



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

**0 017 863**  
**A1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑯ Anmeldenummer: 80101781.5

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 04 B 43/12**

⑰ Anmeldetag: 03.04.80

⑩ Priorität: 11.04.79 DE 2914745

⑯ Anmelder: HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT, KALLE  
Niederlassung der Hoechst AG Patentabteilung  
Postfach 3540,  
Rheingaustrasse 190 D-6200 Wiesbaden 1 (DE)

⑬ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 29.10.80  
Patentblatt 80/22

⑯ Erfinder: Koblo, Jochen, Auf den Erlen 79,  
D-6201 Wiesbaden-Auringen (DE)  
Erfinder: Schuck, Stephan, Georgenbornerstrasse 11,  
D-6200 Wiesbaden-Frauenstein (DE)

⑭ Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB NL

⑮ Dosierpumpe.

⑯ Die Erfindung betrifft eine Dosierpumpe (1) für flüssige und gasförmige Medien, die einen verformbaren Schlauch (7) für das Medium aufweist. In dem Pumpengehäuse (4) ist ein rotierendes Teil (2), das den Schlauch gegen eine Innenfläche im Pumpengehäuse quetscht, untergebracht. Der Antrieb des rotierenden Teils erfolgt durch einen elektrischen Motor. Der Schlauch ist mit einem Umschlingungswinkel von 360° um das rotierende Teil, das als Hauptexzenter ausgebildet ist, herumgeführt. Auf der Welle (9) des Hauptexzenters (2) sitzt ein Nebenexzenter (5) auf, dessen Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Hauptexzenters ist. Der Hauptexzenter wird durch ein Kugellager gebildet, dessen Aussenring (3) durch Oberflächenhaftung an dem Schlauch während der Wellendrehung haftet. Das Kugellager wird durch die Drehung der Welle mitgedreht, während der Aussenring (3) eine radiale Hin- und Herbewegung ausführt, wodurch ein Verwalken des Schlauches vermieden wird und dieser nur zyklisch zusammengedrückt und wieder freigegeben wird.

**EP 0 017 863 A1**

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

Hoe 79/K 013

- 1 -

1. April 1980  
WL-DI.Z.-is

D o s i e r p u m p e

Die Erfindung betrifft eine Dosierpumpe für flüssige und gasförmige Medien, mit einem verformbaren Schlauch für  
5 das Medium, der in einem Pumpengehäuse untergebracht ist und den ein rotierendes Teil gegen eine Innenfläche im Pumpengehäuse quetscht.

Derartige Schlauchpumpen werden vor allem zum Fördern  
10 von saueren und alkalischen Medien, insbesondere von Lauge und Säuren, die flüssig oder gasförmig sein können, abrasiven Materialien und Stoffen unterschiedlicher Viskositäten, insbesondere hochviskosen Stoffen, eingesetzt.  
Diese Schlauchpumpen arbeiten als selbstansaugende  
15 Dosierpumpen ohne Ventile und Dichtungen und ermöglichen durch Wechsel der Drehrichtung eines Antriebsmotors die Umkehrung der Förderrichtung.

Bei einer bekannten Schlauchpumpe erfolgt eine Umlenkung  
20 innerhalb der Pumpe zwischen der Eingangsseite und der Ausgangsseite des Schlauchs um 120°. Im Inneren des Pumpengehäuses sind drei Rollen vorgesehen, die den Schlauch gegen eine kunststoffbeschichtete Innenfläche des Pumpengehäuses drücken. Dadurch wird der Schlauchinhalt entsprechend der Drehbewegung der Rollen, die an den Ecken eines sich drehenden dreiecksförmigen Körpers angeordnet sind, in die Förderrichtung gepreßt. Hinter jeder Rolle entsteht ein Vakuum, das eine ständige Ansaugkraft auf das zu fördernde Material ausübt, wodurch dieses automatisch angesaugt wird. Der Antrieb der Pumpe kann mit

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 2 -

Hilfe eines Reduziergetriebes erfolgen, das über einen Keilriementrieb von einem Motor betätigt wird. Die Pumpe kann des weiteren direkt mit einem Getriebemotor gekuppelt werden oder von einem Motor über ein stufenlos regelbares Getriebe angetrieben werden.

Bei einer anderen bekannten Schlauchpumpe sind im Pumpengehäuse je eine Rolle nahe dem Eintritt bzw. dem Austritt der Pumpe angeordnet, die sich beide im Gegen-  
10 uhrzeigersinn drehen und durch Streben miteinander verbunden sind. Die beiden Rollen liegen auf einer gemeinsamen Geraden und schließen miteinander einen Winkel von  $180^{\circ}$  ein. Der Umlauf dieser Anordnung bewirkt, daß stets eine der beiden Rollen gegen die  
15 Innenwand des Schlauchs anliegt und diesen zusammenquetscht, so daß hinter der Rolle ein Vakuum entsteht, durch welches das zu fördernde Material angesaugt wird.

Ähnlich wie diese Pumpe ist eine andere bekannte  
20 Schlauchpumpe aufgebaut, bei der zwei sich gegenüberliegende rotierende Rollen abwechselnd einen Schlauch komprimieren und diesen gegen einen konzentrischen Führungskanal im Inneren des Pumpengehäuses drücken.  
Die Rollen sind ähnlich wie bei einem Fliehkraftregler  
25 mittels eines Arms an der Drehwelle befestigt, die von außen angetrieben wird. Bei dieser Pumpe, ebenso wie bei der zuvor erwähnten Pumpe, erfolgt eine Umlenkung zwischen der Eingangsseite und der Ausgangsseite der Pumpe innerhalb des Gehäuses um  $180^{\circ}$ .

30

In der Reproduktionstechnik kamen bisher zum Fördern

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 3 -

eines Entwicklermediums, beispielsweise einer Ammoniaklösung, in erster Linie Membranpumpen zum Einsatz, die über einen Impulsgeber gesteuert werden. Von Nachteil bei diesen Pumpen ist, daß ein Überschuß an Ammoniak-

5 entwicklungslösung gefördert bzw. in die Entwicklungskammer eingebracht wird, wobei dieser Überschuß dazu dient, das Intervall von einem Impuls zum nächsten Impuls von z.B. 5 sec zu überbrücken. Dies kann dazu führen, daß das zu entwickelnde Material sporadisch zu feucht ent-

10 wickelt wird, so daß es fleckig werden kann. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, daß der Ammoniakverbrauch generell zu hoch ist und etwa 30 bis 40 % über der notwendigen Menge liegt. Diese Überschußmenge muß selbstverständlich dann wieder aus der Entwicklungskammer entfernt werden, was sowohl zeitaufwendig ist als auch entsprechende Schritte für die Absorption zur Ver-

15 ringerung des Anteils von Ammoniak in der Abluft erfordert. Hinzu kommt noch, daß sich die Überschußmenge während der Stillstandzeiten der Pumpe im Pumpenkörper an-

20 sammelt, wodurch es zu einem Ausfall der Pumpe kommen kann.

Die, zuvor erwähnten bekannten Dosierpumpen auf der Basis von Schlauchpumpen zeigen den Nachteil, daß zumindest

25 zwei sich drehende Rollen oder sonstige rotierende Teile im Pumpengehäuse vorhanden sind, die den Schlauch zusammenquetschen und ihn zugleich verwalken, wodurch dessen Lebensdauer herabgesetzt wird, was sein häufiges Auswechseln zur Folge hat. Da zumindest zwei rotierende Teile

30 den Schlauch zusammenquetschen und dessen Umlenkinkel

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H Ä F T  
KALLE   Niederlassung der Hoechst AG

- 4 -

maximal nur  $180^\circ$  beträgt, ist eine stufenlose Förderung nicht gewährleistet, da beim Wechsel des einen Drehteils zu dem anderen bei der Druckbeaufschlagung des Schlauchs stets eine geringe Unstetigkeit in der gleichmäßigen Förderung auftreten wird.

- Aufgabe der Erfindung ist es, eine selbstansaugende Schlauchpumpe zum Dosieren eines Fördergutes zu schaffen, bei welcher der Schlauch durch ein einziges Drehteil im
- 10 Inneren des Pumpengehäuses druckmäßig belastet wird, ohne daß es zu Verwalkungen kommt und mit der eine stufenlose Förderung des Mediums möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in

15 dem Pumpengehäuse das rotierende Teil eine mittig gelagerte Welle als Hauptexzenter exzentrisch umschließt und daß der Schlauch mit einem Umschlingungswinkel von  $360^\circ$  um den Hauptexzenter herumgeführt ist.

- 20 In Ausgestaltung der Erfindung ist der Hauptexzenter ein Kugellager, dessen Außenring durch Oberflächenhaftung an dem Schlauch während der Wellendrehung haftet und dreht die Drehung der Welle das Kugellager mit, während der Außenring eine radiale Hin- und Herbewegung ausführt.
- 25 Dadurch ist sichergestellt, daß es zu keinen Verwalkungen des Schlauchs kommt, sondern dieser nur zusammengedrückt und anschließend wieder freigegeben wird. Da der Umschlingungswinkel des Schlauchs um den Hauptexzenter  $360^\circ$  beträgt, befindet sich der Schlauch stets mit dem
- 30 Hauptexzenter über dessen gesamten Umfang in Kontakt,

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 5 -

so daß die Förderung des Mediums stufenlos, d.h. ohne jede Unterbrechung erfolgt.

Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich aus  
5 den Merkmalen der Ansprüche 3 bis 10.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

10

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung der Dosierpumpe mit entlastetem Schlauch,  
15 Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Dosierpumpe ähnlich zu derjenigen nach Fig. 1, mit belastetem Schlauch, und  
Fig. 3 eine Seitenansicht im Schnitt der Dosierpumpe.  
20 In Fig. 1 ist eine Pumpe 1 im Schnitt dargestellt, deren Pumpengehäuse 4 im Inneren eine kreisförmige Aussparung aufweist, die einen Schlauch 7 aufnimmt. Eine Antriebswelle 9 durchsetzt mittig diese Aussparung und ist mit einem nichtgezeigten regelbaren Getriebemotor verbunden,  
25 der beispielsweise mit fünf bis hundert Umdrehungen pro min läuft, wodurch die Pumpe 1 Mengen in der Größenordnung von 5 ml/h bis 1000 ml/h fördern kann. Als Quetschmittel für den Schlauch 7 umschließt ein Hauptexzenter 2 exzentrisch die mittig gelagerte Welle 9. Der Hauptexzenter 2 ist ein Kugellager, um dessen Außenring 3 der  
30

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 6 -

Schlauch 7 mit einem Umschlingungswinkel von 360° herumgeführt ist. Der Außenring 3 haftet durch seine Oberflächenhaftung an dem Schlauch 7, so daß während der Drehung der Welle 9 zwar das Kugellager sich mitdreht,  
5 nicht jedoch der Außenring 3, der stattdessen eine radiale Hin- und Herbewegung ausführt und dadurch den Schlauch 7 in der Berührungszone großflächig zusammen- drückt. Durch die Oberflächenhaftung zwischen dem Schlauch 7 und dem Außenring 3 bleibt dieser stehen und  
10 der Schlauch 7 wird daher nicht verwalzt, sondern nur zusammengequetscht und wieder freigegeben. Der Schlauch 7 ist entgegen dem Uhrzeigersinn um den Hauptexzenter 2 herumgeführt und die Strömungsrichtung innerhalb des Schlauchs 7 ist durch Pfeile gekennzeichnet.

15

Auf der Welle 9 sitzt ein Nebenexzenter 5 auf, der mit zwei Nocken 8,8', die in einem bestimmten Abstand zueinander angeordnet sind, ausgerüstet ist. Der Durchmesser  
20 des Nebenexzenters, der beispielsweise als Nadel- oder Kugellager ausgebildet ist, beträgt etwa das Doppelte des Wellendurchmessers, ist jedoch erheblich kleiner als der Durchmesser des Hauptexzenters 2. Im Mittelteil des Hauptexzenters 2 befindet sich eine Kammer 13, in der  
25 der Nebenexzenter 5 angeordnet ist. Diese Kammer 13 besitzt einen Querschnitt, der einem auf den Kopf gestellten Pilz in schematischer Darstellung ähnlich ist. Die Kammer 13 weist eine umlaufende Schulter 14 auf, gegen welche die Nocken 8 und 8' während der Drehbewegung des  
30 Nebenexzenters 5 zum Anliegen gelangen. Die Nocken 8,8'

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 7 -

sind gleichlang ausgebildet, jedoch ist es auch möglich, daß sie unterschiedlich lang sein können.

In Fig. 1 ist die Stellung des Nebenexzenter 5 derart,  
5 daß der Nocken 8 gegen die Schulter 14 auf der linken Seite der Kammer 13 anliegt, während der Nocken 8' senkrecht nach unten gerichtet ist und einen Spalt gegenüber der Innenfläche der Kammer 13 aufweist. Der Schlauch 7 ist dann entlastet und weist in seinem oberen Teil einen Durchmesser x auf. In Fig. 2, die im großen und ganzen mit Fig. 1 übereinstimmt, ist der Nebenexzenter 5 in einer Stellung, in der der Nocken gegenüber der Fig. 1 um einen bestimmten Winkel im Gegenuhrzeigersinn verdreht ist. Der Nocken 8' steht unmittelbar vor der Berührung mit der Schulter 14 im rechten Teil der Kammer 13, während der Nocken 8 gegen die Innenwand der Kammer 13 an einer Stelle anliegt, die in etwa senkrecht unterhalb der Welle 9 liegt. Der Schlauch 7 ist dann im oberen Bereich zusammengedrückt und nimmt im belasteten Zustand einen Durchmesser y ein, der kleiner als der Durchmesser x im unbelasteten Zustand ist.

Wie die Seitenansicht im Schnitt nach Fig. 3 zeigt, wird das Pumpengehäuse 4 zu beiden Seiten von Gehäusedeckeln 25 6,6' abgeschlossen, die mittels Befestigungsschrauben 10 zusammengehalten werden. In den Gehäusedeckeln 6,6' sind Kugellager 12,12' angeordnet, mit deren Hilfe die Welle 9 gelagert ist. Der Hauptexzenter 2 ist durch ein Befestigungselement, beispielsweise eine Sicherungsschraube 11, 30 gegen Verschiebungen gesichert. In Fig. 3 ist im oberen

H O E C H S T   A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE   Niederlassung der Hoechst AG

- 8 -

Teil der belastete Zustand des Schlauchs 7 durch das Bezugszeichen 7' gekennzeichnet, während der unbelastete Schlauch im unteren Teil des Pumpengehäuses 4 mit dem Bezugszeichen 7 belegt ist. Obwohl dies nicht darge-  
5 stellt ist, kann der Nebenexzenter 5 auch nur mit einem einzigen Nocken 8 ausgerüstet sein, der während einer Drehung des Nebenexzenters 5 gegen eine Innenfläche 15 der Kammer 13 an mehreren Stellen unter Druck zum Anliegen kommt und dadurch den Hauptexzenter 2 radial hin-  
10 und herbewegt, um den Schlauch 7 zusammenzuquetschen und wieder freizugeben. Dadurch kommt es zu keinen Verwaltungen des Schlauchs 7, so daß sich dessen Lebensdauer beträchtlich erhöht und Standzeiten von über tausend Stunden und mehr erreichbar sind. Da sich der Schlauch 7  
15 in dem geschlossenen Pumpengehäuse 4 befindet, kann bei einem Bruch des Schlauchs das Medium nicht austreten.  
Durch das Lösen der beiden Befestigungsschrauben 10 kann einer der beiden Gehäusedeckel 6 bzw. 6' abgenommen werden, so daß der Schlauch 7 zum Auswechseln zugänglich  
20 ist.

Der auf der Welle 9 aufsitzende Nebenexzenter 5 nimmt durch seinen einzigen Nocken bzw. durch seine beiden Nocken 8, 8' das Kugellager bzw. das mittlere Teil des  
25 Hauptexzenters 2 mit und drückt dieses entsprechend der gewählten Exzentrizität stärker oder weniger stark gegen die Innenseite des Schlauchs 7. Die gewählte Exzentrizität des Hauptexzenters 2 richtet sich nach dem Innen- durchmesser des Schlauchs 7 und es soll nach Möglichkeit  
30 eine Toleranz nicht größer als  $\pm 0,1$  mm auftreten. So-

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

- 9 -

bald die Welle 9 stillgesetzt wird, entlastet der Hauptexzenter 2 infolge des Schlauchgegendrucks den Schlauch 7 selbsttätig, da bedingt durch die Exzentrizität der Hauptexzenter 2 infolge des im Schlauch herrschenden Drucks sich soweit nach unten bewegt, bis die Nocken 8;8' gegen die Innenfläche 15 der Kammer 13 anliegen und eine weitere Abwärtsbewegung blockieren. Dabei wird der Schlauch 7 entlastet und sein Durchmesser im oberen Bereich der Aussparung vergrößert.

10

Bei einem versuchsweisen Einsatz einer solchen Dosierpumpe bei der Entwicklung von Mikrofilmen unter Verwendung von in Wasser gelöstem Ammoniak, beispielsweise einer Konzentration von 25 %  $\text{NH}_4\text{OH}$ , wurde der Verbrauch an Ammoniak im Vergleich zu einer herkömmlichen Membranpumpe mit Impulssteuerung erheblich verringert, da durch die Kontinuität der Förderung ein Überangebot an Ammoniakentwicklerlösung im Vergleich zu der Membranpumpe entfiel, die bekannterweise die Pausenzeit zwischen zwei Intervallen von 5 sec Dauer überbrücken muß und daher stets ein Überangebot an Entwicklerlösung in den Entwicklungsraum einspritzt.

25

30

H O E C H S T A K T I E N G E S E L L S C H A F T  
KALLE Niederlassung der Hoechst AG

Hoe 79/K 013

- 10 -

1. April 1980  
WL-DI.Z.-is

Patentansprüche

1. Dosierpumpe für flüssige und gasförmige Medien, mit einem verformbaren Schlauch für das Medium, der in einem Pumpengehäuse untergebracht ist und den ein rotierendes Teil gegen eine Innenfläche im Pumpengehäuse quetscht, mit einem Motor als Antrieb für das rotierende Teil, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Pumpengehäuse (4) das rotierende Teil eine mittig gelagerte Welle (9) als Hauptexzenter (2) exzentrisch umschließt und daß der Schlauch (7) mit einem Umschlingungswinkel von 360° um den Hauptexzenter (2) herumgeführt ist.
2. Dosierpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptexzenter (2) ein Kugellager ist, dessen Außenring (3) durch Oberflächenhaftung an dem Schlauch (7) während der Wellendrehung haftet und daß die Drehung der Welle (9) das Kugellager mitdreht, während der Außenring (3) eine radiale Hin- und Herbewegung ausführt.
3. Dosierpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (9) mit Hilfe von zwei Kugellagern (12,12') gelagert ist, die in Gehäusedeckeln (6,6') der Pumpe (1) angeordnet sind.
4. Dosierpumpe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Welle (9) ein Lager als Nebenexzenter (5) aufsitzt, dessen Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Hauptexzentrers (2) ist.
5. Dosierpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

H O E C H S T A K T I E H U G E S E L L S C H A F T  
K A I L E Niederlassung der Hoechst AG

- 11 -

daß der Hauptexzenter (2) eine Kammer (13) aufweist, in der der Nebenexzenter (5) angeordnet ist.

6. Dosierpumpe nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenexzenter (5) ein Nadel- oder Kugellager ist, das mit zumindest einem Nocken (8) ausgerüstet ist, der während einer Drehung des Nebenexzenters (5) gegen die Innenfläche (15) der Kammer (13) an mehreren Stellen unter Druck zum Anliegen kommt und 10 den Hauptexzenter (2) radial hin- und herbewegt.

7. Dosierpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Nebenexzenter (5) zwei Nocken (8,8') vorgesehen sind, die gleich lang sind.

15

8. Dosierpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenexzenter (5) mit zwei ungleich langen Nocken (8,8') ausgerüstet ist.

20

9. Dosierpumpe nach den Ansprüchen 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (13) einen Querschnitt, ähnlich einem Pilz, mit einer umlaufenden Schulter (14) aufweist, gegen welche die Nocken (8,8') während der Drehbewegung der Welle (9) zum Anliegen gelangen.

25

10. Dosierpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptexzenter (2) durch ein Befestigungselement (11) gegen Verschiebung gesichert ist.

30

BAD ORIGINAL

Fig. 1

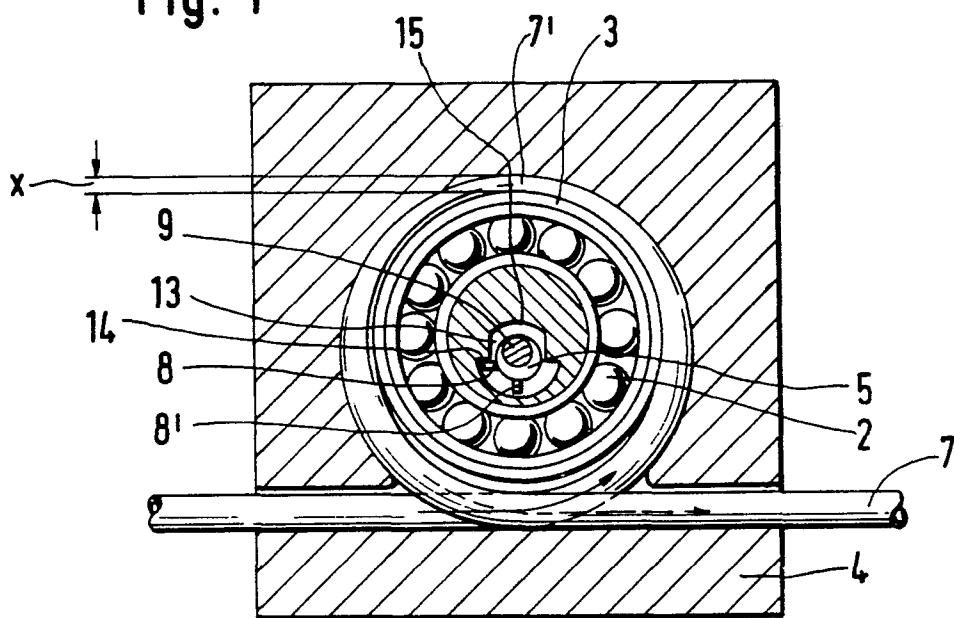


Fig. 2

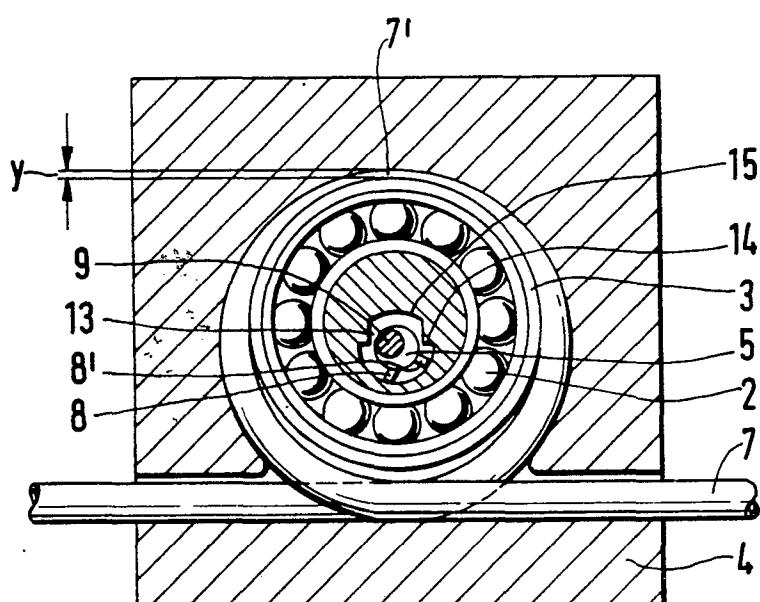
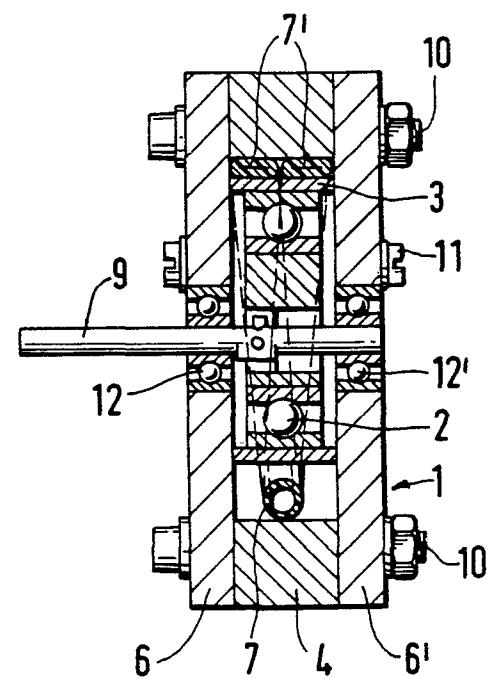


Fig. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. <sup>1)</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. <sup>1)</sup> )
	<p><u>CH - A - 411 582 (CHLOROMET LTD.)</u>            * Seite 1, Zeilen 33 bis 52;            Figuren 1, 2, 4 *</p> <p>—</p> <p><u>DE - A - 2 123 194 (VEB)</u>            * Seite 5; Figur 2 *</p> <p>—</p>	1, 2	F 04 B 43/12
A	<p><u>FR - A - 848 279 (DELACROIX)</u>            * Seite 1, letzter Absatz; Seite 2, Figuren *</p> <p>—</p>	1, 2, 4	F 04 B F 01 C F 04 C
A	<p><u>US - A - 2 251 235 (WEYDELL)</u>            * Seite 2, erster Absatz; Figuren 1, 2, 7, 8 *</p> <p>—</p>	1, 2, 4	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
	<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	09.07.1980	KAPOULAS	