

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1048/2005** (51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **F16J 15/40** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: **21.06.2005**  
(43) Veröffentlicht am: **15.11.2006**

(73) Patentanmelder:

KOPP ERWIN F.  
A-5622 GOLDEGG/PONGAU (AT)

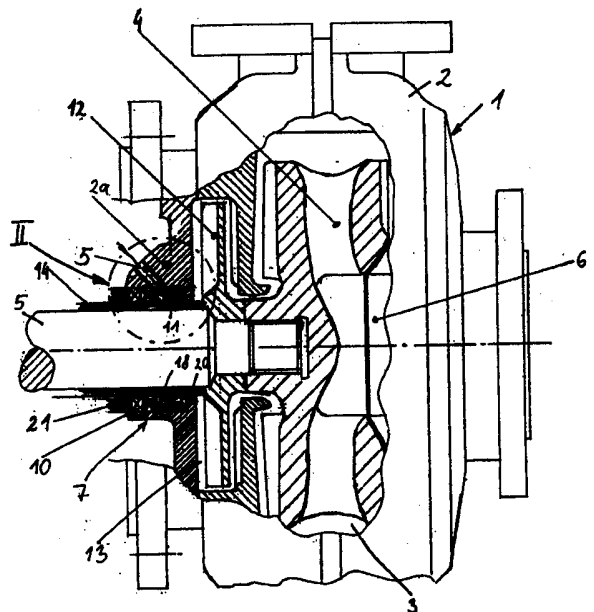
(72) Erfinder:

KOPP ERWIN F.  
GOLDEGG/PONGAU (AT)

(54) **RADIALE DICHTUNGSVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Radiale Dichtungsvorrichtung (7) zum Einsatz in einer Radialpumpe (1), die ein Gehäuse (2, 2a) mit einer darin befindlichen Pumpenkammer (3) und ein auf einer Pumpenwelle (5) befestigtes Pumpenlaufrad (4) aufweist, mit einem auf der Pumpewelle (5) befestigten, umlaufenden Zentrifugalrad (12), wobei in einem Ringraum (16) zwischen Pumpenwelle (5) und Gehäuse (2a) zumindest ein, vorzugsweise durch zumindest eine Stopfbuchsenpackung (10) gebildetes, erstes Dichtmittel (8) angeordnet ist, wobei ein Sperrwasserkanal (15) eines Sperrwassersystems im Bereich des ersten Dichtmittels (8) einmündet.

Um eine zuverlässige Abdichtung zu ermöglichen und den Sperrwasserbedarf zu verringern, ist vorgesehen, dass der Sperrwasserkanal (15) über eine vorzugsweise ringförmige Sperrwasserdüse (20) mit der Dichtkammer (13) strömungsverbindbar ist.

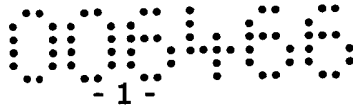


## **ZUSAMMENFASSUNG**

Die Erfindung betrifft eine Radiale Dichtungsvorrichtung (7) zum Einsatz in einer Radialpumpe (1), die ein Gehäuse (2, 2a) mit einer darin befindlichen Pumpenkammer (3) und ein auf einer Pumpenwelle (5) befestigtes Pumpenlaufrad (4) aufweist, mit einem auf der Pumpewelle (5) befestigten, umlaufenden Zentrifugalrad (12), wobei in einem Ringraum (16) zwischen Pumpenwelle (5) und Gehäuse (2a) zumindest ein, vorzugsweise durch zumindest eine Stopfbuchsenpackung (10) gebildetes, erstes Dichtmittel (8) angeordnet ist, wobei ein Sperrwasserkanal (15) eines Sperrwassersystems im Bereich des ersten Dichtmittels (8) einmündet.

Um eine zuverlässige Abdichtung zu ermöglichen und den Sperrwasserbedarf zu verringern, ist vorgesehen, dass der Sperrwasserkanal (15) über eine vorzugsweise ringförmige Sperrwasserdüse (20) mit der Dichtkammer (13) strömungsverbindbar ist.

Fig. 1



11837

Die Erfindung betrifft eine Radiale Dichtungsvorrichtung zum Einsatz in einer Radialpumpe, die ein Gehäuse mit einer darin befindlichen Pumpenkammer und ein auf einer Pumpenwelle befestigtes Laufrad aufweist, mit einem auf der Pumpenwelle befestigten umlaufenden Zentrifugalrad, wobei in einem Ringraum zwischen Pumpenwelle und Gehäuse zumindest ein, vorzugsweise durch zumindest eine Stopfbuchsenpackung gebildetes, erstes Dichtmittel angeordnet ist, wobei ein Sperrwasserkanal eines Sperrwassersystems im Bereich des ersten Dichtmittels einmündet.

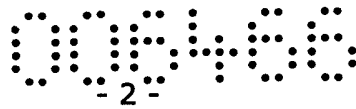
Aus der US 5,609,468 A ist eine radiale Dichtungsvorrichtung der eingangs genannten Art bekannt. Die Dichtungsvorrichtung weist ein Zentrifugalrad und eine Stopfbuchsenpackung auf, welche zum Zentrifugalrad hin und nach außen mit Sperrwasser oder Fett abdichtet. Dichtungsvorrichtungen dieser Art sind nur bis zu einer Pumpenvordrücken von maximal 70 KPa bis 80 KPa (7 bis 8 Meter Wassersäule) einsetzbar. Über Pumpenvordrücke von 80 KPa funktioniert diese Abdichtung nicht mehr, ebenso wenig bei Frequenzumformerbetrieb.

Die US 5,772,218 beschreibt verschiedene Stopfbuchsabdichtungen mit Sperrwasser bzw. Fettschmierung für eine Schlammpumpe. Die Abdichtvorrichtung weist zumindest zwei Stopfbuchspakete auf, welche in einer Hülse angeordnet sind. Eine axiale Kompression der Packungshülse wird zumindest teilweise auf eine radiale Kompression der Stopfbuchspackungen übertragen. Eine Zentrifugalradabdichtung ist nicht vorgesehen. Diese Abdichtvorrichtung funktioniert nur mit Sperrwasser. Nachteilig ist dabei, dass große Sperrwassermengen und hoher Sperrwasserdruck erforderlich sind.

Weiters ist es bekannt, Stopfbuchsabdichtungen mit vollem Sperrwasserdurchfluss bei stark verunreinigten Fördermedien einzusetzen. Diese haben den Nachteil, dass ein besonders hoher Sperrwasserbedarf erforderlich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine radiale Dichtungsvorrichtung zu schaffen, welche für geringe Sperrwassermengen bei niedrigen Sperrwasserdrücken geeignet ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Sperrwasserkanal über eine vorzugsweise ringförmige Sperrwasserdüse mit der Dichtkammer strömungsverbindbar ist, wobei besonders vorzugsweise zwischen der Mündung des Sperrwasserkanals und der Sperrwasserdüse ein einseitig dichtendes zweites Abdichtmittel angeordnet ist, welches den Durchfluss vom Sperrwasserkanal zur Dichtkammer ermöglicht und in der Gegenrichtung unterbindet. Das zweite Dichtmittel kann als Lippendichtung ausgeführt sein, die zum Pumpenraum hin öffnet.



Besonders vorteilhaft ist es, wenn zwischen dem ersten und dem zweiten Abdichtmittel im Mündungsbereich des Sperrwasserkanals ein Sperrwasserleitring angeordnet ist, welcher das Sperrwasser zumindest teilweise von der Mündung zum zweiten Dichtmittel leitet.

Die Sperrwasserdüse ist bevorzugt aus dem Wellenwerkstoff C45 gefertigt. Die Düsenöffnung der Sperrwasserdüse ist mindestens um 0,1 mm größer als das Toleranzplusmaß der Welle bzw. der Wellenschutzhülse. Der Sperrwasserleitring kann ebenfalls aus dem Wellenwerkstoff C45 gefertigt sein. Im Rahmen der Erfindung ist weiters vorgesehen, dass die Sperrwasserzufuhr, vorzugsweise über ein Elektromembranventil, mit der Pumpe, vorzugsweise gleichzeitig, ein- oder ausschaltbar ist.

Mit dem Einschalten des Elektromotors der Pumpe wird gleichzeitig ein Elektromembranventil angesteuert, welches das Sperrwasser zur Pumpe freigibt. Das Sperrwasser wird durch das Sperrwasserleitgehäuse zur Stopfbuchspackung gelenkt und dient hier zur Kühlung und Schmierung. Andererseits wird das Sperrwasser durch das Sperrwasserleitgehäuse zur Lippendichtung geführt. Der Sperrwasserdruck öffnet die Lippendichtung und gibt das Sperrwasser frei, so dass das Sperrwasser zur Sperrwasserdüse strömen kann.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine Radialpumpe mit der erfindungsgemäßen Abdichtvorrichtung in einem Längsschnitt und Fig. 2 das Detail II aus Fig. 1.

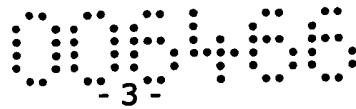
Die Radialpumpe 1 weist ein Gehäuse 2 mit einer Pumpechamber 3 auf, in welchem ein Pumpenlaufrad 4 angeordnet ist. Das Pumpenlaufrad 4 ist fest mit einer Pumpenwelle 5 verbunden. Mit Bezugszeichen 6 ist der Pumpenzulauf bezeichnet.

Zur Abdichtung weist die Radialpumpe 1 eine radiale Dichtungsvorrichtung 7 mit einem ersten Dichtmittel 8 und einem zweiten Dichtmittel 9 auf. Das erste Dichtmittel 8 ist als Stopfbuchspackung 10, das zweite Dichtmittel 9 als Lippendichtung 11 ausgebildet. Die Stopfbuchspackung 10 wird durch eine Stopfbuchsbürste 21 gegen den Sperrwasserleitring 18 gepresst.

Teil der Dichtungsvorrichtung ist weiters ein mit der Pumpenwelle 5 drehfest verbundenes Zentrifugalrad 12, welches in einer Dichtkammer 13 des Gehäuses 2 umlaufend angeordnet ist.

Mit Bezugszeichen 14 ist eine Wellenschutzhülse bezeichnet.

Zwischen dem ersten Dichtmittel 8 und dem zweiten Dichtmittel 9 mündet ein Sperrwasserkanal 15 in einem Ringraum 16 um die Pumpewelle 5 bzw. die Wellenschutzhülse 14 ein. Die Mündung ist mit Bezugszeichen 17 bezeichnet. Im



Ringraum 16 ist ein Sperrwasserleitring 18 angeordnet, welcher das Sperrwasser über radiale Bohrungen 19 der Lippendichtung 11 zuführt. Anschließend an die Lippendichtung 11 ist eine im Wesentlichen ringförmige Sperrwasserdüse 20 in das Gehäuse 2 eingepresst. Die Sperrwasserdüse 20 wird aus dem Wellenwerkstoff C45 gefertigt. Die ringförmige Düsenöffnung s ist mindestens 0,1 mm größer als das Toleranzplusmaß der Pumpenwelle 5 bzw. der Wellenschutzhülse 14.

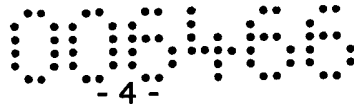
In die Sperrwasserdüse 20 wird an der der Düsenöffnung s abgewandten Seite eine zylindrische Ausnehmung eingedreht, in die die Lippendichtung 11 eingepresst wird. Die Länge der Sperrwasserdüse 20 ist so bemessen, dass diese bei eingepresster Lippendichtung 11 noch mindestens 2 mm an der der Düsenöffnung s abgewandten Seite vorragt. Dieser Vorsprung 20a von etwa 2 mm ist leicht konisch ausgeführt, um eine leichte Aufnahme des Sperrwasserleitringes 18 zu ermöglichen. Der Sperrwasserleitring 18 ist ebenfalls aus dem Wellenwerkstoff C45 gefertigt.

Der Sperrwasserleitring 18 ist außen so weit abgedreht, dass der Ansatz 20a der Sperrwasserdüse 20 den Sperrwasserleitring 18 umfassen bzw. dass der Sperrwasserleitring 18 in die Sperrwasserdüse 20 leicht eingesetzt werden kann. Innen ist der Sperrwasserleitring 18 so weit eingedreht, dass ein freier Durchfluss zur abgeschrägten Seite der Lippendichtung 11 entsteht.

Das Sperrwasser wird über den Sperrwasserkanal 15 von außen nach innen geleitet. Das Sperrwasser gelangt dabei über die radialen Bohrungen 19 zur Lippendichtung 11 und weiter zur Sperrwasserdüse 20.

Gegenüber dem Gehäuse 2a des Zentrifugalrades 12 ist der Sperrwasserleitring 18 so im Durchmesser gestaltet, dass ein ausreichendes Spiel von zum Beispiel 0,5 mm zum Gehäuse 2a des Zentrifugalrades 12 verbleibt. Auf der Innenseite des Sperrwasserleitringes 18 muss ein Spalt von etwa 1 mm verbleiben, damit die Stopfbuchspackung 10 mit Sperrwasser zwecks Kühlung und Schmierung versorgt werden kann. Die gesamte Einheit – Stopfbuchspackung 10 – Sperrwasserleitring 18 – Lippendichtung 11 – Sperrwasserdüse 20 – wird mittels der Stopfbuchsbrille 21 in das Gehäuse 2a des Zentrifugalrades 12 eingepresst.

Mit dem Einschalten der Radialpumpe 1 wird gleichzeitig über ein nicht weiter dargestelltes Elektromembranventil die Sperrwasserzufuhr freigegeben. Das Sperrwasser fließt über das Sperrwasserleitgehäuse 18 zur Wellenschutzhülse 14 und schmiert die Stopfbuchspackung 10. Gleichzeitig fließt das Sperrwasser zur Lippendichtung 11, drückt diese nach außen und fließt weiter zur Sperrwasserdüse 20. Wenn das Sperrwasser über den Sperrwasserleitring 18 auf die Lippen der Lippendichtung 11 trifft, werden diese geöffnet und das Sperrwasser spritzt

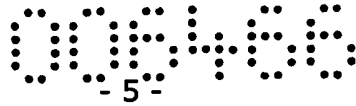


über die Sperrwasserdüse 20 in die Dichtkammer 13 ein. Eventuelle Partikel werden von der Spritzwasseröffnung s wegbefördert. Durch das Zentrifugalrad 12 wird das Fördermedium von der Sperrwasserdüse 20 ferngehalten. Dadurch braucht der Druck des Sperrwassers nur leicht über dem Zulaufdruck liegen. Wenn der Druck an der Sperrwasserdüse 20 bei etwa 0,5 bar über dem Pumpenzulaufdruck liegt, ist ein Kontakt des Fördermediums mit der Sperrwasserdüse 20 nicht möglich. Dies verringert den Verschleiß der Dichtungsvorrichtung.

Wird die Radialpumpe 1 ausgeschaltet, so wird gleichzeitig die Sperrwasserzufuhr durch Schließen des Elektromembranventils unterbunden. Dies führt zu einem Schließen der Lippendichtung 11, wodurch ein eventuelles Eintreten des Fördermediums verhindert wird.

Nach Abschalten der Pumpe 1 dreht das Pumpenlaufrad 6 und das Zentrifugalrad 12 aufgrund ihrer Massenträgheit eine zeitlang nach, bevor sie zum Stillstand kommen. Dies bewirkt, dass hinter dem Zentrifugaldichtrad 12 eine leichte Saugwirkung auftritt und den Dichtraum 13 leersaugen würde. Durch das Zurückfließen des Fördermediums würden Feststoffe in den Ringraum 16 des Gehäuses 2a des Zentrifugalrades 12 eindringen und hier einen Verschleiß hervorrufen. Durch die Lippendichtung 11 wird das Eindringen der Feststoffe in den Ringraum 16 zuverlässig unterbunden.

Mit der beschriebenen radialen Dichtungsvorrichtung wird eine sichere Abdichtung ermöglicht, wobei der Sperrwasserbedarf wesentlich gesenkt werden kann. Messungen haben ergeben, dass beispielsweise bei einer Fördermenge von 100 m<sup>3</sup>/h der Sperrwasserbedarf auf 30 l/h minimiert werden kann, abhängig von der Düsengenauigkeit und dem Sperrwasserdruck.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Radiale Dichtungsvorrichtung (7) zum Einsatz in einer Radialpumpe (1), die ein Gehäuse (2, 2a) mit einer darin befindlichen Pumpenkammer (3) und ein auf einer Pumpenwelle (5) befestigtes Pumpenlaufrad (4) aufweist, mit einem auf der Pumpewelle (5) befestigten, umlaufenden Zentrifugalrad (12), wobei in einem Ringraum (16) zwischen Pumpenwelle (5) und Gehäuse (2a) zumindest ein, vorzugsweise durch zumindest eine Stopfbuchsenpackung (10) gebildetes, erstes Dichtmittel (8) angeordnet ist, wobei ein Sperrwasserkanal (15) eines Sperrwassersystems im Bereich des ersten Dichtmittels (8) einmündet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sperrwasserkanal (15) über eine vorzugsweise ringförmige Sperrwasserdüse (20) mit der Dichtkammer (13) strömungsverbindbar ist.
2. Dichtungsvorrichtung (7) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Mündung (17) des Sperrwasserkanals (15) und der Sperrwasserdüse (20) ein einseitig dichtendes zweites Dichtmittel (9) angeordnet ist, welches den Durchfluss vom Sperrwasserkanal (15) zur Dichtkammer (13) ermöglicht und in der Gegenrichtung unterbindet.
3. Dichtungsvorrichtung (7) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Dichtmittel (9) durch eine in Richtung der Dichtkammer (13) öffnende Lippendichtung (11) gebildet ist.
4. Dichtungsvorrichtung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem ersten und dem zweiten Abdichtmittel (8, 9) im Bereich der Mündung (17) des Sperrwasserkanals (15) ein Sperrwasserleitring (18) angeordnet ist, welcher das Sperrwasser zumindest teilweise von der Mündung (17) zum zweiten Dichtmittel (9) leitet.
5. Dichtungsvorrichtung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Düsenöffnung (s) der Sperrwasserdüse (20) mindestens um 0,1 mm größer ist als das Toleranzplusmaß der Pumpenwelle (5) oder einer Wellenschutzhülse (14).
6. Dichtungsvorrichtung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sperrwasserdüse (20) und/oder der Sperrwasserleitring (18) aus einem Wellenwerkstoff, vorzugsweise aus C45, besteht.
7. Dichtungsvorrichtung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sperrwasserzufuhr, vorzugsweise über ein Elektromembranventil, mit der Radialpumpe (1), vorzugsweise gleichzeitig, ein- oder ausschaltbar ist.

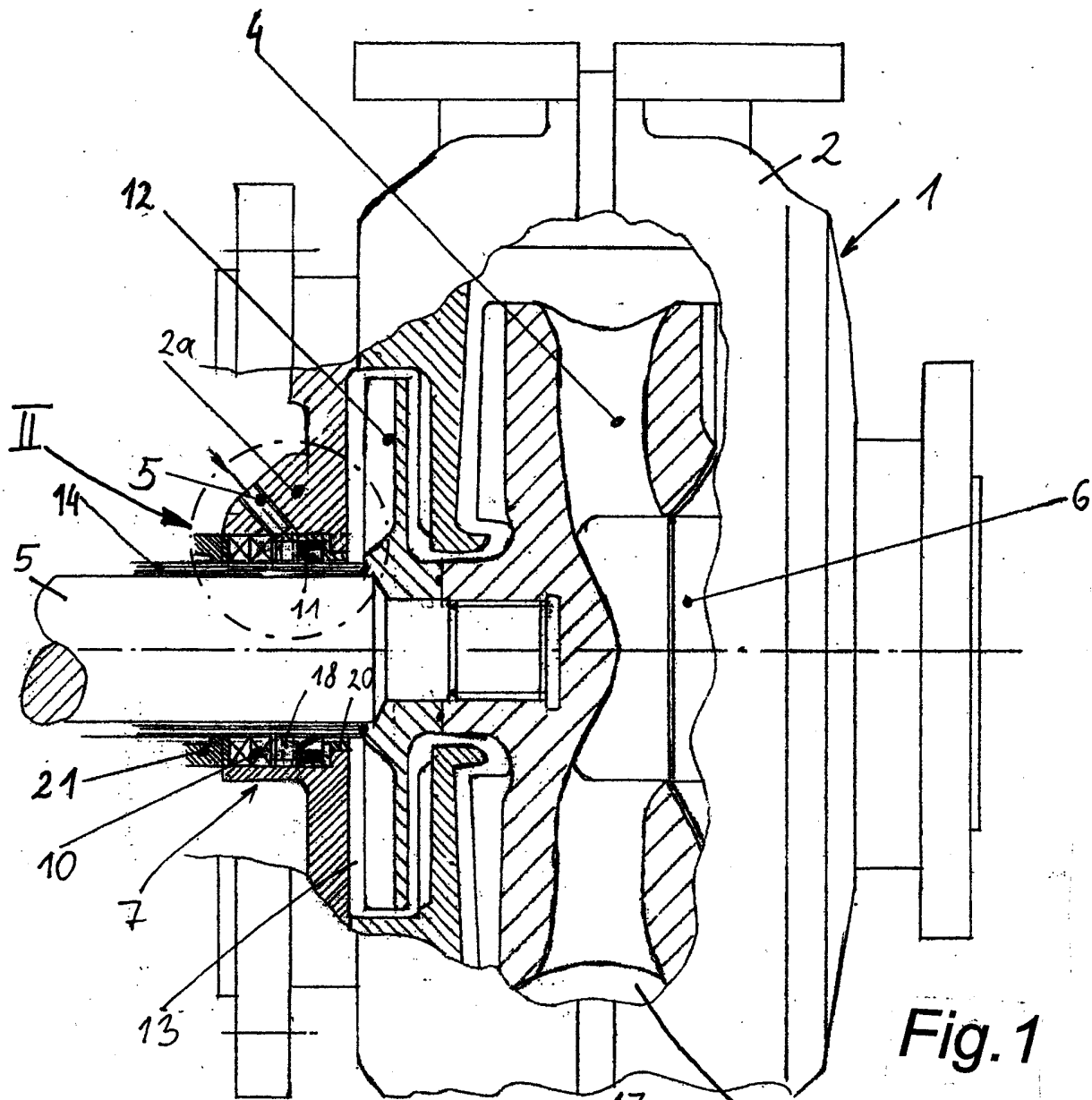


Fig. 1

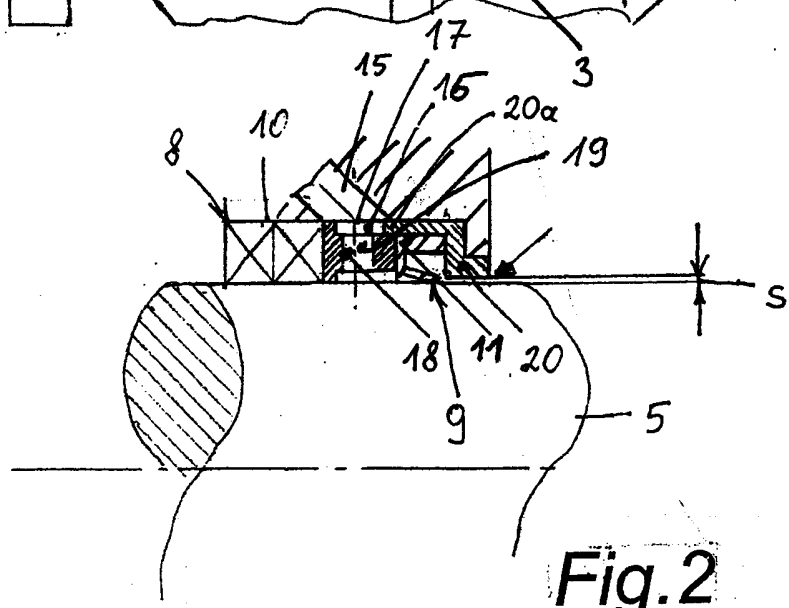
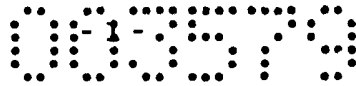


Fig. 2



**(neue) PATENTANSPRÜCHE**

1. Radiale Dichtungsvorrichtung (7) zum Einsatz in einer Radialpumpe (1), die ein Gehäuse (2, 2a) mit einer darin befindlichen Pumpenkammer (3) und ein auf einer Pumpenwelle (5) befestigtes Pumpenlaufrad (4) aufweist, mit einem auf der Pumpewelle (5) befestigten, umlaufenden Zentrifugalrad (12), wobei in einem Ringraum (16) zwischen Pumpenwelle (5) und Gehäuse (2a) zumindest ein, vorzugsweise durch zumindest eine Stopfbuchsenpackung (10) gebildetes, erstes Dichtmittel (8) angeordnet ist, wobei ein Sperrwasserkanal (15) eines Sperrwassersystems im Bereich des ersten Dichtmittels (8) einmündet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sperrwasserkanal (15) über eine vorzugsweise ringförmige düsenartige Querschnittsverengung (20) mit der Dichtkammer (13) strömungsverbindbar ist, dass zwischen der Mündung (17) des Sperrwasserkanals (15) und der Querschnittsverengung (20) ein einseitig dichtendes zweites Dichtmittel (9) angeordnet ist, welches den Durchfluss vom Sperrwasserkanal (15) zur Dichtkammer (13) ermöglicht und in der Gegenrichtung unterbindet, und dass das zweite Dichtmittel (9) durch eine in Richtung der Dichtkammer (13) öffnende Lippendichtung (11) gebildet ist.
2. Dichtungsvorrichtung (7) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem ersten und dem zweiten Abdichtmittel (8, 9) im Bereich der Mündung (17) des Sperrwasserkanals (15) ein Sperrwasserleitring (18) angeordnet ist, welcher das Sperrwasser zumindest teilweise von der Mündung (17) zum zweiten Dichtmittel (9) leitet.
3. Dichtungsvorrichtung (7) nach Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungsbreite (s) der Querschnittsverengung (20) mindestens um 0,1 mm größer ist als das Toleranzplusmaß der Pumpenwelle (5) oder einer Wellenschutzhülse (14).
4. Dichtungsvorrichtung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querschnittsverengung (20) und/oder der Sperrwasserleitring (18) aus einem Wellenwerkstoff, vorzugsweise aus C45, besteht.
5. Dichtungsvorrichtung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sperrwasserzufuhr, vorzugsweise über ein Elektromembranventil, mit der Radialpumpe (1), vorzugsweise gleichzeitig, ein- oder ausschaltbar ist.

2006 04 06

Fu

8 367

Patentanwalt

Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk

A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17

Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333

e-mail: [patent@babeluk.at](mailto:patent@babeluk.at)