



(11)

EP 2 233 744 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.02.2014 Patentblatt 2014/08

(51) Int Cl.:
F04D 13/06 ^(2006.01) **F04D 1/00** ^(2006.01)
F04D 29/16 ^(2006.01) **F04D 29/42** ^(2006.01)
F04D 29/58 ^(2006.01) **F04D 29/66** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10000677.4**

(22) Anmeldetag: **23.01.2010**

(54) **Kreiselmotorpumpe**

Centrifugal motor pump

Motopompe centrifuge

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **24.03.2009 DE 102009014639**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.09.2010 Patentblatt 2010/39

(73) Patentinhaber: **WILO SE
44263 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder: **Materne, Thomas
59348 Lüdinghausen (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1-102007 040 461 DE-U1- 8 702 051
US-A- 2 312 848**

EP 2 233 744 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] Die Erfindung betrifft eine Kreiselmotorpumpe in Nassläuferbauart mit einem den Elektromotorenrotor umgebenden Spalttopf oder Spaltrohr.

[0002] Es sind Kreiselmotorpumpen bekannt, bei denen der Motorenrotor von einem Spalttopf oder Spaltrohr umgeben ist, so dass der Rotor von der Förderflüssigkeit kühlend umströmt ist. Ferner wird durch die nicht vorveröffentlichte deutsche Patentanmeldung (102008055613.0) vorgeschlagen, die Pumpenkammer durch das Spaltrohr auszubilden.

[0003] Wird bei solchen Pumpen der Motorenstator innerhalb des Motorengehäuses schwingungsentkoppelt gelagert, wie dies die nicht vorveröffentlichte deutsche Patentanmeldung (102008055614.9) vorschlägt, so ist an den Verbindungsstellen im Bereich der Pumpeneinlass- und/oder -auslassöffnung für eine sichere Abdichtung zwischen Pumpenkammerwand und Pumpenaußengehäuse zu sorgen.

[0004] Aus der DE 10 2007 040 461 A1 ist eine Kreiselmotorpumpe in Nassläuferbauart bekannt, bei der die Wicklungen von einer Kunststoffummantelung umgeben sind, die den Motoreninnenraum bilden, in dem der Motorenrotor läuft. Hierbei ist die Ummantelung von einem Motoreninnengehäuse umgeben, das von einem Motorenaußengehäuse umgeben ist, wobei zwischen beiden Gehäusen sich eine dämmende, elastische Formmasse befindet. Ferner ist aus der US 2 312 848 eine Axialpumpe bekannt, die ein Spaltrohr aufweist.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kreiselmotorpumpe der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass bei hoher Geräuschdämmung sichere Abdichtungen erreicht werden.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Spalttopf oder das Spaltrohr so weit zum Pumpenlaufrad geführt ist, dass er/es das Pumpenlaufrad umgibt und die Wand des insbesondere spiralförmigen Pumpenraums vollständig oder teilweise bildet, und dass der dem Pumpeneinlass zugewandte Bereich der Pumpenraumwand an dem Rand der Pumpeneinlassöffnung und/oder der Pumpenauslassöffnung angeschlossen und flexibel ist, um als Entkopplungselement Bewegungen des Spalttopfes oder Spaltrohres gegenüber dem Pumpengehäuse begrenzt zuzulassen.

[0007] Eine solche Konstruktion stellt sicher, dass interne Leckagen insbesondere zwischen Saug- und Druckstutzen nicht entstehen und dabei immer noch eine hohe Geräuschdämmung/-dämpfung erzielt wird. Dies bei einfacher Konstruktion und kleiner Bauweise.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0009] Wird ein Motor/Pumpe in einem starren Anschlussgehäuse schwingungsentkoppelt, so entstehen durch die notwendigen Spalten zwischen der schwingenden und der starren Baugruppe hydraulische Verluste. Um interne Leckagen zwischen Saug- und Druckstutzen zu minimieren bzw. zu eliminieren, ist einer der beiden

Stutzen mit dem stabilen Gehäuse abzudichten. Da der entkoppelte Motor mit der angebundenen Spiralkontur schwingfähig gelagert ist, ist eine sehr flexible Dichtung erforderlich, die das Schwingungsverhalten nicht verschlechtert.

[0010] Somit ist die Funktion einer abdichtenden Membran mit der Funktion eines Entkopplungselementes vereint. Gleichzeitig dient dieses Bauelement als

[0011] Teilstück des Spiralraums und dichtet diesen gegen das zweite Teil des Spiralraums ab.

[0012] Die schwingfähig gelagerte Pumpe verfügt über einen Spaltrohr/Spalttopf mit zumindest teilweise angeformtem Spiralraum. Die Pumpe wird mittels Schwingungselementen gegenüber einem starren Außengehäuse schwingungsentkoppelt/gedämpft. Der am Spaltrohr angeformte Spiralraum wird mittels eines elastischen Bauteils auf der Einlass- und Auslassseite verschlossen. Das verschließende Bauteil beinhaltet Teile der Spiralkontur und ggf. die Geometrie der Einlass und Auslassseite.

[0013] Um die Einlass- gegen die Auslassseite abzudichten, besitzt das Bauteil im Zentrum eine ggf. konzentrisch geformte Membran, die sich an die Einlassseite des starren Anschlussgehäuses dichtend anlegt. Diese Membran kann ggf. so ausgeführt werden, dass sie die Funktion eines schwingungsreduzierenden Entkopplungselementes übernimmt. Durch die elastische Ausführung wird auch die Zunge der Spiralkontur elastisch, was zur Reduzierung von Schaufelschwingungen führt.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung in einem axialen Schnitt schematisch dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

[0015] Im Ausführungsbeispiel ist eine Kreiselmotorpumpe in Nassläuferbauart dargestellt. Hierbei weist der Motorenstator Wicklungen 3, einen Rückschlussring 2 und ein innen liegendes Spaltrohr 1 auf, das von der Förderflüssigkeit durchflossen ist und in dem mit einer Motorenwelle 4 ein Rotor 5 drehbar gelagert ist. Das Spaltrohr 1 ist an beiden Enden jeweils durch ein Lagerschild 6a, 6b verschlossen, in dessen Lagern 7 die Motorwelle 4 gelagert ist, die an einem Ende das Pumpenlaufrad 9 trägt. Rückschlussring 2 und Wicklungen 3 sind von einem Vergussmaterial 10 aus elastischem Kunststoff insbesondere einem Elastomer ummantelt, so dass der Stator mit seinem Vergussmaterial 10 eine Einheit bildet, aus der die Motorenwelle 4 in den Pumpenraum 11 hinein austritt, um dort das Pumpenlaufrad 9 zu tragen.

[0016] Der Motorenstator ist von einem äußeren Motorgehäuse 12 derart in einem Abstand umgeben, dass zwischen dem Stator und dem Gehäuse 12 rundum ein Zwischenraum 13 besteht. Der Zwischenraum 13 ist durch das Vergussmaterial 10 als Schwingungsdämpfer insbesondere als Federelement überbrückt, das den Stator gegenüber dem Motorgehäuse 12 entkoppelt und damit dafür sorgt, dass vom Stator bzw. Rotor 5 erzeugte Schwingungen auf das Motorgehäuse 12 im Wesentlichen nicht übertragen werden.

[0017] Das Spaltrohr 1 bildet zugleich den Pumpen-

raum 11 und auch den Pumpenspiralraum. Hierzu ist das Spaltrohr 1 (das auch von einem Spalttopf gebildet sein kann) weit in den Pumpenbereich bzw. in das Pumpengehäuse hinein verlängert, überragt und umgibt das Pumpenlaufrad 9 und bildet zugleich die Saugöffnung/ Pumpeneinlassöffnung 20 mit dem Saugstutzen und die Drucköffnung/Pumpenauslassöffnung 21 mit dem Druckstutzen.

[0018] Das verhältnismäßig starre Kunststoffmaterial des Spaltrohrs 1 ist hierbei nicht bis zur Einlass- und Auslassöffnung 20, 21 geführt, sondern es endet früher und es ist an diesem Material ein zweites wandförmiges Entkopplungselement 23 befestigt/angefügt aus flexiblem Kunststoff, das bis zu den Öffnungen 20, 21 geführt ist und zumindest an der Pumpeneinlassöffnung rundum abgedichtet befestigt ist, so dass eine begrenzte Beweglichkeit des Spaltrohrs 1 gegenüber dem Pumpengehäuse 22 und den Öffnungen 20, 21 gegeben ist.

[0019] Hierbei weist im Ausführungsbeispiel das Entkopplungselement 23 eine Membran 24 auf, durch die eine hohe Flexibilität gesichert ist. Bei Verwendung einer Membran 24 kann das Material des Entkopplungselements 23 selber weniger flexibel sein.

[0020] Die Wicklung 3 ist über einen Spulendraht 18 und eine flüssigkeitsdichte Kontaktierung 19 elektrisch verbunden.

Patentansprüche

1. Kreiselmotorpumpe in Nassläuferbauart mit einem den Elektromotorenrotor (5) umgebenden Spalttopf oder Spaltrohr (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spalttopf oder das Spaltrohr (1) so weit zum Pumpenlaufrad (9) geführt ist, dass er/es das Pumpenlaufrad (9) umgibt und die Wand des insbesondere spiralförmigen Pumpenraums (17) vollständig oder teilweise bildet, und dass der dem Pumpeneinlass zugewandte Bereich (23) der Pumpenraumwand (25) an dem Rand der Pumpeneinlassöffnung (20) und/oder der Pumpenauslassöffnung (21) angeschlossen und flexibel ist, um als Entkopplungselement Bewegungen des Spalttopfes oder Spaltrohres (1) gegenüber dem Pumpengehäuse (22) begrenzt zuzulassen.
2. Kreiselmotorpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem Pumpeneinlass zugewandte Bereich (23) der Pumpenraumwand (25) aus einem flexiblen Material insbesondere aus einem flexiblen Kunststoff oder Gummi besteht.
3. Kreiselmotorpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem Pumpeneinlass zugewandte Bereich (23) der Pumpenraumwand (25) eine flexible Membran (24) aufweist oder von einer flexiblen Membran gebildet ist.

4. Kreiselmotorpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zunge der Spiralkontur der Pumpenraumwand (25) aus einem flexiblen Material insbesondere aus einem flexiblen Kunststoff oder Gummi besteht.
5. Kreiselmotorpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Motorenstator und dem äußeren Motorengewölbe (12) eine Entkopplung (10) zur Geräuschminderung angeordnet ist.
6. Kreiselmotorpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entkopplung (10) von einem elastischen Kunststoff-Vergussmaterial insbesondere einem Elastomer gebildet ist.
7. Kreiselmotorpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entkopplung (10) von federnden Elementen gebildet ist.
8. Kreiselmotorpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motorenstator von geräuschkoppelndem Kunststoff-Vergussmaterial (10) umgeben ist und zwischen dem Kunststoff-Vergussmaterial (10) und dem Motorengewölbe (12) ein Zwischenraum (13) besteht, der von der Pumpenförderflüssigkeit durchflossen ist.
9. Kreiselmotorpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Innenseite des Spaltrohres (1) oder Spalttopfes mindestens ein Lagerschild (6a) befestigt insbesondere angeformt ist, das ein Lager (7) für die Motorenwelle (4) trägt.

Claims

1. Centrifugal pump of the wet running meter type with a containment shell or can (1) surrounding the electric motor rotor (5) **characterised in that** the containment shell or can (1) is taken so far to the pump impeller (9) that it surrounds the pump impeller (9) and completely or partly forms the wall of the particularly spiral shaped pump chamber (17), and that the area (23) of the pump chamber wall (25) facing the pump inlet is connected to the edge of the pump inlet opening (20) and/or the pump outlet opening (21) and is flexible in order to allow movements of the containment shell or can (1) in relation to the pump housing (22) in a limited way as a decoupling element.
2. Centrifugal pump according to claim 1, **characterised in that** the area (23) of the pump chamber wall (25) facing the pump inlet is made of a flexible ma-

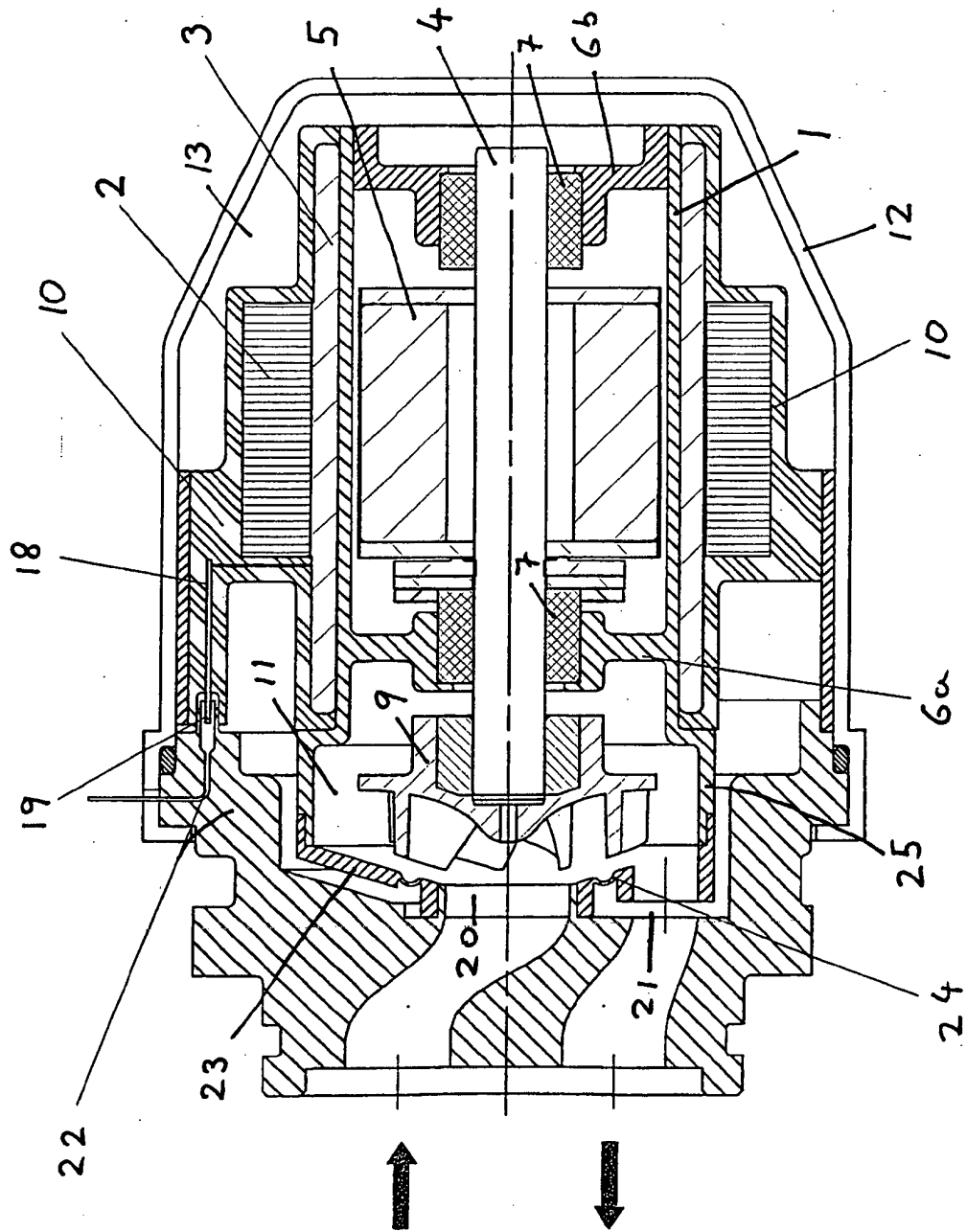
terial, particularly a flexible plastic or rubber.

3. Centrifugal pump according to claim 1 or 2, **characterised in that** the area (23) of the pump chamber wall (25) facing the pump inlet has a flexible membrane (24) or is made from a flexible membrane.
4. Centrifugal pump according to one of the previous claims, **characterised in that** the tongue of the spiral contour of the pump chamber wall (25) consists of a flexible material, particularly a flexible plastic or rubber.
5. Centrifugal pump according to one of the previous claims, **characterised in that** decoupling (10) for noise reduction is arranged between the motor stator and the external motor housing (12).
6. Centrifugal pump according to claim 5, **characterised in that** the decoupling (10) is formed by an elastic plastic encapsulation material, particularly an elastomer.
7. Centrifugal pump according to claim 5, **characterised in that** the decoupling (20) is formed by resilient elements.
8. Centrifugal pump according to one of the previous claims, **characterised in that** the motor stator is surrounded by noise decoupling plastic encapsulation material (10) and there is a gap (13) between the plastic encapsulation material (10) and the motor housing (12), through which the pump liquid flows.
9. Centrifugal pump according to one of the previous claims, **characterised in that** at least one end plate (6a), which carries a bearing (7) for the motor shaft (4), is fastened, particularly moulded, to the inside of the can (1) or containment shell.

Revendications

1. Pompe centrifuge à rotor noyé avec un manchon ou un tube d'entrefer (1) entourant le rotor du moteur électrique (5), **caractérisée en ce que** le manchon ou le tube d'entrefer (1) est guidé vers le galet de la pompe (9) jusqu'à ce qu'il entoure le galet de la pompe (9) et forme entièrement ou partiellement la paroi de la chambre de la pompe (17) en forme de spirale et **en ce que** la zone (23) de la paroi de la chambre de la pompe (25), orientée vers l'entrée de la pompe, est reliée au bord de l'ouverture d'entrée de la pompe (20) et/ou de l'ouverture de sortie de la pompe (21) et est flexible afin de permettre, de manière limitée, en tant qu'élément de découplage, les mouvements du manchon ou tube d'entrefer (1) par rapport au carter de la pompe (22).

2. Pompe centrifuge à rotor noyé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la zone (23) de la paroi de la chambre de la pompe (25), orientée vers l'entrée de la pompe, est constituée d'un matériau flexible, plus particulièrement d'une matière plastique flexible ou d'un caoutchouc.
3. Pompe centrifuge à rotor noyé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la zone (23) de la paroi de la chambre de la pompe (25), orientée vers l'entrée de la pompe, comprend une membrane flexible (24) ou est constituée d'une membrane flexible.
4. Pompe centrifuge à rotor noyé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la languette du contour spiralé de la paroi de la chambre de la pompe (25) est constituée d'un matériau flexible, plus particulièrement d'une matière plastique flexible ou d'un caoutchouc.
5. Pompe centrifuge à rotor noyé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, entre le stator du moteur et le carter extérieur du moteur (12) se trouve un dispositif de découplage (10) permettant de réduire les nuisances sonores.
6. Pompe centrifuge à rotor noyé selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le dispositif de découplage (10) est constitué d'un matériau de scellement de type matière plastique élastique, plus particulièrement d'un élastomère.
7. Pompe centrifuge à rotor noyé selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le dispositif de découplage (10) est constitué d'éléments amortisseurs.
8. Pompe centrifuge à rotor noyé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le stator du moteur est entouré d'un matériau de scellement de type matière plastique insonorisant (10) et, entre le matériau de scellement de type matière plastique (10) et le carter du moteur (12) se trouve un espace intermédiaire (13) traversé par le liquide refoulé par la pompe.
9. Pompe centrifuge à rotor noyé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, sur le côté intérieur du tube d'entrefer (1) ou du manchon d'entrefer, est fixée, plus particulièrement moulée, au moins un flasque (6a) qui supporte un palier (7) pour l'arbre du moteur (4).



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

- DE 102008055613 [0002]
- DE 102008055614 [0003]
- DE 102007040461 A1 [0004]
- US 2312848 A [0004]