

(19)



(11)

**EP 3 212 934 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.09.2022 Patentblatt 2022/37**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F04B 53/00** <sup>(2006.01)</sup> **F04B 53/14** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04B 53/16** <sup>(2006.01)</sup> **F04B 53/22** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **15816361.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F04B 53/008; F04B 53/143; F04B 53/16;**  
**F04B 53/22**

(22) Anmeldetag: **30.10.2015**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2015/002182**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2016/066275 (06.05.2016 Gazette 2016/18)**

### (54) KOLBENANORDNUNG ZUM PUMPEN EINER FLÜSSIGKEIT

PISTON ARRANGEMENT FOR PUMPING A LIQUID

ENSEMBLE PISTON DESTINÉ AU POMPAGE D'UN LIQUIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO**  
**PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.10.2014 DE 102014016141**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.09.2017 Patentblatt 2017/36**

(73) Patentinhaber: **KHS GmbH**  
**44143 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder:

- **BAUMGARTE, Rolf**  
**22926 Ahrensburg (DE)**
- **CLÜSSERATH, Ludwig**  
**55543 Bad Kreuznach (DE)**

- **LESINSKI, Werner**  
**22926 Ahrensburg (DE)**
- **LINKE, Michael**  
**22159 Hamburg (DE)**
- **LITZENBERG, Michael**  
**21039 Börnsen (DE)**
- **MEYER, Niels**  
**22869 Schenefeld (DE)**

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**  
**Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB**  
**Johannes-Brahms-Platz 1**  
**20355 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 007 832 US-A- 3 922 115**  
**US-A- 4 699 297 US-A1- 2014 260 565**

**EP 3 212 934 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kolbenanordnung zum Pumpen einer Flüssigkeit, insbesondere in einer Flaschenabfüllanlage.

**[0002]** Bei der Abfüllung von Flüssigkeiten in Behältern wie z.B. Flaschen gibt es unterschiedliche Methoden zur Zuführung des Füllguts, je nach erforderlichem Druck und der Messmethode, nach der sichergestellt werden soll, dass jeder Behälter mit ausreichendem Füllgutvolumen befüllt wird.

**[0003]** Eine Methode, die insbesondere beim volumetrischen Füllen zum Einsatz kommen kann, ist die Verwendung eines Kolbens, der in einem Zylinder Hubbewegungen ausführt und mit jedem Hub ein definiertes Flüssigkeitsvolumen verdrängt. So kann bei einer ersten Hubbewegung des Kolbens ein definiertes Volumen durch eine Zuleitung aus einem Vorratsbehälter in den Kolben gesogen werden. Die Zuleitung wird dann durch ein Absperrventil, das auch als Rückschlagventil ausgebildet sein kann, abgesperrt, so dass keine Flüssigkeit in den Vorratsbehälter zurückfließen kann.

**[0004]** Die Flüssigkeit innerhalb des Zylinders wird anschließend durch einen Kolbenhub in die entgegengesetzte Richtung aus dem Zylinder verdrängt und durch eine Leitung dem zu füllenden Behälter zugeführt. Je nach Form- und Füllverfahren und abzufüllendem Füllgut kann dies unter unterschiedlich hohem Druck erfolgen. Mit diesem Verfahren kann sowohl ein bereits ausgeformter Behälter befüllt als auch ein Vorformling unter hohem Druck gleichzeitig geformt und gefüllt werden. Problematisch bei der Verwendung von solchen Kolbenpumpen ist die Reinigung. Es müssen insbesondere bei Flaschenabfüllanlagen zur Abfüllung von Getränken strenge Hygienevorschriften eingehalten werden. Hierzu gehört eine regelmäßige Reinigung und Desinfektion, die allerdings zur Vermeidung von Standzeiten der betroffenen Maschine so schnell wie möglich durchgeführt werden sollen. Außerdem soll der Eingriff in eine Maschine, etwa durch die Demontage von zu reinigenden und zu desinfizierenden Teilen, weitestgehend vermieden werden, um die Kontamination einer Maschine durch von außen eingetragene Keime zu verhindern. Die Füllgutführenden Bereiche einer Maschine sollen möglichst von der Umgebung isoliert sein und ohne Öffnung gereinigt werden können.

**[0005]** Für die Reinigung und Desinfektion solcher Maschinen weitgehend ohne Demontage sind verschiedene Verfahren zum sogenannten "Cleaning in Place" entwickelt worden, wobei die Bauteile an ihrem Platz verbleiben.

**[0006]** Schwierig ist jedoch nach wie vor die Reinigung und Desinfektion von Kolben und Zylinder in einer Kolbenanordnung zum Pumpen einer Flüssigkeit, bei der der Kolben im Regelfall demontiert werden muss, um Verunreinigungen zwischen dem Kolben und dem Zylinder zu entfernen. Insbesondere können bei Kolben, die mit einer Dichtung zur Zylinderlaufbahn versehen sind,

ohne Demontage Verunreinigungen im Bereich der Dichtung nur unzureichend entfernt werden.

**[0007]** Das Dokument US4699297 A offenbart eine gattungsgemäße Kolbenanordnung zum Pumpen einer Flüssigkeit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0008]** Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kolbenanordnung zum Pumpen einer Flüssigkeit vorzuschlagen, die ohne Demontage des Kolbens oder anderer Eingriffe von Außen in die Anordnung gereinigt und/oder desinfiziert werden kann.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird eine Kolbenanordnung nach Anspruch 1 vorgeschlagen.

**[0010]** Mit der erfindungsgemäßen Anordnung kann Flüssigkeit durch Bewegung des Kolbens zwischen zwei Umkehrpunkten aus einer Zuleitung in einen Behälter gepumpt werden. Das dem Behälter zugeführte Volumen wird dabei durch den Arbeitsweg des Kolbens und den Durchmesser des Zylinders bestimmt. Kolben und Zylinder schließen hierzu dichtend gegeneinander ab. Dies kann dichtungslos durch genaue Passungen zwischen Kolben und Zylinder mit einer berührungslosen Spaltdichtung geschehen oder durch eine auf dem Kolben vorgesehene Dichtung zur Laufbahn im Zylinder.

**[0011]** Erfindungsgemäß soll jenseits eines der beiden Umkehrpunkte außerhalb des Arbeitswegs der Durchmesser des Zylinders in einem Abschnitt vergrößert sein. Die Vergrößerung des Zylinderdurchmessers soll derart erfolgen, dass der dichtende Abschluss aufgehoben ist. Weiter soll der Kolben für einen Reinigungs- und/oder Desinfektionsvorgang in diesen Bereich bewegbar sein.

**[0012]** Während des normalen Betriebs beschreibt der Kolben Hübe zwischen den beiden Umkehrpunkten und pumpt somit ein definiertes Volumen einer Flüssigkeit aus einem Vorratsbehälter in einen Behälter. Zur Reinigung und/oder Desinfektion wird der Kolben dann in den Bereich des Zylinders mit dem vergrößerten Durchmesser verfahren, der eine Reinigungskammer darstellt. Je nach verwendetem Medium kann dort auch eine Desinfektion des Kolbens erfolgen. Zur Vereinfachung soll hier immer der Begriff Reinigungskammer verwendet werden, auch wenn dort eine Desinfektion durchgeführt werden kann.

**[0013]** In der Reinigungskammer ist die Dichtwirkung des Kolbens zur Zylinderwand aufgehoben und Kolben und Zylinderlaufwand einschließlich etwaig vorgesehener Dichtungen können mit einem Reinigungs- und/oder einem Desinfektionsmedium beaufschlagt werden. Es ist keine Demontage der Anordnung oder andere Eingriffe von außen mehr erforderlich.

**[0014]** Da im Bereich des vergrößerten Durchmessers in der Reinigungskammer kein Kontakt mehr zwischen Kolben und Zylinder besteht, muss in diesem Bereich nicht zwingend eine zylindrische Form vorliegen, auch wenn dies vorteilhaft ist. Hier soll zur Vereinfachung durchgehend der Begriff Zylinder verwendet werden, auch wenn es sich für den Fachmann von selbst versteht, dass in Bereichen, in denen Kolben und Zylinder keinen Kontakt haben, die Form nicht zwingend zylindrisch sein

muss, sondern auch oval, mehreckig oder beliebig anders sein kann. Allein entscheidend ist, dass der Durchmesser derart erweitert ist, dass zwischen Kolben und Zylinder keine Dichtwirkung mehr besteht.

**[0015]** Als Reinigungs- und/oder Desinfektionsmedium kommen insbesondere flüssige oder schäumende Medien in Betracht. Auch die Zuführung von Dampf ist möglich.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Vergrößerung des Durchmessers des Zylinders mit "stetigen Übergängen und/oder mit großen Radien. Dadurch wird sichergestellt, dass der Kolben aus der Reinigungsposition in seinen Arbeitsbereich verfahren werden kann, ohne zu verhaken oder zu verkanten.

**[0017]** Erfindungsgemäß ist der Abschnitt mit vergrößertem Durchmesser des Zylinders mit Düsen zur Zuführung eines Reinigungs- und/oder Desinfektionsmediums versehen. So kann gezielt Reinigungs- und/oder Desinfektionsmedium in die Reinigungskammer eingebracht werden. Erfindungsgemäß ist der Kolben mit einer umlaufenden Dichtung versehen ist und dieser Bereich des Kolbens kann direkt und gezielt mit Reinigungs- und/oder Desinfektionsmedium beaufschlagt werden.

**[0018]** Kolben und Dichtung können vorteilhaft einstückig ausgeführt sein, so dass es keine verdeckten Bereiche gibt, die nur schwierig gereinigt und desinfiziert werden können. Die Dichtung kann insbesondere eine um den Kolben umlaufende Dichtlippe sein. Kolben und Dichtung können aus Kunststoff, insbesondere aus Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) oder Polyethylenterephthalat (PET) hergestellt sein.

**[0019]** Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann der Durchmesser des Zylinders jenseits des Abschnitts mit vergrößertem Durchmesser wieder den Durchmesser des Bereichs des Arbeitswegs aufweisen. Insbesondere können Kolben und Zylinder jenseits des Abschnitts des Zylinders mit vergrößertem Durchmesser dichtend abschließen. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, einen entsprechend gestalteten Kolben in die Reinigungs- und/oder Desinfektionsposition zu bringen, wobei die zu reinigenden und/oder zu desinfizierenden Bereiche des Kolbens mit dem Reinigungs- und/oder Desinfektionsmedium beaufschlagt werden können, während der Kolben in dem jenseits der Reinigungskammer liegenden Bereich dichtend abschließt, so dass kein Reinigungs- und/oder Desinfektionsmedium nach außen dringen kann.

**[0020]** Die Kolbenanordnung kann vorteilhaft eine Flüssigkeitsleitung und zwei in der Flüssigkeitsleitung angeordnete Ventile aufweisen. Insbesondere kann mindestens ein Ventil davon als Rückschlagventil ausgebildet sein. Natürlich ist aber auch jede andere Regelung oder Steuerung der Ventile möglich.

**[0021]** Eines der Ventile kann in der Flüssigkeitsleitung stromaufwärts des Kolbens und/oder ein Ventil stromabwärts des Kolbens angeordnet sein. Alternativ kann auch ein Ventil im Kolben angeordnet sein. In diesem Fall ist eine Flüssigkeitszufuhr durch den Kolben hindurch mög-

lich.

**[0022]** Für den Fachmann versteht es sich von selbst, dass die vorstehend und in den folgenden Ausführungsbeispielen beschriebene Erfindung nicht auf Kolben von Pumpen beschränkt ist. Sie lässt sich grundsätzlich auf alle Anwendungen verallgemeinern, in denen ein zylindrischer Körper in einer korrespondierenden Hülse läuft und dichtend abschließt. So lässt sich die erfindungsgemäße Anordnung ohne Weiteres anwenden z.B. auf eine in einer Hülse bewegliche Reckstange einer Maschine zum Formen von Behältern oder ähnliche Anwendungen. Auch diese Anwendungen sollen Gegenstand dieser Anmeldung sein.

**[0023]** Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der beigefügten Abbildungen näher erläutert, die Folgendes darstellen:

Fig. 1a und 1b zeigen schematisch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kolbenanordnung für eine Flaschenfüllmaschine im Schnitt in Arbeits- bzw. in Reinigungs- und/oder Desinfektionsposition;

Fig. 2a und 2b zeigen zur Erleichterung des Verständnisses der Erfindung schematisch eine gattungsgemäße Ausführungsform einer Kolbenanordnung im Schnitt in Arbeits- bzw. in Reinigungs- und/oder Desinfektionsposition;

Fig. 3a und 3b zeigen schematisch eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kolbenanordnung im Schnitt in Arbeits- bzw. in Reinigungs- und/oder Desinfektionsposition;

Fig. 4a und 4b zeigen schematisch eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kolbenanordnung im Schnitt in Arbeits- bzw. in Reinigungs- und/oder Desinfektionsposition

Fig. 5 zeigt schematisch eine fünfte Ausführungsform einer Kolbenanordnung ohne Düsen zur Zuführung eines Reinigungs- und/oder Desinfektionsmediums im Schnitt, bei der ein Rückschlagventil im Kolben angeordnet ist;

Fig. 6 zeigt schematisch eine alternative Ausführungsform der Kolbenanordnung aus Figur 5;

Fig. 7a, 7b zeigen schematisch jeweils eine Lösung für ein im Kolben angeordnetes Ventil;

- Fig. 8a, 8b zeigen schematisch jeweils eine weitere Lösung für ein im Kolben angeordnetes Ventil;
- Fig. 9 zeigt schematisch eine Lösung für eine CIP-fähige Dichtungsanordnung in Kolben- und Zylinderanordnungen;
- Fig. 10 zeigt schematisch eine weitere Lösung für eine CIP-fähige Dichtungsanordnung in Kolben- und Zylinderanordnungen.

**[0024]** Es versteht sich für den Fachmann von selbst, dass die hier dargestellten Zeichnungen lediglich zur Veranschaulichung des Prinzips der Erfindung dienen sollen und nur schematisch und nicht maßstabsgerecht wiedergegeben sind. Insbesondere dienen die dargestellten Abmessungen des Kolbens und alle anderen Abmessungen nur der Veranschaulichung. Die tatsächlichen Abmessungen und Größenverhältnisse kann der Fachmann frei aufgrund seiner Fachkenntnisse bestimmen.

**[0025]** In Figur 1a ist schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kolbenanordnung dargestellt, mit der flüssiges Füllgut aus einem nicht dargestellten Vorratsbehälter angesaugt und einem Behälter zugeführt werden kann. Hierfür ist ein Kolben 1 in einem Zylinder 2 angeordnet. Der Kolben schließt durch die Lippendichtung 3 dichtend mit der Laufbahn des Zylinders 2 ab. Der Kolben bewegt sich in der Arbeitsstellung über einen Arbeitsweg A zwischen einem ersten Umkehrpunkt U1 und einem zweiten Umkehrpunkt U2. Der Durchmesser DZ des Zylinders und die Länge des Arbeitswegs A sind dabei so bemessen, dass der Kolben 1 bei seiner Abwärtsbewegung vom ersten Umkehrpunkt U1 zum zweiten Umkehrpunkt U2 das Volumen verdrängt, das in den Behälter eingefüllt werden soll.

**[0026]** Der Kolben 1 wird dabei durch einen beliebigen Antrieb 4 angetrieben. Die dafür erforderliche Kraft richtet sich nach dem erforderlichen Druck, mit dem das Füllgut abgefüllt werden soll. Grundsätzlich eignet sich dieses Verfahren für alle gängigen Abfüll- oder Form- und Füllverfahren. Nicht karbonisierte Getränke können mit relativ niedrigem Druck abgefüllt werden, karbonisierte Getränke benötigen etwas höheren Druck. Soll gleichzeitig mit der Füllung ein Behälter aus einem Vorformling ausgeformt werden, ist ein deutlich höherer Druck erforderlich.

**[0027]** Bei der Aufwärtsbewegung des Kolbens 1 vom unteren Umkehrpunkt U2 zum oberen Umkehrpunkt U1 saugt der Kolben durch das Rückschlagventil 5 und bei geöffnetem Absperrventil 7 Füllgut aus einem nicht dargestellten Vorratsbehälter an, das entlang der Richtung des Pfeils V aus dem Vorratsbehälter einströmt. Das Füllventil 6 ist dabei geschlossen.

**[0028]** Zum Füllen des Behälters wird das Füllventil 6 geöffnet und der Kolben vom oberen Umkehrpunkt U1

zum unteren Umkehrpunkt U2 bewegt. Das Füllgut strömt in Richtung des Pfeils B zum hier nicht dargestellten Behälter.

**[0029]** Die Anordnung verfügt über eine Reinigungskammer 8, hier oberhalb des Arbeitswegs des Kolbens 1, in der der Durchmesser DR des Zylinders derart vergrößert ist, dass der Kolben nicht mehr dichtend mit dem Zylinder abschließt. Der Kolben 1 ist hier, wie in Figur 1b dargestellt, von allen Seiten frei zugänglich und kann mit einem Reinigungs- und/oder Desinfektionsmedium beaufschlagt werden. Hierfür sind in der Reinigungskammer Düsen 9 vorgesehen,

**[0030]** Soll die Kolbenanordnung gereinigt werden, so werden mit den Ventilen 6 und 7 die Einlass- und die Auslassleitung geschlossen. Der Kolben 1 wird, wie in Figur 1b dargestellt, nach oben in die Reinigungskammer 8 gefahren, und durch die Düsen 9 wird Reinigungs- und Desinfektionsmedium zugeführt. Dies kann in mehreren Schritten mit unterschiedlichen Medien erfolgen. Die eingeleiteten Reinigungs- und Desinfektionsmedien durchfließen die Anordnung und werden über die Ablaufleitung 10 wieder abgezogen, wofür das Ventil 11 der Ablaufleitung 10 geöffnet wird. Die Maschine kann nach abgeschlossener Reinigung und Desinfektion, erforderlichenfalls nach einer weiteren Spülung, wieder in Betrieb genommen werden, indem der Kolben 1 auf die Arbeitsposition abgesenkt, das Ventil 11 der Ablaufleitung 10 geschlossen und das Ventil 7 der Zuführleitung wieder geöffnet wird.

**[0031]** Um die Reinigungskammer 8 nach außen abzuschließen, wird der Antrieb 4 des Kolbens 1 durch einen die Kammer 8 abdichtenden Faltenbalg 12 geführt.

**[0032]** Die Figuren 2a und 2b zeigen zur Erleichterung des Verständnisses der Erfindung ein gattungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Anordnung, das weitgehend dem Ausführungsbeispiel aus den Figuren 1a und 1b entspricht. Wiederum zeigt Figur 2a die Anordnung in der Arbeitsposition und Figur 2b in der Reinigungsposition.

**[0033]** Abweichend von den Figuren 1 erfolgt die Vergrößerung des Durchmessers DR des Zylinders 2 jedoch mit stetigen Übergängen und großen Radien, so dass keine Kanten entstehen. Der Kolben 1 kann aus seiner Reinigungsposition ohne zu verhaken oder zu verkanten nach unten in seine Arbeitsposition gleiten.

**[0034]** Die Zufuhr von Reinigungs- und/oder Desinfektionsmedien erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel über die Zuleitung 13 und das Absperrventil 14.

**[0035]** Die Figuren 3a und 3b zeigen ein Ausführungsbeispiel ähnlich dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 2a und 2b, wobei wiederum Figur 3a die Anordnung in der Arbeitsposition und Figur 3b in der Reinigungsposition zeigt.

**[0036]** In der Ausführungsform gemäß den Figuren 3 ist der Kolben 1 jedoch länger ausgeführt und der Durchmesser des Zylinders nimmt jenseits der Reinigungskammer 8 wieder den Durchmesser DZ des Arbeitsbereichs an.

**[0037]** Wie in Figur 3b dargestellt, wird der Kolben 1 so in die Reinigungsposition gefahren, dass er im oberen Bereich wieder mit dem Zylinder abdichtet und die Reinigungskammer 8 somit geschlossen ist. Der Bereich des Kolbens 1 um die Dichtung 3, der mit dem Füllgut in Berührung kommt, befindet sich in der Reinigungskammer 8 und kann mit den dort angeordneten Düsen 9 mit Reinigungsmedium beaufschlagt werden.

**[0038]** Die Figuren 4a und 4b zeigen ein Ausführungsbeispiel ähnlich dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 2a und 2b, wobei wiederum Figur 4a die Anordnung in der Arbeitsposition und Figur 4b in der Reinigungsposition zeigt.

**[0039]** Anders als in den Figuren 2 ist die Reinigungskammer 8 aber in Bezug auf die Füllgutleitung 15 auf der anderen Seite der Arbeitsposition A des Kolbens 1 angeordnet, d.h. der Kolben 1 wird zur Reinigung in die Reinigungskammer 8 abgesenkt.

**[0040]** Figur 5 zeigt schematisch eine fünfte Ausführungsform einer gattungsgemäßen Kolbenanordnung ohne Düsen zur Zuführung eines Reinigungs- und/oder Desinfektionsmediums im Schnitt, bei der ein Rückschlagventil im Kolben angeordnet ist. Mit dieser Anordnung ist es möglich, die Flüssigkeit durch den Kolben hindurch zu pumpen.

**[0041]** Der Kolben 1 weist ein Rückschlagventil 5 auf, das in der dargestellten Anordnung einen Flüssigkeitsstrom von oben nach unten zulässt. Die Zufuhr von Füllgut erfolgt wiederum durch die Zuführleitung 20 in Richtung des Pfeils V. Bewegt sich der Kolben nach unten, so pumpt er Füllgut bei geöffnetem Ventil 6 in Richtung des Pfeils B zu einem hier nicht dargestellten Behälter. Nach einem Pumpentakt wird das Ventil 6 geschlossen. Der Kolben bewegt sich nach oben, wobei das Ventil 5 öffnet und das oberhalb des Kolbens 1 befindliche Füllgut durch den Kolben hindurch fließen kann. Beim nächsten Pumpentakt schließt das Ventil 5, sobald der Kolben sich nach unten bewegt, und pumpt Füllgut in Richtung des Behälters. Gleichzeitig fließt Füllgut aus dem Vorratsbehälter nach.

**[0042]** Auch in dieser Anordnung ist es möglich, den Kolben in eine Reinigungsposition in die Reinigungskammer 8 zu bewegen. Eine separate Zufuhr von Reinigungsmedium in die Kammer ist nicht erforderlich. Der gesamte Strömungsweg zwischen den Pfeilen V und B kann anstelle mit Füllgut mit Reinigungsmedium beaufschlagt werden, wodurch eine vollständige Reinigung ohne die Demontage von Bauteilen erfolgen kann. Um auch die Durchführung 21 des Antriebs 4 durch die Begrenzungswand des Strömungswegs ohne Demontage reinigen zu können, ist die Anbringung eines Abschirmelements 22 als Dichtung, wie z.B. eines Faltenbalgs, wie in dieser Figur dargestellt, zweckmäßig. Alternativ können auch eine Membran, eine Rollmembran oder ein Rollbalg eingesetzt werden.

**[0043]** Ein im Strömungsweg angeordnetes Abschirmelement 22 ist allerdings einem hohen Druck und damit hohem Verschleiß ausgesetzt. Das Abschirmelement 22

kann deshalb, wie in Figur 6 dargestellt, auch außen angeordnet sein. Der im Strömungsweg herrschende Druck wird dann von der Dichtung 23 aufgenommen. Damit die Dichtung 23 auch der CIP-Reinigung zugänglich ist, ist in der Antriebsstange 4 eine Einkerbung 24 vorgesehen, die sich in der Reinigungsposition der Anordnung in den Bereich der Dichtung 23 befindet und die Umspülung der Dichtung durch Reinigungsmedium erlaubt. Das als Faltenbalg ausgeführte Abschirmelement 22 dichtet die Anordnung nach außen ab. Der Faltenbalg muss nur dem Druck standhalten, unter dem die Anordnung gereinigt wird. Dieser Druck ist erheblich niedriger als der Pumpdruck des Kolbens.

**[0044]** Das Ventil 5 im Kolben muss ebenfalls für eine CIP-Reinigung geeignet sein. Solche Ventile können unterschiedlich ausgestaltet sein.

**[0045]** In den Figuren 7a und 7b ist eine solche Anordnung dargestellt. Der Kolben 1 ist in dieser Ausführungsform hohl und weist Flüssigkeitsdurchlässe 30 und 31 im unteren bzw. im oberen Boden auf. Unter den Flüssigkeitsdurchlässen 31 im oberen Boden des Kolbens 1 ist ein Dichtelement 32, hier eine kreisförmige Platte, angeordnet, die auf dem Zapfen 33 vertikal beweglich ist. Bewegt sich der Kolben nach oben, wie in Figur 7a dargestellt, befindet sich das Dichtelement 32 auf dem Zapfen im unteren Anschlag 34 und Flüssigkeit kann den Kolben 1 in Richtung von oben nach unten durchströmen.

**[0046]** Bewegt sich der Kolben nach unten, wie in Figur 7b dargestellt, so bewegt sich das Dichtelement 32 durch den einsetzenden Flüssigkeitsstrom nach oben und schließt dichtend mit dem oberen Boden des Kolbens 1 ab. Die Flüssigkeitsdurchlässe 31 werden verschlossen und der Kolben kann Flüssigkeit nach unten verdrängen.

**[0047]** In den Figuren 8a und 8b ist eine alternative Ausführungsform der Anordnung aus den Figuren 7a und 7b dargestellt. Das Dichtelement 32 ist hier eine Kugel, die gegen einen Sitz an einem Rohransatz 36 abdichtet. Es können in einem Kolben mehrere solcher Elemente angeordnet sein.

**[0048]** Die Anordnungen gemäß den Figuren 7a, 7b, 8a und 8b sind vollständig im CIP-Verfahren zu reinigen. Alle Passungen können so groß gewählt werden, dass beim Durchfluss eines Reinigungsmediums in der Reinigungsposition alle Komponenten gereinigt werden können. Außerdem kann das Ventil auch im normalen Betriebsmodus unter Einsatz einer Reinigungsflüssigkeit statt des Füllguts vollständig gereinigt werden.

**[0049]** Eine Möglichkeit zur CIP-Reinigung von umlaufenden Dichtungen auf zylindrischen Körpern, wie Kolben, kann auch darin bestehen, mehrere Dichtungen beabstandet voneinander vorzusehen. Der Kolben kann dann wie vorstehend beschrieben in eine Position gebracht werden, in der sich die Dichtungen in einer Reinigungskammer befinden, in der die Dichtungen keine Berührung mit dem in Arbeitsstellung umgebenden Zylinder haben, um eine Reinigung vornehmen zu können. Dabei können sich alle Dichtungen in einer einzigen Rei-

nigungskammer befinden, wie oben beschrieben, oder jeweils für sich in einer einzelnen Kammer. die eine Aussparung, z. B. in Form einer Nut im Zylinder sein kann. Zwischen Zylinder und Kolben kann Reinigungsmedium bis in die Nut eindringen und die Reinigung ermöglichen. Die Aussparungen können auch versetzt angeordnet sein, so dass jeweils eine einzelne Dichtung gereinigt werden kann. Eine solche Lösung ist in Figur 9 dargestellt.

**[0050]** Das Füllventil 6 kann vorteilhafterweise direkt in einen Füllkopf 100 integriert sein, so dass ein minimaler Strömungsweg zwischen dem Füllventil 6 und dem Vorformling bzw. dem Behälter realisiert wird. Ein beispielhafter Füllkopf 100 im Rahmen der Erfindung ist in Fig. 10 gezeigt.

**[0051]** Der Füllkopf 100 besteht aus einer Füllkammer 102, die über einen Zulauf 104 für druckbeaufschlagtes Füllgut und einen Ringspalt 106, über den das Füllgut in einen nicht gezeigten Vorformling bzw. Behälter eingeleitet werden kann.

**[0052]** Der Ringspalt 106 ist mittels eines Ventileinsatzes 108 verschließbar. Hierzu umfasst der Ventileinsatz eine Dichtfläche 109, die mit einer den Ringspalt 106 umgebenden komplementären Dichtfläche 109' zusammenwirkt. Der Ventileinsatz 108 ist in Richtung des dargestellten Pfeils 110 beweglich, um den Ringspalt 106 zu verschließen oder freizugeben.

**[0053]** Der Ventileinsatz 108 ist an der Oberseite der Druckkammer 102 in einer Durchführung 112 in der Seitenwand der Druckkammer 102 gelagert und mittels einer Dichtung 114 gegen die zylindrische Durchführung 112 abgedichtet. In den beiden Betriebsstellungen zum Freigeben und Verschließen des Ringspalts 106 befindet sich die Dichtung 114 dabei stets innerhalb der Durchführung 112.

**[0054]** Oberhalb der Durchführung 112 ist ein Faltenbalg 116 angeordnet, der an der Durchführung 112 einerseits und an dem Ventileinsatz 108 andererseits jeweils fest und dicht befestigt ist. Dadurch ergibt sich oberhalb der Dichtung 114 ein abgeschlossener, formvariabler Reinigungsraum 118.

**[0055]** Zum CIP-Reinigen wird der Ventileinsatz 108 in eine Reinigungsstellung gebracht, in der die Dichtung 116 bis in den Reinigungsraum 118 angeordnet ist, so dass zwischen Durchführung 112 und Ventileinsatz 108 ein nicht abgedichteter Spalt entsteht, der die Füllkammer und den Reinigungsraum 118 verbindet. In dieser Stelle können Füllkammer 102 und Reinigungsraum 118 gemeinsam mit geeigneten Reinigungsmedien gespült werden, wobei die Oberfläche des Ventileinsatzes einschließlich der Dichtfläche 109 und der Dichtung 116 ebenfalls mit dem Reinigungsmedium umspült werden.

**[0056]** Des Weiteren ist eine Reckstange 120 vorgesehen, die innerhalb des Ventileinsatzes 108 geführt und mittels einer Dichtung 122 gegen diesen abgedichtet ist. Die Dichtung 122 ist dabei derart angeordnet, dass ein ausreichend langer Fahrweg der Reckstange innerhalb des Ventileinsatzes ermöglicht ist. Zwischen Venti-

leinsatz 108 und Reckstange 120 ist dabei ein Spalt vorgesehen, der die Füllkammer 102 bis zur Dichtung 120 erweitert.

**[0057]** Oberhalb der Dichtung 120 ist in dem Ventileinsatz 108 eine Aufweitung vorgesehen, die eine Reinigungskammer 122 bildet. Zum Reinigen der Reckstange 120 wird die Reckstange so weit nach oben verfahren, dass die Dichtung 120 in der Reinigungskammer 122 angeordnet ist und der Spalt zwischen Reckstange 120 und Ventileinsatz 108 die Füllkammer 102 mit der Reinigungskammer 122 strömungsleitend verbindet. Eine zweite Dichtung 124 an der Reckstange dichtet in dieser Stellung die Reinigungskammer 122 nach oben hin ab, so dass die Reinigungskammer, der Spalt zwischen Reckstange 120 und Ventilträger 108 sowie die Füllkammer 108 zusammen mit einem geeigneten Reinigungsmedium gespült und gereinigt werden können.

**[0058]** Vorteilhafterweise wird zuvor die Reckstange so weit nach unten verfahren, dass die Dichtung 124 in der Reinigungskammer 122 angeordnet ist, die nun mittels der Dichtung 122 nach unten hin abgedichtet ist. In dieser Position kann bereits die nach oben offene Reinigungskammer 122 mit einem Reinigungsmedium gespült werden, wobei gleichzeitig die Dichtung 124 umspült und gereinigt wird.

## Patentansprüche

1. Kolbenanordnung zum Pumpen einer Flüssigkeit, insbesondere in einer Flaschenabfüllanlage, bestehend aus einem in einem Zylinder (2) laufenden Kolben (1) mit einem Arbeitsweg (A) zwischen einem ersten Umkehrpunkt (U1) und einem zweiten Umkehrpunkt (U2), wobei der Kolben (1) gegenüber dem Zylinder (2) im Bereich des Arbeitswegs (A) dichtend abschließt, wobei jenseits eines der beiden Umkehrpunkte (U1, U2) außerhalb des Arbeitswegs (A) der Durchmesser des Zylinders (2) in einem Abschnitt (8) derart vergrößert ist, dass der dichtende Abschluss aufgehoben ist, und der Kolben (1) für einen Reinigungs- und/oder Desinfektionsvorgang in diesen Bereich (8) bewegbar ist, wobei der Kolben (1) mit einer umlaufenden Dichtung (3) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschnitt (8) mit vergrößertem Durchmesser (DR) des Zylinders (2) so mit Düsen (9) zur Zuführung eines Reinigungs- und/oder Desinfektionsmedium versehen ist, dass der Bereich des Kolbens (1) mit der umlaufenden Dichtung direkt und gezielt mit Reinigungs- und/oder Desinfektionsmedium beaufschlagbar ist.
2. Kolbenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vergrößerung des Durchmessers des Zylinders (2) mit stetigen Übergängen und/oder großen Radien erfolgt.
3. Kolbenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**

**gekennzeichnet, dass** Kolben (1) und Dichtung (3) einstückig ausgeführt sind.

4. Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (1) aus einem Kunststoff, insbesondere aus Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) oder Polyethylenterephthalat (PET) besteht.
5. Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser des Zylinders (2) jenseits des Abschnitts (8) mit vergrößertem Durchmesser (DR) wieder den Durchmesser (DZ) des Bereichs des Arbeitswegs (A) aufweist.
6. Kolbenanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kolben (1) und Zylinder (2) jenseits des Abschnitts (8) des Zylinders mit vergrößertem Durchmesser (DR) dichtend abschließen.
7. Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung eine Flüssigkeitsleitung und zwei in der Flüssigkeitsleitung angeordnete Ventile (5, 6) aufweist.
8. Kolbenanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Ventile als Rückschlagventil ausgebildet ist.
9. Kolbenanordnung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Ventile in der Flüssigkeitsleitung stromaufwärts des Kolbens und/oder ein Ventil stromabwärts des Kolbens angeordnet ist.
10. Kolbenanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Ventile im Kolben angeordnet ist.

## Claims

1. A piston arrangement for pumping a liquid, in particular in a bottle filling plant, consisting of a piston (1) running in a cylinder (2) with a working path (A) between a first reversal point (U1) and a second reversal point (U2), wherein the piston (1) closes off sealingly with respect to the cylinder (2) in the region of the working path (A), wherein, on the other side of one of the two reversal points (U1, U2) outside the working path (A), the diameter of the cylinder (2) is increased in a section (8) in such a manner that the sealing closure is removed, and the piston (1) can be moved into this section (8) for a cleaning and/or disinfection process, wherein the piston (1) is provided with a circumferential seal (3), **characterised in that** the section (8) with enlarged diameter (DR) of the cylinder (2) is provided with nozzles (9)

for supplying a cleaning and/or disinfection medium in such a manner that the region of the piston (1) with the circumferential seal can be acted upon directly and specifically with cleaning and/or disinfection medium.

2. The piston arrangement according to claim 1, **characterised in that** the increase of the diameter of the cylinder (2) takes place with continuous transitions and/or large radii.
3. The piston arrangement according to claim 1 to 2, **characterised in that** the piston (1) and the seal (3) are configured in one piece.
4. The piston arrangement according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the piston (1) is made of a plastic, in particular polyethylene (PE), polypropylene (PP) or polyethylene terephthalate (PET).
5. The piston arrangement according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the diameter of the cylinder (2) beyond section (8) with the enlarged diameter (DR) again is the diameter (DZ) of the area of the working path (A).
6. The piston arrangement according to claim 5, **characterised in that** the piston (1) and cylinder (2) close tightly beyond the section (8) of the enlarged diameter cylinder (DR).
7. The piston arrangement according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the arrangement comprises a liquid line and two valves (5, 6) arranged in the liquid line.
8. The piston arrangement according to claim 7, **characterised in that** at least one of the valves is configured as a check valve.
9. The piston arrangement according to claim 7 or 8, **characterised in that** one of the valves is arranged in the liquid line upstream of the piston and/or one valve is arranged downstream of the piston.
10. The piston arrangement according to any one of claims 7 to 9, **characterised in that** one of the valves is arranged in the piston.

## Revendications

1. Agencement de piston pour pomper un liquide, notamment dans une installation de remplissage de bouteilles, comportant un piston (1) se déplaçant dans un cylindre (2) avec une course (A) entre un premier point d'inversion (U1) et un second point

- d'inversion (U2), le piston (1) assurant une obturation étanche du cylindre (2) dans la zone de la course (A), le diamètre du cylindre (2) étant, dans une section (8) au-delà de l'un des deux point d'inversion (U1, U2) et extérieure à la course (A), augmenté de façon à supprimer l'obturation étanche, et le piston (1) pouvant être déplacé dans cette section (8) pour un processus de nettoyage et/ou de désinfection, le piston (1) étant dotée d'un joint périphérique (3), **caractérisé en ce que** la section (8) de diamètre agrandi (DR) du cylindre (2) est munie de buses (9) pour l'adduction d'un produit de nettoyage et/ou de désinfection de façon telle que la zone du piston (1) dotée du joint périphérique soit soumise directement et de façon ciblée à l'action du produit de nettoyage et/ou de désinfection. 5 10 15
2. Agencement de piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'augmentation du diamètre du cylindre (2) est réalisée progressivement et/ou par des rayons de grande dimension. 20
3. Agencement de piston selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le piston (1) et le joint (3) sont réalisés d'un seul tenant. 25
4. Agencement de piston selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le piston (1) est en matière plastique, notamment en polyéthylène (PE), en polypropylène (PP) ou en polytétraphtalate d'éthylène (PET). 30
5. Agencement de piston selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, au-delà de la section (8) de diamètre agrandi (DR), le diamètre du cylindre (2) reprend la valeur du diamètre (DZ) de la zone de la course (A). 35
6. Agencement de piston selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**, au-delà de la section (8) de diamètre agrandi (DR) du cylindre, le piston (1) et le cylindre (2) assurent une obturation étanche. 40
7. Agencement de piston selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'agencement présente une conduite de liquide et deux valves (5, 6) agencées dans la conduite de liquide. 45
8. Agencement de piston selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'une au moins des valves est réalisée sous forme de clapet antiretour. 50
9. Agencement de piston selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** l'une des valves dans la conduite de liquide est agencée en amont du piston et/ou une valve est agencée en aval du piston. 55
10. Agencement de piston selon l'une des revendica-
- tions 7 à 9, **caractérisé en ce que** l'une des valves est agencée dans le piston.

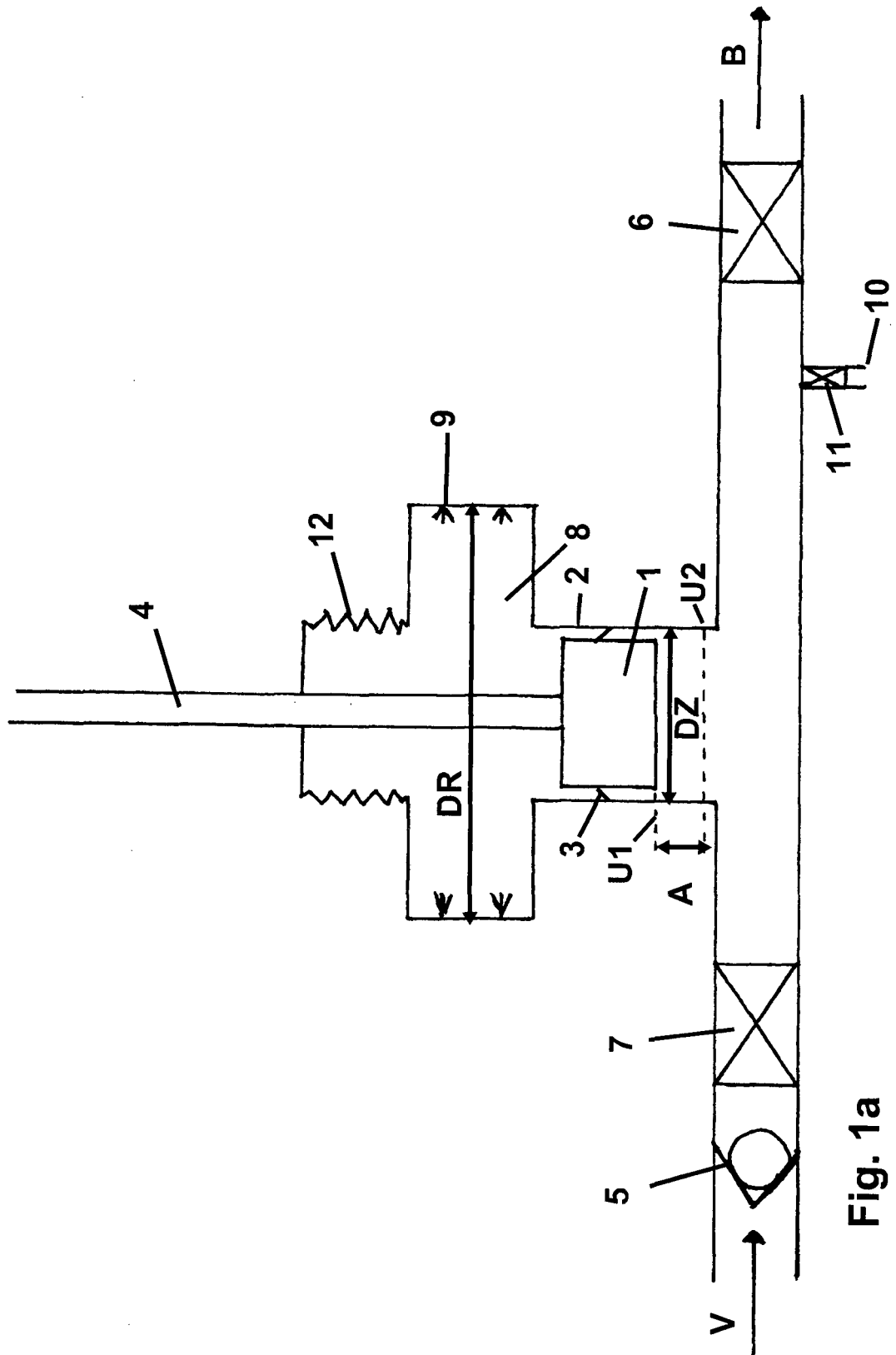


Fig. 1a

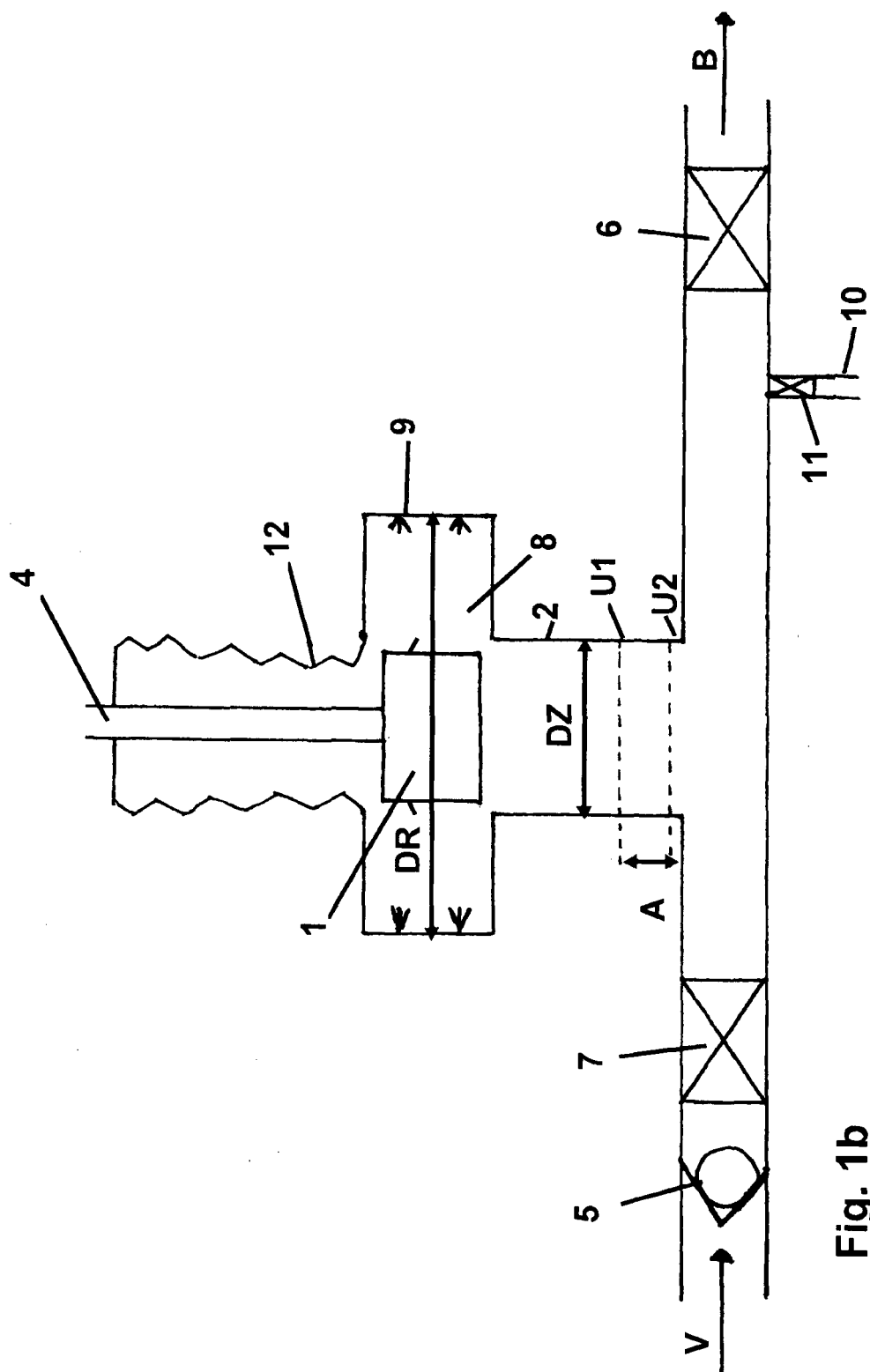


Fig. 1b

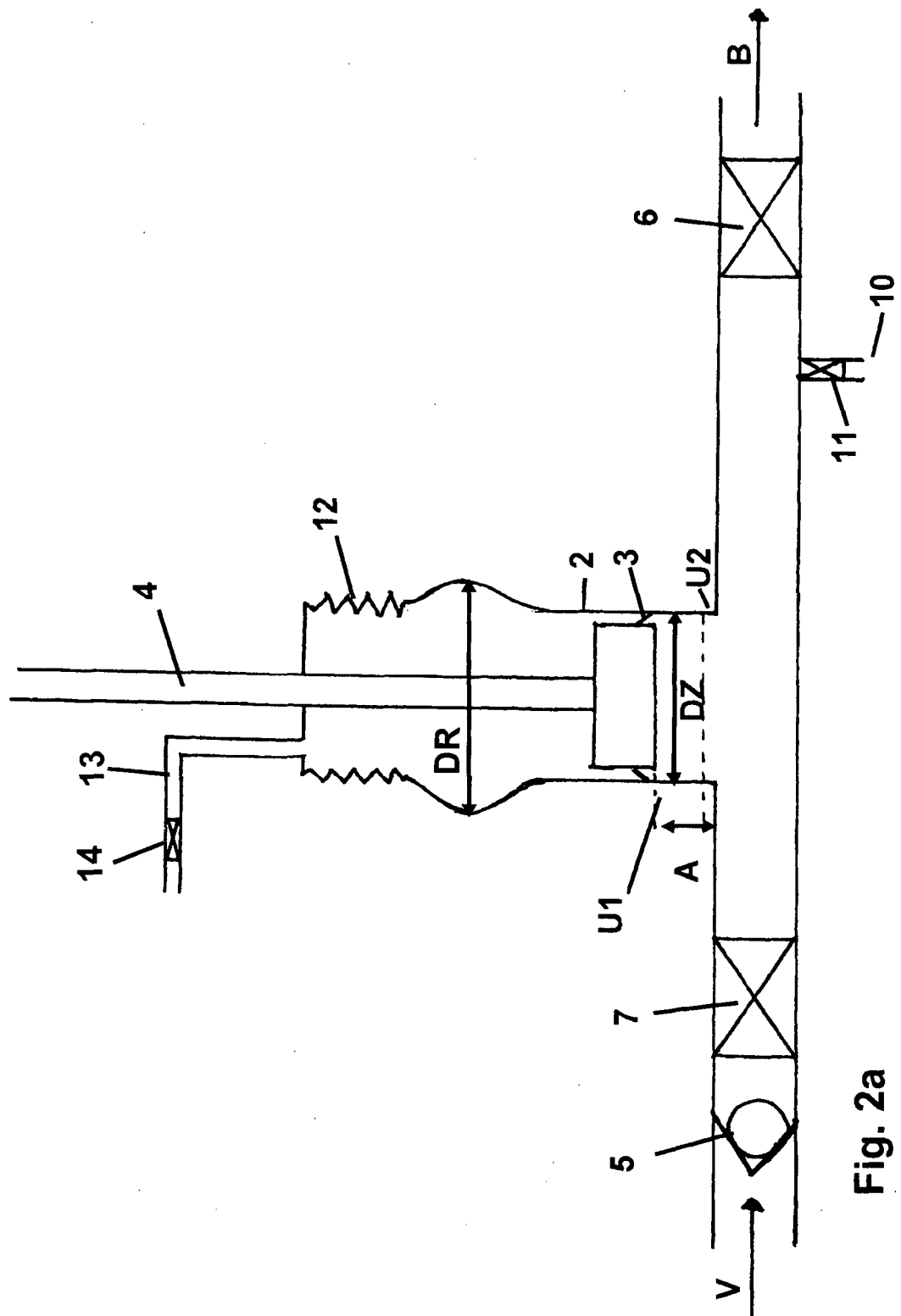


Fig. 2a

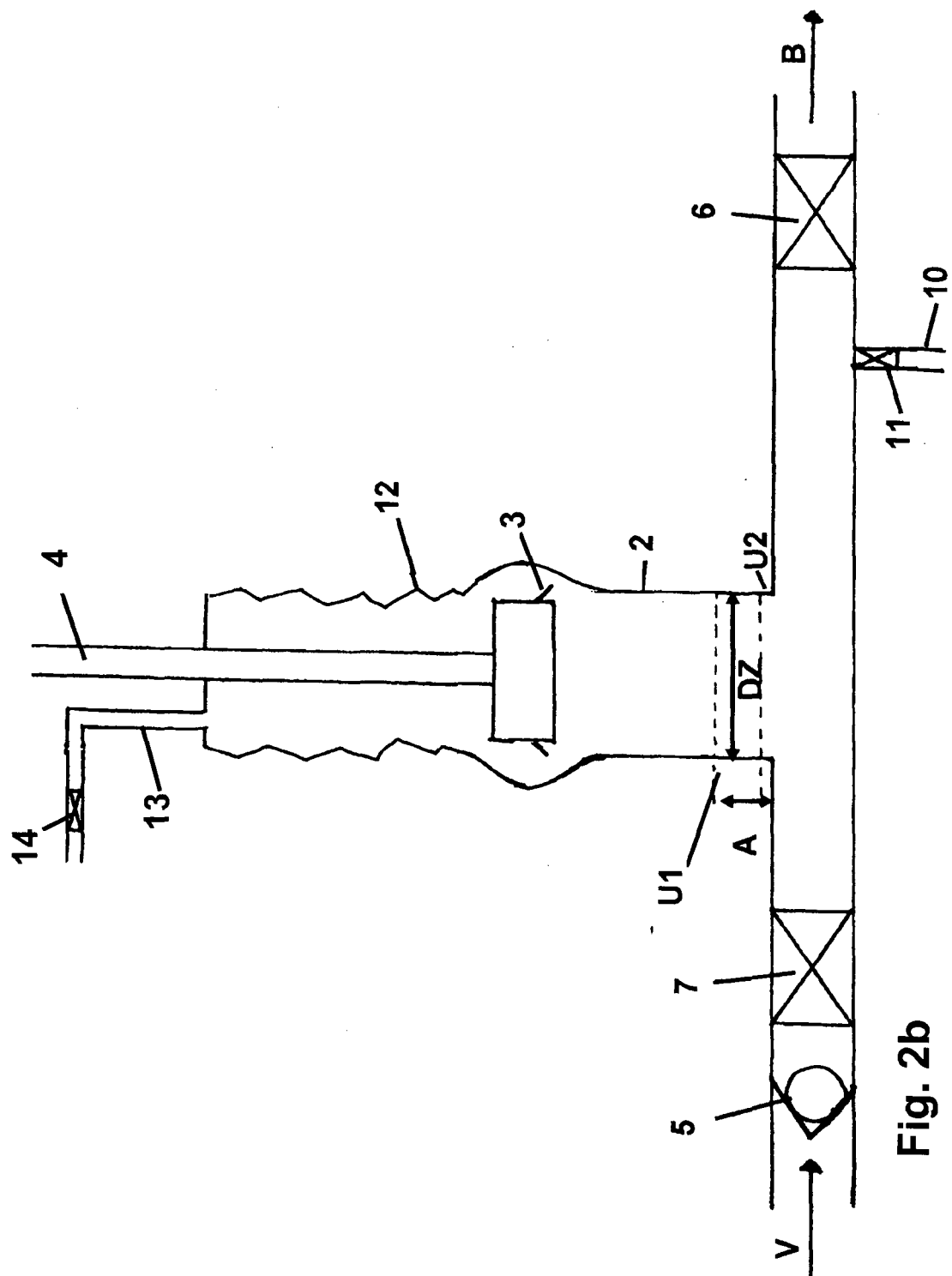
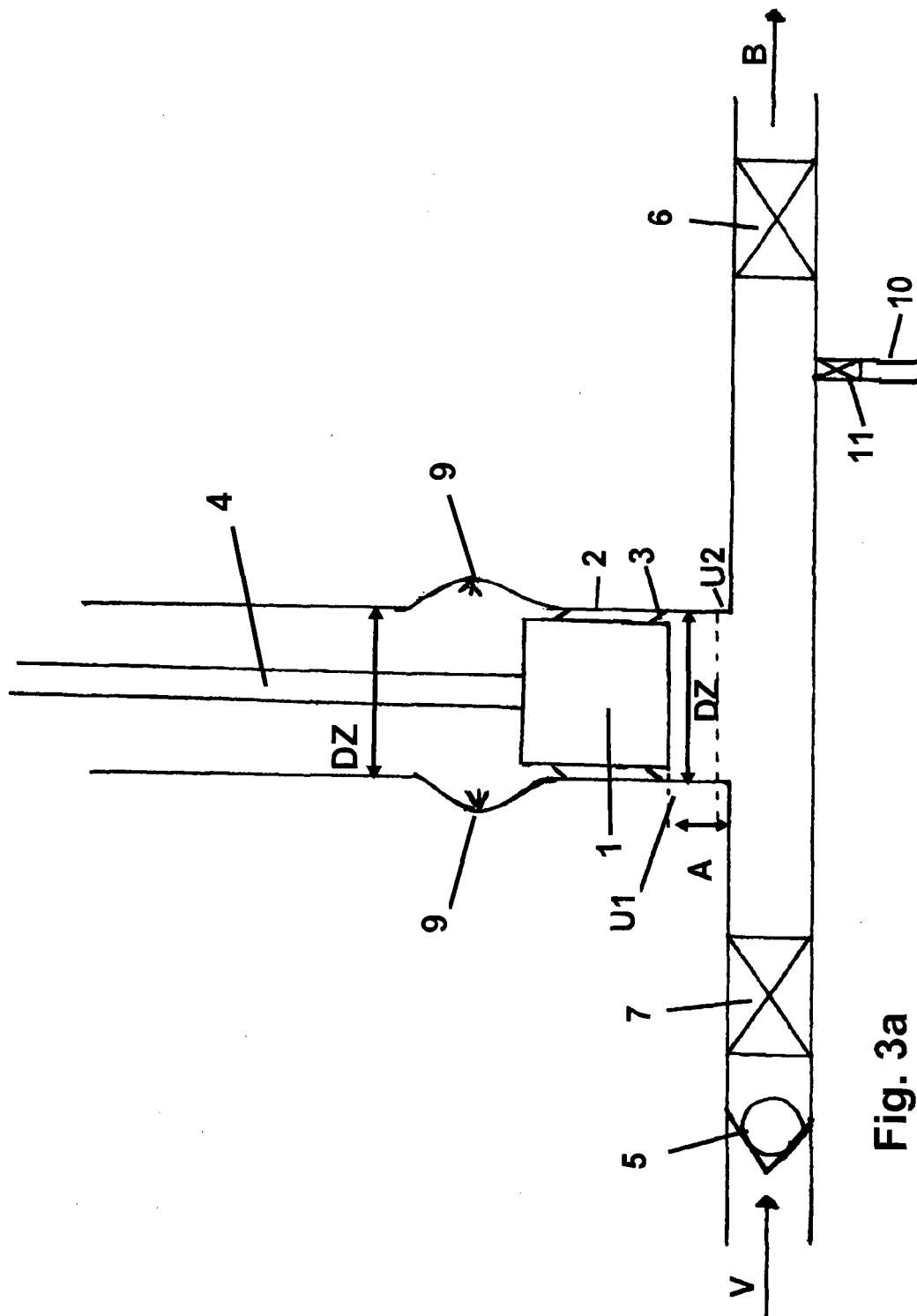


Fig. 2b



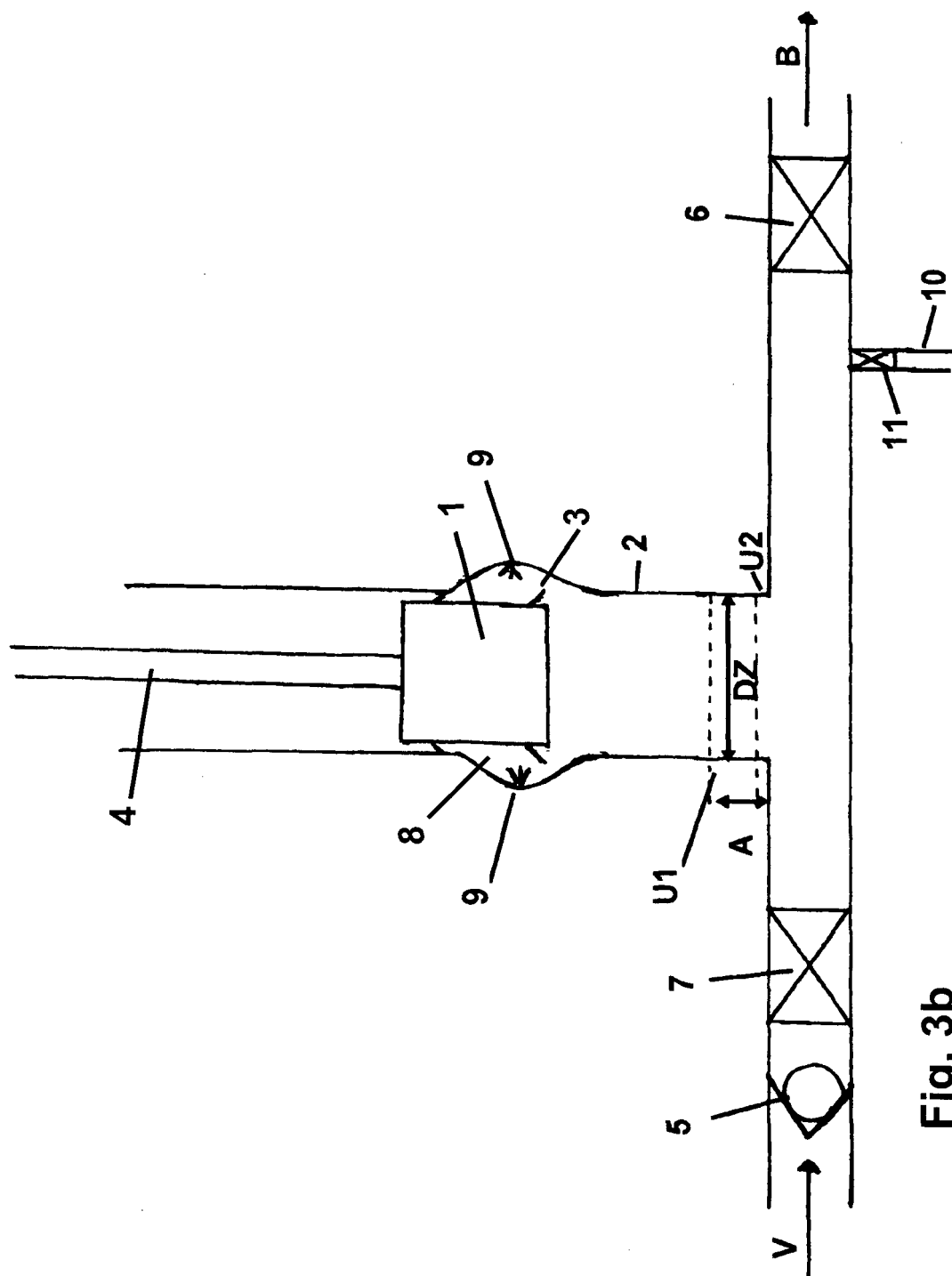


Fig. 3b

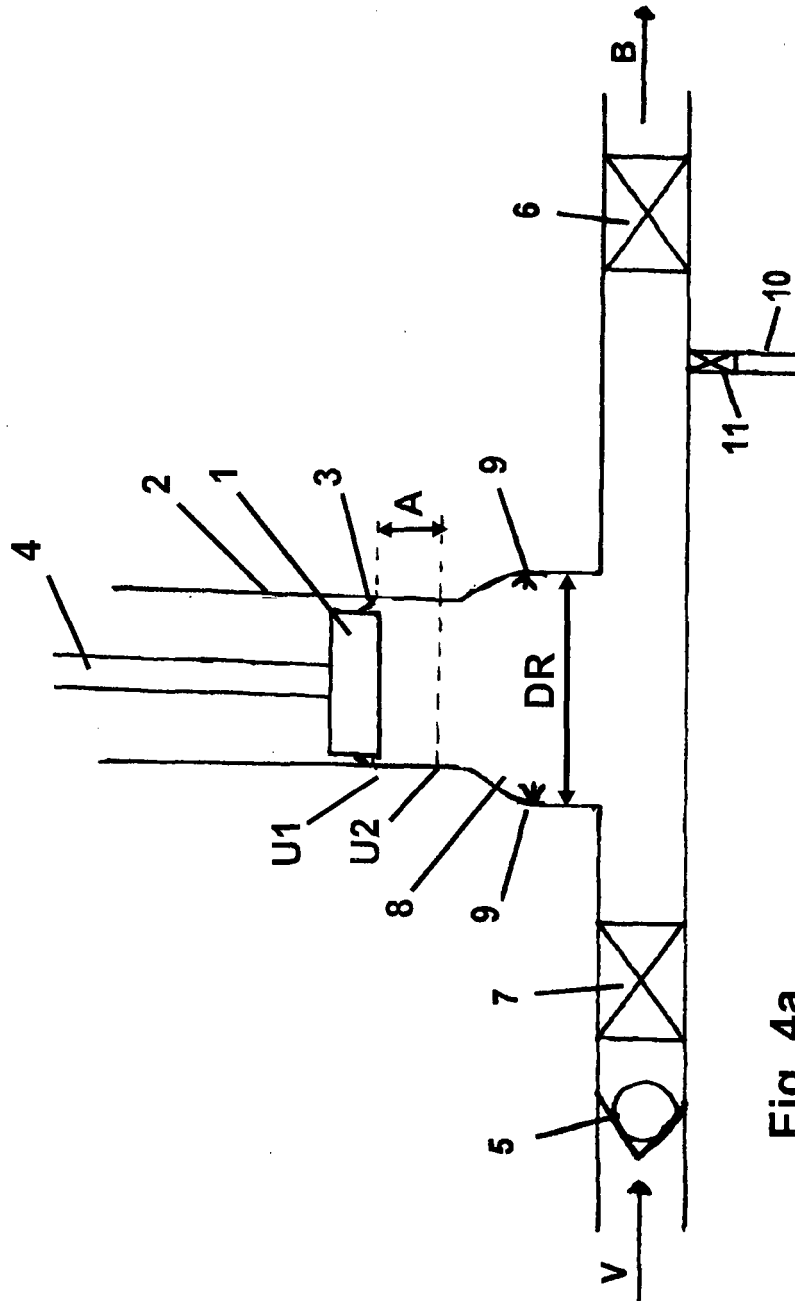


Fig. 4a

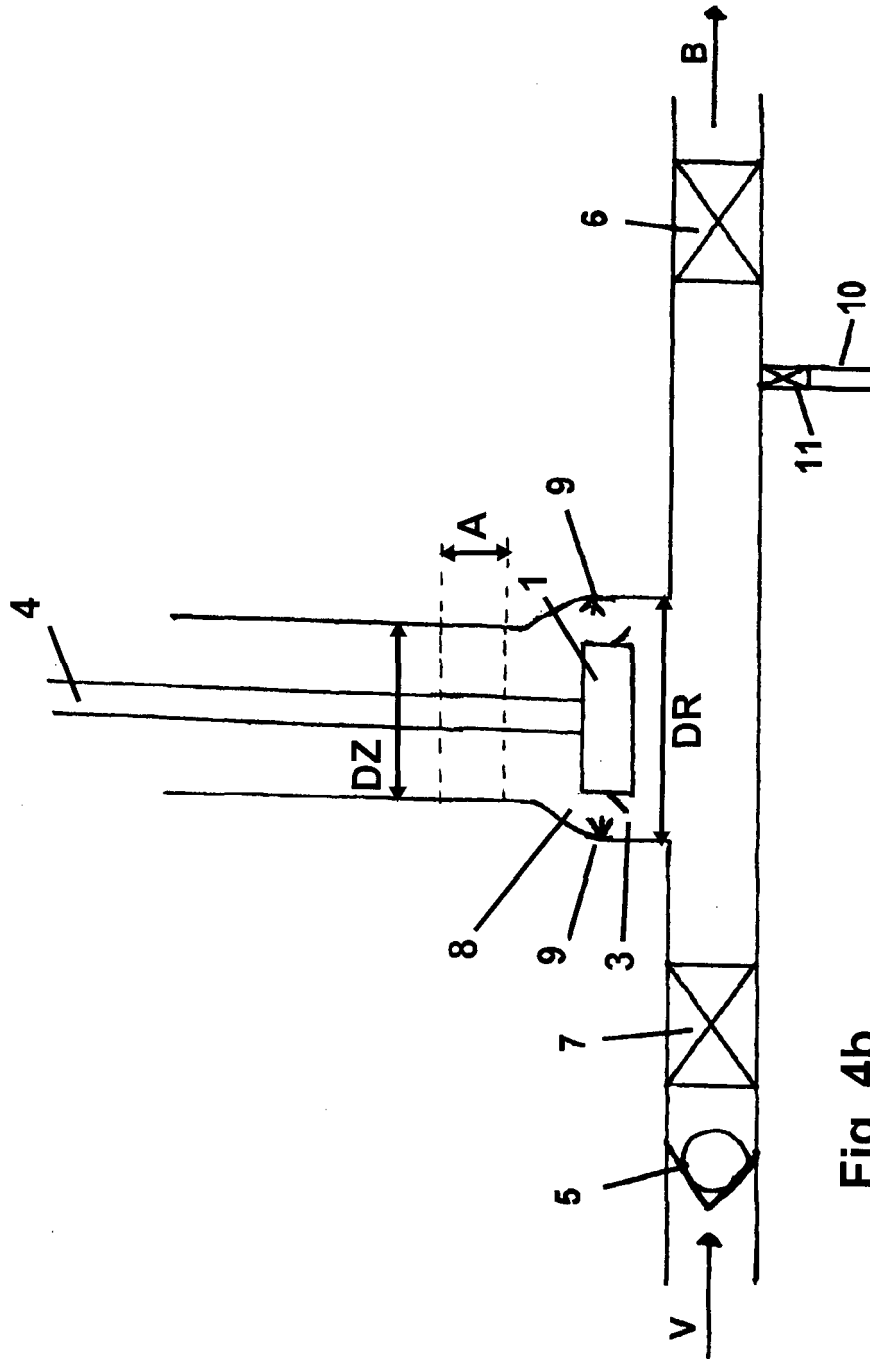


Fig. 4b

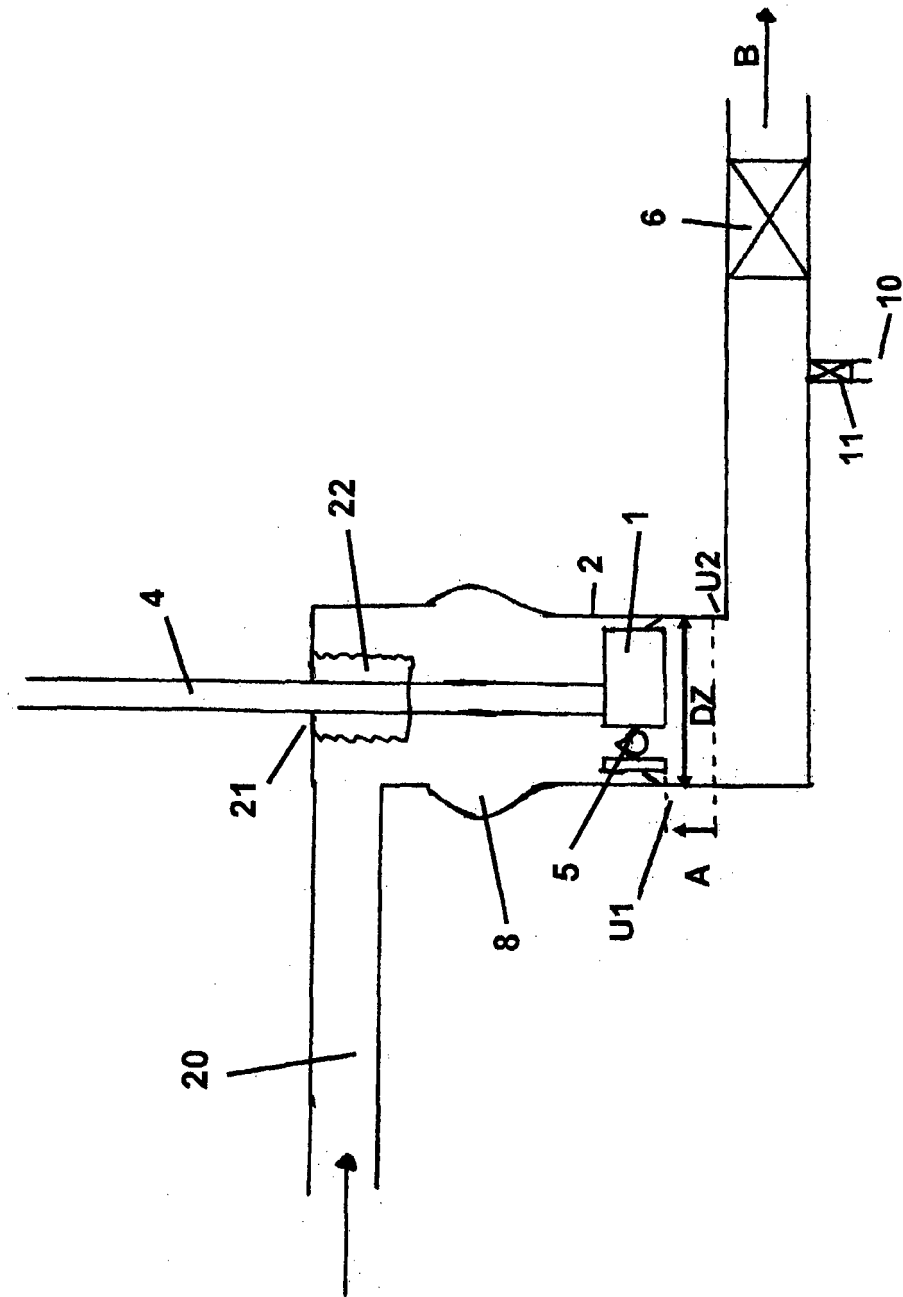
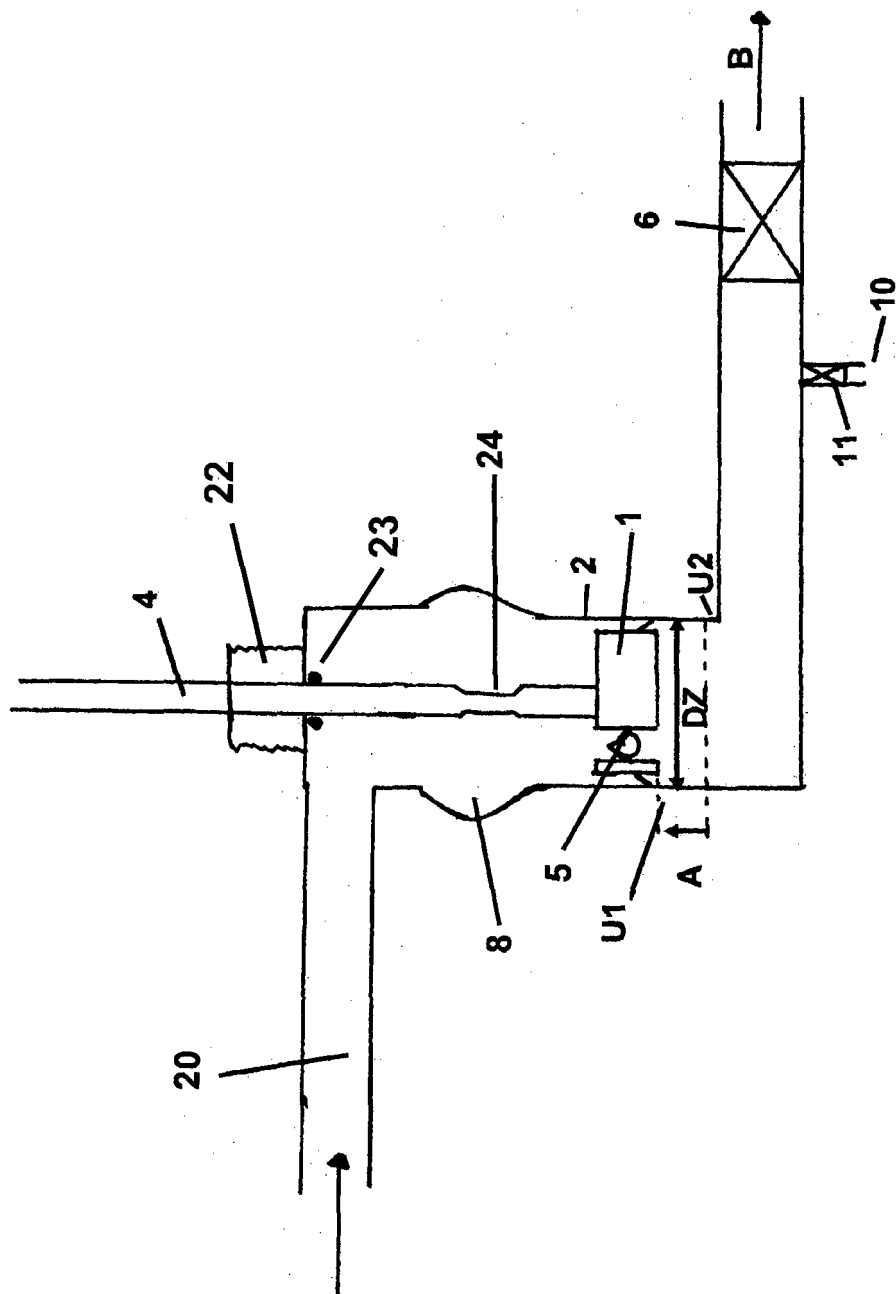


Fig. 5



**Fig. 6**

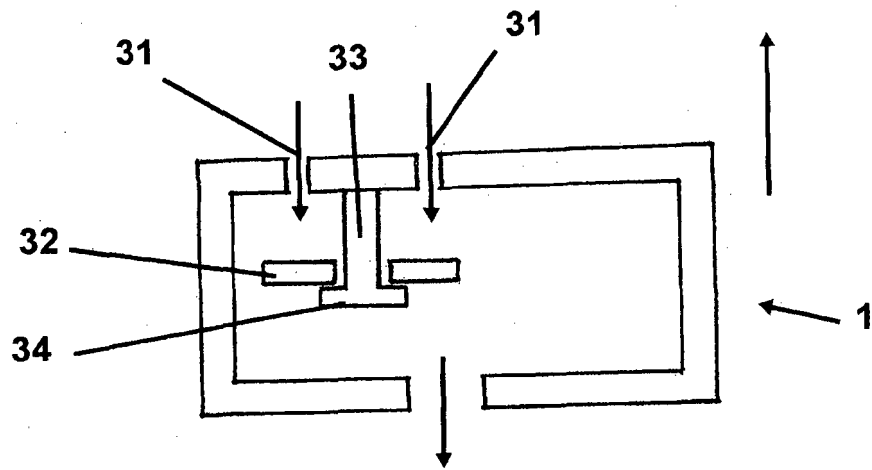


Fig. 7a

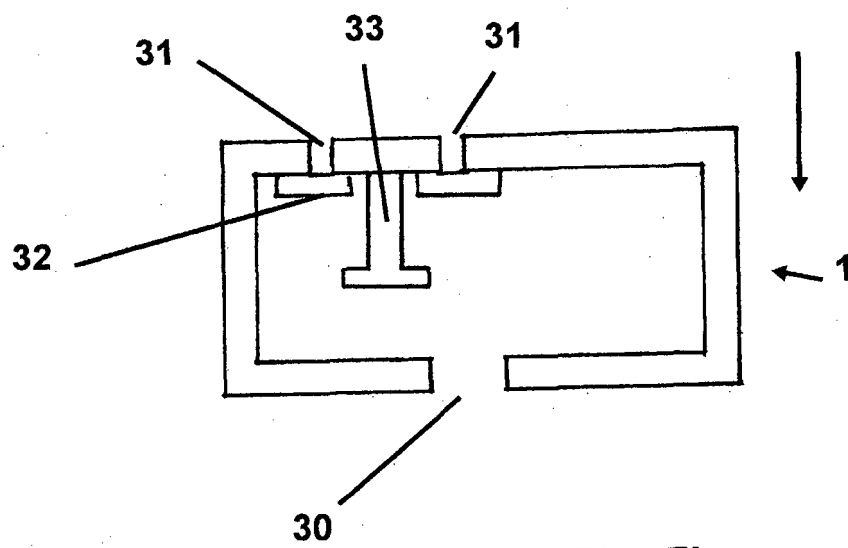


Fig. 7b

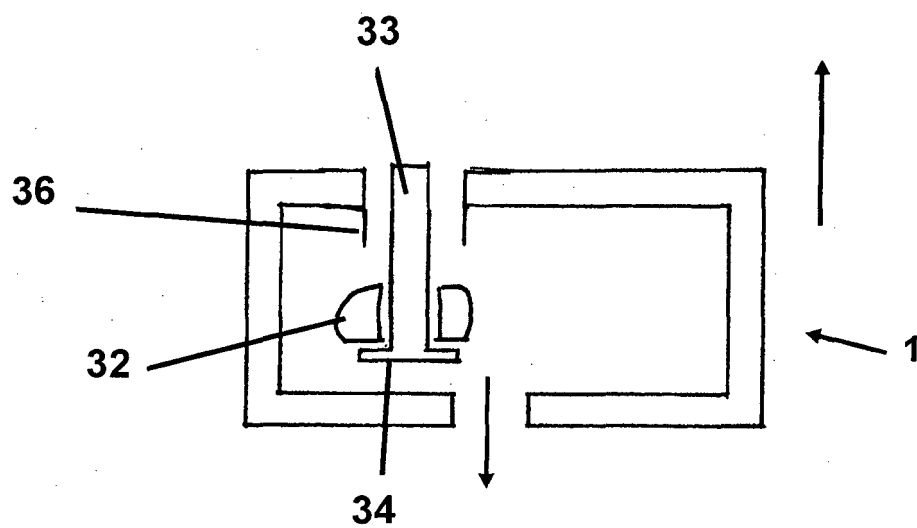


Fig. 8a

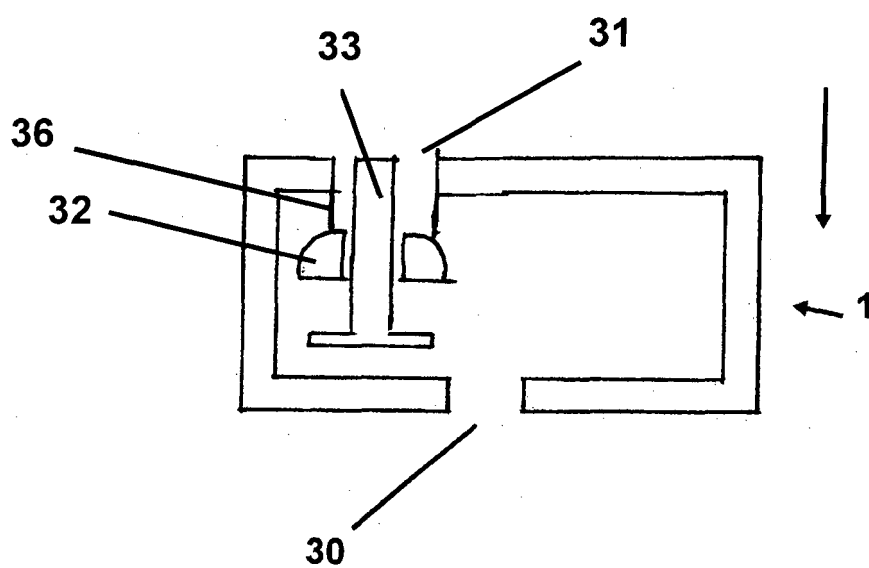


Fig. 8b

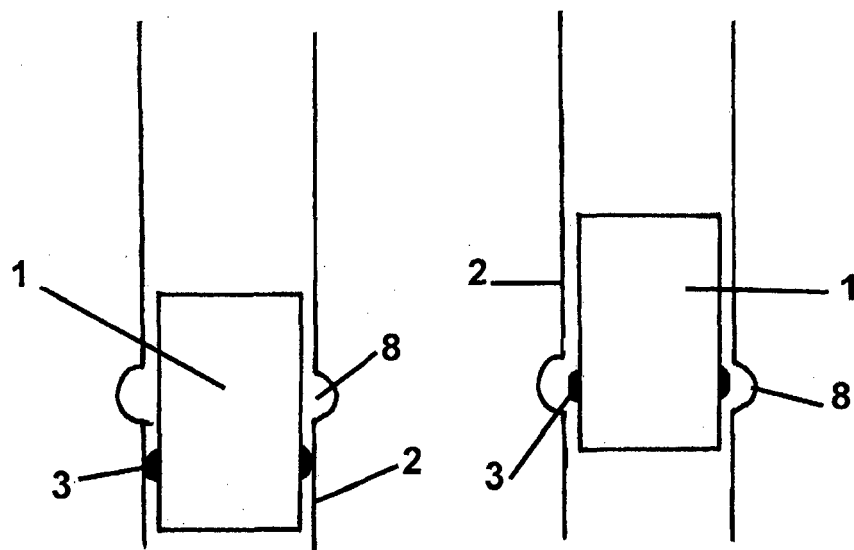
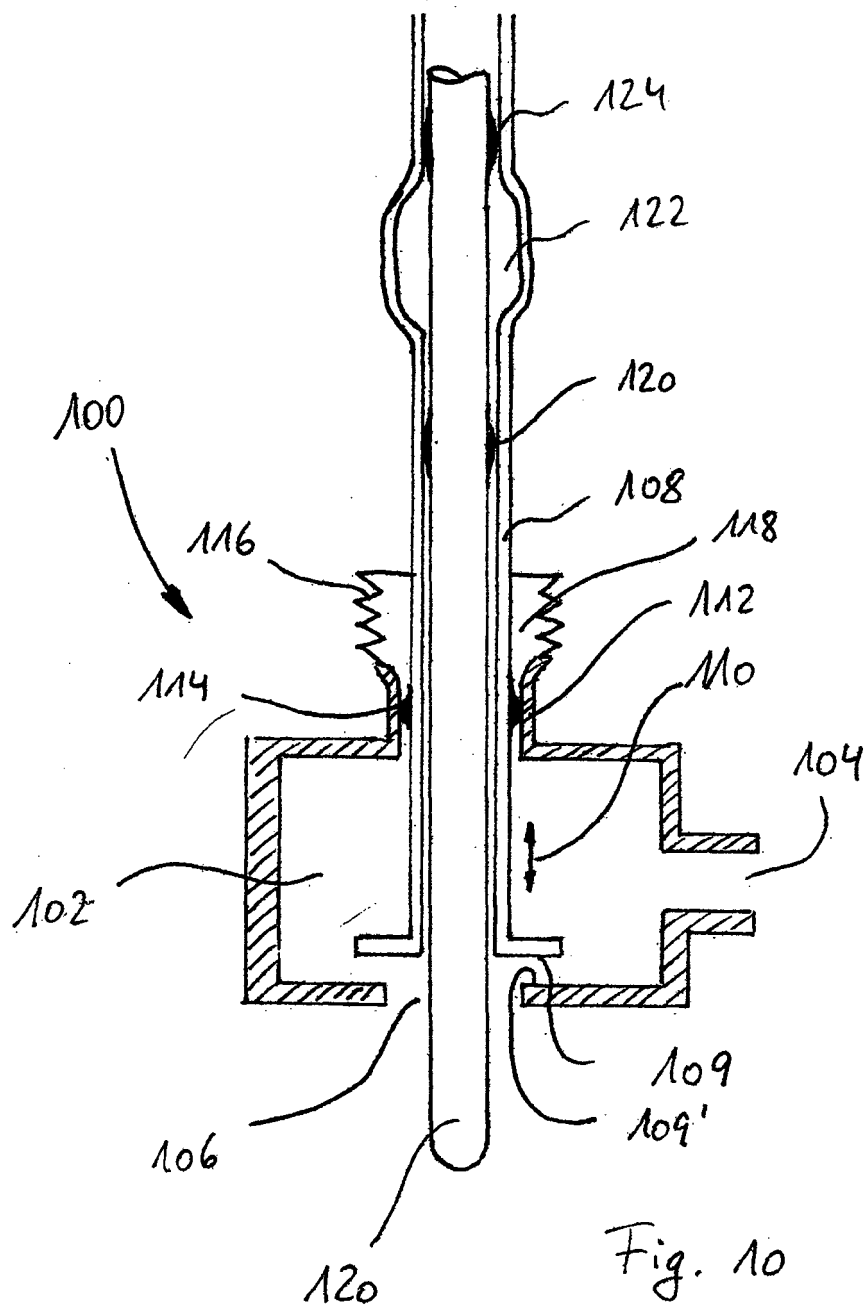


Fig. 9



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 4699297 A [0007]