



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 25 861 T2** 2006.08.24

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 053 876 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 25 861.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 108 949.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **27.04.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **08.02.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.08.2006**

(30) Unionspriorität:

12080299	27.04.1999	JP
17856999	24.06.1999	JP
17904899	24.06.1999	JP
17907699	24.06.1999	JP
2000116778	18.04.2000	JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

Kitabatake, Kenji,lc/o CANON K. K., Tokyo, JP;
Hattori, Shozo,lc/o CANON K. K., Tokyo, JP;
Yamamoto, Hajime,lc/o CANON K. K., Tokyo, JP;
Shimizu, Eiichiro,lc/o CANON K. K., Tokyo, JP;
Koshikawa, Hiroshi,lc/o CANON K. K., Tokyo, JP;
Hayashi, Hiroki,lc/o CANON K. K., Tokyo, JP

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Tintenbehälter, Ventileinheit für einen Tintenbehälter, Tintendruckkopf-Kartusche mit Tintenbehälter, sowie Tintenstrahlaufzeichnungsgerät**

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

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

Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG UND STAND DER
TECHNIK**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Tintenbehälter, der mit einem Tintenaufzeichnungsgerät oder dergleichen zum Einsatz kommen kann, eine Ventileinheit für einen Tintenbehälter, eine Tintendruckkopf-Kartusche, die mit dem Tintenbehälter versehen ist, und ein Tintenaufzeichnungsgerät, in mehr besonderer Weise einen Tintenbehälter, der durch ein Blasformverfahren hergestellt ist, eine Ventileinheit für den Tintenbehälter, eine Tintendruckkopf-Kartusche mit dem Tintenbehälter und ein Tintenaufzeichnungsgerät.

[0002] Bei einem Flüssigkeitszuführsystem für das Zuführen von Tinte zu dem Aufzeichnungskopf, um Tinte auszustoßen, um ein Aufzeichnen zu bewirken, ist dem Aufzeichnungskopf (Tintendruckkopf-Kartusche) ein Tintenbehälter, der einen Unterdruck zu bereitstellen kann, gegenübergestellt worden und kann in ihn integriert werden, und dieses System ist in die Praxis umgesetzt worden. Die Modellvarianten der Tintendruckkopf-Kartuschen unterteilen sich in eine Variante, bei der der Aufzeichnungskopf und der Tintenbehälter (Tintenaufnahmeabschnitt) normalerweise einstückig sind, und eine Variante, bei der der Aufzeichnungskopf und der Tintenaufnahmeabschnitt getrennte Elemente sind, wobei jedes von ihnen von der Aufzeichnungsvorrichtung abnehmbar ist, wenngleich sie im Gebrauch integral zusammenwirken.

[0003] Eine einfachste Methode, den Unterdruck in einem derartigen Flüssigkeitszuführsystem bereitzustellen, ist, eine durch poröses Material oder Faserelemente erzeugte Kapillarkraft zu nutzen. Der bei einem solchen Verfahren verwendete Tintenbehälter, der Aufbau schließt ein poröses Material oder ein Faserelement wie z. B. einen komprimierten Schwamm, der in dem gesamten Inneren des Tintenbehälters untergebracht ist, und ein Belüftungsloch, das Luft in den Tintenaufnahmeabschnitt einleiten kann, um die Tintenzufuhr während des Aufzeichnungsvorgangs gleichmäßig zu gestalten, ein.

[0004] Doch das System, das das poröse Material oder Faserelement als ein Tinte fassendes Element nutzt, hat ein Problem damit, daß die Tintenaufnahmeleistung pro Volumeneinheit niedrig ist. Um für das Problem eine Lösung zu bieten, hat Dokument EP0580433, das dem Bevollmächtigten der vorliegenden Anmeldung übertragen worden ist, einen Tintenbehälter vorgeschlagen, der eine Aufnahmekammer für ein Unterdruck erzeugendes Element in Fluidverbindung mit der Umgebung und eine Tintenaufnahmekammer, welche im wesentlichen hermetisch abgedichtet ist, aufweist, wobei die Aufnahmekammer für das Unterdruck erzeugende Element und die

Tintenaufnahmekammer einstückig gefertigt sind und nur durch einen Verbindungsabschnitt (Zweikammerbauart) miteinander in Fluidverbindung stehen.

[0005] Mit einem solchen Tintenbehälter in Zweikammerbauart wird die Tintenzufuhr von der Tintenaufnahmekammer zu der Aufnahmekammer für das Unterdruck erzeugende Element mit einem Gas-Flüssigkeits-Austauschprozeß bewirkt, wobei das Gas zusammen mit der Tintenzufuhr von der Tintenaufnahmekammer in die Aufnahmekammer für das Unterdruck erzeugende Element in die Tintenaufnahmekammer eingeleitet und in ihr aufgenommen wird, so daß Tinte unter einem im wesentlichen konstanten Unterdruck während des Gas-Flüssigkeits-Austauschvorgangs zugeführt werden kann.

[0006] Dokument EP0581531 schlägt einen Aufbau vor, bei dem ein Behälter, der die Tintenaufnahmekammer bildet, im Verhältnis zu dem Behälter, der die Aufnahmekammer für das Unterdruck erzeugende Element bildet, abnehmbar angeordnet werden kann. Bei diesem Vorschlag wird, wenn die Tinte aufgebraucht ist, nur die Tintenaufnahmekammer ausgetauscht, weshalb die Verlustmenge reduziert werden kann, was im Sinne der Umweltgesundheit vorteilhaft ist. Bei dem Aufbau, bei dem die Tintenaufnahmekammer (Behälter) an das Teil, das mit der Flüssigkeit zu beliefern ist, wie z. B. eine Aufnahmekammer für ein Unterdruck erzeugendes Element oder ein Aufzeichnungskopf, angeordnet oder von ihm abgenommen wird, sollte Sorge dafür getragen werden, daß eine Abdichtung an der Verbindungsöffnung erfolgt, um einen Tintenaustritt zu verhindern, bis die feste Verbindung mit dem Tinteneingangsteil eingerichtet ist. Was die Abdichtvorrichtung für die Verbindungsöffnung betrifft, ist z. B. eine Folienabdichtung bekannt. Wenn der Tintenaufnahmebehälter und das Tinteneingangsteil verbunden sind, setzt ein Bauteil wie z. B. ein im Tinteneingangsteil angeordnetes Verbindungsrohr an der Folie an, und das Verbindungsrohr tritt in die Verbindungsöffnung des Tintenaufnahmebehälters ein, um eine Fluidverbindung zwischen dem Tintenaufnahmebehälter und dem Tinteneingangsteil herzustellen. Doch wenn der Tintenaufnahmebehälter und das Flüssigkeitseingangsteil im Verhältnis zueinander abnehmbar angeordnet werden können, ist anzustreben, daß gleichzeitig die folgenden Bedingungen erfüllt werden. Erstens, wenn der Flüssigkeitseingangsabschnitt und der Tintenaufnahmebehälter miteinander verbunden werden oder wenn sie voneinander getrennt werden, tritt unabhängig von der Position oder Ausrichtung des Tintenaufnahmebehälters keine Tinte aus dem Zuführabschnitt des Tintenaufnahmebehälters aus. Zweitens, wenn die Verbindung zwischen ihnen vollzogen ist, ist der Tintenzuführkanal zuverlässig geöffnet, und wird, nachdem die Verbindung komplett ist, die Tinte in gemessenem Tempo ausgespeist.

[0007] Drittens, bei einigen Verwendungszwecken kann der Tintenaufnahmebehälter wiederholt angeschlossen und entfernt werden, weshalb die vorstehend beschriebenen Bedingungen jedesmal erfüllt werden, wenn der Tintenaufnahmebehälter angeordnet und entfernt wird.

[0008] Wenn für die Abdichtung die Folienabdichtung verwendet wird, läuft, wenn der Tintenaufnahmebehälter entfernt wird, wenn die Tinte in dem Tintenaufnahmebehälter nicht vollständig aufgebraucht worden ist, die Tinte aus, da die Verbindungsöffnung (Zuführöffnung) des Tintenaufnahmebehälters unab dichtbar offen gelassen ist.

[0009] Es ist vorgeschlagen worden, daß eine Ventilkonstruktion an dem Zuführöffnungsabschnitt des Tintenaufnahmebehälters bereitgestellt wird. Doch bei dem Tintenbehälter der Zweikammer-Ausführung in der Version des austauschbaren Tintenaufnahmebehälters ist die Ventilkonstruktion in der Position angeordnet, wo der Gas-Flüssigkeits-Austausch stattfindet, weshalb erforderlich ist, daß die Ventilkonstruktion den zuverlässigen Öffnungs- und Schließmechanismus aufweist, der typisch für die Funktion des Ventils ist, und außerdem eine produktive Kraft für eine gleichmäßige Bewegung des Gases ohne Stillstand und/oder eine Ansammlung des Gases in dem Verbindungsabschnitt und eine entsprechende gleichmäßige Zufuhr der Flüssigkeit (Tinte) aufweist. Das japanische Dokument No. HEI 11-58772 offenbart eine Konstruktion bezüglich eines Austauschs der Tintenaufnahmekammer. Bei diesem Vorschlag sind ein Hauptbehälterabschnitt, der mit einem Aufzeichnungskopf verbunden ist, und ein austauschbarer Hilfsbehälterabschnitt vorgesehen, wobei ein Ventilmechanismus sowohl für den Zuführabschnitt des Hauptbehälterabschnitts als auch für die Zuführöffnung des Hilfsbehälterabschnitts bereitgestellt ist. Der Ventilmechanismus ist derart, daß Ventilmechanismen für den Zuführabschnitt und die Zuführöffnung durch die Ventilmechanismen gegeneinander gepreßt werden, wodurch die Ventilmechanismen geöffnet werden, um eine Tintenzufuhr zu ermöglichen. Daher kann ein angestrebter Öffnungsvorgang nicht ohne ein Gleichgewicht in den Kräften der Ventildrängenelemente, die den Ventilmechanismus bilden, erreicht werden.

[0010] Doch wenn der Austausch des Hilfsbehälters wiederholt wird, verschlechtert sich das Ventildrängenelement auf der Seite des Zuführabschnitts mit dem Ergebnis einer Unausgeglichenheit in den Kräften, die von Ventildrängenelementen bereitgestellt werden. Wenn z. B. die Drängkraft des Ventildrängenelements des Hauptbehälterabschnitts infolge des wiederholten Anordnens und Entfernens klein wird, wird es unmöglich, den Ventilmechanismus des Hilfsbehälterabschnitts zu lösen, weshalb der Öffnungs- und Schließvorgang nicht zuverlässig erfolgt. Wenn die

Drängkraft des Ventildrängenelements in dem Hilfsbehälterabschnitt als eine Gegenmaßnahme gegen das vorstehend beschriebene Problem schwach gestaltet wird, kann der Tintenaustritt während eines Transports passieren.

[0011] Das Ventilelement in dem Hilfsbehälterabschnitt weist auf: einen Flanschabschnitt, der die Öffnung der Zuführöffnung abdichtet, einen stabartigen Vorsprung, der von dem Flanschabschnitt nach außen vorsteht, wobei der stabartige Vorsprung mit dem Ventil des Hauptbehälterabschnitts zusammengepreßt wird, damit die Ventile gegenseitig gepreßt und geöffnet werden. Bei diesem Aufbau müssen die Positionen so gesteuert werden, daß der Ventilmechanismus in dem Hauptbehälterabschnitt und der stabartige Vorsprung zuverlässig gegeneinander gepreßt werden, damit eine lineare Bewegung des Hilfsbehälterabschnitts zu gesichert ist, da andernfalls das Ventil nicht in der angestrebten Weise geöffnet wird. Um einen sicheren Ventilöffnungsvorgang auszuführen, ist erforderlich, daß der Hilfsbehälterabschnitt beim Anordnungsvorgang parallel translatorisch bewegt wird (Parallelbewegung). Andernfalls (z. B. bei Anwendung einer Drehbewegung mit der Absicht, Raum, der für den Anordnungsvorgang benötigt wird, zu sparen) hat, wenn das Anstoßen der Ventile, z. B. wenn der stabartige Vorsprung an ein Gehäuse des Zuführabschnitts stößt, bevor er auf den Ventilmechanismus des Hauptbehälterabschnitts trifft, dies zur Folge, daß, bevor die beabsichtigte Verbindung erreicht ist, das Ventil des Hilfsbehälters geöffnet wird, weshalb Tinte ausläuft. Dann ist die beabsichtigte Öffnung unter Verwendung der Drängkraft nicht zweckgemäß ausgeführt, und das Ventil kann sich verstopfen, so daß eine Fluidverbindung nicht gesichert ist. Außerdem wird ein großer Bereich für die Anordnung des Hilfsbehälterabschnitts benötigt. Ferner ist der Gas-Flüssigkeits-Austauschvorgang möglicherweise nicht zuverlässig. Daher ist die in dem japanischen Dokument No. HEI 11-58772 offenbarte Ventilkonstruktion mit einem Problem behaftet, das zu lösen ist, um die angestrebte Öffnung und Schließung des Ventils zu bewirken.

[0012] Andererseits sind bei einem Gerät, das Vollfarbtaufzeichnung ausführt, mehrfach Tintenaufnahmebehälter nebeneinander gestellt. In diesem Fall ist in Anbetracht des Einsparens des Platzbedarfs des Tintenbehälters ein schlanker Tintenbehälteraufbau (mit geringer Breite) vorgeschlagen worden. Um die zweckmäßige Tintenzufuhr von dem schlanken Tintenaufnahmebehälter zu gewährleisten, ist der Bereich der Öffnung für die Zufuhr wünschenswert groß. Besonders wenn der Behälter ein Ventil von einer schlanken Zweikammerart aufweist, wobei der Tintenaufnahmebehälter austauschbar ist, ist der Ventilaufbau sehr bedeutsam, um die Zuverlässigkeit des Gas-Flüssigkeits-Austauschs zu gewährleisten.

[0013] Ferner weist ein Beispiel des Behälters eine Zweikammerversion auf, welche mit einer Aufnahmekammer für das Unterdruck erzeugende Element und dem Tintenaufnahmebehälter versehen ist und bei der der Tintenaufnahmebehälter austauschbar ist, wobei der Tintenbehälter ein hohles rechtwinkliges parallelfaches Gehäuse und eine verformbare innere Speicherblase in dem Gehäuse, um darin Tinte aufzunehmen, aufweist. Die innere Speicherblase bildet einen verformbaren Tintenaufnahmeabschnitt bzw. eine Tintenaufnahmekammer. Das Gehäuse und die innere Speicherblase sind um ihre Öffnungen herum miteinander verbunden. Den Verbindungsabschnitt ausgenommen, sind ein winziges gehaltenes Gehäuse und die innere Speicherblase, nämlich die Wandabschnitte des Gehäuses und die innere Speicherblase, trennbar. Das besondere Merkmal eines derartigen Tintenzuführsystems, das den Tintenbehälter dieser Version nutzt, ist, daß eine innere Speicherblase, welche die Tinte direkt aufnimmt, sich mit dem Verbrauch der Tinte in ihr so verformt, daß sich das Innenvolumen der inneren Speicherblase verringert.

[0014] Wenn die Tinte aus der inneren Speicherblase verbraucht wird, verformt sich die innere Speicherblase, wobei sich in einem bestimmten Stadium der maximale Bereich der Oberflächen inneren Speicherblase miteinander in Kontakt befindet. Wenn sich die innere Speicherblase auf diese Weise verformt, löst sich die Bodenfläche der inneren Speicherblase abhängig von der Position der Zuführöffnung von dem Gehäuse, und durch die Verformung des Abschnitts der inneren Speicherblase angrenzend an die Zuführöffnung verengen sich der Tintenflußkanal in der inneren Speicherblase und der Luftblasenkanal, der es der Luftblase gestattet, während des Gas-Flüssigkeits-Austauschvorgangs im Verhältnis zur Außenseite der inneren Speicherblase aufzusteigen. Dementsprechend verringert sich, wenn sich die innere Speicherblase verformt, die Fließfähigkeit der Tinte in der inneren Speicherblase, weshalb die Tintenzuführleistung unzureichend sein kann, wenn das weitere Drucken mit Hochgeschwindigkeit angestrebt wird.

[0015] Ferner offenbart Dokument EP 0 861 733 A2 einen abgedeckten Flüssigkeitsbehälter und einen Deckel zum Zurückhalten von Flüssigkeit, wobei der Öffnungsabschnitt des Flüssigkeitsbehälters als ein länglicher Kreis ausgebildet ist.

[0016] Weiterhin zeigt Dokument EP 0 818 314 A2 einen Flüssigkeitsbehälter, der verschiedene geformte Öffnungen aufweist, die an einer schmalen Seite des Flüssigkeitsbehälters angeordnet sind. Unter anderen zeigt dieses Dokument zwei kreisförmige Öffnungen, die nebeneinander angeordnet sind, oder eine längliche Öffnung, welche sich in der Breitenrichtung der schmalen senkrechten Seite länglich er-

streckt.

[0017] Dokument GB 2 299 786 A zeigt ein Verbindungselement, das in der Lage ist, einen Tintenaufzeichnungskopf mit einer Tintenkartusche zu verbinden. Eine Tintenzufühnadel ist durch eine Abdichtung der Tintenkartusche in ein Füllmaterial eingeführt.

[0018] Ebenso verweist Dokument DE 39 32 501 C1 auf ein Verbindungsstück zum Zuführen flüssiger Tinte zu einem Tintenbehälter eines Tintendruckkopfs. Das Verbindungsstück weist eine hohle elliptische Nadel auf.

[0019] Weiter offenbart Dokument US 5 745 138 A einen allgemeinen Flüssigkeitsbehälter, d. h. eine Tintenkartusche mit einer Tintenkommer einschließlich einer Öffnung, um die Tintenkartusche mit einem Tintenkopf zu verbinden, wobei deren Öffnung an dem unteren Abschnitt einer schmalen und senkrechten Seite der Tintenkommer angeordnet ist. Ein Ventilelement einschließlich eines kreuzförmigen Führungsabschnitts ist innerhalb der Öffnung der Tintenkommer angeordnet und geführt. Der Querschnitt der Öffnung ist kreisförmig. Der in diesem Dokument beschriebene Behälter zeigt nicht eine Flüssigkeitszuführöffnung mit einer länglichen Kreiskonfiguration, die in der senkrechten Richtung länglich gestreckt ist, ein Ventildeckelelement, das mit einem Ende eines Gehäuses des Ventils verbunden ist, und eine Lageröffnung zum Lagern eines Wellenabschnitts des Ventils und ein Kontaktelement, das entlang einer Innenfläche des Gehäuses angeordnet ist, das in Kontakt mit einem freien Ende des Ventilelements gebracht werden kann, das von dem Drängenelement gedrängt wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0020] Die Aufgabe der Erfindung ist, einen länglichen Flüssigkeitsbehälter mit verbesserten Ausstoßeigenschaften bereitzustellen.

[0021] Diese Aufgabe wird durch die Kombination der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0022] Ferner werden vorteilhafte Entwicklungen in den Unteransprüchen beschrieben.

[0023] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Ventilaufbau, einen Tintenbehälter, der den Ventilaufbau nutzt, eine Tintenkopfkartusche, die die Vorrichtung aufweist, und ein Tintenaufzeichnungsgerät mit derselben bereitzustellen, wobei ein Querschnittsbereich einer Öffnung einer Tintenzuführöffnung auch gewährleistet werden kann, wenn die Tintenzuführöffnung in einer Seite mit einer schmalen Breite ausgebildet ist, so daß Tinte von dem Tintenbehälter sicher durch die Tintenzuführöffnung in den Tintenkopf oder dergleichen eingespeist werden

kann und noch dazu eine Abdichteigenschaft eines in der Tintenzuführöffnung angeordneten Ventilaufbaus aufrechterhalten werden kann. Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Ventilaufbau, einen Tintenbehälter, der den Ventilaufbau nutzt, eine Tintenkopfkartusche, die die Vorrichtung aufweist, und ein Tintenaufzeichnungsgerät mit derselben bereitzustellen, in denen Luftblasen nicht stillstehen oder sich in dem Verbindungsabschnitt ansammeln, damit eine stabile Zufuhr der Flüssigkeit gesichert ist. Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Ventilaufbau, einen Tintenbehälter, der den Ventilaufbau nutzt, eine Tintenkopfkartusche, die die Vorrichtung aufweist, und ein Tintenaufzeichnungsgerät mit derselben bereitzustellen, in denen der Bewegungsspielraum der Luftblasen gesichert ist und/oder eine Bewegung der Tinte von der Tintenaufnahmekammer zu der Aufnahmekammer für das Unterdruck erzeugende Element unterstützt wird.

[0024] Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Ventilaufbau, einen Tintenbehälter, der den Ventilaufbau nutzt, eine Tintenkopfkartusche, die die Vorrichtung aufweist, und ein Tintenaufzeichnungsgerät mit derselben bereitzustellen, in denen ein Ventilelement, das die Verbindungsöffnung eines Tintenaufnahmebehälters abgedichtet hat, durch ein Verbindungsrohr eines Tinteneingangsteils gepreßt wird, wodurch die Verbindungsöffnung geöffnet wird, und das Ventilelement, wenn die Verbindungsöffnung von ihm getrennt wird, zurückkehrt, um die Verbindungsöffnung abzudichten, und in denen, auch wenn der Verbindungsrohrabschnitt in dem Verbindungsöffnungsabschnitt sich durch eine äußere Kraft auf den Tintenaufnahmebehälter zusetzt, sowohl die Abdichtung als auch die Stabilität der Tintenzufuhr gewährleistet sind.

[0025] Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Ventilaufbau, einen Tintenbehälter, der den Ventilaufbau nutzt, eine Tintenkopfkartusche, die die Vorrichtung aufweist, und ein Tintenaufzeichnungsgerät mit derselben bereitzustellen, in denen ein Flüssigkeitsbehälter, der mit einem Gehäuse für eine Kolbenführung in der Form eines Rohrs oder eines Zylinders versehen ist, abnehmbar an einen Flüssigkeitseingangsabschnitt, dem die Flüssigkeit zuzuführen ist, angeordnet werden kann, wobei der Kolben des Ventilmekanismus des Behälters bewegbar ist und der Kolben für die Flüssigkeitszufuhr bewegt wird (durch Anschlagen an ein Einsetzelement), und in denen die Festigkeit des Gehäuses, das den Kolben trägt, höher als die Festigkeit des Einsetzelements ist, damit ein Problem des Verhältnisses der mechanischen Festigkeit zwischen dem Gehäuse, das den Kolben trägt, und dem Einsetzelement angesichts der Festigkeit des Einsetzelements für sich allein, um eine Bewegung des Kolbens zu ermöglichen, vermieden wird. Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Ventilaufbau, ei-

nen Tintenbehälter, der den Ventilaufbau nutzt, eine Tintenkopfkartusche, die die Vorrichtung aufweist, und ein Tintenaufzeichnungsgerät mit derselben bereitzustellen, in denen verhindert wird, daß sich das Ventilelement zusetzt, wenn der Tintenaufnahmebehälter an den Flüssigkeitsaufnahmeabschnitt angeordnet oder von ihm entfernt wird oder wenn das Anordnen oder Entfernen wiederholt werden, womit gleichzeitig eine sichere Abdichtung und eine stabilisierte Tintenzufuhr erreicht werden. Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Ventilaufbau, einen Tintenbehälter, der den Ventilaufbau nutzt, eine Tintenkopfkartusche, die die Vorrichtung aufweist, und ein Tintenaufzeichnungsgerät mit derselben bereitzustellen, in denen ein Flüssigkeit enthaltender Abschnitt des Flüssigkeitszuführbehälters verformbar ist, so daß sogar, wenn sich der Flüssigkeit enthaltende Abschnitt als Reaktion auf einen Verbrauch der Flüssigkeit daraus verformt, wenn sich die Fließfähigkeit der Flüssigkeit in dem Flüssigkeit enthaltenden Abschnitt infolge der Verengung des Durchlasses angrenzend an die Zuführöffnung des Flüssigkeit enthaltenden Abschnitts verschlechtert, eine hochgeschwinde Flüssigkeitszufuhr immer gewährleistet ist. Entsprechend einem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist ein Flüssigkeitsbehälter zum Aufnehmen von Aufzeichnungsflüssigkeit, die einem Tintenaufzeichnungsmechanismus zuzuführen ist, an welchem der Flüssigkeitsbehälter abnehmbar angeordnet werden kann, bereitgestellt, wobei der Flüssigkeitsbehälter aufweist: einen Hauptkörper; eine Flüssigkeitszuführöffnung, die in dem Hauptkörper ausgebildet ist und mit dem Tintenaufzeichnungsmechanismus verbindbar ist, um die Aufzeichnungsflüssigkeit auszuspeisen; wobei die Flüssigkeitszuführöffnung eine längliche Kreisform aufweist.

[0026] Ferner ist ein Ventilmechanismus bereitgestellt, der aufweist: ein zylindrisches Gehäuse; ein Ventilelement, welches in dem Gehäuse verschiebbar ist; ein Wellenabschnitt, der in dem Ventilelement angeordnet ist und in der Schieberichtung des Ventilelements gestreckt ist; ein Deckelement, das mit einem Ende des Gehäuses verbunden ist und eine Lageröffnung zum Lagern des Wellenabschnitts aufweist; ein Drängelement zum Abdrängen des Ventilelements von dem Deckelement; ein Kontaktelement, das entlang einer Innenfläche des Gehäuses angeordnet ist und mit einem freien Ende des Ventilelements, das von dem Drängelement gedrängt wird, in Kontakt gebracht werden kann; eine Öffnung, die in einer Seite des Gehäuses ausgebildet ist, um, wenn ein freies Ende des Ventilelements mit dem Kontaktelement in Kontakt gebracht ist, eine Fluidverbindung mit einer Öffnung, die an dem anderen Ende des Gehäuses angeordnet ist, zu unterbinden, und um, wenn das freie Ende von ihm entfernt ist, eine Fluidverbindung mit der Öffnung, die an dem anderen Ende angeordnet ist, zu ermöglichen; wobei

eine Form der Öffnung des Gehäuses eine längliche Kreisform ist.

[0027] Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist ein Flüssigkeitsbehälter zum Aufnehmen von Aufzeichnungsflüssigkeit, die einen Aufzeichnungsmechanismus zuzuführen ist, an welchen der Flüssigkeitsbehälter abnehmbar angeordnet werden kann, bereitgestellt, wobei der Flüssigkeitsbehälter aufweist: einen Flüssigkeitszuführabschnitt, der einen Verbindungsabschnitt zum Zuführen der Aufzeichnungsflüssigkeit zu dem Aufzeichnungsmechanismus bildet; einen Ventilmechanismus, der in dem Flüssigkeitszuführabschnitt angeordnet ist, zum Zulassen einer Zufuhr von Aufzeichnungsflüssigkeit durch Einführen eines Hohlrohrs, das in dem Aufzeichnungsmechanismus angeordnet ist, um als ein Flüssigkeitseingangsabschnitt zu fungieren, und zum Verhindern einer Zufuhr von Aufzeichnungsflüssigkeit durch Entfernen des Hohlrohrs; wobei der Flüssigkeitszuführabschnitt eine längliche Form der Öffnung aufweist.

[0028] Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist eine Flüssigkeitszuführbehälter bereitgestellt, der aufweist: eine Zuführöffnung, einen Flüssigkeitsbehälterabschnitt, der bis auf die Zuführöffnung abgedichtet ist, in dem der Flüssigkeit enthaltende Abschnitt verformbar ist, während er mit Ausstoß der darin enthaltenen Flüssigkeit einen Unterdruck bereitstellt; ein regulierendes Element zum Regulieren einer Verformung eines Abschnitts angrenzend an die Zuführöffnung, wobei das regulierende Element in dem Flüssigkeit enthaltenden Abschnitt angeordnet ist.

[0029] Diese und andere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden in Anbetracht der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen sichtbar.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0030] [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Ansicht der Tintenkopfkartusche in einer der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0031] [Fig. 2](#) zeigt eine Schnittansicht der Kartusche in [Fig. 1](#).

[0032] [Fig. 3](#) zeigt eine perspektivische Zeichnung zur Veranschaulichung der in [Fig. 2](#) dargestellten Tintenbehältereinheit.

[0033] [Fig. 4](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung des Vorgangs des Anfügens der Tintenbehältereinheit an eine Haltevorrichtung, an welche die Unterdrucksteuerkammereinheit, die in [Fig. 2](#)

dargestellt ist, angeordnet worden ist.

[0034] [Fig. 5](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung des Öffnungs- und Schließvorgangs des Ventilmechanismus, auf den die vorliegende Erfindung anwendbar ist.

[0035] [Fig. 6](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung des Vorgangs der Versorgung der in [Fig. 2](#) dargestellten Tintenkopfkartusche mit Tinte.

[0036] [Fig. 7](#) zeigt eine Graphik zur Veranschaulichung des Zustands der Tinte während eines Tintenverbrauchs, wobei auf [Fig. 6](#) Bezug genommen wird.

[0037] [Fig. 8](#) zeigt eine Graphik zur Veranschaulichung der Wirkung der Veränderung des Innendrucks, die sich aus der Verformung der inneren Speicherblase während des Tintenverbrauchs in der in [Fig. 6](#) gezeigten Tintendruckkopf-Kartusche ergibt.

[0038] [Fig. 9](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung der Beziehung zwischen dem Ventilkörper und Ventilgehäuseverschluß in dem Ventilmechanismus, worauf die vorliegende Erfindung anwendbar ist.

[0039] [Fig. 10](#) zeigt eine perspektivische Ansicht eines Beispiels der Form des Endabschnitts des Verbindungsrohrs, welches mit dem Ventilmechanismus in Wirkbeziehung gelangt, wenn der Ventilmechanismus geöffnet oder geschlossen wird, und auf welches die vorliegende Erfindung anwendbar ist.

[0040] [Fig. 11](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung eines Beispiels eines Ventilmechanismus, welcher mit dem Ventilmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung zu vergleichen ist.

[0041] [Fig. 12](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung des Zustands einer Verdrehung in dem in [Fig. 11](#) dargestellten Ventilmechanismus.

[0042] [Fig. 13](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung, wie die Flüssigkeitsauslaßöffnung durch den in [Fig. 11](#) dargestellten Ventilmechanismus abgedichtet wird.

[0043] [Fig. 14](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung des Ventilmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0044] [Fig. 15](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung des Zustands einer Verdrehung in dem in [Fig. 14](#) dargestellten Ventilmechanismus.

[0045] [Fig. 16](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung, wie die Flüssigkeitsauslaßöffnung durch den in [Fig. 14](#) dargestellten Ventilmechanismus abgedichtet wird.

[0046] [Fig. 17](#) zeigt eine schematische Zeichnung zur Veranschaulichung, wie der Ventilgehäuseverschluß des in [Fig. 14](#) dargestellten Ventilmechanismus mit dem Endabschnitt des Verbindungsrohrs in Wirkbeziehung gelangt.

[0047] [Fig. 18](#) zeigt eine Schnittzeichnung zum Veranschaulichen des Herstellungsverfahrens eines Tintenspeicherbehälters gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0048] [Fig. 19](#) zeigt eine Schnittansicht des in [Fig. 2](#) dargestellten Tintenspeicherbehälters zur Veranschaulichung eines Beispiels der inneren Struktur des Tintenbehälters.

[0049] [Fig. 20](#) zeigt eine schematische Zeichnung zur Veranschaulichung des Absorptionsmaterials in der in [Fig. 2](#) dargestellten Kapsel der Unterdrucksteuerkammer.

[0050] [Fig. 21](#) zeigt ebenso eine schematische Zeichnung zur Veranschaulichung des Absorptionsmaterials in der in [Fig. 2](#) dargestellten Kapsel der Unterdrucksteuerkammer.

[0051] [Fig. 22](#) zeigt eine schematische Zeichnung zur Veranschaulichung der Drehung der in [Fig. 2](#) dargestellten Tintenbehältereinheit, die ausgelöst wird, wenn die Tintenbehältereinheit eingebaut oder entfernt wird.

[0052] [Fig. 23](#) zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Tintenkopfkartusche, die mit der Tintenbehältereinheit gemäß der vorliegenden Erfindung kompatibel ist.

[0053] [Fig. 24](#) zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Aufzeichnungsgeräts, das mit der Tintenkopfkartusche gemäß der vorliegenden Erfindung kompatibel ist.

[0054] [Fig. 25](#) zeigt eine Schnittansicht der Tintenbehältereinheit, die die Maße der Baugruppen bietet, welche den Verbindungsabschnitt der Tintenbehältereinheit gemäß der vorliegenden Erfindung bilden.

[0055] [Fig. 26](#) stellt einen Ventilmechanismus dar, der in der Verbindungsöffnung der Tintenbehältereinheit angeordnet ist.

[0056] [Fig. 27](#) stellt ein weiteres Beispiel des Ventilmechanismus dar.

[0057] [Fig. 28](#) stellt ein Öffnen und Schließen des in [Fig. 27](#) gezeigten Ventilmechanismus dar.

[0058] [Fig. 29](#) stellt eine Tintenbehältereinheit dar, aus der Tinte bis dahin nicht verbraucht worden ist.

[0059] [Fig. 30](#) stellt eine Verformung der inneren Speicherblase der Tintenbehältereinheit bei einem Verbrauch von Tinte in der Tintenbehältereinheit dar.

[0060] [Fig. 31](#) zeigt eine Schnittansicht einer Tintendruckkopf-Kartusche gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0061] [Fig. 32](#) stellt einen Erfassungsabschnitt zum Erfassen einer Resttintenmenge dar, der an dem unteren Flächenabschnitt des in [Fig. 31](#) gezeigten Tintenaufnahmebehälters angeordnet ist.

[0062] [Fig. 33](#) zeigt eine Schnittansicht der inneren Speicherblase in der in [Fig. 31](#) gezeigten Tintendruckkopf-Kartusche, die mit Verbrauch der Tinte in ihr eine Verformung zeigt.

[0063] [Fig. 34](#) zeigt eine schematische Schnittansicht eines Ventilmechanismus gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0064] Nachfolgend erfolgt unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen die Beschreibung der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0065] In der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bedeutet „Härte“ eines eine Kapillarkraft erzeugenden Abschnitts die „Härte“ des die Kapillarkraft erzeugenden Abschnitts, wenn sich das die Kapillarkraft erzeugende Element in dem Flüssigkeitsbehälter befindet. Sie wird durch das Gefälle des Elastizitätsgrads des die Kapillarkraft erzeugenden Elements im Verhältnis zum Maß der Verformung bestimmt. Was die Differenz in der Härte zwischen zwei eine Kapillarkraft erzeugenden Elementen betrifft, wird ein eine Kapillarkraft erzeugendes Element, was hinsichtlich des Gefälles in dem Elastizitätsgrad im Verhältnis zu dem Maß der Verformung größer ist, als ein „eine härtere Kapillarkraft erzeugendes Element“ betrachtet.

<Allgemeiner Aufbau>

[0066] [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Ansicht der Tintendruckkopf-Kartusche in der ersten der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, und [Fig. 2](#) zeigt eine Schnittansicht der gleichen Tintendruckkopf-Kartusche.

[0067] Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Beschreibung jeder der baulichen Komponenten der Tintendruckkopf-Kartusche gemäß der vorliegenden Erfindung und der Beziehung zwischen diesen Komponenten. Da die Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform so konstruiert wurde, daß eine Anzahl innovativer Technologien, die während der

Erarbeitung der vorliegenden Erfindung entwickelt wurden, auf die in der Erfindung befindliche Tintenkartusche angewendet werden konnte, werden die innovativen Konstruktionen ebenso beschrieben, wie die gesamte Beschreibung der Tintendruckkopf-Kartusche erfolgt.

[0068] Bezug nehmend auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) weist die Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform eine Tintendruckkopfeinheit **160**, eine Haltevorrichtung **150**, eine Unterdrucksteuerkammereinheit **100**, eine Tintenbehältereinheit **200** und dergleichen auf. Die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** wird an der Innenseite der Haltevorrichtung **150** fest angeordnet. Unter der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** wird der Tintendruckkopf an der Außenseite des unteren Wandabschnitts der Haltevorrichtung **150** angefügt. Was das Recycling betrifft, ist für eine Erleichterung einer Demontage die Verwendung von Schrauben oder ineinandergreifenden Bauformen zum Befestigen der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** und der Tintendruckkopfeinheit **160** an der Haltevorrichtung **150** angestrebt, was auch wirksam für eine Reduzierung des Kostenanstiegs ist, der mit der baulichen Abwandlung oder dergleichen verbunden ist. Ferner ist, da die verschiedenen Komponenten hinsichtlich der Länge der Lebensdauer unterschiedlich sind, die zuvor erwähnte Erleichterung für eine Demontage auch erwünscht, weil sie es leichter macht, nur die Komponenten zu ersetzen, die ersetzt werden müssen. Es ist jedoch offenkundig, daß sie dauerhaft durch Schweißen, thermisches Einfalzen oder dergleichen miteinander verbunden sein können. Die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** weist auf: eine Unterdrucksteuerkammerkapsel **110**, welche oben offen ist; einen Unterdrucksteuerkammerdeckel **120**, welcher an dem oberen Abschnitt der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** angeordnet ist, um die Öffnung der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** abzudecken; zwei Stücke Absorptionsmaterial **130** und **140**, welche in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** angeordnet sind, um durch Tränkung Tinte zu aufnehmen. Die Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** sind in senkrechten Schichten in die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** gefüllt, wobei das Absorptionsmaterialstück **130** sich so oberhalb des Absorptionsmaterialstücks **140** befindet, daß, wenn die Tintendruckkopf-Kartusche in Gebrauch ist, die Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** ohne einen Zwischenraum zwischen sich miteinander in Kontakt bleiben. Die Kapillarkraft, die durch das Absorptionsmaterialstück **140**, das sich unten befindet, erzeugt wird, ist größer als die Kapillarkraft, die durch das Absorptionsmaterialstück **130**, welches sich oben befindet, erzeugt wird, weshalb das Absorptionsmaterialstück **140**, welches sich unten befindet, größer in der Vorhaltung von Tinte ist. Zur Tintendruckkopfeinheit **160** wird die Tinte in der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** durch ein Tintenzuführrohr **165** zugeführt.

[0069] Die Öffnung **131** des Tintenzuführrohrs **160** auf der Seite des Absorptionsmaterialstücks **140** ist mit einem Filter **161** versehen, der in Kontakt mit dem Absorptionsmaterialstück **140** ist, das unter dem Druck des elastischen Elements steht. Die Tintenbehältereinheit **200** ist so gebaut, daß sie abnehmbar in der Haltevorrichtung **150** angeordnet werden kann. Ein Verbindungsrohr **180**, das ein Abschnitt der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** ist und auf der Seite der Tintenbehältereinheit **200** angeordnet ist, wird mit der Verbindungsöffnung **230** der Tintenbehältereinheit **200**, dadurch daß es in sie eingeführt wird, verbunden. Die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** und Tintenbehältereinheit **200** sind so konstruiert, daß die Tinte in der Tintenbehältereinheit **200** durch den Verbindungsabschnitt zwischen dem Verbindungsrohr **180** und der Verbindungsöffnung **230** in die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** eingespeist wird. Über dem Verbindungsrohr **180** der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** befindet sich auf der Seite der Tintenbehältereinheit **200** ein Erkennungselement **170** zum Verhindern, daß die Tintenbehältereinheit **200** falsch angeordnet wird, das auf der Seite der Tintenbehältereinheit **200** aus der Oberfläche der Haltevorrichtung **150** hervorragt.

[0070] Der Unterdrucksteuerkammerdeckel **120** ist mit einem Belüftungsloch **115** versehen, durch welches der Innenraum der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** nach außen Verbindung hat; genauer gesagt, das Absorptionsmaterialstück **130**, das in die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** gefüllt ist, ist der Außenluft ausgesetzt. In der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** und angrenzend an das Belüftungsloch befindet sich ein Pufferraum **116**, der aus einem leeren Raum, der durch eine Mehrzahl Rippen, die von der Innenfläche des Unterdrucksteuerkammerdeckels **120** auf der Seite des Absorptionsmaterialstücks **130** nach innen ragen, und einem Abschnitt des Absorptionsmaterialstücks **130**, in welchem keine Tinte (Flüssigkeit) vorhanden ist, besteht.

[0071] Auf der Innenseite der Verbindungsöffnung **230** ist ein Ventilmechanismus angeordnet, welcher ein erstes Ventilgehäuse (oder einen Ventilrahmen) **260a**, ein zweites Ventilgehäuse **260b**, einen Ventilgehäuseverschluß (oder ein Ventilelement) **261**, eine Ventilabdeckung (oder einen Ventildeckel) **262** und ein Federelement **263** aufweist. Der Ventilgehäuseverschluß **261** ist innerhalb des zweiten Ventilgehäuses **260b** gehalten, wobei er innerhalb des zweiten Ventilgehäuses **260b** gleiten kann und auch unter dem Druck gehalten ist, der durch das Federelement **263** gegen das erste Ventilgehäuse **260a** erzeugt wird. Somit wird, solange das Verbindungsrohr **180** nicht durch die Verbindungsöffnung **230** eingeführt wird, die Kante des ersten Ventilgehäuseverschlusses **261** auf der Seite des ersten Ventilgehäuses **260a** durch den Druck, der durch das Federelement **263** erzeugt wird, gegen das erste Ventilgehäuse

260a gepreßt gehalten, weshalb die Tintenbehältereinheit **200** luftdicht abgedichtet bleibt.

[0072] Wenn das Verbindungsrohr **180** durch die Verbindungsöffnung **230** in die Tintenbehältereinheit **200** eingeführt wird, wird der Ventilgehäuseverschluß **261** durch das Verbindungsrohr **180** in der Richtung verschoben, daß er von dem ersten Ventilgehäuse **260a** getrennt wird. Im Ergebnis ist der Innenraum des Verbindungsrohrs **180** durch die Öffnung, die in der Seitenwand des zweiten Ventilgehäuses **260b** angeordnet ist, mit dem Innenraum der Tintenbehältereinheit **200** verbunden, wodurch die Luftdichtigkeit der Tintenbehältereinheit **200** abgebrochen wird. Folglich fängt die Tintenbehältereinheit **200** an, durch die Verbindungsöffnung **230** und das Verbindungsrohr **180** in die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** einzuspeisen. In anderen Worten, wenn sich das Ventil auf der Innenseite der Verbindungsöffnung **230** öffnet, wird nur durch die zuvor erwähnte Öffnung der Innenraum des Tinte fassenden Abschnitts der Tintenbehältereinheit **200**, welcher luftdicht abgedichtet geblieben war, mit der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** verbunden.

[0073] Hier ist darauf hinzuweisen, daß eine Befestigung der Tintendruckkopfeinheit **160** und Unterdrucksteuerkammereinheit **100** an der Haltevorrichtung **150** unter Verwendung leicht reversibler Mittel wie z. B. Schrauben, wie bei dieser Ausführungsform ausgeführt, anzustreben ist, weil die zwei Einheiten **160** und **100** leicht ersetzt werden können, wenn ihre Lebensdauer endet.

[0074] In mehr besonderer Weise macht bei der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform die Bereitstellung eines Erkennungsbauteils an jedem Tintenbehälter es selten, daß ein Tintenbehälter zur Aufnahme einer Art Tinte mit einer Unterdrucksteuerkammer für einen Tintenbehälter zur Aufnahme einer anderen Art Tinte verbunden wird. Ferner ist, sollte das auf der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** angeordnete Erkennungselement beschädigt sein oder sollte ein Anwender mit Bedacht einen Tintenbehälter an eine falsche Unterdrucksteuerkammereinheit **100** anschließen, nur nötig, nur die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** auszutauschen, solange dies unmittelbar nach dem Vorfall geschieht. Ferner ist, wenn die Haltevorrichtung **150** durch Fallen oder dergleichen beschädigt ist, möglich, nur die die Haltevorrichtung **150** auszutauschen.

[0075] Es ist anzustreben, daß die Stellen, an denen die Tintenbehältereinheit **200**, Unterdrucksteuerkammereinheit **100**, Haltevorrichtung **150** und Tintendruckkopfeinheit **160** miteinander gekuppelt sind, so gewählt werden, daß ein Tintenaustritt aus irgendeiner dieser Einheiten, wenn sie voneinander demontiert werden, verhindert wird.

[0076] Bei dieser Ausführungsform ist die Tintenbehältereinheit **200** durch den Tintenbehälterhalteabschnitt **155** der Haltevorrichtung **150** an der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** gehalten. Daher kommt nicht vor, daß nur die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** aus den anderen Einheiten einschließlich der Unterdrucksteuerkammereinheit **100**, die zwischen ihnen gekuppelt ist, herausgelöst wird. In anderen Worten, die vorstehend erwähnten Komponenten sind so gebaut, daß es, wenn nicht mindestens die Tintenbehältereinheit **200** von der Haltevorrichtung **150** entfernt wird, schwierig ist, die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** von der Haltevorrichtung **150** abzunehmen. Wie vorstehend beschrieben, ist die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** so gebaut, daß sie nur leicht entfernt werden kann, nachdem die Tintenbehältereinheit **200** von der Haltevorrichtung **150** entfernt worden ist. Daher besteht nicht die Möglichkeit, daß sich die Tintenbehältereinheit **200** aus Versehen von der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** löst und Tinte aus dem Verbindungsabschnitt ausläuft.

[0077] Der Endabschnitt des Tintenzuführrohrs **165** der Tintendruckkopfeinheit **160** ist mit dem Filter **161** versehen, weshalb, auch nachdem die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** entfernt worden ist, nicht die Möglichkeit besteht, daß die Tinte in der Tintendruckkopfeinheit **160** ausläuft. Außerdem ist die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** mit dem Pufferraum **116** (einschließlich der Abschnitte des Absorptionsmaterialstücks **130** und der Abschnitte des Absorptionsmaterialstücks **140**, in welchem keine Tinte vorhanden ist) versehen, wobei die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** auch so gestaltet ist, daß, wenn die Stellung der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** so eine Stellung ist, die angenommen wird, wenn das Druckgerät in Verwendung ist, die Grenzfläche **113c** zwischen den zwei Absorptionsmaterialstücken **130** und **140**, welche unterschiedlich in der Größe der Kapillarkraft sind, eine höhere Position einnimmt als das Verbindungsrohr **180** (vorzugsweise wird die Kapillarkraft, die an der Grenzfläche **113c** und ihrer Umgebung erzeugt wird, größer als die Kapillarkraft in den anderen Abschnitten der Absorptionsmaterialstücke **130** und **140**). Deshalb besteht, selbst wenn das bauliche Konglomerat aus der Haltevorrichtung **150**, Unterdrucksteuerkammereinheit **100** und Tintenbehältereinheit **200** sich in seiner Stellung ändert, nur eine sehr kleine Möglichkeit des Tintenaustritts. Daher ist bei dieser Ausführungsform der Abschnitt der Tintendruckkopfeinheit **160**, durch den die Tintendruckkopfeinheit **160** an die Haltevorrichtung **150** angefügt wird, an der unteren Seite, d. h. der Seite, wo die elektrischen Anschlußklemmen der Haltevorrichtung **150** angeordnet sind, angeordnet, so daß die Tintendruckkopfeinheit **160** sogar leicht entfernt werden kann, wenn die Tintenbehältereinheit **200** sich in der Haltevorrichtung **150** befindet.

[0078] Abhängig von der Form der Haltevorrichtung können die Unterdrucksteuerkammereinheit **160** oder Tintendruckkopfeinheit **160** einstückig mit der Haltevorrichtung **150**, d. h. untrennbar von ihr sein. Was das Verfahren für eine einstückige Fertigung betrifft, so können sie einstückig von Beginn der Fertigung an sein, oder sie können getrennt ausgebildet und danach durch thermisches Einfalzen oder dergleichen integriert werden, so daß sie untrennbar werden.

[0079] Bezug nehmend auf [Fig. 2](#), 3(a) und 3(b) weist die Tintenbehältereinheit **200** einen Tintenspeicher- oder Tintenaufnahmebehälter oder Reservoir **201** auf, wobei der Ventilmechanismus das erste und zweite Ventilgehäuse **260a** und **260b** und das Erkennungsbauteil **250** aufweist. Das Erkennungsbauteil **250** ist ein Bauteil zum Verhindern von Einbaufehlern, welche bei der Verbindung der Tintenbehältereinheit **200** mit der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** auftreten.

[0080] Der Ventilmechanismus ist ein Mechanismus zum Steuern des Tintenflusses durch die Verbindungsöffnung **230**, der geöffnet bzw. geschlossen wird, wenn er mit dem Verbindungsrohr **180** der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** in Wirkbeziehung gelangt bzw. wenn die Wirkbeziehung gelöst wird. Die Verlagerung oder Verdrehung des Ventilgehäuses verschlusses, welche gern während des Einbaus oder der Entfernung der Tintenbehältereinheit **200** eintritt, wird mit der Bereitstellung eines innovativen Ventilaufbaus, welcher später beschrieben wird, oder der Bereitstellung eines Erkennungselements **170** und Erkennungselementeinschubs **252**, welche den Drehbereich der Tintenbehältereinheit **200** einschränken, verhindert.

<Tintenbehältereinheit>

[0081] [Fig. 3](#) zeigt eine perspektivische Zeichnung zur Veranschaulichung der in [Fig. 2](#) dargestellten Tintenbehältereinheit **200**. [Fig. 3\(a\)](#) zeigt eine perspektivische Ansicht der Tintenbehältereinheit **200** in zusammengebauter Form, und [Fig. 3\(b\)](#) zeigt eine perspektivische Ansicht der Tintenbehältereinheit **200** in demontierter Form.

[0082] Die Vorderseite des Erkennungsbauteils **250**, d. h. die Seite in Gegenüberlage der Unterdrucksteuerkammereinheit **100**, ist von der Stelle leicht über der Zuführauslaßöffnung **253** rückwärts geneigt, wobei sie eine schräge (oder sich verjüngende) Fläche **251** bildet. In mehr besonderer Weise ist das untere Ende, d. h. die Seite der Zuführauslaßöffnung **253** der schrägen Fläche **251**, die Vorderseite, und das obere Ende, d. h. die Seite des Tintenspeicherbehälters **201** der schrägen Fläche **251**, ist die Rückseite. Die schräge Fläche **251** ist mit einer Mehrzahl Erkennungselementeinschüben **252** (drei in [Fig. 3](#))

zum Verhindern des falschen Einbaus der Tintenbehältereinheit **200** versehen. Auch ist bei dieser Ausführungsform das Erkennungsbauteil **250** an der Vorderfläche (Fläche mit der Zuführauslaßöffnung), d. h. der Fläche, die der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** des Tintenspeicherbehälters **201** gegenübersteht, positioniert.

[0083] Der Tintenspeicherbehälter **201** ist ein hohler Behälter in der Form eines fast polygonalen Prismas und ist fähig, Unterdruck zu erzeugen. Er besteht aus der äußeren Kapsel **210** oder der äußeren Schicht und der inneren Speicherblase **220** oder der inneren Schicht ([Fig. 2](#)), welche voneinander lösbar sind. Die innere Speicherblase **220** ist flexibel und kann sich in ihrer Form verändern, wenn die darin vorgehaltene Tinte herausgesogen wird. Außerdem ist die innere Speicherblase **220** mit einem Quetschnahtabschnitt (Schweißnahtabschnitt) **221** versehen, an welchem die innere Speicherblase **220** an die äußere Kapsel **210** angefügt ist; die innere Speicherblase **220** wird durch die äußere Kapsel **210** gestützt. Angrenzend an den Quetschnahtabschnitt **221** ist das Belüftungsloch **222** der äußeren Kapsel **210** positioniert, durch welches die Außenluft in den Raum zwischen der inneren Speicherblase **220** und der äußeren Kapsel **210** eingeführt werden kann.

[0084] Bezug nehmend auf [Fig. 19](#) ist die innere Speicherblase **220** eine laminare Blase, die drei in ihrer Funktion unterschiedliche Schichten aufweist: eine Flüssigkeitskontaktschicht **220c** oder die Schicht, die den Kontakt mit der Flüssigkeit herstellt; eine Elastizitätsmodulkontrollschicht **220b** und eine Gassperrschicht **220a**, die hervorragend das Durchdringen von Gas blockiert. Das Elastizitätsmodul der Elastizitätsmodulkontrollschicht **220b** bleibt in dem Temperaturbereich, in dem der Tintenspeicherabschnitt **201** verwendet wird, praktisch stabil; in anderen Worten, das Elastizitätsmodul der inneren Speicherblase **220** wird durch die Elastizitätsmodulkontrollschicht **220b** innerhalb des Temperaturbereichs, in dem der Tintenspeicherbehälter **201** verwendet wird, praktisch stabil gehalten. Die mittlere und äußere Schicht der inneren Speicherblase **220** können in ihrer Position gewechselt werden; die Elastizitätsmodulkontrollschicht **220b** und Gassperrschicht **220a** können jeweils die äußerste Schicht bzw. mittlere Schicht sein.

[0085] Ein Aufbau der inneren Speicherblase **220**, wie vorstehend beschrieben, gestattet der inneren Speicherblase **220**, jede der einzelnen Funktionen der tintenbeständigen Schicht **220c**, Elastizitätsmodulkontrollschicht **220b** und Gassperrschicht **220a** mit synergistischem Effekt zu entfalten, während nur eine kleine Anzahl Schichten verwendet wird. So z. B. die Temperaturfühleigenschaften, wobei das Elastizitätsmodul der inneren Speicherblase weniger wahrscheinlich von einem Temperaturwechsel beein-

trächtig wird. In anderen Worten, das Elastizitätsmodul der inneren Speicherblase **220** kann in einem zweckmäßigen Bereich zum Steuern des Unterdrucks in dem Tintenspeicherbehälter **201** innerhalb des Temperaturbereichs, in dem der Tintenspeicherbehälter **201** verwendet wird, gehalten werden. Daher kann die innere Blase **220** als ein Puffer für die Tinte in dem Tintenspeicherbehälter **201** und der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** funktionieren (Details folgen später). Demzufolge wird möglich, die Größe der Pufferkammer, d. h. des Abschnitts des Innenraums der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110**, der nicht mit Tinte absorbierendem Material befüllt ist, einschließlich des Abschnitts des Absorptionsmaterialstücks **130**, in welchem keine Tinte vorhanden ist, und des Abschnitts des Absorptionsmaterialstücks **140**, in welchem keine Tinte vorhanden ist, zu verringern. Daher ist möglich, die Größe der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** zu verringern, was wiederum ermöglicht, eine Tintendruckkopf-Kartusche **70** zu realisieren, die in ihrer Arbeitsleistung hervorragend ist.

[0086] Bei dieser Ausführungsform ist Polypropylen als Material für die Flüssigkeitskontaktschicht **220c** oder die innerste Schicht der inneren Speicherblase **220** verwendet, und ein zyklisches Olefin-Copolymer ist als Material für die Elastizitätsmodulkontrollschicht **220b** oder die mittlere Schicht verwendet. Was das Material für die Gassperschicht **220a** oder die äußerste Schicht betrifft, ist EVOH (Ethylen-Vinyl-Acetat-Copolymer: EVA-Harz) verwendet. Es ist angestrebt, daß in der Elastizitätsmodulkontrollschicht **220b** ein funktionelles adhäsionsfähiges Harz gemischt ist, weil eine derartige Mischung die Notwendigkeit einer haftenden Schicht zwischen den angrenzenden funktionellen Schichten eliminiert, was die Dicke der Wand der inneren Speicherblase **220** verringert.

[0087] Was das Material für die äußere Kapsel **210** betrifft, ist Polypropylen verwendet, wie es als Material für die innerste Schicht der inneren Speicherblase verwendet ist. Polypropylen ist auch als Material für das erste Ventilgehäuse **260a** verwendet.

[0088] Das Erkennungsbauteil **250** ist mit einer Mehrzahl Erkennungselementeinschüben **252** versehen, die an der linken und rechten Kante der Vorderfläche entsprechend der Mehrzahl Erkennungselemente **170** zum Verhindern des unkorrekten Einbaus der Tintenbehältereinheit **200** angeordnet sind.

[0089] Die Funktion zur Verhinderung eines Einbaufehlers ist durch den Einbaufehlverhinderungsmechanismus bereitgestellt, welcher aus der Mehrzahl Erkennungselemente **170**, die an der Seite der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** angeordnet sind, und den Erkennungselementeinschüben **252**, die durch das Erkennungsbauteil **250** entsprechend den Posi-

onen der Erkennungselemente **170** bereitgestellt sind, besteht. Damit kann durch einen Wechsel der Formen und Positionen der Erkennungselemente **170** und Erkennungselementeinschübe **252** eine große Anzahl Einbauflächen für eine Tintenbehältereinheit identifizierbar gemacht werden.

[0090] Die Erkennungselementeinschübe **252** des Erkennungsbauteils **250** und die Verbindungsöffnung **230** des ersten Ventilgehäuses **260a** sind in der Vorderfläche der Tintenbehältereinheit **200**, d. h. der Vorderseite, was die Richtung, in welcher die Tintenbehältereinheit **200** eingebaut oder entfernt wird, betrifft, positioniert. Sie sind Teile des Erkennungsbauteils **250** bzw. des ersten Ventilgehäuses **260a**.

[0091] Der Tintenspeicherbehälter **201** ist durch Blasformen gebildet, und das Erkennungsbauteil **250** und erste Ventilgehäuse **260a** sind durch Spritzgießen gebildet. Dadurch daß die Tintenbehältereinheit **200** einen dreiteiligen Aufbau erhält, ist die exakte Ausbildung des Ventilgehäuses und der Erkennungselementeinschübe **252** möglich.

[0092] Wenn die Erkennungselementeinschübe **252** direkt als Abschnitte der Wand des Tintenspeicherbehälters **201** durch Blasformen ausgebildet werden, wird die Form des Innenraums des Tintenbehälterabschnitts kompliziert, was die Ablösung der Wand **100** der inneren Speicherblasen oder der inneren Schicht des Tintenspeicherbehälters **201** beeinträchtigt, was manchmal den von der Tintenbehältereinheit **200** erzeugten Unterdruck beeinträchtigt. Ein separates Ausbilden des Erkennungsbauteils **250** und des Tintenbehälterabschnitts **201** und darauf folgendes Anfügen des Erkennungsbauteils **250** an den Tintenbehälterabschnitt **202**, wie die Tintenbehältereinheit bei dieser Ausführungsform gebaut ist, schaltet den vorstehend erwähnten Effekt aus, was ermöglicht, einen stabilen Unterdruck in dem Tintenspeicherbehälter **201** zu erzeugen und zu erhalten.

[0093] Das erste Ventilgehäuse **260a** ist wenigstens an der inneren Speicherblase **220** des Tintenspeicherbehälters **201** angefügt. In mehr spezifischer Weise ist das erste Ventilgehäuse **260a** durch Schweißen des exponierten Abschnitts **221a**, d. h. des Tintenauslaßöffnungsabschnitts des Tintenspeicherbehälters **201** an die Fläche der Verbindungsöffnung **230**, die dem exponierten Abschnitt **221a** entspricht, angefügt. Da die äußere Kapsel **210** als auch die innerste Schicht der inneren Speicherblase **220** aus dem gleichen Material, d. h. Polypropylen, gebildet sind, kann das erste Ventilgehäuse **260a** mit der äußeren Kapsel **210**, also dem Rand der Verbindungsöffnung **230**, durch Schweißen verbunden werden.

[0094] Das vorstehend beschriebene Schweißverfahren erhöht die Genauigkeit in der Lagebeziehung

zwischen den aneinander geschweißten Bauelementen, wobei es den Zuführauslaßöffnungsabschnitt des Tintenspeicherbehälters **201** zuverlässig abdichtet und daher einen Tintenaustritt oder dergleichen, welcher tendenziell an dem Abdichtabschnitt zwischen dem ersten Ventilgehäuse **260a** und dem Tintenspeicherbehälter **201** vorkommt, wenn die Tintenbehältereinheit **200** eingebaut wird, ausgebaut wird oder bei einer ähnlichen Bewegung, verhindert. Wenn das erste Ventilgehäuse **260a** an den Tintenspeicherbehälter **201** wie bei der Tintenbehältereinheit **200** bei dieser Ausführungsform durch Schweißen angefügt wird, wird einer besseren Abdichtung zuliebe angestrebt, daß das Material für die Schicht der inneren Speicherblase **220**, die die Verbindungsfläche bietet, das gleiche ist wie das Material für das erste Ventilgehäuse **260a**.

[0095] Was die Befestigung des Erkennungsbauteils **250** an der äußeren Kapsel **210** betrifft, wird, damit sie fest verbunden werden, die Kapselfläche, die der Abdichtfläche **102** des ersten Ventilgehäuses **260a**, das mit dem Tintenbehälterabschnitt **210** verbunden ist, gegenübersteht, durch Verriegelung mit den Arretierabschnitten **250a** des Erkennungsbauteils **250**, die an dem unteren Abschnitt des Erkennungsbauteils **250** zu finden sind, angefügt, wobei die Einrückabschnitte **210a** der äußeren Kapsel **210**, die an den Seitenwänden der äußeren Kapsel **210** zu finden sind, mit den anderen Arretierabschnitten **250a** des Erkennungsbauteils **250** verbunden werden.

[0096] Was das Wort „Verriegelung“ betrifft, so sind die gegenseitig verriegelbaren Abschnitte dieser Bauelemente in der Form eines Vorsprungs oder einer Vertiefung ausgebildet, die auf eine leicht lösbare Weise zueinander passen. Eine Verriegelung des Erkennungsbauteils **250** mit dem Tintenspeicherbehälter **201** gestattet beiden Bauelementen, sich leicht zueinander zu verschieben. Daher kann die Kraft, die durch den Kontakt zwischen den Erkennungselementen **170** und den Erkennungselementeinschüben **252** während des Einbaus oder der Entfernung dieser Bauelemente erzeugt wird, aufgenommen werden, damit verhindert wird, daß die Tintenbehältereinheit **200** und die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** während des Einbaus oder der Entfernung dieser Bauelemente beschädigt werden.

[0097] Ferner macht es eine Verriegelung des Erkennungsbauteils **250** mit dem Tintenspeicherbehälter **201** unter Nutzung nur einer begrenzten Anzahl Abschnitte des möglichen Kontaktbereichs leichter, die Tintenbehältereinheit **200** zu demontieren, was nützlich in Anbetracht ihrer Weiterverwendung ist. Die Bereitstellung von Vertiefungen als die Einrückabschnitte **210a** in den Seitenwänden der äußeren Kapsel **210** macht den Aufbau des Tintenspeicherbehälters **201** einfacher für eine Ausbildung durch Blas-

formen und damit die Formteile einfacher. Außerdem macht sie es leichter, die Filmdicke zu kontrollieren.

[0098] Ferner wird, was das Anfügen des Erkennungsbauteils **250** an die äußere Kapsel **210** betrifft, das Erkennungsbauteil **250** an die äußere Kapsel **210** angefügt, nachdem das erste Ventilgehäuse **260a** an die äußere Kapsel **210** angeschweißt worden ist. Da die Arretierabschnitte **250a** mit den Einrückabschnitten **210a** verriegelt werden, wird in dem Zustand, in dem der Randabschnitt des ersten Ventilgehäuses **260a** an dem Rand der Verbindungsöffnung **230** durch die Innenfläche des Erkennungsbauteils **250** eng umschlossen wird, der Verbindungsabschnitt stabiler gegenüber der Kraft, welche auf den Verbindungsabschnitt wirkt, wenn die Tintenbehältereinheit **200** eingebaut oder entfernt wird.

[0099] Die Form des Tintenspeicherbehälters **201** ist derart, daß der Abschnitt, der von dem Erkennungsbauteil **250** abzudecken ist, vertieft ist, wobei der Zuführauslaßöffnungsabschnitt hervorsticht. Doch die hervorstehende Form der Vorderseite der Tintenbehältereinheit **200** wird durch das Befestigen des Erkennungsbauteils **250** an den Tintenspeicherbehälter **201** vor den Augen verborgen. Ferner ist der Schweißsaum zwischen dem ersten Ventilgehäuse **260a** und Tintenspeicherabschnitt **201** durch das Erkennungsbauteil **250** abgedeckt, wodurch er geschützt ist. Die Beziehung zwischen den Einrückabschnitten **210a** der äußeren Kapsel **210** und den entsprechenden Arretierabschnitten **250a** des Erkennungsbauteils **250** kann bezüglich der Seite, nach der sie hervorstehen und auf welcher sie vertieft sind, umgekehrt zur Beziehung bei dieser Ausführungsform sein.

[0100] Wie zuvor beschrieben, ist durch das Verbindungsrohr **180** und den Ventilmechanismus gesichert, daß keine Tinte austritt, wenn die Tintenbehältereinheit **200** eingebaut wird. Bei dieser Ausführungsform ist zur Behandlung eines unvorhersehbaren Tintenaustritts ein Gummiverbindungsabschnitt **280** um den Basisabschnitt des Verbindungsrohrs **180** der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** herum angepaßt. Der Gummiverbindungsabschnitt **280** dichtet zwischen dem Erkennungsbauteil **250** und der Tintenbehältereinheit **200** ab, wobei er den Grad der Luftdichtigkeit zwischen der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** und der Tintenbehältereinheit **200** erhöht. Bei einer Entfernung der Tintenbehältereinheit **200** könnte diese Luftdichtigkeit als ein Widerstand funktionieren. Doch im Fall dieser Ausführungsform sind das Erkennungsbauteil **250** und der Tintenspeicherbehälter **201** unter Vorhandensein eines kleinen Zwischenraums, der gestattet, daß Luft zwischen dem Gummiverbindungsabschnitt **280** und dem Erkennungsbauteil **250** eingeleitet wird, verriegelt, weshalb, wenngleich Tinte daran gehindert ist auszutreten, die Kraft, die wegen der Bereitstellung

des Gummiverbindungsabschnitts **280** für die Entfernung der Tintenbehältereinheit **200** notwendigerweise angewendet werden muß, nicht so groß ist, wie sie andernfalls wäre.

[0101] Ferner können die Positionen des Tintenspeicherbehälters **201** und des Erkennungsbauteils **250** sowohl, was die Längsrichtung als auch die Breitenrichtung betrifft, kontrolliert werden. Das Verfahren zur Verbindung des Tintenspeicherbehälters **201** mit dem Erkennungsbauteil **250** muß nicht auf ein Verfahren wie das vorstehend beschriebene beschränkt werden; verschiedene Verbindungspunkte und verschiedene Verbindungsvorrichtungen können verwendet werden.

[0102] Bezug nehmend auf [Fig. 2](#) und [Fig. 22](#) ist die untere Wand des Tintenspeicherbehälters **201** zur Rückseite hin nach oben schräg und mit dem Tintenbehälter-Einrastabschnitt **155** der Haltevorrichtung **150** durch den unteren hinteren Abschnitt, d. h. dem Abschnitt in Gegenüberlage der Tintenauslaßöffnungsseite, in Wirkbeziehung gebracht. Die Haltevorrichtung **150** und Tintenbehältereinheit **200** sind so gebaut, daß, wenn die Tintenbehältereinheit **200** von der Haltevorrichtung **150** entfernt wird, der Abschnitt des Tintenspeicherbehälters **201**, der in Kontakt mit dem Tintenbehälterabschnitt-Einrastabschnitt **155** ist, nach oben bewegt werden kann. In anderen Worten, wenn die Tintenbehältereinheit **200** entfernt wird, wird die Tintenbehältereinheit **200** um einen kleinen Winkel gedreht. Bei dieser Ausführungsform deckt sich der Mittelpunkt dieser Drehung praktisch mit der Zuführauslaßöffnung (Verbindungsöffnung **230**). Doch genau gesagt, verschiebt sich die Position dieses Drehpunkts, wie später beschrieben wird. Im Fall der vorstehend beschriebenen baulichen Anordnung, welche erfordert, daß die Tintenbehältereinheit **200** drehend bewegt wird, um von der Haltevorrichtung **150** abgenommen zu werden, gilt, daß je größer die Differenz ist, um die der Abstand (A) von dem Drehpunkt der Tintenbehältereinheit **200** zu der unteren hinteren Ecke der Tintenbehältereinheit **200**, die dem Tintenbehältereinheits-Einrastabschnitt **155** entspricht, weiter als der Abstand (B) von dem gleichen Drehpunkt zu dem Tintenbehältereinheits-Einrastabschnitt **155** ist, desto mehr kraftschlüssig reiben die untere hintere Ecke der Tintenbehältereinheit **200** und der Tintenbehältereinheits-Einrastabschnitt **155** aneinander, wobei eine wesentlich größere Menge Kraft erforderlich ist, die Tintenbehältereinheit **200** einzubauen, was manchmal Probleme wie z. B. eine Verformung der Kontaktflächen seitens der Tintenbehältereinheit **200** als auch seitens der Haltevorrichtung **150** verursacht.

[0103] Eine abgeschrägte Ausführung der unteren Wand des Tintenspeicherbehälters **201**, so daß die Position der Seite des Tintenbehälterabschnitt-Einrastabschnitts **155** der unteren Wand des Tinten-

speicherbehälters **201** höher als die des vorderen Endes des Tintenspeicherbehälters **201** wird wie bei dieser Ausführungsform, verhindert, daß sich die Tintenbehältereinheit **200** während ihrer Drehbewegung stark an der Haltevorrichtung **150** reibt. Daher kann die Tintenbehältereinheit **200** reibungslos eingebaut oder entfernt werden.

[0104] Bei dieser Ausführungsform ist die Verbindungsöffnung **230** der Tintendruckkopf-Kartusche in dem unteren Abschnitt der Seitenwand des Tintenspeicherbehälters **201** auf der Seite der Unterdrucksteuerkammereinheit angeordnet, und der untere Abschnitt einer anderen Wand des Tintenspeicherbehälters **201**, d. h. der Wand in Gegenüberlage der Wand, in welcher die Verbindungsöffnung **230** angeordnet ist, ist in Wirkbeziehung mit dem Tintenbehälter-Einrastabschnitt **155**; in anderen Worten, der untere hintere Abschnitt des Tintenspeicherbehälters **201** ist in Wirkbeziehung mit dem Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitt **155**. Ferner erstreckt sich der Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitt **155** von der unteren Wand der Haltevorrichtung **150** so nach oben, daß die Position des oberen Abschnitts des Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitts **155** etwa die gleiche wie die Position **603** der horizontalen Mittellinie der Verbindungsöffnung **230**, was die senkrechte Richtung betrifft, wird. Mit dieser Anordnung ist sichergestellt, daß die horizontale Bewegung der Verbindungsöffnung **230** durch den Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitt **155** reguliert wird, damit die Verbindungsöffnung **230** korrekt mit dem Verbindungsrohr **180** verbunden bleibt. Bei dieser Ausführungsform ist, um sicherzustellen, daß die Verbindungsöffnung **230** während des Einbaus der Tintenbehältereinheit **200** korrekt mit dem Verbindungsrohr **180** verbunden wird, das obere Ende des Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitts **155** etwa auf der gleichen Höhe wie der obere Abschnitt der Verbindungsöffnung **230** positioniert, wobei die Tintenbehältereinheit **200** durch Drehen der Tintenbehältereinheit **200** um einen Abschnitt der Vorderfläche der Tintenbehältereinheit **200** herum auf der Seite der Verbindungsöffnung **230** abnehmbar in die Haltevorrichtung **150** eingebaut wird. Während der Entfernung der Tintenbehältereinheit **200** funktioniert der Abschnitt der Tintenbehältereinheit **200**, welcher in Kontakt mit der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** bleibt, als der Drehpunkt für die Tintenbehältereinheit **200**. Wie aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich ist, reduziert eine Gestaltung der unteren Wand des Tintenspeicherbehälters **201** der Tintendruckkopf-Kartusche in Richtung seines unteren hinteren Abschnitts schräg nach oben, wie vorstehend beschrieben, die Differenz zwischen dem Abstand von dem Drehpunkt **600** zum oberen Ende des Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitts und den Abstand von dem Drehpunkt **600** zu dem unteren Ende des Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitts. Daher ist verhindert, daß die Abschnitte der Tintenbehälter-

einheit **200**, welche in Kontakt mit der Haltevorrichtung **150** gelangen, und die Abschnitte der Haltevorrichtung **150**, welche in Kontakt mit der Tintenbehältereinheit **200** gelangen, sich stark aneinander reiben. Daher kann die Tintenbehältereinheit **200** problemlos eingebaut oder entfernt werden.

[0105] Durch eine Gestaltung des Tintenspeicherbehälters **201** und der Haltevorrichtung **150**, wie vorstehend beschrieben, ist möglich, die Größe des Abschnitts des unteren hinteren Abschnitts des Tintenspeicherbehälters **201**, welcher während des Einbaus oder der Entfernung der Tintenbehältereinheit **200** sich an dem Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitt **155** reibt, und die Größe des Abschnitts des Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitts **155**, welcher sich an dem unteren hinteren Abschnitt des Tintenspeicherbehälters **201** reibt, relativ klein zu halten, auch wenn die Verbindungsöffnung **230** vergrößert wird, um Tinte in einem größeren volumetrischen Durchfluß zuzuführen. Daher ist verhindert, daß die Tintenbehältereinheit **200** während des Einbaus der Tintenbehältereinheit **200** in die Haltevorrichtung **150** sich unnötig an dem Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitt **155** zu reibt, wobei doch gesichert ist, daß die Tintenbehältereinheit **200** fest an der Haltevorrichtung **150** angeordnet bleibt.

[0106] Nachstehend erfolgt mit Bezug auf [Fig. 22](#) die detaillierte Beschreibung der Bewegung der Tintenbehältereinheit **200** während ihres Einbaus oder ihrer Entfernung. Wenn der Abstand von dem Drehpunkt **600**, um welchen sich die Tintenbehältereinheit **200** während ihres Einbaus oder ihrer Entfernung dreht, zu dem unteren Ende **602** des Tintenbehälter-Einrastabschnitts um einen übermäßigen Spielraum größer als der Abstand von dem gleichen Drehpunkt **600** zu dem oberen Ende **601** des Tintenbehälter-Einrastabschnitts ist, ist die Kraft, die für den Einbau oder die Entfernung der Tintenbehältereinheit **200** nötig ist, übermäßig groß, weshalb es manchmal eintritt, daß das obere Ende **601** des Tintenbehälter-Einrastabschnitts gestreift wird oder sich der Tintenspeicherbehälter **201** verformt.

[0107] Somit sollte die Differenz zwischen dem Abstand von dem Drehpunkt **600**, um welchen sich die Tintenbehältereinheit **200** während ihres Einbaus oder ihrer Entfernung dreht, zu dem unteren Ende **602** des Tintenbehälter-Einrastabschnitts und dem Abstand von dem gleichen Drehpunkt **600** zu dem oberen Ende **601** des Tintenbehälter-Einrastabschnitts innerhalb eines Bereichs, in dem die Tintenbehältereinheit **200** in der Haltevorrichtung **150** mit einem angemessenen Grad von Festigkeit gehalten wird, obwohl ein problemloser Einbau oder Ausbau der Tintenbehältereinheit **200** geboten ist, so klein wie möglich sein.

[0108] Wenn die Position des Drehpunkts **600** der

Tintenbehältereinheit **200** niedriger als die Position des Mittelpunkts der Verbindungsöffnung **230** angelegt ist, wird der Abstand von dem Drehpunkt **600**, um welchen sich die Tintenbehältereinheit **200** während ihres Einbaus oder ihrer Entfernung dreht, zu dem oberen Ende **601** des Tintenbehälter-Einrastabschnitts weiter als der Abstand von dem gleichen Drehpunkt **600** zu dem unteren Ende **602** des Tintenbehälter-Einrastabschnitts. Daher wird es schwierig, den Tintenspeicherbehälter **201** akkurat an einem Punkt zu halten, welcher auf der gleichen Höhe wie der Mittelpunkt der Verbindungsöffnung **230** ist. Folglich wird, um die vertikale Mitte des Verbindungsabschnitts akkurat zu positionieren, angestrebt, daß die Position des Drehpunkts **600** der Tintenbehältereinheit **200** höher als die Position der vertikalen Mitte der Verbindungsöffnung **230** ist.

[0109] Wenn der Aufbau der Tintenbehältereinheit **200** so verändert wird, daß die Position des Drehpunkts **600** der Tintenbehältereinheit **200** höher als die Position **603** der vertikalen Mitte der Verbindungsöffnung **230** wird, wird der Abschnitt der Tintenbehältereinheit **200**, der dem Tintenbehälter-Einrastabschnitt **155** entspricht, dicker, was erfordert, daß die Höhe des Tintenspeicherbehälter-Einrastabschnitts **155** vergrößert wird. Im Ergebnis wird eine größere Möglichkeit bestehen, daß die Tintenbehältereinheit **200** und die Haltevorrichtung **150** beschädigt werden. Folglich ist mit Blick auf die Leichtgängigkeit des Einbaus oder der Entfernung der Tintenbehältereinheit **200** angestrebt, daß die Position des Drehpunkts **600** der Tintenbehältereinheit **200** nahe an der vertikalen Mitte der Verbindungsöffnung **230** ist. Die Höhe des Tintenbehälter-Einrastabschnitts **155** der Haltevorrichtung **150** muß nur auf der Basis der Mühelosigkeit des Einbaus oder der Entfernung der Tintenbehältereinheit **200** zweckmäßig bestimmt werden. Doch wenn die Höhe des Tintenbehälter-Einrastabschnitts **155** vergrößert wird, so daß die Position seines oberen Endes höher als die des Drehpunkts **600** wird, wird die Länge, mit welcher die Tintenbehältereinheit **200** den Tintenbehälter-Einrastabschnitt **155** der Haltevorrichtung **150** kontaktet, größer, was wiederum die Größe der Abschnitte auf beiden Seiten, welche sich aneinander reiben, vergrößert. Daher ist in Anbetracht des Verschleißes der Tintenbehältereinheit **200** und Haltevorrichtung **150** die Höhe des Tintenbehälter-Einrastabschnitts **155** so, daß die Position seines oberen Endes niedriger als die des Drehpunkts **600** ist.

[0110] Bei der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform ist die elastische Kraft, um die Position des Tintenspeicherbehälters **201** in der horizontalen Richtung konstant zu halten, eine Kombination der Kraft, die von dem Federelement 263 zum Drücken des Ventilgehäuseverschlusses **261** erzeugt wird, und der Kraft, die durch die Elastizität des Verbindungsabschnitts **280** aus Gummi ([Fig. 4](#)) erzeugt

wird. Doch der Konfiguration zur Erzeugung der vorstehend genannten Elastizität muß nicht auf die eine bei dieser Ausführungsform beschränkt sein; das untere hintere Ende oder der Einrastabschnitt des Tintenspeicherbehälters **201**, die Fläche des Tintenbehälter-Einrastabschnitts **155** auf der Seite des Tintenspeicherbehälters, die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** oder dergleichen können mit einer Vorrichtung zur Erzeugung einer elastischen Kraft ausgestattet sein, um die Position des Tintenspeicherabschnitts **201** in der horizontalen Richtung konstant zu halten. Wenn der Tintenspeicherbehälter in Verbindung mit der Unterdrucksteuerkammer ist, bleibt der Gummiverbindungsabschnitt **280** zwischen den Wänden der Unterdrucksteuerkammer und des Tintenspeicherbehälters zusammengepreßt, was sichert, daß der Verbindungsabschnitt (Umfangsabschnitt des Verbindungsrohrs) luftdicht abgedichtet ist (es ist nicht notwendig, eine perfekte Luftdichtigkeit aufrechtzuerhalten, solange die Größe des Bereichs, der der Außenluft ausgesetzt ist, minimiert werden kann). Ebenso spielt der Gummiverbindungsabschnitt **280** in Koordination mit einem Dichtvorsprung eine Hilfsrolle, was später beschrieben wird.

[0111] Nachstehend erfolgt die Beschreibung des inneren Aufbaus der Unterdrucksteuerkammereinheit **100**.

[0112] In der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** sind die Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** in Schichten als Elemente zur Erzeugung von Unterdruck angeordnet, wobei sich ersteres oberhalb des letzteren befindet. Somit ist das Absorptionsmaterialstück **130** durch das Belüftungsloch **115** der Außenluft ausgesetzt, wohingegen das Absorptionsmaterialstück **140** an seiner oberen Fläche luftdicht in Kontakt mit dem Absorptionsmaterialstück **130** ist und an seiner unteren Fläche ebenfalls luftdicht in Kontakt mit dem Filter **161** ist. Die Position der Grenzfläche zwischen den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** ist derart, daß, wenn die Tintendruckkopf-Kartusche in der gleichen Stellung wie die in Verwendung befindliche Tintendruckkopf-Kartusche angeordnet ist, sie höher als der äußerste obere Abschnitt des Verbindungsrohrs **180** als ein Flüssigkeitsdurchlaß positioniert ist.

[0113] Die Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** sind aus Fasermaterial gebildet und in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** so gehalten, daß in dem Zustand, in welchem die Tintendruckkopf-Kartusche **70** zweckmäßig in das Druckgerät eingebaut werden ist, ihre Fasern sich im wesentlichen in der gleichen oder Haupttrichtung ausbreiten, wobei sie im Verhältnis zur vertikalen Richtung abgewinkelt sind (vorzugsweise in der praktisch horizontalen Richtung, wenn sie sich in dieser Ausführungsform befinden).

[0114] Was das Material für die Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** betrifft, deren Fasern praktisch in der gleichen Richtung angeordnet sind, werden kurze (etwa 60 mm), gekräuselte melierte Faserstränge, die aus thermoplastischem Harz (Polypropylen, Polyethylen und dergleichen) gebildet sind, verwendet. In der Produktion wird ein Bausch solcher Stränge durch eine Krempelmaschine gegeben, um die Stränge parallel zu gestalten, wird erhitzt (Erhitzungstemperatur soll höher als der Schmelzpunkt von Polyethylen, der relativ niedrig ist, und niedriger als der Schmelzpunkt von Polypropylen, der relativ hoch ist, sein) und dann auf die gewünschte Länge zugeschnitten. Die Faserstränge der Absorptionsmaterialstücke bei dieser Ausführungsform weisen im Oberflächenabschnitt einen höheren Ausrichtungsgrad als im mittleren Abschnitt auf, weshalb die von den Absorptionselementen erzeugte Kapillarkraft im Oberflächenabschnitt größer als im mittleren Abschnitt ist.

[0115] Doch die Oberflächen der Absorptionsmaterialstücke sind nicht so flach wie eine Spiegelfläche. In anderen Worten, sie weisen einen bestimmten Grad an Unebenheit auf, welcher hauptsächlich aus der Bündelung der Faserverbände resultiert; sie sind dreidimensional, und die Schnittpunkte der Faserverbände, an denen sie aneinandergeschweißt sind, sind an den Oberflächen der Absorptionsmaterialstücke freigelegt. Somit ist, genau betrachtet, die Grenzfläche **113c** zwischen den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** eine Grenzfläche zwischen zwei unebenen Oberflächen, die zuläßt, daß Tinte in einer zweckmäßigen Menge in der horizontalen Richtung entlang der Grenzfläche **113c** und auch durch die Umgegend der Grenzfläche **113c** fließt. In anderen Worten, es geschieht nicht, daß der Tinte gestattet ist, viel freier entlang der Grenzfläche **113c** zu fließen als durch deren Umgegend, weshalb ein Tintenkanal durch die Zwischenräume zwischen den Wänden der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** und den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** und entlang der Grenzfläche **113c** ausgebildet wird. Somit kann, dadurch daß eine solche bauliche Anordnung geschaffen wird, daß sich die Grenzfläche **113c** zwischen den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** über dem obersten Abschnitt des Verbindungsrohrs **180**, vorzugsweise über und nahe an dem obersten Abschnitt des Verbindungsrohrs **180** wie bei dieser Ausführungsform befindet, wenn die Tintendruckkopf-Kartusche in der gleichen Stellung positioniert ist, wie sie es bei Gebrauch ist, die Position der Grenzfläche zwischen Tinte und Gas in den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** während des Gas-Flüssigkeitsaustauschs, welcher später beschrieben wird, so angelegt werden, daß sie mit der Position der Grenzfläche **113c** zusammenfällt. Demzufolge kann der Unterdruck in dem Druckkopfabschnitt während des Tintenzufuhrbetriebs stabilisiert werden.

[0116] Bezug nehmend auf [Fig. 20](#) ist, wenn der Richtungsbündelung der Faserstränge in jedem Abschnitt des Faserabsorptionsmaterialstücks Beachtung geschenkt wird, offenkundig, daß eine Mehrzahl Faserstränge sich in einer Richtung F1 oder der Längsrichtung des Absorptionsmaterialstücks, in welcher die Stränge durch die Krempelmaschine ausgerichtet worden sind, erstrecken. Was die Richtung F2 rechtwinklig zur Richtung F1 betrifft, sind die Stränge miteinander verbunden, indem sie während des zuvor erwähnten Erhitzungsprozesses an ihren Schnittpunkten miteinander verschweißt wurden. Daher ist nicht wahrscheinlich, daß die Faserstränge in den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** voneinander getrennt werden, wenn die Absorptionsmaterialstücke **130** oder **140** in der Richtung F1 auseinandergezogen werden. Doch die Faserstränge, die wahrscheinlich nicht voneinander getrennt werden, wenn sie in der Richtung F1 gezogen werden, können leicht an den Schnittpunkten, an denen sie miteinander verschweißt wurden, getrennt werden, wenn das Absorptionsmaterialstück **130** oder **140** in der Richtung F2 auseinandergezogen wird.

[0117] Da die aus den Fasersträngen gebildeten Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** die vorstehend beschriebene Richtungsbündelung in der Stranganordnung besitzen, unterscheidet sich die Hauptfaserrichtung, d. h. die Faserrichtung F1, von der Faserrichtung F2, die rechtwinklig zur Richtung F1 ist, darin, wie Tinte durch die Absorptionsstücke fließt und auch darin, wie Tinte statisch darin gehalten wird.

[0118] Eine mehr detaillierte Betrachtung des inneren Aufbaus der Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** zeigt die Verwandlung des Zustands eines Bauschs kurzer Faserstränge, der gekräuselt und gekrempelt wurde, wie in [Fig. 21\(a\)](#) gezeigt, in den in [Fig. 21\(b\)](#) gezeigten Zustand, wenn er erhitzt wird. In mehr spezifischer Weise ist es in einer Region α , in welcher sich viele kurze Stränge gekräuselter Faser in überlappender Weise mehr oder weniger in der gleichen Richtung erstrecken, wahrscheinlich, daß die Faserstränge an ihren Schnittpunkten miteinander verschweißt werden, wobei sie, wie in [Fig. 21\(b\)](#) gezeigt, miteinander verbunden werden, weshalb sie schwer in der Richtung F1 in [Fig. 20](#) zu trennen sind. Andererseits ist wahrscheinlich, daß die Spitzen der kurzen Stränge gekräuselter Faser (Spitzen β und γ in [Fig. 21\(a\)](#)) dreidimensional mit anderen Strängen verschmelzen wie z. B. die Spitze β in [Fig. 21\(b\)](#), oder unangefügt bleiben wie die Spitze γ in [Fig. 21\(b\)](#). Doch alle die Stränge erstrecken sich in der gleichen Richtung. In anderen Worten, einige Stränge erstrecken sich in der nichtkonformen Richtung und schneiden sich mit den angrenzenden Strängen (Bereich ε in [Fig. 21\(a\)](#)), auch bevor Hitze aufgebracht wird, und wenn Hitze aufgebracht wird, verschmelzen sie mit den angrenzenden Strängen in

der Position, in der sie sich befinden (Bereich ε in [Fig. 21\(b\)](#)). Folglich sind, verglichen mit einem herkömmlichen Absorptionsstück, das aus einem Bündel gleichgerichtet angeordneter Faserstränge besteht, die Absorptionselemente bei dieser Ausführungsform weit schwieriger in der Richtung F2 zu spalten.

[0119] Ferner sind bei dieser Ausführungsform die Absorptionsstücke **130** und **140** so angeordnet, daß die Hauptfaserstrangrichtung F1 in den Absorptionsstücken **130** und **140** fast parallel zur horizontalen Richtung und der Linie, welche den Verbindungsabschnitt und die Tintenzuführauslaßöffnung verbindet, wird. Daher wird nach der Anordnung des Tintenspeicherbehälters **201** die Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche L (Grenzfläche zwischen Tinte und Gas) in dem Absorptionsstück **140** fast horizontal, das heißt praktisch parallel zur Hauptfaserstrangrichtung F1, wobei sie praktisch auch horizontal bleibt, wenn Umgebungsveränderungen eintreten und wobei, wenn sich die Umgebung beruhigt, die Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche L zu ihrer ursprünglichen Position zurückkehrt. Folglich wird die Position der Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche, was die Gravitationsrichtung betrifft, nicht von der Anzahl Zyklen der Umgebungsveränderung beeinträchtigt.

[0120] Folglich bleibt, auch wenn die Tintenbehälterreinheit **200** durch eine neue ersetzt wird, weil dem Tintenspeicherbehälter **201** die Tinte ausgegangen ist, die Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche praktisch horizontal, weshalb die Größe des Pufferraums **116** nicht abnimmt, ganz gleich wie viele Male die Tintenbehälterreinheit ausgetauscht wird.

[0121] Alles, was nötig ist, um die Position der Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche trotz Umgebungsveränderungen während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs stabil zu halten, ist, daß die Faserstränge in der Region unmittelbar über der Verbindung zwischen der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** und der Tintenbehälterreinheit **200** (bei dieser Ausführungsform über der Position des Verbindungsrohrs **180**), vorzugsweise einschließlich der Umgegend der Region unmittelbar über der Verbindung, sich in der mehr oder weniger horizontalen Richtung erstrecken. Von einem anderen Gesichtspunkt aus ist alles, was notwendig ist, daß die vorstehend beschriebene Region sich zwischen der Tintenzuführgrenzfläche und der Verbindung zwischen der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** und Tintenbehälterreinheit **200** befindet. Von einem weiteren Gesichtspunkt aus ist alles, was notwendig ist, daß die Position dieser Region sich oberhalb der Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche befindet, während ein Gas-Flüssigkeits-Austausch stattfindet. Eine Analyse des letzteren Gesichtspunkts bezüglich der Funktionsfähigkeit dieser Region, bei der die Faserstränge die vorstehend beschriebene Richtungsbündelung besitzen, zeigt, daß diese

Region dazu beiträgt, die Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche in dem Absorptionsstück **140** horizontal zu halten, während die Flüssigkeit durch den Gas-Flüssigkeits-Austausch zugeführt wird; in anderen Worten, die Region trägt dazu bei, die Veränderungen, die in der vertikalen Richtung in dem Absorptionsmaterialstück **140** als Reaktion auf die Bewegung der Flüssigkeit von dem Tintenspeicherbehälter **201** in das Absorptionsmaterialstück **140** auftreten, zu regulieren.

[0122] Die Bereitstellung der vorstehend beschriebenen Region oder Schicht in dem Absorptionsmaterialstück **140** macht möglich, die Unebenheit der Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche L in der Schwerpunkt-Richtung zu verringern. Ferner sind die Faserstränge in der zuvor erwähnten Region oder Schicht so zu arrangieren, daß sie, auch gesehen von der Richtung, die rechtwinklig zur horizontalen Richtung des Absorptionsmaterialstücks **140** ist, wie parallel ausgestreckt in der zuvor erwähnten Hauptrichtung erscheinen, weil eine derartige Anordnung die Wirkung der gerichteten Anordnung der Faserstränge in der mehr oder weniger parallelen Weise in der Hauptrichtung verstärkt.

[0123] Was die Richtung betrifft, in welcher sich die Faserstränge ausdehnen, kann theoretisch, wenn die generelle Richtung, in welcher sich die Faserstränge ausdehnen, im Verhältnis zur vertikalen Richtung abgewinkelt ist, die vorstehend beschriebene Wirkung erreicht werden, wenngleich die Größe der Wirkung gering sein kann, wenn der Winkel klein ist. Praktisch ausgedrückt war, solange der vorstehend beschriebene Winkel in einem Bereich von $\pm 30^\circ$ im Verhältnis zur horizontalen Richtung war, die Wirkung klar bestätigt. Somit schließt der Ausdruck „mehr oder weniger“ in der Wendung „mehr oder weniger horizontal“ in dieser Spezifikation den vorstehend genannten Bereich ein.

[0124] Bei dieser Ausführungsform dehnen sich die Faserstränge in dem Absorptionsmaterialstück **140** auch in der Region unter dem und angrenzend an den Verbindungsabschnitt mehr oder weniger parallel in der Hauptrichtung aus, wodurch verhindert wird, daß die Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche L in der Region unter dem obersten Abschnitt des Verbindungsabschnitts während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs unberechenbar uneben wird, wie in [Fig. 6](#) gezeigt. Daher geschieht nicht, daß die Tintendruckkopf-Kartusche infolge der Unterbrechung der Tintenzufuhr nicht mit einer zweckmäßigen Menge Tinte versorgt wird.

[0125] In mehr spezifischer Weise erreicht die durch das Belüftungsloch **115** eingeleitete Außenluft während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs die Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche L. Wenn sie die Grenzfläche L erreicht, verteilt sie sich an den Fasersträngen. Dem-

zufolge wird die Grenzfläche L während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs mehr oder weniger horizontal gehalten; sie bleibt stabil, wobei sie sichert, daß die Tinte zugeführt wird, während eine gleichbleibende Höhe Unterdruck erhalten bleibt. Da die Hauptrichtung, in welcher sich die Faserstränge bei dieser Ausführungsform ausdehnen, mehr oder weniger horizontal ist, wird die Tinte durch den Gas-Flüssigkeits-Austausch in einer solchen Weise verbraucht, daß die obere Fläche der Tinte mehr oder weniger horizontal bleibt, was ermöglicht, ein Tintenzufuhrsystem bereitzustellen, welches die Menge ungenutzt verbleibender Tinte, sogar die Menge in der Unterdrucksteuerkapsel **110** ungenutzt verbleibender Tinte, minimiert. Deshalb ist es bei einem Tintenzufuhrsystem wie dem System bei dieser Ausführungsform, welches zuläßt daß die Tintenbehältereinheit **200**, in welcher die Flüssigkeit direkt gespeichert ist, ausgetauscht wird, leichter, die Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** mit Regionen zu versehen, in denen keine Tinte enthalten ist. In anderen Worten, es ist einfacher, den Pufferraumanteil zu erhöhen, um ein Tintenzufuhrsystem bereitzustellen, welches wesentlich widerstandsfähiger gegen Umgebungsveränderungen ist als ein herkömmliches Tintenzufuhrsystem.

[0126] Wenn die Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform die Art einer Kartusche, die in einem seriellen Druckgerät angeordnet werden kann, aufweist, wird sie auf einem Schlitten, welcher sich hin- und herbewegt, angeordnet. Da dieser Schlitten hin- und herbewegt wird, ist die Tintendruckkopf-Kartusche der Kraft, die durch die Bewegung des Schlittens erzeugt wird, in mehr spezifischer Weise der Komponente der Kraft in der Richtung der Schlittenbewegung, ausgesetzt. Um die nachteiligen Wirkungen dieser Kraft auf die Tintenzufuhr von der Tintenbehältereinheit **200** zur Tintendruckkopfeinheit **160** zu minimieren, ist angestrebt, daß die Richtung der Faserstränge in den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** und die Richtung, in welcher die Tintenbehältereinheit **200** und Unterdrucksteuerkammereinheit **100** verbunden sind, mit der Richtung der Linie, die die Verbindungsöffnung **230** der Tintenbehältereinheit **200** und die Tintenauslaßöffnung **131** der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** verbindet, übereinstimmt.

<Arbeitsvorgang zum Einbau der Tintenbehältereinheit>

[0127] Nachstehend erfolgt mit Bezug auf [Fig. 4](#) die Beschreibung des Arbeitsvorgangs des Einbauens der Tintenbehältereinheit **200** in die einstückige Kombination der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** und Haltevorrichtung **150**.

[0128] [Fig. 4](#) zeigt eine Schnittzeichnung zur Veranschaulichung des Arbeitsvorgangs des Einbauens

der Tintenbehältereinheit **200** in die Haltevorrichtung **150**, an welche die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** angefügt worden ist. Die Tintenbehältereinheit **200** wird in die Haltevorrichtung **150** eingebaut, indem sie in der Richtung F sowie der Richtung G bewegt wird, während sie leicht gedreht wird, indem sie durch die nicht dargestellten seitlichen Führungen, die untere Wand der Haltevorrichtung **150**, die Führungsabschnitte **121**, mit denen die Unterdrucksteuerkammerabdeckung **120** der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** versehen ist, den Tintenbehälter-Einrastabschnitt **155**, d. h. den hinteren Endabschnitt der Haltevorrichtung **150**, geführt wird.

[0129] In mehr spezifischer Weise erfolgt der Einbau der Tintenbehältereinheit **200** wie folgt. Zuerst wird die Tintenbehältereinheit **200** zu einem Punkt bewegt, der in **Fig. 4(a)** angegeben ist, d. h. dem Punkt, an welchem die schräge Oberfläche **251** der Tintenbehältereinheit **200** in Kontakt mit den Erkennungselementen **170** gelangt, mit denen die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** versehen ist, um den falschen Einbau der Tintenbehältereinheit **200** zu verhindern. Die Haltevorrichtung **150** und Tintenbehältereinheit **200** sind so gebaut, daß zu dem Zeitpunkt, wenn der vorstehend beschriebene Kontakt erfolgt, das Verbindungsrohr **180** noch in die Verbindungsöffnung **230** eintreten muß. Wenn eine falsche Tintenbehältereinheit **200** eingefügt wird, kollidiert die schräge Fläche **251** der falschen Tintenbehältereinheit **200** mit den Erkennungselementen **170** zu diesem Zeitpunkt, was verhindert, daß die falsche Tintenbehältereinheit **200** weiter eingefügt wird. Mit dieser baulichen Vorkehrung der Tintendruckkopf-Kartusche **70** erhält die Verbindungsöffnung **230** der falschen Tintenbehältereinheit **200** keinen Kontakt mit dem Verbindungsrohr **180**. Daher können die Probleme, die an dem Verbindungsabschnitt eintreten, wenn eine falsche Tintenbehältereinheit **200** eingefügt wird, z. B. die Mischung von Tinten unterschiedlicher Farbe und die Verfestigung von Tinte in den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** (negative Ionen in einer Sorte Tinte reagieren mit positiven Ionen in einer anderen Sorte Tinte), welche die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** veranlassen können, aufzuhören zu funktionieren, verhindert werden, weshalb niemals eintreten wird, daß der Druckkopf und der Tinte haltende Abschnitt eines Geräts, dessen Tintenbehälterabschnitte austauschbar sind, infolge des Auftretens solcher Probleme ersetzt werden müssen. Ferner kann, da die Erkennungsabschnitte des Erkennungsbauteils **250** an der schrägen Fläche des Erkennungsbauteils angeordnet sind, die Mehrzahl Erkennungselemente **170** fast gleichzeitig in die entsprechenden Erkennungseinschübe eingepaßt werden, um zu bestätigen, daß eine korrekte Tintenbehältereinheit **200** eingefügt wird; ein zuverlässiger Mechanismus zur Verhinderung eines Einbaufehlers ist bereitgestellt.

[0130] Beim nächsten Schritt wird die Tintenbehältereinheit **200** so zur Unterdrucksteuerkammereinheit **100** hinbewegt, daß die Erkennungselemente **170** und das Verbindungsrohr **180** in die Erkennungselementeinschübe **252** bzw. die Verbindungsöffnung **230** zur gleichen Zeit eingefügt werden, wie in **Fig. 4(b)** gezeigt, bis das vordere Ende der Tintenbehältereinheit **200** die Unterdrucksteuerkammereinheit **100**, wie in **Fig. 4(c)** gezeigt, erreicht. Als nächstes wird die Tintenbehältereinheit **200** drehend in der durch ein Pfeilzeichen G angegebenen Richtung bewegt. Während der Drehbewegung der Tintenbehältereinheit **200** kommt die Spitze des Verbindungsrohrs **180** in Kontakt mit dem Ventilgehäuseverschluß **261** und drückt ihn. Demzufolge öffnet sich der Ventilmechanismus, womit er die Verbindung des Innenraums der Tintenbehältereinheit **200** mit dem Innenraum der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** gestattet, in anderen Worten der Tinte **300** in der Tintenbehältereinheit **200** ermöglicht, in die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** eingespeist zu werden. Die detaillierte Beschreibung der Öffnungs- und Schließbewegung dieses Ventilmechanismus erfolgt später.

[0131] Als nächstes wird die Tintenbehältereinheit **200** weiter in der Richtung des Pfeilzeichens G gedreht, bis die Tintenbehältereinheit anliegt, wie in **Fig. 2** gezeigt. Demzufolge gelangt der untere hintere Endabschnitt der Tintenbehältereinheit **200** in Wirkbeziehung mit dem Tintenbehälter-Einrastabschnitt **155** der Haltevorrichtung **150**; in anderen Worten, die Tintenbehältereinheit **200** ist korrekt in dem vorbestimmten Raum für die Tintenbehältereinheit **200** angeordnet. Während dieser zweiten Drehbewegung der Tintenbehältereinheit **200** kommen die Erkennungselemente **170** leicht aus den Erkennungselementeinschüben **252** heraus. Die nach hinten gerichtete Kraft zum korrekten Halten der Tintenbehältereinheit **200** im Tintenbehälterraum in Richtung des Tintenbehälter-Einrastabschnitts **155** der Haltevorrichtung **150** wird durch das Federelement **263** in der Tintenbehältereinheit **200** und den Gummiverbindungsabschnitt **280**, der um das Verbindungsrohr **180** herum angeordnet ist, erzeugt.

[0132] Da die Erkennungselementeinschübe **252** in der schrägen Vorderwand der Tintenbehältereinheit **200**, welche drehend eingebaut oder entfernt wird, angeordnet sind und auch die untere Wand der Tintenbehältereinheit **200** schräg ist, ist es möglich, den Raum, der notwendig ist, um zu sichern, daß die Tintenbehältereinheit **200**, ohne Fehler zu machen oder Tinten unterschiedlicher Farbe zu vermischen, eingebaut oder entfernt wird, zu minimieren.

[0133] Sobald die Tintenbehältereinheit **200** mit der Unterdrucksteuerkammer **100**, wie vorstehend beschrieben, verbunden ist, bewegt sich die Tinte, bis der Innendruck der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** und der Innendruck des Tintenspeicherbehälters

201 sich ausgleichen, um den in **Fig. 4(d)** dargestellten Gleichgewichtszustand zu realisieren, bei welchem der Innendruck des Verbindungsrohrs **180** und der Verbindungsöffnung **230** negativ bleibt (dieser Zustand wird „Verwendungsanfangszustand“ genannt).

[0134] An diesem Punkt erfolgt die detaillierte Beschreibung der Tintenbewegung, die sich aus dem vorstehend erwähnten Gleichgewicht ergibt.

[0135] Der in der Verbindungsöffnung **230** des Tintenspeicherbehälters **201** bereitgestellte Ventilmechanismus wird durch den Einbau der Tintenbehältereinheit **200** geöffnet. Auch nach der Öffnung des Ventilmechanismus bleibt der Tinte haltende Abschnitt des Tintenspeicherbehälters **201** außer dem kleinen Durchfluß durch das Verbindungsrohr **230** praktisch abgedichtet. Demzufolge fließt die Tinte in dem Tintenspeicherbehälter **201** in die Verbindungsöffnung **230**, wobei sie einen Tintenkanal zwischen dem Innenraum des Tintenspeicherbehälters **201** und dem Absorptionsmaterialstück **140** in der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** bildet. Wenn der Tintenkanal gebildet ist, fängt die Tinte an, sich wegen der Kapillarkraft des Absorptionsmaterialstücks **140** von dem Tintenspeicherbehälter **201** in das Absorptionsmaterialstück **140** ZU bewegen. Demzufolge steigt die Tinten-Gas-Grenzfläche in dem Absorptionsmaterialstück **140**. Inzwischen beginnt die innere Speicherblase **220**, beginnend an dem Mittelabschnitt der größten Wand, sich in Richtung einer Reduzierung des Eigenvolumens zu verformen.

[0136] Die äußere Kapsel **210** dient dazu, die Ablösung der Eckabschnitte der inneren Speicherblase **220** zu verhindern, indem sie der durch den Tintenverbrauch verursachten Verformung der inneren Speicherblase **220** entgegenwirkt. In anderen Worten, sie arbeitet dahingehend, den Vor-Einbaustatus der inneren Speicherblase **220** (Anfangsstatus, der in **Fig. 4(a) – (c)** dargestellt ist) zu bewahren. Daher produziert und bewahrt die innere Speicherblase **220** eine angemessene Höhe Unterdruck, die dem Grad der Verformung entspricht, ohne sich plötzlich zu verformen. Da der Raum zwischen der äußeren Kapsel **210** und inneren Speicherblase **220** durch das Belüftungsloch nach außen Verbindung hat, wird als Reaktion auf die zuvor erwähnte Verformung Luft in den Raum zwischen der äußeren Kapsel **210** und inneren Speicherblase **220** eingeleitet.

[0137] Auch wenn Luft in der Verbindungsöffnung **230** und dem Verbindungsrohr **180** vorhanden ist, bewegt sich diese Luft leicht in die innere Speicherblase **220**, weil sich die innere Speicherblase **220** verformt, wenn die Tinte in der inneren Speicherblase durch den Tintenkanal, der sich ausbildet, wenn die Tinte aus dem Tintenspeicherbehälter **201** in Kontakt mit dem Absorptionsmaterialstück **140** kommt, heraus-

gezogen wird.

[0138] Die Tintenbewegung setzt sich fort, bis die Höhe des statischen Unterdrucks in der Verbindungsöffnung **230** des Tintenspeicherbehälters **201** die gleiche wie die Höhe des statischen Unterdrucks in dem Verbindungsrohr **180** der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** wird.

[0139] Wie vorstehend beschrieben, setzt sich die Tintenbewegung von dem Tintenspeicherbehälter **201** in die Unterdrucksteuerkammereinheit **100**, welche durch die Verbindung des Tintenspeicherbehälters **201** mit der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** ausgelöst ist, ohne die Einleitung von Gas in den Tintenspeicherbehälter **201** durch die Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** fort. Was für diesen Vorgang wichtig ist, ist den Tintenspeicherbehälter **201** und die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** entsprechend der Bauart einer Flüssigkeitsstrahl-Aufzeichnungsvorrichtung, an welche die Tintenbehältereinheit **200** angeordnet wird, so zu gestalten, daß die statischen Unterdrücke in dem Tintenspeicherbehälter **201** und der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** zweckmäßige Werte für eine Verhinderung des Austretens von Tinte aus der Flüssigkeitsstrahl-Aufzeichnungsvorrichtung wie z. B. der Tintendruckkopfeinheit **160**, welche an der Tintenauslaßöffnung der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** angeschlossen ist, erreichen.

[0140] Die Menge Tinte, die in dem Absorptionsmaterialstück **130** vor der Verbindung gehalten ist, variiert. Daher bleiben einige Regionen des Absorptionsstücks **140** ohne Tintenfüllung. Diese Regionen können als Pufferregionen genutzt werden.

[0141] Andererseits werden die inneren Drücke des Verbindungsrohrs **180** und der Verbindungsöffnung **230** manchmal infolge der vorstehend erwähnten Variation veranlaßt, positiv zu werden. Wenn es eine solche Möglichkeit gibt, kann, um mit dieser Möglichkeit umzugehen, eine kleine Menge Tinte durch Durchführung einer Wiederherstellungsoperation mit einer auf Saugbasis beruhenden Wiederherstellungseinrichtung, mit welcher die Hauptbaugruppe einer Flüssigkeitsstrahl-Aufzeichnungsvorrichtung versehen ist, zum Auslaufen gebracht werden. Diese Wiederherstellungseinrichtung wird später beschrieben.

[0142] Wie vorstehend beschrieben, wird die Tintenbehältereinheit **200** bei dieser Ausführungsform durch eine Bewegung, die eine leichte Drehung einschließt, in die Haltevorrichtung **150** eingebaut; sie wird schräg eingefügt, wobei sie mit ihren unteren Wand an dem Tintenbehälter-Einrastabschnitt **155** der Haltevorrichtung **150** lehnt, und nachdem das untere hintere Ende der Tintenbehältereinheit **200** über den Tintenbehälter-Einrastabschnitt **155**

gegangen ist, wird sie nach unten in die Haltevorrichtung **150** gedrückt. Wenn die Tintenbehältereinheit **200** von der Haltevorrichtung **150** entfernt wird, werden die vorstehend beschriebenen Schritte umgekehrt vorgenommen. Der Ventilmechanismus, mit dem die Tintenbehältereinheit **200** versehen ist, wird geöffnet oder geschlossen, wenn die Tintenbehältereinheit **200** eingebaut wird bzw. entfernt wird.

<Öffnen oder Schließen des Ventilmechanismus>

[0143] Nachstehend erfolgt mit Bezug auf **Fig. 5(a)** – (e) die Beschreibung des Vorgangs zum Öffnen und Schließen des Ventilmechanismus. **Fig. 5(a)** zeigt die Zustände des Verbindungsrohrs **180** und seiner Umgegend und der Verbindungsöffnung **230** und ihrer Umgegend, unmittelbar bevor das Verbindungsrohr **180** in die Verbindungsöffnung **230** eingeführt wird aber nachdem die Tintenbehältereinheit **200** abgewinkelt, so daß die Verbindungsöffnung leicht nach unten neigt, in die Haltevorrichtung **150** eingesetzt worden ist.

[0144] Das Verbindungsrohr **180** ist mit einem Abdichtvorsprung **180a** versehen, der einstückig mit dem Verbindungsrohr **180** ausgebildet ist und sich an der Umfangsfläche des Verbindungsrohrs **180** erstreckt, wobei er die Umfangsfläche des Verbindungsrohrs **180** umschließt. Es ist auch mit einem Ventilbetätigungsvorsprung **180b** versehen, der die Spitze des Verbindungsrohrs **180** bildet. Der Abdichtvorsprung **180a** kommt mit der Verbindungsabdichtungsfläche **260** der Verbindungsöffnung **230** in Kontakt, wenn das Verbindungsrohr **180** in die Verbindungsöffnung **230** eingeführt wird. Der Abdichtvorsprung **180a** erstreckt sich schräg um das Verbindungsrohr **180**, so daß der Abstand von dem obersten Abschnitt des Abdichtvorsprungs **180a** zu der Verbindungsabdichtfläche **260** größer als der Abstand von dem untersten Abschnitt des Abdichtvorsprungs **180a** zu der Verbindungsabdichtfläche **260** ist.

[0145] Wenn die Tintenbehältereinheit **200** eingebaut oder entfernt wird, reibt die Verbindungsabdichtfläche an dem Abdichtvorsprung **180a**, wie später beschrieben wird. Daher muß das Material für den Abdichtvorsprung **180a** ein solches Material sein, das rutschig und doch in der Lage ist, zwischen sich und einem Gegenstand, den es kontaktet, abzudichten. Die Konfiguration des Federelements **263**, um den Ventilgehäuseverschluß **26a** auf oder gegen das erste Ventilgehäuse **260a** gepreßt zu halten, muß nicht auf eine bestimmte beschränkt werden; ein federndes Element wie z. B. eine Spiralfeder oder eine Tellerfeder oder ein aus Gummi oder dergleichen gebildetes elastisches Element können verwendet werden. Doch unter Berücksichtigung einer Wiederverwertung ist ein Federelement, das aus Harz gebildet ist, zu bevorzugen.

[0146] In dem in **Fig. 5(a)** dargestellten Zustand muß der Ventilbetätigungsvorsprung **180b** noch in Kontakt mit dem Ventilgehäuseverschluß **261** treten, und der Abdichtabschnitt des Ventilgehäuseverschlusses **261**, der an der Seite des Verbindungsrohrs an dem Umfang des Verbindungsrohrs **180** angeordnet ist, befindet sich in Kontakt mit dem Abdichtabschnitt des ersten Ventilgehäuses **260a**, wobei sich der Ventilgehäuseverschluß **261** unter dem Druck von dem Federelement **263** befindet. Daher bleibt die Tintenbehältereinheit **200** luftdicht abgedichtet.

[0147] Wenn die Tintenbehältereinheit **200** weiter in die Haltevorrichtung **150** eingeführt wird, wird der Verbindungsabschnitt **230** an der Abdichtfläche **260** der Verbindungsöffnung **230** durch den Abdichtvorsprung **180a** abgedichtet. Während dieses Abdichtvorgangs kommt zuerst die Unterseite des Abdichtvorsprungs **180a** in Kontakt mit der Verbindungsabdichtfläche **260**, wobei allmählich die Größe des Kontaktbereichs zur oberen Seite des Abdichtvorsprungs **180a** hin wächst, während er sich zur Verbindungsabdichtfläche **260** hin verschiebt.

[0148] Schließlich kommt die obere Seite des Abdichtvorsprungs **180a** in Kontakt mit der Verbindungsabdichtfläche **260**, wie in **Fig. 5(c)** gezeigt. Folglich hat der Abdichtvorsprung **180a** mit der gesamten Umfangsfläche Kontakt mit der Verbindungsabdichtfläche **260**, wobei er die Verbindungsöffnung **230** abdichtet.

[0149] Bei dem in **Fig. 5(c)** dargestellten Zustand ist der Ventilbetätigungsvorsprung **180b** nicht in Kontakt mit dem Ventilgehäuseverschluß **261**, weshalb der Ventilmechanismus nicht offen ist. In anderen Worten, bevor der Ventilmechanismus geöffnet wird, ist der Spalt zwischen dem Verbindungsrohr **180** und der Verbindungsöffnung **230** abgedichtet, was verhindert, daß Tinte aus der Verbindungsöffnung **230** während des Einbaus der Tintenbehältereinheit **200** austritt.

[0150] Ferner wird, wie vorstehend beschrieben, die Verbindungsöffnung **230** allmählich von der Unterseite der Verbindungsabdichtfläche **260** aus abgedichtet. Daher kann, bis die Verbindungsöffnung **230** von dem Abdichtvorsprung **180a** abgedichtet ist, die Luft in der Verbindungsöffnung durch den Spalt zwischen dem Abdichtvorsprung **180a** und der Verbindungsabdichtfläche **260** ausströmen. Da die Luft in der Verbindungsöffnung **230**, wie vorstehend beschrieben, ausströmt, wird die Menge in der Verbindungsöffnung **230** nach der Abdichtung der Verbindungsöffnung **230** verbliebene Luft minimiert, was verhindert, daß die Luft in der Verbindungsöffnung **230** durch das Eindringen des Verbindungsrohrs **180** in die Verbindungsöffnung **230** übermäßig gedrückt wird, in anderen Worten, was verhindert, daß der Innendruck der

Verbindungsöffnung **230** übermäßig steigt. Somit ist möglich, das Phänomen zu verhindern, daß, bevor die Tintenbehältereinheit vollständig in die Haltevorrichtung **150** eingebaut ist, der Ventilmechanismus durch den erhöhten Innendruck der Verbindungsöffnung **230** unabsichtlich geöffnet wird und Tinte in die Verbindungsöffnung **230** austritt.

[0151] Wenn die Tintenbehältereinheit **200** weiter eingeführt wird, drückt der Ventilbetätigungsvorsprung **180b** den Ventilgehäuseverschluß **261** gegen die Federwirkung des Federelements **263**, wobei die Verbindungsöffnung **230**, wie in **Fig. 5(d)** gezeigt, durch den Abdichtvorsprung **180a** abgedichtet bleibt. Im Ergebnis wird der Innenraum des Tintenspeicherbehälters **201** durch die Öffnung **260c** des zweiten Ventilgehäuses **26** mit dem Innenraum der Verbindungsöffnung **230** verbunden. Folglich kann die Luft in der Verbindungsöffnung **230** durch die Öffnung **260c** in die Tintenbehältereinheit **200** gezogen werden, und die Tinte in der Tintenbehältereinheit **200** wird in die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** (**Fig. 2**) geleitet.

[0152] Wenn die Luft in der Verbindungsöffnung **230**, wie vorstehend beschrieben, in die Tintenbehältereinheit **200** gezogen wird, verringert sich der Unterdruck in der inneren Speicherblase **220** (**Fig. 2**), z. B. wenn eine Tintenbehältereinheit **200**, deren Tinte teilweise verbraucht ist, wieder eingebaut wird. Daher wird das Gleichgewicht im inneren Unterdruck zwischen der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** und der inneren Speicherblase **220** verbessert, was verhindert, daß nach dem Wiedereinbau der Tintenbehältereinheit **200** Tinte unwirksam in die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** (**Fig. 2**) geleitet wird.

[0153] Nach Abschluß der vorstehend beschriebenen Schritte, wird die Tintenbehältereinheit **200** auf die untere Wand der Haltevorrichtung **150** heruntergedrückt, um den Einbau der Tintenbehältereinheit **200** in die Haltevorrichtung **150**, wie in **Fig. 5(e)** gezeigt, zu beenden. Als Ergebnis ist die Verbindungsöffnung **230** perfekt mit dem Verbindungsrohr **180** verbunden, was den zuvor erwähnten Zustand realisiert, der gewährleistet, daß der Gas-Flüssigkeits-Austausch einwandfrei stattfindet.

[0154] Bei dieser Ausführungsform ist die Öffnung **260c** des zweiten Ventilgehäuses **260b** angrenzend an den Ventilgehäuse-Abdichtabschnitt **264** und an der unteren Seite der Tintenbehältereinheit **200** angeordnet. Entsprechend der Gestaltung dieser Öffnung **260** fängt während der Öffnung des Ventilmechanismus, in mehr spezifischer Weise unmittelbar, nachdem der Ventilgehäuseverschluß **261** zur Ventilabdeckung **262** hin bewegt worden ist, indem er durch den Ventilbetätigungsvorsprung **180b** gedrückt wurde, die Tinte in der Tintenbehältereinheit **200** an, in die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** geleitet

zu werden. Es ist auch möglich, die Menge Tinte, welche in der Tintenbehältereinheit **200** verbleibt, wenn die Tintenbehältereinheit **200** ausrangiert werden muß, weil die Tinte darin nicht länger herausgezogen werden kann, zu minimieren.

[0155] Ferner wird bei dieser Ausführungsform ein Elastomer als Material für die Verbindungsabdichtfläche **260**, d. h. den Abdichtabschnitt des ersten Ventilgehäuses **260a**, verwendet. Mit der Verwendung eines Elastomers als Material für die Verbindungsabdichtfläche **260** ist wegen der Elastizität des Elastomers gesichert, daß die Verbindung zwischen der Verbindungsabdichtfläche **260** und dem Abdichtvorsprung **180a** des Verbindungsrohrs **180** vollständig abgedichtet wird, wobei auch die Verbindung zwischen dem Abdichtabschnitt des ersten Ventilgehäuses **260a** und dem entsprechenden Abdichtabschnitt des Ventilgehäuseverschlusses **261** vollständig abgedichtet wird. Außerdem gleicht die Bereitstellung des Elastomers mit einem Maß von Elastizität, das das Mindestmaß an Elastizität überschreitet, das erforderlich ist, um zu sichern, daß die Verbindung zwischen dem ersten Ventilgehäuse **260a** und dem Verbindungsrohr **180** perfekt abgedichtet wird (z. B. durch eine Erhöhung der Dicke der elastomeren Schicht), die Verlagerungs-, Verdrehungs- und/oder Reibungswirkungen, die an dem Kontaktpunkt zwischen dem Verbindungsrohr **180** und dem Ventilgehäuseverschluß **261** während der seriellen Abtastbewegung einer Tintendruckkopf-Kartusche auftreten, aus; es ist doppelt gewährleistet, daß die Verbindung perfekt abgedichtet bleibt. Die Verbindungsabdichtfläche **260**, deren Material ein Elastomer ist, kann einstückig mit dem ersten Ventilgehäuse **260a** ausgebildet sein, was ermöglicht, die vorstehend beschriebenen Wirkungen ohne eine Erhöhung der Zahl der Bauelemente bereitzustellen. Eine Verwendung von elastomerem Kunststoff muß nicht auf die vorstehend beschriebene Bauform beschränkt sein; ein Elastomer kann auch als das Material für den Abdichtvorsprung **180a** des Verbindungsrohrs **180**, den Abdichtabschnitt des Ventilgehäuseverschlusses **261** und dergleichen eingesetzt werden.

[0156] Andererseits erfolgen, wenn die Tintenbehältereinheit **200** von der Haltevorrichtung **150** entfernt wird, die vorstehend beschriebenen Einbauschritte umgekehrt, wobei die Abdichtung der Verbindungsöffnung **230** gelöst wird und dem Ventilmechanismus ermöglicht wird, sich zu schließen.

[0157] In anderen Worten, wenn die Tintenbehältereinheit **200** in der Richtung gezogen wird, um sie von der Haltevorrichtung **150** zu entfernen, während die Tintenbehältereinheit **200** allmählich in der Richtung entgegen der Einbaurichtung gedreht wird, bewegt sich infolge der Federwirkung des Federelements **263** zuerst der Ventilgehäuseverschluß **261** nach vorn und drückt mit seiner Abdichtfläche auf den Ab-

dichtabschnitt des ersten Ventilgehäuses **260a**, um die Verbindungsöffnung **230** zu schließen.

[0158] Dann, wenn die Tintenbehältereinheit **200** aus der Haltevorrichtung herausgezogen wird, wird die Abdichtung des Spalts zwischen der Wand der Verbindungsöffnung **230** und dem Verbindungsrohr **180**, die durch den Abdichtvorsprung **180a** abgedichtet geblieben ist, gelöst. Da die Abdichtung dieses Spalts nach dem Schließen des Ventilmechanismus gelöst wird, passiert nicht, daß Tinte verschwen in die Verbindungsöffnung **230** freigegeben wird.

[0159] Außerdem erfolgt, da der Abdichtvorsprung **180a**, wie vorstehend beschrieben, schräg angeordnet ist, das Lösen der Abdichtung der Verbindungsöffnung **230** von der oberen Seite des Abdichtvorsprungs **180a** aus. Bevor die Abdichtung der Verbindungsöffnung **230** gelöst wird, bleibt Tinte in der Verbindungsöffnung **230** und dem Verbindungsrohr **180**. Doch sie ist an der oberen Seite, wo das Lösen der Abdichtung beginnt. In anderen Worten, die untere Seite bleibt abgedichtet, was verhindert, daß Tinte aus der Verbindungsöffnung **230** austritt. Ferner ist der Innendruck der Verbindungsöffnung **230** und des Verbindungsrohrs **180** negativ, weshalb, wenn die Abdichtung der Verbindung von der Oberseite des Abdichtvorsprungs **180a** her gelöst wird, Außenluft in die Verbindungsöffnung **230** eindringt, was bewirkt, daß die restliche Tinte in der Verbindungsöffnung **230** und dem Verbindungsrohr **180** in die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** gezogen wird.

[0160] Indem veranlaßt wird, daß die Lösung der Abdichtung der Verbindungsöffnung **230** von der oberen Seite des Abdichtvorsprungs **180a** her beginnt, um zu bewirken, daß die restliche Tinte in der Verbindungsöffnung **230** sich in die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** bewegt, wird möglich zu verhindern, daß Tinte aus der Verbindungsöffnung **230** austritt, wenn die Tintenbehältereinheit **200** von der Haltevorrichtung **150** entfernt wird.

[0161] Wie vorstehend beschrieben, wird entsprechend dem Aufbau der Verbindungsstelle zwischen der Tintenbehältereinheit **200** und Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** die Verbindungsöffnung **230** abgedichtet, bevor der Ventilmechanismus der Tintenbehältereinheit **200** aktiviert wird, weshalb verhindert wird, daß Tinte unabsichtlich aus der Verbindungsöffnung **230** austritt. Ferner wird, da eine Zeitdifferenz zwischen der oberen und unteren Seite des Abdichtvorsprungs **180a**, was den zeitlichen Verlauf der Abdichtung Und Lösung der Abdichtung betrifft, vorhanden ist, verhindert, daß der Ventilgehäuseverschluß **261** sich während der Verbindung unabsichtlich bewegt, und verhindert, daß die restliche Tinte in der Verbindungsöffnung **230** während der Anordnung und während der Entfernung austritt.

[0162] Ferner ist bei dieser Ausführungsform der Ventilgehäuseverschluß **261** in der Verbindungsöffnung **230** an einem Punkt angeordnet, der tiefer in der Verbindungsöffnung **230**, entfernt von der Außenöffnung der Verbindungsöffnung **230** ist, und die Bewegung des Ventilgehäuseverschlusses **261** wird von dem Ventilbetätigungsver sprung **180b**, der an dem hervorstehenden Ende des Verbindungsrohrs **180** angeordnet ist, gesteuert. Daher ist nicht erforderlich, daß ein Anwender den Ventilgehäuseverschluß **261** berührt, was verhindert, daß er durch die an dem Ventilgehäuseverschluß **261** anhaftende Tinte beschmutzt wird.

<Beziehung zwischen der Anordnung oder Abkoppelung des Verbindungsabschnitts und dem Erkennungselement>

[0163] Nachstehend erfolgt mit Bezug auf [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) die Beschreibung des Verhältnisses zwischen der Anordnung oder Abkoppelung des Verbindungsabschnitts und dem Erkennungselement. [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen Zeichnungen zur Veranschaulichung der Schritte zum Einbau der Tintenbehältereinheit **200** in die Haltevorrichtung **150**, wobei [Fig. 4\(a\)](#), [\(b\)](#) und [\(c\)](#) und [Fig. 5\(a\)](#), [\(b\)](#) und [\(c\)](#) entsprechend die gleichen Schritte repräsentieren. [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen im Detail den zu dem Erkennungselement gehörenden Abschnitt bzw. den Verbindungsabschnitt.

[0164] Beim ersten Schritt wird die Tintenbehältereinheit **200** bis zu der Position, die in [Fig. 4\(a\)](#) und [5\(a\)](#) dargestellt ist, bei der die Mehrzahl Erkennungselemente **170** zur Verhinderung eines Einbaufehlers bei dem Einbau der Tintenbehältereinheit Kontakt mit der schrägen Wand **251** des Tintenbehälters hat, eingeführt. Die Haltevorrichtung **150** und die Tintenbehältereinheit **200** sind so konstruiert, daß zu diesem Zeitpunkt die Verbindungsöffnung **230** und das Verbindungsrohr **180** keinen Kontakt haben. Wenn eine falsche Tintenbehältereinheit **200** eingeführt wird, kollidiert zu diesem Zeitpunkt die schräge Fläche **251** der falschen Tintenbehältereinheit **200** mit den Erkennungselementen **170**, was verhindert, daß die falsche Tintenbehältereinheit **200** weiter eingeführt wird. Durch diese bauliche Anordnung gelangt die Verbindungsöffnung **230** der falschen Tintenbehältereinheit niemals in Kontakt mit dem Verbindungsrohr **180**. Daher können die Probleme, die an dem Verbindungsabschnitt eintreten, wenn eine falsche Tintenbehältereinheit **200** eingeführt wird, wie z. B. die Vermischung von Tinten mit unterschiedlicher Farbe, Tintenverfestigung, Herstellung unvollständiger Bilder und das Abstürzen des Geräts verhindert werden, weshalb es niemals vorkommt, daß der Druckkopf und der Tinte enthaltende Abschnitt eines Geräts, dessen Tinte haltende Abschnitte austauschbar sind, auf Grund des Eintretens solcher Probleme ersetzt werden.

[0165] Wenn die eingeführte Tintenbehältereinheit **200** eine richtige ist, passen die Positionen der Erkennungselemente **170** zu den Positionen der Erkennungselementeinschübe **252**. Deshalb wird die Tintenbehältereinheit **200** ein wenig tiefer zur Unterdrucksteuerkammereinheit **100** zu einer Position, die in **Fig. 4(b)** gezeigt ist, eingeführt. An dieser Position ist die Verbindungsabdichtfläche **260** der Verbindungsöffnung **230** der Tintenbehältereinheit **200** in Kontakt mit der Unterseite des Abdichtvorsprungs **180a** des Verbindungsrohrs **180** gelangt.

[0166] Danach werden die beiden Seiten durch die vorstehend beschriebenen Schritte vollständig verbunden, wobei sie einen Durchfluß zwischen den Innenraum der Tintenbehältereinheit **200** und dem Innenraum der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** bereitstellen.

[0167] Bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist der Abdichtvorsprung **180a** ein integraler Bestandteil des Verbindungsrohrs **180**. Doch die zwei Bauelemente können getrennt ausgebildet sein. In so einem Fall wird der Abdichtvorsprung **180a** um das Verbindungsrohr **180** von einem Vorsprung, der auf der Umfangsfläche des Verbindungsrohrs **180** angeordnet ist, lose gehalten wird, oder es ist eine Nut in der Umfangsfläche des Verbindungsrohrs **180** angebracht, so daß dem Abdichtvorsprung **180a** ermöglicht wird, sich auf der Umfangsfläche des Verbindungsrohrs **180** zu verschieben. Doch der Verbindungsabschnitt ist so gebaut, daß innerhalb des Bewegungsbereichs des unabhängigen Abdichtvorsprungs **180a** der Ventilfunktions-Steuervorsprung **180b** keinen Kontakt mit dem Ventilgehäuseverschluß **261** hat, bis der Abdichtvorsprung **180a** in Kontakt mit der Verbindungsabdichtfläche **260** kommt.

[0168] In der vorstehenden Beschreibung dieser Ausführungsform ist beschrieben, daß, wenn die Tintenbehältereinheit **200** weiter eingeführt wird, die Unterseite des Abdichtvorsprungs **180a** in Kontakt mit der Verbindungsabdichtfläche **260** kommt und der Abdichtvorsprung **180a** auf der Verbindungsabdichtfläche **260** gleitet, wobei sich allmählich der Kontaktbereich zwischen dem Abdichtvorsprung **180a** und der Verbindungsabdichtfläche **260** nach oben zur Oberseite des Abdichtvorsprungs **180a** ausdehnt, bis schließlich das obere Ende des Abdichtvorsprungs **180a** in Kontakt mit der Verbindungsabdichtfläche **260** kommt. Doch der Einbauvorgang kann so sein, daß zuerst die obere Seite des Abdichtvorsprungs **180a** in Kontakt mit der Verbindungsabdichtfläche **260** kommt, und, wenn die Tintenbehältereinheit **200** weiter eingeführt wird, der Abdichtvorsprung **180a** auf der Verbindungsabdichtfläche **260** gleitet, wobei er allmählich den Kontaktbereich zwischen dem Abdichtvorsprung **180a** und der Verbindungsabdichtfläche **260** nach unten zu dem unteren Ende des Ab-

dichtvorsprungs **180a** erweitert, bis das untere Ende des Abdichtvorsprungs **180a** schließlich Kontakt mit der Verbindungsabdichtfläche **260** hat. Ferner kann der Kontakt zwischen dem Abdichtvorsprung **180a** und der Verbindungsabdichtfläche **260** gleichzeitig sowohl an der oberen als auch unteren Seite erfolgen. Während des vorstehend beschriebenen Vorgangs gelangt, wenn die Luft, die zwischen dem Verbindungsrohr **180** und dem Ventilgehäuseverschluß **261** vorhanden ist, den Ventilmechanismus durch ein Drücken des Ventilgehäuseverschlusses **261** zum Inneren der Verbindungsöffnung **230** hin öffnet, die Tinte **300** in dem Tintenspeicherbehälter **201** nicht nach außen, weil die Verbindungsöffnung **230** an der Verbindungsstelle zwischen dem Abdichtvorsprung **180a** und der Verbindungsabdichtfläche **260** vollständig abgedichtet worden ist. In anderen Worten, der wesentliche Punkt dieser Erfindung ist, daß der Ventilmechanismus nur geöffnet wird, nachdem die Verbindung zwischen dem Verbindungsrohr **180** und der Verbindungsöffnung **230** vollständig abgedichtet worden ist. Entsprechend diesem Aufbau geschieht nicht, daß die Tinte **300** in der Tintenbehältereinheit **200** während des Einbaus der Tintenbehältereinheit **200** ausläuft. Außerdem tritt die Luft, die in die Verbindungsöffnung **230** gedrückt wird, in die Tintenbehältereinheit **200** ein und drückt die Tinte **300** in dem Tintenspeicherbehälter **201** in die Verbindungsöffnung **230**, womit sie zu einer gleichmäßigen Zufuhr von Tinte aus dem Tintenspeicherbehälter **201** in das Absorptionsmaterialstück **140** beiträgt.

<Tintenzufuhrvorgang>

[0169] Nachstehend erfolgt mit Bezug auf **Fig. 6** die Beschreibung des Vorgangs der Tintenversorgung der in **Fig. 2** dargestellten Tintendruckkopf-Kartusche. **Fig. 6** zeigt eine Schnittzeichnung zur Beschreibung des Vorgangs der Tintenversorgung der in **Fig. 2** dargestellten Tintendruckkopf-Kartusche.

[0170] Durch Teilung des Absorptionsmaterials in der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** in eine Mehrzahl Stücke und Positionierung der Grenzfläche zwischen den geteilten Stücken Absorptionsmaterial in einer Weise, daß die Grenzfläche oberhalb des oberen Endes des Verbindungsrohrs **180** positioniert ist, wenn die Tintendruckkopf-Kartusche in der Stellung angeordnet ist, in welcher sie verwendet wird, wird möglich, daß die Tinte in dem Absorptionsmaterialstück **140** oder dem unteren Stück nach der Tinte in dem Absorptionsmaterialstück **130** oder dem oberen Stück verbraucht wird, wenn Tinte in beiden Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** der in **Fig. 2** dargestellten Tintendruckkopf-Kartusche vorhanden ist. Ferner sickert, wenn die Position der Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche **L** sich in der Folge von Umweltveränderungen ändert, Tinte in das Absorptionsmaterialstück **130**, nachdem zuerst das Absorptionsmaterialstück **140** und die Umgegend der Grenzfläche **113c**

zwischen den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** aufgefüllt worden sind. Daher wird gesichert, daß eine Pufferzone zusätzlich zu dem Pufferraum **116** in der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** bereitgestellt ist. Dadurch daß die Größe der Kapillarkraft des Absorptionsmaterialstücks **140** vergleichsweise größer als die des Absorptionsmaterialstücks **130** ausgelegt ist, wird gewährleistet, daß die Tinte in dem Absorptionsmaterialstück **130** verbraucht wird, wenn die Tintendruckkopf-Kartusche arbeitet.

[0171] Ferner bleibt bei dieser Ausführungsform das Absorptionsmaterialstück **130** durch die Rippen des Unterdrucksteuerkammerdeckels **120** gegen das Absorptionsmaterialstück **140** gedrückt, weshalb das Absorptionsmaterialstück **130** in Kontakt mit dem Absorptionsmaterialstück **140** gehalten bleibt, dabei die Grenzfläche **113c** bildend. Die Kompressionsverhältnisse der Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** sind angrenzend an die Grenzfläche **113c** höher als in den anderen Abschnitten, weshalb die Kapillarkraft angrenzend an die Grenzfläche **113c** größer als in den anderen Abschnitten ist. In mehr spezifischer Weise ist, wenn die Kapillarkraft des Absorptionsmaterialstücks **140**, die Kapillarkraft des Absorptionsmaterialstücks **130** und die Kapillarkraft des Bereichs angrenzend an die Grenzfläche **113c** zwischen den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** mit P1, P2 und PS dargestellt werden, ihre Beziehung entsprechend: $P2 < P1 < PS$. Die Bereitstellung des Bereichs angrenzend an die Grenzfläche **113c** zwischen den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** mit einer solchen Kapillarkraft, die größer als in den anderen Bereichen ist, sichert, daß die Größe der Kapillarkraft in dem Bereich angrenzend an die Grenzfläche **113c** die Größe übertrifft, die notwendig ist, um der vorstehend beschriebenen Anforderung ZU entsprechen, auch wenn die Bereiche der Größen sich wegen der Ungleichmäßigkeit der Absorptionsmaterialstücke, was ihre Dichte oder Kompression betrifft, gegenseitig überlappen. Daher ist gewährleistet, daß die vorstehend beschriebenen Wirkungen bereitgestellt werden. Ferner sichert eine Positionierung des Verbindungsrohrs **180** unterhalb der Grenzfläche **113c** zwischen den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** und benachbart zu ihr, daß die Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche in dieser Position bleibt, und ist deshalb erwünscht.

[0172] Dementsprechend erfolgt nachstehend die Beschreibung des Verfahrens zur Bildung der Grenzfläche **113c** bei dieser Ausführungsform. Bei dieser Ausführungsform wird Olefinfaser (2 Denier) mit einer Kapillarkraft von -110 mmAq ($P1 = -110 \text{ mmAq}$) als Material für das Absorptionsmaterialstück **140** als ein Kapillarkraft erzeugendes Element verwendet. Die Härte der Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** beträgt 0,69 kgf/mm. Das Verfahren zur Messung ihrer Härte ist derart, daß zuerst die Federkraft, die erzeugt wird, wenn eine Schubstange mit einem Durch-

messer von 15 mm gegen das Absorptionsmaterial, das in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** angeordnet ist, gedrückt wird, gemessen wird, wobei dann die Härte sich aus dem Verhältnis zwischen dem Abstand, mit dem die Schubstange eingeführt wurde, und der gemessenen Größe der Federkraft entsprechend dem Abstand ergibt. Andererseits wird das gleiche Material wie das für das Absorptionsmaterialstück **140**, d. h. Olefinfaser, als Material für das Absorptionsmaterialstück **130** verwendet. Doch verglichen mit dem Absorptionsmaterialstück **140** wird das Absorptionsmaterialstück **130** schwächer in der Kapillarkraft ($P2 = -80 \text{ mmAq}$) und größer hinsichtlich des Faserdurchmessers (6 Denier) gestaltet, wodurch es eine höhere Festigkeit von 1,88 kgf/mm erhält.

[0173] Eine Ausführung des Absorptionsmaterialstücks **130**, welches schwächer in der Kapillarkraft als das Absorptionsmaterialstück **140** ist, dahingehend, daß es größer in der Härte als das Absorptionsmaterialstück **140** ist, wobei sie in Kombination und in Kontakt miteinander eingesetzt werden und sie gegeneinander gedrückt gehalten werden, verursacht, daß angrenzend an die Grenzfläche **113c** zwischen den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** das Absorptionsmaterialstück **140** mehr gedrückt gehalten wird als das Absorptionsmaterialstück **130**. Daher entsteht angrenzend an die Grenzfläche **113c** das zuvor erwähnte Verhältnis in der Kapillarkraft ($P2 < P2 < PS$), und es ist auch gesichert, daß die Differenz zwischen P2 und PS immer größer bleibt als die Differenz zwischen P2 und P1.

<Tintenverbrauch>

[0174] Nachstehend wird mit Bezug auf [Fig. 6](#) – [Fig. 8](#) das Tintenverbrauchsverfahren ab der Zeit, wenn die Tintenbehältereinheit **200** in die Haltevorrichtung **150** eingebaut und mit der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** verbunden worden ist, bis zu der Zeit, wenn die Tinte in dem Tintenspeicherbehälter **201** anfängt, verbraucht zu werden, in Umrissen dargelegt. [Fig. 7](#) zeigt eine Zeichnung zur Beschreibung des Zustands der Tinte während des mit Bezug auf [Fig. 6](#) beschriebenen Tintenverbrauchs, und [Fig. 8](#) zeigt eine Graphik zur Veranschaulichung der Wirkungen der Verformung der inneren Speicherblase auf die Verhinderung der Veränderung des Innendrucks in der Tintenbehältereinheit **200**.

[0175] Wenn der Tintenspeicherbehälter **201** mit der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** verbunden ist, bewegt sich die Tinte in dem Tintenspeicherbehälter **201** zuerst in die Unterdrucksteuerkammereinheit **100**, bis der Innendruck der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** gleich dem Innendruck des Tintenspeicherbehälters **201** wird, wobei die Tintendruckkopf-Kartusche für einen Aufzeichnungsvorgang bereit gemacht wird. Darauf wird, wenn die Tin-

te anfängt, durch die Tintendruckkopfeinheit **160** verbraucht zu werden, sowohl die Tinte in der inneren Speicherblase **220** als auch die Tinte in dem Absorptionsmaterialstück **140** verbraucht, wobei so ein Gleichgewicht bewahrt wird, daß der Wert des statischen Unterdrucks, der von der inneren Speicherblase **220** und dem Absorptionsmaterialstück **140** erzeugt wird, steigt (erster Zustand: Bereich A in **Fig. 7(a)**). In diesem Zustand wird, wenn Tinte in dem Absorptionsmaterialstück **130** ist, die Tinte in dem Absorptionsmaterialstück **130** ebenfalls verbraucht. **Fig. 7(a)** zeigt eine Graphik zur Beschreibung eines der Beispiele der Geschwindigkeit, mit welcher sich der Unterdruck in dem Tintenzuführrohr **165** verändert. In **Fig. 7(a)** stellt die Abszissenachse die Geschwindigkeit dar, mit welcher die Tinte durch das Tintenzuführrohr **160** aus der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** herausgezogen wird, und die Ordinatensachse stellt den Wert des Unterdrucks (statischen Unterdrucks) in dem Tintenzuführrohr **160** dar.

[0176] Als nächstes wird Gas in die innere Speicherblase **220** gezogen, was ermöglicht, daß Tinte verbraucht wird, d. h. durch den Gas-Flüssigkeits-Austausch herausgezogen wird, während die Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** die Position der Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche L etwa auf derselben Höhe halten und den inneren Unterdruck im wesentlichen konstant halten (zweiter Zustand: Bereich B in **Fig. 7(a)**). Dann wird die restliche Tinte in der Haltekammer **110** für das Kapillardruckerzeugungselement verbraucht (Bereich C in **Fig. 7(a)**).

[0177] Wie vorstehend beschrieben, durchläuft die Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform das Stadium (erstes Stadium), bei welchem die Tinte in der inneren Speicherblase **220** ohne Einleitung von Außenluft in die innere Speicherblase **220** verbraucht wird. Daher ist die einzige Anforderung, die bezüglich des Eigenvolumens des Tintenspeicherbehälters **201** zu beachten ist, die Menge Luft, die während der Verbindung in die innere Speicherblase **220** eingeleitet wird. Daher hat die Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform ein Verdienst darin, daß sie Umweltveränderungen, z. B. einen Temperaturwechsel, auch kompensieren kann, wenn die Anforderung bezüglich des Eigenvolumens des Tintenspeicherbehälters **201** gelockert ist.

[0178] Ferner ist, in welchem Zeitraum unter den vorstehend erwähnten Zeiträumen A, B und C in **Fig. 7(a)** auch immer der Tintenspeicherbehälter **201** gewechselt wird, gesichert, daß die zweckmäßige Menge Unterdruck erzeugt wird und deshalb Tinte zuverlässig zugeführt wird. In anderen Worten, bei der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform kann die Tinte in dem Tintenspeicherbehälter **201** fast vollständig verbraucht werden. Außerdem kann Luft in dem Verbindungsrohr **180** und/oder

der Verbindungsöffnung **230** vorhanden sein, wenn die Tintenbehältereinheit **200** ausgetauscht wird, und kann der Tintenspeicherbehälter **201** ohne Rücksicht auf die Tintenmengen, die in den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** vorgehalten werden, ausgetauscht werden. Es ist daher möglich, eine Tintendruckkopf-Kartusche bereitzustellen, welche ermöglicht, daß der Tintenspeicherbehälter **201** ausgetauscht wird, ohne auf einen Resttinten-Erfassungsmechanismus angewiesen zu sein; in anderen Worten, die Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform muß nicht mit einem Resttinten-Erfassungsmechanismus versehen sein.

[0179] An diesem Punkt erfolgt mit Bezug auf **Fig. 7(b)** die Beschreibung der Abfolge des zuvor erwähnten Tintenverbrauchs von einem anderen Gesichtspunkt aus.

[0180] **Fig. 7(b)** zeigt eine Graphik zur Beschreibung der vorstehend beschriebenen Abfolge des Tintenverbrauchs. In **Fig. 7(b)** stellt die Abszissenachse die verstrichene Zeit und die Ordinatensachse die kumulative Menge Tinte, die aus dem Tintenspeicherbehälter gezogen wird, und die kumulative Menge Luft, die in die innere Speicherblase **220** gezogen wird, dar. Es ist angenommen, daß die Geschwindigkeit, mit welcher die Tintendruckkopfeinheit **160** mit Tinte versorgt wird, die ganze verstrichene Zeit hindurch gleich bleibt.

[0181] Die Tintenverbrauchabfolge wird unter dem Aspekt der kumulativen Menge Tinte, die aus dem Tinte enthaltenden Abschnitt gezogen wird, und der kumulativen Menge Luft, die in die innere Speicherblase **220** hineingezogen wird, wie in **Fig. 7(b)** gezeigt, beschrieben. In **Fig. 7(b)** ist die kumulative Menge Tinte, die aus der inneren Speicherblase **220** gezogen wird, durch eine Vollinie (1) dargestellt und die kumulative Menge Luft, die in den Tinte enthaltenden Abschnitt hineingezogen wird, durch eine Vollinie (2) dargestellt. Ein Zeitraum von einer Zeit t_0 bis t_1 entspricht in **Fig. 7(a)** dem Zeitraum A oder dem Zeitraum, bevor der Gas-Flüssigkeits-Austausch beginnt. In diesem Zeitraum A wird Tinte aus dem Absorptionsmaterialstück **140** und der inneren Speicherblase **220** aus dem Druckkopf gezogen, während ein Gleichgewicht zwischen dem Absorptionsmaterialstück **140** und der inneren Speicherblase **220** erhalten wird, wie vorstehend beschrieben.

[0182] Danach entspricht der Zeitraum von der Zeit t_1 bis zur Zeit t_2 dem Gas-Flüssigkeits-Austauschzeitraum (Zeitraum B in **Fig. 7(b)**). In diesem Zeitraum B setzt sich der Gas-Flüssigkeits-Austausch entsprechend dem Unterdruckausgleich, wie vorstehend beschrieben, fort. Wenn Luft in die innere Speicherblase **220** eingeleitet wird (was den abgestuften Abschnitten der Vollinie (2) entspricht), wird, wie durch die Vollinie (1) in **Fig. 7(b)** angegeben, Tinte aus der

inneren Speicherblase **220** herausgezogen. Während dieses Vorgangs trifft nicht zu, daß Tinte immer in einer Menge aus der inneren Speicherblase **220** herausgezogen wird, die gleich der Menge eingeleiteter Luft ist. Z. B. wird manchmal eine bestimmte Zeit nach der Lufteinleitung Tinte aus der inneren Speicherblase **220** in einem Umfang herausgezogen, der dem Umfang der eingeleiteten Luft entspricht. Wie aus **Fig. 7(b)** hervorgeht, kennzeichnet das Eintreten dieser Art Reaktion oder die Zeitdifferenz die Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform im Vergleich zu einer Tintendruckkopf-Kartusche, die keine innere Speicherblase (**220**) aufweist und deren Tinte enthaltender Abschnitt sich nicht verformt. Wie vorstehend beschrieben, wird dieser Vorgang während des Zeitraums des Gas-Flüssigkeits-Austauschs wiederholt. Wenn die Tinte in der inneren Speicherblase **220** weiter herausgezogen wird, kehrt sich das Verhältnis zwischen der Menge Luft und Tinte in der inneren Speicherblase **220** zu einem bestimmten Zeitpunkt um.

[0183] Der Zeitraum nach der Zeit t_2 entspricht dem Zeitraum (Bereich C) nach dem Zeitraum des Gas-Flüssigkeits-Austauschs in **Fig. 7(a)**. In diesem Bereich C wird der Innendruck der inneren Speicherblase **220** im wesentlichen der gleiche wie der atmosphärische Druck, wie zuvor festgestellt. Da sich der Innendruck der inneren Speicherblase **220** allmählich in Richtung des atmosphärischen Drucks ändert, wird der Anfangszustand (Zustand vor Gebrauch) durch die Elastizität der inneren Speicherblase **220** allmählich wiederhergestellt. Doch wegen des sogenannten Verbeulens tritt nicht ein, daß der Zustand der inneren Speicherblase **220** mit seinem Anfangszustand vollständig wiederhergestellt wird. Daher ist die endgültige Menge V_c der Luft, die in die innere Speicherblase gezogen wird, kleiner als das ursprüngliche Eigenvolumen der inneren Speicherblase **220** ($V > V_c$). Auch bei dem Zustand im Bereich C kann die Tinte in der inneren Speicherblase **220** vollständig verbraucht werden.

[0184] Wie vorstehend beschrieben, ist der Aufbau der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, daß die Druckschwankung (Amplitude γ in **Fig. 7(a)**) welche bei dieser Ausführungsform in der Tintendruckkopf-Kartusche während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs stattfindet, verglichen mit der in einer Tintendruckkopf-Kartusche, welche ein herkömmliches Tintenbehältersystem verwendet, in welchem ein Gas-Flüssigkeits-Austausch stattfindet, größer ist.

[0185] Der Grund für diese Besonderheit ist, daß bevor der Gas-Flüssigkeits-Austausch beginnt, die innere Speicherblase **220** durch das Ziehen der Tinte aus dem Inneren der inneren Speicherblase **220** verformt worden ist und verformt geblieben ist. Daher erzeugt die Elastizität des Materials der inneren

Speicherblase fortgesetzt eine solche Kraft, die dahingehend wirkt, die Wand der inneren Speicherblase **220** nach außen zu verschieben. Demzufolge überschreitet die Menge Luft, die in die innere Speicherblase **220** eintritt, um die Differenz des Innendrucks zwischen dem Absorptionsmaterialstück **140** und der inneren Speicherblase **220** während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs zu verringern, wie beschrieben, häufig die zweckmäßige Menge, was die Menge Tinte, die aus der inneren Speicherblase **220** in die äußere Kapsel **210** gezogen wird, erhöht. Im Gegensatz dazu wird, wenn die Tintenbehältereinheit **200** so gebaut ist, daß die Wand des Tinte enthaltenden Abschnitts sich nicht verformt, wie es die Wand der inneren Speicherblase **220** tut, Tinte sofort in die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** herausgezogen wird, sowie eine bestimmte Menge Luft in den Tinte enthaltenden Abschnitt eindringt.

[0186] Z. B. wird bei einem Arbeitsmodus von 100 % (Vollmodus) eine große Menge Tinte auf einmal aus der Tintendruckkopfeinheit **160** ausgestoßen, was verursacht, daß Tinte schnell aus der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** und dem Tintenspeicherbehälter **201** herausgezogen wird. Doch bei der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform ist die Menge Tinte, die durch einen Gas-Flüssigkeits-Austausch herausgezogen wird, relativ groß, was die Zuverlässigkeit erhöht, d. h. die Bedenken bezüglich der Unterbrechung des Tintenflusses ausschaltet.

[0187] Ferner wird entsprechend dem Aufbau der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform Tinte herausgezogen, wobei die innere Speicherblase **220** nach innen verformt bleibt, wodurch ein zusätzlicher Nutzen darin bereitgestellt wird, daß der Aufbau einen höheren Grad an Pufferwirkung gegen die Vibration des Schlittens, Umgebungsveränderungen und dergleichen bietet.

[0188] Wie vorstehend beschrieben, können entsprechend diesem Aufbau der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform die kleinen Veränderungen im Unterdruck durch die innere Speicherblase **220** abgeschwächt werden und können, auch wenn Luft in der inneren Speicherblase **220** vorhanden ist, z. B. während des zweiten Stadiums in der Tintenzuführung, die Umgebungsveränderungen wie z. B. Temperaturwechsel durch ein Verfahren, das sich von den herkömmlichen Verfahren unterscheidet, ausgeglichen werden.

[0189] Nachstehend erfolgt mit Bezug auf **Fig. 8** die Beschreibung eines Mechanismus zur Absicherung, daß, auch wenn sich die Umgebungsbedingung der in **Fig. 2** dargestellten Tintendruckkopf-Kartusche ändert, die Flüssigkeit in der Einheit stabil bleibt. In der folgenden Beschreibung können die Absorptionsmaterialstücke **130** und **140** als Elemente zur Erzeu-

gung einer Kapillarkraft bezeichnet sein.

[0190] Da sich die Luft in der inneren Speicherblase **220** infolge des Ansteigens des atmosphärischen Drucks und/oder Ansteigens der Temperatur ausdehnt, unterliegen die Wände oder ähnliche Abschnitte der inneren Speicherblase **220** und die Flüssigkeitsoberfläche in der inneren Speicherblase **220** einem Druck. Demzufolge wächst nicht nur das Eigenvolumen der inneren Speicherblase **220**, sondern es fließt auch ein Teil Tinte in der inneren Speicherblase **220** von der inneren Speicherblase **220** durch das Verbindungsrohr **180** aus in die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110**. Doch wenn das Eigenvolumen der inneren Speicherblase **220** wächst, ist die Menge Tinte, die bei dieser Ausführungsform heraus in das Absorptionsmaterialstück **140** fließt, verglichen mit einem Fall, bei dem der Tintenspeicherabschnitt nicht verformbar ist, wesentlich kleiner.

[0191] Wie vorstehend beschrieben, schwächen die vorstehend erwähnten Veränderungen im atmosphärischen Druck den Unterdruck in der inneren Speicherblase **220** ab und erhöhen das Eigenvolumen der inneren Speicherblase **220**. Daher wird anfänglich die Menge Tinte, welche durch die Verbindungsöffnung **230** und das Verbindungsrohr **180** in die Unterdrucksteuerkammerkapsel ausfließt, wenn sich der atmosphärische Druck plötzlich ändert, wesentlich durch die Widerstandskraft, die durch die Wand der inneren Speicherblase erzeugt wird, wenn die nach innen gerichtete Verformung des Wandabschnitts der inneren Speicherblase **220** abgeschwächt wird, und durch die Widerstandskraft zum Bewegen der Tinte, so daß die Tinte durch das Element für die Erzeugung der Kapillarkraft absorbiert wird, beeinträchtigt.

[0192] Insbesondere ist bei dem Aufbau bei dieser Ausführungsform der Fließwiderstand der Elemente zur Erzeugung einer Kapillarkraft (Absorptionsmaterialstücke **130** und **140**) größer als der Widerstand der inneren Speicherblase **220** gegen die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands. Daher wächst, wenn sich die Luft ausdehnt, anfänglich das Eigenvolumen der inneren Speicherblase **220**. Wenn dann das Maß der Luftausdehnung das maximale Maß des Anwachsens des Eigenvolumens der inneren Speicherblase **220**, das von der inneren Speicherblase **220** geleistet werden kann, überschreitet, beginnt die Tinte, aus dem Inneren der inneren Speicherblase **220** durch die Verbindungsöffnung **230** und das Verbindungsrohr **180** zur Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** zu fließen. In anderen Worten, die Wand der inneren Speicherblase **220** funktioniert als ein Puffer gegen Umgebungsveränderungen, weshalb die Tintenbewegung in dem Element für die Erzeugung einer Kapillarkraft nachläßt, was den Unterdruck angrenzend an die Tintenzuführöffnung **165** stabilisiert. Ferner wird entsprechend dieser Ausführungsform die Tinte, welche in die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** ausfließt, durch die Elemente zur Erzeugung einer Kapillarkraft vorgehalten. In der vorstehend erwähnten Situation wächst die Menge Tinte in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** zeitweilig, was einen Anstieg der Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche bewirkt, weshalb im Vergleich zu dem Zustand, bei dem der Innendruck stabil ist, der Innendruck zeitweilig leicht positiv wird, wie er am Anfang ist. Doch die Wirkung dieses leicht positiven Innendrucks auf die kennzeichnenden Eigenschaften einer Flüssigkeitsausstoß-Aufzeichnungsvorrichtung wie z. B. der Tintendruckkopfeinheit **160** bereitet, was den Ausstoß betrifft, kein praktisches Problem. Wenn der atmosphärische Druck zur normalen Höhe (Basisseinheit des atmosphärischen Drucks) zurückkehrt oder die Temperatur zur ursprünglichen Höhe zurückkehrt, kehrt die Tinte, die in die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** ausgetreten ist und in den Elementen zur Erzeugung einer Kapillarkraft vorgehalten wird, zur inneren Speicherblase **220** zurück, und die innere Speicherblase **220** stellt ihr originales Eigenvolumen wieder her.

[0193] Nachstehend erfolgt die Beschreibung der grundsätzlichen Wirkungsweise in dem stabilen Zustand, der bei einem solchen atmosphärischen Druck, der sich nach der anfänglichen Betätigung geändert hat, wiederhergestellt worden ist.

[0194] Was diesen Zustand kennzeichnet, ist die Menge Tinte, die aus der inneren Speicherblase **220** gezogen wird, sowie, daß die Position der Grenzfläche zwischen der Tinte, die in dem Element zur Erzeugung einer Kapillarkraft vorgehalten wird, und dem Gas sich ändert, um die Schwankung des aus der Schwankung des Eigenvolumens der inneren Speicherblase **220** selbst resultierenden Unterdrucks auszugleichen. Bezüglich des Verhältnisses zwischen der Menge Tinte, die durch das Element zur Erzeugung einer Kapillarkraft absorbiert wird, und dem Tintenspeicherbehälter **201** ist alles, was vom Gesichtspunkt einer Verhinderung, daß Tinte aus dem Belüftungsloch oder dergleichen während des zuvor erwähnten Sinkens des atmosphärischen Drucks und Temperaturwechsels austritt, aus nötig ist, die maximale Menge Tinte, die durch die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** zu absorbieren, und die Menge Tinte, die in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** vorzuhalten ist, während Tinte aus dem Tintenspeicherbehälter **201** ausgespeist wird, unter Berücksichtigung der Menge Tinte, welche unter den schlechtesten Umständen aus dem Tintenspeicherbehälter **201** ausfließt, zu bestimmen und dann der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** ein Eigenvolumen zu verleihen, das ausreichend für ein Halten der Elemente zur Erzeugung einer Kapillarkraft ist, deren Größen der vorstehend erwähnten Menge Tinte unter den schlechtesten Umständen und der maximalen Menge zu absorbierender Tinte

entsprechen.

[0195] In **Fig. 8(a)** ist das ursprüngliche Volumen des Innenraums (Volumen der Luft) der inneren Speicherblase **220** vor dem Absinken des atmosphärischen Drucks in einem Fall, bei dem die innere Speicherblase **220** sich infolge der Ausdehnung der Luft überhaupt nicht verformt, durch die Abszissenachse (X) dargestellt, und die Menge Tinte, welche ausgeflossen ist, als der atmosphärische Druck auf einen Wert von P ($0 < P < 1$) absank, ist durch die Ordinatenachse dargestellt, wobei ihre Beziehung durch eine punktierte Linie (1) dargestellt ist.

[0196] Die Menge Tinte, welche unter den schlechtesten Umständen aus der inneren Speicherblase **220** fließt, kann auf der Basis der folgenden Annahme geschätzt werden. Als Beispiel dient eine Situation, bei der die Menge Tinte, die aus der inneren Speicherblase **220** fließt, maximal wird, wenn die unterste Ebene, auf welche der Wert des atmosphärischen Drucks absinkt, 0,7 ist, bei dem das Aufkommen an Tinte, die in der inneren Speicherblase **220** verbleibt, 30 % der volumetrischen Kapazität VB der inneren Speicherblase **220** beträgt. Daher, annehmend daß die Tinte unter dem unteren Ende der Wand der inneren Speicherblase **220** ebenso durch die Elemente zur Erzeugung einer Kapillarkraft in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** absorbiert wird, kann erwartet werden, daß die Gesamtheit der restlichen Tinte in der inneren Speicherblase **220** (entspricht volumenmäßig 30 % der volumetrischen Kapazität VB) ausläuft.

[0197] Im Gegenteil verformt sich bei dieser Ausführungsform die innere Speicherblase **220** als Reaktion auf die Ausdehnung der Luft. In anderen Worten ist, verglichen mit dem Eigenvolumen der inneren Speicherblase **220** vor der Ausdehnung, das Eigenvolumen der inneren Speicherblase **220** nach der Ausdehnung größer und verändert sich der Tintenpegel in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110**, um die Schwankung des Unterdrucks in der inneren Speicherblase **220** auszugleichen. Unter der stabilen Bedingung ändert sich der Tintenpegel in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110**, um das Absinken des Unterdrucks in den Elementen für die Erzeugung einer Kapillarkraft im Vergleich zu dem Unterdruck in den Elementen für die Erzeugung einer Kapillarkraft vor der Veränderung des atmosphärischen Drucks, der durch die Tinte aus der inneren Speicherblase **220** verursacht ist, auszugleichen. In anderen Worten, die Menge Tinte, die ausfließt, sinkt im Verhältnis zu dem Maß der Ausdehnung der inneren Speicherblase **220**, wie durch eine Vollinie (2) veranschaulicht. Wie aus der gepunkteten Linie (1) und der Vollinie (2) hervorgeht, kann eingeschätzt werden, daß die Menge Tinte, die aus der inneren Speicherblase **220** ausfließt, verglichen mit der in dem Fall, bei dem sich die innere Speicherblase **220** als Reaktion auf

die Ausdehnung der Luft überhaupt nicht verformt, kleiner ist. Das vorstehend beschriebene Phänomen tritt ähnlich bei der Veränderung der Temperatur des Tintenbehälters auf, außer daß, auch wenn die Temperatur etwa 50 Grad steigt, die Menge des Tintenausflusses geringer als die vorstehend erwähnte Menge des Tintenausflusses als Reaktion auf ein Sinken des atmosphärischen Drucks ist.

[0198] Wie vorstehend beschrieben, kann der Tintenbehälter gemäß der vorliegenden Erfindung die durch die Umgebungsveränderungen verursachte Ausdehnung der Luft in dem Tintenspeicherbehälter **201** nicht nur wegen der von der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** bereitgestellten Pufferwirkung sondern auch wegen der Pufferwirkung, die von dem Tintenspeicherbehälter **201** bereitgestellt wird, der in der Lage ist, seine volumetrische Kapazität auf den maximalen Wert zu erhöhen, wobei die Form des Tintenspeicherbehälters **201** im wesentlichen die gleiche wie die Form des Innenraums der äußeren Kapsel **210** wird, ausgleichen. Daher ist möglich, ein Tintenzuführsystem bereitzustellen, welches Umgebungsveränderungen ausgleichen kann, auch wenn die Tintenkapazität des Tintenspeicherbehälters **201** wesentlich erhöht wird.

[0199] **Fig. 8(b)** zeigt schematisch die Menge Tinte, die aus der inneren Speicherblase **220** gezogen wird, und das Eigenvolumen der inneren Speicherblase **220** im Verhältnis zur Länge der verstrichenen Zeit, wenn der Umgebungsdruck von dem normalen atmosphärischen Druck auf den Druckwert P ($0 < P < 1$) reduziert wird. In **Fig. 8(b)** ist das Anfangsvolumen der Luft mit VA1 gekennzeichnet, und eine Zeit t_0 ist ein Zeitpunkt, bei dem der Umgebungsdruck der normale atmosphärische Druck ist, und von welchem aus die Reduzierung des Umgebungsdrucks beginnt. Die Abszissenachse stellt die Zeit (t) dar, und die Ordinatenachse stellt die Menge Tinte, die aus der inneren Speicherblase **220** gezogen wird, und das Eigenvolumen der inneren Speicherblase **220** dar. Die Veränderungen in der Menge Tinte, die aus der inneren Speicherblase **220** gezogen wird, im Verhältnis zu der verstrichenen Zeit ist durch eine Vollinie (1) dargestellt, und die Veränderung im Volumen der inneren Speicherblase **220** im Verhältnis zu der verstrichenen Zeit ist durch eine Vollinie (2) dargestellt.

[0200] Wie in **Fig. 8(b)** gezeigt, erfolgt, wenn eine plötzliche Umgebungsveränderung eintritt, der Ausgleich der Ausdehnung der Luft hauptsächlich durch den Tintenspeicherbehälter **201**, bevor der normale Zustand, in welchem der Unterdruck in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** sich mit dem Unterdruck in dem Tintenspeicherbehälter **201** ausgleicht, endgültig wiederhergestellt ist. Daher kann bei einer plötzlichen Umgebungsveränderung die Zeitfolge für das Herausziehen der Tinte aus dem Tintenspeicherbehälter **201** in die Unterdrucksteuerkammerkapsel

110 verzögert werden.

[0201] Es ist daher möglich, ein Tintenzuführsystem bereitzustellen, das unter der Bedingung des stabilen Unterdrucks während der Nutzung des Tintenspeicherbehälters **201** Tinte zuführen kann, während es die Ausdehnung der Luft, die in den Flüssigkeitspeicherbehälter **201** durch einen Gas-Flüssigkeits-Austausch bei verschiedenen Nutzungsbedingungen eingeleitet wird, ausgleicht.

[0202] Entsprechend der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform kann das volumetrische Verhältnis zwischen der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** und der inneren Speicherblase **220** durch eine freie Auswahl des Materials für die Elemente zur Erzeugung einer Kapillarkraft (Tintenabsorptionsstücke **130** und **140**) und des Materials für die innere Speicherblase **220** optimal festgelegt werden; auch wenn das Verhältnis größer als 1 : 2 ist, ist eine praktische Verwendung möglich. Insbesondere wenn Gewicht auf die Pufferwirkung der inneren Speicherblase **220** gelegt werden muß, ist alles, was nötig ist, das Maß der Verformung der inneren Speicherblase **220** während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs im Verhältnis zum Anfangszustand in dem Bereich, in dem die elastische Verformung möglich ist, zu erhöhen.

[0203] Wie vorstehend beschrieben, ist gemäß der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform das Element zur Erzeugung einer Kapillarkraft, obwohl es nur einen kleinen Abschnitt des Eigenvolumens der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** belegt, doch wirksam, die Veränderungen in der Umgebungsbedingung auszugleichen, indem es synergetisch mit dem Aufbau der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** zusammenwirkt.

[0204] Bezug nehmend auf [Fig. 2](#) ist bei der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform das Verbindungsrohr **180** angrenzend an das unter Ende der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** angeordnet. Diese Anordnung ist wirksam, die ungleiche Verteilung der Tinte in den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** zu verringern. Diese Wirkung wird nachfolgend im Detail beschrieben.

[0205] Die Tinte aus der Tintenbehältereinheit **200** wird durch die Verbindungsöffnung **230**, das Absorptionsmaterialstück **130** und das Absorptionsmaterialstück **140** der Tintendruckkopfeinheit **160** zugeführt. Doch zwischen der Verbindungsöffnung **230** und dem Tintenzuführrohr **165** nimmt die Tinte abhängig von der Situation einen anderen Weg. Z. B. der kürzeste Weg, d. h. der Weg, der von der Tinte in einer Situation, in welcher die Tinte direkt zugeführt wird, genommen wird, unterscheidet sich wesentlich von dem Weg, der in einer Situation genommen wird, bei

der die Tinte infolge des Anstiegs der Flüssigkeitsoberfläche des Absorptionsmaterialstücks **140**, der durch die vorstehend erwähnten Umgebungsveränderungen verursacht ist, zuerst zum oberen Ende des Absorptionsmaterialstücks **140** geht. Dieser Unterschied schafft die vorstehend erwähnte ungleiche Tintenverteilung, welche manchmal eine Aufzeichnungsleistung beeinträchtigt. Diese Abweichung im Weg der Tinte, d. h. der Unterschied in der Länge des Tintenwegs, kann verringert werden, um die Ungleichmäßigkeit der Tintenverteilung zu verringern, indem das Verbindungsrohr **180** angrenzend an das Absorptionsmaterialstück **140** positioniert wird, wie es gemäß dem Aufbau der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform ist, so daß die Ungleichmäßigkeit in der Aufzeichnungsleistung verringert wird. Folglich sind das Verbindungsrohr **180** und die Verbindungsöffnung **230** so nahe wie möglich an dem oberen Abschnitt angeordnet.

[0206] Doch in Anbetracht der Notwendigkeit, die Pufferleistung bereitzustellen, sind sie an ziemlich hohen Positionen angeordnet, wenn sie sich in dieser Ausführungsform befinden. Diese Positionen sind unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren, z. B. der Absorptionsmaterialstücke **130** und **140**, der Tinte, Menge, in der Tinte zugeführt wird, Menge Tinte und dergleichen frei gewählt.

[0207] Bei dieser Ausführungsform sind das Absorptionsmaterialstück **140**, welches eine Kapillarkraft mit einem Wert P_1 erzeugt, und das Absorptionsmaterialstück **130**, welches eine Kapillarkraft mit einem Wert P_2 erzeugt, in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** in Kontakt miteinander in einem komprimierten Zustand angeordnet, wobei sie eine Kapillarkraft mit einem Wert P_S erzeugen. Das Größenverhältnis zwischen diesen Kapillarkräften ist: $P_2 < P_1 < P_S$. In anderen Worten, die an der Grenzfläche **113c** erzeugte Kapillarkraft ist die größte, und die in dem Absorptionsmaterialstück **130** oder dem Absorptionsmaterialstück an der oberen Seite erzeugte Kapillarkraft ist die kleinste. Da die an der Grenzfläche **113c** erzeugte Kapillarkraft die größte und die in dem Absorptionsmaterialstück **130** oder dem Absorptionsmaterialstück an der oberen Seite die kleinste ist, wird die Tinte, auch wenn die durch die Verbindungsöffnung **230** zugeführte Tinte in das Absorptionsmaterialstück **130** an der oberen Seite an der Grenzfläche **113c** vorbei fließt, mit großer Kraft zur Grenzfläche **113c** gezogen und bewegt sich zurück zur Grenzfläche **113c**. Durch das Vorhandensein dieser Grenzfläche **113c** tritt nicht ein, daß der Kanal J eine Linie durch beide Absorptionsmaterialstücke **140** und **130** bildet. Aus diesem Grund kann zusätzlich zu der Tatsache, daß die Position der Verbindungsöffnung **230** höher als die der Zuführöffnung **131** ist, die Differenz in der Länge zwischen dem Kanal K und Kanal J reduziert werden. Daher ist möglich, den Unterschied in der Wirkung, den die Tin-

te von dem Absorptionsmaterialstück **140** empfängt, der auftritt, wenn der Tintenkanal durch das Absorptionsmaterialstück **140** variiert, zu verringern.

[0208] Ferner weist bei dieser Ausführungsform das Tintenabsorptionselement als das Element zur Erzeugung eines Unterdrucks, das in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** angeordnet ist, zwei Stücke Absorptionsmaterial **130** und **140** auf, die in ihrer Kapillarkraft unterschiedlich sind. Das Stück mit der größeren Kapillarkraft wird als das Stück für die untere Seite verwendet. Die Positionierung des Verbindungsrohrs **180** unter und angrenzend an die Grenzfläche **113c** zwischen den Absorptionsmaterialstücken **130** und **140** sichert, daß die Verlagerung des Tintenkanals gesteuert wird, während eine zuverlässige Pufferzone bereitgestellt wird.

[0209] Was eine Tintenzuführöffnung anbetrifft, wird die Tintenzuführöffnung **131**, die etwa in der Mitte der unteren Wand der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** angeordnet ist, als ein Beispiel beschrieben. Doch die Auswahl ist nicht auf die Tintenzuführöffnung **131** beschränkt; wenn erforderlich kann eine Tintenzuführöffnung Verbindungsöffnung **230** weg bewegt werden; in anderen Worten, sie kann an dem linken Ende der unteren Wand oder angrenzend an die linke Seitenwand positioniert sein. Mit solchen Abwandlungen können dementsprechend auch die Position der Tintendruckkopfeinheit **160**, mit welcher die Haltevorrichtung **150** versehen ist, und die Position des Tintenzuführrohrs **165** zum linken Ende der unteren Wand oder zur Umgegend der linken Seitenwand verlagert werden.

<Ventilmechanismus>

[0210] Nachstehend erfolgt mit Bezug auf [Fig. 9](#) die Beschreibung des in der Verbindungsöffnung **230** der vorstehend beschriebenen Tintenbehältereinheit **200** angeordneten Ventilmechanismus.

[0211] [Fig. 9\(a\)](#) zeigt eine Vorderansicht der Beziehung zwischen dem zweiten Ventilgehäuse **260b** und dem Ventilgehäuseverschluß **261**; [Fig. 9\(b\)](#) zeigt eine seitliche vertikale Schnittansicht des in [Fig. 9\(a\)](#) dargestellten zweiten Ventilgehäuses **260b** und des Ventilgehäuseverschlusses **261**; [Fig. 9\(c\)](#) zeigt eine Vorderansicht der Beziehung zwischen dem zweiten Ventilgehäuse **260b** und dem Ventilgehäuseverschluß **261**, der sich leicht gedreht hat; und [Fig. 9\(d\)](#) zeigt eine seitliche vertikale Schnittansicht des zweiten Ventilgehäuses **260b** und Ventilgehäuseverschlusses **261**, die in [Fig. 9\(c\)](#) dargestellt sind.

[0212] Wie in [Fig. 3](#), [Fig. 9\(a\)](#) und [Fig. 9\(b\)](#) gezeigt, ist das vordere Ende der Verbindungsöffnung **230** in einer Richtung verlängert, was die Querschnittsfläche der Öffnung vergrößert, um die Tintenzuführleistung des Tintenspeicherbehälters **201** zu erhöhen.

Wenn jedoch die Verbindungsöffnung **230** in der Breitenrichtung rechtwinklig zur Längsrichtung der Verbindungsöffnung **230** verbreitert wird, vergrößert sich der Raum, den der Tintenspeicherbehälter **201** einnimmt, was zu einer Vergrößerung der Gerätegröße führt. Diese Konfiguration ist besonders effektiv, wenn eine Mehrzahl Tintenbehälter nebeneinander in der Breitenrichtung (Richtung der Abtastbewegung des Schlittens) parallel zueinander angeordnet werden, um die neuesten Trends, d. h. Farbgebung und Photodruck, unterzubringen. Bei dieser Ausführungsform ist daher die Form des Querschnitts der Verbindungsöffnung **230**, d. h. der Tintenauslaßöffnung des Tintenspeicherbehälters **201** länglich.

[0213] Außerdem weist bei der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform die Verbindungsöffnung **230** zwei Funktionen auf; die Funktion der Belieferung der äußeren Kapsel **210** mit Tinte und die Funktion der Leitung der atmosphärischen Luft in den Tintenspeicherbehälter **201**. Folglich macht die Tatsache, daß die Form des Querschnitts der Verbindungsöffnung **230** länglich in der Richtung, die parallel zur Schwerpunktrichtung ist, es leichter, der oberen und unteren Seite der Verbindungsöffnung **230** unterschiedliche Funktionen zu geben, d. h. der oberen Seite zu ermöglichen, im wesentlichen als der Lufteinleitungskanal zu funktionieren, und der unteren Seite, im wesentlichen als der Tintenzuführkanal zu funktionieren, was sichert, daß ein Gas-Flüssigkeits-Austausch einwandfrei stattfindet.

[0214] Wie vorstehend beschrieben, wird, wenn die Tintenbehältereinheit **200** eingebaut wird, das Verbindungsrohr **180** der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** in die Verbindungsöffnung **230** eingeführt. Demzufolge wird der Ventilgehäuseverschluß **261** durch den Ventilbetätigungsvorsprung **180b**, der an dem Ende des Verbindungsrohrs **180** angeordnet ist, gedrückt. Folglich öffnet sich der Ventilmechanismus der Verbindungsöffnung **230**, wodurch ermöglicht wird, daß die Tinte in dem Tintenspeicherbehälter **201** in die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** geleitet wird. Auch wenn der Ventilbetätigungsvorsprung **180b** die exakte Mitte des Ventilgehäuseverschlusses **261**, wenn er in Kontakt mit dem Ventilgehäuseverschluß **261** kommt, um ihn zu drücken, verfehlt, kann wegen der Stellung der Tintenbehältereinheit **200**, wenn die Tintenbehältereinheit **200** in Wirkbeziehung mit der Verbindungsöffnung **230** ist, die Verdrehung des Ventilgehäuseverschlusses **261** vermieden werden, weil der Querschnitt des Endabschnitts des Abdichtvorsprungs **180a**, der an der Umfangsfläche des Verbindungsrohrs **180** angeordnet ist, halbrund ist. Bezug nehmend auf [Fig. 9\(a\)](#) und (b) ist, um dem Ventilgehäuseverschluß **261** zu ermöglichen, während des vorstehend erwähnten Vorgangs sanft zu gleiten, ein Zwischenraum **266** zwischen der Verbindungsabdichtfläche **260** in der Verbindungsöffnung **230** und dem Umfang der ersten

Ventilgehäuseseite des Ventilgehäuseverschlusses **261** bereitgestellt.

[0215] Außerdem weist am Ende des Verbindungsrohrs **180** mindestens der obere Abschnitt eine Öffnung auf, weshalb, wenn das Verbindungsrohr **180** in die Verbindungsöffnung **230** eingeführt wird, kein Hindernis für die Bildung des wichtigen Lufteinleitkanals durch die obere Seite des Verbindungsrohrs **180** und die Verbindungsöffnung **230** besteht. Daher wird ein effizienter Gas-Flüssigkeits-Austausch möglich. Im Gegensatz dazu wird während der Entfernung der Tintenbehältereinheit **200**, wenn das Verbindungsrohr **180** sich von der Verbindungsöffnung **230** trennt, der Ventilgehäuseverschluß **261** durch die Federkraft, welche er von dem Federelement **263** erhält, vorwärts, d. h. zum ersten Ventilgehäuse **260a**, geschoben. Folglich gelangt der Abdichtabschnitt **264** des ersten Ventilgehäuses **260a** mit dem Ventilgehäuseverschluß **261** in Wirkbeziehung, was den Tintenzufuhrkanal, wie in **Fig. 9(d)** gezeigt, schließt.

[0216] **Fig. 10** zeigt eine perspektivische Ansicht des Endabschnitts des Verbindungsrohrs **180** und veranschaulicht ein Beispiel der Form des Endabschnitts. Wie in **Fig. 10** gezeigt, ist die obere Seite des Endabschnitts des Verbindungsrohrs **180** mit dem vorstehend erwähnten länglichen Querschnitt mit einer Öffnung **181a** und die untere Seite des Endabschnitts des Verbindungsrohrs **180** mit einer Öffnung **181b** versehen. Die Öffnung **181b** der unteren Seite ist ein Tintenkanal, und die Öffnung **181a** der oberen Seite ist ein Luftkanal, wenngleich gelegentlich Tinte durch die Öffnung **181a** der oberen Seite gelangt.

[0217] Die Größe der Kraft, die durch das Federelement auf den Ventilgehäuseverschluß **261** ausgeübt wird, um den Ventilgehäuseverschluß **261** in Kontakt mit dem ersten Ventilgehäuse **260a** zu halten, ist so eingestellt, daß sie im wesentlichen gleich bleibt, auch wenn infolge von Veränderungen in der Umgebung, in welcher der Tintenspeicherbehälter **201** verwendet wird, ein Druckunterschied zwischen dem Inneren und Äußeren des Tintenspeicherbehälters **201** auftritt. Wenn der Ventilgehäuseverschluß **261**, nachdem die vorstehend beschriebene Tintenbehältereinheit **200** mit hoher Geschwindigkeit bei einem atmosphärischen Druck von 0,7 verwendet worden ist, in die Schließposition zurückgeführt worden ist, und dann die Tintenbehältereinheit **200** in eine andere Umgebung mit einem atmosphärischen Druck von 1,0 gebracht wird, wird der Innendruck des Tintenspeicherbehälters **201** niedriger als der atmosphärische Druck. Folglich wird der Ventilgehäuseverschluß **261** in der Richtung zum Öffnen des Ventilmechanismus gepreßt. Bei dieser Ausführungsform wird die Kraft F_A , die durch die atmosphärischen Drücke auf den Ventilgehäuseverschluß **261** aufgebracht wird, mit der folgenden Formel berechnet:

$$F_A = 1,01 \times 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)} (= 1,0),$$

wohingegen die Kraft F_B , die durch das Gas in dem Tintenbehälter auf den Ventilgehäuseverschluß **261** aufgebracht wird, sich aus der folgenden Formel ergibt:

$$F_B = 0,709 \times 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)} (= 0,7).$$

[0218] Die konstante Kraft F_V , die durch das Federelement erzeugt werden muß, um den Ventilgehäuseverschluß in Kontakt mit dem Ventilgehäuse zu halten, muß folgender Anforderung genügen

$$F_V - (F_A - F_B) > 0.$$

[0219] In anderen Worten gilt bei dieser Ausführungsform:

$$F_V > 1,01 \times 10^5 - 0,709 \times 10^5 \\ = 0,304 \times 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}.$$

[0220] Dieser Wert trifft auf eine Situation zu, in welcher der Ventilgehäuseverschluß **261** unter Druck in Kontakt mit dem ersten Ventilgehäuse **260a** ist. Wenn der Ventilgehäuseverschluß **261** von dem ersten Ventilgehäuse **260a** entfernt ist, d. h. nachdem der Grad der Verformung des Federelements **26e** zur Erzeugung der Kraft, die auf den Ventilgehäuseverschluß **261** aufgebracht wird, sich erhöht hat, wird die Größe der Kraft, die durch das Federelement **263** auf den Ventilgehäuseverschluß **261** in der Richtung aufgebracht wird, den Ventilgehäuseverschluß **261** gegen das erste Ventilgehäuse **260a** zu drücken, größer, was offenkundig ist.

[0221] Bei dem vorstehend beschriebenen Ventilaufbau besteht eine Möglichkeit, daß er sich ein „Verdrehung“ genanntes Phänomen zuzieht. In mehr spezifischer Weise erhöht sich manchmal infolge der Anhaftung verfestigter Tinte oder dergleichen die Reibungszahl an der Grenzfläche zwischen dem Ventilbetätigungsvorsprung **180b** und dem Ventilgehäuseverschluß **261**. Wenn eine solche Situation eintritt, gleitet der Ventilgehäuseverschluß **261** nicht auf der Oberfläche des Ventilbetätigungsvorsprungs **180b**, auf welchem er zu gleiten bestimmt war. Demzufolge hebt sich, wenn die Tintenbehältereinheit **200** drehend bewegt wird, der Ventilgehäuseverschluß **261**, während er durch den Ventilbetätigungsvorsprung **180b** gedrückt wird, in der Aufwärtsrichtung der Zeichnung, wodurch er verdreht wird.

[0222] Folglich erfolgt zusammen mit den Vergleichsbeispielen nachstehend die Beschreibung des Aufbaus eines Ventils, das die Wirkung des Phänomens des Zusetzens bei der Durchführung der Abdichtung ausgleicht.

[0223] **Fig. 11** zeigt ein Beispiel eines Ventilmecha-

nismus, welches mit dem Ventilmechanismus bei dieser Ausführungsform verglichen wird. [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) zeigen die Verdrehung des in [Fig. 11](#) dargestellten Ventilmechanismus und den Zustand, bei dem die Verbindung abgedichtet ist. Im Fall des Vergleichsbeispiels in [Fig. 11](#) ist ein Zwischenraum **506**, der zwischen einem Ventilgehäuseverschluß **501** mit einem länglichen Querschnitt und einem zweiten Ventilgehäuse **500b** angeordnet ist, um das Abheben des Ventilgehäuseverschlusses zu erleichtern, gleichmäßig. Der Ventilgehäuseverschluß **501** ist durch ein Federelement **503** auf ein erstes Ventilgehäuse **500a** gepreßt, um die Abdichtfläche **501c** des Ventilgehäuses **501**, d. h. die Fläche der abgeschrägten zweiten Ventilgehäusesseite des Ventilgehäuseverschlusses **501** eng in Kontakt mit dem abgeschrägten Abdichtabschnitt **500c** des ersten Ventilgehäuses **500a** zu halten, um die Verbindungsöffnung **530** abzudichten. Bezug nehmend auf [Fig. 12](#) kommt, wenn das vorstehend beschriebene Verdrehungsphänomen bei dem vorstehend beschriebenen Aufbau des Vergleichsbeispiels eintritt, der Ventilgehäuseverschluß **501** an zwei Bereichen in Kontakt mit dem zweiten Ventilgehäuse **500b**, d. h. einer Kontaktfläche **510a** und einer Kontaktfläche **511b**. Bei einer Darstellung des Abstands zwischen diesen zwei Kontaktflächen und der Größe des Zwischenraums mit X und Y, beträgt der Verdrehungswinkel θ : $\theta = \tan^{-1}(2Y/X)$. In der Annahme, daß der Zwischenraum der gleiche bleibt, ist, je größer der Abstand X zwischen den zwei Kontaktflächen ist, der Wert des Verdrehungswinkels θ desto kleiner.

[0224] Bei diesem Vergleichsbeispiel ist jedoch die Länge X der Kontaktfläche verhältnismäßig klein (verglichen mit dem Durchmesser des Ventilgehäuseverschlusses zum Beispiel), was den Verdrehungswinkel θ relativ groß sein läßt. In anderen Worten, um die Verdrehung zu berichtigen, ist eine Drehbewegung mit einem relativ großen Winkel notwendig. Daher ist offenkundig, daß die Wahrscheinlichkeit, daß die Verdrehung nach ihrem Auftreten berichtigt wird, klein.

[0225] Bezug nehmend auf [Fig. 13](#) wird, wenn ein Kontakt mit dem ersten Ventilgehäuse **500a** ohne Korrektur der Verdrehung hergestellt wird, der abgeschrägte Abdichtabschnitt **501c** des Ventilgehäuseverschlusses **501** im Kontaktradius anders als der abgeschrägten Abdichtabschnitt **500** des ersten Ventilgehäuses **500a**. Folglich können die Kontaktab-schnitte keinen vollständigen Kontakt miteinander bilden, so daß ein Tintenausstritt möglich ist.

[0226] Das zweite Ventilgehäuse **500b** und ein Ventildeckel **502** sind mit Ultraschall geschweißt. Der Ventildeckel in dem Vergleichsbeispiel ist ein einfacher flacher, was die Möglichkeit erhöht, daß die Ultraschallwellen eine falsche Ausrichtung bewirken, d. h. daß die Genauigkeit, mit der die Mittelöffnung des

Ventildeckels **502** bereitgestellt wird, durch welche die Gleitachse **501a** des Ventilgehäuseverschlusses **501** durchgeführt wird, variiert, was erforderlich macht, die Mittelöffnung der Ventilabdeckung **502** zu vergrößern, um zu verhindern, daß die Wand der Öffnung der Ventilabdeckung **502** mit der Gleitachse **501a** des Ventilgehäuseverschlusses **501** in Berührung kommt. Folglich wird es schwierig, die Größe des Federelements **503** zu verringern, und wird es deshalb schwierig, die Größe der Gesamtheit des Ventilmechanismus zu verringern, weil der minimale Durchmesser des Federelements **503** von dem Durchmesser der Öffnung der Ventilabdeckung **502** abhängt.

[0227] Im Gegensatz zu dem vorstehend beschriebenen Vergleichsbeispiel weist der Ventilmechanismus bei dieser Ausführungsform den folgenden Aufbau auf. [Fig. 14](#) zeigt den Ventilmechanismus bei dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und [Fig. 15](#) und [Fig. 16](#) zeigen die Verdrehung des Ventilmechanismus in [Fig. 14](#) und den Zustand der Beziehung zwischen den zwei Abdichtabschnitten. Bezug nehmend auf [Fig. 14](#) ist bei dieser Ausführungsform der Ventilgehäuseverschluß **261** in der Hubrichtung (nach rechts gerichtete Richtung in der Zeichnung) abgeschrägt; der Durchmesser (mindestens Länge der Hauptachse) des Ventilgehäuseverschlusses **261** nimmt in der nach rechts gerichteten Richtung allmählich ab. Die Innenwand des zweiten Ventilgehäuses **260b** ist so abgeschrägt, daß ihr Durchmesser allmählich in der Hubrichtung (nach rechts) zunimmt. Bei dieser baulichen Anordnung ist, damit der Ventilgehäuseverschluß **261** in einer Position, die der Kontaktfläche **511b** bei dem Vergleichsbeispiel in [Fig. 12](#) gleichkommt, in Kontakt mit dem zweiten Ventilgehäuse **260b** kommt, wenn der Ventilgehäuseverschluß **261** verdreht wird, ein wesentlich größerer Winkel erforderlich, und bevor der Winkel des Ventilgehäuseverschlusses **261** diesen wesentlich größeren Winkel erreicht, kommt die Gleitachse des Ventilgehäuseverschlusses **261** in Berührung mit der Wand der Öffnung der Ventilabdeckung **262** ([Fig. 15](#)). Somit kann die Länge X der Kontaktfläche so festgelegt werden, daß sie länger ist, was ermöglicht, das Maß des Verdrehungswinkels θ zu verringern. Daher ist, auch wenn der verdrehte Ventilgehäuseverschluß **261** in Kontakt mit dem ersten Ventilgehäuse **500a** gebracht ist, ohne in seiner Verdrehung korrigiert worden zu sein, wie in [Fig. 16](#) gezeigt, der Verdrehungswinkel θ äußerst klein, verglichen mit dem Vergleichsbeispiel; die Grenzflächen zwischen dem Abdichtabschnitt **265** des Ventilgehäuseverschlusses **261** und dem Abdichtabschnitt **264** des ersten Ventilgehäuses **260a** sind besser abgedichtet.

[0228] Hier ist darauf hinzuweisen, daß eine Darstellung der Länge der Kontaktfläche und des Zwischenraums zwischen der Gleitachse des Ventilgehäuseverschlusses **261** und der Öffnung des Ventil-

deckels **260b** mit X und Y1 ergibt:

$$\theta = \tan^{-1} (Y1 + Y2/X).$$

[0229] Der Ventildeckel **252** ist mit einer Ventildeckel-Schweißführung **262a** versehen, welche ein abgestufter Abschnitt (Tiefe des Eindringens durch den Ventildeckel: 0,8 mm) ist, und kommt, wenn der Ventildeckel **252** in das zweite Ventilgehäuse **260b** gedrückt wird, in Kontakt mit der Kante des zweiten Ventilgehäuses **260b**. Daher ist die Öffnung des Ventildeckels **262**, durch welche die Gleitachse des Ventilgehäuseverschlusses **261** durchgeführt wird, kleiner als die bei dem Vergleichsbeispiel gehalten. In anderen Worten, die Bereitstellung des Ventildeckels **262** mit der Schweißführung **262a** verringert das Ausmaß der Fehlausrichtung zwischen dem zweiten Ventilgehäuse **260b** und dem Ventildeckel **262**, das durch die Vibrationen, die während des Schweißens zwischen den zwei Bauteilen auftreten, verursacht ist, weshalb die Genauigkeit, mit der die Öffnung des Ventildeckels **262** positioniert wird, verbessert wird. Somit wird möglich, den Durchmesser der Öffnung des Ventildeckels **262** zu verringern, was ermöglicht, den Durchmesser des Federelements **263** zu verringern. Folglich wird möglich, die Größe des Ventilmechanismus zu verringern. Ferner wird, auch wenn infolge der Verdrehung des Ventilverschlusses **261** durch die Gleitachse des Ventilverschlusses **261** eine Kraft auf den Ventilgehäuseverschluß **261** eingebracht wird, die Festigkeit des Ventildeckels **262** durch die Ventildeckel-Schweißführung **262a** gesichert.

[0230] Der Wulstlinienabschnitt der Öffnung des Ventildeckels **262** ist mit einem R-Abschnitt **262b** versehen. Dieser R-Abschnitt **262b** ist nur an der Seite der Nicht-Schweißfläche (rechte Seite in der Zeichnung) der Wulstlinie bereitgestellt. Mit der Bereitstellung dieser Anordnung kann die Reibung zwischen der Gleitachse des Ventilgehäuseverschlusses **261** und dem Ventildeckel **262** während der Bewegung, insbesondere der Öffnungsbewegung des Ventilgehäuseverschlusses **261** im verdrehten Zustand reduziert werden.

[0231] Der Endabschnitt des Ventilgehäuseverschlusses **261**, welcher in Kontakt mit dem ersten Ventilgehäuse **260a** kommt, ist ein Abdichtabschnitt **265** des Ventilgehäuseverschlusses **261**, der eine ebene Fläche aufweist. Demgegenüber ist der Abschnitt des ersten Ventilgehäuses **260a**, den der Abdichtabschnitt **265** des Ventilgehäuseverschlusses **261** kontaktet, der Abdichtabschnitt **264** des ersten Ventilgehäuses, d. h. die Oberfläche eines Stücks aus einem Elastomer **267**, das an der Innenfläche des ersten Ventilgehäuses **260a** angeordnet ist. Durch eine ebene Gestaltung des Abdichtabschnitts des Ventilgehäuseverschlusses **261** und des ersten Ventilgehäuses **260a** werden die Kontaktradien des

Ventilgehäuseverschlusses **261**, der einen länglichen Querschnitt aufweist, mit dem R-Abschnitt des ersten Ventilgehäuses **260a** ausgeglichen; ein vollständiger Kontakt ist zwischen dem Ventilgehäuseverschluß **261** und dem ersten Ventilgehäuse **260a** hergestellt. Außerdem ist der Abdichtabschnitt **264** des ersten Ventilgehäuses **260a** wie eine aus einem Mund herausgestreckte Zunge gestaltet, was weiter sichert, daß die Grenzflächen zwischen den zwei Bauteilen einwandfrei abgedichtet sind.

[0232] Bei dem Ventilmechanismus, der, wie vorstehend beschrieben, gebaut ist, geschieht manchmal, wenn ein Zwischenraum zwischen dem Ventilgehäuseverschluß **261** und dem zweiten Ventilgehäuse **260b** bereitgestellt ist, daß der Ventilgehäuseverschluß **261** innerhalb des zweiten Ventilgehäuses **260b** während des Einbaus oder der Entfernung der Tintenbehältereinheit **200**, wie in Fig. 9(c) gezeigt, um seine Achse rotiert. Bei dieser Ausführungsform besteht jedoch, auch wenn der Ventilgehäuseverschluß **261** mit dem maximalen Winkel um seine Achse gedreht wird und dann auf das erste Ventilgehäuse **260a** gepreßt wird, wobei er in dem maximal gedrehten Zustand verbleibt, der Kontakt zwischen dem Ventilgehäuseverschluß **261** und dem ersten Ventilgehäuse **260a** durch deren Abdichtabschnitte **265** bzw. **264**; in anderen Worten, der Kontakt ist Fläche zu Fläche hergestellt. Daher ist abgesichert, daß der Ventilmechanismus luftdicht abgedichtet ist.

[0233] Außerdem kann, da die Verbindungsöffnung **230** und der Ventilmechanismus so gestaltet sind, daß ihre Querschnitte länglich werden, der Drehwinkel des Ventilgehäuseverschlusses **261** während des Gleitens des Ventilgehäuseverschlusses **261** verkleinert werden, und auch das Ventilansprechverhalten kann verbessert werden. Daher ist möglich zu sichern, daß der Ventilmechanismus der Verbindungsöffnung **230** einwandfrei funktioniert, was die Abdichtleistung betrifft. Ferner gleiten, da die Verbindungsöffnung **230** und der Ventilmechanismus so gestaltet sind, daß ihre Querschnitte länglich werden, der Vorsprung **180a** zum Abdichten, der an der Umfangsfläche der Verbindungsöffnung **230** angeordnet ist, und der Ventilgehäuseverschluß **261** während des Einbaus oder der Entfernung der Tintenbehältereinheit **200** schnell durch die Verbindungsöffnung **230**, was sichert, daß der Verbindungsvorgang problemlos nachfolgt.

[0234] Bezug nehmend auf Fig. 10 weist der Endabschnitt der Verbindungsöffnung **230**, der den Kontakt mit dem Ventilgehäuseverschluß **261** schafft, zwei symmetrische Absorptionsmaterialstücke **180b** auf. Da befinden sich die Öffnung **181a** für den Gas-Flüssigkeits-Austausch an der oberen Seite des Endabschnitts der Verbindungsöffnung **230** und die Öffnung **181b** für das Zuführen von Flüssigkeit an der unteren Seite. Es wurde daher eine Studie durchge-

führt bezüglich der Idee, den Ventilgehäuseverschluß **261** mit einem Paar Kontaktrippen **310** als Gegenstücke zu dem Vorsprung **180b** zu versehen, welche an den Bereichen, ausgenommen den Abdichtabschnitt **265**, der eng in Kontakt mit dem Abdichtabschnitt **264** des ersten Ventilgehäuses **260a** angeordnet ist, wie in **Fig. 17(c)** und **(d)** gezeigt, anzuordnen sind. Doch während der Öffnung des Ventils, wird der Ventilgehäuseverschluß **261** durch die Kraft von dem Federelement **263** zurückgedrückt, weshalb die Rippenabschnitte ein bestimmtes Maß Festigkeit aufweisen müssen, das hoch genug ist, die Verformung der Rippenabschnitte zu verhindern. Außerdem ist vom Gesichtspunkt der Zuverlässigkeit aus bezüglich der Positionierung und Formgebung der Kontaktrippenabschnitte gefordert, daß, auch wenn die Positionen der Kontaktrippenabschnitte des Ventilgehäuseverschlusses **261** sich in der radialen Richtung der Gleitachse des Ventilgehäuseverschlusses **261** im Verhältnis zu den zwei Ventilbetätigungsvorsprüngen **180b** des Verbindungsrohrs **180** verschieben, die Momente, die an den zwei sich quer über die Gleitachse **261a** gegenüberstehenden Kontaktrippenabschnitten erzeugt sind, gegenseitig aufheben. Daher ist bei dieser Ausführungsform der Ventilgehäuseverschluß **261** mit einer Rundrippe **311** (0,6 mm breit und 1,3 mm hoch) versehen, welche im Querschnitt ähnlich dem Verbindungsrohr **180** ist, das einen länglichen Querschnitt hat, wie in **Fig. 17(a)** und **(b)** gezeigt. In anderen Worten, die Fläche des Ventilgehäuseverschlusses **261** ist an der Seite des ersten Ventilgehäuses, außer an dem Abdichtabschnitt **265**, der in Kontakt mit dem Abdichtabschnitt **264** des ersten Ventilgehäuses **500a** gebracht ist, mit einer länglichen Vertiefung **311a** versehen, deren Mittelpunkt mit der Axiallinie des Ventilgehäuseverschlusses **261** übereinstimmt. Dieser Aufbau versieht das Ventilgehäuseverschluß **261** mit der Festigkeit und Zuverlässigkeit, die erforderlich sind, wenn der Ventilbetätigungsvorsprung **180b** in Kontakt mit dem Ventilgehäuseverschluß **261** kommt. Die Ausführung der Rippe in kreisförmiger Form und mit dem Mittelpunkt der Vertiefung in Übereinstimmung mit der Axiallinie des Ventilgehäuseverschlusses **261** konnte die Formbarkeit des Ventilgehäuseverschlusses **261** verbessern. Von diesem Gesichtspunkt aus ist bezüglich der Formbarkeit angestrebt, daß der Basisabschnitt der kreisförmigen Rippe auf der Seite der Vertiefung eine Minuskelkrümmung erhält.

[0235] Bezugnehmend auf **Fig. 2** und **Fig. 3** wird beim Zusammenbau der Tintenbehältereinheit **200** das Erkennungsbauteil **250** durch Schweißen und Verriegelung angefügt, nachdem der Ventilmechanismus mit dem ersten Ventilgehäuse **260a** und dem zweiten Ventilgehäuse **260b** in die Tintenzuführöffnung des Tintenspeicherbehälters **201** eingeführt worden ist. Insbesondere ist die innere Speicherblase **220** an dem Rand der Öffnung der Tintenzuführöffnung des Tintenspeicherbehälters **201** freiliegend,

und der Flansch **268** des ersten Ventilgehäuses **260a** des Ventilmechanismus wird an diesen freiliegenden Abschnitt **221a** der inneren Speicherblase **220** angeschweißt. Danach wird das Erkennungsbauteil **250** an die Stelle des Flanschs **268** angeschweißt und mit den Einrückabschnitten **201a** der äußeren Kapsel **210** des Behälters verriegelt. Bei dieser Art des Zusammenbaus ist z. B. der Flansch **508** des ersten Ventilgehäuses, an welches das Erkennungsbauteil **550** angefügt wird, flach wie bei dem in **Fig. 11** dargestellten Vergleichsbeispiel; die Elastomerschicht **567** ist am Rand der Tintenzuführöffnung, mit der das Erkennungsbauteil **550** versehen ist, nicht freiliegend, weshalb da eine Möglichkeit besteht, daß ein Abdichtleck während des in **Fig. 5** dargestellten Vorgangs zum Anordnen des Verbindungsrohrs **180** entsteht. Folglich ist bei dieser Ausführungsform die Schweißfläche des Flanschs **508** des ersten Ventilgehäuses, an welche das Erkennungsbauteil **550** angeschweißt wird und welche sich auf derselben Ebene wie die Öffnung der Verbindungsöffnung **530** befand, in der Richtung, die entgegengesetzt der Behältereinbaurichtung ist, verschoben. In anderen Worten, der Flansch **268** des ersten Ventilgehäuses ist so positioniert, daß, wenn das Erkennungsbauteil **250** mit dem Flansch des ersten Ventilgehäuses, wie in **Fig. 2**, **Fig. 14** und dergleichen gezeigt, verklebt ist, die Ebene der äußeren Fläche des Erkennungsbauteils **250** mit der Ebene der Öffnung der Verbindungsöffnung **230** übereinstimmt. Diese bauliche Anordnung sichert das Vorhandensein der Elastomerschicht **267** innerhalb der Tintenzuführöffnung, mit welcher das Erkennungsbauteil **250** versehen ist, was den Ventilmechanismus zu einem hoch zuverlässigen macht, der keine Möglichkeit für das vorstehend erwähnte Abdichtleck zuläßt. Ferner ragt, da der Flansch **268** des ersten Ventilgehäuses von der Ebene der Öffnung der Verbindungsöffnung **230** wegbewegt worden ist, der Öffnungsabschnitt der Verbindungsöffnung **230** aus der Oberfläche des Flanschs **268** des ersten Ventilgehäuses hervor. Daher wird, wenn das Erkennungsbauteil angefügt wird, die Position des Erkennungsbauteils **250** durch den Öffnungsabschnitt der Verbindungsöffnung **230** geführt, was die akkurate Positionierung des Erkennungsbauteils **250** erleichtert.

[0236] Jeder Tintenspeicherbehälter **201** der Tintenbehältereinheit **200** bei dieser Ausführungsform wird in der Haltevorrichtung **150** installiert und beliefert die entsprechende Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** durch das Verbindungsrohr **180** und den Ventilmechanismus der Verbindungsöffnung **230** des Behälters **201** mit Tinte. Die Haltevorrichtung **150**, die den Tintenspeicherbehälter **201**, wie vorstehend beschrieben, hält, wird an den Schlitten eines Aufzeichnungsgeräts der seriellen Abtastart (**Fig. 24**) angeordnet und in der Richtung parallel zur Ebene des Aufzeichnungspapiers hin- und herbewegt. In diesem Fall wird vom Gesichtspunkt der Produktzuverlässig-

keit aus angestrebt, daß Gegenmaßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, daß sich der Zustand der Abdichtung zwischen der Innenfläche der Verbindungsöffnung **230** des Tintenspeicherbehälters **201** und der Außenfläche des Verbindungsrohrs **180** der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** infolge der Verdrehung, welche beim Anschließen durch die Längslaufabweichung des Verbindungsrohrs **180** verursacht wird, der Verschiebung des Tintenspeicherbehälters **201** und dergleichen, welche auftritt, wenn der Schlitten hin- und herbewegt wird, verschlechtert.

[0237] Daher ist bei dieser Ausführungsform die Dicke der Elastomerschicht **267** bei dem ersten Ventilgehäuse **260a** des in [Fig. 2](#), [Fig. 14](#) usw. gezeigten Ventilmechanismus größer als die Minimalanforderung für eine Abdichtung zwischen dem ersten Ventilgehäuse **260a** und dem Verbindungsrohr **180**, so daß die Laufabweichung der Welle und die Verdrehung, welche während der wechselseitigen Schlittenbewegung an der Stelle des Verbindungsrohranschlusses auftreten, durch die Elastizität der Elastomerschicht neutralisiert werden können, damit ein hohes Niveau an Zuverlässigkeit in der Abdichtleistung gesichert ist. Was andere Maßnahmen betrifft, kann die Festigkeit des Ventilgehäuses, in welches das Verbindungsrohr **180** eingeführt wird, größer als die Festigkeit des Verbindungsrohrs **180** gehalten werden, so daß die Verformung des Ventilgehäuses, welche durch die Laufabweichung der Welle und die Verdrehung verursacht wird, welche an der Stelle des Verbindungsrohranschlusses während der wechselseitigen Schlittenbewegung auftreten, zur Sicherung eines hohen Niveaus in der Zuverlässigkeit der Abdichtleistung beherrscht werden kann.

[0238] Nachstehend erfolgt mit Bezug auf [Fig. 10](#), [Fig. 17](#) und [Fig. 25](#) die Beschreibung der Abmessungen der verschiedenen Bauteile zur Realisierung des vorstehend erwähnten Ventilmechanismus.

[0239] Bezug nehmend auf [Fig. 25](#) ist das Maß e5 des Ventilgehäuseverschlusses **261** in der Längsrichtung 5,7 mm; der Abstand e3 von dem Abdichtabschnitt **265** des Ventilgehäuseverschlusses **261** zu der Gleitachse **261a** des Ventilgehäuseverschlusses **261** ist 14,4 mm; der Abstand e1 von dem zweiten Ventilgehäuse **260b** zur Innenfläche des Ventildeckels **262** ist 8,7 mm; der Abstand e2 von dem zweiten Ventilgehäuse **260b** zur Außenfläche des Ventildeckels **262** ist 11,0 mm; die Länge e4 der Öffnung zwischen dem ersten Ventilgehäuse **260a** und zweiten Ventilgehäuse **260b** ist 3,0 mm, die Länge e6, die die Rippe aus dem Abdichtabschnitt **265** des Ventilgehäuseverschlusses **261** herausragt, ist 1,3 mm; die Länge l2 der Ventildeckel-Schweißführung **262a** ist 0,8 mm; das Maß b1 des Abdichtabschnitts **265** des Ventilgehäuseverschlusses **261** in der Längsrichtung ist 9,7 mm; das Maß b2 des Ventilgehäuseverschlusses auf der Seite des Ventildeckels in der

Längsrichtung ist 9,6 mm; das Maß a1 des zweiten Ventilgehäuses **260b** auf der Seite des ersten Ventilgehäuses in der Längsrichtung ist 10,2 mm; das Maß a2 des zweiten Ventilgehäuses **260b** auf der Seite des Ventildeckels in der Längsrichtung ist 10,4 mm; der Durchmesser c1 der Gleitachse des Ventilgehäuseverschlusses **261** ist 1,8 mm; der Durchmesser c2 der Öffnung des Ventildeckels **262**, durch welche die Gleitachse des Ventilgehäuseverschlusses **261** durchgeführt wird, ist 2,4 mm; die Länge einer Feder als das Federelement **263** ist 11,8 mm (Federkonstante: 1,016 N/mm); der R-Abschnitt **262b** des Ventildeckels **262** beträgt R0,2 mm (Gesamtumfang); die Länge g1 des Abdichtabschnitts **264** des ersten Ventilgehäuses, welche ein Teil der Elastomerschicht **267** ist, ist 0,8 mm; der R-Abschnitt des Abdichtabschnitts **264** des ersten Ventilgehäuses beträgt R0,4 mm; die Dicke u1 des Abdichtabschnitts **264** des ersten Ventilgehäuses ist 0,4 mm, die Dicke u2 der Elastomerschicht **267** ist 0,8 mm; der Innendurchmesser g2 der Elastomerschicht **267** in der Längsrichtung ist 8,4 mm; der Außendurchmesser g3 des ersten Ventilgehäuses **260a** in der Längsrichtung ist 10,1 mm; der Außendurchmesser g5 des Verbindungsrohrs **180** in der Längsrichtung ist 8,0 mm; der Außendurchmesser g4 des Verbindungsrohrs **180** einschließlich des Abdichtvorsprungs **180a** in der Längsrichtung ist 8,7 mm; der Abstand 11 der Zurückstellung des Flansches **268** des ersten Ventilgehäuses ist 1,0 mm; die Länge l3 des Verbindungsrohrs **180** ist 9,4 mm und die Länge l4 des Ventilbetätigungsvorsprungs **180b** ist 2,5 mm.

[0240] Die Länge g1 des Abdichtabschnitts **264** des ersten Ventilgehäuses ist auf 0,8 mm eingestellt; es ist angestrebt, daß die Länge g1 ausreichend ist, dem Abdichtabschnitt **264** des ersten Ventilgehäuses zu ermöglichen, weit genug aus dem Ventilgehäuse hervorzuragen, so daß der Abdichtabschnitt **264** sich nach außen biegt und den Zwischenraum perfekt abdichtet, während der Kontakt des Abdichtabschnitts **264** mit dem Abdichtabschnitt **265** des Ventilgehäuseverschlusses **261** herstellt ist.

[0241] Aus dem vorstehend erwähnten Grund muß die Länge g1 des Abdichtabschnitts des ersten Ventilgehäuses nur innerhalb des Bereichs liegen, der der folgenden Ungleichung entspricht:

$$(g3 - g2)/2 > g1 > (b1 - g2)/2.$$

[0242] Was die Abmessung des Ventilbetätigungsvorsprungs **180b** des Verbindungsrohrs **180** und der Rippe **311** des Ventilgehäuseverschlusses **261** betrifft, welche, wie in [Fig. 10](#) und [Fig. 17](#) gezeigt, in Kontakt miteinander sind, so betragen die Dicken t des Verbindungsrohrs **180** und der Rippe **311** 0,75 mm; der Abstand f3 zwischen den Innenflächen des entgegengewirkenden Ventilbetätigungsvorsprungs **180b** ist 1,7 mm; der Abstand f4 zwischen den Au-

ßenflächen des entgegenwirkenden Ventilbetätigungsvorsprungs **180b** ist 3,2 mm; der Abstand f1 zwischen den Außenflächen der länglichen Rippe **311** des Ventilgehäuseverschlusses **261** an der kurzen Achse der länglichen Rippe **311** ist 2,6 mm; der Abstand f2 zwischen den Innenflächen der Rippe **311** an der kurzen Achse ist 1,4 mm, und die Länge d der Rippe **311** ist 3,6 mm.

[0243] Vom Gesichtspunkt der Formteilgenauigkeit aus ist angestrebt, daß die Dicke u2 der Elastomerschicht **267** auf der Innenfläche des ersten Ventilgehäuses **260a** mit dem länglichen Querschnitt gleichmäßig ist; die Dicke an dem gekrümmten Abschnitt und die Dicke an dem geraden Abschnitt sind gleich. Was die vertikale Richtung der Verbindungsöffnung **230** betrifft, entspricht die Tiefe des Eindrückens des Abschnitts mit dem größten Durchmesser (Abschnitt, der den Abdichtvorsprung **180a** aufweist) des Verbindungsrohrs **180** in die Abdichtung durch die Elastomerschicht **267**: $g_4 - g_2 = 0,3$ mm, und dieses Ausmaß wird durch die Elastomerschicht **267** aufgenommen. Die Gesamtdicke der Elastomerschicht **267**, die in die Aufnahme involviert ist, entspricht: $0,8 \text{ mm} \times 2 = 1,6 \text{ mm}$. Doch da die Tiefe des Eindrückens 0,3 mm beträgt, ist nicht so viel Kraft erforderlich, wie ansonsten erforderlich wäre, um die Elastomerschicht **267** zu verformen. Auch was die horizontale Richtung der Verbindungsöffnung **230** betrifft, ist die Tiefe des Eindrückens beim Abdichten auf 0,3 mm festgelegt, und die Elastomerschicht **267**, deren Gesamtdicke für die Aufnahme $0,8 \text{ mm} \times 2 = 1,6 \text{ mm}$ entspricht, ist für die Aufnahme dieses Ausmaßes ausgelegt. Der Außendurchmesser g5 des Verbindungsrohrs **180** in der vertikalen Richtung ist kleiner als der Innendurchmesser g2 der Elastomerschicht **267**: $g_5 < g_2$, und dieses Verhältnis trifft auch auf die horizontale Richtung zu: $g_5 < g_2$. Daher ist bei dem in [Fig. 25](#) dargestellten Zustand gesichert, daß die Elastomerschicht nur in Kontakt mit dem Abdichtvorsprung **180a** des Verbindungsrohrs **180** kommt, was ermöglicht, daß das Verbindungsrohr problemlos eingeführt wird, um die Verbindung perfekt abzudichten. Das Spiel in der horizontalen Richtung zwischen dem Tintenspeicherbehälter **201** und der Haltevorrichtung **150** hat nur in dem Bereich (+/- 0,8 mm bei dieser Ausführungsform) zu sein, in welchem das Spiel durch die Dicke der Elastomerschicht **267** aufgenommen werden kann. Bei dieser Ausführungsform ist die maximale Toleranz des Spiels auf +/- 0,4 mm festgesetzt. Bei dieser Ausführungsform kontaktet, wenn die Größe des Spiels in der horizontalen Richtung (Ausmaß der Verlagerung von der Mitte) größer als eine Hälfte des absoluten Werts der Differenz zwischen dem Außendurchmesser g5 und dem Innendurchmesser g2 der Elastomerschicht **267** ist (in anderen Worten, wenn die Größe des Spiels bei dieser Ausführungsform in der horizontalen Richtung nicht weniger als +/- 0,2 mm beträgt), die Außenfläche des Verbindungsrohrs **180**, ausgenommen die Außenfläche des Abdichtab-

schnitts **180a**, die Elastomerschicht **267** über einen ausgedehnten Bereich und drückt auf sie. Daher erzeugt die Elastizität des Elastomers eine zentrierende Kraft.

[0244] Die Anwendung der vorstehend aufgeführten Maßnahmen ermöglichte, einen Ventilmechanismus zu realisieren, der die vorstehend beschriebenen Wirkungen bieten kann.

<Wirkungen der Ventilmechanismusposition>

[0245] Bei der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform ragen der Ventildeckel **262** und das zweite Ventilgehäuse **260b** des an die Verbindungsöffnung **230** der Tintenbehältereinheit **200** angefügten Ventilmechanismus tiefer in die innere Speicherblase **220** hinein. Mit dieser Anordnung wird, auch wenn die innere Speicherblase **220** infolge der Verformung der inneren Speicherblase **220**, die durch den Verbrauch der Tinte in der inneren Speicherblase **220** verursacht ist, quer über den Abschnitt angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** von der äußeren Kapsel **210** gelöst wird, die Verformung der inneren Speicherblase **220** angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** durch den Abschnitt des Ventilmechanismus, der tief in die innere Speicherblase **220** eingeführt ist, d. h. den Ventildeckel **262** und das zweite Ventilgehäuse **260b**, reguliert. In anderen Worten, auch wenn die innere Speicherblase **220** sich verformt, wenn Tinte verbraucht wird, wird die Verformung der inneren Speicherblase **220** unmittelbar angrenzend an den Ventilmechanismus und in dem Bereich, der die unmittelbare Umgebung des Ventilmechanismus umfaßt, durch den Ventilmechanismus reguliert, weshalb der Tintenkanal in der Umgebung des Ventilmechanismus in der inneren Speicherblase **220** und der Blasenkanal, der den Luftblasen ermöglicht, während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs aufzusteigen, gesichert sind. Daher wird während der Verformung der inneren Speicherblase **220** nicht verhindert, daß Tinte aus der inneren Speicherblase **220** in die Unterdrucksteuerkammer-einheit **100** geleitet wird, und wird nicht verhindert, daß die Blasen in der inneren Speicherblase **220** steigen.

[0246] Bei der Tintenbehältereinheit **200** mit der inneren Speicherblase **220**, die, wie vorstehend beschrieben, verformbar ist, oder der Tintendruckkopf-Kartusche, die mit der Unterdrucksteuerkammer-einheit **100** ausgestattet ist, ist vom Gesichtspunkt der Erhöhung des Pufferraums in der äußeren Kapsel **210** aus angestrebt, daß ein Gleichgewicht zwischen dem Unterdruck in der inneren Speicherblase **220** und dem Unterdruck in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** so gehalten wird, daß der Gas-Flüssigkeits-Austausch zwischen der Tintenbehältereinheit **200** und der Unterdrucksteuerkammer-einheit **100** stattfindet, nachdem die innere Speicher-

blase **220** bis zum maximalen Ausmaß verformt worden ist. In der Absicht, eine Hochgeschwindigkeits-Tintenzufuhr zu erreichen, kann die Verbindungsöffnung **230** der Tintenbehältereinheit **200** vergrößert werden. Es liegt auf der Hand, daß angestrebt wird, daß es in der Region angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** der inneren Speicherblase **220** einen großen Raum gibt und daß ein beträchtlicher Tintenzufuhrkanal in dieser Region gesichert ist.

[0247] Wenn die Verformung der inneren Speicherblase **220** sich erhöht, um den Pufferraum in der äußeren Kapsel **210**, die die innere Speicherblase **220** enthält, zu sichern, verengt sich normalerweise der Raum angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** in der inneren Speicherblase **220**, wenn sich die innere Speicherblase **220** verformt. Wenn sich der Raum angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** in der inneren Speicherblase **220** verengt, wird verhindert, daß die Luftblasen in der inneren Speicherblase **220** aufsteigen, und der Tintenzufuhrkanal angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** wird eingeschrumpft, was die Möglichkeit erhöht, daß sie den Ausgleich für die Hochgeschwindigkeits-Tintenzufuhr nicht schaffen können. Daher muß in dem Fall, bei dem der Ventilmechanismus nicht tief genug in die innere Speicherblase **220** hineinragt und die Verformung der inneren Speicherblase **220** angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** nicht reguliert wird, anders als bei der Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform das Ausmaß der Verformung der inneren Speicherblase **220** innerhalb eines Bereichs gehalten werden, in dem die Verformung die Tintenzufuhr nicht wesentlich beeinträchtigt, so daß ein Gleichgewicht zwischen dem Unterdruck in der inneren Speicherblase **220** und dem Unterdruck in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** gehalten wird, um einen Ausgleich für die Hochgeschwindigkeits-Tintenzufuhr zu bieten.

[0248] Vergleichsweise ragt bei dieser Ausführungsform der Ventilmechanismus tief in die innere Speicherblase **220**, wie vorstehend beschrieben, und die Verformung der inneren Speicherblase **220** angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** wird durch den Ventilmechanismus reguliert. Daher ist, auch wenn die Verformung der inneren Speicherblase **220** ansteigt, die Region angrenzend an die Verbindungsöffnung **230**, d. h. die Region, durch welche der Tintenzufuhrkanal zur Verbindungsöffnung **230** führt, durch eine ausreichende Größe abgesichert, was ermöglicht, beide Ziele zu erreichen Sicherung eines großen Pufferraums in der äußeren Kapsel **210** und Sicherung eines Tintenzufuhrkanals, der für eine Hochgeschwindigkeits-Tintenzufuhr geeignet ist.

[0249] Unter dem unteren Abschnitt der Tintenbehältereinheit **200** der vorstehend beschriebenen Tintendruckkopf-Kartusche ist eine Elektrode, die als eine Resttintenmengen-Erfassungsvorrichtung zum

Erfassen der restlichen Menge Tinte in der inneren Speicherblase **220** verwendet wird, wie später beschrieben wird, positioniert. Die Elektrode **270** ist an dem Schlitten eines Druckgeräts, in welchen die Haltevorrichtung **150** eingebaut ist, befestigt. Die Verbindungsöffnung **230**, an welche der Ventilmechanismus angefügt ist, ist in dem unteren Abschnitt der Tintenbehältereinheit **200** angrenzend an die vordere Wand, d. h. die Wand auf der Seite der Unterdrucksteuerkammereinheit **100**, angeordnet. Der Ventilmechanismus ist tief in die innere Speicherblase **220** in der Richtung, die etwa parallel zur unteren Fläche der Tintenbehältereinheit **200** ist, eingeführt, weshalb, wenn sich die innere Speicherblase **220** verformt, die Verformung des unteren Abschnitts der inneren Speicherblase **220** durch den tief eingeführten Abschnitt des Ventilmechanismus reguliert wird. Außerdem wird die Verformung des unteren Abschnitts der inneren Speicherblase **220** während der Verformung der inneren Speicherblase **220** auch durch die schräge Ausbildung eines Teils des unteren Abschnitts des Tintenspeicherbehälters **201**, der die äußere Kapsel **110** und die innere Speicherblase **220** umfaßt, reguliert. Da die Verschiebung des unteren Abschnitts der inneren Speicherblase **220** im Verhältnis zur Elektrode **270** zusätzlich zur Wirkung der Regulierung der Verformung des unteren Abschnitts der inneren Speicherblase **220** durch die schräge Ausbildung des unteren Abschnitts des Tintenspeicherbehälters **201** durch die weitere Regulierung der Verformung des unteren Abschnitts der inneren Speicherblase **220** durch den Ventilmechanismus reguliert wird, wird möglich, die Erfassung der Resttintenmenge genauer durchzuführen. Daher macht die vorstehend beschriebene Regulierung der Verformung der inneren Speicherblase **220** angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** durch den Ventilmechanismus möglich, ein Flüssigkeitszufuhrsystem zu erhalten, das zusätzlich zur Erreichung der zwei Ziele, durch eine Erhöhung der Verformung der inneren Speicherblase **220** einen großen Pufferraum in der äußeren Kapsel **210** zu sichern und Tinte mit einer hohen Geschwindigkeit zuzuführen, genauer die Tintenrestmenge erfassen kann.

[0250] Bei dieser Ausführungsform wird der Ventilmechanismus tiefer in die innere Speicherblase **220** eingeführt, so daß die Verformung der inneren Speicherblase **220** angrenzend an die Verbindungsöffnung **230**, wie vorstehend beschrieben, reguliert wird, aber es kann ein anderes Bauteil als der Ventilmechanismus in die innere Speicherblase **220** eingeführt werden, um die Verformung des vorstehend erwähnten Abschnitts der inneren Speicherblase **220** zu regulieren. Ferner kann ein Stück Blech durch die Verbindungsöffnung **230** in die innere Speicherblase **220** eingeführt werden, so daß sich das Stück Blech an der unteren Fläche der inneren Speicherblase **220** erstreckt. Mit dieser Anordnung kann eine genauere Resttintenmengenerfassung erfolgen, wenn die

Resttintenmenge in der inneren Speicherblase unter Verwendung der Elektrode **270** erfaßt wird.

[0251] Außerdem ragen bei dieser Ausführungsform bei dem mit der Verbindungsöffnung **230** verbundenen Ventilmechanismus die Baugruppen des Ventilmechanismus weit tiefer in die innere Speicherblase **220** hinein, über die Öffnung **260c** hinaus, welche mit der Verbindungsöffnung **230** verbunden ist, um einen Tintenkanal auszubilden. Mit dieser baulichen Anordnung wird sichergestellt, daß ein Tintenkanal in der Umgegend der Verbindungsöffnung **230** in der inneren Speicherblase **220** der Tintenbehältereinheit erreicht wird.

<Verfahren für die Fertigung eines Tintenbehälters>

[0252] Nachstehend erfolgt mit Bezug auf [Fig. 18](#) die Beschreibung eines Verfahrens zur Fertigung des Tintenbehälters bei dieser Ausführungsform. Zunächst wird bezüglich [Fig. 18\(a\)](#) der freiliegende Abschnitt **221a** der inneren Speicherblase **220** des Tintenspeicherbehälters **201** nach oben gerichtet und die Tinte **401** unter Verwendung einer Tinteneinspritzdüse **402** durch die Tintenzuführöffnung in den Tintenspeicherbehälter **201** eingespritzt. Bei dem Aufbau gemäß der vorliegenden Erfindung kann die Tinteneinspritzung unter atmosphärischem Druck ausgeführt werden.

[0253] Danach werden bezüglich [Fig. 18\(b\)](#) der Ventilgehäuseverschluß **261**, der Ventildeckel **262**, das Federelement **263**, das erste Ventilgehäuse **260a** und zweite Ventilgehäuse **260b** zu einer Ventileinheit zusammengefügt, und dann wird diese Ventileinheit in die Tintenzuführöffnung des Tintenspeicherbehälters **201** eingelegt.

[0254] Zu diesem Zeitpunkt ist der Rand der Abdichtfläche **102** des Tintenspeicherbehälters **201** an der Außenseite der Schweißfläche von der abgestuften Form des ersten Ventilgehäuses **260a** umgeben, was möglich macht, die Positioniergenauigkeit, mit der der Tintenspeicherbehälter **201** und das erste Ventilgehäuse **260a** im Verhältnis zu einander positioniert werden, zu verbessern. Folglich wird möglich, einen Schweißelektrodenarm **400** von oben herabzulassen, um im Kontakt mit dem Umfang der Verbindungsöffnung **230** des ersten Ventilgehäuses **260a** so positioniert zu werden, daß das erste Ventilgehäuse **260a** und die innere Speicherblase **220** des Tintenspeicherbehälters **201** an der Abdichtfläche **102** aneinander geschweißt werden, wobei gleichzeitig das erste Ventilgehäuse **260a** und die äußere Kapsel **210** des Tintenspeicherbehälters **201** an dem Rand der Abdichtfläche **102** aneinander geschweißt werden, was sicherstellt, daß die Verbindungen perfekt abgedichtet sind. Die vorliegende Erfindung ist auf ein Fertigungsverfahren, welches Ultraschallschweißen oder Vibrationsschweißen verwendet, als auch

auf ein Fertigungsverfahren, welches thermisches Schweißen, Klebstoff oder dergleichen verwendet, anwendbar.

[0255] Danach wird mit Bezug auf [Fig. 18\(c\)](#) das Erkennungsbauteil **250** an dem Tintenspeicherbehälter **201**, an welchen das erste Ventilgehäuse **260a** angeschweißt worden ist, in einer Weise angeordnet, daß der Tintenspeicherbehälter **201** abgedeckt wird. Während dieses Vorgangs gelangen die Einrückabschnitte **210a**, die an der Seitenwand der äußeren Kapsel des Tintenspeicherbehälters **201** ausgebildet sind, und die Arretierabschnitte **250a** der Erkennungsbauteils **250** in Wirkbeziehung, und gleichzeitig gelangen die Arretierabschnitte **250a**, die an der Seite der unteren Fläche angeordnet sind, mit der äußeren Kapsel **210** auf der Seite, die sich in Gegenüberlage der Abdichtfläche **102** des Tintenspeicherbehälters **201** befindet, in Wirkbeziehung, wobei das erste Ventilgehäuse **260a** dazwischen gelagert ist ([Fig. 3](#)).

<Erfassung einer Resttintenmenge im Behälter>

[0256] Nachstehend erfolgt die Beschreibung der Erfassung der Resttintenmenge in der Tintenbehälterreinheit.

[0257] Bezug nehmend auf [Fig. 2](#) ist unter der Region der Haltevorrichtung **150**, wo die Tintenbehälterreinheit **200** angeordnet ist, die Elektrode **270** in der Form eines Stücks Blech mit einer Breite, die schmaler als die Breite des Tintenspeicherbehälters **201** (Tiefenrichtung der Zeichnung) ist, angeordnet. Diese Elektrode **270** wird an dem Schlitten (nicht dargestellt) des Druckgeräts, an welchem die Haltevorrichtung angeordnet ist, befestigt und durch die Verkabelung **271** mit dem elektrischen Steuersystem des Druckgeräts verbunden.

[0258] Andererseits weist die Tintendruckkopfeinheit **160** auf: einen Tintenkanal **162**, der mit dem Tintenzuführrohr **165** verbunden ist; eine Vielzahl Düsen (nicht dargestellt), die mit einem Energieerzeugungselement (nicht dargestellt) zum Erzeugen der Tintenausstoßenergie ausgestattet sind, und eine gemeinsame Flüssigkeitskammer **164** zum zeitweiligen Halten der durch den Tintenkanal **162** zugeführten Tinte und zum darauf folgenden Zuführen der Tinte zu jeder einzelnen Düse. Jedes Energieerzeugungselement ist mit einer Verbindungsklemme **281**, mit welcher die Haltevorrichtung versehen ist, verbunden, und wenn die Haltevorrichtung **150** an dem Schlitten angeordnet ist, ist die Verbindungsklemme **281** mit einem elektrischen Steuersystem des Druckgeräts verbunden. Die Aufzeichnungssignale von dem Druckgerät werden durch die Verbindungsklemme **281** an die Energieerzeugungselemente übermittelt, damit durch den Antrieb der Energieerzeugungselemente Ausstoßenergie an die Tinte in den Düsen gegeben wird. Als Folge wird Tinte aus den Ausstoßöff-

nungen oder den sich öffnenden Enden der Düsen ausgestoßen.

[0259] In der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **164** ist auch eine Elektrode **290** angeordnet, welche durch die gleiche Verbindungsklemme **281** mit dem elektrischen Steuersystem des Druckgeräts verbunden ist. Diese zwei Elektroden **270** und **290** bilden die Erfassungsvorrichtung für die Resttintenmenge in dem Tintenspeicherbehälter **201**.

[0260] Ferner ist bei dieser Ausführungsform, damit diese Erfassungsvorrichtung für die Resttintenmenge die Resttintenmenge genauer erfassen kann, die Verbindungsöffnung **230** der Tintenbehältereinheit **200** in dem unteren Abschnitt, d. h. dem unteren Abschnitt bei Gebrauch, in der Wand des Tintenspeicherbehälters **201** zwischen den größten Wänden des Tintenspeicherbehälters, angeordnet. Ferner ist ein Teil der unteren Wand des Tintenspeicherbehälters **201** so abgeschrägt, daß die untere Fläche, wenn der Tintenspeicherbehälter **201** im Gebrauch ist, im Verhältnis zur horizontalen Ebene einen Winkel bildet.

[0261] In mehr spezifischer Weise ist die untere Wand bezüglich der Seite, an der die Verbindungsöffnung **230** der Tintenbehältereinheit **200** angeordnet ist, der Vorderseite und der Seite in Gegenüberlage zu ihr, der Rückseite, in der Umgegend des vorderen Abschnitts, in welchem der Ventilmechanismus angeordnet ist, parallel zur horizontalen Ebene gehalten, wohingegen die untere Wand in der Region von da an zum hinteren Ende nach hinten oben schräg ist. In Anbetracht der Verformung der inneren Speicherblase **220**, welche später beschrieben wird, ist angestrebt, daß dieser Winkel, mit dem die untere Wand des Tintenspeicherbehälters **201** im Verhältnis zur hinteren Seitenwand der Tintenbehältereinheit **200** steht, stumpf ist. Bei dieser Ausführungsform ist festgesetzt, daß er nicht kleiner als 95 Grad ist.

[0262] Die Elektrode **270** erhält eine Form, die der Form der unteren Wand des Tintenspeicherbehälters **201** entspricht, und ist in dem Bereich entsprechend dem schrägen Bereich der unteren Wand des Tintenspeicherbehälters **201**, parallel zu dem schrägen Bereich, positioniert.

[0263] Nachstehend erfolgt die Beschreibung der Erfassung der Resttintenmenge in dem Tintenspeicherbehälter **201** durch diese Erfassungsvorrichtung für die Resttintenmenge.

[0264] Die Erfassung der Resttintenmenge erfolgt durch eine Erfassung der Kapazität (elektrostatischen Kapazität), welche sich als Reaktion auf die Größe des Abschnitts der Elektrode **270** entsprechend dem Verbleib des Körpers der Resttinte verändert, während eine Impulsspannung zwischen der

Elektrode **270** auf der Seite der Haltevorrichtung **150** und der Elektrode **290** in der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **164** angelegt wird. Zum Beispiel kann das Vorhandensein oder Fehlen von Tinte in dem Tintenspeicherbehälter **201** durch das Anlegen einer solchen Impulsspannung zwischen den Elektroden **270** und **290**, die einen Spitzenwert von 5V, eine rechtwinklige Wellenform und eine Pulsfrequenz von 1 kHz aufweist, und durch eine Errechnung der Zeitkonstanten und eine Schaltkreisverstärkung erfaßt werden.

[0265] Da sich die Menge Resttinte in dem Tintenspeicherbehälter **201** infolge des Tintenverbrauchs verringert, sinkt die Oberfläche der Tintenflüssigkeit in Richtung der unteren Wand des Tintenspeicherbehälters **201** ab. Wenn sich die Resttintenmenge weiter verringert, sinkt die Tintenflüssigkeitsoberfläche auf ein Niveau entsprechend dem schrägen Abschnitt der unteren Wand des Tintenspeicherbehälters **201** ab. Danach verringert sich, wenn die Tinte weiter verbraucht wird (der Abstand zwischen der Elektrode **270** und dem Tintenkörper bleibt nahezu gleich), die Größe des Abschnitts der Elektrode **270** entsprechend dem Verbleib des Tintenkörpers allmählich, weshalb die Kapazität beginnt, sich zu reduzieren.

[0266] Möglicherweise verschwindet die Tinte aus dem Bereich, der der Position der Elektrode **270** entspricht. Folglich kann das Sinken der Verstärkung und der Anstieg eines elektrischen Widerstands, der durch die Tinte verursacht ist, durch eine Berechnung der Zeitkonstanten durch eine Veränderung der Impulsdauer des angelegten Impulses oder eine Veränderung der Pulsfrequenz erfaßt werden. Damit wird bestimmt, daß die Menge Tinte in dem Tintenspeicherbehälter **201** äußerst klein ist.

[0267] Die vorstehende Ausführung entspricht dem generellen Konzept der Erfassung der Resttintenmenge. In der Realität weist bei dieser Ausführungsform der Tintenspeicherbehälter **201** die innere Speicherblase **220** und äußere Kapsel **210** auf, und wenn Tinte verbraucht wird, verformt sich die innere Speicherblase **220** nach innen, d. h. in der Richtung, ihr Eigenvolumen zu reduzieren, während sie einen Gas-Flüssigkeits-Austausch zwischen der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** und dem Tintenspeicherbehälter **201** und die Einleitung von Luft zwischen der äußeren Kapsel **210** und inneren Speicherblase **220** durch das Belüftungsloch **222** ermöglicht, so daß ein Gleichgewicht zwischen dem Unterdruck in der Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** und dem Unterdruck in dem Tintenspeicherbehälter **201** gehalten wird.

[0268] Bezug nehmend auf [Fig. 6](#) verformt sich während dieser Verformung die innere Speicherblase **220**, während die Eckabschnitte des Tintenspeicher-

behälters **201** die Kontrolle über sie hat. Das Ausmaß der Verformung der inneren Speicherblase **220** und eine daraus resultierende teilweise oder vollständige Loslösung der Wände der inneren Speicherblase **220** von der äußeren Kapsel **210** sind an den zwei Wänden mit der größten Abmessung (Wände etwa parallel zur Ebene des Querschnitts in [Fig. 6](#)) am größten und klein an der unteren Wand oder der Wand angrenzend an die zwei vorstehend genannten Wände. Trotzdem verringert sich mit dem Anstieg der Verformung der inneren Blase **220**, des Abstands zwischen dem Tintenkörper und der Elektrode **270**, die Kapazität im umgekehrten Verhältnis zum Abstand. Doch bei dieser Ausführungsform befindet sich der Hauptbereich der Elektrode **270** in einer Ebene, die etwa rechtwinklig zur Verformungsrichtung der inneren Speicherblase **220** ist, weshalb, auch wenn sich die innere Speicherblase **220** verformt, die Elektrode **270** und die Wand des unteren Abschnitts der inneren Speicherblase **220** etwa parallel zueinander bleiben. Demzufolge ist der Flächenbereich, der direkt mit der elektrostatische Kapazität zusammenhängt, hinsichtlich seiner Größe gesichert, was eine Erfassungsgenauigkeit gewährleistet.

[0269] Ferner ist, wie vorstehend beschrieben, bei dieser Ausführungsform der Tintenspeicherbehälter **201** so gebaut, daß der Winkel des Eckabschnitts zwischen der Bodenwand und der hinteren Seitenwand nicht kleiner als 95 Grad wird. Daher wird es für die innere Speicherblase **220** leichter, sich, verglichen mit den anderen Ecken, an dieser Ecke von der äußeren Kapsel **210** loszulösen. Somit wird, auch wenn die innere Speicherblase **220** sich zur Verbindungsöffnung **230** hin verformt, es für die Tinte leichter, zur Verbindungsöffnung **230** hin ausgestoßen zu werden.

[0270] Vorstehend wurden die baulichen Aspekte dieser Ausführungsform im einzelnen beschrieben. Diese Bauformen können in wählbaren Kombinationen eingesetzt werden, wobei die Kombinationen eine Möglichkeit der Verstärkung der vorstehend erwähnten Wirkungen versprechen.

[0271] Zum Beispiel stabilisiert eine Kombination der länglichen Bauform des Verbindungsabschnitts mit dem vorstehend beschriebenen Ventilaufbau den Gleitvorgang während des Einbaus oder der Entfernung, was sichert, daß das Ventil problemlos geöffnet oder geschlossen werden kann. Eine Ausbildung des Verbindungsabschnitts mit dem länglichen Querschnitt sichert einen Anstieg in der Geschwindigkeit, mit welcher Tinte zugeführt wird. In diesem Fall verschiebt sich die Lage der Drehachse nach oben, doch eine schräge Ausbildung der unteren Wand des Tintenbehälters nach oben ermöglicht Stabilität beim Einbau oder bei der Entfernung, d. h. den Einbau oder die Entfernung, während derer das Ausmaß der Verdrehung gering ist.

<Tintendruckkopf-Kartusche>

[0272] [Fig. 23](#) zeigt eine perspektivische Ansicht einer Tintendruckkopf-Kartusche, die eine Tintenbehältereinheit, auf welche die vorliegende Erfindung zutrifft, verwendet, und veranschaulicht den generellen Aufbau der Tintendruckkopf-Kartusche.

[0273] Eine Tintendruckkopf-Kartusche **70** bei dieser Ausführungsform, die in [Fig. 23](#) dargestellt ist, ist mit einer Unterdrucksteuerkammereinheit **100** versehen, die die Tintendruckkopfeinheit **160** aufweist, die mehrere Arten Tinte in unterschiedlicher Farbe (gelb (Y), magentafarben (M) und cyanfarben (C) bei dieser Ausführungsform) ausstoßen kann, wobei die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** einstückig die Unterdrucksteuerkammerkapseln **110a**, **110b** und **110c** umfaßt. Die Tintenbehältereinheiten **200a**, **200b** und **200c**, die Flüssigkeit mit unterschiedlichen Farben enthalten, sind einzeln und abnehmbar mit der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** verbindbar.

[0274] Um zu sichern, daß die Mehrzahl Tintenbehältereinheiten **200a**, **200b** und **200c** ohne Fehler mit den entsprechenden Unterdrucksteuerkammerkapseln **110a**, **110b** und **110c** verbunden werden, ist die Tintendruckkopf-Kartusche mit der Tintenhaltevorrichtung **150** versehen, die teilweise die äußere Fläche der Tintenbehältereinheit **200** abdeckt, wobei jede Tintenbehältereinheit **200** mit dem Erkennungsbauteil **250** versehen ist. Das Erkennungsbauteil **250** ist mit der Mehrzahl vertiefter Abschnitte oder den Einschüben versehen und wird an die vordere Fläche der Tintenbehältereinheit **200** im Sinne der Einbauichtung angefügt, wohingegen die Unterdrucksteuerkammerkapsel **110** mit der Mehrzahl Erkennungselemente **170** in der Form eines Vorsprungs versehen ist, welche den Einschüben in Position und Form entsprechen. Daher ist gesichert, daß ein Einbaufehler verhindert wird.

[0275] Bei der vorliegenden Erfindung kann die Farbe der in den Tintenbehältern gespeicherten Tinte von Y, M und C unterschiedlich sein, was offenkundig ist. Es ist auch offenkundig, daß die Zahl der Flüssigkeitsbehälter und die Art der Kombination der Flüssigkeitsbehälter (z. B. eine Kombination eines einzelnen schwarzen (Bk) Tintenbehälters und eines verbundenen Tintenbehälter mit Tinten in den Farben Y, M und C) wählbar sind.

<Aufzeichnungsgerät>

[0276] Nachstehend erfolgt mit Bezug auf [Fig. 24](#) die Beschreibung eines Beispiels eines Tintenaufzeichnungsgeräts, in welches die vorstehend beschriebene Tintenbehältereinheit oder Tintendruckkopf-Kartusche eingebaut werden kann.

[0277] Das in [Fig. 24](#) gezeigte Aufzeichnungsgerät

ist versehen mit: einem Schlitten **81**, an den die Tintenbehältereinheit **200** und die Tintendruckkopf-Kartusche **70** abnehmbar angeordnet werden können; einer Druckkopf-Wiederherstellungseinheit **82**, die aus einer Druckkopfabdeckung zum Verhindern, daß Tinte Flüssigkeitsbestandteile durch die Mehrzahl Öffnungen des Druckkopfs verliert, und einer Saugpumpe zum Saugen von Tinte aus der Mehrzahl Öffnungen, wenn der Druckkopf nicht funktioniert, besteht; und einer Blattzuführfläche **83**, durch welche Aufzeichnungspapier als Aufzeichnungsmedium transportiert wird.

[0278] Der Schlitten **81** nutzt eine Position über der Wiederherstellungseinheit **82** als seine Ausgangsposition und tastet die Linksrichtung ab, wenn ein Riemen **84** durch einen Motor oder dergleichen angetrieben wird. Das Drucken erfolgt durch den Ausstoß von Tinte von dem Druckkopf auf das auf der Blattzuführfläche **83** transportierte Aufzeichnungspapier.

[0279] Wie vorstehend beschrieben, findet sich der vorstehend ausgeführte Aufbau dieser Ausführungsform nicht bei den herkömmlichen Aufzeichnungsgeräten. Nicht nur, daß die vorstehend erwähnten Unterbauformen dieses Aufbaus jeweils für sich zur Wirksamkeit und Leistungsfähigkeit beitragen, sondern sie tragen auch durch ihr Zusammenwirken dazu bei, indem sie die Gesamtheit der Aufbaus organisch gestalten. In anderen Worten, die vorstehend beschriebenen Unterbauformen sind ausgezeichnete Erfindungen, gleich ob sie einzeln oder in Kombination betrachtet werden; was vorstehend beschrieben wurde, sind Beispiele des bevorzugten Aufbaus gemäß der vorliegenden Erfindung. Ferner muß, wenngleich der Ventilmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung für die Verwendung in dem vorstehend beschriebenen Flüssigkeitsbehälter sehr geeignet ist, die Bauform des Flüssigkeitsbehälters nicht auf die vorstehend beschriebene beschränkt werden; sie kann auch auf Flüssigkeitsbehälter anderer Ausführungsformen, bei denen Flüssigkeit direkt in dem Abschnitt der Flüssigkeitszuführöffnung gespeichert wird, angewendet werden.

[0280] Bezug nehmend auf [Fig. 26](#) erfolgt die Beschreibung der Verbindungsöffnung der Tintenbehältereinheit und eines weiteren Ventilmechanismus, der in der Verbindungsöffnung angeordnet ist.

[0281] **Fig. 26(a)** zeigt eine Vorderansicht, die ein Verhältnis zwischen dem Ventilelement **261** und dem zweiten Ventilgehäuse **260b** darstellt; **Fig. 26(b)** zeigt eine Seitenschnittansicht von **Fig. 26(a)**; **Fig. 26(c)** zeigt eine Vorderansicht, die ein Verhältnis zwischen dem zweiten Ventilgehäuse **260b** und dem gedrehten Ventilelement **261** zeigt; **Fig. 26(d)** zeigt eine Seitenschnittansicht von **Fig. 26(c)**.

[0282] Wie in **Fig. 26(a)** und **Fig. 26(b)** gezeigt, ist

die Bauform der Öffnung der Verbindungsöffnung **230** ein Langloch, das sich in einer Richtung erstreckt, um durch eine Erweiterung eines Öffnungsbereichs der Verbindungsöffnung **230** eine hohe Tintenversorgungsleistung des Tintenaufnahmebehälters **201** bereitzustellen. Die Bauform der Öffnung des Langlochs der Verbindungsöffnung **230** weist einen Abschnitt mit einer gleichbleibenden Öffnungsbreite auf. Die Bauform des Ventilelements **261** auf der Seite des ersten Ventilgehäuses **260a** entspricht der inneren Form des Querschnitts der Verbindungsöffnung **230**, d. h. der Form der Verbindungsöffnung **230** als Langloch. Wenn jedoch die Öffnungsbreite der Verbindungsöffnung **230** in der Breitenrichtung rechtwinklig zur Längsrichtung der Verbindungsöffnung **230** größer ausgeführt wird, vergrößert sich der Raum, der von dem Tintenaufnahmebehälter **201** eingenommen wird, was eine Unhandlichkeit des Geräts zur Folge hat. Das ist besonders bedeutsam, wenn Tintenbehälter beim Farbdrucken oder photographischen Drucken in der seitlichen Richtung (Abtastrichtung des Schlittens) nebeneinandergestellt sind. Bei dieser Ausführungsform ist die Gestalt der Verbindungsöffnung **230**, welche eine Tintenzuführöffnung des Tintenaufnahmebehälters **201** ist, ein Langloch.

[0283] Ferner dient die Verbindungsöffnung **230** der Tintendruckkopf-Kartusche der Ausführungsform dazu, Tinte zur Unterdrucksteuerkammereinheit **100** zu leiten und Umgebungsluft in den Tintenaufnahmebehälter **201** einzuleiten. Da die Verbindungsöffnung **230** in der Richtung des Schwerpunkts länglich ist, dient der untere Abschnitt der Verbindungsöffnung **230** hauptsächlich als ein Tintenzuführdurchgang, und der obere Abschnitt der Verbindungsöffnung **230** dient hauptsächlich als ein Einleitkanal für Umgebungsluft, so daß eine Funktionstrennung, durch welche eine sichere Tintenversorgung und ein sicherer Gas-Flüssigkeits-Austausch geleistet werden können, leicht erreicht werden kann. Wie bereits beschrieben, wird das Verbindungsrohr **180** der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** bei der Anordnung der Tintenbehältereinheit **200** in die Verbindungsöffnung **230** eingeführt. Dann wird ein drittes Ventilelement **261** durch den an einem freien Ende des Verbindungsrohrs **180** angeordneten Ventilöffnungs- und -schließvorsprung **180b** gedrückt, um einen dritten Ventilmechanismus der Verbindungsöffnung **230** zu öffnen, wodurch Tinte aus dem Inneren eines dritten Tintenaufnahmebehälters **201** in die Unterdruckspeicherkammereinheit **100** geleitet wird. Abhängig von der Ausrichtung oder Position der Tintenbehältereinheit **200**, welche an das Verbindungsrohr **180** angefügt wird, kann der Ventilöffnungs- und -schließvorsprung **180b** schräg an das Ventilelement anschlagen. Auch wenn dies geschieht, wird das Ventilelement **261** nicht zugesetzt, da der Querschnittsaufbau des Endes des Abdichtvorsprungs **180a**, der an der Seite des Verbindungsrohrs **180** angeordnet ist, halb-

kreisförmig ist. Um eine stabile Gleitbewegung des Ventilelements **261** zu diesem Zeitpunkt zu erreichen, ist, wie in **Fig. 26(a)** und **Fig. 26(b)** gezeigt, zwischen einer Verbindungsabdichtfläche **260** innerhalb der Verbindungsöffnung **230** und dem Außenumfang der ersten Ventilgehäusesseite **260a** des Ventilelements **261** ein Zwischenraum **266** bereitgestellt. Darüber hinaus ist an dem freien Endabschnitt des Verbindungsrohrs **180** mindestens der obere Abschnitt offen, weshalb, wenn das Verbindungsrohr **180** in die Verbindungsöffnung **230** eingeführt wird, die Ausbildung des hauptsächlichsten Umgebungsluft-einleitungschanals an dem oberen Abschnitt der Verbindungsöffnung **230** und in dem Verbindungsrohr **180** nicht behindert wird, womit ein problemloser Gas-Flüssigkeits-Austauschvorgang erreicht wird.

[0284] Wenn die Tintenbehältereinheit **200** entfernt wird, wird das Verbindungsrohr **180** von der Verbindungsöffnung **230** getrennt, wodurch das Ventilelement **261** durch eine elastische Kraft, die durch das Drängenelement **263** aufgebracht wird, vorwärts zum ersten Ventilgehäuse **260a** gleitet, bis der abgeschrägte Abschnitt **264** des Ventilgehäuses des ersten Ventilgehäuses **260a**, wie in **Fig. 26(d)** gezeigt, in Wirkbeziehung mit dem abgeschrägten Abschnitt **265** des Ventilelements **261** gelangt, wodurch der Tintenzuführkanal geschlossen wird.

[0285] Wenn der Zwischenraum **266** bereitgestellt ist, um eine Gleitbewegung zwischen dem Ventilelement **261** und dem zweiten Ventilgehäuse **260b** zuzulassen, kann sich in einem solchen Ventilmechanismus das Ventilelement **261** in dem zweiten Ventilgehäuse **260b** während des Montage- und Demontagevorgangs der Tintenbehältereinheit **200** um nichts drehen, wie in **Fig. 26(c)** dargestellt.

[0286] Andererseits wird die Drängkraft auf das erste Ventilgehäuse **260a**, die durch das erste Ventilgehäuse **260a** bereitgestellt wird, so ausgewählt, daß, auch wenn ein Druckunterschied zwischen dem Inneren und Äußeren des Tintenaufnahmebehälters **201** infolge einer Änderung der Umgebungsbedingung erzeugt wird, die Drängkraft des Ventilelements **261** im wesentlichen konstant gehalten wird. Wenn eine derartige Tintenbehältereinheit **200** in einem Hochland (wenn z. B. der Umgebungsdruck 0,7 atm ist) verwendet wird und dann das Ventilelement **261** geschlossen wird und dann die Tintenbehältereinheit **200** zu einer Umgebung mit 1,0 atm transportiert wird, ist der Innendruck des Tintenaufnahmebehälters **201** niedriger als der Umgebungsdruck, so daß eine Kraft in der Öffnungsrichtung des Ventilelements **261** erzeugt wird. Bei dieser Ausführungsform gilt ähnlich der Ausführungsform von **Fig. 2**:

$$FV > 1,01 \times 10^5 - 0,709 \times 10^5 = 0,304 \times 10^5 \text{ [N/m}^2\text{]}$$

[0287] Die Werte sind jene, bei denen das Ventilele-

ment **261** und das erste Ventilgehäuse **260a** in Wirkbeziehung miteinander stehen. Wenn das Ventilelement **261** und das erste Ventilgehäuse **260a** voneinander gelöst werden, ist die Verlagerung des Drängenelements **263** zur Erzeugung der Drängkraft gegen das Ventilelement **261** groß, so daß eine Drängkraft, die das Ventilelement **261** gegen das erste Ventilgehäuse **260a** drängt, weiterhin groß ist.

[0288] Ein maximaler Drehwinkel wird als ein Drehwinkel des Ventilelements **261** definiert, wenn das Ventilelement **261** als ein Ergebnis der Drehung des Ventilelements **261** um seine Welle mit dem zweiten Ventilgehäuse **260b** in Berührung kommt. Wenn das Ventilelement **261** mit dem maximalen Drehwinkel zu dem ersten Ventilgehäuse **260a** gedrängt wird, werden der abgeschrägte Abschnitt **264** des Ventilgehäuses und der Abdichtabschnitt **261c** des Ventilelements bei zwei diametral entgegengesetzten Zuständen über der Mitte der Drehachse in Kontakt gebracht. Das Ventilelement **261** wird durch die Drängkraft zur Seite des ersten Ventilgehäuses **260a** gedrängt, weshalb das Ventilelement **261** eine Wiederherstellkraft in der entgegengesetzten Drehrichtung erzeugt, und es hält an, wenn der abgeschrägte Abschnitt **264** des Ventilgehäuses vollständig in Wirkbeziehung mit dem Abdichtabschnitt **261c** des Ventilelements gelangt ist. In dem Zustand einer vollständigen Wirkbeziehung zwischen dem abgeschrägten Abschnitt **264** und dem Abdichtabschnitt **261c** des Ventilelements befinden sie sich in dem Einrückbereich **261b**, wie in **Fig. 26(a)** gezeigt, miteinander in Wirkbeziehung. Doch wenn sich das Ventilelement **261** dreht, wird an der Kontaktstelle zwischen dem Abdichtabschnitt **261c** des Ventilelements und dem abgeschrägten Abschnitt **264** des Ventilgehäuses eine Reibungskraft erzeugt. Wenn der Drehwinkel, der für die Wiederherstellung einer Drehung erforderlich ist, klein ist, ist die Arbeit, die für die Wiederherstellung nötig ist, ebenfalls gering, so daß das erste Ventilgehäuse **260a** und das Ventilelement **261** schnell miteinander in Wirkbeziehung kommen.

[0289] Die Erfinder haben empirisch herausgefunden, daß, wenn ein Verhältnis des Zwischenraums **266** zur Breite des Ventilelements **261** etwa 1 : 25 ist, der maximale Drehwinkel des Ventilelements **261** etwa 10° beträgt, und wenn der Ventilmechanismus geschlossen wird, während das Ventilelement **261** schräggelagert ist, stellt sich der Drehwinkel des Ventilelements **261** wieder auf 0° ein, so daß das Ventilelement **261** und das erste Ventilgehäuse **260a** miteinander ein Ventilelement **261** bilden, wenn das Verhältnis der Länge zur Breite bei der Konfiguration, gesehen in einer Richtung, die rechtwinklig zur Richtung der Fließkanäle des Ventilelements **261** und des zweiten Ventilgehäuses **260b** ist, größer als 3 : 2 ist. Wenn die Verhältnisse der Länge zur Breite des Ventilelements **261** und des zweiten Ventilgehäuses **260b** kleiner als 3 : 2 sind, kann der maximale Dreh-

winkel des Ventilelements **261** nicht wiederhergestellt werden, weshalb, wenn der Ventilmechanismus geschlossen wird, während das Ventilelement **261** schräggelagert ist, sich die vorstehend erwähnte Wiederherstellung und das erste Ventilgehäuse **260a** gegenseitig behindern mit dem Ergebnis, daß eine hermetische Abdichtung des Ventilmechanismus nicht eingerichtet wird.

[0290] Daher entsprechen eine Länge x , gemessen in der Längsrichtung in der Ebene der Öffnung der Verbindungsöffnung **230**, und eine Breite y in der Ebene der Öffnung der Verbindungsöffnung **230** vorzugsweise $y/x < 2/3$.

[0291] Bei dieser Ausführungsform entspricht das Verhältnis der Länge und der Breite bei der Konfiguration des Querschnitts entlang einer Ebene, die rechtwinklig zur Richtung des Fließkanals des Ventilelements **261** und des zweiten Ventilgehäuses **260b** ist, etwa $10 : 5$, was größer als $3 : 2$ ist. Der maximale Drehwinkel war zu diesem Zeitpunkt etwa 5° . Wenn der Ventilmechanismus geschlossen wird, während das Ventilelement **261** gedreht wird, stellt sich der Drehwinkel des Ventilelements **261** wieder auf 0° ein, so daß das Ventilelement **261** und das erste Ventilgehäuse **260a** miteinander in Wirkbeziehung gelangen, wobei der Ventilmechanismus im wesentlichen hermetisch dicht geschlossen wird.

[0292] Bezug nehmend auf [Fig. 27](#) und [Fig. 28](#) erfolgt die Beschreibung einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. [Fig. 27\(e\)](#) und (h) entsprechen [Fig. 26\(a\)](#) und (d).

[0293] Der in [Fig. 27](#) und [Fig. 28](#) gezeigte Ventilmechanismus weist ein erstes Ventilgehäuse **260a**, ein zweites Ventilgehäuse **260b**, ein Ventilelement **261**, ein Drängelement **263a**, einen Ventildeckel **262** auf.

[0294] Das Ventilelement **261** wird durch das Drängelement **263a** gegen das erste Ventilgehäuse **260a** gedrängt, und durch den Anschlag des abgeschrägten Teils **265** des Ventilelements an den abgeschrägten Teil **264** des Ventilgehäuses, wie in [Fig. 28\(i\)](#) gezeigt, wird die Abdichtung bewirkt, wobei auf diese Weise die hermetische Abgedichtetheit der Tintenbehältereinheit **200** aufrechterhalten wird. Das Ventilelement **261** befindet sich gleitfähig in dem zweiten Ventilgehäuse **260b** (gedrängt durch eine Feder **263a**, welche ähnlich dem vorstehend beschriebenen Drängelement **263** ist) und wird durch einen Vorsprung **180b** zum Öffnen und Schließen des Ventils gegen den Ventildeckel **262** gedrängt, so daß es in dem zweiten Ventilgehäuse **260b** gleitet, wodurch die Abdichtung des abgeschrägten Teils gelöst wird, wie in [Fig. 28\(j\)](#) gezeigt.

[0295] Das zweite Ventilgehäuse **260b** ist mit einer Öffnung **269b** angrenzend an den abgeschrägten Teil

264 des Ventilgehäuses an der Seite des unteren Abschnitts des Tintenbehälters versehen. Durch diesen Aufbau der Öffnung **269b** wird, wenn der Ventilmechanismus geöffnet wird, das Ventilelement **261** durch einen Ventilöffnungs- und -schließvorsprung **180b** gedrückt, und unmittelbar nach der Bewegung hin zu dem Ventildeckel **262** wird die Zufuhr der Tinte aus dem Inneren der Tintenbehältereinheit **200** zur Unterdrucksteuerkammereinheit **100** begonnen, und außerdem wird die Resttintenmenge am Ende der Verwendung der Tinte minimiert. Wie in [Fig. 27\(e\)](#) gezeigt, ist die Öffnung **269b** in der Richtung der Dicke des Tintenbehälters so sehr weit offen, daß ein runder Teil teilweise in dem Gleitabschnitt des Ventilelements **261** des zweiten Ventilgehäuses **260b** bleibt. Durch diesen Aufbau wird der Bereich der Öffnung **269b** maximal vergrößert, und ist bezüglich der Zusetzung des Ventils zweckmäßig Vorsorge getroffen, weshalb das stabile Öffnen und Schließen des Ventils mit hoher Durchflußgeschwindigkeit gewährleistet werden kann.

[0296] Bei dieser Ausführungsform ist die Öffnung **269a** in dem zweiten Ventilgehäuse **260b** an einer im Verhältnis zur Öffnung **269b** symmetrischen Position angeordnet.

[0297] Durch diesen Aufbau wird, da die Öffnungen **269a**, **269b** an dem oberen Abschnitt und unteren Abschnitt des zweiten Ventilgehäuses **260b** groß sind, zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen vorteilhaften Wirkungen, der Vorteil geboten, daß der Fluß der Flüssigkeit und der Fluß des Gases während des Gas-Flüssigkeits-Austauschs gewährleistet sind. In mehr besonderer Weise funktioniert die obere Öffnung **269a** als ein Luftleitkanal, der das Gas sicher durchläßt, und funktioniert die untere Öffnung **269b** als ein Tintenflußkanal, der die Flüssigkeit sicher durchläßt.

[0298] Die Abmessungen der Teile, die den in [Fig. 26](#) und [Fig. 28](#) gezeigten Ventilmechanismus des Verbindungsrohrs **180** bilden, sind wie folgt: die Länge des Ventilelements **261** beträgt, gemessen in der Längsrichtung, 9,5 mm; die Breite des Ventilelements **261** ist 5,0 mm; die Länge des zweiten Ventilgehäuses **260b** beträgt, gemessen in der Längsrichtung, 9,9 mm; die Breite des zweiten Ventilgehäuses **260b** ist 5,4 mm; und der Zwischenraum **266** zwischen dem Ventilelement **261** und dem zweiten Ventilgehäuse **260b** ist 0,2 mm. Der Abstand von der Eindrückregion **261b** des Ventilelements **261** zu dem Ventildeckel **262** beträgt ca. 15,5 mm, wenn das Ventilelement **261** und das erste Ventilgehäuse **260a**, die Drehung des Ventilelements **261** in der vertikalen Richtung in einer Ebene, die im wesentlichen parallel zur Richtung des Fließkanals ist, um den Drehpunkt, der durch den Kontaktabschnitt zwischen der Schiebewelle des Ventilelements **261** und dem Ventildeckel **262** gebildet ist, beträgt $0,7^\circ$, was zu vernachläss-

sigen ist.

[0299] Durch die längliche Bauform der Verbindungsöffnung **230** und den Ventilmechanismus und durch die Bauform des Ventilelements **261** entsprechend der Bauform der Verbindungsöffnung **230** kann der Drehwinkel des Ventilelements **261** beim Gleiten des Ventilelements **261** minimiert und das Ansprechverhalten des Ventils verbessert werden, weshalb die Abdichteigenschaft des Ventilmechanismus an der Verbindungsöffnung **230** sichergestellt werden kann. Da die Bauformen des Ventilmechanismus und der Verbindungsöffnung **230** Langlöcher sind, können das Ventilelement **261** und der Abdichtvorsprung **180a**, die an der Seite des Verbindungsrohrs **180** angeordnet sind, während des Einbau- und Entfernungsvorgangs der Tintenbehältereinheit **200** problemlos in der Verbindungsöffnung **230** gleiten, so daß der Verbindungsvorgang stabilisiert ist.

[0300] Bei dieser Ausführungsform weist die Tintenbehältereinheit **200** die verformbare innere Speicherblase **220** auf. Doch der Ventilmechanismus ist in einer Tintenzuführöffnung eines Tintenbehälters, der aus nicht-verformbaren Wänden gebildet ist, vorhanden. Die Tintenzuführöffnung des Tintenbehälters weist eine Bauform entsprechend der Bauform der Verbindungsöffnung **230** auf, wobei die Tintenzuführöffnung mit einem Ventilmechanismus mit einem ähnlichen Aufbau wie der in der Verbindungsöffnung **230** angeordnete Ventilmechanismus versehen ist, wodurch ähnliche vorteilhafte Wirkungen wie bei der vorstehend beschriebenen Tintenbehältereinheit **200** für die Tintenzuführöffnung des Tintenbehälters entstehen.

[0301] Die Bauform der Verbindungsöffnung **230** ist nicht auf die in **Fig. 26(a)** und **26(b)** gezeigte Bauform beschränkt, sondern sie mag jede beliebige Bauform haben, wenn sie in einer Richtung länglich ist und wenn der vorstehend beschriebenen vorteilhaften Wirkungen bereitgestellt werden, z. B. sind elliptische Bauformen anwendbar.

[0302] Wie vorstehend beschrieben, können, da die Öffnungsbauform der Tintenzuführöffnung des Tintenbehälters in einer Richtung länglich ist, der Drehwinkel des Ventilelements, wenn das Ventilelement ein Gleitbewegung ausführt, die Abdichteigenschaft des Ventilmechanismus, wenn er geschlossen ist und außerdem der Öffnungsbereich der Tintenzuführöffnung ausreichend groß sein, auch wenn die Breite des Tintenbehälters wegen der Begrenzung des Raums, der durch den Tintenbehälter oder die Tintenbehälter eingenommen werden kann, nicht groß genug sein kann. Entsprechend kann die Tinte mit großer Fließgeschwindigkeit bei einer hohen Abdichteigenschaft zugeführt werden. Außerdem sind ein Tintenbehälter, eine Tintendruckkopf-Kartusche und ein Tintenaufzeichnungsgerät bereitgestellt, die

den Ventilmechanismus nutzen.

[0303] Es folgt die Beschreibung bezüglich der Position des Ventilaufbaus.

[0304] **Fig. 29** stellt die Tintenbehältereinheit **200** dar, wenn keine Tinte verwendet wird, und **Fig. 30** stellt die Tintenbehältereinheit **200** dar, in welcher die darin befindliche innere Speicherblase **220** infolge des Verbrauchs von Tinte aus dem Inneren der Tintenbehältereinheit **200** verformt ist. **Fig. 29(a)**, **Fig. 30(a)** zeigen perspektivische Ansichten der Tintenbehältereinheit **200**. **Fig. 29(b)** zeigt eine Schnittzeichnung eines Schnitts entlang der Linie A-A von **Fig. 29(a)**, und **Fig. 30(b)** zeigt eine Schnittzeichnung eines Schnitts entlang einer Linie A-A von **Fig. 30(a)**. In dem Tintenaufnahmebehälter **201** der Tintenbehältereinheit **200** der Ausführungsform weist die innere Speicherblase **220**, bevor Tinte ausgestoßen wird, die Form eines rechtwinkligen Parallelepipeds auf, und das Gehäuse **210** ist vor einem Tintenausstoß ebenfalls ein rechtwinkliges Paralleleipedon. In diesem Zustand ist die äußere Bauform der inneren Speicherblase **220** im wesentlichen die gleiche wie die Bauform des Gehäuses **210**. Die Seiten mit der größten Fläche (Hauptseiten) des Gehäuses **210** und der inneren Speicherblase **220** sind bei Verwendung vertikale Seiten, wobei die Verbindungsöffnung **230** (Zuführöffnung) in einer anderen Seite als der Seite mit der größten Fläche ausgebildet ist. Der Ventilmechanismus ist mit der unteren Fläche in der inneren Speicherblase **220** in Kontakt gebracht.

[0305] Wie in **Fig. 29(a)** und **Fig. 29(b)** gezeigt, ist in dem Zustand, bevor die Tinte in der Tintenbehältereinheit **200** verbraucht wird, der Außenumfang der inneren Speicherblase **220** im wesentlichen in engem Kontakt mit der Innenwand des Gehäuses **210**. Der Ventildeckel **262** und das zweite Ventilgehäuse **260b**, die den an der Zuführöffnung des Tintenaufnahmebehälters **201** angeordneten Ventilmechanismus bilden, sind in Kontakt mit der unteren Fläche der inneren Speicherblase **220** aber nicht mit der Hauptseitenwand der inneren Speicherblase **220**, so daß zwischen der Seite der Innenwand der inneren Speicherblase **220** mit der größten Fläche und dem zweiten Ventilgehäuse **260b** und dem Ventildeckel **262** Raum vorhanden ist. Daher befindet sich Tinte zwischen der Seite der Innenwand der inneren Speicherblase **220** mit der größten Fläche und dem zweiten Ventilgehäuse **260b** und dem Ventildeckel **262**.

[0306] Wenn die Tinte aus dem Inneren der Tintenbehältereinheit **200** verbraucht wird, verformt sich die innere Speicherblase **220** in Richtung einer Verringerung des Eigenvolumens der inneren Speicherblase **220**, und wird bis auf den von der Bewegung eingenommenen Abschnitt, der zwischen dem Ventilmechanismus und dem Gehäuse **210** der inneren

Speicherblase **220** angeordnet ist, von dem Gehäuse **210** losgelöst. Wenn sich die innere Speicherblase **220** mit dem Verbrauch der Tinte aus der inneren Speicherblase **220** in dieser Weise verformt, kann der Abschnitt angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** der inneren Speicherblase von dem Gehäuse **210** losgelöst werden, doch der Ventilmechanismus ist zwischen den Seiten der inneren Speicherblase **220** mit der größten Fläche so angeordnet, daß eine Verformung des Abschnitts angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** der inneren Blase **220** durch den Abschnitt des Ventilmechanismus, welcher tief in der inneren Speicherblase **220** befindlich ist, nämlich den Ventildeckel **262** und/oder das zweite Ventilgehäuse **260b**, begrenzt ist. Außerdem wird, da die Öffnung des Ventilmechanismus vertikal länglich ist, die Öffnung durch die innere Speicherblase **220** nicht geschlossen. Somit funktionieren der Ventildeckel **262** und/oder das zweite Ventilgehäuse **260b** des Ventilmechanismus als ein Regulierelement zum Regulieren der Verformung des Abschnitts angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** der inneren Speicherblase **220**, wobei durch die Regulierung der Verformung des Abschnitts angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** in der inneren Speicherblase **220** auf diese Weise der Tintenflußkanal um den Ventilmechanismus in der inneren Speicherblase **220** und der Durchlauf für die Blase, um zu ermöglichen, daß die Blase während des Vorgangs des Gas-Flüssigkeits-Austauschs aufsteigt, sichergestellt werden. Daher werden die Tintenzufuhr zur Unterdrucksteuerkammereinheit **100** aus dem Inneren der inneren Speicherblase **220**, wenn sich die innere Speicherblase **220** verformt, und das Aufsteigen der Blase in der inneren Speicherblase **220** nicht blockiert, wodurch eine ungeeignete Tintenzufuhr, die der Stauung der Blasen im Ventilmechanismus zuzuordnen ist, verhindert wird.

[0307] Bei der mit der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** und/oder der Tintenbehältereinheit **200** mit der verformbaren inneren Speicherblase **220** versehenen Tintendruckkopf-Kartusche ist, wie vorstehend beschrieben, vom Standpunkt einer Erhöhung eines Pufferraums in dem Gehäuse **210** angestrebt, daß ein Gleichgewicht zwischen dem Unterdruck in der inneren Speicherblase **220** und dem Unterdruck in dem Unterdrucksteuerkammerbehälter **110** bereitgestellt wird, um den Vorgang des Gas-Flüssigkeits-Austauschs zwischen der Tintenbehältereinheit **200** und der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** mit der großen Verformung der inneren Speicherblase **220** zu bewirken. Für den Zweck einer Hochgeschwindigkeits-Tintenzufuhr ist eine große Verbindungsöffnung **230** der Tintenbehältereinheit **200** erwünscht. Es ist ebenso erwünscht, daß eine großer Raum in der Region angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** in der inneren Speicherblase **220** vorhanden ist, so daß ein Tintenzuführkanal in ausreichender Form in der Region bereitgestellt wird. Wenn

die Verformung der inneren Speicherblase **220** in einem Versuch, den Pufferraum in dem Gehäuse **210**, das die innere Speicherblase **220** enthält, zu sicherzustellen, verstärkt wird, wird der Raum angrenzend an die Verbindungsöffnung in der inneren Speicherblase **220** bei der Verformung der inneren Speicherblase **220** klein. Wenn ein Raum angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** in der inneren Speicherblase **220** klein ist, wird das Aufsteigen der Blase in der inneren Speicherblase **220** gehindert, oder wird der Tintenzuführkanal angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** verkleinert, was eine Behinderung der Hochgeschwindigkeits-Tintenzufuhr zur Folge hat. In dem Fall, daß ein Ventilmechanismus nicht tief in der inneren Speicherblase **220** ist und die Verformung des Abschnitts um die Verbindungsöffnung **230** der inneren Speicherblase **220** wie bei dieser Ausführungsform groß ist, wird das Ausmaß der Verformung der inneren Speicherblase **220** in einen Bereich gedrückt, der die Tintenzufuhr nicht wesentlich beeinflußt, damit der Unterdruck in der inneren Speicherblase und der Unterdruck in dem Unterdrucksteuerkammerbehälter **110** ausgeglichen werden, was vom Standpunkt der Hochgeschwindigkeits-Tintenzufuhr unvermeidlich ist.

[0308] Bei dieser Ausführungsform befindet sich der Ventilmechanismus tief in der inneren Speicherblase **220**, wie vorstehend beschrieben, und die Verformung des Abschnitts angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** der inneren Speicherblase **220** wird reguliert. Dadurch kann, auch wenn die Verformung der inneren Speicherblase groß ist, der Raum angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** in der inneren Speicherblase **220**, d. h. der Tintenzuführkanal in Fluidverbindung mit der Verbindungsöffnung **230**, ausreichend gesichert werden, so daß sowohl der große Pufferraum in dem Gehäuse **210** als auch die Tintenzufuhr mit einer hohen Geschwindigkeit (Hochgeschwindigkeits-Tintenzufuhr) erreicht werden können.

[0309] Unter dem unteren Abschnitt der Tintenbehältereinheit **200** in der vorstehend beschriebenen Tintendruckkopf-Kartusche ist eine Elektrode **270** angeordnet, die als Erfassungsvorrichtung zum Erfassen der Resttintenmenge in der inneren Speicherblase **220** verwendet wird, wie nachfolgend beschrieben wird. Die Elektrode **270** ist an dem Schlitten des Druckgeräts, an dem die Haltevorrichtung **250** angeordnet ist, befestigt. Die Verbindungsöffnung **230**, an die der Ventilmechanismus angefügt ist, ist unter der Fläche des vorderen Endes des Tintenbehälters **200** auf der Seite der Unterdrucksteuerkammereinheit **100** angeordnet, und der Ventilmechanismus ist tief in die innere Blase **220** in der Richtung, die im wesentlichen parallel zur unteren Fläche der Tintenbehältereinheit **200** ist, eingeführt, weshalb, wenn sich die innere Speicherblase **220** verformt, die Verformung des unteren Abschnitts der inneren Speicher-

blase **220** durch den Abschnitt, der in den Ventilmechanismus eingeführt ist, begrenzt oder reguliert wird. Außerdem ist, da ein Teil des unteren Abschnitts des Tintenaufnahmebehälters **201** einschließlich des Gehäuses **210** und der inneren Speicherblase **220** abgeschrägt ist, ein Eckabschnitt bereitgestellt, um die Verformung des unteren Abschnitts der inneren Speicherblase **220** während der Verformung der inneren Speicherblase **220** zu regulieren. Zusätzlich zu den vorteilhaften Wirkungen der Regulierung der Verformung des unteren Abschnitts der inneren Speicherblase **220** durch die Schräge des unteren Abschnitts des Tintenaufnahmebehälters **201** wird die Verformung des unteren Abschnitts der inneren Speicherblase **220** durch den Ventilmechanismus so reguliert, daß eine Bewegung des unteren Abschnitts der inneren Speicherblase **220** im Verhältnis zur Elektrode **270** reguliert wird, weshalb eine korrekte Erfassung der Resttintenmenge auch erreicht wird, wenn die Verformung der inneren Speicherblase **220** groß ist, damit der Pufferraum sichergestellt wird. Durch die Regulierung der Verformung des Abschnitts der inneren Speicherblase **220** angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** durch den Ventilmechanismus, wie vorstehend beschrieben, wird ein Flüssigkeitszuführsystem bereitgestellt, in welchem beides, die Sicherstellung eines großen Pufferraums in dem Gehäuse **210** unter Nutzung einer großen Verformung der inneren Blase **220** und die Hochgeschwindigkeits-Tintenzufuhr, zusammen mit dem Vorteil einer korrekten Erfassung der Resttintenmenge erfüllt wird.

[0310] Bei dieser Ausführungsform tritt der Ventilmechanismus tief in die innere Blase **220** ein, um die Verformung des Abschnitts angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** der inneren Speicherblase **220** zu regulieren. Doch es ist eine Alternative, daß ein anderes Element als der Ventilmechanismus in die innere Speicherblase **220** eingeführt wird, um die Verformung des Abschnitts angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** der inneren Speicherblase **220** zu regulieren. Um die Verformung des Abschnitts angrenzend an die Elektrode **270** in dem unteren Abschnitt der inneren Speicherblase **220** zu verhindern, kann z. B. ein Blechelement durch die Verbindungsöffnung **230** in die innere Speicherblase **220** eingeführt werden, um das Blechelement entlang der unteren Fläche in einer inneren Speicherblase **220** auszubreiten. Dadurch wird eine korrekte Erfassung der Resttintenmenge erreicht, wenn die Resttintenmenge in der inneren Speicherblase **220** erfaßt wird.

[0311] Darüber hinaus wird bei dieser Ausführungsform bei dem in der Verbindungsöffnung **230** angeordneten Ventilmechanismus das Element, das den wesentlichen Bestandteil des Ventilmechanismus bildet, tiefer in die innere Speicherblase **220** eingeführt, dessen Öffnung **260c** in Fluidverbindung mit der Verbindungsöffnung **230** steht, um den Tintenflußkanal

zu bilden. Indem das so durchgeführt wird, kann die Tintenbehältereinheit **200** den Tintenflußkanal im Inneren angrenzend an die Verbindungsöffnung **230** sicherstellen.

[0312] Es folgt die Beschreibung bezüglich der Bauformen für die Erfassung der Resttintenmenge.

[0313] [Fig. 31](#) zeigt ein weiteres Beispiel des Aufbaus zum Erfassen der Resttintenmenge. Die Tintendruckkopf-Kartusche bei dieser Ausführungsform unterscheidet sich hauptsächlich im Aufbau des Verbindungsabschnitts zwischen der Tintenbehältereinheit und der Unterdrucksteuerkammereinheit und im Aufbau zur Erfassung des Vorhandenseins oder Fehlens der Tinte in der Tintenbehältereinheit von der Ausführungsform gemäß [Fig. 2](#). Die Tintendruckkopf-Kartusche verwendet eine optische Erfassungsvorrichtung zum Erfassen der Resttintenmenge (Vorhandensein oder Fehlen) in der Tintenbehältereinheit. Um die Verformung des unteren Flächenabschnitts der inneren Speicherblase in der Tintenbehältereinheit zu regulieren, ist in der Tintenbehältereinheit ein Regulierelement bereitgestellt. Es folgt die Beschreibung bezüglich der Bauformen, welche sich hauptsächlich von dem Aufbau von [Fig. 2](#) unterscheiden.

[0314] Bezug nehmend auf [Fig. 31](#) füllt Tinte die Tintenbehältereinheit **403** aus, die abnehmbar an der Haltevorrichtung **350**, die die Unterdrucksteuerkammereinheit **301** aufweist, angeordnet ist, wobei keine Tinte verbraucht wird.

[0315] Wie in [Fig. 31](#) gezeigt, weist die Tintendruckkopf-Kartusche dieser Ausführungsform eine Tintenbehältereinheit **403** einschließlich eines Tintenaufnahmebehälters **404** und eines Erkennungsbauteils **450**, das an der Seitenfläche der Unterdrucksteuerkammereinheit **301** des Tintenaufnahmebehälters **404** angeordnet ist, auf. Der Tintenaufnahmebehälter **404** schließt eine innere Speicherblase **320**, welche Tinte enthält und verformbar ist, und ein Gehäuse **410**, das die innere Speicherblase **420** ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform aufnimmt, ein. In dem Tintenaufnahmebehälter **404** weist eine Verbindungsöffnung **430** eine Tintenzuführöffnung auf, welche mit einem Verbindungsrohr **380** der Unterdrucksteuerkammereinheit **301** in Wirkbeziehung steht. Der Tintenaufnahmebehälter **404** ist, bevor er an die Haltevorrichtung **350** angefügt wird, mit einer Verbindungsöffnung **430**, die mit einer Filmdichtung **362** abgedichtet ist, in einem vollständig hermetisch abgedichtetem Zustand. Das Erkennungsbauteil **450** ist mit zwei Erkennungsvertiefungen **452** an unterschiedlichen Positionen versehen, die den zwei Erkennungselementen **370**, die an der Querseite des Unterdrucksteuerkammerbehälters **310** in der Unterdrucksteuerkammereinheit **301** angeordnet sind, entsprechen.

[0316] Die Tintenbehältereinheit **403** ist mit einem Regulierelement **800** an der inneren unteren Wand der Verbindungsöffnung **430** und der unteren Fläche der inneren Speicherblase **420** versehen. Das Regulierelement **800** weist den hohlen Abschnitt mit einem Aufbau entsprechend dem Aufbau der Innenwand der Verbindungsöffnung **430** und einen blechartigen Abschnitt der sich von dem hohlen Abschnitt aus in einer Richtung erstreckt, auf. Das Regulierelement **800** wird durch die Verbindungsöffnung **430** in die innere Speicherblase **420** eingeführt und an dem Abschnitt der Vorderseite der Verbindungsöffnung **430** an der Tintenbehältereinheit **403** befestigt. Der hohle Abschnitt des Regulierelements **800** ist in der Verbindungsöffnung **430** angeordnet, wobei die Außenfläche des hohlen Abschnitts die Fläche der Innenwand der inneren Speicherblase kontaktet und der blechartige Abschnitt des Regulierelements **800** sich entlang der unteren Fläche der inneren Speicherblase **420** erstreckt.

[0317] Das Regulierelement **800** befindet sich in der inneren Speicherblase **420** in der Tinte, weshalb es, wie gewünscht, eine hohe Tintenflüssigkeitsanziehungskraft und ein bestimmtes Maß an Festigkeit hat. Das Material des Regulierelements **800** kann ein ähnliches Material wie das Material des Tintenaufnahmebehälters **404** sein, da dann das Recycling einfach ist. Der blechartige Abschnitt des Regulierelements **800** ist mit einem Loch in einer Position versehen, die dem Abschnitt **705** zur Erfassung der Resttintenmenge (Abschnitt zur Erfassung der Restflüssigkeitsmenge) entspricht, der an den unteren Flächenabschnitten der inneren Speicherblase **420** des Gehäuses **410** angeordnet ist. Der Abschnitt **705** zur Erfassung der Resttintenmenge nutzt, wie nachfolgend beschrieben wird, Licht für die Erfassung des Vorhandenseins oder Fehlens von Tinte in der inneren Speicherblase **420**. Die Haltevorrichtung **350** ist mit einer Öffnung **350a** an einem Abschnitt entsprechend dem Abschnitt **705** zur Erfassung der Resttintenmenge versehen.

[0318] [Fig. 32](#) stellt den Abschnitt **705** zur Erfassung der Resttintenmenge, der an dem unteren Flächenabschnitt des in [Fig. 31](#) gezeigten Tintenaufnahmebehälters **404** angeordnet ist, dar. Wie in [Fig. 32](#) gezeigt, weist der Abschnitt **705** zur Erfassung der Resttintenmenge die schrägen Flächenabschnitte **410a**, **410b**, die an dem unteren Flächenabschnitt des Gehäuses **410** ausgebildet sind, und die schrägen Flächenabschnitte **420a**, **420b**, die an dem unteren Flächenabschnitt der inneren Speicherblase **420** ausgebildet sind, auf. Der schräge Flächenabschnitt **420a** der inneren Speicherblase **420** überlagert und ist in Kontakt mit der Innenfläche des schrägen Flächenabschnitts **410a** des Gehäuses **410**, und der schräge Flächenabschnitt **420b** der inneren Speicherblase **420** überlagert und ist in Kontakt mit der Innenfläche des schrägen Flächenabschnitts

410b des Gehäuses **410**. Die Abschnitte, die als Abschnitte **705** zur Erfassung der Resttintenmenge der inneren Speicherblase **420** funktionieren, und das Gehäuse **410** sind aus einem Material hergestellt, welches nahezu transparent ist und welches einen Brechungsindex hat, der dem der Tinte sehr nahe ist, z. B. Polypropylen oder dergleichen. Unter dem Abschnitt **705** zur Erfassung der Resttintenmenge in der Hauptbaugruppe wie z. B. eines Tintenaufzeichnungsgeräts, ist eine Erkennungsvorrichtung **700** als eine Vorrichtung einer optischen Type zur Erfassung einer Resttintenmenge angeordnet. Die Erkennungsvorrichtung **700** weist einen aussendenden Abschnitt **701** und einen Licht empfangenden Abschnitt **702** auf.

[0319] In dem optischen Erfassungsmechanismus für die Resttintenmenge wird, wenn eine ausreichende Menge davon in der inneren Speicherblase **420** vorhanden ist, die Tinte **906** in der inneren Speicherblase **420** in Kontakt mit den schrägen Flächenabschnitten **420a**, **903b** gebracht. Hier unterscheidet sich der Brechungsindex der Tinte von dem Brechungsindex der Luft, wobei der Brechungsindex der Tinte näher an dem Brechungsindex des Materials des Abschnitts **705** zur Erfassung der Resttintenmenge ist. Daher ist, wenn eine ausreichende Menge Tinte in der inneren Speicherblase **420** ist, die Menge Licht, die sich in der durch einen Pfeil **h** angegebenen Richtung ausbreitet, wenn das Licht von dem aussendenden Abschnitt **701** zu den schrägen Flächenabschnitten **410a**, **420a** projiziert wird, wie in [Fig. 32](#) gezeigt, groß und die Menge Licht, die von den schrägen Flächenabschnitten **410a**, **420a** reflektiert wird, klein.

[0320] Wenn die Menge Tinte in der inneren Speicherblase **420** infolge eines Tintenverbrauchs klein wird, kommen die schrägen Flächenabschnitte **420a**, **420b** in Kontakt mit der Luft in der inneren Speicherblase **420**. Wenn die schrägen Flächenabschnitte **420a**, **420b** in Kontakt mit der Luft in der inneren Speicherblase **420** kommen, wird ein Teil des Lichts von dem aussendenden Abschnitt **701** teilweise durch die Innenfläche des schrägen Abschnitts **420a** reflektiert und in die Richtung, die durch einen Pfeil **i** in [Fig. 32](#) angegeben ist, gerichtet. Die Menge Licht, die in die Richtung des Pfeils **i** geht, ist größer, als wenn die Tinte ausreichend ist, und das reflektierte Licht wird durch eine Innenfläche des schrägen Flächenabschnitts **420b** dann weiter in der Richtung, die durch einen Pfeil **j** angegeben ist, reflektiert. Der Unterschied in der Lichtmenge des Lichts, das an dem Lichtempfangsabschnitt **702** ankommt, wird durch ein bekanntes photoelektrisches Umwandlungssystem in ein elektronisches Signal umgewandelt, wodurch das Vorhandensein oder Fehlen von Tinte in der inneren Speicherblase **420** auf der Basis des Lichtgemenges, das von dem Lichtempfangsabschnitt **702** empfangen wird, erfaßt werden kann.

[0321] Wie erwähnt, besteht die Unterdrucksteuerkammereinheit **301** hauptsächlich aus dem Unterdrucksteuerkammerbehälter **310** und den Absorptionsmaterialien **330**, **340**, die in dem Unterdrucksteuerkammerbehälter **310** untergebracht sind. In dem Unterdrucksteuerkammerbehälter **310** sind die zwei Absorptionsmaterialien **330**, **340** in zwei Stufen gestapelt, das Verbindungsrohr **380**, das an der Seite der Tintenbehältereinheit **403** des Unterdrucksteuerkammerbehälters **310** bereitgestellt ist, wird angrenzend an das obere Ende des unteren Absorptionsmaterials **340**, d. h. angrenzend an die Grenzfläche **313c** zwischen dem Absorptionsmaterial **330** und Absorptionsmaterial **340**, angeordnet.

[0322] Das Verbindungsrohr **380** hat eine solche Länge, daß es den Einbau der Tintenbehältereinheit **403**, wenn sie von der oberen rechten Seite in **Fig. 31** aus an der Haltevorrichtung **350** angeordnet wird, nicht hindert, aber daß es ausreichend länger als die Dicke des Gehäuses **410** um die Verbindungsöffnung **430** in dem Tintenaufnahmebehälter **404** ist, damit es die Filmabdichtung **362**, die die Verbindungsöffnung **430** abdichtet, durchsticht, um eine stabile Fluidverbindung zwischen dem Inneren des Tintenaufnahmebehälters **404** und dem Inneren der Unterdrucksteuerkammereinheit **301** herbeizuführen. Ein Runddichtring **363** ist an dem Basisabschnitt des Verbindungsrohrs **380** angeordnet. Wenn die Tintenbehältereinheit **403** an der Unterdrucksteuerkammereinheit **301** angeordnet ist, erzeugt der Runddichtring **363** eine Drängkraft zum Drängen des unteren Abschnitts der hinteren Fläche **411** des Tintenaufnahmebehälters **404** an den oberen Abschnitt **355** des Tintenbehältersystems der Haltevorrichtung **350**.

[0323] Das Verhältnis zwischen dem Innendurchmesser der Verbindungsöffnung **430** und dem Außendurchmesser des Verbindungsrohrs **380** ist so, daß ein solcher Spalt bereitgestellt wird, daß die Filmabdichtung **362**, die durch das Durchstechen durch das Verbindungsrohr **380** in das Innere der inneren Speicherblase **420** hinein gefaltet wird, zwischen dem Innendurchmesser der Verbindungsöffnung **430** und dem Außendurchmesser des Verbindungsrohrs **380** zwischengeschichtet wird. Zusätzlich zur Erzeugung der Drängkraft, wie vorstehend beschrieben, dient der Runddichtring **363** dazu, den Tintenaustritt aus dem Tintenaufnahmebehälter **404** durch den Spalt, der zwischen dem Außendurchmesser des Verbindungsrohrs **380** und dem Innendurchmesser der Verbindungsöffnung **430** ausgebildet ist, zu verhindern.

[0324] Die Haltevorrichtung **350** wird mit einer Tintendruckkopfeinheit **360** versehen, und die Tinte wird von der Unterdrucksteuerkammereinheit **301** durch die Zuführöffnung **331** und das Tintenzuführrohr **365** in die Tintendruckkopfeinheit **360** geleitet.

[0325] Die Unterdrucksteuerkammereinheit **301** ist, abgesehen von dem Abschnitt, der zu dem Verbindungsrohr **380** gehört, die gleiche wie die Unterdrucksteuerkammereinheit **100** bei der ersten Ausführungsform, weshalb die ausführliche Beschreibung der Einfachheit halber weggelassen wird. Wenn die Tinte in dem Inneren des Tintenaufnahmebehälters **404** durch das Verbindungsrohr **380** in die Unterdrucksteuerkammereinheit **301** geleitet wird, wird der Gas-Flüssigkeits-Austauschvorgang ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform ausgeführt, und die Beschreibung des Gas-Flüssigkeits-Austauschvorgangs ist die gleiche wie hier zuvor beschrieben, weshalb seine ausführliche Beschreibung der Einfachheit halber weggelassen wird. **Fig. 33** zeigt eine Schnittansicht, die eine innere Speicherblase **420** darstellt, welche sich infolge des Verbrauchs von Tinte aus der inneren Speicherblase **420** in der in **Fig. 31** gezeigten Tintendruckkopf-Kartusche verformt hat. Wie in **Fig. 33** gezeigt, wird, auch wenn die innere Speicherblase **420** mit dem Verbrauch von Tinte aus der inneren Speicherblase **420** verformt wird, die Verformung des unteren Flächenabschnitts der inneren Speicherblase **420** durch das Regulierelement **800** reguliert. In mehr besonderer Weise wird die Trennung (Loslösung) des Gehäuses **410** von dem unteren Flächenabschnitt durch das Regulierelement **800** in dem unteren Flächenabschnitt der inneren Speicherblase **420** reguliert. Somit wird die Verformung des Abschnitts **705** zur Erfassung der Resttintenmenge in der inneren Speicherblase **420** reguliert, weshalb, auch wenn Tinte verbraucht wird, keine Luftschicht zwischen den schrägen Flächenabschnitten **410a** und **420a** oder zwischen den schrägen Flächenabschnitten **410b** und **420b** ausgebildet wird. Dadurch kann eine irrtümliche Erfassung wie eine Erfassung des Fehlens von Tinte trotz der Tatsache, daß sich Tinte in der inneren Blase **420** befindet, nicht stattfinden, weshalb eine akkurate Tintenerfassung erreicht wird.

[0326] Bei dieser Ausführungsform wird das Regulierelement **800** tiefer in die innere Speicherblase **420** eingeführt als der Abschnitt **705** zur Erfassung der Resttintenmenge, wobei das Regulierelement **800** bis zu einem solchen Ausmaß eingeführt werden kann, daß sich ein freies Ende vor dem Abschnitt **705** zur Erfassung der Resttintenmenge befindet, damit eine Verformung des unteren Flächenabschnitts der inneren Speicherblase **420**, insbesondere die Verformung des Abschnitts, der der Abschnitt **705** zur Erfassung der Resttintenmenge in der inneren Speicherblase **420** ist, reguliert oder begrenzt werden kann. Die Erfassungsvorrichtung zum Erfassen der Resttintenmenge in der inneren Speicherblase **420** kann in der Reguliervorrichtung zum Regulieren der Verformung des unteren Flächenabschnitts der inneren Speicherblase **420** untergebracht sein.

[0327] Es folgt die Beschreibung einer weiteren

Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0328] **Fig. 34** zeigt eine Schnittansicht eines Ventilmechanismus gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Ventilmechanismus umfaßt ein erstes Ventilgehäuse **500a**, das an einem Zuführöffnungsabschnitt des Tintenbehälters angeordnet ist, ein zweites Ventilgehäuse **500b** einschließlich einer oberen Ventilgehäuseöffnung **500c** und einer unteren Ventilgehäuseöffnung **500d**, das mit dem ersten Ventilgehäuse **500a** zusammenwirkt, um ein Ventilgehäuse in dem Tintenbehälter zu bilden, einen Ventildeckel **502** zum Abdecken einer Öffnung am hinteren Ende des zweiten Ventilgehäuses **500b**, ein Ventilelement **501**, ein Drängелеlement **503** zum Drängen des Ventilelements **501** an das erste Ventilgehäuse **500a**.

[0329] Das erste Ventilgehäuse **500a** weist ein Gehäuse und ein Elastomer **567** darin auf, und es ist anzustreben, daß eine Länge A der Gesamtheit einschließlich des Elastomers **567** sich in einem zweckmäßigen Bereich befindet. Wenn der Tintenbehälter von dem Aufzeichnungskopf entfernt wird, kann Tinte in dem ersten Ventilgehäuse **500a** verbleiben. Wenn das erste Ventilgehäuse **500a** zu lang ist, ist die Menge Resttinte übermäßig, was einen Tintenausritt (Auslauf) in großer Menge zur Folge hat. Wenn es zu kurz ist, sind evtl. die Regulierung des Vorgangs der Verbindung mit dem Aufzeichnungskopf und die Sicherung des Verbindungszustands nicht einfach. Bei dieser Ausführungsform beträgt A etwa 5,3 mm. Durch Auswahl eines geeigneten Bereichs für die Länge des ersten Ventilgehäuses **500a** kann die Menge des Tintenausritts auf ein Maß beschränkt werden, das praktisch akzeptabel ist, und kann der Verbindungszustand auf leichte Weise erhalten werden.

[0330] Der Kontaktabschnitt zwischen dem Elastomer **567** des ersten Ventilgehäuses **500a** und dem Ventilelement **501** weist die Form eines Lippenabschnitts **567a** auf, der sich ganz herum erstreckt, um das Austreten von Tinte zu verhindern. Der Lippenabschnitt **567a** verformt sich (stellt sich schräg) nach innen oder außen, wenn er mit dem Ventilelement **501** in Kontakt gebracht wird. Wenn die Orientierung der Schrägstellung nicht einheitlich ist, d. h. die Lippe sich in einem Abschnitt nach innen und in dem anderen Abschnitt nach außen schräg stellt, ist die Abdichteigenschaft an dem Grenzabschnitt nicht gesichert, was einen Tintenausritt zur Folge hat. Bei dieser Ausführungsform ist der Lippenabschnitt **567a** leicht nach außen schräggestellt. Dadurch ist gesichert, daß der Lippenabschnitt **567a** bei einem Kontakt mit dem Ventilelement **501** (offen) sich ganz nach außen schrägstellt, so daß ein hohes Abdichtverhalten gesichert ist. Eine mögliche Alternative ist, die Lippe sich nach innen schräg stellen zu lassen, aber in dem Fall muß sich der Lippenabschnitt dahinge-

hend verformen, daß sich seine Umfangslänge verringert, was möglicherweise eine Faltenbildung zur Folge hat und zu einem Tintenausritt führen kann. Wenn dies verhindert werden kann, ist der Aufbau mit nach innen gerichteter Schrägstellung verwendbar.

[0331] Das erste Ventilgehäuse **500a** ist mit einem Ventilgehäuseflanschabschnitt **508** zur Verbindung mit dem Gehäuse des Tintenbehälters versehen. Der Außendurchmesser des Flanschabschnitts **508** ist bei dieser Ausführungsform 16 mm. Dies ist ausgewählt, um einen Raum bereitzustellen, damit verhindert wird, daß die Tinte um den Verbindungsabschnitt zwischen dem Gehäuse und dem Flanschabschnitt **508** herumläuft.

[0332] Das Elastomer **567** des ersten Ventilgehäuses **500a** weist einen Abschnitt mit abweichender Dicke auf. Das Gehäuse ist an dem Abschnitt, an dem sich die Dicke ändert, angeordnet. Das Elastomer **567** empfängt durch eine Verbindung mit einem Verbindungsrohr eine Belastung zum Verformen. Durch die Verformung des Elastomers empfängt das Verbindungsrohr die Reaktionskraft, so daß die Kraft, die für die Verbindung erforderlich ist, entsprechend groß wird. Um die für den Einbau erforderliche Kraft zu reduzieren, ist die Dicke des Elastomers **567** unterschiedlich gestaltet. Durch den Abschnitt mit abweichender Dicke kann die Kraft, die für den Einbau erforderlich ist, reduziert werden. Der Abschnitt des freien Endes des Elastomers **567** geht leicht nach oben über den Flanschabschnitt **508** des ersten Ventilgehäuses hinaus, wobei das Ende einen spitzen Winkel bildet. Durch den über den Flanschabschnitt hervorstehende Aufbau ist ein Raum bereitgestellt, durch den die Tinte daran gehindert wird, zwischen dem Gehäuse und dem Flanschabschnitt **508** um den Verbindungsabschnitt herumzuehen.

[0333] Ein hervorstehender Abschnitt **508a** ist an jeder Seite der Verbindung zwischen dem Flanschabschnitt **508** des ersten Ventilgehäuses und dem Gehäuse bereitgestellt. Der hervorstehende Abschnitt **508a** dient als Schutz des geschweißten Abschnitts **508b**, der an jeder Seite der Verbindung zwischen dem Flanschabschnitt **508** des ersten Ventilgehäuses und dem Gehäuse bereitgestellt ist. Der hervorstehende Abschnitt **508a** ist wirksam, eine Beschädigung der Teile (des Flanschabschnitts **508** des ersten Ventilgehäuses) während eines Transports, bevor der Flanschabschnitt **508** des ersten Ventilgehäuses in das Gehäuse eingebaut wird, zu verhindern.

[0334] Es folgt die Beschreibung des Aufbaus des Ventilelements **501**. Das Ventilelement weist einen Abdichtabschnitt **501b**, der mit dem Elastomer in Verbindung gelangt, und eine Schiebewelle **501a**, die sich daraus in den Behälter erstreckt, auf. Die Schiebewelle **501a** erstreckt sich mehr aus dem Ventilelement heraus als z. B. die Schiebewelle des in **Fig. 11** ge-

zeigten Ventilmechanismus. Dadurch kann sie als eine Führung für den Einbau des Drängelements (Ventilfeder) **503** und des Ventildeckels **502** in das Ventilelement genutzt werden, so daß die Zusammenbaufähigkeit des Ventilmechanismus verbessert werden kann. Bei dieser Ausführungsform beträgt sie 17,3 mm.

[0335] Der Durchmesser der Schiebewelle ist größer als der von [Fig. 11](#). Dadurch kann der Spielraum zwischen dem Ventilelement **501**, dem Ventildeckel und dem Drängelement **503** verringert werden. Statt der Verwendung einer Schiebewelle mit großer Abmessung kann bei Berücksichtigung des Spielraums zwischen der Ventilfeder und der Welle **501a** des Ventilelements der Öffnungsdurchmesser des Ventildeckels **502** kleiner gestaltet werden. Der Wellendurchmesser bei dieser Ausführungsform ist 2,2 mm.

[0336] Der Abdichtabschnitt **501b** des Ventilelements **501** ist an seiner Stirnfläche mit einer Vertiefung **501c** versehen, und in der Vertiefung **501c** ist eine Rippe **501d** ausgebildet. Dadurch kann verhindert werden, daß ein freies Ende des in [Fig. 10](#) gezeigten Verbindungsrohrs z. B. an die Rippe **501d** anschlägt, sondern sich in die Vertiefung **501c** des Abdichtabschnitts **501b** einpaßt.

[0337] Hinter dem Abdichtabschnitt **501b** ist ein Gehäuse **501e** angeordnet, und das Ende des Gehäuses **501e** ist, wie mit **501f** angegeben, abgeschrägt. Dadurch kann das Drängelement **503** hin und her schwingbar an der Schiebewelle **501a** angeordnet sein.

[0338] An einer Position in dem Teil des Gehäuses **501e** des Abdichtabschnitts **501b** des Ventilelements **501** ist ein Schlitz an einer solchen Position bereitgestellt, die der unteren Ventilgehäuseöffnung **500d** und der oberen Ventilgehäuseöffnung **500c**, die zwischen dem ersten Ventilgehäuse **500a** und dem zweiten Ventilgehäuse **500b** bereitgestellt sind, gegenüberliegt. Das Innere des Gehäuses **501e** des Ventilelements **501** ist leer, aber für den Fall, daß die Ventileinheit in den Behälter eingebaut wird, nachdem die Tinte in den Tintenaufnahmebehälter injiziert worden ist, kann Tinte nicht in den leeren Abschnitt gefüllt werden. Das bedeutet, daß das Tintenfassungsvermögen entsprechend klein ist. Durch die Bereitstellung des Schlitzes **501g** in dem Gehäuse **501e** des Ventilelements **501** kann durch den Schlitz Luft entweichen, so daß Tinte in den von dem Gehäuse **501e** umschlossenen leeren Abschnitt gefüllt werden kann, wodurch das Tintenfassungsvermögen erhöht wird.

[0339] Das Gehäuse **501e** des Ventilelements **501** ist mit einer in ihm befindlichen ringförmigen Rippe **501h** versehen, die kleiner als der Gehäuse **501e** ist.

[0340] Um den Spielraum zwischen dem Ventilelement **501**, dem Ventildeckel **502** und dem Drängelement **503** unter Berücksichtigung der Schiebewelle **501a** zu verringern, beträgt der Lochdurchmesser des Ventildeckels **502** 2,5 mm. Um die Zusammenbaufähigkeit zu erhöhen, beträgt die Länge B des Ventildeckels **502** bei dieser Ausführungsform 4,3 mm.

[0341] Die Beanspruchung und das Gefälle der Federkonstanten des Drängelements **503** sind unter Berücksichtigung der Sicherstellung der Abdichtungscharakteristik des Ventilelements **501** und der Reduzierung der Veränderung der Einbaukraft beim Einbauvorgang zum Einbauen des Tintenbehälters festgelegt. Außerdem ist, was das Material betrifft, das den Aufbau begründet, angestrebt, daß es unter Berücksichtigung seiner Eigenschaft bei Flüssigkeitskontakt im Hinblick auf Tinte ausgewählt wird und die Oberflächenbehandlung hiervon unter Berücksichtigung ihrer Auswaschung in die Tinte erfolgt. Wenn z. B. eine Ni-Beschichtung verwendet wird, kann eine Ni-Auswaschung in die Tinte erfolgen, weshalb diese Behandlung nicht anzustreben ist.

[0342] Außerdem weisen die obere Ventilgehäuseöffnung **500c** und die untere Ventilgehäuseöffnung **500d**, die zwischen dem ersten Ventilgehäuse **500a** und dem zweiten Ventilgehäuse **500b** angeordnet sind, in [Fig. 34](#) die gleichen Öffnungsbereiche auf, aber das ist keine Einschränkung, und sie können andere Öffnungsbereiche haben. Doch die Öffnungsbereiche der oberen Ventilgehäuseöffnung **500c** und der unteren Ventilgehäuseöffnung **500d** sollen folgendem genügen:

Bereich der oberen Ventilgehäuseöffnung **500c** < untere Ventilgehäuseöffnung **500d**

[0343] Die obere Ventilgehäuseöffnung **500c** wird hauptsächlich für eine Bewegung der Luft im Gas-Flüssigkeits-Austausch genutzt. (Doch sie trägt mit zur Bewegung der Tinte bei, wenn sich die Luft nicht bewegt.) Die Seite der unteren Ventilgehäuseöffnung **500d** wird für die Bewegung der Tinte im Gas-Flüssigkeits-Austausch verwendet. Daher kann durch eine größere Gestaltung des Bereichs der unteren Ventilgehäuseöffnung **500d** der Umfang an Tintenzufuhr ausreichend für ein Hochgeschwindigkeitsdrucken sein. Die obere Ventilgehäuseöffnung **500c** weist einen ausreichenden Öffnungsbereich auf, um eine Stagnation und/oder ein Absetzen der Luftblase in bezug auf die Bewegung des Gases zu verhindern. Die obere Ventilgehäuseöffnung **500c** und die untere Ventilgehäuseöffnung **500d** weisen innere Öffnungsbereiche auf, um nicht einen unnötig starken Widerstand gegen Ströme von Gas und Flüssigkeit (Tinte) zu erzeugen. Wie vorstehend beschrieben, ist gemäß der vorliegenden Erfindung der Öffnungsaufbau der Tintenzuführöffnung in einer Richtung länglich, wobei der Ventilmechanismus ein Ventilelement ver-

wendet, das verschiebbar gelagert ist, weshalb der Drehwinkel des Ventilelements reguliert wird, wenn das Ventilelement sich verschiebt, was mit der Abdichteigenschaft des Ventilmechanismus, wenn er geschlossen ist, verbunden ist, wobei außerdem der Öffnungsbereich der Tintenzuführöffnung infolge ausreichenden gesichert werden kann, auch wenn die Breite des Tintenbehälters nicht groß sein kann, weil der hierfür zugeteilten Raum begrenzt ist, wobei die Tintenzuführöffnung in der Breitenrichtung ausgebildet ist. Daher ist eine große Fließgeschwindigkeit der Tinte mit einer hohen Abdichtfähigkeit des Ventilmechanismus möglich.

[0344] Ferner ist die Dicke des Elastomers größer als die Dicke, die erforderlich ist, um einfach den Spalt zwischen dem Gehäuse und dem Rohr abzudichten, so daß eine Abdichteigenschaft zwischen dem Elastomer an der Innenfläche des Gehäuses und der Außenfläche des Rohrs gesichert ist, wobei gleichzeitig die relative Lageabweichung, bei der das Rohr und der Flüssigkeitsbehälter angeschlagen werden, durch das Elastomer unterdrückt werden kann, so daß eine sehr zuverlässige Abdichtung erreicht wird.

[0345] Darüber hinaus ist die Festigkeit des Gehäuses, in welches das Rohr eingeführt wird, höher als die Festigkeit des Rohrs, wodurch die elastische Kraft des Elastomers gegenüber der Außenfläche des Rohrs auch erhalten bleibt, auch wenn das Gehäuse verformt wird, weshalb eine sehr zuverlässige Abdichteigenschaft zwischen dem Elastomer an der Innenfläche des Gehäuses und der Außenfläche des Rohrs gesichert werden kann.

[0346] Außerdem kann, wenn ein derartiger Ventilmechanismus für die Flüssigkeitszuführöffnung eines Flüssigkeitsbehälters verwendet wird, gleichzeitig eine sichere Abdichtung und eine stabile Tintenzufuhr ohne Rücksicht auf eine relative Lageabweichung zwischen dem Verbindungsrohr der Flüssigkeit aufnehmenden Seite und dem Flüssigkeitsbehälter, welche miteinander verbunden sind, erreicht werden. Außerdem ist das Ventilelement mit einer Abschrägung versehen, die einen kleineren Durchmesser in Richtung des Deckelelements bereitstellt, weshalb der Winkel für ein Zusetzen des Ventilelements in dem Gehäuse kleiner gehalten werden kann als es der Fall ohne die Abschrägung wäre, so daß die Haftfähigkeit zwischen dem freien Ende des Ventilelements und dem Kontaktelement verbessert werden kann.

[0347] Außerdem wird durch die Bereitstellung des Deckelelements mit dem Führungsabschnitt, der in Wirkbeziehung mit einem Ende des Gehäuses kommt, die Lageabweichung des Deckelelements, wenn ein Ende des Ventilgehäuses und das Deckelement miteinander durch Ultraschallschweißen

verschweißt werden, was eine Vibration erzeugt, reduziert. Daher kann die Genauigkeit der Position der Mitte der Öffnung des Deckelelements verbessert werden. Auch wenn durch den Wellenabschnitt infolge der Zusetzung des Ventilelements eine Kraft auf das Deckelement ausgeübt wird, kann durch die Funktion eines Führungsabschnitts der zweckmäßige Verbindungszustand zwischen dem Deckelement und dergleichen gesichert werden.

[0348] Durch die Bereitstellung eines abgerundeten Teils der Randlinie der Öffnung des Deckelelements an der Seite, die in Gegenüberlage der Verbindungsseite des Deckelelements mit dem Gehäuse ist, kann der Widerstand, der aus dem Kontakt zwischen dem Deckelement und dem Wellenabschnitt des Ventilelements resultiert, wenn das zugesetzte Ventilelement zu dem Kontaktelement gleitet, verringert werden. Darüber hinaus weist der Kontaktabschnitt zwischen dem Kontaktelement und dem freien Ende des Ventilelements die Form einer flachen Ebene auf, weshalb, auch wenn das zugesetzte Ventilelement damit in Kontakt kommt, der Kontaktradius im Verhältnis zu dem Kontaktelement des abgerundeten Teils des Ventilelements gleichbleibend ist, weshalb der Kontakt vollständig ist. Außerdem weist der Abschnitt des Elastomers, an dem das Ventilelement kontaktet, die Form eines zungenartigen Vorsprungs auf, weshalb der enge Kontakt gesichert ist. Wenn ein solcher Ventilmechanismus in einer Zuführöffnung eines Tintenaufnahmebehälters verwendet wird, kann das Zusetzen des Ventilelements mit dem Teil zum Reagieren gegen das Ventilelement unterdrückt werden, wenn der Tintenaufnahmebehälter mit dem Tinteneingangsabschnitt verbunden wird oder von ihm getrennt wird oder wenn die Verbindungs- und Trennungshandlungen wiederholt werden, weshalb die sichere Abdichtung erreicht wird. Durch Bereitstellung des Flüssigkeit enthaltenden Abschnitts mit dem Regulierelement zum Regulieren der Verformung des Abschnitts angrenzend an die Zuführöffnung im Flüssigkeit enthaltenden Abschnitt sind die Bildung des Flüssigkeitskanals angrenzend an die Zuführöffnung im Flüssigkeit enthaltenden Abschnitt und die Bildung eines Durchgangs für die Luftblase zur Einleitung in den Flüssigkeit enthaltenden Abschnitt gesichert, so daß eine Fließfähigkeit der Flüssigkeit in dem Flüssigkeit enthaltenden Abschnitt auch durch die Verengung des Abschnitts angrenzend an die Zuführöffnung im Flüssigkeit enthaltenden Abschnitt nicht verringert wird, so daß eine Hochgeschwindigkeits-Flüssigkeitszufuhr stets gesichert ist. Bei Verwendung eines derartigen Flüssigkeitszuführbehälters mit einer Kombination aus einem Aufnahmebehälter zum Aufnehmen eines Elements zur Erzeugung einer Kapillarkraft, welches die von einem Flüssigkeitszuführbehälter zugeführte Flüssigkeit vorhalten kann, können sowohl der Pufferraum im Inneren auf Grund der großen Verformung des Flüssigkeit enthaltenden Abschnitts als auch die Hochgeschwin-

digkeits-Flüssigkeitszufuhr gesichert werden.

[0349] Wenngleich die Erfindung unter Bezugnahme auf die gezeigten Strukturen beschrieben wurde, ist diese nicht auf die dargelegten Details beschränkt, und mit der Anmeldung ist beabsichtigt, solche Abwandlungen und Änderungen einzuschließen, welche sich aus den nachfolgend genannten Ansprüchen ergeben.

[0350] Außerdem wird durch eine weitere Regulierung des unteren Flächenabschnitts des Flüssigkeit enthaltenden Abschnitts bei dem Verwendungszustand durch das Regulierelement der folgende Vorteil bereitgestellt: wenn der Flüssigkeit enthaltende Abschnitt und daher die innere Speicherblase zum Zweck der Sicherung des Pufferraums größer gestaltet werden, wird z. B. das Vorhandensein oder Fehlen der Flüssigkeit in dem Flüssigkeit enthaltenden Abschnitt, die mögliche fehlerhafte Erfassung, die auf den Anstieg der Verformung des unteren Flächenabschnitts des Flüssigkeit enthaltenden Abschnitts zurückzuführen ist, der aus einer großen Verformung der inneren Blase resultiert, durch das Regulierelement reguliert, so daß eine korrekte Erfassung der Restflüssigkeitsmenge erreicht wird.

[0351] Die Erfindung betrifft einen Flüssigkeitsbehälter zum Aufnehmen von Aufzeichnungsflüssigkeit, die einem Tintenaufzeichnungsmechanismus zuzuführen ist, an welchem der Flüssigkeitsbehälter abnehmbar angeordnet werden kann, wobei der Flüssigkeitsbehälter aufweist: einen Hauptkörper; eine Flüssigkeitszuführöffnung, die in dem Hauptkörper ausgebildet ist und, um die Aufzeichnungsflüssigkeit auszuspeisen, mit dem Tintenaufzeichnungsmechanismus verbindbar ist; wobei die Flüssigkeitszuführöffnung eine längliche Kreisform aufweist.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsbehälter (**200**; **403**) zum Aufnehmen von Aufzeichnungsflüssigkeit, die einem Tintenaufzeichnungsmechanismus, an welchem der Flüssigkeitsbehälter abnehmbar angeordnet werden kann, zuzuführen ist, wobei der Flüssigkeitsbehälter (**200**) umfaßt:

einen Hauptkörper (**201**; **410**);
eine Flüssigkeitszuführöffnung (**230**; **430**), die in dem Hauptkörper (**201**; **410**) ausgebildet ist und mit dem Tintenaufzeichnungsmechanismus verbunden werden kann, um die Aufzeichnungsflüssigkeit auszuspeisen;
wobei der Flüssigkeitsbehälter (**200**; **403**) einen flachen und dünnen Typenaufbau aufweist und seine Hauptseite im Gebrauch senkrecht ist und wobei die Flüssigkeitszuführöffnung; **430**) in einer dünnen senkrechten Seite an einer unteren Position angeordnet ist und wobei
die Flüssigkeitszuführöffnung (**230**; **430**) eine längli-

che Kreisform aufweist, wobei die Flüssigkeitszuführöffnung (**230**; **430**) in der senkrechten Richtung länglich ist und mit einem Ventilmechanismus versehen ist, der einschließt:

ein Gehäuse (**260a**; **260b**; **500a**; **500b**);
ein Ventilelement (**261**; **501**), das in dem Gehäuse (**260b**; **500b**) verschiebbar ist;
einen Schaftabschnitt (**261a**; **501a**), der in dem Ventilelement (**261**; **501**) angeordnet ist und sich in einer Richtung einer Schiebebewegung des Ventilelements (**261**; **501**) erstreckt; ein Deckelement (**262**; **502**), das mit einem Ende des Gehäuses (**260b**; **500b**) verbunden ist und eine Lageröffnung (**262b**) zum Lagern des Schaftabschnitts (**261a**; **501a**) aufweist;
ein Drängenelement (**263**; **503**) zum Wegdrängen des Ventilelements (**261**; **501**) von dem Deckelement (**262**; **502**);
ein entlang einer Innenfläche des Gehäuses (**260a**; **500a**) angeordnetes Kontaktelement (**264**; **567a**), das in Kontakt mit einem freien Ende (**265**) des Ventilelements (**261**; **501**) gebracht werden kann, das von dem Drängenelement (**263**; **503**) gedrängt wird;
eine an einer Seite des Gehäuses (**260a**, **500a**) ausgebildete Öffnung zum Unterbinden von Fluidkommunikation mit einer an einem anderen Ende des Gehäuses (**260a**; **500a**) angeordneten Öffnung, wenn ein freies Ende des Ventilelements (**261**; **501**) in Kontakt mit dem Kontaktelement (**264**; **567a**) gebracht ist, und zum Ermöglichen von Fluidkommunikation mit der an dem anderen Ende des Gehäuses (**260a**; **500a**) angeordneten Öffnung, wenn das freie Ende des Ventilelements (**261**; **501**) von ihm beabstandet ist

2. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 1, wobei die längliche Kreisform eine Ellipsenform aufweist.

3. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 1, wobei die längliche Kreisform eine Anordnung ist, die halbkugelförmigen Teile und dazwischen geradlinige Teile aufweist.

4. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 1, wobei eine Länge x, die in einer Längsrichtung der länglichen Kreisform gemessen ist, und eine Länge y, die in einer Richtung, die rechtwinklig zu der Längsrichtung ist, gemessen ist,

$$y/x < 2/3$$

entsprechen.

5. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 1, wobei eine Bauform der Öffnung des Gehäuses (**260a**, **260b**, **500a**, **500b**) des Ventilmechanismus eine längliche Kreisform aufweist.

6. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 1, wo-

bei die Öffnung des Ventilmechanismus an jeder der oberen und unteren Positionen des Gehäuses ausgebildet ist und wobei die untere Öffnung (**269b**; **500d**) größer als die obere Öffnung (**269a**; **500c**) ist.

7. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 1, wobei das Ventilelement (**261**; **501**) eine Breite in der Schieberichtung aufweist und sein Durchmesser sich zum Schaft (**261a**; **501a**) hin verringert.

8. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 1, wobei eine Gesamtheit einer Innenfläche des Gehäuses (**260a**; **500a**) von einer Öffnung am anderen Ende zu dem Kontaktabschnitt aus einem Elastomer (**267**; **567**) gefertigt ist.

9. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 8, wobei der Kontaktabschnitt die Form einer Zunge (**264**; **567**) aufweist.

10. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 9, wobei ein Kontaktabschnitt des Zungenabschnitts (**264**; **567a**) des Ventilmechanismus nach außen gebogen ist.

11. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 8, wobei eine Schicht des Elastomers (**267**; **567**) des Ventilmechanismus an einer anderen Seitenöffnung des Gehäuses (**260a**; **500a**) verhältnismäßig stärker und an der Seite des Kontaktabschnitts verhältnismäßig schwächer ist.

12. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 1, wobei der Ventilmechanismus in der Flüssigkeitszuführöffnung (**230**; **430**) angeordnet ist, um eine Zuführung der Aufzeichnungsflüssigkeit durch Einfügung eines Hohlrohrs (**180**; **380**) zu gestatten, das in dem Aufzeichnungsmechanismus angeordnet ist, um als ein Flüssigkeitsaufnahmeabschnitt zu fungieren, und um eine Zuführung der Aufzeichnungsflüssigkeit durch Entfernung des Hohlrohrs (**180**; **380**) zu verhindern.

13. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 12, wobei die in dem Flüssigkeitsbehälter enthaltene Aufzeichnungsflüssigkeit gelbe, cyanfarbene, magentafarbene oder schwarze Tinte ist.

14. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 12, wobei der Flüssigkeitsbehälter (**200**; **403**) ein äußeres Gehäuse (**210**; **410**) und eine innere Speicherblase (**220**; **420**) aufweist, welche durch das Blasformverfahren hergestellt sind, wobei die Aufzeichnungsflüssigkeit direkt in der inneren Speicherblase (**220**; **420**) aufgenommen ist.

15. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 1, wobei der Hauptkörper umfaßt:
einen Flüssigkeit enthaltenden Abschnitt (**220**), der außer der Flüssigkeitszuführöffnung abgedichtet ist, wobei der Flüssigkeit enthaltende Abschnitt (**220**)

verformbar ist, während er mit Ausstoß der darin enthaltenen Flüssigkeit einen Unterdruck bereitstellt; ein Regulierelement (**262**; **260b**) zum Regulieren einer Verformung eines Abschnitts nahe der Flüssigkeitszuführöffnung, wobei das Regulierelement (**262**; **260b**) in dem Flüssigkeit enthaltenden Abschnitt (**220**) angeordnet ist.

16. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 15, wobei das Regulierelement (**262**, **260b**), wenn der Behälter (**200**) in Gebrauch ist, die Verformung eines Bodenflächenabschnitts reguliert.

17. Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 15, wobei der Flüssigkeitsbehälter abnehmbar an einen Aufzeichnungsmechanismus mit einem Aufzeichnungskopf (**70**) angeordnet werden kann und das Regulierelement (**262**, **260b**) einen Ventilmechanismus aufweist, welcher durch ein Rohr (**180**) zur Aufnahme der Flüssigkeit, die dem Aufzeichnungsmechanismus zuzuführen ist, geöffnet und geschlossen wird.

Es folgen 31 Blatt Zeichnungen

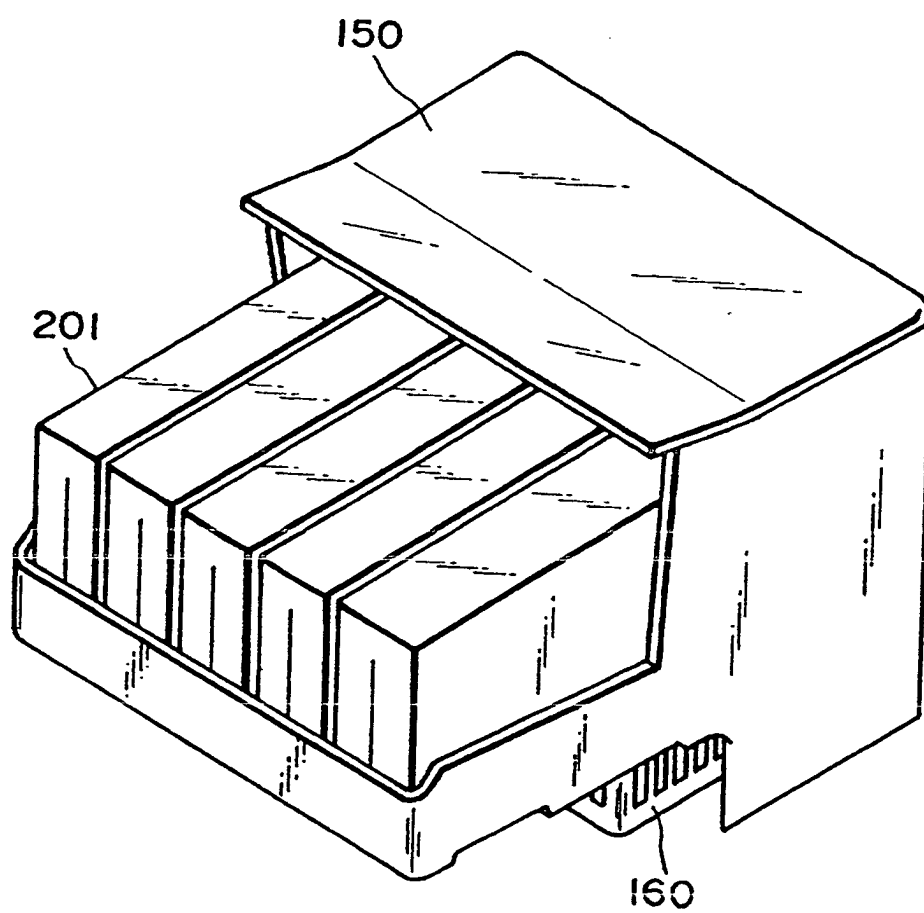


FIG. 1

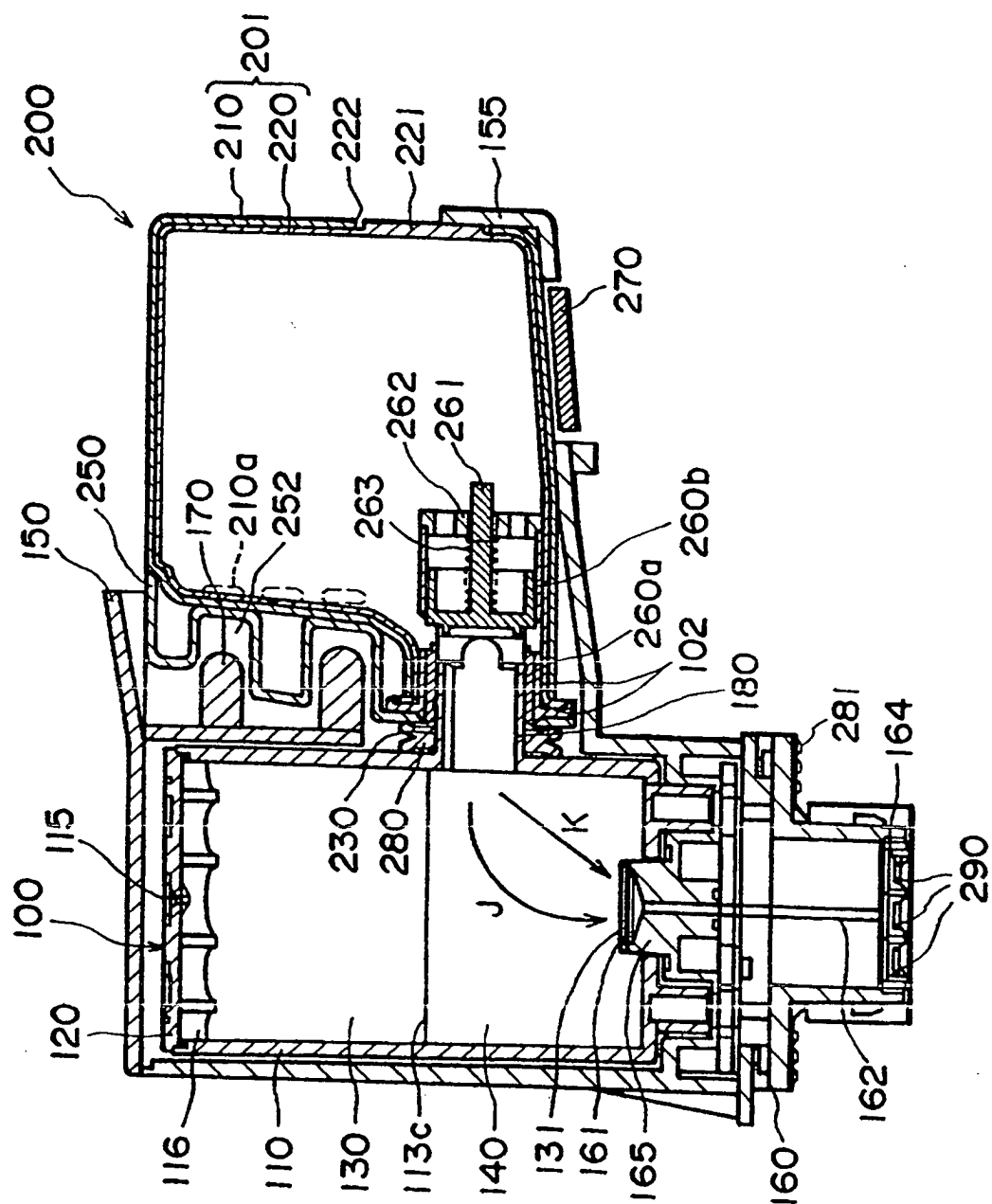


FIG. 2

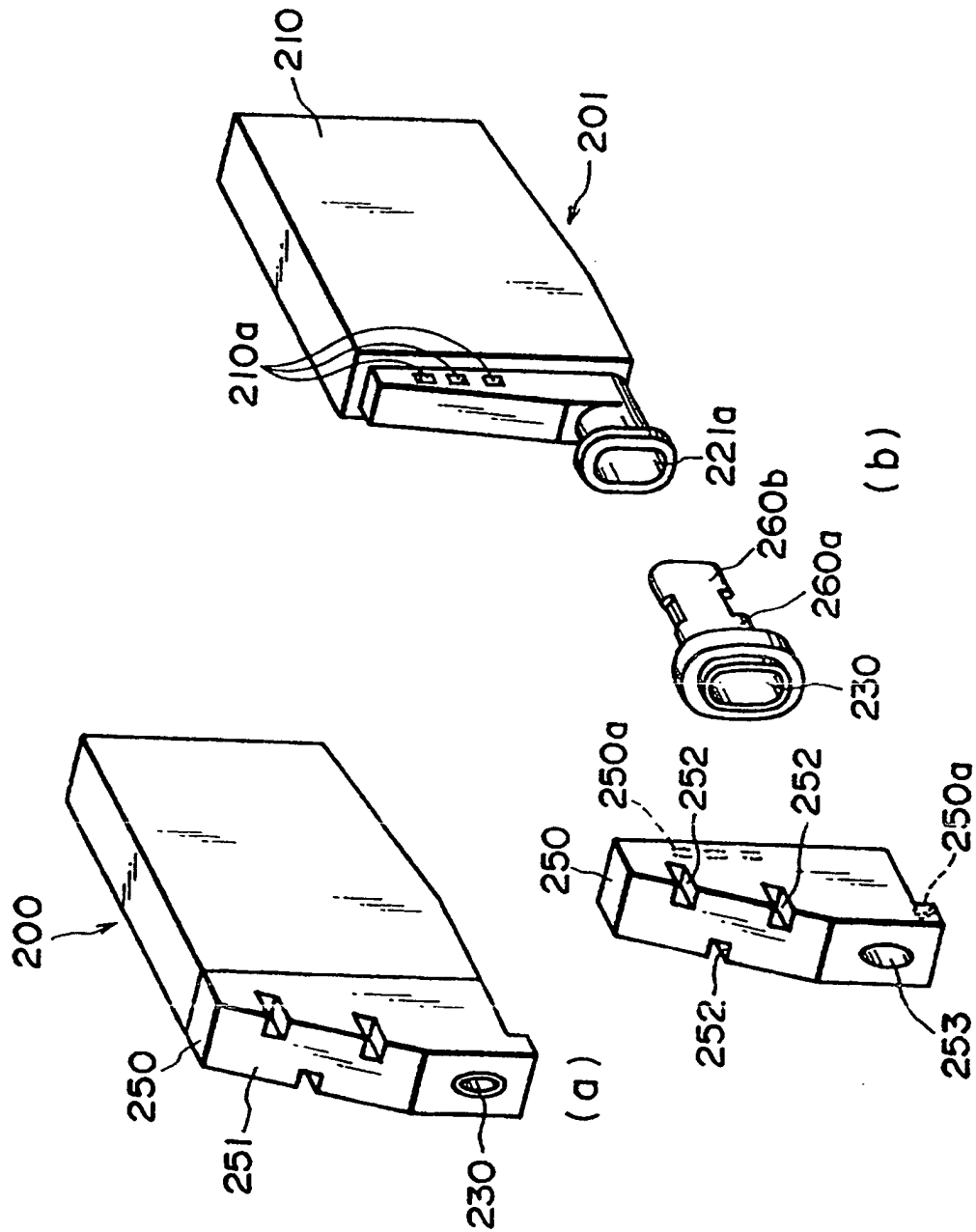


FIG. 3

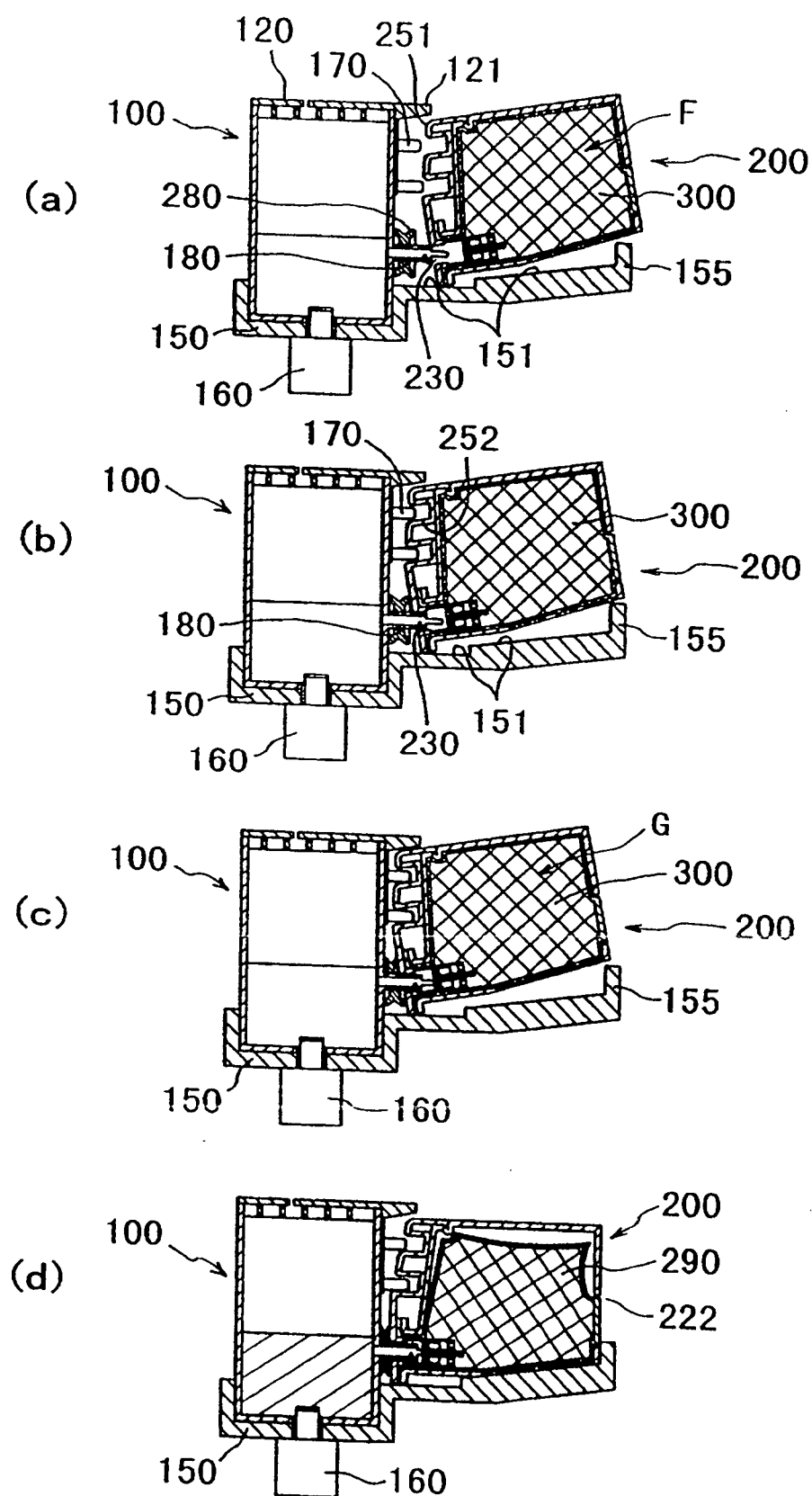


FIG. 4

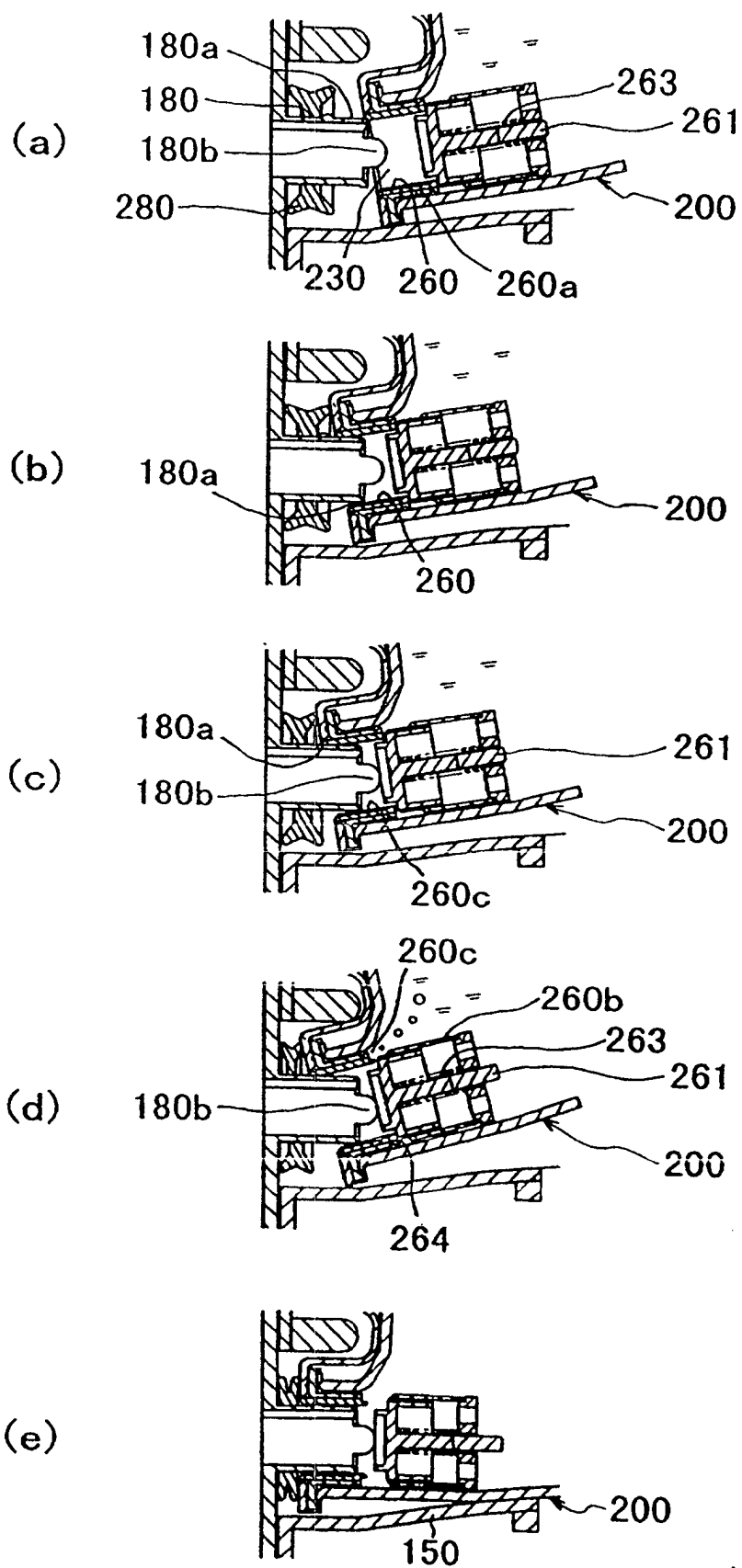


FIG. 5

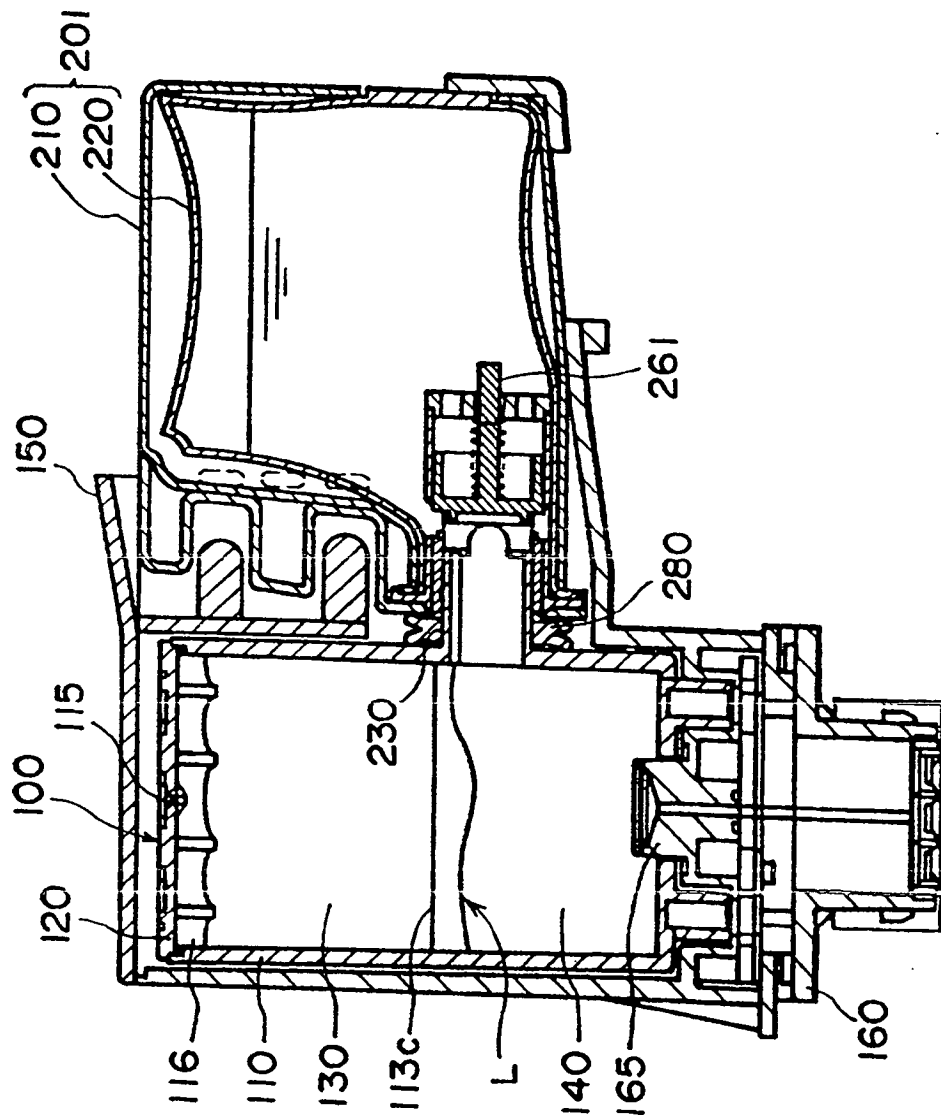


FIG. 6

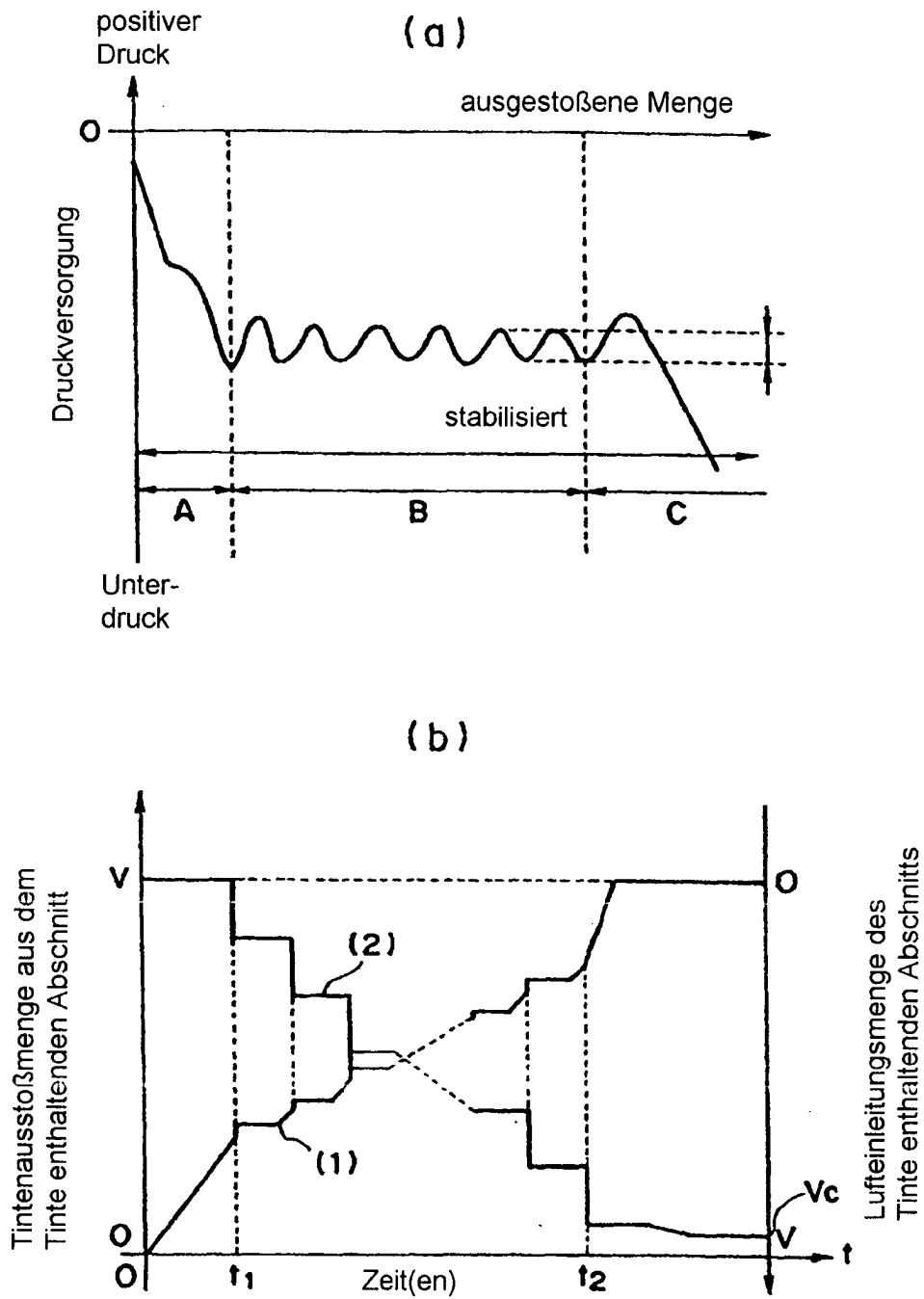
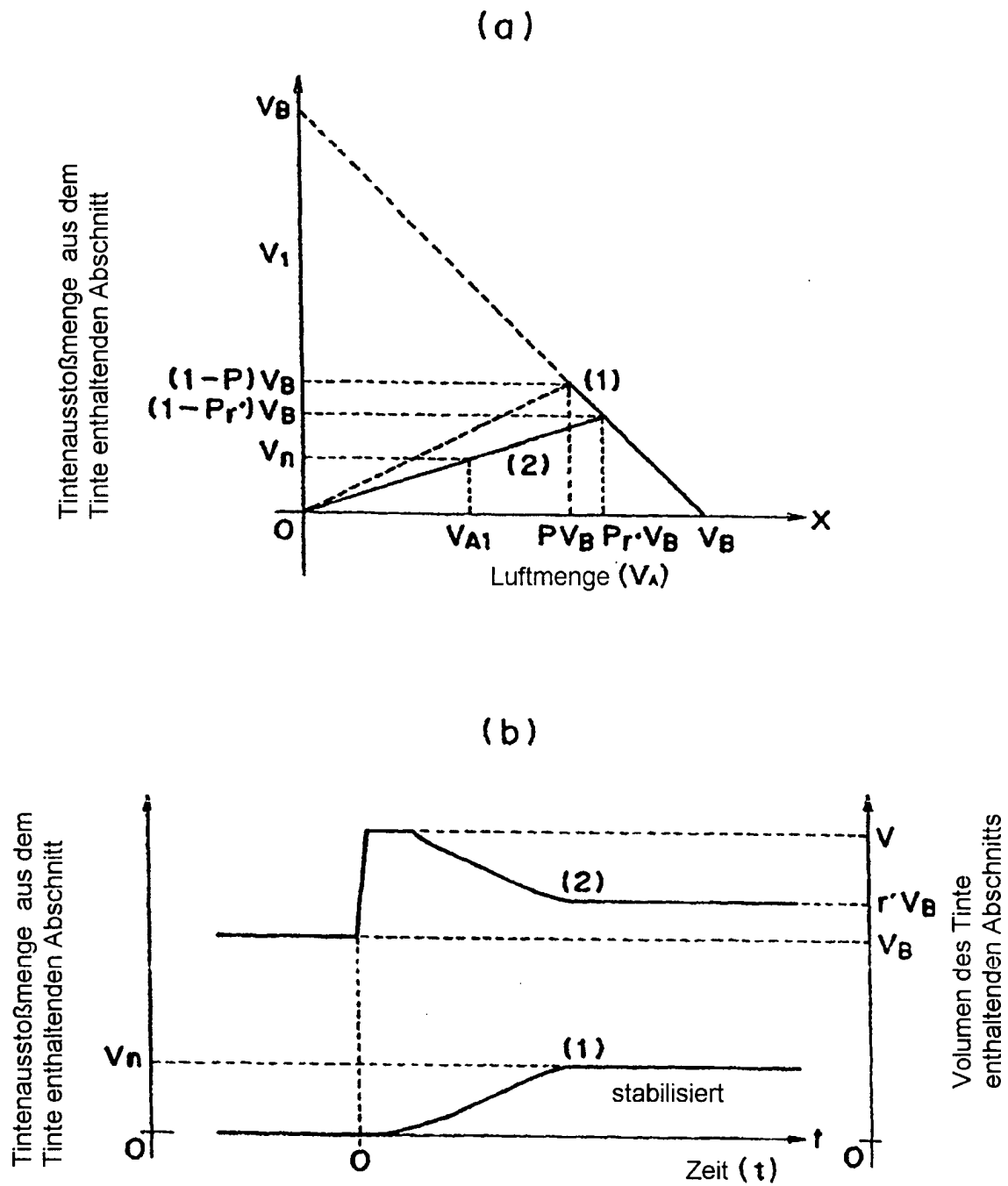


FIG. 7



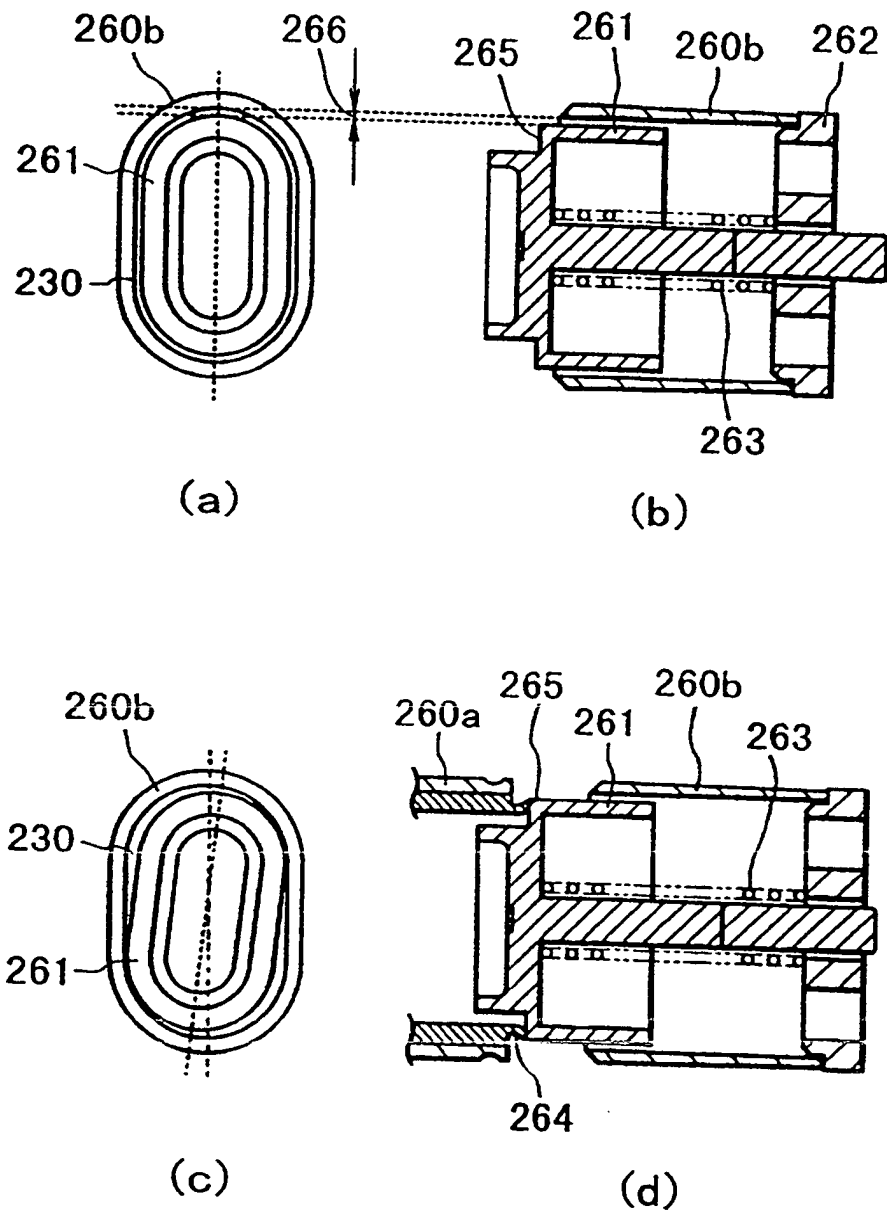


FIG. 9

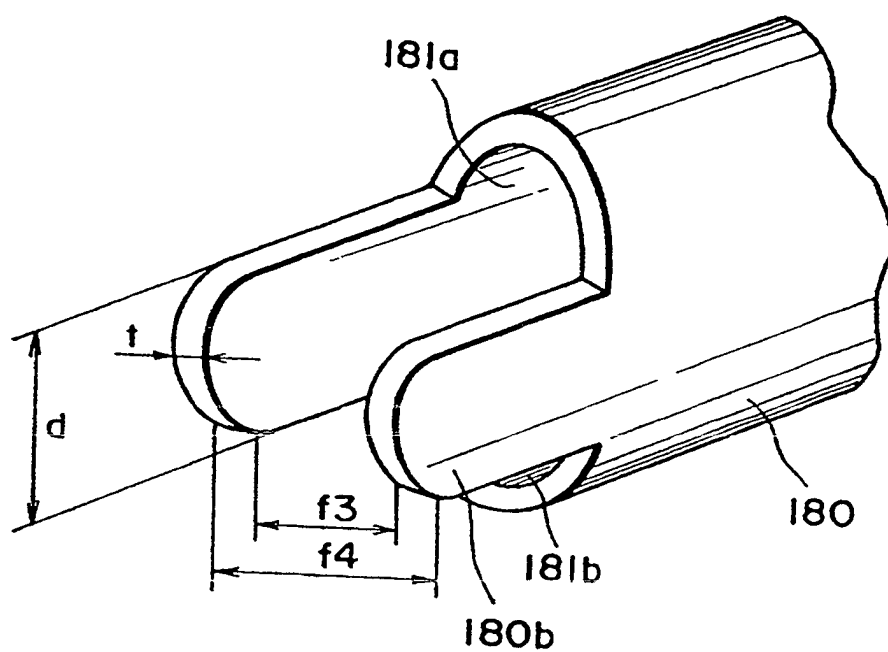


FIG. 10

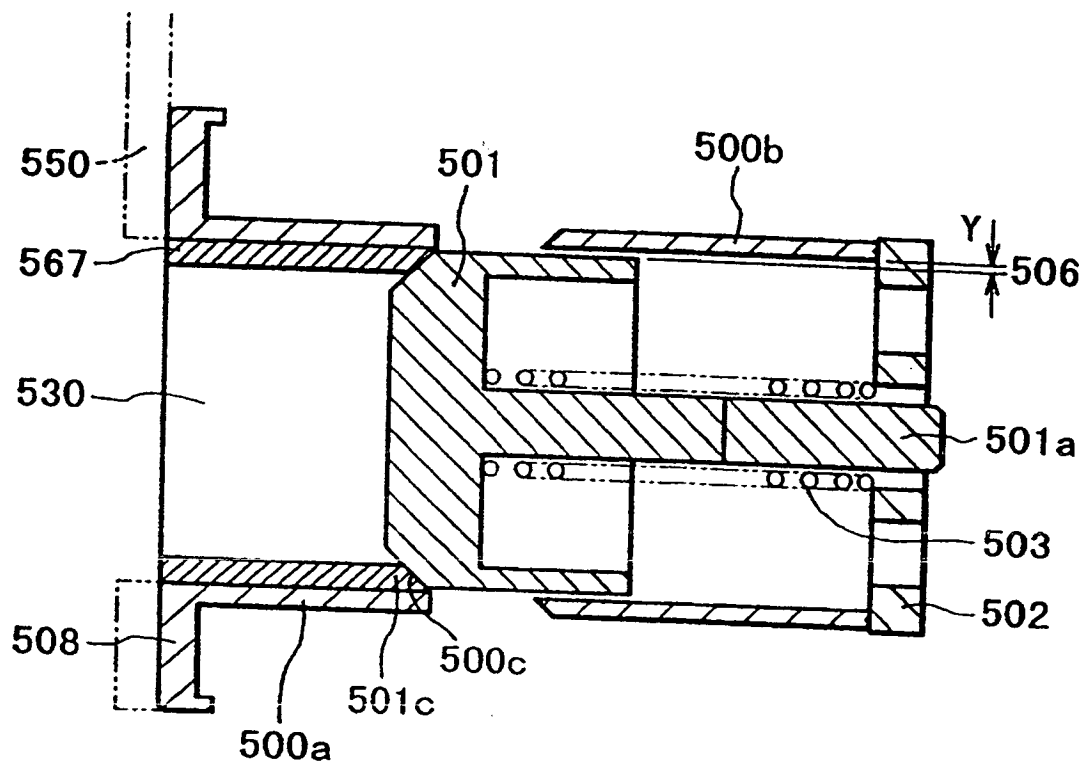


FIG. 11

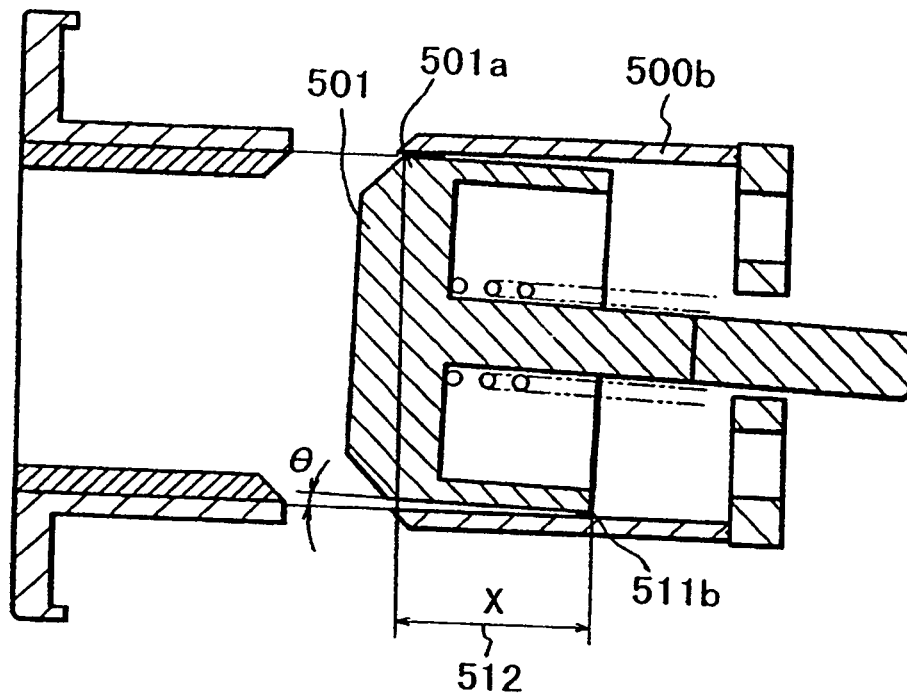


FIG. 12

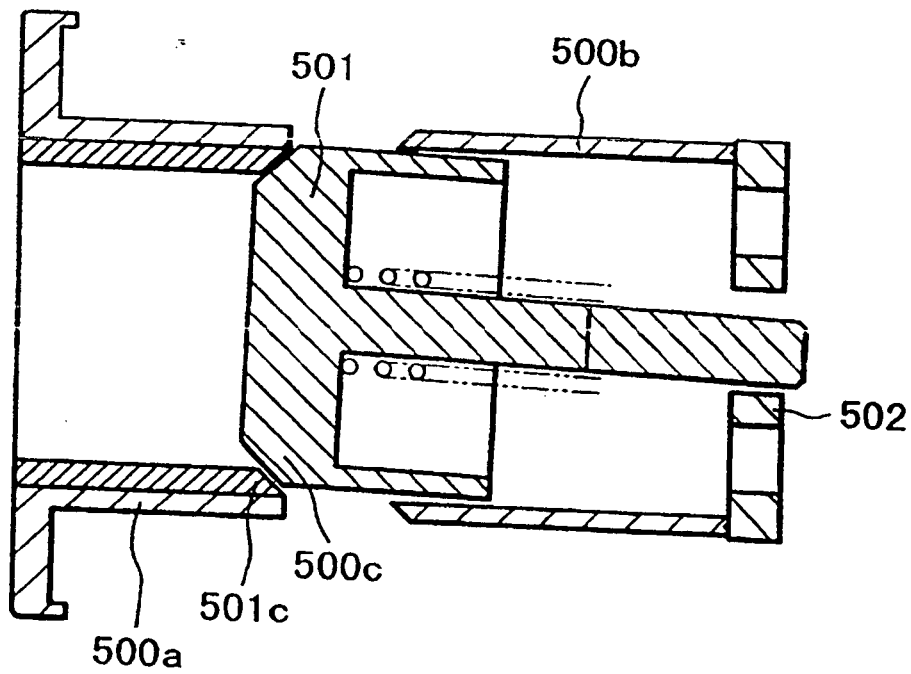


FIG. 13

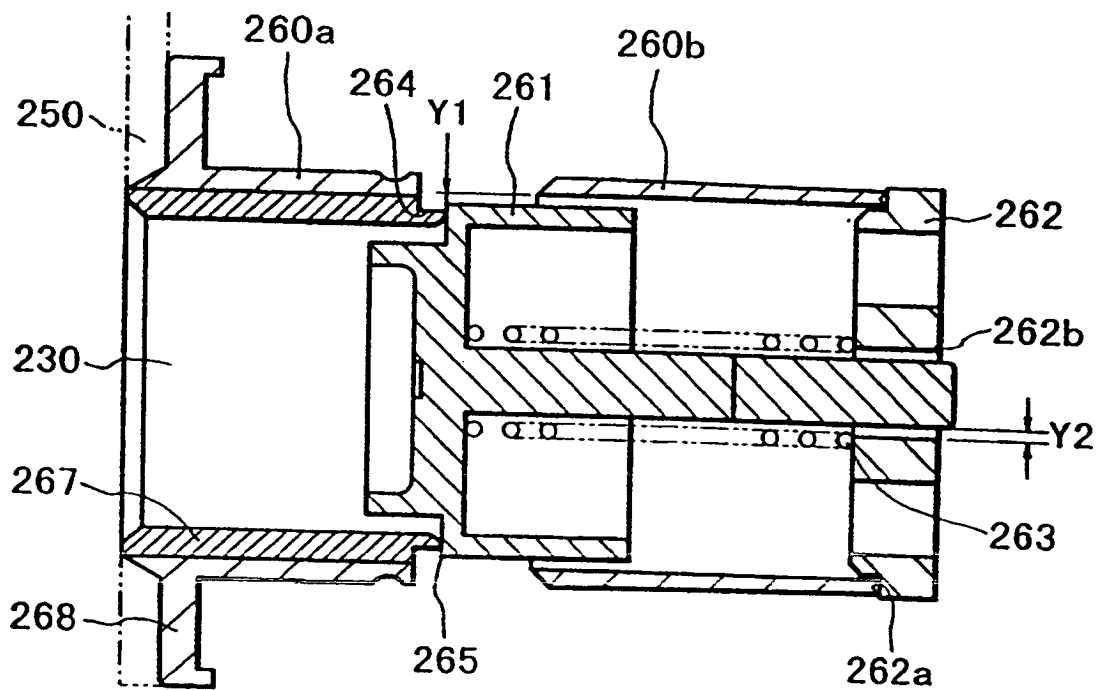


FIG. 14

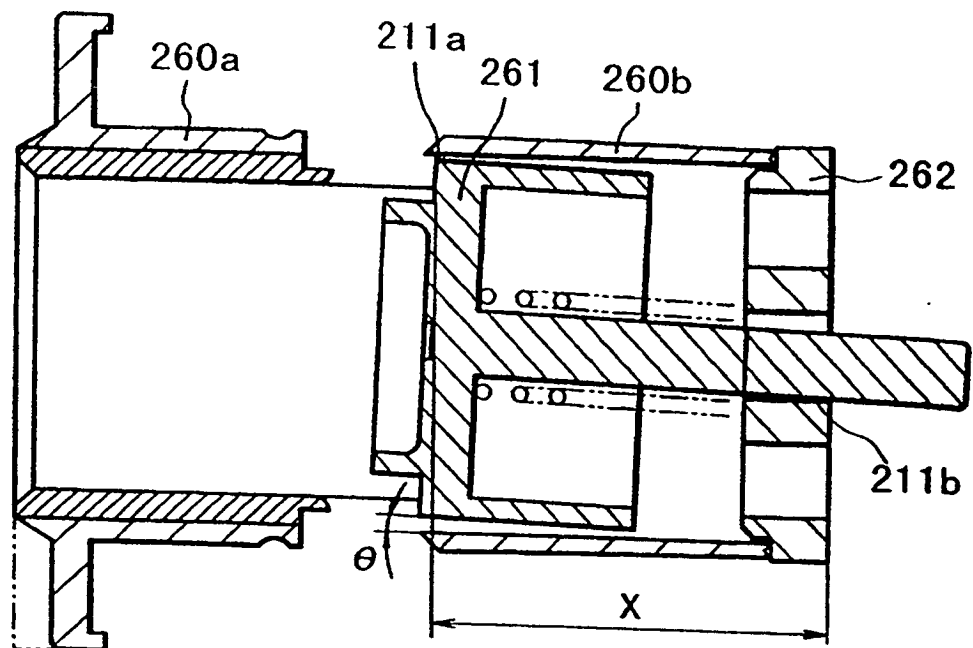


FIG. 15

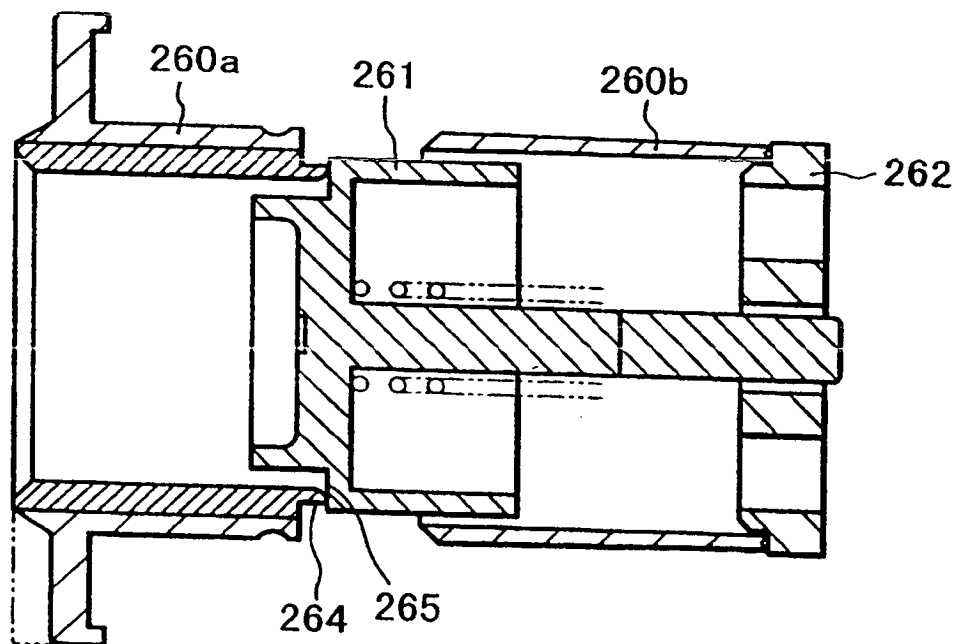


FIG. 16

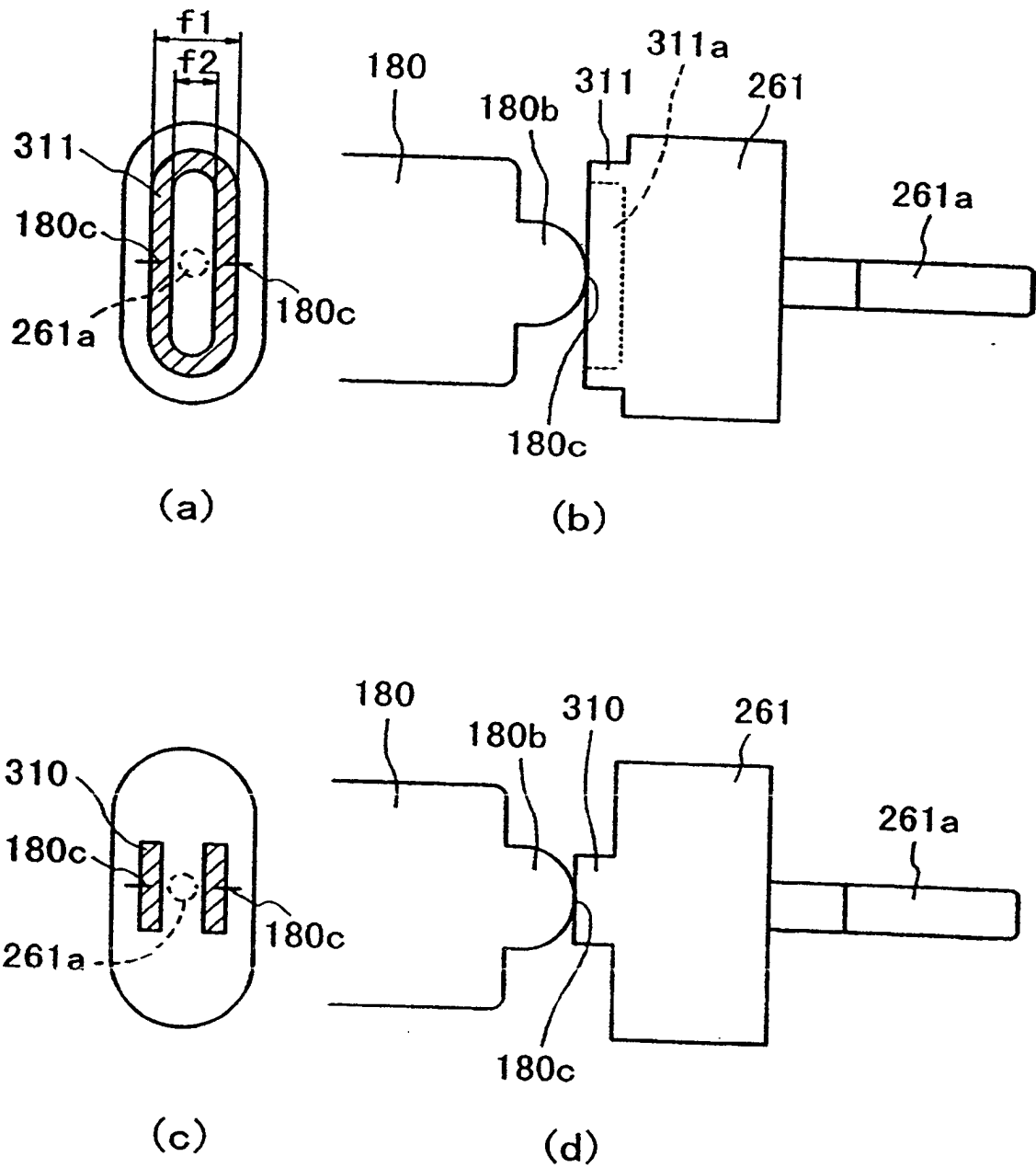


FIG. 17

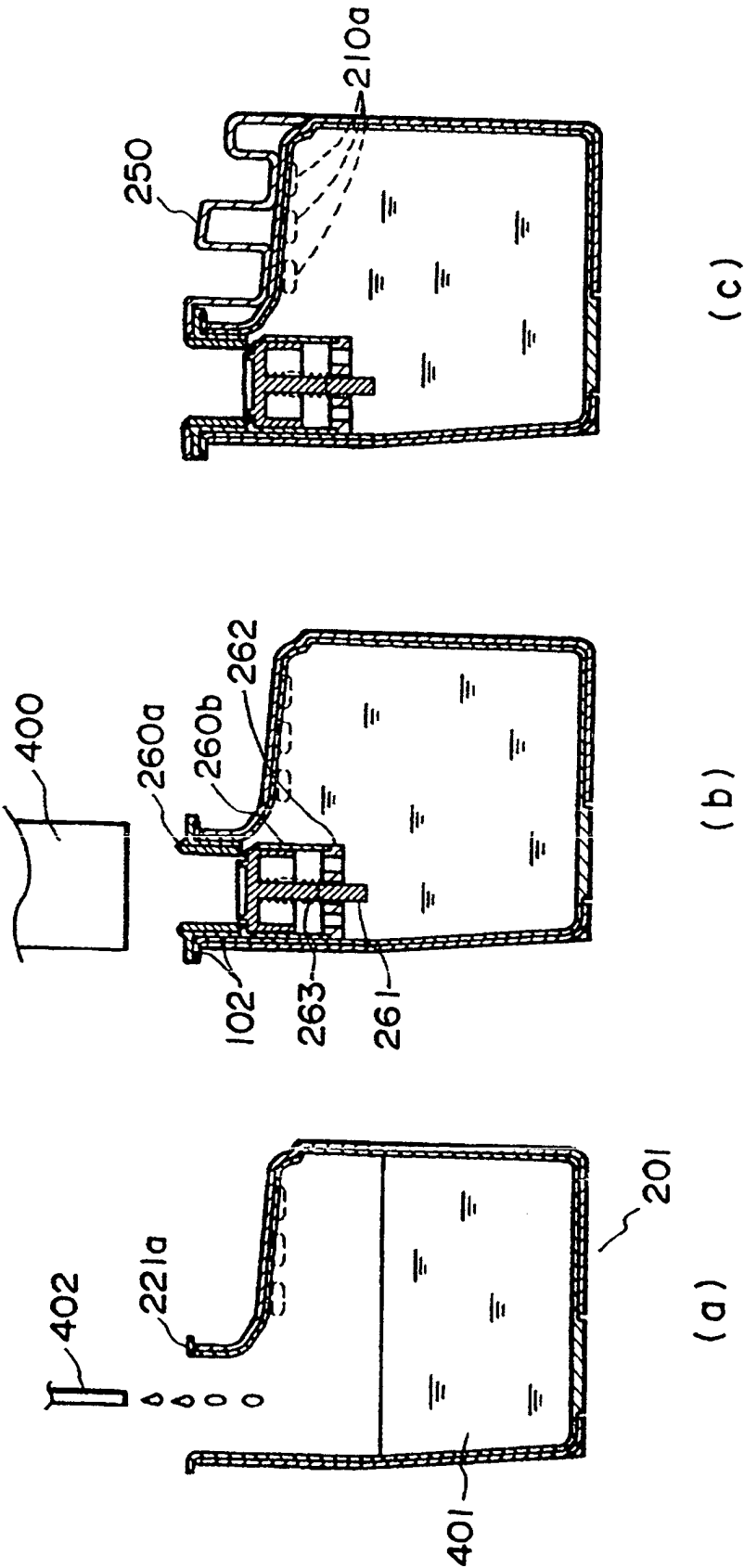


FIG. 18

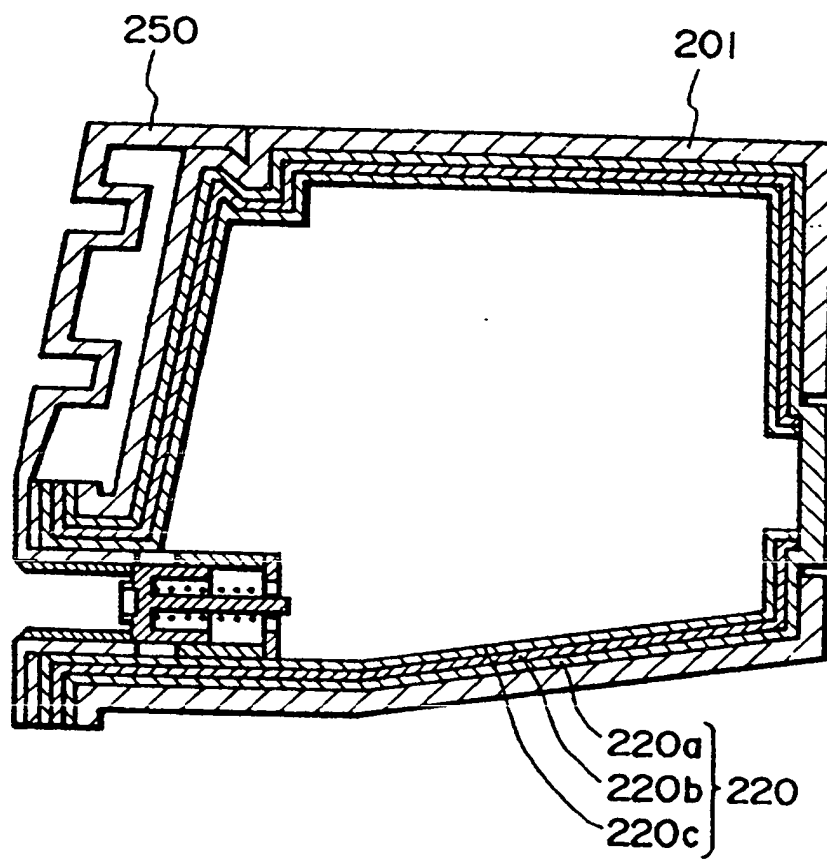


FIG. 19

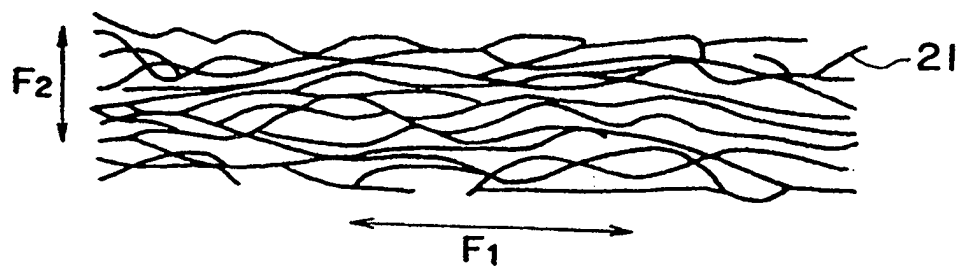


FIG. 20

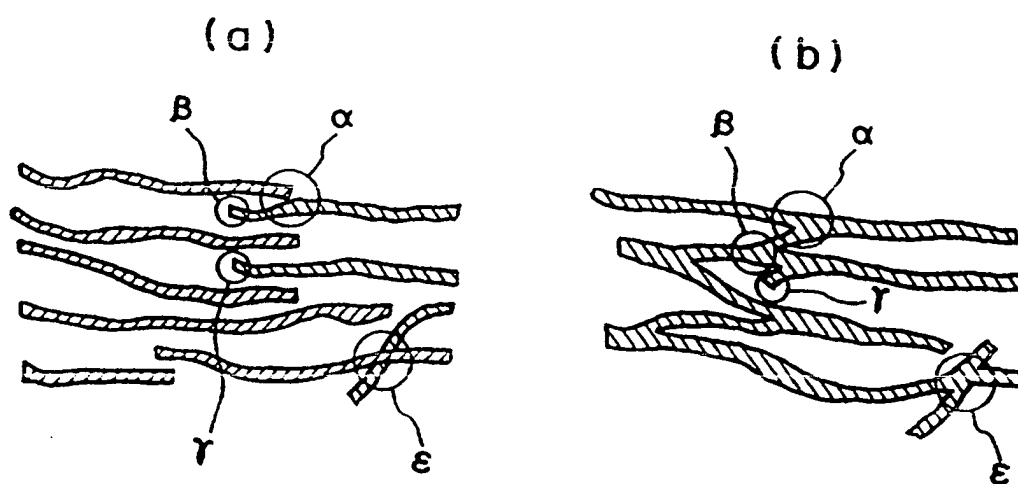


FIG. 21

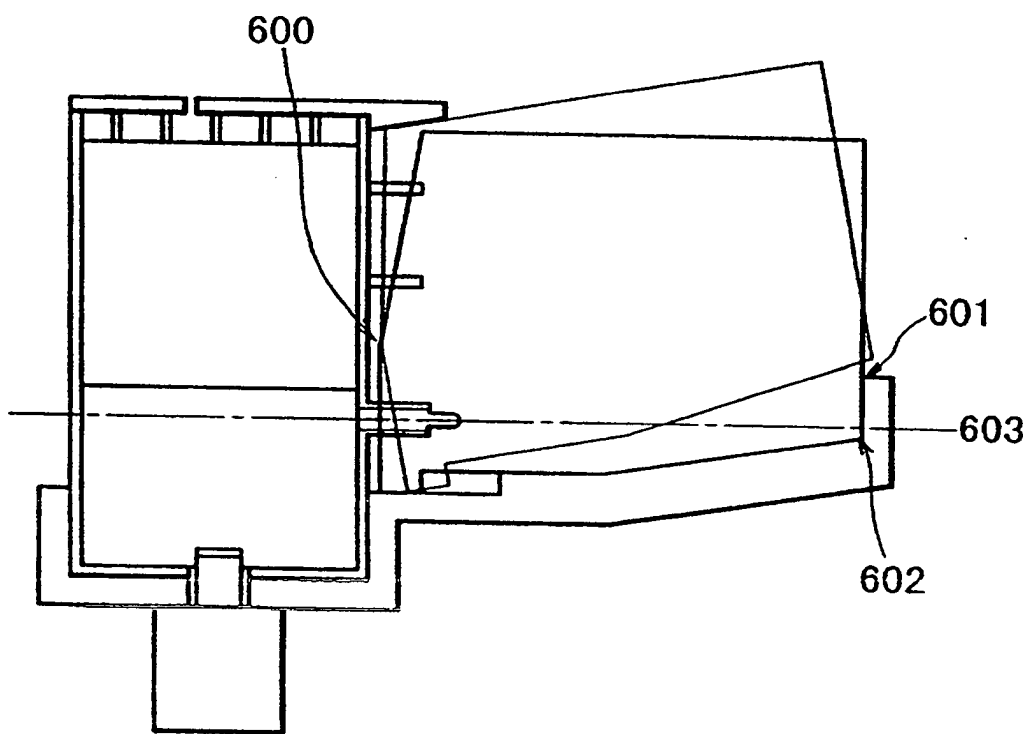


FIG. 22

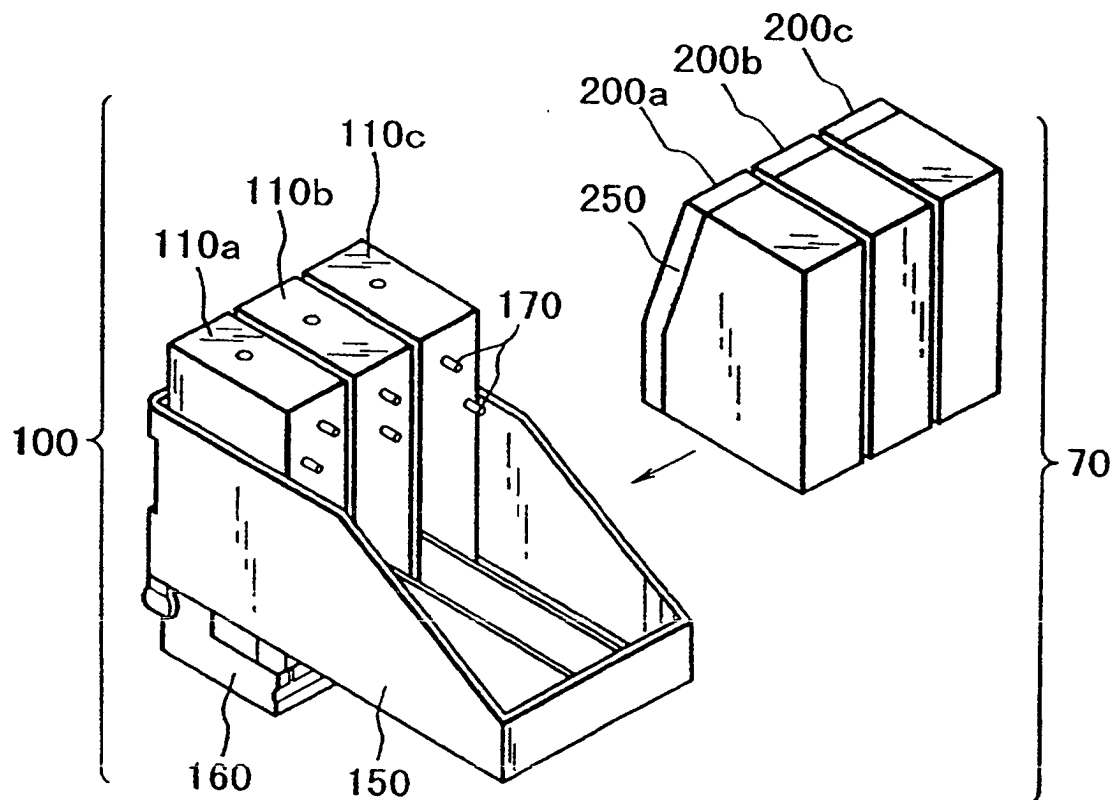


FIG. 23

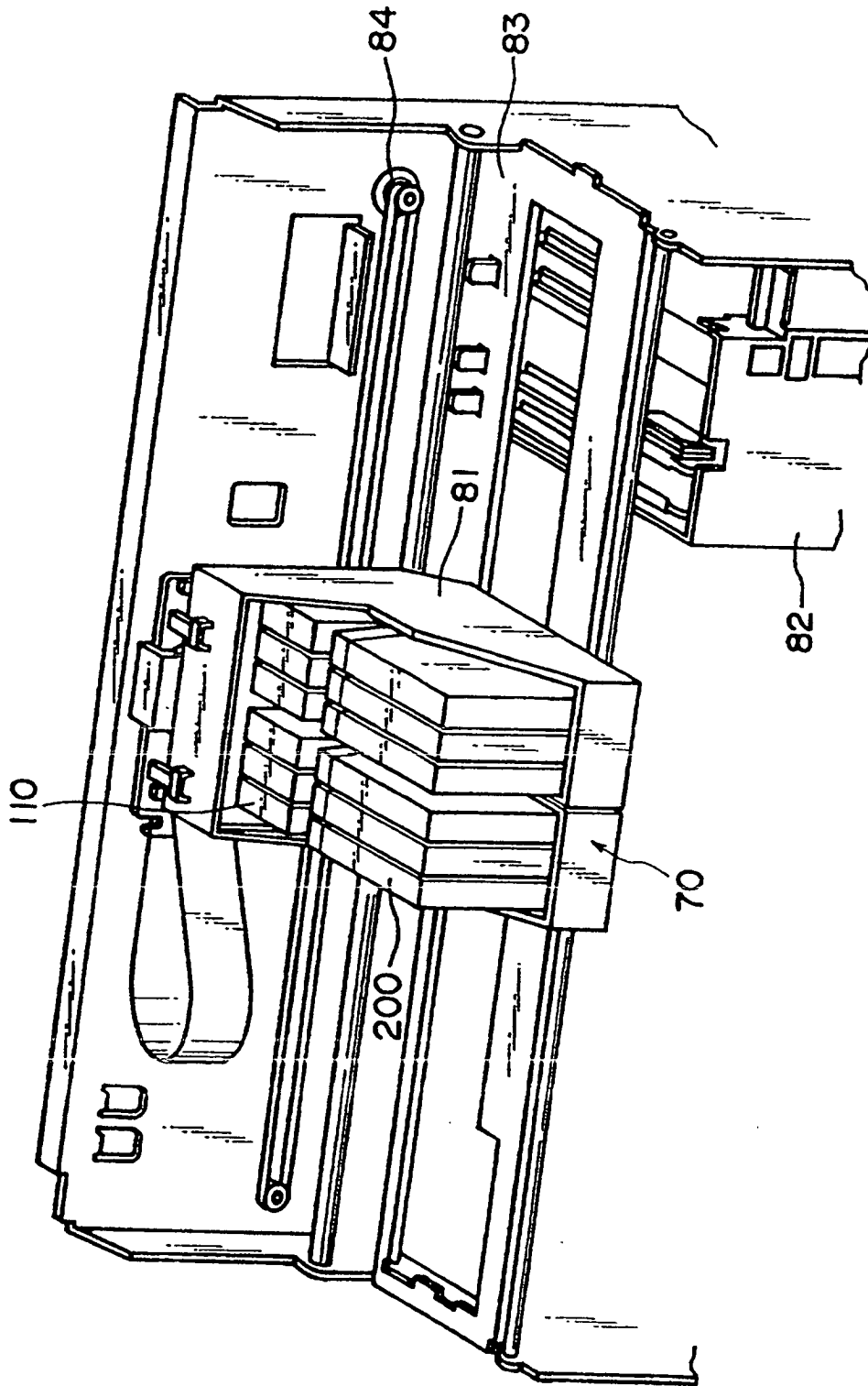


FIG. 24

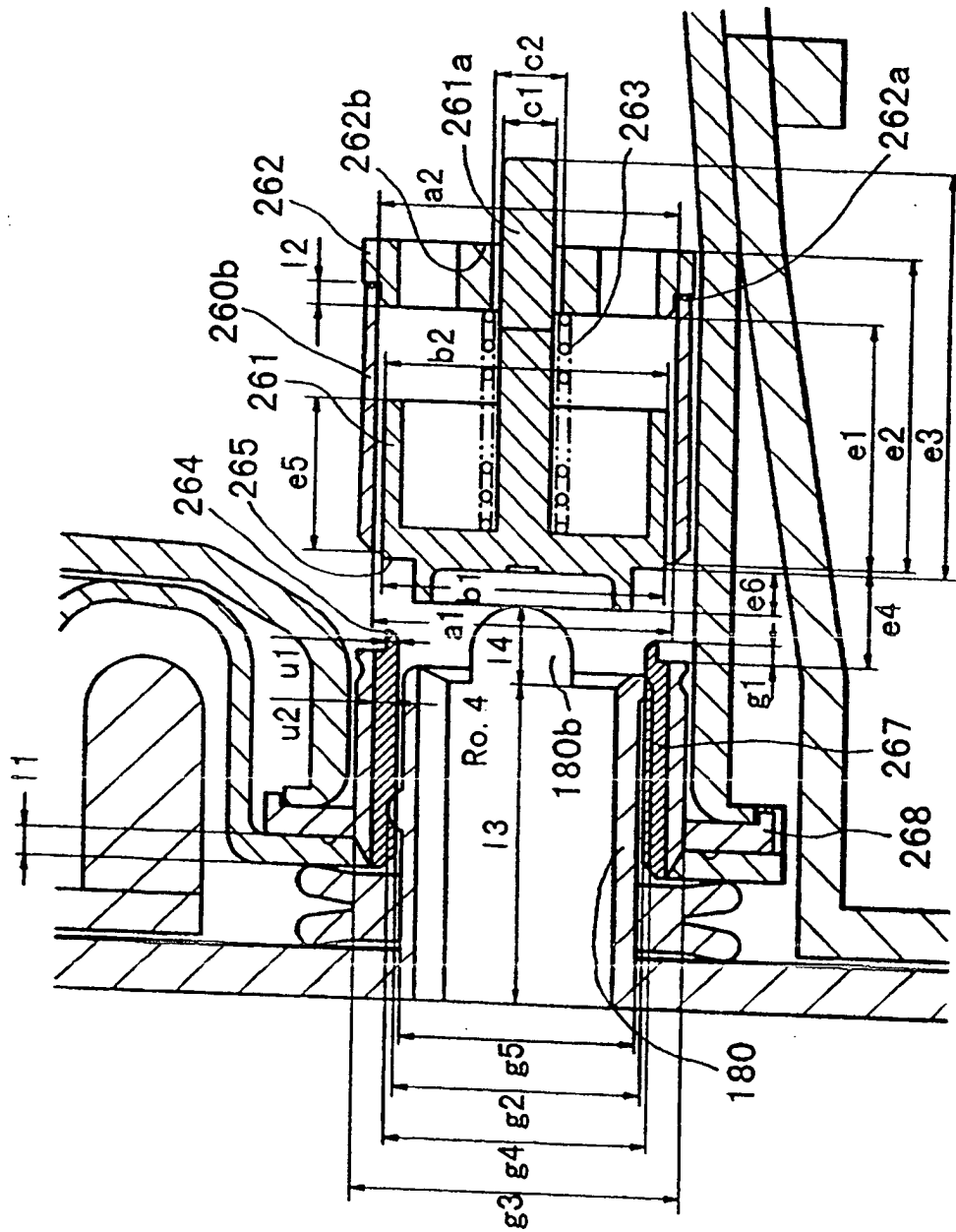


FIG. 25

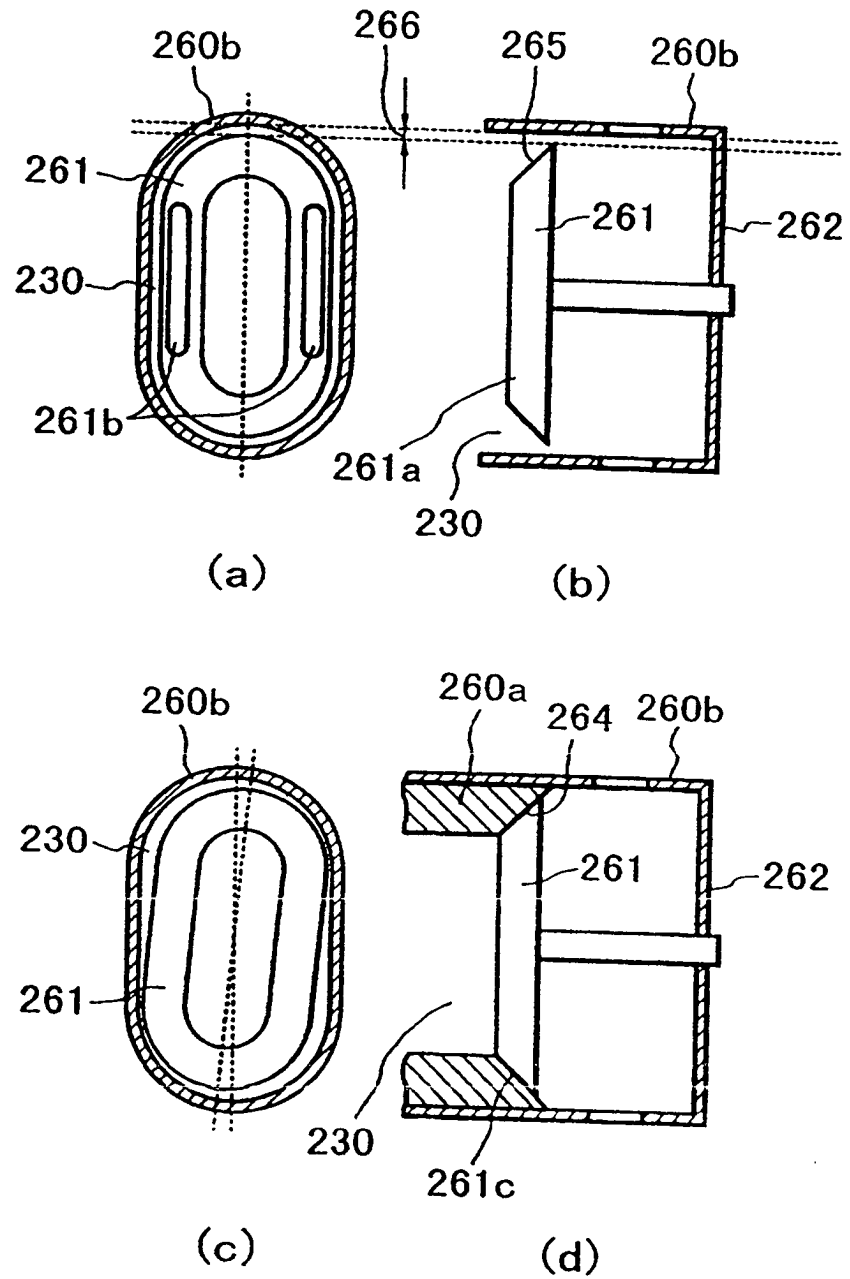


FIG. 26

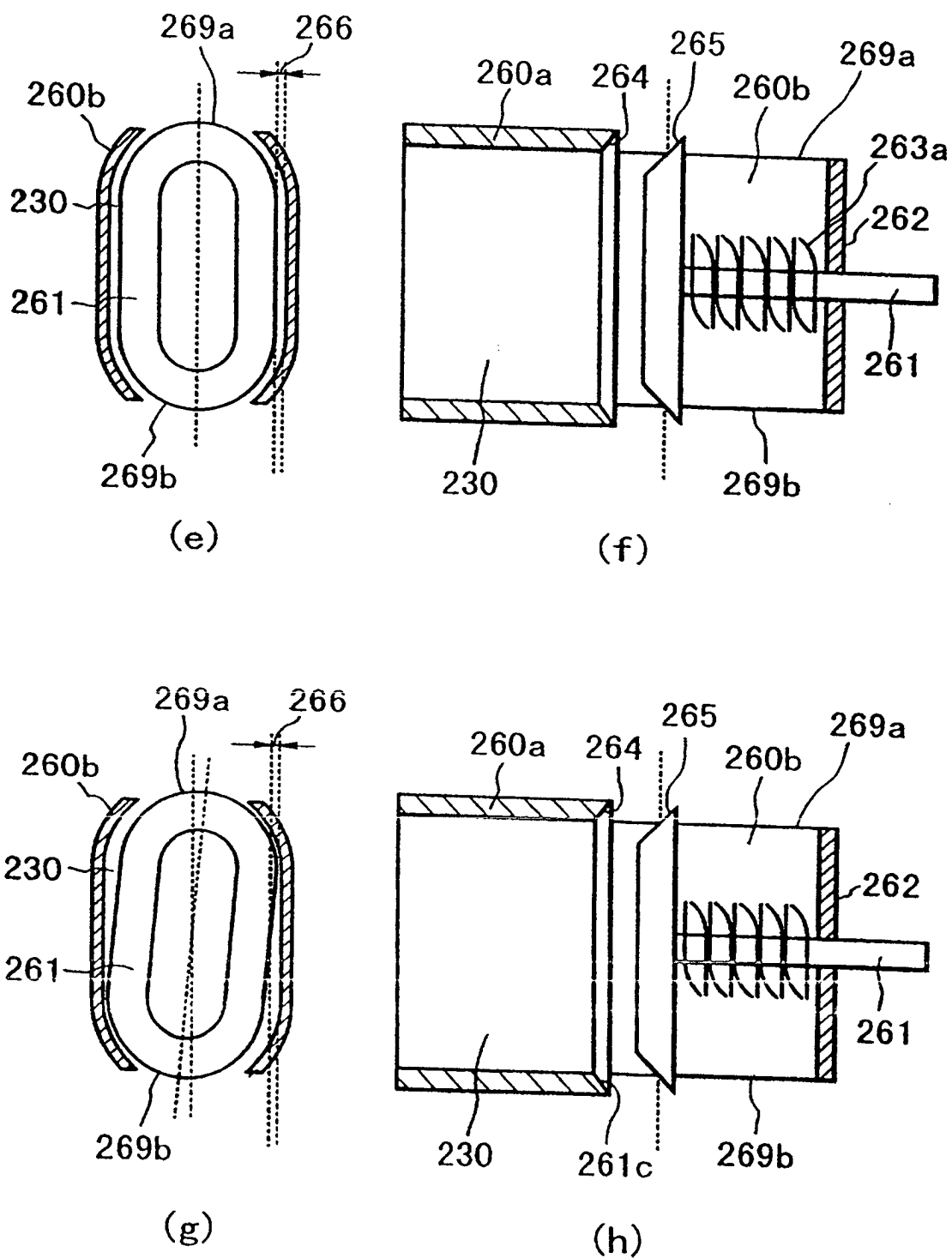
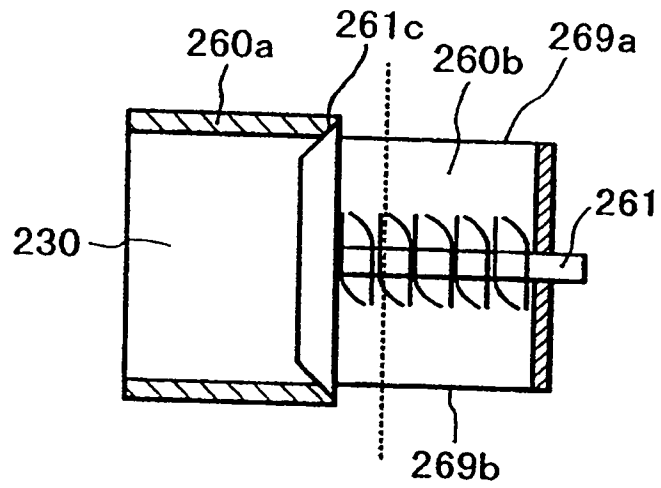
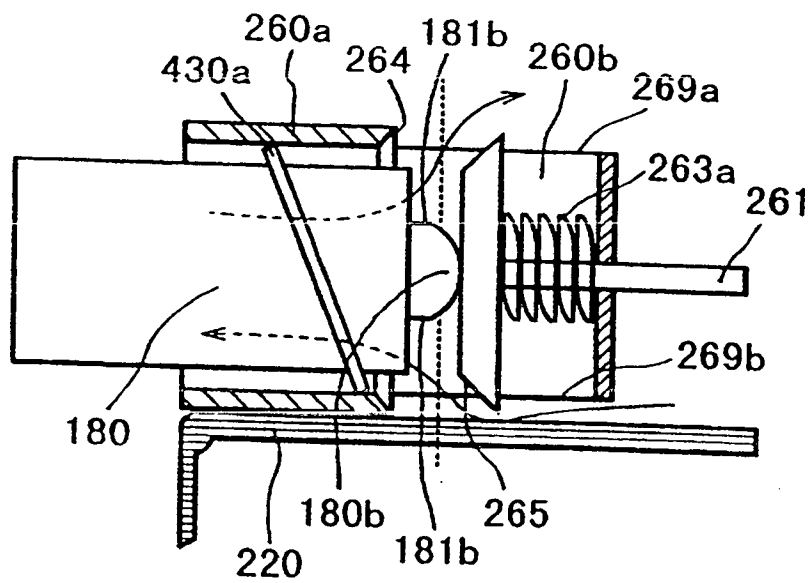


FIG. 27



(i)



(j)

FIG. 28

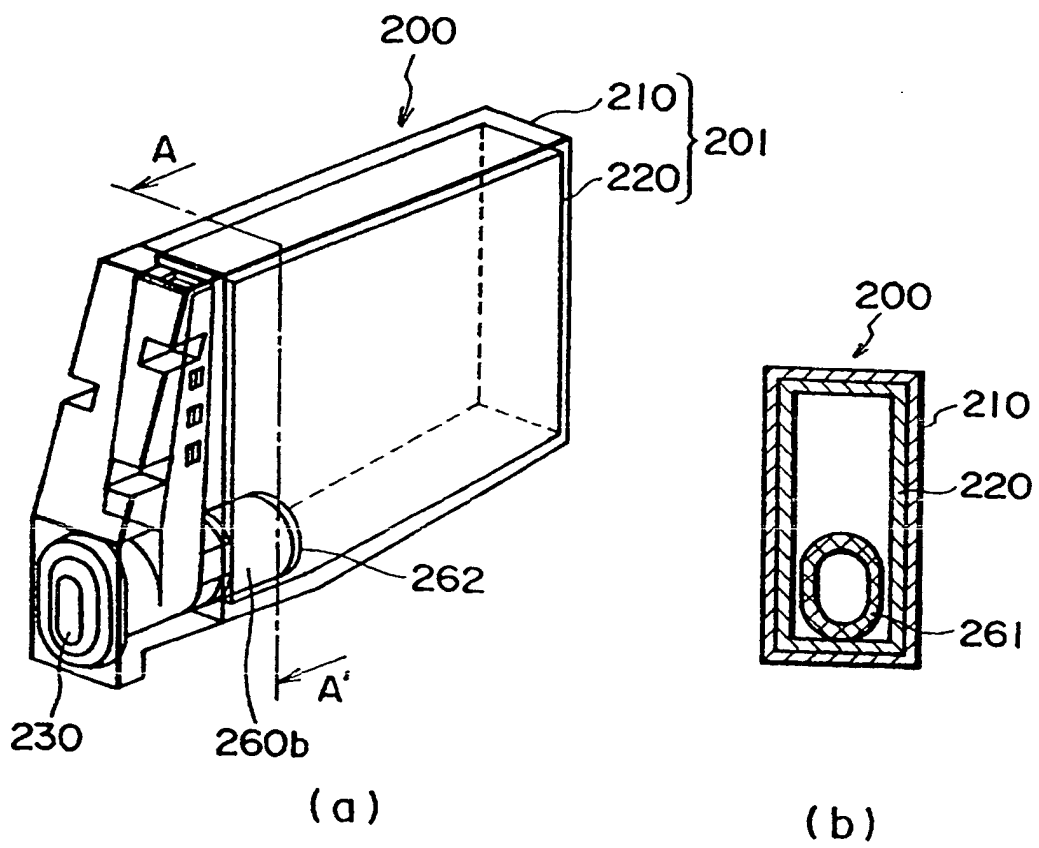


FIG. 29

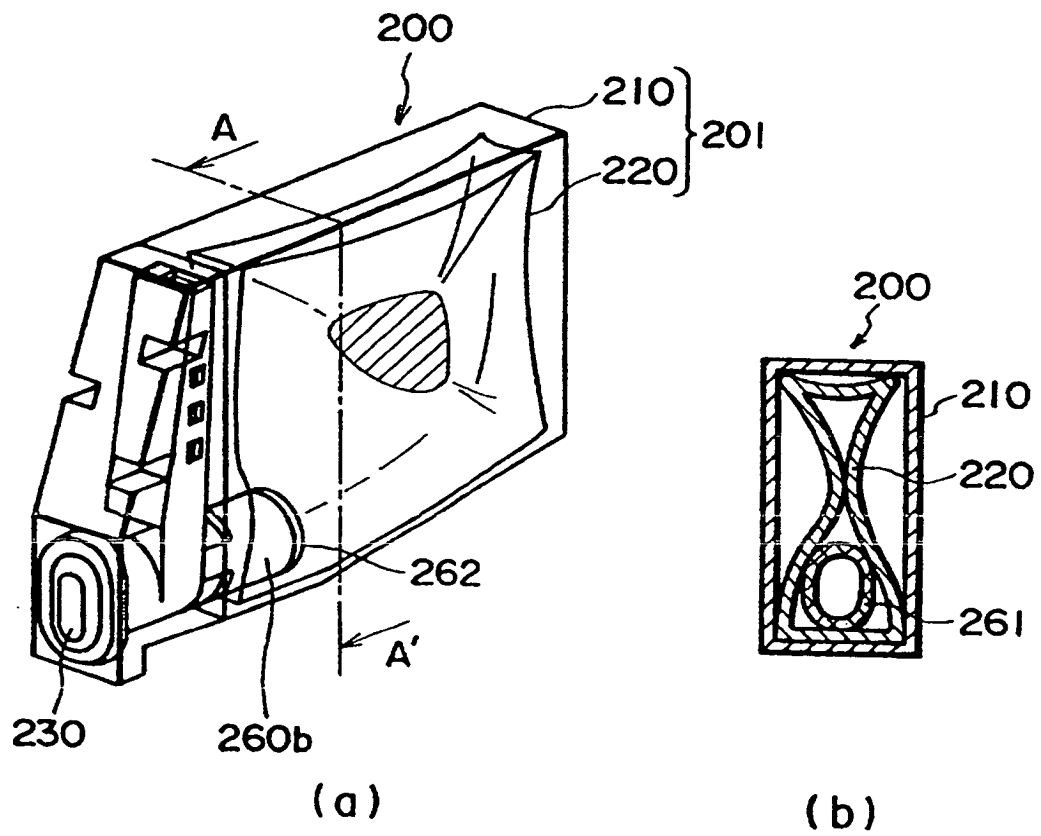


FIG. 30

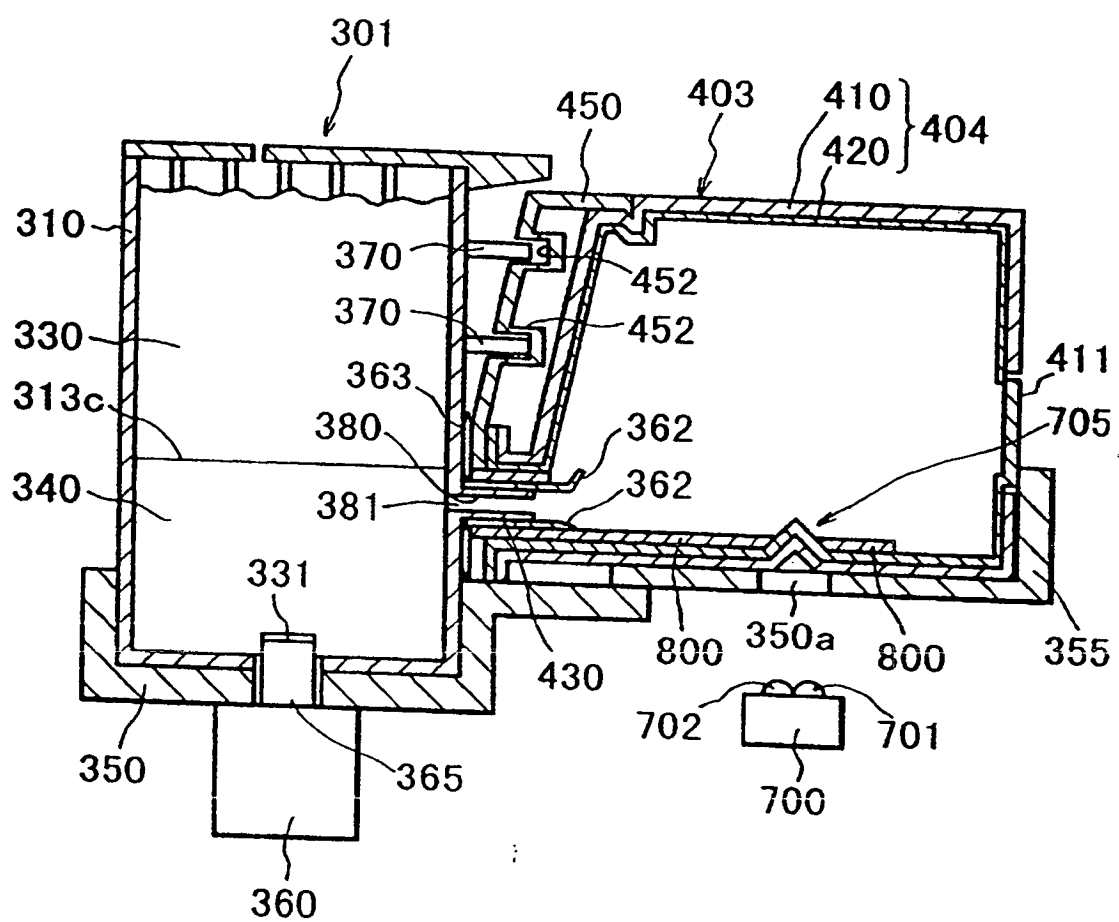


FIG. 3i

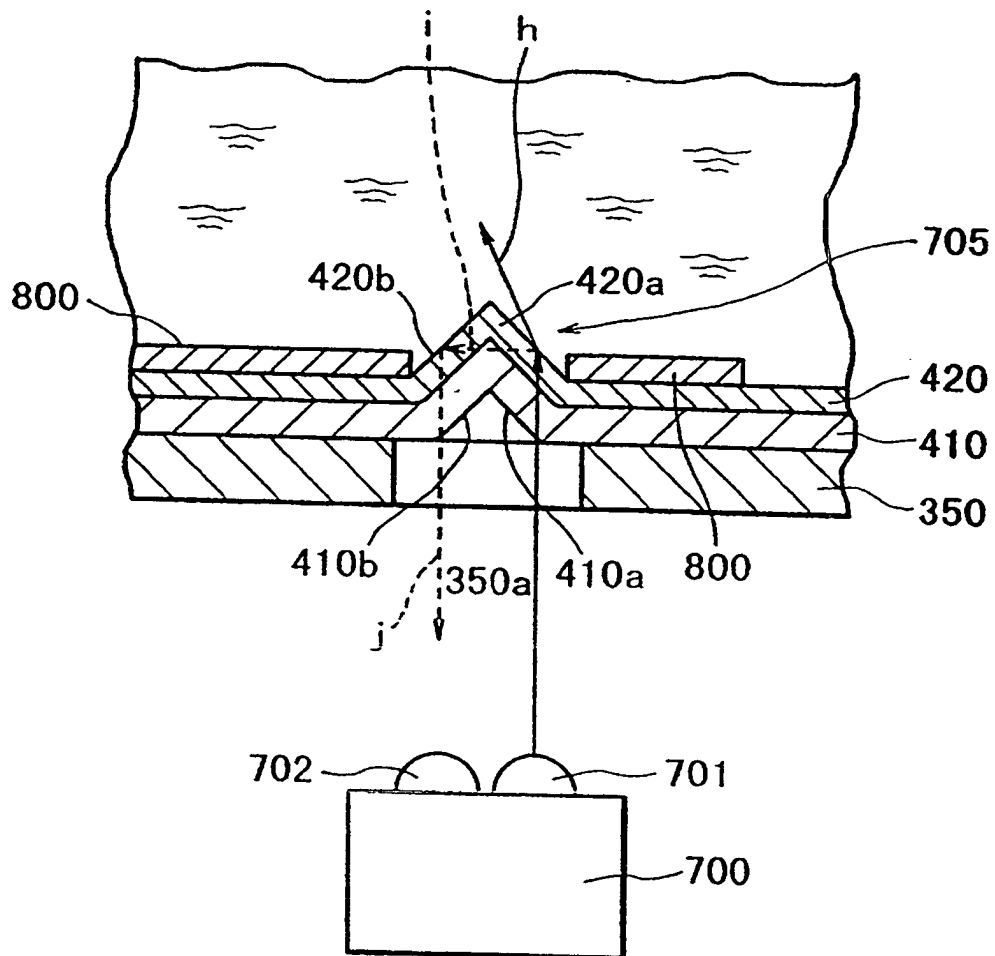


FIG. 32

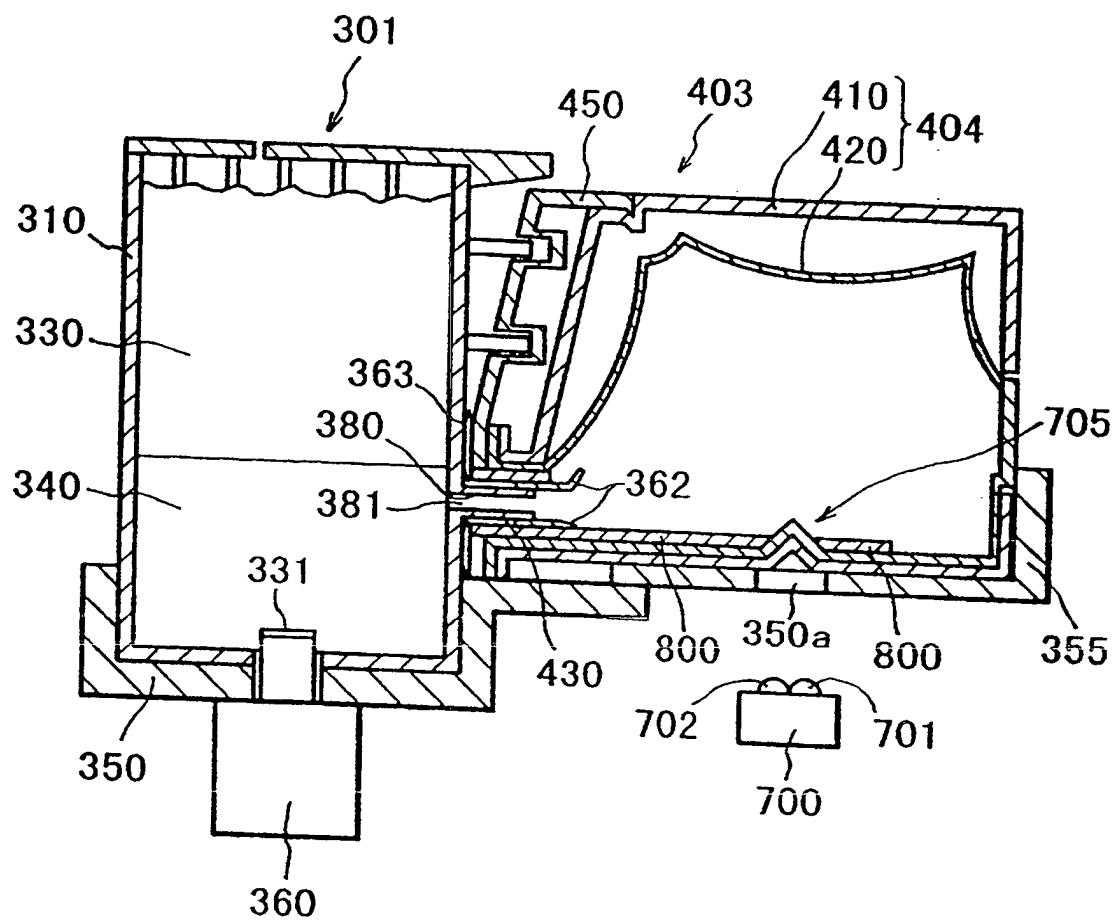


FIG. 33

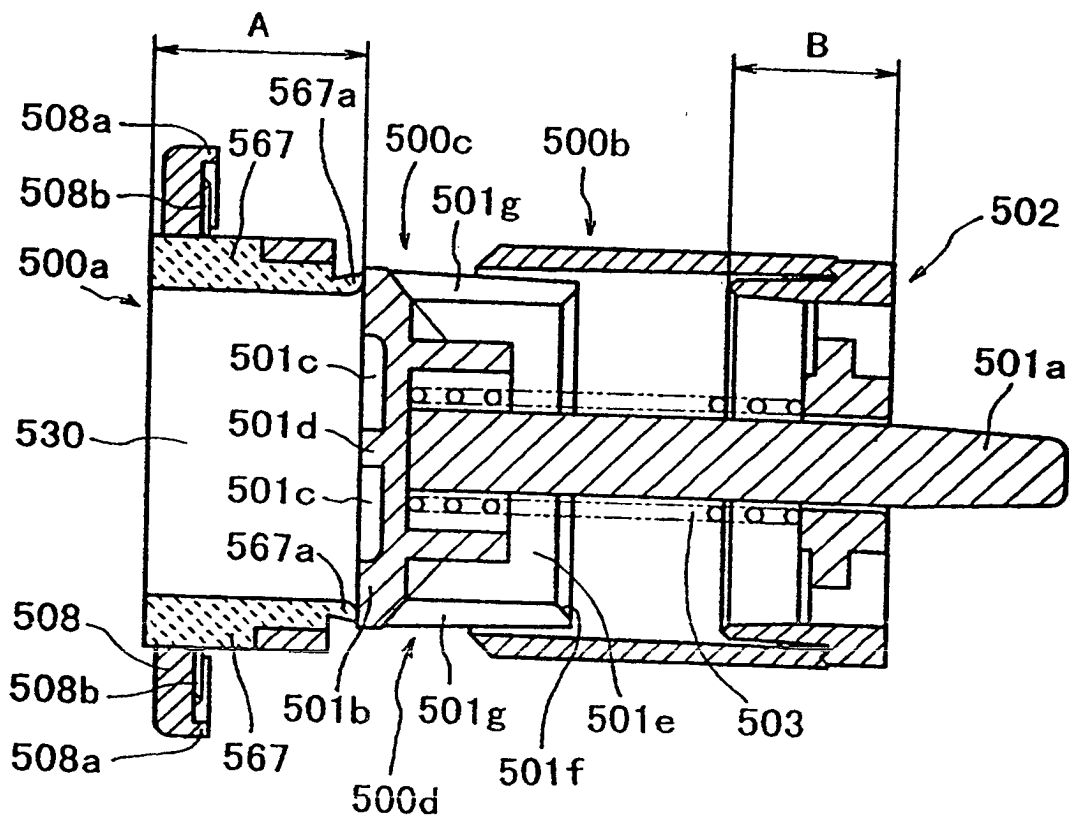


FIG. 34