

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**19.07.89**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup> : **F 04 D 13/02**

②① Anmeldenummer : **85110552.8**

②② Anmeldetag : **22.08.85**

⑤④ **Tauchmotorpumpenaggregat.**

③⑩ Priorität : **14.09.84 DE 3433770**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**09.04.86 Patentblatt 86/15**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-  
teilung : **19.07.89 Patentblatt 89/29**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 2 111 454**  
**DE-B- 1 004 929**  
**DE-C- 832 404**  
**FR-A- 1 150 131**

⑦③ Patentinhaber : **KSB Aktiengesellschaft**  
**Johann-Klein-Strasse 9**  
**D-6710 Frankenthal (DE)**

⑦② Erfinder : **Schmidt, Christian**  
**Feldstrasse 6**  
**D-2887 Elsfleth/Weser (DE)**  
Erfinder : **Schäfer, Horst**  
**Kurze Strasse 3**  
**D-2730 Rhade (DE)**

**EP 0 176 743 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Motorpumpenaggregat gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Ein dem Oberbegriff entsprechendes Motorpumpenaggregat ist durch die DE-OS 21 11 454 bekannt. Dessen Planetengetriebe wirkt als Übersetzungsgetriebe und dient mit seinem Gehäuse gleichzeitig als Traglaterne für einen Antriebsmotor. Zur Schwingungsdämpfung ist die Zentralwelle des Getriebes mit einem als Hilfslager ausgebildeten Schwingungsdämpfer versehen. Dieser dient beim Anfahren sowie beim Betrieb zum Ausgleich von Wellenbewegungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Tauchmotorpumpe zur Förderung großer Flüssigkeitsmengen bei geringen Förderhöhen eine wenig aufwendige, statisch bestimmte Lagerung der rotierenden Teile zu entwickeln. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches. Mittels dieser Lösung ist es möglich geworden, die Pumpenwelle mit nur einem Lager innerhalb des Pumpengehäuses anzuordnen und infolge der biegemomentübertragenden Kupplung zwischen Pumpenwelle und Abtriebswelle des Planetengetriebes das zweite Pumpenwellenlager durch das Planetengetriebegehäuse zu bilden. Da die Planetengetriebe üblicherweise eine Vielzahl von Lagerungen innerhalb ihres Gehäuses aufweisen, können die auf die Pumpenwelle einwirkenden Kräfte übernommen und auf das Planetengetriebegehäuse geleitet werden. Die aus Pumpenwelle und Planetengetriebe gebildete bauliche Einheit weist somit ein Festlager innerhalb des Pumpengehäuses und ein Loslager in Form des Planetengetriebegehäuses auf.

Aufgrund des Untersetzungsgetriebes kann auf den Einsatz von vielpoligen, damit langsam laufenden, aber im Durchmesser großen Antriebsmotoren verzichtet werden. Vielmehr ist es nun möglich, die in wesentlich größeren Stückzahlen auf dem Markt befindlichen niederpoligen, hochtourigen und preiswerteren Antriebsmotoren Anwendung finden zu lassen.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Antriebsmotor unter Zwischenschaltung einer flexiblen Kupplung mit der Abtriebswelle des Planetengetriebes verbunden ist. Damit wird eine statisch unbestimmte Lagerung innerhalb des gesamten Aggregates ausgeschlossen.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Antriebsmotor direkt mit dem Planetengetriebegehäuse und dessen Abtriebswelle verbunden ist oder mit dem stillstehenden Hohlrad und der Abtriebswelle des Planetengetriebes verbunden ist. Mittels dieser Maßnahme kann die Baugröße des Aggregates wesentlich verkleinert werden und z. B. bei Verwendung eines hydraulischen Antriebsmotors wird dessen Gewicht direkt von dem Gehäuse des Planetengetriebes übernommen. Entsprechend dem Gewicht des hydraulischen Antriebsmotors sind die innerhalb des

Planetengetriebes Anwendung findenden Lager und das Festlager der Pumpenwelle zu überprüfen bzw. zu gestalten.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß ein mit dem Gehäuse des Planetengetriebes zusammenwirkender, am Pumpengehäuse oder der Laterne angebrachter Anschlag die Axialbewegung des Getriebegehäuses begrenzt. Mittels dieser Maßnahme können klar definierte Verhältnisse innerhalb des Tauchmotorpumpenaggregates eingehalten werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Lagerung der Abtriebswelle des Planetengetriebes im Bereich der Lagerebene des Planetengetriebegehäuses oder des stillstehenden Hohlrades. Hierdurch werden eventuell auftretende, in radialer Richtung wirkende Momente über das Lager und die Planetengetriebe-teile aufgefangen.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Drehmomentabstützung des Planetengetriebegehäuses oder des stillstehenden Hohlrades stoßdämpfend ausgebildet ist. Mittels elastischer Anschläge, wie z. B. Gummipuffer, Federpakete, Stoßdämpfer oder dgl., mit denen das Planetengetriebegehäuse drehmomentgesichert ist, werden durch das Fördermedium bedingte, von der Pumpenwelle übertragene Stöße gemildert. Das gleich gilt für die beim Anfahren des Tauchmotorpumpenaggregates auftretenden Belastungen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen die

Fig. 1 ein Tauchpumpenaggregat mit Elektromotorantrieb und geschlossenem Planetengetriebe, die

Fig. 2 entsprechend der Fig. 1 die Verwendung eines offenen Planetengetriebes und die

Fig. 3 ein mit einem Hydraulikmotor versehenes Tauchmotorpumpenaggregat.

Die Fig. 1 zeigt ein aus einem elektrischen Antriebsmotor 1 und einem im Pumpengehäuse 2 angeordneten Axialpropeller 3 bestehendes Tauchmotorpumpenaggregat. Zwischen einer mit dem Axialpropeller 3 versehenen Pumpenwelle 4 und dem Antriebsmotor 1 ist das Planetengetriebe 5 angeordnet. Das eine kompakte bauliche Einheit bildende Planetengetriebe 5 besteht aus der Abtriebswelle 6, die unter Zwischenschaltung einer flexiblen Kupplung 7 mit dem Antriebsmotor 1 verbunden ist. Das Gehäuse 8 des Planetengetriebes 5 ist in der den Antriebsmotor 1 tragenden Laterne 9 starr oder elastisch gegen Verdrehung gesichert, aber in Achsrichtung verschiebbar gelagert. Ein zwischen Gehäuse 8 und Laterne 9 angeordneter Gummiring 10 dient der Dämpfung von Vibrationen und der Abdichtung eines ggf. Anwendung findenden Ölvorlagerraumes zu Kühl- und Schmierzwecken. Die Abtriebswelle 11 des Planetengetriebes 5 ist mittels einer biegemomentübertragenden Schrumpfung 12 mit der

Pumpenwelle 4 verbunden.

Die Pumpenwelle 4 ist innerhalb des Pumpengehäuses 2 in den das Festlager bildenden Radiallager 13 und Schrägkugellager 14 befestigt. Aufgrund der biegemomentübertragenden Kupplung 12 und der Lagerung innerhalb des Planetengetriebes 5 wirkt das Gehäuse 8 des Planetengetriebes als zweites Pumpenwellenlager, d. h. Loslager.

Die in Fig. 2 dargestellte Tauchmotorpumpe entspricht im wesentlichen der Fig. 1, nur ist hier das Planetengetriebe 5 in Richtung Axialpropeller offen ausgebildet. Die den Planetenträger bildende Abtriebswelle 11 ist hier im Bereich der Lagerebene des Planetengetriebes gelagert. Zusätzliche Momente im Getriebe werden somit vernachlässigbar geringgehalten. Eine zwischen Abtriebswelle 11 und dem Pumpengehäuse 2 angebrachte Dichtung ermöglicht es, den gesamten Raum 16 mit Öl zu füllen. Diese Maßnahme kann Anwendung finden in denjenigen Fällen, in denen vom Planetengetriebe 5 sehr große Leistungen zu übertragen sind und somit die innerhalb eines geschlossenen Planetengetriebes befindliche Ölmenge zur Kühlung und Schmierung nicht ausreichen würde. Neben der Verringerung des Teilumfanges bedeutet dies gleichzeitig einen verringerten Fertigungsaufwand.

Die Fig. 3 zeigt ein besonders kompaktes Tauchmotorpumpenaggregat, bei dem ein direkt mit dem Planetengetriebe 5 gekoppelter Antriebsmotor 17 Anwendung findet. Das Gewicht des Antriebsmotors lastet in diesem Fall auf dem Gehäuse 8 des Planetengetriebes und es ist eine Berechnungsfrage, inwieweit die hier Anwendung findenden Lager ausreichen oder anders dimensioniert werden müssen. Die Zu- bzw. Abfuhr der energiereichen Hydraulikflüssigkeit erfolgt über die Leitungen 18. Gummiblöcke 19 dienen zur Drehmomentabstützung.

## Patentansprüche

1. Motorpumpenaggregat, auf dessen Pumpenwelle ein Laufrad angeordnet ist und bei dem zwischen Antriebsmotor und Pumpenwelle ein Planetengetriebe drehmomentgesichert angeordnet ist, die Pumpenwelle mit einem Festlager im Pumpengehäuse und mit dem Planetengetriebe als Loslager im Motorpumpenaggregat gelagert ist, wobei das Planetengetriebe im Motorpumpenaggregat gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorpumpenaggregat als ein mit einem Axialrad (3) ausgerüstetes Tauchmotorpumpenaggregat ausgebildet ist, daß das Planetengetriebe (5) als ein Untersetzungsgetriebe ausgebildet ist, daß zwischen Pumpenwelle (4) und Abtriebswelle (11) des Planetengetriebes (5) eine Biegemomente übertragende Kupplung (12) angeordnet ist und daß das Planetengetriebe (5) axial verschieblich angeordnet ist.

2. Motorpumpenaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor (1) unter Zwischenschaltung einer flexiblen Kupp-

lung (7) mit der Antriebswelle (6) des Planetengetriebes (5) verbunden ist.

3. Motorpumpenaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor (1) direkt mit dem Planetengetriebegehäuse (8) und dessen Antriebswelle (6) verbunden ist oder mit dem stillstehenden Hohlrad und der Antriebswelle (6) des Planetengetriebes (5) verbunden ist.

4. Motorpumpenaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit dem Planetengetriebegehäuse (8) zusammenwirkender, am Pumpengehäuse (2) oder der Laterne (9) angebrachter Anschlag die Axialbewegung des Planetengetriebegehäuses (8) oder des stillstehenden Hohlrades begrenzt.

5. Motorpumpenaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung der Abtriebswelle (11) des Planetengetriebes (5) im Bereich der Lagerebene des Planetengetriebegehäuses (8) oder des stillstehenden Hohlrades erfolgt.

6. Motorpumpenaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehmomentabstützung des Planetengetriebegehäuses (8) oder des stillstehenden Hohlrades stoßdämpfend ausgebildet ist.

## Claims

1. Motor-driven pump set with an impeller arranged on its pump shaft and a torque-secured planetary gearing sitting between the driving motor and said pump shaft, said pump shaft running in a fixed bearing in the pump casing and with said planetary gearing as a loose bearing in the motor-driven pump set, the planetary gearing being journaled in the motor-driven pump set, characterized by the motor-driven pump set being engineered as a submersible motor-driven pump set with an axial impeller (3), by the planetary gearing (5) being engineered as a reduction gear, by a coupling (12) transmitting the bending moments, arranged between pump shaft (4) and output shaft (11) of the planetary gearing (5), and by the planetary gearing (5) shifting axially.

2. Motor-driven pump set as per claim 1, characterized by the driving motor (1) being connected to the driving shaft (6) of the planetary gearing (5) by a flexible coupling (7).

3. Motor-driven pump set as per claim 1, characterized by the driving motor (1) being directly connected to the planetary gearing case (8) and its driving shaft (6) or to the stationary annular gear and the driving shaft (6) of the planetary gear (5).

4. Motor-driven pump set as per claims 1 to 3, characterized by a stop dog sitting at the pump casing (2) or lantern (9) and interacting with the planetary gearing case (8) limiting the axial movement of the planetary gear case (8) or the stationary annular gear.

5. Motor-driven pump set as per claims 1 to 4, characterized by the bearing of the output shaft (11) of the planetary gearing (5) being situated

within the range of the bearing zone of the planetary gearing case (8) or of the stationary annular gear.

6. Motor-driven pump set as per claims 1 to 5, characterized by the support of the torque of the planetary gear case (8) or of the stationary annular gear acting shock absorbing.

## Revendications

1. Groupe moto-pompe dont l'arbre de pompe est muni d'une roue à engrenage planétaire protégé contre le couple de rotation et installé entre le moteur d'entraînement de commande et l'arbre de pompe, ledit arbre de pompe guidé par un palier fixe dans le corps de pompe et par l'engrenage planétaire comme palier libre dans le groupe moto-pompe, l'engrenage planétaire étant logé dans le groupe moto-pompe, caractérisé par le groupe moto-pompe étant exécuté comme groupe moto-pompe immergé muni d'une roue axiale (3) par l'engrenage planétaire (5) exécuté comme démultiplicateur, par un accouplement (12) servant d'organe de transmission du couple de flexion monté entre l'arbre de pompe (4) et l'arbre mené (11) de l'engrenage planétaire (5) et par l'engrenage planétaire (5) déplaçable en sens axial.

2. Groupe moto-pompe selon revendication 1,

caractérisé par le moteur d'entraînement de commande (1) étant connecté à l'arbre d'entraînement de commande (6) de l'engrenage planétaire (5) par l'intercalage d'un accouplement flexible (7).

3. Groupe moto-pompe selon revendication 1, caractérisé par le moteur d'entraînement de commande (1) étant directement connecté au carter de l'engrenage planétaire (8) et son arbre d'entraînement de commande (6) ou bien à la couronne de train planétaire fixe et à l'arbre d'entraînement de commande (6) de l'engrenage planétaire (5).

4. Groupe moto-pompe selon les revendications 1-3, caractérisé par un arrêt monté sur le corps de pompe (2) ou sur la lanterne (9) concourant avec le carter de l'engrenage planétaire (8) et limitant le déplacement axial du carter de l'engrenage planétaire (8) ou de la couronne de train planétaire fixe.

5. Groupe moto-pompe selon les revendications 1-4, caractérisé par l'arbre mené (11) de l'engrenage planétaire (5) guidé au niveau des paliers du carter de l'engrenage planétaire (8) ou de la couronne de train planétaire fixe.

6. Groupe moto-pompe selon les revendications 1-5, caractérisé par le support du couple de rotation du carter de l'engrenage planétaire (8) ou de la couronne de train planétaire fixe amortissant les chocs.

35

40

45

50

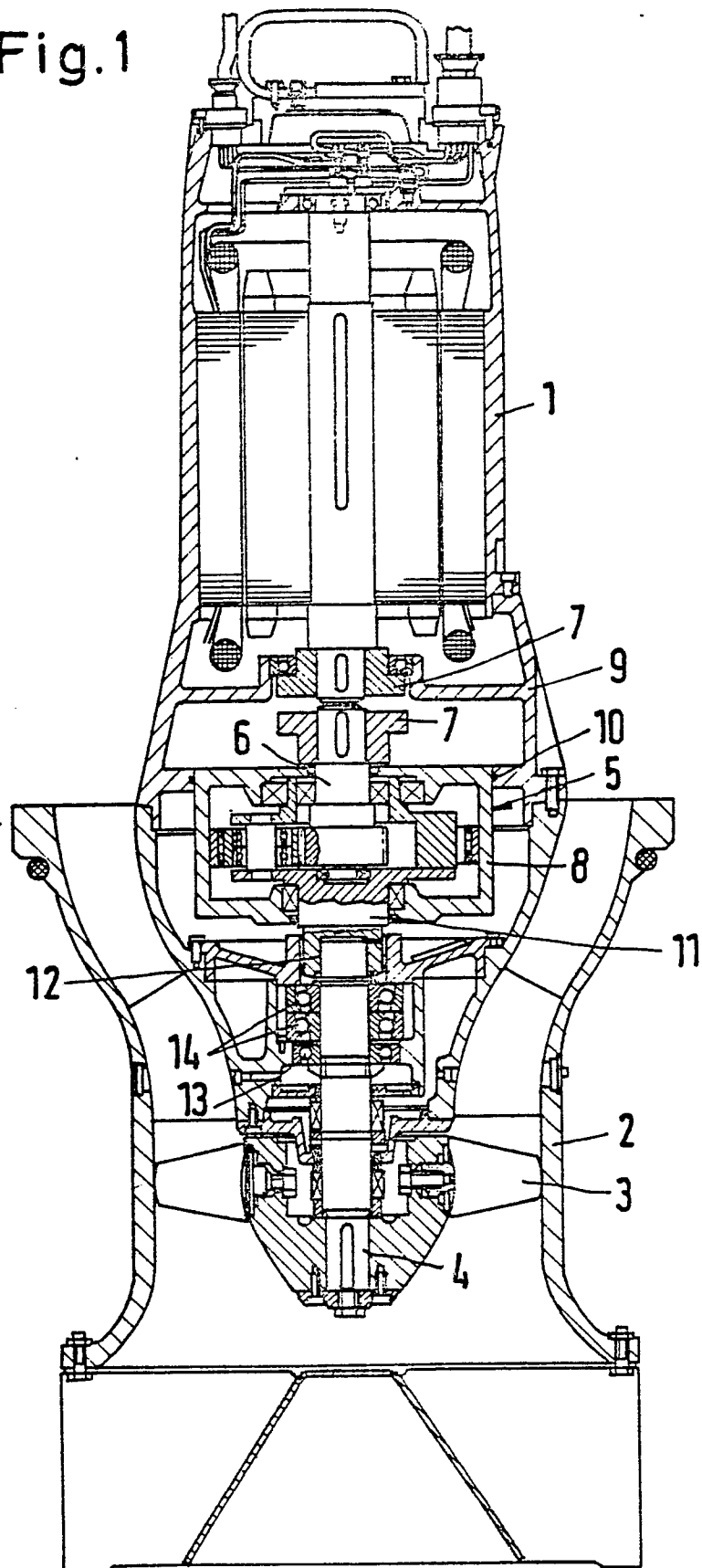
55

60

65

4

Fig.1



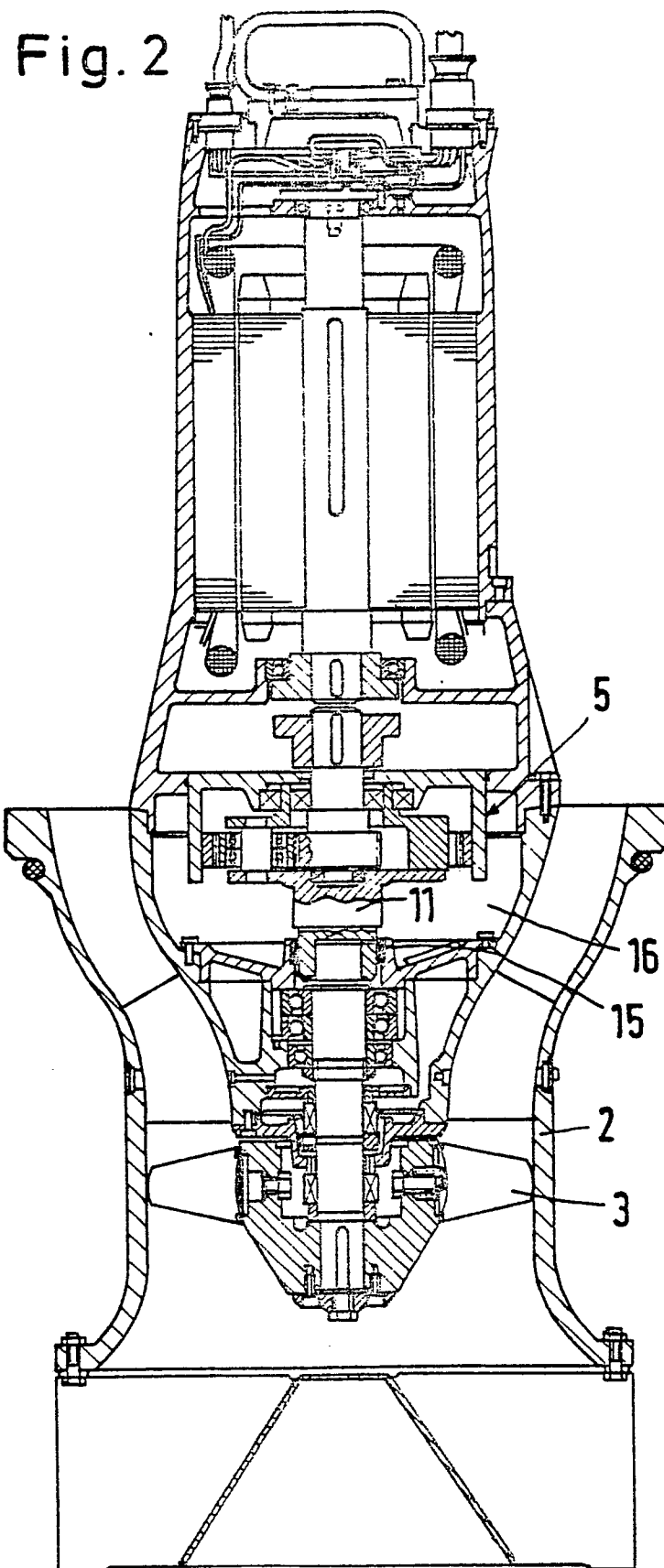


Fig.3

