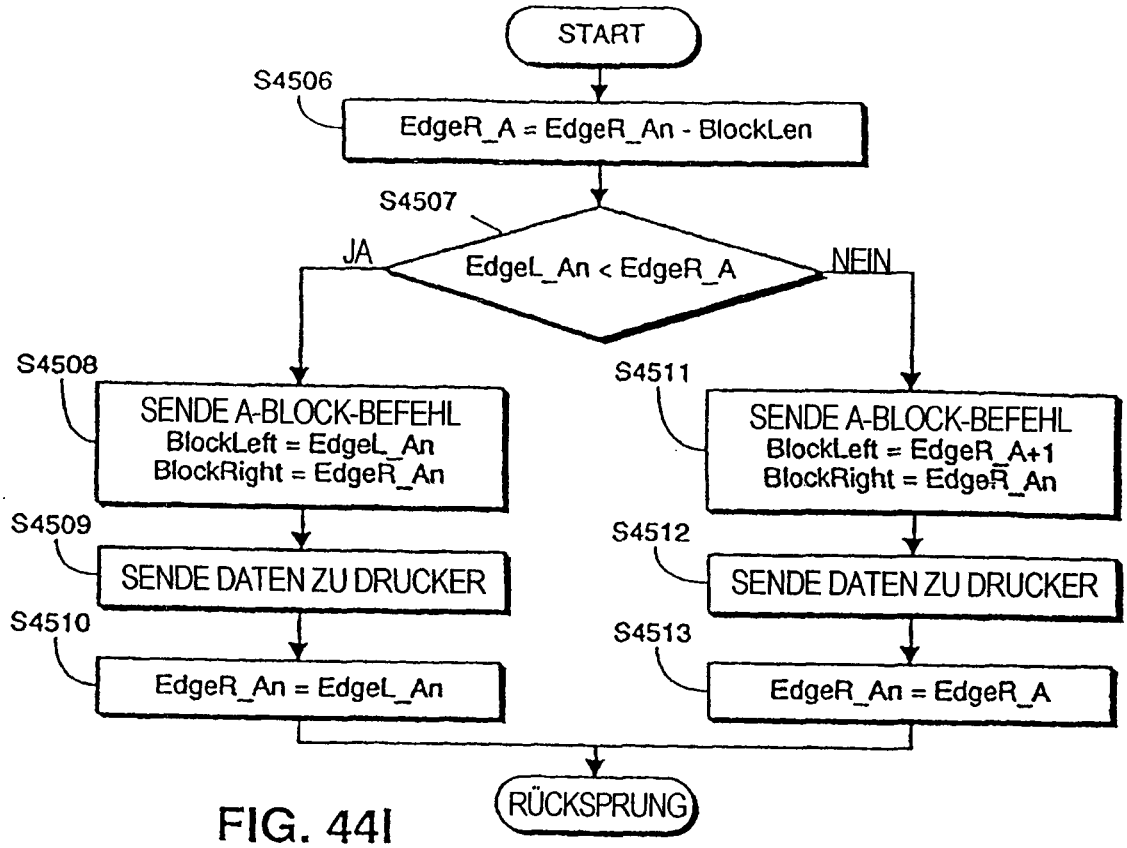


FIG. 44I

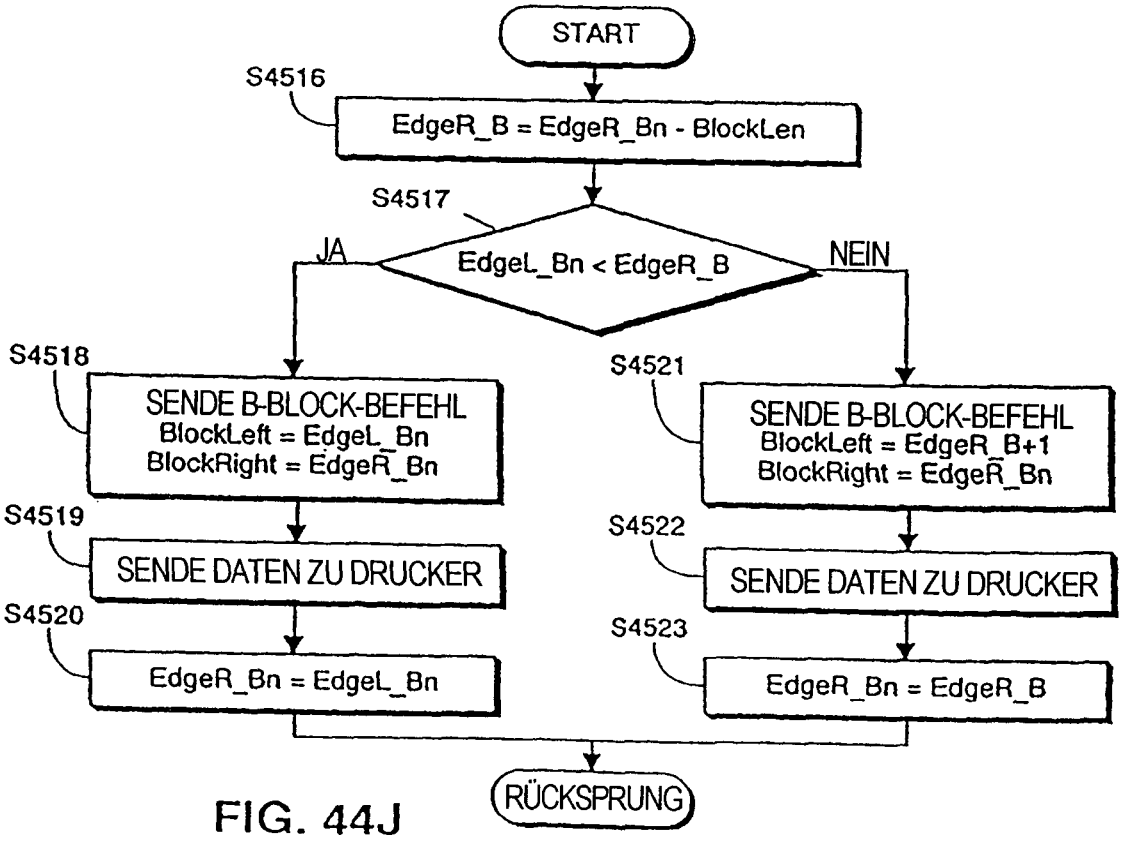


FIG. 44J

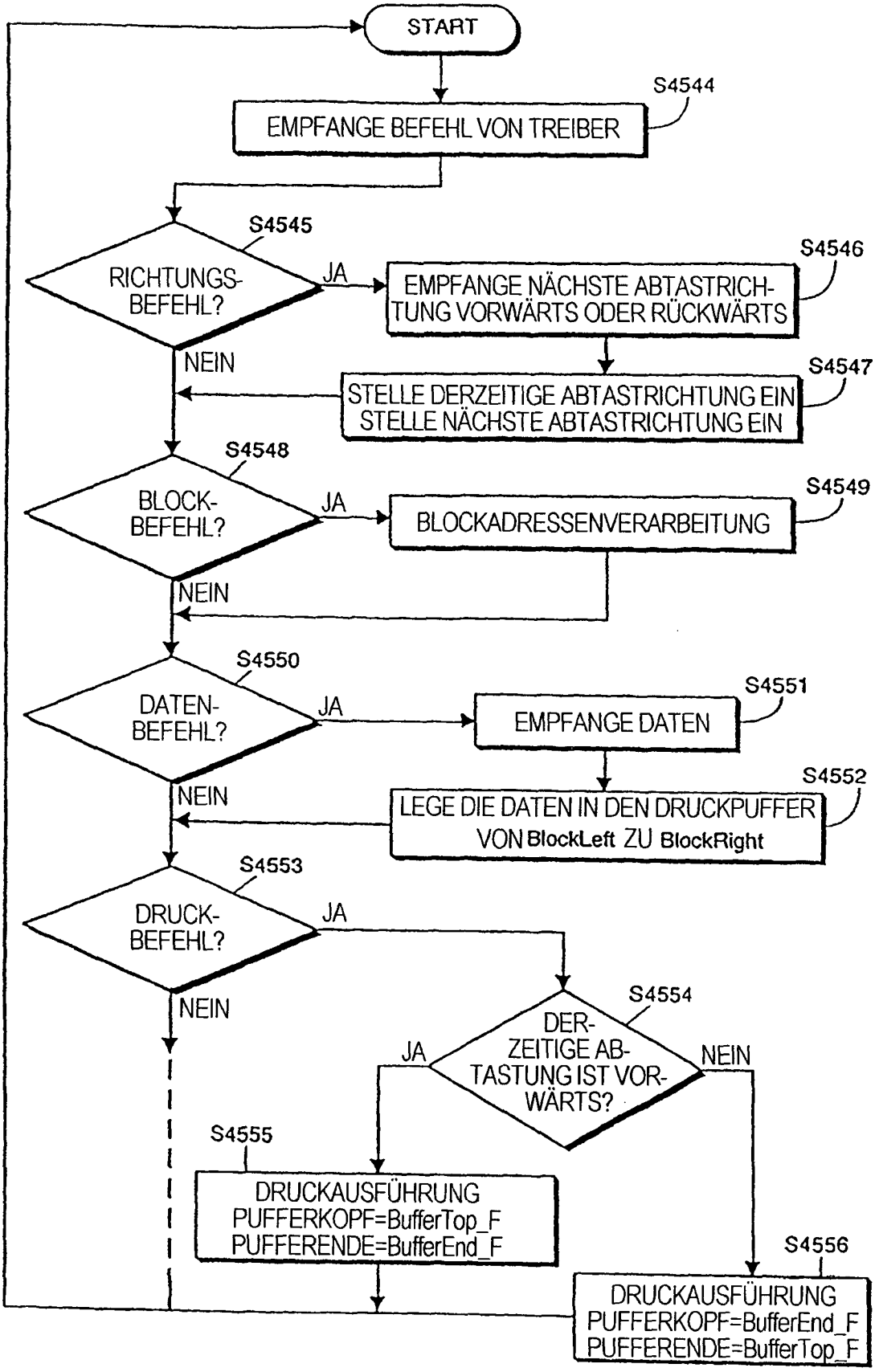

START
S4544
EMPFANGE BEFEHL VON TREIBER
S4545
RICHTUNGS-BEFEHL?
JA
S4546
EMPFANGE NÄCHSTE ABTASTRICHTUNG VORWÄRTS ODER RÜCKWÄRTS
NEIN
S4547
STELLE DERZEITIGE ABTASTRICHTUNG EIN
STELLE NÄCHSTE ABTASTRICHTUNG EIN
S4548
BLOCK-BEFEHL?
JA
S4549
BLOCKADRESSENVERARBEITUNG
NEIN
S4550
DATEN-BEFEHL?
JA
S4551
EMPFANGE DATEN
NEIN
S4552
LEGE DIE DATEN IN DEN DRUCKPUFFER VON BlockLeft ZU BlockRight
S4553
DRUCK-BEFEHL?
JA
NEIN
S4554
DER-ZEITIGE AB-TASTUNG IST VOR-WÄRTS?
JA
NEIN
S4555
DRUCKAUSFÜHRUNG
PUFFERKOPF=BufferTop_F
PUFFERENDE=BufferEnd_F
S4556
DRUCKAUSFÜHRUNG
PUFFERKOPF=BufferEnd_F
PUFFERENDE=BufferTop_F

FIG. 44K

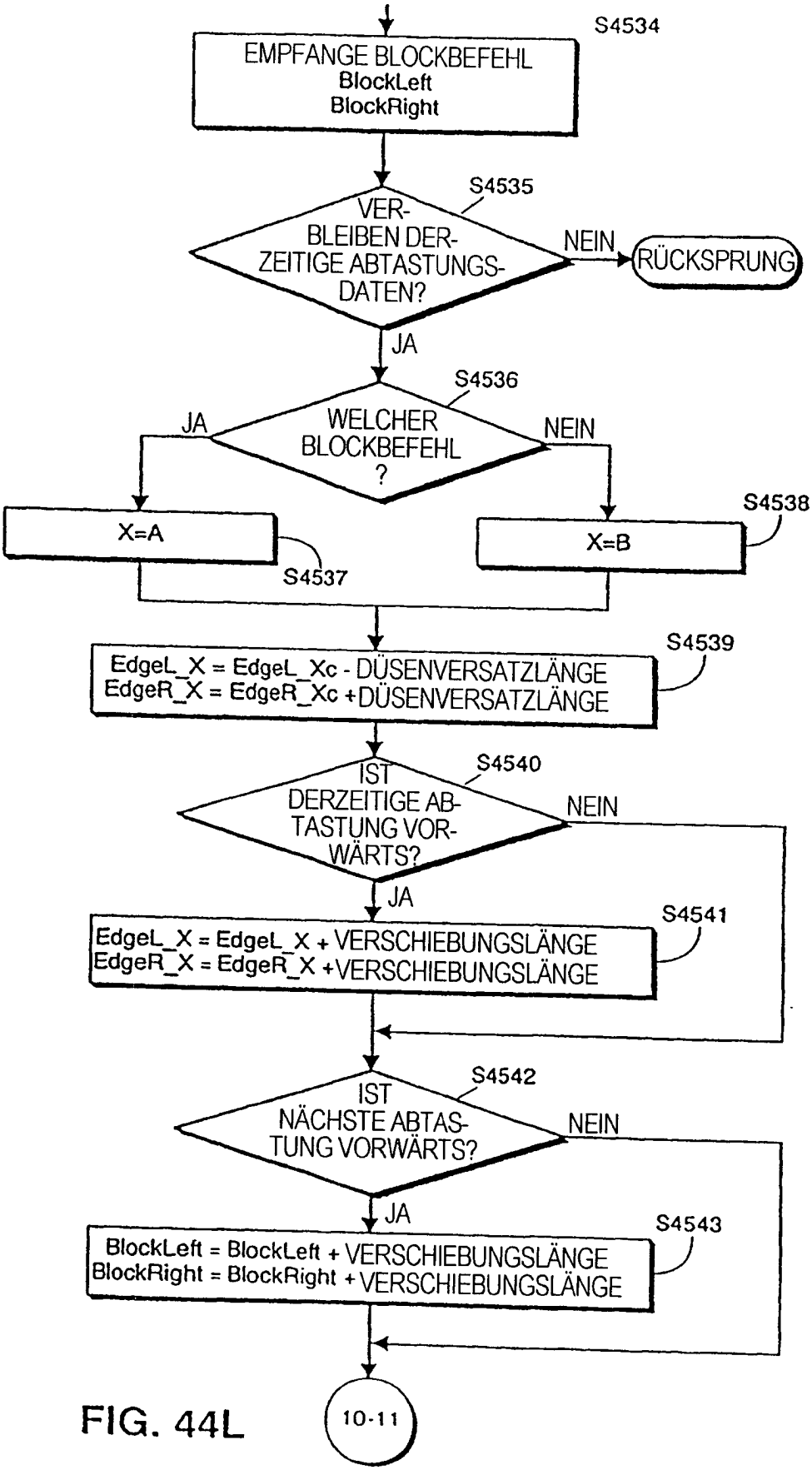

S4534
EMPFANGE BLOCKBEFEHL
BlockLeft
BlockRight
S4535
VER-
BLEIBEN DER-
ZEITIGE ABTASTUNGS-
DATEN?
NEIN
RÜCKSPRUNG
JA
S4536
WELCHER
BLOCKBEFEHL
?
JA
NEIN
X=A
S4537
X=B
S4538
EdgeL_X = EdgeL_Xc - DÜSENVERSATZLÄNGE
EdgeR_X = EdgeR_Xc +DÜSENVERSATZLÄNGE
S4539
IST
DERZEITIGE AB-
TASTUNG VOR-
WÄRTS?
S4540
NEIN
JA
EdgeL_X = EdgeL_X + VERSCHIEBUNGSLÄNGE
EdgeR_X = EdgeR_X +VERSCHIEBUNGSLÄNGE
S4541
IST
NÄCHSTE ABTAS-
TUNG VORWÄRTS?
S4542
NEIN
JA
BlockLeft = BlockLeft + VERSCHIEBUNGSLÄNGE
BlockRight = BlockRight +VERSCHIEBUNGSLÄNGE
S4543
10-11

FIG. 44L

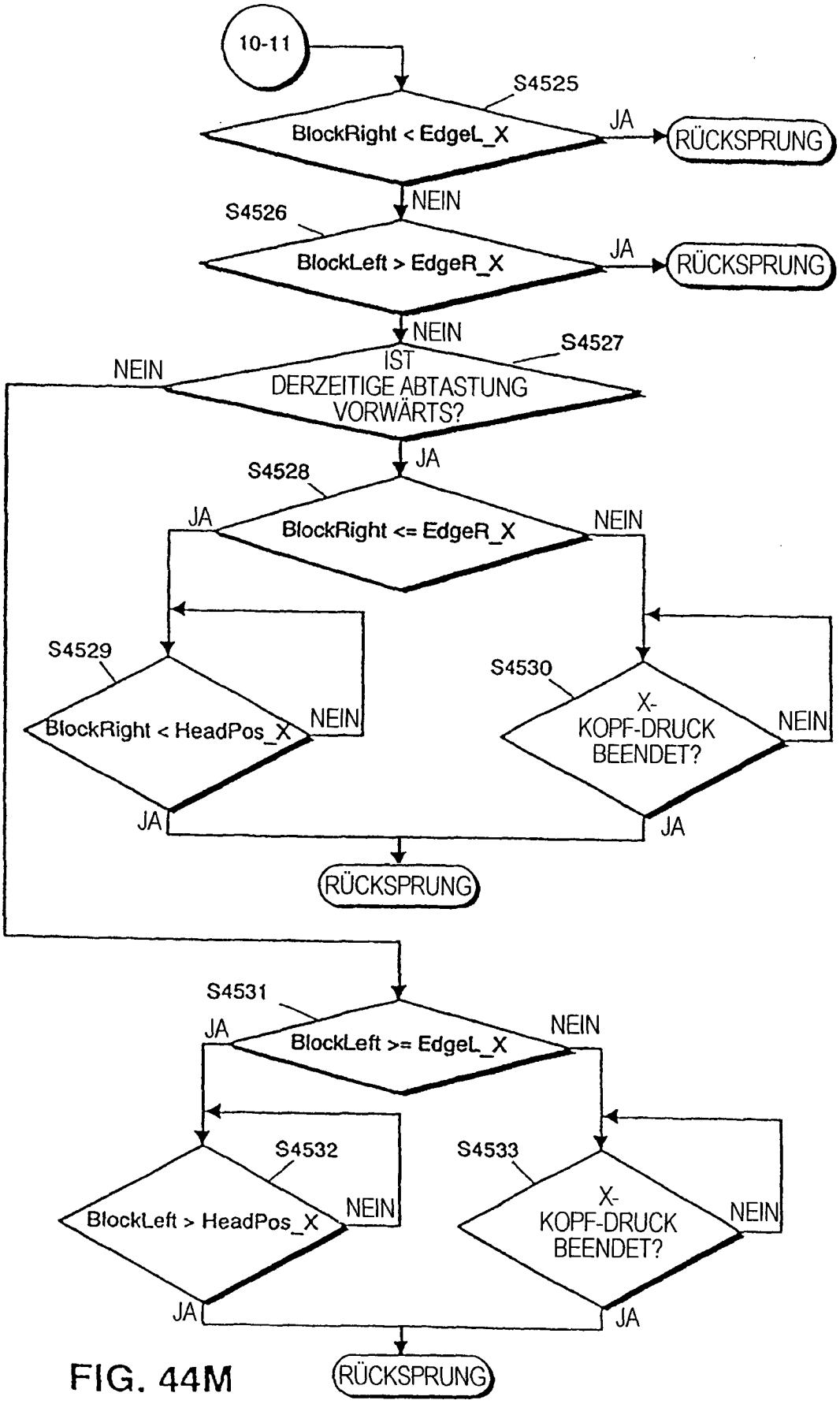

10-11
S4525
BlockRight < EdgeL_X
JA
RÜCKSPRUNG
NEIN
S4526
BlockLeft > EdgeR_X
JA
RÜCKSPRUNG
NEIN
S4527
NEIN
IST DERZEITIGE ABTASTUNG VORWÄRTS?
JA
S4528
JA
BlockRight <= EdgeR_X
NEIN
S4529
BlockRight < HeadPos_X
NEIN
JA
S4530
X-KOPF-DRUCK BEENDET?
NEIN
JA
RÜCKSPRUNG
S4531
JA
BlockLeft >= EdgeL_X
NEIN
S4532
BlockLeft > HeadPos_X
NEIN
JA
S4533
X-KOPF-DRUCK BEENDET?
NEIN
JA
RÜCKSPRUNG

FIG. 44M

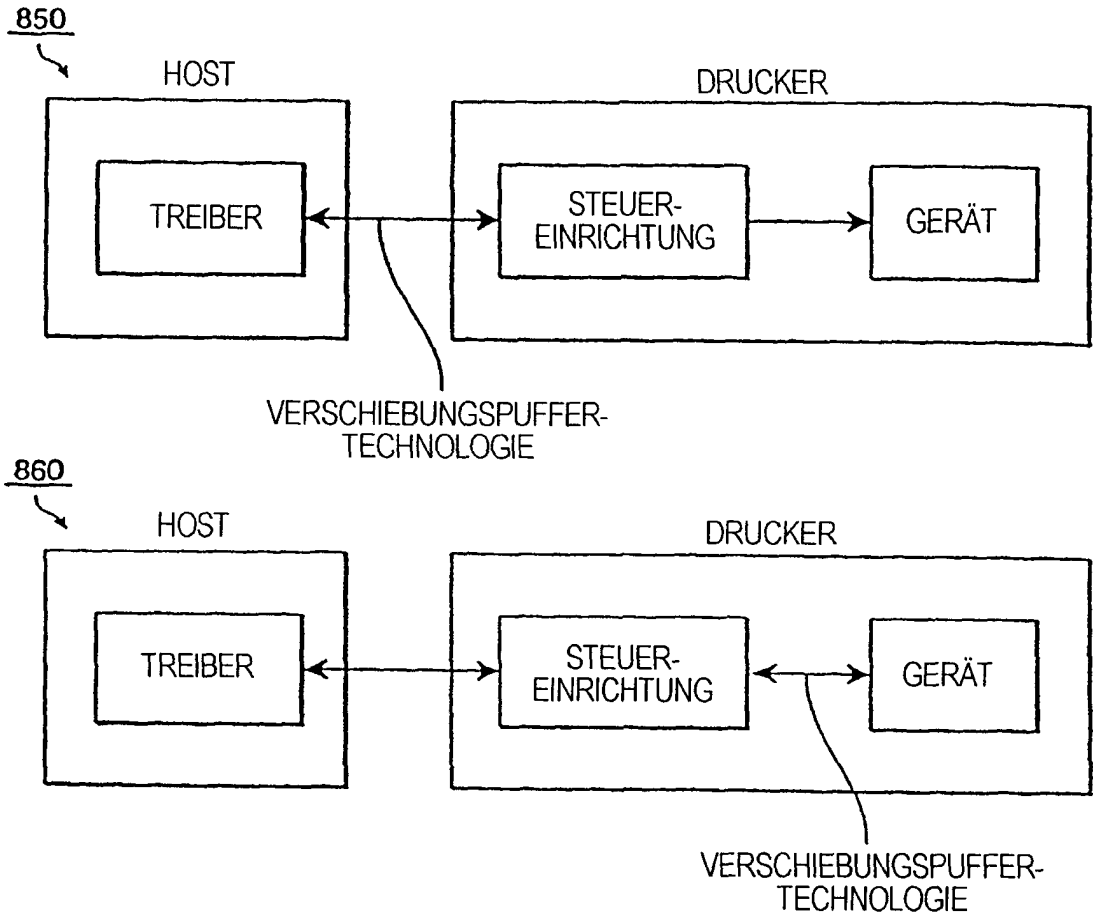

850
HOST
DRUCKER
TREIBER
STEUER-
EINRICHTUNG
GERÄT
VERSCHIEBUNGSPUFFER-
TECHNOLOGIE
860
HOST
DRUCKER
TREIBER
STEUER-
EINRICHTUNG
GERÄT
VERSCHIEBUNGSPUFFER-
TECHNOLOGIE

FIG. 44N

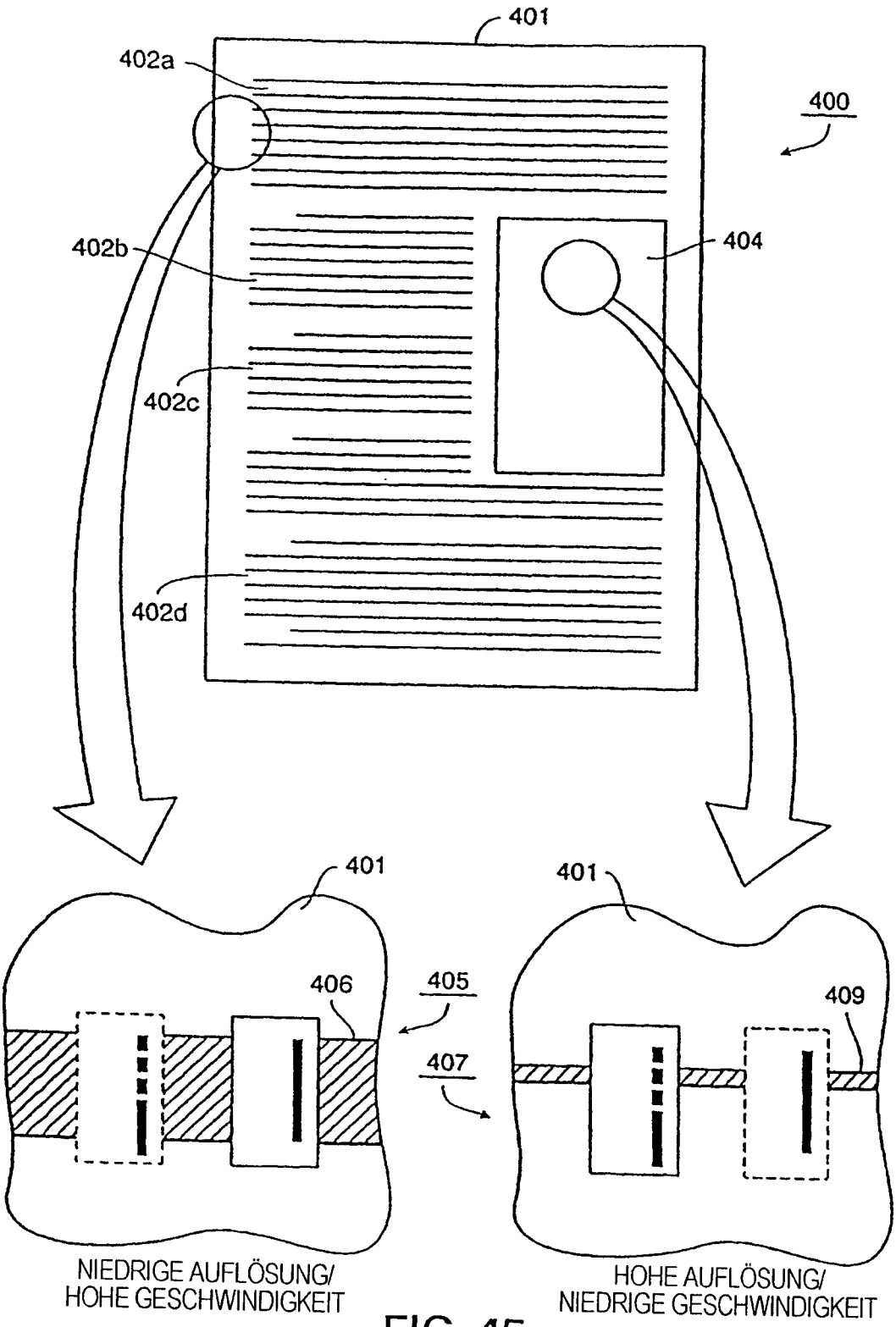

401
402a
400
402b
404
402c
402d
401
401
406
405
409
407
NIEDRIGE AUFLÖSUNG/
HOHE GESCHWINDIGKEIT
HOHE AUFLÖSUNG/
NIEDRIGE GESCHWINDIGKEIT

FIG. 45

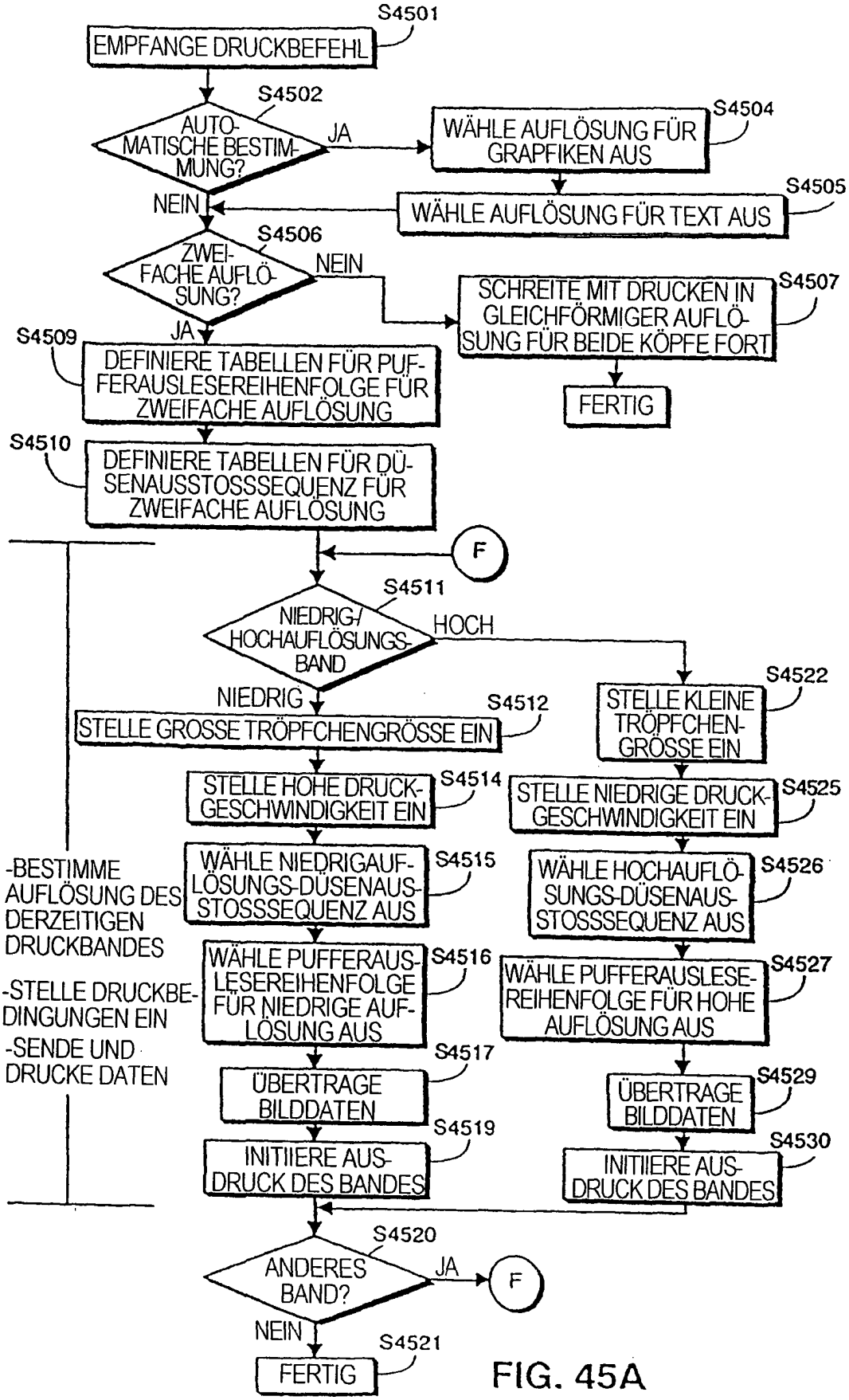

S4501
EMPFANGE DRUCKBEFEHL
S4502
AUTO-MATISCHE BESTIM-MUNG?
JA
S4504
WÄHLE AUFLÖSUNG FÜR GRAPFIKEN AUS
NEIN
S4505
WÄHLE AUFLÖSUNG FÜR TEXT AUS
S4506
ZWEI-FACHE AUFLÖ-SUNG?
NEIN
S4507
SCHREITE MIT DRUCKEN IN GLEICHFÖRMIGER AUFLÖ-SUNG FÜR BEIDE KÖPFE FORT
JA
S4509
DEFINIERE TABELLEN FÜR PUF-FERAUSLESEREIHENFOLGE FÜR ZWEIFACHE AUFLÖSUNG
FERTIG
S4510
DEFINIERE TABELLEN FÜR DÜ-SENAUSSTOSSSEQUENZ FÜR ZWEIFACHE AUFLÖSUNG
F
S4511
NIEDRIG-/HOCHAUFLÖSUNGS-BAND
HOCH
NIEDRIG
S4512
STELLE GROSSE TRÖPFCHENGRÖSSE EIN
S4522
STELLE KLEINE TRÖPFCHEN-GRÖSSE EIN
S4514
STELLE HOHE DRUCK-GESCHWINDIGKEIT EIN
S4525
STELLE NIEDRIGE DRUCK-GESCHWINDIGKEIT EIN
-BESTIMME AUFLÖSUNG DES DERZEITIGEN DRUCKBANDES
S4515
WÄHLE NIEDRIGAUF-LÖSUNGS-DÜSENAUS-STOSSSEQUENZ AUS
S4526
WÄHLE HOCHAUFLÖ-SUNGS-DÜSENAUS-STOSSSEQUENZ AUS
-STELLE DRUCKBE-DINGUNGEN EIN
S4516
WÄHLE PUFFERAUS-LESEREIHENFOLGE FÜR NIEDRIGE AUF-LÖSUNG AUS
S4527
WÄHLE PUFFERAUSLESE-REIHENFOLGE FÜR HOHE AUFLÖSUNG AUS
-SENDE UND DRUCKE DATEN
S4517
ÜBERTRAGE BILDDATEN
S4529
ÜBERTRAGE BILDDATEN
S4519
INITIIERE AUS-DRUCK DES BANDES
S4530
INITIIERE AUS-DRUCK DES BANDES
S4520
ANDERES BAND?
JA
F
NEIN
S4521
FERTIG

FIG. 45A

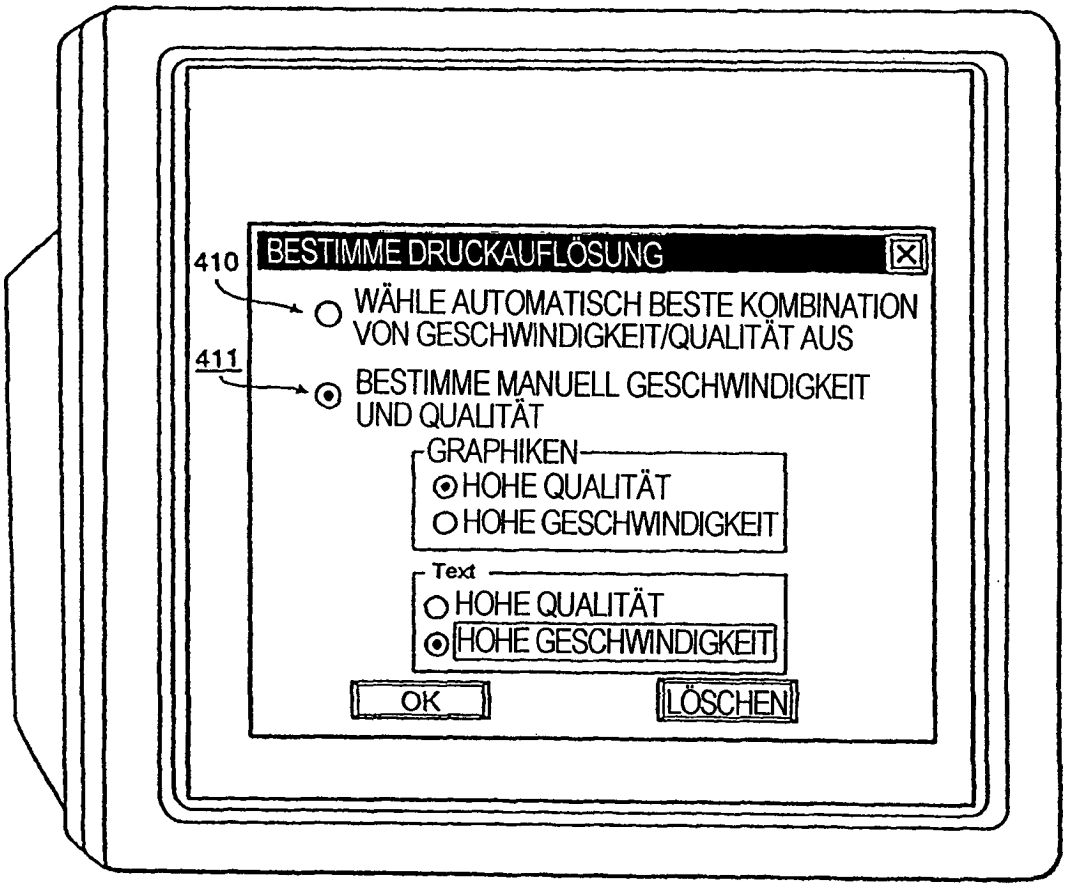

410
411
BESTIMME DRUCKAUFLÖSUNG
WÄHLE AUTOMATISCH BESTE KOMBINATION VON GESCHWINDIGKEIT/QUALITÄT AUS
BESTIMME MANUELL GESCHWINDIGKEIT UND QUALITÄT
GRAPHIKEN
HOHE QUALITÄT
HOHE GESCHWINDIGKEIT
Text
HOHE QUALITÄT
HOHE GESCHWINDIGKEIT
OK
LÖSCHEN

FIG. 46

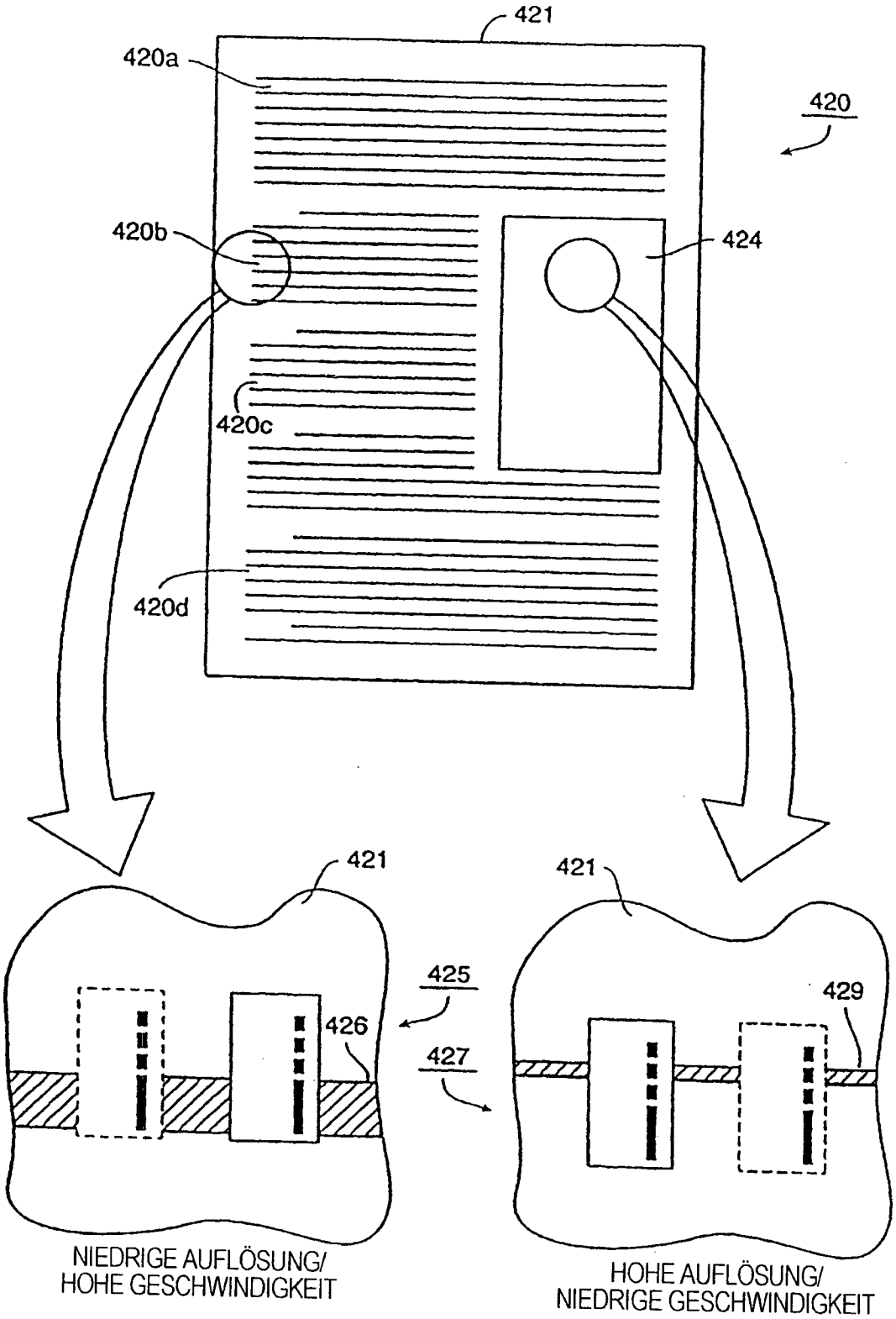

421
420a
420
420b
424
420c
420d
421
421
425
426
427
429
NIEDRIGE AUFLÖSUNG/
HOHE GESCHWINDIGKEIT
HOHE AUFLÖSUNG/
NIEDRIGE GESCHWINDIGKEIT

FIG. 46A

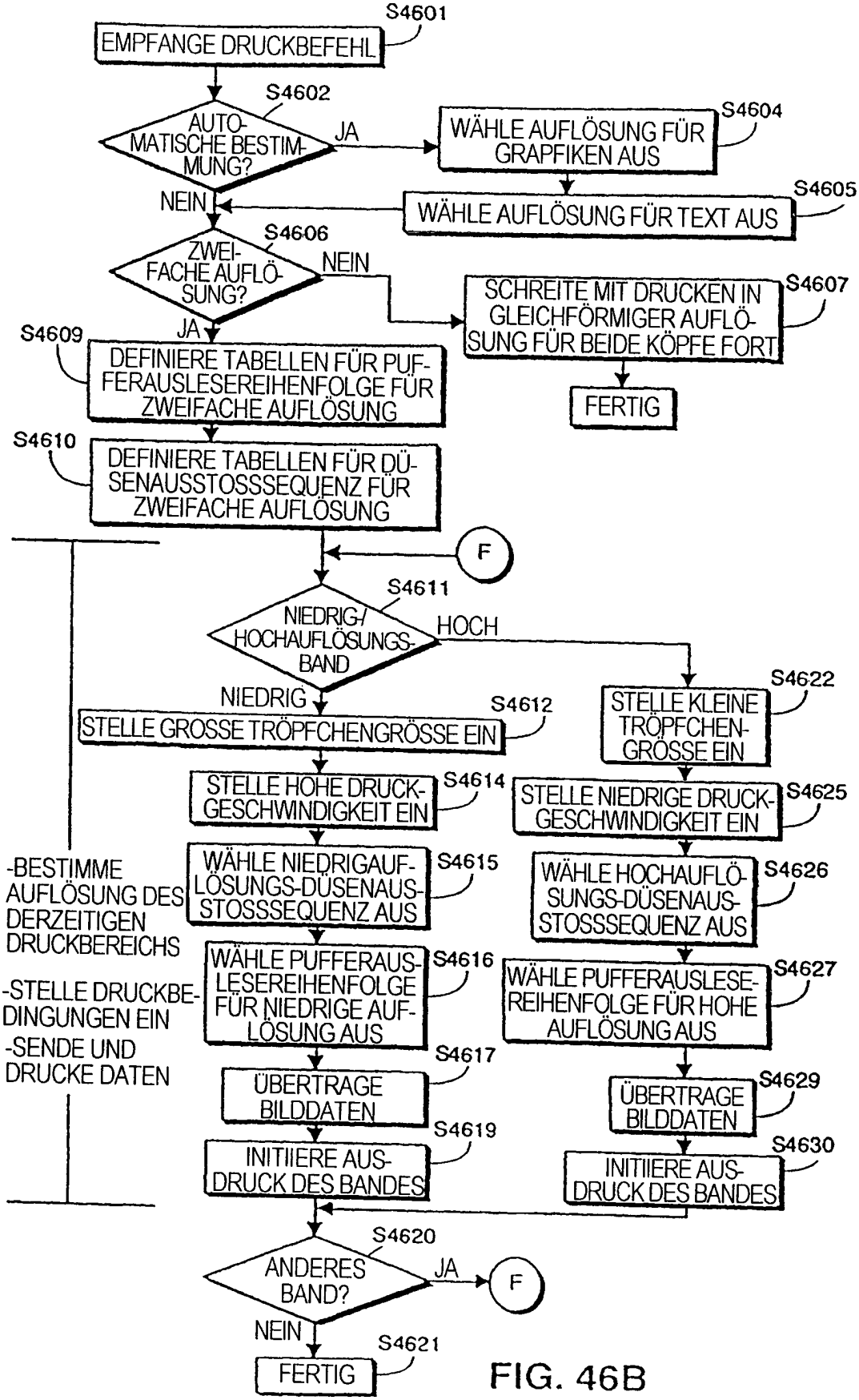

S4601
EMPFANGE DRUCKBEFEHL
S4602
AUTO-MATISCHE BESTIM-MUNG?
JA
S4604
WÄHLE AUFLÖSUNG FÜR GRAPFIKEN AUS
NEIN
S4605
WÄHLE AUFLÖSUNG FÜR TEXT AUS
S4606
ZWEI-FACHE AUFLÖ-SUNG?
NEIN
S4607
SCHREITE MIT DRUCKEN IN GLEICHFÖRMIGER AUFLÖ-SUNG FÜR BEIDE KÖPFE FORT
JA
S4609
DEFINIERE TABELLEN FÜR PUF-FERAUSLESEREIHENFOLGE FÜR ZWEIFACHE AUFLÖSUNG
FERTIG
S4610
DEFINIERE TABELLEN FÜR DÜ-SENAUSSTOSSSEQUENZ FÜR ZWEIFACHE AUFLÖSUNG
F
S4611
NIEDRIG-/HOCHAUFLÖSUNGS-BAND
HOCH
NIEDRIG
S4612
STELLE GROSSE TRÖPFCHENGRÖSSE EIN
S4622
STELLE KLEINE TRÖPFCHEN-GRÖSSE EIN
S4614
STELLE HOHE DRUCK-GESCHWINDIGKEIT EIN
S4625
STELLE NIEDRIGE DRUCK-GESCHWINDIGKEIT EIN
-BESTIMME AUFLÖSUNG DES DERZEITIGEN DRUCKBEREICHS
-STELLE DRUCKBE-DINGUNGEN EIN
-SENDE UND DRUCKE DATEN
S4615
WÄHLE NIEDRIGAUF-LÖSUNGS-DÜSENAUS-STOSSSEQUENZ AUS
S4626
WÄHLE HOCHAUFLÖ-SUNGS-DÜSENAUS-STOSSSEQUENZ AUS
S4616
WÄHLE PUFFERAUS-LESEREIHENFOLGE FÜR NIEDRIGE AUF-LÖSUNG AUS
S4627
WÄHLE PUFFERAUSLESE-REIHENFOLGE FÜR HOHE AUFLÖSUNG AUS
S4617
ÜBERTRAGE BILDDATEN
S4629
ÜBERTRAGE BILDDATEN
S4619
INITIIERE AUS-DRUCK DES BANDES
S4630
INITIIERE AUS-DRUCK DES BANDES
S4620
ANDERES BAND?
JA
F
NEIN
S4621
FERTIG

FIG. 46B

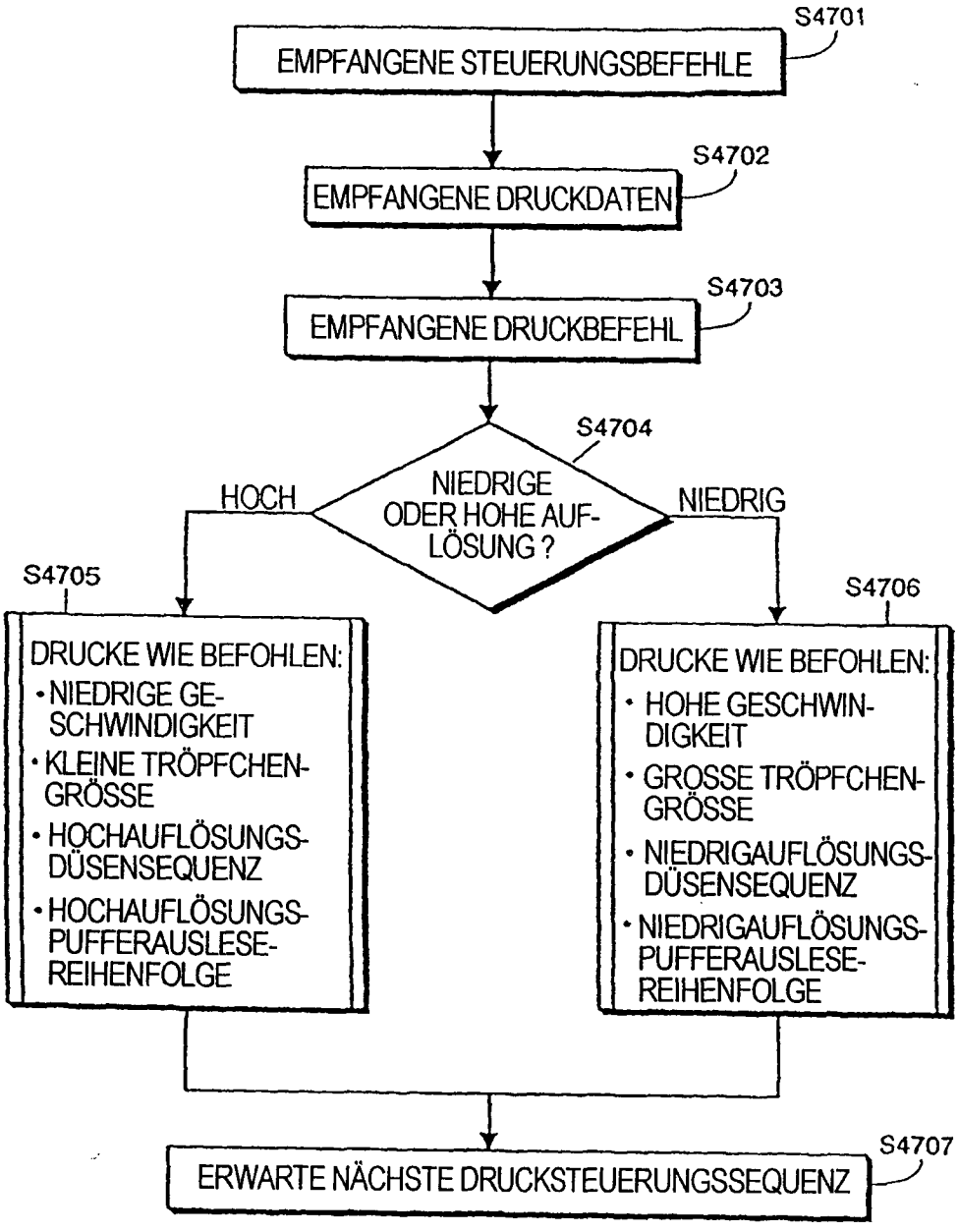

S4701
EMPFANGENE STEUERUNGSBEFEHLE
S4702
EMPFANGENE DRUCKDATEN
S4703
EMPFANGENE DRUCKBEFEHL
S4704
NIEDRIGE ODER HOHE AUFLÖSUNG ?
HOCH
NIEDRIG
S4705
DRUCKE WIE BEFOHLEN:
• NIEDRIGE GESCHWINDIGKEIT
• KLEINE TRÖPFCHENGRÖSSE
• HOCHAUFLÖSUNGSDÜSENSEQUENZ
• HOCHAUFLÖSUNGSPUFFERAUSLESEREIHENFOLGE
S4706
DRUCKE WIE BEFOHLEN:
• HOHE GESCHWINDIGKEIT
• GROSSE TRÖPFCHENGRÖSSE
• NIEDRIGAUFLÖSUNGSDÜSENSEQUENZ
• NIEDRIGAUFLÖSUNGSPUFFERAUSLESEREIHENFOLGE
S4707
ERWARTE NÄCHSTE DRUCKSTEUERUNGSSEQUENZ

FIG. 47

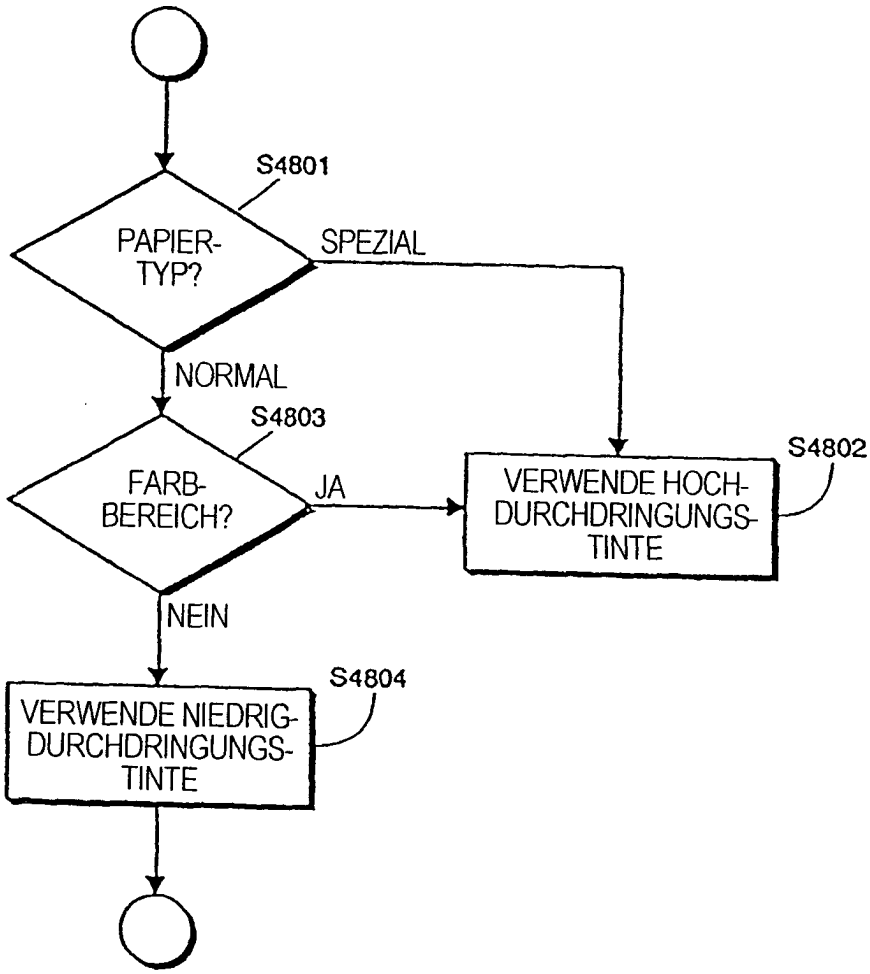

S4801
PAPIER-TYP?
SPEZIAL
NORMAL
S4803
FARB-BEREICH?
JA
S4802
VERWENDE HOCH-DURCHDRINGUNGS-TINTE
NEIN
S4804
VERWENDE NIEDRIG-DURCHDRINGUNGS-TINTE

FIG. 48

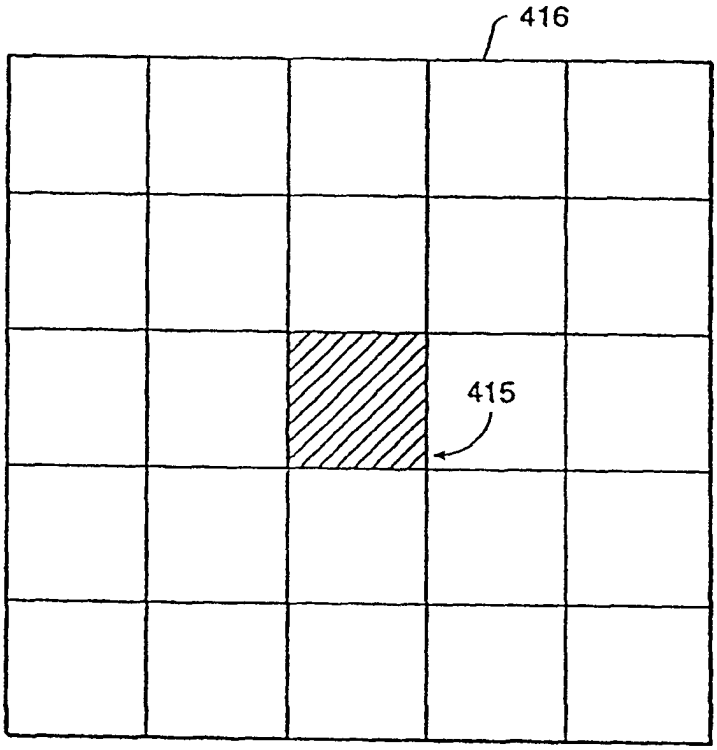


FIG. 49

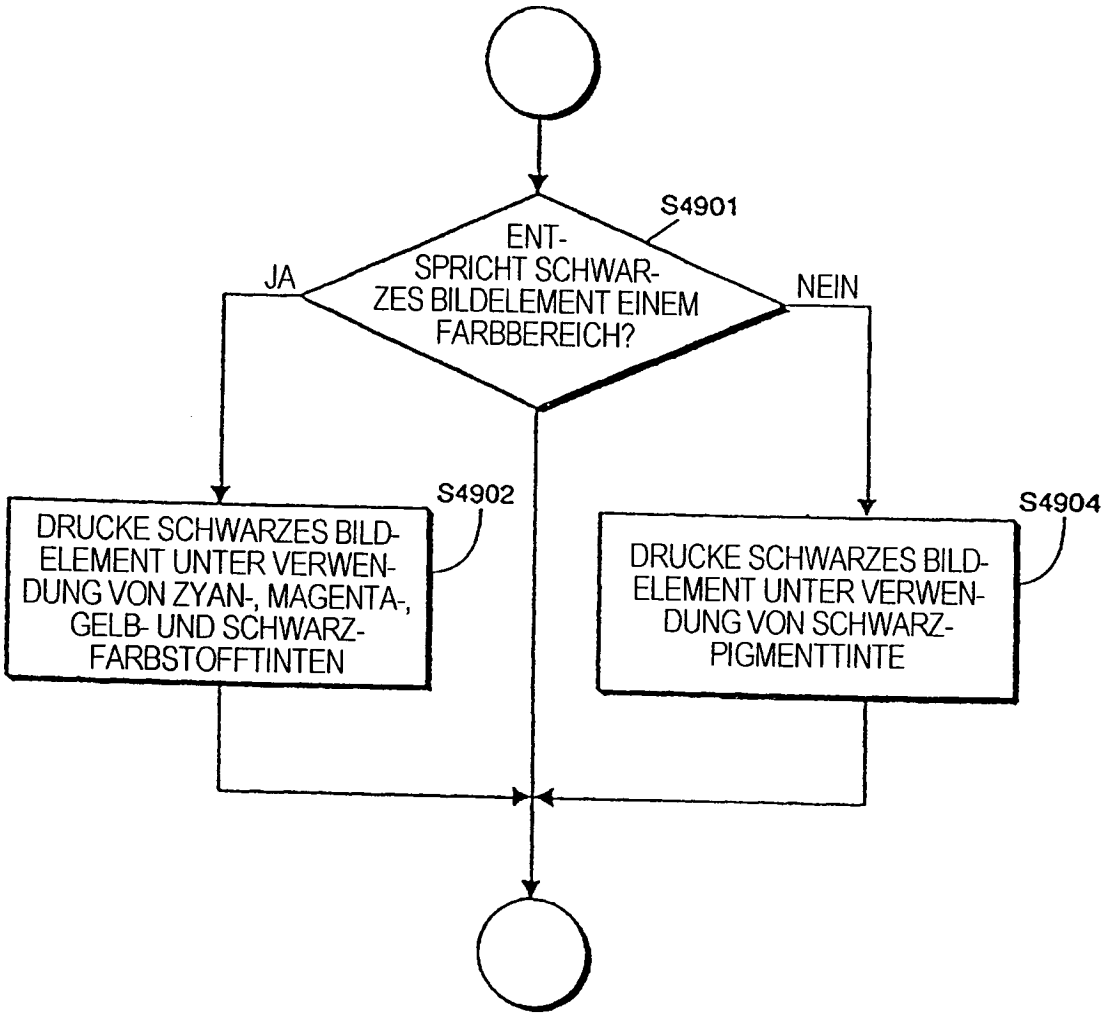

S4901
ENT-
SPRICHT SCHWAR-
ZES BILDELEMENT EINEM
FARBBEREICH?
JA
NEIN
S4902
DRUCKE SCHWARZES BILD-
ELEMENT UNTER VERWEN-
DUNG VON ZYAN-, MAGENTA-,
GELB- UND SCHWARZ-
FARBSTOFFTINTEN
S4904
DRUCKE SCHWARZES BILD-
ELEMENT UNTER VERWEN-
DUNG VON SCHWARZ-
PIGMENTTINTE

FIG. 49A

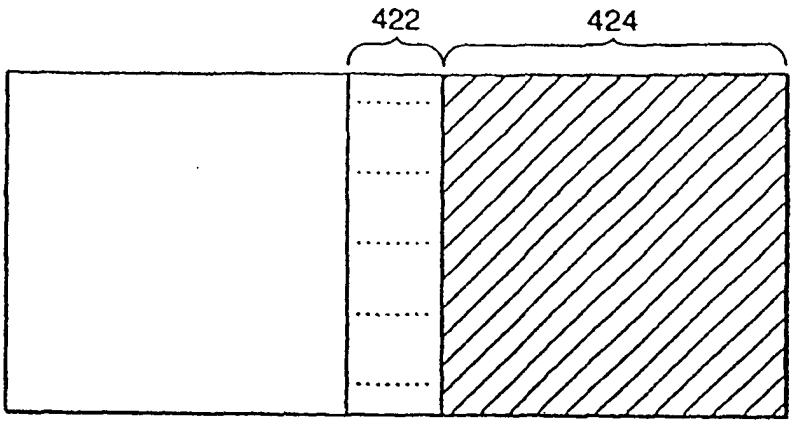


FIG. 50A

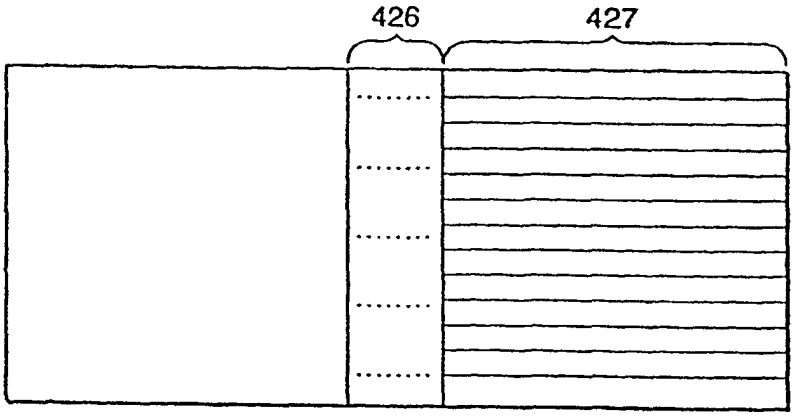


FIG. 50B

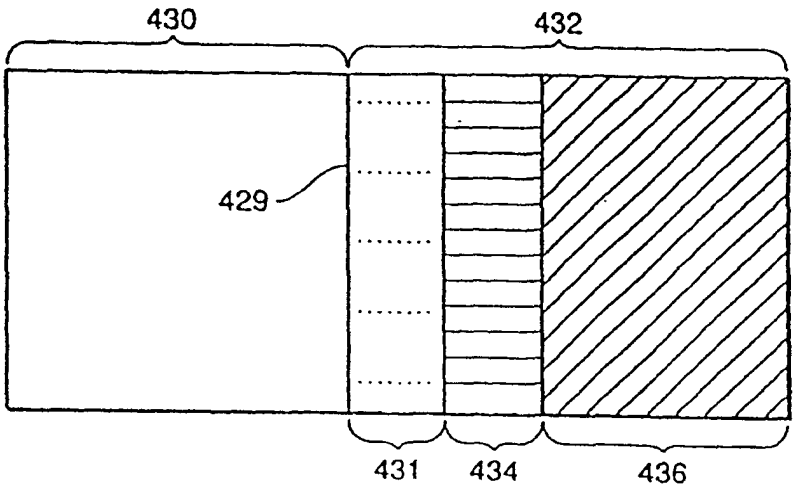


FIG. 50C

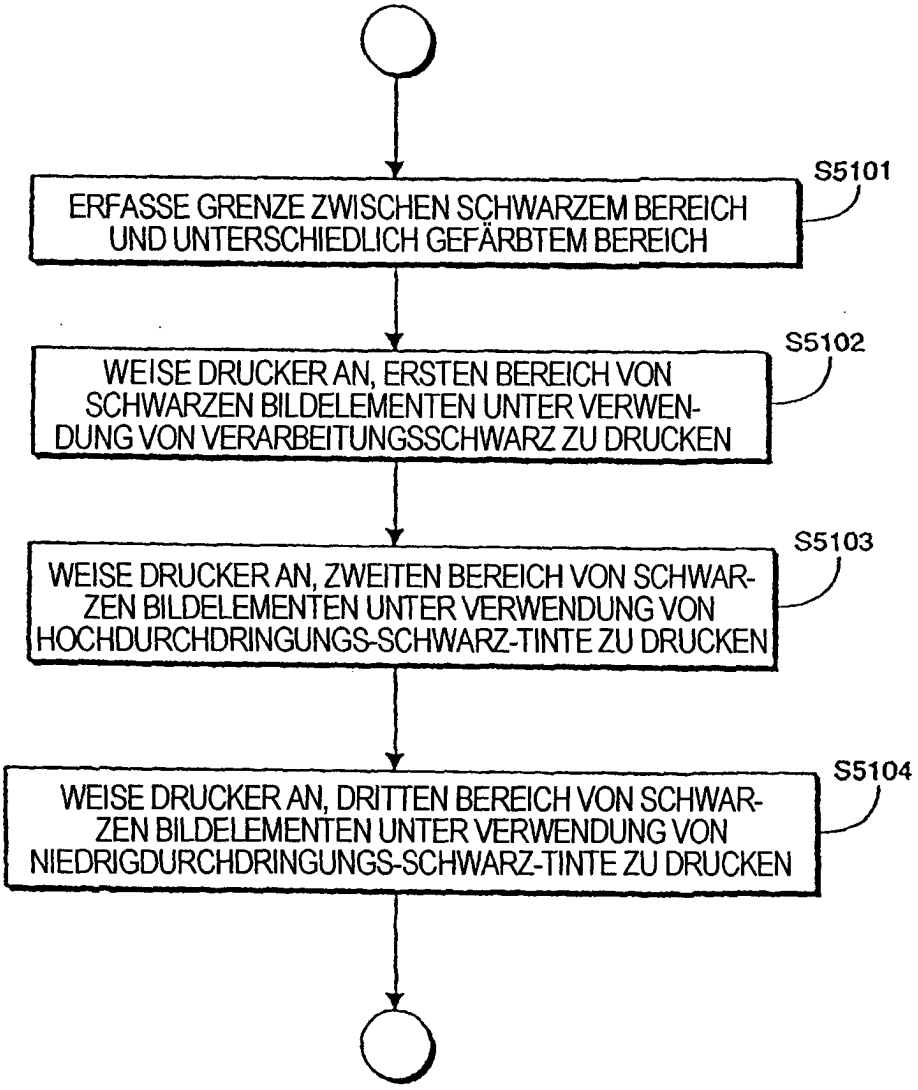

ERFASSE GRENZE ZWISCHEN SCHWARZEM BEREICH UND UNTERSCHIEDLICH GEFÄRBTEM BEREICH
S5101
WEISE DRUCKER AN, ERSTEN BEREICH VON SCHWARZEN BILDELEMENTEN UNTER VERWENDUNG VON VERARBEITUNGSSCHWARZ ZU DRUCKEN
S5102
WEISE DRUCKER AN, ZWEITEN BEREICH VON SCHWARZEN BILDELEMENTEN UNTER VERWENDUNG VON HOCHDURCHDRINGUNGS-SCHWARZ-TINTE ZU DRUCKEN
S5103
WEISE DRUCKER AN, DRITTEN BEREICH VON SCHWARZEN BILDELEMENTEN UNTER VERWENDUNG VON NIEDRIGDURCHDRINGUNGS-SCHWARZ-TINTE ZU DRUCKEN
S5104

FIG. 51

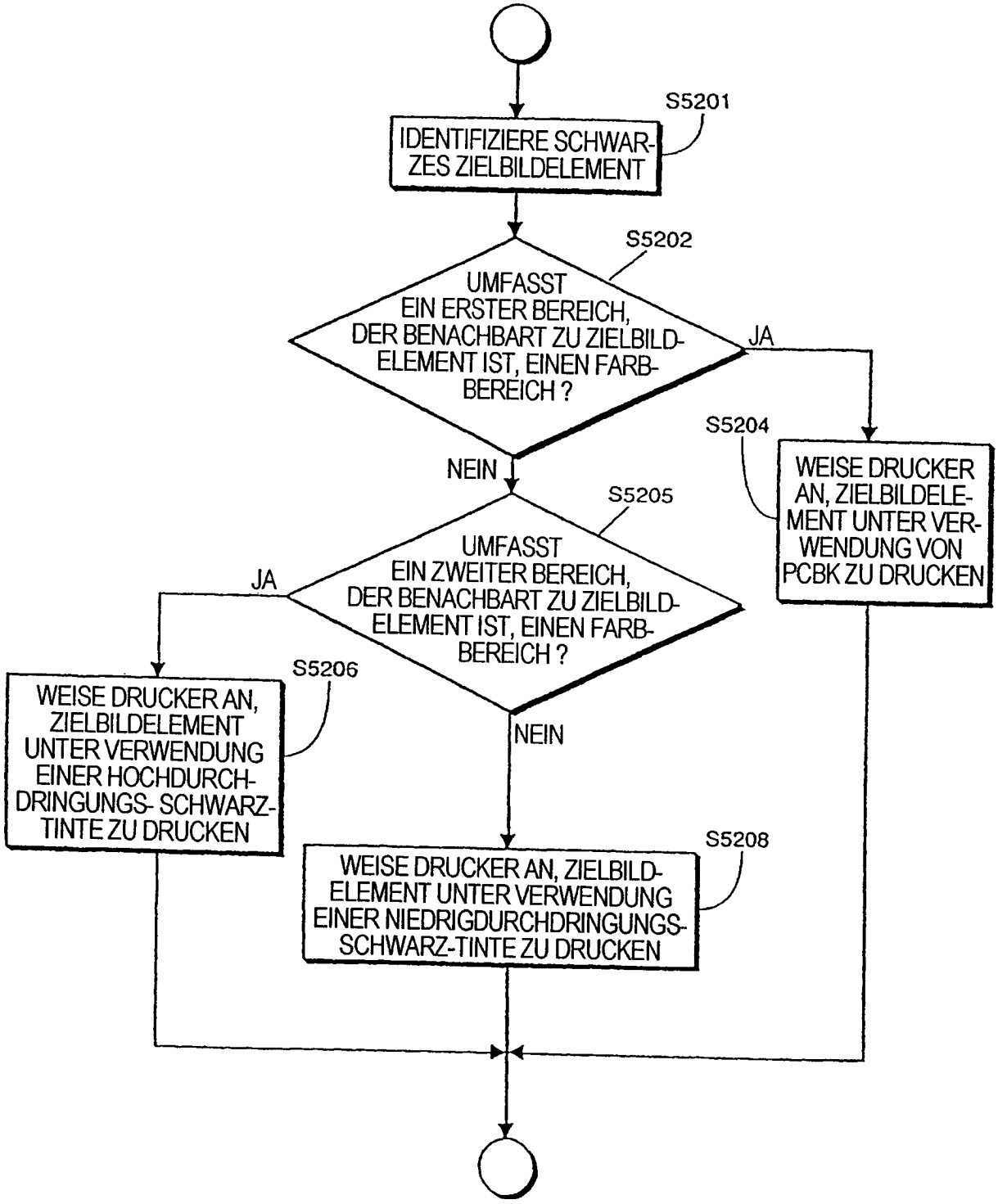

S5201
IDENTIFIZIERE SCHWARZES ZIELBILDELEMENT
S5202
UMFASST EIN ERSTER BEREICH, DER BENACHBART ZU ZIELBILDELEMENT IST, EINEN FARBBEREICH ?
JA
NEIN
S5204
WEISE DRUCKER AN, ZIELBILDELEMENT UNTER VERWENDUNG VON PCBK ZU DRUCKEN
S5205
UMFASST EIN ZWEITER BEREICH, DER BENACHBART ZU ZIELBILDELEMENT IST, EINEN FARBBEREICH ?
JA
NEIN
S5206
WEISE DRUCKER AN, ZIELBILDELEMENT UNTER VERWENDUNG EINER HOCHDURCHDRINGUNGS- SCHWARZTINTE ZU DRUCKEN
S5208
WEISE DRUCKER AN, ZIELBILDELEMENT UNTER VERWENDUNG EINER NIEDRIGDURCHDRINGUNGS-SCHWARZ-TINTE ZU DRUCKEN

FIG. 52

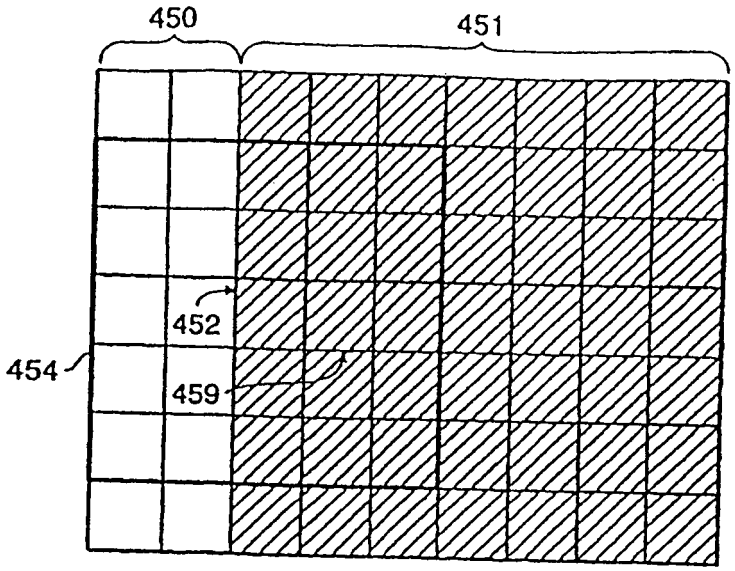


FIG. 53A

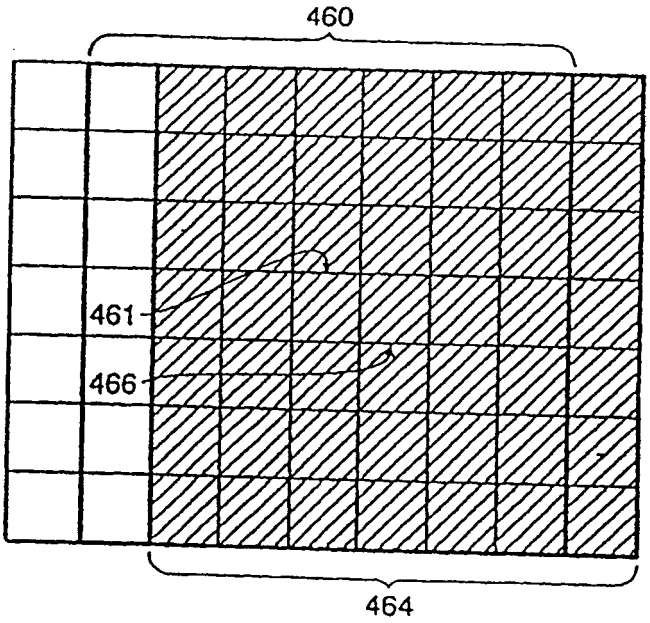


FIG. 53B

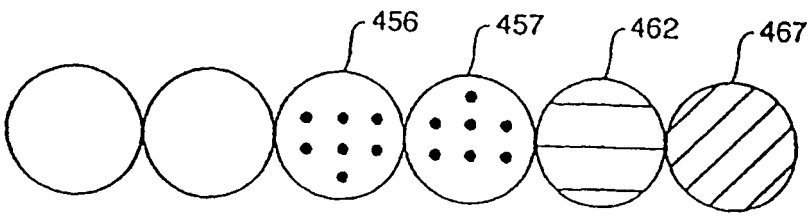


FIG. 53C

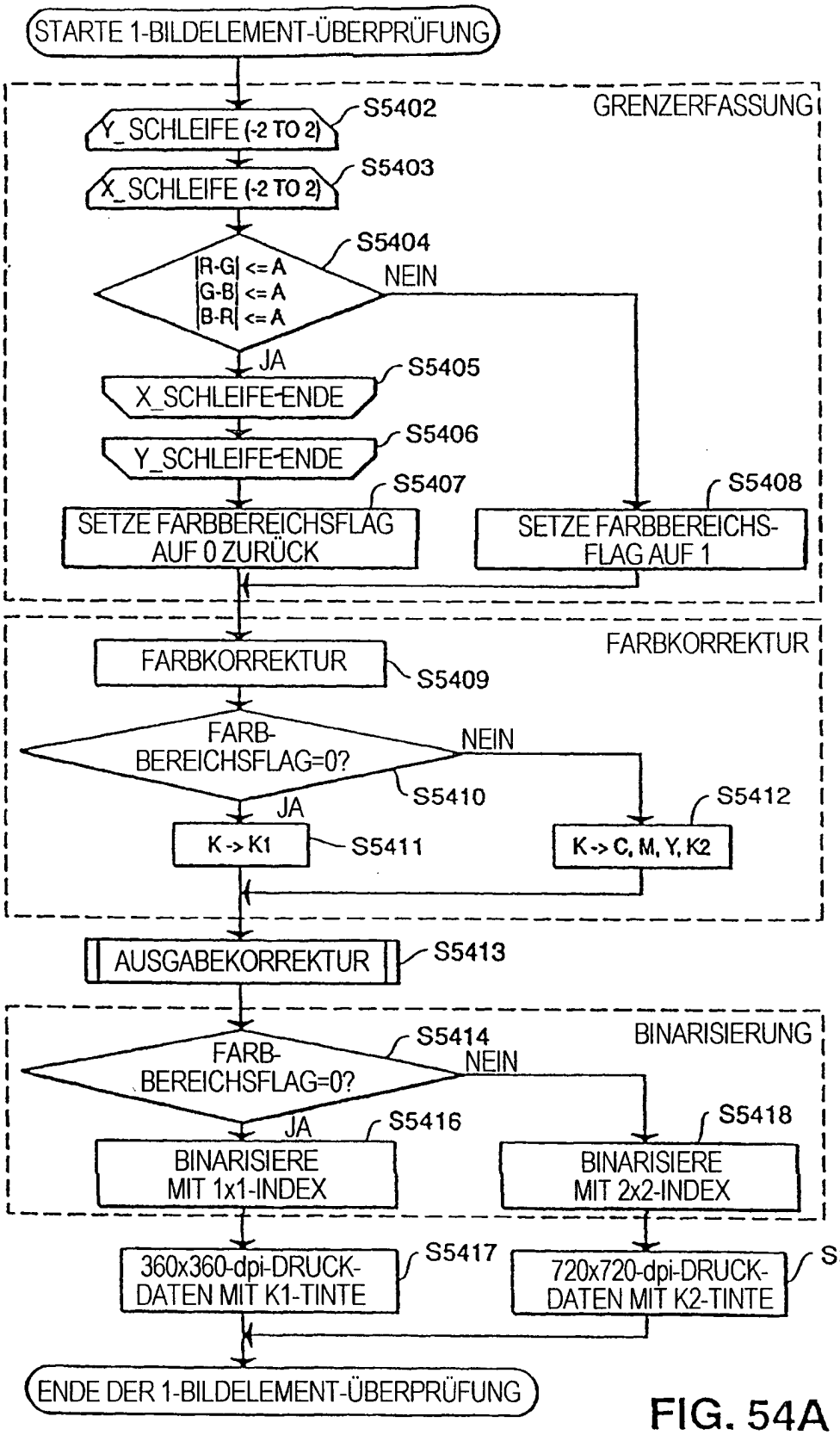


FIG. 54

FIG. 54A

FIG. 54B