



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 158 174 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl.7: **F04D 13/02, F04D 29/04**

(21) Anmeldenummer: **01108334.2**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

(71) Anmelder: **ITT Richter Chemie-Technik GmbH
D-47906 Kempen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Rennett, Ulrich**
41366 Schwalmtal (DE)
• **Sett, Manfred**
47906 Kempen (DE)
• **Mersch, Alfred**
47198 Duisburg (DE)

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

(54) **Kreiselpumpe mit Magnetkupplung**

(57) 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. Im Inneren des von der Förderflüssigkeit durchflossenen Spalttopfes ist der innere Magnetrotor an einem rohrförmigen Lagergehäuse gelagert, das die Pumpenlaufrad-

welle umgibt, die auf der dem Pumpenlaufrad abgewandten Seite Befestigungsmittel für den inneren Magnetrotor besitzt, der zwischen dem Lagergehäuse und dem Spalttopf angeordnet ist. Der Ringspalt zwischen dem Lagerbereich des inneren Magnetrotors und der Innenwand des rohrförmigen Lagergehäuses ist in seiner radialen Breite kleiner als der Ringspalt zwischen dem inneren Magnetrotor und dem Spaltrohr.

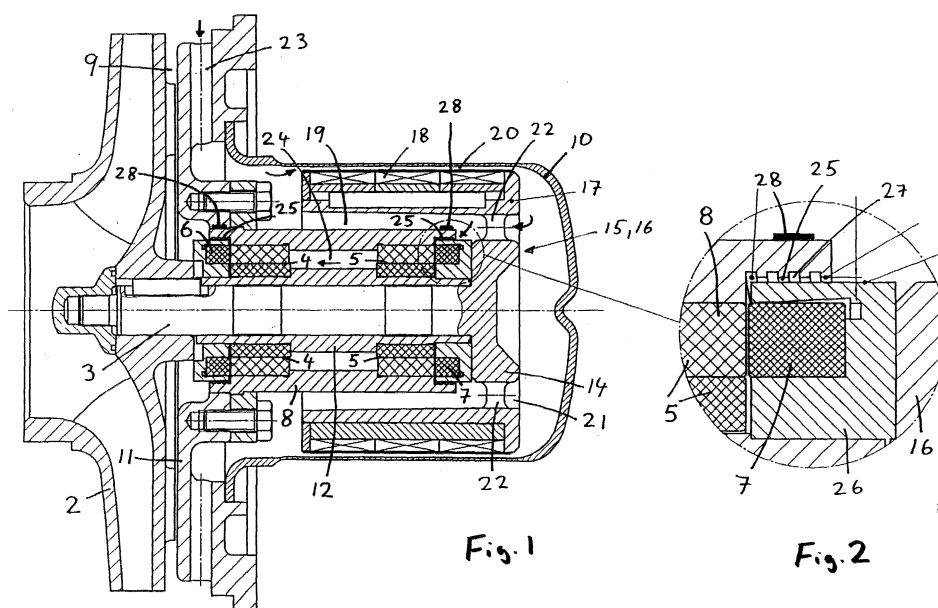


Fig. 1

Fig. 2

EP 1 158 174 A2

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] Bekannt sind Magnetkupplungsrotoren mit radialen Rückschaufeln. 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.

[0003] 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.

[0004] 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 und eine hohe Auslaufsicherheit erzielt wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Ringspalt zwischen dem Lagerbereich des inneren Magnetrotors und der Innenwand des rohrförmigen Lagergehäuses in seiner radialen Breite kleiner ist als der Ringspalt zwischen dem inneren Magnetrotor und dem Spaltrohr. Hierdurch wird sichergestellt, dass bei einem Bruch des Gleitlagers der Welle die Flächen des Spaltes im Lagerbereich zuerst aufeinander zu liegen kommen und damit ein Notgleitlager bilden, ehe die Flächen im Bereich des Ringspaltes zwischen Spalttopf und der Außenseite des inneren Magnetrotors aufeinanderliegen. Damit kann es nicht zu einer Zerstörung des Spalttopfes und zu einem Leck kommen.

[0006] Hierbei ist von Vorteil, wenn der Ringspalt zwischen dem Lagerbereich des inneren Magnetrotors und

der Innenwand des rohrförmigen Lagergehäuses in seiner radialen Breite kleiner ist als der Ringspalt zwischen dem inneren Magnetrotor und dem Spaltrohr. Alternativ oder zusätzlich wird vorgeschlagen, dass zum Erkennen eines Notlaufs ein Stromaufnahmesensor in der Zuleitung des antreibenden Elektromotors angeordnet ist.

[0007] Besonders vorteilhaft ist es, wenn 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.

[0008] Die schraubenförmige Nut erzeugt eine ausreichend große Strömung durch die Radial- und Axiallager hindurch bei geringem konstruktiven Aufwand. 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 coaxialer Magnetträger 17 angeformt ist, an dessen Außenseite die Abtriebsmagnete 18 befestigt sind.

[0011] Das Lagergehäuse 8 erstreckt sich somit coaxial 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 coaxiale Welle von einem Elektromotor angetrieben ist.

[0012] Innerhalb des rohrförmigen Magnetträgers 17

ist im Boden 16 des inneren Magnetrotors 14 stirnseitig ein insbesondere ringförmiger coaxialer 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 Ringspalt 25 mit einem inneren Bereich des inneren Magnetrotors bzw. der Befestigungsmittel 15. Hierbei ist auf der Welle 3 oder auf der Wellenhülse 12 ein coaxialer 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 coaxiale 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. Kreislumpumpe 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** der Ringspalt (25) zwischen dem Lagerbereich des inneren Magnetrotors (14) und der Innenwand des rohrförmigen Lagergehäuses (8) in seiner radialen Breite (B1) kleiner ist als der Ringspalt (20) zwischen dem inneren Magnetrotor (14) und dem Spaltrohr (10).

2. Kreislumpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Erkennen eines Notlaufs nahe der Lager (4 - 7) des inneren Magnetrotors (14) mindestens ein Temperatursensor (28) angeordnet ist.

3. Kreislumpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Erkennen eines Notlaufs ein Stromaufnahmesensor (29) in der Zuleitung (30) des antreibenden Elektromotors angeordnet ist.

4. Kreislumpumpe 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 insbesondere nach Anspruch 1, 2 oder 3, **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.

5. Kreislumpumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** je eine schraubenförmige Nut an beiden Enden des Lagergehäuses (8) im jeweiligen Spalt (25) angeordnet ist.

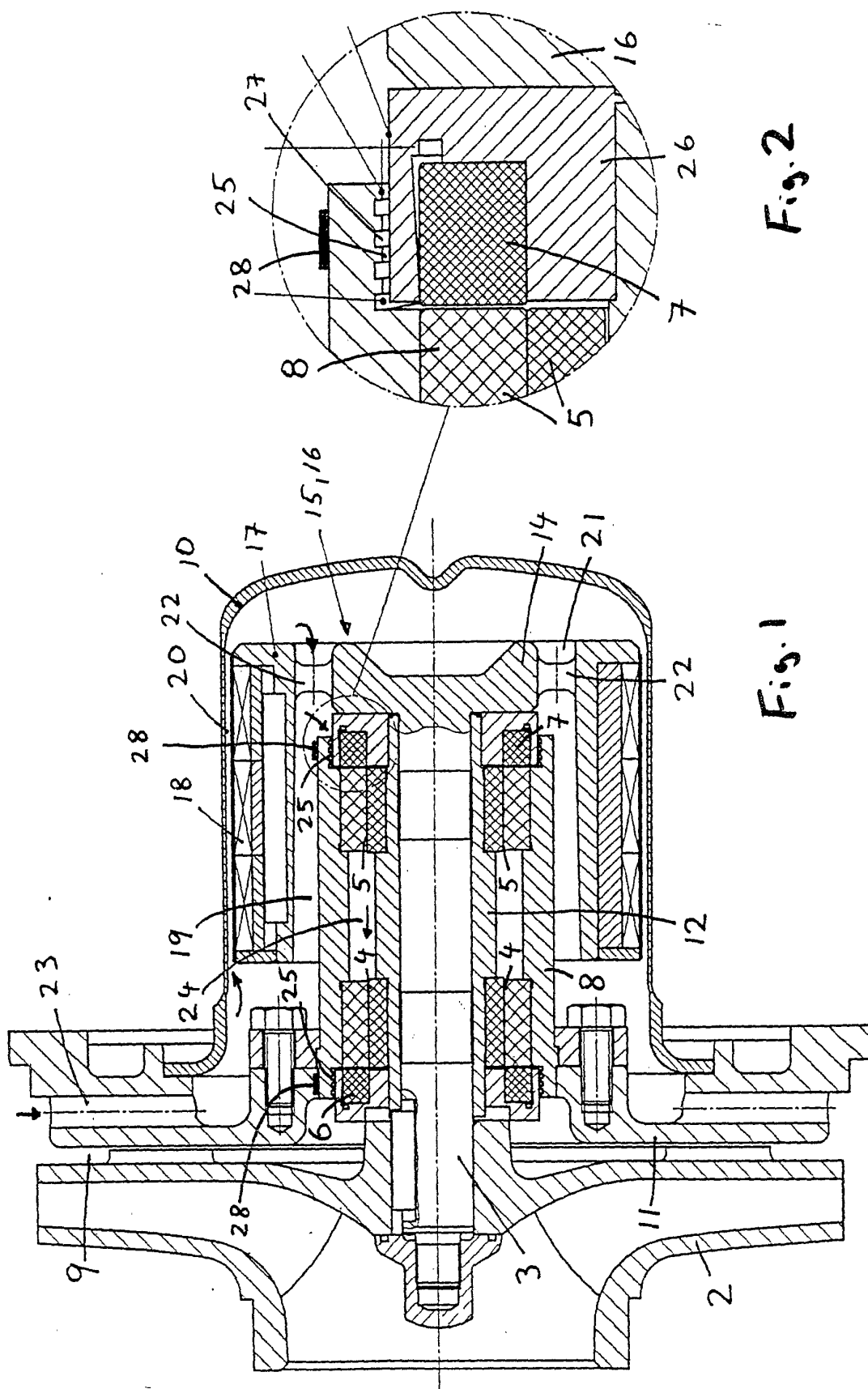


Fig. 2

Fig. 1

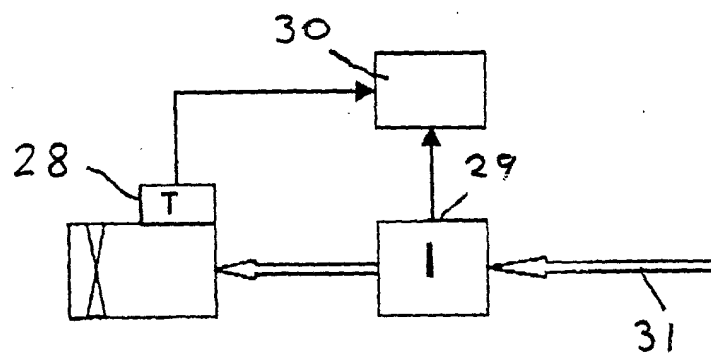


Fig. 3