



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
05.08.92 Patentblatt 92/32

⑤① Int. Cl.⁵ : **F04B 39/00, F04B 45/04**

②① Anmeldenummer : **89118380.8**

②② Anmeldetag : **04.10.89**

⑤④ **Membranpumpe.**

③① Priorität : **10.11.88 DE 3838141**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
16.05.90 Patentblatt 90/20

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
05.08.92 Patentblatt 92/32

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
CH DE FR GB LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
BE-A- 349 867
DE-A- 2 502 566
US-A- 3 263 618
US-A- 3 877 842
US-A- 4 050 861

⑦③ Patentinhaber : **KNF Neuberger GmbH**
Alter Weg 3
W-7800 Freiburg-Munzingen (DE)

⑦② Erfinder : **Becker, Erich**
Glöcklehofweg 13
W-7812 Bad Krozingen (DE)
Erfinder : **Riedlinger, Heinz**
Schwarzwaldstrasse 55
W-7812 Bad Krozingen (DE)

⑦④ Vertreter : **Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing H. Schmitt Dipl.-Ing.
W. Maucher Dreikönigstrasse 13
W-7800 Freiburg (DE)

EP 0 367 988 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 Membranpumpe entsprechend dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Man kennt bereits zahlreiche Membranpumpen mit einem Pumpengehäuse und einer zwischen Teilen dieses Pumpengehäuses am Rand eingespannten Pumpenmembrane, die von einem Pleuel bewegt wird (z.B. DE-OS 30 05 834). Solche Membranpumpen werden auch in Doppel-Ausführung mit zwei Pumpenteilen und z.B. einem dazwischen liegenden Elektromotor hergestellt. Solche Membranpumpen haben sich für zahlreiche Anwendungszwecke gut bewährt, z.B. zum Erzeugen von Unterdruck oder als Verdichter. Jedoch weisen derartige mit einer Pumpmembrane ausgerüsteten Pumpen auch noch Nachteile auf, insbesondere hinsichtlich ihrer Geräuschbildung. Die Pumpmembrane strahlt nämlich insbesondere wegen der ihr vom Pleuel aufgezungenen Oszillationsbewegungen, aber auch wegen an der Pumpmembrane selbst auftretenden Schwingungen, nicht unerhebliche Geräusche ab. Die letztgenannten Schwingungen entstehen aufgrund des während des Ansaugund Verdichtungsvorganges auftretenden Druckwechsels beim Betrieb der Pumpe. Um die Geräuschabstrahlung solcher Membranpumpen zu vermindern, hat man bisher den das Pleuel aufnehmenden Kurbelraum verschlossen. Dadurch lassen sich zwar die nach außen dringenden Geräusche vermindern, dafür müssen aber andere Nachteile in Kauf genommen werden. Beispielsweise verhindert ein allseitig geschlossener Kurbelraum dessen gute Kühlung, was zu einer Begrenzung des Maximaldrucks der Pumpmembrane infolge der dann auftretenden Wärmeentwicklung führt.

Bei den vorerwähnten, in Reihe gebauten zweiköpfigen Pumpen besteht praktisch keine gute Durchlüftungsmöglichkeit und somit keine Kühlmöglichkeit des zwischen den Kurbelgehäusen liegenden Elektromotors.

Man kennt auch bereits eine Membranpumpe, deren Membran mit einer Stange verbunden ist, welche die Schwenkbewegungen einesnockengesteuerten Kippehebels als Auf- und Abwärtshubbewegungen auf die Membran überträgt (US-PS 40 50 861). Nockensteuerung, Kipphebel und Stange sind bei dieser vorbekannten Membranpumpe in einem mit Schmieröl gefüllten Gehäuseteil angeordnet, gegenüber dem die Membran durch ein Dichtungselement abgedichtet ist. Dieses Dichtungselement soll die Membran vor dem Schmieröl bewahren, das auf die Membran ungünstig einwirken und die Elastizität des Membranmaterials in unerwünschter Weise vermindern kann. Eine Geräuschdämpfung wird mit diesem Dichtungselement nicht bezweckt und ist damit auch allenfalls in einem geringen Maße erreichbar.

Aus der US-PS 38 77 842 kennt man einen Kompressor mit einer ringförmigen Membran, die mit ihrem Außenrand fest zwischen zwei Gehäuseteilen eingespannt und an ihrem Innenrand mit einem Kolben dicht verbunden ist. Dabei wird die über Durchströmöffnungen des Kolbens angesaugte Luft im Kolbeninneren durch Zelluloseoder andere luftdurchlässige Materialsichten geleitet, die die Einlaßgeräusche insbesondere der bei diesem vorbekannten Kompressor ebenfalls vorgesehenen Klappen- oder Membranventile dämpfen und insoweit als Geräusch-Abschirmeinrichtung dienen sollen. Wegen ihrer Anordnung im Kolbeninneren schließt diese Geräusch-Abschirmeinrichtung den membranfernen Gehäusebereich dieses vorbekannten Kompressors gegenüber der Pumpenmembran nicht vollständig ab, so daß beispielsweise durch eventuelle Eigenschwingungen von der Membran ausgehende Geräusche kaum wirkungsvoll reduziert werden könnten.

Membranpumpen werden aber nicht selten zum Beispiel in Untersuchungslaboratorien eingesetzt und dort wirkt sich in Anwesenheit von etlichen, oft hochpräzisen und konzentriert arbeitenden Personen die Geräuschbildung störend aus. Das gilt insbesondere, wenn zum Beispiel eine Membranpumpe aus dem Unterdruckbereich in den Überdruckbereich "gefahren" wird. Es kann dann zu einer Erhöhung der Geräuschemission von bis zu 40% gegenüber normalem Pumpenbetrieb kommen.

Man hat auch bereits eine Membranpumpe der eingangs erwähnten Art geschaffen, die eine - ähnlich wie die Arbeitsmembran - im Pumpengehäuse eingespannte Zusatzmembran hat, welche zwischen sich und der Arbeitsmembran einen dichten Dämpfungsraum bildet (DE-OS 25 02 566). Dieser Dämpfungsraum weist - unabhängig von der Arbeitsbewegung der Arbeitsmembrane - nahezu konstante Druckverhältnisse auf, so daß die Arbeitsmembran mit einem Druck beaufschlagt werden kann, der Eigenschwingungen dieser Membran entgegenwirkt. Doch auch diese vorbekannte Membranpumpe ist hinsichtlich ihrer Geräuschabschirmung noch verbesserungsfähig.

Es besteht daher die Aufgabe eine Membranpumpe der eingangs erwähnten Art so zu verbessern, daß die von ihr erzeugten Geräusche mit vergleichsweise einfachen Mitteln vermindert werden, ohne daß andere Beeinträchtigungen an einer ein- oder zweiköpfigen Pumpe in Kauf genommen werden müssen.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht bei einer Membranpumpe der eingangs erwähnten Art darin, daß das Wandteil als eine, den pumpenmembranfernen Teil des Pumpengehäuses gegenüber der Pumpenmembrane schalldämpfend abschließende Geräusch-Abschirmeinrichtung ausgebildet ist, von der zumindest geringere geräuschrelevante Schwingungen ausgehen als von der Pumpenmembrane und daß diese Geräusch-Abschirmeinrichtung einen elastischen Abstandhalter zwischen dem Wandteil und dem Pleuelkopf oder dergleichen Pleuelteil aufweist. Mit Hilfe des als Geräusch-Abschirmeinrichtung ausgebildeten Wandteil-

les kann die Geräuscherzeugung bei der erfindungsgemäßen Membranpumpe mit vergleichsweise einfachen Mitteln vermindert werden. Dabei werden durch den elastischen Abstandhalter geräuschbildende Schwingungen auch des flachen Wandteiles dieser Geräusch-Abschirmeinrichtung noch weiter herabgesetzt. Denn der elastische Abstandhalter spannt das seinerseits geräuschabschirmende Wandteil soweit vor, daß das Wandteil zwar passend zur Pleuelbewegung mitoszillieren kann, jedoch wesentlich geringere Eigenschwingungen aufweist. Dementsprechend stellt das Wandteil gegenüber dem Kurbelraum der erfindungsgemäßen Membranpumpe praktisch keine Geräuschquelle dar.

Versuche haben überraschender Weise gezeigt, daß man mit einer solchen geräuschgedämpften Membranpumpe die Geräuschabstrahlung auch bei guter Kühlung des Kurbelgehäuses nicht nur kleiner halten kann als bei vergleichbaren Membranpumpen mit offenem Gehäuse, sondern sogar noch merkbar kleiner als bei vergleichbaren, bekannten Pumpen mit geschlossenem Kurbelgehäuse.

Vorteilhaft ist es, wenn dabei der Abstandhalter aus einem elastischem Ring aus Schaumgummi oder dergleichen nachgiebigem und vorzugsweise gleichzeitig schalldämpfendem Werkstoff besteht. Dann erfolgt auch bereits ein zusätzliches Dämpfen des von der Pumpenmembrane ausgehenden Schalles in dem elastischen Ring aus Schaumgummi oder dergleichen schalldämpfendem Werkstoff.

Nach einer etwas abgewandelten Ausführungsform kann der elastische Abstandhalter auch im wesentlichen aus etwa senkrecht zur Ebene der Geräusch-Abschirmeinrichtung stehenden, elastischen Vorsprüngen, Rippen oder dgl. bestehen, die an dem vorzugsweise durch eine kreisförmige Scheibe gebildeten Wandteil angebracht sind.

Gegebenenfalls kann der elastische Abstandhalter, vorzugsweise die elastischen Vorsprünge einstückig mit dem elastischen Wandteil, insbesondere der Scheibe verbunden sein und im wesentlichen die Geräusch-Abschirmeinrichtung bilden.

Dabei ist sowohl eine durchgehend einstückige Ausbildung von elastischem Ring einschließlich seiner Vorsprünge einerseits in Verbindung mit dem flachen Wandteil als auch eine Klebeverbindung zwischen solchen Teilen möglich. Die durchgehend einstückige Ausbildung vereinfacht sowohl die Herstellung als auch die Montage. Das Verkleben eines beispielsweise aus Schaumgummi bestehenden elastischen Ringes mit dem flachen Wandteil ermöglicht die Herstellung einer zusammenhängenden Geräusch-Abschirmeinrichtung aus zwei unterschiedlichen Werkstoffen mit jeweils vorteilhaften Werkstoffeigenschaften und gleichzeitig eine vereinfachte Montage.

Zusätzliche Weiterbildungen der Erfindung sind in weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Dabei stellt die Kombination, wonach das flache Wandteil der Geräusch-Abschirmeinrichtung eine Vorspannung erhält, die größer ist als die auf dieses flache Wandteil einwirkenden, von der Arbeitsmembrane ausgehenden Schwingungsbelastungen, eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung dar. Bei einer derartigen Vorspannung oszilliert nämlich das flache Wandteil der Geräusch-Abschirmeinrichtung praktisch nur noch entsprechend der Bewegung des mit dem Wandteil verbundenen Pleuelabschnittes, im übrigen bleibt dieses flache Wandteil jedoch praktisch schwingungsfrei oder wenigstens nahezu schwingungsfrei und es macht somit auch keine oder nur noch geringe geräuschbildende Schwingungen mehr in Richtung des Kurbelraumes.

Versuche haben überraschenderweise folgendes ergeben: Bei entsprechender Vorspannung des flachen Wandteiles durch den elastischen Ring kann sogar eine Steigerung der Schallemission praktisch völlig unterbunden werden, die sich beim Betrieb einer Membranpumpe ergibt, die aus dem Unterdruckbereich heraus in den Überdruckbereich hinein arbeitet. Z. B. sind bei einem Ansaugdruck von 0,5 bar absolut und einem Ausstoß-Überdruck von 3 bar absolut die Druckwechselbelastungen während eines Hubes derart groß, daß sich eine Erhöhung der Geräuschemission von bis zu 40 % gegenüber normalem Betrieb ergeben kann. Der durch diese Betriebsweise bei normalen, bisher bekannten Membranpumpen ausgelöste Anstieg der Schallemission kann bei entsprechender Vorspannung des flachen Wandteiles praktisch völlig unterbunden werden.

Dementsprechend ergeben sich bei der erfindungsgemäßen Pumpe insbesondere folgende Vorteile: Es ist ohne Erhöhung und sogar bei Verminderung der Schallemission eine Kühlung im Kurbelgehäuse möglich und das bedeutet eine längere Lebensdauer der Pumpenmembrane und der Kugellager. Außerdem ist eine geradlinige Kuhlufftführung durch das Kurbelgehäuse und den elektrischen Antriebsmotor des Pumpen-Motoraggregates auch bei zweiköpfigen Reihenpumpen möglich. Insbesondere bei entsprechender Vorspannung des flachen Wandteiles der Geräuschabschirmeinrichtung tritt praktisch keine Änderung der von der Pumpenmembrane ausgehenden Schallemissionen innerhalb unterschiedlicher Betriebsbereiche auf, z. B. beim Erzeugen unterschiedlicher Unter- und/oder Überdrücke.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels mit den erfindungswesentlichen Einzelheiten in Verbindung mit der Zeichnung noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise im Schnitt gehaltene Seitenansicht einer Membranpumpe;

Fig. 2 eine Schnittansicht einer Geräusch-Abschirmeinrichtung mit angedeutetem Pleuelkopf,

Fig. 3 eine Aufsicht der in Fig. 2 gezeigten Geräusch-Abschirmeinrichtung und

Fig. 4 eine etwas schematisierte Seitenansicht einer Membranpumpe in Doppel-Ausführung.

Eine in Fig. 1 gezeigte Pumpe 1 ist als Membranpumpe ausgebildet. Sie weist ein Pumpengehäuse 2 auf, das im wesentlichen aus einem Kurbelgehäuse 3, einer Einspannplatte 4 sowie einer Kopfplatte 5 besteht. Zwischen der Einspannplatte 4 und der Kopfplatte 5 ist eine Pumpenmembrane 6 an ihrem Außenrand eingespannt.

In den von der Kopfplatte 5 und der Pumpenmembrane 6 abgegrenzten Arbeitsraum 7 münden Ein- und Auslaßkanäle 8 und 9.

Die Pumpenmembrane 6 ist mit einem Pleuelkopf 10 verbunden, welcher seinerseits an einem Pleuel 11 angebracht ist, welches die von einem Kurbelantrieb 12 kommende Hubbewegung auf den Pleuelkopf und die Pumpenmembrane überträgt.

Zwischen der Pumpenmembrane 6 und dem pumpenmembranenfernen Teil des Pumpengehäuses 2 ist eine Geräusch-Abschirmeinrichtung 13 vorgesehen. Diese Abschirmeinrichtung 13 schirmt den pumpenfernen Teil des Pumpengehäuses gegenüber der Pumpenmembrane 6 schalldämpfend ab. Durch diese Abschirmeinrichtung werden von der Pumpenmembrane 6 ausgehende Geräusche gedämpft und vom Kurbelraum 14 ferngehalten. Somit wird auch bei vorgesehenen Kühlmaßnahmen des Kurbelraumes 14 eine Geräuschemission nach außen verhindert. Die Kühlung wiederum ermöglicht eine längere Lebensdauer von Membrane und Lagern.

Eine Ausführungsform der Geräusch-Abschirmeinrichtung 18 ist in Fig. 1 gezeigt. Dabei ist unterhalb des Pleuelkopfes 10, dem Kurbelraum 14 zugewandt, ein membranartiges, biegsames Wandteil 15 vorgesehen, welches durch einen elastischen Ring 16 auf Abstand zu der kurbelraumseitigen Unterseite 17 des Pleuelkopfes 10 gehalten wird. Der elastische Ring 16 bildet dabei einen Abstandhalter 18. Der elastische Ring 16 ist so bemessen, daß das eine Geräuschabschirmung bewirkende Wandteil 15 soweit vorgespannt ist, daß diese Vorspannung größer ist als auf das Wandteil 15 einwirkende Druckwechselbelastungen, die von der Pumpenmembrane 6 ausgehen. Das Wandteil 15 oszilliert damit, passend zur Pleuelbewegung, jedoch nahezu eigenschwingungsfrei und stellt somit gegenüber dem Kurbelraum 14 keine Geräuschquelle dar. Dementsprechend wird eine Geräuschemission nach außen weitgehend verhindert.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 besteht der elastische Ring vorzugsweise aus Schaumgummi oder dgl., wodurch in erwünschter Weise einerseits die Nachgiebigkeit für die Vorspannung des Wandteiles 15 und gleichzeitig auch eine schalldämpfende Wirkung erreicht wird.

Das membranartige Wandteil 15 ist mit seinem Außenrand 19 zwischen dem Kurbelgehäuse 3 und der Einspannplatte 4 eingespannt. Das Wandteil 15 weist einen zentralen Durchbruch 20 auf, der von dem Pleuel 11 durchragt wird. In diesem Bereich ist auch erkennbar, daß der innere Rand des Wandteiles 15 bei dem Durchbruch 20 auf einem Pleuelabsatz 21 aufliegt und von der anderen Seite her durch eine sich an der Pleuelkopf-Unterseite 17 abstützenden Hülse 22 eingespannt ist.

Die radiale Erstreckung des elastischen Ringes 16 kann über die des Pleuelkopfes vorstehen und, wie strichliniert angedeutet, auch bis etwa an die Innenwand der Einspannplatte 4 herangehen. Dadurch ist auch durch dieses geräuschkämpfende Teil ein sich praktisch über den gesamten lichten Querschnitt erstreckendes Dämpfungsteil und Abschirmteil vorhanden. Der Außendurchmesser des Pleuelkopfes ist hierbei mit d und der des elastischen Ringes mit D bezeichnet.

Die Figuren 2 und 3 zeigen eine abgewandelte Ausführungsform einer Geräusch-Abschirmeinrichtung 13a, bei der der Abstandhalter 18 auf der dem Pleuelkopf 10 zugewandten Seite des Wandteiles 15 einstückig mit diesem verbunden ist. Der Abstandhalter 18 ist hier durch rippenförmige und etwa radial verlaufende elastische Vorsprünge 23 gebildet. Diese Vorsprünge 23 liegen an der formangepaßten Unterseite 17a unter Vorspannung an, so daß auch hier die Membrane praktisch nicht von den Schwingungen der Pumpenmembrane 6 angeregt werden kann. Somit ist auch hier sichergestellt, daß die Dämpfungsmembrane 15 zwar die Hubbewegung des Pleuels 11 mitmacht, andererseits aber keine Eigenschwingungen durchführt.

Gegebenenfalls kann auch bei der Ausführungsform nach Fig. 2 und 3 zusätzlich zu den Abstandhalter-Vorsprüngen 23 ein gegebenenfalls als Formteil ausgebildetes Einsatzteil aus Schaumgummi oder dgl. vorgesehen sein, um zusätzlich zu der Schwingungsdämpfung des Wandteiles 15 auch noch eine Schalldämpfung zu bewirken.

Um die vorbeschriebene Vorspannung des Wandteiles 15 zu erzielen, ist die Lage der Einspannstellen des Wandteiles 15 einerseits am Außenrand 19 und andererseits beim Pleuel 11 relativ zu der Pleuelunterseite 17 bzw. 17a so bemessen, daß der Zwischenraum zwischen Unterseite 17 bzw. 17a und entspanntem Wandteil 15 kleiner ist als die Dicke des Abstandhalters 18 beträgt.

In Versuchen hat sich gezeigt, daß beim Betrieb einer Membranpumpe aus dem Unterdruckbereich in den Überdruckbereich Druckwechselbelastungen an der Membrane auftreten, die eine Erhöhung der Geräuschemission von bis zu 40% gegenüber einem Normalbetrieb ergeben. Bei Einsatz der erfindungsgemäßen Geräusch-Abschirmeinrichtung 13 oder 13a konnte dieser Anstieg der Schallemission praktisch völlig

unterbunden werden.

In Fig. 4 ist schematisch noch eine Doppelpumpe 1a mit zwei Köpfen 24 gezeigt, wobei der Antriebsmotor 25 zwischen den Kurbelgehäusen 3 liegt. Bei dem bisherigen Aufbau solcher Doppelpumpen 1a war wegen der sonst erfolgenden Geräuschemission keine Durchlüftungsmöglichkeit und somit auch keine Kühlmöglichkeit des Antriebsmotors 25 vorhanden. Bei Einsatz der Geräusch-Abschirmeinrichtung 13 bzw. 13a bei den einzelnen Pumpen wird eine Geräuschemission in die jeweiligen Kurbelgehäuse weitgehend unterbunden, so daß jetzt eine durch die Pfeile Pf 1 angedeutete, praktisch gradlinige Kühlluftführung durch die Kurbelgehäuse 3 und den Motor auch bei solchen Reihenpumpen möglich ist. Durch die Kühlmöglichkeit sowohl bei den Einfach- als auch bei den Mehrfachausführungen von solchen Pumpen ist eine längere Lebensdauer insbesondere auch von den Pumpenmembranen 6 und den Lagern möglich.

Erwähnt sei noch, daß das Wandteil 15 der Geräusch-Abschirmeinrichtung 13 etwa tellerförmig vorgeformt bzw. ausgewölbt sein kann, wie dies in Fig. 1, insbesondere aber in Fig. 2 erkennbar ist. Durch diese Vorformung ergeben sich bei den auftretenden Querbewegungen durch die Pleuel-Kippbewegung, definierte Verformungsverhältnisse. Würde man ein ebenes Wandteil in Seitenrichtung auslenken, würde dieses der Auslenkbewegung eine wesentlich größere Steifigkeit entgegensetzen. Die tellerförmige Vorformung reduziert diese der Pleuel-Auslenkbewegung entgegengesetzten Widerstands-Kräfte, da die "Steifigkeit" des Wandteiles in Seiten-Auslenkrichtung wesentlich geringer ist.

Entsprechend reduziert sich dadurch der Leistungsbedarf für den Antrieb der Pumpe.

Die Vorformung kann gleichzeitig durch die vorgesehene Vorspannung erreicht werden, so daß das Wandteil vor dem Einbau eine ebene Platte bilden kann, welche dann in Einbaulage entsprechend vorgeformt und vorgespannt wird. In radialer Richtung ist bei dieser Platte 15 eine überschüssige Materialerstreckung vorgesehen.

Patentansprüche

1. Pumpe mit einem Pumpengehäuse und wenigstens einer Pumpenmembrane, die von einem Pleuel bewegt wird, sowie mit einem biegsamen, flachen Wandteil, welches zwischen der Pumpenmembrane und den pumpenmembranfernen Teil des Pumpengehäuses vorgesehenen ist, wobei das Wandteil mit seinem Außenrand im Pumpengehäuse und mit dem Rand eines etwa zentralen Durchbruches am Pleuel befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wandteil (15) als einen, den pumpenmembranfernen Teil des Pumpengehäuses (2) gegenüber der Pumpenmembrane (6) schalldämpfend abschließende Geräusch-Abschirmeinrichtung (13, 13a) ausgebildet ist, von der zumindest geringere geräuschrelevante Schwingungen ausgehen als von der Pumpenmembrane (6), und daß diese Geräusch-Abschirmeinrichtung (13, 13a) einen elastischen Abstandhalter (18) zwischen dem Wandteil (15) und dem Pleuelkopf (10) oder dergleichen Pleuelteil aufweist.

2. Membranpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandhalter (18) aus einem elastischen Ring (16) aus Schaumgumi oder dgl. nachgiebigem und vorzugsweise gleichzeitig schalldämpfenden Werkstoff besteht.

3. Membranpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Abstandhalter (18) im wesentlichen aus etwa senkrecht zur Ebene der Geräusch-Abschirmeinrichtung (13a) stehenden, elastischen Vorsprüngen (23), Rippen oder dgl. besteht, die an dem vorzugsweise durch eine kreisringförmige Scheibe gebildeten Wandteil (15) angebracht sind.

4. Membranpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Abstandhalter (18), vorzugsweise die elastischen Vorsprünge (23) einstückig mit dem elastischen Wandteil (15), insbesondere der Scheibe verbunden ist bzw. sind und im wesentlichen die Geräusch-Abschirmeinrichtung (13a) bilden.

5. Membranpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das flache Wandteil (15) der Geräusch-Abschirmeinrichtung (13, 13a) mit Vorspannung im Pumpengehäuse (2) bzw. beim Pleuel (11) eingespannt ist derart, daß die Vorspannung des Wandteiles (15) größer ist als die auf dieses Wandteil einwirkenden, von der Arbeitsmembrane (6) ausgehenden Schwingungsbelastungen.

6. Membranpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die am Wandteil (15) der Abschirmeinrichtung (13, 13a) angeordneten elastischen Abstandhalter (18) zur Erzeugung einer Vorspannung an dem Wandteil (15) oder dgl. in entspannter Lage eine größere Höhe haben als der Abstand zwischen der Oberseite von dem Wandteil (15) und der Unterseite (17, 17a) des Pleuelkopfes (10) beträgt.

7. Membranpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagefläche des elastischen Ringes oder dgl. Abstandhalter (18) sich nahezu bis an den äußeren Einspannbereich (19) des Wandteiles (15) erstreckt und vorzugsweise dort dämpfend anliegt oder damit gegebenenfalls

verbunden ist.

8. Membranpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Pleuelkopf (10) für die dem Wandteil (15) der Geräusch-Abschirmeinrichtung (13) abgewandten Seite des elastischen Ringes (16) oder dgl. als Abstützung und Einspannfläche dient, wobei vorzugsweise der Durchmesser (D) der dem Wandteil (15) benachbarten Fläche des elastischen Ringes (16) etwas größer ist als der Durchmesser (d) der Einklemmfläche (17) des Pleuelkopfes (10).

9. Membranpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandteil (15) der Geräusch-Abschirmeinrichtung (13) etwa in radialer Richtung eine überschüssige Materialstreckung hat, vorzugsweise zumindest in Einbaulage etwa tellerförmig, zweckmäßigerweise zum Kurbelraum (14) hin, ausgeformt ist.

Claims

1. A pump having a pump case and at least one pump diaphragm moved by a connecting rod, as well as a pliant, flat wall element provided between the pump diaphragm and the pump case part remote from the pump diaphragm, the wall element being fitted with the outer rim thereof in the pump case and fitted to the connecting rod with the edge of an approximately central opening, **characterized in that** the wall element (15) takes the form of a noise screening device (13, 13a) which shuts off from the pump diaphragm (6) the pump case (2) part remote from the latter in a sound-damping manner and from which at least slighter noise-relevant oscillations emanate than from the pump diaphragm (6), and that said noise screening device (13, 13a) has an elastic spacer (18) between the wall element (15) and the connecting-rod head (10) or like connecting-rod member.

2. A diaphragm pump as claimed in claim 1, characterized in that the elastic spacer (18) consists of an elastic ring (16) of foam rubber or like flexible and preferably simultaneously sound-damping material.

3. A diaphragm pump as claimed in claim 1 or claim 2, characterized in that the elastic spacer (18) consists essentially of elastic projections (23), ribs or the like approximately perpendicular to the plane of the noise screening device (13a), which are applied to the wall element (15) preferably formed by a circular disc.

4. A diaphragm pump as claimed in any one or more of claims 1 to 3, characterized in that the elastic spacer (18), preferably the elastic projections (23) is/are integrally connected to the elastic wall element (15), preferably to the disc, and essentially form the noise screening device (13a).

5. A diaphragm pump as claimed in any one or more of claims 1 to 4, characterized in that the flat wall element (15) of the noise screening device (13, 13a) is clamped with prestress in the pump case (2) and at the connecting rod (11) in such a way that the prestress of the wall element (15) is greater than the oscillating load acting upon said wall element and emanating from the working diaphragm (6).

6. A diaphragm pump as claimed in any one or more of claims 1 to 5, characterized in that the elastic spacers (18) which are arranged at the wall element (15) of the screening device (13, 13a) and serve to produce a prestress at the wall element (15) or the like have a greater height in the unstressed position than the distance is between the upper side of the wall element (15) and the underside (17, 17a) of the connecting-rod head (10).

7. A diaphragm pump as claimed in any one or more of claims 1 to 6, characterized in that the bearing surface of the elastic ring or like spacer (18) extends almost up to the outer clamping area (19) of the wall element (15) and preferably rests dampingly thereagainst or is possibly connected thereto.

8. A diaphragm pump as claimed in any one or more of claims 1 to 7, characterized in that the connecting-rod head (10) serves as a support and clamping surface for that side of the elastic ring (16) or the like which is averted from the wall element (15) of the noise screening device (13), the diameter (D) of the elastic ring (16) face adjacent to the wall element (15) preferably being a little greater than the diameter (d) of the gripping face (17) of the connecting-rod head (10).

9. A diaphragm pump as claimed in any one or more of claims 1 to 8, characterized in that the wall element (15) of the noise screening device (15) has an excess extent of material approximately in the radial direction and is preferably formed to be approximately plate-shaped, suitably towards the crank chamber (14), at least in the fitting position.

Revendications

1. Pompe comprenant un carter de pompe et au moins une membrane de pompe qui est déplacée par une bielle, et comprenant aussi une pièce plate et élastique formant paroi, laquelle est prévue entre la membrane de la pompe et la partie du carter de la pompe qui est éloignée de la membrane de la pompe, la pièce formant paroi étant fixée dans le carter de la pompe par son bord extérieur et à la bielle par le bord d'une ouver-

ture à peu près centrale, caractérisée par le fait que la pièce (15) formant paroi est réalisée sous la forme d'un dispositif de protection contre le bruit (13, 13a), lequel ferme, par rapport à la membrane (6) de la pompe, la partie du carter (2) de la pompe qui est éloignée de la membrane de la pompe, en amortissant le son, et depuis lequel partent des oscillations relevant du bruit qui sont à tout le moins plus faibles que celles partant de la membrane (6) de la pompe, et par le fait que ce dispositif de protection contre le bruit (13, 13a) présente une pièce d'écartement élastique (18) entre la pièce (15) formant paroi et la tête de bielle (10) ou une partie similaire de la bielle.

2. Pompe à membrane selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la pièce d'écartement (18) est constituée par une bague élastique (16) en caoutchouc mousse ou en un matériau similaire qui est élastique et qui, de préférence, amortit en même temps le son.

3. Pompe à membrane selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que la pièce d'écartement élastique (18) se compose pour l'essentiel de saillies (23) ou de nervures ou similaires qui sont élastique:, qui sont situées à peu près perpendiculairement au plan du dispositif de protection contre le bruit (13a) et qui sont ménagées sur la pièce (15) formant paroi, laquelle est constituée de préférence par une plaque en forme de bague circulaire.

4. Pompe à membrane selon une ou plusieurs des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que la pièce d'écartement élastique (18), et, de préférence, les saillies élastiques (23), est reliée ou sont reliées, respectivement, d'un seul tenant à la pièce élastique (15) formant paroi, et en particulier à la plaque, en constituant pour l'essentiel le dispositif de protection contre le bruit (13a).

5. Pompe à membrane selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que la pièce plate (15) formant paroi du dispositif de protection contre le bruit (13, 13a) est tendue avec une tension préalable dans le carter (2) de la pompe et sur la bielle (11), respectivement, d'une manière telle que la tension préalable de la pièce (15) formant paroi soit supérieure aux charges oscillatoires qui agissent sur cette pièce formant paroi et qui partent de la membrane de travail (6).

6. Pompe à membrane selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait qu'en vue d'engendrer une tension préalable sur la pièce (15) formant paroi ou similaire, les pièces d'écartement élastique (18) qui sont disposées contre la pièce (15) formant paroi du dispositif de protection (13, 13a) présentent dans la position détendue une hauteur supérieure à la distance entre la face supérieure de la pièce (15) formant paroi et la face inférieure (17, 17a) de la tête de bielle (10).

7. Pompe à membrane selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que la surface d'appui de la bague élastique ou d'une pièce d'écartement similaire (18) s'étend presque jusqu'à la zone de serrage extérieure (19) de la pièce (15) formant paroi, et qu'elle repose de préférence à cet endroit en formant amortisseur ou, le cas échéant, qu'elle lui est reliée.

8. Pompe à membrane selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que la tête de bielle (10) sert d'appui et de surface de serrage à la face de la bague élastique (16) ou similaire qui est opposée à la pièce (15) formant paroi du dispositif de protection contre le bruit (13), le diamètre (D) de la surface de la bague élastique (16) qui est voisine de la pièce (15) formant paroi étant de préférence légèrement supérieur au diamètre (d) de la surface de serrage (17) de la tête de bielle (10).

9. Pompe à membrane selon une ou plusieurs des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait que la pièce (15) formant paroi du dispositif de protection contre le bruit (13) présente de la matière s'étendant en excès, à peu près dans la direction radiale, et qu'elle est de préférence conformée à peu près en assiette, du moins dans la position de montage, avantageusement dans la direction de la chambre (14) de la manivelle.

Fig.1



