

(19)



(11)

**EP 1 939 454 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.07.2008 Patentblatt 2008/27**

(51) Int Cl.:  
**F04D 13/08** (2006.01) **F04D 13/12** (2006.01)  
**F04D 1/02** (2006.01) **F04D 29/18** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06027040.2**

(22) Anmeldetag: **29.12.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

(72) Erfinder: **Ilvers, Lasse**  
**00940 Helsinki (FI)**

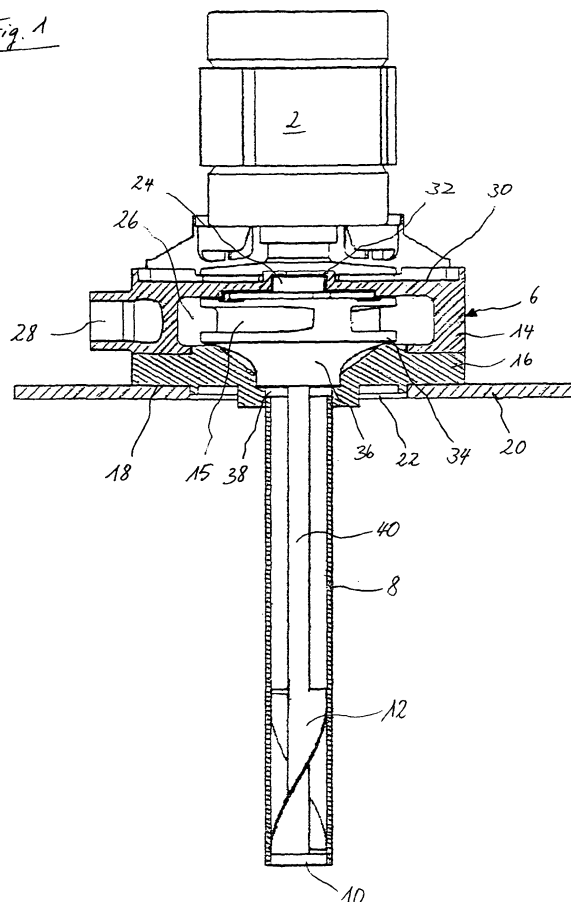
(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al**  
**Patentanwälte Wilcken & Vollmann**  
**Bei der Lohmühle 23**  
**23554 Lübeck (DE)**

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

**(54) Pumpenaggregat**

(57) Ein Pumpenaggregat weist ein in eine zu fördernde Flüssigkeit eintauchbares Eintauchteil (8,8') und ein zur Anordnung außerhalb der Flüssigkeit vorgesehene Trockenteil (6) auf. Daneben weist das Pumpenag-

gregat zumindest zwei Laufräder (12,12',15) auf, die von einem gemeinsamen Antriebsmotor (2) angetrieben werden. Dabei sind zumindest ein erstes Laufrad (12,12') im Eintauchteil (8,8') und zumindest ein zweites Laufrad (15) im Trockenteil (6) angeordnet.

Fig. 1**EP 1 939 454 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Pumpenaggregat.

**[0002]** Ausgangspunkt der Erfindung sind Tauchpumpenaggregate mit einer in eine zu fördernde Flüssigkeit eintauchbaren Kreiselpumpe, welche von einem trocken aufgestellten Antriebsmotor angetrieben wird. Von einer Ansaugöffnung der Pumpe wird bei diesen Tauchpumpenaggregaten die zu fördernde Flüssigkeit über eine Steigleitung zu einem außerhalb der Flüssigkeit angeordneten Druckstutzen des Pumpenaggregats gefördert.

**[0003]** Bei diesen Tauchpumpenaggregaten wirkt sich der erforderliche Arbeitsaufwand zum Überwinden der Steighöhe, d. h. zum Überwinden des vertikalen Abstands von der Pumpe zu dem Druckstutzen, direkt auf die Dimensionierung der Pumpe und insbesondere deren Laufräder aus. Um eine Flüssigkeit über eine größere Strecke entgegen der Schwerkraft transportieren zu können, sind das Laufrad bzw. die Laufräder dieser Pumpe entsprechend groß auszubilden. Oftmals macht dann allerdings die hiermit einhergehende Querschnittsgröße des Pumpengehäuses den Einsatz des Tauchpumpenaggregats unter beengten räumlichen Bedingungen, wie z. B. in Flüssigkeitsbehältern mit einer kleinen Behälteröffnung, schwierig, wenn nicht gar unmöglich.

**[0004]** Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Pumpenaggregat zu schaffen, welches eine große Förderleistung ermöglicht und auch unter beengten räumlichen Verhältnissen einsetzbar ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Pumpenaggregat mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den Zeichnungen.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Pumpenaggregat weist ein in eine zu fördernde Flüssigkeit eintauchbares Eintauchteil und ein zur Anordnung außerhalb der Flüssigkeit vorgesehenes Trockenteil auf. Daneben weist das Pumpenaggregat zumindest zwei Laufräder auf, die von einem gemeinsamen Antriebsmotor angetrieben werden. Gemäß der Erfindung sind zumindest ein erstes Laufrad im Eintauchteil und zumindest ein zweites Laufrad im Trockenteil angeordnet.

**[0007]** Dementsprechend ist das erfindungsgemäße Pumpenaggregat im Betrieb nicht vollständig in der zu fördernden Flüssigkeit angeordnet. Lediglich ein Teilbereich des Pumpenaggregats nämlich das Eintauchteil mit einem darin angeordneten ersten Laufrad bzw. mit einer darin angeordneten ersten aus mehreren direkt benachbarten Laufrädern bestehenden Laufradgruppe wird in die zu fördernde Flüssigkeit eingetaucht, während ein anderer Teilbereich des Pumpenaggregats nämlich das Trockenteil mit einem zweiten Laufrad bzw. mit einer aus mehreren direkt benachbarten Laufrädern bestehenden zweiten Laufradgruppe ebenso wie der Antriebsmotor des Pumpenaggregats oberhalb des Flüssigkeitsspiegels also trocken und beabstandet von dem ersten Laufrad bzw. der ersten Laufradgruppe angeordnet sind. Ge-

meinsam bilden das Eintauchteil und das Trockenteil einen Strömungspfad von einer an dem Eintauchteil vorgesehenen Ansaugöffnung des Pumpenaggregats zu einem an dem Trockenteil ausgebildeten Druckstutzen.

Das erste Laufrad ist in dem Eintauchteil zweckmäßigerweise so angeordnet, dass es bei eingetauchtem Eintauchteil von der zu fördernden Flüssigkeit umgeben ist.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht es, die von dem Pumpenaggregat zu verrichtende Förderarbeit auf das erste Laufrad bzw. die erste Laufradgruppe und das zweite Laufrad bzw. die zweite Laufradgruppe zu verteilen. Im Gegensatz zu bislang bekannten Pumpenaggregaten dieser Art muss bei dem erfindungsgemäßen Pumpenaggregat nicht die gesamte Förderarbeit von dem in der zu fördernden Flüssigkeit angeordneten Laufrad verrichtet werden, weshalb das in dem Eintauchteil angeordnete erste Laufrad im Verhältnis zu Laufrädern bekannter Pumpenaggregate mit vergleichbarer Förderleistung erheblich kleiner dimensioniert sein kann, was wiederum eine sehr schlanke Ausbildung des Eintauchteils des Pumpenaggregats möglich macht. Hierdurch kann das erfindungsgemäße Pumpenaggregat auch bei einem beengten Zugang zu der zu fördernden Flüssigkeit, beispielsweise in Flüssigkeitsbehältern mit einer kleinen Zugangsöffnung, eingesetzt werden.

**[0009]** Bei besonders großen vertikalen Förderstrecken kann es auch zweckdienlich sein, ein weiteres oder mehrere weitere Laufräder bzw. Laufradgruppen vorzusehen. Dieses zusätzliche Laufrad bzw. diese zusätzlichen Laufräder können beispielsweise auf halber Förderhöhe in dem Eintauchteil zwischen erstem und zweitem Laufrad angeordnet sein. In diesem Fall kann das erste Laufrad so ausgelegt sein, dass es die zu fördernde Flüssigkeit zu dem zusätzlichen Laufrad fördern kann. Von dort wird die Flüssigkeit dann von diesem zusätzlichen Laufrad zu dem zweiten in dem Trockenteil angeordneten Laufrad transportiert.

**[0010]** Der Laufraddurchmesser des ersten Laufrads ist bei dem erfindungsgemäßen Pumpenaggregat bevorzugt geringer als der Laufraddurchmesser des zweiten Laufrads. Da die von dem ersten Laufrad zu verrichtende Arbeit vorzugsweise im Wesentlichen aus der Hubarbeit zum Heben der Flüssigkeit von dem ersten zu dem zweiten Laufrad besteht, kann der Durchmesser des ersten Laufrads bei dem erfindungsgemäßen Pumpenaggregat gegenüber bislang bekannten Pumpenaggregaten dieser Art deutlich kleiner dimensioniert sein. Das zweite Laufrad weist bei dem erfindungsgemäßen Pumpenaggregat zweckmäßigerweise einen so großen Laufraddurchmesser auf, dass die an das Pumpenaggregat gestellten Leistungsanforderungen erfüllt werden können. Dementsprechend ist das zweite Laufrad verhältnismäßig groß, was allerdings insofern unproblematisch ist, als das in dem Trockenteil angeordnete zweite Laufrad außerhalb eines Flüssigkeitsbehälters in der Regel ein ausreichendes Platzangebot vorfindet. Der kleinere Durchmesser des ersten Laufrades hat darüber hinaus den

Vorteil, dass das gesamte Eintauchteil schlanker, d.h. mit geringerem Durchmesser ausgebildet werden kann. Dies ermöglicht es, das Pumpenaggregat auch in im Durchmesser kleinere Öffnungen eines Behälters, aus dem die Flüssigkeit gefördert werden soll, einzusetzen.

**[0011]** Das Eintauchteil des erfindungsgemäßen Pumpenaggregats ist bevorzugt als ein Steigrohr ausgebildet, bei dem ein offenes Ende eine Ansaugöffnung bildet, in deren Nähe das erste Laufrad angeordnet ist. Das Steigrohr ist in dem Pumpenaggregatzweckmäßigerweise so angeordnet, dass ein von dem Steigrohr gebildeter vorzugsweise zylindrischer Strömungskanal ansaugseitig des zweiten Laufrads mündet. Durch Anordnung des ersten Laufrads nahe der Ansaugöffnung des Steigrohres, d.h. in der Nähe des am weitesten in die Förderflüssigkeit eingetauchten Bereichs des Steigrohres, wird sichergestellt, dass das erste Laufrad vor dem Ansaugen ebenfalls in die Förderflüssigkeit eintaucht, so dass keine zusätzlichen Mittel zum Ansaugen der Flüssigkeit erforderlich sind.

**[0012]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Pumpenaggregats sind das erste und das zweite Laufrad über eine Antriebswelle miteinander bewegungsgekoppelt. Bei der Antriebswelle kann es sich um die Antriebswelle des pumpenaggregatseigenen Antriebsmotors oder eine Wellenverlängerung dieser Antriebswelle handeln, auf der sowohl das zweite Laufrad als auch das erste Laufrad montiert sind.

Eine solche Antriebswelle ist dementsprechend durch das Trockenteil und das Eintauchteil geführt. Denkbar ist auch, lediglich das zweite Laufrad an der Antriebswelle des Antriebsmotors anzubringen und das erste Laufrad mit dem zweiten Laufrad über eine zusätzliche Antriebswelle miteinander zu koppeln.

**[0013]** Bevorzugt weist die Antriebswelle bei dieser Ausgestaltung im Bereich des Übergangs vom Eintauchteil zum Trockenteil eine lösbare Koppelstelle auf. Dementsprechend ist die Antriebswelle ansaugseitig des in dem Trockenteil angeordneten zweiten Laufrads trennbar. Auf diese Weise kann ein hauptsächlich im Eintauchteil angeordnetes Antriebswellenteil mit dem daran angeordneten ersten Laufrad beispielsweise zu Wartungs- und Reinigungszwecken ein- und ausgebaut werden. Des Weiteren erlaubt es diese Ausgestaltung vorteilhaft, das Pumpenaggregat mit Antriebswellenteilen unterschiedlicher Länge und/oder mit unterschiedlich ausgebildeten ersten Laufrädern bzw. Laufradgruppen auszurüsten und so das Pumpenaggregat in einfacher Weise an unterschiedliche Förderaufgaben anzupassen.

**[0014]** Besonders vorteilhaft für die Wartung, Reinigung und Anpassung an unterschiedliche Förderaufgaben sind auch das Eintauchteil und das Trockenteil lösbar miteinander verbunden. Auch hier kann die lösbare Verbindung von Eintauchteil und Trockenteil im Wesentlichen direkt ansaugseitig des zweiten Laufrads in dem Trockenteil vorgesehen sein. Bei dieser Ausgestaltung ist es möglich, bei dem Pumpenaggregat Eintauchteile unterschiedlicher Länge und Querschnitte einzusetzen.

**[0015]** Das erste Laufrad ist in dem Eintauchteil vorzugsweise fliegend gelagert angeordnet. Dementsprechend ist die Antriebswelle, auf welcher das erste Laufrad befestigt ist, nur einseitig gelagert, so dass das erste Laufrad an einem freien Ende dieser Antriebswelle angeordnet ist, ohne in dem Eintauchteil axial und/oder radial gelagert zu sein. Die Lagerung der Antriebswelle ist vorzugsweise in dem Trockenteil vorgesehen. Sind sowohl das zweite als auch das erste Laufrad an der Antriebswelle des Antriebsmotors befestigt, ist es denkbar, nicht nur das erste Laufrad sondern auch das zweite Laufrad fliegend zu lagern. Bevorzugt sind allerdings eine radiale und/oder axiale Lagerung des zweiten Laufrades in dem Trockenteil und eine fliegende Lagerung des ersten Laufrades.

**[0016]** Eine andere vorteilhafte Weiterbildung des Pumpenaggregats sieht vor, dass das erste und das zweite Laufrad über das Eintauchteil miteinander bewegungsgekoppelt sind. Entsprechend sind das zweite Laufrad und das Eintauchteil so miteinander verbunden, dass die Drehbewegung des zweiten Laufrads auf das Eintauchteil, z.B. ein Steigrohr, übertragbar ist, so dass das Eintauchteil sich dreht. Bevorzugt ist das Eintauchteil hierbei direkt lösbar an dem zweiten Laufrad befestigt. Die Befestigung des Eintauchteils kann in diesem Fall vorteilhafterweise an einer vorderen, d. h. anströmseitigen Deckscheibe des zweiten Laufrads im Bereich dessen Saugmundes vorgesehen sein.

**[0017]** In Fall einer Bewegungskopplung von zweitem Laufrad und Eintauchteil ist es vorteilhaft, das erste Laufrad als einen integralen Bestandteil des Eintauchteils auszubilden. So können die radialen Außenseiten des ersten Laufrads an dem Innenumfang des in dem Eintauchteil ausgebildeten Strömungskanals bzw. an dem Innenumfang des Steigrohres befestigt sein, wodurch das erste Laufrad über die Drehung des zweiten Laufrads und des Eintauchteils ebenfalls in eine für das Ansaugen einer zu fördernden Flüssigkeit erforderliche Drehbewegung versetzt werden kann.

**[0018]** Bei dem erfindungsgemäßen Pumpenaggregat ist das Trockenteil in der Regel dann, wenn das Eintauchteil in die zu fördernde Flüssigkeit eingetaucht ist, außerhalb dieser Flüssigkeit trocken angeordnet. Um eine Anordnung des Trockenteils außerhalb der zu fördernden Flüssigkeit zu gewähren, können an dem Pumpenaggregat beliebige Haltemittel vorgesehen sein, die die trockene Anordnung des Trockenteils gewährleisten. Bei geeignetem Flüssigkeitsbehälter und Flüssigkeitsstand ist es auch möglich, an dem eintauchbaren Ende des Eintauchteils einen Standfuß oder Ähnliches vorzusehen, so dass das Pumpenaggregat auf diesem Standfuß in dem Flüssigkeitsbehälter stehend angeordnet werden kann. Hierbei ist allerdings sicherzustellen, dass das Trockenteil außerhalb der Flüssigkeit angeordnet ist.

**[0019]** Insbesondere dann, wenn das erfindungsgemäße Pumpenaggregat zum Einsatz in Flüssigkeitsbehältern mit einer Deckelöffnung vorgesehen ist, kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Trockenteil an einer

dem Eintauchteil zugewandten Stirnseite eine Auflagefläche aufweist. Mit dieser Auflagefläche liegt das Trockenteil auf dem Deckel des Flüssigkeitsbehälters auf, während das Eintauchteil durch die Deckelöffnung in den Flüssigkeitsbehälter eingreift und in die dort befindliche Flüssigkeit eintaucht. Bevorzugt ist die Auflagefläche an dem Trockenteil ringförmig um das Eintauchteil ausgebildet, wobei zumindest der Außendurchmesser der Auflagefläche größer als der Durchmesser der Deckelöffnung ist.

**[0020]** In der Förderstrecke zwischen dem ersten und dem zweiten Laufrad ist zweckmäßigerweise eine Entlüftung vorgesehen. Diese Entlüftung ist bevorzugt in unmittelbarer Nähe des Ansaugbereichs des zweiten Laufrads angeordnet. Mit Hilfe dieser Entlüftung wird verhindert, dass das zweite Laufrad in übermäßigem Maße Luft zieht. Die Entlüftung kann beispielsweise durch ein Entlüftungsventil, z.B. ein Schwimmerventil, oder einen Entlüftungshahn gebildet werden. In Fällen, in denen z. B. in Folge der Pumpenaufstellung und/oder der Pumpenaufgabe geringere Leckageverluste während der Förderung der Flüssigkeit in Kauf genommen werden können, kann als Entlüftung auch eine nicht verschließbare Entlüftungsöffnung vorgesehen sein.

**[0021]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben. Darin zeigen jeweils in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht:

Fig. 1 ein Pumpenaggregat, bei dem ein erstes und ein zweites Laufrad über eine Antriebswelle bewegungsgekoppelt sind und

Fig. 2 ein Pumpenaggregat, bei dem ein Eintauchteil an dem zweiten Laufrad gekoppelt ist.

**[0022]** Fig. 1 zeigt ein Pumpenaggregat, welches als ein Tauchpumpenaggregat ausgebildet ist. Das Pumpenaggregat wird von einem elektrischen Antriebsmotor 2 angetrieben, der auf dem Pumpenaggregat angeordnet ist. Das Pumpenaggregat weist ein Eintauchteil 8 sowie ein Trockenteil 6 auf, die in Eintauchrichtung übereinander angeordnet sind.

**[0023]** Das Eintauchteil 8 stellt den Teil des Pumpenaggregats dar, welcher zum Fördern einer Flüssigkeit in diese zumindest teilweise eingetaucht wird. Das Eintauchteil 8 ist als ein gerades hohlzylindrisches Steigrohr ausgebildet, dessen freies Ende eine Ansaugöffnung 10 des Pumpenaggregats bildet. In unmittelbarer Nähe dieser Ansaugöffnung 10 ist innerhalb des Steigrohres ein erstes Laufrad 12 des Pumpenaggregats angeordnet.

**[0024]** Bei eingetauchtem Eintauchteil 8 ist das Trockenteil 6 außerhalb der zu fördernden Flüssigkeit und in Eintauchrichtung des Eintauchteils 8 oberhalb des Eintauchteils 8 angeordnet. Das Trockenteil 6 ist im Wesentlichen zweiteilig ausgebildet, wobei ein einseitig offenes Gehäuseteil 14, welches zur Aufnahme eines zweiten Laufrades 15 vorgesehen ist, von einem flanschartig

ausgebildeten Deckelteil 16 verschlossen wird. An seiner dem Eintauchteil 8 zugewandten Stirnseite bildet das Deckelteil 16 eine ringförmige Auflagefläche 18 zur Auflage des Trockenteils 6 auf einem Deckel 20 eines Flüssigkeitsbehälters. Dieser Deckel 20 weist eine Öffnung 22 auf, durch die das Eintauchteil 8 bei auf dem Deckel 20 aufliegendem Trockenteil 6 bzw. Deckelteil 16 geführt ist.

**[0025]** Zusammen bilden das Gehäuseteil 14 und das Deckelteil 16 einen Aufnahmeraum 26 für das zweite Laufrad 15. Dieser Aufnahmeraum 26 ist mit einem an dem Gehäuseteil 14 ausgebildeten Druckstutzen 28 des Pumpenaggregats strömungsverbunden. An der von dem Deckelteil 16 abgewandten Stirnseite 30 des Gehäuseteils 14 ist der Antriebsmotor 2 des Pumpenaggregats angeordnet. Dabei greift eine Antriebswelle 24 des Antriebsmotors 2 durch eine an der Stirnseite 30 des Gehäuseteils 14 vorgesehene Durchbrechung 32 in den Aufnahmeraum 26. An dieser Antriebswelle 24 des Antriebsmotors 2 ist das zweite Laufrad 15 befestigt.

**[0026]** Das zweite Laufrad 15 weist dem Deckelteil 16 zugewandt eine vordere Deckscheibe 34 auf. Anströmseitig dieser Deckscheibe 34 ist ein zentraler Saugmund 36 ausgebildet, dessen Querschnitt sich ausgehend von einem hohlzylindrischen Anströmbereich in Richtung der Deckscheibe 34 hyperboloidisch erweitert.

**[0027]** An der von dem zweiten Laufrad 15 abgewandten Seite der Durchbrechung 38 ist das als Steigrohr ausgebildete Eintauchteil 8 befestigt, z.B. eingeschraubt.

**[0028]** An dem zweiten Laufrad 15 ist eine Antriebswelle 40, vorzugsweise lösbar, befestigt, an deren freien Ende das erste Laufrad 12 angebracht ist, so dass das zweite Laufrad 15 und das erste Laufrad 12 über die Antriebswelle 40 miteinander bewegungsgekoppelt sind. Dabei ist die Antriebswelle 40 durch den an der Deckscheibe 34 angeordneten Einstromkanal, die an dem Deckelteil 16 ausgebildete Durchbrechung 38 sowie durch das Eintauchteil 8 geführt. Die Antriebswelle 40 ist derart lang, dass das erste Laufrad 12 in dem Eintauchteil 8 in unmittelbarer Nähe der Ansaugöffnung 10 beabstandet zu dem zweiten Laufrad 15 angeordnet ist.

**[0029]** Beim Einsatz des erfindungsgemäßen Pumpenaggregats ist das Eintauchteil 8 soweit in die zu fördernde Flüssigkeit eingetaucht, dass das erste Laufrad 12 von dieser Flüssigkeit umgeben ist. Nach dem Einschalten des Pumpenaggregats wird das zweite Laufrad 15 von dem Antriebsmotor 2 angetrieben. Über die Antriebswelle 40 wird dabei das erste Laufrad 12 ebenfalls in eine Drehbewegung versetzt und fördert so die Flüssigkeit durch das Steigrohr des Eintauchteils 8 in Richtung des Trockenteils 6. Hierbei entweicht die anfangs in dem Steigrohr befindliche Luft über ein an dem Steigrohr in der Nähe des Trockenteils 6 angeordnetes Entlüftungsventil, das in den Figuren nicht dargestellt ist. Sobald die zu fördernde Flüssigkeit von dem ersten Laufrad 12 in den Ansaugbereich des zweiten Laufrads 15 gefördert worden ist, erfolgt über das zweite Laufrad 15 die weitere Förderung der Flüssigkeit zu dem Druckstutzen 28, wo-

bei das zweite Laufrad 15 die Flüssigkeit an dem Druckstutzen 28 mit dem erforderlichen Druck zur Verfügung stellt.

**[0030]** Das in Fig. 2 dargestellte Pumpenaggregat unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten dahingehend, dass die Bewegungskopplung von zweitem Laufrad 15 und erstem Laufrad 12' nicht über eine gemeinsame Antriebswelle sondern über das ebenfalls als Steigrohr ausgebildete Eintauchteil 8' erfolgt. Das erste Laufrad 12' ist hierbei als ein integraler Bestandteil des Eintauchteils 8' in direkter Nähe der Ansaugöffnung 10' ausgebildet, wobei die Laufradschaufeln des Laufrads 12 an der Innenwandung des Steigrohres befestigt sind.

**[0031]** Anders als das in Fig. 1 dargestellte Eintauchteil 8 ist das Eintauchteil 8' nicht an der an dem Deckelteil 16 des Trockenteils 6 ausgebildeten Durchbrechung 38 befestigt. Stattdessen ist es drehbar durch die Durchbrechung 38 des Deckelteils geführt und an dem an der vorderen Deckscheibe 34 des zweiten Laufrads 15 angeordneten Saugmund 36 vorzugsweise lösbar befestigt. Auf diese Weise kann eine Drehbewegung des zweiten Laufrads 15 direkt auf das Eintauchteil 8' und das darin ausgebildete Laufrad 12' übertragen werden.

**[0032]** Das Funktionsprinzip des Pumpenaggregats gemäß Fig. 2 entspricht im Wesentlichen dem des in Fig. 1 dargestellten Pumpenaggregats. Das zweite Laufrad 15 wird von dem Antriebsmotor 2 in eine Drehbewegung versetzt. Diese Drehbewegung wird auf das Eintauchteil 8' übertragen. Hierdurch wird die zu fördernde Flüssigkeit durch das sich nun ebenfalls drehende erste Laufrad 12' angesaugt und in Richtung des zweiten Laufrads 15 gefördert. Das zweite Laufrad 15 fördert die Flüssigkeit anschließend zu dem Druckstutzen 28.

## Bezugszeichenliste

### [0033]

2	Antriebsmotor
6	Trockenteil
8, 8'	Eintauchteil
10, 10'	Ansaugöffnung
12, 12'	Laufrad
14	Gehäuseteil
15	Laufrad
16	Deckelteil
18	Auflagefläche
20	Deckel
22	Öffnung
24	Antriebswelle
26	Aufnahmeraum
28	Druckstutzen
30	Stirnseite
32	Durchbrechung
34	Deckscheibe
36	Saugmund
38	Durchbrechung
40	Antriebswelle

## Patentansprüche

1. Pumpenaggregat mit einem in eine zu fördernde Flüssigkeit eintauchbaren Eintauchteil (8, 8') und einem zur Anordnung außerhalb der Flüssigkeit vorgesehenen Trockenteil (6), welches Pumpenaggregat zumindest zwei von einem gemeinsamen Antriebsmotor (2) angetriebene Laufräder (12, 12', 15) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein erstes Laufrad (12, 12') im Eintauchteil (8, 8') und zumindest ein zweites Laufrad (15) im Trockenteil (6) angeordnet ist.
2. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laufraddurchmesser des ersten Laufrades (12, 12') geringer als der Laufraddurchmesser des zweiten Laufrades (15) ist.
3. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Eintauchteil (8, 8') als Steigrohr ausgebildet ist, wobei ein offenes Ende des Steigrohrs eine Ansaugöffnung (10, 10') bildet und das erste Laufrad (12, 12') in dem Steigrohr in Nähe der Ansaugöffnung (10, 10') angeordnet ist.
4. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Laufrad (12, 15) über eine Antriebswelle (40) miteinander bewegungsgekoppelt sind.
5. Pumpenaggregat nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (40) im Bereich des Übergangs von Eintauchteil (8, 8') und Trockenteil (6) eine lösbare Koppelstelle aufweist.
6. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Eintauchteil (8, 8') und das Trockenteil (6) miteinander lösbar verbunden sind.
7. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Laufrad (12) in dem Eintauchteil (8) fliegend gelagert angeordnet ist.
8. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Laufrad (12', 15) über das Eintauchteil (8') miteinander bewegungsgekoppelt sind.
9. Pumpenaggregat nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Laufrad (12') einen integralen Bestandteil des Eintauchteils (8') bildet.
10. Pumpenaggregat nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Eintauchteil

(8') lösbar mit dem zweiten Laufrad (15) gekoppelt ist.

11. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trockenteil (6) an einer dem Eintauchteil (8, 8') zugewandten Stirnseite eine Auflagefläche bildet. 5
12. Pumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Förderstrecke zwischen erstem und zweiten Laufrad (12, 12' 15) eine Entlüftung vorgesehen ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

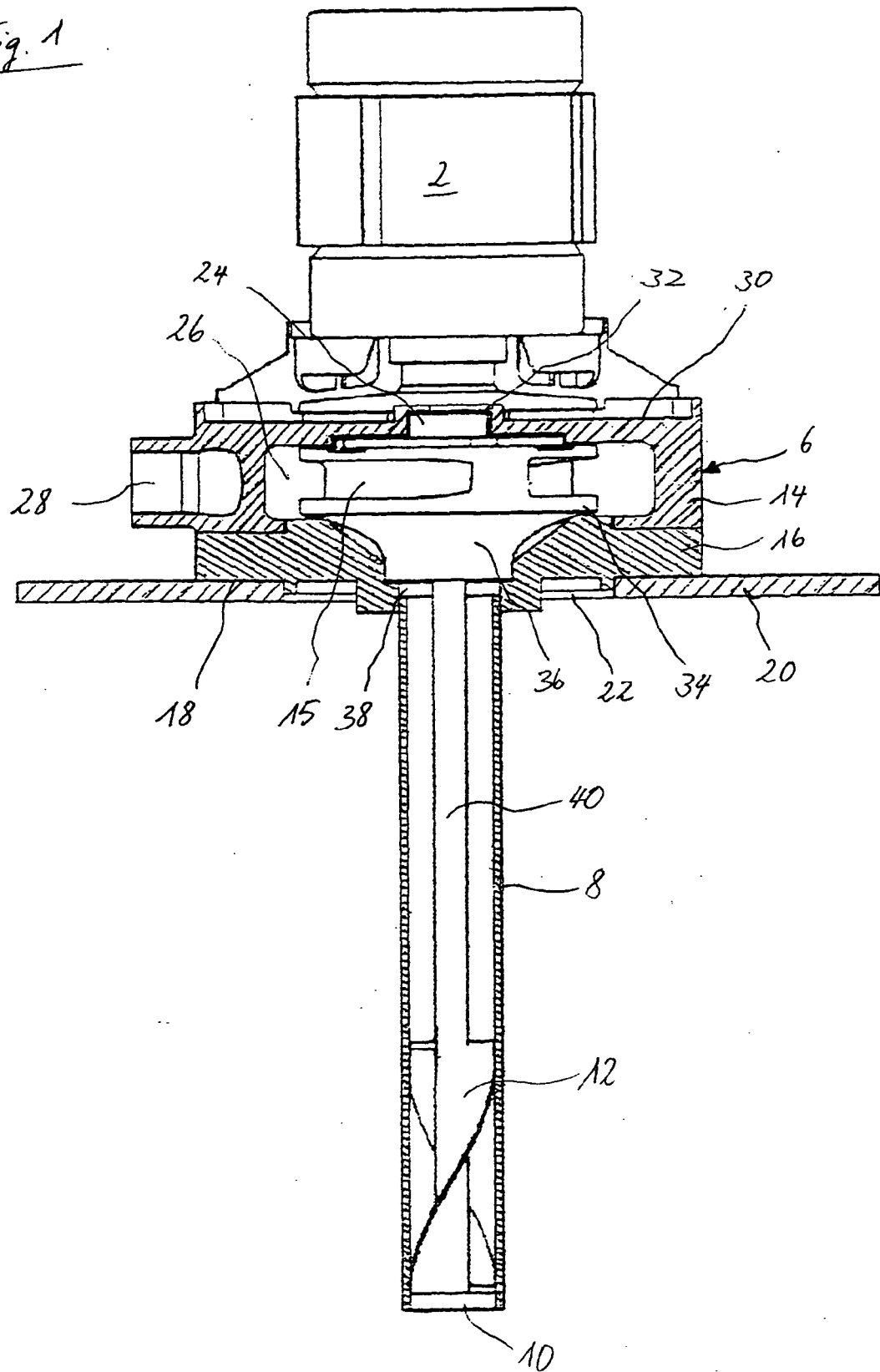
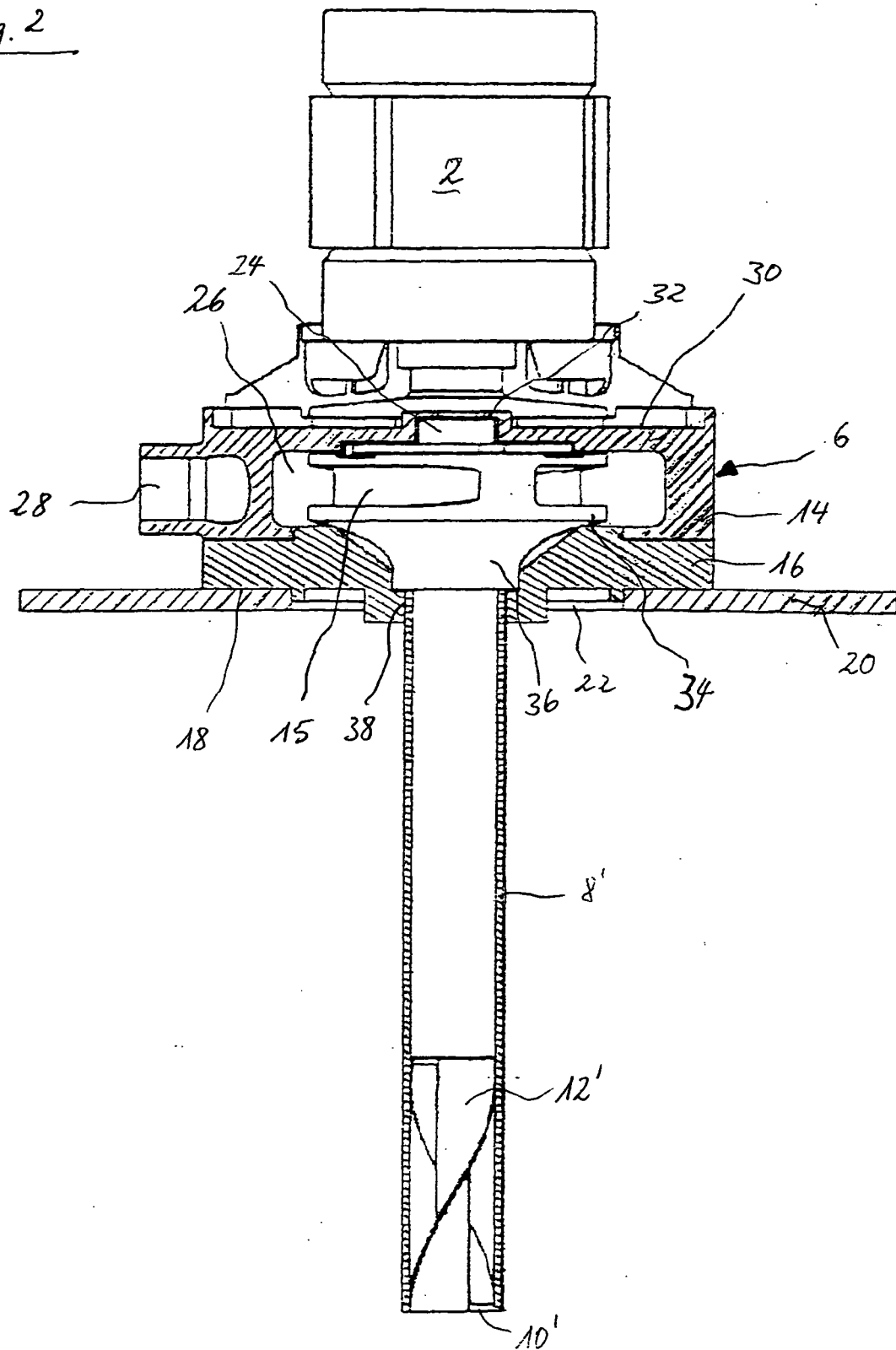


Fig. 2







Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 02 7040

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 470 268 A (FAR [FR]) 29. Mai 1981 (1981-05-29) * Seite 2, Zeile 6 - Zeile 22 * * Seite 2, Zeile 36 - Seite 3, Zeile 11 * * Seite 3, Zeile 23 - Zeile 26; Abbildung 1 *	1,3-6	INV. F04D13/08 F04D13/12 F04D1/02 F04D29/18
X	DE 43 00 407 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. Juli 1994 (1994-07-14) * Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 11 * * Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 17; Abbildungen 1,3,5 *	1-7	
A	DE 26 27 385 A1 (STIEVE KONRAD) 29. Dezember 1977 (1977-12-29) * Seite 2; Abbildung 4 *	1,3,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Mai 2007	Prüfer DI GIORGIO, F
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 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	

2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 02 7040

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.

24-05-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2470268	A	29-05-1981	KEINE
DE 4300407	A1	14-07-1994	EP 0610572 A1 17-08-1994 ES 2099358 T3 16-05-1997 JP 6227370 A 16-08-1994
DE 2627385	A1	29-12-1977	KEINE

EPO FORM P0461

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