



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.09.2001 Patentblatt 2001/38**

(51) Int Cl.7: **F04D 29/10**

(21) Anmeldenummer: **01104978.0**

(22) Anmeldetag: **01.03.2001**

(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**

(71) Anmelder: **KSB Aktiengesellschaft**  
**67227 Frankenthal (DE)**

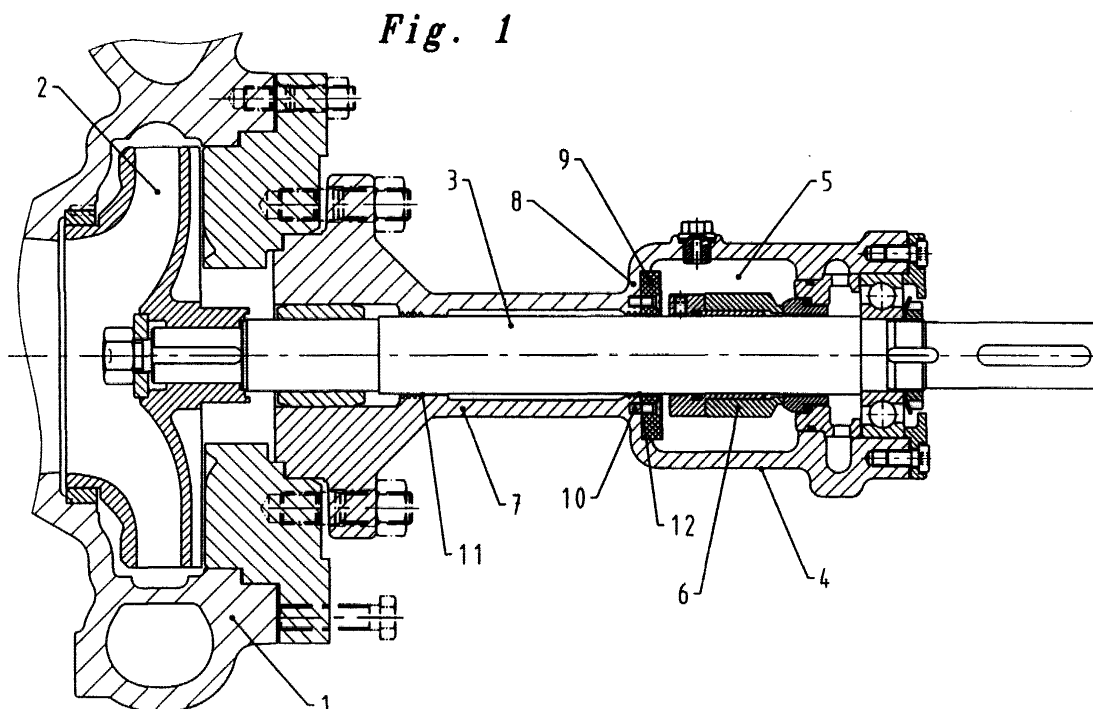
(72) Erfinder: **Hamkins, Christopher**  
**67549 Worms (DE)**

(30) Priorität: **17.03.2000 DE 10013152**

(54) **Dichtungsgehäuse**

(57) Aggregat zur Aufnahme heißer Fluide, insbesondere Kreiselpumpe zur Förderung heißer Fluide, wobei eine Welle einen Dichtungsraum durchdringt, im Dichtungsraum mindestens eine Gleitringdichtung angeordnet ist, zwischen Aggregat und Dichtungsraum ei-

ne fluidführende Verbindung besteht, und die Gleitringdichtung durch das dem Aggregat entstammende Fluid gekühlt und gespült wird. An oder in der aggregatseitigen Wandfläche des Dichtungsraumes ist im Bereich der Wellendurchführung ein Isolierstück angeordnet.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Aggregat zur Aufnahme heißer Fluide, insbesondere Kreiselpumpe zur Förderung heißer Fluide, wobei eine Welle einen Dichtungsraum mit mindestens einer darin angeordneten Gleitringdichtung durchdringt, zwischen Aggregat und Dichtungsraum eine fluidführende Verbindung besteht, und das dem Aggregat entnommene Fluid die Gleitringdichtung kühlt und spült.

**[0002]** Aggregate zur Aufnahme heißer Medien, beispielsweise Kreiselpumpen zur Förderung heißer Medien mit Temperaturen bis zu 350 °C oder mehr, erfordern Sicherungsmaßnahmen, um die zur Abdichtung eingesetzten Gleitringdichtungen vor einer Überhitzung zu schützen. Die im Bereich der Dichtungsflächen einer Gleitringdichtung sich ausbildende Temperatur sollte für einen sicheren Gleitringdichtungsbetrieb möglichst niedrig sein. Zusätzliche Kühleinrichtungen stellen einen erhöhten Aufwand dar, der die Gesamtkosten eines Aggregates verteuert. Weiterhin verursachen Kühleinrichtungen für einen Betreiber zusätzliche laufende Energiekosten. Es besteht daher das Bestreben, durch einfache konstruktive Maßnahmen die Temperaturen innerhalb eines Dichtungsraumes in Grenzen zu halten.

**[0003]** Dazu ist es bekannt, denjenigen Gehäuseabschnitt, durch den eine Welle hindurchgeführt wird und der eine Verbindung zwischen einem heißen Fluid und einem Dichtungsraum herstellt, die Funktion einer Wärmesperre zu übertragen. Dies erfolgt durch dessen dünnwandige Ausbildung und eine entsprechend gewählte Baulänge, um die Wärmeleitung zu verringern und die Wärmeabstrahlung zu vergrößern. Bei Aggregaten in Form von Pumpen, deren Außenabmessungen beispielsweise durch Normabmessungen begrenzt sind, sind damit jedoch der maximalen Länge eines solchen verbindenden Gehäuseabschnittes Grenzen gesetzt. Weiterhin sind der Maßnahme zur Verringerung der Wärmeleitung, wonach die Gehäuseabmessungen von dem als Verbindungsteil zwischen Gehäuse und Dichtungsraum dienenden Gehäuseabschnitt minimiert werden, aus Festigkeitsgründen jedoch Grenzen gesetzt.

**[0004]** Durch die WO 96/27740 ist eine Pumpe zur Förderung heißer Medien bekannt, bei der das Dichtungsgehäuse über einen rohrförmigen Abschnitt geringen Querschnittes mit dem Pumpengehäuse verbunden ist. Mit Hilfe eines auf der Pumpenwelle befestigten Lüfterrades wird das Dichtungsgehäuse gekühlt. Zusätzlich deckt eine Blechscheibe den druckseitigen Pumpendeckel ab und schließt mit diesen einen als Wärmedämmeinrichtung dienenden Raum ein. Damit soll die Wärmeabgabe vom Pumpendeckel auf die Umgebungsluft reduziert werden.

**[0005]** Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, für heiße Fluide enthaltene Aggregate die Aufheizung eines Dichtungsraumes zu verhindern. Die Lösung dieses Problems erfolgt mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0006]** Durch die Anordnung eines Isolierteiles an oder in der aggregatseitigen Wandfläche des Dichtungsraumes im Bereich der Wellendurchführung wird die Wärmeübertragung, die vom heißen Aggregat aus stattfindet, erheblich reduziert. Denn infolge des Isolierteiles kann die über den die Welle umgebenden, rohrförmigen Abschnitt eingetragene Wärme nicht direkt von der Wand des Dichtungsraumes auf die darin befindliche Flüssigkeit übertragen werden. Das an oder innerhalb der Wand angeordnete Isolierteil verlängert die effektive Länge der Wärmesperre. Der Wärmeübertragungsweg wird damit in radialer Richtung nach radial auswärts verlängert, weshalb der Wärmestrom diesem folgt, um dann erst im äußeren Bereich des Dichtungsraumes an die darin befindliche Flüssigkeit zu gelangen. Dadurch ergeben sich zwei Vorteile. Im Bereich des Isolierteiles bietet die radiale Wand zum einen einen inneren Widerstand gegen die Wärmeübertragung und zum anderen durch die vergrößerte Wandfläche eine zusätzliche Möglichkeit zur Wärmeabstrahlung über die Außenfläche an die Umgebungsluft.

**[0007]** Eine weitere erfindungsgemäße Lösung sieht vor, daß im Bereich der fluidführenden Verbindung zwischen Aggregat und Dichtungsraum am Gehäuse und/oder der Welle ein oder mehrere Drosselspalte geringster Spaltweite angeordnet sind, wobei mindestens eine den Drosselspalt begrenzende Wandfläche mit quer zur Drehachse der Welle angeordneten Rillen versehen ist. Mit dieser Lösung wird in entscheidendem Maße ein Wärmetransport über die fluidführende Verbindung entlang der Welle zwischen Aggregat und Dichtungsraum reduziert. Die Ausbildung der den Drosselspalt begrenzenden Wandfläche mit Rillen steigert die Drosselwirkung und damit das Einströmen eines Fluids mit hoher Temperatur. Weiterhin verhindern die Rillen bei einer Erwärmung der Bauteile und damit bei einer Ausdehnung der Bauteile, daß im Bereich des engen Drosselspaltes ein Festfressen stattfinden kann. Sollte es im Bereich der Spitzen der Rillen zu Berührungen zwischen stillstehendem und rotierendem Teil kommen, so schleifen sich die Spitzen im Bereich der Berührungszone schnell ab und gefährden nicht die Funktion des Aggregates.

**[0008]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Isolierteil innerhalb des Dichtungsraumes an der aggregatseitigen Wandfläche befestigt ist. Diese Lösung läßt sich mit den geringsten Kosten und in einfachster Weise verwirklichen.

**[0009]** Versuche haben ergeben, daß sich eine besonders gute Isolierwirkung ergibt, wenn der materialbezogene Wärmeleitfähigkeitswert  $\lambda$  des Isolierteiles um mindestens 30 % kleiner ist als der Wärmeleitfähigkeitswert  $\lambda$  eines den Dichtungsraum mit dem Aggregat verbindenden Gehäuseteiles. Auch hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die radial zur Welle meßbaren Außenabmessungen des Isolierteiles mindestens um das doppelte größer sind als die Außenabmessungen des den Dichtungsraum im Bereich der Welle mit dem Aggregat verbindenden Gehäuseteiles. Das Isolierteil

kann hierbei aus einem Kunststoff, aus einem metallischen und/oder keramischen Werkstoff bestehen oder das Isolierteil besitzt einen evakuierten oder gasgefüllten Hohlraum.

**[0010]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen die

Fig. 1 eine Kreispumpe zur Förderung heißer Fluide, die

Fig. 2 in vergrößerter Darstellung eine Wellendurchführung im Bereich einer Wärmesperre und die

Fig. 3 eine andere Ausführungsform eines Isolierteiles.

**[0011]** In der Fig. 1 ist ein heißes Fluid enthaltende Aggregat 1 gezeigt, hier eine Kreispumpe, dessen Laufrad 2 von einer Welle 3 angetrieben wird. Die Welle 3 ist von einem Dichtungsgehäuse 4 umgeben und durchdringt einen darin enthaltenen Dichtungsraum 5, innerhalb dessen eine Gleitringdichtung 6 angeordnet ist. Zwischen Dichtungsgehäuse 4 und Aggregat 1 erstreckt sich eine die beiden Teile miteinander verbindende rohrförmige Wärmesperre 7. Die Wandflächen vom Gehäuse der Wärmesperre sind so dimensioniert, daß darüber eine gering mögliche Wärmeleitung erfolgt.

**[0012]** An der Wandfläche 8 des Dichtungsgehäuses 4, welche von der Wärmesperre 7 ausgeht, sich in radialer Richtung erstreckt und die den Dichtungsraum 5 nach außen hin begrenzt, ist ein Isolierteil 9 angeordnet. In dem gezeigten Beispiel ist es mit Schrauben 10 befestigt. Anstelle der Schrauben 10 können auch andere bekannte Befestigungsarten Verwendung finden oder das Isolierteil 9 kann auch in die Wandfläche 8 ganz oder teilweise integriert sein.

**[0013]** Innerhalb der Wärmesperre 7 sind zwei Drosselstellen 11, 12 angeordnet, die einen intensiven Fluidaustausch zwischen dem heißen Aggregat 1 und dem Dichtungsraum 5 reduzieren. Die entlang der Welle 3 bestehende fluidführende Verbindung zwischen Aggregat 1 und Dichtungsraum 5 wird somit in ihrer Austauschleistung reduziert.

**[0014]** Diejenige Wärme, die vom Aggregat 1 durch die Wandflächen der Wärmesperre 7 zum Dichtungsraum 5 hin fließt, kann im Bereich des Isolierteiles 9 nicht auf die im Dichtungsraum 5 befindliche Flüssigkeit einwirken. Stattdessen bewirkt das Isolierteil 9 einen Wärmefluß von der Wärmesperre 7 in radialer Richtung nach außen in die Wandfläche 8. Da die dem Isolierteil 9 gegenüberliegende Wandfläche 8 zur Außenseite hin eine große wärmeabstrahlende Ringfläche darstellt, wird somit ein Großteil der Wärme nach außen abgestrahlt und gelangt gar nicht erst in den Dichtungsraum 5.

**[0015]** Die innere Wärmeleitfähigkeit vom Material

des Isolierteiles 9, auch als der  $\lambda$ -Wert bekannt, ist mindestens 30 % kleiner als die Wärmeleitfähigkeit der Wärmesperre 7. Weiterhin sind die äußeren Abmessungen des Isolierteiles 9, Durchmesser-, oder Längen-/Breitenverhältnisse, entsprechend größer als der Außendurchmesser der Wärmesperre 7 gewählt. Die Abmessungen des Isolierteiles 9 sind mindestens um die doppelte Wandstärke der Wärmesperre 7 größer ausgebildet.

**[0016]** Das Material für das Isolierteil 9 kann entsprechend den im Aggregat 1 geförderten Fluiden ausgewählt werden. Bei einem Einsatz der Pumpe, beispielsweise zur Förderung von Heißwasser, können entsprechend den Temperaturgrenzen ausgewählte Kunststoffe Verwendung finden. Hierbei finden handelsübliche Materialien Verwendung, die preiswert zu beziehen sind.

**[0017]** Für Fluide, denen aggressive Eigenschaften zu eigen sind, kann auch ein in Fig. 3 gezeigtes Isolierteil 19 Verwendung finden. Es ist als Hohlkörper gefertigt, z. B. aus Blech, in dessen Innern ein evakuierter oder gasgefüllter Hohlraum 20 besteht. Ebenso ist es möglich, einen solchen Hohlraum 20 in die Wandfläche 8 des Dichtungsgehäuses 4 zu integrieren.

**[0018]** In der Fig. 2 ist in vergrößerter Darstellung die Wellendurchführung im Bereich der Wärmesperre 7 gezeigt. An den Drosselstellen 11, 12 verfügen die den Drosselspalt begrenzenden Gehäusewandflächen über mehrere Rillen 13, 14. Die Rillen 13, 14, die vorzugsweise am Eintritt der fluidführenden Verbindung der Wärmesperre 7 angeordnet sind, verhindern einen axialen Austausch von heißem Fluid. Ein entlang der Welle 3 in axialer Richtung erfolgender Austausch eines heißen Fluids vom heißen Aggregat 1 in den zu kühlenden Dichtungsraum 5 stellt eine unerwünschte Wärmeübertragung in axialer Richtung dar. Die während der Rotation der Welle 3 im Normalbetrieb auftretenden kleinen Schwingungen führen zu einer Quetsch- oder Pumpbewegung des Fluids im Bereich des Wellendurchganges der Wärmesperre 7. Diese Wellenschwingungen und das dadurch verursachte Quetschen der Flüssigkeit in den engen Spalten der fluidführenden Verbindung führt zwangsläufig zur Bewegung des Fluids in Längsrichtung und Umfangsrichtung. Die im Bereich der Drosselspalte 11, 12 angeordneten Rillen 13, 14 bewirken, daß das von den Wellenschwingungen verursachte Quetschen nur zu Bewegungen des heißen Fluids in Umfangsrichtung führt. Damit wird eine Pumprichtung in axialer Richtung zum Dichtungsraum 5 hin verhindert und ein in axialer Richtung über das heiße Fluid bedingter axialer Wärmeaustausch wesentlich vermindert.

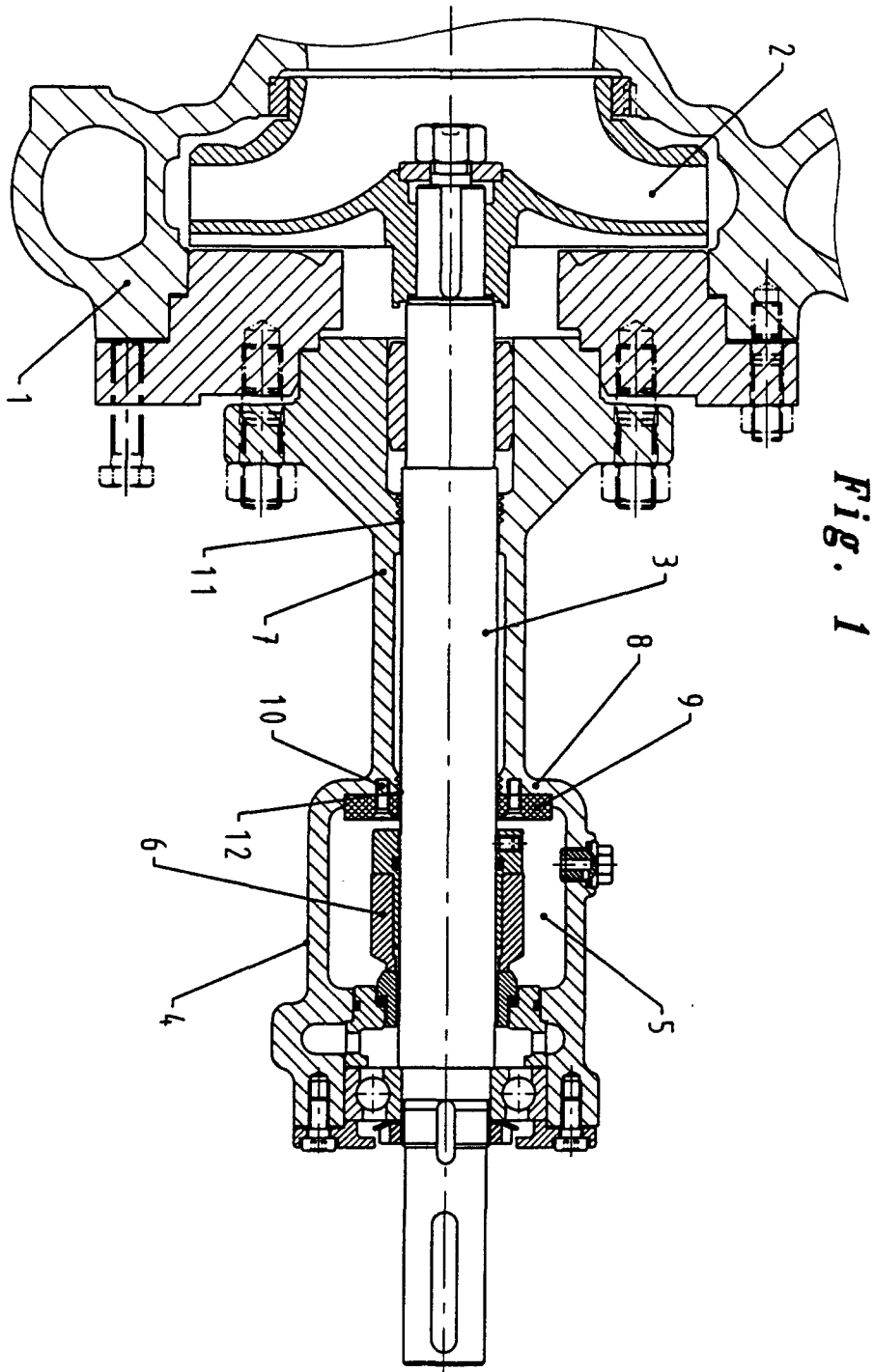
## Patentansprüche

1. Aggregat (1) zur Aufnahme heißer Fluide, insbesondere Kreispumpe zur Förderung heißer Fluide, wobei eine Welle (3) einen Dichtungsraum (5)

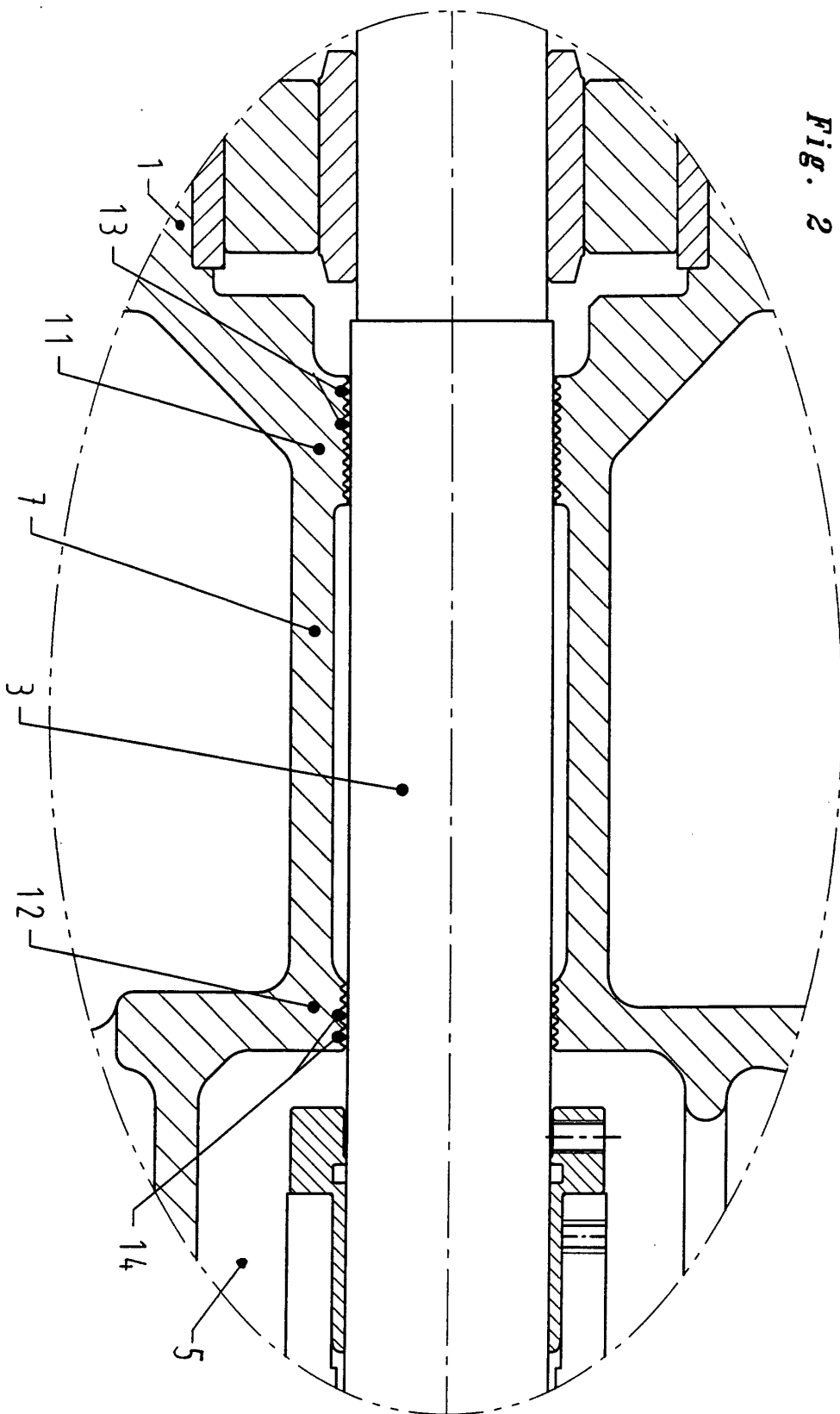
mit mindestens einer darin angeordneten Gleitringdichtung (6) durchdringt, zwischen Aggregat (1) und Dichtungsraum (5) eine fluidführende Verbindung besteht, und das dem Aggregat (1) entnommene Fluid die Gleitringdichtung kühlt und spült, **dadurch gekennzeichnet**, daß an oder in der aggregatseitigen Wandfläche (8) des Dichtungsraumes (5) im Bereich der Wellendurchführung ein Isolierteil (9) angeordnet ist.

oder gasgefüllten Hohlraum (20) besitzt.

2. Aggregat (1) zur Aufnahme heißer Fluide, insbesondere Kreislumppe zur Förderung heißer Fluide, wobei eine Welle (3) einen Dichtungsraum (5) mit mindestens einer darin angeordneten Gleitringdichtung (6) durchdringt, zwischen Aggregat (1) und Dichtungsraum (5) eine fluidführende Verbindung besteht, und das dem Aggregat (1) entnommene Fluid die Gleitringdichtung (6) kühlt und spült, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der fluidführenden Verbindung zwischen Aggregat (1) und Dichtungsraum (5) am Gehäuse und/oder der Welle (3) ein oder mehrere Drosselspalte (11, 12) geringster Spaltweite angeordnet sind, wobei mindestens eine einen Drosselspalt (11, 12) begrenzende Wandfläche mit quer zur Drehachse der Welle (3) angeordneten Rillen (13, 14) versehen ist.
3. Aggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Isolierteil (9) innerhalb des Dichtungsraumes (5) an der aggregatseitigen Wandfläche (8) befestigt ist.
4. Aggregat nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der materialbezogene Wärmeleitfähigkeitswert  $\lambda$  des Isolierteiles (9) um mindestens 30 % kleiner ist als der Wärmeleitfähigkeitswert  $\lambda$  eines den Dichtungsraum (5) mit dem Aggregat (1) verbindenden Gehäuseteiles (7).
5. Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die radial zur Welle (3) meßbaren Außenabmessungen des Isolierteiles (9) mindestens um das Doppelte größer sind als die Außenabmessungen des den Dichtungsraum (5) im Bereich der Welle (3) mit dem Aggregat (1) verbindenden Gehäuseteiles (7).
6. Kreislumppe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Isolierteil (9) aus einem Kunststoff besteht.
7. Kreislumppe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Isolierteil (9) aus einem metallischen und/oder keramischen Werkstoff besteht.
8. Kreislumppe nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, daß** das Isolierteil (19) einen evakuierten



*Fig. 2*



*Fig. 3*

