(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 28 717 T2** 2006.08.17

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 947 328 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 28 717.0**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 302 481.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **30.03.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.10.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **07.12.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.08.2006**

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

(30) Unionspriorität:

8403798	**30.03.1998**	**JP**
9477298	**07.04.1998**	**JP**
9477398	**07.04.1998**	**JP**
9477498	**07.04.1998**	**JP**
9477598	**07.04.1998**	**JP**
9477698	**07.04.1998**	**JP**
9477798	**07.04.1998**	**JP**
9477898	**07.04.1998**	**JP**
14699398	**28.05.1998**	**JP**
16692098	**05.02.1999**	**JP**

(73) Patentinhaber:
Brother Kogyo K.K., Nagoya, Aichi, JP

(74) Vertreter:
PRÜFER & PARTNER GbR, 81545 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB, SE

(72) Erfinder:
Sasaki, Toyonori, Anjou-shi, Aichi-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Tintenpatrone und Verfahren zur Detektion der restlichen Tintenmenge**

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

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

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Tintenpatrone zum Bereithalten von Tinte, die einem Aufzeichnungskopf zugeführt wird, die lösbar an Aufzeichnungsköpfen befestigt ist, die in Bilderzeugungsapparaten verwendet werden, und ein Tintenmengendetektionsverfahren für die Tintenpatrone.

[0002] Bilderzeugungsapparate wie z.B. Tintenstrahldrucker stoßen Tintentröpfchen aus Düsen in einem Aufzeichnungskopf aus, der auf einem Schlitten montiert ist, und zeichnen dabei Bilder auf Aufzeichnungsmedien auf. Das Ausstoßen der Tintentröpfchen wird durch das Ansteuern von Aktoren wie z.B. elektrisch-in-mechanisch-Umwandlerelemente oder elektrisch-in-thermisch-Umwandlerelemente ausgeführt, die in dem Aufzeichnungskopf angeordnet sind, um Druckwellen zu erzeugen. Die Tinte wird von einer Tintenpatrone zugeführt, die derart auf dem Aufzeichnungskopf montiert ist, daß sie leicht entfernt und ausgetauscht werden kann. Wenn Luftblasen in die Tintenflüssigkeit gemischt sind, die von der Tintenpatrone zugeführt wird, hat dies jedoch einen nachteiligen Effekt auf den Ausstoß von Tinte aus den Düsen in dem Aufzeichnungskopf.

[0003] In Fig. 20 ist ein Beispiel einer Tintenpatronenstruktur dargestellt, wie sie in der japanischen Patentanmeldungsoffenlegungsschrift Nr. H9-70982/1997 offenbart ist. Eine Tintenpatrone **150** weist ein Tintenzufuhrloch **153** zum Zuführen von Tinte zu einem Aufzeichnungskopf **137** auf und ein Atmosphärenverbindungsloch **155**, das mit der Außenatmosphäre verbunden ist, um zu ermöglichen, daß Luft von außen in die Patrone **150** fließt, wenn die Tintenmenge durch den Verbrauch von in einem porösen Material **152** aufgenommener Tinte verringert wird. Entsprechend werden, nachdem die Tintenpatrone **150** während der Herstellung mit Tinte befüllt wird, diese Öffnungen beide (d.h. das Tintenzuführloch **153** und das Atmosphärenverbindungsloch **155**) durch ein Siegelmaterial verschlossen. Auch wird, wie z.B. in der japanischen Patentanmeldungsoffenlegungsschrift Nr. H7-132611/1995 (Gazette) offenbart ist, die Tinte enthaltende Tintenpatrone zur Zeit der Auslieferung von der Fabrik in einem Zustand reduzierten Drucks im Innern eines Verpackungsbeutels eingeschlossen, um Tintenleckage und das Eindringen von Luft in das Gehäuse vor der Patronenverwendung zu verhindern. Wenn es an der Zeit für die Verwendung ist, entnimmt der Benutzer die Tintenpatrone von dem Verpackungsbeutel, zieht das Siegelmaterial ab, öffnet dabei das Atmosphärenverbindungsloch und verbindet das Tintenzufuhrloch mit dem Aufzeichnungskopf.

[0004] Es ist wünschenswert, daß das Tintenzufuhrloch und das Atmosphärenverbindungsloch in einigem Abstand getrennt voneinander angeordnet sind, um sowohl zu verhindern, daß Luft von dem Atmosphärenverbindungsloch über einen Kurzschluß in das Tintenzufuhrloch gezogen wird, als auch die Verwendung der in dem Gehäuse enthaltenen Tinte ohne Verlust zu erleichtern. Aus diesem Grund sind das Tintenzufuhrloch und das Atmosphärenverbindungsloch auf gegenseitig gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses angeordnet, wie in Fig. 20 dargestellt ist. Beim Befüllen der Tintenpatrone **150** mit Tinte während des Herstellungsprozesses dient andererseits das Tintenzufuhrloch **153** auch als das Tinteneinfülloch und das Atmosphärenverbindungsloch **155** wird als ein Druckreduktionsloch verwendet, um den Druck im Inneren des Gehäuses zu reduzieren. Folglich wird Tinte durch das Tintenzufuhrloch eingefüllt, während reduzierter Druck im Inneren des Gehäuses bewirkt wird.

[0005] Bei dem Verfahren des Befüllens der Tintenpatrone **150** mit Tinte ist es notwendig, einen Tintenbefüllapparat und einen Druckreduktionsapparat gegen beide Seiten (die rechte Seite und die linke Seite in Fig. 20) der Tintenpatrone **150** zu bringen. Nach dem Tinteneinfüllvorgang wurde Siegelband verwendet, um das Tintenzufuhrloch **153** und das Atmosphärenverbindungsloch **155** zu verschließen. Bei einem Gehäuse einer Patronenstruktur wie der in Fig. 20 dargestellten muß das Siegelband jedoch um das gesamte Gehäuse herum gezogen werden, von der oberen Oberfläche (rechte Seitenoberfläche in Fig. 20) zu der unteren Oberfläche (linke Seitenoberfläche in Fig. 20). Dies erfordert nicht nur eine lange Bandlänge, sondern, wenn das Siegelband einen Rollenmechanismus verwendend aufgebracht wird, kann der Vorgang nicht von einer Seite des Gehäuses ausgeführt werden, so daß das Siegelband von der oberen Oberfläche zu der unteren Oberfläche um das Gehäuse herum gezogen werden muß, während das Gehäuse gedreht wird, was folglich einen ineffizienten Vorgang bedingt.

[0006] Nach dem Versiegeln des Tinteneinfüllochs (Tintenzufuhrlochs) mit dem Siegelband wurde das Siegelband durch die Anwendung von Wärme thermisch verschweißt. Falls das Tinteneinfülloch durch Tinte feucht ist, kann thermisches Schweißen jedoch nicht angemessen durchgeführt werden. Wenn mehr Wärme aufgebracht wird, um dies zu vermeiden, tritt ein Problem darin auf, daß das Tintenzufuhrloch deformiert wird, so daß es nicht ordentlich mit dem Aufzeichnungskopf verbunden werden kann.

[0007] Während des Tinteneinfüllbetriebs wird ferner, wenn das Innere des Gehäuses durch den Druckreduktionsapparat unter reduzierten Druck gesetzt wird, manchmal das gesamte Gehäuse deformiert, woraufhin das Gehäuse nicht effizient mit Tinte befüllt werden kann.

[0008] Wenn die Konfiguration derart ist, daß ein

poröses Material **152** in dem Patronengehäuse untergebracht ist, um die Tinte aufzunehmen, wie in Fig. 20 dargestellt ist, ist es erforderlich, daß das Befüllen effizient derart erfolgt, daß die Tinte bis in die Ecken im Inneren des porösen Materials **152** reicht.

[0009] Es ist auch erforderlich, daß der Benutzer einfach das Siegelband abziehen und die Tinte in dem Gehäuse effizient verwenden kann, wenn die Tintenpatrone ausgewechselt wird.

[0010] Bei diesem Typ von Tintenpatrone wird die verbleibende Tintenmenge ferner kontinuierlich oder periodisch durch einen in dem Aufzeichnungsapparat installierten Detektor detektiert. Wenn detektiert wird, daß die verbleibende Tintenmenge gering ist, empfiehlt der Aufzeichnungsapparat dem Benutzer, die Tintenpatrone zu ersetzen. Diese Detektion der verbleibenden Tintenmenge im Inneren der Tintenpatrone wird gewöhnlich durch Detektieren des Tintenflüssigkeitspegels durchgeführt. Weil der Flüssigkeitspegel jedoch dazu tendiert, zu zittern und zu schwanken, weil die Tintenpatrone auf einem Schlitten montiert ist, der sich in einer überstreichenden Bewegung in der Breitenrichtung des Aufzeichnungsmediums bewegt, treten jedoch oft fehlerhafte Detektionen auf. Mit dieser Voraussetzung ist es eine in dem Stand der Technik bekannte Maßnahme zum Reduzieren der Flüssigkeitspegelschwankungen (Zittern), rippenförmige Elemente in dem Patronengehäuse bereitzustellen. Diese Maßnahme erfordert jedoch eine komplexe Gehäusestruktur. Es ist auch die Methode bekannt, Licht auf das poröse Material zu richten, das die Tinte im Inneren des Gehäuses aufnimmt, und die verbleibende Tintenmenge durch das zurückreflektierte Licht zu detektieren. Mit dieser Methode ist es jedoch schwierig, die verbleibende Tintenmenge akkurat zu detektieren, weil das Vorhandensein oder die Abwesenheit von Tinte in dem porösen Material von einer Stelle zu einer anderen Stelle darin unterschiedlich ist.

[0011] In einem Tintenstrahl-Typ von Bilderzeugungsapparat wird, um die Tintenausstoßfunktion wiederherzustellen, eine mit einer Saugpumpe verbundene Saugkappe verwendet, um den Aufzeichnungskopf zu bedecken und große Mengen Tinte aus dem Aufzeichnungskopf herauszusaugen. Wenn der Tintenflüssigkeitspegel im Inneren der Tintenpatrone aufgrund dieses Saugens schnell abfällt, bewegt sich nicht all die Tinte, die in Kontakt mit den Wandoberflächen der Tintenpatrone ist, mehr oder weniger sofort auf dieselbe Höhenposition wie der Tintenflüssigkeitspegel. Einige dieser Tinte verbleibt an den Wandoberflächen haftend. Dieses Phänomen wird mit steigendem Abstand von den Ecken der Außenwände der Tintenpatrone (d.h. deren Kanten) stärker betont, d.h. je mehr man sich der Mitte der flachen Wandoberflächen nähert. In Fällen, in denen die Detektionsstelle für einen Sensor in der Nähe der Mitte der Patronenwandoberfläche angeordnet ist, kann dementsprechend, selbst wenn der Tintenflüssigkeitspegel abfällt, so daß wenig tatsächlich verbleibende Tintenmenge existiert, diese Tatsache nicht detektiert werden, weshalb fehlerhafte Detektionen auftreten, was ein Problem ist.

[0012] Wenn die verbleibende Tintenmenge im Inneren der Tintenpatrone mit einem Sensor detektiert wird, speziell einem, der von dem Typ für reflektiertes Licht ist, müssen, um akkurat Licht von einem lichtemittierenden Element auf eine Detektionsstelle auszuwerfen und das Licht, das an der inneren Oberfläche der Außenwand der Tintenpatrone, die die Detektionsstelle ist, ohne Fehler durch ein lichtempfangendes Element zu empfangen, die Positionen des lichtemittierenden Elements und des lichtempfangenden Elements bezüglich der Detektionsstelle akkurat festgelegt sein. Die Tintenpatrone ist jedoch derart gefertigt, daß sie frei an dem Aufzeichnungskopf befestigt und von ihm gelöst werden kann, so daß der Benutzer sie ersetzen kann. Deshalb wird der Zustand, mit dem die Tintenpatrone montiert wird, jedes Mal wenn der Benutzer sie ersetzt leicht unterschiedlich sein. In einigen Fällen wird ferner in der Stufe der Herstellung des Aufzeichnungsapparates eine Abweichung in den Positionen, in denen die Sensoren für reflektiertes Licht relativ zu dem Schlitten befestigt sind auftreten. Wenn es leichte Unregelmäßigkeiten in dem Abstand zwischen dem Sensor für reflektiertes Licht und der Detektionsstelle gibt, oder in der Befestigungsposition oder dem Winkel des Sensors für reflektiertes Licht relativ zu der Detektionsstelle, kann das lichtempfangende Element folglich nicht ordentlich das reflektierte Licht detektieren, so daß die verbleibende Tintenmenge im Inneren der Tintenpatrone nicht detektiert werden kann oder die Detektionsgenauigkeit der verbleibenden Tintenmenge stark abfällt.

[0013] Bei diesem Typ von Tintenpatrone wandert ferner die Tinte manchmal entlang den Innenwänden der Tintenkammer, die die Tinte bereithält, und erreicht die zu der Tintenkammer benachbarte Atmosphärenverbindungskammer. Diese Tinte tritt auch manchmal durch das Atmosphärenverbindungsloch hindurch und leckt zu der Außenseite. Falls das Gehäuse transparent oder halbtransparent ist, wird das Gehäuse unansehnlich werden, sobald Tinte in die Atmosphärenverbindungskammer hindurchtritt. Falls die Tinte das Atmosphärenverbindungsloch verstopft, wird dies die Zufuhr von Tinte zu dem Aufzeichnungskopf verschlechtern.

[0014] Es ist auch ein Typ von Tintenpatrone bekannt, bei dem im Inneren des Tintenpatronengehäuses eine erste Kammer zum Aufnehmen des tinteabsorbierenden porösen Materials vorgesehen ist und eine zweite Kammer stromabwärts von der ersten Kammer bereitgestellt ist, so daß Tinte über ein Tin-

tenzufuhrloch von der zweiten Kammer zu dem Aufzeichnungskopf zugeführt wird, siehe z.B. EP-A-0 791 464. Bei einer solchen Struktur wie dieser, besteht, wenn Luftblasen aus der ersten Kammer in die zweite Kammer eindringen und jene Luftblasen aus der zweiten Kammer zu dem Aufzeichnungskopf eingezogen werden, eine Gefahr, daß der Aufzeichnungskopf aufgrund der Luftblasen zum Tintenausstoß unfähig werden wird.

[0015] In einem wie vorstehend beschriebenen Vakuumpack ist es, um das Innere von diesem für ausgedehnte Zeitdauer bei reduziertem Druck zu halten, ferner erforderlich, daß zwischen der Tintenpatrone und dem Verpackungsbeutel des Packs ein Raum besteht, welcher einen höheren Grad an Vakuum aufweist als das Innere der Tintenpatrone. Unter der Annahme, daß eine im wesentlichen rechtwinklige Tintenpatrone in einem Verpackungsbeutel enthalten ist und daß der Verpackungsbeutel eng an der Patrone anliegt, wird Außenluft, die graduell durch den Verpackungsbeutel hindurchtritt, relativ schnell den schmalen Spalt zwischen dem Verpackungsbeutel und der Tintenpatrone füllen, was es schwierig macht, den Zustand reduzierten Drucks für eine ausgedehnte Zeitdauer zu erhalten. Die japanische Patentanmeldungsoffenlegungsschrift Nr. H10-250111/1998 offenbart eine Patrone, bei der, um ein vorgeschriebenes Volumen für den Raum reduzierten Drucks sicherzustellen, die äußere Form nicht als ein einfaches Rechteck ausgebildet ist, sondern eher derart gefertigt ist, daß ein Teil davon vorspringt, was folglich einen Raum entlang des vorspringenden Teils bildet, in dem der Verpackungsbeutel nicht dicht anliegt. Bei dieser Patrone werden manchmal durch die Patronenecken Löcher in dem Verpackungsbeutel geöffnet. In der japanischen Patentanmeldungsoffenlegungsschrift Nr. 7-132611 ist eine Technik zum Einführen weiterer Komponenten (Platzhalter) in das Innere des Verpackungsbeutels offenbart, wie z.B. Wellpappe oder Urethanschaum, die intern Luft aufweisen und durch die Luft einfach hindurchtritt. Wenn separate Komponenten ins Innere des Verpackungsbeutels eingesetzt werden, steigt jedoch die Anzahl der Herstellungsprozesse an, die Kosten steigen und die äußere Form des Verpackungsbeutels wird groß, was im Interesse kleinerer Größe nicht wünschenswert ist.

[0016] Die EP-A-0 573 274 beschreibt eine Tintendetektionsvorrichtung, die für einen Aufzeichnungsapparat verwendet wird, der unter Verwendung einer Mehrzahl von Aufzeichnungsmitteln zum Aufzeichnen auf dem Aufzeichnungsmedium auf einem Aufzeichnungsmedium aufzeichnet, während er korrelativ bezüglich des Aufzeichnungsmediums entsprechend einer Mehrzahl von verschiedenen Farben von Tinte verschoben wird, die in der Lage ist, die Menge von Tinte in einer Mehrzahl von gemeinsam mit dem Aufzeichnungsmittel korrelativ bezüglich des Aufzeichnungsmediums verschiebbaren tinteaufbewahrenden Mitteln zu detektieren. Die Detektiervorrichtung weist ein transparentes Element auf, das für die Wand jeder der tinteaufbewahrenden Mittel vorgesehen ist; ein lichtemittierendes Mittel zum Emittieren von Licht, das in einer gegebenen Position entlang des Bewegungswegs des tinteaufbewahrenden Mittels bereitgestellt ist, um Licht zu dem transparenten Element zu emittieren, das an der gegebenen Position ankommt; ein lichtempfangendes Mittel zum Empfangen des Lichts, das von dem lichtemittierenden Mittel emittiert wurde und zumindest einmal an der inneren Oberfläche des transparenten Elements in dem tinteaufbewahrenden Mittel reflektiert wurde, wobei das von dem lichtemittierenden Mittel zu dem transparenten Element emittierte Licht das Lichtempfangsmittel erreicht, wenn es zumindest einmal an der inneren Oberfläche des tinteaufbewahrenden Mittels total reflektiert wird, die nicht in Kontakt mit der Tinte ist, und ohne eine Totalreflexion durch die innere Oberfläche des tinteaufbewahrenden Mittels transmittiert wird, die in Kontakt mit der Tinte ist; und ein Detektiermittel zum Detektieren pro tinteaufbewahrendem Mittel, ob das lichtempfangende Mittel das Licht empfangen hat oder nicht, wenn die mehreren tinteaufbewahrenden Mittel an der gegebenen Position ankommen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0017] Die vorliegende Erfindung wurde zu dem Zweck entwickelt, die vorstehend beschriebenen Probleme bei dem Stand der Technik zu lösen. Eine erste Aufgabe von ihr ist es, eine Tintenpatrone bereitzustellen, mit der das Bringen eines Befüllapparats und eines Druckreduktionsapparats nahe zu der Patronenpackung zum Tinteeinfüllen leicht gemacht ist und der Vorgang des Aufbringens von Verschlüssen auf die Gehäuseöffnungen einfach gemacht ist.

[0018] Eine zweite Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Tintenpatrone bereitzustellen, mit der das Gehäuse effizient vollständig bis zu dessen Ecken mit Tinte befüllt werden kann, mit der Gehäusedeformation aufgrund von reduziertem Druck während des Befüllens verhindert ist und mit der Befüllen sogar effizienter durchgeführt werden kann.

[0019] Eine dritte Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Tintenpatrone bereitzustellen, die derart gefertigt ist, daß die verbleibende Tintenmenge den Raum nutzend, der zum Befüllen des Gehäuses mit Tinte ist, detektiert werden kann, die Tintenflüssigkeitspegelschwankungen unterdrückt, obwohl das Gehäuse eine einfache Struktur aufweist, und mit der die verbleibende Tintenmenge akkurat detektiert werden kann.

[0020] Eine vierte Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Tintenpatrone bereitzustellen, mit

der akkurate Detektion der verbleibenden Tintenmenge ermöglicht ist, selbst wenn der Flüssigkeitspegel aufgrund von aus dem Aufzeichnungskopf herausgesaugter Tinte schnell schwankt und selbst wenn eine Abweichung in der Position auftritt, in der der Sensor in dem Aufzeichnungsapparat befestigt ist.

[0021] Eine fünfte Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Tintenpatrone bereitzustellen, bei der das Eindringen von Tinte zu der Seite des Atmosphärenverbindungslochs von der Tintenkammer verhindert ist, und bei der, selbst wenn ein leichtes Auftreten von solchem Tinteneintritt existiert, Leckage zu der Außenseite und Verstopfen des Atmosphärenverbindungslochs verhindert ist.

[0022] Eine sechste Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Tintenpatrone bereitzustellen, mit der, wenn Tinte in einer Tintenkammer sukzessiv von einer ersten Kammer zu einer zweiten Kammer zugeführt wird, Luftblasen nicht direkt in den Aufzeichnungskopf eingezogen werden, selbst wenn Luftblasen in die zweite Kammer eindringen, und mit der durch Luftblasen verursachte Tintenausstoßprobleme verhindert werden.

[0023] Eine siebte Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Tintenpatrone bereitzustellen, mit der das Innere des Verpackungsbeutels, der verwendet wird, um die Tintenpatrone hermetisch zu versiegeln, für eine ausgedehnte Zeitdauer auf reduziertem Druck gehalten wird, mit der kein spezielles Erfordernis für eine separate Komponente zum Bilden von Raum zu diesem Zweck besteht und mit der die Herstellungskosten reduziert werden können und das Erreichen von kleinerer Größe einfach gemacht ist.

[0024] Eine achte Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Detektieren verbleibender Tintenmenge bereitzustellen, mit dem die verbleibende Tintenmenge im Inneren der Tintenpatrone akkurat detektiert werden kann.

[0025] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Tintenpatrone bereitgestellt, die lösbar an einem Aufzeichnungskopf befestigt ist und die zu dem Aufzeichnungskopf zugeführte Tinte bereithält, aufweisend: ein Gehäuse mit einer ersten Oberfläche und einer gegenüberliegenden zweiten Oberfläche, wovon beide Oberflächen offen sind, eine Trennwand zum Unterteilen des Inneren des Gehäuses in eine Tintenkammer zum Bereithalten von Tinte und einen Atmosphärenverbindungspfad, der mit der Außenseite des Gehäuses kommuniziert, wobei die Tintenkammer auf der Seite der ersten Oberfläche und der Seite der zweiten Oberfläche offen ist, eine erste Abdeckung zum Bedecken der ersten Oberfläche des Gehäuses, so daß ein Pfad zum Verbinden zwischen der Tintenkammer und dem Atmosphärenverbindungspfad gebildet ist, eine zweite Abdeckung zum Bedecken der zweiten Oberfläche des Gehäuses, und ein Tintenzufuhrloch, das mit dem Aufzeichnungskopf verbindet und derart in der zweiten Abdeckung gebildet ist, daß es mit der Tintenkammer kommuniziert.

[0026] Mit einer gemäß der vorliegenden Erfindung implementierten Tintenpatrone sind die gegenüberliegende erste und zweite Oberfläche des Gehäuses jeweils offen, weshalb es leicht ist, die Tintenkammer und den Atmosphärenverbindungspfad im Inneren des Gehäuses zu bilden. Es ist notwendig, das Innere des Gehäuses zuvor zu waschen, so daß sich die Tinteneigenschaften nicht ändern. Beide Oberflächen sind in dieser Patrone offen, was Waschen und Trocknen bequem macht. Ebenfalls ist der Zusammenbau durch Abdecken der ersten bzw. zweiten Oberfläche mit der ersten Abdeckung und der zweiten Abdeckung einfach gemacht. Die Patrone kann eine zweite Trennwand zum Unterteilen der Tintenkammer in eine erste Kammer zum Aufnehmen des tinteaufnehmenden porösen Materials und eine zweite Kammer zum Aufnehmen von Tinte haben. Eine der Kammern, d.h. die erste Kammer oder die zweite Kammer, kann durch die erste Abdeckung bedeckt sein, während die andere Kammer durch die zweite Abdeckung bedeckt ist. In diesem Fall kann bei diesem Typ von Tintenpatrone die erste Kammer nahe der ersten Oberfläche mit dem Atmosphärenverbindungspfad kommunizieren und auch nahe der zweiten Oberfläche mit der zweiten Kammer kommunizieren, während die zweite Kammer mit dem Tintenzufuhrloch kommuniziert. Basierend auf diesem Aspekt wird während eines Aufzeichnungsvorgangs Tinte durch die Saugkraft des porösen Materials in der ersten Kammer unter einem angemessenen Druck von dem Tintenzufuhrloch über die zweite Kammer zu dem Aufzeichnungskopf zugeführt. Wenn Tinte in der zweiten Kammer aus dem Tintenzufuhrloch ausfließt, wird in der zweiten Kammer Tinte aus dem porösen Material in der ersten Kammer nachgefüllt, während aus dem Atmosphärenverbindungspfad Luft in die erste Kammer aufgenommen wird. Als ein Ergebnis wird, nachdem die Tinte der ersten Kammer verbraucht ist, die Tinte der zweiten Kammer verbraucht, wodurch all die Tinte effektiv verwendet wird.

[0027] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Tintenpatrone bereitgestellt, die lösbar an einem Aufzeichnungskopf befestigt ist und die zu dem Aufzeichnungskopf zugeführte Tinte bereithält, aufweisend: ein Patronengehäuse mit gegenseitig gegenüberliegender erster Seitenwand und zweiter Seitenwand, einer im wesentlich parallel zu der ersten Seitenwand des Gehäuses angeordneten ersten Trennwand, um das Innere des Patronengehäuses in eine erste Kammer und eine zweite Kammer zum jeweiligen Aufnehmen von Tinte zu unterteilen, und eine im wesentlichen parallel zu der ersten Seitenwand des

Gehäuses angeordnete zweite Trennwand zum Unterteilen des Inneren des Gehäuses in eine erste Kammer und einen Atmosphärenverbindungspfad zum Kommunizieren mit der Atmosphäre außerhalb des Gehäuses, wobei ein Ende der zweiten Kammer mit dem einen Ende der ersten Kammer kommuniziert, das andere Ende der zweiten Kammer zu der Außenseite des Gehäuses als ein Tintenzufuhrloch offen ist, ein Ende des Atmosphärenverbindungspfades mit dem anderen Ende der ersten Kammer kommuniziert und das andere Ende des Atmosphärenverbindungspfades zu der Außenseite des Gehäuses offen ist.

[0028] Bei einer gemäß der vorliegenden Erfindung implementierten Tintenpatrone ist eine zweite Trennplatte (oder eine erste Trennplatte) im wesentlichen parallel zu einer ersten Seitenwand angeordnet, weshalb die Seitenwand eine Zweischichtstruktur erhält, so daß die Festigkeit der Patrone erhöht ist. Wenn die Patrone mit Tinte befüllt wird, ist aus diesem Grund verhindert, dass die Patrone deformiert, selbst wenn deren Inneres unter reduziertem Druck ist, und Tinteneinfüllen kann effizient durchgeführt werden.

[0029] Bei der Patrone kann der Atmosphärenverbindungspfad zwischen der ersten Seitenwand und der zweiten Trennwand abgegrenzt sein und die zweite Kammer zwischen der zweiten Seitenwand und der ersten Trennwand abgegrenzt. Auch kann ein Tintenzufuhrloch zum Zuführen von Tinte zu dem Aufzeichnungskopf nahe dem einen Ende der zweiten Kammer bereitgestellt sein und die Tinte in der ersten Kammer von dem Tintenzufuhrloch über die zweite Kammer zu dem Aufzeichnungskopf zugeführt werden. Mit dieser gegebenen Struktur ist die Patrone derart angeordnet, daß das Tintenzufuhrloch normalerweise unterhalb angeordnet ist, weshalb, selbst falls Luftblasen von der ersten Kammer zusammen mit der Tinte in die zweite Kammer fließen sollten, verhindert ist, daß Luftblasen nach oben in Richtung der Oberseite der zweiten Kammer aufsteigen und in das Tintenzufuhrloch hineingezogen werden. Tintenausstoßausfall von dem Aufzeichnungskopf kann aus diesem Grund verhindert werden. In einer auf dem fünften Aspekt basierenden Patrone kann das andere Ende der ersten Kammer offen sein, der offene Teil durch die erste Abdeckung bedeckt sein, das eine Ende der zweiten Kammer offen sein, der offene Abschnitt durch die zweite Abdeckung bedeckt sein und das Tintenzufuhrloch in der zweiten Abdeckung gebildet sein. Mit dieser Patrone kann ein Gehäuse verwendet. werden, das auf beiden Seiten offen ist und leicht gebildet wird und eine Patrone kann leicht durch Hinzufügen einer ersten und einer zweiten Abdeckung zu diesem Gehäuse hergestellt werden.

[0030] In der Patrone kann ferner eine dritte Trennwand bereitgestellt sein, die sich im wesentlichen senkrecht zu der ersten Seitenwand im Inneren des Gehäuses erstreckt und die unteren Enden der ersten Trennwand und der zweiten Trennwand verbindet, die erste Kammer durch die erste, die zweite und die dritte Trennwand unterteilt sein und ein Verbindungsloch in der dritten Trennwand gebildet sein, um zwischen der ersten und der zweiten Kammer zu verbinden. In diesem Fall kann ein Ende der ersten Kammer offen sein, der offene Abschnitt durch die erste Abdeckung bedeckt sein, das die zweite Kammer und das Äußere des Gehäuses verbindende Tinteneinfülloch in der ersten Abdeckung gebildet sein, ein Ende der zweiten Kammer offen sein, der offene Abschnitt durch die zweite Abdeckung bedeckt sein und ein Atmosphärenverbindungsloch, das mit dem Atmosphärenverbindungspfad kommuniziert, in der zweiten Abdeckung gebildet sein.

[0031] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Tintenpatrone bereitgestellt, die lösbar an einem Aufzeichnungskopf befestigt ist und die zu dem Aufzeichnungskopf zugeführte Tinte bereithält, aufweisend: ein Patronengehäuse mit einer oberen Gehäuseoberfläche und einer unteren Gehäuseoberfläche, eine Trennwand zum Unterteilen des Inneren des Gehäuses in eine erste und eine zweite Kammer zum jeweiligen Aufnehmen von Tinte, wobei die erste und die zweite Kammer wechselseitig nahe der unteren Gehäuseoberfläche kommunizieren, ein Tinteneinfülloch zum Befüllen der zweiten Kammer mit Tinte, das in der oberen Gehäuseoberfläche gebildet ist, ein Siegelmaterial zum Verschließen des Tinteneinfülloches, ein Tintenzufuhrloch zum Zuführen von Tinte aus der zweiten Kammer zu dem Aufzeichnungskopf, das in der unteren Gehäuseoberfläche gebildet ist, und ein Atmosphärenverbindungsloch zum Verbinden der ersten Kammer mit der Atmosphäre, wobei die zweite Kammer zwischen einer Seitenwand des Gehäuses und der Trennwand gebildet ist und zumindest ein Abschnitt der einen Seitenwand entweder transparent oder semitransparent ist.

[0032] Wenn die Tinte von dem Tintenzufuhrloch der Tintenpatrone zu dem Aufzeichnungskopf zugeführt wird, wird bei der Patrone Tinte von der ersten Kammer zu der zweiten Kammer zugeführt, wodurch die Menge der Tinte der ersten Kammer zuerst abnimmt. Wenn die Tinte der ersten Kammer entleert ist, fließt Luft in die zweite Kammer und die Menge der Tinte der zweiten Kammer nimmt ab. Folglich kann die verbleibende Tintenmenge durch Detektieren eines Abfalls in dem Tintenflüssigkeitspegel in der zweiten Kammer entweder visuell oder mit einem Sensor erkannt werden. Auch wird Tinte von der zweiten Kammer über das Tinteneinfülloch eingefüllt und das Einfülloch wird mit einem Siegelmaterial verschlossen, nachdem die zweite Kammer und die erste Kammer befüllt wurden, weshalb die zweite Kammer komplett befüllt werden kann. Folglich können fehlerhafte Detektionen der anfangs verbleibenden

Tintenmenge verhindert werden.

[0033] In der Patrone kann der ersten Kammer ein größeres Fassungsvermögen als der zweiten Kammer gegeben werden und sie kann derart gefertigt sein, daß sie das poröse tinteabsorbierende Material aufnimmt. Selbst wenn eine große Menge von Tinte in der ersten Kammer vorhanden ist, kann aufgrund der Saugkraft des porösen Materials Tinte von dem Tintenzufuhrloch unter angemessenem Druck zu dem Aufzeichnungskopf zugeführt werden. Auch können durch Detektieren der verbleibenden Tintenmenge in der zweiten Kammer kleineren Fassungsvermögens durch Tintenwellenausbildung verursachte fehlerhafte Detektionen verhindert werden. In diesem Fall kann die obere Gehäuseoberfläche mit einer an dem Gehäuse befestigten Abdeckung konfiguriert sein und das Tinteneinfülloch in der Abdeckung gebildet sein. Wenn dies getan wird, wird die Struktur der Tintenpatrone einfach. Wenn ein Schichtmaterial als das Siegelmaterial verwendet wird, kann dieses einfach auf der Abdeckung angebracht werden, um das Tinteneinfülloch zu verschließen.

[0034] Bei der Patrone kann die innere Oberfläche des transparenten oder semitransparenten Abschnitts der einen Seitenwand wellenförmige Rippen aufweisen, die vertikal auf und ab verlaufen.

[0035] Wenn zum Beispiel ein Sensor für verbleibende Tintenmenge verwendet wird, der eine lichtemittierende Komponente und eine lichtempfangende Komponente aufweist, wird basierend auf dieser Konfiguration das durch die lichtemittierende Komponente emittierte Licht an der inneren Oberfläche der Seitenwand der zweiten Kammer reflektiert, worauf es durch die wellenförmigen Rippen auf dieser inneren Oberfläche in Richtungen senkrecht zu den wellenförmigen Rippen gestreut wird und das reflektierte Licht in Richtung der lichtempfangenden Komponente fortschreitet, während es sich in einer Ebene ausbreitet, die die lichtemittierende Komponente, die lichtempfangende Komponente und die Detektionsstelle an dem Hauptgehäusekörper beinhaltet. Selbst in Fällen, in denen sich der Abstand zwischen der Detektionsstelle und dem Sensor aufgrund von leichten Unterschieden in der Tintenpatronenmontageposition oder der Sensorbefestigungsposition leicht geändert hat, kann deshalb die lichtempfangende Komponente sicher das reflektierte Licht einfangen. Entsprechend kann die verbleibende Tintenmenge im Inneren der Tintenpatrone eindeutig detektiert werden, selbst wenn ein gewisses Maß an Schwankung in dem Sensorbefestigungszustand oder dem Tintenpatronenmontagezustand vorliegt.

[0036] Die vorliegende Erfindung wird aus der folgenden nur beispielhaften Beschreibung mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen klarer verständlich, in denen:

[0037] Fig. 1 eine Querschnittsansicht ist, die eine Tintenpatrone gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auf einem Aufzeichnungskopf montiert zeigt;

[0038] Fig. 2 eine Außenansicht der Tintenpatrone ist;

[0039] Fig. 3 eine Querschnittsansicht der Tintenpatrone ist;

[0040] Fig. 4 eine Querschnitts-Explosionsansicht der Tintenpatrone ist;

[0041] Fig. 5 eine Querschnittsansicht in der B-B-Ebene von Fig. 1 ist;

[0042] Fig. 6 eine Ansicht von unten eines Gehäuses ist, bei dem das untere Abdeckungselement der Tintenpatrone entfernt ist;

[0043] Fig. 7 eine Draufsicht der Tintenpatrone vor dem Aufbringen der oberen Abdeckungselementversiegelung ist;

[0044] Fig. 8 eine Draufsicht der Tintenpatrone nach dem Aufbringen der oberen Abdeckungselementversiegelung ist;

[0045] Fig. 9 eine Ansicht von unten der Tintenpatrone ist;

[0046] Fig. 10 eine Querschnittsansicht in der A-A-Ebene ist;

[0047] Fig. 11 eine vergrößerte Schrägansicht der Konfiguration des Pfades **16b** zwischen der ersten Kammer und dem Atmosphärenverbindungspfad ist;

[0048] Fig. 12 eine vergrößerte Schrägansicht einer verbesserten Konfiguration für den Verbindungsteil in Fig. 11 ist;

[0049] Fig. 13 eine vergrößerte Schrägansicht einer weiteren verbesserten Konfiguration für den Verbindungsteil in Fig. 11 ist;

[0050] Fig. 14 eine Seitenansicht der Tintenpatrone ist;

[0051] Fig. 15 eine horizontale Querschnittsansicht ist, die konzeptuell den Weg darstellt, in dem Licht an der Detektionsstelle für verbleibende Tintenmenge reflektiert wird;

[0052] Fig. 16 eine horizontale Querschnittsansicht ist, die konzeptuell den Weg darstellt, in dem Licht an der Detektionsstelle für verbleibende Tintenmenge

reflektiert wird;

[0053] Fig. 17 eine vertikale Querschnittsansicht ist, die konzeptuell den Weg darstellt, indem Licht an der Detektionsstelle für verbleibende Tintenmenge reflektiert wird;

[0054] Fig. 18 ein Diagramm zum Erklären des Tintenpatronen-Tinteneinfüllungsvorgangs ist;

[0055] Fig. 19 eine Querschnittsansicht der Tintenpatrone ist, wenn diese in einem Verpackungsbeutel untergebracht ist; und

[0056] Fig. 20 ein Beispiel einer herkömmlichen Tintenpatronenstruktur darstellt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0057] Eine spezielle Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

[0058] Fig. 1 ist ein Diagramm der Tintenpatrone gemäß dieser Ausführungsform, das sie mit einem Aufzeichnungskopf verbunden zeigt. Ein Kopfhalter **50** zum Stützen des Aufzeichnungskopfs **72** ist auf einem Schlitten **52** montiert, der sich derart bewegt, daß er ein Aufzeichnungsmedium überstreicht. In diesen Halter **50** ist die Tintenpatrone **1** so geladen, daß sie gelöst werden kann. Ein in der Bodenoberfläche der Tintenpatrone **1** gefertigtes Tintenzufuhrloch **17** paßt in ein Anschlußelement **74** auf der Seite des Kopfhalters **50** und Tinte wird durch ein Verteilerelement **73** zu vielen Tintenausstoßkanälen in dem Aufzeichnungskopf **72** verteilt. Der Aufzeichnungskopf **72** stößt durch die Wirkung von Aktoren, die aus piezoelektrischen Elementen oder Heizelementen bestehen, aus den Tintenausstoßkanälen Tinte aus.

[0059] Die Tintenpatrone **1** gemäß dieser Ausführungsform weist ein in einer rechtwinkligen Form aus einem transparenten oder halbtransparenten Harzmaterial gefertigtes Gehäuse **2** und obere und untere Abdeckelemente **3** und **4** auf. Das Gehäuse **2** besteht aus einem Paar von gegenüberliegenden ersten Seitenwänden **2a** und **2b** und, verbindend zwischen diesem Paar von Seitenwänden, einem Paar von zweiten Seitenwänden **2c** und **2d** (siehe Fig. 2), so daß eine rechtwinklige Röhre gebildet ist, die sowohl an dem oberen als auch dem unteren Ende offen ist. Das obere und das untere Abdeckelement **3** und **4** sind thermisch verschweißt, so daß sie das offene obere und untere Röhrenende bedecken. Das Gehäuse **2** ist derart ausgebildet, daß es in seinem Inneren durch Trennwände **5** und **6**, die sich im wesentlichen parallel zu den ersten Seitenwänden **2a** und **2b** (die linke und die rechte Wand in Fig. 3) erstrecken; eine untere Trennwand **7**, die die unteren Enden dieser beiden Trennwände verbindet und sich im wesentlichen parallel zu dem offenen unteren Röhrenende erstreckt; und Trennwände **7a**, **7b** und **7c**, die sich vertikal von der unteren Trennwand **7** in Richtung des unteren offenen Röhrenendes erstrecken, unterteilt ist. Die Trennwände **5** und **6**, die untere Trennwand **7** und die Trennwände **7a** und **7b** erstrecken sich so, daß sie zwischen den zweiten Seitenwänden **2c** und **2d** überbrücken (siehe Fig. 2).

[0060] In dem Raum, der durch die Trennwände **5** und **6**, die untere Trennwand **7** und die zweiten Seitenwände **2c** und **2d** umschlossen ist, ist eine erste Kammer **9** ausgebildet, deren obere Oberfläche an dem oberen Ende des Gehäuses **2** offen ist und die ein poröses Material **8** wie z.B. tinteabsorbierenden Polyurethanschaum aufnimmt. In dem durch eine der Seitenwände **2a**, die Trennwand **5** und die zweiten Seitenwände **2c** und **2d** umschlossenen Raum ist eine zweite Kammer **10** ausgebildet, während in dem durch die andere erste Seitenwand **2b**, die Trennwand **6** und die zweiten Seitenwände **2c** und **2d** eingeschlossenen Raum ein Atmosphärenverbindungspfad **11** ausgebildet ist. Die zweite Kammer **10** und der Atmosphärenverbindungspfad **11** sind jeweils an ihren oberen Enden an der oberen Oberfläche des Gehäuses **2** offen, während deren untere Enden um die untere Oberfläche der unteren Trennwand gebogen sind und ihre unteren Enden an der unteren Oberfläche des Gehäuses **2** offen sind (siehe Fig. 4).

[0061] Das obere Abdeckelement **3** bedeckt jeweils die oberen Enden der ersten Kammer **9**, der zweiten Kammer **10** und des Atmosphärenverbindungspfads **11** und ist durch thermisches Verschweißen an den oberen Enden der Seitenwände **2a**, **2b**, **2c** und **2d** und der Trennwände **5** und **6** gesichert, was die Kammern **9** und **10** und den Pfad **11** unabhängig macht. Das untere Abdeckelement **4** bedeckt jeweils die unteren Enden der zweiten Kammer **10** und des Atmosphärenverbindungspfads und ist durch thermisches Verschweißen an den unteren Enden der Seitenwände **2a**, **2b**, **2c** und **2d** und der Trennwände **7a** und **7b** gesichert, was die zweite Kammer **10** und den Pfad **11** unabhängig macht. Als ein Ergebnis bilden die zweite Kammer **10** und der Atmosphärenverbindungspfad **11** im wesentlichen eine L-Form mit einem vertikalen Teil **10a** entlang der Seitenwände **2a** und **2b** und horizontalen Teilen **10b** und **11b**, die unterhalb der ersten Kammer **9** angeordnet sind. Der vertikale Teil **11a** und der horizontale Teil **11b** des Atmosphärenverbindungspfads **11** sind durch ein in der Trennwand **7b** vorgesehenes Verbindungsloch **30** verbunden.

[0062] In der unteren Trennwand **7** ist ein Verbindungsloch **15** ausgebildet, das die erste Kammer **9** und die zweite Kammer **10** verbindet. Sowohl in der ersten Kammer **9** als auch in der zweiten Kammer **10** ist Tinte aufgenommen und diese beiden Kammern

bilden die Tintenkammer. Die zweite Kammer **10** dient, wie unten beschrieben ist, während des Tinteneinfüllens als ein Pfad und dient als eine Weiterleitungskammer, wenn Tinte von der ersten Kammer **9** zu dem Aufzeichnungskopf **72** zugeführt wird. Die erste Kammer **9** ist derart gebildet, daß sie ausreichend größer als die zweite Kammer **10** ist. Der Atmosphärenverbindungspfad **11** läßt Luft in die erste Kammer **9**, wenn in der ersten Kammer **9** Tinte verbraucht wird. An der unteren Oberfläche der unteren Trennwand **7** ist durch die Trennwand **7a** eine Trennung zwischen der zweiten Kammer **10** und dem Atmosphärenverbindungspfad **11** erzielt. Wie in dem Vorstehenden beschrieben, sind die Trennwände **5** und **6** im wesentlichen parallel zu den Seitenwänden **2a** und **2b** auf jeder Seite des Gehäuses **2** gefertigt, was den Seiten eine mehr oder weniger doppelwandige Struktur gibt und das Gehäuse verstärkt. Das in dieser Weise geformte Gehäuse **2** kann einfach aus Harz durch eine Form geformt werden, die sich vertikal nach oben und unten teilt.

[0063] In dem oberen Abdeckelement **3** sind ein Tinteneinfülloch **13** in Übereinstimmung mit der offenen Fläche an dem oberen Ende der zweiten Kammer **10** und ein Druckreduktionsloch **14**, das der offenen Fläche an dem oberen Ende der ersten Kammer **9** zugewandt ist, zum Reduzieren des Druckes im Inneren des Gehäuses während des Tinteneinfüllens ausgebildet. Das Verbindungsloch **15**, das die zweite Kammer **10** und die erste Kammer **9** miteinander verbindet, ist an dem Ende angeordnet, das entfernt von der Seite ist, an der das Tinteneinfülloch **13** und das Druckreduktionsloch **14** angeordnet sind, d.h. an der dazu entgegengesetzten Seite, wodurch die Tinteneinfülleffizienz und die Tintenverbrauchseffizienz erhöht sind, wie unten beschrieben werden wird.

[0064] Die erste Kammer **9** und der Atmosphärenverbindungspfad **11** sind durch einen Pfad **16** verbunden, der derart gebildet ist, daß er das obere Ende der Trennwand **6** in dem oberen Abdeckelement **3** kreuzt. Spezieller weist dieser Pfad **16** eine in der oberen Oberfläche des oberen Abdeckelements **13** gebildete Wölbung auf, deren eines Ende über das Druckreduktionsloch **14** mit der ersten Kammer **9** kommuniziert und deren anderes Ende über ein Durchgangsloch **16a** mit dem Atmosphärenverbindungspfad **11** kommuniziert. Das obere Abdeckelement **3** weist eine Wand **27** auf, die in Kontakt mit der oberen Oberfläche des porösen Materials **8** ist und in die erste Kammer **9** vorsteht (siehe Fig. 4). Spezieller ist das obere Abdeckelement **3** derart gebildet, daß es in dessen mit der ersten Kammer **9** übereinstimmendem Abschnitt dicker ist, so daß es das tinteabsorbierende Material **8** leicht komprimiert. Die Wand **27** ist durch einen Abstand von der inneren Oberfläche der ersten Kammer **9** getrennt, wie unten beschrieben wird, und das Druckreduktionsloch **14** ist weiter in Richtung der Innenseite der ersten Kammer **9** angeordnet als der äußere Rand der Wand **27**.

[0065] In dem unteren Abdeckelement **4** sind ein Tintenzufuhrloch **17** zum Zuführen von Tinte von der zweiten Kammer **10** zu dem Aufzeichnungskopf der offenen Fläche an dem unteren Ende der zweiten Kammer **10** entsprechend und ein Atmosphärenverbindungsloch **17** der offenen Fläche an dem unteren Ende des Atmosphärenverbindungspfads **11** entsprechend gebildet. Wie in Fig. 6 dargestellt ist, sind das Verbindungsloch **15** und das Tintenzufuhrloch **17** derart angeordnet, daß sie von unten gesehen gegeneinander versetzt sind. In der zweiten Kammer **10** ist eine rippenförmige Ablenkplatte **31** über den kürzesten das Verbindungsloch **15** und das Tintenzufuhrloch **17** verbindenden Pfad ausgebildet. Die Ablenkplatte **31** ist derart gefertigt, daß sie integral von der Trennwand **7** des Gehäuses **2** vorspringt und es ist bevorzugt, daß sie derart gebildet ist, daß sie an die innere Wandoberfläche des unteren Abdeckelements **4** anschließt, aber es besteht kein Grund, warum sie nicht derart gefertigt sein kann, daß sie integral von dem unteren Abdeckelement **4** vorspringt. Die untere Oberfläche **7d** der unteren Trennwand **7** (siehe Fig. 3) bildet eine geneigte Oberfläche, die von dem unteren Ende des Verbindungslochs **15** in Richtung des vertikalen Teils der zweiten Kammer **10** ansteigt. Ein Ende der Ablenkplatte **31** ist an der Seite des Verbindungslochs **15** angeordnet, während sich deren anderes Ende zu einem Punkt in der Nähe des vertikalen Teils der zweiten Kammer **10** erstreckt. Wenn Tinte durch den negativen Druck, der durch das Ausstoßen von Tinte aus dem Aufzeichnungskopf **72** erzeugt wird, aus der zweiten Kammer **10** gesaugt wird, wird der aus dem Verbindungsloch **15** von der ersten Kammer **9** kommende Tintenfluß folglich um die Ablenkplatte **31** umgeleitet, wie durch den Pfeil **31** angezeigt ist, er tritt durch den vertikalen Teil **10a** der zweiten Kammer **10** hindurch, tritt wieder in den horizontalen Teil **10b** der zweiten Kammer **10** ein und gelangt an dem Tintenzufuhrloch **17** an.

[0066] Wie in Fig. 4 dargestellt ist, werden das Tinteneinfülloch **13** und das Druckreduktionsloch **14** nach dem Tinteneinfüllen durch erste Verschlussmaterialien **21** und **22** verschlossen, die durch thermisches Schweißen oder ähnliches auf die äußere Oberfläche des oberen Abdeckelements **3** aufgebracht werden. Das Verschlussmaterial **22** bedeckt die obere Oberfläche von diesem, so daß es den Pfad **16** sichert. Das Tintenzufuhrloch **17** und das Atmosphärenverbindungsloch **18** werden durch ein zweites Verschlussmaterial **23** verschlossen, das durch thermisches Schweißen oder ähnliches aufgebracht ist, so daß es abgezogen werden kann. Das Tinteneinfülloch **13** und das Tintenzufuhrloch **17** sind getrennt, weshalb das zweite Verschlussmaterial **23** vor dem Tinteneinfüllen auf das Tintenzufuhrloch **17** aufgebracht wird. Aus diesem Grund ist der Rand des Tintenzufuhrlochs **17** nicht durch Tinte während des

Befüllens feucht, wie bei einem herkömmlichen Tintenzufuhrloch, das auch als das Tinteneinfülloch dient, weshalb eine adäquate Verschlusswirkung selbst mit schwachem thermischen Schweißen erzielt werden kann, welches nicht das Tintenzufuhrloch deformieren wird. Die Verschlussmaterialien **21** und **22** brauchen nicht abgezogen zu werden, weshalb sie sogar bis zu dem Punkt eines leichten Deformierens des oberen Abdeckbauteils **3** stärker thermisch verschweißt werden können. Die Verschlussmaterialien **21**, **22** und **23** sind aus einem Harz, Metallfolie oder laminiertem Material davon gebildet, das nicht durch Luft durchdringbar ist.

[0067] Ein Edelstahlsiebfilter **24** ist an der Fläche des Tintenzufuhrlochs **17** auf der Seite der zweiten Kammer **10** angebracht. Die Sieblöcher dieses Filters **24** sind von einer solchen Größe, daß die Tinte im Inneren der zweiten Kammer **10** nicht von selbst aufgrund von Oberflächenspannung auslecken wird.

[0068] Wie in Fig. 10 dargestellt ist, ist eine Trennwand **29** zum Unterteilen des Atmosphärenverbindungspfads **11** in einen oberen und einen unteren Teil mittig entlang des vertikalen Teils **11a** des Atmosphärenverbindungspfads **11** ausgebildet. Diese Trennwand **29** erstreckt sich derart, daß Höhendifferenzen in der vertikalen Richtung des Atmosphärenverbindungspfads **11** bestehen. Ein Durchgangsloch **28** ist in dem hohen Abschnitt davon gebildet und eine Wölbung ist gebildet, um eine Tintenwanne **29a** zu bilden, die niedriger angeordnet ist als die obere Endoberfläche des Durchgangslochs **28**. Die Trennwand **29** kann beim Gießen des Gehäuses **2** aus Harz mit den sich teilenden Teilen einer Form gegossen werden, die sich vertikal nach oben und unten teilt, was folglich kein spezielles Verfahren erfordert.

[0069] Dadurch, daß die Randwand **18a** des Atmosphärenverbindungslochs **18** in dem unteren Abdeckelement **4** nach oben vorspringt, ist ferner eine Tintenwanne **4a** um dessen Rand herum gebildet. Durch dieses Mittel sammelt sich Tinte, die von der ersten Kammer **9** durch den Pfad **16** ausleckt, in der Tintenwanne **29**, wenn die Tintenpatrone umkippt, etc.. Die Tinte in der Tintenwanne **29** wird sich, selbst wenn sie durch Verkippen der Tintenpatrone etc. in das Durchgangsloch **28** eintritt, in der Tintenwanne **4a** unterhalb ansammeln. Entsprechend werden der Atmosphärenverbindungspfad **11** und das Atmosphärenverbindungsloch **18** nicht verstopft werden und es wird auch keine Tinte zu der Außenseite auslecken.

[0070] Wie in Fig. 6 und Fig. 19 dargestellt ist, ist in dem Gehäuse **2** angrenzend an die horizontalen Teile **10b** und **11b** der zweiten Kammer **10** und des Atmosphärenverbindungspfads **11** ein Raum **33** ausgebildet. Dieser Raum **33** ist durch die Trennwand **7c** unterteilt, die zwischen den Trennwänden **7a** und **7b** überbrückt, ist unterhalb durch das untere Abdeckelement **4** bedeckt und kommuniziert nicht mit der zweiten Kammer **10**, der ersten Kammer **9** oder dem Atmosphärenverbindungspfad **11**, sondern kommuniziert durch eine Öffnung **34**, die in dem unteren Abdeckelement **4** vorgesehen ist, mit der Außenseite des Gehäuses. Wenn eine Tintenpatrone **1**, die mit Tinte befüllt wurde, ausgeliefert wird, ist sie in einem Zustand reduzierten Drucks im Inneren eines Verpackungsbeutels **81** untergebracht, wie in Fig. 19 dargestellt ist. Der Verpackungsbeutel **81** nimmt die Tintenpatrone **1** im Inneren eines röhrenförmigen Materials auf, dessen Inneres mit reduziertem Druck evakuiert ist und dessen offene Enden beide mit verschweißten Verschlüssen **82** versehen sind. Der Verpackungsbeutel **81** ist aus Harz, Metallfolie oder laminiertem Material davon gefertigt, das nicht durch Luft durchdringbar ist. Der in Fig. 19 gezeigte Querschnitt der Tintenpatrone **1** entspricht einem Querschnitt in der C-C-Ebene in Fig. 9. Die Öffnung **34** ist nicht mit dem zweiten Verchlussmaterial **23** bedeckt. Wenn der Verpackungsbeutel **81** in einen Zustand reduzierten Drucks versetzt wird, wird der Raum **33** ebenfalls in einen Zustand reduzierten Drucks versetzt und dient durch dessen Fassungsvermögen dazu, das Innere des versiegelten Verpackungsbeutels **81** für eine ausgedehnte Zeitdauer in einem Zustand reduzierten Drucks zu halten. Folglich ist verhindert, daß die Tinte in dem Gehäuse vor der Verwendung Luft ausgesetzt wird.

[0071] Fig. 11, Fig. 12 und Fig. 13 zeigen Details der Konfiguration der Teile des Pfads **16**. Die in Fig. 11 dargestellte Konfiguration dient als eine Referenz zum Erklären von Problemen. In dieser Figur ist der Pfad **16b** derart geformt, daß er durch das obere Abdeckelement **3a** hindurch verläuft und so folglich die erste Kammer **9** und den Atmosphärenverbindungspfad **11** miteinander verbindet. Die obere Fläche des Pfads **16b** ist durch das Verschlussmaterial **22** (nicht gezeigt) verschlossen. In diesem Fall sammeln die durch die Trennwand **6** und die Seitenwände **2c** und **2d** gebildete Schnittstelle (Gradlinie) E1 und die durch die Trennwand **6** und das obere Abdeckelement **3** gebildete Schnittstelle E2 leicht durch Kapillarwirkung Tinte. Weil die Schnittstellen E1 und E2 durchgängig mit der durch die innere Oberfläche des Pfads **16b** und die Trennwand **6** gebildeten Schnittstelle E3 sind, fließt ferner an den Schnittstellen E1 und E2 angesammelte Tinte durch Kapillarwirkung zu der Schnittstelle E3, wie durch den Pfeil R angezeigt ist, und fließt von dort aus entlang einer Schnittstelle E4 ins Innere des Atmosphärenverbindungspfads **11**. Wenn Tinte von der ersten Kammer **9** in Richtung des Atmosphärenverbindungspfads **11** hindurchtritt, entwickelt sich ein unansehnlicher Zustand, falls das Gehäuse transparent oder semitransparent ist, und Tinte kann auch zu dem Äußeren des Gehäuses auslecken oder den Atmosphärenverbindungspfad **11** verstopfen. Wenn dies passiert, wird

die Tintenzufuhr von der ersten Kammer **9** zu dem Aufzeichnungskopf **11** manchmal verstopft.

[0072] Um das oben beschriebene Problem zu lösen, ist ein Abstand K mit der inneren Oberfläche der ersten Kammer **9** um den Rand der Wand **27** geöffnet, die von dem oberen Abdeckelement **3** in Richtung der ersten Kammer **9** vorspringt, wie in Fig. 12 dargestellt ist. Das Druckreduktionsloch **14** ist mit einer kreisförmig zylindrischen oder abgerundeten rechtwinkligen Form versehen, die keine Schnittflächen an ihrer inneren Oberfläche aufweist, und an dem Ende der Wand **27** entfernt von der Trennwand **6** angeordnet. Mit dieser Konfiguration verbindet die innere Kante oder Schnittstelle der Trennwand **6** an der Seite der ersten Kammer **9** nicht nur über eine innere Kante oder durch zwei Ebenen geformte Schnittstelle mit dem Pfad **16** oder dem Atmosphärenverbindungspfad **11**. Mit anderen Worten sind die untere Oberfläche der Wand **27**, der äußere Umfang der Wand **27** und die innere Oberfläche des Druckreduktionslochs **14** derart geformt, daß sie keine innere Kante oder durch zwei Ebenen gebildete Schnittstellen aufweisen und die Schnittstelle der Trennwand **6** auf der Seite der ersten Kammer **9** verbindet über diese Oberflächenabschnitte (flache Abschnitte) mit dem Atmosphärenverbindungspfad **11**. Entsprechend ist verhindert, daß Tinte, die herausquillt, wenn das poröse Material **8** durch die Wand **27** komprimiert wird, und sich an den Schnittstellen auf der Seite der ersten Kammer **9** ansammelnde Tinte durch Kapillarwirkung zu dem Pfad **16** oder dem Atmosphärenverbindungspfad **11** herausfließt. Es gibt auch keine Schnittstellen an der inneren Oberfläche des Druckreduktionslochs **14**, das in Kontakt mit dem porösen Material **8** ist, und zusätzlich ist, da das Druckreduktionsloch **14** in dem dicken Teil des oberen Abdeckelements **3** ausgebildet ist und die Höhe des Druckreduktionslochs **14** ausreichend ist, verhindert, dass die Tinte im Inneren des porösen Materials **8** entlang der Innenseite des Druckreduktionslochs **14** fließt und zu dem Pfad **16** hindurch tritt. Selbst wenn man annimmt, daß der Spalt zwischen der Trennwand **6** und dem äußeren Rand der Wand **27** klein ist und daß Tinte aufgrund von Kapillarwirkung durch den Spalt ansteigt, wird Tinte nicht zu dem Atmosphärenverbindungspfad **11** hindurchtreten, weil das obere Ende der Trennwand **6** mit dem Abdeckelement **3** verschweißt ist.

[0073] Wenn das Druckreduktionsloch **14** derart geformt ist, daß eine Schnittstelle an der inneren Oberfläche existiert, kann derselbe Effekt durch Versehen der inneren Oberfläche des Pfades **16** mit einem kantenlosen Querschnitt (keine Schnittstelle), der die Form eines halbkreisförmigen Zylinders oder abgerundeten Rechtecks aufweist, realisiert werden.

[0074] In Fig. 13 ist ein Beispiel des in Fig. 12 dargestellten Abschnitts des Pfads **16** dargestellt, dessen Struktur modifiziert wurde. Bei der in Fig. 13 dargestellten Struktur wurde die Wand **27** entfernt, wodurch verhindert ist, daß Tinte entlang dieser Wand zu dem Pfad **16** ansteigt.

[0075] Ein Detektionssensor für verbleibende Tintenmenge **60** ist in dem Schlitten **52** des Tintenstrahldruckers vorgesehen. Spezieller ist, während die Tintenpatrone **1** in dem unbenutzten Zustand ist, Tinte in das poröse Material **8** in der ersten Kammer **9** und in die zweite Kammer **10** gefüllt, so daß kein verbleibender Raum übrig ist. Wenn die Tinte jedoch durch einen Aufzeichnungsvorgang verbraucht wird und die Tinte in der ersten Kammer **9** entleert ist, tritt aufgrund des Drucks, mit dem die Tinte durch den Aufzeichnungskopf **72** angesaugt wird, Luft von der ersten Kammer **9** in die zweite Kammer **10** ein, ein Spaltabschnitt entwickelt sich an der Oberseite der zweiten Kammer **10** und der Tintenflüssigkeitspegel fällt. Der Detektionssensor für verbleibende Tintenmenge **60** detektiert anhand von Änderungen in dem reflektierten Licht anhand davon, ob Tinte an der inneren Wandoberfläche der zweiten Kammer **10** vorhanden ist oder nicht, ob eine verbleibende Tintenmenge vorhanden ist oder nicht.

[0076] Der Sensor für verbleibende Tintenmenge **60** ist, wie in Fig. 15 gezeigt ist, mit einem lichtemittierenden Element **61** und einem lichtempfangenden Element **62** konfiguriert, die auf beiden Seiten einer Detektionsstelle α vorgesehen sind und zwar mit einem vorgesehenen Abstand in der horizontalen Richtung der zweiten Kammer **10** geöffnet, so daß das lichtemittierende Element **61** Licht an der Detektionsstelle α emittiert, die in einer vorgeschriebenen Höhenposition an der Seitenwand **2a** des Gehäuses **2** in Richtung der zweiten Kammer **10** gerichtet ausgebildet ist, und so daß das lichtempfangende Element **62** das Licht einfangen kann, das von der inneren Oberfläche der Seitenwand an dieser Detektionsstelle α reflektiert wird (siehe Fig. 5). Zu diesem Zweck muß das Gehäuse **2** nur aufweisen, daß der Abschnitt an der Detektionsstelle α transparent oder semitransparent gefertigt ist, um Lichtdurchlässigkeit sicherzustellen.

[0077] Die Detektionsstelle α ist, wie in Fig. 15 dargestellt ist, an dem Platz (Ecke) ausgebildet, an dem die Kantenlinie durch die Schnittstelle der inneren Oberfläche der Seitenwand **2a** und der dazu benachbarten Seitenwand **2d** gebildet ist, und erstreckt sich im Inneren der zweiten Kammer **10** der Tintenpatrone **1** nach oben und unten. Wenn die Detektionsstelle α in dieser Weise an der Kantenlinie (Ecke) der zweiten Kammer **10** gebildet ist, dann wird sich, wie unten beschrieben wird, wenn die Höhe des Tintenflüssigkeitspegels im Inneren der zweiten Kammer **10** überstürzt von dem Pegel h1 auf den Pegel h2 abfällt, wie in Fig. 14 dargestellt ist, selbst wenn die an der inneren Oberfläche der Seitenwand **2a** anhaftende Tinte

L in der Mitte der Seitenwand **2a** in der Nähe des Pegels h1 gehalten wird, die Tinte L, die in der Nähe der Ecke der inneren Oberfläche der Seitenwand **2a** angehaftet hat, direkt aufgrund der durch die Ecke gezeigte Kapillarwirkung in die Nähe des Pegels h2 auf dieselbe Höhe wie der Tintenflüssigkeitspegel bewegen, weshalb das Vorhandensein oder die Abwesenheit von Tinte im Inneren der zweiten Kammer **10** an der Detektionsstelle α präzise detektiert werden kann. Solch ein überstürzter Abfall in dem Flüssigkeitspegel wird dann auftreten, wenn eine (nicht gezeigte) Ansaugkappe mit dem Aufzeichnungskopf **72** verbunden wird und Tinte herausgesaugt wird, nachdem der Tintenpegel h2 durch die schnelle Bewegung des Schlittens auf h1 gerüttelt wurde.

[0078] Es ist auch möglich, eine Rippe vorzusehen, die von der inneren Oberfläche der Seitenwand **2a** in die zweite Kammer **10** vorsteht und sich in der Höhenrichtung der zweiten Kammer **10** erstreckt, und die Detektionsstelle α an der durch diese Rippe und die innere Oberfläche der Seitenwand **2a** gebildeten Kantenlinie zu bilden. Durch Bilden der Detektionsstelle α in der Ecke, die in einer gewöhnlichen Tintenpatrone existiert, wie in dem Vorstehenden beschrieben, kann jedoch die Detektionsgenauigkeit des Sensors für verbleibende Tintenmenge **60** erhöht werden, ohne die Struktur der Tintenpatrone **1** komplex zu machen.

[0079] Wie in dem Vorstehenden diskutiert wurde, kann auch durch Detektieren der verbleibenden Tintenmenge in der zweiten Kammer **10**, in der die Tintenflüssigkeitspegelschwankung letztlich auftritt, nachdem beinahe die gesamte Tinte in der ersten Kammer **9** verbraucht wurde, die verbleibende Tintenmenge zu dem Zeitpunkt, an dem die Tintenpatrone **1** ausgewechselt werden sollte, extrem klein gemacht werden, so daß der Tintenausschuß, der auftritt, wenn die Tintenpatrone **1** ausgewechselt wird, auf einem Minimum gehalten werden kann.

[0080] Wie in Fig. 15 dargestellt ist, sind ferner viele leicht wellenförmige Rippen **63** an der inneren Oberfläche der Seitenwand **2a** der zweiten Kammer **10** zugewandt dort, wo die Detektionsstelle α gebildet ist, in einer Richtung senkrecht zu der Ebene gebildet, die das lichtemittierende Element **61**, das lichtempfangende Element **62** und die Detektionsstelle α enthält, d.h. in der vertikalen Auf- und Abwärtsrichtung der Tintenpatrone **1**, während auf der äußeren Oberfläche der Seitenwand **2a**, wo die Detektionsstelle α gebildet ist, viele leicht wellenförmige Rippen **64** in einer Richtung parallel zu der Ebene gebildet sind, die das lichtemittierende Element **61**, das lichtemittierende Element **62** und die Detektionsstelle α enthält, d.h. in der Vorne-Hinten-Richtung der Tintenpatrone **1**.

[0081] In einem Zustand, in dem Tinte bis zu der Höhe der Detektionsstelle α in der zweiten Kammer **10** vorhanden ist, breitet sich das von dem lichtemittierenden Element **61** emittierte Licht aufgrund der Brechungsindize der Seitenwand **2a** und der Tinte in der Tinte aus (Pfeil B), breitet sich jedoch beinahe überhaupt nicht in Richtung des lichtemittierenden Elements **62** aus. In einem Zustand, in dem an der Detektionsstelle α keine Tinte vorhanden ist, wird Licht durch die innere Oberfläche der Seitenwand **2a** reflektiert und breitet sich in Richtung des lichtemittierenden Elements **62** aus. Wenn viele leicht wellenförmige Rippen **63** an der inneren Oberfläche der Seitenwand **2a** des Gehäuses **2** ausgebildet sind, die sich vertikal nach oben und unten erstrecken, dann wird zu dieser Zeit, wie durch die durchgezogenen Linien in Fig. 15 angezeigt ist, das von dem lichtemittierenden Element **61** emittierte Licht, wenn es durch die innere Oberfläche der Seitenwand **2a** des Gehäuses **2** reflektiert wird, durch die wellenförmigen Rippen **63** in einer im wesentlichen horizontalen Richtung gestreut (d.h. in einer Richtung parallel zu der Ebene, die das lichtemittierende Element **61**, das lichtemittierende Element **62** und die Detektionsstelle α enthält) und breitet sich in Richtung des lichtemittierenden Elements **62** aus, während es sich in der Ebene verteilt, die das lichtemittierende Element **61** und das lichtemittierende Element **62** des Sensors **60** und die Detektionsstelle α an dem Gehäuse **2** enthält. Das reflektierte Licht, wenn keine solchen wellenförmigen Rippen an der inneren Oberfläche der Seitenwand **2a** ausgebildet sind, ist durch die doppeltgepunkteten Linien in derselben Figur angezeigt. Wie durch die durchgezogenen Linien und die doppeltgepunkteten Linien in Fig. 16 angezeigt ist, kann das lichtemittierende Element **62** dementsprechend das reflektierte Licht selbst dann in einer definierten Weise einfangen, wenn leichte Abweichungen in dem Abstand zwischen dem Sensor **60** und der Detektionsstelle α vorhanden sind. Mit anderen Worten kann die verbleibende Tintenmenge selbst dann eindeutig detektiert werden, wenn während der Herstellung des Tintenstrahldruckers Abweichungen in der Befestigungsposition des Sensors **60** bezüglich zu dem Schlitten **52** auftreten oder die Befestigungsposition der Tintenpatrone **1** leicht verschoben wird, wenn der Benutzer die Tintenpatrone ersetzt. In der Zeichnung ist zur Vereinfachung das Licht als von dem lichtemittierenden Element **61** in einem parallelen Zustand emittiert dargestellt, aber derselbe Nutzen kann realisiert werden, selbst wenn das Licht derart emittiert wird, daß es sich verteilt.

[0082] Wenn, wie vorstehend beschrieben, viele fein wellenförmige Rippen **64** an der inneren Oberfläche der Seitenwand **2a** sich in einer Vorne-Hinten-Richtung erstreckend gebildet sind, wird ferner das Licht, das an der äußeren Oberfläche der Seitenwand **2a** des Gehäuses **2** reflektiert wird, durch die wellenförmigen Rippen **64** vertikal nach oben und nach unten gestreut und das an der äußeren Oberfläche der Seitenwand **2a** reflektierte Licht verläuft in

Richtung des lichtemittierenden Elements **62**, während es sich außerhalb der Ebene verteilt, die das lichtemittierende Element **61** und das lichtemittierende Element **62** des Sensors **60** und die Detektionsstelle α enthält, weshalb es für das lichtemittierende Element **62** schwierig wird, das Licht einzufangen, das an der äußeren Oberfläche der Seitenwand **2a** reflektiert wird und das nicht zu der Detektion der verbleibenden Tintenmenge beiträgt. Mit dieser Voraussetzung wird von dem reflektierten Licht, das durch das lichtemittierende Element **62** eingefangen wird, das Verhältnis jener Komponenten des durch die innere Oberfläche der Seitenwand **2a** reflektierten Lichts hoch, die zu der Detektion der verbleibenden Tintenmenge beitragen, wodurch die Detektionsgenauigkeit der verbleibenden Tintenmenge erhöht wird. In einem hypothetischen Fall, in dem sich die wellenförmigen Rippen auf der inneren Fläche der Seitenwand **2a** in der horizontalen Richtung erstrecken, würde Licht vertikal nach oben und unten gestreut, wodurch, wenn sich der Abstand zwischen dem Sensor **60** und der Detektionsstelle α geändert hat, wie in Fig. 16 dargestellt ist, die zulässige Position, an der das lichtemittierende Element **62** das reflektierte Licht einfangen kann, deutlich mehr beschränkt sein würde als in der oben beschriebenen Ausführungsform.

[0083] Das wie vorstehend beschrieben konfigurierte Gehäuse **2** wird in einer Form gebildet. In der für diesen Zweck verwendeten Form ist die Formfläche, die der inneren Oberfläche der Seitenwand **2a** entspricht, an der die Detektionsstelle α gebildet ist, in einer Richtung senkrecht zu der Ebene poliert, die das lichtemittierende Element **61**, das lichtemittierende Element **62** und die Detektionsstelle α enthält, und die Formfläche, die der äußeren Oberfläche der Seitenwand **2a** entspricht, an der die Detektionsstelle α ausgebildet ist, ist in einer Richtung parallel zu der Ebene poliert, die das lichtemittierende Element **61**, das lichtemittierende Element **62** und die Detektionsstelle α enthält. Durch Behandeln der Formflächen mit Polieren in dieser Weise werden die vielen sich in den vorgeschriebenen Richtungen erstreckenden fein wellenförmigen Rippen jeweils auf den beiden Formflächen gebildet. Durch Verwenden einer solchen Form kann dementsprechend leicht eine Tintenpatrone **1** hergestellt werden, bei der viele wellenförmige Rippen **63** und **64** in den vorgeschriebenen Richtungen auf der inneren Oberfläche bzw. der äußeren Oberfläche der Seitenwand **2a** gebildet sind, an der sich die Detektionsstelle α befindet.

[0084] Weiterhin sind bei dieser Ausführungsform das lichtemittierende Element **61** und das lichtemittierende Element **62** in einer horizontalen Ausrichtung angeordnet, aber dies bildet keine Beschränkung und es ist möglich, das lichtemittierende Element **61** und das lichtemittierende Element **62** in der vertikalen Ausdehnung der Tintenpatrone **1** anzuordnen. In diesem Fall müssen jedoch die Orientierungen der wellenförmigen Rippen **63** und **64**, die in der inneren bzw. äußeren Oberfläche der Seitenwand **2a** ausgebildet sind, umgekehrt werden.

[0085] Als nächstes wird das Verfahren zum Herstellen der Tintenpatrone **1** beschrieben. Das Gehäuse **2** wird zuerst aus Harz gegossen und dann gewaschen und getrocknet. Zu dieser Zeit sind die obere und die untere Fläche des Gehäuses **2** beide offen, weshalb das Gehäuse **2** leicht mit einer Form gegossen werden kann, die sich nach oben und unten trennt. Das Gehäuse muß gut gewaschen werden, damit sich die Tinteneigenschaften nicht ändern, aber mit dieser Gehäuseform gelangt die Waschflüssigkeit leicht in die inneren Abschnitte, so daß Waschen einfach erfolgen kann. Trocknen kann ebenfalls derart durchgeführt werden, daß keine Waschflüssigkeit verbleibt.

[0086] Wie in Fig. 4 dargestellt ist, wird das poröse Material **8** von dem oberen offenen Ende des Gehäuses **2** in die erste Kammer **9** eingesetzt. Dieses poröse Material **8** wird in einem komprimierten Zustand aufgenommen, weil das obere Abdeckelement **3** gegen es drückt. Das obere Abdeckelement **3** wird entlang dem Rand der oberen Öffnung in dem Gehäuse **2** und an den oberen Enden der Trennwände **5** und **6** thermisch verschweißt. Das untere Abdeckelement **4** wird durch thermisches Verschweißen entlang des Randes der unteren Öffnung in dem Gehäuse **2** und an den unteren Enden der Trennwände **7a**, **7b** und **7c** gesichert. Auf das Tintenzufuhrloch **17** und das Atmosphärenverbindungsloch **18** in dem unteren Abdeckelement **4** wird zum Abdecken von diesen ein Verschlussmaterial **23** aufgebracht, das abgezogen werden kann. Folglich werden die Oberseite und die Unterseite des Gehäuses **2** in einem im wesentlichen offenen Zustand gebildet. Durch Montieren der Abdeckelemente **3** und **4** von oben und unten, können die zuvor beschriebenen verschiedenen Arten von Kammern ausgebildet werden, was deren Zusammenbau einfach macht. Das Tintenzufuhrloch **17** und das Atmosphärenverbindungsloch **18** sind auf einer Seite der Patrone aufgereiht, wodurch das Verschlussmaterial **23** zum Abdecken von diesen einfach aufgebracht werden kann, ohne der Notwendigkeit, daß es wie herkömmlich um den äußeren Rand der Patrone herumgezogen werden muss.

[0087] Der Betrieb des Befüllens des Inneren der Tintenpatrone **1** mit Tinte wird als nächstes beschrieben. Wie in Fig. 18 dargestellt ist, wird mit dem Tintenzufuhrloch **17** und dem Atmosphärenverbindungsloch **18** in dem unteren Abdeckelement **4** wie oben beschrieben versiegelt ein Tintenbefüllapparat **101** dicht an dem Tinteneinfülloch **13** angebracht und ein Druckreduktionsapparat **102** wird dicht an dem Druckreduktionsloch **14** in dem oberen Abdeckelement **3** angebracht, wie in Fig. 18 dargestellt ist, und

die Apparate werden eingeschaltet. Weil das Tinteneinfülloch **13** und das Druckreduktionsloch **14** auf einer Seite der Patrone aufgereiht sind, müssen die Apparate nur gegen eine Seite der Patrone **1** gebracht werden. Vor dem Tinteneinfüllen wird die Luft im Inneren der ersten Kammer **9** aus dem Druckreduktionsloch **14** herausgesaugt. Dadurch wird der Druck in der ersten und der zweiten Kammer **9** und **10** reduziert, woraufhin die Tinte von dem Tinteneinfülloch **13** durch die zweite Kammer **10** und das Verbindungsloch **15** hindurchtritt und folglich das poröse Material **8** im Inneren der ersten Kammer **9** befüllt. Wenn dies erfolgt ist, wird die zweite Kammer **10** ein Tinteneinfüllpfad. Die Tinte tritt von einem Ende in die zweite Kammer **10** ein, tritt durch das Verbindungsloch **15** hindurch, das maximal davon beabstandet ist und tritt in die erste Kammer **9** ein, wonach sie das Druckreduktionsloch **14** erreicht, das maximal von dem Verbindungsloch **15** beabstandet ist, wodurch die zweite Kammer **10** selbst vollständig mit Tinte befüllt werden kann, während gleichzeitig die erste Kammer **9** ebenfalls effizient mit Tinte befüllt werden kann. Wie in dem Vorstehenden beschrieben, ist die Außenseite des Gehäuses **2** auch eine verstärkte doppelwandige Struktur, wodurch das Gehäuse **2** während der Druckreduktion nicht sehr stark verformt wird, weshalb die beiden Kammern **9** und **10** auch effizient mit Tinte befüllt werden können. Der Druck in dem Atmosphärenverbindungspfad **11** wird auch gleichzeitig mit der ersten Kammer **9** reduziert und der Zustand reduzierten Drucks wird selbst dann beibehalten, nachdem das Verschlussmaterial aufgebracht ist.

[0088] Als die durch dieses Verfahren eingefüllte Tinte, wird Tinte verwendet (sogenannte entlüftete Tinte), aus der Blasen und darin gelöste Luft zu dem möglichen Ausmaß entfernt wurden. Der Zweck davon ist es, Tintenausstoßprobleme zu vermeiden, die auftreten, wenn Blasen und Luft in den Aufzeichnungskopf **72** hindurchtreten. Auch wird die Tintenpatrone unter reduziertem Druck hermetisch in dem Verpackungsbeutel **8** verschweißt, wie zuvor beschrieben wurde, um zu verhindern, daß Blasen und Luft wieder in der entlüfteten Tinte gelöst werden.

[0089] Nach dem Tinteneinfüllen werden die Verschlussmaterialien **21** und **22** auf das Tinteneinfülloch **13** und das Druckreduktionsloch **14** aufgebracht. Die Verschlussmaterialien **21** und **22** können in einem Einzelstreifen aufgebracht werden, falls danach nur die notwendigen Portionen übrig gelassen werden. Folglich müssen bei der Herstellungsstufe der Befüllapparat **101** und der Druckreduktionsapparat **102** nur von einer Seite gegen das Gehäuse **2** gebracht werden und die Verschlüsse müssen auch nur von einer Seite des Gehäuses **2** aufgebracht werden, was zu effizienten Vorgängen führt.

[0090] Die in dieser Weise hergestellte Tintenpatrone **1** wird ausgeliefert, nachdem sie, wie zuvor beschrieben, hermetisch unter reduziertem Druck im Inneren des Verpackungsbeutels **81** eingeschlossen wurde.

[0091] Wenn die Tintenpatrone **1** durch den Benutzer verwendet wird, zieht der Benutzer das auf das Tintenzufuhrloch **17** und das Atmosphärenverbindungsloch **18** der Tintenpatrone **1** aufgebrachte Verschlussmaterial **23** ab und koppelt das Tintenzufuhrloch **17** über das Anschlußelement **74** an den Verteiler **73** in dem Aufzeichnungskopf **72**. Dann wird eine Saugkappe mit dem Aufzeichnungskopf **72** verbunden und der Aufzeichnungskopf **72** wird wie üblich bekannt mit Tinte aus der Tintenpatrone **1** befüllt.

[0092] Während eines Aufzeichnungsvorgangs wird aufgrund der Saugkraft des porösen Materials **8** im Inneren der ersten Kammer **9**, d.h. aufgrund von Kapillarwirkung, ein negativer Druck verursacht, der auf die von der zweiten Kammer **10** zu dem Aufzeichnungskopf zugeführte Tinte wirkt. Die Aktoren in dem Aufzeichnungskopf **72** führen einen Tintenausstoßvorgang durch, wodurch ein negativer Druck in der Ausstoßrichtung erzeugt wird und Tinte aus der Tintenpatrone **1** herausgesaugt wird. Wenn die Tinte in der zweiten Kammer **10** aus dem Tintenzufuhrloch **17** herausfließt, wird Tinte in der zweiten Kammer **10** aus dem porösen Material in der ersten Kammer **9** nachgefüllt und Luft wird von dem Atmosphärenverbindungsloch **18** durch den Atmosphärenverbindungspfad **11** in die erste Kammer **9** eingeführt, wenn die Tinte in der ersten Kammer **9** verbraucht wird. Das obere Ende der zweiten Kammer **10** ist durch das Verschlussmaterial **21** verschlossen. Weil die zweite Kammer **10** komplett mit Tinte befüllt ist, wirkt deshalb der Atmosphärendruck nicht auf die Tinte in der zweiten Kammer **10**, wodurch die Tinte in der zweiten Kammer **10** verbraucht werden wird, nachdem die Tinte in der ersten Kammer **9** beinahe vollständig entleert ist. Wenn die Tinte in der ersten Kammer **9** aufgrund des Heraussaugens der Tinte durch den Druck des Aufzeichnungskopfs **72** verbraucht ist, wird mit anderen Worten die Tinte in der zweiten Kammer **10** verbraucht, während Luft aus der ersten Kammer **9** in die zweite Kammer **10** eintritt, woraufhin sich an der Oberseite des vertikalen Teils der zweiten Kammer **10** ein Spalt entwickelt und der Tintenflüssigkeitspegel darin zu fallen beginnt.

[0093] Folglich wird in der ersten Kammer **9** atmosphärische Luft von der von dem Verbindungsloch **15** entfernten Seite aus eingezogen, so daß nicht nur die Tinte in der ersten Kammer **9** effektiv verwendet wird, sondern die gesamte Tinte inklusive der Tinte, die in der zweiten Kammer **10** ist, wird effektiv genutzt. Weil die zweite Kammer **10** von Anfang an als ein Tinteneinfüllpfad vollständig befüllt ist, werden hierbei auch während der Detektion der verbleibenden Tintenmenge keine Detektionsfehler aufgrund von unange-

messener Tinteneinfüllung gemacht. Der Vorgang des Entfernens des Verschlussmaterials **23** ist ebenfalls einfach, weil er nur auf einer Seite der Patrone erfolgt.

[0094] Wie in dem Vorstehenden beschrieben, besteht ferner ein Spalt **31** zwischen dem Verbindungsloch **15** und dem Tintenzufuhrloch **17**, weshalb, wenn Tinte aufgrund des durch den tintesaugenden Aufzeichnungskopf **72** verursachten Drucks aus der ersten Kammer **9** durch das Verbindungsloch **15** in die zweite Kammer **10** gesaugt wird, wenn Luftblasen in diese Tinte gemischt sind oder die Tinte in der ersten Kammer **9** verbraucht ist, so daß Luft wie zuvor beschrieben in die zweite Kammer **10** gezogen wird, diese Blasen und Luft daran gehindert werden können, in den Aufzeichnungskopf **72** zu fließen. Wenn die Tinte um die Ablenkplatte **31** in der Nähe entsprechend dem vertikalen Teil **10a** der zweiten Kammer **10** herum fließt, wie durch den Pfeil **32** in Fig. 6 angezeigt ist, bewegen sich mit anderen Worten die Luft und Blasen aufgrund von Auftriebskraft in Richtung der Oberseite des vertikalen Teils **10a** und erreichen folglich nicht das Tintenzufuhrloch **17**. Die Deckenoberfläche des horizontalen Teils **10b** der zweiten Kammer **10**, d.h. die untere Oberfläche **7d** der unteren Trennwand **7**, ist derart geneigt, daß sie von dem unteren Ende des Verbindungslochs **15** in Richtung des vertikalen Teils **10a** der zweiten Kammer **10** ansteigt, wodurch Luft und Blasen nicht an der unteren Oberfläche der unteren Trennwand **7** festgehalten werden, sondern eher in Richtung der Oberseite des vertikalen Teils **10a** fließen. Mit dieser Voraussetzung kann verhindert werden, daß Blasen und Luft in den Aufzeichnungskopf **72** eindringen und Tintenausstoßausfälle verursachen.

Patentansprüche

1. Eine Tintenpatrone zur Befestigung an einem Aufzeichnungskopf zum Bereithalten von dem Aufzeichnungskopf zuzuführender Tinte, die aufweist:
ein Gehäuse (**2**), das eine erste Oberfläche und eine zweite Oberfläche gegenüberliegend aufweist, wobei die erste und die zweite Oberfläche offen sind;
eine erste Trennwand (**6**) zum Aufteilen des Inneren des Gehäuses in eine Tintenkammer (**9**) zum Bereithalten von Tinte und einen Atmosphärenverbindungspfad (**11**), der mit der Außenseite des Gehäuses (**2**) kommuniziert, wobei die Tintenkammer (**9**) auf den Seiten der ersten Oberfläche und der zweiten Oberfläche offen ist;
eine erste Abdeckung (**3**) zum Bedecken der ersten Oberfläche des Gehäuses (**2**), sodass ein Pfad (**16**) zum Kommunizieren zwischen der Tintenkammer (**9**) und dem Atmosphärenverbindungspfad (**11**) gebildet ist;
eine zweite Abdeckung (**4**) zum Bedecken der zweiten Oberfläche des Gehäuses (**2**); und
ein Tintenzuführloch (**17**) zum Verbinden mit dem Aufzeichnungskopf, das derart in der zweiten Abdeckung (**4**) ausgebildet ist, dass es mit der Tintenkammer (**9**) kommuniziert.

2. Die Tintenpatrone nach Anspruch 1, die ferner aufweist:
eine zweite Trennwand (**5**) zum Unterteilen der Tintenkammer in eine erste Kammer (**9**) zum Aufnehmen eines Tinte absorbierenden porösen Materials (**8**) und eine zweite Kammer (**10**), die Tinte bereithält, wobei eine von der ersten Kammer (**9**) und der zweiten Kammer (**10**) durch die erste Abdeckung (**3**) bedeckt ist und die andere der Kammern durch die zweite Abdeckung (**4**) bedeckt ist.

3. Die Tintenpatrone nach Anspruch 2, bei der die erste Kammer (**9**) nahe der ersten Oberfläche (**3**) mit dem Atmosphärenverbindungspfad (**11**) kommuniziert und nahe der zweiten Oberfläche mit der zweiten Kammer (**10**) kommuniziert und die zweite Kammer (**10**) mit dem Tintenzuführloch (**17**) kommuniziert.

4. Eine Tintenpatrone nach Anspruch 1, bei der
das Gehäuse (**2**) eine erste Seitenwand (**2b**) und eine der ersten Seitenwand gegenüberliegende zweite Seitenwand (**2a**) aufweist;
die erste Trennwand (**6**) im Wesentlichen parallel zu der ersten Seitenwand (**2b**) des Gehäuses (**2**) angeordnet ist;
die Patrone ferner eine zweite Trennwand (**5**) aufweist, die im Wesentlichen parallel zu der zweiten Seitenwand (**2a**) des Gehäuses (**2**) angeordnet ist, damit die Tintenkammer in eine erste Kammer (**9**) und eine zweite Kammer (**10**) zum jeweiligen Aufnehmen von Tinte aufgeteilt ist;
ein Ende der zweiten Kammer (**10**) mit einem Ende der ersten Kammer (**9**) kommuniziert (**15**);
das andere Ende der zweiten Kammer (**10**) zu der Außenseite des Gehäuses (**2**) offen ist (**13**);
ein Ende des Atmosphärenverbindungspfads (**11**) mit dem anderen Ende der ersten Kammer (**9**) kommuniziert (**14**); und
das andere Ende des Atmosphärenverbindungspfads (**11**) zu der Außenseite des Gehäuses (**2**) offen ist (**18**).

5. Die Tintenpatrone nach Anspruch 4, bei der der Atmosphärenverbindungspfad (**11**) zwischen der ersten Seitenwand (**2b**) und der ersten Trennwand (**6**) bestimmt ist und die zweite Kammer (**10**) zwischen der zweiten Seitenwand (**2a**) und der zweiten Trennwand (**5**) bestimmt ist.

6. Die Tintenpatrone nach Anspruch 4 oder 5, bei der die Tinte in der ersten Kammer (**9**) durch die zweite Kammer (**10**) hindurchtritt und von dem Tintenzuführloch (**17**) dem Aufzeichnungskopf zugeführt wird.

7. Die Tintenpatrone nach Anspruch 6, bei der

das andere Ende der ersten Kammer (**9**) offen ist, der offene Teil durch eine erste Abdeckung (**3**) bedeckt ist, das eine Ende der zweiten Kammer (**10**) offen ist, der offene Teil durch eine zweite Abdeckung (**4**) bedeckt ist und das Tintenzuführloch (**17**) in der zweiten Abdeckung (**4**) ausgebildet ist.

8. Die Tintenpatrone nach Anspruch 5, 6 oder 7, die weiter aufweist: eine dritte Trennwand (**7**) im Inneren des Gehäuses (**2**), die zu den unteren Enden der ersten Trennwand (**6**) und der zweiten Trennwand (**5**) verbunden ist während sie sich in einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zu der ersten Seitenwand (**2a**) erstreckt, wobei die erste Kammer (**9**) durch die erste (**6**) und die dritte (**7**) Trennwand geteilt ist und ein Verbindungsloch (**15**) zum Verbinden der ersten (**9**) und der zweiten (**10**) Kammer in der dritten Trennwand (**7**) ausgebildet ist.

9. Die Tintenpatrone nach Anspruch 8, bei der das andere Ende der ersten Kammer (**9**) offen ist, der offene Teil durch die erste Abdeckung (**3**) bedeckt ist, ein Tintenfüllloch (**13**) zum Verbinden der zweiten Kammer (**10**) und der Außenseite des Gehäuses (**2**) in der ersten Abdeckung (**3**) gebildet ist, das eine Ende der zweiten Kammer (**10**) offen ist, der offene Teil durch die zweite Abdeckung (**4**) bedeckt ist und ein Atmosphärenverbindungsloch (**18**) zum Kommunizieren mit dem Atmosphärenverbindungspfad (**11**) in der zweiten Abdeckung (**4**) ausgebildet ist.

10. Eine Tintenpatrone nach Anspruch 1 zum Bereithalten von einem Aufzeichnungskopf zuzuführender Tinte, die aufweist:
eine zweite Trennwand (**5**) zum Teilen der Tintenkammer in eine erste (**9**) und eine zweite (**10**) Kammer zum jeweiligen Aufnehmen von Tinte, wobei die erste (**9**) und die zweite (**10**) Kammer nahe der unteren Gehäuseoberfläche (**4**) gegenseitig kommunizieren (**15**);
ein Tintenfüllloch (**13**) zum Füllen der zweiten Kammer (**10**) mit Tinte, das in der ersten Oberfläche (**3**) ausgebildet ist;
ein Verschlussmaterial (**21**) zum Absperren des Tintenfüllloches (**13**); und
ein Atmosphärenverbindungsloch (**14**) zum Verbinden der ersten Kammer (**9**) mit einer Atmosphäre außerhalb des Gehäuses, wobei
das Tintenfüllloch (**17**) zum Zuführen von Tinte von der zweiten Kammer (**10**) zu dem Aufzeichnungskopf in der zweiten Oberfläche (**4**) ausgebildet ist;
die zweite Kammer (**10**) zwischen einer Seitenwand (**2a**) des Gehäuses (**2**) und der zweiten Trennwand (**5**) ausgebildet ist; und
zumindest ein Abschnitt der einen Seitenwand (**2a**) transparent oder semi-transparent ist.

11. Die Tintenpatrone nach Anspruch 10, bei der die erste Kammer (**9**) ein größeres Fassungsvermögen als die zweite Kammer (**10**) aufweist und ein Tinte absorbierendes poröses Material (**8**) beherbergt.

12. Die Tintenpatrone nach Anspruch 11, bei der das Tintenfüllloch (**13**) in der ersten Abdeckung (**3**) ausgebildet ist.

13. Die Tintenpatrone nach Anspruch 10, 11 oder 12, bei der eine innere Oberfläche des transparenten oder semi-transparenten Teils der einen Seitenwand (**2a**) wellenförmig verlaufende Rippen aufweist, die sich vertikal auf und ab erstrecken.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

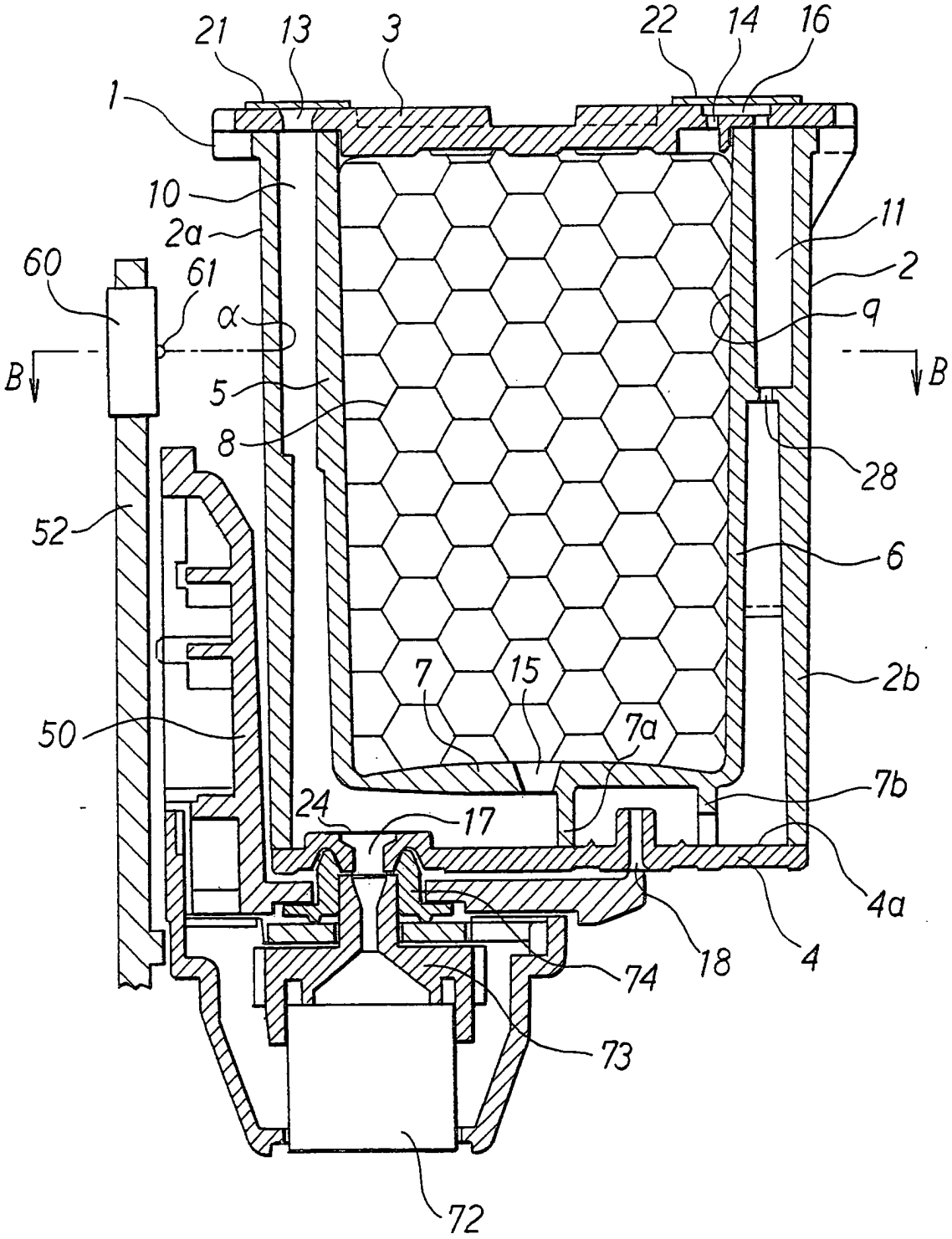


Fig. 2

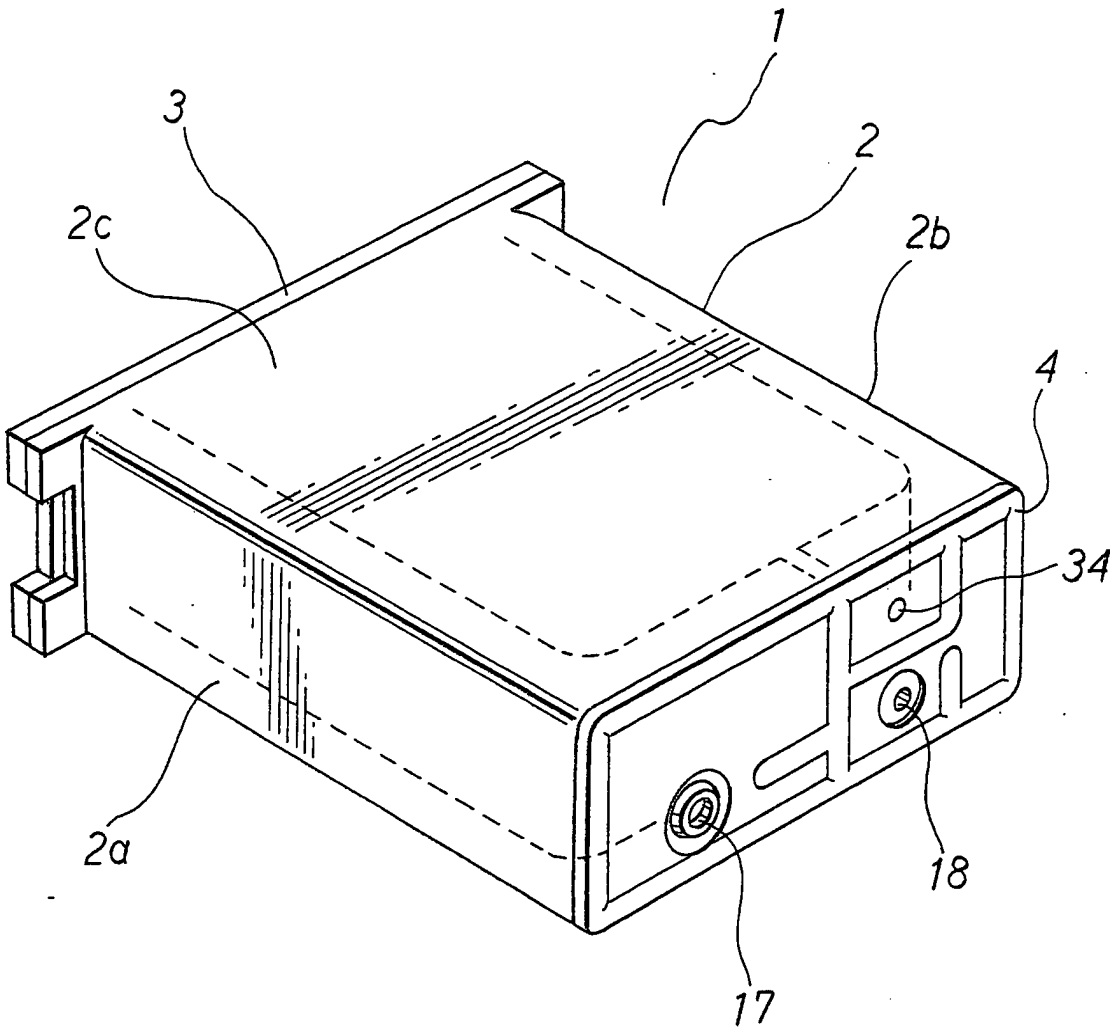


Fig. 3

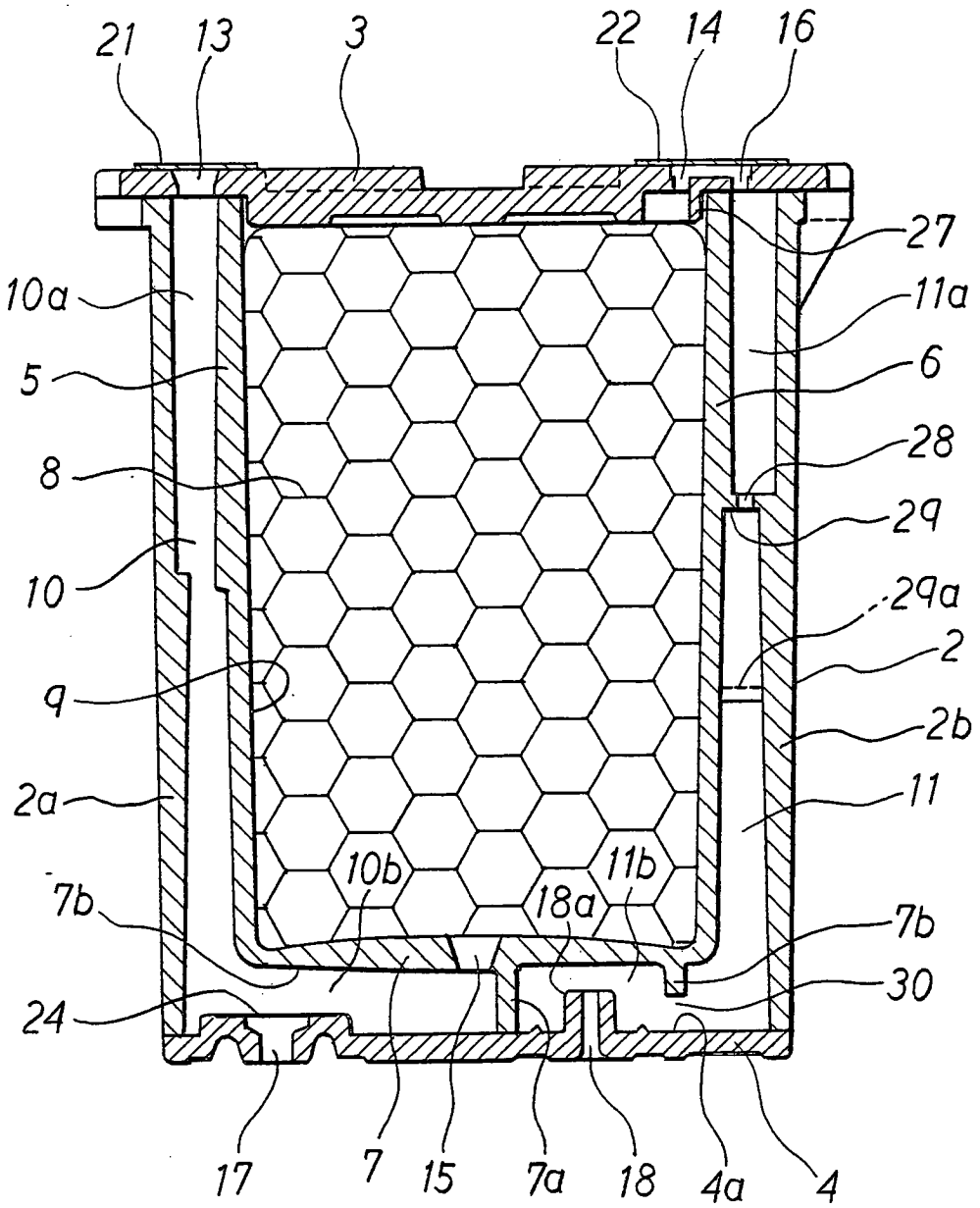

21
13
3
22
14
16
27
10a
11a
5
6
8
28
29
10
29a
2
q
2b
2a
11
10b
11b
18a
7b
7b
30
24
17
7
15
7a
18
4a
4

Fig. 4

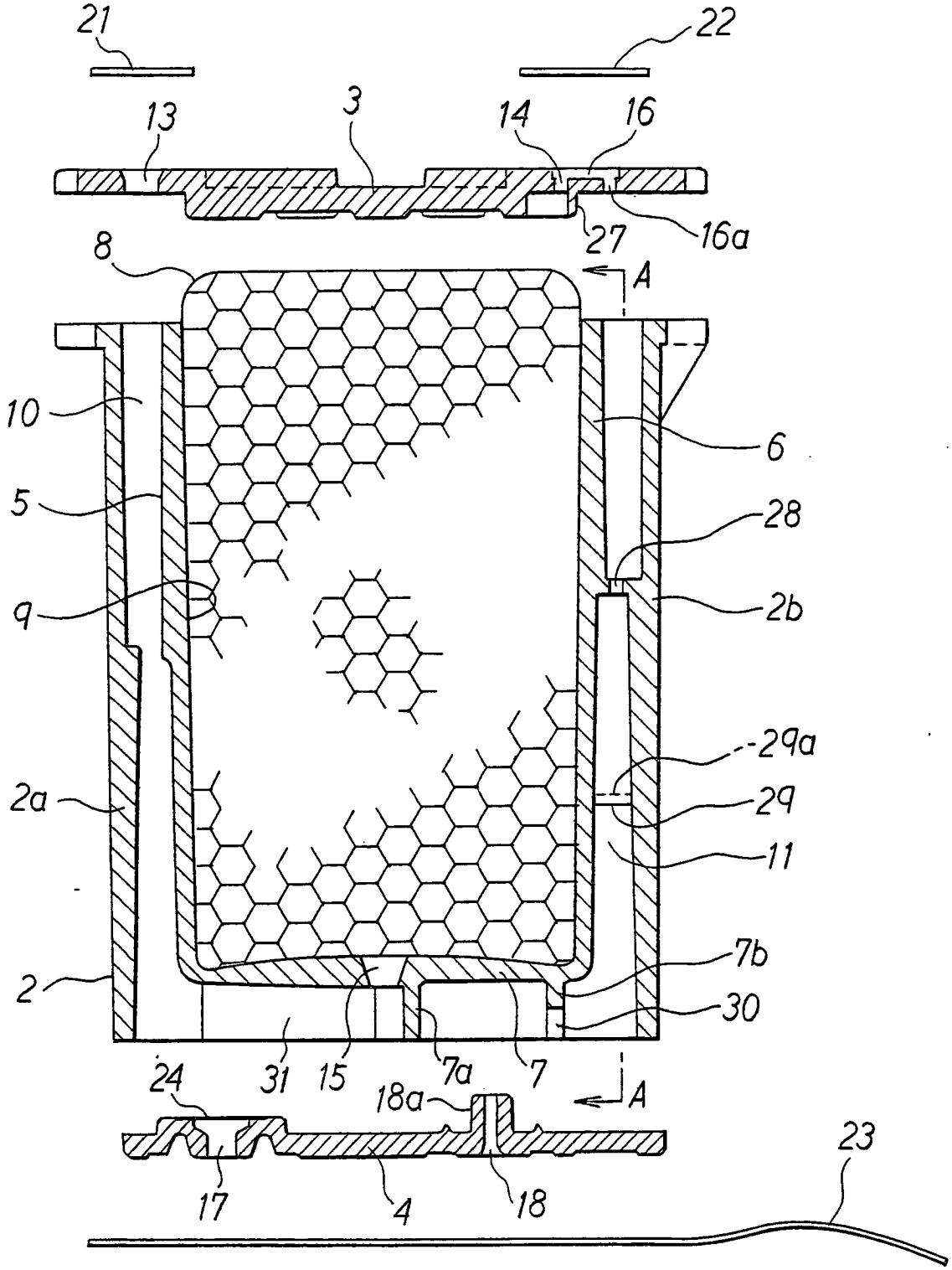

21
22
13
3
14
16
27
16a
8
A
10
6
5
28
9
2b
29a
2a
29
11
7b
2
30
24
31
15
7a
7
18a
A
23
17
4
18

Fig. 5

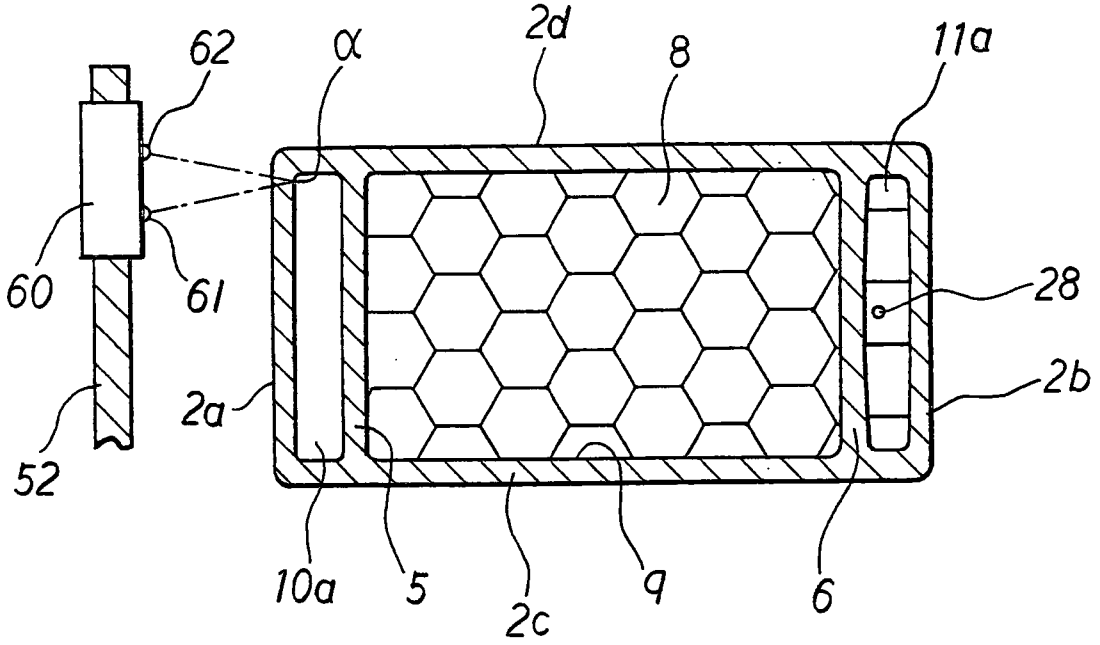

62
α
2d
8
11a
60
61
28
2b
2a
52
10a
5
2c
9
6

Fig. 6

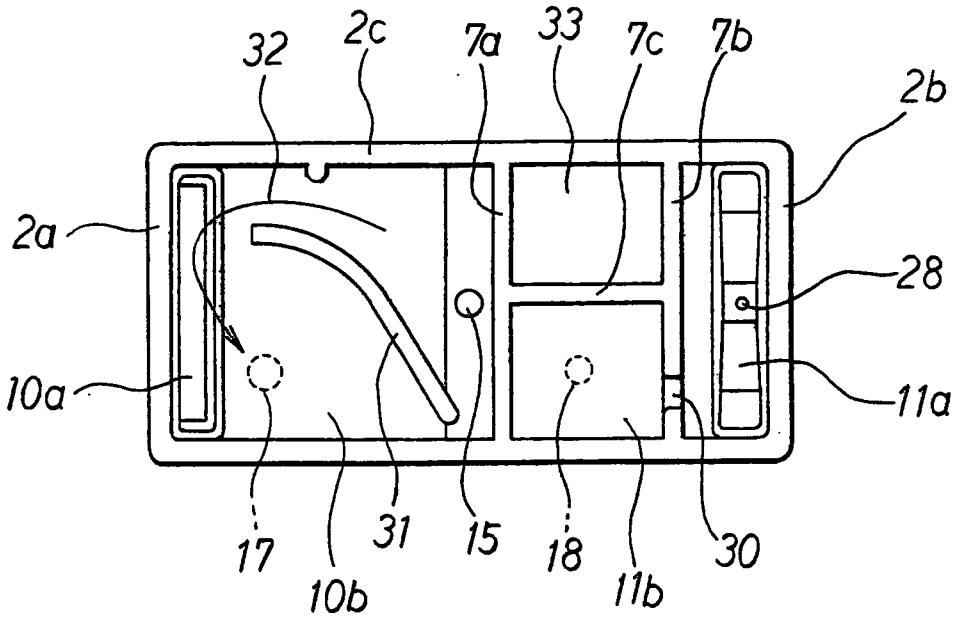

32
2c
7a
33
7c
7b
2b
2a
28
10a
11a
17
31
15
18
30
10b
11b

Fig. 7

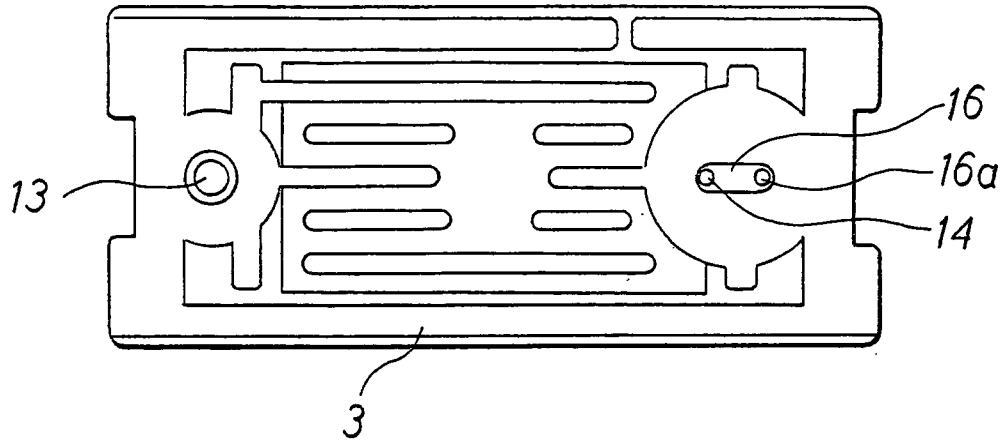


Fig. 8

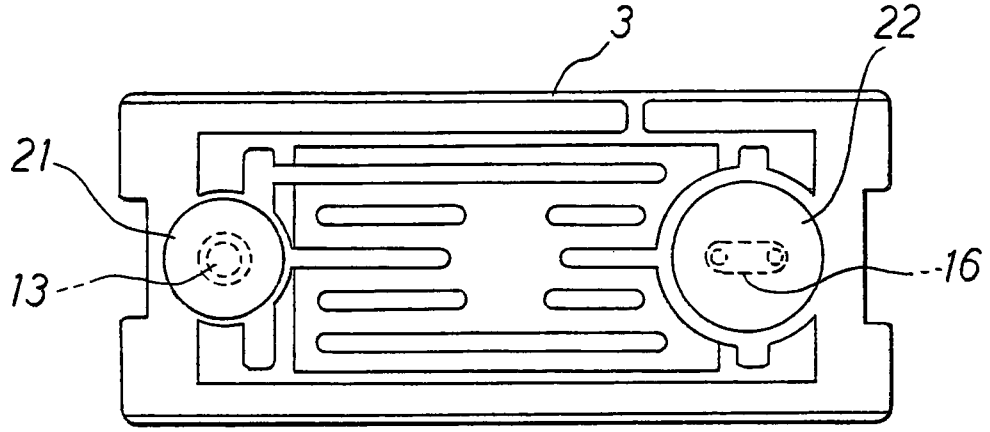


Fig. 9

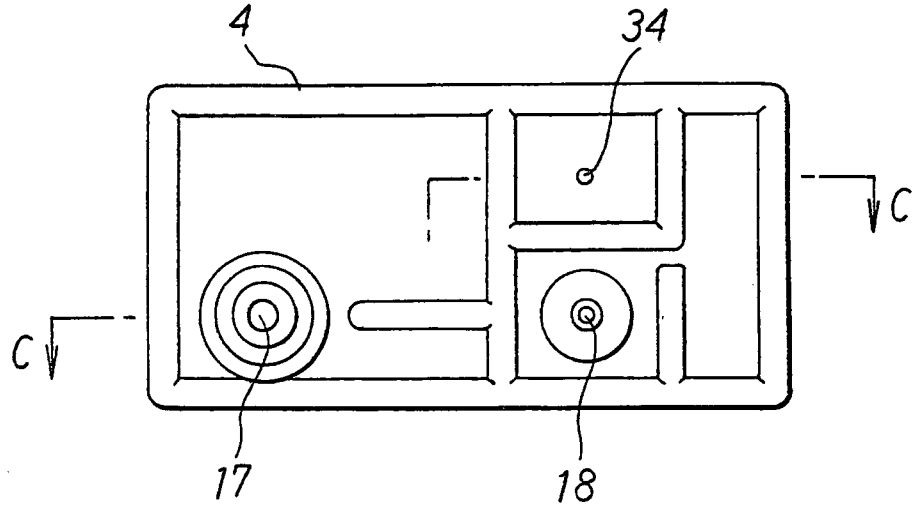


Fig. 10

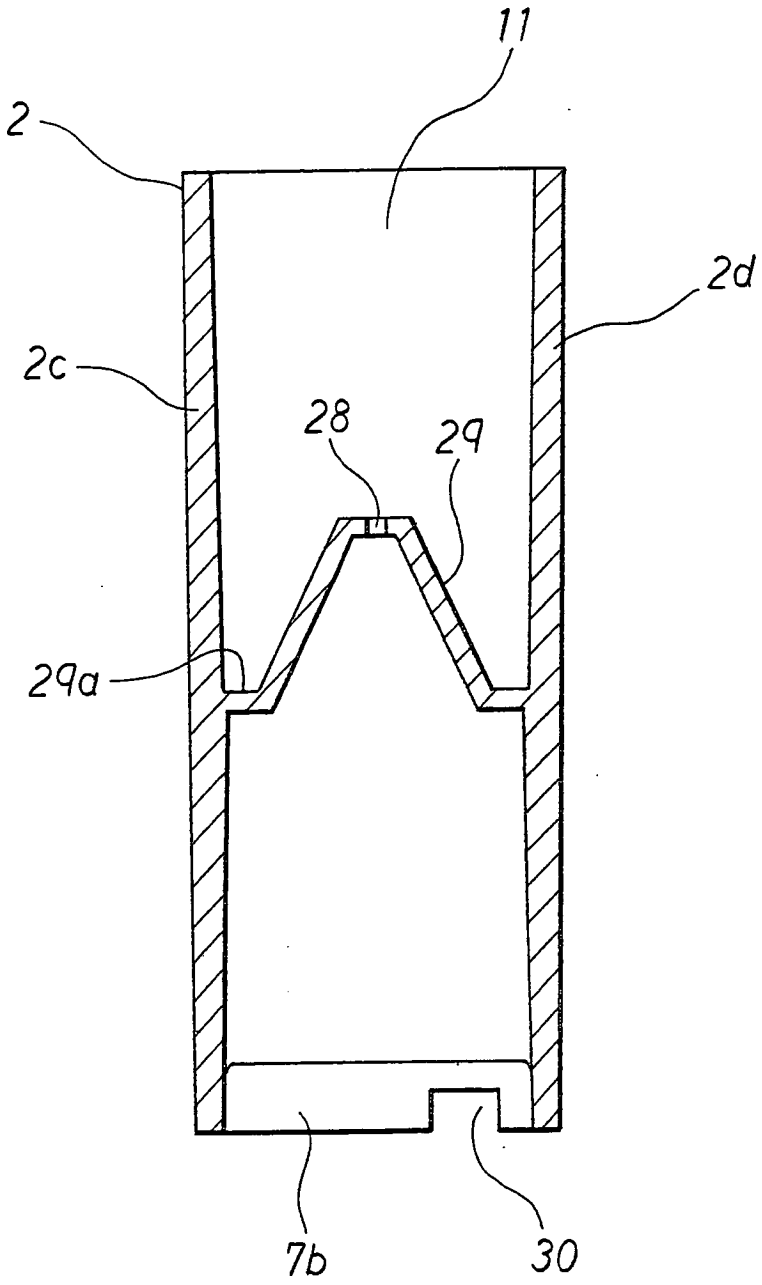


Fig. 11

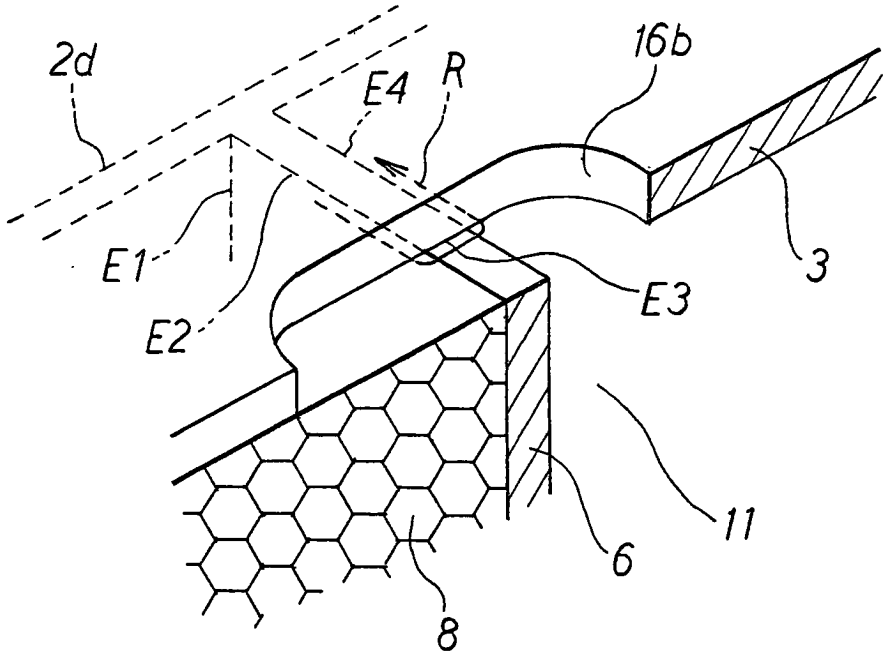


Fig. 12

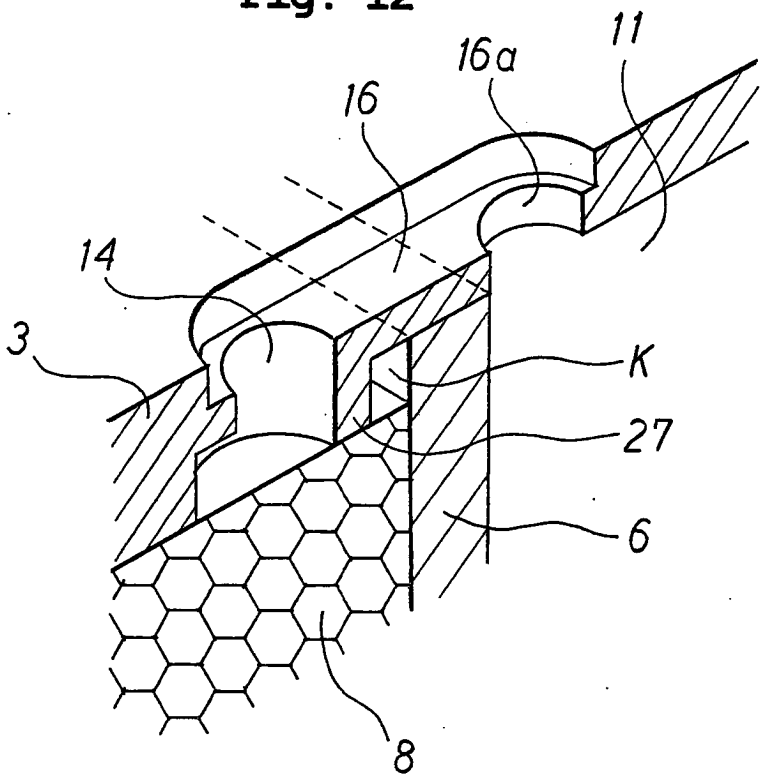


Fig. 13

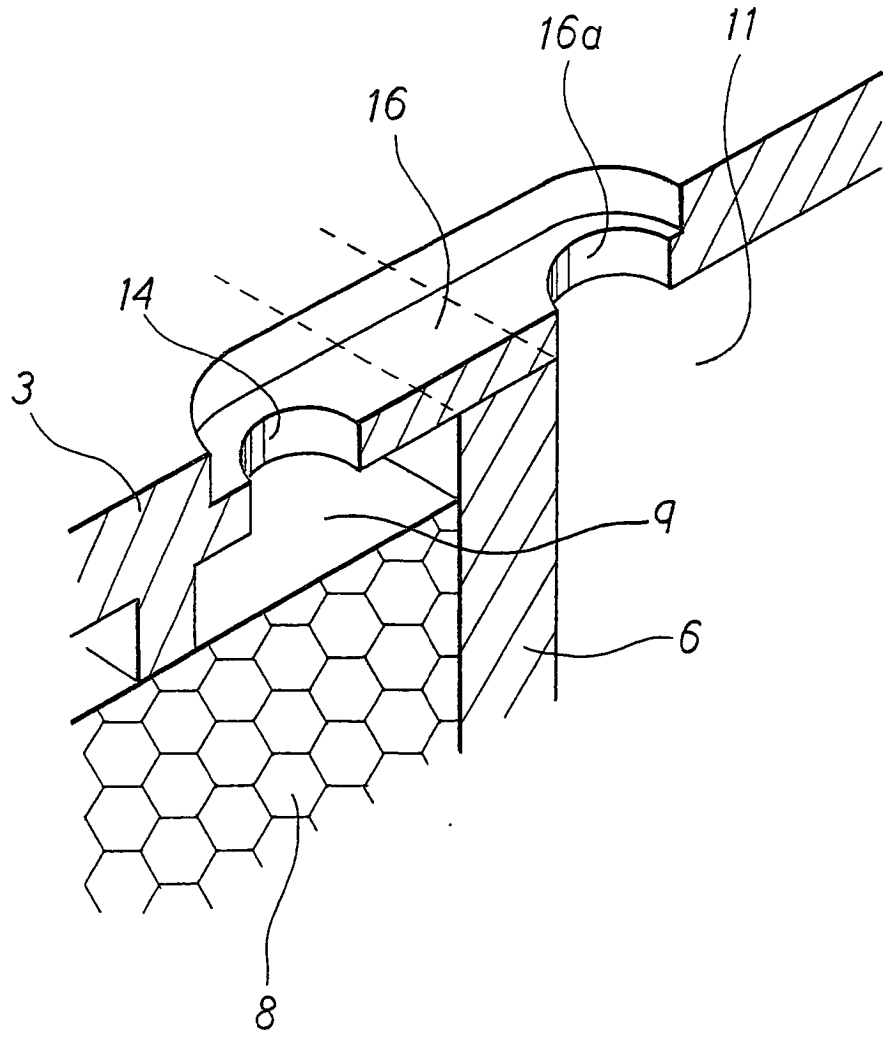


Fig. 14

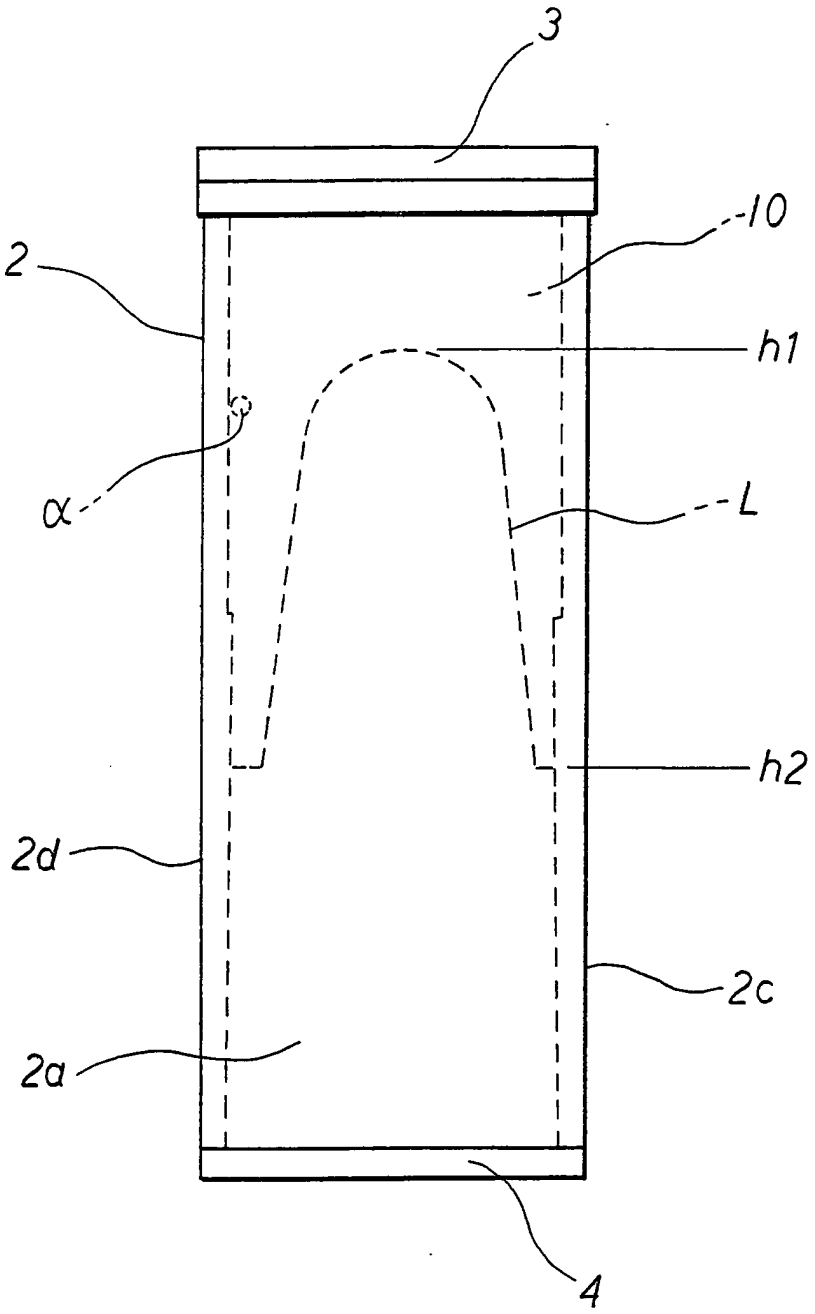


Fig. 15

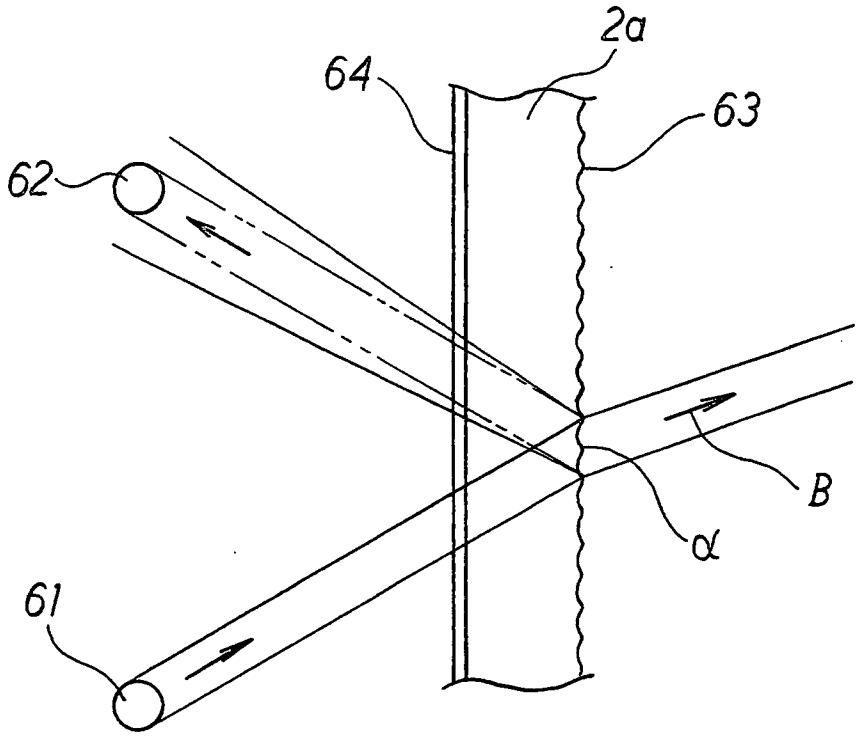


Fig. 16

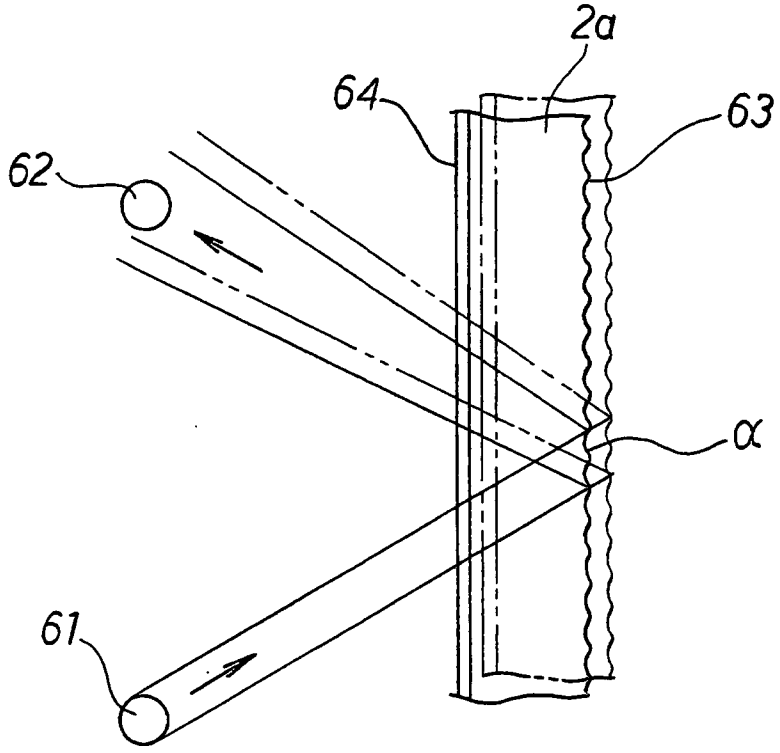


Fig. 17

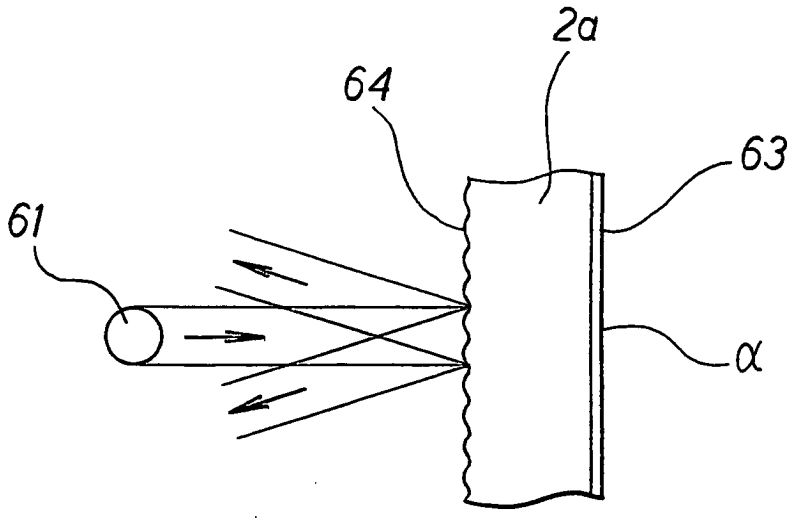


Fig. 18

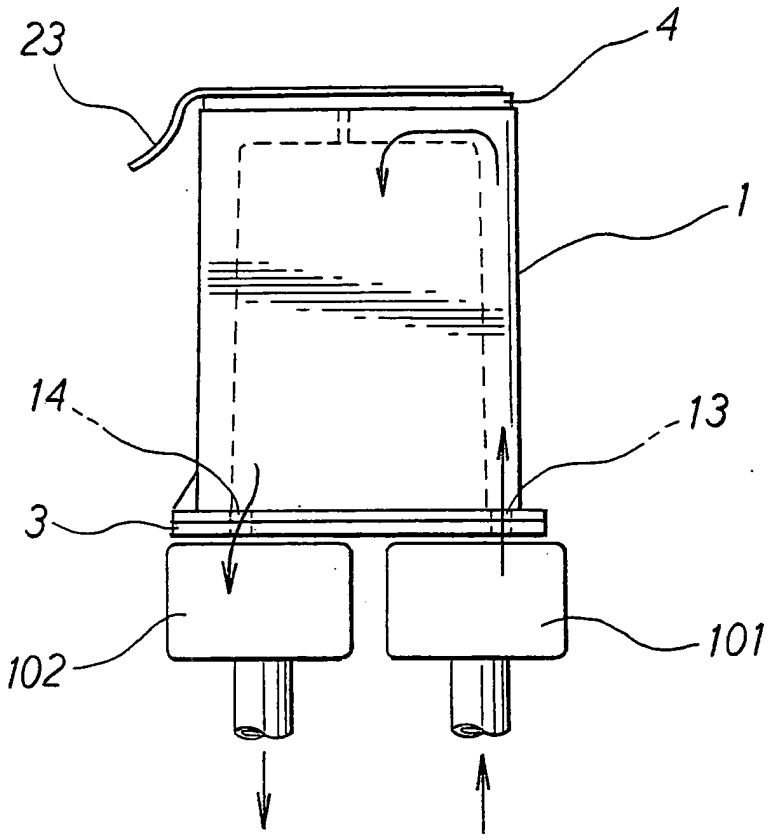
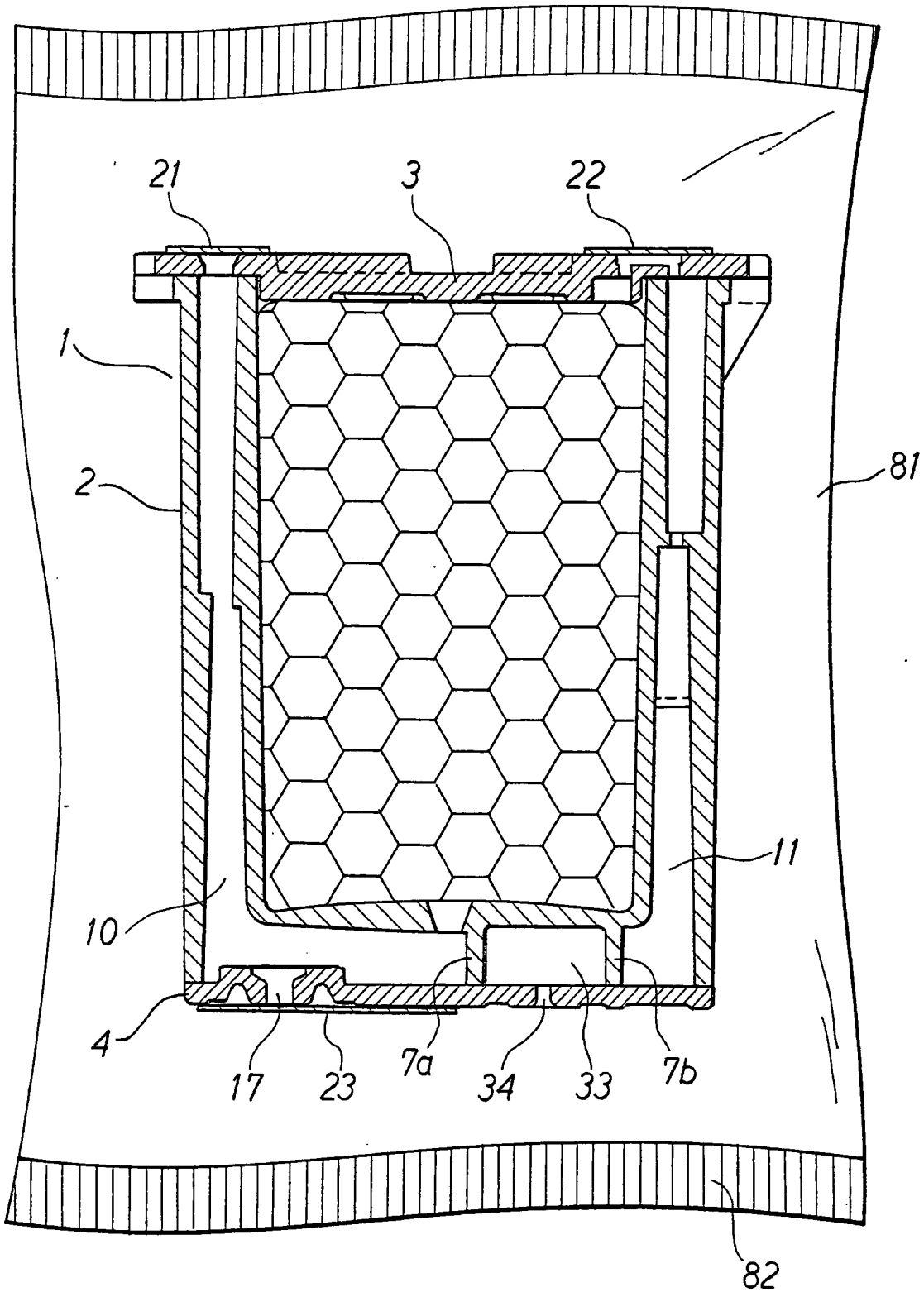


Fig. 19



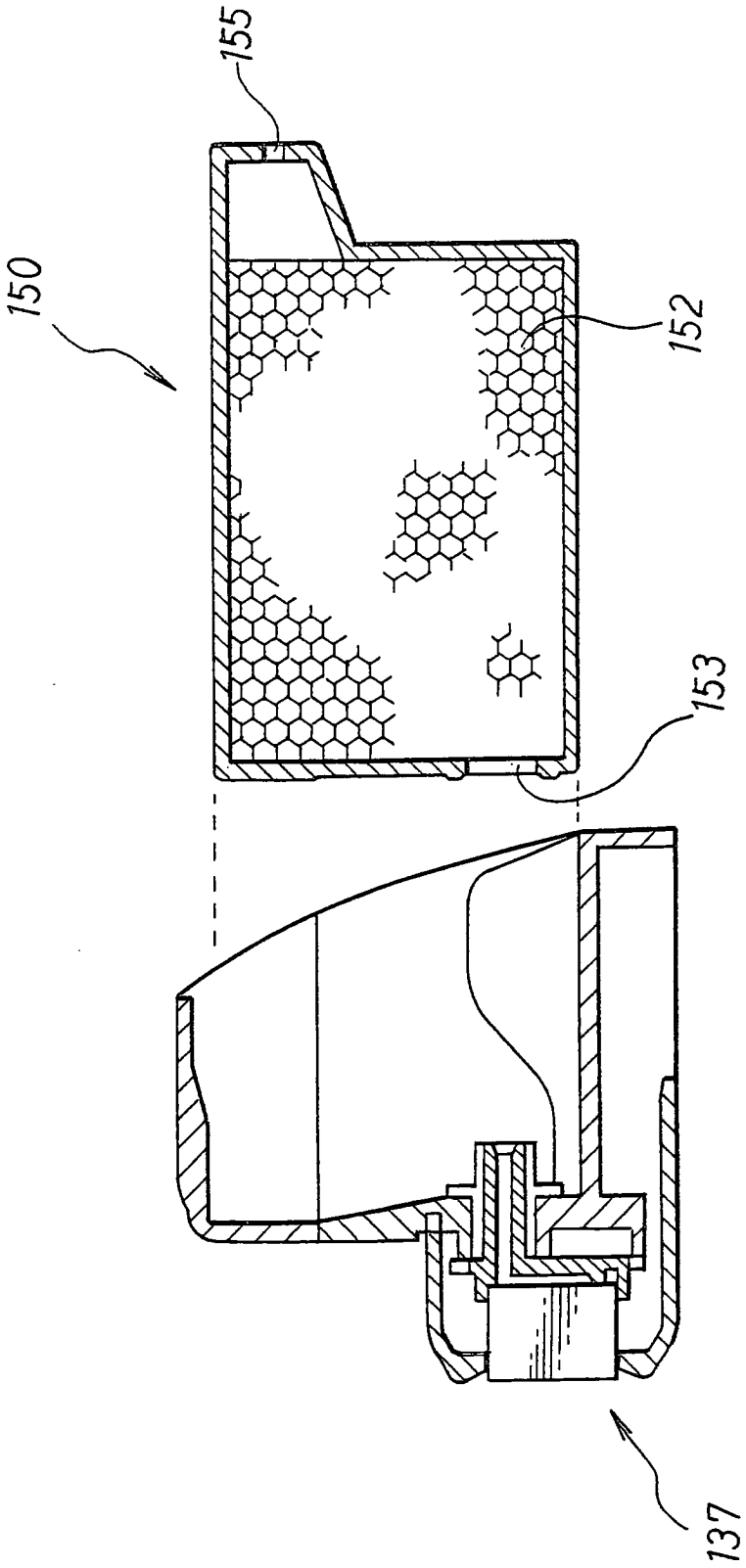


Fig. 20