



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
29.01.92 Patentblatt 92/05

⑤① Int. Cl.⁵ : **F01C 13/02**

②① Anmeldenummer : **88909729.1**

②② Anmeldetag : **19.11.88**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE88/00725

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 89/04912 01.06.89 Gazette 89/12

⑤④ **ROTATIONSKOLBEN-DRUCKLUFTMOTOR.**

③⑩ Priorität : **25.11.87 DE 3739982**
25.08.88 DE 3828897

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
12.12.90 Patentblatt 90/50

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
29.01.92 Patentblatt 92/05

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 613 640
DE-C- 3 012 715
US-A- 3 469 500
US-A- 3 827 834

⑦③ Patentinhaber : **LUTZ, Gerhard**
Gustav-Freytag-Strasse 5
W-6980 Wertheim (DE)

⑦② Erfinder : **LUTZ, Gerhard**
Gustav-Freytag-Strasse 5
W-6980 Wertheim (DE)

⑦④ Vertreter : **Müller, Hans**
Lerchenstrasse 56
W-7100 Heilbronn (DE)

EP 0 401 220 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Rotationskolben-Druckluftmotor mit einem im Inneren eines Gehäuses angeordneten Rotor, der mit einer aus dem Gehäuse herausgeführten Antriebswelle verbunden ist sowie mit einer mit dem Gehäuse verbundenen Druckluftzuführungsleitung und einer mit dem Gehäuse verbundenen Abluftleitung.

Rotationskolben-Druckluftmotoren werden für die verschiedenartigsten Antriebszwecke, beispielsweise für den Antrieb von Bohrmaschinen, Rührwerken und Pumpen verwendet. Im Falle der Rührwerke oder Pumpen erfolgte der Einsatz häufig in einer Umgebung, die besonders explosionsgefährdet ist, da der Einsatz vor explosionsgeschützten Elektromotoren mit einem höheren Aufwand verbunden ist.

Obwohl Rotationskolben-Druckluftmotore wegen Fehlens der elektrischen Antriebsenergie und der damit verbundenen Gefahr einer Funkenbildung oder eines Kurzschlusses als wesentlich sicherer als Rotationskolben-Elektromotore eingestuft werden, hat es sich gezeigt, daß sie grundsätzlich nicht bedenkenlos in explosionsgefährdeten Räumen eingesetzt werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Rotationskolben-Druckluftmotor so auszugestalten, daß von ihm keine Gefährdung beim Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung ausgehen kann.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Rotationskolben-Druckluftmotor gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Gehäuse druckfest gekapselt und explosionsgeschützt hermetisch abgeschlossen ist und daß sowohl in der Druckluftzuführungsleitung als auch in der Abluftleitung jeweils eine Zünddurchschlagssperre eingesetzt ist.

Hieraus ist ersichtlich, daß die Erfindung aus zwei grundsätzlichen Maßnahmen besteht. Die eine Maßnahme besteht darin, daß das Gehäuse druckfest gekapselt ist und Gehäuseanschlüsse, wie z. B. für die Anschlußleitungen und sämtliche Durchführungen so ausgeführt sind, daß der Innenraum des Rotationskolben-Druckluftmotors hermetisch abgeschlossen ist, wobei die Gehäuseanschlüsse und Gehäusedurchführungen so ausgeführt sind, daß ein Zünddurchschlag nicht erfolgen kann. Die druckfeste Kapselung des Gehäuses und die Ausführung von zünddurchschlagsicheren Spalten erfolgt in Übereinstimmung mit der DE-Norm DIN VDE 0170/0171 Teil 5. Die zweite grundsätzliche Maßnahme besteht darin, daß in der Druckluftzuführungsleitung und in der Abluftleitung jeweils eine Zünddurchschlagssperre eingesetzt ist. Aufgrund dieser Maßnahmen ist ein Rotationskolben-Druckluftmotor geschaffen, der in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden kann und dabei eine Sicherheit vermittelt, wie sie in ähnlicher Weise bei druckfest gekapselten explosionsgeschützten elektrischen Maschinen zu erwarten ist.

Es kann nämlich nicht ausgeschlossen werden, daß auch bei einem Rotationskolben-Druckluftmotor Funken erzeugt werden, beispielsweise weil der Druckluft für den Antrieb kein Öl zugesetzt wird und so der Rotationskolben-Druckluftmotor trocken läuft. Dadurch kann der Druckluftmotor bei längerem Einsatz so stark erwärmt werden, daß aufgrund der mechanischen Reibungsenergie eben diese Funken erzeugt werden, die zu einer Explosion des explosionsfähigen Gemisches in der Umgebung führen können. Dieser Zustand könnte auch nach längerer Betriebszeit aufgrund der hohen mechanischen Reibungsenergie, insbesondere wenn der Rotationskolben-Druckluftmotor bereits Verschleißspuren zeigt, auftreten, ohne daß eine Beaufschlagung des Motors mit trockener Luft erfolgt wäre.

Vorzugsweise bestehen bei dem erfinderischen Rotationskolben-Druckluftmotor die Zünddurchschlagssperren aus Sintermetall, insbesondere Edelstahl und sind aus Metallpulvern oder Metallgranulaten und Metallfasern hergestellt. Diese Zünddurchschlagssperren können aber auch in ebenso vorteilhafter Weise aus Oxydkeramik bestehen.

Diese Zünddurchschlagssperren müssen verschiedene Anforderungen erfüllen. Zum einen müssen sie porös genug sein, um die für den Betrieb des Rotationskolben-Druckluftmotors notwendige Druckluft zuführen und die Abluft so ableiten zu können, daß kein Druckstau entsteht. Weiterhin müssen die Poren so eng sein, daß ein entstandener Funke in der porösen Wand der Zünddurchschlagssperre erstickt, so daß er nicht nach außen durchschlagen kann. Weiterhin müssen diese Zünddurchschlagssperren eine so hohe Eigenstabilität aufweisen, daß sie ebenso wie das druckfest gekapselte Gehäuse etwaigen im Inneren des Gehäuses auftretenden Explosionen und den hierbei auftretenden Druckstößen standhalten können. Aufgrund dieser Eigenschaften sind die Zünddurchschlagssperren in der Lage, den ordnungsgemäßen Betrieb des Rotationskolben-Druckluftmotors nicht zu stören. Darüber hinaus wirken diese Zünddurchschlagssperren auch als Schalldämpfer, wodurch der Druckluftmotor nicht nur explosionsgeschützt sondern auch in seiner Geräuschentwicklung stark gedämpft ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann jede Zünddurchschlagssperre als Hohlzylinder mit einem Boden und einem offenen Ende ausgebildet sein. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Zünddurchschlagssperre mit ihrem Boden dem Motoreninnenraum benachbart in die Druckluftzuführungsleitung bzw. in die Abluftleitung mit einem allseitigen Spalt zu der sie aufnehmenden Wandung eingesetzt ist und daß die Zünd-

durchschlagssperre an ihrem offenen Ende an einem nach innen in die Druckluftzuführungsleitung bzw. die Abluftleitung vorspringenden Innenflansch befestigt ist. Bei dieser Art der Anordnung ist der Raum im Inneren des Rotationskolben-Druckluftmotors, in welchem sich ein explosionsfähiges Gemisch ansammeln kann, besonders klein gehalten, was im Falle einer Explosion im Inneren des Rotationskolben-Druckluftmotors zu geringen Kräften führt, die vom Gehäuse und von der Zünddurchschlagssperre aufgenommen werden können.

Die Zünddurchschlagssperre kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung mit dem Innenflansch verschraubt sein.

Sämtliche Gehäuseanschlüsse und Gehäusedurchführungen können in weiterer Ausgestaltung der Erfindung mit einer Gewindeverbindung oder einem engen Spalt ausgeführt sein. Durch diese Maßnahme sind sämtliche Gehäuseanschlüsse und Gehäusedurchführungen, die in irgendeiner Weise mit dem Inneren des Rotationskolben-Druckluftmotors in Verbindung stehen können, so ausgeführt, daß ein Zünddurchschlag vermieden ist. Weiterhin ist hierdurch der explosionsgeschützte hermetische Abschluß auch an den Anschlußstellen des Gehäuses gewährleistet in denen keine Zünddurchschlagssperre eingesetzt ist.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß in der Abluftleitung und/oder in der Druckluftzuführungsleitung ein Sicherheitsventil angeordnet ist, das durch die eingebaute Zünddurchschlagssperre oder ein durch sie gestütztes Zwischenglied in der geöffneten Stellung gehalten ist. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß bei Fehlen der Zünddurchschlagssperre das Sicherheitsventil schließt, wodurch ein Hindurchströmen der für den Betrieb des Rotationskolben-Druckluftmotors notwendigen Druckluft unterbunden wird.

Hierbei ist es besonders wesentlich, daß zumindest in der Abluftleitung ein solches Sicherheitsventil vorgesehen ist, weil die Zünddurchschlagssperre in der Abluftleitung im Gegensatz zu derjenigen in der Druckluftzuführungsleitung auch während des Betriebes entfernt werden kann, was bei der Zünddurchschlagssperre in der Druckluftzuführungsleitung wegen des Anschlusses an die Druckluftquelle nur nach einer Betriebsunterbrechung möglich ist. Die größte Sicherheit wird jedoch erzielt, wenn sowohl in der Abluftleitung als auch in der Druckluftzuführungsleitung jeweils ein Sicherheitsventil vorgesehen ist.

Eine besonders einfache Ausgestaltung ergibt sich dadurch, daß das Sicherheitsventil in Strömungsrichtung der Druckluft durch diese in die Schließstellung drückbar ist, weil hierdurch zusätzliche Mittel wie z. B. eine Schließfeder entfallen können.

Um jedoch die Sicherheit, daß das Ventil tatsächlich schließt, zu erhöhen oder auch eine umgekehrte Einbalage zu ermöglichen empfiehlt es sich, daß das Sicherheitsventil als federbelastetes Ventil ausgebildet ist, bei dem die Feder einen Schließkörper gegen den Ventilsitz drückt.

Mit dieser Ausgestaltung ist es möglich, das Sicherheitsventil in der Druckluftzuführungsleitung in Strömungsrichtung hinter der Zünddurchschlagssperre anzuordnen, wenn die Federkraft größer ist als die sich aus Druckluftdruck und Ventilkörperfläche ergebende Öffnungskraft der Druckluft.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeit ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 12.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Rotationskolben-Druckluftmotor nach einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Rotationskolben-Druckluftmotor nach einer zweiten Ausführungsform mit Anordnung eines Sicherheitsventils in der Abluftleitung;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Rotationskolben-Druckluftmotor nach einer dritten Ausführungsform mit Anordnung eines Sicherheitsventiles in der Druckluftzuführungsleitung;

Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen Rotationskolben-Druckluftmotor nach einer vierten Ausführungsform mit Anordnung jeweils eines Sicherheitsventiles in der Druckluftzuführungsleitung und der Abluftleitung.

In einem Gehäuse 1, welches nach Art eines rechtwinkligen Rohrkrümmers ausgeführt ist, ist in dem einen rohrförmigen Teil 2 ein Rotor 3 mittels Lager 4 und 5 drehbar gelagert und in üblicher Weise mit radial beweglichen Lamellen 6 versehen, die nach Zufuhr von Druckluft wechselweise radial nach außen gedrückt werden, um den Zwischenraum zwischen dem Rotor 3 und der Innenwand des Gehäuseabschnittes 2 abzudichten und so diesen Innenraum in zwei Räume zu unterteilen, von denen der eine mit einer Druckluftzuführungsleitung und der andere mit einer Abluftleitung in Verbindung stehen. Aufgrund des Druckunterschiedes zwischen Druckluftzuführungs- und Abluftleitung erfolgt eine Rotation des Rotors 3.

Der zweite Teil des rohrförmigen Gehäuses 1 bildet eine Druckluftzuführungsleitung 7 und ist mit einem Ventil 8 versehen, das ein Außengewinde aufweist und in eine quer zur Rohrachse der Druckluftzuführungsleitung 7 ausgebildeten Bohrung 9 mit Innengewinde eingeschraubt ist. Diese Gewindeverbindung ist insgesamt mit 10 bezeichnet. Das Ventil 8 weist einen mittels einer Feder 11 gegen einen Sitz 12 andrückbaren, als Kugel ausgebildeten Schließkörper 13 auf, der mittels eines Stößels 14, welcher außen einen Druckknopf 15 aufweist, gegen die Wirkung der Feder 11 verschoben werden kann, wodurch der Durchfluß zum Motorinnenraum 16 des Rotationskolben-Druckluftmotors freigegeben wird. Der Stößel 14 ist in einer Gehäusedurchfüh-

rung 17 des Ventils 8 geführt, wobei der Spalt 18 zwischen Stößel 14 und Gehäusedurchführung 17 so lang und eng ausgebildet ist, daß kein Zünddurchschlag erfolgen kann. Das Ventil 8 ist verhältnismäßig nahe an dem Gehäuseteil 2 angeordnet, in dem der Rotor 3 gelagert ist. Der Motorinnenraum 16 steht über eine Bohrung 19 mit einer Bohrung 20 des Ventils 8 in Verbindung, die zum Ventilsitz 12 führt. Auf der gegenüberliegenden Seite ist eine Bohrung 21 im Ventil 8 vorgesehen, die mit einem zylinderförmigen Hohlraum 22 in der Druckluftzuführungsleitung 7 in Verbindung steht. Am freien Ende der Druckluftzuführungsleitung 7 ist mittels einer Gewindeverbindung 23 ein Gewindestopfen 24 eingeschraubt, der eine abgestufte Innenbohrung aufweist. Die außen liegende engere Innenbohrung 25 dient zum Anschluß einer nicht dargestellten Druckluftleitung, während die weitere Innenbohrung 26 ein Innengewinde aufweist, mit dem ein Außengewinde einer Zünddurchschlagssperre 28 zusammenwirkt. Diese Gewindeverbindung ist mit 27 bezeichnet. Der die Innenbohrung 26 aufweisende Teil des Gewindestopfens 24 bildet gegenüber dem hohlzylindrischen Raum 22 der Druckluftzuführungsleitung 7 eine Art nach innen vorspringenden Innenflansch 29, der die Zünddurchschlagssperre 28 trägt. Diese weist einen Außendurchmesser auf, der geringer ist als der Innendurchmesser des hohlzylindrischen Raumes 22, so daß durch diesen Spalt 30 genügend Strömungsquerschnitt für die durch die Zünddurchschlagssperre 28 hindurchströmende Luft verbleibt, die über kurze Bohrungen 31 zur Bohrung 21 des Ventils 8 gelangt. Die Zünddurchschlagssperre 28 ist als Hohlzylinder ausgebildet und weist einen Boden 32 auf, der dem Ventil 8 und damit dem Motorinnenraum 16 benachbart ist. Dabei weist der Boden 32 der Zünddurchschlagssperre 28 zum Boden 33 des zylinderförmigen Hohlraumes 22 einen für den Durchfluß der Luft genügend großen Spalt 34 auf. Das gegenüberliegende offene Ende 35 der Zünddurchschlagssperre 28 ist dem Gewindestopfen 24 zugeordnet, der als Anschluß für die nicht dargestellte Druckluftleitung dient, durch die der Rotationskolben-Druckluftmotor mit einer Druckluftquelle verbindbar ist.

Nachdem die am Gewindestopfen 24 ankommende Luft die Zünddurchschlagssperre 28, das Ventil 8 und den Motorinnenraum 16 durchströmt hat, fließt sie durch eine Bohrung 36 in eine Abluftleitung 37, die als Rohrstutzen ausgebildet ist und auf einen einstückig mit dem Gehäuseteil 2 ausgebildeten Ansatz 38 mittels einer Gewindeverbindung 39 aufgeschraubt ist. In die Abluftleitung 37 ist in gleicher Weise wie in der Druckluftzuführungsleitung 7 eine Zünddurchschlagssperre 28 eingesetzt, die mit ihrem Boden 32 dem Motorinnenraum 16 benachbart ist und mit ihrem freien offenen Ende 35 in dem Gewindestopfen 24 an seinem in den hohlzylindrischen Raum 40 der Abluftleitung 37 als Innenflansch 29 vorspringenden Teil des Gewindestopfens 24 eingeschraubt ist. Dabei greift das Außengewinde der Zünddurchschlagssperre 28 in das Innengewinde des Gewindestopfens 24 ein und bildet so die Gewindeverbindung 27 wie in Falle der Anordnung der Zünddurchschlagssperre 28 in der Druckluftzuführungsleitung 7. Zwischen der Zünddurchschlagssperre 28 und der Innenwand der Abluftleitung 37 ist ein genügend großer Spalt 41 vorhanden, damit die aus der Bohrung 36 kommende Abluft sowohl durch den Boden 32 als auch durch die zylinderförmige Wand der Zünddurchschlagssperre 28 hindurchströmen und in eine Leitung gelangen kann, die in das Innengewinde 25 des Gewindestopfens einschraubbar ist, die jedoch in der Zeichnung nicht dargestellt ist. Zwischen dem Boden 32 der Zünddurchschlagssperre 28 und dem Boden 42 des hohlzylindrischen Raumes 40 ist für die Luftströmung ein genügend großer Spalt 43 belassen.

Der Rotor 3 ist mit einer Antriebswelle versehen, die aus zwei Teilen 44 und 45 besteht. Der Teil 44 ist unmittelbar mit dem Rotor 3 verbunden und in eine Sacklochbohrung des Teiles 45 eingeschraubt, das einerseits als Anschlag für das Lager 4 dient und am gegenüberliegenden Ende eine Kupplung 46 für den Antrieb eines Mischgerätes oder einer Pumpe aufweist. Das Teil 44 der Antriebswelle 44, 45 ist durch eine Bohrung 47 in einer als Gewindestopfen ausgebildeten Gehäusedurchführung 48 hindurchgeführt. Diese Gehäusedurchführung 48 ist mittels einer Gewindeverbindung 49 in dem Gehäuseteil 2 eingeschraubt. Der zwischen dem Wellenteil 45 und der Bohrung 47 der Gehäusedurchführung 48 verbleibende Spalt ist mit 50 bezeichnet. Mit seinem freien Ende greift das Gehäuseteil 2 über die Kupplung 46 hinaus und trägt an seinem freien offenen Ende ein Außengewinde 51, das zur Aufnahme einer Überwurfmutter dient, mit dem ein anzutreibendes Gerät an diesen Rotationskolben-Druckluftmotor anschließbar ist. Mit 52 ist eine Erdungsschraube bezeichnet, die für die Ableitung von statischer Elektrizität dient.

Die Gewindeverbindung 10 zwischen dem Ventil 8 und der Druckluftzuführungsleitung 7, die Gewindeverbindung 27 zwischen der Zünddurchschlagssperre 28 und dem Innenflansch 29 des Gewindestopfens 24, und zwar in der Druckluftzuführungsleitung 7 und der Abluftleitung 37 sowie die Gewindeverbindung 49 zwischen der Gehäusedurchführung 48 und dem Gehäuseteil 2 sind mit einer solchen Gewindesteigung und einer solchen Anzahl von Gewindegängen versehen, daß ein Durchschlagen eines Zündfunkens im Falle einer Explosion innerhalb des Rotationskolben-Druckluftmotors nach außen unterbunden ist. Ebenso ist der Spalt 18 zwischen dem Stößel 14 und der Gehäusedurchführung 17 sowie der Spalt 50 zwischen dem Teil 45 der Antriebswelle 44, 45 und der Gehäusedurchführung 48 so eng und so lang bemessen, daß auch hier ein Durchschlagen eines Zündfunkens unterbunden ist.

Die Ausführungsformen nach Fig. 2, 3 und 4 entsprechen der Ausführungsform nach Fig. 1 bis auf folgende

Unterschiede:

Innerhalb der Abluftleitung 37 ist zwischen der Zünddurchschlagssperre 28 und der Bohrung 36 ein insgesamt mit 53 bezeichnetes Sicherheitsventil vorgesehen, welches eine Kugel 54, einen in der Abluftleitung 37 ausgebildeten Ventilsitz 55 und eine die Kugel 54 belastende Feder 56 umfaßt. Diese Ausgestaltung und Anordnung ist sowohl bei der Ausführungsform nach Fig. 2 als auch bei der Ausführungsform nach Fig. 4 vorgesehen.

Die als Ventilkörper dienende Kugel 54 ragt in den die Zünddurchschlagssperre 28 aufnehmenden hohlzylindrischen Raum 40 hinein und wird bei eingesetzter Zünddurchschlagssperre 28 so weit von ihrem Sitz 55 abgehoben, daß die durch den Rotationskolben-Druckluftmotor strömende Luft entweichen kann. Wird die Zünddurchschlagssperre 28 in der Abluftleitung entfernt, so drückt die Feder 56 die Kugel 54 gegen ihren Sitz 55 wodurch der Durchfluß der Luft und damit der Betrieb des Rotationskolben-Druckluftmotors unterbunden wird.

Bei der Ausführungsform nach den Figuren 3 und 4 ist in der Druckluftzuführungsleitung 7 zwischen der Zünddurchschlagssperre 28 und dem Ventil 8 ein insgesamt mit 57 bezeichnetes Sicherheitsventil eingebaut, welches eine Ventilplatte 58, einen Ventilstößel 59, einen Ventilkörper 60 und eine Druckfeder 61 umfaßt. Die Ventilplatte 58 ist mittels eines Sicherungsringes 62 in der Druckluftzuführungsleitung 7 gehalten und stützt sich an einem Absatz 63 ab. Die Ventilplatte 58 ist zusätzlich mit einer Gummidichtung 64 gegenüber der Druckluftzuführungsleitung 7 abgedichtet. Die Ventilplatte 58 ist mit mehreren Durchgangsbohrungen 65 für den Durchtritt der Druckluft versehen. Im Zentrum der Ventilplatte 58 ist der Ventilstößel 59 geführt, der sich einerseits mit einem tellerförmigen Ansatz 66 an der Zünddurchschlagssperre 28 und mit seinem anderen Ende an dem Ventilkörper 60 abstützt. Bei eingesetzter Zünddurchschlagssperre 28 drückt diese über den Ventilstößel 59 den Ventilkörper 60 gegen die Wirkung der Feder 61 von der Ventilplatte 58 weg, so daß die zugeführte Druckluft durch die Bohrungen 65 zum Ventil 8 strömen kann. Bei Fehlen der Zünddurchschlagssperre 28 drückt die Feder 61 den Ventilkörper 60 gegen die Ventilplatte 58 wodurch die Bohrungen 65 abgedeckt werden. Hierdurch ist die Druckluftzuführung unterbunden.

Patentansprüche

1. Rotationskolben-Druckluftmotor mit einem im Inneren eines Gehäuses angeordneten Rotor, der mit einer aus dem Gehäuse herausgeführten Antriebswelle verbunden ist, sowie mit einer mit dem Gehäuse verbundenen Druckluftzuführungsleitung und einer mit dem Gehäuse verbundenen Abluftleitung, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (1) druckfest gekapselt und explosionsgeschützt hermetisch abgeschlossen ist und daß sowohl in der Druckluftzuführungsleitung (7) als auch in der Abluftleitung (37) jeweils eine Zünddurchschlagssperre (28) eingesetzt ist.

2. Druckluftmotor nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Zünddurchschlagssperren (28) aus Sintermetall, insbesondere Edelstahl bestehen und aus Metallpulvern oder Metallgranulaten und Metallfasern hergestellt sind.

3. Druckluftmotor nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Zünddurchschlagssperren (28) aus Oxydkeramik bestehen.

4. Druckluftmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß

jede Zünddurchschlagssperre (28) als Hohlzylinder mit einem Boden (32) und einem offenen Ende (35) ausgebildet ist.

5. Druckluftmotor nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Zünddurchschlagssperre (28) mit ihrem Boden (32) dem Motorinnenraum (16) benachbart in die Druckluftzuführungsleitung (7) bzw. in die Abluftleitung (37) mit einem allseitigen Spalt (30, 41 bzw. 34, 43) zu der sie aufnehmenden Wandung (22, 33, 40, 42) einsetzbar ist und daß die Zünddurchschlagssperre (28) an ihrem offenen Ende (35) an einem nach innen in die Druckluftzuführungsleitung (7) bzw. die Abluftleitung (37) vorspringenden Innenflansch (29) befestigbar ist.

6. Druckluftmotor nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Zünddurchschlagssperre (28) mit dem Innenflansch (29) verschraubbar ist.

7. Druckluftmotor nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

sämtliche Gehäuseanschlüsse (8, 24, 37) und Gehäusedurchführungen (17, 48) mit einer Gewindeverbindung (10, 23, 27, 39, 49) oder einem engen Spalt (18, 50) ausgeführt sind.

8. Druckluftmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

5 **dadurch gekennzeichnet**, daß

in der Abluftleitung (37) und/oder in der Druckluftzuführungsleitung (7) ein Sicherheitsventil (53; 57) angeordnet ist, das durch die eingebaute Zünddurchschlagssperre (28) oder ein durch sie gestütztes Zwischenglied in der geöffneten Stellung gehalten ist.

9. Druckluftmotor nach Anspruch 8,

10 **dadurch gekennzeichnet**, daß

das Sicherheitsventil (53) in Strömungsrichtung der Druckluft durch diese in die Schließstellung drückbar ist.

10. Druckluftmotor nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Sicherheitsventil (53; 57) als federbelastetes Ventil ausgebildet ist, bei dem die Feder (56; 61) einen Schließkörper (54; 60) gegen dessen Ventilstitz (55) drückt.

15

11. Druckluftmotor nach Anspruch 8 und 10,

dadurch gekennzeichnet, daß

bei Anordnung des Sicherheitsventils (57) in der Druckluftzuführungsleitung (7) in Strömungsrichtung hinter der Zünddurchschlagssperre (28) die Federkraft größer ist als die sich aus Druckluftdruck und Ventilkörperfläche ergebene Öffnungskraft der Druckluft.

20

12. Druckluftmotor nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei Ausbildung der Zünddurchschlagssperre (28), als Hohlzylinder mit einem Boden (32), und einem offenen Ende (35) und Anordnung der Zünddurchschlagssperre (28) in der Druckluftzuführungsleitung (7) in Strömungsrichtung hinter dem Sicherheitsventil (57) sowie mit dem Boden (32), zum Motorinnenraum (16) gerichtet,

25

dadurch gekennzeichnet, daß

zwischen der Zünddurchschlagssperre (28) und dem Sicherheitsventil (57) ein in der Druckluftzuführungsleitung (7) bei fehlender Zünddurchschlagssperre (28) verschiebbares und an der Zünddurchschlagssperre (28) abgestütztes, Luftdurchlaßöffnungen (65) aufweisendes Zwischenglied (58, 59, 66) ist, das das Sicherheitsventil (57) bei eingebauter Durchschlagssperre (28) in der Offenstellung hält.

30

Claims

1. Rotary piston compressed air motor having a rotor which is arranged inside a housing and is connected to a drive shaft passed out of the housing, and having a compressed air supply line connected to the housing and an exhaust air line connected to the housing,

35

characterized in that

the housing (1) is flame proof and hermetically sealed in explosion-proof fashion and in that in each case one ignition spark barrier (28) is inserted in both the compressed air supply line (7) and in the exhaust air line (37).

40

2. Compressed air motor according to Claim 1,

characterized in that

the ignition spark barriers (28) consist of sintered metal, in particular stainless steel, and are manufactured from metal powders or metal granules and metal fibres.

3. Compressed air motor according to Claim 1,

45

characterized in that

the ignition spark barriers (28) consist of oxide ceramics.

4. Compressed air motor according to one of Claims 1 to 3,

characterized in that

each ignition spark barrier (28) is designed as a hollow cylinder having a base (32) and an open end (35).

50

5. Compressed air motor according to Claim 4,

characterized in that

the ignition spark barrier (28) can be inserted with its base (32) adjacent to the interior motor space (16) into the compressed air supply line (7) or into the exhaust air line (37), with a gap (30, 41 or 34, 43) on all sides relative to the wall (22, 33, 40, 42) accommodating it, and in that the ignition spark barrier (28) can be fixed at its open end (35) to an internal flange (29) projecting inwards into the compressed air supply line (7) or the exhaust air line (37).

55

6. Compressed air motor according to Claim 5,

characterized in that

the ignition spark barrier (28) can be screwed to the internal flange (29).

7. Compressed air motor according to Claim 1, characterized in that

all housing connections (8, 24, 37) and housing bushings (17, 48) are designed with a threaded connection (10, 23, 27, 39, 49) or a narrow gap (18, 50).

8. Compressed air motor according to one of Claims 1 to 7, characterized in that

a safety valve (53; 57) which is held in the opened position by the installed ignition spark barrier (28) or an intermediate member supported by the latter is arranged in the exhaust air line (37) and/or in the compressed air supply line (7).

9. Compressed air motor according to Claim 8, characterized in that

the safety valve (53) can be pressed into the closing position by the compressed air in the direction of flow of the latter.

10. Compressed air motor according to Claim 8 or 9, characterized in that the safety valve (53; 57) is designed as a spring-loaded valve in which the spring (56; 61) presses a closing element (54; 60) against its valve seat (55).

11. Compressed air motor according to Claims 8 and 10, characterized in that,

in the case of the arrangement of the safety valve (57) in the compressed air supply line (7) downstream of the ignition spark barrier (28), the spring force is greater than the opening force of the compressed air which results from the compressed air pressure and the valve element area.

12. Compressed air motor according to one of Claims 8 to 10, the ignition spark barrier (28) being designed as a hollow cylinder with a base (32) and an open end (35) and the ignition spark barrier (28) being arranged in the compressed air supply line (7), downstream of the safety valve (57) and with the base (32) pointing towards the interior motor space (16), characterized in that

an intermediate member (58, 59, 66) which can be displaced in the compressed air supply line (7) in the absence of the ignition spark barrier (28), is supported against the ignition spark barrier (28) and has air passage openings (65) is arranged between the ignition spark barrier (28) and the safety valve (57), said intermediate member holding the safety valve (57) in the open position when the spark barrier (28) has been installed.

Revendications

1. Moteur à air comprimé à piston rotatif, avec un rotor disposé à l'intérieur d'un boîtier et qui est relié à un arbre d'entraînement se prolongeant à l'extérieur du boîtier, ainsi qu'avec une conduite d'amenée d'air comprimé reliée au boîtier et une conduite d'échappement d'air reliée au boîtier, caractérisé en ce que

le boîtier (1) est encapsulé de manière étanche à la pression et hermétiquement fermé de manière protégée contre les explosions, et en ce que tant dans la conduite d'amenée d'air comprimé (7) que dans la conduite d'échappement d'air (37) est installée une barrière anti-retour d'étincelles (28).

2. Moteur à air comprimé selon la revendication 1, caractérisé en ce que

les barrières anti-retour d'étincelles (28) sont constituées de métal fritté, et en particulier d'acier allié, et sont fabriquées à partir de poudres métalliques ou de granulés métalliques et de fibres métalliques.

3. Moteur à air comprimé selon la revendication 1, caractérisé en ce que

les barrières anti-retour d'étincelles (28) sont constituées de céramiques d'oxydes.

4. Moteur à air comprimé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que

chaque barrière anti-retour d'étincelles (28) est réalisée sous la forme d'un cylindre creux avec un fond (32) et une extrémité ouverte (35).

5. Moteur à air comprimé selon la revendication 4, caractérisé en ce que

la barrière anti-retour d'étincelles (28) est insérable dans la conduite d'amenée d'air comprimé (7) ou dans la conduite d'échappement d'air (37), avec son fond (32) adjacent à l'espace intérieur (16) du moteur, en laissant sur toutes ses faces un interstice (30, 41 ou 34, 43) avec la paroi (22, 33 ou 40, 42) qui l'entoure, et en ce qu'à

son extrémité ouverte (35), la barrière anti-retour d'étincelles (28) peut être fixée contre une bride intérieure (29) débordant dans la conduite d'amenée d'air comprimé (7) ou dans la conduite d'échappement d'air (37).

6. Moteur à air comprimé selon la revendication 5, caractérisé en ce que

5 la barrière anti-retour d'étincelles (28) peut être vissée sur la bride intérieure (29).

7. Moteur à air comprimé selon la revendication 1, caractérisé en ce que

toutes les fermetures (8, 24, 37) du boîtier et toutes les traversées (17, 48) du boîtier sont réalisées avec une liaison filetée (10, 23, 27, 39, 49) ou une fente allant en se rétrécissant (18, 50).

10 8. Moteur à air comprimé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que

dans la conduite d'échappement d'air (37) et/ou la conduite d'amenée d'air comprimé (7) est disposé un clapet de sécurité (53; 57) qui est maintenu en position par la barrière anti-retour d'étincelles (28) ou par un membre intermédiaire qui est soutenu par cette dernière.

15 9. Moteur à air comprimé selon la revendication 8, caractérisé en ce que

le clapet de sécurité (53) est comprimable en sa position de fermeture par l'air comprimé et dans la direction d'écoulement de celui-ci.

20 10. Moteur à air comprimé selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que

le clapet de sécurité (53; 57) est réalisé sous la forme d'un clapet à ressort, dans lequel le ressort (56; 61) comprime un élément de fermeture (54; 60) contre son siège de clapet (55).

11. Moteur à air comprimé selon les revendications 8 et 10, caractérisé en ce qu'en

25 cas d'installation du clapet de sécurité (57) dans la conduite d'amenée d'air comprimé (7), dans le sens de l'écoulement en aval de la barrière anti-retour d'étincelles (28) la force du ressort est plus élevée que la force d'ouverture exercée par l'air comprimé, telle quelle résulte de la pression de l'air comprimé et de la surface du corps du clapet.

30 12. Moteur à air comprimé selon l'une des revendications 8 à 10, avec réalisation de la barrière anti-retour d'étincelles (28) sous forme d'un cylindre creux avec un fond (32) et une extrémité ouverte (35) et installation de la barrière anti-retour d'étincelles (28) dans la conduite d'amenée d'air comprimé (7) dans la direction de l'écoulement en aval du clapet de sécurité (57), le fond (32) étant dirigé du côté de l'espace intérieur (16) du moteur, caractérisé en ce que

35 dans la conduite d'amenée d'air comprimé (7), entre la barrière anti-retour d'étincelles (28) et le clapet de sécurité (57), est disposé un élément intermédiaire (58, 59, 66) déplaçable si la barrière anti-retour d'étincelles (28) n'est pas présente, et appuyé contre la barrière anti-retour d'étincelles (28), et qui maintient le clapet de sécurité (57) dans sa position ouverte lorsque la barrière anti-retour (28) est incorporée.

40

45

50

55

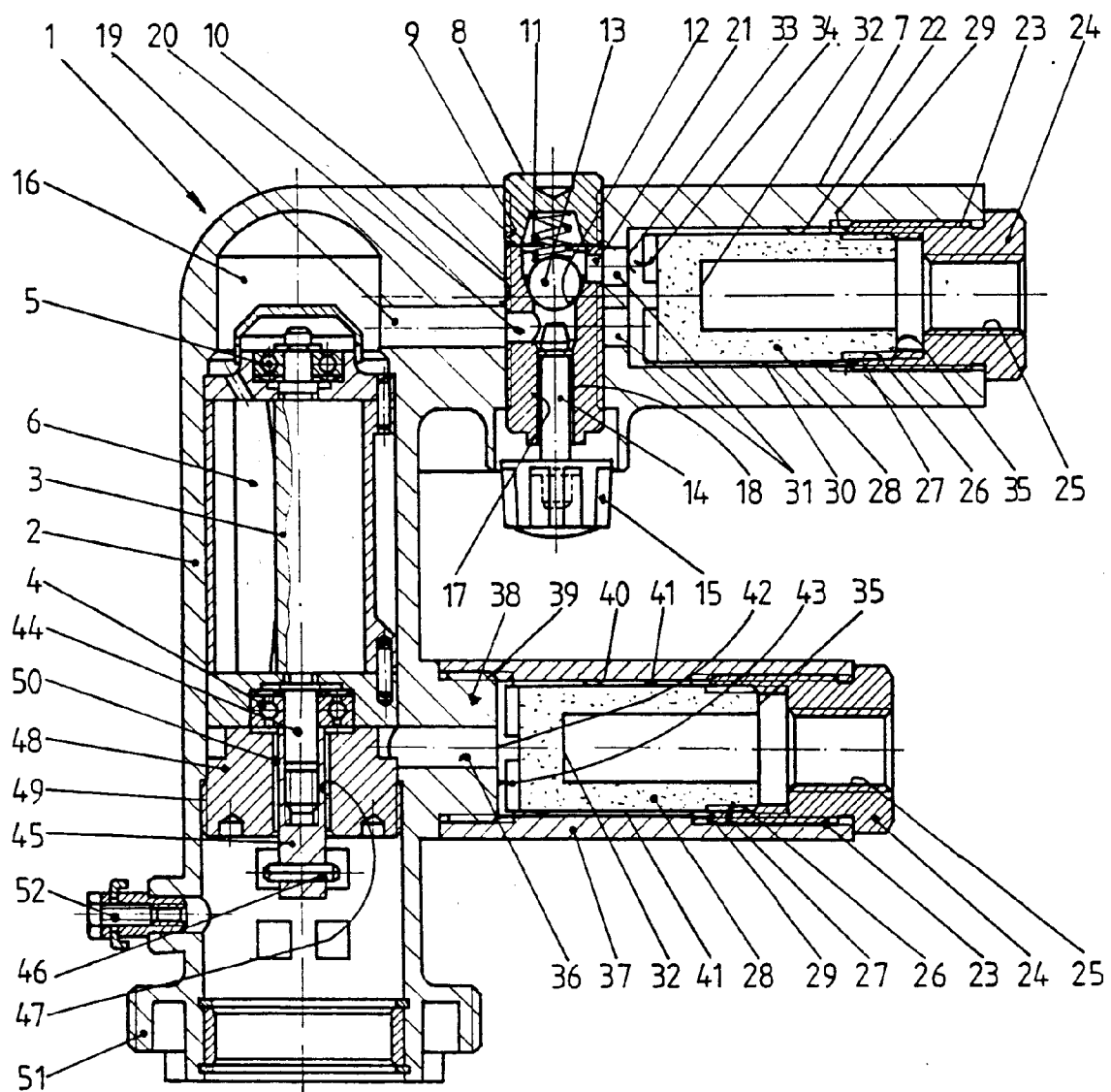


FIG. 1

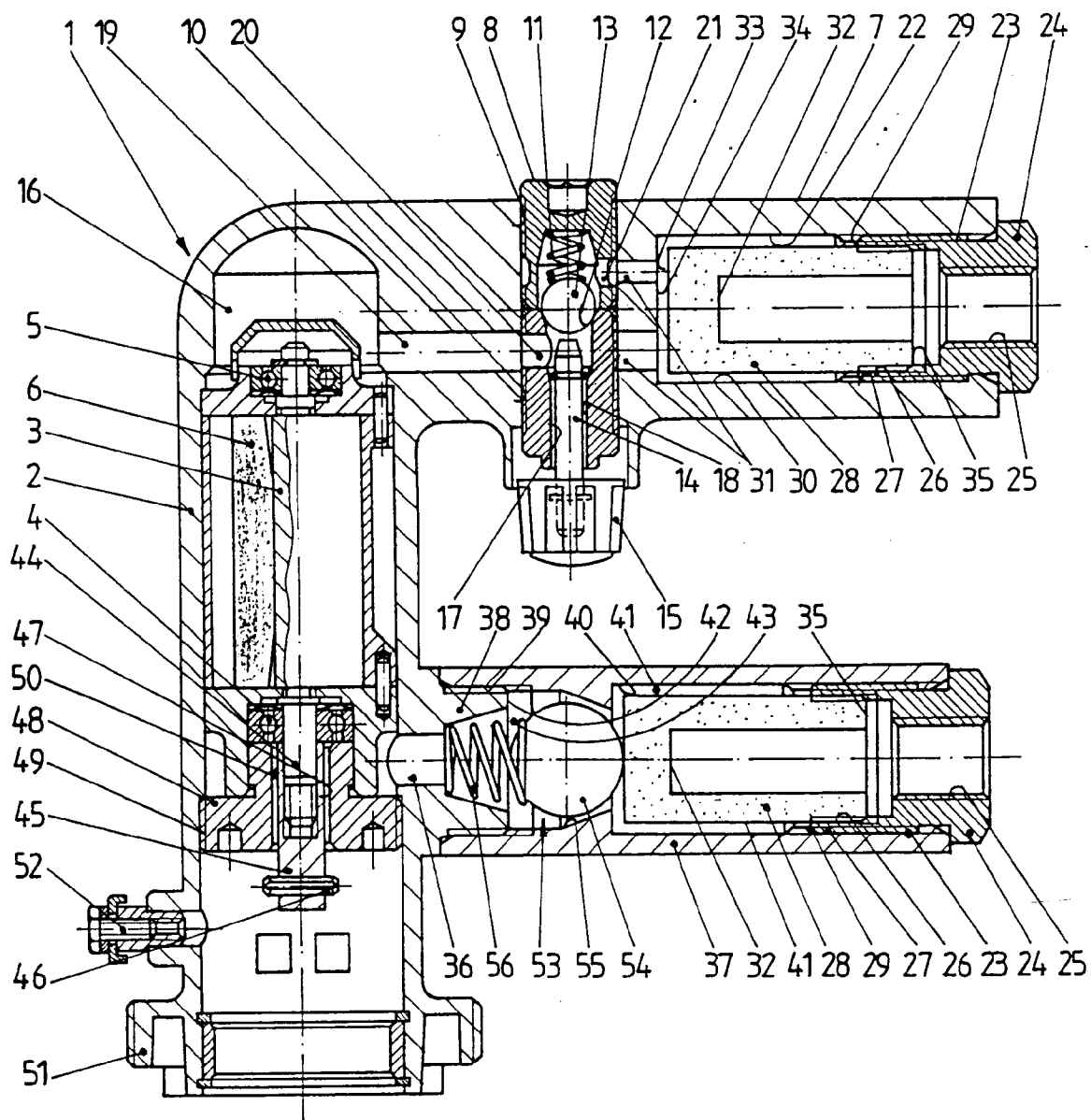


FIG. 2

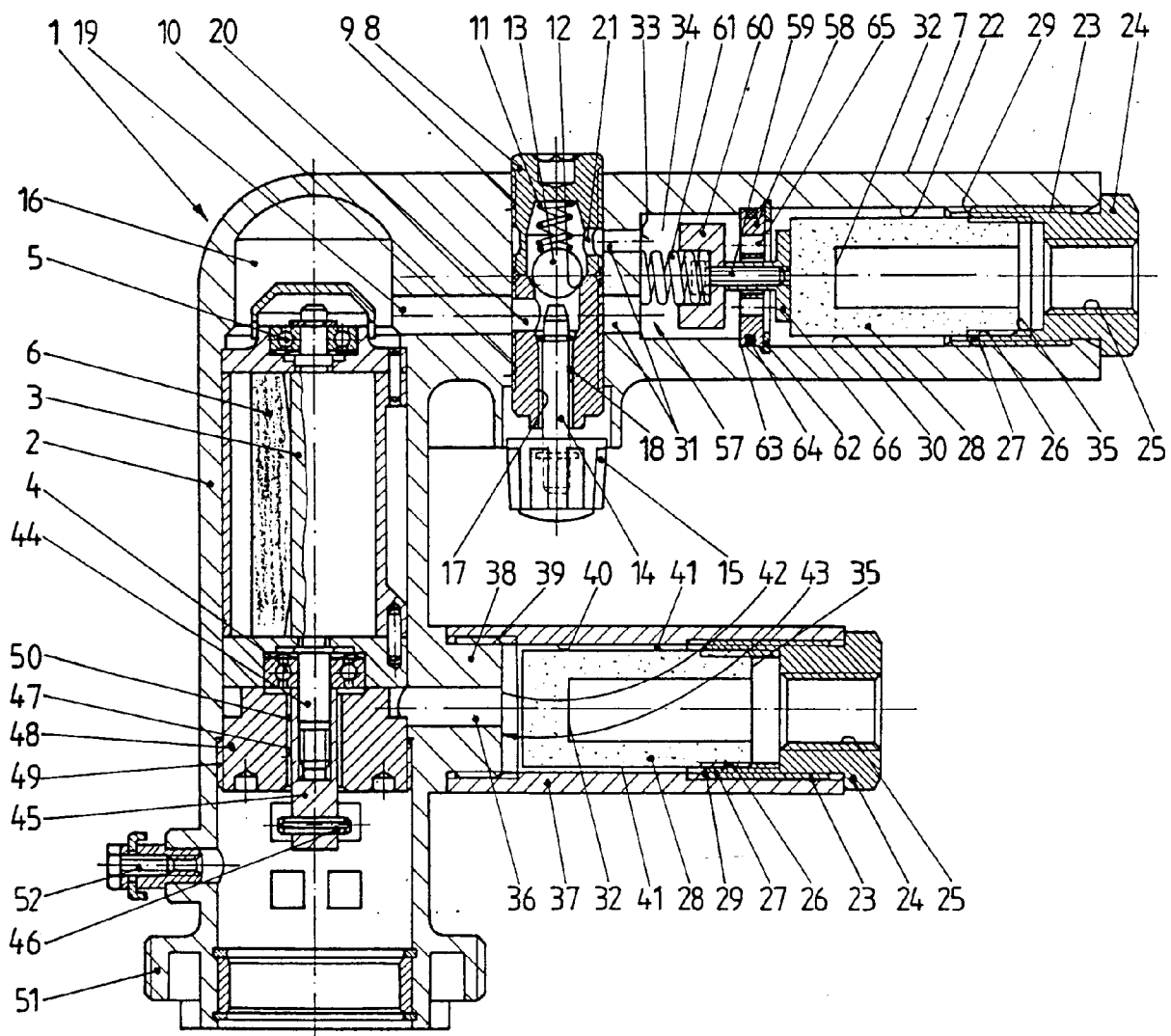


FIG. 3

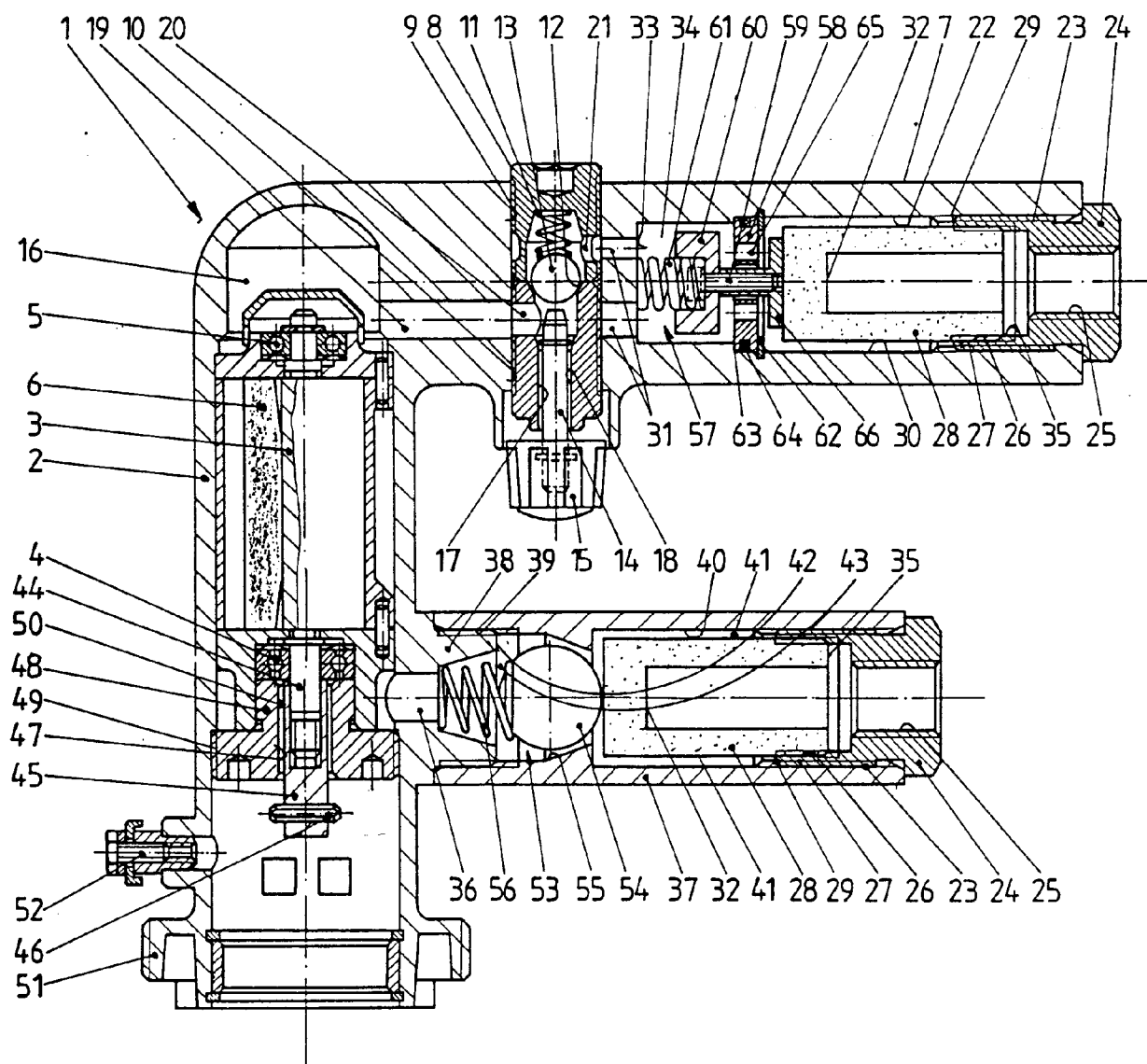


FIG. 4