


EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 87107276.5


 Int. Cl.4: **B65D 88/70**


 Anmeldetag: 19.05.87


 Priorität: 21.05.86 DE 3616990


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 25.11.87 Patentblatt 87/48


 Benannte Vertragsstaaten:
 AT CH DE FR GB IT LI NL


 Anmelder: **AGRICHEMA Materialflusstechnik GmbH**
 Poststrasse 20
 D-6501 Budenheim a. Rhein(DE)

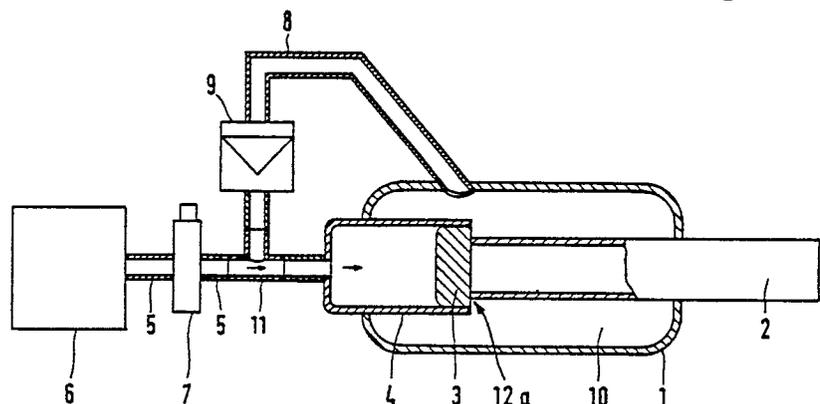

 Erfinder: **Leibling, Udo**
 Osterbergstrasse 41
 D-6530 Bingen 1(DE)


 Vertreter: **Bockhorni, Josef, Dipl.-Ing. et al**
 Plinganserstrasse 18a Postfach 70 02 09
 D-8000 München 70(DE)


Luftstossgerät zur Auflösung von Materialaufstauungen in Lagersilos für Schüttgut.


 Bei einem Luftstoßgerät zur Auflösung von Materialaufstauungen in Lagersilos für Schüttgut durch Luftstöße, mit einem an einem Druckluftspeicher über eine Anschlußleitung angeschlossenen und über ein Mehrwegeventil mit Druckluft aus dem Druckluftspeicher füllbaren Behälter, enthaltend einen Ausblasstutzen und einen durch Druckluftbeaufschlagung zwischen der Offen- und der Schließstellung bewegten Ventilschließkörper, der in seiner Schließstellung den Ausblasstutzen im Inneren des Druckbehälters nach außen hin schließt, ist von Anschlußleitung zwischen dem Mehrwegeventil und dem Druckbehälter eine Druckluftzufuhrleitung abgezweigt, die in den Druckbehälter mündet und in der ein Überströmventil angeordnet ist.

Fig.1



EP 0 246 617 A2

Luftstoßgerät zur Auflösung von Materialaufstauungen in Lagersilos für Schüttgut.

Die Erfindung betrifft ein Luftstoßgerät gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Luftstoßgeräte werden zur Erzeugung starker Luftstöße benutzt, um damit Materialanbackungen und Materialverdichtungen in Lagersilos für Schüttgut zu beseitigen und damit Fließprobleme zu beheben.

Herkömmliche Luftstoßgeräte (DE-OS 32 23 406) beinhalten einen Druckbehälter und einen in diesen eintauchenden Ausblasstutzen, dessen Austrittsöffnung gegen den Innenraum des Innenbehälters durch einen Ventilschließkörper verschließbar ist. Der Ventilschließkörper selbst ist in einem Rohr zwischen einer Offen- und seiner Schließstellung geführt. In dieses Rohr mündet eine Leitung, die den Druckbehälter mit einem externen Druckspeicher verbindet. In dieser Leitung ist vor dem Druckbehälter ein Mehrwegeventil, zumeist ein Drei/Zweiwegeventil, angeordnet. Dieses stellt in einer Stellung den Durchfluß von Druckluft zwischen dem Speicher zum Druckbehälter sicher und sorgt in der anderen Stellung für eine Entlüftung, um ein Zurückschnellen des Kolbens weg von der Austrittsöffnung des Ausblasstutzens zu erzeugen, so daß durch den dann offenen Ausblasstutzen die im Druckbehälter angesammelte Druckluft schlagartig entweichen kann. Bei dem bekannten Luftstoßgerät ist der Kolben durch eine im Rohr aufgenommene Druckfeder vorbelastet, so daß er unter Federkraft an der Austrittsöffnung des Ausblasstutzens anliegt. Eine solche Konstruktion ist insbesondere dann nachteilhaft, wenn eine zuverlässige Wirkungsweise des Luftstoßgerätes über einen größeren Betriebsbereich gewünscht wird, etwa für einen Druckbereich von 4 bis 10 bar. Zu berücksichtigen ist ferner, daß derartige Luftstoßgeräte häufig in einer größeren Anzahl nebeneinander an ein- und demselben Lagersilo verwendet werden und in zeitlich engen Abständen (schnelle Taktfolgen) hintereinander abgeschossen werden. Dies kann bei einer entsprechend hohen Anzahl von Luftstoßgeräten entsprechend der Größe der Taktfolge zu einer übermäßigen Belastung des zentralen externen Speichers führen, so daß es bei den letzten Geräten in der Taktfolge zu einem Druckabfall aufgrund der Überlastung des Speichers kommt. In einem solchen Falle würde der Druckbehälter nicht auf den vollen Betriebsdruck gebracht werden, so daß beim Abschließen des Luftstoßgerätes keine einwandfreie Betriebsweise garantiert wäre. Im übrigen würde beim Einströmen von Druckluft in den Druckbehälter bei einem betriebsbedingten Absinken des Druckes im externen Druckspeicher der Kolben nicht ausreichend gegen seinen Schließsitz am Ausblasstutzen

gedrückt. Der Betrieb eines Luftstoßgerätes mit geringem Betriebsdruck birgt die Gefahr in sich, daß dann, wenn der Luftstoß gegen eine sehr harte Materialanbackung im Lagersilo drückt, die Luft in das Gerät zurückschlagen kann. Bei einem Gerät mit einer Kolbenrückstellfeder kann dies bei hohen Drücken nicht verhindert werden. Ferner ist die Druckfeder als mechanisches Verschleißteil ungünstig plaziert, nämlich innerhalb des Luftstoßgerätes, so daß ein allfälliger Austausch einer verschlissenen Feder zu einem entsprechenden Wartungsaufwand führt, wobei in der Wartungsperiode das Luftstoßgerät nicht eingesetzt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine einwandfreie und zuverlässige Betriebsweise eines Luftstoßgerätes auch über einen weiten Druckbereich zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 enthaltenen Merkmale gelöst.

Da nach Maßgabe der Erfindung von der zum Druckspeicher führenden Anschlußleitung eine Zweigleitung zum Druckbehälter führt, in welcher ein Überströmventil angeordnet ist, kann die Füllung des Innenraumes des Druckbehälters erst dann erfolgen, wenn der Druck in der Anschlußleitung den durch das Überströmventil vorgegebenen Sperrwert überschreitet. Dadurch ist sichergestellt, daß zuvor bereits der Vorräum des Kolbens über die Anschlußleitung mit Druckluft beaufschlagt und damit der Kolben sicher in seine Schließstellung an die Austrittsöffnung des Ausblasstutzens gedrückt ist. Ein Zurückschlagen des Luftstoßes in das Gerät beim Auftreffen des Luftstoßes auf sehr harte Materialanbackungen ist damit ebenso wie ein Entweichen von Druckluft aus dem Druckbehälter vor Füllung des Behälters ausgeschlossen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn mehrere Luftstoßgeräte in kurzem zeitlichen Abstand hintereinander, also mit hoher Taktfolge, betätigt werden. Da das Andrücken des Kolbens in seine Schließstellung ausschließlich aufgrund einer Druckregelung erfolgt, entfallen mechanische Bauteile hierzuland so daß Verschleißprobleme weitgehend beseitigt sind. Ein weiterer Vorteil der Druckregelung des Kolbens besteht in der Zuverlässigkeit dieser Regelung bei jedem Betriebsdruck, so daß mit dem erfindungsgemäßen, Luftstoßgerät ein einwandfreier und zuverlässiger Betrieb über einen großen Druckbereich von etwa 4 bar bis 10 bar gewährleistet ist. Ein weiterer Vorteil besteht in der guten Zugänglichkeit

des Überstromventils, das sich außerhalb des Druckbehälters befindet. Ferner ist mit der erfindungsgemäßen Lösung eine Anpassung bereits vorhandener Luftstoßgeräte ohne weiteres möglich.

Mit der Erfindung wird sichergestellt, daß unabhängig von der Anzahl der Luftstoßgeräte zuerst immer all Kolben mindestens mit einem Betriebsdruck von z.B. 4 bar baufschlagt werden und damit aufgrund der unterschiedlichen Flächen an Ober- und Unterseite des Kolbens ein optimaler Schließdruck erzeugt wird. Solange das Betriebsdruckluftnetz einen Betriebsdruck von mehr als z.B. 4 bar bringt, ist ein Befüllen der Druckluftbehälter gleichzeitig möglich, andernfalls werden zuerst alle Kolben mit dem optimalen Schließdruck geschlossen und erst, wenn der Betriebsdruck von 4 bar wieder überschritten wird, füllen sich die Behälter.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß bei Bedarf nur die Kolben mit dem Betriebsdruck versorgt werden, während die Luftzuführung in den Druckbehälter entweder durch pneumatische oder elektromagnetische Ventile geschlossen wird bzw. vor dem Überströmventil ein Druckminderer angeordnet und so eingestellt wird, daß der für die Funktion des Überströmventils erforderliche Mindestdruck unterschritten wird.

Während nach dem bisherigen Stand der Technik nur ein Teil des Querschnittes der Druckluftzuführung zum Füllen des Behälters genutzt werden konnte, damit der Kolben mit dem nötigen Mehrdruck nach unten gedrückt und verschlossen wurde, ist es durch die Erfindung nunmehr möglich, über den gesamten Querschnitt der Druckluftleitung den Druckbehälter zu füllen. Dadurch wird die Füllzeit des Druckbehälters wesentlich reduziert und das Luftstoßgerät steht schneller - schußbereit zur Verfügung.

Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist das Überströmventil einstellbar ausgebildet. Dadurch lassen sich beliebige Drucksperrwerte am Überströmventil einstellen. Da sich das Überströmventil außerhalb des Druckbehälters befindet, kann diese Einstellung schnell und problemlos vorgenommen werden, ohne daß es zur Unterbrechung des Betriebs des Luftstoßgerätes kommt. Das Überströmventil kann gleichzeitig als Rückschlagventil arbeiten oder es wird zweckmäßigerweise zusätzlich ein Rückschlagventil verwendet.

Vorteilhaft ist ferner die Maßnahme, daß die Druckluftzuführung über ein T-Stück an die Anschlußleitung angeschlossen ist, was eine einfache Umrüstung bereits vorhandener Luftstoßgeräte ermöglicht.

Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung sind die Anschlußleitung, die Druckluftzuführleitung sowie das Überströmventil in einem einzigen Rohrstutzen ausgebildet, der auf den Druckbehälter aufschraubbar ist. Diese Maßnahme bietet den Vorteil einer kompakten Lösung, die eine einfache Montage- und Demontearbeit erlaubt.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Darin zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Luftstoßgerätes in einer Betriebsstellung,

Fig. 2 das in Fig. 1 dargestellte Luftstoßgerät in einer weiteren Betriebsstellung.

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Ventilanordnung nach der Erfindung sowie

Fig. 4 eine weitere alternative Ausführungsform der Erfindung, gleichfalls im Schnitt entsprechend Fig. 3.

Entsprechend den Figuren umfaßt das Luftstoßgerät im wesentlichen einen Druckbehälter 1 und einen in diesen eintauchenden Ausblasstutzen 2, der gemäß Fig. 1 im Inneren des Druckbehälters 1 durch einen als Kolben 3 ausgebildeten Ventilschließkörper gegen den Innenraum des Druckbehälters 1 hin abgeschlossen ist. Der Kolben 3 ist in einem Rohr 4 geführt, welches über eine Anschlußleitung 5 an einen mit 6 bezeichneten externen Druckluftspeicher angeschlossen ist. Es versteht sich von selbst, daß der im Rohr 4 infolge von Druckluftbeaufschlagung zwischen seiner Offen- und Schließstellung hin- und herbewegbare Kolben 3 gegenüber dem Rohr 4 hin durch geeignete Mittel, wie etwa Kolbenringe u. dgl. abgedichtet ist. In der Anschlußleitung 5 ist vor dem Druckbehälter 1 ein Mehrwegeventil 7, hier ein Drei/Zweiwegeventil, angeordnet, welches in einer Stellung den Durchfluß der Druckluft vom Druckluftspeicher 6 zum Druckbehälter 1 ermöglicht und in der anderen Stellung für die Entlüftung sorgt, durch welche die schlagartige Zurückbewegung des Kolbens und damit die Erzeugung des Luftstoßes ausgelöst wird. Da derartige Luftstoßgeräte generell bekannt sind, ist Aufbau und Wirkungsweise vorstehend nur kurz beschrieben und in den Zeichnungen der Aufbau nur rein schematisch dargestellt.

Zwischen dem Mehrwegeventil 7 und dem Druckbehälter 1 zweigt von der Anschlußleitung 5 eine mit 8 bezeichnete Zweigleitung ab, die in den Druckbehälter 1 mündet. In dieser Zweigleitung 8 ist ein Überströmventil 9 angeordnet, welches zweckmäßigerweise einstellbar ausgebildet ist. Der Einfachheit halber ist ein zwischen dem Überströmventil 9 und dem Druckbehälter angeordnetes Rückschlagventil nicht dargestellt.

Im Falle von Fig. 1 befindet sich das Mehrwegeventil 7 in der Durchflußstellung, so daß aus dem Speicher 6 Druckluft über die Anschlußleitung 5 unmittelbar zum Rohr 4 strömt, wie durch den Pfeil in Fig. 1 gekennzeichnet ist, und dadurch der Kolben 3 gegen das Eintauchende des Ausblasstutzens 2 gedrückt wird. Im zu beschreibenden Fall wird davon ausgegangen, daß das Überströmventil 9 auf einen Druckwert von 4 bar eingestellt ist. Sobald die vom Speicher 6 herströmende Druckluft 4 bar erreicht, kann die Druckluft nunmehr über das Überströmventil 9 und die Zweigleitung 8 in den Innenraum 10 des Druckbehälters 1 strömen, der sich dadurch mit Druckluft von 4 bar füllt.

Soll abgeschossen werden, so wird in der bekannten Weise das Mehrwegeventil 7 in die Entlüftungsstellung umgeschaltet. Dadurch wird die im Innenraum 10 des Druckbehälters 1 enthaltene Druckluft auf die Kolbenunterseite wirksam, so daß dieser nach oben hin zur Einströmöffnung der Anschlußleitung 5 gedrückt wird. Dadurch wird der Austritt 12a des Druckbehälters 1 geöffnet, so daß die im Druckbehälter 1 befindliche Druckluft - schlagartig in Art eines Luftstoßes entsprechend der Pfeilrichtung in Fig. 2 durch den Ausblastutzen 2 nach außen hinaustreten kann.

Zur Erleichterung der Nachrüstung bereits vorhandener Geräte ist zweckmäßigerweise die Abzweigleitung 8 über ein T-Einsatzstück 11 an die Anschlußleitung 5 angeschlossen, welches zuvor in die Anschlußleitung 5 eingefügt wird. Als Überströmventil eignet sich insbesondere ein Überdruck-Membranventil.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind die Anschlußleitung 5, die Zweigleitung 8 und das Überströmventil 9 in einem Bauteil, nämlich einen mit 12 bezeichneten Rohrstutzen angeordnet bzw. ausgebildet, der über ein Schraubgewinde 13 auf den Druckbehälter 1 aufschraubbar ist. Die Anschlußleitung 5, die innerhalb des Rohrstutzens 12 zentrisch ausgebildet ist, verbindet das Mehrwegeventil 7 mit dem Druckluftbehälter 1. Innerhalb des Rohrstutzens 12 zweigt bei 14 die Zweigleitung 8 ab, die zum Druckbehälter 1 führt. In der Zweigleitung 8 ist das Überströmventil 9 angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Schließglied dieses Überströmventils 9 durch eine Kugel 15 gebildet, die durch eine Feder 16 in ihre Schließstellung entsprechend Fig. 3 vorgespannt ist. Das Überströmventil 9 ist über eine seitliche Bohrung 17 zugänglich, die durch eine Schraubkappe 19 verschließbar ist.

Im Rohrstutzen 12 ist eine weitere Leitung 20 ausgebildet, die jedoch nicht in die Anschlußleitung 5 einmündet. Diese zusätzliche Leitung 20 kann als weitere Anschlußleitung verwendet werden, um etwa den Behälterinnendruck an einem auf die Anschlußleitung 20 aufgeschraubten Manometer anzuzeigen.

Die Ausführungsform nach Fig. 4 ähnelt der Ausführungsform nach Fig. 3, als auch dort die Anschlußleitung 5, die Zweigleitung 8 und das Überströmventil 9 in einem Rohrstutzen 12 untergebracht sind. Auch im Rohrstutzen 12 nach Fig. 4 kann wahlweise eine weitere Leitung 29 untergebracht sein. Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ist das Ventilschließglied scheibenförmig ausgebildet und in seiner Schließstellung durch eine Feder 16 vorgespannt. Der Einbau des Überströmventiles 9 erfolgt über einen seitlich am Rohrstutzen 12 angesetzten Rohrstutzen 21, der über eine nicht dargestellte Schraubkappe verschließbar ist. Die Ausführungsform nach Fig. 3 bietet gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 4 den Vorteil, daß es sich um ein Drehteil handelt.

Ansprüche

1. Luftstoßgerät zur Auflösung von Materialaufstauungen in Lagersilos für Schüttgut durch Luftstöße, mit einem an einem Druckluftspeicher über eine Anschlußleitung angeschlossenem und über ein Mehrwegeventil mit Druckluft aus dem Druckluftspeicher füllbaren Behälter, enthaltend einen Ausblasstutzen und einen durch Druckluftbeaufschlagung zwischen der Offen- und der Schließstellung bewegten Ventilschließkörper, der in seiner Schließstellung den Ausblasstutzen im Inneren des Druckbehälters nach außen hin - schließt,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß von der Anschlußleitung (5) zwischen dem Mehrwegeventil (7) und dem Druckbehälter (1) eine Druckluftzuführleitung (8) abzweigt, die in den Druckbehälter (1) mündet und in der ein Überströmventil (9) angeordnet ist.

2. Luftstoßgerät nach Anspruch 1,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß das Überströmventil (9) einstellbar ausgebildet ist.

3. Luftstoßgerät nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Druckluftzuführleitung (8) durch ein T-Einsatzstück (11) an die Anschlußleitung (5) angeschlossen ist.

4. Luftstoßgerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Anschlußleitung (5), die Druckluft-
zuführleitung (8) sowie das Überströmventil (9) in
einem Rohrstutzen (12) angeordnet sind. 5

5. Luftstoßgerät nach Anspruch 4,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Rohrstutzen (12) auf den Druckbehälter
(1) aufschraubbar ist.

6. Luftstoßgerät nach einem der vorherigen An- 10
sprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Überströmventil (9) durch ein vorzugs-
weise kugelförmiges Schließglied gebildet ist, wel- 15
ches durch eine Druckfeder (16) in seine
Schließstellung innerhalb der Zweigleitung (8) vor-
gespannt ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 1

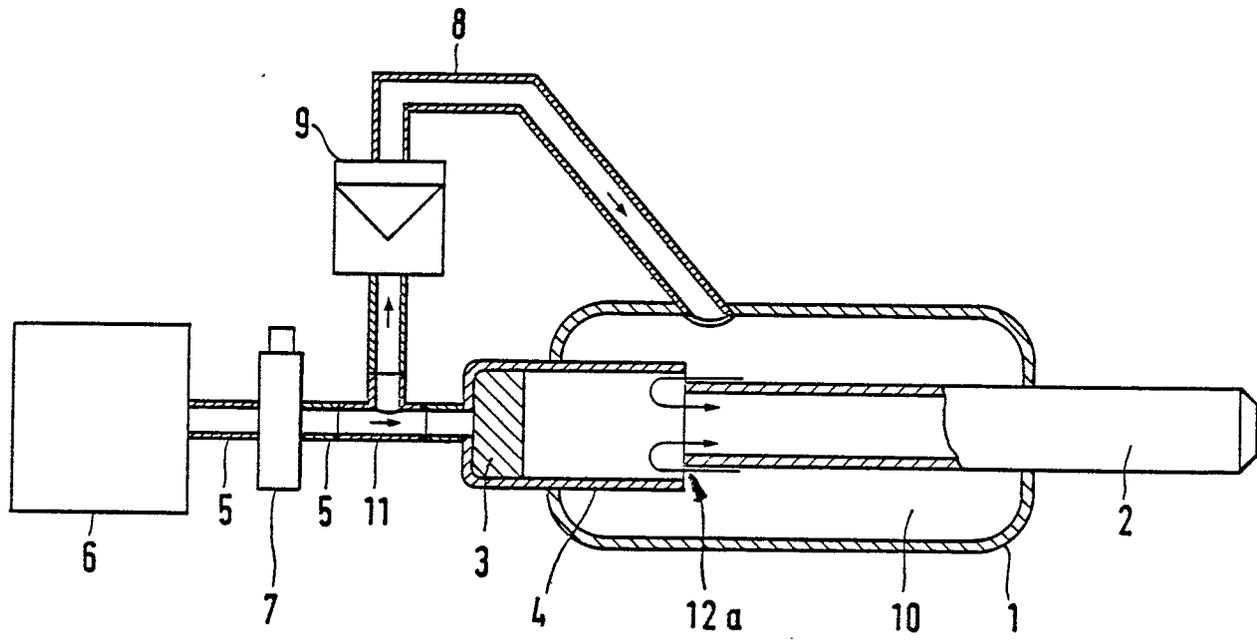
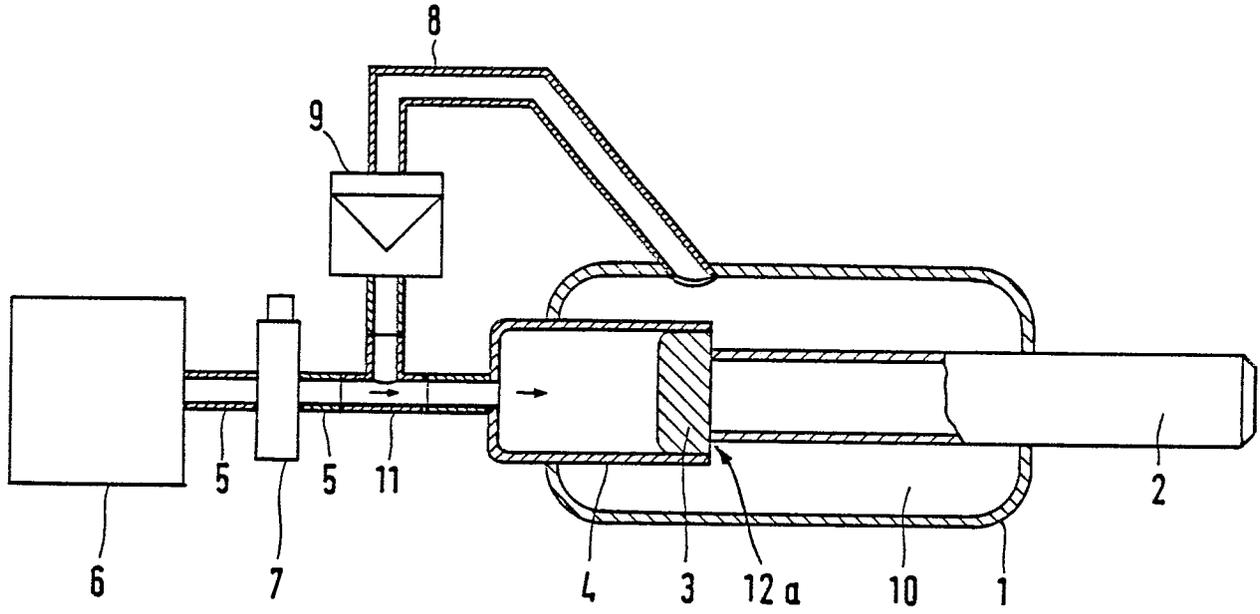


Fig. 2

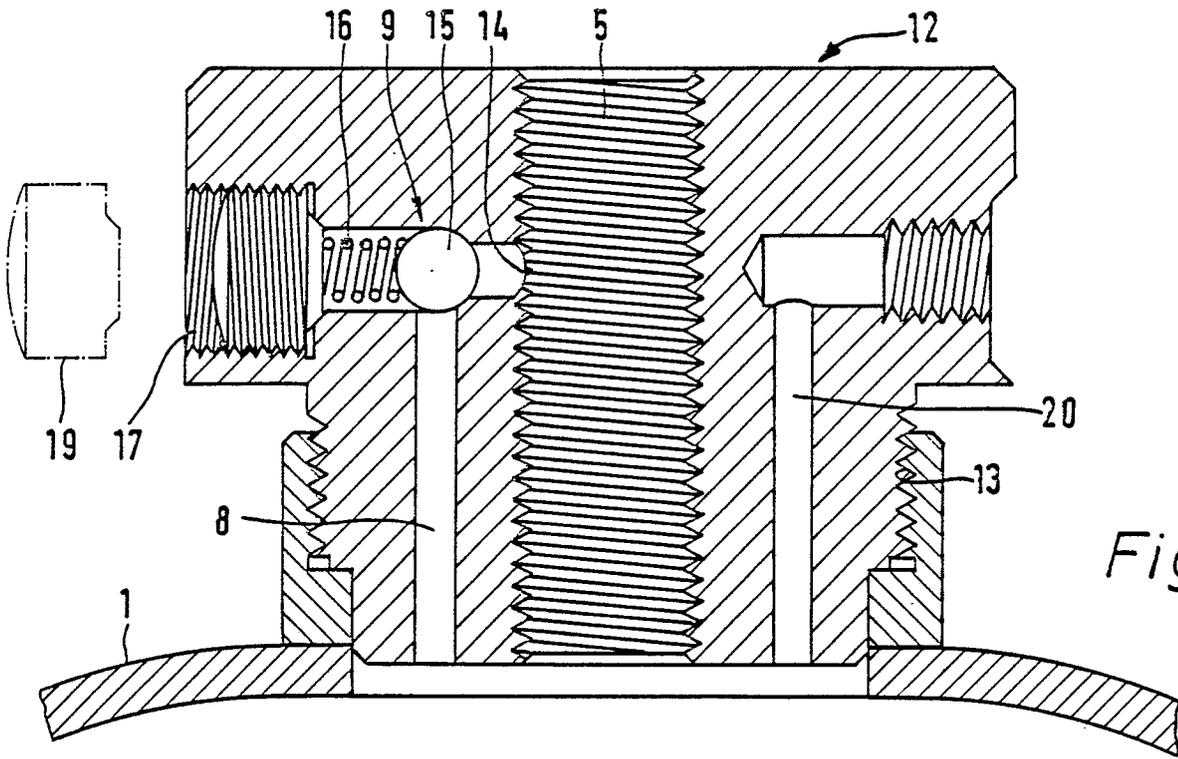


Fig. 3

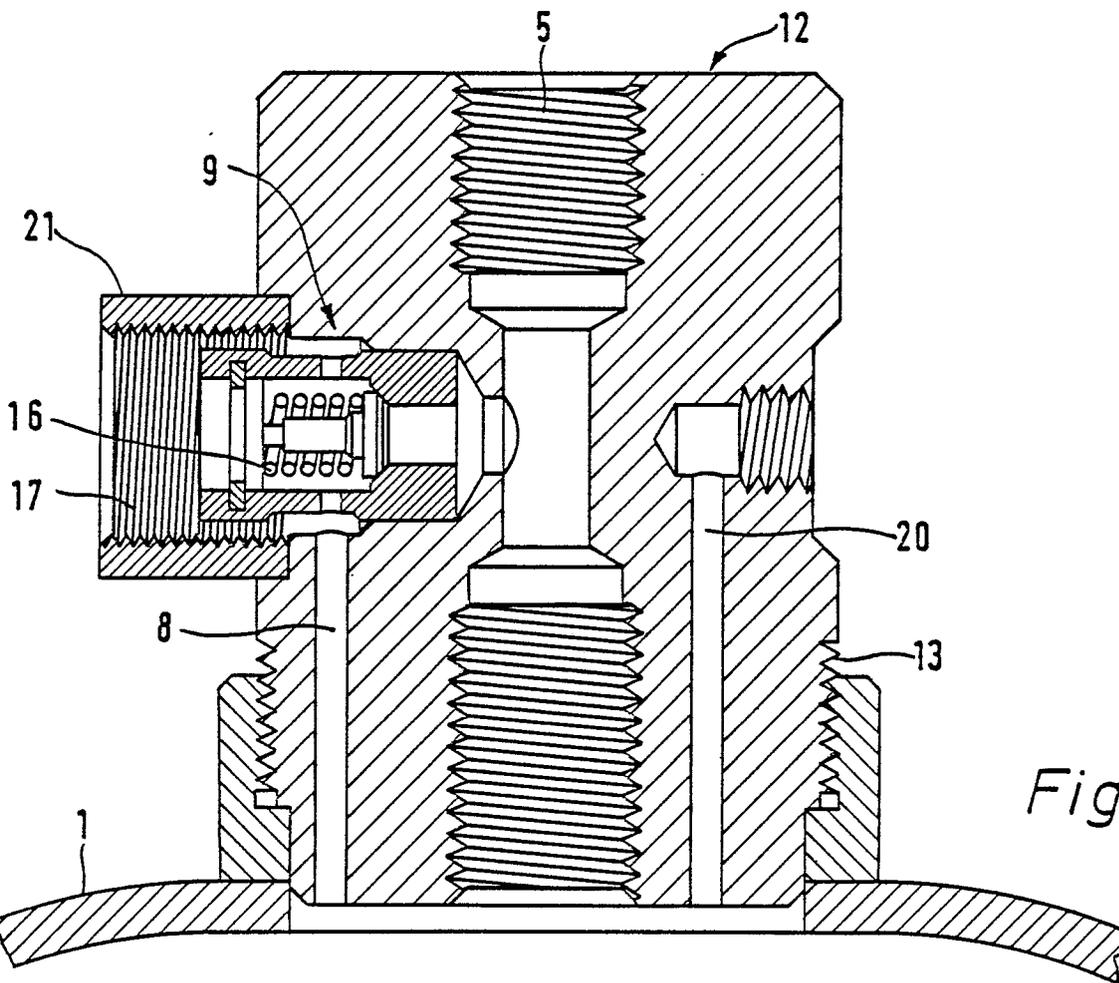


Fig. 4