(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 248 265**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **87107277.3**

(51) Int. Cl.⁴: **B65D 88/70**

(22) Anmeldetag: **19.05.87**

(30) Priorität: **20.05.86 DE 3616945**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.12.87 Patentblatt 87/50

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB GR IT LI NL

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

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

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

(54) Luftstossgerät zur Auflösung von Materialaufstauungen in Lagersilos für Schüttgut.

(57) Bei einem Luftstoßgerät zur Auflösung von Materialaufstauungen in Lagersilos fur Schüttgut durch Luftstöße, mit einem an einem Druckluftspeicher (S) angeschlossenen und gesteuert über ein Mehrwegeventil (6)mit Druckluft aus dem Druckluftspeicher füllbaren Druckbehälter (2), der ein Schnellauslaßventil aufweist, welches mit Umstellung des Mehrwegeventiles in Entlüftungsstellung schlagartig den Auslaß des Druckbehälters (2) zwecks Erzeugung eines starken Luftstoßes öffnet, ist das Mehrwegeventil (6) an ein Differenzdruckventil (7) angeschlossen, dessen eine Ventilkammer (14) mit dem Druckluftbehälter (2) und dessen andere Ventilkammer mit dem Druckluftspeicher (S) in Verbindung steht.

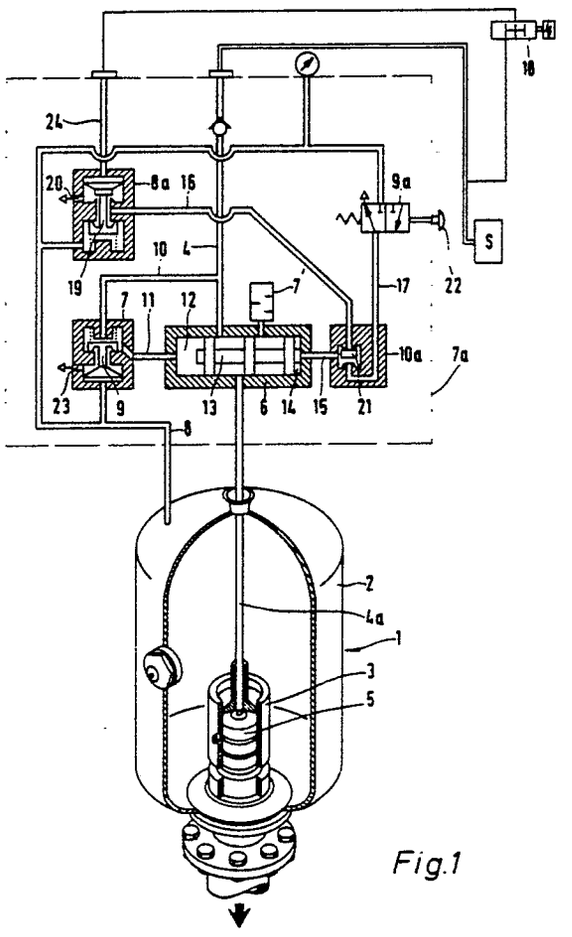


Fig.1

EP 0 248 265 A2

Luftstoßgerät zur Auflösung von Materialaufstauungen in Lagersilos für Schüttgut

Die Erfindung bezieht sich auf ein Luftstoßgerät gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Luftstoßgeräte werden dazu verwendet, - schlagartige starke Luftstöße zu erzeugen, mit denen Materialanbackungen und Materialverdichtungen in Lagersilos für Schüttgut beseitigt wird, so daß Fließprobleme behoben werden können. Derartige Luftstoßgeräte besitzen einen Druckbehälter mit einem Schnellauslaßventil, der über ein Mehrwegeventil mit Druckluft versorgt wird. Der Schußvorgang zwecks Erzeugung des Luftstoßes erfolgt dadurch, daß das Mehrwegeventil in die Entlüftungsstellung umgeschaltet wird, so daß das Schnellauslaßventil im Druckbehälter öffnet und - schlagartig die im Druckbehälter gesammelte Druckluft über die Auslaßöffnung des Luftstoßgerätes austreten kann. Ihre optimale Wirkung erreichen die Luft stöße dadurch, daß die Auslaßöffnung des Luftstoßgerätes nur Millisekunden geöffnet und dann sofort wieder geschlossen (abgeschottet) wird. Die Luftstöße wirken dann zwangsläufig explosionsartig in Richtung Ausblasstelle und beseitigen auch sehr starke Materialanbackungen "mit Sprengwirkung". Derartige Luftstoßgeräte werden überwiegend nicht als Einzelelemente in Lagersilos verwendet, sondern zumeist in einer der Große der Lagersilos entsprechenden Anzahl, um Fließprobleme an unterschiedlichen Stellen durch die Erzeugung von Luftstößen beseitigen zu können. Diese Luftstoßgeräte sind an ein einzelnes pneumatisches Netz mit einem Druckluftspeicher angeschlossen, uber den jeweils die nacheinander abgeschossenen Luftstoßgeräte mit Druckluft versorgt werden. Dabei besteht allerdings die Gefahr, daß das eine oder andere, insbesondere aber das letzte Luftstoßgerät in der Taktfolge nicht bis zum Solldruck hin mit Druckluft gefüllt wird, so daß das Abschießen des Gerätes dann nicht beim eigentlich erforderlichen Betriebsdruck erfolgt. Auch kann bei den herkommlichen Geraten nicht sicher ausgeschlossen werden, daß eine Auslösung unterbleibt, solange nicht der Betriebsdruck innerhalb des Druckbehälters erzeugt ist. Diese Probleme treten insbesondere bei einer manuellen Auslösung der Luftstoßgeräte auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Luftstoßgerät zu schaffen, welches bei einfachem, robusten und wartungsfreundlichen Aufbau stets eine betriebsgerechte Auslösung des Gerates auch bei hoher Taktfolge sicherstellt.

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

Nach Maßgabe der Erfindung erfolgt unter einem durch die Art des gewählten Differenzdruckventils vorbestimm ten Druck die Füllung des Druckbehälters mit Druckluft. Sobald jedoch der Druck innerhalb des Druckbehälters, der infolge der Verbindung des Differenzdruckventiles mit dem Druckbehälter auch am Kolben des Differenzdruckventiles ansteht, den vorbestimmten Wert erreicht, so - schaltet dieses Differenzdruckventil um, wodurch die Verbindudng zwischen dem Druckluftspeicher und dem Mehrwegeventil über das Differenzdruckventil gesperrt wird und sich der Kolben des Mehrwegeventiles in Selbsthaltung befindet. Das Luftstoßgerät ist nunmehr auslösebereit, wobei infolge des Differenzdruckventiles sichergestellt ist, daß diese Bereitschaftsstellung erst nach Aufbau eines bestimmten Solldruckes innerhalb des Druckbehälters erreicht und somit die Auslösung stets nur betriebsgerecht, also mit dem vollen vorgewählten Betriebsdruck erfolgt, und zwar auch bei einem Abschießen von Druckstoßgeräten in Taktfolge sowie bei manueller Auslösung.

Eine in konstruktiver Hinsicht zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung ergibt sich durch die im Anspruch 2 enthaltenen Merkmale. Sowohl der Fullvorgang sowie die Bereitschaftsstellung des Gerätes fur den Abschußvorgang ist hierbei durch ein-und dasselbe Bauteil, nämlich das Differenzdruckventil sichergestellt.

Besonders zweckmäßig ist es, daß entsprechend des Anspruches 3 am Mehrwegeventil mindestens ein weiteres Schaltventil angeschlossen ist, das mit dem Druckbehälter in Verbindung steht, so daß in Offenstellung des Schaltventiles der Kolben des Mehrwegeventiles unter dem Steuerdruck, der dem vollen Betriebsdruck im Druckbehälter entspricht, in die Entluftungsstellung geschaltet wird, in welcher durch Abheben des Schnellauslaßventiles am Luft stoßgerät der Luftstoß nach außen erzeugt wird.

Bei der Erfindung ist es vorteilhaft, daß alle diese Maßnahmen über die Abnahme des Druckes im Druckbehälter erfolgen, da das Differenzdruckventil auf einem bestimmten Druckwert innerhalb des Druckbehälters ausgelöst wird und auch fur die Umstellung des Kolbens des Mehrwegeventiles in die Entlüftungsstellung der Druck innerhalb des Druckbehälters als Steuerdruck herangezogen wird. Das Differenzdruckventil bietet noch den Vorteil, daß nach Absinken des Druckes innerhalb des Druckbehälters auf einen vorbestimmten Minimalwert, das Differenzdruckventil wieder umschaltet, so daß die Verbindung vom Druckspeicher zum entsprechenden Arbeitsraum des Mehrwegeventiles wieder geöffnet wird und dadurch das Mehrwe-

geventil wieder in die Füllstellung fur den Druckbehälter umgestellt wird. Diese Schaltvorgänge lassen sich durch Einsatz eines Minimums an Bauteilen realisieren, die in einfacher Weise in einem Gehäuse zusammengefaßt werden können und zwar außerhalb des Luftstoßgerätes, so daß eine wartungsfreundliche Zugänglichkeit zu den einzelnen Bauteilen gewährleistet ist.

Ferner können auf diese Weise auch bereits vorhandene Luftstoßgeräte ohne besonderen Mehraufwand umgerüstet werden.

Von weiterem Vorteil ist, daß die Schaltung auf pneumatischen Bauteilen beruht, was insbesondere für den Einsatz der Geräte im Bergbau von Vorteil ist, wo eine Funkenbildung in kritischen Bereichen Untertage unter allen Umständen vermieden werden muß. Solches ist durch die Erfindung zuverlässig gewährleistet.

In dieser Hinsicht ist es von besonderem Vorteil, wenn zwei Schaltventile vorgesehen werden, die wahlweise zur Auslösung des Luftstoßgerätes betätigt werden. Eines dieser Schaltventile ist dann hierbei zweckmäßigerweise fernbedient, so daß es von einer Stelle aus betätigt werden kann, die sich hunderte von Metern entfernt befindet. Die Auslösung kann dann elektromagnetisch erfolgen, weil dabei keine Gefahr der Funkenbildung am Einsatzort des Luftstoßgerätes besteht. Selbstverständlich kann das für die Fernbedienung verwendete Ventil auch pneumatisch betätigt sein. Die Auslösung mit Fernbedienung kann manuell oder über elektronische Taktsteuerung erfolgen. Das andere Schaltventil ist zweckmäßigerweise mit einem Schaltknopf am Gehause der Ventilbauteile ausgerustet, so daß unmittelbar am Einsatzort das Luftstoßgerät manuell bedient werden kann. Selbstverständlich ist auch hier anstelle einer manuellen Bedienung eine elektronische Taktsteuerung möglich.

Da die Steuerung des Mehrwegeventiles zwangsgesteuert über den Behälterinnendruck erfolgt, wird die Betriebs-und Funktionssicherheit des Gerätes optimiert, zumal die Auslösung erst ab einem bestimmten Druckwert erfolgen kann. Auch die manuelle Steuerung ist nunmehr kontrolliert über das Differenzdruckregelventil, da trotz manueller Betätigung die Auslösung nur entsprechend den Steuerbedingungen erfolgen kann, d.h. wenn innerhalb des Behalters der entsprechende vorgegebene Betriebsdruck erreicht wird, der die Umsteuerung des Differenzdruckventiles veranlaßt.

Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung sind das Differenzdruckventil, das Schaltventil und das Mehrwegeventil in einem einzigen Ventilblock zusammengefaßt. Ein Handtaster ist mit dem Kolben des Mehrwegeventils unmittelbar zwecks manueller Auslösung des Luftstoßgerätes verbunden. Mit dieser Ausführungsform fällt das Umschaltventil weg, so daß sich der Ventilaufbau noch weiter vereinfacht.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausfuhrungsbeispiele der Erfindung anhand der Fig. 1 bis 5 beschrieben, von denen die Fig. 1 bis 3 jeweils - schematisch und in Perspektive ein Luftstoßgerät mit einem darauf angeordneten Schaltkasten mit Ventilen in verschiedenen Schaltstellungen zeigen, und von denen die Fig. 4 und 5 eine weitere Ausführungsform eines Ventiles in verschiedenen Schaltstellungen zeigen.

Das in den Fig. 1 bis 3 allgemein mit 1 bezeichnete Luftstoßgerät umfaßt einen Druckbehälter 2, in welchem eine Ventileinheit 3 umfassend ein Schnellauslaßventil untergebracht ist. Die Druckluftzufuhr erfolgt über einen nur schematisch mit S gekennzeichneten Druckluftspeicher, aus dem über Verbindungsrohre 4 und 4a Druckluft auf die obere Stirnseite eines großflächigen Kolbens 5 des Luftstoßgerätes geführt wird. Dadurch wird dieser Kolben 5 nach unten gedruckt, so daß er die Ausblasöffnung der Ventileinheit 3 sperrt. In dieser Kolbenstellung der Ventileinheit 3 strömt Druckluft in den Druckbehälter 2. Sobald ein bestimmter Sollwert abhängig von den Einsatzbedingungen erreicht ist, kann der Schießvorgang beginnen, wozu ein im Wege der Druckluftleitung vom Speicher S zum Druckbehälter 2 befindliches Drei/ Zwei-Wegeventil 6 in eine Schaltstellung überführt wird, in welcher der Druckbehälter 2 uber das Drei/ Zwei-Wegeventil 6 uber einen Stutzen 7' entluftet ist. Infolge einer Differenz der beiden wirksamen Stirnflächen des Kolbens der Ventileinheit 3 ergibt sich hierdurch eine schlagartige Bewegung des Kolbens 5 nach oben, so daß die Ausblasöffnung des Luftstoßgerätes freigegeben wird und ein - schlagartiger Austritt der im Druckbehälter 2 aufgesammelten Luft erfolgt. Da der allgemeine Aufbau eines Luftstoßgerätes bekannt ist, bedarf es hierzu keiner näheren Beschreibung.

Gemäß Fig. 1 umfaßt das auf dem Druckbehälter 2 angeordnete und nur schematisch punktiert dargestellte Schaltgehäuse 7a neben dem Drei/Zwei-Wegeventil 6 ein Differenzdruckventil 7, ein Schaltventil 8a, ein Schaltventil 9a sowie ein als Oder-Bauteil wirksames Umschaltventil 10a als wesentliche Bauelemente.

Das Differenzdruckventil 7 steht über eine Leitung 8 mit dem Druckbehälter 2 in Verbindung, so daß der im Druckbehalter 2 herrschende Druck P2 über die Leitung 8 an der Stirnseite des Kolbens 9 des Differenzdruckventils ansteht. Auf der anderen Seite ist das Differenzdruckventil 7 uber eine Zweigleitung 10 an die Leitung 4 zum Druckluftspeicher S angeschlossen, so daß der Kolben auf seiner anderen Stirnseite mit dem Speicherdruck P1

beaufschlagt wird. Im übrigen ist das Differenzdruckventil 7 über einen Anschluß 11 mit einer der Arbeitskammern 12 des Drei/Zwei-Wegeventils 6 verbunden. In der in Fig. 1 dargestellten Schaltstellung des Differenzdruckventiles 7 schließt der Kolben 9 den Anschluß 11 gegenüber der Leitung 8 zum Druckbehalter 2 ab, so daß über den Anschluß 11 eine druckleitende Verbindung zwischen dem Speicher S und der Arbeitskammer 12 des Mehrwegeventiles 6 gegeben ist und in der Arbeitskammer 12 somit der Speicherdruck P1 herrscht. In dieser Stellung befindet sich der Kolben 13 des Mehrwegeventiles 6 in der Durchflußstellung, in der Druckluft aus dem Druckluftspeicher S über die Leitungen 4 und 4a dem Druckbehälter 2 zugeführt wird. In der anderen Schaltstellung des Differenzdruckventiles 7 sperrt der Kolben 9 die Leitung 10 und wird der Anschluß 11 uber das Differenzdruckventil 7 entluftet (Stellung des Differenzdruckventils entsprechend Fig. 2).

Die andere Arbeitskammer 14 des Mehrwegeventiles 6 ist bei 15 mit dem Umschaltventil 10a verbunden. Mit diesem Umschaltventil 10a sind wiederum das Schaltventil 8a über die Leitung 16 und das Schaltventil 9a über die Leitung 17 verbunden.

Das extern, etwa über ein schematisch dargestelltes Mehrwegeventil 18 bedienbare Schaltventil 8a weist einen zur Leitung 16 führenden Ventilkanal auf, der an die Leitung 8 angeschlossen ist. Der Ventilkanal des Schaltventiles 8a kann durch den Kolben 19 gesperrt oder geöfnet werden. In der Sperrstellung des Ventilkanales ist die Leitung 16 bei 20 entluftet. Auch das Schaltventil 9a ist an die Leitung 8 angeschlossen, so daß auch am Schaltventil 9a der Druck P2 ansteht, der innerhalb des Druckbehälters 2 herrscht. In der Offenstellung des Schaltventiles 9a verbindet das Schaltventil die Leitung 8 mit der Leitung 17. In der Sperrstellung des Schaltventiles 9a ist ebenso wie im Falle des Schaltventiles 8a die Leitung 17 entluftet.

Die Arbeitsweise des Gerätes ist die folgende:

Befindet sich das Drei/Zweig-Wegeventil in der Stellung nach Fig. 1, so wird über die Leitung 4 aus dem Druckluftspeicher S Druckluft in den Druckbehalter 2 geführt, der sich füllt. Dieser Behälterdruck P2 steht uber der Leitung 8 auch am Differenzdruckventil 7 an. Der Kolben dieses Differenzdruckventiles 7 wird ab einem bestimmten Druck P2 betätigt, wobei dieser Druck jeweils abhängig von der Kennlinie und damit der Art des Differenzdruckventiles 7 und damit auch entsprechend dem gewünschten Einsatzzweck frei wählbar ist.Zum Zwecke der Erläuterung wird davon ausgegangen, daß die Umschaltung des Differenzdruckventiles dann erfolgt, wenn P2 (Behälterdruck) gleich oder größer dem halben Speicherdruck P1 ist. Dadurch wird erstmals sichergestellt, daß das Luftstoßgerät erst dann in Funktion geht, wenn der für die Effektivität des Luftstoßes erforderliche Mindestdruck im Druckbehälter vorhanden ist. Gleichzeitig wird ein wirtschaftlicher Drucklufteinsatz erzielt. Sobald also innerhalb des Druckbehälters 2 ein Druck P2 aufgebaut ist, der gleich oder g dem halben Druck P1 P ist, so schaltet das Differenzdruckventil 7 von der Stellung in Fig. 1 um in die Stellung nach Fig. 2, in welcher die Arbeitskammer 12 des Mehrwegeventiles 7 entlüftet ist. In dieser Stellung des Differenzdruckventiles 7 befindet sich der Kolben 13 des Drei/ZweiWegeventils in Selbsthaltung, da auch an der rechten Arbeitskammer 14 infolge der Entluftung kein Überdruck ansteht. In dieser Stellung ist nunmehr allerdings das Luftstoßgerät schußbereit. Die Auslösung erfolgt nach Wahl entweder durch externe Betätigung über das Ventil 18 und damit das Schaltventil 8a oder aber manuell uber das Schaltventil 9a.

Erfolgt die Betätigung über das Schaltventil 8a, so wird der Ventilkanal von der Leitung 8 zur Leitung 16 geöffnet, so daß am Kolben 21 des Umschaltventiles 10 der Druck P2 ansteht, dadurch der Kolben in die andere Schließstellung gedrückt wird, in welcher die Leitung 17 gesperrt wird und der Steuerdruck P2 nunmehr uber 15 in der rechten Arbeits kammer 14 des Drei/Zwei-Wegeventiles herrscht. Da zu diesem Zeitpunkt die linke Arbeitskammer 12 über das Differenzdruckventil 7 entlüftet ist, erfolgt der Schaltvorgang, so daß der Kolben 13 in die Stellung nach Fig. 2 überwechselt und damit der Druckbehälter 2 über die Leitung 9 und das Mehrwegeventil 6 entlüftet ist. Entsprechend der vorherigen Beschreibung wird somit ein Luftstoß erzeugt. Sobald im Druckbehälter 2 ein bestimmter Mindestdruckwert, z.B. 0,5 bar erreicht wird, steuert das Differenzdruckventil 7 wieder um, so daß es die Stellung gemaß Fig. 1 einnimmt. Es beginnt dann wieder die Füllung des Druckbehälters 2.

Erfolgt die Auslösung des Schusses manuell über das Schaltventil 9a, so wird analog der Steuerdruck über die Leitung 17 und den Anschluß 15 auf die Arbeitskammer 14 gegeben, so daß entsprechend Fig.3 der Kolben 13 in die Entlüftungsstellung bewegt und damit ein Luftstoß erzeugt wird. Entsprechend der Darstellung in den Figuren ist der Schaltknopf 22 des Schaltventiles 9a zweckmäßigerweise am Gehäuse 7 angebracht.

Im Falle der Fernbedienung über das Ventil 18,welches pneumatisch, elektronisch oder elektromagnetisch betätigt werden kann, kann eine manuelle Auslösung oder eine Auslösung infolge automatischer Taktsteuerung (pneumatisch, elektrisch oder elektronisch) erfolgen.

Die Fig. 4 und 5 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem für übereinstimmende Bauteile dieselben Bezugszeichen wie bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 gewählt sind. Bei der Ausführungsform nach den Fig. 4 und 5 sind in einem Schaltblock 7a zu einer Baueinheit das Drei/Zwei-Wegeventil 6, das Differenzdruckventil 7 sowie das Schaltventil 8a zusammengefaßt. Diese Druckluftzufuhr erfolgt über das Verbindungsrohr 4 von dem nicht dargestellten Druckluftspeicher S her, wobei auch in dieser Ausführungsform der Speicherdruck mit P1 gekennzeichnet ist. Vom Drei/Zwei-Wegeventil 6 führt ein Zuführungsrohr 4a zu dem nicht dargestellten Druckbehälter 2. Das Differenzdruckventil 7 ist über die Leitung 8 mit dem nicht dargestellten Druckbehälter 2 verbunden, so daß in der Leitung 8 der im Druckbehälter 2 herrschende Druck P2 erfaßt wird. Der Kolben des Differenzdruckventiles 7 ist wiederum mit 9 bezeichnet. Vom Differenzdruckventil 7 wird uber die Leitung 11 die in den Fig. 4 und 5 rechte Arbeitskammer 12 mit Druckluft beaufschlagt. Im übrigen ist das Differenzdruckventil 7 über die in das Verbindungsrohr 4 mündende Leitung 10 mit dem nicht dargestellten Druckluftspeicher S verbunden. Über die mit 23 bezeichnete Leitung erfolgt die Entlüftung des Differenzdruckventiles.

Das Schaltventil 8a ist einerseits über die Leitung 15 mit der in den Fig. 4 und 5 linken Arbeitskammer 14 des Drei/Zwei-Wegeventils 6 und andererseits über eine mit 24 bezeichnete Leitung mit einem externen Anschluß 18, der in der Zeichnung nicht dargestellt ist, verbunden. Die Entlüftungsleitung des Schaltventils 8a ist mit 20 bezeichnet.

Ferner ist unmittelbar am Kolben des Drei/Zwei-Wegeventils 6 ein mit 25 bezeichneter Handtaster verbunden, mit dem das Schaltventil 6 manuell betätigt werden kann.

Das Gerät nach den Fig. 4 und 5 arbeitet wie folgt:

Befindet sich das Drei/Zwei-Wegeventil in der Stellung nach Fig. 4, so wird über die Leitung 4 aus dem Druckluftspeicher S Druckluft uber das Zuführungsrohr 4a zum nicht dargestellten Druckbehälter 2 geführt, der sich dadurch aufgrund des Versorgungsdruckes füllt. Dieser Behälterdruck P2 steht über der Leitung 8, die mit dem Druckbehälter 2 in Verbindung steht, auch am Differenzdruckventil 7 an. Der Kolben dieses Differenzdruckventiles 7 wird ab einem bestimmten Behälterdruck P2 betätigt, wobei dieser Druck jeweils abhängig von der Kennlinie und damit der Art des Differenzdruckventiles 7 und damit auch entsprechend dem gewünschten Einsatzzweck frei wählbar ist.

Zum Zwecke der Erläuterung wird nun davon ausgegangen, daß die Umschaltung des Differenzdruckventiles in seine andere Betriebsstellung, nämlich die in Fig. 5 dargestellte Betriebsstellung, dann erfolgt, wenn der Behälterdruck P2 gleich der Größe dem halben Speicherdruck P1 ist. Selbstverständlich kann die Umschaltung auch bei einem anderen Wert erfolgen, wozu dann das Differenzdruckventil entsprechend ausgebildet ist.

Wird nun innerhalb des Druckbehälters 2 ein Druck P2 aufgebaut, der gleich oder größer als der halbe Speicherdruck P1 ist, so schaltet das Differenzdruckventil 7 von der Stellung in Fig. 4 um in die Stellung nach Fig. 5, in welcher die zur Arbeitskammer 12 des Mehrwegeventiles 6 führende Leitung 11 mit der Entluftungsleitung 23 verbunden und damit in die Arbeitskammer 12 entlüftet ist. In dieser Stellung des Differenzdruckventiles 7 befindet sich der Kolben 13 des Drei/Zwei-Wegeventiles in Selbsthaltung, da auch an der linken Arbeitskammer 14 infolge der Entlüftung ein Überdruck ansteht. In diser Stellung ist nunmehr allerdings das Luftstoßgerät schußbereit, wobei die Auslösung des Luftstoßgerätes alternativ entweder durch externe Betätigung über das Ventil 18 und damit über die Steuer leitung 24 oder aber manuell unmittelbar über den Handtaster 25 erfolgt.

Erfolgt die Betätigung des Luftstoßgerätes vom äußeren Anschluß her, etwa durch Fernbedienung, über einen Druckbefehl über die Steuerleitung 24, so wird infolge des Drucks über die Steuerleitung 24 der Ventilkolben des Schaltventiles 8a in seiner Verschlußstellung in die Fig. 4 in die ffnungsstellung gemäß Fig. 5 überführt, so daß der Behälterdruck P2 uber die Leitung 26 und die Leitung 15 auf die in Fig. 5 linke Arbeitskammer 14 gegeben wird. Da diese Arbeitskammer 14 nunmehr mit dem Behälterdruck P2 beaufschlagt ist, hingegen die gegenüberliegende Arbeitskammer 12 über das Differenzdruckventil 7 entlüftet ist, wird der Kolben aus seiner Selbsthaltung nunmehr in die Stellung nach Fig. 5 überführt, in welcher der Druckbehälter 2 über die Leitung 4a und das Mehrwegeventil 6 mit der Entlüftungsleitung 7′ verbunden und somit entlüftet wird. Entsprechend der vorherigen Beschreibung wird infolge dieser Entlüftung ein Luftstoß im Luftstoßgerät erzeugt. Sobald im Druckbehälter 2 ein bestimmter Mindestdruckwert, etwa 0,5 bar, erreicht wird, steuert das Differenzdruckventil 7 wieder um, so daß es Stellung gemäß Fig. 4 einnimmt. Es beginnt dann wieder der Füllvorgang des Druckbehälters 2.

Alternativ kann die Auslösung des Stoßgerätes über den Handtaster 25 erfolgen, mit dem der Kolben 13 des Mehrwegeventiles 6 in die Entlüftungsstellung nach Fig. 5 überführt werden kann.

Ansprüche

1. Luftstoßgerät zur Auflösung von Materialaufstauungen in Lagersilos fur Schüttgut durch Luftstöße, mit einem an einem Druckluftspeicher angeschlossenen und gesteuert über ein Mehrwegeventil mit Druckluft aus dem Druckluftspeicher füllbaren Druckbehälter, der ein Schnellauslaßventil aufweist, welches mit Umstellung des Mehrwegeventiles in Entlüftungsstellung schlagartig den Auslaß des Druckbehälters zwecks Erzeugung eines starken Luftstoßes öffnet,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß das Mehrwegeventil (6) an ein Differenzdruckventil (7) angeschlossen ist, dessen eine Ventilkammer mit dem Druckluftbehälter (2) und dessen andere Ventilkammer mit dem Druckluftspeicher (S) in Verbindung steht.

2. Luftstoßgerat nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß in der die Verbindung zum Druckbehälter (2) - schließenden Stellung des Kolbens (9) des Differenzdruckventiles (7) der Kolben (13) des Mehrwegeventils (6) über den Anschluß (11) an das Differenzdruckventil (7) mit Druckluft (P1) aus dem Speicher beaufschlagt und in die Verbindungsstellung des Druckluftspeichers (S) mit dem Druckbehälter (2) gedrückt ist, und daß in der anderen Kolbenschließstellung des Differenzdruckventils (7) der Anschluß (11) zum Mehrwegeventil (6) entlüftet ist.

3. Luftstoßgerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß am Mehrwegeventil (6) mindestens ein Schaltventil (8a oder 9a) angeschlossen ist, dessen Ventil kanal mit dem Druckbehälter (über 8) in Verbindung steht, so daß in Offenstellung des Schaltventiles der Kolben (13) des Mehrwegeventiles (6) unter dem Druck (P2) des Druckbehälters als Steuerdruck in die andere Ventilstellung (Fig. 2) geschaltet wird, in welcher der Druckbehälter (2) zur Erzeugung des Luftstoßes entlüftet ist.

4. Luftstoßgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß das Schaltventil manuell durch einen am Ventil vorgesehenen Schaltknopf (22) oder durch Fernbedienung (über 18) betätigbar ist.

5. Luftstoßgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß zwei Schaltventile (8a und 9a) am Mehrwegeventil (6) über ein Umschaltventil (10a) angeschlossen sind, das in seinen beiden Schaltstellungen jeweils ein Schaltventil mit dem Mehrwegeventil (6) verbindet, und daß eines der Schaltventile (8a) fern bedienbar und das andere (9a) manuell uber einen Schaltknopf (22) betätigbar ist, der in dem die Ventile (6, 7, 8a, 9a, 10a) aufnehmenden und vorzugsweise am Druckbehälter (2) angeordneten Gehäusekasten (7a) angeordnet ist.

6. Luftstoßgerät nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß die Fernbedienung pneumatisch oder elektromagnetisch sowohl manuell als auch durch automatische Taktsteuerung (pneumatisch elektrisch, elektronisch) erfolgt.

7. Luftstoßgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß das Differenzdruckventil bei einem Druck (P2) des Druckbehälters gleich dem halben Speicherdruck (Pl) anspricht.

8. Luftstoßgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß das Mehrwegeventil (6), das Differenzdruckventil (7) und das Schaltventil (8a) zu einer Baueinheit in einem Ventilblock zusammengefaßt sind.

9. Luftstoßgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß der Kolben (13) des Mehrwegeventils unmittelbar mit einem Handtaster (25) betätigbar ist.

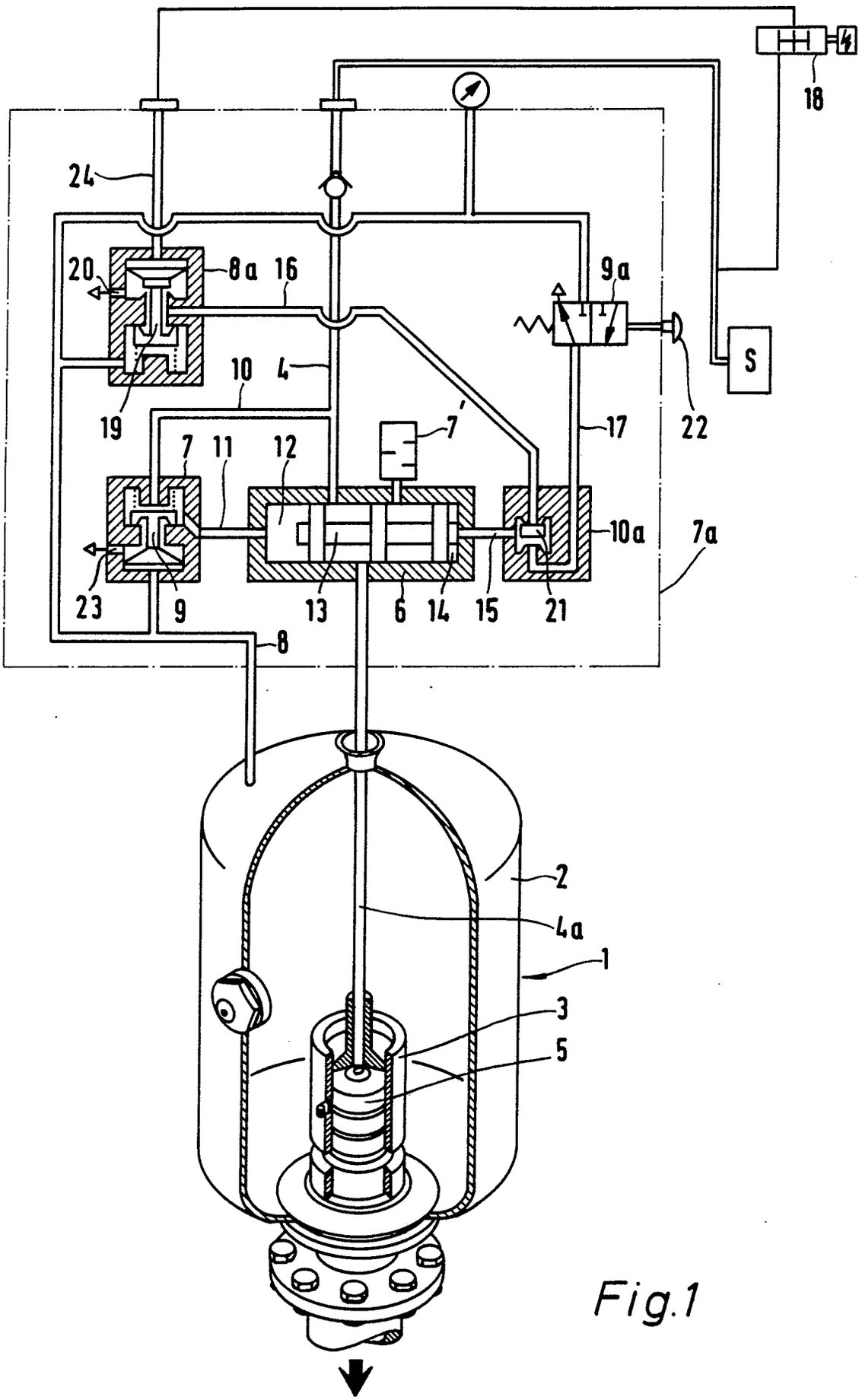

18
24
20
8a
16
9a
10
4
19
7'
17
22
S
7
11
12
10a
7a
23
9
13
6
14
15
21
8
2
4a
1
3
5

Fig.1

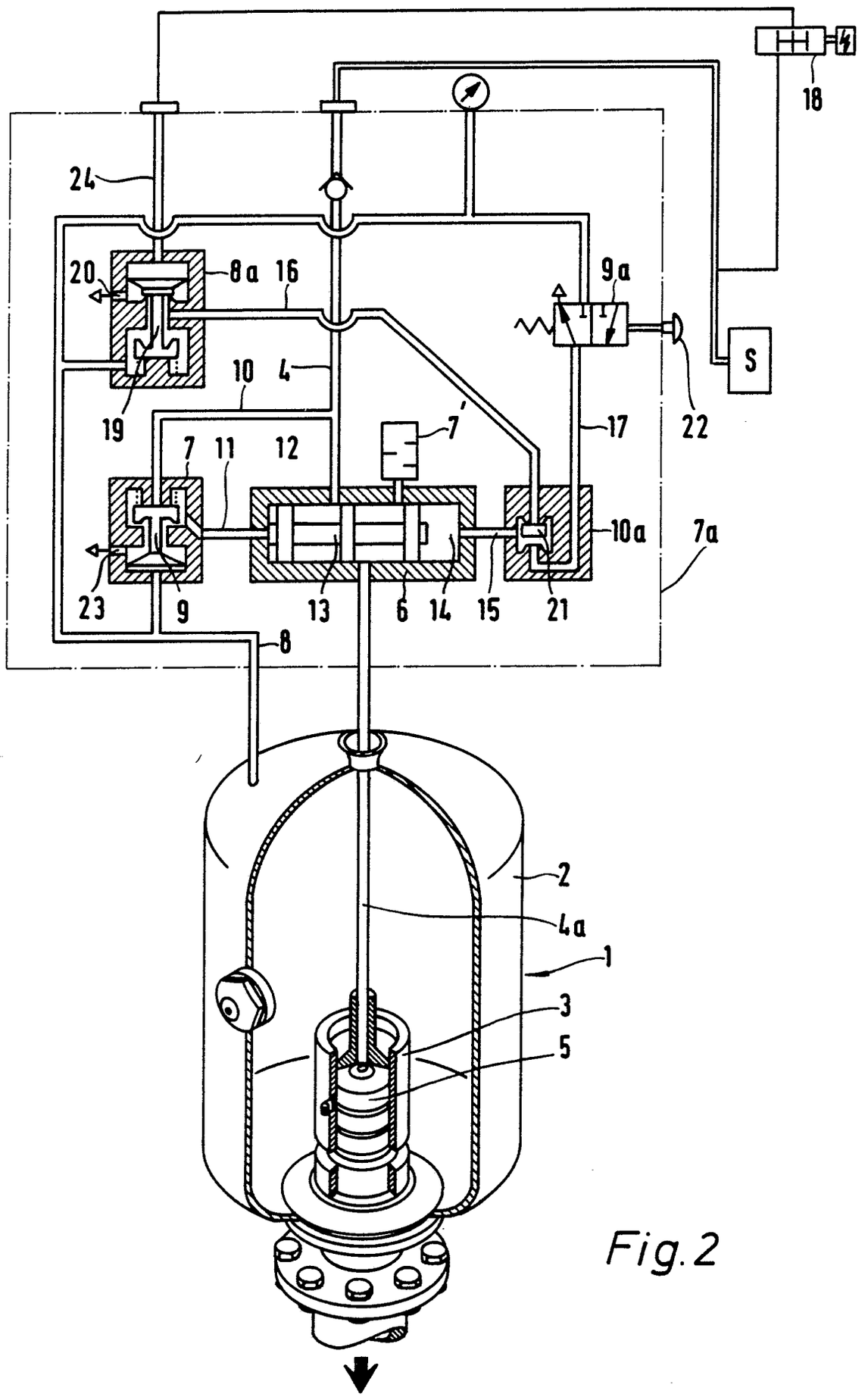

18
24
20
8a
16
9a
10
4
19
7'
17
22
S
7
11
12
10a
7a
23
9
13
6
14
15
21
8
2
4a
1
3
5

Fig.2

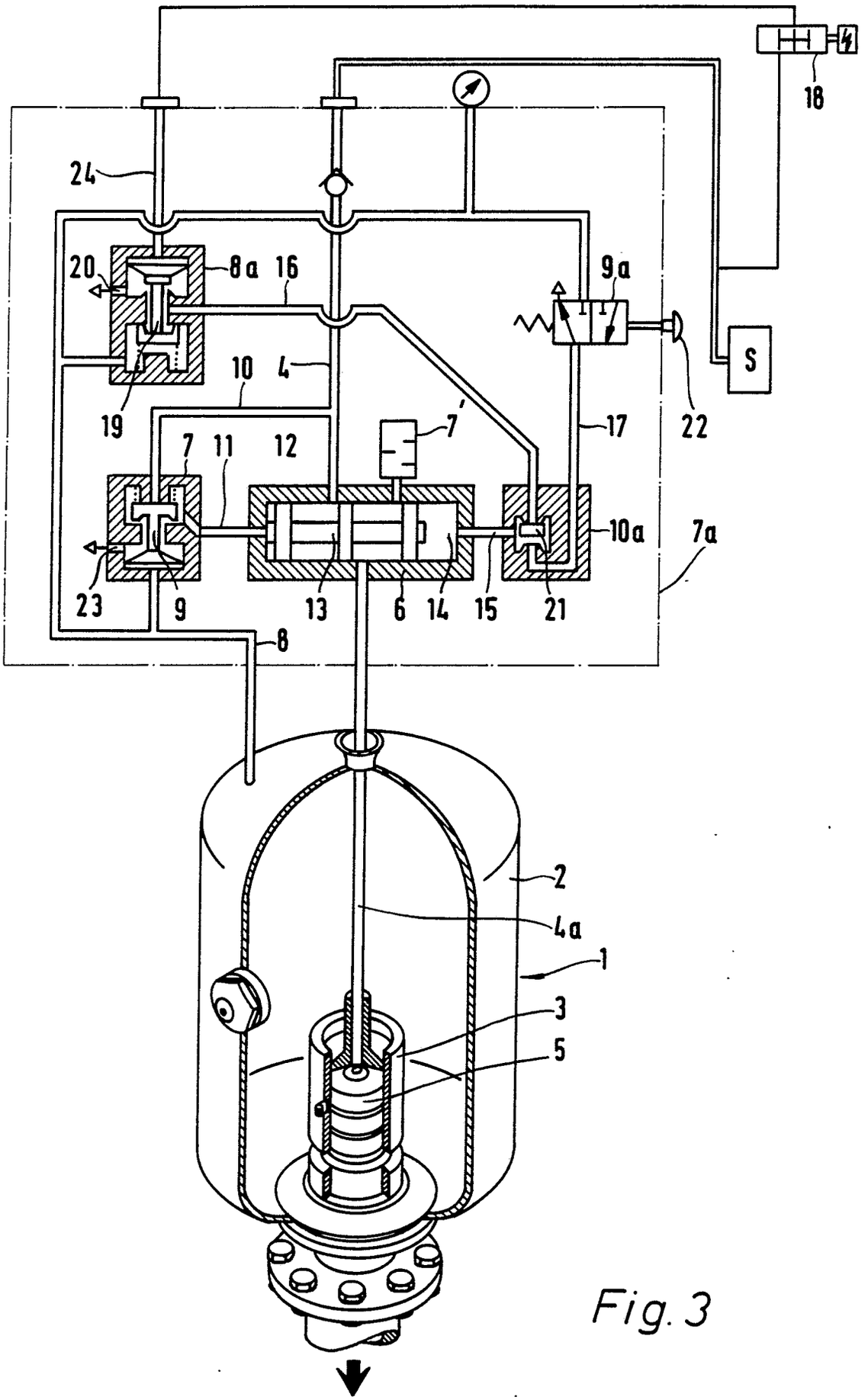

18
24
20
8a
16
9a
10
4
19
7'
17
22
S
7
11
12
10a
7a
23
9
13
6
14
15
21
8
2
4a
1
3
5

Fig. 3

Fig. 4

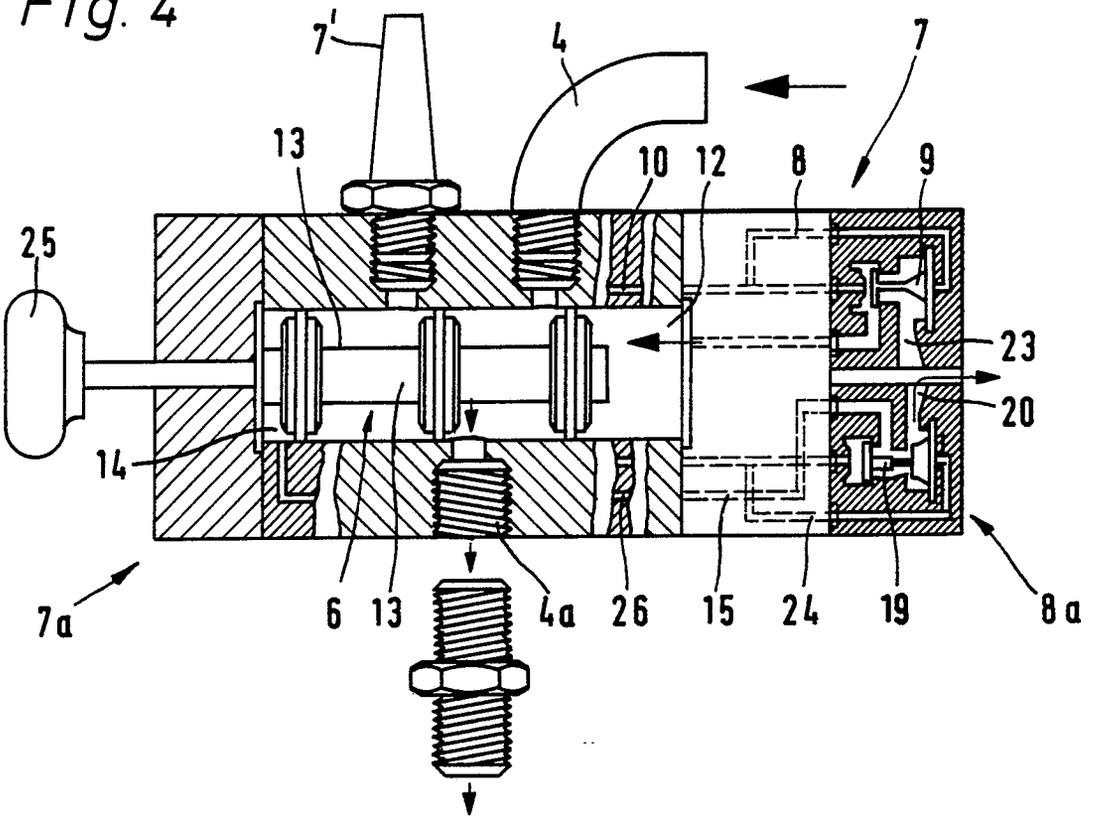
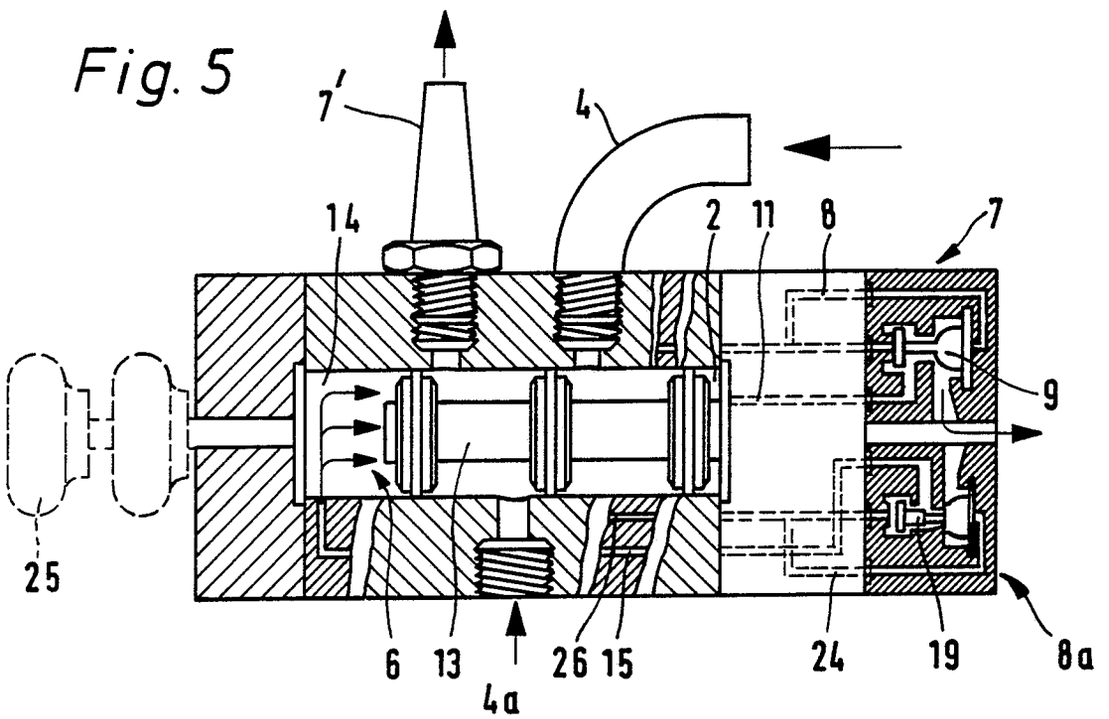

7'
4
7
13
10
12
8
9
25
23
20
14
7a
6
13
4a
26
15
24
19
8a

Fig. 5


7'
4
14
2
11
8
7
9
25
6
13
4a
26
15
24
19
8a