



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 34 829 T2** 2006.12.07

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 279 514 B1**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 15/14** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 34 829.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 024 287.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.10.1995**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **08.03.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.12.2006**

(30) Unionspriorität:

28729294 **26.10.1994** **JP**

25810195 **11.09.1995** **JP**

(74) Vertreter:

Diehl & Partner, 80333 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(73) Patentinhaber:

Seiko Epson Corp., Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Iida, Yuji, Suwa-shi, Nagano-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Tintenpratone für einen Tintenstrahldrucker**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Tintenpatrone für eine Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung und eine Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung, welche eine solche Tintenpatrone umfasst.

[0002] Eine Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung wie ein Tintenstrahldrucker umfasst einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf, der von einem Schlitten getragen wird und in dem Druck auf eine Druckerzeugungskammer ausgeübt wird. Diese Kammer wird in Fluidverbindung mit einem herkömmlichen Tintenbehälter auf einer Seite der Kammer und einer Düsenöffnung auf einer anderen Seite gehalten. Tintentropfen werden von der Düsenöffnung bei Erzeugung von Druck in der Kammer ausgestoßen. Eine Tintenpatrone, die entweder nur den herkömmlichen Tintenbehälter oder den herkömmlichen Tintenbehälter sowie eine Mehrzahl von Kammern und Düsenöffnungen umfasst, kann zur Versorgung des Aufzeichnungskopfes mit Tinte auf dem Schlitten befördert werden. Diese Tintenpatrone ist so aufgebaut, dass Tintentropfen auf ein Aufzeichnungsmedium auf Grund von Druckdaten ausgestoßen werden, während der Schlitten hin- und herbewegt wird.

[0003] Da die Düsenöffnung des Aufzeichnungskopfes an einer Position tiefer als der Tintenspiegel in der Tintenpatrone angeordnet ist, wirkt der Flüssigkeitsdruck der Tinte auf die Düsenöffnung. Ein poröses Material wird allgemein in der Tintenpatrone vorhanden sein, so dass die Oberflächenspannung, die vom porösen Material verursacht wird, es zulässt, den Druck innerhalb der Tintenpatrone etwas geringer zu halten als den Druck an der Düsenöffnung, um zu verhindern, dass Tinte aus der Düsenöffnung heraus sickert.

[0004] Da die Tinte sich während der Druckvorgänge fortschreitend verbraucht und eine kleinere Menge an Tinte im porösen Material aufgesaugt bleibt, wird die Oberflächenspannung, die durch das poröse Material verursacht wird, größer und macht es somit schwierig, den Aufzeichnungskopf mit Tinte zu versorgen. Daher wird nicht die gesamte Tinte, die in der Patrone enthalten ist, verbraucht werden können.

[0005] Auch wird die in der Tintenpatrone aufbewahrte Tintenmenge aufgrund des porösen Materials, das sich in der Tintenpatrone befindet, um das tatsächliche Volumen des porösen Materials geringer sein als das Volumen der Tintenpatrone. Um diese verringerte Tintenmenge in einer Patrone, die poröses Material einsetzt, auszugleichen, ist eine größere Tintenpatrone erforderlich, als dies ohne den Einsatz von porösem Material zur Aufnahme der Tinte der Fall wäre, um die gleiche Tintenmenge zu beinhalten.

[0006] Um das oben erwähnte Problem zu lösen,

wurde eine Tintenpatrone für einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf vorgeschlagen, zum Beispiel wie im US Patent Nr. 4,677,447 (basierend auf JP-A-62 231759). Dieses Patent zeigt einen Tintenbehälter, der durch eine Wand in zwei Kammern getrennt ist, in der sich in einem unteren Abschnitt ein Durchgangsloch befindet. Die Tinte wird dem Aufzeichnungskopf von der ersten Kammer aus zugeführt. Ein Schirmrückschlagventil ist in dem Durchgangsloch bewegbar angeordnet. Wenn der Tintendruck auf den Tintenkopf durch Ausstoß von Tinte aus der Kammer abnimmt, wird das Schirmrückschlagventil geöffnet, um die Tinte von der ersten Kammer in die zweite Kammer zu leiten, wo sie dann dem Aufzeichnungskopf vom zweiten Kammerhohlraum aus zugeführt wird.

[0007] Gemäß der oben erwähnten Tintenpatrone braucht kein poröses Material in die Patrone eingebracht werden, so dass im Wesentlichen eine größere Menge an Tinte in der Tintenpatrone gespeichert werden kann. Der Einsatz des Schirmrückschlagventils wirft jedoch ein anderes Problem auf, da sein Versatzweg zu groß ist, um die dem Aufzeichnungskopf zuzuführende Tintenmenge genau anzupassen. In der Folge werden Schwankungen in der zugeführten Tintenmenge verursacht und die Druckqualität nimmt ab.

[0008] Da die Tinte in der ersten Kammer vollständig vom Aufzeichnungskopf abgesperrt ist, wenn das Schirmrückschlagventil geschlossen ist, könnte zusätzlich, wenn eine Veränderung in den Umweltbedingungen oder der Umgebungstemperatur das Volumen der Tinte in der zweiten Kammer um auch nur so wenig wie zwei bis fünf Prozent anwachsen lässt, der Druck in der ersten Kammer steigen und die Dichtung an einer Verbindungsöffnung, welche die Tintenpatrone mit dem Aufzeichnungskopf verbindet, brechen. Die Tinte könnte durch die zerbrochene Dichtung durchsickern. Wenn die Patrone auf den Aufzeichnungskopf aufgesetzt wird, wirkt dieser erhöhte Druck des Weiteren auf den Aufzeichnungskopf, wobei der Unterdruck zwischen dem Aufzeichnungskopf und dem Tintenbehälter nicht beibehalten werden kann, wodurch wiederum Tinte aus dem Aufzeichnungskopf sickern könnte.

[0009] Des Weiteren wird das Schirmrückschlagventil in einem geschlossenen Zustand mit einem Druckunterschied von ungefähr 50 mmAq gehalten, um eine stabile Tintenzufuhr zum Aufzeichnungskopf sicherzustellen. Da diese Ventilschließkraft gering ist, kann sich jedoch das Schirmrückschlagventil auf Grund einer Schwingbewegung der Tinte im Tintentank wiederum auf Grund der Bewegung des Schlittens, die zu vorübergehenden Druckunterschieden auf das Ventil durch diese Bewegung führt, öffnen. Folglich kann gleichmäßig sicheres Drucken nicht gewährleistet werden.

[0010] Wenn zusätzlich Luft in einen Aufzeichnungskopf eindringt, während dieser mit Tinte versorgt wird, kann der Druck für den Ausstoß von Tintentropfen durch die Luftblase, die innerhalb eines Tintendurchgangs des Aufzeichnungskopfes auftritt, absorbiert werden. Daher kann es zu mangelhaften Druckergebnissen kommen, wenn die Tintenpatrone zur Neige geht. Dieses Problem kann auch auftreten, wenn eine Tintenpatrone vom Aufzeichnungskopf abgenommen wird, wenn die Tinte nicht erschöpft ist.

[0011] Dementsprechend ist es wünschenswert, eine Tintenpatrone bereitzustellen, die in der Lage ist, einen Aufzeichnungskopf verlässlich mit Tinte zu versorgen, wenn ein geringer Druckunterschied zwischen dem Aufzeichnungskopf und der Tintenpatrone auftritt, während ein Unterdruck zwischen dem Aufzeichnungskopf und der Tintenpatrone, der geeignet für das Drucken ist, aufrecht erhalten wird, ohne durch eine beliebige Schwingbewegung der in der Patrone enthaltenen Tinte auf Grund der Bewegung des Schlittens, auf dem der Aufzeichnungskopf angebracht ist, beeinflusst zu werden, und die auch in der Lage ist, Tinte am Aussickern aus einem Tintenversorgungsanschluß der Patrone, die zum Aufzeichnungskopf führt, oder am Aussickern aus dem Aufzeichnungskopf auf Grund von Temperaturänderungen oder anderen atmosphärischen Veränderungen zu hindern.

[0012] Zusätzlich ist es wünschenswert, eine Tintenpatrone bereitzustellen, die verhindern kann, dass Luft in den Aufzeichnungskopf zu dem Zeitpunkt eingesaugt wird, zu dem die Tinte in der Tintenpatrone zur Neige geht oder wenn die Tintenpatrone entfernt wird, bevor die gesamte Tinte erschöpft ist.

[0013] Die vorliegende Erfindung beabsichtigt die obigen Probleme zu umgehen. Die Aufgabe wird durch die Tintenpatrone für eine Tintenstrahlauzeichnungs Vorrichtung und durch das Verfahren gelöst, wie in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale, Aspekte und Details der Erfindung sind aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den begleitenden Zeichnungen ersichtlich. Die Ansprüche sollen als ein erster nicht-beschränkender Versuch verstanden werden, die Erfindung im Allgemeinen zu definieren.

[0015] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Tintenpatrone und insbesondere eine Tintenpatrone, welche geeignet ist, auf einem Schlitten zum Tragen eines tintenstrahlartigen Aufzeichnungskopfes befestigt zu werden.

[0016] Allgemein gesprochen ist, in Übereinstimmung mit der Erfindung, ein Tintenbehälter mit einem Tintenversorgungsanschluß, welcher in einer seiner Wände gebildet ist, durch einen Membranventilsitz in

zwei Bereiche unterteilt, wobei der Membranventilsitz aus einer elastischen dünnen Membran hergestellt und mit einem Durchgangsloch in einem zentralen Bereich davon versehen ist. Die Membran bildet eine Tintenkammer in dem Bereich des Tintenbehälters, welcher nicht an den Tintenversorgungsanschluß angrenzt, und eine Tintenversorgungskammer in dem Bereich des Tintenbehälters, welcher an den Tintenversorgungsanschluß angrenzt. Ein Ventilkörper ist an einer Position gegenüber dem Durchgangsloch angeordnet, so daß der Membranventilsitz derart gedrückt wird, daß der Ventilkörper aufgrund einer Druckdifferenz zwischen der Tintenkammer und der Tintenversorgungskammer daran angrenzt, wodurch wahlweise das Durchgangsloch abgedichtet wird.

[0017] Der Membranventilsitz nimmt einen Druckunterschied über einen weiten Bereich davon auf, um einen Durchgang von der Tintenkammer zu der Tintenversorgungskammer in Antwort auf den Verbrauch einer kleinen Tintenmenge von der Tintenversorgungskammer zu öffnen. Daher kann die Tinte zu einem Aufzeichnungskopf ausgestossen werden, ohne daß dies in übermäßigem negativen Druck resultiert, welcher auf den Aufzeichnungskopf ausgeübt wird. Falls außerdem der Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer aufgrund eines Temperaturanstiegs, anderer Umgebungsfaktoren oder dergleichen ansteigt, reagiert der Membranventilsitz auf diesen erhöhten Druck in der Tintenversorgungskammer und gibt eine größere Tintenmenge von der Tintenversorgungskammer zu der Tintenkammer ab, wodurch verhindert wird, daß Tinte aus dem Aufzeichnungskopf leckt. Weiterhin wird der Membranventilsitz in engem Kontakt mit dem Ventilkörper durch seine eigene Elastizität gehalten, um in zuverlässiger Weise zu vermeiden, daß sich das Ventili glied aufgrund der Bewegung des Schlittens auf- und abbewegt oder vibriert. Der Tintenbehälter kann die Gestalt einer in abnehmbarer Weise an dem Aufzeichnungskopf angebrachten Tintenpatrone aufweisen.

[0018] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Tintenpatrone zum abnehmbaren Anbringen an einer Tintenstrahlauzeichnungs Vorrichtung bereitgestellt, umfassend einen Behälter zum Versorgen der Tintenstrahlauzeichnungs Vorrichtung mit Tinte, wobei der Behälter eine Mehrzahl von Außenwänden und eine einen vertikal beweglichen Ventilkörper bereitstellende Ventilanordnungs-Wand aufweist, welche einen Kontaktbereich bereitstellt, wobei der Behälter weiterhin einen Tintenversorgungsanschluß aufweist, durch welchen Tinte zu der Tintenstrahlauzeichnungs Vorrichtung strömt; einen elastisch deformierbaren Ventilsitz mit einem einen Umfang aufweisenden Durchgangsloch, wobei der Ventilsitz relativ zu der Ventilanordnungs-Wand angebracht ist; und ein Vorspann glied zum Ausüben einer vorbestimmten Kraft über den

Ventilkörper auf den Ventilsitz, so daß der Umfang des Durchgangsloches gegen den Kontaktbereich gedrückt und das Durchgangsloch von dem Kontaktbereich blockiert ist.

[0019] Dementsprechend ist es ein Aspekt dieser Erfindung, eine verbesserte Tintenpatrone bereitzustellen, welche in der Lage ist, in zuverlässiger Weise Tinte zu einem Aufzeichnungskopf zuzuführen.

[0020] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist es, eine Tintenpatrone bereitzustellen, welche in der Lage ist, den auf den Aufzeichnungskopf ausgeübten Druck zu regulieren.

[0021] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist es, eine Tintenpatrone bereitzustellen, welche in der Lage ist, den auf den Aufzeichnungskopf ausgeübten Druck zu regulieren und Tinte vom Aussickern abzuhalten, selbst wenn Temperaturänderungen oder andere Umgebungsänderungen eine Druckänderung in der Patrone verursachen.

[0022] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist es, eine verbesserte Tintenpatrone bereitzustellen, welche verhindert, daß Luft in den Aufzeichnungskopf gezogen wird, falls die Tinte in der Patrone aufgebraucht ist, oder falls die Tintenpatrone entfernt wird bevor die gesamte Tinte aufgebraucht ist.

[0023] Weitere Aspekte und Vorteile der Erfindung sind teils offensichtlich und teils aus der Beschreibung und den Zeichnungen erkennbar.

[0024] Zusätzlich umfasst die Erfindung dementsprechend die Merkmale des Zusammenbaus, die Kombinationen von Elementen und die Anordnungen von Teilen, die in den hierin im Folgenden vorgestellten Zusammenbauten veranschaulicht werden. Der Umfang der Erfindung wird in den Ansprüchen angegeben.

[0025] Für ein umfassenderes Verständnis der Erfindung wird Bezug auf die folgende Beschreibung zusammen mit den begleitenden Zeichnungen genommen, von denen:

[0026] [Fig. 1](#) eine Querschnittsansicht einer Tintenbehälterpatrone ist, die in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungsform der Erfindung gebildet ist;

[0027] [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) Querschnittsansichten eines Teils der Tintenbehälterpatrone aus [Fig. 1](#) sind, die zeigen, wie der Membranventilsitz und der Ventilkörper arbeiten, wenn die Tintenpatrone auf einen Aufzeichnungskopf aufgesetzt wird;

[0028] [Fig. 2C](#) eine Querschnittsansicht der Tintenbehälterpatrone aus [Fig. 1](#) ist, die den Ventilkörper zeigt, wenn der Tintenpatrone Tinte zugeführt wird;

[0029] [Fig. 3](#) ein Graph ist, der den Zusammenhang zwischen einer austretenden Tintenmenge und dem Fluidruckventil der Tintenpatrone aus [Fig. 1](#) darstellt;

[0030] [Fig. 4](#) eine Querschnittsansicht eines Teils einer Tintenbehälterpatrone ist, in Übereinstimmung mit einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, wobei die Figur die Tintenversorgungskammer und ihre Umgebung zeigt;

[0031] [Fig. 5](#) eine Querschnittsansicht einer Tintenbehälterpatrone ist, in Übereinstimmung mit einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

[0032] [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) Querschnittsansichten eines Teils der Tintenbehälterpatrone der Tintenbehälterpatrone aus [Fig. 5](#) sind, die zeigen, wie der Membranventilsitz und der Ventilkörper arbeiten, wenn die Tintenpatrone auf einen Aufzeichnungskopf aufgesetzt wird;

[0033] [Fig. 6C](#) ebenfalls eine Querschnittsansicht der Tintenbehälterpatrone aus [Fig. 5](#) ist, die den Ventilkörper zeigt, wenn der Tintenpatrone Tinte zugeführt wird;

[0034] [Fig. 7](#) eine Querschnittsansicht eines Teils einer Tintenbehälterpatrone ist, in Übereinstimmung mit einer vierten Ausführungsform der Erfindung, wobei die Figur die Tintenversorgungskammer und ihre Umgebung zeigt;

[0035] [Fig. 8](#) eine Querschnittsansicht eines Teils einer vergleichbaren Tintenbehälterpatrone ist, in Übereinstimmung mit einem Vergleichsbeispiel, wobei die Figur die Tintenversorgungskammer und ihre Umgebung zeigt;

[0036] [Fig. 9](#) eine Querschnittsansicht eines Teils einer Tintenbehälterpatrone ist, in Übereinstimmung mit einer fünften Ausführungsform der Erfindung, wobei die Figur die Tintenversorgungskammer und ihre Umgebung zeigt;

[0037] [Fig. 10](#) eine Querschnittsansicht eines Teils einer Tintenbehälterpatrone ist, in Übereinstimmung mit einem weiteren Vergleichsbeispiel, wobei die Figur die Tintenversorgungskammer und ihre Umgebung zeigt;

[0038] [Fig. 11](#) eine Querschnittsansicht ist, die einen Tintenversorgungsanschluß einer vergleichbaren Tintenpatrone zeigt, in Übereinstimmung mit einem weiteren Vergleichsbeispiel; und

[0039] [Fig. 12A](#) und [Fig. 12B](#) Querschnittsansichten sind, die einen Tintenversorgungsanschluß einer Tintenpatrone zeigen, die nach einem weiteren Vergleichsbeispiel aufgebaut ist, wobei [Fig. 12A](#) den

Tintenversorgungsanschluß im nicht auf einen Aufzeichnungskopf aufgesetzten Zustand zeigt und [Fig. 12B](#) den Tintenversorgungsanschluß im auf einen Aufzeichnungskopf aufgesetzten Zustand zeigt;

[0040] [Fig. 13](#) eine schematische Ansicht ist, die ein Tintenversorgungssystem zeigt, das ein wesentlicher Teil der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung nach den Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist.

[0041] [Fig. 13](#) ist eine schematische Ansicht, die ein Tintenversorgungssystem einer Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung zeigt, auf welches die vorliegende Erfindung angewendet werden kann.

[0042] Eine Druckkopfeinheit **101** vom Tintenstrahltyp wird mit einem Tintenbehälter **103** durch ein Verbindungselement **102** verbunden. Die Tinte wird vom Tintenbehälter **103** zur Druckkopfeinheit **101** durch eine hohle Nadel **102a** und einen Tintenversorgungsdurchgang **102b** des Verbindungselements **102** zugeführt, so dass die Druckkopfeinheit **101** Tintentropfen gemäß Drucksignalen freisetzt.

[0043] Die Vorrichtung, die in [Fig. 13](#) gezeigt wird, umfasst auch ein Kappenelement **104**, das in einem druckfernen Bereich angeordnet ist, wobei das Kappenelement gegen die Düsenplatte der Druckkopfeinheit **101** mittels eines Antriebsmechanismus (nicht gezeigt) stößt, um die Düsenöffnungen am Austrocknen zu hindern. Das Kappenelement **104** wird durch ein Rohr **108** mit einer Saugpumpe **105** verbunden, die durch eine Steuereinrichtung **106** betrieben wird, um Tinte von der Druckkopfeinheit **101** durch das Kappenelement **104** abzusaugen. Die Vorrichtung, die in [Fig. 13](#) gezeigt wird, ist auch mit einem Ausflussbehälter **107** ausgestattet, der durch ein Rohr **109** mit einer Auslassöffnung der Saugpumpe **105** verbunden ist.

[0044] Der Aufzeichnungskopf kann von beliebigem Aufbau sein, wie in den Europäischen Patentveröffentlichungen Nr. 581 531, 609 863, 584 823 und so weiter, beschrieben.

[0045] Mit Bezug zu [Fig. 1](#) ist eine erste Ausführungsform der Erfindung dargestellt, wobei ein Behälter gebildet ist, der einen Tintenpatronenkörper bereitstellt, im Allgemeinen mit der Bezugszahl **1** gekennzeichnet, der mit einer ersten Wand **1a** ausgebildet ist, in der ein Tintenversorgungsanschluß **2** ausgebildet ist, in welche eine TintenversorgungsnaDEL eines Aufzeichnungskopf (nicht gezeigt) eingeschoben werden kann. Der Raum im Behälter **1** ist in eine Tintenkammer **4** und in eine Tintenversorgungs-kammer **5** durch einen Membranventilsitz **3**, der hierin später beschrieben wird, aufgeteilt. Der Membranventilsitz **3** ist aus einer elastischen Membran wie einer Gummimembran, einer polymeren Elastomer-

membran oder Ähnlichem hergestellt, die tintenfest und mit einem Membrandurchgangsloch **6** in einem mittigen Abschnitt derselben ausgebildet ist. Der Membranventilsitz **3** wird auf einem Absatz **7**, der in einem unteren Abschnitt des Behälters **1** ausgebildet ist, angeordnet. Der Membranventilsitz **3** wird in einem gedehnten Zustand durch einen Ventilbauteil **9** gehalten, welcher mit der Peripherie des Membranventilsitzes **3** in Eingriff steht und diesen gegen den Absatz **7** hält.

[0046] Ein Ventilkörper **8** wird vertikal bewegbar in ein Ventildurchgangsloch **10** eingeschoben, das durch das Ventilbauteil **9** hindurch ausgebildet ist. Der Ventilkörper **8** weist eine Breite, welche die Ausbildung eines Spalts zwischen dem Ventilbauteil **9** und dem Ventilkörper **8** sicherstellt, durch den Tinte fließt, und eine Länge auf, die etwas größer als die Dicke des Ventilbauteils **9** ist. In einem normalen Zustand, wenn die Patrone **1** nicht mit einem Aufzeichnungskopf verbunden ist, der sich in einem Druckvorgang befindet, hat der Ventilkörper **8** sein unteres Ende in elastischem Kontakt mit dem Membranventilsitz **3** durch ein Ventilkörperhalteelement **11**, um so das Membrandurchgangsloch **6** des Membranventilsitzes **3** zu schließen. Das untere Ende des Ventilkörpers **8** ist mit einer gekrümmten Peripherie ausgebildet, um eine bessere Abdichtung mit dem Membranventilsitz **3** auszubilden. Das Ventilbauteil **9** wird mit einem Tintendurchgang **15** in seiner Oberfläche ausgebildet, die von dem Tintenversorgungsanschluß **2** wegweist und mit dem Ventil durch das Loch **10** in Verbindung steht, um Tinte dorthin zu leiten.

[0047] Das Ventilkörperhalteelement **11** ist auf der Oberfläche des Ventilbauteils **9** auf der dem Membranventilsitz **3** gegenüberliegenden Seite des Ventilbauteils **9** in gedehntem Zustand angeordnet und an seiner Peripherie an der Oberfläche des Ventilbauteils befestigt, um den Ventilkörper **8** in elastischem Kontakt mit dem Membranventilsitz **3** zu halten, als auch den Ventilkörper **8** daran zu hindern, sich unter eine vorbestimmte Position abzusenken. Das Ventilkörperhalteelement **11** wird aus einem ähnlichen Material wie der Membranventilsitz **3** hergestellt und ist mit einem Halteelementdurchgangsloch **12** darin ausgebildet, das einen Tintendurchlass **15** bildet. Das Ventilkörperhalteelement **11** hält auch einen oberen Abschnitt **8a** des Ventilkörpers **8**, der zum Halteelement durch das Loch **12** benachbart, aber beabstandet ist. In dieser Ausführungsform ist das obere Ende des Ventilkörpers **8** mit einer ringförmigen Umfangsnut **8b** zur Aufnahme der Peripherie einer Befestigungsöffnung **11a** im Ventilkörperhalteelement **11** und mit einem Kopf **8a** ausgebildet, der sowohl so geformt ist, dass er durch die Befestigungsöffnung **11a** mittels elastischer Verformung derselben auf Grund seiner abgerundeten oberen Spitze hindurchgezwungen werden kann, als auch um den Ventilkörper auf der Ventilkörperhalteelementmembran zu-

rückzuhalten, wenn er darauf befestigt wird.

[0048] Vorzugsweise werden der Membranventilsitz **3**, das Ventilkörperhalteelement **11** und der Ventilkörper **8** mit dem Ventilbauteil **9** vor dem abschließenden Zusammenbau des Behälters **1** zusammengesetzt und daran befestigt und in den Behälter **1** durch Anordnen der gesamten Baugruppe auf Absatz **7** des Behälters **1** in einem Schritt eingesetzt.

[0049] Das obere Ende des Behälters **1** wird durch ein Deckelelement **13**, das ein Atmosphären-Verbindungsloch **14** durch das Deckelelement hindurch ausgebildet hat, abgeschlossen. Auf der Seite des Deckelelements **13**, welche dem Inneren der Tinten-kammer **4** zugewandt ist, ist das Deckelelement **13** mit einer Vertiefung **30**, die das Atmosphären-Verbindungsloch **14** umgibt, einer Verbindungsöffnung **32**, welche in einem vorbestimmten Abstand von der Vertiefung **30** positioniert ist, und einer engen Nut **31** ausgebildet, die einen Kapillarkanal bildet, um die Vertiefung **30** und die Verbindungsöffnung **32** in einer Fluidverbindung zu halten. Eine elastische Membran **33** wird über die Vertiefung **30** und die Nut **31** in einem so losen Zustand angeordnet, dass die elastische Membran **33** in einem kleinen Abstand vom Verbindungsloch **14** entfernt gehalten wird, wenn das Deckelelement **13** auf dem Behälter **1** angeordnet wird, während eine Wand des Kapillarkanals der Nut **31** durch die elastische Membran **33** definiert wird.

[0050] Wenn der Behälter **1** positioniert wird (zum Beispiel geneigt oder auf dem Kopf stehend), um die Tinte in der Tinten-kammer **4** in Kontakt mit dem Deckelelement **13** zu bringen, nimmt in dieser Ausführungsform die elastische Membran **33** den Druck der Tinte auf und wird in Richtung des Deckelelements **13** bewegt. Die elastische Membran **33** kommt dann in Kontakt mit einem Vorsprung **14a**, der durch die Vertiefung **30** um das Atmosphären-Verbindungsloch **14** festgelegt ist, so dass das Atmosphären-Verbindungsloch **14** verschlossen wird, um die Tinte am Austreten ebendort hindurch zu hindern.

[0051] Wenn der Tintenversorgungsanschluß **2** durch eine Tintenversorgungs-nadel des Aufzeichnungskopfes (nicht gezeigt), der von einem Schlitten getragen wird, durchdrungen wird (der Tintenversorgungsanschluß ist normalerweise durch einen tinten-undurchlässigen Verschluss (nicht gezeigt) abgedichtet, der durch die Nadel auf herkömmliche Weise durchstoßen werden kann), wird die Tintenversorgungs-kammer **5** in Fluidverbindung über diese Tintenversorgungs-nadel mit dem Aufzeichnungskopf angeordnet. In diesem Zustand wird die elastische Membran **33** des Deckelelements **13** in einer hängenden Position weg vom Deckelelement **13** gehalten, um so das Atmosphären-Verbindungsloch **14** auf Grund der Schwerkraft oder eines anderen Druckunterschieds zu öffnen. Daher steht die Tinten-kammer

4 mit der Atmosphäre durch das offene Atmosphären-Verbindungsloch **14**, die Vertiefung **30**, die Nut **31** und die Verbindungsöffnung **32** in Verbindung.

[0052] Wie in [Fig. 2A](#), [Fig. 2B](#) und [Fig. 2C](#) gezeigt, fließt in der Patrone, die auf diese Weise aufgebaut ist, die Tinte in der Tintenversorgungskammer **5** durch den Tintenversorgungsanschluß **2** in den Aufzeichnungskopf, wobei der Druck in der Tintenversorgungskammer **5** graduell abnimmt, wenn der Druckvorgang gestartet ist und der Aufzeichnungskopf Tintentropfen auf ein Aufzeichnungsmedium oder Ähnliches ausstößt. Auf Grund des verringerten Drucks innerhalb der Tintenversorgungskammer **5**, empfängt der Membranventilsitz **3** Druck von der Tinten-kammer **4** und dehnt sich in Richtung des Tintenversorgungsanschlusses **2** aufgrund seiner Elastizität in der Form einer im Wesentlichen sphärischen Oberfläche mit einem Radius R aus. Da sich der Ventilkörper **8** in Verbindung mit dem Membranventilsitz **3** bewegt ([Fig. 2A](#)), wird zu diesem Zeitpunkt die Tinte, die sich in der Tinten-kammer **4** befindet, daran gehindert, in die Tintenversorgungskammer **5** zu fließen, was wiederum verhindert, dass der Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** übermäßig ansteigt, während auch verhindert wird, dass der Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** übermäßig abfällt. Auf diese Weise wird der Druck auf den Aufzeichnungskopf auf einem konstanten Unterdruck in Bezug auf die Tinten-kammer **4** gehalten.

[0053] Wenn dann mehr Tinte durch den Aufzeichnungskopf während des Druckvorgangs verbraucht wird, wird der Membranventilsitz **3** weiter elastisch in Richtung Tintenversorgungsanschluß **2** ausgedehnt. Der Ventilkörper **8** wird durch das Ventilkörperhalteelement **11** daran gehindert, sich unter eine vorbestimmte Position abzusenken, so dass der Ventilkörper **8** vom Membranventilsitz **3** durch einen sehr engen Spalt **6a** getrennt ist ([Fig. 2B](#)). In diesem Zustand fließt die Tinte in der Tinten-kammer **4** durch das Halteelementdurchgangsloch **12**, Durchlass **15**, Ventildurchgangsloch **10** und den engen Spalt **6a**, der sich zwischen dem Ventilkörper **8** und dem Membranventilsitz **3** bildet, und fließt durch das Membrandurchgangsloch **6** in die Tintenversorgungskammer **5**.

[0054] Wenn der Zufluss der Tinte den Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** leicht ansteigen lässt, bewegt sich der Membranventilsitz **3** in Richtung Ventilkörper **8** auf Grund seiner Elastizität zurück und berührt den Ventilkörper **8** elastisch, wobei der enge Spalt **6a** und das Membrandurchgangsloch **6** durch die untere Oberfläche des Ventilkörpers **8** geschlossen werden. Dies verhindert das Abfließen der Tinte von der Tinten-kammer **4** in die Tintenversorgungs-kammer **5**. Daraus ergibt sich, dass der Druck an dem Tintenversorgungsanschluß auf einem konstanten Niveau unabhängig von der Tintenmenge,

die sich in der Tintenkammer **4** befindet, gehalten wird.

[0055] Jedes Mal, wenn sich der Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** auf Grund des Tintenverbrauchs während eines Druckvorgangs leicht verringert, dehnt sich der Membranventilsitz **3** leicht in Richtung Tintenversorgungsanschluß **2** aus, um einen Spalt zwischen dem Membranventilsitz **3** und dem Ventilkörper **8** zu bilden, durch den Tinte aus der Tintenkammer **4** in die Tintenversorgungskammer **5** fließt. Auf diese Weise wird der Membranventilsitz **3**, der aus einer elastischen Membran hergestellt ist, ausgehend vom Tintenverbrauch während des Drucks in Kontakt mit dem Ventilkörper **8** gebracht und von diesem getrennt. Folglich ist es durch Einstellen der Elastizität des Membranventilsitzes **3** auf eine geeignete vorbestimmte Größe möglich, den Druckunterschied zwischen der Zeit, in der ein Tintenversorgungsvorgang beginnt und endet, deutlich zu verringern, wie auch die gesamte Tinte in der Tintenkammer **4** zum Aufzeichnungskopf abfließen zu lassen, so dass keine Tinte verschwendet wird.

[0056] Steigt die Umgebungstemperatur, während nicht gedruckt wird, so steigt der Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** an. Dieser Druckanstieg kann auch in den Veränderungen anderer Umweltfaktoren begründet sein. Als Reaktion auf diesen Druckanstieg bewegt sich der Membranventilsitz **3** in Richtung Tintenkammer **4**, die zur Atmosphäre hin offen ist. Dies hindert den Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** am Ansteigen, wodurch ein geeigneter Unterdruck zwischen der Tintenkammer **4** und dem Aufzeichnungskopf unabhängig von einem Temperaturanstieg oder einem Druckanstieg beibehalten wird. Es ist daher möglich, die Tinte am ungewollten Austreten aus dem Aufzeichnungskopf auf Grund eines Druckanstiegs zu hindern.

[0057] In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Membranventilsitz **3** durch eine Gummimembran mit einer Dicke von 0,04 mm und einem wirksamen Durchmesser, d.h. einem elastisch verformbaren Bereich, von 20 mm ausgebildet. Eine untere Grenzposition des Ventilkörpers **8** ist so bestimmt, dass der Radius R der sphärischen Oberfläche 26 mm beträgt, unmittelbar bevor die Tinte ausfließt, d.h. in einem kritischen Zustand mit dem Ventilkörper **8**. Nun wird auf [Fig. 3](#) Bezug genommen, welche ein Graph ist, der die Veränderung im Wert des Fluidrucks der Tintenpatrone gemäß der Erfindung darstellt. Es ergibt sich aus [Fig. 3](#), dass auch, wenn eine große Tintenmenge, zum Beispiel, fünf Gramm Tinte pro Minute zugeführt wird, der Anstieg im Wert des Fluidrucks klein ist. Daher kann die Tinte sanft zum Aufzeichnungskopf zugeführt werden, sogar wenn eine große Tintenmenge in dem Aufzeichnungskopf verbraucht wird, ohne dass übermäßiger Unterdruck auf den Aufzeichnungskopf wirkt.

[0058] Während der Herstellung und während des Tintenbefüllungsvorgangs wird ein Unterdruck an die Tintenkammer **4** angelegt, um die Luft aus der Patrone **1** zu entfernen. Da der Tintenversorgungsanschluß **2** durch eine Befüllungsichtung **16** verschlossen ist, ergibt sich für die Tintenkammer **4** anfänglich ein niedrigerer Druck als für die Tintenversorgungskammer **5**. Daher bewegt sich, wie in [Fig. 2C](#) gezeigt, der Ventilkörper **8** in Richtung der Tintenkammer **4** gegen die elastische Kraft des Ventilkörperhalteelements **11**, um einen Befüllspalt **12a** zwischen dem Membranventilsitz **3** und dem Ventilkörper **8** zu bilden, so dass die gesamte Luft aus der ganzen Patrone **1** einschließlich der Tintenkammer **4** und der Tintenversorgungskammer **5** unabhängig vom Vorhandensein des Membranventilsitzes **3** und des Ventilkörpers **8** entweichen kann. Dies erlaubt das Befüllen der gesamten Patrone **1** einschließlich der Tintenversorgungskammer **5** mit Tinte.

[0059] Es wird nun Bezug auf [Fig. 4](#) genommen, welche eine Tintenpatrone **200** darstellt, welche in Übereinstimmung mit einer zweiten Ausführungsform konstruiert ist, wobei gleiche Elemente durch die gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet sind. In dieser zweiten Ausführungsform ist der Ventilkörper **8** mit einem flachen Positionierstück **35** ausgestattet, das auf der Seite, die dem Ventilkörperhalteelement **11** zugewandt ist, im Bereich des Ventildurchgangsloches **10** befestigt ist, welches an die obere Umfangsoberfläche des Ventilkörpers **8** stößt, wenn die untere Oberfläche des Ventilkörpers **8** in Kontakt mit dem Membranventilsitz **3** gebracht wird. Wenn der Ventilkörper **8** gegen den Membranventilsitz **3** stößt, wird das Positionierstück **35** in Kontakt mit der oberen Oberfläche des Ventilbauteils **9** und der Peripherie des Ventilkörpers **8** gehalten und der Ventilkörper **8** wird durch den Ventilbauteil **9** gehalten, um seine Lage so vertikal wie möglich beizubehalten. Daher kann das Membrandurchgangsloch **6** des Membranventilsitzes **3** verlässlich durch den Ventilkörper **8** verschlossen werden, auch wenn die Patrone **200** unter den Vibrationen auf Grund der Bewegung des Schlittens oder ähnlichem leidet.

[0060] Es wird nun Bezug auf [Fig. 5](#) genommen, die eine Tintenpatrone **300** darstellt, welche in Übereinstimmung mit einer dritten Ausführungsform konstruiert ist, wobei gleiche Elemente mit gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet sind. In dieser Ausführungsform wird ein Ventilkörper **20** in eine den Ventilkörper aufnehmende Kammer **9a** eingeschoben, die in dem Ventilbauteil **9'** ausgebildet ist, wobei die Feder **21** so positioniert ist, um den Ventilkörper **20** in Richtung Tintenversorgungsanschluß **2** zu zwingen. Eine untere Grenzposition des Ventilkörpers **20** wird durch ein sich seitlich nach außen erstreckendes Positionierstück **36** bestimmt, welches auf dem oberen Ende des Ventilkörpers **20** ausgebildet ist, wobei es an einen sich lateral nach innen erstreckenden Vorsprung

9b stößt, der in einem unteren Bereich der den Ventilkörper aufnehmenden Kammer **9a** ausgebildet ist. Die Tintenkammer **4** wird, wie in [Fig. 5](#) gezeigt wird, ausgewählt in Fluidverbindung mit der Tintenversorgungskammer **5** über die Durchgangslöcher **22** und **23** gehalten, wobei das Durchgangsloch **22** zwischen der Tintenkammer **4** und der den Ventilkörper aufnehmenden Kammer **9a** direkt für Verbindung sorgt, deren Durchgangsloch **23** direkt zwischen der Tintenkammer **4** und dem Raum zwischen dem Membranventilsitz **3** für Verbindung sorgt und eine sich lateral erstreckende Oberflächennut **23a** aufweist, die auf der Seite des Ventilbauteils **9'** gegenüber dem Membranventilsitz **3** ausgebildet ist, wobei sie sich zwischen dem Durchgangsloch **23** und der den Ventilkörper aufnehmenden Kammer **9a** erstreckt.

[0061] In dieser dritten Ausführungsform empfängt der Membranventilsitz **3**, wie in [Fig. 6A](#), [Fig. 6B](#) und [Fig. 6C](#) gezeigt, als Reaktion auf einen verringerten Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** Druck von der Tintenkammer **4** und dehnt sich in Richtung Zufuhröffnung **2** auf Grund seiner Elastizität in der Form einer im Wesentlichen sphärischen Oberfläche mit einem Radius R aus. Da der Ventilkörper **20** sich in Verbindung mit dem Membranventilsitz **3** durch die elastische Kraft der Feder **21** bewegt und das Positionierstück **36** gegen den Vorsprung **9b** stößt, um den Ventilkörper **20** in einer vertikalen Lage zu halten ([Fig. 6A](#)), wird daher die Tinte am Fließen von der Tintenkammer **4** in die Tintenversorgungskammer **5** gehindert, während verhindert wird, dass der Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** übermäßig abnimmt. Auf diese Weise stößt der Membranventilsitz **3** gegen den Ventilkörper **20** unbeeinträchtigt von irgendwelchen Vibrationen oder Schwingbewegung der Patrone auf Grund der Bewegung des Schlittens, so dass der Tintendruck auf den Aufzeichnungskopf auf einem konstantem Unterdruckniveau in Bezug auf die Tintenkammer **4** gehalten wird.

[0062] Wenn dann mehr Tinte durch den Aufzeichnungskopf während des Druckvorgangs verbraucht wird, wird der Membranventilsitz **3** weiter in Richtung Tintenversorgungsanschluß **2** gedehnt. Der Ventilkörper **20** wird am Absinken unter eine vorbestimmte Position durch den Vorsprung **9b** der den Ventilkörper aufnehmenden Kammer **9a** gehindert, so dass der Ventilkörper **8** vom Membranventilsitz **3** durch einen sehr engen Spalt **6a** getrennt wird ([Fig. 6B](#)). In diesem Zustand fließt die Tinte in der Tintenkammer **4** durch den engen Spalt **6a**, der zwischen dem Ventilkörper **20** und dem Membranventilsitz **3** gebildet ist, durch und fließt durch das Membrandurchgangsloch **6** in die Tintenversorgungskammer **5**.

[0063] Wenn der Zufluss der Tinte den Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** ein wenig ansteigen lässt, bewegt sich der Membranventilsitz **3** durch seine Elastizität in Richtung des Ventilkörpers

20 zurück und gelangt elastisch mit dem Ventilkörper **20** in Kontakt, wobei der enge Spalt **6a** und das Membrandurchgangsloch **6** durch die untere Oberfläche des Ventilkörpers **20** geschlossen werden. Dies verhindert das Abfließen der Tinte von der Tintenkammer **4** in die Tintenversorgungskammer **5**. Daraus ergibt sich, dass der Druck an dem Tintenversorgungsanschluß **2** auf einem konstanten Niveau unabhängig von der Tintenmenge, die sich in der Tintenkammer **4** befindet, gehalten wird.

[0064] Während der Herstellung und während des Tintenbefüllungsvorgangs wird ein Unterdruck an die Tintenkammer **4** angelegt, um die Luft aus der Patrone **300** abzusaugen. Da der Tintenversorgungsanschluß **2** durch eine Befüllungsichtung **16** verschlossen ist, ergibt sich für die Tintenkammer **4** anfänglich ein niedrigerer Druck als für die Tintenversorgungskammer **5**. Daher bewegt sich, wie in [Fig. 6C](#) gezeigt, der Ventilkörper **20** gegen die elastische Kraft der Feder **21** in Richtung der Tintenkammer **4**, um einen Befüllspalt **12a** zwischen dem Membranventilsitz **3** und dem Ventilkörper **20** zu bilden, so dass die gesamte Luft aus der Patrone **300** einschließlich der Tintenkammer **4** und der Tintenversorgungskammer **5** unabhängig vom Vorhandensein des Membranventilsitzes **3** und des Ventilkörpers **20** entweichen kann. Dies erlaubt das Befüllen der gesamten Patrone **300** einschließlich der Tintenversorgungskammer **5** mit Tinte.

[0065] In der vorangehenden dritten Ausführungsform ist ein elastisches Element (Feder **21**), das den Ventilkörper **20** in Kontakt mit dem Membranventilsitz **3** bringt, in den Ventilbauteil **9'** eingebaut. Alternativ dazu kann in einer vierten Ausführungsform, wobei gleiche Elemente mit gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet sind, ein Tintenpatronenkörper **400** mit einem Ventilkörper **37** ausgebildet sein, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, der in einer Pilzstößelform geformt ist, so dass ein Kappenabschnitt **37a** als ein Positionierstück und als ein Stopper arbeitet, und eine Feder **38**, die an seiner Peripherie auf der oberen Oberfläche des Ventilbauteils **9''** befestigt ist, dazu verwendet wird, um den Oberteil des Ventilkörpers **37** in Richtung des Membranventilsitzes **3** zu zwingen. Da der Ventilkörper **37** und die Feder **38** von außerhalb des Ventilbauteils **9''** eingesetzt werden können, kann der Zusammenbau der Tintenbehälterpatrone vereinfacht werden. Ein Durchgangsloch **9c** ist im Ventilbauteil **9''** ausgebildet, das die Tintenkammer **4** mit dem Raum zwischen der unteren Oberfläche des Ventilbauteils **9''** und dem Membranventilsitz **3** verbindet.

[0066] Bezug wird nun auf [Fig. 8](#) genommen, welche eine Tintenpatrone **500** darstellt, die gemäß nach einem Vergleichsbeispiel aufgebaut ist, wobei gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet sind. Während in den vorangegange-

nen Ausführungsformen die Feder über dem Ventilkörper angeordnet worden ist, versteht es sich von selbst, dass ähnliche Wirkungen erzeugt werden können, wenn die Tintenpatrone **500** in eine Tinten-kammer **42** und eine Tintenversorgungskammer **43** durch eine Trennwand **41**, die mit einem Trennwand-durchgangsloch **41a** ausgebildet ist, geteilt wird. Die Tintenversorgungskammer **43** besitzt einen Membranventilsitz **44** und einen Ventilkörper **46**, der einen länglichen Abschnitt **46b**, der sich durch ein Membran-durchgangsloch **45** erstreckt, und einen Kopfab-schnitt umfasst, der eine sphärisch ausgebildete untere Oberfläche **46a** zum Abdichten des Membran-durchgangsloches **45**, das durch den Membranventilsitz **44** hindurch ausgebildet ist, aufweist. Der längliche Abschnitt **46b** erstreckt sich von der unteren Oberfläche **46a** weg und senkrecht zu dieser und durchdringt die Membran durch das Loch **45** des Membranventilsitzes **44**. Der längliche Abschnitt **46b** erstreckt sich durch eine Feder **47** und wird von dieser gehalten. Die Feder spannt den länglichen Abschnitt **46b** und damit den Ventilkörper **46** immer in die Richtung eines Tintenversorgungsanschlusses **49** und eines Führungsloches **48** vor, welches das untere Ende des Stützelements **46b** aufnimmt, um den Ventilkörper **46** in einer vertikalen Lage zu positionieren, wobei das Loch in einer Wand der Patrone ausgebildet ist, wie in [Fig. 8](#) gezeigt. Das Führungsloch **48** wird durch eine nach oben vorragende, ringförmige Wand **43a** bestimmt, die in einer Bodenwand **49a** der Tintenpatrone **500** ausgebildet ist.

[0067] Da der Ventilkörper **46** immer in Richtung der Wand **49a**, in welcher der Tintenversorgungsanschuß **49** ausgebildet ist, durch die Feder **47** vorgespannt ist, um eine sichere Lage unabhängig von einer beliebigen durch die Tinte erzeugten Kraft beizubehalten, kann gemäß dieses Vergleichsbeispiels die Tinte sicher dem Aufzeichnungskopf unabhängig von etwaigen Vibrationen oder Schwingbewegungen der Tinte in der Patrone **500** auf Grund der Bewegung des Schlittens zugeführt werden. In dieser Ausführungsform bewegt sich ähnlich wie in den oben beschriebenen Ausführungsformen, wenn der Druck unter dem Membranventilsitz **44** auf Grund des Tintenverbrauchs während des Druckens verringert wird, der Membranventilsitz **44** in Richtung des Tintenversorgungsanschlusses **49**, wodurch der Druck unter dem Ventilsitz **44** beibehalten wird. Wenn der längliche Abschnitt **46b** mit dem Boden des Führungsloches **48** in Eingriff gelangt, wird die Bewegung des Ventilkörpers **46** angehalten. Danach bewegt jeder zusätzliche Verbrauch an Tinte den Membranventilsitz **44** weg von der unteren Oberfläche **46a** des Stützelements **46**, wodurch ein Membrandurchgangsloch **45** freigegeben wird und Tinte dort hindurch durchfließen kann.

[0068] Bezug wird nun auf [Fig. 9](#) genommen, welche eine Tintenpatrone **600** darstellt, die nach einer

fünften Ausführungsform aufgebaut ist, wobei gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet sind. Es wird eine Niveau stabilisierende Membran **50** bereitgestellt, die aus einer weichen porösen Membran oder Gittermembran hergestellt wird und die sich in Verbindung mit dem Membranventilsitz **3** bewegen kann. Ein Durchgangsloch durch das poröse Element **51** wird durch einen dem Ventilkörper **8** gegenüberliegenden Bereich der Stabilisierungsmembran **50** ausgebildet und ein unterer Endabschnitt des Ventilkörpers **8** wird in das Durchgangsloch durch das poröse Element **51** eingepasst. Die Stabilisierungsmembran **50** hat ihre Peripherie am Ventilaufbau **9** und einen mittleren Abschnitt davon am Ventilkörper **8** befestigt.

[0069] Wenn der Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** absinkt, da mehr Tinte während des Druckvorgangs verbraucht wird, trennt sich der Membranventilsitz **3** vom Ventilkörper **8**, so dass Tinte aus der Tinten-kammer **4** durch das Durchgangsloch durch das poröse Element **51** der das Niveau stabilisierenden Membran **50** in die Tintenversorgungskammer **5** fließt.

[0070] Nachdem eine zusätzliche Tintenmenge während des Druckvorgangs verbraucht worden ist und das Niveau der Tinte in der Tinten-kammer **4** auf ein Niveau unter der Position des Ventilaufbaus **9** abgesunken ist, kann die Tinte in der Tinten-kammer **4** stark in der Nähe des Ventilkörpers **8** auf Grund der Bewegung des Schlittens hin und her schwappen. Da jedoch die Tinte durch das Membrandurchgangsloch **6** des Membranventilsitzes **3** hindurchfließt, nachdem Schwankungen im Druck der Tinte durch die das Niveau stabilisierende Membran **50** so weit wie möglich unterdrückt worden sind, wird der Tintendruck auf den Aufzeichnungskopf auf einem konstanten Niveau unabhängig von der in der Tinten-kammer **4** verbleibenden Tintenmenge gehalten.

[0071] Während in einer Anzahl der vorangehenden Ausführungsbeispiele ein elastisches Element (Ventilkörperstützelement **11**) verwendet wird, um den Kontakt zwischen dem Ventilkörper **8** und dem Membranventilsitz **3** aufrecht zu erhalten, kann das elastische Element zum elastischen Kontaktieren des Ventilkörpers **8** mit dem Membranventilsitz **3** überflüssig sein, wenn die elastische Kraft des Membranventilsitzes **3** aktiv ausgenutzt wird.

[0072] Bezug wird nun auf [Fig. 10](#) genommen, welche eine Tintenpatrone **700** darstellt, die gemäß einem Vergleichsbeispiel aufgebaut ist, wobei gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet sind. Dieses Vergleichsbeispiel erfordert kein elastisches Element zum elastischen Vorspannen eines Ventilkörpers, um Kontakt mit einem Membranventilsitz aufrecht zu erhalten. Wie in [Fig. 10](#) gezeigt, wird ein Membranventilsitz **24** mit einem darin

in dem Ventilkörper **28** gegenüberliegenden Bereich ausgebildeten Membrandurchgangsloch **25** gebildet, wie hierin im Folgenden beschrieben, und hat seine Peripherie durch einen Ventilaufbau **27** befestigt. Der Ventilkörper **28** ist starr mit dem Ventilaufbau **27** in einer Position senkrecht dazu verbunden. Die Tinten-kammer **4** wird ausgewählt in einer Fluidverbindung mit der Tintenversorgungskammer **5** über ein Verbindungsloch **29** in der Form eines radialen Schlitzes, der sich vom Ventilkörper **28** aus erstreckt, gehalten. Wenn ein Druckunterschied zwischen der Tinten-kammer **4** und der Tintenversorgungskammer **5** gleich oder geringer als ein vorbestimmter Wert ist, bringt der Membranventilsitz **24** durch seine eigene Elastizität das Membrandurchgangsloch **25** in Kontakt mit dem Ventilkörper **28**, um den Abfluss von Tinte aus der Tinten-kammer **4** in die Tintenversorgungskammer **5** zu stoppen.

[0073] Wenn andererseits der Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** absinkt, streckt sich der Membranventilsitz **24** in Richtung Tintenversorgungsanschluß **2** in der Form einer sphärischen Oberfläche, wobei das Membrandurchgangsloch **25** aus dem Kontakt mit dem Ventilkörper **28** gebracht wird, und dementsprechend fließt Tinte aus der Tinten-kammer **4** in die Tintenversorgungskammer **5** durch das Membrandurchgangsloch **25**. Nachdem eine ausreichende Tintenmenge in die Tintenversorgungskammer **5** zugeführt worden ist, um den Druck innerhalb der Tintenversorgungskammer **5** anzuheben, tritt der Membranventilsitz **24** elastisch gegen den Druckunterschied zwischen der Tinten-kammer **4** und der Tintenversorgungskammer **5** in Kontakt mit dem Ventilkörper **28**, um den Abfluss von Tinte aus der Tinten-kammer **4** in die Tintenversorgungskammer **5** zu stoppen.

[0074] Bezug wird nun auf [Fig. 11](#) genommen, welche eine Tintenpatrone darstellt, die gemäß einem weiteren Vergleichsbeispiel aufgebaut ist, wobei gleiche Elemente mit den gleichen Bezugswerten gekennzeichnet sind. Die Tintenpatrone dieses Vergleichsbeispiels hindert Luft am Eindringen in den Aufzeichnungskopf zu dem Zeitpunkt, zu dem der Aufzeichnungskopf die gesamte Tinte in der Tintenpatrone verbraucht hat. In einem Verbindungsbereich zwischen einem Tintenversorgungsanschluß **52** und einer Tintenversorgungskammer **53** ist ein sich nach unten verjüngender konischer Ventilsitz **54** ausgebildet. Ein sphärisches Schwimmerventil **55**, welches durch eine durch den Auftrieb des sphärischen Schwimmerventils **55** erzeugte Schwimmkraft schwimmt, wird vom konischen Ventilsitz **54** aufgenommen. Das obere Ende des konischen Ventilsitzes **54** ist des Weiteren mit einer Ventiltrückhalteplatte **56** bedeckt, die aus einem tintendurchlässigen Material wie einem Sieb gefertigt ist, um ein mit Sieb versehenes Ventil zu vervollständigen. In [Fig. 11](#) wird ebenfalls ein Membranventilsitz **57** in auswählbarem Kon-

takt mit einem Ventilkörper **58** zum Regeln des Tintenflusses dahin von einer Tinten-kammer (nicht gezeigt) angeordnet.

[0075] Wenn die Tintenpatrone auf dem Aufzeichnungskopf aufgesetzt wird, schwimmt das Schwimmerventil **55** nach oben und wird durch eine Aufschwimmkraft gegen die Ventiltrückhalteplatte **56** gedrückt, um den Tintenversorgungsanschluß **52** zu öffnen, durch die Tinte dem Aufzeichnungskopf zugeführt wird. Da also Tinte in der Patrone während der Druckvorgänge verbraucht wird, sinkt das Tintenniveau in der Patrone in der Umgebung des Tintenversorgungsanschlusses **52**. Das Schwimmerventil **55** verliert seine Auftriebskraft auf Grund des Mangels an Tinte und kommt daher in Kontakt mit dem Ventilsitz **54**, um den Tintenversorgungsanschluß **52** zu schließen (wie durch die gestrichelte Linie in [Fig. 11](#) gekennzeichnet). Auch wenn das Drucken mit der fast erschöpften Patrone fortgesetzt wird, verhindert der geschlossene Tintenversorgungsanschluß **52**, dass Luft in den Aufzeichnungskopf eindringt, wodurch mangelhaftes Drucken verhindert wird.

[0076] Im Allgemeinen wird eine Tintenpatrone, sobald sie einmal auf einen Aufzeichnungskopf aufgesetzt ist, nicht mehr entfernt, bis die in der Tinten-kammer vorhandene Tinte verbraucht ist. Jedoch kann die Tintenpatrone vom Aufzeichnungskopf durch eine irrtümliche Handhabung entfernt werden. Wenn eine einmal aufgesetzte Patrone vom Aufzeichnungskopf entfernt wird, liegt der Tintenversorgungsanschluß **52** frei und Luft kann in die Tintenversorgungskammer und die Tinten-kammer eindringen, was den Tintenfluss während des Aufzeichnungsvorgangs nachteilig beeinflussen kann.

[0077] Bezug wird nun auf [Fig. 12A](#) und [Fig. 12B](#) genommen, welche eine Tintenpatrone darstellen, die gemäß einem weiteren Vergleichsbeispiel aufgebaut ist, wobei gleiche Elemente mit den gleichen Bezugswerten gekennzeichnet sind. Wie in [Fig. 12A](#) und [Fig. 12B](#) gezeigt, hindert die Tintenpatrone dieses Vergleichsbeispiels Luft daran, in die Patrone einzudringen, wenn die Tintenpatrone vor ihrer Entleerung entfernt wird. Ein teleskopischer Ventilkörper **60** wird in einem Tintenversorgungsanschluß **61** angeordnet und ist mit einem Passloch für eine Tintenversorgungs-nadel **62** in ihrem unteren Abschnitt ausgebildet, in welches eine Tintenversorgungs-nadel **70** entfernbar eingepasst werden kann. Der Ventilkörper **60** wird ebenfalls mit einem Verbindungsloch **64** zum Verbinden einer Tintenversorgungskammer **63** mit dem Passloch für die Tintenversorgungs-nadel **62** ausgebildet, wenn sich der Ventilkörper **60** in eine nach oben begrenzte Position bewegt.

[0078] In diesem Vergleichsbeispiel wird der Ventilkörper **60**, der mit einer sich radial erstreckenden elastischen Peripherie **60a** ausgebildet ist, vor dem

Einsetzen der Tintenversorgungsnael **70**, wie in [Fig. 12A](#) gezeigt, in elastischem Kontakt mit einer Bodenoberfläche **63a** der Tintenversorgungskammer **63** durch seine Elastizität gehalten, um den Abfluss von Tinte aus der Tintenversorgungskammer **63** verlässlich zu verhindern.

[0079] Wird die Tintenversorgungsnael **70** in das Passloch **62** eingeschoben, so trennt sich der Ventilkörper **60** von der Bodenoberfläche **63a** der Tintenversorgungskammer **63** und erstreckt sich in die obere begrenzte Position, während das Verbindungsloch **64** der Tintenversorgungskammer **63** gegenüber freigelegt ist ([Fig. 12B](#)). Dies lässt die Tintenversorgungskammer **63** in Fluidverbindung mit einem Tintendurchgang **70a** der Tintenversorgungsnael **70** durch das Verbindungsloch **64** und ein Nadelverbindungsloch **70b** gelangen, wobei Tinte aus der Tintenversorgungskammer **63** in die Tintenversorgungsnael **70** fließt und in weiterer Folge dem Aufzeichnungskopf zugeführt wird.

[0080] Wenn die auf dem Aufzeichnungskopf aufgesetzte Tintenpatrone entfernt wird, bewegt sich der Ventilkörper **60** in Richtung des Bodens **63a** aus [Fig. 12A](#), um den Tintenversorgungsanschluß **61** und folglich die Tintenversorgungskammer **63** zu schließen. Dies verhindert den Ausfluss von Tinte aus der Tintenversorgungskammer **63** als auch das Eindringen von Luft in die Tintenversorgungskammer **63**.

[0081] Nach der vorliegenden Erfindung wird ein Behälter mit einem Tintenversorgungsanschluß in einer seiner Wände durch einen Membranventilsitz, der aus einer dünnen Membran hergestellt und mit einem Durchgangsloch in einem mittigen Abschnitt derselben ausgebildet wird, getrennt. Eine Tinten-kammer wird in dem nicht dem Tintenversorgungsanschluß benachbarten Abschnitt ausgebildet und eine Tintenversorgungskammer wird in dem dem Tintenversorgungsanschluß benachbarten Abschnitt ausgebildet und ein Ventilkörper ist gegenüber dem Durchgangsloch angeordnet. Der Membranventilsitz empfängt einen Druckunterschied auf Grund des Tintenverbrauchs über eine große Fläche davon und lässt Tinte von der Tinten-kammer als Folge einer geringen Menge an verbrauchter Tinte zufließen. Daher kann der Aufzeichnungskopf mit Tinte versorgt werden, ohne dass ein übermäßiger Unterdruck auf den Aufzeichnungskopf ausgeübt wird, und die Tinte in der Tinten-kammer kann an den Aufzeichnungskopf ohne Verluste abgegeben werden. Wenn darüber hinaus die Umgebungstemperatur deutlich ansteigt oder andere Umweltfaktoren den Druck ansteigen lassen, während nicht gedruckt wird, versetzt sich der Membranventilkörper in Richtung der Tinten-kammer, um den Druck, der durch den Druckanstieg innerhalb der mit dem Aufzeichnungskopf in Verbindung stehenden Tintenversorgungskammer ausgelöst wor-

den ist, in die Tinten-kammer freizusetzen. Es ist daher möglich, das ungewollte Austreten von Tinte zu verhindern, wenn der Drucker nicht in Betrieb ist. Es wird auch, wenn die Tintenpatrone auf den Aufzeichnungskopf aufgesetzt ist, ein für das Drucken geeigneter Unterdruck zwischen dem Aufzeichnungskopf und der Tintenpatrone aufrecht erhalten, um stabiles Drucken zu gewährleisten.

[0082] Da des Weiteren die Elastizität des Membranventilsitzes einen luftdichten Abschluss zwischen dem Membranventilsitz und dem Ventilkörper sicherstellt, kann die Ventilfunktion unabhängig von einer Schwingbewegung oder von Vibrationen der Tinte in der Tinten-kammer, die durch die Bewegung des Schlittens verursacht werden, verlässlich durchgeführt werden, was es daher möglich macht, den Druckunterschied zwischen der Tintenpatrone und dem Aufzeichnungskopf unabhängig von der Bewegung des Schlittens aufrecht zu erhalten, um eine Verbesserung in der Druckqualität zu erzielen.

[0083] Es zeigt sich daher, dass die oben vorgestellten Aspekte und jene, die sich aus der vorangehenden Beschreibung offensichtlich ergeben, wirksam erzielt werden. Da gewisse Änderungen in den obigen Aufbauten durchgeführt werden können, ohne den Umfang der Erfindung zu verlassen, besteht die Absicht, dass alles, was in der obigen Beschreibung umfasst oder in den begleitenden Zeichnungen gezeigt ist, als Veranschaulichung und nicht in einem beschränkenden Sinn ausgelegt werden soll.

[0084] Es versteht sich auch von selbst, dass die folgenden Ansprüche in der Absicht verfasst sind, alle allgemeinen und besonderen Merkmale der hierin beschriebenen Erfindung und alle Aussagen über den Umfang der Erfindung abzudecken, die vom Standpunkt der sprachlich möglichen anderen Formulierungen aus gesehen sinngemäß ebenfalls in den Umfang dieser Erfindung fallen.

Patentansprüche

1. Tintenpatrone (**1**; **200**; **300**; **400**; **600**) zum abnehmbaren Anbringen an einer Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung, umfassend:
einen Behälter zum Versorgen der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung mit Tinte, wobei der Behälter eine Mehrzahl von Außenwänden und eine einen vertikal beweglichen Ventilkörper bereitstellende Ventilanordnungs-Wand aufweist, welche einen Kontaktbereich bereitstellt, wobei der Behälter weiterhin einen Tintenversorgungsanschluß (**2**) aufweist, durch welchen Tinte zu der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung strömt;
einen elastisch deformierbaren Ventilsitz (**3**; **24**) mit einem einen Umfang aufweisenden Durchgangsloch (**6**), wobei der Ventilsitz (**3**; **24**) relativ zu der Ventilanordnungs-Wand angebracht ist; und

ein Vorspannglied (11) zum Ausüben einer vorbestimmten Kraft über den Ventilkörper (8) auf den Ventilsitz (3; 24), so daß der Umfang des Durchgangsloches (6) gegen den Kontaktbereich gedrückt und das Durchgangsloch (6) von dem Kontaktbereich blockiert ist.

2. Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 500; 600; 700) nach Anspruch 1, wobei die Ventilanordnungs-Wand eine erste Seite aufweist, welche hinsichtlich Fluid-Verbindung einem ersten Hauptspeicherbereich zugewandt ist, und eine zweite Seite aufweist, welche hinsichtlich Fluid-Verbindung einem zweiten Auslaßbereich zugewandt ist.

3. Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 500; 600; 700) nach Anspruch 2, wobei der Umfang des Durchgangsloches (6) an dem Kontaktbereich anliegt, so daß das Durchgangsloch (6) durch die zweite Seite blockiert ist, wodurch der Ventilsitz (3; 24; 44; 57) eine Tintenkammer von einer Tintenversorgungskammer trennt, wobei sich das Durchgangsloch (6) aufgrund eines Druckunterschieds zwischen der Tintenkammer und der Tintenversorgungskammer von der zweiten Seite wegbewegt.

4. Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 500; 600; 700) nach Anspruch 3, wobei der Druckunterschied einen vorbestimmten Wert oder mehr beträgt und durch einen Tintenverbrauch der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung verursacht ist.

5. Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 500; 600; 700) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Kontaktbereich von der zweiten Seite hervorsticht.

6. Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 500; 600; 700) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Kontaktbereich ein unteres Ende mit gekrümmter Peripherie umfaßt.

7. Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 500; 600; 700) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Ventilsitz (3; 24; 44; 57) einen Randbereich umfaßt, welcher durch die Ventilanordnungs-Wand festgelegt ist.

8. Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 500; 600; 700) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Ventilsitz (3; 24; 44; 57) derart deformiert ist, daß das Durchgangsloch (6) gegen den Kontaktbereich der Ventilanordnungs-Wand drückt, um zu vermeiden, daß es sich von dem Ventilsitz (3; 24; 44; 57) unter Druck trennt.

9. Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 500; 600; 700) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Durchgangsloch (6) in einem Zentrum des Ventilsitzes (3; 24; 44; 57) angeordnet ist.

10. Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 500; 600; 700) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei sich die Ventilanordnungs-Wand in einer ersten Richtung erstreckt und in sich eine Öffnung aufweist, welche von dem Durchgangsloch (6) in der ersten Richtung versetzt ist.

11. Verfahren zur Steuerung einer Tintenströmung in einer Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 600) zum abnehmbaren Anbringen an einer Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung, die Schritte umfassend: Bereitstellen eines Behälters zum Versorgen der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung mit Tinte, wobei der Behälter eine Mehrzahl von Außenwänden und eine Ventilanordnungs-Wand aufweist, wobei die Ventilanordnungs-Wand zwischen einem ersten Hauptspeicherbereich und einem zweiten Auslaßbereich angeordnet ist, und zwar relativ zu einer Richtung der Tintenströmung, wobei die Ventilanordnungs-Wand eine erste hin zu dem ersten Hauptspeicherbereich gewandte Seite und eine zweite hin zu dem zweiten Auslaßbereich gewandte Seite aufweist, und Bereitstellen eines vertikal beweglichen Ventilkörpers, welcher einen Kontaktbereich bereitstellt, wobei der Behälter weiterhin einen Tintenversorgungsanschluß aufweist, durch welchen Tinte zu der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung strömt; Anbringen, relativ zu dem Kontaktbereich der Ventilanordnungs-Wand, eines elastisch deformierbaren Ventilsitzes (3; 24) mit einem einen Umfang aufweisenden Durchgangsloch (6); und Ausüben, unter Benutzung eines Vorspannglieds (11), einer vorbestimmten Kraft über den Ventilkörper (8) auf den Ventilsitz (3; 24), so daß der Umfang des Durchgangsloches (6) gegen den Kontaktbereich gedrückt und das Durchgangsloch (6) von dem Kontaktbereich blockiert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Verfahren durch Verwenden der Tintenpatrone (1; 200; 300; 400; 500; 600; 700) gemäß einer der Ansprüche 1 bis 10 ausgeführt wird.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

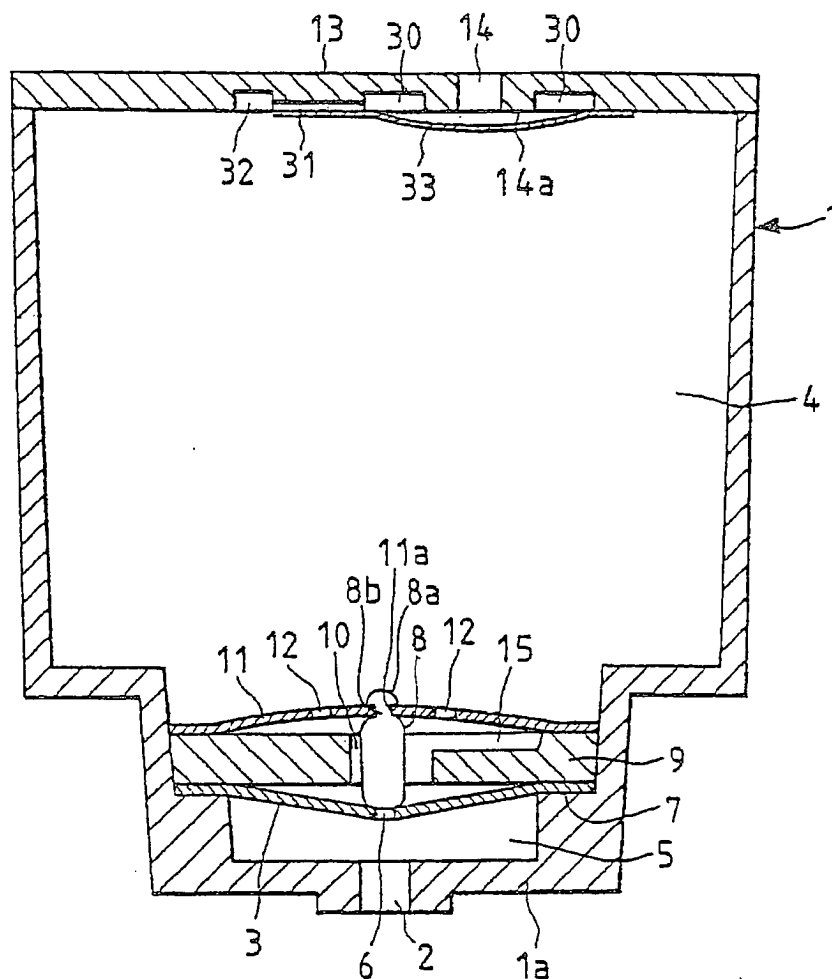


FIG. 3

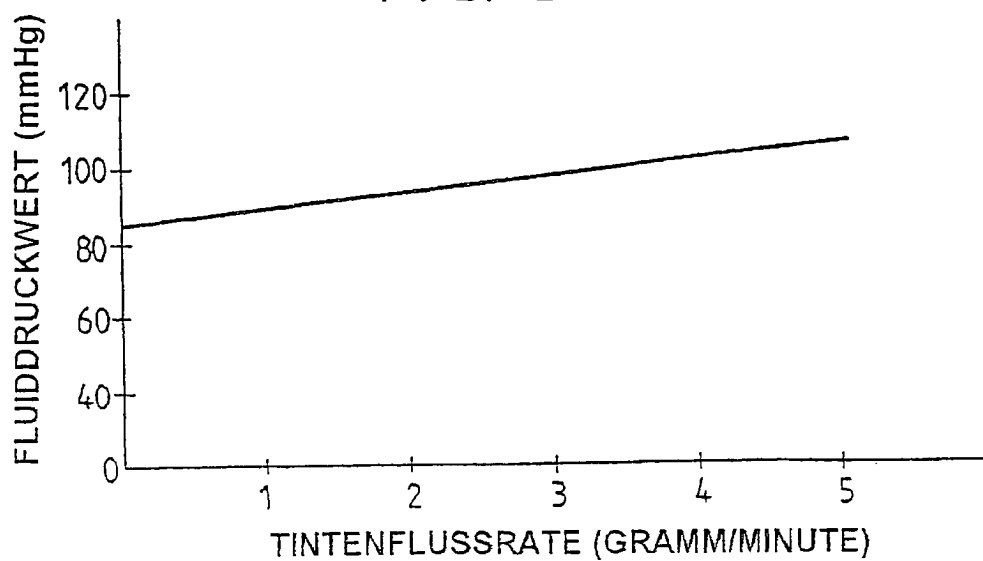


FIG. 2A

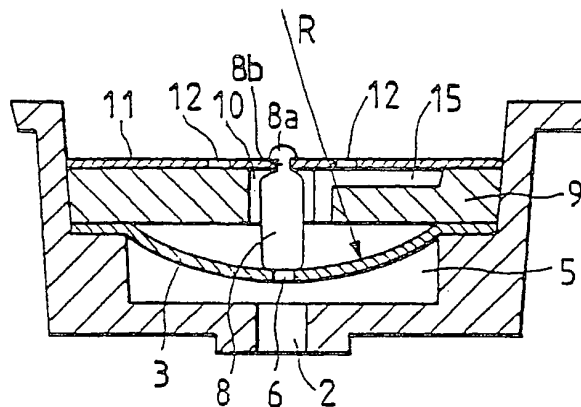


FIG. 2B

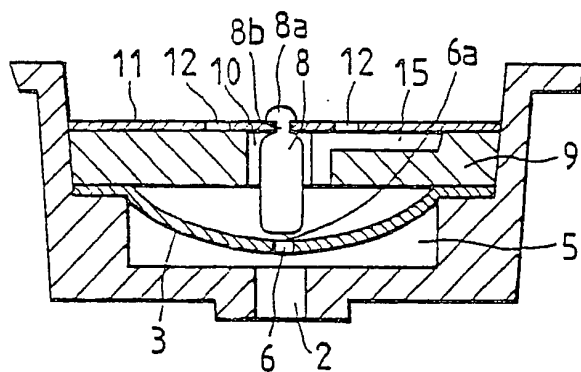


FIG. 2C

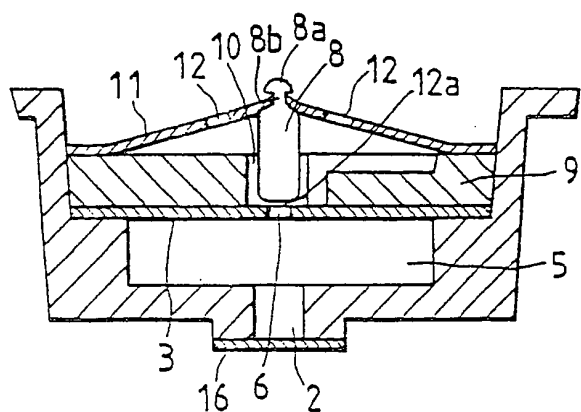


FIG. 4

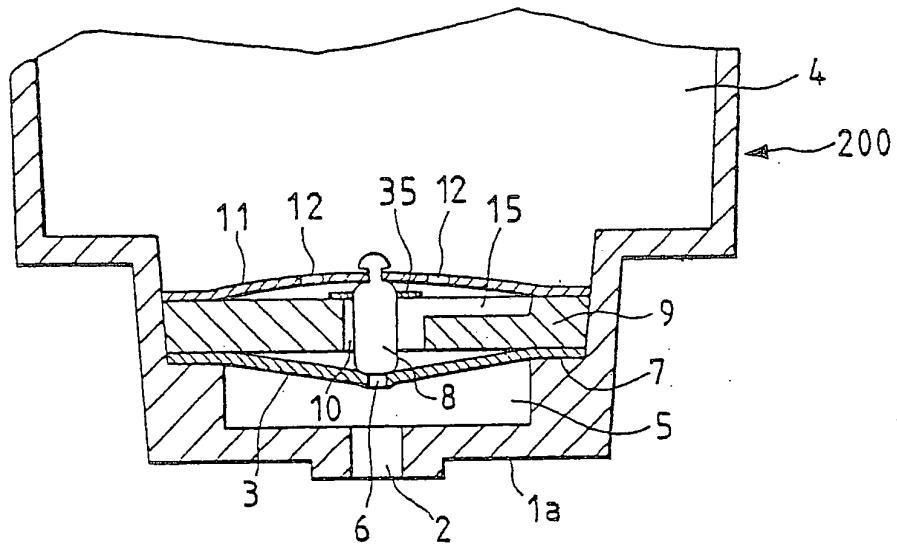


FIG. 5

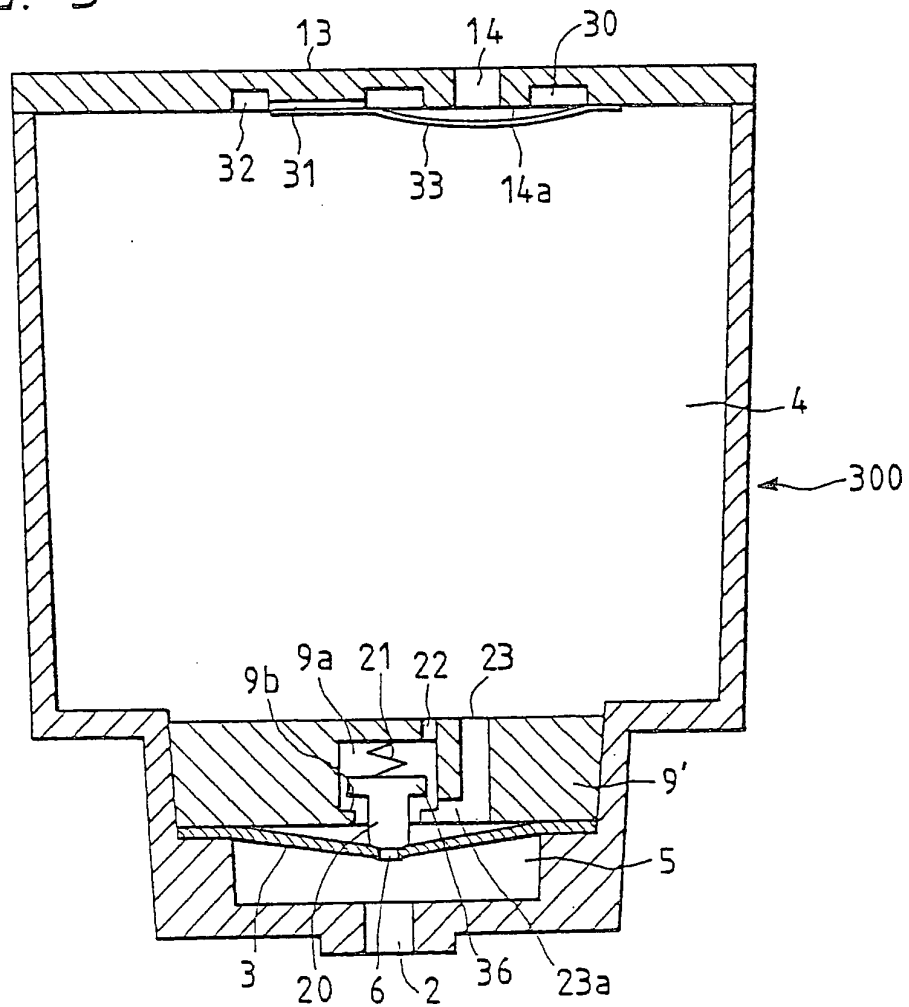


FIG. 6A

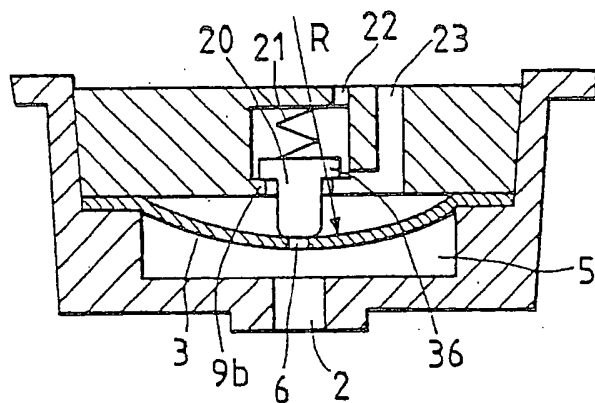


FIG. 6B

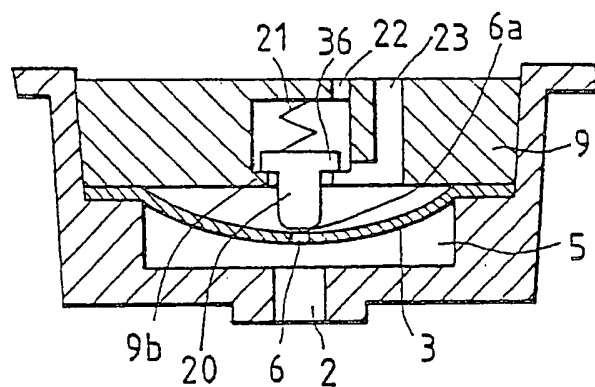


FIG. 6C

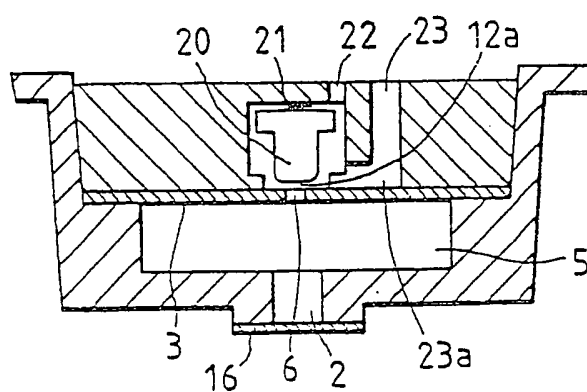


FIG. 7

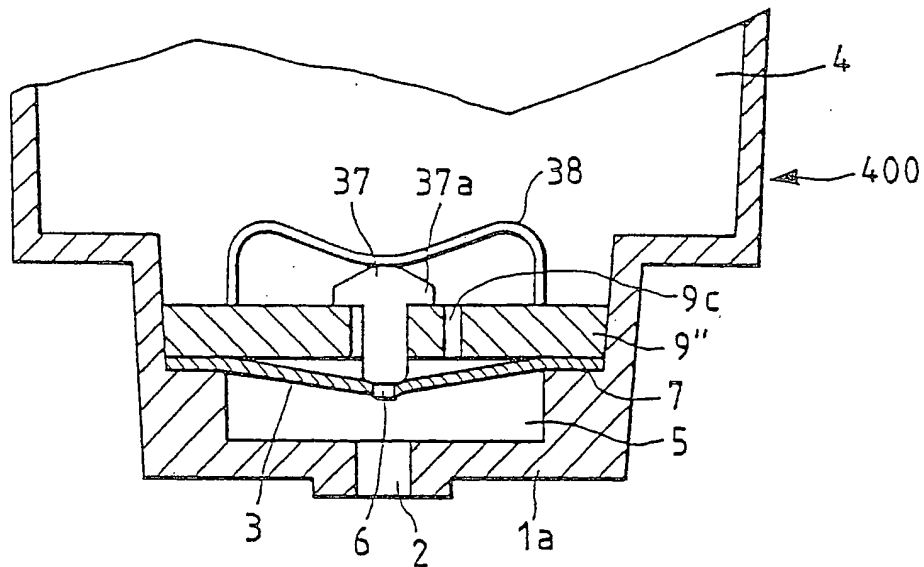


FIG. 8

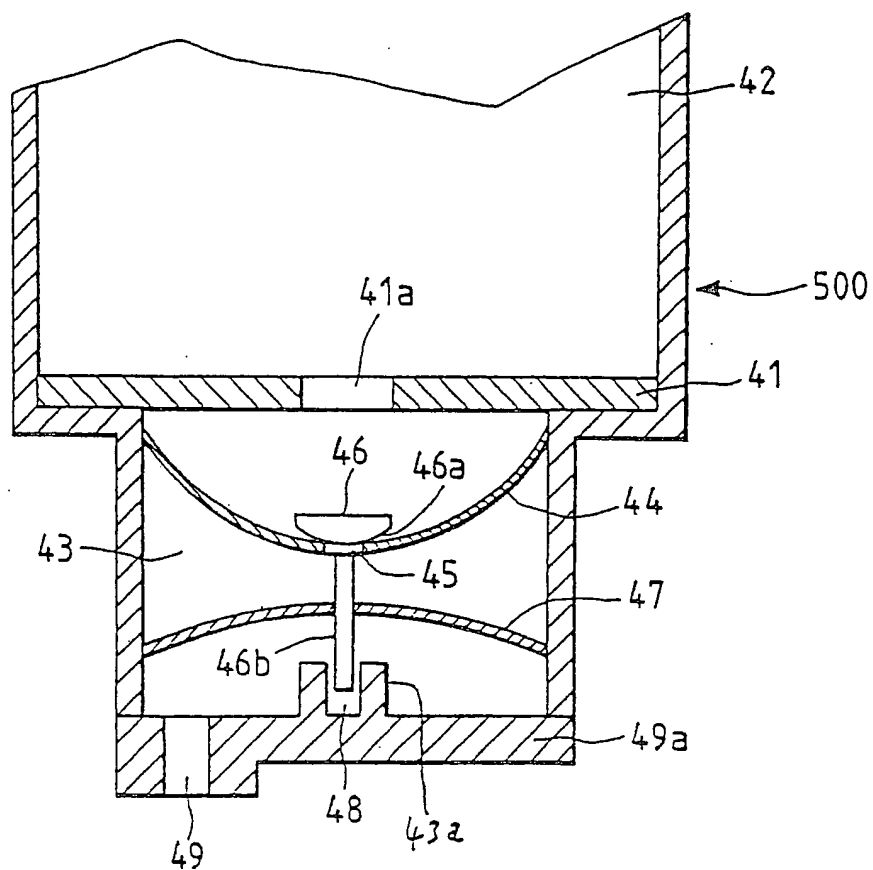


FIG. 9

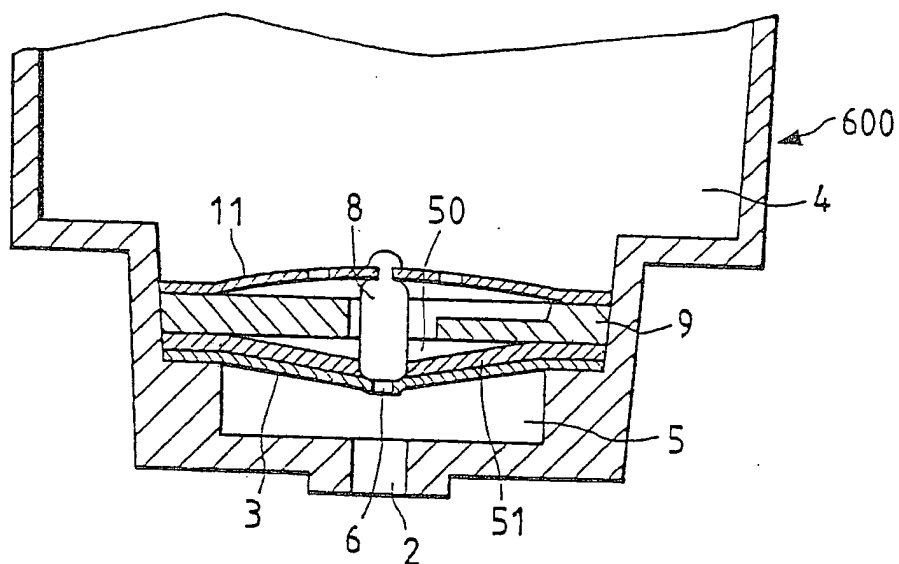


FIG. 10

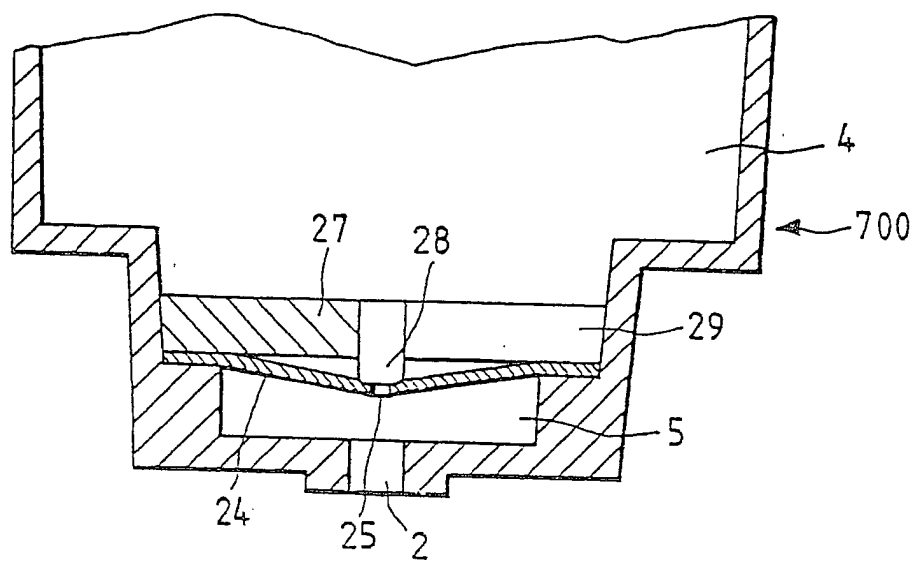


FIG. 11

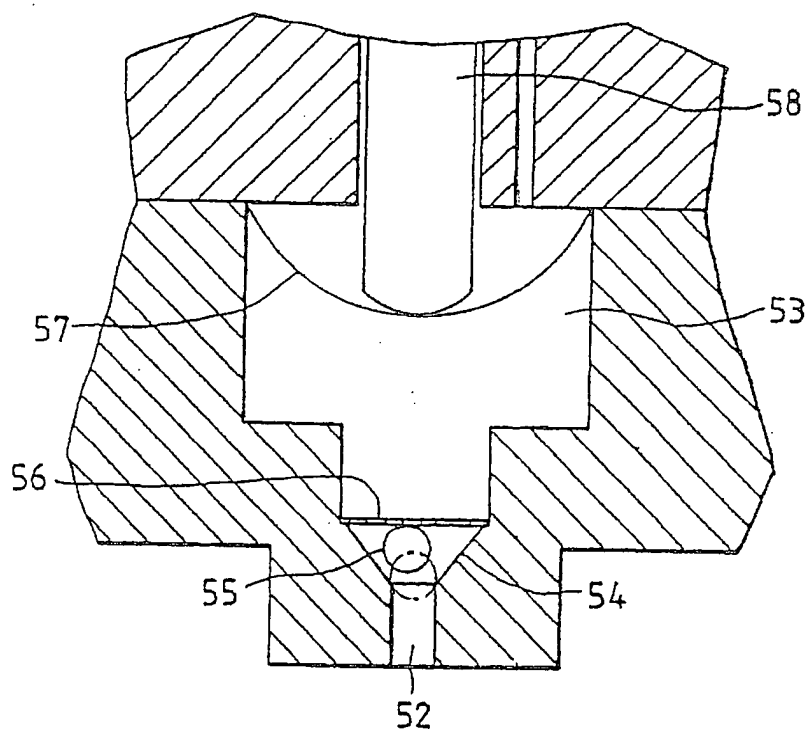


FIG. 13

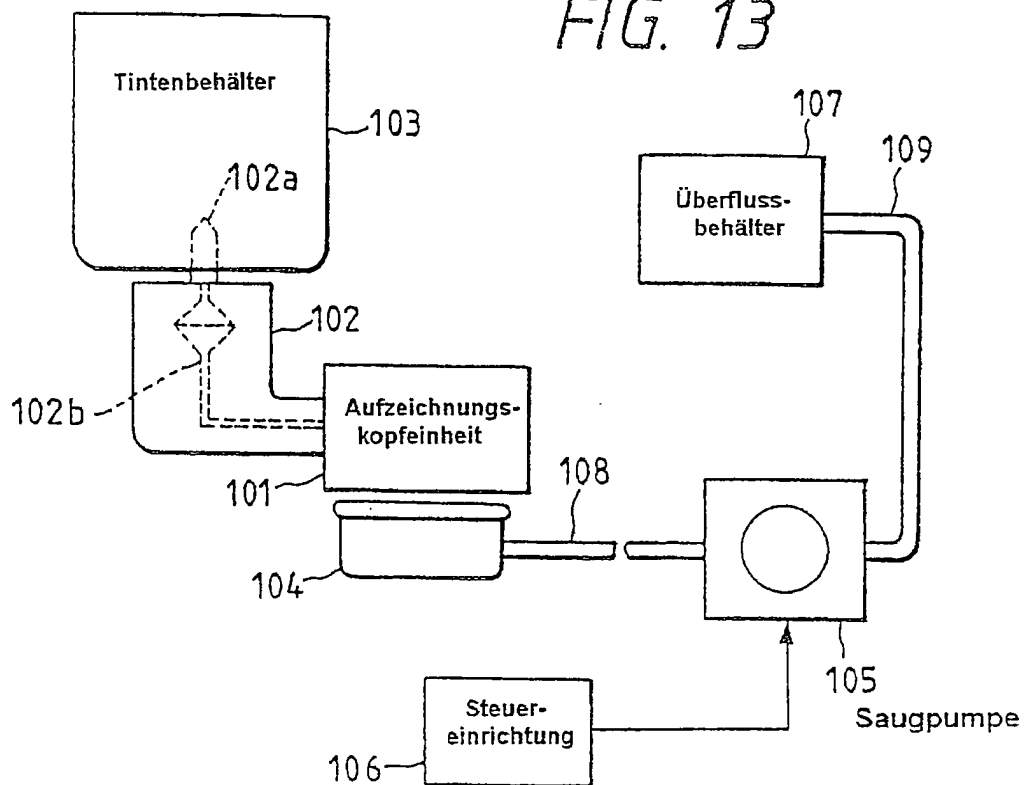


FIG. 12A

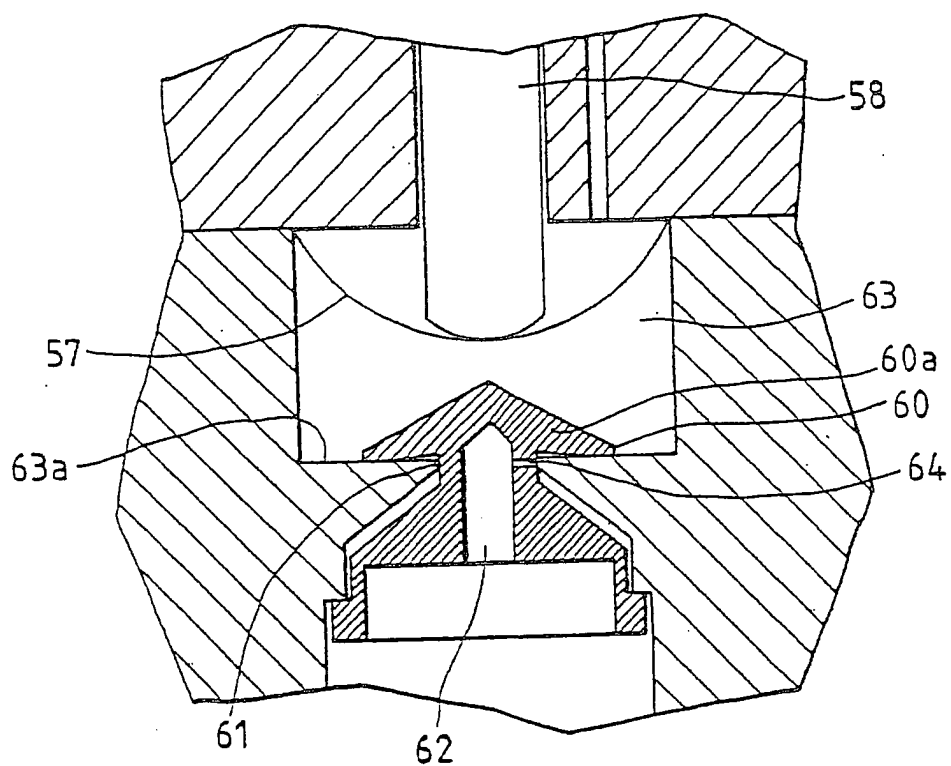


FIG. 12B

