



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 18 368 T2 2005.08.18

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 956 958 B1

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B41J 2/175

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 18 368.5

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 108 233.0

(96) Europäischer Anmeldetag: 27.04.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 17.11.1999

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 30.06.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 18.08.2005

(30) Unionspriorität:

11935398	28.04.1998	JP
11935498	28.04.1998	JP
11935598	28.04.1998	JP
11935698	28.04.1998	JP
11935798	28.04.1998	JP
36806598	24.12.1998	JP

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, NL

(72) Erfinder:

Hidehisa, Matsumoto, Ohta-ku, Tokyo, JP;  
Hiroyuki, Ishinaga, Ohta-ku, Tokyo, JP; Jun,  
Hinami, Ohta-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung

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

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

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Flüssigkeitszufuhrsystem, das einen zum Zuführen von Flüssigkeit nach außen ausgeübten Unterdruck verwendet. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Flüssigkeitszufuhrsystem für eine Flüssigkeitsstrahllaufzeichnungsvorrichtung, die an einem Aufzeichnungsmedium zum Aufzeichnen durch Zuführen der Flüssigkeit zu dem Aufzeichnungskopf druckt. Die Erfindung bezieht sich ebenso auf eine Kopfkartusche und eine Tintenstrahlkartusche mit einem solchen Flüssigkeitszufuhrbehälter.

**[0002]** Als herkömmliches Flüssigkeitszufuhrsystem, das den Unterdruck verwendet, um Flüssigkeit nach außen zuzuführen, wurde ein Tintenbehälter, der den Unterdruck für den Tintenstrahlkopf bereitstellt, in dem Bereich von der Tintenstrahllaufzeichnungsvorrichtung beispielsweise vorgeschlagen. In der Praxis wurde der Aufbau angenommen, der ermöglicht, dass der Tintenbehälter und der Aufzeichnungskopf vereinheitlicht werden (als eine Tintenstrahlkartusche). Die Tintenstrahlkartusche ist des Weiteren in den Aufbau unterteilt, bei dem der Aufzeichnungskopf und der Tintenbehälter (ein Tintenaufnahmabschnitt) ständig als ein Körper ausgeführt sind, und den Aufbau, bei dem eine Aufzeichnungseinrichtung und ein Tintenaufnahmabschnitt als getrennte Körper ausgeführt sind, und sind dann diese für die Aufzeichnungsvorrichtung trennbar ausgeführt, aber integriert, wenn sie verwendet werden.

**[0003]** Als eines der einfachsten Verfahren zum Ausüben des Unterdrucks bei einem Flüssigkeitszufuhrsystem dieser Art kann ein Verfahren genannt werden, das die Kapillarkraft von einem porösen Stoff verwendet. Der Tintenbehälter, der für ein derartiges Verfahren verwendet wird, ist so aufgebaut, dass er Tinte insgesamt in dem Inneren von dem Tintenbehälter enthält, der als ein Tintenreservoir dient, oder dass er vorzugsweise einen porösen Stoff, wie zum Beispiel einen Schwamm enthält, der für die Speicherung komprimiert wird, und sollte ein atmosphärischer Verbindungsanschluss angeordnet sein, um die Außenluft in den Tintenbehälter für die sanftere Tintenzufuhr aufzunehmen, wenn das Drucken im Betrieb ist.

**[0004]** Jedoch gibt es ein Problem beim Verwenden eines porösen Elements als Tintenbehälter, da eine Tintenspeichereffizienz hinsichtlich jedes Einheitsvolumens gering ist. Zum Lösen dieses Problems hat der Anmelder hiervon einen Tintenbehälter in EP-A-580433 vorgeschlagen, der mit der Tintenaufnahmekammer versehen ist, die im Wesentlichen von der gesamten Kammer, die das Material zum Erzeugen des Unterdrucks enthält, mit Ausnahme der Verbindungseinheit abgeschlossen ist, und der in einem Zustand verwendet wird, in dem die Kammer,

die das Unterdruckerzeugungsmaterial enthält, zu der Außenluft offen ist. Ebenso ist in EP-A-581531 die Erfindung vorgeschlagen, so dass die Tintenaufnahmekammer für den vorstehend beschriebenen Tintenbehälter austauschbar ausgeführt ist.

**[0005]** Bei diesem Tintenbehälter wird Tinte von der Tintenaufnahmekammer zu der Kammer, die das Unterdruckerzeugungsmaterial enthält, durch den Betrieb des Gas-Flüssigkeits-Austauschs zugeführt, was verursacht, dass das in der Tintenaufnahmekammer zu enthaltende Gas gemeinsam mit der Tinte aus der Tintenaufnahmekammer heraus geleitet wird. Als Folge gibt es einen Vorteil dahingehend, dass die Tinte im Wesentlichen unter der konstanten Bedingung von dem Unterdruck während des Betriebs des Gas-Flüssigkeits-Austauschs zugeführt werden kann.

**[0006]** Andererseits hat der Anmelder hiervon in EP-A-738605 den Flüssigkeitsbehälter vorgeschlagen, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Flüssigkeitsbehälter mit einem Gehäuse mit dem Aufbau einer im Wesentlichen polygonalen Säule und ebenso mit einer Speichereinheit versehen ist, deren äußere Fläche gleich der inneren Fläche von dem Gehäuse oder analog zu dieser ist, die gemeinsam mit der aus dem Inneren davon heraus geleiteten Flüssigkeit verformbar ist, und dass die Dicke von der Speichereinheit dünner an jedem Abschnitt ausgeführt ist, der zwischen jeder von den Ecken und von dem zentralen Abschnitt von jeder Fläche von einer derartigen polygonalen Säule ausgeführt ist. Die Speichereinheit von diesem Flüssigkeitsbehälter wird geeignet zusammengezogen, wenn die Flüssigkeit heraus geleitet wird (kein Gas-Flüssigkeits-Austausch findet als Phänomen statt). Auf diesem Weg kann Flüssigkeit zugeführt werden, während der Unterdruck verwendet wird. Daher wird im Vergleich mit dem herkömmlichen Tintenbehältermaterial der Taschenbauart diese Speichereinheit freier für ihre Anordnung positioniert, um zu ermöglichen, diese an dem Träger geeignet zu montieren. Ebenso ist diese Erfindung hinsichtlich der Tatsache hervorragend, dass Tinte in der Speichereinheit direkt gespeichert werden kann und die Tintenspeichereffizienz demgemäß verbessert wird.

**[0007]** Der Tintenbehälter der Bauart, bei dem die Kammer, die das Unterdruckerzeugungsmaterial enthält, gemeinsam mit der angrenzenden Tintenaufnahmekammer angeordnet ist, ist nun ausgebildet, um den Gas-Flüssigkeits-Austausch durchzuführen, der das Gas in die Tintenaufnahmekammer einführt, die einen Speicherraum hat, der im Voraus festgelegt ist, der Kammer zugeführt wird, die das Unterdruckerzeugungsmaterial enthält.

**[0008]** Daher wird verknüpft mit der Zufuhr der Tinte von der Tintenaufnahmekammer zu der Kammer, die

das Unterdruckerzeugungsmaterial enthält, die Außenluft entsprechend der Menge der Tinte in die Tintenaufnahmekammer eingeführt. Bei dieser Kammer sind sowohl die Außenluft als auch die Tinte vorhanden. Es kann verursacht werden, dass sich die Außenluft in Abhängigkeit von den Änderungen von der Umgebung ausdehnt, in der ein Drucker verwendet wird (die Temperaturdifferenz an einem Tag beispielsweise). Für einen derartigen Fall wird Tinte aus der Tintenaufnahmekammer zu der Kammer herausgeleitet, die das Unterdruckerzeugungsmaterial enthält. An dieser Stelle sollte gemäß dem herkömmlichen Stand der Technik die Menge einer Tintenverschiebung unter Bezugnahme auf ein solches Verhältnis einer Ausdehnung gemeinsam mit verschiedenenartigen Umgebungen berücksichtigt werden, in denen Tinte verwendet wird. In der Praxis sollte daher der maximale Pufferraum unvermeidlich für das Unterdruckerzeugungselement vorgesehen sein. Dann wird es unmöglich, in manchen Fällen das sich ergebende Innenvolumen größer als gewünscht zu machen.

**[0009]** EP-A-712727 zeigt ein Flüssigkeitszufuhrsystem mit einem nicht verformbaren Flüssigkeitsaufnahmeabschnitt, der in Verbindung mit der Atmosphäre steht. Eine Innenwandfläche von einem Behälter zwischen einer Verbindungseinheit und einer Luftverbindungseinheit ist eine ebene Fläche.

**[0010]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Flüssigkeitszufuhrsystem zu schaffen, das eine hervorragende Anwendbarkeit unter einer beseren Bedingung hat, das in der Lage ist, Tinte mit dem stabilisierten Unterdruck ungeachtet der verschiedenenartigen Umgebungen der Verwendung bei dem Flüssigkeitszufuhrsystem zuzuführen, das mit der austauschbaren Tintenaufnahmekammer (Flüssigkeitsbehälter) versehen ist, wie auch den austauschbaren Flüssigkeitsbehälter zu schaffen, der für dieses System verwendet wird. Diese Aufgabe wird durch ein Flüssigkeitszufuhrsystem mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

**[0011]** Hier haben mit Bezug auf den Tintenbehälter von der Bauart, bei der die Kammer, die das Unterdruckerzeugungsmaterial enthält, und die Tintenaufnahmekammer angrenzend aneinander angeordnet sind, die Erfinder hiervon genau den Status der Tintenaufnahmekammer analysiert, in die die Luft eingeht. wird.

**[0012]** Aus der Tatsache, dass die Tintenzufuhr von der Tintenaufnahmekammer zu der Kammer, die das Unterdruckerzeugungsmaterial enthält, mit der Einführung von Gas verknüpft ist, wurde nun als neue Erkenntnis herausgefunden, dass die Menge von Tinte geeignet reguliert werden sollte, wenn sich Tinte von der Tintenaufnahmekammer zu dem Unterdruckerzeugungsmaterial verschiebt.

**[0013]** Dann wurde mit einer weitergehenden Analyse herausgefunden, dass es unmöglich ist, die Ausdehnung der in der Tintenaufnahmekammer vorhandenen Luft zu blockieren, was durch Umgebungsänderungen mit sich gebracht werden kann, aber die Erfinder hiervon haben erfolgreich geschlossen, dass der herkömmliche Gedanke umgekehrt werden sollte, um die Ausdehnung der Luft in der Tintenaufnahmekammer zu gestatten, um die neue Idee in dieser Hinsicht zu verwirklichen.

**[0014]** Ein Tintenzufuhrsystem hat nämlich einen Flüssigkeitszufuhrbehälter, der mit einem Flüssigkeitsaufnahmeabschnitt versehen ist, der durch Speichern von Flüssigkeit in dem geschlossenen Raum verformbar ist, so dass er in der Lage ist, einen Unterdruck zu erzeugen; eine Flüssigkeitszufuhrseinheit, die abnehmbar an dem Flüssigkeitszufuhrbehälter montierbar ist, um das Kapillarkrafterzeugungsmaterial zu enthalten, das die Flüssigkeit darin hält, und um gleichzeitig Flüssigkeit nach außen zuzuführen; einen Behälter für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial, der mit einer Luftverbindungseinheit versehen ist, die mit der Außenluft in Verbindung steht, um in der Lage zu sein, den Gas-Flüssigkeits-Austausch zum Herausleiten von Flüssigkeit durch Einführen von Gas in den Flüssigkeitsaufnahmeabschnitt durch die Verbindungseinheit zu erzeugen, die mit dem Flüssigkeitszufuhrbehälter verbunden ist. Für dieses Flüssigkeitszufuhrsystem ist die Verbindungseinheit an der oberen Fläche von dem Behälter für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial angeordnet, wobei gleichzeitig der Flüssigkeitszufuhrbehälter oberhalb von dem Behälter für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial durch die Verbindungseinheit angeordnet ist, um Flüssigkeit in dem Flüssigkeitszufuhrbehälter zu dem Behälter für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial zu verschieben, wobei eine Vertiefung, die mit der Verbindungseinheit verbunden ist, an der Innenwandfläche von dem Behälter für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial mit einer nahezu horizontalen Richtung näher an der Luftverbindungseinheit ausgebildet ist.

**[0015]** Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den abhängigen Ansprüchen dargestellt.

**[0016]** Eine Kopfkartusche und eine Tintenstrahlkartusche mit dem vorstehend genannten Flüssigkeitszufuhrsystem sind in den Ansprüchen 13 bzw. 14 definiert.

**[0017]** [Fig. 1](#) ist eine Querschnittsansicht, die die Tintenstrahlkartusche zeigt, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung angewendet ist.

**[0018]** [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht, die mit einer Vergrößerung die Umgebung von der Tintenzufuhrseinheit und dem Verbindungsrohr von dem Halter

mit einem Kopf für den Tintenbehälter zeigt, der in [Fig. 1](#) dargestellt ist.

[0019] [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) sind Ansichten, die den Zustand der in [Fig. 1](#) gezeigten Tintenstrahlkartusche unmittelbar nach dem Einbau von dem Tintenbehälter an dem Halter mit einem Kopf zeigen; [Fig. 3A](#) ist die Querschnittsansicht entlang dem gleichen Schnitt wie in [Fig. 1](#); [Fig. 3B](#) ist die Schnittansicht von dem Tintenbehälter entlang einer Linie A-A in [Fig. 1](#).

[0020] [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) sind Ansichten, die den Zustand der Tintenstrahlkartusche in [Fig. 1](#) bei einer Ausgangsstufe der Verwendung zeigen; [Fig. 4A](#) ist die Querschnittsansicht entlang dem gleichen Schnitt wie in [Fig. 1](#); [Fig. 4B](#) ist die Schnittansicht von dem Tintenbehälter entlang einer Linie A-A in [Fig. 1](#).

[0021] [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) sind Ansichten, die den Zustand der in [Fig. 1](#) gezeigten Tintenstrahlkartusche zeigen, wenn die Tinte herausgeleitet wird; [Fig. 5A](#) ist die Querschnittsansicht entlang dem gleichen Schnitt wie in [Fig. 1](#); [Fig. 5B](#) ist die Schnittansicht von dem Tintenbehälter entlang einer Linie A-A in [Fig. 1](#).

[0022] [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) sind Ansichten, die den Zustand vom Gas-Flüssigkeits-Austausch für die in [Fig. 1](#) gezeigte Tintenstrahlkartusche zeigen; [Fig. 6A](#) ist die Querschnittsansicht entlang dem gleichen Schnitt wie in [Fig. 1](#); [Fig. 6B](#) ist die Schnittansicht von dem Tintenbehälter entlang einer Linie A-A in [Fig. 1](#).

[0023] Figuren [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) sind Ansichten, die den Zustand der in [Fig. 1](#) gezeigten Tintenstrahlkartusche zeigen, bevor die Tintenbehälter ersetzt werden; [Fig. 7A](#) ist die Querschnittsansicht entlang dem gleichen Schnitt wie in [Fig. 1](#); [Fig. 7B](#) ist die Schnittansicht von dem Tintenbehälter entlang einer Linie A-A in [Fig. 1](#).

[0024] [Fig. 8](#) ist eine Ansicht, die die Beziehung zwischen der Menge einer Tinteneinführung und dem Unterdruck an der Tintenzufuhröffnung von der in [Fig. 1](#) gezeigten Tintenstrahlkartusche zeigt.

[0025] [Fig. 9](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht, die die Umgebung von der Tintenzufuhröffnung und dem Verbindungsrohr von der in [Fig. 1](#) dargestellten Tintenstrahlkartusche in einem Zustand zeigt, bei dem der Tintenbehälter mit dem Halter mit dem Kopf verbunden wird.

[0026] [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) sind Graphiken, die die Herausleitungsgröße von Tinte aus der Tintenspeichereinheit angeben; [Fig. 10A](#) stellt die Kurve des in [Fig. 8](#) gezeigten Unterdrucks genau dar; [Fig. 10B](#) stellt den Zustand von Änderungen von der

Herausleitungsgröße von Tinte aus der Tintenspeichereinheit dar, wenn die Zeit verläuft, und die Herausleitungsgröße von einer Lufteinführung in die Tintenspeichereinheit.

[0027] [Fig. 11](#) ist eine Ansicht, die genau ein Beispiel von dem B-Bereich darstellt, der in den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) gezeigt ist.

[0028] [Fig. 12A-1](#), [Fig. 12A-2](#), [Fig. 12B-1](#), [Fig. 12B-2](#), [Fig. 12C-1](#) und [Fig. 12C-2](#) sind Ansichten, die den Tintenbehälterbetrieb in den in [Fig. 11](#) gezeigten Verhaltensmustern darstellen.

[0029] [Fig. 13](#) ist eine Ansicht, die genau ein weiteres Beispiel von dem in den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) gezeigten B-Bereich darstellt.

[0030] [Fig. 14A-1](#), [Fig. 14A-2](#), [Fig. 14B-1](#), [Fig. 14B-2](#), [Fig. 14C-1](#) und [Fig. 14C-2](#) sind Ansichten, die den Tintenbehälterbetrieb in dem in [Fig. 13](#) gezeigten Verhaltensmustern darstellen.

[0031] [Fig. 15A](#), [Fig. 15B](#) und [Fig. 15C](#) sind Ansichten, die den Betrieb des Tintenbehälteraus tauschs darstellen.

[0032] [Fig. 16A-1](#), [Fig. 16A-2](#), [Fig. 16B-1](#), [Fig. 16B-2](#), [Fig. 16C-1](#), [Fig. 16C-2](#), [Fig. 16D-1](#) und [Fig. 16D-2](#) sind Ansichten, die den stabilisierten Flüssigkeitshaltemechanismus darstellen, wenn die Umgebungsbedingungen für die in [Fig. 1](#) gezeigte Tintenstrahlkartusche geändert werden.

[0033] [Fig. 17](#) ist eine Ansicht, die Änderungen der Menge der aus der Tintenspeichereinheit herausgeleiteten Tinte und des Volumens der Tintenspeichereinheit gemeinsam mit dem Verlauf der Zeit darstellen, wenn sich die in [Fig. 1](#) gezeigte Tintenstrahlkartusche dekomprimiert.

[0034] [Fig. 18](#) ist eine Querschnittsansicht, die die Tintenstrahlkartusche zeigt, auf die das Flüssigkeits system angewendet ist, gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0035] [Fig. 19](#) ist eine Querschnittsansicht, die die Tintenstrahlkopfkartusche zeigt, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem angewendet ist, gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0036] [Fig. 20A](#), [Fig. 20B](#) und [Fig. 20C](#) sind Querschnittsansichten, die jede der Tintenstrahlkartuschen zeigen, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem jeweils angewendet ist, gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0037] [Fig. 21](#) ist eine Querschnittsansicht, die die Tintenstrahlkartusche zeigt, auf die das Flüssigkeits-

zufuhrsystem angewendet ist, gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0038] [Fig. 22A](#), [Fig. 22B](#) und [Fig. 22C](#) sind Querschnittsansichten, die jede der Tintenstrahlkartuschen zeigen, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem jeweils angewendet ist, gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0039] [Fig. 23A](#), [Fig. 23B](#) und [Fig. 23C](#) sind Querschnittsansichten, die jede von den Tintenstrahlkartuschen zeigen, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem jeweils angewendet ist, gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0040] [Fig. 24](#) ist eine Ansicht, die schematisch die Tintenstrahlkartusche zeigt, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung angewendet ist, und die eine Querschnittsansicht ist, die die Tintenstrahlkartusche zeigt, bevor der Tintenbehälter an dem Halter mit dem Kopf montiert wird.

[0041] [Fig. 25A](#) und [Fig. 25B](#) sind vergrößerte Ansichten, die die Verbindungseinheit von dem Tintendurchgang zwischen dem Tintenbehälter und dem Halter mit dem Kopf darstellen, die in [Fig. 24](#) gezeigt ist; [Fig. 25A](#) ist die Querschnittsansicht; und [Fig. 25B](#) ist die Draufsicht.

[0042] [Fig. 26](#) ist eine Ansicht, die ein weiteres Anwendungsbeispiel von der Kopfkartusche zeigt, die mit dem Verbindungsrohr gemäß der vorliegenden Erfindung versehen ist.

[0043] [Fig. 27](#) ist eine Ansicht, die ein Vergleichsbeispiel von der nicht beanspruchten Kopfkartusche zeigt, die mit dem Verbindungsrohr versehen ist.

[0044] [Fig. 28A](#) und [Fig. 28B](#) sind Ansichten, die ein Vergleichsbeispiel von dem nicht beanspruchten Flüssigkeitszufuhrsystem zeigen, das mit dem Gasvorrängeinführungspfad versehen ist; [Fig. 28A](#) ist die schematische perspektivische Ansicht; und [Fig. 28B](#) ist die Querschnittsansicht.

[0045] [Fig. 29A](#) und [Fig. 29B](#) sind Querschnittsansichten, die ein weiteres Vergleichsbeispiel von dem Flüssigkeitszufuhrsystem zeigen, das nicht beansprucht ist und das mit dem Gasvorrängeinführungspfad versehen ist.

[0046] [Fig. 30A](#), [Fig. 30B](#), [Fig. 30C](#) und [Fig. 30D](#) sind Ansichten, die ein weiteres Anwendungsbeispiel von dem Tintenbehälter darstellen, der mit dem Einbaumechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung versehen ist.

[0047] [Fig. 31](#) ist eine Ansicht, die den Kopfhalter darstellt, an dem der in den [Fig. 30A](#) bis [Fig. 30D](#) ge-

zeigte Tintenbehälter abnehmbar montierbar ist.

[0048] [Fig. 32](#) ist eine Ansicht, die den Betrieb zum Montieren des in den [Fig. 30A](#) bis [Fig. 30D](#) gezeigten Tintenbehälters an dem in [Fig. 31](#) gezeigten Kopfhalter darstellt.

[0049] [Fig. 33](#) ist eine Ansicht, die den Zustand zeigt, in dem der in den [Fig. 30A](#) bis [Fig. 30D](#) gezeigten Tintenbehälter an dem in [Fig. 31](#) gezeigten Kopfhalter montiert wird.

[0050] [Fig. 34](#) ist eine Ansicht, die ein weiteres Vergleichsbeispiel von dem Tintenbehälter zeigt, der nicht beansprucht ist und der mit dem Einbaumechanismus versehen ist.

[0051] [Fig. 35](#) ist eine perspektivische Ansicht, die schematisch den Tintenbehälter und die Kammer zeigt, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, um ein Beispiel von dem Druckwiederherstellungsprozessverfahren darzustellen, das manuell betätigt wird, wenn eine Tintenverknappung in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial stattfindet.

[0052] [Fig. 36A](#) und [Fig. 36B](#) sind Ansichten, die schematisch Beispiele von den Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtungen darstellen, auf die jeweils das Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß der vorliegenden Erfindung anwendbar ist.

[0053] [Fig. 37](#) ist eine vergrößerte Ansicht, die die Verbindungseinheit von Tintenpfaden zwischen dem Tintenbehälter, der mit dem Ventil der vorliegenden Erfindung versehen ist, und dem Halter zeigt, um den Tintenbehälter daran einzubauen.

[0054] [Fig. 38A](#) und [Fig. 38B](#) sind die Querschnittsansicht und die Draufsicht, die das in [Fig. 37](#) gezeigte Ventil jeweils darstellen.

[0055] [Fig. 39A](#) und [Fig. 39B](#) sind Ansichten, die den Zustand von dem in [Fig. 37](#) gezeigten Ventil darstellen, bevor es entsiegelt wird.

[0056] [Fig. 40A](#) und [Fig. 40B](#) sind Ansichten, die den Entsiegelungsbetrieb von dem Zufuhrrohr von dem in [Fig. 37](#) gezeigten Ventil darstellen.

[0057] [Fig. 41A](#) und [Fig. 41B](#) sind Ansichten, die den verbundenen Zustand von dem Ventil mit dem Zufuhrrohr nach dem Entsiegelungsbetrieb durch das Zufuhrrohr darstellen.

[0058] [Fig. 42A](#) und [Fig. 42B](#) sind Ansichten, die den Zustand zeigen, bei dem die Komprimierung an dem Ventil durch das Zufuhrrohr aufgehoben wird.

[0059] [Fig. 43](#) ist eine Querschnittsansicht, die den Zustand zeigt, bei dem der Tintenbehälter, der mit

dem Ventil der vorliegenden Erfindung versehen ist, an dem in [Fig. 37](#) gezeigten Tankhalter montiert ist.

[0060] [Fig. 44A](#) und [Fig. 44B](#) sind Ansichten, die den entsiegelten Zustand von verschiedenen Beispielen von dem Ventil gemäß der vorliegenden Erfindung darstellen.

[0061] [Fig. 45A](#) und [Fig. 45B](#) sind Ansichten, die den entsiegelten Zustand von den anderen verschiedenenartigen Beispielen von dem Ventil gemäß der vorliegenden Erfindung darstellen.

[0062] [Fig. 46A](#) und [Fig. 46B](#) sind Ansichten, die den entsiegelten Zustand von den in den [Fig. 45A](#) bzw. [Fig. 45B](#) gezeigten Ventilen darstellen.

[0063] [Fig. 47A](#), [Fig. 47B](#) und [Fig. 47C](#) sind Ansichten, die noch weitere verschiedenenartige Beispiele von der Anordnung von einem Betriebsabschnitt von den in den [Fig. 45A](#) bzw. [Fig. 45B](#) gezeigten Ventilen darstellen.

[0064] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen die Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0065] In dieser Hinsicht wird als die Tinte, die für das Flüssigkeitszufuhrsystem der vorliegenden Erfindung verwendet wird, Tinte für die Beschreibung von jedem der nachstehend angegebenen Ausführungsbeispiele beispielhaft dargestellt. Jedoch ist die Erfindung nicht notwendigerweise auf Tinte als anwendbare Flüssigkeit beschränkt. Beispielsweise liegt die Prozessflüssigkeit und dergleichen, die in dem Bereich von der Tintenstrahlaufzeichnung verwendet wird, sicherlich in den Flüssigkeiten, die auf die vorliegende Erfindung anwendbar ist.

(Erstes Ausführungsbeispiel)

[0066] [Fig. 1](#) ist eine Ansicht, die schematisch die Tintenstrahlkartusche zeigt, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung angewendet ist, und die eine Querschnittsansicht ist, die den Zustand zeigt, bei dem der Tintenbehälter an dem Halter mit einem Kopf montiert ist. [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte Ansicht, die den Verbindungsabschnitt mit Bezug auf den Tintenpfad zwischen dem Tintenbehälter und dem Halter mit einem in [Fig. 1](#) dargestellten Kopf zeigt.

[0067] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, hat die Tintenstrahlkartusche einen Tintenbehälter **50**, der als der Flüssigkeitszufuhrbehälter dient, der in sich Flüssigkeit speichert; einen Tankhalter **11**, der den Tintenbehälter **50** hält; eine Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, um Tinte vorläufig zu halten, die von dem Tintenbehälter **50** zuzuführen ist;

und den Halter **30** mit einem Kopf, der einstückig mit einem Aufzeichnungskopf **60** ausgebildet ist, der eine Aufzeichnung durch Ausstoßen von Tinte durchführt, die von der Kammer **10** zugeführt wird, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält.

[0068] Der Tintenbehälter **50** hat die Tintenspeichereinheit **53**, die abnehmbar an dem Halter **30** mit einem Kopf montierbar ist, die Tinte in ihrem Inneren enthält; und die Tintenzufuhrinheit **52**, die die Flüssigkeit in der Tintenspeichereinheit **53** zu der Kammer **10** herausleitet, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, das nachstehend beschrieben wird. Ebenso ist der Tintenbehälter **50** durch die äußere Wand **51**, die die Kammer (Gehäuse) bildet, und die innere Wand **54** ausgebildet, die eine innere Fläche hat, die gleich der inneren Fläche von der Außenwand **51** oder analog zu dieser ist.

[0069] Die Tintenzufuhrinheit **52** ist an der einen Endseite von dem Tintenbehälter **50** positioniert, die zu dem unteren Ende von dem Tintenbehälter **50** offen ist. Ebenso ist der Klinkenhebel **80** mit dem Klinkendorn **81** daran einstückig an der Wandfläche von der äußeren Wand **51** an der Seite eingebaut, an der die Tintenzufuhrinheit **52** positioniert ist. Bevor der Tintenbehälter **50** an dem Halter **30** mit dem Kopf montiert wird, wird die Tintenzufuhrinheit **52** mit einem Abdichtungsmaterial **57** versiegelt, so dass die Tintenspeichereinheit **53** luftdicht von der Außenluft abgeschlossen ist.

[0070] Die Innenwand **54** ist flexibel. Die Tintenspeichereinheit **53** ist verformbar, wenn die enthaltene Tinte herausgeleitet wird. Ebenso ist die innere Wand **54** mit dem verschweißten Abschnitt (dem abgeklemmten Abschnitt) **56** versehen. Mit diesem verschweißten Abschnitt **56** wird die innere Wand **54** dadurch gestützt, dass sie mit der äußeren Wand **51** gekoppelt ist. Ebenso ist die äußere Wand **51** mit einem Atmosphärenverbindungsanschluss **55** versehen, um zu ermöglichen, die Außenluft zwischen der inneren Wand **54** und der äußeren Wand **51** einzuführen.

[0071] Andererseits hat der Halter **30** mit dem Kopf, wie vorstehend beschrieben ist, den Tankhalter **11**, der den Tintenbehälter **50** hält; die Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, die an dem Boden von dem Tankhalter **11** angeordnet ist; und den Aufzeichnungskopf **60**, der ein Aufzeichnen an einem Aufzeichnungsmedium durch Ausstoßen von Tinte (einschließlich der Flüssigkeit, wie zum Beispiel der Prozessflüssigkeit) aus den Ausstoßanschlüssen **61** durchführt.

[0072] Die Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, ist angeordnet, um das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13**, wie zum Beispiel Polyurethan oder ein anderes poröses Material oder ein Gewebeelement, das aus Polyethylen, Polypropylen

oder ähnlichem ausgebildet ist, zu enthalten, um die Tinte durch die Verwendung von dem Absorptionsphänomen von der Tinte mittels der Kapillarkraft zu halten, die durch das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** ausgeübt wird. An der oberen Wand von der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, ist das Verbindungsrohr **71** vorgesehen, das mit der Tintenzufuhrseinheit **52** von dem Tintenbehälter **50** verbunden ist, um mit der Tintenspeichereinheit **53** in Verbindung zu stehen, und gleichzeitig ist an der unteren Wand davon der Tintenzufuhrpfad **12** offen als die Flüssigkeitszufuhrseinheit zum Zuführen von Tinte zu dem Aufzeichnungskopf **60**. Die Öffnung von dem Tintenzufuhrpfad **12** ist an dem unteren Teil von dem Verbindungsrohr **71** positioniert. Anders gesagt sind die Öffnungen von dem Verbindungsrohr **71** und von dem Tintenzufuhrpfad **12** beide an einem Endabschnitt von der Kammer **10** angeordnet, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. In dieser Hinsicht ist die Öffnung von dem Tintenzufuhrpfad **12** mit einem Filter **70** versehen, um zu verhindern, dass Fremdkörper in den Aufzeichnungskopf **60** eintreten.

**[0073]** Die Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, weist des weiteren die Lufteinführvertiefung **17** und den Atmosphärenverbindungsabschnitt **15** auf. Die Lufteinführvertiefung **17** treibt den Gas-Flüssigkeits-Austausch voran, der nachstehend beschrieben wird, die in die horizontale Richtung an der inneren Seite von der oberen Wandfläche in der Umgebung von dem Verbindungsrohr **71** ausgebildet ist, um zu der Seite von dem Atmosphärenverbindungsanschluss **15** von der Kammer **10** zu weisen, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, da es mit dem Inneren von dem Verbindungsrohr **71** in Verbindung steht. Der Atmosphärenverbindungsabschnitt **15** ermöglicht, setzt das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** mit der Außenluft in Kraft, die an der äußeren Endwand von der Kammer **10** ausgebildet ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Hier ist die Umgebung von dem Atmosphärenverbindungsabschnitt **15** von der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, als Puffer **16** ausgeführt, bei dem das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** nicht vorhanden ist. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel stößt das Verbindungsrohr **71** an das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** an, und gleichzeitig ist der Endabschnitt davon mit der Lufteinführvertiefung **17** verbunden, wobei es somit möglich wird, den sanften Betrieb einer Flüssigkeitszufuhr zu verwirklichen, was nachstehend beschrieben wird.

**[0074]** Hier ist in jeder Querschnittsansicht einschließlich [Fig.1](#) die Fläche, bei der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** Tinte hält, durch schraffierte Linien angedeutet. Ebenso ist die Tinte, die in dem Raum enthalten ist, wie zum Beispiel der Tintenspeichereinheit **53**, dem Atmosphärenverbindungsrohr

**17** oder dem Gas-Flüssigkeits-Austauschdurchgang, durch unterbrochene Linien angedeutet.

**[0075]** Unter Bezugnahme auf [Fig.2](#) wird nun die genaue Beschreibung von der Umgebung von der Tintenzufuhrseinheit **52** von dem Tintenbehälter und von der Umgebung von dem Verbindungsrohr **71** von dem Halter **30** mit dem Kopf angegeben.

**[0076]** In dem Inneren von dem Verbindungsrohr **71** ist eine Tinteneinführvorrichtung **75** eingesetzt. Die Tinteneinführvorrichtung **75** ist so angeordnet, dass sie Tinte von dem oberen Ende von dem Verbindungsrohr **71** zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** unter einer guten Bedingung führt. Beispielsweise wird Pilz oder ein anderes Gewebe zusammen gebündelt für die Verwendung in die axiale Richtung von dem Verbindungsrohr **71**. An der inneren Wand von dem Verbindungsrohr **71** ist der Lufteinführpfad **72**, der mit der Lufteinführvertiefung **17** in Verbindung steht und mit der Tinteneinführvorrichtung **75** verbunden ist, von dem oberen Ende zu dem unteren Ende von dem Verbindungsrohr **71** ausgebildet. Ebenso ist für das Verbindungsrohr **71** ein Schlitz **73** durch Entfernen eines Teils von der Rohrwand von dem Verbindungsrohr **71** in die axiale Richtung ausgebildet.

**[0077]** An der oberen Wand von der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, ist ein Balg **74** fixiert, um das Verbindungsrohr **71** zu umgeben. Der Balg **74** ist angeordnet, um den Tintenaustritt zu verhindern, wenn das Verbindungsrohr **71** in die Tintenzufuhrseinheit **52** von dem Tintenbehälter **50** eingesetzt wird. Die Höhe davon ist größer ausgeführt als die von dem Verbindungsrohr **71**. Der Balg **74** kann durch Gummi oder einen anderen elastischen Werkstoff ausgebildet werden. Hier ist er angeordnet, um zu ermöglichen, dass Tinte, die zu dem Spalt zwischen dem Verbindungsrohr **71** und dem Balg **74** auslaufen kann, wenn das Verbindungsrohr **71** in die Tintenzufuhrseinheit **52** eingesetzt wird, in die Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, durch den Schlitz **73** strömt.

**[0078]** Andererseits ist der Aufbau so angeordnet, dass eine Entsiegelungsvertiefung **87** an dem zentralen Abschnitt von dem Versiegelungsmaterial **57** ausgebildet ist, das an der Tintenzufuhrseinheit **52** von dem Tintenbehälter **50** geschweißt ist, und wird das Versiegelungsmaterial **57** durch die Entsiegelungsvertiefung **87** zerbrochen, wenn die Tintenzufuhrseinheit **52** in das Verbindungsrohr **71** gepresst wird, wobei somit das Verbindungsrohr **71** in das Innere von der Tintenzufuhrseinheit **52** eingesetzt wird.

**[0079]** Unter Rückbezug auf [Fig.1](#) wird nun der Tintenbehälter **50** des vorliegenden Ausführungsbeispiels durch sechs Flächen ausgebildet, die im Wesentlichen einen rechtwinkligen Parallelepiped bilden. Dann wird diesem die zylindrische Tintenzufuh-

reinheit **52** als die umrandete Fläche hinzugefügt. Der maximale Flächeninhalt von diesem rechtwinkligen Parallelepiped ist in [Fig. 1](#) indirekt dargestellt. Dann ist die Dicke von der inneren Wand **54** an dem Abschnitt, der den oberen Teil bildet (im Folgenden als Ecke bezeichnet einschließlich dem Fall, bei dem der obere Abschnitt eine leicht gekrümmte Gestalt annimmt), kleiner als der zentrale Flächeninhalt von jeder Fläche von dem rechtwinkligen Parallelepiped und wird allmählich in Richtung auf jede der Ecken von dem zentralen Bereich von jeder Fläche verringert. Anders gesagt ist diese Richtung die gleiche wie die Verformungsrichtung von jeder Fläche und erzeugt das die Wirkung, die die Verformung vorantreibt, die nachstehend beschrieben wird.

**[0080]** Ebenso werden die Ecken von der inneren Wand **54** durch die drei Flächen ausgebildet. Somit wird die sich ergebende Festigkeit von allen Ecken von der inneren Wand **54** relativ betrachtet stärker als diejenigen von der zentralen Zone, und ist die Dicke kleiner als diejenige von der zentralen Zone hinsichtlich der Erstreckung von jeder Ebene. Daher wird die Verschiebung von der Ebene gestattet, wie nachstehend beschrieben ist. Hier ist es wünschenswert die Dicke von jedem Abschnitt, der die Ecken von der inneren Wand **54** ausbildet, im Wesentlichen jeweils gleich auszuführen.

**[0081]** Da [Fig. 1](#) eine schematische Ansicht ist, werden in dieser Hinsicht die äußere Wand **51** und die innere Wand **54** von dem Tintenbehälter **50** so dargestellt, als wären sie in Kontakt miteinander. Jedoch sollte es für die Praxis ausreichend sein, wenn diese Wände sich in einem trennbaren Zustand befinden. Der Aufbau kann so angeordnet werden, dass die innere Wand **54** und die äußere Wand **51** in Kontakt sind oder dass diese Wände mit einem feinen Spalt zwischen diesen positioniert werden. Bevor jedoch der Tintenbehälter **50** an dem Halter mit dem Kopf **30** montiert wird, das heißt, bevor der Tintenbehälter **50** verwendet wird, sollte die innere Wand **54** gemeinsam mit der Innenflächenkonfiguration von der äußeren Wand **51** ausgebildet werden, so dass zumindest die Ecken von der inneren Wand **54** an den Ecken von der äußeren Wand **51** angeordnet sind (das wird als das Ausgangsstadium bezeichnet).

**[0082]** An dieser Verknüpfung ist es möglich, den Tintenaustritt nach außen zuverlässiger von dem Inneren von der Tintenspeichereinheit **53** aufgrund der äußeren Kraft, der Temperaturänderungen oder der Druckänderungen zum Zeitpunkt des Entsiegelns des Versiegelungselementes **57** zu verhindern, um das Innere von der Tintenspeichereinheit **53** vor Tinte zu schützen, wenn Tinte mit einem geringfügig geringeren Betrag als dem speicherbaren Betrag der Tinte in der Tintenspeichereinheit **53** gespeichert ist, um zu ermöglichen, dass sich die Tintenzufuhrseinheit **52** unter einem geringfügig negativen Druck befindet,

wenn das Versiegelungselement **57** entsiegelt wird.

**[0083]** Ebenso sollte es von dem Standpunkt von Umgebungsänderungen derart wünschenswert sein, die Menge von Luft, die in der Tintenspeichereinheit **53** verbleibt, vor der Verbindung extrem klein zu machen. Zum Verringern der Luft, die in dem Inneren von der Tintenspeichereinheit **53** verbleibt, sollte es ausreichend sein, das Flüssigkeitseinspritzverfahren zu verwenden, das beispielsweise in der Beschreibung von der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 10-175311 offenbart ist.

**[0084]** Andererseits hält das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** von der Kammer **10**, die dieses enthält, die Tinte in dem Zustand, in dem die Lufteinführvertiefung **17** üblicherweise mit der Außenluft teilweise durch das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** außer vor der Verwendung von dem Flüssigkeitzzufuhrsystem verbunden ist.

**[0085]** Hier ist die Menge von Tinte, die in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** gehalten wird, abhängig von der Menge der Tinte, die in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** gehalten wird, wenn die Tintenbehälter **50** ersetzt werden, wie nachstehend beschrieben ist. Daher ist eine geringfügige Schwankung davon zulässig. Ebenso ist es hinsichtlich der Lufteinführvertiefung **17** und des Verbindungsrohrs **71** nicht notwendig, diese mit Flüssigkeit unter allen Umständen zu füllen. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, kann es möglich sein, dass Luft in diesen enthalten ist.

**[0086]** In Verbindung mit den [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) bis [Fig. 8](#) wird nun die Beschreibung von dem Flüssigkeitzzufuhrbetrieb (Tintenzufuhrbetrieb) von dem Flüssigkeitzzufuhrsystem angegeben. Jede der [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) bis [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) ist eine Ansicht, die schematisch Änderungen der Tinte zeigt, die aus dem Aufzeichnungskopf **60** ausgestoßen wird, in der Reihenfolge, die in den [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) bis [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) dargestellt ist, nachdem der Tintenbehälter **50** an dem Halter **30** mit dem Kopf bei dem in [Fig. 1](#) gezeigten Flüssigkeitzzufuhrsystem montiert ist. Hier sind die [Fig. 3A](#), [Fig. 4A](#), [Fig. 5A](#), [Fig. 6A](#) und [Fig. 7A](#) Querschnittsansichten entlang dem gleichen Schnitt, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Jene [Fig. B](#) stellen den Schnitt entlang einer Linie A-A in [Fig. 1](#) dar. Ebenso ist [Fig. 8](#) eine Ansicht, die die Beziehung zwischen der Menge der Tinte, die aus dem Tintenzufuhranschluss 0 herausgeleitet wird, der in [Fig. 1](#) gezeigt ist (die Öffnung von dem Tintenzufuhrpfad **12** zu der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält), und dem Unterdruck an dem Tintenzufuhranschlussabschnitt darstellt. Die Achse der Abszisse deutet die Menge der Tinte an, die aus dem Tintenzufuhranschluss 0 nach außen herausgeleitet wird, und die Achse der Ordinate deutet den Unterdruck (statischer Druck) an dem Tintenzufuhranschlussabschnitt an. In [Fig. 8](#) ist der

Zustand von Änderungen des Unterdrucks, wie in den [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) bis [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) gezeigt ist, durch jeden der Pfeile entsprechend ange deutet.

**[0087]** Hinsichtlich des Tintenbehälters von dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Tintenzufuhrbetrieb im Wesentlichen in drei Stufen unterteilt; vor dem Betrieb des Gas-Flüssigkeits-Austauschs, während des Betriebs des Gas-Flüssigkeits-Austauschs und nach dem Betrieb von diesem. Im Nach folgenden wird daher jeder der Betriebe genau in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen beschrieben.

(1) Vor dem Betrieb des Gas-Flüssigkeits-Austauschs

**[0088]** Die [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) sind Ansichten, die den Zustand der Tinte in dem Tintenbehälter **50** zeigen, bevor diese aus der Kammer herausgeleitet wird, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, unmittelbar nachdem der Tintenbehälter **50** an dem Halter **30** mit dem Kopf montiert wurde.

**[0089]** Der Tintenbehälter **50** wird an dem Halter **30** mit dem Kopf durch Einsetzen des Tintenbehälters **50** in die Öffnung von dem Tankhalter **11** von oberhalb von dem Halter **30** mit dem Kopf montiert. Dann wird ein Herausfallsicherungsdorn **82** von dem Tintenbehälter **50** in das Loch **84** von dem Tankhalter **11** gepasst, um den Tintenbehälter vom Herausfallen zu sichern. Gleichzeitig greift der Klinkendorn **81** von dem Klinkenhebel **80** mit dem Eingriffsloch **8** von dem Tankhalter **11** ein, um den Tintenbehälter **50** an dem Tankhalter **11** zu halten. Dann durchbricht das Verbindungsrohr **71** von der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, wie in [Fig. 9](#) gezeigt ist, die Ent siegelungsvertiefung **87** von dem Versiegelungselement **57**, um in die Tintenzufuhreinheit **52** einzutreten. Somit wird die Tintenspeichereinheit **53** von dem Tintenbehälter **50** mit der Kammer **10** in Verbindung gebracht, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. An diesem Übergang stößt der Balg **74** an das Versiegelungselement **57** früher an, um den Umfang von dem Verbindungsrohr **71** zu verschließen. Darauf wird gemeinsam mit dem Einsetzen von dem Tintenbehälter **50** der Balg **74** komprimiert und entsiegelt das Verbindungsrohr das Versiegelungselement **57**. Daher wird es der Tinte nicht gestattet, aus dem Balg **74** herauszuströmen, wenn das Versiegelungselement **57** entsiegelt wird.

**[0090]** Wenn der Tintenbehälter **50** an dem Halter **30** mit dem Kopf montiert wird, wird die Tinte in dem Tintenbehälter **50** der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, durch das Verbindungsrohr **71** zugeführt. Dann verschiebt sich in der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, die Tinte, wie durch Pfeile in [Fig. 4A](#) ange

deutet ist, bis der Druck in der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, dem Druck in dem Tintenbehälter **50** angeglichen ist, wie in den [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) gezeigt ist. Wenn der Druck an dem Tintenzufuhranschluss **12** negativ wird, wird die Gleichgewichtsbedingung erhalten (diese Bedingung wird als „Verwendungsausgangsstadium“ bezeichnet).

**[0091]** Die genaue Beschreibung wird nun von der Tintenverschiebung angegeben, die die Gleichgewichtsbedingung darstellt.

**[0092]** Wenn das Verbindungsrohr **71** von der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, in die Tintenzufuhreinheit **52** von dem Tintenbehälter **50** eingesetzt wird, wird es der Tinte in der Tintenspeichereinheit **53** gestattet, in das Verbindungsrohr **71** zu strömen, um einen Tintendurchgang zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** in der Kammer **10** auszubilden, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Wenn ebenso in dem in [Fig. 3A](#) gezeigten Zustand die Luft in dem Verbindungsrohr **71** verbleibt, verschiebt sich die Luft zu der Tintenspeichereinheit **53** (hier ist die Anwesenheit der Luft in den [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) weg gelassen).

**[0093]** Mit der Ausbildung des Tintendurchgangs beginnt die Tinte, sich von der Tintenspeichereinheit **53** zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** durch die Kapillarkraft von diesem Material **13** zu verschieben. An diesem Übergang beginnt die innere Wand **54**, von dem zentralen Abschnitt von der Ebene mit dem größten Bereich in die Richtung verformt zu werden, in die das Volumen von der Tintenspeichereinheit **53** verringert wird.

**[0094]** Da hier die äußere Wand **51** funktioniert, um die Verschiebung von den Ecken von der inneren Wand **54** zu unterdrücken, durchläuft die Tintenspeichereinheit **52** keine abrupten Änderungen aufgrund der Kraftwirkungen, die funktionieren, um sie aufgrund des Verbrauchs der Tinte zu verformen und sie auf die Konfiguration an dem Ausgangsstadium zurückzustellen (siehe [Fig. 1](#)). Daher wird der Unterdruck gemäß dem Grad der Verformung ausgeübt. In dieser Hinsicht ist der Raum zwischen der inneren Wand **54** und der äußeren Wand **51** in Verbindung mit der Außenluft durch den Luftverbindungsanschluss **55**, wobei die Luft in den Raum zwischen diesen entsprechend der Verformung eingeführt wird, wie vorstehend beschrieben ist. Ebenso wird hinsichtlich der Einführung der Tinte in die Lufteinführvertiefung **17** die Tinte in diese eingefüllt, wenn die Kapillarkraft größer als der Unterdruck ist, der an der Tintenspeichereinheit **53** ausgeübt wird, wie bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel.

**[0095]** Wenn die Tintenverschiebung beginnt, die Tinte in das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** all

mählich zu füllen, wird die Tinte an dem führenden Ende (das rechte Ende in [Fig. 4A](#)) von der Lufteinführvertiefung **17** zu der Seite des Luftverbindungsanschlusses **15** gefüllt. Dann kann die Lufteinführvertiefung **17** nicht mehr mit der Außenluft in Verbindung sein und behandelt der Tintenbehälter **50** die Tinte und die Außenluft nur durch die Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Folglich wird die Tintenverschiebung weitergehend durchgeführt, um den statischen Unterdruck in dem Gas-Flüssigkeits-Austauschdurchgang von dem Tintenbehälter **50** gleich dem statischen Druck in dem Verbindungsrohr **71** von der Kammer **10** zu machen, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält.

**[0096]** Da anders gesagt der Unterdruck an der Seite der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, größer als der Unterdruck an der Seite von dem Tintenbehälter **50** ist, verschiebt sich die Tinte weitergehend von dem Tintenbehälter **50** zu der Kammer **10**, bis die Unterdrücke an beiden Seiten gleich werden, und gemeinsam mit dieser Verschiebung wird die Menge der Tinte, die in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** in der Kammer **10** zu halten ist, dem gemäß erhöht. Auf diesem Weg wird die Tintenverschiebung von dem Tintenbehälter **50** zu der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, ohne Einführen von Gas in den Tintenbehälter **50** durch das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** durchgeführt. Zu dem Zeitpunkt, bei dem die Gleichgewichtsbedingung erreicht ist, kann der statische Unterdruck in dem Tintenbehälter **50** und in der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, auf einen geeigneten Wert (bei  $a$  in [Fig. 8](#)) in Abhängigkeit von den Arten von dem Aufzeichnungskopf **6** eingerichtet werden, um keinen Tintenaustritt aus dem Aufzeichnungskopf **60** zu gestatten, der mit dem Tintenzufuhrpfad **12** verbunden ist.

**[0097]** Die unterste Grenze von der verschiebbaren Menge der Tinte aus dem Tintenbehälter **50** ist die Tintenmenge, wenn die Tinte in das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** bis zu der Position von dem führenden Ende (die nachstehend beschriebene Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle) von der Lufteinführvertiefung **17** an der oberen Fläche von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** gefüllt ist. Die obere Grenze ist die Tintenmenge, wenn die Tinte vollständig in das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** gefüllt ist. Daher wird unter Berücksichtigung der Variation der Tintenmenge, die in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** vor der Verbindung gehalten wird, die Verschiebungsmenge der Tinte zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** durch die oberen und unteren Grenzen der Tintenmenge bestimmt. Dann wird es möglich, das Material und die Dicke von der Tintenspeichereinheit **53** geeignet entsprechend dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** auf der Grundlage der Tintenmenge und des Werts des Unterdrucks

an der Gleichgewichtsbedingung auszuwählen.

**[0098]** Da ebenso die Menge der Tinte, die in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** gehalten wird, vor der Verwendung nicht konstant ist, gibt es einen Fall, bei dem ein gewisser Bereich von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** nicht mit Tinte an der Seite des Luftverbindungsanschlusses **15** gefüllt ist, auch wenn die Gleichgewichtsbedingung erreicht ist. Gemeinsam mit der Puffereinheit **16** kann ein solcher Bereich als der Pufferbereich gegen die Temperatur- und Druckänderungen verwendet werden, die nachstehend beschrieben werden.

**[0099]** Wenn dagegen die Gefahr besteht, dass der Druck an dem Tintenzufuhranschluss positiv wird, wenn die Gleichgewichtsbedingung erreicht ist, kann die Saugwiederherstellung durch eine Saugwiederherstellungseinrichtung durchgeführt werden, die für den Hauptkörper von der Flüssigkeitsstrahlaufzeichnungsvorrichtung vorgesehen ist, um eine geringe Menge von Tinte zum Bewältigen dieser Situation ausströmen zu lassen.

**[0100]** In dieser Hinsicht kann es hinsichtlich der Ausbildung des Tintendurchgangs in dem Verbindungsrohr **71** zu dem Zeitpunkt der Verbindung möglich sein, den Stoß zu dem Zeitpunkt einzusetzen, oder kann es möglich sein, die Tintenspeichereinheit **53** durch Komprimieren der Tintenspeichereinheit **53** gemeinsam mit der äußeren Wand **51** neben einem anderen Verfahren zu pressen. Es kann daher möglich sein, das Gas in dem Verbindungsrohr **71** voranzutreiben, so dass es sich in die Tintenspeichereinheit **53** durch die Verwendung des Unterdrucks verschiebt, der durch Auslegen der Tintenspeichereinheit **53** versehen wird, so dass er in einem geringfügig negativen Zustand vor der Verbindung vorliegt.

**[0101]** Wie in [Fig. 5A](#) gezeigt ist, wird nun Tinte aus dem Aufzeichnungskopf **60** ausgestoßen, so dass der Verbrauch der Tinte beginnt. An diesem Übergang wird Tinte, die sowohl in der Tintenspeichereinheit **53** als auch in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** gehalten wird, verbraucht, während sich der Wert des statischen Unterdrucks, der an der Tintenspeichereinheit **53** und dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** in die Richtung ausgeübt wird, in die der Wert vergrößert wird (das wird die „erste Tintenzufuhrbedingung“ genannt) ausgleichen.

**[0102]** Wenn anders gesagt die Tinte durch den Aufzeichnungskopf **60** verbraucht wird, wird verursacht, dass die Position von dem Flüssigkeitsniveau von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** von der Kammer **10**, die dieses enthält sich in die linke Richtung von [Fig. 5A](#) verschiebt, das heißt, in Richtung auf den Tintenzufuhranschluss **0**, und gleichzeitig wird die Tintenspeichereinheit **53** weitergehend verformt, was somit die stabil zusammengefallene Form

beibehält, bei der der zentrale Abschnitt von der Tintenspeichereinheit **53** nach innen gerichtet ist.

**[0103]** Hier funktioniert der geschweißte Abschnitt **56** ebenso als der Abschnitt zum Regulieren der Verformung der inneren Wand **54**. Dann beginnt an der Fläche angrenzend an die Fläche, die den größten Flächeninhalt hat, der Teil, der keinen geschweißten Abschnitt **56** hat, relativ betrachtet früher sich zu verformen, als der Bereich, der den geschweißten Abschnitt **56** hat, wobei verursacht wird, dass sich die innere Wand **54** von der äußeren Wand **51** löst. Hier werden gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Flächen mit den größten Flächeninhalten, die zueinander weisen, im Wesentlichen zu der gleichen Zeit verformt, wobei es möglich ist, die stabilisierte Verformung in einem besseren Zustand zu verwirklichen.

**[0104]** In dieser Hinsicht liegen die Änderungen des statischen Unterdrucks bei der Menge der Tinte, die aus dem Tintenzufuhranschluss **0** in dem in [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) gezeigten Zustand herausgeleitet wird, in der Gestalt vor, in der der statische Druck allmählich proportional zu der Menge der Tinte erhöht wird, die herausgeleitet wird, wie bei A in [Fig. 8](#) gezeigt ist. Auch bei diesem ersten Tintenzufuhrzustand gibt es keine Möglichkeit, dass Außenluft in die Tintenspeichereinheit **53** durch das Verbindungsrohr **71** eintritt.

## (2) Der Betrieb während des Gas-Flüssigkeitsaustauschs

**[0105]** Wenn die Tinte weitergehend aus dem Tintenzufuhranschluss **0** herausgeleitet wird, wird das Gas weitergehend in die Tintenspeichereinheit **53** eingeführt, wie in den [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) gezeigt ist (im Folgenden als „Gas-Flüssigkeits-Austauschzustand“ oder „zweiter Tintenzufuhrzustand“ bezeichnet).

**[0106]** An diesem Übergang ist die Position von dem Flüssigkeitsniveau von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** nahezu konstant an seinem führenden Endabschnitt (die Gas-Flüssigkeitsschnittstelle **86**). Mit der Außenluft, die in den Tintenbehälter **50** von dem Luftverbindungsanschluss **15** durch die Lufteinführvertiefung **17** und das Verbindungsrohr **71** eintritt, wird verursacht, dass sich Tinte von dem Tintenbehälter **50** zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** in der Kammer **10**, die dieses enthält, durch die Tinteneinführvorrichtung **75** von dem Verbindungsrohr **71** verschiebt.

**[0107]** Folglich wird auch dann, wenn Tinte durch den Aufzeichnungskopf **60** verbraucht wird, der als Flüssigkeitsstrahlaufzeichnungseinrichtung dient, Tinte in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** gemäß der Menge ihres Verbrauchs gefüllt, was somit gestattet, dass das Kapillarkrafterzeugungsmaterial

**13** Tinte mit einer konstanten Menge hält. Da ebenso die Außenluft in die Tintenspeichereinheit **53** eingeführt wird, kann sie ihre Gestalt nahezu gleich halten, wie zu dem Zeitpunkt des Gas-Flüssigkeits-Austauschs. Dann wird der Unterdruck in dem Tintenbehälter **50** im Wesentlichen konstant gehalten, wobei sich dadurch die Tintenzufuhr zu dem Aufzeichnungskopf **60** stabilisiert.

**[0108]** Die Änderungen des statischen Drucks gegen die Menge der Tinte, die aus der Tintenzufuhrreinheit herausgeleitet wird, in dem in den [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) gezeigten Zustand zeigen nahezu den konstanten Wert zu der Menge der Tinte, die somit herausgeleitet wird, wie bei B in [Fig. 8](#) gezeigt ist.

**[0109]** Soweit wurde der Gas-Flüssigkeits-Austauschbetrieb von dem Tintenbehälter des vorliegenden Ausführungsbeispiels beschrieben. Jedoch ist der Betrieb während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs nicht notwendigerweise auf den vorstehend beschriebenen beschränkt, wenn die Tintenspeichereinheit **53** verformbar ausgeführt ist, wie sie gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aufgebaut ist.

**[0110]** Bei dem Tintenbehälter, dessen Tintenspeichereinheit nicht verformbar ist, wie er gemäß dem herkömmlichen Stand der Technik aufgebaut ist, wird Tinte zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial unmittelbar gemeinsam mit der Einführung der Außenluft zu der Tintenspeichereinheit zugeführt.

**[0111]** Wenn andererseits bei dem Tintenbehälter **50**, dessen Tintenspeichereinheit **53** verformbar ist, wie bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann Tinte in dem Tintenbehälter dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** auch ohne die Einführung der Luft Außenluft in die Tintenspeichereinheit **53** in manchen Fällen zugeführt werden. Dagegen gibt es keine Tintenzufuhr zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** unmittelbar der Einführung der Außenluft in die Tintenspeichereinheit **53** folgend gemeinsam mit dem Verbrauch der Tinte in einigen Fällen. Dieses Phänomen findet durch den Ausgleich der Unterdrücke statt, der durch die Verschiebung der Tintenspeichereinheit **53** und der Kammer **10** mit sich gebracht wird, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält.

**[0112]** Obwohl das spezifische Beispiel dieser Betriebe nachstehend beschrieben werden, kann der Gas-Flüssigkeits-Austausch, der bei dem Aufbau hiervon durchgeführt wird, sich von demjenigen von dem Tintenbehälter in manchen Fällen unterscheiden, der herkömmlich aufgebaut ist (die Zeitabstimmung ist von dem herkömmlichen Gas-Flüssigkeits-Austausch unterschiedlich). Diese zeitliche Abweichung zu dem Zeitpunkt des Gas-Flüssigkeits-Austauschs zwischen der Tinte, die aus der Tintenspeichereinheit **53** herausgeleitet wird, und dem Gas, das in die Tintenspeichereinheit **53** eingeführt

wird, wird es möglich, die Zuverlässigkeit der stabilen Tintenzufuhr mit der Zeitverzögerung gegen den plötzlichen Tintenverbrauch, Umgebungsänderungen, Schwingungen oder andere äußere Faktoren zu verbessern.

(3) Der Betrieb nach dem Gas-Flüssigkeits-Austausch

[0113] Wenn Tinte weitergehend aus dem Tintenzufuhranschluss 0 herausgeleitet wird, wird die Tinte in der Tintenspeichereinheit 53 fast vollständig verbraucht, wie in den [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) gezeigt ist. Dann wird begonnen, dass die in der Kammer 10, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, verbleibende Tinte verbraucht wird. Die Änderungen des Unterdrucks über die Menge der aus dem Tintenzufuhranschluss 0 herausgeleiteten Tinte in dem in den [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) gezeigten Zustand liegt in der Gestalt vor, dass der Unterdruck proportional zu der Menge der Tinte erhöht wird, die so herausgeleitet wird, wie bei C in [Fig. 8](#) angedeutet ist. In diesem Zustand gibt es nahezu keine Gefahr, dass Tinte aus dem Verbindungsrohr 71 austritt, auch wenn der Tintenbehälter 50 entfernt wird. Daher sollte der Tintenbehälter 50 für die Ersetzung entfernt werden.

[0114] Gemäß dem in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsbeispiel wurde der Flüssigkeitszufuhrbetrieb des Tintenbehälters vorstehend beschrieben.

[0115] Anders gesagt wird mit dem Tintenbehälter 50, der mit der Kammer 10 verbunden ist, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, verursacht, dass Tinte sich verschiebt, bis der Druck in der Kammer 10, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, gleich dem Druck in dem Tintenbehälter 50 wird, wobei somit der Verwendungsbeginn bereit gemacht wird. Wenn darauf der Aufzeichnungskopf 60 beginnt, Tinte zu verbrauchen, wird Tinte, die in sowohl der Tintenspeichereinheit 53 als auch dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial 13 enthalten ist, zuerst verbraucht, während der Wert des statischen Unterdrucks, der an der Tintenspeichereinheit 53 und an dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial 13 ausgeübt wird, in die Richtung ausgeglichen wird, dass jeder von diesen erhöht wird. Dann wird Tinte, die in der Kammer 10 verbleibt, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, durch den Gas-Flüssigkeits-Austauschzustand verbraucht, der im Wesentlichen einen konstanten Unterdruck gegen die heraus zu leitende Tinte beibehält, während ermöglicht wird, dass das Kapillarkrafterzeugungsmaterial 13 die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle 86 durch Einführen von Gas in die Tintenspeichereinheit 53 beibehält.

[0116] Auf diesem Weg ist gemäß der vorliegenden Erfindung ein Schritt der Verwendung der Tinte in der Tintenspeichereinheit 53 ohne die Einführung der Außenluft in die Tintenspeichereinheit 53 vorgesehen.

Als Folge sollte es ausreichen, nur die in die Tintenspeichereinheit 53 zu dem Zeitpunkt der Verbindung einzuführende Luft als eine Beschränkung des Innenvolumens des Tintenbehälters 50 bei diesem Tintenzufuhrprozess zu berücksichtigen (der erste Tintenzufuhrzustand). Anders gesagt gibt es einen Vorteil dahingehend, dass es möglich wird, die Umgebungsänderungen auch dann zu bewältigen, wenn die Beschränkung des Innenvolumens des Tintenbehälters 50 gemindert ist.

[0117] Ebenso wird gemäß der vorliegenden Erfindung nicht nur Tinte in dem Tintenbehälter 50 nahezu vollständig verbraucht, sondern die Luft kann auch in dem Verbindungsrohr 71 enthalten sein, wenn es ersetzt wird. Daher können die Tintenbehälter 50 ungetrennt der Menge der in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial 13 gehaltenen Menge von Tinte ersetzt werden, wobei es somit möglich wird, das Tintenzufuhrsystem zu schaffen, das in der Lage ist, Tintenbehälter 50 ohne das Vorsehen von einem Restfassungsmechanismus zu ersetzen, der gemäß dem herkömmlichen Stand der Technik erforderlich ist.

[0118] Insbesondere mit dem Tintenbehälter 50, der oberhalb von der Kammer 10 positioniert ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, ist die Richtung der Tintenzufuhr von dem Tintenbehälter 50 zu dem Tintenzufuhranschluss 0 in der Schwerkraftrichtung angeordnet, um die stabilisierte Zufuhrbedingung zu jedem Zeitpunkt beizubehalten. Des Weiteren wird mit der horizontalen Anordnung des Verbindungsrohrs 71 und der Lufteinführvertiefung 17, die damit verbunden ist, in die Richtung, die den Luftverbindungsanschluss 15 erreicht, der vorstehend genannte Gas-Flüssigkeits-Austausch sanft durchgeführt.

[0119] Wie in [Fig. 8](#) gezeigt ist, wird hier der Unterdruck proportional zu der Menge der heraus zu leitenden Tinte erhöht (Bereich A). Dann wird ein konstanter Wert beibehalten (Bereich B). Darauf wird der Unterdruck proportional zu der heraus zu leitenden Tinte erhöht (Bereich C). Um dies zu realisieren, ist es wünschenswert, die Einführung der Außenluft durchzuführen, das heißt, die Verschiebung von dem Bereich A zu dem Bereich B, bevor die sich verformenden Flächen von der Tintenspeichereinheit, die zueinander weisen, in Kontakt stehen. Das liegt daran, dass die Änderungsrate des Unterdrucks mit Bezug auf die Menge der heraus zu leitenden Tinte in der Tintenspeichereinheit unterschiedlich ist, bevor und nachdem die Flächen, die jeweils den größten Flächeninhalt haben, die zueinander weisen, in Kontakt stehen.

[0120] Des Weiteren werden die Änderungen des statischen Unterdrucks für die zu diesem Zeitpunkt heraus geleitete Tintenmenge gemessen. Dann werden die gekrümmten Linien, die in den [Fig. 10A](#) und

[Fig. 10B](#) gezeigt sind, erhalten. Auf der Grundlage dieser Messung und der Ergebnisse davon wird die folgende Erkenntnis hinsichtlich der Details des Tintenzufuhrbetriebs mit den an dem Material und der Dicke der inneren Wand von der Tintenspeichereinheit ausgeführten Änderungen und ebenso mit Änderungen der Kapillarkräfte erhalten, das durch das Kapillarkrafterzeugungsmaterial erzeugt werden kann (das Unterdruckausübungsmaterial).

[0121] In dieser Hinsicht sind die [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) Ansichten, die genau ein tatsächliches Beispiel der Unterdruckkurve nachstellen, die in [Fig. 8](#) gezeigt ist. Die Bezugszeichen (1), (2) und (3) in [Fig. 10A](#) entsprechen den Beschreibungen (1), (2) und (3), die von den Betrieben vorstehend gemacht wurden.

[0122] Ebenso ist [Fig. 11](#) eine Ansicht, die ein Beispiel des Bereichs B, der in [Fig. 10A](#) gezeigt ist, genauer darstellt. ( [Fig. 12A-1](#) und [Fig. 12A-2](#)), ([Fig. 12B-1](#) und [Fig. 12B-2](#)) und ([Fig. 12C-1](#) und [Fig. 12C-2](#)) sind Ansichten, die den Betrieb des Tintenbehälters in der Reihenfolge von ([Fig. 12A-1](#) und [Fig. 12A-2](#)), ( [Fig. 12B-1](#) und [Fig. 12B-2](#)) und ([Fig. 12C-1](#) und [Fig. 12C-2](#)) darstellen, was das in [Fig. 11](#) dargestellte Verhaltensmuster andeutet. [Fig. 13](#) ist eine Ansicht, die ein weiteres Beispiel des Bereichs B, der in [Fig. 10A](#) gezeigt ist, genauer darstellt. ([Fig. 14A-1](#) und [Fig. 14A-2](#)), ([Fig. 14B-1](#) und [Fig. 14B-2](#)) und ([Fig. 14C-1](#) und [Fig. 14C-2](#)) sind Ansichten, die den Betrieb des Tintenbehälters in der Reihenfolge von ([Fig. 14A-1](#) und [Fig. 14A-2](#)), ([Fig. 14B-1](#) und [Fig. 14B-2](#)) und (Figuren [Fig. 14C-1](#) und [Fig. 14C-2](#)) darstellen, was das in [Fig. 13](#) dargestellte Verhaltensmuster andeutet. In ( [Fig. 12A-1](#) und [Fig. 12A-2](#)), ([Fig. 12B-1](#) und [Fig. 12B-2](#)) und ([Fig. 12C-1](#) und [Fig. 12C-2](#)), [Fig. 13](#) und ([Fig. 14A-1](#) und [Fig. 14A-2](#)), ( [Fig. 14B-1](#) und [Fig. 14B-2](#)) und ([Fig. 14C-1](#) und [Fig. 14C-2](#)) ist das Kürzel 1 eine Querschnittsansicht, die die gleiche wie die in [Fig. 1](#) gezeigte ist, und ist das Kürzel 2 eine Querschnittsansicht des Tintenbehälters entlang einer Linie A-A in [Fig. 1](#). In dieser Hinsicht stellt jede der Figuren, die für die jeweiligen Beschreibungen verwendet werden, die Verformung oder ähnliches der Tintenspeichereinheit betont zu einem gewissen Ausmaß dar, um diese einfach verständlich zu machen.

(1) Die Beschreibung des Bereichs (1) in den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#)

[0123] Dieser Bereich (vor dem Betrieb des Gas-Flüssigkeits-Austauschs) wird durch Teilen desselben in die folgenden drei Verhaltensmuster dargestellt. Jedes der Verhaltensmuster ist in Abhängigkeit von der Bedingung, wie zum Beispiel der Kapillarkraft des Kapillarkrafterzeugungsmaterials und der Dicke sowie des Materials der Tintenspeichereinheit wie ebenso von dem Gleichgewicht von jedem von die-

sen änderbar.

[0124] <Das erste Verhaltensmuster von dem Bereich (1) in den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#)>

[0125] Im Allgemeinen findet dieses Verhaltensmuster statt, wenn die Tintenspeichereinheit bestimmender beim Steuern des Unterdrucks als das Kapillarkrafterzeugungsmaterial ist. Insbesondere neigt dieses Verhaltensmuster dazu öfter aufzutreten, wenn die Dicke von der Tintenspeichereinheit vergleichsweise größer ist oder wenn die Robustheit der inneren Wand von der Tintenspeichereinheit vergleichsweise höher ist.

[0126] Tinte wird bei diesem Ausgangsstadium heraus geleitet, wobei mit dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial begonnen wird. Das liegt daran, dass die Widerstandskraft gegen die heraus zu leitende Tinte an dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial kleiner als die Widerstandskraft dagegen ist, dass sie aus der Tintenspeichereinheit heraus geleitet wird. Nachdem begonnen wird, die Tinte aus dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial herauszuleiten, wird Tinte aus dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial und aus der Tintenspeichereinheit herausgeleitet, während sich ein Gleichgewicht dazwischen ergibt. Wenn Tinte aus der Tintenspeichereinheit herausgeleitet wird, wird die innere Wand davon allmählich nach innen verformt.

<Das zweite Verhaltensmuster des Bereichs (1) in den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#)>

[0127] Entgegen dem ersten Verhaltensmuster findet dieses Verhaltensmuster statt, wenn das Kapillarkrafterzeugungsmaterial bestimmender beim Steuern des Unterdrucks als Tintenspeichereinheit ist. Für diesen Fall neigt das Verhaltensmuster dazu, öfter aufzutreten, wenn die Dicke von der Tintenspeichereinheit vergleichsweise kleiner ist oder wenn die Robustheit der inneren Wand von der Tintenspeichereinheit vergleichsweise niedriger ist.

[0128] Tinte wird in diesem Ausgangsstadium herausgeleitet, wobei mit der Tintenspeichereinheit begonnen wird. Das liegt daran, dass die Widerstandskraft dagegen, dass die Tinte herausgeleitet wird, an der Tintenspeichereinheit kleiner als die Widerstandskraft dagegen ist, dass sie aus dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial herausgeleitet wird. Darauf wird, wie vorstehend beschrieben ist, die Tinte aus dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial und aus der Tintenspeichereinheit herausgeleitet, während sich ein Gleichgewicht dazwischen ergibt.

<Das dritte Verhaltensmuster des Bereichs (1) in den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#)>

[0129] Dieses Verhaltensmuster neigt dazu, öfter

aufzutreten, wenn sowohl das Kapillarkrafterzeugungsmaterial als auch die Tintenspeichereinheit die Unterdrucksteuerung im Wesentlichen gleich beherrschen.

**[0130]** Für diesen Fall wird Tinte bei diesem Ausgangsstadium herausgeleitet, wobei mit dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial und der Tintenspeichereinheit begonnen wird, während sich zwischen diesen ein Gleichgewicht ergibt. Dann verschiebt sich unter dem unveränderten Gleichgewicht die Tintenherausleitung zu dem Gas-Flüssigkeits-Austausch, der nachstehend beschrieben wird.

**[0131]** (2) Beschreibung des Bereichs (2) von den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) Nachstehend wird der Bereich des Gas-Flüssigkeits-Austauschbetriebs beschrieben. Dieser Bereich ist in zwei Verhaltensmustern dargestellt. Um diesen genauer zu beschreiben, werden die [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) verwendet, die eine vergrößerte Ansicht von der Unterdruckkurve in dem Bereich (2) von den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) sind.

<Das erste Verhaltensmuster von dem Bereich (2) in den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#)>

**[0132]** Im Allgemeinen findet dieses Verhaltensmuster statt, wenn die Tintenspeichereinheit beim Steuern des Unterdrucks bestimmender als das Kapillarkrafterzeugungsmaterial ist. Insbesondere neigt dieses Verhaltensmuster dazu, öfter aufzutreten, wenn die Dicke von der Tintenspeichereinheit vergleichsweise größer ist oder die Robustheit von der inneren Wand von der Tintenspeichereinheit vergleichsweise höher ist.

**[0133]** In dem Bereich des Gas-Flüssigkeits-Austauschbetriebs wird die Außenluft von der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, zu der Tintenspeichereinheit eingeführt (bei a in [Fig. 11](#)). Das wird durchgeführt, um das Gleichgewicht zwischen den jeweiligen Unterdrücken zu erleichtern, wie vorstehend beschrieben ist. Mit dieser Einführung der Luft in die Tintenspeichereinheit wird die innere Wand 54 von der Tintenspeichereinheit 53 geringfügig nach außen verformt, wie in den [Fig. 12A-1](#) und [Fig. 12A-2](#) gezeigt ist. Ebenso wird mit dieser Einführung der Außenluft Tinte von der Tintenspeichereinheit 53 zu der Kammer 10 zugeführt, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, wobei somit verursacht wird, dass die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle 86 von der Kammer 10, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, sich geringfügig nach rechts verschiebt ([Fig. 12A-1](#), [Fig. 12A-2](#), [Fig. 12B-1](#) und [Fig. 12B-2](#)).

**[0134]** Wenn Tinte weitergehend von dem Aufzeichnungskopf 60 ausgestoßen wird, wird Tinte zunächst von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial 13 gemäß diesem Beispiel herausgeleitet. Dann verschiebt

sich, wie bei b in [Fig. 11](#) und in den [Fig. 12B-1](#) und [Fig. 12B-2](#) gezeigt ist, die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle 86 von der Kammer 10, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, nach links.

**[0135]** Durch diesen Zustand wird Tinte dann von jedem von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial 13 und von der Tintenspeichereinheit 53 herausgeleitet, während sich bei jedem von diesen ein Gleichgewicht ergibt. Auf diese Weise wird verursacht, dass sich die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle 86 von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial 13 weitergehend nach links verschiebt, wobei sich somit die innere Wand 54 von der Tintenspeichereinheit 53 nach innen verändert (bei c in [Fig. 11](#)) ([Fig. 12C-1](#) und [Fig. 12C-2](#)).

**[0136]** Nach der Folge dieses Zustands wird die Außenluft in die Tintenspeichereinheit 53 durch die Luft-einführvertiefung 17 eingeführt, wobei die Verschiebung zu dem Bereich a in [Fig. 11](#) folgt.

<Das zweite Verhaltensmuster von dem Bereich (2) in den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#)>

**[0137]** Entgegen dem vorhergehenden Beispiel findet dieses Verhaltensmuster statt, wenn das Kapillarkrafterzeugungsmaterial bestimmender beim Steuern des Unterdrucks als die Tintenspeichereinheit ist. Für diesen Fall neigt dieses Verhaltensmuster dazu, öfter aufzutreten, wenn die Dicke von der inneren Wand von der Tintenspeichereinheit vergleichsweise geringer ist oder die Robustheit der inneren Wand von der Tintenspeichereinheit vergleichsweise niedriger ist.

**[0138]** Wie vorstehend beschrieben ist, wird in dem Bereich von dem Gas-Flüssigkeits-Austauschbetrieb die Außenluft von der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, zu der Tintenspeichereinheit eingeführt (bei a' in [Fig. 13](#)). Mit dieser Einführung der Luft in die Tintenspeichereinheit wird die innere Wand 54 von der Tintenspeichereinheit 53 geringfügig nach außen verformt, wie in den [Fig. 14A-1](#) und [Fig. 14A-2](#) gezeigt ist. Ebenso wird mit dieser Einführung der Außenluft die Tinte aus der Tintenspeichereinheit 53 zu der Kammer 10 zugeführt, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, wobei somit verursacht wird, dass sich die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle 86 von der Kammer 10, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, geringfügig nach rechts verschiebt (a' → b' in [Fig. 13](#)).

**[0139]** Wenn Tinte weitergehend aus dem Aufzeichnungskopf 60 ausgestoßen wird, wird Tinte überwiegend aus der Tintenspeichereinheit 53 gemäß diesem Verhaltensmuster heraus geleitet. Für diesen Fall zeigt aufgrund der Charakteristiken der Dicke und der Robustheit der Tintenspeichereinheit 53 der Unterdruck keine bestimmten Änderungen, aber er erhöht sich sanft. Wenn Tinte heraus geleitet wird,

wird die innere Wand **54** von der Tintenspeichereinheit **53** allmählich nach innen verformt (bei b' in [Fig. 13](#)). Hier wird in diesem Bereich fast keine Tinte aus dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** herausgeleitet. Folglich zeigt die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle **86** von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** nahezu keine Änderung.

**[0140]** Über den Bereich b' wird Tinte weitergehend aus jedem von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** und von der Tintenspeichereinheit **53** herausgeleitet, während sich bei jedem von diesen das Gleichgewicht ergibt. Dann wird die Verschiebung zu dem Bereich c' in [Fig. 13](#) durchgeführt. In diesem Bereich, wie vorstehend beschrieben ist, wird verursacht, dass sich die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle **86** von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** weitergehend nach links verschiebt, was somit die innere Wand **54** von der Tintenspeichereinheit **53** nach innen verändert (bei c' in [Fig. 13](#)) ([Fig. 14C-1](#) und [Fig. 14C-2](#)).

**[0141]** Nach der Folge dieses Zustands wird die Außenluft in die Tintenspeichereinheit **53** durch die Lufteinführvertiefung **17** eingeführt, wobei die Verschiebung zu dem Bereich a' in [Fig. 13](#) folgt.

(3) Die Beschreibung des Bereichs (3) in [Fig. 10A](#)

**[0142]** Zuletzt wird die Beschreibung von dem Bereich (3) in [Fig. 10A](#) angegeben, die dem Gas-Flüssigkeits-Austauschbereich folgt.

**[0143]** Dieser Bereich ist derjenige, bei dem nur Tinte in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial hauptsächlich heraus geleitet wird, nachdem der Gas-Flüssigkeits-Austausch mit dem Voranschreiten von der Tintenherausleitung beendet ist, das heißt, nachdem die Tinte in der Tintenspeichereinheit fast herausgeleitet wurde. Dieser Bereich wird durch Unterteilen desselben in die folgenden zwei Verhaltensmuster beschrieben.

<Das erste Verhaltensmuster von dem Bereich (3) in [Fig. 10A](#)>

**[0144]** Gemäß diesem Beispiel wird die Beschreibung von dem Fall angegeben, bei dem der Druck in der Tintenspeichereinheit nahezu der atmosphärische Druck nachfolgend dem Betrieb in dem Gas-Flüssigkeits-Austauschbereich wird.

**[0145]** In dem Zustand, in dem der Gas-Flüssigkeits-Austausch beendet wurde, wie vorstehend beschrieben ist, ist die Tinte in der Tintenspeichereinheit fast verbraucht. Im Allgemeinen tritt in diesem Zustand ein Meniskus in den Luftverbindungspfad, den Verbindungsduchgang (Verbindungsrohr) zwischen der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, und der Tintenspeichereinheit oder

dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial ein. Wenn jedoch die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial näher an dem Verbindungsrohr als an dem führenden Ende von der Lufteinführvertiefung positioniert ist, wird der vorstehend genannte Meniskus aufgrund der Schwingung des Trägers oder ähnlichem durchbrochen. Somit liegt die Außenluft in dem Zustand vor, in dem sie mit der Tintenspeichereinheit durch die Lufteinführvertiefung steht, und ist der Innendruck von der Tintenspeichereinheit im Wesentlichen gleich dem atmosphärischen Druck. Daher neigt die innere Wand von der Tintenspeichereinheit, die nach innen versetzt wurde, dazu, dass sie auf die ursprüngliche Gestalt durch ihre eigene Elastizität zurückgestellt wird. Im Allgemeinen wird sie jedoch nicht vollständig auf den Ausgangszustand zurückgestellt, da oft ein sog. Beulen auftritt, bei dem die Tintenspeichereinheit nach innen weiter als bei dem Zustand verformt wurde, bei dem die Tinte aus der Tintenspeichereinheit herausgeleitet wurde. Aufgrund dieses Beulens wird oft beobachtet, dass es der Tintenspeichereinheit nicht erlaubt ist, auf ihre Ursprungsgestalt vollständig zurückgestellt zu werden, auch wenn der Druck von ihrem Innenraum atmosphärische wird.

**[0146]** Nachdem der Innendruck von der Tintenspeichereinheit atmosphärisch wurde, um zu ermöglichen, dass es der Innenwand von dieser gestattet wird, dass sie auf den Ursprungszustand zurückgestellt wird, wird Tinte in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial herausgeleitet, wobei somit die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle bei dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial näher an dem Tintenzufuhranschluss positioniert ist. Auf diesem Weg wird der Unterdruck nahezu proportional dazu erhöht.

<Das zweite Verhaltensmuster in dem Bereich (3) in [Fig. 10A](#)>

**[0147]** Eine Beschreibung von dem Verhaltensmuster, das den Fall darstellt, bei dem der Innenraum von der Tintenspeichereinheit in dem Zustand des Unterdrucks auch dann verbleibt, wenn die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial näher an dem Verbindungsrohr als an dem führenden Ende von der Lufteinführvertiefung angeordnet ist, wird nun beschrieben.

**[0148]** Wie vorstehend beschrieben ist, wird der Innenraum von der Tintenspeichereinheit von der Außenluft durch die Anwesenheit eines Meniskus in der Lufteinführvertiefung, dem Verbindungsrohr und dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial abgeschnitten. Dann gibt es einen Fall, bei dem die Tinte in einem Zustand verbraucht wird, in dem sie sich befindet, so dass die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial sich kontinuierlich in Richtung auf das Verbindungsrohr verschieben kann. Somit wird Tinte in dem Kapillarkrafterzeugungsma-

terial verbraucht, während die innere Wand von der Tintenspeichereinheit ihren nach innen weisende Verformung unverändert beibehält.

**[0149]** Auch für diesen Fall kann jedoch der Druck in der Tintenspeichereinheit nahezu atmosphärisch aufgrund des Bruchs des Meniskus aufgrund der Trägerschwingung, während Tinte verbraucht wird, oder von Umgebungsänderungen werden. Für einen derartigen Fall wird die innere Wand von der Tintenspeichereinheit nahezu auf ihren ursprünglichen Zustand zurückgestellt, wie vorstehend beschrieben ist.

**[0150]** Hinsichtlich der Charakteristiken des Gas-Flüssigkeits-Austauschbetriebs unter dem hier angewendeten Aufbau ist es nun möglich anzugeben, wie vorstehend beschrieben ist, dass die Druckänderungen (Amplitude  $y$ ) während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs vergleichsweise größer als bei dem Tintenbehältersystem ist, das den herkömmlichen Gas-Flüssigkeits-Austausch durchführt.

**[0151]** Aus diesen Gründen, wie in Verbindung mit dem Bereich (1) in den [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) von diesem Aufbau beschrieben ist, befindet sich die innere Wand in dem Zustand, in dem sie nach innen in dem Tank aufgrund der Tatsache verformt ist, dass Tinte aus der Tintenspeichereinheit herausgeleitet wird, bevor der Gas-Flüssigkeits-Austausch durchgeführt wird. Als Folge wirkt aufgrund der Elastizität der inneren Wand die nach außen weisende Kraft ständig auf die innere Wand von der Tintenspeichereinheit. Folglich kann die Menge der Luft, die in die Tintenspeichereinheit eintritt, um die Druckdifferenz zwischen dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial und der Tintenspeichereinheit zu erleichtern, bevor der Gas-Flüssigkeits-Austausch durchgeführt wird, mehr als eine vorbestimmte Menge wird. Als Folge neigt Tinte dazu, stärker aus der Tintenspeichereinheit zu der Kammer herausgeleitet zu werden, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Wenn dagegen die Tintenspeichereinheit nicht so aufgebaut ist, dass sie verformbar ist, wie bei dem herkömmlichen System, wird Tinte unmittelbar dann zu der Kammer herausgeleitet, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, wenn die Luft mit einer vorbestimmten Menge eintritt.

**[0152]** Wenn ebenso ein Feststoff in Betriebsart Drucken ausgeführt werden sollte, wird beispielsweise eine größere Menge Tinte aus dem Aufzeichnungskopf auf einmal ausgestoßen. Dann wird die Tinte abrupt aus dem Tintenbehälter herausgeleitet. Jedoch wird gemäß dem Tintenbehälter dieses Aufbaus Tinte durch den Gas-Flüssigkeits-Austausch mehr als bei dem herkömmlichen System herausgeleitet, wobei keine Möglichkeit besteht, dass ein Tintenmangel stattfindet, wobei sich somit seine Zuverlässigkeit verbessert.

**[0153]** Ebenso wird gemäß diesem Aufbau Tinte in dem Zustand herausgeleitet, in dem die Tintenspeichereinheit nach innen verformt ist. Daher wird die Pufferwirkung gegen die externen Faktoren, wie zum Beispiel eine Schwingung des Trägers oder ähnliches und der Umgebungsänderungen vergrößert.

**[0154]** An dieser Stelle wird von einem anderen Standpunkt die Beschreibung des weiteren von der vorstehend erwähnten Reihe der Betriebe bei dem Prozess des Tintenverbrauchs in Verbindung mit [Fig. 10B](#) angegeben.

**[0155]** In [Fig. 10B](#) deutet die Achse der Abszisse die Zeit an und deutet die Achse der Ordinate ein Beispiel der Menge der Tinte, die aus der Tintenspeichereinheit herausgeleitet wird und die Menge der Luft, die in die Tintenspeichereinheit eingeführt wird, an. Es wird ebenso angenommen, dass die Menge der Tintenzufuhr von dem Aufzeichnungskopf mit dem Verlauf der Zeit konstant ist.

**[0156]** Von dem vorstehenden Standpunkt wird die Menge der Tinte, die aus der Tintenspeichereinheit herausgeleitet wird, durch die durchgezogene Linie (1) angedeutet und wird die Menge der Luft, die in die Tintenspeichereinheit eingeführt wird, durch die durchgezogene Linie (2) angedeutet.

**[0157]** Von  $t = 0$  bis  $t = t_1$  ist der Bereich, der dem Bereich vor dem Gas-Flüssigkeits-Austausch (Bereich A) entspricht, der in [Fig. 10A](#) gezeigt ist. In diesem Bereich wird Tinte aus dem Aufzeichnungskopf herausgeleitet, während sich das Gleichgewicht zwischen dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial und der Tintenspeichereinheit ergibt, wie vorstehend beschrieben ist. Jedes der Herausleitungsverhaltensmuster ist das gleiche, wie vorstehend beschrieben wurde.

**[0158]** Dann ist von  $t = t_1$  bis  $t = t_2$  der Bereich, der dem Gas-Flüssigkeits-Austauschbereich (der Bereich B) entspricht, der in [Fig. 10A](#) gezeigt ist. In diesem Bereich wird der Gas-Flüssigkeits-Austausch auf der Grundlage des Unterdruckgleichgewichts durchgeführt, wie vorstehend beschrieben ist. Wie durch die durchgezogene Linie (1) in [Fig. 10B](#) angedeutet ist, wird die Luft in die Tintenspeichereinheit eingeführt (angedeutet durch die Schritte an der durchgezogenen Linie (2)). Dann wird Tinte aus der Tintenspeichereinheit herausgeleitet. An diesem Übergang muss Tinte nicht notwendigerweise aus der Tintenspeichereinheit mit der gleichen Menge wie die eingeführte Luft unmittelbar gemeinsam mit der Einführung in die Luft herausgeleitet werden. Beispielsweise ist die Anordnung zum Beispiel so, dass Tinte mit der Menge herausgeleitet wird, die die gleiche wie diejenige der Luft ist, die schließlich eingeführt wird, nachdem eine bestimmte Zeitdauer seit der Einführung der Luft verlaufen ist. Wie aus

**Fig. 10B** klar ist, gibt es eine Abweichung einer Zeit-abstimmung im Vergleich mit dem Betrieb des Tintenbehälters, dessen Tintenspeichereinheit nicht verformbar ausgeführt ist, wie vorstehend beschrieben ist. In dem Gas-Flüssigkeits-Austauschbereich wird dieser Betrieb wiederholt. An einem bestimmten Punkt werden die Luftmenge und die Tintenmenge in der Tintenspeichereinheit bei diesem Prozess umgekehrt.

**[0159]** Wenn  $t = t_2$  verlaufen ist, wird der Bereich derjenige entsprechend dem Bereich nach dem Gas-Flüssigkeits-Austausch (der Bereich C) in **Fig. 10A**. In diesem Bereich wird das Innere von der Tintenspeichereinheit nahezu atmosphärisch, wie vorstehend beschrieben ist. (In Abhängigkeit von Bedingungen wird der Innenraum davon in manchen Fällen nicht atmosphärisch, wie vorstehend beschrieben ist). Gemeinsam damit wirkt die innere Wand der Tintenspeichereinheit, so dass sie auf den Ausgangszustand durch ihre Elastizität zurückgestellt wird. Wie jedoch vorstehend beschrieben ist, wird sie aufgrund des sog. Beulens nicht vollständig auf den Ausgangszustand zurückgestellt. Als Folge ist die abschließende Menge  $V_c$  von der in die Tintenspeichereinheit eingeführten Luft geringer als die Ausgangsmenge der Tinte  $V$  in der Tintenspeichereinheit. Ebenso liegt in diesem Bereich die Tinte in dem Zustand vor, in dem die gesamte Tinte aus der Tintenspeichereinheit vollständig verwendet ist.

**[0160]** In Verbindung mit den **Fig. 15A** bis **Fig. 15C** wird nun die Beschreibung des Tintenbehälterersetzungsbetriebs in jedem der Zustände angegeben, in dem die Tinte verbraucht wird.

(a) Die Tintenbehälter werden vor dem Gas-Flüssigkeits-Austausch ersetzt (**Fig. 15A**)

**[0161]** In dem Zustand vor dem Gas-Flüssigkeits-Austausch wird die Tinte von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial und der Tintenspeichereinheit verbraucht, während das Gleichgewicht sich zwischen dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial, der Tintenspeichereinheit ergibt, wie vorstehend beschrieben ist.

**[0162]** In diesem Zustand wird der Unterdruck fast proportional zueinander erhöht. Ebenso ist die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial näher an dem Verbindungsrohr als an dem führenden Ende von der Lufteinführvertiefung positioniert.

**[0163]** Wenn die Tintenbehälter bei diesem Übergang ersetzt werden, ist der Unterdruck in der Tintenspeichereinheit im Allgemeinen an dem Ausgangsstadium schwächer, und ebenso kann der Druck darin in manchen Fällen positiv sein. Wenn daher der Tintenbehälter neu montiert wird, wird die Tinte in der

Tintenspeichereinheit zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial zugeführt. Dann wird die Menge der Tinte, die in der Kammer gehalten wird, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, erhöht und wird die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle stabilisiert, wenn sich zwischen diesen das Gleichgewicht ergibt. Da für diesen Fall der Pufferbereich an der Position liegt, der am weitesten von dem Verbindungsrohr von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial gelegen ist, tritt kein Tintenaustritt aus dem Luftverbindungsanschluss auf, auch wenn die Position von der Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle sich in die Teilungsrichtung verschiebt.

**[0164]** Mit dem Einbau des Tintenbehälters wird der Unterdruck kleiner oder kann der Druck in manchen Fällen positiv werden, wobei es möglich ist, den geeigneten Unterdruckzustand durch Durchführen der anfänglichen Wiederherstellung rasch zu dem Zeitpunkt der Tankinstillation auszubilden. Darauf wird die Tinte wie in Verbrauchsverhaltensmustern verbraucht, wie vorstehend beschrieben ist.

**[0165]** Auch wenn hier die Tinte nicht in das Kapillarkrafterzeugungsmaterial in der Umgebung von dem Gas-Flüssigkeits-Austauschdurchgang von der Kammer gefüllt ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, ermöglicht das Flüssigkeitszufuhrsystem der vorliegenden Erfindung, der Tinte in der Tintenspeichereinheit zu gestatten, sich zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial durch die Verwendung der Kapillarkraft von der Kammer zu verschieben, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, wenn der Tintendurchgang von der Tintenspeichereinheit zu der Kammer ausgebildet ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Daher ist es mit der Installation des Tintenbehälters möglich, Tinte in der Tintenspeichereinheit zuverlässig ungeachtet der Haltebedingung der Tinte in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial in der Umgebung von dem Kupplungsabschnitt zu verwenden.

(b) Wenn die Tintenbehälter während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs ersetzt werden (**Fig. 15B**)

**[0166]** Während des Betriebs des Gas-Flüssigkeits-Austauschs wird die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial an dem führenden Ende von der Lufteinführvertiefung stabilisiert, wie vorstehend beschrieben ist. Die innere Wand von der Tintenspeichereinheit befindet sich in der verformten Bedingung.

**[0167]** Wenn der Tintenbehälter in diesem Zustand für die Installation eines neuen Tintenbehälters in dem Ausgangsstadium entfernt wird, wird die Tinte in der Tintenspeichereinheit zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial zugeführt, wie vorstehend beschrieben ist, um die Menge der in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial gehaltenen Tinte zu erhöhen. Anders

gesagt verschiebt sich die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle zu dem Abschnitt jenseits der Lufteinführvertiefung. Auf diesem Weg wird die innere Wand von der Tintenspeichereinheit nach innen versetzt, so dass der Innenraum von der Tintenspeichereinheit geringfügig mit Unterdruck beaufschlagt wird.

**[0168]** Nachdem die Position von der Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle stabilisiert ist, wird die Tinte verbraucht. Dann wird in den Verbrauchsverhaltensmustern ((1)-1 bis (1)-3), wie vorstehend beschrieben ist, Tinte verbraucht, um den Gas-Flüssigkeits-Austausch durchzuführen, wenn der Unterdruck eine bestimmte Bedingung erreicht.

(c) Wenn die Tintenbehälter nach dem Gas-Flüssigkeits-Austausch ersetzt werden ([Fig. 15C](#))

**[0169]** Der Zustand nach dem Gas-Flüssigkeits-Austausch ist derart, dass die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial sich an der Position näher an dem Verbindungsrohr als an der Lufteinführvertiefung befindet, wie vorstehend beschrieben ist, und dass die innere Wand von der Tintenspeichereinheit nahezu auf die ursprüngliche Gestalt im Wesentlichen unter dem atmosphärischen Druck zurückgestellt wird oder der Innenraum davon mit Unterdruck beaufschlagt wird, um den nach innen verformten Zustand beizubehalten.

**[0170]** Wenn die Tintenbehälter in diesem Zustand ersetzt werden, wird die Tinte in der Tintenspeichereinheit ebenso dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial zugeführt, um die Menge der in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial gehaltenen Tinte zu erhöhen. Im Allgemeinen hat in diesem Fall die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle die Position jenseits von der Lufteinführvertiefung erreicht. Jedoch kann in manchen Fällen die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle an der Position näher an dem Verbindungsrohr als an der Lufteinführvertiefung in das Gleichgewicht gebracht werden. Wenn die Tinte somit herausgeleitet wird, wird die innere Wand von der Tintenspeichereinheit nach innen versetzt, so dass sie sich im Wesentlichen in dem mit Unterdruck beaufschlagten Zustand befindet.

**[0171]** Wenn die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle auf die Position jenseits von der Lufteinführvertiefung versetzt wird, wird die Verschiebung zu dem Bereich von dem Gas-Flüssigkeitsaustauschbetrieb durch den vorstehend beschriebenen Verbrauchsprozess durchgeführt. Wenn ebenso die Gas-Flüssigkeits-schnittstelle sich an der Position näher an dem Verbindungsrohr als an der Lufteinführvertiefung befindet, wird der Gas-Flüssigkeits-Austauschbetrieb unmittelbar durchgeführt.

**[0172]** Wie vorstehend beschrieben ist, ist es auch

dann, wenn die Tintenbehälter in jedem der Verbrauchsprozesse von (a) bis (c) ersetzt werden, möglich, den stabilisierten Unterdruck zu erzeugen, wobei somit der Tintenzufuhrbetrieb zuverlässiger ausgeführt wird.

**[0173]** Des weiteren wird mit dem gemäß der vorliegenden Erfindung ausgebildeten Aufbau möglich, Umgebungsänderungen durch das Verfahren der Lösung, dass sich von dem herkömmlichen Verfahren unterscheidet, auch in dem zweiten Tintenzufuhrzustand oder ähnlichem zu bewältigen, bei dem die Luft in der Tintenspeichereinheit enthalten ist.

**[0174]** Daher wird nun in Verbindung mit den [Fig. 16A-1](#) bis [Fig. 16D-2](#) und [Fig. 17](#) die Beschreibung von dem stabilisierten Flüssigkeitshaltemechanismus von dem in [Fig. 1](#) dargestellten Tintenbehälter angegeben, wenn die Umgebungsbedingung geändert wird.

**[0175]** ([Fig. 16A-2](#) und [Fig. 16A-2](#)), ([Fig. 16B-1](#) und [Fig. 16B-2](#)), ([Fig. 16C-1](#) und [Fig. 16C-2](#)) und ([Fig. 16D-1](#) und [Fig. 16D-2](#)) sind Ansichten, die die Funktion des Kapillarkrafterzeugungsmaterials, das als Pufferabsorptionsmittel dient, ebenso wie die Pufferfunktion von der Speichereinheit darstellen und die Änderungen in der Tintenspeichereinheit in der Reihenfolge von (Figuren [Fig. 16A-2](#) und [Fig. 16A-2](#)), ([Fig. 16B-1](#) und [Fig. 16B-2](#)), ([Fig. 16C-1](#) und [Fig. 16C-2](#)) und ([Fig. 16D-1](#) und [Fig. 16D-2](#)) darstellen, wenn die Ausdehnung der Luft in der Tintenspeichereinheit aufgrund der Verringerung des atmosphärischen Drucks, des Temperaturanstiegs oder ähnlichem von dem in den [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) gezeigten Zustand vorliegt (in dem Zustand des Gas-Flüssigkeits-Austauschs). Das Kürzel 1 bezeichnet die Querschnittsansicht, die die gleiche wie der in [Fig. 1](#) dargestellte Schnitt ist. Das Kürzel 2 bezeichnet die Querschnittsansicht entlang einer Linie A-A in [Fig. 1](#).

**[0176]** Mit der Verringerung des atmosphärischen Drucks (oder mit dem Temperaturanstieg) wird die Luft in der Tintenspeichereinheit **53** ausgedehnt. Dann werden, wie in den [Fig. 16B-1](#) und [Fig. 16B-2](#) gezeigt ist, die Wandfläche bei (1) und das Flüssigkeitsniveau bei (2), die die Tintenspeichereinheit **53** bilden, gepresst, um das Innenvolumen der Tintenspeichereinheit **53** zu erhöhen, und gleichzeitig wird verursacht, dass ein Teil der Tinte von der Tintenspeichereinheit **53** zu der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, durch das Verbindungsrohr **71** strömt. Da hier das Innenvolumen der Tintenspeichereinheit **53** sich erhöht, ist die Menge der Tinte, die aus dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** strömt (das heißt die Verschiebung des Flüssigkeitsniveaus des Kapillarkrafterzeugungsmaterials **13**, das bei (3) in [Fig. 16C-1](#) gezeigt ist), bedeutend kleiner als bei dem Fall, bei dem die Tintenspei-

chereinheit **53** nicht verformbar ist.

**[0177]** Hier resultiert die Menge der Tinte, die durch das Verbindungsrohr **71** ausströmt, in der Erhöhung des Innenvolumens der Tintenspeichereinheit **53** durch Mindern des Unterdrucks in der Tintenspeichereinheit **53**, wenn die Änderungen des atmosphärischen Drucks abrupt sind. Dann werden die Widerstandskraft der Wandfläche, die durch Mäßigen der nach innen weisenden Verformung der inneren Wandfläche von der Tintenspeichereinheit **53** erzeugt wird, und die Widerstandskraft zum Absorbieren von Tinte in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** durch Verschieben der Tinte beim Ausüben von anfänglichen Einflüssen bestimmt.

**[0178]** Insbesondere ist für den Fall des hier ausgebildeten Aufbaus der Strömungswiderstand von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **13** größer als der Widerstand auf die Rückstellung der inneren Wand **54**. Daher wird gemeinsam mit der Ausdehnung der Luft das Innenvolumen der Tintenspeichereinheit **53** zuerst erhöht, wie in den [Fig. 16A-1](#) und [Fig. 16A-2](#) gezeigt ist. Wenn dann die Volumenerhöhung, die durch die Ausdehnung der Luft mit sich gebracht wird, größer als die obere Grenze von diesem vergrößerten Abschnitt ist, wird es der Tinte gestattet aus der Tintenspeichereinheit **53** zu der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, durch das Verbindungsrohr **71** auszuströmen, wie in den [Fig. 16B-1](#) und [Fig. 16B-2](#) gezeigt ist. Anders gesagt funktioniert die Wandfläche von der Tintenspeichereinheit **53** als ein Puffer gegen die Umgebungsänderungen, wobei somit die Verschiebung der Tinte in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** erleichtert wird, um die Charakteristiken des Unterdrucks an dem Tintenzufuhranschluss zu stabilisieren.

**[0179]** Hier wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Tinte, die aus der Kammer **10** ausströmt, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** gehalten. Für diesen Fall, wie in den [Fig. 16C-1](#) und [Fig. 16C-2](#) gezeigt ist, wird die Menge der Tinte in der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, zeitweilig vergrößert, um zu ermöglichen, dass sich die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle nach rechts in [Fig. 16C-1](#) verschiebt. Als Folge wird der Innendruck zeitweilig positiver in dem stabilisierten Zeitraum von dem Tintendruck als in dem Ausgangszeitraum der Verwendung. Jedoch ist der Einfluss auf die Ausstoßcharakteristiken der Flüssigkeitsstrahl-aufzeichnungseinrichtung, wie zum Beispiel dem Aufzeichnungskopf **60**, klein genug und gibt es hinsichtlich der praktischen Verwendung gar kein Problem. Wenn ebenso der atmosphärische Druck auf das Niveau vor der Verringerung des Drucks wiederhergestellt ist (das heißt, ein atmosphärischer Druck) oder (auf die ursprüngliche Temperatur zurückgestellt), wird es Tinte, die in die Kammer **10**, die das

Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, ausgelaufen ist und in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** gehalten wird, gestattet, zu der Tintenspeichereinheit **53** zurückzukehren, und gleichzeitig ist es dem Volumen der Tintenspeichereinheit **53** gestattet, auf den ursprünglichen Zustand zurückzukehren.

**[0180]** In Verbindung mit [Fig. 17](#) wird nun die Beschreibung des Betriebsprinzips nach dem Ausgangsbetrieb nachfolgend auf die Änderungen des atmosphärischen Drucks angegeben, der sich in dem stationären Zustand befindet, der unter dem atmosphärischen Druck, wie in den Figuren 16D1 und 16D2 gezeigt ist, erreicht wurde, der so geändert wurde.

**[0181]** Der kennzeichnende Gesichtspunkt dieses Zustands ist der, dass nicht nur die Menge der Tinte, die aus der Tintenspeichereinheit herausgeleitet wird, geändert wird, sondern dass ebenso verursacht wird, dass sich die Schnittstelle der in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial gehaltene Tinte ändert, und dass das Gleichgewicht auf der Schwankung des Unterdrucks aufgrund der Volumenänderungen der Tintenspeichereinheit selbst gehalten wird.

**[0182]** Hier wird mit Bezug auf die Beziehung zwischen der Menge der Tintenabsorption durch das Kapillarkrafterzeugungsmaterial und des Tintenbehälters für die vorliegende Erfindung die maximale Menge der Tintenabsorption durch die Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, unter Berücksichtigung der Ausströmmenage der Tinte aus dem Tintenbehälter unter der schlechtesten Bedingung bestimmt die Menge der Tinte, die in der Kammer zu halten ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, zu dem Zeitpunkt der Tintenzufuhr von dem Tintenbehälter im Hinblick auf die Verhinderung des Tintenaustritts aus dem Luftverbindungsanschluss oder ähnlichem aufgrund der Verringerung des Drucks oder der Temperaturänderung. Dann sollte es ausreichend sein, wenn nur das Volumen der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, groß genug eingerichtet ist, um zumindest das Kapillarkrafterzeugungsmaterial zu enthalten, das in der Lage ist, einen derartigen Teil zu halten.

**[0183]** [Fig. 17](#) ist eine Ansicht, die schematisch die Menge der Tinte, die aus der Tintenspeichereinheit herausgeleitet wird, wenn die Zeit abläuft, und die Volumenänderungen der Tintenspeichereinheit zeigt, wenn das Ausgangsvolumen der Luft als  $V_{A1}$  gegeben ist, und die Verwendungsumgebung des Tintenbehälters durch Verringern des atmosphärischen Drucks auf den atmosphärischen Druck  $P$  geändert wird ( $0 < P < 1$ ). In [Fig. 17](#) deutet die Achse der Abszisse die Zeit ( $t$ ) an und deutet die Achse der Ordinate die Menge der aus der Tintenspeichereinheit herausgeleiteten Tinte und den Wert der Tintenspeichereinheit an. Die zeitlichen Änderungen der aus der Tintenspeichereinheit herausgeleiteten Tinte wird

durch die durchgezogene Linie (1) angedeutet, die zeitlichen Änderungen des Volumens der Tintenspeichereinheit werden durch die durchgezogene Linie (2) angedeutet.

[0184] In [Fig. 17](#) ist jeder Zustand des Tintenbehälters, der  $t = t_a$ ,  $t = t_b$ ,  $t = t_c$  und  $t = t_d$  entspricht, so wie er jeweils in den [Fig. 16A-1](#) und [Fig. 16A-2](#), [Fig. 16B-1](#) und [Fig. 16B-2](#), [Fig. 16C-1](#) und [Fig. 16C-2](#) bzw. [Fig. 16D-1](#) und [Fig. 16D-2](#) gezeigt ist.

[0185] Wie in [Fig. 17](#) gezeigt ist, ist es hinsichtlich der abrupten Änderungen der Umgebung möglich, die Luftausdehnung hauptsächlich in der Tintenspeichereinheit zu bewältigen, bevor der stationäre Zustand erreicht ist, wenn die Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, und die Tintenspeichereinheit den Ausgleich des Unterdrucks abschließend beibehalten. Als Folge wird es möglich, die Zeitabstimmung zum Herausleiten von Tinte aus der Tintenspeichereinheit zu der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, auch bei den abrupten Änderungen der Umgebung zurückzuhalten.

[0186] Bei verschiedenartigen Verwendungsumgebungen ist es daher möglich, das Tintenzufuhrsystem zu schaffen, das in der Lage ist, Tinte unter der stabilen Bedingung des Unterdrucks während der Verwendung der Tintenspeichereinheit zuzuführen, während seine zulässige Leistung gegen die Ausdehnung der Außenluft höher gemacht wird, die in dieses durch den Gas-Flüssigkeits-Austausch eingeführt wurde.

[0187] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird es möglich, das Volumenverhältnis beliebig zwischen der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, und der Tintenspeichereinheit durch geeignetes Auswählen der Materialien für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial und die Tintenspeichereinheit zu bestimmen, die zu verwenden sind. Auch wenn ein derartiges Verhältnis größer als 1:2 ist, ist es möglich, das System praktisch zu verwenden.

[0188] Wenn insbesondere der Pufferwirkung eines Tintenbehälters größere Wichtigkeit beigemessen werden sollte, ist es ausreichend, wenn nur der verformbare Betrag der Tintenspeichereinheit in der Gas-Flüssigkeits-Austauschbedingung mit Bezug auf den Verwendungsausgangszustand innerhalb eines möglichen Bereichs der elastischen Verformung ausgeführt ist.

[0189] In dieser Hinsicht ist es zum Ermöglichen, dass die vorstehend genannte Pufferwirkung der Tintenspeichereinheit effizient funktioniert, wünschenswert, die Menge der Luft, die in der Tintenspeichereinheit verbleibt, so gering wie möglich in einem Zustand zu machen, in dem die Verformung der Tinten-

speichereinheit gering ist, das heißt, die Menge der Luft, die in der Tintenspeichereinheit sollte wünschenswert so klein wie möglich nach der Verbindung und vor der Durchführung des Gas-Flüssigkeits-Austauschs sein.

[0190] Soweit wurde die Beschreibung des prinzipiellen Teils ihres ersten Ausführungsbeispiels angegeben. Die anderen Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun wie folgt beschrieben. In dieser Hinsicht ist es sicherlich möglich, beliebig jedes der Elemente, das für eine Kombination verwendbar ist, aus jedem von dem zweiten bis zu dem siebten Ausführungsbeispiel, die folgen, und dem Ausführungsbeispiel, das vorstehend beschrieben wurde, zu kombinieren.

(Zweites Ausführungsbeispiel)

[0191] [Fig. 18](#) ist eine Querschnittsansicht, die die Tintenstrahlkartusche, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem anwendbar ist, gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0192] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein Tintendamm **185** an der Bodenwand von der Kammer **110** angeordnet, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, um die horizontale Position von der Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle **186** von der durch das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **113** absorbierten Tinte zu regulieren. Alle anderen Strukturen sind die gleichen wie diejenigen des ersten Ausführungsbeispiels. Daher wird die Beschreibung davon weggelassen.

[0193] Mit der Anordnung eines derartigen Tintendamms **185** wird Tinte nicht durch das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **113** an der rechten Seite von dem Tintendamm **185** in [Fig. 18](#) absorbiert. Anders gesagt wird es unter Beibehaltung des Unterdrucks in der Tintenspeichereinheit **153** von dem Tintenbehälter **150** in einer guten Bedingung möglich, die übermäßige Tintenabsorption an der Position entfernt von dem dünnen Tintendamm **185** mit Bezug auf das Verbindungsrohr **171** zu unterdrücken. Als Folge ist es auch dann, wenn das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **113** in hohem Maße durch die Schwerkraft beeinflusst wird, dieser nicht gestattet, sich breit an dem unteren Teil zu verteilen. Dann wird Tinte stabil zwischen dem Verbindungsrohr **171** und dem Tintenzufuhrpfad gehalten. Gleichzeitig kann die Position der Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle **186** stabil in der Umgebung von dem Endabschnitt von der Luft einführtvertiefung **117** an der Seite der Luftverbindungseinheit niedergelassen werden.

(Drittes Ausführungsbeispiel)

[0194] [Fig. 19](#) ist eine Querschnittsansicht, die die

Tintenstrahlkartusche, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem anwendbar ist, gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0195]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein poröses Material, wie zum Beispiel ein Polyurethanschaum, dessen Verteilungsdichte von feinen Löchern angeordnet ist, um sich kontinuierlich in die horizontale Richtung zu ändern, für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **213** verwendet. Die Verteilungsdichte der feinen Löcher ist am höchsten an dem Endabschnitt, der an das Verbindungsrohr **271** anstößt. Dann wird sie weiter entfernt von dem Abschnitt umso geringer. Anders gesagt ist das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **213** ausgebildet, um Tinte am einfachsten in der Umgebung von dem Abschnitt zu absorbieren, der an das Verbindungsrohr **271** anstößt, und ist der Aufbau so angeordnet, dass es schwieriger wird, Tinte weiter entfernt von dem Verbindungsrohr **271** zu absorbieren. Alle anderen Strukturen sind die gleichen wie diejenigen des ersten Ausführungsbeispiels. Daher wird die Beschreibung davon weggelassen.

**[0196]** Unter Verwendung des vorstehend beschriebenen Kapillarkrafterzeugungsmaterials **213** wird die Tinte, die von dem Verbindungsrohr **271** zu der Kammer **210** eingeführt wird, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, in das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **213** vorrangig in der Umgebung von dem Verbindungsrohr **271** absorbiert. Dann wird die übermäßige Tintenabsorption an der Position entfernt von dem Verbindungsrohr **271** unterdrückt. Als Folge wird es möglich, Tinte stabil zwischen dem Verbindungsrohr **271** und dem Tintenzufuhrpfad zu halten. Gleichzeitig kann die Position der Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle **286** stabil in der Umgebung von dem Endabschnitt von der Lufteinführvertiefung **217** an der Seite der Luftverbindungseinheit niedergelassen werden.

(Viertes Ausführungsbeispiel)

**[0197]** Fig. 20A ist eine Querschnittsansicht, die die Tintenstrahlkartusche, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem anwendbar ist, gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0198]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind drei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien in der Kammer **310** aufgenommen, die die Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **313a**, **313b** und **313c** enthält. Jedes der Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **313a**, **313b** und **313c** ist in einer Linie von einem Endabschnitt an der Seite, an der das Verbindungsrohr **371** von der Kammer **310** angeordnet ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, zu dem anderen Ende davon angeordnet. Eines von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **313a** steht in Kontakt mit

dem Verbindungsrohr **371**. Ebenso ist jedes von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **313a**, **313b** und **313c** durch das poröse Material ausgebildet, die alle die unterschiedliche Verteilungsdichte der feinen Löcher haben. Die Verteilungsdichte der feinen Löcher von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **313a**, das in Kontakt mit dem Verbindungsrohr **371** steht, ist am höchsten. Dann ist diejenige von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **313b**, das mit dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **313a** in Kontakt steht, hoch und ist diejenige von dem Material **313c**, das an der Position am weitesten von dem Verbindungsrohr **371** gelegen ist, am niedrigsten.

**[0199]** Auf diesem Weg wird durch die Verwendung der drei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **313a**, **313b** und **313c**, die alle eine unterschiedliche Verteilungsdichte von feinen Löchern haben, das Material **313a**, das angeordnet ist, um Tinte am einfachsten zu absorbieren, so positioniert, dass es in Kontakt mit dem Verbindungsrohr **371** steht. Dann wird die Tinte, die von dem Verbindungsrohr **371** zu der Kammer **310** eingeführt wird, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, vorrangig in das Material **313a** absorbiert, während die übermäßige Absorption von Tinte an den Abschnitten entfernt von dem Verbindungsrohr **371** unterdrückt wird. Als Folge wird Tinte stabil zwischen dem Verbindungsrohr **371** und dem Tintenzufuhrpfad gehalten. Gleichzeitig kann die Position der Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle stabil in der Umgebung von dem Endabschnitt von der Lufteinführvertiefung **317** an der Seite der Luftverbinduneinheit niedergelassen werden. Hier sind die Kapillarkrafterzeugungsmaterialien nicht notwendigerweise auf drei beschränkt. Es kann möglich sein, diese Nummer anforderungsgemäß abzuwandeln.

**[0200]** Ebenso ist die Anordnung der mehreren Kapillarkrafterzeugungsmaterialien nicht notwendigerweise auf die vorstehend beschriebene Ausführungsform beschränkt.

**[0201]** Fig. 20B ist eine Querschnittsansicht, die die Tintenstrahlkartusche, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem anwendbar ist, gemäß dem Abwandlungsbeispiel von dem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind drei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien in der Kammer **410** aufgenommen, die die Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **313d**, **313e** und **313f** wie bei dem vorstehend genannten vierten Ausführungsbeispiel enthält. Jedoch ist die Anordnung von jedem der Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **313d**, **313e** und **313f** unterschiedlich von derjenigen von dem vierten Ausführungsbeispiel. Anders gesagt ist das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **313d**, das in Kontakt mit dem Verbindungsrohr **371** steht, auf die gleiche Art angeordnet wie bei dem vierten Ausführungsbeispiel. Jedoch sind die verbleibenden zwei Materialien **313e** und **313f** je-

weils oben und unten angeordnet. Ebenso ist hinsichtlich der Verteilungsdichte der feinen Löcher von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **313d**, **313e** und **313f** die höchste bei dem Material **313d**, das in Kontakt mit dem Verbindungsrohr **371** steht, und ist das nächste das untere Material **313e** und ist das letzte das obere Material **313f** in der Reihenfolge.

**[0202]** Auf diesem Weg ist das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **313d**, das in Kontakt mit dem Verbindungsrohr **371** steht, so angeordnet, dass es Tinte am einfachsten absorbiert. Dann ist hinsichtlich der Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **313e** und **313f**, die nicht in Kontakt mit dem Verbindungsrohr **371** stehen, die Anordnung so, dass das untere Material **313f** hergestellt ist, um einfacher Tinte zu absorbiern. Während die Position der Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle sich stabil in der Umgebung von dem Endabschnitt von der Lufteinführvertiefung **317** an der Seite der Luftverbindungseinheit niederlässt, wird es auf diesem Weg möglich, den Tintenverbrauch in der Kammer **410**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, sanft entlang der Schwerkraftrichtung durchzuführen.

**[0203]** Des weiteren kann es als das Kapillarkrafterzeugungsmaterial, das anzunehmen ist, möglich sein, dasjenige zu verwenden, das die unterschiedliche Verteilungsdichte der feinen Löcher in Abhängigkeit von den Orten hat (die Dichte von Gewebe, wenn Textil als ein Absorptionsmittel verwendet wird), wie in dem vorstehend beschriebenen dritten Ausführungsbeispiel offenbart ist. **Fig. 20C** ist eine Querschnittsansicht, das die Tintenstrahlkartusche gemäß einem Abwandlungsbeispiel wie diesem zeigt.

**[0204]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **313g** und **313h** in der Kammer **310** aufgenommen, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Jedes der Materialien **313g** und **313h** ist in einer Linie entlang einem Endabschnitt an der Seite, an der das Verbindungsrohr **371** für die Kammer **310** angeordnet ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, zu dem anderen Endabschnitt angeordnet. Ebenso ist die Verteilungsdichte der feinen Löcher von jedem der Materialien **313g** und **313h** so angeordnet, dass sie sich kontinuierlich in die horizontale Richtung ändert, und jede Verteilungsdichte ist an der Seite näher an dem Verbindungsrohr **371** höher ausgeführt.

**[0205]** Mit dem so angeordneten Aufbau wird es möglich, die Position von der Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle der von dem Verbindungsrohr **371** zu der Kammer **310**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, eingeführten Tinte stabiler in der Umgebung von dem Endabschnitt von der Lufteinführvertiefung **317** an der Seite von der Luftverbindungseinheit zu machen.

**[0206]** **Fig. 21** ist eine Querschnittsansicht, die die Tintenstrahlkartusche, auf die ein Flüssigkeitsbehälter anwendbar ist, gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0207]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Tintenstrahlkartusche einstückig mit einem Tintenbehälter **650** und einer Kammer **610**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, die ein Gehäuse **611** der Kastenbauart enthalten, die einen daran eingebauten Aufzeichnungskopf **660** wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel hat.

**[0208]** Anders gesagt ist der Tintenbehälter **650** durch die äußere Wand **651** und die flexible innere Wand **654** ausgebildet. Dann wird in dem Inneren von der inneren Wand **654** Tinte gespeichert. Für die untere Wand an dem einen Endabschnitt von dem Tintenbehälter **650** ist die Tintenzufuhr Einheit **652** angeordnet. Der Tintenbehälter **650** ist mit der Kammer **610**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, die unterhalb von dem Tintenbehälter **650** angeordnet ist, durch das Verbindungsrohr **671** verbunden, das an der oberen Wand von der Kammer **610** eingebaut ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Ebenso ist an der inneren Seite von der oberen Wandfläche von der Kammer **610**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, in der Umgebung von dem Verbindungsrohr **671** die Lufteinführvertiefung **617**, die mit dem Inneren von dem Verbindungsrohr **671** in Verbindung steht, so ausgebildet, dass sie sich in Richtung auf die andere Endseite von der Kammer **610** erstreckt, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält.

**[0209]** Für das Gehäuse **611** ist der Verbindungsanschluss **690** so ausgebildet, dass er mit dem Inneren und dem Äußeren von dem Gehäuse **611** in Verbindung steht. Das Innere von dem Gehäuse **611** steht in Verbindung mit der Außenluft durch diesen Verbindungsanschluss **690**. Daher ist es möglich, die Außenluft zwischen die äußere Wand **651** und die innere Wand **654** von dem Tintenbehälter **650** durch den Verbindungsanschluss **690** und den Luftverbindungsanschluss **690** von der äußeren Wand **651** einzuführen. Ebenso ist es möglich, die Außenluft in die Kammer **610**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, durch den Verbindungsanschluss **690** und den Luftverbindungsanschluss **615** von der Kammer **610** einzuführen, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält.

**[0210]** Dann ist es bei der Kartusche, die einstückig mit dem Tintenbehälter **650** und der Kammer **610** ausgebildet ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, möglich, die Umgebungsänderungen auch dann zu bewältigen, wenn die Grenze von dem

Innenvolumen von dem Tintenbehälter **650** wie bei dem vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel gemindert ist. Des weiteren ist es möglich, zu jedem Zeitpunkt die stabilisierte Zufuhrbedingung beizubehalten.

**[0211]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wurde hier die Beschreibung von der Kammer **610** angegeben, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, die nur das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **613** enthält. Jedoch ist es möglich, den für das zweite bis vierte Ausführungsbeispiel beschriebenen Aufbau anzunehmen, wie zum Beispiel die Kapillarkraft in Abhängigkeit von den Abständen von dem Verbindungsrohr **671** unterschiedlich auszuführen: je weiter entfernt von dem Verbindungsrohr **671**, umso unterschiedlicher ist die Kapillarkraft kontinuierlich oder gestuft.

**[0212]** Ebenso ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Aufzeichnungskopf **660** einstückig mit sowohl dem Tintenbehälter **650** als auch der Kammer **610** ausgebildet, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Jedoch kann es möglich sein, den Aufzeichnungskopf getrennt von dem einstückig ausgebildeten Tintenbehälter **650** und der Kammer **610** anzutragen und den Kopf gemeinsam mit diesen als ein Körper für den Betrieb zu verwenden.

(Sechstes Ausführungsbeispiel)

**[0213]** [Fig. 22A](#) ist eine Querschnittsansicht, die die Tintenstrahlkartusche, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem anwendbar ist, gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0214]** Für das vorliegende Ausführungsbeispiel ist die Konfiguration von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **1013** unterschiedlich von denjenigen von den ersten bis fünften Ausführungsbeispielen, die vorstehend beschrieben sind. Anders gesagt ist die Kammer **1010**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, die einstückig mit dem Tankhalter **1011** ausgebildet ist, der abnehmbar den Tintenbehälter **1050** hält, im Wesentlichen mit einer L-Gestalt mit Sicht von der Seite aufgebaut, bei der ein Abschnitt davon in Verwendung nach oben zeigt. Gemeinsam mit diesem Aufbau sind das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **1013** und die Lufteinführvertiefung **1017** ebenso im Wesentlichen in der L-Gestalt konfiguriert. Dann wird das Verbindungsrohr **1071**, das als Verbindungsabschnitt mit dem Tintenbehälter **1050** dient, in der Umgebung von dem gekrümmten Abschnitt von einem L-förmigen Horizontalteil eingebaut.

**[0215]** Der Luftverbindungsanschluss **1015** ist an dem obersten Teil von dem verlängerten Abschnitt von der Kammer **1010** angeordnet, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. In der Umgebung

von dem Lufteinführanschluss **1015** ist die Puffereinheit **1016** durch von der inneren Wandfläche von der Kammer **1010**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, verlängerten Rippen ausgebildet. Gleichzeitig wird das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **1013** komprimiert und in der Kammer **1010** gehalten, die dieses enthält.

**[0216]** Der Tintenbehälter **1050** hat die äußere Wand **1051**, die als das Gehäuse dient, um die Kammer, die bei jedem von den Ausführungsbeispielen auszubilden, wie vorstehend beschrieben ist, und die verformbare innere Wand **1054**, die die innere Fläche hat, die gleich der äußeren Wand **1051** oder analog zu dieser ist. Tinte wird in der Tintenspeichereinheit **1053** innerhalb der inneren Wand **1054** gehalten. Ebenso ist der Aufbau von dem Verbindungsabschnitt, der die Kammer **1010**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, mit dem Tintenbehälter **1050** verbindet, der gleiche wie bei jedem von den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen.

**[0217]** In [Fig. 22A](#) gibt es keine Darstellung des Tintenzufuhranschlusses, der Tinte von der Kammer **1010**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, zu dem Aufzeichnungskopf zuführt. Jedoch ist es vorzuziehen, den Tintenzufuhranschluss in der Umgebung von dem Verbindungsrohr **1071** an dem unteren Ende von der Kammer **1010**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, wie bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele anzutragen.

**[0218]** Wie bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird es mit einem Abschnitt des Kapillarkrafterzeugungsmaterials **1013**, der im Wesentlichen mit der L-Gestalt hoch steht, möglich, die Höhe der Schwerkraftrichtung an dem Abschnitt von dem Material **1013** größer zu machen, das so hoch steht. Dann wird die Pufferwirkung gegenüber äußeren Ursachen verbessert, wie diejenigen, die mit den Temperaturänderungen, den Druckänderungen oder ähnlichem einhergehen. Des weiteren hat die Kammer **1010** im Wesentlichen die L-Gestalt, wodurch es möglich wird, das Verbindungsrohr **1071** an der oberen Fläche von dem L-förmigen horizontalen Abschnitt einzubauen, was die Pufferwirkung gegen die vorstehend beschriebenen äußeren Ursachen weitergehend verbessert. Daher wird der mögliche Tintenaustritt an der Seite des Tankhalters **1011** behoben, wenn der Tintenbehälter **1071** angebracht oder abgenommen wird.

**[0219]** Ebenso wird mit diesem Aufbau die Freiheit des Verbindungsabschnitts zwischen dem Tankhalter **1011** und dem Tintenbehälter **1050** verbessert, und wird es, wie in [Fig. 22A](#) gezeigt ist, möglich, das Verfahren zum vertikalen Anbringen und Abnehmen, das Klinkenhebelverfahren, wie für die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschrieben ist,

oder verschiedenartige andere Verbindungsverfahren anzunehmen. Wie des weiteren vorstehend beschrieben ist, wird es möglich, die Lufteinführung sanfter für das Verbindungsrohr **1071** zu dem Zeitpunkt der Installation des Behälters **1050** oder zu dem Zeitpunkt des Gas-Flüssigkeits-Austauschs zu betreiben.

**[0220]** Die [Fig. 22B](#) und [Fig. 22C](#) sind Ansichten, die die Abwandlungsbeispiele von dem L-förmigen Kapillarkrafterzeugungsmaterial darstellen.

**[0221]** Das in [Fig. 22B](#) gezeigte Abwandlungsbeispiel ist derart, dass die Länge von dem Abschnitt, der unterhalb von dem Behälter **1150** positioniert ist, das heißt, des horizontalen Abschnitts von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterials **1113** kürzer als von dem sechsten Ausführungsbeispiel ausgeführt ist. Dann ist unterhalb von dem Tintenbehälter **1150** das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **1113** nur in der Umgebung von dem Verbindungsrohr **1171** positioniert. Mit dem so angeordneten Aufbau ist es möglich, die Restmenge der Tinte in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **1113** noch kleiner zu machen, wobei somit die Tinte effizienter verwendet wird. Hier gibt es gemäß diesem Abwandlungsbeispiel ebenfalls keine Möglichkeit, dass die vorstehend genannte Pufferwirkung verringert wird.

**[0222]** Ebenso ist das in [Fig. 22C](#) gezeigte Abwandlungsbeispiel unterschiedlich von dem in [Fig. 22B](#) gezeigte Abwandlungsbeispiel hinsichtlich der Konfiguration von der Lufteinführvertiefung **1217** unterschiedlich, die an der inneren Wandfläche von der Kammer **1210** ausgebildet ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. In anderen Worten ist, wohingegen die Lufteinführvertiefung in der L-Gestalt für das in [Fig. 22B](#) gezeigte Abwandlungsbeispiel vorliegt, die Lufteinführvertiefung **1217** von dem vorliegenden Beispiel nur an dem hoch stehenden Abschnitt von der L-förmigen Kammer **1210** ausgebildet, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Auch wenn die Lufteinführvertiefung **1217** nur an dem hoch stehenden Abschnitt von der Kammer **1210** ausgebildet ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, wird es der in die Kammer **1210** von dem Tintenbehälter **1250** durch das Verbindungsrohr **1271** eingeführten Luft gestattet, die Lufteinführvertiefung **1217** nach dem Hindurchtreten an der oberen Fläche von dem horizontalen Abschnitt von der Kammer **1210** zu erreichen, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Auf diesem Weg kann der Gas-Flüssigkeits-Austausch auf die gleiche Art wie bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen durchgeführt werden, um zu ermöglichen, die Tintenzufuhr stabil durchzuführen.

**[0223]** Des weiteren kann es in dem vorstehend beschriebenen sechsten Ausführungsbeispiel möglich sein, mehrere Kapillarkrafterzeugungsmaterialien

anzunehmen, wie in dem vierten Ausführungsbeispiel gezeigt ist. Die Abwandlungsbeispiele, die so angeordnet sind, werden in den [Fig. 23A](#) bis [Fig. 23C](#) gezeigt. Hier wird in den [Fig. 23A](#) bis [Fig. 23C](#) die Tinte, die durch das Unterdruckerzeugungselement gehalten wird, für die Darstellung darin weg gelassen.

**[0224]** Für das in [Fig. 23A](#) gezeigte Abwandlungsbeispiel sind die Konfigurationen von der Kammer **1310**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, und die Lufteinführvertiefung **1317** die gleichen wie diejenigen von dem in [Fig. 22B](#) gezeigten Abwandlungsbeispiel. Was jedoch sich unterscheidet ist es, dass zwei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **1313a** und **1313b** in der Kammer **1310** enthalten sind, die diese enthält. Jedes von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **1313a** und **1313b** ist jeweils durch ein poröses Material ausgebildet und an der oberen und unteren Richtung angeordnet. Ebenso ist die Verteilungsdichte von den feinen Löchern von dem unteren Material **1313b** höher als diejenige von dem oberen Material **1313a**. Anders gesagt sieht das untere Material **1313b** eine höhere Kapillarkraft als das obere Material **1313a** vor. Ebenso ist die Grenze zwischen den zwei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **1313a** und **1313b** oberhalb von dem oberen Ende von der Lufteinführvertiefung **1317** positioniert.

**[0225]** Auf diesem Weg sind die zwei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **1313a** und **1313b**, deren Verteilungsdichten von den feinen Löchern voneinander unterschiedlich sind, oben und unten angeordnet, um das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **1313b** mit der höheren Verteilungsdichte von feinen Löchern unterhalb zu positionieren. Somit kann die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle in der Kammer **1310**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, stabil an der Grenze zwischen diesen Materialien **1313a** und **1313b** positioniert werden. Als Folge werden die Tintenverteilungen in diesen Materialien **1313a** und **1313b** stabilisiert, um die Zuverlässigkeit der Tintenzufuhr zu verbessern, damit dieser Anordnung kaum ein möglicher Tintenmangel auftritt.

**[0226]** Ebenso kann in manchen Fällen die Schnittstelle von gehaltener Tinte in jedem von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **1313a** und **1313b** variieren, aber wenn die Grenze zwischen den zwei Materialien **1313a** und **1313b** oberhalb von dem oberen Ende von der Lufteinführvertiefung **1317** positioniert ist, wird es möglich, Tinte in dem oberen Material **1313a** ausreichend zu verwenden und dann in dem unteren Material **1313b** zu verwenden. Als Folge wird es ermöglicht, den Pufferbereich stabil für die Kammer **1310** sicher zu stellen, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält.

**[0227]** In dieser Hinsicht ist es vorzuziehen, die Grenzposition zwischen den zwei Kapillarkrafterzeu-

gungsmaterialien **1313a** und **1313b** oberhalb von dem oberen Ende von der Lufteinführvertiefung **1317** zu positionieren und sie so nah wie möglich an dem oberen Ende von der Lufteinführvertiefung **1317** zu positionieren. Wenn ebenso diese zwei Materialien **1313a** und **1313b** so angeordnet werden sollten, dass diese Materialien **1313a** und **1313b** in Kontakt miteinander unter Druck an ihrem Grenzabschnitt stehen, wird die Kapillarkraft an dem Verbindungsabschnitt höher gemacht, um zu ermöglichen, dass die Tinte in dem unteren Material **1313b** zuverlässiger verwendet wird, nachdem die Tinte in dem oberen Material **1313a** ausreichend in ihrem eigenen Bereich verwendet ist.

**[0228]** Für das in [Fig. 23B](#) gezeigte Abwandlungsbeispiel sind die drei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **1413a**, **1413b** und **1413c** in der Kammer **1410** enthalten, die diese enthält. Jedes der Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **1413a**, **1413b** und **1413c** ist in der oberen und unteren Richtung angeordnet. Ebenso sind die Verteilungsdichten von den feinen Löchern höher in der Reihenfolge des höher positionierten Materials **1413a**, des an der Mitte positionierten Materials **1413b** und des unteren positionierten Materials **1413c** gemacht. Ebenso ist die Grenze zwischen dem höher positionierten Material **1413a** und dem an der Mitte positionierten Material **1413b** oberhalb von dem oberen Ende von der Lufteinführvertiefung **1417** positioniert und ist die Grenze zwischen dem an der Mitte positionierten Material **1413b** und dem unteren positionierten Material **1413c** oberhalb von dem L-förmigen Eckabschnitt von der Kammer **1410** positioniert, die diese enthält (das heißt an dem unteren Endabschnitt von der Lufteinführvertiefung **1417**). Alle anderen Strukturen sind die gleichen wie die in [Fig. 23A](#) gezeigten.

**[0229]** Mit der Anordnung dieser drei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **1413a**, **1413b** und **1413c** in der oberen und unteren Richtung kann der Bereich, den das an der Mitte positionierte Material **1413b** einnimmt, als der Betriebsbereich eingesetzt werden, um die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle in dem Bereich zu halten, auch wenn die Position von der Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle geringfügig variiert. Als Folge wird es möglich, das untere positionierte Material **1413c** zu dem Bereich zu machen, der Tinte zu jedem Zeitpunkt hält (das heißt, zu dem sog. tintenreichen Bereich), wobei somit die Tintenzufuhr stabiler durchgeführt wird. Ebenso wird es mit der Grenze zwischen dem an der Mitte positionierten Material **1413b** und dem unteren positionierten Material **1413c**, die oberhalb von dem unteren Endabschnitt von der Lufteinführvertiefung **1417** positioniert ist, möglich, die Tinte in dem unteren positionierten Material **1413c** zu verwenden, nachdem die Tinte in dem Bereich in dem an der Mitte positionierten Material **1413b** ausreichend verwendet ist. Als Folge kann der Pufferbereich in der Kammer **1410**, die das Kapillar-

krafterzeugungsmaterial enthält, stabiler sichergestellt werden. Hier wurde gemäß dem vorliegenden Abwandlungsbeispiel die Beschreibung von dem Fall angegeben, bei dem die Verteilungsdichten von den feinen Löchern unterschiedlich für das an der Mitte positionierte und das untere positionierte Material **1413b** und **1413c** ist, aber es ist möglich, sie gleich auszuführen.

**[0230]** Des weiteren ist für das in [Fig. 23C](#) gezeigte Abwandlungsbeispiel die Konfiguration von der Lufteinführvertiefung **1517**, die in der Kammer **1510** ausgebildet ist, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, unterschiedlich von dem in [Fig. 22B](#) gezeigten Abwandlungsbeispiel. Wohingegen die Lufteinführvertiefung des in [Fig. 22B](#) gezeigten Abwandlungsbeispiels in der L-Gestalt vorliegt, bildet dasjenige in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nur seinen horizontalen Abschnitt unterhalb von dem Verbindungsrohr von dem Öffnungsabschnitt von dem Verbindungsrohr zu dem hoch stehenden Abschnitt von der Kammer **1510** aus, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Auf diesem Weg werden drei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **1513a**, **1513b** und **1513c** in der Richtung von oben nach unten in der im Wesentlichen L-förmigen Kammer **1510** angeordnet, die diese enthält. Des weiteren ist die Grenze zwischen dem an der Mitte positionierten Material **1513b** und dem unteren positionierten Material **1513c** an dem L-förmigen Eckabschnitt von der Kammer **1510** positioniert, die diese enthält. Somit wird es möglich, die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle während des Betriebs des Gas-Flüssigkeits-Austauschs in dem Grenzbereich zwischen dem an der Mitte positionierten Material **1513b** und dem unteren positionierten Material **1513c** ohne die Installation der Lufteinführung **1517** an dem hoch stehenden Abschnitt von der Kammer **1510** auszubilden, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Somit ist die stabilisierte Tintenzufuhr möglich, und da die Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle unterhalb positioniert werden kann, wird ebenso die Pufferwirkung gegenüber den Temperatur- und Druckänderungen und anderen Umgebungsänderungen verbessert.

(Siebtes Ausführungsbeispiel)

**[0231]** [Fig. 24](#) ist eine Ansicht, die schematisch die Tintenstrahlkartusche, auf die das Flüssigkeitszufuhrsystem anwendbar ist, gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt, die eine Querschnittsansicht ist, die den Zustand zeigt, bevor der Tintenbehälter an dem Halter mit dem Kopf montiert ist. Ebenso sind die [Fig. 25A](#) und [Fig. 25B](#) vergrößerte Ansichten, die den Verbindungsabschnitt von dem Tintendurchgang zwischen dem Tintenbehälter und dem Halter mit dem Kopf zeigen, der in [Fig. 24](#) dargestellt ist.

**[0232]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbei-

spiel ist die obere Endfläche von dem Verbindungsrohr **471** geneigt, so dass die Position von dem oberen Ende von der Tinteneinführvorrichtung **475** so angeordnet ist, dass sie höher als die Position von dem Öffnungsende von dem Lufteinführpfad **472** angeordnet ist. Das unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel. Der gesamte andere Aufbau ist der gleiche wie derjenige von dem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0233]** Mit der geneigten Ausbildung von der oberen Endfläche von dem Verbindungsrohr **471** wird es möglich, Tinte in der Tintenspeichereinheit **43** zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** zusätzlich zu der gleichen Wirkung, die mit dem ersten Ausführungsbeispiel erhältlich ist, effizient zuzuführen, da die Tinteneinführvorrichtung **475** mit der Tintenspeichereinheit **53** früher in Verbindung steht, wenn das Verbindungsrohr **471** in die Tintenzufuhrreihe **52** von dem Tintenbehälter **50** eingesetzt wird, wobei somit ermöglicht wird, dass Tinte in der Tintenspeichereinheit **53** vorrangig in die Tinteneinführvorrichtung **475** strömt.

(Andere Ausführungsbeispiele)

**[0234]** Die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung wurden soweit beschrieben. Im Folgenden wird die Beschreibung von anderen Ausführungsbeispielen angegeben, die auf jedes der Ausführungsbeispiele und der Abwandlungsbeispiele von jedem der Ausführungsbeispiele anwendbar sind. In dieser Hinsicht ist die folgende Beschreibung auf jedes der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele anwendbar, außer es ist speziell anders angegeben.

<Der Aufbau von der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält>

**[0235]** Zunächst wird eine zusätzliche Beschreibung von dem Aufbau von der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, gemäß jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele angegeben.

**[0236]** Als das Kapillarkrafterzeugungsmaterial, das in der Kammer enthalten ist, die diese enthält (der Behälter von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial), ist es möglich, filzartige Stoffe, thermisch verformte Gewebeflocken oder ähnliches zusätzlich zu dem porösen Material zu verwenden, wie zum Beispiel Polyurethanschaum.

**[0237]** Gemäß dem dritten, dem vierten und dem sechsten Ausführungsbeispiel werden poröse Materialien, deren Verteilungsdichten unterschiedlich sind, jeweils als das Kapillarkrafterzeugungsmaterial verwendet, wobei somit die Kapillarkräfte demgemäß unterschiedlich gemacht werden. In diesen Ausführungsbeispielen können die Gewebematerialien als

das Kapillarkrafterzeugungsmaterial verwendet werden. Wenn das Gewebematerial als das Kapillarkrafterzeugungsmaterial verwendet wird, sollte es ausreichend sein, wenn nur die Spalten, die den feinen Löchern von dem porösen Material entsprechen, unterschiedlich gemacht sind, um die Kapillarkräfte zu differenzieren, die zu erzeugen sind. Als spezifische Verfahren gibt es diejenigen, die die Durchmesser der Gewebe oder die Dichten der zu verwendenden Gewebe differenzieren, und diejenigen, die diese Verfahren zur Verwendung neben anderen kombinieren.

**[0238]** Ebenso ist es von den Ausführungsbeispielen, die mehrere Kapillarkrafterzeugungsmaterialien verwenden, die unterschiedliche erzeugte Kapillarkräfte haben, vorzuziehen, diese in Richtung von oben nach unten in dem Verwendungszustand anzurichten, wie in dem sechsten Ausführungsbeispiel Bezug genommen ist, da die Tinte, wie vorstehend beschrieben ist, stabil von oberhalb in der Kammer verbraucht wird, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, und ebenso der Pufferbereich sichergestellt werden kann. Diese Neigung wird bedeutender, wenn das Gewebematerial als das Kapillarkrafterzeugungsmaterial verwendet wird. Das liegt daran, dass im Vergleich mit dem porösen Material der Widerstand des Gewebematerials auf die Tintenströmung geringer ist und die Tinte vorrangig von dem Abschnitt verbraucht wird, wenn er vorhanden ist, bei dem es einfacher ist, dass Tinte hindurch tritt, wobei es egal ist, wie geringfügig er ist.

**[0239]** Für das Verbindungsrohr wurde die Beschreibung von der rohrförmigen Bauart angegeben. Jedoch kann es möglich sein, jeder Bauart zu verwenden, wenn nur ein Verbindungsrohr dieser Bauart dem Gas-Flüssigkeits-Austausch in dem Zustand nicht behindert, in dem der Gas-Flüssigkeits-Austausch ausführbar ist.

**[0240]** Ebenso ist gemäß jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der Raum (der Pufferabschnitt) an dem kein Kapillarkrafterzeugungsmaterial vorhanden ist, in der Umgebung von dem Endabschnitt entgegengesetzt von dem Verbindungsrohr angeordnet. Jedoch kann es möglich sein, diesen Abschnitt weg zu lassen und stattdessen einen derartigen Raum mit dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial zu füllen, das in dem üblichen Zustand Flüssigkeit nicht hält. Mit der Anwesenheit von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial, das Flüssigkeit nicht hält, in dem Pufferraum wird es möglich, Flüssigkeit zu halten, die sich zu der Kammer verschiebt, das das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, wenn verursacht wird, dass sich die Umgebung verändert, wie vorstehend beschrieben ist.

**[0241]** Ebenso ist gemäß jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele die Luftverbin-

dungsvertiefung an der inneren Fläche von dem Gehäuse angeordnet.

**[0242]** Mit dem Vorsehen der Lufteinführvertiefung, die als ein Aufbau dient, um den Gas-Flüssigkeits-Austausch voranzutreiben, wird es einfacher, die vorstehend genannte Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle auszubilden. Folglich gibt es einen Vorteil dahingehend, dass es möglich wird, die weitergehend stabilisierte Tintenzufuhr auszuführen. Anders gesagt wird nicht nur der Betrieb der Flüssigkeitszufuhr nach außen, wie zum Beispiel zu dem Aufzeichnungskopf, stabilisiert, sondern mit der Ausbildung der Gas-Flüssigkeits-Schnittstelle wird es ebenso einfacher, solche Bedingungen hinsichtlich jedem der Zufuhrzustände zu berücksichtigen, da es den ersten Zufuhrzustand und den zweiten Zufuhrzustand und dergleichen gibt, wie vorstehend beschrieben ist, die berücksichtigt werden sollten, wenn das Kapillarkrafterzeugungsmaterial und die Tintenspeichereinheit ausgelegt werden.

<Der Aufbau von dem Tintenbehälter>

**[0243]** Die zusätzliche Beschreibung wird nun von dem Aufbau von dem Tintenbehälter gemäß jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele angegeben.

**[0244]** Wenn der Tintenbehälter abnehmbar mit Bezug auf das Kapillarkrafterzeugungsmaterial montierbar ist, ist die Verbindungseinheit von dem Tintenbehälter mit der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, mit dem Versiegelungsmaterial versehen, das als das Element dient, um den Austritt von Flüssigkeit und Luft von der Verbindungseinheit zu dem Zeitpunkt der Verbindung zu verhindern, und ebenso zu verhindern, dass Tinte aus dem Inneren von der Tintenspeichereinheit vor der Verbindung heraus geleitet wird. Gemäß jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele wird ein Element der Filmbauart für alle dafür angenommenen Versiegelungsmaterialien verwendet. Jedoch kann es möglich sein, einen Stopfen der Kugelbauart oder ähnliches zu verwenden. Ebenso kann es möglich sein, während das Verbindungsrohr als eine hohle Nadel ausgeführt wird, einen Gummistopfen als das Versiegelungsmaterial zu verwenden.

**[0245]** Ebenso ist der Tintenbehälter von jedem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel durch das direkte Blasherstellungsverfahren ausgebildet. Anders gesagt sind das Gehäuse (die äußere Wand) und die Tintenspeichereinheit (die innere Wand), die voneinander trennbar sind, durch einheitliches Ausdehnen des zylindrischen Extrudats durch Luftblasen gegen die polygonale Säule ausgebildet. Anstelle dieser Ausbildung des Gehäuses und der Speicherseinheit kann es möglich sein, den Unterdruck zu erzeugen, wenn Tinte heraus geleitet wird, während

eine Metallfeder oder ähnliches beispielsweise in einer flexiblen Tasche angeordnet wird.

**[0246]** Jedoch ist es durch das Annehmen der Blasausbildung nicht nur einfacher die Tintenspeichereinheit herzustellen, deren äußere Flächengestalt gleich der Innenseitenkonfiguration von dem Gehäuse oder analog zu dieser ist, sondern es gibt auch einen Vorteil dahingehend, dass der Unterdruck einfach durch Ändern des Materials und der Dicke der inneren Wand erhalten wird, die die Tintenspeichereinheit ausbildet. Des weiteren ist es durch die Verwendung von thermoplastischem Harz als das Material von der inneren Wand und der äußeren Wand möglich, einen Tintenbehälter vorzusehen, der einfach recycelt werden kann.

**[0247]** Die zusätzliche Beschreibung wird nun von dem Aufbau von der „äußeren Wand“ und dem sich ergebenden Aufbau von der „äußeren Wand“ angegeben, die denjenigen von der „inneren Wand“ beeinflussen kann, für jedes der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele.

**[0248]** Gemäß jedem der Ausführungsbeispiele wird der Tintenbehälter durch die Blasausbildung hergestellt. Als Folge ist die Dicke von der inneren Wand in der Umgebung von den Ecken dünner als diejenige von dem Bereich in der Nähe des zentralen Abschnitts von der Fläche, die den Behälter ausbildet. In ähnlicher Weise ist die Dicke von der äußeren Wand in der Umgebung von den Ecken dünner als diejenige von dem Bereich in der Nähe von dem zentralen Abschnitt von der Fläche, die den Behälter ausbildet. Des weiteren wird mit Bezug auf die äußere Wand die innere Wand dadurch ausgebildet, dass sie an die äußere Wand laminiert wird, deren Dickenverteilung allmählich in Richtung auf die Ecken von jeder Fläche von ihrem zentralen Abschnitt verringert ist.

**[0249]** Als Folge hat die innere Wand ihre äußere Fläche, die in Übereinstimmung mit der inneren Fläche von der äußeren Wand ist. Die äußere Fläche von der inneren Wand ist gemeinsam mit der Dickenverteilung von der äußeren Wand vorgesehen. Daher wird sie konvex zu der Seite der Tintenspeichereinheit, die an der inneren Wand ausgebildet ist. Dann hat die innere Fläche von der inneren Wand die Dickenverteilung von der vorstehend beschriebenen inneren Wand. Daher wird sie konvexer zu der Tintenspeichereinheit. Mit diesen Strukturen werden die Funktionen, die vorstehend beschrieben sind, insbesondere an dem Abschnitt dargestellt, der die größte Fläche hat. Daher ist es für die vorliegende Erfindung ausreichend, wenn nur diese konvexen Konfigurationen an zumindest dem größten Bereich vorhanden sein sollten. Ebenso ist es als die innere Wandfläche ausreichend, die konvexe Konfiguration auf 2 mm oder weniger und auf 1 mm oder weniger an der äu-

ßen Fläche von der inneren Wand auszuführen. Die konvexe Konfiguration kann in der Abmessung vorliegen, die innerhalb des Bereichs von Messfehlern an dem Abschnitt liegt, der eine kleinere Fläche hat. Jedoch kann diese Konfiguration einer von den Faktoren werden, der den Versetzungsorgang von jeder Fläche von dem Tintenbehälter mit sich bringt, der eine im Wesentlichen polygonale Säule ist. Das ist daher eine von vorzuhaltenden Bedingungen der vorliegenden Erfindung.

**[0250]** Hier wird außerdem der Aufbau von der äußeren Wand zusätzlich beschrieben. Als eine der Funktionen der äußeren Wand ist vorhergehend beschrieben, dass die äußere Wand die Verformung von den Eckabschnitten von der inneren Wand reguliert. Als der Aufbau, der diese Funktion darstellt, sollte es ausreichen, wenn nur die Konfiguration gegenüber der Verformung von der inneren Wand beibehalten werden kann, und dass eine solche Konfiguration ausgebildet wird, um den Umfang von den Ecken abzudecken (das heißt, der mit einem Ecken abdeckenden Material versehen ist). Daher kann es möglich sein, den Aufbau anzuordnen, um die äußere Wand oder die innere Wand mit Plastik, Metall, dickem Papier oder ähnlichem abzudecken. Hinsichtlich der äußeren Wand kann es möglich sein, diese mit Flächen oder mit dem Flächenaufbau nur an den Ecken oder mit dem Flächenaufbau zu versehen, der mit Metall-Balgen oder ähnlichem verbunden ist. Des Weiteren kann die äußere Wand aus Maschen ausgebildet werden.

**[0251]** Wenn der Tintenmangel in dem Bereich zwischen der Umgebung von dem Gas-Flüssigkeits-Austauschdurchgang von dem Druckerzeugungsmaterial und in der Nähe von dem Tintenzufuhranschluss aus irgendeinem Grund auftritt, wenn die austauschbaren Tintenbehälter ersetzt werden, wird ebenso Tinte in dem Tintenbehälter **50** gezwungen, sich zu der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, durch manuelles Pressen der elastisch verformbaren äußeren Wand **51** zeitweilig zusammen mit der inneren Wand zu verschieben, wie beispielsweise in [Fig. 35](#) gezeigt ist. Somit wird eine Wiederherstellung einfach ausgeführt. Ein Druckwiederherstellungsprozess dieser Art ist nicht notwendigerweise von Hand ausführbar, sondern er kann automatisch ausgeführt werden. Daher kann es möglich sein, die Aufzeichnungsvorrichtung, die nachstehend beschrieben wird, mit einer Druckwiederherstellungseinrichtung zu versehen. Wenn die innere Wand teilweise freigelegt ist, kann es hier möglich sein, nur einen derartigen freigelegten Teil für diesen Zweck zu pressen.

**[0252]** Ebenso ist gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung die Tintenspeichereinheit nahezu in einer polygonalen Säule ausgebildet. Jedoch ist die Erfindung nicht notwendigerweise

auf diese Form beschränkt. Es kann möglich sein, die Aufgaben der Erfindung durch die Annahme von jeder Art zu lösen, wenn sie zumindest eine verformbare Form gemeinsam mit heraus zu leitender Tinte ist, wobei die Erzeugung des Unterdrucks durch die Verformung so durchgeführt wird.

**[0253]** Des Weiteren sollte zum Erhalten der Pufferwirkung durch die Tintenspeichereinheit, wie vorstehend beschrieben ist, die Tintenspeichereinheit elastisch verformbar sein und sollte ebenso die Tintenspeichereinheit in der Lage sein, sich auf die Gestalt vor der Verformung durch die Ausdehnung der Inhalte in ihr zurückzustellen. Anders gesagt ist es erforderlich, dass die Tintenspeichereinheit in der Lage ist, sich selbst innerhalb des Bereichs der elastischen Verformung zu verformen. Wenn es einen Fall gibt, bei dem die Rate von Änderungen von einem Unterdruck gemeinsam mit der heraus zu leitenden Tinte abrupt zu ändern ist (beispielsweise stoßen die verformten Abschnitte an sich selbst oder ähnlichem an), ist es wünschenswert, dass der erste Tintenzufuhrzustand vor derartigen abrupten Änderungen des Zustands auch innerhalb des Bereichs der elastischen Verformung beendet sein sollten, und er dann so angeordnet ist, dass er gestattet, dass der zweite Tintenzufuhrzustand beginnt.

**[0254]** Ebenso sollte es hinsichtlich des zu verwendenden Materials für den Flüssigkeitsbehälter der vorliegenden Erfindung ausreichend sein, denjenigen anzunehmen, mit dem die innere Wand und die äußere Wand trennbar ausgeführt sind. Es kann möglich sein, die innere Wand bzw. die äußere Wand in einer mehrfachen Schicht durch die Verwendung von vielen Materialien aufzubauen. Ebenso ist es möglich, ein hoch elastisches Material für die innere Wand im Vergleich mit dem Fall zu verwenden, bei dem die Tintenaufnahmekammer als ein einzelner Behälter einer Unterdruckerzeugungsbauart angenommen ist, der Flüssigkeit enthält. Unter Berücksichtigung des Einflusses, der auf die Tinte oder ähnliches ausgeübt werden kann, die darin zu enthalten ist, sind Polyethylenharz, Polypropylenharz oder ähnliches beispielsweise geeignet verwendbar.

<Der Flüssigkeitszufuhrbetrieb und das Tintenzufuhrsystem>

**[0255]** Die zusätzliche Beschreibung wird nun von dem Flüssigkeitszufuhrbetrieb und von dem Tintenzufuhrsystem angegeben.

**[0256]** Hinsichtlich des Tintenzufuhrbetriebs bei dem Tintenzufuhrsystem von jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele wird der Betrieb durch den Ausgangszustand durchgeführt, bei dem der Tintenbehälter und die Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, nicht verbunden sind; der Verwendungsausgangszustand zu dem

Zeitpunkt der Verbindung; und die ersten und zweiten Tintenzufuhrzustände.

**[0257]** Als ein erstes Abwandlungsbeispiel von jedem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel kann es hier möglich sein, nur die Luft, die zu der Tintenspeichereinheit eingeführt wurde, zu dem Zeitpunkt der Verbindung mit Bezug auf die Beschränkung des Innenvolumens des Flüssigkeitsbehälters zu berücksichtigen, da es einen Prozess gibt, bei dem Tinte in der Tintenspeichereinheit ohne die Einführung der Außenluft zu der Tintenspeichereinheit in der Gas-Flüssigkeits-Austauschbedingung verwendet wird, das heißt, das Tintenzufuhrsystem, das den zweiten Tintenzufuhrzustand nicht benötigt. Anders gesagt ist es ein Vorteil, dass es möglich ist, die Umgebungsänderungen auch dann zu bewältigen, wenn die Beschränkung des Innenvolumens von dem Tintenbehälter gemindert ist. Das ist der Aufbau, wodurch die Aufgaben der vorliegenden Erfindungen lösbar werden, aber unter Berücksichtigung der Verwendungseffizienz von der Tintenspeichereinheit ist es einfacher, Tinte in der Tintenspeichereinheit in der Gas-Flüssigkeits-Austauschbedingung zu verbrauchen, die dem ersten Tintenzufuhrzustand folgt, wie bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele.

**[0258]** Hinsichtlich eines zweiten Abwandlungsbeispiels gibt es einen Fall, bei dem die Verbrauchs geschwindigkeit extrem groß ist, wenn Tinte durch den Aufzeichnungskopf verbraucht wird. Für diesen Fall wird die Tinte in der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, vorrangig verbraucht, bis die Differenz zwischen den Unterdrücken in dieser Kammer und in der Tintenaufnahmekammer größer als ein spezifischer Wert wird, ohne dass das Gleichgewicht von den Unterdrücken in diesen konstant in dem ersten Zustand angenommen wird, und es kann dann die Tintenverschiebung von der Tintenaufnahmekammer zu der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, auftreten, wenn die Differenz der Unterdrücke größer als der spezifische Wert wird.

**[0259]** Für den Tintenbehälter, der diese zwei Kam mern einstückig als ein Körper ausgebildet hat, befindet sich hier der Verwendungsausgangszustand in dem Stadium, in dem er zu dem Zeitpunkt des Verwendungsausgangs beendet wurde. Für jeden der Zufuhrbetriebe, die andere als dieser Verwendungsausgangszustand sind, ist es möglich, die Wirkung von jedem der Ausführungsbeispiele unverändert auf dieses Abwandlungsbeispiel anzuwenden, so dass es die gleiche Wirkung erzeugen kann.

<Der Aufbau von der Öffnung von dem Verbindungsrohr>

**[0260]** Die zusätzliche Beschreibung wird nun von

dem Aufbau des Verbindungsrohrs angegeben, dass der Verbindungsabschnitt zwischen dem Tintenbehälter und dem Aufzeichnungskopf gemäß jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele ist.

**[0261]** Für jedes der Ausführungsbeispiele ist eine Öffnung an dem Ort angeordnet, die von der Hauptöffnung für die Flüssigkeitszufuhr unterschiedlich ist. Diese Öffnung ist so angeordnet, dass sie sich im Wesentlichen in der Verbindungsbedingung mit der Einheit befindet, die die Kapillarkraft erzeugt. Auf diese Weise wird Tinte, die an dem Zuführrohr haftet, in der Einheit gesammelt, die die Kapillarkraft erzeugt, wobei somit verhindert wird, dass diese verfestigt wird. Des weiteren kann die Öffnung, die wesentlich in dem Verbindungszustand mit der Einheit ist, die die Kapillarkraft erzeugt, mit der Hauptöffnung der Flüssigkeitszufuhr verbunden sein.

**[0262]** Auf der Grundlage des Verbindungsrohrs von dem Verbindungsabschnitt an der Seite von dem Aufzeichnungskopf, wie vorstehend beschrieben ist, der auf das Zufuhrsystem anwendbar ist, das ein anderes als das Flüssigkeitszufuhrsystem von der vorliegenden Erfindung ist, wurde die folgende neue Erkenntnis erlangt.

**[0263]** Anders gesagt wurde für die herkömmliche Tintenstrahlkartusche, für die der Tintenbehälter trennbar ist, keine Berücksichtigung der Tinte geschenkt, die an dem Verbindungsrohr anhaftet, das an der Seite von dem Aufzeichnungskopf eingebaut ist, obwohl der Tintenaustritt an der Seite von dem Tintenbehälter berücksichtigt wird.

**[0264]** Gemeinsam mit den Anbring- und Abnehmbetrieben von dem Tintenbehälter wird verursacht, dass Tinte, die an dem Verbindungsrohr haftet, daran fest anhaftet, wenn sie vollständig über eine lange Zeit geleitet wird. Als Folge wird die wirksame Querschnittsfläche von dem Flüssigkeitszufuhrpfad für das Verbindungsrohr von dem Tintenbehälter verringert und gibt es die Gefahr, dass eine unvorteilhafte Wirkung bei der Tintenzufuhr erzeugt wird. Insbesondere wenn der Aufbau angeordnet werden sollte, der für die funktionelle Trennung von dem Verbindungsrohr benötigt wird (der Aufbau, der die Funktion zum vorrangigen Einführen des Gases in den Tintenbehälter hat, und der Aufbau, der die Funktion zum vorrangigen Herausleiten von Tinte aus dem Tintenbehälter hat, wenn beispielsweise der Tintenbehälter verbunden ist), wird eine von den Strukturen durch die fest fixierte Tinte verstopft, so dass in dem schlimmsten Fall der Aufbau nicht mehr funktioniert.

**[0265]** Ebenso gibt es die Gefahr, wenn ein Ventil an der Seite von dem Tintenbehälter angeordnet ist, dass das Öffnen und Schließen des Ventils behindert wird, da das Ventil oft angeordnet ist, um sich durch den Druck zu öffnen, der durch das Verbindungsrohr

ausgeübt wird.

**[0266]** Wenn des weiteren der Tintenbehälter an der Aufzeichnungskopfeinheit montiert ist, fühlt der Anwender einen Widerstand aufgrund der Tinte, die an dem Verbindungsrohr anhaftet, wobei es somit unmöglich für ihn wird, die Vervollständigung der Installation zu bestätigen. Folglich gibt es eine Gefahr, dass der Montierbetrieb unvollständig wird.

**[0267]** Der Aufbau von dem Verbindungsrohr, das als Verbindungsrohr dient, der in den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen offenbart wurde, macht es möglich, selbst die technischen Probleme zu lösen, die mit der neuen Erkenntnis dieser Art einhergehen. Hier wird daher in Verbindung mit den [Fig. 26](#) und [Fig. 27](#) die Beschreibung von Beispielen der Anwendung auf ein anderes Flüssigkeitszufuhrsystem angegeben.

**[0268]** [Fig. 26](#) ist eine Ansicht, die ein weiteres Anwendungsbeispiel der Kopfkartusche zeigt, die mit dem Verbindungsrohr der vorliegenden Erfindung versehen ist. Gemäß diesem Anwendungsbeispiel ist der Tintenbehälter **50** nicht die Bauart mit einem Doppelbehälter. Derjenige, der dafür verwendet wird, ist nur durch die äußere Wand **51** ausgebildet. Ebenso ist an der oberen Wand von der Kammer **10**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, der O-Ring **76** als das Schließelement fixiert, das den Raum an dem Umfang des Verbindungsrohrs **71** in dem Zustand schließt, in dem der Tintenbehälter **50** an dem Halter **30** mit dem Kopf montiert wird. Alle anderen Strukturen sind die gleichen wie diejenigen von dem vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel.

**[0269]** Mit der so aufgebauten Struktur wird die Tinte, die an dem Verbindungsrohr **71** mit den Anbring- und Abnehmbetrieben von dem Tintenbehälter **50** anhaftet, oder die Tinte, die zwischen dem Verbindungsrohr **71** und dem O-Ring **76** mit dem Einsetzen des Verbindungsrohrs **71** in die Tintenzufuhrseinheit **52** austritt, durch die Tinteneinführvorrichtung **75** durch den Schlitz **73** absorbiert, der an dem Seitenende von dem Verbindungsrohr **71** ausgebildet ist, um in das Verbindungsrohr **71** zu strömen. Auf diesem Weg wird es möglich, die Anhaftung von Tinte an dem Verbindungsrohr **71** zu unterdrücken und die Tinte an dem Umfang von dem Verbindungsrohr **71** zu halten.

**[0270]** [Fig. 27](#) ist eine Ansicht, die ein Vergleichsbeispiel der Anwendung der Kopfkartusche zeigt, die nicht beansprucht ist und die mit dem Verbindungsrohr versehen ist. Gemäß dem vorliegenden Vergleichsbeispiel ist der Tintenbehälter **850** direkt mit dem Aufzeichnungskopf **860** verbunden.

**[0271]** Der Tintenbehälter **850** ist abnehmbar an

dem Aufzeichnungskopf **860** montiert, und wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist er durch die äußere Wand **851** und die innere Wand **854** ausgebildet und weist dann die Tintenspeichereinheit **853** auf, die Tinte in sich speichert, und die Tintenzufuhrseinheit **852**, die Tinte zu dem Aufzeichnungskopf **860** herausleitet. Jedoch ist gemäß dem vorliegenden Vergleichsbeispiel die Tintenzufuhrseinheit **852** an dem unteren Endabschnitt von dem Tintenbehälter **850** positioniert, um sich zu der Seitenendfläche von dem Tintenbehälter **850** zu öffnen.

**[0272]** Andererseits hat der Aufzeichnungskopf **860** das Verbindungsrohr **871**, das in die Tintenzufuhrseinheit **852** von dem Tintenbehälter **850** eingesetzt wird, um Tinte von dem inneren von dem Tintenbehälter **850** einzuführen, und den Tintenzufuhrpfad **812** zum Zuführen von Tinte, die durch das Verbindungsrohr **871** eingeführt wird, zu dem Ausstoßanschluss **861**. Das Verbindungsrohr **871** ist angeordnet, um seitwärts an dem unteren Endabschnitt von dem Aufzeichnungskopf **860** vorzustehen, und der Aufzeichnungskopf **860** und der Tintenbehälter **850** sind seitlich verbunden. In dem Inneren von dem Verbindungsrohr **871** ist die Tinteneinführvorrichtung **875** eingesetzt, um den Raum an dem oberen Teil von dem Inneren von dem Verbindungsrohr **871** auszubilden. An der Seitenflächen von dem Verbindungsrohr **871** ist der Schlitz **873** an dem unteren Endabschnitt davon in die axiale Richtung von dem Verbindungsrohr **871** angeordnet und von der Basis von dem Verbindungsrohr **871** zu dem führenden Ende davon ausgebildet. Ebenso ist der Umfang von dem Verbindungsrohr **871** durch den Balg **874** wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel umgeben.

**[0273]** Mit der so angeordneten Struktur wird es der Tinte, die an dem Umfang von dem Verbindungsrohr **871** mit den Anbring- und Abnehmbetrieben von dem Behälter **850** anhaftet, gestattet, in den Schlitz **873** durch die Seitenwand von dem Verbindungsrohr **871** einzutreten. Somit wird die Tinte in der Tinteneinführvorrichtung **875** absorbiert und zu dem Tintenzufuhrpfad **812** zugeführt. Auf diesem Weg wird das Anhaften der Tinte an dem Verbindungsrohr **871** unterdrückt.

**[0274]** Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist hier das Vergleichsbeispiel gezeigt, bei dem das Verbindungsrohr und der Tintenbehälter in der Richtung von oben nach unten (vertikale Richtung) verbunden sind. Wie in diesem Vergleichsbeispiel gezeigt ist, ist es möglich, die Verbindung in die seitliche Richtung (horizontale Richtung) anzuwenden. Anders gesagt ist die Verbindungsrichtung von dem Verbindungsrohr und dem Tintenbehälter nicht besonders beschränkt. Jedoch ist es wünschenswert, das Verbindungsrohr und den Tintenbehälter in die Richtung von oben nach unten zu verbinden, um zu verhindern, dass Tinte an dem Umfang von dem Verbin-

dungsrohr anhaftet.

<Der Aufbau von der Verbindungseinheit für die Gasvorrängeinführung>

**[0275]** Die zusätzliche Beschreibung wird nun von dem Gasvorrängeinführeraufbau von der Verbindungseinheit zwischen dem Tintenbehälter und dem Aufzeichnungskopf angegeben, der das vorstehend genannte Verbindungsrohr aufweist.

**[0276]** Für die vorliegende Erfindung sind alle Tintenbehälter abnehmbar an dem Behälter montierbar, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, und kann die Verbindungseinheit der Erfindung an jedem Ort eingebaut werden, wenn sie lediglich die vorstehend beschriebene Funktion hat. Ebenso kann der Aufbau so angeordnet werden, dass die Verbindungseinheit vollständig von dem Tintenbehälter und dem Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, getrennt ist.

**[0277]** Als ein weiteres Vergleichsbeispiel, das nicht beansprucht ist, wie es in den [Fig. 28A](#) und [Fig. 28B](#) gezeigt ist, ist das System derart aufgebaut, dass das Verbindungsrohr **571** in der Umgebung von dem unteren Abschnitt von der Kammer **510** eingebaut wird, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, wenn es verwendet wird, und ist das untere Ende von dem Tintenbehälter **550** so angeordnet, dass es im Wesentlichen dem unteren Ende von der Kammer beispielsweise gleich ist, das das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Dieser Aufbau ist in der Lage, wirksam in einem derartigen System zu funktionieren. In diesem Fall sollte die Tinteneinführvorrichtung **575** wünschenswert an der unteren Endseite an dem Verbindungsrohr **571** eher als an der Seite des Lufteinführpfads **572** eingebaut werden. Wenn die Lufteinführvertiefung in der Kammer **510** eingebaut wird, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, ist es ebenso wünschenswert, den Lufteinführdurchgang **572** und die Lufteinführvertiefung als den Luftvorrängeinführeraufbau zu verbinden.

**[0278]** Ebenso kann es als das in den [Fig. 29A](#) und [Fig. 29B](#) gezeigte Vergleichsbeispiel möglich sein, die Tinteneinführvorrichtung **775** und den Lufteinführdurchgang **772** an der Seite von dem Tintenbehälter **750** einzubauen.

**[0279]** [Fig. 29A](#) zeigt den Zustand bevor die Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, und der Tintenbehälter verbunden werden. [Fig. 29B](#) zeigt den Zustand nach der Verbindung. Hier ist die Tintenzufuhreinheit **752** von dem Tintenbehälter **750** rohrförmig. In der Tintenzufuhreinheit **752** ist die Tinteneinführvorrichtung **775** eingesetzt. Der Raum oberhalb von der Tinteneinführvorrichtung **775** bei der Tintenzufuhreinheit **752** wird zu dem Lufteinführpfad **772**. Ebenso ist an der Fläche des führenden

Endes von der Tintenzufuhreinheit **752** das Versiegelungsmaterial **757** der Filmbauart derart haftend gefügt, so dass es gezogen werden kann, um abgeschält zu werden. Andererseits liegt das Verbindungsrohr **771** von der Kammer **710**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, in der Weise vor, dass es die Tintenzufuhreinheit **752** von dem Tintenbehälter **750** aufnimmt. In dieser Hinsicht liegt das Versiegelungsmaterial **757** in einer solchen Größe vor, dass dann, wenn die Tintenzufuhreinheit **752** in das Verbindungsrohr **771** mit dem Versiegelungsmaterial **757**, das so wie es in [Fig. 29B](#) gezeigt gefügt ist, eingesetzt wird, der Endabschnitt davon von dem führenden Ende von dem Verbindungsrohr **771** vorsteht, so dass es an der äußeren Wandfläche von dem Tintenbehälter **757** freigelegt ist. Alle anderen Strukturen sind die gleichen wie diejenigen des in den [Fig. 28A](#) und [Fig. 28B](#) gezeigten Anwendungsbeispiels. Ebenso ist in den [Fig. 29A](#) und [Fig. 29B](#) der Aufzeichnungskopf für die Darstellung weggelassen.

**[0280]** Wenn der Tintenbehälter **750** und die Kammer **710**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, verbunden werden, wird die Tintenzufuhreinheit **752** von dem Tintenbehälter **750** zuerst in das Verbindungsrohr **771** von der Kammer **710**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, mit dem gefügten Versiegelungsmaterial **757**, wie es in [Fig. 29B](#) gezeigt ist, eingesetzt. Dann wird der ausgesetzte Abschnitt von dem Versiegelungsmaterial **757** geklemmt und gezogen. Auf diesem Weg wird das Versiegelungsmaterial **757** von der Tintenzufuhreinheit **752** abgeschält und von dem Verbindungsrohr **771** heraus gezogen. Somit wird das Versiegelungsmaterial **757** aus dem Verbindungsrohr **771** heraus gezogen, nachdem die Tintenzufuhreinheit **752** in das Verbindungsrohr **771** eingesetzt wurde. Daher ist es wünschenswert, um das Abziehen von dem Versiegelungsmaterial **757** einfacher zu machen, das Versiegelungsmaterial **757** nur an der Fläche des führenden Endes von der Tintenzufuhreinheit **752** zu fügen.

**[0281]** Wie vorstehend beschrieben ist, wird, wenn das Versiegelungsmaterial **757** abgezogen wird, die Tintenzufuhreinheit **752** gelöst, um zu ermöglichen, dass die Tintenzufuhreinheit **752** und das Verbindungsrohr **771** in Verbindung stehen, wobei somit Tinte in der Tintenspeichereinheit **753** von dem Tintenbehälter **750** zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial **713** in der Kammer **710** zugeführt wird, die dieses enthält.

**[0282]** Wenn hier die Verbindungseinheit vollständig getrennt wird, ist der Aufbau so angeordnet, dass der Tintenbehälter, die Verbindungseinheit und der Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, verbunden oder getrennt werden können, wenn der Tintenbehälter und der Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, aneinander

angebracht oder voneinander abgenommen werden. Die Zeitabstimmung der Verbindung zwischen der Verbindungseinheit mit dem Tintenbehälter und mit dem Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, kann im Wesentlichen die gleiche wie bei der Verbindung zwischen diesen sein oder kann so sein, dass eine von diesen früher verbunden wird. Vorzugsweise sollte die Verbindungseinheit mit dem Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, zuerst verbunden werden und dann mit dem Tintenbehälter verbunden werden.

**[0283]** Für diesen Fall kann das Verfahren zum Fixieren der Verbindungseinheit mit dem Tintenbehälter und dem Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, das Passen von unregelmäßigen Konfigurationen sein oder kann das Haftfügen unter Verwendung eines Fixiermaterials sein (wie zum Beispiel einem Klebstoff).

**[0284]** Des weiteren kann es möglich sein, den Flüssigkeitsherausleitungs durchgang und den Gasvorrängeinführ durchgang getrennt als individuelle Körper aufzubauen und diese an dem Tintenbehälter bzw. dem Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, einzubauen. Auf diese Art ist es möglich, die Verbindungseinheit auszubilden, die mit dem Flüssigkeitsherausleitungs durchgang und dem Gasvorrängeinführ durchgang versehen ist. Die Zeitabstimmung der Verbindung kann im Wesentlichen die Gleiche für den Flüssigkeitsherausleitungs durchgang und den Gasvorrängeinführ durchgang sein. Jedoch ist es wünschenswert, den Flüssigkeitsherausleitungs durchgang früher zu verbinden.

**[0285]** Mit dem Gaseinführvortriebsmechanismus, der vorstehend beschrieben ist, wird es möglich, das Flüssigkeitzzufuhrsystem, die Tintenstrahlkarte, die Kopfkartusche und dergleichen zu schaffen, die in der Lage sind, den Flüssigkeitzzufuhrbetrieb zuverlässiger und stabiler durchzuführen, wenn die Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, und die Flüssigkeitsspeicherkammer trennbar ausgeführt sind.

<Der Installationsaufbau von dem Ersatzbehälter>

**[0286]** Die zusätzliche Beschreibung wird nun von dem Installationsaufbau von dem Ersatzbehälter gemacht, der für jedes der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele verwendbar ist.

**[0287]** Für jedes der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele wird ein Installationsverfahren, das die Drehinstallation verwendet, verwendet, wie es in JP-A-8-58107 und ähnlichem offenbart ist. Das Installationsverfahren, das in der vorstehend genannten Anmeldung offenbart ist, ist hervorragend beim einfachen Betreiben des Anbring- und Abnehmmechanismus ohne Verschlechterung der Positions-

genauigkeit.

**[0288]** Andererseits ist der Aufbau bekannt, bei dem der Sperrstift und der Hebel an beiden Seitenflächen von der Tankhalterseite vorgesehen sind (siehe JP-A-5-318758). Bei diesem Aufbau wird der Tank, der Hakenvorsprünge an dem Endabschnitt von beiden Seitenflächen hat, in den Tankhalter von oberhalb geradlinig eingesetzt und wird fixiert, wenn die Hakenvorsprünge in die Hakenlöcher gepasst werden, die an beiden Seitenflächen der Tankhalterseite angeordnet sind. Der Tintenbehälter wird durch Betätigen der Hebel an beiden Seitenflächen von dem Tankhalter gelöst, um die Hakenvorsprünge von den Hakenlöchern durch die Sperrstifte zu schieben.

**[0289]** Zum Beschleunigen der Flüssigkeitzzufuhr zu dem Tintenbehälter ist nun eine Vielzahl von Flüssigkeitzzufuhranschlüssen für einen Flüssigkeitzaufnahmearbeitschnitt bei dem Tintenbehälter in manchen Fällen angeordnet. Wenn ein Tintenbehälter von dieser Art installiert wird, ist es wünschenswert, die mehreren Flüssigkeitzzufuhranschlüsse mit den entsprechenden Flüssigkeitzzufuhrrohren von dem Aufzeichnungskopf auf einmal zu verbinden. Wenn insbesondere der Flüssigkeitzaufnahmearbeitschnitt von dem Tintenbehälter ein geschlossenes System ist und zu dem Zeitpunkt der Installation von dem Aufzeichnungskopf entsiegelt wird, ist es erforderlich, diese im Wesentlichen auf einmal von dem Standpunkt der Tatsache zu entsiegeln, dass das Gleichgewicht der Flüssigkeitzzufuhr beibehalten wird.

**[0290]** Für die gleichzeitige Installation dieser Art ist es wünschenswert, den Tintenbehälter von oben geradlinig einzusetzen, da die Installation zu einem Zeitpunkt ohne Abhängigkeit von den Positionen von der Flüssigkeitzzufuhr einheitlich möglich ist.

**[0291]** Jedoch gibt es ein Problem dahingehend, dass der Anwender es extrem schwierig empfindet, den Tintenbehälter durch die Anwendung des in der vorstehend genannten japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 5-328758 offenbarten Struktur zu installieren, da es fast kein „Spiel“ zwischen dem Tintenbehälter und dem Tankhalter gibt, um die Positionsgenauigkeit zwischen dem Tintenzufuhranschluss von dem Tintenbehälter und dem Tinteneinlassanschluss von dem Tankhalter sicherzustellen.

**[0292]** Da ebenso die Sperrstifte und die Hebel, die bewegbare Elemente sind, an dem Tankhalter fixiert sind, der ein Bauteil ist, das über eine lange Zeit verwendet wird, gibt es die Möglichkeit, dass diese bewegbaren Elemente einer Zerstörung ausgesetzt werden, wenn der Tintenbehälter wiederholt abnehmbar montiert wird.

**[0293]** Ebenso erstrecken sich für den Fall des Tintenbehälters, der vorstehend beschrieben ist, die

elastischen Hakenelementen an beiden Seitenwänden von dem Tintenbehälter nach unten von dem mittleren Punkt von den Seitenwänden. Ebenso erstrecken sich die elastischen Hakenelemente vertikal nach unten. Mit dem so ausgebildeten Aufbau gibt es die Gefahr, dass das Flüssigkeitszufuhrrohr aufgrund des Zusammenstoßes zwischen dem Zufuhrrohr von dem Tintenstrahlkopf und dem Tintenbehälter zerbrochen wird, wenn das Flüssigkeitszufuhrrohr vorsteht, um mit dem Tintenbehälter gekoppelt zu werden.

**[0294]** Unter derartigen Umständen haben die Erfindung hiervon eifrige Studien hinsichtlich des Behälters durchgeführt, der mit einer Vielzahl von Zufuhranschlüssen für einen Tintenbehälter als eine Abwandlung des Flüssigkeitszufuhrsystems der vorliegenden Erfindung durchgeführt, der insbesondere hervorragend hinsichtlich der höheren Aufzeichnungsfähigkeit ist. Als Ergebnis haben die Erfinder hiervon eine neue Erkenntnis erlangt, dass das Einsetzen durchgeführt wird, nachdem das vorläufige Positionieren für die Installation von einem Tintenbehälter mit einer Vielzahl von Zufuhranschlüssen an dem Tankhalter geeignet einfach durchgeführt wird. Im Folgenden wird daher ein derartiger Aufbau in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen beschrieben.

**[0295]** [Fig. 30A](#) ist eine Draufsicht, die einen Tintenbehälter **901** zeigt. [Fig. 30B](#) ist eine Querschnittsansicht entlang einer Linie 30B-30B in [Fig. 30A](#). [Fig. 30C](#) ist eine Unteransicht. [Fig. 30D](#) ist eine Ansicht, die in der Richtung erkennbar ist, die durch einen Pfeil C in [Fig. 30C](#) angedeutet ist.

**[0296]** Der Tintenbehälter **901**, der als ein Flüssigkeitsbehälter dient, ist durch die Tankeinheiten **901a** und **901b** ausgebildet, die einstückig dadurch angeordnet sind, dass sie symmetrisch an der Linie F-F axial durch die Verbindungseinheit **905** verbunden sind, die die Tintenspeichereinheiten **909a** und **909b** aufweisen, die in diesen Tinte enthalten, und die Tintenzufuhrseinheiten **904a** und **904b**, die Flüssigkeit in den Tintenspeichereinheiten **909a** und **909b** zu den Kammern **924a** und **924b** heraus leiten, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial jeweils enthalten, und der abnehmbar an dem Halter **901** mit dem Kopf installiert wird, was nachstehend beschrieben wird. Die Tankeinheiten **901a** und **901b** sind durch die äußeren Wände **906a** und **906b**, die die Kammer (das Gehäuse) bilden, und die inneren Wände **907a** und **907b** ausgebildet, die jeweils die innere Fläche haben, die gleich der inneren Fläche von jeder der äußeren Wände **906a** und **906b** bzw. analog zu dieser sind.

**[0297]** Die Tintenzufuhrseinheiten **904a** und **904b** sind in der Umgebung von beiden linken und rechten Endabschnitten an der unteren Fläche von den Tinteneinheiten **901a** bzw. **901b** positioniert. An den Seitenwandflächen **906c** und **906d** von den äußeren

Wänden **906a** und **906b** sind die Klinkenhebel **902a** und **902b** elastisch mit den Klinkenstiften **903a** und **903b** als erste und zweite Hakenabschnitte angeordnet. Bevor der Tintenbehälter **901** an dem Halter **910** mit dem Kopf installiert wird, werden die Tintenzufuhrseinheiten **904a** und **904b** durch die Versiegelungsmaterialien **904c** und **904d** so versiegelt, dass die Tintenspeichereinheiten **909a** und **909b** von der Außenluft abgeschlossen sind.

**[0298]** Die inneren Wände **907a** bzw. **907b** sind flexibel. Die Tintenspeichereinheiten **909a** bzw. **909b** sind gemeinsam mit der aus dem Inneren davon heraus zu leitenden Tinte verformbar. Ebenso sind die inneren Wände **907a** und **907b** mit den geschweißten Abschnitten (Abklemmabschnitten) **908** versehen. Mit den geschweißten Abschnitten **908a** und **908b** werden die inneren Wände **907a** und **907b** in der Form gestützt, dass sie mit den äußeren Wänden **906a** und **906b** gekoppelt sind. Ebenso sind die äußeren Wände **906a** bzw. **906b** mit den Luftverbindungsanschlüssen **906c** verbunden, wobei es somit möglich wird, die Außenluft zwischen die inneren Wände **907a** und **907b** sowie die äußeren Wände **906a** und **906b** einzuführen.

**[0299]** [Fig. 31](#) ist nun eine Querschnittsansicht, die den Halter **910** mit dem Kopf und den Tintenbehälter **901** in dem Zustand zeigen, bevor er an dem Halter **910** mit dem Kopf montiert ist.

**[0300]** Der Kopfhalter **910** ist so aufgebaut, dass er symmetrisch an einer Linie I-I wie bei dem Tintenbehälter **901** ist. Der Halter **901** mit dem Kopf hat den Tankhalter **916**, der den Tintenbehälter **901** hält; die Kammer **924a** und **924b**, die zwei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien enthalten, die an dem unteren Ende von dem Tankhalter **916** installiert sind, von denen jede axial symmetrisch an der Linie I-I ist; und die Aufzeichnungsköpfe **918a** und **918b**, die Tinte austreiben (einschließlich einer Flüssigkeit, wie zum Beispiel einer Prozessflüssigkeit), um an einem Aufzeichnungsmedium aufzuzeichnen. Diese sind integriert, um den Aufbau auszubilden. Ebenso ist mit der Linie I-I als die Mitte an der äußeren Seite von der oberen Wandfläche von den Kammern **924a** und **924b**, die zwei Kapillarkrafterzeugungsmaterialien enthalten, die Schnappfeder **913** vorgesehen, die eine flache Feder ist, um die Entfernung von dem Tintenbehälter **901** von dem Tankhalter **916** zu unterstützen, was nachstehend beschrieben wird.

**[0301]** An den Seitenwänden **936a** und **936b** von beiden Seiten von dem Tankhalter **916** sind die Hakenlöcher **915a** und **915b** ausgebildet, um mit den Klinkendornen **903a** und **903b** von dem Tintenbehälter **901** einzugreifen.

**[0302]** Die Kammern **924a** und **924b**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthalten, enthalten die

Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **912a** und **912b**, das aus porösem Material, wie zum Beispiel einem Polyurethanschaum ausgebildet sind oder durch das Gewebematerial, wie zum Beispiel Polyethylen oder Polypropylen ausgebildet sind. An der oberen Wand von den Kammern, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **924a** und **924b** enthalten sind die Verbindungsrohre **925a** und **925b** angeordnet, die mit den Tintenzufuhrreinheiten **904a** und **904b** von dem Tintenbehälter **901** verbunden sind und mit den Tintenspeichereinheiten **909a** und **909b** in Verbindung stehen. An der unteren Wand sind die Tintenzufuhrpfade **919a** und **919b** als die Flüssigkeitszufuhrreinheiten offen, um die Tinte zu den Aufzeichnungsköpfen **918a** und **918b** zuzuführen. Die Öffnungen von den Tintenzufuhrpfaden **919a** und **919b** sind unterhalb von den Verbindungsrohren **925a** und **925b** positioniert. Anders gesagt, sind die Öffnungen von den Verbindungsrohren **925a** und **925b** sowie diejenigen von den Tintenzufuhrpfaden **919a** und **919b** alle an der Seite von den Seitenwandflächen **926a** und **926b** von den Kammern **924a** und **924b** angeordnet, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthalten. In dieser Hinsicht ist der Filter **920** für jede der Öffnungen der Tintenzufuhrpfade **919a** und **919b** angeordnet, um zu verhindern, dass Fremdkörper in die Aufzeichnungsköpfe **918a** und **918b** eintreten.

**[0303]** Die Kammern **924a** und **924b**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthalten, sind des weiteren mit den Lufteinführvertiefungen **922a** und **922b** sowie den Luftverbindungsanschlüssen **921a** und **921b** versehen. Die Lufteinführvertiefungen **922a** und **922b** sind zum Vorantreiben des Gas-Flüssigkeits-Austauschs vorgesehen, der nachstehend beschrieben wird, und sind an der inneren Seite von den oberen Wandflächen in der Umgebung von den Verbindungsrohren **925a** und **925b** in Richtung auf die Luftverbindungsanschlüsse **921a** und **921b** von der Verbindungsseite mit den Verbindungsrohren **925a** und **925b** von den Kammern **924a** und **924b** ausgebildet, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthalten, und sind dann in Verbindung mit dem Inneren von jedem der Verbindungsrohre **925a** und **925b**. Die Luftverbindungsanschlüsse **921a** und **921b** sind so angeordnet, dass sie ermöglichen, dass die Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **912a** und **912b** mit der Außenluft in Verbindung stehen, und sind an den zentralen Seitenwänden **927** von den Kammern **924a** und **924b** ausgebildet, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthalten. Die Umgebung von jedem der Luftverbindungsanschlüsse **921a** und **921b** von den Kammern **924a** und **924b**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthalten, werden zu den Pufferreinheiten **917a** und **917b**, an denen keine Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **912a** und **912b** vorhanden sind. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel stoßen die Verbindungsrohre **925a** und **925b** an die Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **912a** und **912b** an. gleichzeitig wird jeder der Endabschnitte

von diesen Rohren mit den Lufteinführvertiefungen **922a** und **922b** verbunden, um zu ermöglichen, dass der Flüssigkeitszufuhrbetrieb sanft verwirklicht wird, was nachstehend beschrieben wird.

**[0304]** In dieser Hinsicht sind die Bereiche von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **912a** und **912b**, die die Tinte halten, durch schraffierte Linien in jeder von den Querschnittsansichten von den [Fig. 30A](#) bis [Fig. 30D](#) und den [Fig. 31](#) bis [Fig. 34](#) angedeutet. Ebenso ist die Tinte, die in den Tintenspeichereinheiten **909a** und **909b** gespeichert ist, durch gestrichelte Linien angedeutet.

**[0305]** Da die [Fig. 30A](#) bis [Fig. 30D](#) schematische Ansichten sind, sind ebenso die äußeren Wände **906a** und **906b** sowie die inneren Wände **907a** und **907b** von dem Tintenbehälter **901** dargestellt als wären sie in Kontakt miteinander. Praktisch sollte es jedoch ausreichend sein, wenn diese Wände sich in einem trennbaren Zustand befinden oder kann der Aufbau so angeordnet sein, dass die inneren Wände **907a** und **907b** sowie die äußeren Wände **906a** und **906b** in Kontakt miteinander aber mit einem geringfügigen Raum zwischen ihnen vorliegen. Jedoch sollten, bevor der Tintenbehälter **901** an dem Halter **910** mit dem Kopf montiert wird, das heißt, bevor der Tintenbehälter **901** verwendet wird, die inneren Wände **907a** und **907b** so ausgebildet werden, dass sie der Kontur von der inneren Fläche von jeder der äußeren Wände **906a** und **906b** folgen, so dass zumindest die Ecken von den inneren Wänden **907a** und **907b** so positioniert sind, dass sie mit den Ecken von den äußeren Wänden **906a** und **906b** übereinstimmen (im Folgenden als der Eckabschnitt einschließlich dem Fall bezeichnet, bei dem der obere Abschnitt die geringfügig gekrümmte Fläche darstellt) (dieser Zustand wird „Ausgangszustand“ genannt).

**[0306]** Bei diesem Übergang wird hinsichtlich des Inneren von den Tintenspeichereinheiten **909a** und **909b** Tinte mit einer Menge, die geringfügig kleiner als die speicherbare Menge ist in jeder von den Tintenspeichereinheiten **909a** und **909b** gespeichert, um die Tintenzufuhrreinheiten **904a** und **904b** geringfügig negativ zu machen, wenn die Versiegelungsmaterialien **904c** und **904d** entsiegelt werden. Auf diesem Weg wird es möglich, zuverlässig zu verhindern, dass Tinte nach außen aufgrund der externen Kraft, der Temperaturänderungen und der Änderungen des atmosphärischen Drucks austritt, wenn die Versiegelungsmaterialien **904c** und **904d** entsiegelt werden.

**[0307]** Ebenso ist es vom Standpunkt der Bewältigung der Umgebungsänderungen wünschenswert, die Menge der Luft, die in jeder Tintenspeichereinheit **909a** und **909b** zu halten ist, vor der Verbindung extrem klein zu machen. Zum Verringern der Menge der Luft in den Tintenspeichereinheiten **909a** und **909b**

kann das Flüssigkeitseinspritzverfahren verwendet werden, wie es in JP-A-9-200126 offenbart ist.

**[0308]** Andererseits ist es den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **912a** und **912b** in den Kammern **924a** und **924b**, die diese enthalten, Tinte jeweils an dem Teil davon zu halten.

**[0309]** Hier kann die Menge der Tinte, die in jedem von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **912a** und **912b** enthalten ist, geringfügig variiert werden, da sie von der Menge der Tinte abhängt, die in den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien **912a** und **912b** gespeichert ist, wenn die Tintenbehälter **901** ersetzt werden, wie nachstehend beschrieben wird. Ebenso wird hinsichtlich der Lufteinführvertiefungen **922a** und **922b** und der Verbindungsrohre **925a** und **925b** Flüssigkeit nicht notwendigerweise in diese gefüllt. Wie in [Fig. 31](#) gezeigt ist, kann es möglich sein, dass sie Luft enthalten.

**[0310]** In Verbindung mit [Fig. 32](#) wird nun die Beschreibung von dem Betrieb zum Montieren des Tintenbehälters **901** an dem Halter **910** mit dem Kopf angegeben.

**[0311]** Zuerst wird die untere Seite von dem Tintenbehälter **901**, an der die Tintenzufuhreinheiten **904a** und **904b** angeordnet sind, in Richtung auf die Öffnung von dem Tankhalter **916** niedergedrückt, der den Halter **910** mit dem Kopf ausbildet (die Richtung, die durch einen Pfeil F angedeutet ist). Bei diesem Übergang sind die Klinkenhebel **902a** und **902b** an den linken und rechten Seiten von dem Tintenbehälter **901** im Anstoß an den Seitenwandecken **937a** und **937b** von den Seitenwänden **936a** bzw. **936b** an den linken bzw. rechten Seiten von dem Tankhalter **916**. Dann wird der Tintenbehälter **901** horizontal gehalten und werden die Tintenzufuhreinheiten **904a** und **904b** gerade oberhalb von den Verbindungsrohren **925a** und **925b** positioniert.

**[0312]** Ebenso sind die Klinkenhebel **902a** und **902b** an den linken und rechten Seiten in die Richtung auf die Seitenwand von dem Tintenbehälter elastisch. Daher ist in diesem Zustand ein Polster verfügbar. Als Folge ist es auch dann, wenn der Anwender den Tintenbehälter **901** mit einer übermäßigen Kraft presst, um diesen an dem Tankhalter **916** zu montieren, möglich, zu verhindern, dass die Verbindungsrohre **925a** und **925b** beschädigt werden, durch diese Elastizität, wenn der Tintenbehälter **901** mit den Verbindungsrohren **925a** und **925b** zusammenstößt.

**[0313]** Wenn der Tintenbehälter **901** weitergehend von diesem Zustand ausgehend in die Richtung gepresst wird, die durch einen Pfeil F angedeutet ist, werden die Klinkenhebel **902a** und **902b** in die durch einen Pfeil E angedeutete Richtung gebogen. Eben-

so drückt die untere Fläche von dem Tintenbehälter **901** die Schnappfeder **913**, um diese in die durch einen Pfeil C angedeutete Richtung zu biegen. Der Tintenbehälter **901** nimmt die Reaktionskraft nahezu gleichmäßig von den Seitenwandecken **937a** und **937b** an den linken und rechten Seiten auf, wenn die Klinkenhebel **902a** und **902b** einheitlich gebogen werden, wobei sie damit in den Tankhalter **916** durch den Betrieb eingesetzt werden, der nahezu geradlinig ist. Dieser Einsetzbetrieb setzt sich fort, bis die Klinkendorne **903a** und **903b** von den Klinkenhebeln **902a** und **902b** mit den Hakenhaltern **915a** und **915b** von dem Tankhalter **916** eingreift, wobei somit der Tintenbehälter **901** durch den Tankhalter **916** gehalten wird. Mit dem geradlinigen Montierbetrieb werden die linken und rechten Versiegelungsmaterialien **904c** und **904d** durch die Tinteneinführvorrichtungen **911a** und **911b** nahezu gleichzeitig durchstochen. Dann werden die Tintenzufuhreinheiten **904a** und **904b** von den Tintenspeichereinheiten **909a** und **909b** mit den Kammern **924a** und **924b**, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthalten, sowohl an der linken als auch an der rechten Seite gleichzeitig verbunden.

**[0314]** In dieser Hinsicht stoßen die Schnappfedern **913** an die untere Fläche von dem Tintenbehälter **901** in dem Zustand an, indem die Klinkenhebel **902a** bzw. **902b** an die Seitenwandecken **937a** bzw. **937b** von den Seitenwänden **936a** bzw. **936b** an den linken und rechten Seiten von dem Tankhalter jeweils anstoßen. Als Folge wird der Tintenbehälter mit einer Funktion zum Unterstützen versehen, dass der Tintenbehälter **901** horizontal gehalten wird.

**[0315]** Mit der so ausgeführten Anordnung wird es möglich, die Montierung nahezu geradlinig zu betreiben, auch wenn der Zwischenraum L nicht ausreichend klein ist, wenn der Tintenbehälter **901** in den Tankhalter **916** eingesetzt wird. Ebenso sind die Klinkenhebel **902a** und **902b**, die die wiederholten Biegungsspannungen aufgrund des Biegens zu dem Zeitpunkt der Montage aufnehmen, an der Seite von dem Tintenbehälter **901** angeordnet sein, der wegwerfbar ist. Daher bereitet die Haltbarkeit von dem Halter **910** mit dem Kopf keine Probleme, auch wenn die Anbringung und das Abnehmen von dem Tintenbehälter **901** wiederholt wird. Ebenso werden mit dem Aufbau, der wie vorstehend angeordnet ist, und mit dem geradlinigen Montagebetrieb die linken und rechten Tintenzufuhreinheiten **904a** und **904b** und die Tinteneinführvorrichtungen **911a** und **911b** nahezu gleichzeitig verbunden, während keine unvernünftige Kraft auf die Verbindungsrohre **925a** und **925b** aufgeprägt wird. Daher werden die Verbindungsrohre **925a** und **925b** von jeglichen möglichen Schäden bewahrt.

**[0316]** [Fig. 33](#) ist nun eine Querschnittsansicht, die die Tintenstrahlkartusche **923** zeigt.

[0317] Hier befindet sich die Tintenstrahlkartusche 923 in dem Zustand, in dem der Tintenbehälter 901 an dem Halter 910 mit dem Kopf montiert wird.

[0318] Wie vorstehend beschrieben ist, wird der Tintenbehälter 901 an dem Halter 910 mit dem Kopf montiert, wenn die Klinkendorne 903a und 903b von den Klinkenhebeln 902a und 902b mit den Hakenlöchern 915a und 915b von dem Tankhalter 916 eingreifen.

[0319] In diesem Zustand brechen die Verbindungsrohre 925a und 925b von der Kammer 924a und 924b, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthalten durch die Versiegelungsmaterialien 904c und 904d, um in die Tintenzufuhrreinheiten 904a und 904b eingesetzt zu werden, wobei somit ermöglicht wird, dass die Tintenspeichereinheiten 909a und 909b von dem Tintenbehälter 901 mit den Kammern 924a und 924b in Verbindung gebracht werden, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthalten. Bei diesem Übergang sind die Balge 914a und 914b, die als das Schließelement dienen, im Voraus in Kontakt mit den Versiegelungsmaterialien 904c und 904d, um den Umfang von den Verbindungsrohren 925a und 925b zu schließen. Dann werden die Balge 914a und 914b gemeinsam mit dem Einsetzen des Tintenbehälters 901 komprimiert, um zu ermöglichen, dass die Verbindungsrohre 925a und 925b die Versiegelungsmaterialien 904c und 904d entsiegeln. Daher wird es der Tinte nicht gestattet, aus den Balgen 914a und 914b nach außen herauszuströmen, wenn die Versiegelungsmaterialien 904c und 904d entsiegelt werden.

[0320] Ebenso werden zum Entfernen des Tintenbehälters 901 von dem Tankhalter 916 die Klinkenhebel 902a und 902b in die Richtung, die durch einen Pfeil E angedeutet ist, gebogen, bis die Klinkendorne 903a und 903b außer Eingriff von den Hakenhaltern 915a und 915b gelangen. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Klinkenhebel 902a und 902b an dem unteren Teil von den Seitenwandflächen 906c und 906d von dem unteren Ende von dem Tintenbehälter 901 gestützt und ist jeder von diesen an den äußeren Seiten abgeschrägt oder nach oben gebogen. Ebenso sind zwischen dem Endabschnitt (Betätigungsabschnitt) von jedem Klinkenhebel 902a und 902b und jedem Drehpunkt von den Klinkenhebeln 902a und 902b die Klinkendorne 903a bzw. 903b vorhanden. Wenn der Tintenbehälter 901 von dem Tankhalter 916 abgenommen wird, werden die Endabschnitte (Betätigungsabschnitte) von den Klinkenhebeln 902a und 902b zu der Seite von dem Tintenbehälter 901 gebogen. Dann werden die Klinkendorne 903a und 903b außer Eingriff von den Hakenlöchern 915a und 915b gebracht und wird durch die elastische Kraft der Klinkenhebel 902a und 902b der Tintenbehälter 901 gemeinsam mit der Neigung oder der Biegung von den Klinkenhebeln 902a und 902b

angehoben. Auf diese Weise steht ein Teil von dem Tintenbehälter 901 von dem Tankhalter 916 vor, was es einfacher macht, den Tintenbehälter 901 zu entnehmen.

[0321] Des weiteren ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Schnappfeder 913 an dem Boden von dem Tankhalter 916 angeordnet. Wenn die gewölbte Schnappfeder 913 gelöst wird, wird der Tintenbehälter 901 geradlinig nach oben geschoben, um die Entfernung von dem Tintenbehälter 901 noch weiter zu vereinfachen.

[0322] Wie vorstehend beschrieben ist, ist es möglich, den vorstehend genannten Installationsaufbau vorzugsweise für das Flüssigkeitszufuhrsystem von der vorliegenden Erfindung zu verwenden. Jedoch kann dieser Aufbau auf die Ausführungsform anwendbar sein, die eine andere als das Flüssigkeitszufuhrsystem der vorliegenden Erfindung ist.

[0323] [Fig. 34](#) ist eine Ansicht, die ein nicht beanspruchtes Vergleichsbeispiel von dem Installationsaufbau zeigt.

[0324] Die Tintenspeicherbetriebsart und der Aufbau von dem Tintenbehälter 951 gemäß diesem Anwendungsbeispiel sind dahingehend unterschiedlich, dass die Tinte in dem Tintenabsorptionsmittel 970 absorbiert wird, und dass die Kammer, die die Tinte hält, mit einer einzelnen Kammer aufgebaut ist. Gemäß diesem Anwendungsbeispiel gibt es keine Kammern und keine Kapillarkrafterzeugungsmaterialien, die diesen von 912a und 912b sowie 924a und 924b entsprechen, was der Unterschied von dem Halter 910 mit dem Kopf ist, der in [Fig. 31](#) dargestellt ist. Wohingegen die Tintenzufuhrpade 919a und 919b und die Verbindungsrohre 925a und 925b durch die Kapillarkrafterzeugungsmaterialien 912a und 912b angeordnet sind, sind die Tintenzufuhrpade 969a und 969b sowie die Verbindungsrohre 975a und 975b integral angeordnet. Ebenso ist zum Verhindern des Tintenaustritts von dem Spalt zwischen der Tintenzufuhrreinheit 954 und den Verbindungsrohren 975a und 975b das Versiegelungsmaterial (nicht gezeigt) anstelle der Balge 914a und 914b vorgesehen, wie vorstehend beschrieben ist.

[0325] Das Verfahren zum Montieren des Tintenbehälters 951 an dem Halter 960 mit dem Kopf ist das gleiche wie bei dem vorhergehenden Beispiel. Die Installation wird durch den Eingriff von den Klinkendornen 953a und 953b von den Klinkenhebeln 952a und 952b, die für den Tintenbehälter 951 vorgesehen sind, mit den Hakenlöchern 965a und 965b von dem Tankhalter 966 ausgeführt.

<Die Flüssigkeitsstrahlauflaufzeichnungsvorrichtung>

[0326] Die Beschreibung wird nun von der

Flüssigkeitsstrahlaufzeichnungsvorrichtung angegeben, die den Tintenbehälter von der vorliegenden Erfindung trägt, um die Aufzeichnung durchzuführen. Die [Fig. 36A](#) und [Fig. 36B](#) sind Ansichten, die schematisch die Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung, an der der Tintenbehälter montiert ist, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigen.

**[0327]** In [Fig. 36A](#) sind die Kopfeinheit (nicht gezeigt) und der Tintenbehälter **4100** fest an dem Hauptkörper von der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung durch eine Positioniereinrichtung (nicht gezeigt) und die Verbindungsplatte **5300** gestützt, die sich um eine bestimmte Achse dreht. Gleichzeitig sind diese abnehmbar und werden jeweils an dem Träger **4520** installiert.

**[0328]** Die regulären und umgekehrten Drehungen von dem Antriebsmotor **5130** werden auf die Gewindespindel **5040** durch die Übertragungszahnräder **5110** und **5090** übertragen, um diese zu drehen. Ebenso ist der Träger **5420** mit einem (nicht gezeigten) Stift versehen, der mit der Spiralvertiefung **5050** von der Gewindespindel **5040** eingreift. Auf diesem Weg läuft der Träger **5420** in die Längsrichtung von der Vorrichtung hin und her.

**[0329]** Andererseits wird das Aufzeichnungsmaterial P unterhalb von dem Träger **5420** durch die Drehung von der Trägerwalze **5000** durch den Antrieb von dem Blattfördermotor **5150** getragen. In dieser Position wird Tinte aus dem Aufzeichnungskopf ausgestoßen, um an dem Aufzeichnungsmaterial P aufzuzeichnen, während der Träger **4520** in die Längsrichtung von der Vorrichtung läuft.

**[0330]** Der Deckel **5020**, der das vordere Ende von jedem Aufzeichnungskopf an der Kopfeinheit abdeckt, wird für die Saugwiederherstellung bei jedem Aufzeichnungskopf durch Verwenden einer Saugeeinrichtung durch die Öffnung in dem Deckel verwendet. Der Deckel **5020** bewegt sich durch die Antriebskraft, die durch das Zahnrad **5080** und andere übertragen wird, um die Ausstoßanschlussfläche von jedem Aufzeichnungskopf abzudecken. In der Umgebung von dem Deckel **5020** ist die (nicht gezeigte) Reinigungsklinge angeordnet. Diese Klinge ist gestützt, so dass sie in die Richtung von oben nach unten bewegbar ist. Die Klinge ist nicht notwendigerweise auf diese Konfiguration beschränkt. Es ist sicherlich möglich, jede einzelne von bekannten Reinigungsklingen auf das vorliegende Ausführungsbeispiel anzuwenden.

**[0331]** Hinsichtlich dieser Abdeckung, der Reinigung und der Saugwiederherstellung ist der Aufbau so angeordnet, dass ein gewünschter Prozess an den jeweiligen Positionen durch die Funktion der Gewindespindel **5050** durchgeführt wird, wenn sich der Träger **4520** auf die Ursprungsposition verschiebt.

Wenn jedoch nur der gewünschte Betrieb mit einer bekannten Zeitabstimmung möglich gemacht ist, kann jede Bauart des Aufbaus auf das vorliegende Ausführungsbeispiel anwendbar sein.

**[0332]** Die Beschreibung wird nun von den Vorteilen angegeben, wenn der Tintenbehälter von der vorliegenden Erfindung an dem Träger montiert wird, der hin und her läuft, wie vorstehend beschrieben ist.

**[0333]** Für den Tintenbehälter der vorliegenden Erfindung ist die Tintenaufnahmekammer das verformbare Element. Als Folge wird es möglich, das Schwingen der Tinte, das durch das Abtasten des Trägers mit der Verformung von der Tintenaufnahmekammer zu mindern. Um nicht zu gestatten, dass der Unterdruck sich durch das Abtasten des Trägers ändert, ist es wünschenswert, einen Teil der Ecken von der Tintenspeichereinheit zu halten, so dass es diesen nicht gestattet ist, von der entsprechenden inneren Fläche von dem Gehäuse abzuweichen, oder diese in der Umgebung von einer derartigen Fläche zu halten, auch wenn diese abgewichen ist. Ebenso ist es wie bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, dass die Tintenspeichereinheit verwendet, die mit einem Paar von den größten Flächen versehen ist, möglich, die mindernde Wirkung auf die Tintenschwingung, die vorstehend beschrieben ist, effizienter durch Montieren des Trägers zu erzeugen, so dass derartige zueinander weisende größte Flächenbereiche in der Richtung angeordnet sind, die nahezu orthogonal zu der Abtastrichtung von dem Träger ist.

**[0334]** Ebenso ist es, wie in den Absätzen von <Der Aufbau von der Tintenaufnahmekammer> beschrieben ist, möglich, an der Aufzeichnungsvorrichtung die Druckwiederherstellungseinrichtung **4510** zu montieren, die die inneren Wände durch die äußere Wand von der Tintenaufnahmekammer presst. Für diesen Fall wird es durch das Vorsehen von der Erfassungseinrichtung **5060** der Flüssigkeitsanwesenheit und -abwesenheit, die durch die Lichtemissionseinrichtung vorgesehen ist, die den Lichtstrahl durch die Tintenaufnahmekammer überträgt, um die Anwesenheit und die Abwesenheit von Tinte in Abhängigkeit von dem Zustand seiner Reflektion zu erfassen, und die Fotofassungseinrichtung; die Einrichtung zum Erfassen von außer Kraft gesetzten Ausstoßen, die die außer Kraft gesetzten Ausstoße von dem Aufzeichnungskopf (nicht gezeigt) erfasst; und einer Steuerungseinrichtung (nicht gezeigt) möglich, den Tintenmangel in dem Bereich in der Nähe von dem Gas-Flüssigkeits-Austauschdurchgang von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial zu dem Bereich in der Nähe von dem Tintenzufuhranschluss beispielsweise durch die Annahme der folgenden Abfolge zu beseitigen.

**[0335]** Zunächst wird dann, wenn die Tintenaufnahmekammern ersetzt werden, der übliche Saugw-

derherstellungsprozess durch die Verwendung von dem Deckel **5020** durchgeführt. Wenn außer Kraft gesetzte Ausstöße an den Düsen von dem Kopf erfasst werden, der der ersetzen Tintenhaltekammer entspricht, ist es dann möglich, eine derartige Bedingung auf den normalen Zustand durch die Durchführung der Druckwiederherstellungseinrichtung **4510** wiederherzustellen. Ebenso wird bei der Verwendung die Bedingung der „Tintenanwesenheit“ durch die Erfassungseinrichtung **5060** der Flüssigkeitsanwesenheit und – abwesenheit erfasst und wird die Bedingung von „außer Kraft gesetzten Ausstößen“ durch die Einrichtung zum Erfassen der außer Kraft gesetzten Ausstöße jeweils erfasst, und wenn die Bedingung der außer Kraft gesetzten Ausstöße nicht durch die Anwendung des herkömmlichen Saugwiederherstellungsprozesses wiederhergestellt wird, ist es dann möglich, eine derartige Bedingung auf den normalen Zustand durch den Betrieb der Druckwiederherstellung unter Verwendung der Druckwiederherstellungseinrichtung **4510** zurückzustellen. In beiden Fällen ist es wünschenswert, jeglichen unerwarteten Tintenaustritt aus der Aufzeichnungskopfeinheit durch Durchführen der Abdeckung durch die Verwendung des Deckels für die Aufzeichnungskopfeinheit zu verwenden, die dem Tintenbehälter entspricht, für den die Druckwiederherstellung ausgeführt werden sollte.

**[0336]** Mit Bezug darauf ist die vorstehend genannte Einrichtung zum Erfassen der Anwesenheit und der Abwesenheit der Flüssigkeit nicht notwendigerweise auf diejenige beschränkt, die das optische Verfahren verwendet. Es kann möglich sein, das Punktzählverfahren oder andere Verfahren anzunehmen oder einige von diesen zur Verwendung zu kombinieren.

**[0337]** Ebenso ist [Fig. 36B](#) eine Ansicht, die die Tintenstrahllaufzeichnungsvorrichtung zeigt, an der die Tintenstrahlkartusche mit dem neuen Installationsmechanismus von der vorliegenden Erfindung installiert ist, der in den Absätzen von <Der Installationsaufbau von dem Ersatzbehälter> beschrieben ist. Dieses Anwendungsbeispiel ist von der Ausführungsform, die in [Fig. 36A](#) gezeigt ist, dahingehend unterschiedlich, dass die Verschiebungsrichtung von der Elastizität des Hebels, der den Tintenbehälter **5100** an dem Tank mit dem Kopf hält, im Wesentlichen die Gleiche wie die Abtastrichtung von dem hin und her gehenden Träger **5010** ist. Mit der Anordnung zum Richten der Installation von dem Träger **5010** an dem Tintenbehälter, wie vorstehend beschrieben ist, wird der Hebel, der für den Tintenbehälter vorgesehen ist, veranlasst, den gleichzeitigen Rückstellstoß aufzunehmen, der auf den Tintenbehälter aufgeprägt wird, der dem Träger folgt.

<Das Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter>

**[0338]** Zuletzt wird die zusätzliche Beschreibung von dem Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung bei dem Flüssigkeitsbehälter angegeben.

**[0339]** In dem herkömmlichen Bereich von der Tintenstrahllaufzeichnungsvorrichtung sind der Aufzeichnungskopf und der Tintenbehälter trennbar aufgebaut, und es wurde praktiziert, den Aufbau vorzusehen, der nur den Tintenbehälter austauschbar macht, wenn es erforderlich ist. Für den so angeordneten Aufbau ist es erforderlich, die Versiegelungseinrichtung für den Verbindungsabschnitt von dem Tintenbehälter während der Verteilung zu sichern oder bevor der Tintenbehälter und der Aufzeichnungskopf an der Ausgangsstufe verbunden werden. Nachdem ebenso der Tintenbehälter einmal installiert ist, ist es notwendig, wenn das Anbringen und das Abnehmen von diesem wiederholt wird, die zuverlässigen Schließ- und Öffnungsbetriebe für die Öffnung von dem Tintenbehälter auszuführen, um den Tintenaustritt aus der Öffnung von dem Verbindungsabschnitt zu verhindern.

**[0340]** Herkömmlicherweise ist als Aufbau eines Verbindungsabschnitts zum luftdichten Schließen der Öffnung von dem Tintenbehälter ein Ventilmechanismus bekannt, der eine Kugel und eine Feder verwendet, die die Kugel vorspannt. Das Betriebsventil zur Verwendung bei dem Flüssigkeitsbehälter, das durch einen derartigen Ventilmechanismus ausgebildet ist, führt das Öffnen und Schließen durch die Elastizität des Federelements durch und es ist insbesondere wirksam in der Betriebsart, bei der Tinte direkt in den Tintenbehälter von dem Tintenbehälter enthalten ist. Es wird verursacht, dass der Ventilmechanismus, der die Kugel und das Federelement verwendet, sich öffnet, wenn der Tintenbehälter an dem Tankhalter oder dergleichen installiert wird. Für diesen Fall wird der Tintenbehälter an den Tankhalter gepresst. Dann wird mit dem Verbindungsrohr oder dergleichen, das für den Tankhalter vorgesehen ist, die Kugel komprimiert, so dass sie sich verschiebt, wobei sich das Ventil somit öffnet.

**[0341]** Jedoch hat das Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung bei dem Flüssigkeitsbehälter, das die Kugel und das Federelement verwendet, wie vorstehend beschrieben ist, einen Öffnungs- und Schließabschnitt für die Flüssigkeitszufuhr zu dem einen Flüssigkeitszufuhrrohr. Wenn der Öffnungs- und Schließabschnitt dann verfestigt oder verstopt ist, wird in manchen Fällen der Flüssigkeitszufuhrpfad blockiert. Als Folge gibt es die Gefahr, dass die geeignete Flüssigkeitszufuhr nach außen von dem Flüssigkeitsbehälter unmöglich wird, und das System wird als unsicher hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Flüssigkeitszufuhr betrachtet.

**[0342]** Ebenso ist zum Sicherstellen der Öffnungsfläche für die Flüssigkeitszufuhr der Durchmesser für das Anstoßelement kleiner ausgeführt, um zu ermöglichen, dass sich die Kugel bewegt, wobei es einige Fälle gibt, bei denen die Kugel in dem Raum, der für den Öffnungs- und Schließbetrieb vorgesehen ist, in Abhängigkeit von dem Betätigungs widerstand von der Kugel, dem Anstoßabschnitt oder dergleichen gefangen wird, wobei es somit unmöglich wird, den zuverlässigen und raschen Betrieb auszuführen. In einem solchen Fall gibt es die Gefahr, dass die Flüssigkeitszufuhr außer Kraft gesetzt ist, wenn der Flüssigkeitsbehälter verbunden wird, oder dass der Tintenaustritt stattfindet, wenn der Flüssigkeitsbehälter entfernt wird. Wenn der Anstoßabschnitt in Erwartung des exakten Betriebs größer ausgeführt ist, wird ebenso die Öffnungsfläche kleiner. Somit werden die Sicherheit der Öffnungsfläche und die Zuverlässigkeit des Öffnungs- und Schließbetriebs untereinander abgestimmt.

**[0343]** Des weiteren erfordert das Ventil unter Verwendung der Kugel und des Federelements viele Teile, die das Ventil bilden. Daher sind die Parameter, die die Abdichtungsfähigkeit tragen, die Kugel, die Lagerfläche, die Kompressionskraft der Feder und viele andere. Dann gibt es ein Problem dahingehend, dass die Präzisionstoleranz kleiner wird, wenn das Ventil abschließend zusammen gebaut wird. Wenn insbesondere jedes der Bauteile zum Ausbilden des Ventils durch unterschiedliche Materialien hergestellt wird, werden die Herstellungskosten unvermeidlich hoch. Ebenso gibt es einen Bedarf, jedes Material für jedes Bauteil auszuwählen, während jedes Bauteil hinsichtlich der Zusammenbaufähigkeit und des Widerstands gegenüber Tinte betrachtet wird.

**[0344]** Daher haben nun im Hinblick auf die Ausführung des Flüssigkeitszufuhrsystems der vorliegenden Erfindung hervorragend hinsichtlich einer besseren Bedingung die Erfinder hiervon das Vorsehen des neuen Aufbaus des Öffnungs-/Schließventils zur Verwendung des Flüssigkeitsbehälters überlegt, der in der Lage ist, die Abdichtungsfähigkeit von dem Öffnungsabschnitt von dem Flüssigkeitsbehälter zu verbessern, wenn Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsbehälter in dem Ausgangsstadium, wie zum Beispiel während der Verteilung abgedichtet werden sollte, und das gleichzeitig eine höhere Zuverlässigkeit der Flüssigkeitszufuhr hat, wenn Flüssigkeit von dem Flüssigkeitsbehälter nach außen zugeführt wird, ebenso wie die exakten Öffnungs- und Schließbetriebe. Dieses Ventil hat einen einfachen und kostengünstigen Aufbau, aber es hat eine Fähigkeit zum exakten und zuverlässigen Betreiben seines Öffnens und Schließens. Das Ventil ist ebenso anwendbar auf andere Behälter ausgeführt. Hier wird in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Beschreibung von dem Aufbau von dem Ventil und das Prinzip des Öffnungs- und Schließbetriebs von diesem angegeben.

**[0345]** [Fig. 37](#) ist eine vergrößerte Ansicht, die den Verbindungsabschnitt mit Bezug auf den Tintenströmungspfad von dem Tintenbehälter, der der Flüssigkeitsbehälter der vorliegenden Erfindung ist, und dem Halter darstellt, der in der Lage ist, den Tintenbehälter daran zu tragen, der durch das Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung abgedichtet wird. Hinsichtlich des Tintenbehälters und des Halters sind die gleichen Bezugszeichen auf die gleichen Teile wie diejenige bei dem ersten Ausführungsbeispiel angebracht und wird die Beschreibung davon weg gelassen.

**[0346]** Wie in [Fig. 37](#) gezeigt ist, wird die Öffnung von der Tintenzufuhr einheit **52** durch das Öffnungs-/Schließventil **2057** zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter geschlossen, bevor der Tintenbehälter **50** der vorliegenden Erfindung an dem Halter **30** mit dem Kopf montiert ist. Somit wird die Tintenspeichereinheit **53** von der Außenluft abgeschlossen. Als das Material von dem Ventil **2057** wird Polypropylen oder ein anderes Harz verwendet. Das Ventil **2057** ist an dem führenden Ende von der Tintenzufuhr einheit **52** durch Schweißen gefügt. Auf diesem Weg wird der Flüssigkeitsbehälter mit dem Öffnungs-/Schließventil durch den Tintenbehälter **50** und das Ventil **2057** ausgebildet. Ebenso ist für den Abschnitt an der Seite der Tintenzufuhr einheit **52** von der äußeren Wand **51** an der Wandfläche an der Seite entgegengesetzt zu der Seite von dem Klinkenhebel **80** der Herausfallanschlagdorn **82** angeordnet.

**[0347]** Andererseits ist für die obere Wand von dem Halter **30** mit dem Kopf das Verbindungsrohr **2071** angeordnet, das als die Verbindungseinheit dient, die mit der Tintenzufuhr einheit **52** von dem Tintenbehälter **50** verbunden ist und in Verbindung mit der Tintenspeichereinheit **53** steht. In dem Inneren von dem Verbindungsrohr **71** ist die Tinteneinführvorrichtung **2075** vorgesehen, die die Kapillarkraft hat.

**[0348]** Hier ist für den Abschnitt, an dem das Verbindungsrohr **2071** von dem Tankhalter **11** angeordnet ist, der Balg **74** als Schließelement fixiert, um das Verbindungsrohr **2071** zu umgeben. Der Balg **74** ist vorgesehen, um den Tintenaustritt zu verhindern, wenn die Tintenzufuhr einheit **52** von dem Tintenbehälter **50** mit dem Verbindungsrohr **2071** verbunden wird. Es kann möglich sein, den O-Ring anstelle des Balgs **74** zu verwenden, wie vorstehend beschrieben ist. Ebenso kann es mit dem Vorsehen des Schlitzes an der Seitenwand von dem Verbindungsrohr **2071** oder ähnlichem möglich sein, Tinte, die in dem Inneren von dem Balg **74** verbleibt, zu der Tinteneinführvorrichtung **2075** durch den Schlitz zu sammeln. An dem führenden Ende von dem Verbindungsrohr **2071** ist ein Anstoßabschnitt **2072** als der Vorsprung ausgebildet. Der Anstoßabschnitt **2072** ist mit der Abwei-

chung von der Zentralachse von dem zylindrischen Verbindungsrohr **2071** angeordnet.

**[0349]** Der Balg **74** ist höher als das führende Ende von dem Verbindungsrohr **2071** ausgeführt, und wenn der Tintenbehälter **50** an dem Tankhalter **11** montiert wird, stößt der Balg **74** an das Ventil **2057** vor dem führenden Ende von dem Verbindungsrohr **2071** an. Das Ventil **2057** dichtet die Tintenzufuhrleinheit **52** in dem Ausgangsstadium ab, und wenn der Tintenbehälter **50** an den Tankhalter **11** montiert wird, stößt der Anstoßabschnitt **2072** von dem Verbindungsrohr **2071** an das Ventil **2057** an, um das Ventil **2057** zu komprimieren, wobei somit der dünneren Dickenabschnitt von dem Ventil **2057** zerbrochen wird, wie nachstehend beschrieben ist, um das Ventil **2057** zu entsiegeln. Nachdem das Ventil **2057** entsiegelt ist, wird das Ventil **2057** schaltbar.

**[0350]** Die [Fig. 38A](#) und [Fig. 38B](#) sind eine Querschnittsansicht und eine Draufsicht, die das Ventil **2057** darstellen, das in [Fig. 37](#) gezeigt ist. [Fig. 38A](#) ist eine Querschnittsansicht von dem Ventil **2057** und [Fig. 38B](#) ist eine Ansicht von [Fig. 38A](#), die in die durch einen Pfeil A angedeutete Richtung betrachtet ist.

**[0351]** Wie in den [Fig. 38A](#) und [Fig. 38B](#) gezeigt ist, ist das Ventil **2057** durch Zusammensetzen der Lagerflächeneinheit **2001**, deren äußere Gestalt in der Form des ovalen Blattes vorliegt, und des Ventilkörpers **2002** ausgebildet, die einstückig ausgebildet sind. Ein Ende von jeder von der Lagerflächeneinheit **2001** und von dem Ventilkörper **2002** ist durch einen gebogenen Abschnitt **2024** verbunden. Von der Fläche von dem anderen Ende von dem Ventilkörper **2002** an der Seite der Lagerblatteinheit **2001** ist die positionierte Nabe **2007** herausgedrückt. Ebenso ist an dem anderen Endabschnitt von der Lagerblatteinheit **2001** das Positionierloch **2023** ausgebildet, um zu gestatten, dass die Positioniernabe **2007** daran passt. Der zylindrische Anschlussabschnitt **2021** ist aus der Fläche von dem zentralen Abschnitt von der Lagerblatteinheit **2001** an der Seite von dem Ventilkörper **2002** herausgedrückt. Die führende Fläche von dem Anstoßabschnitt **2021** an der Seite von dem Ventilkörper **2002** stößt gerade an den Ventilkörper **2002** an und ist nicht mit dem Ventilkörper **2002** verbunden. Daher ist die führende Fläche von dem Anstoßabschnitt **2021** von dem Ventilkörper **2002** trennbar. An dem inneren Teil von dem Anstoßabschnitt **2021** von der Lagerflächeneinheit **2001** ist die Öffnung **2022** ausgebildet.

**[0352]** Andererseits ist der zentrale Abschnitt von dem Ventilkörper **2002** so ausgebildet, dass er der bewegbare Abschnitt **2005** ist. Der Teil von dem bewegbaren Abschnitt **2005** an der Lagerflächeneinheit **2001** steht zylindrisch vor und der vorstehende Abschnitt tritt in das Innere von der Öffnung **2022** ein.

Ebenso sind an dem Abschnitt von dem Ventilkörper **2002** an dem Umfang von dem bewegbaren Abschnitt **2005** eine Vielzahl von brechbaren Abschnitten **2004** mit einer dünneren Dicke ausgebildet, um vier elastische Stützabschnitte **2006** vorzusehen. Die vier elastischen Stützabschnitte **2006** sind verformbar, und, wie nachstehend beschrieben wird, stützen diese Abschnitte die bewegbaren Abschnitte **2005** schwenkbar, wenn die Abschnitte **2004** mit dünnerer Dicke zerbrochen werden. Ebenso liegen die vier elastischen Stützabschnitte **2006** alle in der gleichen Konfiguration vor und ist jeder von den elastischen Stützabschnitten **2006** an den gleichen Intervallen an dem Umfang von dem bewegbaren Abschnitt **2005** angeordnet. Der bewegbare Abschnitt **2005** und die vielzähligen elastischen Stützabschnitte **2006** bilden jeweils die Ventileinheit, die schaltbar wird, wenn der Abschnitt **2004** mit dünnerer Dicke zerbrochen wird.

**[0353]** Der Abschnitt von dem Ventilkörper **2002** mit Ausnahme des bewegbaren Abschnitts **2005**, der elastische Stützabschnitt **2006** und der Abschnitt **2004** mit dünnerer Dicke ist in Kontakt mit der Lagerflächeneinheit **2001**, und die in Kontakt gebrachten Flächen von dem Ventilkörper **2002** und der Lagerflächeneinheit **2001** sind untereinander durch Schweißen gefügt. Jedoch sind, wie vorstehend beschrieben ist, die in Kontakt gebrachten Flächen von dem Anstoßabschnitt **2021** und von dem Ventilkörper **2002** nicht untereinander gefügt, sondern sie sind trennbar ausgeführt.

**[0354]** Unter Bezugnahme auf die [Fig. 39A](#) und [Fig. 39B](#) bis zu den [Fig. 42A](#) und [Fig. 42B](#) wird nun die Beschreibung von dem Betrieb des Ventils gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel angegeben. Jede von den [Fig. 39A](#) und [Fig. 39B](#) bis zu den [Fig. 42A](#) und [Fig. 42B](#) ist eine schematische Ansicht, die die Änderungen sequenziell darstellt, wenn das Verbindungsrohr **2071** von dem Tankhalter **11** an das Ventil **2057** von der in [Fig. 37](#) gezeigten Zufuhrleinheit **52** anstoßt und das Ventil **2057** durch das Verbindungsrohr **2071** entsiegelt wird, das das Ventil **2057** komprimiert. Jede von den [Fig. 39A](#), [Fig. 40A](#), [Fig. 41A](#) und [Fig. 42A](#) ist eine perspektivische Ansicht und jede von den [Fig. 39B](#), [Fig. 40B](#), [Fig. 41B](#) und [Fig. 42B](#) ist eine Seitenansicht, in der das Ventil **2057** jeweils im Schnitt gezeigt ist.

**[0355]** Die [Fig. 39A](#) und [Fig. 39B](#) stellen den Zustand dar, bevor das Ventil **2057** durch Montieren des Tintenbehälters **50** an dem Halter **30** mit dem Kopf entsiegelt wird. In diesem Zustand wurde der Tintenbehälter **50** noch niemals an dem Tankhalter **11** montiert, wie auch derjenige hier, und befindet sich der Tintenbehälter **50** in dem Ausgangsstadium und verbleibt noch entsiegelt. Der Abschnitt **2004** mit dünnerer Dicke, der in [Fig. 38A](#) und [Fig. 38B](#) gezeigt ist, ist nicht zerbrochen. Daher ist die Tintenzufuhrleinheit **52** von dem Tintenbehälter **50** durch das Ventil **2057**

versiegelt, das durch das Blattelement ausgebildet ist, das mit dem Abschnitt **2004** mit der dünneren Dicke versehen ist. Die Tintenspeichereinheit **53** ist im Wesentlichen geschlossen.

**[0356]** Wenn der Tintenbehälter **50** an dem Halter **30** mit dem Kopf montiert wird, stößt der Anstoßabschnitt **2072** von dem Verbindungsrohr **2071** an den bewegbaren Abschnitt **2005** von dem Ventil **2057** an. Wie in den [Fig. 40A](#) und [Fig. 40B](#) gezeigt ist, stößt der Anstoßabschnitt **2072** an die Fläche von dem bewegbaren Abschnitt **2005** an der Seite der Lagerflächeneinheit **2001** an und wird der bewegbare Abschnitt **2005** durch das Verbindungsrohr **2071** komprimiert. Da dann der Anstoßabschnitt **2072** von der Zentralachse von dem Verbindungsrohr **2071** abweicht, zerbricht der Anstoßabschnitt **2072** den Abschnitt **2004** mit der dünneren Dicke an der abgewichenen Seite. Somit wird das bewegbare Element **2005** angehoben. In diesem Zustand hat der Anstoßabschnitt **2072** den Abschnitt **2004** mit der dünneren Dicke an der Seite entgegengesetzt zu dem abgewichenen Abschnitt nicht zerbrochen. Die Fläche von dem bewegbaren Abschnitt **2005** an der Seite des Verbindungsrohrs **2071** ist in Kontakt mit der abgeschrägten Fläche von dem führenden Ende von dem Verbindungsrohr **2071**. Auf diesem Weg wird das Ventil **2057** gemeinsam mit dem allmählichen Zerbrechen des Abschnitts **2004** mit der dünneren Dicke allmählich entsiegelt.

**[0357]** Da hier der Anstoßabschnitt **2072** von der Zentralachse von dem zylindrischen Verbindungsrohr **2071** abweicht, wie vorstehend beschrieben ist, wird die Entsiegelungsneigung von dem Ventil **2057** aufgrund der Spannungskonzentration, die örtlich mit der stärkeren Brechspannung als derjenigen des Abschnitts **2004** mit der dünneren Dicke auftritt, durch die ungleichmäßige Verteilung der Anstoßkraft an dem bewegbaren Abschnitt **2005** verbessert, die durch den Anstoßabschnitt **2072** ausgeübt wird, wenn der Anstoßabschnitt **2072** an den bewegbaren Abschnitt **2005** anstößt. Mit dem Auftreten der örtlichen Spannungskonzentration an dem Abschnitt **2004** mit der dünneren Dicke wird die Entsiegelungskraft von dem Ventil **2057** verringert. Ebenso ist der Anstoßabschnitt **2072** an einem bestimmten Abschnitt angeordnet, der unterschiedlich von der Zentralachse von dem Verbindungsrohr **2071** ist, um zu erlauben, dass die Spannungskonzentration an dem bestimmten Abschnitt von dem Abschnitt **2004** mit der dünneren Dicke auftritt. Dann wird es möglich, die Brechreihenfolge beginnend mit einem ausgewählten Abschnitt von dem Abschnitt **2004** mit der dünneren Dicke zu regulieren, was somit die Zuverlässigkeit von dem Entsiegelungsbetrieb von dem Ventil **2057** verbessert.

**[0358]** Wie in den [Fig. 41A](#) und [Fig. 41B](#) gezeigt ist, wird der Abschnitt **2004** mit der dünneren Dicke voll-

ständig zerbrochen, wenn der bewegbare Abschnitt **2005** weitergehend durch das Verbindungsrohr **2071** komprimiert wird. Dann wird der bewegbare Abschnitt **2005** noch weiter nach oben geschoben. Bei diesem Übergang wird der bewegbare Abschnitt **2005** drehbar nach oben durch die vier elastischen Stützabschnitte **2006** mit der vorliegenden elastischen Torsionsverformung geschoben. Somit wird das Ventil **2057** entsiegelt. Der bewegbare Abschnitt **2005** ist schwenkbar durch die vier elastischen Stützabschnitte **2006** gestützt und durch die elastische Kraft, die durch die elastischen Stützabschnitte **2006** ausgeübt wird, wird der bewegbare Abschnitt **2005** zu der Seite von dem Verbindungsrohr **2071** vorgespannt. Auf diesem Weg wird das Ventil **2057** vollständig durch das Verbindungsrohr **2071** entsiegelt, um die Verbindung zwischen dem Verbindungsrohr **2017** und der Tintenzufuhrseinheit **52** von dem Tintenbehälter **50** herzustellen. Dann wird das Verbindungsrohr **2071** in Verbindung mit der Tintenspeichereinheit **53** durch die Öffnung **2022** von dem Ventil **2057** gebracht.

**[0359]** Wie vorstehend beschrieben ist, verschiebt sich durch die elastische Torsionsverformung von den elastischen Stützabschnitten **2006** der bewegbare Abschnitt **2005**, während er gedreht wird, was so mit das Öffnen und Schließen des Ventils **2057** betätigt, um die Öffnungsfläche von dem Ventil **2057** mit einem geringeren Raum sicherzustellen.

**[0360]** Die [Fig. 42A](#) und [Fig. 42B](#) sind Ansichten, die den Zustand zeigen, in dem das Ventil **2057** geschlossen ist, wenn der Tintenbehälter **50** von dem Tintenhalter **11** entfernt wird, nachdem das Ventil **2057** entsiegelt ist. Wenn der Tintenbehälter **50** von dem Tankhalter **11** entfernt wird, wird das Verbindungsrohr **2071** aus der Öffnung **2022** von dem Ventil **2057** abgezogen. Dann tritt, wie in den [Fig. 42A](#) und [Fig. 42B](#) gezeigt ist, der bewegbare Abschnitt **2005** in das Innere von dem Öffnungsabschnitt **2022** durch die Rückstellkraft von der elastischen Torsionsverformung von den elastischen Stützabschnitten **2006**, das heißt, durch die elastische Kraft von den elastischen Stützabschnitten **2006**. Der Abschnitt **2004** mit der dünneren Dicke wurde durch den Entsiegelungsbetrieb zerbrochen, der vorstehend beschrieben ist. Der Abschnitt von dem Ventil **2057**, der zerbrochen wurde, ist durch die schraffierte Linien in [Fig. 42A](#) angedeutet.

**[0361]** Bei diesem Übergang wird verursacht, dass die Randfläche von dem bewegbaren Abschnitt **2005** an der Seite der Lagerflächeneinheit **2001** an die führende Flächen von dem Anstoßabschnitt **2021** von der Lagerflächeneinheit **2001** anstößt. Daher befindet sich das Ventil **2057** in dem geschlossenen Zustand. In diesem Zustand sind die in Berührung gebrachten Flächen von dem Rand von dem bewegbaren Abschnitt **2005** und der Anstoßabschnitt **2021**

selbst in Kontakt unter dem Druck durch die Elastizität von den elastischen Stützabschnitten **2006**, was somit die Abdichtungsfähigkeit sicherstellt. Mit der so sichergestellten Abdichtungsfähigkeit wird das Innere von der Tintenspeichereinheit **53** geschlossen. Daher wird, nachdem das Ventil **2057** entsiegelt ist, das Öffnen und Schließen von der Tintenzufuhrreiheit **52** durch die Verschiebung von dem bewegbaren Abschnitt **2005** in die Richtung von oben nach unten bewirkt, das heißt, in die Richtung senkrecht zu der Öffnungsfläche von der Tintenzufuhrreiheit **52**.

**[0362]** Auf diesem Weg wird die Elastizität von den elastischen Stützabschnitten **2006** so eingestellt, dass das Ventil **2057** geschlossen wird, wenn der Tintenbehälter **50** von dem Halter **11** entfernt wird. Die elastische Kraft von den elastischen Stützabschnitten **2006** ist größer als der Unterdruck in dem Inneren von der Tintenspeichereinheit **53**. Des weiteren ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das Ventil **2057** an die untere Endseite von dem Tintenbehälter **50** gefügt, wobei das Verbindungsrohr **2071** an der unteren Seite von dem Tintenbehälter **50** gelegen ist. Daher wird die Luftdichtigkeit durch die Verwendung von dem Wasserkopf der Tinte verbessert.

**[0363]** Wie vorstehend beschrieben ist, wird durch die Rückstellkraft von der elastischen Torsionsverformung von jedem der elastischen Stützabschnitte **2006** der Schließbetrieb von dem Ventil **2057** durchgeführt, um die Rückstellfähigkeit von dem bewegbaren Abschnitt **2005** auf die Ausgangsposition wie auch die Kontaktkraft von dem Ventil **2057** an dem Anstoßabschnitt **2021** zu verbessern. Auch wenn daher der Tintenbehälter **50** in dem Zustand entfernt wird, in dem Tinte in dem Tintenbehälter **50** gespeichert ist, nachdem das Ventil **2057** einmal entsiegelt ist, gibt es keine Möglichkeit, dass Tinte in den Tintenbehälter **50** austritt. Somit gibt es keinen Tintenaustritt zu dem Tankhalter **11**, um zu ermöglichen, dass Anbringen und Abnehmen von dem Tintenbehälter **50** anforderungsgemäß zu wiederholen.

**[0364]** [Fig. 43](#) ist eine Querschnittsansicht, die den Zustand zeigt, in dem der Tintenbehälter mit dem Ventil an dem Tankhalter montiert ist, der in [Fig. 37](#) dargestellt ist. Wie in [Fig. 43](#) gezeigt ist, wird mit dem an dem Tankhalter **11** montierten Tintenbehälter **50** der bewegbare Abschnitt **2005** von dem Ventil **2057** durch das Verbindungsrohr **2057** niedergedrückt und befindet sich das Ventil **2057** in dem offenen Zustand durch den Entsiegelungsbetrieb von dem Ventil **2057**, wie vorstehend beschrieben ist. Wenn der Tintenbehälter **50** an dem Tankhalter **11** montiert ist, befindet sich als Folge das Ventil **2057** ständig in dem offenen Zustand und steht die Tintenspeichereinheit **53** von dem Tintenbehälter **50** in Verbindung mit dem Verbindungsrohr **2071** durch das Ventil **2057**.

**[0365]** Wenn der Tintenbehälter **50** von dem Tank-

halter **11** von dem in [Fig. 43](#) gezeigten Zustand entfernt wird, wird das Ventil **2057** geschlossen, wie in Verbindung mit den [Fig. 42A](#) und [Fig. 42B](#) beschrieben ist. Dann wird die Tintenspeichereinheit **53** von dem Tintenbehälter **50** luftdicht geschlossen.

**[0366]** In dieser Hinsicht ist, wie aus dem in den [Fig. 38A](#) und [Fig. 38B](#) gezeigten Aufbau klar ist, das Ventil **2057** der vorliegenden Erfindung einstückig mit dem Ventilkörper **2001** und der Lagerflächeneinheit **2002** ausgebildet. Dann wird es, nachdem ein derartiges integriertes Formerzeugnis zum Fügen gebogen wird, an den Flüssigkeitsbehälter gefügt. Daher wird es nur mit vier Schritten von einfachen Herstellungsprozessen möglich, die erforderlichen Funktionen ohne jegliche höchstgenaue Verarbeitung darzustellen. Hier ist es hinsichtlich des Schweißens der führenden Endfläche von der Tintenzufuhrreiheit **52** und des Ventils **2057** möglich, entweder Wärme, Ultraschallwellen, Schwingung oder Torsionsschwingung wie bei dem Schweißen von der Lagerflächeneinheit **2001** und des Ventilkörpers **2002** einzusetzen. Ebenso kann es anstelle des Schweißens möglich sein, das Ventil **2057** und den Tintenbehälter **50** zu fügen, oder es kann möglich sein, diese unter Verwendung von einem doppelseitigen Klebeband zu fügen, was fähig ist, den Anstoßabschnitt von dem Ventil **2057** und dem Tintenbehälter **50** abzudichten.

**[0367]** Ebenso kann Tinte, bevor das Ventil **2057** und der Tintenbehälter **50** miteinander gefügt sind, in der Tintenspeichereinheit **53** von dem Tintenbehälter **50** gespeichert sein oder nicht. Wenn das Ventil **2057** an dem Tintenbehälter **50** in dem Zustand gefügt wird, in dem Tinte nicht in der Tintenspeichereinheit **53** gespeichert ist, sollte die Tinteneinspritzöffnung im Voraus an dem Teil ausgebildet werden, der unterschiedlich von der Tintenzufuhrreiheit **53** von dem Tintenbehälter **50** ist. Dann kann die Tinte in die Tintenspeichereinheit **53** durch die Öffnung zur Verwendung bei der Tinteneinspritzung eingespritzt werden. Nachdem Tinte in die Tintenspeichereinheit **53** gefüllt ist, wird die Öffnung zur Verwendung der Tinteneinspritzung versiegelt.

**[0368]** Die [Fig. 44A](#) bis [Fig. 47C](#) sind Ansichten, die die Abwandlungsbeispiele von dem Ventil der vorliegenden Erfindung darstellen.

**[0369]** Die [Fig. 44A](#) und [Fig. 44B](#) sind perspektivische Ansichten, die den offenen Zustand von dem Abwandlungsbeispiel von dem Ventil der Erfindung darstellen. Wie in [Fig. 44A](#) gezeigt ist, kann der Abschnitt **2004a** mit der dünneren Dicke derart ausgebildet werden, dass der bewegbare Abschnitt **2005** durch zwei elastische Stützabschnitte **2006a** gestützt ist. Ebenso kann, wie in [Fig. 44B](#) gezeigt ist, der Abschnitt **2004b** mit der dünneren Dicke derart ausgebildet werden, dass der bewegbare Abschnitt **2005** durch drei elastische Abschnitte **2006b** gestützt ist.

Auf diesem Weg wird der Abschnitt mit der dünneren Dicke von dem Ventil **2057** zerbrochen und wird dann der bewegbare Abschnitt **2005** durch zwei oder mehr elastische Stützabschnitte gestützt, wobei somit ermöglicht wird, das Ventil **2057** durch die Bewegung von dem Ventil **2057** durch die elastische Torsionsverformung von den elastischen Stützabschnitten zu öffnen und zu schließen. Zum Durchführen des stabilisierten Betriebs des Ventils **2057** ist es wünschenswert, drei oder mehr elastische Stützabschnitte vorzusehen. Ebenso sollte jeder der elastischen Stützabschnitte mit der gleichen Konfiguration vorliegen und an den gleichen Intervallen positioniert sein. Dann wird die Kraft gleichmäßig auf den bewegbaren Abschnitt **2005** zum Stabilisieren des Öffnungs- und Schließbetriebs des Ventils **2057** aufgeprägt.

**[0370]** Des weiteren ist es möglich, die Kraft der elastischen Verformung, das heißt, die Betätigungs-kraft von dem Ventil **2057** in Abhängigkeit von dem Material von dem Ventil **2057**, der Dicke der jeweiligen Teile des Ventils **2057**, der Breite des Stützabschnitts und anderem einzustellen.

**[0371]** Wie vorstehend beschrieben ist, wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel das Ventil **2057** an dem Ausgangszustand nicht entsiegelt, wenn es an die Öffnung von der Tintenzufuhrseinheit **52** eingebaut wird. Der bewegbare Abschnitt **2005** ist mit dem Abschnitt **2004** mit der dünneren Dicke versehen, der durch die Kompression des Verbindungsrohrs **2071** zerbrochen wird. Auf diesem Weg wird die Tintenspeichereinheit **53** zuverlässig durch das Ventil **2057** in dem Ausgangsstadium geschlossen, bis der Abschnitt **2004** mit der dünneren Dicke zerbrochen wird, wobei somit das Ventil **2057** entsiegelt wird. Daraus wird in dem Ausgangszustand, wie zum Beispiel während der Verteilung bzw. während des Vertriebs, die Abdichtungsfähigkeit von der Tintenzufuhrseinheit **52** verbessert, um zu ermöglichen, dass Flüssigkeit zuverlässig in dem Tintenbehälter **50** gehalten bleibt.

**[0372]** Ebenso wird das Ventil **2057** durch den Torsionsbetrieb von den elastischen Stützabschnitten **2006**, die den bewegbaren Abschnitt **2005** schwenkbar stützen, geöffnet und geschlossen, nachdem der Abschnitt **2004** mit der dünneren Wanddicke zerbrochen ist, wobei somit der Öffnungs- und Schließbe-trieb von dem Ventil **2057** stabil und zuverlässig durchgeführt wird. Ebenso ist es im Vergleich mit dem herkömmlichen Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung bei dem Flüssigkeitsbehälter, das die Kugel verwendet, möglich, die Öffnungsfläche von dem Ventil **2057** ausreichend mit einem geringeren Raum sicherzustellen. Des weiteren ist das Ansprechverhalten zu dem Öffnungs- und Schließbetrieb von dem Ventil **2057** verbessert. Mit dem geringeren Raum für das Ventil **2057** wird es möglich, den Flüssigkeitsbehälter mit dem Öffnungs-/Schließventil **2057** entsprechend für den Tintenbehälter **50** kleiner auszuführen.

**[0373]** Des weiteren wird der Öffnungs- und Schließbetrieb von dem Ventil **2057** durch die Dreh-verschiebung von dem bewegbaren Abschnitt **2005** durch die elastische Torsionsverformung von dem elastischen Stützelement **2006** durchgeführt und wird die Verschiebung des bewegbaren Abschnitts **2005** stabilisiert, wenn das Ventil **2057** offen ist. Ebenso wird durch die Rückstellkraft von den elastischen Stützabschnitten **2006**, die durch die Torsionselastizi-tät verformt wurden, die Rückstellfähigkeit (Position und Druck) von dem bewegbaren Abschnitt **2005** ver-bessert, wenn das Ventil **2057** geschlossen ist. Wenn das Ventil **2057** geschlossen ist, wird die Abdichtungsfähigkeit durch den Kontakt zwischen den Flächen von dem bewegbaren Abschnitt **2005** und dem Anstoßabschnitt **2021** selbst sichergestellt, wobei so-mit die Luftdichtigkeit von dem Ventil **2057** ausrei-chend erhalten wird.

**[0374]** Das Ventil **2057** wird durch Biegen des ein-stückig ausgebildeten Erzeugnisses erzeugt, was eine geringere Anzahl der strukturellen Bauteile im Vergleich mit dem herkömmlichen Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung bei dem Flüssigkeitsbehälter benötigt, das die Kugel und das Fe-derelement verwendet, und das einfacher aufgebaut ist. Daher werden die Kosten von dem Ventil **2057** niedriger, um zu ermöglichen, das Öffnungsventil zur Verwendung bei dem Flüssigkeitsbehälter, das in der Lage ist, den Öffnungs- und Schließbetrieb zuverlässig und stabil durchzuführen, mit geringeren Kosten zu erhalten. Des weiteren gibt es bei der Verwendung des gleichen Materials, wie zum Beispiel einem Harz (beispielsweise ein Olefinharz) als Material von dem Tintenbehälter **50** und von dem Ventil **2057** keinen Bedarf nach einem Prozess zum Trennen des Tintenbehälters **50** und des Ventils **2057** für das Recycling. Als Folge wird die Recyclingfähigkeit von dem Tintenbehälter **50** und von dem Ventil **2057** verbessert.

**[0375]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbei-spiel ist das Ventil **2057** ebenso auf den Tintenbehälter anwendbar, der ein anderer als der Tintenbehälter **50** ist, der mit der inneren Wand **54** versehen ist, die elastisch verformbar ist. Das Öffnungs-/Schließventil von dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann an jeder Bauart des Flüssigkeitsbehälters montiert werden, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial **13** in ähnlicher Weise in sich enthält. Jedoch wird die Wir-kung des Öffnungs-/Schließventils zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter in einem besseren Zu-stand erhalten, wenn das Öffnungs-/Schließventil von dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter für den Flüssigkeitsbehälter, der Tinte in sich enthält, eher direkt angenommen wird, als wenn es für den Flüssigkeitsbehälter angenommen wird, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial oder ähnliches enthält, das Tinte absorbiert.

[0376] Somit werden bei der Ausführungsform von dem in den [Fig. 41A](#) bis [Fig. 44B](#) gezeigten Ventil eine Vielzahl von Betätigungsabschnitten durch ein Zufuhrrohr durch Zerbrechen des Abschnitts mit der dünneren Dicke, der brechbar ist, geöffnet oder geschlossen, wobei er gerade durch einen Vorgang zerbrochen wird, wenn der Tintenbehälter montiert wird. Dann wird der Öffnungs- und Schließbetrieb stabil durch die Verformung von einer Vielzahl von elastischen Stützabschnitten ausgeführt. Zusätzlich wird die vollständige Versiegelung in dem Ausgangszustand verwirklicht, wie zum Beispiel während der Verteilung bzw. während des Vertriebs.

[0377] Andererseits ist hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Flüssigkeitszufuhr das Ventil, dessen Aufbau in den [Fig. 45A](#) und [Fig. 45B](#) gezeigt ist, ebenso wirksam. Die [Fig. 45A](#) und [Fig. 45B](#) sind Ansichten, die ein weiteres Abwandlungsbeispiel von dem Ventil **2057** zeigen, das in [Fig. 37](#) dargestellt ist. Die [Fig. 45A](#) und [Fig. 45B](#) stellen den Zustand dar, bevor das Ventil entsiegelt wird, bei dem dieses Ventil sich mit einer Vielzahl von Betätigungsabschnitten durch Zerbrechen des Abschnitts mit der dünneren Dicke durch gerade einen Vorgang öffnet und schließt, wenn ein Zufuhrrohr daran anstößt.

[0378] Für das in den [Fig. 45A](#) und [Fig. 45B](#) gezeigte Ventil **2357c** sind zwei Abschnitte **2304c** mit der dünneren Dicke so ausgebildet, dass zwei bewegbare Abschnitte **2305c** parallel angeordnet sind. Dann ist das führende Ende von dem Verbindungsrohr **2371** mit zwei Anstoßabschnitten **2372c** versehen, die jeweils ausgebildet sind, um jeden der zwei bewegbaren Abschnitte **2305c** nieder zu drücken.

[0379] Die [Fig. 46A](#) und [Fig. 46B](#) sind Ansichten, die den Zustand zeigen, nachdem das Ventil verbunden ist, nachdem es zerbrochen und entsiegelt wurde.

[0380] Wie in den [Fig. 46A](#) und [Fig. 46B](#) gezeigt ist, stößt jeder von den Anstoßabschnitten **2372c** an jeden der bewegbaren Abschnitte **2305c** entsprechend an. Dann drücken die Anstoßabschnitte **2372c** die bewegbaren Abschnitte **2305c** nieder, um den Abschnitt **2304c** mit der dünneren Dicke zu zerbrechen, wobei somit das Ventil **2357c** entsiegelt wird. Hier sind die bewegbaren Abschnitte **2305c**, die zu dem Betätigungsabschnitt werden, durch das Ventil **2357c** hebelartig gestützt.

[0381] Für das in den [Fig. 45A](#) und [Fig. 46B](#) gezeigte Ventil sind zwei Betätigungsabschnitte vorgesehen, aber es kann möglich sein, derartige Anzahlen und Positionen frei wählbar in Abhängigkeit von den Auslegungsangaben zu bestimmen. Die [Fig. 47A](#) bis [Fig. 47C](#) sind Ansichten, die etwas von dem Abwandlungsbeispiel von der Anordnung von den Betätigungsabschnitt von dem Ventil **2357c** dar-

stellen, das in den [Fig. 45A](#), [Fig. 45B](#), [Fig. 46A](#) und [Fig. 46B](#) gezeigt ist.

[0382] Die Ausführungsform von dem in [Fig. 47A](#) gezeigten Ventil ist derart, dass vier Betätigungsabschnitte **2405d** nicht nur parallel sondern auch konzentriert an der Mitte angeordnet sind. Der Abschnitt **2404d** mit der dünneren Dicke ist so ausgebildet, dass er das Öffnungs-/Schließventil **2405d** auf diese Weise einrichtet. Die Ausführungsform von dem in [Fig. 47B](#) gezeigten Ventil ist derart, dass der Abschnitt **2404e** mit der dünneren Dicke so ausgebildet ist, dass er die Betätigungsrichtungen von den zwei Betätigungsabschnitten **2405e** so anordnet, dass sie unterschiedlich abwechselnd sind. Hier wird erwartet, dass es ein Hindernis ist, dass die Verformung von dem Betätigungsabschnitt **2405e** in die Verformungsrichtung von dem Betätigungsabschnitt **2405e** behindern kann. Die Ausführungsform von dem in [Fig. 47C](#) gezeigten Ventil ist derart, dass der Abschnitt **2404f** mit der dünneren Dicke so ausgebildet ist, um die Flächenkonfiguration von den zwei Betätigungsabschnitten **2405f** kleiner als bei dem Abschnitt zu machen, der ein anderer als die Betätigungsabschnitte **2405f** ist.

[0383] Wie vorstehend beschrieben ist, ist gemäß der vorliegenden Erfindung der Aufbau so angeordnet, dass der Unterdruck durch die Verformung von dem Flüssigkeitsaufnahmeabschnitt erzeugt wird, oder dass der Flüssigkeitsaufnahmeabschnitt verformbar ausgeführt ist. Dann wird die Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsaufnahmeabschnitt teilweise in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial gehalten, um den Flüssigkeitsaufnahmeabschnitt zu verformen, wenn der Flüssigkeitsbehälter (Flüssigkeitszufuhrkammer) und der Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält (die Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält) durch den Verbindungsabschnitt verbunden werden. Somit wird dieser verformte Abschnitt der Puffer zum Mindern des Einflusses, der durch die Luftausdehnung in dem Flüssigkeitsaufnahmeabschnitt aufgrund der Umgebungsänderungen ausgeübt wird. Daher wird es möglich, die Speichereffizienz und die Verwendungseffizienz von Flüssigkeit zu verbessern, was dazu führt, dass der Behälter noch klein ausgeführt wird, und die laufenden Kosten ebenso verringert werden.

[0384] Da ebenso der Flüssigkeitszufuhrbehälter an der oberen Fläche von dem Behälter positioniert ist, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, wird es möglich, die Flüssigkeit stabiler zuzuführen. Des Weiteren ist für den Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, die Vertiefung, die mit der Verbindungseinheit für den Flüssigkeitszufuhrbehälter verbunden ist, horizontal in der Richtung näher an der Luftverbindungseinheit angeordnet, um es möglich zu machen, den Gas-Flüssigkeits-Austausch sanft auszuführen.

**[0385]** Insbesondere ist der Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, aufgebaut, um die Flüssigkeit relativ zwischen der Verbindungseinheit und der Flüssigkeitszufuhrseinheit einfach zu halten, wobei somit ermöglicht wird, die Flüssigkeitszufuhr der Schwerkraftrichtung folgend zu richten, während der Zustand des Unterdrucks in einem besseren Zustand für den Flüssigkeitszufuhrbehälter, der ersetzt wird, an einer höheren Position gehalten wird.

**[0386]** Des weiteren werden die Wirkungen, die durch die Verwirklichung der Ausführung der vorliegenden Erfindung dargestellt werden, wie folgt beschrieben:

Der Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt wird verformt, um das Gleichgewicht zwischen dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial und dem Unterdruck zu halten. Auch wenn daher die Luft in dem Inneren von dem Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt aufgrund der Umgebungsänderungen ausgedehnt wird, ist es möglich, den Einfluss davon durch den Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt zu mindern, der auf die ursprüngliche Konfiguration zurückgestellt wird, wenn derartige Änderungen abrupt sind. Wenn die Änderungen mittelmäßig sind, sind sowohl das Kapillarkrafterzeugungsmaterial als auch der Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt in der Lage, den Einfluss einer derartigen Ausdehnung zu mindern, während das Gleichgewicht zwischen dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial abschließend beibehalten wird. Daher wird für die Verwendung unter verschiedenartigen Umgebungen erwartet, dass es in der Lage ist, den Pufferraum in der Kammer zu verringern, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält.

**[0387]** Ebenso wird in dem Prozess der Flüssigkeitszufuhr, der den Gas-Flüssigkeits-Austauschbetrieb verwendet, die Luft in das Innere von dem Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt eingeführt. Als Folge kann Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt ohne geringfügige Restmengen verbraucht werden. Dann können die Änderungen des Unterdrucks zwischen dem Ausgang und der Beendigung der Flüssigkeitsherausleitung aus dem Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt im Vergleich mit dem Fall kleiner gemacht werden, bei dem der Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt individuell als der Behälter verwendet wird, in dem ein Unterdruck erzeugt wird. Ebenso ist im Vergleich mit dem Tintenbehälter, der herkömmlichen Bauart, bei dem die Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, angrenzend an die Tintenaufnahmekammer angeordnet ist, die Zulässigkeit gegenüber der Ausdehnung der Außenluft höher, die somit eingeführt wird, wie vorstehend beschrieben ist, und ist ebenso der Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt verformbar ausgeführt, auch wenn eine große Menge von Flüssigkeit in einem kürzeren Zeitraum herausgeleitet wird.

**[0388]** Daher wird die Flüssigkeitszufuhr sanft von

dem Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt zu der Kammer durchgeführt, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält. Als Folge kann die Flüssigkeitszufuhr unter einer stabilisierten Bedingung ausgeführt werden, während sich der Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt in Verwendung befindet.

**[0389]** Des weiteren ist der Flüssigkeitsbehälter, der für das Flüssigkeitszufuhrsystem verwendet wird, in der Lage, Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsbehälter zu dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial durch die Verwendung der Kapillarkraft der Kammer, die das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, zu dem Zeitpunkt der Installation zu verschieben, wobei es möglich ist, die Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsbehälter ungeachtet der Flüssigkeitshaltebedingung von dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial in der Umgebung von der Verbindungseinheit zuverlässig zu verwenden, sobald der Flüssigkeitsbehälter eingebaut ist. Daher wird es möglich, das Flüssigkeitszufuhrsystem zu schaffen, das hervorragend hinsichtlich der praktischen Verwendung mit der stabilisierten Flüssigkeitszufuhr ist.

**[0390]** Des weiteren ist der Prozess vorgesehen, bei dem Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsbehälter verwendet werden kann, ohne dass die Außenluft zu dem Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt eingeführt wird. Daher wird es möglich, das Gaszufuhrsystem und den Flüssigkeitszufuhrbehälter zu versehen, die Umgebungsänderungen bewältigen können und die die hervorragende Flüssigkeitsspeichereffizienz ebenso wie die Verwendungseffizienz unter einer besseren Bedingung als das herkömmliche System und der Behälter verwirklichen. Daher kann der Behälter der Erfindung noch kleiner als der herkömmliche ausgeführt werden. Gleichzeitig wird es möglich, das Flüssigkeitszufuhrsystem zu schaffen, das die Senkung der laufenden Kosten ermöglicht.

**[0391]** Des weiteren wird mit dem Aufbau der vorliegenden Erfindung, der mit dem Flüssigkeitsherausleitungsdurchgang und dem Gasvorrangeinführdurchgang für die Verbindungseinheit versehen ist, der Gasdurchgang sicher gestellt, wenn der Aufbau auf das vorstehend genannte Flüssigkeitszufuhrsystem angewendet wird. Als Folge wird Flüssigkeit zu dem Behälter, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, zuverlässiger und stabiler heraus geleitet. Darüber hinaus wird es mit dem Gasdurchgang, der so zu dem Zeitpunkt des Gas-Flüssigkeits-Austauschs sichergestellt ist, einfacher, den Gas-Flüssigkeits-Austausch ohne Abhängigkeit von der Menge der Flüssigkeit durchzuführen, die in dem Behälter gehalten ist, der das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält.

**[0392]** Ebenso ermöglicht mit dem Aufbau, der mit der Öffnung versehen ist, die unterschiedlich von der Öffnung zur Verwendung der Flüssigkeitszufuhr ist,

das Zufuhrrohr der vorliegenden Erfindung, der Flüssigkeit, die an dem Zufuhrrohr haftet, zu gestatten, in das Zufuhrrohr durch die Öffnung durch die Kombination mit dem vorstehend genannten Flüssigkeitszufuhrsystem oder individuell zu strömen. Daher wird es möglich, die Tinte, die an dem Umfang von dem Zufuhrrohr gemeinsam mit dem Anbring- und Abnehmbetrieb von dem Flüssigkeitszufuhrbehälter anhaften kann, zu verringern, um Verschmutzungen zu unterdrücken, die für den Anwender unangenehm sein können und die Aufzeichnungsvorrichtung beeinträchtigen können.

**[0393]** Ebenso sind für den Installationsaufbau von der vorliegenden Erfindung des Flüssigkeitszufuhrbehälters für die Ersetzungsverwendung eine Vielzahl von Hebeln, die alle Dornabschnitte an den zwei Wandflächen haben, die die äußere Wand ausbilden, im Wesentlichen parallel zu der Richtung des Anbringens und des Abnehmens des Flüssigkeitszufuhrbehälters an dem Tankhalter und ebenso parallel zueinander elastisch in Kombination mit dem vorstehend genannten Flüssigkeitszufuhrsystem oder individuell vorgesehen. Wenn der Flüssigkeitszufuhrbehälter für die Ersetzungsverwendung abnehmbar an dem Tankhalter montiert ist, sehen als Folge eine Vielzahl von den Hebeln ein „Spiel“ zwischen dem Tankhalter und dem Flüssigkeitszufuhrbehälter für die Ersetzungsverwendung vor und regulieren gleichzeitig die Bewegung davon in die Richtung, die eine andere als die richtige Installation ist. Auf diesem Weg wird es einfacher, den Flüssigkeitszufuhrbehälter für die Ersetzungsverwendung an dem Tankhalter zu installieren.

**[0394]** Ebenso sind für die Tintenstrahlkartusche, die mit dem Tankhalter versehen ist, und die Tintenstrahllaufzeichnungsvorrichtung, die mit der Tintenstrahlkartusche versehen ist, die Hebel, denen Biegungsspannungen wiederholt durch Aufwölben zu dem Zeitpunkt der Installation aufgeprägt werden, an dem Flüssigkeitszufuhrbehälter für die Ersetzungsverwendung angeordnet, der wegwerfbar ist. Somit gibt es kein Problem hinsichtlich dessen Haltbarkeit, auch wenn das Anbringen und das Abnehmen von dem Flüssigkeitszufuhrbehälter für die Ersetzungsverwendung wiederholt wird. Zusätzlich ist für die Tintenstrahllaufzeichnungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung der Hebel, der den Flüssigkeitszufuhrbehälter für die Ersetzungsverwendung an dem Tankhalter hält, angeordnet, um die Abtastrichtung von der Hin- und Herbewegung des Trägers und die Richtung von der elastischen Bewegung des Hebels im Wesentlichen gleich zu machen. Auf diesem Weg wird es möglich, die Stöße auf den Flüssigkeitszufuhrbehälter für die Ersetzungsverwendung durch den Hebel zu absorbieren, wenn sich der Träger hin und her bewegt.

**[0395]** Ebenso sind gemäß dem Öffnungs-/Schließ-

ventil der vorliegenden Erfindung zur Verwendung bei einem Flüssigkeitsbehälter der Öffnungs- und Schließabschnitt zum Zuführen von Flüssigkeit und eine Vielzahl von Öffnungen, die für ein Flüssigkeitszufuhrrohr geöffnet und geschlossen werden können, für das Öffnungs-/Schließventil angeordnet, das an dem Abschnitt installiert ist, der zum Öffnen und Schließen wirken soll. Auch wenn daher einer der Beätigungsabschnitte durch Staubpartikel, Verfestigung oder ähnliches verstopft ist, ist es noch möglich, die stabilisierte Flüssigkeitszufuhr zu bewirken.

**[0396]** Ebenso ist das Öffnen und das Schließen des Öffnungs-/Schließventils zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter, das so aufgebaut ist, so angeordnet, dass sie durch einen Vorgang ausführbar sind, wenn der Flüssigkeitsbehälter und das Flüssigkeitszufuhrrohr verbunden werden, wobei es somit möglich wird, eine höchst zuverlässige Verbindung einfach zu bewirken.

**[0397]** Ebenso wird mit dem Vorsehen des Abschnitts mit der dünneren Dicke, der in dem Ausgangsstadium nicht zerbrochen ist, sondern dadurch zerbrochen wird, dass er niedergedrückt wird, der Flüssigkeitsbehälter zuverlässig durch das Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter geschlossen, bis das Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter entsiegelt wird, wenn der Abschnitt mit der dünneren Dicke in dem Ausgangsstadium zerbrochen wird. Als Folge wird in dem Ausgangsstadium, wie zum Beispiel während der Verteilung bzw. während des Betriebs, die Versiegelungsfähigkeit von der Öffnung von dem Flüssigkeitsbehälter mit der Wirkung verbessert, dass Flüssigkeit zuverlässig in dem Inneren von dem Flüssigkeitsbehälter gespeichert werden kann.

**[0398]** Des weiteren hat das Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter den bewegbaren Abschnitt, der schwenkbar ist, nachdem der vorstehend genannte Abschnitt mit der dünneren Dicke zerbrochen ist, und die elastischen Stützabschnitte zum Stützen des bewegbaren Abschnitts, der elastisch verformbar ist. Mit der Torsionsbetätigung von den elastischen Stützabschnitten wird das Öffnen und das Schließen bewirkt, wobei somit ermöglicht wird, das Öffnen und das Schließen von dem Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter zuverlässig und stabil zu betätigen. Ebenso kann im Vergleich mit dem herkömmlichen Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter, das die Kugel und das Federelement verwendet, die Öffnungsfläche von dem Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter ausreichend mit einem geringeren Raum sichergestellt werden. Darüber hinaus gibt es eine Wirkung dahingehend, dass das Ansprechverhalten von dem Betrieb des Ventils besser

wird.

**[0399]** Ebenso sind für das Öffnungs-/Schließventil der vorliegenden Erfindung zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter die Lagerflächeneinheit und der Ventilkörper einstückig ausgebildet, und ist der Aufbau so angeordnet, dass diese zum Fügen gebogen werden. Auf diesem Weg gibt es im Vergleich mit dem herkömmlichen Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter, das die Kugel und das Federelement verwendet, eine Wirkung dahingehend, dass der Aufbau einfacher wird und dann die Produktivität bei gleichzeitig niedrigeren Kosten höher wird.

**[0400]** Des weiteren ist gemäß der vorliegenden Erfindung der Flüssigkeitsbehälter mit dem Öffnungs-/Schließventil mit dem vorstehend genannten Öffnungs-/Schließventil für die Verwendung des Flüssigkeitsbehälters versehen. Daher kann die Öffnungsfläche von dem Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von dem Flüssigkeitsbehälter ausreichend mit einem geringeren Raum sichergestellt werden, was somit eine Wirkung dahingehend erzeugt, dass der Flüssigkeitsbehälter mit einem Öffnungs-/Schließventil entsprechend kleiner gemacht ist.

**[0401]** Des weiteren kann für den Flüssigkeitsbehälter mit dem Öffnungs-/Schließventil der vorliegenden Erfindung das gleiche Material, wie zum Beispiel ein Harz, für den Flüssigkeitsbehälter und das Ventil zur Verwendung von diesem verwendet werden. Als Folge gibt es keinen Bedarf, diese zu trennen, wenn der Flüssigkeitsbehälter und das Öffnungs-/Schließventil zur Verwendung von diesem recycelt werden. Daher gibt es eine Wirkung dahingehend, dass die Recyclingfähigkeit von dem Flüssigkeitsbehälter mit dem Öffnungs-/Schließventil verbessert wird.

### Patentansprüche

1. Flüssigkeitszufuhrsystem mit: einem Flüssigkeitszufuhrbehälter (50; 150; 650; 1050; 1250; 901), der mit einem Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt (54; 654; 1054; 907a, 907b) versehen ist, der verformbar ist und Flüssigkeit in einem geschlossenen Raum speichert, so dass er in der Lage ist, einen Unterdruck zu erzeugen; einer Flüssigkeitszufuhrreiheit (30; 910), die abnehmbar an dem Flüssigkeitszufuhrbehälter (50; 150; 650; 1050; 1250; 901) montierbar ist, um ein Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) zu enthalten, das darin Flüssigkeit hält, und um gleichzeitig Flüssigkeit nach außen zuzuführen; einem Behälter (10; 110; 210; 310; 610; 1011) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313), der mit einer Luftverbindungseinheit (15; 615; 1015) versehen ist, die mit der Außenluft in Verbindung steht, so dass er in der Lage ist, einen Gas-Flüssig-

keits-Austausch zum Herausführen der Flüssigkeit durch Einführen von Gas in den Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt (54; 654; 1054; 907a; 907b) durch eine Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071) zu erzeugen, die mit dem Flüssigkeitszufuhrbehälter (50, 150; 650; 1050; 1250; 901) verbunden ist; und

wobei die Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071) an der oberen Fläche des Behälters (10; 110; 210; 310; 610; 1011) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) angeordnet ist, wobei der Flüssigkeitszufuhrbehälter (50, 150; 650; 1050; 1250; 901) gleichzeitig oberhalb von dem Behälter (10; 110; 210; 310; 610; 1011) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) über die Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071) angeordnet ist, um die Flüssigkeit in dem Flüssigkeitszufuhrbehälter (50, 150; 650; 1050; 1250; 901) zu dem Behälter (10; 110; 210; 310; 610; 1011) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) zu verschieben, wobei eine Vertiefung (17; 117; 217; 317; 617; 1017; 1217; 1317; 1417; 1517; 922), die mit der Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071) verbunden ist, an der inneren Wandfläche des Behälters (10; 110; 210; 310; 610; 1011) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) in nahezu horizontaler Richtung näher an der Luftverbindungseinheit (15; 615; 1015) ausgebildet ist.

2. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 1, wobei der Behälter (50, 150; 650; 1050; 1250; 901) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) in dem Zustand vorliegt, dass er in der Lage ist, den Gas-Flüssigkeits-Austausch zu dem Zeitpunkt des Einbaus auszuführen.

3. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 1, wobei die Flüssigkeit von dem Behälter (50, 150; 650; 1050; 1250; 901) zum Aufnehmen des Kapillarkrafterzeugungsmaterials (13; 113; 213; 313) nach außen unter der Verschiebung der Flüssigkeit in dem Flüssigkeitsaufnahmearnschnitt (54; 654; 1054; 907a, 907b) zu dem Behälter (50, 150; 650; 1050; 1250; 901) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) ohne den Gas-Flüssigkeits-Austausch zugeführt wird, sondern durch Erzeugen des Unterdrucks mit der Verformung des Flüssigkeitsaufnahmearnschnitts (54; 654; 1054; 907a, 907b) und gleichzeitig durch Verringern des Volumens des Flüssigkeitsbehälters (50, 150; 650; 1050; 1250; 901).

4. Flüssigkeitssystem gemäß Anspruch 2, wobei die Verformung des Flüssigkeitsaufnahmearnschnitts (54; 654; 1054; 907a, 907b) elastisch ist und die Flüssigkeitszufuhr nach der Durchführung der Flüssigkeitszufuhr von dem Behälter (50, 150; 650; 1050; 1250; 901) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) nach außen von dem Behälter (50, 150; 650; 1050; 1250; 901) für das Kapillarkra-

terzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) nach außen ausgeführt wird, während der Gas-Flüssigkeitsaustausch durchgeführt wird.

5. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 1, wobei der Aufbau zwischen der Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071; 1171; 1271) und der Flüssigkeitszufuhrseinheit (30; 910) für den Behälter (1050; 1150; 1250) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) zum relativ einfachen Halten der Flüssigkeit ausgebildet ist.

6. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 4, wobei an der inneren Bodenfläche des Behälters (1050; 1150; 1250) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) der Wandaufbau ausgebildet ist, um die Flüssigkeit, die in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) gehalten ist, zwischen der Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071; 1171; 1271) und der Flüssigkeitszufuhrseinheit (30; 910) voranzutreiben.

7. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 5, wobei die Kapillarkraft der Flüssigkeit in dem Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313), das in dem Behälter (1050; 1150; 1250) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) enthalten ist, geändert wird, um diese in der Nähe der Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071; 1171; 1271) zu erhöhen und um diese abzusenken, wenn es sich weiter von der Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071; 1171; 1271) weg entfernt.

8. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 5, wobei der Behälter (1050; 1150; 1250) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) eine Vielzahl von Kapillarkrafterzeugungsmaterialien, die alle eine unterschiedliche Kapillarkraft haben, als das Kapillarkrafterzeugungsmaterial enthält, und wobei von jedem von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien das Material mit der höchsten Kapillarkraft zwischen der Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071; 1171; 1271) und der Flüssigkeitszufuhrseinheit (30; 910) angeordnet ist.

9. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 5, wobei der Behälter (1050; 1150; 1250) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (13; 113; 213; 313) eine Vielzahl von Kapillarkrafterzeugungsmaterialien enthält, die alle eine kapillare Kraft haben, die von einem Ende zu dem anderen Ende davon kleiner wird, und wobei jedes von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien angeordnet ist, um die Kapillarkraft an der Seite näher an der Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071; 1171; 1271) zu erhöhen.

10. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 1, wobei der Behälter (1050; 1150; 1250) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (1013; 1313; 1413;

1513) im Wesentlichen in der L-Gestalt vorliegt, wenn er von der Seite betrachtet wird.

11. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 10, wobei der Behälter (1050; 1150; 1250) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (1013; 1313; 1413; 1513) mit der Vertiefung (1017; 1217; 1317; 1417) zum Einführen des Gases, das von der Luftverbindungseinheit (1015) eingeführt wird, zu der Verbindungseinheit (1071; 1271) im Wesentlichen in einer L-Form in Übereinstimmung mit dem Aufbau des Kapillarkrafterzeugungsmaterials (1013; 1313; 1413; 1513) vorgesehen ist.

12. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 11, wobei eine Vielzahl von Kapillarkrafterzeugungsmaterialien (1313a, 1313b; 1413a, 1413b, 1413c; 1513a, 1513b, 1513c), die alle eine unterschiedliche Kapillarkraft haben, in der Richtung von oben zu dem Boden im Ganzen im Wesentlichen in der L-Form als das Kapillarkrafterzeugungsmaterial angeordnet und aufgenommen sind, und wobei von den Kapillarkrafterzeugungsmaterialien das Material mit der größten Kapillarkraft an der Position am nächsten zu der Verbindungseinheit (1071; 1271) angeordnet ist und eine der Grenzen zwischen jedem der Kapillarkrafterzeugungsmaterialien zwischen der Vertiefung (1071; 1217; 1317; 1417) und der Luftverbindungseinheit (1015) positioniert ist.

13. Kopfkartusche mit einem Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche und einer Aufzeichnungseinheit (60; 660; 918; 968) zum Ausstoßen von Flüssigkeit nach außen.

14. Tintenstrahlkartusche mit einem Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 als ein Tintenzufuhrsystem und einer Aufzeichnungskopfeinheit (60; 660; 918; 968) zum Ausstoßen von Tinte nach außen.

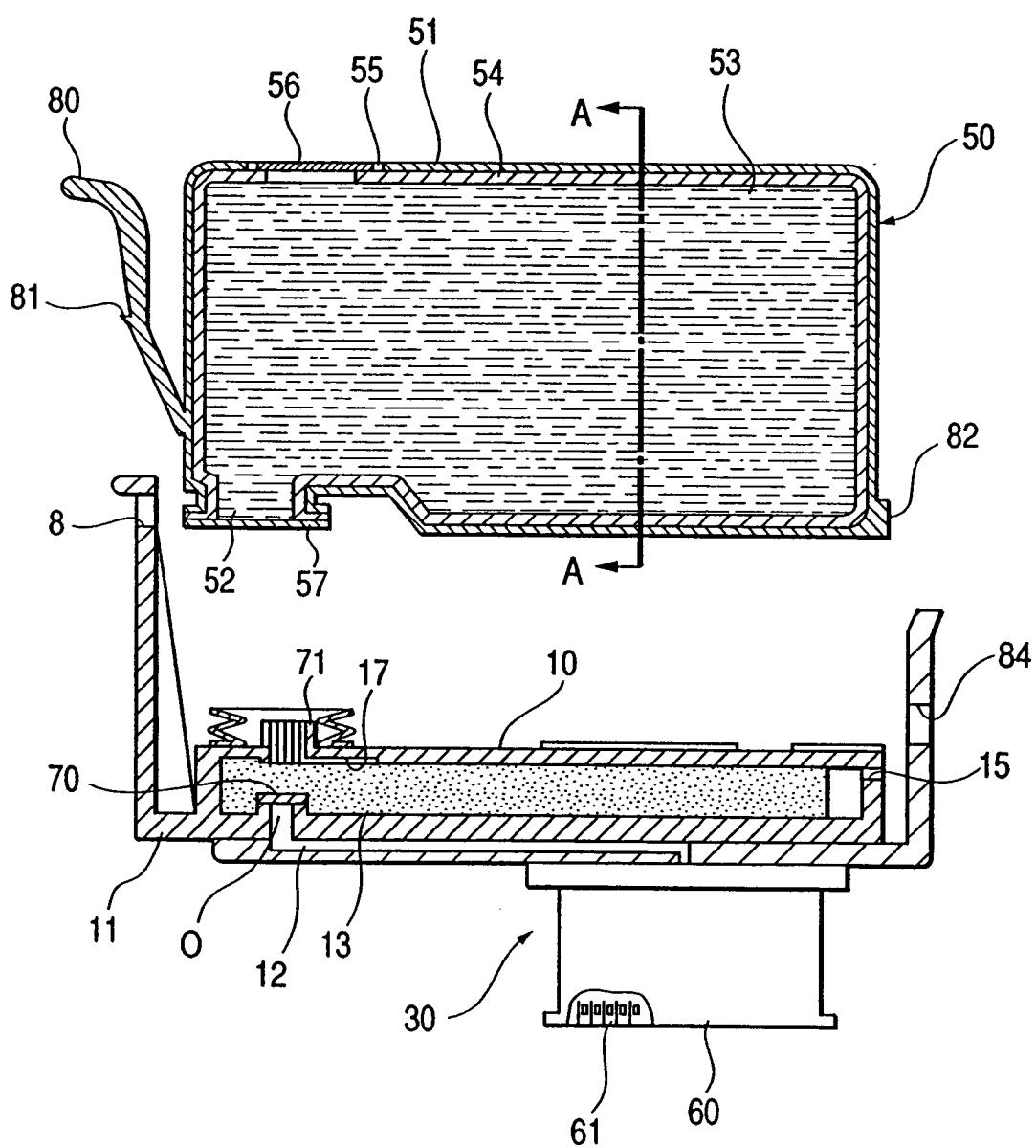
15. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei der Flüssigkeitszufuhrbehälter (50; 150; 650; 1050; 1250; 901) im Wesentlichen einen geschlossenen Raum mit Ausnahme einer Öffnung (52; 652; 904a, 904b; 954a, 954b) hat, die angeordnet ist, um mit der Verbindungseinheit (71; 171; 271; 371; 471; 671; 925; 1071) unteren Seite in dem Verwendungszustand verbunden zu werden, gleichzeitig in der Lage ist, einen Unterdruck unter der Verformung gemeinsam mit der darin enthaltenen herauszuführenden Flüssigkeit zu erzeugen; und ein Dichtungsmaterial (57; 904c, 904d; 2057; 2157; 2357c) zum Abdichten der Öffnung (52; 652; 904a, 904b; 954a, 954b).

16. Flüssigkeitszufuhrsystem gemäß Anspruch 15, wobei Flüssigkeit in den Innenraum des Flüssigkeitszufuhrbehälters (50; 150; 650; 910; 1050; 1250) eingefüllt ist und der Innendruck negativ zu der Au-

ßenluft in dem Flüssigkeitszufuhrbehälter (**50; 150; 650; 910; 1050; 1250**) ist, bevor er an dem Behälter (**1050; 1150; 1250**) für das Kapillarkrafterzeugungsmaterial (**13; 113; 213; 313**) eingebaut wird.

Es folgen 51 Blatt Zeichnungen

FIG. 1



*FIG. 2*

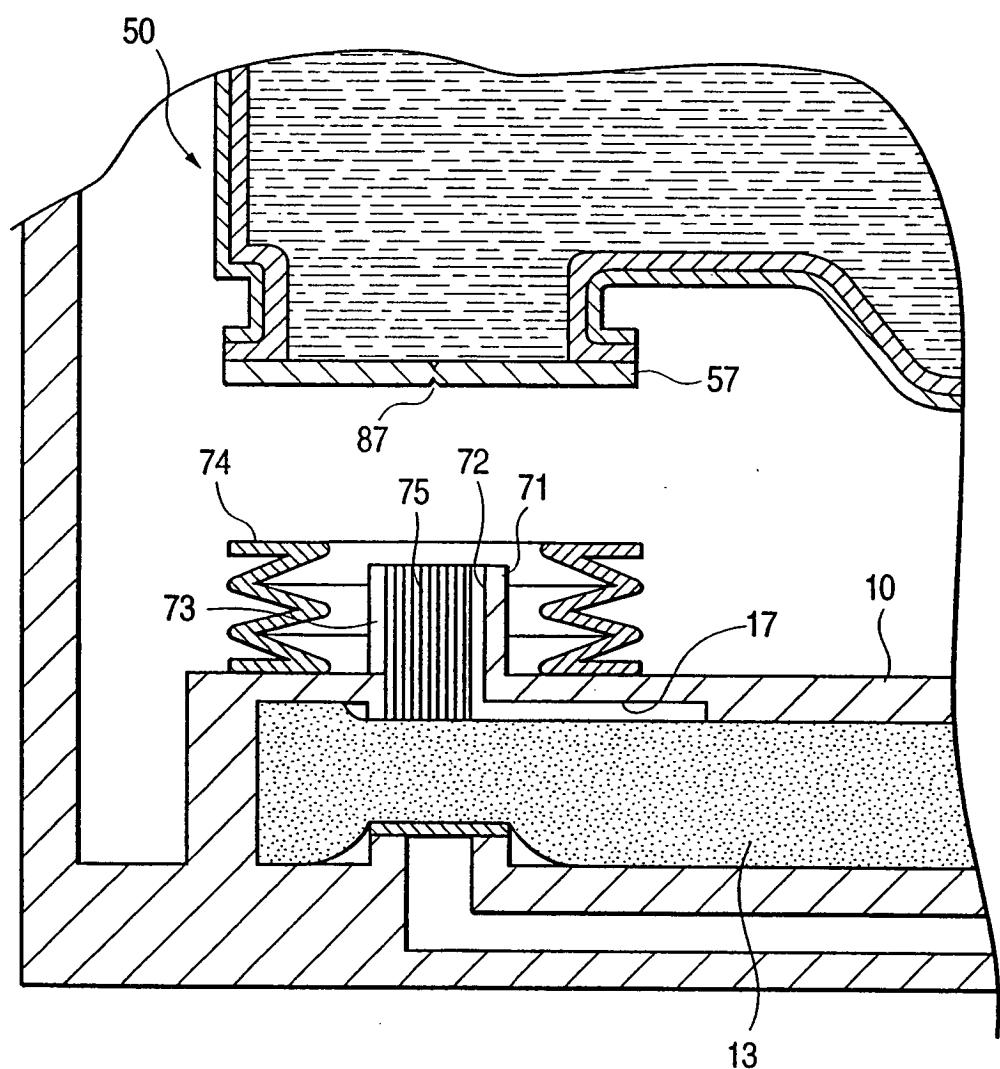


FIG. 3A

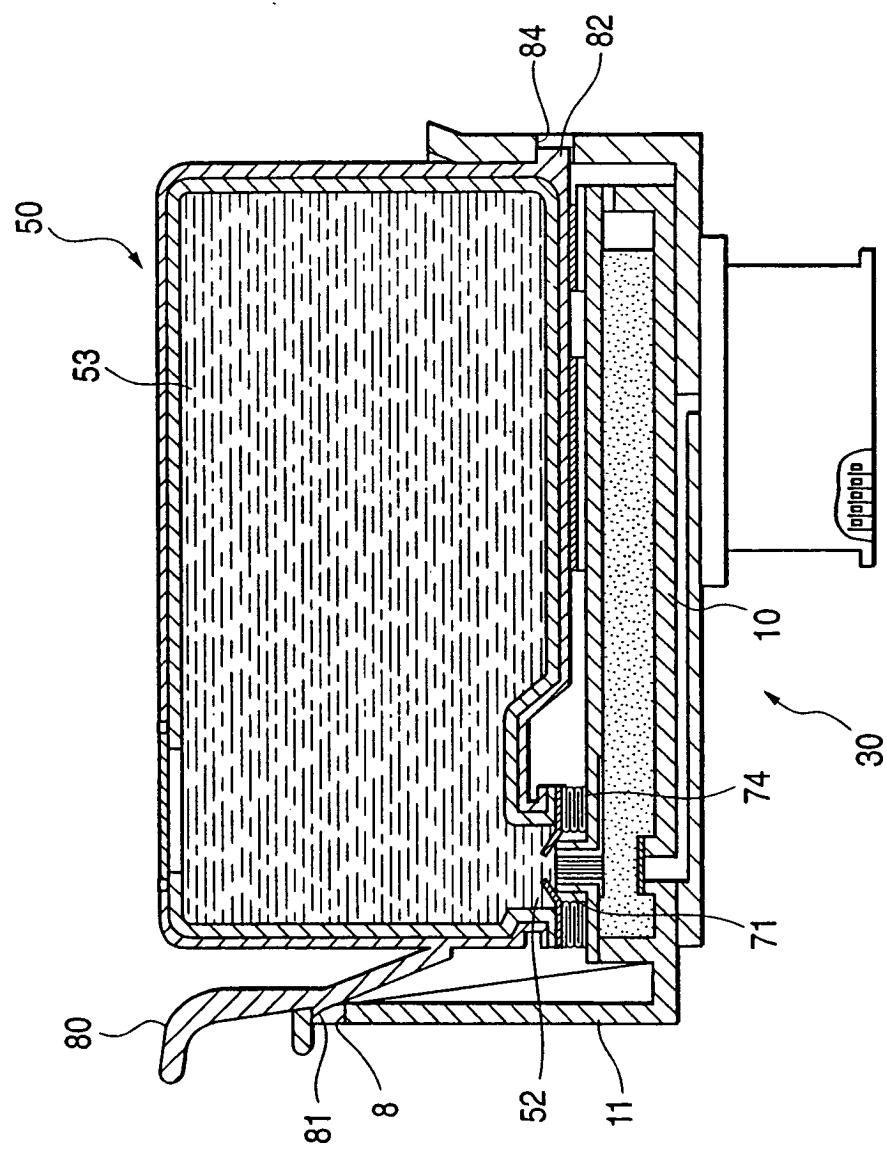


FIG. 3B

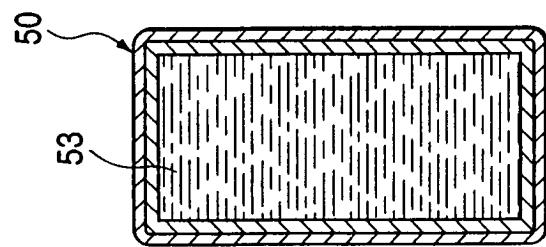


FIG. 4B

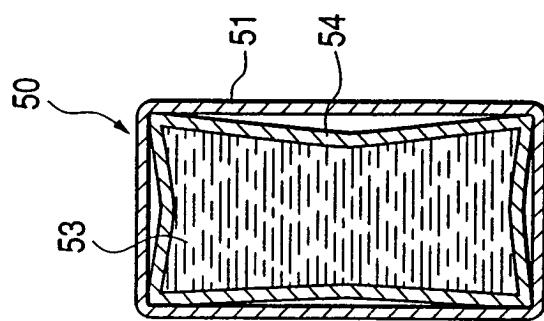


FIG. 4A

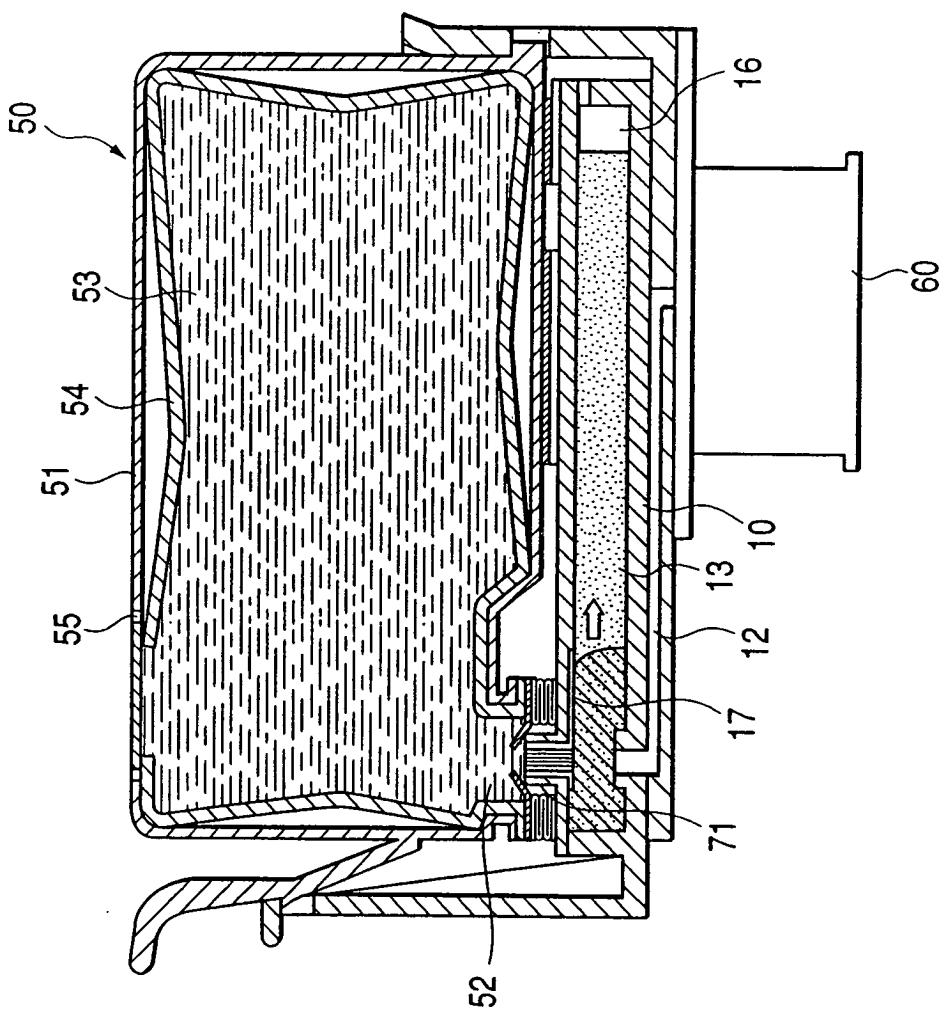
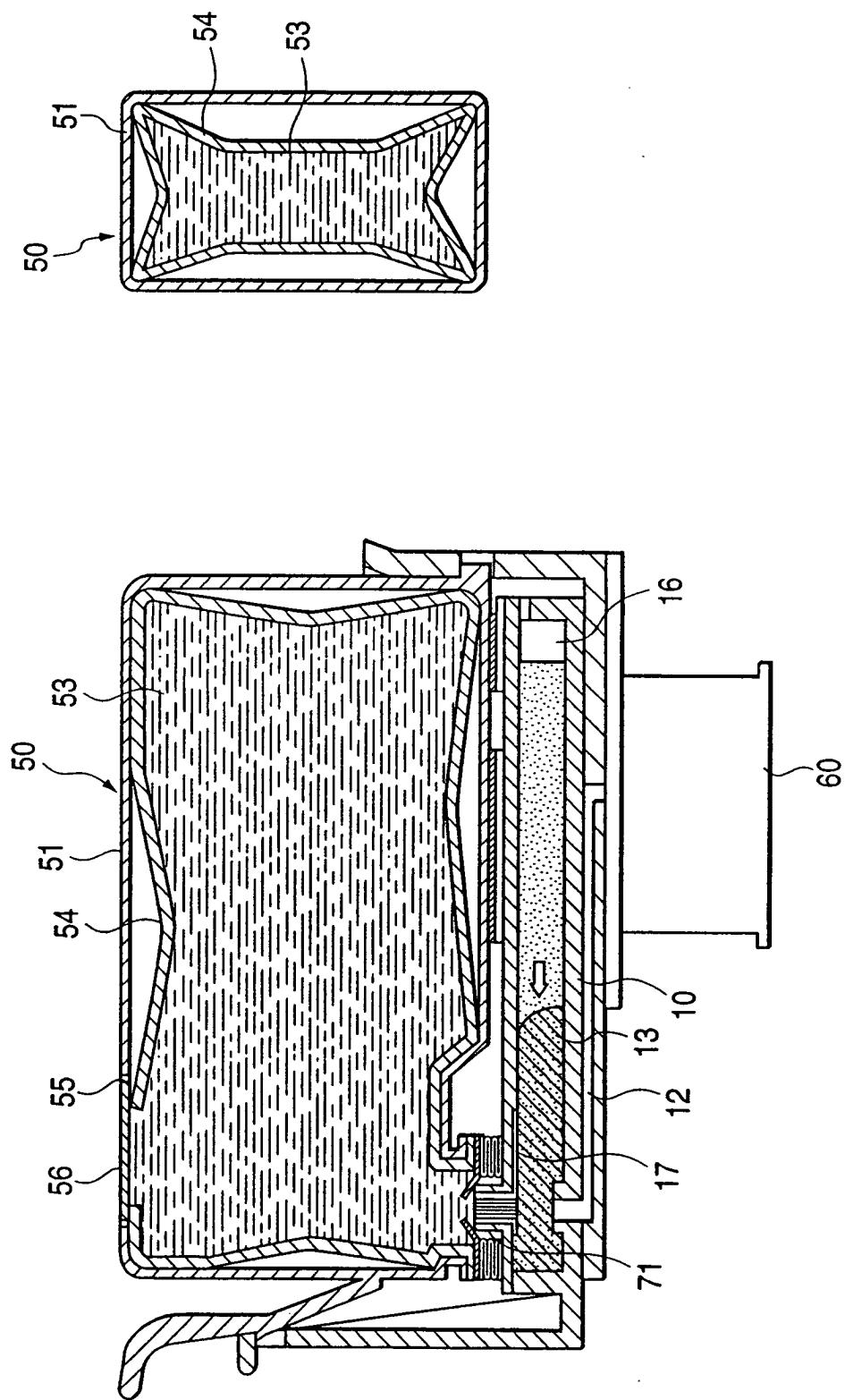
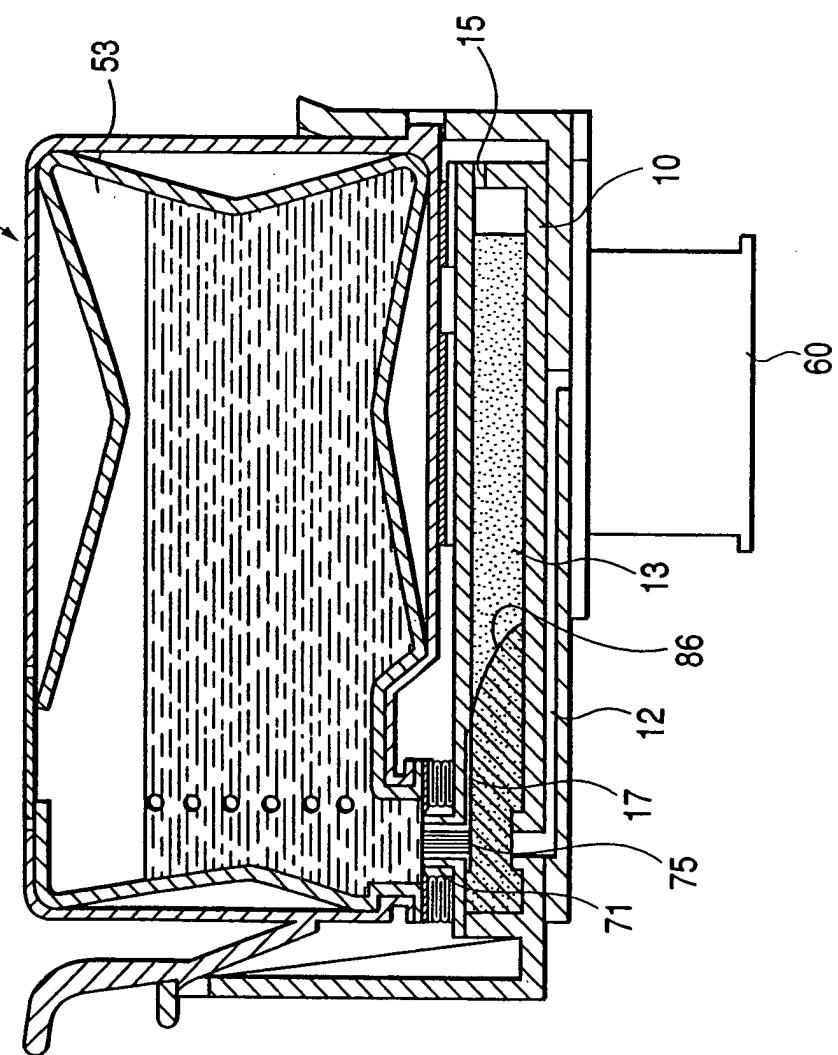


FIG. 5A  
FIG. 5B



*FIG. 6A*



*FIG. 6B*

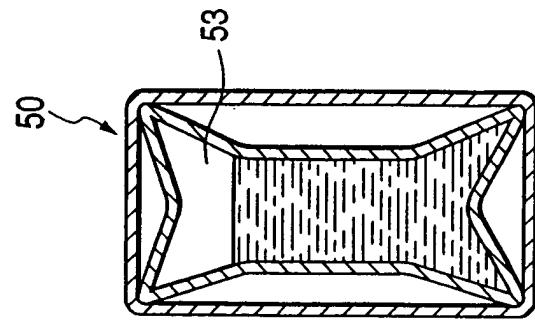


FIG. 7B

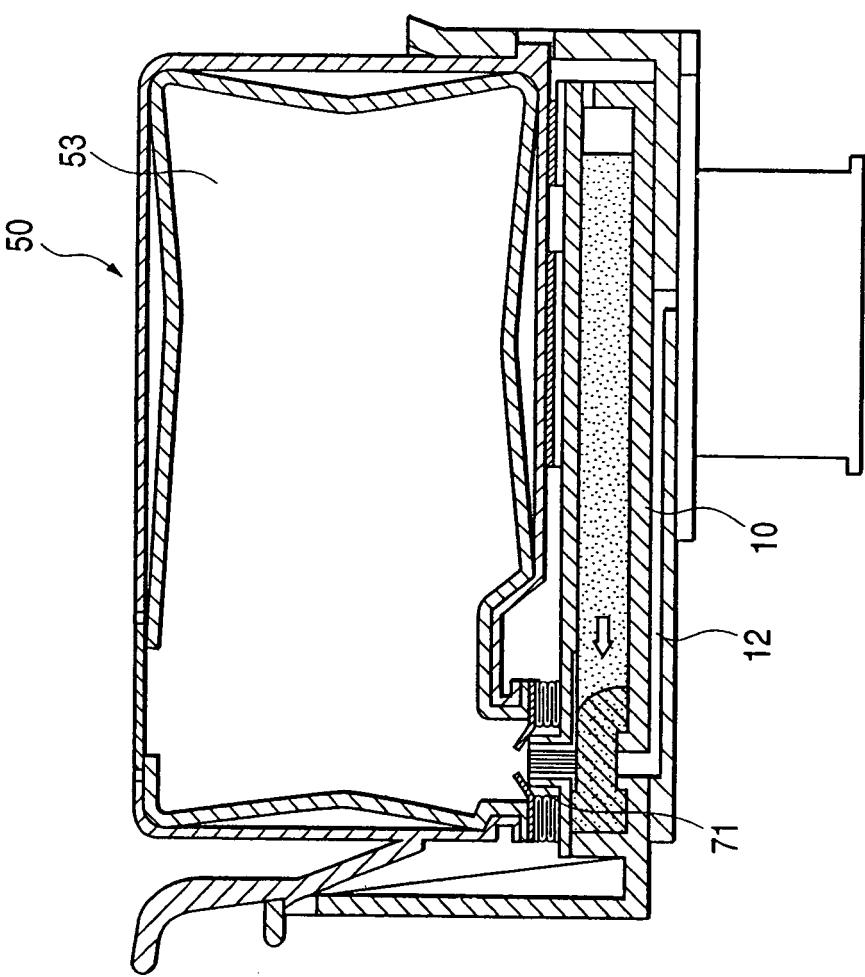
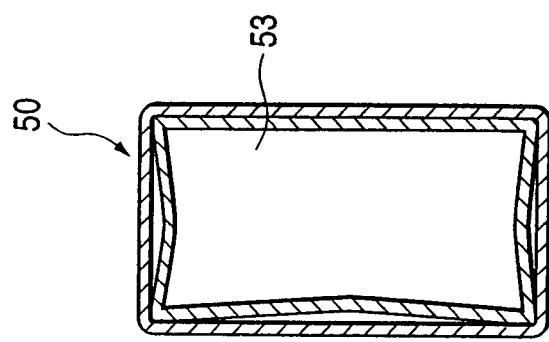
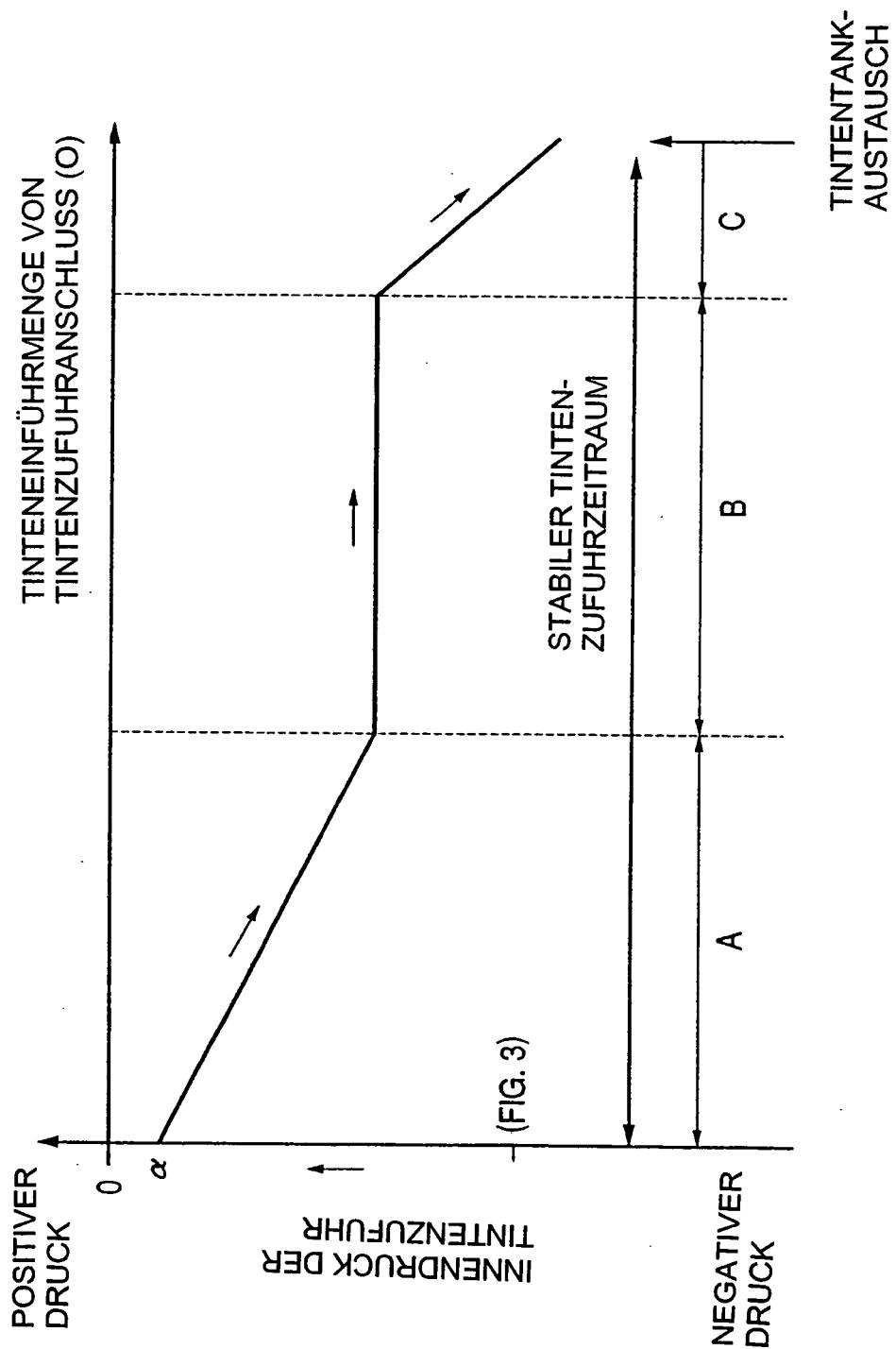


FIG. 8



*FIG. 9*

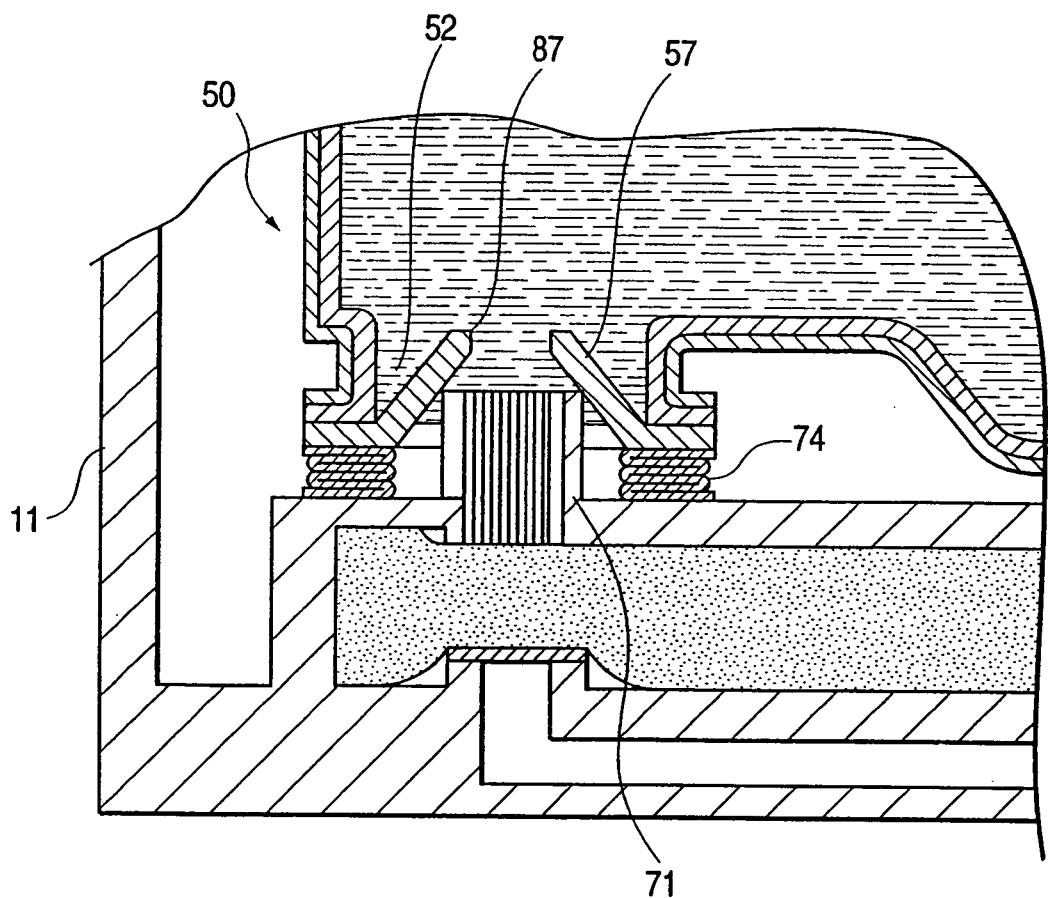


FIG. 10A

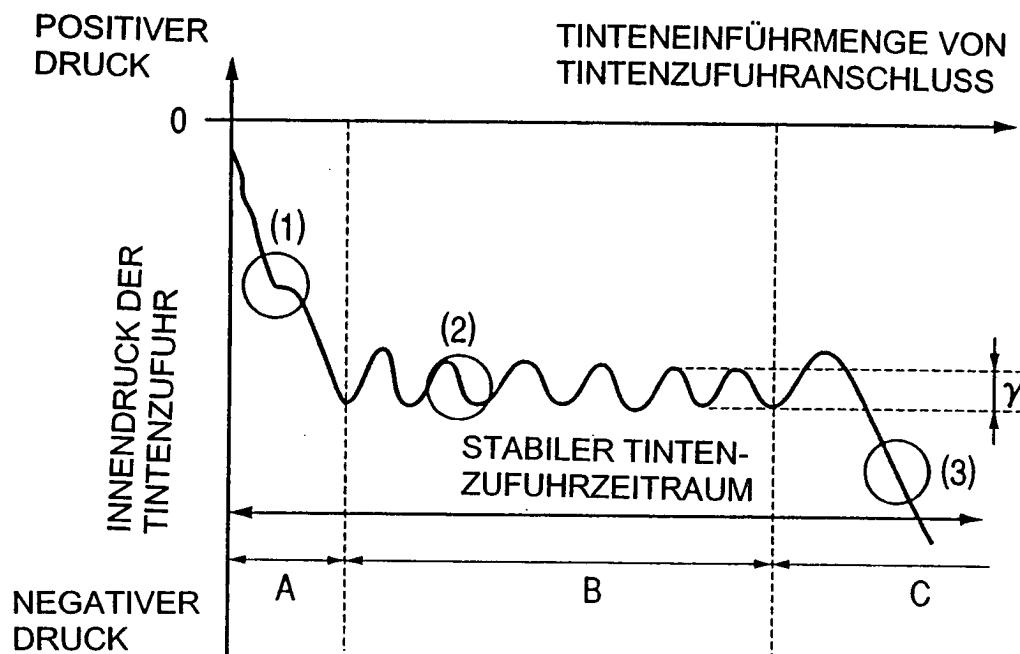
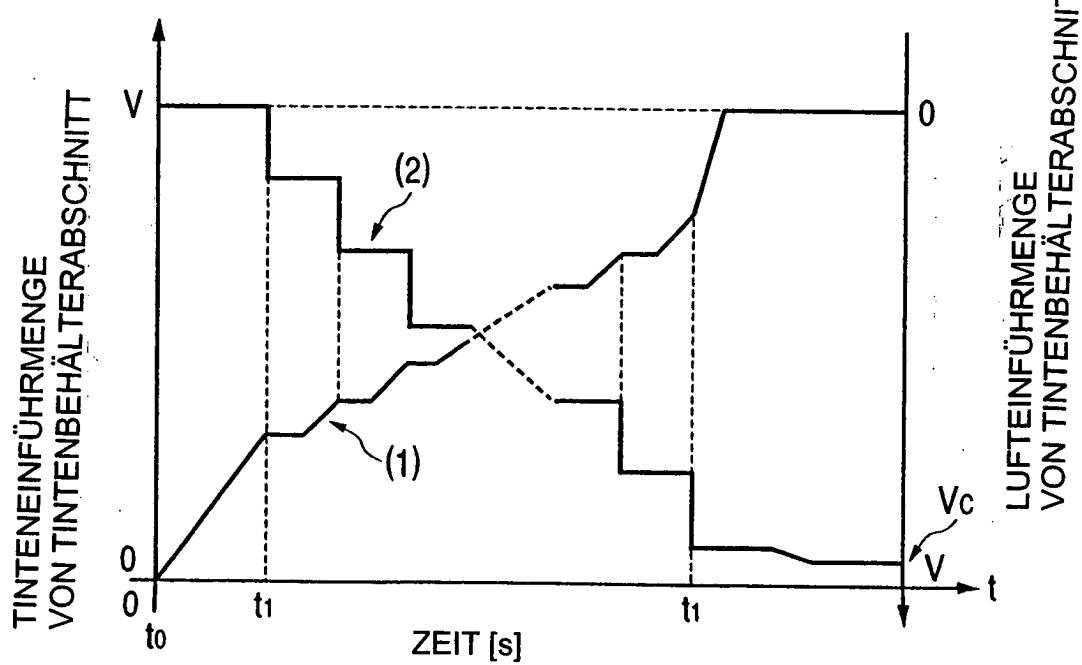
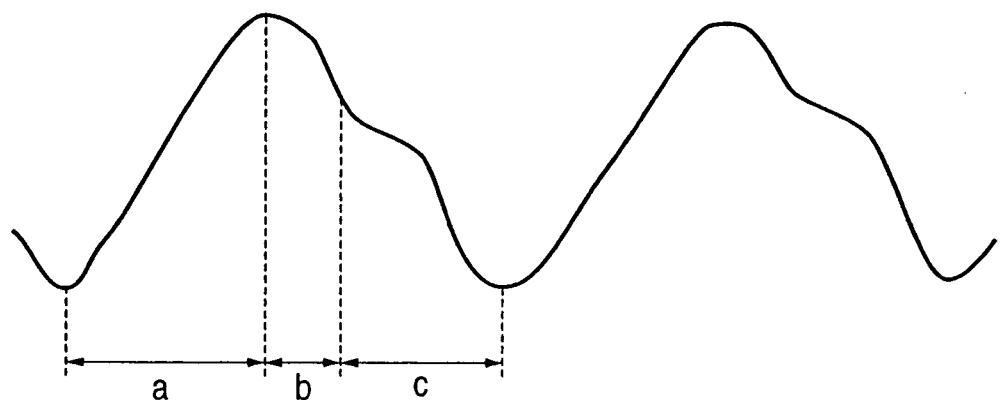


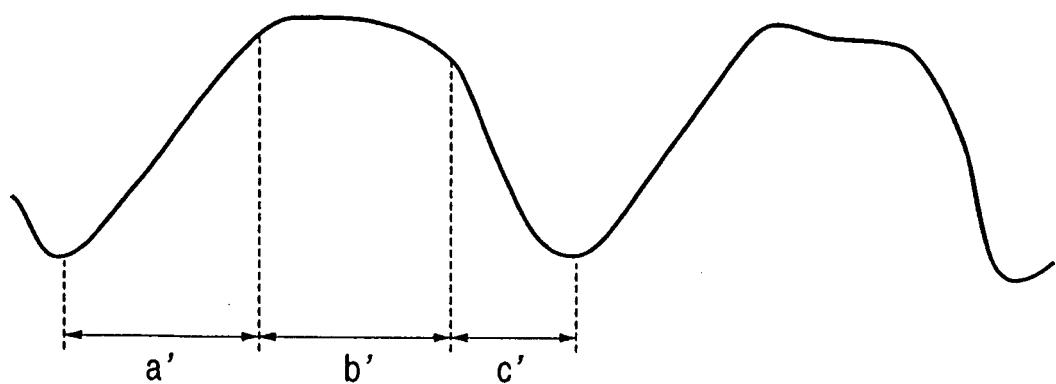
FIG. 10B



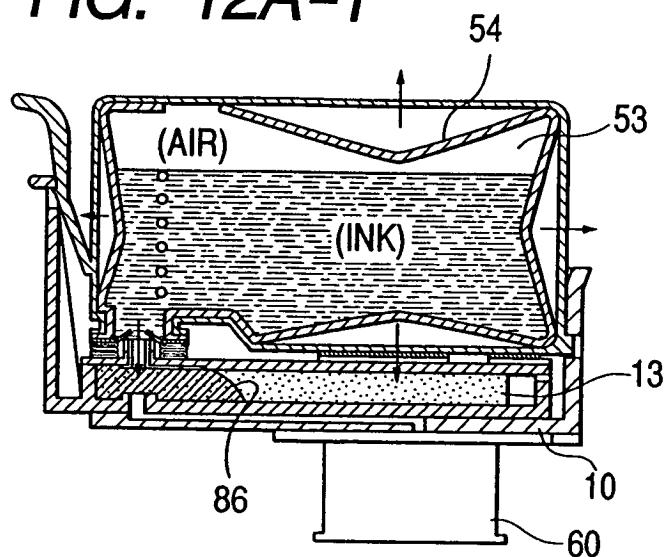
*FIG. 11*



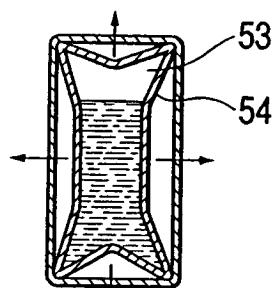
*FIG. 13*



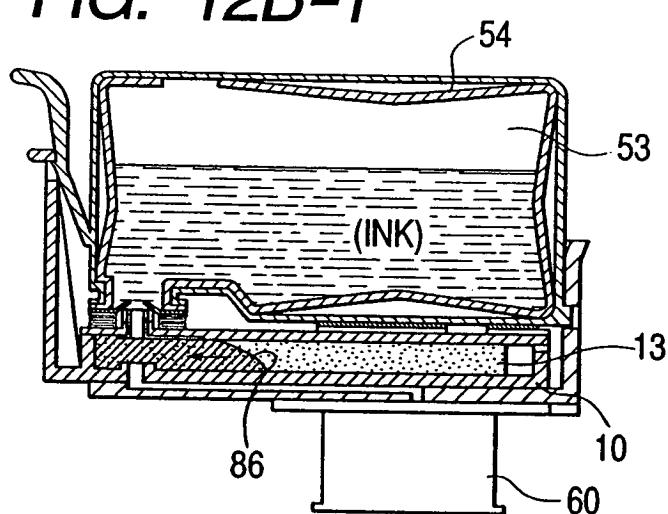
**FIG. 12A-1**



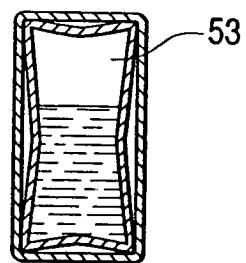
**FIG. 12A-2**



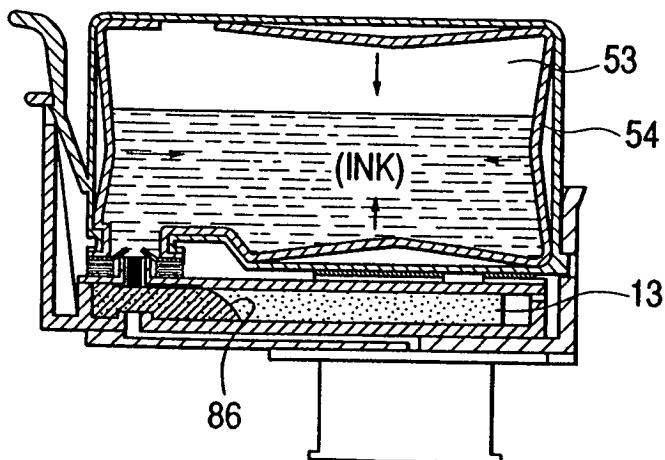
**FIG. 12B-1**



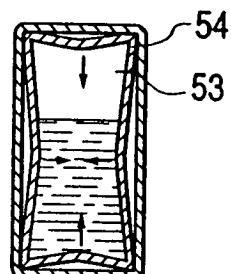
**FIG. 12B-2**



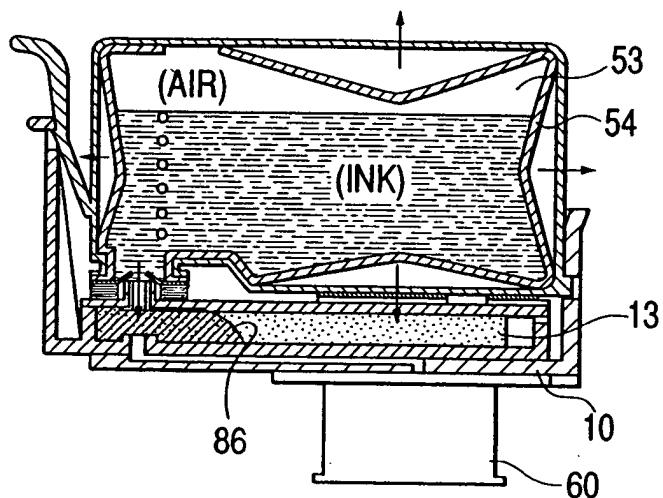
**FIG. 12C-1**



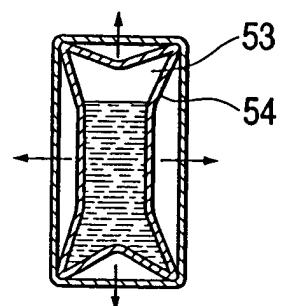
**FIG. 12C-2**



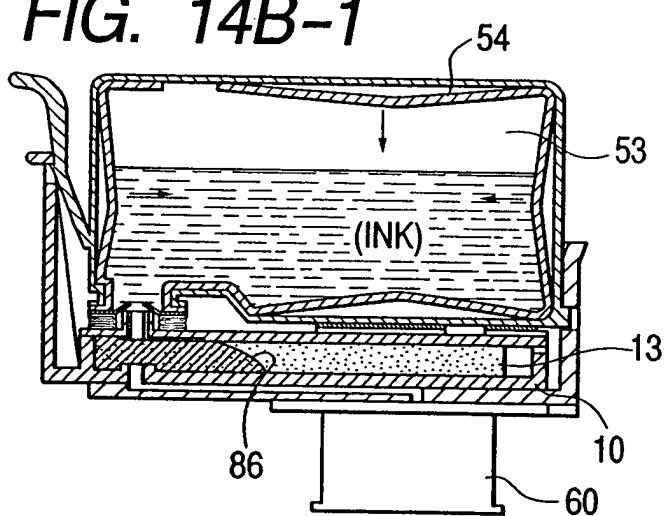
*FIG. 14A-1*



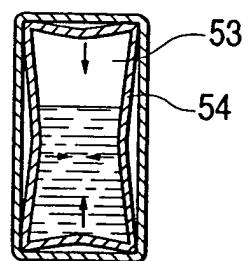
*FIG. 14A-2*



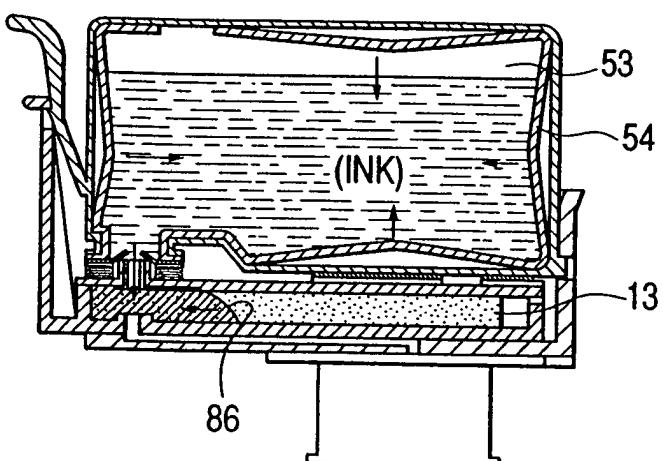
*FIG. 14B-1*



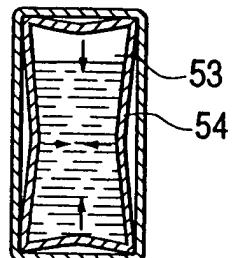
*FIG. 14B-2*



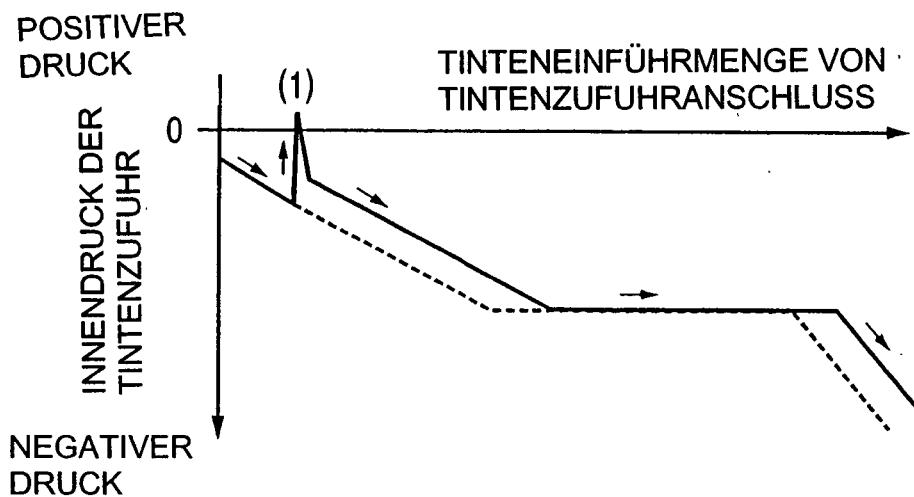
*FIG. 14C-1*



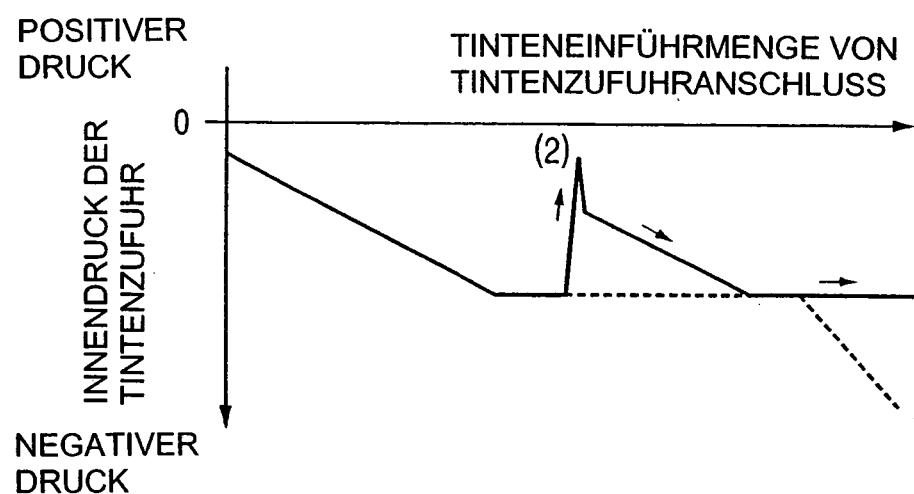
*FIG. 14C-2*



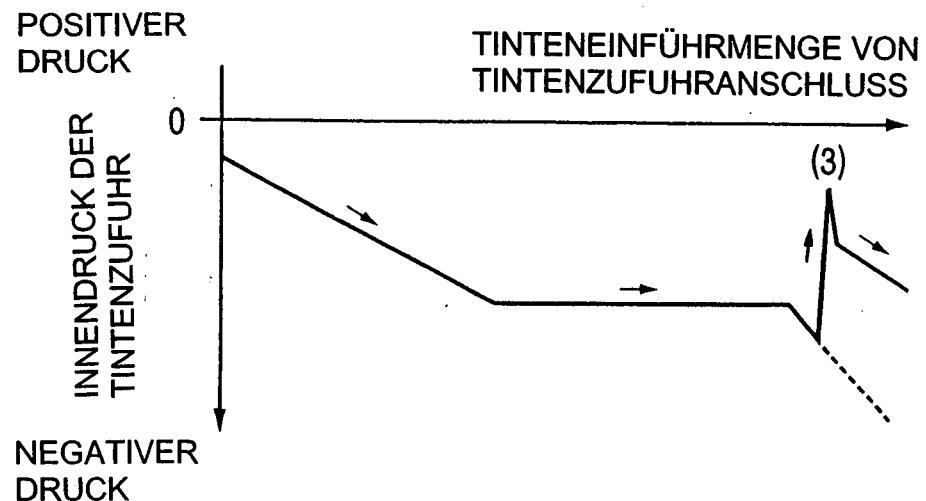
**FIG. 15A**



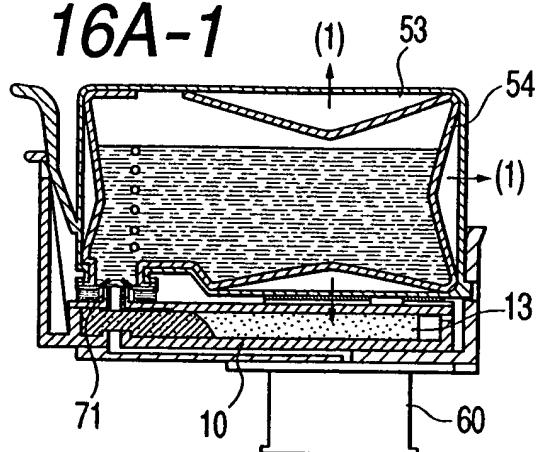
**FIG. 15B**



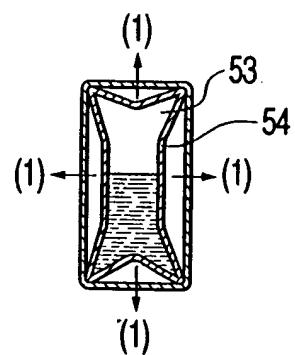
**FIG. 15C**



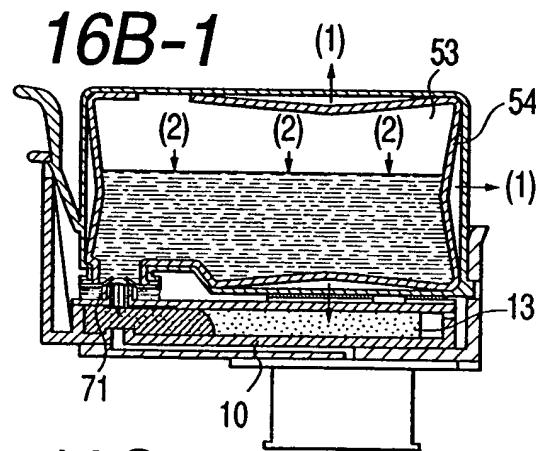
**FIG. 16A-1**



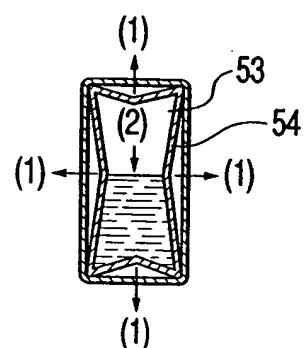
**FIG. 16A-2**



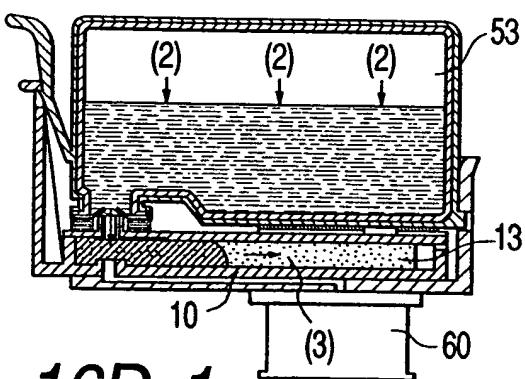
**FIG. 16B-1**



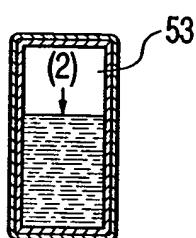
**FIG. 16B-2**



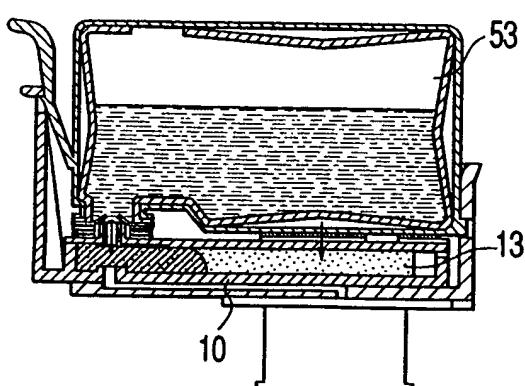
**FIG. 16C-1**



**FIG. 16C-2**



**FIG. 16D-1**



**FIG. 16D-2**

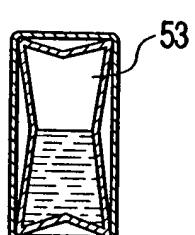
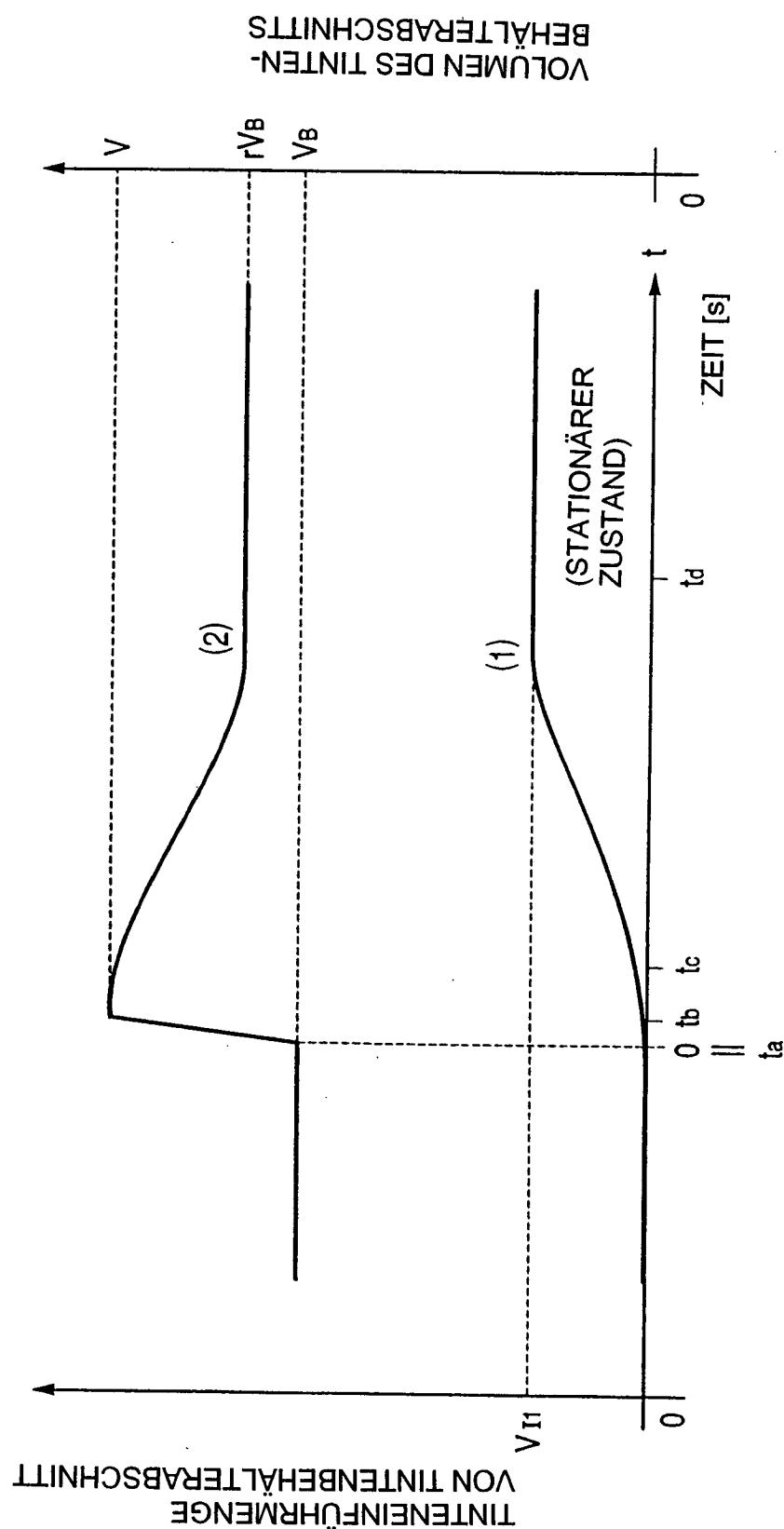
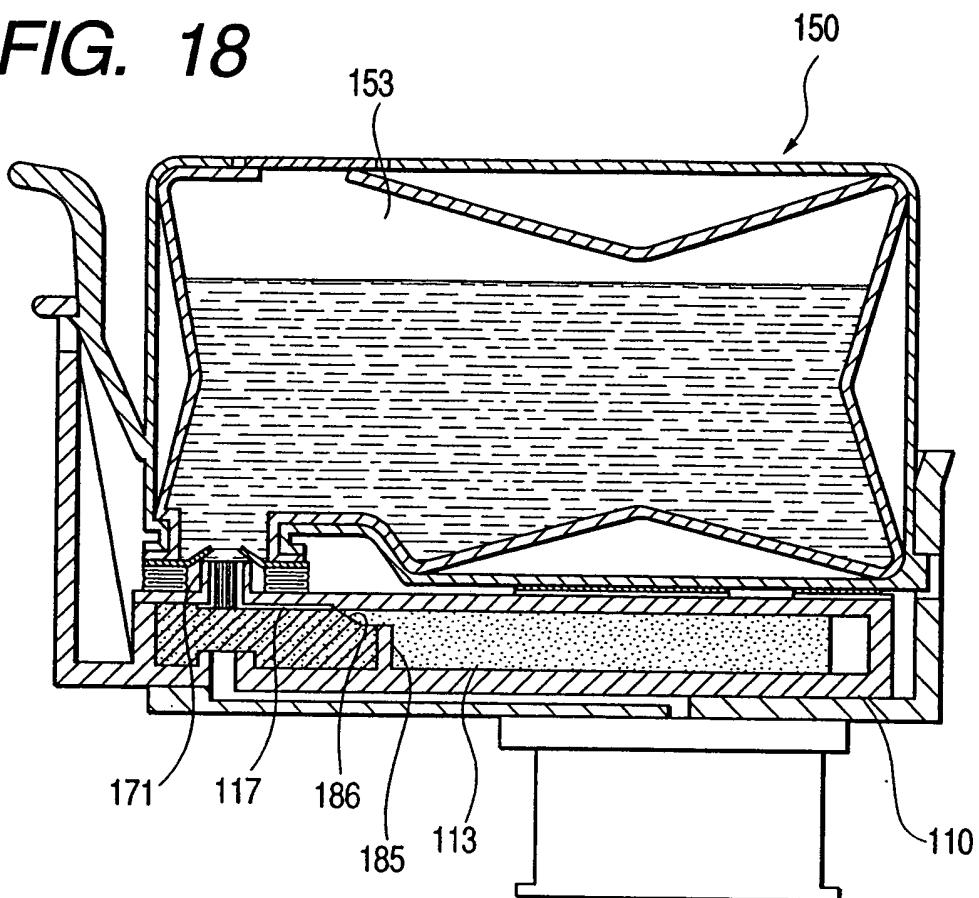


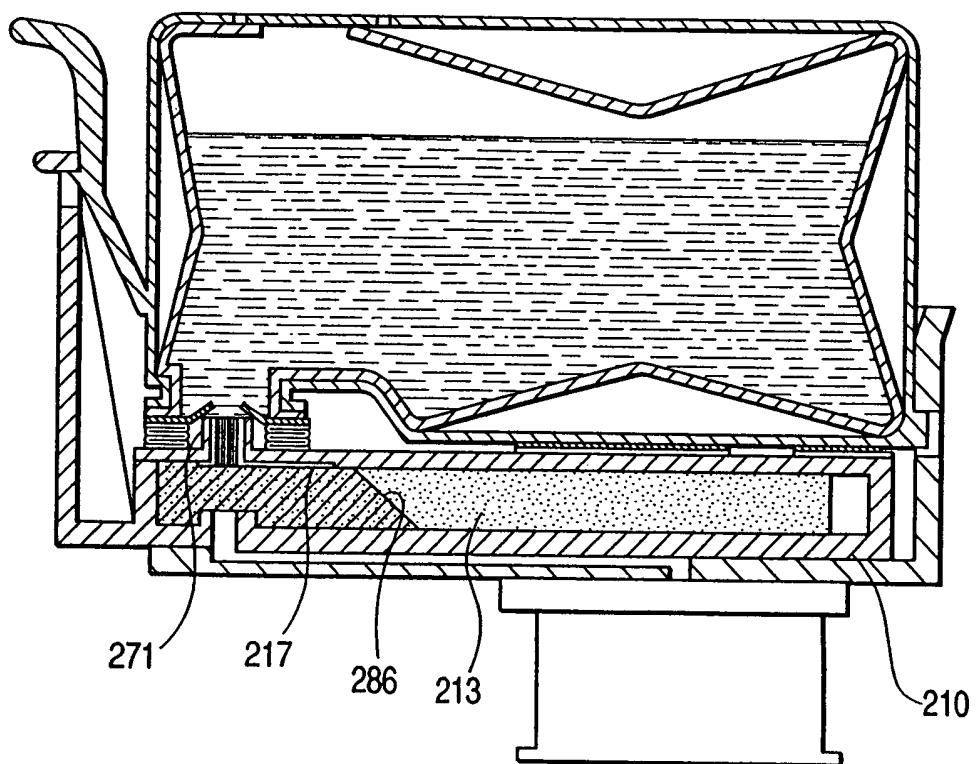
FIG. 17



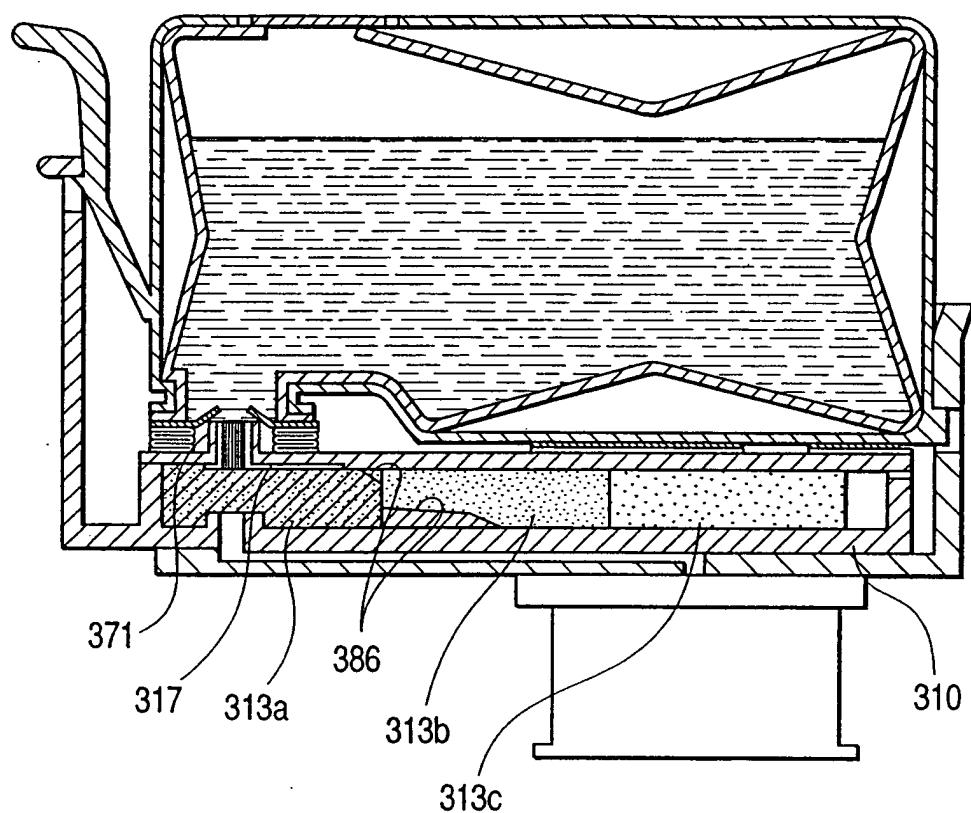
**FIG. 18**



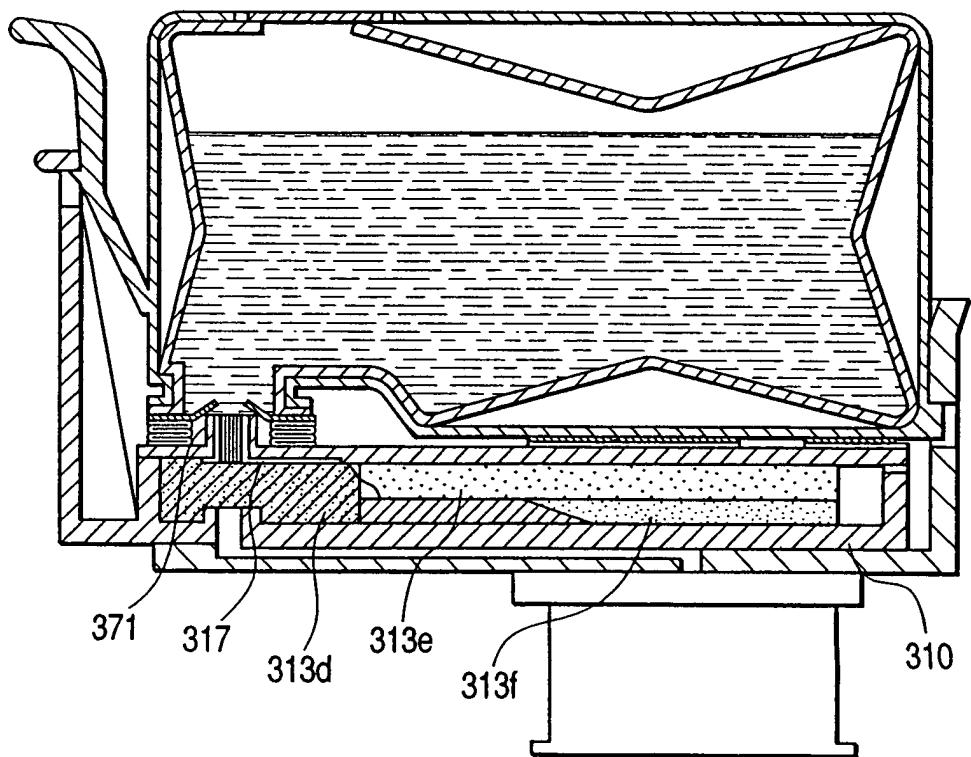
**FIG. 19**



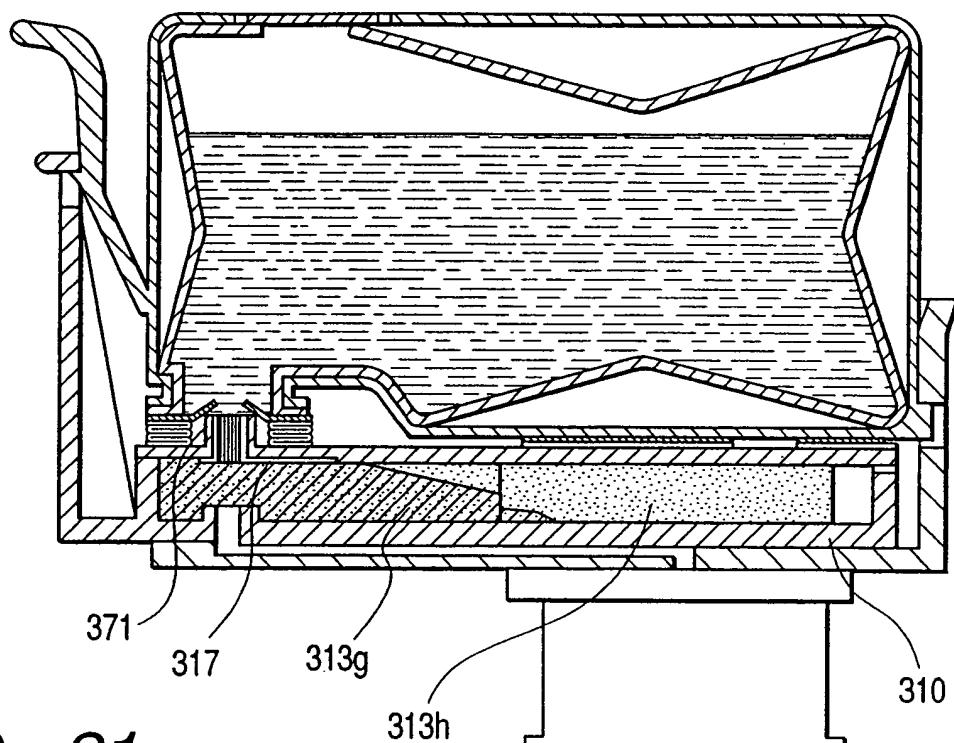
**FIG. 20A**



**FIG. 20B**



**FIG. 20C**



**FIG. 21**

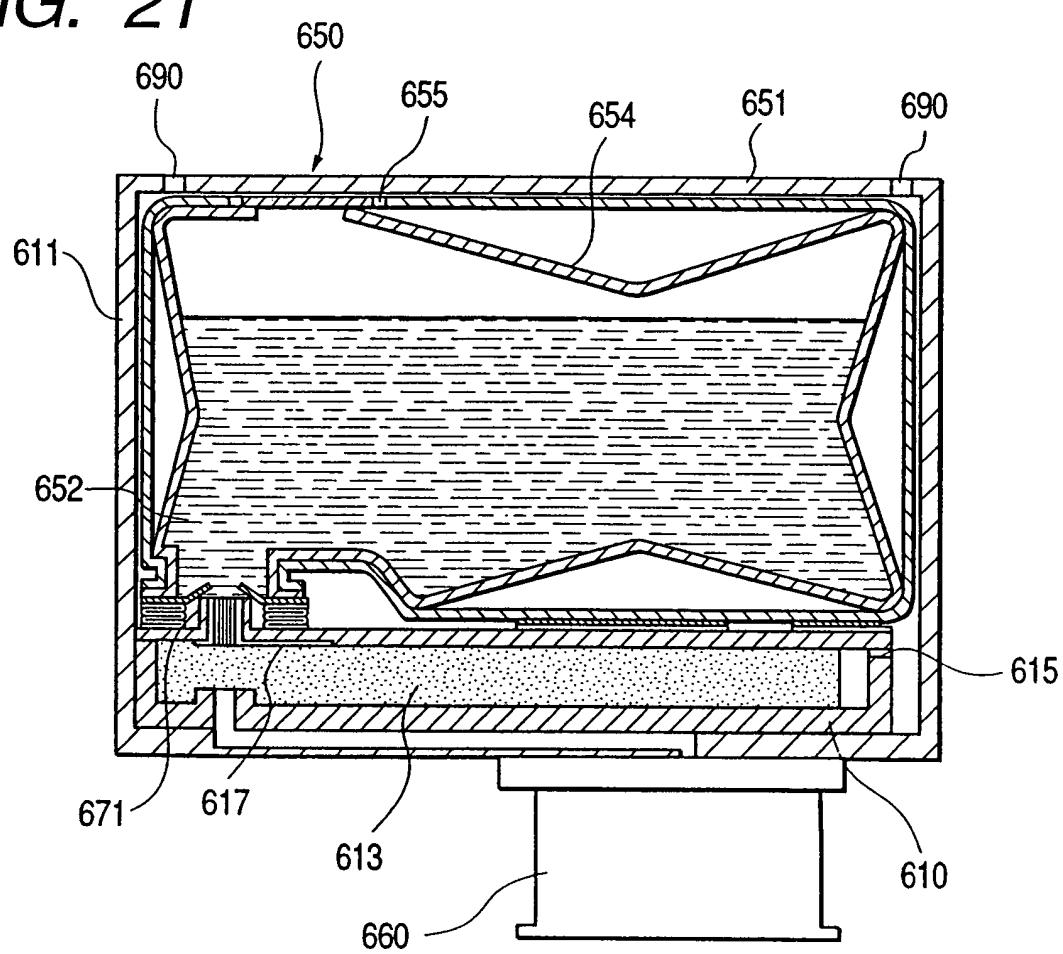


FIG. 22A

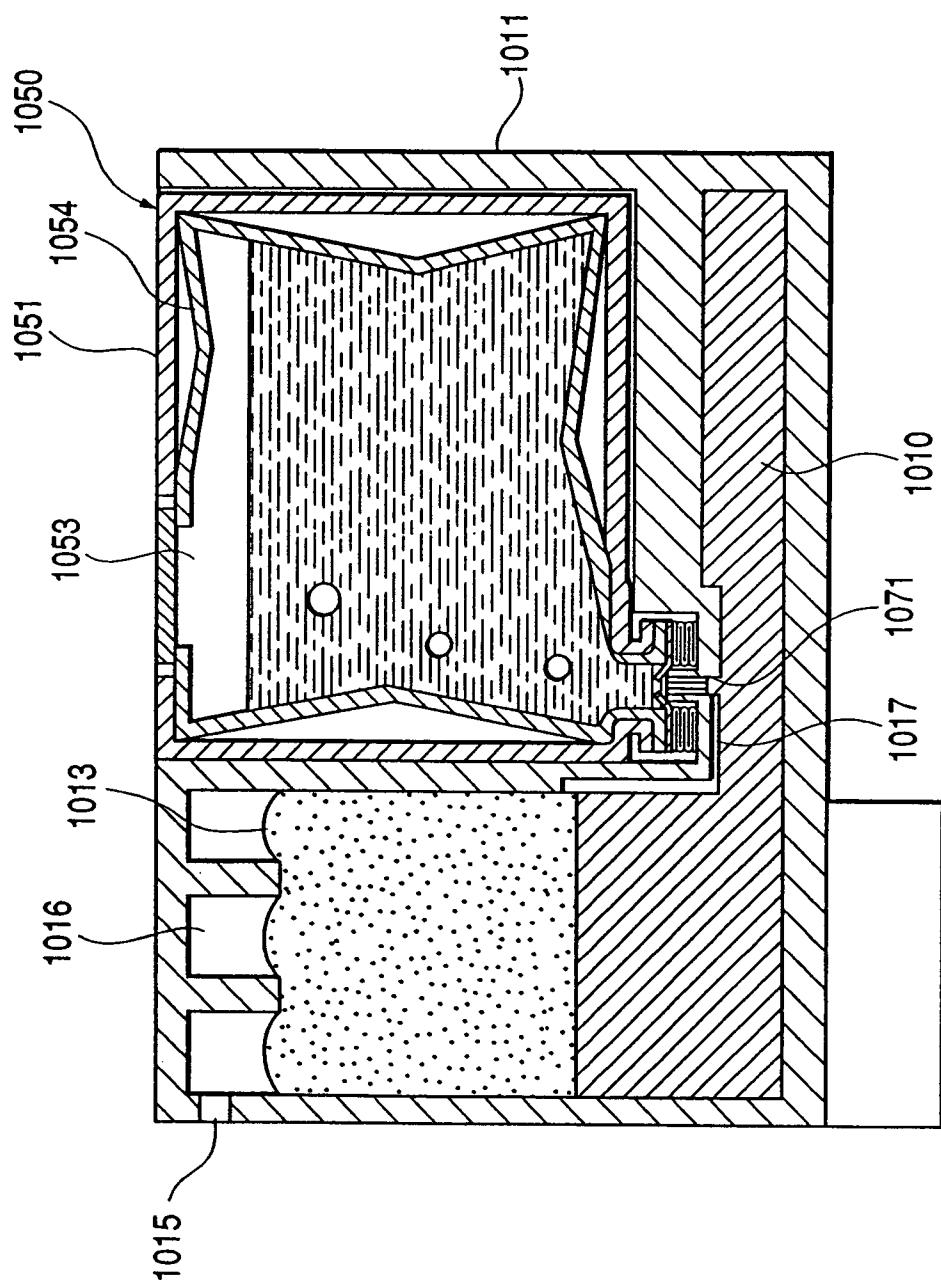


FIG. 22B

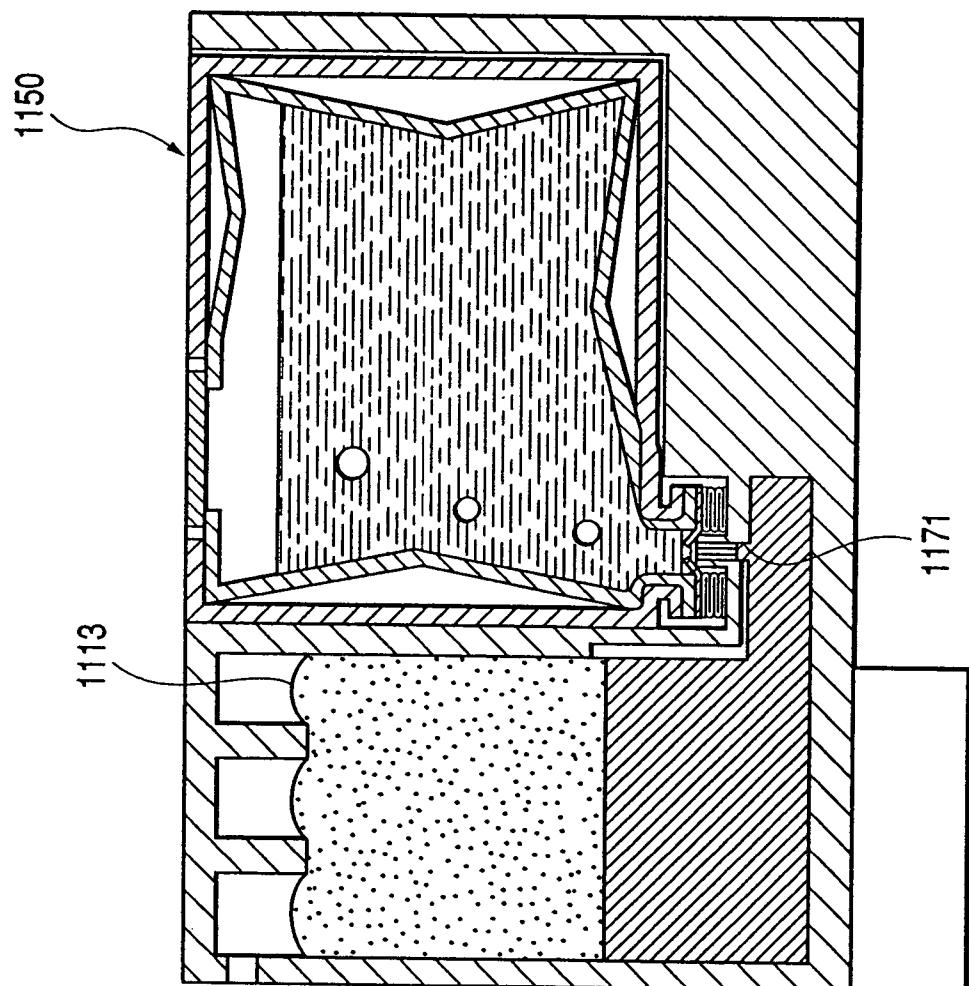


FIG. 22C

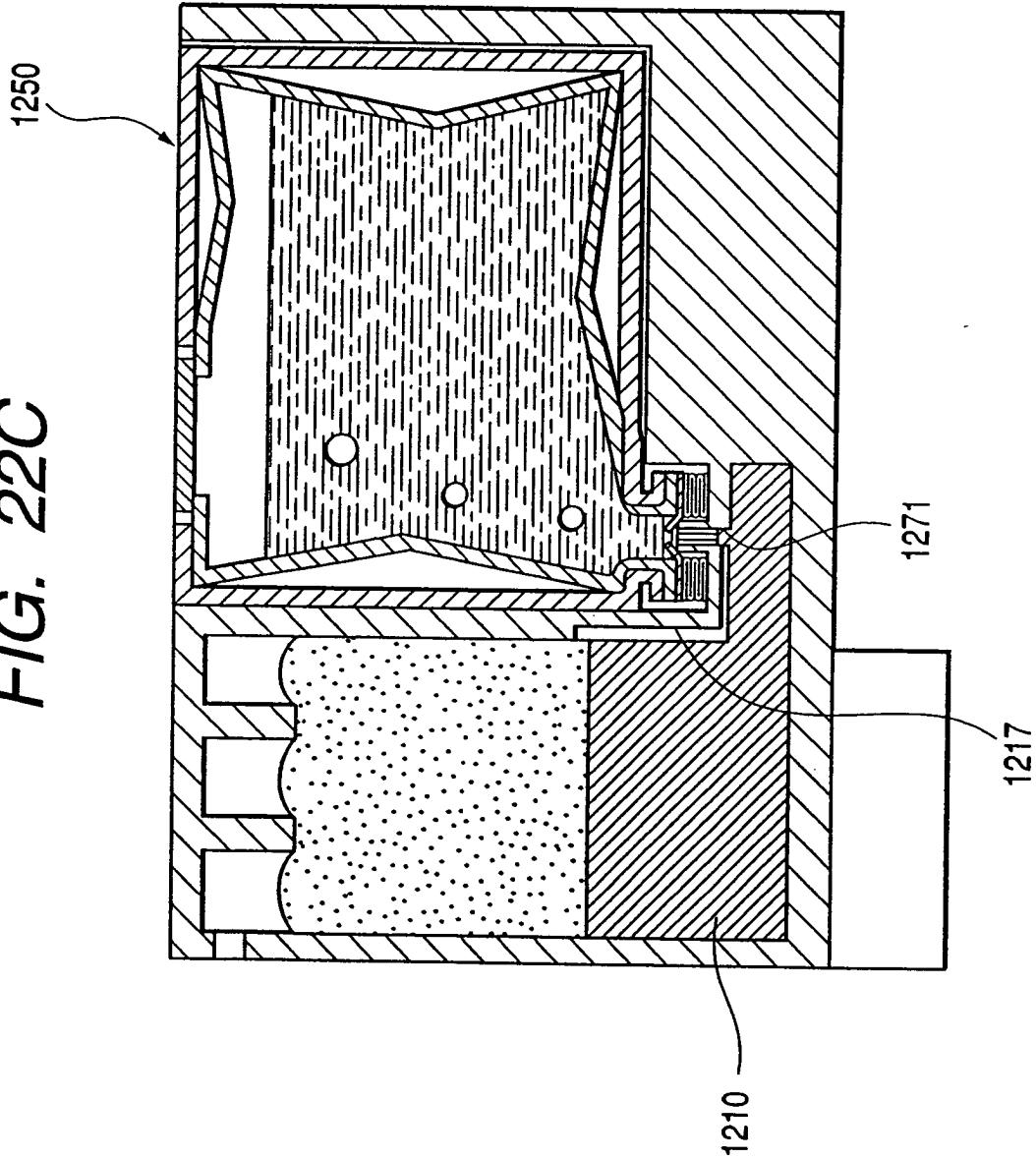


FIG. 23A

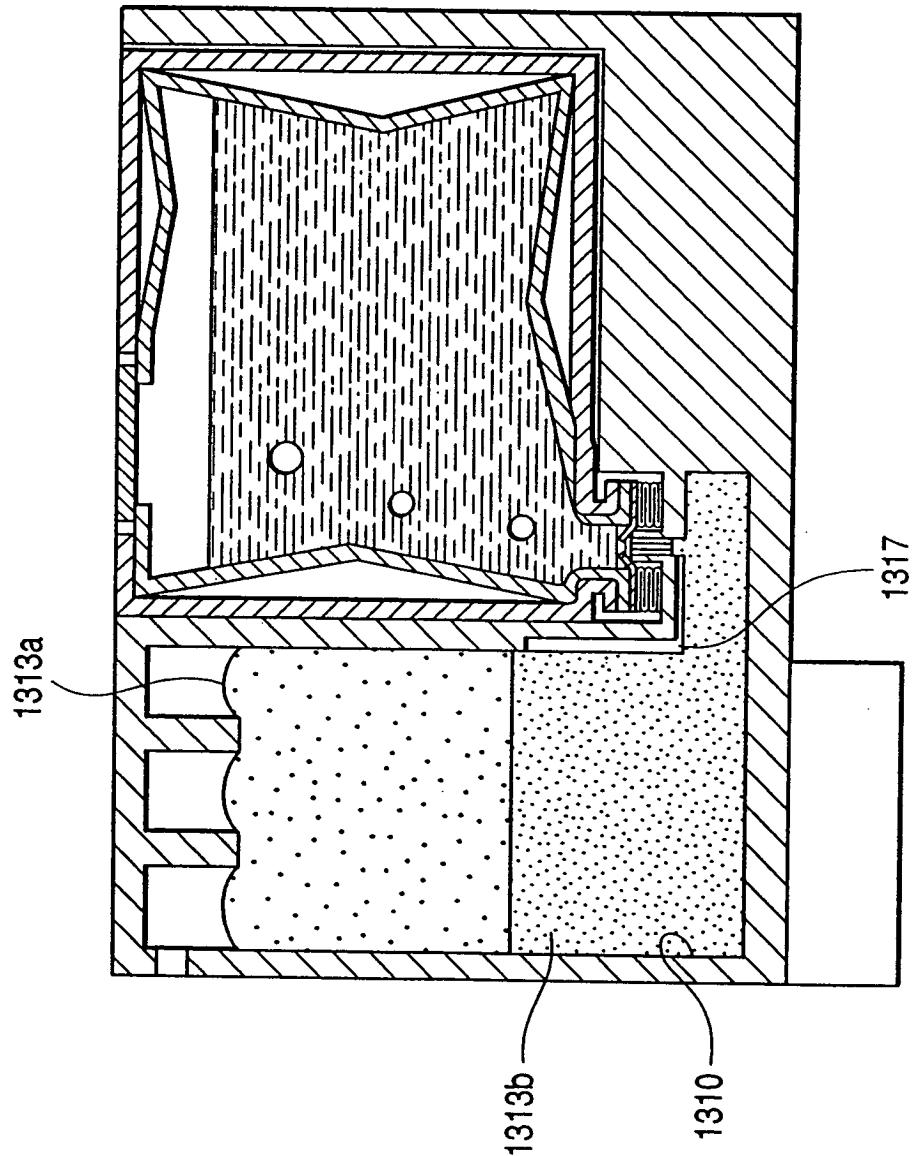


FIG. 23B

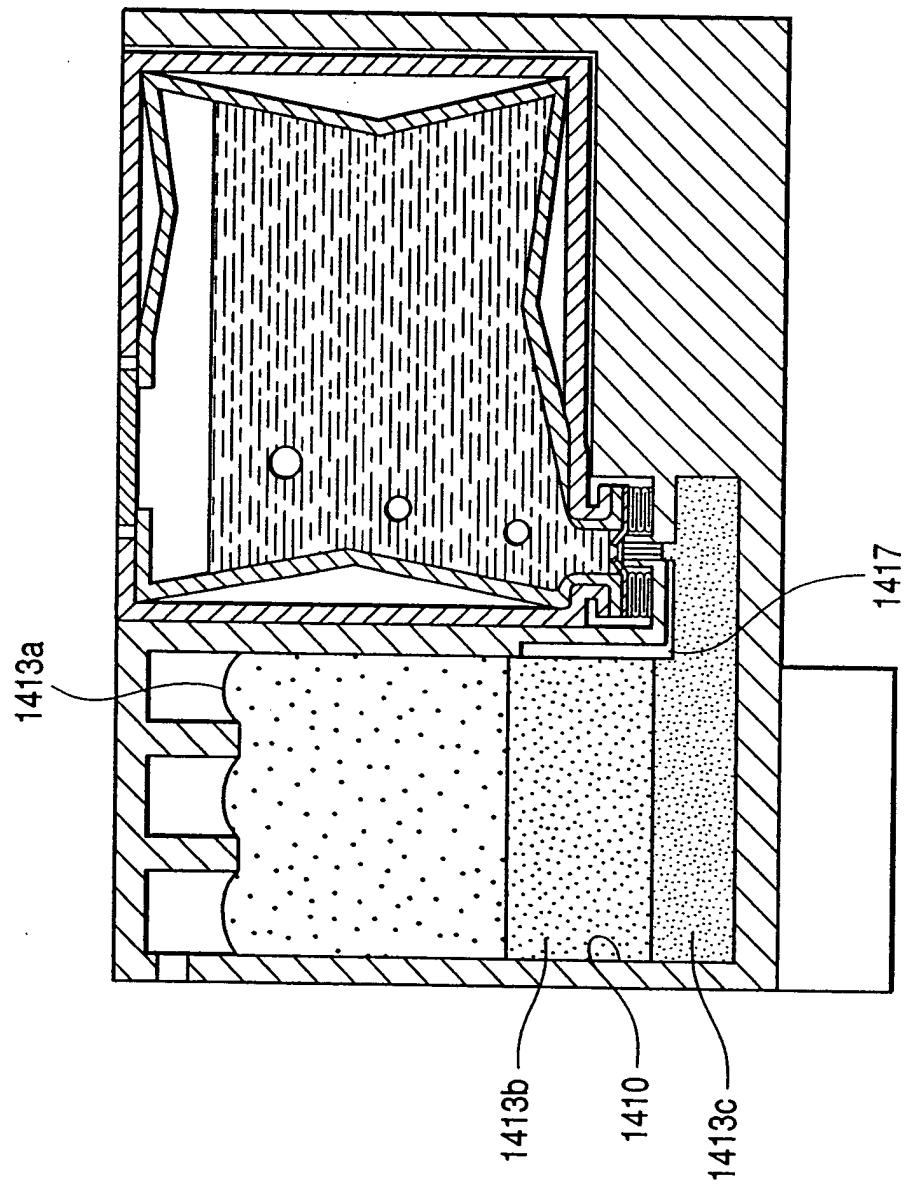


FIG. 23C

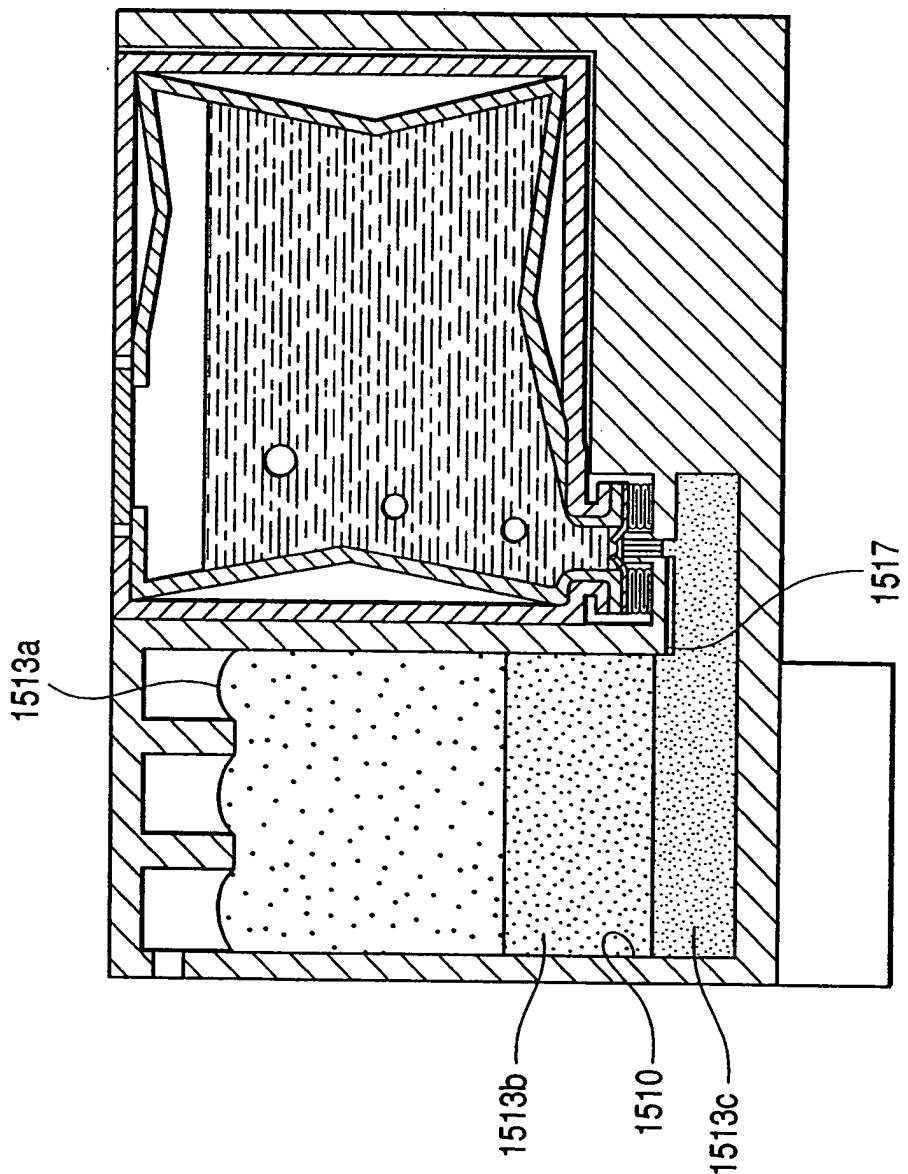
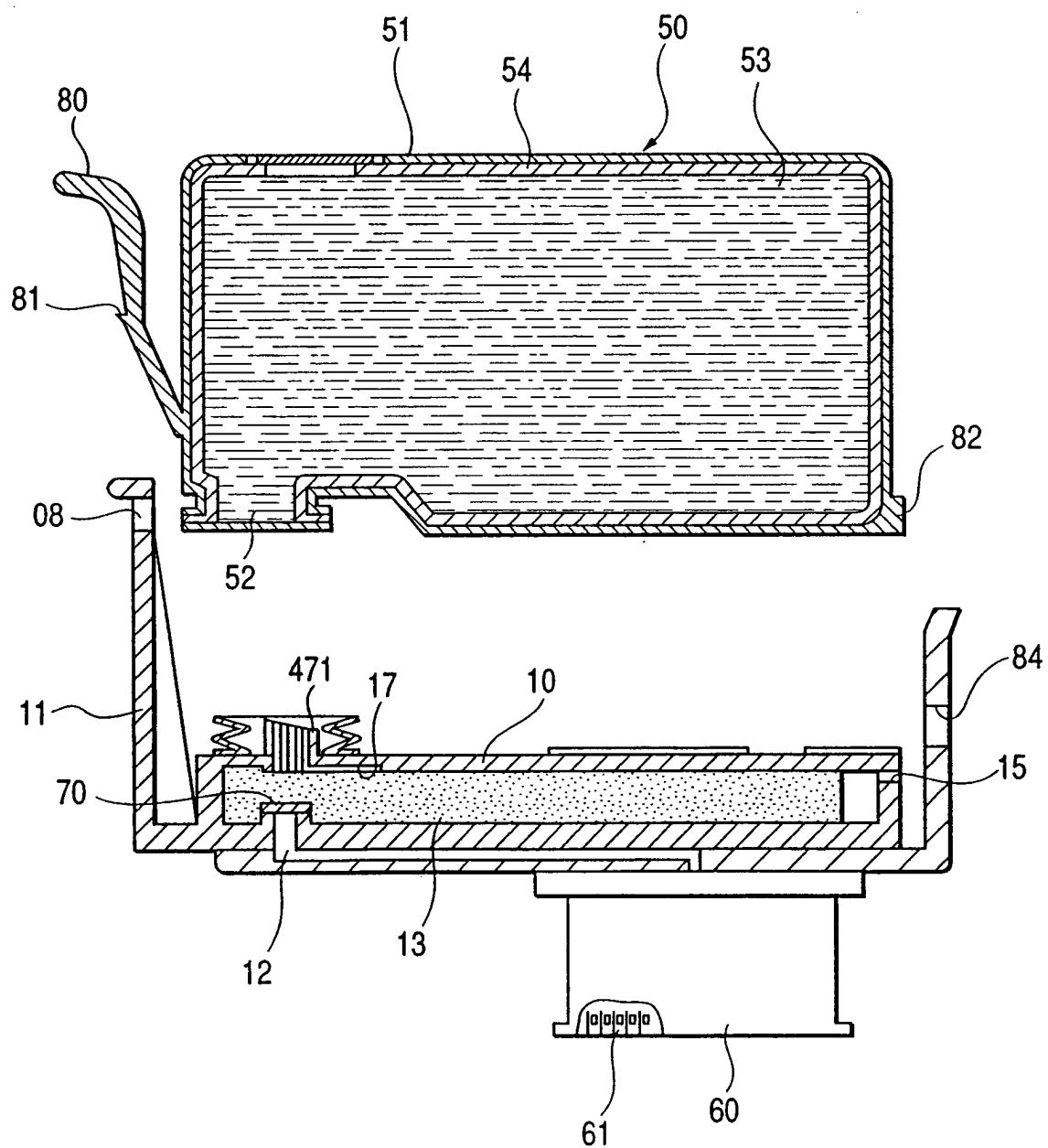
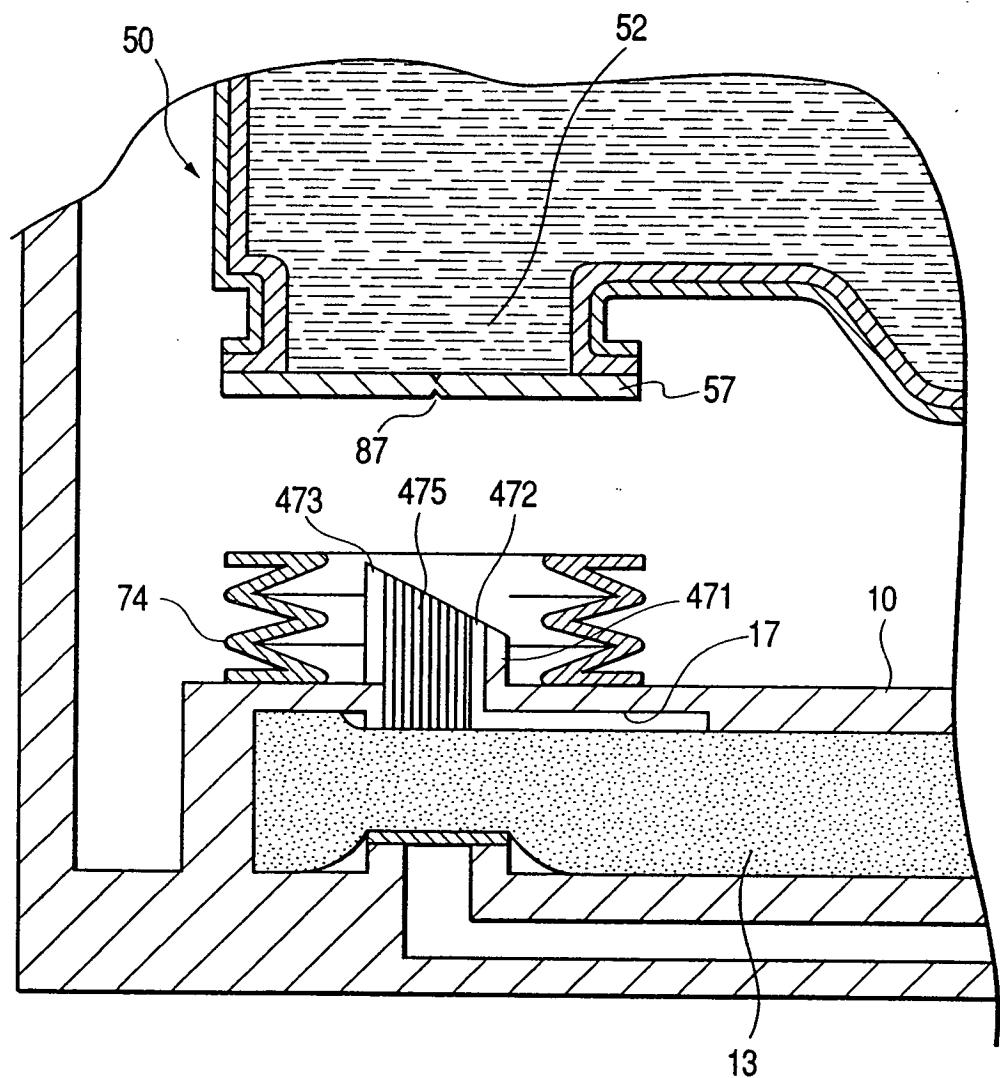


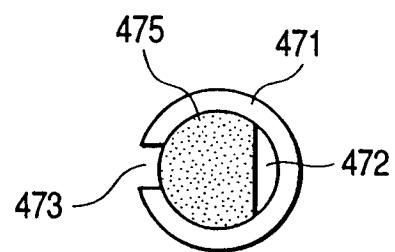
FIG. 24



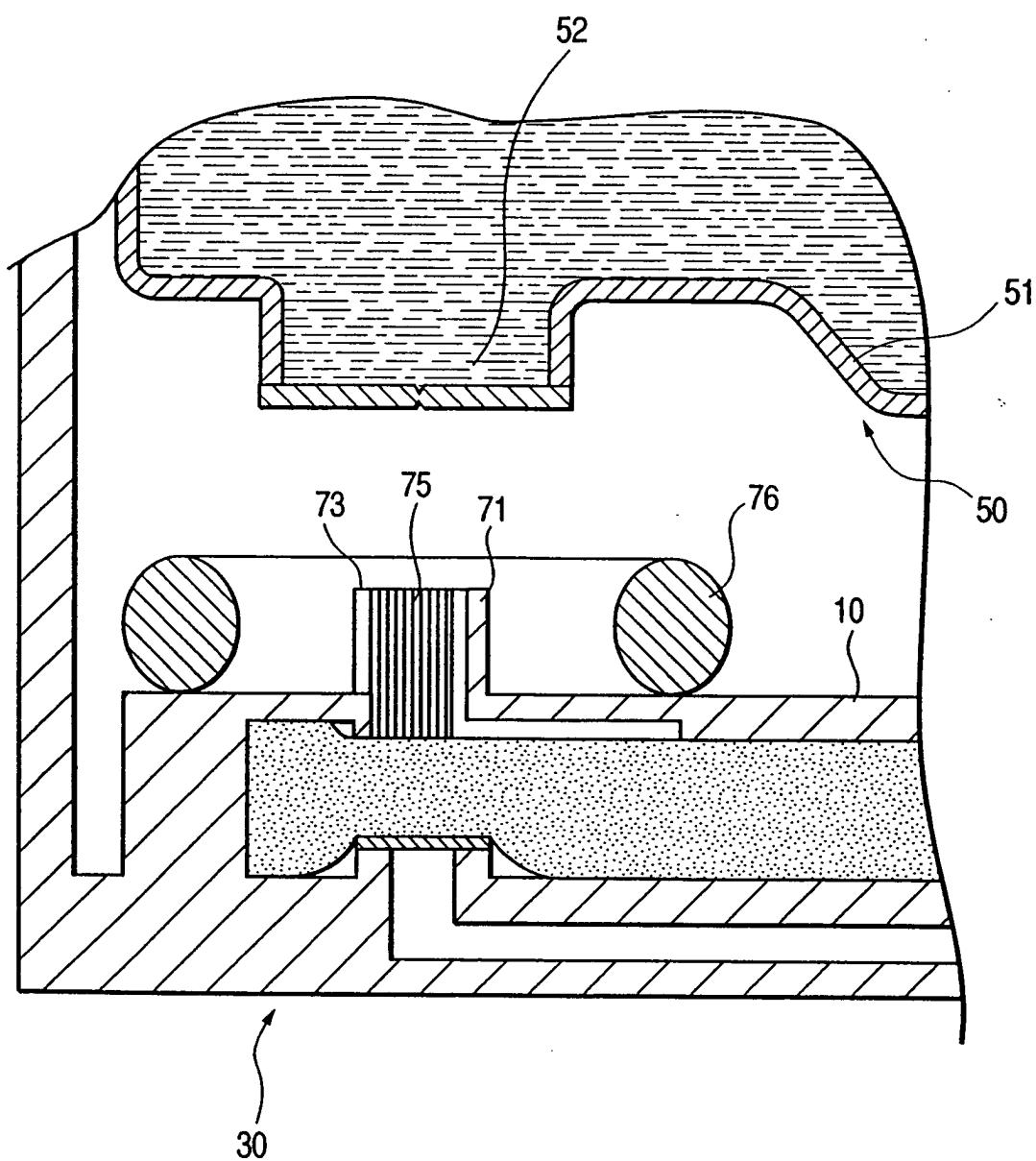
*FIG. 25A*



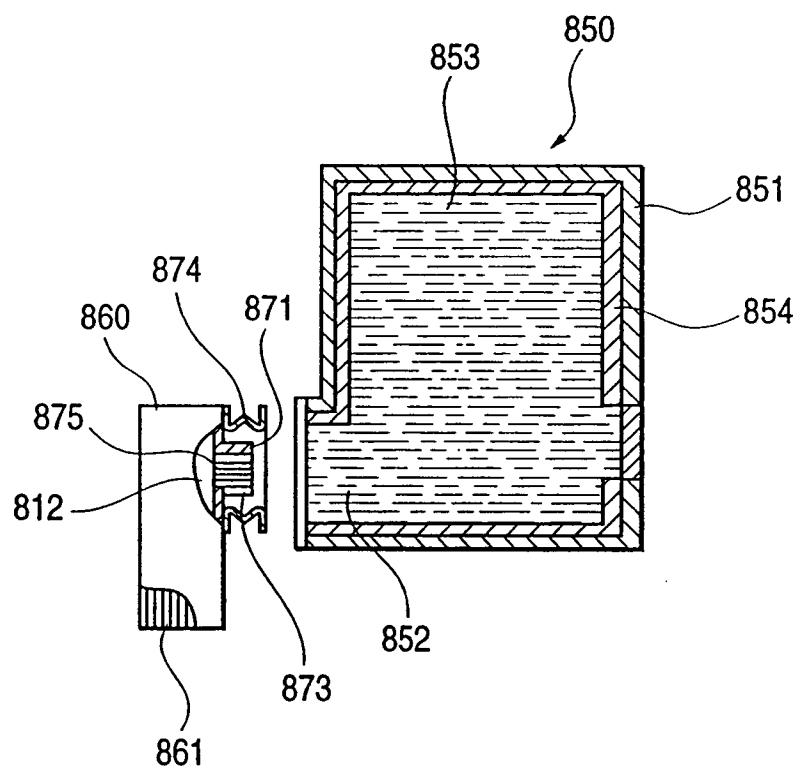
*FIG. 25B*



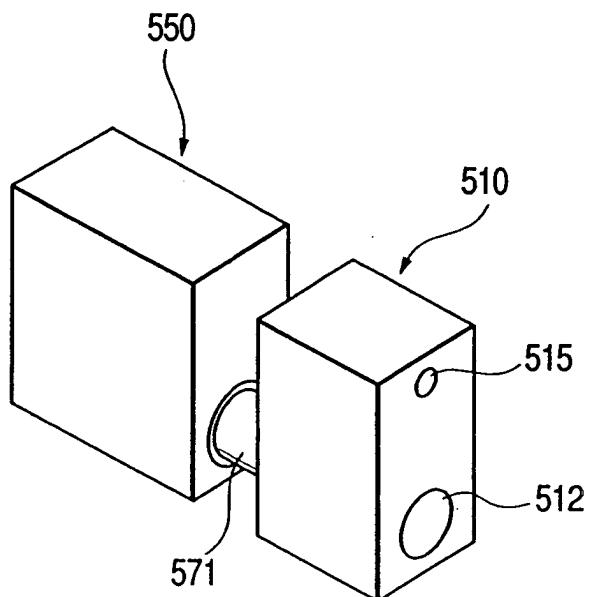
*FIG. 26*



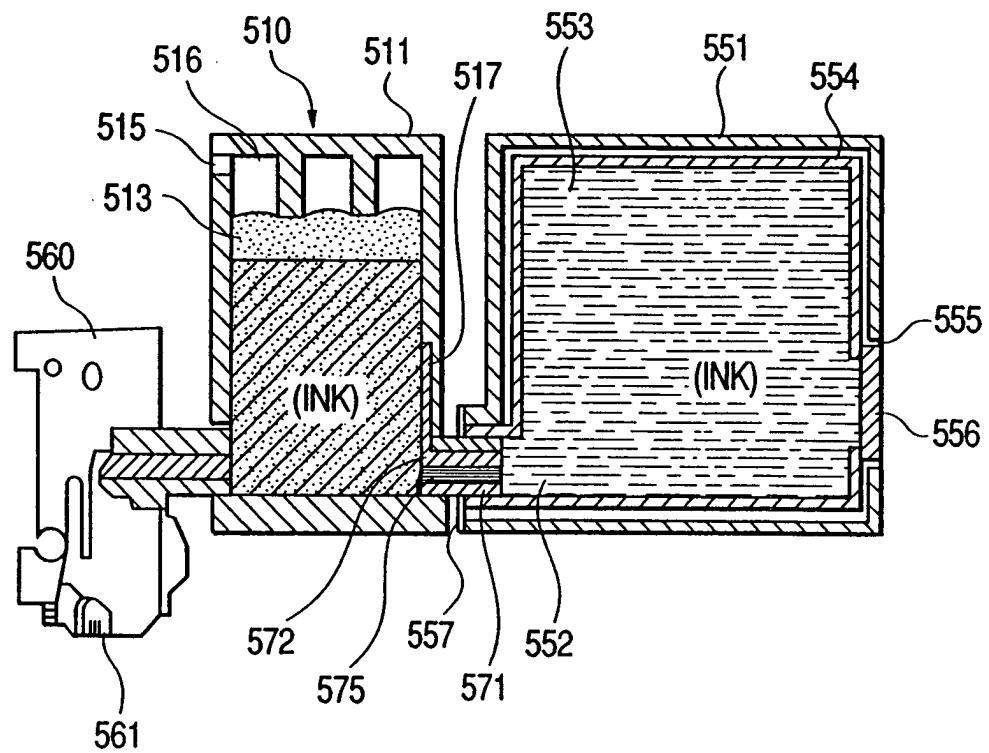
*FIG. 27*



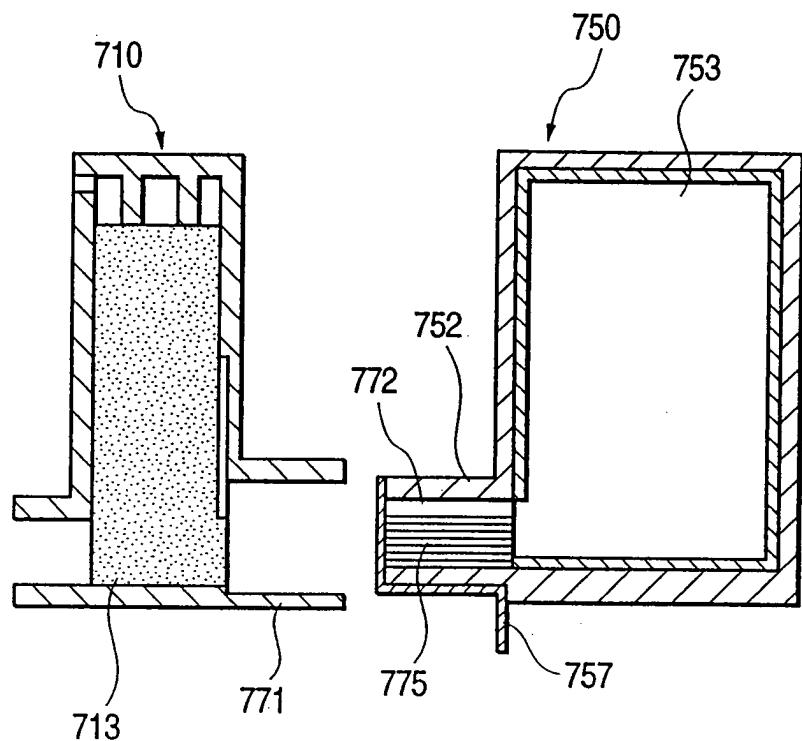
**FIG. 28A**



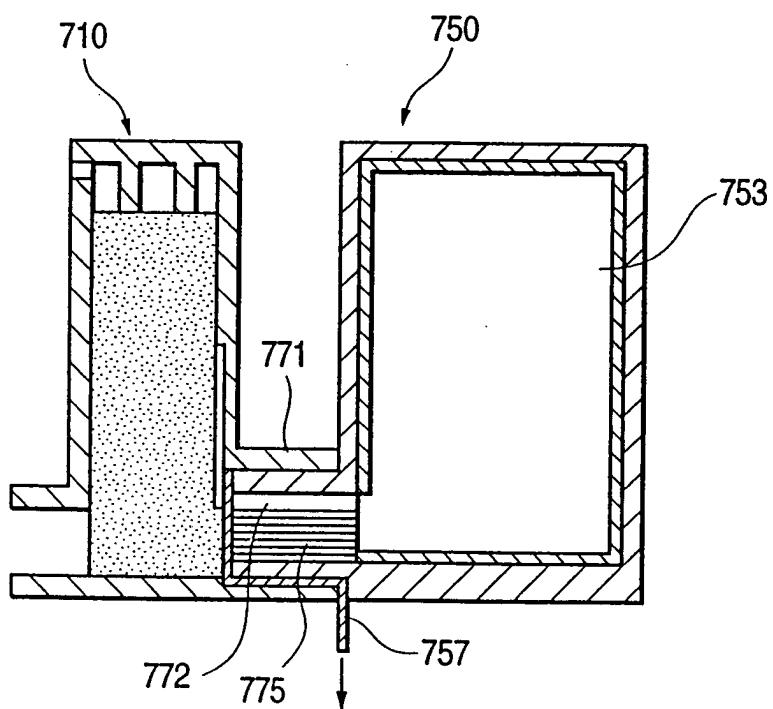
**FIG. 28B**



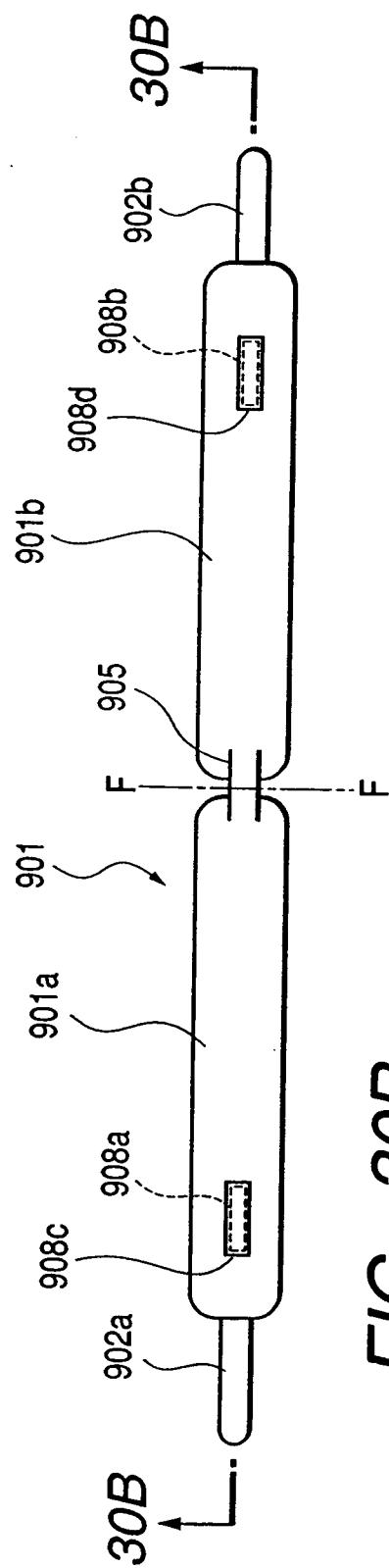
*FIG. 29A*



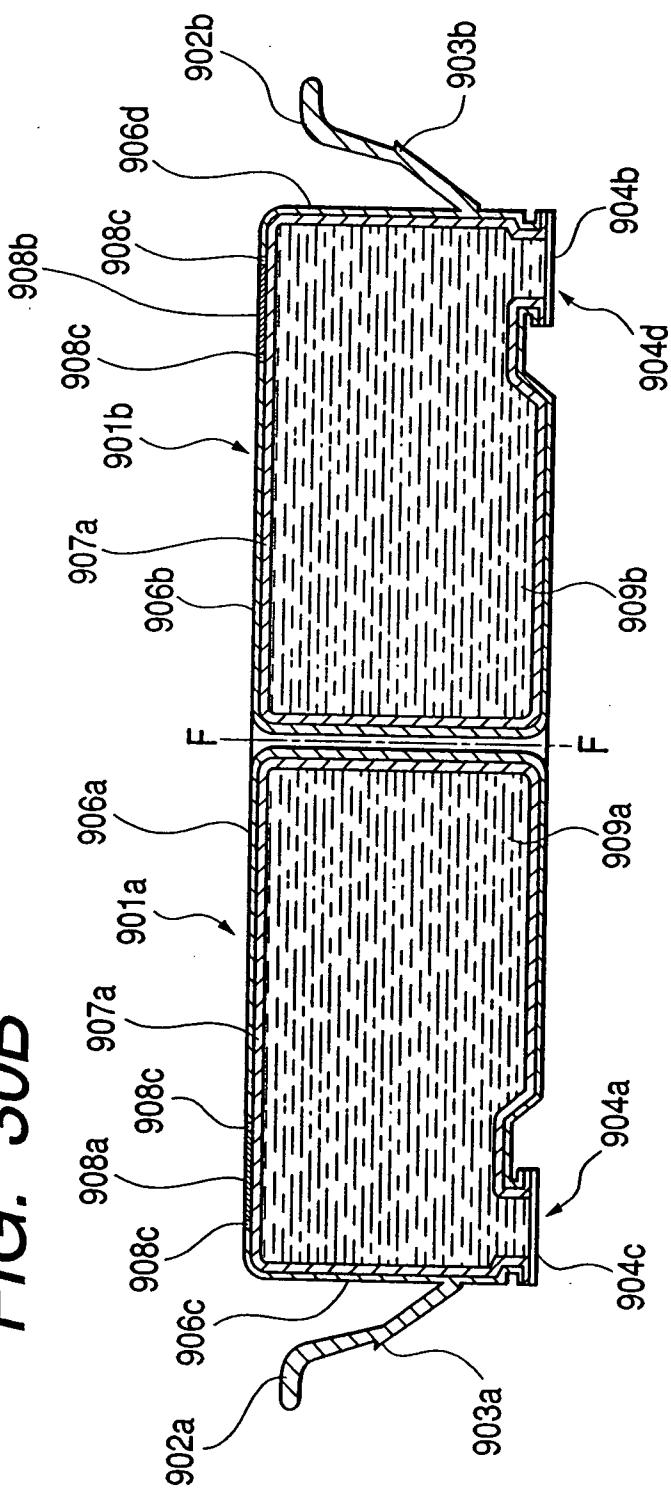
*FIG. 29B*



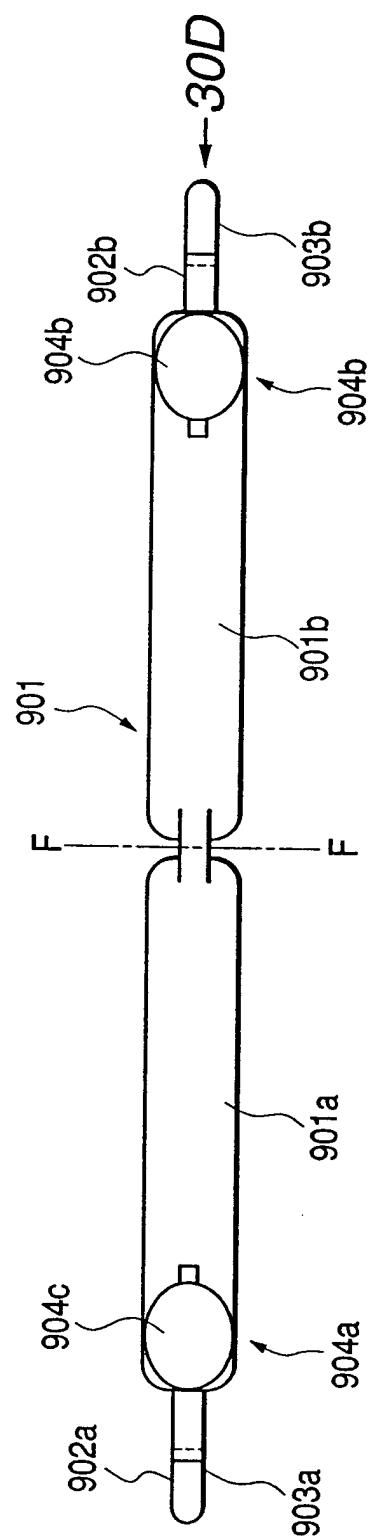
**FIG. 30A**



**FIG. 30B**



*FIG. 30C*



*FIG. 30D*

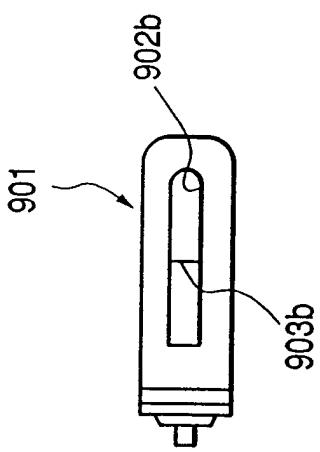


FIG. 31

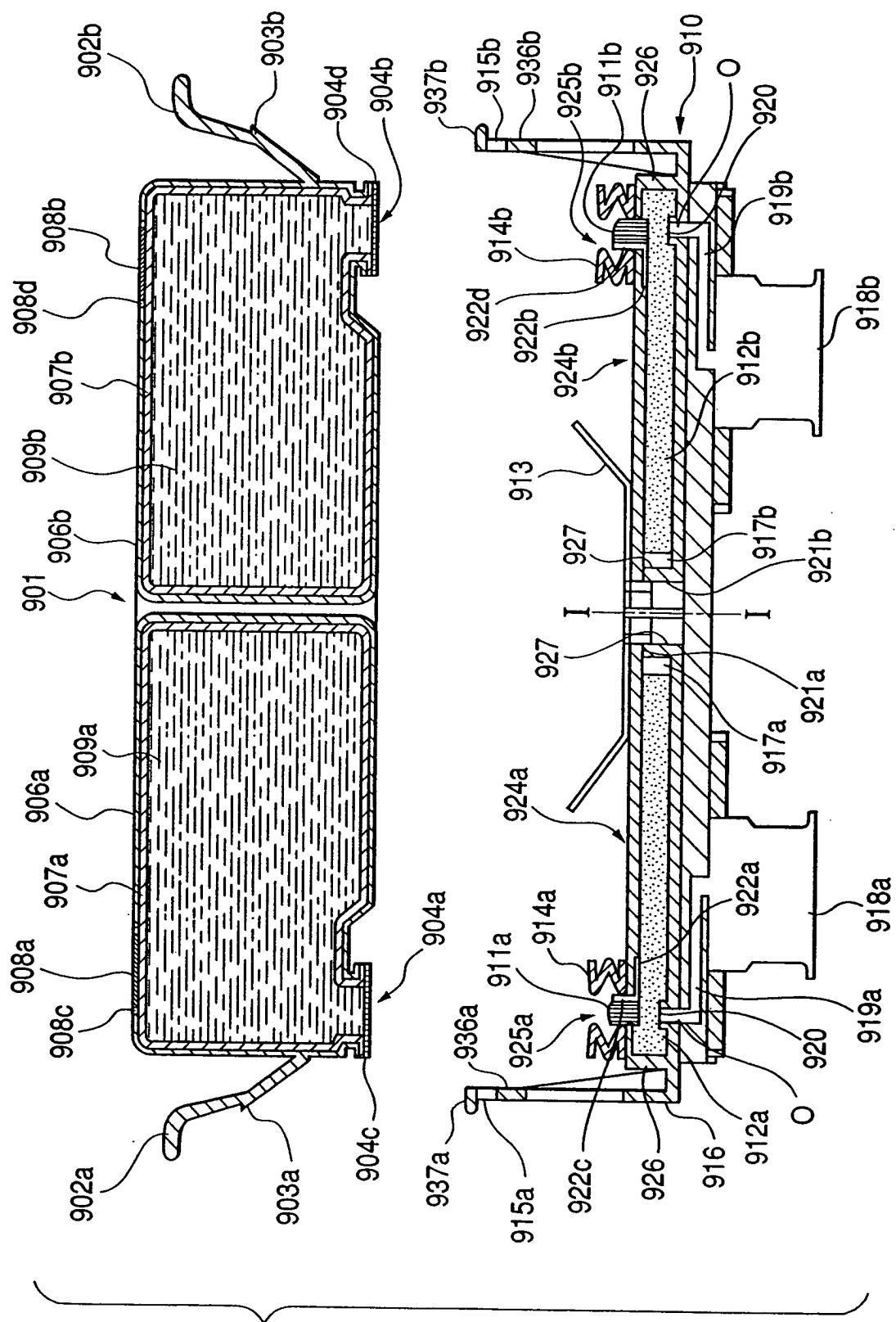


FIG. 32

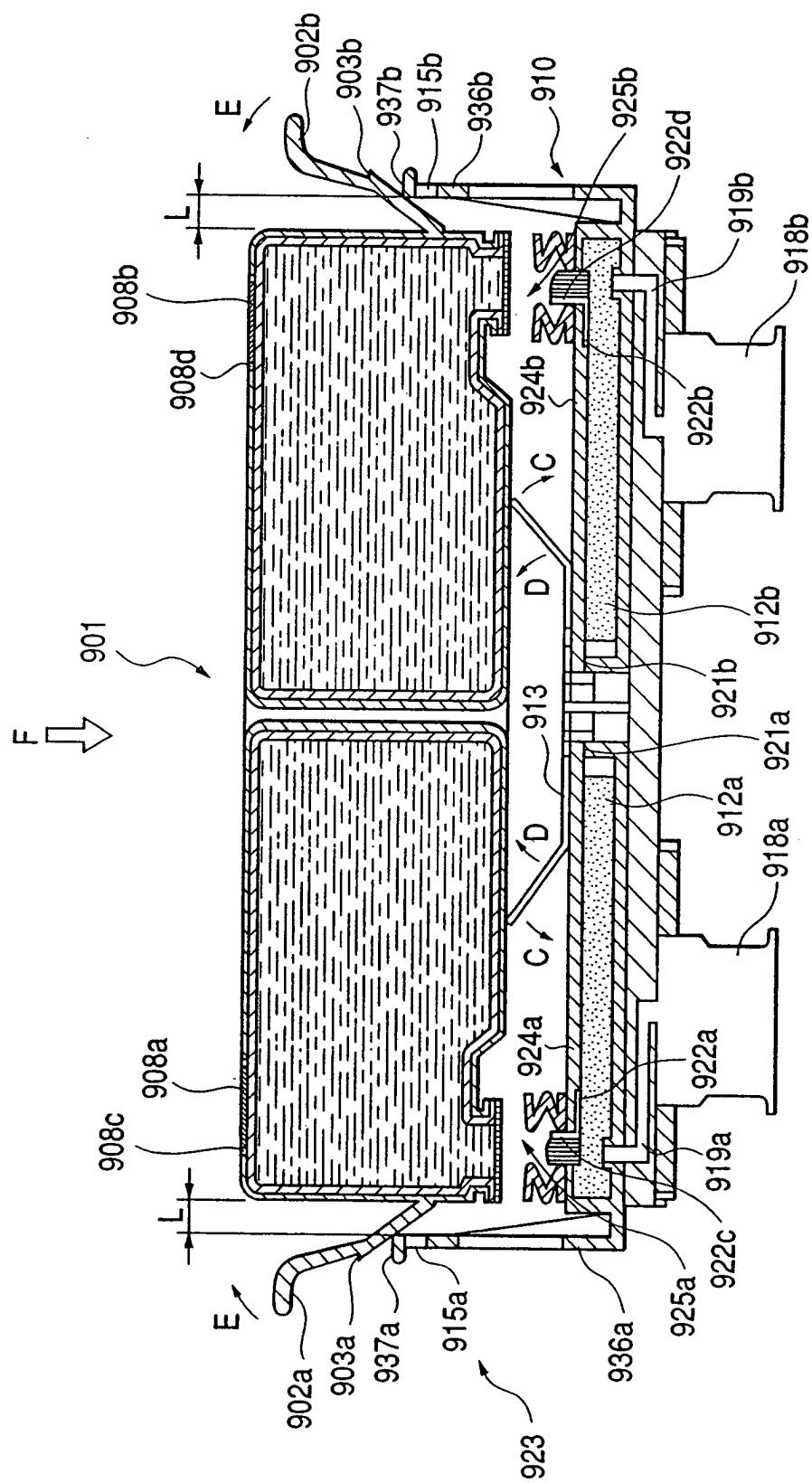


FIG. 33

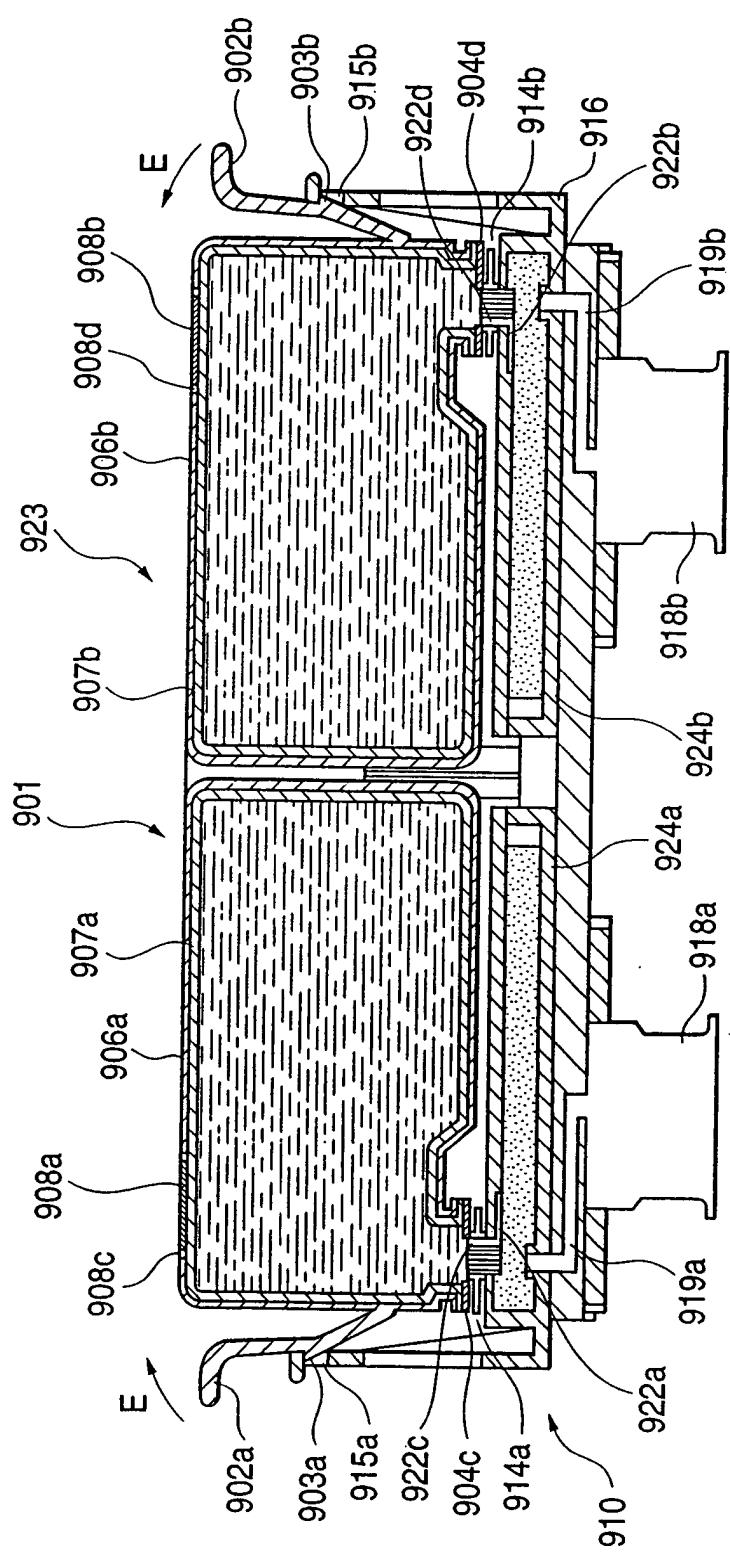
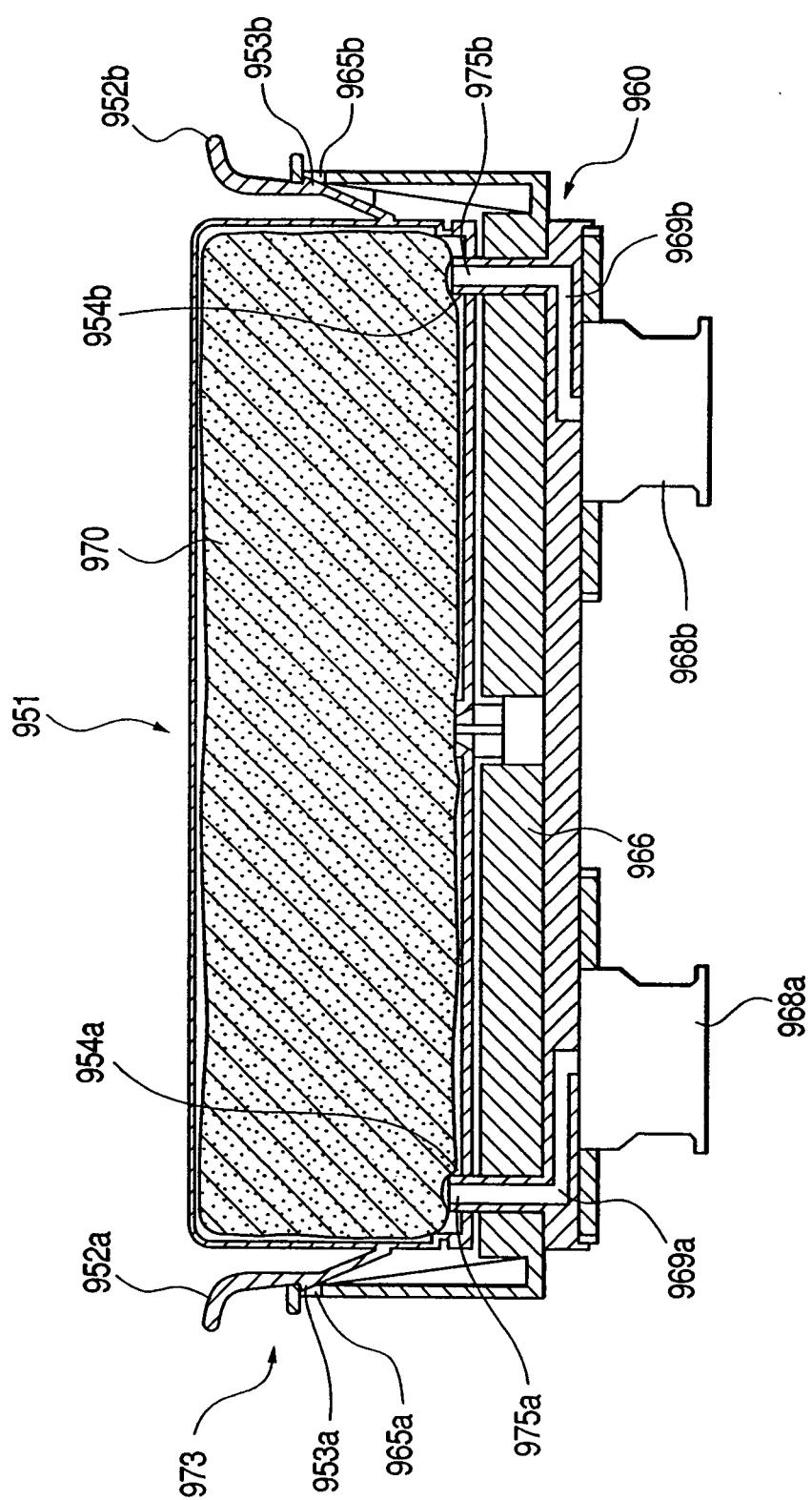


FIG. 34



*FIG. 35*

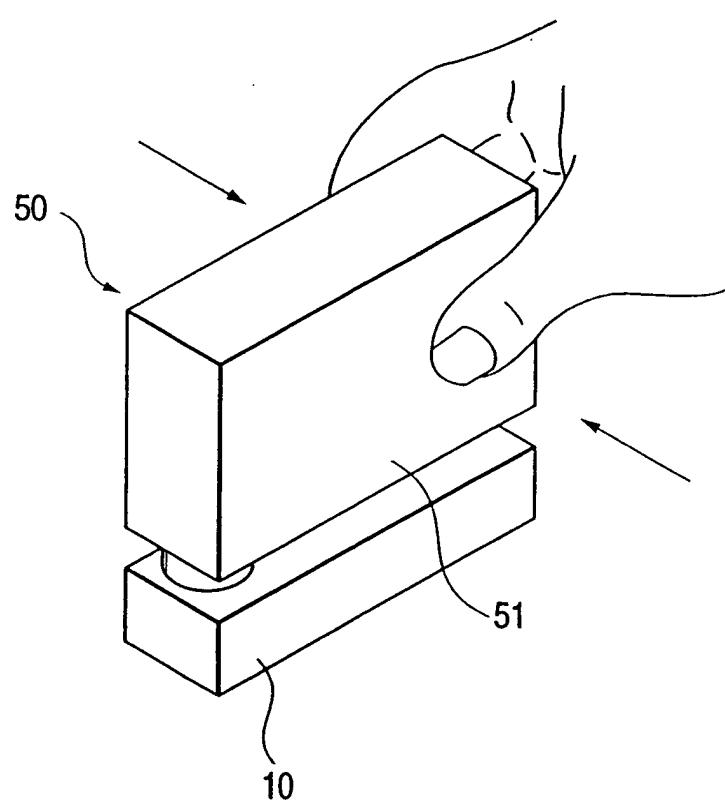


FIG. 36A

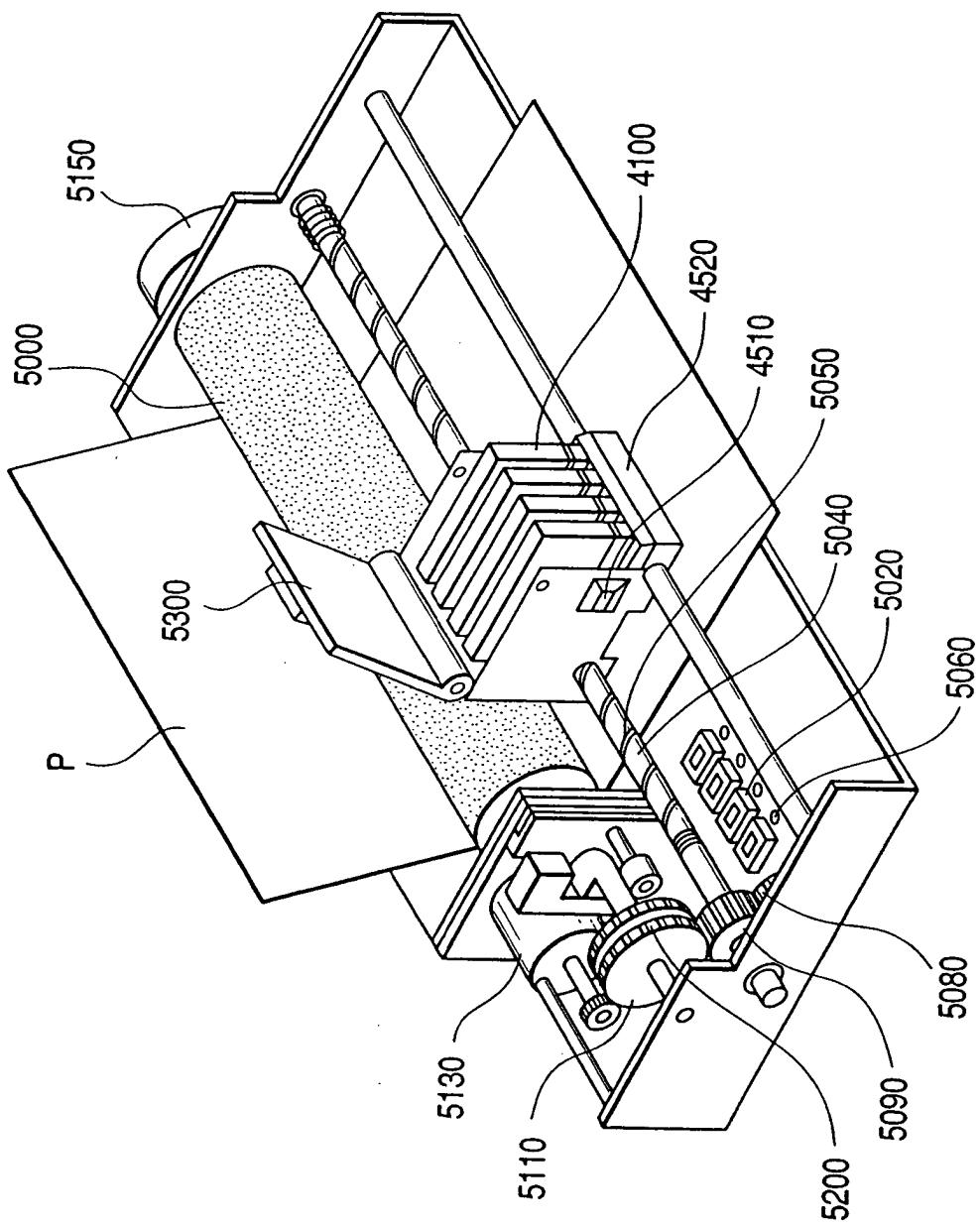


FIG. 36B

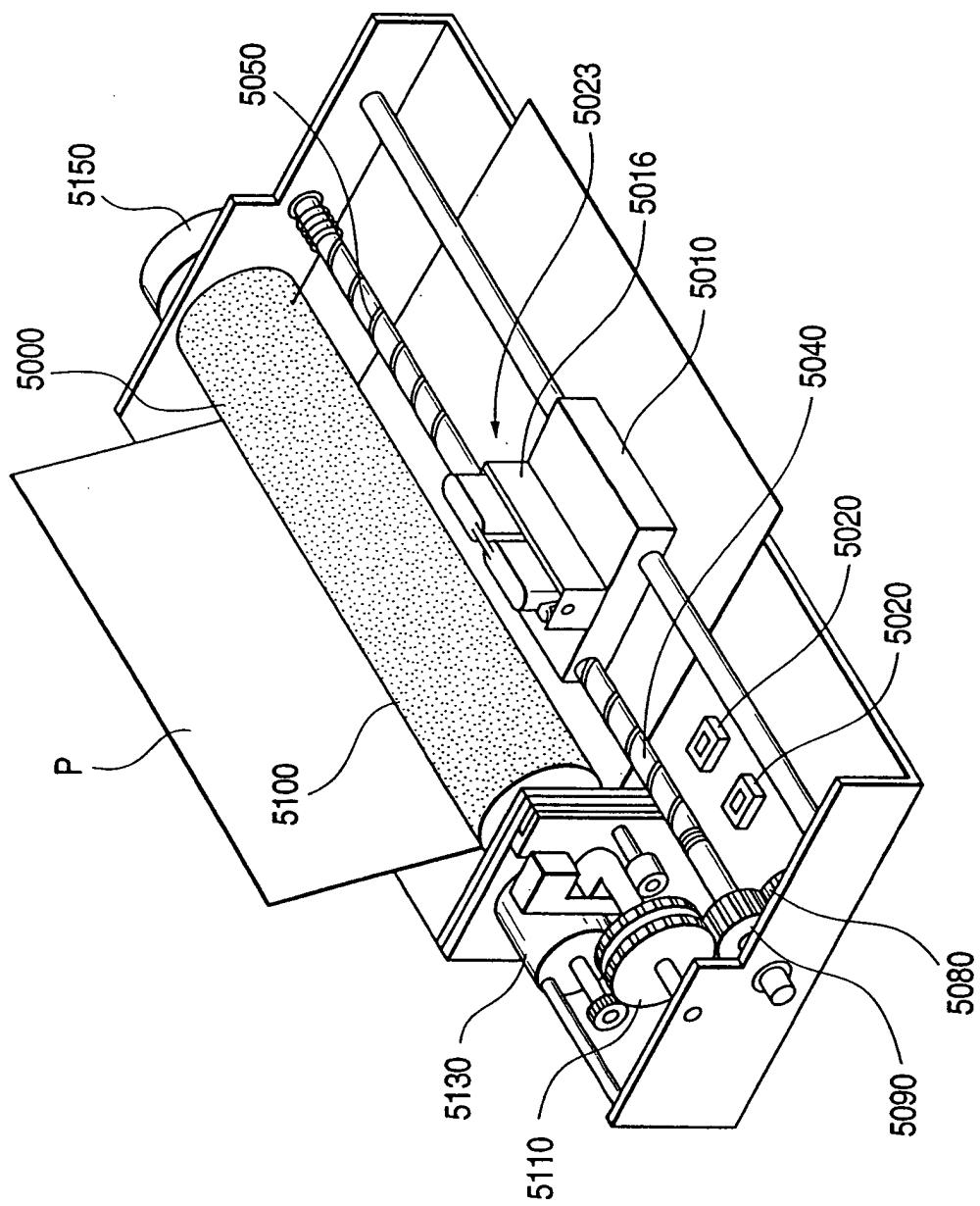
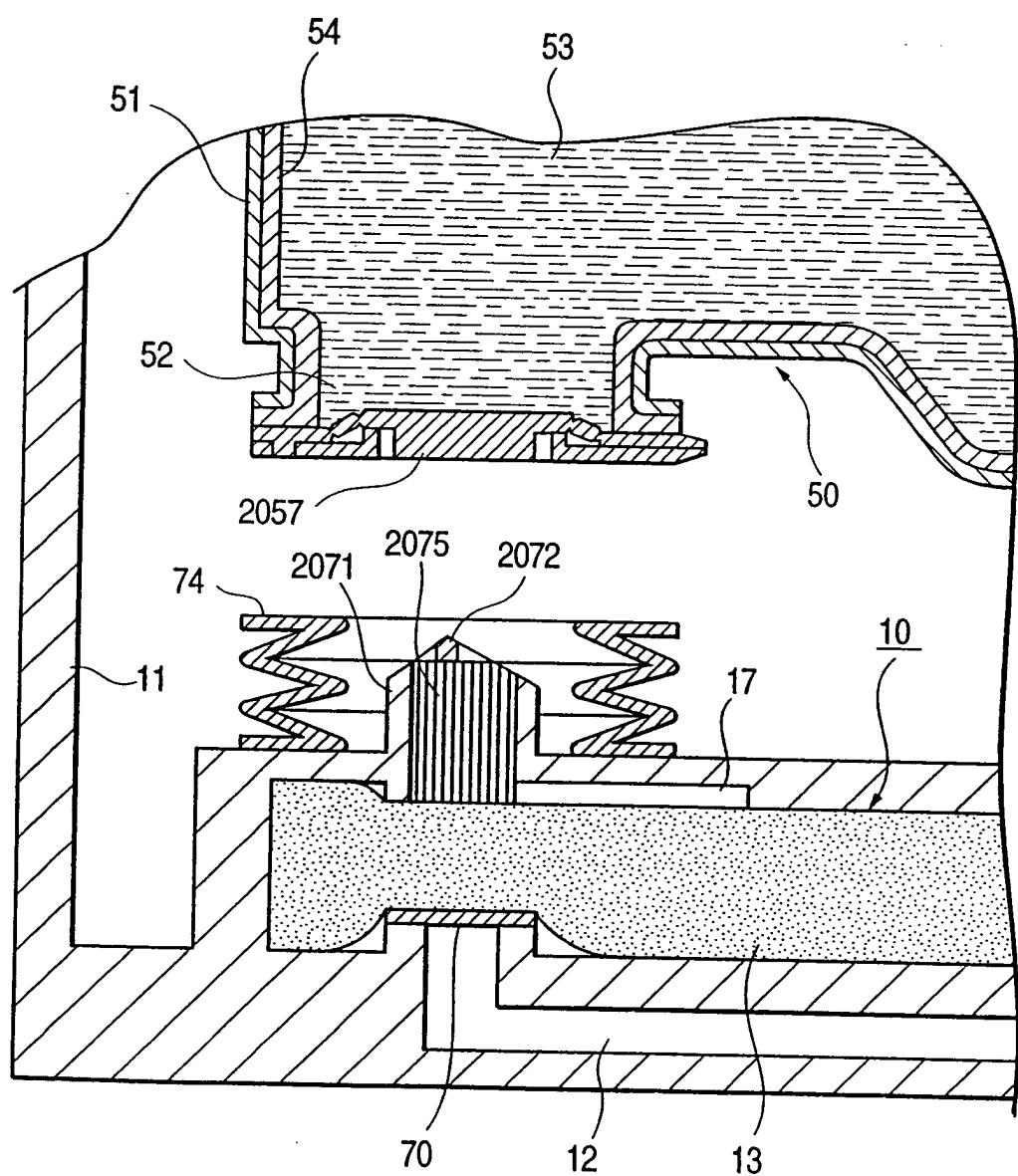
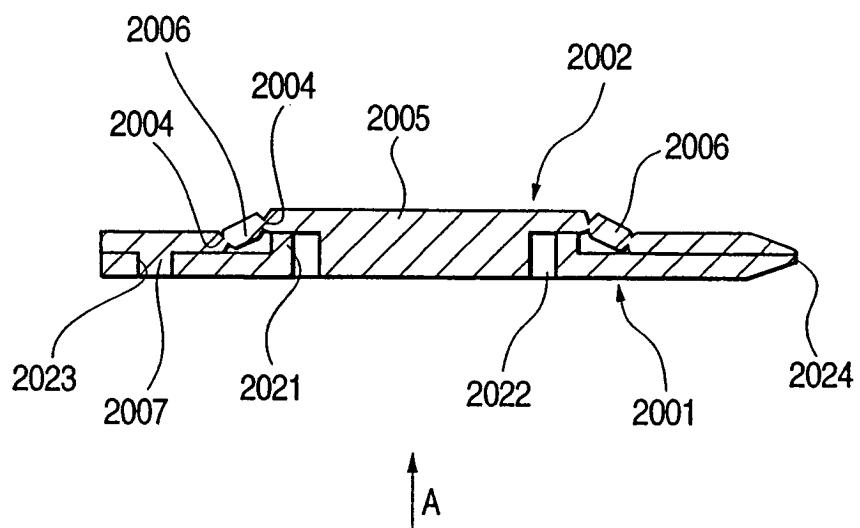


FIG. 37



*FIG. 38A*



*FIG. 38B*

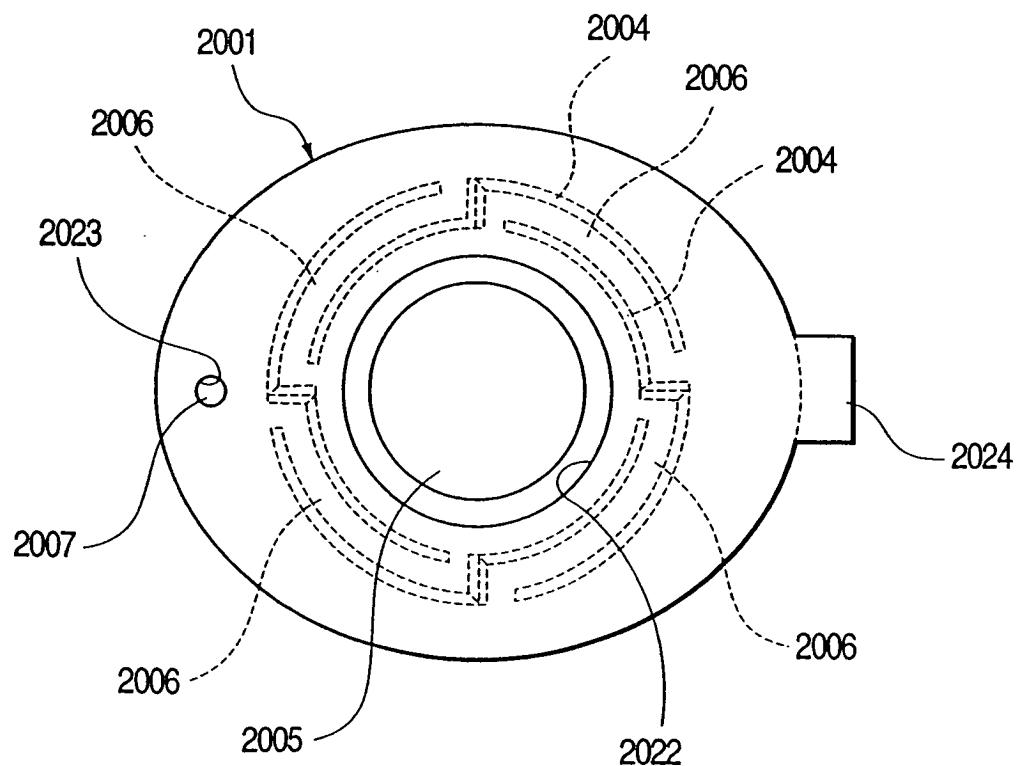
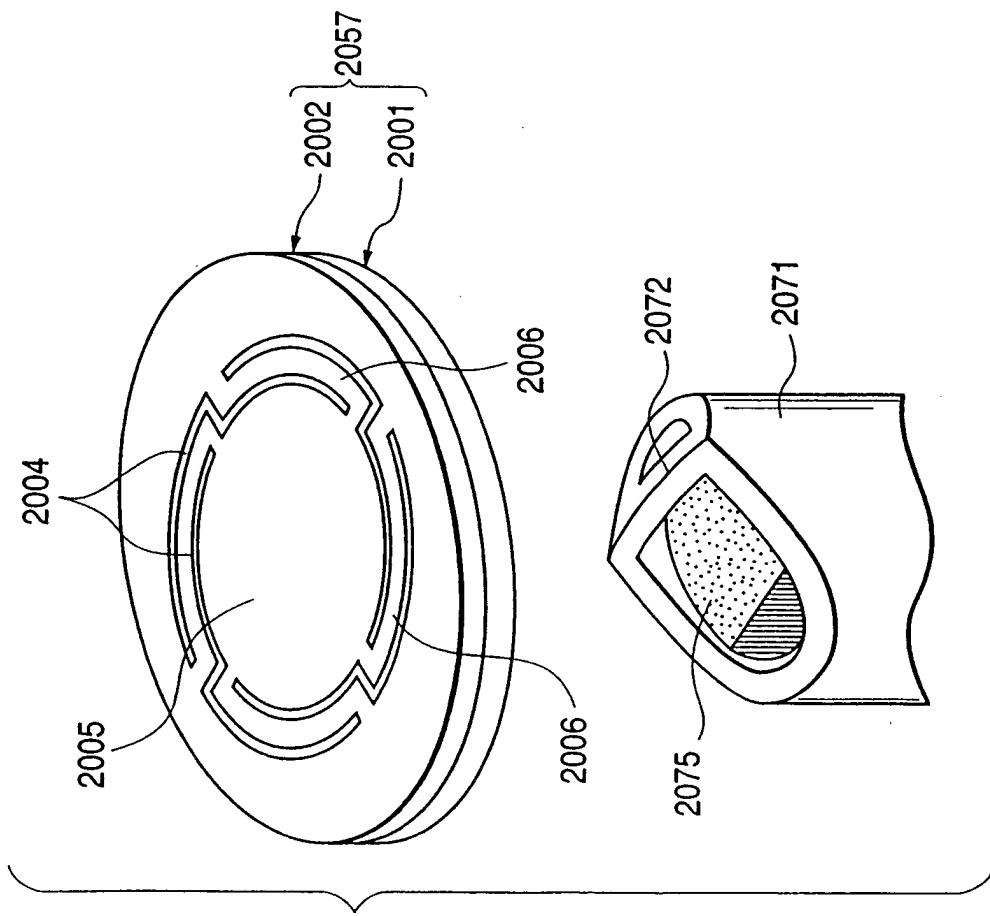
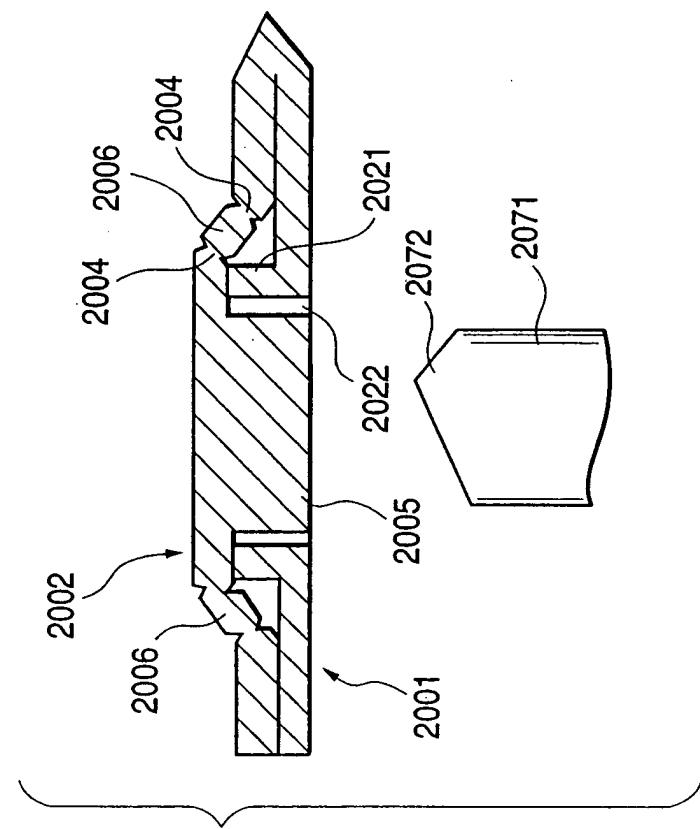


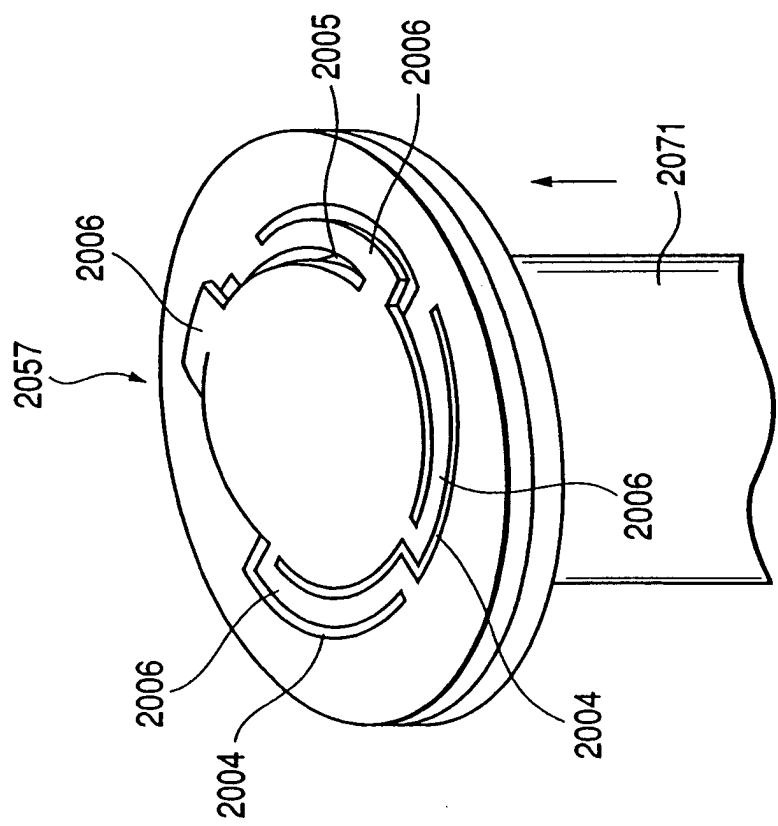
FIG. 39A



## FIG. 39B



*FIG. 40A*



*FIG. 40B*

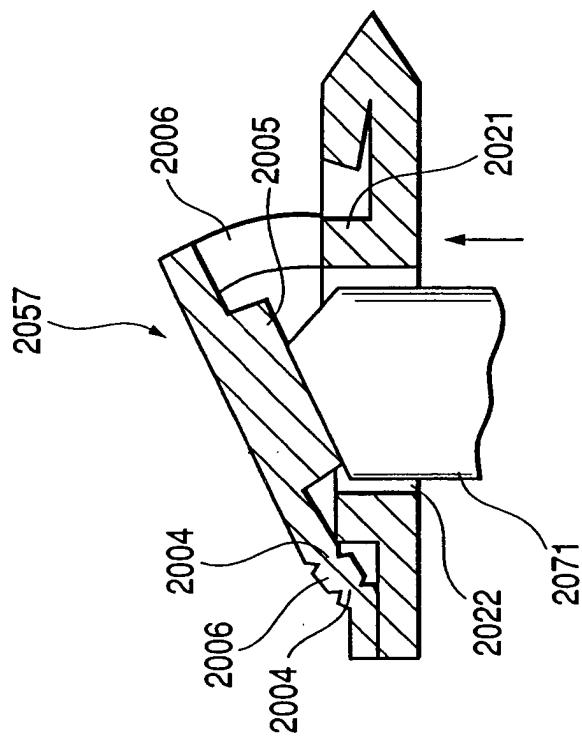


FIG. 41A

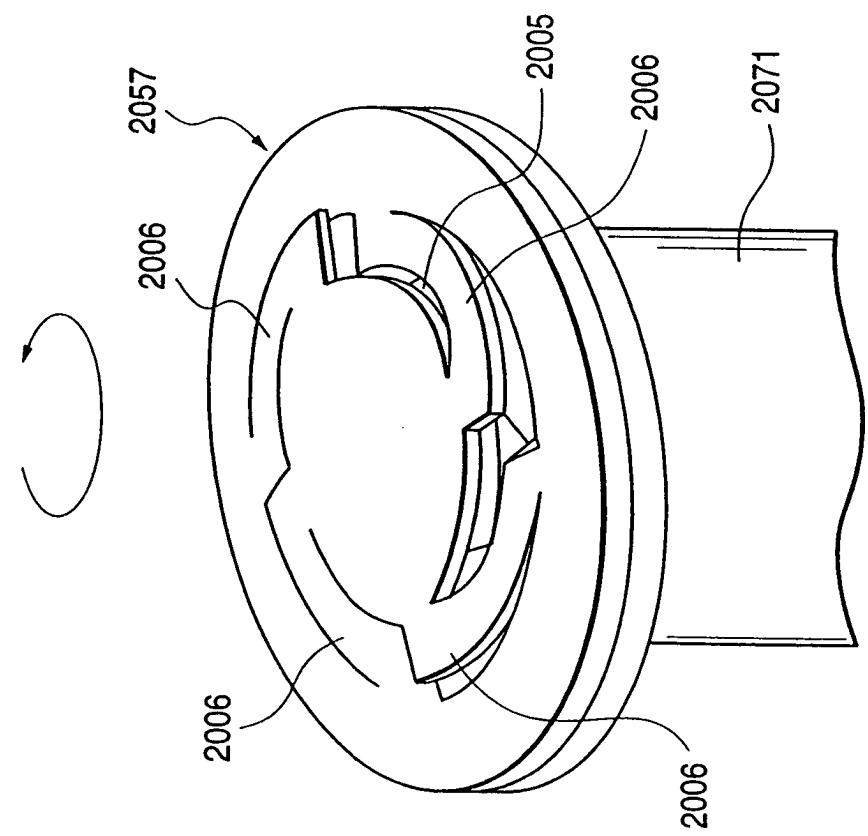


FIG. 41B

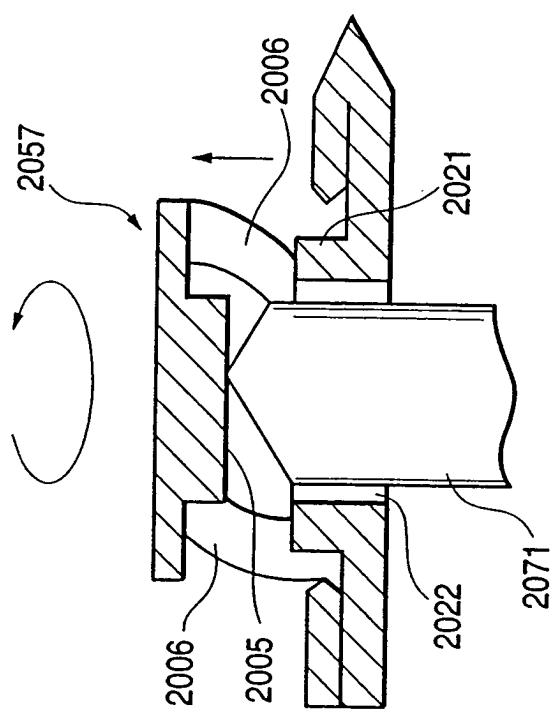


FIG. 42A

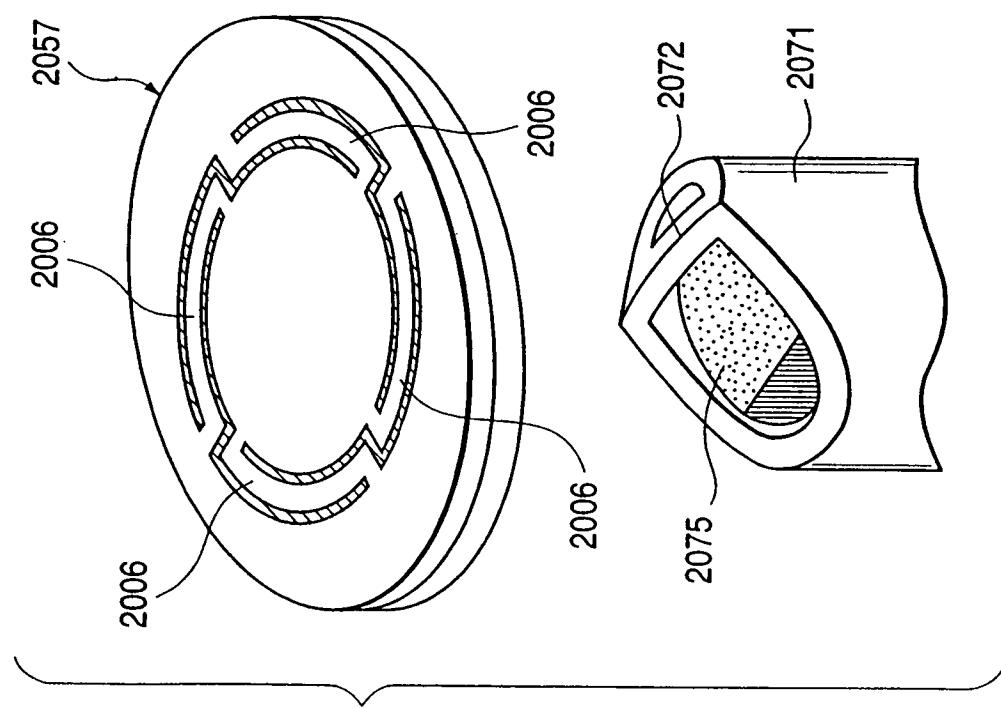
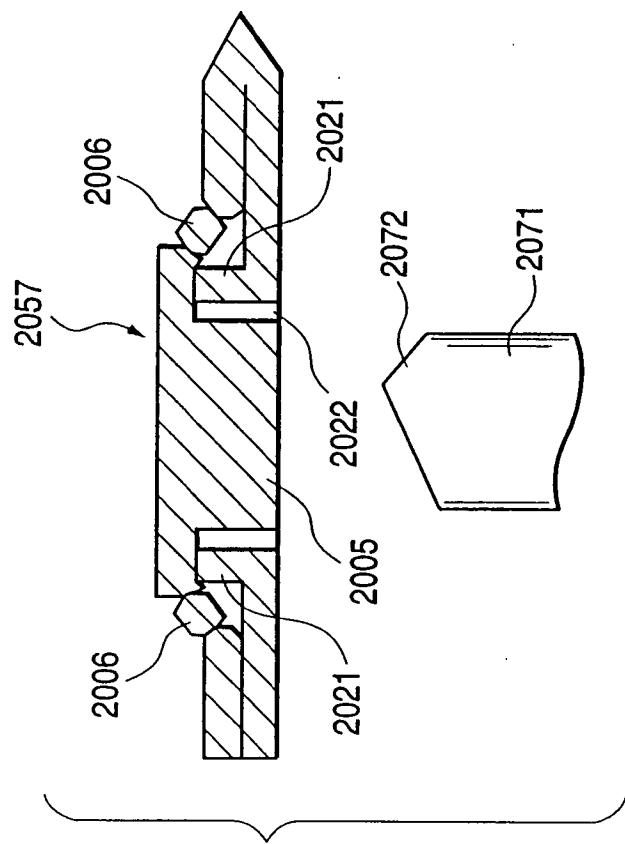


FIG. 42B



**FIG. 43**

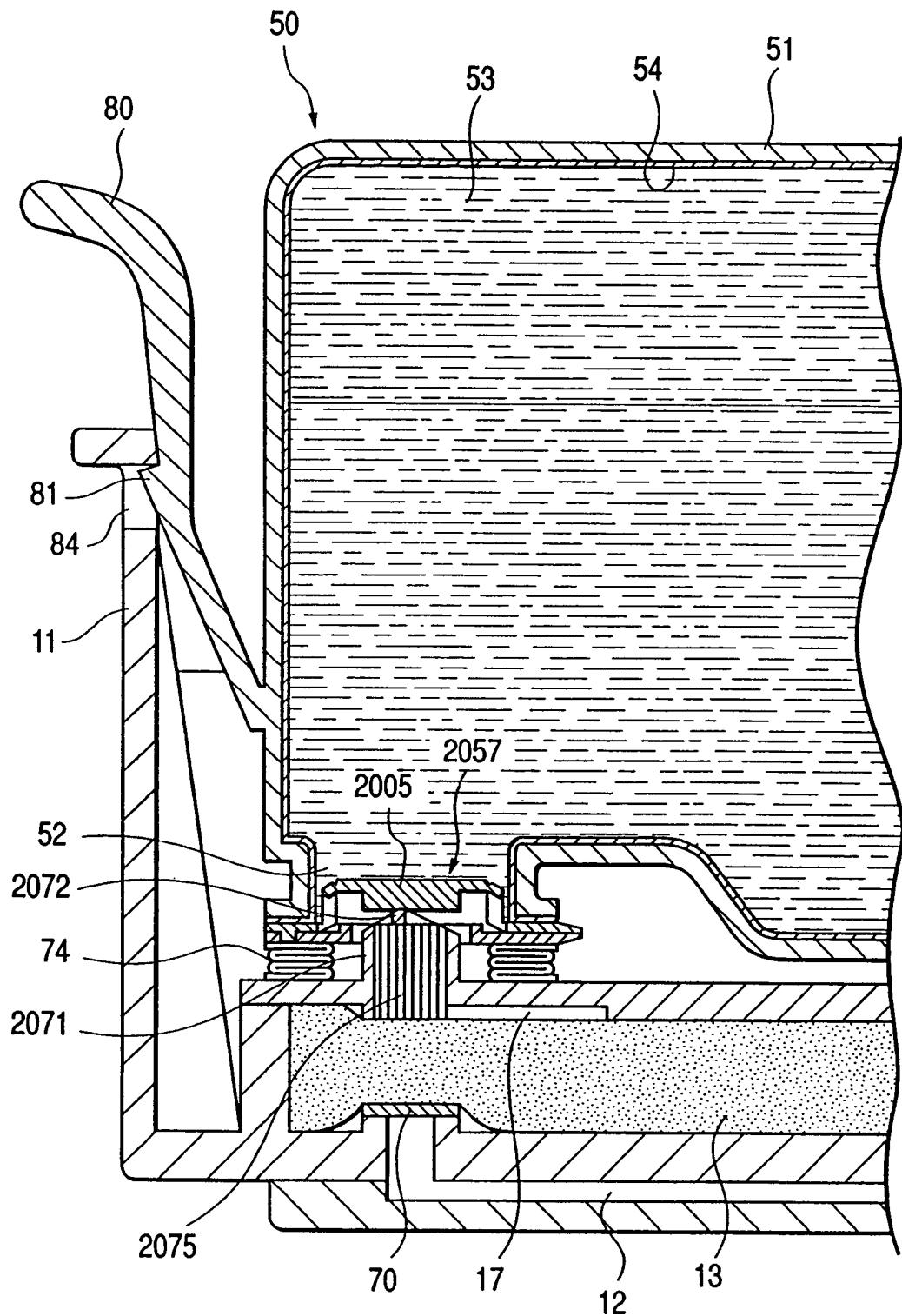


FIG. 44A

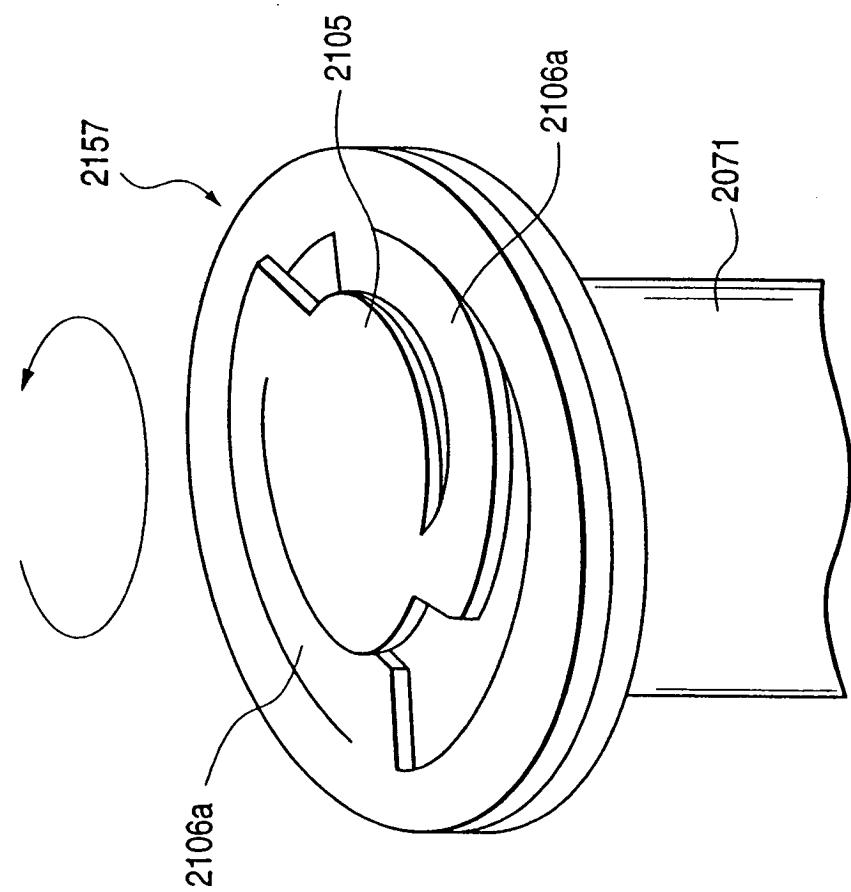
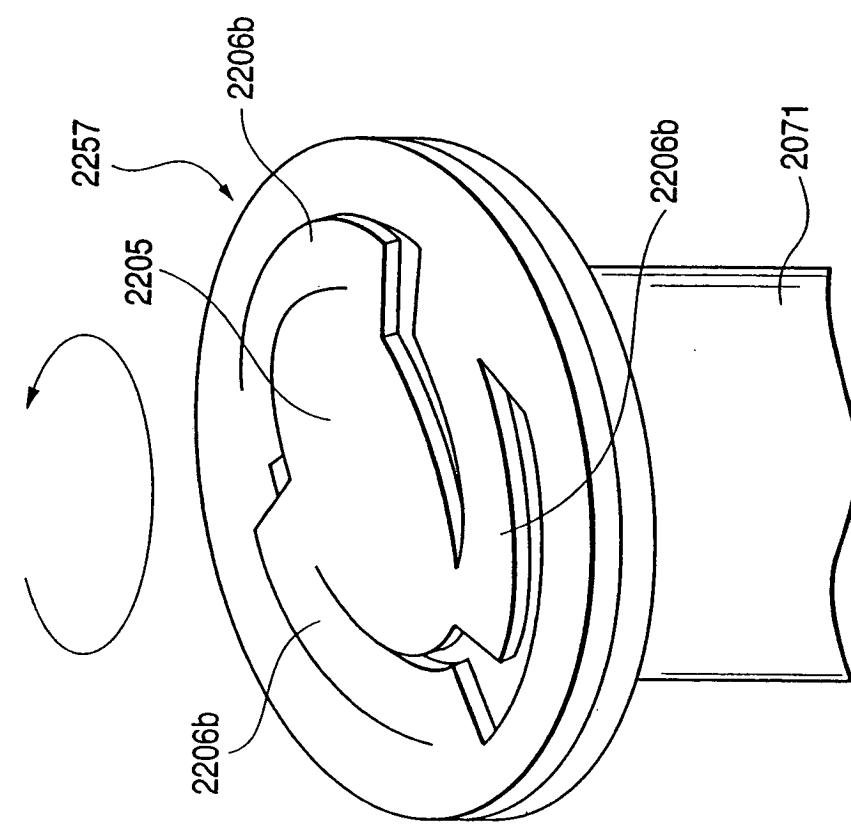


FIG. 44B



*FIG. 45A*

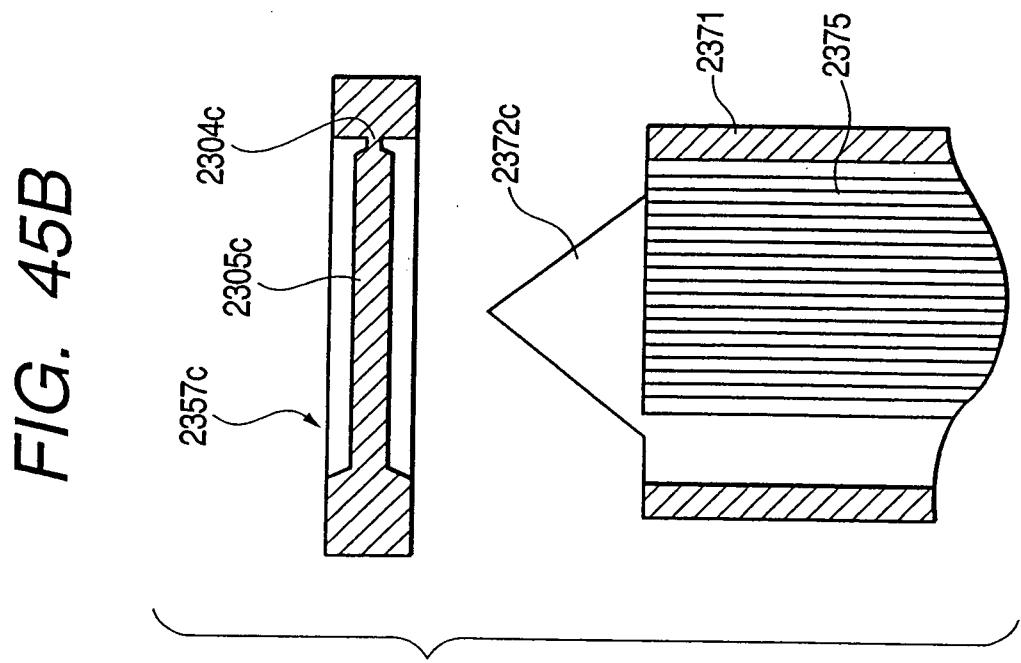
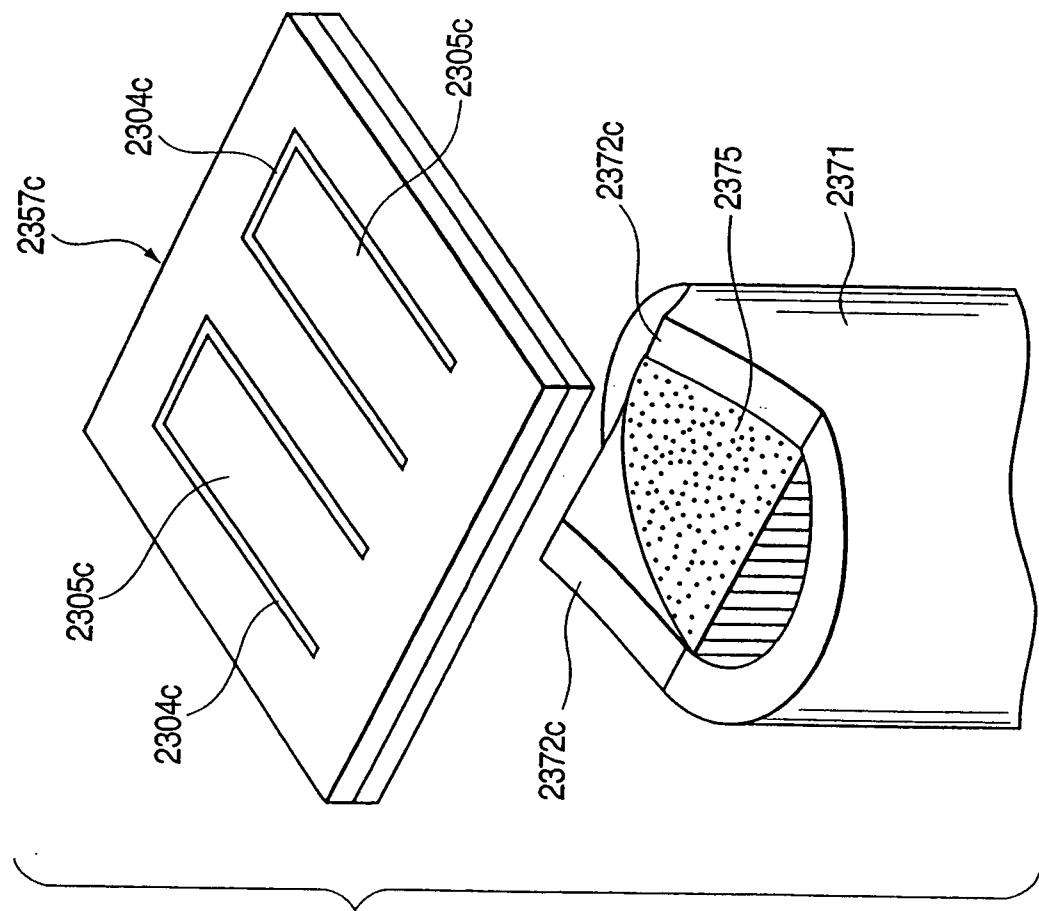


FIG. 46A

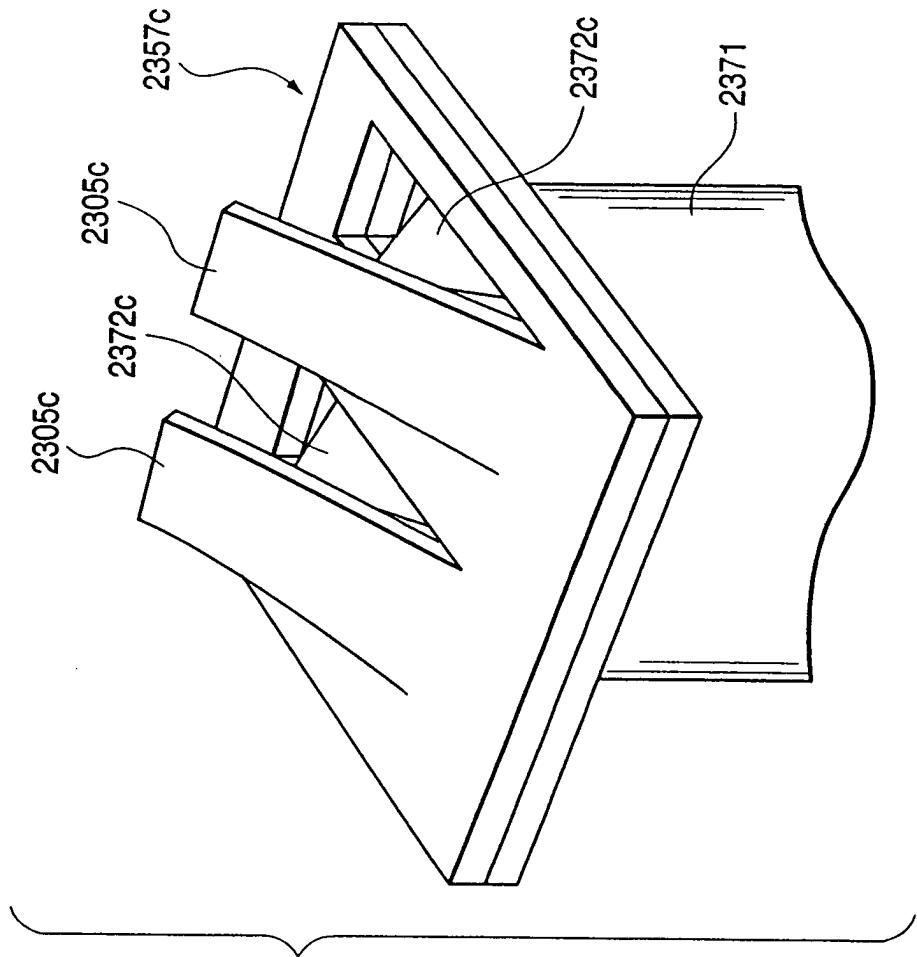
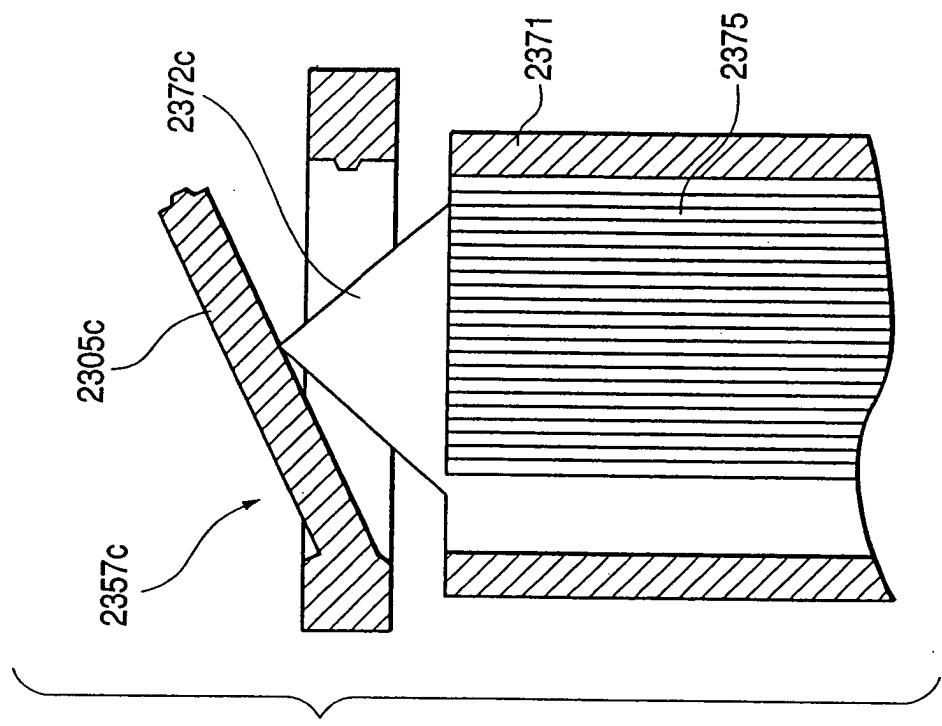
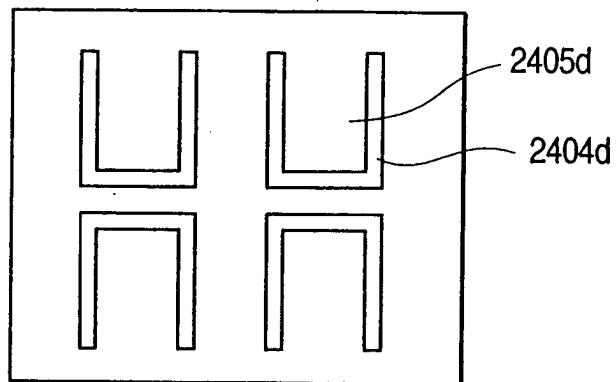


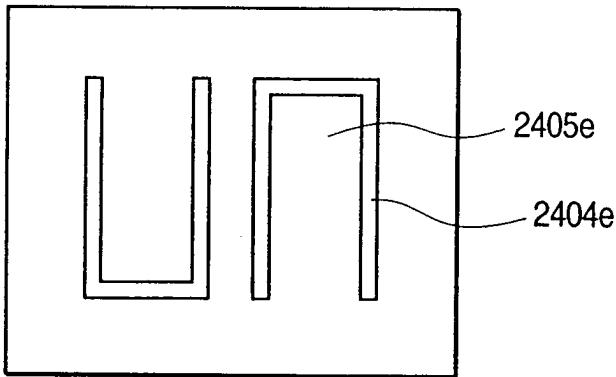
FIG. 46B



*FIG. 47A*



*FIG. 47B*



*FIG. 47C*

