



(11) **EP 1 559 916 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.2011 Patentblatt 2011/38

(51) Int Cl.:
F04D 29/10 ^(2006.01) **F04D 29/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05001629.4**

(22) Anmeldetag: **27.01.2005**

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

Use of ceramic elements subject to compression and bending in pumps

Utilisation d'éléments céramique sollicités en flexion et en compression dans des pompes

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.2005 Patentblatt 2005/31

(73) Patentinhaber: **Sachtleben Chemie GmbH
47198 Duisburg (DE)**

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

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 867 620 EP-A2- 0 353 611
EP-A2- 1 225 379 DE-A1- 2 556 931**

EP 1 559 916 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 Antriebsseite 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 DE 2 556 931 A1, die alle Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 offenbart, und EP 0 867 620 A1, 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 Zwischenwandssystem 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 dynami-

schen Belastung auffängt. Die Druck- und Biegebeanspruchung wird über die elastischen Kompensationselemente 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.

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 Lauf-
rädern (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.
2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastischen Kompensationselemente (5 d - i) aus einem Fluor-Elastomer, bevorzugt Viton B bestehen.
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.
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.
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.

Claims

1. A pump having a drive shaft (1) that is arranged in a metallic housing (2) and is connected, in a delivery chamber (8), to a running wheel for delivering liquid media, in which the delivery chamber (8) is connected to a drive side (9) of the drive shaft (1) by way of a sealing chamber (10), and the sealing chamber (10) consists of running wheels (6) that are arranged one after the other in the axial direction on the drive shaft (1) and rotate between partition walls (3 a, 3 b, 3 c) of the housing (2) that are arranged one after

the other in the axial direction, **characterised in that** the partition walls (3 a, 3 b, 3 c) are made of a ceramic material and butt against each other and against the housing (2) by way of elastic compensation elements (5 d - i).

2. A pump according to claim 1, **characterised in that** the elastic compensation elements (5 d - i) consist of a fluoroelastomer, preferably Viton B.
3. A pump according to claim 1 or 2, **characterised in that** the partition walls (3 a, 3 b, 3 c) butt against each other by way of flat seals (5 e, 5 f) as compensation elements.
4. A pump according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the partition walls (3 a, 3 b, 3 c) butt against the housing (2) in the radial direction by way of O-rings (5 d, 5 g) as compensation elements.
5. A pump according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the partition walls (3 a, 3 b, 3 c) butt against the housing (2) in the axial direction by way of flat seals (5 i, 5 h) as compensation elements.

Revendications

1. Pompe dotée d'un arbre d'entraînement (1) disposé dans un boîtier métallique (2) et relié, dans une chambre de refoulement (8), à un rotor servant à refouler des milieux liquides, dans laquelle la chambre de refoulement (8) est reliée à un côté entraînement (9) de l'arbre d'entraînement (1) par l'intermédiaire d'une chambre d'étanchéité (10) et la chambre d'étanchéité (10) est composée de rotors (6) qui sont disposés les uns derrière les autres en direction axiale sur l'arbre d'entraînement (1) et qui tournent entre des parois intermédiaires (3a, 3b, 3c) du boîtier (2), lesquelles sont disposées les unes derrière les autres en direction axiale, **caractérisée en ce que** les parois intermédiaires (3a, 3b, 3c) sont constituées de céramique et prennent appui les unes sur les autres et sur le boîtier (2) par l'intermédiaire d'éléments de compensation élastiques (5d - i).
2. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les éléments de compensation élastiques (5d - i) sont constitués d'élastomère fluoré, de préférence de Viton B.
3. Pompe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les parois intermédiaires (3a, 3b, 3c) prennent appui les unes sur les autres par l'intermédiaire de joints plats (5e, 5f) faisant fonction d'éléments de compensation.
4. Pompe selon une des revendications 1 à 3, **carac-**

térisée en ce que les parois intermédiaires (3a, 3b, 3c) prennent appui sur le boîtier (2) en direction radiale par l'intermédiaire de joints toriques (5d, 5g) faisant fonction d'éléments de compensation.

5

5. Pompe selon une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les parois intermédiaires (3a, 3b, 3c) prennent appui sur le boîtier (2) en direction axiale par l'intermédiaire de joints plats (5i, 5h) faisant fonction d'éléments de compensation.

10

15

20

25

30

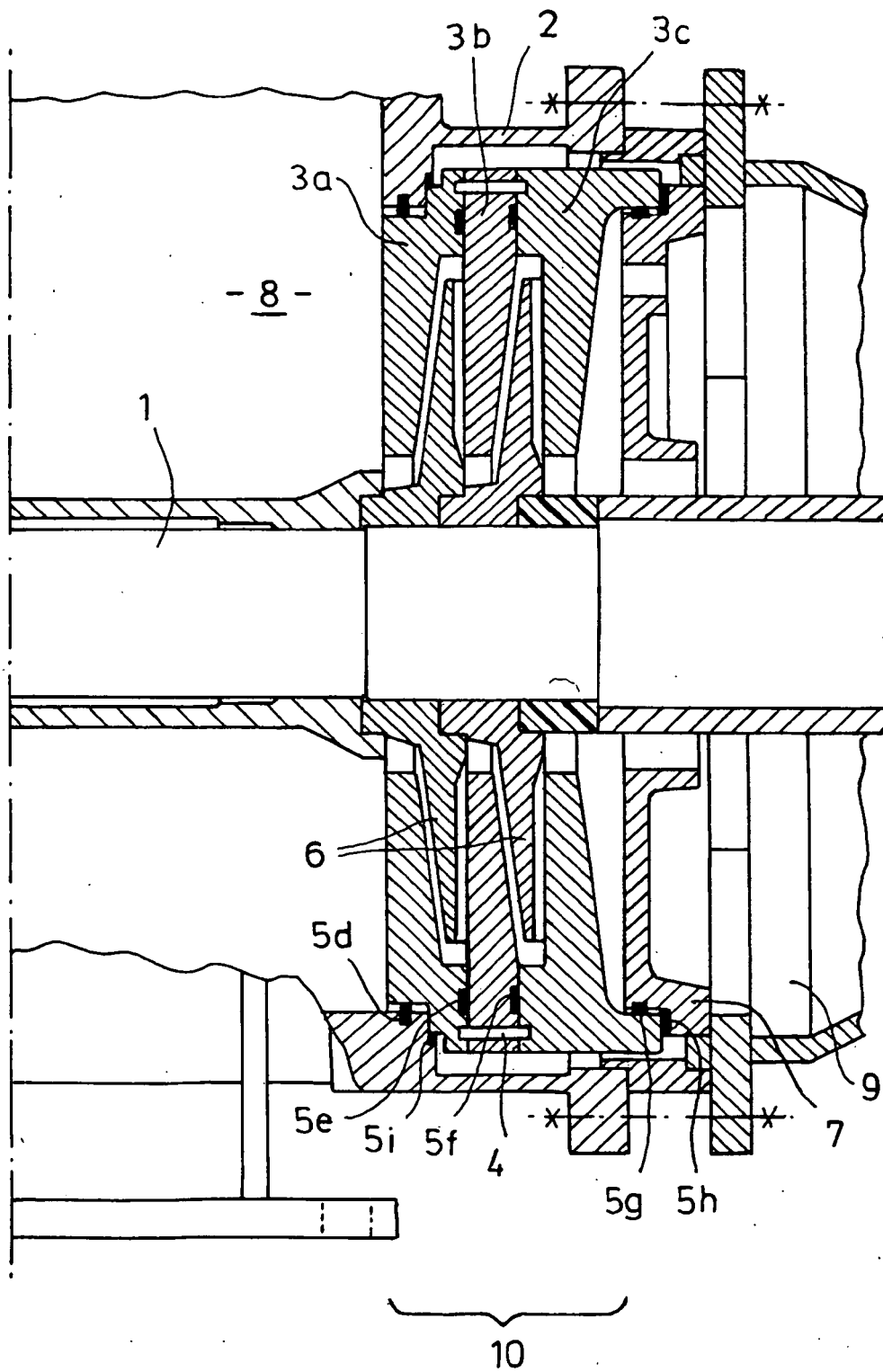
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2556931 A1 [0002]
- EP 0867620 A1 [0002]
- EP 0476744 B1 [0002]
- EP 1225379 A1 [0002]
- EP 1225342 A1 [0002]