

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 559 916 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.08.2005 Patentblatt 2005/31

(51) Int Cl.7: **F04D 29/10, F04D 29/02**

(21) Anmeldenummer: **05001629.4**

(22) Anmeldetag: **27.01.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

- **Leuchtenberger, Stefan**
47228 Duisburg (DE)
- **Fach, Roland**
46514 Schermbeck (DE)
- **Engels, Klaus**
47647 Kerken (DE)

(30) Priorität: **28.01.2004 DE 102004004159**

(71) Anmelder: **Sachtleben Chemie GmbH**
47198 Duisburg (DE)

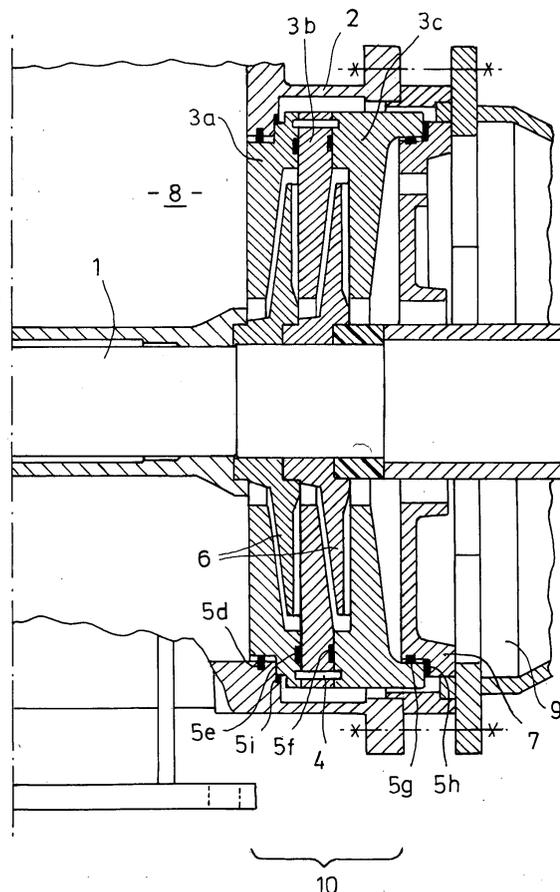
(74) Vertreter: **Scherzberg, Andreas, Dr. et al**
Patente, Marken & Lizenzen
c/o Chemetall GmbH
Trakehner Strasse 3
60487 Frankfurt am Main (DE)

(72) Erfinder:
• **Czudnochowski, Edgar**
47198 Duisburg (DE)

(54) Einsatz von druck- und biegebeanspruchten keramischen Bauteilen in Pumpen

(57) Die Erfindung betrifft eine Pumpe mit einer in einem metallischen Gehäuse (2) angeordneten Antriebswelle (1), die in einem Förderraum (8) mit einem Laufrad zum Fördern flüssiger Medien verbunden ist, bei der der Förderraum (8) zu einer Antriebseite (9) der Antriebswelle (1) über einen Abdichtungsraum (10) verbunden ist und der Abdichtungsraum (10) aus auf der Antriebswelle (1) in Axialrichtung hintereinander angeordneten Laufrädern (6) besteht, die zwischen in Axialrichtung hintereinander angeordneten Zwischenwänden (3a, 3 b, 3 c) des Gehäuses (2) rotieren.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit und -verfügbarkeit und Reduzierung der Instandhaltungskosten bestehen erfindungsgemäß die Zwischenwände (3 a, 3 b, 3 c) aus einer Keramik und liegen aneinander und am Gehäuse (2) über elastische Kompensationselemente (5 d - i) an.



EP 1 559 916 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe mit einer in einem metallischen Gehäuse angeordneten Antriebswelle, die in einem Förderraum mit einem Laufrad zum Fördern flüssiger Medien verbunden ist, bei der der Förderraum zu einer Antriebseite der Antriebswelle über einen Abdichtungsraum verbunden ist und der Abdichtungsraum aus auf der Antriebswelle in Axialrichtung hintereinander angeordneten Laufrädern besteht, die zwischen in Axialrichtung hintereinander angeordneten Zwischenwänden des Gehäuses rotieren.

[0002] Pumpen bzw. Umwälzpumpen werden zum Beispiel in der chemischen Industrie zum Fördern und/oder Umwälzen von zum Teil aggressiven Medien verwendet (siehe EP 0 476 744 B1, EP 1 225 379 A1, EP 1 225 342 A1).

[0003] Diese aggressiven Medien bewirken, dass die medienberührten Bauteile einer Pumpe sehr starken Belastungen unterliegen und dadurch eine beschränkte Laufzeit aufweisen. Diese Bauteile unterliegen dann einem Verschleiß und müssen aus Sicherheitsgründen nach festgelegten Laufzeiten ausgetauscht werden.

[0004] Diesem Verschleiß unterliegen auch die Zwischenwände im Abdichtungsraum. Zum Austausch dieser Zwischenwände muss die Pumpe abgestellt und durch eine funktionierende Einheit gewechselt werden. Bei einem kontinuierlichen Produktionsprozess fallen neben den Reparaturkosten auch noch Produktionsausfallkosten an.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Zwischenwandsystem für das Wellenabdichtungssystem im Abdichtungsraum zu finden, dass die Betriebssicherheit- und -verfügbarkeit erhöht und die Instandhaltungskosten reduziert.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Zwischenwände aus einer Keramik bestehen und aneinander und am Gehäuse über elastische Kompensationselemente anliegen.

[0007] Keramische Werkstoffe neigen allgemein zu Sprödbruch bei einer Druck- und Biegebelastung sowie bei Beanspruchungen aus einer Stoß- und Wärmebelastung. Diese Werkstoffe sind jedoch äußerst widerstandsfähig gegenüber aggressiven Medien.

[0008] Die erfindungsgemäßen keramischen Zwischenwände sind daher nahezu resistent gegenüber diesen aggressiven Medien. Da diese keramischen Zwischenwände eine andere Wärmeausdehnung als das umgebende Gehäuse aufweisen, liegen erfindungsgemäß die Zwischenwände aneinander und am Gehäuse über elastische Kompensationselemente an.

[0009] Hierdurch ist ein technisches Konzept geschaffen, welches sowohl die unterschiedliche Wärmeausdehnung der Werkstoffe, auch bei hohen Betriebseinsatztemperaturen, als auch eine Kompensation der auftretenden Spannungen aus einer druck- und dynamischen Belastung auffängt. Die Druck- und Biegebeanspruchung wird über die elastischen Kompensations-

elemente spannungsfrei aufgenommen.

[0010] Vorteilhafterweise bestehen die elastischen Kompensationselemente aus einem Fluor-Elastomer, bevorzugt Viton B. Dieser Werkstoff eignet sich vorzüglich als Kompensationselement, weil er sowohl eine hohe chemische Beständigkeit und Dichtungseigenschaft als auch eine äußerst hohe Elastizität aufweist.

[0011] Um die auftretenden Spannungen aufzufangen, liegen die keramischen Zwischenwände aneinander über Flachdichtungen als Kompensationselemente an. Die Zwischenwände liegen am Gehäuse in Axialrichtung ebenso über Flachdichtungen als Kompensationselemente an. Am Gehäuse in Radialrichtung liegen die Zwischenwände bevorzugt über O-Ringe als Kompensationswände an.

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung an Hand einer Figur näher erläutert.

[0013] Diese einzige Figur zeigt ein Wellenabdichtungssystem (im folgenden auch Abdichtungsraum genannt) einer Pumpe, die aggressive Medien fördert.

[0014] Eine Antriebswelle 1 treibt ein nicht gezeigtes Laufrad in einem Förderraum 8 an. Der Förderraum 8 ist von der Antriebsseite 9 über ein Wellenabdichtungssystem im Abdichtungsraum 10 getrennt. Auf der Antriebswelle 1 sind Laufräder 6 (bei dieser Ausführungsform sind es zwei Laufräder 6) angeordnet, die sich mit der Antriebswelle 1 drehen und in Axialrichtung der Antriebswelle 1 hintereinander angeordnet sind. Die Laufräder 6 rotieren hierbei zwischen in Axialrichtung hintereinander angeordneten keramischen Zwischenwänden 3 a, 3 b, 3 c. Zur Antriebsseite 9 hin ist der Abdichtungsraum 10 durch eine metallische Rückwand 7 abgeschlossen.

[0015] Damit die auftretenden thermischen und mechanischen Spannungen aufgefangen werden, liegen die Zwischenwände 3 a, 3 b, 3 c aneinander und am Gehäuse 2 bzw. dessen Teile über elastische Kompensationselemente 5 d - i an.

[0016] Diese Kompensationselemente 5 d - i sind in diesem Falle Fluor-Elastomere, bevorzugt Viton B.

[0017] Die zum Förderraum 8 gewandte Zwischenwand 3 a liegt am Gehäuse 2 in Radialrichtung über einen O-Ring 5 d und in Axialrichtung über eine Flachdichtung 5 i an.

[0018] Weiterhin liegt die Zwischenwand 3 a an der benachbarten Zwischenwand 3 b über eine Flachdichtung 5 e an. Ebenso liegt auch die Zwischenwand 3 b an der Zwischenwand 3 c über eine Flachdichtung 5 f an.

[0019] Die zur Antriebsseite 9 gewandte Zwischenwand 3 c liegt in Radialrichtung der Antriebswelle 1 an der Rückwand 7 über einen O-Ring 5 g und in Axialrichtung über eine Flachdichtung 5 h an.

[0020] Somit erfolgt eine Keramik-Keramik-Abdichtungspaarung (5 e, 5 f) immer über Flachdichtungen und eine Keramik-Metall-Abdichtungspaarung bevorzugt über O-Ringe.

[0021] Zur Zentrierung der Zwischenwände 3 a, 3 b,

3c bei der Montage ist eine Bohrung in diesen angeordnet, in die eine Zentrier- und Führungseinheit 4 gesteckt wird, die bevorzugt aus Holz oder Kunststoff besteht.

5

Patentansprüche

1. Pumpe mit einer in einem metallischen Gehäuse (2) angeordneten Antriebswelle (1), die in einem Förderraum (8) mit einem Laufrad zum Fördern flüssiger Medien verbunden ist, bei der der Förderraum (8) zu einer Antriebseite (9) der Antriebswelle (1) über einen Abdichtungsraum (10) verbunden ist und der Abdichtungsraum (10) aus auf der Antriebswelle (1) in Axialrichtung hintereinander angeordneten Laufrädern (6) besteht, die zwischen in Axialrichtung hintereinander angeordneten Zwischenwänden (3a, 3 b, 3 c) des Gehäuses (2) rotieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwände (3 a, 3 b, 3 c) aus einer Keramik bestehen und aneinander und am Gehäuse (2) über elastische Kompensationselemente (5 d - i) anliegen. 10
2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastischen Kompensationselemente (5 d - i) aus einem Fluor-Elastomer, bevorzugt Viton B bestehen. 15
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwände (3 a, 3 b, 3 c) aneinander über Flachdichtungen (5 e, 5 f) als Kompensationselemente anliegen. 20
4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwände (3 a, 3 b, 3 c) am Gehäuse (2) in Radialrichtung über O-Ringe (5 d, 5 g) als Kompensationselemente anliegen. 25
5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenwände (3 a, 3 b, 3 c) am Gehäuse (2) in Axialrichtung über Flachdichtungen (5 i, 5 h) als Kompensationselemente anliegen. 30

35

40

45

