



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 35 027 T2** 2007.06.14

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 962 321 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 35 027.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 304 338.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **03.06.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.12.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **31.01.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 2/165** (2006.01)

B41J 2/21 (2006.01)

B41J 2/175 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

15501798 03.06.1998 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

**Yazawa, c/o Canon Kabushiki Kaisha, Takeshi,
Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung und Steuerverfahren dafür**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung zum Ausstoß von Tinte aus einem Aufzeichnungskopf auf Aufzeichnungsmaterial, um die Aufzeichnung durchzuführen, und auf ein Steuerverfahren für die Vorrichtung.

[0002] Eine Aufzeichnungsvorrichtung, wie ein Drucker, ein Kopierer, ein Faxgerät oder dergleichen, ist aufgebaut, um ein Bild mit Punktmustern gemäß Bildinformationen auf dem Aufzeichnungsmaterial, wie Papier, Textilien, Plastikfilme und dergleichen, aufzuzeichnen.

[0003] Aufzeichnungsvorrichtungen können unterteilt werden in einen Tintenstrahltyp, einen Nadeldrucktyp, einen thermischen Typ, eine Laserstrahltyp und dergleichen gemäß dem Aufzeichnungsverfahren. Von diesen ist der Tintenstrahltyp (Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung) so aufgebaut, daß ein Tintentröpfchen (Aufzeichnungsflüssigkeit) aus einem Ausstoßport vom Aufzeichnungskopf ausgestoßen wird, um auf dem Aufzeichnungsmaterial haften zu bleiben, wodurch die Aufzeichnung erzielt wird.

[0004] Kürzlich ist eine größere Anzahl von Aufzeichnungsvorrichtungen in Verwendung gekommen, und Hochgeschwindigkeitsaufzeichnung, Hochauflösung, hohe Bildqualität und geringes Rauschen werden von dieser Aufzeichnungsvorrichtung erwartet. Die Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung kann eine der Aufzeichnungsvorrichtungen sein, die derartigen Erfordernissen genügen.

[0005] Um hochqualitatives Bilddrucken zu erzielen, sind vor kurzem verschiedene Bemühungen unternommen worden, um malerische Bilder unter Verwendung eines Tintenstrahldruckers zu schaffen. Eines dieser Beispiele ist ein Aufzeichnungsverfahren, das einen verringerten Punktdurchmesser des Tintentröpfchens nutzt. Durch Verringern des Punktdurchmessers kann ein besonderer Zustand (Grobkörnigkeit aufgrund der Tintentröpfchen) in einem Abschnitt hohen Kontrasts reduziert werden.

[0006] Wenn jedoch die Punktdurchmesser kleiner werden, muß eine erhöhte Anzahl von Punkten in dem Umfang aufgetragen werden, der den Datenumfang und die erforderliche Zeit zum Drucken anwachsen läßt.

[0007] Beispielsweise zeigen die [Fig. 29A](#) und [Fig. 29B](#) Fälle von Drucken mit einer Dichte von 360 dpi (Punkte/Inch) und von 720 dpi in einer Fläche von 1/360 Quadrat Inch. Wenn mit 360 dpi gedruckt wird, erfolgt das Abschließen der Aufzeichnung durch lediglich einen Punkt in der Fläche, wenn jedoch mit 720 dpi gedruckt wird, dann ist die Aufzeichnung erst

abgeschlossen, wenn 4 Punkte in der Fläche aufgezeichnet sind. Selbst wenn das Drucken in derselben Fläche erfolgt und wenn die Auflösung auf das Zweifache erhöht und der Punktdurchmesser verringert wird, läßt sich erkennen, daß viermal so viele Punkte erforderlich sind, das heißt, es ist eine viermal größerer Datenmenge erforderlich.

[0008] Der Punktdurchmesser von Tintentröpfchen auf Papier erhöht sich mit Anstieg der Tintenmenge, die aus dem Ausstoßport vom Druckkopf ausgestoßen wird. Um die Menge der aus dem Ausstoßport ausgestoßenen Tintentröpfchen zu erhöhen, wird die Energie erhöht, die dem Tintenausstoß dient, oder im Falle des thermischen Tintenstrahldruckers, der ein elektrothermisches Umsetzelement (Ausstoßheizelement) einsetzt, wird die Fläche des Ausstoßheizelements erhöht.

[0009] Wenn beispielsweise die Fläche des Ausstoßheizelements pro Einzeldüse vergrößert wird (wenn anderenfalls nicht speziell erwähnt, bezieht sich dies nachstehend kollektiv auf den Ausstoßport, einen Flüssigkeitsdurchgang, der mit dem Ausstoßport kommuniziert, und auf eine Vorrichtung zum Erzeugen der zum Ausstoß erforderlichen Energie), dann vergrößert sich auch die erzeugte Blase durch die Funktion der Wärmeenergie, die durch die Blase ausgestoßene Tintenmenge wird vergrößert und ein Tintentröpfchen großen Punktdurchmessers kann erzeugt werden. Dies wird nachstehend als großer Punkt bezeichnet. Wenn im Gegensatz dazu die Fläche des Ausstoßheizelements pro 1 Düse verringert wird, dann sinkt auch die Größe der erzeugten Blase, und im Ergebnis wird die ausgestoßene Tintenmenge verringert, und ein Tintentröpfchen kleinen Punktdurchmessers kann geschaffen werden. Dies wird nachstehend als kleiner Punkt bezeichnet.

[0010] Durch passendes Bestimmen der Gestalt, der Größe, der Anordnung oder Anzahl der Ausstoßheizelemente, wodurch eine Blase gebildet wird, die beim Drucken eines großen Punkts eine große Fläche des Ausstoßheizelements abdeckt, und wodurch eine Blase gebildet wird, die beim Drucken eines kleinen Punkts eine kleine Fläche des Ausstoßheizelements abdeckt, das heißt durch Variieren der Fläche der Blaserzeugung, ist es möglich, selbst mit einer Einzeldüse selektiv einen großen Punkt und einen kleinen Punkt zu drucken.

[0011] Die europäische Patentanmeldung Nummer 0 816 102 offenbart eine Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung und -verfahren zum Aufzeichnen eines Bildes auf ein Aufzeichnungsmedium durch Tintenausstoß aus einer Vielzahl von Düsen eines Aufzeichnungskopfs. Die Vorrichtung verfügt über eine Tintenausstoßmengenänderungseinheit, die die von einer jeden Düse ausgestoßene Tintenmenge verändert.

[0012] Die europäische Patentanmeldung Nummer 0 872 345 offenbart gemäß Artikel 54(3) EPC eine Tintenstrahlvorrichtung zum Erzeugen von Bildern unter Verwendung eines Tintenstrahlkopfs, der mit einer Vielzahl von Tintenausstoßheizelementen für jede Ausstoßöffnung ausgestattet ist. Die Temperatur vom Tintenstrahlkopf wird geschätzt durch Steuern der Tintenausstoßmenge, und zwar schrittweise unter Verwendung einer Einrichtung zur Häufigkeitszählung der Anwendung der Vielzahl von Heizelementen in unabhängiger Weise für eine jede Kombination von Heizelementen, und unter Verwendung einer Kombinationseinrichtung, die einen Korrekturwert auf der Grundlage der Heizelementansteuerbedingung hinzufügt.

[0013] Die europäische Patentanmeldung Nummer 0 825 567 offenbart eine Einrichtung und ein Verfahren zum Erfassen des niedrigen Tintenpegels in einer Tintenkartusche einer Wertverteileinrichtung, wie in einer Frankiermaschine. Das Berechnen der verbrauchten Tintengesamtmenge enthält eine Zulässigkeit zum Tintenverbrauch während Wartungsarbeiten.

[0014] Das United States Patent Nummer 5.638.100 offenbart einen Tintenstrahlkopf mit einer Vielzahl von Ausstoßports, die in einem vorbestimmten Muster angeordnet sind, und eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen, die entsprechend den Ausstoßports vorgesehen sind, und ein Ansteuermittel zum Anlegen eines Ansteuersignals an die Wärmeerzeugungselemente als Reaktion auf die Ansteuerinformation. Das Ansteuermittel verfügt über ein Entschäumungspositionsänderungsmittel, das die Lage eines Entschäumungspunkts verschiebt, der auf jedem Wärmeerzeugungselement auftritt, wodurch die Dichtefluktuations bei Zeichen oder Bildern eliminiert wird.

[0015] Die europäische Patentanmeldung Nummer 0 694 403 offenbart eine Druckvorrichtung, die eine Wiederherstelloperation nach einer vorbestimmten Anzahl von gedruckten Punkten ausführt.

[0016] Die europäische Patentanmeldung Nummer 0 714 776 offenbart eine Tintenstrahldruckvorrichtung, die das Auftreten von Wiederherstelloperationen minimiert. Die Ausstoßdüsen vom Druckkopf sind unterteilt in eine Anzahl von Düsenblöcken, und in Hinsicht auf jeden Düsenblock ist die Anzahl der Tintenausstoßdaten in zugehörige Bilddaten integriert. Wenn der integrierte Wert einen vorbestimmten Wert erreicht oder überschreitet, erfolgt eine Wiederherstelloperation für den Druckkopf.

[0017] Wie oben beschrieben, wird ein Aufzeichnungskopf entwickelt, der in der Lage ist, selektiv große und kleine Punkte zu drucken, indem das Zuführen von Energie für die Ausstoßoperation gesteuert

wird. Unter Verwendung dieses Aufzeichnungskopfs kann eine hohe Bildqualität mit einer Tintenstrahlaußzeichnungsvorrichtung erreicht werden.

[0018] Da bei der Tintenstrahlaußzeichnungsvorrichtung des weiteren Tinte aus dem Aufzeichnungskopf ausgestoßen wird, ist das Stabilisieren des Tintenausstoßes und das Stabilisieren der Tintenausstoßmenge notwendig, um die obigen Erfordernisse zu befriedigen. Das Stabilisieren des Tintenausstoßes wird durch folgende Mittel erzielt.

[0019] Speziell in Tintenstrahlaußzeichnungsvorrichtungen ist eine Kappe zum Verkappen des Ausstoßports vorgesehen, die verwendet wird, um eine Saugwiederherstelloperation zum Eliminieren oder Vermeiden von Ausstoßproblemen zu erreichen, und zwar durch Ansaugen der Tinte aus dem Ausstoßport vom Aufzeichnungskopf.

[0020] Weiterhin gibt es einen Fall, bei dem sich im Verlauf der Ausstoßoperation zurückgespritzte Tinte aus dem Druckmedium oder Nebel und dergleichen, erzeugt während des Ausstoßes, in der Nähe des Ausstoßports ansammeln, und diese angesammelte Tinte haftet am Ausstoßport fest, was zu Ausstoßproblemen wie Ausstoßfehlern oder Doppeltausstoß führt. Um dies zu vermeiden, wird ein Aufbau verwendet, bei dem Tinte auf der Oberfläche abgekratzt wird durch Abwischen der Oberfläche, wobei am Ausstoßport vom Aufzeichnungskopf ein Wischglied, beispielsweise aus Urethangummi oder dergleichen, vorgesehen ist. Obwohl die Wischleistung des Wischglieds von der Materialqualität und den mechanischen Einstellbedingungen abhängig ist, um die Leistung beizubehalten, ist es wichtiger, daß die Oberfläche des Wischglieds selbst sauber ist. Zu diesem Zweck ist oftmals ein Säuberungsmechanismus vorgesehen, der das Wischglied gegen einen Absorber drückt, um die abgekratzte Tinte durch Abwischen zu absorbieren.

[0021] In der Tintenstrahlaußzeichnungsvorrichtung werden im allgemeinen Tintenabsaugen im Tintendurchfließweg des Aufzeichnungskopfs und Abwischen der Oberfläche ausgeführt, um die gute Ausstoßleistung des Aufzeichnungskopfs zum Zwecke des Vermeidens vom Auftreten von Druckproblemen beizubehalten, die auftreten können aufgrund von Ausstoßfehlern (Tintentröpfchen wird nicht aus der Düse für die Ausstoßoperation ausgestoßen, was zu weißen Streifen im Druckmuster führt), verursacht durch eine Blase, die im Tintenflußdurchgang oder im Flüssigkeitsdurchgang des Aufzeichnungskopfs erzeugt oder vermischt wird, oder von Druckproblemen aufgrund von "Punktfehlausrichtung" (ausgestoßene Tinte fließt nicht in die gewünschte Richtung, was zu weißen Streifen im Druckmuster führt), verursacht durch Nassen der Oberfläche vom Aufzeichnungskopf.

[0022] Das Nässen der Oberfläche vom Aufzeichnungskopf wird auch erzeugt durch die Tatsache, daß die aus dem Ausstoßport ausgestoßene Tinte vom Ausstoßport durch Oberflächenspannung der Tinte zurückgezogen wird und nach dem Tintenausstoß nicht zum Flüssigkeitsdurchgang zurückkehrt, aber auf der Oberfläche auftritt und dort verbleibt. Wenn Tinte solchermaßen ausgestoßen wird, daß etwas Tinte auf der Peripherie des Ausstoßports zurückbleibt, dann wird die ausgestoßene Tinte durch die Oberflächenspannung der Tinte auf der Peripherie des Ausstoßports beeinträchtigt und wird nicht in der vorbestimmten Richtung ausgestoßen, wodurch eine Fehlausrichtung des Bildes auf dem Druckmaterial auftritt. Das Nässen der Oberfläche wird mit jedem weiteren Tintenausstoß auffälliger.

[0023] Eine Blase im Tintenfließdurchgang oder im Flüssigkeitsdurchgang vom Aufzeichnungskopf wird außerdem gebildet, wenn in der Tinte aufgelöste Luft die Blasenbildung wiederholt und Deformierungen aufgrund der Temperatur des Aufzeichnungskopfs herbeiführt. Wird eine derartige Blase gebildet, dann entsteht ein nicht mit Tinte ausgefüllter Raum im Flüssigkeitsdurchgang, der mit Tinte ausgefüllt werden sollte, und die Ausstoßoperation erfolgt nicht, selbst wenn Energie abgegeben wird, womit ein Druckfehler auf dem Aufzeichnungsmaterial auftritt. Weiterhin ist eine derartig gebildete Blase für erhöhte Tintenausstoßzeiten verantwortlich.

[0024] Aus diesen Gründen ist es höchste wünschenswert, die Wiederherstelloperation, wie das Absaugen und Abwischen, auszuführen, wenn die Ausstoßzeiten erhöht werden. Ein exzessives Absaugen neigt jedoch zu erhöhtem Tintenverbrauch. Weiterhin erfordern die Saugoperation und das Abwischen eine Unterbrechung der Druckoperation, was zu einer Verringerung des Aufzeichnungsdurchsatzes führt.

[0025] Die Zeit zum Ausführen der Wiederherstelloperation kann zu der Zeit bestimmt werden, wenn der Zählwert der Anzahl ausgestoßener Punkte einen vorbestimmten Wert überschreitet, wodurch die Anzahl von Wiederherstelloperationen, einschließlich Absaugen und Abwischen, minimiert wird. Gleichermaßen wird die Anzahl von Punkten gezählt, aus der die Menge der Resttinte in der Tintenlieferquelle, wie einem Tintentank, errechnet werden kann. Punktzählung wird erzielt durch Zählen der elektrischen Signale, die an das Ausstoßheizelement abgegeben werden.

[0026] Einheitliches Zählen aller elektrischen Signale ist für einen Kopf hinreichend, der nicht sowohl große als auch kleine Punkte aus demselben Kopf ausstößt. Jedoch sei angemerkt, daß das Tintentropfen in seiner Kapazität zwischen großem Punkt und kleinem Punkt unterschiedlich ist, wenn ein Kopf verwendet wird, der große und kleine Punkte aus-

wählen kann.

[0027] Im allgemeinen ist ein Kopf, der große Punkte ausstößt, zum Erzeugen einer Blase im Tintendurchfließweg zuverlässiger als ein Kopf, der kleine Punkte ausstößt, und ist verantwortlich, das Nässen der Oberfläche zu verursachen. Wenn aus dieser Tatsache keine einheitliche Zählung erfolgt und die Wiederherstelloperation gemäß der Zählung gestartet wird, gibt es die Gefahr, daß selbst beim Drucken mit kleinen Punkten, und somit fast keine Blasenerzeugung erfolgt, die Saugoperation zum Verschwinden der Tinte ausgeführt wird, was zu einem Anstieg der laufenden Kosten führt. Es gibt weiterhin die Gefahr, daß selbst beim Drucken lediglich kleiner Punkte, und da sei angemerkt, daß fast kein Nässen der Oberfläche erzeugt, Abwischen ausgeführt wird, was zu einer unnötigen Unterbrechung der Aufzeichnungsoperation führt, das heißt, ein Absinken des Aufzeichnungsdurchsatzes. Wenn keine Zählung einheitlich erfolgt, ungeachtet dem Ausstoß großer Punkte und dem Ausstoß kleiner Punkte, um die Resttintenmenge festzustellen, weil die Differenz der Tintenmenge zwischen großem Punkt und kleinem Punkt nicht berücksichtigt worden ist, gibt es die Gefahr, daß die Resttinte ungenau mit "0" bestimmt wird, selbst wenn noch Tinte im Tintentank vorhanden ist.

[0028] Mit dem Ziel des Lösens derartiger Probleme ist nach der vorliegenden Erfindung eine Tintenstrahlauflaufzeichnungsvorrichtung zum Aufzeichnen eines Bildes auf ein Aufzeichnungsmedium durch Ausstoß von Tinte aus einem Ausstoßport unter Verwendung eines Tintenstrahlauflaufzeichnungskopfs vorgesehen, mit:

einem Tintenausstoßmengenänderungsmittel zur Tintenmengenänderung, so daß der Aufzeichnungskopf betriebsbereit ist, Punkte mit einer Vielzahl unterschiedlicher Punktgrößen entsprechend den Bild-

daten zu erzeugen;
einem Aufzeichnungspunktgenerierungsmittel zum Erzeugen von Aufzeichnungsdaten für jedes Pixel des aufzuzeichnenden Bildes, und mit
einem Steuermittel zum Steuern der Aufzeichnung des Bildes auf das Aufzeichnungsmedium durch Ausgabe der Aufzeichnungsdaten an den Aufzeichnungskopf;

gekennzeichnet durch:

ein Mittel zum Akkumulieren von Daten entsprechend der Tintengesamtmenge, die der Aufzeichnungskopf in den Punkten unterschiedlicher Größe ausgestoßen hat, und vergleichen der Daten mit einem Schwellenwert der ausgestoßenen Tintenmenge.

[0029] Nach der vorliegenden Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zum Steuern eines Tintenstrahlauflaufzeichnungsgeräts zum Aufzeichnen eines Bildes auf ein Aufzeichnungsmedium durch Ausstoß von Tinte

aus einem Ausstoßport unter Verwendung eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfs vorgesehen, mit den Verfahrensschritten:

einem Tintenausstoßmengenänderungsschritt zur Tintenausstoßmengenänderung, so daß der Aufzeichnungskopf betriebsbereit ist, Punkte mit mehreren unterschiedlichen Punktgrößen entsprechend den Bilddaten zu erzeugen;

einem Aufzeichnungspunktdatenerzeugungsschritt zum Erzeugen von Aufzeichnungsdaten für jedes Pixel des aufzuzeichnenden Bildes, und mit einem Steuerschritt zum Steuern der Bildaufzeichnung auf dem Aufzeichnungsmedium durch Ausgabe der Aufzeichnungsdaten an den Aufzeichnungskopf; gekennzeichnet durch

Akkumulieren von Daten entsprechend der Tintengesamtmenge, die der Aufzeichnungskopf in den Punkten unterschiedlicher Größe ausgestoßen hat, und vergleichen der Daten mit einem Schwellenwert der ausgestoßenen Tintenmenge.

[0030] 7a Im oben Beschriebenen kann bei Beibehalten der Bildaufzeichnungsoperation wenigstens eine Wiederherstellverarbeitung zum Aufrechterhalten der Tintenleistung aus dem Tintenstrahlkopf enthalten sein, und die Tintenrestmenge einer Tintenlieferquelle für den Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemeldet werden.

[0031] Die Wiederherstellverarbeitung kann wenigstens eine Beseitigungsverarbeitung zur zwangsweisen Tintenbeseitigung aus dem Ausstoßport und eine Reinigungsverarbeitung zum Reinigen der Oberfläche vorgesehen sein mit dem Ausstoßport des Tintenstrahlaufzeichnungskopfs.

[0032] Bei der Verarbeitung zum Melden der Tintenrestmenge können im Steuerungsmittel oder im Steuerungsschritt die Daten entsprechend der zwangsweisen Tintenmengenbeseitigung berücksichtigt werden.

[0033] Die Beseitigungsoperation kann eine Saugverarbeitung zum Absaugen von Tinte aus dem Ausstoßport enthalten, und die Reinigungsverarbeitung kann eine Verarbeitung zum Abwischen der Oberfläche enthalten.

[0034] Beim Tintenausstoßmengenänderungsmittel oder beim Tintenausstoßmengenänderungsschritt erfolgt eine Änderung beim Tintenstrahlaufzeichnungskopf, so daß wenigstens zwei Arten von Punkten, große und kleine, auf dem Aufzeichnungsmedium erzeugt werden können, das Akkumulationsmittel oder der Akkumulationsschritt kann ein Punktzählmittel enthalten oder einen Schritt zum separaten Zählen von der Häufigkeit der Ausstoßoperation, um große Punkte zu bilden, und der Häufigkeit beziehungsweise der Ausstoßoperation zum Bilden kleiner Punkte.

[0035] Beim Tintenausstoßmengenänderungsmittel oder beim Tintenausstoßmengenänderungsschritt erfolgt alternativ für den Tintenstrahlkopf zur Ermöglichung zum Bilden wenigstens zweier Punktarten, große und kleine, auf dem Aufzeichnungsmedium, und im Akkumulationsmittel oder im Akkumulationsschritt Daten entsprechend der Ausstoßoperation zum Erzeugen großer Punkte und Daten entsprechend der Ausstoßoperation zum Bilden kleiner Punkte alternativ eine kollektive Zählung erfolgen.

[0036] Der Tintenstrahlaufzeichnungskopf kann in der obigen Beschreibung einer sein, der über eine Vielzahl von Wärmeerzeugungswiderständen verfügt, die im wesentlichen die Wärmemengenerzeugung zum Erzeugen von Wärmeenergie als solche zum Tintenausstoß zu verwenden, oder es kann eine Vielzahl von Wärmeerzeugungswiderständen vorgesehen sein, die im wesentlichen dieselbe Wärmeerzeugung entsprechend dem Ausstoßport verursachen.

[0037] Beim Tintenausstoßmengenänderungsmittel oder beim Tintenausstoßmengenänderungsschritt kann das Ändern erfolgen durch selektives Ansteuern der Vielzahl von Wärmeerzeugungswiderständen.

[0038] Der Wärmeerzeugungswiderstand kann weiterhin ein solcher sein, der Wärmeenergie erzeugt, um die Tinte zum Filmsieden zu bringen.

[0039] In der hiesigen Beschreibung bedeutet "Aufzeichnen" (nachstehend in einigen Fällen als "Druck" oder "Drucken" bezeichnet) nicht nur ein Mittel, das ein Fall zum Erzeugen signifikanter Information, wie ein Muster oder dergleichen einschließt, sondern auch ein Fall zum Erzeugen eines Bildes, einer Figur, eines Musters oder dergleichen auf verschiedenen Arten von Aufzeichnungsmedien, ob es aktualisiert ist, vom menschlichen Auge unter Verwendung des Sehsinns erkennbar ist, oder ein Fall zur Verarbeitung derartiger Medien.

[0040] "Aufzeichnungsmedium" bedeutet weiterhin nicht nur Papier, das für die allgemeine Aufzeichnungsvorrichtung verwendet wird, sondern auch Textilien, Plastikfilme, Metallplatten oder dergleichen, und ein solches Medium, das ermöglicht, vom Kopf ausgestoßene Tinte anzunehmen.

[0041] "Tinte" ist weiterhin weitestgehend wie die Definition der obigen "Aufzeichnung" zu interpretieren, und bedeutet, daß eine Flüssigkeit auf das Aufzeichnungsmedium zum Erzeugen eines Bildes, einer Figur, eines Musters oder dergleichen oder zum Verarbeiten des Aufzeichnungsmediums aufgetragen wird.

[0042] In der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung

nach der vorliegenden Erfindung, wie zuvor beschrieben, zum Aufzeichnen unter Verwendung eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfs, der in der Lage ist, Tinte in veränderlicher Menge auszustoßen, können eine Verarbeitung zur Beibehaltung der Ausstoßoperation, beispielsweise eine Eliminierverarbeitung zur zwangsweisen Tintenbeseitigung aus dem Ausstoßport oder eine Restaurierverarbeitung, wie Reinigungsverarbeitung zum Reinigen der Oberfläche, auf der der Ausstoßport des Tintenstrahlkopfs vorgesehen ist, oder eine Verarbeitung zum Feststellen der Tintenrestmenge von der Tintenlieferquelle für den Tintenstrahlaufzeichnungskopf oder dergleichen in passender Weise ausgeführt werden.

[0043] Das heißt, Tintenverschwendung aufgrund exzessiver Tintenbeseitigung, wie Absaugen, kann vermieden werden, und die vorliegende Erfindung ist besonders vorteilhaft in Hinsicht auf den Tintenverbrauch, womit die laufenden Kosten sinken. Da eine unnötige Zeitverschwendung für die Absaugoperation oder Reinigungsoperation, wie das Abwischen, vermieden werden kann, wird der Aufzeichnungsdurchsatz nicht verringert, und somit ist die vorliegende Erfindung in Hinsicht auf die Haltbarkeit des Aufzeichnungskopfs und des Wischglieds hervorragend. Da weiterhin eine exakte Tintenrestmengenbestimmung erfolgen kann, ist die vorliegende Erfindung auch in Hinsicht auf die Anwenderschnitthandhabung vorteilhaft.

[0044] Die obigen und andere Aufgaben, Wirkungen, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachstehenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung deutlich.

[0045] [Fig. 1](#) ist eine schematische perspektivische Darstellung, die ein Konstruktionsbeispiel des Aufzeichnungsteils einer Druckvorrichtung zeigt, die bei einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anwendbar ist,

[0046] [Fig. 2](#) ist ein perspektivisches Diagramm, das die Struktur einer Kopfkartusche nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt,

[0047] [Fig. 3](#) ist ein Blockdiagramm, das ein Konstruktionsbeispiel einer Steuerschaltung von der Vorrichtung in [Fig. 1](#) zeigt;

[0048] [Fig. 4](#) ist ein schematisches Diagramm, das ein Konstruktionsbeispiel eines Ausstoßheizelementeils in einem Aufzeichnungskopf zeigt, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wird;

[0049] [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm, das ein Konstruktionsbeispiel eines Aufzeichnungskopftreiberschaltung des vorliegenden Ausführungsbeispiels zeigt;

[0050] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Aufbauzustands vom Aufzeichnungspunkt in der Druckvorrichtung nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel;

[0051] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Aufbauzustands vom Aufzeichnungspunkt in der Druckvorrichtung nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel;

[0052] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Aufbauzustands vom Aufzeichnungspunkt in der Druckvorrichtung nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel;

[0053] [Fig. 9](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Aufbauzustands vom Aufzeichnungspunkt in der Druckvorrichtung nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel;

[0054] [Fig. 10](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Aufbauzustands vom Aufzeichnungspunkt in der Druckvorrichtung nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel;

[0055] [Fig. 11](#) ist ein Blockdiagramm einer Aufzeichnungsdatenverarbeitungsschaltung im vorliegenden Ausführungsbeispiel;

[0056] [Fig. 12](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung simultan erzeugter Punkte und übertragener Aufzeichnungsdaten;

[0057] [Fig. 13](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung von Daten in einer 2-Bit-Decodiertabelle;

[0058] [Fig. 14](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Mehrfachdurchgangsaufzeichnungsverfahrens;

[0059] [Fig. 15](#) ist ein Diagramm, das Daten in der 2-Bit-Decodiertabelle zum Ausführen der Mehrfachdurchgangsaufzeichnung zeigt;

[0060] [Fig. 16](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung der Aufbereitung einer Zufallsmaske zum Ausführen der Mehrfachdurchgangsaufzeichnung;

[0061] [Fig. 17](#) ist ein Diagramm, das ein Druckbeispiel vom vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt;

[0062] [Fig. 18](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Problems, wenn das Druckverfahren nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht ausgeführt wird;

[0063] [Fig. 19](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Problems, wenn das Aufzeichnungsverfahren nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht ausgeführt wird;

[0064] [Fig. 20](#) ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Druckbeispiels vom vorliegenden Ausführungsbeispiel;

[0065] [Fig. 21](#) ist ein Diagramm, das ein Problem beim Druckverfahren nach dem Stand der Technik erläutert;

[0066] [Fig. 22](#) ist ein Diagramm, das ein Druckbeispiel vom vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt;

[0067] [Fig. 23](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Beispiel einer Druckverarbeitungsprozedur in der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung vom vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt;

[0068] [Fig. 24](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Beispiel einer Kopftreiberverarbeitungsprozedur in [Fig. 23](#) zeigt;

[0069] [Fig. 25](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Beispiel der Verarbeitungsprozedur zeigt, wenn das Aufzeichnen im 3fach-Durchgang des vorliegenden Ausführungsbeispiels erfolgt;

[0070] [Fig. 26](#) ist ein Ablaufdiagramm, das eine Absaugoperationsverarbeitung nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt;

[0071] [Fig. 27](#) ist ein Ablaufdiagramm, das eine Wischoperationsverarbeitung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0072] [Fig. 28](#) ist ein Ablaufdiagramm, das eine Tintenrestmengenfeststellverarbeitung nach einem noch weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0073] [Fig. 29A](#) und [Fig. 29B](#) sind ein Diagramm zur Erläuterung der Beziehung zwischen einem herkömmlichen Punktdurchmesser und einer Datenmenge.

[0074] Die vorliegende Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung erläutert.

(Erstes Ausführungsbeispiel)

[0075] [Fig. 1](#) stellt ein mechanisches Konstruktionsbeispiel einer Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung des Kartuschenaustauschtyps als Aufzeichnungsvorrichtung dar, die mit einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anwendbar ist, wobei ein Zustand mit einer Vorderabdeckung der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gezeigt ist, die entfernt ist, so daß die Vorrichtungskonstruktion sichtbar ist.

[0076] In der Figur bedeutet Bezugszeichen 1 eine

Kopfkartusche, und Bezugszeichen 2 bedeutet eine Schlitteneinheit, die die Kopfkartusche 1 austauschbar hält. Bezugszeichen 3 bedeutet eine Halterung, die die Kopfkartusche 1 an der Einheit 2 hält, die in Verbindung mit einem Kartuschenfixierhebel 4 arbeitet. Das heißt, nachdem die Kopfkartusche 1 in die Schlitteneinheit 2 eingesetzt ist, wird der Kartuschenfestsetzhebel 4 betätigt, um die Kopfkartusche 1 gegen die Schlitteneinheit 2 zu drücken. Durch dieses Drücken werden Positionieren der Kopfkartusche 1 und die elektrische Kontaktgabe zwischen einem elektrischen Kontakt auf der Seite der Kartusche 1 und einem elektrischen Kontakt, der auf der Schlitteneinheit 2 vorgesehen ist, zur erforderlichen Signalübertragung erzielt. Bezugszeichen 5 bedeutet ein flexibles Kabel zum Senden eines elektrischen Signals an die Schlitteneinheit 2.

[0077] Bezugszeichen 6 bedeutet einen Schlittenmotor zur Hin- und Herbewegung der Schlitteneinheit 2 in Hauptabtastrichtung. Bezugszeichen 7 bedeutet einen Schlittengurt, der vom Schlittenmotor 6 angetrieben wird, um die Schlitteneinheit 2 zu verschieben (Hauptabtastrichtung). Bezugszeichen 8 bedeutet eine Führungswelle zum Stützen der Schlitteneinheit 2. Bezugszeichen 9 bedeutet einen Ausgangspositionssensor, der mit einem Optokoppler versehen ist, um die Ausgangsposition der Schlitteneinheit 2 feststellen zu können. Bezugszeichen 10 bedeutet eine Lichtsperrplatte, die in der Nähe der Schlittenausgangsposition vorgesehen ist, mit der das Erreichen der Schlitteneinheit 2 an der Ausgangsposition festgestellt werden kann. Bezugszeichen 12 ist eine Ausgangspositionseinheit mit einem Kopfreparatursystem. Das Kopfreparatursystem enthält eine Verpackungseinheit, die das Austrocknen vom Tintenausstoßport des Kopfs verhindert, eine Pumpeneinheit, die eine Absaugreparatur zum Entfernen einer Ablagerung am Tintenausstoßport und einer Ablagerung im Aufzeichnungskopf ausführt, eine Wischeinheit zum Entfernen einer Ablagerung oder dergleichen auf einer Tintenausstoßporterzeugungsoberfläche, und einen Verlusttintenabschnitt zum Verschwinden von Tinte, die zuvor beim Prozeß der Aufzeichnungsoperation ausgestoßen wurde. Bezugszeichen 13 bedeutet eine Papierauslieferwalze, die ein Aufzeichnungsmedium liefert, die mit einer nicht dargestellten Spurwalze zum Transport des Aufzeichnungsmediums aus der Aufzeichnungsvorrichtung nach außen zusammenarbeitet.

[0078] [Fig. 2](#) ist ein detailliertes Diagramm der Kopfkartusche 1, die in der Vorrichtung in [Fig. 1](#) verwendet wird.

[0079] Bezugszeichen 15 ist ein Tintentank des Austauschtyps als Tintengefäß, das Schwarztinte (Bk-Tinte) enthält. Bezugszeichen 16 bedeutet einen Tintentank des Austauschtyps, der jeweilige Farbtinten für Cyan, Magenta und Gelb enthält (werden

nachstehend als C, M beziehungsweise Y bezeichnet). Bezugszeichen **17** ist ein Verbindungsport des Tintentanks **16**, der ein mit der Kopfkartusche **1** verbundener Abschnitt zur Tintenlieferung ist. Bezugszeichen **18** bedeutet einen Tintenlieferport eines Tintentank **15**. Diese Tintenlieferports **17** und **18** sind mit Lieferröhren auf der Seite der Haupteinheit der Kopfkartusche **1** verbunden, um Tinten an den Aufzeichnungskopf **21** zu liefern. Bezugszeichen **19** bedeutet einen Kontakt für das elektrische Signal, der mit dem obigen flexiblen Kabel **5** verbunden ist, um Signale entsprechend den Aufzeichnungsdaten an den Aufzeichnungskopf **21** zu senden.

[0080] Als nächstes wird der Aufbau eines Steuersystems zum Ausführen der Aufzeichnungssteuerung der obigen Vorrichtung beschrieben.

[0081] [Fig. 3](#) ist ein Blockdiagramm, das die Konstruktion der Steuerschaltung eines Tintenstrahldruckers zeigt. In der Figur, die die Steuerschaltung zeigt, bedeutet Bezugszeichen **100** eine Schnittstelle, die zur Eingabe von Bilddaten und Steuersignalen bezüglich der Aufzeichnung aus einem Computer, einer Leseeinrichtung oder einer anderen Hostvorrichtung dient und die Übertragung erforderlicher Signale übernimmt, Bezugszeichen **101** bedeutet eine MPU, Bezugszeichen **102** bedeutet einen ROM, der ein Steuerprogramm speichert, das die MPU **101** ausführt, Bezugszeichen **103** bedeutet einen DRAM zum Speichern verschiedener Daten (obige Aufzeichnungsdaten und Aufzeichnungsdaten und dergleichen, die dem Kopf zugeführt werden). Bezugszeichen **104** bedeutet ein Gate-Array zum Ausführen der Liefersteuerung von Aufzeichnungsdaten an den Aufzeichnungskopf **21**, womit auch die Datenübertragungssteuerung zwischen der Schnittstelle **100**, der MPU **101** und dem DRAM **103** erfolgt. Bezugszeichen **1010** bedeutet einen Trägermotor, der die Tintekartusche, die in den Aufzeichnungskopf eingebaut ist, mit der Schlitteneinheit **2** transportiert, um die Hauptabtastung auszuführen, und Bezugszeichen **109** bedeutet einen Transportmotor, der das Aufzeichnungspapier transportiert (Unterabtastung). Bezugszeichen **105** bedeutet einen Kopftreiber, der den Aufzeichnungskopf ansteuert. Des weiteren bedeutet Bezugszeichen **1011** einen EEPROM zum Halten erforderlicher Informationen für die Absaugoperationssteuerung, die später zu beschreiben ist, selbst wenn der Drucker abgeschaltet ist.

[0082] Die Arbeitsweise der obigen Konstruktion einer Steuerschaltung ist nachstehend beschrieben. Wenn ein Aufzeichnungssignal in die Schnittstelle **100** eingegeben wird, dann erfolgt das Umsetzen des Aufzeichnungssignals in Aufzeichnungsdaten zwischen dem Gate-Array **104** und der MPU **101**. Dann werden die Motortreiber **106** und **107** angesteuert, und der Aufzeichnungskopf **21** wird entsprechend den Aufzeichnungsdaten angesteuert, die an den

Kopftreiber **105** zum Durchführen der Aufzeichnung gesandt wurden.

[0083] Die Steuerschaltung steuert weiterhin die Zeitvorgabe zum Ausführen der Absaugrestauration durch eine Absaugeinheit **1012**. Der Aufzeichnungskopf **21** vom vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ausgestattet mit einer Vielzahl von Düsen zum Tintenausstoß, angeordnet in Transportrichtung des Aufzeichnungspapiers P. Jedes der Tintentröpfchen, die aus einer jeden Düse ausgestoßen werden, entspricht 1 Pixel (Punkt) bei der Bilderzeugung.

[0084] [Fig. 4](#) ist ein vergrößertes Diagramm, das ein Konstruktionsbeispiel eines Ausstoßheizelementteils zeigt, das die ausgestoßene Tintenmenge ändern kann. Die Figur zeigt eine Konstruktion des Ausstoßheizelementteils entsprechend einer Düse. Hier bedeutet Bezugszeichen **5000** eine Seitenoberfläche von der Heizelementtafel, dessen Seitenoberfläche die Tintenausstoßportseite in Hinsicht auf das Ausstoßheizelement ist. Im gezeigten Beispiel hat das Ausstoßheizelementteil zwei Ausstoßheizelemente **5002** und **5004**. Düsen sind auf den Ausstoßheizelementen gebildet, und zwei Ausstoßheizelemente werden selektiv angesteuert, wodurch der Ausstoß von Tinte aus den Ports an den Außenenden der Düse möglich wird. [Fig. 4](#) zeigt lediglich eine Konstruktion eines Ausstoßheizelementteils. Eine Vielzahl von Ausstoßheizelementteilen ist längs der Horizontalrichtung von [Fig. 4](#) angeordnet, und die Düsen sind entsprechend der Vielzahl von jeweiligen Ausstoßheizelementen gebildet. Hier wird beispielsweise angenommen, daß die Größe des Ausstoßheizelements **5002**, angeordnet auf der Vorderseite der Ausstoßrichtung, größer ist als die Größe des Ausstoßheizelements **5004**, das sich auf der Rückseite befindet. Bezugszeichen **5001** bedeutet eine gemeinsame Verdrahtung für die jeweiligen Heizelemente, die mit Masseleitung verbunden ist. Bezugszeichen **5003** und **5005** sind diskrete Verdrahtungen zum Ansteuern der Heizelemente **5002** beziehungsweise **5004** in einer ausgewählten Reihenfolge, die mit den Heizelementtreibern zum Ein- und Ausschalten des Stroms für die Heizelemente verbunden sind.

[0085] Durch Bereitstellen der beiden Ausstoßheizelemente **5002** und **5004** in einem einzigen Ausstoßport wird das rückseitige Heizelement **5004** angesteuert, wenn ein feiner Druck erforderlich ist, um eine Blase nur an der zugehörigen Stelle zu erzeugen, so daß das Drucken mit relativ verringerter Ausstoßmenge erfolgen kann, um eine Hochauflösung zu erzielen. Wenn andererseits ein sogenanntes "über alles"-Drucken erfolgt, dann wird das vorderseitige Heizelement **5002** (es müssen beide Heizelemente verwendet werden) angesteuert, um eine relativ große Blase zu erzeugen, die eine große Fläche abdeckt, so daß das Drucken mit einem Tintenpunkt

relativ erhöhter Ausstoßmenge erfolgen kann, um die Druckeffizienz zu verbessern.

[0086] In der Konstruktion des Ausstoßheizelementteils gemäß [Fig. 4](#) sind zwei Ausstoßheizelemente **5002** und **5004** an verschobenen Stellen längs Vertikal- und Horizontalrichtungen der Figur vorgesehen; jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese Konstruktion des in [Fig. 4](#) gezeigten Ausstoßheizelementteils beschränkt. Beispielsweise kann eine Konstruktion vorgesehen sein, bei der eine Vielzahl von Ausstoßheizelementen parallel in einer Düse längs der Horizontalrichtung (in der eine Vielzahl von Ausstoßports vorgesehen ist) oder längs der Vertikalrichtung (in der die Tinte ausgestoßen wird) angeordnet ist. Die vorliegende Erfindung ist in befriedigender Weise anwendbar bei einer Konstruktion, bei der eine Tintenausstoßmenge schrittweise und in signifikanter Weise durch Beaufschlagen eines Ansteuersignals geändert werden kann. Insbesondere ist die vorliegende Erfindung vorzugsweise anwendbar bei einer Konstruktion, bei der eine Vielzahl von Ausstoßheizelementen innerhalb einer Düse vorgesehen ist, und die Vielzahl von Ausstoßheizelementen wird selektiv angesteuert, wodurch es möglich wird, die Menge der von der Düse auszustoßenden Tintentröpfchen zu ändern.

[0087] Wenn große Tintentröpfchen ausgestoßen werden, wie zuvor beschrieben, können des weiteren beide der zwei Heizelemente verwendet werden. Die vorliegende Erfindung stellt außerdem eine Konstruktion bereit, in der die Anzahl von Ausstoßheizelementen, die in einer Düse anzusteuern sind, entsprechend der auszustoßenden Tintentröpfchengröße geändert wird, beispielsweise eine solche Konstruktion, bei der nur ein Heizelement angesteuert wird, wenn die kleinen Tintentröpfchen ausgestoßen werden; und zwei Heizelemente werden angesteuert, wenn die großen Tintentröpfchen ausgestoßen werden.

[0088] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm, das einen Signalablauf in der Kopfkartusche der Druckvorrichtung nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt. Hier wird ein Fall beschrieben, bei dem genauer gesagt zwei Heizelemente (haben unterschiedliche Wärmeenerzeugungsmengen) zum Ausstoß von Tinte für eine Einzeldüse vorgesehen sind, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, wodurch ein angesteuertes Heizelement gesteuert wird, um die Ausstoßtintenmenge (Aufzeichnungspunktgröße) zur Aufzeichnung zu ändern.

[0089] In [Fig. 5](#) bedeutet Bezugszeichen **601** eine Ausstoßheizelementtreibereinrichtung vom Aufzeichnungskopf, und aufzuzeichnende Bilddaten **621** werden an die Ausstoßheizelementtreibereinrichtung **601** seriell aus der Druckvorrichtungshaupteinheit synchron mit einem Taktregister **622** gesandt. Die seriellen Daten werden auf ein Schieberegister

602 übertragen und dort gehalten. Wenn alle seriellen Daten, die in einer Einzelaufzeichnungszeitvorgabe aufzuzeichnen sind, zum Schieberegister **602** übertragen sind, wird ein Zwischenspeichersignal **623** aus der Haupteinheit der Druckervorrichtung abgegeben, und die im Schieberegister **602** gehaltenen Daten werden in einer Zwischenspeicherschaltung **603** synchron mit dem Zwischenspeichersignal **623** gehalten. Ein Ausgangssignal der Zwischenspeicherschaltung **603** wird in selektiver Weise an die jeweiligen Heizelementetreiber gemäß einem Blockauswahlsignal **624** abgegeben. Bezugszeichen **605** ist ein Ungradzahl-/Gradzahlwähler, der auswählt, ob eine ungradzahlige Düse des Aufzeichnungskopfs oder eine gradzahlige Düse des Aufzeichnungskopfs angesteuert wird.

[0090] Als Beispiel der Schaltungskonstruktion vom Aufzeichnungskopf, der in diesem Falle beim vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wird, sind zwei Ausstoßheizelemente A und B für großen Punkt und kleinen Punkt entsprechend einer Einzeldüse angeordnet. Wenn die Tintenausstoßmenge aus jeder Düse ausgewählt wird, erfolgt die Auswahl eines der Heizelemente A, B. Als weiteres Beispiel ist eine Vielzahl von Wärmeenerzeugungswiderständen auf einer Einzeldüse vorgesehen. Die Anzahl der Wärmeenerzeugungswiderstände, die nahezu simultan in dieser Vielzahl von Wärmeenerzeugungswiderständen angesteuert werden, kann geändert werden.

[0091] Das Schieberegister **602** und die Zwischenspeicherschaltung **603** haben im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Anzahl von Bits, die der Anzahl von Düsen gleicht, und Daten entsprechend der großen Punkte und der kleinen Punkte, aufgezeichnet in einer ersten Periode, werden im Schieberegister **602** und in der Zwischenspeicherschaltung **603** gehalten, dann werden die Daten entsprechend der großen und der kleinen Punkte in einer zweiten Periode aufgezeichnet und gleichermaßen im Schieberegister **602** und in der Zwischenspeicherschaltung **603** gehalten, und die Aufzeichnung einer Zeile vom Düsenkopf erfolgt in zwei Perioden. Alternativ können das Schieberegister **602** und die Zwischenspeicherschaltung **603** jedoch jene sein, die eine Anzahl von Bits der doppelten Anzahl von Düsen halten können (wenn 1 Pixel aus zwei Bits zusammengesetzt ist).

[0092] Verschiedene Verfahren können gemäß der obigen Konstruktion als Verfahren zum Steuern der Größe des aufzuzeichnenden Punkts in Betracht gezogen werden. Hier wird eine Düse #1 betrachtet, wenn beispielsweise ein Ausstoßheizelement A **607** von einem Treiber A **606** durch ein Wärmeaktivierungssignal (HEA) **627** angesteuert wird, wobei die Ausstoßtintenmenge aus der Düse #1 erhöht wird, um einen großen Punkt zu schaffen, und wenn ein Ausstoßheizelement B **609** durch einen Treiber B **608** durch ein Wärmeaktivierungssignal (HEB) **626**

angesteuert wird, dann erfolgt der Tintenausstoß in kleinerer Menge, um einen kleinen Punkt zu schaffen. Gleiches gilt für die Düse #2, wenn ein Ausstoßheizelement **611** vom Treiber A **610** angesteuert wird, dann wird ein großer Punkt geschaffen, und wenn ein Ausstoßheizelement **613** vom Treiber B **612** angesteuert wird, dann entsteht ein kleiner Punkt.

[0093] Bei der obigen Konstruktion sind die Bedingungen zum Aufzeichnen eines Punkts an einer bestimmten Stelle auf dem Aufzeichnungsmaterial folgende.

- (1) Bits aller Aufzeichnungsdaten entsprechend aller Ausstoßdüsen, die in der Zwischenspeicherschaltung **603** gespeichert sind, haben "1" (Daten vorhanden).
- (2) Entsprechend dem Block, ausgewählt vom Blockauswahlsignal **624**.
- (3) Die Düsenposition entspricht einem Auswahl-signal **625** zur Auswahl einer ungradzahligen Düse oder einer gradzahligen Düse.
- (4) Das zugehörige Wärmeaktivierungssignal **626** oder **627** wird eingegeben.

[0094] Sind die vier obigen Bedingungen gleichzeitig erfüllt, dann wird eines der Ausstoßheizelemente A oder B der zugehörigen Düse angesteuert, und ein großer Punkt oder ein kleiner Punkt wird von der Düse abgegeben. Das heißt, wenn das eingegebene Wärmeaktivierungssignal zu dieser Zeit das Signal **626** oder das Signal **627** ist, dann wird der Punktdurchmesser des Tintentröpfchens bestimmt, das die Düse ausstößt, und die Disposition großer und kleiner Punkte wird entsprechend der Tatsache bestimmt, zu welcher Blockzeitvorgabe die Aufzeichnungsdaten auf H-Pegel sind ("1").

[0095] Als nächstes anhand der [Fig. 6](#) bis [Fig. 8](#) beschrieben ist ein praktisches Druckbeispiel. Zur Vereinfachung der Beschreibung wird hier angenommen, daß der Aufzeichnungskopf eine einzige Düse hat. In diesen Figuren zeigt der Gitterkreuzungspunkt die Punktposition auf, die vom Aufzeichnungskopf aufgezeichnet wird.

[0096] Das Gitterintervall in Hauptabtastrichtung gemäß [Fig. 6](#) beträgt 720 dpi (Punkte/Inch). Die Düse #1 wird hier als Düse von Block B1 angenommen. Da nur eine Düse präsent ist, werden die Blockauswahl und die Ungrad-/Gradzahldüsenauswahl nicht ausgeführt, und das Auswahl-signal **624** zur Auswahl des Blocks B1 und das Signal **625** zur Auswahl der ungradzahligen Düse werden jedesmal auf H-Pegel gebracht. Der Teil, bei dem die in den Bilddaten gezeigten Daten "H" sind, zeigt auf, daß die Aufzeichnungsdaten vorhanden sind, und "L" zeigt die Abwesenheit von Daten auf. Im Wärmeaktivierungssignal zeigt des weiteren "A" auf, daß ein Wärmesignal zum Ausstoß (großer Punkt) an den Treiber A gesandt wird, und "B" zeigt auf, daß ein Wärmesi-

gnal zum Ausstoß (kleiner Punkt) an den Treiber B gesandt wurde.

[0097] Im Ergebnis, wie es in [Fig. 6](#) gezeigt ist, werden ein großer Punkt und ein kleiner Punkt gemischt in derselben Aufzeichnungsabtastrichtung aufgezeichnet. Das heißt, durch Ausgabe der Wärmeaktivierungssignale A und B in selektiver Weise werden große Punkte **70** und **73** und kleine Punkte **71** und **72** in der gezeigten Weise aufgezeichnet.

[0098] Wenn nur große Punkte erforderlich sind, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, dann ist es des weiteren hinreichend, daß das Wärmeaktivierungssignal **627** abgegeben wird, wenn die Bilddaten entsprechend der Düse auf H-Pegel sind, das heißt, wenn Daten vorhanden sind.

[0099] Wenn im Gegensatz dazu nur kleine Punkte erforderlich sind, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, ist es hinreichend, daß das Wärmeaktivierungssignal **626** abgegeben wird, wenn die Bilddaten entsprechend der Düse auf H-Pegel sind, das heißt, wenn die Bilddaten vorhanden sind.

[0100] Als nächstes wird für einen Fall, bei dem ein Aufzeichnungskopf mit einer Vielzahl von Düsen verwendet wird, die Aufzeichnung mit der Vielzahl von Düsen beschrieben. Wenn die Vielzahl von Düsen in Verwendung ist, dann ist im Vergleich zum oben beschriebenen Fall der Verwendung einer Einzeldüse eine Vielzahl von Blockauswahlsignalen erforderlich. In diesem Fall können mehrere Ansteuerverfahren angewandt werden. Hier ist die Konstruktion dargestellt, bei der ein Aufbau, der aus gradzahligen und ungradzahligen Düsen zusammengesetzt ist, die einander benachbart sind, als 1 Block angenommen wird, und die Blockzahl ist in der ansteigenden Reihenfolge angegeben.

[0101] In diesem Fall wird ein Aufzeichnungskopf mit 16 Düsen und Ausstoßports, die in Hauptabtastrichtung geneigt sind, dargestellt. Wie in [Fig. 9](#) gezeigt, beträgt die Blockzahl "8". Die Düse #1 gezeigte Düse und benachbarte Düse (Düse #2) als Block B1 angenommen, und die Blockzahl erhöht sich sukzessive wie 2, 3, 4, so wie sich die Düsenzahl erhöht. Im in [Fig. 9](#) gezeigten Beispiel sind die Düsen unterteilt in Block 1 (B1) bis Block 8 (B8). Eine Düse, bei der die Bedingungen von vier Signalen zusammentreffen, das heißt Bilddaten sind auf H-Pegel ("1"), ein Wärmeaktivierungssignal ist eingeschaltet, ein Blockauswahlsignal und ein Grad-/Ungradzahlblockauswahlsignal, wird zum Ausstoß von Tinte angesteuert.

[0102] [Fig. 9](#) zeigt einen Fall, bei dem Tinte aus allen Düsen #1 bis #16 zur Punktaufzeichnung ausgestoßen wird (große Punkte für Düsen #1 bis #8 und kleine Punkte für Düsen #9 bis #16).

[0103] Wenn in Hinsicht auf Düse #1 die vier Signale von Bilddaten, Wärmeaktivierungssignal, Blockauswahlsignal (B1) und das Grad-/Ungradzahlauswahlsignal (ungradzahlig) alle zur Zeit **80** eingeschaltet sind, wird ein Ansteuersignal an den Treiber A gesandt, da das Wärmeaktivierungssignal "A" ist, das dem Ausstoßheizelement A in der Düse #1 zugeführt wird, um mit der Düse #1 einen großen Punkt zu erzeugen. Zur nächsten Zeitvorgabe **81** wird in Hinsicht auf Düse #9 vom Block B5 (B5), wenn vier Signale von Bilddaten, Wärmeaktivierungssignal, Blockauswahlsignal (B5) und Grad-/Ungradzahlauswahlsignal (ungradzahlig) eingeschaltet sind, ein Steuersignal an den Treiber B gesandt, da das Wärmeaktivierungssignal "B" ist, der mit dem Ausstoßheizelement B in der Düse #9 verbunden ist, um einen kleinen Punkt mit der Düse #9 zu erzeugen.

[0104] Dieselbe Verarbeitung wird für die Düse #2 von Block B1 und für die Düse #10 von Block B5 ausgeführt, bis das Ansteuern bis zur letzten Düsen #16 von Block 8 abgeschlossen ist, um die Aufzeichnung großer Punkte einer Periode und kleiner Punkte einer Periode zu beenden, womit das Aufzeichnung von insgesamt zwei Perioden abgeschlossen ist.

[0105] [Fig. 10](#) zeigt ein Beispiel eines Aufzeichnungsbildes, das durch derartiges Ansteuern fertiggestellt wurde. In [Fig. 10](#) sind Punktpositionen auf dem Aufzeichnungsmaterial gezeigt, wenn die Aufzeichnung zu Adressen entsprechend der Auflösung von 720 dpi × 360 dpi gemäß der Ausstoßzeitvorgabe einer jeden Düse erfolgt. [Fig. 10](#) zeigt einen Zustand von 2 Perioden großer Punkte und von 2 Perioden kleiner Punkte, die unter Verwendung aller Düsen aufgezeichnet werden.

[0106] Die Ausstoßports sind mit einem Neigungswinkel entsprechend einer Ausstoßzeitvorgabendifferenz von der Düse #1 zur Düse #16 angeordnet, wie in [Fig. 9](#) gezeigt. Selbst wenn die obige Zeitvorgabendifferenz aufkommt, wie in [Fig. 10](#) gezeigt, können folglich die gedruckten großen und kleinen Punkte parallel zu den Zuführungsrichtungen angeordnet sein, um die Zuführrichtung zu bilden.

[0107] Das Anwenden des Systems zum selektiven Drucken großer und kleiner Punkte in einem aktuellen Druckersystem ist nachstehend beschrieben.

[0108] [Fig. 11](#) ist ein Diagramm, das den Datenfluß aus dem Steuerteil der Druckerhaupteinheit zum Druckkopf **21** zeigt. Gleiche Komponenten wie jene, die in der zuvor beschriebenen [Fig. 3](#) verwendet wurden, haben dieselben Bezugszeichen, und eine detaillierte neue Beschreibung dieser ist hier fortgelassen. [Fig. 11](#) zeigt weiterhin Signalabläufe nur für die Teile, die sich auf den Gegenstand des vorliegenden Ausführungsbeispiels beziehen. Ein RAM **103** hat einen Druckpuffer **210**, der die Druckdaten speichert,

einen Umsetzdatenspeicherbereich **211** zum Umsetzen der Pixeldaten (Druckdaten), eine Decodiertabelle **212**, einen Arbeitsbereich **213** und dergleichen. Bei den Druckdaten, die der Druckpuffer **210** speichert, umfaßt jedes Pixel 2 Bits, nämlich G. A. (Gate-Array) **104** liest die Druckdaten aus und speichert sie im Druckpuffer **210** durch direkten Speicherzugriff (DMA). Normalerweise werden hier aus dem Druckpuffer **210** Daten im mehrfachen Wort (16 Bits) gelesen. Bei der in [Fig. 12](#) gezeigten Datenanordnung werden folglich Daten entsprechend einem Bereich, der durch dicke Linien umgeben ist, als Zwei-Bit-Daten/Pixel vom G. A. **104** ausgelesen. Bezugszeichen **204** bedeutet einen Datenumsetzer, der Pixeldaten entsprechend Umsetzdaten umsetzt, um unterteilte Daten eines jeden Aufzeichnungsdurchlaufs in einer sogenannten Mehrdurchgangsaufzeichnung zu unterteilen, wie in [Fig. 14](#) gezeigt. Bezugszeichen **205** bedeutet einen Decoder, der Zwei-Bit-Druckdaten entsprechend der Datentabelle (Modulationsdatentabelle) decodiert (moduliert), die in einer Decodiertabelle **212** gespeichert sind. Bezugszeichen **206** bedeutet ein Register für das G. A. **104**, das ein Register **206a** hat, um Großpunkterzeugungsdaten zu speichern, und ein Register **206b**, um Kleinpunkterzeugungsdaten zu speichern.

[0109] [Fig. 12](#) zeigt einen Teil (nur 32 Düsen) vom Aufzeichnungskopf, der beispielsweise 256 Düsen hat. In diesem Kopf sind die Ausstoßports um einen vorbestimmten Winkel θ geneigt in Hinsicht auf die Aufzeichnungsmediumzuführungsrichtung angeordnet, wie schon zuvor beschrieben.

[0110] Unter Bezug auf [Fig. 12](#) werden in der ersten Periode zwei der Düsen gleichzeitig angesteuert, um Tinte in der Weise auszustoßen, daß große Punkte von der Düse #1 und Düse #17 und dann kleine Punkte aus der Düse #9 und der Düse #25 kommen, als nächstes große Punkte von Düse #2 und Düse #18, als nächstes kleine Punkte aus Düse #10 und Düse #26. Auf diese Weise, das in der nächsten Periode kleine Punkte aus der Düse #1 und der Düse #17 kommen, dann große Punkte aus der Düse #9 und Düse #25, als nächstes kleine Punkte aus der Düse #2 und der Düse #18 kommen, wird Tinte gleichzeitig aus jeweils zwei Düsen ausgestoßen, um ein Bild von insgesamt 32 Pixeln aufzuzeichnen. In der weiteren dritten Periode werden auf dieselbe Weise wie bei der ersten Periode große Punkte von Düse #1 und Düse #17, dann kleine Punkte aus der Düse #9 und der Düse #25, als nächstes große Punkte aus der Düse #2 und der Düse #18, jeweils zwei Düsen gleichzeitig angesteuert, um das Aufzeichnen auszuführen. Das Beispiel von [Fig. 12](#) zeigt einen Fall, bei dem alle Düsen große Punkte und kleine Punkte bilden. Für jede Düse ist die An- oder Abwesenheit der Bildung großer Punkte und kleiner Punkte durch die Zwei-Bit-Druckdaten spezifiziert, ein Fall, bei dem beide mit "11" spezifiziert sind.

[0111] Um im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Gradation durch eine Kombination von zwei Punkten unter Verwendung von Zwei-Bit-Druckdaten auszu-drücken, wenn die Druckdaten aus dem Druckpuffer **210** gelesen werden, um im Register **206** des G. A. **104** gespeichert zu werden, werden die Daten von den Decodern **204** und **205** umgesetzt und gespeichert. In diesem Moment können verschiedene Verfahren für den Fall der Eins-Durchgangs-Aufzeichnung und der Mehrdurchgangsaufzeichnung für ein Ausführungsbeispiel der Eins-Durchgangs-Aufzeichnung in Betracht gezogen werden, wobei das Aufzeichnen erfolgt, während die Unterabtastung einer Länge entsprechend dem Ausstoßportanordnungsbereich ausgeführt wird.

[0112] [Fig. 13](#) ist ein Diagramm, daß ein Beispiel des Dekodierens vom Decoder **205** von Druckdaten zeigt, wobei jedes aus dem Druckerpuffer **210** ausgelesene Pixel mit 2 Bits dargestellt wird.

[0113] Beim Drucker des vorliegenden Ausführungsbeispiels werden quadrierte Daten (jedes Pixel wird dargestellt mit 2 Bits) aus dem Druckertreiber vom Hostrechner abgegeben und vom Hostrechner empfangen, die in den Druckerpuffer **210** geschrieben werden. Alle Zwei-Bit-Daten des Druckerpuffers **210** werden als nächstes in das Register **206** des G. A. **104** DMR-transferiert, während die Druckdaten vom Zwei-Bit-Decodierer **205** entsprechende einer zugehörigen Regel decodiert werden (in der Decodiertabelle **212** gespeicherte Inhalte), wie in [Fig. 13](#) gezeigt. Im Falle der Eins-Durchgangs-Aufzeichnung werden in diesem Moment die Druckdaten durchgelassen wie sie sind, und zwar durch den Mehrfachumsetzer **204**. Im Beispiel von [Fig. 13](#) wird ein Decodierausgangssignal zum Erzeugen eines großen Punkts und eines kleinen Punkts Zwei-Bit-Daten in "10" zugeordnet und ein Decodierausgangssignal, das nur einen kleinen Punkt bildet, wird dem Druckdatenwert "01" zugeordnet, und durch Ändern der Inhalte der Decodiertabelle **212** kann ein optimales Decodierausgangssignal für Zwei-Bit-Daten aus dem Decoder **205** erzielt werden.

[0114] Als nächstes gezeigt ist ein Fall der Mehrfachdurchgangsaufzeichnung. In diesem Fall der Mehrfachdurchgangsaufzeichnung, wie er in [Fig. 14](#) gezeigt ist, wird die Aufzeichnungsmediumzuführqualität auf $1/n$ des Ausstoßportanordnungsbereichs gesetzt, um verwendet zu werden ($n = 3$ im Beispiel von [Fig. 14](#)), und das Aufzeichnen erfolgt n Mal mit komplementären auf $1/n$ dezimierten Daten während der Hauptabtastung. Dann wird eine Ein-Raster-Zeile unter Verwendung der Düsen in einer Anzahl 'n' aufgezeichnet.

[0115] Bei jeder Aufzeichnungsabtastung in [Fig. 14](#) wird das Aufzeichnungsmedium um eine Länge entsprechend $1/3$ des Ausstoßportanordnungsbereich

transportiert, das Aufzeichnen (ein Band) erfolgt in drei Durchgängen. Wenn im Aufzeichnungsverfahren nach dem Stand der Technik das Aufzeichnen eines ausgedünnten Bildes in jeder Aufzeichnungsabtastung in Hauptabtastrichtung abgeschlossen ist, wird das Aufzeichnungsmedium in Unterabtastrichtung zugeführt, und eine weitere Aufzeichnung in Hauptabtastrichtung erfolgt, um das Aufzeichnen des Bildes vom ausgedünnten Teil in der vorherigen Hauptaufzeichnungsabtastung auszuführen, wodurch die Bildaufzeichnung vervollständigt wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden Zwei-Bit-Daten wie oben bei jeder Hauptabtaaufzeichnung abgegeben, eine weitere Decodierfunktion kommt dem Ausdünnen nach dem Stand der Technik hinzu (Punktreduzierfunktion) (hier Datenumsetzung), um die Gradationsbreite zu erhöhen.

[0116] Diese Funktion wird anhand der [Fig. 15](#) bis [Fig. 22](#) beschrieben.

[0117] Da die Druckdaten im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch 2 Bits ausgedrückt sind, wird ein Ausdünnen (Datenumsetzung) von Daten entsprechend einer Kombination von 2 Bits gebildet und in einem Umsetzdatenbereich **211** vom RAM **103** gespeichert. Als Bildungsverfahren diese Daten werden beispielsweise im Falle des Ausführens der Aufzeichnung mit drei Durchgängen drei Sätze von Zwei-Bit-Daten (aa (für den ersten Aufzeichnungsdurchgang), bb (für den zweiten Aufzeichnungsdurchgang) und cc (für den dritten Aufzeichnungsdurchgang) zugeordnet, um einheitliche Glieder im Speicherbereich **211** zu bilden, wie in [Fig. 16](#) gezeigt.

[0118] Die drei Sätze von Zwei-Bit-Daten werden umgekehrt vermischt. Durch Wiederholen der Umkehrvermischung über mehr als eine vorbestimmte Häufigkeit, wie durch **170**, **171** und **172** in [Fig. 16](#) gezeigt, wird eine Zufallszahlentabelle vervollständigt, die die drei Datensätze zufällig enthält. Die solchermaßen gebildeten Daten werden im Umsetzdatenbereich **211** von [Fig. 11](#) gespeichert. Bei der Dreidurchgangsaufzeichnung werden zur Aufzeichnung von Daten einer jeden Aufzeichnungsabtastung die Druckdaten von der Datenumsetzschaltung **204** entsprechend den Umsetzdaten umgesetzt. [Fig. 15](#) zeigt dieses Beispiel.

[0119] Das Decodierausgangssignal, das mit Bezugszeichen **160** in [Fig. 15](#) versehen ist, zeigt ein Beispiel, bei dem die Druckdaten (2 Bits) umgesetzt werden in Daten "aa" und weiterhin umgesetzt werden vom Decodierer **205** gemäß den Inhalten der Decodiertabelle **212**, das Decodierausgangssignal, das mit dem Bezugszeichen **161** versehen ist, zeigt ein Beispiel, bei dem die Druckdaten in Daten "bb" umgesetzt und weiter vom Decodierer **205** gemäß den Inhalten der Decodiertabelle **212** umgesetzt werden, und das decodierte Ausgangssignal, das mit dem Be-

zugszeichen **162** versehen ist, zeigt ein Beispiel, bei dem die Druckdaten in Daten "cc" umgesetzt und weiter vom Decodierer **205** entsprechend den Inhalten der Decodiertabelle **212** umgesetzt werden. Tabelle **163** zeigt ein sich ergebendes Druckbeispiel der Druckdaten durch drei Aufzeichnungsabtastungen.

[0120] Im Beispiel von [Fig. 15](#) zeigen Druckdaten "00" einen Zustand ohne Aufzeichnungspunkt, Druckdaten "01" zeigen einen Zustand minimaler Dichte, bei dem nur ein kleiner Punkt in Drei-Durchgangs-Aufzeichnung aufgezeichnet wird, Druckdaten "10" zeigen einen Zustand, bei dem jeder große Punkt und jeder kleine Punkt erzeugt wird, Druckdaten "11" zeigen einen Zustand, bei dem zwei große Punkte in überlappender Weise gedruckt sind beziehungsweise ein weiterer kleiner Punkt aufgezeichnet ist. Es erübrigt sich zu sagen, daß [Fig. 15](#) nur ein Beispiel darstellt und es nicht beabsichtigt ist, die vorliegende Erfindung einzuschränken.

[0121] Das heißt, es ist möglich, eine beliebige der Kombinationen von vier Arten letztllicher Ausgangsergebnisse aus einer Vielzahl von Kombinationen auszuwählen durch Ändern der Inhalte der Decodiertabelle **212** vom RAM **103**.

[0122] Wenn nach diesem Verfahren nach Aufzeichnen mit einem kleinen Punkt die Dichte weiter ansteigt und ein großer Punkt aufgezeichnet wird, wie in [Fig. 10](#) gezeigt, erscheinen ein kleiner Punkt und ein großer Punkt als Paar bei unterschiedlichen Aufzeichnungsstellen. Bei dieser Anwendung, wie sie in [Fig. 17](#) gezeigt ist, aufgezeichnet mit einem kleinen Punkt, wird es möglich, die Aufzeichnung so zu gestalten, daß kein Abstand zwischen den benachbarten kleinen Punkten vorhanden ist. Im Gegensatz dazu zeigt [Fig. 18](#) einen Fall, bei dem ein großer Punkt an einer Stelle ist, die mit Bezugszeichen **190** versehen ist, und kein kleiner Punkt befindet sich an der benachbarten Stelle **191**, und in diesem Falle wird ein Abstand auf der rechten Seite des großen Punkts gebildet.

[0123] Wenn dann im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Gradation unter Verwendung von Unterpixeln (große und kleine Punkte) ausgedrückt wird, selbst wenn Zwei-Bit-Eingangssignale wie in [Fig. 15](#) gezeigt, "10" sind, werden jeweils ein großer Punkt und ein kleiner Punkt aufgezeichnet, um das Erzeugen eines Abstands vom Bild durch Auslassen einen kleinen Punktes aufgezeichnet, wie in [Fig. 17](#) gezeigt.

[0124] [Fig. 19](#) zeigt ein Problem, das beispielsweise aufkommt, wobei ein großer Punkt aufgezeichnet wird, wenn die Zwei-Bit-Druckdaten "10" sind, wobei Daten von "10" zwischen dem Bild von Druckdaten "01" aufgezeichnet werden, und ein Abstand kommt an einem Teil auf, bei dem sich die Dichte ändert.

[Fig. 20](#) zeigt ein Druckbeispiel des vorliegenden Ausführungsbeispiels, das dieses Problem beseitigt.

[0125] [Fig. 21](#) zeigt gleichermaßen ein Druckbeispiel in einem Grenzbereich zwischen einem hochdichten Bereich und einem Bereich niedriger Dichte, auch in diesem Falle, wenn die Verarbeitung wie in [Fig. 19](#) erfolgt, wird ein Abstand im Bildteil zwischen Dichteunterschieden erzeugt. [Fig. 22](#) zeigt ein Beispiel, mit dem dieses Problem gelöst wird.

[0126] Da jeweilige Zwei-Bit-Daten einheitlich und zufällig auf jeweilige Aufzeichnungsabtastungen verteilt sind, indem die Aufzeichnung mit einer derartigen Bitanordnung erfolgt, ist es möglich, die Differenz in der Anzahl der Aufzeichnungspunkte zwischen jeweiligen Aufzeichnungsabtastungen fast vollständig zu beseitigen.

[0127] Unter Verwendung einer Zwei-Bit-Code-Decodiertabelle im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird weiterhin das Verteilen großer und kleiner Punkte ebenfalls in Zwei-Bit-Sätzen gemischt. Selbst im Falle, daß die Anzahl großer Punkte und kleiner Punkte extrem vorgespannt sind, ist es möglich, jeweilige Punktgrößen einheitlich in jeweiligen Aufzeichnungsabtastungen zu verteilen. Diese Funktion wird in effektiver Weise genutzt, verglichen mit dem Stand der Technik, bei dem der Dynamikbereich bis zu maximal zwei Punkten reicht und die Anzahl der Gradationen bis zu drei Gradationen unter Verwendung des Kopfes, der in der Lage ist, große und kleine Punkte aufzuzeichnen, im Mehrfachdurchgang zu drucken, mit Zwei-Bit-Codes zu decodieren, Zufallsumsetzung von Daten und dergleichen im vorliegenden Ausführungsbeispiel auszuführen, kann das Drucken durch Kombinieren von maximal drei großen Punkten und drei kleinen Punkten erfolgen, und als ausgewählte Kombinationen können vier von 16 Gradationen flexibel ausgewählt werden. Durch Erhöhen der Anzahl von Durchgängen beim Mehrfachdurchgangsdrucken und durch Erhöhen der Anzahl der Bits vom Zwei-Bit-Code auf einen Drei-Bit-Code oder auf einen Vier-Bit-Code kann des weiteren die Gradationsausdruckskapazität erhöht werden, womit auch der Dynamikbereich erhöht wird. Weiterhin kann eine erhöhte Anzahl von Gradationsmodulationen verwendet werden, besser als zwei Gradationen von großen und kleinen Punkten.

[0128] [Fig. 23](#) ist ein Ablaufdiagramm, das ein Beispiel der Druckverarbeitungsprozedur im Tintenstrahldrucker des vorliegenden Ausführungsbeispiels zeigt. Ein Programm, das im ROM **102** gespeichert ist, entsprechend der Verarbeitungsprozedur wird ausgeführt unter Steuerung der MPU **101**. Diese Verarbeitung wird weiterhin durch Empfangsdaten aus einem Hostrechner H gestartet, um Druckdaten für wenigstens eine Abtastung oder für eine Seite zu speichern. Weiterhin wird diese Prozedur speziell für

die Ein-Durchgangs-Aufzeichnung angewandt.

[0129] In Schritt S1 wird zuerst der Antrieb des Schlittenmotors **6** gestartet, um die Kopfkartusche **1** zu verschieben. Wenn in Schritt S2 die Druckzeitvorgabe vom Kopf kommt, schreitet die Verarbeitung fort zu Schritt S3, bei dem der Kopf angesteuert wird, um die Aufzeichnung in einem Umfang einer Zeile von Düsen (Ablaufdiagramm in [Fig. 24](#) wird später beschrieben) auszuführen. In Schritt S4 erfolgt eine Bestimmung, ob die Druckverarbeitung einer Zeile abgeschlossen ist. Ist die Druckverarbeitung einer Zeile nicht abgeschlossen, dann kehrt die Verarbeitung zu Schritt S2 zurück. Wenn die Druckverarbeitung einer Zeile abgeschlossen ist, schreitet die Verarbeitung fort zu Schritt S5, bei der die Schlittenrückkehr und das Zuführen vom Aufzeichnungspapier in einer Länge entsprechend der Aufzeichnungsbreite erfolgt (Ausstoßportanordnungsfläche), und die Verarbeitung schreitet fort zu Schritt S6. In Schritt S6 erfolgt eine Bestimmung, ob das Drucken einer Seite abgeschlossen ist. Falls nicht abgeschlossen, kehrt die Verarbeitung zu Schritt S1 zurück, und wenn die Verarbeitung abgeschlossen ist, erfolgt das Fortschreiten zu Schritt S7, und das Aufzeichnungspapier wird ausgegeben.

[0130] Die Kopftreiberverarbeitung beim Tintenstrahldrucker des vorliegenden Ausführungsbeispiels ist als nächstes anhand des Ablaufdiagramms gemäß [Fig. 24](#) beschrieben.

[0131] In Schritt S11 werden zunächst Druckdaten einer Zeile der Kopfdüse aus dem Druckerpuffer **210** gelesen, die Daten durchlaufen den Datenumsetzer **204**, um vom Decodierer **205** decodiert zu werden, und gelangen in die Register **206a** und **206b** (über DMA) vom G. A. **104**. Die in diese Register **206a** und **206b** verbrachten Daten werden in das Schieberegister **207** vom Kopf **21** übertragen. Da im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Gradationspunkt (enthält maximal zwei Punkte) durch Ansteuern eines jeden Heizelements A und B einer jeden Düse gebildet wird, erfolgt zuerst in Schritt S14 eine Bestimmung, ob es sich um die Ansteuerzeitvorgabe des Heizelements A handelt. Wenn das Bestimmungsergebnis bestätigend ist, schreitet die Verarbeitung fort zu Schritt S15, bei dem ein Blockauswahlsignal **624** und ein gerad-/ungeradzahliges Signal **625** zum Bestimmen der Düsen zur Simultanansteuerung abgegeben wird. Ein Signal **627** zum Ansteuern des Heizelements A wird dann abgegeben. Dieses bildet einen großen Punkt, wenn die Daten entsprechend der ausgewählten Düse gleich "1" sind.

[0132] Durch Fortschreiten zu Schritt S16 erfolgt nächstes eine Bestimmung, ob eine Ansteuerzeitvorgabe des Heizelements B vorhanden ist. Wenn es sich um die Ansteuerzeitvorgabe vom Heizelement B handelt, schreitet die Verarbeitung fort zu Schritt S17,

bei dem das Blockauswahlsignal **624** und das gerad-/ungeradzahlige Signal **626** abgegeben wird, um die Düse für die nächste Ansteuerung des Heizelements zu bestimmen, und zum Ausgeben des Heizsignals **626**. Dies schafft einen kleinen Punkt durch diese Düse, wenn die Daten entsprechend der Düse "1".

[0133] Durch Fortschreiten zu Schritt S18 erfolgt eine Bestimmung, ob alle Düsen des Kopfs zum Drucken angesteuert werden. Wenn JA, dann kehrt die Verarbeitung zurück zur Originalverarbeitung; wenn NEIN, dann kehrt die Verarbeitung zurück zu Schritt S14. Als nächstes werden die Zeitvorgabe für das Heizelement A und die Zeitvorgabe für das Heizelement B überprüft, um nacheinander das Drucken von anderen Düsen auszuführen.

[0134] [Fig. 25](#) ist ein Ablaufdiagramm, das die Verarbeitung für den Fall des Ausführens vom Drucken mit drei Durchgängen im vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt, wobei ein Teil, der Zwischenschritt S1 und Schritt S5 im oben beschriebenen Ablaufdiagramm von [Fig. 23](#) eingefügt werden kann, wie gezeigt.

[0135] Dies läßt sich hier leicht erreichen durch Einstellen von $n = 3$ in Schritt S21, womit die Kopfansteuerung von Schritt S2 bis Schritt S23 ausgeführt wird, bis $n = 0$ in Schritt S23 erreicht ist. In diesem Fall werden entsprechend den jeweiligen Aufzeichnungsabtastungen aufgezeichnete Daten vom Datenumsetzer **204** und vom Decodierer **205** von [Fig. 11](#) gebildet.

[0136] [Fig. 26](#) zeigt ein Beispiel der Verarbeitungsprozedur zum Steuern des Startens der Saugoperation, wenn ein Kopf, der zum Ausstoß eines großen Punktes und eines kleinen Punktes aus demselben Kopf in der Lage ist, im vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wird. In Schritt S10 erfolgt Absaugen unter Verwendung einer Pumpe, und in Schritt S20 wird die Gesamtzahl der Aufzeichnungspunkte B, die im EEPROM **1011** gespeichert sind, zurückgesetzt. In Schritt S30, in dem in die oben beschriebene Aufzeichnungsoperation eingetreten wird, werden dann die Anzahlen der Tintenausstoßhäufigkeit während der Aufzeichnungsoperation separat für Großpunktaufzeichnungszahl A beziehungsweise Kleinpunktaufzeichnungszahl D in Schritt S40 beziehungsweise in Schritt S50 gezählt. Da in diesem Fall ein elektrisches Signal zum Ausstoßen eines großen Punktes, der an das Ausstoßheizelement gesandt wurde, und ein elektrisches Signal zum Ausstoß eines kleinen Punktes voneinander unterscheidbar ist, können A und D separat gezählt werden. Als nächstes wird beispielsweise in Schritt S60 $A \times 2 + D$ berechnet, der Wert wird bestimmt als Aufzeichnungspunkt Summenzahl B in Schritt S70, mit dem im EEPROM gespeicherten Wert. Da im vorliegenden Aus-

führungsbeispiel das Verhältnis von Ausstoßmenge des großen Punkts und der Ausstoßmenge des kleinen Punkts mit 2 : 1 angenommen wird, erfolgt multiplizieren von A mit 2, welches tatsächlich der Wert ist, der unabhängig entsprechend der Auslegung des Druckkopfs eingestellt werden kann, und ein Optimalwert läßt sich jedesmal auswählen.

[0137] In Schritt S80 erfolgt ein Vergleich zwischen der Aufzeichnungspunktgesamtzahl B mit dem Schwellwert (ein Wert zum Bestimmen, bei welchem Wert die Aufzeichnungspunktgesamtzahl der Absaugoperation erfolgt). Wenn $B < C$ ist, kehrt die Verarbeitung zurück zu Schritt S30, um die Aufzeichnungsoperation fortzusetzen; wenn $B \geq C$ ist, kehrt die Verarbeitung zu Schritt S10 zurück, um die Pumpenabsaugung durchzuführen.

[0138] Wie zuvor beschrieben werden gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel große Punkte und kleine Punkte separat gezählt, die Absaugoperation kann erfolgen, wenn die Gesamtaufzeichnungspunktezahl, das Aufnehmen einer Differenz der jeweiligen betrachteten Ausstoßmengen einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, wodurch der verschwenderische Gebrauch von Tinte aufgrund des Startens unnötiger Absaugoperationen und Vermeiden unnötigen Zeitverbrauchs für die Absaugoperation vermieden wird. Dieses Steuerverfahren ist weiterhin in Hinsicht auf den Tintenverbrauch sehr vorteilhaft, womit verringerte Kosten verbunden sind.

[0139] Das Berechnen des Tintenverbrauchs nach der vorliegenden Erfindung wird in der oben beschriebenen Weise aufgeführt durch Abzählen der Anzahl von Tintenausstoßen entsprechend aller Tintentröpfchen in unterschiedlichen Ausstoßmengen und unter Verwendung der Zählwerte entsprechend solcher Tintentröpfchen in unterschiedlichen Ausstoßmengen.

[0140] Der Tintenverbrauch kann genau berechnet werden durch Berechnen des Zählwerts gemäß der Rate entsprechend der Tintenausstoßmenge, die abhängig von der Kopfkonstruktion variieren kann.

[0141] Diese Konstruktion nach der vorliegenden Erfindung ermöglicht es, den Tintenverbrauch in der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung genau zu berechnen, um die Aufzeichnung auf einem Aufzeichnungsmedium unter Verwendung eines Tintenstrahlkopfs auszuführen, der in der Lage ist, die Tintenausstoßmenge zu ändern. Weiterhin macht es die Konstruktion möglich, zeitlich eine Operation zum Stabilisieren des Kopfausstoßzustands auf der Grundlage der ausgestoßenen Tintenmenge zu stabilisieren.

(Zweites Ausführungsbeispiel)

[0142] [Fig. 27](#) zeigt ein Beispiel der Verarbeitungs-

prozedur zum Steuern der Abwischoperation im selben Aufbau wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Das Abwischen erfolgt in Schritt S15, und eine Gesamtaufzeichnungspunktzahl B' wird in Schritt S21 zurückgesetzt. Beim Eintreten in die Aufzeichnungsoperation gemäß Schritt S30 werden als nächstes die Aufzeichnungszahl A großer Punkte und die Aufzeichnungszahl D kleiner Punkte jeweils in den Schritten S40 beziehungsweise S50 abgezählt.

[0143] In Schritt S60 wird als nächstes $A \times 2 + D$ berechnet, und der Wert wird als Gesamtaufzeichnungspunktezahl B' in Schritt S71 bestimmt. In Schritt S81 wird die Gesamtaufzeichnungspunktezahl B' mit einem vorbestimmten Schwellenwert C' verglichen. Wenn $B' < C'$ ist, kehrt die Verarbeitung zu Schritt S30 zurück, um die Aufzeichnungsoperation auszuführen. Wenn $B' \geq C'$ ist, kehrt die Verarbeitung zurück zu Schritt S15, um das Abwischen durchzuführen.

[0144] Wie zuvor beschrieben, werden große Punkte und kleine Punkte nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel separat gezählt, und die Abwischoperation kann erfolgen, wenn die Gesamtaufzeichnungspunktezahl unter Heranziehen der Differenz zwischen jeweiligen Ausstoßmengen einen vorbestimmten Schwellenwert überschreiten, wodurch unnötige Zeitaufwendung für die Abwischoperation vermieden wird. Das Steuerverfahren ist auch sehr vorteilhaft in Hinsicht auf die Haltbarkeit des Abwischglieds und des Aufzeichnungskopfs.

[0145] Das obige erste Ausführungsbeispiel und dieses zweite Ausführungsbeispiel kann des weiteren kombiniert werden. In diesem Falle können die Werte C und C' zur Regelberechnung der jeweiligen Operationen einander gleichen, und wenn das Absaugen und Abwischen synchron erfolgt, können B und B' unter Verwendung eines gemeinsamen Bereichs gespeichert werden. Die Werte von C und C' mögen unterschiedlich sein, so daß weiterhin die jeweiligen Operationen unabhängig voneinander gestartet werden können.

(Drittes Ausführungsbeispiel)

[0146] [Fig. 28](#) zeigt ein Beispiel der Verarbeitungsprozedur zum Ausführen der Tintenrestmengenfeststellung in einem Tintentank als Tintenlieferquelle in derselben Konstruktion wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Der Tank austausch oder Kopfkartuschenaustausch erfolgt in Schritt S16. Wenn der verwendete Tintentank ausgetauscht wird, erfolgt das Rücksetzen der Gesamtaufzeichnungspunktezahl B' in Schritt S17, und dann schreitet die Verarbeitung fort zu Schritt S26. Wenn bestimmt ist, daß weder ein Tank austausch noch ein Kopfkartuschenaustausch in Schritt S16 ausgeführt wird, schreitet die Verarbeitung unverändert fort zu Schritt S26. Wenn die

Pumpabsaugung in diesem Schritt durchgeführt wird, werden die Anzahl von Punkten (Absaugpunktezah) entsprechend der Absaugmenge der Gesamtaufzeichnungspunktezah B" in Schritt S27 hinzugefügt, um die Aufzeichnungsoperation in Schritt S30 auszuführen. Ist das Pumpenabsaugen in Schritt S26 nicht durchgeführt, dann tritt die Verarbeitung unverändert in die Aufzeichnungsoperation ein.

[0147] In Schritt S40 wird eine Aufzeichnungszahl A großer Punkte gezählt, und andererseits wird in Schritt S50 die Aufzeichnungszahl D für kleine Punkte gezählt. Als nächstes wird in Schritt S60 $A \times 2 + D$ berechnet, der Wert wird in Schritt S72 als Gesamtpunktzahl B" bestimmt. Als nächstes wird in Schritt S75 die Tintenrestmenge berechnet (beispielsweise wird die Gesamtpunktzahl B" von der aufzeichnenbaren Punktzahl entsprechend der Anfangstintenlademenge C" subtrahiert), und in Schritt S76 wird über die Restmenge informiert (auf der Druckerhaupteneinheit ist ein Anzeigefeld oder eine Anzeige vorgesehen oder eine Anzeige vom Hostrechner H kann verwendet werden). Danach kehrt die Verarbeitung zurück zu Schritt S16.

[0148] Nach dem oben beschriebenen vorliegenden Ausführungsbeispiel werden große Punkte und kleine Punkte separat gezählt, und die Tintenrestmengenfeststellung im Tintentank erfolgt unter Heranziehung der Differenz der Ausstoßmenge zwischen den jeweiligen berücksichtigten Punkten. Somit kann eine genaue Tintenrestmengenfeststellung ausgeführt werden, wenn ein Kopf verwendet wird, der zur Aufzeichnung großer und kleiner Punkte in der Lage ist. Dies ist in Hinsicht auf die Übergangsstelle vorteilhaft.

[0149] Die oben beschriebene Kombination vom ersten Beispiel und/oder zweiten Beispiel ist auch für das vorliegende Ausführungsbeispiel möglich.

[0150] Im oben beschriebenen jeweiligen Ausführungsbeispiel werden große Punkte und kleine Punkte separat gezählt, und es erfolgt eine vorbestimmte Berechnung. Jedoch kann alternativ eine vorbestimmte Verarbeitung entsprechend der Punktgröße erfolgen, und dann kann die Zählung des Kombinationswerts großer und kleiner Punkte gemeinsam erfolgen. Beispielsweise kann dem großen Punkt 2 hinzugefügt werden. Ein Summenwert entsprechend großer Punkte und kleiner Punkte, der in einem Pixel enthalten ist, wird alternativ entsprechend den Zwei-Bit-Druckdaten bestimmt, die abgezählt werden können.

[0151] Obwohl die obigen Ausführungsbeispiele Fälle der Verarbeitung zweier Arten von Punkten zeigen, nämlich großen und kleinen, ist es natürlich, daß die Arten der Punktgrößen nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt sind.

[0152] Die vorliegende Erfindung erzielt distinkte Wirkungen, wenn sie bei einem Aufzeichnungskopf oder einer Aufzeichnungsvorrichtung angewandt wird, die ein Mittel zum Erzeugen thermischer Energie, wie elektrothermischen Umsetzer oder Laserlicht enthält, und womit Änderungen in der Tinte durch die thermische Energie herbeigeführt werden, um so die Tinte auszustoßen. Dies liegt daran, daß ein derartiges System eine hochdichte und hochauflösende Aufzeichnung erzielen kann.

[0153] Eine typische Struktur und ein Arbeitsprinzip davon ist offenbart in den U.S.-Patenten mit den Nummern 4.723.129 und 4.740.796, und es ist vorzuziehen, dieses Grundprinzip zu verwenden, um ein derartiges System zu realisieren. Obwohl dieses System angewandt werden kann entweder auf einen Bedarfstyp oder auf einen kontinuierlichen Typ der Tintenstrahlaufzeichnungssysteme, ist es insbesondere geeignet für die Vorrichtung nach dem Bedarfstyp. Dies liegt daran, daß eine Bedarfstypvorrichtung elektrothermische Umsetzer besitzt, die jeweils auf einer Fläche oder einem Flüssigkeitsdurchgang vorgesehen sind, wodurch die Flüssigkeit (Tinte) zurückgehalten wird, und die Arbeitsweise ist die folgende: Zuerst werden eins oder mehrere Ansteuersignale an die elektrothermischen Umsetzer angelegt, um die thermische Energie entsprechend der Aufzeichnungsinformation zuzuführen; zum zweiten induziert die thermische Energie einen plötzlichen Temperaturanstieg, der das Kernsieden übersteigt, um so das Filmsieden an Heizabschnitten des Aufzeichnungskopfs herbeizuführen; und zum dritten werden Blasen in der Flüssigkeit (Tinte) entsprechend den Ansteuersignalen wachsen. Unter Verwendung des Wachsens und Schrumpfens der Blasen wird die Tinte wenigstens aus einem der Tinten-ausstoßöffnungen vom Kopf ausgestoßen, um einen oder mehrere Tintentropfen zu bilden. Das Ansteuersignal in der Form eines Impulses ist vorzuziehen, weil das Wachsen und Schrumpfen der Blasen unmittelbar erreicht werden kann und geeignet ist in dieser Form des Ansteuersignal. Als Ansteuersignal in der Form eines Impulses, wie jenes in den U.S.-Patenten mit den Nummern 4.463.359 und 4.345.262 sind vorzuziehen. Darüber hinaus ist es vorteilhaft, daß die Temperaturanstiegsrate der Heizsektoren, wie sie im U.S.-Patent Nummer 4.313.124 beschrieben sind, zur besseren Aufzeichnung eingesetzt werden können.

[0154] Die U.S.-Patente mit den Nummern 4.558.333 und 4.459.600 offenbaren die nachstehende Struktur eines Aufzeichnungskopfs, der in der vorliegenden Erfindung enthalten ist: Diese Struktur verfügt über Heizsektoren, die sich auf gekrümmten Sektoren zusätzlich zu einer Kombination der Ausstoßöffnungen befinden, der Flüssigkeitsdurchgänge und der elektrothermischen Umsetzer, die in den obigen Patenten aufgeführt sind. Darüber hinaus kann

die vorliegende Erfindung angewandt werden auf Strukturen, die in den offengelegten japanischen Patentanmeldungen mit den Nummern 59-123670 (1984) und 59-138461 (1984) offenbart sind, um die gleichen Wirkungen zu erzielen. Die frühere offenbart eine Struktur, bei der ein allen elektrothermischen Umsetzern gemeinsamer Schlitz als Ausstoßöffnungen für die elektrothermischen Umsetzer verwendet wird, und letzteres Dokument offenbart eine Struktur, bei der Öffnungen zum Druckwellenabsorbieren aufgrund thermischer Energie entsprechend den Ausstoßöffnungen gebildet sind. Ungeachtet der Art des Aufzeichnungskopfs kann somit die vorliegende Erfindung in positiver Weise eine Aufzeichnung erzielen und ist effektiv.

[0155] Die vorliegende Erfindung kann auch angewandt werden auf einen Aufzeichnungskopf des sogenannten Vollzeilentyps, dessen Länge der Maximallänge über das Aufzeichnungsmedium gleicht. Ein derartiger Aufzeichnungskopf kann aus einer Vielzahl von Aufzeichnungsköpfen bestehen, die miteinander kombiniert sind, oder aus einem integral angeordneten Aufzeichnungskopf.

[0156] Darüber hinaus kann die vorliegende Erfindung angewandt werden bei verschiedenen Aufzeichnungsköpfen des seriellen Typs: Ein Aufzeichnungskopf, der mit der Grundanordnung der Aufzeichnungsvorrichtung verbunden ist; ein herkömmlicher Aufzeichnungskopf des austauschbaren Chip-typs, wenn auf die Grundeinrichtung eines Aufzeichnungsgeräts gebracht, wird er elektrisch mit der Grundanordnung verbunden und wird von dorthier mit Tinte beliefert; und ein Aufzeichnungskopf des Kartuschentyps, in den ein Tintenreservoir eingebaut ist.

[0157] Weiterhin ist es vorzuziehen, ein Restauriersystem hinzuzunehmen oder ein Vorlaufzusatzsystem für einen Aufzeichnungskopf als Bestandteil der Aufzeichnungsvorrichtung, weil diese dazu dienen, die vorliegende Erfindung zuverlässiger wirken zu lassen. Beispiele vom Restauriersystem sind Verkapselungsmittel und Reinigungsmittel für den Aufzeichnungskopf und ein Druck- oder Absaugmittel für den Aufzeichnungskopf. Beispiele vom Vorlaufzusatzsystem sind Vorlaufheizelemente, die elektrothermische Umsetzer verwenden, oder eine Kombination von anderen Heizelementen und den elektrothermischen Umsetzern, sowie ein Mittel zum Ausführen eines Vorlaufsausstößes von Tinte unabhängig vom Ausstoß für die Aufzeichnung. Diese Systeme sind für eine zuverlässige Aufzeichnung effektiv.

[0158] Die Anzahl und Art von Aufzeichnungsköpfen, die an der Aufzeichnungsvorrichtung anzubringen sind, können auch geändert werden. Beispielsweise kann eine Vielzahl von Aufzeichnungsköpfen entsprechend der Vielzahl von unterschiedlichen Farben oder Konzentrationen verwendet werden. Mit an-

deren Worten, die vorliegende Erfindung kann in effektiver Weise angewandt werden bei einer Vorrichtung mit wenigstens entweder einem Monochrommodus, einem Mehrfarbmodus oder einem Vollfarbmodus. Hier führt der Monochrommodus die Aufzeichnung nur unter Verwendung einer Hauptfarbe aus, wie beispielsweise Schwarz. Der Mehrfarbmodus führt die Aufzeichnung unter Verwendung verschiedener Farben aus, und der Vollfarbmodus führt die Aufzeichnung durch Farbmischung aus.

[0159] Des weiteren kann die Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung nicht nur als Bildausgabeendgerät einer Informationsverarbeitungseinrichtung, wie einem Computer, verwendet werden, sondern auch als Ausgabeeinrichtung eines Kopierers, der über eine Leseeinrichtung verfügt, und als Ausgabeeinrichtung eines Faxgeräts, das eine Sende- und Empfangsfunktion besitzt.

Patentansprüche

1. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung zum Aufzeichnen eines Bildes auf ein Aufzeichnungsmedium (P) durch Ausstoß von Tinte aus einem Ausstoßport unter Verwendung eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfs (21), mit:
einem Tintenausstoßmengenänderungsmittel (606, 608, 610, 612) zur Tintenmengenänderung, so daß der Aufzeichnungskopf (21) betriebsbereit ist, Punkte mit einer Vielzahl unterschiedlicher Punktgrößen entsprechend den Bilddaten zu erzeugen;
einem Aufzeichnungspunktgenerierungsmittel (204, 211, 212) zum Erzeugen von Aufzeichnungsdaten für jedes Pixel des aufzuzeichnenden Bildes, und mit
einem Steuermittel (101) zum Steuern der Aufzeichnung des Bildes auf das Aufzeichnungsmedium (P) durch Ausgabe der Aufzeichnungsdaten an den Aufzeichnungskopf (21);
gekennzeichnet durch:
ein Mittel (101, 206) zum Akkumulieren von Daten (B, B', B'') entsprechend der Tintengesamtmenge, die der Aufzeichnungskopf (21) in den Punkten unterschiedlicher Größe ausgestoßen hat, und vergleichen der Daten (B, B', B'') mit einem Schwellenwert (C, C', C'') der ausgestoßenen Tintenmenge.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, die des weiteren über ein Regeneriermittel (12) verfügt, um eine Regenerieroperation des Aufzeichnungskopfs (21) auszuführen, und über ein Mittel (101, 206) zum Aufrufen einer Regenerieroperation, wenn der Schwellenwert (C, C') erreicht oder überschritten ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2, die des weiteren über ein Mittel (101, 206) verfügt, um die Resttintenmenge zu melden, wenn der Schwellenwert (C'') erreicht oder überschritten ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder nach Anspruch 3, deren Regenerieroperation wenigstens entweder eine Beseitigungsverarbeitung zur zwangsweisen Beseitigung von Tinte aus dem Ausstoßport oder eine Reinigungsverarbeitung zum Reinigen einer Oberfläche umfaßt, die dem Ausstoßport des Tintenstrahlaufzeichnungskopfs (21) bereitsteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der das Steuermittel (101, 206) beim Verarbeiten zum Melden der Tintenrestmenge Daten (E) entsprechend der zwangsweise beseitigten Tintenmenge berücksichtigt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder nach Anspruch 5, bei der die Beseitigungsverarbeitung eine Saugverarbeitung zum Saugen von Tinte aus dem Ausstoßport umfaßt, und bei der die Reinigungsverarbeitung eine Verarbeitung zum Abwischen der Oberfläche umfaßt.

7. Vorrichtung nach einem vorstehenden Ansprüch, bei der das Ausstoßsteuermittel (606, 608, 610, 612) die Änderung für den Tintenstrahlaufzeichnungskopf (21) so ausführt, daß wenigstens zwei Punktarten, große und kleine, auf einem Aufzeichnungsmedium entstehen, und bei der das Akkumulationsmittel (101, 206) über ein Punktzählmittel (206a, 206b) zum separaten Zählen der Anzahl von Ausstoßoperationen zum Bilden großer Punkte und der Anzahl der Ausstoßoperationen zum Erzeugen kleiner Punkte verfügt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der das Ausstoßsteuermittel (606, 608, 610, 612) die Änderung für den Tintenstrahlaufzeichnungskopf (21) ausführt, um das Erzeugen wenigstens zweier Arten von Punkten, großer und kleiner, auf einem Aufzeichnungsmedium ermöglicht, und bei der das Akkumulationsmittel (101, 206) kollektiv Daten (A) entsprechend den Ausstoßoperationen zum Erzeugen großer Punkte und den Daten (D) entsprechend den Ausstoßoperationen zum Erzeugen kleiner Punkte zählt.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei der der Tintenstrahlaufzeichnungskopf (21) eine Vielzahl von Wärmeenergieerzeugungswiderständen hat, die sich im wesentlichen in der Wärmeenergieerzeugungsmenge beim Erzeugen zum Ausstoß der Tinte verwendeter thermischer Energie unterscheiden, oder eine Vielzahl von Wärmeenergieerzeugungswiderständen, die sich im wesentlichen in der Wärmeenergieerzeugungsmenge gleichen und entsprechend dem Ausstoßport angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der das Ausstoßsteuermittel (606, 608, 610, 612) die Änderung durch selektives Ansteuern der Vielzahl von Wärmeenergieerzeugungswiderständen ausführt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder nach Anspruch 10, bei der die Wärmeenergieerzeugungswiderstände Wärmeenergie erzeugen, um die Filmsiedererzeugung zu verursachen.

12. Verfahren zum Steuern eines Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts zum Aufzeichnen eines Bildes auf ein Aufzeichnungsmedium (P) durch Ausstoß von Tinte aus einem Ausstoßport unter Verwendung eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfs (21), mit den Verfahrensschritten:

einem Tintenausstoßmengenänderungsschritt zur Tintenausstoßmengenänderung, so daß der Aufzeichnungskopf (21) betriebsbereit ist, Punkte mit mehreren unterschiedlichen Punktgrößen entsprechend den Bilddaten zu erzeugen;
einem Aufzeichnungspunktgenerierungsschritt zum Erzeugen von Aufzeichnungsdaten für jedes Pixel des aufzuzeichnenden Bildes, und mit einem Steuerschritt zum Steuern der Bildaufzeichnung auf dem Aufzeichnungsmedium (P) durch Ausgabe der Aufzeichnungsdaten an den Aufzeichnungskopf (21);
gekennzeichnet durch

Akkumulieren von Daten (B, B', B'') entsprechend der Tintengesamtmenge, die der Aufzeichnungskopf (21) in den Punkten unterschiedlicher Größe ausgestoßen hat, und vergleichen der Daten (B, B', B'') mit einem Schwellenwert (C, C', C'') der ausgestoßenen Tintenmenge.

13. Verfahren nach Anspruch 12, das des weiteren einen Regenerierschritt zum Ausführen einer Regenerieroperation für den Aufzeichnungskopf (21) umfaßt, wenn der Schwellenwert (C, C') erreicht oder überschritten ist.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder nach Anspruch 13 mit dem weiteren Verfahrensschritt zum Melden der Tintenrestmenge, wenn der Schwellenwert (C'') erreicht oder überschritten ist.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder nach Anspruch 14, bei dem die Regenerieroperation wenigstens entweder eine Beseitigungsverarbeitung (510) zur zwangsweisen Tintenentfernung aus dem Ausstoßport oder eine Reinigungsverarbeitung (515) zur Oberflächenreinigung umfaßt, die dem Ausstoßport des Tintenstrahlaufzeichnungskopfs bereitgestellt ist.

16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem der Steuerschritt bei der Verarbeitung (576) zum Melden der Tintenrestmenge Daten (E) entsprechend der zwangsweise beseitigten Tintenmenge berücksichtigt.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder nach Anspruch 16, bei dem die Beseitigungsverarbeitung eine Absaugverarbeitung (510) zum Tintenabsaugen aus dem Ausstoßport umfaßt und die Reinigungsver-

arbeitung eine Verarbeitung zum Abwischen (515) der Oberfläche umfaßt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, bei dem der Ausstoßsteuerschritt das Ändern des Tintenstrahlaufzeichnungskopfs (21) so ausführt, daß wenigstens zwei Arten von Punkten, große und kleine, auf einem Aufzeichnungsmedium (P) entstehen, und bei dem der Akkumulationsschritt einen Punktzählschritt (540) zum separaten Zählen der Anzahl von Ausstoßoperationen zum Erzeugen großer Punkte und einen Punktzählschritt (550) umfaßt, um die Anzahl der Ausstoßoperationen zum Erzeugen kleiner Punkte zu zählen.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, bei dem der Ausstoßsteuerschritt das Ändern des Tintenstrahlaufzeichnungskopfs (21) ausführt, um in der Lage zu sein, wenigstens zwei Punktarten auf einem Aufzeichnungsmedium (P) zu erzeugen, große und kleine, und bei dem der Akkumulationsschritt kollektiv Daten (A) entsprechend den Ausstoßoperationen zum Erzeugen großer Punkte und Daten (D) entsprechend den Ausstoßoperationen zum Erzeugen kleiner Punkte zählt.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 19, bei dem der der Tintenstrahlaufzeichnungskopf (21) eine Vielzahl von Wärmeerzeugungswiderständen hat, die sich im wesentlichen in der Wärmeermengungsmenge beim Erzeugen zum Ausstoß der Tinte verwendeter thermischer Energie unterscheiden, oder eine Vielzahl von Wärmeerzeugungswiderständen, die sich im wesentlichen in der Wärmeermengungsmenge gleichen und entsprechend dem Ausstoßort angeordnet sind.

21. Verfahren nach Anspruch 20, bei dem der Ausstoßsteuerschritt die Änderung durch selektives Ansteuern der Vielzahl von Wärmeerzeugungswiderständen ausführt.

Es folgen 29 Blatt Zeichnungen

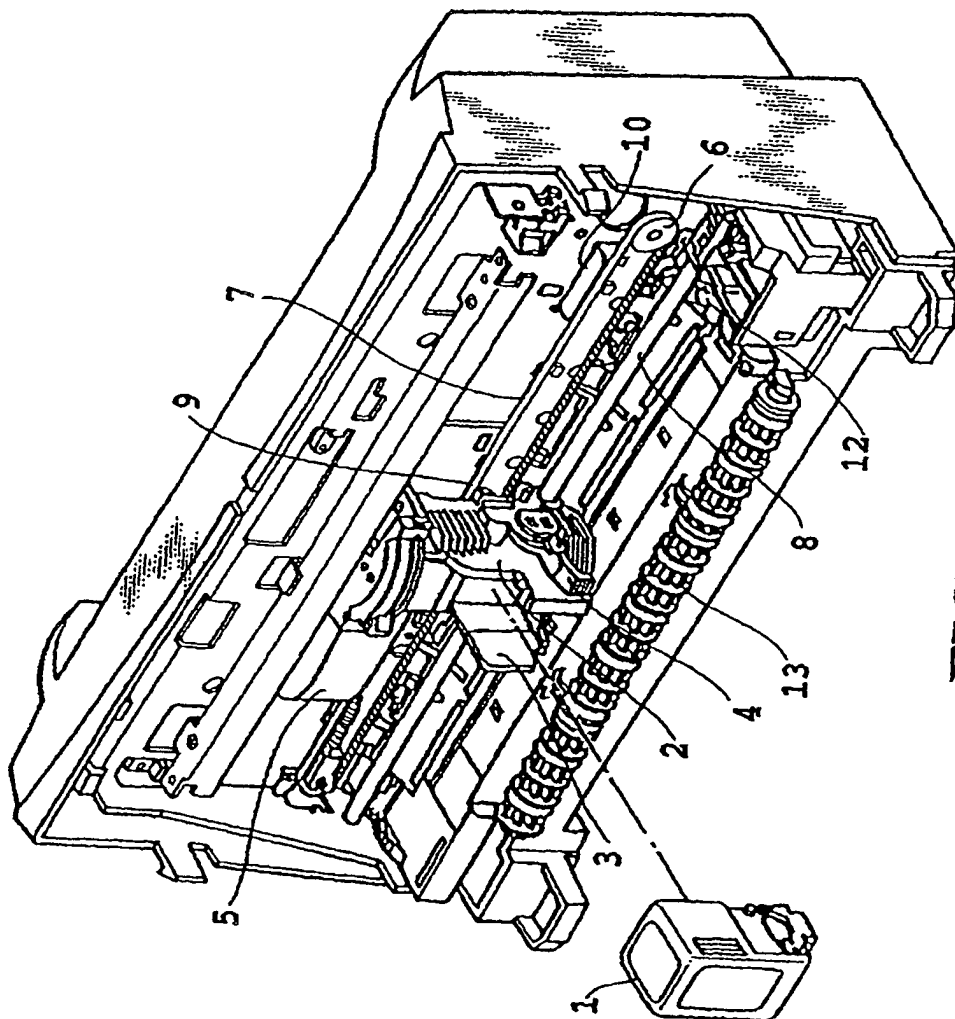


FIG.1

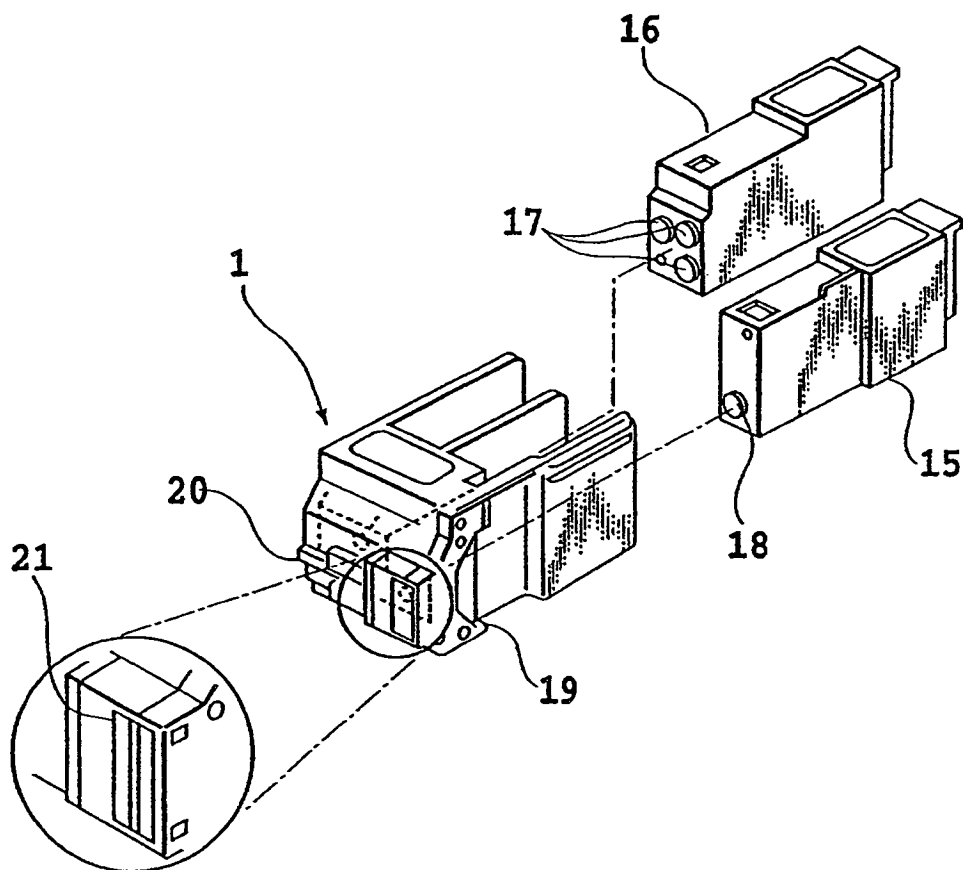


FIG.2

TINTENSTRAHLSTEUERSCHALTUNG

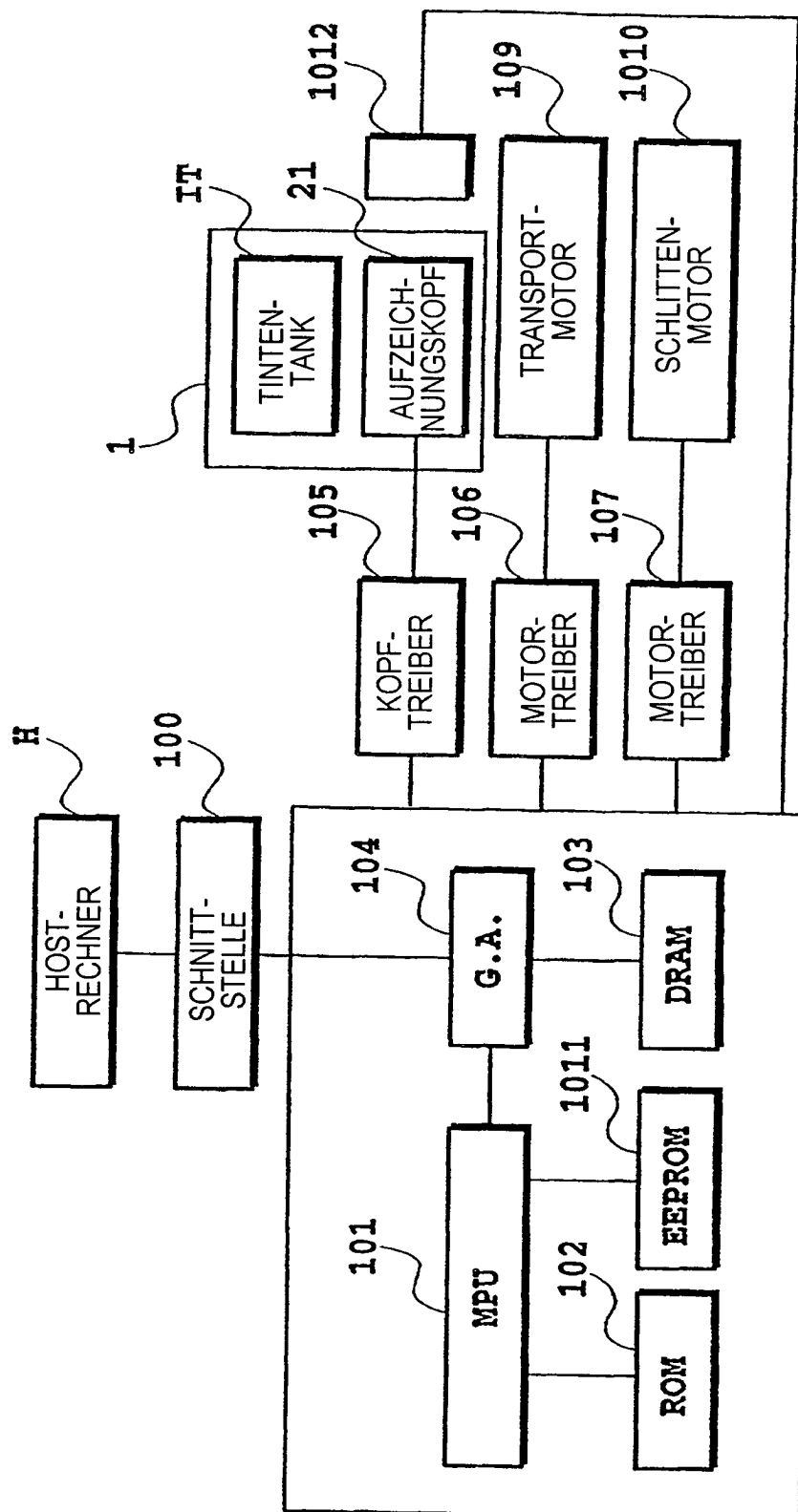


FIG.3

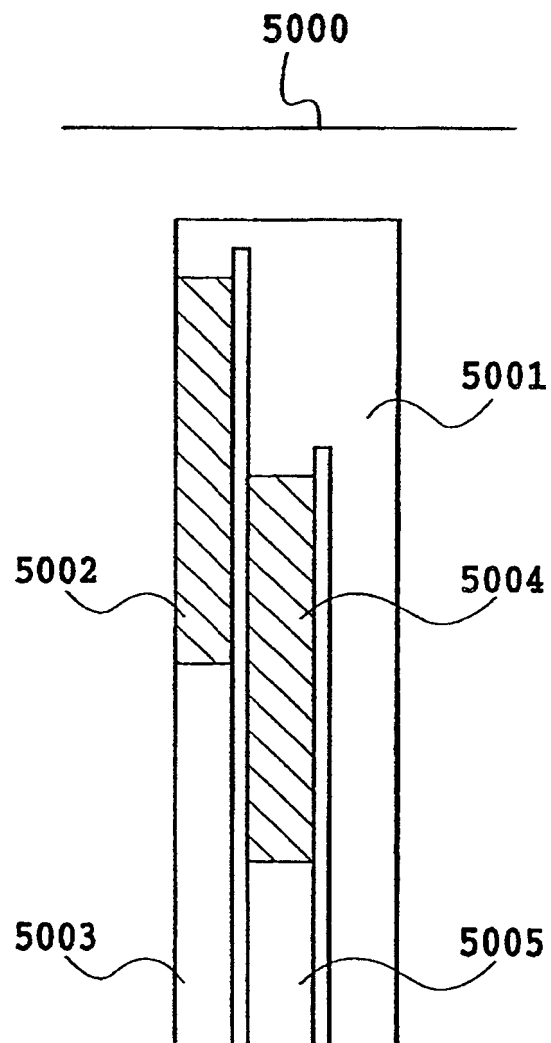


FIG.4

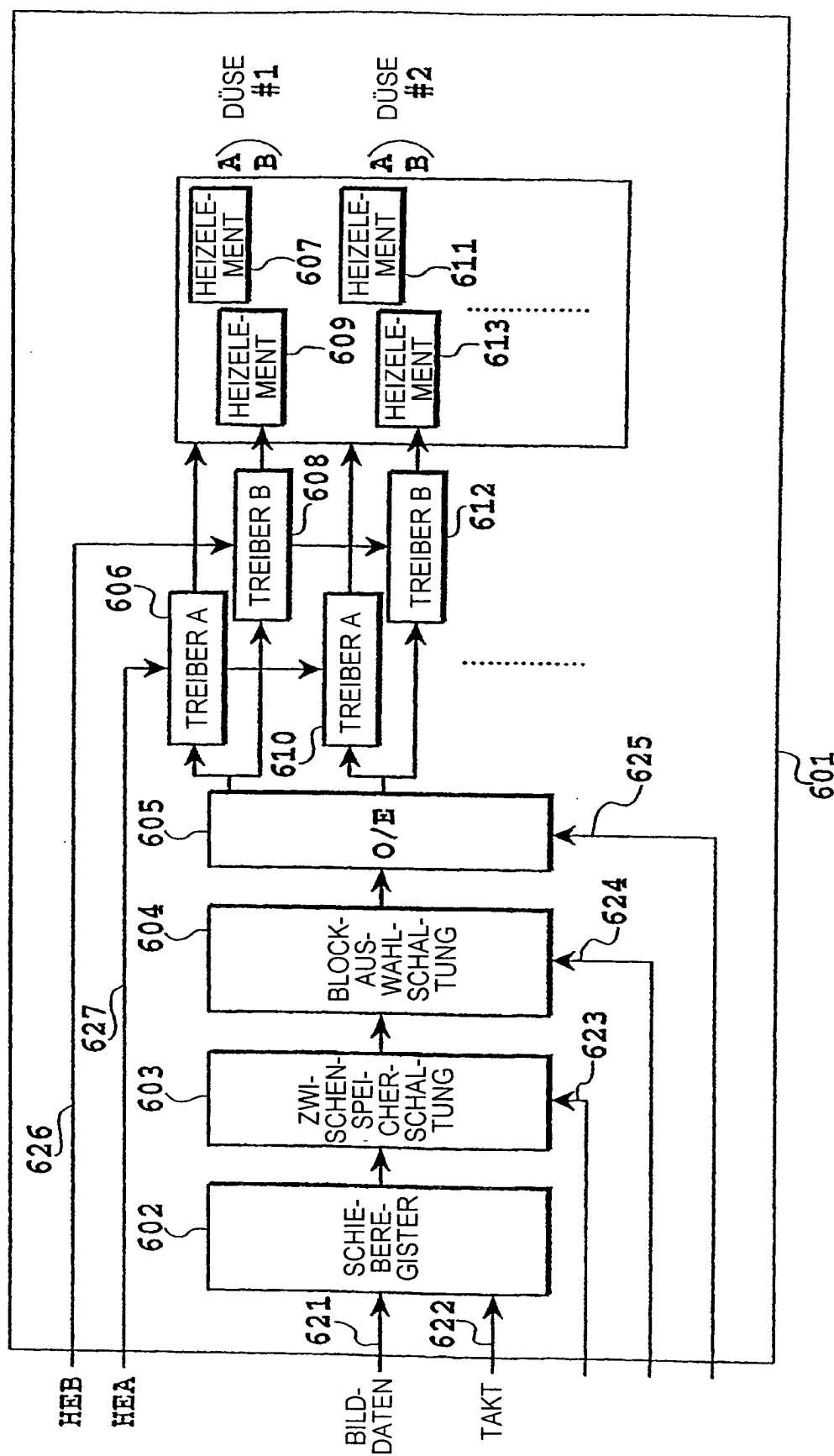


FIG.5

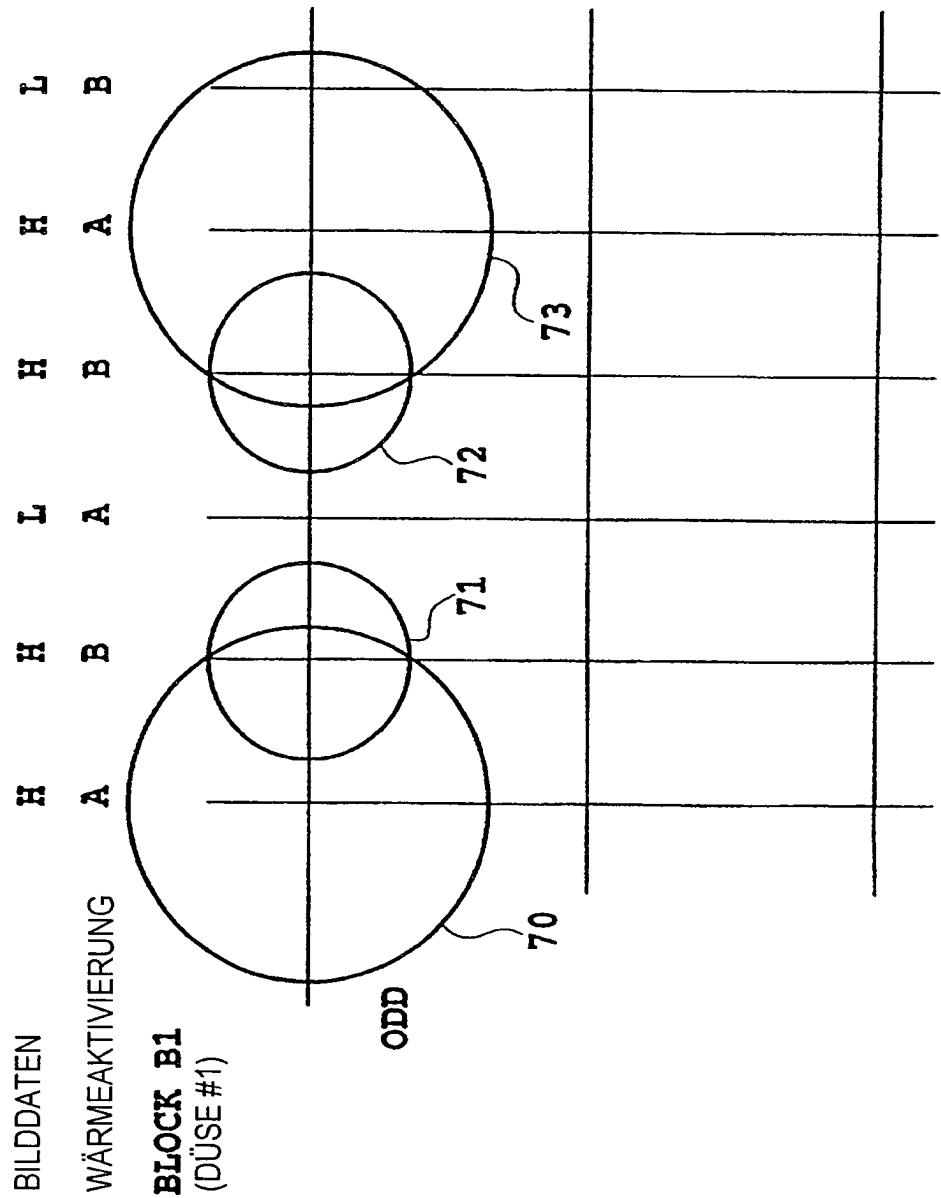


FIG.6

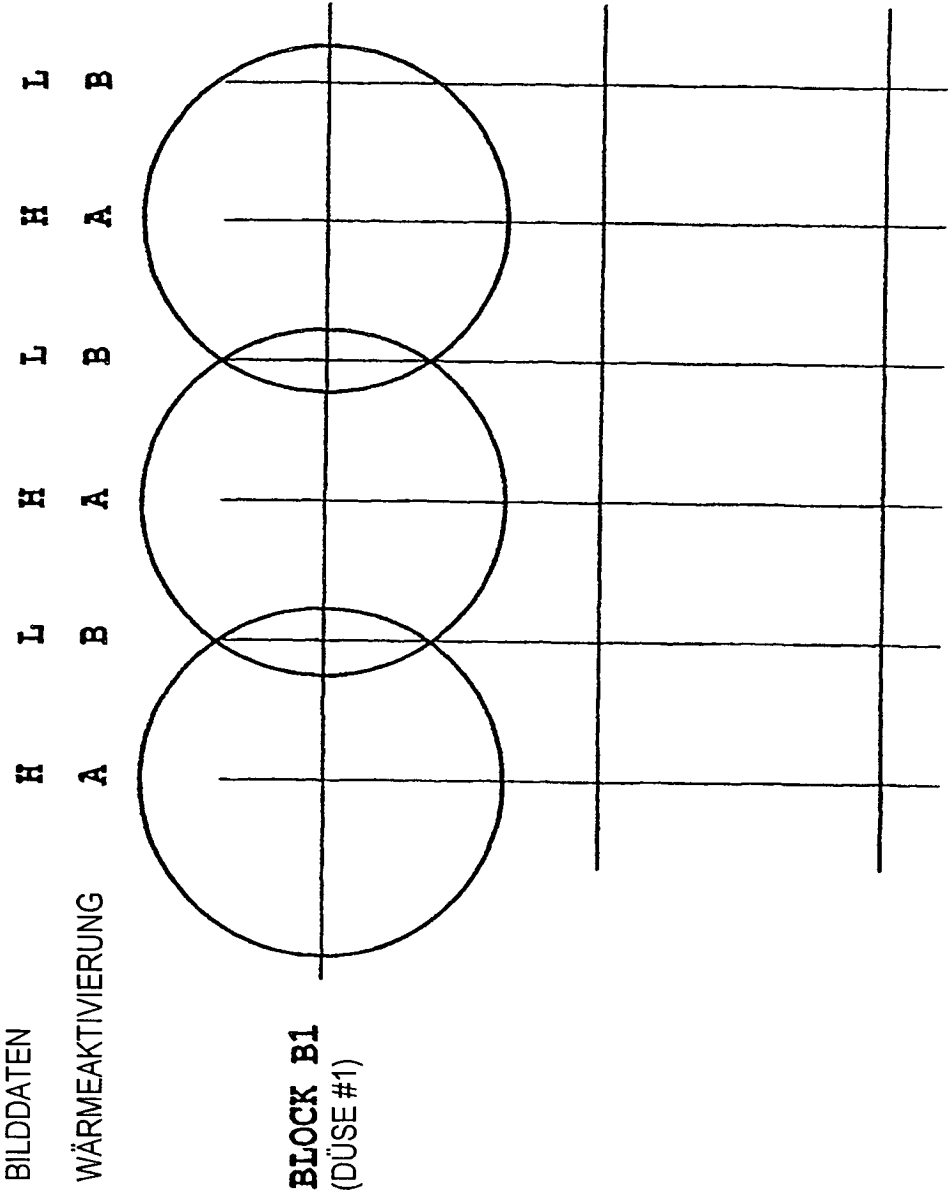


FIG.7

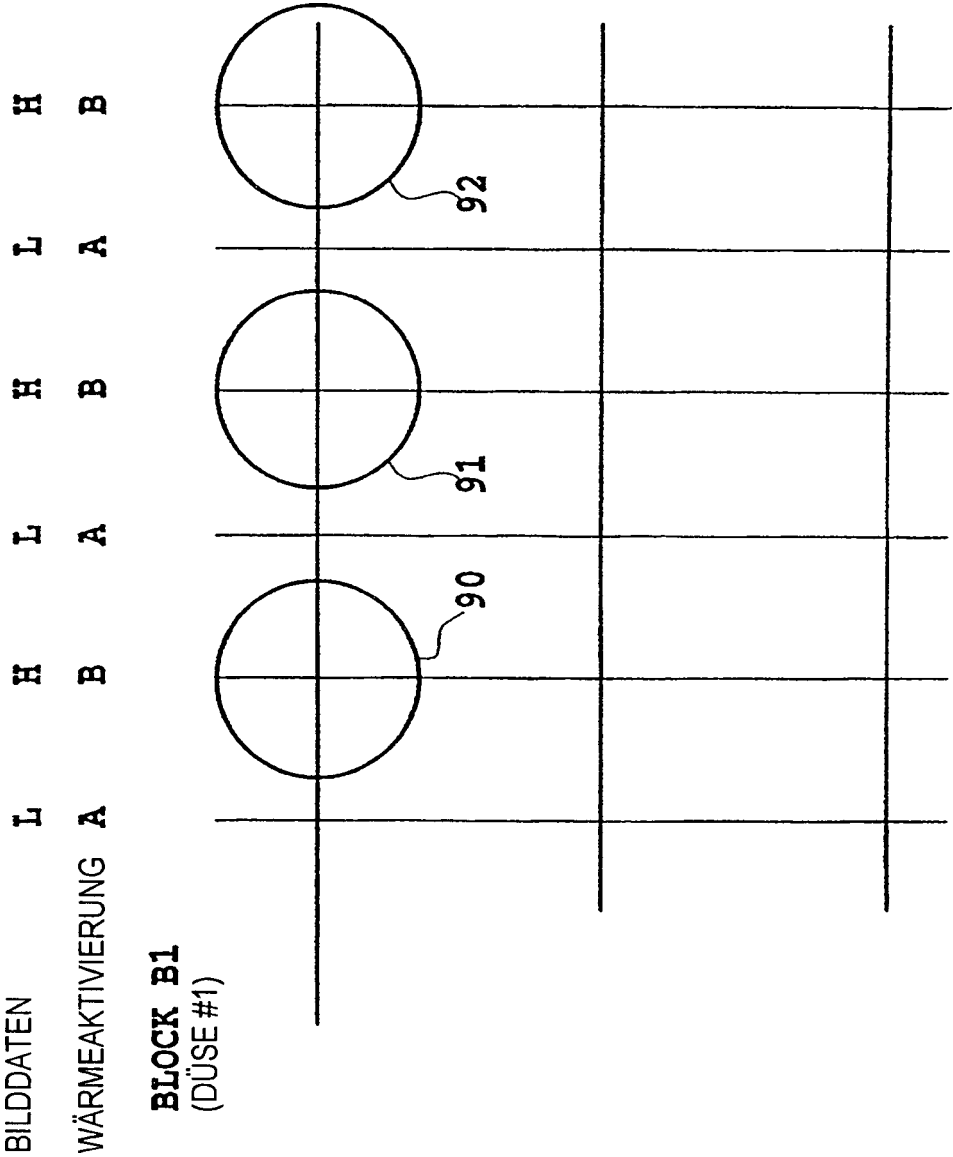


FIG.8

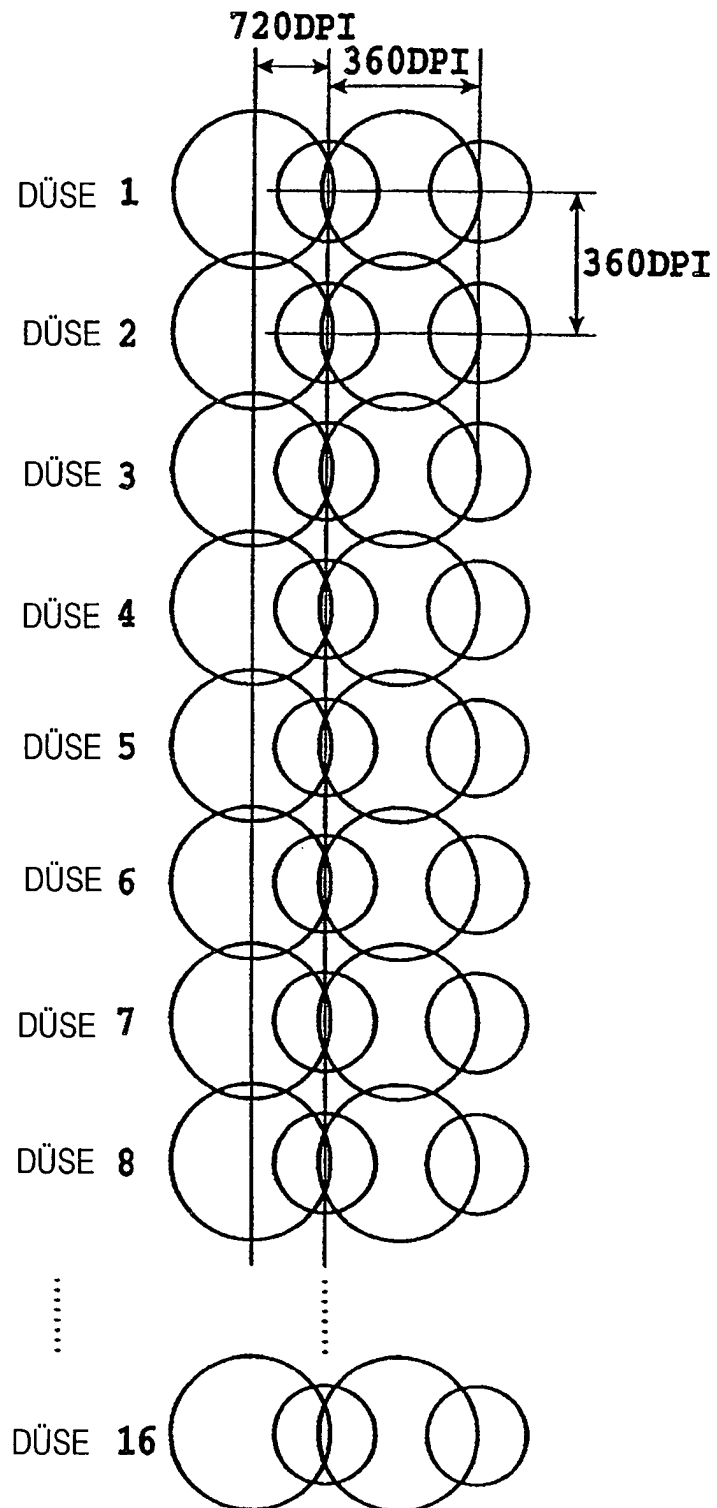


FIG.10

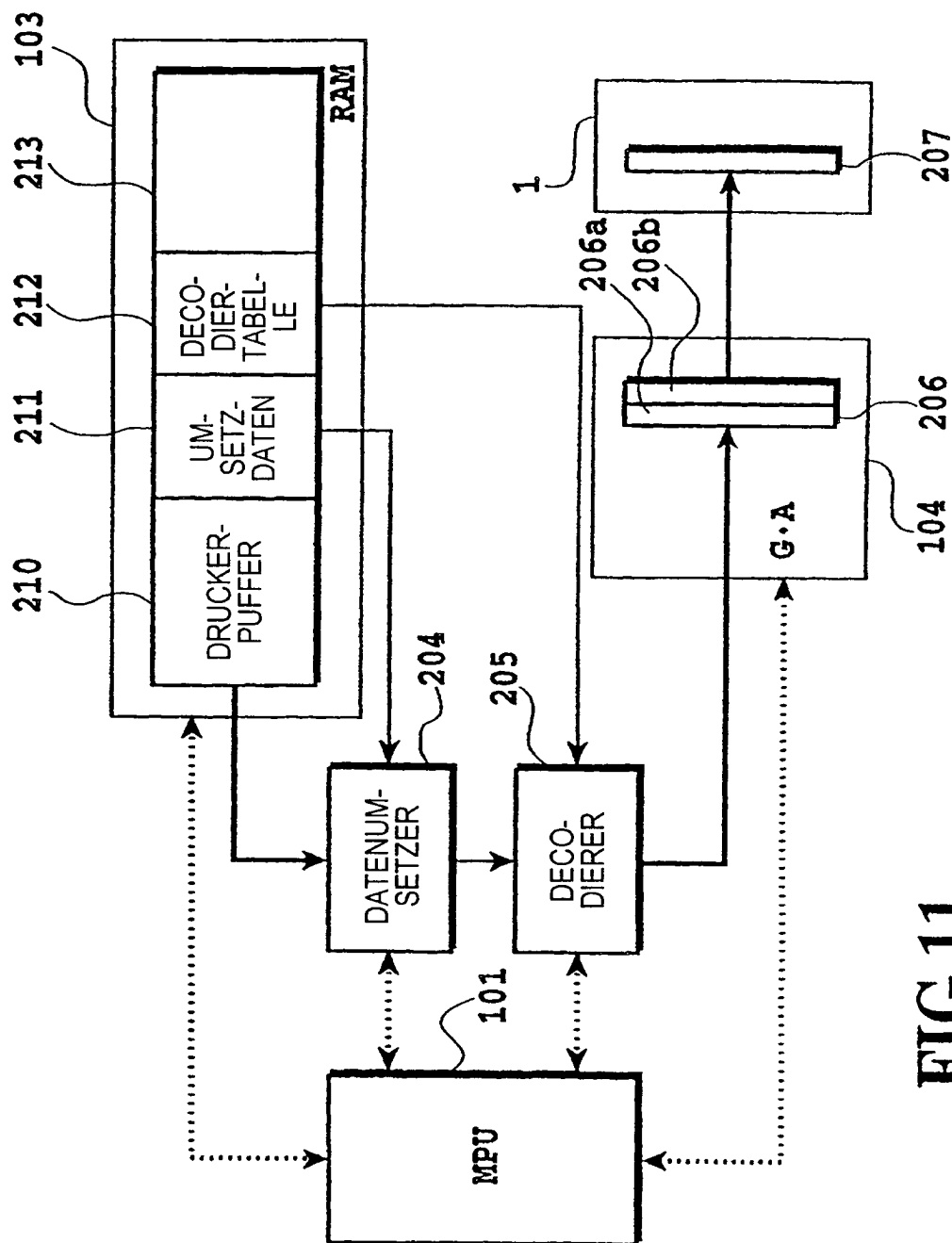


FIG.11

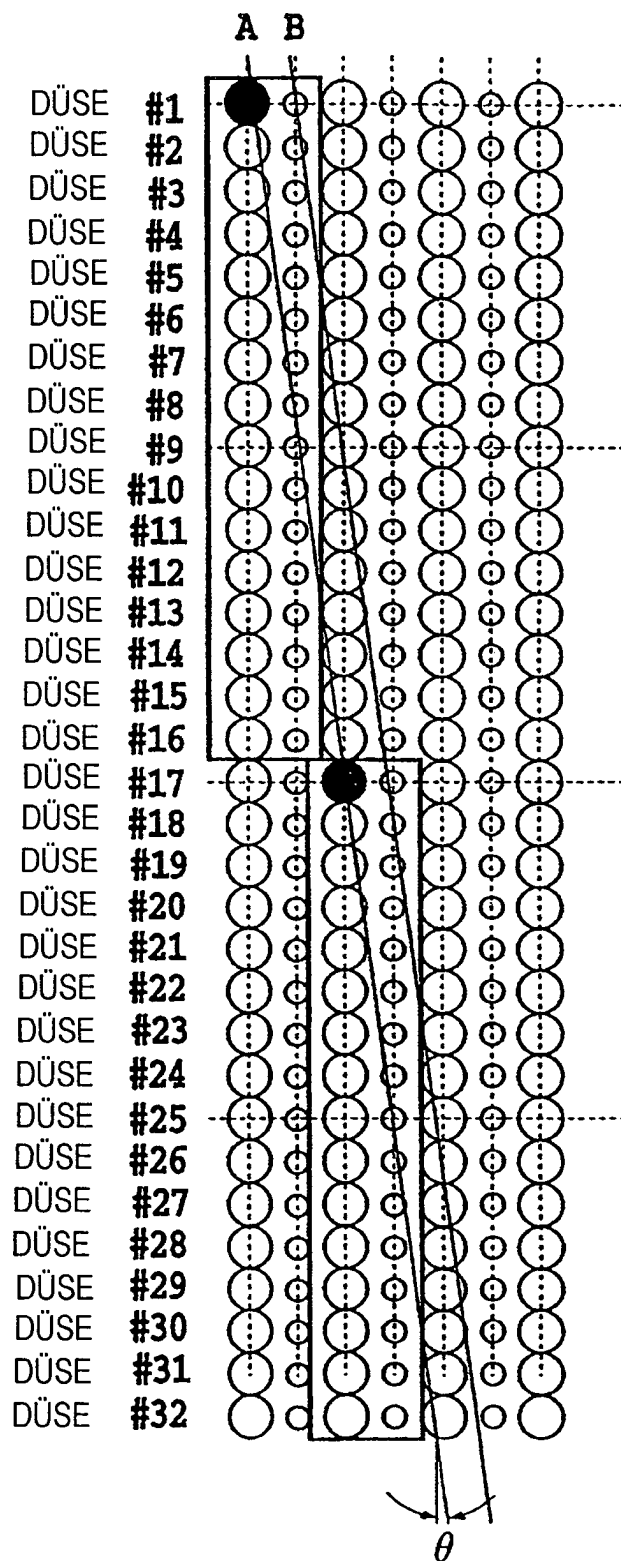


FIG.12

2-BIT-EIN- GANGSSIGNAL	DECODIER- AUSGANGS- SIGNAL	
	UN- GERAD- ZÄHLIG	GERAD- ZÄHLIG
0 0	×	×
0 1	×	○
1 0	○	○

FIG.13

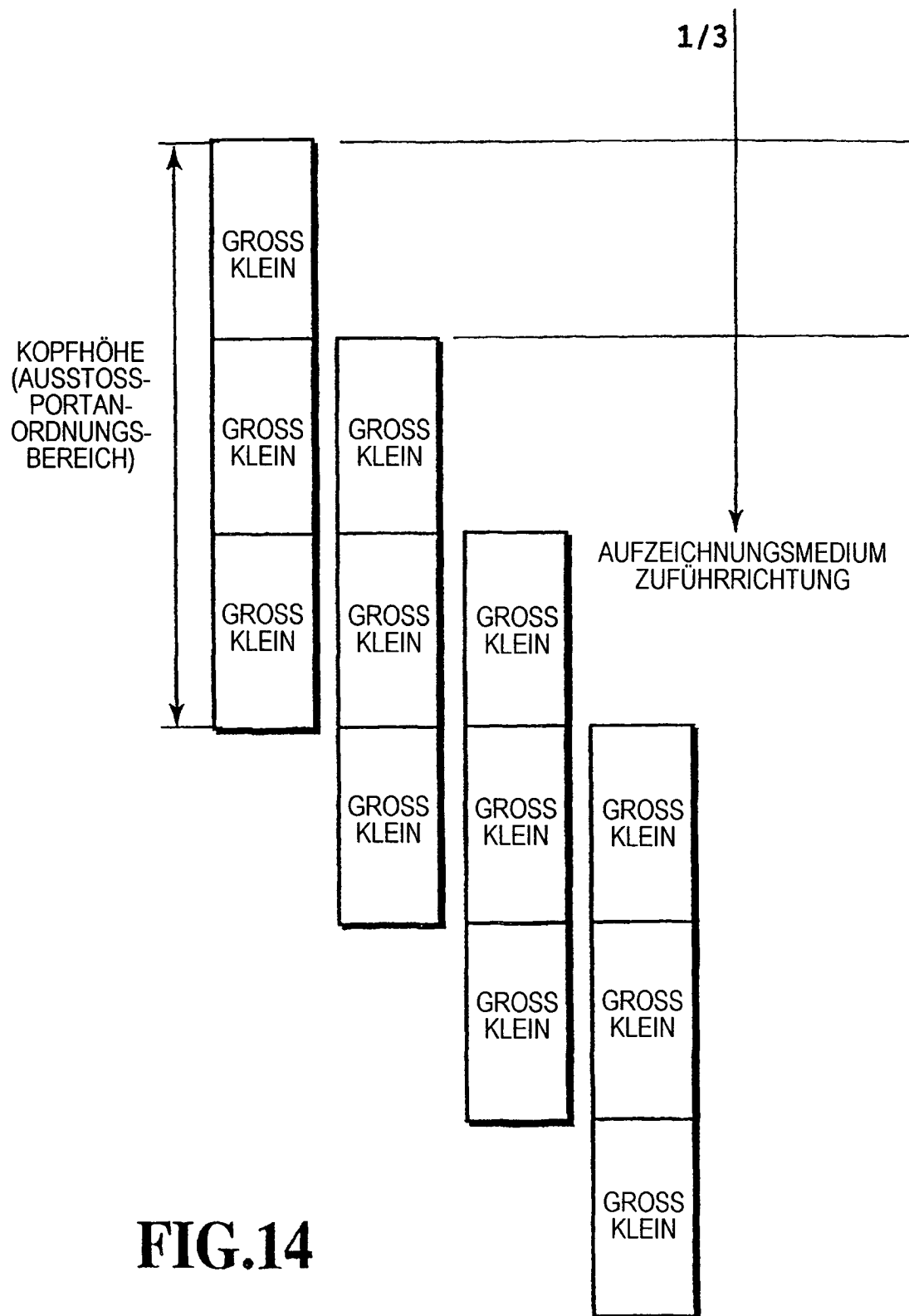


FIG.14

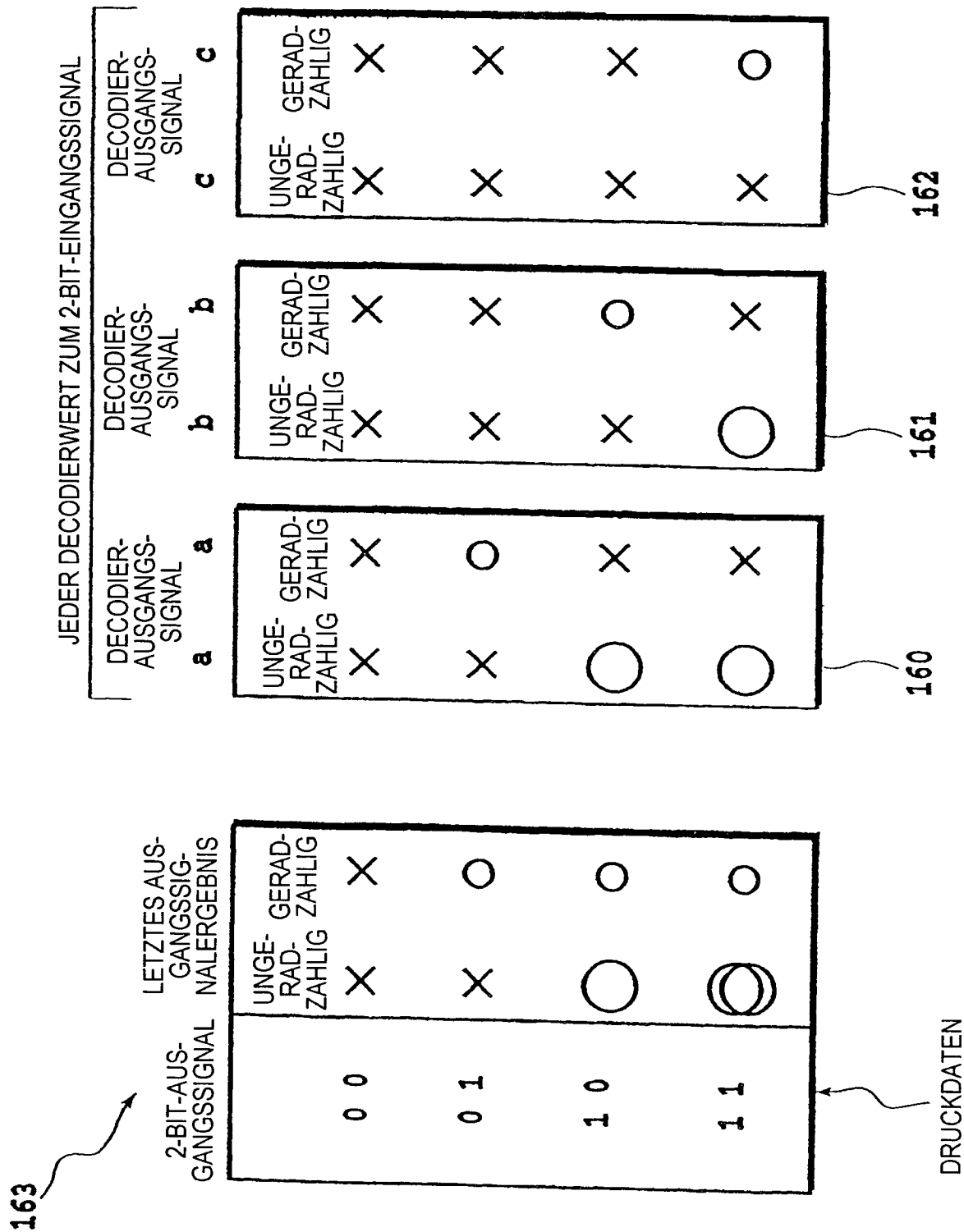


FIG.15

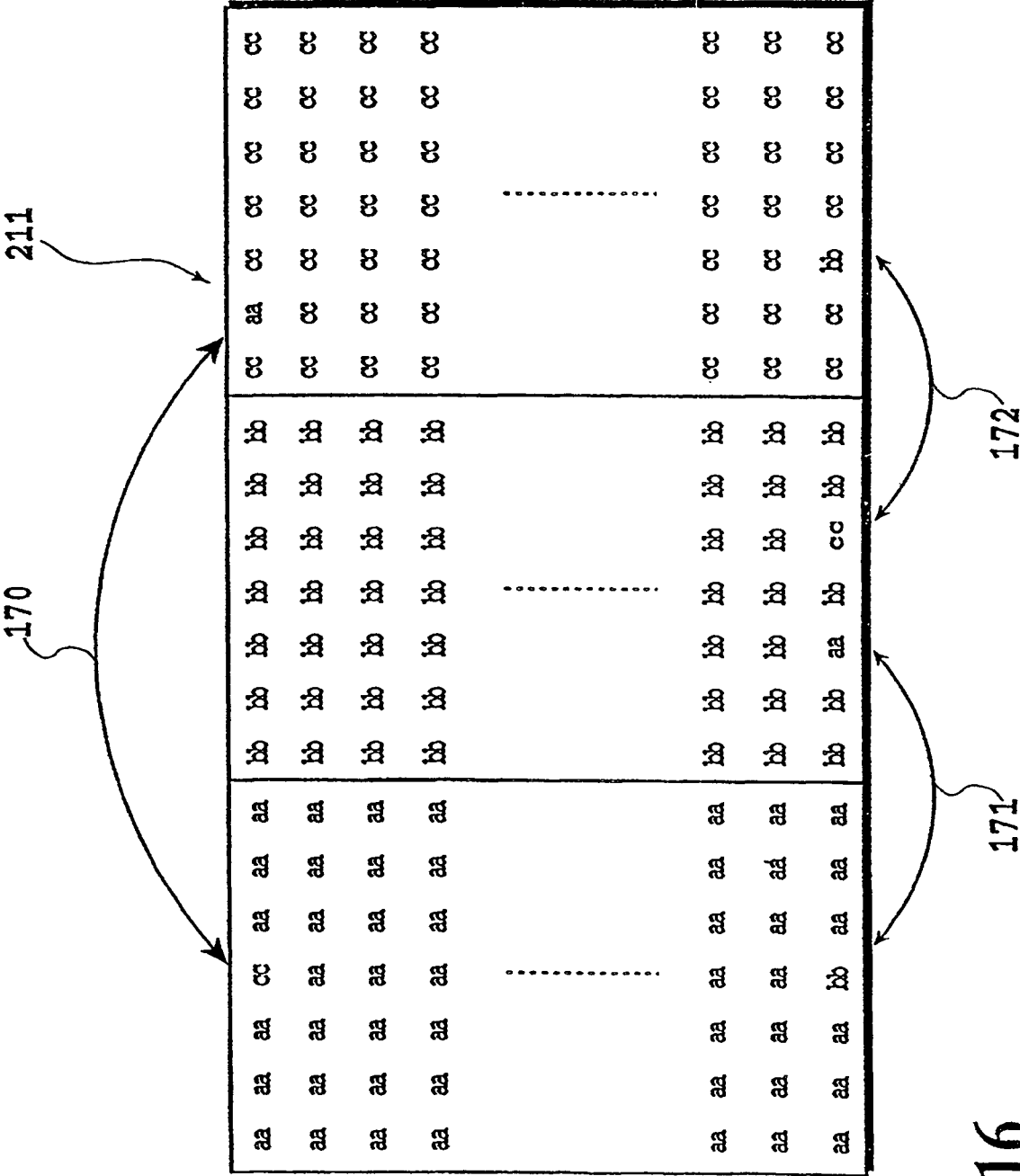


FIG.16

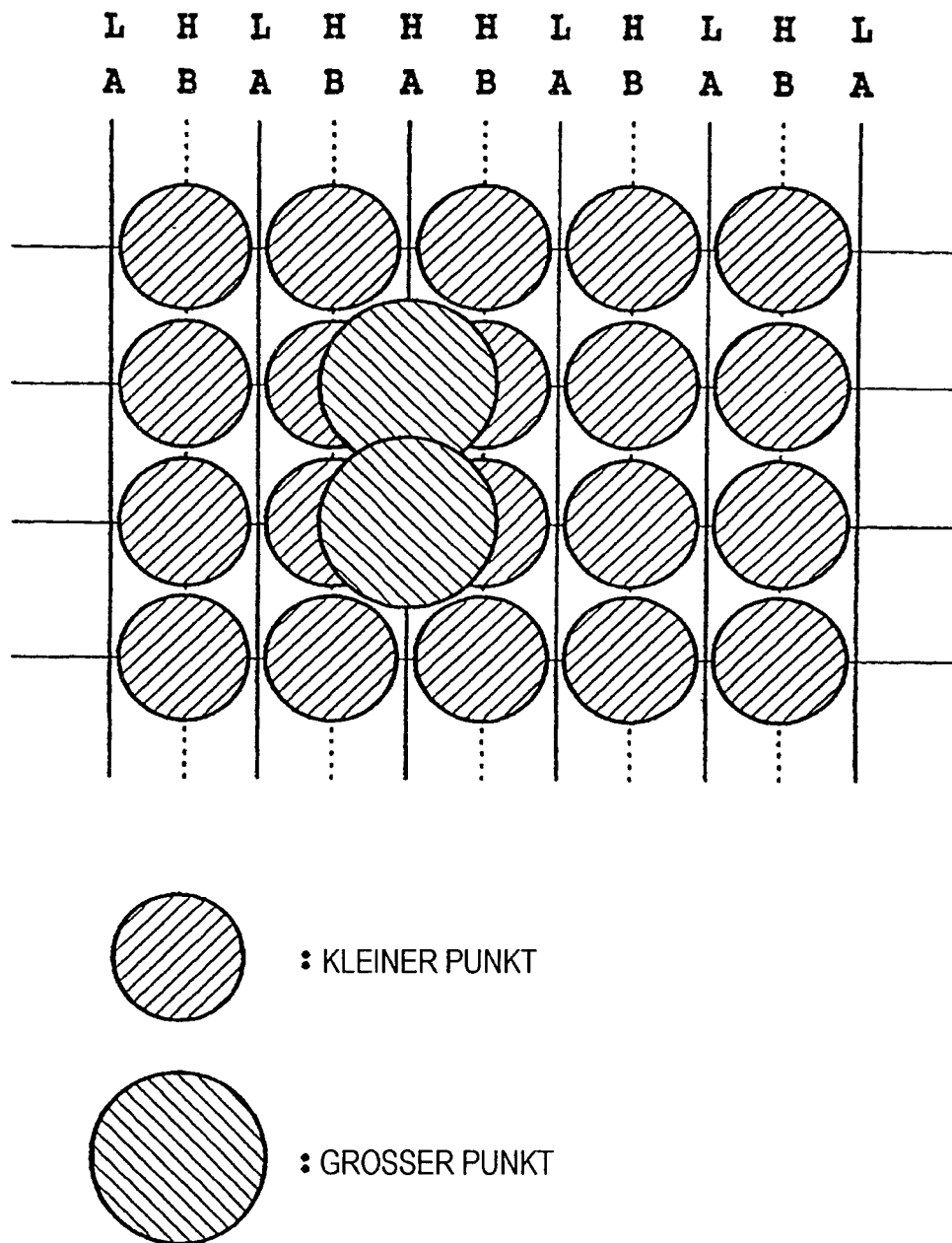


FIG.17

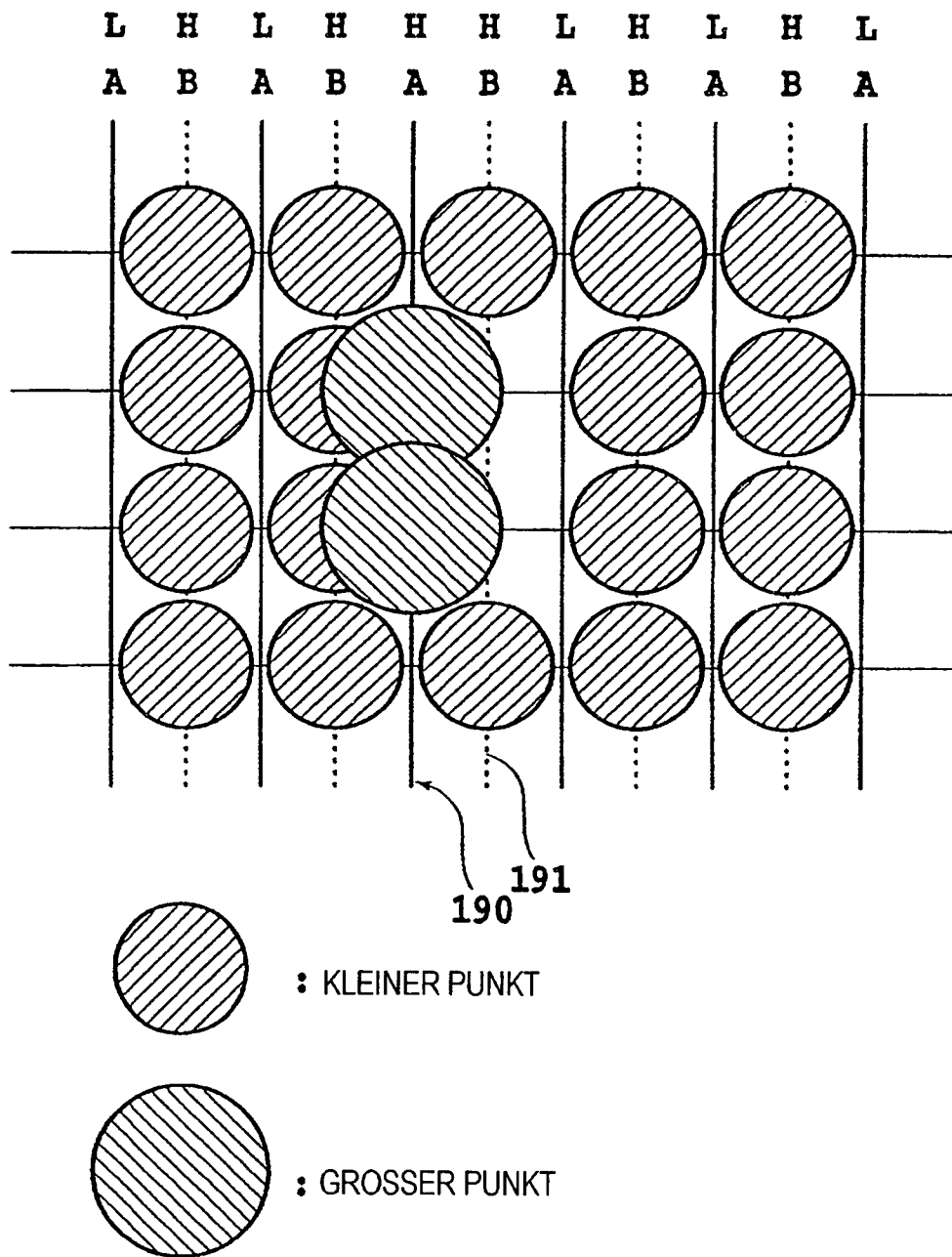


FIG.18

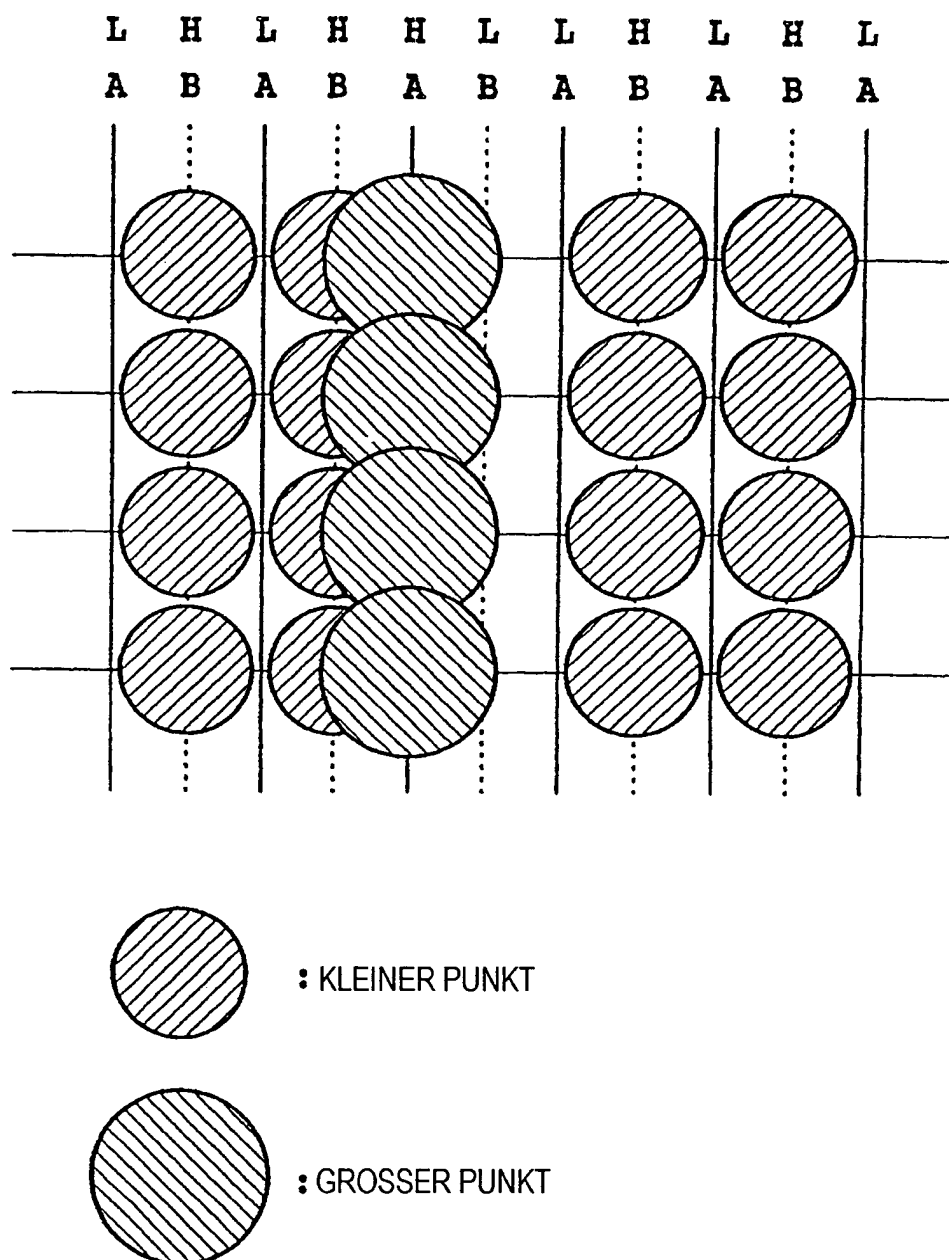


FIG.19

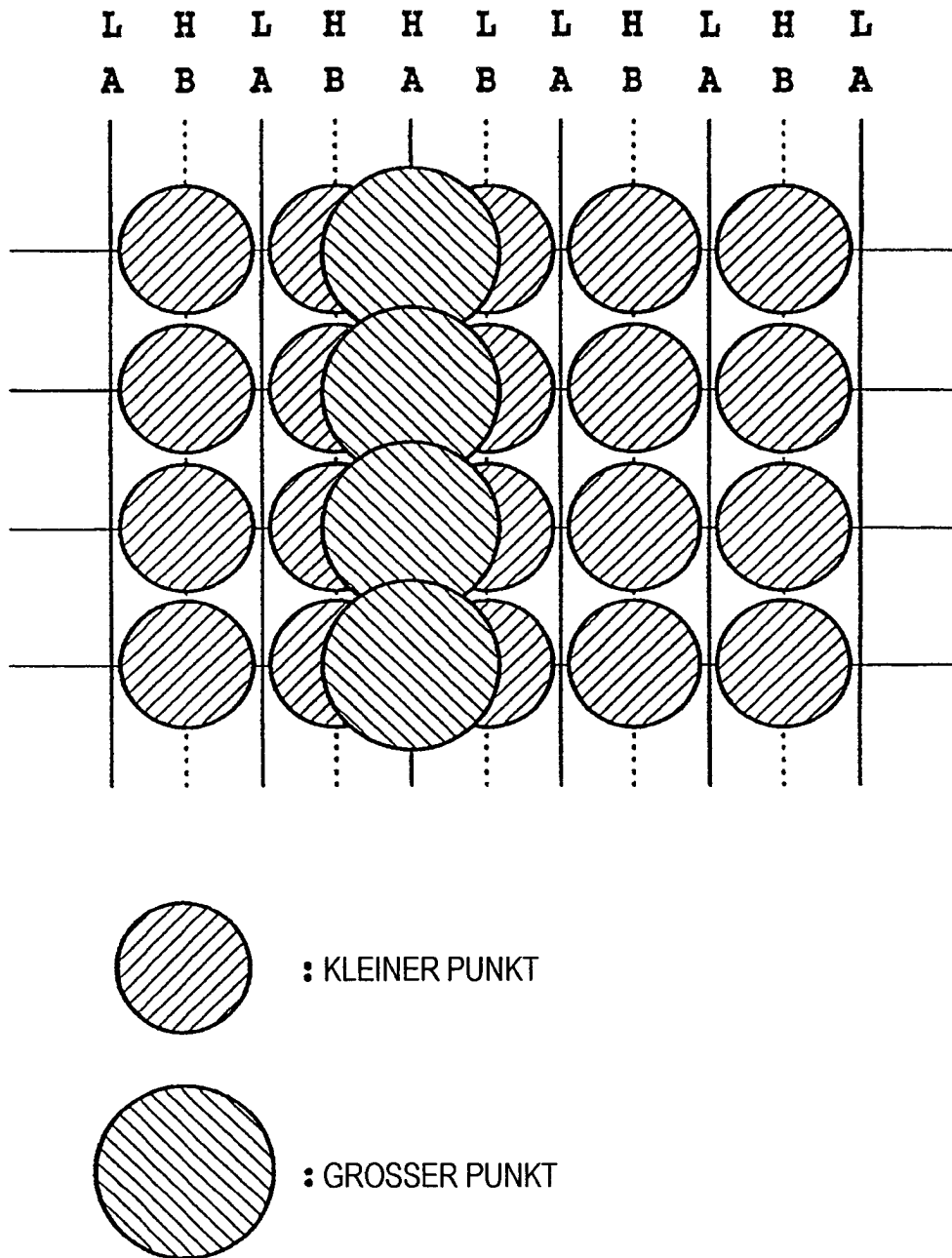


FIG.20

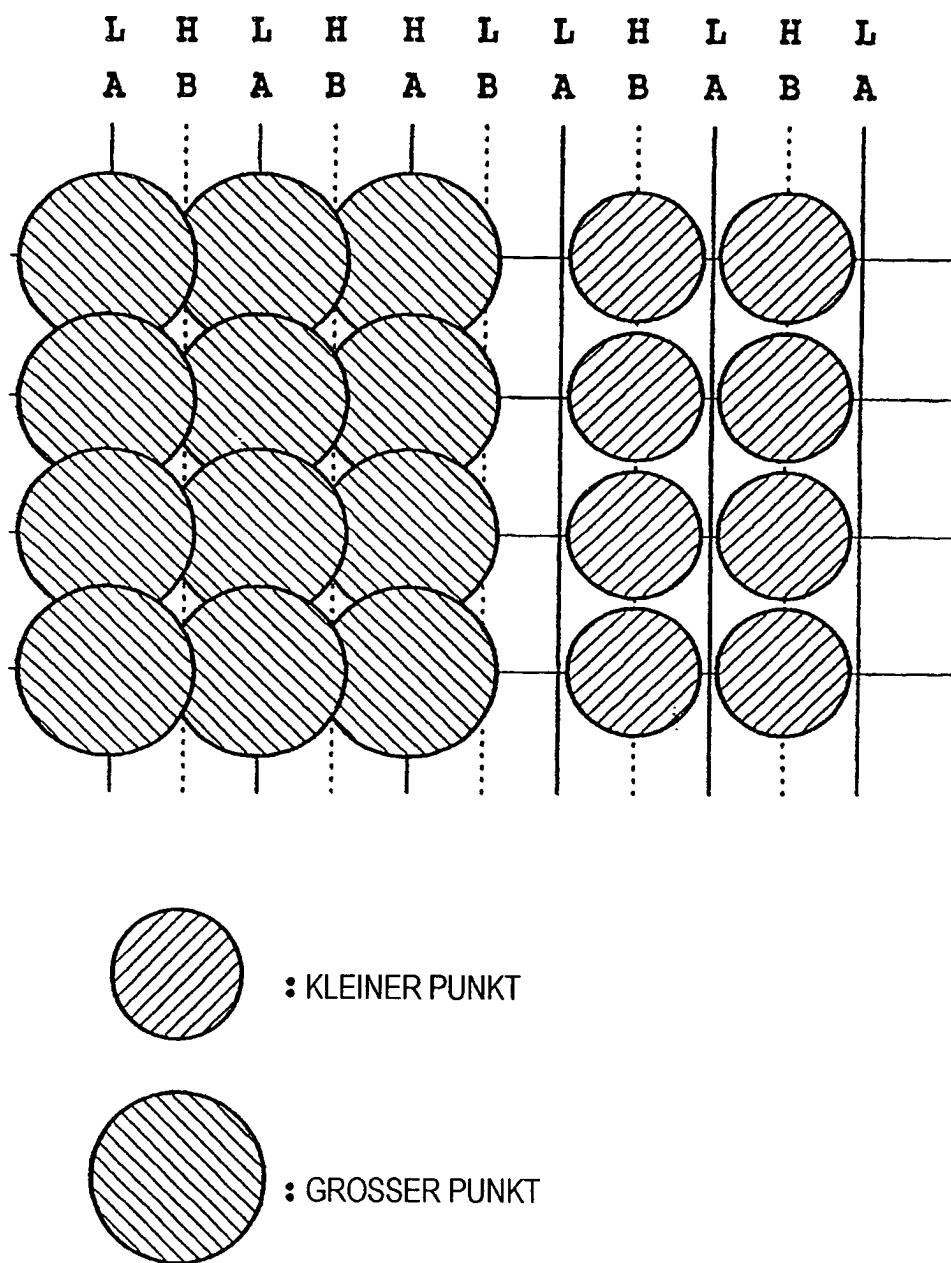


FIG.21

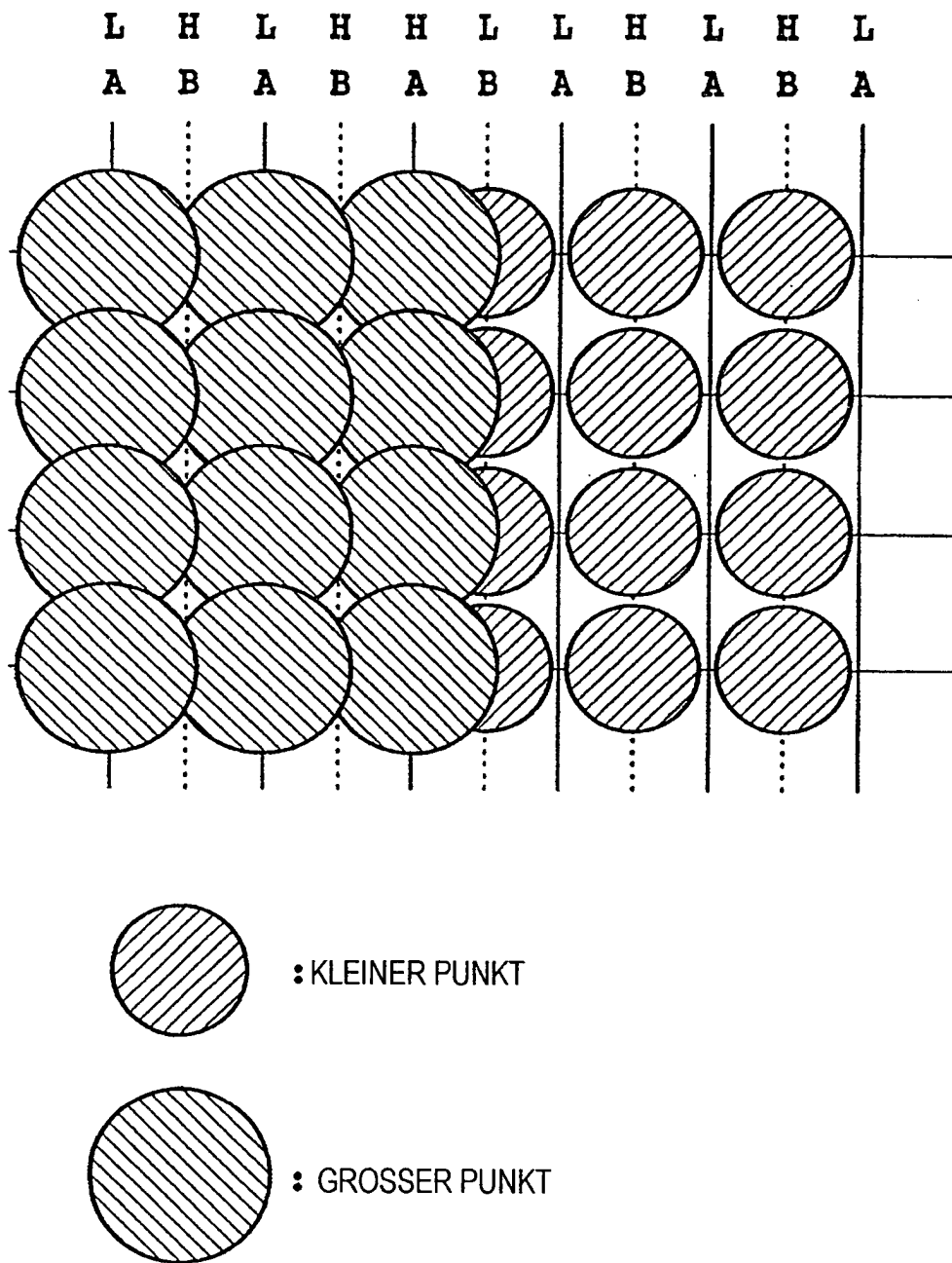
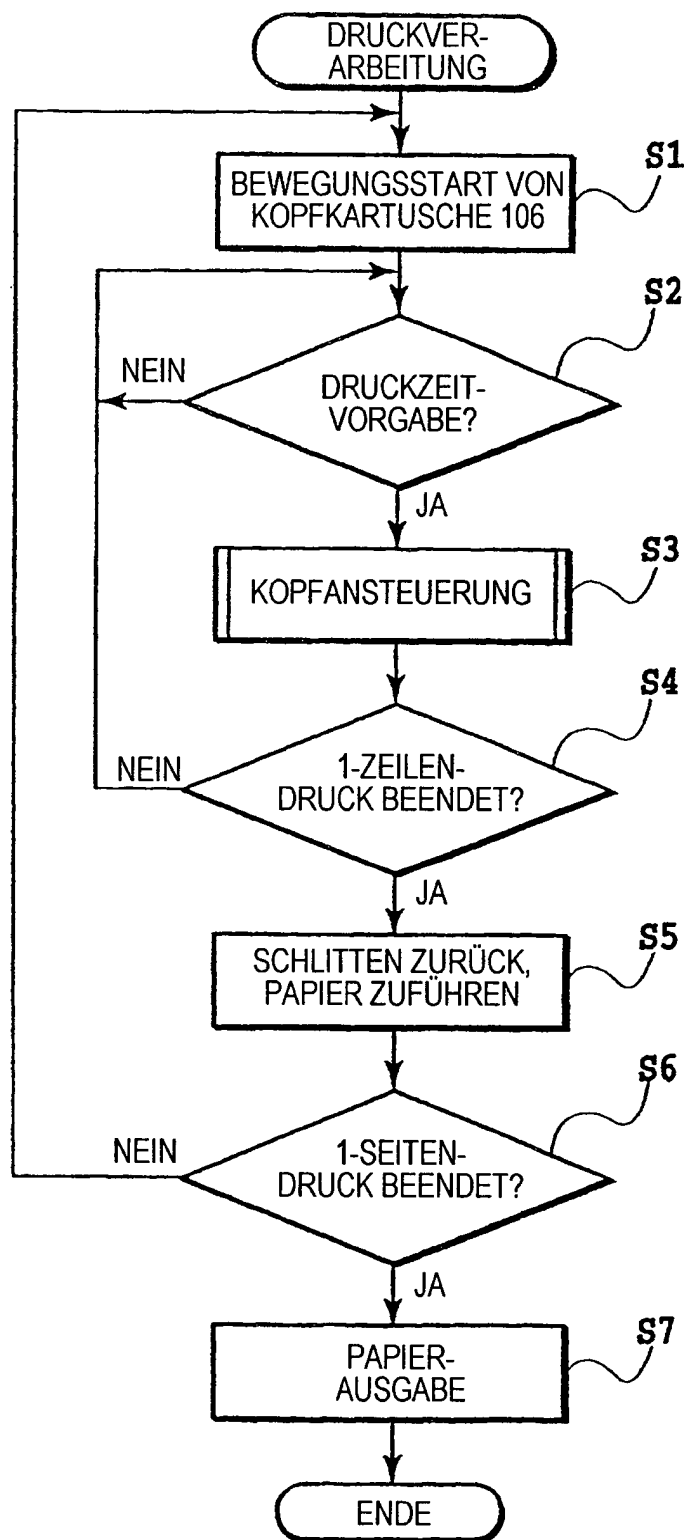
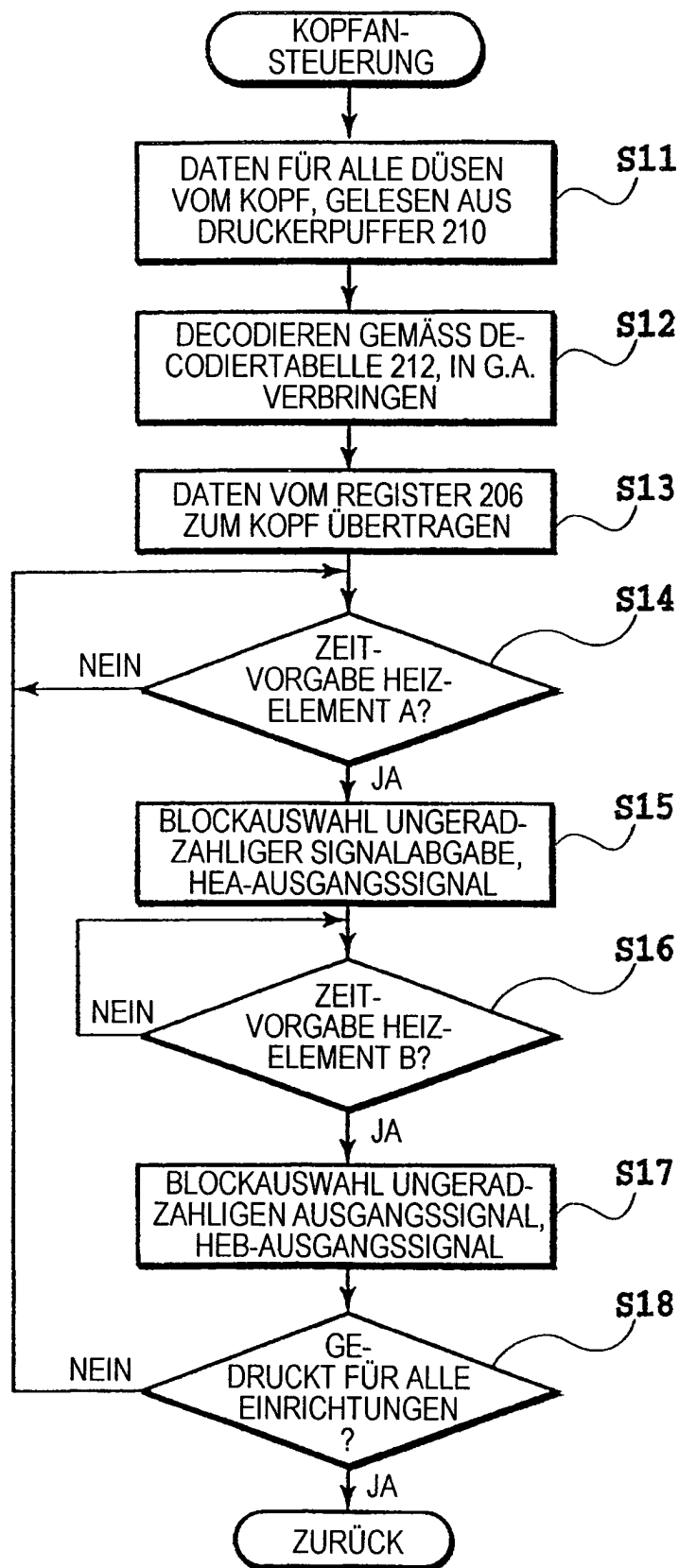


FIG.22

**FIG.23**

**FIG.24**

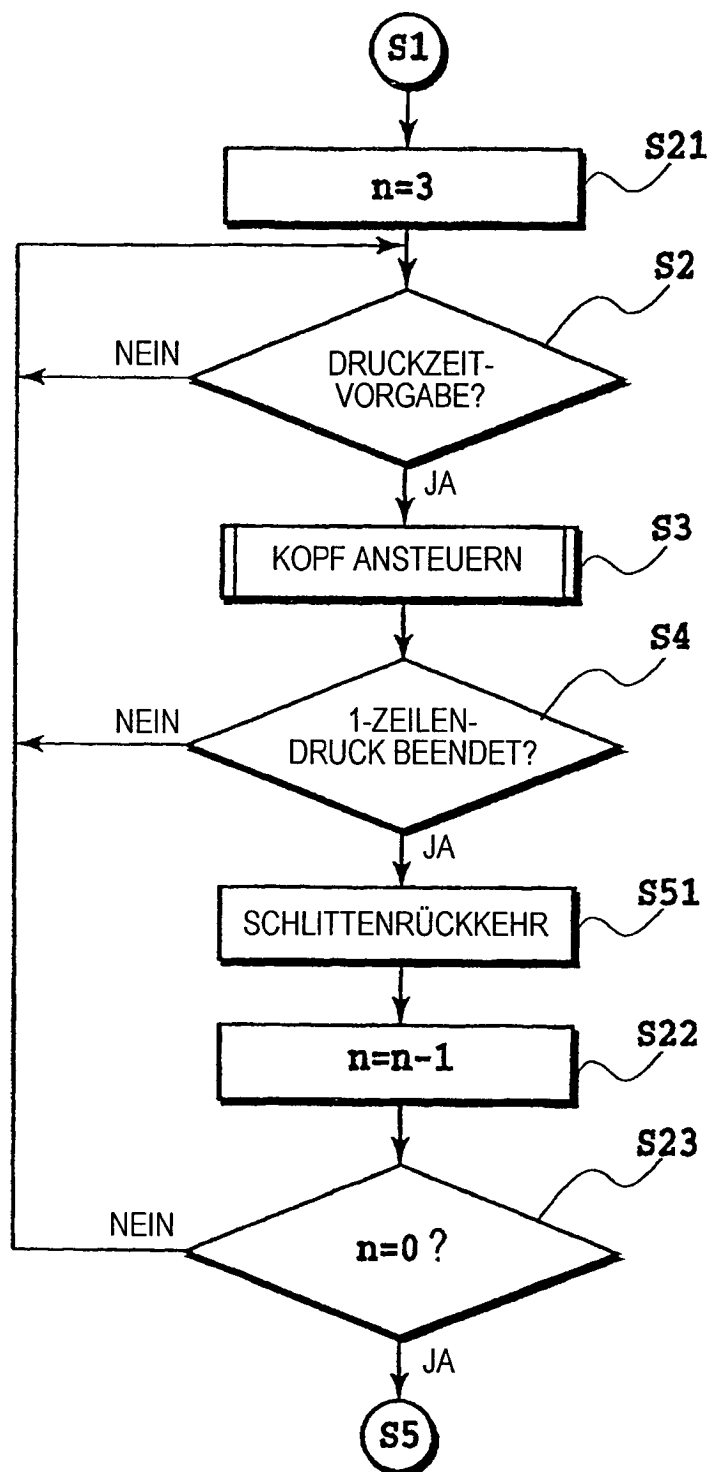


FIG.25

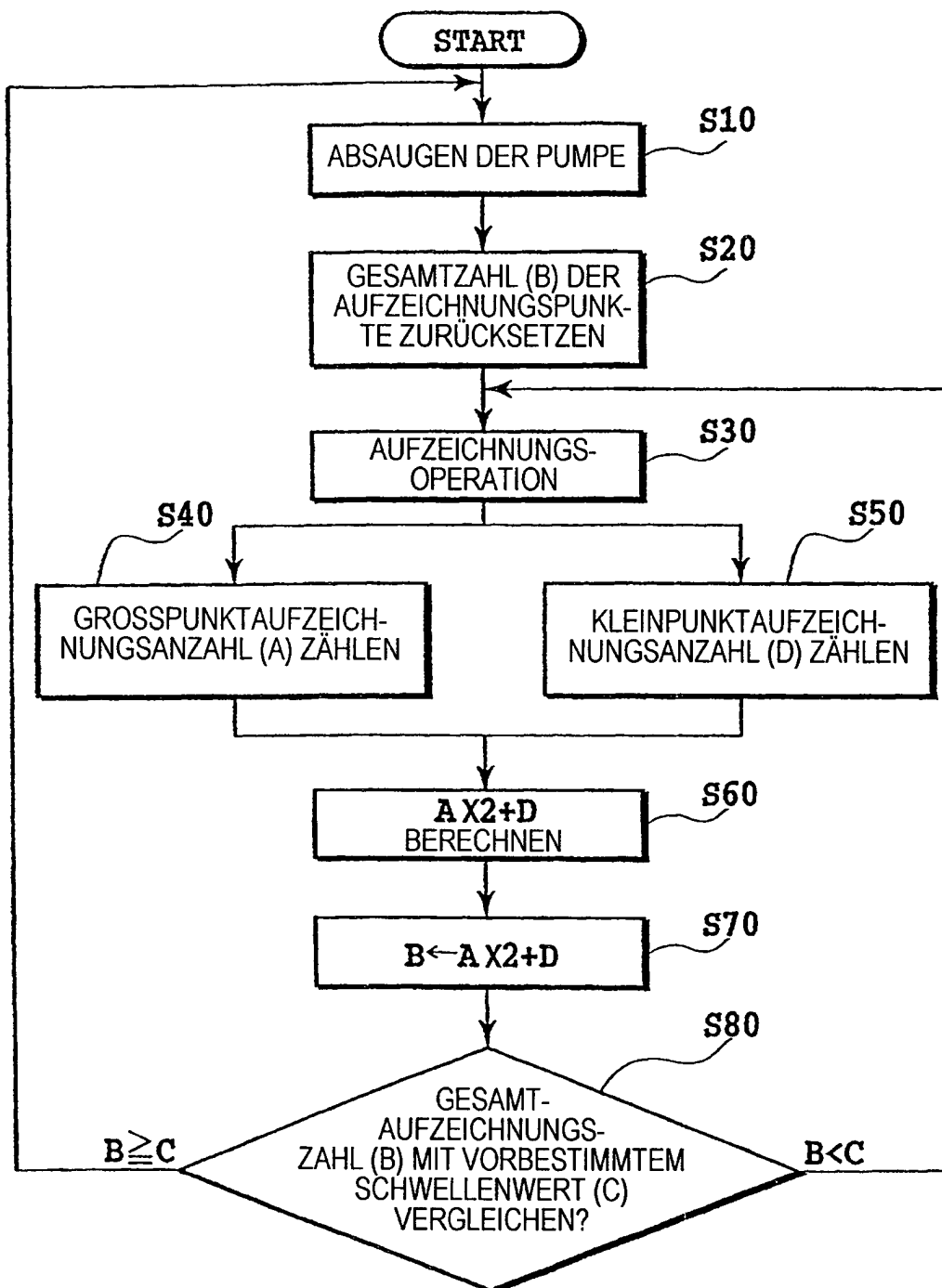
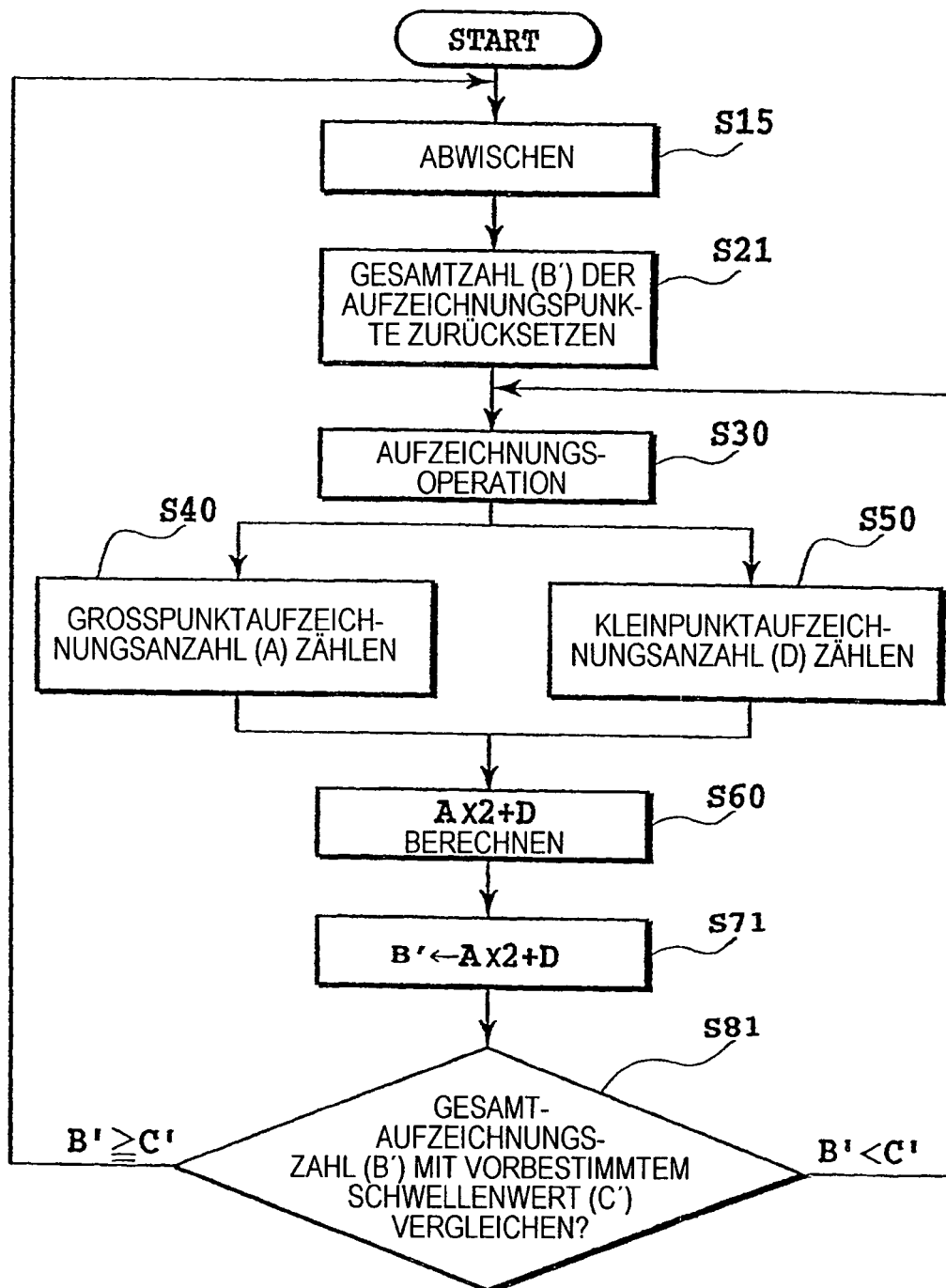


FIG.26

**FIG.27**

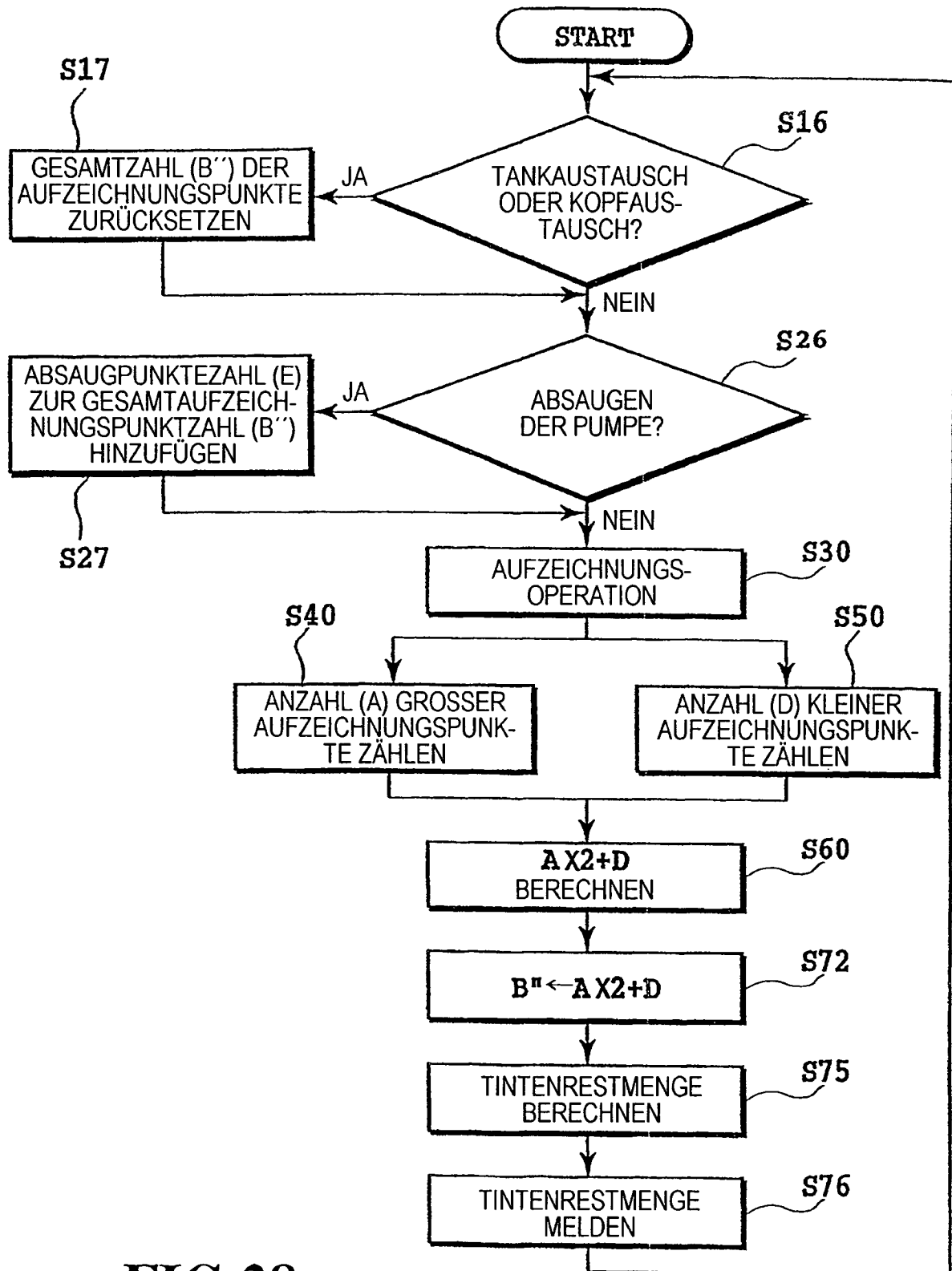


FIG.28

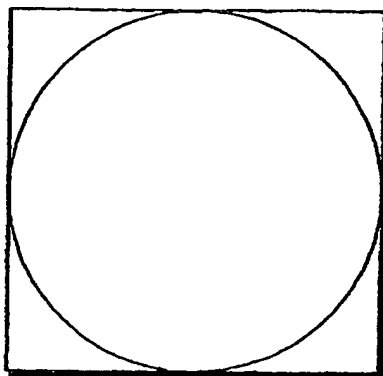


FIG.29A

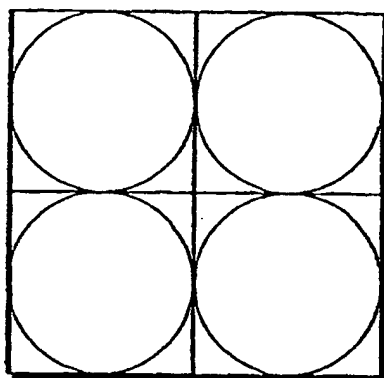


FIG.29B