

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 626 518 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94106789.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F04B 49/00, F04B 43/00**

(22) Anmeldetag: **30.04.94**

(30) Priorität: **06.05.93 DE 4314968**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.11.94 Patentblatt 94/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DK ES FR GB IT LI NL SE

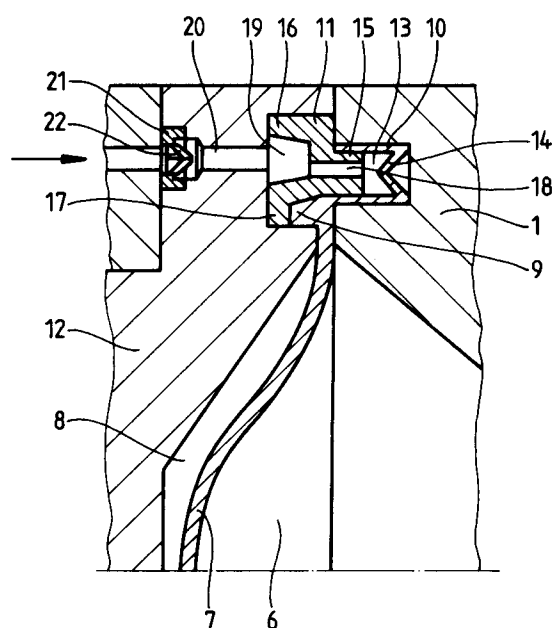
(71) Anmelder: **ALMATEC TECHNISCHE
INNOVATIONEN GmbH**
Carl-Friedrich-Gauss-Strasse 5
D-47475 Kamp-Lintfort (DE)

(72) Erfinder: **Budde, Dirk**
Starenplatz 12
D-40764 Langenfeld (DE)

(74) Vertreter: **König, Reimar, Dr.-Ing.**
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König
Dipl.-Ing. Klaus Bergen,
Wilhelm-Tell-Strasse 14
D-40219 Düsseldorf (DE)

(54) **Membran für eine Pumpe.**

(57) Membran (7) für eine Pumpe, insbesondere eine Doppelmembranpumpe zum Fördern hochreiner Produkte, mit am Umfang angeordneten, radial versetzten Ringwülsten (9, 10), von denen einer als Nutwulst (10) ausgebildet ist, und einem in die Nut eingesetzten Spannring (11), bei der die Nut des Nutwulsts mit einem Druckmedium in Verbindung steht.



EP 0 626 518 A1

Die Erfindung betrifft eine Membran für eine Membranpumpe, insbesondere eine Doppelmembranpumpe zum Fördern hochreiner Produkte, mit am Umfang angeordneten, radial versetzten Ringwülsten, wovon einer als Nutwulst ausgebildet ist und einem in die Nut eingesetzten Spannring nach Patentanmeldung P 41 43 371.8-15.

Bei dieser Membran läßt sich die produktberührte Oberfläche flach, eben und gleichförmig ausbilden und weist keine inneren Einbuchtungen auf, in denen sich Partikel ablagern könnten. Es ist zudem nur eine Dichtfläche zum Zentralgehäuse hin vorhanden. Die Membran läßt sich dadurch zwischen dem Zentralgehäuse und dem Gehäusedeckel einwandfrei abdichten und wird dabei genau lagefixiert, was insbesondere bei Verwendung von Membranen aus massivem PTFE-PFM ohne Metallkern oder Stützplatten erforderlich ist. Durch den Spannring wird die Membran ständig gegen das Zentralgehäuse gedrückt. Zwei der drei Oberflächen arbeiten radial; sie sind unabhängig vom Spannungsgrad der Zuganker, und eine Oberfläche wirkt axial für eine größtmögliche Sicherheit. Bei einer Demontage der Gehäusedeckel bleiben die Membranen im Zentralgehäuse fest und abdichtend sitzen und schützen so das geförderte Produkt.

Auf diese Weise sind die Funktionen Lagefixierung und Abdichtung voneinander getrennt, und die diese Funktionen übernehmenden Elemente lassen sich jeweils optimal ausbilden. Die Abdichtung geschieht mit dem in die Nut eingelegten Spannring und den beiden großen konzentrischen Ringflächen der Membranen zum Gehäuse. Diese Ringflächen werden durch den zwischen ihnen angeordneten Spannring unabhängig von der axialen Vorspannung der Pumpe immer gleichbleibend angepreßt. Selbst ein axialer Spalt zwischen den Gehäuseteilen von bis zu einem Millimeter führt nicht zu Undichtigkeiten oder einem Ausreißen der Membran. Eine Wartung und Überwachung der axialen Vorspannung entfällt.

Die Membran gemäß der Hauptanmeldung weist somit eine Reihe von Vorteilen auf, die sie sehr geeignet für die Verwendung in einer Doppelmembranpumpe zum Fördern hochreiner Produkte geeignet macht. Da indessen die aus Gründen der Korrosionsbeständigkeit aus Fluorthermoplasten der PTFE-Familie bestehenden Gehäusebauteile zu einer Deformation unter Last neigen, kann die konstante Vorspannung durch den Membranspannring aus Elastomer hoher Shorehärte im Betrieb nachlassen und auch bei längeren Stillstandszeiten der Pumpe zu Undichtigkeiten führen, weil die umgebenden Bauteile ausweichen und damit die ursprünglich vorgegebene Vorspannung verringert wird. Des weiteren ist durch die erforderliche starke Vorspannung des Membranspannrings die Montage

der Pumpe erschwert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine stets gleichbleibende Dichtkraft auch bei sich durch Kaltfluß der Gehäuseteile ergebenden Maßveränderungen zu erreichen.

Ausgehend von dieser Aufgabenstellung wird bei einer Membran der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, daß erfindungsgemäß die Nut des Nutwulsts mit einem Druckmedium in Verbindung steht. Auf diese Weise ist die Belastung der beiden radialen Dichtflächen des Nutwulsts im Nutgrund konzentriert, so daß die Abdichtung weitgehend im vollen Material erfolgt. Da der Spannring nicht mehr radial vorspannend wirken muß, kann er aus einem Elastomer normaler Härte von ca. 60° Shore bestehen und braucht lediglich einen leichten axialen Überstand zu besitzen, um die erforderliche Initialdichtwirkung für das Druckmedium sicherzustellen.

Vorzugsweise handelt es sich bei dem Druckmedium um die Antriebsdruckluft der Membranpumpe, die ohnehin stets zur Verfügung steht.

Um das Druckmedium in den Bereich des Nutgrundes der Nut des Nutwulsts zu leiten, kann der Spannring axiale Druckmediumdurchlässe aufweisen.

Vorzugsweise erstreckt sich der Spannring axial in die Nut der Nutwulst und entgegengesetzt in eine Nut in einem Pumpengehäusedeckel, wobei der Spannring im deckelseitigen Bereich eine Ringnut und davon ausgehende, zur Nut der Nutwulst reichende Bohrungen aufweisen und der deckelseitige Bereich des Spannrings den benachbarten Wulst der Membran mit einem radialen Vorsprung übergreifen kann. Durch die deckelseitige Ringnut im Spannring, die ständig mit Druckluft beaufschlagt ist, wird auch bei einer etwaigen axialen Spaltbildung zwischen Pumpengehäuse und Gehäusedeckel im Betrieb der Pumpe, z.B. durch Wärmedehnungen, eine ständige und zuverlässige Dichtung gewährleistet, da sich die ringförmigen Wandungen der Ringnut im Spannring nach Art einer ringförmigen Lippendichtung durch die Druckluftbeaufschlagung radial gegen die entsprechenden Flächen der Nut im Gehäusedeckel legen.

Vorzugsweise ist der in die Nut reichende Bereich des Spannrings etwas verkürzt, so daß sich zwischen dem in die Nut des Nutwulst reichende Bereich des Spannrings und dem Nutgrund ein Freiraum ergibt, in den vorzugsweise die Wand des Nutgrundes des Nutwulsts konvex bzw. dachförmig aufgewölbt ist. Auf diese Weise ergibt sich bei einer Beaufschlagung mit Druckluft eine Vergrößerung der Dichtkraft in radialer Richtung und wird somit die Dichtwirkung verbessert. Um den Druck im Bereich des Spannrings auch bei kurzfristigen Unterbrechungen der Antriebsdruckluft für die Pumpe aufrechtzuerhalten, kann in der Druckmedi-

umzuleitung wenigstens ein Rückschlagventil angeordnet sein, das vorzugsweise als Kegelrückschlagventil aus einem Elastomer besteht und mit einem Kreuzschlitz im Kegelteil versehen ist.

Die durch die axiale Vorspannung auf die axiale Fläche der Membran im Bereich der Membranwülste aufgebrachte Kraft bewirkt ein Abdichten gegen das Fördermedium im Pumpenraum und einen entsprechenden Druckabbau bis zur Nutwulst mit den beiden radial gerichteten Dichtflächen und der konvex gewölbten axialen Dichtfläche. Der deckelseitige Bereich des Spannrings in Verbindung mit dem hiervon übergriffenen Ringwulst ergeben eine zusätzliche sekundäre Dichtung gegen evtl. noch durch die drei vorgeschalteten Dichtflächen austretendes Fördermedium. Auch diese Flächen werden durch die axiale Vorspannung und die Druckluft gegen das Gehäuse gedrückt.

Da die radiale und die axiale Vorspannung durch den Spannringsring erheblich verringert ist, ergibt sich eine wesentlich vereinfachte Montage der Pumpe. Dennoch ist die Dichtwirkung durch die Vielzahl der hintereinander geschalteten druckbeaufschlagten Dichtflächen verbessert. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß nur beim Betrieb der Pumpe Druckkräfte im Bereich der Membrandichtung auftreten, während bei längeren Stillstandszeiten die Gehäusebauteile unbelastet sind und daher keine Deformation unter Last eintreten kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels des näheren erläutert. In der Zeichnung ist eine vergrößerte, ausschnittsweise Darstellung einer Membran mit druckmittelbeaufschlagten Ringwülsten dargestellt.

Am äußeren Umfang einer Membran 7 sind Ringwülsten 9, 10 angeordnet, die radial zueinander versetzt sind. Der Ringwulst 9 liegt in einer Ringnut eines Gehäusedeckels 12, die auch zur Aufnahme eines deckelseitigen Bereichs 16 eines Spannrings 11 dient. Der Ringwulst 10 ist in einer entsprechenden Ringnut in einem Zentralgehäuse 1 angeordnet und weist eine umlaufende axiale, zum Spannringsring 11 hin gerichtete offene Nut auf. In diese Nut ragt der gehäusesseitige Bereich 15 des Spannrings 11, der so bemessen ist, daß gegenüber einer dachförmig aufgewölbten Wand 14 des Nutgrundes ein Freiraum 13 verbleibt.

Im Spannringsring 11 sind Axialbohrungen 18 angeordnet, die eine Verbindung zwischen dem Freiraum und einer Ringnut 19 im deckelseitigen Bereich 16 des Spannrings 11 herstellen. Die Ringnut 19 läßt sich mit einem Druckmedium, vorzugsweise der Antriebsdruckluft, über eine Axialbohrung 20 beaufschlagen. In dieser Axialbohrung 20 ist ein Kegelrückschlagventil 21 aus einem Elastomer mit einem Kreuzschlitz in einem kegeligen Dichtteil 22 angeordnet, so daß im Ringraum 19 und im Frei-

raum 13 auch dann jedenfalls für eine gewisse Zeit der Dichtdruck aufrechterhalten bleibt, wenn die Zufuhr von Antriebsdruckluft unterbrochen wird. Durch die Membran 7 werden eine gehäusesseitige Produktkammer 6 und eine deckelseitige Druckmittelkammer 8 voneinander abgeteilt, die durch den druckmittelbeaufschlagten Randbereich der Membran 7 sicher gegeneinander und nach außen abgedichtet sind, ohne daß es erforderlich ist, auf das Gehäuse 1 und den Deckel 12 hohe axiale Vorspannungen aufzubringen.

Patentansprüche

1. Membran für eine Pumpe, insbesondere eine Doppelmembranpumpe zum Fördern hochreiner Produkte, mit am Umfang angeordneten, radial versetzten Ringwülsten, wovon einer als Nutwulst ausgebildet ist und einem in die Nut eingesetzten Spannringsring nach Patentanmeldung P 41 43 371.8-15, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut des Nutwulsts (10) mit einem Druckmedium in Verbindung steht.
2. Membran nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckmedium die Antriebsdruckluft der Membranpumpe dient.
3. Membran nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannringsring (11) axiale Druckmediumdurchlässe (18) aufweist.
4. Membran nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Spannringsring (11) axial in die Nut der Nutwulst (10) und entgegengesetzt in eine Nut in einem Pumpengehäusedeckel (12) erstreckt.
5. Membran nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannringsring (11) im deckelseitigen Bereich (16) eine Ringnut (19) und davon ausgehende, zur Nut der Nutwulst reichende Bohrungen (18) aufweist.
6. Membran nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der deckelseitige Bereich (16) des Spannrings den benachbarten Wulst (9) der Membran (7) mit einem radialen Vorsprung (17) übergreift.
7. Membran nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwischen dem in die Nut des Nutwulsts (10) reichenden Bereich (15) des Spannrings (11) und dem Nutgrund ein Freiraum (13) befindet.
8. Membran nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand (14) des Nutgrundes

des Nutwulsts (10) in Richtung zum Freiraum (13) konvex bzw. dachförmig aufgewölbt ist.

9. Membran nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Druckmediumzuleitung wenigstens ein Rückschlagventil (21) angeordnet ist. 5
10. Membran nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch ein Kegelrückschlagventil (21) aus einem Elastomer mit einem Kreuzschlitz im Kegelteil (22). 10

15

20

25

30

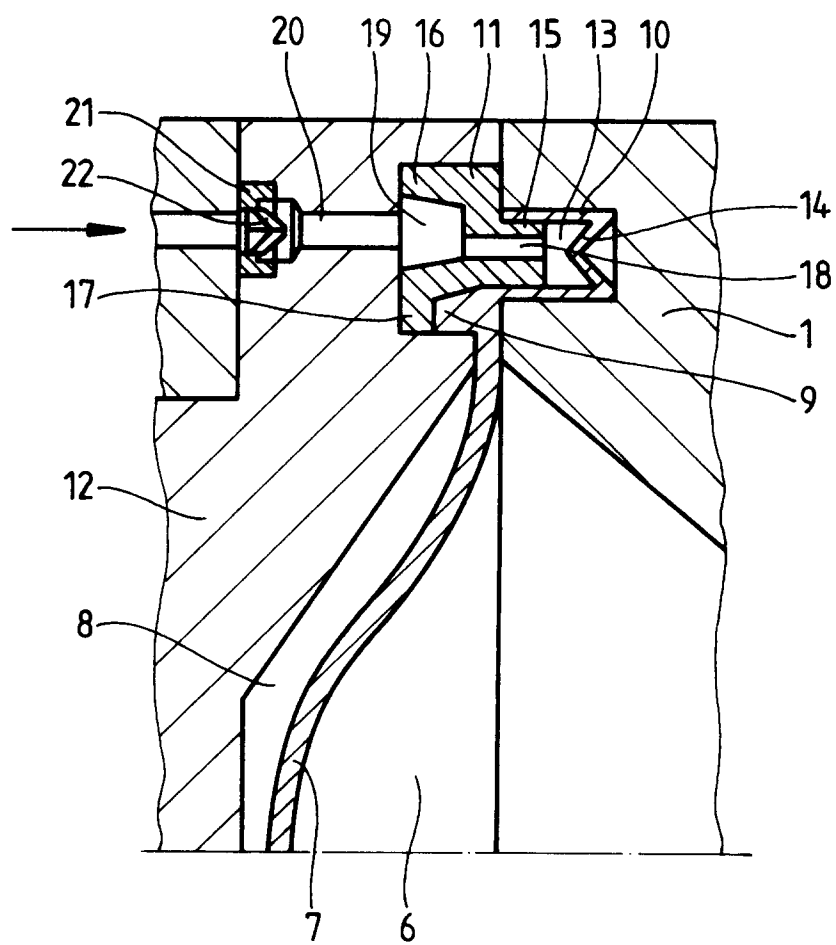
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 6789

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	FR-A-1 064 799 (DE BATAAFSE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ) * das ganze Dokument * ---	1	F04B49/00 F04B43/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 170 (M-315) (1607) 7. August 1984 & JP-A-59 063 383 (HISASHI SUGIMOTO) 11. April 1984 * Zusammenfassung * ---	1	
A	DE-A-15 03 429 (HOFER) * das ganze Dokument * ---	1	
D,P, A	DE-C-41 43 371 (KÖNIG & BERGEN) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F04B F16J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5. Juli 1994	Prüfer 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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	