



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.11.2005 Patentblatt 2005/46

(51) Int Cl.7: **F04D 29/14**

(21) Anmeldenummer: **05008700.6**

(22) Anmeldetag: **21.04.2005**

(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

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

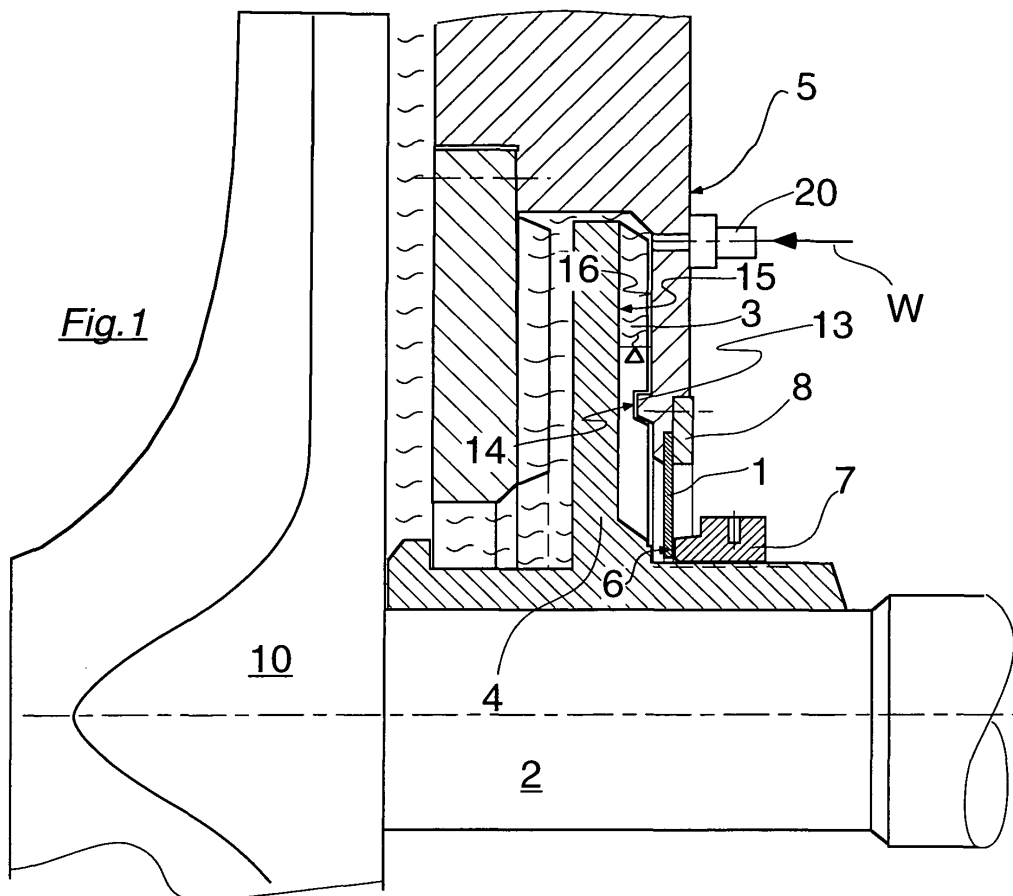
(72) Erfinder: **Selbherr, Anton**
78315 Radolfzell (DE)

(30) Priorität: **11.05.2004 DE 202004007505 U**

(54) **Vorrichtung zum Abdichten einer Wellendurchführung**

(57) Die Vorrichtung dient zum Abdichten von Wellendurchführungen, insbesondere in Maschinen, die zur Aufbereitung von Papierfasern enthaltenden Suspensionen verwendet werden. Solche Vorrichtungen haben mindestens eine Rotorscheibe (4), die eine hydro-dynamische Dichtung antreibt, wobei außerdem noch eine Stillstandsichtung vorhanden ist. Die Förderrippen (3)

der hydro-dynamischen Dichtung weisen z.B. einen ringförmigen mit der Rotorscheibe (4) konzentrischen Vorsprung (13) auf, für den in den gegenüber liegenden Förderrippen (3) entsprechende Ausnehmungen (14) ausgespart sind. Eine solche Vorrichtung kann ohne Verstopfungen zwischen der hydro-dynamischen Dichtung und der Stillstandsichtung betrieben werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Vorrichtungen der oben genannten Art werden in einer großen Anzahl und Vielfältigkeit verwendet. Der typische Fall für eine Anwendung ist eine Maschine mit einem feststehenden Gehäuse, in dem sich ein von außen angetriebener Rotor befindet. Solche Maschinen können z.B. Pumpen oder hydraulische Bearbeitungsmaschinen sein, um nur diese zu nennen. Da in der Regel innerhalb des Gehäuses ein anderer Druck herrscht als außerhalb, ist es erforderlich, an der Wellendurchführung eine Abdichtung vorzunehmen. Auch hierzu sind bereits eine Vielzahl von Dichtvorrichtungen bekannt, die sich auch in vielen Anwendungen bewährt haben. Eine spezielle Ausführungsform solcher Abdichtvorrichtungen ist die sogenannte hydro-dynamische Dichtung. Bei dieser wird infolge der Drehung, z.B. der Welle, ein umlaufender Fluidring erzeugt, der den Spalt zwischen den beiden Räumen so ausfüllt, dass eine Abdichtung erfolgt. Auf Grund der Zentrifugalkräfte ist ein solcher Fluidring in der Lage, eine Gegenkraft gegen die zwischen diesen beiden Räumen anliegende Druckdifferenz zu erzeugen und eine vorgesehene Position beizubehalten. Hydro-dynamische Dichtungen haben insbesondere den Vorteil, dass sie keine relativ zueinander bewegte, sich berührenden Teile aufweisen, die bekanntlich einem mehr oder weniger großen Verschleiß unterworfen sein können. Starker Verschleiß führt zum Versagen der Dichtung, zu Betriebsstörungen und zusätzlichen Wartungsarbeiten. Daher werden hydro-dynamische Dichtungen in vielen Fällen bevorzugt. Das gilt auch dort, wo eventuell ein etwas höherer apparativer Aufwand zur Herstellung einer solchen Dichtvorrichtung erforderlich ist.

[0003] Aus einsichtigen Gründen können hydro-dynamische Dichtungen ihre Aufgabe nicht mehr erfüllen, wenn die rotierbare Welle still steht oder eine zu geringe Drehzahl hat.

[0004] Daher besteht die unerwünschte Möglichkeit, dass z.B. bei Abstellen einer Pumpe auf Grund des noch vorhandenen Überdruckes im Pumpengehäuse Flüssigkeit austritt. Um das zu verhindern, ist es auch bekannt, zusätzlich zur hydro-dynamischen Dichtung eine weitere Dichtung einzubauen, die mit sich berührenden Dichtflächen versehen ist. Man spricht dabei auch von einer Stillstandsichtung. Diese Stillstandsichtung wird in der Regel nur gering beansprucht, da sie mit kleinen Andruckkräften arbeitet. Schließlich muss sie nur im Stillstand und gegen geringen Überdruck im Gehäuse abdichten. Sie kann z.B. sehr einfach als elastische Scheibe ausgebildet sein, die axial gegen eine ringförmige Gegenfläche gedrückt wird.

[0005] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 203 12 422 U1 ist eine Kombination von hydrodynamischer Dichtung mit Stillstandsichtung bekannt. Die Stillstandsichtung wird durch einen im Gehäuse befestig-

ten Dichtring gebildet, der mit einer im Betrieb der Pumpe umlaufenden Dichtfläche zusammenwirkt, d.h. der Dichtring legt sich bei Stillstand der Pumpe mit der notwendigen Dichtkraft an die Dichtfläche an.

[0006] Aus der US 2,649,050 ist eine Kreiselpumpe für die Förderung von Latex bekannt. Bei dieser sind neben den eigentlichen Pumpschaufeln zur Druckerhöhung zwischen Einlauf und Auslauf der Pumpe weitere Schaufeln vorgesehen, die die hinter dem Pumpenlaufrad liegende Wellendichtung von Latex frei halten sollen. Diese zusätzlichen Schaufeln haben einen größeren Außendurchmesser und sollen auf Grund ihres größeren Druckaufbaus das eventuell eingedrungene Latex sicher in den Pumpenauslauf fördern. Dazu haben sie eine teilweise kurvenförmige Kante.

[0007] Die US 2,258,527 zeigt eine Kreiselpumpe, die besonders für korrosive und abrasive Flüssigkeiten ausgerüstet ist. Sie weist eine hydro-dynamische Dichtung mit Schleuderrippen auf, die dicht entlang einer fest stehenden Scheibe rotieren. Die Scheibe ist mit einer axial vorstehenden Schulter versehen, die sich radial weiter innen und damit nicht im Laufbereich der Schaufeln befindet.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zum Abdichten einer Wellendurchführung zu schaffen, mit der es möglich ist, die hydro-dynamische Dichtung besonders betriebssicher zu machen und eine einfache Abdichtung auch bei Stillstand der Welle zu erreichen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die in den Kennzeichen der Ansprüche 1 und 4 genannten Merkmale gelöst.

[0010] Da der Vorsprung als Sperre wirkt, wird verhindert, dass Feststoffteile, z.B. kleine Störstoffe, Füllstoffe oder Fasern einer papierfaserhaltigen Suspension zur Stillstandsichtung vordringen und dort zu Störungen führen.

[0011] Ein bevorzugtes Einsatzgebiet für die erfindungsgemäße Dichtvorrichtung sind Maschinen, die mit mindestens einem Rotor ausgestattet sind und die mit papierfaserhaltiger Suspension betrieben werden, z.B. sogenannte Stoffpumpen, Refiner oder Entstipper. Suspensionen, die zur Herstellung von Papier benötigt werden, enthalten neben den Papierfasern eine bestimmte Menge von mineralischen Stoffen, wie z.B. Kaolin oder andere Füllstoffe bzw. Pigmente, die von der Stillstandsichtung fern zu halten sind. Die Fasern neigen dazu, sich vor oder an den Dichtflächen von berührenden Dichtungen abzusetzen, zu entwässern und dort Störungen an der Dichtung zu verursachen. Dieses Problem wird durch die neue Form der hydro-dynamischen Dichtung beseitigt. Mit Hilfe des Sperrringes werden diese Bereiche sauber gehalten.

[0012] Ohne die Erfindung kann eine Erwärmung bis hin zum Verdampfen des Wassers eintreten.

[0013] Die Vorrichtung kann durch eine vorteilhafte Ausgestaltung weiter verbessert werden, bei der in den Zwischenraum zwischen den Förderrippen und den ge-

genüber liegenden fest stehenden Flächen eine Flüssigkeit, z.B. Wasser zugegeben wird. Diese spült Faseransammlungen, Schaum und Störstoffpartikel fort und verhindert die Überhitzung in diesem Bereich. Dabei wirkt sie sehr effektiv mit der durch den Vorsprung gebildeten Sperre zusammen.

[0014] Die Erfindung und ihre Vorteile werden erläutert an Hand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 den Schnitt durch eine erfindungsgemäße Dichtvorrichtung mit einem ringförmigen Vorsprung an der Gehäusewand (gezeigt oberer Teil);
- Fig. 2 eine zur dynamischen Dichtung gehörende Rotorscheibe;
- Fig. 3 eine Variation der in Fig. 2 gezeigten Rotorscheibe;
- Fig. 4 den Schnitt durch eine andere Ausführungsform (oberer Teil);
- Fig. 5 einen Vorsprung im Detail;
- Fig. 6 eine weitere Variante;
- Fig. 7+8 weitere Querschnittsformen des Vorsprungs;
- Fig. 9 eine weitere Ausgestaltung mit einer ringförmigen Vertiefung in der Gehäusewand;
- Fig. 10 Detail aus der Fig. 9.

[0015] Eine erfindungsgemäß abgedichtete Wellendurchführung ist in Fig. 1 schematisch, also ohne konstruktive Details, dargestellt. Durch eine nur zum Teil gezeigte Gehäusewand 5 verläuft die rotierbare Welle 2, die hier auf der rechten Seite fliegend gelagert ist und ein auf der linken Seite nur schematisch dargestelltes Kreislumpenlaufrad 10 antreibt. Bei einer solchen Maschine muss der Innenraum, in dem sich das Pumpenlaufrad befindet, durch eine Dichtungsstelle gegenüber dem äußeren Raum, also der Umgebung, abgedichtet werden. Auf der dem zu pumpenden Medium zugewandten Seite der Dichtungsstelle befindet sich eine hydro-dynamische Dichtung, gebildet im Wesentlichen durch eine von der Welle angetriebene Rotorscheibe 4, auf der sich eine Anzahl von Förderrippen 3 befindet. In der schon beschriebenen Weise erzeugen diese Förderrippen in der hydro-dynamischen Dichtung einen umlaufenden Flüssigkeitsring, wobei dessen Flüssigkeit identisch ist mit der, die durch die Pumpe gefördert wird. Diese Flüssigkeit ist in der Figur durch kleine Wellenlinien angedeutet.

[0016] Die entscheidende Verbesserung der hier gezeigten Ausführung liegt darin, dass die den Förderrippen 3 gegenüber liegende Fläche 16, die in der Regel zur Gehäusewand 5 gehört, einen Vorsprung 13 aufweist, der als geschlossener zur Welle 2 konzentrischer Ring ausgestaltet ist. Die Förderrippen sind in diesem Bereich mit Ausnehmungen 14 versehen, die noch einen Spalt zu dem Vorsprung 13 frei lassen. Dieser Spalt sollte schmal sein. Der Vorsprung 13 und die Ausnehmungen 14 befinden sich in einem Bereich der nicht

zum sich im Betrieb ausbildenden rotierenden Flüssigkeitsring gehört. Günstig ist es, wenn die axiale Erstreckung A des Vorsprungs 13 mindestens 3 mm beträgt oder den Abstand zur Scheibenfläche 15 der Rotorscheibe 4 wenigstens zu 40 % überbrückt. Die radiale Erstreckung B kann etwa 4 mm sein und wesentlich kleiner als die radiale Erstreckung C der Förderrippe 3, z. B. maximal ein Viertel so groß. Das Querschnittsprofil des Vorsprungs kann - wie hier - viereckig sich verjüngend oder z.B. rechteckig oder auch dreieckig sein. Der Spalt C zwischen den Förderrippen 3 und der ihnen gegenüber liegenden Fläche 16 kann vorzugsweise 1-2 mm breit gewählt werden. Dasselbe gilt für den Spalt zwischen Vorsprung 13 und Förderrippe 3 an der Ausnehmung 4.

[0017] Es ist oft auch von zusätzlichem Vorteil, dass sich - wie hier gezeigt - die Förderrippen 3 radial bis an die Nabe der Rotorscheibe 4 erstrecken, um auch dadurch die schädlichen Ablagerungen im Bereich der Stillstandsichtungen zu verhindern. Dabei sind sie hier mit einer außenkonischen Fläche der Nabe verbunden, was ebenfalls der Verhinderung von Ablagerungen dient.

[0018] Oft ist es zweckmäßig, einen Spülwasserausschluss 20 an den Zwischenraum zwischen Förderrippen 3 und den gegenüber liegenden fest stehenden Flächen 16 anzuschließen. Durch diesen kann eine definierte Menge Spülwasser W kontinuierlich oder stoßweise eingespeist werden.

[0019] Die Stillstandsichtungen mit dem Dichtring 1 befindet sich, axial gesehen, zwischen der hydro-dynamischen Dichtung und der Umgebung. Dabei ist hier der Dichtring 1 außen mit Hilfe eines Ringes 8 an der Gehäusewand 5 eingespannt. Der innere Teil des Dichtringes 1 wirkt mit einer Dichtfläche 6 zusammen, die sich seitlich an einer auf der Welle 2 verschraubten Schraubhülse 7 befindet. Die Schraubhülse 7 kann durch Drehen axial verschoben werden, um die Dichtkraft einzustellen. Der Dichtring 1 kann z.B. aus einem elastischen Kunststoffmaterial und/oder zumindest an den Kontaktflächen mit der Dichtfläche 6 aus PTFE ("Teflon") bestehen, um dort Reibung und Verschleiß zu reduzieren. Vorzugsweise wird gefülltes Teflon eingesetzt.

[0020] Wenn durch Stillstand der Welle 2 die Wirkung der hydro-dynamischen Dichtung ausbleibt, drückt die sich im Pumpengehäuse befindende Flüssigkeit auf Grund eines Überdrucks gegenüber der Umgebung den Dichtring 1 gegen die Dichtfläche 6. Infolge dieser Andruckskraft setzt die erforderliche Dichtwirkung ein. Zusätzlich oder alternativ kann im Dichtring 1 eine elastische Rückstellkraft erzeugt werden, die die Andruckskraft erhöht.

[0021] Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf die gemäß Fig. 1 verwendete Rotorscheibe 4. Man erkennt acht radial ausgerichtete Förderrippen 3 mit den Ausnehmungen 13. Es kann auch zweckmäßig sein, ähnlich wie bei Pumpenschaufeln die hydraulische Wirkung der Förderrippen 3' auf der Rotorscheibe 4' durch Schrägstel-

len zu verändern, (s. Fig. 3). Die Drehrichtung ist durch einen Pfeil angedeutet.

[0022] Fig. 4 zeigt eine andere Ausführung der Stillstandsichtung. Dabei ist hier der Dichtring 1' mit Hilfe einer Schraubhülse 9 auf der Rotorscheibe 4 lösbar befestigt. Das bedeutet, dass der Dichtring 1' in seinem radial inneren Bereich eingespannt ist. Der radial äußere Bereich wirkt mit der Dichtfläche 6' zusammen, deren Innendurchmesser größer ist als der Durchmesser, an dem der Dichtring 1' an der Rotorscheibe 4 befestigt ist. Um die Andruckskraft der Stillstandsichtung einzustellen, dient ein an der Gehäusewand 5 angebrachter Schiebering 12, der die Dichtfläche 6' aufweist und mittels Verstelleinrichtung 11 axial verschiebbar ist. Diese Verstellung kann auch bei laufender Maschine erfolgen.

[0023] Wie Fig. 5 im Detail zeigt, kann die radial nach außen gerichtete Fläche des Vorsprungs 13 mit Vorteil zylindrisch sein, wodurch eine gute Sperrwirkung erreicht wird. Der Winkel α zur Innenseite der Gehäusewand beträgt hier 90°.

[0024] Es ist auch ohne weiteres möglich, den Vorsprung 13 am radial inneren Teil der Gehäusewand 5 vorzusehen, wie die Fig. 6 zeigt. In diesem Falle können die Ausnehmungen 14 an den Förderrippen 3 bis zur Nabe der Rotorscheibe 4 reichen.

[0025] Welche Querschnittsform für den Vorsprung 13 sich am Ende als die günstigste erweist, kann leicht durch einfache Versuche festgestellt werden. Als weitere Möglichkeiten sind hier in Fig. 7 ein sich verjüngendes Trapez und in Fig. 8 ein sich verjüngendes Dreieck dargestellt.

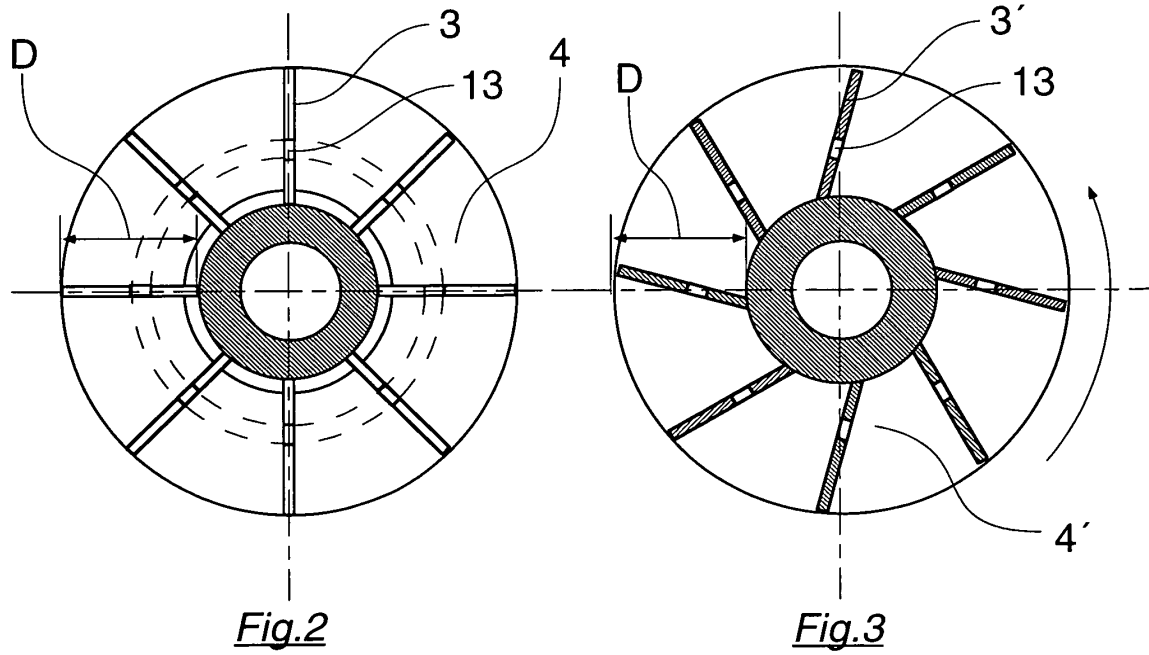
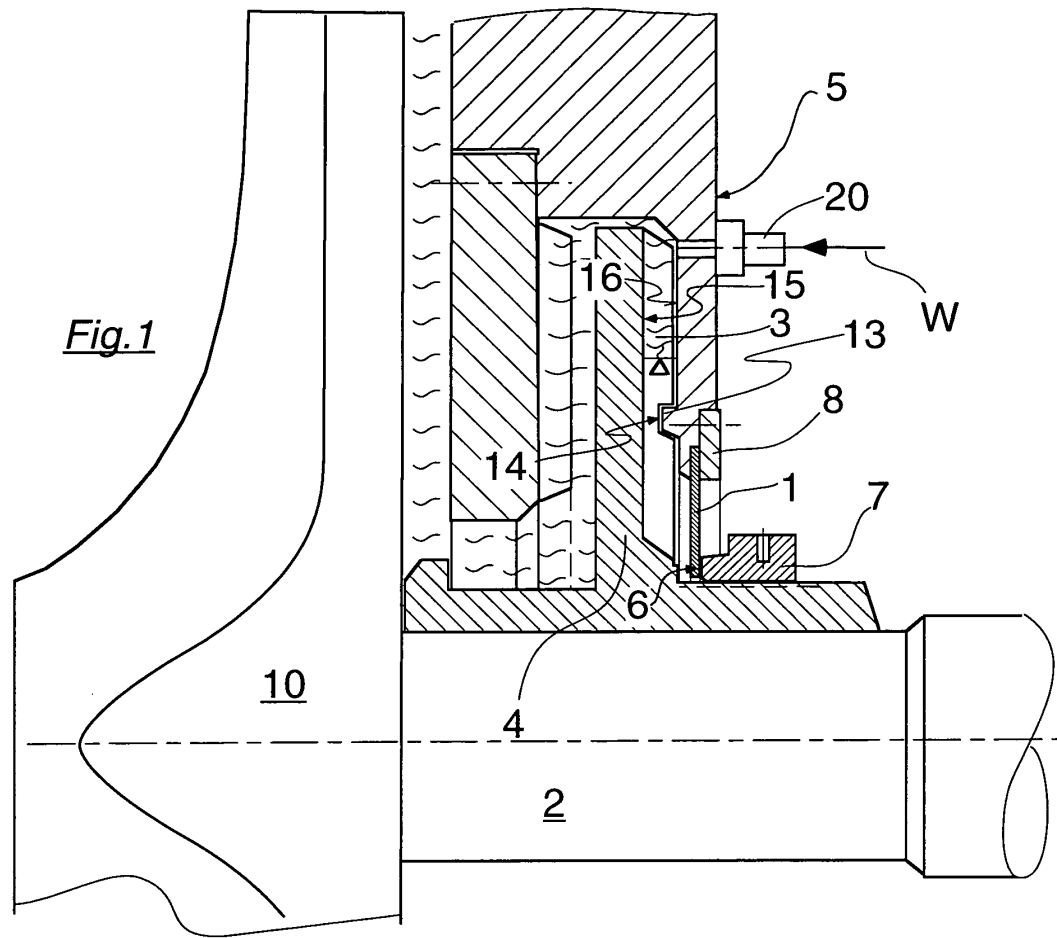
[0026] Die gestellte Aufgabe kann auch durch eine in Fig. 9 gezeigte Ausführungsform gelöst werden. Dabei ist die Gehäusewand 5 mit einer ringförmigen Vertiefung 18 versehen. Die Förderrippen 3' weisen Vorsprünge 17 in axialer Richtung auf, die in die Vertiefung 18 so hineinragen, dass ein Spalt von z.B. etwa 1 - 2 mm frei bleibt. Die Vorsprünge kämmen in der Vertiefung und verhindern so das unerwünschte Vordringen von Stoffen in den Bereich der Stillstandsichtung. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist es zweckmäßig, der radial weiter innen liegende Fläche der Vertiefung 18 eine zylindrische Form zu geben, also den Winkel α' relativ zur radialen Ebene 19 mit 90° zu wählen. Die radial außen liegende Fläche der Vertiefung 18 sollte gegenüber der radialen Ebene 19 einen Winkel β deutlich unter 90°, z.B. höchstens 60°, aufweisen, damit sich an dieser Fläche keine Stoffe infolge von Zentrifugalkräften absetzen (s. Fig. 10).

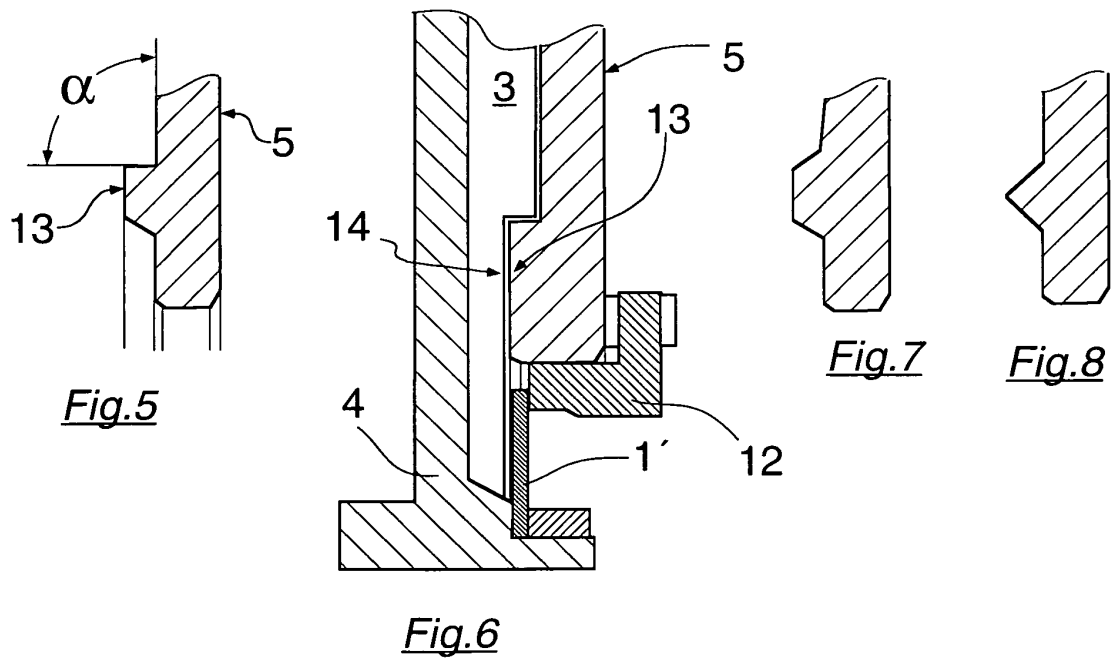
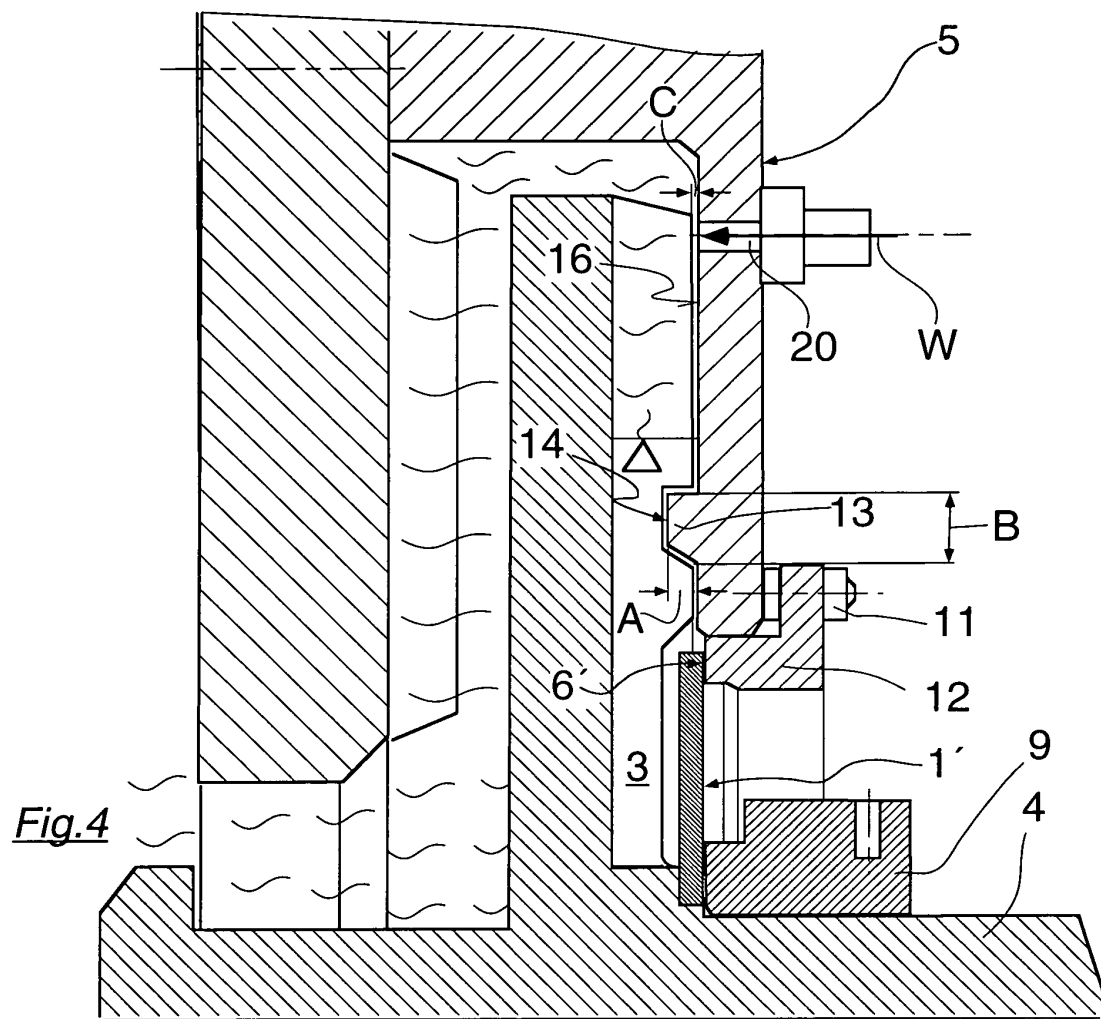
[0027] Zu den Verwendungsmöglichkeiten sind bisher nur Beispiele genannt. Alternativen sind z.B. Wellendurchführungen zwischen zwei innerhalb desselben Gehäuses liegenden Kammern, wie sie z.B. bei mehrstufigen Pumpen vorkommen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abdichten einer Wellendurchführung an einem Gehäuse, bei der eine rotierbare Welle (2) durch mindestens eine Gehäusewand (5) zwischen zwei gegeneinander abzudichtenden Räumen hindurchgeführt wird, wobei zwischen diesen Räumen sowohl eine hydrodynamische Dichtung als auch eine Stillstandsichtung angeordnet ist, wobei die hydro-dynamische Dichtung eine von der Welle (2) angetriebene Rotorscheibe (4) aufweist, auf der sich mehrere Förderrippen (3) zur Erzeugung einer Rotationsbewegung der sie benetzenden Flüssigkeit befinden, wobei die Stillstandsichtung einen Dichtring (1, 1') aufweist, der mit einer Dichtfläche (6, 6') zusammenwirkt, wobei Dichtring (1, 1') und Dichtfläche (6, 6') durch die Rotation der Welle (2) relativ zueinander bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die den Förderrippen (3) gegenüber liegende nicht mitrotierende Fläche (16) mindestens einen ringförmigen mit der Welle (2) konzentrischen Vorsprung (13) aufweist, der sich radial zwischen der durch die Förderrippen (3) in Rotation versetzten Flüssigkeit und dem Dichtring (1, 1') befindet und **dass** die Förderrippen (3) mit entsprechenden Ausnehmungen (14) versehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die hydro-dynamische Dichtung maximal zwei, vorzugsweise einen ringförmigen Vorsprung (13) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Vorsprung (13) eine axiale Erstreckung (A) hat, die den Zwischenraum zur Scheibenfläche (15) der Rotorscheibe (4) zu mindestens 40 % überbrückt.
4. Vorrichtung zum Abdichten einer Wellendurchführung an einem Gehäuse, bei der eine rotierbare Welle (2) durch mindestens eine Gehäusewand (5) zwischen zwei gegeneinander abzudichtenden Räumen hindurchgeführt wird, wobei zwischen diesen Räumen sowohl eine hydrodynamische Dichtung als auch eine Stillstandsichtung angeordnet ist, wobei die hydro-dynamische Dichtung eine von der Welle (2) angetriebene Rotorscheibe (4) aufweist, auf der sich mehrere Förderrippen (3) zur Erzeugung einer Rotationsbewegung der sie benetzenden Flüssigkeit befinden, wobei die Stillstandsichtung einen Dichtring (1, 1')

- aufweist, der mit einer Dichtfläche (6, 6') zusammenwirkt,
wobei Dichtring (1, 1') und Dichtfläche (6, 6') durch die Rotation der Welle (2) relativ zueinander bewegbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die den Förderrippen (3) gegenüber liegende nicht mitrotierende Fläche (16) mindestens eine ringförmige mit der Welle (2) konzentrische Vertiefung (18) aufweist, die sich radial zwischen der durch die Förderrippen (3') in Rotation versetzten Flüssigkeit und dem Dichtring (1, 1') befindet und
dass die Förderrippen (3) mit entsprechenden Vorsprüngen (17) versehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydro-dynamische Dichtung maximal zwei, vorzugsweise eine ringförmige Vertiefung (18) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorsprung (13, 17) eine axiale Erstreckung (A) von mindestens 3 mm, vorzugsweise mindestens 5 mm, hat.
7. Vorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorsprung (13, 17) eine radiale Erstreckung (B) von mindestens 2 mm, vorzugsweise mindestens 4 mm, und höchstens 25 % der axialen Erstreckung D der Förderrippe (3, 3') hat.
8. Vorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der minimale Abstand (C) zwischen Förderrippen (3, 3') und der gegenüber liegenden nicht mitrotierenden Fläche (16) höchstens 5 mm, vorzugsweise 1 mm, beträgt.
9. Vorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Förderrippen (3) radial nach innen bis an die Nabe der Rotorscheibe (4) erstrecken.
10. Vorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kraft des Andrucks des Dichtrings (1, 1') an die Dichtfläche (6, 6') zumindest teilweise durch die herrschende Druckdifferenz bei Wellenstillstand zwischen den beiden Räumen erzeugt wird.
11. Vorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Dichtring (1, 1') überwiegend aus einem elastischen gummiartigen Material besteht.
12. Vorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dichtfläche (6, 6') die Form eines Kreisringes hat.
13. Vorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Spülwasseranschluss (20) an den Zwischenraum zwischen Förderrippen (3, 3') und den diesen gegenüber liegenden fest stehenden Flächen (16) angeschlossen ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Spülwasseranschluss (20) radial außerhalb des Vorsprungs (13, 17) befindet.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Spülwasseranschluss (20) nahe dem radial äußersten Teil der Förderrippen (3, 3') befindet.
16. Vorrichtung nach einem der voran stehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Welle (2) ein Kreiselumpenlaufrad (10) antreibt und dass der eine Raum das Innere des Pumpengehäuses und der andere Raum die Umgebung ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pumpe eine Stoffpumpe ist und für die Papierindustrie und zur Förderung von papierfaserhaltigen wässrigen Suspensionen mit einem Feststoffgehalt zwischen 0,1 und 10 % geeignet ist.





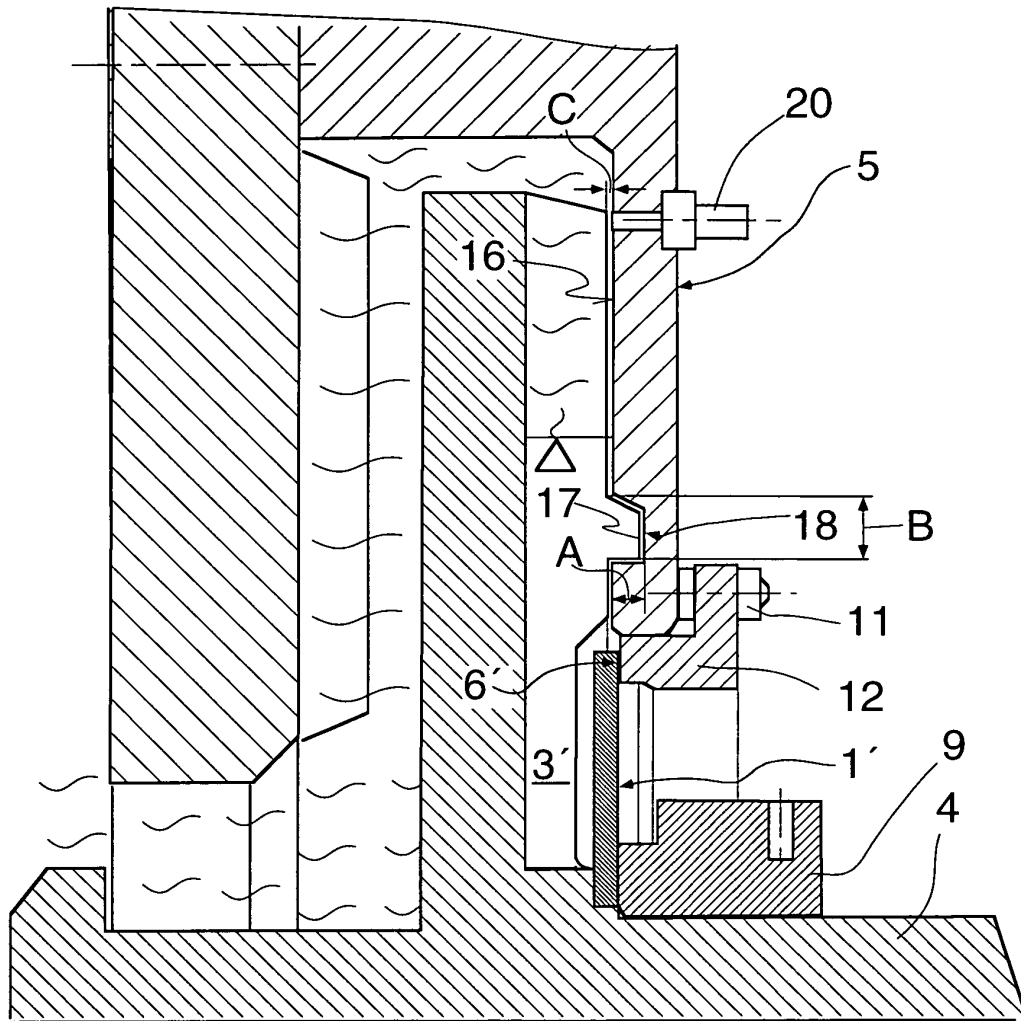


Fig.9

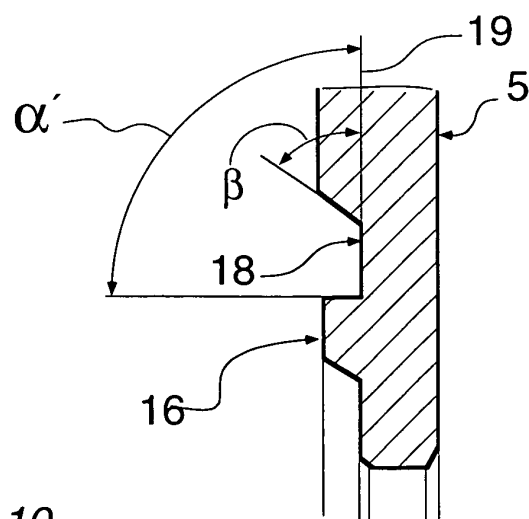


Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 8700

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 649 050 A (RIMBAULT DIBDIN THOMAS JAMES) 18. August 1953 (1953-08-18) * das ganze Dokument *	4-8,10,13	F04D29/14
A	US 3 731 940 A (SPRUIELL W) 8. Mai 1973 (1973-05-08) * das ganze Dokument *	1,4	
A	US 2 936 715 A (BAYER FRANK C ET AL) 17. Mai 1960 (1960-05-17) * das ganze Dokument *	1	
X	US 2 258 527 A (HAROLD WARMAN CHARLES) 7. Oktober 1941 (1941-10-07) * das ganze Dokument * * Abbildung 1 *	4	
A	DE 10 26 144 B (WILLIAM MURRAY) 13. März 1958 (1958-03-13) * Abbildung 6 *	1	
D,A	DE 203 12 422 U (VOITH PAPER PATENT GMBH) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) * das ganze Dokument *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		1. Juni 2005	
		Prüfer	
		Ingelbrecht, P	
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 L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 00 8700

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.

01-06-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2649050	A	18-08-1953	KEINE		
US 3731940	A	08-05-1973	CA	957401 A1	05-11-1974
US 2936715	A	17-05-1960	KEINE		
US 2258527	A	07-10-1941	KEINE		
DE 1026144	B	13-03-1958	KEINE		
DE 20312422	U	16-10-2003	DE	20312422 U1	16-10-2003

EPO FORM P0461

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