

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 554 497 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.04.2006 Patentblatt 2006/15

(21) Anmeldenummer: **03790739.1**

(22) Anmeldetag: **23.08.2003**

(51) Int Cl.:
F04D 13/08^(2006.01) F04D 15/00^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/002824

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/020835 (11.03.2004 Gazette 2004/11)

(54) TAUCHMOTORPUMPE MIT FROSTSCHUTZEINRICHTUNG

SUBMERSIBLE MOTOR-DRIVEN PUMP WITH AN ANTI-FROST DEVICE

POMPE A MOTEUR SUBMERSIBLE EQUIPEE D'UN SYSTEME ANTIGEL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **31.08.2002 DE 10240380
12.07.2003 DE 10331602**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.07.2005 Patentblatt 2005/29

(73) Patentinhaber: **Oase GmbH
48477 Hörstel (DE)**

(72) Erfinder: **HOFFMEIER, Dieter
49479 Ibbenbüren (DE)**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E.
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Postfach 33 01 30
14171 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A- 3 045 607 US-A- 3 313 241
US-A- 2002 076 337**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) -& JP 11 294366 A (NIKKISO CO LTD), 26. Oktober 1999 (1999-10-26)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 008, no. 108 (M-297), 19. Mai 1984 (1984-05-19) & JP 59 018297 A (MITSUBISHI DENKI KK), 30. Januar 1984 (1984-01-30)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 008, no. 057 (M-283), 15. März 1984 (1984-03-15) & JP 58 210396 A (MITSUBISHI DENKI KK), 7. Dezember 1983 (1983-12-07)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1999, no. 11, 30. September 1999 (1999-09-30) & JP 11 153098 A (NIKKISO CO LTD), 8. Juni 1999 (1999-06-08)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

EP 1 554 497 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Tauchmotorpumpe mit einem Gehäuse, mit einem an dem Gehäuse angebrachten Saugstutzen, mit einem in dem Saugstutzen angeordneten Laufrad zur Erzeugung einer Saugströmung und zum Transportieren eines Fluids zu einem Ausgabeeanschluss hin, wobei das Laufrad auf einer Welle gelagert ist, die mit einem Motor verbunden ist, und mit einem Spaltrohr, in das sich die Welle hinein erstreckt.

[0002] Solche Tauchmotorpumpen sind aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannt, z.B. aus JP 11153098 A. Ähnliche Pumpe sind auch aus US 3045607 A, US 2002/076337 A, JP 11294366 A, JP 59018297 A, JP 58210396 A oder US 3313241 A bekannt. Wenn diese in einem Teich oder einem flüssigen Medium in nicht frostgeschützten Verhältnissen angeordnet werden, müssen sie in der Winterzeit von ihrem Standort genommen und frostsicher aufbewahrt werden. In einer Tauchpumpe ist in der Regel ein Laufrad über eine Keramikwelle mit einem Motor verbunden, der das Laufrad während des Pumpbetriebes antreibt.

[0003] Es ist bekannt, dass Wellen aus Keramik gegenüber auf sie wirkenden Drucken empfindlich sind und leicht brechen können. Dennoch werden Keramikwellen in bekannten Tauchpumpen wegen zahlreicher anderer günstiger Eigenschaften bevorzugt.

[0004] Im Winter friert das nicht frostsichere flüssige Medium von einer Oberfläche ausgehend nach unten durch. Wenn z.B. eine Tauchmotorpumpe in einem Gartenteich überwintert, kann diese in einer Frostperiode einfrieren. In einer solchen Tauchmotorpumpe befindet sich Teichwasser, das nach dem letzten Pumpbetrieb im Gehäuse verblieben ist oder nachträglich in die Gehäuseräume eingedrungen ist. Dieses Wasser friert von oben nach unten langsam durch und übt auf die in der Regel horizontal liegende Welle einen Druck aus. Wenn sich die Eisbildung im Gehäuse nach unten fortsetzt auch das Wasser unterhalb des seitlich und konzentrisch zur Welle angeordneten Saugstutzens ausdehnt, beginnt die eigentliche Frost-Bruchgefahr für die Welle und insbesondere für die Welle aus Keramik.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, eine Tauchmotorpumpe zu schaffen, die auch in Frostzeiten in einem flüssigen und zufrierenden Medium verbleiben kann, ohne Schaden zu nehmen.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in dem Gehäuse eine Frostschutzeinrichtung für die Welle angeordnet ist.

[0007] Die Frostschutzeinrichtung schützt die Welle weitestgehend vor Frostschäden und insbesondere gegen einen frostbedingten Bruch.

[0008] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass die Frostschutzeinrichtung beim Eintritt in das Spaltrohr in einer elastischen Buchse gelagert ist. Dadurch können Drucke quer zu einer Wellenachse X aufgefangen werden.

[0009] Ein weiterer Vorteil besteht auch darin, dass die Frostschutzeinrichtung einen Wasserverdrängungskörper umfasst, der konzentrisch zur Welle oder Wellenachse X in Freiräumen angeordnet ist. Insbesondere gibt es in Abhängigkeit von der Wellenlänge einen großen Freiraum im Spaltrohr zwischen der elastischen Buchse und einem einen Rotor bildenden Teil des Motors. Der Wasserverdrängungskörper nimmt einen Raum ein, in welchem sich sonst das flüssige Medium und insbesondere das frierfähige Teichwasser ansammeln würde und einen Druck auf die Welle ausüben würde. Der Wasserverdrängungskörper hält also das Wasser von der Welle fern.

[0010] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Laufrad an der Welle elastisch befestigt ist. Eine solche elastische Befestigung erfolgt z.B. mit einem Elastomer.

[0011] Noch einer weiterer Vorteil besteht darin, dass die tiefste Stelle eines Wasser aufnehmenden Bereich, in der Regel eine verschlossene Ablauföffnung unterhalb des Laufrades, mit einer elastischen Membrane verschlossen ist, die sich bei Frost ausdehnen kann, um einen Eisdruck von der Welle zu nehmen.

[0012] Eine Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht im Längsschnitt durch eine Tauchmotorpumpe mit einer Frostschutzeinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Detailansicht aus Fig. 1, welche eine elastische Membrane im ausgedehnten Zustand in der rechten Hälfte und im nicht ausgedehnten Zustand in der linken Hälfte zeigt;

Fig. 3 eine schematische Detailansicht aus Fig. 1, welche eine elastische Laufradbefestigung zeigt;

Fig. 4 eine schematische Ansicht im Längsschnitt durch eine weitere Tauchmotorpumpe mit einer Frostschutzeinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ;

Fig. 5 eine schematische Ansicht im Längsschnitt durch eine weitere Tauchmotorpumpe mit einer Frostschutzeinrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ;

[0013] In Fig. 1 ist schematisch eine Tauchmotorpumpe 1 im Längsschnitt in einer Arbeits- oder Betriebsposition dargestellt. Ein Gehäuse 3 ist an einer Stirnseite (linke Seiten in Fig. 1) mit einem Saugstutzen 5 verbunden. Der Saugstutzen 5 ist ein Teil eines Sauggehäuses 7, an dem auch ein Pumpstutzen 9 und ein Auslassstutzen 11 ausgebildet sind. In dem Sauggehäuse 7 ist in

Wirkverbindung mit dem Saugstutzen 5 und dem Pumpstutzen 9 ein Laufrad 13 angeordnet, das auf einer Welle und insbesondere auf einer Keramikwelle 15 befestigt ist. Die Keramikwelle 15 hat eine Wellenachse X, die sich in der dargestellten Arbeitsposition in einer im wesentlichen horizontalen Richtung in ein Spaltrohr 17 erstreckt, das im Gehäuse 3 angeordnet ist. Die Keramikwelle 15 ist an der Verbindungsstelle zwischen Sauggehäuse 7 und Spaltrohr 17 in einem Keramiklager 19 gelagert, das wiederum in einer elastischen Buchse 20 gelagert ist. Zwischen dem Keramiklager 19 und einem auf der Keramikwelle 15 im Spaltrohr 17 sitzenden Rotor 21 ist ein Wasserverdrängungskörper 23 konzentrisch an der Keramikwelle 15 ausgebildet, der einen konstruktiven Freiraum füllt. Vorzugsweise hat der Wasserverdrängungskörper 23 die gleiche radiale Erstreckung von der Wellenachse X wie auch der Rotor 21, so dass ein in etwa gleichförmiger Luftspalt 24 zwischen einer Innenwand des Spaltrohrs 17 und dem Rotor 21 bzw. dem Wasserverdrängungskörper 23 gebildet wird, der beispielsweise eine Breite von 0,2 mm haben kann.

[0014] Der Auslassstutzen 11 befindet sich an der tiefsten Stelle des Wasser oder ein anderes flüssiges Medium aufnehmenden Bereichs der Tauchmotorpumpe 1 und ist mit einer elastischen Membrane 25 gegenüber diesem Bereich in vertikaler Richtung abgetrennt. In Fig. 2 ist auf der linken Hälfte dargestellt, wie die elastische Membrane 25 unter normalen Druckverhältnissen des Wassers oder sonstigen flüssigen Mediums unverformt ist. Auf der rechten Hälfte ist dargestellt, wie die elastische Membrane 25 unter Eisdruck bei Frost verformt wird.

[0015] Das Laufrad 13 ist an der Keramikwelle 15 auch elastisch befestigt. In Fig. 3 ist eine elastische Laufradbefestigung 27 dargestellt, welche das Laufrad an der Keramikwelle 15 hält. Die elastische Laufradbefestigung 27 ist in der vorliegenden Ausführungsform ein Elastomer, das zwischen einer Aufnahmhülse 29 des Laufrades 13 und der Keramikwelle 15 als Innenhülse 31 ausgebildet ist und sich über eine Strecke der Keramikwelle 15 in Richtung der Wellenachse X erstreckt.

[0016] Jedes der vor Frost schützenden Merkmale von elastischer Buchse 19, Wasserverdrängungskörper 23, elastische Membrane 25 und elastische Laufradbefestigung 27 für sich verbessert den Frostschutz für eine Tauchmotorpumpe 1. Durch die Zusammenfügung der vorgenannten Einzelmerkmale wird der Frostschutz weiter optimiert. In anderen Ausführungsformen können daher auch nur einzelne der vorgenannten vor Frost schützenden Merkmale oder beliebige Kombinationen derselben in einer Tauchmotorpumpe 1 eingesetzt werden.

[0017] Die Wahl der für die im vorher gehenden Absatz genannten Merkmale verwendeten elastischen Materialien ist abhängig von den zu erwartenden Minustemperaturen. So können alle im Stand der Technik bekannten elastomeren Materialien verwendet werden, die formstabil und wasserfest sind und auch bei Minustemperaturen ihre elastische Eigenschaft nicht verlieren. Solche elastischen Materialien sind aus dem Stand der Technik be-

kannt und umfassen nur beispielsweise elastomere Materialien, wie natürliche oder synthetische Gummis und Gummimischungen.

[0018] In Fig. 4 ist schematisch eine Tauchmotorpumpe 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform im Längsschnitt in einer Arbeits- oder Betriebsposition dargestellt. Ein Gehäuse 30 ist an einer Stirnseite (linke Seite in Fig. 4) mit einem Saugstutzen 50 verbunden. Der Saugstutzen 50 ist ein Teil eines Sauggehäuses 70, an dem auch ein Pumpstutzen 90 ausgebildet ist. In dem Sauggehäuse 70 ist in Wirkverbindung mit dem Saugstutzen 50 und dem Pumpstutzen 90 ein Laufrad 130 angeordnet, das auf einer Welle und insbesondere auf einer Oxidkeramikwelle 150 befestigt ist. Die Oxidkeramikwelle 150 hat eine Wellenachse X, die sich in der dargestellten Arbeitsposition in einer im wesentlichen horizontalen Richtung in ein Spaltrohr 170 erstreckt, das im Gehäuse 30 angeordnet ist.

[0019] Das Laufrad 130 kann an der Oxidkeramikwelle 150 ebenso befestigt sein, wie dies in Fig. 3 für die erste Ausführungsform dargestellt ist

[0020] In der zweiten Ausführungsform in Fig. 4 ist dem Sauggehäuse 70 ein Ringraum 190 in Richtung des Saugstutzens 150 vorgelagert. Der Saugstutzen 150 ist in der zweiten Ausführungsform mit dem Ringraum 190 auf das Sauggehäuse 70 aufgeschraubt. Andere Verbindungen sind aber auch denkbar. In dem Ringraum 190 ist ein Wasserverdrängungskörper 210 angeordnet, der z. B. ein Schaum mit geschlossenen Zellen oder ein ähnliches Material ist, das aus dem Stand der Technik bekannt ist. Vorstellbar ist z. B. auch eine luftgefüllte Membrane, ähnlich einem Ausdehnungsgefäß bei Heizungen.

[0021] Der Ringraum 190 ist mit dem Inneren des Sauggehäuses 70 durch Kanäle oder Schlitze 230 verbunden. Diese Schlitze 230 sind innen angrenzend am Umfang des Sauggehäuses 70 verteilt. Ein Wasser-/Eisdruck kann durch diese Schlitze 230 in den Ringraum 190 ausweichen. Die Tauchpumpe 10 kann in dieser Ausführungsform in verschiedenen räumlichen Lagen einfrieren, ohne durch den Wasser-/Eisdruck beschädigt zu werden.

[0022] In Fig. 5 ist schematisch eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Tauchpumpe 10 dargestellt. Die Tauchpumpe 1 ist mit Ausnahme der Frostschutzeinrichtung identisch mit der Tauchpumpe 10 der zweiten Ausführungsform, so daß auf eine weitere allgemeine Beschreibung verzichtet wird. Gleiche Bauteile behalten die Bezugszeichen der ersten und zweiten Ausführungsform. Die Frostschutzeinrichtung umfaßt in dieser dritten Ausführungsform auch einen Ringraum 1900. Dieser ist aber zwischen dem Sauggehäuse 70 und dem Spaltrohr 170 angeordnet. In dem Ringraum 1900 befindet sich der Wasserverdrängungskörper 210, der ebenso beschaffen sein kann, wie in der zweiten Ausführungsform. Der Ringraum 1900 ist über Kanäle oder Schlitze 2300 einerseits mit dem Inneren des Spaltrohrs 170 und andererseits mit dem Inneren des Sauggehäu-

ses 70 verbunden. Die Schlitz 2300 sind auch hier innen angrenzend an den Umfang des Sauggehäuses 70 bzw. des Spaltrohrs 170 angeordnet. Auf diese Weise kann der Wasser-/Eisdruck sowohl aus dem Spaltrohr 170 als auch aus dem Sauggehäuse entweichen und die Tauchpumpe kann in verschiedenen Raumlagen einfrieren, ohne einen Frostschaden zu erleiden.

[0023] Die dritte Ausführungsform ist geeignet für sogenannte Naßläufermotoren, bei denen das Spaltrohr 170 mit Wasser gefüllt ist.

Patentansprüche

1. Tauchmotorpumpe (1) mit einem Gehäuse (3), mit einem an dem Gehäuse angebrachten Saugstutzen (5), mit einem in dem Saugstutzen angeordneten Laufrad (13) zur Erzeugung einer Saugströmung und zum Transportieren eines Fluids zu einem Ausgabelanschluss hin, wobei, das Laufrad auf einer Welle (15) gelagert ist, und mit einem Spaltrohr (17), in das sich die Welle hinein erstreckt,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Gehäuse (3) eine Frostschutteinrichtung (19, 23, 25, 27) für die Welle (15) angeordnet ist.
2. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Frostschutteinrichtung (19, 23, 25, 27) eine elastische Buchse (20) aufweist, in der ein Lager (19) der Welle (15) am Eintritt in das Spaltrohr (17) gelagert ist und in einem sich konzentrisch um die Welle (15) erstreckenden Freiraum ein Wasserverdrängungskörper (23) angeordnet ist.
3. Tauchmotorpumpe nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Frostschutteinrichtung (19, 23, 25, 27) eine elastische Laufradbefestigung (27) aufweist.
4. Tauchmotorpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass an einer in Betriebsposition tiefsten Stelle (11) eine elastische Membrane (25) angeordnet ist, die sich bei Eisdruck ausdehnen kann und **dadurch** den Eisdruck auf die Welle (15) vermindert.
5. Tauchmotorpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Welle (15) eine Keramikwelle ist.

Claims

1. Submersible motor-driven pump (1) with a casing (3), with a suction intake (5) attached to the casing,

with a wheel (13) positioned inside the suction intake for the purpose of generating a suction flow and of transporting a fluid to an outlet connector, the wheel being mounted on bearings on a shaft (15), and with a slit tube (17) into which the shaft extends,

characterised in that

an anti-freezing device (19, 23, 25, 27) for the shaft (15) is positioned in the casing (3).

2. Submersible motor-driven pump as in claim 1,
characterised in that
the anti-freezing device (19, 23, 25, 27) has a flexible bushing (20) in which is mounted, at the entrance to the slit tube (17), a bearing (19) of the shaft (15), and a water displacement body (23) is positioned in a space which extends concentrically around the shaft (15).
3. Submersible motor-driven pump as in claim 1 or 2,
characterised in that
the anti-freezing device (19, 23, 25, 27) has a flexible securing device (27) for the wheel.
4. Submersible motor-driven pump as in one of claims 1 to 3,
characterised in that
a flexible membrane (25) is positioned at a lowest point (11) when in the operating position, which membrane is able to expand under pressure from ice and thereby reduces the pressure of the ice on the shaft (15).
5. Submersible motor-driven pump as in one of the preceding claims,
characterised in that
the shaft (15) is a ceramic shaft.

Revendications

1. Pompe à moteur submersible (1) comportant un carter (3), une buse d'aspiration (5) fixée au carter, une roue à aubes (13) agencée dans la buse d'aspiration pour produire un courant d'aspiration et transporter un fluide vers un raccord de sortie, la roue à aubes étant montée sur un arbre (15) et la pompe comportant une gaine (17) dans laquelle s'étend l'arbre,
caractérisée en ce qu'un dispositif antigel (19, 23, 25, 27) pour l'arbre (15) est agencé dans le carter (3).
2. Pompe à moteur submersible selon la revendication 1,
caractérisée en ce que le dispositif antigel (19, 23, 25, 27) présente une douille élastique (20), dans laquelle un palier (19) de l'arbre (15) est logé à l'entrée de la gaine (17) et **en ce qu'un** corps de refoulement d'eau (23) est agencé dans un interstice s'étendant de manière concentrique autour de l'arbre (15).

3. Pompe à moteur submersible selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée en ce que le dispositif antigel (19, 23, 25, 27) présente une fixation de roue à aubes (27) élastique. 5
4. Pompe à moteur submersible selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisée en ce qu'une membrane élastique (25) est agencée à un endroit (11) le plus profond dans la position de fonctionnement, laquelle peut s'étirer en cas de pression exercée par de la glace et ainsi réduire la pression de la glace sur l'arbre (15). 10
5. Pompe à moteur submersible selon l'une des revendications précédentes, 15
caractérisée en ce que l'arbre (15) est un arbre en céramique.

20

25

30

35

40

45

50

55

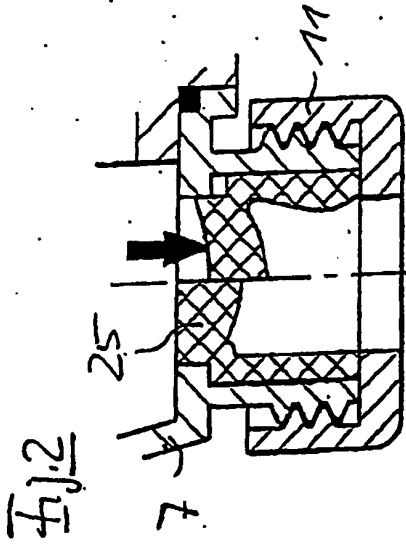
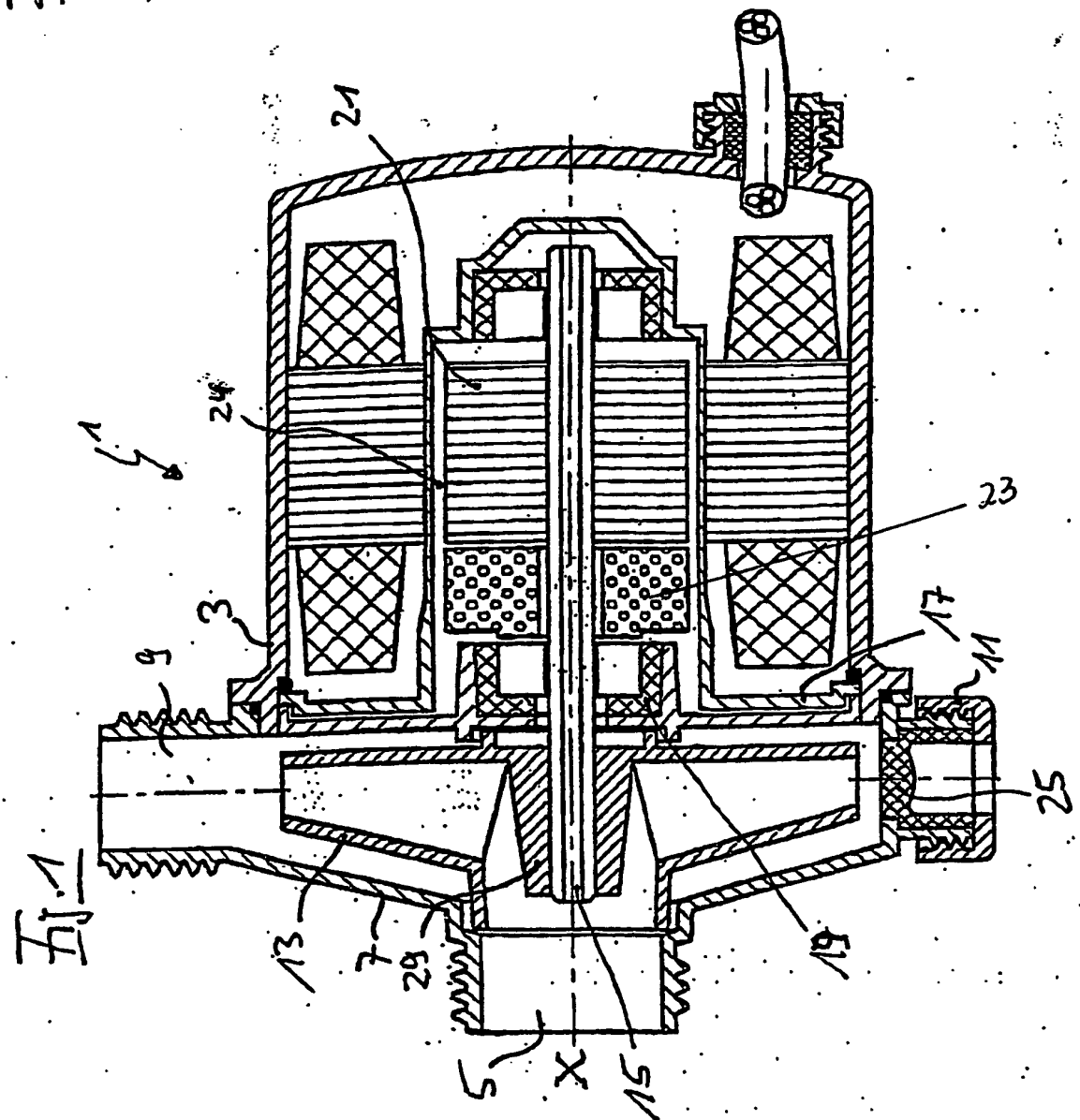


Fig. 3

