



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

(11) Veröffentlichungsnummer :

**0 085 725**  
**B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**28.11.84**

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> : **F 04 B 43/06**

(21) Anmeldenummer : **82100833.1**

(22) Anmeldetag : **05.02.82**

(54) **Kolbenmembranpumpe.**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**17.08.83 Patentblatt 83/33**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **28.11.84 Patentblatt 84/48**

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

(56) Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 2 843 054**  
**DE-C- 68 510**  
**FR-A- 1 168 708**  
**FR-A- 2 215 545**  
**FR-A- 2 492 473**

(73) Patentinhaber : **Bran & Lübbe GmbH**  
**Werkstrasse 4**  
**D-2000 Norderstedt (DE)**

(72) Erfinder : **Bräuer, Rüdiger**  
**Isarweg 17**  
**D-2000 Hamburg 65 (DE)**  
Erfinder : **Petersen, Dirk**  
**Hauptstrasse 11a**  
**D-2060 Travenbrück (DE)**

(74) Vertreter : **Stach, Harald, Dr. Dipl.-Chem.**  
**Adenauerallee 30**  
**D-2000 Hamburg 1 (DE)**

**EP 0 085 725 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kolbenmembranpumpe mit einer der Förder- und den Kolbenarbeitsraum trennenden Membran, die über das den Kolbenarbeitsraum vollständig ausfüllende Hydraulikmedium durch einen in diesem Raum oszillierend hin- und herbewegten Kolben betätigt wird und mit einem Vorratsbehälter für das Hydraulikmedium, der über ein Nachfüllventil mit dem Kolbenarbeitsraum in Verbindung steht, sowie einer unter Federdruck stehenden verschiebbar angeordneten Stützplatte für die Membran, wobei zwischen dem Vorratsbehälter für das hydraulikmedium und dem Kolbenarbeitsraum ein in Richtung gegen den Vorratsbehälter öffnendes Nachfüllventil vorgesehen ist.

Diese aus der DE-A-2 843 054 bekannte Kolbenmembranpumpe hat sich als äußerst vorteilhaft erwiesen. Bei Unterdruck im Kolbenarbeitsraum kann sich das Nachfüllventil erst dann öffnen, wenn die im Saughub zum Kolbenarbeitsraum ausgelenkte Membran die Stützplatte gegen die Federkraft verschiebt und damit das Nachfüllventil zur Öffnung freigibt.

Bei dieser Anordnung ist jedoch mit der Stützplatte ein zentraler Ansatz fest verbunden, der zu einer Anzahl gravierender Nachteile führt. So ist die Anordnung empfindlich gegenüber Verkantungen und Verschmutzungen, die beispielsweise durch Packungsabrieb verursacht werden können. Mit wachsender Baugröße geht gleichzeitig eine Erhöhung der zu beschleunigenden Massen einher, worin ein weiterer Nachteil für den Betrieb der Pumpe zu sehen ist. Der schädliche Raum ist relativ groß und eine Entlüftung erschwert. Schließlich treten infolge des großen Querschnittes des Ansatzes erhöhte Reibungsverluste auf, wodurch die inneren Druckverluste entsprechend hoch sind.

In Kenntnis dieses Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der aufgezeigten Nachteile die Kolbenmembranpumpe der eingangs genannten Art so auszubilden, daß man auch bei wachsender Baugröße mit einem Minimum an zu beschleunigenden Massen auskommt, während gleichzeitig geringere innere Druckverluste auftreten sollen.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß die Stützplatte im Kolbenarbeitsraum in Grenzen frei verschieb- und kippbar angeordnet ist, im Pumpengehäuse ein von der Stützplatte getrennter, auf deren radial äußeren Bereich gerichteter Steuerstößel zwischen einer in Richtung zur Stützplatte hin vorstehenden Sperrstellung und einer demgegenüber axial zurückgeschobenen Freigabestellung verschiebbar geführt ist, gegen den Steuerstößel eine diesen permanent in seine Sperrstellung drängende Feder andrückt und die Stützplatte in der Sperrstellung des Steuerstößels mit einem radial äußeren Bereich gegen den federbelasteten Steuerstößel andrückbar ist, um diesen gegen

die anliegende Feder in seine Freigabestellung zu verschieben. Die Stützplatte ist nun frei beweglich und kann sich gegen den Druck der auf den Steuerstößel wirkenden Feder verschieben oder kippen und damit die Nachfüllung auslösen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist für die Arretierung bzw. die Freigabe des Nachfüllventils eine zwischen dem Steuerstößel und dem Ventil angeordnete Zuhaltung vorgesehen. Zweckmäßig weist der Steuerstößel eine konische Umfangseindrehung auf, entlang welcher die Zuhaltung während des Verschiebens des Steuerstößels gleitet. Bei Betätigung liegt der Steuerstößel vorzugsweise an der Stützplatte in deren Umfangsbereich an.

Vorzugsweise ist eine Mehrzahl von Federn vorgesehen, die am Umfang der Stützplatte angreifen.

Weitere Vorteile, Einzelheiten und erfindungswesentliche Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung. Diese zeigt einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Kolbenmembranpumpe in schematischer Darstellung.

Die dargestellte Kolbenmembranpumpe besitzt einen Verdrängerkolben 1, der oszillierend in einem vollständig mit Hydraulikmedium aufgefüllten Kolbenarbeitsraum 2 hin- und herbewegt wird. Die zwischen dem Förderraum 3 und dem Kolbenarbeitsraum 2 angeordnete Membran 4 führt dadurch einen dem Kolbenhubvolumen entsprechenden Membranhub aus.

Beim Saughub strömt über das Saugventil 5 die zu fördernde Flüssigkeit in den Förderraum 3 und wird beim Druckhub über das Druckventil 6 ausgestoßen.

Im Kolbenarbeitsraum 2 ist eine Stützplatte 7 vorhanden, die zwar frei beweglich ist, jedoch eine Sicherung gegen das Herausfallen in Richtung auf die Membrane 4 besitzt.

Am Umfang der Stützplatte 7 greift bei der dargestellten Ausführungsform eine Mehrzahl von Federn 8a an, die einen Druck auf die Stützplatte 7 in Richtung gegen die Membran 4 auszuüben vermögen.

Im Umfangsbereich der Stützplatte 7 greift außerdem ein Steuerstößel 13 an, der mit einer konischen Eindrehung 13a versehen ist. Der Steuerstößel 13 steht unter dem Druck einer Feder 8 mit Wirkungsrichtung gegen die Stützplatte 7.

Im Bereich der konischen Eindrehung 13a des Steuerstößels 13 greift im wesentlichen senkrecht hierzu eine Zuhaltung 9 an, die mit dem gegenüberliegenden Ende in Verbindung mit dem Schließkörper 10 des Ventils 12 steht. Die Länge der Zuhaltung 9 ist so bemessen, daß bei ihrer Anlage am äußeren Bereich der Umfangseindrehung 13a des Steuerstößels 13 das Ventil 12 in seiner geschlossenen Lage gehalten wird,

so daß aus dem Vorratsbehälter 11 kein Hydraulikmedium in den Kolbenarbeitsraum einströmen kann. Es handelt sich hierbei um die Normalstellung der Anordnung.

Wenn nach einer gewissen Betriebsdauer die unvermeidlich auftretenden Verluste an Hydraulikmedium dazu führen, daß sich die Membranstellung beim Saughub langsam zum Kolbenarbeitsraum hin verschiebt, erreicht die Membran 4 die Stützplatte 7 und verschiebt sie gegen den Druck der Federn 8a in Richtung auf den Kolbenarbeitsraum gegen den federbelasteten Steuerstößel 13. Der jetzt an der Stützplatte 7 anliegende Steuerstößel 13 bewegt sich zwangsgeführt gegen die Federkraft 8 in die gleiche Richtung, so daß die Zuhaltung 9 an der konischen Umfangseindrehung 13a des Steuerstößels 13 abgelenkt. Hierdurch wird der Schließkörper 10 des Nachfüllventils 12 freigegeben. Das Nachfüllventil 12 öffnet sich infolge des im Kolbenarbeitsraum herrschenden Unterdrucks und läßt aus dem Vorratsbehälter 11 Hydraulikmedium in den Kolbenarbeitsraum einströmen. Hierdurch bewegen sich die Membran 4 und die Stützplatte 7 unter dem Druck der Federn 8 und 8a wieder in Richtung auf den Forderraum 3. Der Steuerstößel 13 wird durch den Druck der Feder 8 in Eingriff mit der Stützplatte 7 gehalten und führt dementsprechend die gleiche Bewegung aus. Während dieses Bewegungsablaufes gleitet die Zuhaltung entlang der konischen Umfangseindrehung 13a aufwärts, bis sie wieder vom äußeren Umfangsbereich des Steuerstößels 13 abgestützt wird. Hierdurch wird wiederum der Schließkörper 10 in der geschlossenen Stellung des Ventils 12 arretiert.

Die am Ventil 12 dargestellte Feder dient lediglich dazu, ein Herabfallen des Schließkörpers 10 zu verhindern, ohne jedoch eine nennenswerte Schließkraft des Ventils auszuüben.

Es wurde somit eine Kolbenmembranpumpe geschaffen, die die eingangs aufgezeigten Nachteile in einer vorteilhaften Weise behebt.

### Ansprüche

1. Kolbenmembranpumpe, mit einem im Pumpengehäuse angeordneten, durch eine Membran (4) von einem Forderraum (3) abgetrennten, im Betriebszustand vollständig flüssigkeitsgefüllten Kolbenarbeitsraum (2), einem darin hin- und hergehend verschiebbaren Verdrängerkolben (1) zur Erzeugung alternierender Hubauslenkungen der Membran (4), einem mit dem Kolbenarbeitsraum (2) über ein Nachfüllventil (12) mit in Nachfüll-Strömungsrichtung öffnendem Schließkörper (10) verbundenen Vorratsbehälter (11) für Hydraulikflüssigkeit, einer im Kolbenarbeitsraum (2) verschiebbar angeordneten Stützplatte (7) für die Membran (4) sowie einem durch die Stützplatte (7) bewegbaren Zuhalteteil (9), das zwischen einer den Schließkörper (10) des Nachfüllventils (12) openingssperrend blockierenden Sperrstellung und einer Freigabestellung ver-

schiebbar ist, in der das Nachfüllventil (12) bei einer Druckdifferenz vom Vorratsbehälter (11) zum Kolbenarbeitsraum (2) öffnen kann, dadurch gekennzeichnet, daß :

5 a) die Stützplatte (7) im Kolbenarbeitsraum (2) in Grenzen frei verschieb- und kippbar angeordnet ist,

10 b) im Pumpengehäuse ein von der Stützplatte (7) getrennter, auf deren radial äußeren Bereich gerichteter Steuerstößel (13) zwischen einer in Richtung zur Stützplatte (7) hin vorstehenden Sperrstellung und einer demgegenüber axial zurückgeschobenen Freigabestellung verschiebbar geführt ist,

15 c) gegen den Steuerstößel (13) eine diesen permanent in seine Sperrstellung drängende Feder (8) andrückt und

20 d) die Stützplatte (7) in der Sperrstellung des Steuerstößels (13) mit einem radial äußeren Bereich gegen den federbelasteten Steuerstößel (13) andrückbar ist, um diesen gegen die anliegende Feder (8) in seine Freigabestellung zu verschieben.

25 2. Kolbenmembranpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatte (7) an ihrem Umfang eine ballige Andrehung aufweist.

30 3. Kolbenmembranpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich mehrere über den Umfang der Stützplatte (7) verteilt angeordnete Stützfedern (8a) zum Abfangen des radial äußeren Bereiches derselben beim Saughub vorgesehen sind.

35 4. Kolbenmembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Schließkörper (10) des Nachfüllventils (12) und dem Steuerstößel (13) ein in dessen Sperrstellung den Schließkörper (10) des Nachfüllventils (12) blockierendes und in der Freigabestellung des Steuerstößels (13) das Öffnen des Schließkörpers (10) zulassendes Zuhalteteil (9) verschiebbar geführt ist.

40 5. Kolbenmembranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerstößel (13) eine konische Umfangseindrehung (13a) aufweist, in die der Schließkörper (10) bzw. das Zuhalteteil (9) in der Freigabestellung eintreten kann.

50

### Claims

1. Diaphragm plunger pump comprising a piston working chamber (2) disposed in the pump housing, separated from a supply chamber (3) by a diaphragm (4) and completely fluid-filled in operating condition, a plunger piston (1) reciprocatingly displaceable therein for producing alternating stroke displacements of the diaphragm (4), a supply container (11) for hydraulic fluid connected with the piston working chamber (2) via a refill valve (12) having a closing body (10) opening in refill flow direction, a support plate (7) for the diaphragm (4) displaceably disposed in the piston working chamber (2), and a tumbler

member (9) moveable by the support plate (7), which tumbler is displaceable between a blocking position blocking the closing body (10) of the refill valve (12) against opening thereof, and a release position, in which the refill valve (12) can open under a pressure difference from the supply container (11) to the piston drive chamber (2), characterized in that,

a) the support plate (7) is disposed in the piston work chamber (2) freely displaceable and tiltable between limits,

b) in the pump housing a control rod (13) separate from the support plate and directed towards the radially outward portion thereof is guided displaceably between a blocking position projecting in the direction towards the support plate (7), and a release position displaced axially backwards in relation thereto,

c) a spring (8) presses against the control rod (13) urging same permanently into its blocking position, and

d) the support plate (7) in the blocking position of the control rod (13) is pressable with a radially outward portion against the spring-loaded control rod (13) to displace same against the abutting spring (8) into its release position.

2. Diaphragm plunger pump according to claim 1, characterized in that the support plate (7) has a crowned circumference.

3. Diaphragm plunger pump according to claim 1 or 2, characterized in that there are provided in addition several support springs (8a) spaced over the circumference of the support plate (7) for staying the radially outward portion thereof during the suction stroke.

4. Diaphragm plunger pump according to any one of claims 1 to 3, characterized in that between the closing body (10) of the refill valve (12) and the control rod (13) there is displaceably guided a tumbler member (9) blocking the closing body (10) of the refill valve (12) in the blocking position of the control rod (13) and allowing the opening of the closing body (10) in the release position of the control rod (13).

5. Diaphragm plunger pump according to any one of claims 1 to 4, characterized in that the control rod (13) is provided with a conical circumferential turning (13a), into which the closing body (10) or the tumbler member, respectively, can enter in the release position.

## Revendications

1. Pompe à piston à membrane, comportant dans un boîtier de pompe une chambre de travail de piston (2), complètement remplie de fluide en position de fonctionnement et séparée d'une chambre de transfert (3) par une membrane (4), un piston de refoulement (1) y étant guide mobile en coulissement alternatif pour produire déplacements alternatifs de la membrane (4), un réservoir d'alimentation (11) en fluide hydraulique étant relié à la chambre de travail du piston (2) par

l'intermédiaire d'une soupape de compensation de remplissage (12), avec un élément de fermeture (10) s'ouvrant dans le sens de l'écoulement pour la compensation du remplissage, une plaque d'appui (7) étant logée coulissante dans la chambre de travail (2) du piston, pour la membrane (4) ainsi qu'un organe de fermeture (9), mobile par la plaque d'appui (7), et qui est coulissant entre une position de fermeture, bloquant l'ouverture de l'élément de fermeture (10) de la soupape de compensation de remplissage (12) et une position de libération, dans laquelle la soupape de compensation de remplissage (12) peut s'ouvrir en direction de la chambre de travail du piston (2), lors d'une différence de pression au niveau du réservoir d'alimentation (11), caractérisée en ce que :

a) la plaque d'appui (7) dans la chambre de travail du piston (2) est montée libre en translation et en basculement dans des limites,

b) un poussoir de commande (13) distinct de la plaque d'appui (7) et dirige vers la zone radiale extérieure à celle-ci, est guidé dans le boîtier de la pompe entre une position en saillie en direction de la plaque d'appui (7) et une position de libération, en retrait axialement par rapport à celle-ci,

c) un ressort (8) poussant en permanence le poussoir de commande (13) dans sa position de fermeture et,

d) la plaque d'appui (7), en position de fermeture du poussoir de commande (13) peut être pressée par une zone radiale extérieure contre le poussoir de commande (13) chargé par un ressort, pour déplacer celui-ci dans sa position de libération contre le ressort (8) qui est appliqué.

2. Pompe à piston à membrane selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque d'appui (7) comporte une partie tournée, bombée à sa périphérie.

3. Pompe à piston à membrane selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'en outre plusieurs ressorts d'appui (8a) sont répartis à la périphérie de la plaque d'appui (7), pour recevoir la zone radiale à l'extérieur de cette plaque lors de la course d'aspiration.

4. Pompe à piston selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'entre l'organe de fermeture (10) de la soupape de compensation de remplissage (12) et le poussoir de commande (13), il y a un organe de fermeture (9), guidé de façon coulissante, et qui en position de fermeture du poussoir de commande (13), bloque l'élément de fermeture (10) de la soupape de compensation de remplissage (12) et en position de libération du poussoir de commande (13), autorise l'ouverture de l'élément de fermeture (13).

5. Pompe à piston à membrane selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le poussoir de commande (13) présente une partie périphérique conique (13a) contre laquelle peut arriver l'élément de fermeture (10) ou l'organe de fermeture (9) en position de libération.

0 085 725

