

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 688 954 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95103877.7**

(51) Int. Cl.⁶: **F04B 43/067**

(22) Anmeldetag: **16.03.95**

(30) Priorität: **15.06.94 DE 4420863**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.95 Patentblatt 95/52

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **LEWA Herbert Ott GmbH + Co.**
Ulmer Strasse 10
D-71229 Leonberg (DE)

(72) Erfinder: **Fritsch, Horst, Dipl. Ing.**
Hinterer Zwinger 16
D-71229 Leonberg (DE)

(74) Vertreter: **Zeitler & Dickel**
Patentanwälte,
Postfach 26 02 51
D-80059 München (DE)

(54) Gesteuerte Schnüffelbehinderung für Hochdruck-Membranpumpen

(57) Bei einer hydraulisch angetriebenen Membranpumpe, insbesondere Hochdruck-Membranpumpe, mit einer zwischen Pumpengehäuse (4) und Pumpendeckel (5) randseitig eingespannten Membran (1), insbesondere Metallmembran, die einen Förderraum (6) von einem Hydraulikdruckraum (7) trennt, einem hydraulischen Membranantrieb in Form eines oszillierenden Verdrängerkolbens (8), der in einer Zylinderbohrung (21) des Pumpenkörpers (4) zwischen dem Druckraum (7) und einem Vorratsraum (9) für die Hydraulikflüssigkeit verschiebbar ist, und einer Leckergänzungseinrichtung (17), die eine Schnüffelverbindung in Form eines Verbindungskanals (19, 20) zwischen Druckraum und Vorratsraum aufweist, der normalerweise durch ein unterdruckgesteuertes, federbelastetes Schnüffelventil (18) verschlossen ist, ist die Anordnung derart getroffen, daß die Lage des Kolbens (8) die Schnüffelverbindung zwischen Druckraum (7) und Vorratsraum (9) steuert, derart, daß der Kolben (8) als Steuerschieber dient, der mindestens zu Beginn des Saughubes die Schnüffelverbindung zwischen Druckraum und Vorratsraum unterbricht und erst dann freigibt, wenn er einen Teil seines Saughubweges zurückgelegt hat.

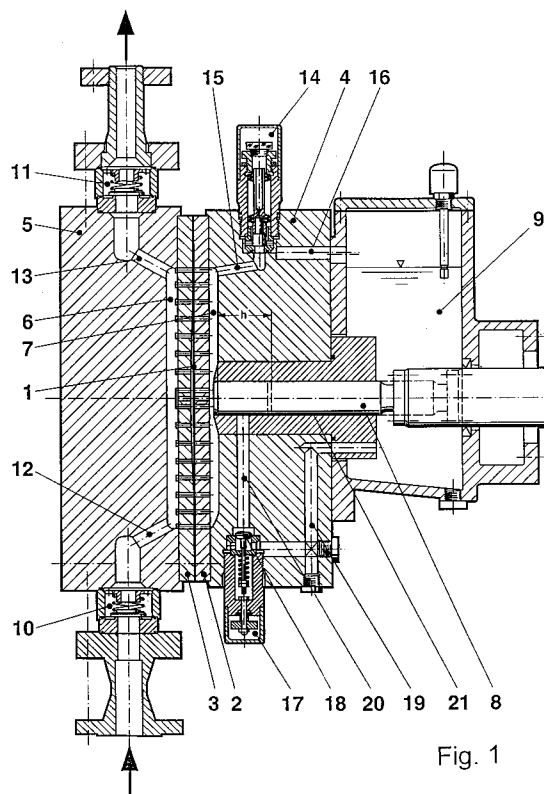


Fig. 1

EP 0 688 954 A1

Die Erfindung betrifft eine hydraulisch angetriebene Membranpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei bekannten Membranpumpen der gattungsgemäßen Art ist üblicherweise eine Leckergängungseinrichtung, eine sog. Schnüffeleinrichtung, vorgesehen, die eine Schnüffelverbindung in Form eines Verbindungskanals zwischen Druckraum und Vorratsraum aufweist. Dieser Verbindungskanal ist normalerweise durch ein unterdruckgesteuertes, federbelastetes Schnüffelventil verschlossen. Das Schnüffelventil spricht dann an bzw. öffnet dann die Verbindung zwischen Druckraum und Vorratsraum, wenn der Kolben beim Saughub einen durch Mangel an Hydraulikflüssigkeit bewirkten übergroßen Unterdruck im Hydrauliksystem erzeugt. Dieser Unterdruck im Arbeitsraum wird durch das Schnüffelventil erfaßt, so daß dann die fehlende Hydraulikflüssigkeit im Druckraum über den vom Vorratsraum kommenden Verbindungskanal ergänzt werden kann.

Bei einer derartigen Leckergängung zeigt sich das Problem, daß Unterdruckspitzen, die im Hydrauliksystem zu Beginn des Saughubes des Kolbens auftreten, zu einem vorzeitigen Ansprechen des Schnüffelventils führen. Eine derartige ausgeprägte Unterdruckspitze, der sog. Joukowsky-Stoß, tritt vorzugsweise bei großen Hochdruck-Membranpumpen zu Beginn der Saugphase auf, wenn die Flüssigkeitssäule in der Saugleitung beim Öffnen des Saugventils ruckartig beschleunigt wird. Das dadurch bewirkte vorzeitige Ansprechen des Schnüffelventils hat eine Überfüllung des Druckraums mit Hydraulikflüssigkeit zur Folge, was wiederum eine zu starke Auslenkung bzw. Beanspruchung der Membran während des Druckhubes bewirkt.

Um ein derart vorzeitiges Ansprechen des Schnüffelventils aufgrund der auftretenden Unterdruckspitzen - und die hierdurch bewirkte Überfüllung des Hydraulikdruckraums mit Hydraulikflüssigkeit - zu vermeiden, ist es schon bekannt, die Leckergängung mittels einer sog. Membranlagensteuerung zu beeinflussen. Hierbei übernimmt die Membran selbst die Betätigung eines Steuerventils, wobei ein von der Membran gesteuerter Steuerschieber die Membran im Bereich der Saughubendstellung abtastet und in dieser Saughubendstellung der Membran die Verbindung vom Vorratsraum zum Druckraum öffnet. Die Leckergängung erfolgt nur dann, wenn die Membran eine vorbestimmte Grenzposition am Ende des Saughubes erreicht hat.

Weiterhin ist auch schon eine abgewandelte Membranlagensteuerung bekannt, mittels der ebenfalls eine vorzeitige Leckergängung verhindert werden kann. Hierbei ist gleichfalls ein durch die jeweilige Membranlage beeinflusstes Steuerungssy-

stem vorgesehen, das mit federbelasteten Steuerstiften arbeitet. Diese halten normalerweise das Leckergängungsventil mechanisch geschlossen. Wenn jedoch durch die Membran in der Saughubendstellung eine beweglich geführte Lochplatte gegen die Kraft von Federn entsprechend bewegt wird, werden hierdurch auch die Steuerstifte verschoben, so daß das Leckergängungsventil freigegeben wird.

Derartige bekannte Membranlagensteuerungen haben jedoch den Nachteil, daß sie konstruktiv aufwendig ausgestaltet sind. Außerdem müssen sie sehr exakt eingestellt werden, um bei kleinen Membranhüben, die insbesondere bei Hochdruckmembranpumpen mit Metallmembranen auftreten, exakt zu funktionieren.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Membranpumpe der gattungsgemäßen Art zur Beseitigung der geschilderten Nachteile derart auszugestalten, daß mit geringem konstruktivem Aufwand ein vorzeitiges Ansprechen des Schnüffelventils, insbesondere während des Auftretens der Ankoppelungsunterdruckspitze, verhindert ist und somit vermieden wird, daß derartige Unterdruckspitzen bereits zu Beginn des Saughubes das Schnüffelventil auslösen.

Die Merkmale der zur Lösung dieser Aufgabe geschaffenen Erfindung ergeben sich aus Anspruch 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen hiervon sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

Der Erfindung liegt der wesentliche Gedanke zugrunde, die Schnüffelverbindung zwischen Druckraum und Vorratsraum nicht durch die Membranlage, sondern durch die Lage des Verdrängerkolbens selbst zu steuern. Dies erfolgt derart, daß der Kolben als Steuerelement, insbesondere als Steuerschieber, dient, der mindestens zu Beginn des Saughubes die Schnüffelverbindung zwischen Druckraum und Vorratsraum unterbricht und diese Verbindung erst dann freigibt, wenn er einen Teil seines Saughubweges zurückgelegt hat. Vorzugsweise gibt hierbei der Kolben die Schnüffelverbindung dann frei, wenn er etwa die Hälfte seines Hubweges zurückgelegt hat.

Insgesamt wird hierdurch wirkungsvoll verhindert, daß die am Anfang des Saughubes auftretende Unterdruckspitze das Schnüffelventil vorzeitig auslöst, da zu diesem Zeitpunkt die Schnüffelverbindung zwischen Druckraum und Vorratsraum noch zwangsläufig durch den Kolben verschlossen ist.

Eine derartige, mittels der jeweiligen Kolbenlage gesteuerte Schnüffelbehinderung läßt sich mit einfachen konstruktiven Mitteln verwirklichen, wobei gleichzeitig sichergestellt ist, daß sie wirkungsvoll arbeitet.

In Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, den Kolben direkt oder indirekt als Steuerschieber

wirken zu lassen, wobei in jedem Fall aber der mit einer Membranlagensteuerung verbundene konstruktive Aufwand vermieden wird. Außerdem ist es möglich, die Steuerung hochdruckseitig oder niederdruckseitig vorzusehen, so daß hierbei durch den Kolben jeweils entweder ein druckraumseitiger Kanal der Schnüffelverbindung oder ein vorratsraumseitiger Kanal verschlossen gehalten bzw. gesteuert geöffnet wird.

Wenn der Kolben den druckraumseitigen Kanal der Schnüffelverbindung - mindestens zu Beginn seines Saughubes - verschlossen hält, ist die Anordnung vorzugsweise derart getroffen, daß dieser druckraumseitige Kanal der Schnüffelverbindung in die Zylinderbohrung für den Kolben mündet. Dieser druckraumseitige Kanal der Schnüffelverbindung wird somit zum Zweck der Leckergänzung vom Kolben erst dann freigegeben, wenn letzterer einen bestimmten Weg seines Saughubes zurückgelegt hat, so daß die vorher zu Beginn des Saughubes aufgetretene Unterdruckspitze wirkungslos geblieben ist.

Wenn demgegenüber der Kolben einen vorratsraumseitigen Kanal der Schnüffelverbindung für eine bestimmte Zeit zu Beginn seines Saughubes verschlossen hält, kann die Ausgestaltung derart getroffen sein, daß der vorratsraumseitige Kanal der Schnüffelverbindung in die Zylinderbohrung für den Kolben mündet. Dieser vorratsraumseitige Kanal wird dann mit einem Kolbenkanal, der in den Vorratsraum mündet, in Verbindung gebracht, wenn der Kolben einen Teil seines Saughubweges zurückgelegt hat.

In Abwandlung hiervon ist es auch möglich, den Kolben indirekt als Steuerelement wirken zu lassen, indem beispielsweise der Kolben an seinem hinteren Ende mit einem parallellaufenden Hilfssteuerschieber verbunden ist. Dieser ist in einem Teil des vorratsraumseitigen Kanals der Schnüffelverbindung verschiebbar und kann dadurch, daß er hohl bzw. als Hülse ausgebildet ist, die Verbindung zum Vorratsraum in Abhängigkeit von der Hublage des Verdrängerkolbens unterbrechen bzw. freigeben.

Insgesamt ist durch die Erfindung mit einfachen Mitteln verhindert, daß die zu Beginn des Saughubes im Hydrauliksystem auftretende Unterdruckspitze ein vorzeitiges Ansprechen des Schnüffelventils bewirkt, was zu einer Überfüllung des Druckraums mit Hydraulikflüssigkeit führen würde.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 schematisch im Schnitt eine hydraulisch angetriebene Membranpumpe mit einer durch den Kolben bewirkten hochdruckseitigen Steuerung der Schnüffelbehinderung;

Fig. 2 schematisch in Form zweier Diagramme (1. Druck über Hubweg = Indikordiagramm und 2. Druck über Zeit) den Kurvenverlauf charakteristischer Daten beim Druckhub sowie Saughub der Membranpumpe zur Darstellung der beim Beginn des Saughubes auftretenden Unterdruckspitze;

Fig. 3 eine abgewandelte Ausführungsform mit einer niederdruckseitigen Steuerung der Schnüffelbehinderung;

Fig. 4 eine gegenüber Fig. 3 abgewandelte Ausführungsform mit niederdruckseitiger Steuerung und

Fig. 5 eine weiterhin abgewandelte Ausführungsform mit einer einen zusätzlichen Steuerkolben (Hilfssteuerschieber) verwendenden niederdruckseitigen Steuerung.

Bei der aus Fig. 1 ersichtlichen hydraulisch angetriebenen Membranpumpe handelt es sich um eine Hochdruckmembranpumpe, bei der eine Metallmembran 1 zur Anwendung gelangt. Diese ist zwischen zwei Lochplatten 2, 3 - einer Lochplatte 2 mit ebener Innenfläche sowie einer Lochplatte 3 mit konkaver Innenfläche - eingespannt. Diese sind ihrerseits zwischen einem Pumpengehäuse 4 sowie einem hieran stirnseitig lösbar festgelegten Pumpendeckel 5 eingespannt.

Die Membran 1 trennt einen Förderraum 6 von einem mit Hydraulikflüssigkeit gefüllten Druckraum 7.

Die dargestellte Membranpumpe weist einen hydraulischen Membranantrieb in Form eines oszillierenden Verdrängerkolbens 8 auf, der im Pumpengehäuse 4 abgedichtet zwischen dem Druckraum 7 und einem Vorratsraum 9 für die Hydraulikflüssigkeit verschiebbar ist. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt hierbei die Abdichtung des Kolbens 8 mittels einer sog. Einschliffabdichtung.

Der Pumpendeckel 5 weist in üblicher Weise ein federbelastetes Einlaßventil 10 sowie ein federbelastetes Auslaßventil 11 auf. Diese beiden Ventile 10, 11 stehen über einen Einlaßkanal 12 sowie einen Auslaßkanal 13 derart mit dem Förderraum 6 in Verbindung, daß das Fördermedium bei dem nach rechts gemäß Fig. 1 erfolgenden Saughub des Verdrängerkolbens 8 und damit der Membran 1 in Pfeilrichtung über das Einlaßventil 10 und den Einlaßkanal 12 in den Förderraum 6 angesaugt wird. Demgegenüber wird dann das Fördermedium bei dem nach links gemäß Fig. 1 erfolgenden Druckhub des Kolbens 8 und damit der Membran 1 über den Auslaßkanal 13 und das Auslaßventil 11 in Pfeilrichtung dosiert aus dem Förderraum 6 herausgedrückt.

Um eine Überfüllung des Druckraums 7 mit Hydraulikflüssigkeit zu verhindern und um damit die Membran 1 vor zu starker Auslenkung bzw. Beanspruchung während des Druckhubes zu schützen, ist ein Druckbegrenzungsventil 14 vorgesehen, das über entsprechende Kanäle 15, 16 mit dem Druckraum 7 sowie dem Vorratsraum 9 in Verbindung steht; es ist derart eingestellt, daß es beim Auftreten eines unerwünscht großen Überdruckes im Druckraum 7 am Ende des Druckhubes des Kolbens 8 öffnet, so daß dann die überschüssige Hydraulikflüssigkeit über die Kanäle 15, 16 in den Vorratsraum 9 abgeführt wird.

Um in entsprechender Weise am Ende des Membransaughubes das Auftreten von Kavitation zu verhindern und für die aufgrund der Leckageverluste erforderliche Leckergänzung zu sorgen, ist eine Leckergänzungseinrichtung 17 vorgesehen. Diese weist ein übliches federbelastetes, unterdruckgesteuertes Schnüffelventil 18 auf, das über einen Kanal 19 mit dem Vorratsraum 9 in Verbindung steht. Die Verbindung der Leckergänzungseinrichtung 17 bzw. des Schnüffelventils 18 mit dem Druckraum 7 erfolgt über einen weiteren Kanal 20, der, wie aus Fig. 1 deutlich ersichtlich, vom Schnüffelventil 18 direkt in die Zylinderbohrung 21 für den Kolben 8 führt bzw. dort einmündet. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel mündet dieser druckraumseitige Kanal 20 an einer Stelle in die Kolbenzylinderbohrung 21 aus, die etwa auf der Hälfte des Hubweges h des Kolbens 8, d.h. also in der Mitte zwischen dessen vorderem und hinterem Totpunkt, liegt.

Wie ersichtlich, hält der Kolben 8 den druckraumseitigen Kanal 20 der Leckergänzungseinrichtung 17 zu Beginn seines Saughubes verschlossen, so daß hierdurch die Schnüffelverbindung zwischen Druckraum 7 und Vorratsraum 9 unterbrochen ist. Diese Verbindung wird durch den Kolben 8 erst dann freigegeben, wenn er einen Teil seines Saughubweges zurückgelegt hat. Erst dann ist die Leckergänzungseinrichtung 17 bzw. das Schnüffelventil 18 in der Lage, beim Auftreten eines durch Leckageverluste bewirkten zu hohen Unterdruckes für ein Nachfüllen von Hydraulikflüssigkeit aus dem Vorratsraum 9 zu sorgen.

Die dargestellte Anordnung, bei welcher die gesteuerte Schnüffelbehinderung auf der Hochdruckseite erfolgt, eignet sich besonders für hubregelbare Membranpumpen mit konstanter Kolbenmittellage. Wie schon dargelegt, wird der Kolben 8 als Steuerschieber zur vorübergehenden Blockierung der Leckergänzungseinrichtung 17 benutzt, um deren vorzeitiges Ansprechen zu Beginn des Kolbensaughubes zu verhindern. Zu Beginn des Saughubes befindet sich der Kolben 8 in der Stellung gemäß Fig. 1, in der seine vordere Stirnfläche etwa bündig mit der entsprechenden Wand des

Druckraums 7 abschließt. In dieser Kolbenstellung, die der Position 3 der beiden Diagramme gemäß Fig. 2 entspricht, ist der druckraumseitige Kanal 20 der Leckergänzungseinrichtung 17 durch den Kolben 8 verschlossen. Nachdem sich der Kolben 8 im Verlauf seines Saughubes zur Position 4 in den jeweiligen Diagrammen gemäß Fig. 2 bewegt hat, reicht der erzeugte Saugdruck p_s aus, das Einlaßventil 10 zu öffnen. Anschließend müssen die Flüssigkeitssäule in der Einlaßleitung 12, das Einlaßventil 10 und die Membran 1 beschleunigt werden, wodurch eine Unterdruckspitze mit der Amplitude Δp erzeugt wird, wie bei der Position 4 in den jeweiligen Diagrammen gemäß Fig. 2 ersichtlich. Diese als Joukowsky-Stoß bezeichnete Unterdruckspitze würde normalerweise ein vorzeitiges Ansprechen des Schnüffelventils 18 und damit eine unerwünschte Überfüllung des Druckraums 7 mit Hydraulikflüssigkeit aus dem Vorratsraum 9 bewirken. Während dieser Zeit ist jedoch der druckraumseitige Kanal 20 noch durch den Kolben 8 verschlossen, so daß aufgrund dieser rein kolbengesteuerten Schnüffelbehinderung das Schnüffelventil 18 auf die erwähnte Unterdruckspitze nicht ansprechen kann. Erst gegen Ende des Saughubes, nachdem also der Kolben 8 die aus Fig. 1 ersichtliche Wegstrecke h (= Saughubweg) überstrichen hat, passiert die Stirnfläche des Kolbens 8 die Mündungsöffnung des druckraumseitigen Kanals 20 und gibt diesen frei. Somit ist nun während einer verbleibenden kurzen Kolbenwegstrecke die Ergänzung von Hydraulikflüssigkeit aus dem Vorratsraum 9 über die Kanäle 19, 20 in den Druckraum 7 möglich.

Bei der aus Fig. 3 ersichtlichen abgewandelten Ausführungsform ist - im Gegensatz zur hochdruckseitigen Steuerung der Schnüffelbehinderung gemäß Fig. 1 - eine niederdruckseitige Steuerung der Schnüffelbehinderung vorgesehen. Diese eignet sich besonders für Membranpumpen mit konstanter Hublänge, wobei die Abdichtung des Kolbens 8 innerhalb seiner Zylinderbohrung 21 gleichfalls - genau wie bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform gemäß Fig. 1 - mittels einer Einschliffabdichtung gebildet wird.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist bei dieser Ausführungsform der vom Schnüffelventil 18 der Leckergänzungseinrichtung 17 ausgehende druckraumseitige Kanal 20a derart angeordnet, daß er nicht in die Zylinderbohrung 21 des Verdrängerkolbens 8 ausmündet, sondern zum Druckraum 7 verläuft und an dessen Stirnwand ausmündet.

Der vorratsraumseitige Kanal 19, der, ausgehend vom Schnüffelventil 18, in Richtung Vorratsraum verläuft, ist gleichfalls vorgesehen. Jedoch mündet sein dem Schnüffelventil 18 abgewandtes Ende nicht direkt in den Vorratsraum 9, sondern gleichsam lediglich indirekt. Zu diesem Zweck

mündet der vorratsraumseitige Kanal 19 mit seinem dem Schnüffelventil 18 abgewandten Ende in einen Zusatzkanal 19a, der - quer verlaufend zur Achse des Verdrängerkolbens 8 - in einem buchsenartigen, den Kolben 8 verschieblich führenden Einsatzteil 22 verläuft und seinerseits in den Vorratsraum 9 ausmündet.

Der Kolben 8 weist an einer bestimmten Stelle seiner Längserstreckung eine Ringnut 23 auf, wobei diese Stelle derart gewählt ist, daß sie sich im Abstand h (Kolbenhubweg) zum Zusatzkanal 19a befindet, wenn der Kolben 8 seine in Fig. 3 dargestellte vordere Totpunktlage (Druckhubende) aufweist. Dies bedeutet, daß der Kolben 8 in der dargestellten Lage, die auch den Beginn des Saughubes - entsprechend der Position 3 in den beiden Diagrammen gemäß Fig. 2 - kennzeichnet, den Zusatzkanal 19a verschlossen hält und damit auch die Schnüffelverbindung zwischen Vorratsraum 9 und Druckraum 7 unterbricht. Wenn sich dann der Kolben 8 im Verlauf seines Saughubes von links nach rechts gemäß Fig. 3 bewegt und hierbei die Position 4 in den beiden Diagrammen gemäß Fig. 2 durchläuft, kann die auftretende Unterdruckspitze nicht zu einem vorzeitigen Ansprechen des Schnüffelventils 18 führen, da sich die Ringnut 23 des Kolbens 8 nach wie vor im Abstand zum Zusatzkanal 19a befindet, so daß die Schnüffelverbindung zum Vorratsraum unterbrochen ist.

Wenn dann der Kolben 8 am Ende seines Saughubes angekommen ist und hierbei entsprechend der Position 1 in den beiden Diagrammen gemäß Fig. 2 die strichpunktiert gezeichnete Stellung gemäß Fig. 3 einnimmt, befindet sich die Ringnut 23 des Kolbens 8 auf der Höhe des Zusatzkanals 19a. Dadurch ist über die Kanäle 19a, 19 und 20a die Schnüffelverbindung zwischen dem Vorratsraum 9 und dem Druckraum 7 hergestellt, so daß dann, wenn im Hydrauliksystem aufgrund eines Mangels an Hydraulikflüssigkeit ein übergroßer Unterdruck entsteht, das Schnüffelventil 18 anspricht und automatisch die fehlende Hydraulikflüssigkeit aus dem Vorratsraum 9 ergänzt. Wenn dann der Kolben 8 wieder mit dem Druckhub beginnt und sich von der Position 1 in die Position 2 gemäß den beiden Diagrammen nach Fig. 2 bewegt, verschiebt sich die Ringnut 23 des Kolbens 8 sofort aus der Fluchtung mit dem Zusatzkanal 19, so daß dieser unverzüglich geschlossen wird und die Schnüffelverbindung unterbricht.

Bei der weiterhin abgewandelten Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist die Ausgestaltung ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 getroffen. Unterschiedlich ist jedoch, daß der Kolben 8 in deiner Bohrung 21 nicht mittels einer Einschliffabdichtung, sondern mittels Kolbenringen 24 abdichtet, die in der üblichen Weise auf dem Kolben 8 festgelegt sind.

Außerdem ist der Kolben 8 anstelle einer Ringnut 23 mit einem durchmesserverringerten Kolbenteil 8a versehen, so daß dadurch zwischen diesem durchmesserverringerten Kolbenteil 8a und der zugeordneten Zylinderbohrung 21 ein Ringraum 23a gebildet ist, der in seiner Funktion derjenigen der Ringnut 23 entspricht.

Wie ersichtlich, ist der mit dem vorratsraumseitigen Kanal 19 verbundene Zusatzkanal 19a derart ausgebildet, daß er - querverlaufend zur Achse des Kolbens 8 - nicht das gesamte Einsatzteil 22 durchsetzt, sondern lediglich in die Zylinderbohrung 21 des Kolbens 8 ausmündet. Die Verbindung zwischen dem Zusatzkanal 19a und dem Vorratsraum 9 wird, bei entsprechender Kolbenlage, dadurch hergestellt, daß im Einsatzteil 22 ein weiterer Kanal 19b vorgesehen ist, der vom Vorratsraum 9 bis zur Zylinderbohrung 21 des Kolbens 8 verläuft und dort an einer Stelle, die versetzt zur Mündungstelle des Zusatzkanals 19a liegt, ausmündet.

Wie deutlich aus Fig. 4 ersichtlich, ist in der dargestellten Stellung des Kolbens 8, die der Stellung am Ende des Druckhubes bzw. zu Beginn des Saughubes entsprechend der Position 3 in den beiden Diagrammen gemäß Fig. 2 entspricht, die Schnüffelverbindung zwischen dem Vorratsraum 9 und dem Druckraum 7 unterbrochen. Gleiches gilt auch dann, wenn der Kolben 8 im Verlauf seines Saughubes die Position 4 in den beiden Diagrammen gemäß Fig. 2 überstreicht, da hierbei die beiden Kanäle 19a, 19b nach wie vor durch den Kolben 8 verschlossen sind, so daß die in dieser Position auftretende Unterdruckspitze nicht zu einem vorzeitigen Ansprechen des Schnüffelventils 18 führen kann. Erst dann, wenn der Kolben 8 im Verlauf seines weiteren Saughubes sich der Position 1 in den beiden Diagrammen gemäß Fig. 2 annähert bzw. diese Position erreicht, gelangt der Kolben 8 mit seinem durchmesserverringerten Kolbenteil 8a in den Bereich der beiden Mündungen der Kanäle 19a, 19b. Dadurch wird dann über den Ringraum 23a die Verbindung zwischen diesen beiden Kanälen 19a, 19b hergestellt, so daß hiermit auch die Schnüffelverbindung zwischen dem Vorratsraum 9 und dem Druckraum 7 freigegeben ist und eine etwa erforderliche Leckergängung über das Schnüffelventil 18 ermöglicht wird.

Bei der weiterhin abgewandelten Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist gleichfalls eine niederdruckseitige Steuerung der Schnüffelbehinderung vorgesehen. Zu diesem Zweck weist der Kolben 8 an seinem vorratsraumseitigen Ende einen parallel verlaufenden Hilfssteuerschieber in Form eines zusätzlichen Steuerkolbens 25 auf. Dieser ist an einem am Kolben 8 befestigten Flansch 26 in dessen Umfangsnähe angeordnet und verläuft derart, daß er in einen entsprechend verlaufenden Kanal 27 des Gehäuses 4 eintaucht. Dieser Gehäusekanal

27 steht, wie dargestellt, einerseits mit dem vorratsraumseitigen Kanal 19 der Leckergängungseinrichtung 17 in Verbindung und mündet andererseits in den Vorratsraum 9 aus.

Der zusätzliche Steuerkolben 25 ist hohl bzw. als Hülse mit beidseitig offenen Enden ausgebildet. Hierdurch wird einerseits in der dargestellten Stellung des Kolbens 8, die dem Ende des Druckhubs bzw. dem Beginn des Saughubes gemäß der Position 3 in den beiden Diagrammen nach Fig. 2 entspricht, die Schnüffelverbindung zwischen dem Vorratsraum 9 und dem Druckraum 7 unterbrochen, da der Steuerkolben 25 weitgehend vollständig in den Gehäusekanal 27 eingetaucht ist und somit den vorratsraumseitigen Kanal 19 verschließt. Andererseits hat sich der zusätzliche Steuerkolben 25, wenn sich der Kolben 8 nahe oder in seiner Saughubendstellung - entsprechend der Position 1 in den beiden Diagrammen gemäß Fig. 2 - befindet, zusammen mit dem Kolben 8 entsprechend verschoben, so daß die Verbindung zwischen dem vorratsraumseitigen Kanal 19 und dem Gehäusekanal 27 freigegeben ist. Somit ist dann die Schnüffelverbindung zwischen dem Vorratsraum 9 und dem Druckraum 7 - über den hohlen Steuerkolben 25, den Gehäusekanal 27, den vorratsraumseitigen Kanal 19 und den druckraumseitigen Kanal 20a - hergestellt, so daß bei entsprechendem Unterdruck im Druckraum 7 das Schnüffelventil 18 anspricht und für eine automatische Leckergängung aus dem Vorratsraum 9 sorgt.

Wenn dann der Kolben 8 wieder mit dem Druckhub beginnt und sich aus der Position 1 in die Position 2 gemäß den beiden Diagrammen nach Fig. 2 bewegt, taucht der sich synchron mit dem Kolben 8 verschiebende Steuerkolben 25 erneut in den Gehäusekanal 27 ein und verschließt wieder den vorratsraumseitigen Kanal 19.

Patentansprüche

1. Hydraulisch angetriebene Membranpumpe, insbesondere Hochdruck-Membranpumpe, mit einer zwischen Pumpengehäuse (4) und Pumpendeckel (5) randseitig eingespannten Membran (1), insbesondere Metallmembran, die einen Förderraum (6) von einem Hydraulikdruckraum (7) trennt, einem hydraulischen Membranantrieb in Form eines oszillierenden Verdrängerkolbens (8), der in einer Zylinderbohrung (21) des Pumpenkörpers (4) zwischen dem Druckraum (7) und einem Vorratsraum (9) für die Hydraulikflüssigkeit verschiebbar ist, und einer Leckergängungseinrichtung (17), die eine Schnüffelverbindung in Form eines Verbindungskanals (19, 20) zwischen Druckraum und Vorratsraum aufweist, der normalerweise

durch ein unterdruckgesteuertes, federbelastetes Schnüffelventil (18) verschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Lage des Kolbens (8) die Schnüffelverbindung zwischen Druckraum (7) und Vorratsraum (9) steuert, derart, daß der Kolben (8) als Steuerschieber dient, der mindestens zu Beginn des Saughubes die Schnüffelverbindung zwischen Druckraum und Vorratsraum unterbricht und erst dann freigibt, wenn er einen Teil seines Saughubweges zurückgelegt hat.

2. Membranpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (8) die Schnüffelverbindung zwischen Druckraum (7) und Vorratsraum (9) nach etwa der Hälfte seines Saughubweges freigibt.

3. Membranpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (8) den vorratsraumseitigen Kanal (19) der Schnüffelverbindung mindestens zu Beginn seines Saughubes verschlossen hält.

4. Membranpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der vorratsraumseitige Kanal (19) der Schnüffelverbindung in die Zylinderbohrung (21) für den Kolben (8) mündet und mit einem Kolbenkanal (23;23a), der zum Vorratsraum führt, in Verbindung bringbar ist, wenn der Kolben (8) einen Teil seines Saughubweges zurückgelegt hat.

5. Membranpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (8) an seinem vorratsraumseitigen Ende mit einem parallelverlaufenden Hilfssteuerschieber (25) verbunden ist, der in einem Teil (27) des vorratsraumseitigen Kanals (19) der Schnüffelverbindung verschiebbar ist und dessen Verbindung zum Vorratsraum (9) in Abhängigkeit von der Hublage des Verdrängerkolbens (8) unterbricht bzw. freigibt.

6. Membranpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfssteuerschieber (25) hohl bzw. als Hülse ausgebildet ist.

7. Membranpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (8) den druckraumseitigen Kanal (20) der Schnüffelverbindung mindestens zu Beginn seines Saughubes verschlossen hält.

8. Membranpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der druckraumseitige Kanal (20) der Schnüffelverbindung in die Zylinderbohrung (21) für den Kolben (8) mündet.

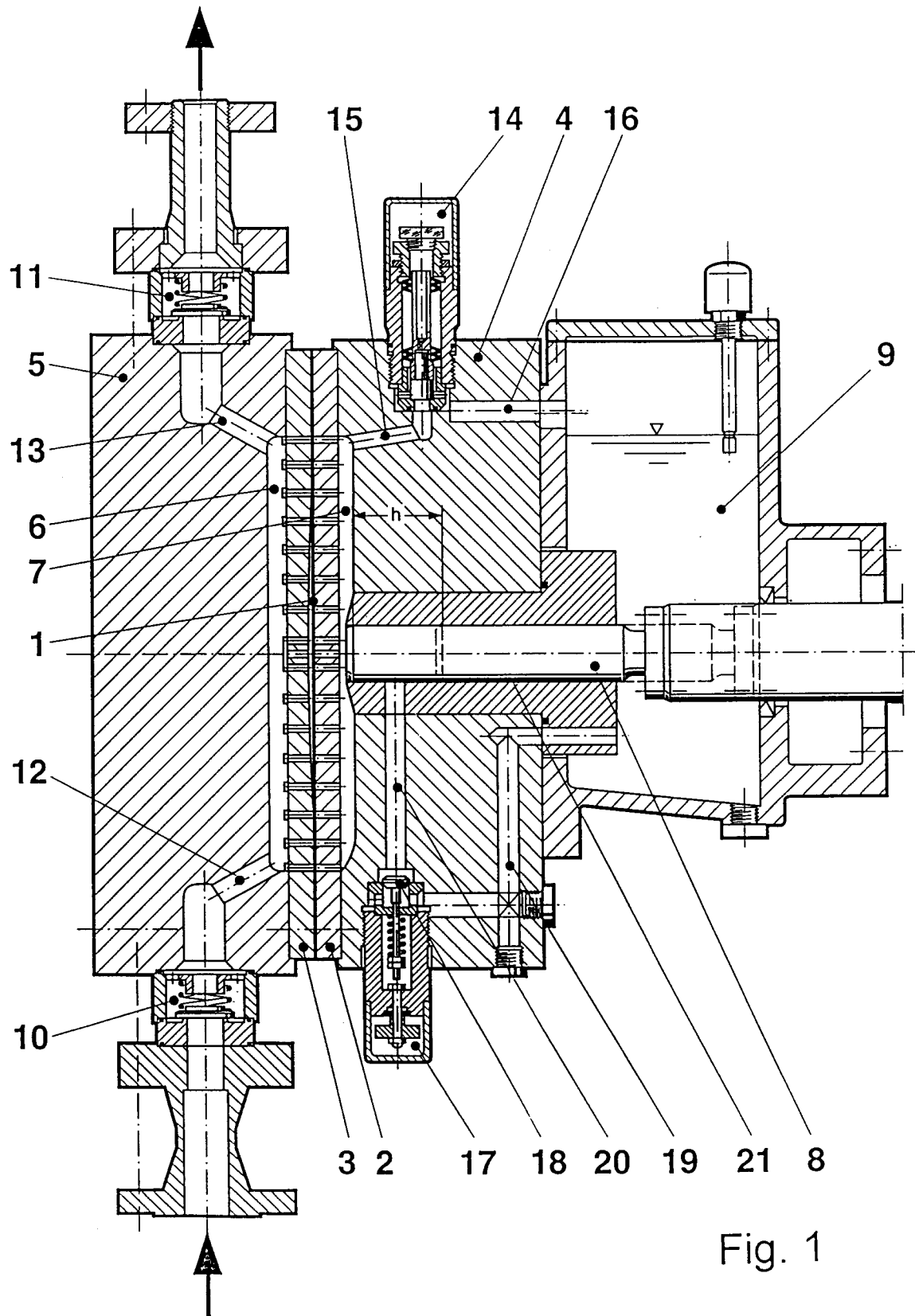


Fig. 1

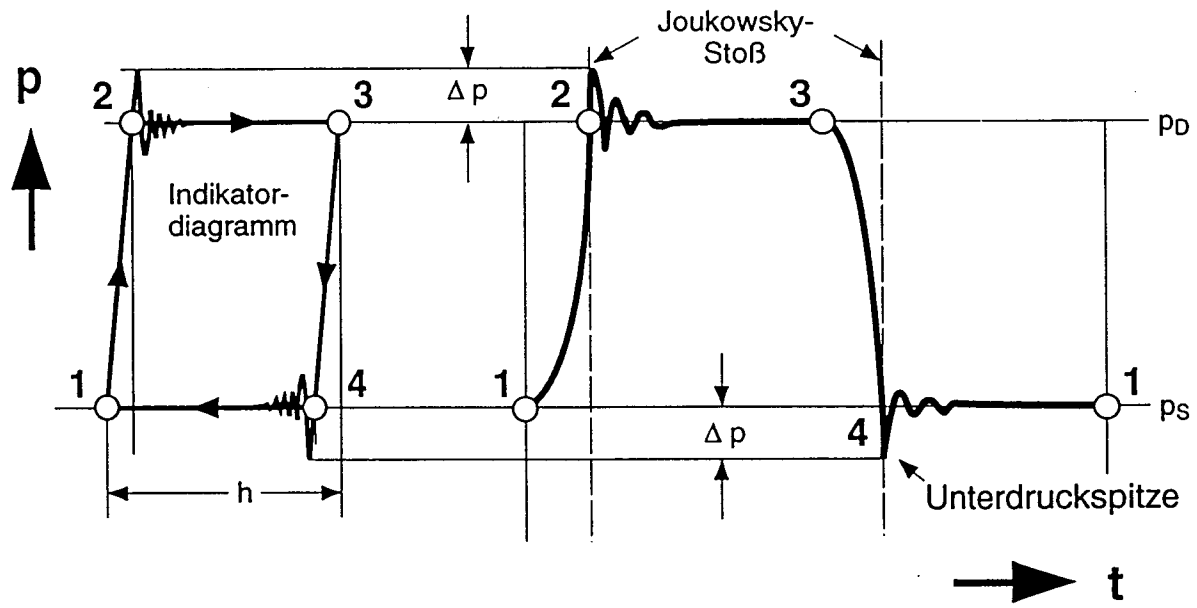


Fig. 2

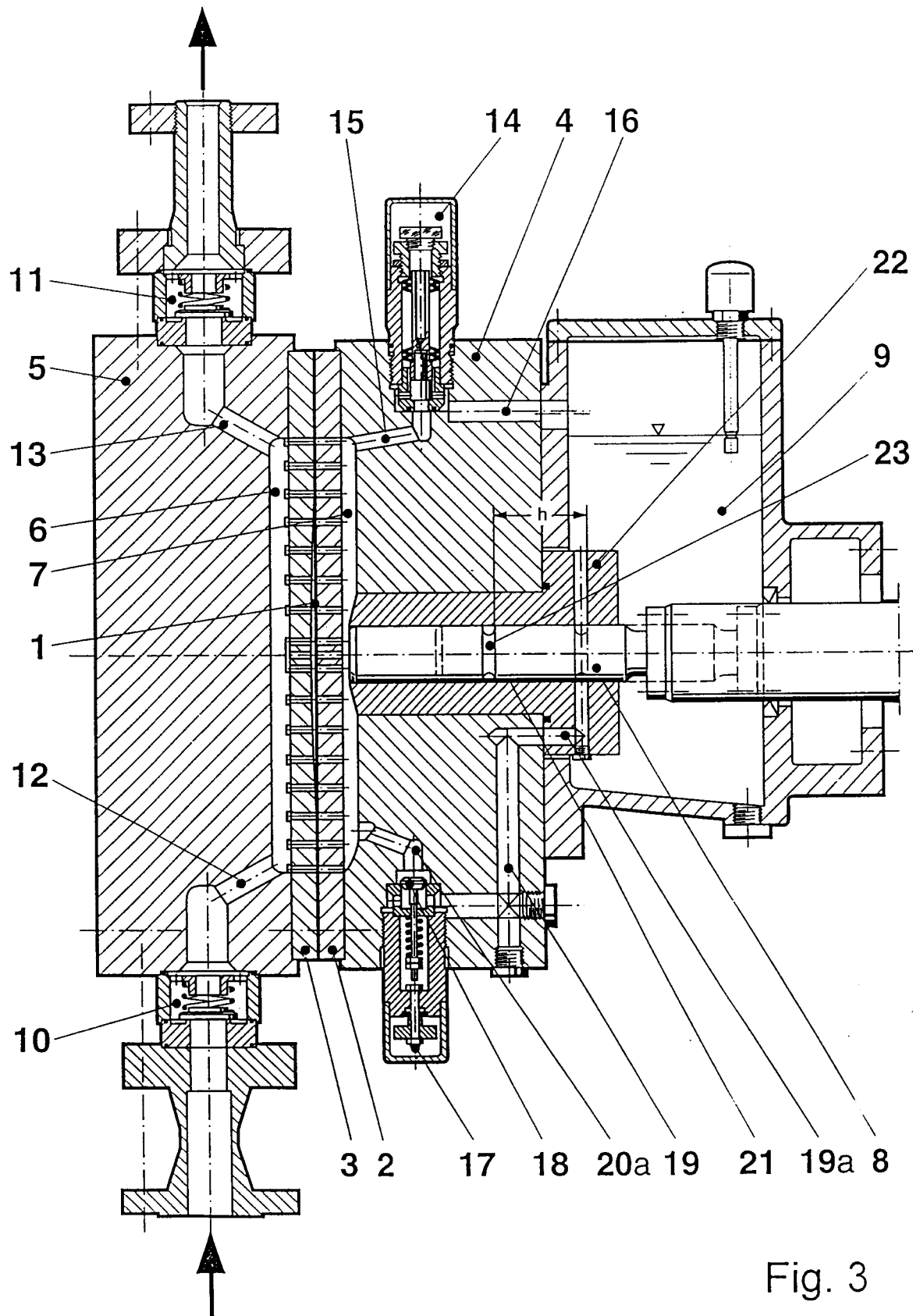


Fig. 3

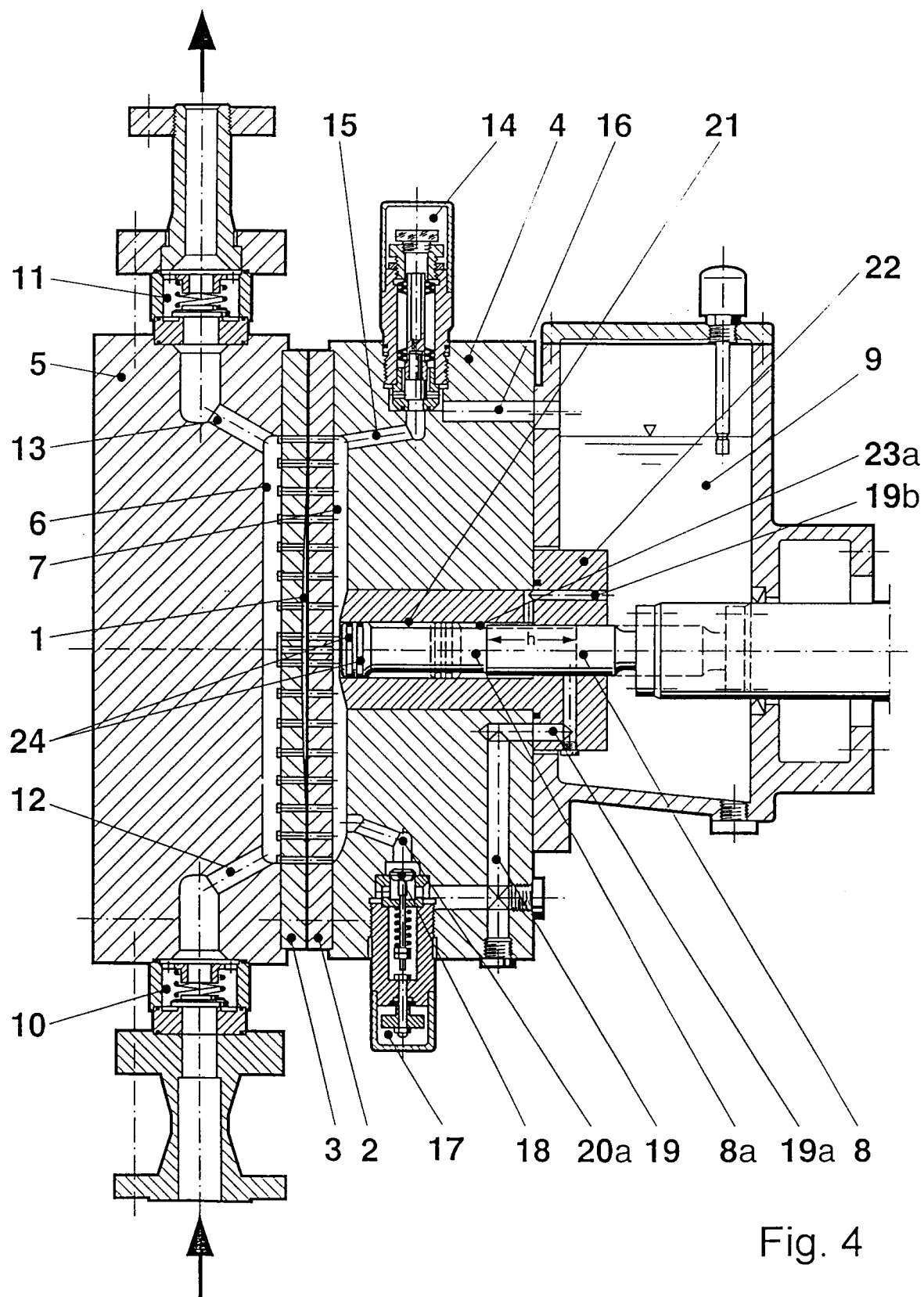
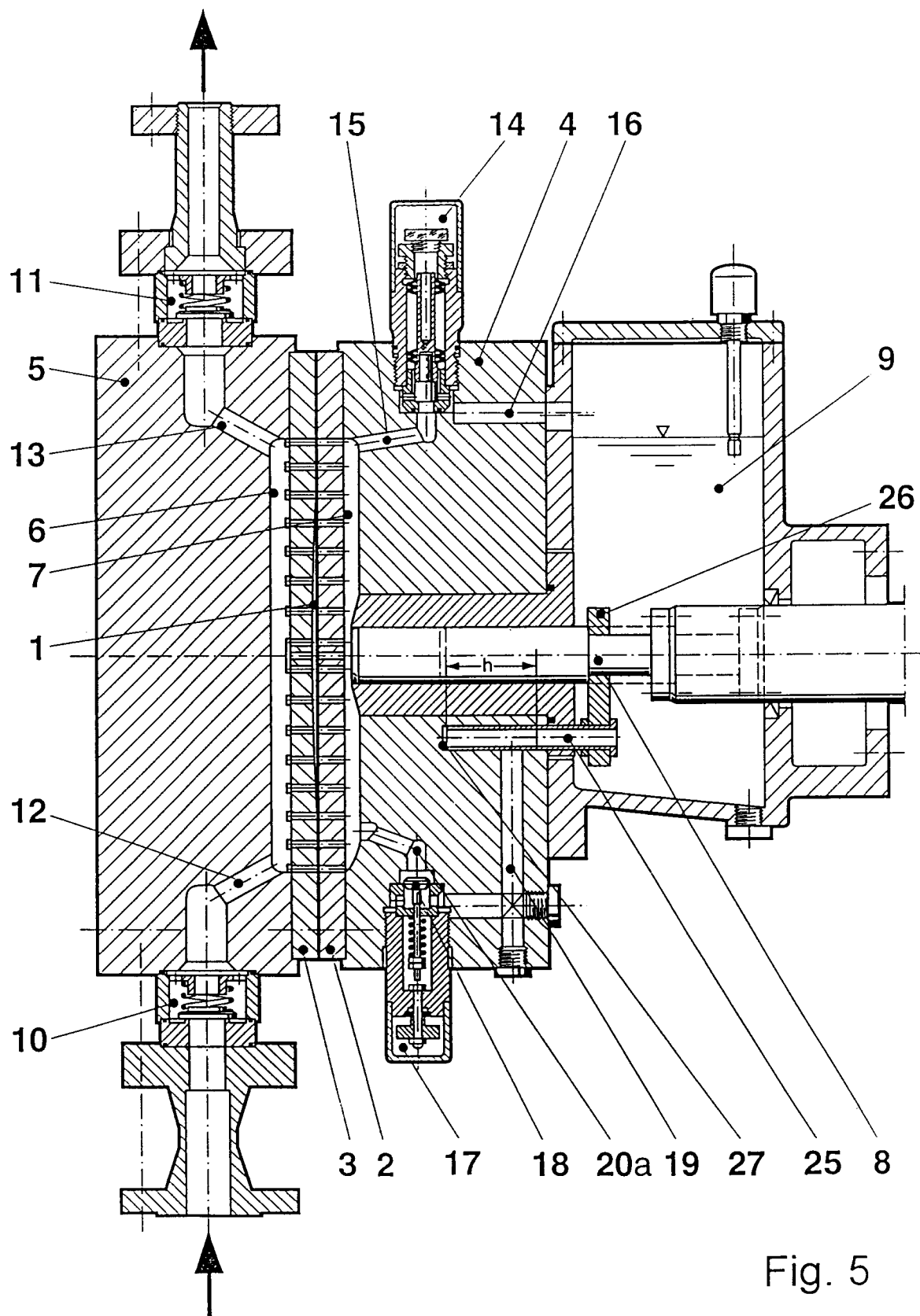


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 3877

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	GB-A-887 774 (SIMPSON)	1-3,7,8	F04B43/067
Y	* das ganze Dokument * ---	5	
X	FR-A-1 122 901 (CARLUS)	1,7,8	
	* das ganze Dokument * ---		
Y	DE-A-14 53 579 (WILLIAMS)	5	
A	* das ganze Dokument * ---	1	
A	EP-A-0 226 122 (SCHLINKHEIDER)	1-4,7,8	
	* das ganze Dokument * -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	3.Oktober 1995	Von Arx, H	
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 : mündliche 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	