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

(10) **DE 695 31 474 T2** 2004.07.08

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 698 491 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 31 474.2**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 305 708.0**
(96) Europäischer Anmeldetag: **16.08.1995**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.02.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **13.08.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.07.2004**

(51) Int Cl.[7]: **B41J 2/05**
B41J 2/355

(30) Unionspriorität:
19982794 24.08.1994 JP

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

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

(72) Erfinder:
Takayanagi, Yoshiaki, Ohta-ku, Tokyo, JP

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

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Apparat zur Bildaufzeichnung**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Bildaufzeichnungsverfahren und eine -vorrichtung, wie beispielsweise ein Bildaufzeichnungsverfahren und eine -vorrichtung, die eine Niedrigenergie-, Hochgeschwindigkeits-Druckoperation unter Verwendung eines Aufzeichnungskopfes mit einer Vielzahl von Aufzeichnungselementen durchführen können.

BESCHREIBUNG DER VERWANDTEN TECHNIK

[0002] Als bekannte serielle Drucker sind thermische Transferdrucker, Tintenstrahldrucker und dergleichen verfügbar. Eine derartige Vorrichtung weist eine Vielzahl von Aufzeichnungselementarrays auf. Diese Aufzeichnungselementarrays sind parallel zu der Transportrichtung (Bewegungsrichtung) eines Aufzeichnungsblattes angeordnet. Eine Druckoperation für ein Aufzeichnungsblatt wird durch die Tatsache vollendet bzw. fertiggestellt, dass die Aufzeichnungselementarrays in einer zu der Transportrichtung senkrechten Richtung sequentiell abtasten.

[0003] Um eine hohe Druckgeschwindigkeit zu erreichen, hat in der letzten Zeit die Anzahl von in den vorangehenden Aufzeichnungselementarrays umfassten Aufzeichnungselementen (die Länge des Aufzeichnungskopfes) stark zugenommen.

[0004] Diese Tendenz in Richtung auf die Verlängerung des Aufzeichnungskopfes schürt Probleme bezüglich von Zunahmen der Kapazität, Größe und Kosten einer Energieversorgung und dergleichen.

[0005] In Hinblick auf eine Energieversorgungseinrichtung zum Ansteuern eines Druckers, wurden kompakte, hocheffiziente, hochleistungsschaltende Energieversorgungseinrichtungen in breitem Maße mit Fortschritten bei Schaltreglertechniken verwendet. Derartige Energieversorgungseinrichtungen sind jedoch teurer als Energieadapter des herkömmlichen Transformatorsystems bzw. -entwurfs. Es ist zu beachten, dass diese Energieversorgungseinrichtungen in Typen von Energieversorgungseinrichtungen eingeteilt bzw. klassifiziert werden können, die in Druckern und Adaptertypen von Energieversorgungseinrichtungen eingebaut sind, die unabhängig von Druckern sind.

[0006] Die Nachfrage danach, dass die vorangehende Energieversorgungseinrichtung eine höhere Energie aufweist, liegt einer Zunahme der Energie zugrunde, die für eine Aufzeichnungsoperation bei der Verlängerung eines Aufzeichnungskopfes erforderlich ist. Genauer nimmt mit zunehmender Anzahl von Aufzeichnungselementen die Anzahl von pro Zeiteinheit anzusteuernden Aufzeichnungselementen zu. Ist beispielsweise ein Bild mit einer Durchschnittsdichte Z [%] von einem Tintenstrahl-Aufzeichnungskopf mit n Düsen mit einer Ausstoßfrequenz f [Hz] und einer Ansteuerimpulsbreite T [sec] aufzuzeichnen, ist eine erforderliche Energie Pn durch:

$$Pn = (I \cdot V \cdot n) \cdot (T \cdot f) \cdot Z \quad (1)$$

gegeben, wobei I der Spitzenwert eines in jedem Aufzeichnungselement fließenden rechteckigen Impulsstroms ist, und V der Energieversorgungseinrichtungs-Spannungswert ist.

[0007] Wie aus Gleichung (1) ersichtlich ist, nimmt gemäß einer Zunahme der Anzahl von Düsen n, der Ausstoßfrequenz f, und/oder der Durchschnittsdichte Z die Energie Pn zu.

[0008] Um eine Hochgeschwindigkeits-Druckoperation durch Erhöhen der Anzahl von Düsen mit geringer Energie zu realisieren, muss der Wert jedes Parameters vermindert werden bzw. abnehmen. Jedoch ist der Parameter Z ein für ein Bild einzigartiger Wert, und eine Abnahme des Wertes des Parameters f führt zu einer Abnahme der Druckgeschwindigkeit. Daher ist es nicht vorzuziehen, dass die Werte dieser Parameter vermindert werden.

[0009] US-A-4653940 schlägt einen Punktmatrixdrucker mit einem Druckkopf vor, der mehrere in einer vertikalen Reihe angeordnete Druckelemente zum Drucken einer Druckzeile aufweist. Um einen Energieengpass zu verhindern, wenn ein Muster gedruckt wird, welches eine vergleichsweise große Anzahl von in einer vertikalen Reihe zu bildenden Punkten erfordert, wird ein Punktverhältnis berechnet, welches das Verhältnis der Anzahl von in einem Verhältnisprüfbereich zu bildenden Punkten in Hinblick auf die maximale Anzahl von in dem Verhältnisprüfbereich bildbaren Punkten ist. Der Verhältnisprüfbereich besteht aus einer vorbestimmten Anzahl von vertikalen Punktreihen in einer Druckzeile. Nach der Berechnung des Punktverhältnisses für einen Verhältnisprüfbereich wird der nächste Verhältnisprüfbereich definiert, indem der vorangehende Bereich entlang der Druckzeile um eine Punktreihe bewegt wird. Das Punktverhältnis für einen Verhältnisprüfbereich wird geprüft, um festzustellen, ob es einen Bezugswert überschreitet. Falls die Druckzeile einen Verhältnisprüfbereich umfasst, für den das Punktverhältnis den Bezugswert überschritten hat, werden die Zeichen in der Druckzeile bei mehreren Bewegungen des Druckkopfes entlang der Druckzeile gedruckt. Beispielsweise kann bei der ersten Bewegung das Drucken unter Verwendung von nur ungeradzahlig nummerierten Druckleitungen stattfinden und bei der zweiten Bewegung kann das Drucken unter Verwendung von nur geradzahlig nummerierten Druckleitungen stattfinden. Weist keiner der Verhältnisprüfbereiche in einer Druckzeile ein Punktverhältnis auf, das den vorbestimmten Bezugswert überschreitet, wird die Druckzeile bei einer einzigen bzw. einzelnen Bewegung des Druckkopfes unter Verwendung aller Druckleitungen gedruckt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Erfindungsgemäß steht eine Bildaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 1 und ein Verfahren zum Drucken eines Bildes. nach Anspruch 28 zur Verfügung. Optionale Merkmale sind in den übrigen Ansprüchen dargelegt.

[0011] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung beschrieben, in der gleiche Bezugszeichen dieselben oder ähnliche Teile in allen ihren Figuren bezeichnen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0012] Die beiliegende Zeichnung, die in die Beschreibung aufgenommen ist und einen Teil davon bildet, veranschaulicht Ausführungsbeispiele der Erfindung.

[0013] **Fig.** 1 ist ein Blockschaltbild, das die schematische Anordnung einer Bildaufzeichnungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

[0014] **Fig.** 2 ist eine Ansicht, die den Aufbau eines Druckpuffers der Aufzeichnungsvorrichtung des Ausführungsbeispiels zeigt;

[0015] **Fig.** 3 ist eine Ansicht, die einen bei dem Ausführungsbeispiel verwendeten Aufzeichnungskopf zeigt;

[0016] **Fig.** 4 ist eine Ansicht, die zeigt, wie tatsächlich zu druckende Zeichen in den Druckpuffer von **Fig.** 2 gespeichert werden;

[0017] **Fig.** 5 ist ein Flussdiagramm, das einen Gesamtdruck-Steuervorgang bei dem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0018] **Fig.** 6 ist eine Ansicht zur Erläuterung eines Ausführungsbeispiels des Druckverfahrens der Erfindung;

[0019] **Fig.** 7, ist ein Flussdiagramm, das eine Drucksteuerung bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

[0020] **Fig.** 8 ist eine Ansicht, die das Konzept einer Druckoperation auf ein Aufzeichnungsmedium zeigt;

[0021] **Fig.** 9 ist eine Ansicht, die ein Dichtekennungsregister bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellt;

[0022] **Fig.** 10 ist eine Ansicht, die ein Beispiel von ODER-Verarbeitung bei dem Dichtekennungsregister von **Fig.** 9 zeigt;

[0023] **Fig.** 11 ist ein Flussdiagramm, das einen Gesamtdruck-Steuervorgang bei dem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0024] **Fig.** 12 ist eine schematische perspektivische Ansicht einer Tintenstrahl-Aufzeichnungsvorrichtung IJRA, bei der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung eingesetzt werden kann; und

[0025] **Fig.** 13 ist ein Blockschaltbild, das die Steueranordnung zum Ausführen einer Aufzeichnungssteuerung der Aufzeichnungsvorrichtung IJRA darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0026] Nun werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung ausführlich beschrieben.

[0027] Nachfolgend werden die Hauptpunkte einer Aufzeichnungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kurz beschrieben.

[0028] Die Aufzeichnungsvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels weist eine Vielzahl von Druckbetriebsarten zum Aufzeichnen in einem vorbestimmten Aufzeichnungsbereich entsprechend der effektiven Aufzeichnungsbreite des Aufzeichnungskopfes durch eine einzige Abtastoperation oder eine Vielzahl von Abtastoperationen auf. Es werden effektive bzw. wirksame Bildelemente in einer Vielzahl von Druckpuffern entsprechend zu Bereichen, die durch Unterteilen der effektiven Aufzeichnungsbreite des Aufzeichnungskopfes erlangt werden, und welche vor einer Druckoperation gezählt werden, und ein effektives Bildelementverhältnis (Druckpflicht) der Anzahl der effektiven Bildelemente zu der gesamten Anzahl von Bildelementen in jedem Puffer erlangt. Dann wird eine der Druckbetriebsarten auf der Grundlage des effektiven Bildelementverhältnisses oder eines entsprechenden Wertes oder Codes ausgewählt, welcher dieselbe Bedeutung wie das Verhältnis aufweist.

[0029] Bei noch einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wird eine Vielzahl von Druckpuffern entsprechend zu Bereichen vorbereitet, die durch Unterteilen der effektiven Aufzeichnungsbreite des Aufzeichnungskopfes erlangt werden, und jeder Druckpuffer wird in eine Vielzahl von Blöcken in der Abtastrichtung des Aufzeichnungskopfes unterteilt. Dann wird eine der Druckbetriebsarten auf der Grundlage des Ergebnisses ausgewählt, das durch Durchführen einer vorbestimmten arithmetischen oder logischen Operation in Hinblick auf die effektiven Bildelementverhältnisse (oder entsprechende Werte oder Codes) bei den jeweiligen Blöcken in der Vielzahl von Puffern erlangt wird, deren Inhalte gleichzeitig aufgezeichnet werden können.

[0030] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ausführlich beschrieben.

[0031] **Fig.** 1 zeigt den schematischen Aufbau einer Bildaufzeichnungsvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels.

[0032] Das Bezugszeichen **1** bezeichnet eine CPU zur Steuerung der gesamten Bildaufzeichnungsvorrichtung; und **2** ein ROM, das ein von der CPU **1** ausgeführtes Bildaufzeichnungs-Verarbeitungsprogramm und dergleichen speichert. In dem ROM **2** sind Programme entsprechend den später zu beschreibenden jeweiligen Verarbeitungsflussdiagrammen gespeichert. Das Bezugszeichen **3** bezeichnet ein RAM, das als ein Arbeitsbereich zur Ausführung der vorangehenden Programme oder als ein Druckspeicher Verwendung findet; **4**, eine Bildeingabeeinheit, die in der Lage ist, ein Bild von einem externen

Computer einzugeben oder ein Bild durch einen (nicht abgebildeten) eingebauten Scanner zu lesen; und **5**, eine Bildbildungseinheit zum Empfangen von Bilddaten aus einem Druckpufferbereich in dem RAM **3**, um ein Bild zu bilden. Eine Punktzählschaltung **6** zählt effektive Punkte, was einen Energieverbrauch zur Folge hat.

[0033] **Fig.** 2 zeigt die Anordnung von Druckpuffern bei der Aufzeichnungsvorrichtung des Ausführungsbeispiels.

[0034] Die Aufzeichnungsvorrichtung des Ausführungsbeispiels verwendet einen in **Fig.** 3 gezeigten 360-dpi (dot per inch = Punkte pro Zoll (inch = 2,54 cm))-Tintenstrahl-Aufzeichnungskopf mit 128 Düsen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Aufzeichnungskopf von dem Typ, der zur Änderung des Zustands einer Tinte unter Verwendung von thermischer Energie derart entworfen ist, um aus jeder Düse ein Tintentröpfchen auszustoßen. Aufgrund der Charakteristiken von bekannten seriellen Druckern werden Daten von einem Hostcomputer in Einheiten von Daten übertragen, die einer Zeile eines Textes entsprechen. Aus diesem Grunde basiert, wie in **Fig.** 2 gezeigt, die Druckpufferanordnung auf einer Bandanordnung mit einer Breite von 64 Punkten.

[0035] Genauer werden, wie in **Fig.** 4 gezeigt, beispielsweise bei der Emulationsbetriebsart des X24E-Systems, wenn ein Drucker mit einer Auflösung von 360 dpi Verwendung findet, maximal 80 typische Zeichen mit jeweils einer Breite von 36 Punkten und einer Höhe von 60 Punkten in dem Druckpuffer entsprechend einem A4-Aufzeichnungsblatt gespeichert. Das heißt, die effektive Punktzählung in der seitlichen Richtung beträgt 2880 (36 × 80) (vgl. **Fig.** 2). Sind die Inhalte dieses Druckpuffers tatsächlich zu drucken, muss jeder durch den grauen Abschnitt angezeigte Bereich (vgl. den linken Teil von **Fig.** 4), das heißt ein 4-Punkte hoher Streifen, in dem Druckpuffer ausgelassen werden, wie durch den rechten Teil von **Fig.** 4 angezeigt. Eine Umwandlung von dem linken Teil in den rechten Teil von **Fig.** 4 wird durch dedizierte Hardware oder Software durchgeführt. Da diese Technik nicht direkt mit diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung in Zusammenhang steht, wird die ausführliche Beschreibung davon ausgelassen.

[0036] Erneut bezugnehmend auf **Fig.** 2 weist jeder Druckpuffer eine Breite von 64 Punkten auf, und die 64 Punkte sind in 8-Punkt-Bereiche unterteilt. Das heißt, acht Punkte entsprechen Daten von einem Byte. Jede Nummer in **Fig.** 2 zeigt die niedrigeren 8 Bits einer Byte-Adresse an, und die Adresse nimmt in Richtung auf das rechte Ende jedes Puffers zu. Der Druckpuffer 1 umfasst 23040 Bytes (8 × 2880 Bytes). Dies gilt auch für Druckerpuffer 2, Druckerpuffer 3 und Druckerpuffer 4.

[0037] Bei diesem Ausführungsbeispiel werden, wie in **Fig.** 2 gezeigt, vier Druckpuffer auf eine derartige Weise verwendet, dass die Inhalte der Druckpuffer 1 und 2 gleichzeitig gedruckt werden können, und die Inhalte der Druckpuffer 3 und 4 gleichzeitig gedruckt werden können.

[0038] Jeder Puffer entspricht Bereichen, die durch Unterteilen der effektiven Aufzeichnungsbreite des Aufzeichnungskopfes in zwei gleiche Teile erlangt werden. Durch die Verwendung der vier Puffer werden, während die Inhalte der Druckpuffer 1 und 2 gedruckt werden, die als nächstes zu druckenden Inhalte in den Druckpuffern 3 und 4 gespeichert. In ähnlicher Weise werden, während die Inhalte der Druckpuffer 3 und 4 gedruckt werden, die als nächstes zu druckenden Inhalte in den Druckpuffern 1 und 2 gespeichert.

[0039] Die Aufzeichnungsvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels verwendet den in **Fig.** 3 gezeigten Aufzeichnungskopf, der 128 Düsen aufweist. Dieser Kopf wird mit einer Energieversorgungseinrichtungsspannung von 24 V, einem Impulsstrom von 200 mA, einer Frequenz von 6,25 kHz und einer Ansteuerimpulsbreite von 5 μsek angesteuert. In diesem Fall würde, wenn eine vollkommen bzw. völlig schwarze Druckoperation durchzuführen wäre, der Energieverbrauch des Kopfes gemäß Gleichung (1) ungefähr 23 W betragen. Zusätzlich würde, wenn beispielsweise eine Effizienz η eines Gleichspannungs-Gleichspannungs-Wandlers eines Schaltreglers, oder dergleichen zur Erzeugung einer Kopfspannung mit hoher Präzision 80% beträgt, die tatsächlich verbrauchte Energie in Hinblick auf eine Eingabe von der Energieversorgungseinrichtung ungefähr 29 W betragen.

[0040] Zusätzlich ist bei einem bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendeten Tintenstrahldrucker eine Energieversorgungseinrichtung (im Allgemeinen 5V) für die Logik, eine Energieversorgungseinrichtung (welche auch als die Kopfansteuer-Energieversorgungseinrichtung verwendet werden kann) für einen Motor zum Zuführen eines Papierblatts und einem Motor zum Ansteuern des Aufzeichnungskopfschlittens, und dergleichen erforderlich. Das heißt, für die Energieversorgungseinrichtung würde eine Gesamtleistung von 35 bis 40 W erforderlich sein, damit eine völlig schwarze Druckoperation mit allen 128 Düsen durchgeführt wird. Wenn eine derartige Energie durch eine Energieversorgungseinrichtung wie beispielsweise einen kostengünstigen Energieadapter zur Verfügung zu stellen wäre, würde der Energieadapter in Größe und Gewicht zunehmen, und wäre daher für die praktische Verwendung nicht geeignet.

[0041] Alternativ kann eine derartige Energieversorgungseinrichtung realisiert werden, indem ein Schaltregler, wie beispielsweise ein Adapter des Schalttyps, Verwendung findet. Auch wenn dieser Schaltregler eine kleine Größe aufweist, ist eine Kostenzunahme unvermeidlich. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird daher die Druckbetriebsart durch Zählen schwarzer Punkte bestimmt, um eine Operation mit einer Energieversorgungseinrichtung mit einer niedrigen Leistung zu realisieren, was nachfolgend beschrieben wird.

[0042] Als nächstes wird dieses Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm von **Fig.** 5 beschrieben, welches einen Steuerverarbeitungsvorgang bei der Aufzeichnungsvorrichtung des Ausführungsbeispiels zeigt.

[0043] Bei Schritt S102 werden, bevor die Inhalte der Druckpuffer (**101** in **Fig.** 2 und 5) gedruckt werden, die Druckpunkte, das heißt die aufzuzeichnenden schwarzen Punkte, in einem Druckpuffer **101** gezählt. Diese Operation wird durchgeführt, indem die Daten in dem Druckpuffer **101** zu einer Punktzählschaltung **6** gemäß beispielsweise dem DMA-Transferschema transferiert werden. Der DMA-Transfer wird durch eine in der CPU **1** eingesetzten DMA-Steuereinheit gesteuert.

[0044] Bei Schritt S103 wird die Durchschnittsdichte, das heißt das effektive Bildelementverhältnis, eines aus dem Druckpuffer aufzuzeichnenden Bildes von dem Zählwert erlangt.

[0045] Bei Schritt S104 wird eine Druckbetriebsart (Aufzeichnungsbetriebsart) auf der Grundlage des auf diese Weise erlangten effektiven Bildelementverhältnisses bestimmt.

[0046] Ist beispielsweise das effektive Bildelementverhältnis beider Druckpuffer 1 und 2 geringer als ein vorbestimmter Wert, wird bestimmt, dass die Druckpflicht niedrig ist, und die Inhalte der Druckpuffer 1 und 2 werden gleichzeitig gedruckt. Ist jedoch das effektive Bildelementverhältnis von einem der Druckpuffer 1 und 2 höher als der vorbestimmte Wert, wird bestimmt, dass die Druckpflichten hoch sind, und die Inhalte der jeweiligen Druckpuffer werden nicht gleichzeitig gedruckt.

[0047] Beispielsweise werden die Inhalte von Druckpuffer 1 bei bzw. von der ersten Abtastoperation aufgezeichnet und die Inhalte von Druckpuffer 2 werden bei bzw. von der zweiten Abtastoperation aufgezeichnet.

[0048] Alternativ können, wie in **Fig.** 6 gezeigt, die Inhalte der Druckpuffer 1 und 2 durch zwei Abtastoperationen in einer gestaffelten Form aufgezeichnet werden.

[0049] Bezugnehmend auf **Fig.** 6 werden beispielsweise Punkte entsprechend den in schwarz angezeigten Orten von der ersten Abtastoperation aufgezeichnet, und Punkte entsprechend den in weiß angezeigten Orten von der zweiten Abtastoperation aufgezeichnet. Die Druckerpuffer 3 und 4 werden auf dieselbe Weise gesteuert.

[0050] **Fig.** 7 zeigt ein mit Schritt S104 in **Fig.** 5 in Zusammenhang stehendes ausführliches Flussdiagramm, das nachfolgend beschrieben wird.

[0051] Bei Schritt S105 wird gemäß der in Schritt S104 gesetzten Druckbetriebsart (Aufzeichnungsbetriebsart) ein Bild gebildet bzw. geformt.

[0052] Nachfolgend wird der Verarbeitungsvorgang bei Schritt S104 von **Fig.** 5 unter Bezugnahme auf **Fig.** 7 ausführlich beschrieben.

[0053] Es sei angenommen, dass die bei der folgenden Beschreibung verwendeten variablen Identifizierer (S1, S2, S3, S4, ...) einem lokalen Bereich in dem RAM 3 im Voraus zugewiesen werden.

[0054] Bei Schritt S1000 wird geprüft, ob die Orte von als nächstes zu druckenden Bilddaten die Druckpuffer 1 und 2 oder die Druckpuffer 3 und 4 sind. Sind die Orte die Druckpuffer 1 und 2, setzt sich der Fluss mit Schritt S1200 fort. Sind die Orte die Druckpuffer 3 und 4, setzt sich der Fluss mit Schritt S1100 fort.

[0055] Bei Schritt S1100 werden die Druckpunkte der in dem Druckpuffer 3 gespeicherten Bilddaten gezählt, und es wird ein Druckverhältnis S3 berechnet.

[0056] Bei Schritt S1101 werden die effektiven Punkte der im Druckpuffer 4 gespeicherten Bilddaten gezählt, und es wird ein Druckverhältnis S4 berechnet.

[0057] Bei Schritt S1200 werden die effektiven Punkte der im Druckpuffer 1 gespeicherten Bilddaten gezählt, und es wird ein Druckverhältnis S1 berechnet.

[0058] Bei Schritt S1201 werden die effektiven Punkte der im Druckpuffer 2 gespeicherten Bilddaten gezählt, und es wird ein Druckverhältnis S2 berechnet.

[0059] Bei Schritt S1300 werden, falls die Steuerung von Schritt S1201 transferiert wird, die Druckverhältnisse S1 und S2 mit einem vorbestimmten Schwellwert verglichen. Sind die Verhältnisse niedriger als der vorbestimmte Schwellwert, geht der Fluss zu Schritt S1302 über, um eine 1-Schritt-Druckoperation unter Verwendung der 128 Düsen durchzuführen. Wird die Steuerung von Schritt S1101 transferiert, werden die Druckverhältnisse S3 und S4 mit einem vorbestimmten Schwellwert verglichen. Sind die Verhältnisse größer als der vorbestimmte Schwellwert, setzt sich der Fluss mit Schritt S1301 fort, um eine 2-Schritt-Druckoperation unter Verwendung der 64 Düsen durchzuführen.

[0060] Wie zuvor beschrieben, wird bei dem vorangehenden Verfahren, wenn ein Bild mit einem hocheffektiven Bildelementverhältnis, beispielsweise einem graphischen oder bildhaften Bild, aufzuzeichnen ist, eine Aufzeichnungsoperation durchgeführt, indem ein halber Teil des verlängerten Aufzeichnungskopfes, das heißt die 64 Düsen, entsprechend einer Abtastoperation verwendet wird. Aus diesem Grund wird der durchschnittliche Energieverbrauch des Aufzeichnungskopfes auf eine Hälfte reduziert.

[0061] Im Gegensatz dazu wird, wenn ein Bild mit einem niedrigen effektiven Bildelementverhältnis, beispielsweise ein Text, aufzuzeichnen ist, eine Aufzeichnungsoperation unter Verwendung aller Düsen, das heißt der 128 Düsen, durchgeführt. Aus diesem Grund kann eine Hochgeschwindigkeits-Druckoperation realisiert werden.

[0062] Zusätzlich wird bei diesem Ausführungsbeispiel, bevor die Inhalte eines Druckpuffers aufgezeichnet werden, das effektive Bildelementverhältnis bestimmt. Aus diesem Grund kann, auch wenn eine Aufzeichnungsoperation für ein Papierblatt eine Textdruckoperation mit einer niedrigen Dichte und einer

Graphikdruckoperation mit einer hohen Dichte umfasst, die Verwendung der 128 Düsen und die Verwendung der 64 Düsen gemäß den jeweiligen Druckoperationen flexibel ausgewählt werden.

(Zweites Ausführungsbeispiel)

[0063] **Fig.** 8 zeigt das zweite Ausführungsbeispiel der Erfindung. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist ein in **Fig.** 2 gezeigter Druckpuffer in eine Vielzahl von Blöcken in der Abtastrichtung des Aufzeichnungskopfes unterteilt.

[0064] **Fig.** 8 zeigt das Konzept einer Druckoperation auf ein Aufzeichnungsmedium. Bezugnehmend auf **Fig.** 8 ist einem Aufzeichnungsmedium in der Richtung der Abszisse ein effektiver Druckbereich mit einer Breite von 2880 Punkten zugewiesen. Dieser effektive Druckbereich ist in 16 Bereiche unterteilt, und den jeweiligen effektiven Druckbereichen sind die Blocknummern 1 bis 16 zugewiesen. Ein effektiver Druckbereich ist als ein 180-Punkt-Bereich definiert. In der Richtung der Abszisse des Aufzeichnungsmediums sind vier Zeichenbereiche 1 bis 4 gesetzt. Die Druckpuffer 1 bis 4 in **Fig.** 1 entsprechen den jeweiligen Zeichenbereichen. In den jeweiligen Blöcken in den Zeichenbereichen 1 und 2 ist eine Vielzahl von Druckoperationstypen angezeigt. Ein Symbol „%" zeigt das effektive Bildelementverhältnis jedes Blocks an, das heißt das Verhältnis der tatsächlich aufzuzeichnenden Anzahl von Punkten zu der in jedem zuvor beschriebenen Block enthaltenen gesamten Anzahl von Punkten. Beispielsweise ist die Blocknummer 2 in dem Zeichenbereich 2 als ein Block angezeigt, der insgesamt einer völlig schwarzen Druckoperation unterzogen wird. Das effektive Bildelementverhältnis dieses Blockes beträgt 100. Jede der Blocknummern 6 in den Zeichenbereichen 1 und 2 ist als ein Block angezeigt, der ein effektives Bildelementverhältnis von 50% aufweist und einer Halbtondruckoperation unterzogen wird. Zusätzlich ist jede Blocknummer 11 in den Zeichenbereichen 1 und als ein Block angezeigt, bei dem das Verhältnis eines völlig schwarzen Druckbereichs zu dem gesamten Bereich des Blocks 35% oder mehr beträgt.

[0065] **Fig.** 9 zeigt ein Dichtekennungsregister, das Ergebnisse speichert, die durch Normalisieren des effektiven Bildelementverhältnisses in den 16 Blöcken in jedem Zeichenbereich in **Fig.** 8 mit digitalen Werten von 0 und 1 erlangt werden. Beispielsweise wird eine Normalisierung derart durchgeführt, dass ein effektives Bildelementverhältnis von 35% oder mehr auf „1" gesetzt wird; und ein effektives Bildelementverhältnis von weniger als 35% auf „0" gesetzt wird. Zusätzlich entspricht Bit 15 dieses Dichtekennungsregisters Block 1, und Bit 0 entspricht Block 16.

[0066] **Fig.** 10 zeigt die Inhalte des Dichtekennungsregisters, die den Zeichenbereichen 1 und 2 entsprechen. Beispielsweise sind, da jeder der Blöcke der Blocknummern 1 bis 3 in dem Zeichenbereich 1 ein effektives Bildelementverhältnis von 0% aufweist, die Werte von Bit 15 bis Bit 13 „0". Da jeder der Blöcke 4 und 5 als ein Block mit einem effektiven Bildelementverhältnis von 35% oder mehr angezeigt wird, weisen die Bits 12 und 11 den Wert „1" auf. In ähnlicher Weise sind die Inhalte der Dichtekennungsregister mit den jeweiligen Bits bis zu Bit 0 korreliert.

[0067] In dem Zeichenbereich 2 sind die Inhalte des Dichtekennungsregisters mit den jeweiligen Bits wie bei dem Fall des Zeichenbereichs 1 korreliert.

[0068] Auch wenn die Fälle des Zeichenbereichs 3 und 4 nicht veranschaulicht sind, werden die Bits in diesen Bereichen derselben Verarbeitung unterzogen, wie die in den Fällen der Zeichenbereiche 1 und 2.

[0069] Nachfolgend wird das ODER zwischen dem dem Zeichenbereich 1 entsprechenden Ergebnis in dem Dichtekennungsregister und dem dem Zeichenbereich 2 entsprechenden Ergebnis in dem Dichtekennungsregister berechnet. **Fig.** 10 zeigt das Berechnungsergebnis. Das ODER-Ergebnis entsprechend dem in **Fig.** 8 gezeigten Fall zeigt an, dass nicht alle Bits den Wert „0" aufweisen. Das bedeutet, dass ein Block mit einem effektiven Bildelementverhältnis von 35% in einem der Zeichenbereiche 1 und 2 vorhanden ist. Das heißt, es wird bestimmt, dass die Druckpflicht hoch ist.

[0070] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel werden in einem derartigen Fall die Zeichenbereiche 1 und 2 durch zwei Abtastoperationen gedruckt. Das heißt, wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben, wird eine Druckoperation entsprechend dem Zeichenbereich 1 von der ersten Abtastoperation ausgeführt, und es wird eine dem Zeichenbereich 2 entsprechende Druckoperation von der zweiten Abtastoperation ausgeführt. Alternativ werden die Punkte entsprechend den schwarzen Teilen des in **Fig.** 6 gezeigten gestaffelten Musters von der ersten Abtastoperation gedrückt, und die den weißen Teilen entsprechenden Punkte werden von der zweiten Abtastoperation gedruckt.

[0071] Die Zeichenbereiche 3 und 4 werden auf dieselbe Weise wie in dem Fall der Zeichenbereiche 1 und 2 verarbeitet.

[0072] **Fig.** 11 ist ein Flussdiagramm, das die vorangehende Verarbeitung darstellt.

[0073] Als nächstes wird der ausführliche Verarbeitungsvorgang bei Schritt 104 in **Fig.** 5 unter Bezugnahme auf **Fig.** 11 beschrieben.

[0074] Bei Schritt S8000 wird geprüft, ob als nächstes zu druckende Bilddaten in den Druckpuffern 1 und 2 oder den Druckpuffern 3 und 4 gespeichert sind. Sind die Daten in den Druckpuffern 1 und 2 gespeichert, setzt sich der Fluss mit Schritt S8200 fort. Sind die Daten in den Druckpuffern 3 und 4 gespeichert, geht der Fluss zu Schritt S8100 über.

[0075] Bei Schritt S8100 werden Punkte in jedem Block in Druckpuffer 3 gezählt, und es wird eine Dichtekennung berechnet und gesetzt.

[0076] Bei Schritt S8101 werden Punkte in jedem Block in Druckpuffer 4 gezählt, und es wird eine Dich-

tekennung berechnet und gesetzt.

[0077] Bei Schritt S8200 werden Punkte in jedem Block im Druckpuffer 1 gezählt, und es wird eine Dichtekennung berechnet und gesetzt.

[0078] Bei Schritt S8201 werden Punkte in jedem Block in Druckpuffer 2 gezählt, und es wird eine Dichtekennung berechnet und gesetzt.

[0079] Bei Schritt S8300 wird geprüft, ob das ODER in dem Dichtekennungsregister einen Wert von „0" aufweist. Beträgt das ODER „0", setzt sich der Fluss mit Schritt S8302 fort, um eine 1-Schritt-Druckoperation unter Verwendung der 128 Düsen durchzuführen. Beträgt das ODER nicht „0", setzt sich der Fluss mit Schritt S8301 fort, um eine 1-Schritt-Druckoperation unter Verwendung der 64 Düsen durchzuführen.

[0080] Wie zuvor beschrieben, kann gemäß diesem Ausführungsbeispiel die Bestimmung des Energieverbrauchs in einem lokalen Bereich in jedem Zeichenbereich durchgeführt werden, und der Spitzenenergieverbrauch der Energieversorgungseinrichtung kann durch Auswahl von optimalen Düsen und eines optimalen Druckverarbeitungsverfahrens vermindert werden. Da die Sollspitze der Energieversorgung durch Gestalten einer Energieversorgungseinrichtung vermindert werden kann, kann eine Reduktion der Größe und der Kosten der Energieversorgungseinrichtung realisiert werden.

[0081] Bei den vorangehenden Ausführungsbeispielen weist der Ausführungskopf 128 Düsen und ein Maximum von zwei Druckpuffern auf, deren Inhalte gleichzeitig aufgezeichnet werden können. Wie von Fachmännern einfach verstanden wird, können die Ausführungsbeispiele der Erfindung auch auf einen längeren Aufzeichnungskopf mit beispielsweise 256 Düsen, 512 Düsen oder 1024 Düsen angewendet werden.

[0082] In diesem Fall wird die Anzahl von Druckpuffern, deren Inhalte gleichzeitig aufgezeichnet werden können, auf 4, 8 oder 16 erhöht. Wenn beispielsweise eine vorbestimmte Anzahl oder mehr von Blöcken einen vorbestimmten Wert überschreitende effektive Bildelementverhältnisse vorweisen, ist es ausreichend, dass die Inhalte der entsprechenden Druckpuffer von einer Vielzahl von Abtastoperationen gedruckt werden. Zusätzlich weist bei den Ausführungsbeispielen zum Zwecke der Einfachheit der Beschreibung ein Druckpuffer eine Höhe von 64 Punkten auf. Es ist jedoch offensichtlich, dass die Erfindung nicht darauf beschränkt ist. Bei jedem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel kann, da jeder Druckpuffer in der Richtung der effektiven Aufzeichnungsbreite des Aufzeichnungskopfes unterteilt ist, das Aufzeichnen von einer Vielzahl von Abtastoperationen separat durchgeführt werden.

[0083] Zuvor wurden hauptsächlich die auf den Tintenstrahldrucker angewendeten Ausführungsbeispiele beschrieben. Wie jedoch offensichtlich ist, ist die Erfindung nicht auf den Tintenstrahldrucker beschränkt, und kann auch auf einen thermischen Drucker angewendet werden.

[0084] Es sei erwähnt, dass der Tintenstrahldrucker beispielsweise im Dokument US-A-6065830 ausführlicher beschrieben ist.

[0085] **Fig.** 12 ist eine äußere Ansicht einer Tintenstrahl-Aufzeichnungsvorrichtung IJRA, bei welcher die Ausführungsbeispiele der Erfindung eingesetzt werden können. In **Fig.** 12 wird eine Führungsschraube **5005** über Ansteuerkraft-Übertragungsgetriebe **5011** und **5009** in Zusammenarbeit mit der Vorwärts-Rückwärts-Drehung eines Ansteuer- bzw. Antriebsmotors **5013** gedreht. Ein in eine spiralenförmige Rille **5004** der Führungsschraube **5005** eingreifender Schlitten HC weist einen (nicht abgebildeten) Stift auf, und wird in den Richtungen der Pfeile a und b hin- und herbewegt. An dem Schlitten HC ist eine Tintenstrahlkartusche IJC angebracht. Das Bezugszeichen **5002** bezeichnet eine Blattanpressplatte, die ein Papierblatt gegen eine Schreibwalze **5000** entlang der Bewegungsrichtung des Schlittens drückt. Die Bezugszeichen **5007** und **5008** bezeichnen Photokoppler, die eine Ausgangspositions-Erfassungseinrichtung zur Bestätigung des Vorhandenseins eines Hebels **5006** des Schlittens in dem entsprechenden Bereich, und beispielsweise zum Schalten der Drehrichtung des Motors **5013** darstellen. Das Bezugszeichen **5016** bezeichnet ein Bauteil zum Stützen eines Abdeckbauteils **5022** zur Abdeckung der vorderen Oberfläche des Aufzeichnungskopfes; und **5015** eine Saugeinrichtung zum Ziehen des Inneren der Abdeckung durch Saugen. Die Saugeinrichtung **5015** führt eine Saugwiedergewinnung des Aufzeichnungskopfes über eine interne Abdeckungsöffnung **5023** durch. Das Bezugszeichen **5017** bezeichnet eine Reinigungsklinge; und **5019**, ein Bauteil zum beweglichen Stützen der Klinge in der Rückwärts- und Vorwärtsrichtung. Diese Bauteile werden an einer Hauptkörper-Stützplatte **5018** gestützt. Die Form der Klinge ist nicht auf die veranschaulichte Klinge beschränkt, und es kann selbstverständlich eine bekannte Reinigungsklinge bei diesem Ausführungsbeispiel eingesetzt werden. Das Bezugszeichen **5012** bezeichnet einen Hebel zum In-Gang-Setzen der Saugoperation der Saugwiedergewinnungsoperation. Der Hebel **5012** bewegt sich nach Bewegung einer in den Schlitten eingreifenden Nocke **5020**, und seine Bewegungssteuerung wird von einer bekannten Übertragungseinrichtung, wie beispielsweise einem Kupplungsschalten der Antriebskraft von dem Antriebsmotor realisiert.

[0086] Diese Abdeckungs-, Reinigungs- und Saugwiedergewinnungsoperationen werden bei ihren entsprechenden Positionen nach Operation der Führungsschraube **5005** ausgeführt, wenn der Schlitten einen Bereich auf der Seite der Ausgangsposition erreicht. Jedoch ist die Erfindung nicht darauf beschränkt. Diese Operationen können zu bekannten Zeitpunkten ausgeführt werden.

[0087] Nachfolgend wird die Steuerungsanordnung zur Ausführung der Aufzeichnungssteuerung der zuvor erwähnten Vorrichtung unter Bezugnahme auf

das Blockschaltbild in **Fig.** 13 beschrieben. Bezugnehmend auf die eine Steuerschaltung zeigende **Fig.** 13 bezeichnet das Bezugszeichen **1700** eine Schnittstelle zur Eingabe eines Aufzeichnungssignals; **1701**, eine Mikroprozessoreinheit (MPU); **1702**, ein Programm-ROM zur Speicherung von von der MPU **1701** ausgeführten Steuerprogrammen; und **1703**, ein dynamisches RAM zur Speicherung verschiedenster Daten (das Aufzeichnungssignal, dem Kopf zuzuführende Aufzeichnungsdaten, und dergleichen). Das Bezugszeichen **1704** bezeichnet ein Gate-Array zur Ausführung einer Zuführsteuerung von Aufzeichnungsdaten zu einem Aufzeichnungskopf **1708**, und auch zur Ausführung von einer Datentransfersteuerung zwischen der Schnittstelle **1700**, der MPU **1701** und dem DRAM **1703**. Das Bezugszeichen **1710** bezeichnet einen Trägermotor zum Speisen des Aufzeichnungskopfes **1708**; und **1709**, einen Speisemotor zum Speisen eines Aufzeichnungspapierblatts. Das Bezugszeichen **1705** bezeichnet einen Kopftreiber zum Antreiben des Kopfes; und **1706** und **1707**, Motortreiber zum jeweiligen Antreiben des Speisemotors **1709** und des Trägermotors **1710**. Es sei erwähnt, dass das Bezugszeichen **1720** eine Druckersteuereinrichtung bezeichnet.

[0088] Nachfolgend wird die Operation der zuvor erwähnten Steueranordnung beschrieben. Wird in die Schnittstelle **1700** ein Aufzeichnungssignal eingegeben, wird das Aufzeichnungssignal zwischen dem Gate-Array **1704** und der MPU **1701** in Aufzeichnungsdaten zum Drucken umgewandelt. Dann werden die Motortreiber **1706** und **1707** angetrieben, und der Aufzeichnungskopf wird gemäß den dem Kopftreiber **1705** zugeführten Aufzeichnungsdaten angetrieben, was folglich die Druckoperation ausführt.

[0089] Die Erfindung kann auf ein aus einer Vielzahl von Vorrichtungen bestehendes System und auf eine aus einem einzigen Gerät bestehende Vorrichtung angewendet werden. Zusätzlich kann die Erfindung, wie offensichtlich ist, auf einen Fall angewendet werden, bei dem die vorangehende Aufgabe durch Zuführen von Programmen zu einem System oder einer Vorrichtung gelöst werden kann.

[0090] Wie zuvor beschrieben, werden gemäß den Ausführungsbeispielen der Erfindung bei einer einen verlängerten Aufzeichnungskopf verwendenden Aufzeichnungsvorrichtung, bevor Daten tatsächlich auf einem Aufzeichnungsblatt aufgezeichnet werden, die effektiven Bildelementverhältnisse einer Vielzahl von Druckpuffern entsprechend zu der nächsten Aufzeichnungsoperation zu unterziehenden Zeichenbereichen geprüft, und die Druckbetriebsarten werden auf der Grundlage des Prüfergebnisses variabel gesteuert, wodurch ein Aufzeichnungsverfahren und eine -vorrichtung zur Verfügung gestellt werden, die eine kostengünstige Energieversorgungseinrichtung mit niedriger Verlustleistung verwenden können. In der Praxis kann daher ein Bild mit einem niedrigen effektiven Bildelementverhältnis, beispielsweise ein Text, der eine hohe Auftrittsfrequenz vorweist, unter Verwendung aller Aufzeichnungselemente des verlängerten Aufzeichnungskopfes mit einer hohen Geschwindigkeit gedruckt werden, während eine Graphik oder ein bildhaftes Bild mit einem hohen effektiven Bildelementverhältnis von einer Vielzahl von Abtastoperationen gedruckt wird. Das heißt, es werden ein Aufzeichnungsverfahren und eine -vorrichtung zur Verfügung gestellt, die gemäß den Eigenschaften eines zu druckenden Bildes die Aufzeichnungsverarbeitung flexibel durchführen können.

[0091] Wie zuvor beschrieben wurde, können gemäß den Ausführungsbeispielen der Erfindung Druckdaten mit einer hohen Geschwindigkeit ohne Verwendung einer Energieversorgungseinrichtung mit großer Kapazität gedruckt werden.

[0092] Da viele offensichtlich weit unterschiedliche Ausführungsbeispiele der Erfindung angefertigt werden können, ohne sich von deren Geltungsbereich zu entfernen, ist es zu verstehen, dass die Erfindung nicht auf ihre spezifischen Ausführungsbeispiele beschränkt ist, außer wie es in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Bildaufzeichnungsvorrichtung zum Transport eines Aufzeichnungsmediums in einer Transportrichtung und zum Drucken eines durch empfangene Druckdaten definierten Bildes auf das Aufzeichnungsmedium bei einer Druckoperation, indem ein Aufzeichnungskopf (IJH) mit einer Vielzahl von Aufzeichnungselementen in einem sich in der Transportrichtung ausdehnenden Array in einer von der Transportrichtung verschiedenen Abtastrichtung abgetastet wird, mit:

einer Zähleinrichtung zum Zählen, in Bezug auf eine Druckoperation, der Anzahl von Bildelementpunkten, die gemäß den empfangenen Druckdaten durch das Array von Aufzeichnungselementen bei dem Aufzeichnungskopf zu drucken sind, in jedem einer Vielzahl von Unterbereichen, die durch Unterteilen eines umfassten Druckbereichs definiert sind, bei einer einzelnen Abtastung in der Abtastrichtung des bei der Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopfes;

einer Ruswähleinrichtung zum Auswählen auf der Grundlage der von der Zähleinrichtung erlangten Zählwerte für die Unterbereiche eines Druckbereichs, welche Betriebsart aus einer Vielzahl von Betriebsarten bei der Druckoperation zum Drucken auf den Druckbereich zu verwenden ist, wobei die Vielzahl von Betriebsarten eine erste Betriebsart und eine zweite Betriebsart umfasst, wobei die zweite Betriebsart mehr Abtastungen des Aufzeichnungskopfes über den Druckbereich erfordert als die erste Betriebsart;

einer Abtasteinrichtung (HC) zum Abtasten in der Abtastrichtung des bei einer Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopfes; und

einer Kopfansteuereinrichtung zur Verwendung des bei der Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopfes, um auf den Druckbereich gemäß den empfangenen Druckdaten zu drucken, indem der Aufzeichnungskopf in der von der Auswähleinrichtung ausgewählten Betriebsart angesteuert wird;
dadurch gekennzeichnet, dass
jeder Unterbereich eine Ausdehnung in der Transportrichtung aufweist, die geringer als die des Druckbereichs ist, und sich der Druckbereich in der Transportrichtung über eine Vielzahl von Unterbereichen ausdehnt.

2. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Auswähleinrichtung dahingehend ausgestaltet ist, um zu bestimmen, ob das Verhältnis von (zu druckenden Bildelementpunkten) zu (gesamter Anzahl von Bildelementpositionen) für einen beliebigen der Unterbereiche einen vorbestimmten Wert überschreitet, und um auf der Grundlage der Bestimmung die Betriebsart auszuwählen.

3. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der jeder Unterbereich eine Ausdehnung in der Abtastrichtung aufweist, die geringer als die des Druckbereichs ist, und der Druckbereich sich in der Abtastrichtung über eine Vielzahl von Unterbereichen ausdehnt.

4. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 3, bei der die Auswähleinrichtung dahingehend ausgestaltet ist, um für jeden Unterbereich das Verhältnis von (zu druckenden Bildelementpunkten) zu (gesamter Anzahl von Bildelementpositionen) zu bestimmen, und um die Betriebsart auf der Grundlage des Ergebnisses einer vorbestimmten arithmetischen oder logischen Operation für die Verhältnisse auszuwählen.

5. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 4, bei der die vorbestimmte arithmetische oder logische Operation ein Zuweisen eines Codewertes zu jedem Unterbereich gemäß damit umfasst, ob das Verhältnis für den Unterbereich einen vorbestimmten Wert überschreitet, und Durchführen einer logischen ODER-Operation für die Codewerte für Unterbereiche, die in der Transportrichtung zueinander ausgerichtet sind.

6. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die maximale Anzahl von gleichzeitig verwendbaren Aufzeichnungselementen bei einer beliebigen Abtastung in der zweiten Betriebsart geringer als die maximale Anzahl von gleichzeitig verwendbaren Aufzeichnungselementen bei einer beliebigen Abtastung in der ersten Betriebsart ist.

7. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Kopfansteuereinrichtung dahingehend ausgestaltet ist, um den bei der Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopf anzusteuern, (i) um unter Verwendung von nur Elementen aus einer ersten Vielzahl von Aufzeichnungslementen des Aufzeichnungskopfes während einer ersten Abtastung in der zweiten Betriebsart zu drucken, (ii) um unter Verwendung von nur Elementen aus einer zweiten Vielzahl von Aufzeichnungslementen des Aufzeichnungskopfes während einer zweiten Abtastung in der zweiten Betriebsart zu drucken, und (iii) um unter Verwendung von Elementen aus einer Vielzahl von Aufzeichnungslementen während einer Abtastung in der ersten Betriebsart zu drucken, die größer als die erste Vielzahl und größer als die zweite Vielzahl ist.

8. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 7, bei der die zweite Betriebsart derart definiert ist, dass bei einer Abtastung in der Abtastrichtung eines bei der Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopfes, die erste Vielzahl von Aufzeichnungselementen einen Bereich abdeckt, der einen ersten Unterbereich umfasst und keinen zweiten Unterbereich umfasst, und die zweite Vielzahl von Aufzeichnungselementen einen Bereich abdeckt, der den zweiten Unterbereich und nicht den ersten Unterbereich umfasst.

9. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 8, zur Verwendung mit einem Aufzeichnungskopf mit einer Vielzahl von Aufzeichnungselementen in einem Array, das sich in der Transportrichtung für eine Vielzahl von Textzeilenpositionen ausdehnt, wobei die Vorrichtung eine Vielzahl von Druckpuffern umfasst, die jeder zum Speichern einer jeweiligen Textzeile gemäß den empfangenen Druckdaten dienen, und die Druckansteuereinrichtung dahingehend ausgestaltet ist, um den bei der Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopf derart anzusteuern, um gemäß den in den jeweiligen Druckpuffern gespeicherten Daten bei jeweiligen Abtastungen in der zweiten Betriebsart zu drucken.

10. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bei der alle Aufzeichnungselemente des bei der Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopfes bei einer Abtastung in der ersten Betriebsart verwendbar sind.

11. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Kopfansteuereinrichtung dahingehend ausgestaltet ist, um den bei der Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopf bei einer Abtastung in der zweiten Betriebsart derart anzusteuern, um nur die zu druckenden Bildelementpunkte gemäß den empfangenen Druckdaten in jeweilige Bildelementpositionen einer Vielzahl von vorbestimmten Bildelementpositionen zu drucken, wobei die vorbestimmten Bildelementpositionen für eine beliebige Abtastung in der zweiten Betriebsart über den Druckbereich in einem gestaffel-

ten Muster aufgeteilt sind.

12. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Kopfansteuereinrichtung dahingehend ausgestaltet ist, um den bei der Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopf zu verwenden, um alle die in den Druckbereich zu druckenden Bildelementpunkte gemäß den empfangenen Druckdaten bei einer einzigen Abtastung in der ersten Betriebsart und bei zwei Abtastungen in der zweiten Betriebsart zu drucken.

13. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Vielzahl von Betriebsarten zumindest drei Betriebsarten umfasst.

14. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur Verwendung mit einem Aufzeichnungskopf, der ein Tintenstrahl-Aufzeichnungskopf zum Aufzeichnen eines Bildes durch Ausstoßen von Tinte auf das Aufzeichnungsmedium ist.

15. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 14, zur Verwendung mit einem Tintenstrahl-Aufzeichnungskopf, der einen thermischen Energieumwandler zur Erzeugung von thermischer Energie aufweist, um einen Tintenausstoß zu verursachen.

16. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, zur Verwendung mit einem Aufzeichnungskopf, der ein thermischer Aufzeichnungskopf ist.

17. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Abtasteinrichtung einen Schlitten zum abnehmbaren Befestigen des bei einer Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopfes umfasst.

18. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, die den bei einer Druckoperation zu verwendenden Aufzeichnungskopf umfasst.

19. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, zudem mit einer Transporteinrichtung zum Transport des Aufzeichnungsmediums.

20. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, zudem mit einer Energieversorgungseinrichtung zur Versorgung der Vorrichtung mit Energie.

21. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 20, wobei die Energieversorgungseinrichtung eine Wechselspannungs-Energieversorgungseinrichtung ist.

22. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 21, wobei die Energieversorgungseinrichtung eine Energieversorgungseinrichtung des Transformatortyps ist.

23. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, wobei die Energieversorgungseinrichtung ein Einbautyp ist.

24. Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, wobei die Energieversorgungseinrichtung ein Adaptertyp ist.

25. Kopiermaschine mit einer Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche.

26. Faksimilevorrichtung mit einer Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24.

27. Computerendgerät mit einer Bildaufzeichnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24.

28. Verfahren zum Drucken eines durch einen Druckbereich definierten Bildes auf ein Aufzeichnungsmedium, indem das Aufzeichnungsmedium in einer Transportrichtung transportiert wird, und Abtasten, in einer von der Transportrichtung verschiedenen Abtastrichtung, eines Aufzeichnungskopfes (IJH) mit einer Vielzahl von Aufzeichnungselementen in einem sich in die Transportrichtung ausdehnenden Array, mit:
Zählen der Anzahl von Bildelementpunkten, die gemäß den empfangenen Druckdaten durch das Array von Aufzeichnungselementen bei dem Aufzeichnungskopf zu drucken sind, in jedem einer Vielzahl von Unterbereichen, die durch Unterteilen eines umfassten Druckbereichs definiert sind, bei einem einzelnen Abtasten in der Abtastrichtung des Aufzeichnungskopfes;
Auswählen auf der Grundlage der bei dem Zählen für die Unterbereiche eines Druckbereichs erlangten Zählwerte, welche Betriebsart aus einer Vielzahl von Betriebsarten bei der Druckoperation zum Drucken auf den Druckbereich zu verwenden ist, wobei die Vielzahl von Betriebsarten eine erste Betriebsart und eine zweite Betriebsart umfasst, wobei die zweite Betriebsart mehr Abtastungen des Aufzeichnungskopfes über den Druckbereich erfordert als die erste Betriebsart;
Abtasten des Aufzeichnungskopfes in der Abtastrichtung; und
Verwenden des Aufzeichnungskopfes, um auf den Druckbereich gemäß den Druckdaten durch Ansteuern des Aufzeichnungskopfes in der ausgewählten Betriebsart zu drucken;
dadurch gekennzeichnet, dass
jeder der Unterbereiche eine Ausdehnung in der

Transportrichtung aufweist, die geringer als die des Druckbereichs ist, und sich der Druckbereich in der Transportrichtung über eine Vielzahl von Unterbereichen ausdehnt.

29. Verfahren nach Anspruch 28, bei dem der Auswählschritt ein Bestimmen, ob das Verhältnis von (zu druckenden Bildelementpunkten) zu (gesamter Anzahl von Bildelementpositionen) für einen beliebigen der Unterbereiche einen vorbestimmten Wert überschreitet, und ein Auswählen der Betriebsart auf der Grundlage der Bestimmung umfasst.

30. Verfahren nach Anspruch 28 oder Anspruch 29, bei dem jeder Unterbereich eine Ausdehnung in der Abtastrichtung aufweist, die geringer als die des Druckbereichs ist, und der Druckbereich sich in der Abtastrichtung über eine Vielzahl von Unterbereichen ausdehnt.

31. Verfahren nach Anspruch 30, bei dem der Auswählschritt ein Bestimmen für jeden Unterbereich des Verhältnisses von (zu druckenden Bildelementpunkten) zu (gesamter Anzahl von Bildelementpositionen), und ein Auswählen der Betriebsart auf der Grundlage des Ergebnisses einer vorbestimmten arithmetischen oder logischen Operation für die Verhältnisse umfasst.

32. Verfahren nach Anspruch 31, bei dem die arithmetische oder logische Operation ein Zuweisen eines Codewertes zu jedem Unterbereich gemäß damit umfasst, ob das Verhältnis für den Unterbereich einen vorbestimmten Wert überschreitet, und ein Durchführen einer logischen ODER-Operation für die Codewerte für Unterbereiche umfasst, die in der Transportrichtung zueinander ausgerichtet sind.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 32, bei dem die maximale Anzahl von gleichzeitig verwendbaren Aufzeichnungselementen bei einer beliebigen Abtastung in der zweiten Betriebsart geringer als die maximale Anzahl von gleichzeitig verwendbaren Aufzeichnungselementen bei einer beliebigen Abtastung in der ersten Betriebsart ist.

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 32, bei dem nur Elemente aus einer ersten Vielzahl von Aufzeichnungslementen des Aufzeichnungskopfes während einer ersten Abtastung in der zweiten Betriebsart zum Drucken verwendet werden, nur Elemente aus einer zweiten Vielzahl von Aufzeichnungslementen des Aufzeichnungskopfes während einer zweiten Abtastung in der zweiten Betriebsart zum Drucken verwendet werden, und Elemente aus einer zweiten Vielzahl von Aufzeichnungslementen, die größer als die erste Vielzahl und größer als die zweite Vielzahl ist, während einer Abtastung in der ersten Betriebsart zum Drucken verwendet werden.

35. Verfahren nach Anspruch 34, bei dem die zweite Betriebsart derart definiert ist, dass bei einem Abtasten des Aufzeichnungskopfes in der Abtastrichtung, die erste Vielzahl von Aufzeichnungselementen einen Bereich abdeckt, der einen ersten Unterbereich und keinen zweiten Unterbereich umfasst, und die zweite Vielzahl von Aufzeichnungselementen einen Bereich abdeckt, der den zweiten Unterbereich und nicht den ersten Unterbereich umfasst.

36. Verfahren nach Anspruch 35, bei dem sich das Array von Aufzeichnungselementen bei dem Aufzeichnungskopf in der Transportrichtung für eine Vielzahl von Textzeilenpositionen ausdehnt, und das Verfahren ein Speichern einer jeweiligen Textzeile gemäß den empfangenen Druckdaten in jeden einer Vielzahl von Druckpuffern umfasst, und der Aufzeichnungskopf in der zweiten Betriebsart derart angesteuert wird, um gemäß den in den jeweiligen Druckpuffern gespeicherten Daten bei jeweiligen Abtastungen zu drucken.

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 33 bis 36, bei dem alle Aufzeichnungselemente des Aufzeichnungskopfes bei einer Abtastung in der ersten Betriebsart verwendbar sind.

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 32, bei dem, wenn der Aufzeichnungskopf in der zweiten Betriebsart angesteuert wird, er bei einer Abtastung nur die gemäß den empfangenen Druckdaten zu druckenden Bildelementpunkte in jeweilige Bildelementpositionen einer Vielzahl von vorbestimmten Bildelementpositionen druckt, wobei die vorbestimmten Bildelementpositionen für eine beliebige Abtastung in der zweiten Betriebsart über den Druckbereich in einem gestaffelten Muster aufgeteilt sind.

39. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 38, bei dem alle die gemäß den empfangenen Druckdaten in den Druckbereich zu druckenden Bildelementpunkte bei einer einzigen Abtastung in der ersten Betriebsart und bei zwei Abtastungen in der zweiten Betriebsart gedruckt werden.

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 39, bei dem die Vielzahl von Betriebsarten zumindest drei Betriebsarten umfasst.

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 40, bei dem der Aufzeichnungskopf ein Tintenstrahl-Aufzeichnungskopf zum Aufzeichnen eines Bildes durch Ausstoßen von Tinte auf das Aufzeichnungsmedium ist.

42. Verfahren nach Anspruch 41, bei dem der Tintenstrahl-Aufzeichnungskopf einen thermischen Energieumwandler zur Erzeugung von thermischer Energie aufweist, um einen Tintenausstoß zu verursachen.

43. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 40, bei dem der Aufzeichnungskopf ein thermischer Kopf ist.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

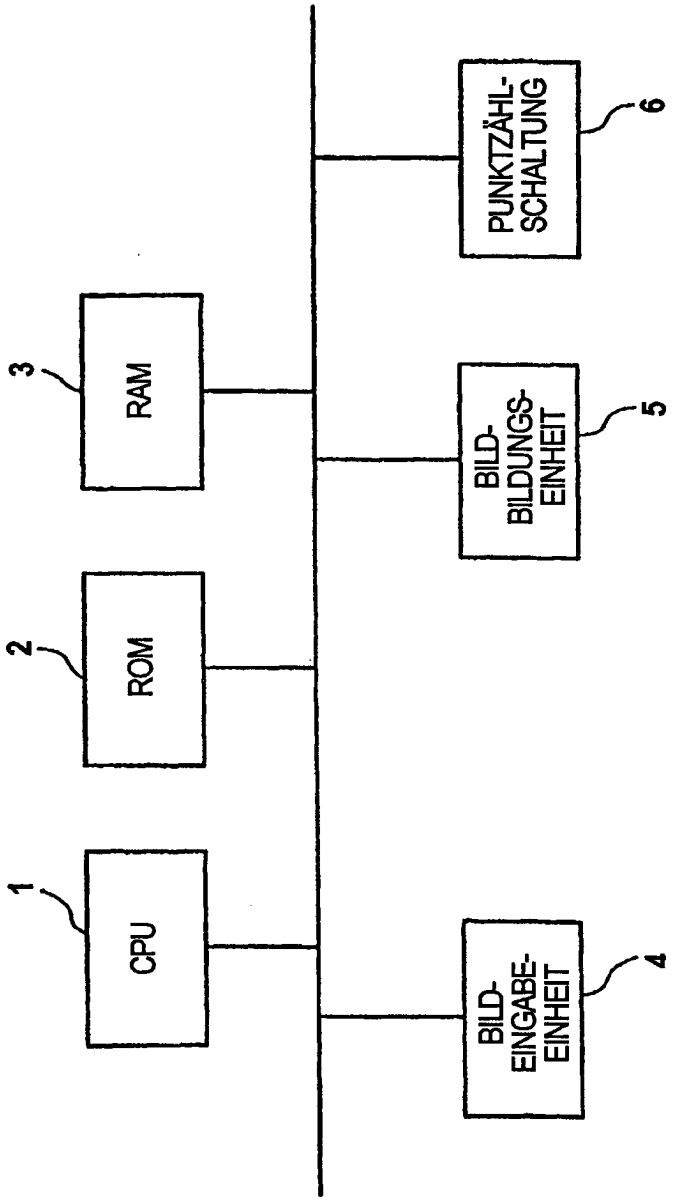


FIG. 2

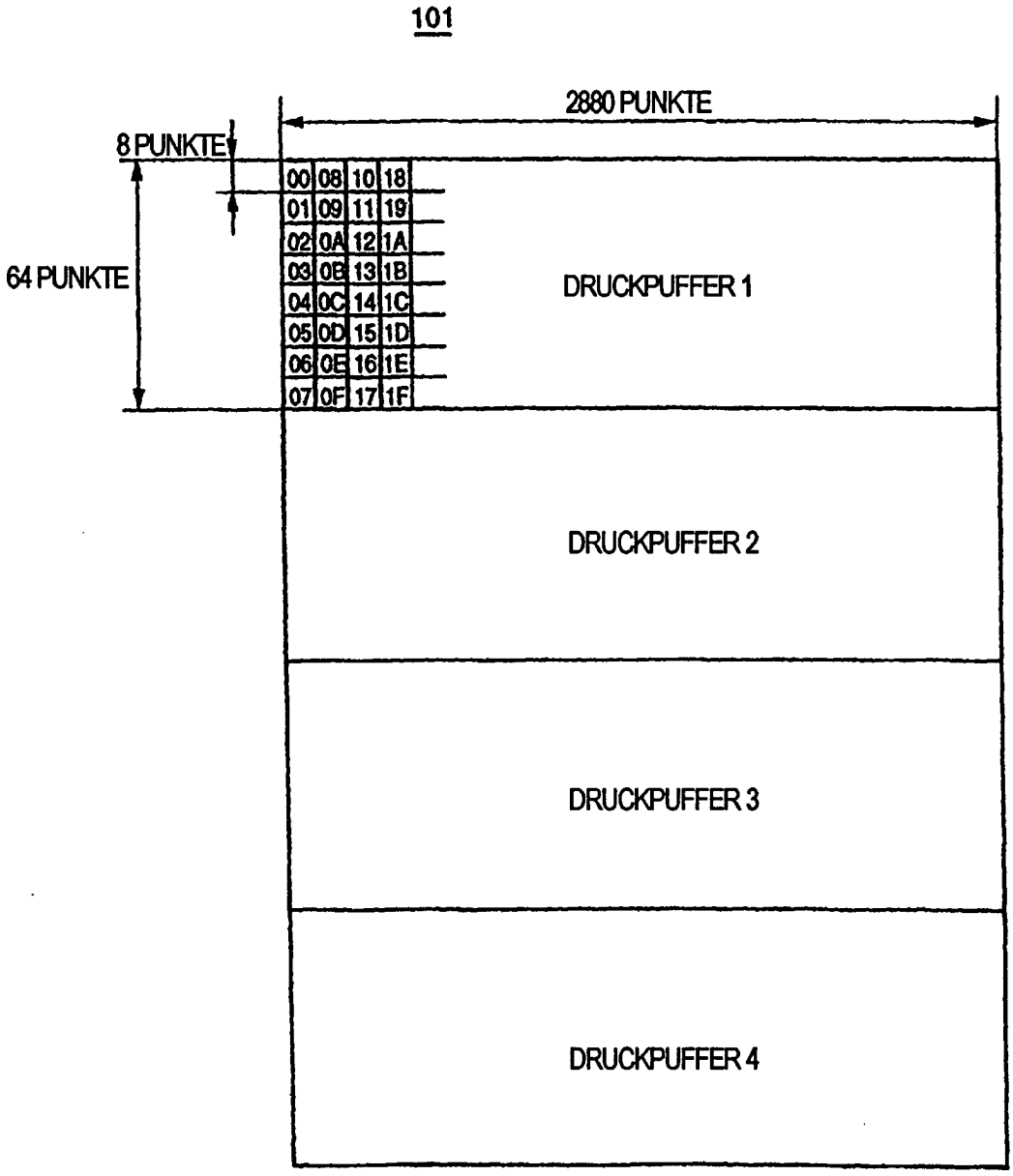

101
2880 PUNKTE
8 PUNKTE
64 PUNKTE
00 08 10 18
01 09 11 19
02 0A 12 1A
03 0B 13 1B
04 0C 14 1C
05 0D 15 1D
06 0E 16 1E
07 0F 17 1F
DRUCKPUFFER 1
DRUCKPUFFER 2
DRUCKPUFFER 3
DRUCKPUFFER 4

FIG. 3

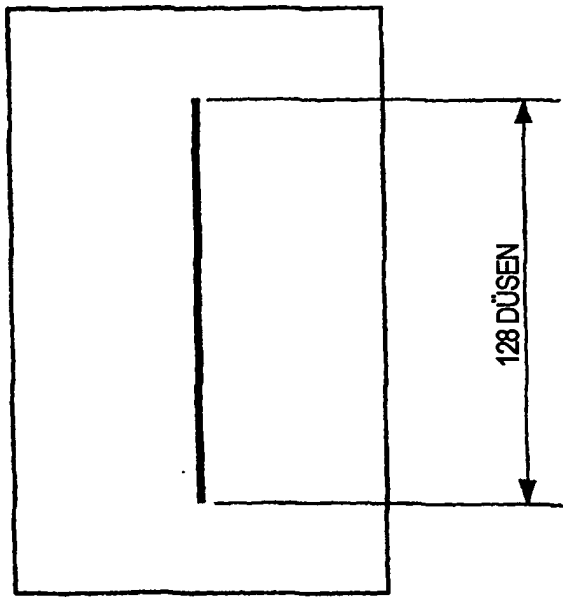


FIG. 4

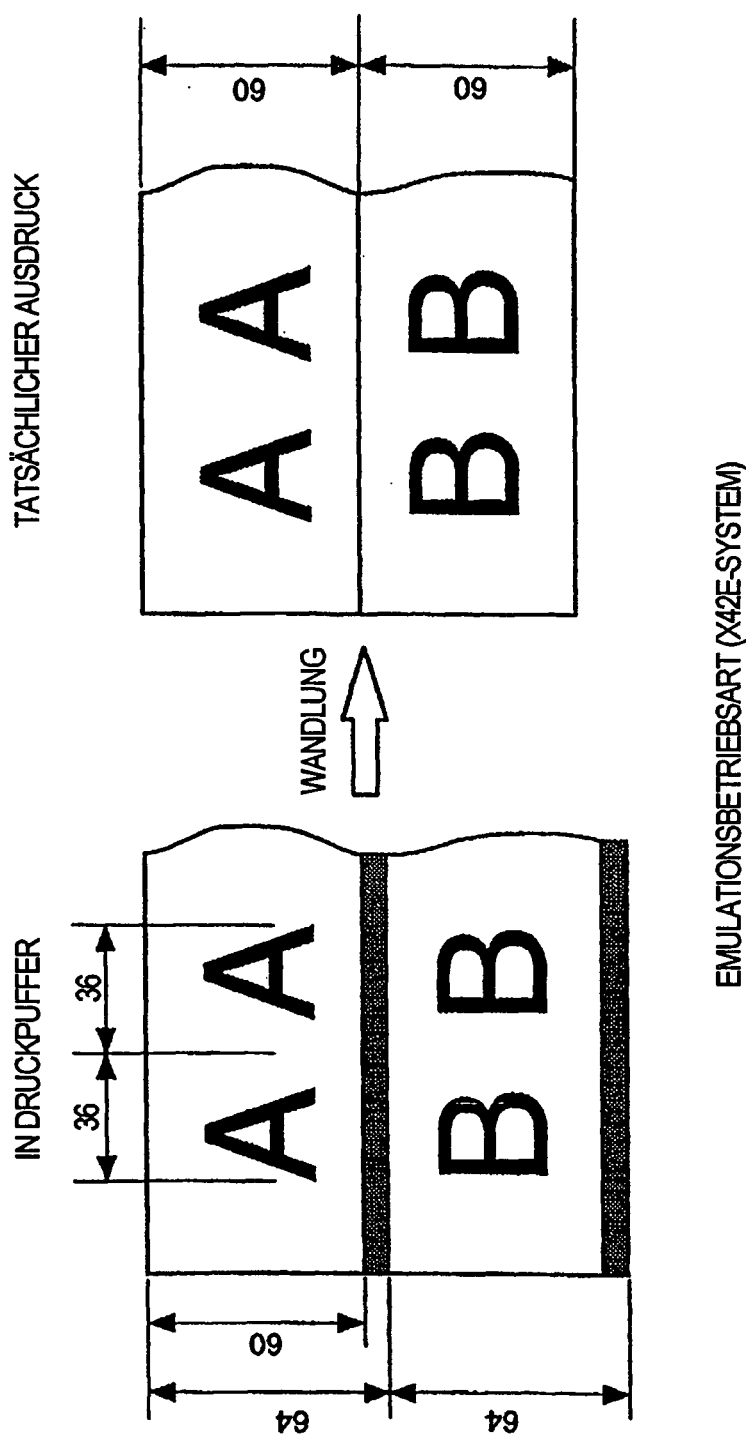

TATSÄCHLICHER AUSDRUCK
60
60
A A
B B
WANDLUNG
IN DRUCKPUFFER
36
36
A A
B B
60
64
64
EMULATIONSBETRIEBSART (X42E-SYSTEM)

FIG. 5

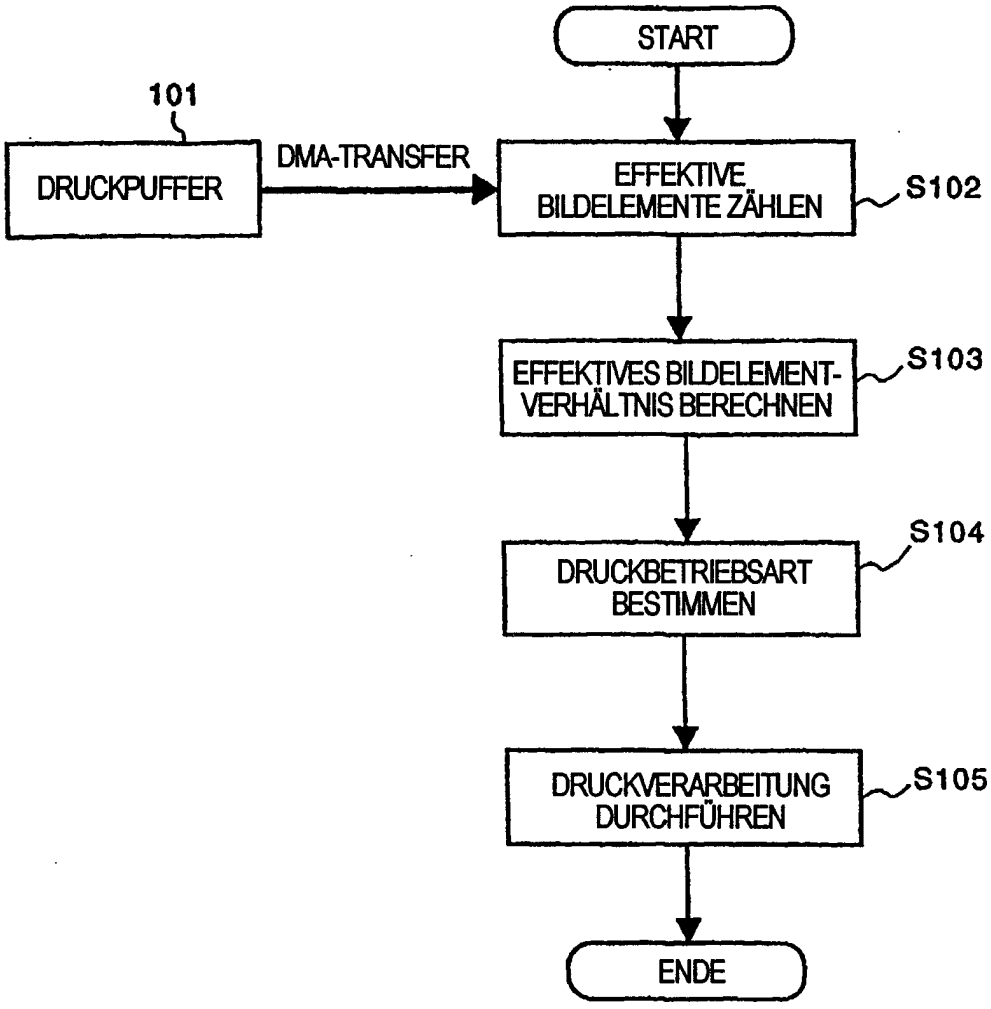

START
101
DRUCKPUFFER
DMA-TRANSFER
EFFEKTIVE BILDELEMENTE ZÄHLEN
S102
EFFEKTIVES BILDELEMENT-VERHÄLTNIS BERECHNEN
S103
DRUCKBETRIEBSART BESTIMMEN
S104
DRUCKVERARBEITUNG DURCHFÜHREN
S105
ENDE

FIG. 6

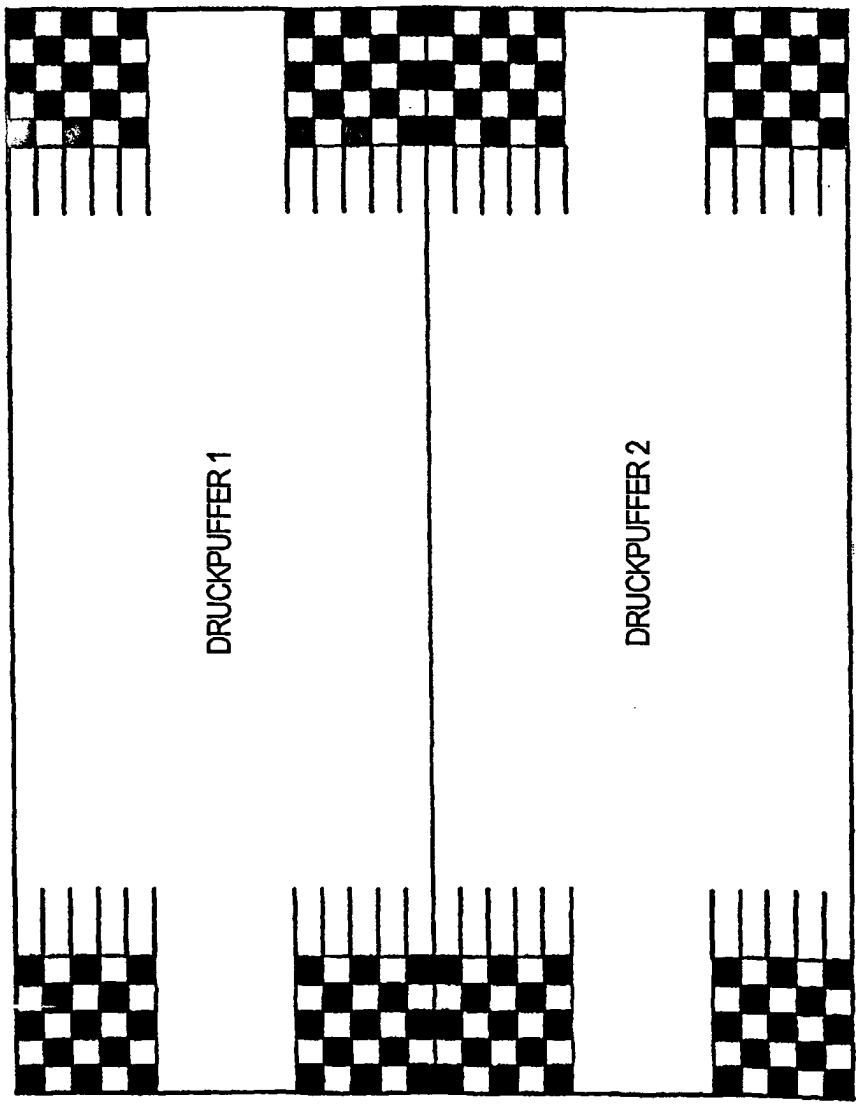


FIG. 7

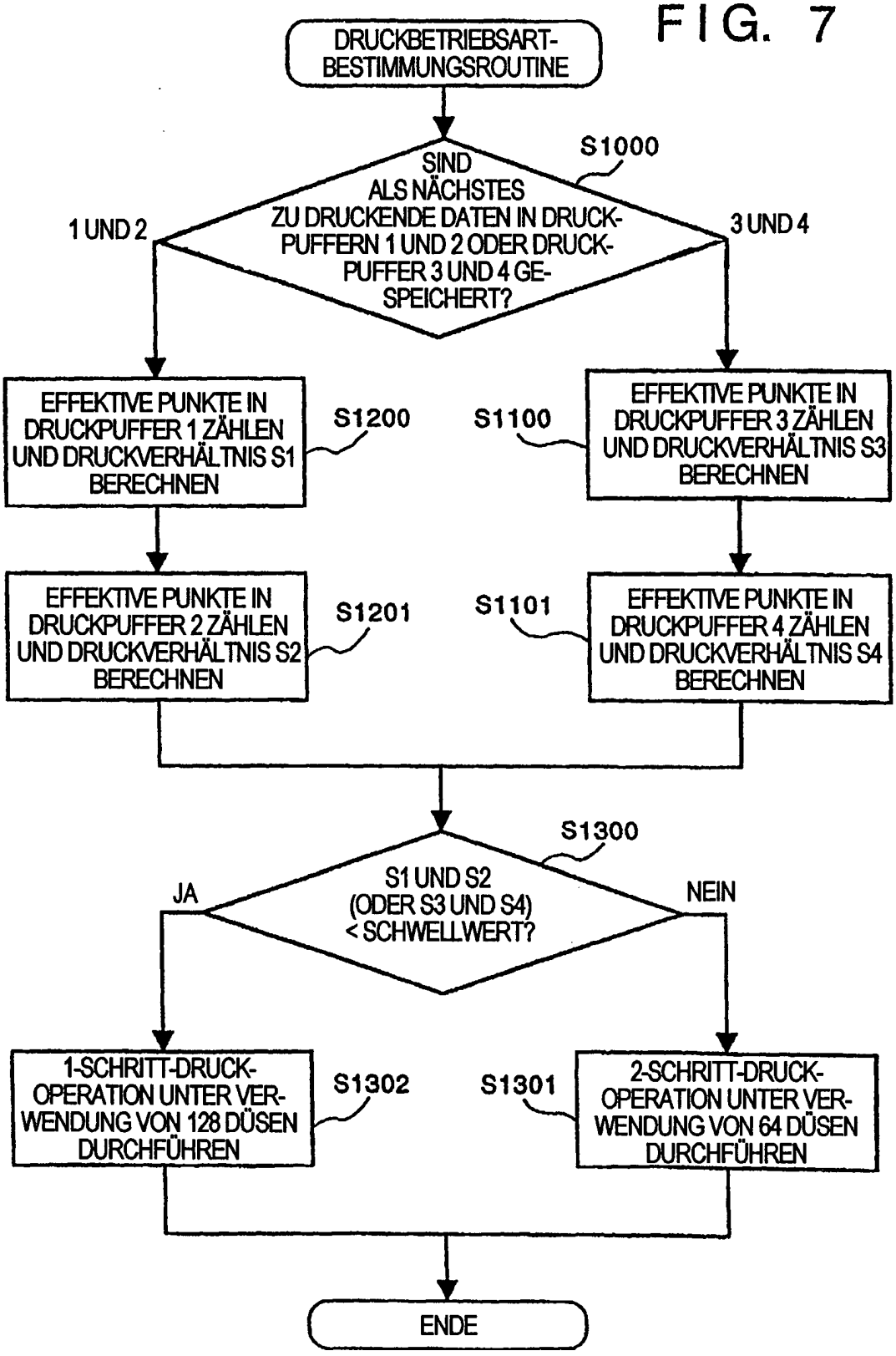

DRUCKBETRIEBSART-BESTIMMUNGSROUTINE
S1000
SIND ALS NÄCHSTES ZU DRUCKENDE DATEN IN DRUCK-PUFFERN 1 UND 2 ODER DRUCK-PUFFER 3 UND 4 GE-SPEICHERT?
1 UND 2
3 UND 4
EFFEKTIVE PUNKTE IN DRUCKPUFFER 1 ZÄHLEN UND DRUCKVERHÄLTNIS S1 BERECHNEN
S1200
S1100
EFFEKTIVE PUNKTE IN DRUCKPUFFER 3 ZÄHLEN UND DRUCKVERHÄLTNIS S3 BERECHNEN
EFFEKTIVE PUNKTE IN DRUCKPUFFER 2 ZÄHLEN UND DRUCKVERHÄLTNIS S2 BERECHNEN
S1201
S1101
EFFEKTIVE PUNKTE IN DRUCKPUFFER 4 ZÄHLEN UND DRUCKVERHÄLTNIS S4 BERECHNEN
S1300
S1 UND S2 (ODER S3 UND S4) < SCHWELLWERT?
JA
NEIN
1-SCHRITT-DRUCK-OPERATION UNTER VER-WENDUNG VON 128 DÜSEN DURCHFÜHREN
S1302
S1301
2-SCHRITT-DRUCK-OPERATION UNTER VER-WENDUNG VON 64 DÜSEN DURCHFÜHREN
ENDE

FIG. 8

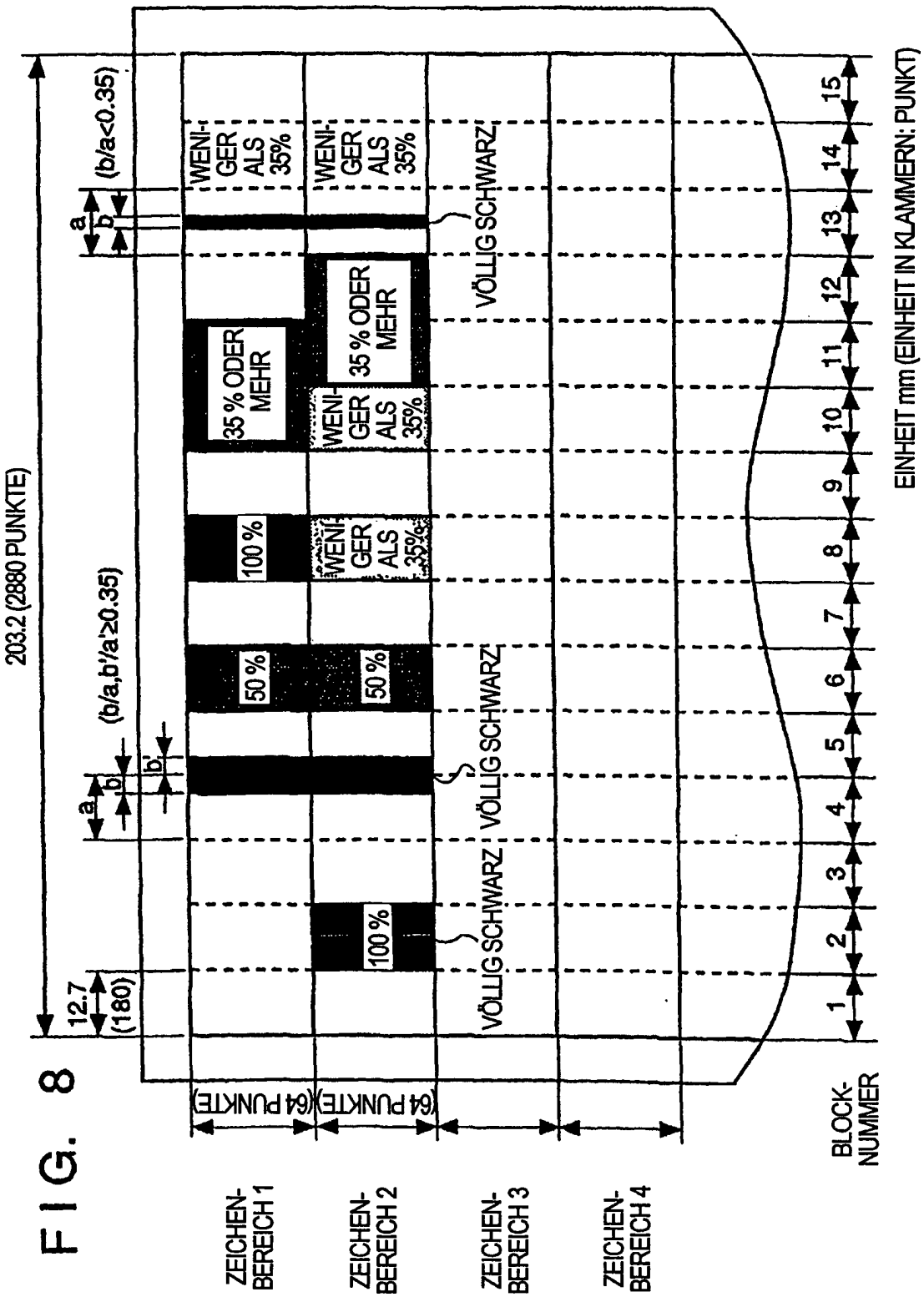

203.2 (2880 PUNKTE)
12.7 (180)
(b/a<0.35)
(b/a,b'/a≥0.35)
a
b
b'
WENIGER ALS 35%
35 % ODER MEHR
100 %
50 %
VÖLLIG SCHWARZ
(64 PUNKTE)
ZEICHEN-BEREICH 1
ZEICHEN-BEREICH 2
ZEICHEN-BEREICH 3
ZEICHEN-BEREICH 4
BLOCK-NUMMER
EINHEIT mm (EINHEIT IN KLAMMERN: PUNKT)

FIG. 9

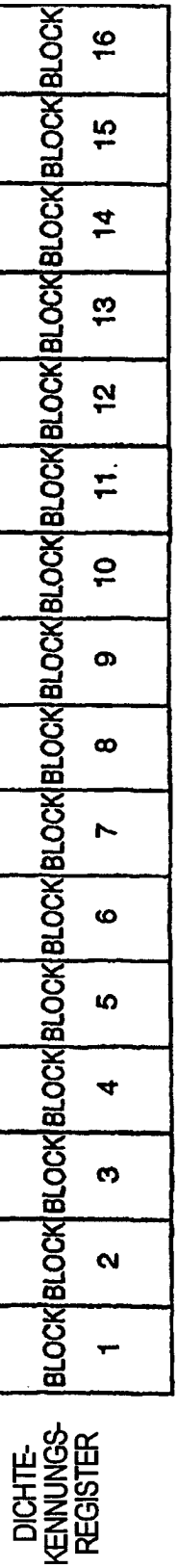

DICHTE-KENNUNGS-REGISTER
b15
b14
b13
b12
b11
b10
b9
b8
b7
b6
b5
b4
b3
b2
b1
b0
BLOCK
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

FIG. 10

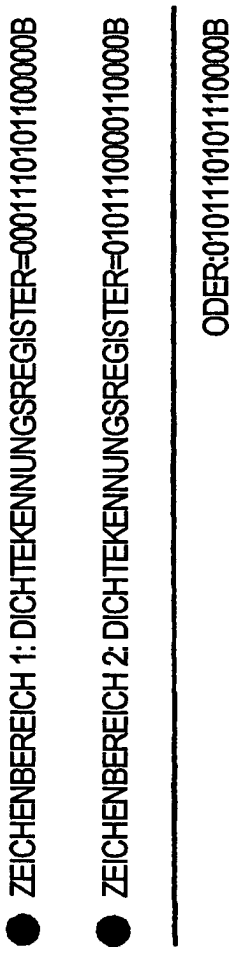

ZEICHENBEREICH 1: DICHTEKENNUNGSREGISTER=0001110101100000B
ZEICHENBEREICH 2: DICHTEKENNUNGSREGISTER=0101110000110000B
ODER:0101110101110000B

FIG. 11

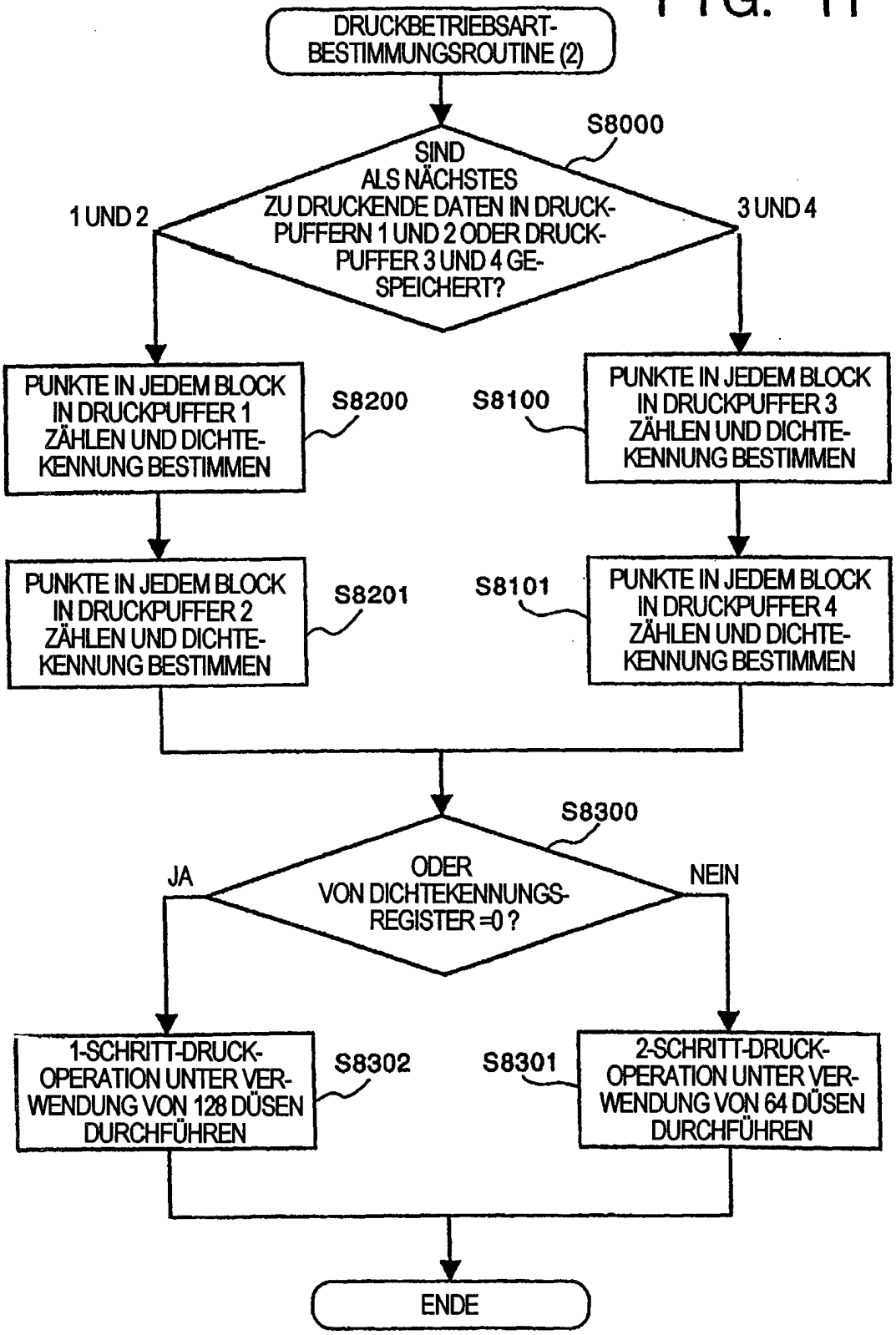

DRUCKBETRIEBSART-BESTIMMUNGSROUTINE (2)
S8000
SIND ALS NÄCHSTES ZU DRUCKENDE DATEN IN DRUCK-PUFFERN 1 UND 2 ODER DRUCK-PUFFER 3 UND 4 GE-SPEICHERT?
1 UND 2
3 UND 4
PUNKTE IN JEDEM BLOCK IN DRUCKPUFFER 1 ZÄHLEN UND DICHTE-KENNUNG BESTIMMEN
S8200
S8100
PUNKTE IN JEDEM BLOCK IN DRUCKPUFFER 3 ZÄHLEN UND DICHTE-KENNUNG BESTIMMEN
PUNKTE IN JEDEM BLOCK IN DRUCKPUFFER 2 ZÄHLEN UND DICHTE-KENNUNG BESTIMMEN
S8201
S8101
PUNKTE IN JEDEM BLOCK IN DRUCKPUFFER 4 ZÄHLEN UND DICHTE-KENNUNG BESTIMMEN
S8300
ODER VON DICHTEKENNUNGS-REGISTER =0 ?
JA
NEIN
1-SCHRITT-DRUCK-OPERATION UNTER VER-WENDUNG VON 128 DÜSEN DURCHFÜHREN
S8302
S8301
2-SCHRITT-DRUCK-OPERATION UNTER VER-WENDUNG VON 64 DÜSEN DURCHFÜHREN
ENDE

FIG. 12

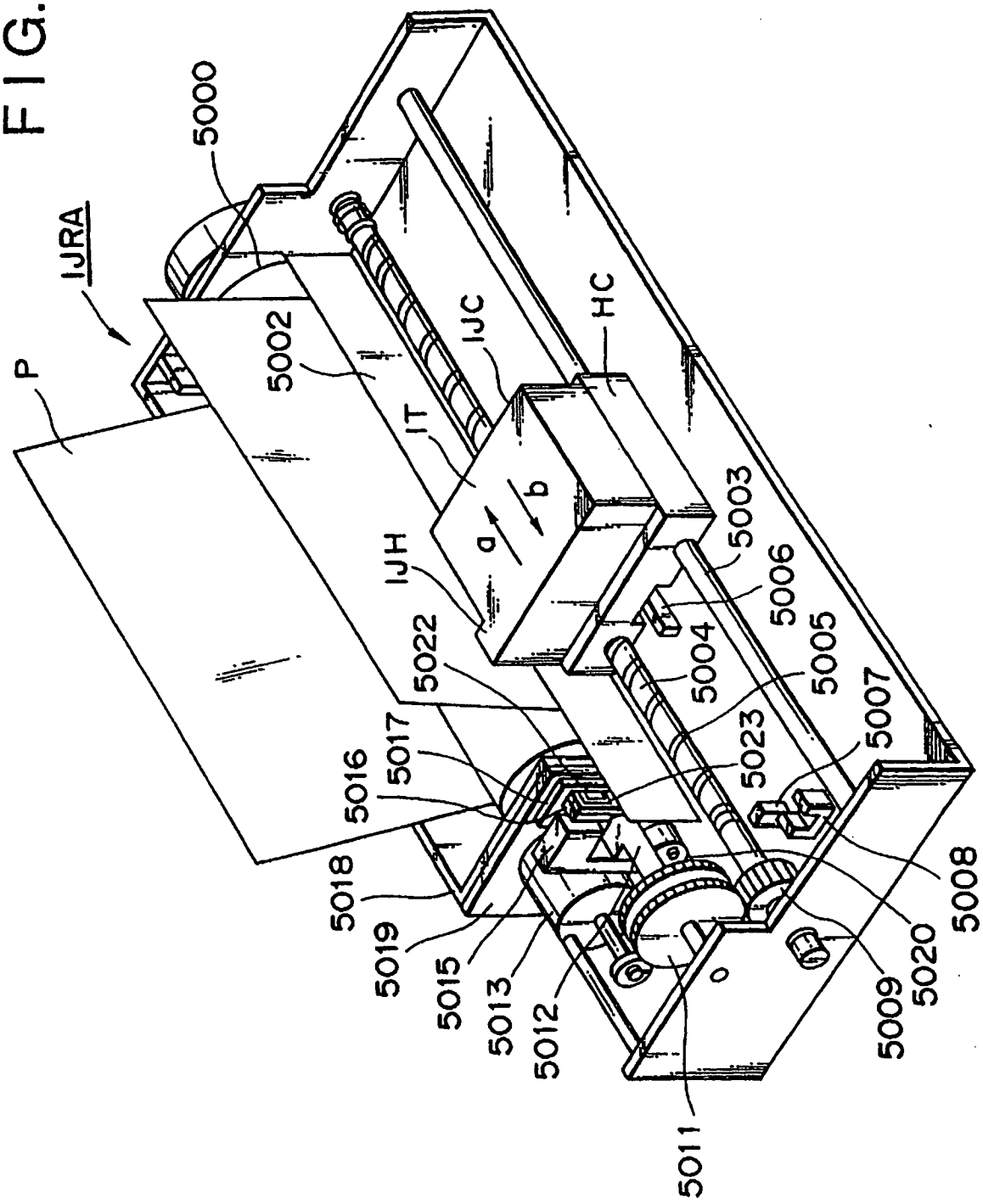
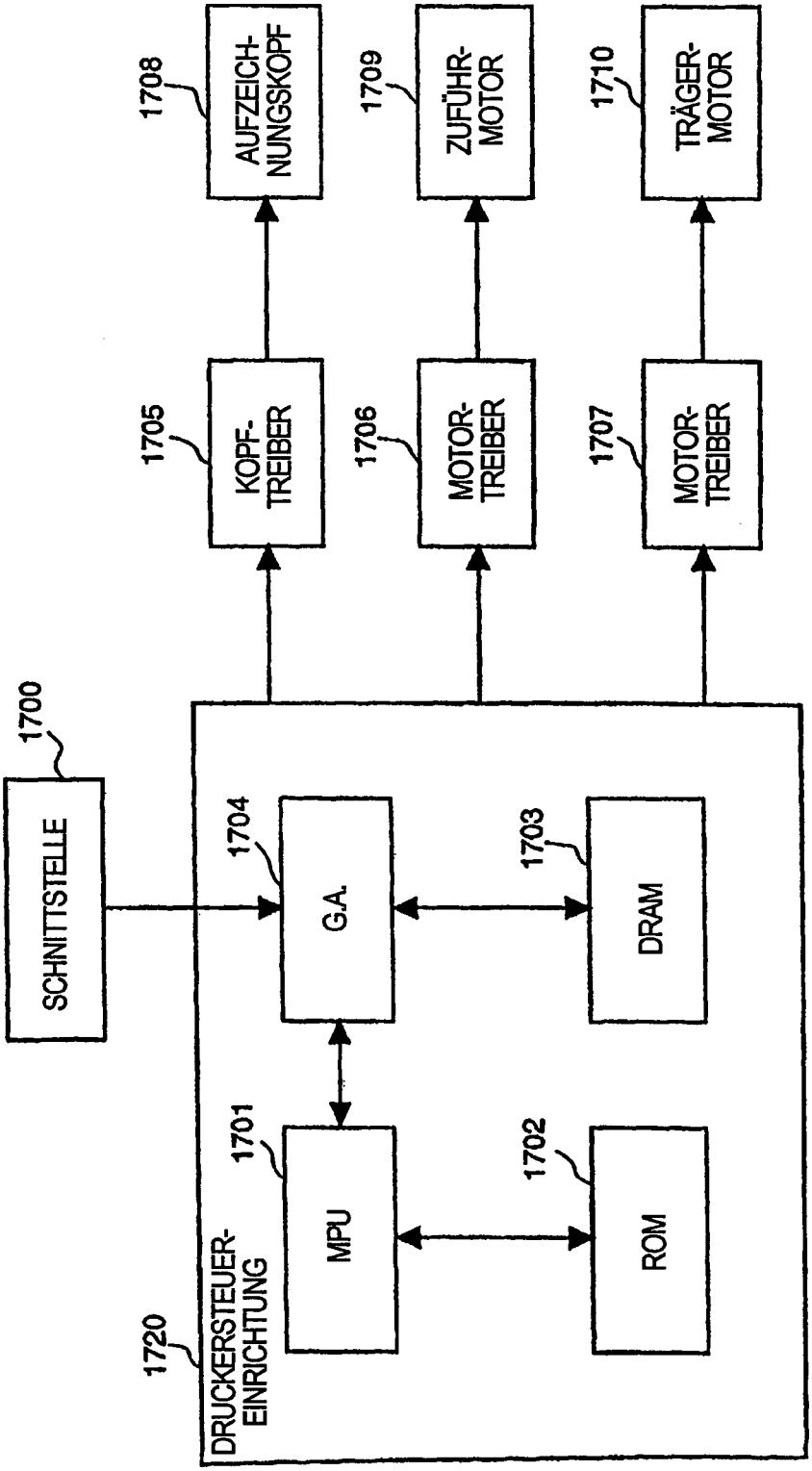

5000
IJRA
P
5002
IJC
HC
IT
a
b
IJH
5003
5006
5004
5005
5022
5007
5017
5023
5016
5008
5018
5020
5019
5009
5015
5013
5012
5011

FIG. 13


1708
AUFZEICHNUNGSKOPF
1709
ZUFÜHRMOTOR
1710
TRÄGERMOTOR
1705
KOPFTREIBER
1706
MOTORTREIBER
1707
MOTORTREIBER
1700
SCHNITTSTELLE
1704
G.A.
1703
DRAM
1701
MPU
1702
ROM
1720
DRUCKERSTEUEREINRICHTUNG