

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85109557.0

51 Int. Cl.⁴: **F 04 B 43/06**

22 Anmeldetag: 30.07.85

30 Priorität: 21.08.84 DE 3430721

71 Anmelder: **ALLDOS Eichler KG, Reetzstrasse 85 - 87, D-7507 Pfinztal 2 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.03.86
Patentblatt 86/13

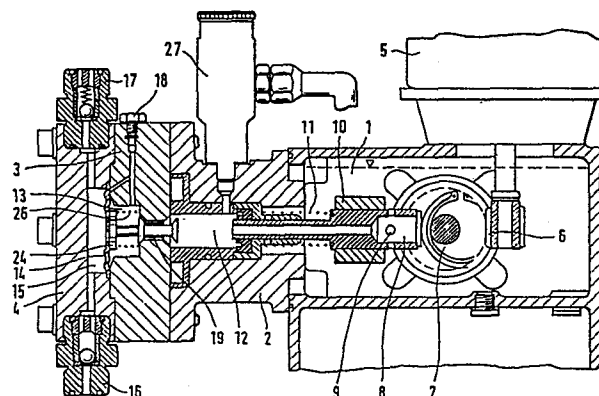
72 Erfinder: **Müller, Klaus, Dipl. Ing., Ludwig-Marum-Strasse 43, D-7500 Karlsruhe 21 (DE)**
Erfinder: **Oberacker, Sieghard, Dipl. Ing., Friedrichstrasse, D-7521 Dettenheim (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB**

74 Vertreter: **Dr.-Ing. Hans Lichti Dipl.-Ing. Heiner Lichti Dipl.-Phys. Dr. Jost Lempert, Postfach 41 07 60 Durlacher Strasse 31, D-7500 Karlsruhe 41 (DE)**

54 **Membranpumpe, insbesondere zum Dosieren von Flüssigkeiten.**

57 Bei einer Membranpumpe, wie sie insbesondere zum Dosieren von Flüssigkeiten eingesetzt wird und die einerseits einen Dosierraum (15) mit Saug- und Druckventil (17), andererseits einen hydraulischen Arbeitsraum (12) mit Antriebskolben (8) und Überdruckventil (27) aufweist, wobei beide Räume durch die Arbeitsmembran (14) getrennt sind, wird ein wirksamer Membrenschutz gegen übergroße Auslenkung und damit gegen Überbeanspruchung dadurch verwirklicht, daß die Membran (14) eine mit dem Arbeitsraum (12) über wenigstens einen Überströmkanal (19) verbundene Kammer (13) abgrenzt und im Bereich des Überströmkanals (19) eine aus einem Stößel (20) mit je einem Ventilteller (21, 22) für die gegenüberliegenden Öffnungen des Überströmkanals (19) bestehende Ventileinheit geführt ist, die in Wirkverbindung mit der Membran (14) steht.



ALLDOS Eichler KG
Reetzstraße 85 - 87
D-7507 Pfinztal 2

29. Juli 1985
7763/85

Membranpumpe, insbesondere zum Dosieren von
Flüssigkeiten

- - - - -

Die Erfindung betrifft eine Membranpumpe, insbesondere zum Dosieren von Flüssigkeiten mit einer einerseits einen Dosierraum mit Saug- und Druckventil, andererseits einen hydraulischen Arbeitsraum mit Antriebskolben und Überdruckventil begrenzenden Membran.

5

Membranpumpen dieser Art, die auch als Kolbenmembranpumpen bezeichnet werden, sind in einer Vielzahl von Ausführungsformen bekannt. Ihr Arbeitsprinzip besteht darin, daß die elastisch verformbare Membran unter wechselndem hydraulischem Druck im Arbeitsraum ihren Hub ausführt, wobei sie die zu fördernde Flüssigkeit beim Saughub, bei dem sie den Dosierraum vergrößert, über das Saugventil ansaugt und beim Druckhub, bei dem sie sich in den Dosierraum hineinbewegt, über das Druckventil abdrückt. Der Druckwechsel im Arbeitsraum wird durch einen diesen abschließenden Kolben erzeugt, der von einem oszillierenden Antrieb, beispielsweise einem Exzenter betätigt wird.

15

Da die Membran aufgrund der von ihr geforderten Elastizität und dem notwendigen Arbeitshub eine vergleichsweise geringe Wandstärke besitzt, ist sie gegen Überbeanspruchung empfindlich. Eine solche Überbeanspruchung

- kann beispielsweise bei zu großer Saughöhe oder bei verschlossener bzw. blockierter Saugleitung oder aber auch bei Undichtheiten im Saug- oder Druckventil auftreten. Sie äußert sich darin, daß die Membran überdehnt und gegebenenfalls bleibend verformt wird oder gar im Extremfall reißt.
- 5 Damit wird die Membranpumpe nicht nur funktionsuntüchtig, sondern es können sich auch hydraulisches Arbeitsmedium und Dosiermedium mischen, was zu entsprechenden Folgeschäden führt.
- 10 Um eine zu starke Auslenkung der Membran und die dadurch gegebene Gefährdung zu vermeiden, sind gesonderte Stützeinrichtungen vorgesehen, die den Membranhub begrenzen. Diese Stützeinrichtungen bestehen im allgemeinen aus kalottenähnlich geformten Scheiben, die mit mehreren Kanälen versehen sind, um - je nach Anordnung der Stützeinrichtungen - den Durchtritt des Arbeitsmediums bzw. Dosiermediums zu ermöglichen. Die Membran
- 15 legt sich beim Hubmaximum an die Kalotte an. Auch hierbei kann es aber noch zu Schäden kommen, indem bei zu hoher Druckdifferenz die Membran in die Kanäle hineinverformt wird, so daß sich wiederum bleibende Verformungen oder gar Risse einstellen.
- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Membranpumpe zu schaffen, die mit einem funktionssicheren und gegen jede Art von Überbelastung wirksamen Membrenschutz ausgestattet ist.
- 25 Ausgehend von einer Membranpumpe des eingangs geschilderten Aufbaus wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Membran eine mit dem Arbeitsraum über wenigstens einen Überströmkanal verbundene Kammer abgrenzt, daß im Bereich des Überströmkanals ein Stößel mit je einem Ventilteller für die gegenüberliegenden Öffnungen des Überströmkanals geführt ist, und daß die aus dem Stößel und den Ventiltellern gebildete Ventileinheit in Wirkver-
- 30 bindung mit der Membran steht.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Membranschutzes ist folgende: Bei normalem Dosierbetrieb, bei dem die Membran durch das hydraulische Arbeitsmedium hin und her bewegt wird, folgt der Stößel mit der Ventileinheit dieser Bewegung, wobei das Arbeitsmedium aus dem Arbeitsraum über die Überströmkanäle in die Kammer gelangt und rückseitig an der Membran ansteht. Der Abstand der Ventilteller voneinander bzw. ihr Abstand zu den gegenüberliegenden Öffnungen der Überströmkanäle ist so bemessen, daß die Ventileinheit zumindest beim Druckhub nicht in die Schließlage gelangt, da anderenfalls die Förderleistung beeinträchtigt würde. Erst dann, wenn die Membran in der einen oder anderen Richtung über den Maximalhub hinaus ausgelenkt wird, gelangt - je nach Richtung der Auslenkung - der eine oder andere Ventilteller in die Schließlage, so daß die Kammer und damit die Membran vom Arbeitsmedium abgekoppelt ist, eine weitere Druckerniedrigung also nicht mehr stattfinden kann. Die Membran ist demzufolge nicht - wie beim gattungsgemäßen Stand der Technik - in ihren Grenzlagen durch mechanische Stützeinrichtungen gehalten, sondern die Erfindung schafft einen aktiven Membranschutz auf der hydraulischen Seite, so daß jegliche Überbeanspruchung ausgeschlossen ist. Dieser Membranschutz ist in jeder Betriebssituation absolut funktionssicher.

Vorzugsweise liegt die Ventileinheit der Membran unter Wirkung einer schwachen Federkraft an, die mit Vorteil so gering bemessen ist, daß sie keinen aktiven Beitrag zur Auslenkung der Membran leistet. Die Federkraft soll bei hydraulischem Gleichgewicht auf beiden Seiten der Membran lediglich die Reibungskräfte der Stößelführung und die Trägheitskräfte des Systems überwinden, also beim Druckhub stets für eine Anlage der Ventileinheit an der Membran sorgen. Andererseits stellt sie beim Saughub der Bewegung der Membran keinen bzw. keinen nennenswerten Widerstand entgegen.

Statt der losen Anlage der Ventileinheit an der Membran können diese beiden Bauteile aber auch formschlüssig miteinander verbunden sein.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist zwischen der Kammer und dem hydraulischen Arbeitsraum ein Einsatz vorgesehen, in dem einerseits der Stößel geführt, andererseits der Überströmkanal angeordnet ist. Dabei sind vorzugsweise in dem Einsatz mehrere den Stößel bzw. seine Führung umgebende Überströmkanäle vorgesehen, deren gegenüberliegende Öffnungen an beiden Seiten der Trennwand von jeweils einem der Ventilteller verschließbar sind. Jeder Ventilteller überdeckt also sämtliche Öffnungen an der einen Seite der Überströmkanäle.

In besonders vorteilhafter Ausführung ist an den beiden Seiten des Einsatzes ein Kegelsitz eingearbeitet, dessen kleiner Durchmesser etwa dem Durchmesser des äußeren Hüllkreises der Öffnungen der Überströmkanäle entspricht. Damit ist eine einzige zentrische Dichtfläche für sämtliche Überströmkanäle geschaffen. Mit Vorteil weisen bei dieser Ausführung auch die Ventilteller als Dichtfläche eine Kegelfläche auf.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die die Federkraft erzeugende Feder zwischen den beiden Ventiltellern angeordnet und stützt sich einerseits innerhalb des Einsatzes, andererseits an dem der Membran zugekehrten Ventilteller ab.

Bei einer anderen Ausführungsform kann die Federkraft von einer sich einerseits an der Stützscheibe, andererseits an der ihr gegenüberliegenden Seite des Einsatzes abstützenden, den Stößel umgebenden Schraubenfeder gebildet sein.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Membranschutzes, der auch bei extremen Betriebszuständen eine Überbeanspruchung oder Beschädigung der Membran verhindert, ist es möglich, eine sehr dünnwandige Membran und damit auch eine solche aus Kunststoff, insbesondere aus PTFE, zu verwenden. Dadurch lassen sich einerseits auch hoch aggressive Medien fördern, was bisher nicht oder nur mit sehr teuren Verbundwerkstoffen möglich war, andererseits auch beliebig hohe Drücke realisieren, die nicht durch die Membranfestigkeit begrenzt sind.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben.

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch eine Ausführungsform einer Membranpumpe;

Figur 2 einen vergrößerten Detailschnitt der Ventileinheit in der einen Grenzlage;

Figur 3 die Ventileinheit gemäß Figur 1 in der anderen Grenzlage und

Figur 4 einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform der Ventileinheit.

25

Die Membranpumpe gemäß Figur 1 weist ein mehrteiliges Gehäuse auf, das aus einem Tank 1 für das hydraulische Arbeitsmedium, einem Kolbengehäuse 2, einem Ventilkopf 3 und einem Dosierkopf 4 besteht, die axial hintereinander montiert sind. Auf dem Tank 1 sitzt ein Antriebsmotor 5 mit

einem Schneckengetriebe 6, das einen Exzenter 7 antreibt. Der Exzenter 7 wirkt auf einen Hohlkolben 8, der im Kolbengehäuse 2 geführt und im Bereich seiner Antriebsseite mit einer Querbohrung 9 für den Übertritt des Hydraulikmediums aus dem Tank 1 in den Hohlraum des Kolbens versehen ist. Im Bereich der Antriebsseite ist der Kolben 8 ferner von einem Steuer-
5 schieber 10 übergriffen, der als Anschnittsteuerung eine Einstellung des Arbeitshubs ermöglicht. Der Kolben 8 steht schließlich unter Wirkung einer Feder 11, die ihn in Anlage am Exzenter 7 hält. Der Hohlraum des Kolbens 8 sowie ein ihm vorgelagerter Raum 12 im Kolbengehäuse 2 und eine im
10 Ventilkopf 3 angeordnete Kammer 13 bilden den Arbeitsraum der Dosierpumpe, wobei der Raum 12 über ein Überdruckventil 27 mit dem Tank 1 verbunden ist.

Die Kammer 13 wird vorderseitig von der Dosiermembran 14 begrenzt, die
15 zugleich den rückseitigen Abschluß des Dosierraums 15 bildet. Der Dosier-
raum 15 ist über ein Saugventil an das zu fördernde Medium angeschlossen und weist ferner ein Druckventil 17 auf. Schließlich ist die Kammer 13 noch mit einem Entlüftungsventil 18 ausgestattet.

20 Zwischen dem Raum 12 und der Kammer 13 sind in einer vom Ventilkopf 3 gebildeten Trennwand mehrere Überströmkanäle 19 konzentrisch um eine gemeinsame Achse angeordnet, wie insbesondere aus Figur 2 und 3 ersichtlich. Achsgleich ist innerhalb des Ventilkopfs ein Stößel 20 geführt, der im Bereich der Führung von den Überströmkanälen 19 konzentrisch umgeben ist.
25 Der Stößel 20 weist beiderseits der vom Ventilkopf 3 gebildeten Trennwand je einen Ventilteller 21, 22 auf, die mit einem entsprechenden Kegelsitz 23 bzw. 28, die in die Trennwand eingearbeitet sind und die Überströmkanäle 19 nach außen hin erweitern, zusammenwirken. Der Stößel 20 mit den Ventiltellern 21, 22 und den Kegelsitzen 23, 28 bilden die dem Schutz der Mem-
30 bran 14 dienende Ventileinheit 30.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Stößel 20 an dem dem Ventilteller 21 gegenüberliegenden Ende einen Ansatz 29 mit einer Stützscheibe 24 auf, die sich über eine Distanzbüchse 25 an dem anderen Ventilteller 22 abstützt. Die Stützscheibe 24 liegt unter Wirkung einer Feder 26, die sich an der Wandung der Kammer 13 abstützt, der Membran 14 lose an.

In Figur 2 ist die Extremlage der Membran 14 beim Druckhub erkennbar, bei der der Ventilkegel 21 die Überströmkanäle 19 gegenüber dem Arbeitsraum 12 des Kolbens 8 verschließt, während in Figur 3 die andere Grenzlage beim Saughub gezeigt ist, bei der der Ventilkegel 21 die Überströmkanäle 19 verschließt. In beiden Grenzlagen ist die Membran also vom Arbeitsraum hydraulisch abgekoppelt, so daß sie über die Grenzlagen hinaus nicht belastet werden kann.

Figur 4 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Ventileinheit 30, die insbesondere fertigungs- und montagetechnische Vorteile hat. Sie weist wiederum einen Stößel 20 auf, an dessen beiden Enden je ein Ventilteller 21, 22 befestigt ist, die wiederum mit Kegelsitzen 23, 28 zusammenwirken. Die Kegelsitze 23, 28 sind wie auch die Überströmkanäle 19 an einem Einsatz 31 angeordnet, der seinerseits wiederum dicht in den Ventilkopf 3 (Figur 1) eingesetzt ist. Der Einsatz 31 weist zwischen den Überströmkanälen 19 und dem der Membran 14 (Figur 1) zugewandten Ventilteller 22 eine Bohrung größeren Durchmessers auf, in der die Feder 26 angeordnet ist, die sich einerseits im Einsatz 31, andererseits am Ventilteller 22 abstützt und somit die Ventileinheit 30 in Richtung zur Membran 14 drängt.

PATENTANWÄLTE
DR. ING. HANS LICHTI
DIPL.-ING. HEINER LICHTI
DIPL.-PHYS. DR. RER. NAT. JOST LEMPERT

- 1

0175105

D-7500 KARLSRUHE 41 (GRÖTZINGEN)
DURLACHER STRASSE 31
TEL.: (07 21) 4 85 11

ALLDOS Eichler KG
Reetzstraße 85 - 87
D-7507 Pfinztal 2

29. Juli 1985
7763/85

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Membranpumpe, insbesondere zum Dosieren von Flüssigkeiten mit einer einerseits einen Dosierraum mit Saug- und Druckventil, andererseits einen hydraulischen Arbeitsraum mit Antriebskolben und Überdruckventil begrenzenden Membran,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Membran (14) eine mit dem Arbeitsraum (12) über wenigstens einen Überströmkanal (19) verbundene Kammer (13) abgrenzt, daß im Bereich des Überströmkanals (19) ein Stößel (20) mit je einem Ventilteller (21, 22) für die gegenüberliegenden Öffnungen des Überströmkanals (19) geführt ist und daß die aus dem Stößel (20) und den Ventiltellern (21, 22) bestehende Ventileinheit (30) in Wirkverbindung mit der Membran (14) steht.
2. Membranpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkraft (26) so bemessen ist, daß sie bei hydraulischem Gleichgewicht auf beiden Seiten der Membran (14) lediglich die Reibungskräfte der Stößelführung und die Trägheitskräfte überwindet.

3. Membranpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkraft (26) so bemessen ist, daß sie bei hydraulischem Gleichgewicht auf beiden Seiten der Membran (14) lediglich die Reibungskräfte der Stößelführung und die Trägheitskräfte überwindet.
- 5
4. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinheit (30) über eine die Kammer (13) durchgreifenden Ansatz (29) der Membran (14) anliegt.
- 10
5. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Kammer (13) und dem hydraulischen Arbeitsraum (12) ein Einsatz (31) vorgesehen ist, in dem einerseits der Stößel (20) geführt, andererseits der Überströmkanal (19) angeordnet ist.
- 15
6. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Einsatz (31) mehrere den Stößel (20) bzw. seine Führung umgebende Überströmkanäle (19) angeordnet sind, deren gegenüberliegende Öffnungen an beiden Seiten der Trennwand
- 20
- von jeweils einem der Ventilteller (21 bzw. 22) verschließbar sind.
7. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an beiden Seiten des Einsatzes (31) ein Kegelsitz (23, 28) eingearbeitet ist, dessen kleiner Durchmesser etwa dem
- 25
- Durchmesser des äußeren Hüllkreises der Öffnungen der Überströmkanäle (19) entspricht.
8. Membranpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilteller (21, 22) als Dichtfläche gleichfalls eine Kegelfläche
- 30
- aufweisen.

- 5 9. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die die Federkraft erzeugende Feder (26) zwischen den beiden Ventiltellern (21, 22) angeordnet ist und sich einerseits innerhalb des Einsatzes, andererseits an dem der Membran (14) zugekehrten Ventilteller (22) abstützt.
- 10 10. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkraft von einer sich einerseits an der Stützscheibe (24), andererseits an der ihr gegenüberliegenden Seite der Kammer (13) abstützenden Schraubenfeder (26) gebildet ist.
11. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (14) aus Kunststoff besteht.

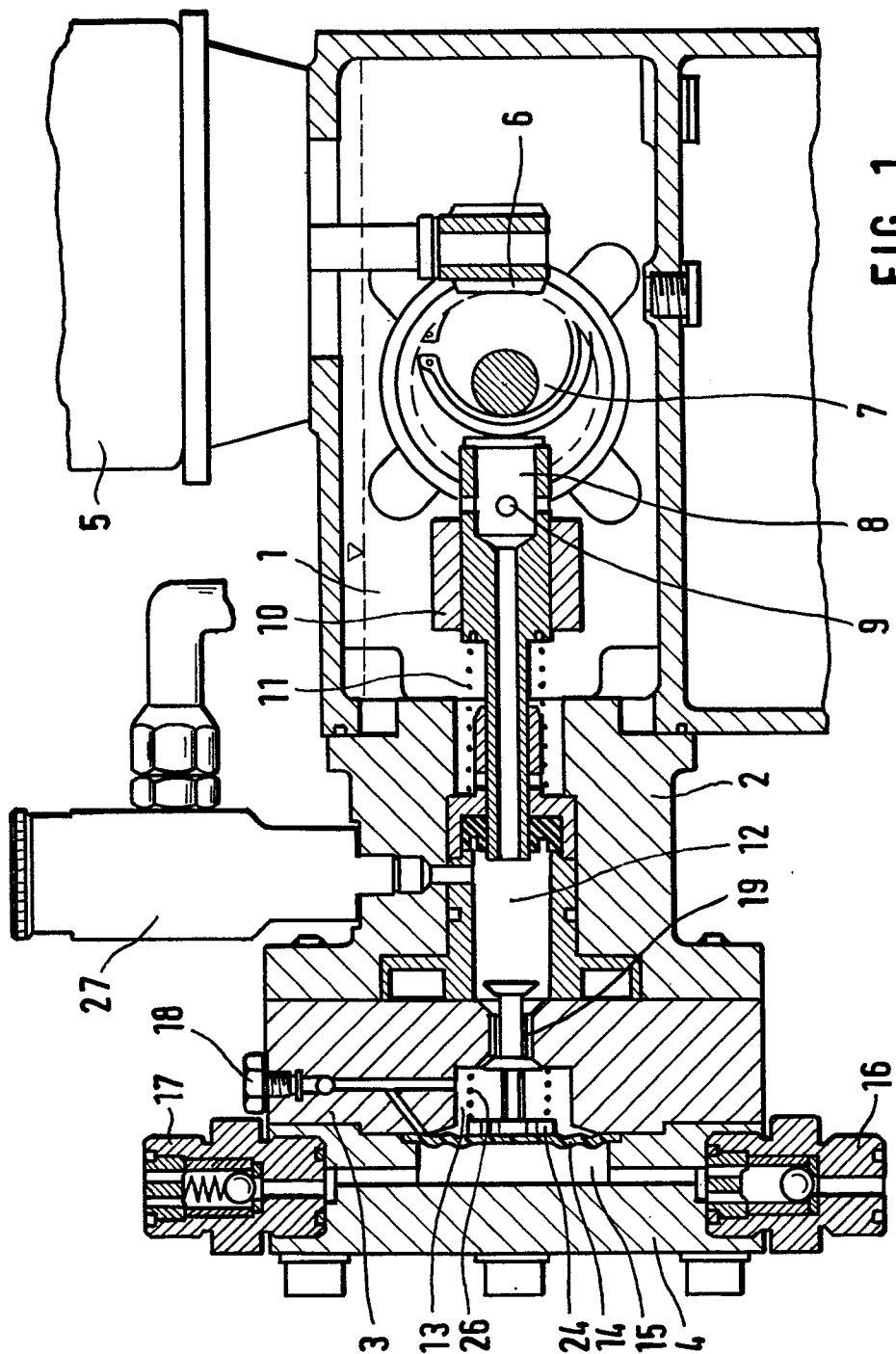
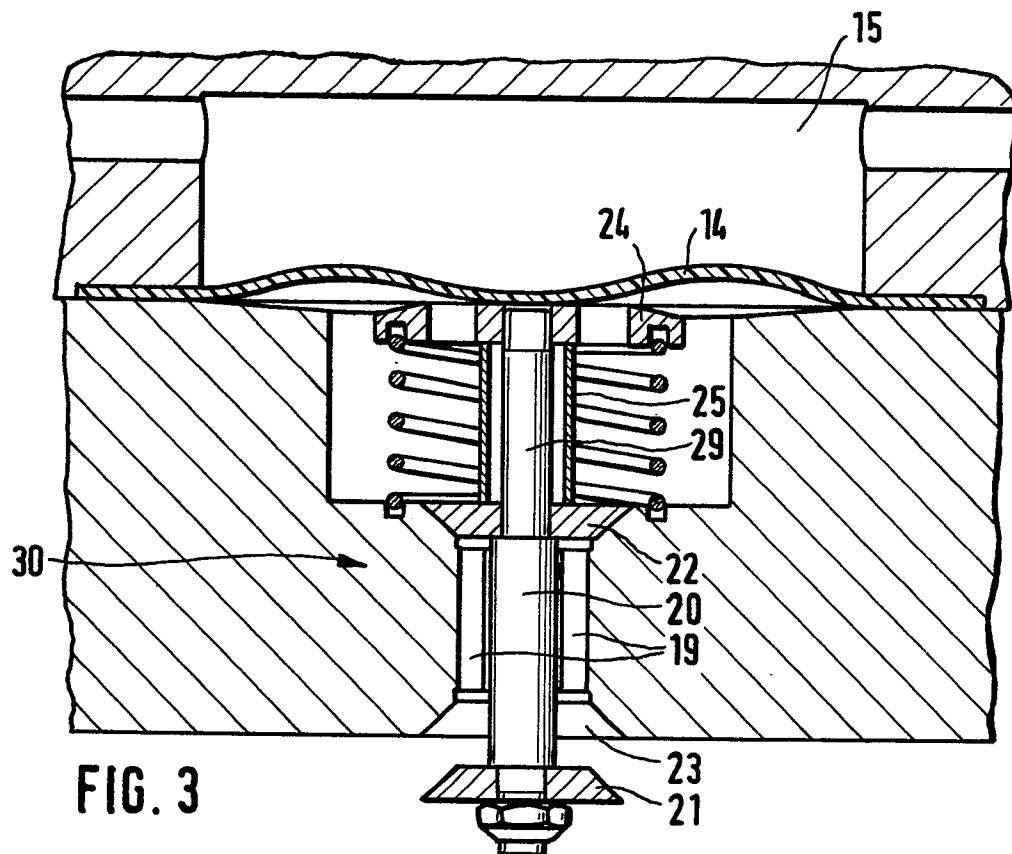
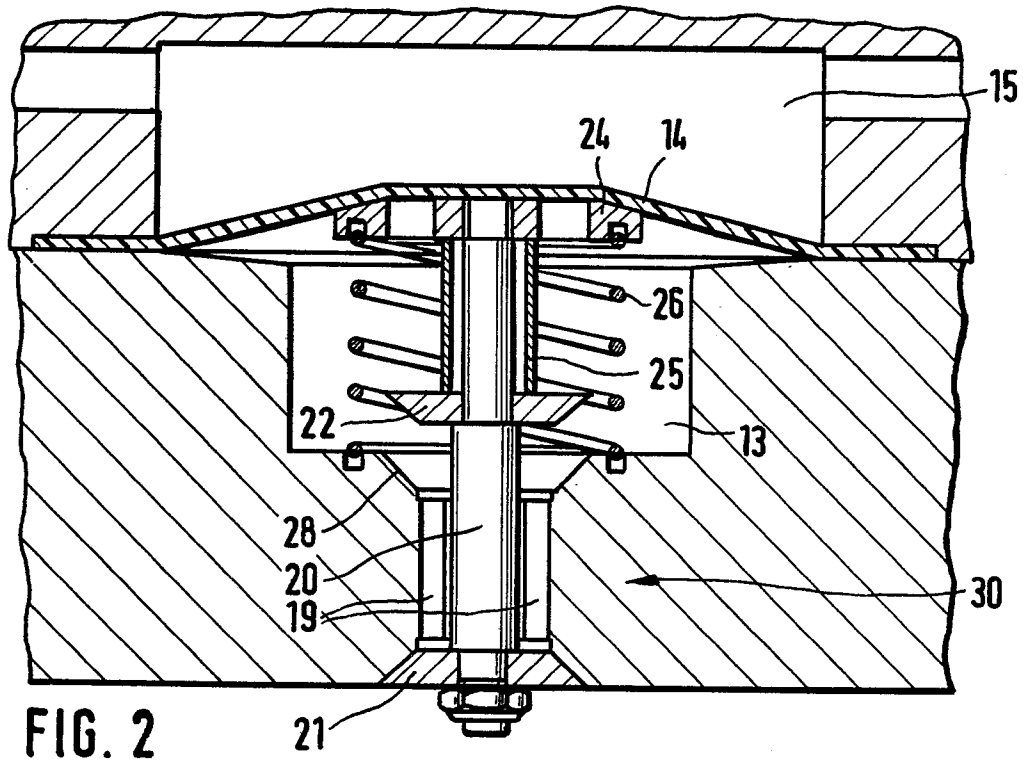


FIG. 1



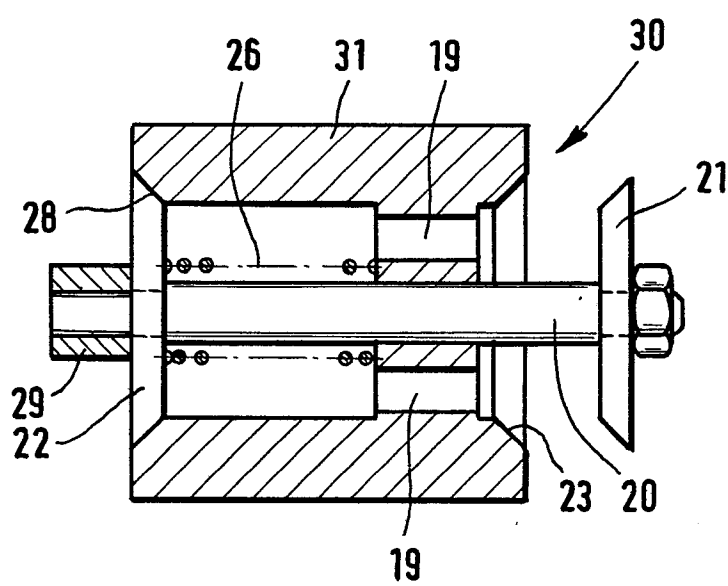


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0175105
Nummer der Anmeldung

EP 85 10 9557

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US-A-2 303 597 (ADELSON) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 50 - Seite 3, rechte Spalte, Zeile 13; Figuren 1-10 *	1, 4, 11	F 04 B 43/06
A		2, 3, 7, 8	
X	GB-A- 887 774 (SIMPSON) * Seite 1, Zeile 47 - Seite 2, Zeile 37; Abbildungen 1-3 *	1, 5-7, 11	
X	US-A-3 392 674 (SCHLOSSER) * Spalte 4, Zeile 8 - Spalte 5, Zeile 21; Abbildung 1 *	1, 5, 6, 11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04-12-1985	Prüfer VON ARX H.P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			