



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 405 178 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90110421.6

51 Int. Cl.⁵: F16K 24/04, F42B 23/00

22 Anmeldetag: 01.06.90

30 Priorität: 22.06.89 DE 3920403
05.08.89 DE 3926006

71 Anmelder: **Dynamit Nobel Aktiengesellschaft**
Postfach 12 61
D-5210 Troisdorf/Bez. Köln(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.91 Patentblatt 91/01

72 Erfinder: **De la Haye, Johannes, Dipl.-Ing.**
St. Maternus Eck 2
D-5067 Kürten 2(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

54 Schaltventil.

57 Die Zeitdifferenz, nach der ein Ventil nach Initiierung schalten (öffnen oder schließen) soll, ist bei dem erfindungsgemäßen Ventil festgelegt durch die Zeit, die vergeht bis eine bestimmte Menge Hilfsfluid (9, 26) durch eine Drosselstelle (12, 27) gedrückt ist. Die Energie kommt dabei in der Regel aus derselben Quelle (3), die das Öffnen oder Schließen des Ventils bewirkt. Wegen der Präzision, der Zuverlässigkeit und der Einstellbarkeit ist das Schaltventil besonders geeignet für militärisches Gerät, beispielsweise als Schließventil in der Abdeckhaube von Hohlladungsminen.

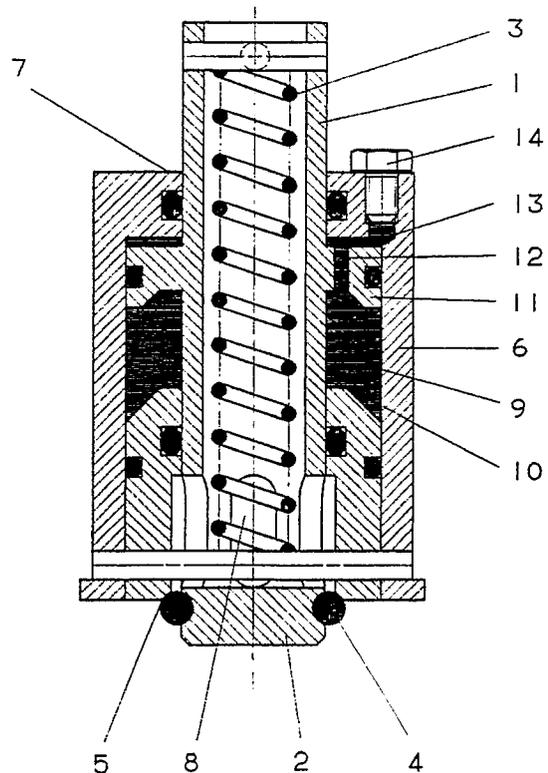


FIG. 1

EP 0 405 178 A1

SCHALTVENTIL

Die Erfindung richtet sich auf ein Schaltventil, bei dem nach einer Initiierung ein Energiespeicher einen Schalter oder einen Ventilkörper in einem Gehäuse erst verzögert so bewegt, daß ein Schaltzustand verändert oder der Strömungsquerschnitt für ein Fluid monoton verändert wird.

Ein solches Schaltventil an einer Mine ist beispielsweise aus der DE 31 31 691 C2 bekannt. Es soll verhindern, daß nach dem Verlegen der Mine Luft und/oder Wasser in den Hohlraum über der Abdeckung gelangen kann, wenn sich die zunächst eingestülpte Abdeckhaube ausgestülpt hat, was nur dann einwandfrei erfolgen kann, wenn zunächst Luft über das Ventil in den Hohlraum einströmt. Gegen Ende des Ausstülpens der Abdeckhaube wird bei diesem Wirkkörper durch einen sich dabei spannenden Schließfaden eine zunächst eingeklemmte Kugel gegen einen Ventilsitz gezogen und der Belüftungskanal verschlossen.

Der Schaltzeitpunkt des Ventils, die Zeit, die nach der Initiierung (beim Auseinanderfliegen aus dem Wurfbehälter) bis zum Öffnen oder Schließen vergehen soll, ist bei den bekannten Ventilen nur in geringem Maße veränderbar, insbesondere kann der Schaltzeitpunkt nicht später liegen, als bis die Abdeckhaube voll ausgestülpt ist, weil sonst keine Energie zum Schalten mehr zur Verfügung stehen würde. Damit ein halbwegs sicheres Schließen überhaupt bewirkt wird, muß der Zeitpunkt sogar noch vor dem endgültigen Aufrichten liegen. Außerdem ist der Schließvorgang und die Dichtheit des Ventils auch nachträglich noch störfähig, beispielsweise wenn das Zugelement durch Umgebungseinflüsse überlastet wird. Das Ventil ist an den Minen schwierig zu montieren und in der Wirksamkeit zu überprüfen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ventil zu entwickeln, das nach einer vorgebbaren Zeit nach einer Initiierung automatisch schaltet, beispielsweise von einem offenen Zustand in einen Schließzustand dauerhaft und sicher übergeht, wobei die Schaltzeit unabhängig von der Fluidströmung durch das Ventil sein soll.

Die Aufgabe wird von einem Schaltventil gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß im Gehäuse ein mit einem Hilfsfluid ausgefüllter Raum vorhanden ist, der an einer Seite von einem Verdrängerelement begrenzt ist, das Verdrängerelement so mit dem Energiespeicher gekoppelt ist, daß eine vom Energiespeicher bewirkte Änderung der Stellung des Schalters oder des Ventilkörpers zu einer Volumenverkleinerung des mit dem Hilfsfluid ausgefüllten Raumes führt, und eine mit einer Drossel verbundene Austrittsstelle aus dem mit dem Hilfsfluid ausgefüllten Raum vorhanden ist.

Der Grundgedanke der Erfindung ist, daß eine allein durch die Drossel (Austrittsgeschwindigkeit) und die Geometrie des Schaltventils (Volumen des Hilfsfluids) bestimmte Zeitbasis vorhanden ist, d.h. die durch die Drossel strömende Menge Hilfsfluid bestimmt den Schaltzeitpunkt nach der Initiierung, und die Autonomie wird dadurch erreicht, daß ein interner Energiespeicher (üblicherweise identisch mit dem Krafterelement zur Bewegung des Schaltkörpers bzw. des Ventilkörpers) dafür sorgt, daß die durch die Bewegung des Hilfsfluids festgelegten Zeiten von außen her kaum zu beeinflussen sind und für lange Zeiten sichere reproduzierbare Werte gewährleisten.

Bei der Ausgestaltung des Schaltventils sind zahlreiche Varianten möglich, der bewegbare Ventilkörper kann beispielsweise ein elektrisches Umschalten bewirken oder monoton den Strömungsquerschnitt für ein Fluid ändern, und es ist möglich, ein breites Zeitintervall abzudecken. Wählbar sind als Parameter insbesondere die Art der Drossel, die Viskosität des Hilfsfluids, das Volumen des Hilfsfluids und der Druck auf das Hilfsfluid. Die damit überbrückbaren Intervalle liegen im Bereich unter einer Sekunde bis in den Bereich von einigen Minuten. Aber auch größere Intervalle könnten realisiert werden, sofern im Einzelfall entsprechend größere Schaltventile einsetzbar sind.

Von besonderem Vorteil ist auch die Stabilität und die Langzeitfunktionsfähigkeit der Einrichtung; solche Eigenschaften werden in hohem Maße von militärischem Gerät gefordert.

Das einstellbar verzögerte Schalten (Schließen oder Öffnen) des Ventils nach seiner Initiierung ist völlig unabhängig vom augenblicklichen Arbeitszustand des Ventils, d.h. unabhängig davon, ob gerade ein Fluid strömt oder nicht. Diese Eigenschaft ist besonders erwünscht bei seinem Einsatz in Abdeckhauben von Minen, weil dann das Ventil hinreichend lange offen gehalten werden kann und der Raum über der Hohlraumladung der Mine ganz mit Luft gefüllt werden kann und somit das Ausstülpens der Abdeckhaube auch ganz vollendet werden kann.

Beispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und im folgenden weiter beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 Schnitt durch ein Belüftungsventil in einer Abdeckhaube auf einer Antitankmine;

Fig. 2 Schnitt durch ein Zeitglied an einer Seemine.

Wenn bei dem Belüftungsventil gemäß Fig. 1 die an der Kolbenstange 1 befestigte Dichtplatte 2 durch eine Feder 3 gegen einen mit einem O-Ring 4 versehenen Ventilsitz 5 am Gehäuse 6 gepreßt wird, ist ein Durchtritt von Fluid durch die hohle

Kolbenstange 1 unterbrechbar. Im Schließzustand (wie dargestellt) schaut die Kolbenstange 1 über die Oberkante 7 des Gehäuses 6 hinaus. Wird die Kolbenstange 1 von oben her belastet, weicht sie nach unten aus, dabei spannt sich die Feder 3 und Fluid, wie Luft, Wasser oder dgl., kann durch das Ventil über die seitlichen Langlöcher 8 an der Kolbenstange 1 durchtreten. Charakteristisch ist der mit einem Hilfsfluid 9 gefüllte Raum 10. Er hat die Form eines hohlen Zylindermantels, wobei seine Mantelflächen von der Innenwand des Gehäuses 5 und von der Außenwand der Kolbenstange 1, die untere Begrenzung durch das Gehäuse 5 und die obere Begrenzung von einem ringartigen Kolben 11 gebildet werden, der außen an der Kolbenstange 1 befestigt ist. Der mit einem Hilfsfluid 9 ausgefüllte Raum 10 kann als ein Raum eines Gleichgangzylinders aufgefaßt werden und der ringartige Kolben 11 als zugehöriger Gleichgangkolben. Wenn die Kolbenstange 1 und damit der ringartige Kolben 11 nach unten gedrückt werden, wird das Hilfsfluid 9 über eine Kapillare 12 in einen Raum 13 oberhalb des ringartigen Kolbens gepreßt. Die Geschwindigkeit mit der der ringartige Kolben 11 nach unten nachgibt und dabei das Volumen des mit dem Hilfsfluid 9 gefüllten Raumes 10 verkleinert, hängt nur davon ab, wie schnell das Hilfsfluid 9 durch die Kapillare 12 strömt. In dem Schnitt ist noch erkennbar, wie das Hilfsfluid 9, vorzugsweise ein Silikonöl, über eine Befüllschraube 14 eingefüllt werden kann.

Dieses beispielhaft beschriebene Schaltventil ist besonders geeignet als Belüftungsventil in aufstülpbaren Hauben von Minen oder anderen militärischen Wirkkörpern. Bei der Lagerung und dem Transport befinden sich die Minen übereinandergestapelt in zylindrischen Behältern und der Boden der vorangehenden Mine bzw. der Behälterdeckel drückt auf die Kolbenstange, d.h. während der Lagerung und auch noch unmittelbar nach der Verteilung ist das Ventil offen. Sobald der Druck von oben auf den Ventilkörper weggefallen ist, beginnt sich das Ventil unter der Einwirkung der gespannten Feder zu schließen. Unabhängig davon entfaltet sich die Abdeckhaube über der Hohlladung. Die Schaltzeit ist dabei so eingestellt (größenordnungsmäßig 2 bis 3 Sekunden), daß das Belüftungsventil kurze Zeit länger geöffnet ist, nachdem sich die Abdeckhaube schon voll entfaltet hat. Nach der Schaltzeit bleibt das Ventil aufgrund einer entsprechend robusten Feder zuverlässig weiter geschlossen. Bei besonders tiefen Temperaturen ist die Zeit, während der das Hilfsfluid aus dem Raum 10 in den Raum 13 strömt wegen der höheren Viskosität vergrößert; diese Verlängerung ist aber auch erwünscht, da bei diesen Temperaturen das Ausstülpen der Abdeckhauben auch langsamer gehen kann.

Soll der Schaltzeitpunkt weitgehend temperaturunabhängig sein, wird die Kapillare durch eine Düse als Drossel ersetzt. Die Strömungsgeschwindigkeit durch eine Drossel ist weitgehend viskositätsunabhängig. Bei vielen Einmalanwendungen ist kein Gleichgangzylinder erforderlich, weil das Hilfsfluid meist nicht aufgefangen werden muß. Das erfindungsgemäße Schaltventil auf einer Abdeckhaube einer Mine ergibt reproduzierbare und prüfbare Schließzeiten und ist von hoher Zuverlässigkeit.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den Boden einer Seemine, die noch teilweise in einem Rohr steckt. Nach Verlassen des Behälters 20 wird der Schlagbolzen 21 von der Feder 22 seitlich herausgestoßen, und ab diesem Zeitpunkt kann die gespannte Tellerfeder 23 auf den Kolben 24 drücken, weil für den sich auf den Bolzen 21 abstützenden Zapfen 25 das Gegenlager weggefallen ist. Durch den Druck des Kolbens 24 auf das Hilfsfluid 26 wird es über die Kapillare 27 nach außen gepreßt. Schließlich kann der Zapfen 25 die Kurzschlußleitung 28 unterbrechen, abscheren, einen Stecker ziehen oder einen Schalter betätigen oder über andere Bauelemente weitere Funktionen auslösen, was zur Scharfstellung der Mine führt. Flüssigkeitsvolumen und Drosselstelle sind so aufeinander abgestimmt, daß sich ein Verzögerungszeitintervall von etwa 15 Minuten ergibt.

Ansprüche

1. Schaltventil, bei dem nach einer Initiierung ein Energiespeicher (3,23) einen Schalter oder einen Ventilkörper (1) in einem Gehäuse (6) erst verzögert so bewegt, daß ein Schaltzustand verändert oder der Strömungsquerschnitt für ein Fluid monoton verändert wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (6) ein mit einem Hilfsfluid (9, 26) ausgefüllter Raum (10) vorhanden ist, der an einer Seite von einem Verdrängerelement (11, 24) begrenzt ist, das Verdrängerelement (11, 24) so mit dem Energiespeicher (3, 23) gekoppelt ist, daß eine vom Energiespeicher (3, 23) bewirkte Änderung der Stellung des Schalters oder des Ventilkörpers (1) zu einer Volumenverkleinerung des mit dem Hilfsfluid (9, 26) ausgefüllten Raumes (10) führt und eine mit einer Drossel (12, 23) verbundene Austrittsstelle aus dem mit dem Hilfsfluid (9, 26) ausgefüllten Raum (10) vorhanden ist.
2. Schaltventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper eine Kolbenstange (1) ist, die mit einer Feder (3) gegen einen Ventilsitz (5) preßbar ist und dadurch der Durchtritt eines Fluids durch das Ventil unterbrechbar ist, im Gehäuse (6) um die Kolbenstange (1) ein ringartiger, mit einem Hilfsfluid (9) ausgefüllter Raum (10) vor-

- handen ist, außen an der Kolbenstange (1) ein ringartiger Kolben (11) vorgesehen ist, der den ringartigen Raum (10) von einer Seite abschließt und der in dem ringartigen Raum (10) dichtend gleiten kann, und in dem ringartigen Kolben (11) oder in der Wand des mit dem Hilfsfluid (9) ausgefüllten Raumes (10) wenigstens eine als Drossel (12) ausgebildete Austrittsöffnung vorhanden ist. 5
3. Schaltventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsfluid-Austrittsöffnung eine Kapillare (12) ist. 10
4. Schaltventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfsfluid-Austrittsöffnung eine Düse ist.
5. Schaltventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper eine hohle Kolbenstange (1) ist. 15
6. Schaltventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verdrängerelement (11) als Gleichgangzylinder mit einer als Drossel (12) ausgebildeten Hilfsfluid-Austrittsöffnung im Kolben (11) ausgebildet ist. 20
7. Schaltventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verdrängerelement als Kolben (11) in einem Gleichgangzylinder ausgebildet ist, und die beiden durch den Kolben (11) voneinander abgetrennten Räume (10, 13) außen durch eine Leitung mit einer Drossel verbunden sind. 25
8. Schaltventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hilfsfluid über die Drossel aus dem Gehäuse austritt. 30
9. Verwendung des Schaltventiles nach einem der Ansprüche 1 bis 8 als Belüftungsventil in einer Abdeckhaube von Hohlladungsminen oder anderen militärischen Wirkkörpern. 35
10. Verwendung des Schaltventiles nach einem der Ansprüche 1 bis 8 als Zeitschalter zum Scharfstellen in Minen, insbesondere Seeminen, oder sonstigen militärischen Wirkkörpern. 40

45

50

55

4

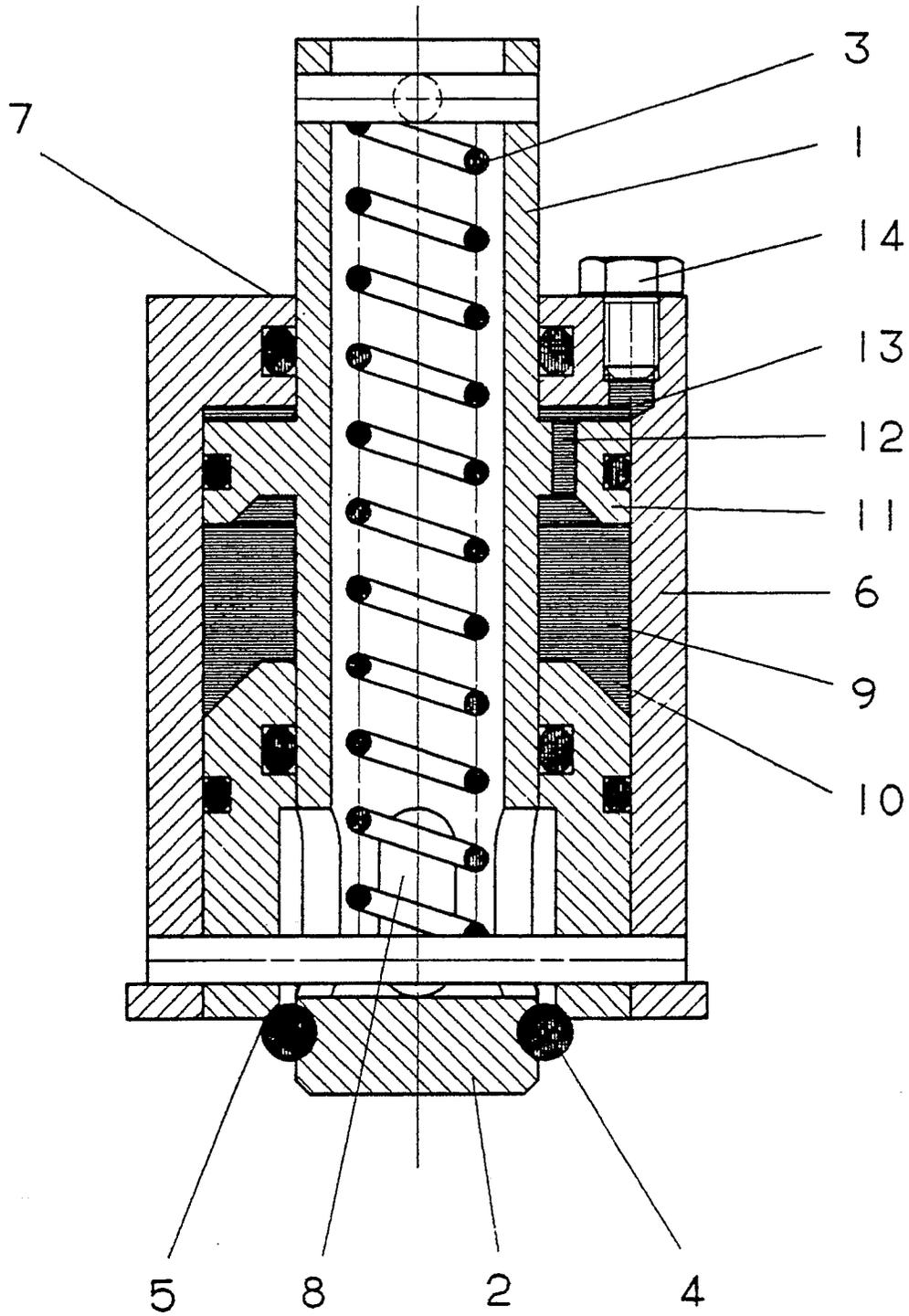


FIG. 1

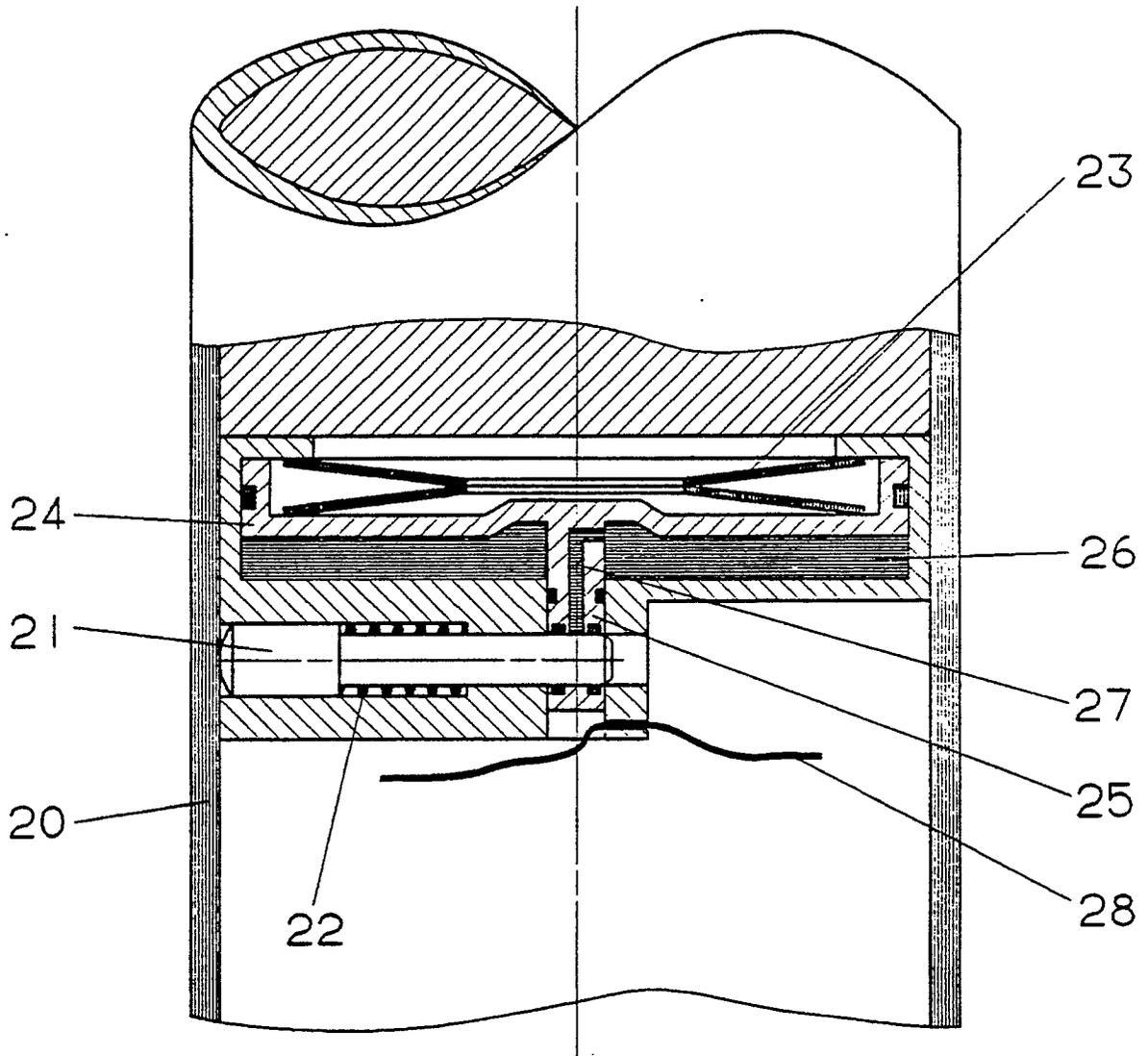


FIG. 2



EP 90110421.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.')
A	<u>DE - A1 - 3 739 981</u> (WIRTH & SCHWAAR AG) * Gesamt *	1, 5, 7	F 16 K 24/04 F 42 B 23/00
P, A	FR - A1 - 2 631 095 (ETABLISSEMENTS TROUVAY & CAUVIN) * Gesamt *	1, 2, 7	
A	US - A - 3 933 337 (MORRIS et al.) * Gesamt *	1, 2, 6, 7	
A	FR - A - 2 149 184 (ROBINETTERIE CHANTOISEAU) * Gesamt *	1, 2, 6, 7	
A	US - A - 674 844 (KUPSCH) * Gesamt *	1, 2, 6, 7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.')
			F 16 K 21/00 F 16 K 24/00 F 42 B 23/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 15-10-1990	Prüfer ROUSSARIAN
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			