



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 697 25 908 T2 2004.09.02

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 791 841 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 697 25 908.0

(96) Europäisches Aktenzeichen: 97 300 963.2

(96) Europäischer Anmeldetag: 14.02.1997

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 27.08.1997

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 05.11.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 02.09.2004

(51) Int Cl.⁷: G02B 5/20

G02F 1/1335, B41J 2/21

(30) Unionspriorität:

2949196 16.02.1996 JP
34135196 20.12.1996 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Yamaguchi, Nobuhito, Ohta-ku, Tokyo, JP; Yokoi,
Hideto, Ohta-ku, Tokyo, JP; Wada, Satoshi,
Ohta-ku, Tokyo, JP; Fujiike, Hiroshi, Ohta-ku,
Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336
München

(54) Bezeichnung: Anordnung und Herstellungsverfahren für einen Farbfilter

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 eingereicht, 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**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Herstellungsverfahren für Farbfilter und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Farbfilters durch Ausstoß von Tinten auf ein Substrat, das Tintenstrahlköpfe verwendet und jeden Bildpunkt des Farbfilters einfärbt, ein Farbfilter, eine Anzeigevorrichtung, eine Vorrichtung mit der Anzeigevorrichtung und auf ein Druckverfahren

BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK

[0002] Mit den jüngsten Fortschritten bei Personal Computern, speziell bei tragbaren Personal Computern, wächst der Bedarf nach Flüssigkristallanzeigen, insbesondere Farbflüssigkristallanzeigen. Um die Anwendung von Flüssigkristallanzeigen in Zukunft breiten Kreisen zur Verfügung zu stellen, muß jedoch eine Reduzierung der Kosten erzielt werden. Insbesondere ist es erforderlich, die Kosten der Farbfilter, die einen Großteil der Gesamtkosten ausmachen, herabzusetzen. Es wurden verschiedene Verfahren ausprobiert, um die geforderten Eigenschaften der Farbfilter zu erfüllen, wobei den obigen Anforderungen Genüge getan wird. Ein einziges Verfahren jedoch, das in der Lage wäre, sämtlichen Anforderungen gerecht zu werden, konnte bisher nicht hergestellt werden. Die entsprechenden Verfahren sind unten beschrieben.

[0003] Das erste Verfahren ist ein Pigmentverteilungsverfahren, das derzeit ein Farbstoffverfahren ersetzt. Bei diesem Verfahren wird eine pigmentverteilte, lichtempfindliche Harzsicht auf einem Substrat gebildet und in einem einfarbigen Muster strukturiert. Dieser Vorgang wird dreimal wiederholt, um Farbfilterschichten für Rot, Grün und Blau zu erhalten.

[0004] Das zweite Verfahren ist ein Farbstoffverfahren. Beim Farbstoffverfahren wird ein wasserlösliches Polymermaterial als Farbstoffmaterial auf ein Glassubstrat aufgebracht, und die Beschichtung wird in einer bestimmten Form durch einen photolithographischen Vorgang strukturiert. Das gewonnene Muster wird in ein Farbstoffbad eingetaucht, um ein eingefärbtes Muster zu erhalten. Dieser Vorgang wird dreimal wiederholt, um Farbfilterschichten für Rot, Grün und Blau zu gewonnen.

[0005] Das dritte Verfahren ist ein Elektroabscheidungsverfahren. Bei diesem Verfahren wird eine lichtdurchlässige Elektrode auf einem Substrat strukturiert, und die sich ergebende Struktur wird in eine Elektroabscheidungsbeschichtungsflüssigkeit, die ein Pigment, ein Harz, einen Elektrolyten enthält, eingetaucht, um mit der ersten Farbe durch Elektroablage rung eingefärbt zu werden. Dieser Vorgang wird dreimal wiederholt, um Farbfilterschichten für Rot, Grün und Blau zu gewonnen. Anschließend werden die Schichten kalziniert (ausgeglüht).

[0006] Das vierte Verfahren ist ein Druckverfahren. Bei diesem Verfahren wird ein Pigment in einem in Wärme aushärtendem Harz verteilt. Ein Druckvorgang wird dreimal, um die Beschichtungen für Rot, Grün und Blau einzeln herzustellen, durchgeführt, und die Harze werden in Wärme ausgehärtet, wobei eingefärbte Schichten gebildet werden. Bei jedem der obigen Verfahren wird immer eine Schutzschicht auf den eingefärbten Schichten gebildet.

[0007] Den Verfahren gemeinsam ist, daß der gleiche Vorgang dreimal wiederholt werden muß, um eingefärbte Schichten in drei Farben, beispielsweise in Rot, Grün und Blau zu gewonnen. Dies verursacht einen Kostenabstieg. Hinzu kommt, wenn die Anzahl der Vorgänge größer wird, verringert sich die Güte. Beim Elektroabscheidungsverfahren sind die Flächen der Muster beschränkt, die gebildet werden können. Aus diesem Grund ist es bei den vorliegenden Techniken schwierig, das Verfahren auf Dünn schichttransistoren anzuwenden. Beim Druckverfahren ist es schwierig, eine Struktur mit einem feinen Abstand aufgrund schlechter Auflösung und schlechter Ebenheit zu bilden.

[0008] Um diese Nachteile zu eliminieren, werden Verfahren zur Herstellung von Farbfiltern mit Hilfe eines Tintenstrahlsystems in den Japanischen offengelegten Patentanmeldungen No. 59-75205, No. 63-235901 und No. 1-217320 beschrieben. Bei den Verfahren werden Tinte enthaltende Einfärbungsmittel der drei Farben, beispielsweise Rot, Grün und Blau, auf ein lichtdurchlässiges Substrat mit Hilfe eines Tintenstrahlsystems aufgesprührt, und die entsprechenden Tinten werden getrocknet, um eingefärbte Bildanteile zu bilden. Bei solch einem Tintenstrahlsystem lassen sich Rot- Grün- und Blau-Filterelemente (Bildpunkte) auf einmal bilden, wodurch eine große Vereinfachung des Herstellungsvorgangs und eine deutliche Verringerung der Kosten erzielt werden kann.

[0009] Bei einem für eine allgemeine Flüssigkristallanzeigevorrichtung verwendeten Farbfilter sind die Öffnungsbereiche (beispielsweise die Bildpunkte) der schwarzen Matrix, deren Aufteilung der entsprechenden Bildpunkte rechteckig ist, wohingegen die Formen der von den Tintenstrahlköpfen ausgestoßenen Tinten kugelförmig sind. Es ist deshalb schwierig eine erforderliche Tintenmenge für einen Bildpunkt auf einmal auszustoßen, und die Tinte gleichmäßig über den gesamten Öffnungsbereich der schwarzen Matrix auszubreiten. Aus diesem Grund wird eine Vielzahl von Tinten auf jeden Bildpunkt ausgestoßen, wobei der Tintenstrahlkopf bezogen auf das Substrat abgetastet wird, wodurch jeder Bildpunkt eingefärbt wird. Wenn in diesem Fall eine Vielzahl von Tinten einfach gleichförmig auf den entsprechenden Bildpunkten ausgestoßen werden, kann Dichteunregelmäßigkeit zwischen einer Vielzahl von Bildpunkten bei dem Vorgang der Einfärbung von Bildpunkten in der Abtastrichtung auftreten, wenn sich beispielsweise die ausgestoßenen Tintenmengen des Zustands

des Tintenstrahlkopfes im Verlauf der Zeit ändert. Das heißt, die Einfärbungsdichte der Bildpunkte, die während des ersten Zeitraums des Abtastvorgangs eingefärbt wurden, kann sich von den Bildpunkten, die während des zweiten Zeitraums des Abtastvorgangs eingefärbt wurden, unterscheiden.

[0010] Hinzu kommt, daß ein Farbfilter durch Verwendung eines Vielfachkopfes mit einer Vielzahl von Tinteausstoßdüsen in eine Richtung, die im wesentlichen senkrecht zur Abtastrichtung liegt, eingefärbt wird, die aus den entsprechenden Düsen ausgestoßenen Tintenmengen variieren und als Folge kann Dichteunregelmäßigkeit zwischen den Bildpunkten, die in Richtung im wesentlichen senkrecht zur Abtastrichtung angeordnet sind, auftreten.

[0011] Ein solches Problem tritt nicht nur bei der Herstellung der oben beschriebenen Farbfilter auf, sondern generell bei einem Druckvorgang, bei dem ein Tintenstrahlkopf verwendet wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0012] Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung der oben angesprochenen Probleme vorgenommen, und ihre Aufgabe ist es, ein Herstellungsverfahren für Farbfilter und eine Vorrichtung bereitzustellen, die ein hochqualitatives Farbfilter mit geringer Dichteunregelmäßigkeit herzustellen in der Lage ist, ein Farbfilter, der durch das Verfahren und die Vorrichtung hergestellt wird, eine Anzeigevorrichtung mit dem Farbfilter, eine Vorrichtung mit der Anzeigevorrichtung und ein Druckverfahren zur Durchführung eines Druckvorgangs mit geringer Dichtunregelmäßigkeit.

[0013] Nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist ein Herstellungsverfahren für Farbfilter, die jeweils eine Vielzahl von Pixeln haben, durch Ausstoß von Tinte aus einem Tintenstrahlkopf mit einer Vielzahl von Tintenausstoßdüsen in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Abtastrichtung, um die Pixel mit der ausgestoßenen Tinte zu färben, mit den Verfahrensschritten:

Färben von Pixeln eines Farbfilters in einem ersten Herstellsschritt durch Tintenausstoß aus dem Tintenstrahlkopf gemäß ersten Ausstoßbedingungen; Überwachen der Farbdichte der Pixel vom im ersten Herstellsschritt hergestellten Farbfilter;

Ändern der ersten Ausstoßbedingungen in zweite Ausstoßbedingungen auf der Grundlage der im Überwachungsschritt überwachten Farbdichte; und Färben der Pixel eines nachfolgenden Farbfilters in einem zweiten Herstellsschritt durch Ausstoß von Tinte aus dem Tintenstrahlkopf gemäß den zweiten Ausstoßbedingungen.

[0014] Nach einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist ein Farbfilterherstellungsgerät zum Herstellen eines Farbfilters mit einer Vielzahl von Pixeln durch relatives Abtasten eines Tintenstrahlkopfes über ein Substrat, wobei der Tintenstrahlkopf über eine Vielzahl von Tintenausstoß-

düsen in einer Richtung verfügt, die im wesentlich senkrecht zur Abtastrichtung verläuft, um die Pixel mit ausgestoßenen Tinten zu färben, mit: einem Färbungsmittel zum Färben der Pixel eines Farbfilters durch Ausstoß von Tinte aus dem Tintenstrahlkopf gemäß Ausstoßbedingungen; einem Überwachungsmittel zum Überwachen der Farbdichte der Pixel eines unter Verwendung des Färbungsmittels hergestellten Farbfilters; und einem Änderungsmittel zum Ändern der Ausstoßbedingungen auf der Grundlage der vom Überwachungsmittel überwachten Farbdichte, wobei das Färbungsmittel in der Lage ist, Pixel eines späteren Farbfilters gemäß den geänderten Ausstoßbedingungen zu färben.

[0015] Weitere Aufgaben und Vorteile, außer den oben diskutierten, werden Fachleuten aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung deutlich.

[0016] Bei der Beschreibung wird auf die begleitende Zeichnung, die Teil der Beschreibung ist, Bezug genommen, und die ein Beispiel der Erfindung darstellt. Dieses Beispiel beschreibt nicht erschöpfend die verschiedenen Ausführungsbeispiele der Erfindung, und deshalb wird zur Bestimmung des Umfangs der Erfindung Bezug auf die Patentansprüche genommen, die der Beschreibung folgen

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0017] **Fig. 1** zeigt eine perspektivische Darstellung des schematischen Aufbaus einer Farbfilterherstellungsanordnung entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0018] **Fig. 2** zeigt in einem Blockdiagramm die Anordnung einer Steuereinheit zur Steuerung der Arbeitsweise der Farbfilterherstellungsanordnung;

[0019] **Fig. 3** zeigt in einer perspektivischen Darstellung den Aufbau eines Tintenstrahlkopfes, der für die Farbfilterherstellungsanordnung verwendet wird;

[0020] **Fig. 4** zeigt die Erläuterung eines Verfahrens zur Steuerung der ausgestoßenen Tintenmengen durch Änderung der Stromversorgung bei den Heizeräten;

[0021] Die **Fig. 5A** bis **5F** zeigen Schnittdarstellungen die Schritte bei der Herstellung eines Farbfilters;

[0022] **Fig. 6** zeigt eine Schnittdarstellung des Grundaufbaus einer farbigen Flüssigkristallanzeigevorrichtung, die ein Farbfilter entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung enthält;

[0023] **Fig. 7** zeigt eine Schnittdarstellung des Grundaufbaus einer farbigen Flüssigkristallanzeigevorrichtung entsprechend einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0024] **Fig. 8** zeigt in einem Blockdiagramm eine Informationsverarbeitungsanordnung, die eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung verwendet;

[0025] **Fig. 9** zeigt eine perspektivische Darstellung der Informationsverarbeitungsanordnung, die die

Flüssigkristallanzeigevorrichtung verwendet; [0026] **Fig. 10** zeigt eine perspektivische Darstellung der Informationsverarbeitungsanordnung, die die Flüssigkristallanzeigevorrichtung verwendet; [0027] **Fig. 11** zeigt eine Darstellung zur Erläuterung eines Verfahrens zum Korrigieren der Differenzen zwischen den Tintenmengen, die von den entsprechenden Düsen ausgestoßen werden; [0028] **Fig. 12** zeigt eine graphische Darstellung zur Erläuterung des Verfahrens zum Korrigieren der Differenzen zwischen den Tintenmengen, die von den entsprechenden Düsen ausgestoßen werden; [0029] **Fig. 13** zeigt eine Darstellung zur Erläuterung des Verfahrens zum Korrigieren der Differenzen zwischen den Tintenmengen, die von den entsprechenden Düsen ausgestoßen werden; [0030] **Fig. 14** zeigt eine Darstellung zur Erläuterung eines Verfahrens zur Änderung einer Tintenausstoßdichte; [0031] **Fig. 15** zeigt eine Darstellung zur Erläuterung des Verfahrens zum Korrigieren der Differenzen zwischen den Tintenmengen, die von den entsprechenden Düsen ausgestoßen werden; [0032] **Fig. 16** zeigt eine Darstellung zur Erläuterung des Verfahrens zum Korrigieren der Differenzen zwischen den Tintenmengen, die von den entsprechenden Düsen ausgestoßen werden; [0033] **Fig. 17** zeigt in einem Blockdiagramm die Beziehung zwischen einer Kopfprüfeinheit und einer Farbfilterherstellungsanordnung; [0034] **Fig. 18** zeigt in einem Blockdiagramm den auf dem Kopf montierten Sensor; [0035] **Fig. 19** zeigt in einem Blockdiagramm einen Zustand, bei dem Farbunregelmäßigkeitsdaten über ein Farbfilter an die Herstellungsanordnung zurückgeleitet werden; [0036] **Fig. 20** zeigt in einem Flußdiagramm den Arbeitsablauf zum Zurückführen der Farbunregelmäßigkeitsdaten über den Farbfilter an die Herstellungsanordnung; [0037] **Fig. 21** zeigt in einer graphischen Darstellung das erreichte Ergebnis durch die Simulation des Farbunregelmäßigkeitsgrades bei jedem Bildpunkt, wenn Schattenkorrektur und Bitkorrektur kombiniert werden; und [0038] **Fig. 22** dient der Erläuterung eines weiteren Beispiels, wie ein Farbfilter eingefärbt wird.

GENAUE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0039] Die bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung unten genauer beschrieben. [0040] **Fig. 1** zeigt den Aufbau einer Farbfilterherstellungsanordnung entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. [0041] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** bedeuten die Bezugszeichen: **51** Vorrichtungsfundament; **52** ein

auf dem Vorrichtungsfundament **51** angeordneter X-Y-0-Tisch; **53** ein auf den X-Y-0-Tisch **52** aufgebrachtes Farbfiltersubstrat; **54** auf dem Farbfiltersubstrat **53** gebildete Farbfilter; **55** Tintenstrahlköpfe für Rot, Grün, und Blau zur Einfärbung der Farbfilter **54**; **58** eine Steuereinheit zur Steuerung des Gesamtvergangs einer Farbfilterherstellungsanordnung **90**; **59** ein Programmiergerät (Personal Computer) als die Anzeigeeinheit der Steuereinheit und **60** eine Tastatur als Betriebseinheit des Programmiergeräts **59**. [0042] **Fig. 2** zeigt in einem Blockdiagramm die Anordnung der Steuereinheit der Farbfilterherstellungsanordnung **90**. Das Programmiergerät **59** dient als das Ein-/Ausgabemittel der Steuereinheit **58**. Das Bezugszeichen **62** bezeichnet eine Anzeigeeinheit zur Anzeige, wie der Herstellungsablauf voranschreitet, und um über das Vorhandensein oder das Nichtvorhandensein von einer Kopfabnormalität zu informieren. Die Tastatur **60** bestimmt einen Arbeitsablauf der Farbfilterherstellungsanordnung **90**. [0043] Die Steuereinheit **58** steuert den gesamten Arbeitsablauf der Farbfilterherstellungsanordnung **90**. Die weiteren Bezugszeichen bedeuten: **65** eine Schnittstelle zum Austausch von Daten mit dem Programmiergerät **59**; **66** eine Zentraleinheit zur Steuerung des Farbfilterherstellungsanordnung **90**; **67** ein ROM (Read-Only Memory, Festwertspeicher) zur Speicherung der Steuerprogramme für den Arbeitsablauf der Zentraleinheit; **68** ein RAM (Random Access Memory, Schreib-/Lesespeicher) zur Speicherung der Abnormalitätsinformation; **70** eine Ausstoßsteuereinheit zur Steuerung des Ausstoßes der Tinte auf jeden Bildpunkt eines Farbfilters und **71** eine Tischsteuereinheit zur Steuerung des Arbeitsablaufs des X-Y-0-Tischs **52** der Farbfilterherstellungsanordnung **90**. Die Farbfilterherstellungsanordnung **90** wird mit Steuereinheit **58** verbunden, und sie arbeitet entsprechend den von dort erhaltenen Befehlen. [0044] **Fig. 3** zeigt den Aufbau des Tintenstrahlkopfes **55**, der in der Farbfilterherstellungsanordnung **90** verwendet wird. Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** sind drei Tintenstrahlköpfe entsprechend mit drei Farben, beispielsweise Rot, Grün und Blau, angeordnet. Da die drei Köpfe gleichartig aufgebaut sind, zeigt **Fig. 3** einen der drei Köpfe als Vertreter. [0045] Bezugnehmend auf **Fig. 3** enthält der Tintenstrahlkopf im wesentlichen eine Heizplatte **104** als eine Platte, auf der eine Vielzahl von Heizelementen **102** zum Aufheizen einer Tinte angeordnet sind, und eine Deckplatte **106**, die auf der Heizplatte **104** befestigt ist. Eine Vielzahl von Ausstoßöffnungen **108** wird in der Deckplatte **106** gebildet. Tunnelähnliche Flüssigkeitsdurchgänge **110**, die mit den Ausstoßöffnungen **108** kommunizieren, werden dahinter gebildet. Die entsprechenden Flüssigkeitsdurchgänge **110** werden von benachbarten Flüssigkeitsdurchgängen durch Trennwände **112** voneinander isoliert. Die entsprechenden Flüssigkeitsdurchgänge **110** sind gemeinsam mit einer Tintenkammer **114** auf der Rückseite der Flüssigkeitsdurchgänge **110** verbun-

den. Eine Tinte wird der Tintenkammer **114** über eine Tinteneingangsoffnung **116** zugeführt. Diese Tinte wird von der Tintenkammer **114** jeder der Flüssigkeitsdurchgänge **110** zugeführt.

[0046] Die Heizplatte **104** und die Deckplatte **106** werden derart angeordnet, daß die Lage jedes Heizelements **102** mit der eines zugehörigen Flüssigkeitsdurchgangs **110** übereinstimmt, und sie werden in dem in **Fig. 3** gezeigten Zustand zusammengebaut.

[0047] Obgleich **Fig. 3** nur zwei Heizelemente **102** zeigt, sind die Heizelemente **102** entsprechend jedem vorhandenen Flüssigkeitsdurchgang **110** angeordnet. Wenn ein vorgegebenes Steuersignal dem Heizelement **102** in dem in **Fig. 3** gezeigten zusammengebauten Zustand zugeführt wird, wird eine Tinte oberhalb des Heizelements **102** zum Sieden gebracht, um eine Blase zu erzeugen, und die Tinte wird zusammengedrückt und von der Ausstoßöffnung **108** aufgrund der Volumenausdehnung der Tinte ausgestoßen. Daher kann die Größe einer Blase durch Steuerung eines Steuerimpulses, der dem Heizelement **102** zugeführt wird, justiert werden, beispielsweise durch Steuerung der elektrischen Stromstärke. Das heißt, das Volumen der von jeder Ausstoßöffnung ausgestoßenen Tinte kann beliebig gesteuert werden.

[0048] **Fig. 4** zeigt ein Zeitablaufdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Steuerung der Tintenmenge, die bei Änderung der elektrischen Stromstärke an jedem Heizelement ausgestoßen wird.

[0049] Bei diesem Ausführungsbeispiel werden jedem Heizelement **102** zwei Arten von Konstantspannungsimpulsen zugeführt, um die auszustoßende Tintenmenge zu justieren. Die beiden Spannungsimpulse sind, wie in **Fig. 4** gezeigt, ein Vorheizimpuls und ein Hauptheizimpuls, der künftig vereinfacht als Heizimpuls bezeichnet wird. Der Vorheizimpuls ist ein Impuls, um eine Tinte auf eine vorgegebene Temperatur aufzuheizen, bevor die Tinte tatsächlich ausgestoßen wird. Die Impulsbreite wird so eingestellt, daß sie kleiner als die minimale Impulsbreite t_5 ist, die zum Ausstoßen der Tinte erforderlich ist. Deshalb wird die Tinte nicht durch diesen Vorheizimpuls ausgestoßen. Der Vorheizimpuls wird jedem Heizelement **102** zugeführt, um die Anfangstemperatur der Tinte im Voraus auf eine vorgegebene Temperatur zu erhöhen, damit die ausgestoßene Tintenmenge immer konstant gehalten werden kann, wenn ein konstanter Heizimpuls danach dem Heizelement **102** zugeführt wird. Im Gegensatz hierzu kann die Temperatur der Tinte im Voraus justiert werden, indem die Breite des Vorheizimpulses justiert wird. In diesem Fall kann die ausgestoßene Tintenmenge für den gleichen Heizimpuls geändert werden. Hinzu kommt, wenn Tinte vor Anlegen des Heizimpulses aufgeheizt wird, kann die Startzeit, die zum Ausstoß der Tinte bei Anlegen des Heizimpulses erforderlich ist, verkürzt werden, um das Ansprechverhalten zu verbessern. Der Heizimpuls ist ein Impuls, der die Tinte tatsächlich ausstößt. Die Impulsbreite des Heizimpul-

ses wird größer als die minimale Impulsbreite t_5 eingestellt, die zum Ausstoßen der Tinte erforderlich ist. Die durch jedes Heizelement **102** erzeugte Energie ist proportional zur Breite (Anlegezeit) eines Heizimpulses. Daher können Veränderungen in den Kenndaten der Heizelemente **102** justiert werden, indem die Breite jedes Heizimpulses justiert wird.

[0050] Es sei angemerkt, daß die ausgestoßene Tintenmenge auch justiert werden kann, indem das Intervall zwischen einem Vorheizimpuls und einem Heizimpuls justiert wird, um den verteilten Zustand der Wärme bei Anlegen des Vorheizimpulses zu steuern.

[0051] Aus der obigen Beschreibung wird deutlich, daß die ausgestoßene Tintenmenge sowohl durch Justieren der Anlegezeit eines Vorheizimpulses als auch durch Justieren des Intervalls zwischen dem Anlegen eines Vorheizimpulses und dem eines Heizimpulses gesteuert werden kann. Daher kann durch Justieren der Anlegezeit eines Vorheizimpulses oder das Intervall zwischen Anlegen eines Vorheizimpulses und dem eines Heizimpulses, die ausgestoßene Tintenmenge das Ansprechverhalten des Ausstoßens der Tinte, bezogen auf einen zugeführten Impuls, beliebig justiert werden.

[0052] Solch ein Justieren der ausgestoßenen Tintenmenge wird als nächstes genauer beschrieben.

[0053] Es sei angenommen, wie in **Fig. 4** zu sehen, daß eine Tinte mit unterschiedlichen Mengen von den Ausstoßöffnungen (Düsen) **108a**, **108b** und **108c** bei Anlegen des gleichen Spannungsimpulses ausgestoßen wird. Genauer: Es sei angenommen, daß, wenn eine Spannung mit einer vorgegebenen Impulsbreite bei einer vorgegebenen Temperatur zugeführt wird, die ausgestoßene Tintenmenge von Düse **108a** 36 pl (Pikoliter), von Düse **108b** 40 pl und von Düse **108c** 40 pl und der ohmsche Widerstand der Heizelemente **102a** sowie **102b**, den Düsen **108a** und **108b** entsprechend, 200 Ω und der ohmsche Widerstand eines Heizelements **102c**, der Düse **108c** entsprechend, 210 Ω beträgt. Es sei angenommen, daß die ausgestoßenen Tintenmengen der Düsen **108a**, **108b** und **108c** auf 40 pl justiert werden.

[0054] Die Breiten eines Vorheizimpulses und eines Heizimpulses können justiert werden, um die von den Düsen **108a**, **108b** und **108c** ausgestoßenen Tintenmengen auf die gleiche Menge zu justieren. Verschiedene Kombinationen der Breite der Vorheizimpulse und der Breite der Heizimpulse sind denkbar. In diesem Fall werden die durch die Heizimpulse erzeugten Energiebeträge für die drei Düsen angeglichen, und die ausgestoßenen Tintenmengen werden durch das Justieren der Breiten der Vorheizimpulse justiert.

[0055] Da die Heizelemente **102a** und **102b** für die Düsen **108a** und **108b** den gleichen ohmschen Widerstand haben, beispielsweise 200 Ω , können die erzeugten Energiebeträge gleich gemacht werden, indem Spannungsimpulse mit der gleichen Breite für die Heizelemente **102a** und **102b** zugeführt werden.

In diesem Fall wird die Breite jedes Spannungsimpulses auf den Wert t_3 eingestellt, der größer als der Wert der Breite t_5 ist. Eine Tinte wird mit unterschiedlichen Mengen, beispielsweise 36 pl und 40 pl von den Düsen **108a** und **108b** bei Anlegen identischer Heizimpulse ausgestoßen. Um die von der Düse **108a** ausgestoßene Tintenmenge zu erhöhen, wird ein Vorheizimpuls mit einem Wert der Breite t_2 , deren Wert größer als der dem Heizelement **102b** zugeführte Vorheizimpuls mit einem Wert der Breite t_1 ist, dem Heizelement **102a** zugeführt. Mit diesem Vorgang können die ausgestoßenen Tintenmengen der Heizelemente **108a** und **108b** auf 40 pl justiert werden.

[0056] Das Heizelement **102c** für die Düse **108c** hat einen ohmschen Widerstand von 210Ω , dessen Wert höher ist als die Werte der beiden anderen Heizelemente **102a** und **102b**. Um aus diesem Grund das Heizelement **102c** zu veranlassen, dem gleichen Energiebetrag zu erzeugen, der von den beiden anderen Heizelementen erzeugt wurde, muß der Wert der Breite des Heizimpulses größer eingestellt werden als der Wert des obigen Heizimpulses. In diesem Fall wird der Wert der Breite des Heizimpulses auf den t_4 eingestellt, dessen Wert größer als der Wert der Breite t_3 ist. Da die von den Düsen **108b** und **108c** der ausgestoßenen Tintenmengen bei Anlegen eines vorgegebenen Impulses die gleichen sind, wird der Wert der erforderlichen Breite eines Vorheizimpulses gleich dem Wert der Breite eines Vorheizimpulses, der dem Heizelement **102b** zugeführt wird. Das heißt, es wird ein Vorheizimpuls mit dem Wert einer Breite t_1 dem Heizelement **102c** zugeführt.

[0057] In gleicher Weise kann die gleiche Tintenmenge von den Düsen **108a**, **108b** und **108c** ausgestoßen werden, die eine Tinte mit unterschiedlichen Mengen bei Anlegen eines vorgegebenen Impulses ausstoßen. Zusätzlich können die ausgestoßenen Tintenmengen mit Absicht so aufbereitet werden, daß sich jede Menge von jeder anderen Menge unterscheidet. Es sei angemerkt, daß Vorheizimpulse verwendet werden, um Veränderungen bei dem Ausstoßvorgang jeder Düse zu vermindern.

[0058] Die **Fig. 5A** bis **5F** zeigen ein Beispiel des Herstellungsverfahrens eines Farbilters. Das Herstellungsverfahren eines Farbilters **54** wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 5A** bis **5F** beschrieben.

[0059] **Fig. 5A** zeigt ein Glassubstrat **1** mit einer schwarzen Matrix **2**, die aus lichtdurchlässigen Anteilen **9** und lichtabschirmenden Anteilen **10** besteht. Als erstes wird das Glassubstrat **1**, auf dem die schwarze Matrix **2** gebildet wird, mit einer Harzzusammensetzung beschichtet, die gutes Tintenaufnahmevermögen hat, jedoch eine Verschlechterung des Tintenaufnahmevermögens unter bestimmten Bedingungen (beispielsweise Lichteinstrahlung oder Lichteinstrahlung und Aufheizen) zeigt, und die unter bestimmten Umständen ausgeheilt werden kann. Die sich ergebende Struktur wird, falls erforderlich, vorgesintert, um eine Harzzusammensetzungsschicht **3** zu bilden (**Fig. 5B**). Die Harzzusammensetzungsschicht **3** kann durch ein Beschichtungsverfahren wie Aufschleudern, Walzenbeschichtung, Strichbeschichtung, Sprühen oder Tauchen gebildet werden. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf ein spezielles Beschichtungsverfahren beschränkt.

[0060] Danach wird im Voraus Maskenbelichtung auf den Harzschnittabschnitten auf den lichtabschirmten Abschnitten durchgeführt, indem eine Photomaske **4** verwendet wird, damit die dem Licht ausgesetzten Abschnitte der Harzsicht ein Aufnahmevermögen für eine Tinte bekommen. Als Ergebnis hat die Harzzusammensetzungsschicht **3** Abschnitte **6** zur Aufnahme von Tinte und Abschnitte **5**, die eine Verschlechterung des Tintenaufnahmevermögens zeigt (**Fig. 5D**). Beim Ausstoßen von Tinten, wobei beim relativen Abtastvorgang der Tintenstrahlkopfes über dem Substrat viele Male geschieht, kann der relative Abtastvorgang durchgeführt werden, indem das Substrat bewegt wird, wobei der Tintenstrahlkopf ortsfest ist, oder durch Bewegen des Tintenstrahlkopfes, wobei das Substrat ortsfest ist.

[0061] Im Anschluß an diesen Schritt wird rote, grüne und blaue Tinte auf die Harzzusammensetzungsschicht **3** mit Hilfe eines Tintenstrahlsystems ausgestoßen, um die Schicht in einem Arbeitsgang einzufärben (**Fig. 5E**), und die Tinten werden, falls erforderlich, getrocknet. Als Tintenstrahlsystems kann ein System auf der Grundlage von Wärmeenergie oder ein System auf der Grundlage mechanischer Energie verwendet werden. Jedes der Systeme funktioniert. Eine zu benutzende Tinte ist nicht speziell darauf beschränkt, wie lange sie für einen Tintenstrahlvorgang verwendet werden kann. Ein Einfärbungsmaterial für die Tinte, Materialien, die für das Übertragungsspektrum von roten, grünen und blauen Bildpunkten geeignet sind, werden speziell aus verschiedenen Farben oder Pigmenten ausgewählt. Obwohl die vom Tintenstrahlkopf ausgestoßenen Tinten der Harzzusammensetzungsschicht **3** in Tröpfchenform zugeführt werden kann, werden die Tinten der Schicht bevorzugt in Form von Spalten, ohne vom Tintenstrahlkopf aufgeteilt zu werden, zugeführt.

[0062] Die eingefärbte Harzzusammensetzungsschicht **3** wird durch Einstrahlung von Licht oder Einstrahlung von Licht und Wärmebehandlung ausgehärtet und eine Schutzschicht **8** wird, falls erforderlich, gebildet (**Fig. 5F**). Um die Harzzusammensetzungsschicht **3** auszuhärten, kann die Bedingung für den obigen Vorgang der Bildung von Stellen mit Affinität für eine Tinte geändert werden, das heißt, der Bestrahlungsbetrag bei der Einstrahlung von Licht wird erhöht, oder die Wärmebedingung wird strenger behandelt. Alternativ kann sowohl Einstrahlung von Licht und Wärmebehandlung durchgeführt werden.

[0063] Die **Fig. 6** und **7** zeigen eine Schnittdarstellung des grundlegenden Aufbaus einer Farbflüssigkristallanzeigevorrichtung **30**, die den obigen Farbfilter enthält.

[0064] Im allgemeinen wird ein Farbflüssigkristallanzeigevorrichtung gebildet, indem das Farbfilter-

substrat 1 mit einem Gegensubstrat 21 verbunden wird, und indem eine Flüssigkristallverbindung 18 zwischen beiden Substraten versiegelt wird. Dünn-schichttransistoren (hier nicht gezeigt) und licht-durchlässige Bildpunktelektroden 20 werden auf der inneren Oberfläche des Substrats 21 der Flüssigkris-tallanzeigevorrichtung in einer Matrixform gebildet. Der Farbfilter 54 wird auf der inneren Oberfläche des Substrats 1 in der Weise angeordnet, daß die Rot-, Grün- und Blau-Einfärbungsmaterialien gegenüber den Bildpunktelektroden angeordnet werden. Eine lichtdurchlässige Gegen-elektrode (gemeinsame Elektrode) 16 wird aus der gesamten Oberfläche des Farbfilters 10 gebildet. Die schwarze Matrix 2 wird im allgemeinen auf der Seite des Farbfiltersubstrats 1 gebildet (siehe **Fig. 6**). Bei einer schwarzen Matrix der Flüssigkristallanzeigevorrichtung vom Gitteran-ordnungstyp wird solch ein Gitter auf der Dünn-schichttransistor-Substratseite, die sich gegenüber dem Farbfiltersubstrat befindet, gebildet (siehe **Fig. 7**). Abgleichschichten 19 werden innerhalb der Ebene der beiden Substrate gebildet. Durch Ausführen eines Polierschleifvorgangs an den Abgleich-schichten 19 können die Flüssigkristallmoleküle in ei-ner vorgegebenen Richtung ausgerichtet werden. Die Polarisierungsplatten 11 und 22 werden an der äußer-chen Oberfläche der entsprechenden Glassubst-rate angebracht. Die Flüssigkristallzusammenset-zung 18 wird in dem Zwischenraum (etwa 2 µm bis 5 µm) dieser Glassubstrate gefüllt. Als ein Hintergrund-licht wird üblicherweise eine Kombination einer fluo-reszierenden Lampe (hier nicht gezeigt) und einer Streuplatte (hier nicht gezeigt) verwendet. Ein Anzei-gevorgang wird durchgeführt, indem die Flüssigkris-tallzusammensetzung veranlaßt wird, als ein opti-scher Verschluß zu dienen, um die Durchlässigkeit des Lichts, das vom Hintergrundlicht emittiert wird, zu ändern.

[0065] Ein Fall, bei dem das oben beschriebene Flüssigkristallanzeigefeld auf eine Informationsverar-bitungsvorrichtung angewendet wird, wird unten un-ter Bezugnahme auf die **Fig. 8** bis 10 beschrieben.

[0066] **Fig. 8** zeigt in einem Blockdiagramm die An-ordnung einer Informationsverarbeitungsvorrichtung, die als ein Textverarbeitungssystem, als ein Personal Computer, als eine Faxvorrichtung und als eine Kopiermaschine dient, auf die die obige Flüssigkristall-anzeigevorrichtung angewendet wird.

[0067] Unter Bezugnahme auf **Fig. 8** bedeutet das Bezugzeichen 1801 eine Steuereinheit zur Steu-erung der gesamten Vorrichtung. Die Steuereinheit 1801 enthält eine Zentraleinheit (CPU, Central Pro-cessing Unit), wie beispielsweise einen Mikroprozes-sor und verschiedene Ein-/Ausgabeanschlüsse, und sie führt die Steuerung durch die Eingabe und durch die Ausgabe von Steuersignalen und Datensignalen der entsprechenden Einheiten aus. Das Bezugzei-chen 1802 bezeichnet eine Anzeigeeinheit zur Anzei-ge verschiedener Menüs, Dokumentinformation und Bilddaten, die von einer Bildlesevorrichtung 1807 ge-

lesen wurden, auf dem Bildschirm; 1803 ist ein durch-sichtiges druckempfindliches Berührungs-feld, das auf der Anzeigeeinheit 1802 befestigt ist. Durch Drü-cken auf die Oberfläche des Berührungsfeldes 1803 mit einem Finger des Anwenders kann ein Daten-feldeingabevorgang oder ein koordinatenbezogener Positioneingabevorgang an der Anzeigeeinheit 1802 ausgeführt werden.

[0068] Bezugzeichen 1804 bezeichnet eine fre-quenzmoduliert Tonquelleneinheit zum Abspeichern von Musikinformation, die durch eine Musikaufberei-tungseinheit geschaffen wurde, in eine Speicherein-heit 1810 oder in eine externe Speichereinheit 1812 als Digitaldaten oder das Auslesen der Information aus solch einem Speicher, wobei ein Frequenzmodu-lation der Information durchgeführt wird. Ein elektri-sches Signal von der frequenzmodulierten Tonquel-leneinheit 1804 wird in einen akustischen Ton durch eine Lautsprechereinheit 1805 umgesetzt. Eine Druckereinheit 1806 wird als ein Ausgabedatenstation für die Textverarbeitung, den Personal Computer, das Faxgerät und die Kopiermaschine verwendet.

[0069] Bezugzeichen 1807 bezeichnet eine Bildle-seeinheit, um auf photoelektrischem Weg Originalda-ten zu lesen. Die Bildleseeinheit 1807 ist in der Mitte des ursprünglichen Transportwegs angeordnet, und sie wurde entworfen, um Originale vom Fax zu lesen, und Vorgänge sowie verschieden andere Originale zu kopieren.

[0070] Bezugzeichen 1808 bezeichnet eine Über-tragung/- Empfangseinheit für die Faxvorrichtung. Die Übertragung/- Empfangseinheit 1808 überträgt Originaldaten, die von der Bildleseeinheit 1807 durch Fax gelesen wurde, und sie empfängt und sie deco-diert ein gesendetes Fax-Signal. Die Übertragung/- Empfangseinheit 1808 verfügt über eine Schnittstel-lenfunktion für externe Einheiten. Das Bezugzeichen 1809 bezeichnet eine Telephoneinheit mit einer allge-meinen Telefonfunktion und verschiedene Tele-phonfunktionen, wie beispielsweise eine Antwort-funktion.

[0071] Bezugzeichen 1810 bezeichnet eine Spei-chereinheit, einschließlich eines ROM zum Abspei-chern von Systemprogrammen, Verwaltungspro-grammen, Anwenderprogrammen, Zeichensätzen und Wörterbücher, eines RAM zum Abspeichern von Anwenderprogrammen, die von der externen Spei-chereinheit 1812 übertragen wurden, und Dokumen-tinformation oder ein Video-RAM.

[0072] Bezugzeichen 1811 bezeichnet eine Tasta-tureinheit zur Eingabe von Dokumentinformation und verschiedenen Befehlen.

[0073] Bezugzeichen 1812 bezeichnet eine externe Speichereinheit bei Verwendung einer Diskette oder einer Festplatte. Die externe Speichereinheit 1812 dient der Abspeicherung von Dokumentinformation, Musik- und Sprachinformation oder vom Anwender geschriebene Anwenderprogrammen.

[0074] **Fig. 9** zeigt eine perspektivische Darstellung der Informationsverarbeitungsvorrichtung von **Fig. 8**

Bezugnehmend auf **Fig. 9** bezeichnet Bezugzeichen **1901** einen Flachbildschirm, der die oben besprochene Flüssigkristallanzeigevorrichtung verwendet, die verschiedene Menüs, Graphikinformation, oder Dokumentinformation anzeigt. Auf dem Flachbildschirm **1901** kann koordinatenbezogene Eingabe oder ein datenfeldbezogener Eingabevorgang durchgeführt werden, indem die Oberfläche des Berührfeldes **1803** mit einem Finger des Anwenders gedrückt wird. Bezugzeichen **1902** bezeichnet einen Telephonhörer, der verwendet wird, wenn die Vorrichtung als Telefon benutzt wird. Eine Tastatur **1903** ist abnehmbar, und sie ist mit dem Hauptgehäuse über eine Schnur verbunden, und sie wird verwendet, verschiedene Dokumentfunktionen auszuführen und um verschiedene Daten einzugeben. Die Tastatur **1903** verfügt über verschiedene Funktionstasten **1904**. Bezugzeichen **1905** bezeichnet eine Eingabeanschlusflleiste über die eine Diskette in die externe Speichereinheit **1812** eingeschoben werden kann.

[0075] Bezugzeichen **1906** bezeichnet eine Anlageeinheit für das Original, auf die ein in der Bildleseeinheit **1807** zu lesendes Original gelegt wird. Das gelesene Original wird von der rückwärtigen Seite der Vorrichtung wieder ausgegeben. Bei einem Fax-Empfangsvorgang werden die empfangenen Daten vom Tintenstrahldrucker **1907** ausgedruckt.

[0076] Soll die obige Informationsverarbeitungsvorrichtung als Personal Computer oder Textverarbeitung dienen, werden verschiedene Arten von Informationseingabe über die Tastatureinheit **1811** durch die Steuereinheit **1801** entsprechend einem vorgegebenen Programm verarbeitet, und die sich ergebende Information wird, als ein Bild, an die Druckereinheit **1806** ausgegeben.

[0077] Dient die Informationsverarbeitungsvorrichtung als Empfänger einer Fax-Vorrichtung, wird die Fax-Informationseingabe durch die Übertragung-/Empfangseinheit **1808** über eine Fernmeldeleitung der Empfangsverarbeitung bei der Steuereinheit **1801** entsprechend mit einem vorgegebenen Programm unterworfen, und die sich ergebende Information wird als ein empfangenes Bild an die Druckereinheit **1806** ausgegeben.

[0078] Dient die Informationsverarbeitungsvorrichtung als Kopiermaschine, wird ein Original durch die Bildleseeinheit **1807** eingelesen, und die gelesenen Originaldaten werden als ein zu kopierendes Bild an die Druckereinheit **1806** über die Steuereinheit **1801** ausgegeben. Es sei angemerkt: Wenn die Informationsverarbeitungsvorrichtung als Empfänger der Fax-Vorrichtung dient, werden die Originaldaten, die von der Bildleseeinheit **1807** gelesen werden, der Übertragungsverarbeitung in der Steuereinheit **1801**, entsprechend mit einem vorgegebenen Programm unterworfen, und die sich ergebenden Daten werden auf eine Fernmeldeleitung mit Hilfe der Übertragung-/Empfangseinheit **1808** übertragen.

[0079] Es sei angemerkt, daß die oben beschriebene Informationsverarbeitungsvorrichtung als eine in-

tegierte Vorrichtung entworfen werden kann, die im Hauptgehäuse, wie in **Fig. 10** gezeigt, einen Tintenstrahldrucker enthält. In diesem Fall kann die Datenübertragbarkeit der Vorrichtung verbessert werden. Die gleichen Bezugszeichen in **Fig. 10** bezeichnen Teile mit der gleichen Bedeutung wie in **Fig. 9**.

[0080] Zwei typische Verfahren der Verminderung von Dichteungenaugkeiten bei entsprechenden Bildpunkten eines Farbfilters werden als nächstes beschrieben.

[0081] Die **Fig. 11** bis **13** zeigen ein Verfahren (künftig als Bitkorrektur bezeichnet) der Korrektur der Differenzen zwischen den ausgestoßenen Tintenmengen von den entsprechenden Düsen eines Tintenstrahlkopfes IJH mit einer Vielzahl von Tintenausstoßdüsen.

[0082] Zuerst werden Tinten, wie in **Fig. 11** gezeigt, von beispielsweise drei Düsen **1, 2, 3** des Tintenstrahlkopfes IJH auf ein vorgegebenen Substrat P ausgestoßen, und die Größen der Tintenpunkte, die auf dem Substrat P von den ausgestoßenen Tinten gebildet wurden, werden durchgemessen, um die von den entsprechenden Düsen ausgestoßene Tintenmenge zu bestimmen. In diesem Fall wird die jeder Düse zugeführte Breite eines Heizimpulses (siehe **Fig. 4**) konstant gehalten, und die Breite eines Vorheizimpulses (siehe **Fig. 4**) wird, wie oben beschrieben, geändert. Mit diesem Vorgang werden Kurven, wie in **Fig. 12** dargestellt, Beziehungen zwischen der Vorheizimpulsbreite (dargestellt durch die Heizzeiten in **Fig. 12**) und der ausgestoßenen Tintenmenge gewonnen. Es sei angenommen, daß sämtliche ausgestoßenen Tintemengen von den entsprechenden Düsen einheitlich auf einen Wert von 20 ng eingestellt werden. In diesem Fall, wie in **Fig. 12** verdeutlicht wird, betragen die den Düsen **1, 2** und **3** zugeführten Breiten der Vorheizimpulse 1,0 µs, 0,5 µs beziehungsweise 0,75 µs. Jede von den entsprechenden Düsen ausgestoßene Tintenmenge kann deshalb auf 20 ng; wie in **Fig. 12** gezeigt, eingestellt werden, indem die Vorheizimpulse mit diesen Breiten den Heizelementen der entsprechenden Düsen zugeführt werden, können sämtliche ausgestoßenen Tintenmengen der entsprechenden Düsen einheitlich auf 20 ng eingestellt werden, wie **Fig. 13** zeigt. Dieses Verfahren der Korrektur der von den entsprechenden Düsen ausgestoßenen Tintenmengen wird Bitkorrektur genannt. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Breite jedes Vorheizimpulses in vier Schritten geändert, um eine Korrekturbreite von etwa 30% zu realisieren. Die Auflösung dieser Korrektur beträgt 2% bis 3%.

[0083] Die **Fig. 14** bis **16** zeigen ein Verfahren (hier als Schattierungskorrektur bezeichnet) zur Korrektur von Dichteunregelmäßigkeiten in der Abtastrichtung des Tintenstrahlkopfes, indem die Tintenausstoßdichten von den entsprechenden Tintenausstoßdüsen justiert werden.

[0084] Angenommen, die von den Düsen **1** und **2** ausgestoßenen Tintenmengen des Tintenstrahlkopf-

feß betragen –10 beziehungsweise +20%, bezogen auf die ausgestoßene Tintenmenge der Düse **3**, wie in **Fig. 14** gezeigt. In diesem Fall, während der Tintenstrahlkopf **IJH** abgetastet wird, wird ein Heizimpuls dem Heizelement von Düse **1** einmal pro 9 Bezugstakten zugeführt, wird ein Heizimpuls dem Heizelement von Düse **2** einmal pro 12 Bezugstakten zugeführt, und ein Heizimpuls wird dem Heizelement von Düse **3** einmal pro 10 Bezugstakten zugeführt, wie **Fig. 15** zeigt. Mit diesem Vorgang werden Tinten von den entsprechenden unterschiedlicher Anzahl pro Zeiteinheit in der Abtastrichtung ausgestoßen, wodurch die Tintendichte der Bildpunkte des Farbfilters in der Abtastrichtung gleichförmig gemacht werden kann, wie in **Fig. 16** gezeigt, wobei Dichteunregelmäßigkeit bei den entsprechenden Bildpunkten vorgebeugt wird. Dieses Verfahren der Korrektur der Tintenausstoßdichten in der Abtastrichtung wird Schattierungskorrektur genannt. Bei diesem Ausführungsbeispiel realisiert diese Korrektur eine Korrekturbreite von etwa 40%. Obgleich die Steuerung mit einer unbegrenzten Auflösung der Korrektur durchgeführt werden kann, ist eine große Anzahl von Daten erforderlich, und die Verarbeitungsgeschwindigkeit nimmt ab. Aus diesem Grund ist die praktische Auflösung bevorzugt auf etwa 10% beschränkt.

[0085] Ein Verfahren zur weiteren Verringerung der Einfärbungsdichteunterschiede zwischen den entsprechenden Bildpunkten durch Kombinieren der oben angeführten Bitkorrektur und der Schattierungskorrektur wird unten beschrieben. Dieses Verfahren ist ein charakteristisches Merkmal dieses Ausführungsbeispiels.

[0086] Bei der oben beschriebenen Bitkorrektur ist die Auflösung der Dichtekorrektur hoch, jedoch die Korrekturbreite gering. Im Gegensatz hierzu ist bei der Schattierungskorrektur die Breite der Dichtekorrektur groß, jedoch die Auflösung der Korrektur niedrig. Aus diesem Grund verwendet diese Ausführungsbeispiel ein Verfahren zur Ausführung der Schattierungskorrektur zuerst, um die Dichteunterschiede zwischen den entsprechenden Bildpunkten auf etwa 10% zu vermindern, um dann anschließend die Bitkorrektur durchzuführen, um die Dichteunterschiede zwischen den entsprechenden Bildpunkten auf 2,5% oder weniger zu vermindern.

[0087] Um, wie oben beschrieben, Bitkorrektur und Schattierungskorrektur durchzuführen, müssen Schwankungen bei den ausgestoßenen Tintenmengen von den entsprechenden Ausstoßdüsen des Tintenstrahlkopfes **55** geprüft werden. Aus diesem Grund, wie in **Fig. 17** gezeigt, überprüft eine Kopfpräfeinheit **204** den Tintenstrahlkopf **55**, um die ausgestoßenen Tintenmengen von den entsprechenden Düsen zu messen, und um Daten über die Beziehung zwischen den ausgestoßenen Tintenmengen von den entsprechenden Düsen und die Breiten der Vorheiz- und Heizimpulse zu erzeugen. Der Tintenstrahlkopf **55**, der der Prüfung unterzogen wurde, wird auf dem Farbfilterherstellungsgerät **90** montiert, und die

erzeugten Daten werden an die Steuereinheit **58** gesendet.

[0088] Hinzu kommt, da Änderungen bei den ausgestoßenen Tintenmengen von den entsprechenden Düsen des Tintenstrahlkopfes **55** mit dem Zeitverlauf erfaßt werden müssen, wird auf den Kopf ein Sensor **202** montiert, um die Temperatur des Tintenstrahlkopfes zu erfassen, wie in **Fig. 18** gezeigt. Während ein Signal von diesem Sensor **202** durch die Steuereinheit **58** überwacht wird, werden die Anlegeintervalle der Vorheiz- und Heizimpulse, die den entsprechenden Heizelementen des Tintenstrahlkopfes **55** zugeführt werden, gesteuert. Die Daten über die Beziehung zwischen den ausgestoßenen Tintenmengen der entsprechenden Düsen des Tintenstrahlkopfes und dem Wert eines Erfassungssignals vom Sensor **202**, wie beispielsweise einem Temperaturdetektor, wird im Voraus durch die in **Fig. 17** gezeigte Kopfpräfeinheit **204** gemessen.

[0089] In der Praxis, wie in den **Fig. 19** und **20** gezeigt, wird ein Filter unter einer vorgegebenen Bedingung eingefärbt, das heißt, unter der Bedingung, daß die Dichteunregelmäßigkeit bei den entsprechenden Bildpunkten auf 10% oder weniger durch Schattierungskorrektur vermindert wird, und sie wird weiter auf 2,5% oder weniger durch Bitkorrektur vermindert, und zwar auf der Grundlage der obigen Beziehung zwischen den ausgestoßenen Tintenmengen vom Tintenstrahlkopf und den Vorheiz- und den Heizimpulsen, den Daten der Tintenausstoßdichten und der obigen Beziehung zwischen den ausgestoßenen Tintenmengen und der abgelaufenen Zeit (Heizzeittabelle, Ausstoßdichtetabelle und Beziehungstabelle zwischen den ausgestoßenen Tintenmengen und der abgelaufenen Zeit; Schritt S2). Das auf diese Weise eingefärbte Filter wird, als ein Muster, einer Farbunregelmäßigkeitsprüfung, die durch eine Unregelmäßigkeitsprüfeinheit durchgeführt wird, unterworfen (Schritt S4). Es sei angemerkt, daß diese Prüfung des eingefärbten Zustands durch eine Bildpunktprüfung durchgeführt werden kann. Wenn bei dieser Prüfung der Grad der Einfärbungsgenauigkeit des derzeitigen eingefärbten Filters 2,5 oder weniger beträgt ("Ja" bei Schritt S5), kann der nächste Farbfilter unter der gleichen Bedingung, wie oben beschrieben, hergestellt werden. Wenn jedoch der Grad der Farbunregelmäßigkeit des Farbfilters einen zulässigen Wert überschreitet ("Nein" bei Schritt S5), werden die Daten zur Ausführung der Schattierungskorrektur und der Bitkorrektur auf der Grundlage dieser Prüfergebnisse weiter korrigiert, wobei eine Korrekturtabelle erzeugt wird (Schritt S6). Schattierungskorrektur und Bitkorrektur werden auf der Grundlage der Daten, die einer weiteren Korrektur unterzogen wurden durchgeführt, und ein Filter wird als Ergebnis eingefärbt (Schritt S8). Mit dem obigen Arbeitsablauf kann ein Farbfilter mit einer hohen Farbunregelmäßigkeitskorrekturgenauigkeit hergestellt werden.

[0090] Darüber hinaus ist es möglich, einen Schritt zwischen den Schritten S6 und S8 für versuchsweise

Einfärbung einfügen, um dann Schritt S4 erneut zur Prüfung des eingefärbten Zustands auszuführen. Wenn hierbei die Farbunregelmäßigkeiten noch groß sind, wird der Schritt (Schritt S6) zur Erzeugung der Korrekturtabelle für vorgegebene Male wiederholt. Alternativ kann der Schritt so lange wiederholt werden, bis die Farbunregelmäßigkeiten nicht mehr erkannt werden.

[0091] Das gewonnene Ergebnis durch Simulieren des Grades der Verbesserung bei der Farbunregelmäßigkeiten, wenn Schattierungskorrektur und Bitkorrektur in der obigen Weise kombiniert werden, ist als nächstes beschrieben.

[0092] Zunächst wird eine Simulation bei Veränderungen der Absorptionsgrade der entsprechenden Bildpunkte nach der Schattierungskorrektur beschrieben.

[0093] Es sei angenommen, daß die Bildpunkte (Zellen) mit Düsen in einer Eins-zu-eins-Übereinstimmung eingefärbt werden.

[0094] Es seien N die Anzahl der Düsen des Tintenstrahlkopfes, V_n (ng) die von der n -ten Düse ausgestoßene Tintenmenge, $V_{ave} = (\sum V_n / N)$ (ng) sei die mittlere ausgestoßene Tintenmenge von sämtlichen Düsen, P_s ($\mu\text{m}/\text{Punkt}$) sei der Standardausstoßabstand mit dem eine Tinte von der Düse mit $V_n = V_{ave}$ ausgestoßen wird, und P_r (μm) sei die Abstandsjustierung auflösung, ein Ausstoßabstand P_n der n -ten Düse für Schattierungskorrektur ist durch

$$P_n = \text{MROUND}(V_n/V_{ave} P_s, P_r)$$

gegeben.

[0095] Bei dieser Gleichung ist MROUND (a, b) eine Funktion, um einen Wert durch Aufrunden oder durch Abstreichen des Wertes von a auf das kleinste Vielfache des Wertes von b zu erhalten.

[0096] In diesem Fall kann ein Veränderungsverhältnis $H(n)$ des Absorptionsgrades unter den entsprechenden Bildpunkten nach der Schattierungskorrektur durch folgende Gleichung simuliert werden:

$$H(n) = (P_n/P_s)(V_n/V_{ave}).$$

[0097] **Fig. 21** zeigt eine Kurve, die nur durch Ausführung von Schattierungskorrektur gewonnen wurde, wobei die Abszisse die Anzahl der Düsen und die Ordinate $H(n)$ darstellt.

[0098] Eine Simulation der Veränderungen in den Absorptionsgraden der entsprechenden Bildpunkte (Zellen) nach der Bitkorrektur wird als nächstes beschrieben.

[0099] Es sei an der Anstieg der Approximationslinie der kleinsten Quadrate der Funktion $V_n(t)$ der von jeder Düse ausgestoßenen Tintenmenge bezogen auf die gemessene Heizzeit, b_n sei der Y-Abschnitt der Approximationslinie der kleinsten Quadrate von $V_n(t)$, und T_r sei die die Justierauflösung der Heizzeit, eine Heizzeit T_n , die für die n -te Düse eingestellt ist, um die ausgestoßene Tintenmenge auf eine Zielaus-

stoßmenge V_s durch Bitkorrektur zu justieren, ist durch

$$T_n = \text{MROUND}((V_s - b_n)/a_n, T_r)$$

gegeben, wobei MROUND die oben beschriebene Funktion ist.

[0100] In diesem Fall wird ein Veränderungsverhältnis $B(n)$ des Absorptionsgrades für die entsprechenden Bildpunkte nach der Bitkorrektur durch die folgende Gleichung simuliert:

$$B(n) = (T_n \cdot a_n + b_n)/V_s$$

[0101] In diesem Fall, bei dem nur Bitkorrektur ausgeführt wird, wird $V_s = V_{ave}$ gesetzt. **Fig. 21** zeigt eine Kurve, die durch Ausführung nur der Bitkorrektur gewonnen wurde, die dieses Simulationsergebnis darstellt.

[0102] Werden Schattierungskorrektur und Bitkorrektur miteinander kombiniert, wird eine Simulation entsprechend

$$V_s = V_{ave}/H(n)$$

ausgeführt.

[0103] **Fig. 21** zeigt eine Kurve, die durch Ausführen der Schattierungskorrektur und der Bitkorrektur gewonnen wurde, die dieses Simulationsergebnis darstellt.

[0104] Wie bei Schattierungskorrektur und Bitkorrektur aus **Fig. 21** hervorgeht, kann die Dichteunregelmäßigkeit bei den entsprechenden Bildpunkten stärker vermindert werden, als wenn nur Schattierungskorrektur oder nur Bitkorrektur ausgeführt wird. Bei dem obigen Ausführungsbeispiel werden Bildpunkte kontinuierlich linear mit Tinten in der longitudinalen Richtung eingefärbt. Wenn jedoch jeder Bildpunkt durch viele getrennte Zellen dargestellt wird, kann die vorliegende Erfindung auf einen Fall angewendet werden, bei dem Tinten intermittierend auf die entsprechenden Zellen ausgestoßen werden.

[0105] Wie in dem obigen Ausführungsbeispiel in **Fig. 13** oder in **Fig. 16** gezeigt, wird jeder Bildpunktbereich mit der gleichen Farbe in longitudinaler Richtung der Bildpunkte eingefärbt. Wenn jedoch die RGB-Anordnung des herzustellenden Flüssigkristallfeldes vom versetzten oder vom Dreieckstyp ist, können die Tintenausstoßstellen bei den entsprechenden Bildpunkten **248** verändert sein, wie **Fig. 22** zeigt. Es sei angemerkt, daß die Stellen bei jedem Bildpunkt **248**, die in

[0106] **Fig. 22** durch Kreise dargestellt sind, Tintenpunkte darstellen.

[0107] Wie oben, entsprechend dem obigen Ausführungsbeispiel, wird bei der Einfärbung eines Farb-filters das Tintenausstoßmuster für jeden der angeordneten Bildpunkte oder Bildpunktgruppen geändert, um die ausgestoßene Tintenmenge oder die Anzahl, wie oft Tinte pro Einheitsfläche, das heißt die

Ausstoßdichte für jeden Bildpunkt oder jeder Bildpunktgruppe, ausgestoßen wird. Daher kann ein hochqualitatives Farbfilter durch deutliche Verminderung der einzufärbenden Dichteunregelmäßigkeit bei den Bildpunkten hergestellt werden.

[0108] Verschiedene Änderungen und Modifikationen der obigen Ausführungsbeispiele können vorgenommen werden, ohne vom Gedanken und dem Bereich dieser Erfindung abzuweichen.

[0109] Die vorliegende Erfindung wird auf die Druckvorrichtung des Systems bei verschiedenen Tintenstrahldrucksystemen angewendet, die ein Mittel (beispielsweise einen elektrothermischen Umsetzer oder Laserlicht) zur Erzeugung von Wärmeenergie als Energie zum Ausstoß einer Tinte und Änderungen des Tintenzustands durch Verwendung von Wärmeenergie haben. Nach diesem System kann ein hochdichter, hochauflösender Druckvorgang realisiert werden.

[0110] Was die typische Struktur und das Prinzip anlangt, sollte die Grundstruktur verwendet werden, die beispielsweise im U.S. Patent 4 723 129 oder 4 740 796 beschrieben wird. Das obige Verfahren kann sowohl an eine Vorrichtung vom Anforderungstyp oder an eine Vorrichtung vom kontinuierlichen Typ angepaßt werden. Besonders kann eine ausreichende Wirkung erzielt werden, wenn die Vorrichtung vom Anforderungstyp verwendet wird, wegen des Aufbaus, der in einer solchen Weise angeordnet ist, daß ein oder mehrere Steuersignale, die schnell die Temperatur eines elektrothermischen Umsetzers, der auf einer Blechfläche angebracht ist oder einem Flüssigkeitsdurchgang, der die Flüssigkeit (Tinte) auf einem höheren Niveau als Niveaus, bei denen Schichtsieden eintritt, hält, die dem elektrothermische Umsetzer entsprechend mit der Druckinformation zugeführt werden, damit Wärmeenergie in dem elektrothermischen Umsetzer erzeugt wird, und bei der wärme-wirksamen Oberfläche des Druckkopfes zu bewirken, daß Schichtsieden eintritt, damit Blasen in der Flüssigkeit (Tinte) entsprechend dem einen Steuersignal oder mehrerer Steuersignale gebildet werden können. Die Vergrößerung und das Zusammenziehen der Blase veranlaßt die Flüssigkeit (Tinte), durch eine Ausstoßöffnung ausgestoßen zu werden, wodurch eine Tinte oder mehrere Tinten gebildet werden. Wird ein impulsförmiges Steuersignal verwendet, kann die Blase unmittelbar und einwandfrei vergrößert/zusammengezogen werden, was eine weitere Wirkung hervorruft, die gewonnen wird, weil die Flüssigkeit (Tinte) ausgestoßen werden kann, wobei hervorragendes Ansprechverhalten gezeigt wird.

[0111] Es ist zu empfehlen, Impulssteuersignale zu verwenden, wie in dem U.S. Patent No. 4 463 359 oder 4 345,262 beschrieben ist. Wenn Bedingungen verwendet werden, wie im U.S. Patent No. 4 313 124 beschrieben, bei dem es sich um eine Erfindung handelt, die in Beziehung zum Temperaturerhöhungsverhältnis bei der wärmeerzeugende Oberfläche steht, wodurch ein zufriedenstellendes Druckergebnis er-

zielt werden kann.

[0112] Als Alternative zum Aufbau (linearer Flüssigkeitsdurchgang oder senkrechter Flüssigkeitsdurchgang) des Druckkopfes, die in jeder der obigen Erfindungen beschrieben wird, und mit einer Anordnung, bei der die Ausstoßöffnungen, Flüssigkeitsdurchgängen und elektrothermische Umsetzer kombiniert werden, wird ein Aufbau mit einer Anordnung, daß die wärme-wirksame Oberfläche in einem abgebogenen Bereich verwendet werden kann, im U.S. Patent No. 4 558 333 oder 4 459 600 beschrieben. Zusätzlich kann der folgende Aufbau verwendet werden: Ein Aufbau mit einer Anordnung, daß ein gemeinsamer Abstand gebildet werden kann, um als ein Ausstoßabschnitt einer Vielzahl elektrothermischer Umsetzer zu dienen, und der in der Japanischen offengelegten Patentanmeldung No. 59-123670 beschrieben ist; und ein Aufbau, der in der Japanischen offengelegten Patentanmeldung No. 59-138461 beschrieben ist, bei der eine Öffnung zur Absorption von Wärmeenergiedruckwellen entsprechend dem Ausstoßabschnitt eingerichtet ist.

[0113] Darüber hinaus kann als ein Druckkopf vom ganze Zeilentyp mit einer Länge, die der maximalen Breite eines Erfassungsmedium entspricht, die von der Druckvorrichtung gedruckt werden kann, entweder mit einer Konstruktion, die ihre Länge durch eine Kombination einer Vielzahl von Druckköpfen, wie in den obigen Bestimmungen dargelegt, erreicht, oder die Konstruktion mit einem einzigen Druckkopf vom ganze Zeilentyp, der gemeinsam gebildet wurde, verwendet wird.

[0114] Hinzu kommt, daß die Erfindung für einen Druckkopf von einem frei austauschbaren Chiptyp wirkungsvoll ist, der die elektrische Verbindung zum Hauptgehäuse der Druckvorrichtung und die Versorgung von Tinte von der Hauptvorrichtung ermöglicht, indem er auf das Hauptgehäuse der Vorrichtung montiert wird, oder, für den Fall, bei dem ein Druckkopf vom Kassettentyp verwendet wird, der in dem Druckkopf selbst integriert ist.

[0115] Es wird auch empfohlen, zusätzlich das Druckkopfrückstellmittel und das Hilfsmittel, das als das Bauteil der vorliegenden Erfindung bereitgestellt wird, zu verwenden, da die Wirkung der vorliegenden Erfindung weiter stabilisiert werden kann. Es ist speziell zu empfehlen, ein Druckkopfabdeckmittel, ein Reinigungsmittel, ein Überdruckkapsel- oder ein Saugmittel, einen elektrothermischen Umsetzer, ein anderes Heizelement oder ein Vorheizmittel, die miteinander kombiniert werden können, zu verwenden, und einen Vorausstoßbetriebsart, bei der eine Ausstoßvorgang unabhängig von dem Druckvorgang ausgeführt werden kann, um den Druckvorgang stabil durchzuführen.

[0116] Obgleich in den obigen Ausführungsbeispielen eine flüssige Tinte verwendet wurde, kann auch eine Tinte verwendet werden, die sich bei Zimmertemperatur oder darunter verfestigt, oder eine Tinte, die bei Zimmertemperatur weich wird. Das heißt, es

kann jede Tinte verwendet werden, die sich verflüssigt, wenn ein Drucksignal zugeführt wird.

[0117] Darüber hinaus kann eine Tinte entsprechend der vorliegenden Erfindung angepaßt werden, die sich im Ruhezustand verfestigt, und verflüssigt, wenn Wärmeenergie bei einem Drucksignal zugeführt wird, um einen Temperaturanstieg absolut vorzubeugen, der durch Wärmeeinwirkung hervorgerufen werden kann, um den Temperaturanstieg als Energiezustandsübergang vom Festzustand in den Flüssigkeitszustand zu verwenden oder um das Verdampfen der Tinte zu verhindern. In jedem Fall kann eine Tinte, die sich bei Zufuhr von Wärmeenergie entsprechend einem Drucksignal verflüssigt, damit sie in Form einer flüssigen Tinte ausgestoßen werden kann, oder eine Tinte, die nur dann verflüssigt werden kann, nachdem Wärmeenergie zugeführt wurde, das heißt, eine Tinte, die sich zu verfestigen beginnt, wenn sie das Aufzeichnungsmedium erreicht, der vorliegenden Erfindung angepaßt werden. Bei dem obigen Fall kann die Tinte von einem Typ sein, die als flüssiges oder festes Material in einer Vertiefung einer porösen Schicht oder einem Durchgangsloch an einer Stelle gehalten wird, die dem elektrothermischen Umsetzer gegenübersteht, wie in der Japanischen offengelegten Patentanmeldung No. 54-56847 oder der Japanischen offengelegten Patentanmeldung No. 60-71260 beschrieben. Der meist bevorzugte Weg für die Tinte ist deren Anpassung an das oben beschriebene Schichtsiedeverfahren.

[0118] Wie oben beschrieben kann, entsprechend der vorliegenden Erfindung, ein hochqualitativer Farbfilter mit geringer Farbunregelmäßigkeit durch Änderung des Tinteausstoßzustands für jeden Bildpunkt einer Vielzahl von Bildpunkten, die den Farbfilter oder jede Bildpunktgruppe bilden, hergestellt werden.

[0119] Ein Farbfilter mit sehr geringer Farbunregelmäßigkeit kann durch Ausführung einer Grobkorrektur der Farbunregelmäßigkeit durch die Schattierungskorrektur und eine Feinjustierung durch die Bitkorrektur hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Herstellungsverfahren für Farbfilter, die jeweils eine Vielzahl von Pixeln haben, durch Ausstoß von Tinte aus einem Tintenstrahlkopf (55) mit einer Vielzahl von Tintenausstoßdüsen in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Abtastrichtung, um die Pixel mit der ausgestoßenen Tinte zu färben, mit den Verfahrensschritten:

Färben von Pixeln eines Farbfilters in einem ersten Herstellschritt durch Tintenausstoß aus dem Tintenstrahlkopf gemäß ersten Ausstoßbedingungen; Überwachen der Farbdichte der Pixel vom im ersten Herstellschritt hergestellten Farbfilter; Ändern der ersten Ausstoßbedingungen in zweite Ausstoßbedingungen auf der Grundlage der im Überwachungsschritt überwachten Farbdichte; und

Färben der Pixel eines nachfolgenden Farbfilters in einem zweiten Herstellschritt durch Ausstoß von Tinte aus dem Tintenstrahlkopf gemäß den zweiten Ausstoßbedingungen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Änderungsschritt wenigstens folgende Änderungen umfaßt:

- (i) eine Ausstoßposition eines jeden Tintenpunktes, den der Tintenstrahlkopf (55) bildet;
- (ii) Ausstoßintervalle zwischen Tintenpunkten, die der Tintenstrahlkopf (55) bildet;
- (iii) Ausstoßhäufigkeit;
- (iv) Volumen ausgestoßener Tinte in jeder Ausstoßoperation durch den Tintenstrahlkopf (55).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Änderungsschritt das Ändern der Ausstoßbedingungen auf der Grundlage eines durch Überwachen eines Zustands vom Tintenstrahlkopf (55) gewonnenen Ergebnisses umfaßt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem der Zustand des Tintenstrahlkopfes eine Temperatur des Tintenstrahlkopfes (55) ist.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der Änderungsschritt das Ändern der Färbungsbedingung gemäß gemessener Variationen der von jeweiligen Düsen des Tintenstrahlkopfes (55) ausgestoßenen Tintenmengen umfaßt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem das Messen der Variationen bei Tintenausstoßmengen aus den jeweiligen Düsen des Tintenstrahlkopfes (55) vor dem ersten Herstellschritt erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Änderungsschritt das Ändern der Färbungsbedingung auf der Grundlage der Eigenschaften der Änderungen in den Tintenausstoßmengen aus den jeweiligen Düsen des Tintenstrahlkopfes (55) über die Zeit umfaßt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die Eigenschaften der Änderungen in den Tintenausstoßmengen über die Zeit vor dem ersten Herstellschritt gemessen werden.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der Änderungsschritt das Ändern der Färbungsbedingung für jedes Pixel oder für Pixelgruppen umfaßt, die im wesentlichen senkrecht zur Abtastrichtung angeordnet sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem der Änderungsschritt das Ändern der Färbungsbedingung für jedes Pixel oder für Pixel umfaßt, die in Abtastrichtung angeordnet sind.

11. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Verfahrensschritt des Änderns der Färbungsbedingung das Einstellen der Tintenausstoßmenge und das Feineinstellen der Tintenausstoßmenge nach dem Einstellschritt umfaßt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem der Einstellschritt das Justieren einer Ausstoßdichte von Tinte und der Feineinstellschritt das Einstellen eines Volumens eines jeden ausgestoßenen Tintentröpfchens umfaßt.

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der Tintenstrahlkopf (55) ein Kopf zum Ausstoß von Tinte unter Verwendung eines Wärmeenergieerzeugers ist, um der Tinte Wärmeenergie zuzuführen.

14. Farbfilterherstellungsgerät (90) zum Herstellen eines Farbfilters mit einer Vielzahl von Pixeln durch relatives Abtasten eines Tintenstrahlkopfes (55) über ein Substrat, wobei der Tintenkopf über eine Vielzahl von Tintenausstoßdüsen in einer Richtung verfügt, die im wesentlichen senkrecht zur Abstrichtung verläuft, um die Pixel mit ausgestoßenen Tinten zu färben, mit:

einem Färbungsmittel (58, 70, 90) zum Färben der Pixel eines Farbilters durch Ausstoß von Tinte aus dem Tintenstrahlkopf gemäß Ausstoßbedingungen; einem Überwachungsmittel (202, 204) zum Überwachen der Farbdichte der Pixel eines unter Verwendung des Färbungsmittels hergestellten Farbilters; und

einem Änderungsmittel (90) zum Ändern der Ausstoßbedingungen auf der Grundlage der vom Überwachungsmittel (202, 204) überwachten Farbdichte, wobei das Färbungsmittel in der Lage ist, Pixel eines späteren Farbilters gemäß den geänderten Ausstoßbedingungen zu färben.

15. Gerät nach Anspruch 14, dessen Änderungsmittel (90) betriebsbereit ist, wenigstens folgende Änderungen vorzunehmen:

- (i) Ausstoßposition eines jeden vom Tintenstrahlkopf (55) erzeugten Tintenpunktes;
- (ii) Ausstoßintervalle zwischen vom Tintenstrahlkopf (55) erzeugten Tintenpunkten;
- (iii) Häufigkeit des Ausstoßes;
- (iv) Volumen ausgestoßener Tinte in jeder Ausstoßoperation vom Tintenstrahlkopf (55).

16. Gerät nach Anspruch 14 oder 15, dessen Überwachungsmittel (202, 204) betriebsbereit ist, einen Zustand des Tintenstrahlkopfes (55) zu überwachen, und dessen Änderungsmittel (90) eingerichtet ist, die Färbungsbedingung des Tintenstrahlkopfes auf der Grundlage einer Überwachungsergebnisse zu ändern.

17. Gerät nach Anspruch 16, dessen Überwa-

chungsmittel über einen Temperatursensor (202) verfügt, der die Temperatur des Tintenstrahlkopfes (55) mißt.

18. Gerät nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dessen Änderungsmittel (90) betriebsbereit ist, die Färbungsbedingung gemäß Variationen in den Tintenausstoßmengen aus den jeweiligen Düsen des Tintenstrahlkopfes (55) zu ändern.

19. Gerät nach Anspruch 18, das die Variationen in den Tintenausstoßmengen aus den jeweiligen Düsen des Tintenstrahlkopfes (55) vor Färben des Substrats vom Tintenstrahlkopf mißt.

20. Gerät nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dessen Änderungsmittel (90) betriebsbereit ist zum zeitlichen Ändern der Färbungsbedingung auf der Grundlage der Eigenschaften von Änderungen in den Tintenausstoßmengen aus den jeweiligen Düsen des Tintenstrahlkopfes (55).

21. Gerät nach Anspruch 20, das die Eigenschaften der Änderungen in den Tintenausstoßmengen über die Zeit mißt, bevor der Tintenstrahlkopf (55) das Substrat färbt.

22. Gerät nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dessen Änderungsmittel (90) betriebsbereit ist zum Ändern der Ausstoßbedingungen für jedes der Pixel oder für Gruppen von Pixeln, die im wesentlichen senkrecht zur Abstrichtung verlaufen.

23. Gerät nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dessen Änderungsmittel (90) betriebsbereit ist zum Ändern der Ausstoßbedingungen für jedes der Pixel oder für Gruppen von Pixeln, die in Abstrichtung angeordnet sind.

24. Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche 14 bis 23, dessen Tintenstrahlkopf (55) über einen Wärmeenergieerzeuger verfügt, der Tinte durch Zufuhr von Wärmeenergie zur Tinte ausstößt.

Es folgen 20 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

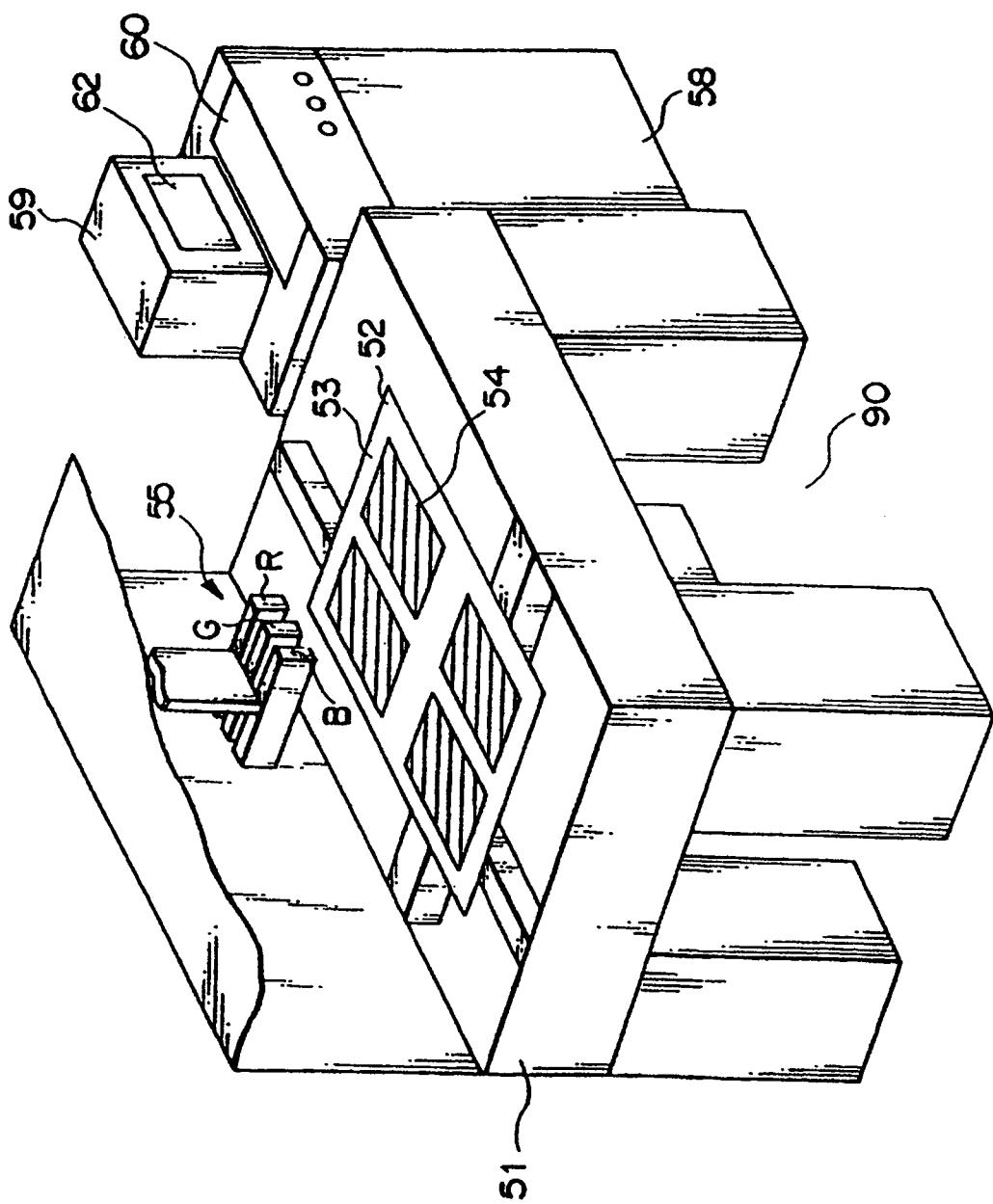


FIG. 2

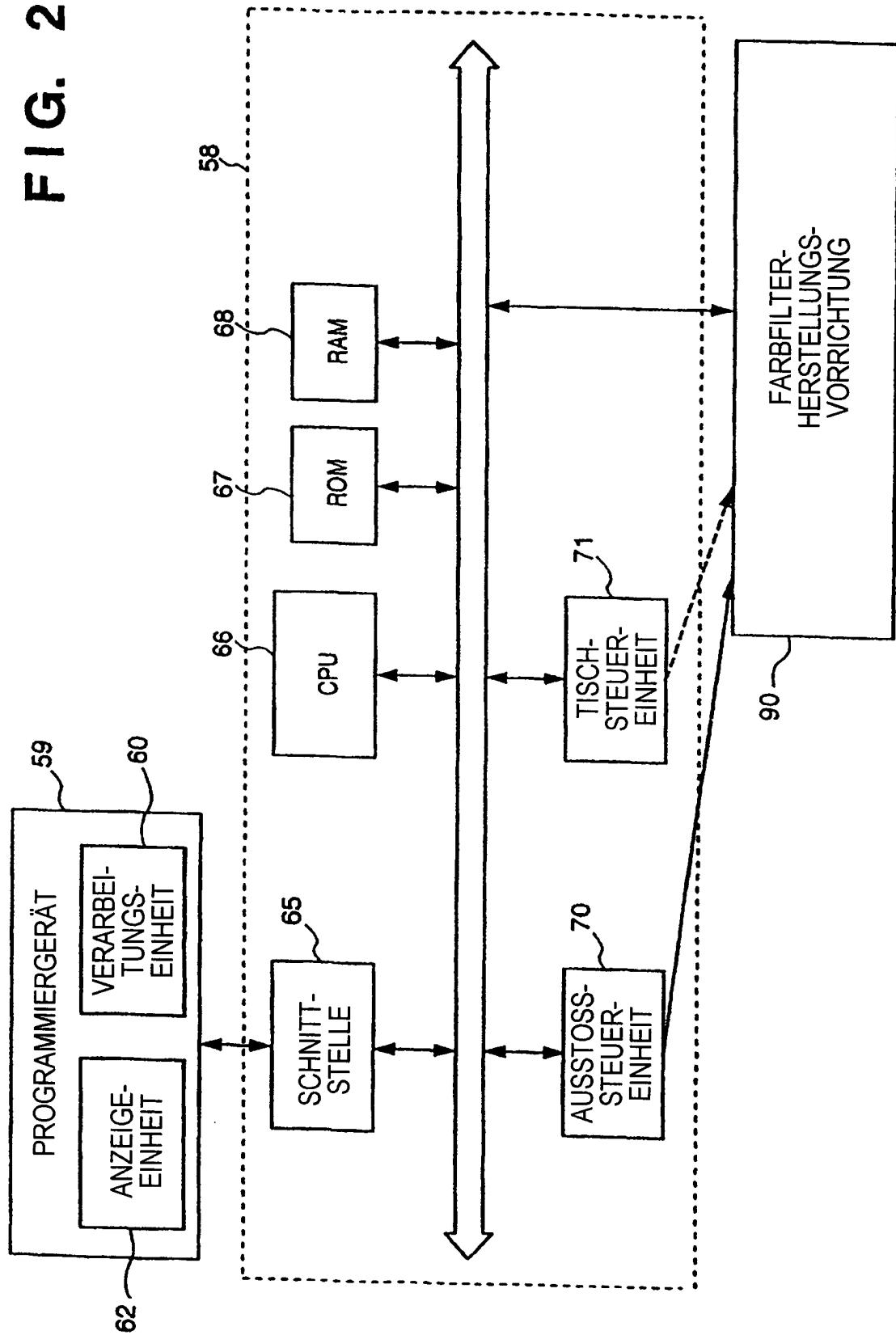


FIG. 3

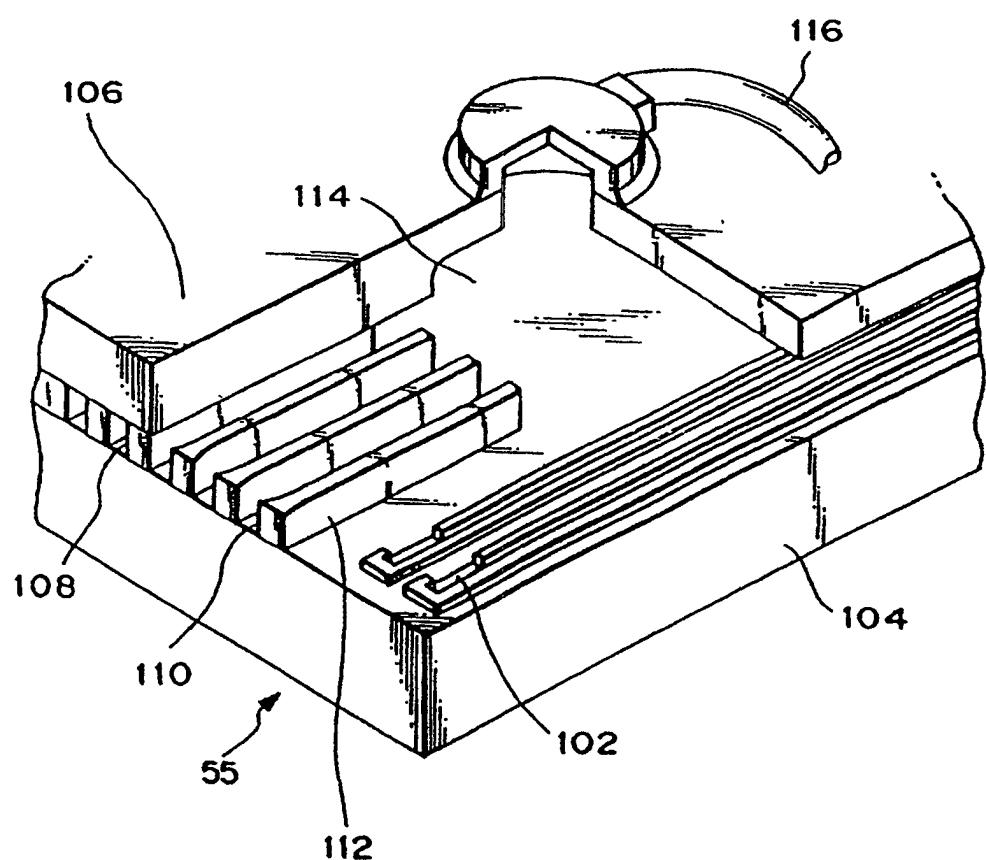


FIG. 4

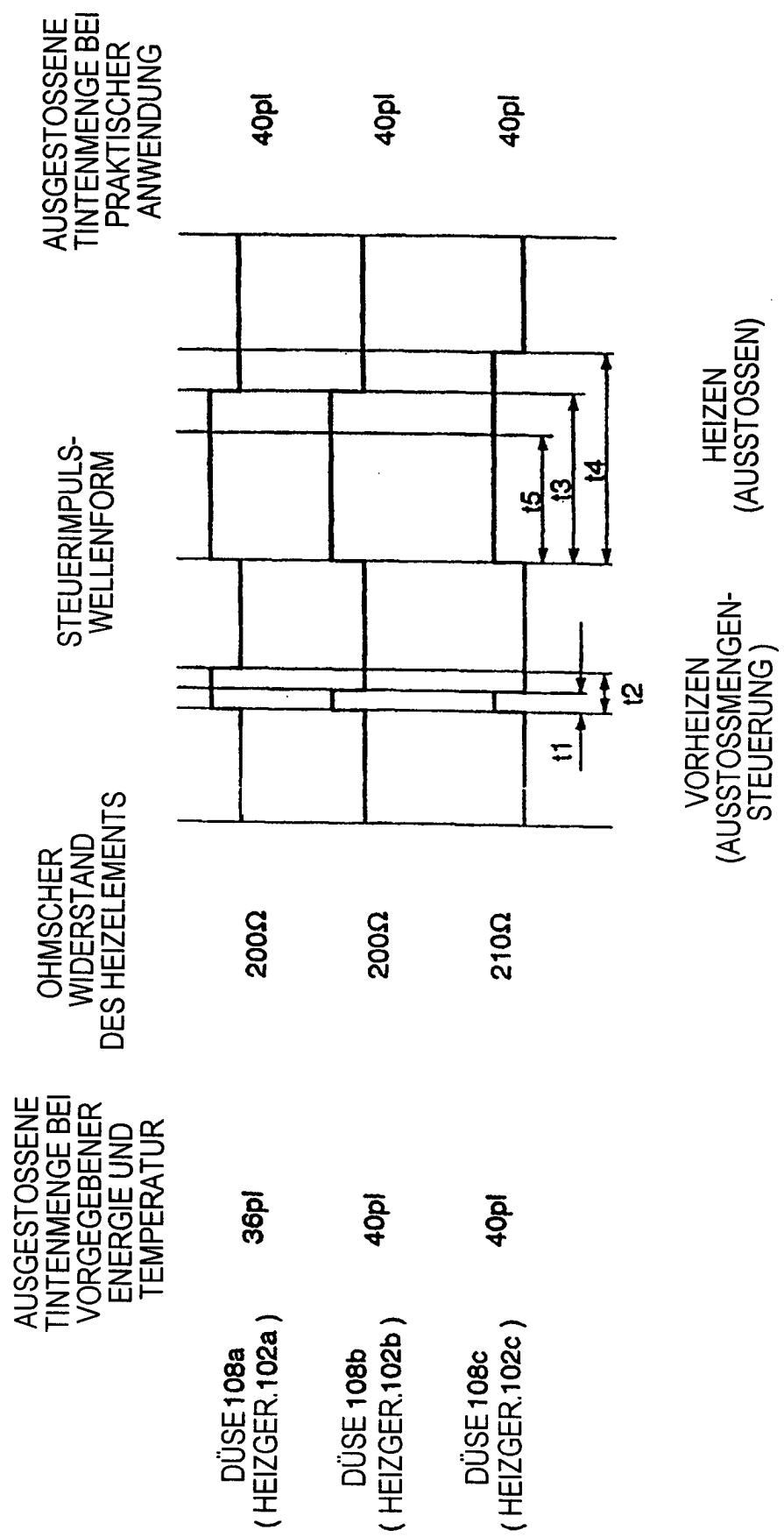


FIG. 5A

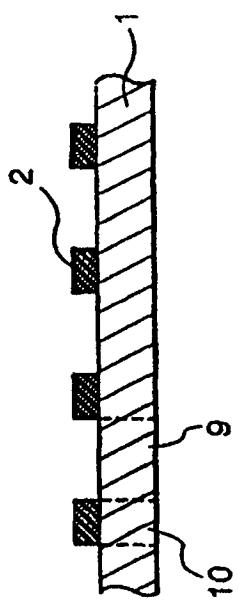


FIG. 5B

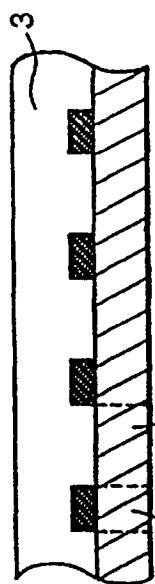


FIG. 5C

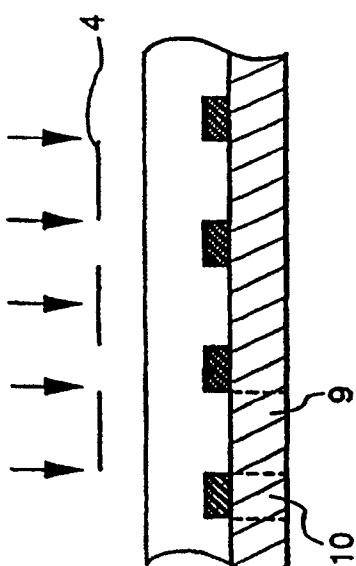


FIG. 5D

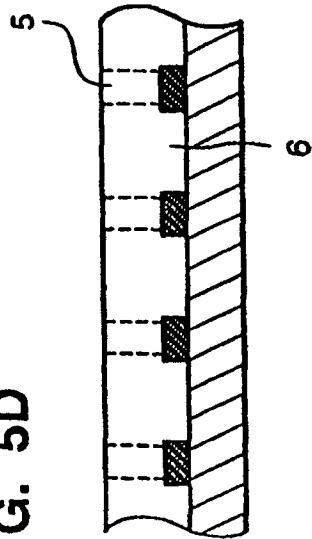


FIG. 5E

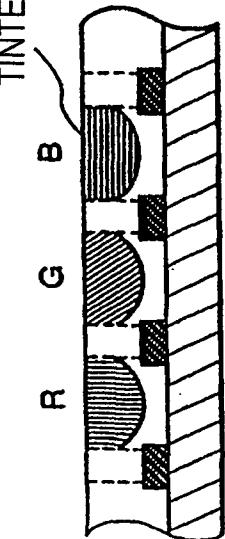


FIG. 5F

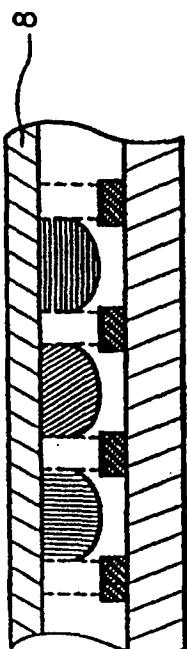


FIG. 6

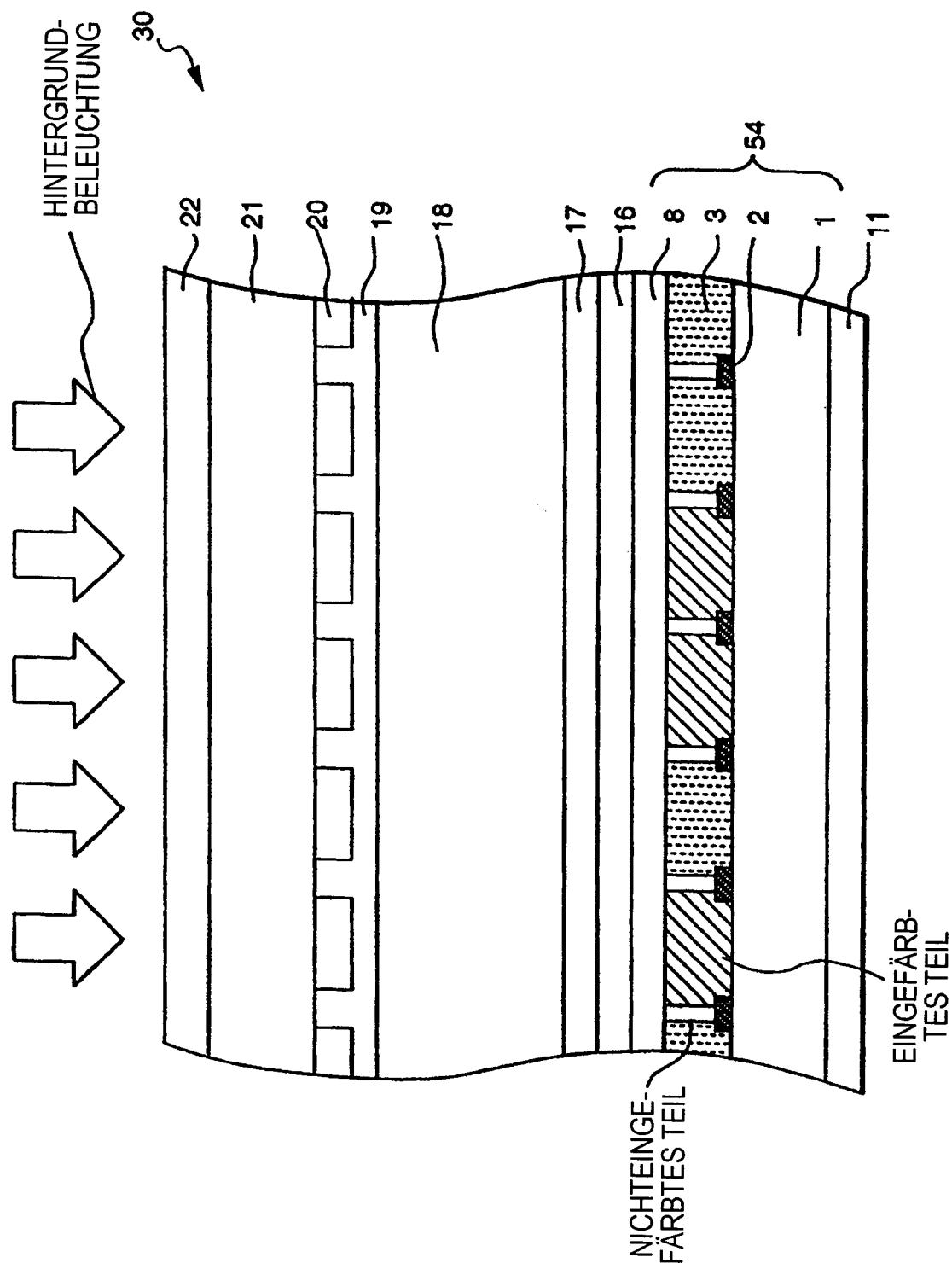


FIG. 7

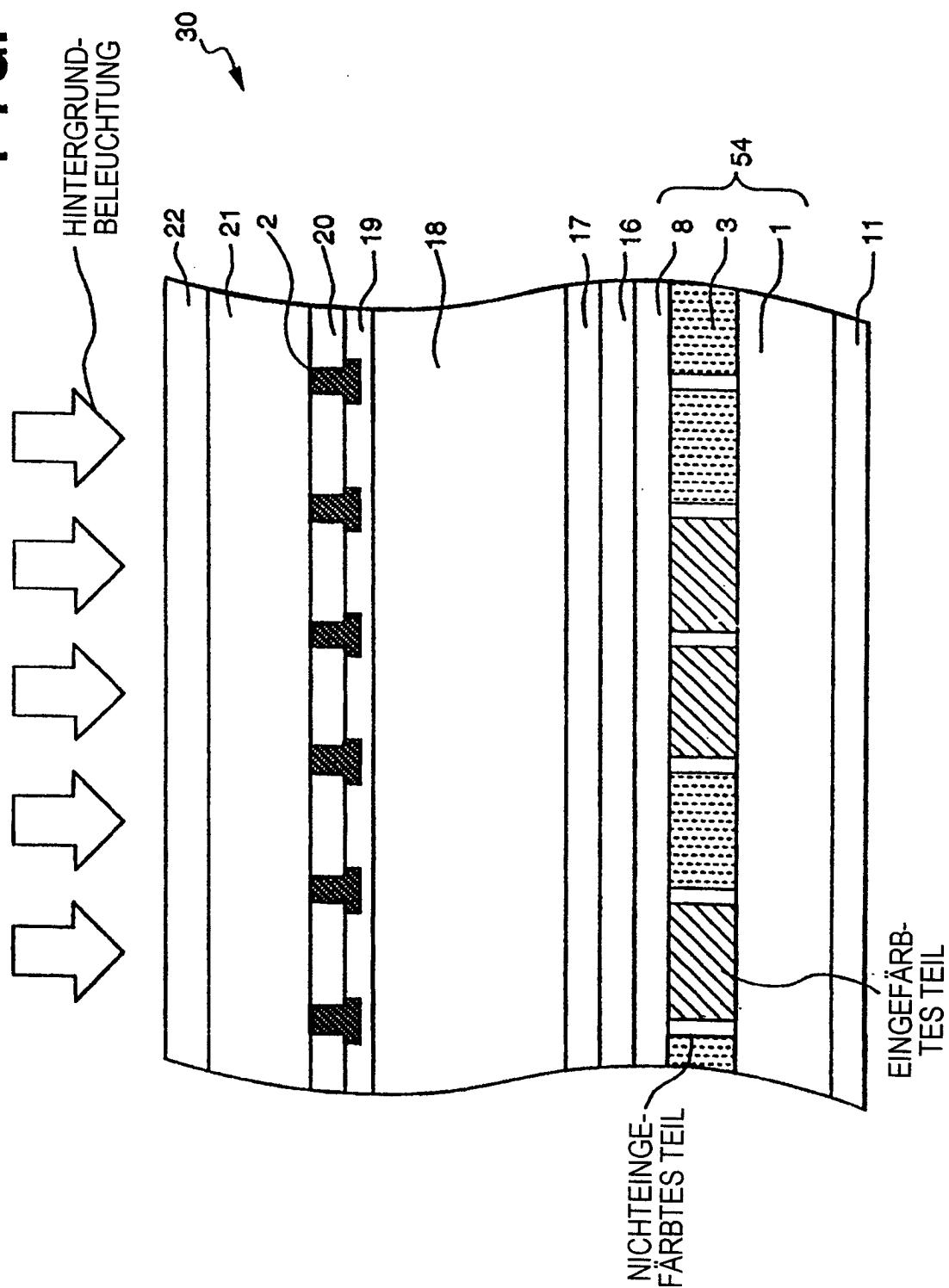


FIG. 8

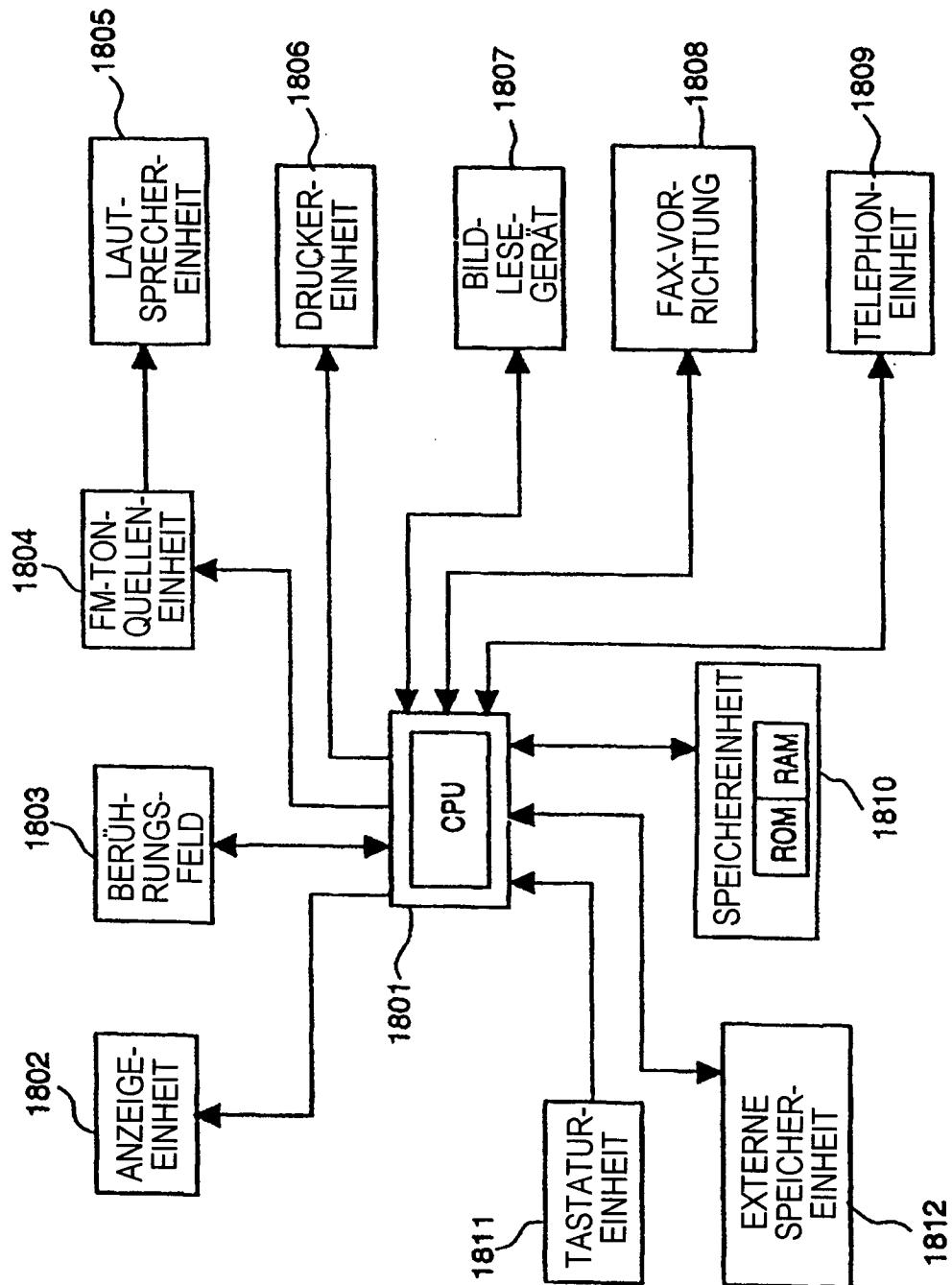


FIG. 9

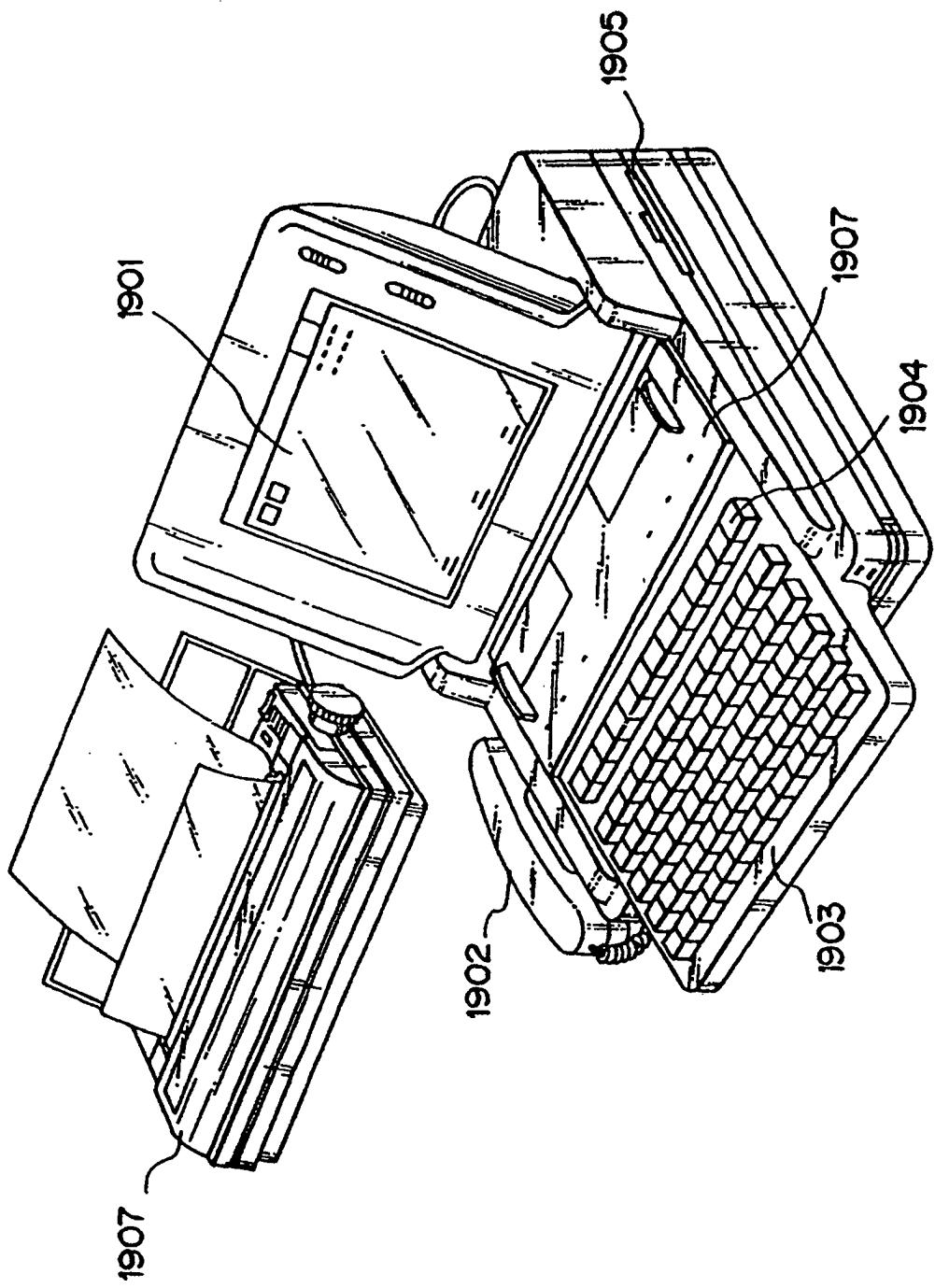
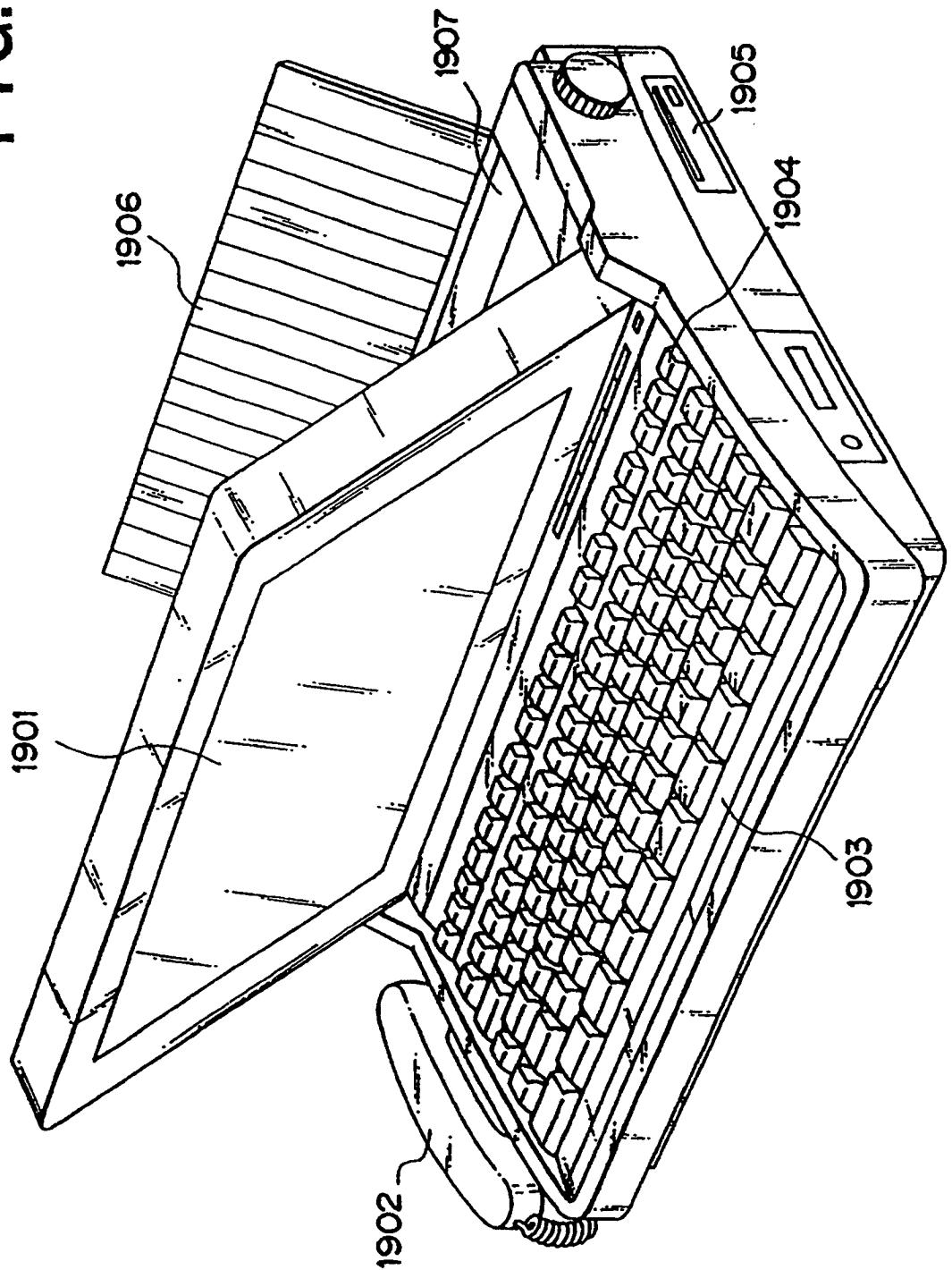


FIG. 10



F I G. 11

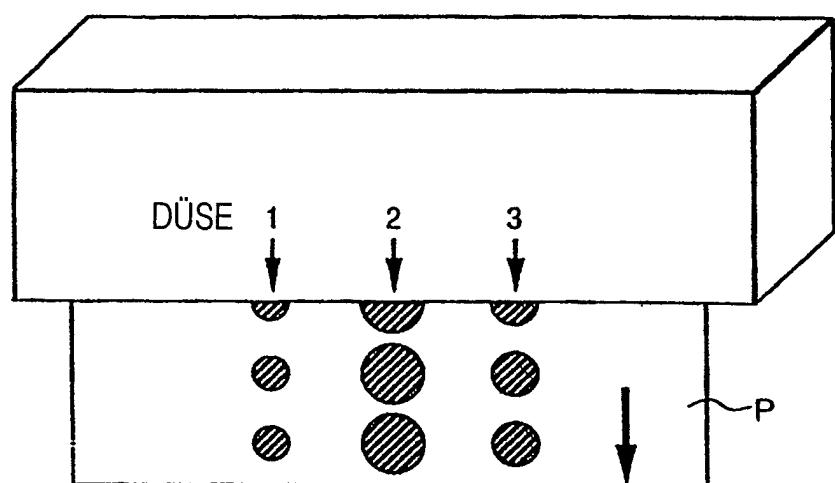


FIG. 12

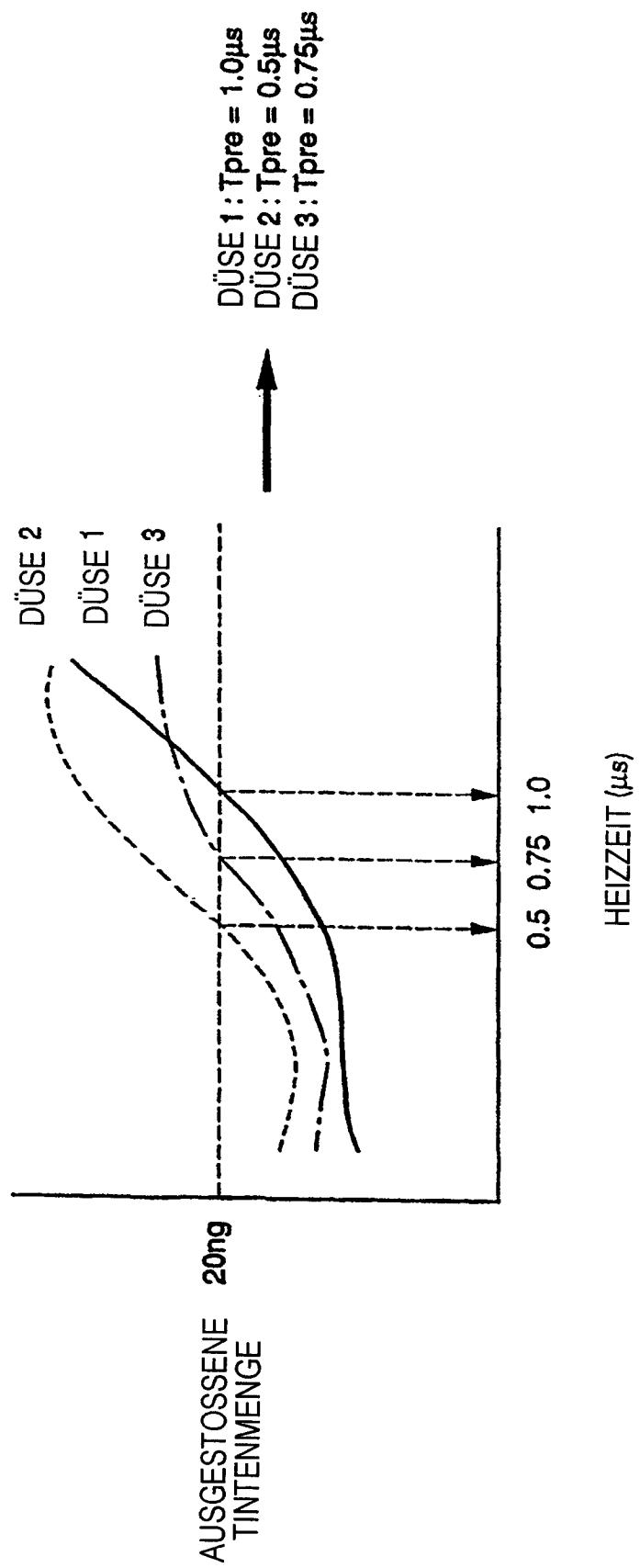


FIG. 13

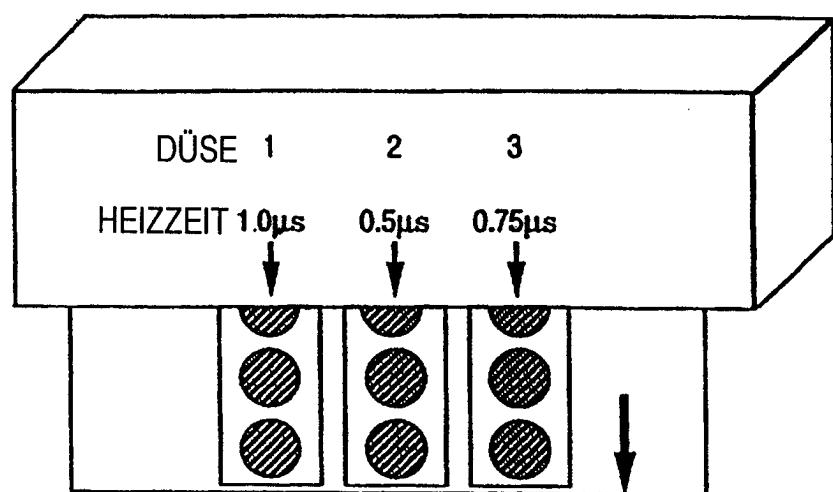


FIG. 14

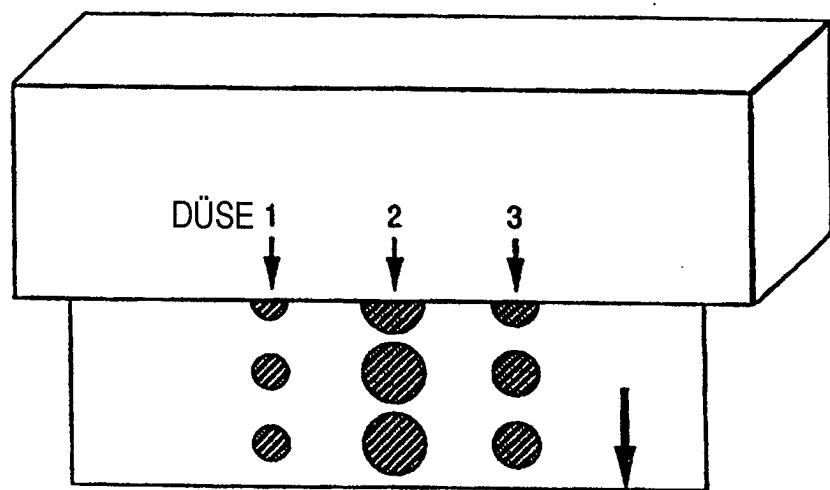


FIG. 15

MESSERGEBNIS DER VERÄNDERUNGEN BEI AUSGESTOSSENER TINTENWENGE

DÜSE 1	-10%
DÜSE 2	+20%
DÜSE 3	±0%

DRUCKMUSTERDATEN

10000000010000000	10000000000100000	10000000010000000
-------------------	-------------------	-------------------

10 MAL

F I G. 16

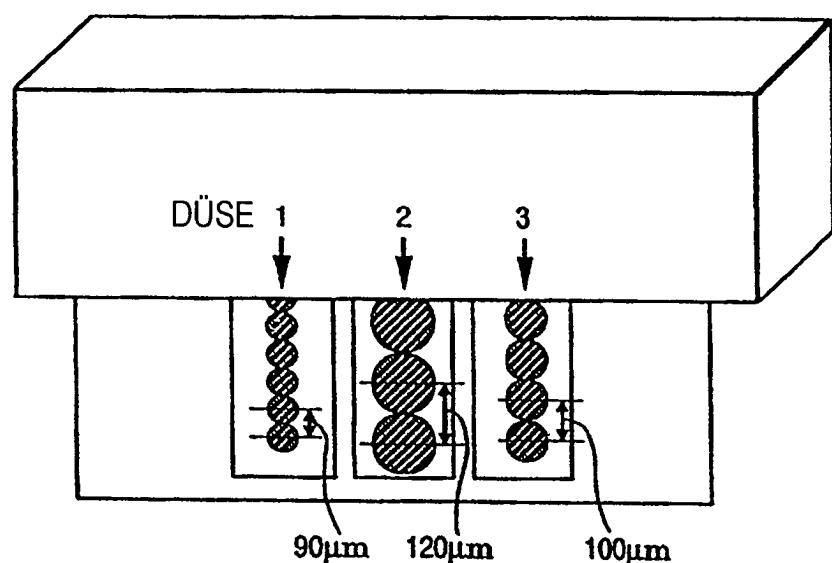


FIG. 17

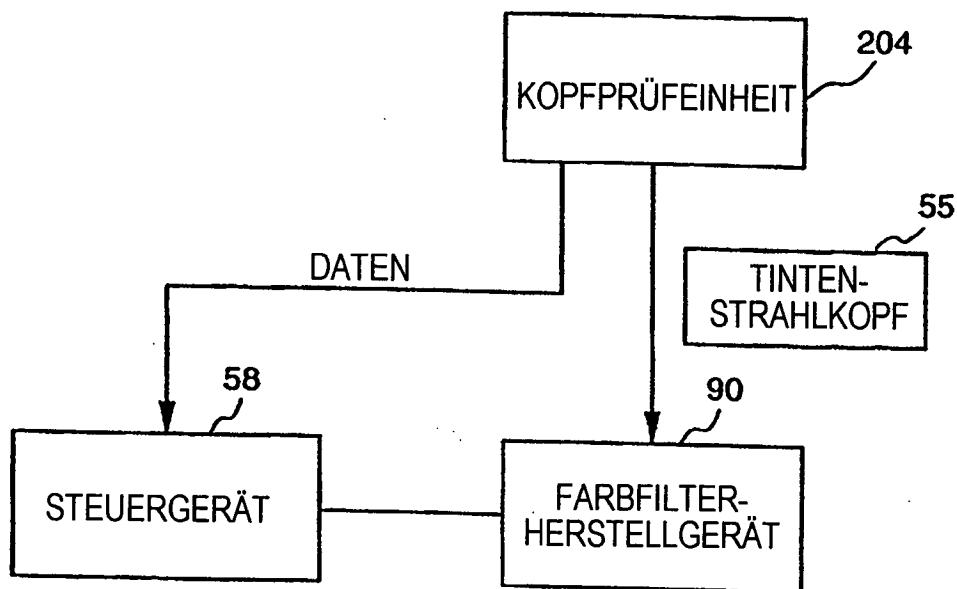


FIG. 18

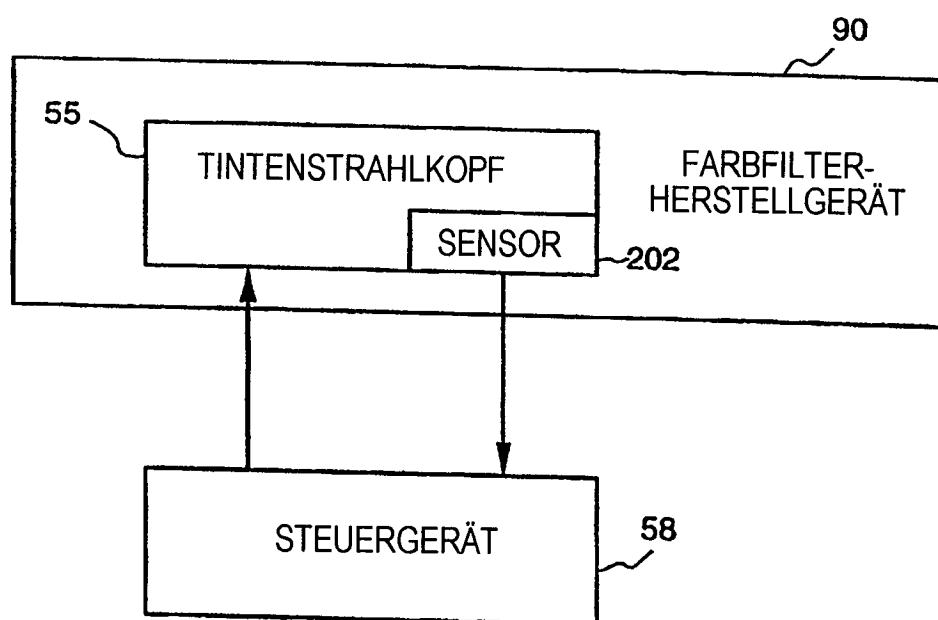


FIG. 19

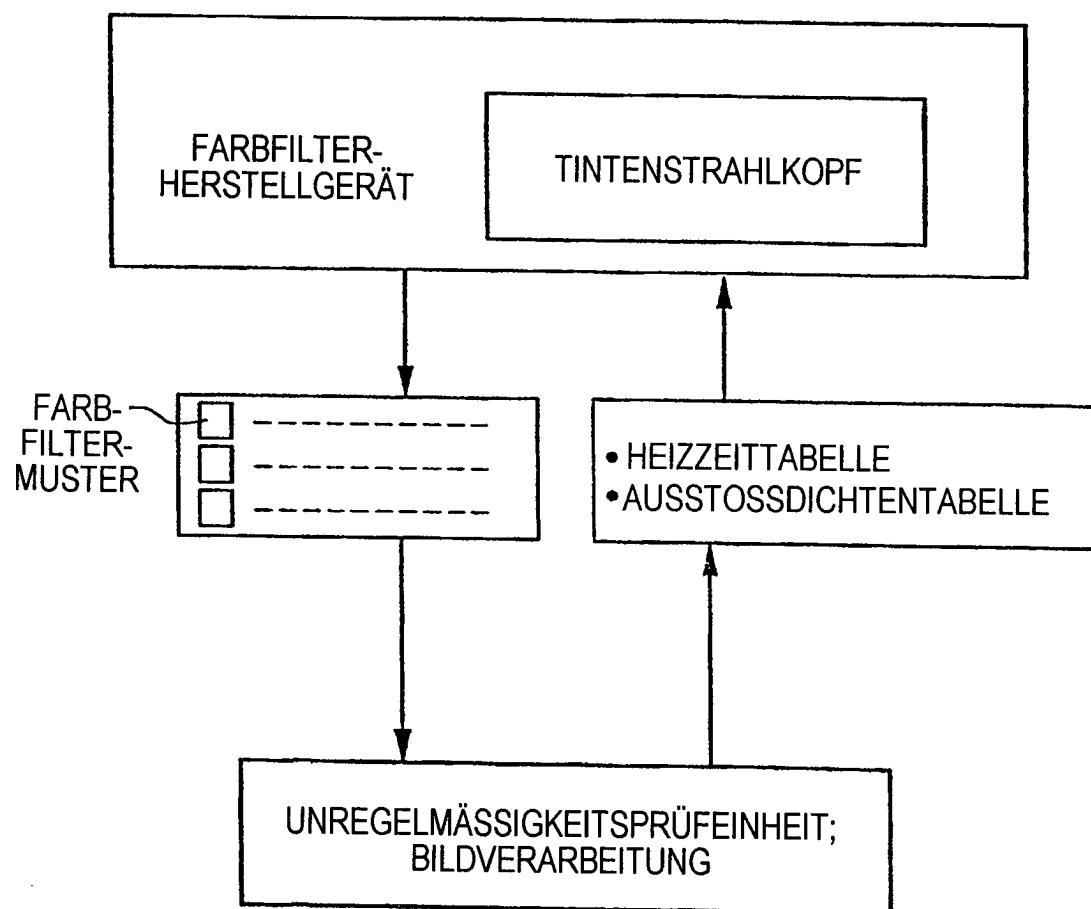


FIG. 20

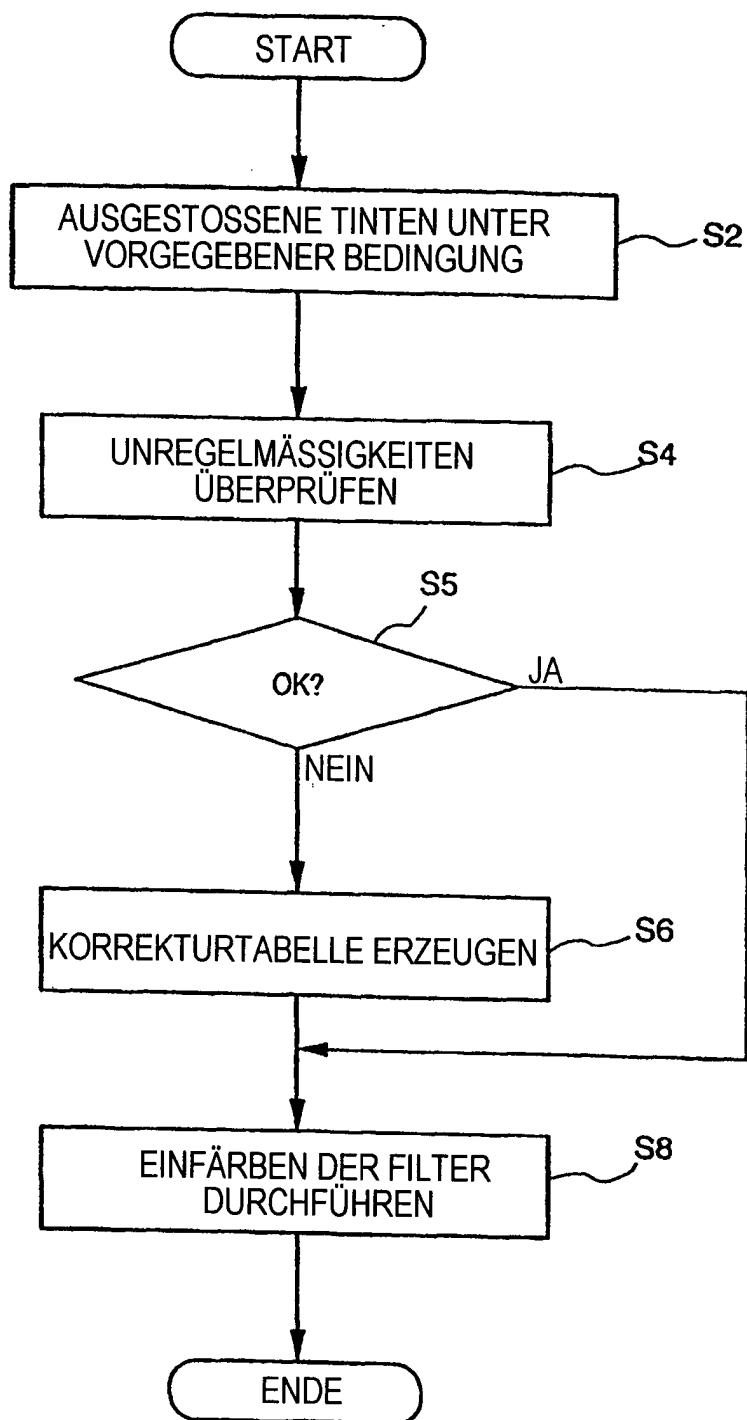


FIG. 21

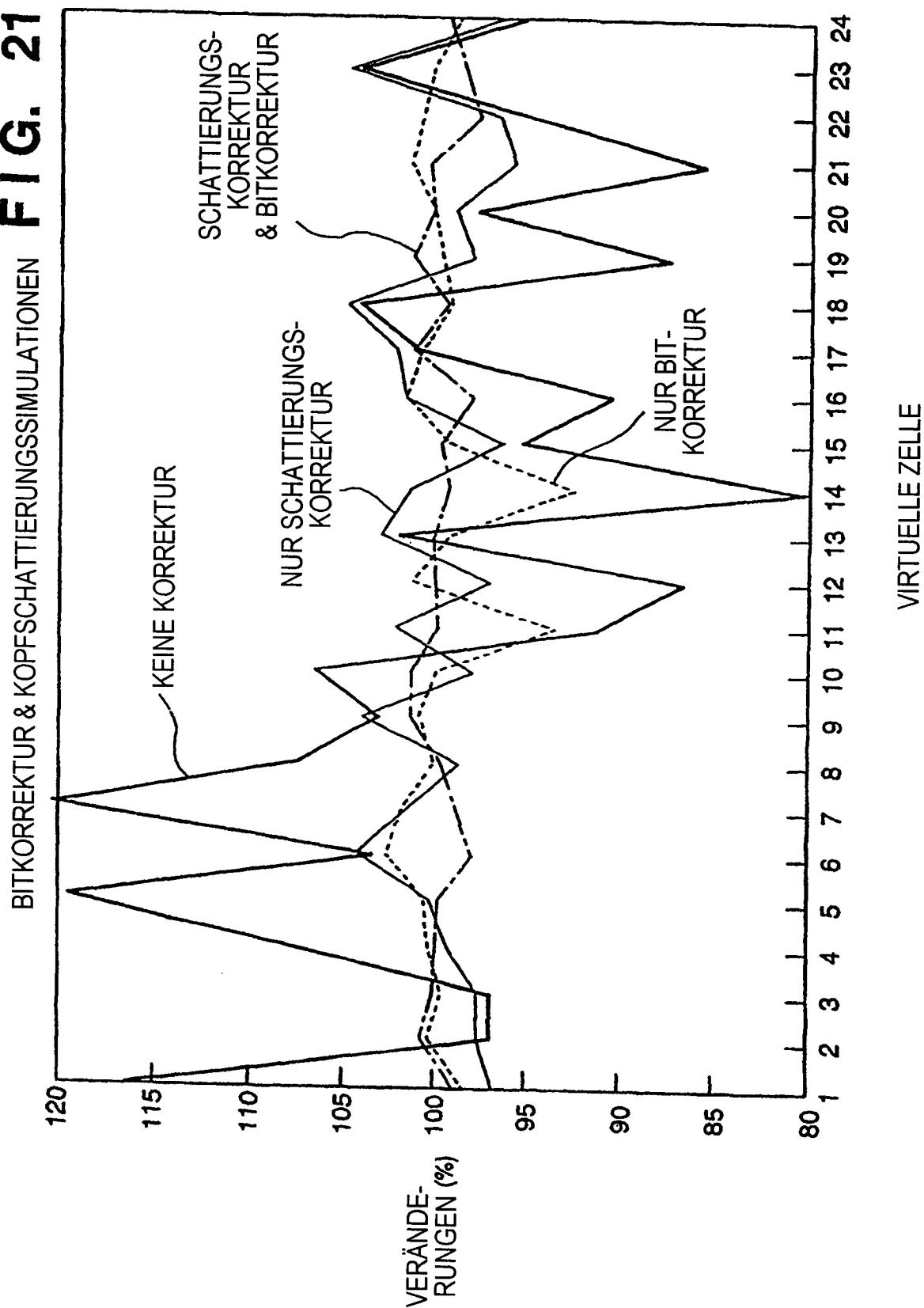


FIG. 22

