



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 11 729 T2** 2007.10.25

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 422 064 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 2/175** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 11 729.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 026 268.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.11.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.05.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.02.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **25.10.2007**

(30) Unionspriorität:

2002336459 20.11.2002 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

**Netsu, Hiroshi, Ohta-ku Tokyo, JP; Shimoda, Junji,
Ohta-ku Tokyo, JP; Ujita, Toshihiko, Ohta-ku
Tokyo, JP; Okamoto, Hideaki, Ohta-ku Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

Weser & Kollegen, 81245 München

(54) Bezeichnung: **Einrichtung mit einem Flüssigkeitsbehälter**

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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flüssigkeitsbehältervorrichtung für einen Drucker, der durch Ausstoßen von Tinte auf beispielsweise einen Druckbogen druckt, insbesondere betrifft die Erfindung eine Flüssigkeitsbehältervorrichtung, die von einem Gas/Flüssigkeits-Trennelement Gebrauch macht, um eine Flüssigkeit wie beispielsweise Tinte zuzuführen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Aus dem Stand der Technik ist als Tintenstrahldrucker ein Tintenstrahl-Druckkopf bekannt, der Tintentröpfchen ausstößt, wobei ein Haupttank dem Tintenstrahl-Druckkopf zuzuführende Tinte aufnimmt und ein Nebentank die aus dem Haupttank zugeführte Tinte speichert.

[0003] Für einen Tintenstrahldrucker dieser Art wurden zahlreiche Tintenzuführmechanismen vorgeschlagen und in die Praxis umgesetzt, die Tinte den Tintenstrahl-Druckköpfen zuleiten. Um die Tinte dem Tintenstrahl-Druckkopf (im folgenden einfach als Druckkopf bezeichnet) zuzuführen, wird die Kapillarkraft der Düse des Druckkopfs selbst genutzt, so daß keine externe Kraft einer Pumpe oder dergleichen erforderlich ist. Demnach wird kein Mechanismus benötigt, der die Tinte mit Druck aus einem Nebentank (Tintenvorratstank) dem Druckkopf zuführt, ausgenommen Spezialfälle. Damit Tintentröpfchen in stabiler Weise von der Düse des Druckkopfs wegfliegen, muß ein äußerst starker Unterdruck von (-) 30 [Pa] bis (-) 2.000 [Pa] bereitgestellt werden. Dies ist eine beträchtliche Herausforderung beim Entwerfen des Tintenstrahldruckers.

[0004] Um dies zu realisieren, wurden zahlreiche Versuche unternommen, einen Unterdruck-Erzeugungsmechanismus für eine Tintenbehältervorrichtung mit einem Tintenvorratstank bereitzustellen. Der Aufbau der herkömmlichen Tintenbehältervorrichtung wird im folgenden anhand der begleitenden Zeichnungen beschrieben.

[0005] [Fig. 19](#) ist eine schematische Ansicht des Aufbaus eines Tintenvorratsbehälters unter Verwendung eines Federbeutels. Gemäß [Fig. 19](#) ist in diesem Tintenvorratsbehälter eine Schraubenfeder **222** in einem Beutel **221** angeordnet, der Tinte **223** aufnimmt, um einen Unterdruck zu erzeugen. Die elastische Kraft der Schraubenfeder **222**, die aus Metall oder dergleichen besteht, liefert eine Ausdehnungskraft, die den Beutel **221** in Pfeilrichtungen S_1 und S_2 ausdehnt, so daß die Tinte **223** einen Unterdruck hervorruft. In diesem Tintenvorratsbehälter wird die Tinte **223** von einer Zuführöffnung **224** in dem Beutel **221** zugeführt.

[0006] [Fig. 20](#) ist eine schematische Ansicht des Aufbaus eines Tintenvorratsbehälters, der von einem Beutel mit Regulierungsventil Gebrauch macht. Wie in [Fig. 20](#) zu sehen ist, ist in diesem Tintenvorratsbehälter ein Druckregulierungsventil **231** an einem Gehäuse **230** angebracht, welches einen Tinte **223** aufnehmenden Beutel **221** abdeckt. Das Druckregulierungsventil **231** bewirkt, daß Außenluft **233** in das Gehäuse **230** einströmt, um den durch die Innenluft **232** außerhalb des Beutels **221** hervorgerufenen Druck zu steuern, so daß in der in dem Beutel **221** enthaltenen Tinte **223** ein Unterdruck entsteht. Wenn bei diesem Tintenvorratsbehälter der Innendruck eines weichen, flexiblen Beutels **221** mit einem Mechanismus gesteuert werden soll, so nimmt üblicherweise die Anzahl von Bauteilen ebenso zu wie die Fertigungskosten. Es ist technisch schwierig, die Erzeugung eines Unterdrucks von etwa einigen hundert Pa zu handhaben. Ist ein Unterdruck-Erzeugungsmechanismus vorhanden, so verringern sich die Möglichkeiten, die nutzbare Tinte zu halten. Wenn außerdem der Beutel dünn ist, so ist nur geringe Dichtigkeit gegeben. Wenn die Tinte in dem dünnen Beutel während einer langen Zeitspanne gespeichert wird, kann Außenluft in den Beutel eintreten und ihn aufweiten, oder die Tinte in dem Beutel kann verdampfen. Wenn daher ein Unterdruck erzeugender Mechanismus zu dem Tintenvorratsbehälter mit dem Beutel hinzugefügt wird, so müssen, um Zuverlässigkeit zu gewährleisten, zahlreiche Probleme gelöst werden.

[0007] [Fig. 21](#) ist eine schematische Ansicht des Aufbaus einer derzeit gängigen Tintenbehältervorrichtung, die von einem Schwamm Gebrauch macht. Wie in [Fig. 21](#) gezeigt ist, ist in dieser Tintenbehältervorrichtung innerhalb eines Gehäuses **240** mit Entlüftungsloch **242** und Zuführöffnung **243** ein Schwamm **241** untergebracht. Der Schwamm **241** kann durch Kapillarkraft Tinte halten. Damit läßt sich lediglich durch Wählen der Dichte des Schwamms ein gewünschter Unterdruck einstellen. Diese Tintenbehältervorrichtung hat einen äußerst einfachen Aufbau und läßt sich mit vergleichsweise geringen Kosten herstellen, wenn man von handelsüblichem Schwammmaterial Gebrauch macht. Diese Tintenbehältervorrichtung kann auch klein bauen. Der erzeugte Unterdruck ist unabhängig von der Differenz der Lage der Tintenbehältervorrichtung.

[0008] Ein nach einem allgemeinen Schwamm-Fertigungsverfahren hergestellter Schwamm besitzt allerdings nicht ausreichend hohe Dichte, deshalb muß er anschließend auf ein gewisses Maß zusammengedrückt werden. Bei der Verwendung des Schwamms verschlechtert sich also die Nutzungswirkung der Tinte in dem Schwamm, im großen und ganzen kann der Schwamm mit Tinte bis nur etwa zu 70 % des Schwammvolumens gefüllt werden.

[0009] Im allgemeinen bestehen Teile eines Tintenstrahldruckers, die mit Tinte in Berührung treten, aus einem Metall, insbesondere aus rostfreiem Stahl, und wenn die Teile aus einem Harzmaterial bestehen, so handelt es sich um Polypropylen, Polyethylen oder Fluorkunststoff oder dergleichen. Wenn der Tintenberührungsbe- reich mit der Tinte in Berührung tritt, gelangen Spuren Mengen des zersetzten Materials oder von Additiven in einigen Fällen in die Tinte. Handelsüblicher Schwamm besteht häufig aus Urethanharz und besitzt eine ver- gleichsweise geringe chemische Stabilität. Aus diesem Grund wird in den letzten Jahren Schwamm aus Poly- propylen eingesetzt, der chemisch stabiler ist.

[0010] Weil ein poröser Körper wie beispielsweise Schwamm großflächig mit der Tinte in Berührung tritt, kann er chemisch mit der Tinte reagieren oder mit Zusatzstoffen der Tinte, die möglicherweise in der Tinte aufgelöst sind. In diesem Fall hat eine beträchtliche Menge des aus der Tinte kommenden Materials abträglichen Einfluß auf den Bereich in der Nähe der Düse. Es werden verschiedene Arten von Tinten eingesetzt, um den Einsatz von Tintenstrahldruckern auszuweiten, allerdings stellt die chemische Stabilität des Schwammmaterials eine He- rausforderung dar. Die Zusammensetzung der Tinte muß häufig unvermeidlich geändert werden, um die che- mische Stabilität zu verbessern, wobei sich die physikalischen Eigenschaften verschlechtern.

[0011] Außerdem besitzt ein Tintenaufnahmekörper, der durch Komprimieren eines Urethanharz-Schwamms hergestellt ist, wie es oben erläutert wurde, eine vergleichsweise große Druckverteilung. Wenn ein solcher Tin- tenaufnahmekörper erneut mit Tinte wiederbefüllt wird, so enthält seine zusammengedrückte Struktur Luftbläs- chen, so daß die Tinten-Befüllungsrate allmählich schlechter wird. Dieses Phänomen tritt aus folgendem Grund in Erscheinung: bei der Wiederauffüllung mit Tinte gelangt die Tinte in den dichten Bereich des Tintenaufnah- mekörpers zuerst, weil der dichte Bereich eine vergleichsweise große Kapillarkraft zeigt, während die Tinte in dem ausgedünnten Bereich des Tintenaufnahmekörpers nicht aufgefüllt wird. Demzufolge verbleiben Luftbläs- chen in dem ausgedünnten Bereich und bilden Luftblasen. Nachdem diese Luftblasen erst einmal entstanden sind, haben sie die Neigung, ihren Zustand auch dann beizubehalten, nachdem die Tinte abgezogen wurde. Bei wiederholter Neuauffüllung nehmen Größe und Anzahl der Luftbläschen zu, die Befüllungsrate nimmt ab.

[0012] [Fig. 22](#) zeigt eine weitere Ausgestaltung, die die gleiche Funktion hat wie der Schwamm und dazu dient, die Tinte zu halten und den Unterdruck zu erzeugen. [Fig. 22](#) zeigt eine Anordnung, bei der anstelle eines porösen Körpers wie zum Beispiel eines Schwamms eine Mehrzahl dünner Platten **251** in einem Gehäuse **250** vorgesehen ist, um Lücken zu bilden, die Tinte halten. Die schmalen Lücken zwischen den dünnen Platten **251** dienen als Tintenbehälter oder -reservoir **253** (vergleiche zum Beispiel die japanische Patent-Offenlegungs- schrift Ni. 4-179553, 3-139562 oder 2001-001682). Bei dieser Ausgestaltung hält der Tintenbehälter **253** die Tinte und erzeugt einen Unterdruck mit Hilfe der Kapillarkraft, ausgedrückt durch die klassische Gleichung $h = 2T \cos \theta / p \cdot gr$. Auf diese Weise hat der Tintenvorratsbehälter, der die mehreren, in mehreren Lagen angeordne- ten dünnen Platten **251** nutzt, einen vergleichsweise einfachen Aufbau und ermöglicht eine zuverlässige Hand- habung der Baugröße, die unabhängig ist vom Fertigungsverfahren, im Gegensatz zu der Verwendung des Schwamms.

[0013] Um die Tinte aus dem Tintenbehälter **253** zuverlässig abzuziehen, muß allerdings ein weiterer Kapil- larkörper **255** vorhanden sein, der sich beträchtlich durch die einzelnen mehrlagigen dünnen Platten **251** hin- durch erstreckt. Der Kapillarkörper **255** muß eine stärkere Kapillarkraft besitzen als der Tintenbehälter **253**, was zu einem beträchtlich großen Tintenkanalwiderstand führt. Wenn daher diese Tintenbehältervorrichtung bei einem hochfrequenten Tintenstrahldrucker eingesetzt wird, der eine beträchtliche Menge Tinte verbraucht und zahlreiche Düsen besitzt, nimmt beim Zuführen der Tinte der dynamische Widerstand zu. Dementspre- chend kommt es manchmal nicht zu einem Tintenausstoß aus einer Zuführöffnung **252**.

[0014] Wie oben erläutert wurde, wird für den Tintenstrahldrucker nach einer Tintenvorratsvorrichtung ge- sucht, die billig herzustellen ist, die bezüglich Tinte chemisch stabil ist, die einen Unterdruck mit einem geringen Kanalwiderstand unabhängig von der Lage des Tintenvorrattanks erzeugt, und die die Tinte stabil dem Tin- tenstrahldrucker zuführt.

[0015] Insbesondere nimmt bei einem Tintenstrahldrucker, der den Druckvorgang ausführt, während Tinte in einem Nebentank nachgefüllt wird, welcher vorübergehend die aus einem Haupttank zugeleitete Tinte auf-

nimmt, bei wiederholter Auffüllung die Befüllungsrate der Tinte für den Nebentank ab. Dieses Phänomen ist ein kritisches Problem.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0016] Es ist daher ein Ziel der Erfindung, eine Tintenbehältervorrichtung anzugeben, die chemische Stabilität gegenüber einer Flüssigkeit gewährleistet durch eine Anordnung, die vergleichsweise billig hergestellt werden kann, die einen Unterdruck bei geringem Tintenkanalwiderstand unabhängig von verschiedenen Lagen des Tintentanks erzeugen kann, und die die Flüssigkeit stabil liefern kann.

[0017] Erreicht werden diese Ziele durch die Flüssigkeitsbehältervorrichtung nach Anspruch 1 und den Drucker nach Anspruch 11. Die übrigen Ansprüche beziehen sich auf Weiterentwicklungen.

(1) Eine Flüssigkeitsbehältervorrichtung enthält einen Flüssigkeitstank mit einem Speicher, der eine Flüssigkeit speichert, einem Unterdruck-Einleitteil, welches in den Speicher einen Unterdruck einleitet, ein Flüssigkeits-Einziehteil, das die Flüssigkeit in den Speicher durch den von dem Unterdruck-Einleitteil eingeleiteten Unterdruck einzieht, einen Flüssigkeitsbehälter, der in dem Speicher vorgesehen ist, um die in dem Speicher gespeicherte Flüssigkeit zu halten, wobei in der Wand des Speichers eine Flüssigkeitszufuhr vorgesehen ist, um die in dem Speicher gespeicherte Flüssigkeit zuzuführen, und ein Gas/Flüssigkeits-Trennelement, welches für den Unterdruck-Einleitteil vorgesehen ist, um nur Gas durchzulassen, und eine Unterdruck-Erzeugungseinrichtung, die Luft durch Ansaugen in den Speicher einzieht, damit der Unterdruck zustande kommt.

Der Flüssigkeitsbehälter besitzt eine Mehrzahl dünner Körper, die mit Lücken voneinander in dem Speicher angeordnet sind, so daß die Flüssigkeit innerhalb des Speichers durch seitens der dünnen Körper erzeugten Kapillarkraft gehalten wird. Ein Flüssigkeitsführungsteil, welches sich in der Lücke zwischen einem Ende des Flüssigkeitsbehälters und einer Innenwand des Speichers befindet, ist derart ausgebildet, daß die Kapillarkraft in der Nähe der Flüssigkeitszuführungsöffnung größer ist als diejenige des Flüssigkeitsbehälters.

In der Flüssigkeitsbehältervorrichtung mit dem oben beschriebenen Aufbau gemäß der Erfindung dienen die Lücken, an denen die mehreren dünnen Körper einander gegenüberliegen, ohne einander zu berühren, als Flüssigkeitsbehälter. Die von dem Flüssigkeitsbehälter aufgenommene Flüssigkeit wird gehalten durch die Kapillarkraft der Flüssigkeit selbst. Bei der erfindungsgemäßen Flüssigkeitsbehältervorrichtung wird, da der Flüssigkeitsführungsteil die Kapillarkraft in der Nähe der Flüssigkeitszuführöffnung so einstellt, daß sie größer ist als diejenige des Flüssigkeitsbehälters, die Flüssigkeit von dem Flüssigkeitsbehälter aus der Flüssigkeitszuführöffnung geliefert, beispielsweise zu einem Flüssigkeitsausstoßkopf. Bei der Flüssigkeitsbehältervorrichtung gemäß der Erfindung wird die Flüssigkeit durch ausschließlich die mehreren dünnen Körper gehalten, und die Flüssigkeit wird gut zugeführt. Dementsprechend wird die chemische Stabilität gegenüber der Flüssigkeit gewährleistet durch eine Anordnung, die vergleichsweise billig gefertigt werden kann. Ein Unterdruck läßt sich bei geringem Kanalwiderstand unabhängig von verschiedenen Lagen des Flüssigkeitstanks erzeugen. Damit läßt sich die Flüssigkeit stabil zuleiten.

(2) Eine Flüssigkeitsbehältervorrichtung enthält einen Flüssigkeitstank mit einem Speicher, der eine Flüssigkeit speichert, einem Unterdruck-Einleitteil, welches einen Unterdruck in den Speicher einbringt, einen Flüssigkeits-Einziehteil, der die Flüssigkeit in den Speicher durch den Unterdruck einzieht, der von dem Unterdruck-Einleitteil hervorgerufen wird, einen Flüssigkeitsbehälter, der in dem Speicher vorgesehen ist, um die in dem Speicher gespeicherte Flüssigkeit zu halten, und eine Flüssigkeitszuführöffnung, die an dem Speicher vorgesehen ist, um die in dem Speicher gespeicherte Flüssigkeit zuzuführen, und eine Unterdruck-Erzeugungseinrichtung mit einem Gas/Flüssigkeits-Trennelement an der Stelle gegenüber dem Unterdruck-Einleitteil, um nur Gas durchzulassen, so daß in dem Speicher befindliche Luft durch Ansaugen abgezogen wird, um so den Unterdruck hervorzurufen. Der Flüssigkeitsbehälter besitzt eine Mehrzahl dünner Körper, die voneinander durch Lücken in dem Speicher angeordnet sind, so daß die Flüssigkeit in dem Speicher gehalten wird durch Kapillarkraft, die durch die dünnen Körper hervorgerufen wird. Ein Flüssigkeitsführungsteil an der Lücke zwischen einem Ende des Flüssigkeitsbehälters und einer Innenwand des Speichers ist so vorgesehen, daß die Kapillarkraft in der Nähe der Flüssigkeitszuführöffnung größer ist als diejenige des Flüssigkeitsbehälters.

(3) Die Flüssigkeitsbehältervorrichtung gemäß (1) und (2), bei der die Innenwand des Speichers eine Nut aufweist an einer Stelle benachbart zu dem Flüssigkeits-Einleitteil, erzeugt eine Kapillarkraft, die größer ist als die des Flüssigkeits-Einleitteils.

(4) Die Flüssigkeitsbehältervorrichtung gemäß (1) bis (3) sieht vor, daß die Lücken zwischen den dünnen Körpern in dem Flüssigkeitsbehälter allmählich größer werden, je weiter sich die Lücken von dem Flüssigkeits-Einleitteil entfernen.

(5) Bei der Flüssigkeitsbehältervorrichtung nach (1) bis (4) fallen die Lücken zwischen den dünnen Körpern

in dem Flüssigkeitsbehälters in einen Bereich von 0,05 mm (einschließlich) bis 0,5 mm (einschließlich).

(6) In der Flüssigkeitsbehältervorrichtung gemäß (1) bis (5) fällt die Kapillarkraft des Flüssigkeitsbehälters in einen Bereich von 30 Pa (einschließlich) bis 2.000 Pa (einschließlich).

(7) Bei der Flüssigkeitsbehältervorrichtung gemäß (1) bis (6) ist das Gas/Flüssigkeits-Trennelement porös.

(8) Bei der Flüssigkeitsbehältervorrichtung gemäß (1) bis (6) ist das Gas/Flüssigkeits-Trennelement ein gasdurchlässiger Film aus porösem Werkstoff.

(9) Bei der Flüssigkeitsbehältervorrichtung gemäß (1) bis (6) ist das Gas/Flüssigkeits-Trennelement ein gasdurchlässiger Film aus einem porösen Harzmaterial. Als poröses Harzmaterial kommt beispielsweise PTFE (Polytetrafluorethylen) oder ein ähnlicher Werkstoff in Betracht.

(10) Bei der Flüssigkeitsbehältervorrichtung gemäß (7) bis (9) ist das Gas/Flüssigkeits-Trennelement einer Abweisungsbehandlung unterzogen.

(11) Bei einem Drucker mit der Flüssigkeitsbehältervorrichtung gemäß (1) bis (4) ist vorgesehen, daß der Drucker durch Ausstoßen von Tinte durch einen Druckkopf druckt.

[0018] Wie oben beschrieben wurde, besitzt die erfindungsgemäße Flüssigkeitsbehältervorrichtung einen Flüssigkeitsbehälter mit einer Mehrzahl dünner Körper, die mit Lücken voneinander in einem Speicher angeordnet sind, und einen Flüssigkeits-Einleitteil, vorgesehen an einer Lücke zwischen einem Ende des Flüssigkeitsbehälters und einer Innenwand des Speichers derart, daß eine Kapillarkraft in der Nähe einer Flüssigkeitszuführöffnung größer ist als die des Flüssigkeitsbehälters. Deshalb läßt sich chemische Stabilität bezüglich der Flüssigkeit durch eine Anordnung erhalten, die sich vergleichsweise billig herstellen läßt. Unterdruck kann bei geringem Kanalwiderstand unabhängig von unterschiedlichen Lagen des Flüssigkeitstanks erzeugt werden. Damit kann die Flüssigkeit stabil zugeleitet werden. Weitere Ziele und Vorteile außer den bereits oben erwähnten sind für den Fachmann durch die Lektüre der nachfolgenden Beschreibung eine bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich. In der Beschreibung wird auf die begleitenden Zeichnungen Bezug genommen, die Bestandteil der Erfindungsbeschreibung sind und in Beispiel der Erfindung zeigen. Dieses Beispiel ist allerdings nicht erschöpfend für die verschiedenen möglichen Ausführungsformen der Erfindung, so daß auf die beigefügten Ansprüche Bezug genommen wird, um den Schutzbereich der Erfindung festzulegen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] [Fig. 1](#) ist eine Schnittansicht, die einen Serien-Tintenstrahldrucker gemäß der Erfindung zeigt;

[0020] [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in [Fig. 1](#) zur Darstellung des Tintenstrahldruckers;

[0021] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Druckkopfs für den Tintenstrahldrucker;

[0022] [Fig. 4](#) ist eine auseinandergezogene, perspektivische Ansicht des Druckkopfs;

[0023] [Fig. 5](#) ist eine Längsschnittansicht und zeigt den Zustand des Druckens des Tintenstrahldruckers;

[0024] [Fig. 6](#) ist eine Längsschnittansicht eines Ausschaltzustands oder Wartezustands des Tintenstrahldruckers;

[0025] [Fig. 7](#) ist eine Längsschnittansicht eines Zustands der Tintenauffüllung des Tintenstrahldruckers;

[0026] [Fig. 8](#) ist eine Querschnittansicht eines Zustands beim Drucken eines weiteren Tintenstrahldruckers;

[0027] [Fig. 9](#) ist eine Seitenansicht eines Reservoir-Tintentanks für den in Figur gezeigten Tintenstrahldrucker;

[0028] [Fig. 10](#) ist eine Querschnittansicht eines Ausschalt- oder Wartezustands des in [Fig. 8](#) gezeigten Tintenstrahldruckers;

[0029] [Fig. 11](#) ist eine Querschnittansicht eines Tinten-Auffüllzustands des Tintenstrahldruckers nach [Fig. 8](#);

[0030] [Fig. 12A](#), [Fig. 12B](#) und [Fig. 12C](#) sind Ansichten zum Erläutern eines Tintenreservoirs gemäß der ersten Ausführungsform, wobei [Fig. 12A](#) eine Schnittansicht von vorne, [Fig. 12B](#) eine Schnittansicht entlang der Linie I-I in [Fig. 12A](#) und [Fig. 12C](#) eine Schnittansicht entlang der Linie II-II in [Fig. 12A](#) ist;

[0031] [Fig. 13A](#), [Fig. 13B](#) und [Fig. 13C](#) sind Ansichten zum Beschreiben, wie Tinte in das Tintenreservoir

strömt, wobei [Fig. 13A](#) eine Schnittansicht von vorne, [Fig. 13B](#) eine Schnittansicht entlang der Linie III-III in [Fig. 13A](#) und [Fig. 13C](#) eine Schnittansicht entlang der Linie IV-IV in [Fig. 13A](#) ist;

[0032] [Fig. 14A](#), [Fig. 14B](#) und 14C sind Ansichten zum Erläutern eines Tintenreservoirs der zweiten Ausführungsform, wobei [Fig. 14A](#) eine vorderseitige Schnittansicht, [Fig. 14B](#) eine Schnittansicht entlang der Linie V-V in [Fig. 14A](#) und [Fig. 14C](#) eine Schnittansicht entlang der Linie VI-VI in [Fig. 14A](#) ist;

[0033] [Fig. 15A](#), [Fig. 15B](#) und [Fig. 15C](#) sind Ansichten zum Erläutern dünner Körper als Bestandteile des Tintenreservoirs, wobei [Fig. 15A](#) eine Frontansicht, [Fig. 15B](#) ein Grundriß und [Fig. 15C](#) eine Seitenansicht ist;

[0034] [Fig. 16](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie VII-VII in [Fig. 14A](#) und zeigt Nuten in der Nachbarschaft eines Tintenführungsbereichs;

[0035] [Fig. 17A](#) und [Fig. 17B](#) sind Ansichten zum Erläutern eines Tintenreservoirs gemäß der dritten Ausführungsform, wobei [Fig. 17A](#) eine vorderseitige Schnittansicht und [Fig. 17B](#) eine Schnittansicht entlang der Linie VIII-VIII in [Fig. 17A](#) ist;

[0036] [Fig. 18](#) ist eine perspektivische Ansicht, die einen dünnen Körper zeigt, welcher das Tintenreservoir bildet;

[0037] [Fig. 19](#) ist eine schematische Ansicht zum Erläutern des Aufbaus einer herkömmlichen Tintenreservoirvorrichtung mit Federbeutel Aufbau;

[0038] [Fig. 20](#) ist eine schematische Ansicht zum Erläutern des Aufbaus eines herkömmlichen Tintenreservoirs vom Beuteltyp mit zusätzlichem Regulierventil;

[0039] [Fig. 21](#) ist eine schematische Ansicht zum Erläutern des Aufbaus einer herkömmlichen Tintenreservoirvorrichtung vom Schwamm-Typ; und

[0040] [Fig. 22](#) ist eine schematische Ansicht zum Erläutern des Aufbaus einer herkömmlichen Tintenreservoirstruktur vom mehrlagigen Kapillarkraft-Typ.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0041] Die praktischen Ausführungsformen der Erfindung werden im folgenden anhand der begleitenden Zeichnungen erläutert.

(Erste Ausführungsform)

[0042] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sind Schnittansichten, die den schematischen Aufbau eines Tintenstrahldruckers dieser Ausführungsform veranschaulichen. Er verwendet ein serielles Abtastschema, bei dem der Tintenstrahlkopf sich in der Hauptabtastrichtung bewegt.

[0043] Wie in [Fig. 1](#) zu sehen ist, besitzt der Tintenstrahldrucker (im folgenden einfach als Drucker bezeichnet) einen Zuführabschnitt 1 zum Zuführen eines Druckmediums S, einem Druckabschnitt 2, der Tinte auf das Druckmedium S gibt, um ein Zeichen, ein Bild oder dergleichen zu drucken, einen Tinten-Wiederauffüllungsabschnitt 3, der die Tinte auffüllt, und eine Abdeckung 4, die ein Außengehäuse bildet.

[0044] Die Abdeckung 4 besitzt eine Einführöffnung 4a, durch die das Druckmedium S eingeführt wird, und eine Austragöffnung 4b, über die das Druckmedium S ausgetragen wird. Ein Bild oder dergleichen wird auf das über die Einführöffnung 4a eingeführte Druckmedium S mit Hilfe des Druckabschnitts 2 gedruckt, und das Druckmedium S wird über die Austragöffnung 4b ausgetragen.

[0045] Der Zuführabschnitt 1 besitzt im Inneren eine Seitenplatte 6 innerhalb der Abdeckung 4, einen Träger 4, der eine Mehrzahl von Druckmedien S trägt, eine Transportwalze 9, die das Druckmedium S zuführt, und ein Führungsglied 11. Der Träger 8 wird durch die elastische Kraft einer Schraubenfeder 7 in Richtung auf die Transportwalze 9 oberhalb des Trägers 8 vorgespannt. Die Transportwalze 9 liegt an dem Druckmedium S an, welches sich an der obersten Stelle von den mehreren Druckmedien S auf dem Träger 8 befindet. Das Führungsglied 11 führt ein Druckmedium S, welches von einem Separiermechanismus 10 separiert wurde, zu dem Druckabschnitt 2. Oberhalb des Transportwegs für das Druckmedium S detektiert ein Photosensor 12 das

Druckmedium S, wenn es sich stromabwärts des Führungsglieds **11** bewegt.

[0046] Außerdem besitzt der Drucker Transportwalzen **13**, die das von dem Zuführabschnitt **1** zugeführte Druckmedium S mit konstanter Geschwindigkeit transportieren, und ein Paar Austragwalzen **14**, die das mit einem Bild oder dergleichen bedruckte Druckmedium S austragen.

[0047] Wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zu sehen ist, besitzt der Druckabschnitt **2** einen Druckkopf **20a**, der Tinte auf das Druckmedium S ausstößt, einen Reservoir-Tintentank **20**, der die Tinte zu dem Druckkopf **20a** liefert, und einen Schlitten **19**, der den Druckkopf **20a** und den Reservoir-Tintentank **20** hält.

[0048] Der Schlitten **19** wird beweglich von Führungswellen **15** und **16** in Hauptabtastrichtung (Breitenrichtung des Druckmediums S) entsprechend den Pfeilrichtungen m_1 und m_2 in [Fig. 2](#) geführt. Der Schlitten **19** wird in der Hauptabtastrichtung durch eine Antriebskraft bewegt, die seitens eines (nicht gezeigten) Schlittenmotors über einen Riemen **18** übertragen wird, der sich zwischen einem Paar Riemenscheiben **17** erstreckt. Der Reservoir-Tintentank **20** ist lösbar am Schlitten **19** angebracht. Der Druckkopf **20a** stößt die von dem Reservoir-Tintentank **20** zugeführte Tinte auf der Grundlage von Druckinformation, beispielsweise Bildinformation, aus.

[0049] Der Reservoir-Tintentank **20** besitzt ein Tintenreservoir zur Aufnahme der Tinte. Die Ausgestaltung des Tintenreservoirs wird weiter unten näher erläutert.

[0050] Der Drucker dieser Ausführungsform besitzt eine Kopfpatrone, in der der Reservoir-Tintentank **20** und der Druckkopf **20a** integriert miteinander gekoppelt sind. Der Reservoir-Tintentank (im folgenden auch einfach als Reservoir bezeichnet) **20** und der Druckkopf **20a** können getrennt und lösbar angekoppelt sein. Alternativ können das Reservoir **20** und der Druckkopf **20a** getrennt an dem Schlitten **19** gelagert sein. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, besitzt der Drucker eine elektrische Verdrahtungsplatine **24**, die innerhalb der Abdeckung **4** angeordnet ist. Mehrere Betätigungstasten **23** stehen von der Außenfläche der Abdeckung **4** durch diese hindurch nach außen vor. Außerdem besitzt der Drucker einen Steuerschaltungsteil **25**, der den Drucker über die Verbindung mit einem Host-Computer steuert. Der Steuerschaltungsteil **25** besitzt eine innerhalb der Abdeckung **4** befindliche elektrische Steuer-Verdrahtungsplatine. Ein Mikrocomputer, ein Speicher und dergleichen sind auf der elektrischen Steuer-Verdrahtungsplatine angeordnet.

[0051] Wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, sind Deckelglieder **61** und **54**, die durch Schraubenfedern **67** und **68** in Pfeilrichtung m_2 vorgespannt, verschieblich auf die Oberflächen eines Röhrchens **21a** bzw. einer Leitung **55** aufgesetzt, die in dem Drucker vorgesehen sind. Das Röhrchen **21a** und die Leitung **55** besitzen Verbindungslöcher **21f** und **55a**, die von den Deckelgliedern **61** bzw. **54** geöffnet/geschlossen werden. Das Röhrchen **21a** und die Leitung **55** besitzen verschlossene freie Enden, ihre proximalen Enden sind verbunden, um den in [Fig. 1](#) gezeigten Tintentank **22** aufzufüllen. Ein vertikal bewegliches Auffüll-Deckelglied **69** und ein Wiederherstellungs-Deckelglied **70** befinden sich innerhalb des Druckers. Das Wiederherstellungs-Deckelglied **70** ist mit einem (nicht gezeigten) Ausschußflüssigkeitsbehälter über eine Wiederherstellungs-Saugpumpe **71** verbunden. Eine das Druckmedium S führende Gegendruckplatte **72** befindet sich auf dem Transportweg für das Druckmedium S an einer Stelle zum Drucken des Bildes oder dergleichen mit Hilfe des Druckkopfs **20a**.

[0052] [Fig. 6](#) zeigt einen Zustand, in welchem der Druckkopf **20a** sich von seiner Ausgangsstellung bewegt hat und die Stromzufuhr des Druckers ausgeschaltet ist. In diesem Zustand bewegen sich die Deckelglieder **69** und **70** nach oben, und das Wiederherstellungs-Deckelglied **70** dichtet eine Öffnungsfläche **44a** des Druckkopfs **20a** ab. In diesem Fall verschließt das Zufuhr-Deckelglied **61** eine Tinteneinlaßöffnung, während es das Verbindungsloch **21f** des Röhrchens **21a** schließt. Gleichzeitig befindet sich das Zufuhr-Deckelglied **61** an einer Stelle, in der es ein Belüftungsloch **64** nicht verschließt. Folglich kann in diesem Zustand Luft einströmen und ausströmen zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Reservoirs **20**, abhängig von den Druckschwankungen in dem Reservoir **20**, die durch eine Änderung der Umgebungstemperatur hervorgerufen werden. Das Deckelglied **54** verschließt eine gemeinsame Saugöffnung **53**, während es das Verbindungsloch **55a** der Leitung **55** verschließt. Der Tintenausstoßzustand des Druckkopfs **20a** in der Ruhestellung läßt sich durch einen Kopfausstoß-Wiederherstellungsvorgang aufrecht erhalten (hier im folgenden als Wiederherstellungsvorgang bezeichnet), um Tinte auszutragen, die keinen Beitrag zum Drucken eines Bildes leistet. Der Wiederherstellungsvorgang beinhaltet einen Vorgang zum Einleiten des Unterdrucks, der von der Wiederherstellungs-Saugpumpe **71** erzeugt wird, in das Wiederherstellungs-Deckelglied **70**, um zwangsweise durch Ansaugen Tinte aus der Öffnung **44** des Druckkopfs **20a** zu saugen und abzuleiten, einen Vorgang zum Austragen der Tinte aus der Öffnung **44** in das Wiederherstellungs-Deckelglied **70** und dergleichen.

[0053] [Fig. 7](#) zeigt einen Zustand, in welchem die Tinte zu dem Reservoir **20** zu leiten ist. Wenn die Tinte wieder aufgefüllt wird, wird der Druckkopf **20a** weiter aus der Ruhestellung nach [Fig. 6](#) in Pfeilrichtung m_1 bewegt und an der Tinten-Auffüllstelle positioniert. Wenn der Druckkopf **20a** sich zu der Tinten-Auffüllstelle bewegt, bewegen sich folglich die Deckelglieder **69** und **70** nach oben, und das Auffüll-Deckelglied **69** verschließt die Öffnungsfläche **44a** des Druckkopfs **20a**. Das Auffüll-Deckelglied **69** dichtet die Öffnung **44** des Druckkopfs **20a** ab. Das Zufuhr-Deckelglied **61** bewegt sich relativ zu dem Röhrchen **21a**, um das Verbindungsloch **21f** zu öffnen, während es die Tinteneinlaßöffnung **20b** verschließt. Das Verbindungsloch **21f** mündet in das Reservoir **20** zur Bildung eines Tintenzuführkanals zwischen dem Reservoir **20** und einem Auffüll-Tintentank **22**. Wenn das Deckelglied **61** das Belüftungsloch **64** verschließt, strömt keine Tinte aus dem Reservoir **20** in das Belüftungsloch **64**.

[0054] Das Deckelglied **54** bewegt sich relativ zu der Leitung **55**, um das Verbindungsloch **55a** zu öffnen. Letzteres bildet einen Saugkanal zwischen der gemeinsamen Saugöffnung **53** und einer Auffüll-Saugpumpe **31**. In dem Saugkanal befindet sich ein poröses Element **48**.

[0055] Um Tinte aufzufüllen, wird in dem Reservoir **20** befindliche Luft durch Ansaugen mit der Auffüll-Saugpumpe **31** durch das poröse Element **48** hindurch abgezogen und in einen (nicht gezeigten) Ausschlußflüssigkeitsbehälter ausgetragen. Auf diese Weise wird das Innere des Reservoirs **20** auf Unterdruck eingestellt, und dieser Unterdruck zieht die Tinte aus dem Auffüll-Tintentank **22** in das Reservoir **20**. Die in das Reservoir **20** strömende Tinte sickert in das Tintenreservoir **41**. Dabei steigt der Flüssigkeitsspiegel der Tinte an.

[0056] Die Anstiegsgeschwindigkeit des Flüssigkeitsspiegels der Tinte hängt ab von der Saugkraft der Auffüll-Saugpumpe **31** und wird folglich auf eine geeignete Geschwindigkeit abhängig von der Leistung der Auffüll-Saugpumpe **31** eingestellt. Wenn der Flüssigkeitsspiegel der Tinte das poröse Element **48** erreicht, hält das Auffüllen der Tinte automatisch an, weil das poröse Element **48** die Tinte nicht durchläßt, das heißt keine Flüssigkeitsmoleküle durchläßt.

[0057] Wenn der Tinten-Saugvorgang abgeschlossen ist, wird der Druckkopf **20a** in die Ruhe- oder Ausgangsstellung oder aber in eine Druckstellung bewegt, so daß der Drucker wieder in den in [Fig. 6](#) oder [Fig. 5](#) dargestellten Zustand gelangt.

[0058] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht der Kopfpatrone, [Fig. 4](#) ist eine auseinandergezogene, perspektivische Ansicht der Kopfpatrone.

[0059] Insbesondere wird der Druckkopf **20a** gebildet durch eine Mehrzahl von Kopfteilen, die unabhängig voneinander für die einzelnen Tintenfarben vorgesehen sind. Jeder Kopfteil besitzt eine gemeinsame Tinten-kammer **43**, die mit einer zugehörigen Tintenzuführöffnung **42** des Reservoirs **20** in Verbindung steht, außerdem mehrere Öffnungen **44** zum Austragen von Tintentröpfchen. Ein (nicht dargestellter) Ausstoßenergiegenerator zum Erzeugen von Energie, die zum Ausstoßen von Tinte aus den Öffnungen **44** benötigt wird, ist an einem Tintenkanal ausgebildet, durch den die gemeinsame Tinten-kammer **43** und die Öffnungen **44** miteinander kommunizieren.

[0060] Bei dieser Ausführungsform bilden die Nuten in den Oberseiten der Reservoirs **20** und einer oberen Platte **60**, die mit den Oberseiten gekoppelt ist, Entlüftungskanäle **49** bis **51** und **52** zwischen den Reservoirs **20** und der gemeinsamen Saugöffnung **53** sowie zwischen den Reservoirs **20** und den Entlüftungslöchern **64**. Das Entlüftungsloch **64** dieser Ausführungsform hat einen vergleichsweise kleinen Durchmesser. Um zu verhindern, daß das Entlüftungsloch **64** durch Tinte verschlossen wird, die an den Tinteneinlaßöffnungen **20b** und in deren Nähe haftet, brauchen die Querschnittsflächen der Entlüftungskanäle **52** selbst nicht geändert zu werden, nur das offene Ende des Entlüftungslochs **64** wird entsprechend groß ausgebildet. Jedes Reservoir **20** besitzt ein poröses Element **48**.

[0061] Das poröse Element **48**, welches sich in jedem Reservoir **20** befindet, dient als Gas/Flüssigkeits-Trennelement, welches die Tinte nicht durchläßt, sondern ausschließlich Gas wie zum Beispiel Luft oder Wasserdampf durchläßt. Das poröse Element **48** bildet einen dünnen Film aus beispielsweise PTFE (Tetrafluorethylen-Harz) oder einem ähnlichen porösen Harzmaterial. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, kommuniziert der Ausstragkanal für Luft in jedem Reservoir **20** zwischen dem entsprechenden porösen Element **48** und Entlüftungskanal **49** über die gemeinsamen Entlüftungskanäle **50** und **51** mit der gemeinsamen Saugöffnung **53**. Luft in dem Reservoir **20** wird durch Ansaugen mit der Auffüll-Saugpumpe **31** aus dem Deckelglied **54** abgezogen, welches in inniger Berührung mit der offenen Fläche der gemeinsamen Saugöffnung **53** steht, wobei das Absaugen über die Leitung **55** erfolgt, wie weiter unten beschrieben wird. In anderen Worten: die Entlüftungska-

näle **49** bis **51**, die gemeinsame Saugöffnung **53** und dergleichen entsprechen dem Unterdruck-Einleitteil gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0062] Das poröse Element **48** hat dann ausreichende Funktion, wenn es seine Gas/Flüssigkeits-Trennfunktion erfüllt. Es können unterschiedliche Materialarten für das poröse Element **48** abhängig vom Tintentyp und den Anwendungszwecken des porösen Elements **48** verwendet werden. Beispielsweise können andere Werkstoffe als ein gasdurchlässiger Film aus Tetrafluorethylen-Harz verwendet werden, so zum Beispiel kann Porzellan, nicht glasierte Tonware, Keramikmaterial oder ein ähnliches poröses Material verwendet werden. Alternativ kann als gasdurchlässiges Element ein mechanisches Ventil eingesetzt werden, welches dann öffnet, wenn Gas durchströmt, und schließt, wenn Flüssigkeit durchströmen will.

[0063] Was das Material des porösen Materials **48** angeht, kommen in Betracht: ein Fluorplastik wie beispielsweise PTFE (Polytetrafluorethylen), Polychlortrifluorethylen, ein Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Copolymer, ein Tetrafluorethylen-Perfluoralkylvinylether-Copolymer, ein Tetrafluorethylen-Ethylen-Copolymer oder dergleichen, die deshalb besonders geeignet sind, weil sie Gasdurchlässigkeit und chemische Beständigkeit aufweisen. Beispielsweise eignet sich besonders gut ein Film, der hergestellt wird durch Porös-Machen eines PTFE-Flachstücks durch monoaxiale oder biaxiale Orientierung. Wird ein poröser PTFE-Film als poröses Element **48** verwendet, so kann dieses auf einen gasdurchlässigen Träger gelegt werden, so daß mechanische Festigkeit garantiert ist. Als Trägerelement kommen ungewebter Stoff, Webstoff, ein Netz und dergleichen in Betracht.

[0064] Das poröse Element **48** kann mit einer Flüssigkeitsabweisungsbehandlung abhängig von der Beschaffenheit der Tinte versehen werden. Als flüssigkeitsabweisendes Mittel kommen unterschiedliche Arten eines fluorhaltigen Polymers mit einer Perfluoralkyl-Gruppe in Betracht. Ein Polymer mit einer fluorhaltigen Kette bildet einen Film mit geringer Oberflächenenergie auf der Oberfläche der Faser zur Schaffung eines flüssigkeitsabweisenden Effekts. Die Flüssigkeitsabweisungsbehandlung kann dadurch erfolgen, daß das poröse Element **48** imprägniert oder sprühbeschichtet wird mit dem flüssigkeitsabweisenden Mittel. Die Beschichtungsmenge für das flüssigkeitsabweisende Mittel ist vorzugsweise derart eingestellt, daß ausreichende Flüssigkeitsabweisung erreicht wird, ohne daß dabei die Gasdurchlässigkeit des porösen Elements **48** beeinträchtigt wird.

[0065] Wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zu sehen ist, sind die gemeinsame Saugöffnung **53** und Tinteneinlaßöffnungen **20b** in den Seitenflächen der Reservoirs **20** ausgebildet. Die Nuten in den Oberseiten der Reservoirs **20** und die obere Platte **60**, die mit den Nuten in den Oberseiten verbunden ist, bilden jeweils einen Luftauslaßkanal zwischen den einzelnen Reservoirs **20Y**, **20M**, **20C** und **20Bk** und der gemeinsamen Saugöffnung **53** sowie zwischen den einzelnen Reservoirs **20Y**, **20M**, **20C** und **20Bk** und dem Entlüftungsloch **64**. Das Entlüftungsloch **64** wird mit einem Dichtungselement **82** abgedichtet, wenn Tinte zuzuführen ist. Vier Entlüftungslöcher **64** für die vier unterschiedlichen Farben befinden sich an einer Stelle, so daß ein einziges Dichtungselement **82** sämtliche Löcher gleichzeitig abdichten kann. Diese Entlüftungslöcher **64** sind unabhängig voneinander an vier Stellen vorgesehen, so daß bei Schwankungen der Drücke in den Reservoirs **20** und beim Ausströmen von Tinte diese daran gehindert werden, sich miteinander innerhalb des Tintenkanals zu vermischen.

[0066] Bei der oben beschriebenen Ausführungsform ist das poröse Element **48** an dem Reservoir **20** angebracht. Die vorliegende Erfindung läßt sich auch anwenden bei einer Anordnung, in der ein poröses Element in einem Drucker entsprechend einem Reservoir-Tintentank vorgesehen ist.

[0067] Ein Drucker und ein Reservoir-Tintentank gemäß einer weiteren Ausführungsform ähnlich der vorliegenden Ausführungsform wird anhand der begleitenden Zeichnungen beschrieben. Aus Gründen der einfacheren Darstellung sind gleiche Teile des oben beschriebenen Druckers hier mit entsprechenden Bezugszeichen versehen, auf eine nochmalige Beschreibung wird verzichtet.

[0068] Wie in [Fig. 8](#) gezeigt ist, besitzt dieser Drucker ein poröses Element **128** an einer Stelle gegenüber einer gemeinsamen Saugöffnung **53** eines Reservoir-Tintentanks (im folgenden: Reservoir) **120** in einem Tinten-Auffüllzustand.

[0069] Ein Druckkopf **121**, der Tinte in dem Reservoir **120** über dessen Düsenteil **121a** ausstoßen kann, befindet sich in dem Reservoir **120** und wird beweglich in Pfeilrichtungen m_1 und m_2 als der Hauptabtastrichtung entlang von den Führungswellen **15** und **16** gelagert. Das Reservoir **120** und der Druckkopf **121** können lösbar an einem Schlitten gelagert sein, der von den Führungswellen **15** und **16** geführt wird.

[0070] Ein Tintenreservoir **124** zur Aufnahme der Tinte befindet sich innerhalb des Reservoirs **120**. Wie in [Fig. 8](#) gezeigt ist, besitzt das Tintenreservoir **124** eine Kerbe **124a**, wo das distale Ende eines vorstehenden Elements **141** (welches weiter unten beschrieben wird) zum Zuführen von Tinte eingeführt wird. Mit Ausnahme der Kerbe **124a** besitzt das Tintenreservoir **124** eine Außenform, die in [Fig. 8](#) durch abwechselnd lange und zwei kurze gestrichelte Linienteile dargestellt ist. Das Reservoir **120** besitzt eine Tinteneinlaßöffnung **120a** zum Einlassen der Tinte in das Tintenreservoir **124**, eine Saugöffnung **120b**, ein Entlüftungsloch **120c** und eine (nicht gezeigte) Tintenzuführöffnung, die mit dem Druckkopf **121** in Verbindung steht.

[0071] In dieser Ausführungsform besitzt gemäß [Fig. 9](#) das Reservoir **120** Tintenspeicher **120C**, **120M**, **120Y** und **120Bk** zur Aufnahme von Tinten mit der Farbe Cyan, Magenta, Gelb bzw. Schwarz. Jeder der Tintenspeicher **120C**, **120M**, **120Y** und **120Bk** besitzt eine Tinteneinlaßöffnung **120a**, eine Saugöffnung **120b**, ein Entlüftungsloch **120c** und eine Tintenzuführöffnung. Berücksichtigt man den Umstand, daß schwarze Tinte besonders häufig verwendet wird, so ist der Tintenspeicher **120Bk** für die schwarze Tinte größer ausgebildet als die übrigen Tintenspeicher **120C**, **120M** und **120Y**. Der Düsenabschnitt **121a** des Druckkopfs **121** ist für jede Tintenfarbe vorgesehen. Man beachte, daß das Tintenreservoir **120** und der Druckkopf **121** miteinander verbunden werden können, um eine Tintenstrahlpatrone zu bilden, andererseits aber auch getrennt für jede Tinte vorgesehen sein können.

[0072] Das hohle vorstehende Element **141** befindet sich in dem Drucker. Ein von einer Schraubenfeder **142** nach links vorgespanntes Dichtungsglied **143** ist verschieblich auf der Außenfläche des vorstehenden Elements **141** aufgesetzt. Das vorstehende Element **141** besitzt ein Durchgangsloch **141a**, welches von dem Dichtungsglied **143** geöffnet/geschlossen wird. Das vorstehende Element **141** besitzt ein geschlossenes distales Ende, das proximate Ende ist mit einem Auffüll-Tintentank **22** verbunden.

[0073] Ein Armelement **151** ist axial von einem Trägerelement **153** in dem Drucker schwenkbar in die Pfeilrichtungen r_1 und r_2 in [Fig. 8](#) gelagert und wird durch die elastische Kraft einer Torsions-Schraubenfeder **154** in Pfeilrichtung r_1 vorgespannt. Ein Dichtungsglied **152** zur Bedeckung der Saugöffnungen **120b** und der Entlüftungslöcher **120c** des Reservoirs **120** ist am distalen Ende des Armelements **151** angebracht.

[0074] Das Dichtungsglied **152** besitzt eine Öffnung **152a**, die mit der Saugöffnung **120b** kommuniziert, und eine Dichtungsfläche **152b**, die die Saugöffnung **120b** und das Entlüftungsloch **120c** verschließen kann. Die Öffnung **152a** ist über ein Saugröhrchen **31a** mit einer Auffüll-Saugpumpe **31** gekoppelt. Bei dieser Ausführungsform sind die Öffnungen **152a** der Tintenspeicher **120C**, **120M**, **120Y** und **120Bk** über das Saugröhrchen **31a** zusammengeführt, wie aus [Fig. 9](#) entnehmbar ist, um mit der gemeinsamen Auffüll-Saugpumpe **31** zusammenzuarbeiten.

[0075] Das poröse Element **128**, welches keine Tinte, sondern ausschließlich Gas durchläßt, ist an jeder Öffnung **152a** angebracht. Das poröse Element **128** besteht aus dem gleichen Material wie das oben beschriebene poröse Element **48**, seine Oberfläche wurde einer Flüssigkeits-Abweisungsbehandlung unterzogen, so wie das poröse Element **48**. An dem Reservoir **120** befindet sich eine Klinge **156**, die durch Wischen die Unterseite des Dichtungsglieds **152** einschließlich des porösen Elements **128** abkratzt. Ein Anschlag **155**, der die obere Stellung des Armelements **151** reguliert, befindet sich an einer Stelle gegenüber dem distalen Ende des Armelements **151**.

[0076] Ein Druckmedium S wird von einem (nicht gezeigten) Transportmechanismus in der Nebenabtastrichtung rechtwinklig zu den Richtungen der Pfeile m_1 und m_2 als Hauptabtastrichtung transportiert. Wenn die Hauptabtastrichtung des Druckkopfs **121** unter Ausstoßen der Tinte im Verein mit dem Transport des Druckmediums S in der Nebenabtastrichtung wiederholt wird, wird auf dem Druckmedium S ein Bild oder dergleichen in sequentieller Weise erzeugt.

[0077] Bei dem Druckvorgang stößt der Druckkopf **121** die Tinte aus, um ein Zeichen oder Bild zu drucken, während er sich zu einer Stelle links von der Ausgangsposition gemäß [Fig. 10](#) in Richtung der Pfeile m_1 und m_2 bewegt.

[0078] Wie in [Fig. 10](#) zu sehen ist, bewegen sich, wenn der Druckkopf **121** sich in die Ausgangsstellung bewegt, die Deckelglieder **69** und **70** nach oben. Das Wiederherstellungs-Deckelglied **70** deckt den Düsenteil **121a** des Druckkopfs **121** ab. Dabei verschließt das Dichtungselement **143** die Tinteneinlaßöffnung **120a** bei gleichzeitigem Verschließen des Durchgangslochs **141a** des vorstehenden Elements **141**, und das Dichtungsglied **152** verschließt die Saugöffnung **120b**. Wenn die Tinteneinlaßöffnung **120a** und die Saugöffnung **120b** auf diese Weise verschlossen sind, wird eine Zunahme der Viskosität der Tinte innerhalb des Reservoirs **120**

verhindert.

[0079] Das poröse Element **128** ist getrennt von der Saugöffnung **120b** in Richtung des Pfeils m_1 angeordnet, so daß es nicht in Berührung mit der in dem Reservoir **120** befindlichen Tinte gelangt. Im Ergebnis wird ein Kontakt des porösen Elements **128** mit der Tinte für eine lange Zeitspanne vermieden, so daß eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des porösen Elements **128** verhindert wird. Der Tinten-Ausstoßzustand des Druckkopfs **121** in der Ruhestellung läßt sich mit Hilfe des Wiederherstellungsvorgangs der ausgestoßenen Tinte, die keinen Beitrag zum Drucken von Bildern oder dergleichen leistet, gut aufrecht erhalten werden. Der Wiederherstellungsprozeß beinhaltet einen Vorgang des Erzeugens von Unterdruck, der von der Wiederherstellungsverarbeitungs-Saugpumpe **71** erzeugt wird, in dem Wiederherstellungsverarbeitungs-Deckelelement **70**, um durch Ansaugen die Tinte zwangsweise aus der Öffnung des Düsentails **121a** auszuziehen, und einen Vorgang des Austragens der Tinte aus der Öffnung des Düsentails **121a** in das Wiederherstellungs-Deckelelement **70**.

[0080] Bei der Nachfüllung der Tinte bewegt sich gemäß [Fig. 11](#) der Druckkopf **121** weiter aus der Ruhestellung in die Tintenauffüllposition in Richtung des Pfeils m_1 .

[0081] Wenn der Druckkopf **121** sich in die Tintenauffüllposition bewegt, bewegen sich die Deckelelemente **69** und **70** nach oben, und das Auffüll-Deckelelement **69** deckt den Düsentail **121a** des Druckkopfs **121** ab. Das Wiederauffüll-Deckelelement **69** dichtet die Öffnung des Düsentails **121a** ab. Dabei bewegt sich das Dichtungselement **152** relativ zu dem Vorsprung **141**, um das Durchgangsloch **141a** zu öffnen bei gleichzeitigem Schließen der Tinteneinlaßöffnung **120a**. Das Durchgangsloch **141a** mündet in das Reservoir **120**, wodurch ein Tintenzuführsystem zwischen dem Reservoir **120** und dem Nachfülltank **22** gebildet wird. Das Dichtungselement **152** verschließt das Belichtungsloch **120c** und verbindet die Öffnung **152a** mit der Saugöffnung **120b**, um ein Luftansaugsystem zwischen der Saugöffnung **120b** und einer Nachfüll-Saugpumpe **31** zu bilden. Das poröse Element **128** befindet sich in dem Ansaugsystem.

[0082] Um das Reservoir **120** mit Tinte aufzufüllen, wird in dem Reservoir **120** befindliche Luft durch Ansaugen mit Hilfe der Auffüll-Saugpumpe **31** über das poröse Element **128** gezogen und in einen (nicht gezeigten) Ausschlußflüssigkeitsbehälter ausgetragen. Auf diese Weise gelangt das Innere des Reservoirs **120** auf Unterdruck, und der Unterdruck zieht die Tinte aus dem Nachfüll-Tintentank **22** durch Ansaugen in das Reservoir **120**. Der Tintenstrom in das Reservoir **120** sickert in das Tintenreservoir **124**. Dabei steigt der Flüssigkeitsspiegel der Tinte. Die Anstiegsgeschwindigkeit des Flüssigkeitsspiegel der Tinte hängt ab von der Saugkraft der Nachfüll-Saugpumpe **31** und wird abhängig von der Hubmenge der Auffüll-Saugpumpe **31** auf einen geeigneten Geschwindigkeitswert eingestellt. Wenn der Flüssigkeitsspiegel der Tinte das poröse Element **128** erreicht, läßt dieses keine Flüssigkeit wie zum Beispiel Tinte durch, und das Nachfüllen der Tinte kommt automatisch zum Stillstand. Das Nachfüllen der Tinte wird für die Tintenspeicher **120C**, **120M**, **120Y** und **120Bk** gleichzeitig gestartet und wird automatisch von dem porösen Element **128** gestoppt, wobei mit dem Tintenspeicher begonnen wird, der mit der Tinte als erstes befüllt wurde.

[0083] Wenn der Tinten-Nachfüllvorgang abgeschlossen ist, wird der Druckkopf **121** in die Ausgangsposition oder Druckposition bewegt, so daß der Drucker wieder den in [Fig. 10](#) oder [Fig. 8](#) dargestellten Zustand erreicht.

[0084] Wenn sich das Reservoir **120** bewegt, schlägt die Klinge **156** an der Unterseite des Dichtungselements **152** an, um dessen Unterseite abzustreifen, damit auch das poröse Element **128** abzustreifen, während das Armelement **151** in Pfeilrichtungen r_1 und r_2 bewegt wird, wie in [Fig. 8](#) durch eine abwechselnd lange und zwei kurze gestrichelte Linien angedeutet ist. Mit diesem Abstreifvorgang werden Fremdsubstanzen wie beispielsweise viskose Tinte, die an dem porösen Element **128**, der Öffnung **152a** und der Dichtungsfläche **152b** haften, entfernt, so daß das poröse Element **128**, die Öffnung **152a** und die Dichtungsfläche **152b** in einem guten Zustand gehalten werden.

[0085] Von dem Drucker mit der oben beschriebenen Ausgestaltung wird ein Reservoir gemäß dem ersten Beispiel zur Anwendung bei der Struktur des Tintenreservoirs gemäß der Erfindung anhand der [Fig. 12A](#), [Fig. 12B](#) und [Fig. 12C](#) erläutert. Um das Verständnis der Ausgestaltung zu erleichtern, zeigen die [Fig. 12A](#), [Fig. 12B](#) und [Fig. 12C](#) ein Tintenreservoir für eine Tintenfarbe. Bei einem Mehrfarbendrucker sind mehrere Tintenreservoirs praktisch gleichen Aufbaus Seite an Seite angeordnet, wie dies in [Fig. 4](#) gezeigt ist.

[0086] Wie in den [Fig. 12A](#), [Fig. 12B](#) und [Fig. 12C](#) gezeigt ist, besitzt ein Gehäuse **161** eines Reservoirs **160** an seiner einen Seitenfläche eine Lufteinlaßöffnung **162**, die mit dem Inneren des Gehäuses **161** in Verbindung

steht. In der Mitte der Bodenfläche des Gehäuses **161** befindet sich ein Tintenzuführrohrchen **171**. Tinte wird von der Tintenzuführöffnung **165** dem Druckkopf zugeleitet, und Luft wird von außen durch die Lufteinlassöffnung **162** eingelassen.

[0087] Das Gehäuse **161** des Reservoirs **160** besitzt an seiner einen Seitenfläche eine Tinteneinlassöffnung **170** zum Einlassen von Tinte in das Gehäuse **161**. Die Tinteneinlassöffnung **170** ist hermetisch mit einem Dichtungselement **178** abgedichtet.

[0088] Das Gehäuse **161** des Reservoirs **160** besitzt einen Entlüftungskanal **176** in der Oberseite. Der Entlüftungskanal **156** dient zum Einleiten des Unterdrucks in ein Tintenreservoir **166** (welches unten noch beschrieben wird), wenn die Tinte zugeführt wird. Wenn die Tinte über ein Tintenzuführrohrchen **177** in das Tintenreservoir **166** geleitet wird und der Flüssigkeitsspiegel ein poröses Element **175** erreicht, hält die Tintenzufuhr automatisch an. Das Dichtungselement **178** garantiert die Dichtigkeit im Gehäuse **161**, wenn daran das Tintenzuführrohrchen **177** angeschlossen ist.

[0089] Wie in [Fig. 12A](#) zu sehen ist, sind mehrere dünne Körper **164** parallel zueinander mit Lückenabstand voneinander und von dem Gehäuse **161** angeordnet, wobei deren Außenflächen von mehreren Trägern **163** abgestützt und fixiert werden. Die Träger **163** sind in dem Gehäuse **161** an Stellen gegenüber den Ecken der mehreren dünnen Körper **164** angeordnet und garantieren einen vorbestimmten Lückenabstand zwischen den dünnen Körpern **164** und der Innenwand des Gehäuses **161**.

[0090] Die mehreren dünnen Körper **164** besitzen jeweils quadratische Form und bestehen aus einem Werkstoff mit ausreichender Benetzbarkeit für Tinte, oder bestehen aus flachen Platten mit behandelten Oberflächen. Die Lücken bilden das Tintenreservoir **166** unter den mehreren dünnen Körpern **164**. Wenn das Tintenreservoir **166** mit der Tinte gefüllt ist, erzeugt das Reservoir **160** eine Kapillarkraft. Die Tinte wird durch die Kapillarkraft gehalten.

[0091] Die Kapillarkraft läßt sich durch folgende Gleichung (1) ausdrücken:

$$h = 2T\cos\theta/\rho g \quad (1)$$

wobei h [m] die Höhe, T [Nm] die Oberflächenspannung der Tinte, θ der Kontaktwinkel der Tinte bezüglich der dünnen Körper, ρ [kg/m³] die Tinten-Dichte, g [m/s²] die Erdbeschleunigung und r [m] der Radius des Kapillarrohrchens ist.

[0092] Wenn die dünnen Körper parallele Platten mit einer Lückengröße d sind, und jede Platte eine Länge besitzt, die ausreichend größer als die Lückengröße d ist, so läßt sich die Gleichung (1) folgendermaßen approximieren:

$$h = 4T\cos\theta/\rho g \quad (2)$$

Wenn daher bei $t = 0,03$, $\cos\theta = 1$, $\rho = 1.063$ und $g = 9,8$, so erhält man $h = 115$ [mm] für $d = 0,0001$ [m] ($\approx 0,1$ [mm]).

[0093] In ähnlicher Weise liefert eine Berechnung unter Verwendung der Lückengröße d für die dünnen Körper als Parameter die Tabelle 1.

Tabelle 1

	Lückengröße d [mm] der dünnen Körper	Kopf h [mm]
1	0,5	23
2	0,3	38
3	0,2	58
4	0,1	115
5	0,05	230

[0094] Der Unterdruck, der an den Druckkopf zu legen ist, hängt ab von den Spezifikationen des Druckkopfs, liegt aber üblicherweise bei etwa (-) 0 bis (-) 200 [mm]. Natürlich schwankt der Unterdruck der Tinte in dem Reservoir abhängig von der Höhendifferenz zwischen dem Druckkopf und dem Reservoir, er muß folglich um diese Höhendifferenz versetzt sein.

[0095] Aus diesen Gründen beträgt der für die Tintenzufuhr erforderliche Unterdruck vorzugsweise von einigen minus zehn [mm] bis minus 200 [mm]. Wenn der Unterdruck unterhalb der Untergrenze dieses Bereichs liegt, leckt möglicherweise Tinte aus der Öffnung des Druckkopfs. Wenn der Unterdruck höher als die Obergrenze dieses Bereichs ist, kann es zu einer Knappheit bei der Tintenzufuhr kommen, möglicherweise verringert sich die Druckdichte aufgrund unzureichender Tintenzufuhr, oder die Tinte läßt sich nicht ausstoßen. Die Lückengröße *d* des Tintenreservoirs **166**, die diese Forderung erfüllt, liegt im Bereich von 0,05 [mm] (einschließlich) bis etwas unterhalb von 0,5 [mm] (einschließlich) gegenüber dem in Tabelle 1 gezeigten Ergebnis.

[0096] Ein Füllwirkungsgrad *I* [%] der Tinte bis zu dem von den *n* dünnen Körpern **164** belegten Volumen wird ausgedrückt durch:

$$I = (n - 1) \cdot d / \{nt + (n - 1) \cdot d\} \quad (3)$$

in der Form der Beziehung mit der Lückengröße *d* des Tintenreservoirs **166**, die oben erläutert wurde. Um den Wirkungsgrad der Tintenfüllung zu steigern, kann die Dicke *t* der dünnen Körper an 0 angenähert werden.

[0097] Was den Werkstoff der dünnen Körper **164** angeht, muß ein Material ausgewählt werden, dessen zersetztes Material oder dessen Additiv nicht in die Tinte eluiert, welches nicht mit der Tinte unter Erzeugung eines Reaktionsprodukts reagiert, oder nicht von der Tinte eingefangen wird und sich ausdehnt. Wie oben beschrieben wurde, werden im Hinblick auf den Tinten-Befüllungswirkungsgrad die dünnen Körper vorzugsweise möglichst dünn ausgebildet. Aber selbst dann, wenn die dünnen Körper dünn gestaltet werden, sollten sie vorzugsweise eine ausreichend große mechanische Festigkeit behalten.

[0098] Wenn während der Benutzung der Tinte zwischen einigen dünnen Körpern Tinte vorhanden ist, zwischen anderen dünnen Körpern jedoch nicht, bedingt durch eine ungleichmäßige Abnahme der Tinte, so werden bei vorhandener Tinte die dünnen Körper durch den Unterdruck der Kapillarkraft nach innen gezogen. Wenn diese Kraft die dünnen Körper unter Veränderung der Lückengröße verformt, ändert sich auch der Unterdruck. Die mechanische Festigkeit, die dies nicht gestattet, muß garantiert sein.

[0099] Außerdem muß die mechanische Festigkeit derart groß sein, daß die dünnen Körper sich nicht permanent verformen und ihre Lücken verändern bei mechanischer Schwingung oder bei Stößen.

[0100] Um die mechanische Festigkeit zu garantieren, die die Lücken bei Verwendung dünnerer Körper konstant hält, ist es wirksam, zwischen den dünnen Körpern Vorsprünge anzuordnen, die die gleiche Höhe besitzen wie die Lücken tief sind, und zwar an verschiedenen Stellen, wie in den [Fig. 12A](#) bis [Fig. 12C](#) durch Bezugszeichen **179** dargestellt ist.

[0101] Ein billiger Werkstoff, der diesen Forderungen genügt, sind dünne Körper aus rostfreiem Stahl geeignet, oder aber Kunststoff auf Olefinbasis wie beispielsweise Polypropylen, Polyethylen oder EVA (Ethylvinylacetat-Harz), oder Kunststoff auf Teflonbasis wie zum Beispiel PTFE (Polytetrafluorethylen), aus dem leicht ein dünnes Flachstück hergestellt werden kann. Alternativ kann ein Kunststoff auf Polysulfonbasis oder dergleichen verwendet werden, der sich zu dünnen Körpern mit guter Fließfähigkeit formen läßt, um im Hinblick auf die Beschaffenheit der Tinte, die einfache Montage und dergleichen solche Materialien zu verwenden.

[0102] Die Verwendung eines Tintentanks mit einer Innengröße von 10 mm × 10 mm × 31 mm und dünnen Körpern aus rostfreiem Stahl mit einer Dicke von 0,1 mm ergab einen Tintentank mit der in den [Fig. 12A](#) bis [Fig. 12C](#) dargestellten Struktur mit einer Lückengröße von 0,1 mm zwischen den dünnen Körpern, was einen Versuchsaufbau darstellte. Es wurde dafür der Wirkungsgrad bei der Befüllung mit Tinte gemessen.

[0103] Es konnten etwa 1,4 g Tinte verwendet werden, und man erzielte einen Wert nahe dem theoretischen Wert von 1,55 g.

[0104] Bei dieser Tintentank-Größe ergab die Verwendung von rostfreiem Stahlblech kein Festigkeitsproblem. Als die Anzahl und die Stellen der Vorsprünge eingestellt wurden, war es möglich, die Plattendicke auf 0,05 mm oder weniger zu verringern.

[0105] Der Tintenführungsteil **167** wird aus den dünnen Körpern **164** und der Innenwand des Gehäuses **161**, wo sich die Tintenzuführöffnung **165** befindet, ausgebildet. Die Kapillarkraft des Tintenführungsteils **167** ist größer eingestellt als jegliche Kapillarkraft, die von irgendeinem Teil in dem Tintenreservoir zur Bildung einer Kapillarkraft entsteht. Die Träger **163** bilden einen Puffer **168**, der keine Kapillarkraft erzeugt, um die dünnen Körper **164** herum mit einer Breite a oder c . Wenn beispielsweise Tinte mit einem großen Wasseranteil in einer Atmosphäre niedriger Temperatur gefriert und sich ausdehnt, dient der Puffer **168** als Raum, der die Ausdehnung absorbiert.

[0106] Nach dem Schmelzen gefrorener Tinte muß, damit die Tinte aus dem Puffer **168** in das Tintenreservoir **166** zurückgelangen kann, die Kapillarkraft des Puffers **168** kleiner sein als die des Tintenreservoirs **166**.

[0107] Unter diesen Bedingungen reicht eine Lückengröße d , die sich aus den obigen Ausdrücken ableitet, aus, wenn folgende Bedingung erfüllt ist

$$b < d < (a \text{ oder } c) \quad (4)$$

soweit das Gehäuse **161** und die dünnen Körper **164** eine gewisse Benetzbarkeit für Tinte aufweisen.

[0108] [Fig. 13A](#), [Fig. 13B](#) und [Fig. 13C](#) sind Ansichten zum Erläutern des Fließzustands der Tinte im Tintenreservoir **166**. Die Tinte in dem Reservoir **166** bildet einen Meniskus **169**, weil sie die dünnen Körper **164** benetzt und Oberflächenspannung aufweist, und sie erzeugt einen Unterdruck innerhalb der Tinte. Die Tinte wird mit Abgabe über die Tintenzuführöffnung **165** zu dem Druckkopf verbraucht, und sie entfernt sich von den dünnen Körpern **164** sequentiell abhängig von der Kapillarkraft. Die Tinte füllt den Tintenführungsteil **167** in der Nähe der Tintenzuführöffnung **165** mit höherer Priorität aus, um eine Kapillarkraft größer als diejenige des Tintenreservoirs **166** zu erzeugen. Aus diesem Grund fängt die Tinte bei der Zufuhr zu dem Drucker keinerlei Luftblasen oder dergleichen ein, sondern sie bleibt stabil.

[0109] Der Strömungswiderstand der Tinte ist zum größten Teil die Scherspannung der Tinte gegenüber den dünnen Körpern **164**, ansonsten wird kaum eine Widerstandskomponente erzeugt. Aus diesem Grund eignet sich das Reservoir dieses Beispiels besonders gut für einen Tintenstrahldrucker, der eine große Menge Tinte innerhalb kurzer Zeit verbraucht und mit hoher Druckgeschwindigkeit arbeitet.

(Zweite Ausführungsform)

[0110] [Fig. 14A](#), [Fig. 14B](#) und [Fig. 14C](#) zeigen ein Reservoir gemäß der zweiten Ausführungsform, die von der Struktur gemäß der Erfindung Gebrauch macht. In dem Reservoir dieser Ausführungsform sind die Ausgestaltungen und Funktionen der jeweiligen Teile die gleichen wie bei dem Reservoir der ersten Ausführungsform, allerdings sind diesem Reservoir zur Verbesserung der Zuverlässigkeit weitere Bestandteile hinzugefügt. In dem Reservoir dieser Ausführungsform sind aus Gründen der vereinfachten Darstellung die gleichen Teile wie in dem Reservoir der ersten Ausführungsform mit gleichen Bezugszeichen versehen, ihre detaillierte Beschreibung entfällt.

[0111] Wie in [Fig. 14A](#), [Fig. 14B](#) und [Fig. 14C](#) gezeigt ist, besitzt ein Tintenreservoir **166** eine sich verjüngende Form, bei der die Lückengröße d allmählich größer wird, je weiter die Lücke von der Tintenzuführöffnung **165** beabstandet ist.

[0112] [Fig. 15A](#), [Fig. 15B](#) und [Fig. 15C](#) sind Ansichten zum Erläutern der dünnen Körper **164**, die bei der Ausgestaltung des Tintenreservoirs **166** mit der sich verjüngenden Form verwendet werden. Wie in den [Fig. 15A](#), [Fig. 15B](#) und [Fig. 15C](#) zu sehen ist, werden die Lückengröße d der dünnen Körper **164** zum oberen Ende hin allmählich größer, und sie nehmen zum seitlichen Ende gegenüber der Seitenfläche eines Gehäuses **161** allmählich zu.

[0113] Da das Tintenreservoir **166** die sich verjüngende Form besitzt, ist die von dem Tintenreservoir **166** erzeugte Kapillarkraft um so größer, je näher man sich an der Tintenzuführöffnung **165** befindet, demzufolge die Tinte zuverlässiger in die Tintenzuführöffnung **165** eingeleitet werden kann.

[0114] An der Stelle benachbart zu einem Tintenführungsteil **167** sind mehrere Nuten **180** ausgebildet, die sich in der Bodenfläche des Gehäuses **161** befinden. Die Kapillarkraft der Nuten **180** ist auf einen Wert gleich oder größer demjenigen des Tintenführungsteils **167** eingestellt. Wenn die Kapillarkräfte diese Beziehung aufrecht erhalten, läßt sich die Tinte zuverlässig zu der Tintenzuführöffnung **165** leiten.

[0115] [Fig. 16](#) ist eine Draufsicht auf ein Beispiel der Nuten, die benachbart zu dem Tintenführungsteil **167** gebildet sind. Wie aus [Fig. 16](#) hervorgeht, sind die Nuten **180** radial um die das Zentrum bildende Tintenzuführöffnung **165** herum ausgebildet. Die Kapillarkraft des gesamten Tintenführungsteils **167** wird eingestellt über die Breite d_4 jeder Nut **180**. Deshalb ist dieses in den [Fig. 15A](#), [Fig. 15B](#) und [Fig. 15C](#) dargestellte Beispiel so ausgebildet, daß es folgender Beziehung genügt:

$$(d_1, d_3) > d_2 > b > d_4 \quad (5)$$

so daß die Kapillarkräfte der einzelnen Teile eine passende Beziehung zueinander beibehalten.

(Dritte Ausführungsform)

[0116] Schließlich soll ein Reservoir gemäß einer dritten Ausführungsform anhand der begleitenden Zeichnungen erläutert werden. [Fig. 17A](#) und [Fig. 17B](#) zeigen ein Reservoir gemäß einer dritten Ausführungsform. In dem Reservoir dieser Ausführungsform sind zur vereinfachten Beschreibung gleiche Elemente wie bei dem Reservoir der ersten Ausführungsform, die oben beschrieben wurde, mit gleichen Bezugszeichen versehen, eine nochmalige Beschreibung entfällt.

[0117] Wie in den [Fig. 17A](#) und [Fig. 17B](#) gezeigt ist, werden bei diesem Reservoir dünne Körper **181** mit jeweils welliger Form in einem Gehäuse angeordnet.

[0118] Jeder dünne Körper **181** besteht aus einem Blechmaterial oder Plattenmaterial mit im wesentlichen wellenförmiger Gestalt, wie in [Fig. 18](#) gezeigt ist, angeordnet ist er zur Bildung einer Wellenform in horizontaler Richtung. Die dünnen Körper **181** sind so angeordnet, daß die Ausnehmungen und Vorsprünge ihrer Wellenform miteinander in Einklang stehen, so daß ein wellenförmiges Tintenreservoir gebildet ist.

[0119] Wenn nun die dünnen Körper **181** Wellenform bilden, ist die mechanische Festigkeit in der Längsrichtung rechtwinklig zur Wellenrichtung besonders stark erhöht. Selbst wenn also die dünnen Körper **181** aus sehr dünnem Material bestehen, wird eine gute Formbeständigkeit garantiert. Im Ergebnis läßt sich mit diesen dünnen Körpern **181** der Raum in dem Reservoir dadurch vergrößern, daß man die Anzahl dünner Körper **181**, die in dem Gehäuse untergebracht werden, erhöht, um dadurch den Wirkungsgrad des Reservoirs zu steigern.

[0120] Wie oben erläutert wurde, besitzt das für den Drucker vorgesehene Reservoir ein Tintenreservoir mit mehreren dünnen Körpern, die mit Lücken zwischen sich angeordnet sind, und einen Flüssigkeitsführungsteil, der sich an einer Lücke zwischen einem Ende des Tintenreservoirs und der Innenwand des Gehäuses befindet, so daß die Kapillarkraft in der Nähe der Tintenzuführöffnung größer ist als die des Tintenreservoirs. Während das Reservoir vergleichsweise billig gefertigt werden kann, ist dennoch chemische Beständigkeit gegenüber der Tinte garantiert, und das Reservoir erzeugt einen Unterdruck bei geringem Kanalwiderstand unabhängig von Abweichungen in der Lage des Reservoirs, so daß die Tinte zuverlässig geliefert werden kann. Bei diesem Drucker läßt sich also mit geringem Kostenaufwand die Druckqualität für das Druckmedium S verbessern.

[0121] Das Tintenreservoir gemäß dieser Ausführungsform ist nicht auf die oben beschriebenen Ausgestaltungen beschränkt, solange eine Mehrzahl dünner Körper in dem Reservoir vorgesehen sind und ein Tintenführungsteil sich am unteren Ende der dünnen Körper befindet. Beispielsweise kann von den in den [Fig. 3](#) und [Fig. 8](#) dargestellten Ausgestaltungen Gebrauch gemacht werden.

[0122] Die vorliegende Erfindung kann einen hervorragenden Effekt bei einem Tintenstrahl-Flüssigkeitsausstoßkopf erreichen, außerdem bei einer Kopfpatrone oder einem Drucker, der eine Energieerzeugungseinrichtung zum Beispiel einen Elektrowärmewandler, einen Laserstrahl oder dergleichen) zum Erzeugen von Wärmeenergie als Energie zur Flüssigkeitsausstoßung verwendet und eine Zustandsänderung der Flüssigkeit mit Wärmeenergie hervorruft. In anderen Worten: bei diesem Tintenstrahl-Verfahren lassen sich sowohl eine Zunahme der Druckqualität als auch eine Zunahme der Qualität erzielen.

[0123] Als repräsentative Anordnung oder Prinzip wird vorzugsweise von dem Grundprinzip nach dem US-Patent Nr. 4 723 129 oder Nr. 4 740 796 Gebrauch gemacht. Dieses Schema läßt sich anwenden bei sowohl einem sogenannten On-Demand-Typ oder einem kontinuierlich arbeitenden Drucker. Dieses Schema ist besonders effektiv bei einem On-Demand-Drucker, weil dann, wenn mindestens ein Treibersignal entsprechend der Druckinformation einen raschen Anstieg der Temperatur über die Filmsiedetemperatur hinaus erfordert und an einen Elektrowärmewandler angelegt wird, der entsprechend einem Flachstück oder einem Kanal

angeordnet ist, in welchem Flüssigkeit gehalten wird, so wird Wärmeenergie in dem Elektrowärmewandler erzeugt, es kommt zu einem Sieden des Films in der Ebene der Wärmewirkung des Druckkopfs, und schließlich können Bläschen in der Flüssigkeit entsprechend dem Treibersignal in eine Eins-zu-Eins-Entsprechung entstehen. Die Flüssigkeit wird durch eine Ausstoßöffnung ausgestoßen, während die Bläschen wachsen oder schrumpfen, so daß mindestens ein Tröpfchen entsteht. Wenn dieses Treibersignal eine Impulsform besitzt, wachsen oder schrumpfen die Bläschen entsprechend. Aus diesem Grund läßt sich die Flüssigkeit mit gutem Ansprechverhalten ausstoßen. Als Treibersignal mit Impulsform eignet sich ein Signal, wie es in den US-Patenten Nr. 4,463,359 oder Nr. 4,345,262 offenbart ist.

[0124] Wenn die Bedingungen nach dem US-Patent Nr. 4,313,124 in Verbindung mit der Temperaturanstiegsgeschwindigkeit in der Ebene der Wärmewirkung eingesetzt werden, läßt sich ein besseres Druckergebnis erreichen.

[0125] Als Ausgestaltung des Druckkopfs kommt für die Erfindung nicht nur eine Kombination aus Öffnungen, Kanälen und Elektrowärmewandlern in Betracht, die in der obigen Beschreibung offenbart sind (mit einem geradlinigen oder rechteckigen Kanal), sondern auch eine Ausgestaltung nach dem US-Patent Nr. 4,558,333 oder Nr. 4,459,600, wonach die Ebene der Wärmewirkung in einer Ablenkzone untergebracht ist. Alternativ wird von einer Ausgestaltung Gebrauch gemacht, wie sie in der japanischen Patent-Offenlegungsschrift Nr. 59-123670 offenbart ist, wonach ein gemeinsamer Schlitz als Austragbereich eines Elektrowärmewandlers verwendet wird, oder eine Ausgestaltung nach der japanischen Patent-Offenlegungsschrift Nr. 59-138461, wonach eine Öffnung zum Absorbieren der Druckwelle einer Wärmeenergie entsprechend einem Ausstoßbereich verwendet wird.

[0126] Als Vollzeilen-Druckkopf mit einer der Breite des größten mit der Druckvorrichtung bedruckbaren Druckmediums kann die Länge dadurch erreicht werden, daß man mehrere Druckköpfe kombiniert, wie dies in den oben angegebenen Schriften offenbart ist, oder man kann einen integral ausgebildeten Druckkopf verwenden.

[0127] Nicht nur ein Patronentyp-Druckkopf, bei dem ein Tintentank mit dem Druckkopf selbst integriert ist, kann gemäß den obigen Ausführungsformen verwendet werden, sondern man kann auch von einem austauschbaren Chip-Typ-Druckkopf Gebrauch machen, der eine elektrische Verbindung des Apparate-Hauptkörpers oder einer Tintenversorgung aus dem Apparate-Hauptkörper ermöglicht.

[0128] Vorzugsweise ist eine Wiederherstellungseinrichtung oder eine Ersatzeinrichtung für den Druckkopf bei der oben beschriebenen Druckvorrichtung vorgesehen, damit der Druckvorgang noch stabiler ablaufen kann. Insbesondere ist eine Abdeckeinrichtung, eine Reinigungseinrichtung, eine Druckgebereinrichtung oder Einspanneinrichtung, oder eine Ersatzheizung mit einem Elektrowärmewandler oder einem anderen Heizelement vorhanden, oder eine Kombination aus diesen Elementen, die für den Druckkopf verwendet wird. Ein Vorausstoßmodus zum Ausstoßen von Tinte ohne Druckvorgang kann in wirksamer Weise ein stabiles Drucken begünstigen.

[0129] Was die Typen und die Anzahl von Flüssigkeitsausstoßköpfen für die Anbringung angeht, so kann auch nur ein Flüssigkeitsausstoßkopf entsprechend einer einfarbigen Tinte vorhanden sein, oder es können mehrere Flüssigkeitsausstoßköpfe entsprechend mehreren Tintentypen unterschiedlicher Druckfarben und -dichten (Helligkeiten) vorhanden sein. Insbesondere kann als Druckmodus für den Drucker vorgesehen sein, daß entweder ein integraler Flüssigkeitsausstoßkopf verwendet wird, oder daß mehrere Flüssigkeitsausstoßköpfe kombiniert werden, so daß die vorliegende Erfindung nicht nur für einen Druckmodus mit einer gängigen Farbe wie beispielsweise Schwarz äußerst wirksam ist, sondern auch für einen Drucker geeignet ist, der mindestens einen Mehrfarben-Druckmodus unter Verwendung unterschiedlicher Farben ebenso möglich ist wie ein Vollfarben-Druckmodus, bei dem Farben vermischt werden. In diesem Fall ist es wirksam, eine Behandlungslösung (eine Druckleistungs-Verbesserungslösung) auszustoßen, die die Druckleistung der Tinte abhängig vom Typ des Druckmediums S oder des Druckmodus einstellt, wobei das Ausstoßen von einem exklusiven oder einem gemeinsamen Flüssigkeitsausstoßkopf auf das Druckmedium S erfolgt.

[0130] Was den Typ des Druckers gemäß der Erfindung angeht, so kann ein Drucker ein Gerät sein, welches als Bildausgabegerät einer Informationsverarbeitungseinrichtung wie beispielsweise eines Computers fungiert. Andererseits kann es sich bei dem Drucker um ein Kopiergerät handeln, kombiniert mit einem Lesegerät oder dergleichen, ferner um ein Faksimilegerät mit einer Signalübertragungs-/Empfangsfunktion, um eine Druckanlage oder eine Ätzvorrichtung handeln. Als Druckmedium kommt außer einem bogenförmigen oder bahnförmigen Papiermaterial auch Film, Stoff oder Flachholz, Leder, Stein, Harz, Glas oder Metall in Betracht,

ferner eine dreidimensionale Struktur.

[0131] Die Erfindung ist nicht auf die obigen Ausführungsbeispiele beschränkt, es sind verschiedene Abänderungen und Modifikationen im Rahmen der Erfindung möglich.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsbehältervorrichtung für Tinte in einem Tintenstrahldrucker, umfassend:
einen Speicher (**20C**, **20M**, **20Y**, **20Bk**; **120C**, **120M**, **120Y**, **120Bk**, **161**), der eine Flüssigkeit speichert,
ein Unterdruck-Einleitteil (**49** bis **51**, **53**; **176**), welches in den Speicher einen Unterdruck einleitet,
ein Flüssigkeits-Einziehteil (**20b**; **120a**), welches die Flüssigkeit in den Speicher durch den von dem Unterdruck-Einleitteil eingeleiteten Unterdruck einzieht,
einen Flüssigkeitsbehälter (**166**), der in dem Speicher vorgesehen ist, um die in dem Speicher gespeicherte Flüssigkeit zu halten, wobei in einer Wand des Speichers eine Flüssigkeitszufuhr (**165**) vorgesehen ist, um die in dem Speicher gespeicherte Flüssigkeit zuzuführen,
ein Gas/Flüssigkeits-Trennelement (**48**; **128**), welches ausschließlich Gas durchläßt; und
eine Unterdruckerzeugungseinrichtung (**31**) zum Einziehen von Luft in den Speicher durch Ansaugen, um den Unterdruck hervorzurufen,
wobei der Flüssigkeitsbehälter eine Mehrzahl dünner Körper (**164**) aufweist, die mit Lücken voneinander in dem Speicher vorgesehen sind, so daß die Flüssigkeit innerhalb des Speichers durch seitens der dünnen Körper erzeugte Kapillarkraft gehalten wird,
gekennzeichnet durch einen Flüssigkeitsführungsteil (**167**), der mit mehreren der Lücken zwischen den dünnen Körpern kommuniziert und in einer Lücke zwischen einem Ende des Flüssigkeitsbehälters (**166**) und der Innenwand des Speichers eingerichtet ist, wo sich die Tintenzuführöffnung befindet, so daß die Kapillarkraft in der Nähe der Flüssigkeitszuführöffnung (**165**) größer ist als diejenige des Flüssigkeitsbehälters.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas/Flüssigkeits-Trennelement in dem Unterdruck-Einleitteil oder an einer Stelle, die diesem entspricht, vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand des Speichers eine Nut (**180**) an einer Stelle benachbart zu dem Flüssigkeitsführungsteil (**167**) besitzt, welche eine Kapillarkraft erzeugt, die größer ist als diejenige des Flüssigkeits-Einziehteils.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lücken zwischen den dünnen Körpern (**164**) in dem Flüssigkeitsbehälter allmählich größer werden mit zunehmendem Abstand vom Flüssigkeits-Einziehteil.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lücken zwischen den dünnen Körpern in dem Flüssigkeitsreservoir in einen Bereich von 0,05 mm (einschließlich) bis 0,5 mm (einschließlich) fallen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapillarkraft des Flüssigkeitsreservoirs in einen Bereich von 30 Pa (einschließlich) bis 2.000 Pa (einschließlich) fällt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas/Flüssigkeits-Trennelement porös ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas/Flüssigkeits-Trennelement ein gasdurchlässiger Film aus einem porösen Werkstoff ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas/Flüssigkeits-Trennelement ein gasdurchlässiger Film aus einem porösen Kunststoff ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas/Flüssigkeits-Trennelement eine Abweisungsbehandlung unterzogen wurde.
11. Drucker mit einer Flüssigkeitsbehältervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucker durch Austragung von Tinte über einen Druckkopf druckt.

Es folgen 22 Blatt Zeichnungen

FIG. 2

m₂ ← → m₁

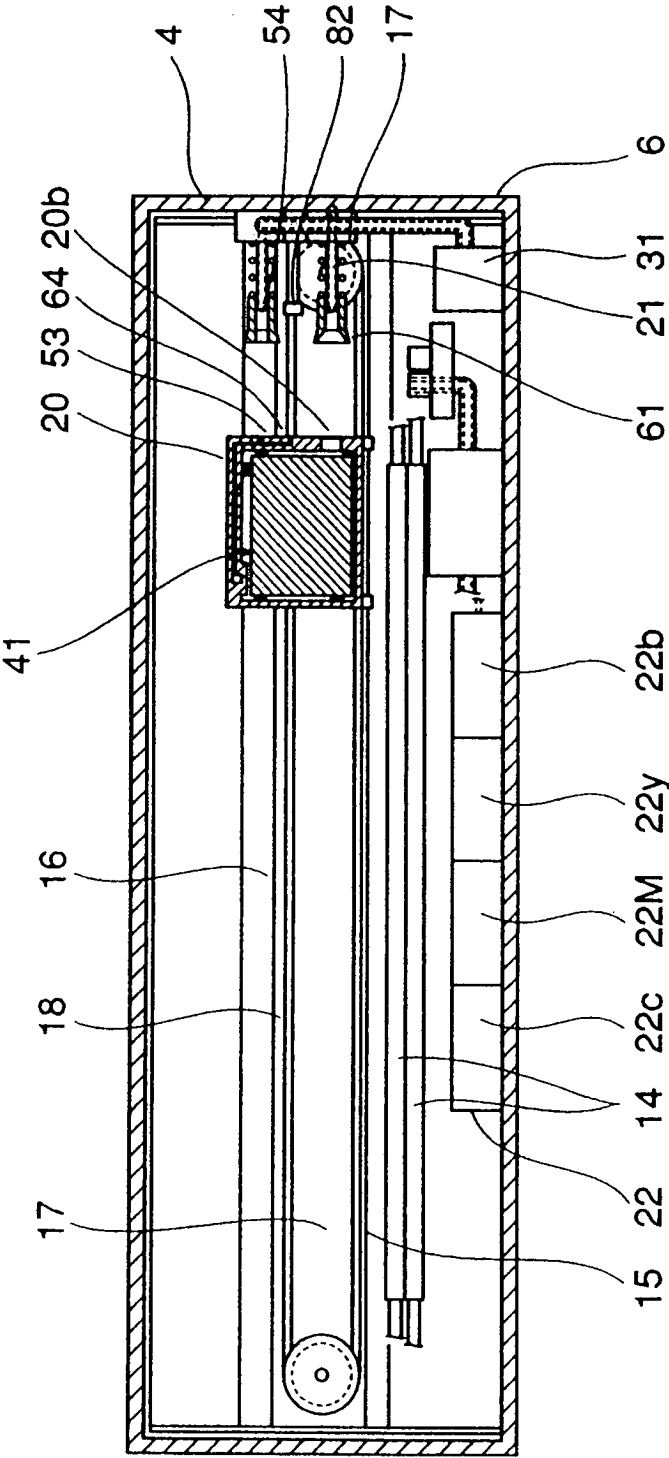


FIG. 3

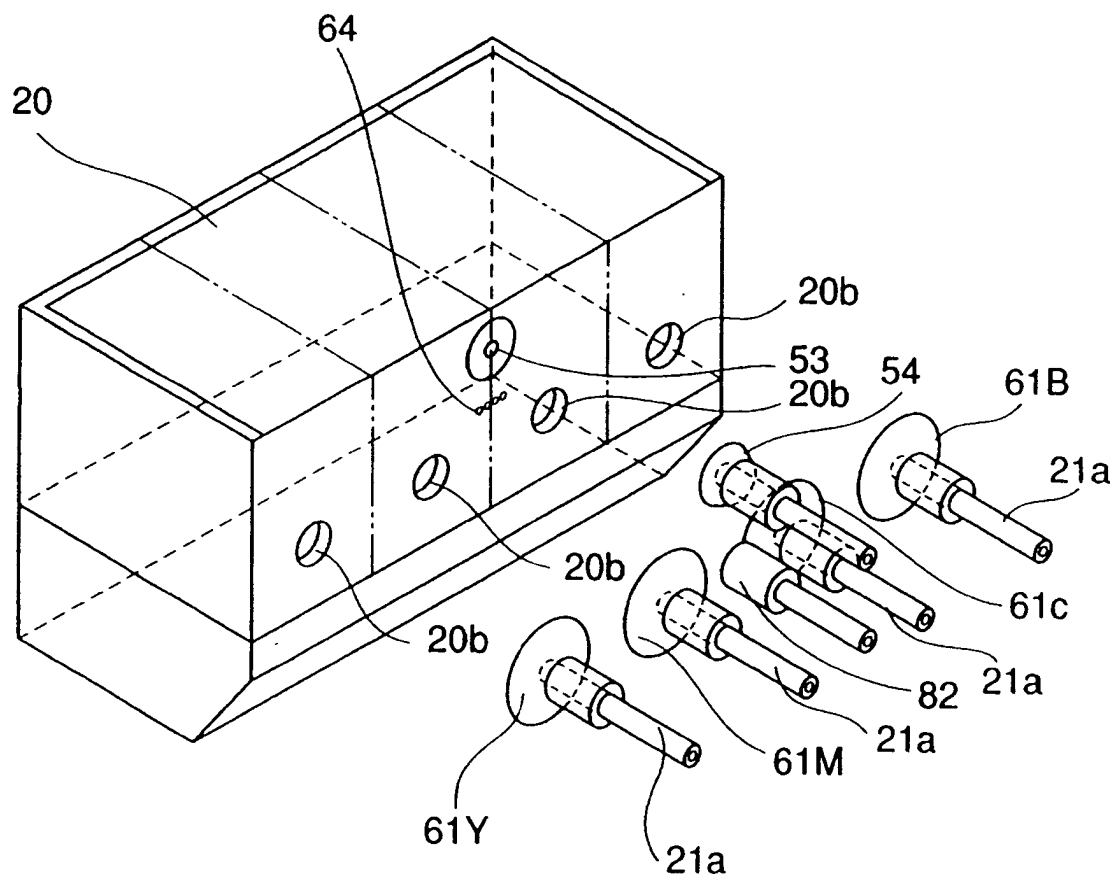


FIG. 4

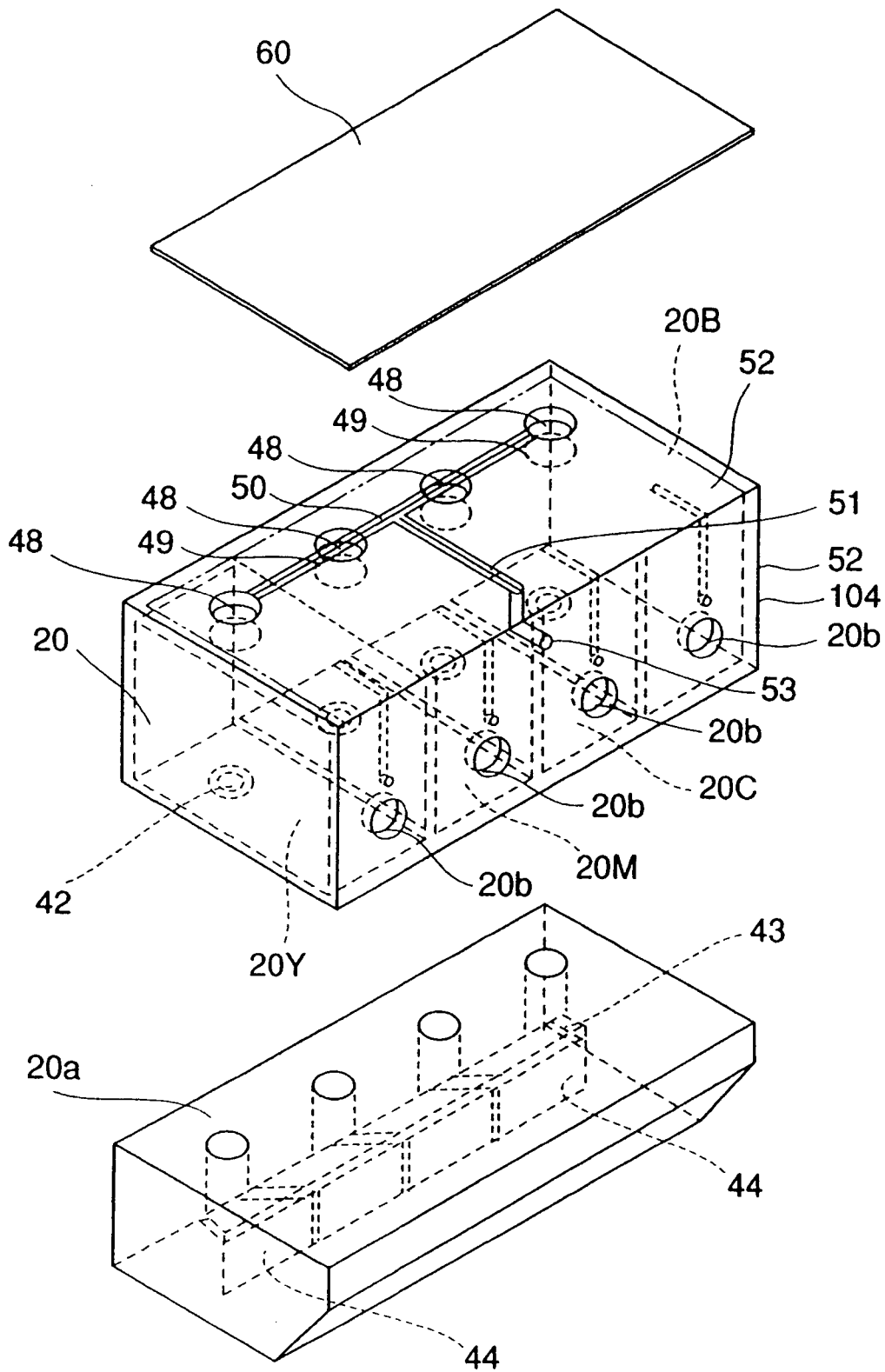


FIG. 5

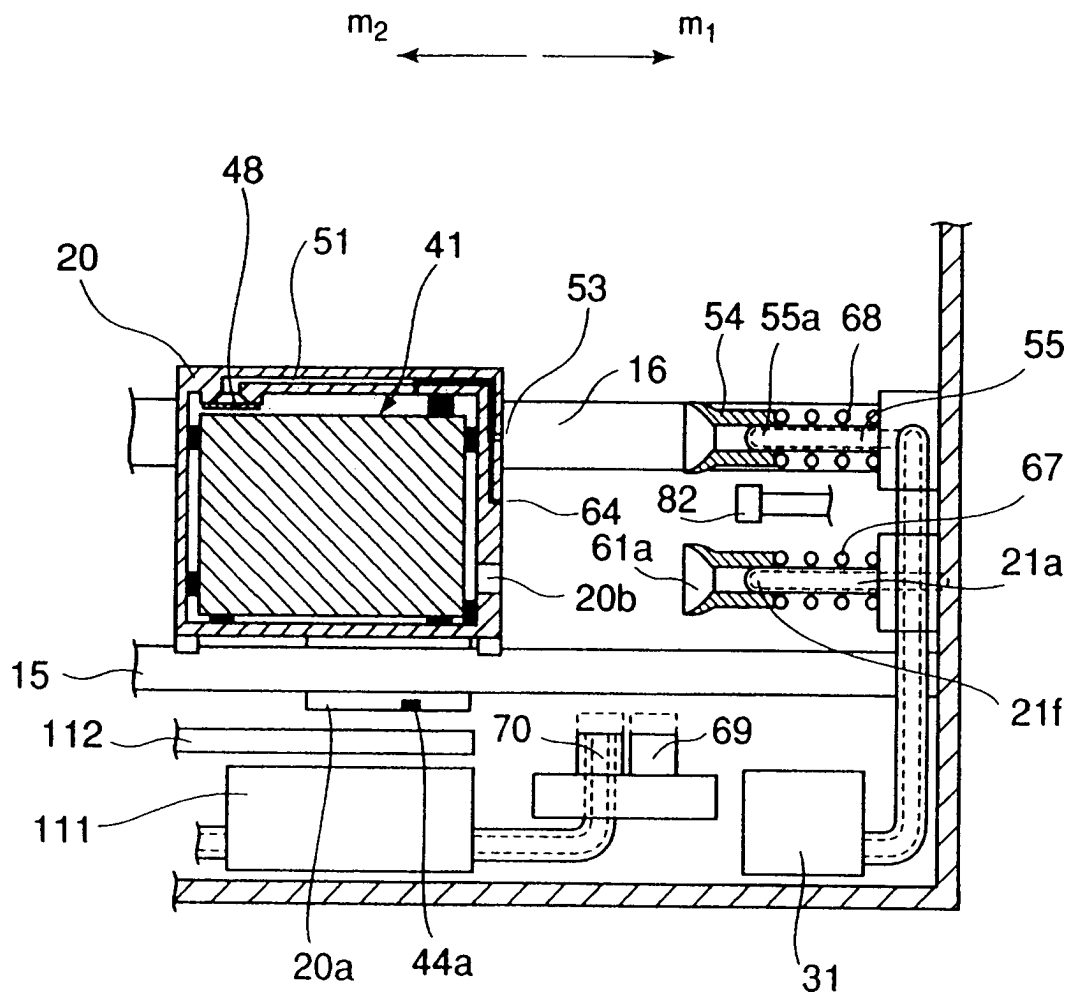


FIG. 6

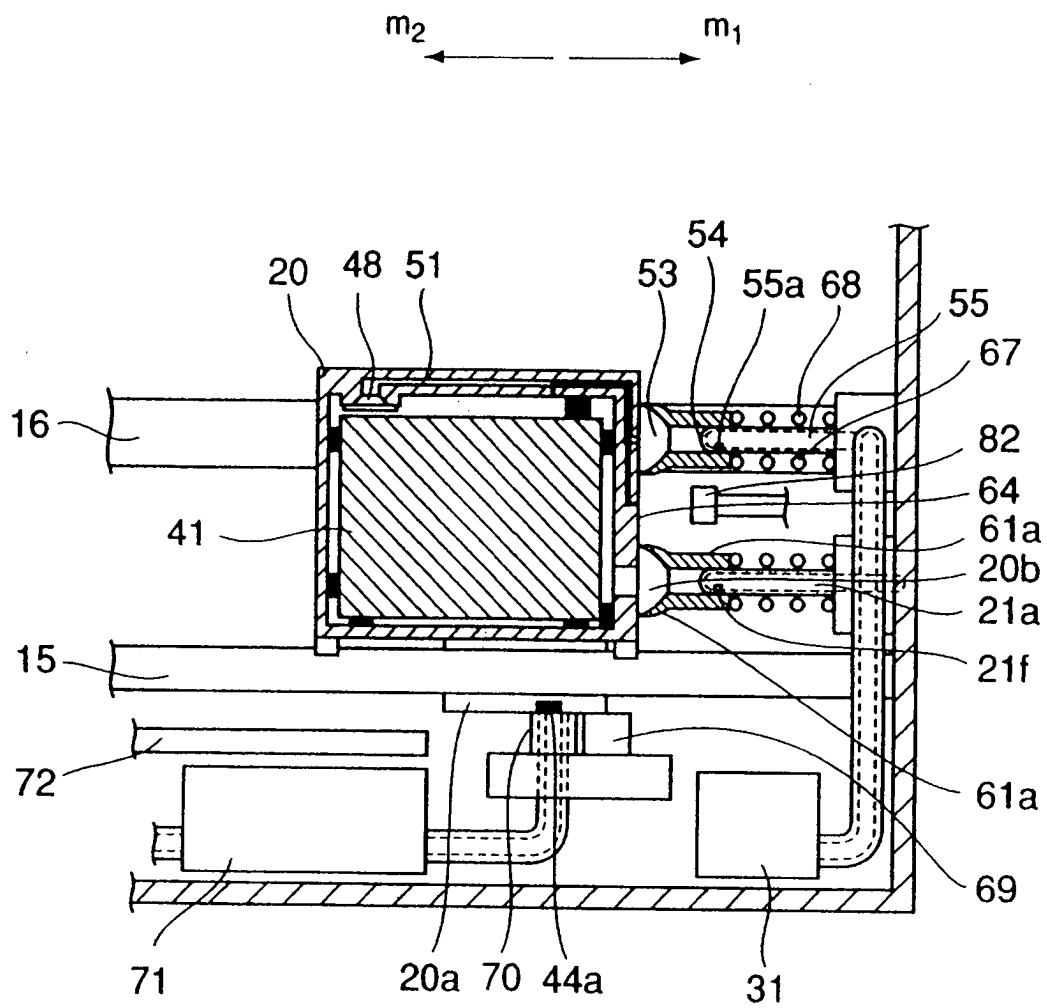
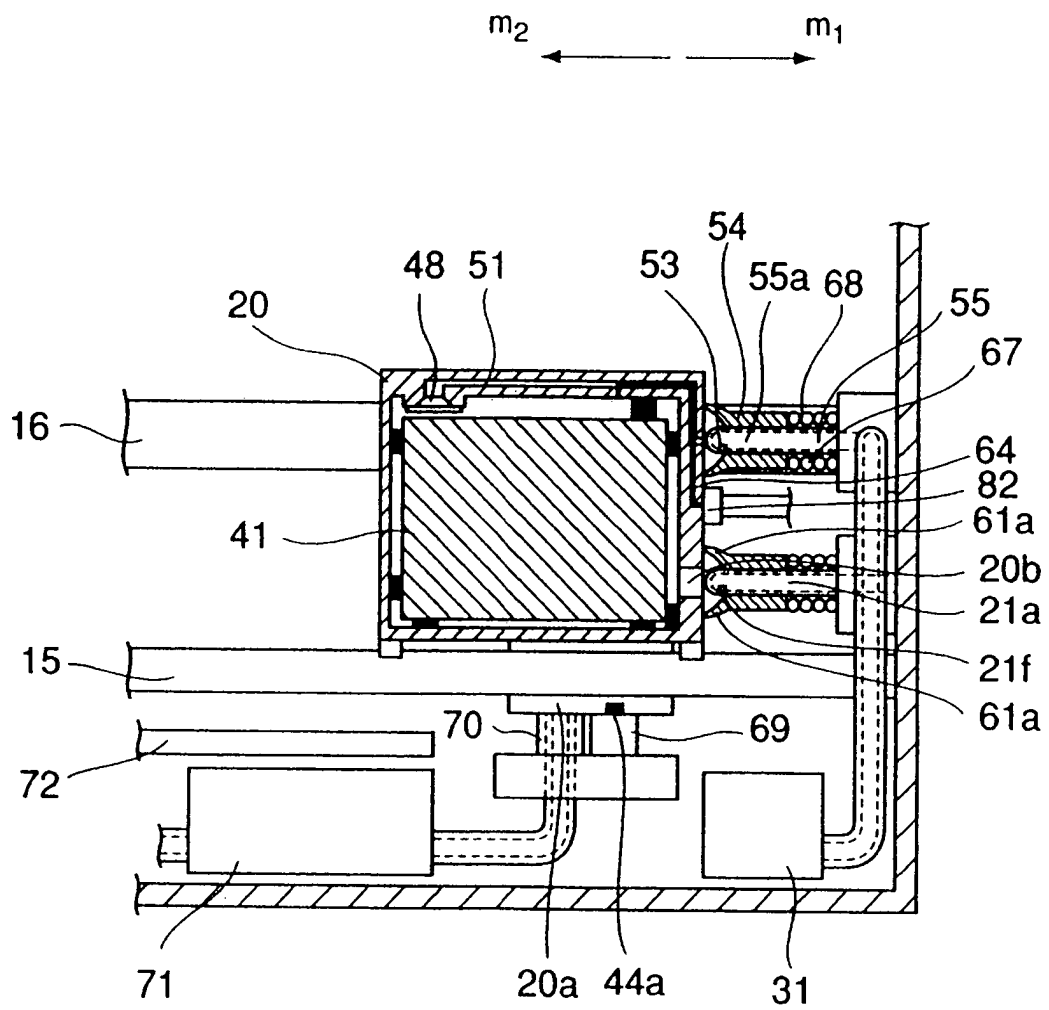


FIG. 7



8 F. I. G.

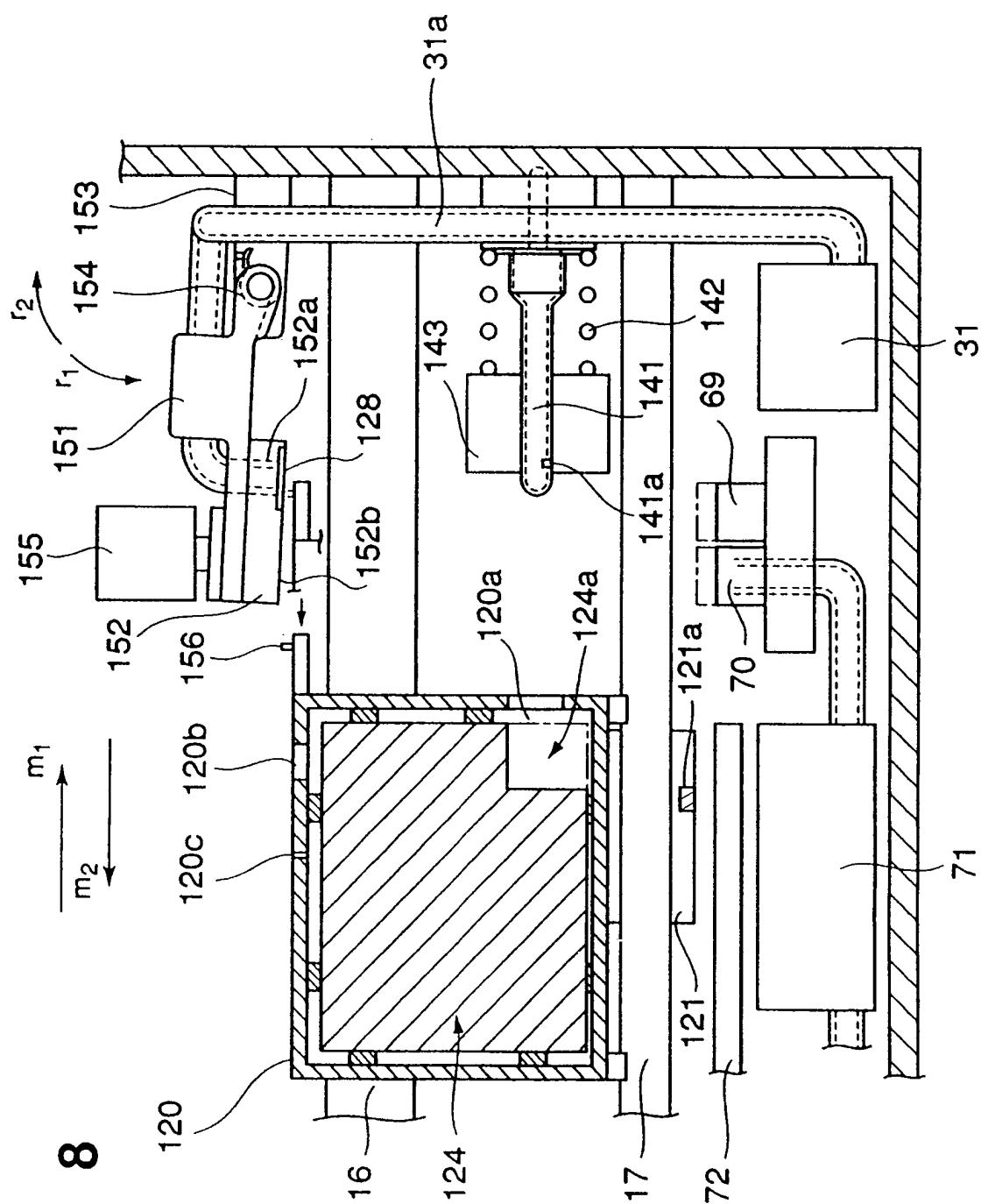


FIG. 9

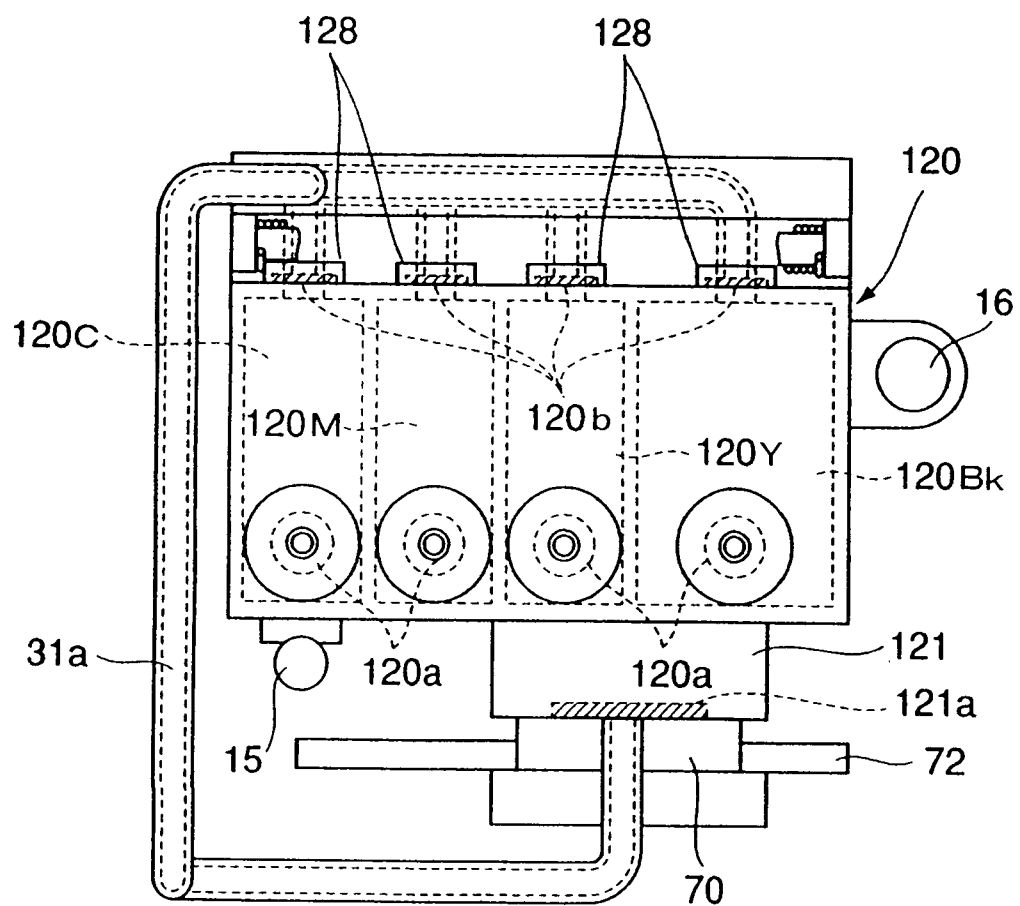


FIG. 10

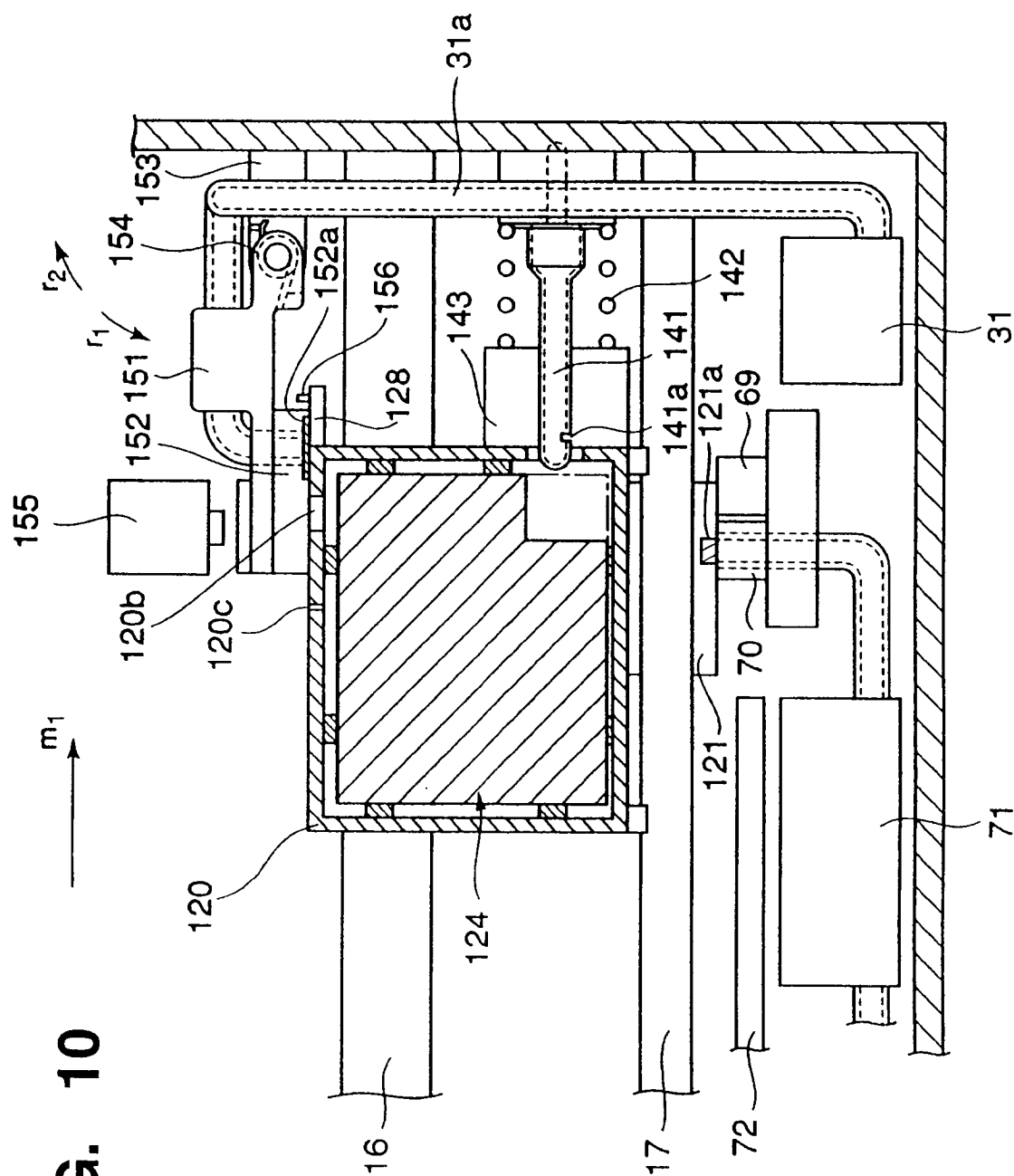


FIG. 11

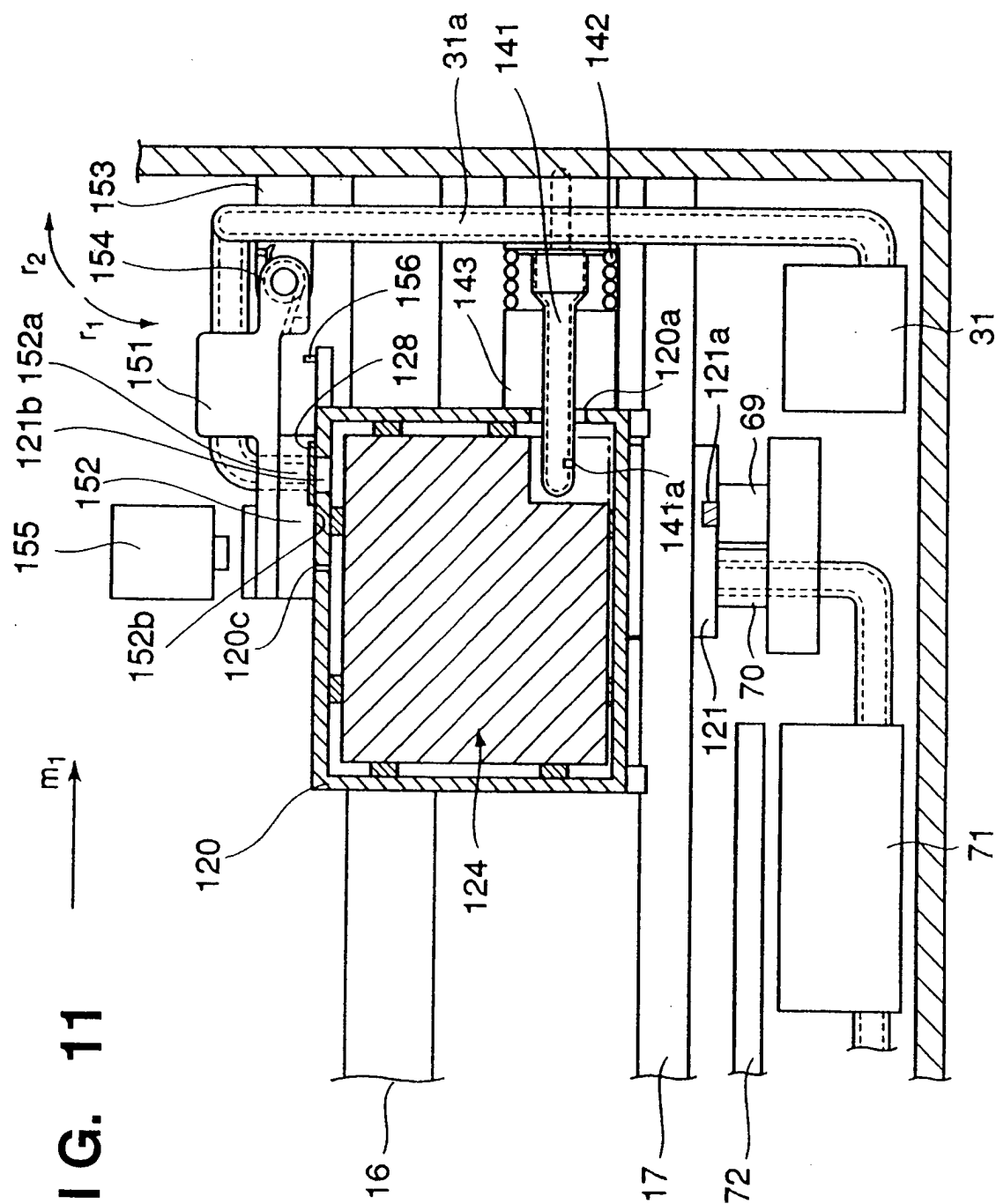


FIG. 12C

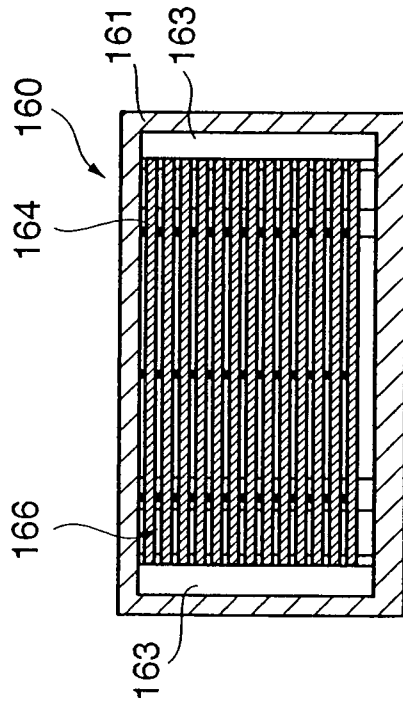


FIG. 12B

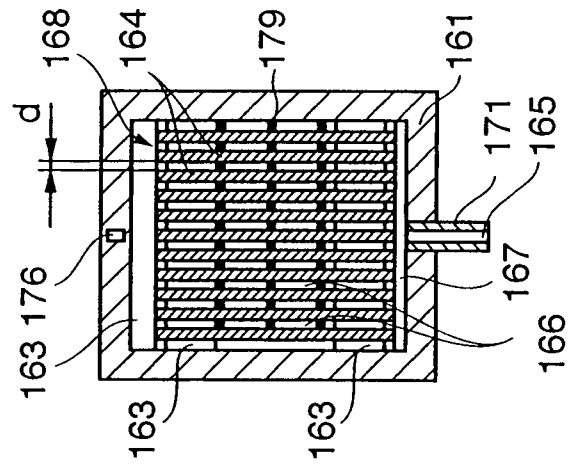
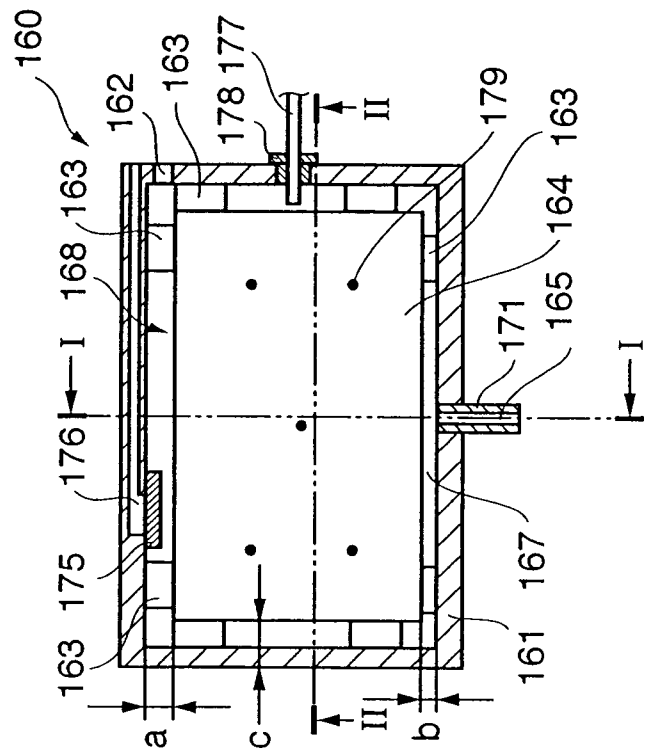


FIG. 12A



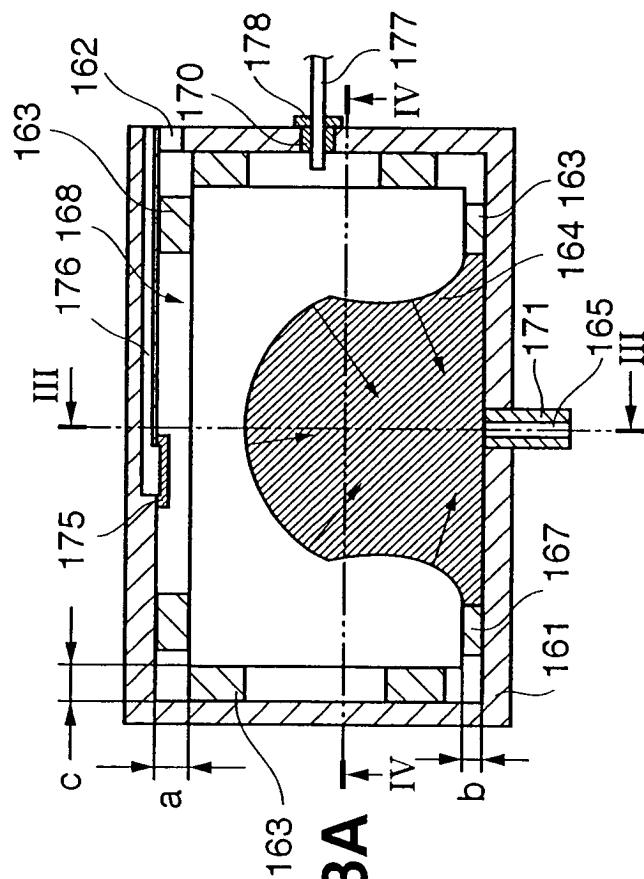
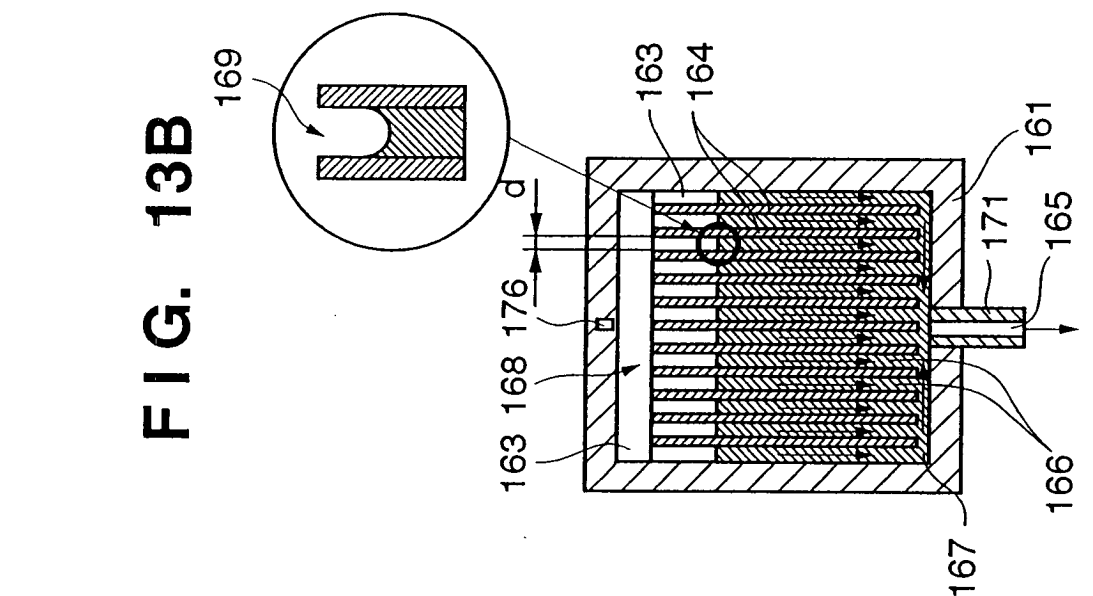


FIG. 14B

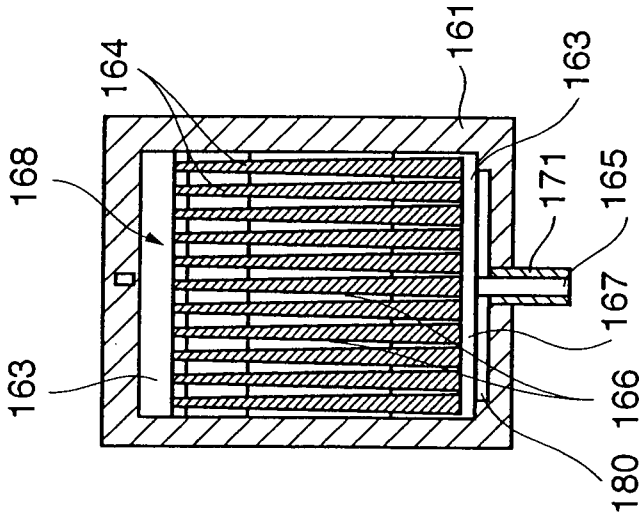


FIG. 14C

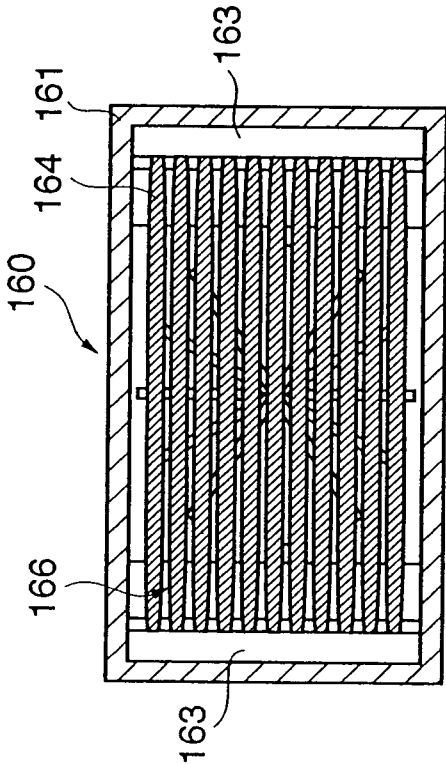
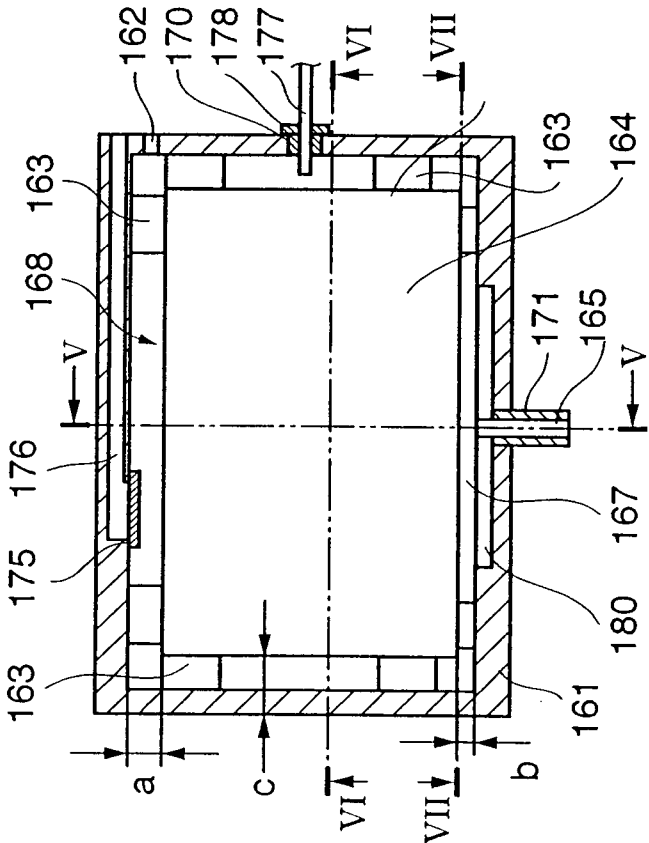


FIG. 14A



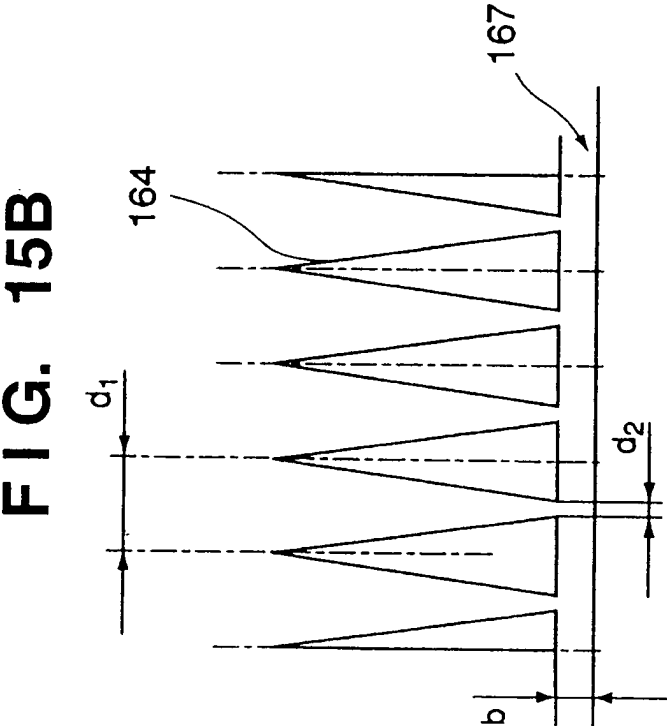
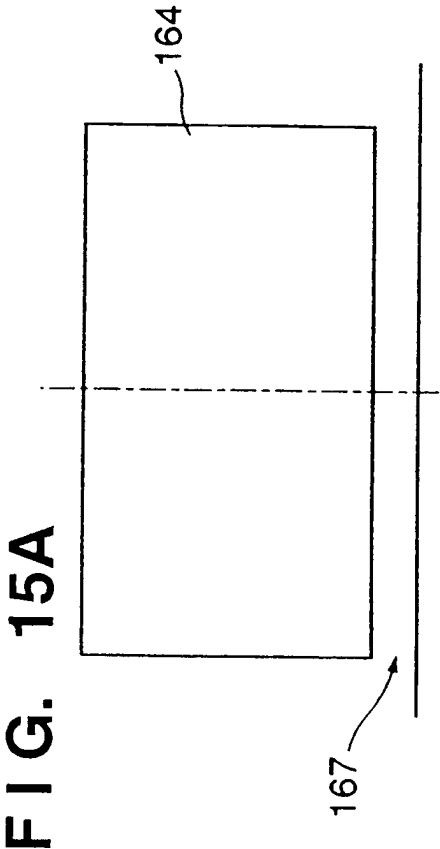
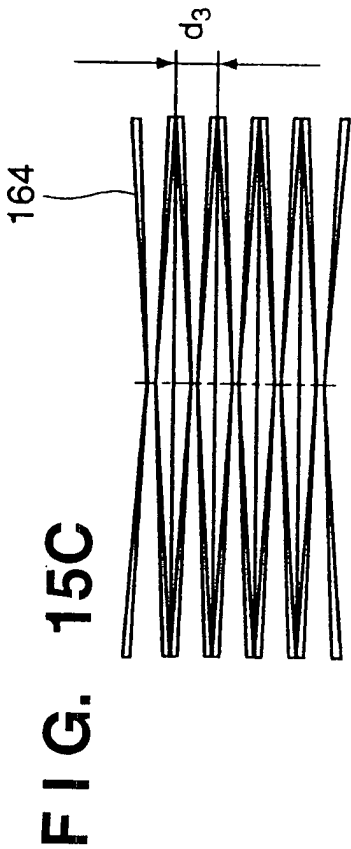


FIG. 16

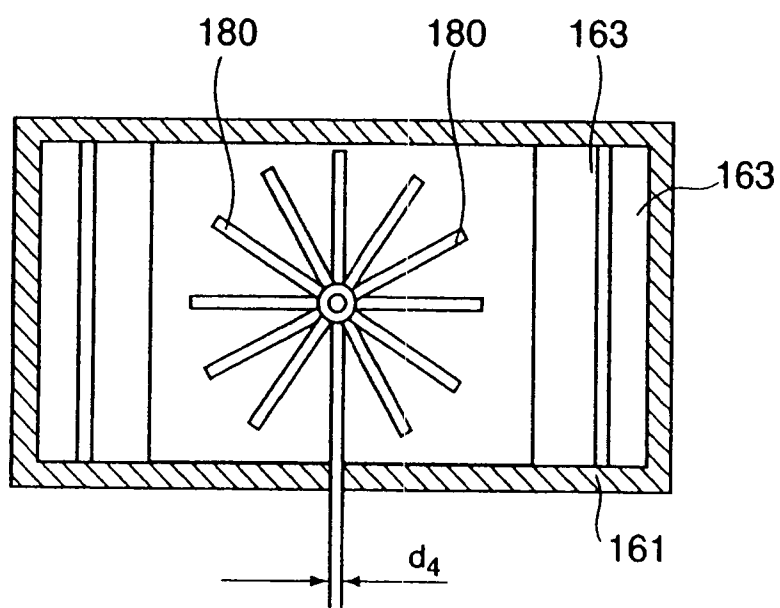


FIG. 17B

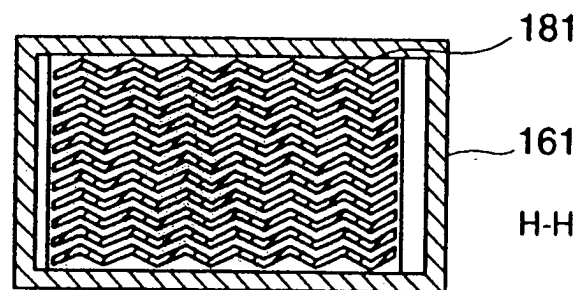


FIG. 17A

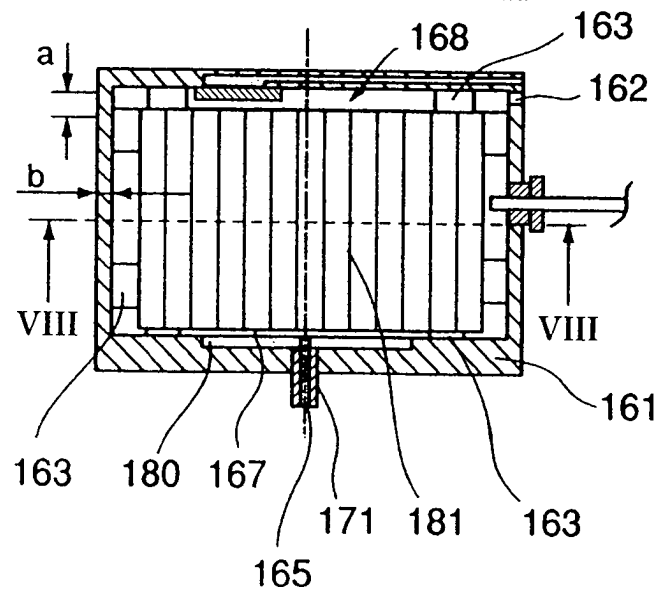


FIG. 18

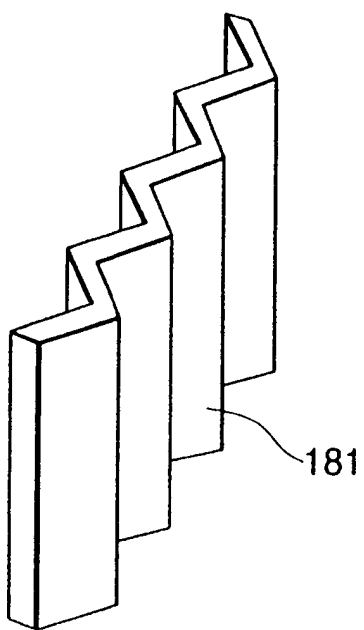


FIG. 19

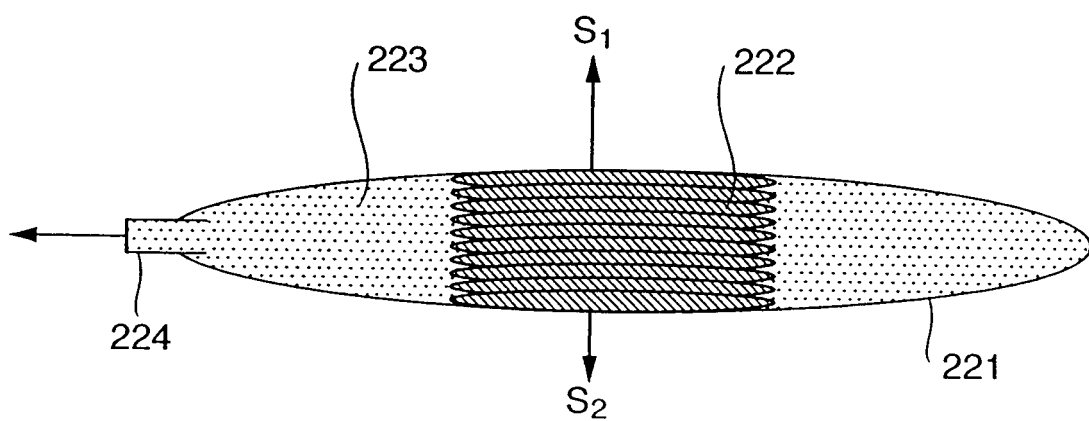


FIG. 20

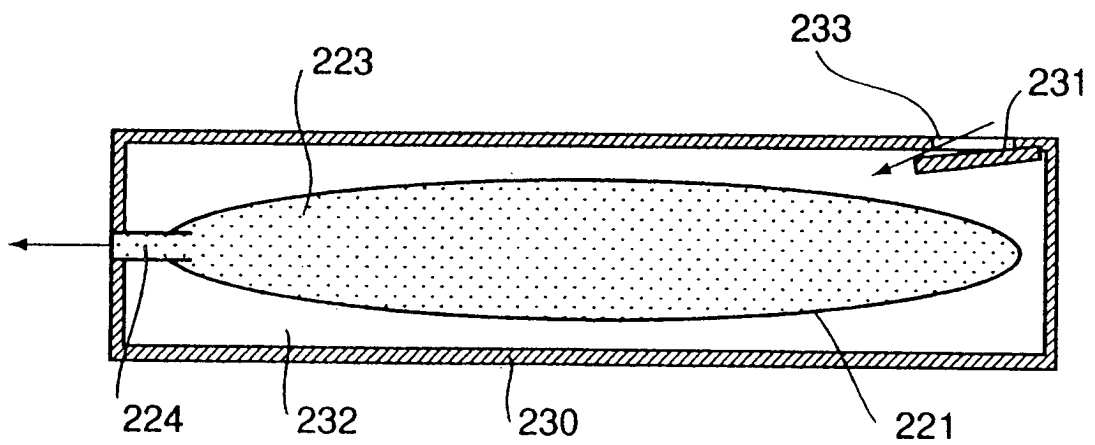


FIG. 21

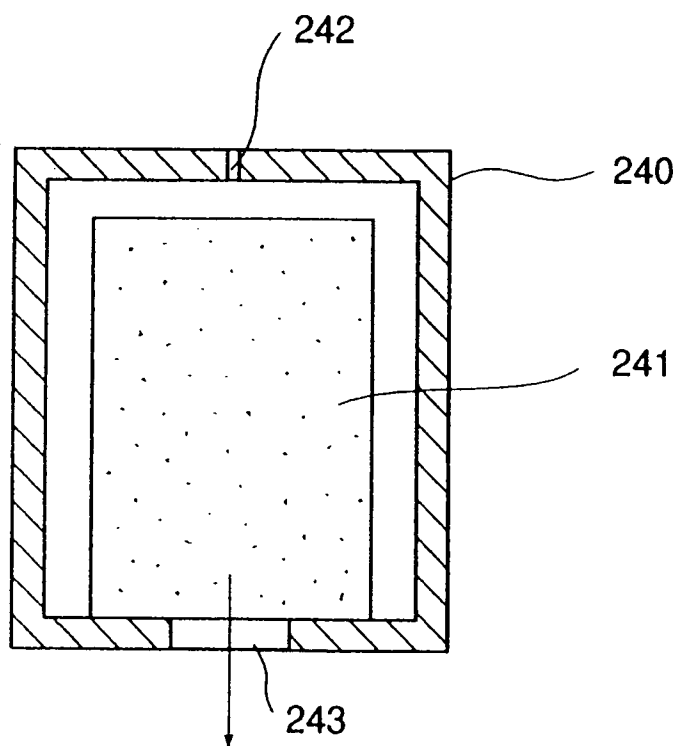


FIG. 22

