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

(10) **DE 697 34 126 T2** 2006.06.29

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 803 369 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 34 126.7**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 302 732.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **22.04.1997**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.10.1997**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **07.09.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.06.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***B41J 2/21*** (2006.01)
G06K 15/10 (2006.01)
H04N 1/40 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
10171496 23.04.1996 JP

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

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

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:
Iwasaki, Osamu, Ohta-ku, Tokyo, JP; Ohtsuka, Naoji, Ohta-ku, Tokyo, JP; Takahashi, Kiichiro, Ohta-ku, Tokyo, JP; Nishikori, Hitoshi, Ohta-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Druckverfahren und Gerät**

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

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Druckverfahren und -gerät zum Drucken eines Bildes auf einem Druckmedium unter Verwendung eines Druckers.

[0002] In den letzten Jahren sind Farbdrucker unter Verwendung verschiedener Druckschemata verwendet worden, die zur Farbdruckausrüstung entwickelt worden sind. Von diesen Druckern sind serielle Tintenstrahldrucker, die in Einheiten von Zeilen (Bändern) drucken, aufgrund ihrer Vorteile populär geworden, das heißt, sie sind kostengünstig, können hochqualitative Bilder in großer Anzahl von Druckmedienarten schaffen und lassen sich leicht kompakt bauen usw.

[0003] Serielle Drucker bilden ein Druckbild durch Aufbereiten einer Druckinformation für eine Abtastung in Bilddaten zum Speichern dieser in einem Speicher und steuern die Druckerelemente eines Druckkopfes auf der Grundlage der aufbereiteten Bilddaten an, während der Druckkopf in Hinsicht auf ein Druckmedium abtastet. Unter derartigen seriellen Druckern ist ein Farbdrucker bekannt, der ein Farbbild unter Verwendung von Farbtinten druckt, und als dessen Druckkopf wird durch vertikales Anordnen von Druckelementegruppen zum Drucken von Gelb-, Magenta-, Cyan- und Schwarzbilddaten in einer Richtung senkrecht zur Abtastrichtung des Druckkopfes üblicherweise verwendet. Im Druckkopf dieser Anordnung sind die Druckelementegruppen entsprechend den individuellen Farben angeordnet, um durch ein vorgegebenes Intervall voneinander beabstandet zu sein, um eine Verzögerungszeit zu schaffen, von der an bei Druckabtastung unter Verwendung einer Farbdruckelementegruppe bis zum Abschluß zum Druckmedium, bis die Druckabtastung von Druckdaten der nächsten Farbe beginnen, wodurch Farbverschmierungen beseitigt werden. Das Verringern der Druckgeschwindigkeit, verursacht durch die Verzögerungszeit, wird ebenfalls verhindert. Auf diese Weise kann die Farbungleichförmigkeit, Verschmieren und dergleichen beseitigt werden, was zwischen benachbarten unterschiedlichen Punkten unterschiedlicher Farbe auf dem Druckmedium erzeugt wird, und eine Farbausgabe mit hoher Bildqualität läßt sich realisieren.

[0004] Viele Drucker der letzten Jahre führen eine Binärverarbeitung für die Bilddaten aus, einschließlich mehrwertiger Information pro Pixel, wie ein Fotobild, und geben die verarbeiteten Daten ab. Wenn derartige Mehrwertdaten in Binärdaten umgesetzt werden, bestimmt die Größe des einen Pixels, das in seiner Helligkeit gedruckt wird, die Körnigkeit des Bildes. Genauer gesagt, allgemein bekannt ist es, daß die Körnigkeit mit der Fläche (Punktgestalt) eines gedruckten Pixels größer wird, wenn die Helligkeit des Pixels sinkt (und wenn die Helligkeit des Pixels sinkt (die Dichte wird höher). Als Technik zum Verringern der Körnigkeit im gedruckten Bild ist eine Technik vorgeschlagen worden zum Verringern der Fläche eines jeden Pixels (Punktes), das zu drucken ist, um die Auflösung des gedruckten Bildes zu erhöhen.

[0005] Um die Auflösung von Druckdaten beim herkömmlichen Farbdruckgerät zu erhöhen, muß auch die Speicherkapazität einer Speichereinrichtung (Druckerpuffer) zum Speichern von Bilddaten vergrößert werden. wenn beispielsweise ein Pixel in 4-Gradations-Daten gedruckt wird, erfordern die Pixeldaten 3 Bits. Genauer gesagt, die Speicherkapazität ist eine, die drei Mal so groß sein muß für 1-Bit-Pixeldaten. Normalerweise enthält der Druckerpuffer einen RAM (Direktzugriffsspeicher). Da die Kosten eines derartigen RAM grob im Verhältnis zur Speicherkapazität bestimmt werden, läßt eine erhöhte Speicherkapazität die Kosten des Gerätes anwachsen.

[0006] Die Europäische Patentanmeldung Nr. 0 630 752 offenbart ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren, das eine Anzahl von Auslässen zum Tintenausstoß verwendet, die eine Gruppierung der Auslässe in eine Vielzahl von Gruppen aufweisen, so daß die Ausstoßzonen sich teilweise überlappen. Ansteuersignale werden in einer solchen Reihenfolge geliefert, daß die Ausstoßzonen von Auslaßgruppen sich teilweise überlappen.

[0007] Die Europäische Patentanmeldung Nr. 0595517 offenbart ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und -gerät, bei dem zwei Zeilen sich in Hauptabtastrichtung erstrecken, die als Zeilensatz (L1, L2) für jeden der Vielzahl von Punkten gebaut sind. Die Zuordnung wird abwechselnd bestimmt in fortschreitender Abtastung und der nachfolgenden Abtastung, um einen jeder der Zeilen zu ermöglichen, durch eine Anzahl von Pixel gebildet zu werden, um sich in einer Serpentinenroute zu erstrecken. Punkte, die einander in Unterabtastrichtung benachbart sind, werden somit nicht während derselben Abtastung erzeugt, und die Tintenmenge, die sich auf dem Aufzeichnungsmedium ohne einzudringen ausbreitet, kann verringert werden.

[0008] Die Europäische Patentanmeldung Nr. 0 628 415 offenbart ein Tintenstrahldruckersystem mit verbesserter Grauskala und verbesserter Farbauflösung durch Verringern des Tintentröpfchenvolumens auf ein Niveau unter dem Volumen, das ausgewählt wird, um einen Ort des Nominaldruckgitters zu bedecken. Mehrfachdurchgänge des Druckkopfes werden verwendet zum Drucken einer Ganzzahl von volumenverringerten Tröpfchen, um effektive Punkte mit höherer Grauskalaauflösung zu bilden.

[0009] Die Europäische Patentanmeldung Nr. 0 574 199 offenbart einen Drucker, der über eine Umsetzschaltung verfügt, die anspricht zum Schreiben eines ersten Adreßraums. Die Umsetzschaltung setzt Bilddaten aus einem Zeilenformat in ein Spaltenformat um, und Ausgabemittel geben die umgesetzten Bilddaten an einen Drucker, wobei das Ausgabemittel anspricht auf die in den zweiten Adreßraum geschriebenen Bilddaten.

[0010] Das Dokument EP-A-0 632 405 beschreibt ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät und -Verfahren zum Aufzeichnen von Bilddaten auf Aufzeichnungsflächen eines Aufzeichnungsmediums unter Verwendung eines Aufzeichnungskopfes mit einer Vielzahl von Aufzeichnungselementen. Das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, das im Dokument EP-A-0 632 405 beschrieben ist, sieht einen Maskensatz vor, wobei jede Maske eine Anordnung von Nichtaufzeichnungsmaskenelementen hat, die das Aufzeichnen auf das Aufzeichnungsmedium verhindern, und Aufzeichnungsmaskenelemente, die die Aufzeichnung auf dem Aufzeichnungsmedium ermöglichen. Zu druckende Bilddaten werden ausgedünnt durch Anwenden der Maskensätze, um so die Bilddaten zu trennen, die auf eine Aufzeichnungsfläche in einer Vielzahl von Untersetzen von Bilddaten aufzuzeichnen sind. Der Aufzeichnungskopf wird gesteuert, um jeweilige unterschiedliche Untersätze von Bilddaten zu veranlassen, bei jeder der Vielzahl von Abtastungen auf einer Aufzeichnungsfläche aufzuzeichnen, um die Aufzeichnung der Bilddaten für diese Aufzeichnungsfläche zu vollenden. Im Dokument EP-A-0632405 werden die Masken in zufälliger Weise erzeugt oder ausgewählt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Druckgerät vorgesehen, wie es im Patentanspruch 1 angegeben ist.

[0012] Nach einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist ein Verfahren, wie es im Patentanspruch 8 angegeben ist.

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sehen ein Druckverfahren und -gerät vor, das Mehrwertbilddaten drucken kann, während die Kapazität vom Druckerpuffer verringert ist. Ausführungsbeispiele der Erfindung sehen ein Druckverfahren und -gerät vor, das ein Bild drucken kann, während die Körnigkeit im gedruckten Bild verringert ist.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sehen ein Druckverfahren und -gerät vor, das eine Vielzahl von Tinten mit wenigstens unterschiedlicher Sättigung beziehungsweise Leuchtdichtepegeln verwendet, und Drucken jedes Pixel der Bilddaten durch Übereinanderauftragen dieser Tinten gemäß den Bilddaten, um so lineare Druckdichteeigenschaften gemäß der Dichte der Bilddaten zu bekommen.

[0015] Ausführungsbeispiele der Erfindung sehen ein Druckverfahren und -gerät vor, das ein Druckbild mit guten Gradationseigenschaften entsprechend den Farbbilddaten erzielt.

[0016] Andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachstehenden Beschreibung in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung deutlich, in der gleiche Bezugszeichen dieselben oder ähnliche Teile in allen Figuren bedeuten.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0017] Die beiliegende Zeichnung, die einen Teil der Beschreibung bildet, veranschaulicht Ausführungsbeispiele der Erfindung und dient gemeinsam mit der Beschreibung der Erläuterung vom erfinderischen Prinzip.

[0018] Fig. 1 ist ein Ablaufdiagramm, das den Erzeugungsvorgang eines Musters darstellt, was nützlich ist zum Verständnis der vorliegenden Erfindung;

[0019] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht, die die mechanischen Anordnung eines Druckergrundkörpers zeigt, der in den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0020] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die die Anordnung eines Druckkopfes in den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0021] Fig. 4 ist eine Ansicht zur Erläuterung des Fehlerdiffusionsverfahren, das in den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0022] Fig. 5 ist ein Graph zur Erläuterung n-wertiger Umsetzung von n-wertigen Daten nach dem Fehlerdiffusionsverfahren des Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

[0023] Fig. 6 ist ein funktionales Blockdiagramm eines Drucksystems, das in den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0024] Fig. 7 ist eine Ansicht, die das Layout von Druckelementen eines Druckkopfes eines Druckers nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0025] Fig. 8 ist ein Graph, der die Beziehung zwischen Farbkonzentration und optischer Reflektionsdichte (Druckdichte) von Tinte zeigt, die im Drucker des ersten Ausführungsbeispiels verwendet wird;

[0026] Fig. 9 ist ein Graph, der die Beziehung zwi-

schen der Pixeldichte und der optischen Reflektionsdichte (Druckdichte) zeigt, wobei unter Verwendung einer Normalkonzentration und einer dreifach verdünnten Konzentration gedruckt wird;

[0027] Fig. 10A bis Fig. 10D sind Ansicht, die die Beziehung zwischen den 2-Bit-Druckdaten und den Punkten gemäß den Druckdaten zeigen;

[0028] Fig. 11 ist ein Blockdiagramm zur Erläuterung der Maskenverarbeitung von Druckdaten im ersten Ausführungsbeispiel;

[0029] Fig. 12A bis Fig. 12C sind Ansichten, die die Formate von Maskenmustern zeigen, die im ersten Ausführungsbeispiel verwendet werden;

[0030] Fig. 13 stellt das Nachschlageverfahren von Druckerpuffern nach Drucken im ersten Ausführungsbeispiel dar;

[0031] Fig. 14 ist ein Blockdiagramm, das die Anordnung des Druckers im ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0032] Fig. 15 ist ein Ablaufdiagramm, das die Druckerverarbeitung im Drucker des ersten Ausführungsbeispiels zeigt;

[0033] Fig. 16 ist ein Ablaufdiagramm, das die Druckerverarbeitung im Drucker beim ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0034] Fig. 17A bis Fig. 17M stellen die Beziehung zwischen den 4-Bit-Codes und den gedruckten Punkten nach dem Verfahren gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dar;

[0035] Fig. 18 ist ein Diagramm, das das Verfahren des Erzeugens von Druckdaten im zweiten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0036] Fig. 19 ist ein Ablaufdiagramm, das die Codeempfangsverarbeitung im Drucker nach dem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0037] Fig. 20 ist eine Ansicht zur Erläuterung des Verfahrens zum Identifizieren der Tintentankart im Drucker in einem noch anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0038] Fig. 21 ist ein Diagramm, das den Datenaustausch zwischen einem Hostrechner und dem Druckergerät in einem noch anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0039] Fig. 22 ist ein Ablaufdiagramm, das die Druckermoduseinstellverarbeitung in einem noch anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0040] Fig. 23 bis Fig. 25 sind Ansichten, die Anzeigebeispiel auf einem Bildschirm zeigen, wenn ein Druckermodus manuell im Ausführungsbeispiel nach der vorliegenden Erfindung einzustellen ist; und

[0041] Fig. 26 ist eine perspektivische Ansicht, die die äußere Erscheinung von Druckkopfkartuschen mit unterschiedlichen Tinten sowie ein Druckergrundkörper in einem noch anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

BEVORZUGTE AUSFÜHRUNGSBEISPIEL DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG

[0042] Vor der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele nach der vorliegenden Erfindung wird diese kurz umrissen. In diesem Ausführungsbeispiel wird ein Mehrdurchgangsdruck erzielt durch eine Vielzahl von Abtastungen im Druckkopf, wie in der japanischen offengelegten Patentanmeldung Nr. 07-052390 (entsprechend der EP-A-0632405) offenbart, durch Ausführen auf der Grundlage einer Bilddatenverdünnung unter Verwendung eines Ausdünnmusters realisiert.

[0043] Genauer gesagt, in diesem Ausführungsbeispiel haben bei der Datenkonfiguration dieses Ausdünnmusters die gradzahligen und ungradzahligen Spalten unterschiedliche Erzeugungsraten von "1".

[0044] Bilddaten, die beispielsweise durch 2 Bits pro Pixel ausgedrückt sind, werden nach dem oben erwähnten Ausdünnungsmuster maskiert, und wenn das obere Bild der 2 Bits gleich "1" ist, dann wird das Pixel mit zwei Abtastungen gedruckt. Wenn andererseits das untere Bit der 2 Bits "1" ist, dann wird das Pixel mit einer Abtastung gedruckt.

[0045] Mit dieser Verarbeitung werden Pixeldaten in Binärnotation nicht gedruckt, wenn die Pixeldaten "00" sind. Wenn die Pixel "01" sind, wird das Pixel mit einem Punkt gedruckt. Wenn andererseits Pixeldaten "10" sind, wird das Pixel mit zwei Punkten gedruckt. Wenn Pixeldaten "11" sind, wird das Pixel mit drei Punkten gedruckt. Auf diese Weise können vier Gradationspegel mit 2 Bits dargestellt werden.

[0046] Die bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind nachstehend anhand der beiliegenden Zeichnung beschrieben.

[0047] Ein Drucker dieses Ausführungsbeispiels hat C Druckköpfe (C ist eine Ganzzahl gleich oder größer als "2") entsprechend den C Druckfarben, und hat auch Druckerpuffer gemäß den Druckköpfen der individuellen Farbe. In diesem Ausführungsbeispiel wird außerdem die Farbbildinformation, die in N Werten dargestellt wird (N ist eine Ganzzahl gleich oder größer als "3") pro Pixel umgesetzt in n-wertige Druckdaten pro Pixel (n ist eine Ganzzahl, die der Beziehung

2 < n < N genügt). In diesem Ausführungsbeispiel wird eine n-wertige Umsetzverarbeitung auf der Grundlage der Fehlerdiffusion angewandt, und dieses n-Wertumsetzverfahren ist nachstehend anhand Fig. 4 beschrieben.

[0048] Wie in Fig. 4 gezeigt, stellt Parameter x die Hauptabtastrichtung dar, in der das Drucken erfolgt, Parameter y stellt die Unterabtastrichtung dar, $P_{x,y}$ stellt jedes Pixel dar, und $V_{x,y}$ stellt die Pixeldichte vom Pixel $P_{x,y}$ dar. Es wird angenommen, daß $P_{a,b}$ das Gegenstandspixel bedeutet, und Pixel, die sich innerhalb des Bereichs befinden, der der Beziehung y < b und x < a sind bereits n-wertig umgesetzt. In diesem Falle wird jeder der (n – 1) Schwellwerte T für n-wertiges Umsetzen der Pixeldichte $V_{a,b}$ des Pixels $P_{a,b}$ des Gegenstandspixels $P_{a,b}$ angegeben mit:

$$T = (2k - 1) \times (N - 1)/(2 \times (n - 1))$$

wobei k eine Ganzzahl im Bereich von 1 bis (n – 1) ist.

[0049] Fig. 5 zeigt die Beziehung zwischen dem Eingangspegel, der durch N Werte ausgedrückt wird, und den n-wertigen Ausgangspegel.

[0050] In diesem Falle wird ein Fehler E, der zwischen Eingangspegelwert (Pixeldichte) und Schwellwert T aufkommt, beschrieben mit:

$$E = V_{a,b} - ((2k - 1) \times (N - 1))/(2 \times (n - 1))$$

[0051] Danach wird der Fehler E auf nicht-n-wertige Pixel $P_{a+1,b}$, $P_{a-2,b+1}$, $P_{a-1,b+1}$, und $P_{a,b+1}$ um das Gegenstandspixel verteilt. In diesem Falle werden die Verarbeitungsoperationen auf der Grundlage folgender Gleichungen unter Verwendung von Gewichtungskoeffizienten W0, W1, W2 und W3 durchgeführt, die experimentell gefunden sind:

$$V_{a+1,b} = V_{a+1,b} + E \times WO$$

$$V_{a-2,b+1} = V_{a-2,b+1} + E \times W1$$

$$V_{a-1,b+1} = V_{a-1,b+1} + E \times W2$$

$$V_{a,b+1} = V_{a,b+1} + E \times W3$$

[0052] Ein Beispiel dieser Werte der Gewichtungskoeffizienten ist folgendes:
W0 = 7/16, W1 = 1/16, W2 = 5/16, W3 = 3/16

[0053] Die n-Wert-Umsetzverarbeitung erfolgt vorzugsweise von einem Hostrechnen in einem Bildverarbeitungsgerät.

[0054] Fig. 6 zeigt den Ablauf der Bildinformation in einem Druckersystem, das einen derartigen Hostrechner **601** und einen Drucker **602** enthält.

[0055] Unter Bezug auf Fig. 6 zeigt eine Zone **601**, die durch eine Punktlinie begrenzt ist, die Verarbeitung im Hostrechner **601** auf. Bei dieser Verarbeitung werden mehrwertige Bilddaten **610** in mehrwertige Daten in Einheiten von Druckelementen getrennt (beispielsweise Druckdaten gemäß den Farben) durch ein Druckerelementtrennmittel **611**. Dann werden die mehrwertigen Daten der n-Wert-Umsetzung in Einheiten von Druckelementen in die individuellen Farben unter Verwendung eines n-Wert-Umsetzmittel **612** unterzogen, das heißt, umgesetzt in eine n-wertige Bildinformation pro Pixel in Einheiten von Druckelementen. Die n-wertige Bildinformation wird umgesetzt von einem Druckercodeumsetzmittel **613** in Druckercodes in der Form von Befehlen, die der Drucker **602** erkennen kann. Die Codes werden an den Drucker **602** über eine Schnittstelle **614** gesendet.

[0056] Der Drucker **602** empfängt die über die Schnittstelle **614** übertragenen Codes und speichert diese in einem Empfangspuffer **615**. Dann werden die im Empfangspuffer **615** gespeicherten Druckercodes unter Verwendung eines Druckercodeanalysiermittels **616** analysiert. Bilddaten werden in Bilder aufbereitet von einem Druckdatenentwicklungsmittel **617** auf der Grundlage der analysierten Daten, und diese Bilder werden auf Druckerpuffern **618** in Einheiten von Bilddaten der Bildelemente aufbereitet. Basierend auf den Bilddaten entsprechend den Druckelementen, die auf den Druckerpuffern **618** aufbereitet wurden, wird ein Farbbild auf einem Druckermedium erzeugt durch Ansteuern der entsprechenden Druckerelemente.

[0057] Die mechanische Anordnung des Druckers **602** von diesem Ausführungsbeispiel ist nachstehend anhand Fig. 2 beschrieben.

[0058] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht, die die Außenerscheinung der mechanischen Anordnung von einem seriellen Farbtintenstrahldrucker des Kartuschenaustauschtyps nach dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und ein Zustand ist dargestellt, bei dem die Vorderbedeckung des Farbtintenstrahldruckers entfernt ist, um das Innere des Geräts zu zeigen.

[0059] Bezugszeichen **1** bedeutet eine auswechselbare Tintenkartusche. Bezugszeichen **2** bedeutet eine Schlitteneinheit, die die Tintenkartusche **1** hält und die in Rechts- und Links-Richtung in Fig. 2 abtastet. Bezugszeichen **3** bedeutet eine Halterung zum Befestigen der Tintenkartusche **1** mit der Schlitteneinheit **2**. Die Halterung **3** arbeitet zusammen mit einem Kartuschenhaltehebel **4**. Wenn der Kartuschenhaltehebel **4** betätigt wird, nachdem die Tintenkartusche **1** in die Schlitteneinheit **2** eingesetzt ist, dann wird die Tintenkartusche **1** in der Schlitteneinheit Druck befestigt, womit eine Positionierung der

Tintenkartusche **1** gegeben ist und elektrische Kontakte hergestellt sind. Bezugszeichen **5** bedeutet ein flexibles Kabel, das elektrische Signale aus Steuereinheit **101** (Fig. 14) oder dergleichen der Druckereinheit **602** an die Schlitteneinheit **2** überträgt.

[0060] Bezugszeichen **6** bedeutet einen Schlittenmotor, der die Schlitteneinheit in Hauptabtastrichtung durch seine Rotation hin- und herbewegt. Bezugszeichen **7** bedeutet einen Schlittengurt, ein Abschnitt, der mit der Schlitteneinheit **2** befestigt ist und gewickelt ist, die sich aufgrund der Drehung des Schlittenmotors **6** dreht, womit die Schlitteneinheit **2** hin- und herbewegt wird. Bezugszeichen **8** bedeutet eine Führungswelle, die gleitend die Schlitteneinheit **2** stützt. Bezugszeichen **9** bedeutet einen Ausgangspositionssensor, der an der Schlitteneinheit befestigt ist und beispielsweise über eine Lichtschranke verfügt, um die Ausgangsposition der Schlitteneinheit **2** erfassen zu können. Bezugszeichen **10** bedeutet eine Lichtabschirmplatte, die das Licht abschirmt, das von der Lichtschranke in den Ausgangspositionssensor **9** gelangt und die Feststellung der Ankunft der Schlitteneinheit **2** an der Ausgangsposition ermöglicht, wenn die Schlitteneinheit **2** die Ausgangsposition erreicht hat. Bezugszeichen **12** bedeutet eine Ausgangspositionseinheit, die ein Wiederherstellsystem für einen Druckkopf (einschließlich der Tintenkartusche **1**) enthält, die auf die Schlitteneinheit **2** montiert ist. Bezugszeichen **13** bedeutet eine Ausgabewalze zum Herausführen eines Druckmediums aus dem Gerät. Die Ausgabewalze **13** klammert ein Druckmedium zwischen sich und einer Stirnradeinheit (nicht dargestellt) und transportiert dieses aus dem Drucker heraus. Bezugszeichen **14** bedeutet eine LF-Einheit, die über einen Zuführmotor (ist später zu beschreiben) verfügt, und führt ein Druckmedium um einen vorbestimmten Betrag in Unterabtastrichtung weiter.

[0061] Fig. 3 zeigt die Tintenkartusche in Einzelheiten, die im Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird. Diese Tintenkartusche verfügt über Tintentanks **15** und **16**, die Tinten enthalten, und eine Druckkopfeinheit **21**, die Tinten aus den Tintentanks empfängt, führt das Drucken nach dem Tintenstrahlverfahren aus.

[0062] Bezugszeichen **15** bedeutet einen Austauschtintentank, der Schwarztinte enthält. Bezugszeichen **16** bedeutet einen Austauschtintentank, der Tinten in Cyan, Magenta und Gelb enthält. Bezugszeichen **17** bedeutet Koppelports (Lieferports) zwischen dem Tintentank **16** und der Tintenkartusche **1**, welche Ports mit Lieferröhren **20** von der Tintenkartusche **1** verbunden sind, um Tinten in die Tintenkartusche **1** zu liefern. Bezugszeichen **18** bedeutet einen Tintenlieferport vom Schwarztintentank **15**. Sind die Tanks **15** und **16** auf die Kartusche **1** montiert, dann sind diese Tintenlieferports **17** und **18** mit den Lieferröhren **20** gekoppelt, um so Tinten zur Druckkopfeinheit **21** zu liefern. Bezugszeichen **19** bedeutet einen Kontaktabschnitt für elektrische Signale, der mit dem flexiblen Kabel **5** verbunden ist, um aus der Steuereinheit **101** (Fig. 14) Signale und dergleichen an die Druckkopfeinheit **21** zu liefern.

[0063] Die detaillierten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind nachstehend beschrieben.

Erstes Ausführungsbeispiel

[0064] Fig. 7 zeigt das Layout von Druckelementen (Düsen) in einem Druckkopf des Farbtintendruckers dieses Ausführungsbeispiels und die Lagebeziehung zwischen den Druckelementen und einem Druckmedium (Druckpapierblatt).

[0065] Wie in Fig. 7 gezeigt, sind die Druckelementegruppen des Druckkopfes in Zuführrichtung des Druckmediums angeordnet, und 24 Elemente sind jeweils in der Reihenfolge von Schwarz, Cyan, Magenta und Gelb aus der Stromaufwärtsseite der Zuführrichtung angeordnet. Das Intervall zwischen benachbarten Druckelementegruppen entsprechend den Farben wird mit 8 Elementen angenommen. Die Druckbreite, die der Druckkopf in Hauptabtastrichtung druckt, wird auch mit 203,2 mm (8 Inch) angenommen. Wie in Fig. 7 gezeigt, hat die Lagebeziehung zwischen Druckmedium und Druckerelementen eine Neigung einer Spalte (Punkte) in Hinsicht auf 8 Raster.

[0066] Im Farbtintenstrahldrucker dieses Ausführungsbeispiels werden die Farben Schwarz, Cyan, Magenta und Gelb verdünnt, um eine Farbton- oder Pigmentkonzentration von 1/3 zu haben, die normaler Tinte entspricht. Dies geschieht, weil die optische Reflexionsdichte, die man durch Übereinanderauftragen zweier oder dreier Punkte auf einer Fläche erzielt, die mit Druckpunkten ausgefüllt ist (Festzustand) unter Verwendung derartiger verdünnter Tinten ergeben sich bessere Gradationseigenschaften als jene, die man bei normaler Tinte erzielt.

[0067] Fig. 8 zeigt die Beziehung zwischen der Farbkonzentration (%) von Tinte und der optischen Reflexionsdichte eines unter Verwendung von Tinte gedruckten Punktes.

[0068] Fig. 9 zeigt die Beziehung zwischen der Punktdichte (%) und der optischen Reflexionsdichte des Punktes, und Fig. 10A bis Fig. 10D zeigen die Beziehung zwischen den Pixeldaten und den zu druckenden Punkten auf der Grundlage der Daten. In den Fig. 10A bis Fig. 10D entsprechen die Bilder, die durch die Punktlinien begrenzt sind, der Druckdichte der Punkte, die mit einer Auflösung von beispielsweise 360 dpi zu drucken sind.

[0069] In Pixeldaten (00 bis 11), die erzielt werden durch Vierfachumsetzung der Pixeldaten, die 256-wertige Pixeldaten annehmen können (Dichtewert), im Bereich von "0" bis "255" durch Fehlerdiffusion,
wird kein Punkt auf der Pixelposition (Fig. 10A) gedruckt, wenn ein Pixeldatenwert von "0" (00) vorhanden ist;
wenn ein Pixeldatenwert "1" (01) ist, wird ein verdoppelter Punkt **1001** nur einmal an einer Stelle gedruckt, der eine Auflösung von 360 dpi hat (Fig. 10B);
wenn ein Pixeldatenwert "2" (10) ist, wird ein verdoppelter Punkt **1002** in zwei Abtastungen an einer Stelle gedruckt (auf der gepunkteten Linie, die die Bilder in Fig. 10C aufzeigt) entsprechend einer Auflösung von 720 dpi; und
wenn ein Pixeldatenwert "3" (11) ist, wird ein verdoppelter Punkt **1003** in zwei Abtastungen an einer Stelle entsprechend der Auflösung **720** dpi gedruckt, und ein Punkt **1004** wird an einer Stelle entsprechend einer Auflösung von 360 dpi bei der dritten Abtastung (Dreifachdruck) gedruckt (Fig. 10D).

[0070] Fig. 9 zeigt die Beziehung zwischen der optischen Reflexionsdichte und der Punktdichte von Punkten, die Magentatinte mit Normalkonzentration erzeugt (Farbtonkonzentration = 2,5%) und Tinte, die dreifach der Normaltinte verdünnt entspricht (Farbtonkonzentration = 0,833%), wenn der zuvor erwähnte Druck durchgeführt wird.

[0071] In Fig. 9 stellt die gepunktete Linie die Beziehung zwischen der Punktdichte und der optischen Reflexionsdichte von Punkten dar, die durch Tinte mit normaler Konzentration geschaffen wird, und die durchgehende Linie stellt die Beziehung von Punkten dar, die durch dreifach verdünnte Tinte erzeugt werden. Angemerkt sei, daß die Punktdichte (%) von "100" durch einen Einzeldruck erzielt wird, "200" wird erzielt durch Zweifachdrucken, und "300" wird erzielt durch Dreifachdrucken.

[0072] Der Bildablaufffluß in diesem Ausführungsbeispiel ist nachstehend beschrieben.

[0073] In diesem Beispiel wird angenommen, daß ein Pixel von Bilddaten im Bildverarbeitungsgerät (Hostrechner) **601** auf der Hostseite in Hinsicht auf die Druckelemente vom Druckkopf mit 8 Bits ausgedruckt wird (256 Werte).

[0074] Im Bildverarbeitungsgerät **601** auf der Hostseite werden Pixeldaten der individuellen Farbkomponenten von Bilddaten umgesetzt in quaternäre Daten durch Fehlerdiffusion. Alle Quaternärdaten werden mit 2 Bits ausgedrückt. Genauer gesagt, Quaternärpixeldaten können "00", "01", "10" und "11" bei Binärnotation in der Reihenfolge von den Niedrigstwertigen angenommen werden. Die Quaternärpixeldaten werden an den Tintenstrahldrucker **602** von diesem Ausführungsbeispiel über die Schnittstelle **614** in Einheiten von Abtastzeilen der Bilddaten gesandt (werden nachstehend als Raster bezeichnet).

[0075] Fig. 11 ist ein Blockdiagramm, das die Anordnung der Verwaltung von Druckerpuffern und Masken im Farbtintenstrahldrucker **602** dieses Ausführungsbeispiels zeigt. Dieselben Bezugszeichen in Fig. 11 bedeuten dieselben Teile wie in Fig. 6 oben, und eine detaillierte Beschreibung dieser ist hier fortgelassen.

[0076] Vom Druckerdatenaufbereitungsmittel **617** aufbereitete Druckerdaten werden auf Druckerpuffern **618Y**, **618M**, **618C** und **618K** der entsprechenden Farben in Einheiten von Bändern aufbereitet, und zwar von einem Aufbereitungsbandverwaltungsmittel **11004**, **11005**, **11006** und **11007** der entsprechenden Farbe. Bezugszeichen **11012**, **11013**, **11014** und **11015** bedeuten Ausgangsbandverwaltungsmittel, die die ausgelesenen Druckdaten entsprechend der Bandposition zur aktuell gedruckten in Einheiten von Farben auslesen, aus jenen, die in den Druckpuffern der zugehörigen Farben gespeichert sind, und Ausgabe dieser an die Druckköpfe; und Bezugszeichen **11016**, **11017**, **11018** und **11019** bedeuten Spaltenannahmemittel, die die zu druckenden Spalten aus den Druckerpuffern der zugehörigen Farben gemäß Befehlen annehmen, die das Ausgangsbandverwaltungsmittel der zugehörigen Farben liefert. Bezugszeichen **11028** bis **11031** bedeuten Maskenmusterpuffer, die Musterdaten zum Maskieren von Daten gemäß den Farben speichern; Bezugszeichen **11024** bis **11027** bedeutet ein Maskenannahmemittel zum Auslesen der Maskenmuster, die aktuell aus zugehörigen Maskenmusterpuffern kommen; und Bezugszeichen **11020** bis **11023** bedeuten UND-Glieder zum logischen UNDieren der Spaltendaten und Musterdaten aus den zugehörigen Farben. Die maskierten Bilddaten der individuellen Farben werden an die Druckköpfe abgegeben, die Tinten der zugehörigen Farben ausstoßen, über Datenausgabemittel **11032**.

[0077] Der Tintenstrahldrucker **602** empfängt Druckcodes, die der Hostrechner **601** sendet, und speichert diese im Empfangspuffer **615**. Die gespeicherten Druckcodes analysiert das Codeanalysiermittel **616** als Druckdaten, die pro Farbe durch 2 Bits ausgedrückt werden. Die analysierten Druckdaten der individuellen Farben bereitet das Druckdatenaufbereitungsmittel **617** auf, und die aufbereiteten Daten werden in den Druckerpuffern **618Y**, **618M**, **618C** und **618K** der zugehörigen Farben unter Steuerung des Aufbereitungsbandverwaltungsmittels **11004** bis **11007** gespeichert.

[0078] Jeder dieser Druckerpuffer **618Y**, **618M**, **618C** und **618K** ist in Einheiten von Speicherberei-

chen von acht Raster konfiguriert. Diese Druckerpuffer **618Y**, **618M**, **618C** und **618K** speichern auch Druckdaten für acht Raster (werden nachstehend als Spalte bezeichnet) zu identischen Druckpositionen in Hauptabtastrichtung als 1-Byte-Daten. Angemerkt sei, daß alle Pixeldaten der Druckdaten mit 2 Bits ausgedrückt werden. Die beiden Bits aller Pixeldaten werden in Biteinheiten verwaltet, und beim Datenauslesen aus den Druckpuffern in Spalteneinheiten (Biteinheiten), und sie werden gedruckt; Pixel werden mit einer Auflösung von 360 dpi gedruckt. Angemerkt sei, daß Daten für acht Raster nachstehend als ein Band bezeichnet sind.

[0079] Der Schwarzdruckpuffer **618K** speichert in diesem Ausführungsbeispiel Druckdaten für vier Bänder, d.h., für die Bänder K1 bis K4, und der Cyandruckpuffer **618C** speichert Druckdaten für acht Bänder, d.h. für die Bänder C1 bis C8, und der Druckerpuffer **618M** speichert Druckerdaten für acht Bänder, d.h., Bänder M1 bis M12. Der Gelbdruckpuffer **618Y** speichert Druckerdaten für 16 Bänder, d.h. für die Bänder Y1 bis Y16. Die Speichersteuerung dieser Druckerdaten erfolgt durch das Aufbereitungsbandverwaltungsmittel **11004** bis **11007**.

[0080] Der Grund, weswegen die Druckerpuffer der individuellen Farben unterschiedliche Datenkonfigurationen aufweisen, besteht darin, daß die Datenmenge von Rastern, die zu halten sind, bis zu druckende Daten den Rasterpositionen auf dem Drucker Zeichen sind, an die Druckerelemente der zugehörigen Farben geliefert werden und unterschiedlich gedruckt werden, da Bilddaten aus dem Hostrechner **601** in Einheiten von quaternär umgesetzten Rastern gesendet werden (siehe Fig. 7).

[0081] Die Druckerdaten der individuellen Farben, aufbereitet vom Druckerdatenaufbereitungsmittel **617**, werden in die Druckerpuffer **618K**, **618C**, **618M** und **618Y** gespeichert, entsprechend der Farben, vom Aufbereitungsbandverwaltungsmittel **1004** bis **11007** der zugehörigen Farben. Die ersten aufzubereitenden Bänder auf den Druckpuffern der Druckdaten individueller Farben werden angenommen als die Bänder K1, C1, M1 und Y1. Wenn k – 1, c – 1, m – 1 und y – 1 vorherige Aufbereitungspositionen entsprechend der individuellen Farben angeben, entsprechen die laufend entwickelten Positionen der Wanddaten den Positionen, die man erzielt durch Inkrementieren der vorherigen Positionen um +1, d.h., Kk, Cc, Mm und Yy. Als Ergebnis des Inkrementierens (+1) wird k = 1 eingesetzt, wenn k = 5 ist; wenn c = 9 erzielt wird, wird c auf 1 zurückgesetzt; wenn m = 13 erzielt wird, erfolgt das Rücksetzen von m auf 1; und wenn y = 17 gewonnen wird, erfolgt die Rücksetzung von y auf 1. Auf diese Weise ändert sich die Aufbereitungsposition der Schwarzdruckdaten in der Reihenfolge von K1, K2, K3, K4, K1, K2, K3, K4, K1, K2, K3, K4, ..., wobei die Aufbereitungsposition der Cyandruckdaten sich in der Reihenfolge von C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C1, C2, C3, C4, ..., ändert, wobei die Aufbereitungsposition der Magentadruckdaten sich in der Reihenfolge von M1, M2, M3, M4, ..., M10, M11, M12, M1, M2, M3, M4, ... ändert, und die Entwicklungsposition der Gelbdruckdaten ändert sich in der Reihenfolge von Y1, Y2, Y3, Y4, ..., Y14, Y15, Y16, Y1, Y2, Y3, Y4, ...

[0082] Das Drucken wird danach ausgeführt unter Verwendung der auf den Druckerpuffern **618K**, **618C**, **618M** und **618Y** aufbereiteten Druckerdaten der individuellen Farben. Angemerkt sei, daß dieses Ausführungsbeispiel ein 3-Durchlauf-Drucken ausgeführt, daß jedes Pixel durch dreimaliges Abtasten des Druckkopfes druckt. Das Druckverfahren für diesen Fall ist nachstehend erläutert.

[0083] In diesem Ausführungsbeispiel werden alle Druckerdaten durch ein Maskenmuster ausgedünnt, das im Maskenmusterpuffer der zugehörigen Farbe gespeichert ist, und die ausgedünnten Daten werden gedruckt. Jeder der Maskenmusterpuffer **11028** bis **11031** ist unterteilt in Zonen gemäß Einheiten von acht Elementen (Düsen), die man erhält durch Unterteilen von 24 Elementen (Düsen) in drei Gruppen zur Maskenmusterspeicherung, und alle Maskenmuster werden für das Maskieren von Musterdaten verwendet. Die drei unterteilten Maskenmuster sind nachstehend mit A, B und C bezeichnet.

[0084] Fig. 12A bis Fig. 12C zeigen die Formate der in diesem Ausführungsbeispiel verwendeten Maskenmusterpuffer, und das Maskenmuster ist aus den Masken A bis C aufgebaut.

[0085] Alle Maskenmuster A, B und C bestehen aus 1.024 Bytes, und 1 Byte eines jeden Maskenmusters wird entsprechend einer Spalte (8 Bits) der Druckerdaten für acht Raster verwendet, die in jedem Druckerpuffer gespeichert sind. Da dieses Ausführungsbeispiel Daten verarbeitet, die pro Pixel mit 2 Bits ausgedrückt sind, nimmt die Anzahl der Spalten zum Speichern der Maskenmuster einen geradzahligen Wert an.

[0086] Wie zuvor anhand Fig. 7 beschrieben, werden die Positionen der Druckdaten, ausgelesen aus den Druckerpuffern während einer Ansteuerperiode des Druckkopfes, um 1 Byte zwischen benachbarten Bändern einer identischen Farbe verschoben, da die Lagebeziehung zwischen den Druckelementen des Druckkopfes und dem Druckmedium eine Neigung einer Spalte in Hinsicht auf acht Raster hat, und es erfolgt eine Verschiebung um zwei Bytes (zwei Spalten) zwischen benachbarten Farbdruckdaten, wie im in Fig. 13 gestrichelten Abschnitt aufgezeigt.

[0087] Wenn die Aufbereitungspositionen der Druckdaten individueller Farben Kk, Cc, Mm und Yy

sind, wie in Fig. 13 gezeigt, werden die folgenden Kopftreiberdaten der zugehörigen Farben aus der Seite der Papierzuführung aus den zugehörigen Bändern angenommen. Das heißt, bei Schwarzdruckdaten werden die ersten, zweiten beziehungsweise dritten Bytes aus den Bändern K(k + 1), K(k + 2) beziehungsweise K(k + 3) angenommen. Die Cyandruckdaten, die fünften, sechsten und siebten Bytes werden jeweils aus Bändern C(c + 1), C(c + 2) und C(c + 3) hereingenommen. Bei den Magentadruckdaten werden das neunte, zehnte beziehungsweise elfte Byte aus den Bändern M(m + 1), M(m + 2) beziehungsweise M(m + 3) hereingenommen. Bei den Gelbdruckdaten werden weiterhin das dreizehnte, vierzehnte beziehungsweise fünfzehnte Byte aus den Bändern Y(y + 1), Y(y + 2) beziehungsweise Y(y + 3) hereingenommen.

[0088] Die Nachschlagepositionen der Maskenmuster individueller Farben werden ebenfalls um ein Byte zwischen benachbarten Bändern verschoben, wie durch gestrichelte Abschnitte in den Fig. 12A bis Fig. 12C aufgezeigt. Die Nachschlagepositionen der Maskenmuster werden vom Maskenannahmemittel **11024**, **11025**, **11026** und **11027**, gezeigt in Fig. 11, hereingenommen, so daß im Falle, daß die Nachschlageposition die letzte Spalte (1024) erreicht, die erste Spalte 1 mit der nächsten verriegelt wird.

[0089] Jede der UND-Glieder **11020**, **11021**, **11022** und **11023** UNDiert logisch Druckdaten für die ersten acht Düsen (ein Band) in Papierzuführrichtung des Druckermediums von 24 Druckelementen (Düsen) der zugehörigen Farbe vom Druckkopf, und Maskenmuster A für ein Band und das UND-verknüpfte Ergebnis wird vom Datenausgabemittel **11032** abgegeben. Alle UND-Glieder **11020** bis **11023** UNDieren logisch Druckdaten für die nächsten acht Düsen (ein Band) und Maske B, und die Ausgabe des UNDierten Ergebnisses erfolgt. Alle UND-Glieder **11020** bis **11023** verknüpfen die Druckdaten für die letzten acht Düsen (ein Band) und Maske C UND-mäßig und geben das UNDierte Ergebnis ab.

[0090] Fig. 14 ist ein Blockdiagramm, das die Anordnung des Farbtintenstrahldruckers von diesem Ausführungsbeispiel zeigt. Dieselben Bezugszeichen in Fig. 14 bedeuten dieselben Teile wie in den obigen Zeichnungen, und eine erneute detaillierte Beschreibung dieser ist hier fortgelassen.

[0091] Die Steuereinheit **101** steuert den Betrieb des gesamten Farbtintenstrahldruckers von diesem Ausführungsbeispiel und verfügt über eine CPU **110**, wie über einen Mikroprozessor, einen Programmspeicher **111**, der das Steuerprogramm zum Ausführen von der CPU **110** speichert, einen Maskenmusterspeicher **113** (entsprechend den Maskenmusterpuffern **11028** bis **11031** in Farbeinheiten, wie in Fig. 11 gezeigt), womit Maskenmuster gespeichert werden, einen RAM mit den Druckerpuffern **618** und dergleichen zum Speichern von Druckerdaten der zugehörigen Farben und dergleichen. Die Maskenmuster enthalten solche A bis C in Farbeinheiten, wie zuvor beschrieben. Maskenmuster A wird zum Maskieren von Daten (8 Bits) für die acht Druckerelemente verwendet, auf der Stromaufwärtsseite in Zuführrichtung des Druckermediums von den 24 Druckerelementen des Druckkopfes einer jeden Farbe, Maskenmuster B wird verwendet zum Maskieren Band 4 der nächsten acht Bits, und das Maskenmuster C wird zum Maskieren von 8 Bits auf der Seite verwendet, die am weitesten stromabwärts liegt. Die Druckpuffer **618** speichern Druckerdaten für unterschiedliche Bänder in Einheiten von Farben, wie schon beschrieben.

[0092] Bezugszeichen **102** bedeutet einen Kopftreiber zum Ansteuern der Druckköpfe **21Y** bis **21K** der zugehörigen Farben gemäß den Druckdaten und Steuersignalen aus der Steuereinheit **101** zum Ausführen des Druckens. Bezugszeichen **103** und **104** bedeuten Motortreiber zum Ansteuern des Schlittenmotors **6** beziehungsweise eines Papierzuführmotors **106** gemäß Steuersignalen aus der Steuereinheit **101**.

[0093] Fig. 15 ist ein Ablaufdiagramm, das die Datenempfangsverarbeitung vom Hostrechner **601** sowie die Druckverarbeitung aufzeigt, die der Farbtintenstrahldrucker in diesem Ausführungsbeispiel ausführt, und das Steuerprogramm, das diese Verarbeitung ausführt, ist im Programmspeicher **111** gespeichert.

[0094] In Schritt S21 wird überprüft, ob Codes aus dem Hostrechner **601** über die Schnittstelle **614** empfangen worden sind. Wenn JA in Schritt S21, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S22, und die empfangenen Druckdaten werden im Empfangspuffer **615** gespeichert. Der Ablauf schreitet dann fort zu Schritt S23, um zu überprüfen, ob die vorbestimmte Anzahl von Druckcodes einer jeden Farbe, das heißt der Umfang für drei Bänder (entsprechend der Breite, die durch Abtasten eines jeden Druckkopfes **21** zu drucken ist), im Empfangspuffer **615** gespeichert wurde. Wenn NEIN in Schritt S23, dann kehrt der Ablauf zu Schritt S21 zurück, um die zuvor beschriebene Verarbeitung auszuführen; anderenfalls schreitet der Ablauf fort zu Schritt S24, um die Druckcodes zu analysieren, die im Empfangspuffer **615** gespeichert sind, und um diese zu Druckbildern aufzubereiten. Der Ablauf schreitet fort zu Schritt S25, und die aufbereiteten Druckdaten werden in den Druckerpuffern **618** in Einheiten von Farben gespeichert.

[0095] Der Ablauf schreitet dann fort zu Schritt S26, und Druckdaten für drei Bänder werden in 3 Durchgängen gedruckt, wie im Ablaufdiagramm in Fig. 16 gezeigt. Diese Verarbeitung wird später in mehr Ein-

zelheiten anhand des Ablaufdiagramms in Fig. 16 beschrieben. Nach Abschluß des 3-Durchgangs-Druckens schreitet der Ablauf fort zu Schritt S27, um zu überprüfen, ob das Drucken für eine Seite abgeschlossen ist. Wenn NEIN in Schritt S27, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S28, und der Papierzuführmotor **105** wird angesteuert zum Zuführen eines Druckmediums (beispielsweise ein Blatt Druckpapier) um eine Länge entsprechend der Breite, die die 24 Druckelemente eines jeden Druckkopfes **21** drucken. Danach kehrt der Ablauf zurück zu Schritt S21. Wenn andererseits in Schritt S27 bestimmt ist, daß das Drucken einer Seite abgeschlossen ist, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S29, und der Schlittenmotor **6** wird zur Rückkehr der Schlitteneinheit **2** auf ihre Ausgangsposition angesteuert. Auch der Papierzuführmotor **105** wird zur Ausgabe des gedruckten Druckmediums außerhalb des Gerätes angesteuert.

[0096] Fig. 16 ist ein Ablaufdiagramm, das die in Schritt S26 gemäß Fig. 15 ausgeführte Verarbeitung zeigt, und es wird ein Fall beschrieben, bei dem Daten für 24 Druckelemente einer jeden Farbe in drei Durchgängen gedruckt werden. Wenn das obere Bit "1" ist, wird zur Vereinfachung in diesem Ablaufdiagramm der Punkt im ersten und zweiten Durchgang gedruckt; wenn das untere Bit "1" ist, dann wird der Punkt im dritten Durchgang gedruckt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf so ein spezielles Verfahren beschränkt, und die Punkte können bei einem beliebigen Durchgang gedruckt werden, sofern die Ansteuerperiode der Druckelemente eines jeden Druckkopfes **21** einen vorbestimmten Wert nicht überschreitet.

[0097] In Schritt S31 beginnt die Schlitteneinheit **2** zu laufen. Der Ablauf schreitet fort zu Schritt S32, um die oberen Bits (24 Bits in Einheiten von Farben) von Daten (2-Bit-Daten) entsprechend den zu druckenden Pixeln bei der nächsten Abtastung aus den Druckpuffern **618Y** bis **618K** für die Farben Y, M, C und K auszulesen. Die Positionen von Daten der zugehörigen Farben, die aus den Druckpuffern zu dieser Zeit ausgelesen worden sind, sind die bereits anhand Fig. 13 beschriebenen. Der Ablauf schreitet dann fort zu Schritt S33, um die Druckdaten entsprechend den acht Druckelementen, die sich auf der Stromabwärtsseite befinden, in der Zuführrichtung des Druckmediums von jedem Farbdruckkopf der ausgelesenen Druckdaten unter Verwendung von Maske A zu maskieren, um die nächsten acht Bits unter Verwendung von Maske B zu maskieren und um die letzten acht Bits unter Verwendung der Maske C zu maskieren (entsprechend der logischen VerUNDung durch die UND-Glieder **11020** bis **11023** in Fig. 11.

[0098] Der Ablauf schreitet fort zu Schritt S34, um zu überprüfen, ob das maskierte Bit (oberes Bit) "1" ist. Dann werden die Druckelemente entsprechend den Druckdaten "1" vom Kopftreiber **102** angesteuert, um Punkte an Stellen entsprechend einer Auflösung von 720 dpi zu drucken, wie zuvor anhand **Fig.** 10 beschrieben. In Schritt S36 wird überprüft, ob die erste Abtastung abgeschlossen ist. Wenn NEIN in Schritt S36, schreitet der Ablauf fort zu Schritt S38, um zu überprüfen, ob die zweite Abtastung abgeschlossen ist. Wenn NEIN in Schritt S38, dann kehrt der Ablauf zurück zu Schritt S32, um die zuvor beschriebene Verarbeitung auszuführen. Wenn in Schritt S36 bestimmt ist, daß das Drucken in der ersten Abtastung fertiggestellt wurde, schreitet der Ablauf fort zu Schritt S37 und die Schlitteneinheit **2** kehrt auf ihre Ausgangsposition zurück. Danach kehrt der Ablauf zu Schritt S32 zurück, um die zuvor beschriebene Verarbeitung zu wiederholen.

[0099] Wenn in Schritt S38 bestimmt ist, daß das Drucken in zwei Durchgängen abgeschlossen wurde, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S39, um die Schlitteneinheit **2** zurückzuholen. Danach schreitet der Ablauf fort zu Schritt S40, um der Reihe nach die unteren Bits der Druckdaten (2-Bit-Daten) der zugehörigen Farben aus den Druckpuffern **618Y** bis **618K** für die Farben Y, M, C und K auszulesen. Wie im obigen Schritt S33 werden die Druckdaten unter Verwendung der Masken A, B und C maskiert. In Schritt S42 werden Punkte auf Pixeln entsprechend den maskierten Bits (untere Bits) = "1" auf Positionen gedruckt, die einer Auflösung von 360 dpi entsprechen. Der Ablauf schreitet dann fort zu Schritt S44, um zu überprüfen, ob das Drucken durch eine Abtastung der Schlitteneinheit **2** abgeschlossen ist. Wenn NEIN in Schritt S44, dann kehrt der Ablauf zu Schritt S40 zurück, um die zuvor beschriebene Verarbeitung auszuführen. Wenn andererseits JA in Schritt S44, schreitet der Ablauf fort zu Schritt S45, da ein 3-Durchgangs-Drucken abgeschlossen ist, um die Schlitteneinheit **2** auf ihre Ausgangsposition zurückzubringen, womit die Verarbeitung beendet ist.

[0100] Das Verfahren zum Erzeugen der Maskenmuster A, B und C ist nachstehend anhand des Ablaufdiagramms in Fig. 1 erläutert. Angemerkt sei, daß die Erzeugungsverarbeitung der Maskenmuster innerhalb des Farbtintenstrahldruckers **602** dieses Ausführungsbeispiels erfolgen kann, oder auch ausgeführt werden kann vom Hostrechner **601** zum Herunterladen der erzeugten Daten zum Drucker **601**, oder es können maskierte Muster, die nach diesem Verfahren im voraus erzeugt wurden, im ROM oder dergleichen des Druckers **602** gespeichert und dann zum Drucken verwendet werden.

[0101] In Schritt S1 erzeugt ein Zufallszahlenerzeugungsmittel eine dreiwertige Zufallszahl "0", "1" oder "2". Das Zufallszahlenerzeugungsmittel kann eine in einem ROM oder dergleichen vorgespeicherte Zufallszahl sein. Diese Verarbeitung bestimmt nachein-

ander die Maskierungsmuster A, B und C aus deren ersten Bits.

[0102] In Schritt S2 wird überprüft, ob die vom Zufallszahlenerzeugungsmittel erzeugte Zufallszahl gleich "0" ist. Wenn JA in Schritt S2, schreitet der Ablauf fort zu Schritt S3, um zu überprüfen, ob die zu erzeugenden Maskenmuster jene für das obere Bit der zuvor erwähnten 2-Bit-Druckdaten sind, das heißt, jene für die ungradzahlige Spalte in den Fig. 12A bis Fig. 12C. Wenn JA in Schritt S3, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S4, um "1" in die zugehörigen Bits der Maskenmuster A und B und um "0" in das zugehörige Muster im Maskenmuster C zu setzen. Wenn andererseits in Schritt S3 bestimmt ist, daß die zu erzeugenden Maskenmuster jene für das untere Bit der 2-Bit-Druckdaten sind, das heißt, jene für die gradzahlige Spalte in den Fig. 12A bis Fig. 12C, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S5, um "1" in das zugehörige Bit im Maskenmuster A und um "0" in die zugehörigen Bits der Maskenmuster B und C zu setzen.

[0103] Wenn in Schritt S2 bestimmt ist, daß die erzeugte Zufallszahl nicht gleich "0" ist, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S6, um zu überprüfen, ob die erzeugte Zufallszahl gleich "1" ist. Wenn JA in Schritt S6, schreitet der Ablauf fort zu Schritt S7 zur Überprüfung, wie in Schritt S3, ob die zu erzeugenden Maskenmuster jene für die ungradzahlige Spalte sind. Wenn JA in Schritt S7, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S8, um "1" in die zugehörigen Bits in den Maskenmustern B und C und um "0" in das zugehörige Bit im Maskenmuster A zu setzen. Wenn NEIN in Schritt S7, schreitet der Ablauf fort zu Schritt S9, um "1" in das zugehörige Bit im Maskenmuster B und um "0" in die zugehörigen Bits in den Maskenmustern A und C zu setzen.

[0104] Wenn in Schritt S6 bestimmt ist, daß die erzeugte Zufallszahl nicht gleich "1" ist, weil die Zufallszahl "2" ist, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S10 zur Überprüfung, wie in Schritt S3 oder in Schritt S7, ob die zu erzeugenden Maskenmuster jene für die ungradzahlige Spalte sind. Wenn JA in Schritt S10, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S11, um "1" in die zugehörigen Bits in den Maskenmustern C und A und um "0" in das zugehörige Bit im Maskenmuster B zu setzen. Wenn andererseits NEIN in Schritt S10, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S12, um "1" in das zugehörige Bit im Maskenmuster C und um "0" in die zugehörigen Bits in den Maskenmustern A und B zu setzen.

[0105] Nach Abschluß der Verarbeitung in einem der Schritte S4, S5, S8, S9, S11 und S12 schreitet der Ablauf fort zu Schritt S13, um die Bitpositionen, die in den Maskenmustern A, B und C einzusetzen sind, um ein Bit nach rechts in den Fig. 12A bis Fig. 12C zu verschieben, womit die zuvor beschriebene Maskeneinstellverarbeitung ausgeführt wird. Auf diese Weise wird die zuvor beschriebene Verarbeitung so lange wiederholt ausgeführt, bis alle Maskenmuster A bis C erzeugt sind.

[0106] Die erzeugten Maskenmuster werden im Maskenmusterspeicher **113** in Fig. 14 gespeichert (in den Maskenmusterpuffern **11028** bis **11031**), und die Druckdaten werden unter Verwendung dieser gespeicherten Maskenmuster maskiert, womit die zuvor beschriebene Druckoperation ausgeführt wird.

[0107] Im ersten Ausführungsbeispiel werden 2-Bit-Druckdaten zur Darstellung von vier Gradationspegeln benutzt. Beispielsweise können alle Druckdaten mit 3 Bits definiert werden. In diesem Falle kann 4-Durchgangs-Drucken durch Drucken von vier Punkten erfolgen, wenn das höchstwertige Bit gleich "1" ist, von zwei Punkten, wenn das nächste Bit gleich "1" ist, und von einem Punkt, wenn das niedrigstwertige Bit gleich "1" ist. Auch in diesem Falle können die Maskenmuster A bis C erzeugt werden durch Ändern deren Erzeugungswahrscheinlichkeiten für jedes der 3 Bits. Genauer gesagt, Maskenmuster mit ausschließlich EIN-Bits werden entsprechend dem höchstwertigen Bit gebildet, Maskenmuster mit zwei EIN-Bits werden entsprechend dem nächsten Bit gebildet, und Maskenmuster mit einem EIN-Bit werden entsprechend dem niedrigstwertigen Bit gebildet.

[0108] Druckdaten, die auf diese Weise durch 2 Bits pro Pixel dargestellt werden, werden durch wenigstens zwei Durchgänge gedruckt, und die Erzeugungswahrscheinlichkeit von "1" im Maskenmuster für zwei Spalten wird auf "2/3" für die ersten Spaltendaten und auf "1/3" für die zweiten Spaltendaten gesetzt. Das heißt, im allgemeinen werden n-Bit-Daten durch wenigstens $2^{(n-1)}$ Durchgänge gedruckt, um 2^n Gradationspegel zu erhalten.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0109] Im zweiten Ausführungsbeispiel werden Druckdaten durch 4 Bits pro Pixel ausgedrückt, und die 4-Bit-Pixeldaten werden auf 4 × 2 Acht-Punkt-Daten decodiert. Maskendaten im zweiten Ausführungsbeispiel werden bei den decodierten Punktdaten angewandt.

[0110] Fig. 17A bis Fig. 17M stellen Beispiele von Pixeln dar, die auf der Grundlage von 4-Bit-Druckcodes im zweiten Ausführungsbeispiel gedruckt sind.

[0111] In jedem gedruckten Pixel werden die ungradzahligen Punkte (aufgezeigt durch Schrägstrichelung) von der linken Seite durch Übereinanderdrucken einer Vielzahl von Tintentröpfchen gebildet, und die gradzahligen Punkte (aufgezeigt durch Strichelung) werden durch Einzeltintenausstoß ge-

druckt.

[0112] Wie in Fig. 18 gezeigt, werden im zweiten Ausführungsbeispiel Druckcodes individueller Farben in zugehörigen Druckerpuffern gespeichert, und 4-Bit-Druckcodes, gelesen aus den Druckerpuffern, werden auf 4 × 2-Punkt-Musterdaten decodiert, wie zuvor anhand der Fig. 17A bis Fig. 17M beschrieben. Die decodierten Punktdaten wählt ein Spaltenerfassungsmittel von den zugehörigen Farben auf der Grundlage der Druckzeitvorgaben entsprechend den Schlittenpositionen aus und werden abgegeben an zugehörige UND-Glieder. Andererseits werden Maskenmuster der zugehörigen in Maskenmusterpuffern gespeicherten Farben ebenfalls durch das Maskenerfassungsmittel der zugehörigen Farben ausgewählt und ausgelesen, und sie werden dann an die zugehörigen UND-Glieder abgegeben. Auf diese Weise werden die Farbdaten, die die UND-Glieder maskiert haben, als Druckdaten abgegeben. Angemerkt sei, daß die Spaltenerfassungsmittel, die UND-Glieder und die Maskenerfassungsmittel in Fig. 18 den Spaltenerfassungsmittel **11016** bis **11019**, den UND-Gliedern **11020** bis **11023** und den Maskenerfassungsmitteln **11024** bis **11027** in Fig. 11 entsprechen.

[0113] Durch das oben beschriebene Muster wird das Drucken auf der Grundlage von Druckdaten folgendermaßen ausgeführt. Wenn Daten gleich "0000" sind, dann wird kein Punkt gedruckt (Fig. 17A). Sind die Daten gleich "0001", so wird ein Pixel durch Bilden eines Punktes durch ein Tintentröpfchen gedruckt (Fig. 17B); sind die Daten gleich "0010", dann wird ein Punkt durch Übereinanderdrucken zweier Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17C); sind die Daten gleich "0011", dann werden zwei Punkte durch drei Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17D); wenn die Daten gleich "0100" sind, werden zwei Punkte mit vier Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17E); wenn die Daten gleich "0101", dann werden drei Punkte durch fünf Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17F); sind die Daten gleich "0110" sind, werden drei Punkte durch sechs Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17G); wenn die Daten gleich "0111" sind, dann werden vier Punkte mit sieben Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17H); sind die Daten gleich "1000", dann werden vier Punkte mit acht Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17I); wenn die Daten gleich "1001" sind, werden fünf Punkte durch neun Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17J); sind die Daten gleich "1010", werden sechs Punkte durch 10 Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17K); sind die Daten "1011", dann werden sieben Punkte durch 11 Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17L); und wenn die Daten gleich "1100" sind, dann werden achte Punkte durch 12 Tintentröpfchen gebildet (Fig. 17M).

[0114] Wenn mit dieser Verarbeitung das Drucken nur einmal für jedes Pixel bei den maskierten Daten erfolgt, werden neun Gradationspegel durch maximal acht Punkte dargestellt, während im zweiten Ausführungsbeispiel maximal 13 Gradationspegel darstellbar sind.

Weiteres Ausführungsbeispiel

[0115] Wenn die Binärdarstellung mit 1-Bit-Druckdaten zu erzielen ist, dann wird die Maskierungsverarbeitung unter Verwendung allgemeiner Maskenmuster A, B und C ausgeführt. Im in Fig. 1 gezeigten Ablaufdiagramm wird, wenn eine vom Zufallszahlenerzeugungsmittel erzeugte Zufallszahl gleich "0" ist, "1" in das zugehörige Bit im Maskenmuster A gesetzt, und "0" wird in die zugehörigen Bits der Maskenmuster B und C gesetzt. Ist die Zufallszahl gleich "1", dann wird "1" in das zugehörige Bit des Maskenmusters B und "0" wird in die zugehörigen Bits der Maskenmuster A und C gesetzt. Wenn des weiteren die Zufallszahl gleich "2", dann wird "1" in das zugehörige Bit des Maskenmusters C und "0" in die zugehörigen Bits der Maskenmuster A und B gesetzt. Genauer gesagt, die Maskenmustererzeugungsverarbeitung für gradzahlige Spalten im obigen Ausführungsbeispiel erfolgt für alle Maskenmuster. Mit dieser Verarbeitung beträgt die Häufigkeit des Tintenausstoßes pro Pixel Eins, und die Binärdarstellung läßt sich realisieren.

[0116] Wenn Binärbilddaten (1 Bit) und Quaternärbilddaten (2 Bits) zu drucken sind, wie zuvor beschrieben, wird das Maskenmustererzeugungsverfahren umgeschaltet, um diese beiden Bilddatenarten entsprechend dem Druckverfahren dieses Ausführungsbeispiels verarbeiten zu können.

[0117] Bevor der Hostrechner in diesem Ausführungsbeispiel die Bilddaten an den Drucker überträgt, wird ein Code übertragen, der das Format der zu übertragenden Bilddaten aufzeigt. Der Hostrechner oder der Drucker erzeugen Maskenmuster entsprechend dem Code, der das Format der Bilddaten aufzeigt. Unter Verwendung dieser Maskenmuster werden auf den Druckerpuffer aufbereitete Bilddaten nachfolgend ausgedünnt, und die ausgedünnten Daten werden gedruckt. Auf diese Weise kann ein Drucker realisiert werden, der das Drucken durch Verarbeitung gemäß der Codes verschiedener Bildformate ausführt.

[0118] Fig. 19 ist ein Ablaufdiagramm, das die Codeempfangsverarbeitung vom Hostrechner in den Drucker im zweiten Ausführungsbeispiel zeigt.

[0119] Nach Empfang des Codes schreitet der Ablauf fort zu Schritt S51 zum Überprüfen, ob der Code ein solcher zum Einstellen des Datenformats ist. Wenn NEIN in Schritt S51, schreitet der Ablauf fort zu Schritt S52, um zu überprüfen, ob der Code ein Druckcode ist, der das zu druckende Bild aufzeigt. Wenn JA in Schritt S52, schreitet der Ablauf fort zu

Schritt S53, und der Druckcode für ein Bild aufbereitet, das im Druckerpuffer gespeichert ist. Wenn andererseits NEIN in Schritt S52, schreitet der Ablauf fort zu Schritt S54, um die Verarbeitung entsprechend dem Code auszuführen.

[0120] Wird in Schritt S51 bestimmt, daß der Code ein solcher zum Einstellen des Datenformats ist, dann schreitet der Ablauf fort zu Schritt S55 zum Überprüfen, ob der einzustellende Code ein 2- oder ein 1-Bit-Code ist. Ist der einzustellende Code ein 2-Bit-Code, schreitet der Ablauf fort zu Schritt S56 zum Erzeugen von Maskenmustern entsprechend dem 2-Bit-Code gemäß dem Ablaufdiagramm in Fig. 1, die erzeugten Maskenmuster werden im Maskenspeicher **113** gespeichert. Wenn andererseits der einzustellende Code ein 1-Bit-Code ist, schreitet der Ablauf fort zu Schritt S57, um Maskenmuster entsprechend dem 1-Bit-Code zu erzeugen, und die erzeugten Maskenmuster werden im Maskenspeicher **113** gespeichert.

[0121] Derartige Maskenmuster können entsprechend den Tinten geändert werden, die in den Druckköpfen enthalten sind. Das Verfahren des Herausfindens der Tintentankart der Kopfkartusche, die eingesetzt ist, wird nachstehend beschrieben.

[0122] Fig. 20 ist eine Ansicht zur Erläuterung des Verfahrens der Erfassung der Tintentankart der Kopfkartusche **1**, die in diesem Ausführungsbeispiel Verwendung findet.

[0123] Sind die Tintentanks **15** und **16** an die Kopfkartusche **1** angeschlossen und steht ein Haken **70** mit den Vorsprüngen **73** der Tanks in Eingriff, dann sind die Tintentanks mit der Kartusche **1** befestigt. Kontaktabschnitte **71**, die zum Feststellen des eingesetzten Tintentanktyps verwendet werden, sind in einer Richtung angeordnet, in der die Kraft des Hakens **70** wirksam ist. Die Tankerfassungskontaktabschnitte **71** sind an der Kopfkartusche **1** und an den Tintentanks **15** und **16** vorgesehen. Bezugszeichen **72** bedeutet eine vergrößerte Ansicht eines jeden Kontaktabschnitts **71**, der über drei Elektrodenkissen **1**, **2** und **3** verfügt. Obwohl nicht dargestellt, ist dieselbe Anzahl von Elektrodenkissen wie jene an den Tintentanks gleichermaßen auf der Kopfkartusche **1** angeordnet, und diese werden elektrisch mit jenen der Tanks an den Kontaktabschnitte **71** verbunden. Angemerkt sei, daß Elektrodenkissen **1** und **2** des Kontaktabschnitts **71** der Tintentanks **15** und **16** elektrisch anschließbar sind, das Elektrodenkissen **3** jedoch elektrisch isoliert ist. Beispielsweise wird angenommen, daß ein Tintentank in einem solchen Zustand Normaltinte enthält. Der Tintenstrahldrucker dieses Ausführungsbeispiels aktiviert diese Elektrodenkissen über den Kontaktabschnitt **71** auf der Seite der Kartusche **1**, die in Kontakt steht mit den Elektrodenkissen des Tintentanks, wodurch die Art der Tinte erkannt wird, die im eingesetzten Tintentank enthalten ist.

[0124] Genauer gesagt, in einem in Fig. 20 gezeigten Beispiel fließt ein Strom zwischen den Elektrodenkissen **1** und **2**, es fließt jedoch kein Strom zwischen den Elektrodenkissen **1** und **3** sowie zwischen den Elektrodenkissen **2** und **3**. Dieser Zustand wird im voraus beispielsweise im ROM des Tintenstrahldruckergrundkörpers als ein Zustand gespeichert, der aufzeigt, daß der normale Tintentank eingesetzt ist. Wenn im Gegensatz dazu beispielsweise Elektrodenkissen **3** eines Tintentanks, der Tinte geringer Dichte enthält, in einem elektrisch anschließbarem Zustand eingesetzt ist, dann kann bestimmt werden, daß die in diesem Tintentank enthaltene Tinte gegenüber der im Normaltintentank enthaltenen Tinte unterschiedlich ist.

[0125] Die Anzahl von Elektrodenkissen, verwendet zum Identifizieren der Tintenart im Tintentank, beträgt drei in diesem Ausführungsbeispiel. Wird die Anzahl von Elektrodenkissen erhöht, so kann eine höhere Anzahl unterschiedlicher Tintenarten in Tintentanks identifiziert werden.

[0126] Ob die Kopfkartusche **1** ausgewechselt ist, kann festgestellt werden durch Überprüfen des Erregungszustands über den Kontaktabschnitt **19**, der in Fig. 3 gezeigt ist.

[0127] Der Treiber im Hostrechner in den obigen Ausführungsbeispielen findet die Art der Kopfkartusche heraus, die nach dem Drucken eingesetzt ist, und stellt automatisch den Druckmodus entsprechend der herausgefundenen Kopfkartuschenart ein, womit die Farbverarbeitung im Treiber und die Verarbeitung in einer Steuerung in Verbindung miteinander gesteuert wird.

[0128] Im Gegensatz hierzu kann in diesem Ausführungsbeispiel der Anwender beliebig den Druckermodus auf dem Anzeigebildschirm vom Hostrechner einstellen, um so in zuverlässiger Weise den Druckmodus gemäß eigener Wünsche auszuwählen.

[0129] Der Betrieb von Fig. 21 ist nachstehend kurz beschrieben. Der Hostrechner **601** fordert den Drucker **602** an, die eingesetzte Kartusche zu anzugeben (S300). Als Reaktion auf diese Anfrage liest der Drucker **602** die ID der eingesetzten Kartusche und findet die Art der eingesetzten Kartusche **1** heraus (S310). Dann sendet der Drucker **602** das ID-Signal an den Hostrechner **601** zurück (S320). Nach Empfang des ID-Signals (S330) führt der Hostrechner **601** die Farbverarbeitung für Bilddaten unter Verwendung des Treibers gemäß der Kartuschenart aus (S340) und sendet die erzeugten Farbsignale (C, M, Y und K) und ein Modussignal an den Drucker **602** (S350). Nach Empfang dieser Signale führt der Drucker **602**

die Bildentwicklung und dergleichen durch eine Steuerung aus (S370) und druckt ein Bild (S380).

[0130] Da in diesem Ausführungsbeispiel die Anordnung des Hostrechners **601** und des Druckers **602** dieselbe wie diejenige im obigen Ausführungsbeispiel ist, wird deren detaillierte Beschreibung hier fortgelassen.

[0131] Wenn der Hostrechner **601** und der Drucker **602** über eine Einwegübertragung miteinander verbunden sind, stellt der Hostrechner **601** einen Druckermodus bei Verwendung einer vorbestimmten Kopfkartusche oder dergleichen ein und weist den Drucker **602** an, die Druckverarbeitung entsprechend dem eingesetzten Modus auszuführen. Wenn der Zustand des eingestellten Druckermodus zur Art des Druckkopfes, der zu dieser Zeit eingestellt ist oder zum Druckermodus im Drucker paßt, dann wird die Druckverarbeitung ausgeführt; anderenfalls sendet der Drucker beispielsweise ein Fehlersignal zurück. Als Reaktion auf dieses Signal überprüft der Anwender vom Hostrechner die Druckkopf art und dergleichen, der mit dem Drucker **102** verbunden ist, und stellt den Modus erneut ein.

[0132] Fig. 22 ist ein Ablaufdiagramm, das die Druckmoduseinstellverarbeitung in diesem Ausführungsbeispiel zeigt.

[0133] Wird der Betriebsschalter des Druckers **602** eingeschaltet und ist die Kopfkartusche **1** eingesetzt, dann erfolgt die Überprüfung der Art der Kopfkartusche auf der Grundlage der ID von der Kopfkartusche, wie im obigen Ausführungsbeispiel (S200). Ein ID-Signal, das das Überprüfungsergebnis in Schritt S200 aufzeigt, wird an Hostrechner geliefert (S210). Diese Schritte S200 und S210 sind Verarbeitungsoperationen auf der Seite des Druckers **602**. Die nachfolgende Verarbeitung wird vom Hostrechner **601** ausgeführt.

[0134] Basierend auf dem aus dem Drucker **602** empfangenen ID-Signal wird die Art der aktuell im Drucker **602** eingesetzten Kopfkartusche **1** als Zustand des Druckers **602** gemeinsam mit der Art des Druckers **602** (S220) registriert. Der Anwender wählt dann den Druckmodus aus (S230) gemäß der eigenen Absicht unter Verwendung der Eingabeeinheit **106** auf der Grundlage einer Nutzerschnittstelle (UI), wie beispielsweise in Fig. 23 gezeigt, wobei der Anzeigebildschirm des Hostrechners **601** den Druckmodus darstellt (**240**).

[0135] In diesem Ausführungsbeispiel ist die Beziehung zwischen den Druckermodi und den ID die folgende: Normalmodus = ID1, Bildmodus 1 = ID2, Bildmodus 2 = ID3 und Schwarzweißmodus = ID0. Auf diese Weise entsprechen die individuellen Kartuschen 1 jeweils dem Druckmodus. Ob die Kopfkartusche **1** entsprechend dem eingestellten Modus eingesetzt ist, wird herausgefunden durch Überprüfen der Art der Kopfkartusche, die in Schritt S220 registriert wurde (S250).

[0136] Wenn die Kopfkartusche entsprechend dem eingestellten Druckmodus eingesetzt ist, wird eine Mitteilung angezeigt, daß ein Druckmedium entsprechend dem Druckmodus für den Anwender dargestellt wird. Das heißt, der Normalmodus kann zu Rande kommen mit beliebigem Normalpapier, Deckpapier und Photopapier. Wenn der Normalmodus eingestellt ist, wird eine Mitteilung gezeigt, beispielsweise wie in Fig. 24, für den Anwender.

[0137] Wenn andererseits die Kopfkartusche entsprechend dem eingestellten Druckmodus nicht eingesetzt ist, wird ein Befehl gegeben, der den Anwender auffordert, eine andere Kopfkartusche einzusetzen, die dem Druckmodus entspricht (S270). Wenn beispielsweise die Kopfkartusche für den Normalmodus (ID = 1) lautet, aber Bildmodus 1 als Druckmodus eingestellt ist, wird eine in Fig. 25 gezeigte Mitteilung dargestellt, um den Anwender zu veranlassen, die Kopfkartusche gegen einen geeigneten Typ auszutauschen (die Kopfkartusche von ID = 2). Durch Wiederholen der Schritte S200, S210, S220 und S250 wird bestätigt, wenn die Kopfkartusche **1** gegen eine dem Druckmodus entsprechende ausgetauscht ist (S280). Nachdem die Kopfkartusche **1** und das Druckmedium entsprechend dem Druckmodus auf diese Weise eingestellt ist, startet der Hostrechner **601** die Farbverarbeitung vom Treiber (S290).

[0138] Wie zuvor gemäß diesem Ausführungsbeispiel beschrieben, kann die Bilderzeugung zuverlässig im Druckmodus erfolgen, der der Absicht des Anwenders entspricht, und Druckfehler, verursacht durch Einstellfehler im Druckmodus, können vermieden werden.

[0139] Ist der Normalmodus oder der Schwarzweißmodus eingestellt, kann die Verarbeitung in Schritt S260 übersprungen werden, weil die Druckmediumart nicht beschränkt ist. Da mit dieser Verarbeitung die Häufigkeit der Warnungsanzeige verringert wird, ist dies eine wesentliche anwenderfreundliche UI (Anwenderschnittstelle).

[0140] Fig. 26 zeigt Kopfkartuschen mit unterschiedlichen Tintenarten und den Druckergrundkörper.

[0141] Diese Kopfkartuschen **1** sind mit ID benannt, die der Drucker erkennen kann. Die Farbkonzentrationen der Tinten einer Kopfkartusche mit ID = "1" sind: 2,5% für Gelb, 3% für Magenta, 2,7% für Cyan und 2,6% für Schwarz. Die Farbkonzentrationen der Tinten in einer Kopfkartusche mit ID = "2" sind: 2,5% für Gelb, 1,0% für Magenta, 0,9% für Cyan und 1,3% für

Schwarz. Andererseits sind die Tintenkonzentrationen in einer Kopfkartusche mit ID = "3" die folgenden: 2,5% für Gelb, 0,8% für Magenta, 0,7% für Cyan und 0,9% für Schwarz. Das heißt, in diesem Ausführungsbeispiel werden Tinten verwendet, die unterschiedliche Farbeigenschaften besitzen (einschließlich Schwarz.

[0142] Angemerkt sei, daß die Farbeigenschaft in diesem Ausführungsbeispiel im Prinzip den Stärkegrad der Farbentwicklung von Tinte selbst repräsentiert, oder die Stärke der Farbentwicklung im Zustand, bei dem die Tinte auf ein Druckmedium gedruckt wird, und stellt den Helligkeitsgrad im Falle achromatischer Farbe dar. Wenn in diesem Sinne identische Farben oder Pigmente verwendet werden, kann die Farbeigenschaft die Farbdichte der Tinte darstellen. Vergleicht man derartige Eigenschaften, während Tinten auf ein Druckmedium gedruckt werden, können die Eigenschaften die optische Reflexionsdichte oder den Vergleich maximaler Sättigungen mit fast gleichen Farbtönen darstellen. Das heißt, eine Farbeigenschaft, die eine hohe Farbentwicklung darstellt, wird als hervorragend bestimmt. Die Tinte ist nicht auf eine flüssige Tinte beschränkt, sondern es kann sich um eine feste Tinte handeln.

[0143] Wenn in diesem Ausführungsbeispiel die Tintenkartusche mit ID = 1 eingesetzt ist, kann ein Pixel befriedigend dargestellt werden durch binäre Einstellung von Gradationsdaten für Gelb, Magenta, Cyan und Schwarz. Wenn andererseits die Tintenkartusche mit ID = 2 eingesetzt ist, kann ein Pixel in befriedigender Weise dargestellt werden durch Einstellen von Binärdaten für Gelb und Quaternärdaten für Magenta, Cyangradationsdaten und Schwarzdaten. Wenn weiterhin die Tintenkartusche mit ID = 3 eingesetzt ist, kann ein Pixel in befriedigender Weise ausgedrückt werden durch Einstellen von Binärdaten für Gelb, Quinärdaten für Magenta und Cyangradationsdaten und ternäre Schwarzgradationsdaten.

[0144] Genauer gesagt, in der Tintenkartusche mit ID = 1 werden 1-Pixel-Daten durch 1-Bit-Daten für Gelb, Magenta, Cyan und Schwarz dargestellt. In der Tintenkartusche mit ID = 2 werden 1-Pixel-Daten dargestellt durch 1-Bit-Daten für Gelb und 2-Bit-Daten für Cyan, Magenta und Schwarz. In der Tintenkartusche mit ID = 3 werden 1-Pixel-Daten dargestellt durch 1-Bit-Daten für Gelb, 3-Bit-Daten für Magenta und Cyan und 2-Bit-Daten für Schwarz.

[0145] Die Konfigurationen der Druckerpuffer in diesem Drucker sind unterschiedlich entsprechend der ID der eingesetzten Kopfkartusche eingerichtet. Wenn die Kopfkartusche mit ID = 1 eingesetzt ist, haben die Druckerpuffer aller Farben die 1-Bit-Konfiguration. Wenn die Kopfkartusche mit ID = 2 eingesetzt ist, hat der Druckerpuffer für Gelbdaten die 1-Bit-Konfiguration, und der Druckerpuffer für andere Farben hat die 2-Bit-Konfiguration. Wenn weiterhin die Kopfkartusche mit ID = 3 eingesetzt ist, hat der Druckerpuffer für Gelbdaten die 1-Bit-Konfiguration, die Druckerpuffer für Magenta- und Cyandaten haben die 3-Bit-Konfiguration, und der Druckerpuffer für Schwarzdaten hat die 2-Bit-Konfiguration.

[0146] Wenn der Anwender eine Kopfkartusche gemäß dem Bild und der Art des Druckmediums auswählt, kann die Anzahl von Gradationspegeln des zu druckenden Bildes geändert werden, wie zuvor beschrieben. Auch in diesem Falle kann durch Unterdrücken der Gradation von Gelbdaten mit hoher Helligkeit eine Erhöhung der Druckerpufferkapazität unterdrückt werden.

[0147] Die vorliegende Erfindung kann hervorragende Wirkungen bereitstellen, insbesondere beim Druckkopf und im Drucker, der Wärmeerzeugung unter den Tintenstrahlsystemen anwendet.

[0148] In der repräsentativen Anordnung und dem repräsentativen Prinzip eines derartigen Tintenstrahldruckersystems ist eines vorzuziehen, dessen Prinzip beispielsweise in den U.S. Patenten mit den Nummern 4 738 129 und 4 740 796 offenbart ist. Das obige System ist anwendbar entweder auf einen sogenannten Bedarfstyp oder einen kontinuierlichen Typ. Speziell im Falle des Bedarfstyps ist das System effektiv, weil durch Anlegen wenigstens eines Ansteuersignals, das der Druckinformation entspricht, und einen schnellen Temperaturanstieg gibt, der das nukleare Sieden überschreitet, für jeden elektrothermischen Umsetzer, der entsprechend dem Blatt oder der Flüssigkeitskanäle vorgesehen ist, die die Flüssigkeit (Tinte) hält, Wärmeenergie wird vom elektrothermischen Umsetzer erzeugt, um das Filmsieden auf der heizaktiven Oberfläche des Druckkopfes zu bewirken, und folglich kann eine Blase in der Flüssigkeit (Tinte) in einer Eins-zu-eins-Entsprechung mit den Ansteuersignal erzeugt werden. Durch Ausstoß der Flüssigkeit (Tinte) durch die Ausstoßöffnung durch Wachsen und Schrumpfen der Blase wird wenigstens ein Tintentröpfchen gebildet. Wenn das Ansteuersignal als Impulssignal anliegt, kann das Wachsen und Schrumpfen der Blase sofort und adäquat erzielt werden, um den Ausstoß der Flüssigkeit (Tinte) mit besonders hoher Ansprecheigenschaft zu erzielen.

[0149] Als Impulsansteuersignale sind die in den U.S. Patenten mit den Nummern 4 463 359 und 4 345 262 offenbarten geeignet. Angemerkt sei weiterhin, daß ein hervorragender Druck unter Verwendung der Bedingungen erzielbar ist, die im U.S. Patent Nr. 4 313 124 von der Erfindung offenbart sind, die sich auf die Temperaturanstiegsrate der heizaktiven Oberfläche beziehen.

[0150] Als Anordnung des Druckkopfes zusätzlich

zu der Anordnung als Kombination von Öffnungen, Flüssigkeitskanälen und elektrothermischen Umsetzern (gerade Flüssigkeitskanäle oder rechtwinklige Flüssigkeitskanäle), wie in der obigen Beschreibung dargelegt, kann die Anordnung verwendet werden, die Gebrauch von den U.S. Patenten mit den Nummern 4 558 333 und 4 459 600 macht, worin eine Anordnung offenbart ist, die einen heizaktiven Abschnitt besitzt, der in einer gebogenen Zone vorgesehen ist. Eine Anordnung auf der Grundlage der japanischen offengelegten Patentanmeldung 59-123670, die eine Anordnung unter Verwendung eines Schlitzes offenbart, die einer Vielzahl von elektrothermischen Umsetzern als Ausstoßabschnitt der elektrothermischen Umsetzer gemeinsam ist, oder die japanische offengelegte Patentanmeldung Nr. 59-138461, die eine Anordnung offenbart, die eine Öffnung zum Absorbieren einer Druckwelle der Wärmeenergie entsprechend einem Ausstoßabschnitt hat, kann verwendet werden.

[0151] Vorzuziehen ist es, Wiederherstellmittel für den Druckkopf, Vorlaufszusatzmittel und dergleichen hinzuzunehmen, die als Anordnung des Druckers der vorliegenden Erfindung vorgesehen sind, da der Druckerbetrieb weiter stabilisiert werden kann. Beispiele derartiger Mittel enthalten für den Druckkopf Verkappungsmittel, Reinigungsmittel, Druck- oder Saugmittel und Vorlaufsheizmittel unter Verwendung elektrothermischer Umsetzer, ein weiteres Heizelement oder eine Kombination dieser. Ebenfalls effektiv ist es, einen Vorlaufsausstoßmodus auszuführen, bei dem eine vom Drucken unabhängiger Ausstoß erfolgt.

[0152] Hinsichtlich des Druckmodus vom Drucker ist die vorliegende Erfindung weiterhin effektiv nicht nur für ein Gerät, das einen Druckmodus unter Verwendung nur von Primärfarben, wie Schwarz oder dergleichen hat, sondern auch ein Gerät mit wenigstens einem Mehrfarbmodus unter Verwendung einer Vielzahl unterschiedlicher Farben oder einen Vollfarbmodus, der durch Farbmischung erzielt wird, obwohl derartige Modi entweder unter Verwendung eines integrierten Druckkopfes oder durch Kombinieren einer Vielzahl von Druckköpfen erzielt werden können.

[0153] In jedem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel nach der vorliegenden Erfindung ist die Flüssigkeit darüber hinaus als Tinte beschrieben. Alternativ kann die vorliegende Erfindung eine Tinte verwenden, die sich bei Raumtemperatur oder darunter verfestigt und weich wird und sich bei Raumtemperatur verflüssigt, oder Tinte, die sich nach Anwenden eines Drucksignals verflüssigt, da es allgemeine Praxis ist, eine Temperatursteuerung der Tinte selbst innerhalb eines Bereichs von 30°C bis 70°C im Tintenstrahlsystem auszuführen, so daß die Tintenviskosität in den stabilen Ausstoßbereich fällt.

[0154] Um einen Temperaturanstieg zu vermeiden, der durch Wärmeenergie durch positives Anwenden dieser zur Tintenzustandsänderung vom festen Zustand in den flüssigen Zustand oder zum Vermeiden des Verdampfens der Tinte, kann eine Tinte verwendet werden, die sich in einem Nichtverwendungszustand verfestigt und bei Wärmeeinwirkung verflüssigt. In jedem Fall kann die vorliegende Erfindung dann angewandt werden, wenn sich die Tinte bei Wärmezufuhr verflüssigt, wie eine Tinte, die sich nach Zuführen von Wärmeenergie gemäß einem Drucksignal verflüssigt und im flüssigen Zustand ausgestoßen wird; Tinte, die sich zu verfestigen beginnt, wenn sie ein Druckermedium oder dergleichen erreicht, kann ebenfalls verwendet werden. In diesem Falle kann die Tinte elektrothermischen Umsetzern gegenüberstehen, während sie im flüssigen oder festen Zustand in Vertiefungsabschnitten eines porösen Blattes oder in Durchgangslöchern gehalten wird, wie in den japanischen offengelegten Patentanmeldungen mit den Nummern 54-56847 oder 60-71260 dargelegt. In der vorliegenden Erfindung ist das zuvor erwähnte Filmsiedesystem für die genannten Tinten das effektivste.

[0155] Der Tintenstrahldrucker nach der vorliegenden Erfindung kann darüber hinaus als Bildausgabeendgerät einer Informationsverarbeitungseinrichtung, wie einem Computer, einem Kopierer, der kombiniert ist mit einer Leseeinrichtung und dergleichen, oder als Faxgerät mit Sende-/Empfangsfunktion.

[0156] Die Aufgaben der vorliegenden Erfindung können auch gelöst werden durch Beliefern eines Systems oder eines Gerätes mit Programmcodes, die in einem Speichermedium gespeichert sind, oder einer Software, die man Druckertreiber nennt, womit die Funktionen der vorstehenden Ausführungsbeispiele realisiert werden, und durch Lesen und Ausführen derartiger Programmcodes, die im Speichermedium gespeichert sind, mit einem Computer (oder CPU oder MPU) vom System oder Gerät.

[0157] In einem solchen Falle realisieren die aus dem Speichermedium gelesenen Programmcodes die Funktionen der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele, und das derartige programmcodespeichernde Speichermedium bildet die vorliegende Erfindung.

[0158] Das Speichermedium zum Anliefern der Programmcodes kann beispielsweise eine Diskette sein, eine Festplatte, eine optische Platte, eine magnetooptische Platte, CD-ROM, CD-R, ein Magnetband, eine nicht flüchtige Speicherkarte oder ein ROM.

[0159] Die Funktionen der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele lassen sich nicht nur realisieren durch Ausführen des ausgelesenen Programmcodes vom Computer, sondern auch durch einige

oder alle der aktuellen Verarbeitungsvorgänge, die ein Betriebssystem ausführt, das auf dem Computer auf der Grundlage eines Befehls vom Programmcode läuft.

[0160] Wie zuvor beschrieben, kann nach diesem Ausführungsbeispiel das Drucken auf der Grundlage von Bilddaten erfolgen, die vier Werte mit 2 Bits ausdrücken.

[0161] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel kann Mehrfachdurchgangsdrucken für Bilddaten zu Rande kommen, die zwei Werte mit 1 Bit ausdrücken, durch Ändern des Maskenmustererzeugungsverfahrens. Aus diesem Grund können verschiedene Arten mehrwertiger Bilddaten verwendet werden, ohne daß irgendeine Hardwareanordnung geändert werden muß. Die Kapazität des Druckpuffers läßt sich reduzieren, verglichen mit dem Fall, bei dem vier Werte durch 3 Bits dargestellt werden.

[0162] In diesem Ausführungsbeispiel ist ein Gerät zum Tintenausstoß auf ein Medium als ein Modus eines Druckers offenbart. Ein Informationsverarbeitungsgerät nach der Erfindung ist jedoch nicht auf ein solch spezielles Gerät beschränkt. Beispielsweise kann die vorliegende Erfindung auch bei anderen Druckern angewandt werden, wie bei thermischen oder Sublimationsfarbdruckern. Das heißt, Geräte, die Bilder mit Punkten erzeugen, sind alle im Umfang der vorliegenden Erfindung enthalten.

[0163] In den vorliegenden Ausführungsbeispielen ist der Tintenstrahldrucker dargestellt worden. Jedoch ist das Verfahren zur Bildverarbeitung der vorliegenden Erfindung nicht auf derartige spezielle Drucker beschränkt. Die vorliegende Erfindung kann gleichermaßen angewandt werden bei Geräten, die andere Druckverfahren anwenden. Das Bildverarbeitungsverfahren der vorliegenden Erfindung läßt sich nicht nur beim Tintenstrahldrucker anwenden, sondern auch generell bei der Bildverarbeitung.

[0164] In diesem Ausführungsbeispiel ist als signifikantes Bit als Bit "1" beschrieben worden; es kann aber auch ein Bit "0" sein.

[0165] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die obigen Ausführungsbeispiele beschränkt, und verschiedene Änderungen und Abwandlungen sind innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung möglich. Um die Öffentlichkeit über den Umfang der vorliegenden Erfindung zu informieren, werden folgende Patentansprüche aufgestellt.

Patentansprüche

1. Druckvorrichtung zum Drucken von Bilddaten, die für jedes Bildelement n Bits unterschiedlicher Bedeutung aufweisen, auf Druckbereichen eines Druckmediums unter Verwendung eines Druckkopfes (**1**) mit einer Vielzahl von Druckelementen, mit:
einer Bilddatenempfangseinrichtung (**615**) zum Empfangen von Bilddaten;
einer Abtastbewegungseinrichtung (**2**) zum Abtastbewegen des Druckkopfes relativ zu dem Druckmedium;
einer Maskenbereitstellungseinrichtung (**11028**, **11029**, **11030**, **11031**) zum Bereitstellen eines Satzes von Masken, wobei jede Maske ein Feld von Nichtdruck-Maskenelementen, die ein Drucken auf dem Druckmedium verhindern, und Druck-Maskenelementen aufweist, die ein Drucken auf dem Druckmedium zulassen; und
einer Ausdünnungseinrichtung (**11020**, **11021**, **11022**, **11023**) zum Ausdünnen der Bilddaten durch derartiges Anwenden des Satzes von Masken, dass für jedes Bildelement Bits unterschiedlicher Bedeutung der n Bit-Daten durch entsprechende unterschiedliche Maskenelemente einer Maske maskiert werden; und
einer Drucksteuereinrichtung zum Steuern des Druckkopfes und der Abtastbewegungseinrichtung, um zu bewirken, dass bei jeder einer Vielzahl von Abtastungen eines Druckbereichs ein jeweiliger unterschiedlicher von Teilsätzen der Bilddaten gedruckt wird, um ein Drucken der Bilddaten für diesen Druckbereich zu erledigen;
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vorrichtung eingerichtet ist, den Satz von Masken derart zu erzeugen, dass für jedes Bildelement die Anzahl von Druck-Maskenelementen in dem Satz von Masken für ein bedeutsameres Bit größer ist als für ein weniger bedeutsames Bit der n Bit-Bilddaten.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei n gleich zwei ist, so dass das bedeutsamere Bit jedes Bildelements der Bilddaten ein hohes Bit ist und das weniger bedeutsame Bit jedes Bildelements ein niedriges Bit ist, und wobei die Vorrichtung eingerichtet ist, den Satz von Masken derart zu erzeugen, dass für ein hohes Bit mehrere Punkte gedruckt werden und für eine niedriges Bit ein Punkt gedruckt wird.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei n gleich zwei ist, so dass jedes Bildelement der Bilddaten ein hohes Bit und ein niedriges Bit aufweist und jede Maske des Satzes von Masken abwechselnde erste und zweite Spalten von Maskenelementen aufweist, wobei die ersten Spalten den hohen Bits entsprechen, wobei die Vorrichtung eingerichtet ist, den Satz von Masken derart zu erzeugen, dass die ersten Spalten von zumindest zwei der Masken Druck-Maskenelemente aufweisen, aber die zweiten Spalten von nur einer der Masken Druck-Maskenelemente aufweisen, so dass ein hohes Bit als zumindest zwei Punkte gedruckt wird und ein niedriges Bit als nur ein Punkt gedruckt wird.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei n gleich

zwei ist, so dass jedes Bildelement der Bilddaten ein hohes Bit und ein niedriges Bit aufweist, und wobei die Vorrichtung eingerichtet ist, den Satz von Masken derart zu erzeugen, dass bei jedem eines ersten und eines zweiten Durchlaufs des Druckkopfes Punkte gedruckt werden, wo das höhere Bit der 2 Bit-Bilddaten für ein Bildelement auf einen vorbestimmten Wert eingestellt ist, der angibt, dass ein Drucken zu erfolgen hat, und bei einem dritten Durchlauf des Druckkopfes ein Punkt gedruckt wird, wo das niedrigere Bit der 2 Bit-Bilddaten für ein Bildelement auf den vorbestimmten Wert eingestellt ist.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei n gleich drei ist, so dass jedes Bildelement der Bilddaten ein hohes Bit, ein mittleres Bit und ein niedriges Bit aufweist, und wobei die Vorrichtung eingerichtet ist, den Satz von Masken derart zu erzeugen, dass bei jedem von vier Durchläufen des Druckkopfes Punkte gedruckt werden, wo das höhere Bit der 3 Bit-Bilddaten für ein Bildelement auf einen vorbestimmten Wert eingestellt ist, der angibt, dass ein Drucken zu erfolgen hat, bei jedem von zwei Durchläufen des Druckkopfes ein Punkt gedruckt wird, wo das mittlere Bit der 3 Bit-Bilddaten für ein Bildelement auf den vorbestimmten Wert eingestellt ist, und bei einem Durchlauf des Druckkopfes ein Punkt gedruckt wird, wo das niedrigere Bit der 3 Bit-Bilddaten für ein Bildelement auf den vorbestimmten Wert eingestellt ist.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die n Bit-Bilddaten 4 Bit-Bilddaten sind.

7. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung eingerichtet ist, den Satz von Masken durch Lesen von erzeugten Maskendaten, die in einem Speicher (**113**) der Vorrichtung gespeichert sind, oder durch Herunterladen erzeugter Maskendaten zu erzeugen.

8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Vorrichtung eingerichtet ist, die Maskendaten zum Erzeugen des Satzes von Masken intern innerhalb der Vorrichtung zu erzeugen.

9. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Druckkopf (**1**) unter einem ersten Tintenstrahl-Druckkopf zum Ausstoßen erster Tinte mit hoch auflösender Farbeigenschaft und einem zweiten Tintenstrahl-Druckkopf zum Ausstoßen zweiter Tinte mit niedrig auflösender Farbeigenschaft ausgetauscht werden kann.

10. Verfahren zum Drucken von Bilddaten, die für jedes Bildelement n Bits unterschiedlicher Bedeutung aufweisen, auf Druckbereichen eines Druckmediums unter Verwendung eines Druckkopfes (**1**) mit einer Vielzahl von Druckelementen, mit den Schritten:
Empfangen von Bilddaten;
Ausdünnen der Bilddaten durch derartiges Anwenden eines Satzes von Masken, bei denen jede Maske ein Feld von Nichtdruck-Maskenelementen, die ein Drucken auf dem Druckmedium verhindern, und Druck-Maskenelementen aufweist, die ein Drucken auf den Druckmedium zulassen, dass für jedes Bildelement Bits unterschiedlicher Bedeutung der n Bit-Daten durch entsprechende unterschiedliche Maskenelemente einer Maske maskiert werden; und
Abtastbewegen des Druckkopfes (**1**) relativ zu dem Druckmedium und Steuern des Druckkopfes, um zu bewirken, dass bei jeder einer Vielzahl von Abtastungen eines Druckbereichs ein jeweiliger unterschiedlicher von Teilsätzen der Bilddaten gedruckt wird, um ein Drucken der Bilddaten für diesen Druckbereich zu erledigen;
gekennzeichnet durch
derartiges Erzeugen der Masken, dass für jedes Bildelement die Anzahl von Druck-Maskenelementen in dem Satz von Masken für ein bedeutsameres Bit größer ist als für ein weniger bedeutsames Bit der n Bit-Bilddaten.

11. Verfahren gemäß Anspruch 10, bei dem die empfangenen Bilddaten 2 Bit-Bilddaten sind, so dass das bedeutsamere Bit jedes Bildelements der Bilddaten ein hohes Bit ist und das weniger bedeutsame Bit jedes Bildelements ein niedriges Bit, und wobei die Masken derart erzeugt werden, dass für ein hohes Bit mehrere Punkte gedruckt werden und für ein niedriges Bit ein Punkt gedruckt wird.

12. Verfahren gemäß Anspruch 10, bei dem die empfangenen Bilddaten 2 Bit-Bilddaten sind, so dass jedes Bildelement der Bilddaten ein hohes Bit und ein niedriges Bit aufweist, und wobei die Masken erzeugt werden, abwechselnde erste und zweite Spalten von Maskenelementen aufzuweisen, so dass die ersten Spalten den hohen Bits entsprechen, wobei die ersten Spalten von zumindest zwei der Masken Druck-Maskenelemente aufweisen, aber die zweiten Spalten von nur einer der Masken Druck-Maskenelemente aufweisen, so dass ein hohes Bit als zumindest zwei Punkte gedruckt wird und ein niedriges Bit als nur ein Punkt gedruckt wird.

13. Verfahren gemäß Anspruch 10, bei dem die empfangenen Bilddaten 2 Bit-Bilddaten sind, so dass jedes Bildelement der Bilddaten ein hohes Bit und ein niedriges Bit aufweist, und wobei die Masken derart erzeugt werden, dass bei jedem eines ersten und eines zweiten Durchlaufs des Druckkopfes Punkte gedruckt werden, wo das höhere Bit der 2 Bit-Bilddaten für ein Bildelement auf einen vorbestimmten Wert eingestellt ist, der angibt, dass ein Drucken zu erfolgen hat, und bei einem dritten Durchlauf des Druckkopfes ein Punkt gedruckt wird, wo das niedrigere Bit der 2 Bit-Bilddaten für ein Bildelement auf den vorbestimmten Wert eingestellt ist.

14. Verfahren gemäß Anspruch 10, bei dem die empfangenen Bilddaten 3 Bit-Bilddaten sind, so dass jedes Bildelement der Bilddaten ein hohes Bit, ein mittleres Bit und ein niedriges Bit aufweist, und wobei die Masken derart erzeugt werden, dass bei jedem von vier Durchläufen des Druckkopfes Punkte gedruckt werden, wo das höhere Bit der 3 Bit-Bilddaten für ein Bildelement auf einen vorbestimmten Wert eingestellt ist, der angibt, dass ein Drucken zu erfolgen hat, bei jedem von zwei Durchläufen des Druckkopfes ein Punkt gedruckt wird, wo das mittlere Bit der 3 Bit-Bilddaten für ein Bildelement auf den vorbestimmten Wert eingestellt ist, und bei einem Durchlauf des Druckkopfes ein Punkt gedruckt wird, wo das niedrigere Bit der 3 Bit-Bilddaten für ein Bildelement auf den vorbestimmten Wert eingestellt ist.

15. Verfahren gemäß Anspruch 10, bei dem die n Bit-Bilddaten 4 Bit-Bilddaten sind.

16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 15, bei dem der Schritt zum Erzeugen des Satzes von Masken ein Lesen erzeugter Maskendaten, die in einem Speicher (**113**) der Vorrichtung gespeichert sind, oder ein Herunterladen erzeugter Maskendaten aufweist.

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 15, bei dem der Schritt zum Erzeugen des Satzes von Masken ein internes Erzeugen der Maskendaten zum Erzeugen des Satzes von Masken innerhalb der Vorrichtung aufweist.

Es folgen 24 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

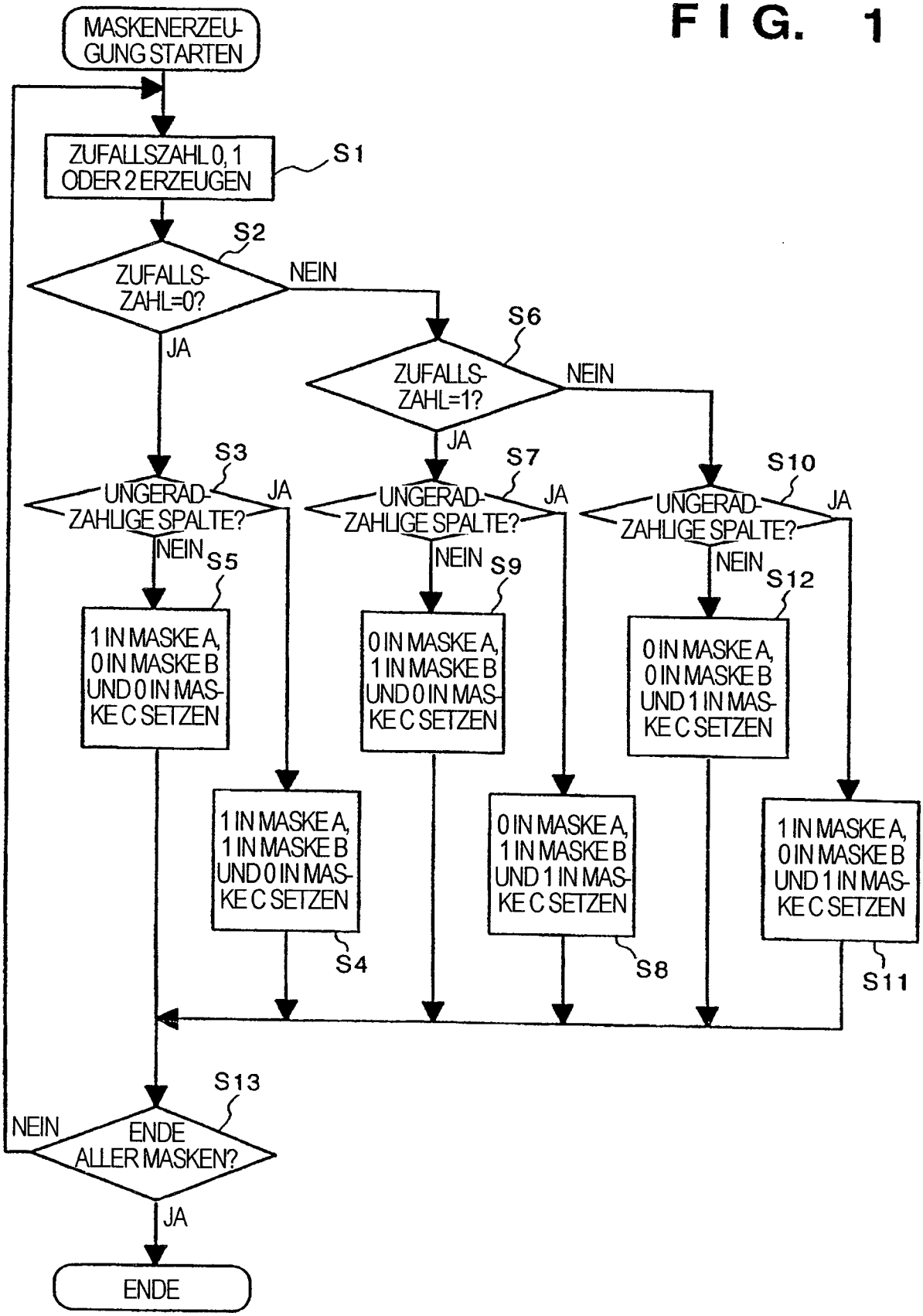


FIG. 2

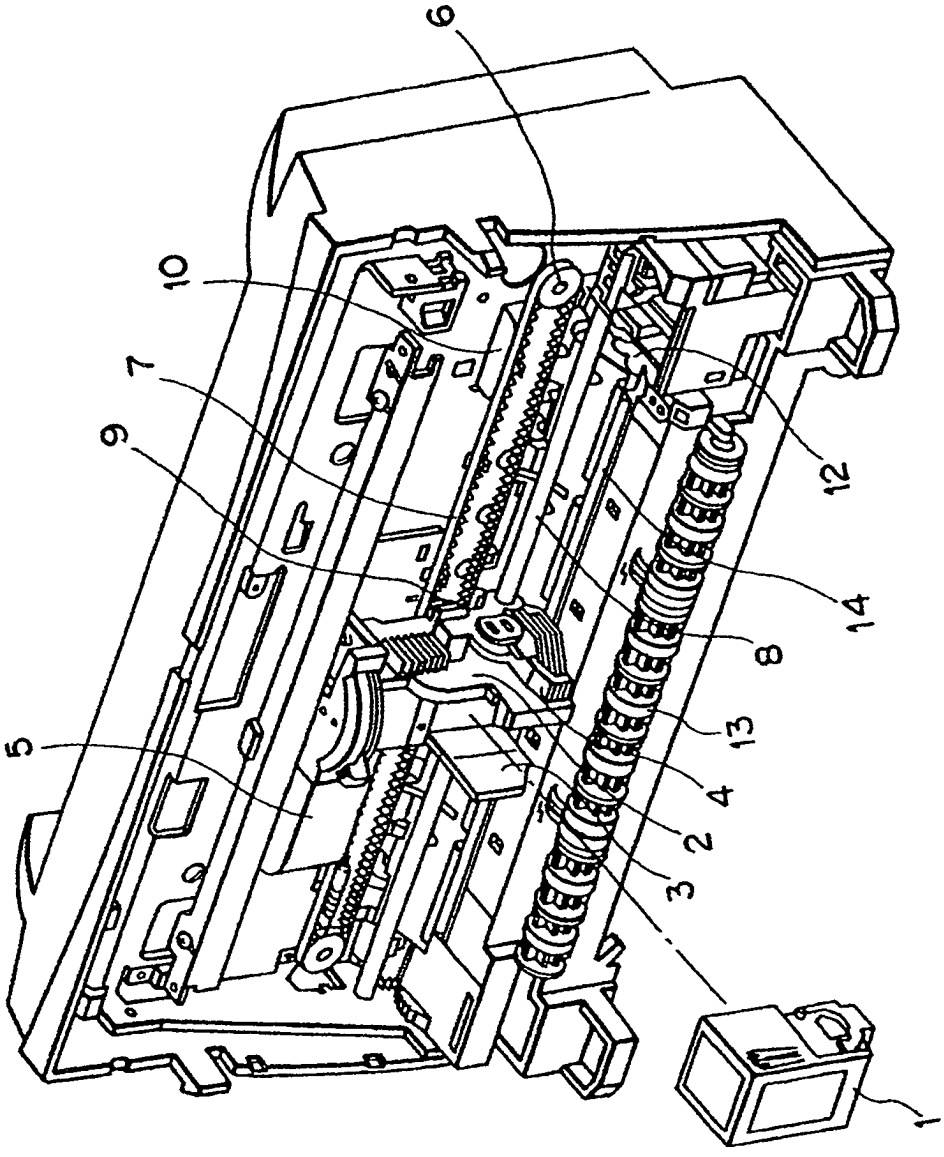


FIG. 3

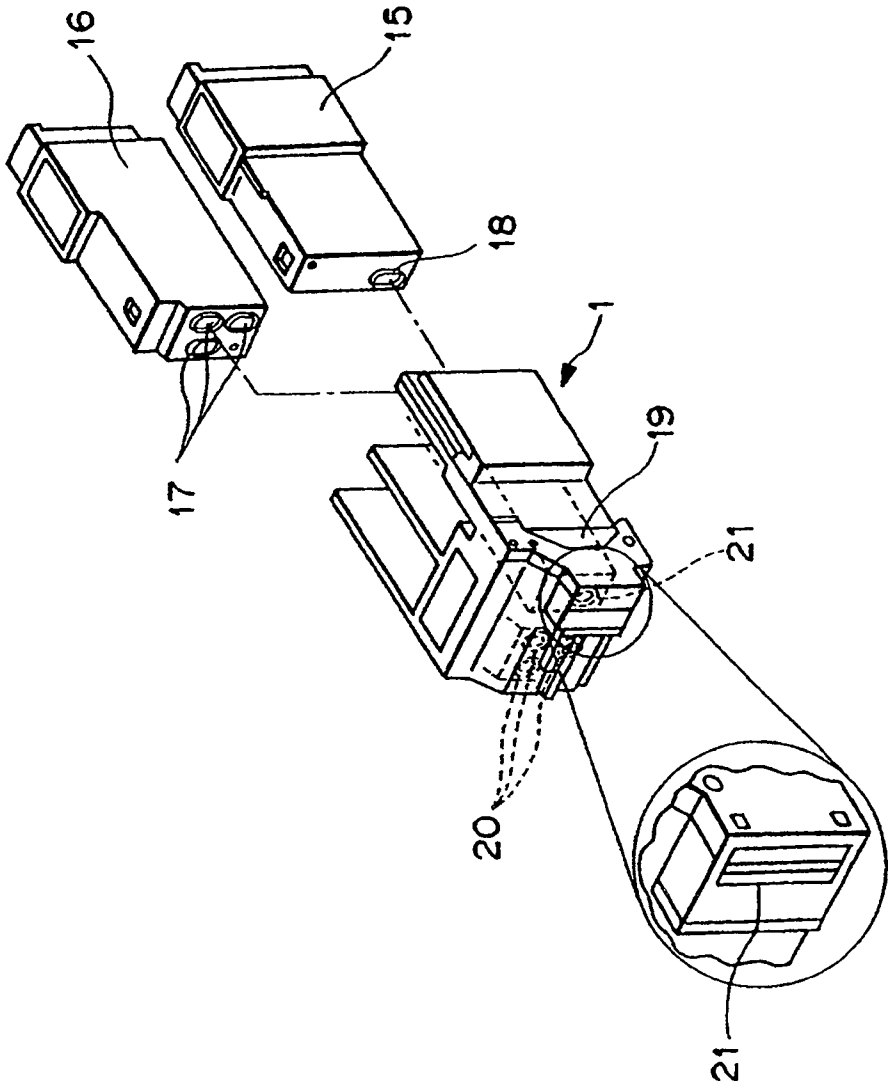


FIG. 4

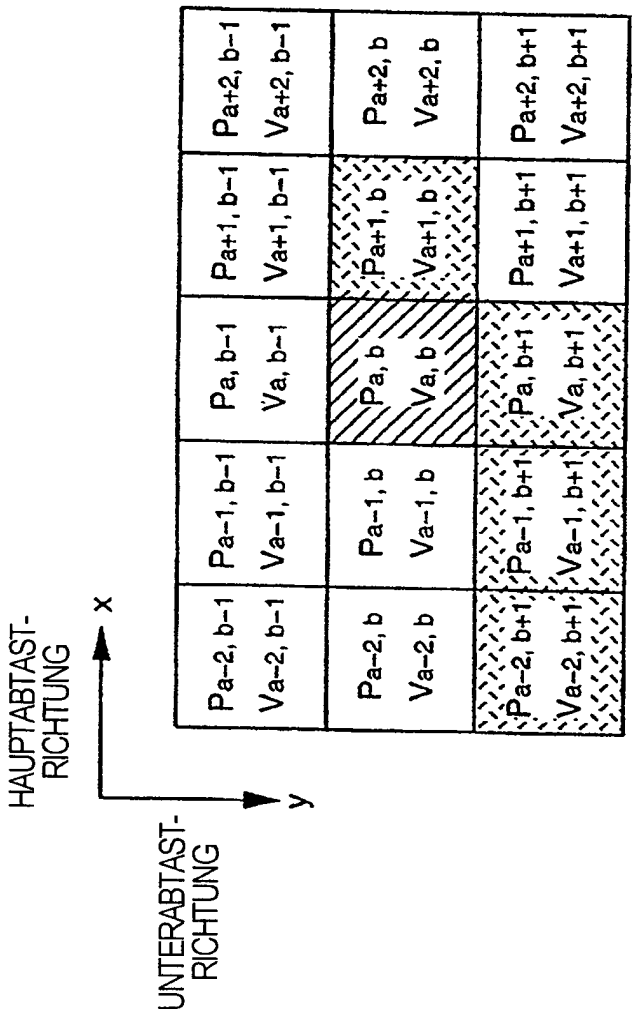

HAUPTABTAST-RICHTUNG
x
y
UNTERABTAST-RICHTUNG
Pa-2, b-1
Va-2, b-1
Pa-1, b-1
Va-1, b-1
Pa, b-1
Va, b-1
Pa+1, b-1
Va+1, b-1
Pa+2, b-1
Va+2, b-1
Pa-2, b
Va-2, b
Pa-1, b
Va-1, b
Pa, b
Va, b
Pa+1, b
Va+1, b
Pa+2, b
Va+2, b
Pa-2, b+1
Va-2, b+1
Pa-1, b+1
Va-1, b+1
Pa, b+1
Va, b+1
Pa+1, b+1
Va+1, b+1
Pa+2, b+1
Va+2, b+1

FIG. 5

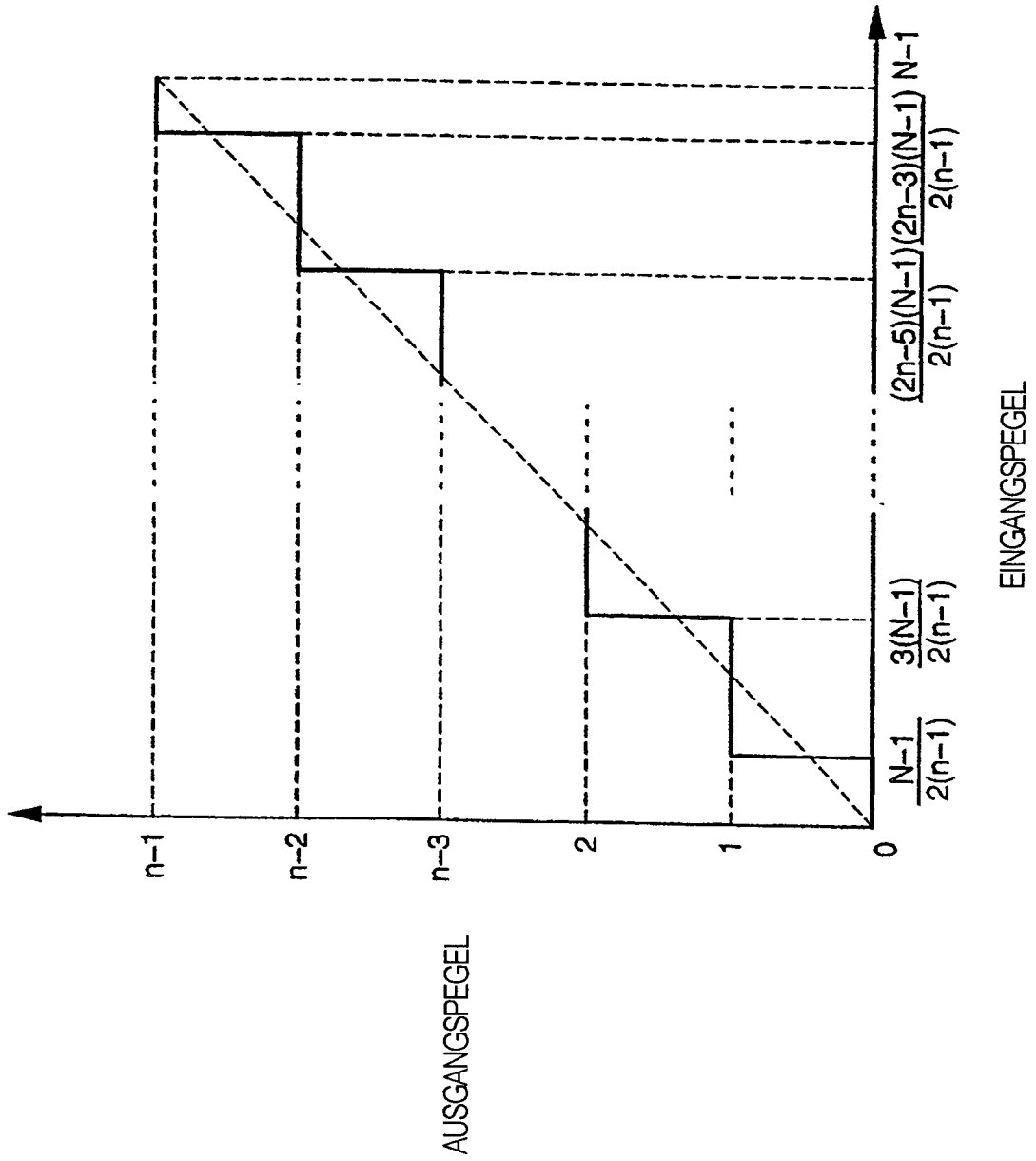

AUSGANGSPEGEL
n-1
n-2
n-3
2
1
0
EINGANGSPEGEL
(N-1)/2(n-1)
3(N-1)/2(n-1)
(2n-5)(N-1)/2(n-1)
(2n-3)(N-1)/2(n-1)
N-1

FIG. 6

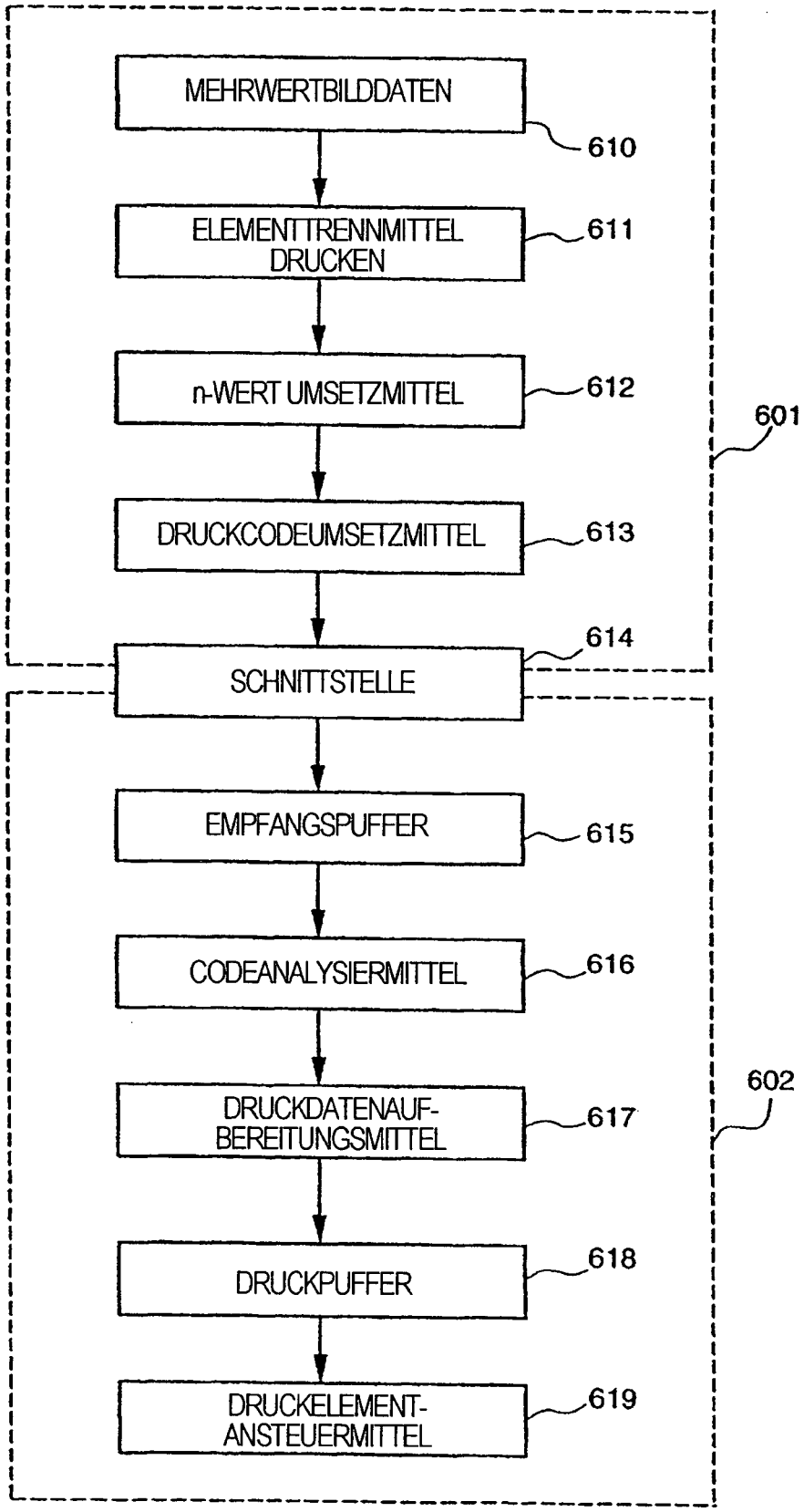

MEHRWERTBILDDATEN
610
ELEMENTTRENNMITTEL DRUCKEN
611
n-WERT UMSETZMITTEL
612
601
DRUCKCODEUMSETZMITTEL
613
614
SCHNITTSTELLE
EMPFANGSPUFFER
615
CODEANALYSIERMITTEL
616
602
DRUCKDATENAUF-BEREITUNGSMITTEL
617
DRUCKPUFFER
618
DRUCKELEMENT-ANSTEUERMITTEL
619

FIG. 7

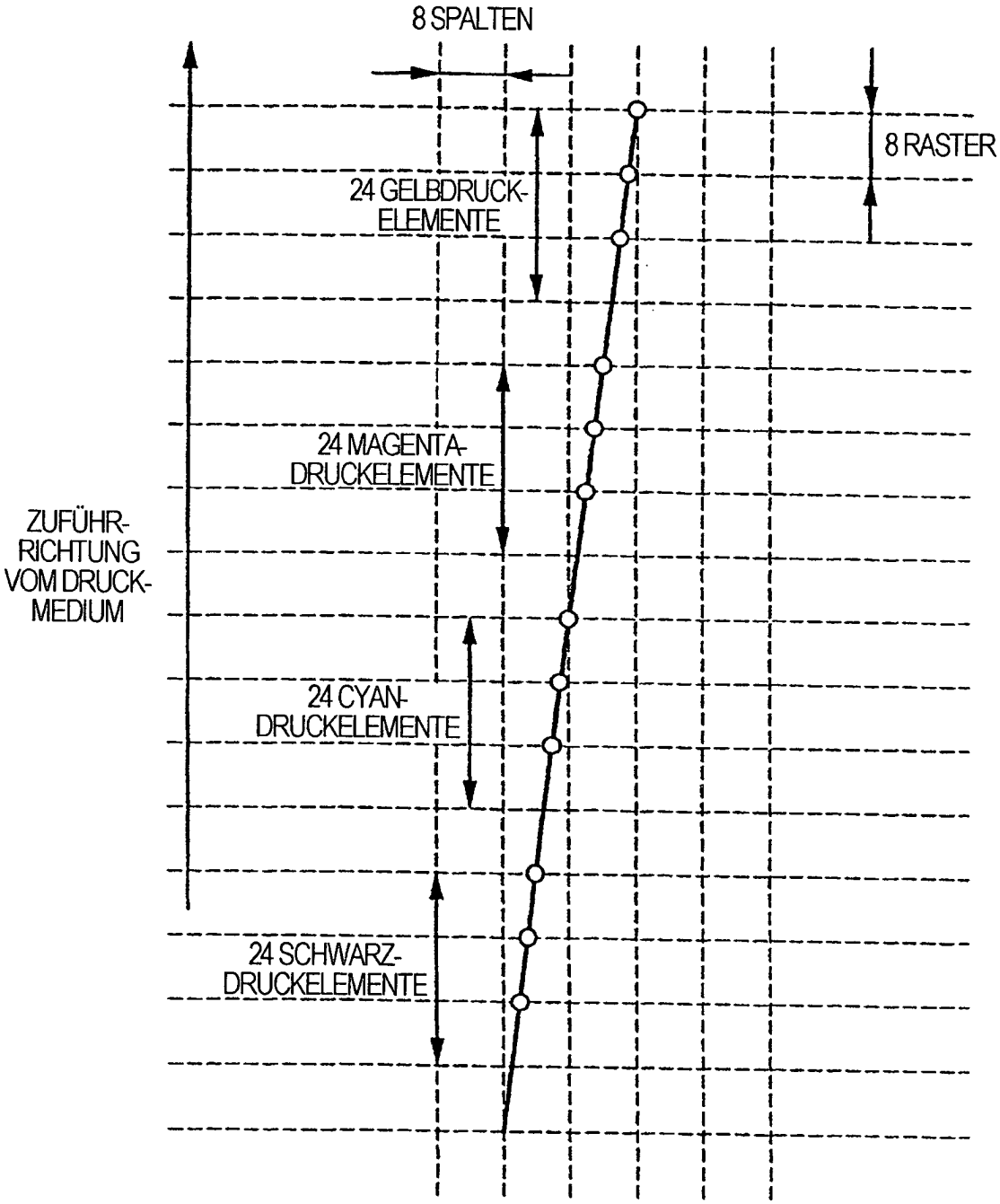

8 SPALTEN
8 RASTER
24 GELBDRUCK-ELEMENTE
24 MAGENTA-DRUCKELEMENTE
24 CYAN-DRUCKELEMENTE
24 SCHWARZ-DRUCKELEMENTE
ZUFÜHR-RICHTUNG VOM DRUCK-MEDIUM

FIG. 8

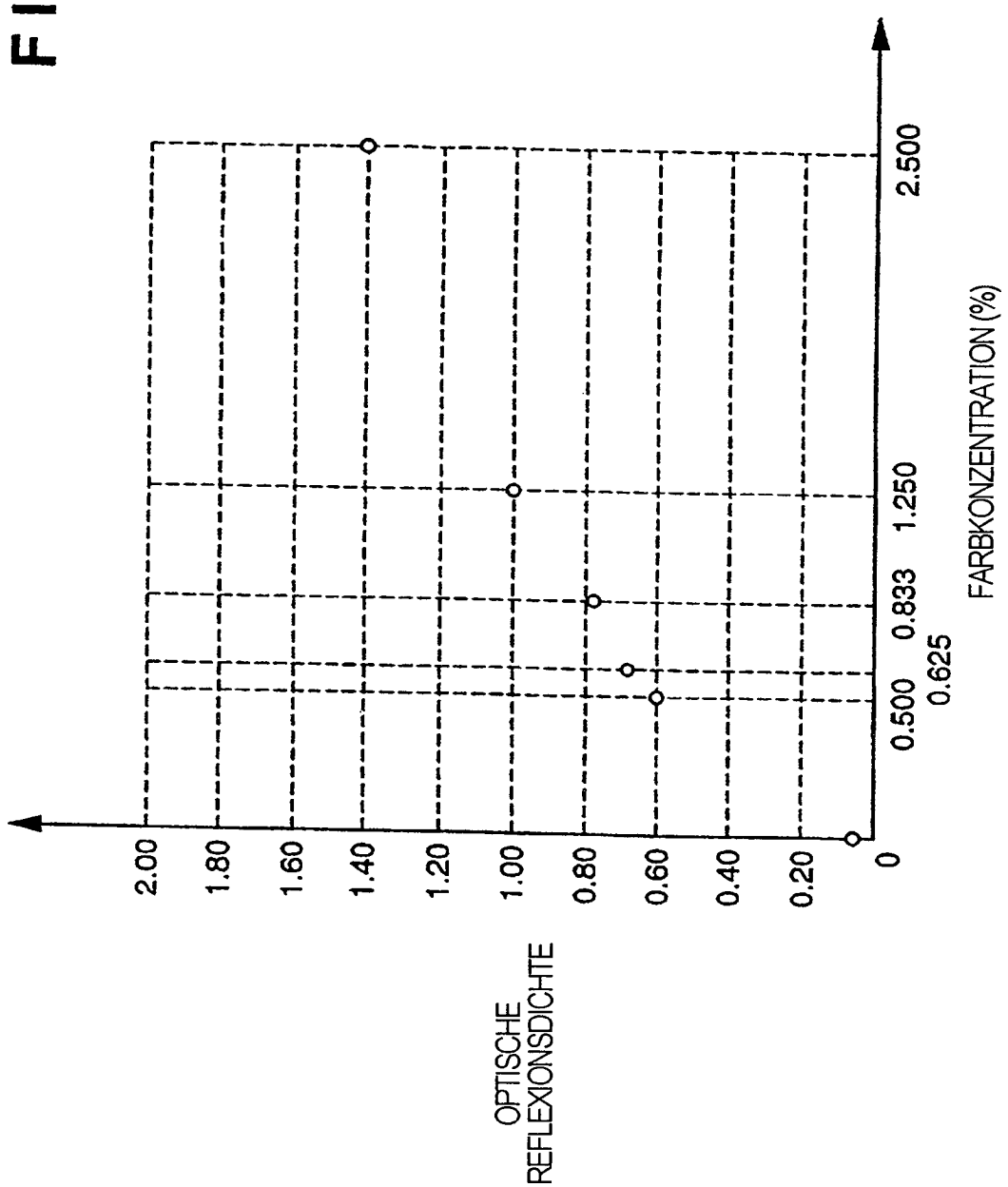

OPTISCHE REFLEXIONSDICHTE
2.00
1.80
1.60
1.40
1.20
1.00
0.80
0.60
0.40
0.20
0
0.500
0.625
0.833
1.250
2.500
FARBKONZENTRATION (%)

FIG. 9

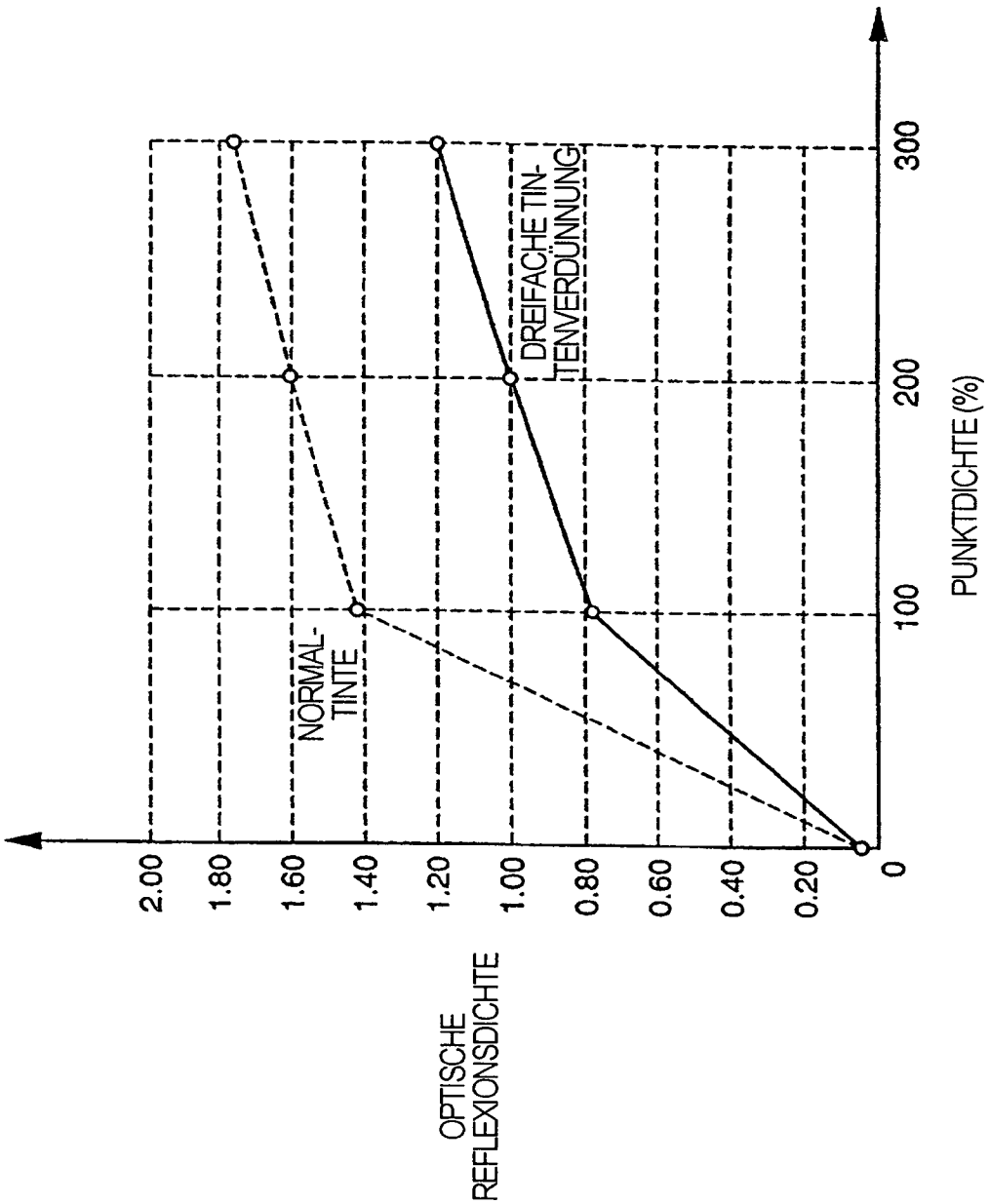

OPTISCHE REFLEXIONSDICHTE
2.00
1.80
1.60
1.40
1.20
1.00
0.80
0.60
0.40
0.20
0
100
200
300
PUNKTDICHTE (%)
NORMAL-TINTE
DREIFACHE TINTENVERDÜNNUNG

FIG. 10A

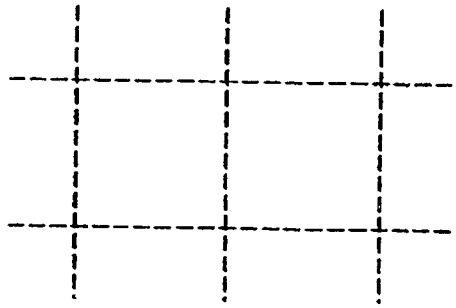


FIG. 10B

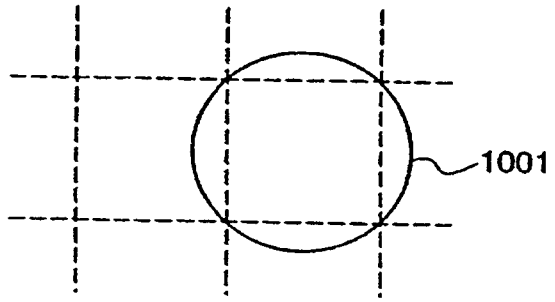


FIG. 10C

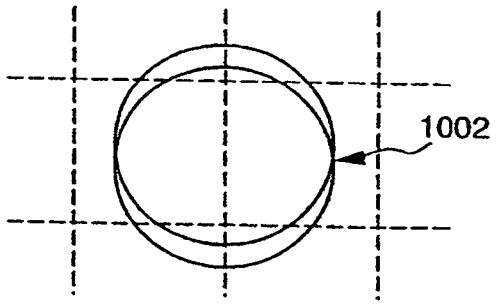
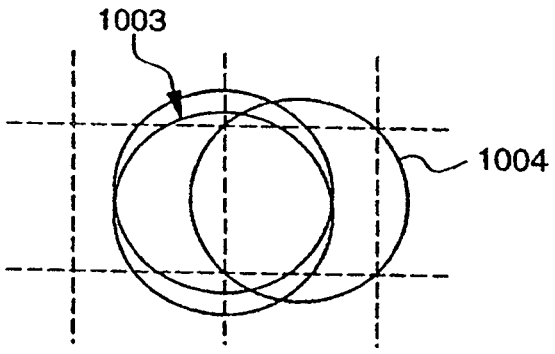


FIG. 10D



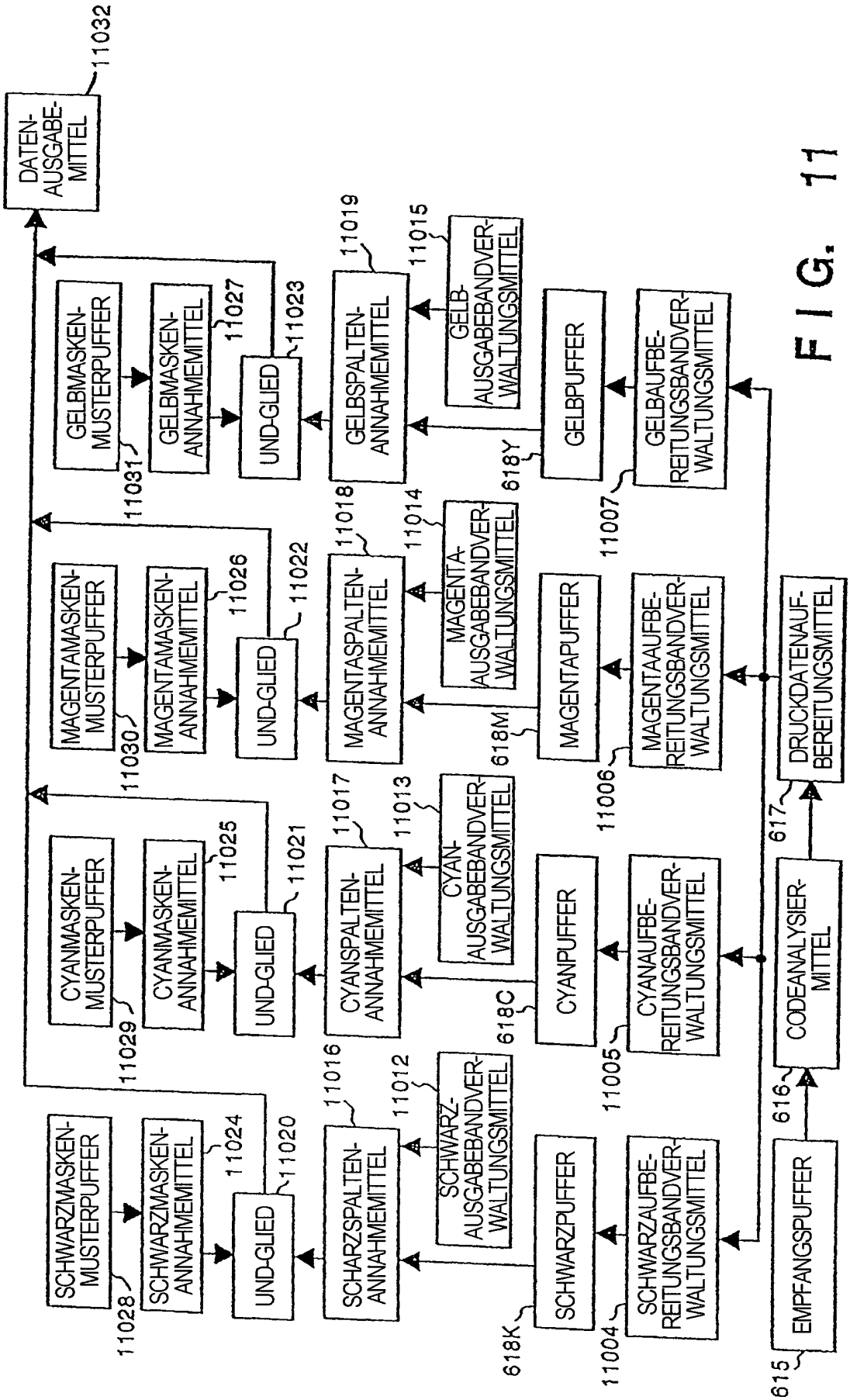

DATEN-AUSGABE-MITTEL
11032
GELBMASKEN-MUSTERPUFFER
11031
GELBMASKEN-ANNAHMEMITTEL
11027
UND-GLIED
11023
GELBSPALTEN-ANNAHMEMITTEL
11019
GELB-AUSGABEBANDVER-WALTUNGSMITTEL
11015
GELBPUFFER
618Y
GELBAUFBE-REITUNGSBANDVER-WALTUNGSMITTEL
11007
MAGENTAMASKEN-MUSTERPUFFER
11030
MAGENTAMASKEN-ANNAHMEMITTEL
11026
UND-GLIED
11022
MAGENTASPALTEN-ANNAHMEMITTEL
11018
MAGENTA-AUSGABEBANDVER-WALTUNGSMITTEL
11014
MAGENTAPUFFER
618M
MAGENTAAUFBE-REITUNGSBANDVER-WALTUNGSMITTEL
11006
CYANMASKEN-MUSTERPUFFER
11029
CYANMASKEN-ANNAHMEMITTEL
11025
UND-GLIED
11021
CYANSPALTEN-ANNAHMEMITTEL
11017
CYAN-AUSGABEBANDVER-WALTUNGSMITTEL
11013
CYANPUFFER
618C
CYANAUFBE-REITUNGSBANDVER-WALTUNGSMITTEL
11005
DRUCKDATENAUF-BEREITUNGSMITTEL
617
SCHWARZMASKEN-MUSTERPUFFER
11028
SCHWARZMASKEN-ANNAHMEMITTEL
11024
UND-GLIED
11020
SCHARZSPALTEN-ANNAHMEMITTEL
11016
SCHWARZ-AUSGABEBANDVER-WALTUNGSMITTEL
11012
SCHWARZPUFFER
618K
SCHWARZAUFBE-REITUNGSBANDVER-WALTUNGSMITTEL
11004
CODEANALYSIER-MITTEL
616
EMPFANGSPUFFER
615

FIG. 11

FIG. 12A

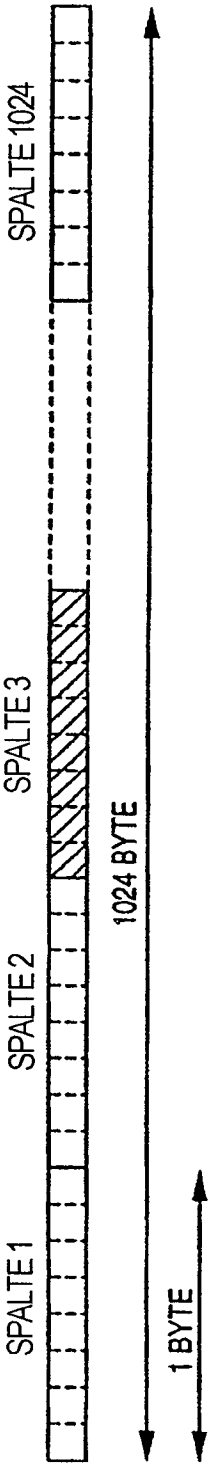


FIG. 12B

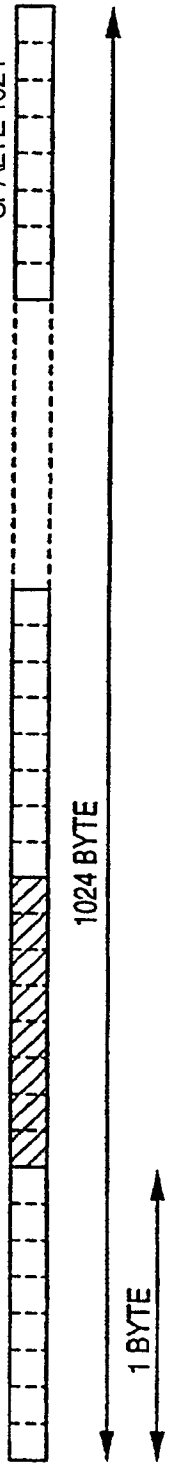
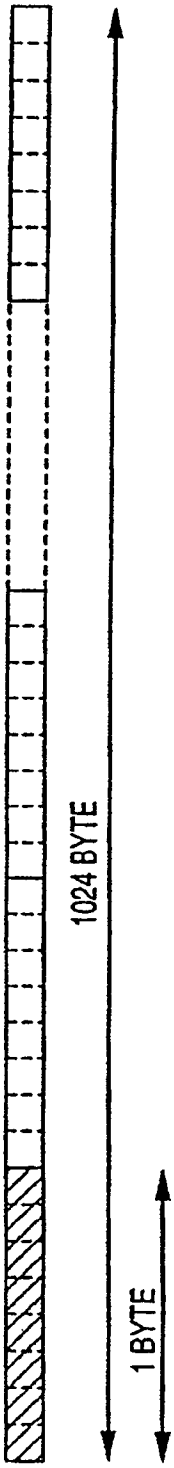


FIG. 12C



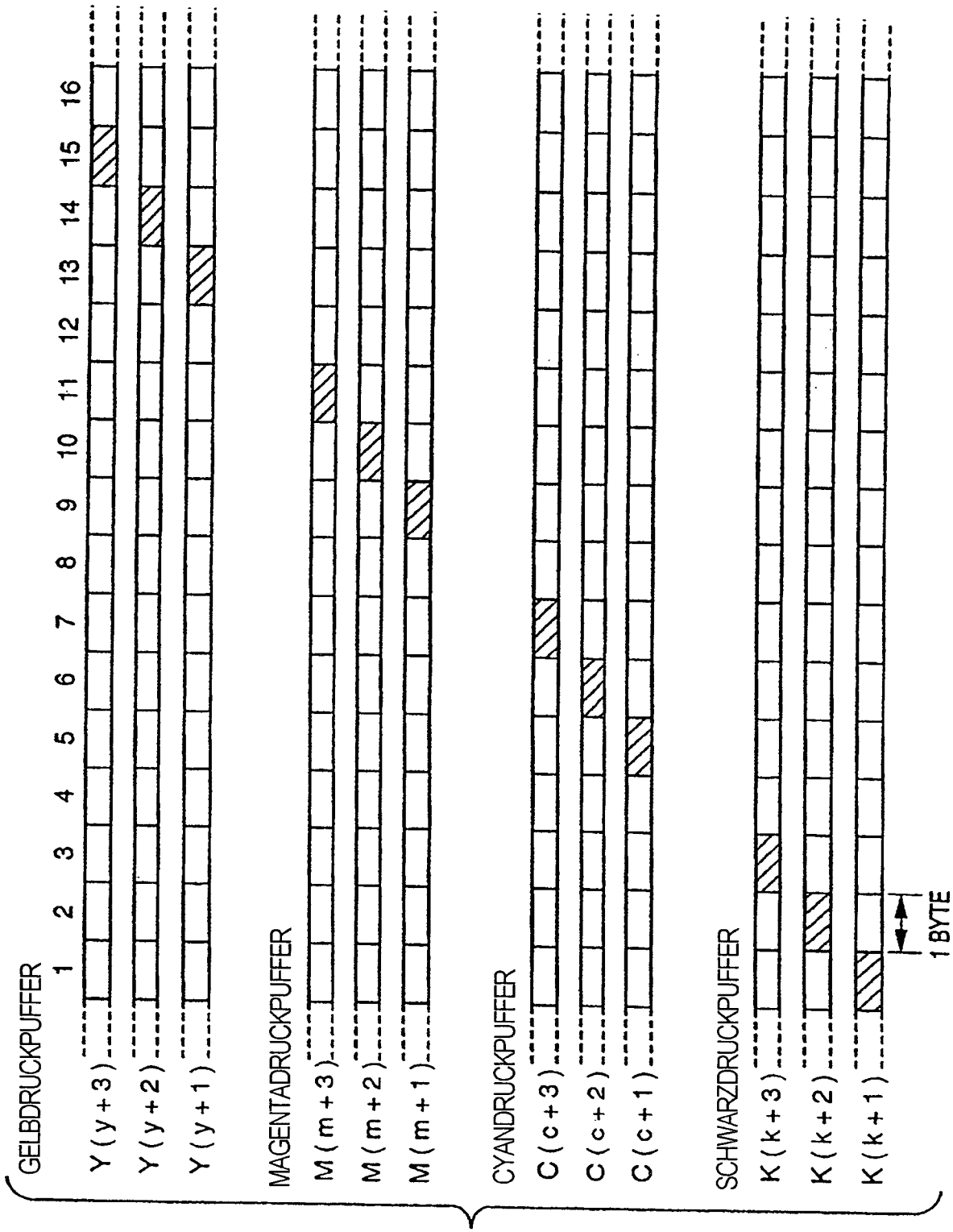

GELBDRUCKPUFFER
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Y(y+3)
Y(y+2)
Y(y+1)
MAGENTADRUCKPUFFER
M(m+3)
M(m+2)
M(m+1)
CYANDRUCKPUFFER
C(c+3)
C(c+2)
C(c+1)
SCHWARZDRUCKPUFFER
K(k+3)
K(k+2)
K(k+1)
1 BYTE

FIG. 13

FIG. 14

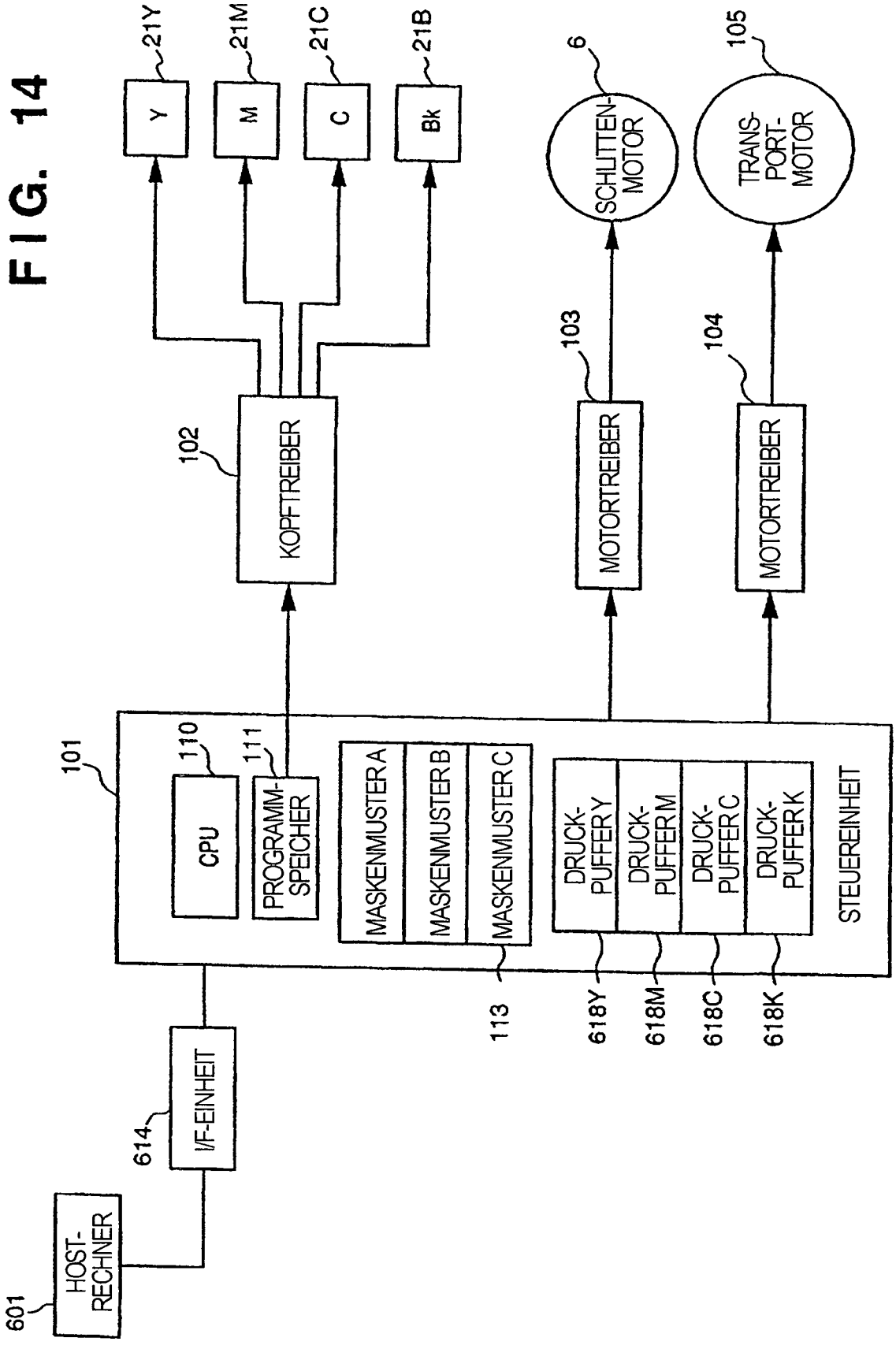

601
HOST-RECHNER
614
I/F-EINHEIT
101
CPU
110
PROGRAMM-SPEICHER
111
MASKENMUSTER A
MASKENMUSTER B
MASKENMUSTER C
113
DRUCK-PUFFER Y
DRUCK-PUFFER M
DRUCK-PUFFER C
DRUCK-PUFFER K
618Y
618M
618C
618K
STEUEREINHEIT
102
KOPFTREIBER
103
MOTORTREIBER
104
MOTORTREIBER
6
SCHLITTEN-MOTOR
105
TRANS-PORT-MOTOR
21Y
Y
21M
M
21C
C
21B
Bk

FIG. 15

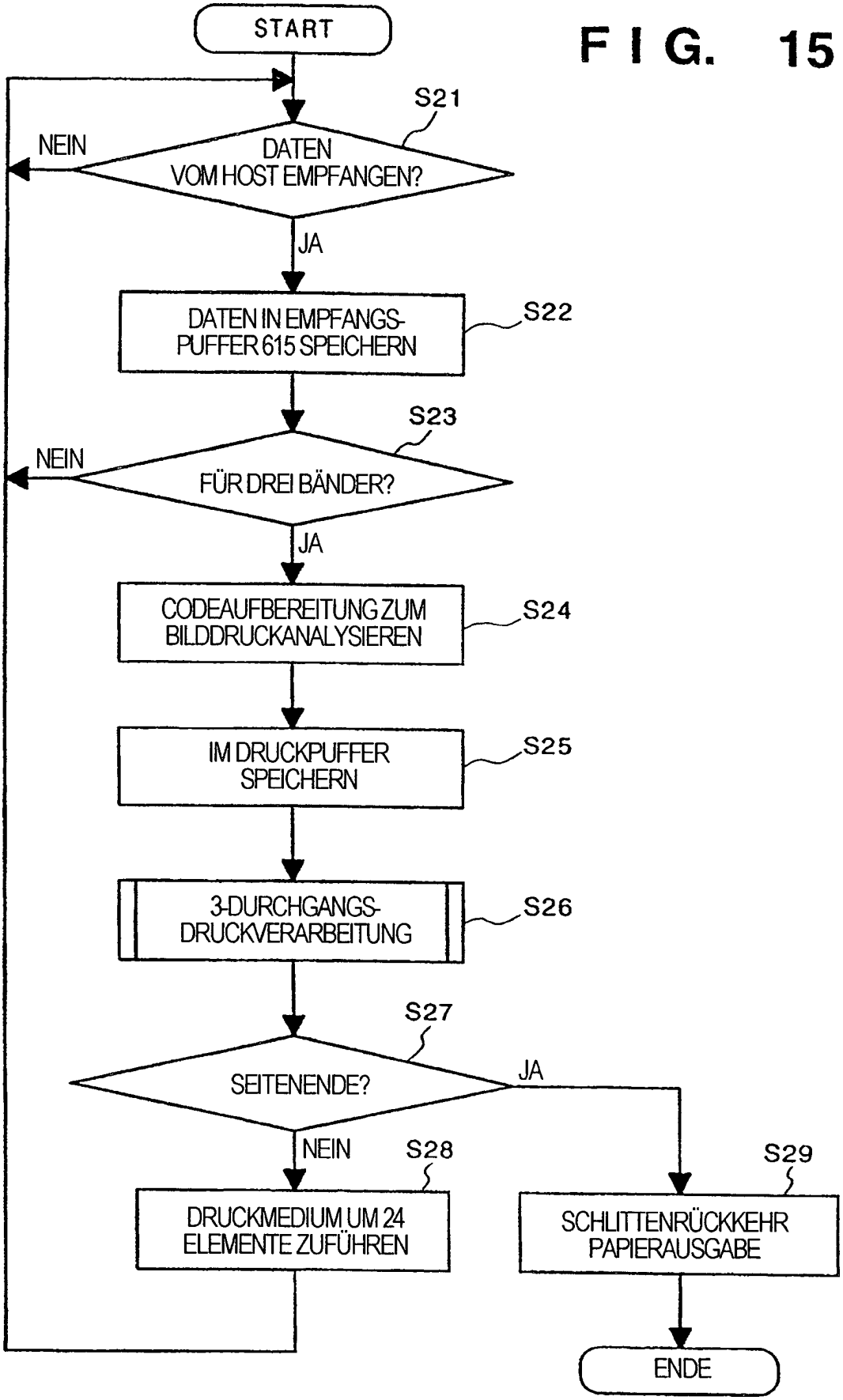

START
S21
DATEN VOM HOST EMPFANGEN?
NEIN
JA
DATEN IN EMPFANGS-PUFFER 615 SPEICHERN
S22
S23
FÜR DREI BÄNDER?
NEIN
JA
CODEAUFBEREITUNG ZUM BILDDRUCKANALYSIEREN
S24
IM DRUCKPUFFER SPEICHERN
S25
3-DURCHGANGS-DRUCKVERARBEITUNG
S26
S27
SEITENENDE?
JA
NEIN
S28
DRUCKMEDIUM UM 24 ELEMENTE ZUFÜHREN
S29
SCHLITTENRÜCKKEHR PAPIERAUSGABE
ENDE

FIG. 16

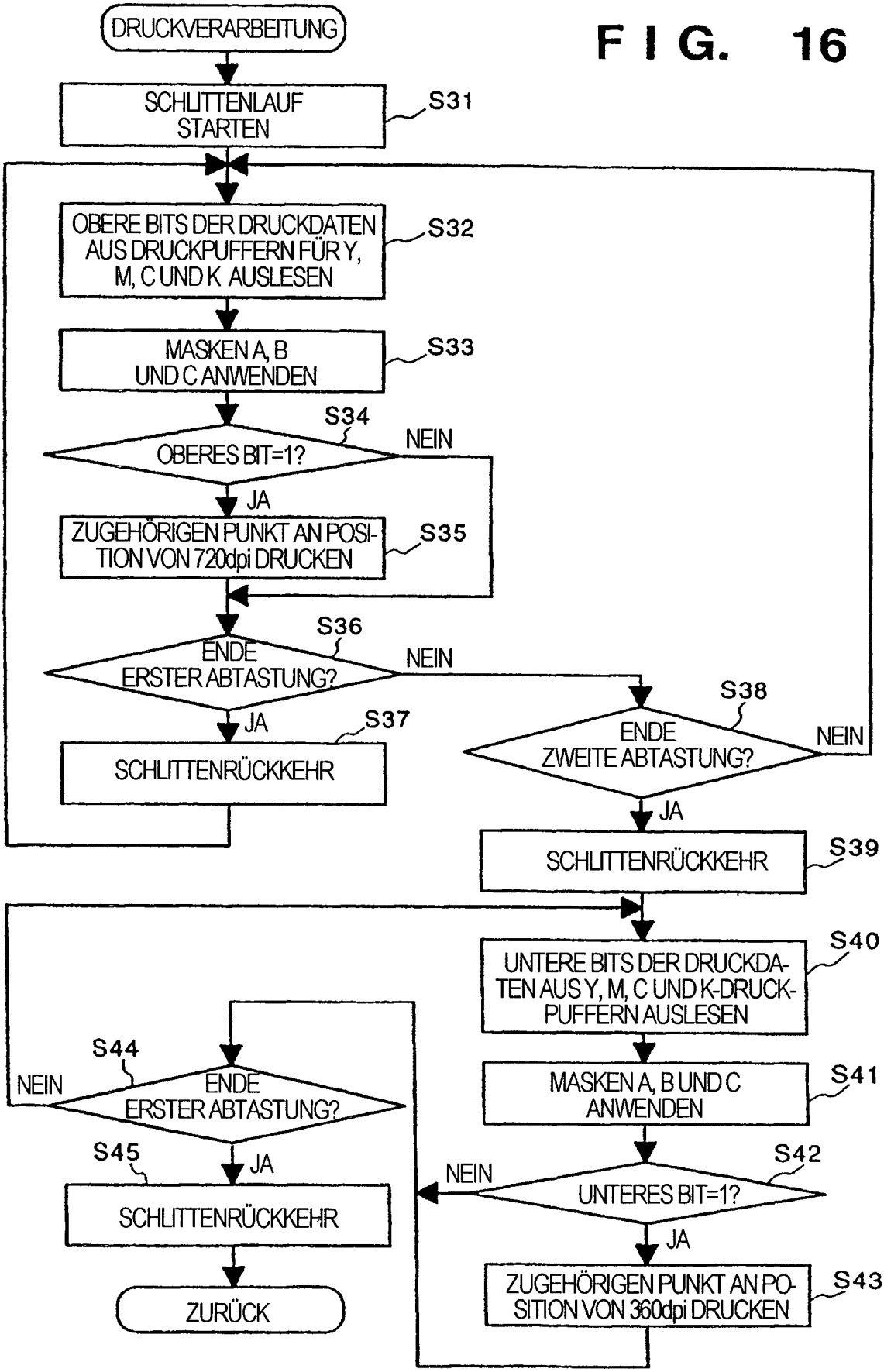

DRUCKVERARBEITUNG
SCHLITTENLAUF STARTEN
S31
OBERE BITS DER DRUCKDATEN AUS DRUCKPUFFERN FÜR Y, M, C UND K AUSLESEN
S32
MASKEN A, B UND C ANWENDEN
S33
S34
OBERES BIT=1?
NEIN
JA
ZUGEHÖRIGEN PUNKT AN POSITION VON 720dpi DRUCKEN
S35
S36
ENDE ERSTER ABTASTUNG?
NEIN
JA
S37
SCHLITTENRÜCKKEHR
S38
ENDE ZWEITE ABTASTUNG?
NEIN
JA
SCHLITTENRÜCKKEHR
S39
UNTERE BITS DER DRUCKDATEN AUS Y, M, C UND K-DRUCKPUFFERN AUSLESEN
S40
MASKEN A, B UND C ANWENDEN
S41
S42
UNTERES BIT=1?
NEIN
JA
ZUGEHÖRIGEN PUNKT AN POSITION VON 360dpi DRUCKEN
S43
S44
ENDE ERSTER ABTASTUNG?
NEIN
JA
S45
SCHLITTENRÜCKKEHR
ZURÜCK

FIG. 17A

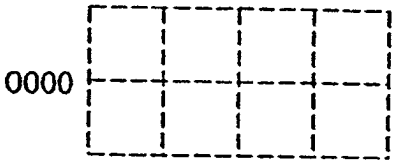


FIG. 17B

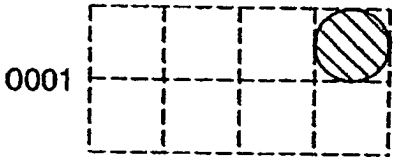


FIG. 17C

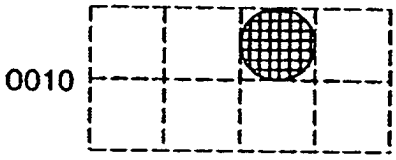


FIG. 17D

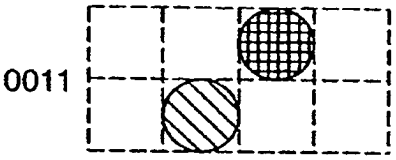


FIG. 17E

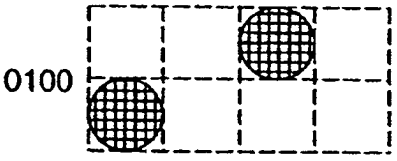


FIG. 17F

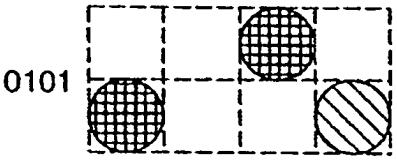


FIG. 17G

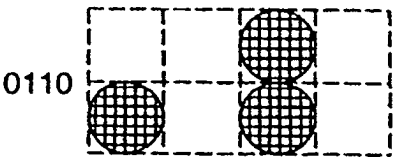


FIG. 17H

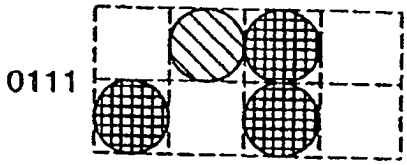


FIG. 17I

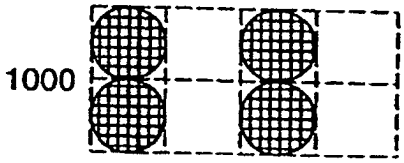


FIG. 17J

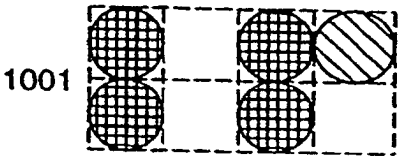


FIG. 17K

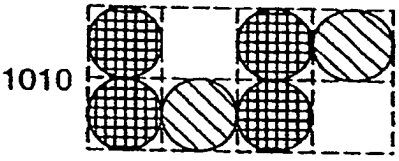


FIG. 17L

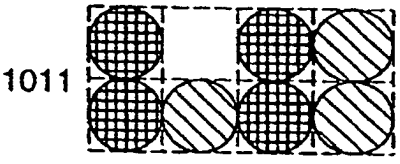


FIG. 17M

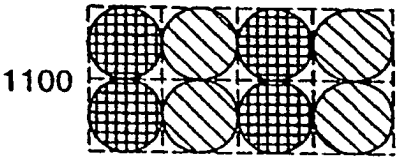


FIG. 18

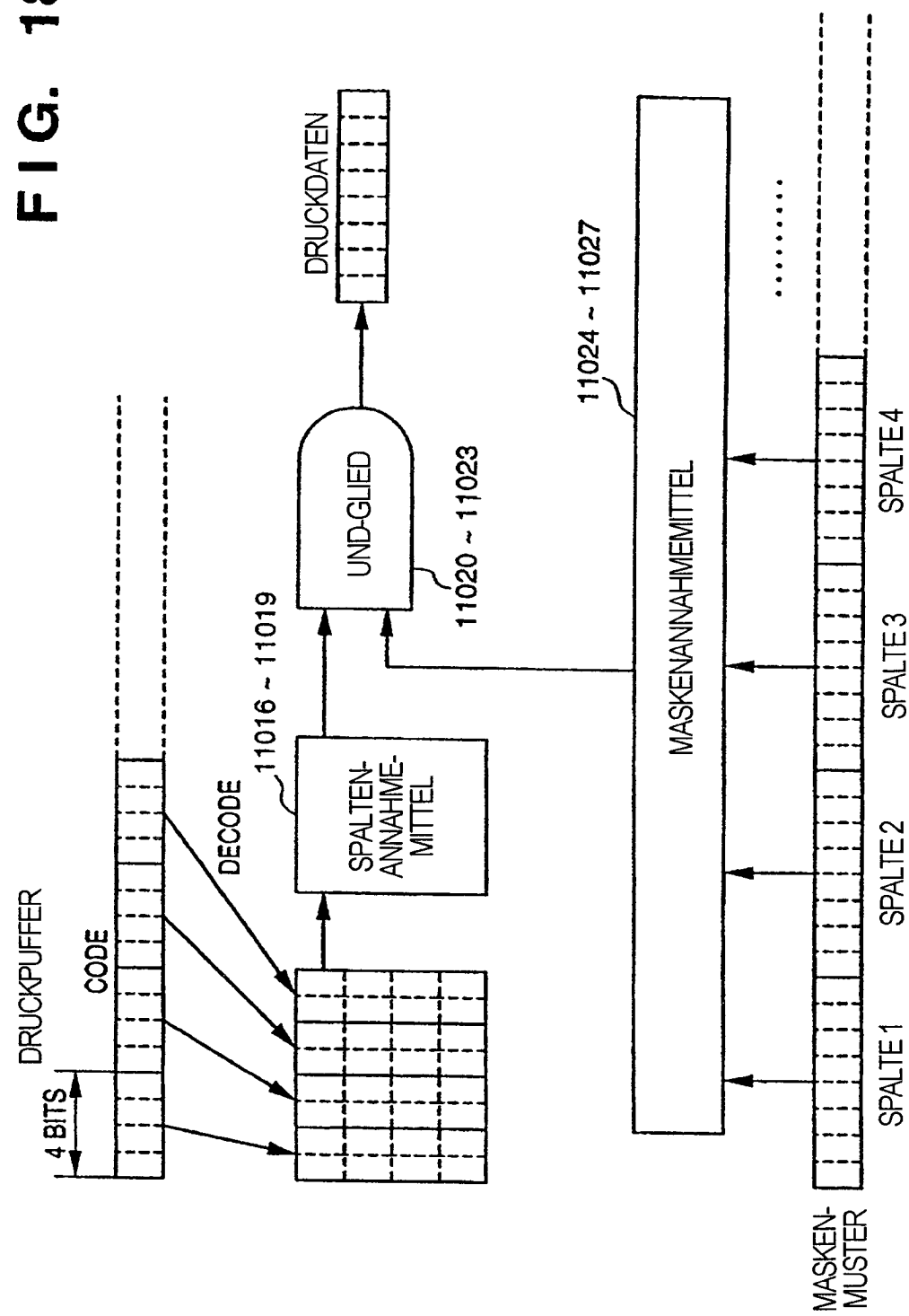

DRUCKPUFFER
4 BITS
CODE
DECODE
11016 ~ 11019
SPALTEN-ANNAHME-MITTEL
UND-GLIED
11020 ~ 11023
DRUCKDATEN
11024 ~ 11027
MASKENANNAHMEMITTEL
SPALTE 1
SPALTE 2
SPALTE 3
SPALTE 4
MASKEN-MUSTER

FIG. 19

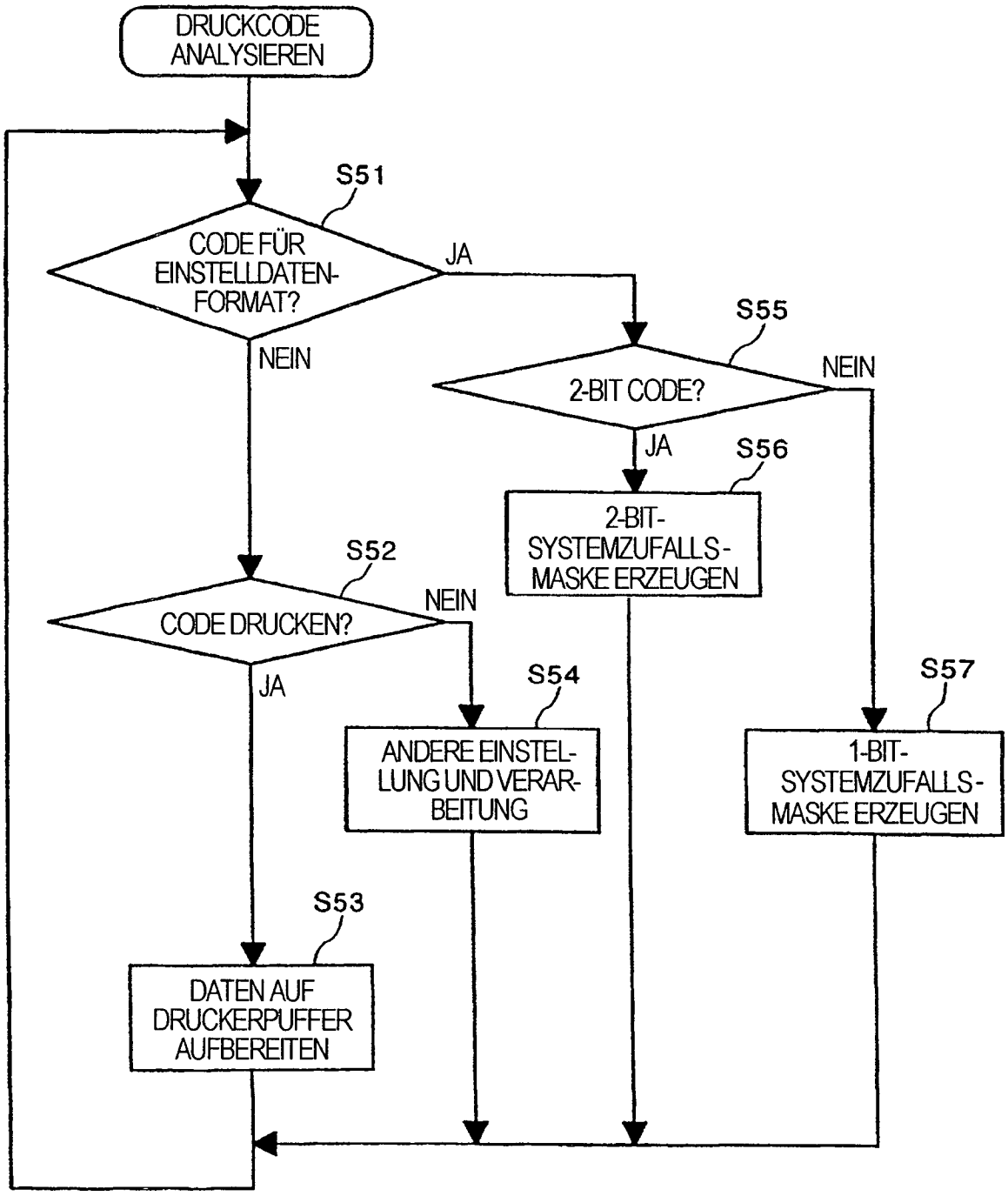

DRUCKCODE ANALYSIEREN
S51
CODE FÜR EINSTELLDATEN-FORMAT?
JA
NEIN
S55
2-BIT CODE?
NEIN
JA
S56
2-BIT-SYSTEMZUFALLS-MASKE ERZEUGEN
S52
CODE DRUCKEN?
NEIN
JA
S54
ANDERE EINSTELLUNG UND VERARBEITUNG
S57
1-BIT-SYSTEMZUFALLS-MASKE ERZEUGEN
S53
DATEN AUF DRUCKERPUFFER AUFBEREITEN

FIG. 20

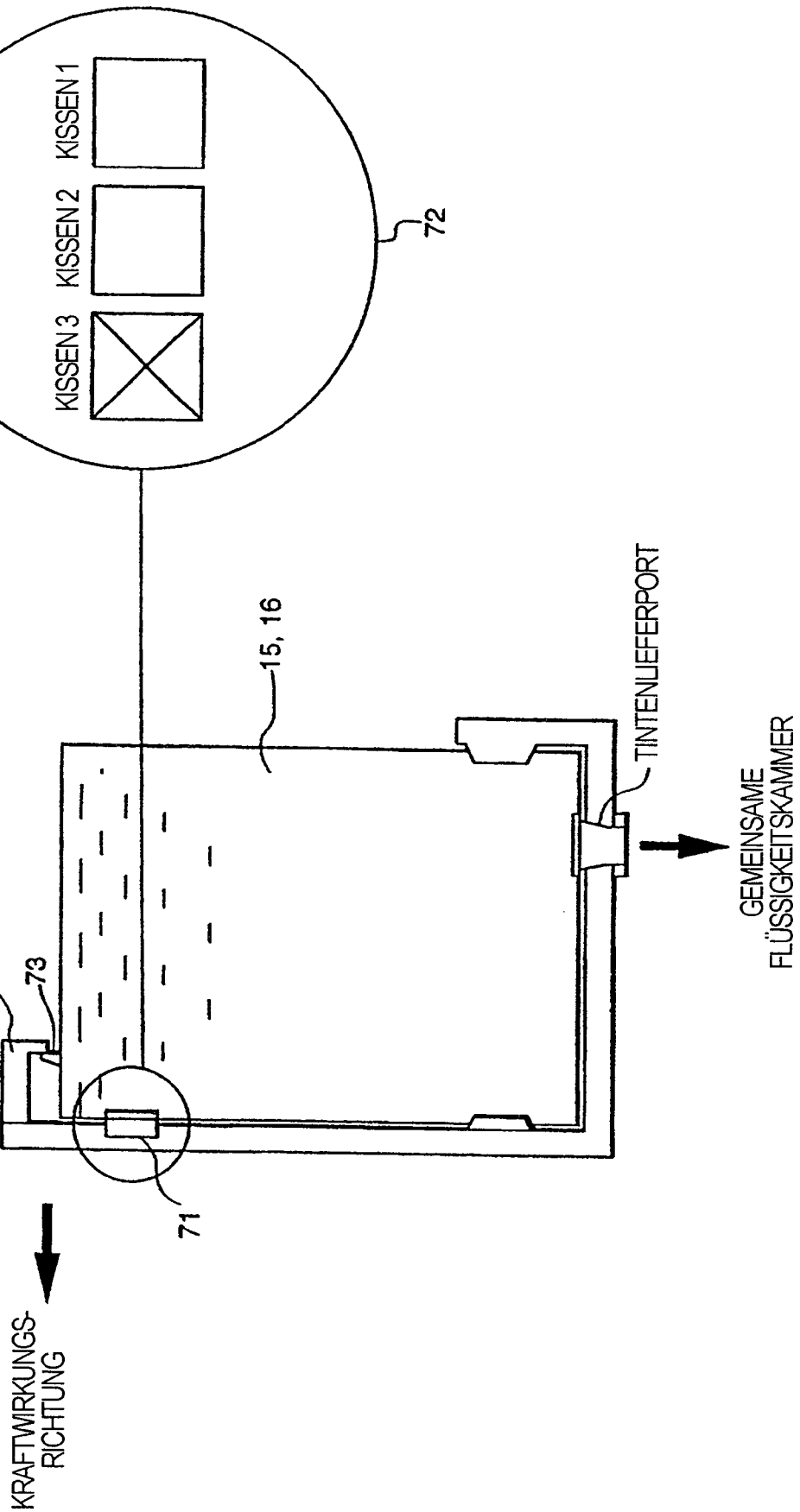

KISSEN 1
KISSEN 2
KISSEN 3
72
15, 16
TINTENLIEFERPORT
GEMEINSAME FLÜSSIGKEITSKAMMER
70
73
1
71
KRAFTWIRKUNGS-RICHTUNG

FIG. 21

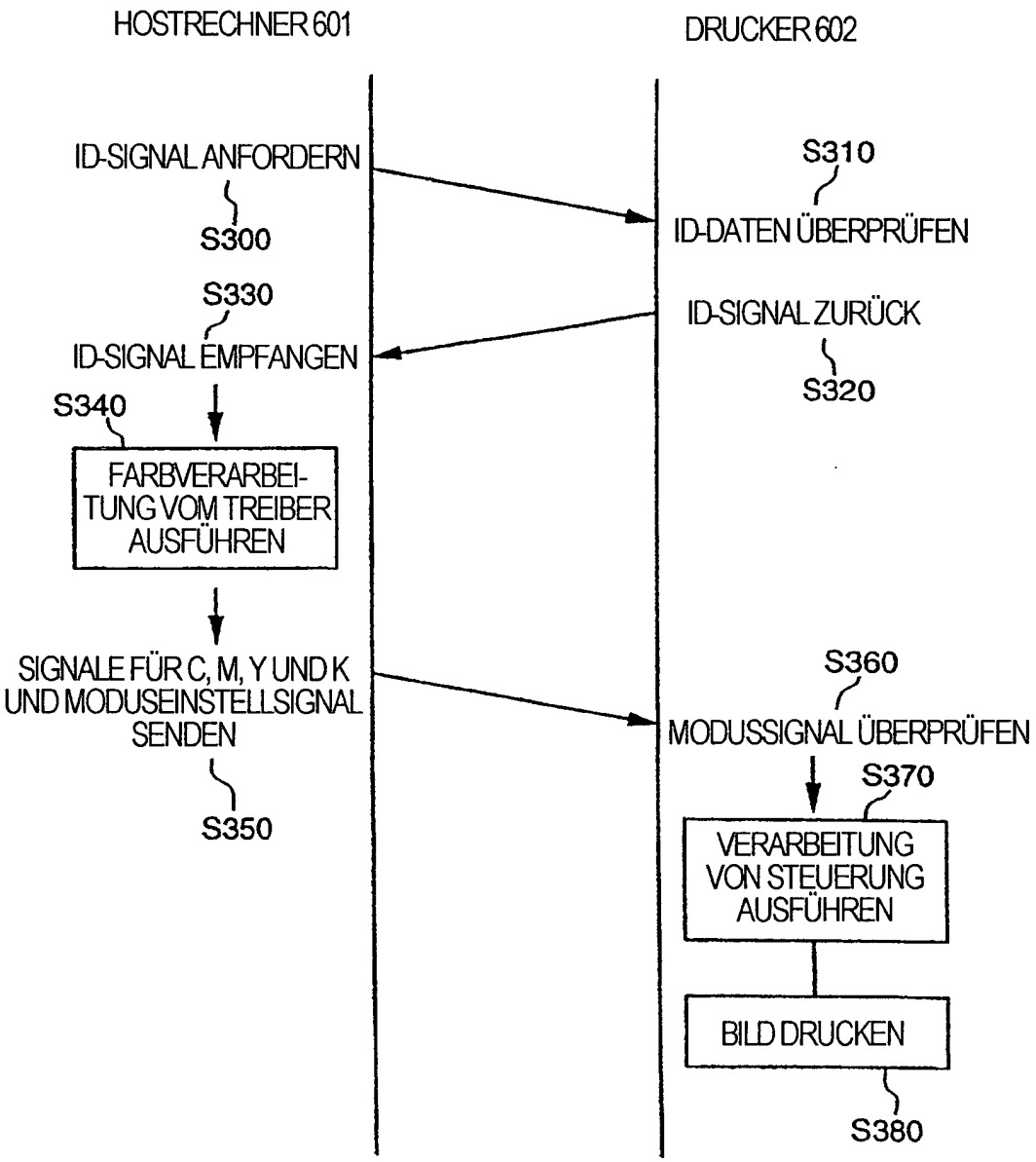

HOSTRECHNER 601
DRUCKER 602
ID-SIGNAL ANFORDERN
S300
S310
ID-DATEN ÜBERPRÜFEN
S330
ID-SIGNAL EMPFANGEN
ID-SIGNAL ZURÜCK
S320
S340
FARBVERARBEI-TUNG VOM TREIBER AUSFÜHREN
SIGNALE FÜR C, M, Y UND K UND MODUSEINSTELLSIGNAL SENDEN
S350
S360
MODUSSIGNAL ÜBERPRÜFEN
S370
VERARBEITUNG VON STEUERUNG AUSFÜHREN
BILD DRUCKEN
S380

FIG. 22

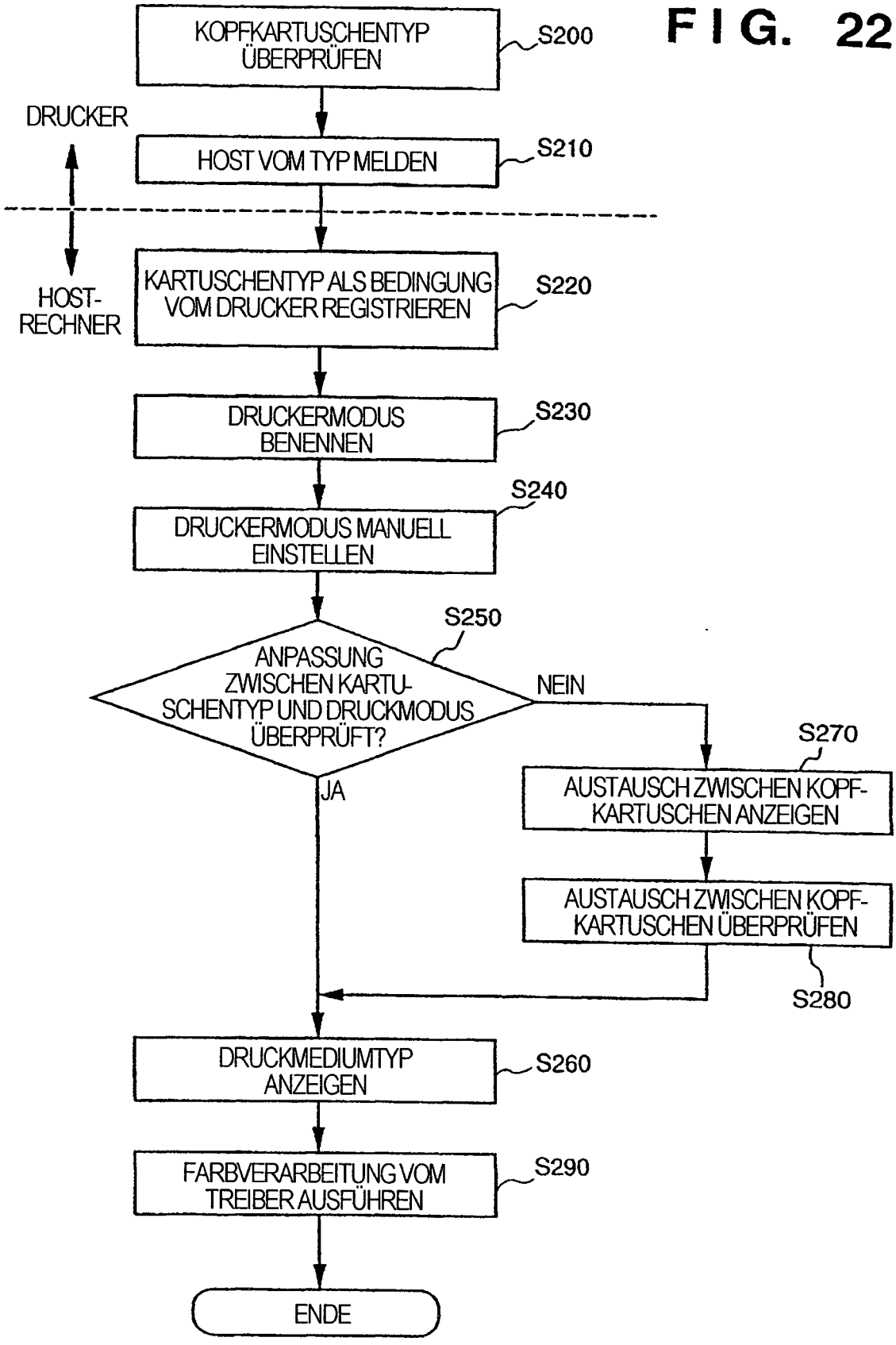

KOPFKARTUSCHENTYP ÜBERPRÜFEN
S200
DRUCKER
HOST VOM TYP MELDEN
S210
HOST-RECHNER
KARTUSCHENTYP ALS BEDINGUNG VOM DRUCKER REGISTRIEREN
S220
DRUCKERMODUS BENENNEN
S230
DRUCKERMODUS MANUELL EINSTELLEN
S240
ANPASSUNG ZWISCHEN KARTUSCHENTYP UND DRUCKMODUS ÜBERPRÜFT?
S250
NEIN
JA
AUSTAUSCH ZWISCHEN KOPFKARTUSCHEN ANZEIGEN
S270
AUSTAUSCH ZWISCHEN KOPFKARTUSCHEN ÜBERPRÜFEN
S280
DRUCKMEDIUMTYP ANZEIGEN
S260
FARBVERARBEITUNG VOM TREIBER AUSFÜHREN
S290
ENDE

FIG. 23

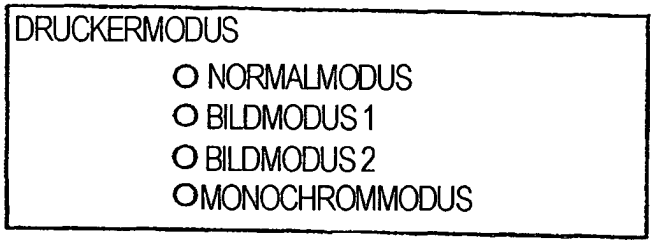


FIG. 24



FIG. 25

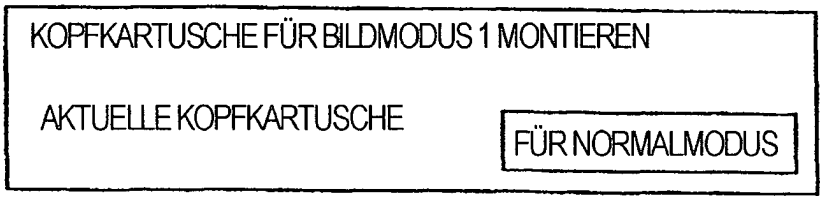


FIG. 26

