

(19)



(11)

EP 1 564 410 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.11.2016 Patentblatt 2016/46

(51) Int Cl.:
F04D 13/08 ^(2006.01) **F04D 29/62** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05001887.8**

(22) Anmeldetag: **29.01.2005**

(54) **Vertikales Kreiselpumpenaggregat**

Vertical centrifugal pump module

Ensemble de pompe centrifuge verticale

(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**

(30) Priorität: **13.02.2004 DE 102004007090**
18.06.2004 DE 102004029557

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.08.2005 Patentblatt 2005/33

(73) Patentinhaber: **KSB Aktiengesellschaft**
67227 Frankenthal (DE)

(72) Erfinder:
• **Heng, Thomas**
67547 Worms (DE)
• **Lukas, Michael**
67307 Göllheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 529 379 DE-A1- 1 528 888
DE-A1- 19 507 771

EP 1 564 410 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein vertikales Kreiselpumpenaggregat, insbesondere für den nassen Einbau in einen geschlossenen Behälter, mit einem zwischen einer den Elektromotor des Aggregates tragenden Laterne und dem Gehäuse der Kreiselpumpe angeordneten, die Welle des Aggregates umschließenden Zwischenrohr, wobei die Befestigung des Aggregates an einem horizontal verlaufenden, unterhalb des Flansches der Laterne angeordneten flachen Teil, insbesondere am Deckel eines Behälters erfolgt.

[0002] Ein derartiges Aggregat ist bekannt durch die US 6 315 530 B1. Das Zwischenrohr dieses Aggregates ist mit Flanschen ausgestattet, mit deren Hilfe es einerseits mit einem entsprechenden Flansch der Laterne und andererseits mit dem Druckdeckel des Kreiselpumpengehäuses über Schrauben verbunden ist. Die Flansche eines solchen Zwischenrohres können, sofern es sich um ein Gußteil handelt, einstückig mit dem Rohrkörper verbunden sein. Im übrigen können die Flansche mit einem Rohr durch Schweißen verbunden werden, was allerdings den Fertigungsaufwand erhöht. Gleichgültig wie sie hergestellt wurden, gilt für die einbaufertigen Zwischenrohre gleichermaßen der Nachteil, daß sie jeweils nur an eine bestimmte Wellenlänge angepaßt sind. Wird also ein solches Kreiselpumpenaggregat in verschiedenen Baulängen ausgeführt, so bedarf es bei gußtechnisch hergestellten Zwischenrohren für jede einer eigenen Gußform. Anpassungen an bis dahin nicht vorgesehene Baulängen werden sehr erschwert, wenn nicht sogar wegen des hohen Aufwandes ausgeschlossen.

[0003] Die DE 1 528 888 A1 offenbart eine Einhängpumpe für angreifende Medien, bei der zwischen dem Motor beziehungsweise dem Auflegeflansch und dem Pumpengehäuse als Verbindung ein massiv ausgeführter Block aus korrosionsbeständigem Kunststoff mit Durchlass zum Hindurchleiten der Welle angeordnet ist. Der Kunststoffblock dient ebenfalls als Druckleitung für die Kreiselpumpe. Der Block ist so bemessen, dass er trotz geringer mechanischer Festigkeit dazu befähigt ist, die im Betrieb auftretenden Beanspruchungen aufzunehmen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kreiselpumpenaggregat der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Fertigung, Anpassung und Anbringung des Zwischenrohres einen geringen Aufwand erfordern.

[0005] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Zwischenrohr als ein reines Rohr ohne Flansche oder sonstige Verbreiterungen an seinen Stirnflächen ausgeführt ist und die Stirnflächen durch gleichmäßig über den Umfang verteilte Schraubverbindungen gegen die Laterne und das Pumpengehäuse gedrückt werden, wobei die Laterne und das darunter angeordnete flache Teil über Schraubverbindungen miteinander verbunden sind.

[0006] Die Laterne kann mit zwei auf unterschiedlichen

Durchmessern angeordneten Lochkreisen ausgestattet sein. Dies ermöglicht es, eine einzige Ausführung der Laterne bei verschiedenen Ausführungen von Kreiselpumpenaggregaten zu verwenden. Bei den Aggregaten mit größerem Durchmesser erfolgen die Schraubverbindungen zwischen der Laterne, dem flachen Teil und dem Pumpengehäuse über den Lochkreis größeren Durchmessers, wobei die Schraubverbindungen gleichzeitig das unter der Laterne angeordnete flache Teil aufnehmen. Bei den Aggregaten kleineren Durchmessers wird die Verbindung zwischen der Laterne und dem Pumpengehäuse über den Lochkreis kleineren Durchmessers vorgenommen, während die Laterne über den Lochkreis größeren Durchmessers über Schrauben mit dem flachen Teil verbunden wird.

[0007] Als zweckmäßige Alternative zu einer direkt an einem Behälterdeckel oder ähnlichem erfolgenden Befestigung des Aggregates wird eine Anbringung mit Hilfe eines Flansches vorgeschlagen. Zu diesem Zweck ist das unter der Laterne angeordnete flache Teil als Losflansch ausgebildet. Auf diese Weise kann das Aggregat an verschieden gestalteten Oberflächen befestigt werden.

[0008] Durch die Erfindung wird eine schnelle und leichte Anpassung der Zwischenrohlänge an die jeweiligen Gegebenheiten möglich, ohne daß verschiedene Ausführungen von Zwischenrohren hergestellt und auf Lager gehalten werden müssen. Das ohne Flansche oder sonstige Verbreiterungen ausgeführte Zwischenrohr kann mit Hilfe einer grundsätzlich bekannten Schraubverbindung an die Laterne und das Pumpengehäuse angeschlossen werden.

[0009] Eine bevorzugte Ausführung besteht darin, daß das Zwischenrohr mittels Zugankern zwischen der Laterne und dem Pumpengehäuse gespannt ist, wobei im Falle der Benutzung des kleineren Lochkreises die Zuganker gleichzeitig das unter der Laterne angeordnete flache Teil mit Hilfe von Muttern aufnehmen.

[0010] Eine ebenfalls vorteilhafte Alternative besteht darin, daß das Zwischenrohr mit über den gesamten Umfang verlaufenden Nuten versehen ist, in die jeweils ein mit Teilungsfugen versehener Losflansch mit Hilfe von einem oder mehreren an seinem Innenumfang angeordneten Vorsprüngen eingreift, wobei dieser Losflansch über eine Schraubverbindung mit dem unterhalb des Laternenflansches angeordneten flachen Teil, insbesondere dem Deckel eines Behälters oder einem weiteren Losflansch verbunden ist. Die hier verwendete Flanschart ist grundsätzlich vorbekannt durch die DE 20 53 147.

[0011] Bei einer weiteren Alternative ist das Zwischenrohr mit Ausnehmungen versehen, in welche Halterungselemente formschlüssig eingreifen, wobei die Halterungselemente jeweils einen mit Bohrungen zur Aufnahme von Schraubverbindungen versehenen Losflansch abstützen. Die Ausnehmungen können aus einzelnen Löchern bestehen, in die Stifte oder ähnliche Elemente eingeschoben werden; auf diesen kommt der Losflansch zur Anlage.

[0012] Anstelle einzelner Löcher kann das Zwischenrohr aber auch mit über den gesamten Umfang verlaufenden Nuten versehen sein, die jeweils einen Stützring aufnehmen, an dem der Losflansch zur Anlage kommt. Eine Flanschgestaltung dieser Art ist durch die US 3 861 722 grundsätzlich bekannt.

[0013] Statt eines Losflansches können auch einzelne, gleichmäßig über den Umfang verteilte Buchsen vorgesehen werden, die von Stiften aufgenommen werden, welche wiederum in Löchern angeordnet sind, die in das Zwischenrohr eingelassen wurden. So dient die Gesamtheit der Buchsen der Aufnahme der Schraubverbindung. Während die in den Buchsen vorhandenen Löcher glatte Wände besitzen und die Schraubelemente durch zusätzliche Muttern gebildet werden, sind bei einer weiteren Alternative statt der glatten Buchsen Muttern vorgesehen, die entsprechend gestaltete Schrauben oder Gewindebolzen direkt aufnehmen.

[0014] Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, daß die Stirnflächen des Zwischenrohres unmittelbar am Flansch der Laterne und am Pumpengehäuse, insbesondere an dessen druckseitigem Deckel anliegen. Das bedeutet, daß eigens dem Zwischenrohr zugeordnete Flansche überflüssig werden. Dies gilt insbesondere in den Fällen, in denen der Durchmesser des Zwischenrohres den für die Anlage seiner Stirnflächen dienenden Gegenflächen des Laternenflansches bzw. des Pumpengehäuses entspricht.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß eine oder beide Stirnflächen des Zwischenrohres jeweils an einem zwischengeschalteten Losflansch anliegen. Dies macht es unter anderem möglich, bei einem größeren Durchmesser der Anlagefläche an der Laterne auch ein Rohr geringeren Durchmessers zu verwenden, da so eine von der Größe der Laterne unabhängige Anlagefläche für das Zwischenrohr zur Verfügung gestellt wird. Aus dem Umstand, daß statt eines Rohres mit großem Durchmesser ein solches mit kleinerem Durchmesser eingesetzt werden kann, ergibt sich naturgemäß ein wesentlicher ökonomischer Vorteil.

[0016] So kann auch der sich aus der Natur der Erfindung ergebende vorteilhafte Gedanke, wonach das Zwischenrohr durch handelsübliches Rohrmaterial gebildet wird, welches gegebenenfalls durch entsprechendes Zuschneiden an die jeweiligen Verhältnisse angepaßt wird, mit einem weiteren Nutzen eingesetzt werden.

[0017] Eine weitere Möglichkeit der Anpassung des Aggregates an unterschiedliche Gegebenheiten ergibt sich dann, wenn zwischen dem flachen Teil, beispielsweise dem Flansch, und der unterhalb des Elektromotors befindlichen Laterne Abstandshalter angeordnet werden. Solche Abstandshalter, wie Hülsen, Platten, Ringe oder Muttern, erlauben eine schnelle, gegebenenfalls am Einsatzort vorzunehmende Anpassung des Aggregates an unterschiedliche Tauchtiefen. Somit ersetzt das erfindungsgemäße Kreiselpumpenaggregat alle Ausführungen, deren Wellen- und Zwischengehäuselängen innerhalb des Einstellbereiches der genannten vorteilhaften

Ausgestaltung liegen.

[0018] Es liegt im übrigen im Rahmen der Erfindung, auch Zwischenlager für die Welle in die Gestaltung des Kreiselpumpenaggregates zu integrieren. Für ein solches, im Zwischenrohr angeordnetes Lager werden vor allem zwei vorteilhafte Alternativen angeboten:

Bei einer ersten Ausführung findet ein Zwischenlager Verwendung, das durch mehrere, das Zwischenrohr durchdringende Schrauben in seiner Position gehalten wird. Dies kann in bevorzugter Ausführung durch drei gleichmäßig über den Umfang verteilte, mittels Muttern und Kontermuttern zu arretierende, jeweils mit Hilfe eines im Zwischenrohr angeordneten Gewindes einstellbare Schrauben bewerkstelligt werden.

[0019] In einer zweiten Ausführung findet ein in zwei gleichartige Hälften unterteiltes Zwischenrohr Verwendung. Zwischen die beiden Hälften ist ein in seiner Kontur den Stirnflächen der Zwischenrohrhälften angepaßter Träger für ein Zwischenlager eingeklemmt.

[0020] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird das Zwischenlager über eine Leitung mit Schmierflüssigkeit versorgt. Diese Leitung kann in zweckmäßiger Ausgestaltung mit dem druckseitigen Innenbereich des Kreiselpumpenaggregates verbunden sein.

[0021] Anhand eines Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

- | | | |
|----|--------------|---|
| 30 | Fig. 1 | ein dem Stand der Technik entsprechendes Kreiselpumpenaggregat mit einer freitragenden, allein in einer Laterne gelagerten Aggregatwelle; |
| 35 | Fig. 2 | ein Kreiselpumpenaggregat gemäß der Erfindung, dessen Welle ebenfalls freitragend ausgebildet ist; |
| 40 | Fig. 3 | ein Pumpenaggregat, das eine Variante der Erfindung zeigt, wobei dessen Welle noch im Gehäuse der Pumpe gelagert ist; |
| 45 | Fig. 4 bis 6 | Einzelheiten alternativer Formen der Befestigung des Aggregates; |
| 50 | Fig. 7 und 8 | zwei Ansichten eines Zwischenlagers für die Welle eines erfindungsgemäßen Kreiselpumpenaggregates; |
| 55 | Fig. 9 | ein der Erfindung entsprechendes Kreiselpumpenaggregat mit einer weiteren möglichen Gestaltung des Zwischenlagers. |

[0022] Das in der Fig. 1 dargestellte, dem Stand der Technik entsprechende Kreiselpumpenaggregat verfügt

über einen Elektromotor 1, der über eine Kupplung 2 mit der Aggregatwelle 3 verbunden ist. Durch zwei Lager 4 ist die Aggregatwelle 3 in einer Laterne 5 drehbar gelagert. An ihrem unteren Ende besitzt die Laterne 5 einen Flansch 6, der mit einem Flansch 7 eines Zwischenrohres 8 über eine Mehrzahl von Schrauben lösbar verbunden ist. Der Flansch 7 des Zwischenrohres 8 ist wiederum mit dem Deckel 9 eines nicht dargestellten Behälters über Schrauben verbunden.

[0023] Das Zwischenrohr 8 ragt somit in den Behälter hinein; es umschließt die Aggregatwelle 3. An seinem unteren Ende besitzt das Zwischenrohr 8 einen Flansch 10, der mit dem Gehäuse 11 einer Kreiselpumpe 12 - ebenfalls über eine Mehrzahl von Schrauben - lösbar verbunden ist. Die Kreiselpumpe 12 besitzt ein Laufrad 13, das im Behälter befindliche Flüssigkeit über einen Einlaß 14 ansaugt und über einen Auslaß 15 sowie eine Rohrleitung 16 in eine außerhalb des Behälters befindliche, nicht dargestellte Rohrleitung fördert.

[0024] Das Zwischenrohr 8 wird mit seinen Flanschen 7 und 10 einteilig in einem Gießverfahren hergestellt. Das bedeutet, daß für jede Größe der zum Einsatz kommenden Zwischenrohre ein eigenes Gußmodell vorgehalten werden muß, und daß von einer vorgegebenen Größenordnung abweichende Zwischenrohre nur unter stark erhöhtem Aufwand zur Verfügung gestellt werden können.

[0025] Die in den Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungen überwinden das aufgezeigte Problem, indem sie eine theoretisch unbegrenzte Anzahl möglicher Größen von Zwischenrohren zur Verfügung stellen. Dies wird dadurch ermöglicht, daß die Zwischenrohre nur noch als reine Rohre ausgeführt sind, also auf Flansche verzichtet wird. Daraus ergeben sich mehrere vorteilhafte Möglichkeiten: Vorhandenes Rohrmaterial ist ohne weiteres auf ein gewünschtes Maß zuzuschneiden; Herstellung und Lagerhaltung werden somit vereinfacht. Vor allem lassen sich nun handelsübliche Rohrformate verwenden, was wegen des Verzichts auf eine gesonderte Fertigung der Zwischenrohre einen entscheidenden wirtschaftlichen Vorteil bedeutet.

[0026] Grundsätzlich besitzen die Ausführungen der Fig. 2 und 3 weitgehend die gleichen Elemente wie die bekannte Ausführung der Fig. 1. Dies wird dadurch zum Ausdruck gebracht, daß in den Ausführungsbeispielen gleichartige Teile mit den gleichen Bezugsziffern versehen sind. Es gelten aber noch verschiedene, aus der erfindungsgemäßen Gestaltung der beiden Ausführungen resultierende Besonderheiten:

Bei dem Kreiselpumpenaggregat der Fig. 2 findet ein Zwischenrohr 17, welches mittels Zugankern 18 zwischen dem Flansch 6 der Laterne 5 und dem Pumpengehäuse 11 verspannt ist, Verwendung. Außerdem wird von den Zugankern 18 ein Losflansch 19 aufgenommen, der der Befestigung des Aggregates auf einem nicht dargestellten Behälter dient. Der Losflansch 19, der unmittelbar an dem Flansch 6 anliegt, wird durch Muttern 20, die unterhalb von

ihm und oberhalb des Flansches 6 anliegen, verspannt.

[0027] Statt der Befestigung des Aggregates mit Hilfe eines Losflansches, kann das Aggregat aber auch unmittelbar auf einem Behälterdeckel befestigt werden. Die Art der Befestigung selbst wäre grundsätzlich die gleiche, wie in der Fig. 2 dargestellt.

[0028] Die Ausführung der Fig. 3 besitzt eine vergleichsweise kurze Laterne 21, in der keine Lager für die Aggregatwelle 3 vorgesehen sind. Statt dessen ist ein Gleitlager 22 am Deckel 23 des Pumpengehäuses 11 zur Lagerung der Welle 3 angeordnet. Es handelt sich hier um eine bekannte Art der Lagerung. Eine Besonderheit liegt aber in der Anordnung des Flansches 19:

Durch Hülsen 24, die auf die Zuganker 18 aufgeschoben sind, wird der Flansch 19 in Richtung des Pumpengehäuses 11 verschoben. Die Tiefe, mit der das Aggregat in einen Behälter oder ähnliches eintaucht, wird dadurch verringert. Das heißt, mit Hilfe solcher Hülsen 24 kann jederzeit eine schnelle und unkomplizierte Anpassung an unterschiedliche Tauchtiefen vorgenommen werden. Das Kreiselpumpenaggregat kann somit in variabler Weise eingesetzt werden.

[0029] Anstelle der Hülsen 24 sind auch anders gearbete Abstandshalter, wie Scheiben oder Platten, einsetzbar. Es können auch den gesamten Flanschumfang abdeckende Ringe oder Rohre eingesetzt werden. Schließlich ist auch möglich, den gewünschten Abstand durch weitere Muttern, die oberhalb des Losflansches 19 und unterhalb der Laterne 6 angeordnet werden, herzustellen.

[0030] In den Fig. 4 und 5 sind Elemente von zwei zu Zugankern alternativen Befestigungen dargestellt.

[0031] Die Fig. 4 zeigt Muttern 25, die mit Stiften 26 verschweißt sind. Die Stifte 26 sind in Bohrungen des Zwischenrohres 17 verankert. Die notwendige Schraubverbindung wird durch - nicht dargestellte - Schrauben oder Gewindebolzen hergestellt.

[0032] Die Fig. 5 zeigt eine Ausführung, in der ein - zweiter - Losflansch 27 Verwendung findet. Der Losflansch 27 stützt sich an einer Mehrzahl von Stiften 28 ab, die gleichmäßig über den Umfang des Zwischenrohres 17 verteilt angeordnet sind. Anstelle der in einzelne Löcher eingelassenen Stifte 28 kann mit ähnlichem Effekt ein Sprengring verwendet werden, der in einer rundum verlaufenden Nut des Zwischenrohres 17 angeordnet wird. Auch ein geteilter Losflansch, angeordnet in einer Nut des Zwischenrohres und durch die noch anzubringende Schraubverbindung fixiert, kann an dieser Stelle eingesetzt werden.

[0033] Die Fig. 6 zeigt eine Alternative der Verbindung zwischen einer Laterne 21 und einem flachen Teil 29. Die Laterne 21 ist mit zwei Lochkreisen unterschiedlichen Durchmessers ausgestattet. Dies erlaubt seine

Verwendung bei unterschiedlich großen Aggregaten. In der dargestellten Ausführung wird eine Verbindung bei einem kleineren Aggregat gezeigt. Hier ist der Flansch der Laterne 21 einerseits über Schrauben 30 mit dem flachen Teil 29 und andererseits über Zuganker 18 mit dem Pumpengehäuse 11 verbunden. Bei einem größeren Aggregat würde eine unmittelbare Verbindung zwischen der Laterne 21 und dem flachen Teil 29 mittels Zugankern 18 über den äußeren Lochkreis erfolgen. Diese Art der Verbindung entspräche der in der Fig. 2 dargestellten Art.

[0034] In den Fig. 7 und 8 ist ein im Zwischenrohr 17 angeordnetes Zwischenlager 31 dargestellt. Das Zwischenlager 31 besteht im wesentlichen aus einem Lagerträger 32 und einer an diesem befestigten Lagerschale 33. Die Welle 3 trägt ihrerseits eine mit der Lagerschale 33 zusammenwirkende Lagerbuchse 34. Der Lagerträger 32 ist mittels Stiftschrauben 35 im Zwischenrohr 17 befestigt. Einbau und Ausrichtung des Zwischenlagers 31 erfolgen in der Weise, daß das Zwischenlager 31 zunächst mit loser Verschraubung im Zwischenrohr 17 vormontiert und erst nach dem Durchschieben der Welle 3 durch gleichmäßiges Anziehen der Stiftschrauben 35 fixiert wird.

[0035] Die Fig. 9 zeigt eine Ausführung, bei der zwei gleich ausgebildete Rohre 36 zu einem gemeinsamen Zwischenrohr zusammengefügt werden. Zwischen die beiden Rohre 36 ist ein Lagerträger 37 geklemmt, der zusammen mit den Rohren 36 durch Zuganker 18 gespannt ist. Das von dem Lagerträger 37 gehaltene Zwischenlager 38 umschließt auch hier eine auf der Welle 3 angeordnete Buchse 34.

[0036] Die Lager 31 und 38 der Fig. 7 bis 9 besitzen jeweils eine Lagerschmierung, die über eine mit der Druckseite des Pumpenaggregates verbundene Leitung 39 mit Schmierflüssigkeit versorgt wird. Die Leitung 39 mündet jeweils in eine Bohrung 40 im Lagerträger 32 bzw. 37.

Patentansprüche

1. Vertikales Kreiselpumpenaggregat, insbesondere für den nassen Einbau in einen geschlossenen Behälter, mit einem zwischen einer den Elektromotor (1) des Aggregates tragenden Laterne (5; 21) und dem Gehäuse (11) der Kreiselpumpe (12) angeordneten, die Welle (3) des Aggregates umschließenden Zwischenrohr (17), wobei die Befestigung des Aggregates an einem horizontal verlaufenden, unterhalb des Flansches (6) der Laterne (5; 21) angeordneten flachen Teil (19; 29), insbesondere am Deckel eines Behälters erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischenrohr (17) als ein reines Rohr ohne Flansche oder sonstige Verbreiterungen an seinen Stirnflächen ausgeführt ist und die Stirnflächen durch gleichmäßig über den Umfang verteilte Schraubverbindungen (18, 20; 25; 27) gegen die La-

terne (5; 21) und das Pumpengehäuse (11) gedrückt werden, wobei die Laterne (5; 21) und das darunter angeordnete flache Teil (19; 29) über Schraubverbindungen (18, 20; 25; 27; 30) miteinander verbunden sind.

2. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Laterne (5; 21) mit zwei auf unterschiedlichen Durchmessern angeordneten Lochkreisen ausgestattet ist.

3. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schraubverbindungen (30) zwischen dem flachen Teil (29) und der Laterne (5; 21) über den Lochkreis kleineren Durchmessers erfolgt, wobei zusätzlich Schrauben (30) zu der auf dem Lochkreis größeren Durchmessers erfolgenden Verbindung des flachen Teils (19; 29) mit der Laterne (5; 21) vorgesehen sind.

4. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schraubverbindungen (18, 20; 25; 27) zwischen dem flachen Teil (29) und der Laterne (5; 21) über den Lochkreis größeren Durchmessers erfolgt, wobei die Schraubverbindungen (18, 20; 25; 27) gleichzeitig das unter der Laterne (5; 21) angeordnete flache Teil (19) aufnehmen.

5. Kreiselpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das unter der Laterne (5; 21) angeordnete flache Teil (19; 29) ein Losflansch ist.

6. Kreiselpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischenrohr (17) mittels Zugankern (18) eingespannt ist, wobei die Zuganker (18) einerseits an der Laterne (5; 21) und andererseits an dem Pumpengehäuse (11) mittels Schraubverbindung befestigt sind.

7. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuganker (18) gleichzeitig das unter der Laterne (5; 21) angeordnete flache Teil (19; 29) mit Hilfe von Muttern (20) aufnehmen.

8. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischenrohr (17) mit über den gesamten Umfang verlaufenden Nuten versehen ist, in die jeweils ein mit Teilungsfugen versehener Losflansch mit Hilfe von einem oder mehreren an seinem Innenumfang angeordneten Vorsprüngen eingreift, wobei dieser Losflansch über Schraubverbindungen mit dem flachen Teil (19; 29) verbunden ist.

9. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischenrohr (17) mit Ausnehmungen versehen

ist, in welche Halterungselemente (28) formschlüssig eingreifen, wobei die Halterungselemente (28) jeweils einen mit Bohrungen zur Aufnahme von Schraubverbindungen versehenen Losflansch (27) abstützen.

10. Kreislumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischenrohr (17) mit über den gesamten Umfang verlaufenden Nuten versehen ist, die jeweils einen Stützring aufnehmen, an dem der Losflansch (27) zur Anlage kommt.

11. Kreislumpenaggregat nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischenrohr (17) mit gleichmäßig über den Umfang verteilten Löchern versehen ist, die der Aufnahme von Stiften (28) dienen, welche jeweils den Losflansch (27) abstützen.

12. Kreislumpenaggregat nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischenrohr (17) mit gleichmäßig über den Umfang verteilten Löchern versehen ist, die der Aufnahme von Stiften (26) dienen, wobei jeder dieser Stifte (26) eine Buchse (25) zur Aufnahme einer Schraubverbindung trägt.

13. Kreislumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stirnflächen des Zwischenrohres (17) am Flansch (6) der Laterne (5; 21) und am Pumpengehäuse (11), insbesondere an dessen druckseitigem Deckel anliegen.

14. Kreislumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine oder beide Stirnflächen des Zwischenrohres (17) an einem weiteren Losflansch anliegen.

15. Kreislumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischenrohr (17) durch handelsübliches Rohrmaterial gebildet wird, welches gegebenenfalls durch Kürzen an die jeweiligen Verhältnisse angepaßt wird.

16. Kreislumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem flachen Teil (19; 29) und der Laterne (5; 21) Abstandshalter (24) angeordnet sind.

17. Kreislumpenaggregat nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstandshalter durch Hülsen (24) gebildet werden.

18. Kreislumpenaggregat nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand durch Muttern (20) hergestellt wird, die oberhalb des flachen Teils (19; 29) und unterhalb der Laterne (5; 21)

angeordnet sind.

19. Kreislumpenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein mit einem Zwischenlager (31) für die Welle (3) ausgestattetes Zwischenrohr (17).

20. Kreislumpenaggregat nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischenlager (31) mittels mehrerer das Zwischenrohr (17) durchdringenden Schrauben (35) befestigt ist.

21. Kreislumpenaggregat nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** drei gleichmäßig über den Umfang verteilte, mittels Muttern und Kontermuttern zu arretierende, jeweils mit Hilfe eines im Zwischenrohr (17) angeordneten Gewindes einstellbare Schrauben (35) Verwendung finden.

22. Kreislumpenaggregat nach Anspruch 19, **gekennzeichnet durch** ein in zwei gleichartige Hälften (36) unterteiltes Zwischenrohr, wobei zwischen den beiden Hälften (36) ein in seiner Kontur den Stirnflächen der Hälften (36) angepaßter Träger (37) für ein Zwischenlager (38) eingeklemmt ist.

23. Kreislumpenaggregat nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zwischenlager (31; 38) über eine Leitung (39) mit Schmierflüssigkeit versorgt wird.

24. Kreislumpenaggregat nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leitung (39) mit dem druckseitigen Innenbereich des Kreislumpenaggregates verbunden ist.

Claims

1. Vertical centrifugal pump assembly, in particular for wet installation into a closed container, having an intermediate pipe (17) which encloses the shaft (3) of the assembly and is arranged between a cage (5; 21) which supports the electric motor (1) of the assembly and the housing (11) of the centrifugal pump (12), the assembly being fastened to a horizontally running flat part (19; 29) which is arranged below the flange (6) of the cage (5; 21), in particular to the cover of a container, **characterized in that** the intermediate pipe (17) is configured as a pure pipe without flanges or other widened portions on its end faces, and the end faces are pressed against the cage (5; 21) and the pump housing (11) by way of screw connections (18, 20; 25; 27) which are distributed uniformly over the circumference, the cage (5; 21) and the flat part (19; 29) which is arranged below it being connected to one another via screw connections (18, 20; 25; 27; 30).

2. Centrifugal pump assembly according to Claim 1, **characterized in that** the cage (5; 21) is equipped with two hole circles which are arranged on different diameters. 5
3. Centrifugal pump assembly according to Claim 2, **characterized in that** the screw connections (30) between the flat part (29) and the cage (5; 21) take place via the hole circle of smaller diameter, bolts (30) being additionally provided for the connection of the flat part (19; 29) to the cage (5; 21), which connection takes place on the hole circle of greater diameter. 10
4. Centrifugal pump assembly according to Claim 2, **characterized in that** the screw connections (18, 20; 25; 27) between the flat part (29) and the cage (5; 21) take place via the hole circle of greater diameter, the screw connections (18, 20; 25; 27) at the same time receiving the flat part (19) which is arranged below the cage (5; 21). 20
5. Centrifugal pump assembly according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the flat part (19; 29) which is arranged below the cage (5; 21) is a loose-type flange. 25
6. Centrifugal pump assembly according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the intermediate pipe (17) is clamped in by means of tie rods (18), the tie rods (18) being fastened by means of a screw connection on one side to the cage (5; 21) and on the other side to the pump housing (11). 30
7. Centrifugal pump assembly according to Claim 6, **characterized in that** the tie rods (18) at the same time receive the flat part (19; 29) which is arranged below the cage (5; 21) with the aid of nuts (20). 35
8. Centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the intermediate pipe (17) is provided with grooves which run over the entire circumference and into which in each case one loose-type flange which is provided with joints engages with the aid of one or more projections which are arranged on its inner circumference, the said loose-type flange being connected to the flat part (19; 29) via screw connections. 40
9. Centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the intermediate pipe (17) is provided with recesses, into which securing elements (28) engage in a positively locking manner, the securing elements (28) supporting in each case one loose-type flange (27) which is provided with holes for receiving screw connections. 45
10. Centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the intermediate pipe (17) is provided with grooves which run over the entire circumference and receive in each case one supporting ring, with which the loose-type flange (27) comes into contact. 50
11. Centrifugal pump assembly according to Claim 9, **characterized in that** the intermediate pipe (17) is provided with holes which are distributed uniformly over the circumference and serve to receive pins (28) which in each case support the loose-type flange (27). 55
12. Centrifugal pump assembly according to Claim 9, **characterized in that** the intermediate pipe (17) is provided with holes which are distributed uniformly over the circumference and serve to receive pins (26), each of the said pins (26) supporting a socket (25) for receiving a screw connection.
13. Centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the end faces of the intermediate pipe (17) bear against the flange (6) of the cage (5; 21) and against the pump housing (11), in particular against its pressure-side cover.
14. Centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** one or both end faces of the intermediate pipe (17) bear against a further loose-type flange.
15. Centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the intermediate pipe (17) is formed by commercially available pipe material which is optionally adapted to the respective conditions by way of shortening.
16. Centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** spacer elements (24) are arranged between the flat part (19; 29) and the cage (5; 21).
17. Centrifugal pump assembly according to Claim 16, **characterized in that** the spacer elements are formed by sleeves (24).
18. Centrifugal pump assembly according to Claim 16, **characterized in that** the spacing is established by way of nuts (20) which are arranged above the flat part (19; 29) and below the cage (5; 21).
19. Centrifugal pump assembly according to one of the preceding claims, **characterized by** an intermediate pipe (17) which is equipped with an intermediate bearing (31) for the shaft (3).
20. Centrifugal pump assembly according to Claim 19,

characterized in that the intermediate bearing (31) is fastened by means of a plurality of bolts (35) which penetrate the intermediate pipe (17).

21. Centrifugal pump assembly according to Claim 20, **characterized in that** three bolts (35) are used which are distributed uniformly over the circumference, can be locked by means of nuts and lock nuts, and can be adjusted in each case with the aid of a thread which is arranged in the intermediate pipe (17).
22. Centrifugal pump assembly according to Claim 19, **characterized by** an intermediate pipe which is divided into two identical halves (36), a carrier (37) for an intermediate bearing (38) being clamped in between the two halves (36), the contour of which carrier (37) is adapted to the end faces of the halves (36).
23. Centrifugal pump assembly according to one of Claims 19 to 22, **characterized in that** the intermediate bearing (31; 38) is supplied with lubricating fluid via a line (39).
24. Centrifugal pump assembly according to Claim 23, **characterized in that** the line (39) is connected to the pressure-side inner region of the centrifugal pump assembly.

Revendications

1. Ensemble de pompe centrifuge vertical, en particulier pour le montage humide dans un récipient fermé, comprenant un tube intermédiaire (17) disposé entre une lanterne (5 ; 21) portant le moteur électrique (1) de l'ensemble et le boîtier (11) de la pompe centrifuge (12), entourant l'arbre (3) de l'ensemble, la fixation de l'ensemble s'effectuant au niveau d'une partie plate (19 ; 29) s'étendant horizontalement, disposée sous le flasque (6) de la lanterne (5 ; 21), en particulier au niveau du couvercle d'un récipient, **caractérisé en ce que** le tube intermédiaire (17) est réalisé sous forme d'un simple tube sans flasque ou autres élargissements au niveau de ses faces frontales, et les faces frontales sont pressées contre la lanterne (5 ; 21) et le boîtier de pompe (11) par des connexions vissées (18, 20 ; 25 ; 27) réparties uniformément sur la périphérie, la lanterne (5 ; 21) et la partie plate (19 ; 29) disposée sous elle étant connectées l'une à l'autre par le biais de connexions vissées (18, 20 ; 25 ; 27 ; 30).
2. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la lanterne (5 ; 21) est munie de deux disques perforés disposés sur des diamètres différents.

3. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les connexions vissées (30) entre la partie plate (29) et la lanterne (5 ; 21) s'effectuent par le biais du disque perforé de plus petit diamètre, des vis (30) étant prévues en plus de la connexion de la partie plate (19 ; 29) à la lanterne (5 ; 21) s'effectuant sur le disque perforé de plus grand diamètre.
4. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les connexions vissées (18, 20 ; 25 ; 27) entre la partie plate (29) et la lanterne (5 ; 21) s'effectuent par le biais du disque perforé de plus grand diamètre, les connexions vissées (18, 20 ; 25 ; 27) recevant simultanément la partie plate (19) située en dessous de la lanterne (5 ; 21).
5. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la partie plate (19 ; 29) disposée sous la lanterne (5 ; 21) est un flasque libre.
6. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le tube intermédiaire (17) est serré au moyen de tirants d'ancrage (18), les tirants d'ancrage (18) étant fixés d'une part à la lanterne (5 ; 21) et d'autre part au boîtier de pompe (11) au moyen d'une connexion vissée.
7. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les tirants d'ancrage (18) reçoivent simultanément la partie plate (19 ; 29) disposée sous la lanterne (5 ; 21) à l'aide d'écrous (20).
8. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube intermédiaire (17) est pourvu de rainures s'étendant sur toute la périphérie, dans lesquelles s'engage à chaque fois un flasque libre pourvu de joints de séparation à l'aide d'une ou plusieurs saillies disposées sur sa périphérie intérieure, ce flasque libre étant connecté par le biais de connexions vissées à la partie plate (19 ; 29).
9. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube intermédiaire (17) est pourvu d'évidements dans lesquels s'engagent par engagement par correspondance de formes des éléments de retenue (28), les éléments de retenue (28) supportant à chaque fois un flasque libre (27) pourvu d'alésages pour recevoir des connexions vissées.
10. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**

en ce que le tube intermédiaire (17) est pourvu de rainures s'étendant sur toute la périphérie, lesquels reçoivent à chaque fois un anneau de support sur lequel vient en appui le flasque libre (27).

11. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le tube intermédiaire (17) est pourvu de trous répartis uniformément sur la périphérie, lesquels servent à recevoir des goupilles (28) qui supportent à chaque fois le flasque libre (27). 5
12. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le tube intermédiaire (17) est pourvu de trous répartis uniformément sur la périphérie, lesquels servent à recevoir des goupilles (26), chacune de ces goupilles (26) portant un manchon (25) pour recevoir une connexion vissée. 10
13. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les surfaces frontales du tube intermédiaire (17) s'appliquent contre le flasque (6) de la lanterne (5 ; 21) et contre le boîtier de pompe (11), en particulier contre son couvercle côté pression. 20
14. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une ou les deux surfaces frontales** du tube intermédiaire (17) s'appliquent contre un flasque libre supplémentaire. 25
15. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube intermédiaire (17) est formé par un matériau tubulaire usuel dans le commerce qui est éventuellement adapté par raccourcissement aux conditions respectives. 30
16. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'entre** la partie plate (19 ; 29) et la lanterne (5 ; 21) sont disposés des éléments d'espacement (24). 40
17. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les éléments d'espacement sont formés par des douilles (24). 45
18. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la distance est créée par des écrous (20) qui sont disposés au-dessus de la partie plate (19 ; 29) et en dessous de la lanterne (5 ; 21). 50
19. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un tube intermédiaire (17) muni d'un palier in-

termédiaire (31) pour l'arbre (3).

20. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** le palier intermédiaire (31) est fixé au moyen de plusieurs vis (35) traversant le tube intermédiaire (17). 5
21. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** l'on utilise trois vis (35) réparties uniformément sur la périphérie, devant être bloquées au moyen d'écrous et de contre-écrous, pouvant être ajustées à chaque fois à l'aide d'un filetage disposé dans le tube intermédiaire (17). 10
22. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 19, **caractérisé par** un tube intermédiaire divisé en deux moitiés identiques (36), un support (37) pour un palier intermédiaire (38), adapté de par son contour aux surfaces frontales des moitiés (36), étant serré entre les deux moitiés (36). 15
23. Ensemble de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 19 à 22, **caractérisé en ce que** le palier intermédiaire (31 ; 38) est alimenté en liquide de lubrification par le biais d'une conduite (39). 20
24. Ensemble de pompe centrifuge selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** la conduite (39) est connectée à la région intérieure côté pression de l'ensemble de pompe centrifuge. 25

Fig. 1

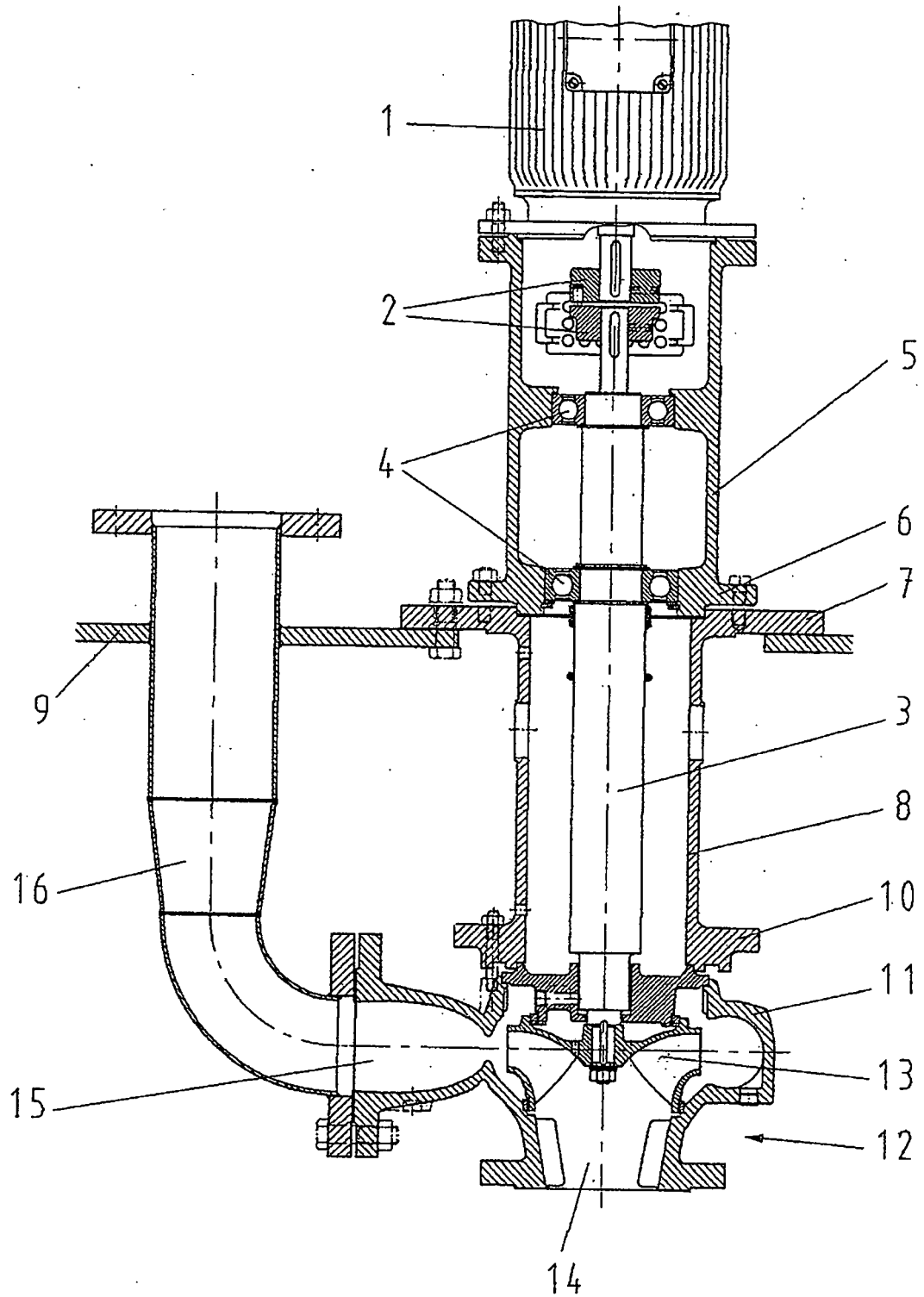


Fig. 2

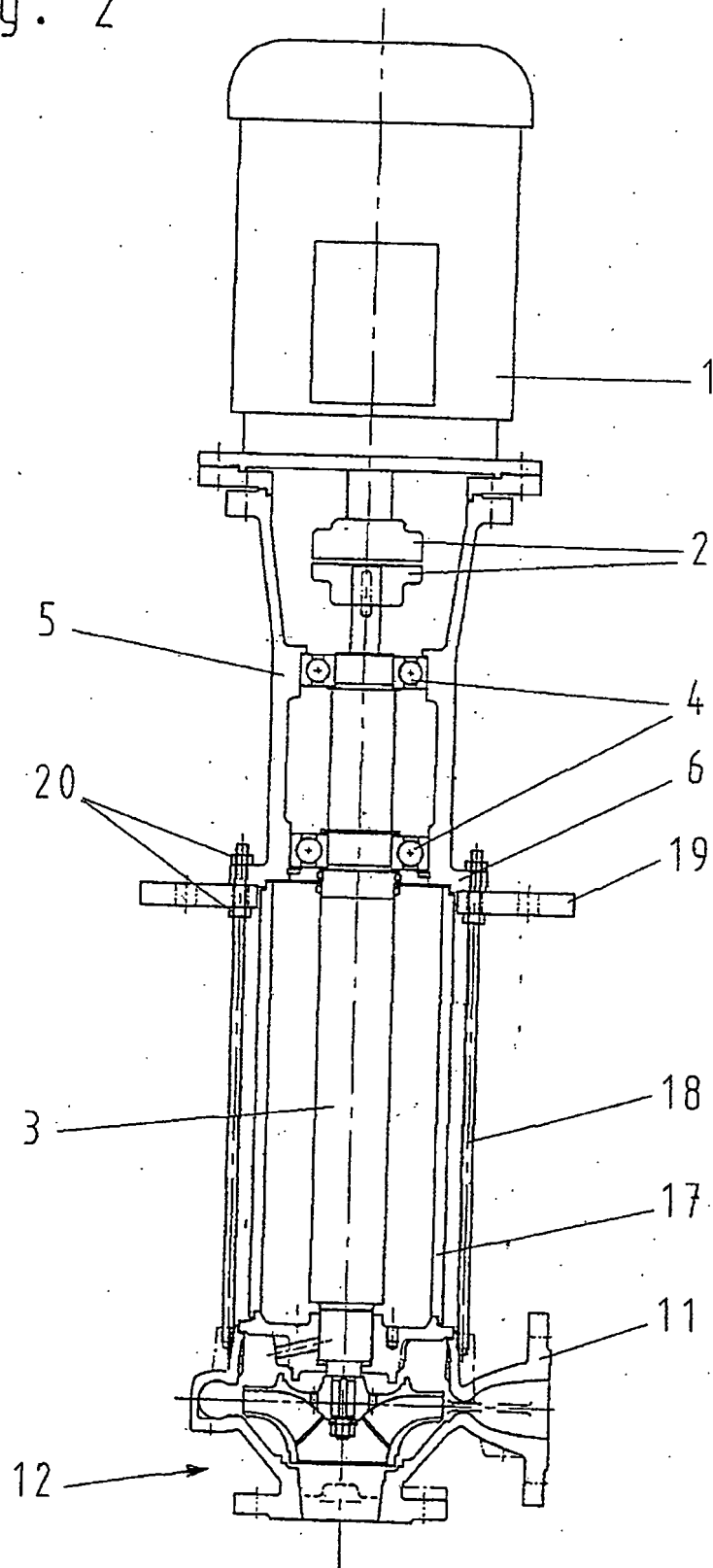


Fig. 3

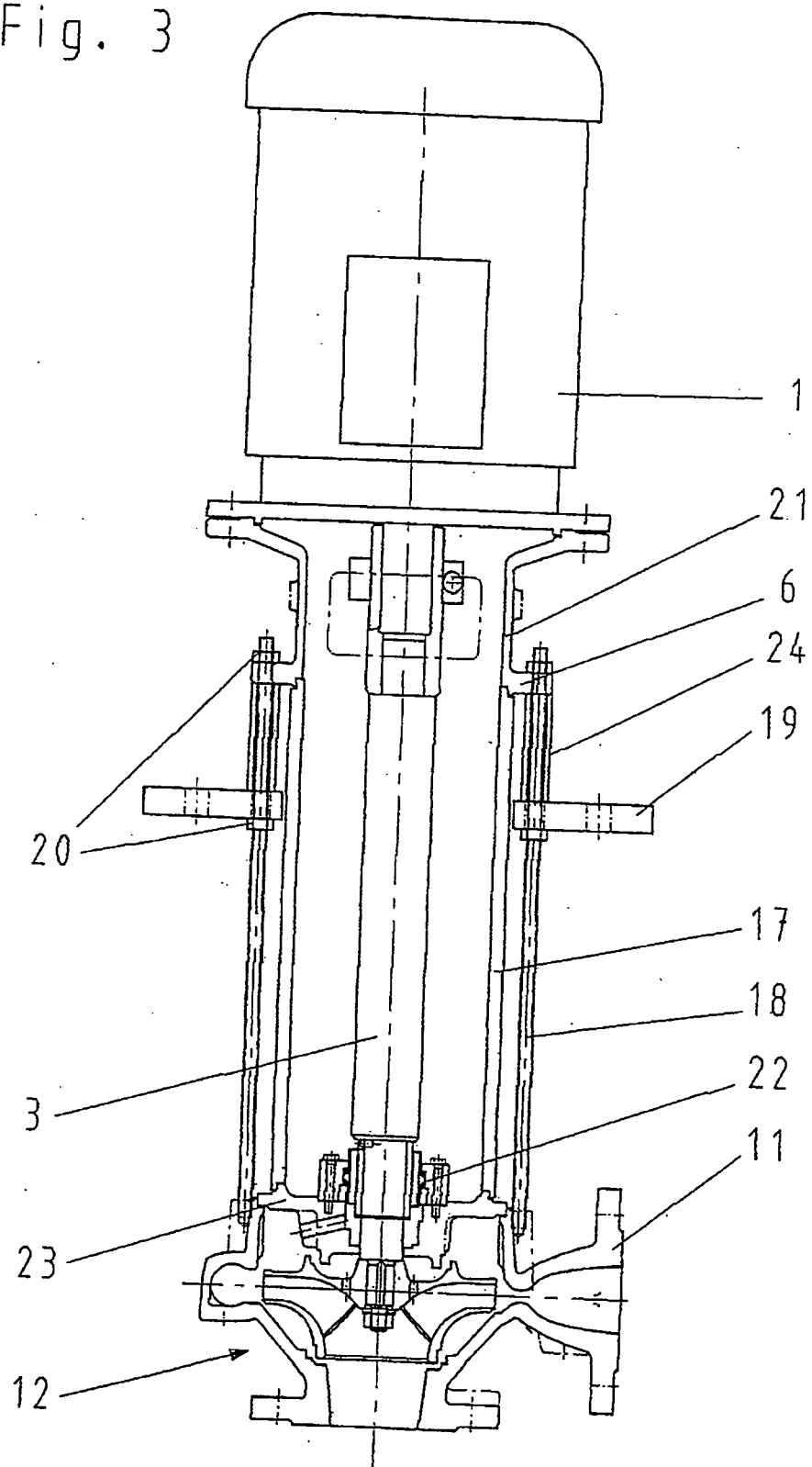


Fig. 4

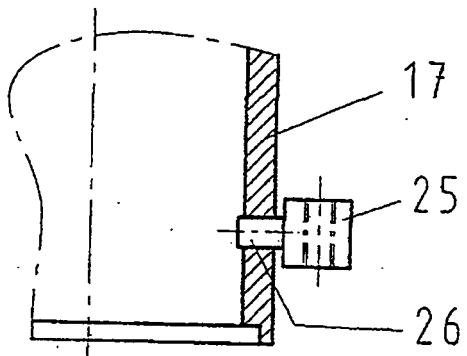


Fig. 5

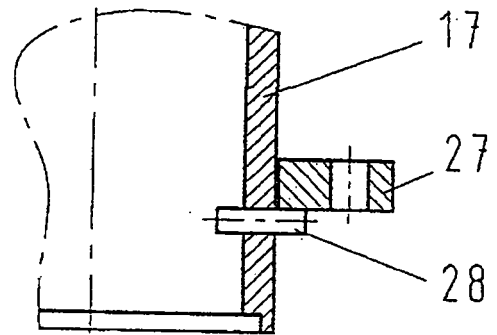


Fig. 6

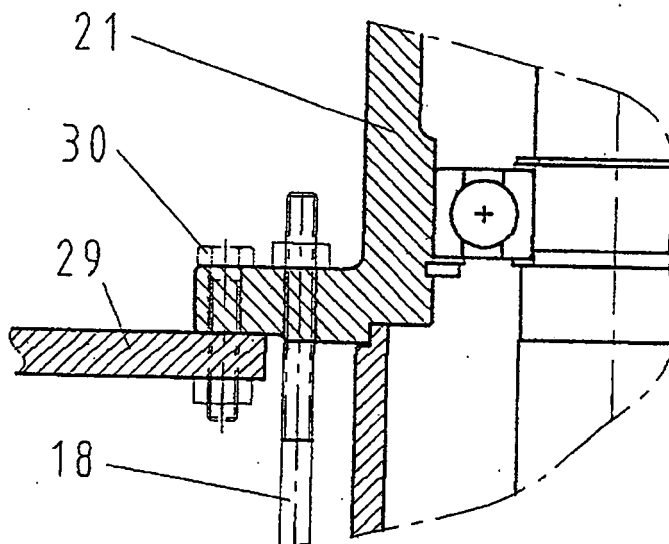


Fig. 7

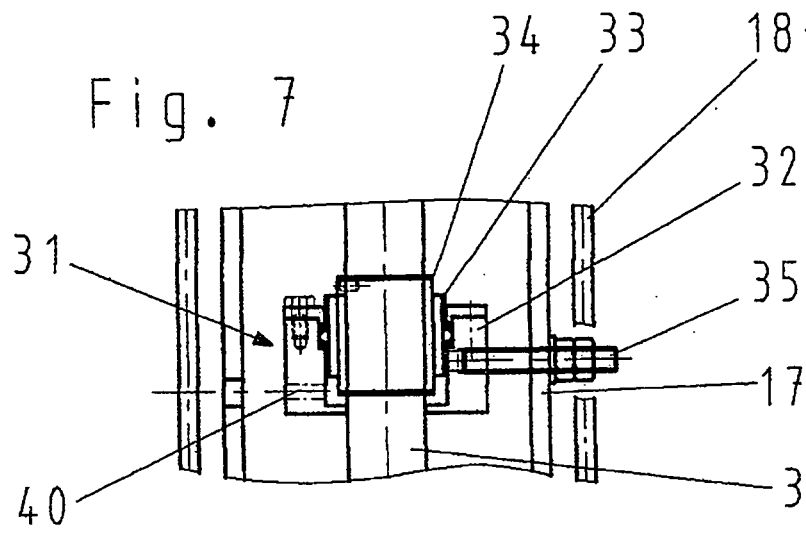


Fig. 8

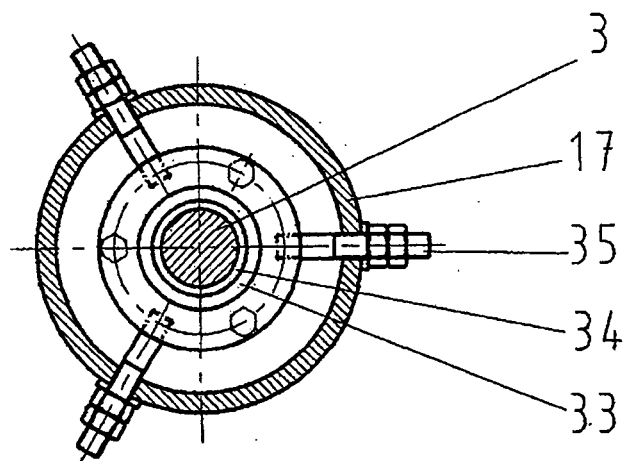
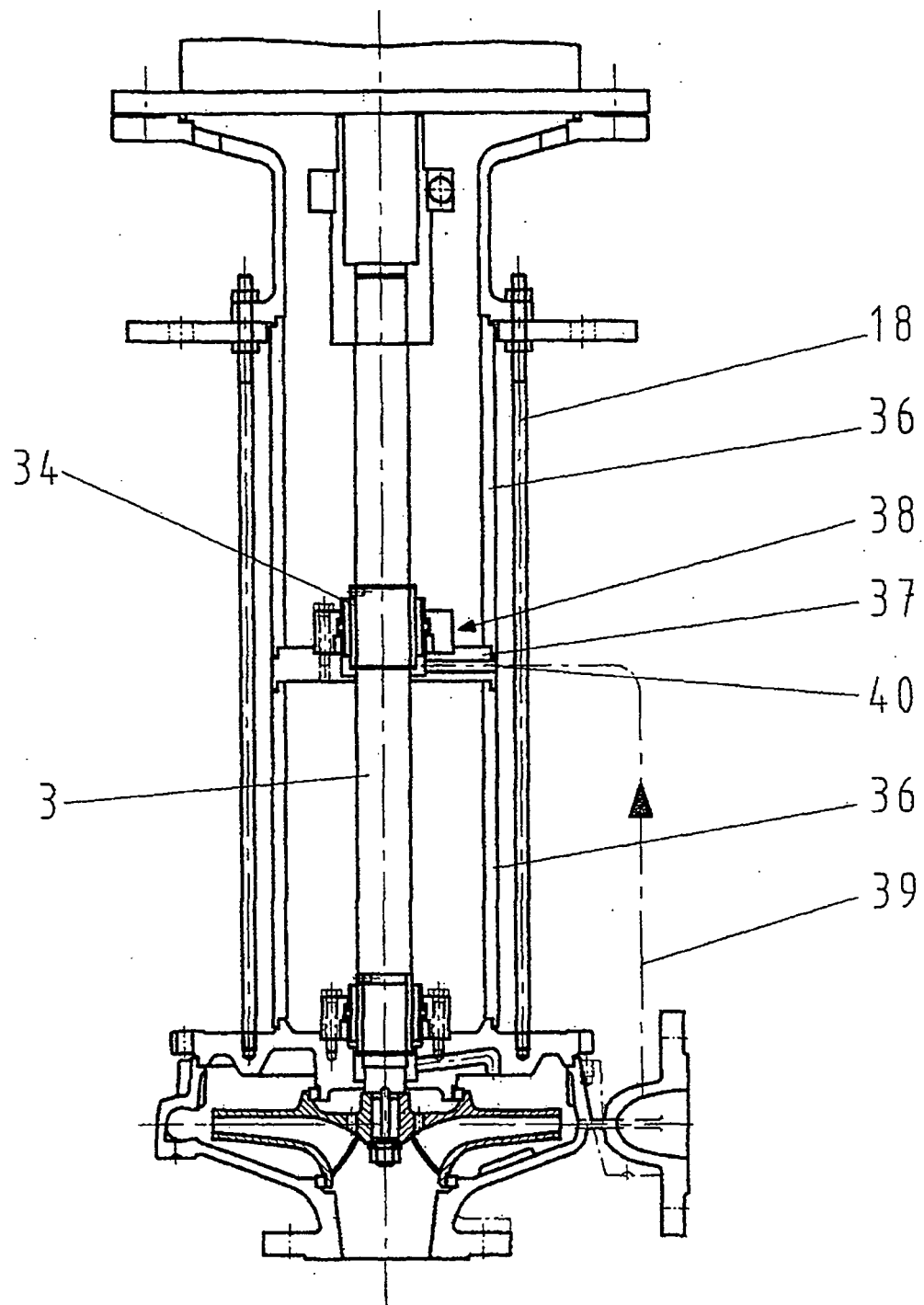


Fig. 9



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

- US 6315530 B1 [0002]
- DE 1528888 A1 [0003]
- DE 2053147 [0010]
- US 3861722 A [0012]