

(19)



(11)

EP 3 575 606 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.2019 Patentblatt 2019/49

(51) Int Cl.:
F04D 13/02 ^(2006.01) **F04D 29/043** ^(2006.01)
F04D 29/049 ^(2006.01) **F04D 29/60** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19176085.9**

(22) Anmeldetag: **23.05.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **HWC GmbH & Co. KG**
45476 Mülheim an der Ruhr (DE)

(72) Erfinder: **PLATT, Werner**
47137 Duisburg (DE)

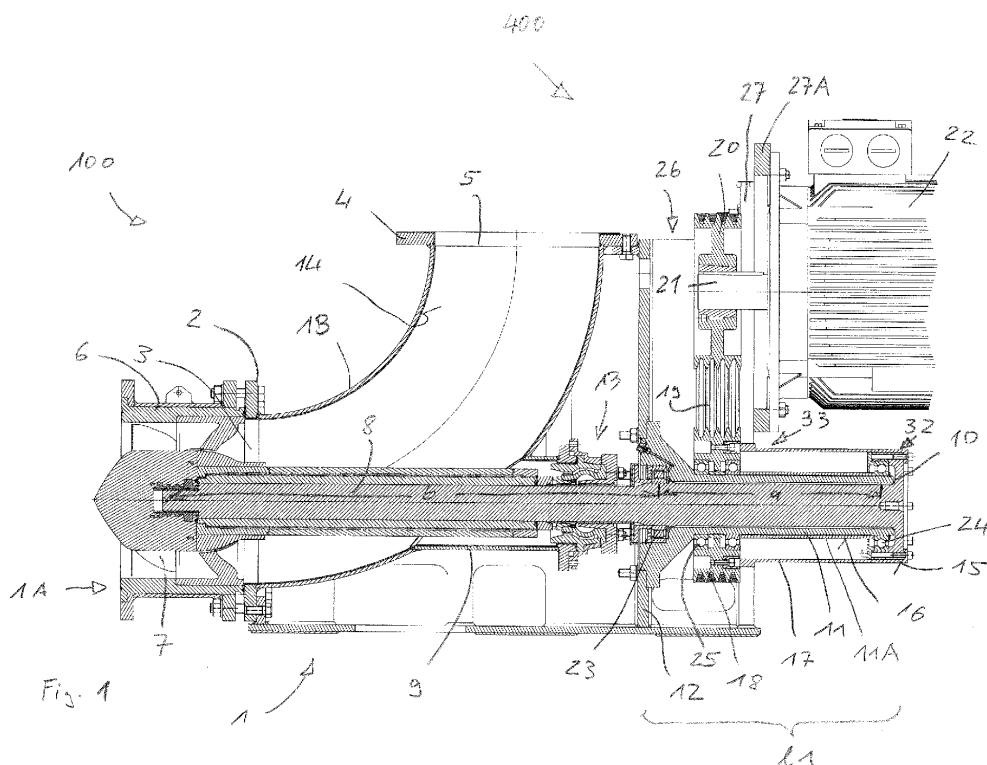
(74) Vertreter: **Kluin, Jörg-Eden**
KLUIN PATENT
Benrather Schloßallee 111
40597 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **30.05.2018 DE 102018112896**

(54) KREISELPUMPE

(57) Bei einer Kreiselpumpe (100), mit einer Tragstruktur (1), die eine Wand (12) aufweist, mit einem sich von der Wand (12) über eine Länge (11) forterstreckende, ein von der Wand (12) fortweisendes, distales Ende (10) und eine Außenfläche (16) aufweisenden Pumpenlagerträgers (11), mit einer axial aus dem distalen Ende (10) des Pumpenlagerträgers (11) herausstehenden Antriebswelle (8), und mit einer mit der Antriebswelle

(8) verbundenen Pumpenantriebsscheibe (18), ist eine koaxial zur Antriebswelle (8) angeordnete Hohlwelle (17) vorgesehen, die sich vom distalen Ende (10) über zumindest einen Teil des Pumpenlagerträgers (11) erstreckt und mit der Antriebswelle (8) in dem aus dem distalen Ende (10) herausstehenden Bereich verbunden ist, und die Pumpenantriebsscheibe (18) ist mit der Hohlwelle (17) verbunden.

**EP 3 575 606 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreispumpe, mit einer eine Wand aufweisenden Tragstruktur, mit einem sich von der Wand über eine Länge fortstreckenden, ein distales, von der Wand fortweisendes Ende und eine Außenfläche aufweisenden Pumpenlagerträger, mit einer axial aus dem distalen Ende des Pumpenlagerträgers herausstehenden Antriebswelle und mit einer mit der Antriebswelle drehfest verbundenen Pumpenantriebsscheibe.

[0002] Eine derartige Kreispumpe ist von der WERNERT-Pumpen GmbH unter der Bezeichnung NE 100-65-250 bekannt. Bei dieser Pumpe handelt es sich um eine so genannte Chemie-Normpumpe, die als Zentrifugalpumpe ausgebildet ist. Bei dieser wird das Pumpmedium durch ein mit der Antriebswelle verbundenes Laufrad durch einen Einlass axial angesaugt und durch Zentrifugalkräfte aus einem radialen Auslass herausgefordert. Zum Antrieb dieser Zentrifugalpumpe dient ein Antriebsmotor, der eine Motorwelle umfasst, die eine Motorantriebsscheibe aufweist. Die Motorwelle ist parallel zur Antriebswelle ausgerichtet und erstreckt sich von dem distalen Ende des Pumpenlagerträgers fort. Sie ist bezogen auf eine Standfläche der Pumpe höher als die Antriebswelle angeordnet. Zur Übertragung der Motorwellenrotation auf die Antriebswelle dient ein Zugmittel, beispielsweise ein Zahnriemen, ein Keilriemen oder eine Kette, das sich mit der Motorantriebsscheibe und der Pumpenantriebsscheibe in Wirkverbindung befindet. Das Zugmittel kann - gegebenenfalls nach Reduzierung der Zugspannung, unter der es während des Betriebs steht - leicht gewechselt werden.

[0003] Durch die von dem distalen Ende des Pumpenlagerträgers fortweisende Ausrichtung der Motorwelle und der Anordnung des Antriebsmotors - vom Einlass des Pumpengehäuses betrachtet - hinter der Zentrifugalpumpe, weist dieses die Zentrifugalpumpe und den Antriebsmotor aufweisende Pumpenaggregat eine Baulänge auf, die etwa der Summe der Baulängen der Zentrifugalpumpe und des Antriebsmotors entspricht.

[0004] In der Praxis besteht oft aufgrund des für die Platzierung eines Pumpenaggregats zur Verfügung stehenden Raums der Wunsch nach einer Reduzierung der Länge des Pumpenaggregats. Aufgrund des radialen Auslasses kommt eine umgekehrte Montage des Antriebsmotors, bei welcher sich dieser oberhalb der Pumpe befindet, regelmäßig nicht in Betracht, da er mit Teilen des Pumpengehäuses oder mit an den Auslass angeschlossenen Komponenten kollidieren würde.

[0005] Aus der EP 718 530 A1 ist eine Kreispumpe der eingangsgenannten Art bekannt, die als Axialpumpe ausgebildet ist. Bei dieser wird die Flüssigkeit mit Hilfe eines mit der Antriebswelle verbundenen Pumpenpropellers axial angesaugt und im Pumpengehäuse in eine axiale Strömung versetzt. Das Pumpengehäuse ist etwa rohrbogenförmig ausgebildet derart, dass die Flüssigkeit etwa quer zur Ansaugrichtung austritt. Aufgrund der

Form des Gehäuses werden diese Axialpumpen auch "Rohrbogenpumpen" genannt.

[0006] Zum Antrieb der aus der EP 718 530 A1 bekannten Axialpumpe dient wiederum ein Antriebsmotor, der derart angeordnet ist, dass seine Motorwelle parallel zur Antriebswelle verläuft. Er umfasst eine Motorantriebsscheibe und steht mittels eines Zugmittels mit der Pumpenantriebsscheibe in Wirkverbindung. Jedoch ist dieser Antriebsmotor - von der Einlassseite des Pumpengehäuses betrachtet - nicht hinter dem Pumpengehäuse angeordnet, sondern seitlich daneben bzw. darunter, so dass dieses Pumpenaggregat in axialer Richtung eine kürzere Baulänge aufweist, die jedoch zu einer deutlichen Vergrößerung der Baubreite bzw. zur Notwendigkeit, eine Ausschachtung im Fundament vorsehen zu müssen, führt. Zwar kann das Zugmittel wiederum leicht gewechselt werden. Allerdings ist die Vergrößerung der Baubreite aufgrund des begrenzten Raums, der regelmäßig für den Einbau eines Pumpenaggregats zur Verfügung steht, unerwünscht.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kreispumpe zu schaffen, die einen Einsatz in einem Pumpenaggregat ermöglicht, welches einen geringeren Platzbedarf aufweist und gleichwohl ein Wechsel des Zugmittels zumindest nicht erheblich erschwert ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Kreispumpe und durch das in Anspruch 13 wiedergegebene Kreispumpenaggregat gelöst.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Kreispumpe ist eine koaxial zur Antriebswelle angeordnete Hohlwelle vorgesehen, die sich vom distalen Ende des Pumpenlagerträgers über zumindest einen Teil des Pumpenlagerträgers erstreckt und mit der Antriebswelle in dem aus dem distalen Ende herausstehenden Bereich drehfest verbunden ist. Die Pumpenantriebsscheibe ist mit der Hohlwelle drehfest verbunden. Aufgrund dieser Ausbildung können die Pumpenantriebsscheibe und somit auch der Antriebsmotor mit einem geringeren Abstand zum Pumpengehäuse angeordnet werden. Insbesondere ist eine Anordnung des Antriebsmotors oberhalb des Pumpenlagerträgers derart möglich, dass der Antriebsmotor den Pumpenlagerträger zumindest teilweise überdeckt. Die Baulänge eines derart mit einer erfindungsgemäßen Kreispumpe gebildeten Pumpenaggregats ist somit etwa um die Länge der Überdeckung von Antriebsmotor und Pumpenlagerträger reduziert, ohne dass der Wechsel des Zugmittels erschwert wäre. Es kann weiterhin - gegebenenfalls nach Reduzierung seiner Spannung - zunächst von der Motorantriebsscheibe abgenommen und dann durch Verlagerung entlang des Pumpenlagergehäuses entfernt werden. Eine Montage des Zugmittels kann entsprechend umgekehrt erfolgen.

[0010] Wesentlich ist auch, dass eine Reduzierung des Bauraums ermöglicht ist, ohne dass die Länge des Pumpenlagerträgers verringert werden müsste. Es kann sogar die Möglichkeit bestehen, die Länge des Pumpen-

lagerträgers zu vergrößern, ohne dass hierdurch die Baulänge eines die erfindungsgemäße Kreislagepumpe umfassenden Pumpenaggregats erhöht wird. Dies gilt, sofern das distale Ende eines Pumpenlagerträgers die der Motorantriebsscheibe gegenüberliegende Stirnseite des Antriebsmotors nicht überragt.

[0011] Aufgrund eines verlängerten Pumpenlagerträgers kann auch der Abstand der Radiallager für die Antriebswelle vergrößert werden. Eine solche Vergrößerung ist bei Kreislagepumpen regelmäßig wünschenswert, da der Bereich der Antriebswelle, der aus dem Pumpenlagerträger in das Pumpengehäuse hineinragt, auch als "Wellenauskragung" bezeichnet, regelmäßig nicht gelagert ist und sich aufgrund der Vergrößerung des Lagerabstandes die radial auf die Lager wirkenden Kräfte reduzieren lassen.

[0012] Grundsätzlich ist es möglich, die Antriebswelle - wie bei zum Stand der Technik gehörenden Kreislagepumpen - lediglich mit Hilfe von zwei innerhalb des Pumpenlagerträgers angeordneten, in axialer Richtung voneinander beabstandeten Drehlagern, beispielsweise Rollenlagern vorzunehmen. Diese Ausbildung erfordert eine besonders stabile Ausbildung der Hohlwelle und insbesondere deren Verbindung an dem aus dem distalen Ende des Pumpenlagerträgers herausstehenden Bereich der Antriebswelle, um über die Pumpenantriebsscheibe eingeleitete Kräfte und Momente übertragen zu können.

[0013] Ein erstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht daher vor, zur Lagerung der Antriebswelle und der Hohlwelle zumindest ein inneres, die Antriebswelle aufnehmendes Innenradiallager und axial von dem Innenradiallager beabstandet zumindest ein erstes äußeres, die Hohlwelle auf der Außenfläche des Pumpenlagerträgers abstützendes Außenradiallager vorzusehen. Dabei ist das Innenradiallager vorzugsweise möglichst weit entfernt vom distalen Ende des Pumpenlagerträgers, das Außenradiallager vorzugsweise möglichst dicht benachbart zum distalen Ende des Pumpenlagerträgers angeordnet, um so einen möglichst großen Lagerabstand in axialer Richtung zu erzielen.

[0014] Das Vorsehen eines die Hohlwelle auf der Außenfläche des Pumpenlagerträgers abstützenden Außenradiallagers bewirkt darüber hinaus gegenüber der Lageranordnung nach dem Stand der Technik die weiteren Vorteile:

1. Das Außenradiallager ist radial größer als ein an entsprechender axialer Position angeordnetes Innenradiallager, so dass es bereits aus diesem Grund zur Aufnahme höherer Kräfte geeignet ist.

2. Die Kühlung des Außenradiallagers erfolgt unter anderem durch die rotierende (regelmäßig aus einem metallischen, gut Wärme leitenden Werkstoff gefertigten) Hohlwelle, die über bewegte Konvektion Wärme an die Außenluft abgeben kann. Im Gegensatz hierzu kann bei der zum Stand der Technik ge-

hörenden Lageranordnung Wärme der Lager nur über eine unbewegte Konvektion an den Pumpenlagerträger, der zumeist aus einem dickwandigen Gusskörper gefertigt ist, abgegeben werden.

[0015] Bei einer besonders bevorzugten, zweiten Ausführungsform ist zur Erhöhung der Belastbarkeit der Lageranordnung ein zweites Außenradiallager vorgesehen, das die Hohlwelle auf der Außenfläche des Pumpenlagerträgers axial von dem ersten beabstandet abstützt.

[0016] Besonders bevorzugt ist es, wenn das erste Außenradiallager nahe des distalen Endes und das zweite Außenradiallager nahe der Antriebsscheibe vorgesehen sind. Auf diese Weise wird das Einbringen eines hohen Biegemoments in die Hohlwelle und in die Antriebswelle aufgrund von Antriebskräften wirksam reduziert. Auch kann die Hohlwelle im Vergleich zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform mit lediglich einem einzigen Außenradiallager dünnwandiger ausgebildet werden, wodurch sich die aufgrund der Hohlwelle bewirkte Wärmeabfuhr von den Außenradiallagern verbessern und Materialkosten reduzieren lassen.

[0017] Grundsätzlich können die Antriebswelle, die Hohlwelle und die Pumpenantriebsscheibe einstückig ausgebildet sein. Um jedoch sowohl die Herstellbarkeit, als auch die Montierbarkeit dieser Bauteile zu erleichtern, ist es bevorzugt, mehrere Bauteile vorzusehen, die zu einer die Antriebswelle, die Hohlwelle und die Pumpenantriebsscheibe umfassenden Baugruppe zusammenfügbar sind.

[0018] Insbesondere ist es bevorzugt, zumindest die Pumpenantriebsscheibe als separates, an der Hohlwelle befestigbares und besonders bevorzugt auswechselbares Bauteil auszubilden. Nicht nur ein Austausch der Pumpenantriebsscheibe bei Erreichen einer Verschleißgrenze ist dann möglich, sondern bedarfsweise kann durch Auswechseln der Pumpenantriebsscheibe gegenüber einer mit einem anderen Durchmesser die Drehzahl der Antriebswelle im Betrieb ohne Veränderung der Drehzahl eines Antriebsmotors verändert werden, was zur Anpassung der Kreislagepumpe an verschiedene Betriebsbedingungen wünschenswert sein kann.

[0019] Auch ist es bevorzugt, die Gesamtheit aus Antriebswelle und Hohlwelle aus zwei separaten und zusammenfügbaren Bauteilen vorzusehen, um die Herstellbarkeit und Montierbarkeit zu erleichtern. Bei einer ersten, bevorzugten Ausführungsform ist mit der Antriebswelle fest verbunden ein Bereich der Hohlwelle, der das erste Außenradiallager umschließt, so dass sowohl dieser Bereich der Hohlwelle, als auch die Antriebswelle auch im nicht mit dem weiteren Teil der Hohlwelle verbundenen Zustand gelagert und zentriert sind.

[0020] Bei einer zweiten bevorzugten Ausführungsform umfasst das eine Bauteil die Antriebswelle und das zweite Bauteil die Hohlwelle mit einem über das distale Ende des Pumpenlagerträgers reichenden und die Verbindung mit der Antriebswelle bewirkenden Bereich. Bei

dieser Ausführungsform ist zwar die Montierbarkeit erleichtert. Es existiert jedoch eine Füge­stelle zwischen den Lagerstellen, die eventuell zu einer schlechten Fluchtung der Lager führen kann.

[0021] Bei einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe umfasst - vorzugsweise - die Antriebswelle einen ersten Längenbereich a, der durch den Mittenabstand der den maximalen axialen Abstand zueinander aufweisender Innen- und Außenradiallager bestimmt ist, und einen zweiten Längenbereich b, der durch eine lagerfreie Länge, über die die Antriebswelle in das Pumpengehäuse hineinragt, bestimmt ist.

[0022] Handelt es sich bei der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe um eine Axialpumpe oder um eine Zentrifugalpumpe, deren Antriebswelle etwa vertikal verläuft (Vertikalpumpe) so hat sich überraschenderweise gezeigt, dass diese Kreiselpumpe eine besonders hohe Standfestigkeit relativ zu den Herstellungskosten aufweist, wenn für die Abhängigkeiten der ersten und zweiten Längenbereiche a, b gilt:

$$0,6 < b / (a+b) < 0,8$$

[0023] Handelt es sich bei der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe um eine Zentrifugalpumpe, so hat sich überraschenderweise gezeigt, dass dann für die ersten und zweiten Längenbereiche a, b gilt:

$$0,45 < b / (a+b) < 0,65$$

[0024] Die Erfindung umfasst auch ein Kreiselpumpenaggregat mit einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe, welches einen Antriebsmotor, der eine eine Motorantriebsscheibe aufweisende Motorwelle umfasst und der derart angeordnet ist, dass die Motorwelle parallel zur Antriebswelle verläuft. Ferner umfasst dieses Kreiselpumpenaggregat ein Zugmittel, das sich mit der Motorantriebsscheibe und der Pumpenantriebsscheibe in Wirkverbindung befindet.

[0025] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform dieses Kreiselpumpenaggregats ist ein formstabiles Zwischengehäuse auf der Seite der Tragstruktur, von der aus sich der Pumpenlagerträger erstreckt, vorgesehen. Unter "formstabil" ist zu verstehen, dass das Zwischengehäuse sämtliche durch das Gewicht des Antriebsmotors und durch die aufgrund der Übertragung des Antriebsmoments von der Motorantriebsscheibe auf die Pumpenantriebsscheibe auf das Zwischengehäuse wirkenden Kräfte zumindest im wesentlichen verwindungsfrei aufnehmen kann. Aufgrund dieser Maßnahme kann der Antriebsmotor ausschließlich an dem Zwischengehäuse befestigt sein, wodurch dieses Pumpenaggregat besonders kompakt ist und keine weiteren, dessen Herstellungsaufwand erhöhenden Bauteile zur Halterung des Antriebsmotors erfordert.

[0026] Wenn - wie besonders bevorzugt - das Zwi-

schengehäuse derart ausgebildet ist, dass es die Motorantriebsscheibe, die Pumpenantriebsscheibe und das Zugmittel zumindest teilweise umgibt, dient es zugleich zumindest teilweise als Berührungsschutz und als Schutz gegen das Eindringen von Verunreinigungen, so dass sich der mit solchen - im Betrieb des Pumpenaggregats erforderlichen - Schutzvorrichtungen verbundene Aufwand reduzieren lässt.

[0027] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung - teilweise rein schematisch - dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 ein Kreiselpumpenaggregat mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe, die als Axialpumpe ausgebildet ist, teilweise im Längsschnitt;

Fig. 2 ein Kreiselpumpenaggregat mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe, die als Zentrifugalpumpe ausgebildet ist, teilweise im Längsschnitt;

Fig. 3 ein Kreiselpumpenaggregat mit einem dritten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe, die als vertikale Zentrifugalpumpe ausgebildet ist, in einer Aufsicht;

Fig. 4 dasselbe Ausführungsbeispiel im Schnitt gemäß Schnittlinie A-A in Fig. 3;

Fig. 5 die Antriebswelle des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe in einer Einzeldarstellung;

Fig. 6 die Antriebswelle des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe in einer Einzeldarstellung;

Fig. 7 - rein schematisch - eine bevorzugte Variante einer Ausgestaltung der Lagerung einer die Antriebswelle, eine Hohlwelle und eine Pumpenantriebsscheibe umfassenden Baugruppe sowie deren Kopplung mit einem Antriebsmotor einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe;

Fig. 8 eine weitere bevorzugte Variante dieser Baugruppe in einer Fig. 7 entsprechenden Darstellung;

Fig. 9 eine weitere bevorzugte Variante dieser Baugruppe in einer Fig. 8 entsprechenden Darstellung sowie

Fig. 10 eine weitere bevorzugte Variante dieser Baugruppe in einer Fig. 8 entsprechenden Darstellung.

[0028] Das erste, in Fig. 1 als Ganzes mit 100 bezeichnete Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe ist als Axialpumpe ausgebildet. Diese Axialpumpe umfasst eine Tragstruktur 1, welche an ein Pumpengehäuse 1A und ein daran angeflanshtes Rohrbogengehäuse 1B mit etwa der Form eines 90°-Rohrbogens angeordnet sind. Eine derartige Kreiselpumpe wird daher auch "Rohrbogenpumpe" genannt. Das Rohrbogengehäuse 1B weist einen Einlassflansch 2, der einen Einlass 3 umgibt, sowie einen Auslassflansch 4, der einen Auslass 5 umgibt, auf. Das Rohrbogengehäuse 1B ist derart angeordnet, dass der Einlassflansch 2 etwa in einer vertikalen Ebene, der Auslassflansch 4 etwa in einer horizontalen Ebene liegt.

[0029] An den Einlassflansch 2 ist das Pumpengehäuse 1A in Form eines Pumpenpropellergehäuses 6 angeflanscht, in welchem ein Pumpenpropeller 7 untergebracht ist. Er ist drehfest an einer Antriebswelle 8 angebracht, die sich etwa horizontal von dem Pumpenpropeller 7 durch einen Antriebswellentunnel 9 des Rohrbogengehäuses 1B und weiter bis zu einem dem Pumpengehäuse 1A entfernten, distalen Ende 10 eines Pumpenlagerträgers 11 erstreckt, der eine Länge l1 aufweist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Pumpenlagerträger 11 an einer zur Antriebswelle 8 senkrechten Wand 12 der Tragstruktur 1 montiert, an welcher auch der Auslassflansch 4 des Rohrbogengehäuses 1B befestigt ist.

[0030] Zwischen dem Antriebswellentunnel 9 und dem Pumpenlagerträger 11 ist eine Dichtungsanordnung 13 vorgesehen, die ein Austreten von zu pumpendem Medium aus dem Antriebswellentunnel 9 verhindert.

[0031] Die mit dem zu pumpenden Medium in Berührung gelangenden Teile des Pumpengehäuses 1A des Rohrbogengehäuses 1B und des Antriebswellentunnels 9 sind mit einer Schicht 14 überzogen, die widerstandsfähig gegen aggressive Medien ist, so dass diese Kreiselpumpe 100 beispielsweise auch in chemischen Anlagen eingesetzt werden kann.

[0032] Die Antriebswelle 8 steht aus dem distalen Ende 10 des Pumpenlagerträgers 11 heraus und ist hier mit einer radialen Erweiterung 15 versehen, deren Außenumfang größer als der Außendurchmesser des Pumpenlagerträgers 11 ist und die somit über die Außenfläche 16 desselben übersteht. Die Außenfläche 16 ist von einer separat ausgebildeten Hülse 11A des Pumpenlagerträgers 11 gebildet.

[0033] Mit der radialen Erweiterung 15 ist eine Hohlwelle 17 drehfest verbunden, die sich längs des Pumpenlagerträgers 11 coaxial zur Antriebswelle 8 erstreckt.

[0034] Mit Hilfe der Hohlwelle 17 kann somit die Antriebswelle 8 in Rotation versetzt werden. Hierzu ist im Bereich des der Wand 12 zugewandten Endes auf der Hohlwelle 17 eine Pumpenantriebsscheibe 18 befestigt, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Riemenscheibe, konkret als Mehrfachkeilriemenscheibe ausgebildet ist. Bei dem die Kreiselpumpe 100 umfassenden Kreiselpumpenaggregat 400 wirkt die Mehrfach-

keilriemenscheibe mit einem Zugmittel 19 zusammen, welches dementsprechend bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mehrere, nebeneinander angeordnete Keilriemen umfasst. Das Zugmittel 19 umläuft eine bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wiederum als Mehrfachkeilriemenscheibe ausgebildete Motorantriebsscheibe 20, die an einer Motorantriebswelle 21 eines Antriebsmotors 22, hier eines Elektromotors, angebracht ist. Es versteht sich, dass als Zugmittel und Antriebsscheiben sämtliche konstruktive Varianten, die eine Drehkopplung der Antriebsscheiben ermöglichen, Verwendung finden können. Beispielfhaft seien Ketten sowie Zahn- oder Rippenriemen und hieran angepasste Antriebsscheiben genannt.

[0035] Die Antriebswelle 8 ist bei der Kreiselpumpe 100 ausschließlich mittels des Pumpenlagerträgers 11 in einem ersten Längenbereich a gelagert. Hierzu sind ein inneres, die Antriebswelle aufnehmendes Innenradiallager 23, welches in der Nähe des der Wand 12 zugewandten Endes des Pumpenlagerträgers 11 angeordnet ist, ein erstes äußeres, von dem Innenradiallager 23 beabstandetes, die Hohlwelle 17 auf der Außenfläche 16 des Pumpenlagerträgers im Bereich dessen distalen Endes abstützendes Außenradiallager 24 sowie ein zweites äußeres, die Hohlwelle 17 auf der Außenfläche 16 des Pumpenlagerträgers 11 im Bereich der Pumpenantriebsscheibe 18 abstützendes Außenradiallager 25 vorgesehen. Das Innenradiallager 23 ist als Zylinderrollenlager, das erste Außenradiallager 24 als Einfachkugellager und das zweite Außenradiallager als Doppelkugellager ausgebildet.

[0036] Zwischen dem Innenradiallager 23 und dem Pumpenpropeller 7 ist keine weitere Lagerung der Pumpenwelle 8 vorgesehen. Diese Länge wird dementsprechend auch mit lagerfreier Längenbereich b oder auch Wellenauskragung bezeichnet.

[0037] Bei dem ersten Ausführungsbeispiel 100 beträgt die Kennziffer $b / (a+b)$ der beiden Längenbereiche 0,7 (siehe Fig. 5).

[0038] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel des Kreiselpumpenaggregats 400 ist die Wand 12 Teil eines formstabilen Zwischengehäuses 26. Dieses umfasst eine weitere, zur Wand 12 parallele Wand 27, die einen Motoraufnahme-Flansch 27A umfasst, an dem der Antriebsmotor 22 angeflanscht ist. Die Wände 12 und 27 sind über in der Zeichnung nicht dargestellte, quer verlaufende Verbindungswände miteinander verbunden, so dass das Zwischengehäuse eine kastenartige Gestalt aufweist. Aufgrund der formstabilen Ausbildung des Zwischengehäuses 26 werden weitere Bauteile zur Befestigung des Antriebsmotors 22 nicht benötigt. Die Pumpenantriebsscheibe 18, die Motorantriebsscheibe 20 und das Zugmittel 19 befinden sich im Wesentlichen innerhalb des Zwischengehäuses 26, so dass bereits durch dieses ein wesentlicher Teil des erforderlichen Personenschutzes bereitgestellt ist.

[0039] In der Praxis wird ein in Fig. 1 nicht dargestellter Berührschutz vorgesehen sein, welcher verhindert, dass

Personen während des Betriebes mit rotierenden Bauteilen in Kontakt gelangen können.

[0040] Das in Fig. 1 dargestellte Kreiselpumpenaggregat 400 zeichnet sich aufgrund der besonderen Ausgestaltung der Kreiselpumpe 100 durch eine besonders kompakte, insbesondere kurze Bauform bei Wahrung eines großen axialen Abstandes des Innenradiallagers 23 und des ersten Außenradiallagers 24 aus. Darüber hinaus ist ersichtlich, dass gleichwohl das Zugmittel - nach der erforderlichen Entspannung - demontiert und dementsprechend auch montiert werden kann, ohne dass es hierzu aufwändiger baulicher Maßnahmen bedarf.

[0041] Das zweite Ausführungsbeispiel 200 einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe, welches bei dem in Fig. 2 dargestellten Kreiselpumpenaggregat 400 Verwendung findet, unterscheidet sich lediglich hinsichtlich der Wirkungsweise der Kreiselpumpe von dem ersten Ausführungsbeispiel 100. Diese ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel als Zentrifugalpumpe ausgebildet. Nachfolgend soll zwecks Vermeidung von Wiederholungen daher lediglich auf die Unterschiede des zweiten Ausführungsbeispiels 200 gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel 100 eingegangen werden. Mit dem ersten Ausführungsbeispiel funktionell übereinstimmende Bauteile sind mit denselben Bezugszeichen wie beim ersten Ausführungsbeispiel versehen.

[0042] Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel 200 der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe ist an der Tragstruktur 1 ein von einem Ringgehäuse 201A umgebenes Pumpengehäuse 201B angeordnet. Das Ringgehäuse ist aus Metall, das Pumpengehäuse aus Kunststoff gefertigt. Das Pumpengehäuse 201B weist einen axial gerichteten Einlass 203 und einen radial nach oben gerichteten Auslass 205 auf. Innerhalb des Pumpengehäuses 201B befindet sich ein mit Hilfe der etwa horizontal ausgerichteten Antriebswelle 8 angetriebenes Laufrad 206, mittels welchem die zu pumpende Flüssigkeit durch den Einlass 203 angesaugt und unter der Wirkung von Zentrifugalkraft aus dem Auslass 205 herausgefordert wird.

[0043] Die Kennziffer $b / (a+b)$ der beiden Längenbereiche beträgt bei dem zweiten Ausführungsbeispiel 0,53 (siehe Fig. 6).

[0044] Im Übrigen entspricht der prinzipielle Aufbau des zweiten Ausführungsbeispiels 200 der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe prinzipiell demjenigen des Ausführungsbeispiels 100, so dass auf dessen Beschreibung insoweit verwiesen wird.

[0045] Das dritte Ausführungsbeispiel 300 einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpe, welches bei dem in den Fig. 3 und 4 dargestellten Kreiselpumpenaggregat 400 Verwendung findet, ist wie auch das zweite Ausführungsbeispiel 200 als Zentrifugalpumpe ausgebildet. Nachfolgend soll zwecks Vermeidung von Wiederholungen daher lediglich auf die Unterschiede des dritten Ausführungsbeispiels 300 gegenüber dem zweiten Ausführungsbeispiel 200 eingegangen werden. Mit den ersten und zweiten Ausführungsbeispielen funktionell übereinstimmende Bauteile sind mit denselben Bezugszeichen

bei den ersten und zweiten Ausführungsbeispielen versehen.

[0046] Bei dem dritten Ausführungsbeispiel 300 der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe sind an der Tragstruktur 1 wiederum ein von einem Ringgehäuse 301A umgebenes Pumpengehäuse 301B, innerhalb dessen sich ein mit Hilfe der Antriebswelle 8 angetriebenes Laufrad 306 befindet, angeordnet. Die Antriebswelle 8 ist im Unterschied zum ersten und zweiten Ausführungsbeispiel nicht etwa horizontal, sondern etwa vertikal ausgerichtet. Dementsprechend werden Pumpen nach der Art des dritten Ausführungsbeispiels 300 auch als Vertikalpumpen bezeichnet.

[0047] Das Pumpengehäuse 301B weist einen nach unten gerichteten Einlass 303 auf, über den die zu pumpende Flüssigkeit durch einen dem Einlass in Pumprichtung vorgeschalteten Einlassfilter angesaugt und unter der Wirkung von Zentrifugalkraft aus einem radial zur Seite gerichteten Auslass 305 herausgefordert wird. Dem Auslass 305 in Pumprichtung nachgeschaltet ist ein 90° Bogen 307, an den wiederum ein Steigrohr 308 angeflanscht ist, durch welches die zu pumpende Flüssigkeit nach oben befördert wird. Im Übrigen entspricht der prinzipielle Aufbau des dritten Ausführungsbeispiels 300 der erfindungsgemäßen Kreiselpumpe prinzipiell demjenigen des zweiten Ausführungsbeispiels 200, wobei das dritte Ausführungsbeispiel 300 aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung durch eine gegenüber dem Stand der Technik reduzierte Bauhöhe auszeichnet.

[0048] Die Kennziffer $b / (a+b)$ der beiden Längenbereiche beträgt bei dem dritten Ausführungsbeispiel 0,7.

[0049] Bei der in Fig. 7 rein schematisch dargestellten ersten bevorzugten Variante einer Ausgestaltung und Lagerung einer die Antriebswelle 8, die Hohlwelle 17 und die Pumpenantriebsscheibe 18 umfassenden Baugruppe 32 sind die Antriebswelle 8 und die Hohlwelle 17 einstückig ausgebildet. Die Pumpenantriebsscheibe 18 ist auswechselbar an der Hohlwelle angebracht. Zur Lagerung sind lediglich das Innenradiallager 23 und das erste Außenradiallager 24 vorgesehen.

[0050] Bei der in Fig. 8 dargestellten, weiteren bevorzugten Variante ist des Weiteren das zweite Außenradiallager 25 vorgesehen, welches die Hohlwelle 17 im Bereich der Pumpenantriebsscheibe 18 zusätzlich auf dem Pumpenlagerträger 11 lagert, so dass die von der Hohlwelle 17 aufzunehmenden Kräfte reduziert sind und diese dünnwandiger ausgebildet werden kann.

[0051] Bei der in Fig. 9 dargestellten, weiteren bevorzugten Variante sind das Innenradiallager 23 sowie das erste und das zweite Außenradiallager 24, 25 vorgesehen. Insoweit entspricht diese Variante der in Fig. 8 dargestellten. Allerdings ist die Gesamtheit 33 aus Antriebswelle und Hohlwelle aus zwei separaten und zusammenfügbaren Bauteilen 28, 29 vorgesehen. Das erste Teil 28 ist fest mit der Antriebswelle 8 verbunden und umfasst einen Bereich 30 der Hohlwelle 17, der das erste äußere Außenradiallager umschließt.

[0052] Bei der in Fig. 10 dargestellten, weiteren bevor-

zugten Variante umfasst der eine Teil 28 die Antriebswelle 8 und der zweite Teil 29 die Hohlwelle 17 mit dem Bereich 30, der dann der Verbindung mit der Antriebswelle 8 in dem über das distale Ende des Pumpenlagerträgers 11 herausstehenden Ende dient.

[0053] In den Figuren 7 bis 10 ist jeweils ein Berührschutz 31 dargestellt, der Personen davor schützt, mit rotierenden, sich außerhalb des Pumpenlagerträgers 11 befindenden Bauteile in Berührung zu gelangen.

[0054] Die in Fig. 7 bis 10 dargestellten Varianten können alternativ bei Ausführungsbeispielen 100, 200 und 300 Verwendung finden.

Bezuaszeichenliste:

[0055]

100	Ausführungsbeispiel Kreiselpumpe
200	Ausführungsbeispiel Kreiselpumpe
300	Ausführungsbeispiel Kreiselpumpe
400	Kreispumpenaggregat
1	Tragstruktur
1A	Pumpengehäuse
1B	Rohrbogengehäuse
2	Einlassflansch
3	Einlass
4	Auslassflansch
5	Auslass
6	Pumpenpropellergehäuse
7	Pumpenpropeller
8	Antriebswelle
9	Antriebswellentunnel
10	distales Ende
11	Pumpenlagerträger
11A	Hülse
12	Wand
13	Dichtungsanordnung
14	Schicht
15	radiale Erweiterung
16	Außenfläche
17	Hohlwelle
18	Pumpenantriebsscheibe
19	Zugmittel
20	Motorantriebsscheibe
21	Motorantriebswelle
22	Antriebsmotor
23	Innenradiallager
24	erstes Außenradiallager
25	zweites Außenradiallager
26	formstabiles Zwischengehäuse
27	Wand
27A	Motoraufnahme-Flansch
28	Bauteil
29	Bauteil
30	Hohlwellen-Bereich
31	Berührschutz
32	Baugruppe
33	Gesamtheit

201A	Ringgehäuse
201B	Pumpengehäuse
203	Einlass
205	Auslass
5	206 Laufrad
301A	Ringgehäuse
301B	Pumpengehäuse
303	Einlass
304	Ansaugstutzen
10	305 Auslass
306	Laufrad
307	90° Bogen
308	Steigrohr
a	erster Längenbereich
15	b lagerfreier Längenbereich
l1	Länge des Pumpenlagerträgers
A-A	Schnitt

20 Patentansprüche

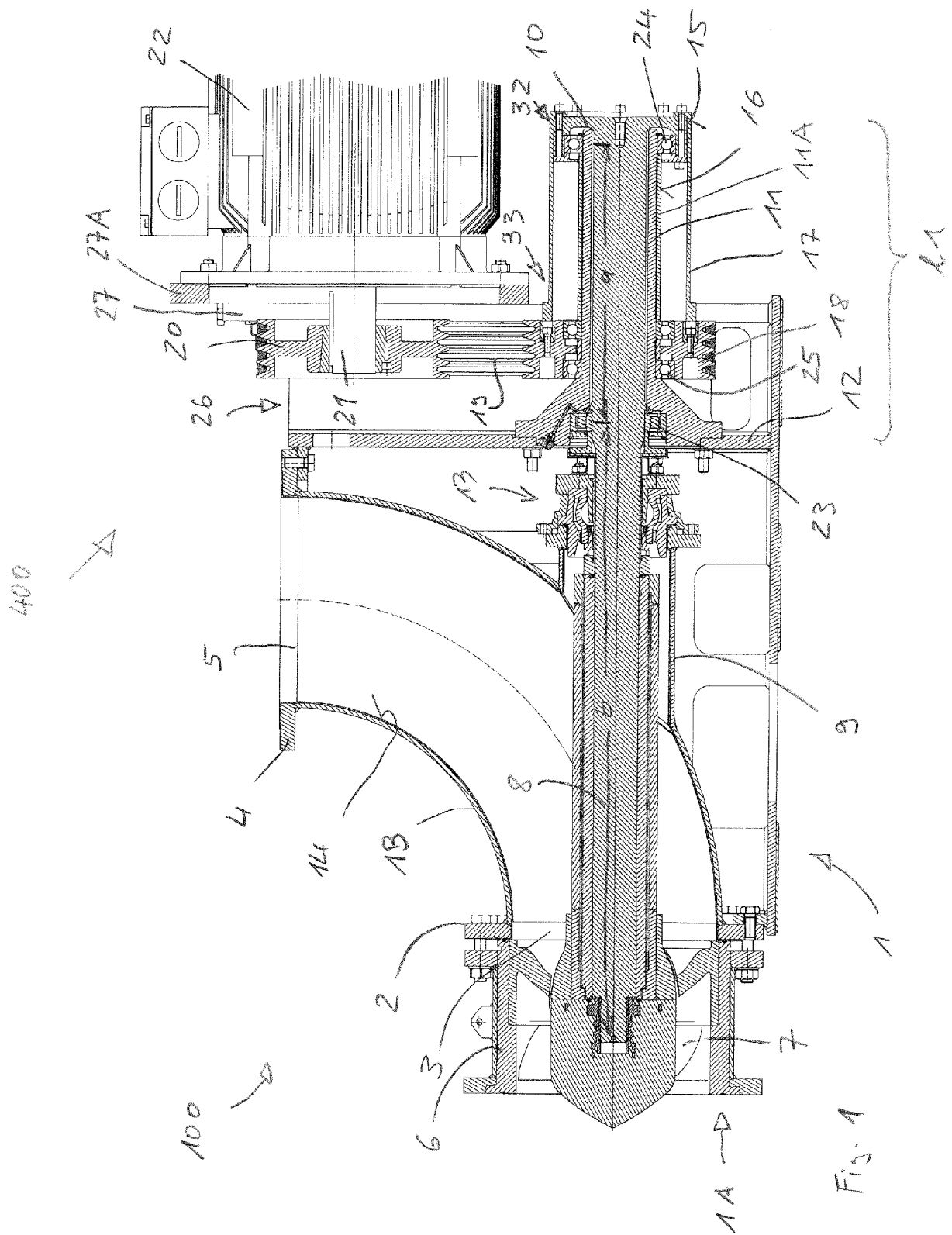
1. Kreiselpumpe (100, 200, 300),
mit einer Tragstruktur (1), die eine Wand (12) aufweist,
25 mit einem sich von der Wand (12) über eine Länge (l1) forterstreckenden, ein von der Wand (12) fortweisendes, distales Ende (10) und eine Außenfläche (16) aufweisenden Pumpenlagerträger (11),
30 mit einer axial aus dem distalen Ende (10) des Pumpenlagerträgers (11) herausstehenden Antriebswelle (8),
und mit einer mit der Antriebswelle (8) drehfest verbundenen Pumpenantriebsscheibe (18),
dadurch gekennzeichnet,
35 **dass** eine koaxial zur Antriebswelle (8) angeordnete Hohlwelle (17) vorgesehen ist, die sich vom distalen Ende (10) über zumindest einen Teil des Pumpenlagerträgers (11) erstreckt und mit der Antriebswelle (8) in dem aus dem distalen Ende (10) herausstehendem Bereich drehfest verbunden ist,
40 und **dass** die Pumpenantriebsscheibe (18) mit der Hohlwelle (17) drehfest verbunden ist.
2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Lagerung der Antriebswelle (8) und der Hohlwelle (17) zumindest ein inneres, die Antriebswelle (8) aufnehmendes Innenradiallager (23) und axial von dem Innenradiallager (23) beabstandet zumindest ein erstes äußeres, die Hohlwelle (17) auf der Außenfläche (16) des Pumpenlagerträgers (11) abstützendes Außenradiallager (24) vorgesehen sind, dass vorzugsweise ein zweites äußeres, die Hohlwelle (17) auf der Außenfläche (16) des Pumpenlagerträgers (11) axial von dem ersten beabstandet abstützendes Außenradiallager (25) vorgesehen ist, und dass vorzugsweise das erste Außenradiallager (24) nahe des distalen Endes (10) und das zweite Außenradiallager (25) nahe der Pum-

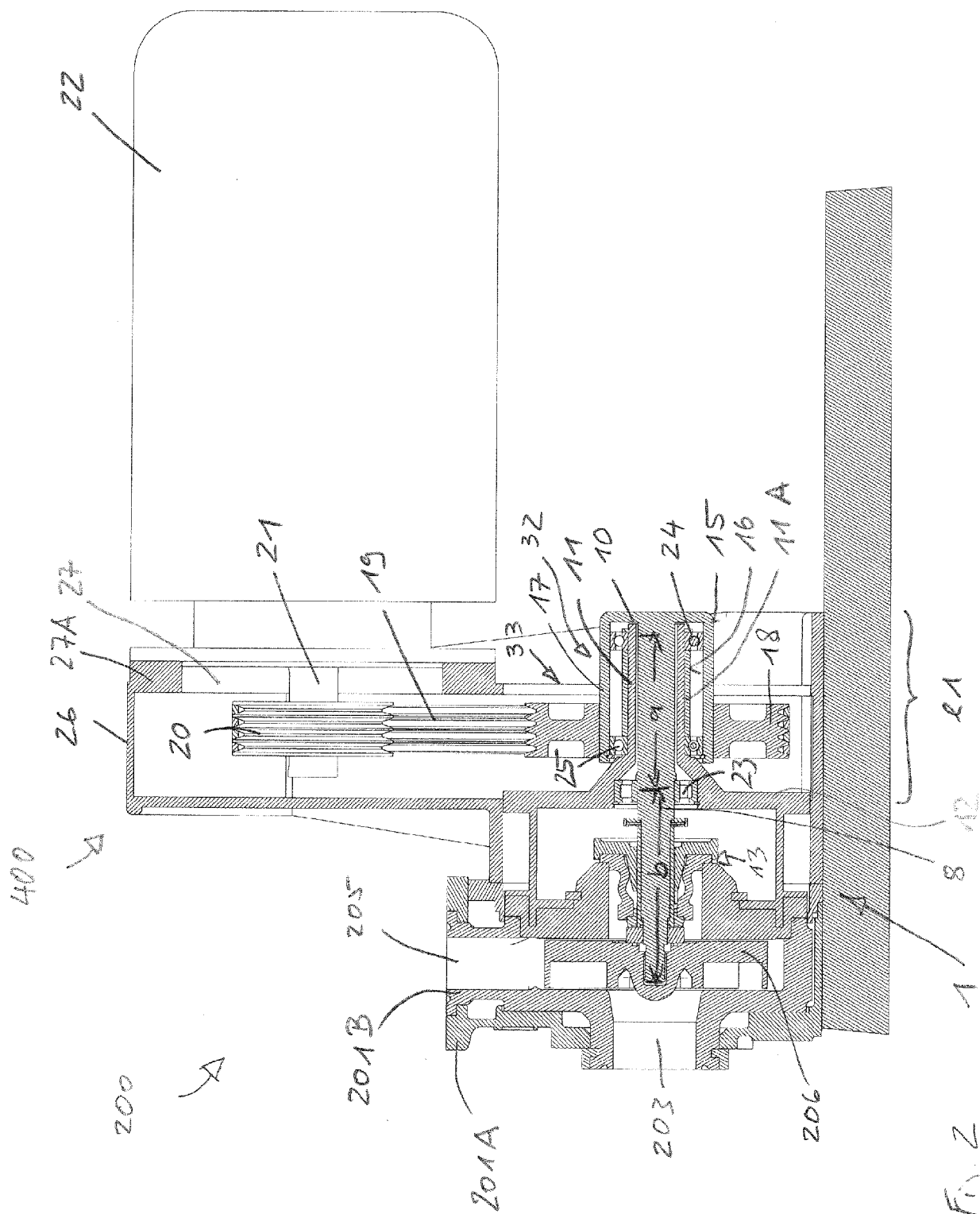
penantriebsscheibe (18) vorgesehen sind.

3. Kreislumpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenantriebsscheibe (18) als separates, an der Hohlwelle (17) befestigbares und bevorzugt auswechselbares Bauteil ausgebildet ist. 5
4. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtheit (33) aus Antriebswelle (8) und Hohlwelle (17) aus zwei separaten und zusammenfügbaren Bauteilen (28, 29) besteht, und dass vorzugsweise die Antriebswelle (8) in einem Bereich (30) mit der Hohlwelle (17) fest verbunden ist, der das erste Außenradiallager (24) umschließt. 10
5. Kreislumpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine Bauteil (28) die Antriebswelle (8) und das zweite Bauteil (29) die Hohlwelle (17) mit einem über das distale Ende (10) des Pumpenlagerträgers (11) reichenden und die Verbindung mit der Antriebswelle (8) bewirkenden Bereich umfasst. 15
6. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (8) einen ersten Längenbereich (a), der durch den Mittelabstand der den maximalen axialen Abstand zueinander aufweisenden Innen- und Außenradiallager (23, 24) bestimmt ist, und einen zweiten Längenbereich (b), der durch eine lagerfreie Länge (b), über die die Antriebswelle (8) in das Gehäuse (1, 201, 301) hineinragt, bestimmt ist, umfasst. 20
7. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreislumpumpe (100) eine Axialpumpe ist. 25
8. Kreislumpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Zusammenhang zwischen den ersten und den zweiten Längenbereichen a, b gilt: $0,6 < b / (a+b) < 0,8$ 30
9. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreislumpumpe eine Zentrifugalpumpe (200) ist. 35
10. Kreislumpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Zusammenhang zwischen den ersten und den zweiten Längenbereichen a, b gilt: $0,45 < b / (a+b) < 0,65$ 40
11. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreislumpumpe eine Vertikalpumpe (300) ist. 45
12. Kreislumpumpe nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass für den Zusammenhang zwischen den ersten und den zweiten Längenbereichen a, b gilt: $0,6 < b / (a+b) < 0,8$

13. Kreislumpumpenaggregat (400), mit einer Kreislumpumpe (100, 200, 300) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, mit einem Antriebsmotor (22), der eine Motorantriebsscheibe (20) aufweisende Motorantriebswelle (21) umfasst und derart angeordnet ist, dass die Motorwelle (21) parallel zur Antriebswelle (8) verläuft, und mit einem Zugmittel (19), das sich mit der Motorantriebsscheibe (20) und der Pumpenantriebsscheibe (18) in Wirkverbindung befindet. 5
14. Kreislumpumpenaggregat (400) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kreislumpumpenaggregat (400) ein formstabiles Zwischengehäuse (26) auf der Seite der Tragstruktur (1), von der aus sich der Pumpenlagerträger (11) erstreckt, umfasst. 10
15. Kreislumpumpenaggregat (400) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motorantriebsscheibe (20), die Pumpenantriebsscheibe (18) und das Zugmittel (19) zumindest teilweise von dem Zwischengehäuse (26) umgeben sind. 15





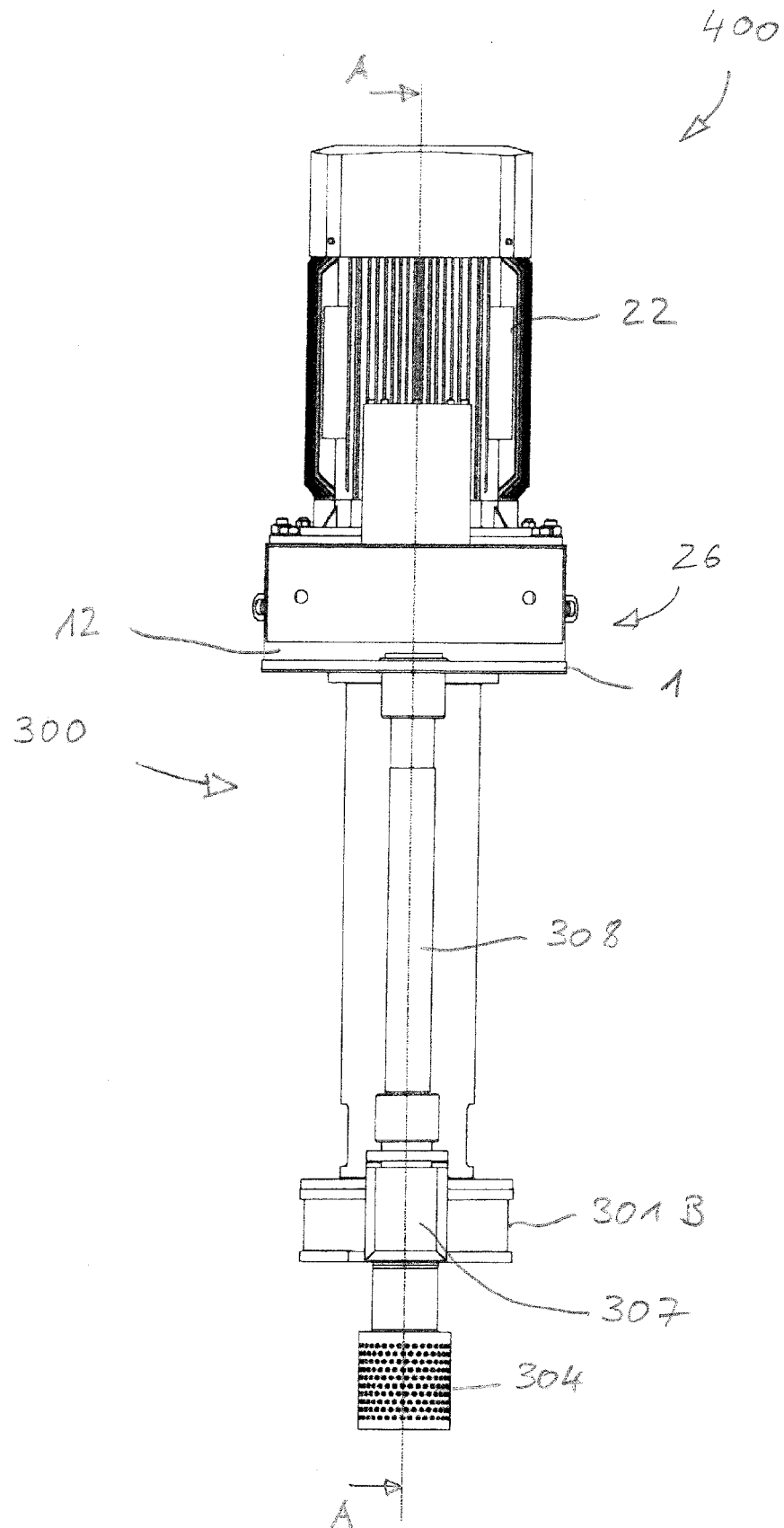


Fig. 3

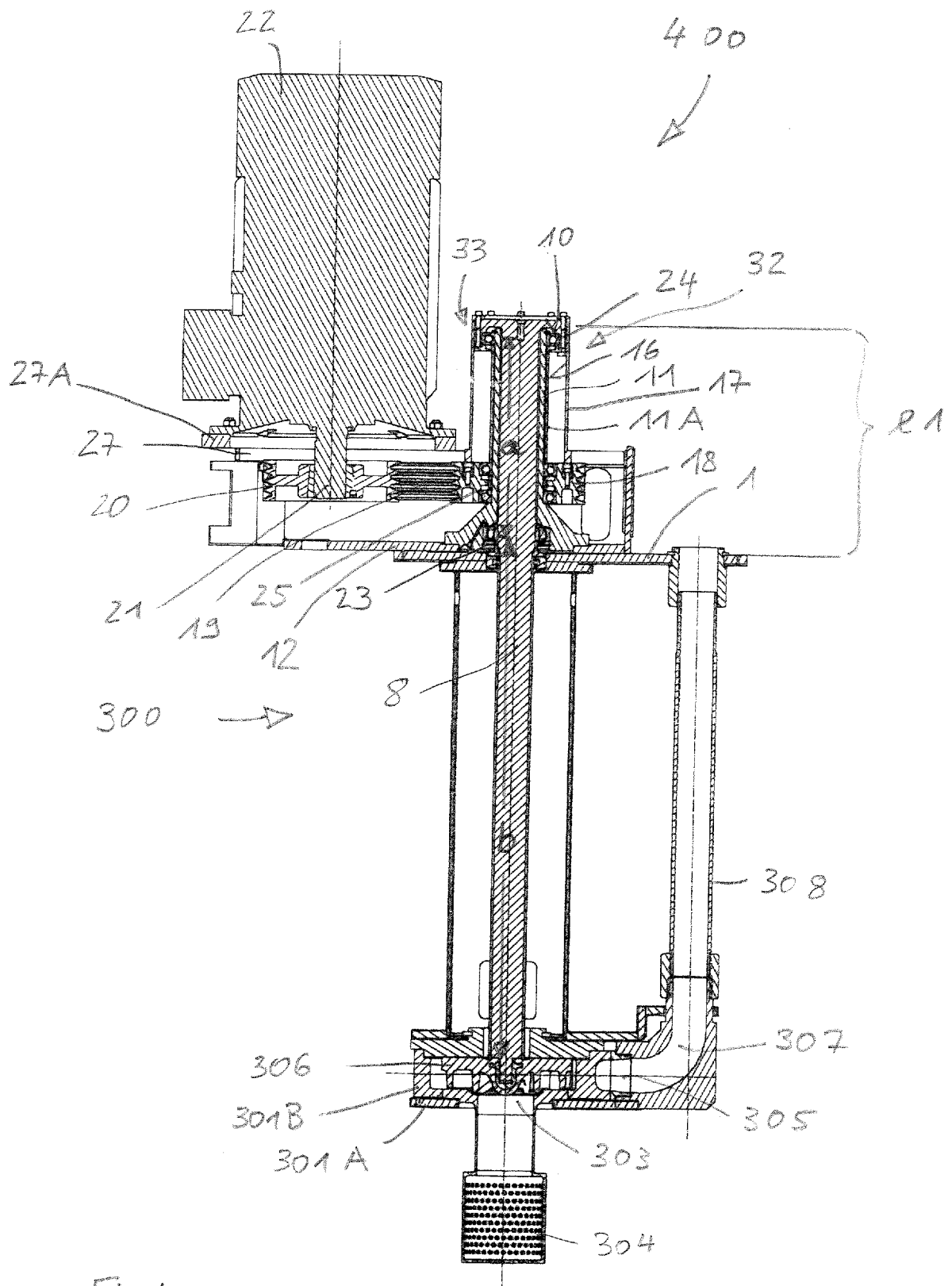


Fig. 4

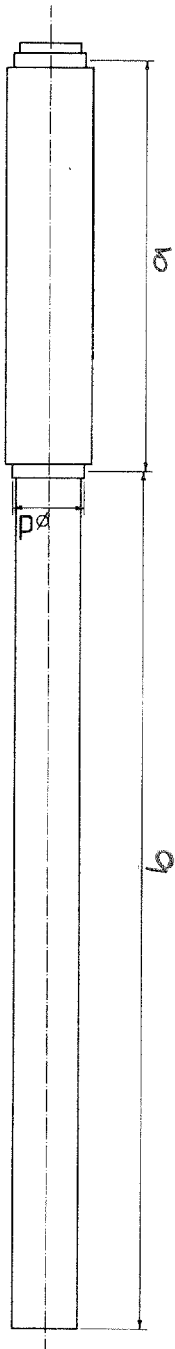


Fig. 5

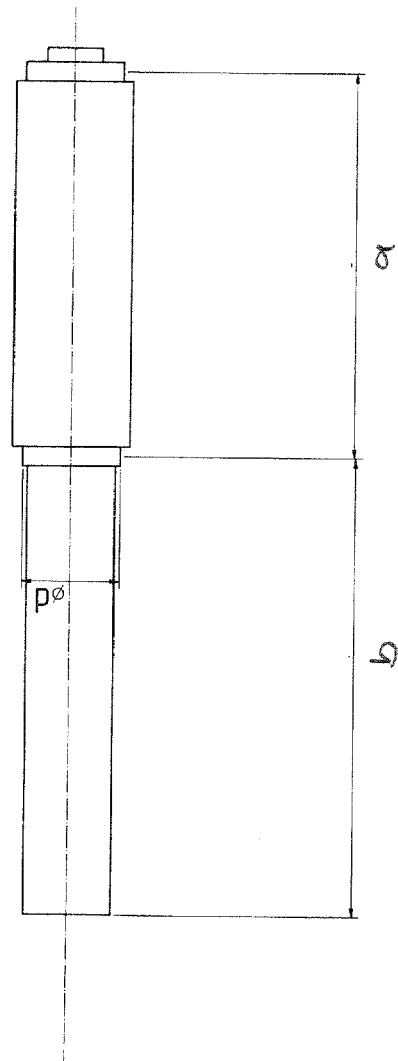
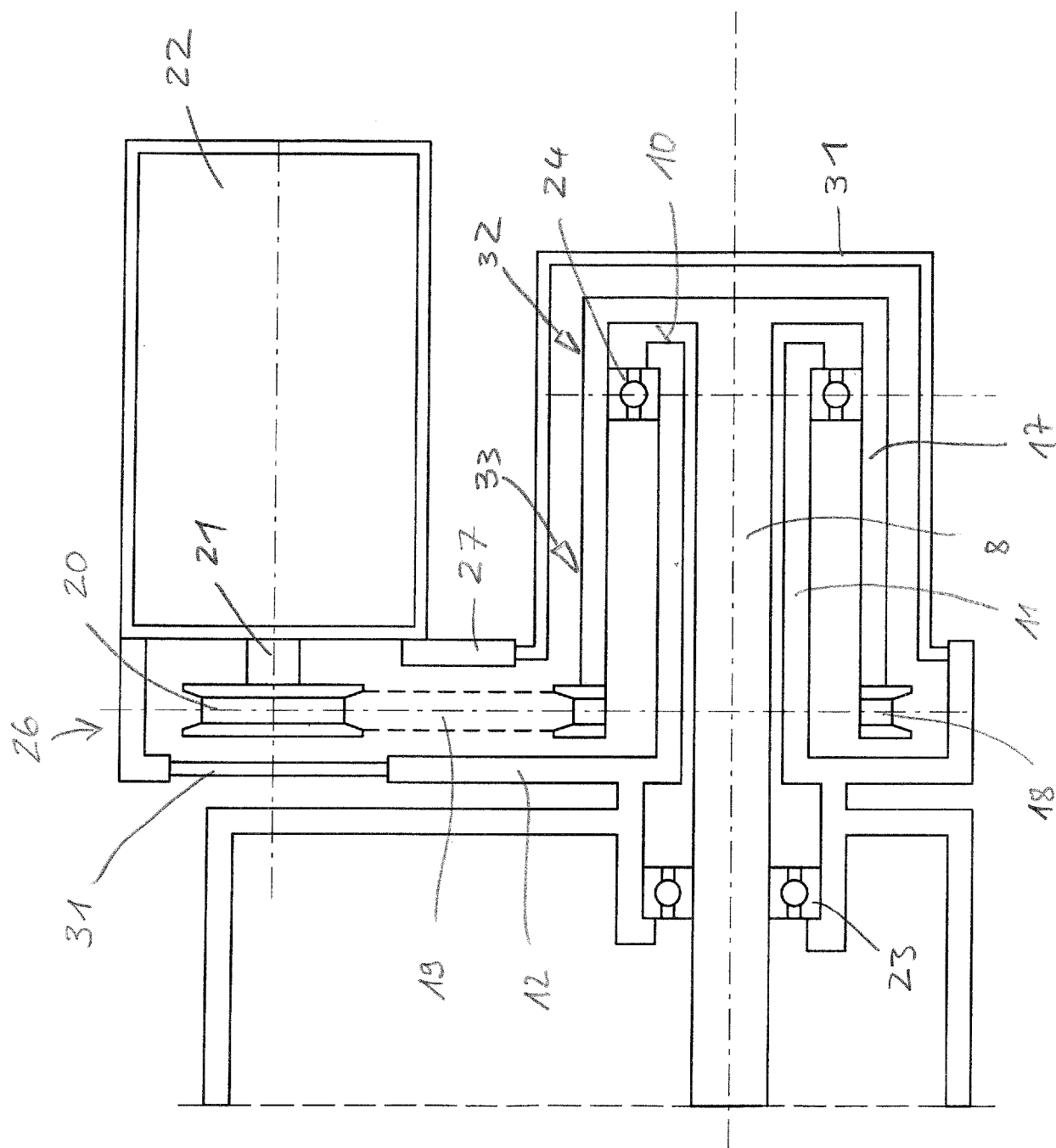


Fig. 6



75

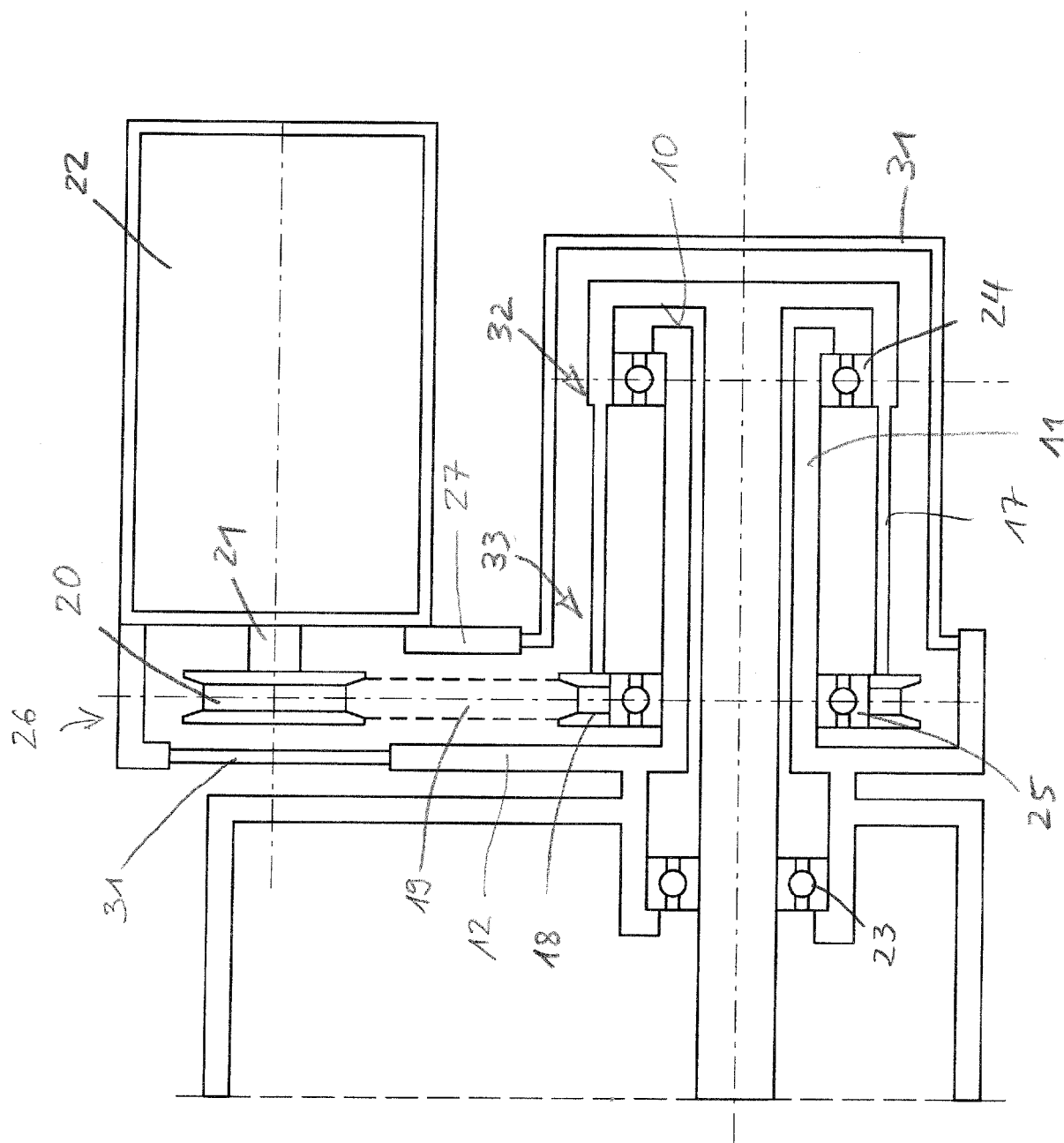


Fig. 8

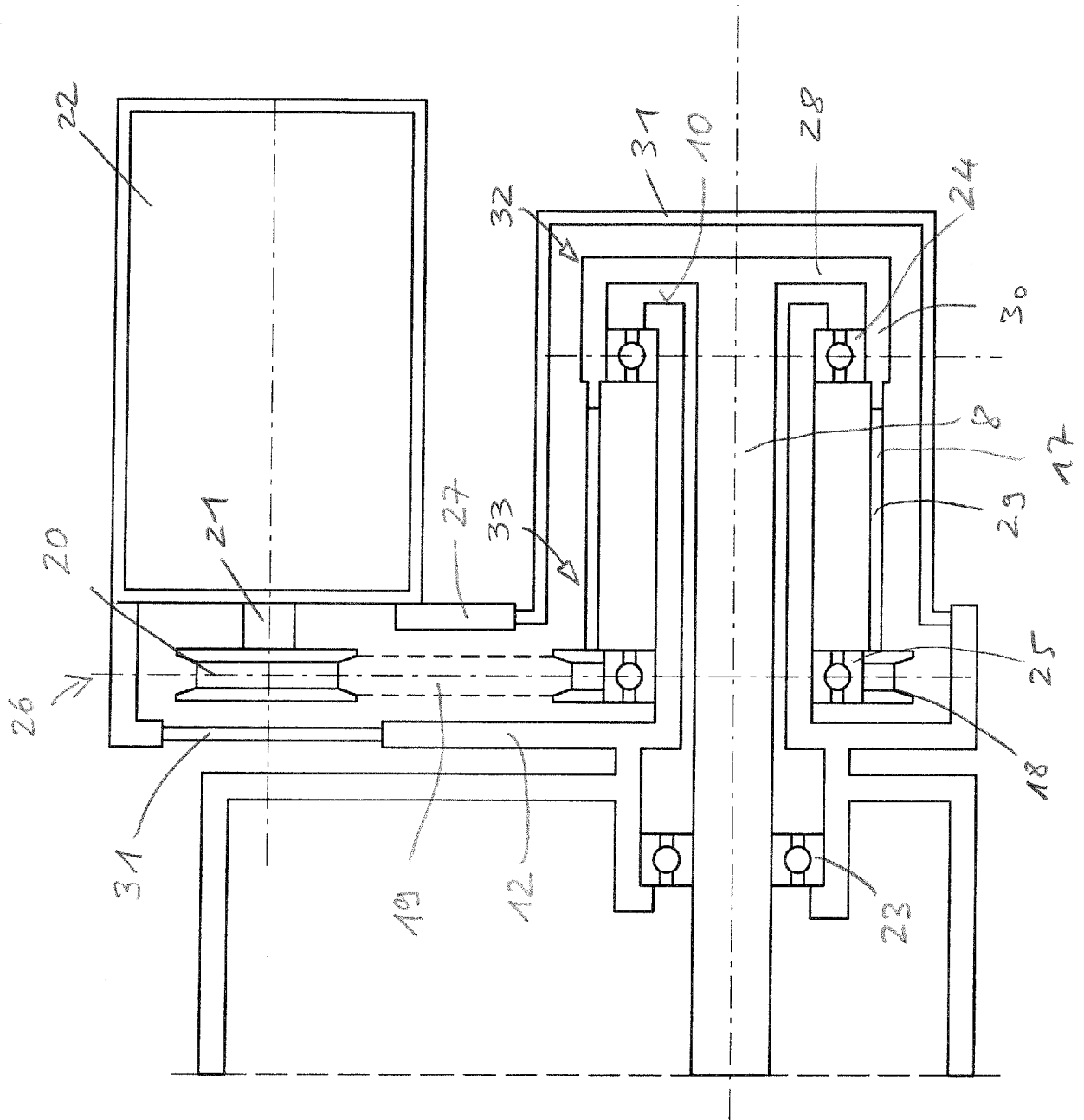


Fig. 9

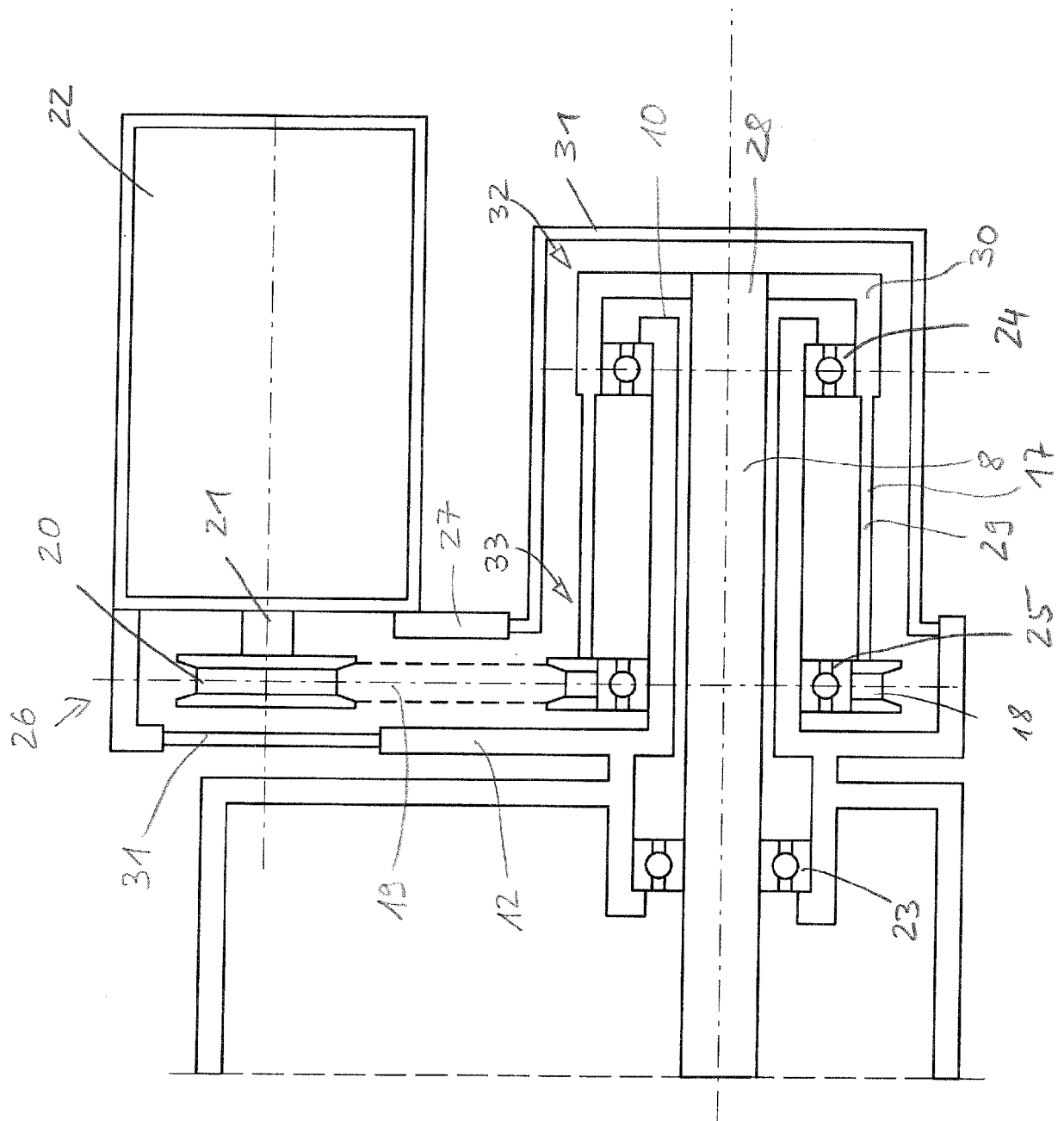


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 6085

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 38 28 351 A1 (SKF GMBH [DE]) 22. Februar 1990 (1990-02-22)	1-13	INV. F04D13/02 F04D29/043 F04D29/049 F04D29/60
Y	* Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 17 * * Abbildungen *	2,6,14,15	
X	FR 728 582 A (REALISATIONS MECANQUES SOC IN) 7. Juli 1932 (1932-07-07)	1,3-13	
Y	* Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 72 * * Abbildungen *	2,14,15	
X	DE 10 2014 009367 B3 (GERÄTE UND PUMPENBAU GMBH DR EUGEN SCHMIDT [DE]) 5. März 2015 (2015-03-05)	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
Y	* Zusammenfassung * * Absatz [0033] - Absatz [0092] * * Abbildungen *	14,15	
X	US 1 649 320 A (NIMS VOIGT J ET AL) 15. November 1927 (1927-11-15)	1,3-5,7-13	
Y	* Seite 1, Zeile 35 - Zeile 110 *	2,6,14,15	
Y	DE 295 20 738 U1 (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG [DE]) 7. März 1996 (1996-03-07)	14,15	
A	* Abbildungen *	1-13	
A,D	EP 0 718 530 A1 (FRIATEC RHEINHUETTE GMBH & CO [DE]) 26. Juni 1996 (1996-06-26) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 34 * * Abbildungen *	1-15	
A	CN 106 352 030 A (ZHEJIANG YUANBANG FLUID TECH CO LTD) 25. Januar 2017 (2017-01-25) * Abbildungen *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Oktober 2019	Prüfer Kolby, Lars
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 17 6085

5 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.

18-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 3828351	A1	22-02-1990	DE 3828351 A1	22-02-1990
				FR 2635563 A2	23-02-1990
15	FR 728582	A	07-07-1932	KEINE	
	DE 102014009367	B3	05-03-2015	DE 102014009367 B3	05-03-2015
				WO 2015192820 A1	23-12-2015
20	US 1649320	A	15-11-1927	KEINE	
	DE 29520738	U1	07-03-1996	KEINE	
	EP 0718530	A1	26-06-1996	AT 191072 T	15-04-2000
25				DE 9420534 U1	16-02-1995
				EP 0718530 A1	26-06-1996
	CN 106352030	A	25-01-2017	KEINE	

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 718530 A1 [0005] [0006]