

(19)



(11)

EP 2 348 220 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2011 Patentblatt 2011/30

(51) Int Cl.:
F04D 7/04 ^(2006.01) **F04D 13/08** ^(2006.01)
F04D 29/16 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09016147.2**

(22) Anmeldetag: **30.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Henning, Poul Johannes**
8830 Tjele (DK)

(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al**
Patentanwälte
Vollmann & Hemmer
Wallstrasse 33a
23560 Lübeck (DE)

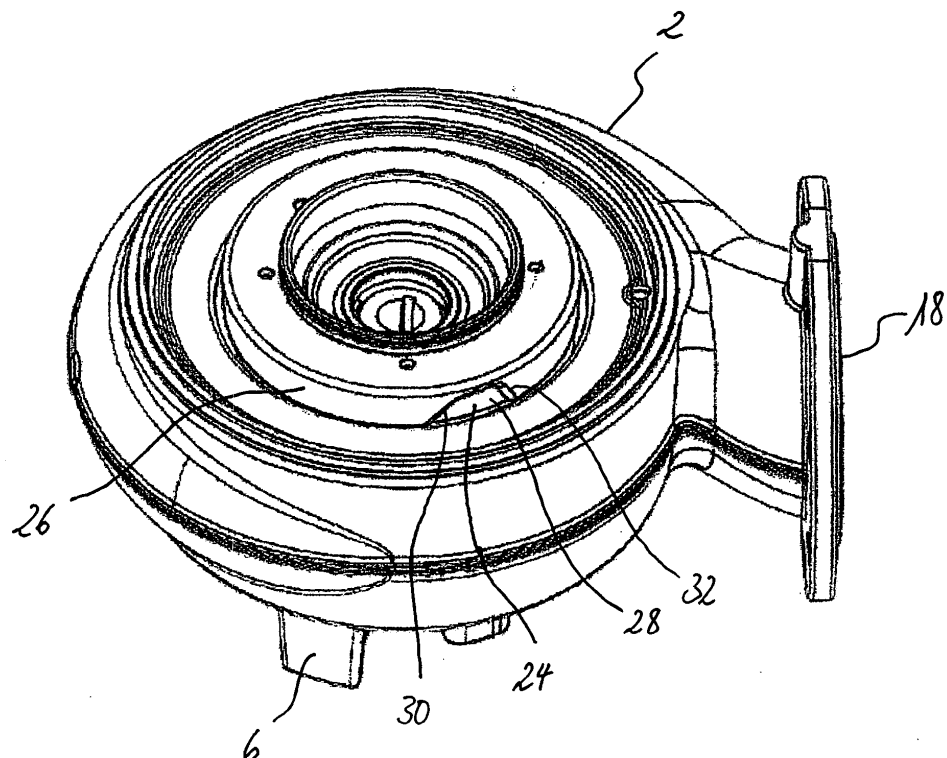
(71) Anmelder: **Grundfos Management A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

(54) Tauchpumpe

(57) Eine Tauchpumpe weist ein in einem Pumpengehäuse (2) angeordnetes Laufrad (8) auf. Eine Dichtung (22) dichtet das Laufrad (8) gegenüber einem feststehenden Teil des Pumpengehäuses (2) ab. Diese Dichtung (22) weist einen laufradseitig angeordneten Dicht-

ring (24) auf, der in einen pumpengehäuseseitig angeordneten zweiten Dichtring (26) eingreift. Zur Abfuhr von Feststoffteilchen aus dem Laufrad (8) weist der pumpengehäuseseitige Dichtring (26) mindestens eine Ausnehmung (28) auf. (Fig. 2)

Fig. 2



EP 2 348 220 A1

Beschreibung

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tauchpumpe.

[0002] Es ist üblich, Tauchpumpen zum Abpumpen von mit Feststoffen versetzten Abwässern einzusetzen. Diese Pumpen sind in der Regel mit einem Einkanal- oder einem Mehrkanallauf- rad zum Fördern des Abwassers ausgestattet. Eine solche Tauchpumpe ist beispielsweise aus EP 1 300 594 B1 bekannt. Die dort beschriebene Pumpe weist eingangsseitig ihres Laufrads im Bereich des Saugmundes eine Schneidvorrichtung auf, die die in dem zu fördernden Abwasser enthaltenen Feststoffe zerkleinert, um ein Blockieren des Pumpenlauf- rads zu verhindern. In der Regel erweist sich die Abwasserförderung mit dieser Pumpe als unproblematisch, allerdings können auch die zerkleinerten Feststoffbestandteile wie auch von der Pumpe angesaugte Luft in den vergleichsweise großen Hohlraum des Laufrads eindringen und so zu Vibrationen und daraus resultierenden Strömungsgeräuschen führen. Derartige Hohlräume ergeben sich bei Einkanallauf- radern rückseitig des Strömungskanales im Inneren des Laufrades und sind üblicherweise zum Axialende des Laufrades, welches dem Saugmund abgewandt ist, geöffnet. Auch im Hinblick auf die Wellendichtung, die das Pumpengehäuse gegenüber der in das Pumpengehäuse geführten Antriebswelle des Laufrads abdichtet, stellen die in dem Hohlraum des Laufrads befindlichen Feststoffpartikel ein Problem dar, da sie, wenn sie in diese Wellendichtung geraten, deren Funktionseigenschaften und Kühlung ggf. negativ beeinflussen können.

[0003] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Pumpe der oben genannten Art zu schaffen, bei der Laufradschwingungen und eine damit verbundene Geräuschentwicklung zumindest verringert und vorzugsweise verhindert werden und bei der die das Pumpengehäuse abdichtende Wellendichtung vor in dem Laufrad befindlichen Feststoffteilchen geschützt wird.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Tauchpumpe mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen dieser Tauchpumpe ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung. Hierbei können gemäß der Erfindung die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale jeweils für sich aber auch in Kombination die erfindungsgemäße Lösung gemäß Anspruch 1 weiter ausgestalten.

[0005] Die erfindungsgemäße Tauchpumpe weist ein in einem Pumpengehäuse angeordnetes Laufrad, insbesondere ein Einkanallauf- rad mit einem Hohlraum im Innern auf. Das Laufrad kann jedoch alle bei Tauchpumpen üblichen Laufradformen aufweisen. Die Tauchpumpe ist mit einer Dichtung ausgestattet, die das Laufrad gegenüber einem feststehenden Teil des Pumpengehäuses abdichtet. Diese Dichtung verhindert insbesondere ein

Eindringen von Feststoffen und Verunreinigungen in zumindest einen im Innern des Laufrads, außerhalb eines Strömungskanal gelegenen Hohlraums. Diese Dichtung weist einen laufradseitig angeordneten Dichtring auf, der in einen pumpengehäuseseitig angeordneten zweiten äußeren Dichtring eingreift. Der laufradseitige Dichtring ist fest mit dem Laufrad verbunden und rotiert demzufolge mit dem sich drehenden Laufrad mit. Der pumpengehäuseseitig angeordnete Dichtring ist drehfest in dem Pumpengehäuse festgelegt. Zusammen bilden die beiden verwendeten Dichtringe eine Radialdichtung, die bevorzugt im Bereich des Außenumfanges des Laufrads angeordnet ist und das Laufrad, und insbesondere dessen Hohlräume gegenüber dem flüssigkeitsdurchströmten Innenraum des Pumpengehäuses abdichtet.

[0006] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, in dem Laufradinneren, d.h. in einem Hohlraum des Laufrads befindliche Feststoffteilchen oder sich dort ansammelnde Luft über die Dichtung in einen Bereich außerhalb des Laufrads abzuführen. Zu diesem Zweck weist der pumpengehäuseseitige Dichtring erfindungsgemäß mindestens eine Ausnehmung zur Abfuhr von Feststoffteilchen auf. Um die grundsätzlichen Dichtungseigenschaften der Dichtung möglichst wenig zu beeinflussen, ist an diesem Dichtring bevorzugt lediglich eine Ausnehmung ausgebildet, ggf. kann dieser Dichtring aber auch mehrere Ausnehmungen aufweisen. Um die Feststoffteilchen über die Dichtung in einen Bereich außerhalb des Laufrads leiten zu können, ist der zwischen dem laufradseitig angeordneten Dichtring und dem im Wesentlichen daran anliegenden pumpengehäuseseitigen Dichtring befindliche Spalt zweckmäßigerweise derart dimensioniert und/oder ausgestaltet, dass Feststoffteilchen in diesen Spalt eindringen können und dann an dem pumpengehäuseseitig angeordneten äußeren Dichtring ausgebildeten Ausnehmung aus der Dichtung in den daran angrenzenden flüssigkeitsdurchströmten Hohlraum des Pumpengehäuses austreten können. Weiter vorteilhaft weist der Spalt eine Ausgestaltung und Dimensionierung auf, die es einerseits erlaubt, Luft über den Spalt aus dem Laufradinneren abzuführen, andererseits aber ein Eindringen von Feststoffen in den Hohlraum des Laufrades verhindern kann.

[0007] Indem im Laufradinneren, d.h. sich in einem Hohlraum befindliche Feststoffteilchen und Luft über die Dichtung aus dem Laufrad in einen das Laufrad umgebenden Pumpengehäuseabschnitt geschafft werden, können sie nicht mehr die Laufruhe des Laufrads beeinflussen. Des Weiteren wird durch die Reduzierung des Feststoffanteils in der Flüssigkeit die Gefahr verringert, dass Feststoffteilchen in eine üblicherweise zur flüssigkeitsdichten Durchführung der Antriebswelle des Laufrads in das Pumpengehäuse vorgesehene Wellendichtung eindringen können.

[0008] Um die in dem Spalt zwischen dem laufradseitigen Dichtring und dem pumpengehäuseseitigen Dichtring befindlichen Feststoffteilchen durch die Dichtung und in diesem Zusammenhang besonders vorteilhaft zu der an dem äußeren Dichtring ausgebildeten Ausneh-

mung leiten zu können, weist der laufradseitige Dichtring an seiner Außenseite zumindest einen Mitnehmer zum Transport von Feststoffteilchen auf. Solche Mitnehmer können beispielsweise über eine reliefartige Topografie der äußeren Umfangsfläche des laufradseitigen Dichtrings erzeugt werden, bei der Vorsprünge und/oder Vertiefungen in dem Dichtungsspalt befindliche Feststoffteilchen bei der Rotation des laufradseitigen Dichtrings mitnehmen und zu der an dem pumpengehäuseseitigen Dichtring ausgebildeten Ausnehmung bewegen, wo sie an die Umgebung der Dichtung abgegeben werden.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Tauchpumpe handelt es sich bevorzugt um eine vertikal aufgestellte Pumpe, bei der der Ansaugbereich im Bereich eines unteren Endes der Pumpe unterhalb eines vertikal gelagerten Laufrads angeordnet ist. Bei diesen Pumpen kann sich in einem oberen Laufradbereich insbesondere in einem Hohlraum des Laufrads ggf. von der Tauchpumpe mitangesaugte Luft sammeln. Insofern erweist es sich als zweckmäßig, die das Laufrad gegenüber einem feststehenden Teil des Pumpengehäuses abdichtende Dichtung genau in diesem oberen Bereich des Laufrads anzuordnen, damit die in dem Laufrad befindliche Luft über die Dichtung direkt aus dem Laufrad entweichen kann. So sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Tauchpumpe vor, die das Laufrad bzw. dessen Hohlraum gegenüber einem feststehenden Teil des Pumpengehäuses abdichtende Dichtung an einem axial von dem Saugmund der Pumpe beabstandeten Ende des Laufrads anzuordnen.

[0010] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung kann sowohl der laufradseitige als auch der pumpengehäuseseitig angeordnete Dichtring eine hohlzylindrische Form aufweisen. Demzufolge können als Dichtringe jeweils Dichtringe mit einer Hülseform verwendet werden. Hierbei kann der pumpengehäusesseitige Dichtungsring den an dem Laufrad angebrachten Dichtring an deren Außenseite bzw. umfangseitig in axialer Richtung in einem vergleichsweise großen Bereich überlappen, wodurch sich entsprechend gute Dichtungseigenschaften verwirklichen lassen. D.h. der eine Dichtring, vorzugsweise der pumpengehäusesseitige Dichtring umgibt den anderen Dichtring umfänglich.

[0011] Wie bereits angemerkt worden ist, können ein an der Außen- bzw. Umfangseite des laufradseitigen Dichtrings ausgebildeter Mitnehmer oder mehrere dort vorgesehene Mitnehmer zum Transport von Feststoffteilchen von einer an der äußeren Mantelfläche dieses Dichtrings ausgebildeten reliefartigen Oberflächenstruktur gebildet werden. In diesem Zusammenhang ist bevorzugt vorgesehen, dass der laufradseitige Dichtring an seinem Außenumfang mindestens eine Vertiefung aufweist. Besonders vorteilhaft sind mehrere Vertiefungen gleichmäßig um den Umfang des Dichtrings verteilt ausgebildet. Die Verwendung von muldenförmigen Vertiefungen zum Transport von Feststoffteilchen ist in sofern vorteilhaft, als diese Ausgestaltung der Mitnehmer keinen Einfluss auf die übrige Spaltbreite zwischen dem

laufradseitigen Dichtring und dem pumpengehäuseseitigen Dichtring hat, da an dem laufradseitigen Dichtring keine radial nach außen ragenden Erhöhungen benötigt werden. Demzufolge kann der Spalt im übrigen schmal dimensioniert werden.

[0012] Die an dem laufradseitigen Dichtring ausgebildeten Vertiefungen dienen zur Aufnahme der Feststoffteilchen. Um diese Feststoffteilchen aus der Dichtung heraustransportieren zu können, erweist es sich als besonders zweckmäßig, wenn die an dem pumpengehäuseseitigen Dichtring ausgebildete Ausnehmung derart angeordnet und ausgebildet ist, dass sie die zumindest eine Vertiefung der laufradseitigen Dichtrings vollständig freigibt. D.h., wenn sich die Vertiefung des laufradseitigen Dichtringes an derselben Winkelposition wie die Ausnehmung befindet, liegen Ausnehmung und Vertiefung übereinander. Dementsprechend ist eine Ausgestaltung vorgesehen, bei der durch Drehung des laufradseitigen Dichtrings relativ zu dem pumpengehäuseseitigen Dichtring die an dem laufradseitigen Dichtring ausgebildete Vertiefung bzw. Vertiefungen in eine Stellung bewegt werden, in der sie aufgrund der an dem pumpengehäuseseitigen Dichtring ausgebildeten Ausnehmung nicht von diesem Dichtring abgedeckt werden. In einer Vertiefung befindliche Feststoffteilchen können dann an dieser Stelle aus der Vertiefung in das Pumpengehäuse herausfallen.

[0013] Zum Abtransport der Feststoffteilchen aus dem Pumpengehäuse ist die an dem pumpengehäuseseitigen Dichtring ausgebildete Ausnehmung zweckmäßigerweise in einem flüssigkeitsdurchströmten Bereich des Pumpengehäuses angeordnet, der mit dem Druckstutzen der Pumpe strömungsverbunden ist. Hierbei ist bevorzugt vorgesehen, dass die Ausnehmung an einem Abschnitt des Dichtrings angeordnet ist, der einem Niederdruckbereich des Pumpengehäuses zugewandt ist. In diesem Zusammenhang ist unter einem Niederdruckbereich des Pumpengehäuses ein solcher flüssigkeitsdurchströmter Bereich im Auslaufkrümmer des Pumpengehäuses zu verstehen, in dem ein geringerer Flüssigkeitsdruck als an dem Druckstutzen, d.h. dem Austrittsquerschnitt der Pumpe vorliegt.

[0014] Die an dem pumpengehäuseseitigen Dichtring ausgebildete Ausnehmung ist bevorzugt an einem axialen Außenrand des Dichtrings ausgebildet. Typischerweise handelt es sich bei diesem Außenrand des Dichtrings um den Rand, der dem Laufrad der Pumpe zugewandt angeordnet ist. Die Ausnehmung ist also vorzugsweise in dem Bereich des pumpengehäuseseitigen Dichtrings angeordnet, der am weitesten von dem freien Ende des darin eingreifenden laufradseitigen Dichtrings entfernt ist.

[0015] Besonders vorteilhaft kann ein die Ausnehmung begrenzender Rand zumindest abschnittsweise eine Schneide bilden. D.h., zumindest ein Randabschnitt weist beispielsweise durch einen entsprechenden Anschliff eine solche sich verjüngende Geometrie auf, die diesem Randabschnitt eine gewisse Schärfe verleiht.

Dieser geschärfte Randbereich dient dazu, die durch die Dichtung zu der Ausnehmung des pumpengehäusesseitigen Dichtrings transportierten Feststoffteilchen vor der Freigabe in das Pumpengehäuse zu zerkleinern.

[0016] Zweckmäßigerweise ist die an dem die Ausnehmung begrenzenden Rand ausgebildete Schneide an einem der Drehrichtung des Laufrads zugewandten Randabschnitt der Ausnehmung ausgebildet. Dies ist in sofern sinnvoll, als bei der Drehung des Laufrads die von dem an diesem Laufrad befestigten Dichtring transportierten Feststoffteilchen direkt zu der Schneide, d.h. deren Schneidkante in Schneidrichtung hin bewegt werden.

[0017] Bevorzugt ist der die Schneide bildende Abschnitt bezogen auf die äußere Stirnseite des Dichtrings in einem Winkel von 15 - 90° ausgerichtet. Besonders vorteilhaft ist der Winkel, den die Schneide mit der äußeren Stirnseite des pumpengehäusesseitigen Dichtrings bildet, größer als 35°, da sich gezeigt hat, dass bei kleineren Winkeln die Gefahr besteht, dass sich zu der Schneide geführte Feststoffteilchen an der Schneide ablagern können, ohne wie gewünscht geschnitten zu werden.

[0018] Auch ein der Schneide gegenüberliegend angeordneter Randabschnitt der Ausnehmung kann bezogen auf die äußere Stirnseite des Dichtrings abgeschrägt sein, so dass die Ausnehmung eine im Wesentlichen keil oder trapezförmige Außenkontur aufweisen kann. Hierbei kann der der Schneide gegenüberliegend angeordnete Randabschnitt bezogen auf die äußere Stirnseite des Dichtrings vorteilhaft ebenfalls in einem Winkel von 15-90° ausgerichtet sein, wobei allerdings vorzugsweise vorgesehen ist, dass dieser Winkel größer als der Winkel zwischen der Schneide und der äußeren Stirnseite des Dichtrings ist.

[0019] Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 eine Tauchpumpe in einer Seitenansicht,
- Fig. 2 ein Pumpengehäuse der Tauchpumpe nach Fig. 1 in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 3 ein Laufrad der Tauchpumpe nach Fig.1 in einer Seitenansicht,
- Fig. 4 das Laufrad nach Fig. 3 mit einem daran angeordneten pumpengehäuseseitigen Dichtring in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 5 in einem Längsschnitt einen Abschnitt des Pumpengehäuses nach Fig. 2 und
- Fig. 6 schematisch in einem Querschnitt das Pumpengehäuse nach Fig. 2.

[0020] Bei der in Fig. 1 dargestellten Tauchpumpe handelt es sich um eine vertikal aufzustellende Tauch-

pumpe. Diese Tauchpumpe weist in üblicher Weise ein zweiteiliges Gehäuse mit einem Pumpengehäuse 2 und einem Motorgehäuse 4 auf, das oberhalb des Pumpengehäuses 2 angeordnet ist. An dem unteren Ende des Pumpengehäuses 2 sind ringförmig mehrere Standfüße 6 der Tauchpumpe angeordnet, die einen Ansaugbereich der Tauchpumpe umringen.

[0021] In dem Pumpengehäuse 2 ist ein Laufrad 8 in einer Drehrichtung B um eine Längsachse A des Pumpengehäuses 2 drehbar gelagert (Fig. 5). Bei dem Laufrad 8 handelt es sich um ein so genanntes Einkanallaufrad mit einem Laufradkanal 10, der sich von einem an einem Axialende des Laufrades 8 gelegenen Saugmund 12 zum Umfang des Laufrades erstreckt. Rückseitig des Laufradkanals 10, d.h. getrennt von diesem ist im Inneren des Laufrades 8 ein Hohlraum bzw. eine Aushöhlung 14 ausgebildet, welche zu der dem Saugmund 12 abgewandten Axialseite des Laufrades 8 geöffnet ist. In dem Pumpengehäuse 2 ist radial außenseitig des Laufrads 8 ein flüssigkeitsführender Auslaufkrümmer 16 ausgebildet (Fig. 6), der in einem Druckstutzen 18 des Pumpengehäuses 2 mündet.

[0022] Das Laufrad 8 ist in dem Pumpengehäuse 2 gegenüber einem dort feststehenden Bauteil 20 mittels einer Dichtung 22 abgedichtet. Die Dichtung 22 wird von einem an dem Laufrad 8 ausgebildeten Dichtring 24 und von einem an dem Bauteil 20 ausgebildeten Dichtring 26 gebildet, wobei der laufradseitige Dichtring 24 in den an dem Bauteil 20 ausgebildeten Dichtring 26 eingreift. Der Dichtring 24 ist an dem von dem Saugmund 12 abgewandten stirnseitigen Ende des Laufrads 8 angeordnet, während der Dichtring 26 an dem Bauteil 20 des Pumpengehäuses an einer dem Laufrad 8 zugewandten Seite angeordnet ist. Beide Dichtringe 24 und 26 sind im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet, welche konzentrisch zueinander angeordnet sind.

[0023] An dem Dichtring 26 ist eine Ausnehmung 28 ausgebildet, an der der ansonsten von dem Dichtring 26 umhüllte laufradseitige Dichtring 24 freiliegt. Die Ausnehmung 28 ist in ihrer Winkellage bezüglich der Längsachse A in einem von dem von dem Druckstutzen 18 beabstandeten Niederdruckbereich des Auslaufkrümmer 16 angeordnet (Fig. 6) und erstreckt sich ausgehend von einer dem Laufrad 8 zugewandten Stirnseite des Dichtrings 26 in Richtung des Bauteils 20, wobei sich die Breite der Ausnehmung 28 in Richtung des Bauteils 20 trapezförmig verjüngt. Hierzu sind die an die Stirnseite des Dichtrings 26 angrenzenden und einander gegenüberliegenden Seitenränder 30 und 32 der Ausnehmung 28 jeweils bezogen auf die Stirnseite des Dichtrings 28 abgeschrägt ausgebildet. Hierbei ist der der Drehrichtung B des Laufrads 8 zugewandte Seitenrand 30 bezogen auf die Stirnseite des Dichtrings 26 in einem Winkel von ungefähr 45° abgewinkelt und der dem Seitenrand 30 gegenüberliegende Seitenrand 32 bezogen auf die Stirnseite des Dichtrings 26 in einem Winkel von etwa 60° abgewinkelt. Wie insbesondere aus Fig. 4 deutlich wird, verjüngt sich die Wandstärke des Dichtrings 26 kontinu-

ierlich im Bereich des Seitenrands 30 und bildet so eine Schneide 30, deren Funktion im weiteren Verlauf näher erläutert wird.

[0024] An der äußeren Umfangsfläche des laufradseitigen Dichtrings 24 sind ausgehend von dem stirnseitigen Ende des Dichtrings 24 vier muldenförmige Vertiefungen 34 ausgebildet. Diese Vertiefungen 34 sind gleichmäßig voneinander beabstandet über den Umfang des Dichtrings 24 verteilt. Die Vertiefungen 34 dienen zusammen mit der an dem Dichtring 26 ausgebildeten Ausnehmung 28 dazu, ggf. in der Aushöhlung 14 des Laufrades 8 befindliche Feststoffteilchen, die ansonsten zu unerwünschten Laufradvibrationen und damit verbundenen Geräuschen führen würden, über die Dichtung 22 in den Auslaufkrümmer 16 abzuführen. Hierbei sind die Vertiefungen 34 zur Aufnahme dieser Feststoffteilchen vorgesehen. Des Weiteren dienen die Vertiefungen 34 zum Transport der Feststoffteilchen zu der Ausnehmung 28 des Dichtrings 26, wo die Vertiefungen 34 nicht mehr von dem Dichtring 26 überdeckt sind, so dass in den Vertiefungen 34 befindliche Feststoffteilchen in den an die Ausnehmung 28 angrenzenden Niederdruckbereich des Auslaufkrümmer 16 abgelassen werden können. Durch die Laufraddrehung werden aus den Vertiefungen 34 im Bereich der Ausnehmung 28 herausragende Feststoffteilchen, beispielsweise Feststofffasern gegen die Schneide 30 gedrückt und auf diese Weise zerkleinert.

Bezugszeichenliste

[0025]

- 2 - Pumpengehäuse
- 4 - Motorgehäuse
- 6 - Standfuß
- 8 - Laufrad
- 10 - Kanal
- 12 - Saugmund
- 14 - Aushöhlung
- 16 - Auslaufkrümmer
- 18 - Druckstutzen
- 20 - Bauteil
- 22 - Dichtung
- 24 - Dichtring
- 26 - Dichtring

- 28 - Ausnehmung
- 30 - Seitenrand, Schneide
- 32 - Seitenrand
- 34 - Vertiefung
- A - Längsachse
- B - Drehrichtung

Patentansprüche

1. Tauchpumpe mit einem in einem Pumpengehäuse (2) angeordneten Laufrad (8) und mit einer Dichtung (22), die das Laufrad (8) gegenüber einem feststehenden Teil des Pumpengehäuses (2) abdichtet, wobei die Dichtung (22) einen laufradseitig angeordneten Dichtring (24) aufweist, der in einen pumpengehäuseseitig angeordneten zweiten Dichtring (26) eingreift, **dadurch gekennzeichnet, dass** der pumpengehäuseseitige Dichtring (26) mindestens eine Ausnehmung (28) zur Abfuhr von Feststoffteilchen aufweist und dass der laufradseitige Dichtring (24) an seiner Außenseite zumindest einen Mitnehmer zum Transport von Feststoffteilchen aufweist.
2. Tauchpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (22) an einem axial von einem Saugmund (12) der Pumpe beabstandeten Ende des Laufrads (8) angeordnet ist.
3. Tauchpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl der laufradseitige als auch der pumpengehäuseseitig angeordnete Dichtring (24, 26) eine hohlzylindrische Form aufweist.
4. Tauchpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der laufradseitige Dichtring (24) an seinem Außenumfang mindestens eine Vertiefung (34) aufweist.
5. Tauchpumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (28) des pumpengehäuseseitigen Dichtrings (26) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass sie die zumindest eine Vertiefung (34) des laufradseitigen Dichtrings (24) vollständig freigibt.
6. Tauchpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (28) an einem Abschnitt des Dichtrings (26) angeordnet ist, der einem Niederdruckbereich des Pumpengehäuses (2) zugewandt ist.

7. Tauchpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (28) an einem axialen Außenrand des Dichtrings (26) ausgebildet ist. 5
8. Tauchpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die Ausnehmung (28) begrenzender Rand zumindest abschnittsweise eine Schneide (30) bildet. 10
9. Tauchpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneide (30) an einem der Drehrichtung (B) des Laufrads (8) zugewandten Randabschnitt der Ausnehmung (28) ausgebildet ist. 15
10. Tauchpumpe nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der die Schneide (30) bildende Abschnitt bezogen auf die äußere Stirnseite des Dichtrings (26) in einem Winkel von 15 bis 90° ausgerichtet ist. 20
11. Tauchpumpe nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein der Schneide (30) gegenüberliegend angeordneter Randabschnitt der Ausnehmung (28) bezogen auf die äußere Stirnseite des Dichtrings (26) in einem Winkel von 15 bis 90° ausgerichtet ist. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

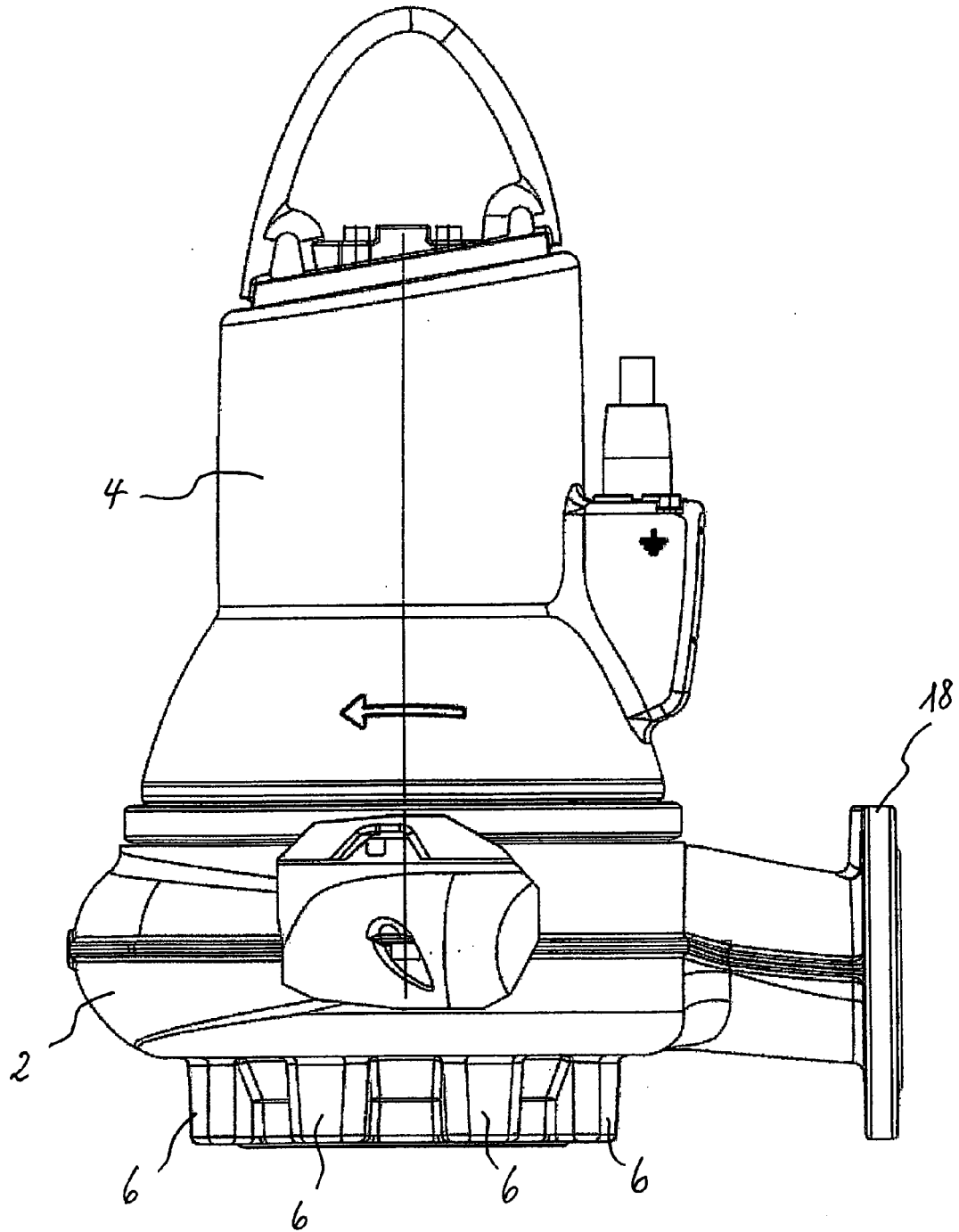


Fig. 2

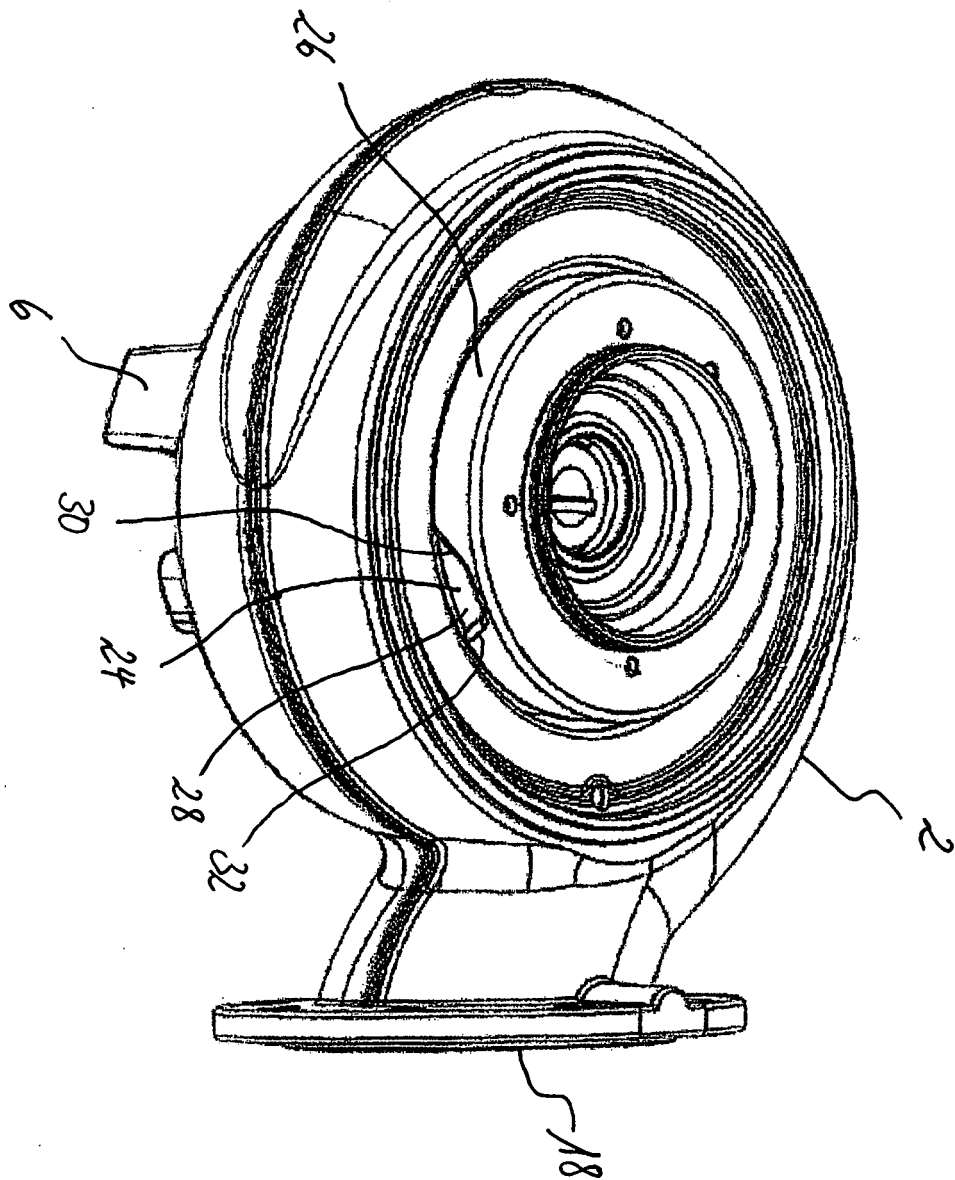
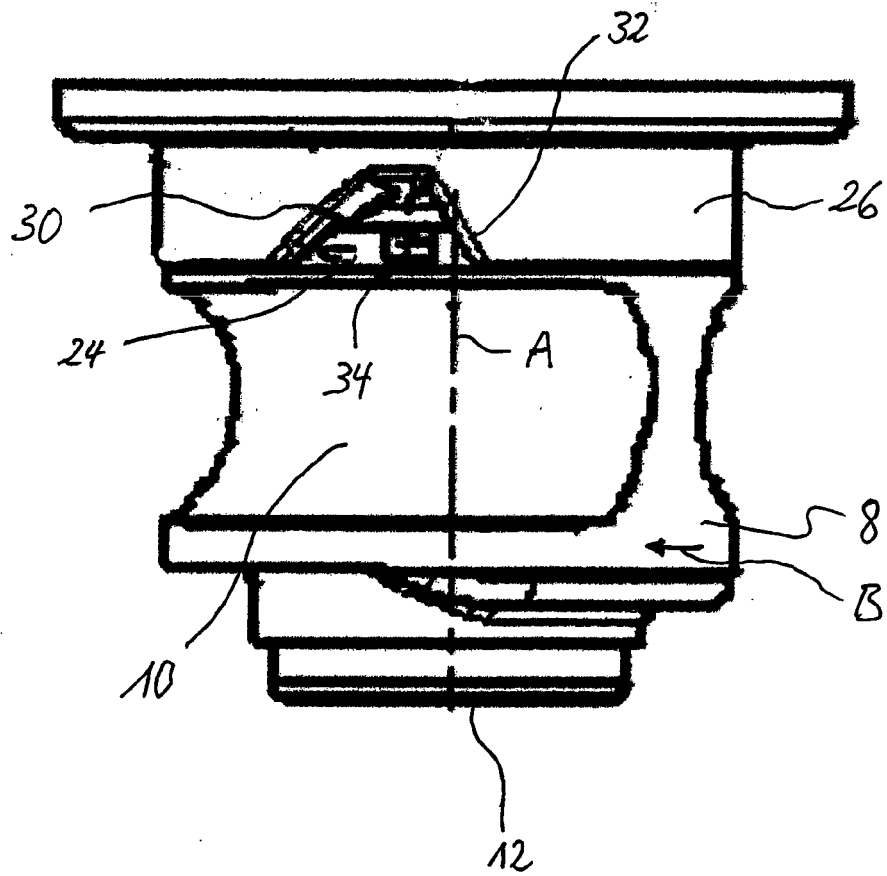


Fig. 3



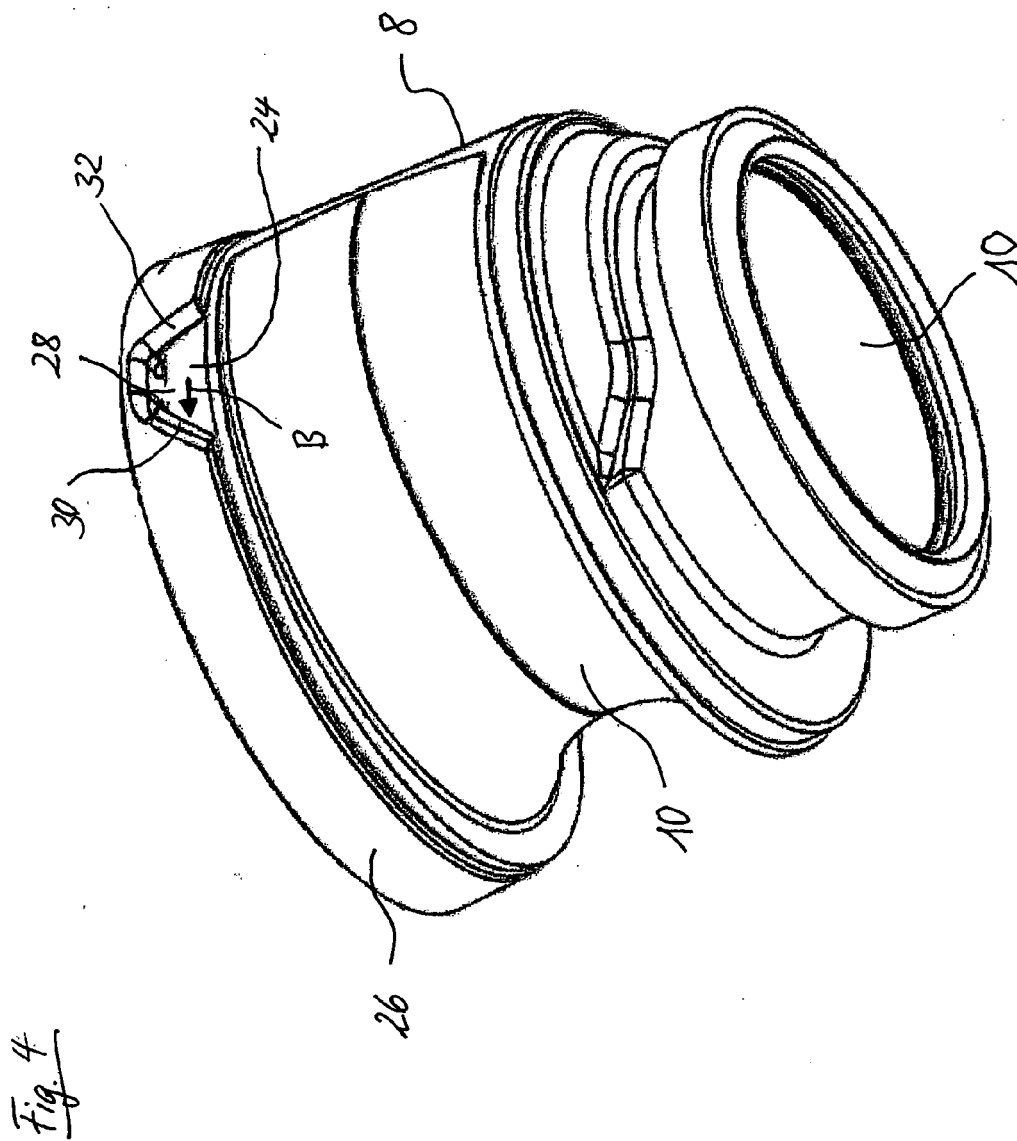


Fig. 5

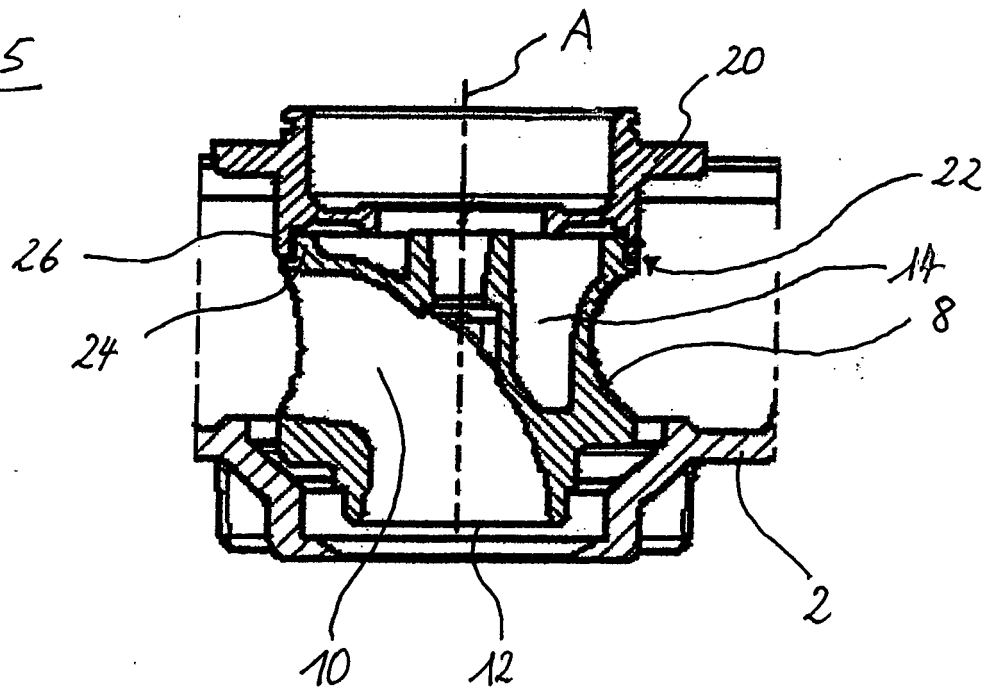
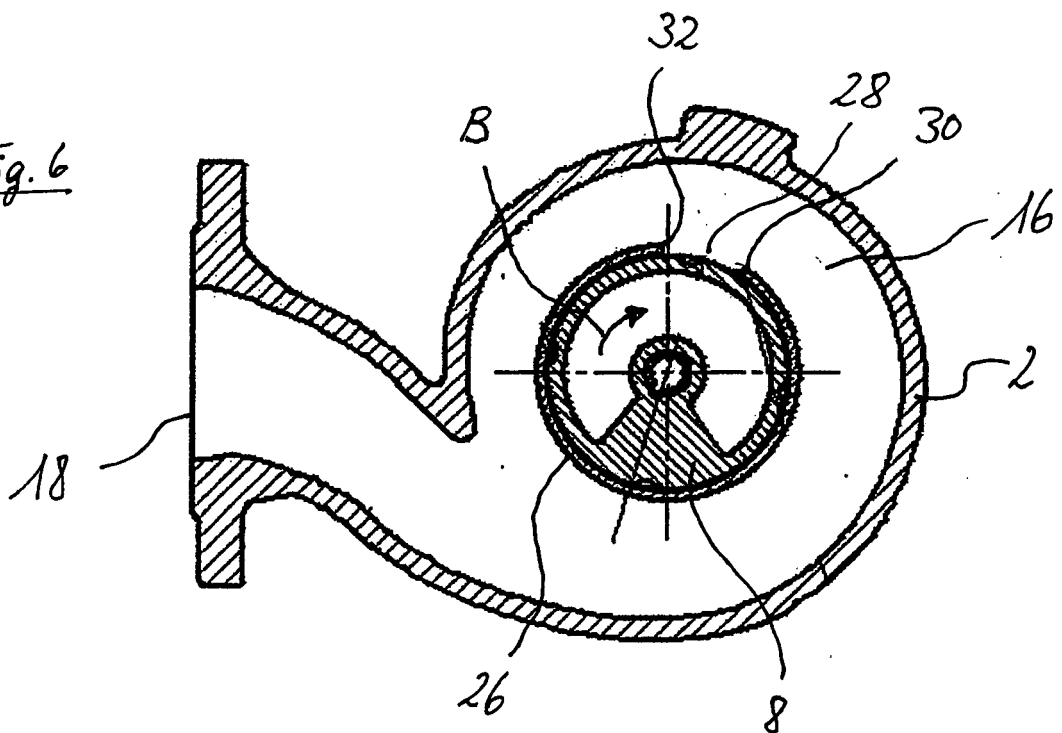


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 01 6147

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2005/038260 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]; LINDSKOG MARTIN [SE]) 28. April 2005 (2005-04-28) * Seite 4, Zeile 22 - Seite 6, Zeile 11 * * Abbildung 1 *	1-11	INV. F04D7/04 F04D13/08 F04D29/16
X	US 5 984 629 A (BRODERSEN SOENKE [DE] ET AL) 16. November 1999 (1999-11-16) * Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 6, Zeile 14 * * Abbildungen 1-25 *	1-11	
X	WO 2005/050024 A1 (GIW IND INC [US]) 2. Juni 2005 (2005-06-02) * Seite 5, Zeile 8 - Seite 6, Zeile 15 * * Abbildungen 5-9 *	1-11	
A	EP 0 538 212 A1 (FLYGT AB ITT [SE]) 21. April 1993 (1993-04-21) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 22 * * Abbildungen 1-3 *	1-11	
A	GB 2 310 252 A (UNITED UTILITIES PLC [GB]) 20. August 1997 (1997-08-20) * Seite 1 * * Seite 4 - Seite 5 * * Abbildung 1 *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. April 2010	Prüfer Homan, Peter
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 01 6147

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

19-04-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005038260 A1	28-04-2005	AT 361429 T	15-05-2007
		AU 2004281359 A1	28-04-2005
		BR P10415669 A	19-12-2006
		CA 2541927 A1	28-04-2005
		CN 1871437 A	29-11-2006
		CN 101260888 A	10-09-2008
		DE 602004006301 T2	27-12-2007
		DK 1692397 T3	10-09-2007
		EP 1692397 A1	23-08-2006
		ES 2286690 T3	01-12-2007
		JP 2007509269 T	12-04-2007
		KR 20060120665 A	27-11-2006
		MX PA06003783 A	11-08-2006
		NZ 546583 A	28-08-2009
		PT 1692397 E	10-08-2007
		SE 525412 C2	15-02-2005
		SE 0302752 A	15-02-2005
		US 2007274820 A1	29-11-2007
		ZA 200602909 A	25-07-2007
US 5984629 A	16-11-1999	AU 7697094 A	10-04-1995
		CN 1131978 A	25-09-1996
		DE 59407403 D1	14-01-1999
		WO 9508714 A1	30-03-1995
		EP 0721546 A1	17-07-1996
WO 2005050024 A1	02-06-2005	KEINE	
EP 0538212 A1	21-04-1993	AT 160428 T	15-12-1997
		AU 646177 B2	10-02-1994
		AU 2122192 A	11-03-1993
		CA 2077290 C	20-06-1995
		DE 69223216 D1	02-01-1998
		DE 69223216 T2	19-03-1998
		ES 2109331 T3	16-01-1998
		JP 2608662 B2	07-05-1997
		JP 5195990 A	06-08-1993
		SE 469040 B	03-05-1993
		SE 9102518 A	04-03-1993
		US 5281088 A	25-01-1994
GB 2310252 A	20-08-1997	AU 1802497 A	02-09-1997
		DE 69713064 D1	11-07-2002
		DE 69713064 T2	02-01-2003
		EP 0880651 A1	02-12-1998
		WO 9730289 A1	21-08-1997

EPO FORM P0461

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

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

EP 09 01 6147

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.

19-04-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2310252 A		US 6149383 A	21-11-2000

EPO 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

- EP 1300594 B1 [0002]