



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.05.2015 Patentblatt 2015/20**

(51) Int Cl.:  
**F04C 15/00<sup>(2006.01)</sup> F04C 2/14<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **13191707.2**

(22) Anmeldetag: **06.11.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder: **Dover Pump Solutions Group (Europe) GmbH**  
**8154 Oberglatt (CH)**

(72) Erfinder: **Triebe, René**  
**8603 Schwerzenbach (CH)**

(74) Vertreter: **Rigling, Peter Daniel**  
**Troesch Scheidegger Werner AG**  
**Schwättenmos 14**  
**8126 Zumikon (CH)**

(54) **Dichtungsanordnung, eine Fördereinrichtung mit einer Dichtungsanordnung sowie ein Verfahren zum Betrieb der Dichtungsanordnung**

(57) Dichtungsanordnung (1) für Fördereinrichtungen, insbesondere für Zahnradpumpen, bei denen ein Innenraum (7) gegenüber einem Aussenraum (6) abdichtbar ist, wobei die Dichtungsanordnung (1) mindestens zwei abzudichtende Teile (2, 3) mit je einer Dichtfläche (15, 16) umfasst und wobei eine Ausnehmung (9) in mindestens einer der Dichtflächen (15, 16) vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dichtungselement

(4) vorhanden ist, das die Ausnehmung (9) teilweise ausfüllt, so dass ein Hohlraum (5) in der Ausnehmung (9) bestehen bleibt, dass die Ausnehmung (9) über einen Zuführkanal mit einer Quelle mit Spülmedium verbunden ist, dass die Ausnehmung (9) über einen Abführkanal verbunden ist und dass der Hohlraum (5) zumindest teilweise mit Spülmedium aktiv durchspülbar ist.

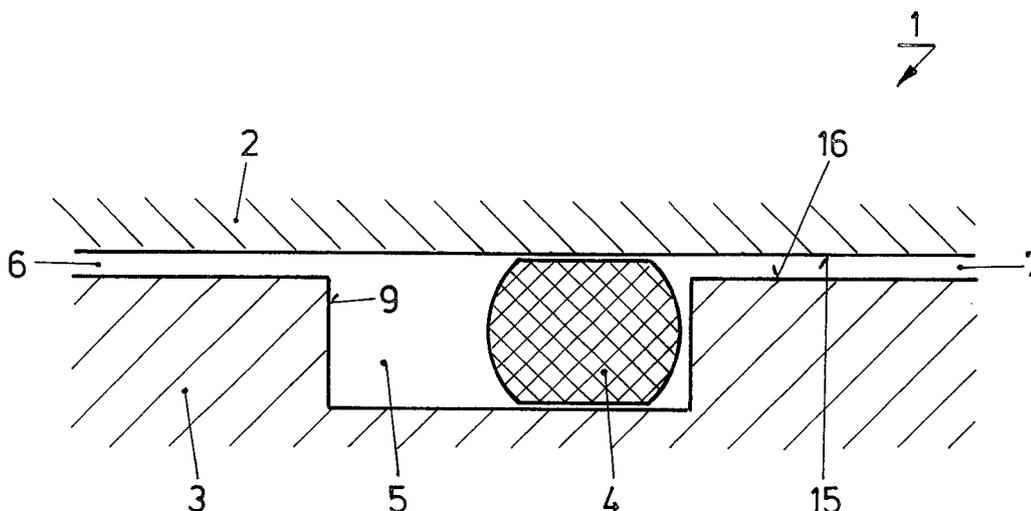


FIG. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung, eine Fördereinrichtung, insbesondere eine Zahnradpumpe, mit einer Dichtungsanordnung sowie ein Verfahren zum Betrieb der Dichtungsanordnung.

**[0002]** Viele Prozesse in der Polymer-verarbeitenden Industrie sind sehr Sauerstoff-empfindlich. Ein Sauerstoffkontakt mit Polymer ist daher möglichst zu vermeiden. In der Regel laufen Polymerisationsprozesse im Vakuum ab. Es besteht daher gerade bei diesen Prozessen die Gefahr, dass durch einen Unterdruck in den Anlagekomponenten Sauerstoff mit eingezogen wird. Insbesondere weisen Zahnradpumpen Dichtstellen auf, die besonders anfällig für eine Leckage sind.

**[0003]** Oft werden Zahnradpumpen als Fördereinrichtungen unterhalb von Polymerisationsreaktoren eingesetzt. Diesen Zahnradpumpen fällt die Aufgabe zu, das fertige Reaktionsprodukt aus dem Reaktor auszutragen und in weiterführende Anlagekomponenten zu fördern.

**[0004]** Zur Vermeidung von Sauerstoffkontakt mit dem Fördermedium wurde bereits vorgeschlagen, eine Umarmelung bzw. Umhausung der kritischen (allenfalls undichten) Prozess-Komponenten (z.B. der Zahnradpumpe) mit einem zusätzlichen Schutzgehäuse vorzusehen. Hierzu werden die relevanten Anlagekomponenten beispielsweise mit einem Blechmantel umfasst, wobei der Zwischenraum zwischen den Anlagenkomponenten und dem Schutzgehäuse mit Reinststickstoff geflutet wird. Dies hat aber erhebliche Nachteile in Bezug auf den Preis und auch in Bezug auf die Zugänglichkeit der Anlage.

**[0005]** Ferner ist aus der Offenlegungsschrift der internationalen Patentanmeldung WO 2013/127464 eine Dichtungsanordnung für eine Zahnradpumpe bekannt. Die bekannte Lehre ist sehr effektiv und ermöglicht eine sehr gute Abdichtung, wobei allerdings zwei Nutzen für die Dichtring und eine Ausnehmung zur Flutung mit einem Dichtmedium erforderlich sind. Die bekannte Dichtungsanordnung kann bei bestehenden Anlagen nicht nachgerüstet werden und eignet sich daher lediglich für neue Anlagekomponenten. Eine ähnliche Dichtungsanordnung ist im Gebrauchsmuster mit dem Offenlegungszeichen DE 20 2004 018 733 U1 offenbart, wobei diese weniger effektiv als die Lehre gemäss WO 2013/127464 ist.

**[0006]** Beispielsweise wird zur Abdichtung von Dichtstellen zwischen Zahnradpumpengehäuse und Zahnradpumpendeckel gasgefüllte Metall-O-Ringe in den Deckel oder das Gehäuse eingebaut.

**[0007]** Unter normalen Bedingungen dichten diese recht zuverlässig gegen Austritt von Polymer aus der unter hohem Innendruck stehenden Pumpe ab. Allerdings ist die Dichtwirkung für Gase nicht unter allen Betriebszuständen optimal.

**[0008]** Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, eine Dichtungsanordnung anzugeben, die einfach und kostengünstig realisiert werden kann, und die gegebenenfalls bei bestehenden Zahnradpum-

pen nachgerüstet werden kann.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung, eine Fördereinrichtung, insbesondere eine Zahnradpumpe, sowie ein Verfahren zum Betrieb der Dichtungsanordnung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung betrifft zunächst eine Dichtungsanordnung für Fördereinrichtungen, insbesondere für Zahnradpumpen, bei denen ein Innenraum gegenüber einem Aussenraum abdichtbar ist. Die Dichtungsanordnung umfasst mindestens zwei abzudichtende Teile mit je einer Dichtfläche, wobei eine Ausnehmung in mindestens einer der Dichtflächen vorhanden ist. Die erfindungsgemässe Dichtungsanordnung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Dichtungselement vorhanden ist, das die Ausnehmung teilweise ausfüllt, so dass ein Hohlraum in der Ausnehmung bestehen bleibt, dass die Ausnehmung über einen Zuführkanal mit einer Quelle mit Spülmedium verbunden ist, dass die Ausnehmung über einen Abführkanal verbunden ist und dass der Hohlraum zumindest teilweise mit Spülmedium aktiv durchspülbar ist.

**[0011]** Eine Ausführungsvariante wird der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung besteht darin, dass das Dichtungselement ein O-Ring oder eine Spiraldichtung ist.

**[0012]** Weitere Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung bestehen darin, dass der Zuführkanal und der Abführkanal zumindest teilweise als Nuten in der Dichtfläche ausgebildet sind.

**[0013]** Der Zuführkanal und/oder der Abführkanal können auf einfache Weise auch bei einer bestehenden Ausnehmung mit Dichtungselement nachgerüstet werden, indem die Zuführ- und Abführkanäle in eine oder beide Dichtflächen eingearbeitet werden, wozu sich beispielsweise ein Flex vorzüglich eignet.

**[0014]** Weitere Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung bestehen darin, dass der Zuführkanal und/oder der Abführkanal zumindest abschnittsweise durch mindestens ein abzudichtendes Teil zu einer äusseren Anschlussstelle führt, die nicht in den Dichtflächen liegt.

**[0015]** Damit wird eine stabile Anschlussstelle geschaffen, die auch bei einer Demontage der Dichtungsanordnung bestehen bleiben kann.

**[0016]** Noch weitere Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung bestehen darin, dass der Abführkanal am äusseren Ende mit einem Drosselventil verbunden ist.

**[0017]** Bei dieser Ausführungsvariante der Hohlraum mit Spülmedium gespült, das danach über das Drosselventil einfach in die Umgebung abgeblasen wird.

**[0018]** Noch weitere Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung bestehen darin, dass die Quelle, der Zuführkanal, die Ausnehmung bzw. zumindest ein Hohlraum in der Ausnehmung und der Ab-

führkanal einen geschlossenen Spülmediumkreislauf bilden.

**[0019]** Noch weitere Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung bestehen darin, dass der eine Teil ein Gehäuse der Fördereinrichtung und der zweite Teil ein Deckel auf dem Gehäuse der Fördereinrichtung ist.

**[0020]** Noch weitere Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung bestehen darin, dass ein Durchflussensor zur Messung eines Spülmediumflusses durch die Ausnehmung vorgesehen ist.

**[0021]** Die Messung des Spülmediumflusses eröffnet die Möglichkeit, die Dichtungsanordnung in Bezug auf ihre Zuverlässigkeit zu überprüfen. Mithin kann übermässiger Spülmediumverlust aufgrund von Korrosionsschäden durch die Messung detektiert werden und es kann rechtzeitig eine Reparatur angeordnet werden.

**[0022]** Weitere Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung bestehen darin, dass das Spülmedium ein inertes Gas, insbesondere Stickstoff, oder eine inerte Flüssigkeit, insbesondere ein Silikon-Öl, ist.

**[0023]** Noch weitere Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung bestehen darin, dass das Dichtelement durch Fixierelemente innerhalb der Ausnehmung fixiert ist.

**[0024]** Damit ist sichergestellt, dass der Hohlraum vollständig mit Spülmedium durchströmt wird.

**[0025]** Noch weitere Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Dichtungsanordnung bestehen darin, dass zwischen den Dichtflächen ein flüssiges Dichtmittel vorhanden ist, wobei als Dichtmittel beispielsweise Permatex® High-Temp Red RTV Silicone Gasket (Permatex, 10 Columbus Bld, Hartford, Connecticut 06106, USA - [www.permatex.com](http://www.permatex.com)) verwendbar ist.

**[0026]** Des Weiteren ist die vorliegende Erfindung auf eine Fördereinrichtung, insbesondere eine Zahnradpumpe, zur Förderung eines Fördermediums in einem Innenraum gerichtet, der von einem Aussenraum im Wesentlichen hermetisch abgedichtet ist, wobei die Fördereinrichtung mindestens eine Dichtungsanordnung gemäss einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsvarianten umfasst.

**[0027]** Schliesslich ist die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zum Betreiben einer Dichtungsanordnung gemäss einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsvarianten gerichtet, wobei ein Dichtungselement vorhanden ist, das eine Ausnehmung teilweise ausfüllt, so dass ein Hohlraum in der Ausnehmung bestehen bleibt, wobei der Hohlraum mit einem Spülmedium durchspült wird.

**[0028]** Eine Ausführungsvariante des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass ein Durchfluss des Spülmediums durch den Hohlraum oder ein Druck des Spülmediums im Hohlraum konstant gehalten wird.

**[0029]** Weitere Ausführungsvarianten des erfindungsgemässen Verfahrens bestehen darin, dass ein Durchfluss des Spülmediums durch den Hohlraum gemessen

wird.

**[0030]** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die vorstehend erläuterten Ausführungsvarianten in beliebiger Weise kombiniert werden können. Lediglich diejenigen Ausführungsvarianten sind ausgeschlossen, die - bei Kombination - zu einem Widerspruch führen würden.

**[0031]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand von in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen weiter erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Gehäuse einer Zahnradpumpe ohne Deckel und ohne Zahnräder mit dazugehörenden Wellen und,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemässen Dichtungsanordnung,

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemässen Dichtungsanordnung und

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine Anschlussstelle, die zu Dichtungsflächen beabstandet angeordnet ist.

**[0032]** In Fig. 1 ist eine Draufsicht auf ein Gehäuse 2 einer Zahnradpumpe dargestellt, wobei die Blickrichtung parallel zu Wellen verläuft, auf denen ineinander greifende Zahnräder montiert sind. Die Wellen und die Zahnräder sind in Fig. 1 nicht gezeigt. Da ein das Pumpengehäuse abschliessender Deckel nicht vorhanden ist, ist der Blick frei in den Innenraum 7 mit Brillen-förmigem Querschnitt. Um die Brillen-förmige Kontur ist eine Ausnehmung 9 als Teil einer Dichtungsanordnung 1 ersichtlich. Die Ausnehmung 9 ist vollständig um die Brillen-förmige Kontur herumgeführt und ist mit einem Zuführkanal 11 und einem Abführkanal 12 verbunden, die beide durch das Gehäuse 2 nach aussen geführt sind. Ferner sind Bohrungen 10 ersichtlich, die zur Befestigung eines Gehäusedeckels (in Fig. 1 nicht dargestellt) auf dem Pumpengehäuse 2 vorgesehen sind. Der Gehäusedeckel wird zur Montage bzw. Demontage der Zahnradpumpe entfernt. Im normalen Betrieb der Zahnradpumpe muss der Innenraum 7 zum Aussenraum 8 möglichst dicht sein. Hierzu ist die Dichtungsanordnung zwischen Gehäusedeckel und Gehäuse vorgesehen.

**[0033]** In die zur Dichtungsanordnung gehörenden Ausnehmung 9 ist ein Dichtungselement eingelassen, das anhand der folgenden Figuren im Detail noch erläutert wird.

**[0034]** Die Ausnehmung 9 ist - wie in Fig. 1 dargestellt - in das Gehäuse 2 eingearbeitet. Alternativ kann die Ausnehmung 9 auch in den Gehäusedeckel eingearbeitet sein. Schliesslich ist es auch denkbar, dass die Ausnehmung 9 sowohl im Gehäuse 2 als auch im Gehäusedeckel vorgesehen ist.

**[0035]** Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die Dichtungsanordnung 1 entlang der in Fig. 1 eingezeichneten Schnittlinie A-A. Die Dichtungsanordnung 1 besteht aus einem ersten Teil 2, beispielsweise einem Gehäusedeckel für eine Zahnradpumpe, und einem zweiten Teil 3, beispielsweise einem Gehäuse einer Zahnradpumpe. In den zweiten Teil 3 ist eine Ausnehmung 9 zur teilweisen Aufnahme eines Dichtungselementes 4 vorgesehen, das die Ausnehmung 9 jedoch nicht vollständig ausfüllt, so dass ein Hohlraum 5 auch dann übrig bleibt, wenn der erste Teil 2 auf den zweiten Teil 3 gepresst wird. Zudem muss vor dem Zusammenpressen der beiden Teile 2. und 3 das Dichtungselement 4 für eine gute Abdichtung über die Dichtungsfläche 16 hinausragen. Durch das Zusammenpressen des ersten und des zweiten Teils 2, 3 bzw. deren Dichtflächen 15, 16 wird das aus einem elastischen Material bestehende Dichtungselement 4 zusammengedrückt, womit die Dichtungsanordnung 1 die beiden Teile 2, 3 bereits abdichtet. Allerdings können nach wie vor Fremdstoffe durch einen durch die Dichtflächen 15, 16 gebildeten Dichtspalt zum Dichtungselement 4 gelangen. Je nach Fremdstoff kann es daher im Bereich der Ausnehmung 9 zu Korrosion führen, die im schlimmsten Fall zu einer Unterwanderung des Dichtungselementes 4 führen, womit die Dichtungsanordnung undicht werden kann. Erfindungsgemäss wird daher in der Ausnehmung 9 ein Hohlraum 5 geschaffen, in den über den Zuführkanal 11 (Fig. 1) ein Spülmedium eingeleitet wird, das sich im Hohlraum 5 ausbreitet. Das Spülmedium wird über den Abführkanal 12 abgeleitet, so dass eine laufende Erneuerung von Spülmedium im Hohlraum 5 gewährleistet ist.

**[0036]** Als Spülmedium eignet sich beispielsweise ein inertes Gas, insbesondere Stickstoff, oder eine inerte Flüssigkeit, insbesondere ein Silikon-Öl.

**[0037]** Fig. 3 zeigt einen Schnitt gemäss Fig. 2 durch eine weitere Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung. Im Unterschied zur Ausführungsvariante gemäss Fig. 2 ist bei der Ausführungsvariante gemäss Fig. 3 in der Ausnehmung 9 ein Fixierelement 8 vorgesehen, das gewährleistet, dass das Dichtungselement 4 in seiner Position fixiert ist. Damit ist gewährleistet, dass der Hohlraum 5 einen angestrebten Querschnitt aufweist und dass das Spülmedium ungehindert durch die Ausnehmung 9 strömen kann.

**[0038]** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das Fixierelement 8 in einer beliebigen Position innerhalb der Ausnehmung 9 angeordnet sein kann. Denkbar ist auch, dass mehrere Fixierelemente 8 vorgesehen sind, so dass das Dichtungselement 4 beispielsweise mittig in der Ausnehmung 9 gehalten werden kann, womit beidseits des Dichtungselementes 4 Hohlräume 5 entstehen.

**[0039]** Fig. 4 zeigt in einem Schnitt senkrecht zur in Fig. 1 ersichtlichen Dichtungsfläche 15 ein Detail C des Abführkanals 12 im Bereich einer Anschlussstelle. Wie schon aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist der Abführkanal 12 in die Dichtfläche 15 eingearbeitet. Bei der dargestellten Ausführungsvariante ist der Abführkanal 12 jedoch in der

Dichtfläche 15 nicht bis zur Aussenseite des Gehäuses 2 führt. Der Abführkanal 12 wird durch eine Bohrung 13 im Gehäuse 2 zu einer Anschlussstelle 14 geführt. Dies hat den Vorteil, dass die Dichtflächen 15, 16 nicht durch die Anschlussstelle 14 hindurchgeführt ist, womit eine vereinfachte Anschlussmöglichkeit für Ventile, Anschlussleitungen und dergleichen angeboten wird. Zum Anschliessen der Spülmediums-Quelle auf der Seite des Zuführkanals 11 (Fig. 1) ist eine entsprechende Anschlussstelle - wie sie in Fig. 4 für den Abführkanal 12 gezeigt ist - vorgesehen.

**[0040]** Eine weitere Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass der Zuführkanal 11 und der Abführkanal 12 in Abwandlung zu der in den Fig. 1 und 4 gezeigten Variante nicht im Gehäuse 2 sondern in den Gehäusedeckel eingearbeitet ist. Denkbar ist dabei, dass eine Bohrung durch den Gehäusedeckel direkt zur Ausnehmung 9 bzw. zur Hohlraum 5 vorgesehen ist, um diesen mit Spülmedium zu versorgen.

**[0041]** Eine weitere Ausführungsvariante besteht darin, dass der Dichtspalt zwischen den Dichtflächen 15 und 16 als Flüssigdichtung ausgestaltet ist, indem ein flüssiges Dichtmittel in den Dichtspalt eingebracht wird. Gleiches gilt auch für alle Anschlussstellen, etc. Als Dichtmittel eignet sich dabei beispielsweise das unter dem Handelsnamen Permatex® High-Temp Red RTV Silicone Gasket (Permatex, 10 Columbus Bld, Hartford, Connecticut 06106, USA - [www.permatex.com](http://www.permatex.com)) erhältliche Dichtmittel.

#### Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung (1) für Fördereinrichtungen, insbesondere für Zahnradpumpen, bei denen ein Innenraum (7) gegenüber einem Aussenraum (6) abdichtbar ist, wobei die Dichtungsanordnung (1) mindestens zwei abzudichtende Teile (2, 3) mit je einer Dichtfläche (15, 16) umfasst und wobei eine Ausnehmung (9) in mindestens einer der Dichtflächen (15, 16) vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Dichtungselement (4) vorhanden ist, das die Ausnehmung (9) teilweise ausfüllt, so dass ein Hohlraum (5) in der Ausnehmung (9) bestehen bleibt, dass die Ausnehmung (9) über einen Zuführkanal (11) mit einer Quelle mit Spülmedium verbunden ist, dass die Ausnehmung (9) über einen Abführkanal (12) verbunden ist und dass der Hohlraum (5) zumindest teilweise mit Spülmedium aktiv durchspülbar ist.
2. Dichtungsanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtungselement (4) ein O-Ring oder eine Spiraldichtung ist.
3. Dichtungsanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zuführkanal (11) und der Abführkanal (12) zumindest teilweise

- als Nuten in der Dichtfläche (15, 16) ausgebildet sind.
4. Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zuführkanal (11) und/oder der Abführkanal (12) zumindest abschnittsweise durch mindestens ein abzudichtendes Teil (2, 3) zu einer äusseren Anschlussstelle (14) führt, die nicht in den Dichtflächen (15, 16) liegt. 5
5. Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abführkanal (12) am äusseren Ende mit einem Drosselventil verbunden ist. 10
6. Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Quelle, der Zuführkanal (11), die Ausnehmung (9) bzw. zumindest ein Hohlraum (5) in der Ausnehmung (9) und der Abführkanal (12) einen geschlossenen Spülmediumkreislauf bilden. 20
7. Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eine Teil (2) ein Gehäuse der Fördereinrichtung und der zweite Teil (3) ein Deckel auf dem Gehäuse der Fördereinrichtung ist. 25
8. Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchflusssensor zur Messung eines Spülmediumflusses durch die Ausnehmung (9) vorgesehen ist. 30
9. Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spülmedium ein inertes Gas, insbesondere Stickstoff, oder eine inerte Flüssigkeit, insbesondere ein Silikon-Öl, ist. 35
10. Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (4) durch Fixierelemente (8) innerhalb der Ausnehmung (9) fixiert ist. 40
11. Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Dichtflächen (15, 16) ein flüssiges Dichtmittel vorhanden ist. 45
12. Fördereinrichtung, insbesondere eine Zahnradpumpe, zur Förderung eines Fördermediums in einem Innenraum (7), der von einem Aussenraum (8) im Wesentlichen hermetisch abgedichtet ist, wobei die Fördereinrichtung mindestens eine Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 aufweist. 50  
55
13. Verfahren zum Betreiben einer Dichtungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei ein Dichtungselement (4) vorhanden ist, das eine Ausnehmung (9) teilweise ausfüllt, so dass ein Hohlraum (5) in der Ausnehmung (9) bestehen bleibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (5) mit einem Spülmedium durchspült wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchfluss des Spülmediums durch den Hohlraum (5) oder ein Druck des Spülmediums im Hohlraum (5) konstant gehalten wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchfluss des Spülmediums durch den Hohlraum (5) gemessen wird. 55

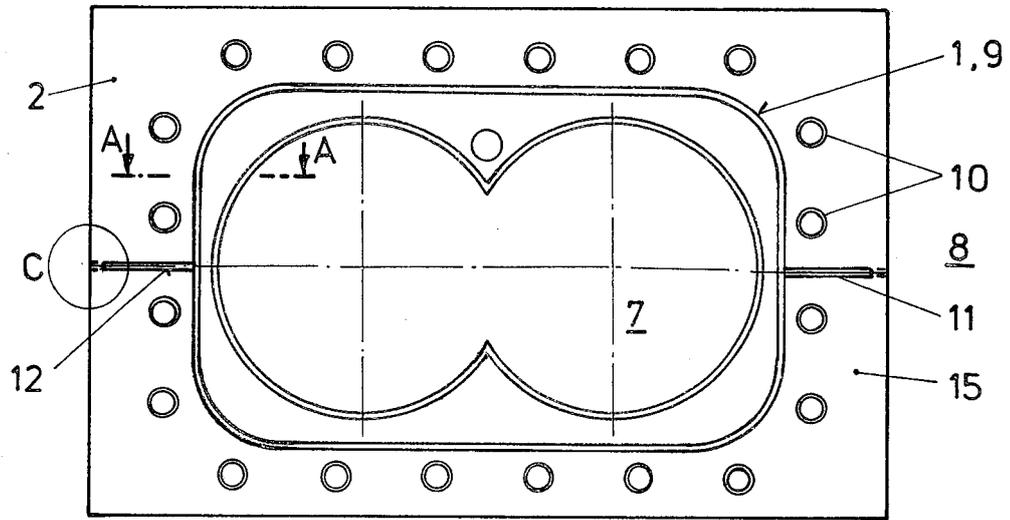


FIG.1

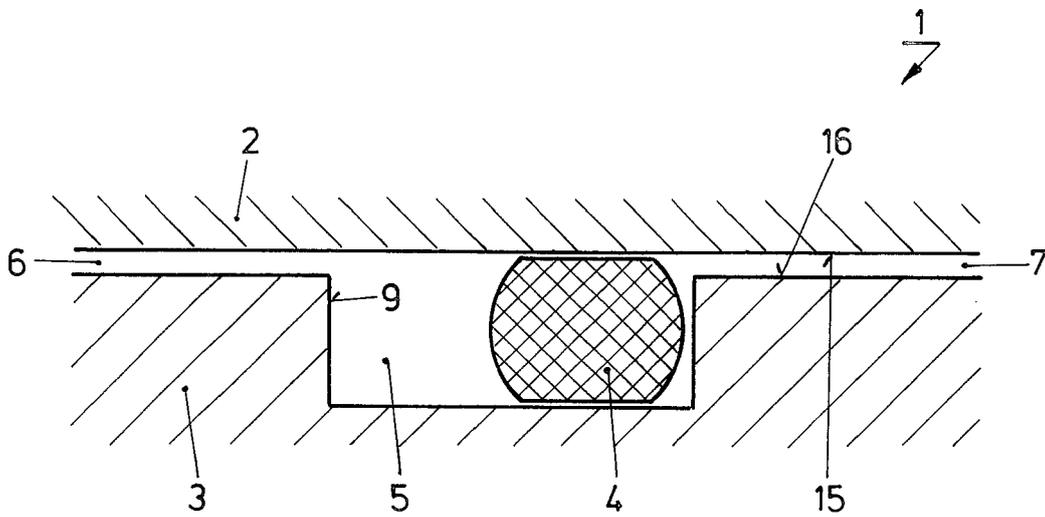


FIG. 2

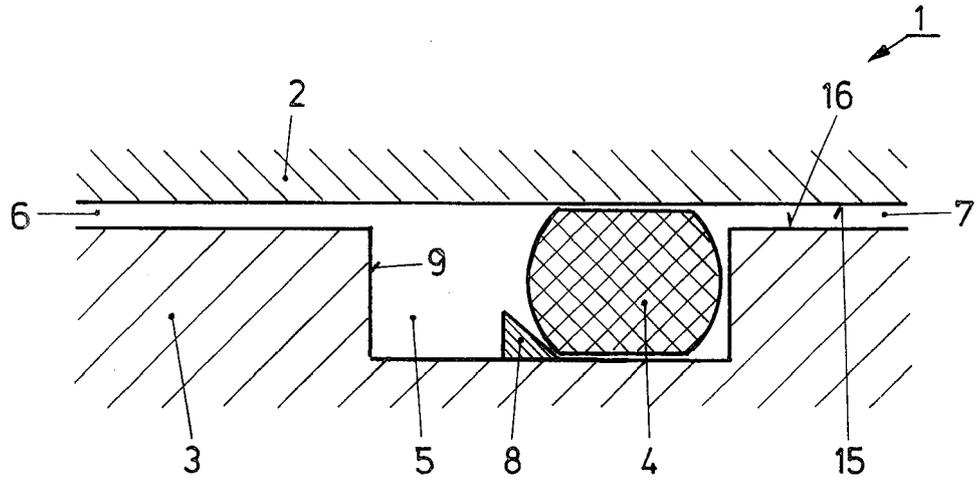


FIG. 3

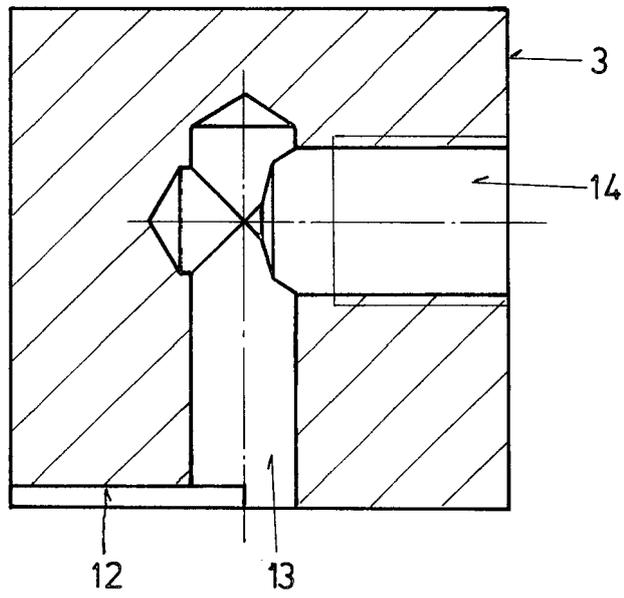


FIG. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 13 19 1707

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	DE 31 16 283 A1 (LEDERLE PUMPEN & MASCHF [DE]) 11. November 1982 (1982-11-11) * das ganze Dokument *	1,2,4,6, 9-14 3,5,8,15	INV. F04C15/00
Y,D	WO 2013/127464 A1 (MAAG PUMP SYSTEMS AG [CH]; TRIEBE RENE [CH]) 6. September 2013 (2013-09-06) * das ganze Dokument *	3,5,8,15	ADD. F04C2/14
A	DE 27 00 381 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 13. Juli 1978 (1978-07-13) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 4 993 720 A (CIOTOLA ALFREDO A [US]) 19. Februar 1991 (1991-02-19) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. April 2014	Prüfer Alquezar Getan, M
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 19 1707

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-04-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3116283 A1	11-11-1982	KEINE	
-----			
WO 2013127464 A1	06-09-2013	KEINE	
-----			
DE 2700381 A1	13-07-1978	DE 2700381 A1	13-07-1978
		GB 1556989 A	05-12-1979
		IT 1118054 B	24-02-1986
		US 4182602 A	08-01-1980
-----			
US 4993720 A	19-02-1991	KEINE	
-----			

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- WO 2013127464 A [0005]
- DE 202004018733 U1 [0005]