



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 015 340 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.05.2003 Patentblatt 2003/20

(51) Int Cl.7: **B65D 47/34**, B05B 11/00

(21) Anmeldenummer: **98947545.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/06062

(22) Anmeldetag: **23.09.1998**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/015425 (01.04.1999 Gazette 1999/13)

(54) **SPENDER**
DISPENSER
DISPENSATEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB IE IT LI NL PT SE

• **CZECH, Manuel**
93093 Donaustauf (DE)

(30) Priorität: **23.09.1997 DE 29717034 U**

(74) Vertreter:
Mey, Klaus-Peter, Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Aachener Strasse 710
50226 Frechen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.07.2000 Patentblatt 2000/27

(73) Patentinhaber: **RPC Wiko GmbH & Co. KG**
50259 Pulheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 073 918	EP-A- 0 230 252
EP-A- 0 340 724	EP-A- 0 345 458
EP-A- 0 368 112	EP-A- 0 378 286
EP-A- 0 410 857	EP-A- 0 707 894
EP-A- 0 733 559	DE-U- 9 212 242
DE-U- 9 419 268	FR-A- 2 482 207
GB-A- 2 083 142	US-A- 4 991 746
US-A- 4 993 214	US-A- 5 265 771

(72) Erfinder:

- **LORSCHIEDT, Willi**
D-50259 Pulheim (DE)
- **PROX, Matthias**
D-50226 Frechen (DE)

EP 1 015 340 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Spender, die nach dem Pumpprinzip arbeiten.

[0002] Spender, die nach dem Pumpprinzip arbeiten, sind generell aus dem Stand der Technik bekannt. Derartige Spender weisen einen Pumpkopf und einen daran angeschlossenen Speicherbehälter auf. Bisher werden jedoch bei derartigen Spendern Speicherbehälter und Pumpkopf individuell aufeinander abgestimmt, so dass ein Pumpkopf immer nur zu einem bestimmten Speicherbehälter passt. Der Konstruktions- und Fertigungsaufwand für solche Spender ist dementsprechend hoch.

[0003] Aus der US-A-4 991 746 ist eine Pumpeinrichtung für einen Spender in modularer Bauart bekannt, wobei ein speziell ausgebildeter Befestigungsring ermöglicht, dass die Pumpeinrichtung für verschiedene Anwendungen, d. h. verschiedene Speicherbehälter mit verschiedenen Befestigungsvorrichtungen und Speichervolumina genutzt werden kann.

[0004] Trotz der hierdurch sich ergebenden Reduzierung des Konstruktions- und Fertigungsaufwandes besteht angesichts der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Spendern jedoch nach wie vor ein Interesse daran, diesen Aufwand weiter zu verringern.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine vielseitig einsetzbare Spenderpumpe zu schaffen. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen entsprechenden Spender sowie ein Spender-Baukastensystem anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Spender gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0007] Hierdurch ergibt sich eine besonders kompakte Spenderpumpe, die bei einer Vielzahl von in ihrem Kopfstück und Speicherbehälter frei gestaltbaren Spendern einsetzbar ist.

[0008] Vorzugsweise kommen die Begrenzungsvorrichtungen bei maximalem Pumpkammervolumen gegeneinander zur Anlage, zur Beschränkung der Relativbewegung zwischen dem Kolbenkörper und dem Zylinderkörper über ein maximales Pumpkammervolumen hinaus. Durch die Ausbildung der Begrenzungsvorrichtungen am Kolben und Zylinderkörper können zusätzliche Halteteile, wie sie im Stand der Technik vielfach verwendet werden, vermieden werden. Dadurch wird die Teilevielfalt der Spenderpumpe reduziert, so daß eine geringere Teilebevorratung und eine effizientere Montage ermöglicht wird. Die Begrenzungsvorrichtungen dienen weiterhin auch dazu, ein Auseinanderfallen der Pumpe zu verhindern.

[0009] Vorzugsweise sind der Kolbenkörper und der Zylinderkörper glockenförmig ineinandergreifend ausgebildet und bilden die modulare Spenderpumpe. Die Begrenzungsvorsprünge beschränken dabei das maximale Pumpkammervolumen. Durch die glockenförmige Ausbildung ergibt sich nach außen eine kapselartige Stuktur der Spenderpumpe, die zu einer Verringerung

des Bauvolumens beiträgt. Die so ausgebildete Spenderpumpe kann bei einer Vielzahl verschiedenartiger Spender eingesetzt werden.

[0010] Die Gesamtlänge der Spenderpumpe ist in Axialrichtung in zusammengedrücktem Zustand kürzer als im ausgefahrenen Zustand bei maximalem Pumpkammervolumen. Die Spenderpumpe kann hierdurch sowohl bei Spendern eingesetzt werden, bei denen die Mündungsöffnung beim Niederdrücken einer Spendetaste mitbewegt wird, sowie bei solchen Spendern, bei denen die Mündungsöffnung nicht bewegbar ist.

[0011] Vorzugsweise sind bei der Spenderpumpe die beiden Rückschlagventile als Ringspaltventile mit ringartigem Ventilkörper ausgebildet. Dies ermöglicht ein gleichmäßiges Einströmen von Medium in die Pumpkammer bzw. einen Ausgabekanal, so daß es insbesondere bei pastösen Medien nicht zu asymmetrischen Totbereichen im Strömungsweg kommt.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Begrenzungsvorrichtungen an dem Kolbenkörper und Zylinderkörper als Vorsprünge an einander gegenüberliegenden Wänden ausgebildet, die zur Verbesserung der Führung und zur Vermeidung eines Kippens der Kolben-Zylinderanordnung mit der jeweils gegenüberliegenden Wand in Gleiteingriff stehen. Hierdurch wird eine lange Gebrauchsfähigkeit der wieder-verwendbaren Spenderpumpe ermöglicht.

[0013] Weiterhin wird die obengenannte Aufgabe durch einen Spender zur Abgabe von fließfähigen, beispielsweise flüssigen und/oder pastösen Medien gelöst, mit einem Speicherbehälter mit einer Speicherkammer zur Aufnahme des zu spendenden Mediums, einem Kopfstück mit einer Spendemündung, und einer Pumpeinrichtung mit einer eingangs- und ausgangsseitig durch Rückschlagventile begrenzten Pumpkammer, wobei die Pumpeinrichtung als modulare Spenderpumpe ausgebildet und mit dem Kopfstück und/oder dem Speicherbehälter über Rast- oder Schraubverbindungen verbindbar ist.

[0014] Aufgrund der Begrenzung der in dem Speicherbehälter vorgesehenen Speicherkammer in Axialrichtung durch eine Außenwand der Spenderpumpe kann auf eine entsprechende Wandung an dem Speicherbehälter verzichtet werden. Hierdurch wird die Herstellbarkeit des Speicherbehälters vereinfacht. Durch die Modularisierung des Speicherbehälters, der Spenderpumpe und des Kopfstückes ist die Spenderpumpe von den anderen Teilen getrennt montierbar, so daß diese anschließend in effizienter Weise mit dem Speicherbehälter und dem Kopfstück zusammengebaut werden kann.

[0015] Bei dem obengenannten Spender ist vorzugsweise der Spenderbehälter als zylinderartiger Körper ausgebildet, dessen kopfseitige, obere Öffnung sich über den gesamten Speicherkammerquerschnitt erstreckt. Hierdurch kann beispielsweise ein die Speicherkammer begrenzender Nachlaufkolben bzw. ein Ein-

satzbehälter mit Nachlaufkolben von der Kopfseite in den Speicherbehälter eingesetzt werden. Auch eine anschließende Befüllung kann dann von dieser Seite aus vorgenommen werden, so daß sämtliche Montageschritte von der gleichen Seite des Speicherbehälters erfolgen können.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Spenders ist im zusammengebauten Zustand das Kopfstück unmittelbar an dem Speicherbehälter befestigt. Hierdurch kann vermieden werden, daß von außen auf das Kopfstück einwirkende Kräfte unmittelbar auf die Spenderpumpe übertragen werden. Zudem läßt sich zwischen dem Kopfstück und dem Speicherbehälter eine größere Befestigungskraft realisieren als wenn das Kopfstück direkt an der Spenderpumpe befestigt wäre, da bei einer Wiederverwendung des Spenders, d. h. beim Austausch des Speicherbehälters bzw. dessen erneuten Befüllen und beim Lösen des Kopfstückes keine Gefahr der Beschädigung der Spenderpumpe besteht. Die Befestigungskraft zwischen Kopfstück und Speicherbehälter kann daher größer gewählt werden, so daß eine hohe Sicherheit gegen das Verlieren des Kopfstückes besteht.

[0017] Vorzugsweise weist die separate Spenderpumpe mindestens einen Befestigungsvorsprung auf, der im zusammengebauten Zustand gegen den Speicherbehälter und das Kopfstück zur Anlage kommt. Hierdurch wird die Spenderpumpe, ohne mit dem Kopfstück oder dem Speicherbehälter fest verbunden zu sein, in ihrer Lage im Spender festgelegt. Dies führt zu einer erheblichen Vereinfachung bei der Montage, da die Spenderpumpe lediglich zwischen den Speicherbehälter und das Kopfstück eingelegt werden muß, die Lagefestlegung jedoch durch die Befestigung des Kopfstückes an dem Speicherbehälter erfolgt. Alternativ hierzu kann das speicherkammerseitig angeordnete Teil der Spenderpumpe auch an dem Speicherbehälter selbst befestigt werden.

[0018] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung des Spenders ist in dem Speicherbehälter ein das zu spendende Medium umgebender Balg angeordnet. Damit steht das zu spendende Medium nicht mehr unmittelbar mit der Innenwand des Speicherbehälters in Berührung. Vielmehr ist die Speicherkammer in dem Balg vorgesehen. Dies ermöglicht ein einfaches und sauberes Befüllen und insbesondere Wiederbefüllen des Speicherbehälters.

[0019] Weiterhin wird die obengenannte Aufgabe durch ein Spender-Baukastensystem gelöst, das aus Kopfstücken, Speicherbehältern und mindestens einer Pumpeinrichtung bzw. Spenderpumpe besteht, wobei jeweils ein Kopfstück, ein Speicherbehälter und eine Spenderpumpe gemeinsam einen Spender bilden, bei dem verschiedene Kopfstücke mit der gleichen Pumpeinrichtung kombinierbar sind.

[0020] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen.

[0021] Im folgenden wird nun die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung beschrieben. Diese zeigt in:

- 5 Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Spenders im zusammengebauten Zustand,
- Fig.2 eine Schnittdarstellung der Spenderpumpe von Fig.1,
- 10 Fig.3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Spenders im zusammengebauten Zustand,
- Fig.4 eine Seitenansicht der Spenderpumpe von Fig. 3,
- 15 Fig.5 eine Schnittdarstellung des Balges von Fig.3 im befüllten und im entleerten Zustand,
- 20 Fig.6 ein erstes Kopfstück für den in Fig.3 dargestellten Spender, und
- Fig.7 ein zweites Kopfstück für den in Fig.3 dargestellten Spender.
- 25 Fig.8 ein Spender-Baukastensystem mit verschiedenen Kopfstücken, Spenderpumpen und Speicherbehältern.

30 **[0022]** Der Spender in Fig.1 setzt sich aus einem Speicherbehälter 1, einem Kopfstück 2 und einer Pumpeinrichtung bzw. Spenderpumpe 3 zusammen. Der Speicherbehälter 1 ist als im wesentlichen zylinderartiger Körper ausgebildet, in dem eine Speicherkammer 5 vorgesehen ist. Diese Speicherkammer wird bodenseitig durch einen Nachlaufkolben 4 begrenzt. Am kopfseitigen Ende des Speicherbehälters ist eine obere Öffnung 6 vorgesehen, in die die Spenderpumpe 3 einsetzbar ist. Der Nachlaufkolben 4 kann durch die obere Öffnung 6 in den Speicherbehälter eingesetzt werden. Die Befüllung des gezeigten Speicherbehälters erfolgt ebenfalls durch die obere Öffnung 6. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Speicherbehälter bodenseitig durch eine Wand verschlossen, in der lediglich eine Entlüftungsöffnung vorgesehen ist. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn, wie in dem später beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel gezeigt, in den Speicherbehälter 1 ein Balg mit dem zu spendenden Medium eingesetzt wird. Die Bodenwand dient dann auch dem Schutz des Balges. Alternativ kann jedoch der Speicherbehälter in herkömmlicher Weise ohne Bodenwand ausgebildet werden, wobei dann die Befüllung des Speicherbehälters und das Einsetzen des Nachlaufkolbens 4 von der Bodenseite erfolgt.

55 **[0023]** Der Innenraum des Speicherbehälters 1 wird in Axialrichtung kopfseitig durch eine Außenwand der Spenderpumpe 3 begrenzt. Diese Spenderpumpe ist im Detail in Fig.2 dargestellt. Sie weist einen Kolbenkörper

10 mit einem Kolbenabschnitt 11 und einen Zylinderkörper 20 mit einem Zylinderabschnitt 21 auf. Dabei ist der Kolbenabschnitt 11 gleitbeweglich in dem Zylinderabschnitt 21 aufgenommen, wobei zwischen beiden eine Pumpkammer 30 gebildet wird. Diese Pumpkammer verbindet einen Eingangskanal 24 und einen Ausgangskanal 14. In beiden Kanälen ist jeweils ein Rückschlagventil 31,32 angeordnet. Beide Rückschlagventile sind so eingebaut, daß sie in die gleiche Richtung, d.h. in die Spenderichtung öffnen. Zwischen dem Kolbenkörper 10 und dem Zylinderkörper 20 ist weiterhin eine Rückstellvorrichtung, vorzugsweise eine Zylinderfeder, so angeordnet, die den Kolbenkörper 10 und die den Zylinderkörper 20 in Richtung einer Pumpkammervergößerung beaufschlagt, um nach einem erfolgten Pumphub, bei dem das Pumpkammervolumen verkleinert wird, die Pumpkammer 30 wieder zu befüllen. Anstelle einer Zylinderfeder 40 können auch andere elastische Elemente als Rückstellvorrichtung verwendet werden.

[0024] Zur Begrenzung des maximalen Pumpkammervolumens sind an dem Kolbenkörper 10 und dem Zylinderkörper 20 Begrenzungsvorrichtungen vorgesehen, die bei maximalem Pumpkammervolumen gegeneinander zur Anlage kommen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Begrenzungsvorrichtungen als Vorsprünge 12,22 an gegenüberliegenden Wänden 13,23 des Kolbenkörpers 10 und des Zylinderkörpers 20 ausgebildet. Diese Vorsprünge 12,22, stehen jeweils mit der gegenüberliegenden Wand in Gleiteingriff, um die Führung des Kolbenabschnittes 11 an dem Zylinderabschnitt 21 zu stabilisieren. Die Vorsprünge 12,22, die beispielsweise auch als Ringvorsprung ausgebildet werden können, verhindern ein Auseinanderfallen der Spenderpumpe 3. Ihre rampenartige Ausbildung ermöglicht einen einfachen Zusammenbau des Kolbenkörpers 10 und des Zylinderkörpers 20 durch ein einfaches Aufeinanderstecken, wobei die Rampen hintereinander einschnappen.

[0025] Der Kolbenkörper 10 und der Zylinderkörper 20 sind jeweils glockenförmig ausgebildet. Sie stehen miteinander in Eingriff und begrenzen zusammen die Spenderpumpe nach außen, so daß ein kapselartiges Gehäuse gebildet wird. Durch das Vorsehen der Vorsprünge 12,22 an radialen Wänden 13,23 führt eine Relativverschiebung des Kolbenkörpers gegen den Zylinderkörper zu einer Verkürzung der Axiallänge der Pumpe im zusammengedrückten Zustand, d.h. bei minimalem Pumpkammervolumen.

[0026] An einer radialen Außenwand 26 des Zylinderkörpers 20 ist weiterhin mindestens ein Befestigungsvorsprung 25 vorgesehen, der beispielsweise auch als Ringvorsprung ausgebildet sein kann. Dieser Befestigungsvorsprung dient der Lagefestlegung der Spenderpumpe 3 im eingebauten Zustand zwischen dem Kopfstück 2 und dem Speicherbehälter 1.

[0027] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel nach Fig.1 sind die Rückschlagventile (31,32) als Ringspaltventile mit ringartigem Ventilkörper 35,35' ausgebildet,

der jeweils einen Ringspalt 36,36' des Eingangs- bzw. Ausgangskanals 14,24 überdeckt. Das in dem Eingangskanal 24 angeordnete Rückschlagventil 32 ist durch einen Haltering 34 an dem Zylinderkörper 20 festgelegt. Das Rückschlagventil 31 auf der Seite des Ausgangskanals 14 ist an dem Kolbenabschnitt 11, der hier als separater, auf einen Ausgangskanalabschnitt aufgesteckter Kolben 11' ausgebildet ist, abgestützt. Durch die radialsymmetrische Ausbildung der Spenderpumpe 3 wird ein homogenes Spendeverhalten erzielt. Allerdings ist die Spenderpumpe nicht auf radialsymmetrische Ausführungen beschränkt, sondern kann im Querschnitt beispielsweise auch eine beliebige, beispielsweise quadratische oder mehreckige Form aufweisen. Anstelle der gezeigten Ringspaltventile können auch andere bekannte Rückschlagventile, beispielsweise Klappenventile, verwendet werden.

[0028] Weiterhin kann der Kolben 11' einstückig mit dem Kolbenkörper 10 ausgebildet werden. Auch eine kinematische Umkehr der Spenderpumpe 3 mit einer Umkehrung der Öffnungsrichtung der Rückschlagventile ist möglich. Die Befestigungsvorsprünge 25 sind dann an dem feststehenden Teil anzubringen. Alle miteinander zu verbindenden Teile werden vorzugsweise als Schnappverbindung ausgeführt, so dass eine einfache Montage durch axiales Zusammenstecken ermöglicht wird, das auch automatisiert erfolgen kann.

[0029] An die Spenderpumpe 3 schließt das Kopfstück 2 an, das ein bewegbares Teil 7, ein Halteelement 8 und eine Kappe 9 aufweist. Das bewegbare Teil 7 weist einen Spendekanal auf, der zu einer Mündungsöffnung führt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist an der Mündungsöffnung zusätzlich ein selbsttätig schließendes Dichtlippenventil vorgesehen, das ein Eindringen von Fremdpartikeln in den Spendekanal verhindert. Das bewegbare Teil 7 ist an dem Halteelement 8 in Axialrichtung des Spenders, die parallel zu der Axialrichtung der Spenderpumpe verläuft, bewegbar angeordnet und gegen ein Herausziehen in Fig. 1 nach oben gesichert. Das Halteelement 8 besitzt an seinem speicherbehälterseitigen Ende einen Befestigungsabschnitt, über den dieses an einem Befestigungsabschnitt im Bereich der oberen Öffnung 6 des Speicherbehälters 1 befestigt werden kann.

[0030] Im zusammengebauten Zustand des Spenders wird der Befestigungsvorsprung 25 der Spenderpumpe zwischen dem Halteelement des Kopfstückes 2 und der Oberkante des Speicherbehälters 1 festlegt. Beim Zusammenbau des Spenders kann daher die Spenderpumpe 3 lose auf den Speicherbehälter 1 aufgesetzt werden. Die Befestigung erfolgt dann gleichzeitig mit der Befestigung des Kopfstückes 2 an dem Speicherbehälter 1, wozu vorzugsweise eine Schnappverbindung verwendet wird, die ein einfaches Aufpressen des Kopfstückes auf den Speicherbehälter erlaubt. Die Befestigungsvorrichtung ist lösbar ausgebildet, um eine Wiederverwendung des Spenderkopfes, d. h. Spenderpumpe 3 und Kopfstück 2 zu ermöglichen. In dem ge-

zeigten ersten Ausführungsbeispiel sind keine form-schlüssigen Befestigungsvorrichtungen zwischen der Spenderpumpe 3 und dem Speicherbehälter 1 und der Spenderpumpe 3 und dem Kopfstück 2 erforderlich.

[0031] Zwar ist der Spendekanal des bewegbaren Teils mit dem Ausgabekanal 14 der Spenderpumpe 3 verbunden, durch die Befestigung des Kopfstückes 2 an dem Speicherbehälter 1 werden jedoch von außen auf das Kopfstück aufgebrachte Kräfte über den Speicherbehälter 1 abgeführt.

[0032] Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in den Figuren 3 bis 7 gezeigt, wobei die in den Figuren 6 und 7 gezeigten Kopfstücke gegeneinander austauschbar sind.

[0033] Der Spender in Fig.3 ist grundsätzlich in gleicher Weise wie der Spender in Fig.1 aufgebaut, so daß im folgenden nur auf die Unterschiede zu dem in Fig.1 gezeigten Spender eingegangen wird.

[0034] Die Spenderpumpe 3 des zweiten Ausführungsbeispiels weist anstelle des Befestigungsvorsprunges 25 des Zylinderkörpers 20 einen glockenartigen Befestigungsflansch 125 an dem Zylinderkörper 120 auf, der die eigentliche Pumpkapsel radial umgibt. Der Befestigungsflansch 125 weist an seinem Umfang einen Anschlag 126 sowie einen Befestigungsabschnitt 127 auf, über den die Spenderpumpe 3 im Bereich der oberen Öffnung 106 des Speicherbehälters befestigbar ist. Auf der gegenüberliegenden Seite des Anschlages 126 ist ein weiterer Befestigungsabschnitt 128 vorgesehen, über den eine das eigentliche Kopfstück 102 umgebende Kappe 109 lösbar an der Spenderpumpe 3 angebracht werden kann.

[0035] Zwischen der eigentlichen Pumpenkapsel 129, die in gleicher Weise wie die in Fig.2 gezeigte Spenderpumpe ausgebildet werden kann, und dem Befestigungsflansch 125 wird ein Ringspalt gebildet, in den sich ein radialer Umfangsabschnitt 102d des Kopfstückes 102 hinein erstreckt.

[0036] Ein erstes, mit der Spenderpumpe verwendbares Kopfstück 102 ist in Fig.6 gezeigt. Dieses besitzt eine im wesentlichen kappenartige Form, an dessen Stirnseite 102a eine Mündungsöffnung 102d vorgesehen ist, die durch ein selbsttätig schließendes Ventil gegen das Eindringen von Fremdkörpern geschützt ist. Zu der Mündungsöffnung 102b führt ein Spendekanal 102c, der bei aufgesetztem Kopfstück mit dem Ausgabekanal 114 der Spenderpumpe gekoppelt ist.

[0037] Ein zweites Kopfstück 202 ist in Fig.7 gezeigt. Dieses ebenfalls kappenartig ausgebildete Kopfstück 202 weist einen Applikator 202a auf, der gegenüber der Axialrichtung des Spenders geneigt ist. An einem Ende des Applikators 202a ist eine Mündungsöffnung 202b vorgesehen, die über einen Spendekanal 202c mit dem Ausgangskanal 114 der Spenderpumpe verbunden ist.

[0038] In den in Fig.6 und 7 gezeigten Ausführungsformen dient das Kopfstück gleichzeitig als Spendertaste. Die in Fig.4 gezeigte Spenderpumpe kann jedoch mit jedem Kopfstück bekannter Bauart gekoppelt wer-

den, solange die Anschlußmaße zwischen dem einen Spendekanal des Kopfstückes und dem Ausgabekanal 114 zusammenpassen.

[0039] Der Speicherbehälter 101 kann, wie in dem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt, mit einem Nachlaufkolben 104 ausgeführt werden, wobei das zu spendende Medium direkt in die Speicherkammer gefüllt wird.

[0040] Bei dem in den Fig.3 und 5 gezeigten Ausführungsbeispiel wird in die Speicherkammer ein Balg 150 eingesetzt, der das zu spendende Medium aufnimmt. Der Speicherbehälter 101 dient vor allem dem Schutz des Balges 150, der vorzugsweise als Faltenbalg ausgeführt wird. Der Balg 150 ist durch die obere Öffnung 106 in den Speicherbehälter einsetzbar und weist weiterhin einen Halteabschnitt 151 auf, mit dem der Balg an dem Speicherbehälter 101 festlegbar ist. Vorzugsweise ist der Halteabschnitt 151 als separater Haltering ausgebildet, der über eine Schnappverbindung an einem Anschlußstutzen 152 des Balges 150 angebracht und über eine weitere Schnappverbindung lösbar in dem Speicherbehälter 101 befestigt ist. Der Anschlußstutzen 152 des Balges 150 schließt im zusammengebauten Zustand des Spenders dichtend an den Eingangskanal 124 der Spenderpumpe an. Auf der dem Anschlußstutzen gegenüberliegenden Seite weist der Balg einen Bodenflansch 154 auf, der hier die Funktion des Nachlaufkolbens übernimmt. Der Bodenflansch 154 weist einen flexiblen, radial außenliegenden Ringabschnitt 155 auf, an den die radiale Begrenzungswand des Balges anschließt. Bei der Entleerung des Balges 150 wird diese radiale Wand zusammengefaltet. Zur Ermöglichung eines geordneten Zusammenfaltens sind an der radialen Wand vorgeprägte Falten 156 vorgesehen. Hierdurch wird verhindert, daß unter ungünstigen Umständen die radiale Wand den Anschlußstutzen 152 vorzeitig verschließt. Um ein möglichst vollständiges Entleeren des Faltenbalges zu gewährleisten, ist der Ringabschnitt 155 flexibel ausgebildet, so daß dieser sich im entleerten Zustand des Balges zur Bodenseite hin verformen kann, während ein starrer Teil 157 der Bodenwand bis an den Anschlußstutzen 152 gesaugt werden kann.

[0041] Wie bereits oben ausgeführt, können verschiedene Kopfstücke mit der Spenderpumpe 3 kombiniert werden. Gleichfalls kann anstelle eines Speicherbehälters 1 mit Nachlaufkolben ein Speicherbehälter 101 mit Faltenbalg 150 eingesetzt werden.

[0042] Dieser in Fig. 8 dargestellte, modulare Aufbau ermöglicht in Form eines Spender-Baukastensystems eine individuelle Anpassung der Spender an verschiedene Produkte, ohne daß hierzu ein gänzlich neuer Spender entwickelt werden müßte. So ist es problemlos möglich, einen Spender ohne weiteres an das zu spendende Medium, die gewünschte Fördermenge per Spendehub oder das Vorratsvolumen im Speicherbehälter anzupassen.

[0043] Insbesondere das Kopfstück kann hinsichtlich der Richtung der Spendemündung sowie des Einsatzes

von Mündungsventilen individuell an den Bedarf angepaßt werden. Die Kopfstücke sind dabei nicht auf solche beschränkt, bei denen die Spendemündung mit einer Spendetaste mitbewegt wird, sondern schließen auch solche ein, bei denen die Spendemündung feststeht.

[0044] Das aus Kopfstücken, Speicherbehältern und mindestens einer Spenderpumpe bestehende Spendersystem ermöglicht es daher, mehrere Kopfstücke 2,102,202 mit derselben Spenderpumpe zu kombinieren. Genauso können verschiedene Speicherbehälter mit der Spenderpumpe kombiniert werden.

[0045] Wie in dem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt, können die Kopfstücke direkt am Speicherbehälter befestigbar ausgebildet werden. Die einzelnen Module des Spendersystems können entsprechend den mit dieser Anmeldung beanspruchten Spenderpumpen bzw. Spendern und deren Bauteilen ausgebildet werden, sind jedoch nicht auf diese beschränkt.

[0046] Die Spenderpumpe 3 des Spender-Baukastensystems ist, je nach Größe bzw. Durchmesser des Speicherbehälters, anpaßbar. Hierzu muß lediglich, je nach Bedarf, der eine Zylinderkörper 20 durch einen anderen Zylinderkörper 120 mit Befestigungsflansch 125 ausgetauscht werden. Alle anderen Bauteile der Spenderpumpe 3 können mit dem einen wie mit dem anderen Zylinderkörper verwendet werden.

[0047] Vorzugsweise sind alle Bauteile der Spenderpumpe, des Spenders sowie des Spender-Baukastensystems als Spritzgußteile, auch aus recyclebarem Kunststoff, herstellbar. Die Rückstellvorrichtung kann auch aus einem anderen Material gewählt werden.

Patentansprüche

1. Spender zur Abgabe von fließfähigen, beispielsweise flüssigen oder pastösen Medien, mit einem Speicherbehälter (1, 101) zur Aufnahme der zu spendenden Medien, mit einer in modularer Bauart ausgebildeten austauschbaren Spenderpumpe (3) mit einem Eingangs- (24, 124) und einem Ausgangskanal (14, 114) und mit einer eingangs- und ausgangsseitig durch Rückschlagventile (32, 31) begrenzten Pumpkammer (30) sowie einem Kopfstück (2, 102, 202) mit einer Mündung, **gekennzeichnet durch**

- eine in austauschbare Speicherbehälter (1, 101) einsetzbare modulare austauschbare Spenderpumpe (3), die **durch** Rast- oder Schraubverbindungen mit dem Kopfstück (2, 102, 202) und dem Speicherbehälter (1, 101) verbindbar ist, mit einer Pumpkammer (30), die **durch** einen Kolbenabschnitt (11) eines Kolbenkörpers (10) gebildet wird, der gleitbeweglich in dem Zylinderabschnitt (21) eines Zylinderkörpers (20) aufgenommen ist und mit einem Befestigungselement (26, 125), das die

Spenderpumpe (3) an der Innenwandung des Speicherbehälters (1, 101) abstützt, wobei der Zylinderkörper (20, 120) und das Befestigungselement (26, 125) zur Anpassung an unterschiedliche Speicherbehälter (1, 101) austauschbar ausgebildet sind;

- eine zwischen dem Kolbenkörper (10) und dem Zylinderkörper (20) der Spenderpumpe (3) angeordnete Rückstellvorrichtung (40) mit an dem Kolbenkörper (10) und dem Zylinderkörper (20) angeordneten Begrenzungsvorrichtungen (12, 22) zur Begrenzung der Rückstellbewegung, die bei maximalem Pumpkammervolumen gegeneinander zur Anlage kommen;
- ein austauschbar auf die Spenderpumpe (3) aufsetzbares Kopfstück (2, 102, 202) mit Spendemündung (102b, 202b) und Spendekanal (102c, 202c), das so ausgebildet ist, dass der Spendekanal (102c, 202c) in den Ausgangskanal (14, 114) der Spenderpumpe (3) einführbar ist;
- eine so große Einsetztiefe der Spenderpumpe (3) in den Speicherbehälter (1, 101), dass der untere Rand der Spenderpumpe (3) mit seinem Eintrittskanal (24, 124) direkten Kontakt mit dem zu spendenden Medium hat.

2. Spender nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Lagefestlegung der Spenderpumpe (3) in zusammengebautem Zustand des Spenders die Spenderpumpe (3) mindestens einen Befestigungsvorsprung (25, 126) am Befestigungselement (26, 125) aufweist, der mit einer Seite gegen den Speicherbehälter (1, 101) und mit der anderen Seite gegen das Kopfstück (2, 102, 202) anliegt, wodurch die Spenderpumpe (3) zwischen dem Speicherbehälter (1, 101) und dem Kopfstück (2, 102, 202) gehalten wird.

3. Spender nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Lagebefestigung der Spenderpumpe (3) zusätzlich ein entsprechend ausgebildetes Halteelement (8) des Kopfstücks (2) im aufgesetzten Zustand gleichzeitig das Befestigungsflanschelement (26) der Spenderpumpe (3) und den oberen Rand des Speicherbehälters (1) lösbar umschließt und so die Spenderpumpe (3) und den Speicherbehälter (1) lösbar miteinander verbindet.

4. Spender nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Beschränkung der Relativbewegung zwischen dem Kolbenkörper (10) und dem Zylinderkörper (20) über ein maximales Pumpkammervolumen hinaus die Begrenzungsvorrichtungen (12, 22) bei maximalem Pumpkammervolumen gegeneinander zur Anlage kommen.

5. Spender nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch ge-**

- kennzeichnet, dass** die Begrenzungsvorrichtungen (12, 22) als Vorsprünge an gegenüberliegenden Wänden (13, 23) des Kolbenkörpers (10) und des Zylinderkörpers (20) vorgesehen sind und mit der jeweils gegenüberliegenden Wand (23, 13) im Gleiteingriff stehen. 5
6. Spender nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenkörper (10) und der Zylinderkörper (20) der Spenderpumpe (3) jeweils glockenartig ineinandergreifend ausgebildet sind. 10
7. Spender nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Rückschlagventil (31, 32) der Spenderpumpe (3) als Ringspaltventil mit ringartigem Ventilkörper ausgebildet ist, der jeweils einen Ringspalt (36, 36') des Eingangs- bzw. Ausgangskanals (24, 14) überdeckt. 15
8. Spender nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenabschnitt (11) des Kolbenkörpers (10) als aufsetzbarer Kolben (11') ausgebildet ist. 20
9. Spender nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (11') koaxial auf einen rohrförmigen Ausgangskanalabschnitt des Kolbenkörpers (10) aufgesteckt und durch eine Schnappverbindung gesichert ist. 25
10. Spender nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherbehälter (1) zylinderartig ausgebildet ist, ein entsprechend ausgeformter Nachlaufkolben (4) in der Speicherkammer (5) des Speicherbehälters (1) angeordnet ist und der Speicherbehälter (1) kopfseitig eine obere Öffnung (6) aufweist, die sich über den gesamten Speicherkammerquerschnitt erstreckt. 30
11. Spender nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherbehälter (101) zylinderartig ausgebildet ist und kopfseitig eine sich über den gesamten Speicherkammerquerschnitt erstreckende obere Öffnung (106) aufweist, und dass im Speicherbehälter (101) ein das zu spendende Medium umgebender Balg (150) angeordnet ist. 35
12. Spender nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Balg (150) durch die obere Öffnung (106) in den Speicherbehälter (101) einsetzbar und mit einem Halteabschnitt (151) an dem Speicherbehälter (101) festlegbar ist. 40
13. Spender nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Balg (150) an seinem kopfseitigen Ende einen Anschlussstutzen (152) zum Anschluss des Balges (150) an den Eingangskanal (124) der Spenderpumpe (3) aufweist. 45
14. Spender nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Balg (150) einen Bodenflansch (154) mit einem flexiblen, radial außenliegenden Ringabschnitt (155) aufweist, an welchen Falten (156) des Balges (150) anschließen, und der flexible Ringabschnitt (155) im entleerten Zustand des Balges (150) durch die aneinander gelegten Falten (156) entgegen der Entleerungsrichtung verformt ist. 50

Claims

1. Dispenser for the delivery of flowable, e.g. liquid or paste-like media, with a storage container (1, 101) to receive the media to be dispensed, with a replaceable dispenser pump (3) of modular design with an inlet (24, 124) and an outlet duct (14, 114) and with a pump chamber (30) defined on the inlet and outlet sides by return valves (32, 31) as well as a head piece (2, 102, 202) with a mouth, **characterised by**
- a modular replaceable dispenser pump (3), which may be inserted into replaceable storage containers (1, 101) and which may be connected to the head piece (2, 102, 202) and the storage container (1, 101) by catch or screw connections, with a pump chamber (30), which is formed by a plunger section (11) of a plunger body (10), which is received to allow sliding motion in the cylinder section (21) of a cylinder body (20) and with a fastening element (26, 125), which supports the dispenser pump (3) on the inside wall of the storage container (1, 101), wherein the cylinder body (20, 120) and the fastening element (26, 125) are constructed to be replaceable to adapt to different storage containers (1, 101);
 - a restoring device (40) disposed between the plunger body (10) and the cylinder body (20) of the dispenser pump (3) with limiting devices (12, 22) for restricting the return movement, said limiting devices being disposed on the plunger body (10) and the cylinder body (20) and abutting against one another when the pump chamber volume is at maximum;
 - a head piece (2, 102, 202), which may be replaceably attached to the dispenser pump (3), with dispensing mouth (102b, 202b) and dispensing duct (102c, 202c), said head piece being configured so that the dispensing duct (102c, 202c) may be inserted into the outlet

- duct (14, 114) of the dispenser pump (3);
- an insertion depth of the dispenser pump (3) into the storage container (1, 101) that is such that the lower edge of the dispenser pump (3) with its inlet duct (24, 124) has direct contact with the medium to be dispensed.
2. Dispenser according to Claim 1, **characterised in that** to fix the position of the dispenser pump (3) when the dispenser is assembled, the dispenser pump (3) has at least one fastening projection (25, 126) on the fastening element (26, 125), which abuts against the storage container (1, 101) with one side and with the other side against the head piece (2, 102, 202), as a result of which the dispenser pump (3) is held between the storage container (1, 101) and the head piece (2, 102, 202).
 3. Dispenser according to Claim 2, **characterised in that** to fix the position of the dispenser pump (3), in addition, an appropriately configured holding element (8) of the head piece (2) in the attached position simultaneously detachably encloses the fastening flange element (26) of the dispenser pump (3) and the upper edge of the storage container (1) and thus detachably connects the dispenser pump (3) and the storage container (1) to one another.
 4. Dispenser according to Claim 1, 2 or 3, **characterised in that** to restrict the relative movement between the plunger body (10) and the cylinder body (20) beyond a maximum pump chamber volume, the limiting devices (12, 22) come into abutment against one another when the pump chamber volume is at maximum.
 5. Dispenser according to Claim 1, 2, 3 or 4, **characterised in that** the limiting devices (12, 22) are provided as projections on opposite walls (13, 23) of the plunger body (10) and the cylinder body (20) and are in sliding engagement with the respective opposite wall (23, 13).
 6. Dispenser according to one or more of Claims 1 to 5, **characterised in that** the plunger body (10) and the cylinder body (20) of the dispenser pump (3) are respectively configured to engage one inside the other in a bell-like arrangement.
 7. Dispenser according to one or more of Claims 1 to 6, **characterised in that** each return valve (31, 32) of the dispenser pump (3) is configured as a ring slot valve with ring-type valve body, which respectively covers a ring slot (36, 36') of the inlet or outlet duct (24, 14).
 8. Dispenser according to one or more of Claims 1 to 7, **characterised in that** the plunger section (11) of the plunger body (10) is configured as an attachable plunger (11').
 9. Dispenser according to Claim 8, **characterised in that** the plunger (11') is attached coaxially to a tubular outlet duct section of the plunger body (10) and is secured by a snap connection.
 10. Dispenser according to one or more of Claims 1 to 9, **characterised in that** the storage container (1) is of cylinder-like construction, an appropriately shaped follower plunger (4) is disposed in the storage chamber (5) of the storage container (1) and the storage container (1) has an upper opening (6) on the head side, which extends over the entire cross-section of the storage chamber.
 11. Dispenser according to one or more of Claims 1 to 9, **characterised in that** the storage container (101) is of cylinder-like construction and has an upper opening (106) on the head side extending over the entire cross-section of the storage chamber, and that a bellows unit (150) surrounding the medium to be dispensed is disposed in the storage container (101).
 12. Dispenser according to Claim 11, **characterised in that** the bellows unit (150) may be inserted into the storage container (101) through the upper opening (106) and may be fixed on the storage container (101) with a holding section (151).
 13. Dispenser according to Claim 11 or 12, **characterised in that** on its head side end, the bellows unit (150) has a connection piece (152) to connect the bellows unit (150) to the inlet duct (124) of the dispenser pump (3).
 14. Dispenser according to one or more of Claims 11 to 13, **characterised in that** the bellows unit (150) has a base flange (154) with a flexible ring section (155) located radially on the outside, onto which folds (156) of the bellows unit (150) adjoin, and when the bellows unit (150) is evacuated the flexible ring section (155) is deformed contrary to the direction of evacuation by the folds (156) laid one on the other.

Revendications

1. Distributeur pour des produits fluides en particulier liquides ou pâteux comprenant un réservoir (1, 101) pour recevoir le produit à distribuer, une pompe distributrice (3) de construction modulaire et interchangeable ayant un canal d'entrée (24, 124) et un canal de sortie (14, 114), et une chambre de pompe (30) équipée à l'entrée et à la sortie de clapets anti-retour (32, 31) ainsi

qu'une tête (2, 102, 202) avec une embouchure.

caractérisé par

- une pompe distributrice (3) échangeable, modulaire, qui se monte dans un réservoir remplaçable (1, 101), cette pompe étant reliée à la tête (2, 102, 202) et au réservoir (1, 101) par des liaisons par encliquetage ou des liaisons vissées, avec une chambre de pompe (30) délimitée par un segment de piston (11) d'un corps de piston (10) mobile en coulissement dans le segment cylindrique (21) d'un corps de cylindre (20), et avec un élément de fixation (26, 125) qui soutient la pompe distributrice (3) contre la paroi intérieure du réservoir (1, 101), le corps cylindrique (20, 120) et l'élément de fixation (26, 125) étant réalisés de façon échangeable pour s'adapter à différents réservoirs (1, 101),
 - un dispositif de rappel (40) installé entre le corps de piston (10) et le corps de cylindre (20) de la pompe distributrice (3), avec des dispositifs de limitation (12, 22) prévus sur le corps de piston (10) et le corps de cylindre (20) pour limiter le mouvement de rappel, ces éléments venant en appui l'un contre l'autre quand le volume de la chambre de la pompe est maximum,
 - une tête (2, 102, 202) qui s'installe de manière échangeable sur la pompe distributrice (3), cette tête ayant une embouchure de distribution (102b, 202b) et un canal de distribution (102c, 202c), de façon que le canal de distribution (102c, 202c) puisse être introduit dans le canal de sortie (14, 114) de la pompe distributrice (3), et
 - une profondeur d'installation de la pompe distributrice (3) dans le réservoir (1, 101) telle que le bord inférieur de la pompe distributrice (3) vienne directement en contact par son canal d'entrée (24, 124) avec le produit à distribuer.
2. Distributeur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour fixer la position de la pompe distributrice (3) à l'état assemblé du distributeur, la pompe distributrice (3) comporte au moins une saillie de fixation (25, 126) sur l'élément de fixation (26, 125) qui s'appuie par un côté contre le réservoir (1, 101) et par l'autre côté contre la tête (2, 102, 202), la pompe distributrice (3) étant tenue entre le réservoir (1, 101) et la tête (2, 102, 202).
 3. Distributeur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** pour fixer la position de la pompe distributrice (3) il est prévu en plus un élément de fixation (8) de la tête (2), réalisé de façon correspondante, et qui à l'état installé entoure en même temps l'élément de bride de fixation (26) de la pompe distributrice (2)

et le bord supérieur du réservoir (1), de manière amovible, pour relier ainsi de manière amovible la pompe distributrice (3) et le réservoir (1).

4. Distributeur selon la revendication 1, 2, ou 3, **caractérisé en ce que** pour limiter le mouvement relatif entre le corps de piston (10) et le corps de cylindre (20) au-delà d'un volume maximum de la chambre de pompe, les dispositifs de limitation (12, 22) viennent en appui l'un contre l'autre lorsque le volume de la chambre de pompe est maximum.
5. Distributeur selon les revendications 1, 2, 3, 4, **caractérisé en ce que** les dispositifs de limitation (12, 22) sont prévus sous la forme d'éléments en saillie sur les parois opposées (13, 23) du corps de piston (10) et du corps de cylindre (20) et sont en prise de glissement avec la paroi respectivement opposée (23, 13).
6. Distributeur selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le corps de piston (10) et le corps de cylindre (20) de la pompe distributrice (3) se pénètrent respectivement en forme de cloche.
7. Distributeur selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** chaque clapet anti-retour (31, 32) de la pompe distributrice (3) est réalisé sous la forme d'une soupape à intervalle annulaire avec un corps de soupape annulaire couvrant chaque fois un intervalle annulaire (36, 36') du canal d'entrée et de sortie (24, 14).
8. Distributeur selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le segment de piston (11) du corps de piston (10) est réalisé sous la forme d'un piston (11') rapporté.
9. Distributeur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le piston (11') est engagé coaxialement sur un segment de canal de sortie tubulaire du corps de piston (10) en étant fixé par une liaison enclipsée.
10. Distributeur selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le réservoir (1) est de forme cylindrique et comporte un piston de rappel (4) de forme correspondante dans la chambre (5) du réservoir (1) et le réservoir (1) comporte dans sa partie supérieure une ouverture (6) qui occupe toute la section de la chambre.

11. Distributeur selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que
 le réservoir (101) est de forme cylindrique et du côté de la tête il comporte une ouverture supérieure (106) s'étendant sur toute la section de la chambre du réservoir, et un soufflet (150) entourant le produit à distribuer est prévu dans le réservoir (101). 5
12. Distributeur selon la revendication 11,
caractérisé en ce que
 le soufflet (150) se place dans le réservoir (101) en passant par son ouverture supérieure (106) et il se fixe au réservoir (101) par un segment de fixation (151). 10 15
13. Distributeur selon la revendication 11 ou 12,
caractérisé en ce que
 le soufflet (150) comporte à son extrémité du côté de la tête un ajutage de branchement (152) pour brancher le soufflet (150) sur le canal d'entrée (124) de la pompe distributrice (3). 20
14. Distributeur selon une ou plusieurs des revendications 11 à 13,
caractérisé en ce que
 le soufflet (150) comporte une bride de fond (154) avec un segment annulaire (155) souple, situé radialement à l'extérieur, et auquel font suite les plis (156) du soufflet (150) et le segment annulaire souple (155) est déformé à l'état vide du soufflet (150) par les plis (156) plaqués les uns contre les autres dans le sens opposé à la direction d'évacuation. 25 30 35 40 45 50 55

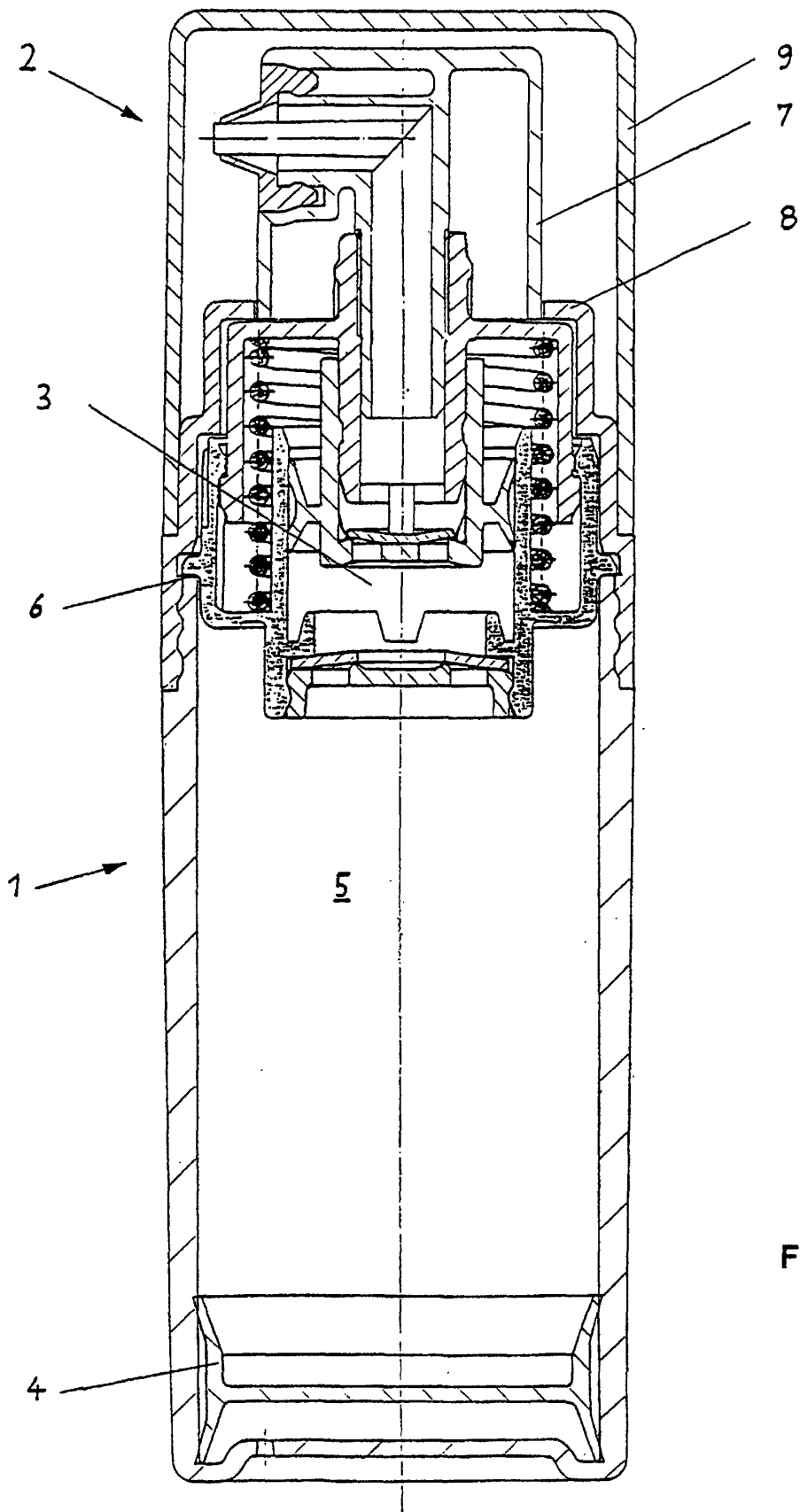


Fig. 1

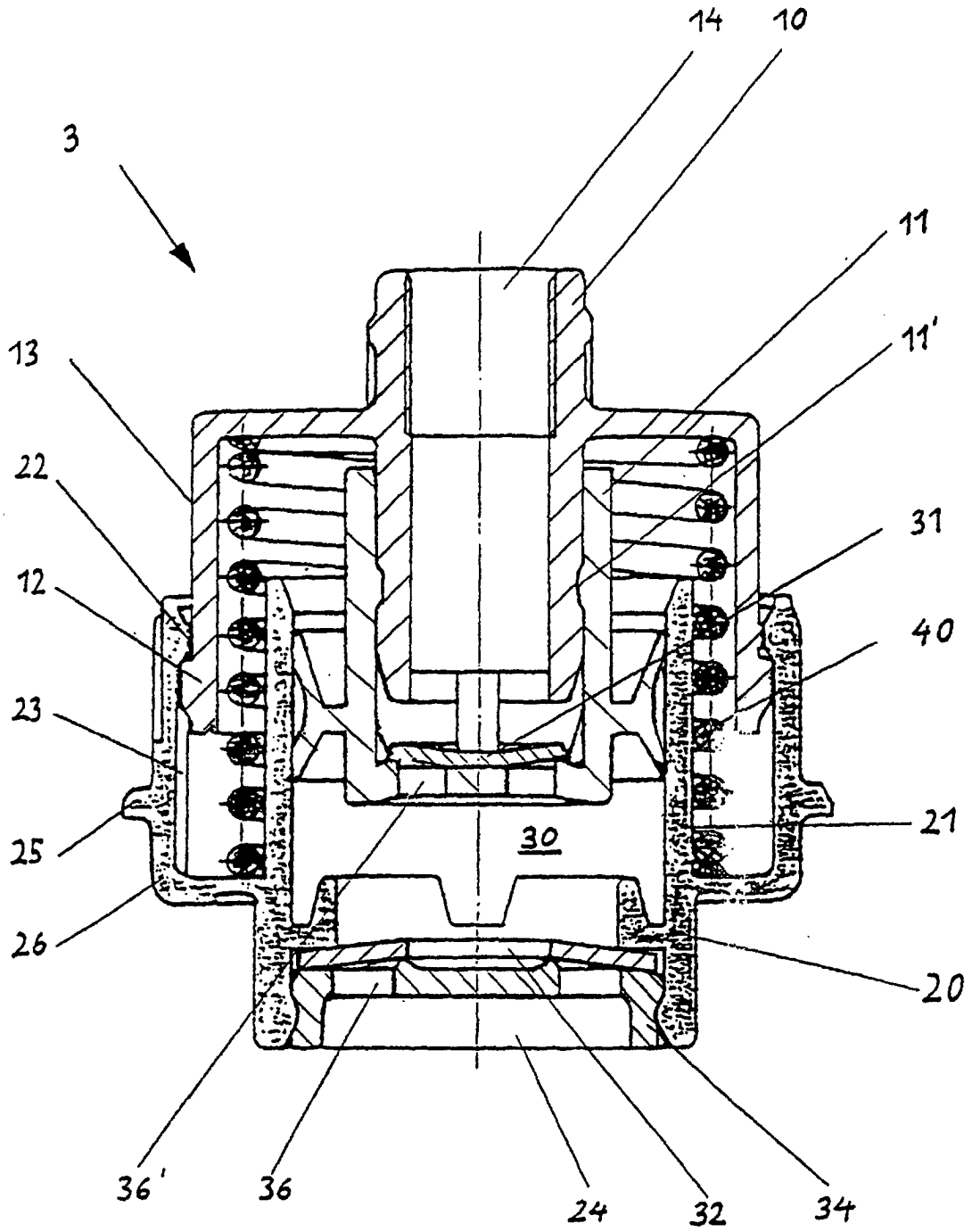


Fig. 2

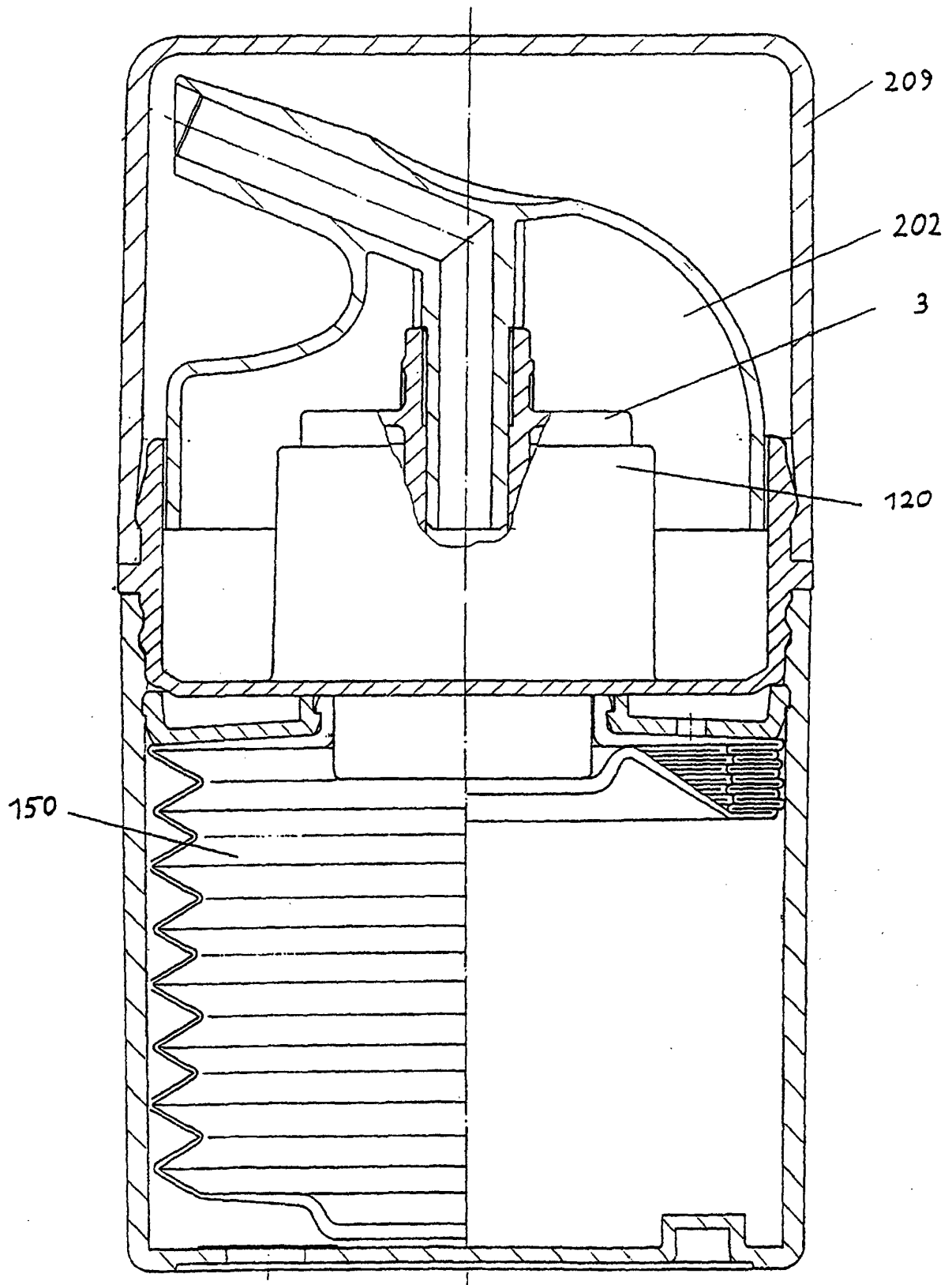


Fig. 3

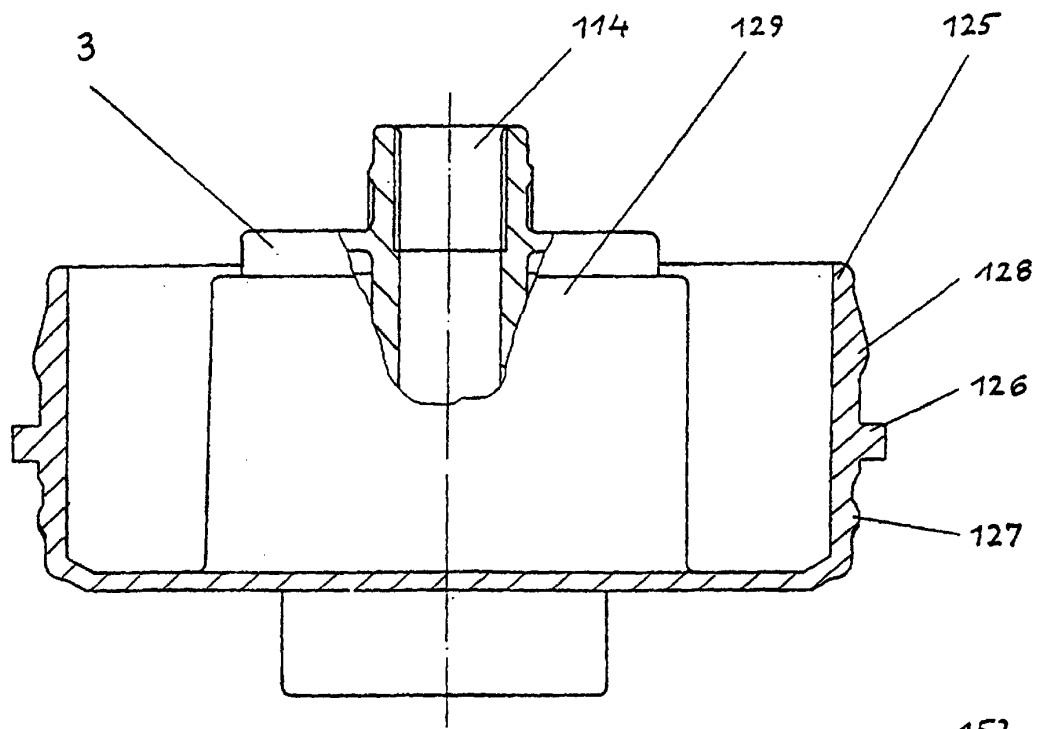


Fig. 4

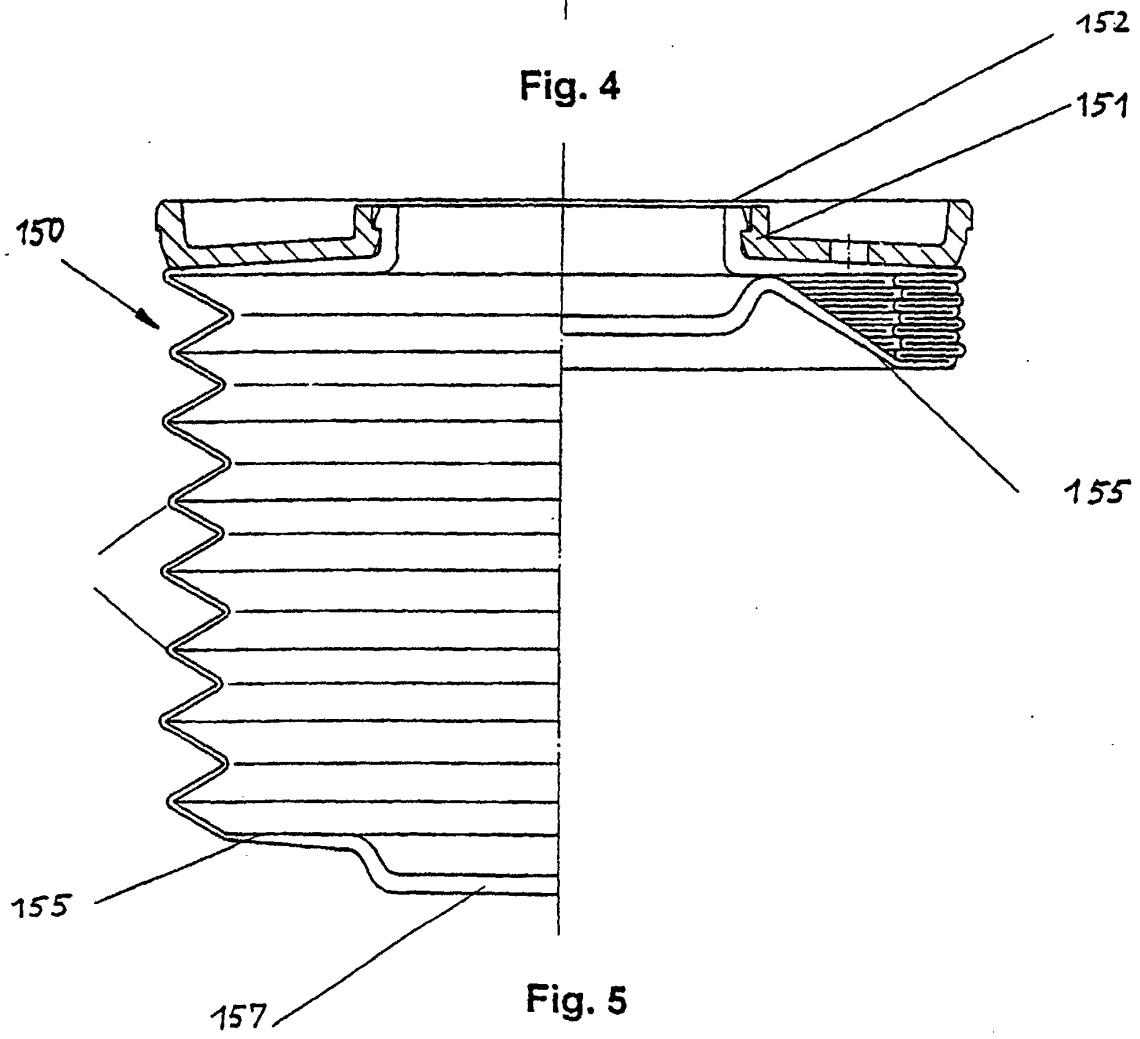


Fig. 5

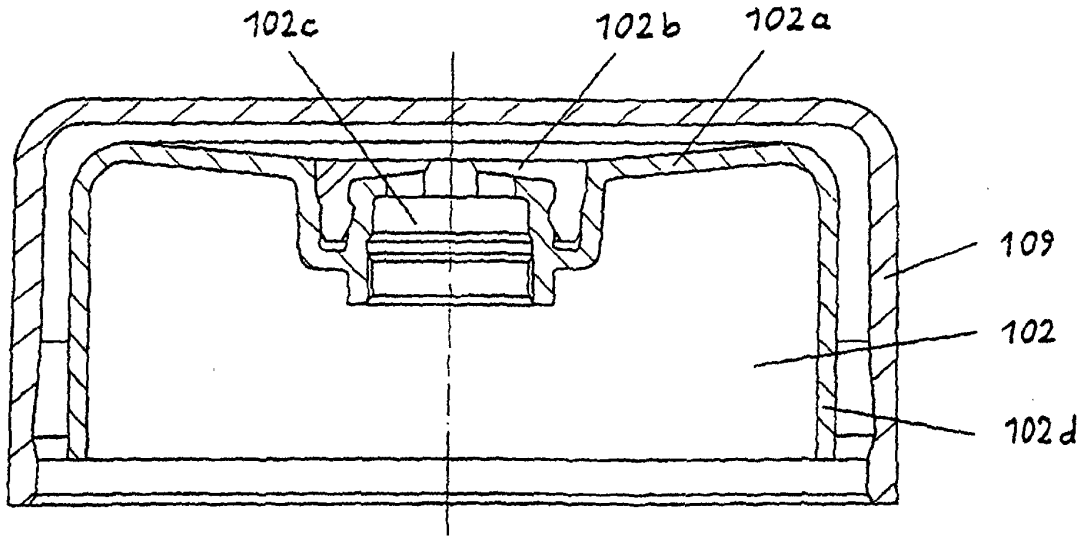


Fig. 6

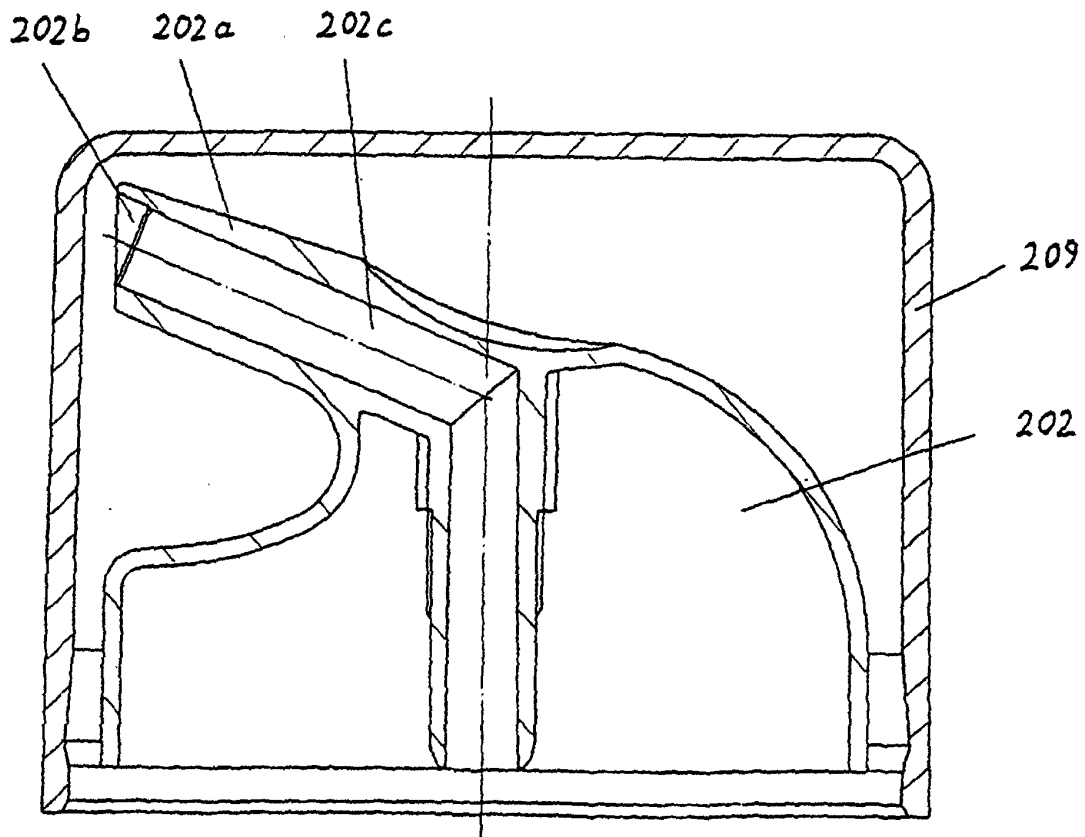


Fig. 7

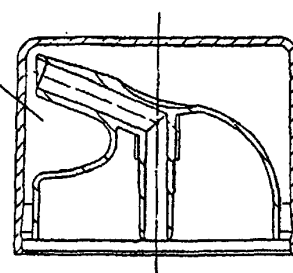
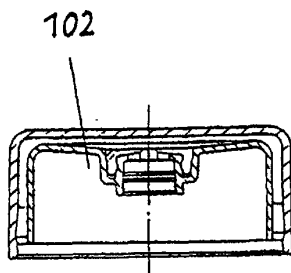
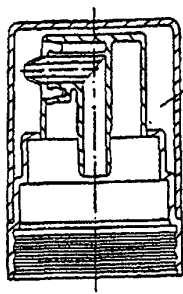


Fig. 8a

Fig. 8b

Fig. 8c

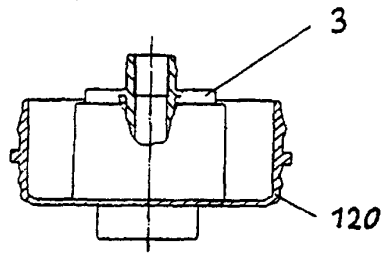
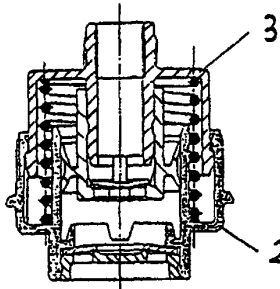


Fig. 8d

Fig. 8e

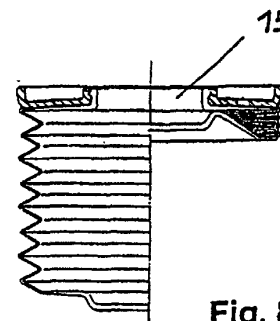
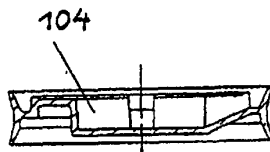


Fig. 8f

Fig. 8g

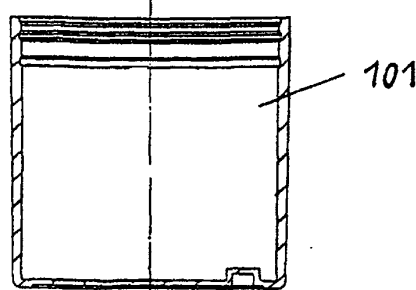
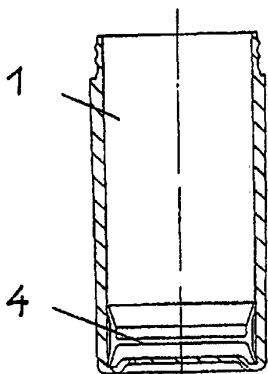


Fig. 8h

Fig. 8i

Fig. 8