



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 32 867 T2 2007.03.15

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 452 323 B1

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 32 867.5

(96) Europäisches Aktenzeichen: 04 011 374.8

(96) Europäischer Anmeldetag: 11.11.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 01.09.2004

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 16.08.2006

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 15.03.2007

(30) Unionspriorität:

32011398	11.11.1998	JP
5667699	04.03.1999	JP
22843099	12.08.1999	JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(73) Patentinhaber:

Seiko Epson Corp., Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Shinada, Satoshi c/o Seiko Epson Corporation,
Nagano-ken, JP; Seino, Takeo c/o Seiko Epson
Corporation, Nagano-ken, JP

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(54) Bezeichnung: **Tintenpatrone**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Druckvorrichtung zum Ausstoßen von Tinte auf ein Druckmedium aus einem Druckkopf, der über eine konisch zulaufende Tintenzufuhrnadel mit Tinte beliefert wird und genauer gesagt auf einen Tintentank (eine Tintenkartusche) und ein Tintenzufuhrsystem, der bzw. das entfernbar an der Druckvorrichtung angebracht ist.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Üblicherweise ist ein Tintentank mit einer Tintenaustrittsöffnung zum Bereitstellen von Tinte mit einem Druckkopf einer Druckvorrichtung zum Ausstoßen von Tinte auf ein Druckmedium aus einer Düsenöffnung des Druckkopfes verbunden. Die Druckvorrichtung weist eine hohle Tintenzufuhrnadel in dem Tintenzufuhrkanal auf, um dem Druckkopf Tinte zuzuführen. Ist der Tintentank auf der Druckvorrichtung angebracht, ist die hohle Tintenzufuhrnadel in die Tintenaustrittsöffnung des Tintentanks eingeführt, so dass Tinte in den Druckkopf eingeführt wird.

[0003] Umfasst der Tintentank zum Absorbieren von Tinte ein poröses Element innerhalb seiner Tintenkammer, ist die Tintenkammer durch das poröse Element drucklos. Daher muss der Tintentank abgedichtet sein, um nicht ungewünschte Luft oder Blasen in die Tintenkammer einzusaugen.

[0004] [Fig. 27](#) ist eine Querschnittsansicht eines Beispiels eines Tintentanks und eines Tintenzufuhrkanals. Der Tintentank **112** weist eine Tintenaustrittsöffnung **114** und ein Dichtelement **120**, das in der Tintenaustrittsöffnung **114** enthalten ist, auf und passt mit einer Tintenzufuhrnadel **118**, die mit einem Druckkopf **116** verbunden ist, zusammen. Die Tintenaustrittsöffnung **114** ist vor der Verwendung mit einer Verschlussfolie, die in den Zeichnungen nicht dargestellt ist, abgedichtet. Wird die Tintenzufuhrnadel **118** in die Tintenaustrittsöffnung **114** eingeführt und in das Dichtelement **120** eingepasst, durchdringt die Tintenzufuhrnadel **118** die Verschlussfolie. Tinte wird dem Druckkopf **116** dann über die Tintenzufuhrnadel **118** bereitgestellt. Der Tintentank **112** ist durch die Passung der Tintenzufuhrnadel **118** mit dem Dichtelement **120** abgedichtet.

[0005] Wird der Tintentank **112** mit darin verbleibender Tinte von der Druckvorrichtung entfernt, wird die Dichtung zwischen der Tintenzufuhrnadel **118** und dem Dichtelement **120** gelöst. Als Folge davon läuft Tinte aus der Tintenaustrittsöffnung **114** aus oder Luft oder Blasen treten in die Tintenaustrittsöffnung **114** ein. Das heißt, ein Benutzer des Tintentanks kann den Tintentank nicht entfernen, bis die Tinte in dem Tintentank vollständig aufgebraucht ist. Der Verwender kann nicht wiederholt mehrere Tintentanks nach

seiner Wahl austauschen, während Tinte noch in dem Tintentank verbleibt.

[0006] Es wurde ein Tintentank bereitgestellt, wie er zum Beispiel im US Patent Nr. 5,777,646 offenbart ist, der eine federnd geschlitzte Wand, die an einer Öffnung einer Tintenaustrittsöffnung ausgebildet ist, und eine Kugel, die verschiebbar in der Tintenaustrittsöffnung aufgenommen ist und stets durch eine Feder gegen die federnd geschlitzte Wand gedrückt wird, aufweist.

[0007] Ein Tintenzufuhrkanal des oben beschriebenen herkömmlichen Tintentanks wird durch Beaufschlagen der Kugel mit einer hohlen Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung, wenn der Tintentank an der Vorrichtung befestigt wird, geöffnet. Der Tintenzufuhrkanal des Tintentanks wird geschlossen, wenn die hohle Tintenzufuhrnadel aus der federnden, geschlitzten Wand entfernt wird und aufgrund der Federkraft der Feder, die die Kugel stets gegen die federnde, geschlitzte Wand der Tintenaustrittsöffnung beaufschlagt, geschlossen. Daher läuft keine Tinte aus der Tintenaustrittsöffnung aus und Luft oder Blasen treten nicht in die Tintenaustrittsöffnung ein.

[0008] Der herkömmliche Tintentank weist jedoch darin einen Nachteil auf, dass der Aufbau der Tintenaustrittsöffnung, wie in [Fig. 27](#) gezeigt ist, kompliziert ist. Daher wird die Herstellbarkeit des Tintentanks verschlechtert und die Herstellungskosten würden steigen.

[0009] [Fig. 28](#) zeigt ein anderes Beispiel eines herkömmlichen Tintentanks, der in der Japanischen Patentanmeldung Nr. 5-229137 offenbart ist und ein Dichtelement oder ein Gummielement einsetzt, das in der Tintenaustrittsöffnung angeordnet ist und eine Kugel, die durch eine Feder gegen das Dichtelement gedrückt wird. Tinte wird aus einer Tintenkammer über eine zylindrische Verbindungseinrichtung zu einem Druckkopf geführt. Die Kugel wird durch die zylindrische Verbindungseinrichtung beaufschlagt, um sich gegen die Federkraft der Feder von dem Dichtelement weg zu bewegen.

[0010] Der in [Fig. 28](#) dargestellte Tintentank weist ein Dichtelement **134**, das in der Tintenaustrittsöffnung **132** angeordnet ist und eine Kugel **136**, die mittels einer Federkraft einer Feder **138** gegen das Dichtelement **134** anliegt auf.

[0011] Bei dem in [Fig. 28](#) dargestellten, herkömmlichen Tintentank, dient das Dichtelement **134** als ein Ventilsitz, der die Tintenaustrittsöffnung **132** mit der Verbindungseinrichtung abdichtet und die Kugel **136** dient als Ventilkörper, der die Tintenaustrittsöffnung **132** in Zusammenarbeit mit dem Dichtelement **134** verschließt. Die Relativposition zwischen der Kugel **136** und der Feder **138** ist jedoch instabil. Dies kann

zu einer nichtgewünschten unzureichenden Dichtung zwischen der Kugel 136 und dem Dichtelement 134 führen. Darüber hinaus muss die Verbindungseinrichtung einen großen Kontaktbereich aufweisen, um die Kugel 136 ausreichend gegen die Federkraft der Feder zu beaufschlagen. Daher ist die Verbindungeinrichtung nicht: leicht in das Dichtelement 134 eingeführt. Weil die Kugel 136 stets durch die Feder in Richtung des Dichtelements 134 beaufschlagt wird, kann darüber hinaus das Durchgangsloch des Dichtelements 134 aufgeweitet werden. Dies ist nachteilig, weil es eine unzureichende Verbindung zwischen der Kugel 136 und dem Dichtelement 134 verursachen kann.

[0012] US 4,757,331 offenbart eine Aufzeichnungsvorrichtung mit einem festen Tank, der mit zwei Druckköpfen über eine Schlauch- und Ventilvorrichtung verbindbar ist.

[0013] Ein Tintentank nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus JP 08-183185 bekannt.

Darstellung der Erfindung

[0014] Die vorliegende Erfindung wurde angesichts der vorstehenden Probleme oder Nachteile, die dem herkömmlichen Dichtungsaufbau der herkömmlichen Tintentanks (Tintenkartuschen) anhaften, gemacht. Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Tintentank (Tintenkartusche) und ein Tintenzufuhrsystem für eine Druckvorrichtung des Tintenstrahltyps vorzuschlagen, der in der Lage ist, einen Tintenzufuhrkanal sicher und ausreichend zu schließen, wenn er nicht an der Druckvorrichtung angebracht ist und der dazu geeignet ist, den Tintenzufuhrkanal zu öffnen, um Tinte zu erlauben, gleichmäßig zu einem Druckkopf zu strömen, wenn er an der Druckvorrichtung angebracht ist.

[0015] Diese Aufgabe wird durch einen Tintentank mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0016] Die abhängigen Ansprüche definieren weitere Vorteile und beispielhafte Kombinationen der vorliegenden Erfindung.

[0017] Um die oben genannten Probleme und Nachteile zu lösen, welche die herkömmlichen Tintentanks begleiten, stellt die vorliegende Erfindung ferner einen Tintentank (eine Tintenkartusche) für eine Druckvorrichtung bereit, die durch eine sich verjüngende Tintenzufuhrnadel einem Druckkopf Tinte zuleitet und lösbar an dem Druckkopf angebracht ist, mit: einer Tintenkammer zum Aufnehmen von Tinte; einer Tintenaustrittsöffnung zum Leiten von Tinte aus der Tintenkammer zu dem Druckkopf der Druckvorrichtung, welche Tintenaustrittsöffnung eine externe Öffnung aufweist; ein Dichtungselement, das in der Tintenaustrittsöffnung vorgesehen ist und einen Tin-

tenkanal bildet, um einen Tintenstrom zu ermöglichen, welches Dichtungselement die Tintenzuführnadel der Druckvorrichtung abdichtet, indem es mit ihr zusammenpasst; und einer Ventileinrichtung, die elastisch an dem Dichtungselement anliegend in der Tintenaustrittsöffnung enthalten ist, wobei die Ventileinrichtung den Tintenkanal in Verbindung mit der Tintenzuführnadel selektiv öffnet und schließt, wobei die Ventileinrichtung aufweist: einen Ventilkörper, der das Dichtungselement berührt und durch die Tintenzuführnadel der Druckvorrichtung beaufschlagt wird, um den Tintenkanal zu öffnen, wenn der Tintentank an der Druckvorrichtung montiert wird; und einen Führungskörper zum Führen des Ventilkörpers, um im Wesentlichen vertikal in Bezug auf das Dichtungselement zu gleiten. Der Führungskörper umfasst: einen axialen Abschnitt, der mit dem Ventilkörper verbunden ist; und einen Führungsblock, der an einem Ende des axialen Abschnitts entgegengesetzt dem Ventilkörper ausgebildet ist, wobei der Führungsblock den Ventilkörper führt, um in Bezug auf das Dichtelement im wesentlichen vertikal zu gleiten.

[0018] Die Ventileinrichtung kann umfassen: ein Ventilelement, das wahlweise mit einer Oberfläche des Dichtelements in Kontakt kommt, wobei das Ventilelement durch die Tintenzuführnadel der Druckvorrichtung forcirt wird, wenn der Tintentank an der Druckvorrichtung angebracht ist; und ein federndes Element, das das Ventilelement stets in Richtung des Dichtelements beaufschlagt.

[0019] Das Ventilelement kann eine Halterungsstruktur zum Haltern des federnden Elements umfassen. Das Ventilelement kann einen Flansch zum Haltern des federnden Elements umfassen.

[0020] Das Dichtelement kann ferner eine zweite Oberfläche umfassen, die der äußeren Öffnung zugewandt ist, wobei in der zweiten Oberfläche ein konisch zulaufender Abschnitt vorgesehen ist, der sich von der äußeren Öffnung in Richtung der Tintenkammer verjüngt und zur Führung der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung dient. Der konisch zulaufende Abschnitt kann mit der Tintenzufuhrnadel zusammenpassen.

[0021] Das Dichtelement kann eine zweite der äußeren Öffnung zugewandte Oberfläche umfassen mit einem Einpassabschnitt, um mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung zusammenzupassen.

[0022] Das Dichtelement kann aus einem elastischen Material gemacht sein und auf wenigstens einem Bereich mit einer Gleitschicht versehen sein, mit dem die Tintenzufuhrnadel in Kontakt kommt.

[0023] Die Ventileinrichtung umfasst eine im wesentlichen flache Oberfläche, mit der die Tintenzufuhrnadel in Kontakt kommt.

[0024] Der Ventilkörper kann umfassen: einen Dichtabschnitt zum Schließen des Tintenkanals des Dichtelements, wenn der Ventilkörper mit dem Dichtelement in Kontakt kommt; und einen Tintenkanal, der Tinte erlaubt, hindurchzutreten, wenn der Ventilkörper durch die Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung beaufschlagt wird, um außer Kontakt mit dem Dichtelement zu kommen.

[0025] Wenigstens ein Teil des Tintenkanals des Ventilkörpers kann durch Abschneiden des Dichtabschnitts gebildet sein.

[0026] Der Dichtabschnitt des Ventilkörpers kann eine im wesentlichen flache Oberfläche aufweisen, mit der die Tintenzufuhrnadel in Kontakt kommt.

[0027] Der axiale Abschnitt des Führungskörpers kann als eine Einheit mit dem Ventilkörper ausgebildet sein.

[0028] Der Tintentank kann ferner eine Führungseinheit umfassen, die in der Tintenaustrittsöffnung vorgesehen ist, um den Führungsblock des Führungskörpers aufzunehmen.

[0029] Der Ventilkörper und der Führungskörper können getrennt von einander ausgebildet und durch Befestigungsmittel miteinander befestigt sein.

[0030] Der Führungskörper kann aus einem elastischen Material gemacht sein. Der Führungskörper kann mit einer Nut ausgebildet sein, die sich von dem Führungsblock bis in den axialen Abschnitt erstreckt.

[0031] Der Ventilkörper der Ventileinrichtung kann eine Oberfläche umfassen, die dem Dichtelement zugewandt ist und mit einer konvexen Oberfläche ausgebildet ist.

[0032] Der Ventilkörper der Ventileinrichtung kann eine Oberfläche umfassen, die dem Dichtelement zugewandt und mit einem vorstehenden Abschnitt, um mit einer Spitze der Tintenzufuhrnadel in Kontakt zu kommen, ausgebildet ist.

[0033] Der Ventilkörper der Ventileinrichtung kann eine Oberfläche umfassen, die dem Dichtelement zugewandt und mit einer Aussparung versehen ist.

[0034] Die Aussparung des Ventilkörpers kann einen Konuswinkel aufweisen, der der gleiche ist, wie der der konisch zulaufenden Tintenzufuhrnadel.

[0035] Der Kanal des Ventilkörpers kann einen Konuswinkel aufweisen, der kleiner ist als der der konisch zulaufenden Tintenzufuhrnadel.

[0036] Der Ventilkörper der Ventileinrichtung kann eine Oberfläche umfassen, die dem Dichtelement zu-

gewandt und mit einer sphärischen Oberfläche, die mit einer Spitze der Tintenzufuhrnadel in Kontakt kommt, ausgebildet ist.

[0037] Die sphärische Oberfläche der Ventileinrichtung kann einen Krümmungsdurchmesser umfassen, der größer als ein Durchmesser eines breitesten Teils des Ventilkörpers ist.

[0038] Das Dichtelement kann eine erste der Tintenkammer zugewandte Oberfläche mit einem vorstehenden Abschnitt aufweisen, der ein Loch aufweist, dessen Durchmesser größer ist als der Durchmesser der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung.

[0039] Das Dichtungselement kann eine erste Oberfläche aufweisen, die der Tintenkammer zugewandt ist, mit einem hervorstehenden Abschnitt, der einen Loch besitzt, dessen Durchmesser geringer ist als der Durchmesser der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung.

[0040] Die sphärische Oberfläche der Ventileinrichtung kann in ihrer Mitte mit einem flachen Abschnitt ausgebildet sein, der einen kleineren Durchmesser aufweist, als ein Durchmesser des Lochs des vorstehenden Abschnitts des Dichtelements.

[0041] Die Ventileinrichtung kann umfassen: einen Ventilkörper, der mit dem Dichtelement in Kontakt steht und durch die Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung beaufschlagt wird, um den Tintenkanal zu öffnen, wenn der Tintentank an der Druckvorrichtung angebracht ist, und einen elastischen Halterungsabschnitt zum Haltern des Ventilkörpers.

[0042] Der Tintentank kann ferner eine Dichtungsaufnahme zum Aufnehmen des Dichtungselements in der äußeren Öffnung der Tintenaustrittsöffnung umfassen.

[0043] Die Dichtungsaufnahme kann eine Folie umfassen, die zum Durchstoßen durch die Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung geeignet ist.

[0044] Die Folie kann mit einem Loch ausgebildet sein, das es der Tintenzufuhrnadel ermöglicht leicht hindurchzutreten.

[0045] Das Loch kann durch kreuzförmiges Schneiden der Folie ausgebildet sein.

[0046] Die Dichtungsaufnahme kann ein vorstehender Abschnitt sein, der von der äußeren Öffnung in Richtung der Mitte davon vorsteht.

[0047] Die Tintenaustrittsöffnung kann eine innere Öffnung aufweisen, die zu der Tintenkammer hin offen ist und der Tintentank umfasst ferner einen Filter, der in der inneren Öffnung vorgesehen ist.

[0048] Der Einpassabschnitt kann eine erste Einpassposition zum Einpassen der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung umfassen, wenn die Tintenzufuhrnadel von der externen Öffnung eingeführt wird und eine zweite Einpassposition zum Einpassen der Tintenzufuhrnadel, wenn die Tintenzufuhrnadel weiter in Richtung der Tintenkammer eingeführt wird.

[0049] Die erste Einpassposition kann vor der Benutzung anfänglich abgedichtet sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0050] [Fig. 1](#) zeigt eine Querschnittsansicht des Tintentanks gemäß der vorliegenden Erfindung mit einem Teil der Druckvorrichtung umfassend den Druckkopf;

[0051] [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht der Tintenaustrittsöffnung des in [Fig. 1](#) dargestellten Tintentanks;

[0052] [Fig. 3](#) zeigt das Ventilelement des in [Fig. 2](#) dargestellten Tintentanks;

[0053] [Fig. 4\(A\)](#) zeigt die Tintenaustrittsöffnung des Tintentanks mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0054] [Fig. 4\(B\)](#) zeigt die Tintenaustrittsöffnung des Tintentanks mit der darin eingeführten Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0055] [Fig. 5\(A\)](#) zeigt eine weitere Ausführungsform der Tintenaustrittsöffnung des Tintentanks;

[0056] [Fig. 5\(B\)](#) zeigt die Tintenaustrittsöffnung des in [Fig. 5\(A\)](#) dargestellten Tintentanks mit der darin eingeführten Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0057] [Fig. 6\(A\)](#) zeigt eine andere Ausführungsform der Tintenaustrittsöffnung des Tintentanks;

[0058] [Fig. 6\(B\)](#) zeigt die Tintenaustrittsöffnung des in [Fig. 6\(A\)](#) dargestellten Tintentanks mit der darin eingeführten Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0059] [Fig. 7\(A\)](#) zeigt eine andere Ausführungsform der Tintenaustrittsöffnung des Tintentanks;

[0060] [Fig. 7\(B\)](#) zeigt die Tintenaustrittsöffnung des in [Fig. 7\(A\)](#) dargestellten Tintentanks mit der darin eingeführten Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0061] [Fig. 8](#) zeigt eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Ventilelements;

[0062] [Fig. 9\(A\)](#) zeigt eine andere Ausführungsform des Ventilelements;

[0063] [Fig. 9\(B\)](#) zeigt eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Ventilelements;

[0064] [Fig. 9\(C\)](#) zeigt eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Ventilelements;

[0065] [Fig. 10](#) zeigt eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Ventilelements;

[0066] [Fig. 11](#) zeigt eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Ventilelements;

[0067] [Fig. 12](#) zeigt eine Ausführungsform der Tinteneinführkammer;

[0068] [Fig. 13\(A\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform der Dichtungsaufnahme für das Dichtungselement;

[0069] [Fig. 13\(B\)](#) zeigt die Dichtungsaufnahme für das Dichtungselement, die in [Fig. 13\(A\)](#) dargestellt ist;

[0070] [Fig. 14](#) zeigt eine andere Ausführungsform der Dichtungsaufnahme für das Dichtungselement;

[0071] [Fig. 15\(A\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform der Dichtungsaufnahme für das Dichtungselement;

[0072] [Fig. 15\(B\)](#) zeigt die Dichtungsaufnahme für das Dichtungselement, die in [Fig. 15\(A\)](#) dargestellt ist;

[0073] [Fig. 16\(A\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform der Dichtungsaufnahme für das Dichtungselement;

[0074] [Fig. 16\(B\)](#) zeigt die Dichtungsaufnahme für das Dichtungselement, die in [Fig. 16\(A\)](#) dargestellt ist;

[0075] [Fig. 17\(A\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Tintentanks gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0076] [Fig. 17\(B\)](#) zeigt den in [Fig. 17\(A\)](#) dargestellten Tintentank mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0077] [Fig. 17\(C\)](#) zeigt den in [Fig. 17\(A\)](#) dargestellten Tintentank mit der darin eingeführten Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0078] [Fig. 18\(A\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Tintentanks gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0079] [Fig. 18\(B\)](#) zeigt den in [Fig. 18\(A\)](#) dargestellten Tintentank mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0080] [Fig. 18\(C\)](#) zeigt den in [Fig. 18\(A\)](#) dargestellten Tintentank mit der darin eingeführten Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0081] [Fig. 19\(A\)](#) ist eine Querschnittsansicht des Ventilelements, das in den [Fig. 18\(A\)](#) bis [Fig. 18\(C\)](#) dargestellt ist;

[0082] [Fig. 19\(B\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Ventilelements;

[0083] [Fig. 19\(C\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Ventilelements;

[0084] [Fig. 20](#) zeigt den Tintentank umfassend eine Zugfeder;

[0085] [Fig. 21\(A\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform der Ventileinrichtung, umfassend drei elastische Halterungsabschnitte;

[0086] [Fig. 21\(B\)](#) ist eine Querschnittsansicht der in [Fig. 21\(A\)](#) dargestellten Ventileinrichtung mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0087] [Fig. 21\(C\)](#) zeigt die in [Fig. 21\(A\)](#) dargestellte Ventileinrichtung;

[0088] [Fig. 21\(D\)](#) zeigt die in [Fig. 21\(A\)](#) dargestellte Ventileinrichtung mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0089] [Fig. 22\(A\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform der Ventileinrichtung, umfassend einen elastischen Halterungsabschnitt;

[0090] [Fig. 22\(B\)](#) ist eine Querschnittsansicht der in [Fig. 22\(A\)](#) dargestellten Ventileinrichtung mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0091] [Fig. 22\(C\)](#) zeigt die in [Fig. 21\(A\)](#) dargestellte Ventileinrichtung;

[0092] [Fig. 22\(D\)](#) zeigt die in [Fig. 21\(A\)](#) dargestellte Ventileinrichtung mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0093] [Fig. 23\(A\)](#) zeigt eine andere Ausführungsform der Ventileinrichtung;

[0094] [Fig. 23\(B\)](#) zeigt die in [Fig. 23\(A\)](#) dargestellte Ventileinrichtung mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0095] [Fig. 24\(A\)](#) zeigt eine andere Ausführungsform der Ventileinrichtung;

[0096] [Fig. 24\(B\)](#) zeigt die in [Fig. 24\(A\)](#) dargestellte Ventileinrichtung mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0097] [Fig. 25\(A\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Ventilelements;

[0098] [Fig. 25\(B\)](#) zeigt das in [Fig. 25\(A\)](#) dargestellte Ventilelement mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0099] [Fig. 25\(C\)](#) ist eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform des Ventilelements;

[0100] [Fig. 25\(D\)](#) zeigt das in [Fig. 25\(C\)](#) dargestellte Ventilelement mit der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung;

[0101] [Fig. 26](#) zeigt eine andere Ausführungsform des Tintentanks gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0102] [Fig. 27](#) zeigt eine Querschnittsansicht eines herkömmlichen Tintentanks mit einem Teil der Druckvorrichtung umfassend den Druckkopf;

[0103] [Fig. 28](#) ist eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform eines herkömmlichen Tintentanks.

[0104] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen genau beschrieben. Es ist nicht gedacht, dass die folgenden beschriebenen Ausführungsformen den Umfang der vorliegenden Erfindung begrenzen, sondern sie sollen die Erfindung lediglich erläutern. Nicht alle Merkmale und Kombinationen davon, die in der Ausführungsform beschrieben sind, sind für die Erfindung unbedingt notwendig.

[0105] [Fig. 1](#) zeigt eine erste Ausführungsform eines Tintentanks gemäß der vorliegenden Erfindung. Wie in [Fig. 1](#) dargestellt, weist ein Tintentank **2** eine Tintenkammer **4** zum Beinhalten von Tinte und eine Tintenaustrittsöffnung **6**, die dazu ausgelegt ist eine Tintenverbindung mit der Tintenkammer **4** herzustellen auf. Der Tintentank **2** ist ferner mit einem Dichtelement **8**, das innerhalb der Tintenaustrittsöffnung **6** angeordnet ist und einem Ventilelement **10**, das zwischen der Tintenkammer **4** und dem Dichtelement **8** angeordnet ist, versehen. Das Ventilelement **10** wird durch die Federkraft einer Druckfeder **12** stets in Richtung des Dichtelements **8** beaufschlagt. Das Dichtelement **8** ist aus einem elastischen Material, wie beispielsweise Gummi oder Kunststoff gemacht. Die Tintenkammer **4** nimmt in sich ein poröses Element **5** auf, welches Tinte absorbiert. Aufgrund der Tatsache, dass Tinte in dem porösen Element **5** absorbiert ist, wird Tinte in der Tintenkammer in einem stabilen Zustand ohne Ausspritzen zurückgehalten,

selbst wenn der Tintentank, der auf einem Schlitten einer Druckvorrichtung angebracht ist, gegenläufig mit hoher Geschwindigkeit bewegt wird. Da das poröse Element 5 in der Tintenkammer 4 aufgenommen ist, ist die Tintenkammer 4 stets drucklos.

[0106] [Fig. 1](#) zeigt einen Teil der Druckvorrichtung. Die Druckvorrichtung weist einen Druckkopf 102, der an dem in den Zeichnungen nicht dargestellten Schlitten befestigt ist, eine konisch zulaufende Tintenzufuhrnadel 104, die ausgestaltet ist, um eine Fluideverbindung mit dem Druckkopf 102 herzustellen und eine Tintenaustrittsöffnung 6 der Tintenzufuhrnadel 104 der Druckvorrichtung zugewandt ist. Ist der Tintentank 2 an der Druckvorrichtung angebracht, passt das Dichtelement 8 in der Tintenaustrittsöffnung 6 mit der Tintenzufuhrnadel 104 zusammen. Die Tinte wird dann aus der Tintenkammer 4, durch Löcher, die in der Spalte, bzw. dem Kopfende der Tintenzufuhrnadel 104 ausgebildet sind, in den Druckkopf 102 eingeführt.

[0107] [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht, die den Tintentank 2 zeigt. Die Tintenaustrittsöffnung 6 ist mit einer äußeren Öffnung 14, die mit der Tintenzufuhrnadel 104 der Druckvorrichtung zusammengefügt wird, und einer inneren Öffnung 16, die zur Tintenkammer 4 hin offen ist, versehen.

[0108] Das Dichtelement 8 ist in einer Presspassung in der Tintenaustrittsöffnung 6 angeordnet. Das Dichtelement 8 weist einen vorstehenden Abschnitt 20 auf seiner Außenfläche auf, der mit einem konkaven Abschnitt 22, der auf der Seitenwand der Tintenaustrittsöffnung 6 ausgebildet ist, zusammenpasst, um das Dichtelement 8 in der Tintenaustrittsöffnung 6 zu halten. Der vorstehende Abschnitt 20 des Dichtelements 8 dichtet mit dem konkaven Abschnitt 22 der Tintenaustrittsöffnung 6 ab. Folglich läuft aus der Tintenaustrittsöffnung 6 keine Tinte aus.

[0109] Das Dichtelement 8 ist aus einem elastischen Material, wie beispielsweise einem Gummimaterial, umfassend Silikonkautschuk, Chloroprenkautschuk, Butylkautschuk, Ethylen-Propylen-Kautschuk, Nitril-Kautschuk und einem Elastomer-Werkstoff gemacht. Das Dichtelement 8 ist, wenn es gewünscht wird, in Bereichen mit denen die Tintenzufuhrnadel 104 in Kontakt kommt, mit einer Gleitschicht versehen, um die Tintenzufuhrnadel 104 weich aufzunehmen. Die Gleitschicht besteht aus einem Silikonkunstharz oder einem fluorhaltigen Kunststoff.

[0110] Eine Oberfläche des Dichtelements 8 ist der Tintenkammer 4 zugewandt. Diese Oberfläche des Dichtelements ist mit einer zylindrischen Aussparung 30 mit einem Durchmesser, der zur Aufnahme eines Teils der Ventileinrichtung kompatibel ist, ausgebil-

det, was im folgenden genauer beschrieben werden wird. Das Dichtelement 8 weist ein Loch 32 auf, das in der Mitte davon ausgebildet ist, welches zum Aufnehmen der Tintenzufuhrnadel 104 geeignet und in der zylindrischen Aussparung 30 ausgebildet ist und einen Durchmesser aufweist, der kleiner ist als der Durchmesser der zylindrischen Aussparung 30 und dadurch einen Tintenkanal bildet.

[0111] Das Loch 32 des Dichtelements 8 weitet sich aus und dichtet die Tintenzufuhrnadel 104 der Druckvorrichtung ab, wenn die Tintenzufuhrnadel 104 in das Loch 32 eingeführt ist. Das Dichtelement 8 ist mit einem vorstehenden Rand 34 ausgebildet, der das in der oben erwähnten Oberfläche des Dichtelements 8 gebildete Loch 32 umgibt.

[0112] Das Dichtelement weist eine zweite, der äußeren Öffnung 14 zugewandte Oberfläche mit einem ersten konisch zulaufenden Abschnitt 24 und einem zweiten konisch zulaufenden Abschnitt 26 auf. Jeder konisch zulaufende Abschnitt der zweiten Oberfläche ist zum Zwecke des Führens der Tintenzufuhrnadel 104 der Druckvorrichtung von der äußeren Öffnung 14 in Richtung der Tintenkammer 4 verjüngt. Das Dichtelement 8 ist ferner mit einem Einpassabschnitt 28 versehen, der auf der zweiten Oberfläche ausgebildet ist, um mit der Tintenzufuhrnadel 104 der Druckvorrichtung zusammenzupassen.

[0113] Das Dichtelement 8 ist mittels Presspassung in die Tintenaustrittsöffnung 6 eingefügt und definiert eine Tinteneinführkammer 36 innerhalb der Tintenaustrittsöffnung 6. Die Tinteneinführkammer 36 ist ein Bereich, der zwischen dem Dichtelement 8 und der Tintenkammer 4 definiert ist. Das Ventilelement 10 ist in der Tinteneinführkammer 36 aufgenommen. Die Tinteneinführkammer 36 weist eine zylindrische Führungseinheit 38 mit einem Durchgangsloch 38a auf. Die Führungseinheit 38 nimmt einen Teil des Ventilelements 10 auf, um das Ventilelement 10 zu führen. Die Führungseinheit 38 steht mit dem Teil des Ventilelements 10 in Kontakt, der notwendig ist, um das Ventilelement 10 in bezug auf das Dichtelement 8 vertikal bewegen zu können. Das Ventilelement 10 wird stets durch eine Druckfeder 12 in Richtung des Dichtelements 8 beaufschlagt, um zum wahlweisen Schließen des Tintenkanals des Dichtelements 8 mit dem Dichtelement 8 in Kontakt zu kommen.

[0114] [Fig. 3](#) zeigt eine Ausführungsform des Ventilelements 10. Das Ventilelement 10 weist einen Ventilkörper 40, der das Dichtelement 8 kontaktiert und ein Führungskörper 42 zum Führen des Ventilkörpers 40 auf. Der Führungskörper 42 hilft dabei, den Ventilkörper 40 in bezug auf das Dichtelement vertikal zu bewegen, wenn das Ventilelement 10 in der Tinteneinführkammer 38 aufgenommen ist. Der Ventilkörper weist einen Dichtabschnitt 44 zum Abdichten des Tintenkanals des Dichtelements 8 auf, wenn der Ven-

tilkörper **4** mit dem Dichtelement **8** in Kontakt steht, sowie eine Federhalterungsstruktur **46** zum Halten der Druckfeder **12** und einen Tintenkanal **48**, der für den Durchtritt von Tinte geeignet ist, wenn der Ventilkörper durch die Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung außer Kontakt mit dem Dichtelement kommt. Hier ist der Dichtungsabschnitt **4** im wesentlichen flach. Ein Teil des Tintenkanals **48** wird durch Abschneiden des Dichtabschnitts **44** gebildet. Der Führungskörper **42** weist einen axialen Abschnitt **50**, der mit dem Ventilkörper **40** in Verbindung steht und einen Führungsblock **42**, der an einem Ende des axialen Abschnitts **50** entgegengesetzt dem Ventilkörper **40** ausgebildet ist, auf.

[0115] Wieder Bezug nehmend auf [Fig. 2](#), ist der Führungsblock **52** gleitend in der Führungseinheit **38** aufgenommen. Der Führungsblock **52** weist einen Durchmesser auf, der größer ist als ein Durchmesser der Durchgangsbohrung **38a** der Führungseinheit **38**. Der Führungsblock **52** des Ventilelements **10** wirkt mit der Führungseinheit **38** zusammen, um den Ventilkörper **10** in bezug auf das Dichtelement **8** vertikal bewegen zu können.

[0116] Der Druckkopf **102** ist ein Druckkopf des Tintenstrahltyps, der normalerweise als Druckkopf der piezo-elektrischen Art bezeichnet wird. Bei dem Druckkopf der piezo-elektrischen Art wird durch Betreiben eines piezo-elektrischen Wandlers eine Druckkammer erweitert, um Tinte einzuführen und einen Druck auf die Tinte aufgebracht, um Tintentropfen aus dem Druckkopf auszustoßen. Es ist notwendig, während der Herstellung jegliche Blasen in der Tinte innerhalb des Tanks aufzulösen, da Blasen in der Tinte eine unzulängliche Kompression der Druckkammer verursachen können, so dass die Tintentropfen nicht so ausgestoßen werden, wie sie sollen.

[0117] In diesem Fall wird die Tinte bei Unterdruck von minus 1 Atü des atmosphärischen Drucks (1,033kg/pro Quadratmeter) in den Tintentank eingespritzt, wenn der Tintentank hergestellt wird. Die Schraubendruckfeder ist ausgestaltet, um stark genug zu sein, um das Ventilelement **10** in Richtung des Dichtelements **8** zu beaufschlagen, damit das Ventilelement **10** selbst unter der Niedrigdruckbedingung einen Kontakt mit dem Dichtelement **8** bildet.

[0118] Die innere Öffnung **16**, die auf der Seite der Tintenaustrittsöffnung **6** ausgebildet ist und zu der Tintenkammer **4** offen ist, weist eine Dimension auf, die größer ist als die Dimension der Tinteneinführkammer **36**, in der das Ventilelement **10** aufgenommen ist. Daraus folgt, dass Tinte gleichmäßig in die Tinteneinführkammer **36** eingeführt wird und zu der Tintenaustrittsöffnung **6** strömen kann. Ein Filter **54** ist zwischen der inneren Öffnung **16** der Tintenaustrittsöffnung **6** und der Tintenkammer **4** vorgesehen. Der Filter **54** sammelt Staub oder Fremdstoffe, die in

der Tintenkammer **4** vorkommen. Da der Filter **54** ferner eine Dimension aufweist, die gleich der der inneren Öffnung **16** ist, dringt Tinte gleichmäßig durch den Filter **54**.

[0119] Eine Verschlussfolie **56**, die ausgestaltet ist, um von der Tintenzufuhrnadel durchstochen zu werden, kann angeklebt sein, um die externe Öffnung **14** vor der Benutzung zum Abdichten der Tintenaustrittsöffnung **6** zu bedecken. Die Verschlussfolie **56** dient dazu, die Tintenaustrittsöffnung **6** zu verschließen und auch, um das Dichtelement **8** an der externen Öffnung **14** der Tintenaustrittsöffnung **6** zu halten.

[0120] Der Betrieb des Dichtelements **8** und des Ventilelements **10**, wenn der Tintentank **2** an der Druckvorrichtung angebracht wird, wird anhand der vorliegenden Ausführungsform im folgenden beschrieben.

[0121] Wie in [Fig. 2](#) dargestellt ist, wird der Ventilkörper **40** durch die Druckfeder **12** gegen das Dichtelement **8** beaufschlagt, wenn der Tintentank nicht an der Druckvorrichtung angebracht ist. Der Dichtabschnitt **44** steht mit dem vorstehenden Rand **34**, der das Loch **32** des Dichtelements **8** umgibt, in Kontakt. Folglich ist die Tinteneinführkammer **36** durch das Dichtelement **8** und das Ventilelement **10** verschlossen.

[0122] Wie in [Fig. 4\(A\)](#) dargestellt ist, ist die externe Öffnung **14** der Tintenaustrittsöffnung **6** so ausgestaltet, dass sie mit der Tintenzufuhrnadel **104** zusammenpasst, um den Tintentank **2** in der Tintentankhalterung **106** der Druckvorrichtung niederzudrücken. Die konisch zulaufende Tintenzufuhrnadel **104** durchdringt dann die Verschlussfolie **56**, um in den Einpassabschnitt **28** eingeführt zu werden, während sie durch den ersten und zweiten konisch zulaufenden Abschnitt **24** und **26** des Dichtelements **8** geführt wird. Wird der Tintentank **2** weiter in den Tankhalter **106** der Druckvorrichtung gedrückt, wird die konisch zulaufende Tintenzufuhrnadel **104** weich in das Loch **32** des Dichtelements **8** eingeführt. Dies verursacht, dass sich das Loch **32** ausweitet und der Einpassabschnitt **28** des Dichtelements **8** dichtet die Tintenzufuhrnadel **104** ab. Die Tintenzufuhrnadel **104** beaufschlagt den flachen Abdichtabschnitt **44** des Ventilelements **10**. Zur gleichen Zeit bewegt sich das Ventilelement **10** gegen die Federkraft der Druckfeder **12** in Richtung der Tintenkammer **4**.

[0123] Die Tintenzufuhrnadel **104** wird mit der Tinteneinführkammer **36** über die in dem Kopfende der Tintenzufuhrnadel **104** ausgebildeten Löcher in Verbindung gehalten und somit wird erlaubt, dass Tinte zu dem Druckkopf **102** strömt.

[0124] Wird der Tank **2** von der Druckvorrichtung entfernt, wird die Tintenzufuhrnadel **104** von dem

Dichtelement **8** entfernt. Das Ergebnis ist, dass das Ventilelement **10** durch die Federkraft der Druckfeder **12** in Richtung des Dichtelements **8** beaufschlagt wird. Der Dichtabschnitt **44** des Ventilelements **10** verschließt den Tintenkanal des Dichtelements **8**, wenn die Tintenzufuhrnadel **104** vollständig von dem Dichtelement **8** entfernt ist. Das heißt, dass wenn die Tintenzufuhrnadel **104** aus dem Einpassabschnitt **28** des Dichtelements **8** entfernt wird, zur gleichen Zeit der Dichtabschnitt **44** des Ventilkörpers **40** in Richtung des Dichtelements **8** beaufschlagt wird, um die Tinteneinführkammer **36** zu verschließen.

[0125] Wie in den [Fig. 5\(A\)](#) und [Fig. 5\(B\)](#) dargestellt ist, kann das Dichtelement **8** ohne einen vorstehenden Rand **34**, der das Loch **32** des Dichtelements **8** umgibt, ausgebildet sein, so dass der Ventilkörper **40** mit der Oberfläche der zylindrischen Aussparung **30** in Kontakt kommt. [Fig. 5\(B\)](#) zeigt das Dichtelement **8** und die Tintenzufuhrnadel **104** der Druckvorrichtung, wenn die externe Öffnung **14** so ausgestaltet ist, dass sie eine Größe aufweist, die der Tintenzufuhrnadel **104** des Tintentankhalters **106** gestattet, in den Tintentank **2** gedrückt zu werden. In diesem Fall kann der gleiche Betrieb, wie er unter Bezugnahme auf [Fig. 4\(A\)](#) und [Fig. 4\(B\)](#) erläutert wurde, erreicht werden.

[0126] Selbst wenn Staub oder Fremdkörper in der Tinte enthalten sind, kann darüber hinaus die abgedichtete Verbindung zwischen dem Dichtelement **8** und dem Ventilelement **10** gewährleistet bleiben, weil die Kontaktfläche zwischen dem Ventilkörper **40** und der zylindrischen Aussparung **30** des Dichtelements **8** groß ist.

[0127] Wie in [Fig. 6\(A\)](#) und [Fig. 6\(B\)](#) gezeigt ist, kann das Dichtelement **8** an der zweiten Oberfläche einen konisch zulaufenden Abschnitt **58** aufweisen, der größer als die konisch zulaufende Tintenzufuhrnadel **104** ist. Wie in den [Fig. 7\(A\)](#) und [Fig. 7\(B\)](#) dargestellt ist, kann das Dichtelement **8** darüber hinaus einen einzelnen konisch zulaufenden Abschnitt **60** aufweisen, der von der äußeren Öffnung **14** zu dem Loch **32** des Dichtelements **8** verjüngt ist. In diesen Fällen passen der konisch zulaufende Abschnitt **58** und der konisch zulaufende Abschnitt **60** jeweils mit der Tintenzufuhrnadel **104** zusammen, wenn der Tintentank **2** in den Tintentankhalter **106** gedrückt wird, um die Tintenzufuhrnadel **104** in das Loch **32** des Dichtelements **8** einzuführen. Der gleiche Betrieb, wie er unter Bezugnahme auf die [Fig. 4\(A\)](#) und [Fig. 4\(B\)](#) beschrieben wurde, kann auch in diesen Fällen erreicht werden.

[0128] Darüber hinaus kann, selbst wenn Staub in der Tinte beinhaltet ist, die dichte Verbindung zwischen dem Dichtelement **8** und dem Ventilelement **10** gewährleistet bleiben, weil die Kontaktfläche zwischen dem Ventilkörper **40** und der zylindrischen

Aussparung **30** des Dichtelements **8** groß ist.

[0129] Ferner kann in den in den [Fig. 7\(A\)](#) und [Fig. 7\(B\)](#) dargestellten Ausführungsformen die Dichteverbindung zwischen dem Dichtelement **8** und dem Ventilelement **1** gewährleistet werden, weil die Passkraft zwischen dem konisch zulaufenden Abschnitt **60** und der Tintenzufuhrnadel **104** groß ist.

[0130] Obwohl das Dichtelement **8**, das in dieser Ausführungsform dargestellt ist, als eine Einheit ausgebildet ist, kann das Dichtelement **8** separat, zwei Einheiten umfassend ausgebildet sein; von denen eine ein Teil ist, mit dem das Ventilelement **10** in Kontakt kommt und die andere ein Teil ist, mit dem die Tintenzufuhrnadel **104** zusammenpasst.

[0131] [Fig. 8](#) zeigt ein weiteres Beispiel des Ventilelements **10** mit einer Fläche an dem Dichtabschnitt **44**, die dem Dichtelement **8** zugewandt und mit einer sphärischen Oberfläche **45** ausgebildet ist, um mit dem Kopfende der Tintenzufuhrnadel **104** in Kontakt zu kommen. Mit dieser sphärischen Oberfläche **45** des Ventilelements **10** kann die dichte Verbindung zwischen dem Dichtelement **8** und dem Ventilelement **10** gewährleistet werden, selbst wenn die Position des Ventilelements **10** variiert.

[0132] [Fig. 9\(A\)](#) zeigt eine andere Ausführungsform des Ventilelements **10**. Die Komponenten des in [Fig. 9\(A\)](#) dargestellten Ventilelements **10** sind separat voneinander ausgebildet, umfassend einen Ventilkörper **40**, um einen Kontakt mit dem Dichtelement **8** zu bilden und einen Führungskörper **42** zum in bezug auf das Dichtelement **8** vertikalen Führen des Ventilkörpers **40**. Der Ventilkörper **40** weist einen Dichtabschnitt **44** und mehrere, nämlich wenigstens drei, Federhalterungsstrukturen **46** um den Dichtabschnitt **44** auf. Der Führungskörper **42** ist mit einem axialen Abschnitt **50**, der mit dem Ventilkörper **40** verbunden ist und einem Führungsblock **52** als ein Stück ausgebildet. Der Führungsblock **52** führt den Ventilkörper **40** in Zusammenarbeit mit der Führungseinheit **38** der Tinteneinführkammer **36** in bezug auf das Dichtelement **8** vertikal. Das Ende des axialen Abschnitts **50** und des Führungskörpers **42**, entgegengesetzt dem Führungsblock **52**, wird an dem Dichtabschnitt **44** des Ventilkörpers **40** befestigt, um das Ventilelement **10** zusammenzusetzen. Das Ventilelement **10** wird in die Tintenaustrittsöffnung **6** durch Einführen des Führungskörpers **42** von der inneren Öffnung **16**, um durch die Führungseinheit **38** der Tinteneinführkammer **36** zu dringen, durch Einführen der Druckfeder **12** von der inneren Öffnung **16**, um um die Tinteneinführkammer **36** platziert zu werden und durch Befestigen des Ventilkörpers **40** an dem Führungskörper **42**, eingebaut.

[0133] Der Ventilkörper **40** und der Führungskörper **42** können durch Vorsehen eines Befestigungsloches

40a in dem Ventilkörper **40** aneinander befestigt sein. Der Führungskörper **42** wird in das Befestigungslöch **40a** des Ventilkörpers **40** eingeführt und durch Warm-schweißen oder durch ein Klebemittel, wie in [Fig. 9\(B\)](#) dargestellt, befestigt. Andererseits können der Ventilkörper **40** und der Führungskörper **42** durch Bilden eines Befestigungslöchens mit einem Gewinde in dem Ventilkörper **40**, Ausbilden eines Gewindes an dem axialen Abschnitt **50** und Verbinden dieser Teile miteinander, wie in [Fig. 9\(C\)](#) dargestellt, aneinander befestigt werden.

[0134] [Fig. 10](#) zeigt eine weitere Ausführungsform des Ventilelements. Das Ventilelement **10** weist einen Ventilkörper **40** und einen Führungskörper **42** auf. Der Führungskörper **42** ist mit einem axialen Abschnitt **50** und einem Führungsblock **52** versehen. Der axiale Abschnitt **50** und der Führungsblock **52** des Führungskörpers **42** sind als eine Einheit ausgebildet. Der Führungskörper **42** ist aus einem elastischen Material, wie beispielsweise einem Kunststoff gemacht und mit einer Nut **62** ausgebildet, die sich von dem Führungsblock **52** in den axialen Abschnitt **50** erstreckt. Der Ventilkörper **40** kann aus dem gleichen elastischen Material, wie beispielsweise einem Kunststoff, gemacht sein und als eine Einheit mit dem Führungskörper **42** ausgebildet sein. Wenn der Tintentank **2** an der Druckvorrichtung angebracht wird, kommt die Tintenzufuhrnadel **104** in Kontakt mit und beaufschlagt den Ventilkörper **40**. Der Ventilkörper **40** kann daher aus einem weichen, flexiblen Material gemacht sein, der das Kopfende der Tintenzufuhrnadel **104** nicht beschädigt. Der Führungsblock **52** des Führungskörpers **42** kann in Richtung des Ventilkörpers **40**, wie in [Fig. 10](#) dargestellt, verjüngt sein.

[0135] Bei dieser Ausführungsform wird das Ventilelement **10** in die Tintenaustrittsöffnung **6** durch Eintreten der Druckfeder **12** von der inneren Öffnung **16**, um um die Tinteneinführkammer **36** platziert zu werden, eingebaut. Die Kante des Führungskörpers **42** mit der Nut **62** wird in die Durchgangsbohrung **38a** der Führungseinheit **38** gedrückt. Der Führungsblock **52** weist eine Nut **62** auf, die erlaubt, dass sich der Führungsblock **52** zusammenbiegt, wenn er durch die Durchgangsbohrung **38** dringt und sich dann ausweitet, um in der Führungseinheit **38** gehalten zu werden. In diesem Fall kann das Ventilelement **10** als eine Einheit ausgebildet werden und daher kann die Anzahl der Teile und der Arbeitsvorgänge reduziert werden.

[0136] Bei der oben beschriebenen Ausführungsform weist der Führungsblock **52** des Ventilelements **10** eine Nut **62** auf. Die Führungseinheit **38** kann jedoch ausgebildet sein, um ein Aufteilen in mehrere Streifen zum elastischen Aufnehmen des Führungsblocks **52** der Ventileinrichtung ausgebildet sein.

[0137] Da das Ventilelement **10** in der Tinteneinführ-

kammer **36** beinhaltet ist, muss das Ventilelement **10** in einer geringen Größe hergestellt werden. Dies führt dazu, dass Tinte dem Druckkopf nicht gleichmäßig bereitgestellt wird, selbst wenn der Tintenkanal offen ist. Wie in [Fig. 11](#) dargestellt, ist das Ventilelement **10** daher mit einer Vertiefung **44a** und dem durchdringenden Abschnitt **44b** ausgebildet, der an dem Dichtabschnitt **44** des Ventilkörpers **40** ausgebildet ist, um der Tinte zu erlauben, gleichmäßig hindurch zu treten. Der durchdringende Abschnitt **44b** ist an der Außenseite des Dichtabschnitts ausgebildet, so dass der Dichtabschnitt **44** das Loch **32** des Dichtelements **8** verschließen kann, wenn der Dichtabschnitt **44** mit dem Dichtelement **8** in Kontakt kommt. Das Ventilelement **10** weist vorzugsweise mehrere dieser Vertiefungen **44a** und dieser durchdringenden Abschnitte **44b** auf, um gleichmäßig Tinte von der Tintenkammer **4** zu dem Druckkopf zu fördern.

[0138] Die Tinteneinführkammer **36** kann eine Vertiefung **36a** aufweisen, die an der Seitenwand der Tinteneinführkammer **36** ausgebildet ist. Die Vertiefung **36a** ist von dem oberen Punkt, wo der Dichtabschnitt **44** des Ventilkörpers **40** positioniert ist, wenn das Ventilelement **10** nicht durch die Tintenzufuhrnadel **104** beaufschlagt ist, bis zu dem Punkt, wo der Dichtabschnitt **44** des Ventilkörpers **40** positioniert ist, wenn das Ventilelement **10** durch die Tintenzufuhrnadel **104** in [Fig. 12](#) beaufschlagt ist, ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform wird gleichmäßig Tinte dem Druckkopf durch die Vertiefung **36a** bereitgestellt. Das Ventilelement **10**, das eine Vertiefung **54a**, wie in [Fig. 11](#) dargestellt, aufweist, kann mit dieser Tinteneinführkammer **36**, die in [Fig. 12](#) dargestellt ist, verwendet werden.

[0139] Gemäß dem Tintentank **2** der vorliegenden Erfindung, ist die Tinte der Tintenaustrittsöffnung **6** durch die Verbindung zwischen dem Dichtelement **8** und dem Ventilelement **10** abgedichtet. Folglich ist es nicht notwendig, die äußere Öffnung **14** mit einer Verschlussfolie oder einem dazu äquivalenten Element zu verschließen. Wie in den [Fig. 13\(A\)](#) und [Fig. 13\(B\)](#) dargestellt ist, kann die Verschlussfolie **56**, die an der externen Öffnung **14** vorgesehen ist, daher mit einem Loch **56a** ausgebildet sein, so dass es der Tintenzufuhrnadel **104** ermöglicht wird, durchzudringen. Das Loch kann durch kreuzförmiges Schneiden der Folie, wie in [Fig. 14](#) dargestellt, gemacht sein. Durch Erstellen des Loches kann die Tintenzufuhrnadel weich durch die Folie dringen.

[0140] Wie in den [Fig. 15\(A\)](#) und [Fig. 15\(B\)](#) dargestellt ist, kann der Tintentank darüber hinaus einen vorstehenden Abschnitt **14a** aufweisen, der von der äußeren Öffnung **14** in Richtung der Mitte davon vorsteht, und zwar als eine Aufnahme bzw. ein Befestigungsmittel zum Halten des Dichtelements **8** an der äußeren Öffnung der Tintenaustrittsöffnung **6**. Der vorstehende Abschnitt kann einfach durch Vorste-

henlassen eines Teiles der äußeren Öffnung **14** gebildet werden. Als ein Ergebnis kann die Anzahl der Teile oder Komponenten und der Herstellungsvorgänge verringert werden.

[0141] Die äußere Öffnung **14** kann eine zurückgesetzte Öffnung **14b**, wie in [Fig. 16\(A\)](#) und [Fig. 16\(B\)](#) dargestellt, aufweisen. Die Verschlussfolie **56** ist an der äußeren Öffnung **14** angebracht, um das Dichtelement **8** an der äußeren Öffnung **14** zu halten.

[0142] Bei dieser Ausführungsform ist die Tintenaustrittsöffnung **6** zu der äußeren Umgebungsluft offen und daher werden das Dichtelement **8** und das Ventilelement **10** nicht durch die Ausdehnung und die Kontraktion der Luft in der Tintenaustrittsöffnung **6** beeinflusst.

[0143] Die [Fig. 17\(A\)](#) und [Fig. 17\(B\)](#) und [Fig. 17\(C\)](#) zeigen eine weitere Ausführungsform des Tintentanks gemäß der vorliegenden Erfindung. Ein Dichtelement **8** und ein Ventilelement **10** sind in der Tintenaustrittsöffnung **6** in der gleichen Art, wie in der in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsform, vorgesehen. Die Tintenaustrittsöffnung **6** weist eine äußere Öffnung **14**, die so ausgestaltet ist, dass sie zu der Tintenzufuhrnadel **104** der Druckvorrichtung zugewandt zu sein und eine innere Öffnung **16**, die ausgestaltet ist, um zu der Tintenkammer **4** offen ist, auf. Die Teile und Komponenten, die die gleichen Bezugszeichen wie in [Fig. 2](#) haben und hier nicht besonders erwähnt werden, weisen die gleichen Betriebsweisen und Wirkungsweisen wie die in [Fig. 2](#) auf.

[0144] Das Dichtelement **8** weist eine erste der Tintenkammer **4** zugewandte Oberfläche mit einem vorstehenden Abschnitt **8a** auf, der von dem Einpassabschnitt **28** in Richtung der Tintenkammer **4** vorragt. Die erste Oberfläche weist ein Loch **18a** auf, dessen Durchmesser kleiner ist, als der Durchmesser der Nadel der Druckvorrichtung.

[0145] Das Dichtelement **8** weist eine zweite, der äußeren Öffnung **14** zugewandte, Oberfläche mit einem ersten konisch zulaufenden Abschnitt **24** und einem zweiten, konisch zulaufenden Abschnitt **26** an der zweiten Oberfläche auf, die jeweils von der äußeren Öffnung **15** in Richtung der Tintenkammer **4** verjüngt sind. Die Funktion davon ist, die Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung zu führen. Das Dichtelement weist ferner einen Einpassabschnitt **238** auf, um mit der Tintenzufuhrnadel **104** der Druckvorrichtung zusammenzupassen.

[0146] Das Ventilelement **10** weist einen Ventilkörper **40** und einen Führungskörper **42** auf. Der Ventilkörper **40** weist einen Dichtabschnitt **44** und eine Federhalterungsstruktur **6** auf. Der Führungskörper **42** weist einen axialen Abschnitt **50** und einen Führungsblock **52** auf. Der Dichtabschnitt **44** des Ventilkörpers

40 weist eine dem Dichtelement **8** zugewandte Oberfläche auf, die mit einem vorstehenden Abschnitt **45b** ausgebildet ist, um mit dem Kopfende der Tintenzufuhrnadel **104** in Kontakt zu kommen. Der vorstehende Abschnitt **45b** weist eine Größe auf, die zu dem Loch **13a** des vorstehenden Abschnitts **8a** des Dichtelements **8** kompatibel ist. Das Ventilelement **10** wird in der Führungseinheit **38** der Tintenzufuhrkammer **38** aufgenommen, um in bezug auf das Dichtelement **8** vertikal bewegt zu werden. Der vorstehende Abschnitt **45b** weist eine Höhe auf, die es erlaubt, zu der Zeit einen Kontakt mit dem Kopfende der Tintenzufuhrnadel **04** zu bilden, zu dem die Tintenzufuhrnadel **104** eine abgedichtete Verbindung mit dem Dichtelement **8** bildet, wie es in [Fig. 17\(B\)](#) dargestellt ist. Das heißt, das Ventilelement **10** wird durch die Tintenzufuhrnadel **104** beaufschlagt, um die Tintenaustrittsöffnung **6** zu dem Zeitpunkt zu öffnen, zu dem die Tintenzufuhrnadel **104** und das Dichtelement **8** miteinander eine abgedichtete Verbindung bilden.

[0147] Somit können ungewünschte Luft oder Blasen nicht in die Tintenaustrittsöffnung **6** eintreten.

[0148] Bei dieser Ausführungsform kommt das Kopfende der Tintenzufuhrnadel **104** mit dem vorstehenden Abschnitt **45b** des Dichtabschnitts **44** zu dem Zeitpunkt in Kontakt, zu dem die konisch zulaufende Tintenzufuhrnadel **104** mit dem Dichtelement **8** zusammengepasst ist. Dies bildet beim Anbringen des Tintentanks **2** an der Druckvorrichtung eine abgedichtete Verbindung zwischen ihnen.

[0149] Wird der Tintentank weiter in Richtung der Druckvorrichtung gedrückt, wird die Tintenzufuhrnadel **104** in den Einpassabschnitt **34** des Dichtelements eingepasst und in das Loch **18a** des vorstehenden Abschnitts **8a** des Dichtelements **8** eingeführt, während jegliche Luft herausgedrückt wird. Dann kann der Druckkopf **102** Tinte zugeführt werden. Das Ventilelement **10** wird zwangsläufig von dem Dichtelement **8** getrennt, wenn die Tintenzufuhrnadel **104** in die Tintenaustrittsöffnung **5** eingeführt wird, während sie eine abgedichtete Verbindung mit dem Dichtelement **8** bildet, wie es oben beschrieben wurde. Daher tritt die, durch die Tintenzufuhrnadel komprimierte Luft, die komprimiert wird, wenn die Tintenzufuhrnadel in die Tintenaustrittsöffnung eingeführt wird, nicht in die Tintenaustrittsöffnung **6** und die Tintenzufuhrnadel **104** ein.

[0150] Wird der Tank **2** auf der anderen Seite von der Druckvorrichtung entfernt, wird die Tintenzufuhrnadel **104** von dem Dichtelement **8** gelöst. Das Ventilelement **10** wird durch die Federkraft der Druckfeder **12** in Richtung des Dichtelements **8** beaufschlagt. Der vorstehende Abschnitt **45b** des Dichtabschnitts **44** des Ventilelements **10** wird in dem Loch **18a** des Dichtelements aufgenommen, während die Tintenzufuhrnadel **104** von dem Dichtelement **8** gelöst wird.

Der Dichtabschnitt **44** des Ventilelements **10** bildet einen Kontakt mit dem vorstehenden Abschnitt **8a** des Dichtelements **8**. Dies verschließt die Tintenzufuhrkammer **36**, wenn die Tintenzufuhrnadel **104** nahezu von dem Dichtelement **8** gelöst wurde, aber immer noch eine abgedichtete Verbindung mit dem Einpassabschnitt **28** des Dichtelements **8** bildet. Somit läuft keine Tinte durch die äußere Öffnung **14** der Tintenaustrittsöffnung aus dem Tintentank aus und ungewünschte Luft oder Blasen können nicht durch die äußere Öffnung **14** der Tintenaustrittsöffnung in den Tintentank eintreten.

[0151] [Fig. 18\(A\)](#), [Fig. 18\(B\)](#) und [Fig. 18\(C\)](#) zeigen eine andere Ausführungsform des Tintentanks gemäß der vorliegenden Erfindung. Der Tintentank weist ein Dichtelement **8** auf. Das Dichtelement **8** weist einen vorstehenden Abschnitt **8a** und ein Loch **18a** auf, das in dem vorstehenden Abschnitt **8a** des Dichtelements **8** in der gleichen Art, wie es in den [Fig. 17\(A\)](#), [Fig. 17\(B\)](#) und [Fig. 17\(C\)](#) dargestellt ist, ausgebildet ist.

[0152] Das Ventilelement **10** weist einen Ventilkörper **40** und einen Führungskörper **42** auf. Der Ventilkörper **40** weist einen Dichtabschnitt **44** und eine Federhalterungsstruktur **46** auf. Der Führungskörper **42** weist einen axialen Abschnitt **50** und einen Führungskörper **52** auf. Der Dichtabschnitt **44** des Ventilkörpers **40** weist eine dem Dichtelement **8** zugewandte Oberfläche auf, die mit einer konvexen Oberfläche **45** ausgebildet ist. Die konvexe Oberfläche **45** ist eine sphärische Oberfläche. Die sphärische Oberfläche des Ventilkörpers **40** weist einen Krümmungsdurchmesser auf, der größer ist als ein Durchmesser eines breitesten Teils des Ventilkörpers **40**.

[0153] [Fig. 19\(A\)](#) zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht des Ventilelements **10** mit einer sphärischen, konvexen Oberfläche **45**. Die konvexe Oberfläche **45** des Dichtabschnitts **44** des Ventilkörpers **40** ist ähnlich einem Teil einer Kugel mit einem Durchmesser "R". Der Durchmesser R der Kugel ist größer als die Länge "L" des axialen Abschnitts **50** des Ventilelements **10**. Somit kann die dichte Verbindung zwischen dem Dichtelement **8** und dem Ventilelement **10** gewährleistet werden, selbst wenn die Position des Ventilelements **10** variiert.

[0154] Es wird angenommen, dass der Krümmungsdurchmesser der sphärischen, konvexen Oberfläche **45** des Ventilkörpers **40** als (R), (2R) (2 × R) wenigstens länger als der breiteste Teil "d" des Ventilkörpers **40** ist, wie es in [Fig. 19\(A\)](#) dargestellt ist.

[0155] Bei dieser Ausführungsform kommt das Kopfende der Tintenzufuhrnadel **104** mit der sphärischen, konvexen Oberfläche **45** des Dichtabschnitts **44** in Kontakt. Dies tritt zu dem Zeitpunkt ein, zu dem

die konisch zulaufende Tintenzufuhrnadel **104** mit dem Dichtelement **8** zusammenpasst ist, um die abgedichtete Verbindung miteinander zu bilden, wenn der Tintentank **2** an der Druckvorrichtung angebracht wird.

[0156] Wenn der Tintentank **2** weiter in Richtung der Druckvorrichtung gedrückt wird, wird die Tintenzufuhrnadel **104** durch den konisch zulaufenden Abschnitt **48** geführt, um mit der Mitte der konvexen Oberfläche **45** des Ventilelements **10** in Kontakt zu kommen. Unter diesen Bedingungen wird die Tintenzufuhrnadel **104** in das Loch **18a** des vorstehenden Abschnitts **8a** des Dichtelements **8** eingeführt.

[0157] Das Ventilelement **10** wird beaufschlagt, um außer Kontakt mit dem Dichtelement **8** zu kommen, wenn die Tintenzufuhrnadel **104** in die Tintenaustrittsöffnung **6** eingeführt wird, während sie die abgedichtete Verbindung mit dem Dichtelement **8**, wie es oben beschrieben wurde, bildet. Daher kann die durch die Tintenzufuhrnadel komprimierte Luft nicht in die Tintenaustrittsöffnung **6** eintreten.

[0158] Ferner kommt die Tintenzufuhrnadel **104** bei dieser Ausführungsform mit der Mitte der sphärisch konvexen Oberfläche **45** in Kontakt, die einen größeren Krümmungsdurchmesser aufweist und das Ventilelement **10** wird durch seinen axialen Abschnitt **50** reguliert, so dass dadurch der Kontakt zwischen dem Ventilelement **10** und der Tintenzufuhrnadel **104** gewährleistet ist.

[0159] Wenn der Tank **2**, auf der anderen Seite von der Druckvorrichtung entfernt wird, wird die Tintenzufuhrnadel **104** von dem Dichtelement **8** gelöst. Das Ventilelement **10** wird durch die Federkraft der Druckfeder **12** in Richtung des Dichtelements **8** beaufschlagt. Die konvexe Oberfläche **45** des Dichtabschnitts **44** des Ventilkörpers **10** bildet einen Kontakt mit dem vorstehenden Abschnitt **8a** des Dichtelements **8**, um die Tintenzufuhrkammer **36** zu schließen. Dies tritt auf, wenn die Tintenzufuhrnadel **104** nahezu von dem Dichtelement **8** gelöst ist, aber noch immer eine abgedichtete Verbindung mit dem Einpassabschnitt **28** des Dichtelements bildet. Somit tritt keine Tinte aus der äußeren Öffnung **14** aus und ungewünschte Luftblasen treten nicht ein. Da der Dichtabschnitt **44** die sphärische, konvexe Oberfläche **45** aufweist, ist darüber hinaus die abgedichtete Verbindung zwischen dem Dichtelement **8** und dem Ventilelement **10** selbst gewährleistet, wenn die Position des Ventilelements **10** variiert.

[0160] Die sphärische, konvexe Oberfläche **45** des Ventilelements **10** kann eine flache Oberfläche **45c** mit einem Durchmesser kleiner dem Durchmesser des Loches **18a** des vorstehenden Abschnitts **8a** des Dichtelements **8** aufweisen, wie es in [Fig. 19\(B\)](#) dargestellt ist. In diesem Fall ist die Kontaktfläche zw-

schen der Tintenzufuhrnadel **104** und dem Ventilelement **10** groß, um den Kontakt dazwischen zu verstärken, ohne die abgedichtete Verbindung zwischen der Tintenzufuhrnadel **104** und dem Dichtelement zu reduzieren.

[0161] Die Verschlussfläche **44** des Ventilelements **10** kann darüber hinaus in einer konischen Form **45d** mit entfernter Spitze ausgebildet sein, um eine flache Oberfläche **45c** zurückzulassen. In diesem Fall ist der Kontakt zwischen der Tintenzufuhrnadel **104** und dem Ventilelement **10** auch verstärkt, ohne die abgedichtete Verbindung zwischen der Tintenzufuhrnadel **104** und dem Dichtelement **8** zu reduzieren.

[0162] Das federnde Element kann, wie in [Fig. 20](#) dargestellt, eine Zugfeder **64** sein. Die Zugfeder **64** ist an einem Ende durch das Dichtelement **8** an dem Tintentank **2** befestigt, um das andere Ende der Zugfeder **64** in Kontakt mit dem Ventilelement **10** zu bringen. Das Ventilelement **10** wird in Richtung des Dichtelements **8** beaufschlagt. In diesem Fall benötigt das Ventilelement keine Federhalterungsstruktur **46** und der Tintentank **2** benötigt keine Führungseinheit **38** in der Tinteneinführkammer **36**. Das Ergebnis ist, dass die Struktur des Tintentanks vereinfacht werden kann, und somit die Herstellungsvorgänge reduziert werden können.

[0163] Die [Fig. 21](#) und [22](#) zeigen ein anderes Beispiel der Ventileinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Ventileinrichtung **70** weist einen Ventilkörper **72** zum Bilden eines Kontakts mit dem Dichtelement **8** und einen federnden Halteabschnitt **74** zum Haltern des Ventilkörpers **72** auf, so dass der Ventilkörper **72** in Kontakt mit dem Dichtelement **8** vorliegt. Der federnde Halterungsabschnitt **74** ist aus einem federnden Material, wie beispielsweise Hartgummi, einem Kunststoffmaterial mit hohem Elastizitätsmodul oder einem Elastomer-Werkstoff gemacht. Der federnde Halterungsabschnitt **74** ist dazu geeignet, sich zu verbiegen, wenn die Tintenzufuhrnadel **104** mit dem Dichtelement zusammengepasst wird, um den Ventilkörper **72** der Ventileinrichtung **70** zu beaufschlagen. Der Ventilkörper **72** und der federnde Halterungsabschnitt **74** können separat ausgebildet sein, oder sie können als eine Einheit ausgebildet sein. Der federnde Halterungsabschnitt der Ventileinrichtung **70** beaufschlagt den Ventilkörper **72** in Richtung des Dichtelements **8**. Zu diesem Zeitpunkt kommt der Ventilkörper **72** in Kontakt mit dem Dichtelement **8** und führt das Ventilelement in bezug auf das Dichtelement **8** vertikal. Daher kann die Anzahl der Teile reduziert werden.

[0164] Die Ventileinrichtung **70** kann mehrere federnde Halterungsabschnitte **74**, zum Beispiel drei in [Fig. 21](#) oder nur einen elastischen Halterungsabschnitt **74**, wie in [Fig. 22](#) dargestellt, aufweisen.

[0165] [Fig. 23\(A\)](#) und [Fig. 23\(B\)](#) zeigen eine weitere Ausführungsform der Ventileinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Ventileinrichtung **80** weist ein Ventilelement **82** auf, um einen Kontakt mit dem Dichtelement **8** zu bilden und ein federndes Element **84**, um das Ventilelement **82** in Richtung des Dichtelements **8** zu beaufschlagen, so dass das Ventilelement **82** mit dem Dichtelement **8** in Kontakt steht. Das federnde Element **84** ist aus einem Polymer-Elastomer oder einem ausdehnungsfähigen Kautschuk gemacht.

[0166] Bei der in [Fig. 23\(A\)](#) dargestellten Ausführungsform wird der Ventilkörper **82** beaufschlagt, um wahlweise durch das federnde Element **84**, das mit der zylindrischen Aussparung **30** des Dichtelements **8** verbunden ist, mit dem Dichtelement **8** in Kontakt zu kommen. Der Ventilkörper **82** wird durch die Tintenzufuhrnadel **104** der Druckvorrichtung in Richtung der Tintenkammer beaufschlagt, um die Ventileinrichtung **80** zu öffnen. Somit wird dem Druckkopf **102** der Druckvorrichtung durch das Loch der Tintenzufuhrnadel **104** Tinte aus der Tintenkammer zugeführt.

[0167] Ein Teil des Ventilkörpers **82** ist an dem Dichtelement **8**, wie in den [Fig. 24\(A\)](#) und [Fig. 24\(B\)](#) dargestellt, befestigt. Der Ventilkörper **82** wird auch in diesem Fall beaufschlagt, um durch das federnde Element **84** mit dem Dichtelement **8** in Kontakt zu kommen. Der Ventilkörper **84** wird durch die Tintenzufuhrnadel **104** in Richtung der Tintenkammer beaufschlagt, um das Loch des Dichtelements **8** zu öffnen. Die Tinte wird dem Druckkopf **102** der Druckvorrichtung durch das Loch der Tintenzufuhrnadel **104** aus der Tintenkammer zugeführt.

[0168] Die Ventileinrichtung **80** kann als eine Einheit mit dem Dichtelement ausgebildet sein. Das heißt, die Ventileinrichtung **80** ist an dem Dichtelement **8** als ein Teil davon befestigt. Folglich kann die Anzahl der Teile und der Herstellungsvorgänge reduziert werden.

[0169] Der Ventilkörper **40** des Ventilelements **10** kann eine dem Dichtelement zugewandte Oberfläche aufweisen, die mit einer Aussparung versehen ist, wie er in den [Fig. 25\(A\)](#) bis [25\(D\)](#) gezeigt ist. Die Aussparung **40c** des in den [Fig. 25\(A\)](#) und [Fig. 25\(B\)](#) dargestellten Ventilkörpers **40** weist einen Winkel auf, der gleich dem der konisch zulaufenden Tintenzufuhrnadel **104** ist. Die Aussparung **40d** des in [Fig. 25\(C\)](#) und [25\(D\)](#) gezeigten Ventilkörpers **40** weist einen Winkel auf, der kleiner ist als der der konisch zulaufenden Tintenzufuhrnadel **104**. Dies reduziert die Beschädigung der Tintenzufuhrnadel **104**, wenn die Tintenzufuhrnadel **104** das Ventilelement **10** beaufschlagt. Insbesondere, wenn die Tintenzufuhrnadel **104** mit dem Ventilkörper **40**, wie er in den [Fig. 25\(C\)](#) und [25\(D\)](#) dargestellt ist, in Kontakt kommt, kommt das Kopfende bzw. die Spitze der Tin-

tenzufuhrnadel **104** nicht in Kontakt mit dem Ventilkörper **40** des Ventilelements **10** und daher wird die Spitze der Tintenzufuhrnadel **104** nicht beschädigt.

[0170] Das Dichtelement **8** kann zwei Einpassabschnitte aufweisen, einen ersten Einpassabschnitt **28a** zum Einpassen der Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung, wenn die Tintenzufuhrnadel **104** von der äußeren Öffnung **14** eingeführt wird, und einen zweiten Einpassabschnitt **28b** zum Einpassen der Tintenzufuhrnadel **104**, wenn die Tintenzufuhrnadel **104** weiter in Richtung der Tintenkammer **4** eingeführt wird. In diesem Fall passt jeder Einpassabschnitt **28a** und **28b** mit der Tintenzufuhrnadel **104** zusammen. Somit kann die abgedichtete Verbindung zwischen dem Dichtelement und der Tintenzufuhrnadel **104** forcierter werden. Jeder der Einpassabschnitte **28a** und **28b** kann mit einem, oder ohne ein Loch ausgebildet sein. Vorzugsweise ist der Einpassabschnitt **28a**, der näher zu der äußeren Öffnung **14** vorgesehen ist, nicht mit einem Loch ausgebildet und vor der Benutzung anfänglich abgedichtet. In einem derartigen Fall kann die Anzahl der Teile reduziert werden, weil der Tintentank vor der Verwendung keine Verschlussfolie zum Abdichten der Tintenaustrittsöffnung **6** aufweist. Selbst in diesem Fall ist der Einpassabschnitt **28a** verjüngt ausgebildet, wie es in **Fig. 26** dargestellt ist, so dass die Tintenzufuhrnadel **104** den abgedichteten Einpassabschnitt **28a** weich durchdringen kann.

[0171] Der Tintentank gemäß der vorliegenden Erfindung kann auch als ein Tintentank des Off-Carriage-Typs verwendet werden, der auf einem feststehende Teil des Körpers des Druckers angebracht ist, und über einen flexiblen Tintenzufuhrschlauch mit dem Druckkopf verbunden ist, der auf dem Schlitten angebracht ist.

[0172] Der Tintentank gemäß der vorliegenden Erfindung kann auch auf eine Druckvorrichtung angewendet werden, bei der ein Heizelement als Kompressionseinrichtung verwendet wird und nicht nur auf Druckvorrichtungen, in denen der piezo-elektrische Wandler als Kompressionseinrichtung des Druckkopfes verwendet wird.

[0173] Wie es oben beschrieben wurde, sind gemäß der vorliegenden Erfindung ein Tintentank und ein Tintenzufuhrsystem in der Lage, den Tintenzufuhrkanal zu schließen, wenn er nicht an der Druckvorrichtung angebracht ist, und den Tintenzufuhrkanal zu öffnen, um dem Druckkopf Tinte zuzuführen, wenn er an der Druckvorrichtung angebracht ist. Eine Druckvorrichtung, die den Tintentank oder das Tintenzufuhrsystem verwendet, wird auch durch die vorliegende Erfindung vorgeschlagen. Darüber hinaus kann Tinte von der Tintenaustrittsöffnung zu der Tintenzufuhrnadel geliefert werden, ohne dass Luft oder Blasen in die Tinteneintrittsöffnung eintreten, weil die

Ventileinrichtung durch die Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung beaufschlagt ist, um den Tintenkanal in einem Zustand zu öffnen, in dem die Tintenzufuhrnadel durch das Dichtelement abgedichtet ist.

[0174] Darüber hinaus kann die Tintenaustrittsöffnung abgedichtet werden, ohne dass Luft oder Blasen in die Tintenaustrittsöffnung eintreten, weil die Ventileinrichtung den Tintenkanal des Dichtelements verschließt, bevor die Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung vollständig von dem Dichtelement gelöst wurde.

[0175] Darüber hinaus kann die Tintenzufuhrnadel weich in das Dichtelement eingeführt werden, weil das Dichtelement aus einem elastischen Material gemacht ist und wenigstens in einem Bereich, der mit der Tintenzufuhrnadel in Kontakt kommt, mit einer Gleitschicht versehen ist.

[0176] Darüber hinaus kann das Dichtelement die Tintenzufuhrnadel abdichten, weil das Dichtelement einen konisch zulaufenden Abschnitt oder einen Einpassabschnitt umfasst, der mit der Tintenzufuhrnadel zusammenpasst.

[0177] Darüber hinaus kann die Tintenzufuhrnadel sicher mit der Ventileinrichtung in Kontakt kommen, weil die Ventileinrichtung eine im wesentlichen flache Oberfläche aufweist, mit der die Tintenzufuhrnadel in Kontakt kommt.

[0178] Darüber hinaus kann der Ventilkörper in bezug auf das Dichtelement im wesentlichen vertikal bewegt werden, weil die Ventileinrichtung einen Führungskörper zum Führen des Ventilkörpers, um in bezug auf das Dichtelement im wesentlichen vertikal zu gleiten, umfasst.

[0179] Darüber hinaus kann der Herstellungsvorgang vereinfacht und die Vorgänge reduziert werden, weil die Anzahl der Teile oder Komponenten, die zum Zusammensetzen des Tintentanks gemäß der vorliegenden Erfindung notwendig sind, reduziert ist.

Patentansprüche

1. Tintentank (**2**) für eine Druckvorrichtung, die Tinte zu einem Druckkopf (**102**) über eine konisch zulaufende Tintenzufuhrnadel (**104**) liefert und lösbar an dem Druckkopf angebracht ist, umfassend:
eine Tintenkammer (**4**) zum Enthalten von Tinte;
eine Tintenaustrittsöffnung (**6**) zum Zuführen von Tinte von der Tintenkammer zu dem Druckkopf der Druckvorrichtung, wobei die Tintenaustrittsöffnung eine äußere Öffnung (**14**) aufweist;
ein in der Tintenaustrittsöffnung vorgesehenes Dichtelement (**8**), das einen Tintenkanal zum Ermöglichen einer Strömung von Tinte bildet, wobei das Dichtelement die Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung

durch ein Passung dazwischen abdichtet; und eine in der Tintenaustrittsöffnung enthaltene Ventilvorrichtung (10, 12, 64, 70 und 80), die den Tintenkanal durch elastisches Anliegen an dem Dichtelement schließt, wobei die Ventilvorrichtung selektiv den Tintenkanal in Verbindung mit der Tintenzufuhrnadel öffnet und schließt, wobei die Ventilvorrichtung (10) aufweist:

einen Ventilkörper (40), der das Dichtelement berührt und durch die Tintenzufuhrnadel der Druckvorrichtung beaufschlagt wird, um den Tintenkanal zu öffnen, wenn der Tintentank an der Druckvorrichtung montiert ist; **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilvorrichtung ferner aufweist

einen Führungskörper (42), umfassend:

einen axialen Abschnitt (50), der mit dem Ventilkörper verbunden ist; und

einen Führungsblock (52), der an einem Ende des axialen Abschnitts gegenüberliegend zu dem Ventilkörper gebildet ist, wobei der Führungsblock den Ventilkörper führt, um im wesentlichen vertikal in Bezug auf das Dichtelement zu gleiten.

2. Tintentank nach Anspruch 1, bei welchem der axiale Abschnitt (50) des Führungskörpers (42) als eine Einheit mit dem Ventilkörper (40) gebildet ist.

3. Tintentank nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Führungseinheit (38), die in der Tintenaustrittsöffnung (60) vorgesehen ist, um den Führungsblock (52) des Führungskörpers (42) zu empfangen.

4. Tintentank nach Anspruch 2, bei welchem der Ventilkörper und der Führungskörper als eine Einheit miteinander gebildet sind.

5. Tintentank nach Anspruch 1, bei welchem der Führungskörper mit einer Nut (62) gebildet ist, die sich von dem Führungsblock durch den axialen Abschnitt (50) erstreckt.

6. Tintentank nach Anspruch 1, bei welchem der Ventilkörper und der Führungskörper separat gebildet und aneinander durch Befestigungsmittel befestigt sind.

7. Tintentank (2) nach Anspruch 1, bei welchem der Ventilkörper der Ventilvorrichtung eine dem Dichtelement zugewandte Oberfläche und ein von der Oberfläche hervorstehendes und ein Spitzenende der Tintenzufuhrnadel berührendes Element (45b) aufweist.

8. Tintentank (2) nach Anspruch 1, bei welchem der Ventilkörper der Ventilvorrichtung eine dem Dichtelement zugewandte Oberfläche aufweist, die mit einer Kerbe (40c und 40d) ausgestattet ist.

9. Tintentank (2) nach Anspruch 8, bei welchem die Tintenzufuhrnadel konisch zulaufend ist und die

Kerbe (40c) des Ventilkörpers einen konisch zulaufenden Winkel besitzt, welcher derselbe wie derjenige der konisch zulaufenden Tintenzufuhrnadel.

10. Tintentank (2) nach Anspruch 8, bei welchem die Tintenzufuhrnadel konisch zulaufend ist und die Kerbe (40d) des Ventilkörpers einen konisch zulaufenden Winkel besitzt, der geringer ist als derjenige der konisch zulaufenden Tintenzufuhrnadel.

11. Tintentank (2) nach Anspruch 1, bei welchem der Ventilkörper einen durchdringenden Abschnitt (44b) aufweist, durch den Tinte passiert.

12. Tintentank (2) nach Anspruch 11, bei welchem der Ventilkörper ferner einen Dichtabschnitt (44) zum Abdichten des Tintenkanals des Dichtelements (8) aufweist, wenn der Ventilkörper (40) das Dichtelement (8) berührt, und der durchdringende Abschnitt ist außerhalb des Dichtabschnitt (44) gebildet.

13. Tintentank (2) nach Anspruch 11, bei welchem der Ventilkörper ferner eine Vertiefung (44a) aufweist, die an dem durchdringenden Abschnitt (44b) gebildet ist.

14. Tintentank (2) nach Anspruch 12, bei welchem der Ventilkörper ferner mindestens eine Halterungsstruktur (46) zum Haltern eines elastischen Elements (12 und 64) zum elastischen Zwängen des Ventilkörpers gegen das Dichtelement aufweist, und die Halterungsstruktur steht nach außen von dem Dichtabschnitt (44) hervor.

15. Tintentank (2) nach Anspruch 1, bei welchem der Ventilkörper ferner mindestens eine Halterungsstruktur (46) zum Haltern eines elastischen Elements (12 und 64) zum elastischen Zwängen des Ventilkörpers gegen das Dichtelement aufweist, und die Halterungsstruktur steht nach außerhalb von einem Hauptteil des Ventilkörpers hervor.

16. Tintentank (2) nach Anspruch 6, bei welchem die Befestigungsmittel Wärmeschweißen oder Haftmittel aufweisen.

17. Tintentank (2) nach Anspruch 6, bei welchem die Befestigungsmittel ein Befestigungsloch mit einem Gewinde, das in dem Ventilkörper (40) gebildet ist, und ein an dem axialen Abschnitt (50) gebildetes Gewinde aufweisen.

Es folgen 28 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

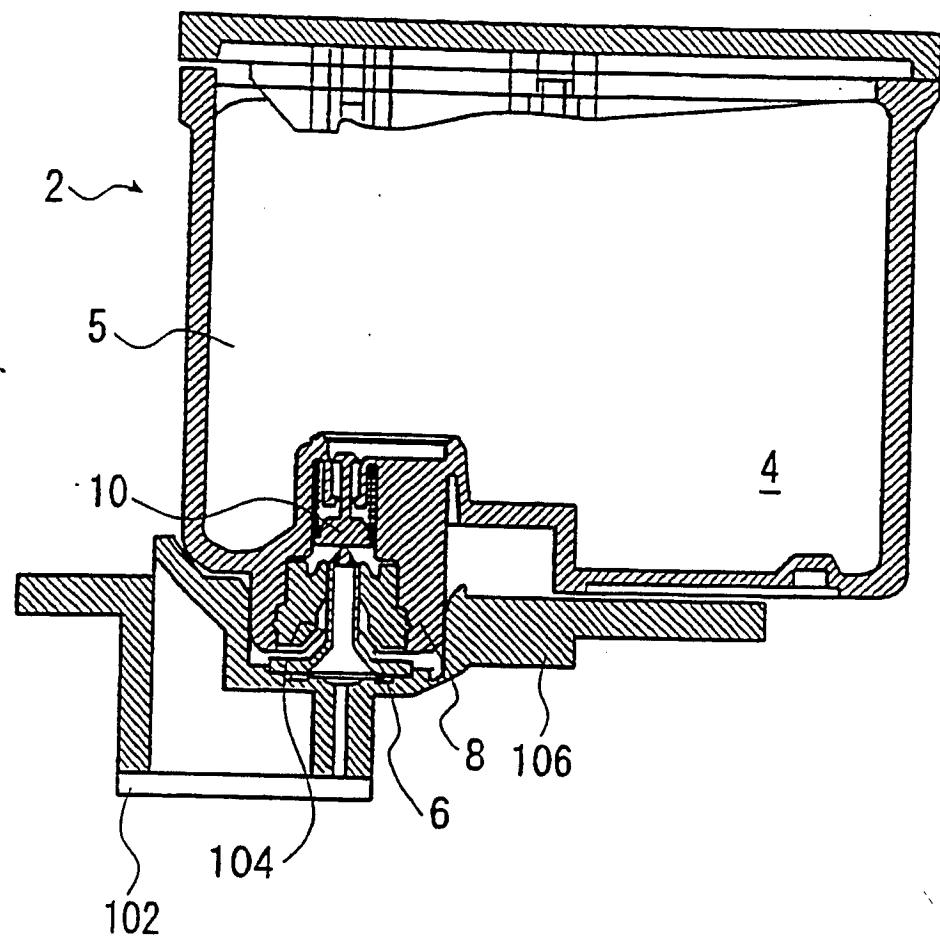


Fig. 1

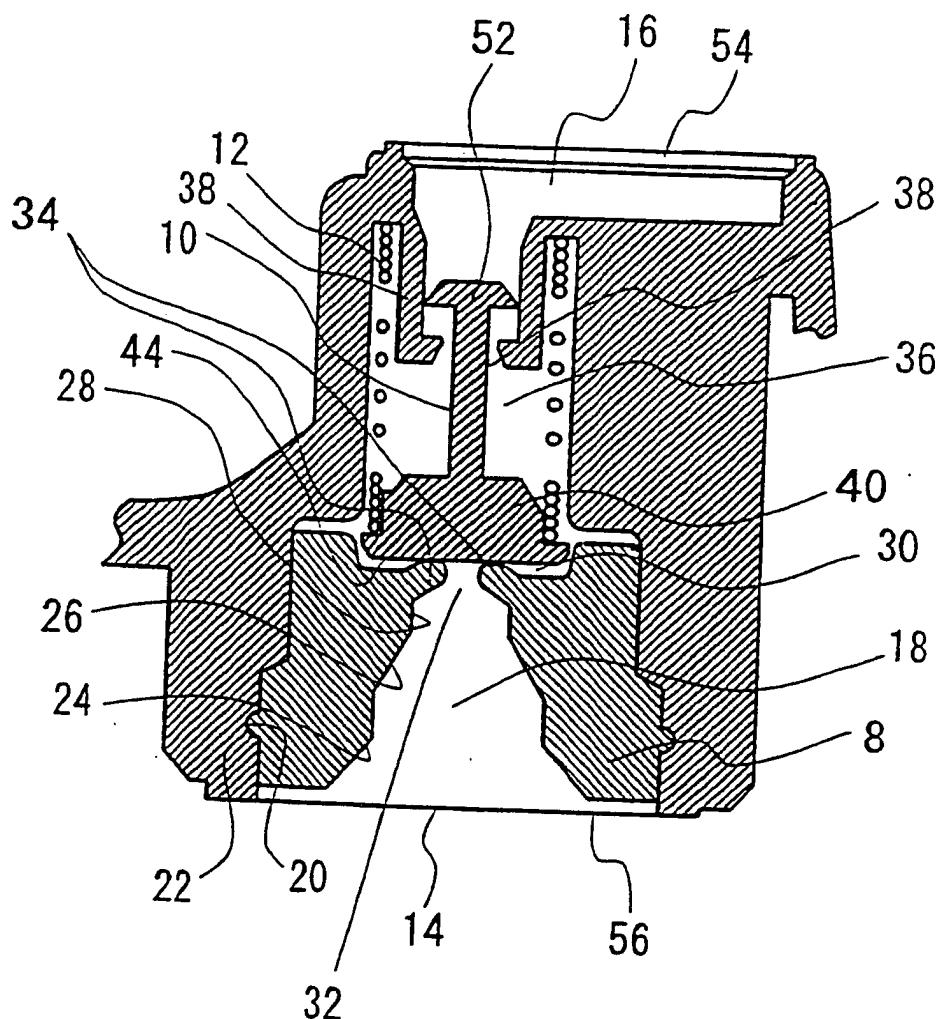


Fig. 2

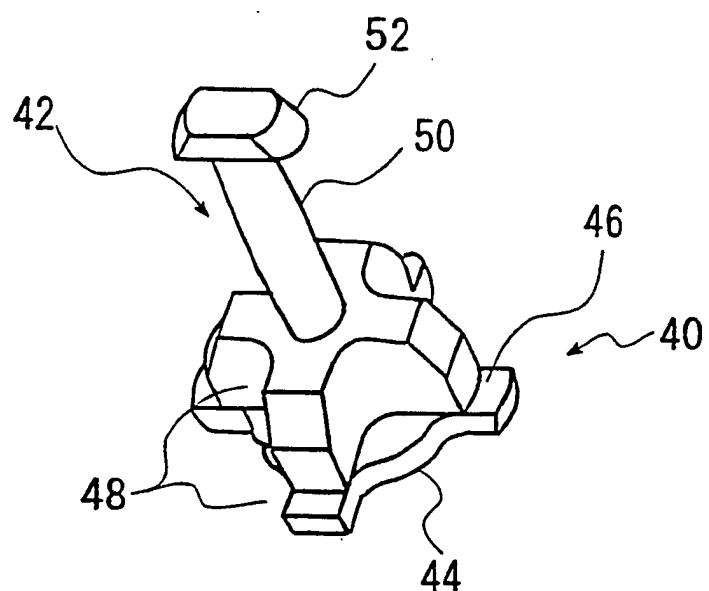


Fig. 3

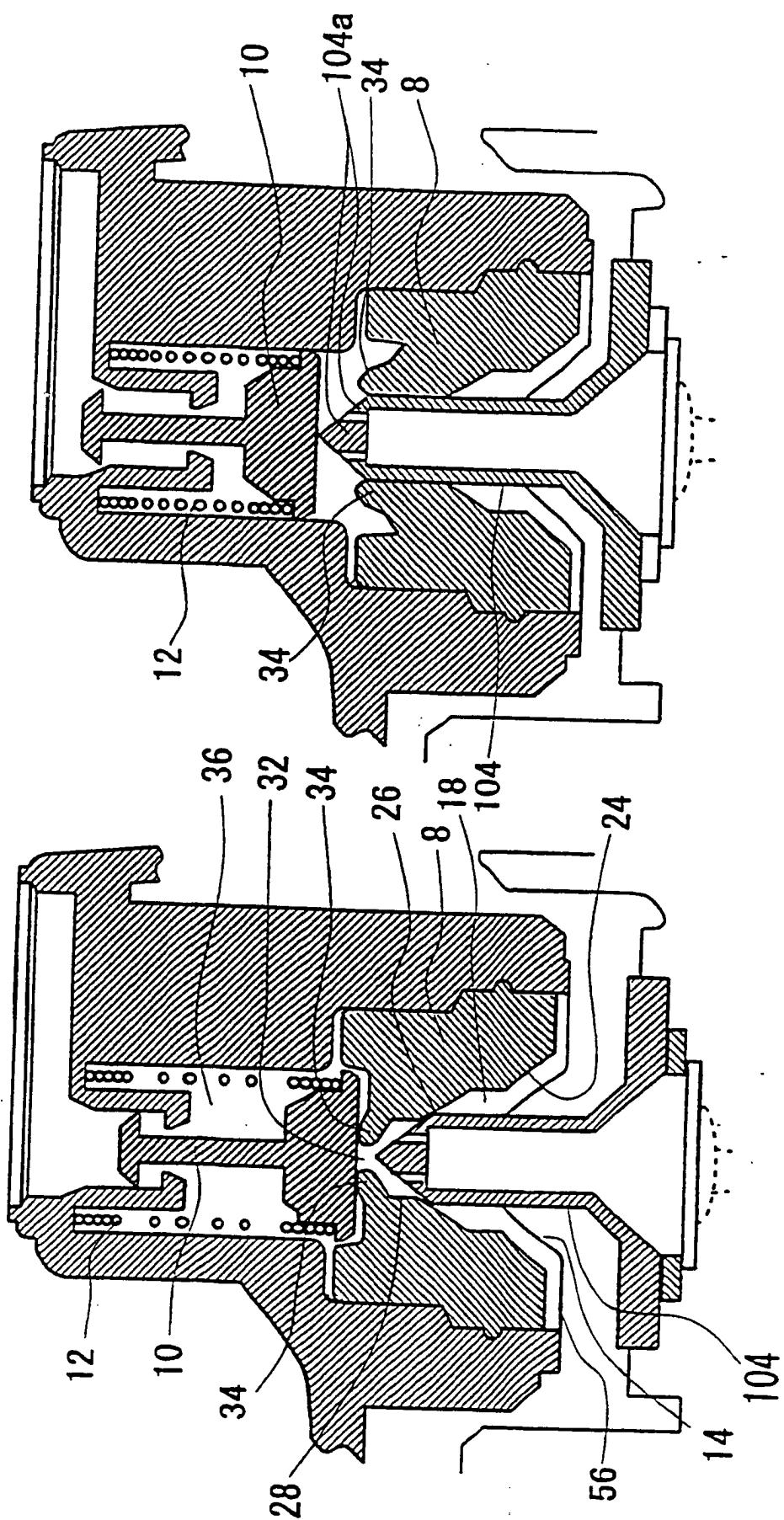


Fig. 4 (A)

Fig. 4 (B)

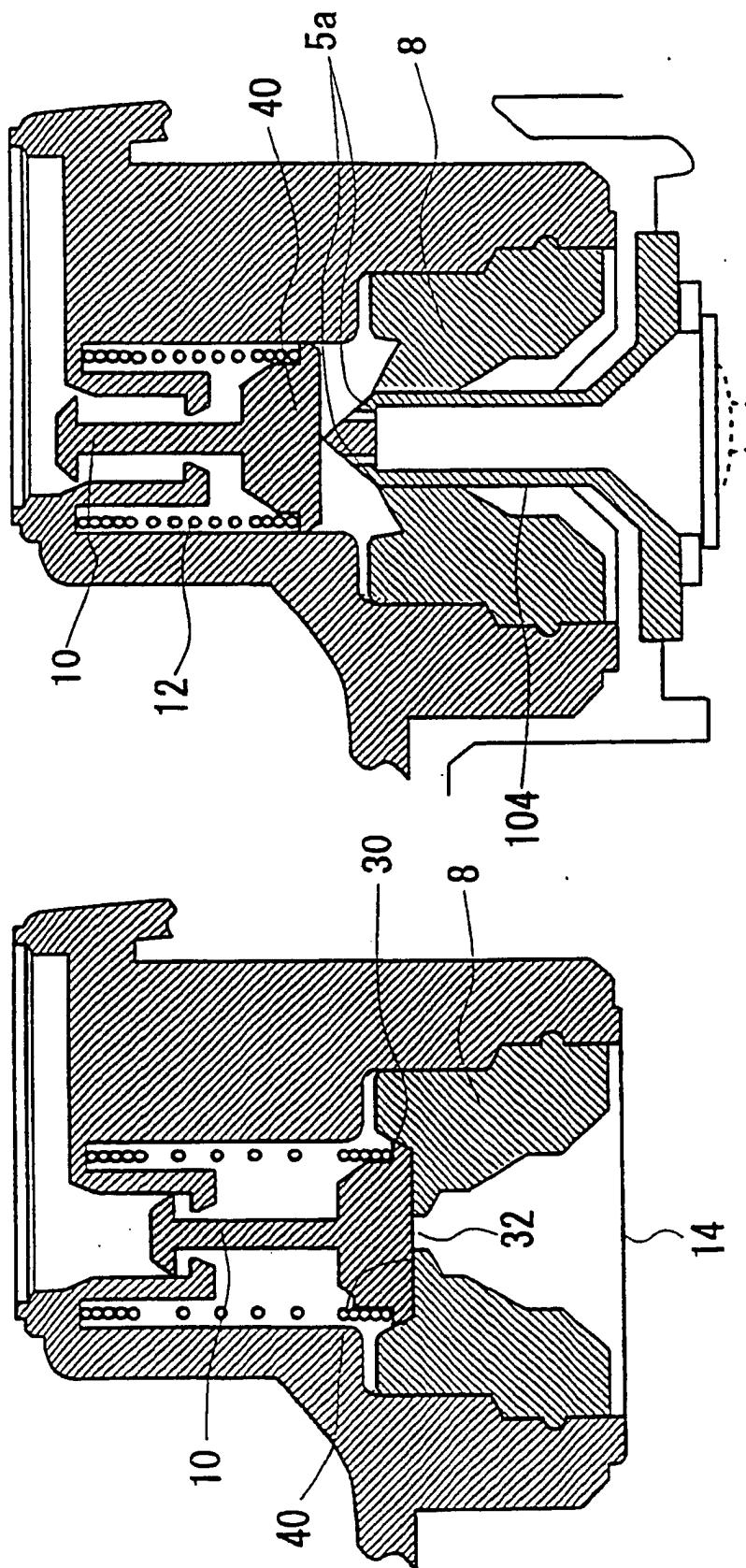


Fig. 5 (B)

Fig. 5 (A)

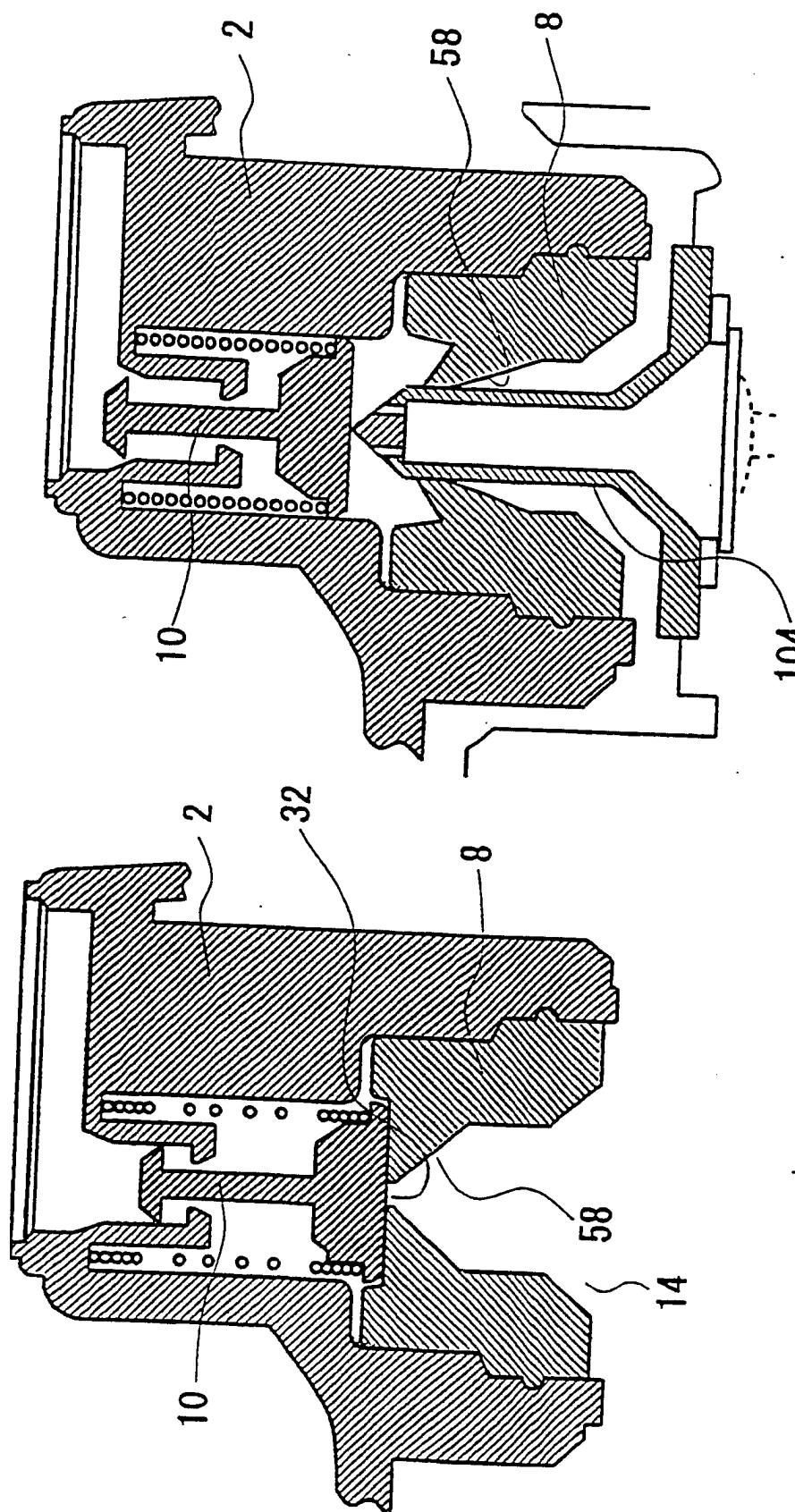


Fig. 6 (A)

Fig. 6 (B)

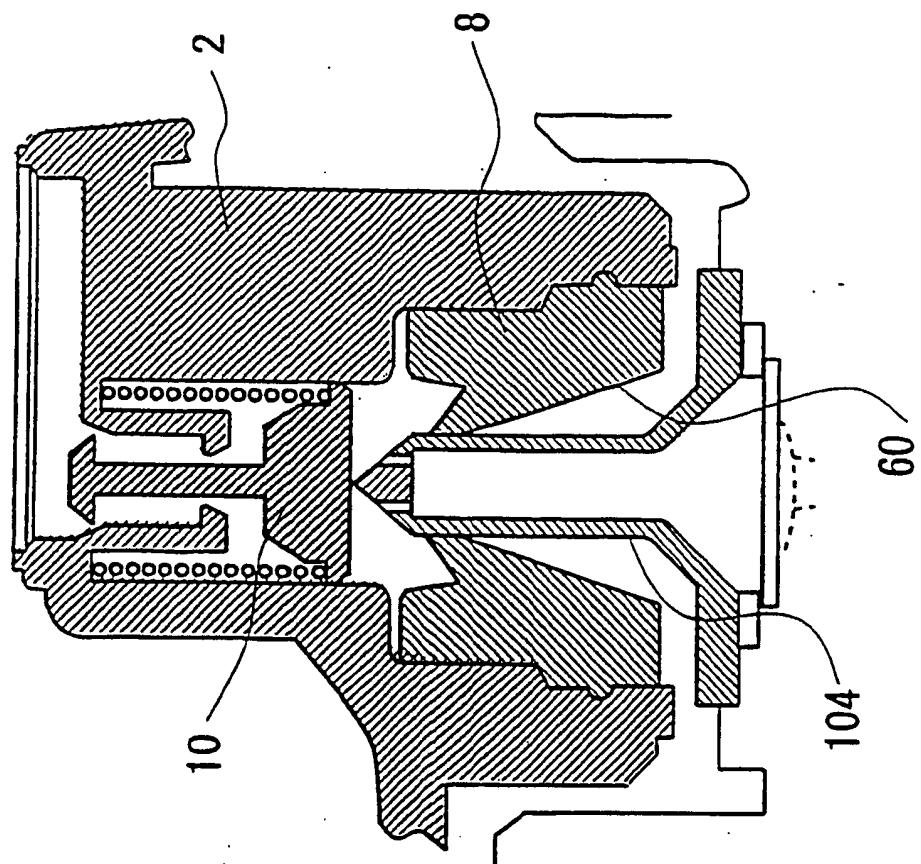


Fig. 7 (B)

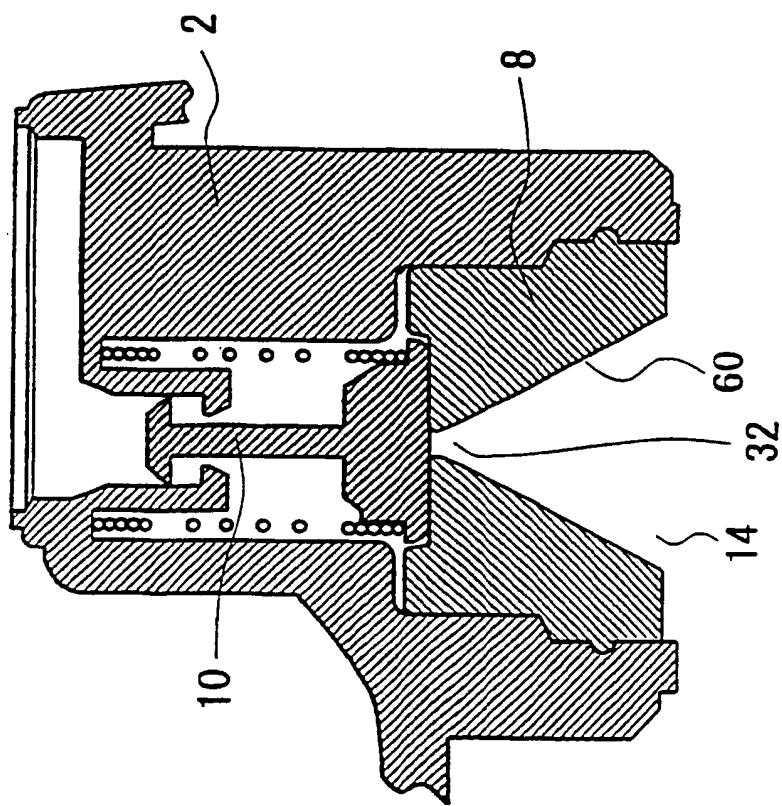


Fig. 7 (A)

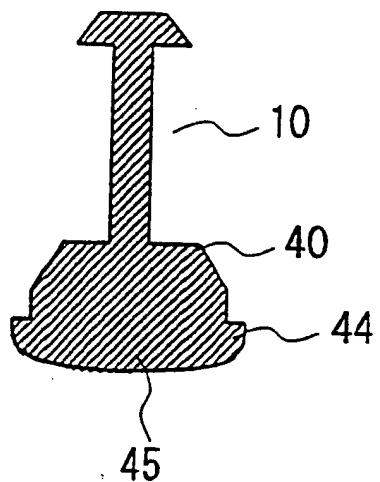


Fig. 8

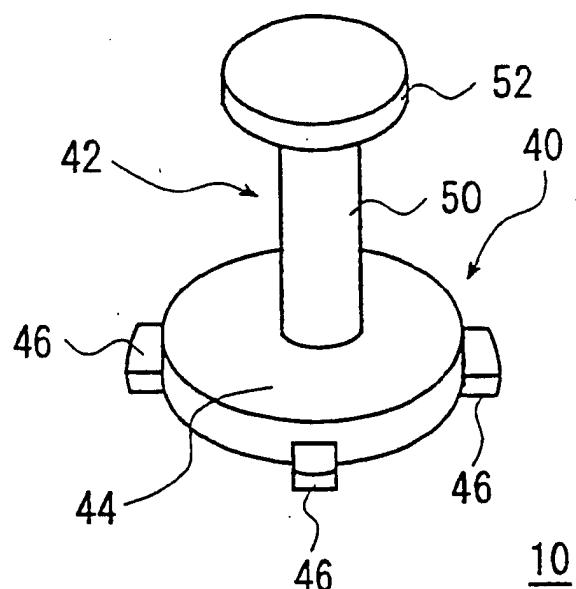


Fig. 9(A)

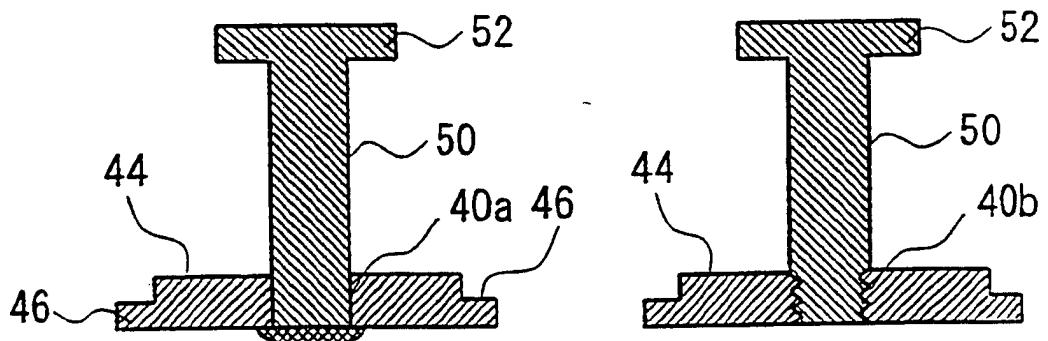


Fig. 9(B)

Fig. 9(C)

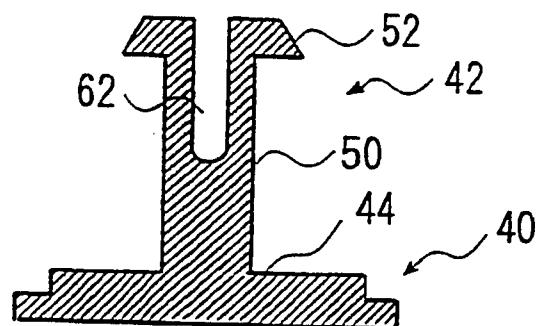


Fig. 10

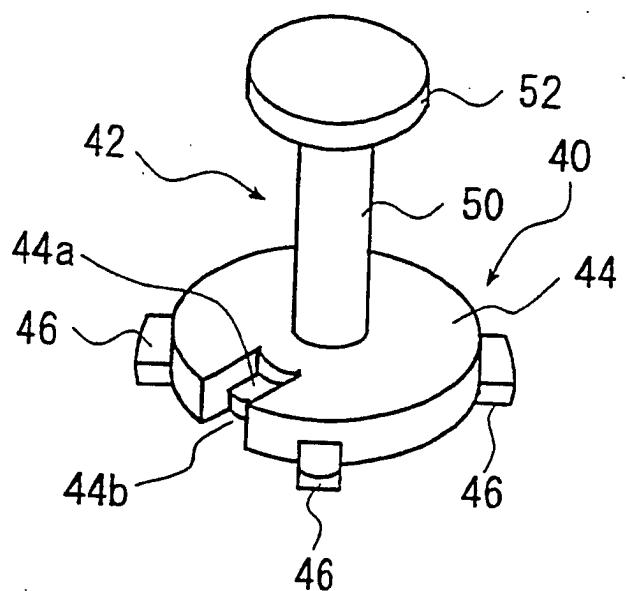


Fig. 11

(A)

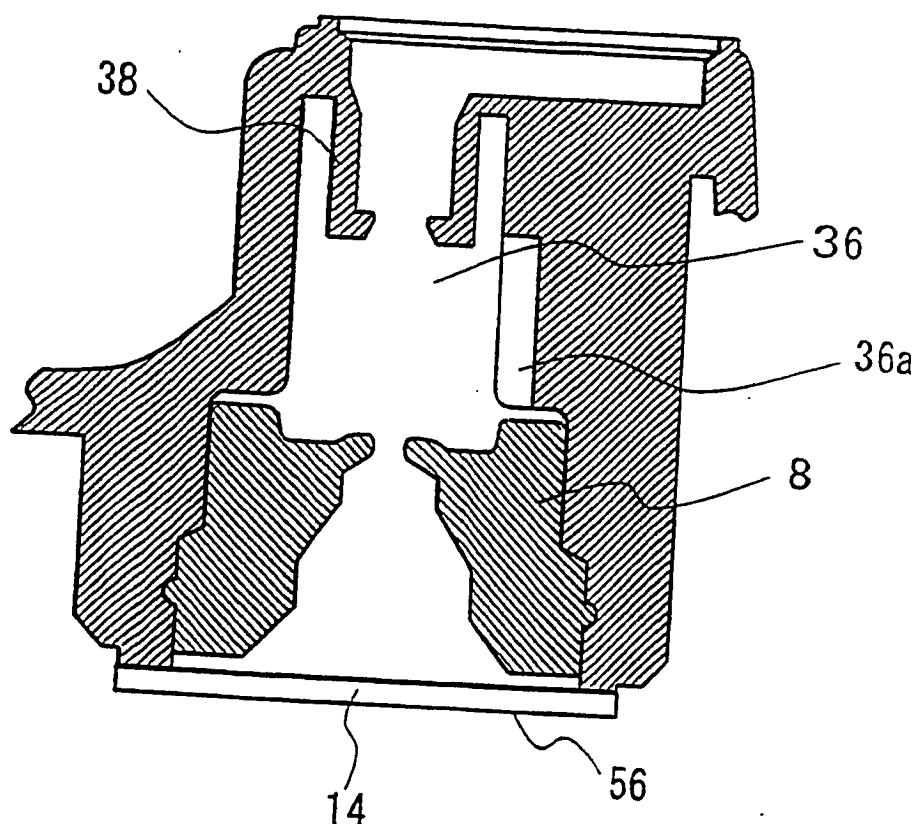


Fig. 12

Fig. 13 (A)

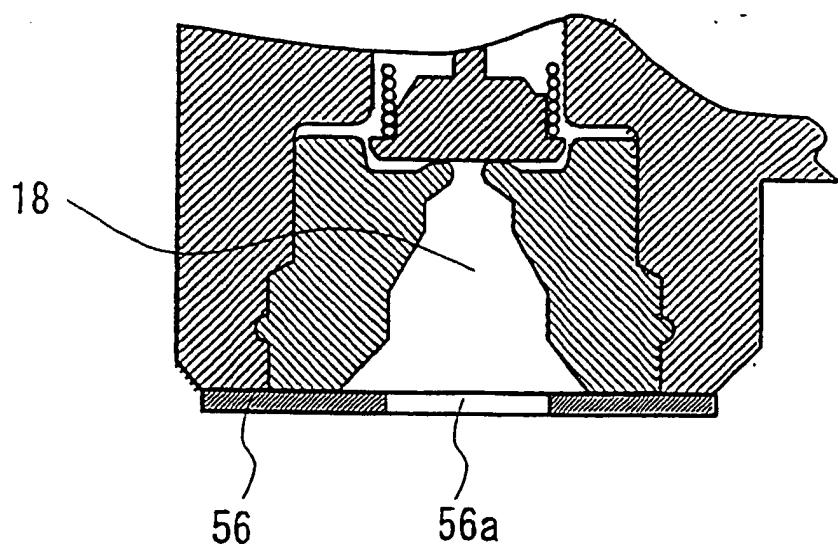
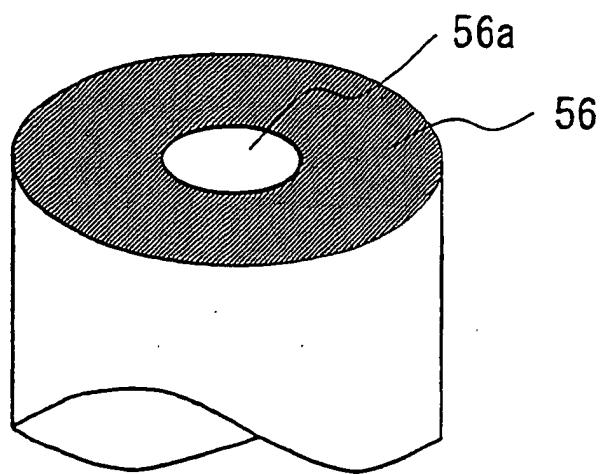


Fig. 13 (B)



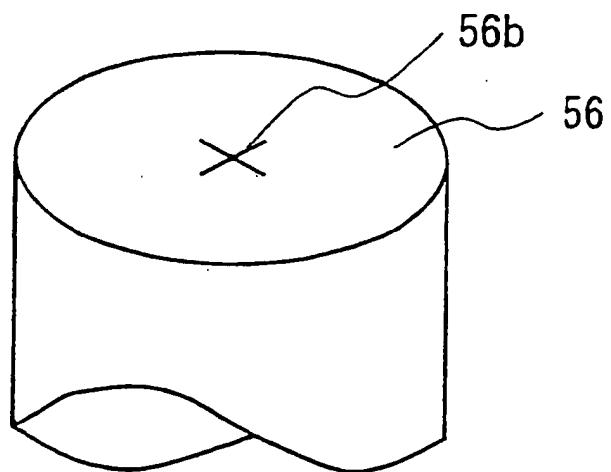


Fig. 14

Fig. 15(A)

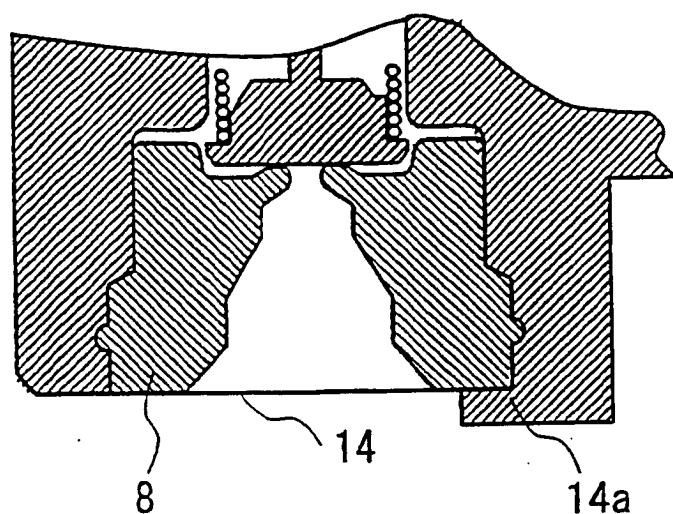


Fig. 15(B)

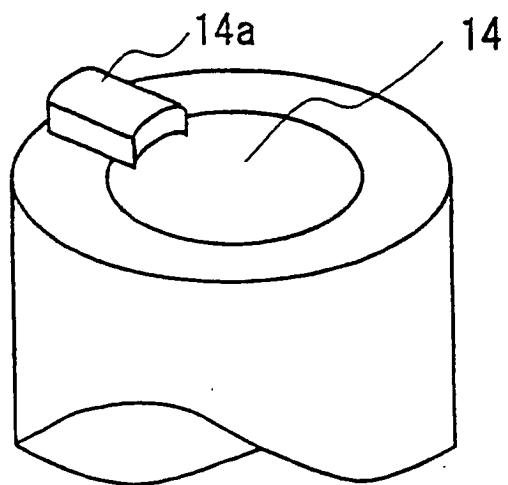


Fig. 16 (A)

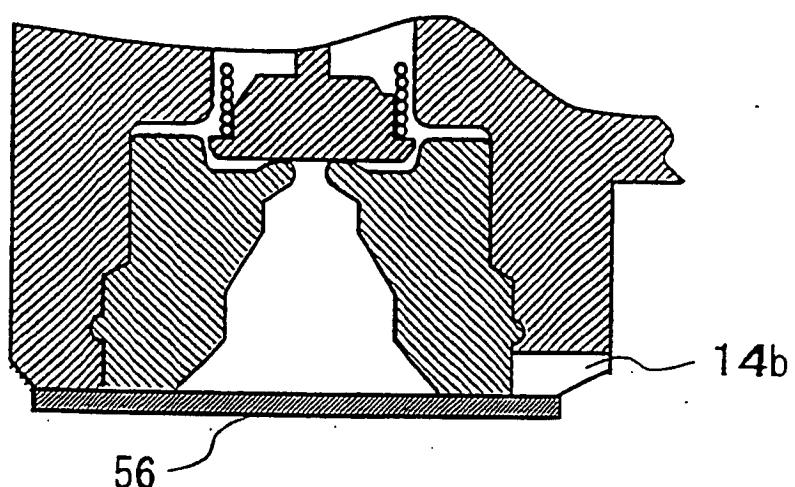


Fig. 16 (B)

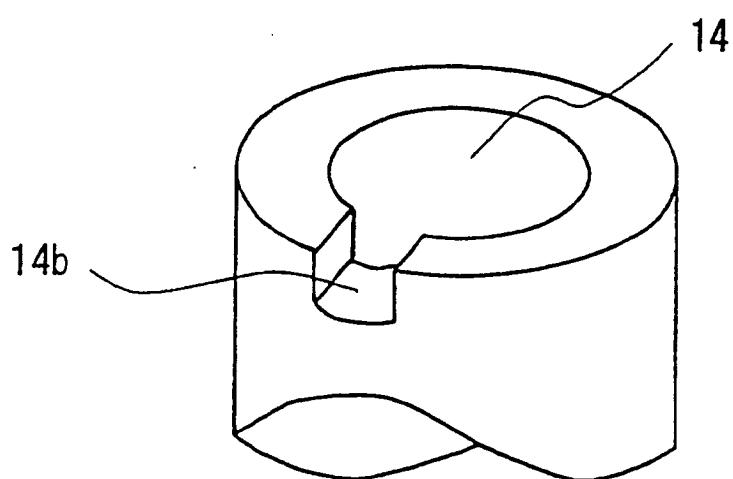


Fig. 17(A)

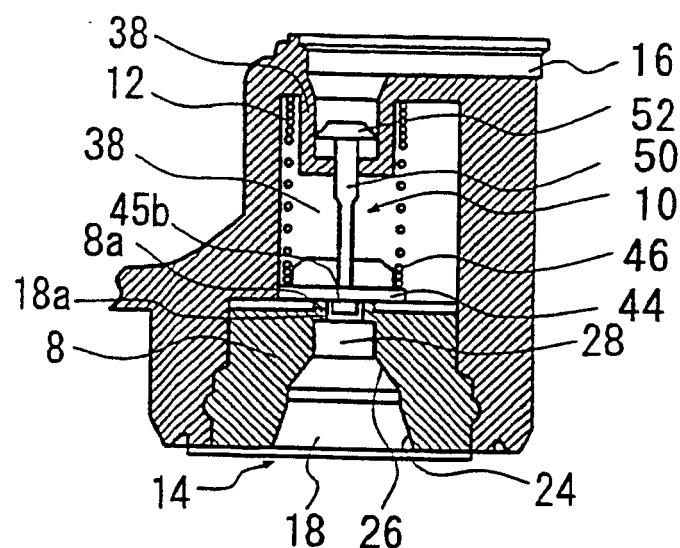


Fig. 17 (B)

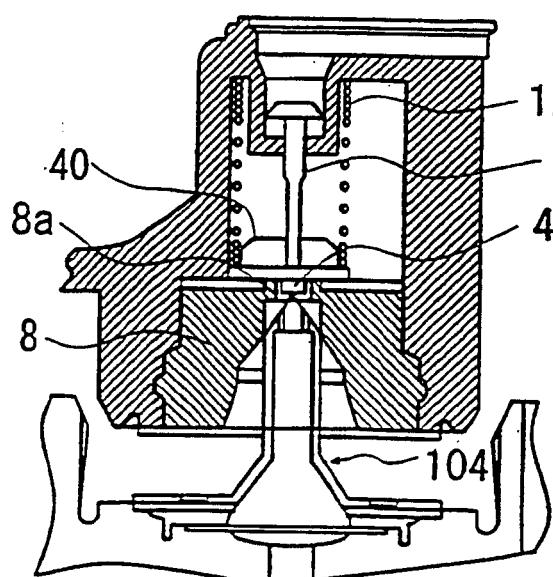


Fig. 17 (C)

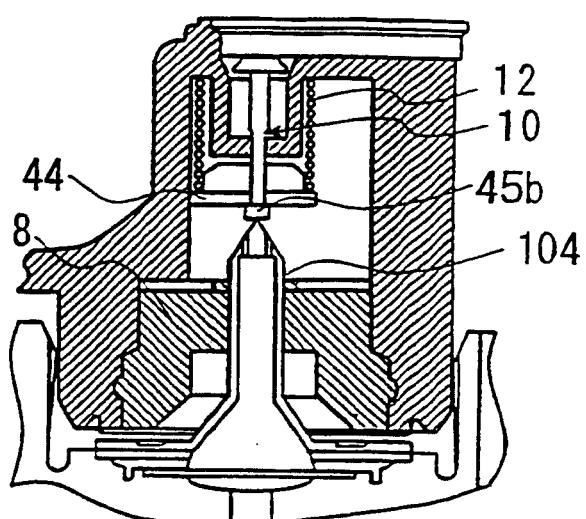


Fig. 18 (A)

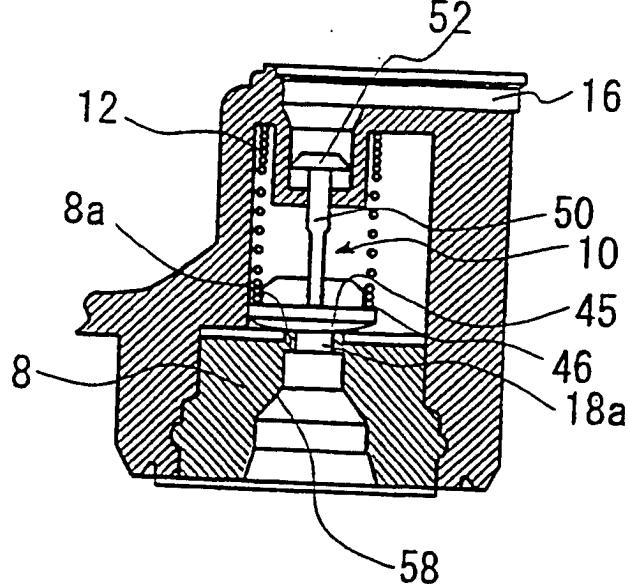


Fig. 18 (B)

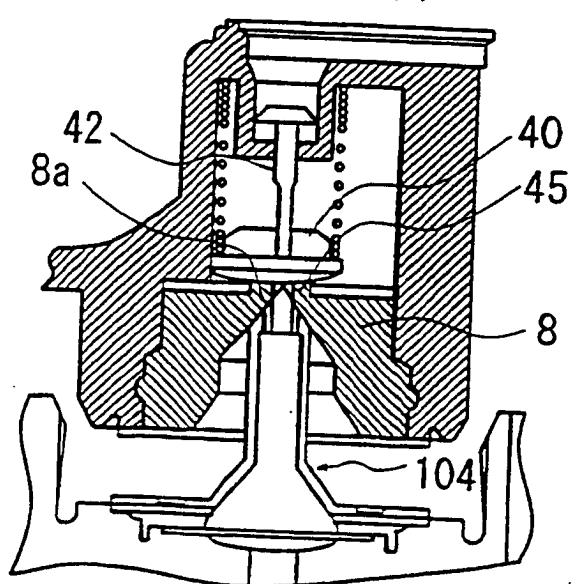


Fig. 18 (C)

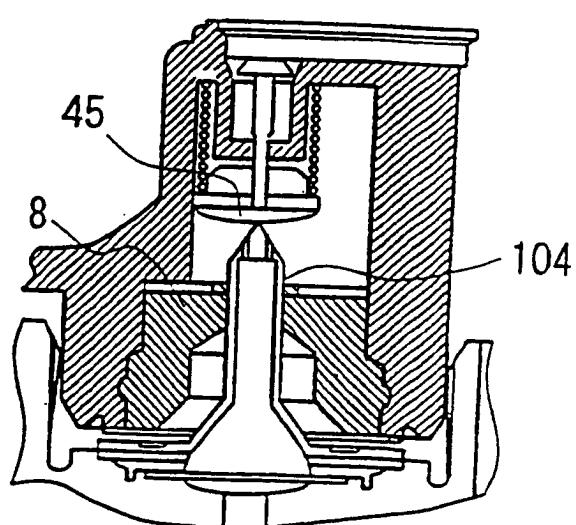


Fig. 19 (A)

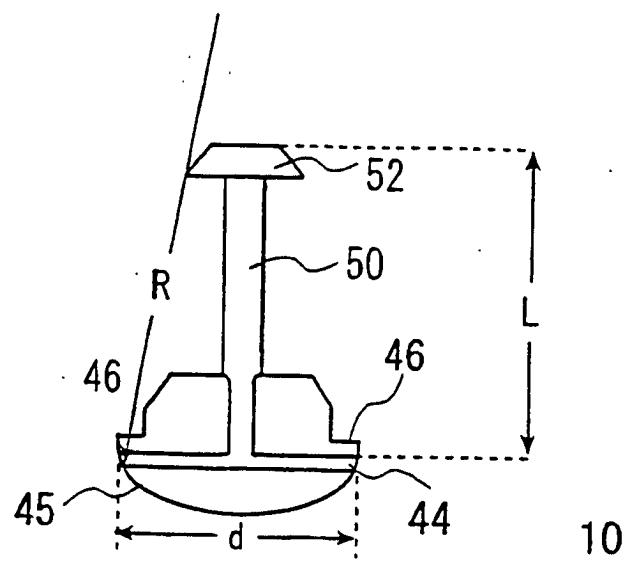


Fig. 19 (B)

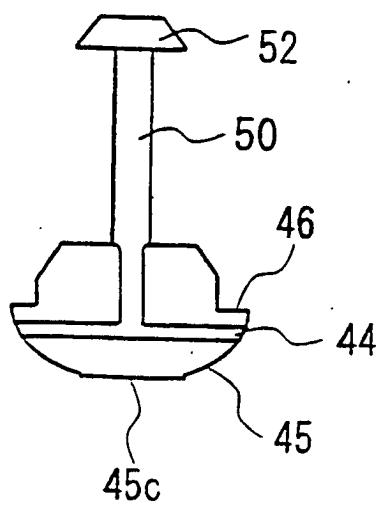
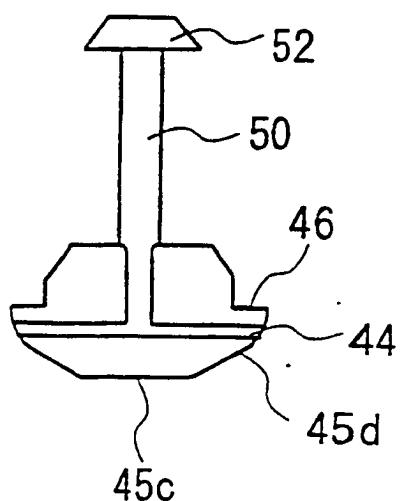


Fig. 19 (C)



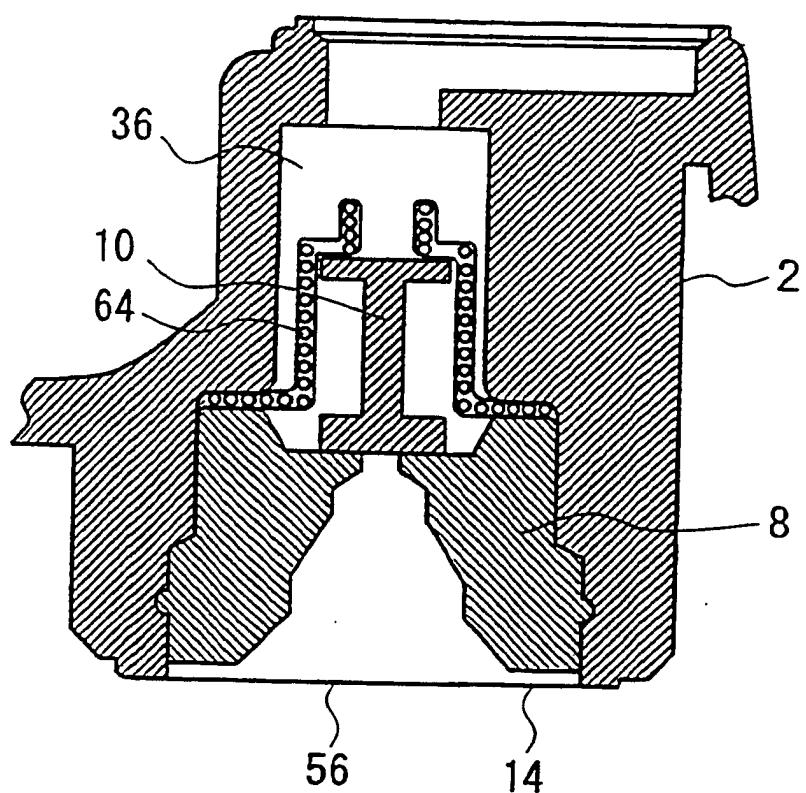


Fig. 20

Fig. 21 (A)

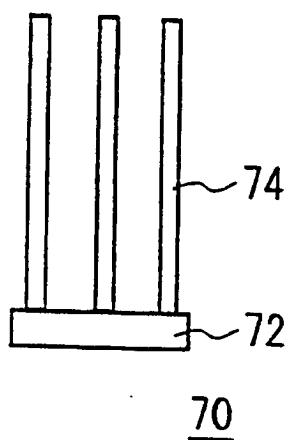


Fig. 21 (B)

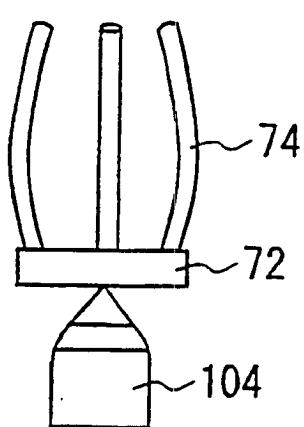


Fig. 21 (C)

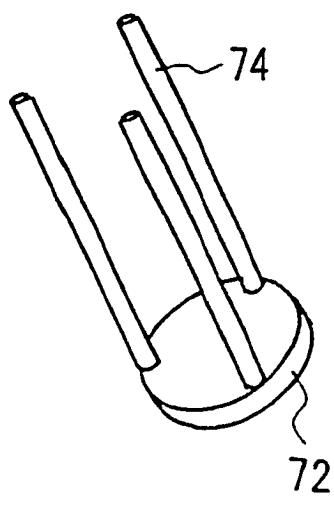


Fig. 21 (D)

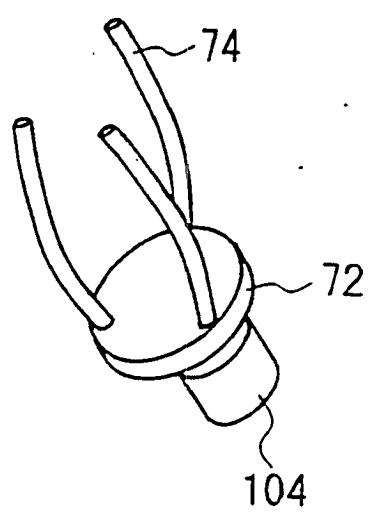


Fig. 22 (A)

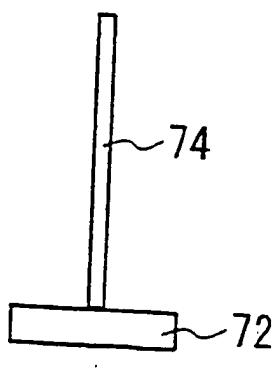


Fig. 22 (B)

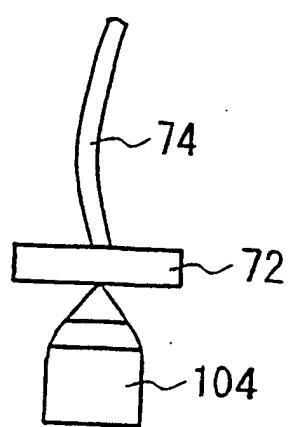


Fig. 22 (C)

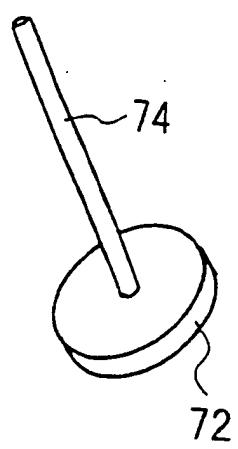


Fig. 22 (D)

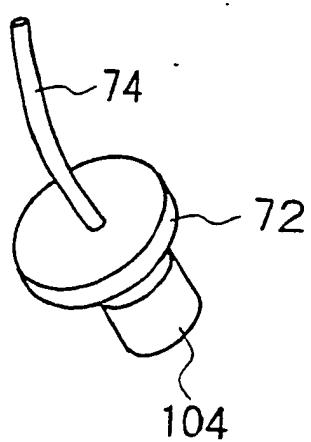


Fig. 23 (A)

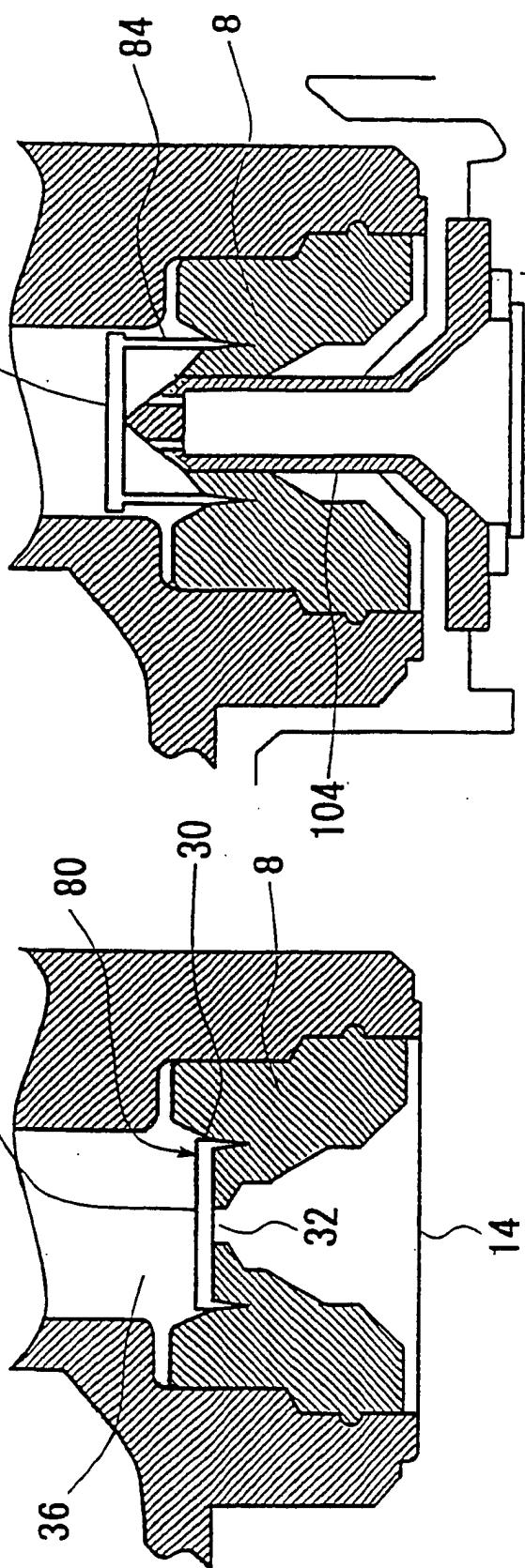


Fig. 23 (B)

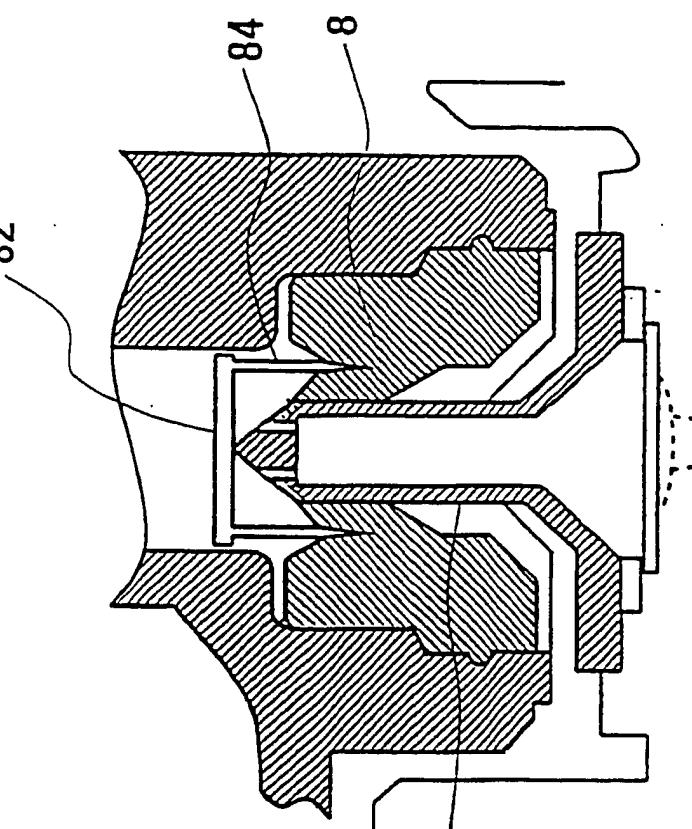


Fig. 24 (A)

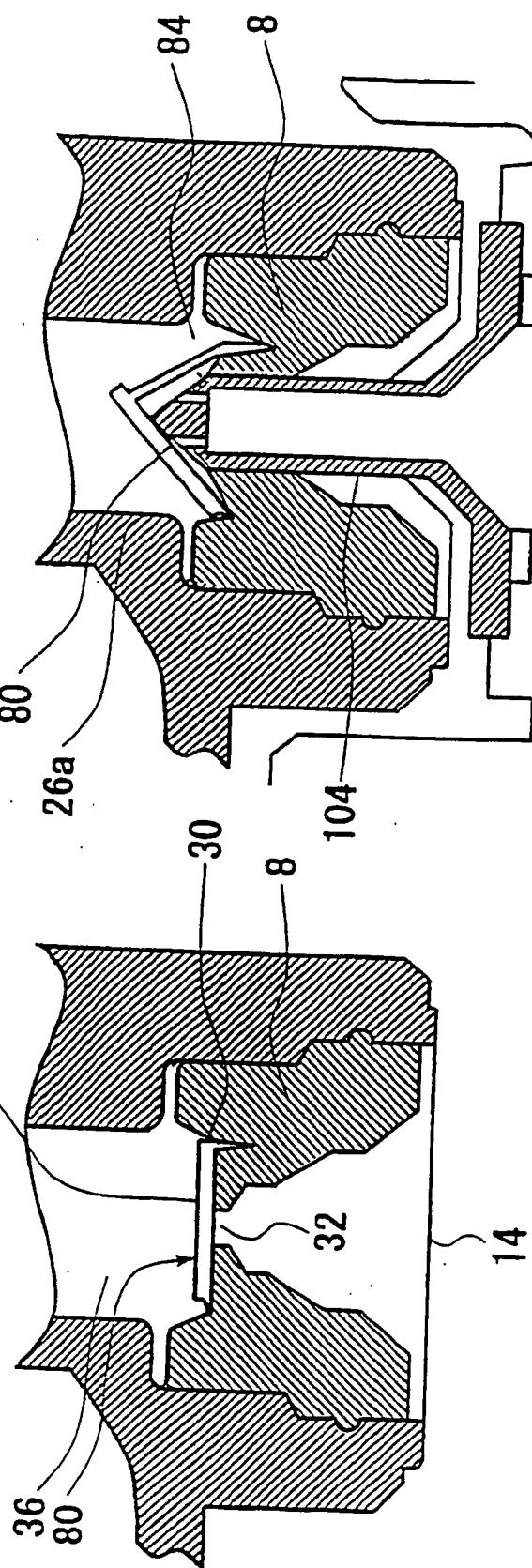


Fig. 24 (B)

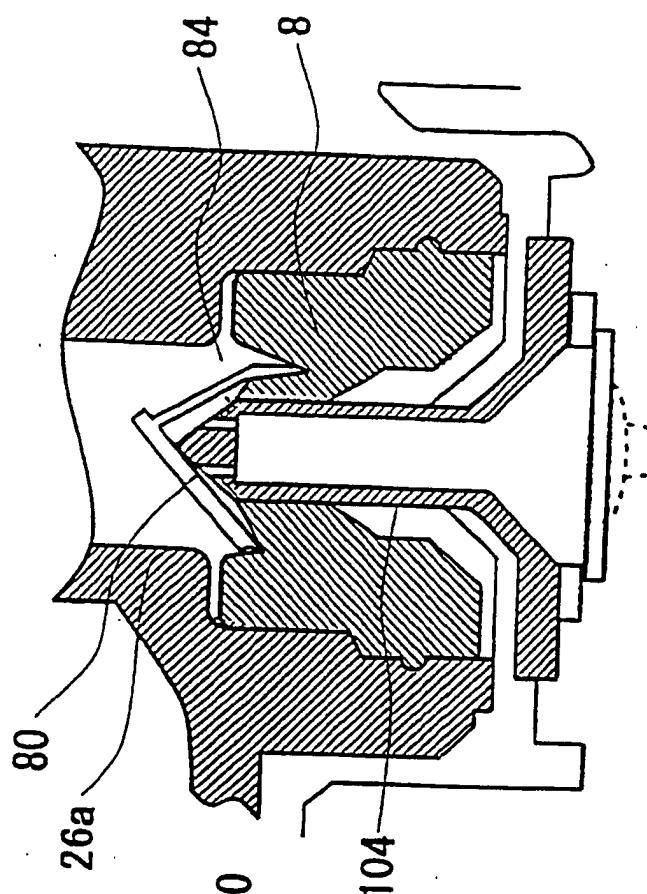


Fig. 25 (A)

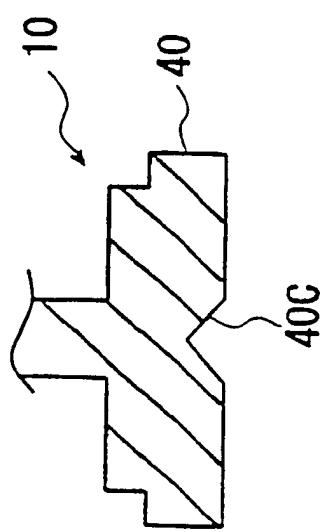


Fig. 25 (B)

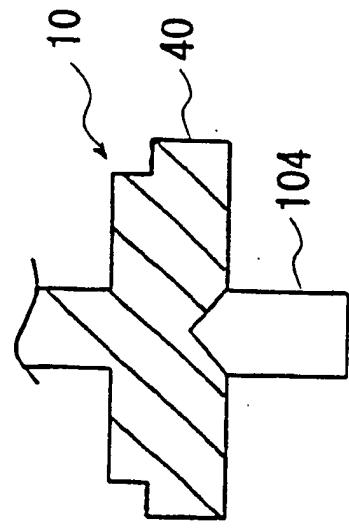


Fig. 25 (C)

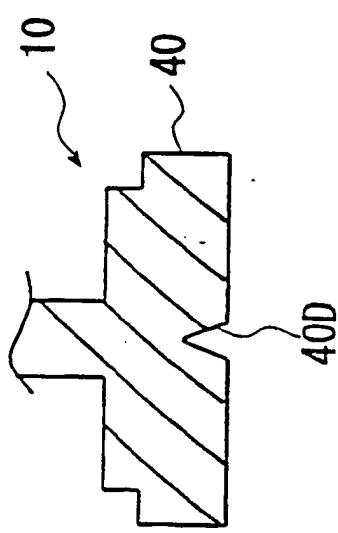
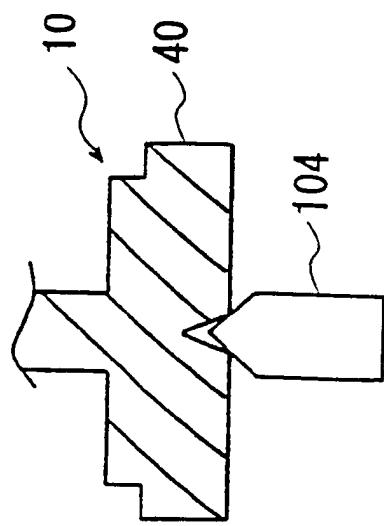


Fig. 25 (D)



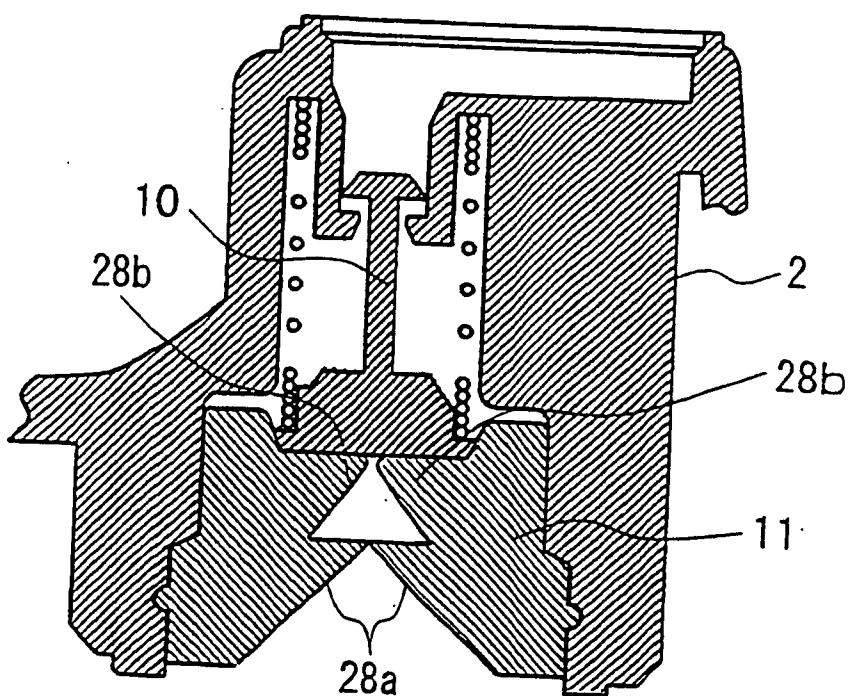
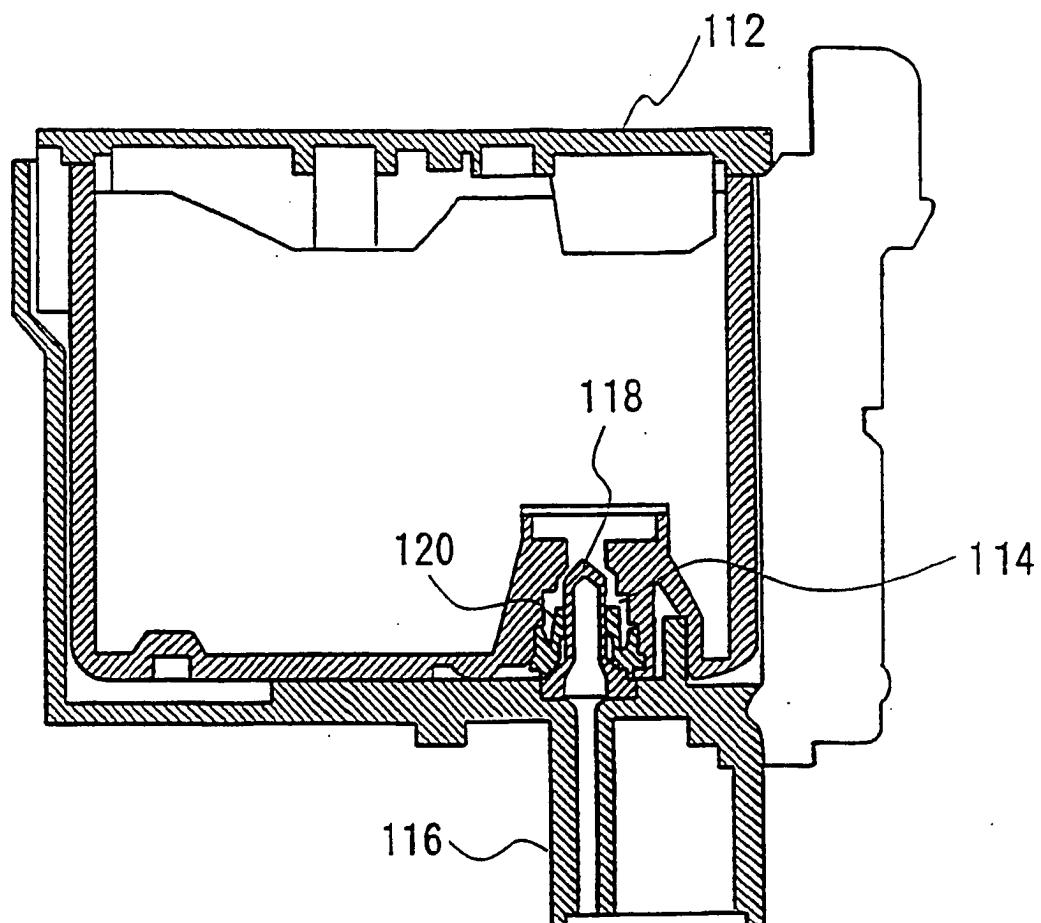
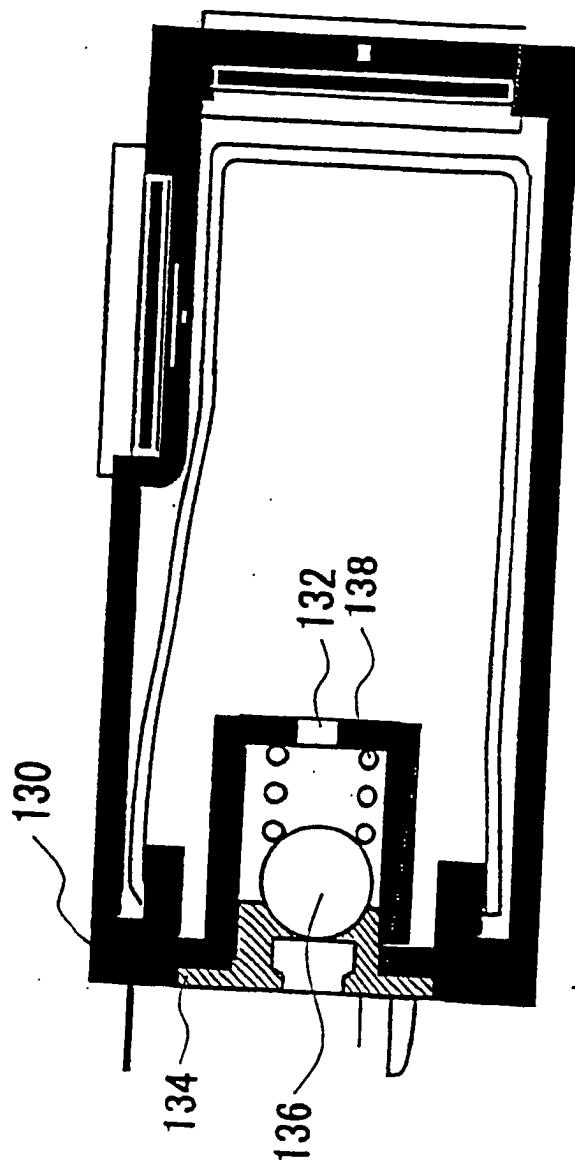


Fig. 26



STAND DER TECHNIK

Fig. 27



STAND DER TECHNIK

Fig. 28