



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 27 724 T2 2005.11.03

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 901 277 B1

(51) Int Cl.⁷: H04N 1/407

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 27 724.4

(96) Europäisches Aktenzeichen: 98 307 084.8

(96) Europäischer Anmeldetag: 03.09.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 10.03.1999

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 24.11.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 03.11.2005

(30) Unionspriorität:
24143997 05.09.1997 JP

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

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

(72) Erfinder:
Ikeda, Yuichi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Sasanuma, Nobuatsu, Ohta-ku, Tokyo, JP; Atsumi, Tetsuya, Ohta-ku, Tokyo, JP; Saito, Yasuhiro, Ohta-ku, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Bildverarbeitungsvorrichtung und -verfahren**

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 eingelebt, 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 eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bildverarbeitung, beispielsweise zum Ausführen einer Korrektur eines eingegebenen Bildes.

[0002] Wird in einer Vorrichtung zur Bildbearbeitung, die ein Originalbild auf der Grundlage eines Digitalbildsignals wiedergibt, ein Bild mit hoher Auflösung erzeugt, dann ist im allgemeinen die Körnigkeit eines Bildes in hellen Abschnitten des wiedergegebenen Bildes aufgrund instabiler Wiedergabe der individuellen Pixel auffällig. Insbesondere bei einem Digitalkopierer der elektrophotographischen Art als typischer elektrophotographischer Kopierer. Als typische Bildverarbeitungsvorrichtung wird das Bild leicht beeinflußt durch Entladung ungleichförmigen Auftretens aus der verunreinigten Aufladungsüberfläche einer Aufladeeinrichtung, wenn die Gammakennlinie einer Gammakorrektur eine größere Steigung aufweist, die eine lichtempfindliche Trommel auflädt, was zu einem beträchtlichen Wiedergabeausfall führt, insbesondere bei einem Halbtontbild. Aus diesem Grund ist ein Schema zum Verringern der Körnigkeit bei Spitzenlichtabschnitten des wiedergegebenen Bildes durch Ausführen einer Gradationskorrektur zwischen zwei benachbarten Pixeln vorgeschlagen worden.

[0003] Als Beispiel der Technik zum Ausführen der Gradationskorrektur zwischen benachbarten Pixeln wird angenommen, daß die Signalpegel in einer Vielzahl von Pixeln in einer zweidimensionalen Matrix unter Verwendung einer Vielzahl von zuvor gespeicherten Kennlinienkurven korrigiert werden, beispielsweise in einer Nachschlagetabelle (wird nachstehend in der folgenden Beschreibung mit LUT abgekürzt).

[0004] In einem derartigen Falle kann eine gewünschte Kennlinienkurvenform oft nicht genau durch einen Digitalwert ausgedrückt werden, der in der LUT gespeichert ist, und zwar auf Grund der Quantisierungsfehler, die den Digitalwerten eigen sind. Wenn beispielsweise die Tangente einer gewünschten Kennlinienkurve eine geringe Steigung hat, können Daten, die aktuell in der LUT gespeichert sind wie diejenige einer Kennlinienkurve, lokal schrittweise Kennlinien darstellen, die Stufen aufweisen. Nachdem die Gradationskorrektur unter Verwendung einer derartigen Kennlinienkurve erfolgt ist, ändert sich die Gradation stufenweise entsprechend den Stufenabschnitten der Kennlinienkurve in einem abgegebenen Gradationsmuster. Wenn mit diesem Muster ein aktuelles Originalbild wiedergegeben wird, treten unerwünschte Pseudokanten im Wiedergabebild auf.

[0005] Es ist folglich ein Anliegen der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bildverarbeitung zu schaffen, die eine gute Gradationswiedergabefähigkeit besitzt.

[0006] Aus dem Dokument EP-A-0 216 462 ist es bekannt, eine Gammakorrektur des Bildes unter Verwendung einer eingegebenen Eingangs-Ausgangskennlinie zu schaffen, die in Umsetztabellen enthalten ist. Eine Schaltung ermöglicht das Umschalten zwischen den Tabellen für jede Zeile zur Verbesserung der Gradation.

[0007] Aspekte der vorliegenden Erfindung sind in den anliegenden Patentansprüchen angegeben.

[0008] Andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der nachstehenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung deutlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0009] [Fig. 1](#) ist eine schematische Querschnittsansicht, die die Anordnung eines Digitalkopierers nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0010] [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm einer Bilderzeugung im Digitalkopierer nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0011] [Fig. 3](#) ist eine Ansicht zur Erläuterung des Prinzips der Gradationskorrektur nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0012] [Fig. 4](#) ist ein Graph, der die Kennlinien einer LUT zeigt, die grundsätzlich bei der Gradationskorrektur verwendet werden, nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0013] [Fig. 5](#) ist ein Ablaufdiagramm, das die Gradationskorrektur nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0014] [Fig. 6](#) zeigt ein Beispiel eines wiedergegebenen Bildes von Punkten nach der Gradationskorrektur gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0015] [Fig. 7](#) ist ein Graph, der eine Zone niedriger Dichte in der in [Fig. 4](#) gezeigten LUT in einem vergrößerten Maßstab zeigt;

[0016] [Fig. 8](#) ist ein Graph, der die synthetisierten Ausgangskennlinien zweier benachbarter Pixel unter Verwendung der in [Fig. 7](#) gezeigten LUT darstellt;

[0017] [Fig. 9](#) ist ein Graph, der eine LUT einer Zone geringer Dichte zeigt, nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0018] [Fig. 10](#) ist ein Graph, der die synthetisierten Ausgangskennlinien zweier Pixel zeigt nach der Gradationskorrektur unter Verwendung der in [Fig. 9](#) dargestellten LUT, nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0019] [Fig. 11](#) zeigt ein Ausgabebeispiel eines Gradationsmusters nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0020] [Fig. 12](#) ist ein Graph, der die Kennlinien einer LUT zeigt, die grundsätzlich bei der Gradationskorrektur Anwendung finden, nach dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0021] [Fig. 13](#) ist ein Graph, der die Zone niedriger Dichte der in [Fig. 12](#) gezeigten LUT in einem vergrößerten Maßstab darstellt;

[0022] [Fig. 14](#) ist ein Graph, der die Differenz (Pegeldifferenz) zwischen den Summen der Ausgangspegel der beiden benachbarten Pixel in Einheiten eingegebener Pegel nach der in [Fig. 13](#) gezeigten LUT darstellt;

[0023] [Fig. 15](#) ist ein Graph, der eine LUT für eine Zone geringer Dichte nach dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0024] [Fig. 16](#) ist ein Graph, der die Differenz (Pegeldifferenz) zwischen den Summen der Ausgangspegel von zwei benachbarten Pixeln in Einheiten eingegebener Pegel zeigt, nach der in [Fig. 15](#) dargestellten Gradationskorrektur, gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0025] [Fig. 17](#) ist eine schematische Ansicht, die die Anordnung eines Monochromdigitalkopierers nach dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0026] [Fig. 18](#) zeigt ein Beispiel eines Ausgangsgradationsmusters nach der herkömmlichen Gradationskorrektur unter Verwendung einer LUT.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0027] Ein Ausführungsbeispiel, bei dem die vorliegende Erfindung bei einem elektrofotographischen Digitalkopierer als typische Vorrichtung zur Bildverarbeitung angewandt wird, ist nachstehend detailliert anhand der beiliegenden Zeichnung beschrieben.

Erstes Ausführungsbeispiel

Digitalkopierer

[0028] Die Gesamtanordnung und die Bilderzeugung eines Digitalkopierers ist nachstehend anhand der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) beschrieben.

[0029] [Fig. 1](#) ist eine schematische Querschnittsansicht, die die Anordnung eines Digitalkopierers nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0030] [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm einer Bilderzeugung im Digitalkopierer nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0031] Der in [Fig. 1](#) gezeigte Digitalkopierer verfügt über eine Leseeinheit zum Lesen eines Originalbildes und über eine Druckereinheit zum Wiedergeben eines Originalbildes auf einem Aufzeichnungspapierblatt auf der Grundlage des Bildsignals vom gelesenen Bild. Die Arbeitsweisen von den Lese- und Druckereinheiten, die nachstehend zu beschreiben sind, werden jeweils gesteuert durch Steuerungen **100** und **200**. Angemerkt sei, daß die Steuerung **200** über eine CPU **214** verfügt und die Steuerung gemäß einem Programm ausführt, das zuvor in einem ROM **213** gespeichert wurde. Die Steuerung **100** verfügt auch über eine CPU (nicht dargestellt) und steuert gemäß einem zuvor in einem ROM gespeicherten Programm.

[0032] Wenn eine Kopierstarttaste (nicht dargestellt) in der Leseeinheit betätigt wird, startet die Steuerung **100** eine Belichtungsabtastung eines Originals **30**, das sich auf einer Glasplatte befindet, unter Verwendung einer Belichtungslampe **32**. Ein reflektiertes Lichtbild aus dem Original, gewonnen durch Belichtungsabtastung, wird auf einem Vollfarbsensor **34** erzeugt.

[0033] Der Vollfarbsensor hat Zeilensensoren für R (rot), G (grün) und B (blau), drei Farbzeilensensoren, die in einem vorbestimmten Abstand in Unterabtastrichtung beabstandet sind, und jeder Zeilensensor hat eine Anordnung einer Vielzahl von Lichtempfangselementen. Der Vollfarbsensor **34** trennt das ankommende reflektierte Lichtbild vom Original **30** in eine Vielzahl von Pixeln unter Verwendung einer Vielzahl von fotoelektrischen Umsetzelementen und erzeugt fotoelektrische Umsetsignale (farbgetrennte Bildsignale) gemäß der Dichte der Pixel.

[0034] In [Fig. 2](#) werden Bildsignale aus dem Vollfarbsensor **34** einer Verstärkungs- und Offseteinstellung in einem Analogsignalprozessor **201** unterzogen und werden dann umgesetzt von einem A/D-Umsetzer **202** in beispielsweise 8-bit-Digitalsignale (Pegel 0 bis 255: 256 Gradationspegel) von Digitalsignalen für R, G und B in Einheiten von Farbkomponenten.

[0035] Die Digitalsignale R, G und B, die der Schattierungskorrekturseinheit **203** eingegeben werden, werden der allgemeinen Schattierungskorrektur unterzogen, um die Verstärkungen entsprechend den individuellen Lichtempfangselementen zu korrigieren, um so Empfindlichkeitsungleichförmigkeiten der Anordnung individueller Lichtempfangselemente vom Vollfarbsensor **34** auszugleichen.

[0036] Eine Zeilenverzögerungseinheit **204** korrigiert in den Bildsignalen enthaltene Ortsfehler, die aus der Schattierungskorrekturseinheit **203** kommen. Die Ortsfehler werden wiedergegeben, da die Zeilensensoren vom Vollfarbsensor **34** in einer vorbestimmten Entfernung in Unterabtastrichtung beabstandet sind. Genauer gesagt, die Komponentensignale R (rot) und G (grün) werden zeilenverzögert in Unterabtastrichtung unter Bezug auf das Blaufarbkompontentensignal, um die Phasen der drei unterschiedlichen Farbkomponentensignale zu verringern.

[0037] Eine Eingangsmaskiereinheit **205** setzt den Farbraum der Bildsignale aus der Zeilenverzögerungseinheit **204** um in beispielsweise einen NTSC-RGB-Standardfarbraum durch eine Matrixrechnung, die mit der nachstehenden Gleichung (1) angegeben ist. Das heißt, der Raum der Farbkomponentensignale aus dem Vollfarbsensor wird bestimmt durch die Spektralkennlinien der jeweiligen Farbkomponentenfilter und umgesetzt in den NTSC-RGB-Standardfarbraum.

$$\begin{pmatrix} Ro \\ Go \\ Bo \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Ri \\ Gi \\ Bi \end{pmatrix} \quad \dots \quad (1)$$

wobei Ro, Go, Bo Ausgangsbildsignale sind und Ri, Gi, Bi Eingangsbildsignale sind.

[0038] Eine Eingabeschmittstelle **250** empfängt Farbbilddaten aus einer externen Vorrichtung (nicht dargestellt), wie beispielsweise einem Computer oder dergleichen, wenn dies erforderlich ist.

[0039] Ein LOG-Umsetzer **206** vergleicht eine Nachschlagetabelle (LUT), die beispielsweise aus einem ROM (nicht dargestellt) oder dergleichen aufgebaut ist, und setzt Leuchtdichtesignale R, G und B aus der Eingabemaskiereinheit **205** um in dichte Signale für C, M und Y.

[0040] Ein Zeilenverzögerungsspeicher **207** verzögert die Bildsignale aus dem LOG-Umsetzer **206** nur während der Periode (Zeilenverzögerungsperiode), in der eine Schwarzzeichenbestimmungseinheit (nicht dargestellt) Steuersignale UCR, FILTER, SEN und dergleichen auf der Grundlage der Ausgangssignale aus der Eingabemaskiereinheit **205** erzeugt.

[0041] Angemerkt sei, daß das Steuersignal UCR eine Maskier-UCR-Einheit **208** steuert. Das Steuersignal FILTER wird verwendet von einem Ausgangsfilter **210**, um eine Kantenbetonung zu erzielen. Das Steuersignal SEN wird verwendet zur Auflösungserhöhung, wenn die Schwarzzeichenbestimmungseinheit (nicht dargestellt) ein Schwarzzeichen bestimmt.

[0042] Die Maskier-UCR-Einheit **208** ließt ein Schwarzkomponentensignal K aus den Bildsignalen aus, die vom Zeilenverzögerungsspeicher **207** kommen. Auch die Einheit **208** gibt bidsequentielle 8-bit-Farbkomponentensignale in der Reihenfolge von M, C, Y und K ab nach Auslesen von der Leseeinheit durch eine Matrixberechnung von M-, C-, Y- und K-Bildsignalen, um so beliebige Farbrübungen der Aufzeichnungsfarbwirkstoffe in der Druckereinheit zu korrigieren. Angemerkt sei, daß die Matrixkoeffizienten, die bei der Matrixberechnung verwendet werden, von der CPU (nicht dargestellt) in der Steuerung **100** eingestellt werden.

[0043] Eine γ-Korrekturseinheit **209** führt eine Dichtekorrektur von Bildsignalen aus, die aus der Maskier-UCR-Einheit **208** kommen, um so die Bildsignale auf ideale Gradationskennlinien der Druckereinheit einzustellen. Das Ausgangsfilter (Ortsfilterprozessor) **210** betont die Kanten oder glättet die Bildsignale aus der γ-Korrekturseinheit **209** entsprechend dem Steuersignal aus der CPU (nicht dargestellt) in der Steuerung **100**.

[0044] Eine LUT **211** verfügt über eine LUT (nicht dargestellt) zum Anpassen der Dichte eines Originalbildes an das eines Ausgabebildes, und eine LUT gemäß der vorliegenden Erfindung (ist später zu beschreiben), und diese Daten werden zuvor gespeichert, beispielsweise in einem ROM **213** oder dergleichen.

[0045] Ein Pulsbreitenmodulator (PWM) **212** gibt Impulssignale mit Impulsbreiten ab, die den Pegeln der Bildsignale aus der LUT **211** entsprechend, und diese Impulssignale werden einem Lasertreiber **41** zugeführt (Lasertreiber **3** in [Fig. 1](#)) zum Ansteuern einer Laserlichtquelle (nicht dargestellt).

[0046] In [Fig. 1](#) wird ein Laserstrahl E, den ein Halbleiterlaser im Lasertreiber erzeugt, von einem Polygondrehspiegel **3a** gewobbelt und wird abgebildet als Fleck auf einer lichtempfindlichen Trommel **1** durch eine Linse **3b**, die durch eine f-θ-Linse oder dergleichen, und ein Stationärspiegel **3c** zum Richten des Laserstrahls E in die Richtung der lichtempfindlichen Trommel **1**. Der Laserstrahl E tastet die lichtempfindliche Trommel in einer Richtung ab (Hauptabtastrichtung) nahezu parallel zur Rotationswelle der lichtempfindlichen Trommel und tastet wiederholt die lichtempfindliche Trommel **1** in Drehrichtung ab **8** Unterabtastrichtung) von der lichtempfindlichen Trommel **1**, womit ein elektrostatisches latentes Bild erzeugt wird.

[0047] In der Druckereinheit hat die lichtempfindliche Trommel **1** amorphes Silizium, Selen, OPC oder dergleichen auf ihrer Oberfläche und ist getragen in einer Richtung des Pfeils **1** in drehbarer Art. Um die lichtempfindliche Trommel **1** placierte ist eine Vorbelichtungslampe **11**, eine Koronaaufladeeinrichtung **2**, ein optisches Laserbelichtungssystem **3**, ein Oberflächenpotentialssensor **12**, **4** Entwickler **4y**, **4c**, **4m** und **4bk** unterschiedlicher Farben, Lichtmengenfeststellmittel **13** auf der lichtempfindlichen Trommel **1**, eine Übertragungseinrichtung **5** und eine Reinigungseinrichtung **6**.

[0048] Vor der Bilderzeugung dreht die Steuereinheit **200** in der Druckereinheit die lichtempfindliche Trommel in Richtung des Pfeiles gemäß [Fig. 1](#), beseitigt gleichförmig die Aufladung von der Oberfläche der lichtempfindlichen Trommel **1** durch Licht, das die Vorbelichtungslampe emittiert hat, und lädt dann gleichförmig die Oberfläche der lichtempfindlichen Trommel **1** vom Primärauflader **2** auf. Danach wird die lichtempfindliche Trommel belichtet und abgetastet vom Laserstrahl E, der gemäß dem zuvor erwähnten Bilderzeugungssignal moduliert ist, so daß ein elektrostatisches latentes Bild mit einer Bereichsgradationskennlinie auf der lichtempfindlichen Trommel **1** entsprechend dem Bildinformationssignal erzeugt wird.

[0049] Die Entwickler **4y**, **4c**, **4m** und **4bk** entwickeln das elektrostatische latente Bild auf der lichtempfindlichen Trommel **1** unter Verwendung von Farbtonern für Gelb, Magenta, Zyan und Schwarz als Aufzeichnungsfarbstoffe. Genauer gesagt, die Steuerung 200 erzeugt ein negativ aufgeladenes, harz basierendes sichtbares Bild (Tonerbild) auf der lichtempfindlichen Trommel **1** durch Umkehrentwicklung des elektrostatischen latenten Bildes, das auf der lichtempfindlichen Trommel erzeugt ist, unter Verwendung von zwei Komponenten Entwicklerwirkstoffen, die aus einem Toner und einem Träger bestehen, durch die vorbestimmten Entwickler **4y**, **4c**, **4m** und **4bk**. Derartiger Toner wird aufbereitet durch Dispergieren eines jeden Farbaufzeichnungsstoffes unter Verwendung von styrolbasierender Kopolimere als Bindemittel. Die Entwickler nähern sich abwechselnd der lichtempfindlichen Trommel **1** entsprechend der getrennten Farbe nach dem Betrieb exzentrischer Nocken **24y**, **24c**, **24m** und **24bk**. Angemerkt sei, daß die Umkehrentwicklung ein Entwicklungsverfahren ist zum Visualisieren eines latenten Bildes durch Anwenden von aufgeladenem Toner, um dieselbe Polarität wie diejenige des latenten Bildes für die belichtete Zone eines lichtempfindlichen Körpers zu bekommen.

[0050] Die Übertragungseinrichtung **5** verfügt über eine Übertragungstrommel **5a**, über einen Übertragungsbürstenauflader **5b**, der als Übertragungsmittel dient, eine Anziehwalze **5g**, die einem Anziehbürstenauflader **5c** zum elektrostatischen Anziehen eines Aufzeichnungspapierblattes gegenübersteht, einen Innenauflader **5d**, einen Außenauflader **5e** und einen Übertragungsabschälsensor **5h** in diesem Ausführungsbeispiel. Ein Aufzeichnungspapierhalteblatt **5f**, bestehend aus einem Dieelektrikums, wie beispielsweise Polykarbonat oder dergleichen, ist integral ausgebreitet in zylindrischer Gestalt auf der Öffnungszone der Umfangsoberfläche der Übertragungstrommel **5a**, die drehbar und axial gestützt ist.

[0051] Die Steuerung **200** liefert ein Aufzeichnungsblatt in einer Aufzeichnungsblattkassette **7** an eine Stelle, die der lichtempfindlichen Trommel **1** gegenübersteht, über ein Transportsystem, und die Übertragungseinrichtung **5** zu einer vorgegebenen Zeit, und hält elektrostatisch das Blatt auf dem Aufzeichnungspapierhalteblatt **5f**. Das auf der lichtempfindlichen Trommel **1** erzeugte Tonerbild wird auf das Aufzeichnungsblatt auf dem Aufzeichnungspapierhalteblatt **5f** nach Drehung der Übertragungstrommel **5a** übertragen.

[0052] Nach Abschluß der Übertragung vom Tonerbild des Originalbildes auf das Aufzeichnungsblatt schält die Steuerung **200** das Aufzeichnungsblatt von der Übertragungstrommel **5a** ab durch Betätigen einer Abschälklinke **8a**, einer Abschälhochschiebwalze **8b** und einem Abschälauflader **5h** und fixiert das Tonerbild auf dem Aufzeichnungsblatt durch eine thermische Walzenfixiereinrichtung **9**. Danach wird das Aufzeichnungsblatt auf eine Schale **10** ausgegeben.

[0053] Die Steuerung **200** reinigt den Resttoner auf der Oberfläche der lichtempfindlichen Trommel **1** durch die Reinigungseinrichtung **6**, die aus einer Reinigungsklinge **6a** und einem Harkenblatt nach Übertragung des Tonerbildes, womit die Vorbereitung für die nächste Bilderzeugung erfolgt. Um Puder daran zu hindern, am Aufzeichnungspapierhalteblatt **5f** der Übertragungstrommel **5a** sich anzuhften und Öl daran zu hindern, an das Aufzeichnungsblatt zu gelangen, erfolgt die Reinigung unter Verwendung einer Haarbürste **14** und einer Ersatzbürste **15**, die der Haarbürste **14** über das Aufzeichnungspapierhalteblatt **5f** gegenübersteht. Eine derartige Reinigung erfolgt vor und nach der Bilderzeugung und wird ebenfalls erforderlichenfalls nach einem Papierstau ausgeführt.

Gradationskorrektur

[0054] In diesem Ausführungsbeispiel erfolgt die Gradationskorrektur in Einheiten zweier benachbarter Pixel in Unterabtastrichtung nach dem nachstehend zu beschreibenden Verfahren.

[0055] [Fig. 3](#) ist eine Ansicht zur Erläuterung des Prinzips der Gradationskorrektur nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfundung. [Fig. 4](#) ist ein Graph, der die Kennlinien einer LUT zeigt, die grundsätzlich bei der Gradationskorrektur verwendet werden kann, nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfundung.

[0056] In der Druckereinheit der zuvor genannten Bilderzeugungsvorrichtung wird angenommen, daß innerhalb des Bereichs von Pegel 0 bis 100 vom Ausgangssignal **255** Pegel der eingegebenen Bildsignale ein latentes Bild und ein Tonerbild unstabil sind und die Körnigkeit des Bildes auffällig wird nach Wiedergeben eines Originalbildes. Nach Wiedergeben eines Originalbildes durch die Druckereinheit sollten in einem solchen Falle Bildsignale mit Pegeln im Bereich von 0 bis 40 daran gehindert werden, direkt wiedergegeben zu werden. Individuelle Pixel, dargestellt durch Eingangsbildsignale, werden von daher der Gradationskorrektur nach dem nachstehend beschriebenen Prinzip unterzogen.

[0057] Genauer gesagt, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, sind eine Vielzahl von Punktlinien in Unterabtastrichtung im voraus eingeteilt worden, wie A, B, A, B, ..., in Hauptabtastrichtung. (Angemerkt sei, daß die Vorrichtung A, B in der weise erzeugen kann, daß eine Vielzahl von Punktzeilen sich in Hauptabtastrichtung erstreckend im voraus eingeteilt werden wie A, B, A, B, ..., und zwar in Hauptabtastrichtung.) Dann werden Pixel in jeder ungradzahligen Zeile (wird nachstehend als Zeile A bezeichnet) und jede in jeder gradzahligen Zeile (wird nachstehend als Zeile B bezeichnet) der Gradationskorrektur unter Verwendung unterschiedlicher Kennlinienkurven in der in [Fig. 4](#) gezeigten LUT unterzogen. Wenn nach einer derartigen Gradationskorrektur Eingangsbildsignale zweier benachbarter Pixel in Unterabtastrichtung Pegel **50** haben, gibt die LUT **211** ein Bildsignal vom Pegel **50** für ein Pixel in Zeile A ab, und ein Bildsignal vom Pegel **3** für ein Pixel in Zeile B. Als Konsequenz erfolgt die Gradationskorrektur in Einheiten zweier benachbarter Pixel (jene in Zeile A und Zeile B) in Unterabtastrichtung.

[0058] [Fig. 5](#) ist ein Ablaufdiagramm, das die Gradationskorrektur gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel

der vorliegenden Erfindung zeigt. Software, die diese Verarbeitung realisiert, ist im ROM **213** vorgespeichert, und die CPU **214** führt die Verarbeitung gemäß Software aus. In [Fig. 5](#) wird in Schritt S1 überprüft, ob das Pixel (mehrwertige Farbwertdaten) aktuell in die LUT **211** eingegeben, zur Zeile A gehören. Wenn JA in Schritt S1, wird dieses Pixel der Gradationskorrektur unter Verwendung einer Kennlinienkurve für Zeile A in der LUT unterzogen (Schritt S2;) Da anderenfalls dieses Pixel zur Zeile B gehört, wird dieses Pixel der Gradationskorrektur unter Verwendung der Kennlinienkurve für Zeile B in der LUT unterzogen (Schritt S3).

[0059] In Schritt S4 wird überprüft, ob einzugebende Pixel in die LUT **211** noch übrig sind. Wenn JA in Schritt S4, kehrt der Ablauf zurück zu Schritt S1, um die Verarbeitung fortzusetzen.

[0060] Nach Korrektur aktueller Pixel kann die Kennlinienkurve für Linie A oder B in der LUT ausgewählt werden unter Verwendung eines Pixeltaktes VOLK.

[0061] [Fig. 6](#) zeigt ein Beispiel des wiedergegebenen Bildes von Punkten nach Gradationskorrektur gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. [Fig. 6](#) veranschaulicht das wiedergegebene Bild von Punkten, das größer wird als die eingegebenen Bildsignale, die von geringer Dichte zu hoher Dichte in Unterabtastrichtung nach Gradationskorrektur unter Verwendung der in [Fig. 4](#) gezeigten LUT geändert worden sind.

[0062] Wie aus [Fig. 6](#) ersichtlich, beträgt die Auflösung um 200×400 dpi in der Niedrigdichtezone und erhöht sich bis zu 400×400 dpi, wenn die Dichte anwächst. Wenn hier die zuvor genannte Gradationskorrektur erfolgt, werden Punkte in Zeilen A stabile Bilder und Punkte in Zeilen B werden instabile Bilder. Da Punkte in den Zeilen B jedoch eine geringere Dichte als jene in Zeile A haben, können die Dichtefluktuationen minimiert werden, und ein stabil wiedergegebenes Bild lässt sich als Ganzes erzielen.

[0063] Nach Korrektur unter Verwendung der Kennlinienkurven für die Zeilen A und B in [Fig. 4](#) wird der Bereich von Eingangspegeln 0 bis **50** in einem vergrößerten Maßstab als Zone niedriger Dichte in [Fig. 4](#) dargestellt.

[0064] [Fig. 7](#) zeigt die Zone niedriger Dichte in der in [Fig. 4](#) dargestellten LUT in einem vergrößerten Maßstab. Da die Kennlinienkurve für die Spalte A in [Fig. 4](#) eine gleichförmige Steigung hat, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, kann sie fortgesetzt lineare Kennlinien darstellen, selbst bei Speicherung in der LUT. Da eine Tangente zu dieser Kurve in der Zone niedriger Dichte eine geringe Steigung hat, wie in der Kennlinienkurve für Zeile B in [Fig. 4](#) dargestellt, stellen aktuell in der LUT gespeicherte Daten stufenweise Kennlinien mit Stufen dar, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, aufgrund der Quantisierungsfehler, die den Digitalwerten eigen sind. [Fig. 8](#) zeigt die Ausgangskennlinien, die man erhält, wenn zwei Pixeln in den Zeilen A und B als ein Satz nach Verwendung einer solchen LUT verarbeitet werden, und Bildsignale gemäß diesen beiden Pixeln haben denselben Eingabepegel.

[0065] [Fig. 8](#) zeigt die synthetisierten Ausgangskennlinien der benachbarten Pixel in der in [Fig. 7](#) gezeigten LUT. Wie in [Fig. 8](#) gezeigt, haben die synthetisierten Ausgangskennlinien unerwünschte Abschnitte, die durch Kreise in [Fig. 8](#) aufgezeigt sind, unter dem Einfluß der stufigen Kennlinienkurve für die Zeile B in [Fig. 7](#). Wenn ein Gradationsmuster nach einer Gradationskorrektur unter Verwendung der LUT mit der in [Fig. 7](#) gezeigten Ausgangskennlinie abgegeben wird, ändert sich die Gradation stufenweise entsprechend den Signalpegeln gemäß den Schritten der Ausgangskennlinien in [Fig. 7](#), wie in [Fig. 18](#) dargestellt.

[0066] Um ein derartiges Problem zu vermeiden, verwendet dieses Ausführungsbeispiel eine in [Fig. 9](#) gezeigte LUT in der Zone niedriger Dichte.

[0067] [Fig. 9](#) zeigt eine LUT für die Zone niedriger Dichte entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Bei Eingangspegeln (Pegel **16** und **17**, Pegel **30** und **31** und Pegel **44** und **45** in [Fig. 9](#)), die sich unvermeidlich nach Speichern der Kennlinienkurve für Zeile B in der LUT stufenweise ändern, wie in [Fig. 9](#) gezeigt, wird die Kennlinienkurve für Zeile A zum Minimieren dieser Stufen eingesetzt.

[0068] [Fig. 10](#) zeigt die synthetisierten Ausgangskennlinien von zwei Pixeln nach Gradationskorrektur unter Verwendung der in [Fig. 9](#) gezeigten LUT gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Wie in [Fig. 10](#) gezeigt, werden folglich lineare Kennlinien erzielt als synthetisierte Ausgangskennlinien für die Zeilen A und B.

[0069] Beim Erzeugen der in [Fig. 4](#) gezeigten LUT **211** werden Daten zum Realisieren der in [Fig. 9](#) gezeigten Kennlinien in der LUT **211** in einer Zone geringer Dichte gespeichert (beispielsweise wird eine Zone, die gleich

oder niedriger als ein Dichtewerte von 0,5 ist, eine Zone niedriger Dichte genannt). [Fig. 11](#) zeigt ein Ausgabebeispiel eines Gradationsmusters für diesen Fall.

[0070] [Fig. 11](#) zeigt ein Ausgabebeispiel eines Gradationsmusters nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Wie in [Fig. 11](#) gezeigt, kann ein fortgesetztes feines Gradationsmuster erzielt werden, das frei ist von jeglichen Stufenänderungen bei der Dichte. Wenn die LUT **211** mit den zuvor genannten Eigenschaften verwendet wird, kann folglich ein Bild nach einer befriedigenden Gradationskorrektur von eingegebenen Bilddaten von 256 Pegeln wiedergegeben werden.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0071] Die Anordnung vom zweiten Ausführungsbeispiel ist grundsätzlich dieselbe wie beim ersten Ausführungsbeispiel, und eine wiederholte Erläuterung dieser wird hier vermieden. Eine LUT als Grundlage der Gradationskorrektur unterscheidet sich jedoch vom ersten Ausführungsbeispiel. In diesem Ausführungsbeispiel wird nachstehend ein Fall untersucht, bei dem die Korrektur unter Verwendung von Kennlinienkurven für die Zeilen A und B in [Fig. 12](#) erfolgt.

[0072] [Fig. 12](#) zeigt die Kennlinien einer LUT, die grundsätzlich bei der Gradationskorrektur nach dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet werden können. Auch in diesem Falle wird der Bereich von Eingangspegeln von 0 bis 50 in einem vergrößerten Maßstab als Zone niedriger Dichte in [Fig. 12](#) dargestellt.

[0073] [Fig. 13](#) zeigt die Zone niedriger Dichte in der in [Fig. 12](#) gezeigten LUT im vergrößerten Maßstab. Wie in [Fig. 13](#) gezeigt, tritt die Kennlinienkurve für die Zeile B stufenweise wie in [Fig. 7](#) auf. Da darüber hinaus die Kennlinienkurve für Zeile A eine nach oben konvexe Kurve ist ([Fig. 12](#)), kann sie nicht durch eine glatte fortgesetzte Kurve dargestellt werden, aus demselben Grund wie für die Kennlinienkurve für Zeile B.

[0074] [Fig. 14](#) zeigt die Differenz (Pegeldifferenz) zwischen den Summen der Ausgangspegel der beiden benachbarten Pixel in Einheiten von Eingangspegeln nach Gradationskorrektur unter Verwendung der in [Fig. 13](#) gezeigten LUT. Das heißt, [Fig. 14](#) zeigt die Differenz (Pegeldifferenz) zwischen der Summe der Ausgangspegel und der beiden benachbarten Pegel in den Zeilen A und B mit demselben Eingangspegel und die Summe der Ausgangspegel dieser beiden Pixel, die einen Eingangspegel haben, der gegenüber dem vorherigen Pegel größer als 1 ist in Einheiten von Eingangspegeln nach Gradationskorrektur unter Verwendung der in [Fig. 13](#) gezeigten LUT.

[0075] Aus [Fig. 14](#) ist ersichtlich, daß die Pegeldifferenzen Kennlinien haben, die sich in der Zone niedriger Dichte ändern. Wenn ein Originalbild unter Verwendung der Ausgangskennlinien wiedergegeben wird, erfolgt das Erzeugen einer Pseudokante zwischen eingegebenen Pegeln mit großer Pegeldifferenz, und ein Abschnitt entsprechend den eingegebenen Pegeln mit geringer Pegeldifferenz erscheint weißlich im wiedergegebenen Bild. Um ein solches Problem zu verhindern, verwendet dieses Ausführungsbeispiel eine in [Fig. 15](#) gezeigte LUT für die Zone niedriger Dichte.

[0076] [Fig. 15](#) zeigt die für die Zone niedriger Dichte verwendete LUT nach dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. [Fig. 16](#) zeigt die Differenz (Pegeldifferenz) zwischen den Summen der Ausgangspegel von zwei benachbarten Pixeln in Einheiten von Eingangspegeln nach Gradationskorrektur unter Verwendung der in [Fig. 15](#) gezeigten LUT nach dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. In diesem Ausführungsbeispiel, wie es in [Fig. 16](#) gezeigt ist, wird die Kennlinienkurve für eine Zeile A in der in [Fig. 15](#) gezeigten LUT so eingestellt, daß die Pegeldifferenz einen vorbestimmten Wert annimmt (beispielsweise die Pegeldifferenz = 2), wenn der Eingangspegel des Bildsignals in den Bereich der Zone niedriger Dichte fällt.

[0077] Wenn die in [Fig. 12](#) gezeigte LUT **211** erstellt wird, werden Daten für das Realisieren der Kennlinien, gezeigt in [Fig. 15](#), in die LUT **211** in die Zone niedriger Dichte geschrieben, womit ein Bild wiedergegeben wird, das mit befriedigender Gradationskorrektur der eingegebenen Bilddaten von 256 Pegeln gewonnen wird. Wenn in einem solchen Falle ein Gradationsmuster ausgegeben wird, kann ein feines Gradationsmuster gewonnen werden, das wie im ersten Ausführungsbeispiel frei von jeglicher Stufenänderung in der Dichte ist, wie in [Fig. 11](#) gezeigt. Somit kann nach Wiedergabe eines Originalbildes ein hochqualitatives Bild wiedergegeben werden, das frei ist von jeglicher Pseudokante und jeglichem weißen Abschnitt.

Drittes Ausführungsbeispiel

[0078] Im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel wird die vorliegende Erfindung bei einem Farbkopierer angewandt. Die vorliegende Erfindung ist ebenfalls effektiv für einen Monochromkopierer.

[0079] [Fig. 17](#) zeigt die Anordnung eines digitalen Monochromkopierers nach dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die grundlegende Anordnung ist dieselbe wie diejenige beim Farbkopierer. Die Anordnung ist nachstehend kurz beschrieben. Wenn eine Kopierstarttaste (nicht dargestellt) betätigt ist, startet eine CPU **28** eine Belichtungsabtastung eines Originals **101**, das sich auf einer Glasplatte **102** befindet, unter Verwendung einer Belichtungslampe **103**. Ein reflektiertes Lichtbild aus dem Original **101**, gewonnen durch Belichtungsabtastung, wird auf einer CCD **105** über eine Linse **104** erzeugt, und das Ausgangssignal von der CCD **105** wird einem Analog/Digital-Umsetzer (A/D-Umsetzer) **22** eingegeben.

[0080] Der A/D-Umsetzer **22** trennt das ankommende reflektierte Lichtbild vom Original **101** in eine Vielzahl von Pixeln unter Verwendung einer Vielzahl photoelektrischer Umsetzelemente und erzeugt photoelektrische Umsetzsignale (Digitalsignale) entsprechend den Dichten dieser Pixel.

[0081] Die CPU **28** steuert einen Impulsbreitenmodulator (PWM) **107** gemäß den eingegebenen photoelektrischen Umsetzsignalen an, und der PWM **107** gibt Impulssignale mit Impulsbreiten ab, die den Pegeln der eingegebenen Bildsignale entsprechen. Diese Impulssignale werden einem Lasertreiber **1** eingegeben, um eine Laserlichtquelle **107** anzusteuern.

[0082] Ein Laserstrahl **E**, den der Halbleiterlaser im Lasertreiber **1** emittiert, wird von einem Polygondrehspiegel **400** gewobbelt, um die Oberfläche einer lichtempfindlichen Trommel **4** abzutasten, womit ein elektrostatisches latentes Bild erzeugt wird. Das elektrostatische latente Bild, das auf der photoelektrischen Trommel **4** gebildet ist, wird der Umkehrentwicklung von einem Entwickler **5** unterzogen, um ein sichtbares Bild zu erzeugen (Tonerbild). Das Tonerbild wird auf ein Aufzeichnungsblatt **500** übertragen, das ein Transportmittel (nicht dargestellt) transportiert, und wird thermisch von einer Walze **7** fixiert.

[0083] Da die übrigen Operationen gegenüber der oben beschriebenen Verarbeitung dieselbe wie jene beim ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel sind, ist eine detaillierte Beschreibung dieser hier fortgelassen.

Andere Ausführungsbeispiele

[0084] Angemerkt sei, daß die vorliegende Erfindung entweder bei einem System angewandt werden kann, das aus einer Vielzahl von Einrichtungselementen besteht (beispielsweise einem Hauptcomputer, einer Schnittstelleneinrichtung, einer Leseeinrichtung, einem Drucker und dergleichen), oder bei einem Gerät, das nur eine einzige Einrichtung enthält (beispielsweise ein Kopierer, Faxgerät, Drucker oder dergleichen).

[0085] Die Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden auch gelöst durch Anliefern eines Speichermediums, das einen Programmcode aus einem Softwareprogramm aufzeichnet, das die Funktionen der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele für das System oder Gerät realisieren kann, und durch Auslesen und Ausführen des Programmcodes, der im Speichermedium gespeichert ist, von einem Computer (oder einer CPU oder MPU) vom System oder vom Gerät.

[0086] In diesem Falle realisiert der aus dem Speichermedium ausgelesene Programmcode selbst die Funktionen der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele, und das Speichermedium, das den Programmcode speichert, bildet die vorliegende Erfindung.

[0087] Da als Speichermedium zum Liefern des Programmcodes kann beispielsweise eine Diskette, eine Festplatte, eine optische Platte, eine magnetooptische Platte, eine CD-ROM, CD-R, ein Magnetband, eine nichtflüchtige Speicherkarte, ROM und dergleichen verwendet werden.

[0088] Die Funktionen der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele lassen sich nicht nur durch Ausführen des ausgelesenen Programmcodes vom Computer realisieren, sondern auch durch einige oder alle aktuellen Verarbeitungsoperationen mit einem Betriebssystem, das auf dem Computer auf der Grundlage eines Befehls vom Programmcode läuft.

[0089] Die Funktionen der oben erwähnten Ausführungsbeispiele lassen sich realisieren, indem einige oder alle aktuellen Verarbeitungsoperationen von einer CPU oder dergleichen ausgeführt werden, die sich in einer

Funktionserweiterungskarte oder einer Funktionserweiterungseinheit befinden, die in den Computer eingefügt oder mit dem Computer verbunden wird, nachdem der Programmcode aus dem Speichermedium gelesen und in den Speicher der Erweiterungskarte und -einheit eingeschrieben ist.

[0090] Angemerkt sei, daß die obigen Aufgaben und Ausführungsbeispiele ein elektrophotographisches System darstellen. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf ein solches spezielles System beschränkt, sondern das Prinzip der vorliegenden Erfindung läßt sich anwenden durch beliebige andere Aufzeichnungssysteme, wie ein thermisches System, ein Tintenstrahlsystem und dergleichen.

[0091] Die Dichteumsetzung läßt sich ebenfalls realisieren durch Berechnungen unter Verwendung einer Rechenschaltung, ohne daß eine LUT benutzt wird.

[0092] Gemäß den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen können eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bildverarbeitung mit guter Gradationsreproduzierbarkeit bereitgestellt werden.

[0093] Mit anderen Worten, die vorstehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele ist nur zur Veranschaulichung gegeben, und es ist nicht daran gedacht, in irgendeiner Hinsicht Beschränkungen aufzuerlegen.

[0094] Folglich ergibt sich der Umfang der Erfindung allein aus den nachstehenden Patentansprüchen.

Patentansprüche

1. Bildverarbeitungsvorrichtung, mit:
einem Korrekturmittel (**200, 211**) zum Ausführen einer Gradationskorrektur ungradzahliger und gradzahliger Pixel, die in einer vorbestimmten Abtastrichtung eines durch ein Eingangsbildsignal unter Verwendung einer Korrekturinformation dargestellten Bildes benachbart sind, wobei das Korrekturmittel betriebsbereit ist zum Korrigieren der Dichte der ungradzahligen Pixel unter Verwendung erster und zweiter Dichtekorrekturkennlinien und zum Korrigieren der Dichte der gradzahligen Pixel unter Verwendung der anderen von den ersten und zweiten Dichtekorrekturkennlinien, wobei die erste und zweite Dichtekorrekturkennlinie unterschiedlich sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Dichtekorrekturkennlinie eine nach unten gerichtete konvexe Korrekturkurve enthält, einen Bereich geringer Dichte, der eine stufenweise Änderung enthält, und das die zweite Dichtekorrekturkennlinie so aufgestellt ist, daß die zweite Gradationskennlinie beim Erzeugen eines Bildes eine Diskontinuität der Gradationskennlinien korrigiert, die die stufenweise Änderung verursacht.

2. Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, deren Korrekturmittel eine Tabelle (**211**) enthält, die Korrekturinformationen speichert, die die erste und zweite Dichtekorrekturkennlinie aufzeigen.

3. Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, deren zweite Dichtekorrekturkennlinie so aufgestellt ist, daß eine Ausgangskennlinie, synthetisiert durch einander benachbarte ungradzahlige und gradzahlige Pixel, an denen die Korrektur ausgeführt ist, lineare Kennlinien aufzeigt.

4. Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, die des weiteren über ein Bilderzeugungsmittel (**41**) verfügt, um ein Bild unter Verwendung der vom Korrekturmittel korrigierten Daten zu erzeugen.

5. Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, deren zweites Dichtekorrekturmittel so eingestellt ist, daß eine Differenz zwischen einer ersten Summe und einer zweiten Summe einen vorbestimmten Wert annimmt, wobei die erste Summe eine Summe benachbarter ungradzahliger und gradzahliger Pixel ist, an denen die Dichtekorrektur ausgeführt wird, wenn ein eingegebener Bildpegel ein erster Pegel ist und die zweite Summe eine Summe benachbarter ungradzahliger und gradzahliger Pixel, an denen die Dichtekorrektur ausgeführt wird, wenn ein Eingangsbildpegel ein zweiter Pegel ist, der sich vom ersten Pegel unterscheidet.

6. Farbbildkopierer, der eine Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1 enthält.

7. Bildverarbeitungsverfahren, mit den Verfahrensschritten:
Eingeben (**34**) von Bilddaten mit mehreren Pixeln; und
Korrigieren (**S1, S2, S3**) der Dichte der Bilddaten,
wobei im Korrekturschritt eine Dichte ungradzahliger Pixel in einer vorbestimmten Abtastrichtung der Bilddaten unter Verwendung einer ersten und einer zweiten Dichtekorrekturkennlinie, und eine Dichte gradzahliger Pixel in der vorbestimmten Abtastrichtung unter Verwendung der anderen der ersten und zweiten Dichtekorrekturkennlinie korrigiert wird,

wobei die erste und die zweite Dichtekorrekturkennlinie unterschiedlich sind, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dichtekorrekturkennlinie eine nach unten gerichtete konvexe Korrekturkurve in einem Bereich geringer Dichte darstellt, der eine stufenweise Änderung enthält, und daß die zweite Dichtekorrekturkennlinie so eingestellt ist, daß die zweite Gradationskennlinie beim Bilderzeugen die Diskontinuität der Gradationskennlinie korrigiert, die die stufenweise Änderung hervorruft.

8. Computerlesbares Speichermedium, das ein Computerprogramm speichert, wobei das Computerprogramm Befehle zum Steuern einer Bildverarbeitungsvorrichtung umfaßt, um ein Verfahren nach Anspruch 7 auszuführen.

Es folgen 18 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

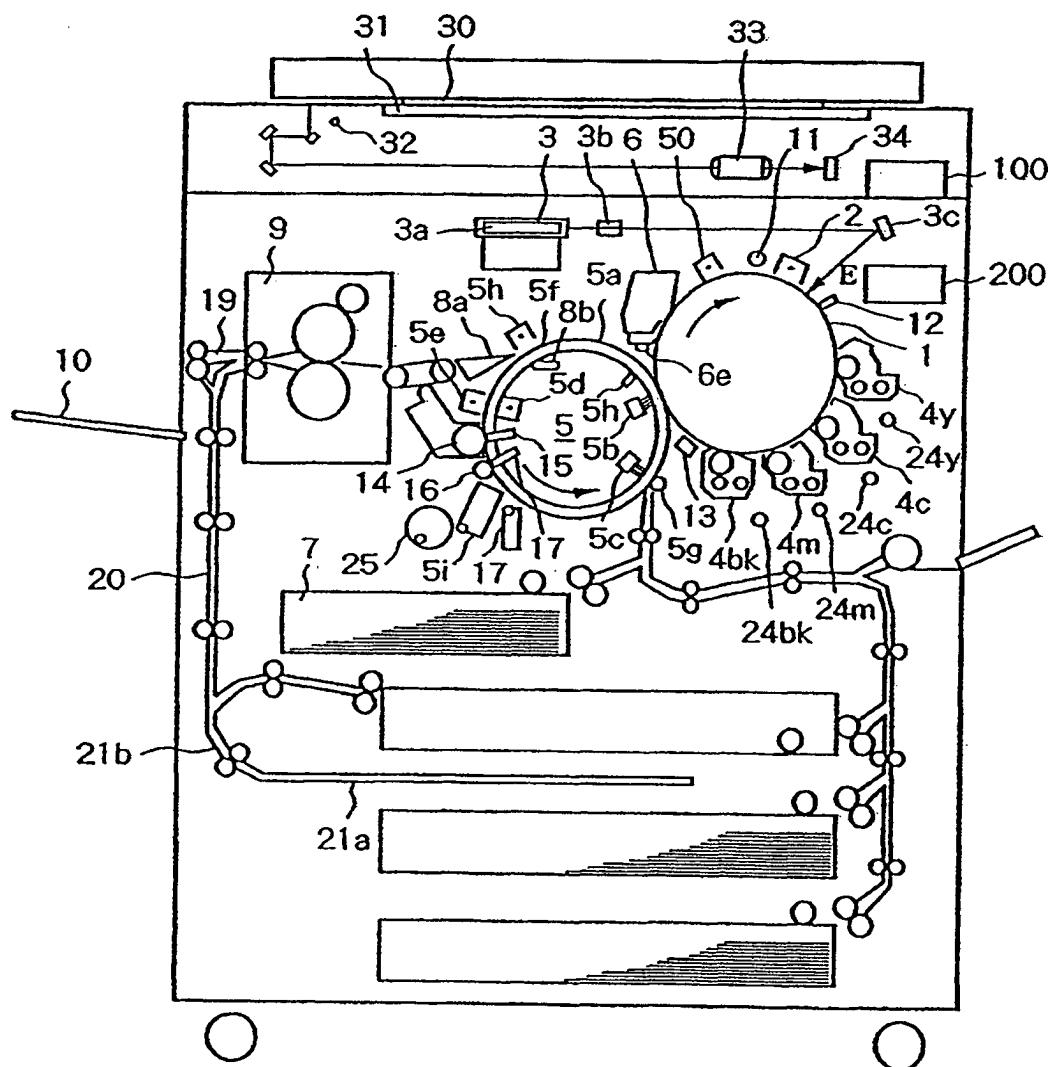


FIG. 2

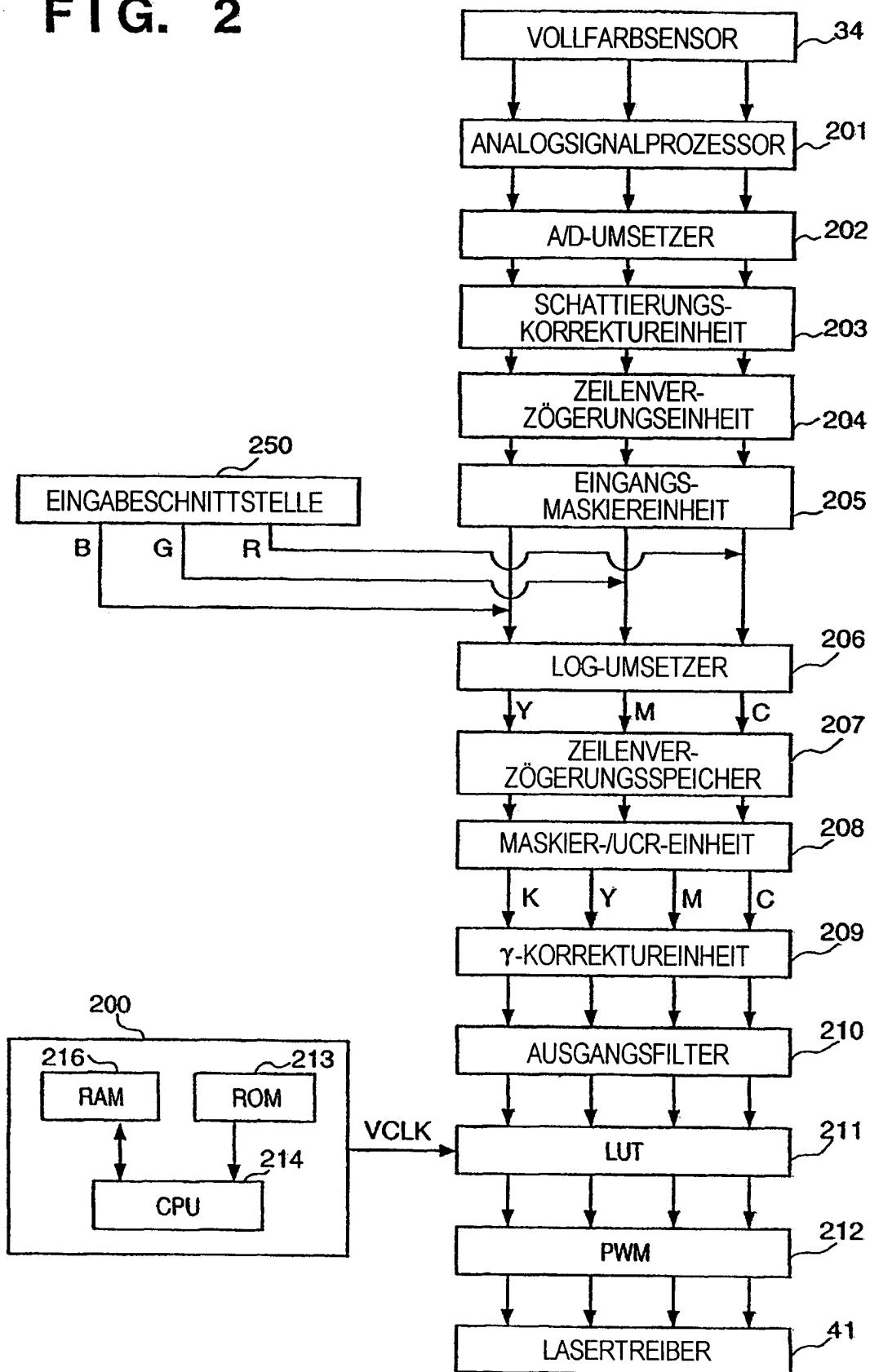


FIG. 3

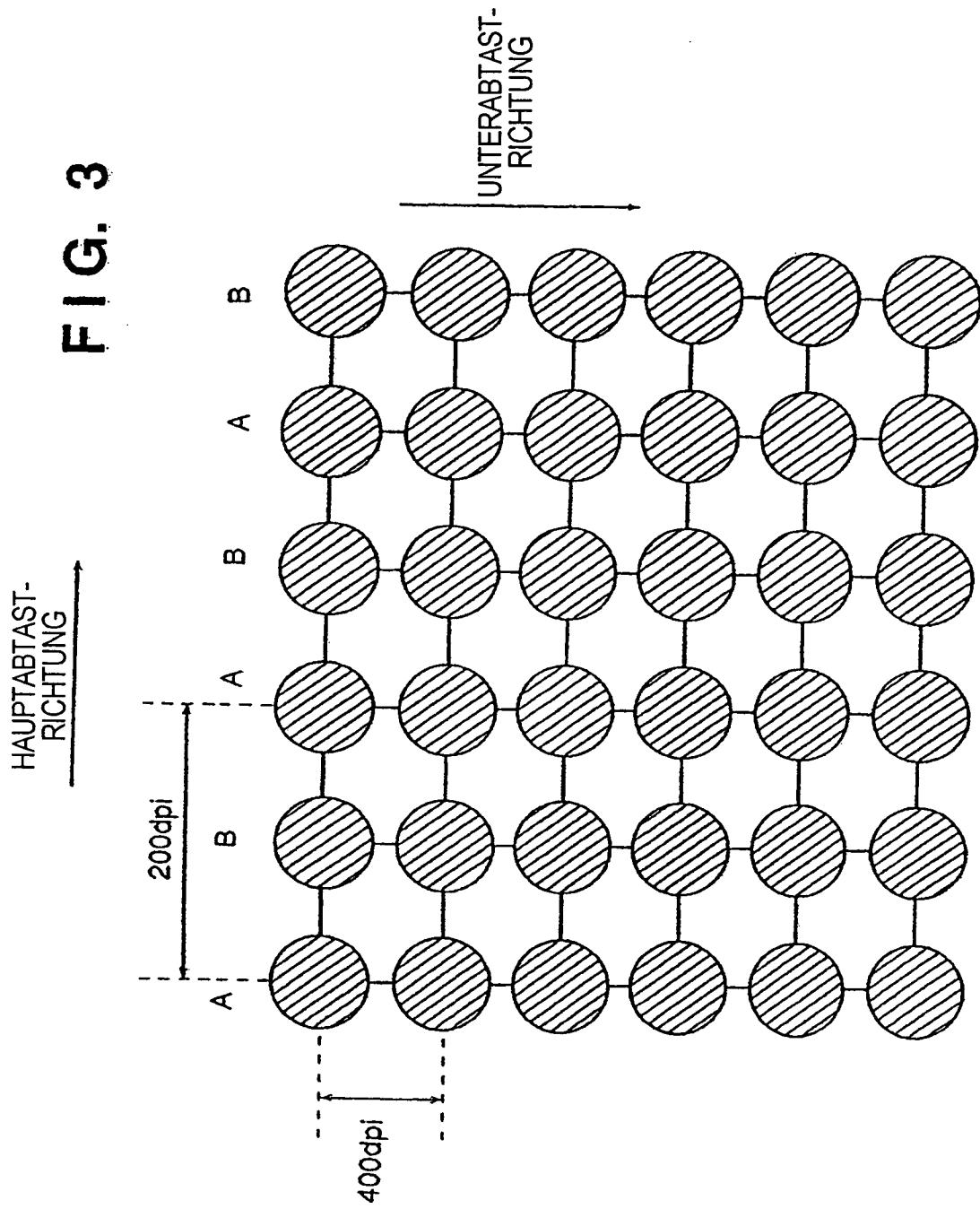
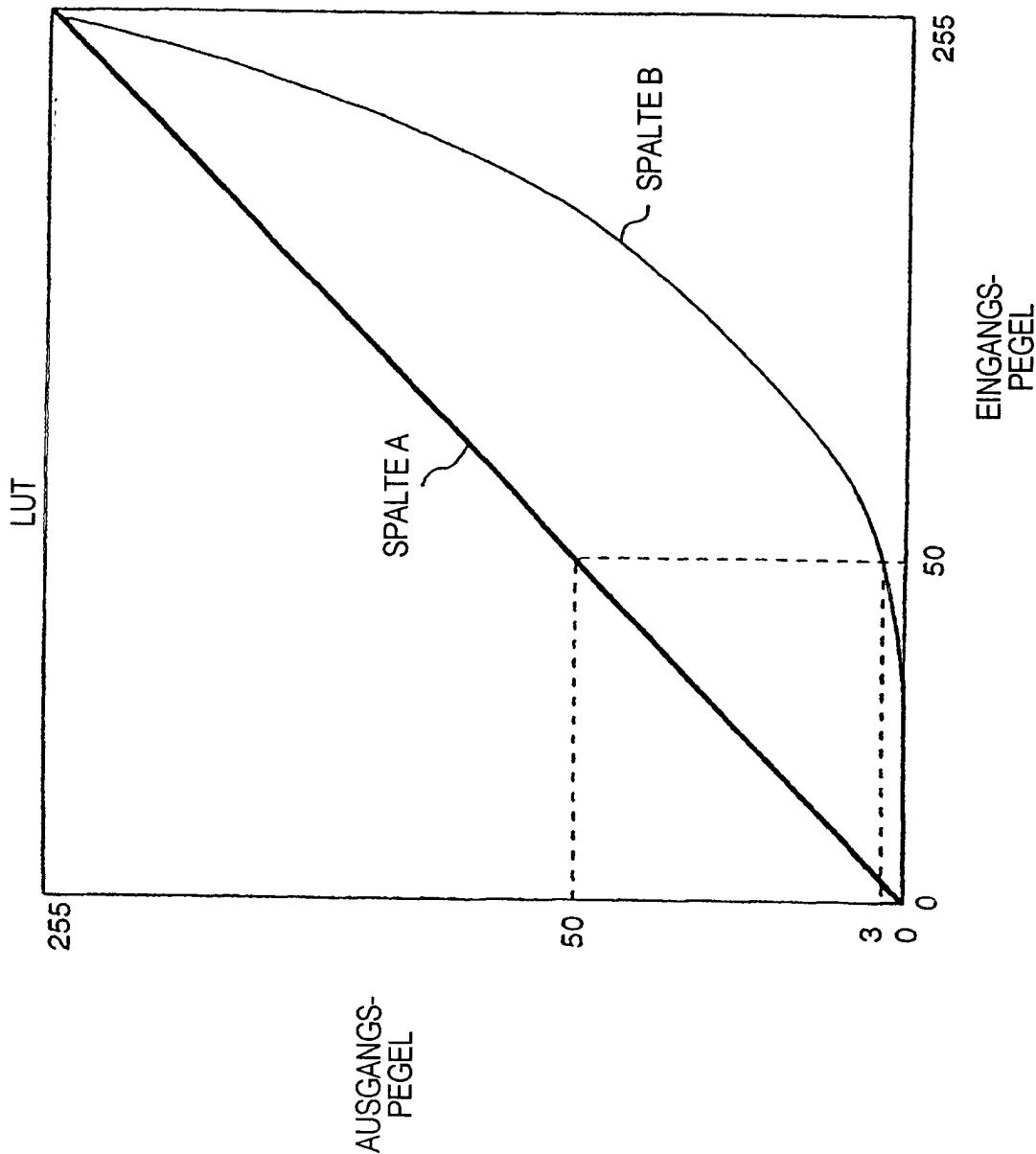


FIG. 4



F I G. 5

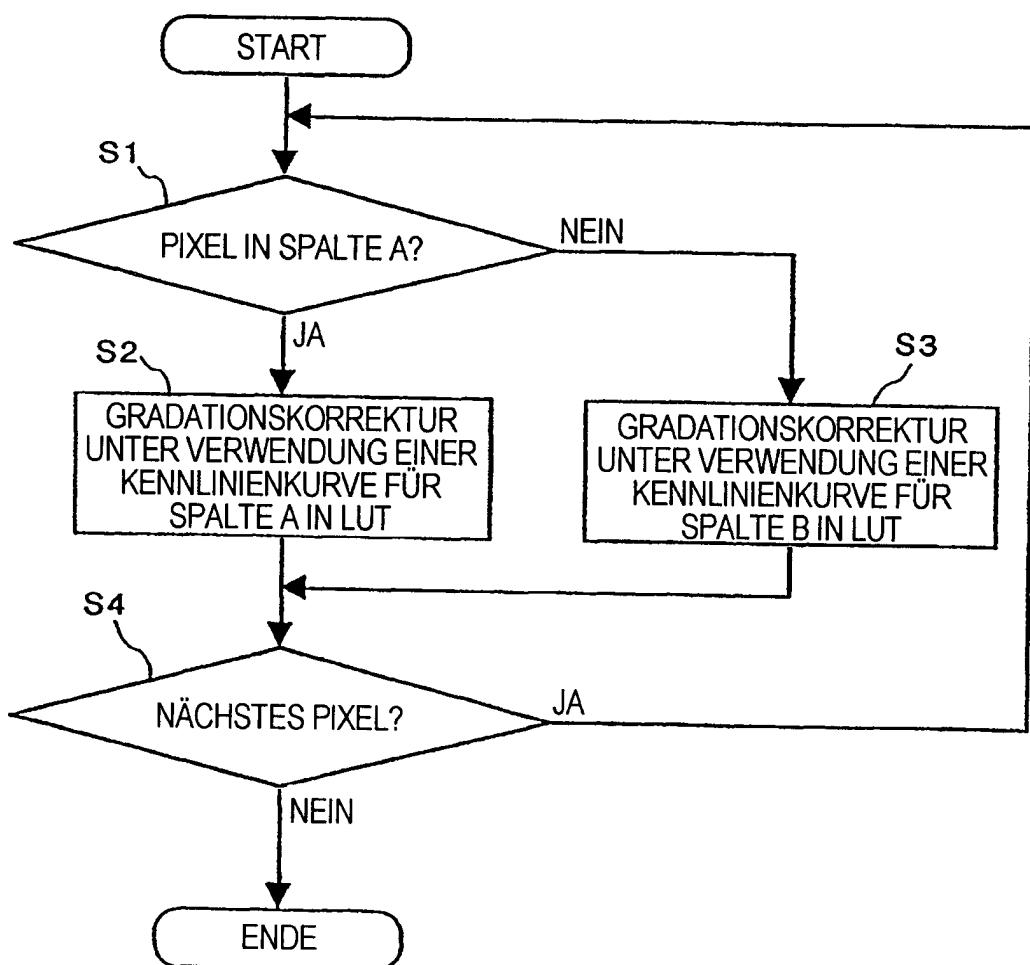


FIG. 6

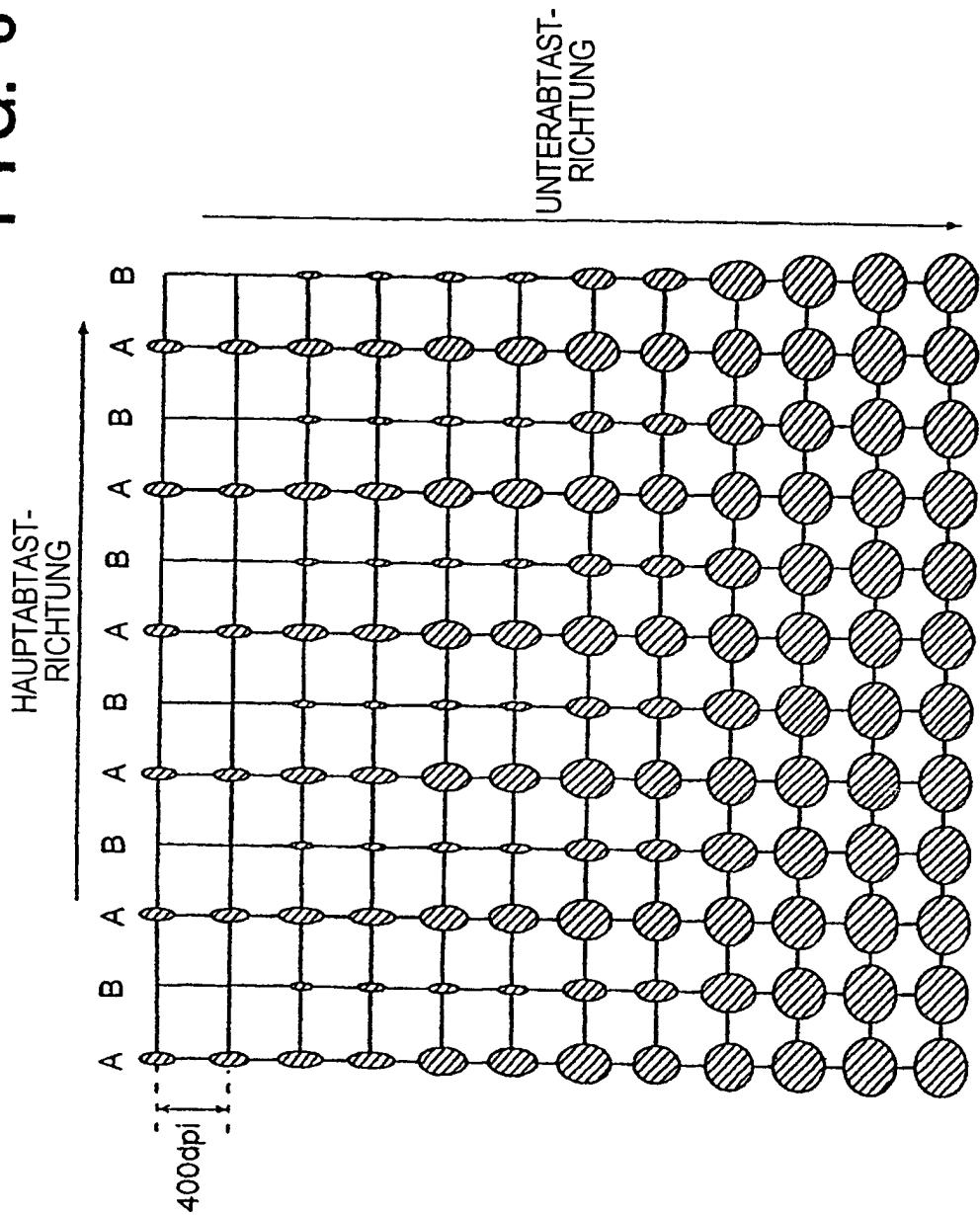


FIG. 7

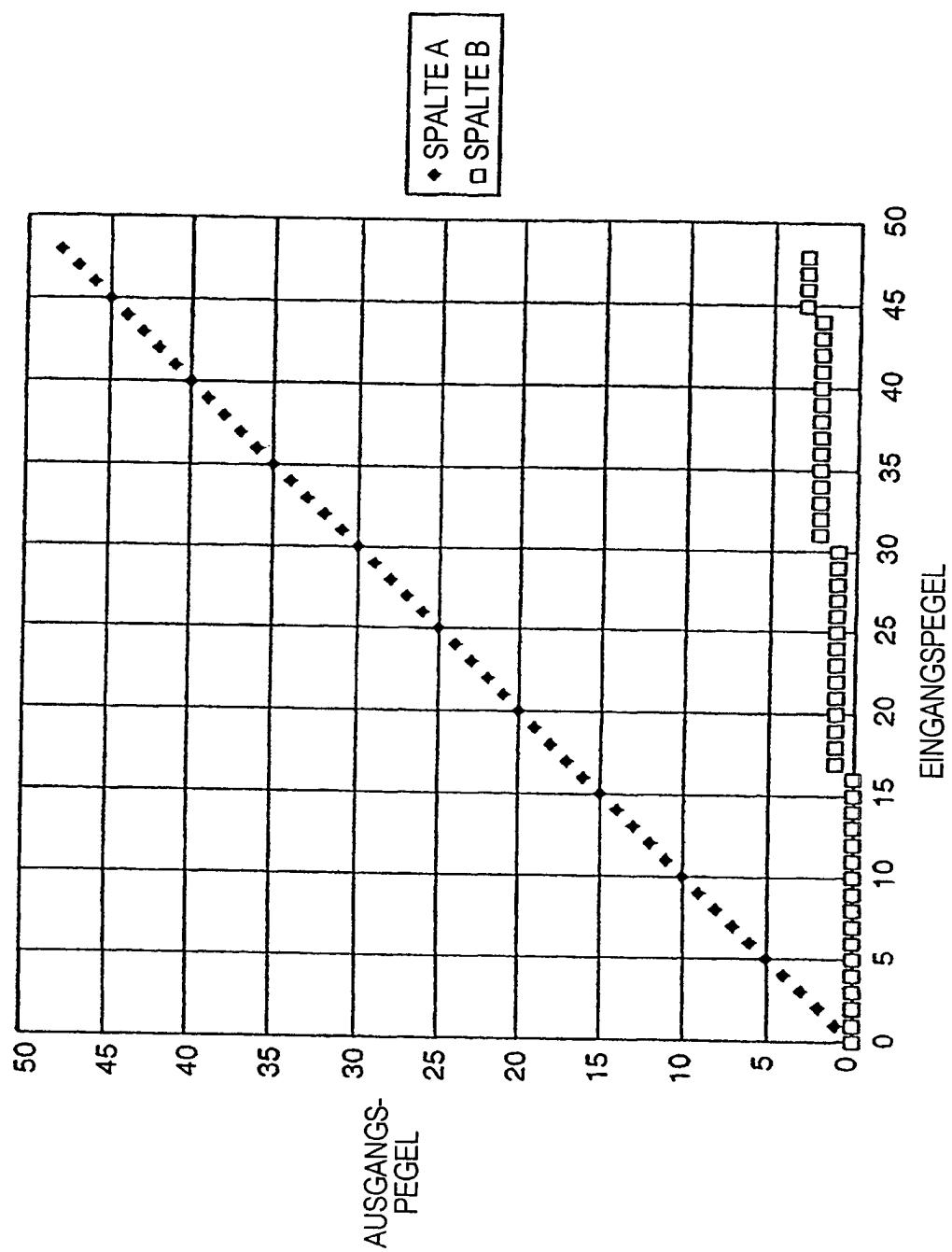
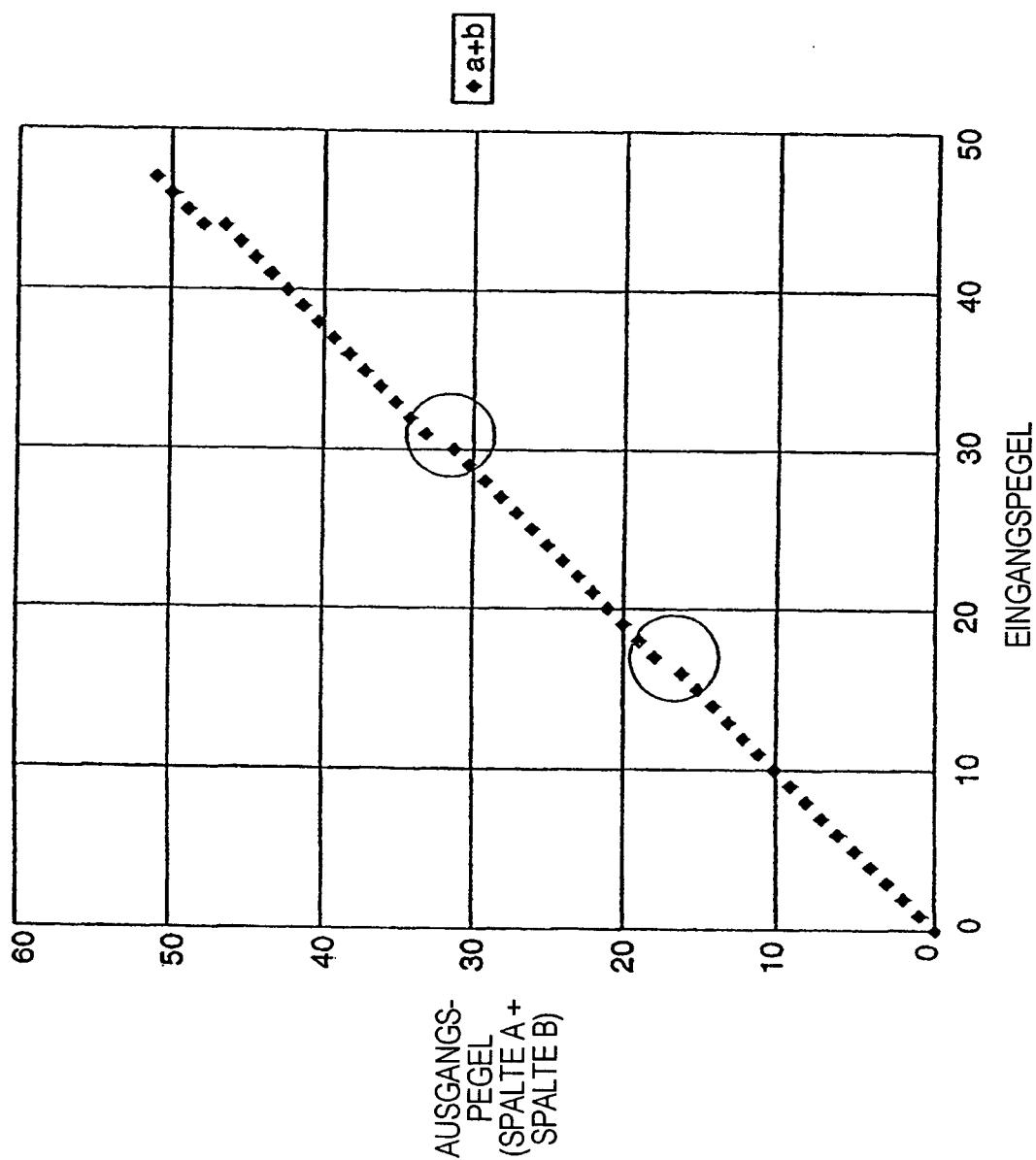


FIG. 8



६
FIG.

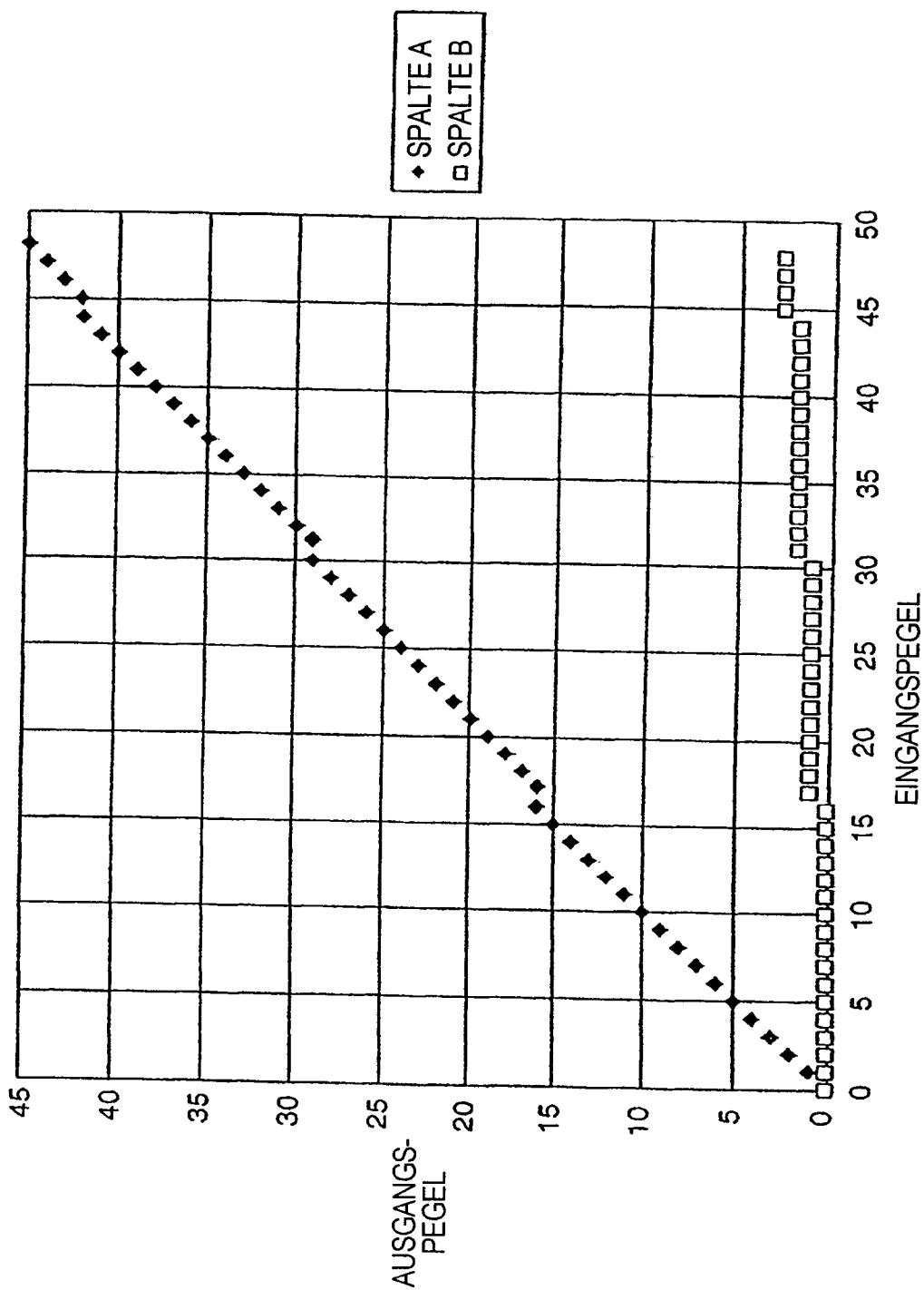


FIG. 10

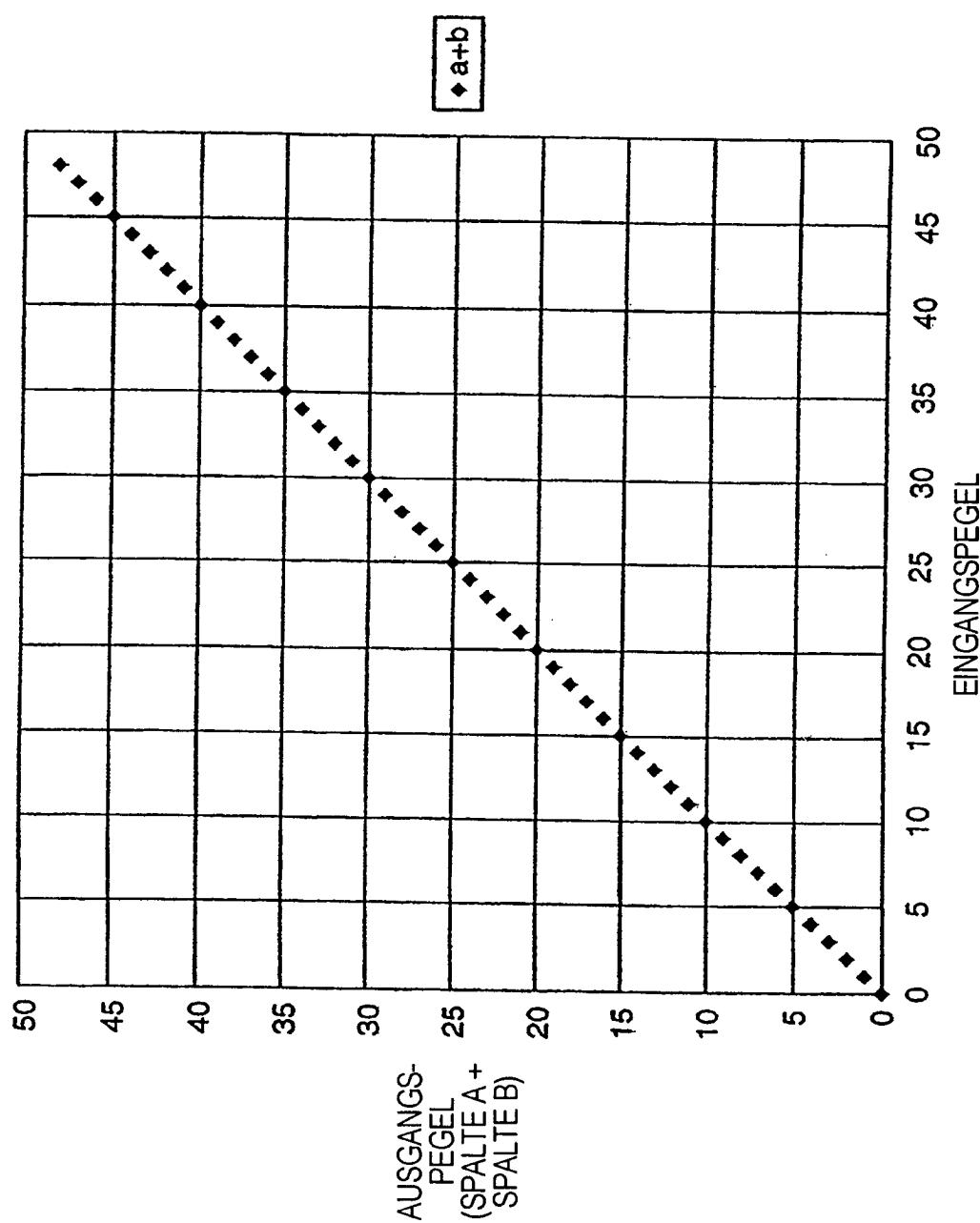


FIG. 11

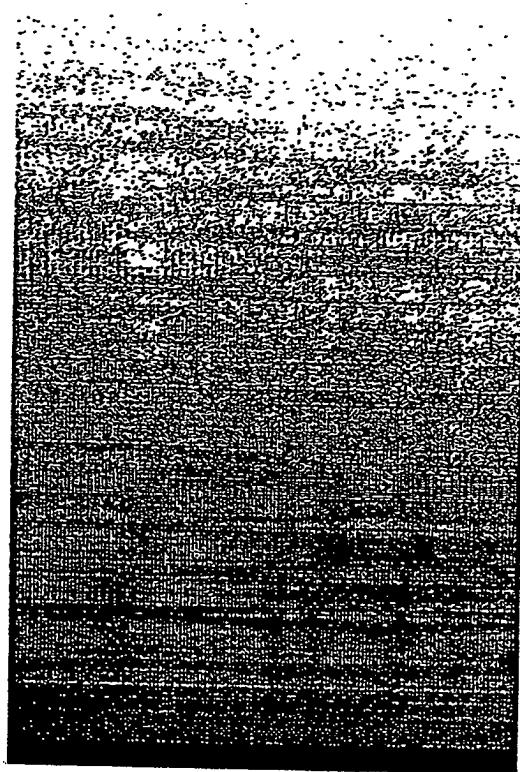
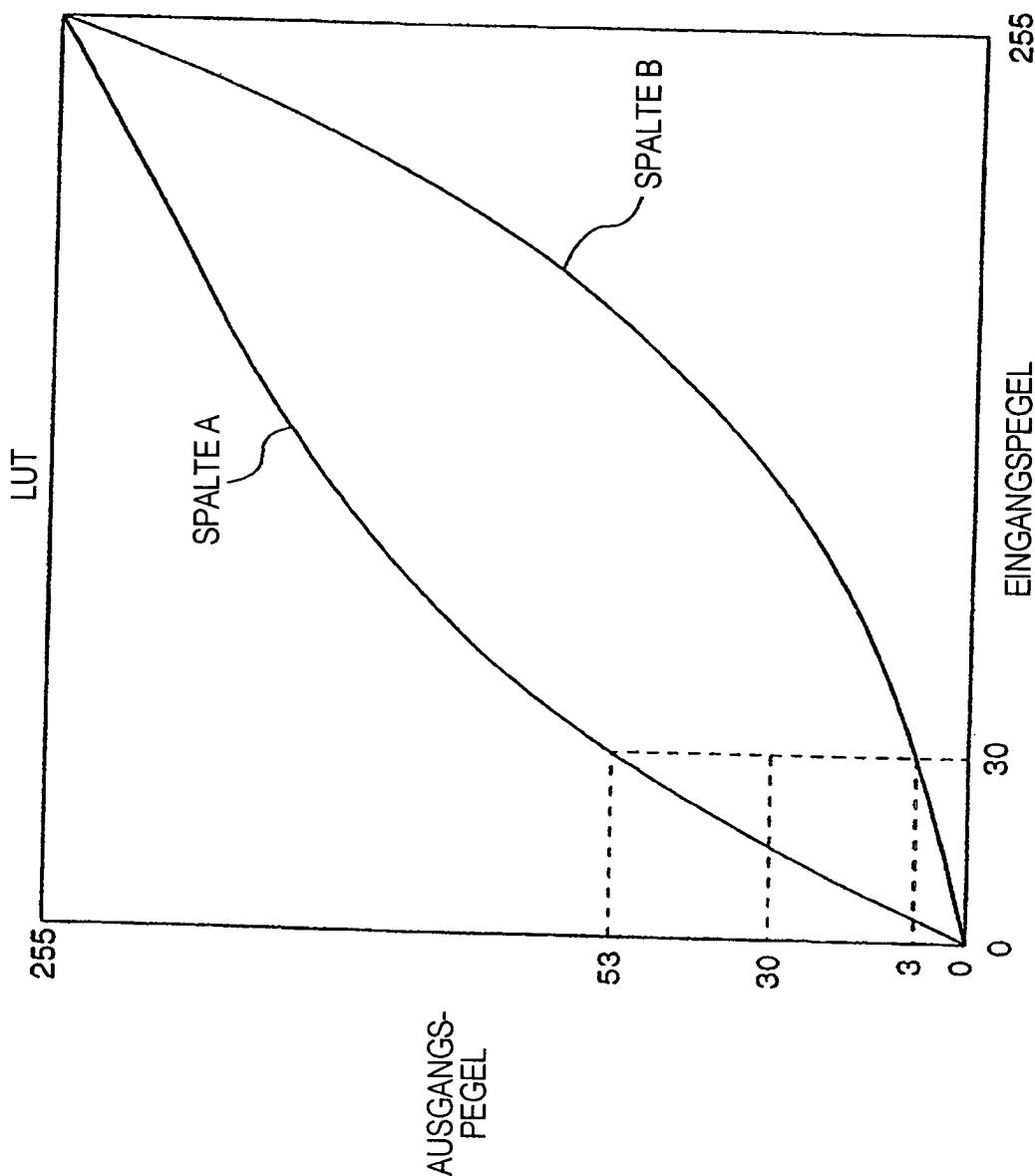


FIG. 12



F I G. 13

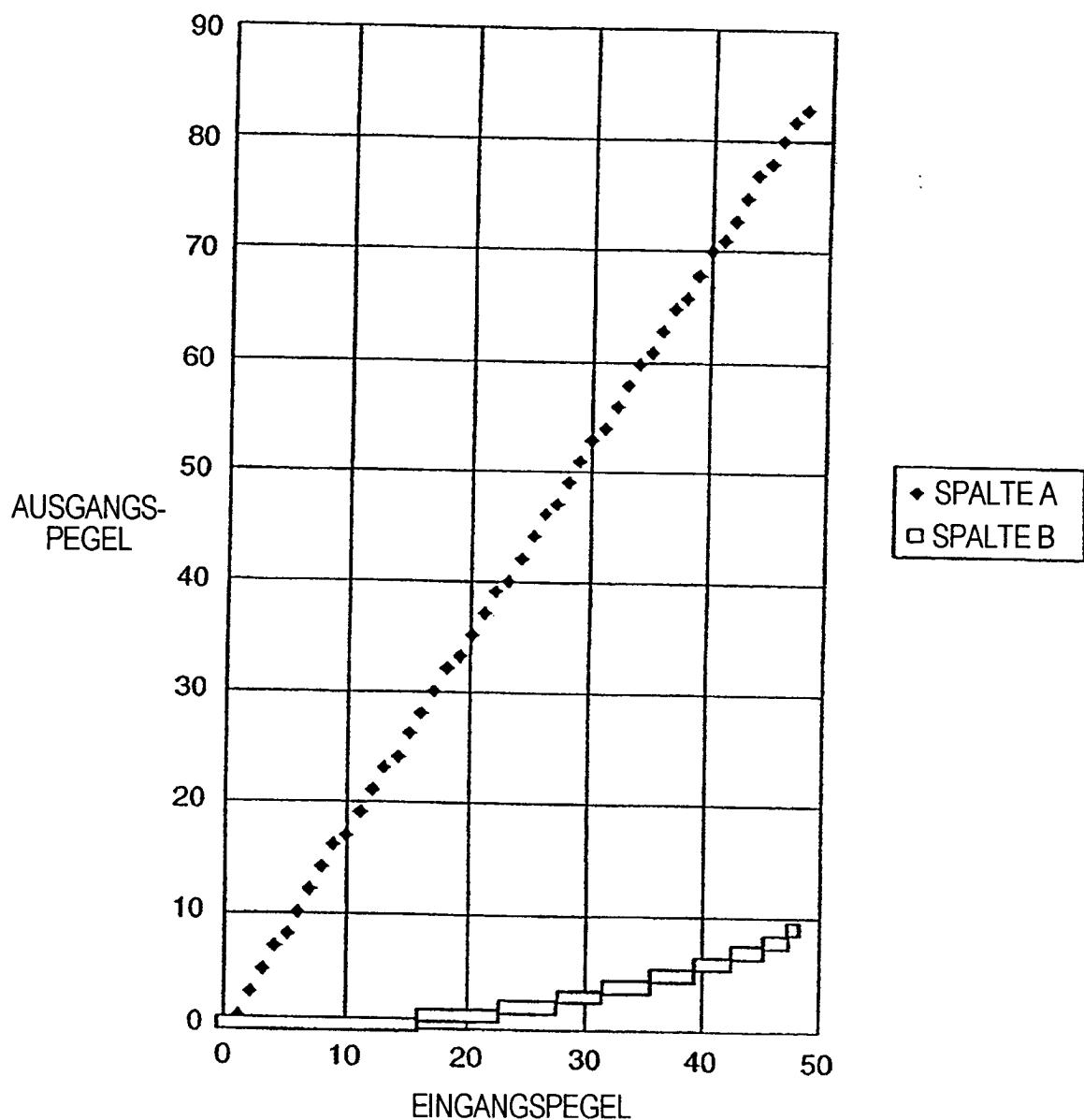


FIG. 14

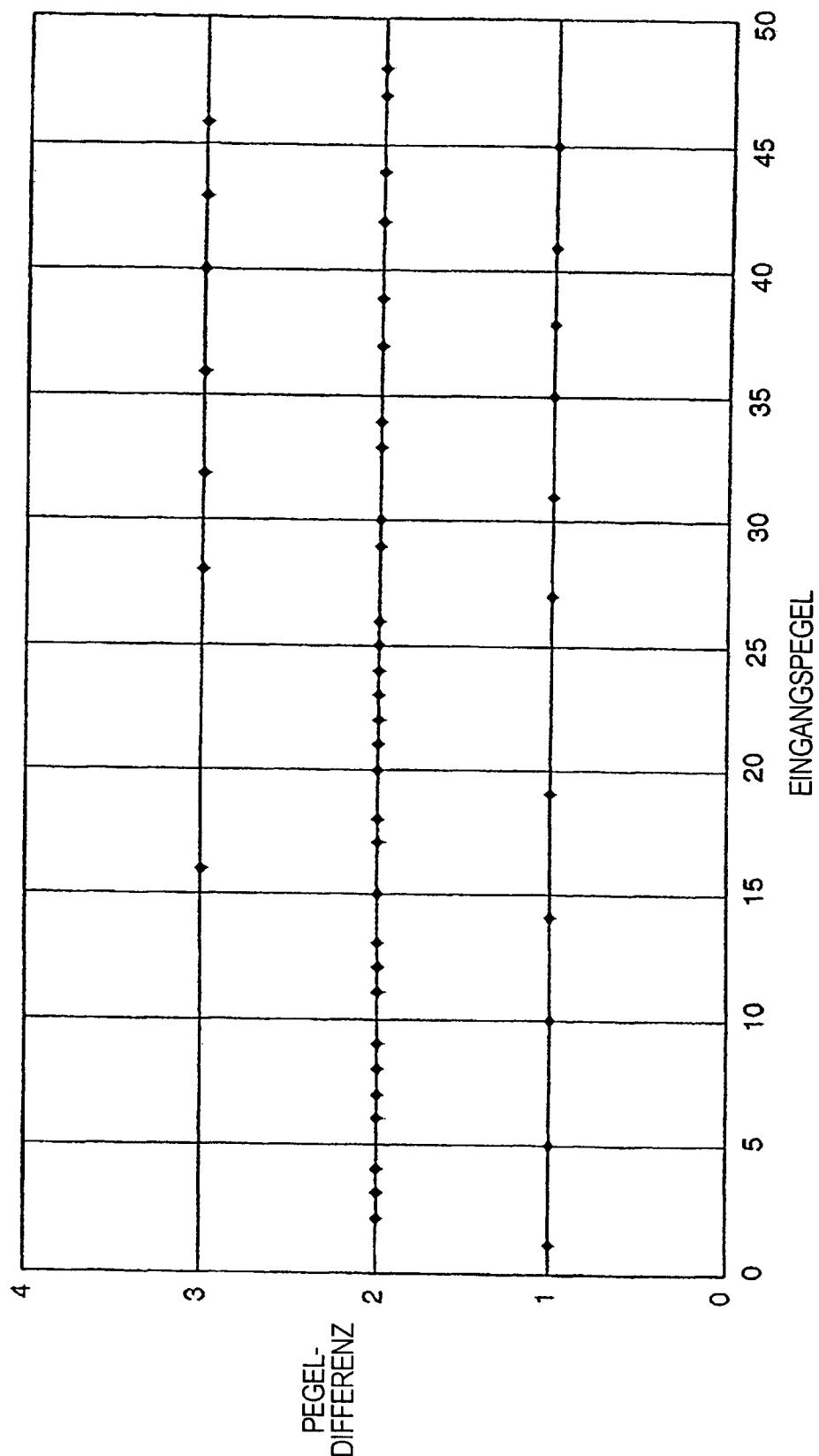


FIG. 15

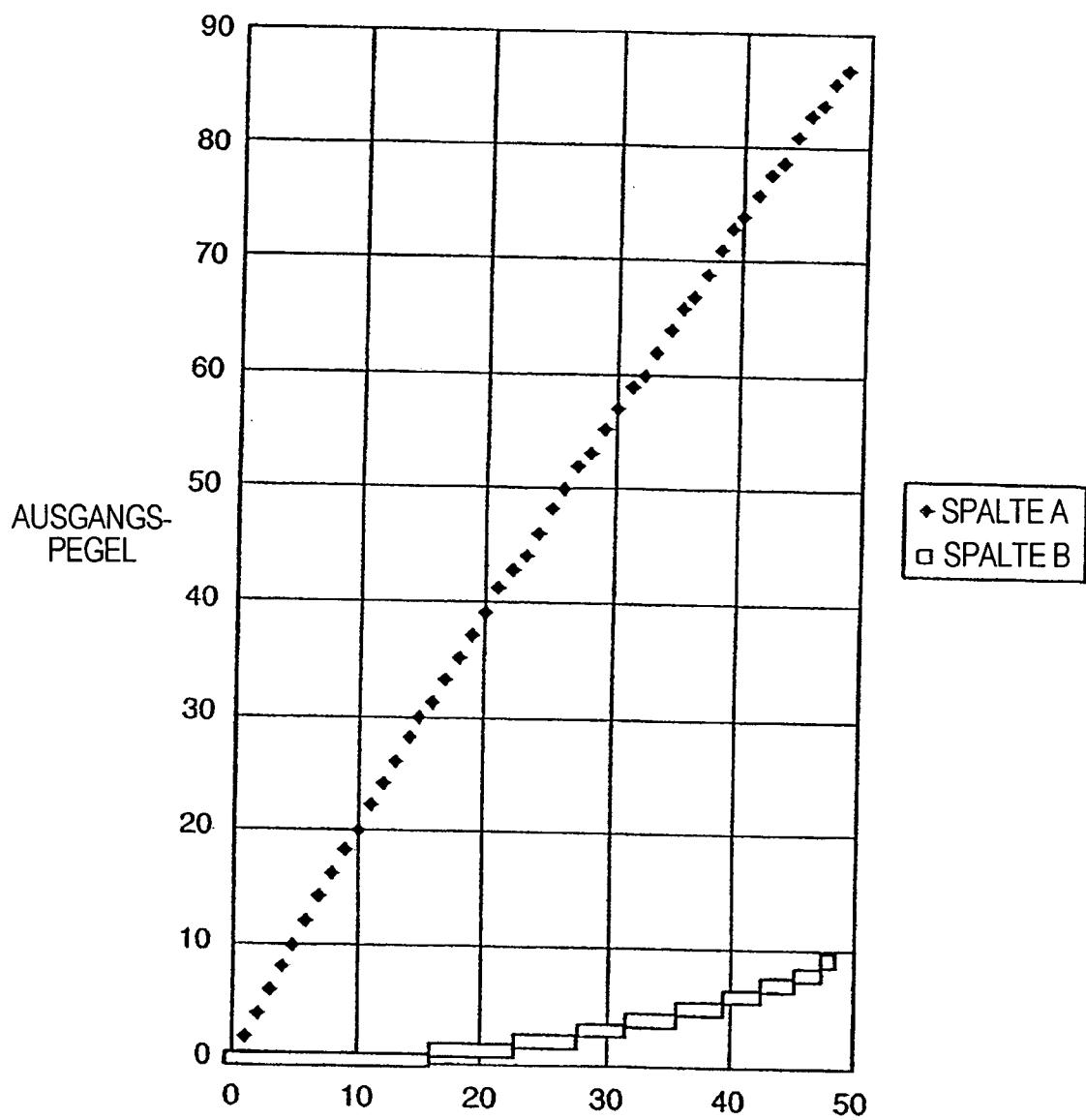


FIG. 16

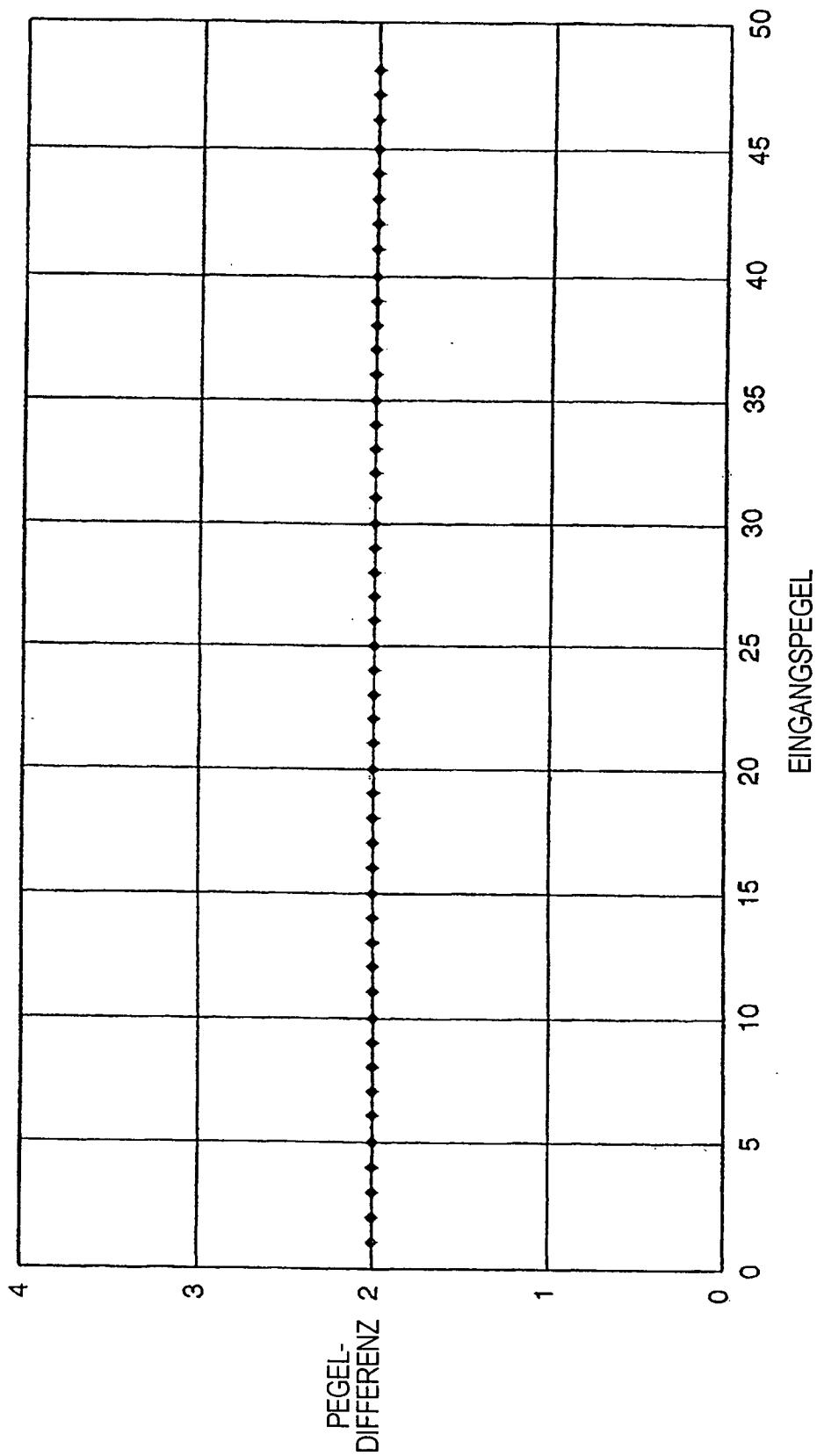
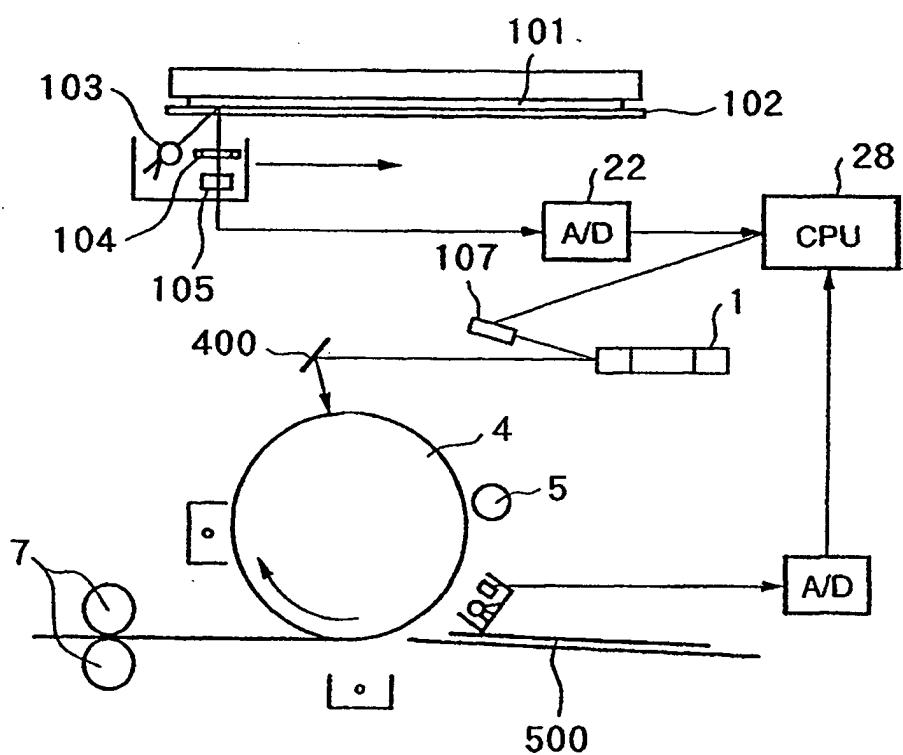


FIG. 17



F I G. 18

