



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.11.2006 Patentblatt 2006/45

(51) Int Cl.:
F04D 13/02 (2006.01) **F04D 29/04** (2006.01)
F04D 13/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06015105.7**

(22) Anmeldetag: **03.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **22.05.2000 DE 10024953**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
01108334.2 / 1 158 174

(71) Anmelder: **ITT Manufacturing Enterprises, Inc.
Wilmington, Delaware 19801 (US)**

(72) Erfinder:
• **Rennett, Ulrich**
41366 Schwalmtal (DE)

• **Sett, Manfred**
47906 Kempen (DE)
• **Mersch, Alfred**
47198 Duisburg (DE)

(74) Vertreter: **COHAUSZ DAWIDOWICZ
HANNIG & SOZIEN
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)**

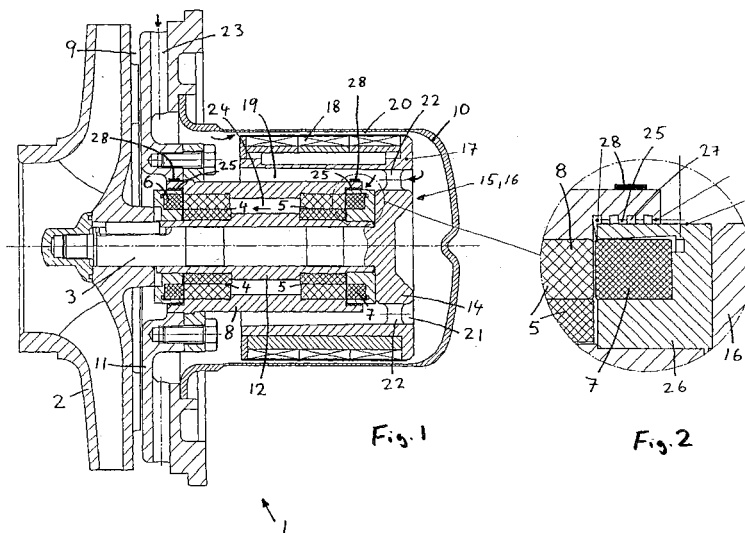
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 20 - 07 - 2006 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Kreiselpumpe mit Magnetkupplung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe mit einer zwischen Pumpenwelle und Antriebswelle angeordneten Magnetkupplung und mit einem Spalttopf (10) im Magnetspalt zwischen dem inneren Magnetrotor (14) der Pumpe und dem äußeren Magnetrotor der Antriebswelle, wobei im Inneren des von der Förderflüssigkeit durchflossenen Spalttopfes (10) der innere Magnetrotor (14) an einem rohrförmigen Lagergehäuse (8) gelagert ist, das die Pumpenlaufradwelle (3) umgibt, die auf der dem Pumpenlaufrad (2) abgewandten Seite Befestigungsmit-

tel (15) für den inneren Magnetrotor besitzt, der zwischen dem Lagergehäuse (8) und dem Spalttopf angeordnet ist, wobei im Ringspalt (25) zwischen dem Lagerbereich des inneren Magnetrotors und der Innenwand des rohrförmigen Lagergehäuses (8) eine schraubenförmige Nut (27) in der Innenwand des rohrförmigen Lagergehäuses (8) und/oder in der Außenwand des Magnetrotorlagers (26) angeordnet ist, die die Flüssigkeit durch die Lager (4-7) fördert, die zwischen dem Lagergehäuse (8) und der Welle (3) oder der Wellenhülse (12) angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe mit einer zwischen Pumpenwelle und Antriebswelle angeordneten Magnetkupplung und mit einem Spalttopf im Magnetspalt zwischen dem inneren Magnetrotor der Pumpe und dem äußeren Magnetrotor der Antriebswelle, wobei im Inneren des von der Förderflüssigkeit durchflossenen Spalttopfes der innere Magnetrotor an einem rohrförmigen Lagergehäuse gelagert ist, das die Pumpenlaufradwelle umgibt, die auf der dem Pumpenlaufrad abgewandten Seite Befestigungsmittel für den inneren Magnetrotor besitzt, der zwischen dem Lagergehäuse und dem Spalttopf angeordnet ist.

[0002] Ein üblicher magnetischer Pumpenantrieb ist aus der DE 37 15 484 bekannt. Darüber hinaus ist es aus der EP 0 398 175 bekannt, zwischen Stator und Rotor einen geringen Teil des Fördermediums zur Kühlung zu führen.

[0003] Auch sind Magnetkupplungsrotoren mit radialen Rückschaufeln bekannt. Die Schaufeln dienen der Generierung eines Spül- bzw. Kühlmediumstromes. Diese radialen Schaufeln sind stirnseitig am Magnetkupplungsrotor angeordnet und erzeugen einen Förderstrom in radialer Richtung, indem das Medium durch Fliehkraft zum Außendurchmesser des Rotors hin beschleunigt und durch den Spalt zwischen Rotorumfang und Spalttopf gefördert wird. Diese Förderrichtung zum Außendurchmesser hin ist konträr zu der erforderlichen Fließrichtung, um den Spülmediumstrom unmittelbar in die im Zentrum des Rotors positionierte Rotorlagerung einleiten zu können.

[0004] Radiale Schaufeln erzeugen im allgemeinen nur kleinere Massenströme bei höheren Drücken, so dass nur recht geringe Mengen Spül- bzw. Kühlmedium zur Verfügung stehen und die Förderung infolge Kavitation unterbrochen werden kann. Bei Vergrößerung der radialen Schaufeln wird zwar mehr Medium gefördert, aber die Kavitationsneigung nimmt auch zu. Darüber hinaus bedingen größere Radialschaufeln auch eine höhere hydraulische Leistung, die als Kupplungsverlustleistung einzustufen und daher unerwünscht ist.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es eine Kreiselpumpe der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass bei geringem hydraulischen Leistungsverlust eine hohe Spül-, Kühl- und Schmierleistung, eine hohe Auslaufsicherheit erzielt wird.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass im Ringspalt zwischen dem Lagerbereich des inneren Magnetrotors und der Innenwand des rohrförmigen Lagergehäuses eine schraubenförmige Nut in der Innenwand des rohrförmigen Lagergehäuses und/oder in der Außenwand des Magnetrotorlagers angeordnet ist, die die Flüssigkeit durch die Lager fördert, die zwischen dem Lagergehäuse und der Welle oder der Wellenhülse angeordnet sind.

[0007] Die schraubenförmige Nut erzeugt eine ausreichend große Strömung durch die Radial- und Axiallager

hindurch bei geringem konstruktiven Aufwand.

[0008] Vorzugsweise wird vorgeschlagen, dass je eine schraubenförmige Nut an beiden Enden des Lagergehäuses im jeweiligen Spalt angeordnet ist.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch den inneren Bereich einer Magnetkupplungskreiselpumpe,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1,

Fig. 3 ein Schaltbild der Sensoren.

[0010] Die Kreiselpumpe 1 mit Magnetkupplung weist einen in einer Pumpenkammer sich drehendes Laufrad 2 auf, das auf einem Ende einer Welle 3 befestigt ist. Die Welle 3 trägt eine Wellenhülse 12, die durch zwei Keramik-Radiallager 4, 5 und zwei Keramik-Axiallager 6, 7 gelagert ist, die an der Innenwand eines rohrförmigen Lagergehäuses 8 befestigt sind. Das Lagergehäuse 8 ist an der Wand 11 befestigt, die die Pumpenkammer 9 von dem Innenraum eines Spalttopfes 10 trennt, der an der Trennwand 11 befestigt ist. An der dem Pumpenlaufrad 2 abgewandten Ende trägt die Welle 3 einen inneren topfförmigen Magnetrotor 14. Hierzu ist an der Welle 3 als Befestigungsmittel 15 ein kreisförmiger Boden 16 angeformt, an dessen äußeren Rand ein rohrabschnittförmiger zylindrischer koaxialer Magnetträger 17 angeformt ist, an dessen Außenseite die Abtriebsmagnete 18 befestigt sind.

[0011] Das Lagergehäuse 8 erstreckt sich somit koaxial in dem Magnetrotor 14, wobei zwischen dem Magnetträger 17 und dem Lagergehäuse 8 ein Ringraum 19 und zwischen dem Magnetträger 17 und dem Spalttopf 10 ein Ringspalt 20 besteht. Außen ist der Spalttopf 10 von einem nicht dargestellten Antriebstopf umgeben, der innen die Antriebsmagnete trägt und über eine koaxiale Welle von einem Elektromotor angetrieben ist.

[0012] Innerhalb des rohrförmigen Magnetträgers 17 ist im Boden 16 des inneren Magnetrotors 14 stirnseitig ein insbesondere ringförmiger koaxialer Durchflusskanal (Ringraum) 21 eingebracht, der in Höhe des Ringraums 19 liegt und von zwei bis vier radialen Axialschaufeln 22 durchquert ist, die den Magnetträger 17 am Boden 16 halten. Die Schaufeln sind in regelmäßigen Abständen (Winkeln) am Boden und Magnetträger angeformt und weisen einen Anstellwinkel von 5 bis 15 Grad auf.

[0013] Die vorzugsweise drei Schaufeln 22 fördern die durch Eintrittskanäle 23 in den Spaltrohrinnenraum eintretende Flüssigkeit aus dem Ringspalt 20 in den Zwischenraum 24 zwischen Lagergehäuse 8 und Wellenhülse 12, so dass die hierdurch geförderte Flüssigkeit durch die Radial- und Axiallager 4 bis 7 hindurchfließt um danach zur Pumpenkammer zurückzufließen.

[0014] Das rohrförmige Lagergehäuse 8 bildet am vom Laufrad 2 abgewandten stirnseitigen Ende einen Rings-

palt 25 mit einem inneren Bereich des inneren Magnetrotors bzw. der Befestigungsmittel 15. Hierbei ist auf der Welle 3 oder auf der Wellenhülse 12 ein koaxialer Ring 26 befestigt, in dem das äußere Axiallager 7 einliegt. Die Außenseite des Ringes 26 bildet mit der Innenseite des Lagergehäuses 8 den Ringspalt 25, dessen radiale Breite B1 geringer ist als die radiale Breite B2 des Ringspaltes 20.

[0015] In der Innenseite bzw. Innenwand des Lagergehäuses 8 ist im Bereich des Spaltes 25 eine schraubenförmige koaxiale Nut 27 eingebracht, die im Spalt 25 die Flüssigkeit zum Raum 24 fördert. Alternativ oder zusätzlich kann die Nut 27 auch in der Außenwand des Magnetrotors bzw. des Ringes 26 angeordnet sein.

[0016] Nahe der Lager 4 bis 7 insbesondere auf der Außenseite des rohrförmigen Lagergehäuses 8 ist zu beiden Enden des Lagergehäuses 8 vorzugsweise zumindest an dem dem Laufrad abgewandten Ende des Lagergehäuses 8 ein Temperatursensor 28 befestigt, der frühzeitig anzeigt, wenn ein Radiallager defekt ist und die Flächen des Spaltes 25 aneinander reiben. Stattdessen oder zusätzlich kann ein Lagerdefekt durch einen Stromaufnahmesensor 29 angezeigt werden, der in oder an der Zuleitung 31 des Elektromotors liegt. Diese Sensoren sind mit einer Warneinrichtung (Hupe Leuchte, Verbindung zur Anlagenüberwachung) 30 verbunden.

Patentansprüche

1. Kreiselpumpe mit einer zwischen Pumpenwelle und Antriebswelle angeordneten Magnetkupplung und mit einem Spalttopf (10) im Magnetspalt zwischen dem inneren Magnetrotor (14) der Pumpe und dem äußeren Magnetrotor der Antriebswelle, wobei im Inneren des von der Förderflüssigkeit durchflossenen Spalttopfes (10) der innere Magnetrotor (14) an einem rohrförmigen Lagergehäuse (8) gelagert ist, das die Pumpenlaufradwelle (3) umgibt, die auf der dem Pumpenlaufrad (2) abgewandten Seite Befestigungsmittel (15) für den inneren Magnetrotor (14) besitzt, der zwischen dem Lagergehäuse (8) und dem Spalttopf (10) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Ringspalt (25) zwischen dem Lagerbereich des inneren Magnetrotors und der Innenwand des rohrförmigen Lagergehäuses (8) eine schraubenförmige Nut (27) in der Innenwand des rohrförmigen Lagergehäuses (8) und/oder in der Außenwand des Magnetrotorlagers (26) angeordnet ist, die die Flüssigkeit durch die Lager (4 - 7) fördert, die zwischen dem Lagergehäuse (8) und der Welle (3) oder der Wellenhülse (12) angeordnet sind.
2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** je eine schraubenförmige Nut an beiden Enden des Lagergehäuses (8) im jeweiligen Spalt (25) angeordnet ist.

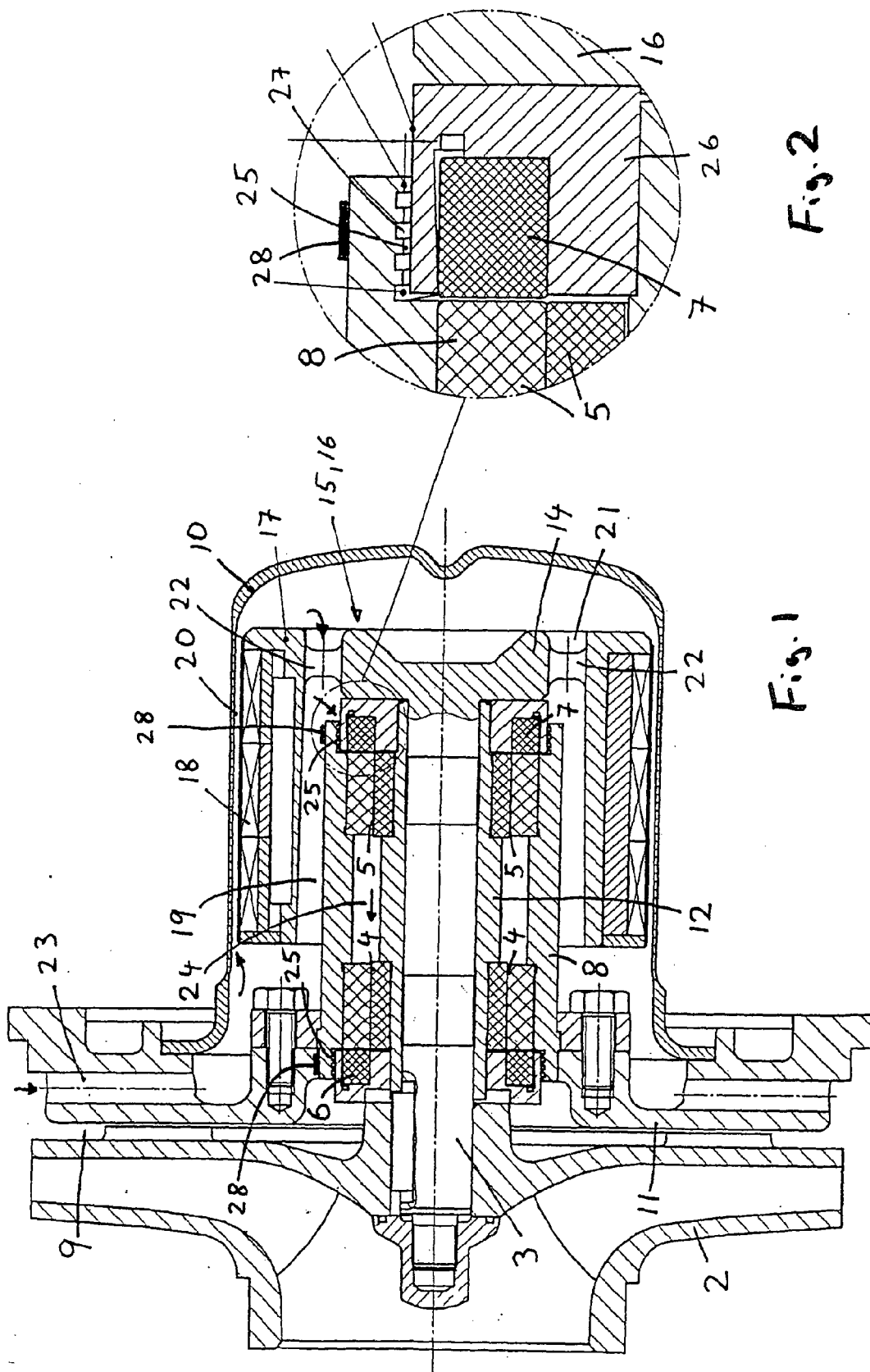


Fig. 1

Fig. 2

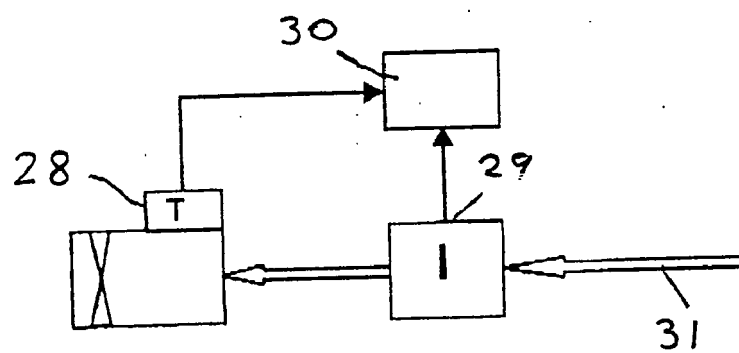


Fig. 3

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 3715484 [0002]
- EP 0398175 A [0002]