

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 584 453 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93106872.0**

(51) Int. Cl.⁵: **F04B 7/00**

(22) Anmeldetag: **28.04.93**

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Berichtigung der Beschreibung liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 2.2).

(30) Priorität: **23.05.92 DE 4217204**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.94 Patentblatt 94/09

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

(71) Anmelder: **Abel GmbH & Co. Handels- + Verwaltungsgesellschaft
Feldstrasse 10
D-21514 Büchen(DE)**

(72) Erfinder: **Hahn, Matthias, Dipl.-Ing.
Hellbergtal 8
W-2059 Büchen(DE)
Erfinder: Stapelfeldt, Volker, Dipl.-Ing.
Seekenkamp 19
W-2418 Ratzeburg(DE)
Erfinder: Zöllner, Jörg-Peter, Dipl.-Ing.
Avenue de St. Sebastian 7 b
W-2056 Glinde(DE)**

(74) Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Hauck, Dipl.-Ing. E. Graalfs, Dipl.-Ing. W. Wehnert, Dr.-Ing. W. Döring
Neuer Wall 41
D-20354 Hamburg (DE)**

(54) **Feststoffpumpe.**

(57) Feststoffpumpe mit mindestens einem hin- und hergehenden Kolben, der mit jeweils einem axial im Verschiebeweg des Kolbens angeordneten Zylinder zusammenwirkt, bei der in der einen Endlage des Kolbens der Arbeitsraum unmittelbar mit einem Beschickungsbehälter in Verbindung steht, in Förderrichtung des Kolbens hinter dem Zylinder ein schieberartiges Absperrventil vorgesehen ist, ferner einer Antriebseinrichtung für den Kolben und für das Absperrventil, welche derart von einer Steuereinrichtung betätigt werden, daß während des Rücklaufs des Kolbens das Absperrventil geschlossen und während des Vorlaufs des Kolbens das Absperrventil geöffnet wird, wobei das Absperrventil ein in Füh-

gen geführtes plattenförmiges längsverschiebliches Absperrorgan aufweist, dessen dem Kolben zugewandte Kante messerartig ausgebildet ist, wobei das plattenförmige Absperrorgan zylinderseitig von der zugewandten Stirnfläche eines die Austrittsöffnung für den Zylinder bildenden Rohrabchnitt und auf der gegenüberliegenden Seite von in der Bewegungsrichtung des Absperrorgans beabstandeten Führungsabschnitten mit Spiel geführt ist und die Führungsabschnitte und das Absperrorgan bzw. eine Betätigungsstange für das Absperrorgan in einem von der Austrittsöffnung her frei zugänglichen Raum angeordnet sind.

EP 0 584 453 A1

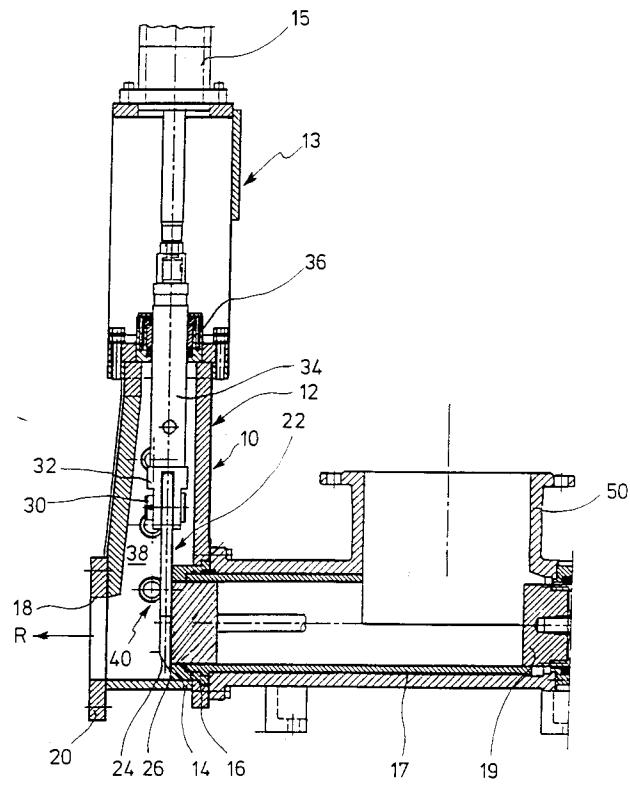


FIG. 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Feststoffpumpe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Feststoffpumpen gattungsgemäßer Art dienen zum Beispiel zum Transport von kommunalen und industriellen mechanisch entwässerten Schlämmen, zur Rückverfüllung und Hintermörtelung im Bergbau, der Reaktorbeschickung in der Prozeßtechnik, der Förderung von Zwischenprodukten und Rückständen aus der chemischen Industrie, der Förderung von Rückständen aus der Erdöl- und Mineralölindustrie, aber auch aus der Papierindustrie. Sie können auch eingesetzt werden für hochviskose Materialien mit Grobstoffen, wie zum Beispiel Biomassen aus ausgepreßten Früchten oder Schlachtabfälle bei der Tierkörperverwertung sowie für Trockenstoffe wie Papier, Stroh, faserhaltige Stoffe und Dung.

Eine Feststoffpumpe der eingangs genannten Art ist aus der DE 25 09 081 bekanntgeworden. Bei einer derartigen Feststoffpumpe wirkt ein Förderkolben mit einem Zylinder zusammen, der unterhalb eines Beschickungsbehälters angeordnet ist. Beim Zurückfahren des Förderkolbens wird im Zylinder ein Vakuum erzeugt, das das Medium ansaugt, sobald der Förderkolben den Zylinder verlassen hat. Hierbei wird das vordere Ende des Zylinders durch ein Schieberventil geschlossen gehalten. Beim Förderhub fährt der Kolben in den Zylinder ein und das Schieberventil öffnet die Druckleitung, damit der Kolben das Medium in die Leitung hineindrücken kann. Am Ende des Arbeitshubes schließt das Schieberventil die Druckleitung und schert dabei alle Rückstände von der Vorderseite des Kolbens ab.

Bei der bekannten Feststoffpumpe ist das plattenförmige Absperrorgan metallisch dichtend geführt. Aufbau und Funktion des bekannten Absperrorgans weisen indessen einige Nachteile auf. Da nicht verhindert werden kann, daß Feststoffe, insbesondere auch abrasive Stoffe, in den Führungsbereich gelangen, kann sich ein hoher Verschleiß ergeben. Es sind daher von Zeit zu Zeit mehrere Verschleißteile auszutauschen. Das Eindringen von Feststoffen in den Führungsbereich kann die Funktion der Pumpe einschränken. Beispielsweise können sich Stoffe unterhalb des viereckigen Schiebers sammeln, der aufgrund des Aufpralls beschädigt werden kann. Auch oberhalb des plattenförmigen Absperrorgans können sich Stoffe ansammeln, durch welche die einwandfreie Betätigung beeinträchtigt ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Feststoffpumpe zu schaffen, deren Absperrventil verschleißarm arbeitet, aus wenigen Verschleißteilen besteht und eine hohe Funktionssicherheit aufweist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

Bei der erfindungsgemäßen Feststoffpumpe ist das plattenförmige Absperrorgan nicht spielfrei mittels geeigneter Führungsflächen geführt, wie das bei der eingangs beschriebenen bekannten Pumpe der Fall ist, sondern mit Spiel. Auf der dem Förderzylinder gegenüberliegenden Seite sind in Bewegungsrichtung des Absperrorgans beabstandete Führungsabschnitte vorgesehen, die mit dem Absperrorgan in Eingriff treten. Begrenzte Führungsabschnitte können auch an den Schmalseiten des Absperrorgans vorgesehen werden, damit es in seiner Ebene - wenn auch mit Spiel - geführt ist. Das Absperrorgan kann an einer Betätigungsstange angelenkt werden, die ihrerseits jedoch keine Führungsfunktion für das Absperrorgan aufweist. Auf der dem Förderzylinder zugekehrten Seite wirkt das Absperrorgan mit einem die Austrittsöffnung bildenden Rohrabschnitt zusammen, wodurch zugleich eine Abdichtung und eine Führung hergestellt wird. Dabei wird von der Erkenntnis ausgegangen, daß im Fall des Rückhubs des Förderkolbens und des Aufbaus eines Vakuums im Zylinder das Absperrorgan gegen den Rohrabschnitt gepreßt wird und dadurch die Dichtung herbeiführt. Möglicherweise an der Stirnfläche des Rohrabschnitts vorhandene Feststoffteilchen, die eine Dichtung beeinträchtigen, werden durch die messerartige Kante des Absperrorgans bei seiner Bewegung in die Schließstellung abgestreift.

Bei der erfindungsgemäßen Feststoffpumpe befindet sich das Absperrorgan in einem Raum des Ventilgehäuses, der von der Austrittsöffnung des Zylinders aus frei zugänglich ist. Es wird mithin bewußt das Eindringen von Medium in diesen Gehäuseraum hingenommen. Dies ist jedoch nicht störend, da die Führungsabschnitte nur partiell am Absperrorgan angreifen und dieses mit Spiel führen, so daß ein Festsetzen des Absperrorgans nicht zu befürchten ist. Auch der Verschleiß im Führungsbereich ist dadurch minimal.

Insgesamt arbeitet das Absperrventil der erfindungsgemäßen Pumpe funktionssicher. Es setzt sich aus wenigen Verschleißteilen zusammen und erfordert einen relativ geringen Herstellungsaufwand.

Es ist bekannt, das Absperrorgan bzw. den Schieber des Absperrventils mit Hilfe einer Betätigungsstange zu betätigen, die ihrerseits von einem Hydraulikzylinder betätigt wird. Es versteht sich, daß der den Schieber aufnehmende Raum des Ventilgehäuses eine Abdichtung im Hinblick auf die Betätigung aufweisen muß. Daher sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß an dem Gehäuse eine Dichtungsanordnung für die Betätigungsstange vorgesehen ist. Eine derartige Abdichtung ist jedoch unproblematisch und kann zum Beispiel

eine bekannte Stopfbuchsendichtung sein.

Es bestehen verschiedene konstruktive Möglichkeiten für die Führung des Absperrorgans. Eine besteht erfindungsgemäß darin, daß die Führungsabschnitte linienförmig mit dem Absperrorgan zusammenwirken. Zu diesem Zweck können nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung zylindrische Führungszapfen vorgesehen sein, deren Zylinderfläche mit dem Absperrorgan zusammenwirken. Werden die Führungszapfen mit einem Bund versehen, kann dieser mit seiner Stirnfläche eine seitliche Führung des Absperrorgans vornehmen. Die Führungszapfen sind nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorzugsweise in eine Gewindebohrung in der Wand des Ventilgehäuses eingeschraubt, so daß sie jederzeit auf einfache Weise demontiert werden können, falls ein Verschleiß eingetreten ist.

Die mit einer Messerkante versehene freie Kante des Absperrorgans hat vorzugsweise einen Abstand zur zugeordneten Wand des Ventilgehäuses. Sie ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung kreisbogenförmig konvex ausgebildet, wobei ihr Radius an den Radius der Austrittsöffnung angepaßt ist. Dementsprechend ist es auch vorteilhaft, wenn die der freien oder Abscherkante zugewandte Innenwand des Gehäuses konkav geformt ist mit einem etwas größeren Radius als der der Abscherkante.

Bei der bekannten Feststoffpumpe wirkt die Messerkante des Absperrorgans mit der zugekehrten Fläche einer Führungsplatte zusammen, von der der Förderkolben in seiner vorderen Stellung einen kleinen Abstand hat. Bei der erfindungsgemäßen Pumpe hingegen wirkt der Absperrschieber mit der Stirnseite eines Rohrabschnitts zusammen. Bei einer Ausgestaltung der Erfindung steht ein derartiger Rohrabschnitt frei in das Ventilgehäuse hinein und wird nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorzugsweise von einem getrennten Abschnitt gebildet, der in einer Öffnung im Ventilgehäuse dichtend aufgenommen ist. Dieser Rohrabschnitt ist ein Verschleißteil, das leicht ausgewechselt werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch das Absperrventil einer Einkolbenfeststoffpumpe in der Schließstellung.

Fig. 2 zeigt einen um 90° gegenüber der Darstellung nach Fig. 1 verdrehten, etwas vergrößerten Schnitt des Absperrventils in der Offenstellung.

Das in den Figuren 1 und 2 gezeigte Absperrventil 10 weist ein aufrechtes Gehäuse 12 von im wesentlichen rechteckigem Querschnitt auf. Lediglich die in Förderrichtung (Pfeil R) hintere Wand ist

leicht geneigt dargestellt. Das Gehäuse 12 befindet sich am Ende eines Förderzylinders 17, in dem ein hydraulisch betätigter Förderkolben 19 angeordnet ist, wie dies etwa in der DE 25 09 081 im einzelnen beschrieben ist (der Förderkolben 19 ist in dünnen Linien in seiner vorderen Position dargestellt). Der Förderzylinder 17 endet an einem Rohrabschnitt 14, der dichtend in einer Öffnung der dem Förderzylinder 17 zugekehrten Wand angeordnet ist. Der Rohrabschnitt 14 nimmt der Förderzylinder 17 auf, so daß ein zylindrischer Durchgang von gleichem Durchmesser bis in das Gehäuseinnere gebildet ist. Der Rohrabschnitt 15 bildet eine Austrittsöffnung 16 für den Förderzylinder 17, die mit einer Öffnung 18 in einem Flansch 20 ausgerichtet ist, der am Gehäuse 12 angebracht ist und an den eine Druckleitung angeflanscht werden kann. Der Durchgang von der Öffnung 16 zur Öffnung 18 kann durch ein plattenförmiges Absperrorgan 22 gesperrt werden. Das Absperrorgan 22 ist im oberen Bereich rechteckförmig und an der unteren Kante kreisbogenförmig gerundet. Mittels einer Anschrägung 24 ergibt sich eine kreisbogenförmige Messerkante 26, die mit der Stirnseite des Rohrabschnitts 14 zusammenwirkt. In der in Fig. 1 dargestellten Schließstellung des Absperrorgans 22 hat die Messerkante 26 einen Abstand zur unteren Wand 28 des Gehäuses 12, die, wie aus Fig. 2 hervorgeht, eine konkave Innenseite aufweist mit einem Radius, der etwas größer ist als der Radius der Messerkante 26.

Das Absperrorgan 22 ist mit Hilfe eines Zapfens 30 in einer Gabel 32 einer Betätigungsstange 34 mit Spiel angelenkt, die nach oben über eine Stopfbuchsendichtungsanordnung 36 aus dem Gehäuse 12 herausgeführt ist. Die hydraulische Betätigung der Betätigungsstange 34 erfolgt mittels Antriebszylinder 15.

Insbesondere aus Fig. 1 geht hervor, daß Schieber 22 und Betätigungsstange 34 frei in einem Raum 38 des Gehäuses 12 angeordnet sind, der mit dem Durchgang zwischen den Öffnungen 16, 18 verbunden ist. In dem Raum 38 sind außerdem zylindrische Führungszapfen 40 im Abstand voneinander angeordnet, die mit der dem Rohrabschnitt 14 abgewandten Seite des Absperrorgans 22 zusammenwirken. Der Aufbau der Führungszapfen 40 geht näher aus Fig. 2 hervor. Sie weisen einen zylindrischen äußeren Abschnitt 42 auf, der mit der zugewandten Seite des Absperrorgans 22 zusammenwirkt. Ein im Durchmesser größerer Abschnitt 44, der sich an den Abschnitt 42 anschließt, bildet eine Schulter zur seitlichen Führung des Absperrorgans 22. Ein sich daran anschließender Gewindeabschnitt 46 sitzt in einer Gewindebohrung 48 des Gehäuses 12. Schließlich weisen die Zapfen 40 einen Kopf 50 auf, der von einem Werkzeug erfaßt werden kann und sich gegen die Außenwand

des Gehäuses 12 anlegt. Mithin ist das Absperrorgan 22 an der dem Rohrabschnitt 14 abgewandten Seite linienartig geführt und seitlich auch nur partiell, so daß zwischen dem Führungszapfen 40 Medium in den Raum 38 eindringen kann, ohne indessen die Führung zu beeinträchtigen, weil die einzelnen Führungsflächen das Absperrorgan 22 mit Spiel führen. An der dem Zylinder zu-gewandten Seite des Absperrorgans 22 erfolgt die Führung durch die Stirnfläche des Rohrabschnitts 14, die zugleich auch eine Dichtung bildet, wenn im Zylinder ein Unterdruck erzeugt wird beim Rückhub des Förderkolbens. Der Rohrabschnitt 14 ist ein Verschleißteil, das schnell und einfach ausgewechselt werden kann.

In dem Ausführungsbeispiel ist eine Einkolben-Feststoffpumpe dargestellt, die über einen Einfüllstutzen 50 von oben befüllt werden kann. Es versteht sich, daß das gezeigte Absperrventil auch für Zweikolbenpumpen der erwähnten Gattung eingesetzt werden kann.

Patentansprüche

1. Feststoffpumpe mit mindestens einem hin- und hergehenden Kolben, der mit jeweils einem axial im Verschiebeweg des Kolbens angeordneten Zylinder zusammenwirkt, bei der in der einen Endlage des Kolbens der Arbeitsraum unmittelbar mit einem Beschickungsbehälter in Verbindung steht, in Förderrichtung des Kolbens hinter dem Zylinder ein schieberartiges Absperrventil vorgesehen ist, ferner einer Antriebseinrichtung für den Kolben und für das Absperrventil, welche derart von einer Steuerungseinrichtung betätigt werden, daß während des Rücklaufs des Kolbens das Absperrventil geschlossen und während des Vorlaufs des Kolbens das Absperrventil geöffnet wird, wobei das Absperrventil ein in Führungen geführtes plattenförmiges längsverschiebliches Absperrorgan aufweist, dessen dem Kolben zugewandte Kante messerartig ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das plattenförmige Absperrorgan (22) zylinderseitig von der zugewandten Stirnfläche eines die Austrittsöffnung (16) für den Zylinder bildenden Rohrabschnitt (14) und auf der gegenüberliegenden Seite von in der Bewegungsrichtung des Absperrorgans (22) beabstandeten Führungsabschnitten (40) mit Spiel geführt ist und die Führungsabschnitte (40) und das Absperrorgan (22) bzw. eine Betätigungsstange (34) für das Absperrorgan (22) in einem von der Austrittsöffnung (16) her frei zugänglichen Raum (38) angeordnet sind.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (12) eine Dichtungsanordnung (36) für die Betätigungsstange (34) vorgesehen ist.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsabschnitte (40) linienförmig mit dem Absperrorgan (22) zusammenwirken.
4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsabschnitte von zylindrischen Zapfen (40) gebildet sind, deren Zylinderfläche (42) mit dem Absperrorgan (22) zusammenwirken.
5. Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungszapfen (40) in Gewindebohrungen (48) einschraubbar sind, die in der Wand des Ventilgehäuses (12) gebildet sind.
6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die freie oder Abscherkante (26) des Absperrorgans (22) kreisbogenförmig konvex ausgebildet ist.
7. Pumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die der freien oder Abscherkante (26) zugewandte Innenwand des Gehäuses (12) konkav geformt ist mit einem etwas größeren Radius als der der Abscherkante (26).
8. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die freie oder Abscherkante (26) des Absperrorgans (22) einen Abstand zur zugeordneten Wand (28) des Ventilgehäuses (12) hat, wenn sich das Absperrorgan (22) in der Schließstellung befindet.
9. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrabschnitt (14) frei in das Ventilgehäuse (12) hineinsteht.
10. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein getrennter Rohrabschnitt (14) in einer Öffnung des Ventilgehäuses (12) dichtend aufgenommen ist.
11. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrorgan (22) zumindest im Bereich der Abscherkante (26) aus einem Hartstahl oder Hartmetall besteht.

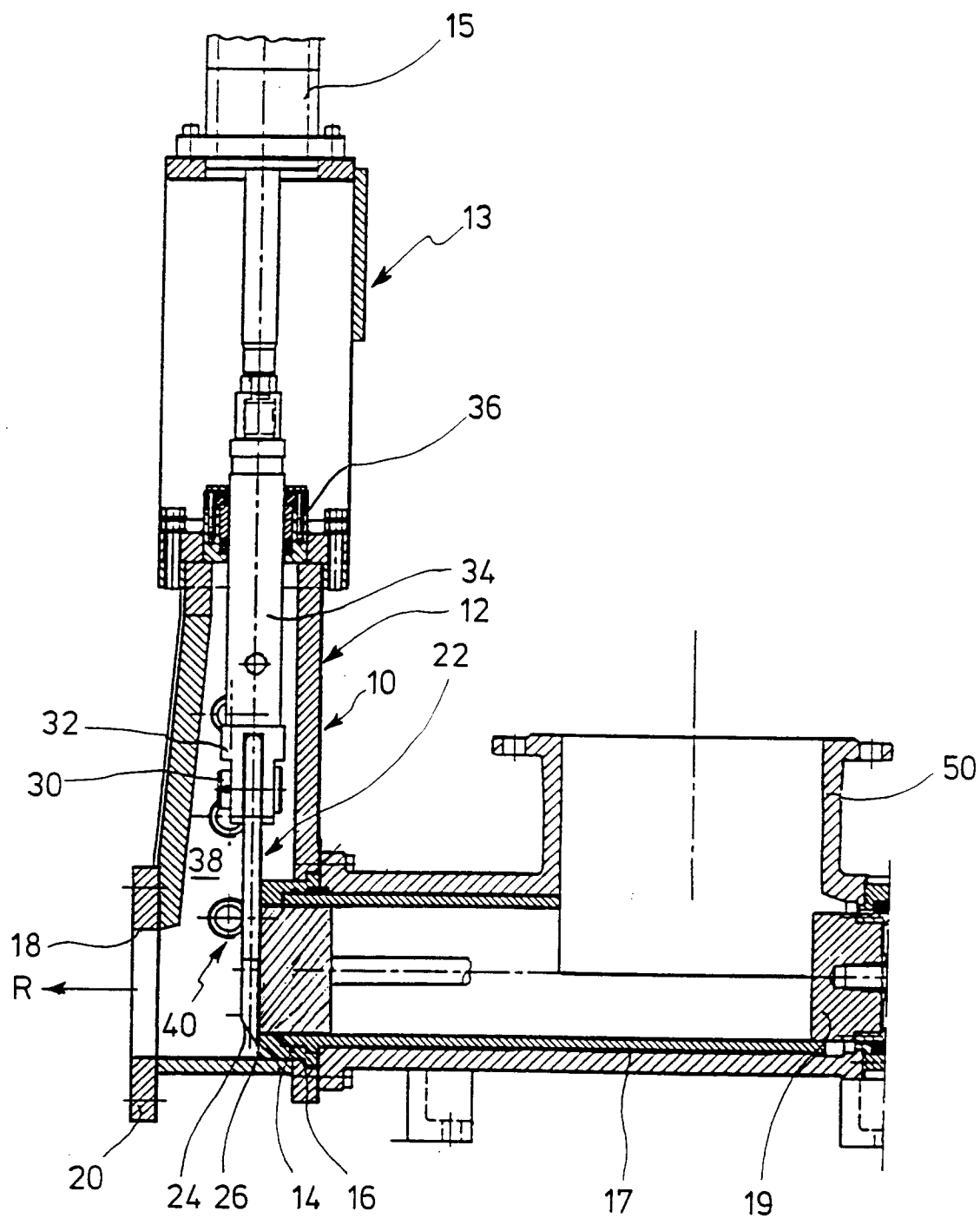


FIG. 1

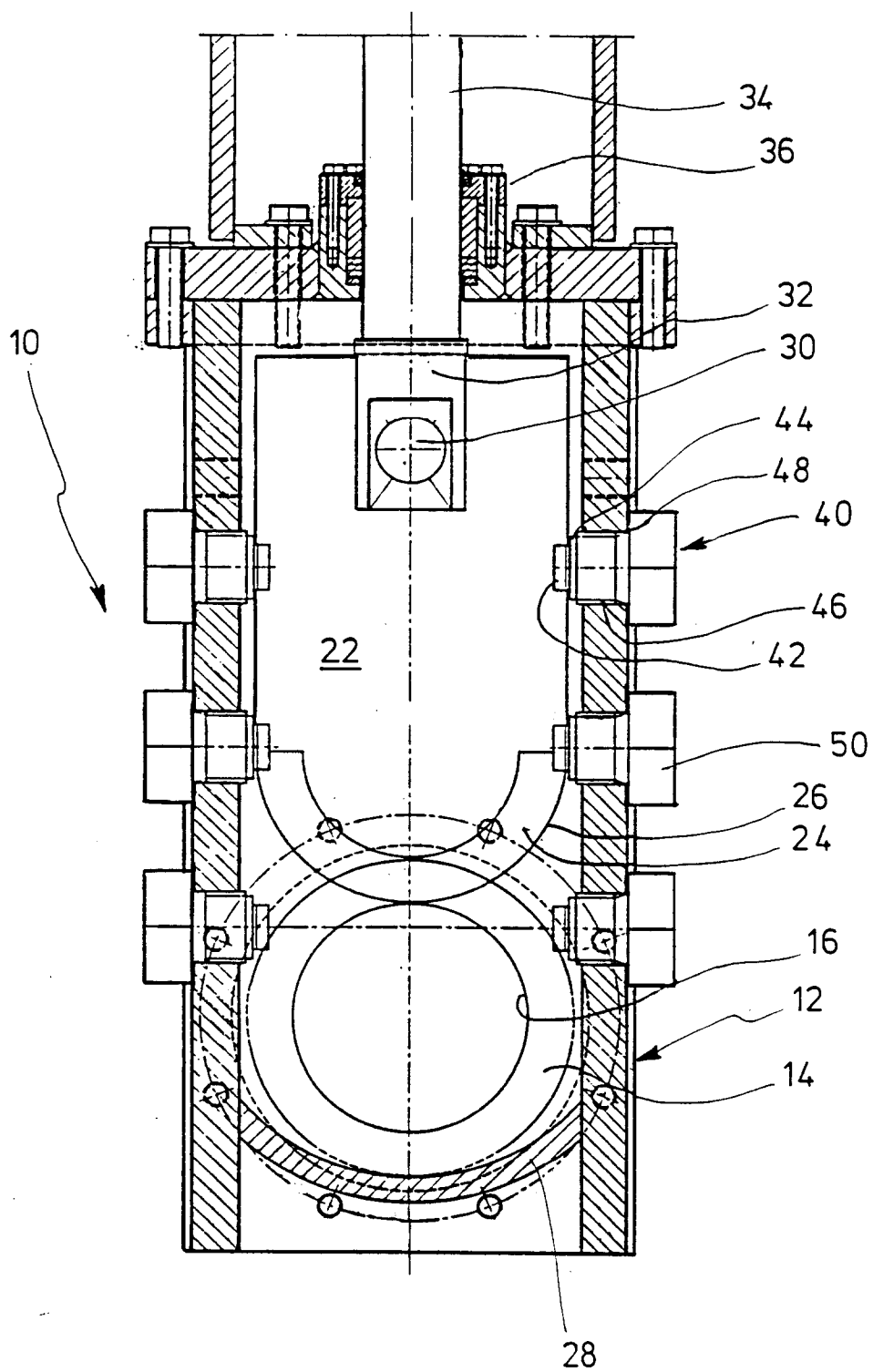


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 6872

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-2 319 981 (FITZGERALD) * das ganze Dokument *	1	F 04 B 7/00
A,D	DE-A-2 509 081 (SEILER) * Anspruch 1; Abbildungen *	1	
A	EP-A-0 237 244 (TRITEN CORP.) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 5; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 04 B F 16 K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-08-1993	Prüfer NARMINIO A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	