

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 212 420
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 86110773.8

(51)

Int. Cl. 4: **F15B 15/08**

(22) Anmeldetag: 04.08.86

(30) Priorität: 16.08.85 DE 3529350

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.03.87 Patentblatt 87/10(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

(71)

Anmelder: **KNORR-BREMSE AG**
Moosacher Strasse 80 Postfach 401060
D-8000 München 40(DE)

(72)

Erfinder: **Wiedmann, Hans Peter, Dr.**
Prochintalstrasse 44
D-8000 München 50(DE)

(54) **Kolbenstangenloser Arbeitszylinder.**

(57) Der kolbenstangenlose Arbeitszylinder weist einen Schlitten 3 auf, der eine druckluftbetriebene Zusatzeinrichtung, beispielsweise eine Bremseinrichtung trägt. Zur Druckluftversorgung dieser Zusatzeinrichtung ist der Schlitten 3 mit einem Druckluftvorratsbehälter ausgestattet, der über in den Endstellungen des Schlittens 3 sich schließende, pneumatische Leitungskupplungseinrichtungen aus einer ortsfesten Druckluftspeisevorrichtung aufladbar ist. Es werden somit störende, bewegliche Leitungsverbindungen zum Schlitten 3 vermieden.

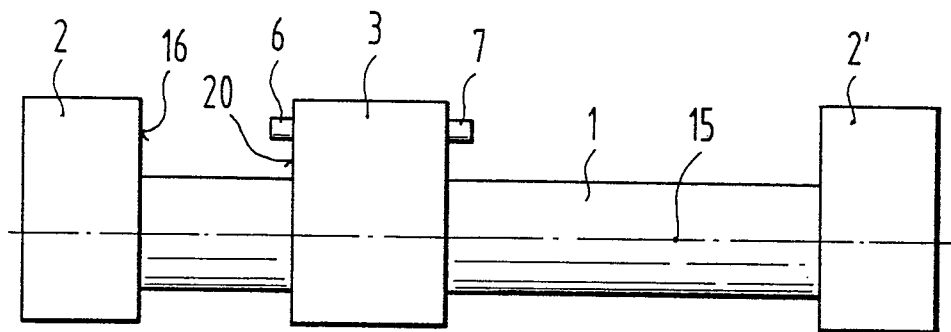


FIG. 1

EP 0 212 420 A2

Kolbenstangenloser Arbeitszylinder

Die Erfindung betrifft einen kolbenstangenlosen Arbeitszylinder, dessen Kraftabgabeglied druckluftbetriebene Zusatzeinrichtungen, insbesondere eine Bremsenrichtung aufweist, mit einem beidseitig durch Zylinderköpfe abgeschlossenen Zylinderkörper.

Derartige Arbeitszylinder sind bereits sowohl in Band-, insbesondere Stahlbandausführung wie als Schlitzzylinder beispielsweise aus der DE-OS 34 03 830 bekannt, wobei zum Positionieren im weiteren als Schlitten bezeichneten Kraftabgabegliedes durch Betätigung einer an diesem angeordneten Bremsenrichtung auch bereits am Zylinderkörper justierbar angeordnete, berührungsfrei schaltende Reedkontakte vorgesehen sind. Bei allen diesen Arbeitszylindern ist zur Druckluftversorgung der Bremsenrichtung eine bewegliche Leitungsverbindung von einer stationären Druckluftquelle zum Schlitten erforderlich. Diese Leitungsverbindung ist im Betrieb des Arbeitszylinders hinderlich, sie kann sich verklemmen, auf andere Weise beschädigt bzw. undicht werden oder abreißen. Es ist wünschenswert, wenn bei einem Arbeitszylinder mit druckluftbetriebener Bremsenrichtung eine derartige Leitungsverbindung vermieden werden könnte.

Das DE-GM 83 31 066 zeigt und beschreibt einen kolbenstangenlosen Arbeitszylinder, an welchem als druckluftbetriebene Zusatzeinrichtung weitere, derartige Arbeitszylinder, Dreh- oder Greifvorrichtungen vorgesehen sind. Zur schlauchlosen Druckluftversorgung dieser Zusatzeinrichtung zeigt das DE-GM weiterhin teleskopartig in ihrer Länge veränderliche Rohrverbindungen, welche sich vom Schlitten zu einem Zylinderkopf erstrecken. Es könnte naheliegen, derartige, teleskopische Rohrverbindungen auch zur Druckluftversorgung einer druckluftbetriebenen, am Schlitten angeordneten Bremsenrichtung vorzusehen. Diese teleskopischen Rohrverbindungen benötigen jedoch zu ihrer Unterbringung einen beachtlichen Raum und sind leicht beschädigbar, so daß sie verklemmen und/oder undicht werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen kolbenstangenlosen Arbeitszylinder der eingangs genannten Art derart auszugestalten, daß die Druckluftversorgung der Zusatzeinrichtungen des Schlittens, insbesondere der Bremsenrichtung, in einfacher und billiger, die Mängel der bekannten Einrichtungen vermeidender Weise erfolgt.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch einen am Kraftabgabeglied bzw. Schlitten angeordneten Druckluftvorratsbehälter, dessen Druckluft der Druckluftversorgung der Zusatzeinrichtungen bzw. der Bremsenrichtung dient, und durch eine selbsttätige, pneumatische Leitungskup-

plungseinrichtung, durch welche in wenigstens einer der beiden Endstellungen des Schlittens der Druckluftvorratsbehälter zu seiner Aufladung eine ortsfeste, insbesondere mit wenigstens einem der Zylinderköpfe verbundene Druckluftspeisevorrichtung anschließbar ist.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn der Schlitten beidseitig Kupplungsteile der Leitungskupplungseinrichtung aufweist, und wenn an beide Zylinderköpfe eine Druckluftspeisevorrichtungen angeschlossen ist, so daß der Druckluftvorratsbehälter in beiden Endstellungen des Schlittens aufgeladen wird.

Weitere, nach der Erfindung vorteilhafte Ausgestaltungen des Arbeitszylinders sind den Unteransprüchen zu entnehmen, wobei es nach Unteranspruch 9 besonders zweckmäßig ist, wenn die Leitungskupplungseinrichtung an einem der Teile Schlitten oder Zylinderkopf einen Rohransatz aufweist, der bei Erreichen der Endstellung des Schlittens abgedichtet in eine Öffnung des jeweils anderen Teiles einfahrbar ist und bei seinem Einfahren ein in einer Leitungsverbindung zu einer Druckluftquelle befindliches Absperrventil im Zylinderkopf öffnet, und wenn die Leitungskupplungseinrichtung im Schlitten ein dem Druckluftvorratsbehälter vorgeschaltetes, in Strömungsrichtung zu diesem öffnendes Rückschlagventil aufweist.

In der Zeichnung ist ein nach der Erfindung ausgebildeter Arbeitszylinder dargestellt und zwar zeigt

Fig.1 eine schematische Ansicht des Arbeitszylinders und

Fig.2 in vergrößertem Maßstab ein Teilschnittbild durch den Schlitten, einen Zylinderkopf und die Leitungskupplungseinrichtung.

Nach Fig.1 weist der kolbenstangenlose Arbeitszylinder einen Zylinderkörper 1 auf, der beidseitig durch Zylinderköpfe 2 bzw. 2' abgeschlossen ist. Auf dem Zylinderkörper 1 ist längsverschieblich ein Kraftabgabeglied, im weiteren Schlitten 3 genannt, geführt. Im Zylinderkörper 1 befindet sich ein nicht dargestellter Kolben, der durch ebenfalls nicht dargestellte Druckluftzuführungen durch die Zylinderköpfe 2 und 2' druckluftbeaufschlagbar ist. Dieser Kolben ist bei Ausbildung des Arbeitszylinders als Bandzylinder durch über in den Zylinderköpfen 2,2' gelagerte Umlenkrollen umgelenkte Stahlbänder mit dem Schlitten 3 gekoppelt, wie es bei Bandzylindern üblich ist. Bei Ausbildung des Arbeitszylinders als Schlitzzylinder dagegen ist der Kolben mittels eines einen Längsschlitz im Zylinderkörper 1 abgedichtet verschieblich durchgreifenden Mitnehmers mit dem Schlitten 3 gekoppelt, wie es ebenfalls bekannt ist. Abweichend hierzu

kann der Kolben auch in ebenfalls bekannter Weise magnetisch mit dem Schlitten 3 zu dessen Mitnahme bei Kolbenbewegungen gekoppelt sein. In jedem Falle weist der Schlitten 3 als Zusatzeinrichtung bevorzugt eine am Zylinderkörper 1 in geeigneter Weise angreifende, druckluftbetätigte Brems-
einrichtung auf, wie sie beispielsweise aus der bereits erwähnten DE-OS 34 03 830 bekannt ist und somit hier nicht weiter erläutert werden muß. Insoweit entspricht der Arbeitszylinder dem Stand der Technik.

Im Schlitten 3 befindet sich ein Druckluftvorratsbehälter 4, der über Leitungskupplungseinrichtungen 5, welchen Rohransätze 6,7 am Schlitten 3 zugehören, mit in den Zylinderköpfen 2 und 2' angeordneten bzw. mit diesen verbundenen Druckluftspeisevorrichtungen 8 kuppelbar ist, wie es aus Fig.2 ersichtlich ist. In Fig.2 ist ein Ausschnitt aus dem Zylinderkopf 2 im Schnitt dargestellt, wobei ein mit der ortsfesten, hier schematisch dargestellten Druckluftspeisevorrichtung 8 verbundener Kanal 9 ersichtlich ist, der in eine Ausnehmung 10 im Zylinderkopf 2 mündet. In der Ausnehmung 10 befindet sich ein Verschlußorgan 11 eines Absperrventils (11,13), des ventilkappenartig ausgebildet ist und von einer Feder 12 gegen einen - schlittenseitig die Ausnehmung 10 begrenzenden Dichtsitz 13 angedrückt ist. Der Dichtsitz 13 ist fest im Zylinderkopf 2 gehalten. Innerhalb des Dichtsitzes 13 führt von der Ausnehmung 10 eine zylindrische Öffnung 14, deren Achse parallel zur Achse 15 des Zylinderkörpers 1 verläuft, zu einer den Schlitten 3 zugewandten Stirnfläche 16 des Zylinderkopfes 2. In den Wandungszyylinder der Öffnung 14 ist ein Dichtring 17 eingelassen.

Der Zylinderkopf 2' ist spiegelbildlich zum Zylinderkopf 2 mit den vorstehend beschriebenen Einrichtungen versehen und braucht daher hier nicht weiter erläutert zu werden.

Der dem Zylinderkopf 2 zugewandte Rohransatz 6 des Schlittens 3 weist einen der Öffnung 14 entsprechenden Durchmesser auf und endet mit einem sich konisch verjüngenden Außenmantelabschnitt 18. Etwa im Bereich des Außenmantelabschnittes 18 weist der Rohransatz 6 radiale, von seinem freien Ende nutartig ausgehende, radiale Durchbrechungen 19 auf, welche über dem Umfang des Rohransatzes 6 gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Der Rohransatz 6 überragt die dem Zylinderkopf 2 zugewandte Stirnfläche 20 des Schlittens 3 um eine Länge, die etwas größer ist als die axiale Länge der Öffnung 14, d.h. etwas größer als der Abstand des Dichtsitzes 13 von der Stirnfläche 16. Im Schlitten 3 schließt sich an den Innenraum 21 des Rohransatzes 6 ein Rückschlagventil 22 an, welches eine von einer Feder 23 in Schließrichtung belastete Rückschlagplatte 24 aufweist. An das sich in Strömungsrichtung vom

Innenraum 21 weg öffnende Rückschlagventil 22 - schließt sich ein im Schlitten 3 befindlicher Luftführungs-
kanal 25 an, welcher zu dem beispielsweise als Hohlraum im Schlitten 3 ausgebildeten Druckluftvorratsbehälter 4 führt. Andererseits, dem Zylinderkopf 2' zugewandt, steht der Luftführungs-
kanal 25 über ein Rückschlagsventil mit dem Innenraum des Rohransatzes 7 in Verbindung, wobei das Rückschlagventil spiegelbildlich zum Rückschlagventil 22 angeordnet ist; diese Anordnung muß daher auch nicht weiter beschrieben werden und ist in Fig.2 weggelassen.

An den Luftführungs-
kanal 25 ist des weiteren über ein nur schematisch dargestelltes Druckminderventil 26 und ein als Magnetventil mit Entlüftung ausgebildetes Steuerventil 27 die wie üblich ausgebildete und daher nicht dargestellte Brems-
einrichtung für den Schlitten 3 angeschlossen. Die Stromversorgung und Ansteuerung des Magnetventils 27 ist in Fig.1 und 2 nicht dargestellt, sie wird später eingehend beschrieben.

Während des Betriebes des Arbeitszylinders wird der Schlitten 3 auf dem Zylinderkörper 1 durch entsprechende Druckbeaufschlagung des nicht dargestellten Kolbens in die jeweils gewünschte Position bewegt und kann in dieser Position durch Betätigen des Magnetventils 27 festgebremst werden, wobei die Bremse mit in ihrem Druck durch das Öffnen des Druckminderventils 26 reduzierter Druckluft aus dem Druckluftvorratsbehälter 4 beaufschlagt wird. Vor einem Weiterbewegen des Schlittens 3 ist die Bremse durch entsprechendes Umsteuern des Magnetventils 27 zu entlüften und zu lösen. Während dieser Positioniervorgänge des Schlittens 3 sind die beidseitigen Rückschlagventile 22 des Schlittens 3 geschlossen und sperren damit den Druckluftvorratsbehälter 4 von der an den freien Enden der Rohransätze 6 und 7 anstehenden Atmosphäre ab. In den Zylinderköpfen 2 und 2' steht von der Druckluftspeisevorrichtung 8 geförderte Druckluft hohen Druckes bis in die Ausnehmung 10 an, die Verschlußorgane 11 liegen auf ihren Dichtsitzes 13 auf und verhindern ein Abströmen der Druckluft durch die Öffnungen 14 zur Atmosphäre.

Wenn der Schlitten 3 in eine seiner Endstellungen, beispielsweise in die linke Endstellung, eingefahren wird, in welcher die beiden Stirnflächen 16 und 20 einander mit höchstens sehr geringem Abstand gegenüberstehen oder sogar aneinander anliegen, dringt der Rohransatz 6 in die Öffnung 14 ein. Dieses Eindringen wird durch den konischen Außenmantelabschnitt 18 erleichtert. Bei diesem Eindringen des Rohransatzes 6 in die Öffnung 14 gleitet der Dichtring 17 auf den Rohransatz 6 auf, so daß dessen Innenraum 21 gegen die Atmosphäre abgedichtet wird. Sodann gelangt die Stirnfläche des Rohransatzes 6 zur Anlage am Ver-

schlußorgang 11 und hebt dieses beim weiteren Eindringen vom Dichtsitz 13 ab. Nunmehr vermag Druckluft hohen Druckes aus der Ausnehmung 10 durch die Durchbrechungen 19 zum Innenraum 21 des Rohransatzes 6 und aus diesem durch das sich öffnende Rückschlagventil 22 und den Luftführungs kanal 25 zum Druckluftvorratsbehälter 4 zu strömen und diesen zum Ersatz der durch vorangegangene Bremsungen verbrauchten Druckluft auf hohen Druck aufzuladen. Beim Ausfahren des Schlittens 3 aus der linken Endstellung kehren alle Teile in ihre in Fig.2 dargestellten Lagen zurück; mittels der im Druckluftvorratsbehälter 4 gespeicherten Druckluft können eine Anzahl weiterer Positioniervorgänge mit Einbremsungen für den Schlitten 3 vorgenommen werden.

Beim Einfahren des Schlittens 3 in seine rechtsseitige Endstellung spielen sich entsprechende Vorgänge ab, wobei ebenfalls der Druckluftvorratsbehälter 4 mit Druckluft hohen Druckes aufgeladen wird.

Das Steuerungsprogramm des Arbeitszylinders ist derart auszulegen, daß die im Druckluftvorratsbehälter 4 gespeicherte Druckluft für die Bremsbetätigung sicher ausreicht, die Steuerung muß also nach einer bestimmten Anzahl von Bremsbetätigungen oder auch in Abhängigkeit vom im Druckluftvorratsbehälter 4 herrschenden Druck gesteuert bei Unterschreiten einer bestimmten Druckhöhe in diesem den Schlitten 3 in eine seiner beiden Endstellungen zum Neuaufladen des Druckluftvorratsbehälters 4 einfahren. Durch die Hochdruckaufladung des Vorratsluftbehälters 4 bei durch das Druckminderventil 26 druckreduzierter Beaufschlagung der Bremse wird erreicht, daß zwischen zwei Aufladevorgängen für den Druckluftvorratsbehälter 4 viele Positionier- bzw. Bremsvorgänge für den Schlitten 3 ausgeführt werden können.

Abweichend zum vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel kann die Bremsvorrichtung auch an einer gesonderten Schiene, nicht dem Zylinderkörper 1, angreifen; auch kann die Zusatzeinrichtung eine andere Einrichtung als eine Bremse sein. Die Anordnung der der Leitungskupplungseinrichtung 5 zugehörenden Teile, insbesondere der Rohransätze 6 und 7 und der Öffnungen 14, kann vertauscht sein. Auch kann nur einseitig eine Leitungskupplungseinrichtung vorgesehen sein. Selbstverständlich ist auch die Leitungskupplungseinrichtung andersartig ausbildbar, insbesondere kann die Öffnungssteuerung des Absperrventils 11,13 in anderer Weise als vorstehend beschrieben erfolgen

Zur Stromversorgung und Ansteuerung des Magnetventils 27 können am Zylinderkörper 1 gegen diesen isolierte, nicht dargestellte Leiterbahnen vorgesehen sein, welche durch am Schlitten 3 an-

geordnete Schleifer abgegriffen werden. Falls der Arbeitszylinder aus Stahlbandzylinder ausgebildet ist, ist es auch möglich, das Stahlband gegenüber den Zylinderkörper 1 isoliert zu führen und zu halten und die Stromzufuhr zum Magnetventil 27 durch das Stahlband und den aus leitendem Werkstoff zu fertigenden Zylinderkörper 1 zu führen. Dabei ist es auch möglich, die gegenüberliegend am Schlitten 3 angreifenden, beiden Stahlbänder gegeneinander zu isolieren, so daß über die beiden Stahlbänder und den Zylinderkörper 1 drei elektrische Verbindungen zum Schlitten 3 realisierbar sind und somit im Schlitten 3 zwei Magnetventile zur voneinander unabhängigen Ansteuerung einer weiteren, druckluftbetriebenen Zusatzeinrichtung neben der Bremsvorrichtung anwendbar sind. Diese weitere Zusatzeinrichtung kann beispielsweise ein am Schlitten angeordneter, weiterer Arbeitszylinder oder eine mit dem Schlitten 3 verbundene Greifvorrichtung sein.

Abweichend hierzu ist es auch möglich, im Schlitten 3 eine Batterie zur Stromversorgung des Magnetventils 27 unterzubringen, wobei in die elektrische Verbindung zwischen Batterie und Magnetventil 27 ein vorzugsweise berührungsfreischaltbarer Schalter einzuordnen ist. Die Schaltgeber für diesen Schalter sind am Zylinderkörper 1 oder einer neben dieser verlaufenden, besonderen Haltevorrichtung justierbar anzuordnen. Die Batterie kann hierbei auch als Akkumulator ausgebildet sein, welcher über ähnlich den Kupplungseinrichtungen 5 sich in den Schlitten-Endstellungen schließende Elektrokontakte aus einer stationären Stromversorgung aufladbar ist. In jeder dieser Ausführungen ist der Arbeitszylinder mittels einer üblichen Programmsteuerung ansteuerbar, wobei die erwähnten Schaltgeber gegebenenfalls zugleich als dieser Programmsteuerung zugehörige Stellungsgeber für den Schlitten 3 ausbildbar sind.

Falls mehrere druckluftbetriebene, voneinander abhängig zu betätigende Zusatzeinrichtungen mit dem Schlitten 3 bewegbar sein sollen, wie es beispielsweise bei Verwendung des Arbeitszylinders in Handhabungsgeräten oder Robotern der Fall sein kann, so ist es möglich, mehrere Magnetventile 27 vorzusehen, die über die erwähnten, elektrischen Leitungsverbindungen vom Schlitten 3 mittels eines Multiplexverfahrens anzusteuern sind.

Kurzfassung:

Der kolbenstangenlose Arbeitszylinder weist einen Schlitten 3 auf, der eine druckluftbetriebene Zusatzeinrichtung, beispielsweise eine Bremsvorrichtung trägt. Zur Druckluftversorgung dieser Zusatzeinrichtung ist der Schlitten 3 mit einem Druckluftvorratsbehälter ausgestattet, der über in den

Endstellungen des Schlittens 3 sich schließende, pneumatische Leitungskupplungseinrichtungen aus einer ortsfesten Druckluftspeisevorrichtung aufladbar ist. Es werden somit störende, bewegliche Leitungsverbindungen zum Schlitten 3 vermieden.

Bezugszeichenliste

- 1 Zylinderkörper
- 2,2' Zylinderkopf
- 3 Schlitten
- 4 Druckluftvorratsbehälter
- 5 Leitungskupplungseinrichtung
- 6,7 Rohransatz
- 8 Druckluftspeisevorrichtung
- 9 Kanal
- 10 Ausnehmung
- 11 Verschlussorgan
- 12 Feder
- 13 Dichtsitz
- 14 Öffnung
- 15 Achse
- 16 Stirnfläche
- 17 Dichtring
- 18 Außenmantelabschnitt
- 19 Durchbrechung
- 20 Stirnfläche
- 21 Innenraum
- 22 Rückschlagventil
- 23 Feder
- 24 Rückschlagklappe
- 25 Luftführungs kanal
- 26 Druckminderventil
- 27 Magnetventil

Ansprüche

1) Kolbenstangenloser Arbeitszylinder, dessen Kraftabgabeglied (Schlitten 3) druckluftbetriebene Zusatzeinrichtungen, insbesondere eine Brems einrichtung aufweist, mit einem beidseitig durch Zylinderköpfe (2,2') abgeschlossenen Zylinderkörper (1), gekennzeichnet durch einen am Kraftabgabeglied (3) angeordneten Druckluftvorratsbehälter (4), dessen Druckluft der Druckluftversorgung der Zusatzeinrichtungen dient, und durch eine selbsttätige, pneumatische Leitungskupplungseinrichtung (5), durch welche in wenigstens einer der beiden Endstellungen des Kraftabgabegliedes (3) der Druckluftvorratsbehälter (4) zu seiner Aufladung an eine ortsfeste, insbesondere mit wenigstens einem der Zylinderköpfe (2,2') verbundene Druckluftspeisevorrichtung (8) anschließbar ist.

2) Arbeitszylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftabgabeglied (3) beidseitig Kupplungsteile (Rohransätze 6 und 7) der

Leitungskupplungseinrichtung (5) aufweist und daß an beide Zylinderköpfe (2,2') eine Druckluftspeisevorrichtung (8) angeschlossen ist.

3) Arbeitszylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckluftspeisevorrichtung (8) Hochdruck führt und daß im Kraftabgabeglied (3) zwischen dem Druckluftvorratsbehälter (4) und dem Zusatzeinrichtungen ein Druckminderventil (26) angeordnet ist.

4) Arbeitszylinder nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Druckluftvorratsbehälter (4), gegebenenfalls dem Druckminderventil (26), und den Zusatzeinrichtungen wenigstens ein der Steuerung der letzteren dienenden Steuerventil, gegebenenfalls Magnetventil (27), angeordnet ist.

5) Arbeitszylinder nach Anspruch 4, mit wenigstens einem als Magnetventil (27) ausgebildeten Steuerventil, dadurch gekennzeichnet, daß am Zylinderkörper (1) verlaufende Stromführungsbahnen zur Stromversorgung des Magnetventils (27) vorgesehen sind.

6) Arbeitszylinder nach Anspruch 5, der als Stahlbandzylinder ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlband isoliert zum Zylinderkörper (1) geführt und gehalten ist und daß die Stromversorgung des Magnetventils (27) durch das Stahlband erfolgt.

7) Arbeitszylinder nach Anspruch 5, mit zwei Magnetventilen, dadurch gekennzeichnet, daß die gegenüberliegend am Kraftabgabeglied (3) angreifenden Stahlbänder gegeneinander und gegen den Zylinderkörper (1) isoliert geführt und gehalten sind, daß jeweils eines der Stahlbänder der Stromversorgung jeweils eines der Magnetventile dient, und daß die Stromrückführung beider Magnetventile gemeinsam über den Zylinderkörper (1) erfolgt.

8) Arbeitszylinder nach Anspruch 4, mit wenigstens einem als Magnetventil (27) ausgebildeten Steuerventil, dadurch gekennzeichnet, daß am Kraftabgabeglied (3) eine der Stromversorgung des Magnetventiles (27) dienende Batterie angeordnet ist und daß zwischen der Batterie und dem Magnetventil (27) ein vorzugsweise berührungsfrei - schaltbarer Schalter eingeordnet ist, der von am Zylinderkörper (1) oder mit diesem fest verbindbaren Teilen justierbar angeordneten Schaltgebern - schaltbar ist.

9) Arbeitszylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungskupplungseinrichtung (5) an einem der Teile Kraftabgabeglied (3) oder Zylinderkopf (2,2') einen Rohransatz (6,7) aufweist, der bei Erreichen der Endstellung des Kraftabgabegliedes (3) abgedichtet in eine Öffnung (14) des jeweils anderen Teiles einfahrbar ist und bei seinem Einfahren ein in einer Leitungs-

verbindung zu einer Druckluftquelle (8) befindliches Absperrventil (11,13) im Zylinderkopf (2,2') öffnet und daß die Leitungskupplungseinrichtung im Kraftabgabeglied (3) ein dem Druckluftvorratsbehälter - (4) vorgeschaltetes, in Strömungsrichtung zu diesem öffnendes Rückschlagventil (22) aufweist.

10) Arbeitszylinder nach Anspruch 1, 2 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftabgabeglied (3) beidseitig zur Arbeitszylinder-Achse (15) parallel vorspringende Rohransätze (6,7) aufweist, die sich außen konisch verjüngend enden, daß die Roh-

ransätze (6,7) an ihren freien Enden radiale Durchbrechungen (19) aufweisen, daß die Zylinderköpfe (2,2') jeweils eine im Durchmesser den Rohransätzen (6,7) entsprechende, von Dichtringen - (17) umgebende Öffnungen (14) aufweisen, an welche sich in den Zylinderköpfen (2,2') angeordnete Absperrventile (11,13) anschließen, deren in Schließrichtung federbelastete Schließorgane (11) beim Einfahren der Rohransätze (6,7) in die Öffnungen (14) durch die Rohransätze (6,7) von ihren Dichtsitzen (13) gehoben werden.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

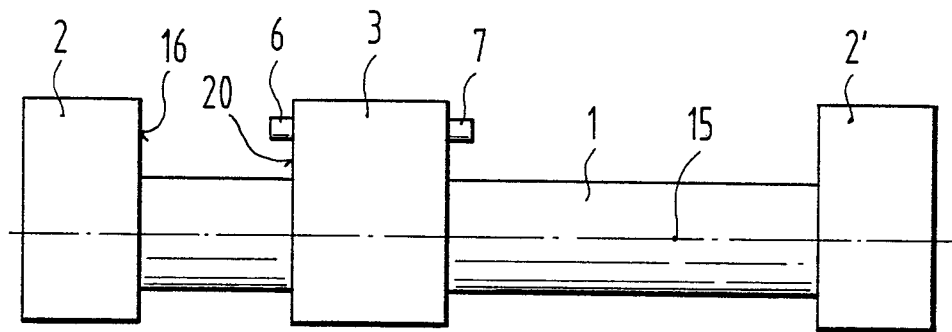


FIG. 1

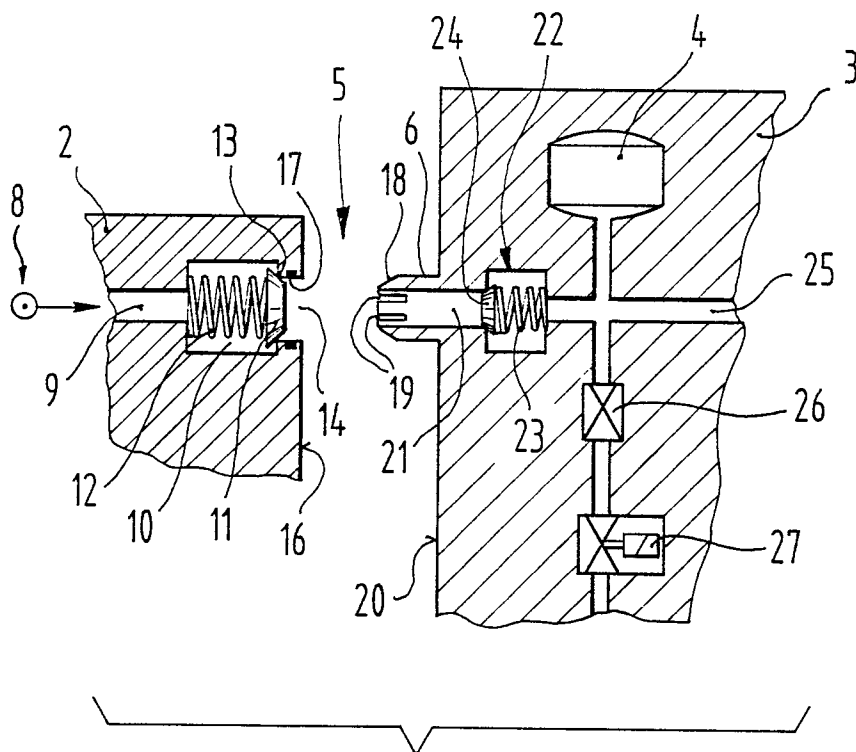


FIG. 2