(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 260 463 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **87111971.5**

(51) Int. Cl.4: **F04B 43/02** , F04B 23/06

(22) Anmeldetag: **18.08.87**

(30) Priorität: **19.09.86 DE 3631982**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **23.03.88 Patentblatt 88/12**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH FR GB IT LI NL**

(71) Anmelder: **Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH**
Industriestr. 1
D-8884 Höchstädt(DE)

(72) Erfinder: **Kern, Hans**
Wimpasing
D-8221 Vachendorf(DE)

(74) Vertreter: **Prüfer, Lutz H., Dipl.-Phys.**
Harthauser Strasse 25d
D-8000 München 90(DE)

(54) Dosierpumpe.

(57) Es wird eine selbstansaugende und selbstentlüftende Dosierpumpe (1) geschaffen. Diese weist eine eine eingangsseitig mit einem Vorförderraum (4) und ausgangsseitig mit einer Dosierstelle verbundene Dosierkammer (13) auf. Der Vorförderraum (4) ist über eine ein Saugventil (6) aufweisende Saugleitung (7) und eine ein Druckventil (9) aufweisende Rücklaufleitung (10) mit einem Dosiermittelbehälter (11) verbunden. Ferner ist eine Membran (20) zum Vorfördern in den Vorförderraum (4) hinein vorgesehen. Ein Dosierteil (21) der Membran (20) wirkt zum Ausführung des Dosierhubes mit der Dosierkammer (13) zusammen und weist zu diesem Zweck einen gesonderten Antrieb (31) auf. Auf diese Weise werden dynamisch beanspruchte Dichtelemente vermieden, wodurch die selbstansaugende und selbstentlüftende Dosierpumpe auch beim Dosieren von aggressiven Medien beständig ist.

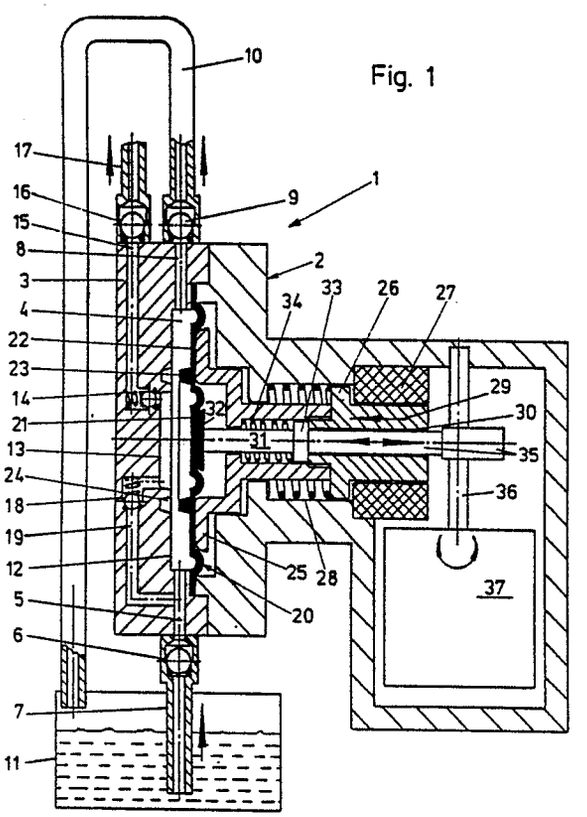


Fig. 1

EP 0 260 463 A1

Dosierpumpe

Die Erfindung betrifft eine Dosierpumpe nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine derartige Dosierpumpe ist aus dem DE-GM 77 33 135 bekannt.

Bei den bekannten gegen Druck arbeitenden Dosierpumpen führt das Eintreten von Luft oder Gas in die Pumpenkammer zur Leistungsverminderung oder sogar zum Ausfall der mit der Pumpe zu betätigenden Dosiereinrichtung. Dieser Umstand tritt bei der Inbetriebnahme, beim Wechsel des Dosiermittelbehälters und auch beim Ausgasen von Dosiermedien auf. Das Gas wird beim Druckhub aufgrund des Gegendrucks im System in der Pumpenkammer verdichtet und entspannt sich wieder beim Saughub. Durch dieses Luftpolster kann die Dosierflüssigkeit weder angesaugt noch verdrängt werden. Diese Erscheinung tritt insbesondere bei Dosierpumpen mit geringem Hubvolumen und hoher Hubfrequenz auf.

Herkömmliche Dosiereinrichtungen, z.B. Kolben-Membranpumpen sind zum Dosieren von aggressiven Medien wie etwa Chlorbleichlauge ungeeignet, da sehr schnell Verschleißerscheinungen vor allem in den Kolbendichtungen auftreten und somit die Lebensdauer solcher Pumpen sehr gering ist. Es sind Dosierpumpen bekannt, die zwar für aggressive Medien geeignet sind, diese sind aber nicht selbstentlüftend, so daß das Entlüften manuell erfolgen muß. Das führt zu unregelmäßigem Pumpen und zu Unterbrechungen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Dosierpumpe der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, bei der die aufgeführten Nachteile vermieden werden. Insbesondere soll eine Dosierpumpe geschaffen werden, die selbstansaugend und selbstentlüftend ist und beständig gegen aggressive Medien und somit zum Dosieren aggressiver Medien geeignet ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Dosierpumpe gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im weiteren erfolgt die Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch die Dosierpumpe und

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Ablaufes der Antriebe der Dosierpumpe.

Die Dosierpumpe 1 weist ein Gehäuse 2 mit einem Pumpenkopf 3 auf. In dem Pumpenkopf ist ein Vorförderraum 4 vorgesehen, der in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ringförmig ausgebildet ist. An seinem unteren Ende ist der Vorförderraum über eine Bohrung 5 mit einer ein Saugventil 6 aufweisenden Saugleitung 7 verbunden. Vorzugsweise an ihrem in vertikaler Richtung gesehen höchsten Punkt ist der Vorförderraum über eine Bohrung 8 mit einer ein Druckventil 9 aufweisenden Rücklaufleitung 10 verbunden. Über die Saugleitung 7 und die Rücklaufleitung 10 ist die Dosierpumpe in der in Figur 1 gezeigten Weise mit einem Dosiermittelbehälter 11 verbindbar.

Die eine vertikale Wand 12 des Vorförderraumes 4 weist eine konzentrisch angeordnete ringförmige Vertiefung auf, die eine Dosierkammer 13 bildet. An der in vertikaler Richtung gesehen höchsten Stelle ist die Dosierkammer 13 abgesichert über ein Druckventil 14 mit einem Dosierkanal 15 verbunden, welcher wiederum mit einer ein Druckventil 16 aufweisenden Dosierleitung 17 verbunden ist, die zu einer Dosierstelle führt.

Am in vertikaler Richtung gesehen unteren Rand der Dosierkammer mündet eine ein Saugventil 18 aufweisende Überströmleitung 19, die direkt mit der Bohrung 5 verbunden ist.

Gegenüber der Wandung 12 ist eine Membran 20 vorgesehen, die in Übereinstimmung mit dem ringförmigen Vorförderraum ringförmig ausgebildet und an ihrem Rand ringsherum eingespannt ist. Die Membran weist einen zentralen als Dosierteil 21 bezeichneten Abschnitt und einen diesen ringförmig umgebenden als Außenabschnitt 22 bezeichneten Abschnitt auf. Zwischen den Abschnitten 21 und 22 weist die Membran einen ringförmigen Dichtring 23 auf. Die Wandung 12 weist gegenüber dem Dichtring 23 eine die Dosierkammer 13 umgebende ringförmige Vertiefung 24 auf. Die Abmessungen der ringförmigen Vertiefung und der Dichtung 23 sind so bemessen, daß bei Eingriff des Dichtringes in die Vertiefung eine Abdichtung der Dosierkammer 13 gegenüber dem übrigen Vorförderraum 4 erfolgt.

Auf den den Außenabschnitt 22 und den Dichtring 23 umfassenden Bereich der Membran 20 wirkt ein Druckstück 25 ein. Dieses ist in der in Figur 1 gezeigten Weise mit einem Ankerstück 26 fest verbunden. Das Ankerstück 26 ist koaxial in einem im Gehäuse 2 angeordneten Hubmagneten 27 angeordnet. Mittels einer Druckfeder 28 ist das Ankerstück und damit das Druckstück in die in Figur 1 gezeigte zurückgezogene Stellung vorgespannt. Der Hub magnet ist so ausgebildet, daß bei Erregen desselben das Druckstück über das Ankerstück in Richtung des Pfeiles 29 so bewegt wird, daß die Membran 20 auf die Wand 12 hin bewegt und der Dichtring 23 dicht in Eingriff mit der ringförmigen Vertiefung 24 gebracht wird. Bei

Abschalten des Magneten wird das Druckstück und die damit verbundene Membran durch die Wirkung der Druckfeder 28 in die in Figur 1 gezeigte Stellung zurückbewegt.

Das Ankerstück 26 und das Druckstück 25 weisen jeweils eine koaxiale Bohrung 30 auf. In dieser ist koaxial ein Hubstößel 31 angeordnet. Dieser weist an seinem der Membran zugewandten Ende eine Platte 32 auf, mit der er auf der Rückseite des Dosierteiles 21 der Membran angreift und mit diesem verbunden ist. Der Hubstößel weist einen Ansatz 33 auf, der auf seiner der Membran abgewandten Seite an dem Ankerstück anliegt und somit eine axiale Bewegung in das Ankerstück hinein über die in Figur 1 gezeigte Stellung hinaus begrenzt. Auf seiner der Membran zugewandten Seite dient der Anschlag als Widerlager für eine Druckfeder 34, die den Hubstößel in die gezeigte Stellung vorspannt, bei der der Anschlag 33 an dem Ankerstück anliegt. An dem der Membran abgewandten Ende des Hubstößels 31 ist ein Exzenter 35 vorgesehen, der über eine Welle 36 von einem Getriebemotor 37 angetrieben wird.

Im Betrieb wird zum Ansaugen der Dosierflüssigkeit das Druckstück 25 nach rechts bei zum Anschlag gedrückt, wodurch gleichzeitig auch der Hubstößel 31 in die gezeigte zurückgezogene Stellung bewegt wird. Die Membran 20 bewegt sich von der Wand 12 weg und saugt das Dosiermedium aus dem Vorratsbehälter 11 an. Nach Ausführen des Saughubes wird der Hubmagnet 27 erregt, wodurch über des Ankerstück 26 das Druckstück und der Hubstößel in Richtung des Pfeiles 29 nach vorn bewegt werden. Der umlaufende Dichtring 23 taucht in die ringförmige Vertiefung 24 ein und wird gegen den Grund und die Seitenwände desselben gepreßt, so daß die Dosierkammer 13 hermetisch gegen den übrigen Vorförderraum 4 abgedichtet ist. Die Dosierflüssigkeit, die nun in der Dosierkammer ist, ist vollständig von der sich im übrigen Vorförderraum befindlichen Flüssigkeit abgetrennt. Luft oder angesaugtes Gas steigt beim Ansaugen im Vorförderraum nach oben und wird zusammen mit übriger Dosierflüssigkeit des Vorförderraumes durch en Außenabschnitt 22 über das Druckventil 9 und die Rücklaufleitung 10 drucklos zurück in den Vorratsbehälter 11 gepumpt. Die Haltekraft des Hubmagneten 27 ist dabei so ausgelegt, daß die Kraft größer ist als der Gegendruck in dem zu dosierenden System.

Nun wird der Exzenter 35 über den Motor 37 so angetrieben, daß sich der Hubstößel 31 in Richtung des Pfeiles 29 weiter nach vorne in die Dosierkammer 13 bewegt und den Dosierteil 21 der Membran in die Dosierkammer 13 hineindrückt, wodurch die darin befindliche Flüssigkeit über den Dosierkanal 15 in die Dosierleitung 17 zu der Dosierstelle gefördert wird. Da die Zuhaltekraft des Hubmagneten 27 auf den Dichtring größer ist als die Gegenkraft durch den Flüssigkeitsdruck im System, wird ein Austreten des Dosiermediums in den Vorförderraum verhindert. Erst nachdem der Exzenter 35 seinen höchsten Punkt überlaufen hat und der Hubstößel 31 mit dem Dosierteil der Membran durch die Federkraft zurückbewegt ist, - schaltet der Hubmagnet 27 ab, und das Ankerstück 26 wird mit dem damit fest verbundenen Druckstück mit Hilfe der Druckfeder 28 zurückbewegt, wodurch erneut Flüssigkeit angesaugt wird.

Um zu verhindern, daß sich während des Rückhubes der Membran bei noch geschlossenem Dichtring ein Vakuum in der Dosierkammer 13 bildet, ist die Überströmleitung 19 vorgesehen. Bei Unterdruck öffnet das Saugventil, und es strömt Dosierflüssigkeit in die Dosierkammer 13.

In der Figur 2 zeigt die obere Kurve die Bewegung des Exzenters und damit des Hubstößels, und die untere Kurve zeigt die Bewegung des Ankers bzw. die Erregung des Hubmagneten. Während der Phase des Saughubes A wird der Exzenter so bewegt, daß sich der Hubstößel 31 bis in die am weitesten zurückgezogene Stellung zum Zeitpunkt B bewegt. Der Anker des Hubmagneten befindet sich in seiner am weitesten zurückgezogenen Stellung B'. Im nächsten Takt wird der Hubmagnet 27 betätigt, so daß der Anker und damit das Druckstück in Richtung des Pfeiles 29 nach vorne bewegt werden und der Dichtring 23 mit der ringförmigen Vertiefung 24 abdichtend in Eingriff gelangt (C'). Gleichzeitig wird der Hubstößel durch seinen Anschlag am Ankerstück mit nach vorne bewegt (C). Die Drehbewegung des Exzenters, die etwas langsamer abläuft als die Vorwärtsbewegung des Ankerstückes, setzt sich im Leerlauf von Punkt B nach Punkt D fort und trifft dort wieder auf den Hubstößel, der nun weiter nach vorne bewegt wird auf Punkt E hin und der nun seinen Dosierhub ausführt. Kurz nach Beendigung des Dosierhubes wird bei Punkt F die Erregung des Hubmagneten beendet, so daß der Anker in seine zurückgezogene Stellung bewegt wird. Der Hubstößel wird währenddessen gegen den Exzenter gedrückt und läuft bei Weiterbewegung desselben in die zurückgezogene Stellung zurück. Dabei kann die Ansteuerung des Hubmagneten zum Beispiel über Nocken am Exzenter erfolgen. Bei Ausführung ist eine entsprechende elektrische Steuerung vorzusehen.

Die Membran ist beispielsweise aus einem Material wie PTFE gebildet.

Anstelle des oben beschriebenen Antriebes können auch ausschließlich Exzenterantriebe, zwei Hugmagnete oder hydraulische oder pneumatische Zylinder vorgesehen sein.

Bei der beschriebenen Ausführungsform steht der Vorförderraum 4 einmal über die Bohrung 5 direkt und zum anderen über die Überströmleitung 19 mit dem Dosiermittelbehälter 11 in Verbindung. In einer anderen Ausführungsform erfolgt die Verbindung zu der Saugleitung 7 ausschließlich über die Überströmleitung 19, wodurch eine mechanische Vereinfachung erreicht wird. Bei der gezeigten Ausführungsform besteht allerdings der Vorteil, daß der von dem Dichtring 23 gegenüber der Dosierkammer 13 abgetrennte übrige Vorförderraum 4 direkt einerseits mit der Saugleitung und andererseits mit der Rücklaufleitung in Verbindung steht.

Eine mögliche Variante der Ansteuerung ergibt sich daraus, daß nach dem anfänglichen Entlüften die Vorfördermembrane 22 z.B. nur bei jedem fünften oder zehnten Hub des Hubstößels 31 mit nach hinten bewegt wird. Das Dosiermedium wird bei dieser Betriebsart dann über die Überströmleitung 19 angesaugt. Der Vorteil dieser Ansteuerung liegt in einer Schonung der Membrane und der Abdichtung 23 bei gleichzeitiger ständig gewährleisteter Entlüftung durch das regelmäßige Öffnen des Vorförderraumes. Zu diesem Zweck ist eine Steuerung zum entsprechenden Ansteuern des Hubmagneten 27 vorgesehen.

Ansprüche

1. Dosierpumpe (1) mit einer eingangsseitig mit einem Vorförderraum (4) und ausgangsseitig mit einer Dosierstelle verbundenen Dosierkammer (13), wobei der Vorförderraum (4) über eine ein Saugventil (6) aufweisende Saugleitung (7) und eine eine Druckventil (9) aufweisende Rücklaufleitung (10) mit einem Dosiermittelbehälter (11) verbindbar ist, und mit einer Membran (20) zum Vorfördern in den Vorförderraum (4) hinein, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dosierteil (21) der Membran (20) zur Ausführung des Dosierhubes mit der Dosierkammer (4) zusammenwirkt und zu diesem Zweck gesondert antreibbar ist.

2. Dosierpumpt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abdichtung (23) vorgesehen ist, die beim Dosierhub die von dem Dosierteil (21) beaufschlagte Dosierkammer (13) zu dem übrigen Vorförderraum (4) abtrennt.

3. Dosierpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenzeichnet, daß der Dosierteil (21) allseitig von einem Außenabschnitt der Membran (22) umgeben ist.

4. Dosierpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Dosierteil (21) im wesentlichen konzentrisch zu dem Außenabschnitt (22) angeordnet ist.

5. Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (20) einen die Abdichtung bildenden und den Dosierteil (21) gegen den Außenabschnitt (22) begrenzenden Dichtungsabschnitt (23) aufweist.

6. Dosierpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsabschnitt (23) ringförmig ausgebildet ist und zur Abdichtung mit einer die Dosierkammer (13) umgebenden ringförmigen Vertiefung (24) zusammenwirkt.

7. Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Antrieb (31-37) vorgesehen ist, der während des Dosierhubes auf den Dosierteil (21) einwirkt.

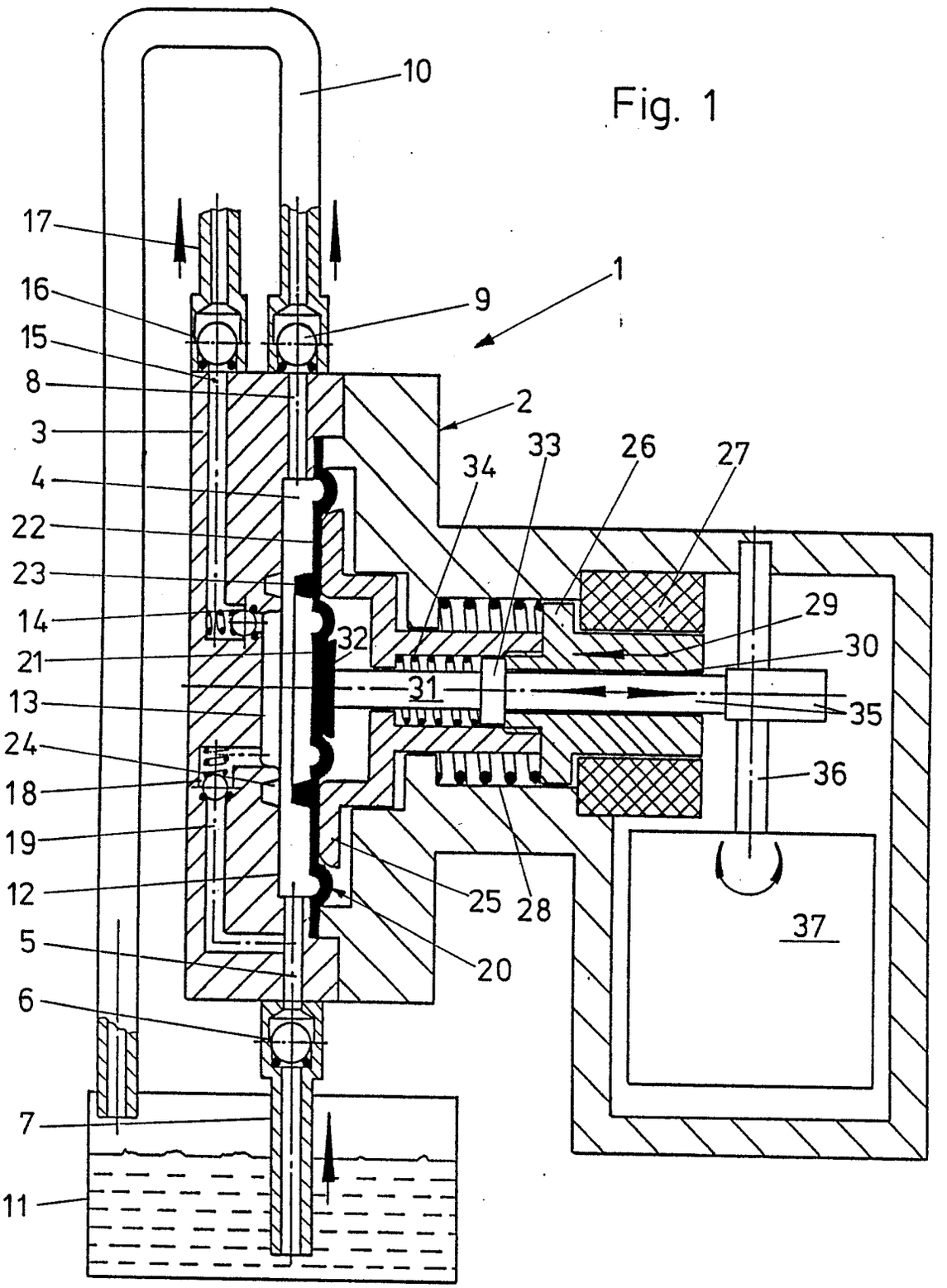
8. Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Antrieb (25-28) vorgesehen ist, der wenigstens auf den Außenabschnitt (22) einwirkt.

9. Dosierpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Antrieb (25-28) die Membran (20) zum Zwecke des Vorförderns zwischen einer zurückgezogenen und einer vorgeschobenen Stellung hin-und herbewegt und der erste Antrieb (31-37) in der vorgeschobenen Stellung eingeschaltet wird.

10. Dosierpumpe nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Antrieb (25-28) durch einen Elektromagneten (27) in die vorgeschobene Stellung und durch eine Druckfeder (28) in die zurückgezogene Stellung bewegbar ist.

11. Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Antrieb (31-37) durch einen Nockenantrieb steuerbar ist.

Fig. 1


10
17
16
15
8
3
4
22
23
14
21
13
24
18
19
12
5
6
7
11
9
1
2
33
26
27
34
29
30
32
31
35
36
25
28
20
37

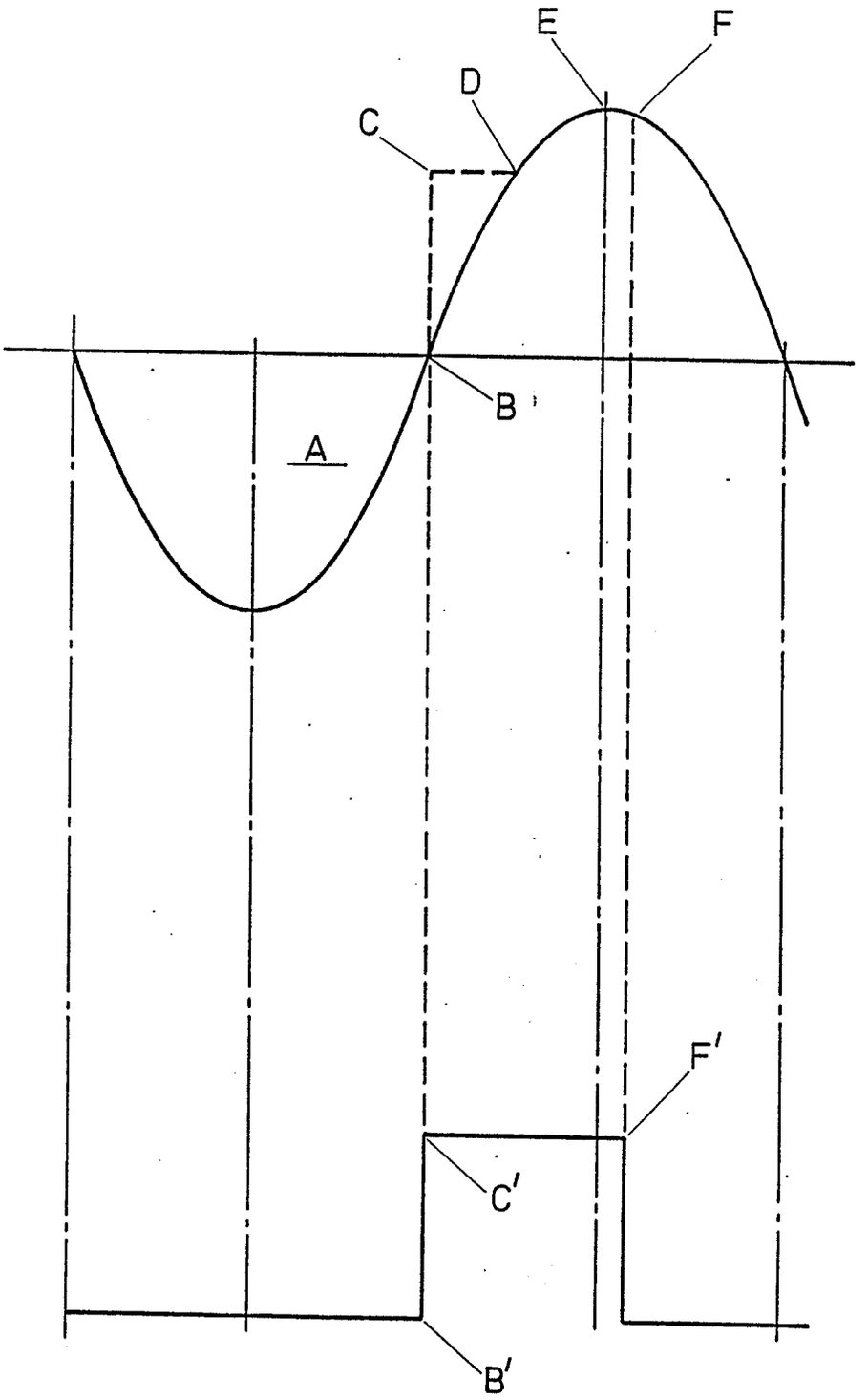


Fig. 2

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 1971

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,A	DE-U-7 733 135 (SUKATSCH) * Seite 4, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 1 * ---	1	F 04 B 43/02 F 04 B 23/06
A	US-A-4 278 406 (COOPERRIDER) * Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 8, Zeile 50 * ---	1	
A	NL-A- 93 648 (SALFRET LTD) * Insgesamt * -----	1-5	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

F 04 B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	21-12-1987	VON ARX H.P.

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 Patentdokument, 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

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)