



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 17 583 T2** 2007.10.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 270 230 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 17 583.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 013 709.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **20.06.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.01.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.10.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 2/15** (2006.01)

B41J 2/21 (2006.01)

B41J 2/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2001188516 **21.06.2001** **JP**

2001243318 **10.08.2001** **JP**

2002176342 **17.06.2002** **JP**

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Murakami, Shuichi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Mizutani,
Michinari, Ohta-ku, Tokyo, JP; Inoue, Takashi,
Ohta-ku, Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahldruckkopf, Tintenstrahldruckvorrichtung und dazugehöriges Verfahren**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als 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 betrifft einen Tintenstrahl Druckkopf und eine Tintenstrahl Druckvorrichtung und ein dazugehöriges Verfahren.

[0002] Tintenstrahl Druckvorrichtungen, die zum Drucken eines Bilds Tintentröpfchen aus einem Tintenstrahl Druckkopf ausstoßen, können durch Variieren der Größe der Tröpfchen ein Bild mit verschiedenen Abstufungen drucken.

[0003] Ein herkömmlicher Tintenstrahl Druckkopf, z. B. der, der in dem US-Patentdokument Nr. 5.208.605 beschrieben ist, weist zwei Düsenlinien auf, die in ihm parallel zueinander ausgebildet sind und sich in einer Richtung erstrecken, die eine Abtastrichtung kreuzt. Eine der Düsenlinien weist eine Vielzahl größerer Düsen (größere Ausstoßöffnungen) auf, die in gleichmäßigen Abständen angeordnet sind und durch welche große Tintentröpfchen ausgestoßen werden. Im Gegensatz dazu weist die andere Düsenlinie eine Vielzahl kleinerer Düsen (kleinere Ausstoßöffnungen) auf, die in gleichmäßigen Abständen angeordnet sind und durch welche kleine Tintentröpfchen ausgestoßen werden. Die größeren und kleineren Düsen stehen in Verbindung mit einer gemeinsamen Tintenzuführöffnung, wobei die gleiche Art Tinte durch diese Düsen ausgestoßen wird.

[0004] Ein in dieser Weise gebauter Druckkopf stößt, während er sich in der Abtastrichtung bewegt, durch die größeren und kleineren Düsen Tintentröpfchen aus, um große und kleine Tintenpunkte auf einem Druckmedium zu bilden.

[0005] Der Antragsteller der vorliegenden Erfindung untersuchte ein gedrucktes Bild, das unter Verwendung des herkömmlichen Druckkopfs gedruckt wurde. Das gedruckte Bild wird durch Pixel hoher Dichte und Pixel niedriger Dichte erreicht, wobei Pixel hoher Dichte, die den großen Tintenpunkten entsprechen, durch große Tintentröpfchen, die aus den größeren Düsen ausgestoßen werden, gebildet sind, und Pixel niedriger Dichte, die den kleinen Tintenpunkten entsprechen, durch kleine Tintentröpfchen, die aus den kleineren Düsen ausgestoßen werden, gebildet sind. Ein Ergebnis der Untersuchung ist, dass unerwünschte Streifen und eine bemerkbare Körnung bei gedruckten Bildern auftreten, was es schwierig macht, Bilder in fotografischer Qualität zu drucken.

[0006] Der Antragsteller der vorliegenden Erfindung hat einen der Gründe des Phänomens herausgefunden. Es ist durch die Anordnung, wonach die Positionen der größeren Düsen von der Position der kleineren Düsen in der Richtung der Düsenlinien abweichen, verursacht. D. h., bei dem herkömmlichen Druckkopf weicht die Position der großen Punkte, die durch große aus den größeren Düsen ausgestoßene

Tintenpunkte gebildet sind, von der Position der kleineren Punkte, die durch kleine aus den kleineren Düsen ausgestoßene Tintenpunkte gebildet sind, ab, weil die Positionen der größeren Düsen von der Position der kleineren Düsen in der Richtung der Düsenlinien abweichen. Daher weicht, wenn auch der große Punkt in der Mitte eines Pixels ausgebildet ist, die Position des kleinen Punkts von einer Mitte eines von einem kleinen Punkt gebildeten Pixels niedriger Dichte ab. Somit wird bei einem Pixel niedriger Dichte, in welchem ein kleiner Punkt gebildet ist, ein großer und unerwünschter streifenförmiger Leerraum innerhalb des Pixels hervorgerufen, wobei der Leerraum das Ausmaß der Abweichung der Position des kleinen Punkts von dem Mittelpunkt aufweist.

[0007] Ferner deckt sich, wenn ein Drucken eines Bilds unter Verwendung des herkömmlichen Druckkopfs ausgeführt wird, wie in [Fig. 20](#) gezeigt, auf einer Linie L, die sich entlang der Abtastrichtung des Druckkopfs erstreckt, der Grenzzonenteil zwischen großen Punkten D1 mit dem Grenzzonenteil zwischen kleinen Punkten D3. Entsprechend verbindet sich, wenn die Ausstoßrichtungen der großen Tintentröpfchen und kleinen Tintentröpfchen voneinander abweichen, ein Zwischenraum, der an der Position entsprechend dem Grenzzonenteil zwischen großen Punkten D1 verursacht ist, mit einem Zwischenraum, der an der Position entsprechend dem Grenzzonenteil zwischen kleinen Punkten D3 verursacht ist. Die sich verbindenden Zwischenräume erscheinen in den gedruckten Bildern als die unerwünschten Streifen.

[0008] Ferner ist es, wie in [Fig. 21](#) gezeigt, wenn die kleinen Punkte D3 auf dem Abschnitt, an den die großen Punkte D1 angrenzen, ausgebildet werden, schwierig, die kleinen Punkte D3 unabhängig ohne Überlappung mit den großen Punkten D1 auszubilden. Die großen Punkte D1 und die kleinen Punkte D3 werden zu Punkten D0, die größer als die Punkte D1 sind. Wegen der Punkte D0 erscheint deshalb in gedruckten Bildern eine bemerkbare Körnung.

[0009] Dokument US-A-6.137.502 beschreibt einen Tintenstrahl Druckkopf gemäß dem Oberbegriff nach Anspruch 1.

[0010] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Tintenstrahl Druckkopf, eine Tintenstrahl Druckvorrichtung und ein dazugehöriges Verfahren bereitzustellen, die das Drucken von Bildern mit einer hohen Abstufung und hohen Qualität unter Verwendung von Punkten unterschiedlicher Größe ermöglichen.

[0011] Gemäß einem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist ein Tintenstrahl Druckkopf mit einer Vielzahl Düsen bereitgestellt, durch welche der Druckkopf Tintentröpfchen der gleichen Farbe aus-

stößt, während er sich in einer Abtastrichtung bewegt, wobei die Düsen eine Vielzahl erster Düsen, durch welche ein vorbestimmtes Volumen Tintentröpfchen ausgestoßen wird, und eine Vielzahl zweiter Düsen, durch welche ein vorbestimmtes Volumen Tintentröpfchen, das geringer ist als das der Tintentröpfchen, die durch die ersten Düsen ausgestoßen werden, ausgestoßen wird, umfassen, die Anzahl der Vielzahl zweiter Düsen größer als die Anzahl der Vielzahl erster Düsen ist und wenigstens eine der zweiten Düsen ihren Mittelpunkt auf einer ersten imaginären Linie aufweist, die sich in der Abtastrichtung durch eine Mitte jeder einzelnen ersten Düse erstreckt.

[0012] Gemäß einem zweiten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist ein Tintenstrahldruckverfahren zum Drucken auf einem Druckmedium unter Verwendung eines Tintenstrahldruckkopfs der vorliegenden Erfindung bereitgestellt, wobei durch Tintentröpfchen, die durch die ersten und zweiten Düsen ausgestoßen werden, Punkte unterschiedlicher Größe auf dem Druckmedium gebildet werden.

[0013] Gemäß einem dritten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist ein Tintenstrahldruckverfahren zum Drucken auf einem Druckmedium unter Verwendung eines Tintenstrahldruckkopfs der vorliegenden Erfindung bereitgestellt, wobei ein Drucken dadurch ausgeführt wird, dass in Bezug auf die Abtastrichtung mindestens ein großer Punkt, der auf dem Druckmedium unter Verwendung eines Tintentröpfchens, das durch wenigstens eine der ersten Düsen ausgestoßen wird, gebildet wird, und eine Vielzahl kleiner Punkte, die auf dem Druckmedium unter Verwendung einer Vielzahl Tintentröpfchen, die durch die zweiten Düsen ausgestoßen werden, gebildet werden, abwechselnd angeordnet werden.

[0014] Gemäß einem vierten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist eine Tintenstrahldruckvorrichtung zum Drucken auf einem Druckmedium bereitgestellt, die einen Tintenstrahldruckkopf der vorliegenden Erfindung und eine Bewegungsvorrichtung zum Bewegen des Tintenstrahldruckkopfs und des Druckmediums im Verhältnis zueinander aufweist, wobei unter Verwendung von Tintentröpfchen, die durch die ersten und zweiten Düsen ausgestoßen werden, Punkte unterschiedlicher Größe auf dem Druckmedium gebildet werden.

[0015] Entsprechend einem Druckkopf der vorliegenden Erfindung ist auf einer imaginären Linie, die sich in einer Hauptabtastrichtung des Druckkopfs durch die Mitte einer ersten Düse (Düse mit größerem Durchmesser; Ausstoßöffnung mit größerem Durchmesser) erstreckt, die Mitte wenigstens einer zweiten Düse (Düse mit kleinerem Durchmesser;

Ausstoßöffnung mit kleinerem Durchmesser) angeordnet. Entsprechend verteilt sich, wenn ein Punkt innerhalb eines Druckbereichs auf einem Druckmedium gebildet wird, ein Leerbereich innerhalb des Druckbereichs gleichmäßig zur Außenseite des Umfangs des kleinen Punkts hin und ist nicht bemerkbar. Ferner können, wenn ein Drucken durch Bildung der großen und kleinen Punkte ausgeführt wird, die Grenzzoneanteile zwischen den großen Punkten und zwischen den kleinen Punkten so angeordnet werden, dass sie voneinander abweichen, so dass sie nicht auf der gleichen Linie entlang der Abtastrichtung des Druckkopfs liegen. Das verhindert, dass unerwünschte Streifen in den gedruckten Bildern erscheinen, wodurch Bilder mit einer hohen Abstufung und hohen Qualität gedruckt werden können.

[0016] Ferner ist die Anzahl zweiter Düsen (Düsen mit kleinerem Durchmesser; Ausstoßöffnungen mit kleinerem Durchmesser) größer als die erster Düsen (Düsen mit größerem Durchmesser; Ausstoßöffnungen mit größerem Durchmesser). Entsprechend können unter Verwendung von mehr kleinen Punkten Bilder mit hoher Auflösung gedruckt werden. Ferner kann die Verwendungshäufigkeit der zweiten Düsen aufgeteilt werden, um ihre Lebensdauer zu verbessern.

[0017] Außerdem ist die Art und Weise festgelegt, in welcher die ersten Düsen (Düsen mit größerem Durchmesser; Ausstoßöffnungen mit größerem Durchmesser) und die zweiten Düsen (Düsen mit kleinerem Durchmesser; Ausstoßöffnungen mit kleinerem Durchmesser) angeordnet sind. Dann ist eine Antriebsfrequenz, die genutzt wird, um Tintentröpfchen durch diese Düsen auszustoßen, zusammen mit der Abtastgeschwindigkeit des Druckkopfs auf einen festen Wert eingestellt, wodurch ermöglicht wird, dass Bilder mit hoher Geschwindigkeit gedruckt werden. Ferner können abhängig von der Art und Weise, in welcher die ersten Düsen (Düsen mit größerem Durchmesser; Ausstoßöffnungen mit größerem Durchmesser) und die zweiten Düsen (Düsen mit kleinerem Durchmesser; Ausstoßöffnungen mit kleinerem Durchmesser) angeordnet sind, große und kleine Punkte, die unter Verwendung dieser Düsen gebildet werden, beliebig miteinander kombiniert werden, um qualitativ hochwertige Bilder zu drucken.

[0018] Die vorstehenden und andere Ziele, Wirkungen, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsformen in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen mehr deutlich.

[0019] [Fig. 1](#) zeigt eine teilweise aufgeschnittene perspektivische Ansicht eines Druckkopfs, auf den die vorliegende Erfindung zutreffend ist;

[0020] [Fig. 2](#) zeigt eine vergrößerte Schnittansicht,

die entlang einer Linie II-II in [Fig. 1](#) ausgeführt ist;

[0021] [Fig. 3](#) zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Druckvorrichtung, auf welche die vorliegende Erfindung zutreffend ist;

[0022] [Fig. 4](#) zeigt ein Blockdiagramm eines Steuersystems der Druckvorrichtung in [Fig. 3](#);

[0023] [Fig. 5](#) zeigt ein Diagramm, das darstellt, wie gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung Düsen in einem Druckkopf angeordnet sind;

[0024] [Fig. 6](#) zeigt ein Diagramm, das Punkte darstellt, die unter Verwendung des in [Fig. 5](#) gezeigten Druckkopfs gebildet sind;

[0025] [Fig. 7](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung des Grenzzonenteils zwischen den großen Punkten und des Grenzzonenteils zwischen den kleinen Punkten, wobei die großen und kleinen Punkte unter Verwendung des in [Fig. 5](#) gezeigten Druckkopfs gebildet sind;

[0026] [Fig. 8](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung der Punktanordnung, bei der die kleinen Punkte ohne Überlappung mit dem großen Punkt gebildet sind, die großen und kleinen Punkte unter Verwendung des in [Fig. 5](#) gezeigten Druckkopfs gebildet sind;

[0027] [Fig. 9](#) zeigt ein Diagramm, das darstellt, wie Düsen in einem anderen Druckkopf gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung angeordnet sind;

[0028] [Fig. 10](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung eines Beispiels einer Kombination großer und kleiner Punkte bei Verwendung des in [Fig. 5](#) gezeigten Druckkopfs zur Druckausführung;

[0029] [Fig. 11](#) zeigt ein Diagramm, das zeigt, wie Düsen in einem Druckkopf gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung angeordnet sind;

[0030] [Fig. 12](#) zeigt eine Draufsicht, die Düsen in dem Druckkopf in [Fig. 11](#) zeigt;

[0031] [Fig. 13](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung von Punkten, die bei Verwendung des in [Fig. 11](#) gezeigten Druckkopfs gebildet werden können;

[0032] [Fig. 14](#) zeigt ein Diagramm, das zeigt, wie Düsen in einem Druckkopf gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung angeordnet sind;

[0033] [Fig. 15](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung von Punkten, die bei Verwendung des in [Fig. 14](#) ge-

zeigten Druckkopfs gebildet werden können;

[0034] [Fig. 16A](#) zeigt eine Draufsicht, die ein Beispiel einer Bauweise eines Druckkopfs gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, und [Fig. 16B](#) zeigt eine Draufsicht, die ein weiteres Beispiel einer Bauweise des Druckkopfs gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0035] [Fig. 17A](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung von Punkten, die bei Verwendung des in [Fig. 16A](#) gezeigten Druckkopfs gebildet werden können, und [Fig. 17B](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung von Punkten, die bei Verwendung des in [Fig. 16B](#) gezeigten Druckkopfs gebildet werden können;

[0036] [Fig. 18](#) zeigt eine Draufsicht, die ein Beispiel einer Bauweise eines Druckkopfs gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0037] [Fig. 19](#) zeigt eine Draufsicht, die ein weiteres Beispiel einer Bauweise eines Druckkopfs gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0038] [Fig. 20](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung des Grenzzonenteils zwischen den großen Punkten und des Grenzzonenteils zwischen den kleinen Punkten, wobei die großen und kleinen Punkte unter Verwendung eines herkömmlichen Druckkopfs gebildet sind;

[0039] [Fig. 21](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung des Überlappens der großen Punkte und kleinen Punkte, wobei die großen und kleinen Punkte unter Verwendung eines herkömmlichen Druckkopfs gebildet sind;

[0040] [Fig. 22](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung der Punkte, wenn unter Verwendung eines herkömmlichen Druckkopfs kleine Punkte überlappt sind, um den mittelgroßen Punkt zu bilden; und

[0041] [Fig. 23](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung eines Beispiels einer Kombination der großen Punkte, die unter Verwendung des herkömmlichen Druckkopfs gebildet sind.

[0042] Zunächst erfolgt mit Bezug auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) die Beschreibung grundlegender Bauweisen eines Druckkopfs und einer Druckvorrichtung, auf die die vorliegende Erfindung zutreffend ist.

(Grundaufbau)

[0043] [Fig. 1](#) zeigt eine teilweise aufgeschnittene perspektivische Ansicht eines Druckkopfs, auf den die vorliegende Erfindung zutreffend ist. [Fig. 2](#) zeigt

eine Schnittansicht, die entlang einer Linie II-II in [Fig. 1](#) ausgeführt ist.

[0044] Ein Druckkopf **10** bei diesem Beispiel weist ein Substrat **4**, das aus Glas, Keramik, Kunststoff, Metall oder dergleichen besteht, auf. Ein Material für das Substrat **4** ist beliebig und muss nur als ein Teil eines Elements für die Tintenkanalbildung und als ein Träger für Materialschichten, die eine Vorrichtung für die Erzeugung thermischer Energie bilden, Tintenkanäle und Tintendüsen, die später beschrieben werden, dienen. Bei diesem Beispiel ist das Substrat **4** ein Si-Substrat (Wafer). Das Substrat **4** weist elektrothermische Umwandlungselemente **1** als Vorrichtungen zur Erzeugung thermischer Energie und eine Tintenzuführöffnung **3** auf. Die elektrothermischen Umwandlungselemente **1** sind an jeder Seite der Tintenzuführöffnung **3**, die aus einem durchgehenden Schlitz besteht, angeordnet. In [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sind elektrische Kabel und dergleichen, die verwendet werden, um die elektrothermischen Umwandlungselemente **1** betreiben, nicht gezeigt. Das Substrat **4** ist mit Tintenkanalwänden **7**, die die Tintenkanäle begrenzen, versehen. Eine Düsenplatte **5** mit Düsen **2** ist auf den Kanalwänden **7** angeordnet. Die Tintenkanalwände **7** sind bei diesem Beispiel abweichend von dem Konstruktionsteil, das die Düsenplatte **5** bildet, jeweils aus einer umhüllenden Kunstharzschicht **6** gebildet. Doch durch die Bildung der Tintenkanalwände **7** auf dem Substrat **4** unter Anwendung eines Verfahrens wie z. B. Aufschleuderns können die Tintenkanalwände **7** und die Düsenplatte **5** gleichzeitig unter Verwendung des gleichen Konstruktionsteils gebildet sein.

[0045] Tinte zur Bilderzeugung wird durch die Tintenzuführöffnung **3** eingespeist und in die durch die Tintenkanalwände **7** gebildeten Tintenkanäle eingeleitet. Dann wird über Kabel (nicht gezeigt) Elektrizität durch die elektrothermischen Umwandlungselemente **1** geleitet, um die elektrothermischen Umwandlungselemente **1** zu veranlassen, thermische Energie zu erzeugen. Dann wird Tinte in den Tintenkanälen **7** erhitzt, um auf Grund von Filmsieden Blasen zu erzeugen. Die entstehende Energie aus Blasen veranlasst, dass Tintentröpfchen durch die Düsen **2** ausgestoßen werden. Die Düsen **2** sind dicht angeordnet, um einen Druckkopf **10** auf der Basis eines Mehrfachdüsen-Tintenstrahlverfahrens zu bilden. Bei diesem Beispiel sind das elektrothermische Umwandlungselement **1** und die Düse **2** bei jedem der großen Anzahl Tintenkanäle, die durch die Tintenkanalwände **7** gebildet sind, in Gegenüberlage zueinander angeordnet.

[0046] [Fig. 3](#) zeigt eine perspektivische Ansicht zur schematischen Darstellung der Bauweise einer Druckvorrichtung, auf die die vorliegende Erfindung zutreffend ist.

[0047] Eine Druckvorrichtung **50** bei diesem Beispiel beruht auf einem seriellen Abtastverfahren. Führungswellen **51** und **52** führen so einen Schlitten **53**, dass der Schlitten **53** in einer Hauptabtastrichtung, die durch einen Pfeil X gezeigt ist, bewegt werden kann. Der Schlitten **53** wird unter Verwendung eines Schlittenmotors und Antriebskraftübertragungsmechanismen wie z. B. Riemen, welche eine Antriebskraft von dem Motor übertragen, in der Hauptabtastrichtung hin- und herbewegt. Der Schlitten **53** trägt den Druckkopf **10** (nicht gezeigt in [Fig. 2](#)), der an ihm befestigt ist, und Tintenbehälter **54**, die auch an ihm befestigt sind und von welchen dem Druckkopf **10** Tinte zugeführt wird. Der Druckkopf **10** und die Tintenbehälter **54** können eine Tintenstrahlkassette bilden. Ein Blatt P als ein Druckmedium wird durch eine Einführöffnung **55**, die an einem vorderen Ende der Vorrichtung ausgebildet ist, eingeführt, wobei nachfolgend ihre Transportrichtung umgekehrt wird, und wird dann durch eine Zuführwalze **56** in einer Nebenabtastrichtung, die durch einen Pfeil Y gezeigt ist, transportiert. Die Druckvorrichtung **50** druckt sequentiell ein Bild auf das Blatt P, indem sie einen Druckvorgang und einen Transportvorgang wiederholt. Bei dem Druckvorgang wird Tinte auf einen Druckbereich des Blatts P auf einer Platte **5** ausgestoßen, während der Druckkopf **10** in der Hauptabtastrichtung bewegt wird. Bei dem Transportvorgang wird das Blatt P in der Nebenabtastrichtung um einen Abstand entsprechend der Druckbreite des Blatts P transportiert.

[0048] In [Fig. 3](#) ist eine Wiederherstellungseinheit (Wiederherstellungsprozessvorrichtung) **58** an dem linken Ende in einem Bewegungsbereich des Schlittens **53** positioniert. Die Wiederherstellungseinheit befindet sich in Gegenüberlage einer Fläche des an dem Schlitten **53** angeordneten Druckkopfs, in dem die Düsen **2** ausgebildet sind. Die Wiederherstellungseinheit **58** weist eine Kappe auf, die die Düsen **2** des Druckkopfs **10** verkappen kann, eine Saugpumpe, die einen Unterdruck in die Kappe bringen kann, und weiteres auf. Die Wiederherstellungseinheit **58** führt einen Wiederherstellungsprozess (auch als ein „Saugwiederherstellungsprozess“ bezeichnet) aus mit der Absicht, einen Unterdruck in die Kappe zu bringen, die die Düsen **2** abdeckt, um Tinte durch die Düsen **2** zu saugen und auszustoßen, damit der angemessene Tintenausstoßzustand des Druckkopfs **10** aufrecht erhalten wird. Alternativ kann, um den angemessenen Tintenausstoßzustand des Druckkopfs **10** aufrecht zu erhalten, der Wiederherstellungsprozess (auch als „Ausstoßwiederherstellungsprozess“ bezeichnet) durch Ausstoßen von Tinte, die nicht zur Bilderzeugung beiträgt, durch die Düsen **2** zur Kappe hin erfolgen.

[0049] [Fig. 4](#) zeigt ein schematisches Blockdiagramm eines Steuersystems einer Druckvorrichtung, auf die die vorliegende Erfindung zutreffend ist.

[0050] In [Fig. 4](#) führt eine Zentraleinheit (CPU) **100** Prozesse von Steuervorgängen für die vorliegende Druckvorrichtung, Datenverarbeitung und weiteres aus. Ein Festwertspeicher (ROM) **101** speichert Programme für diese Prozessvorgänge und weitere, und ein Direktzugriffsspeicher (RAM) **102** wird als ein Arbeitsbereich oder dergleichen verwendet, um diese Prozesse auszuführen. Einem Kopfantriebsteil **10A** werden durch die CPU **100** Antriebsinformationen (Bildinformationen) für die elektrothermischen Umwandlungselemente **1** und Antriebssteuersignale (Hitzeimpulse) zugeführt, wodurch Tinte aus dem Druckkopf **10** ausgestoßen wird. Die CPU **100** steuert durch eine Motorsteuerung **103A** einen Schrittmotor **103** zum Antrieb des Schlittens in der Hauptabtastrichtung und steuert über eine Motorsteuerung **104A** einen Pulsfrequenzmotor **104** zum Transportieren des Blatts P in der Nebenabtastrichtung.

(Erste Ausführungsform)

[0051] [Fig. 5](#) zeigt eine Draufsicht eines wesentlichen Teils eines Druckkopfs gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0052] Bei diesem Beispiel weist, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, ein Druckkopf **10** eine Vielzahl Düsen (Ausstoßöffnungen), die auf Linien L1 und L2 ausgebildet sind, die entlang der durch einen Pfeil X angezeigten Hauptabtastrichtung angeordnet sind, auf. Tintentröpfchen der gleichen Farbe werden aus der Vielzahl Düsen ausgestoßen. Die Linie L1 weist Düsen mit größerem Durchmesser (Ausstoßöffnungen mit größerem Durchmesser) **21** auf, die darauf in gleichen Abständen ausgebildet sind.

[0053] Der Abstand zwischen den Düsen mit größerem Durchmesser **21** entspricht einer Auflösung von 600 dpi (Punkte pro Zoll). Die Linie L2 weist Düsen mit kleinerem Durchmesser (Ausstoßöffnungen mit kleinerem Durchmesser) **22** auf, die darauf in gleichen Abständen ausgebildet sind. Der Abstand zwischen den Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** entspricht einer Auflösung von 1200 dpi. Die Mitte der Düse mit dem größeren Durchmesser **21** auf der Linie L1 und die Mitte einer Düse mit kleinerem Durchmesser **22A** auf der Linie L2 befinden sich auf einer imaginären Mittellinie L0, die sich entlang der durch den Pfeil X angezeigten Hauptabtastrichtung erstreckt. Ferner liegt auf der Linie L2 mitten zwischen den benachbarten Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A** eine Düse mit kleinerem Durchmesser **22B**. Bei diesem Beispiel weicht die Linie L1 mit den Düsen mit größerem Durchmesser um 10,7 µm von der Linie L2 mit den Düsen mit kleinerem Durchmesser ab. Der Druckkopf **10** leistet einen Druckvorgang, während er mit einer Geschwindigkeit von 10 Zoll pro Sekunde in der Richtung des Pfeils X (Hauptabtastrichtung) bewegt wird.

[0054] Der Druckkopf **10** weist Tintenkanäle auf, die durch Tintenkanalwände **7** begrenzt sind und den Düsen mit größerem Durchmesser **21** und Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** entsprechen. Jeder der Tintenkanäle ist mit einem elektrothermischen Umwandlungselement **1** versehen, das gegenüber der entsprechenden Düse mit größerem Durchmesser **21** oder Düse mit kleinerem Durchmesser **22** positioniert ist. Bei diesem Beispiel beträgt die Menge Tinte, die durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßen wird 10 pl (Picoliter). Die Düse mit größerem Durchmesser **21** hat einen Durchmesser von 23 µm. Das elektrothermische Umwandlungselement **1**, das gegenüber der Düse mit größerem Durchmesser **21** positioniert ist, hat eine Größe von 30 × 30 µm. Andererseits beträgt die Menge Tinte, die durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22** ausgestoßen wird 2 pl. Die Düse mit kleinerem Durchmesser **22** hat einen Durchmesser von 11 µm. Ferner beträgt die Kanalhöhe 14 µm, und die Dicke der Düsenplatte ist 11 µm.

[0055] [Fig. 6](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung der Anordnung der unter Verwendung des Druckkopfs **10** auf einem Blatt P als einem Druckmedium gebildeten Tintenpunkte.

[0056] Ein durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßenes Tintentröpfchen bildet einen großen Punkt D1 in einem Einheitsdruckbereich von 600 × 600 dpi auf dem Blatt P. Ferner bildet ein durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22** ausgestoßenes Tintentröpfchen einen kleinen Punkt D3. In [Fig. 6](#) ist ein kleiner Punkt D3(A) durch ein durch die Düse mit dem kleineren Durchmesser **22A** ausgestoßenes Tintentröpfchen gebildet. Ferner ist ein kleiner Punkt D3(B) durch ein durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22B** ausgestoßenes Tintentröpfchen gebildet. Weiterhin bilden die durch die zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A** und **22B** ausgestoßenen Tintentröpfchen einen mittelgroßen Punkt D2. Das bedeutet, die zwei kleinen Punkt D3(A) und D3(B) überlappen sich und weichen voneinander ab, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, um den mittelgroßen Punkt D2 zu bilden.

[0057] Die Mitte der Düse mit kleinerem Durchmesser **21A** und die Mitte der Düse mit größerem Durchmesser **22** sind somit auf der imaginären Mittellinie L0, die sich entlang der X-Richtung (Hauptabtastrichtung) erstreckt, angeordnet. Entsprechend können ein kleiner Punkt D3 und ein großer Punkt D1 jeweils in der Mitte des Druckbereichs (Pixel) von 600 × 600 dpi ausgebildet werden. Somit kann, wenn ein kleiner Punkt D3 innerhalb des Druckbereichs gebildet wird, die Leerstelle innerhalb des Druckbereichs gleichmäßig zur Außenseite des Umfangs des kleinen Punktes D3 hin verteilt werden. Folglich wird die Leerstelle nicht bemerkbar sein. Ferner weichen, wenn eine Kombination großer Punkte D1 und kleiner Punkte

D3 gedruckt wird, der Grenzzonenteil zwischen den großen Punkten D1 und der Grenzzonenteil zwischen den kleinen Punkten D3 voneinander in der Y-Richtung (Nebenabtastrichtung) ab, wie in [Fig. 7](#) gezeigt. Das bedeutet, der Grenzzonenteil zwischen den großen Punkten D1 liegt auf einer Linie LA, die sich entlang der Abtastrichtung des Druckkopfs **10** erstreckt. Der Grenzzonenteil zwischen den kleinen Punkten D3 liegt auf einer Linie LB, die sich entlang der Abtastrichtung des Druckkopfs **10** erstreckt. Diese Linien LA und LB weichen voneinander in der Y-Richtung ab. Demzufolge ist verhindert, dass unerwünschte Streifen auf einem gedruckten Bild erscheinen. Insbesondere ist die Mitte der Düse mit kleinerem Durchmesser **21B** vorzugsweise auf der imaginären Mittellinie L0' angeordnet, wie in [Fig. 5](#) gezeigt. Die imaginäre Mittellinie L0' geht mitten zwischen den angrenzenden Düsen mit größerem Durchmesser **21** in der Y-Richtung hindurch und erstreckt sich entlang der X-Richtung (Hauptabtastrichtung). Denn durch eine solche Anordnung der Düse mit kleinerem Durchmesser **21B** wird, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, der kleine Punkt D3, der durch das Tintentröpfchen, das durch die Düse **21B** mit kleinerem Durchmesser ausgestoßen worden ist, auf der Linie LA positioniert, auf welcher der Grenzzonenteil zwischen den großen Punkten D1 positioniert ist. Daher wird effektiver verhindert, dass unerwünschte Streifen auf einem gedruckten Bild erscheinen. Ferner kann durch den Druckkopf bei dieser Ausführungsform, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, der einzelne kleine Punkt D3(A) in der Nähe des großen Punkts D1 ohne ein Überlappen mit dem großen Punkt D1 gebildet werden. Daher erscheint keine bemerkbare Körnigkeit in gedruckten Bildern und können Bilder mit hoher Qualität gedruckt werden.

[0058] Ferner kann bei dieser Ausführungsform ein Druckvorgang ausgeführt werden, indem die Hauptabtastrichtungsgeschwindigkeit des Druckkopfs **10** bei 20 Zoll/Sekunde und ein Tintenausstoßen durch jede der Düsen mit größerem und kleinerem Durchmesser **21** und **22** bei einer Antriebsfrequenz von 12 kHz eingerichtet wird. Dies schaltet die Notwendigkeit aus, die Antriebsfrequenz für die Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** zu erhöhen, auch wenn ein mittelgroßer Punkt D2 gebildet werden soll. Ferner sind zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** erforderlich, um einen mittelgroßen Punkt D2 zu bilden. Daher werden die Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** so dauerhaft wie die Düsen mit größerem Durchmesser **21**.

[0059] Ferner können zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A** und **22B**, die angrenzend aneinander in der durch den Pfeil Y gezeigten Nebenabtastrichtung positioniert sind, verwendet werden, um einen mittelgroßen Punkt D2 durch zwei kleine Punkte D3(A) und D3(B), die voneinander abweichen, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, zu bilden. Somit kann, verglichen mit

einem herkömmlichen Beispiel, bei dem der herkömmliche Druckkopf verwendet wird, um einen kleinen Punkt D3 auf einen anderen kleinen Punkt D3 zu setzen, um einen mittelgroßen Punkt D2 zu bilden, wie in [Fig. 22](#) gezeigt, ein großer mittelgroßer Punkt D2 gebildet werden. Ein großer mittelgroßer Punkt D2 kann daher gebildet werden, wodurch ermöglicht wird, dass Tinte zuverlässig auf einer Oberflächenschicht des Blatts P fixiert wird. Ferner kann ein Punktbereich wirksam im Verhältnis zur Tintenausstoßmenge vergrößert werden. Weiterhin können, auch wenn es wegen einer Fertigungsabweichung im Düsenbereich einen Unterschied in der Tintenausstoßmenge zwischen den Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A** und **22B** gibt, nachteilige Wirkungen minimiert werden. Das bedeutet, ein mittelgroßer Punkt D2 kann so gebildet werden, dass er einen stabilen Punktbereich aufweist, weil er unter Verwendung von Tintentröpfchen gebildet wird, die durch die zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A** und **22B** ausgestoßen werden.

[0060] Bei dieser Ausführungsform können Bilder in Fotoqualität erzeugt werden, indem große Punkte D1, mittelgroße Punkte D2 und kleine Punkte D3 genau, wie vorstehend beschrieben gebildet werden.

[0061] Weiterhin kann der Druckkopf **10** dieser Ausführungsform in der Hauptabtastrichtung abwechselnd einen großen Punkt D1 unter Verwendung eines Tintentröpfchens von 10 pl, das durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßen wird, und einen kleinen Punkt D3 unter Verwendung eines Tintentröpfchens von 2 pl, das durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22** ausgestoßen wird, erzeugen. Durch eine solche Bildung von Punkten zum Drucken kann eine Druckgeschwindigkeit, wie nachfolgend beschrieben, erhöht werden.

[0062] Beim Stand der Technik entspricht, wenn eine Druckfläche auf einem Druckmedium nur mit großen Punkten D1 gefüllt wird, der Abstand zwischen den großen Punkten D1 in der Hauptabtastrichtung einer Auflösung von 600 dpi, wie in [Fig. 23](#) gezeigt. Bei dieser Ausführungsform kann, wie in [Fig. 10](#) gezeigt, durch Anordnung eines kleinen Punkts D3 zwischen den großen Punkten D1 die Auflösung, die dem Abstand zwischen den großen Punkten D1 in der Hauptabtastrichtung entspricht, durch die Auflösung des kleinen Punkts D3, 1200 dpi, bis auf 400 dpi verringert werden. Die Auflösung des kleinen Punkts D3, die die Auflösung zwischen den großen Punkten D1 bestimmt, entspricht dem Volumen Tintentröpfchen, die ausgestoßen sind, um eine Gruppe aus kleinen Punkten zu bilden.

[0063] Kurz gesagt, es ist notwendig, eine Tintenmenge, die in einer Bereichseinheit auf das Druckmedium in einem Teil, auf dem große Punkte D1 gebildet werden, und einem Teil, auf dem kleine Punkte

D3 gebildet werden, aufgebracht werden soll, gleich zu halten, damit die Dichte der auf jeden der Teile aufgetragenen Tinte gleich wird. Bei dieser Ausführungsform ist das Volumen eines Tintentröpfchens, das verwendet wird, um einen kleinen Punkt D3 zu bilden, 2 pl. Die Gruppe aus kleinen Punkten, die aus zwei kleinen Punkten D2 besteht, wird durch Tintentröpfchen von 4 pl gebildet. Das Volumen der Gruppe aus kleinen Tröpfchen, 4 pl, ist etwa die Hälfte des Volumens (10 pl) Tintentröpfchen, das verwendet wird, um einen großen Punkt D1 zu bilden. Folglich ist bei dieser Ausführungsform die Auflösung des kleinen Punkts D3, 1200 dpi, das Doppelte der Auflösung des großen Punkts D1, 600 dpi.

[0064] Somit ist, wenn die Auflösung 400 dpi in der Hauptabtastrichtung ist, die Druckgeschwindigkeit drei Viertel (= 600/400 dpi) mal so hoch wie die, die erzielt wird, wenn die Auflösung 600 dpi ist, auch wenn der Druckkopf 10 die gleiche Antriebsfrequenz nutzt. Ferner können, wie in [Fig. 10](#) gezeigt, ein großer Punkt D1 und eine Gruppe kleiner Punkte, die aus einer Vielzahl kleiner Punkte D3 zusammengesetzt ist, abwechselnd in der Nebenabtastrichtung (die Hauptabtastrichtung kreuzend) gebildet werden. Durch eine solche Verteilung großer Punkte D1 und kleiner Punkte D3 werden Bilder mit höherer Qualität erzielt.

[0065] Bei dieser Ausführungsform ist es ausreichend, dass die Mitte der Düse mit kleinerem Durchmesser 22A auf der imaginären Mittellinie L0 angeordnet ist. Die imaginäre Mittellinie L0 geht durch die Mitte der Düse mit größerem Durchmesser 21 und erstreckt sich entlang der X-Richtung (Hauptabtastrichtung). Daher ist der Aufbau des Druckkopfs nicht auf den des Druckkopfs, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, beschränkt, bei dem die Düse mit größerem Durchmesser 21 und Düse mit kleinerem Durchmesser 22 auf den unterschiedlichen Linien L1 bzw. L2 ausgebildet sind. Zum Beispiel kann der Druckkopf, wie in [Fig. 9](#) gezeigt, gebaut sein, wobei ähnliche Wirkungen erreicht werden. In [Fig. 9](#) ist die Vielzahl Düsen mit kleinerem Durchmesser 22 zwischen den Düsen mit größerem Durchmesser 21 angeordnet. Bei dem in [Fig. 9](#) gezeigten Druckkopf als ein Ganzes ist die Vielzahl Düsen mit größerem Durchmesser 21 entlang der Y-Richtung (Nebenabtastrichtung) in gleichen Abständen angeordnet und ist eine Vielzahl Düsen mit kleinerem Durchmesser 22 entlang der Y-Richtung (Nebenabtastrichtung) in gleichen Abständen angeordnet, wie das auch bei dem Druckkopf, der in [Fig. 5](#) gezeigt ist, der Fall ist.

[0066] Ferner wird bei der Tintenzuführform, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, Tinte von der Tintenzuführöffnung 3, die in der Mitte des Substrats ausgebildet ist, zu den Tintenkanälen, die an beiden Seiten der Tintenzuführöffnung 3 gebildet sind, zugeführt. Die Tintenzuführform, die auf diese Ausführungsform an-

wendbar ist, ist nicht auf die Form, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, beschränkt. Wenn zum Beispiel die gleiche Farbtinte den Tintenkanälen zugeführt wird, die mit den Düsen mit größerem Durchmesser und Düsen mit kleinerem Durchmesser verbunden sind, kann Tinte von zwei Orten aus, d. h. den gegenüberliegenden Enden des Substrats 4, zugeführt werden. Weiterhin können die Tintenzuführöffnung zum Zuführen von Tinte zum Tintenkanal, der mit den Düsen mit größerem Durchmesser verbunden ist, und die Tintenzuführöffnung zum Zuführen von Tinte zum Tintenkanal, der mit den Düsen mit kleinerem Durchmesser verbunden ist, getrennt auf dem Substrat ausgebildet sein.

(Zweite Ausführungsform)

[0067] Bei dieser Ausführungsform sind die Düsen mit größerem Durchmesser 21 und Düsen mit kleinerem Durchmesser 22 ausgebildet, wie in [Fig. 11](#) gezeigt. Der Abstand zwischen den Düsen mit größerem Durchmesser 21 entspricht einer Auflösung von 600 dpi. Der Abstand zwischen den Düsen mit kleinerem Durchmesser 22 entspricht auch einer Auflösung von 600 dpi. Auf jeder der Linien L1 und L2 wechselt eine Düse mit größerem Durchmesser 21 mit einer Düse mit kleinerem Durchmesser 22 ab. Weiterhin ist eine Düse mit kleinerem Durchmesser 22A an einer Position ausgebildet, die von der Düse mit kleinerem Durchmesser 22B auf der Linie L1 um ein vorbestimmtes Maß in einer -X-Richtung abweicht. Ferner ist eine Düse mit kleinerem Durchmesser 22C an einer Position ausgebildet, die von der Düse mit kleinerem Durchmesser 22B auf der Linie L2 um ein vorbestimmtes Maß in einer +X-Richtung abweicht. Die Mitte der Düsen mit größerem Durchmesser 21 und der Düsen mit kleinerem Durchmesser 22, die angrenzend aneinander in der Richtung eines Pfeils X positioniert sind, liegt auf einer imaginären Mittellinie L0. Das bedeutet, eine Düse mit größerem Durchmesser 21 auf der Linie L1 oder L2 und zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser 22 auf der Linie L2 oder L1 liegen auf der gleichen imaginären Mittellinie L0.

[0068] [Fig. 12](#) zeigt den Aufbau von Tintenkanälen in dem Druckkopf 10 dieses Beispiels.

[0069] Auf jeder der Linien L1 und L2 sind die zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser 22, die angrenzend aneinander in der Richtung des Pfeils X angeordnet sind, in Verbindung mit einem gemeinsamen Tintenkanal. Der gemeinsame Tintenkanal ist mit den elektrothermischen Umwandlungselementen 1 jeweils entsprechend den zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser 22 versehen. Folglich ist ein gemeinsamer Tintenkanal 7 mit zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser 22 und zwei elektrothermischen Umwandlungselementen 1 versehen.

[0070] Mit dem Druckkopf 10 dieses Beispiels wird

innerhalb eines Einheitsdruckbereichs von 600 × 600 dpi, wie in [Fig. 13](#) gezeigt, durch ein Tintentröpfchen, das durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßen wird, ein großer Punkt D1 gebildet und durch ein Tintentröpfchen, das durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22** ausgestoßen wird, ein kleiner Punkt gebildet. In [Fig. 13](#) bezeichnet D3(A) einen kleinen Punkt, der durch ein Tintentröpfchen, das durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22A** ausgestoßen wird, gebildet ist. D3(B) bezeichnet einen kleinen Punkt, der durch ein Tintentröpfchen, das durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22(B)** ausgestoßen wird, gebildet ist. Ferner ist ein mittelgroßer Punkt D2 durch Tintentröpfchen, die durch zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** ausgestoßen sind, die auf jeder der Linien L1 und L2 angrenzend aneinander in der Richtung des Pfeils X positioniert sind, ausgebildet. Das bedeutet, der mittelgroße Punkt D2 ist durch zwei kleine Punkte D3 gebildet. Der mittelgroße Punkt D2 in [Fig. 13](#) ist durch die kleinen Punkte D3(A) und D3(B) gebildet.

[0071] So ist bei dieser Ausführungsform wie bei der ersten Ausführungsform die Mitte der Düse mit kleinerem Durchmesser **21A** auf der imaginären Mittellinie L0 positioniert, die sich entlang der X-Richtung (Hauptabtastrichtung) durch die Mitte der Düse mit größerem Durchmesser **22** erstreckt. Folglich können jeweils ein kleiner Punkt D3 und ein großer Punkt D1 in der Mitte eines Druckbereichs (Pixel) von 600 × 600 dpi gebildet werden. Somit kann bei der Bildung eines kleinen Punkts D3 innerhalb des Druckbereichs die Leerstelle innerhalb des Druckbereichs gleichmäßig zur Außenseite des Umfangs des kleinen Punkts D3 hin verteilt werden. Folglich wird die Leerstelle unbemerkbar. Ferner weichen, wenn eine Kombination großer Punkte D1 und kleiner Punkte D3 gedruckt wird, der Grenzzonenteil zwischen den großen Punkten D1 und der Grenzzonenteil zwischen den kleinen Punkten D3 voneinander in der Y-Richtung (Nebenabtastrichtung) ab. Demzufolge ist verhindert, dass unerwünschte Streifen auf einem gedruckten Bild erscheinen. Ferner kann ein mittelgroßer Punkt D2 gebildet werden, indem Tintentröpfchen, die durch eine Vielzahl Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** ausgestoßen werden, so aufeinander positioniert werden, dass die Tintentröpfchen voneinander abweichen.

[0072] Eine Verfahren zur Bildung eines großen Punkts D1, eines mittelgroßen Punkts D2 oder eines kleinen Punkts D3 ist ähnlich dem, das bei der ersten Ausführungsform beschrieben ist. Bei dieser Ausführungsform kann die Druckauflösung des großen Punkts D1 in der Richtung des Pfeils Y (Nebenabtastrichtung) erhöht werden. Daher können Bilder mit einer erhöhten Bildschärfe gedruckt werden.

[0073] Der Druckkopf **10** wird durch einen Füllvorgang, der auf Tintensaugung oder Beaufschlagung

mit Druck, die durch die Tintenstrahldruckvorrichtung ausgeführt werden, mit Tinte aus einem Tintenspeicherabschnitt, der Tintentanks **54** aufweist, gefüllt. Die Tinte wird dann über die Tintenzuführöffnung **3** in die Düsen **21** und **22** gefüllt. Wenn bei jeder der Linien L1 und L2 eine Düse mit größerem Durchmesser **21** sich mit zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** abwechselt wie bei diesem Beispiel, erhält die Tinte einen gleichmäßigen viskosen Widerstand sowohl in der Düsenlinie L1 als auch der Düsenlinie L2. Folglich können bei dieser Ausführungsform basierend auf Tintensaugung oder Beaufschlagung mit Druck, die durch die Tintenstrahldruckvorrichtung ausgeführt werden, die Düsen **21** und **22** zuverlässig mit Tinte gefüllt werden, ohne dass verursacht wird, dass Blasen in der Tintenzuführöffnung **3** oder dergleichen verbleiben. Ferner kann, statt der Tintenzuführform, bei welcher Tinte durch die Tintenzuführöffnung **3** zugeführt wird, die in der Mitte des Substrats **4** ausgebildet ist, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, Tinte von zwei Orten, d. h. den gegenüberliegenden Enden des Substrats **4**, zugeführt werden. Beide Zuführformen erzeugen ähnliche Wirkungen.

(Dritte Ausführungsform)

[0074] [Fig. 14](#) zeigt, wie Düsen in einem Tintenstrahldruckkopf gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung angeordnet sind. Weiterhin zeigt [Fig. 15](#) die Anordnung von Punkten, die bei Verwendung dieses Druckkopfs gebildet werden kann.

[0075] Bei dieser Ausführungsform sind, wie in [Fig. 14](#) gezeigt, die drei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** (**22A**, **22B** und **22C**) auf der Mittellinie L0 der Düse mit größerem Durchmesser, die sich entlang der Hauptabtastrichtung erstreckt, angeordnet.

[0076] Der Abstand zwischen den Düsen mit größerem Durchmesser **21** entspricht einer Auflösung von 600 dpi. Der Abstand zwischen den Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** entspricht einer Auflösung von 600 dpi. Das Tintentröpfchenvolumen, das durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßen wird, beträgt 6 pl. Das Tintentröpfchenvolumen, das durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22** ausgestoßen wird, beträgt 2 pl. Beides, die Auflösung der Düse mit größerem Durchmesser **21** auf den Linien L1 und L2 und die Auflösung der Düse mit kleinerem Durchmesser **22** auf den Linien L1 und L2, beträgt 1200 dpi. Die Mitte der Düse mit größerem Durchmesser **21** deckt sich mit den Düsen mit kleinerem Durchmesser **22B** auf jeder der Linien L1 und L2. Ferner liegen die Mitte der Düse mit größerem Durchmesser **21** auf der Linie L1 oder L2 und die Mitte der Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** (**22A**, **22B** und **22C**) auf der Linie L2 oder L1 auf der gleichen imaginären Linie L0.

[0077] Mit dem Druckkopf **10** dieses Beispiels können innerhalb eines Druckbereichs von 600×600 dpi ein großer Punkt D1, mittelgroße Punkte D2' und D2" und ein kleiner Punkt D3 gebildet werden, wie in [Fig. 15](#) gezeigt. Der große Punkt ist durch Tintentröpfchen gebildet, die durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** und zwei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A** und **22C** ausgestoßen sind. Die Düse mit größerem Durchmesser **21** befindet sich auf der Linie L1 oder L2, wohingegen die Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A** und **22C** auf der Linie L2 bzw. L1 mit der Düse mit größerem Durchmesser **21** auf dem gleichen Raster positioniert sind. Ferner ist ein kleiner Punkt D3 durch ein Tröpfchen gebildet, das durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22B** ausgestoßen ist. Zwei Formen mittelgroßer Punkte sind ausgebildet. Eine von ihnen, der mittelgroße Punkt D2', ist durch Tintentröpfchen gebildet, die durch die drei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A**, **22B** und **22C** ausgestoßen sind. Die andere Form, der mittelgroße Punkt D2", ist durch ein Tintentröpfchen gebildet, das durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßen ist.

[0078] Der Druckkopf wird durch einen Füllvorgang, der auf Tintensaugung oder Beaufschlagung mit Druck beruht, die durch die Tintenstrahldruckvorrichtung ausgeführt werden, mit Tinte von einem Tintenspeicherabschnitt, der die Tintenbehälter **54** und andere aufweist, gefüllt. Die Tinte wird dann über die Tintenzuführöffnung **3** in die Düsen **21** und **22** gefüllt. Wenn sich in jeder der Linien L1 und L2 eine Düse mit größerem Durchmesser **21** mit drei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** abwechselt, erhält die Tinte sowohl in der Düsenlinie L1 als auch in Düsenlinie L2 einen gleichmäßigen viskosen Widerstand. Folglich können bei dieser Ausführungsform durch den Füllvorgang, der auf Tintensaugung oder Beaufschlagung mit Druck beruht, die durch die Tintenstrahldruckvorrichtung ausgeführt werden, die Düsen **21** und **22** zuverlässig mit Tinte gefüllt werden, ohne dass veranlasst wird, dass Blasen in der Tintenzuführöffnung **3** oder dergleichen verbleiben. Ferner kann statt der Tintenzuführform, bei der die Tinte durch die Tintenzuführöffnung **3** zugeführt wird, die in der Mitte des Substrats ausgebildet ist, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, Tinte von zwei Orten, d. h. den gegenüberliegenden Enden des Substrats **4**, zugeführt werden. Beide Zuführformen erzeugen ähnliche Wirkungen.

[0079] Auf diese Weise ist bei dieser Ausführungsform die Zahl der Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** drei Mal so groß wie die der Düsen mit größerem Durchmesser **21**. Ferner deckt sich die Mitte der Düse mit größerem Durchmesser **21** auf der Linie L1 oder L2 mit der Mitte der drei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A**, **22B** und **22C** auf der Linie L2 bzw. L1 (Mittellinie L0). Dies dient dazu, die Auflösung der Düse mit größerem Durchmesser **21** in der

X-Richtung (Hauptabtastrichtung) zu erhöhen, um zu ermöglichen, dass Bilder mit einer höheren Bildschärfe gedruckt werden.

[0080] Ferner können bei dieser Ausführungsform wie bei der zuvor beschriebenen ersten Ausführungsform ein kleiner Punkt D3 und ein großer Punkt D1 jeweils in der Mitte eines Druckbereichs (Pixel) von 600×600 dpi gebildet werden. Somit kann, wenn ein kleiner Punkt innerhalb des Druckbereichs gebildet wird, die Leerstelle innerhalb des Druckbereichs gleichmäßig nach außen zur Außenseite des Umfangs des kleinen Punkts D3 hin verteilt werden. Folglich wird die Leerstelle unbemerkbar. Ferner können der Grenzzonenteil zwischen den großen Punkten D2 und der Grenzzonenteil zwischen den kleinen Punkten D3 voneinander in der Y-Richtung (Nebenabtastrichtung) abweichen. Demzufolge ist verhindert, dass unerwünschte Streifen auf einem gedruckten Bild erscheinen.

[0081] Weiterhin gleicht die Tintenmenge Tinte, die durch eine Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßen wird, der Summe der Tintenmengen, die durch die drei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A**, **22B** und **22C** ausgestoßen werden. Somit kann eine Antriebsfrequenz, die verwendet wird, um einen großen Punkt zu bilden, die gleiche sein wie die, die verwendet wird, um einen mittelgroßen Punkt D2" zu bilden, bei dem nur ein Tintentröpfchen, das durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßen wird, verwendet wird. Dies eliminiert die Notwendigkeit, die Antriebsfrequenz für die Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** zu erhöhen, auch wenn ein großer Punkt gebildet werden soll. Weiterhin kann eine Antriebsfrequenz, die verwendet wird, um einen mittelgroßen Punkt D2' unter Verwendung von drei Tintentröpfchen, die durch die drei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A**, **22B** und **22B** ausgestoßen werden, zu bilden, die gleiche sein wie die, die verwendet wird, um einen mittelgroßen Punkt D2" zu bilden, der nur ein Tintentröpfchen verwendet, das durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßen wird. Dies ermöglicht, Bilder mit einer hohen Geschwindigkeit ohne eine Erhöhung der Antriebsfrequenz für die Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** zu drucken.

(Vierte Ausführungsform)

[0082] Bei dieser Ausführungsform sind die Düsen mit größerem Durchmesser und Düsen mit kleinerem Durchmesser auf der gleichen Linie ausgebildet. Auf dieser Linie sind drei Düsen mit kleinerem Durchmesser zwischen zwei Düsen mit größerem Durchmesser angeordnet. Diese Düsen können, wie in [Fig. 16A](#) oder [Fig. 16B](#) gezeigt, angeordnet sein. [Fig. 16A](#) und [Fig. 16B](#) zeigen Draufsichten eines wesentlichen Teils eines Tintenstrahldruckkopfs gemäß dieser Ausführungsform.

[0083] In [Fig. 16A](#) und [Fig. 16B](#) entspricht der Abstand zwischen der Düse mit größerem Durchmesser **21** auf der Linie **11** und der Düse mit größerem Durchmesser **21** auf der Linie L2 einer Auflösung von 600 dpi. Ferner entspricht bei jeder der Linien L1 und L2 der Abstand zwischen Düsen mit größerem Durchmesser **21** einer Auflösung von 300 dpi. Die Mitte der Düse mit größerem Durchmesser **21** auf der Linie L1 oder L2 deckt sich mit der Mitte der Düse mit kleinerem Durchmesser **22B** auf der Linie L2 bzw. L1 (Mittellinie L0).

[0084] Ferner entspricht in [Fig. 16A](#) der Abstand zwischen zwei der drei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A**, **22B** und **22C**, die zwischen zwei Düsen mit größerem Durchmesser **21** liegen, einer Auflösung von 1200 dpi. In [Fig. 16B](#) entspricht der Abstand zwischen der Düse mit kleinerem Durchmesser **22A** auf der Linie L1 oder L2 und der Düse mit kleinerem Durchmesser **22B** auf der Linie L2 bzw. L1 einer Auflösung von 1200 dpi. Die Düse mit kleinerem Durchmesser **22C** ist in der Zwischenposition zwischen diesen Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A** und **22B** in der Y-Richtung angeordnet.

[0085] Auch ist bei dieser Ausführungsform wie bei der zuvor beschriebenen ersten Ausführungsform die Mitte der Düse mit kleinerem Durchmesser **22** (**22B**) auf der imaginären Mittellinie L0 positioniert, die sich entlang der X-Richtung (Hauptabtastrichtung) durch die Mitte der Düse mit größerem Durchmesser **21** erstreckt. Entsprechend können jeweils ein kleiner Punkt D3 und eine großer Punkt D1 in der Mitte des Druckbereichs (Pixel) gebildet werden. Somit kann, wenn ein kleiner Punkt D3 innerhalb des Druckbereichs gebildet wird, die Leerstelle innerhalb des Druckbereichs gleichmäßig zur Außenseite des Umfangs des kleinen Punkts D3 verteilt werden. Folglich wird die Leerstelle unbemerkbar. Ferner weichen, wenn eine Kombination großer Punkte D1 und kleiner Punkte D3 gedruckt wird, der Grenzzonenteil zwischen den großen Punkten D1 und der Grenzzonenteil zwischen den kleinen Punkten D3 voneinander in der Y-Richtung (Nebenabtastrichtung) ab. Demzufolge ist verhindert, dass unerwünschte Streifen auf einem gedruckten Bild erscheinen.

[0086] Bei dem in [Fig. 16A](#) und [Fig. 16B](#) gezeigten Tintenstrahl Druckkopf wird Tinte aus dem Tintenspeicherabschnitt (nicht gezeigt) über die Tintenzuführöffnung durch einen Saug- oder Druckvorgang, die durch die Tintenstrahl Druckvorrichtung ausgeführt werden, wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungen in die Düsen gefüllt.

[0087] Bei dieser Ausführungsform wechselt sich eine Düse mit größerem Durchmesser **21** mit drei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A**, **22B** und **22C** auf der gleichen Linie ab. Entsprechend kann durch einen Saug- oder Druckvorgang, die von der Tinten-

strahl Druckvorrichtung ausgeführt werden, Tinte in die Düsen gefüllt werden, während verhindert ist, dass Blasen in der Tintenzuführöffnung oder in anderen Bereichen verbleiben. Ferner ist bei dieser Ausführungsform die Tintenzuführöffnung in der Mitte des Substrats ausgebildet. Doch werden ähnliche Wirkungen erzielt, wenn Tinte von zwei Orten, d. h. den gegenüberliegenden Enden des Substrats, zugeführt wird. Weiterhin führt bei dieser Ausführungsform der Tintenstrahl Druckkopf gemäß [Fig. 16A](#) und [Fig. 16B](#) einen Druckvorgang aus, während er ein Druckmedium mit einer Geschwindigkeit von 20 Zoll/Sekunde in der Richtung des Pfeils X (Hauptabtastrichtung) abtastet. Das Tintenvolumen, das durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßen wird, ist 10 pl. Das Tintenvolumen, das durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22** (**22A**, **22B** und **22C**) ausgestoßen wird, ist 2 pl.

[0088] [Fig. 17A](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung der Anordnung von Punkten, die unter Verwendung des in [Fig. 16A](#) gezeigten Druckkopfs gebildet sind. [Fig. 17B](#) zeigt ein Diagramm zur Darstellung der Anordnung von Punkten, die unter Verwendung des in [Fig. 16B](#) gezeigten Druckkopfs gebildet sind. Innerhalb eines Einheitsdruckbereichs von 600 × 600 dpi wird durch eine Tintentröpfchen, das durch die Düse mit größerem Durchmesser **21** ausgestoßen wird, ein großer Punkt D1 gebildet, und ein kleiner Punkt D3 wird durch ein Tintentröpfchen, das durch die Düse mit kleinerem Durchmesser **22** (**22A**, **22B** oder **22C**) ausgestoßen wird, gebildet. Ferner wird ein mittelgroßer Punkt D2 durch Tintentröpfchen, die durch die drei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A**, **22B** und **22C** ausgestoßen werden, gebildet. In [Fig. 17A](#) und [Fig. 17B](#) sind kleine Punkte D3(A), D3(B) und D3(C) durch Tintentröpfchen gebildet, die durch die drei Düsen mit kleinerem Durchmesser **22A**, **22B** bzw. **22C** ausgestoßen sind. Der mittelgroße Punkt D2 ist durch diese drei Punkte D3(A), D3(B) und D3(C) gebildet. In diesem Fall kann ein Druckvorgang durchgeführt werden, indem der Druckkopf veranlasst wird, einen Hauptabtastrichtungsvorgang mit einer Geschwindigkeit von 20 Zoll/Sekunde und einen Tintenausstoß durch jede der Düsen mit größerem Durchmesser **21** und Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** (**22A**, **22B** und **22C**) mit einer Antriebsfrequenz von 12 kHz auszuführen. Dies schaltet die Notwendigkeit aus, die Antriebsfrequenz für die Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** zu erhöhen, auch wenn der mittelgroße Punkt D2 gebildet werden soll.

[0089] Ferner wird, wie in [Fig. 17B](#) gezeigt, der mittelgroße Punkt D2 gebildet, wenn die Düsen mit kleinerem Durchmesser **22B** und **22C** um eine Hälfte der Auflösung der Düsen mit kleinerem Durchmesser **22**, wie in [Fig. 16B](#) gezeigt, abweichen. Wenn der mittelgroße Punkt D2 auf diese Weise gebildet wird, werden sowohl unerwünschte Streifen in einem gedruckten Bild und ihre uneinheitliche Dichte vermieden,

auch wenn Tintentröpfchen, die diese kleinen Punkte D3 bilden, nicht exakt in der Y-Richtung auf dem Druckmedium landen. Ferner werden große mittelgroße Punkte D2 dauerhaft erreicht und können hochwertige Bilder gedruckt werden. Bei dieser Ausführungsform ist die Anzahl Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** drei Mal so groß wie die der Düsen mit größerem Durchmesser **21**. Entsprechend ist verhindert, dass der Durchsatz nachlässt, auch wenn ein Bild in Fotoqualität gedruckt werden soll.

(Andere Ausführungsformen)

[0090] Bei dem Tintenstrahldruckkopf der vorliegenden Erfindung müssen die Düsen mit größerem und kleinerem Durchmesser **21** und **22** nur so angeordnet werden, dass mindestens eine Düse mit kleinerem Durchmesser **22** mit ihrer Mitte auf der imaginären Mittellinie L0, die sich in der Hauptabtastrichtung durch die Mitte der Düse mit größerem Durchmesser **21** erstreckt, liegt. Entsprechend können die Düsen **21** und **22**, wie in [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#) gezeigt, angeordnet sein. In [Fig. 18](#) weicht die Position der Mitte der Düse mit kleinerem Durchmesser **22B** sowohl von der imaginären Linie L0 als auch der Linie L2 ab. Ferner wechselt sich in [Fig. 19](#) eine Vielzahl Düsen mit größerem Durchmesser **21** mit einer Vielzahl Düsen mit kleinerem Durchmesser **22** auf jeder der Linien L1 und L2 ab.

[0091] Mit einem Druckkopf, bei dem die Düsen angeordnet sind, wie in [Fig. 18](#) oder [Fig. 19](#) gezeigt, kann, wenn ein kleiner Punkt innerhalb eines Druckbereichs gebildet wird, die Leerstelle innerhalb des Druckbereichs gleichmäßig zur Außenseite des Umfangs des kleinen Punkts D3 hin verteilt werden. Folglich wird die Leerstelle unbemerkbar. Ferner weichen, wenn eine Kombination großer Punkte D1 und kleiner Punkte D3 gedruckt wird, der Grenzzonenanteil zwischen den großen Punkten D1 und der Grenzzonenanteil zwischen den kleinen Punkten D3 voneinander in der Y-Richtung (Nebenabtastrichtung) ab. Demzufolge ist verhindert, dass unerwünschte Streifen auf dem gedruckten Bild erscheinen. Daher ermöglichen diese Druckköpfe ebenfalls, Bilder in Fotoqualität zu drucken.

[0092] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Tintenstrahldruckkopf und eine Tintenstrahldruckvorrichtung und ein dazugehöriges Verfahren, welche ermöglichen, unter Verwendung von Punkten unterschiedlicher Größe Bilder in hoher Qualität zu drucken. Bei einem Tintenstrahldruckkopf gemäß der vorliegenden Erfindung weist mindestens eine zweite Düse **22**, **22A**, **22B**, **22C** ihre Mitte auf einer imaginären Linie L0, die sich in einer Hauptabtastrichtung des Druckkopfs **10** durch die Mitte einer ersten Düse **21** erstreckt, auf. Das Volumen eines Tintentröpfchens, das durch die zweite Düse **22**, **22A**, **22B**, **22C** ausgestoßen wird, ist kleiner als das eines Tinten-

tröpfchens, das durch die erste Düse **21** ausgestoßen wird. Ferner ist die Anzahl zweiter Düsen **22**, **22A**, **22B**, **22C** größer als die der ersten Düsen **21**.

Patentansprüche

1. Tintenstrahldruckkopf (**10**) mit einer Vielzahl Düsen (**2**) durch welche der Druckkopf Tintentröpfchen der gleichen Farbe ausstößt, während er sich in einer Abtastrichtung bewegt, wobei die Düsen (**2**) eine Vielzahl erster Düsen (**21**), durch welche ein vorbestimmtes Volumen Tintentröpfchen ausgestoßen wird, und eine Vielzahl zweiter Düsen (**22**), durch welche ein vorbestimmtes Volumen Tintentröpfchen weniger ausgestoßen wird als das der Tintentröpfchen, die durch die ersten Düsen (**21**) ausgestoßen werden, umfassen, und mindestens eine der zweiten Düsen mit ihrer Mitte auf einer ersten imaginären Linie, die sich in der Abtastrichtung mitten durch jede der ersten Düsen erstreckt, positioniert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zahl der Vielzahl zweiter Düsen (**22**) größer als die Zahl der Vielzahl erster Düsen (**21**) ist.

2. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er aufweist: eine erste Düsenlinie, auf welcher die ersten Düsen in einer Richtung angeordnet sind, die die Abtastrichtung kreuzt; und eine zweite Düsenlinie, auf welcher die zweiten Düsen in einer Richtung angeordnet sind, die die Abtastrichtung kreuzt.

3. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Düsen, die innerhalb eines vorbestimmten Bereichs, der die erste imaginäre Linie einschließt, positioniert sind, eine Gruppe bilden, und die zweiten Düsen, die die Gruppe bilden, zwischen den ersten Düsen positioniert sind.

4. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jede der zweiten Düsen, die die Gruppe bilden, mit ihrem Mittelpunkt auf der ersten imaginären Linie positioniert ist.

5. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der zweiten Düsen mit ihrem Mittelpunkt auf einer zweiten imaginären Linie positioniert ist, die sich in der Abtastrichtung mitten zwischen den angrenzenden ersten Düsen in der Richtung, die die Abtastrichtung kreuzt, erstreckt.

6. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte Menge Tintentröpfchen, die durch eine Vielzahl der zweiten Düsen, die auf einer ersten imaginären Linie positioniert sind, ausgestoßen wird, gleich der Menge Tintentröpfchen ist, die durch eine der ersten Düsen, die auf

der ersten imaginären Linie positioniert sind, ausgestoßen wird oder kleiner als sie ist.

7. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Düsen, die innerhalb eines vorbestimmten Bereichs, der die erste imaginäre Linie einschließt, positioniert sind, eine Gruppe bilden, und eine Druckauflösung von Tintentröpfchen, die durch eine Vielzahl der zweiten Düsen ausgestoßen wird, die die Gruppe bilden, die gleiche wie eine Druckauflösung von Tintentröpfchen ist, die durch die ersten Düsen, die auf der ersten imaginären Linie positioniert sind.

8. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Düsen, die innerhalb eines vorbestimmten Bereichs, der die erste imaginäre Linie einschließt, positioniert sind, eine Gruppe bilden, und die zweiten Düsen, die die Gruppe bilden, so angeordnet sind, dass kleine Punkte, die auf einem Druckmedium unter Verwendung entsprechender Tintentröpfchen, die durch die zweiten Düsen ausgestoßen werden, gebildet werden, sich teilweise gegenseitig überlappen.

9. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass die zweiten Düsen, die innerhalb eines vorbestimmten Bereichs, der die erste imaginäre Linie einschließt, positioniert sind, eine Gruppe bilden und mindestens eine der zweiten Düsen, die die Gruppe bilden, eine Mitte aufweist, die von der ersten imaginären Linie und auch von einer zweiten imaginären Linie, die sich in einer Richtung, in der eine Vielzahl der Gruppen angeordnet ist, durch die Mittelpunkte der zweiten Düsen, die auf der ersten imaginären Linie angeordnet sind, erstreckt, abweicht.

10. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er aufweist: eine Vielzahl erster Tintenkanäle, die in Verbindung mit der Vielzahl erster Düsen steht; eine Vielzahl zweiter Tintenkanäle, die in Verbindung mit der Vielzahl zweiter Düsen steht; eine Vielzahl erster Vorrichtungen zur Erzeugung von Ausstoßenergie, die in jedem der ersten Tintenkanäle bereitgestellt sind, um Ausstoßenergie zum Ausstoßen von Tintentröpfchen durch die ersten Düsen hervorzubringen; und eine Vielzahl zweiter Vorrichtungen zur Erzeugung von Ausstoßenergie, die in jedem der zweiten Tintenkanäle bereitgestellt sind, um Ausstoßenergie zum Ausstoßen von Tintentröpfchen durch die zweiten Düsen hervorzubringen.

11. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Düsen, die auf der ersten imaginären Linie positioniert sind,

in Verbindung mit einem der zweiten Tintenkanäle stehen.

12. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Düsen, die innerhalb eines vorbestimmten Bereichs, der die erste imaginäre Linie einschließt, positioniert sind, eine Gruppe bilden, und die zweiten Düsen, die die Gruppe bilden, mit einem der zweiten Tintenkanäle in Verbindung stehen.

13. Tintenstrahldruckkopf gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Vorrichtungen zur Erzeugung einer Ausstoßenergie Elektro-Wärme-Umwandler aufweisen, die jeweils thermische Energie auf die Tinte in den ersten bzw. zweiten Tintenkanälen aufbringen.

14. Tintenstrahldruckverfahren zum Drucken auf einem Druckmedium unter Verwendung eines Tintenstrahldruckkopfs, wie in Anspruch 1 definiert, dadurch gekennzeichnet, dass Punkte unterschiedlicher Größe durch Tintentröpfchen, die durch die ersten und zweiten Düsen ausgestoßen werden, auf dem Druckmedium gebildet werden.

15. Tintenstrahldruckverfahren zum Drucken auf einem Druckmedium unter Verwendung eines Tintenstrahldruckkopfs, wie in Anspruch 8 definiert, dadurch gekennzeichnet, dass ein Drucken so ausgeführt wird, dass kleine Punkte, die auf dem Druckmedium durch entsprechende Tintentröpfchen, die durch die zweiten Düsen, die die Gruppe bilden, ausgestoßen werden, sich teilweise gegenseitig überlappen.

16. Tintenstrahldruckverfahren gemäß Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein großer Punkt unter Verwendung eines durch die erste Düse ausgestoßenen Tintentröpfchens gebildet wird, ein mittelgroßer Punkt unter Verwendung einer aus einer Vielzahl zweiter Düsen ausgestoßener Vielzahl Tintentröpfchen gebildet wird und ein kleiner Punkt unter Verwendung eines durch eine der zweiten Düsen ausgestoßenen Tintentröpfchens gebildet wird.

17. Tintenstrahldruckverfahren gemäß Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Drucken unter Verwendung eines mittelgroßen Punkts, der unter Verwendung eines durch die erste Düse ausgestoßenen Tintentröpfchens gebildet wird, und eines mittelgroßen Punkts, der unter Verwendung einer Vielzahl durch die zweiten Düsen, die die Gruppe bilden, ausgestoßener Tintentröpfchen gebildet wird, ausgeführt wird.

18. Tintenstrahldruckverfahren zum Drucken auf einem Druckmedium unter Verwendung eines Tinten-

strahl Druckkopfs, wie in Anspruch 1 definiert, dadurch gekennzeichnet, dass ein Drucken ausgeführt wird, indem abwechselnd im Verhältnis zur Abtastrichtung mindestens ein großer Punkt, der auf dem Druckmedium unter Verwendung eines Tintentröpfchens, das durch mindestens eine der ersten Düse ausgestoßen wird, gebildet wird, und eine Vielzahl kleiner Punkte, die auf dem Druckmedium unter Verwendung einer Vielzahl Tintentröpfchen, die durch die zweiten Düsen ausgestoßen werden, gebildet werden, angeordnet werden.

19. Tintenstrahl Druckverfahren gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Drucken dadurch ausgeführt wird, dass mindestens ein großer Punkt und die Vielzahl kleiner Punkte abwechselnd hinsichtlich einer Richtung, die die Abtastrichtung kreuzt, angeordnet werden.

20. Tintenstrahl Druckvorrichtung zum Drucken auf einem Druckmedium, das aufweist:
einen Tintenstrahl Druckkopf, wie in Anspruch 1 definiert, und
eine Bewegungsvorrichtung zum Bewegen des Tintenstrahl Druckkopfs und des Druckmediums im Verhältnis zueinander, wobei
Punkte unterschiedlicher Größe unter Verwendung von Tintentröpfchen, die durch die ersten und zweiten Düsen ausgestoßen werden, auf dem Druckmedium gebildet werden.

Es folgen 25 Blatt Zeichnungen

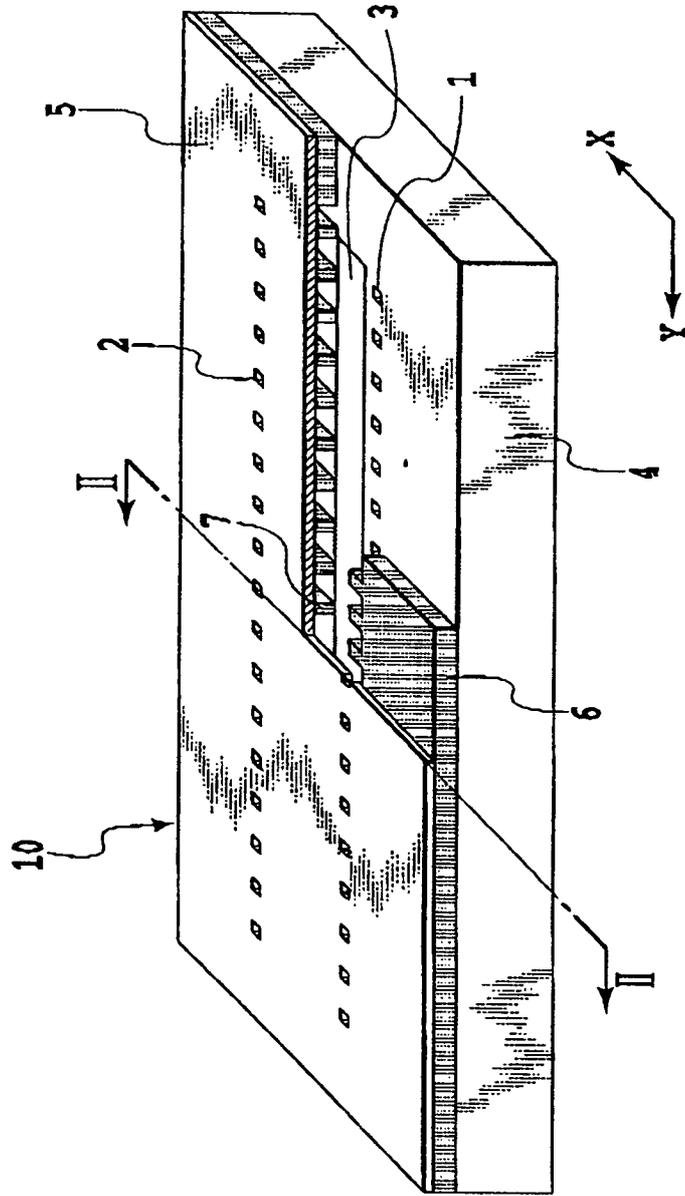


FIG.1

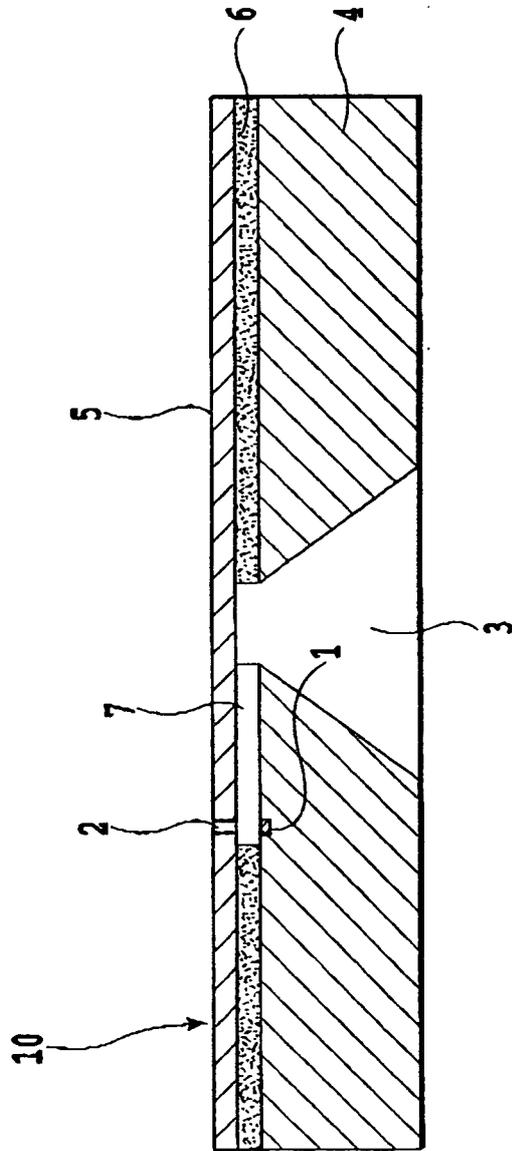


FIG.2

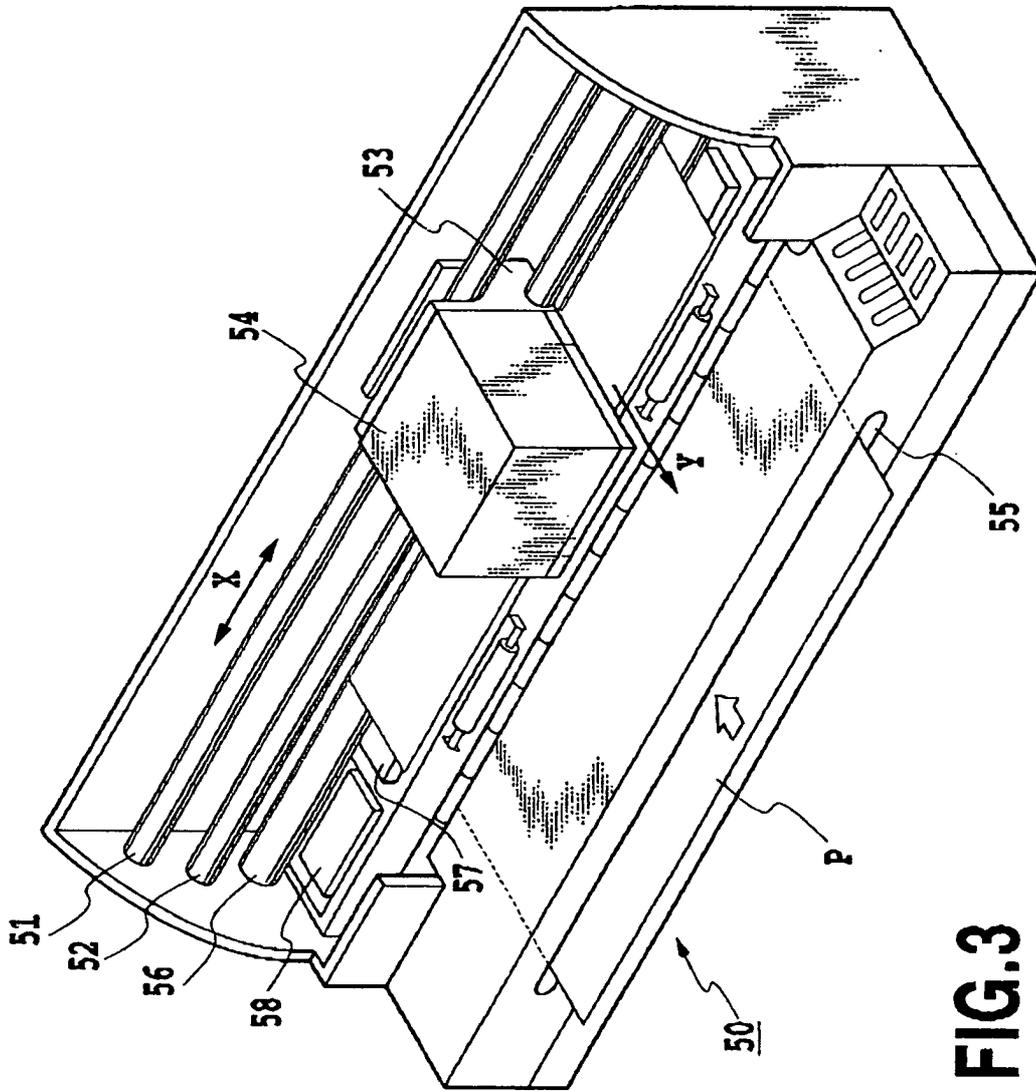


FIG. 3

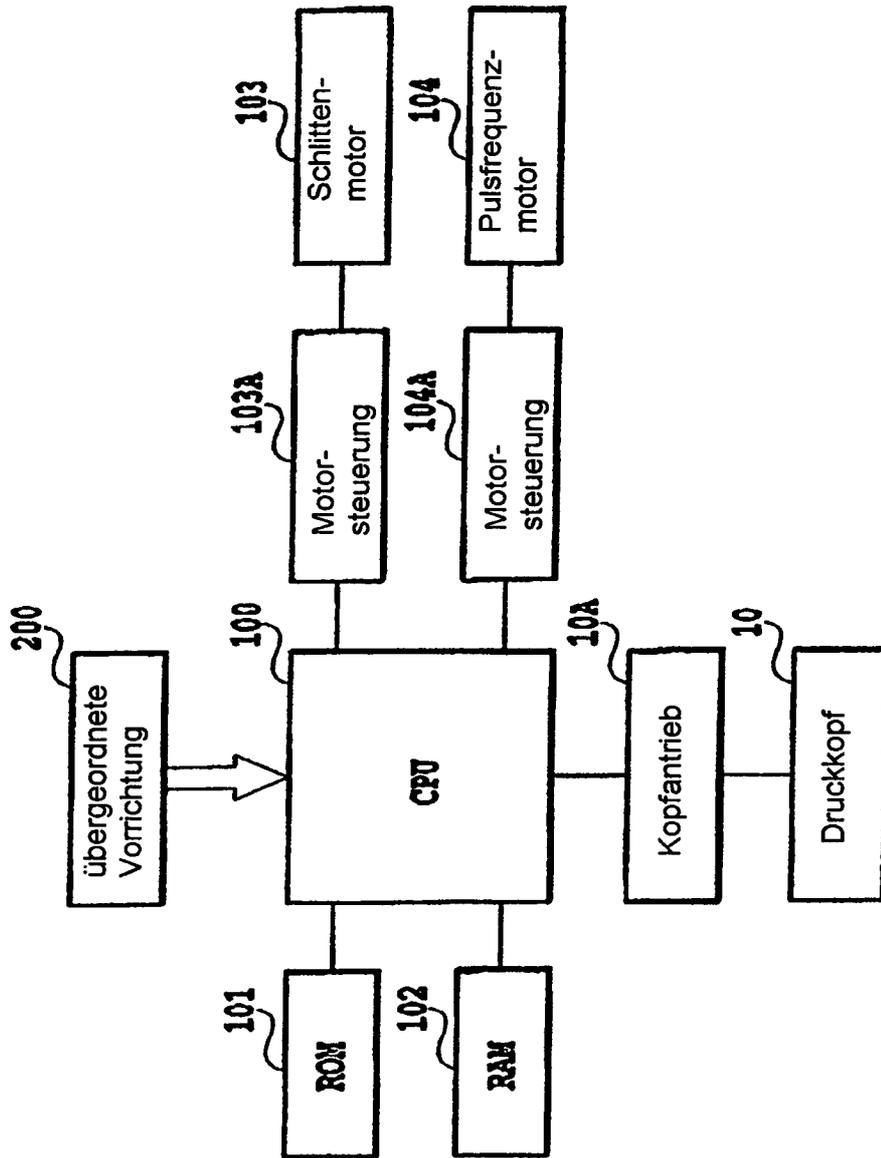


FIG.4

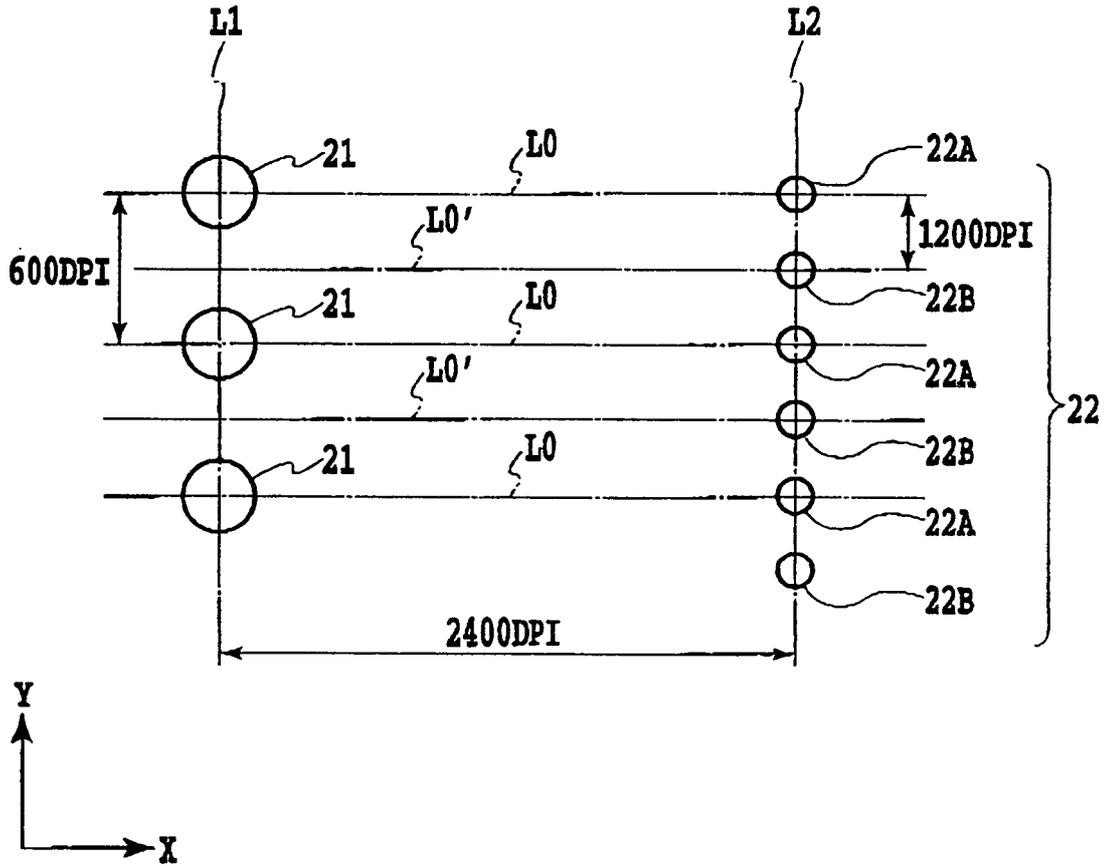


FIG.5

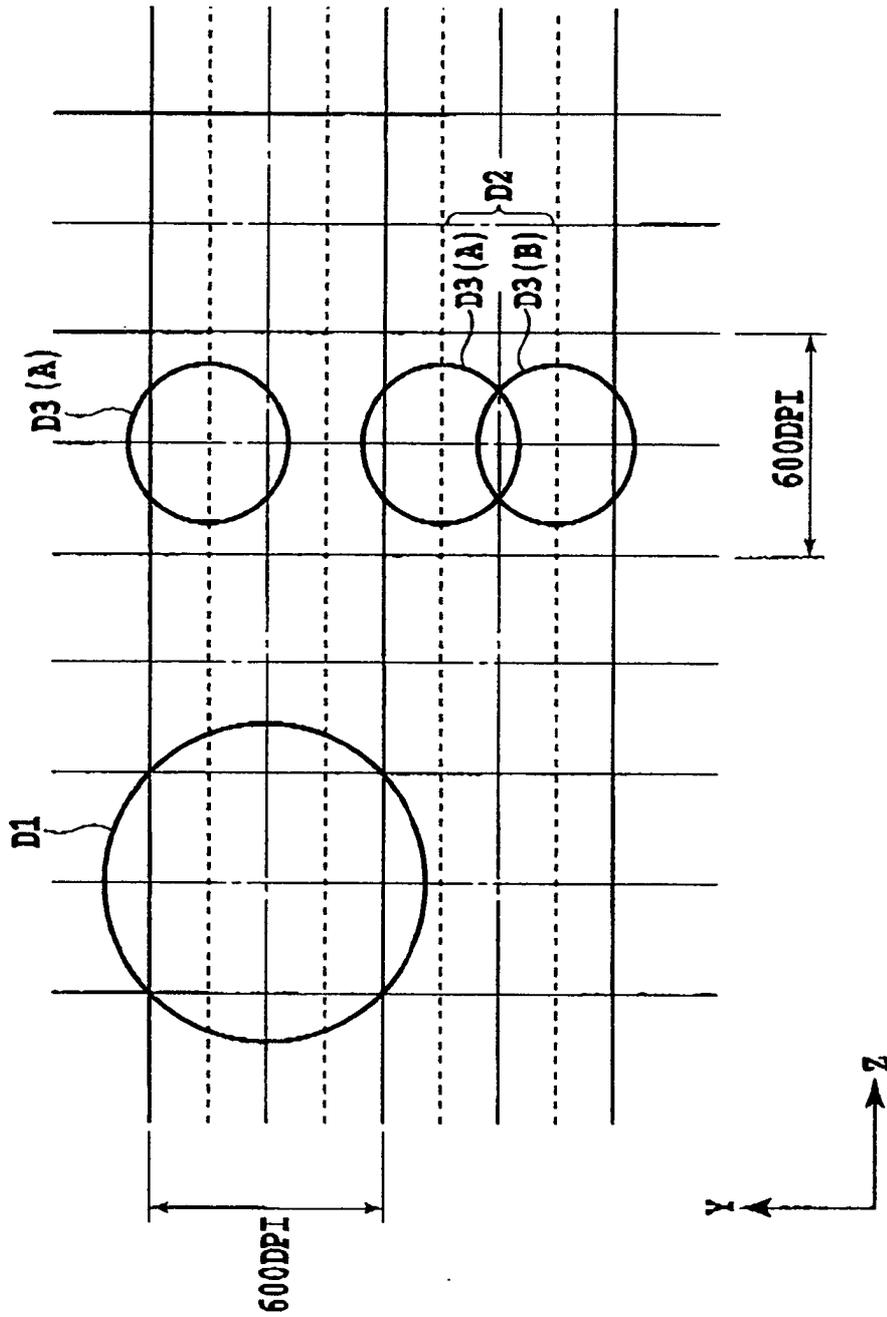


FIG.6

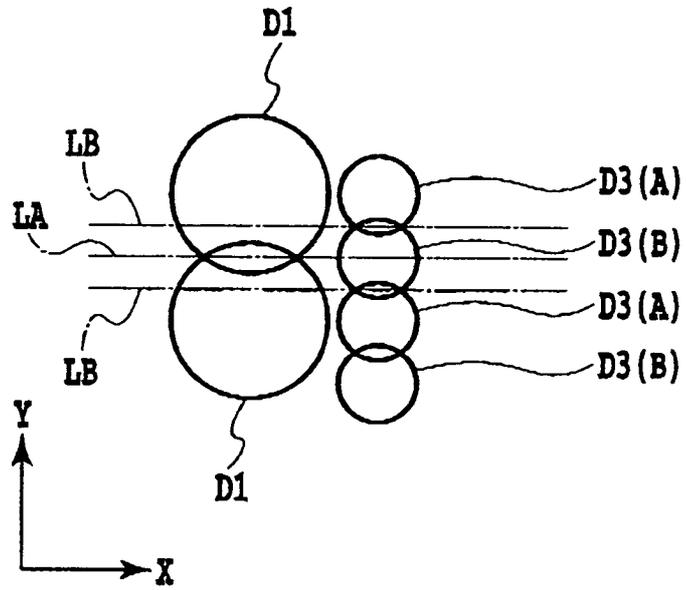


FIG.7

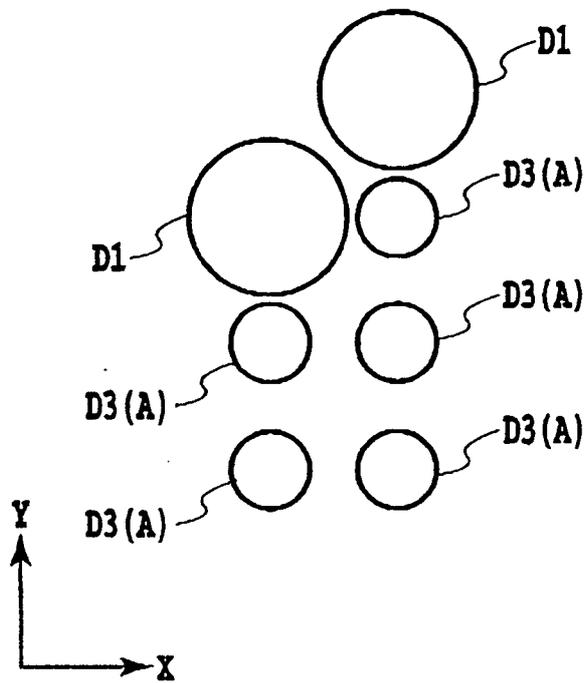


FIG.8

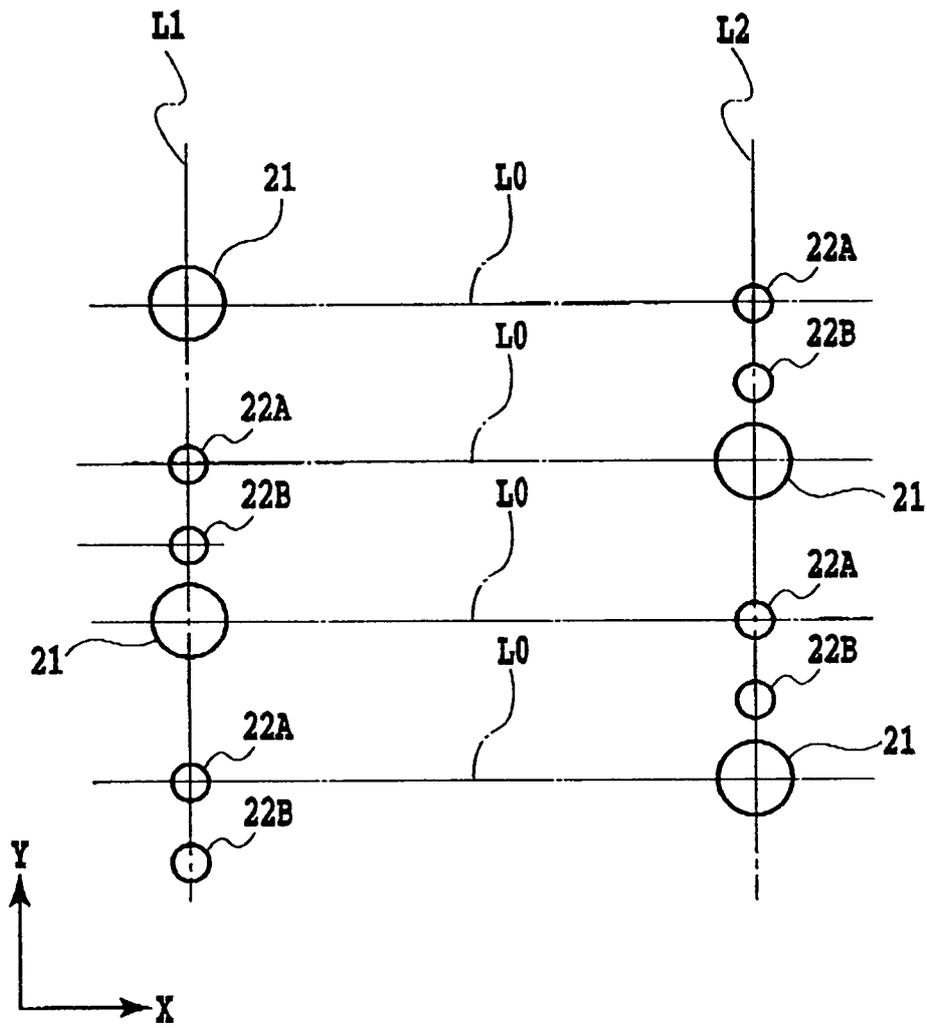


FIG.9

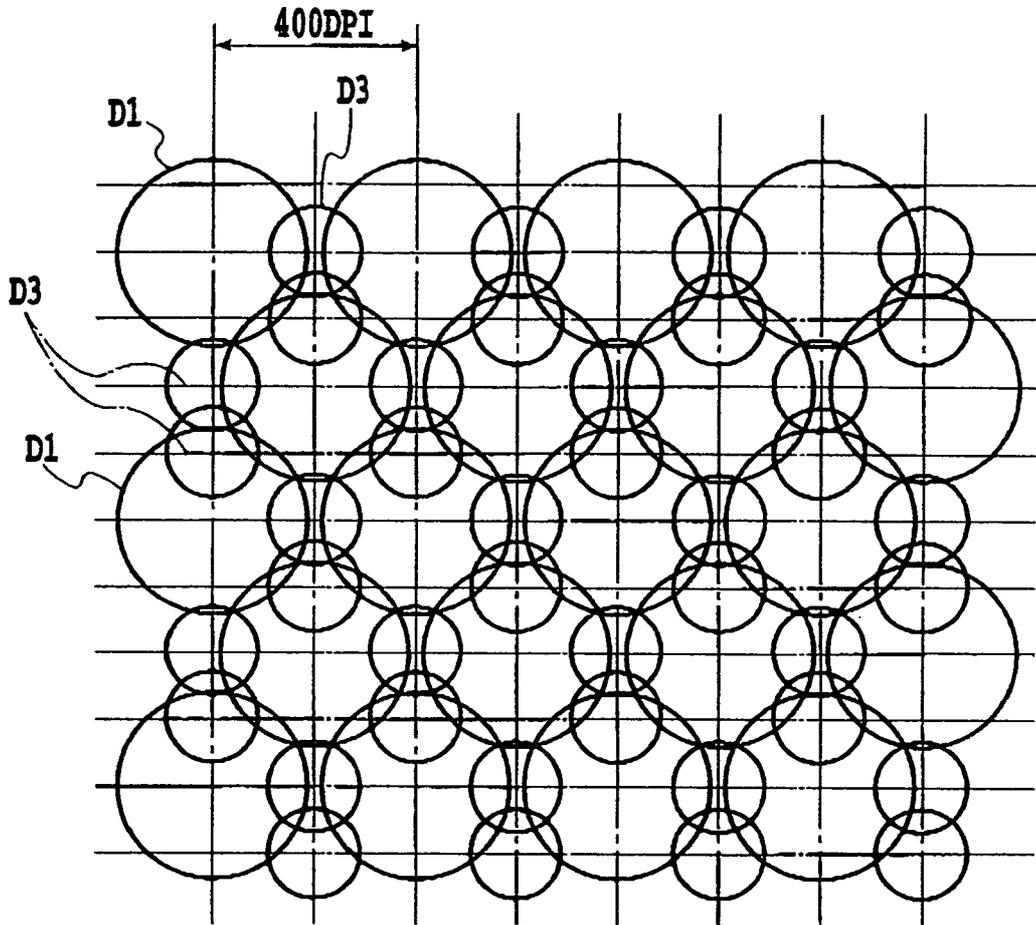


FIG.10

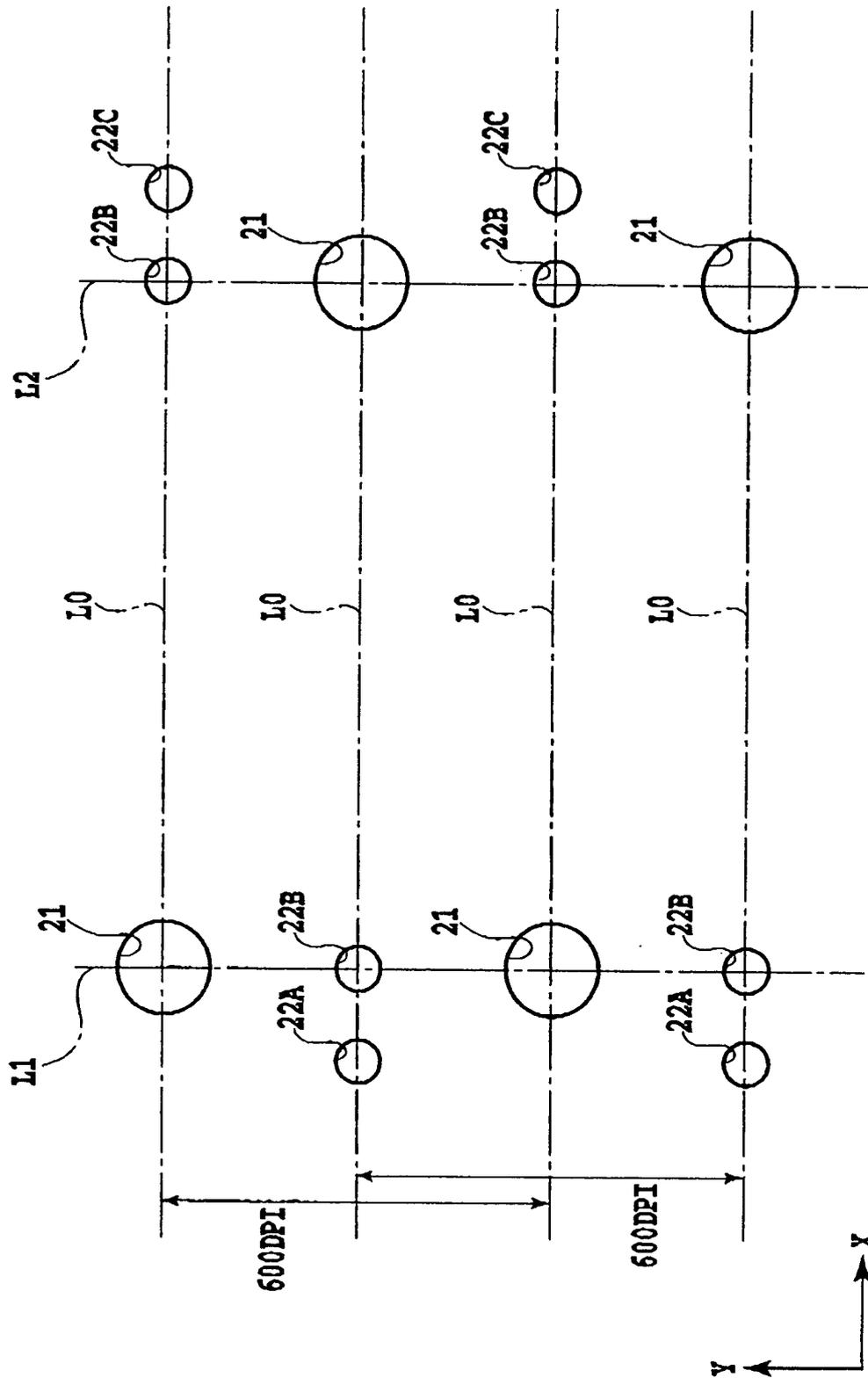


FIG.11

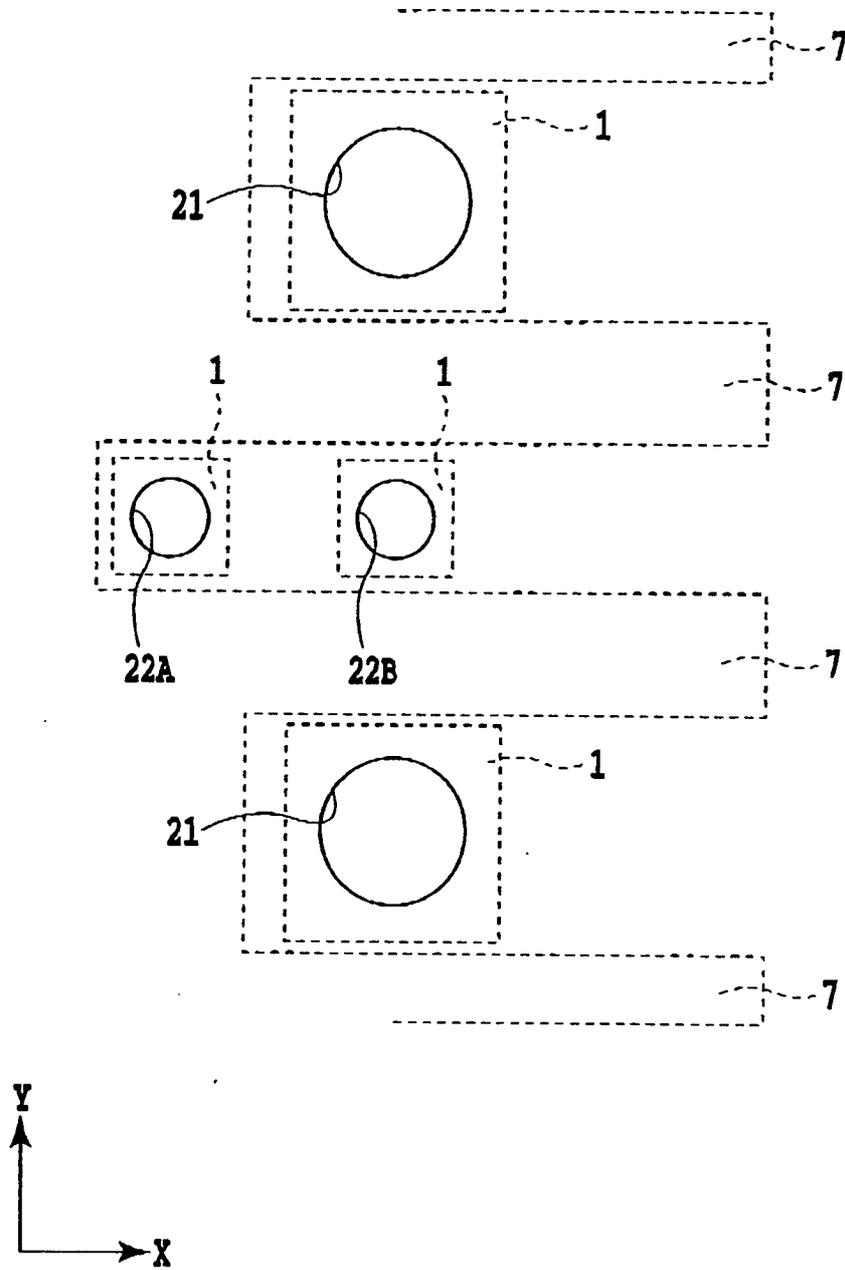


FIG.12

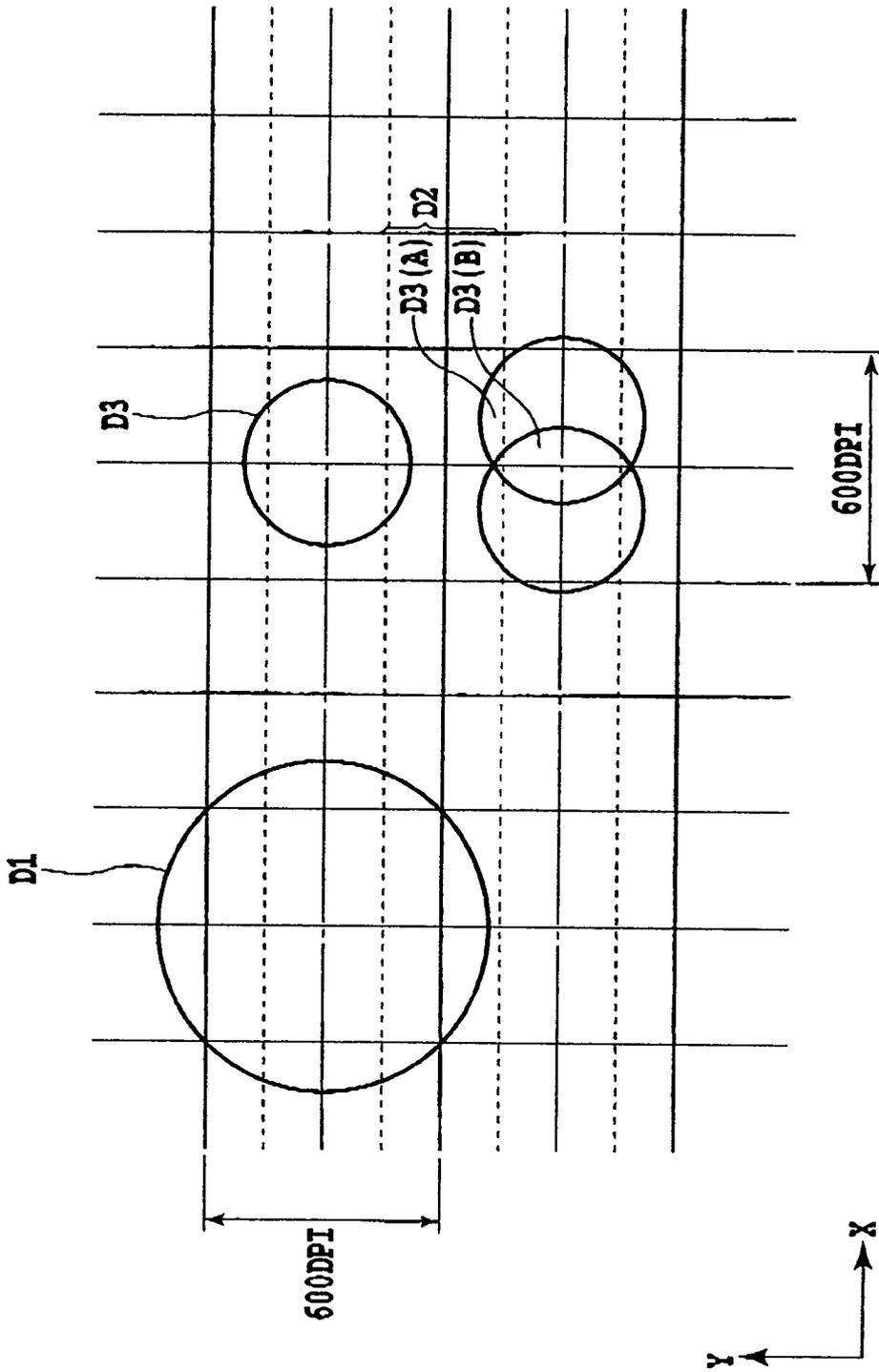


FIG.13

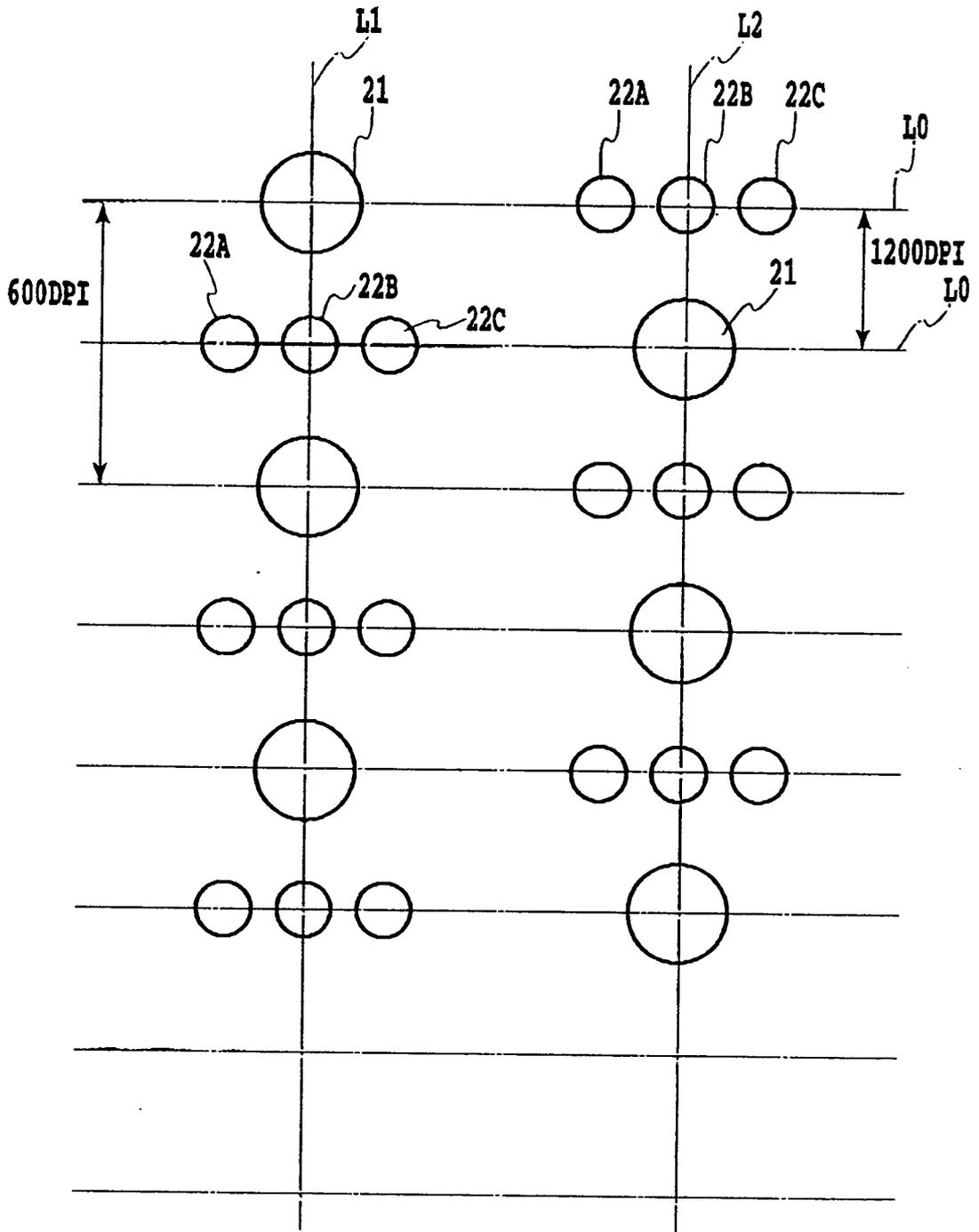


FIG.14

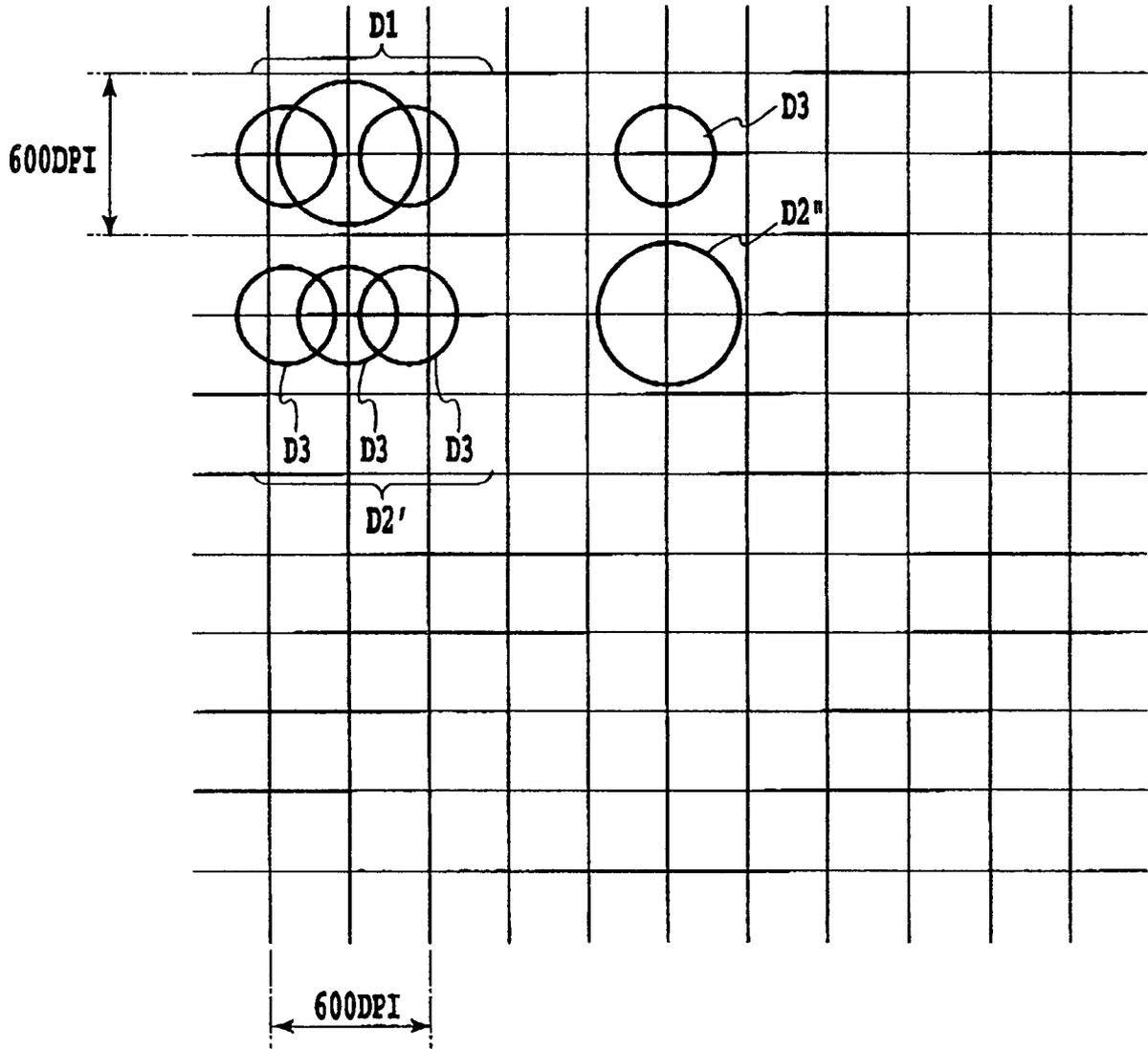


FIG.15

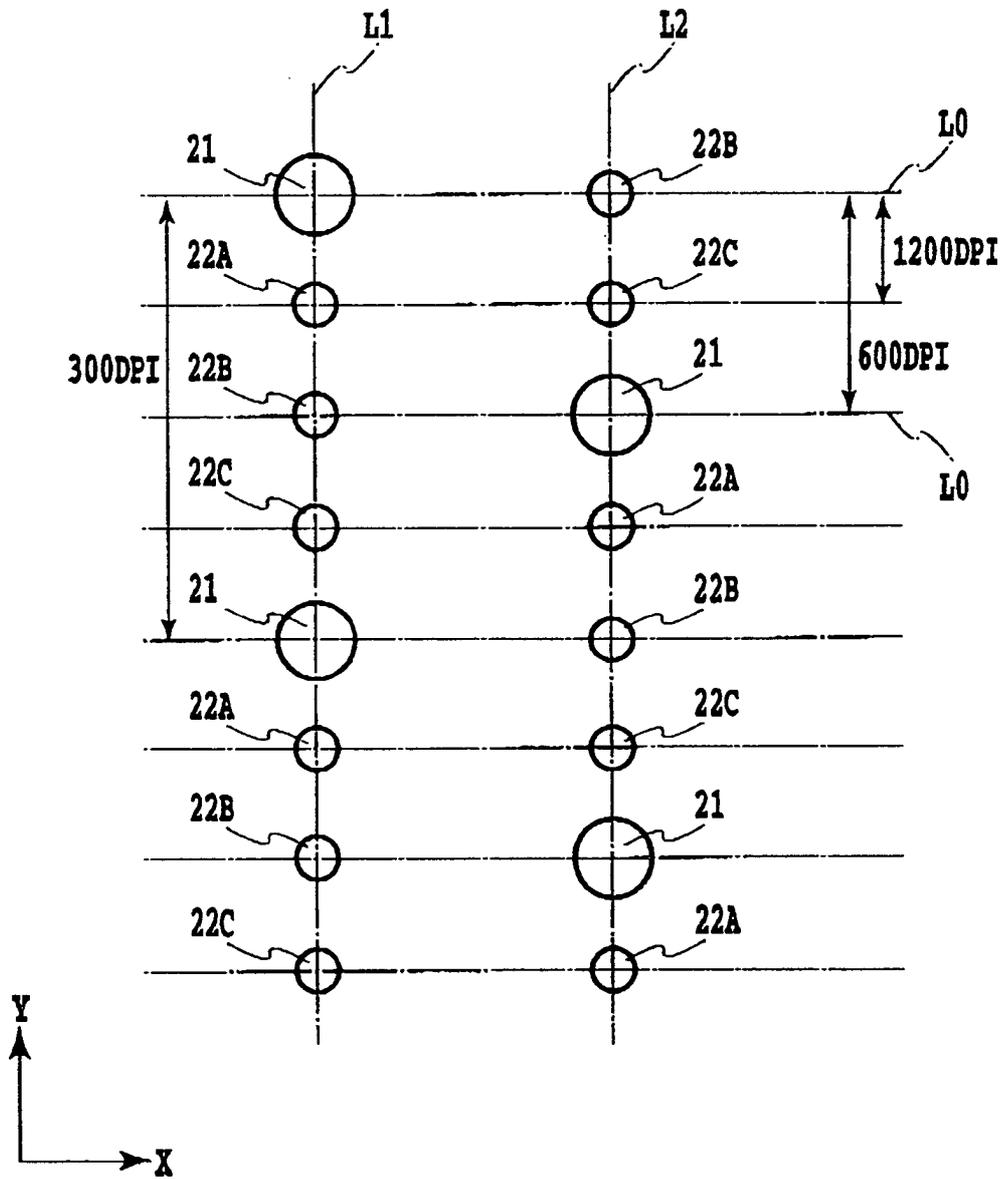


FIG.16A

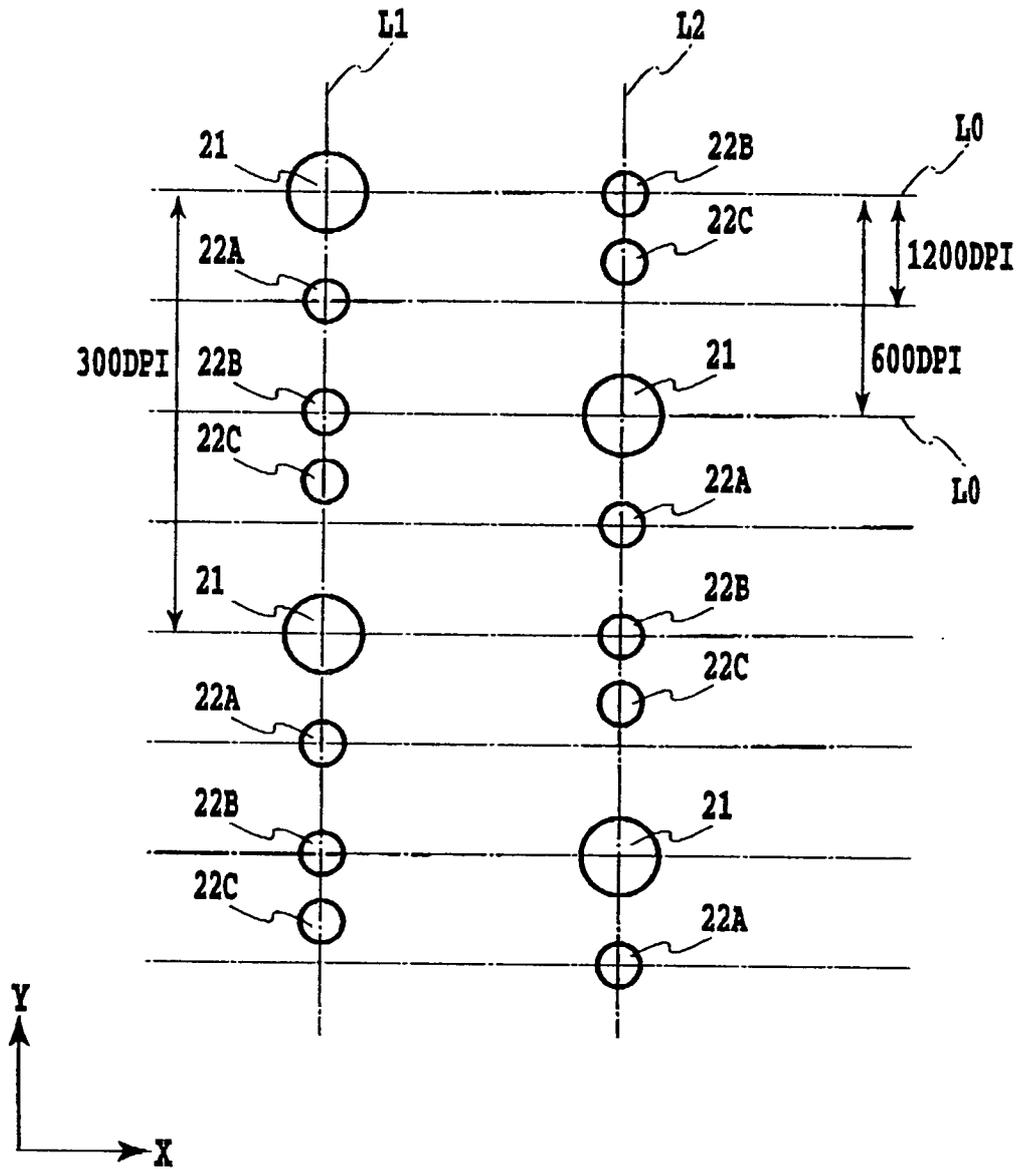


FIG.16B

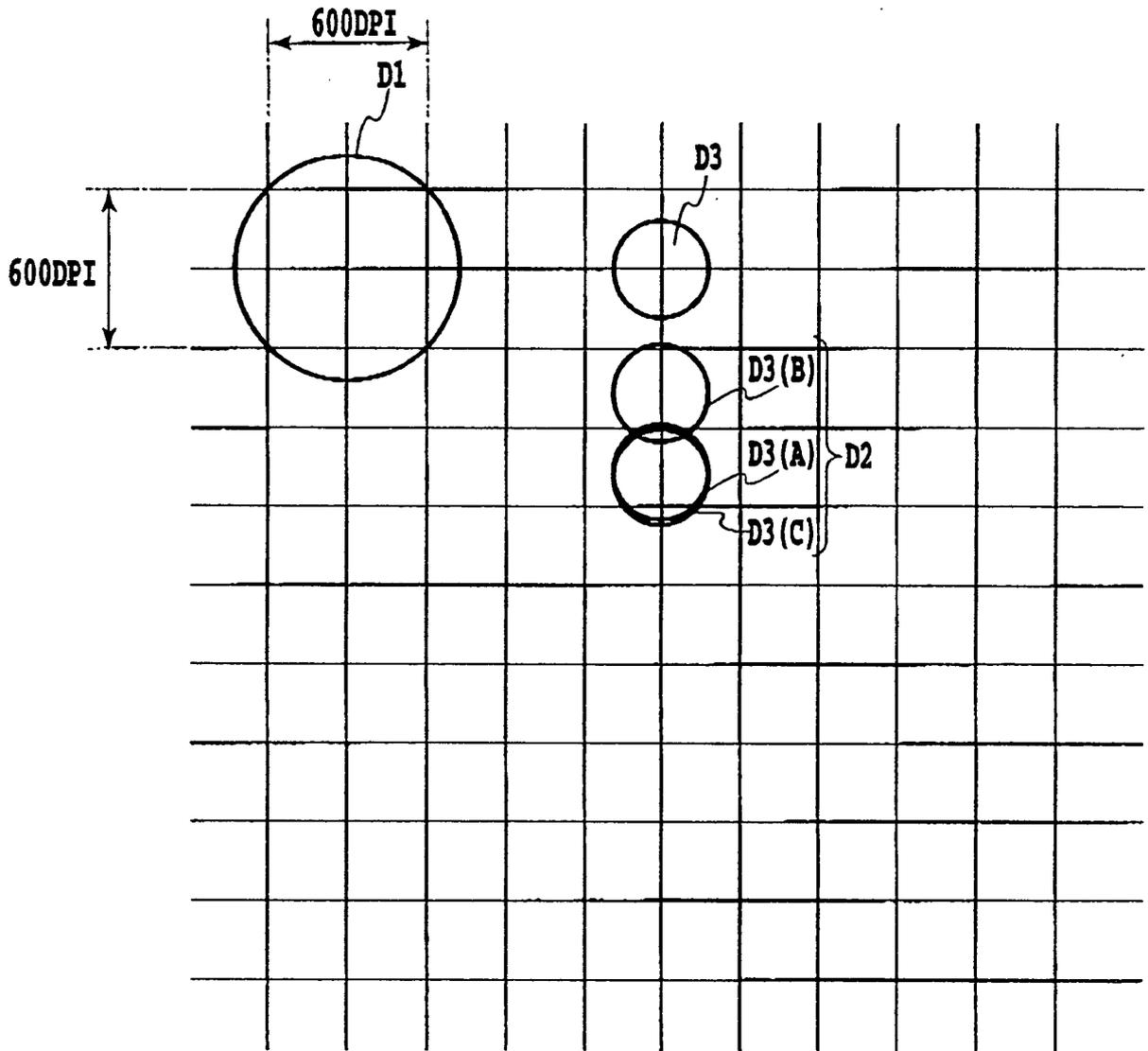


FIG.17A

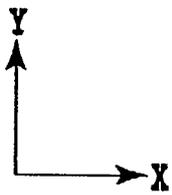
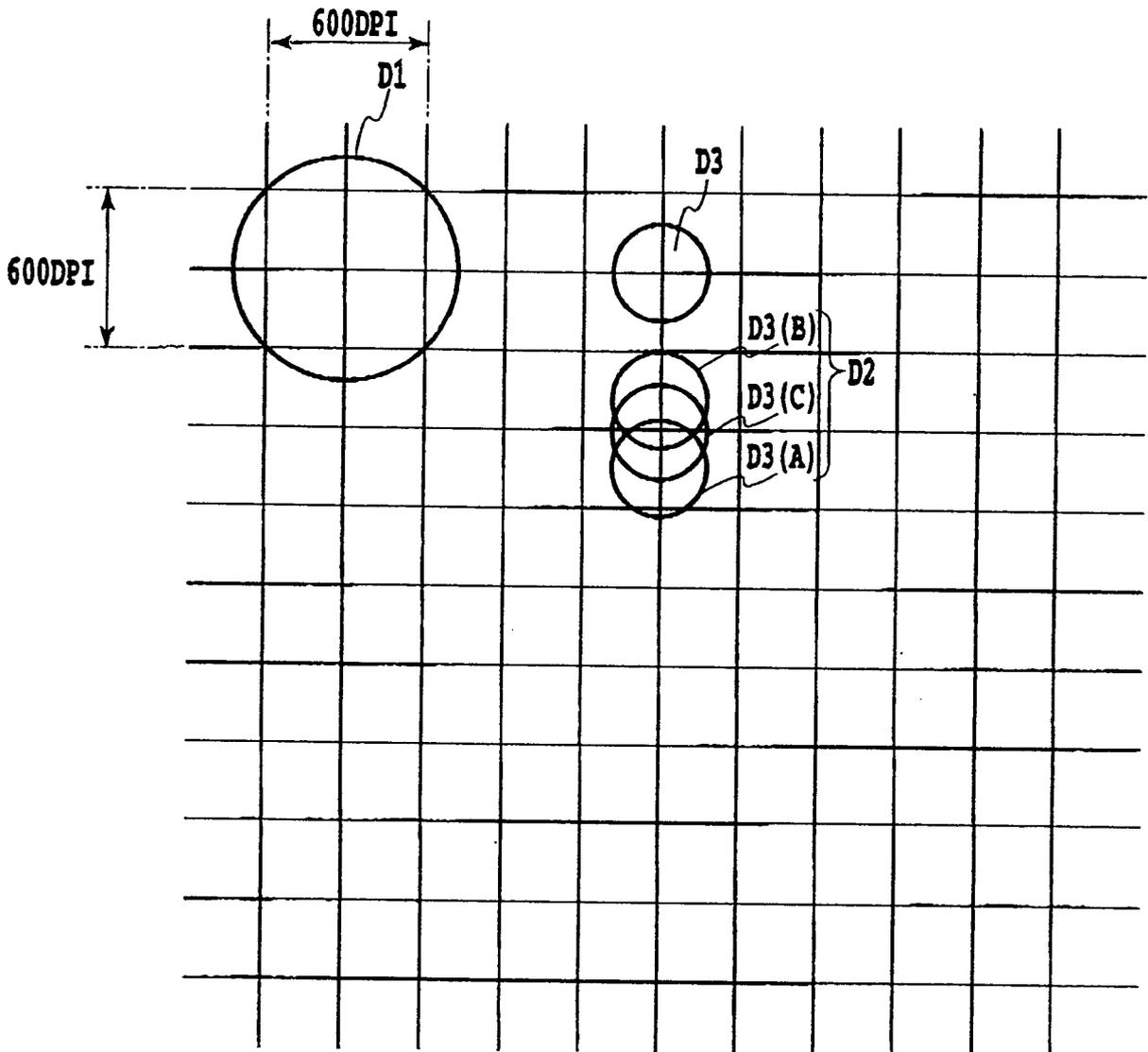


FIG.17B

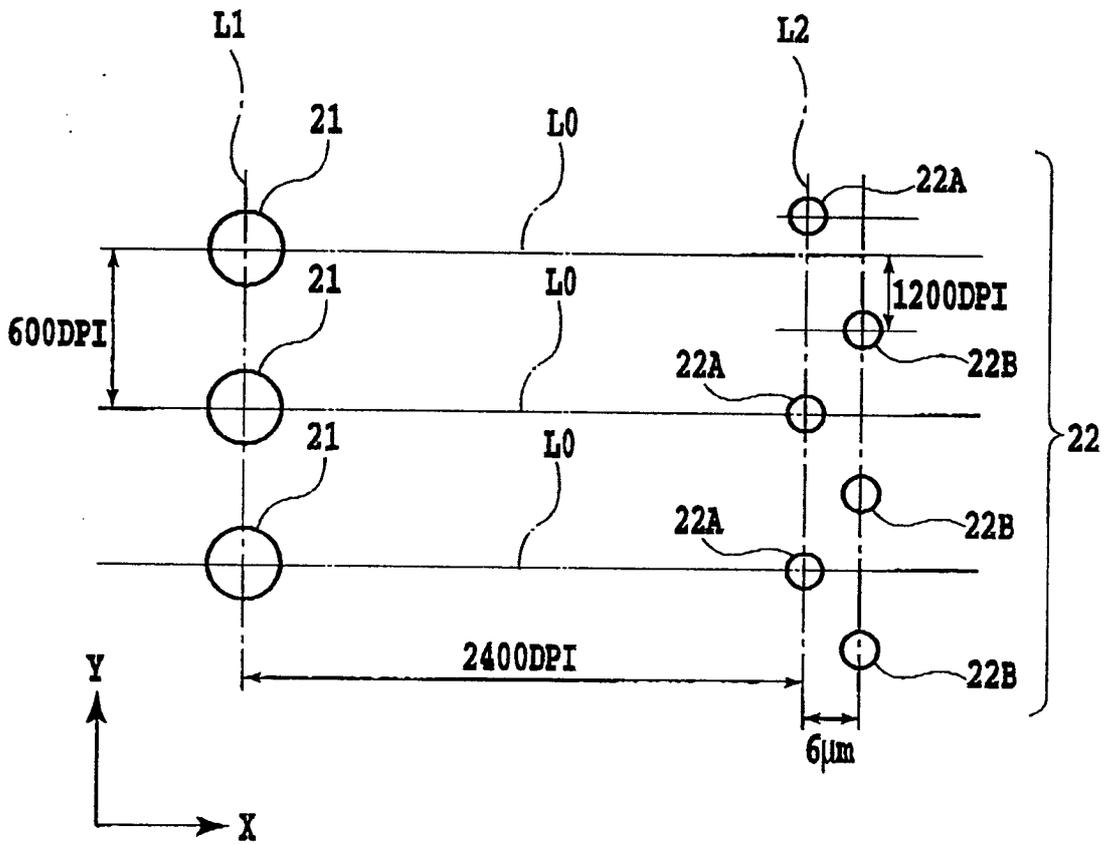


FIG.18

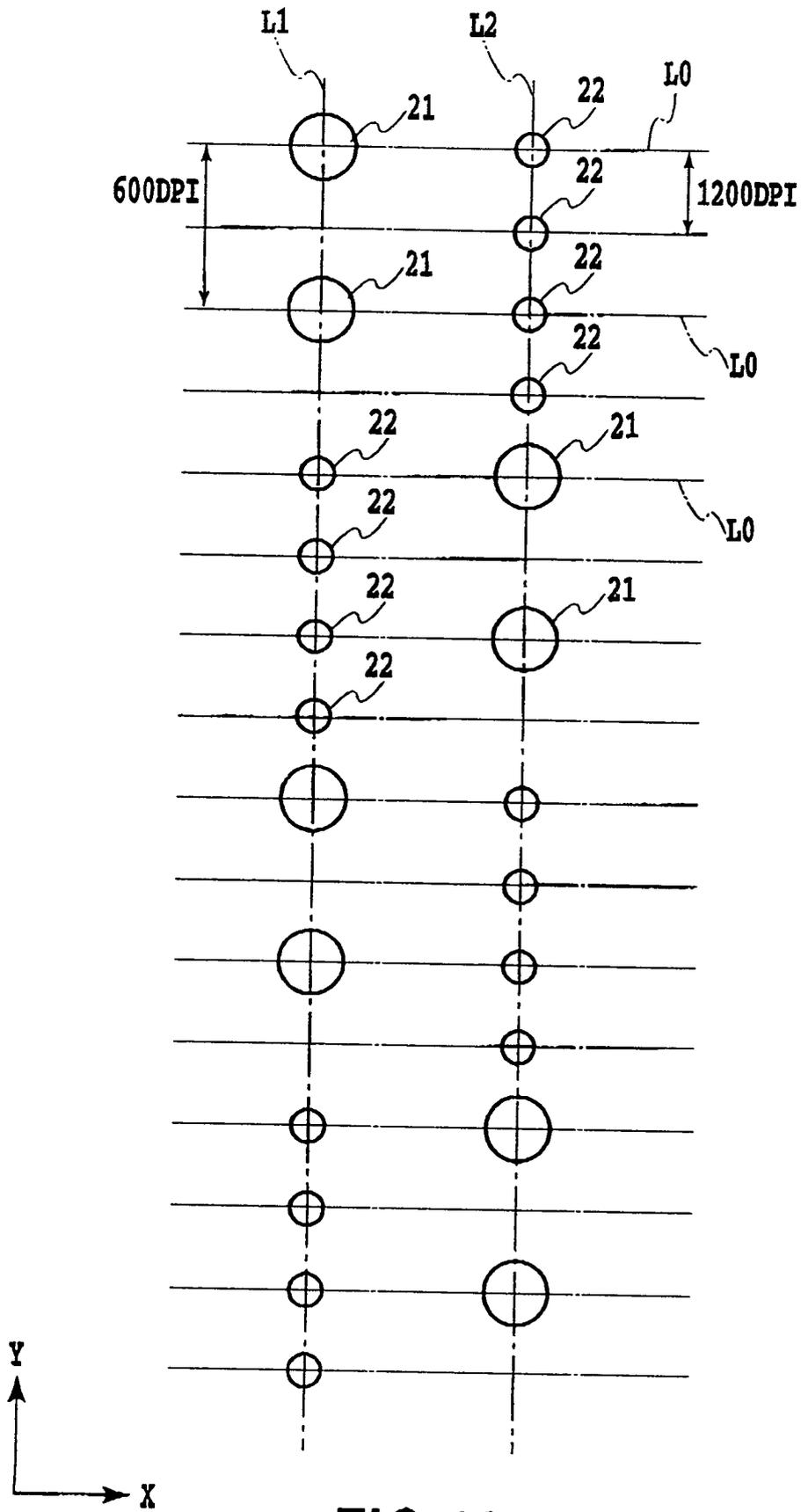


FIG.19

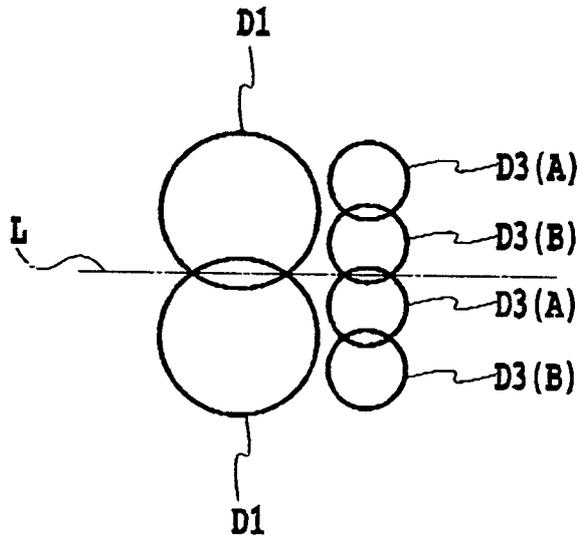


FIG.20

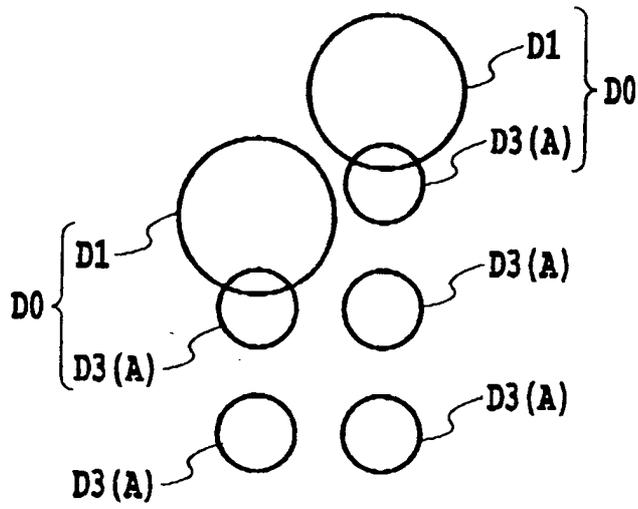


FIG.21

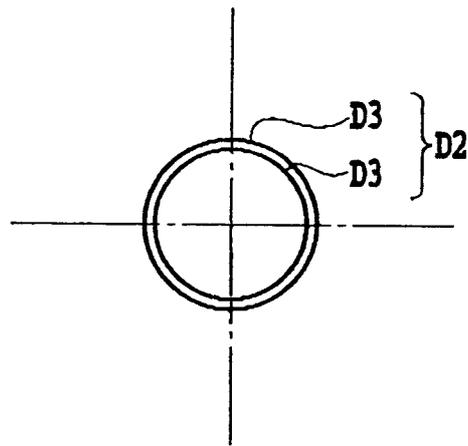


FIG.22

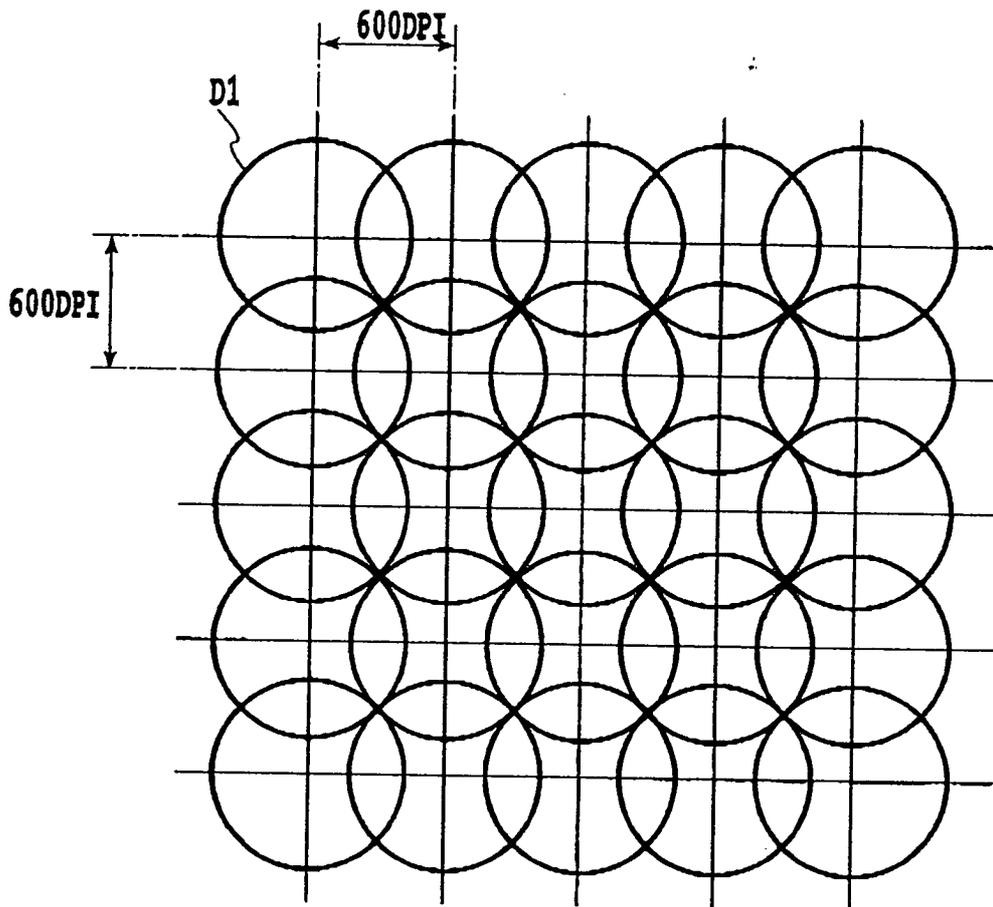


FIG.23