



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 16 800 T2 2007.10.04**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 440 805 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 16 800.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CN02/00723**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 774 262.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/037634**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.10.2002**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **08.05.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.07.2004**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **13.12.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.10.2007**

(30) Unionspriorität:

<b>01265494</b>	<b>31.10.2001</b>	<b>CN</b>
<b>01142340</b>	<b>11.12.2001</b>	<b>CN</b>
<b>02115259</b>	<b>23.05.2002</b>	<b>CN</b>

(73) Patentinhaber:

**Print-Rite Unicorn Image Products Co. Ltd. of  
Zhuhai, Guangdong, CN**

(74) Vertreter:

**Schroeter Lehmann Fischer & Neugebauer, 81479  
München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR**

(72) Erfinder:

**XIAO, Qingguo, Zhuhai, Guangdong 519020, CN;  
LI, Yu, Zhuhai, Guangdong 519020, CN**

(54) Bezeichnung: **TINTENPATRONE FÜR EINEN DRUCKER**

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

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

**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Tintenzuführvorrichtung, die in einem Tintenstrahlauzeichnungsgerät verwendet wird, insbesondere auf eine Tintenpatrone, die in einem Tintenstrahldrucker verwendet wird. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Tintenpatrone für einen Drucker gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie sie zum Beispiel aus EP 0 781 659 A2 bekannt ist.

## Stand der Technik

**[0002]** Die Veröffentlichungsschrift der chinesischen Patentanmeldung CN 1252353 A offenbart eine Erfindung mit dem Titel "Tintentank, Aufbau und Druckvorrichtung zur Verwendung des Aufbaus", wobei der Aufbau der Tintenpatrone hiervon in einer Ausführungsform, die in [Fig. 5](#) von CN 1252353 A gezeigt ist, beschrieben worden ist. Diese Tintenpatrone ist von einem Typ, welcher zwei Kammern aufweist, tintenabsorbierendes Material, eine Tintenzuführöffnung und ein Luftloch, welches mit der Atmosphäre in Verbindung steht, und welche in einer Kammer bereitgestellt sind. Die andere Kammer ist eine Flüssigkeitsspeicherkammer, welche im Wesentlichen abgeschlossen ist. Diese beiden Kammern stehen miteinander in Verbindung durch einen Kanal, der in der Nähe der Unterseite einer Trennwand ausgebildet ist. Wenn der Druckkopf die von dem tintenabsorbierenden Material absorbierte Tinte verbraucht, wird Tinte in der Flüssigkeitsspeicherkammer zu dem tintenabsorbierenden Material durch den Verbindungskanal zwischen diesen beiden Kammern befördert. Wenn der Unterdruck in der Flüssigkeitsspeicherkammer während der Tintenzuführung allmählich erhöht worden ist, dann tritt Luft vom Luftloch ein und wird durch das tintenabsorbierende Material in die Flüssigkeitsspeicherkammer über den Verbindungskanal geführt, wodurch im Ergebnis der Unterdruck in der Flüssigkeitsspeicherkammer sich vermindern wird, und einen im Wesentlichen konstanten Unterdruck ergeben wird, der auf den Druckerkopf angelegt wird. Deshalb wird auf den Druckerkopf gelieferte Tinte stabil gehalten. Weiterhin gibt es an der Unterseite der Flüssigkeitsspeicherkammer ein dreieckförmiges Prisma in der Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Scheitelwinkel 90° beträgt. Dieses Prisma zusammen mit einer photoelektrischen Vorrichtung im Drucker bilden eine "Tinte-aus"-Erfassungsvorrichtung, wobei das Erfassungsprinzip wie folgt ist: Ist die Tintenpatrone ausreichend mit Tinte befüllt, wenn das einfallende Licht zu einer Ebene gelangt, welche einen schrägen Teil des Dreiecks enthält, so wird es in die Tinte gebrochen und durch die Tinte absorbiert, so dass es kein Lichtsignal geben kann, welches durch einen Photo-

sensor erfasst wird; wird die Tinte so weit verbraucht, dass sie sich unterhalb des Refraktionspunkts des Prismas befindet, so wird das einfallende Licht jeweils zweimal reflektiert durch zwei Ebenen, welche jeweils zwei schräge Bereiche des Dreiecks enthalten, und gelangt dann parallel zum Photosensor; nachdem der Photosensor das Lichtsignal erhalten hat, wird der Drucker ein "Tinte aus"-Anzeigesignal aussenden.

**[0003]** Es sei angemerkt, dass das Senden des "Tinte aus"-Anzeigesignals durch den Drucker lediglich bedeutet, dass es keine Tinte in der Flüssigkeitsspeicherkammer gibt, während die andere Kammer auf Grund der Kapillarwirkung des sich darin befindlichen tintenabsorbierenden Materials immer noch eine bestimmte Menge an Tinte aufweist. Deshalb kann selbst dann, wenn das "Tinte aus"-Anzeigesignal empfangen worden ist, ein Benutzer fortfahren, noch eine gewisse Menge zu drucken. Dies bietet dem Benutzer eines Druckers den Vorteil, dass er sich noch mit der darauffolgenden Druckaktion beschäftigen kann. Zum Beispiel kann, nachdem das "Tinte aus"-Signal empfangen worden ist, der Benutzer fortfahren, im Allgemeinen die notwendige Anzahl von Standardblättern auszudrucken. Ist die zu druckende Seitenanzahl größer als diese Anzahl, wird es zu bevorzugen sein, die Tintenpatrone zu ersetzen, um es zu vermeiden, dass dies mitten beim Drucken mehrerer Seiten getan wird.

**[0004]** Weiterhin hat der Anmelder der vorliegenden Erfindung eine Tintenpatrone entwickelt, die hauptsächlich besteht aus: einem Gasbeutel Aufbau, welcher aus einem Patronenkörper besteht, einer Kappe, einem Gasbeutel Aufnahmeleger, einem Gasbeutel und einem elastischen Rückhaltering; einem Absperrventilaufbau, welcher aus einer Ventilkappe besteht, einem Ventilkörper und einem Filter; und einem Dichtungsring, der in der Tintenzuführöffnung angebracht ist, wobei die Bewegungsrichtung oder die Mittellinie des Ventilkörpers parallel ist zur Mittellinie der Tintenzuführöffnung.

**[0005]** Das schwierigste Problem bei der Tintenpatrone mit dem oben beschriebenen ersten Aufbau besteht darin, dass die Menge an Tinte, die in einer jeden Tintenpatrone enthalten ist, relativ niedrig ist. Das tintenabsorbierende Material verwendet im Allgemeinen einen Schwamm, der den Großteil des Volumens der Kammer einnehmen wird, so dass das zum Speichern der Tinte verwendete Volumen relativ klein wird.

**[0006]** Die Patrone, die den oben beschriebenen zweiten Aufbau verwirklicht, ist verwendet worden bei einigen Arten von Druckern und hat eine gute Wirkung für die Zufuhr von Tinte erzielt. Aber hinsichtlich einiger Hochgeschwindigkeitstintenstrahldrucker, bei welchen die Tintenpatrone und der Druckerkopf

gleichzeitig mit hoher Geschwindigkeit sich vor- und zurückbewegen, kann die Beschleunigung am Umkehrpunkt extrem hoch werden. In diesem Falle ist der Umfang des Ventilkörpers, dessen Mittellinie senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung verläuft, einem Trägheitseffekt unterworfen. Der Ventilkörper, der aus Gummi besteht, hat eine bestimmte Länge in axialer Richtung, so dass ein Loch im Ventilkörper seine Stabilität verlieren wird und sich unter den auf seinen Umfang wirkenden Trägheitskräften verformen wird. Obwohl sich diese Verformung sofort zurückstellen kann, nachdem die Trägheitskraft verschwunden ist, gibt es immer noch eine bestimmte Menge an Tinte, die durch das Absperrventil während der Verformung und der Rückstellung hindurchtritt, welches sich eigentlich im geschlossenen Zustand befinden sollte. Dies führt dazu, dass Tinte in überschüssigem Maße zugeführt wird, was die Druckqualität verringert.

**[0007]** Weiterhin ist mit Hinblick auf einige Arten von Druckern, wie zum Beispiel einem Farbtintenstrahldrucker, der fünf Farbpatronen verwendet, die Kammer der Patrone so schmal, dass die Abmessungen, die benötigt werden, um das Absperrventil in einer bestimmten Richtung anzubringen, kleiner ist oder geringfügig größer als die Minimalabmessungen, die benötigt werden zum Aufsetzen des Ventilaufbaus, was dafür sorgt, dass diese Tintenpatrone nicht montiert werden kann oder dafür sorgt, dass die Montage schwierig wird. Dementsprechend wird die Montage der Tintenpatrone, die mit dem Absperrventil in einer engen Tintenkommer versehen ist, die Qualitätssicherungsbestehensrate der Produkte verringern.

**[0008]** Zusätzlich hat die Tintenpatrone, die ein Absperrventil verwendet zum Steuern der Tintenzufuhr, einen bestimmten Raum zwischen einem Auslass des Absperrventils und der Tintenzuführöffnung. Im Allgemeinen wird die Tintenzuführöffnung einer nicht benutzten Tintenpatrone immer mit einer Abdichtmembran oder einer Dichtungskappe versiegelt, um die Tinte daran zu hindern, sich zu verflüchtigen. Jedoch wird hinsichtlich einiger Arten von Druckern, welche eine Tintenzuführnadel zum Durchstoßen der Dichtungsmembran verwenden und um in die Tintenzuführöffnung hineinzukommen, wenn die Tintenzuführnadel in den oben beschriebenen Raum eintritt, die Tinte in diesem Raum wahrscheinlich einer sofortigen Extrusion unterliegen auf Grund des umgekehrten Einschnitts, welcher durch das Absperrventil bereitgestellt wird. Als Ergebnis dessen wird die Tinte zusammen mit der Tintenzuführnadel heraustreten und den Drucker oder das Druckmedium verunreinigen. Weiterhin gilt, dass, wenn die Tintenpatronen mit einem Unterdrucktintenfüllverfahren hergestellt werden, dieser Raum den Unterdruck von der Tintenzuführöffnung nicht abziehen kann, welche in der Patronenkappe angebracht ist, was dafür sorgt, dass die Tinte nicht befüllt wird oder unzureichend in den

Raum befüllt wird. Einige Drucker mit Druckköpfen mit einer geringen selbstsaugenden Kraft werden ein solches Phänomen aufweisen, dass während der Verwendung die Tinte nicht kontinuierlich zugeführt wird.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0009]** Ein Hauptziel der vorliegenden Erfindung ist es, einen Aufbau der Tintenpatrone bereitzustellen, welche den Schwamm überflüssig macht. Dadurch kann durch die Vorbedingungen eines im Wesentlichen Sicherstellens eines konstanten Unterdrucks und der Tintenzuführqualität die nominelle Kapazität einer jeden Tintenpatrone vergrößert werden.

**[0010]** Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, solch eine Tintenpatrone zu erhalten, welche fortfahren kann mit dem Zuführen einer bestimmten Menge von Tinte, nachdem ein "Tinte-aus"-Anzeigesignal gesendet worden ist, selbst dann, wenn es keinen Schwamm in der Tintenkommer gibt.

**[0011]** Ein nochmals weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, das Montageproblem zu lösen, welches auftritt, wenn ein Absperrventil in eine enge Tintenkommer montiert wird, und die Arbeitsstabilität des Absperrventilaufbaus zu verbessern.

**[0012]** Ein nochmals weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, das Tintentropfproblem zu lösen, welches wahrscheinlich unmittelbar dann auftritt, wenn die Tintenpatrone, welche das Absperrventil verwendet, in einem Drucker eingebaut wird, und um die Tintenbefüllungsherstellbarkeit während der Herstellung dieser Art von Tintenpatrone zu verbessern.

**[0013]** Um die oben genannten Ziele zu erreichen, verwendet die vorliegende Erfindung einen Patronenkörper mit einer Tintenkommer. Eine Tintenzuführöffnung wird auf einer Seite des Patronenkörpers vorgesehen und ein Durchlass, welcher mit der Atmosphäre in Verbindung steht, wird auf dem Patronenkörper angeordnet, bevorzugterweise auf der der Tintenzuführöffnung gegenüberliegenden Seite. Um den Unterdruck in der Tintenkommer während der Tintenzuführung im Wesentlichen konstant zu halten, ist ein Absperrventil, dessen Einlass und Auslass verbunden sind mit der Tintenkommer bzw. der Tintenzuführöffnung, verschoben im Patronenkörper angebracht. Damit es noch eine bestimmte Menge an Tinte gibt, die zum Drucken verbleibt bis die Tinte erschöpft ist, selbst nachdem das "Tinte-aus"-Anzeigesignal empfangen worden ist, wird die Tintenkommer theoretisch in eine Hauptkommer und eine Nebenkammer unterteilt. Ein "Tinte-aus"-Erfassungsprisma ist angrenzend an ein Verbindungsteil zwischen der Hauptkommer und der Nebenkammer angebracht, welche verbunden ist mit dem Einlass des Absperrventils. Die Tintenzuführprozedur für diese Tintenpa-

trone ist wie folgt: Das Absperrventil wird geöffnet unter der Selbstsaugkraft, die vom Druckerkopf bereitgestellt wird, und dann wird die Tinte in der Nebenkammer bereitgestellt durch das Ventil und die Tintenzuführöffnung. Während dieses Vorgangs stellt die Nebenkammer Tinte auf den Druckerkopf bereit über das Absperrventil einerseits, und andererseits wird Tinte bereitgestellt von der Hauptkammer durch das Verbindungsteil mit der Nebenkammer, so dass sich der Tintenpegel in der Nebenkammer nicht absenken wird. Wenn die Tinte in der Hauptkammer erschöpft ist, das heißt mit anderen Worten, wenn nur die Nebenkammer vollständig mit Tinte gefüllt ist, wird das Tintenaustrittserfassungsprisma ein Tintenaustrittsanzeigesignal aussenden. Dann wird die Nebenkammer fortfahren, Tinte bereitzustellen, um eine bestimmte Anzahl von zu bedruckenden Blättern zu bedrucken.

**[0014]** Wie sich aus der obigen technischen Lösung ergibt, wird dann, wenn eine bestimmte Menge an Tinte in der Tintenzuführöffnung verbraucht worden ist, der Druck am Auslass des Absperrventils niedriger sein als am Einlass hiervon, und als Ergebnis davon wird das Absperrventil geöffnet, und Tinte wird von der Tintenkanne durch das Absperrventil zur Tintenzuführöffnung fließen. Wenn die Drücke an beiden Enden des Absperrventils sich immer mehr annähern, wird sich das Absperrventil automatisch schließen. Luft, welche von einem Luftdurchlass kommt und in die Tintenkanne eingeführt wird, wird den Unterdruck ausgleichen, der erzeugt wird, während Tinte in der Tintenkanne herausfließt, wodurch im Wesentlichen ein konstanter Druck in der Tintenkanne gehalten wird und eine normale Tintenzuführung zum Drucker sichergestellt wird. Da der Schwamm abgeschafft worden ist, erhöht sich dementsprechend das Volumen der Tintenkanne. Die Tintenmenge, die in der Tintenpatrone enthalten ist, kann sich um 30-60 % vergrößern.

**[0015]** Die vorliegende Erfindung verwendet solch einen Aufbau, dass es zwei Kammern gibt, bei denen es sich um eine Hauptkammer und eine Nebenkammer handelt. Wenn Tinte in der Hauptkammer vollständig erschöpft worden ist, wird eine Tintenaustrittserfassungsvorrichtung ein "Tinte-aus"-Anzeigesignal aussenden. Zu diesem Zeitpunkt kann es sich der Benutzer überlegen, ob der Druckvorgang fortgesetzt wird mittels Tinte, die in der Nebenkammer gespeichert ist oder nicht, abhängig von den aktuellen Druckanforderungen.

**[0016]** Da die Mittellinie des Ventilkörpers mit der Bewegungsrichtung des Druckkopfes in dem verwendeten Einrichtungszustand zusammenfällt, wird der Ventilkörper in axialer Richtung hiervon einer Trägheitskraft unterliegen. Der Durchmesser des Ventilkörpers ist relativ klein, und damit ist auch die Auflagefläche hiervon klein. Zusätzlich hat der Ventil-

körper eine bestimmte Dicke. Auf Grund des oben veranschaulichten Grundes wird die sich durch die Trägheitskraft einstellende Wirkung keinen negativen Einfluss auf die Öffnungs- und Schließfunktion des Ventils ausüben. Da die Umfangsgröße des Absperrventilaufbaus größer ist als die axiale Größe hiervon, wird es, wenn die Lösung angewandt wird, bei welcher das Absperrventil versetzt angebracht ist, möglich, das Absperrventil in eine schmale Tintenpatrone einzusetzen. In diesem Falle muss nur der Herstellungsprozess beachtet werden. Dies wird weiter erklärt in den nachfolgenden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

**[0017]** Da das Absperrventil angebracht ist zwischen der Tintenzuführungskammer und der Tintenkanne, kann ein Austropfen von Tinte, welches beim Einsetzen der Tintenpatrone auf den Drucker auftrat, welcher mit einer Tintenzuführnadel oder einem ähnlichen Bauteil hiervon ausgestattet ist, in effektiver Weise vermieden werden. In der Zwischenzeit kann Luft in der Tintenkanne und der Tintenzuführungskammer während des Herstellverfahrens der Tintenpatrone leicht herausgezogen werden, um einen Unterdruckbereich zu bilden, wobei als Ergebnis hiervon der Betrieb zum Auffüllen der Tintenkanne und der Tintenzuführungskammer mit Tinte zu einem Zeitpunkt während des darauffolgenden Tintenbefüllungsschrittes beendet werden kann.

#### Kurze Beschreibung der Figuren

**[0018]** [Fig. 1](#) ist ein strukturelles Diagramm gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung;

**[0019]** [Fig. 2](#) ist ein Querschnitt längs der Linie A-A in [Fig. 1](#);

**[0020]** [Fig. 3](#) ist ein Querschnitt längs der Linie B-B in [Fig. 1](#);

**[0021]** [Fig. 4](#) ist ein Querschnitt längs der Linie C-C in [Fig. 1](#);

**[0022]** [Fig. 5](#) ist ein dreidimensionales Diagramm, welches den Patronenkörper gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

**[0023]** [Fig. 6](#) ist ein dreidimensionales Diagramm, welches den Patronenkörper gemäß der ersten Ausführungsform zeigt, und zwar gesehen aus einer anderen Richtung;

**[0024]** [Fig. 7](#) ist ein strukturelles Diagramm gemäß der zweiten Ausführungsform;

**[0025]** [Fig. 8](#) ist ein strukturelles Diagramm gemäß der dritten Ausführungsform;

**[0026]** [Fig. 9](#) ist ein Querschnitt längs der Linie D-D

in [Fig. 8](#);

[0027] [Fig. 10](#) ist eine Ansicht von links auf [Fig. 8](#);

[0028] [Fig. 11](#) ist ein strukturelles Diagramm gemäß der vierten Ausführungsform, wobei die Kappe der Patrone entfernt worden ist;

[0029] [Fig. 12](#) ist ein strukturelles Diagramm, welches ein Absperrdruckverminderungsventil gemäß der vierten Ausführungsform zeigt;

[0030] [Fig. 13](#) ist ein strukturelles Diagramm gemäß der fünften Ausführungsform;

[0031] [Fig. 14](#) ist ein dreidimensionales Diagramm, welches den Patronenkörper gemäß der fünften Ausführungsform zeigt;

[0032] [Fig. 15](#) ist ein Querschnitt gemäß der fünften Ausführungsform;

[0033] [Fig. 16](#) ist ein Querschnitt längs der Linie E-E in [Fig. 15](#);

[0034] [Fig. 17](#) ist ein Querschnitt längs der Linie F-F in [Fig. 15](#);

[0035] [Fig. 18](#) ist eine Ansicht, die eine andere strukturelle Form der Tintenzuführöffnung zeigt, die in den anderen Ausführungsformen verwendet werden kann.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0036] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung eingehender beschrieben in Kombination mit einigen Ausführungsformen und den beigefügten Zeichnungen.

#### Ausführungsform 1:

[0037] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) stellt diese Ausführungsform eine solche technische Lösung bereit, bei welcher eine Tintenkommer theoretisch in eine Hauptkommer und eine Nebenkammer unterteilt ist. Die Tintenkommer ist mit einer Kappe 2 verschlossen, zwei Endwänden 6 und 16, einer unteren Oberfläche 10 und zwei Seitenwänden. Eine vertikale Trennwand 15 teilt eine Hauptkommer 3, um eine Unterkammer 1 zu bilden, welche im Wesentlichen abgedichtet ist. "Im Wesentlichen abgedichtet" bedeutet, dass es am Boden dieser Kommer 1 nur ein Austrittsloch 14 gibt, angrenzend an welches ein "Tinte-aus"-Erfassungsprisma 13 bereitgestellt ist. Der Einlass einer Absperrventilkammer 12 ist mit einem Durchlass verbunden, welcher verwendet wird zum Hinzuführen von Tinte von der Nebenkammer und ausgebildet ist zwischen einer äußeren Nut auf dem Patronenkörper und einer Abdichtmembran,

welche ein Bearbeitungsloch auf der Absperrventilkammer 12 abdichtet. Der Auslass der Absperrventilkammer 12 ist mit einer Tintenzuführöffnung 7 verbunden, an deren oberem Ende ein Tintenführungselement 8 aus einem fasrigen Material bereitgestellt ist, und an deren unterem Ende ein Dichtungsring 9 bereitgestellt ist, welcher eine gebördelte Form in der Nähe seines Auslasses aufweist. Der Dichtungsring 9, an dessen äußerstem Ende eine Dichtmembran 5 bereitgestellt ist, dichtet hermetisch eine Tintenzuführnabe auf dem Drucker durch eine Schleifenlinie ab. Auf der Kappe 2 gibt es einen Luftdurchlass, welcher ausgebildet ist durch ein Loch und einen luftdurchlässigen Stopfen 4, der dazu dient, das Loch zu verschließen. Der Stopfen 4 besteht aus einem hochmolekularen Material und ist eine Säule, in welcher Luftlöcher ausgebildet sind. Der Durchmesser der Luftlöcher liegt im Bereich von 10 µm bis 60 µm. Dieser Luftdurchlass kann Luft von der Tintenkommer herbeiführen, um für einen konstanten Druck zu sorgen, und kann auch sicherstellen, dass Tintenflüssigkeit nicht aus ihm herausfließen kann, wenn die Tintenpatrone während der Verwendung herausgenommen wird, als Ergebnis dessen der Drucker oder die Bedienungsperson verschmutzt werden würden. Weiterhin ist die luftdurchlässige Abdichtung 4 mit einer Dichtmembran 5 versiegelt.

[0038] In [Fig. 2](#) sieht man, dass die Tintenzuführöffnung 7 und der Luftdurchlass mit der Dichtungsmembran 5 versiegelt sind, welche abziehen ist, wenn mit der Verwendung der Tintenpatrone begonnen wird. In der Seitenwand 17 des Patronenkörpers gibt es einen Tintendurchlass 18, welcher den Auslass der Absperrventilkammer mit der Tintenzuführöffnung 7 verbindet, und einen Tintendurchlass 19, welcher zwei Bereiche verbindet, die durch die Tintenzuführöffnung 7 am unteren Ende der Hauptkommer 3 getrennt sind. Die Abdichtmembran 11 wird auch verwendet, um die Nut abzudichten, welche die Tintendurchlässe 18, 19 abdichtet.

[0039] Aus [Fig. 3](#) ist ein Tinteneinlassdurchgang 20 zu entnehmen, welcher mit der Tintenkommer verbunden ist und an der linken Seite der Absperrventilkammer 12 vorgesehen ist, und am rechten und linken Teil hiervon ist ein Tintenauslassdurchgang 18 bereitgestellt. Das Ventil besteht aus einem linken Körper 21, einem rechten Körper 23 und einem Ventilkörper 22 dazwischen. Die Ventilöffnung des Ventilkörpers 22, welche aus einem elastischen Material besteht, wird elastisch gegen die Ventilstirnseite des linken Körpers gedrückt, und auf der Oberfläche hiervon ist ein Loch bereitgestellt. Es gibt auch ein Loch im mittleren Teil des rechten Körpers 23. Nachdem sie zusammengesetzt worden sind, werden der linke und der rechte Körper hermetisch abgedichtet mit der Absperrventilkammer zusammenarbeiten. Die Abdichtmembran 11 versiegelt die Prozessöffnung der Absperrventilkammer 12, und die Nuten stellen je-



weils einen Tintendurchlass bereit.

**[0040]** Aus [Fig. 4](#) ist ersichtlich, dass die Abdichtmembran **11** einen Tintendurchlass **25** abdichtet, welcher die Nebenkammer mit der Absperrventilkammer verbindet.

**[0041]** Aus [Fig. 5](#) ist ersichtlich, dass auf der Seitenwand **17** des Patronenkörpers ein Tintendurchlass **25** angebracht ist, welcher die Nebenkammer mit der Absperrventilkammer **12** verbindet, ein Tintendurchlass **18**, welcher die Absperrventilkammer **12** mit der Tintenzuführöffnung verbindet, und ein Tintendurchlass **19**, welcher die beiden unteren Teile der Hauptkammer verbindet, die durch die Tintenzuführöffnung getrennt sind. Ein Durchführungsloch **14** zwischen der Hauptkammer und der Hilfskammer ist an der Unterseite des Patronenkörpers angebracht.

**[0042]** Aus [Fig. 6](#) ist ersichtlich, dass der Abstand zwischen den beiden Seitenwänden **17** des Patronenkörpers extrem schmal ist und dass die Tintenzuführöffnung **7** eine gewisse Höhe in der Hauptkammer aufweist, so dass ein unterer Bereich **26** ausgebildet wird. Damit es keine verbleibende Tinte in diesem Bereich gibt, werden die Löcher **27**, **28** in der Hauptkammer bereitgestellt, die mit dem Tintendurchlass **19** verbunden sind, sowie ein Loch **31**, welches mit dem Tintendurchlass **25** verbunden ist und ein Durchführungsloch **30** (**14**), welches in der Nebenkammer bereitgestellt ist. Das "Tinte-aus"-Erfassungsprisma **29** ist so aufgebaut, dass es einen Aufbau und eine Gestalt hat, dass Schlitze darin vorhanden sind, deren Zweck darin besteht, die Spiegeloberfläche des Erfassungsprismas daran zu hindern, zu schrumpfen, was aus dem Zusammenziehen während des Spritzgießvorgangs erfolgen kann.

#### Ausführungsform 2:

**[0043]** [Fig. 7](#) zeigt, dass diese Ausführungsform im Wesentlichen dieselbe ist wie die erste Ausführungsform, außer dass die untere Oberfläche der Hauptkammer teilweise angehoben ist auf einen Ort, welcher ungefähr ebenbündig abschließt mit der oberen Oberfläche der Absperrventilkammer, wodurch als Ergebnis dessen der untere Bereich **26** in der Hauptkammer (siehe in [Fig. 6](#)) weggelassen werden kann. Dementsprechend kann der Tintendurchlass **19**, der verwendet wird, um mit dem unteren Bereich in Verbindung zu stehen, weggelassen werden, und der Tintendurchlass **25** ist immer noch der einzige Bereich, der zum Einlassende der Absperrventilkammer führt. Deshalb kann der Aufbau vereinfacht werden und die Schritte zum Herstellen der Tintenpatrone können reduziert werden.

#### Ausführungsform 3:

**[0044]** Bei einer jeden Figur dieser Ausführungs-

form beziehen sich übereinstimmende Bezugszeichen auf dieselben Elemente wie bei der ersten Ausführungsform.

**[0045]** Hinsichtlich einiger Arten von Druckern, bei denen eine photoelektrische Vorrichtung verwendet wird zum Erfassen, ob Tinte erschöpft ist, und dabei eine hohe Genauigkeit aufweist, und wobei der Tintenpatronenhalter des Druckerkopfs genau mit der Tintenpatrone zusammenpasst, wie sich unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#), [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) ergibt, kann der Dichtungsring um die Tintenzuführöffnung **7** weggelassen werden, wodurch die Tintenzufuhr erzielt wird durch einen direkten Kontakt zwischen dem Tintenzuführungselement **8** und dem Druckerkopf.

**[0046]** Weiterhin ist [Fig. 9](#) zu entnehmen, dass bei dieser Ausführungsform Dichtungsringe **38**, die aus Gummi bestehen, in den Raum zwischen dem linken Körper **21** des Absperrventils und der inneren Wand der Absperrventilkammer **12** gepresst werden, so dass es nicht notwendig ist, den Ventilaufbau, welcher aus dem linken Körper **21**, dem rechten Körper **23** und dem Ventilkörper **22** besteht, an der Innenwand der Absperrventilkammer **12** zu befestigen. Dementsprechend kann eine verbesserte Montagefähigkeit im Vergleich zu den vorhergehenden Ausführungsformen erhalten werden, und die Abdichtungsqualität ist hierbei leichter sicherzustellen.

#### Ausführungsform 4:

**[0047]** Aus [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) ist ersichtlich, dass ein Absperrventil angebracht ist zwischen der Tinten-kammer **1** und der Tintenzuführöffnung. Dieses Absperrventil besteht aus einem Basisnest **37** mit einem Durchführungsloch **35**, einem Ventilkern mit einem mittigen Loch **39** und einer Abdeckung **40**, welche ein Durchführungsloch **38** aufweist. Der Ventilkern **36** besteht aus elastischem Material und drückt auf Grund seiner Elastizität das Kopfteil des mittigen Lochs **39** gegen die Ventilstirnseite der Abdeckung **40**. Die Tintenzuführkammer **34** ist ein Raum zwischen der Ventilstirnseite und einem Abdichtelement. Es gibt einen Druckverminderungsdurchlass **33** zwischen der Tinten-kammer **1** und der Tintenzuführkammer **34**. Ein Absperrdruckverminderungsventil **32**, welches an den Durchlass **33** angepasst ist, ist ein röhrenförmiger Körper, der Elastizität aufweist, wobei sein offenes Ende den Durchlass **33** hermetisch abdichtet und fest verbindet. In der Wand des röhrenförmigen Körpers gibt es einen Schlitz **41**, welcher sich von der äußeren Seite des röhrenförmigen Körpers zur inneren Seite hiervon erstreckt und welcher durch sich selbst elastisch verschlossen werden kann. Da die innere Kammer des röhrenförmigen Körpers mit der Tintenzuführkammer in Verbindung steht und die äußere Wand hiervon in der Tinten-kammer angebracht ist, gilt, dass, wenn der Druck in der Tintenzuführkammer größer ist als in der Tinten-kammer und

der Druckunterschied zwischen ihnen einen Schwellwert erreicht, der Schlitz **41** geöffnet wird, um es der Tintenflüssigkeit in der Tintenzuführkammer zu ermöglichen, zurück in die Tintenkanal zu fließen, wodurch der Druck in der Tintenzuführkammer abgebaut werden kann. Wenn die Drücke in beiden Kammern einander entsprechen, wird der Schlitz **41** verschlossen gehalten mittels der elastischen Kraft als solcher. Wenn der Druck in der Tintenkanal höher ist als der in der Tintenzuführkammer, wird, da der Aufbau des röhrenförmigen Körpers einen Kompressionswiderstand aufweist, eine tangentielle Kraft, die in der Wand der Röhre erzeugt wird, dafür sorgen, dass der Schlitz dichter verschlossen wird. Diese Ausführungsform ist auch geeignet, um die Tintenbefüllungsmethode mittels Unterdruck während der Herstellung der Tintenpatrone anzupassen, und auf Grund dieses Verfahrens kann die Tintenzuführkammer **34** bei Unterdruck befüllt werden.

#### Ausführungsform 5:

**[0048]** Diese Ausführungsform ist die optimale Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Aus **Fig. 13** ist ersichtlich, dass ein Luftschlitz **45**, welcher mit der Atmosphäre in Verbindung steht, auf der Kappe **46** der Patrone vorgesehen ist. Wird die Tintenpatrone verwendet, so kann Luft durch den Luftschlitz in ein Luftloch eindringen, welches verschlossen ist mittels eines luftdurchlässigen Stopfens **44**, und dann in eine Hauptkammer **57** eintreten. Eine Prozessöffnung, die verwendet wird zum Einfüllen von Tinte, und ein Abdichtelement **43**, welches verwendet wird zum Abdichten der Prozessöffnung, sind ausgebildet in der Nähe einer Nebenkammer **58**. Eine Membran **42**, die auf der Abdeckung befestigt ist, bildet permanent einen Luftdurchlass mit dem Luftschlitz **45**. Der obere und untere Teil der Membran **42**, welche abgezogen werden, wenn die Tintenpatrone in einen Drucker eingesetzt wird und mit dem Drucken begonnen wird, dichten den Abschlusspunkt des Luftdurchlasses beziehungsweise die Tintenzuführöffnung ab. Eine Trennwand unterteilt den Patronenkörper **50** in eine Hauptkammer **57** und eine Nebenkammer **58**, welche miteinander durch ein Loch am Boden in Verbindung stehen. Die Nebenkammer **58** ist mit dem Einlass eines Absperrventils durch einen Tintenkanal **59** verbunden, während der Auslass des Absperrventils durch einen Tintenkanal **60** zu der Tintenzuführöffnung führt, in welcher ein Tintenzuführungselement **51** angebracht ist. Der Absperrventilaufbau, welcher aus einem linken Körper **55** besteht, einem Ventilkern **54** und einem rechten Körper **53**, wird in ein Ventilnest **61** auf der Seite des Patronenkörpers **50** durch einen O-Ring **52** gedrückt. Eine Seite einer L-förmigen Membran **56** dichtet das Ventilnest ab, den Tintenkanal **59** und den Tintenkanal **60**, während eine andere Seite hiervon den Kanal abdichtet, welcher sich von Tintenkanal **59** am Boden erstreckt. Das offene Ende eines Absperrdruckverminderungs-

ventils **47**, welches einen Schlitz **48** aufweist, ist aufgesetzt auf eine Verbindungsröhre **62** zwischen der Tintenzuführungskammer und der Tintenkanal.

**[0049]** **Fig. 14** zeigt, dass sich das rechte Ende des Tintenkanals **59** am unteren Teil des Patronenkörpers erstreckt und in das Einlassende des Absperrventils auf dem Ventilnest **61**. Die rechte Seite des Tintenkanals **60** führt zu der Tintenzuführkammer. Das offene Ende des Absperrdruckverminderungsventils **47**, welches aus einem elastischen Material besteht und einen Schlitz **48** aufweist, wird eng anliegend auf die Verbindungsröhre **62** gesteckt.

**[0050]** **Fig. 15** zeigt, dass die Nebenkammer **58** und die Hauptkammer **57** voneinander durch eine Trennwand **67** getrennt sind. Die Nebenkammer **58** ist im Wesentlichen abgedichtet außer bei einem Loch **66**, welches mit der Hauptkammer **57** am Boden in Verbindung steht und einem Loch, welches zu dem Tintenkanal **59** führt. Der Raum oberhalb der Tintenzuführöffnung **75** ist eine Tintenzuführkammer **63**, in welcher ein Druckverminderungsdurchlass, der zu der Tintenkanal führt, angebracht ist. Das Absperrdruckverminderungsventil **47** ist auf die Röhre **62** des Druckverminderungsdurchlasses aufgesetzt. Zusätzlich sind vertikal unterteilte Stangen **64** und ein Tintenzuführungselement **51** in der Tintenzuführkammer **63** vorgesehen. Dies sorgt dafür, dass die obere Oberfläche des Tintenzuführungselements **51** angebracht ist in einer vollständig mit Tinte gefüllten Umgebung und erlaubt es auch, dass der Ort, wo die Einlassöffnung des Tintenkanals **60** angebracht ist, höher liegt als die obere Oberfläche des Tintenzuführungselements **51**.

**[0051]** **Fig. 16** zeigt, dass das Ventilnest **61**, in welchem der Absperrventilaufbau angebracht ist, ein konkaver Bereich auf einer Seitenwand des Patronenkörpers ist. Das Einlassende (linke Seite) und das Auslassende (rechte Seite) des Ventils sind voneinander durch O-Ringe **52** auf der Außenseite des Absperrventilaufbaus getrennt. Eine Membran **56** dichtet das Ventilnest ab.

**[0052]** **Fig. 17** zeigt, dass die Membran **56** einen Teil des Tintenkanals **60** auf der äußeren Wand des Patronenkörpers abdichtet. Dieser Teil des Tintenkanals **60** bildet einen Tintendurchlass, von dem ein Ende zu der Tintenzuführkammer **63** führt. Die unterteilten Stangen **64** am oberen Ende der Tintenzuführkammer **63** drücken gegen die obere Oberfläche des Tintenzuführungselements **51**.

**[0053]** Im Folgenden wird das Tintenbefüllungsverfahren mittels Einziehen des Unterdrucks während des Herstellverfahrens sowie die Betriebsweise der vorliegenden Erfindung kurz beschrieben. Nach Einführen des elastischen Dichtungselements **43** in die Prozessöffnung und Einführen des elastischen luft-

durchlässigen Stopfens **44** in eine entsprechende Öffnung auf der Kappe **46**, wird die Kappe **46** durch die Membran **42** abgedichtet. Die Membran **56** dichtet das Ventilnest und den Tintenkanal, der in der Außenwand ausgebildet ist, ab. Der obere Teil der Membran **49** dichtet das Luftloch ab, während der untere Teil davon die Tintenzuführöffnung **65** abdichtet. Dementsprechend können die Hauptkammer **57**, die Nebenkammer **58** und die Tintenzuführkammer **63** vollständig abgedichtet werden. Dann dringt die Nadel der Unterdrucktintenbefüllungsvorrichtung in die Hauptkammer **57** durch das Abdichtelement **43** ein, um Luft aus der Hauptkammer herauszuziehen. Da die Nebenkammer **58** mit der Hauptkammer **57** durch die Verbindungsöffnung **66** in Verbindung steht, wird Luft in beiden Kammern zunächst herausgezogen. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich die Tintenzuführkammer in einem Überdruckzustand relativ zu den beiden obigen Kammern, und das Absperrventil wird auf Grund des Überdrucks dicht abgeschlossen. Da der interne Druck des Absperrdruckverminderungsventils **47** höher ist als der äußere Druck, wird sich jedoch die Ventilröhre, die aus einem elastischen Material besteht, in radialer Richtung hiervon ausdehnen, und als Ergebnis dessen wird der Schlitz geöffnet werden. Dann befindet sich die Tintenzuführkammer auch in einem Unterdruckzustand. Zu diesem Zeitpunkt kann Tinte leicht in die Hauptkammer sowie in die Nebenkammer und die Tintenzuführkammer eingefüllt werden. Wird diese Tintenpatrone, die mit Tinte befüllt ist, auf den Drucker gesetzt, und wird damit begonnen, sie zu benutzen, so wird die Membran **49** abgezogen, um es der Hauptkammer **57** zu ermöglichen, mit der Atmosphäre in Verbindung zu treten, und damit das Tintenzuführelement **51** in Kontakt tritt mit dem Druckkopf. Tinte in der Tintenzuführkammer wird sich mit fortschreitendem Druckverlauf verringern, und dann wird sich in der Tintenzuführkammer **63** relativ zu der Hauptkammer und der Nebenkammer ein Unterdruckzustand ausbilden. Zu diesem Zeitpunkt wird der externe Druck des Absperrdruckverminderungsventils **47**, welches aus einem elastischen Material besteht, größer sein als der interne Druck hiervon, was dafür sorgt, dass sich die Ventilröhre in radialer Richtung zusammenzieht, und dass als Ergebnis dessen das Absperrventil sich öffnen wird und Tinte zugeführt wird aus der Nebenkammer **58** in die Tintenzuführkammer **63**. Da die Nebenkammer **58** im Wesentlichen abgedichtet ist, wird verbrauchte Tinte durch Tinte, die aus der Hauptkammer **57** kommt, ersetzt; in der Zwischenzeit wird Luft durch den Luftdurchlass auf der Kappe in die Hauptkammer **57** zugeführt. Wenn die Tinte in der Hauptkammer verbraucht ist, wird das "Tinte-aus"-Erfassungsprisma **68**, welches am Boden der Hauptkammer angebracht ist, ein "Tinte-aus"-Anzeigesignal auf den Drucker schicken. Jedoch kann zu diesem Zeitpunkt der Druckablauf mittels der in der Nebenkammer **58** gespeicherten Tinte fortgesetzt werden. Der Druchlass **66** wird zu einem Luftdurchlass, welcher

zum Zuführen von Luft in die Nebenkammer **58** verwendet wird.

**[0054]** Die vorliegende Erfindung ist nicht beschränkt auf die oben beschriebenen fünf Ausführungsformen. Der Aufbau der vorliegenden Erfindung kann weiter vereinfacht werden, basierend auf den obigen Ausführungsformen. Aus [Fig. 18](#) ergibt sich, dass in den meisten Fällen, nachdem sie in einen Drucker eingesetzt worden ist, die Tintenpatrone nicht herausgenommen werden wird und weggeworfen wird, bis die Tinte in ihr sich vollständig erschöpft hat. Es wird kaum eintreten, dass die Tintenpatrone herausgenommen wird und im Drucker ersetzt wird bei einem laufenden Druckvorgang. Deshalb ist bei der in [Fig. 18](#) gezeigten Lösung das Tintenzuführelement in der Tintenzuführöffnung **7** weggelassen worden. Um dies zu erreichen, muss lediglich ein Ende des Tintenkanals **18**, welcher sich in der Nähe des Auslasses der Absperrventilkammer **12** befindet, zur oberen Seite des Abdichtungsringes gebracht werden. Tatsächlich gilt, da die Größe des Tintenkanalquerschnitts extrem klein ist und die Oberfläche der Tinte eine Oberflächenspannung aufweist, es so lange wie die Tintenpatrone nicht geworfen wird oder mit Gewalt ausgedrückt wird, wenn die Tintenpatrone während des mittleren Abschnitts des Druckvorgangs herausgenommen wird, es keinen ersichtlichen Unterschied gibt zwischen dem Vorliegen und dem Nichtvorliegen des tintenführenden Elements.

#### Gewerbliche Anwendbarkeit

**[0055]** Die Tintenpatrone für einen Drucker, welche bereitgestellt wird durch die vorliegende Erfindung, ersetzt das poröse Material mit einem Absperrventil, um die Tintenzufuhr zu steuern, und dementsprechend kann das Tintenvolumen in der Tintenpatrone vergrößert werden. Und die vorliegende Erfindung verwendet einen Aufbau, welcher aus einer Hauptkammer und einer Nebenkammer besteht, dementsprechend kann selbst dann, wenn der Drucker ein "Tinte-aus"-Anzeigesignal aussendet, die in der Tintenpatrone verbleibende Tinte zum Drucker zugeführt werden, um den Druckvorgang weiterzuführen. Die Lösung, bei welcher das Absperrventil versetzt angebracht ist, kann die Herstellbarkeit und die Tintenzuführstabilität verbessern. Die Verwendung des Absperrventils kann Tinte daran hindern herauszutropfen, wenn die Tintenpatrone in den Drucker eingesetzt wird, und die Befüllungshandhabbarkeit während des Herstellverfahrens verbessern.

#### Patentansprüche

1. Tintenpatrone für einen Drucker, welche einen Patronenkörper (**50**) mit einer Tintenkanal enthält, eine Tintenzuführöffnung (**65**) und einen Luftdurchlass; wobei die Tintenkanal aus einer Hauptkammer (**57**) und einer Nebenkammer (**58**) besteht, die



miteinander verbunden sind, einem "Tinte-aus"-Erfassungsprisma (68), welches angrenzend an das Verbindungsteil zwischen der Hauptkammer (57) und der Nebenkammer (58) angebracht ist; **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Absperrventil versetzt angebracht ist in der Seitenwand des Patronenkörpers (50), welcher angrenzt an die Tintenzuführöffnung (65), wobei die Nebenkammer (58) mit der Tintenzuführöffnung (65) über das Absperrventil in Verbindung steht.

2. Tintenpatrone für einen Drucker nach Anspruch 1, wobei eine Trennwand (67) bereitgestellt ist zwischen der Hauptkammer (57) und der Nebenkammer (58), wobei das Verbindungsteil zwischen der Hauptkammer (57) und der Nebenkammer (58) eine Verbindungsöffnung (66) ist, die an der Unterseite angebracht ist, und der Anbringungsort der Verbindungsöffnung (66) niedriger ist als der Refraktionspunkt des "Tinte-aus"-Erfassungsprismas (68).

3. Tintenpatrone für einen Drucker nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Nebenkammer (58) vollständig abgedichtet ist außer bei dieser Verbindungsöffnung (66).

4. Tintenpatrone für einen Drucker nach Anspruch 1, wobei ein tintenzuführendes Element (51) zusätzlich angebracht ist in der Tintenzuführöffnung (65).

5. Tintenpatrone für einen Drucker nach Anspruch 4, wobei eine Tintenzuführkammer (63) ausgebildet ist zwischen dem Absperrventil und der Tintenzuführöffnung (65) und einen Durchlass aufweist, der verwendet wird zum Druckablass aus der Tinten-kammer, wobei ein Absperrdruckverminderungsventil (47), welches verwendet wird, um einen Unterdruck in der Tintenzuführkammer (63) während der Befüllung mit Tinte zu erzeugen, an der Öffnung des Durchlasses vorgesehen ist.

6. Tintenpatrone für einen Drucker gemäß Anspruch 5, wobei das tintenzuführende Element (51) angebracht ist in der Tintenzuführkammer (63) und angrenzend an die Tintenzuführöffnung (65), wobei der Einlass des Durchlasses, welcher sich von der Nebenkammer (58) erstreckt, oberhalb des tintenzuführenden Elements (51) liegt.

7. Tintenpatrone für einen Drucker gemäß Anspruch 5 oder 6, wobei das Absperrdruckverminderungsventil (47) aus einer elastischen Wand besteht, die verbunden ist mit dem Durchlass, wobei ein Einschnitt in der Wand ausgebildet ist.

8. Tintenpatrone für einen Drucker gemäß Anspruch 7, wobei die Innenseite der elastischen Wand mit der Tintenzuführkammer (63) in Verbindung steht, wobei die Außenseite hiervon sich in der Tintenkam-

mer befindet.

9. Tintenpatrone für einen Drucker nach Anspruch 7, wobei die elastische Wand eine zylindrische Röhre ist und die Längserstreckungsrichtung des Einschnitts parallel zur Achse der zylindrischen Röhre verläuft.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

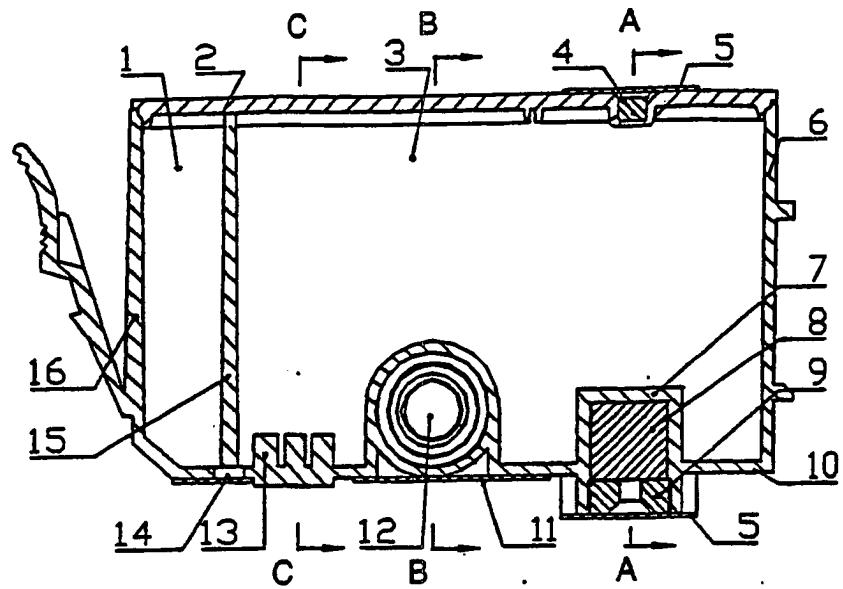


FIG.1

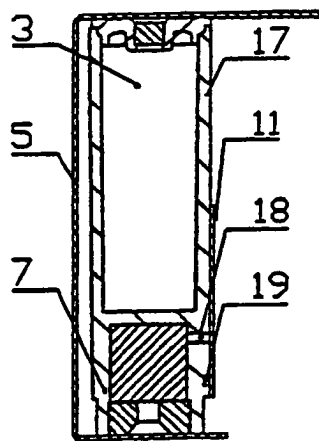


FIG.2

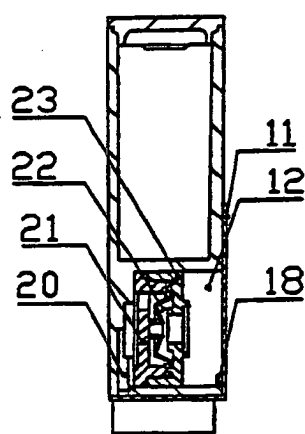


FIG.3

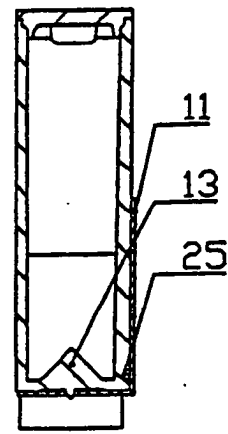


FIG.4

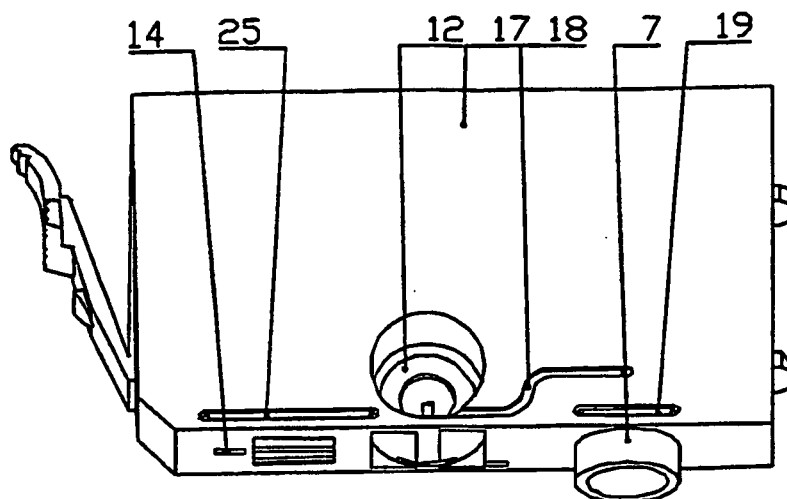


FIG. 5

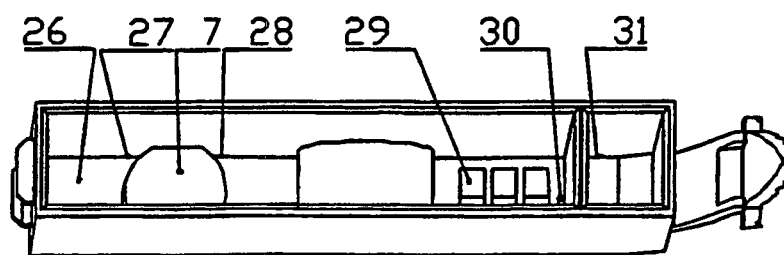


FIG. 6

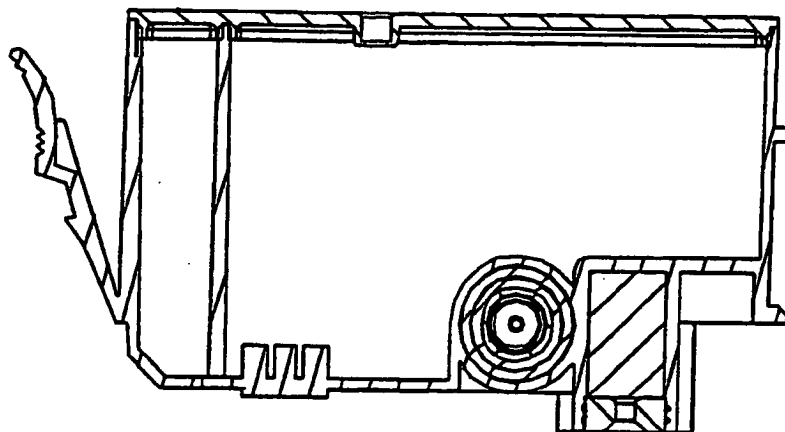


FIG. 7

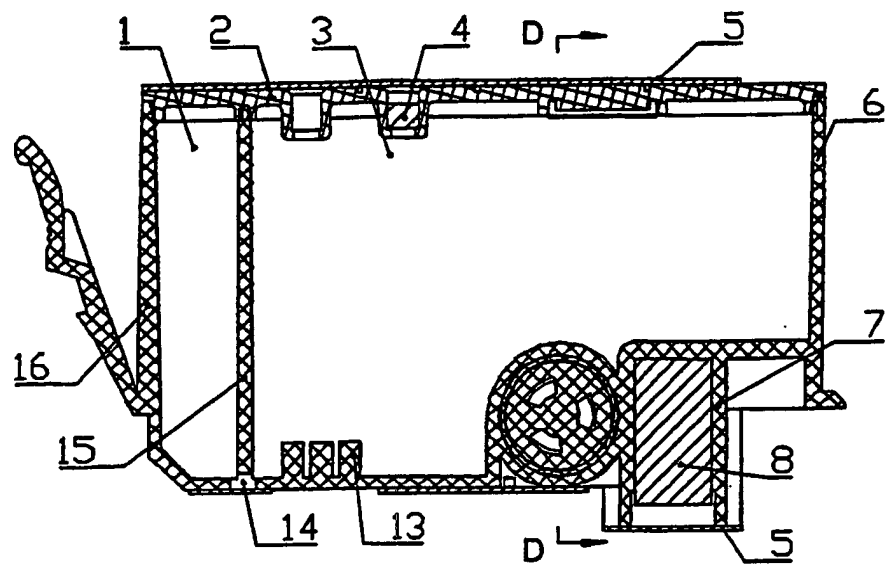


FIG. 8

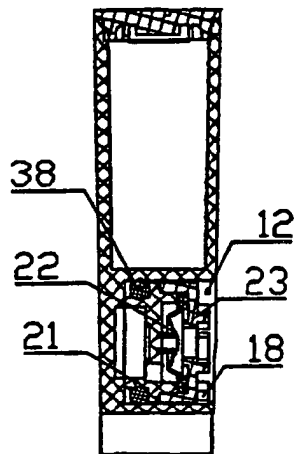


FIG. 9

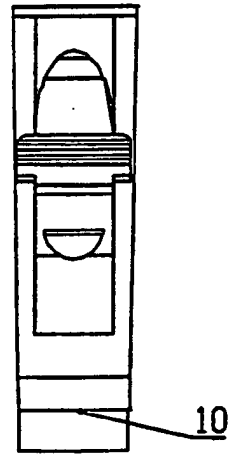


FIG. 10



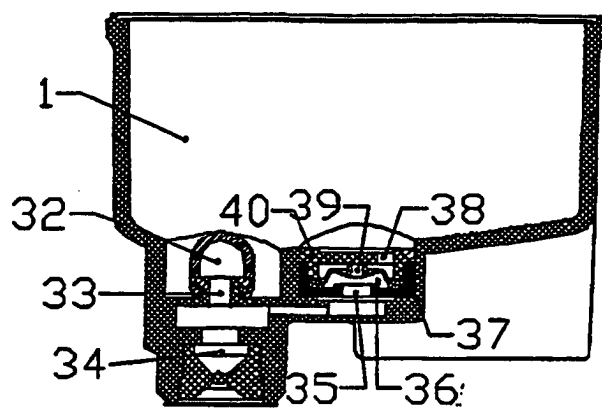


FIG.11

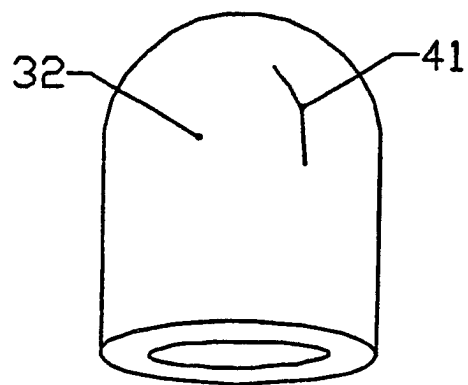


FIG.12

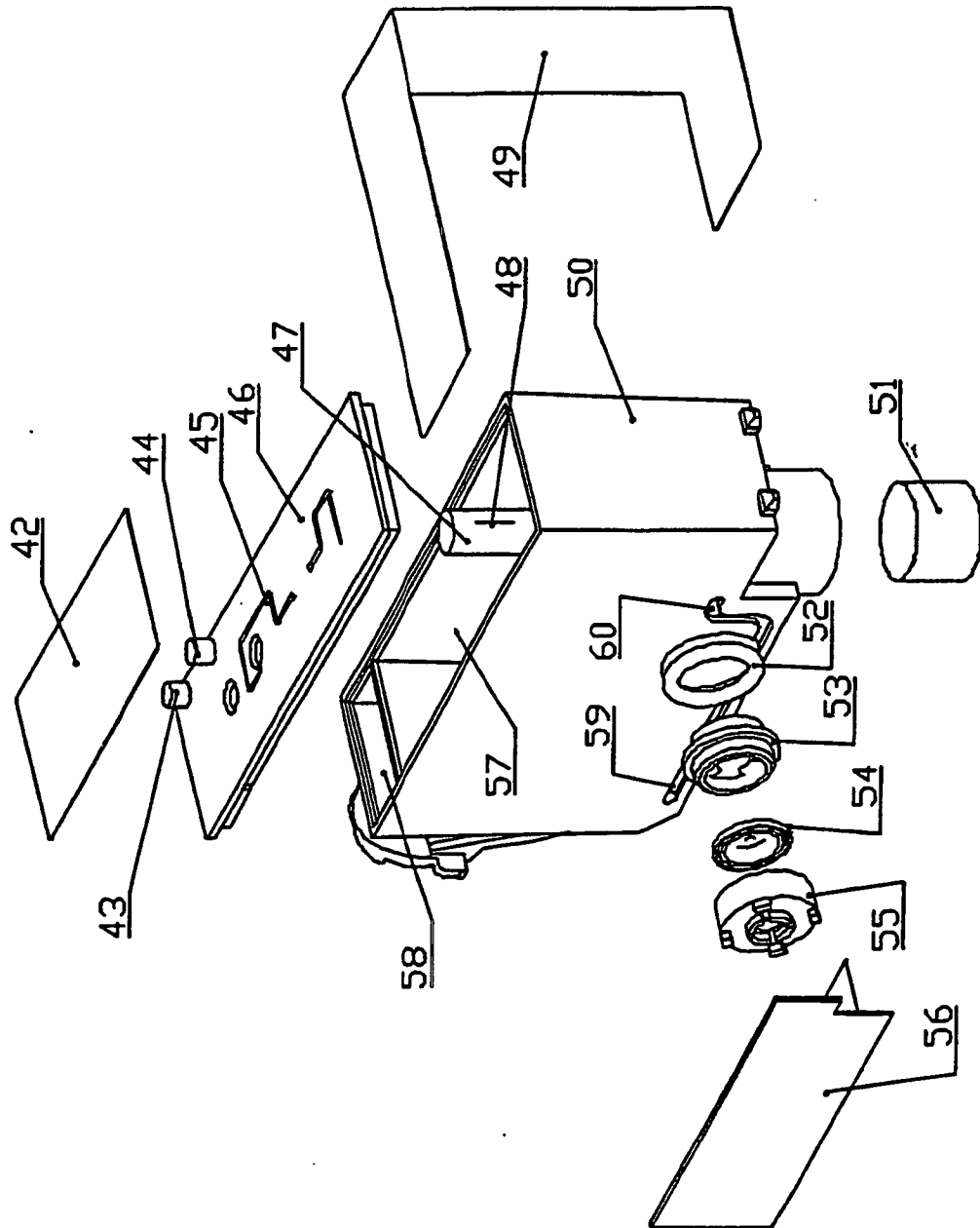


FIG.13

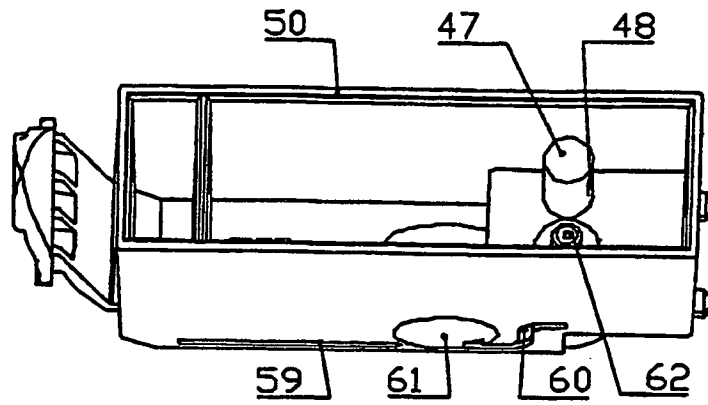


FIG. 14

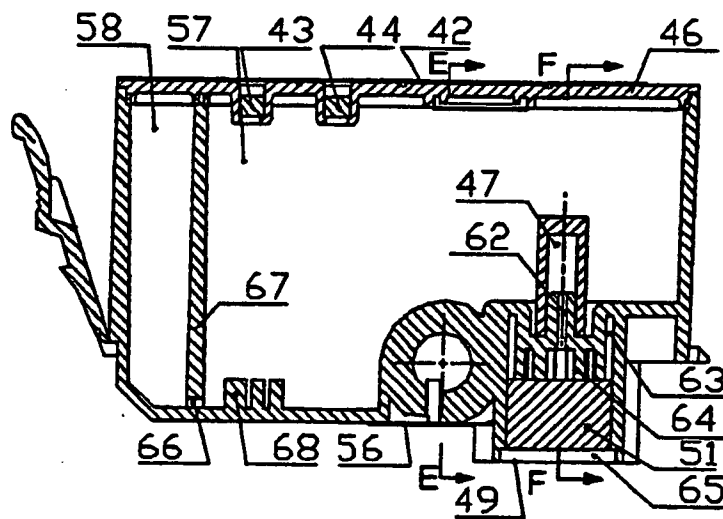


FIG. 15

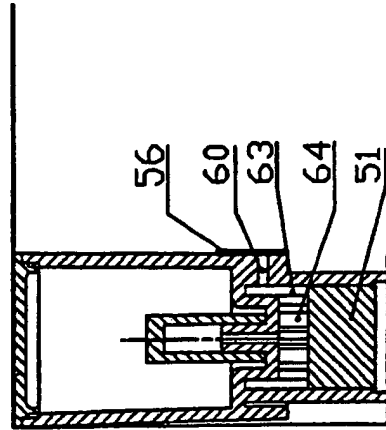


FIG.17

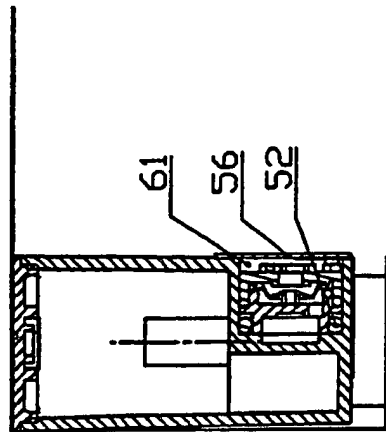
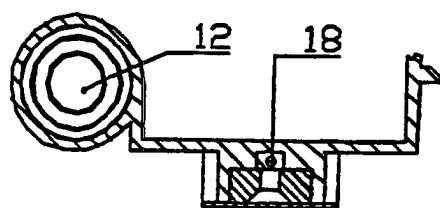


FIG.16



**FIG.18**