



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 247 993 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.2002 Patentblatt 2002/41

(51) Int Cl.7: **F04D 29/58**

(21) Anmeldenummer: **02005593.5**

(22) Anmeldetag: **12.03.2002**

(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

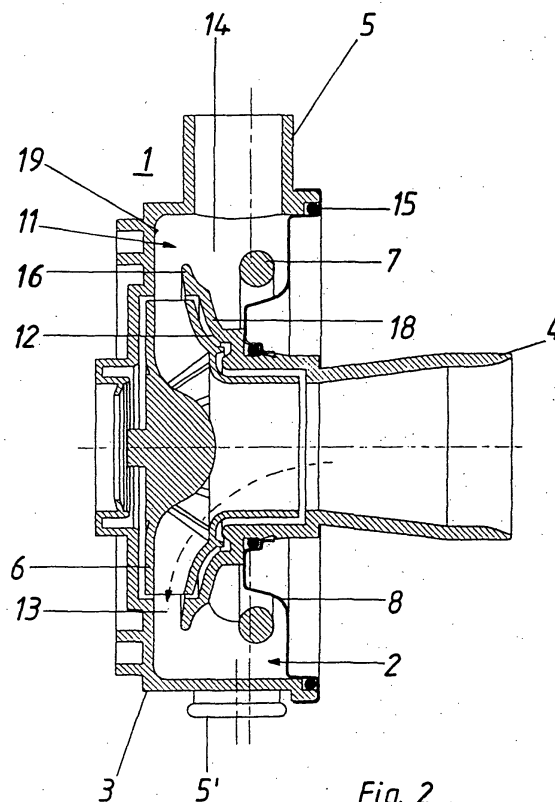
(72) Erfinder:
• **Assmann, Walter**
33739 Bielefeld (DE)
• **Hettenhausen, Ulrich**
33739 Bielefeld (DE)
• **Marks, Volker**
33611 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: **04.04.2001 DE 10116671**

(71) Anmelder: **Miele & Cie. GmbH & Co.**
D-33332 Gütersloh (DE)

(54) **Pumpe, insbesondere Kreiselpumpe als Umwälzpumpe für wasserführende Haushaltsgeräte**

(57) Bei einer Umwälzpumpe (1) für ein wasserführendes Haushaltgerät, welche eine elektrische Heizungseinrichtung (2) innerhalb des Pumpengehäuses (3) zur Spülwassererwärmung sowie ein im Gehäuse umlaufendes radial verdichtendes Laufrad (6) für den Transport der Spülflüssigkeit aufweist, ist das Pumpengehäuse (3) mit einer das Laufrad (6) rotationssymmetrisch umgebenden Pumpenkammer (11) ausgebildet. Die Pumpenkammer (11) unterteilt sich in einen das Laufrad (6) aufnehmenden strömungsintensiven Laufradraum (12), einen dem Laufradraum (12) nachgeschalteten Diffusorraum (13), in dem ein Teil der Strömungsgeschwindigkeit in Druck umgewandelt wird, und in einen diesem Raum nachgeordneten strömungsberuhigten Druckraum (14), in welchem sich die Heizungseinrichtung (2) befindet. Vom strömungsberuhigten Druckraum (14) zweigen ein oder mehrere Druckstutzen (5, 5') ab. Die Symmetrie der Pumpenkammer und insbesondere der die Heizung aufnehmende rotationsymmetrische strömungsberuhigte Druckraum erzeugt vorteilhaft eine weitestgehend parallele Anströmung der ringförmig gewickelten Rohrheizkörper der im Pumpengehäuse integrierten Heizungseinrichtung, wodurch Wirbelbildungen und Strömungsablösungen wirksam vermieden werden.



EP 1 247 993 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere eine Kreiselpumpe als Umwälzpumpe für wasserführende Haushaltgeräte, wie Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen, welche mit einer elektrischen Heizungseinrichtung innerhalb des Pumpengehäuses zur Spülwassererwärmung ausgebildet ist, und bei welcher das Pumpengehäuse mit Ansaug- und Druckstutzen und mit einem im Gehäuse umlaufenden radial verdichtenden Laufrad für den Transport der Spülflüssigkeit versehen ist.

[0002] Eine derartige Umwälzpumpe ist aus der DE 198 52 569 A1 bekannt.

[0003] Die bei dem bekannten Technikstand innerhalb des Pumpengehäuses im freien Wasserlauf zwischen Ansaug- und Druckstutzen der Pumpe angeordnete Heizungseinrichtung erzeugt einen schlechten Pumpenwirkungsgrad durch eine unkontrollierbare Verwirbelung der strömenden Spülflüssigkeit infolge der freiliegenden Rohrheizkörper. Wegen der ungünstigen Anströmung der Rohrheizkörper mit der mehr oder weniger schmutzbelasteten Spülflüssigkeit besitzt die bekannte Pumpe darüber hinaus eine erhöhte Verschmutzungsneigung. Die freiliegend im Pumpendruckraum angeordnete Heizungseinrichtung schränkt auch die Unterbringung oder Anordnung der Druckstutzen am Pumpengehäuse wesentlich ein und schafft zudem ein hohes Bauvolumen des Pumpenraumes mit einem unerwünscht großen ungenutzten Frei- oder Totraum. Auch hier soll die Erfindung Abhilfe schaffen.

[0004] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, eine Umwälzpumpe mit geringem Bauvolumen und einem guten Pumpenwirkungsgrad sowie optimalen Anströmverhältnissen der Rohrheizkörper der integrierten Heizungseinrichtung zu schaffen.

[0005] Ausgehend von einer Pumpe, insbesondere einer Kreiselpumpe als Umwälzpumpe für wasserführende Haushaltgeräte wird dieses Problem erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0006] Durch die Rotationssymmetrie des Pumpengehäuses ist ein einfacher modularer Aufbau aller Pumpenbauteile möglich. Die Symmetrie der Pumpenkammer bewirkt eine weitestgehend parallele Anströmung der ringförmig gewickelten Rohrheizkörper bezüglich deren Längsachse der im Pumpengehäuse integrierten Heizungseinrichtung, wodurch eine Wirbelbildung und Strömungsablösungen, die zu lokalen Überhitzungen führen können, wirksam vermieden werden. Insbesondere begünstigt der rotationssymmetrische als strömungsberuhigter Druckraum abgeteilte Pumpenraum, in dem sich die Heizungseinrichtung befindet, die gleichmäßige Strömung mit guter Wärmeabfuhr bei niedriger Wandreibung an den Heizungsrohren, so dass der Pumpenwirkungsgrad nicht negativ beeinflusst

wird.

[0007] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 eine als Kreiselpumpe ausgebildete Umwälzpumpe nach dem Stand der Technik mit geöffnetem Pumpengehäuse und eingebauter Heizungseinrichtung, in perspektivischer Ansicht,

Figur 2 eine Umwälzpumpe mit eingebauter Heizungseinrichtung und mit einem Pumpengehäuse nach der Erfindung im Längsschnitt,

Figur 3 das Pumpengehäuse in einer anderen Ausführung, im Längsschnitt,

Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel für das Pumpengehäuse.

[0008] Eine in Figur 1 dargestellte an sich bekannte Pumpe, insbesondere eine Kreiselpumpe als Umwälzpumpe (1) für wasserführende Haushaltgeräte, wie Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen ist mit einer elektrischen Heizungseinrichtung (2) innerhalb des Pumpengehäuses (3) zur Spülwassererwärmung ausgebildet, wobei das Pumpengehäuse (3) mit Ansaug- und Druckstutzen (4 bzw. 5, 5') und mit einem im Gehäuse umlaufenden radial verdichtenden Laufrad (6) für den Transport der Spülflüssigkeit versehen ist. Die Heizungseinrichtung (2) zur Erwärmung von in dem vorerwähnten wasserführenden Gerät benutzte Spülo- oder Reinigungsflüssigkeit ist im Pumpengehäuse (3) im Wasserlauf der Umwälzpumpe (1) zwischen Ansaugstutzen (4) und Druckstutzen (5, 5') installiert und als ein von der Spülflüssigkeit umspülter Rohrheizkörper (7) ausgebildet. Durch die Anordnung der Heizung im Wasserlauf werden Wärmeverluste vorteilhaft vermieden. Der Rohrheizkörper (7) ist umlaufend ringförmig vorzugsweise in Art einer gewickelten Zylinderspule mit einer oder mehreren Windungen gewunden und umgibt das Laufrad (6) konzentrisch. Ein so gewundener Rohrheizkörper (7) der Heizungseinrichtung (2) ist vorteilhaft im Pumpengehäuse (3) beispielsweise am Pumpendeckel montiert, wobei die elektrischen Anschlüsse (9) isoliert und flüssigkeitsdicht die topfförmige Gehäusewand des Pumpengehäuses (3) durchgreifen. Das Pumpengehäuse (3) ist für den Druckaufbau der zu fördernden Spülflüssigkeit in üblicher Ausbildung schneckenförmig gestaltet und lösbar am Motorgehäuse (10) der Pumpe montiert. Die im Pumpengehäuse (3) angeordnete Heizeinrichtung mit dem freiliegenden umspülten Rohrheizkörper (7) bildet mit dem umgebenden Pumpengehäuse (3) einen Durchlauferhitzer mit guter Leistungsausnutzung und mit hohem Wirkungsgrad, da alle Wärme bei der Spülwasserumwälzung auf die Spülflüssigkeit direkt übertragen wird. Jedoch ist der

Pumpenwirkungsgrad nicht als optimal anzusehen, weil die innerhalb des Pumpengehäuses (3) im freien Wasserlauf zwischen Ansaug- und Druckstutzen (4 bzw. 5, 5') der Pumpe angeordneten Rohrheizkörper (7) eine unkontrollierbare Verwirbelung der strömenden Spülflüssigkeit infolge der freiliegenden Rohrheizkörper (7) erzeugen.

[0009] Die vorliegende Erfindung löst, wie insbesondere in Fig. 2 dargestellt, diese Problem dadurch, dass zum einen das Pumpengehäuse (3) der Umwälzpumpe (1) mit einer das Laufrad (6) rotationssymmetrisch umgebenden Pumpenkammer (11) ausgebildet ist. Zum anderen ist die kreisförmige Pumpenkammer (11) in einen das Laufrad (6) aufnehmenden strömungsintensiven Laufradraum (12), einen dem Laufradraum (12) nachgeschalteten Diffusorraum (13), in dem ein Teil der Strömungsgeschwindigkeit in Druck umgewandelt wird, und in einen diesem Raum nachgeordneten strömungsberuhigten Druckraum (14) geteilt. Von dem strömungsberuhigten Druckraum (14) zweigen ein oder mehrere Druckstutzen (5, 5') ab. In diesem Druckraum (14) befindet sich auch erfindungsgemäß die Heizungseinrichtung (2) in der Ausbildung als Rohrheizkörper (7), welcher als Spirale (Fig. 4) bzw. umlaufend ringförmig (Fig. 2, 3 und 4) vorzugsweise in Art einer gewickelten Zylinderspule ein- oder mehrfach gewunden ist. Die Heizungseinrichtung (2) ist somit im strömungsberuhigten Druckraum (14) als rotationssymmetrisches ringförmiges Heizmodul (Rohrheizkörper 7) ausgebildet. Gemäß Fig. 2 ist der Rohrheizkörper (7) dabei einfach gewunden und vorzugsweise am Pumpen-Gehäusedeckel (8), sh. auch Fig. 4, der Umwälzpumpe (1) z. B. lösbar befestigt, wobei gemäß Fig. 2 noch ein Sicherheitsabstand zu den Wandungen des Pumpengehäuses (3) eingehalten ist. Der aus Kunststoff oder Metall bestehende separate Pumpen-Gehäusedeckel (8) schließt das Pumpengehäuse (3) flüssigkeitsdicht (Ringdichtung 15) ab.

[0010] Zur Erzielung eines optimalen Druckaufbaus in der rotationssymmetrischen Pumpenkammer (11) ist der Diffusorraum (13) als Ringdiffusor ausgebildet. Der Diffusorraum (13) wird durch eine gehäusefeste rotationssymmetrische Stegwand (16) gebildet. Die Stegwand (16) ist in Strömungsrichtung (siehe Pfeil) der Spülflüssigkeit gesehen konzentrisch zum Laufrad (6) der Pumpe und vor diesem radial zum Laufradumfang ausgerichtet. Die Stegwand (16) selbst ist ringscheibenförmig gestaltet und kann an einem zumindest annähernd zylindrischen und achsgleich zum Laufrad (6) im Pumpengehäuse (3) angeordneten Einsatz (18) des Pumpengehäuses (3) ausgebildet sein, welcher die Räume (12 bis 14) in ihren Abmessungen begrenzt. Der Einsatz (18) bildet zweckmäßig mit dem Ansaugstutzen (4) am Pumpengehäuse (3) ein Bauteil. Auch kann die Heizungseinrichtung (2) im Pumpengehäuse (3) am Einsatz (18) montiert oder als separat montierbarer Teil des Pumpengehäuses (3) ausgebildet werden.

[0011] Die Unterteilung der Pumpenkammer (11) in den strömungsintensiven Laufradraum (12) und den

strömungsberuhigten Druckraum (14), wobei zwischen diesen beiden Räumen der aus der ringscheibenförmigen Stegwand (16) und den angrenzenden Laufrad-Raumwänden-(Pumpengehäusewand 19) gebildete Diffusorraum (13) angeordnet ist, ist wesentlich für die Wirkungsgradoptimierung der Umwälzpumpe (1). Die Geschwindigkeitsenergie des transportierten Mediums (Spülflüssigkeit), welches aus dem Laufrad (6) in den Diffusorraum (13) strömt, besitzt eine hohe Umfangskomponente. Beim Einströmen in den strömungsberuhigten Druckraum (14) wird ein großer Teil davon in Druckenergie umgewandelt.

[0012] Da im Gegensatz zu den Kreiselpumpen nach dem Stand der Technik mit Schneckengehäusen (Fig. 1) die Pumpenkammer (11) bzw. das Pumpengehäuse (3) der erfindungsgemäßen Pumpe rotationssymmetrisch ausgeführt ist, herrscht in dem abgeteilten Druckraum (14) überall annähernd konstanter Druck. Daher ist die Position der Auslassstutzen am strömungsberuhigten Druckraum (14) vorteilhaft frei wählbar und somit auch an problemvolle Einbauverhältnisse der Pumpe im Haushaltgerät raumsparend anpassbar. Der rotationssymmetrische strömungsberuhigte Druckraum (14) kann vorteilhaft den ringförmigen Rohrheizkörper (7) aufnehmen.

[0013] Die Strömungsgeschwindigkeit ist trotz stark reduzierter Umfangskomponente im Druckraum (14) der Heizungseinrichtung (2) einerseits ausreichend zur sicheren Wärmeabfuhr, andererseits aber so niedrig, dass der Pumpenwirkungsgrad nicht durch Wandreibung an den Heizrohren beeinträchtigt wird. Die Rotationssymmetrie bewirkt eine weitestgehend parallele Anströmung der Heizungs-Rohrheizkörper (7) bezüglich ihrer Längsachse. Hierdurch werden Wirbelbildung und Strömungsablösung, die zu lokalen Überhitzungen führen können, vermieden. Deshalb kann ein Verkalken sowie ein Verschmutzen der Heizungseinrichtung (2) in der durchlaufenden Flüssigkeit nahezu ausgeschlossen werden.

[0014] Das die Druckstutzen (5, 5') tragende rotationssymmetrische Pumpengehäuse (3) ist pumpenan-saugseitig mit dem schon erwähnten Pumpen-Gehäusedeckel (8) verschlossen, welcher den Ansaugstutzen (4) zentrisch umgibt.

[0015] Es versteht sich, dass der Pumpen-Gehäusedeckel auch nach Fig. 2 mit dem Ansaugstutzen (4) und/oder dem Einsatz (18) für den Ringdiffusor (13) und Druckraum (14) einteilig ausgebildet sein kann. Der Gehäusedeckel und/oder das den Laufradraum (12), Diffusorraum (13) und Druckraum (14) bildende Pumpengehäuse (3) kann dabei aus Metall oder Kunststoff bestehen.

[0016] Andererseits kann das die Druckstutzen (5, 5') tragende rotationssymmetrische Pumpengehäuse (3) lösbar gemäß Fig. 3 oder fest gemäß Fig. 2 und 4 mit dem Pumpenlagerschild für das Laufrad (6) verbunden werden, wobei das Pumpengehäuse (3) auch einteilig mit dem Pumpenlagerschild vorzugsweise als Kunst-

stoffspritzteil gefertigt sein kann. Nach einer weiteren Ausführungsvariante kann das Pumpengehäuse (3) auch als Metallteil (21) mit integrierten Rohrheizkörpern (7) gemäß Fig. 3 der Heizungseinrichtung (2) ausgebildet werden, wobei der Ansaugstutzen (4) mit dem Pumpendeckel der Umwälzpumpe (1) sowie der Diffusor-Einsatz (18) dann eine Baueinheit (Fig. 3) bilden. Zwischen diesen Teilen ist das separate kreisrunde Pumpengehäuse (3) durch Dichtringe (15) flüssigkeitsdicht gehalten angeordnet.

[0017] Außen am Pumpengehäuse (3) sind Sicherheitseinrichtungen, wie Thermoschalter (20), Druckschalter, Trübungssensoren oder dergl. vorzugsweise in Prägungen des Pumpengehäuses (3) und/oder des Pumpen-Gehäusedeckels (8) oder in Prägungen im Metallteil (21) angeordnet.

[0018] Die Rotationssymmetrie (Kreisform) der Pumpenkammer (11) begünstigt den einfachen modularen Aufbau der Pumpe; insbesondere als vormontierte, separat prüfbare Einheit. Bei Bedarf lassen sich auch mehrere Heizkörper mit unterschiedlichen Heizleistungen in das Pumpengehäuse (3) im Druckraum (14) integrieren.

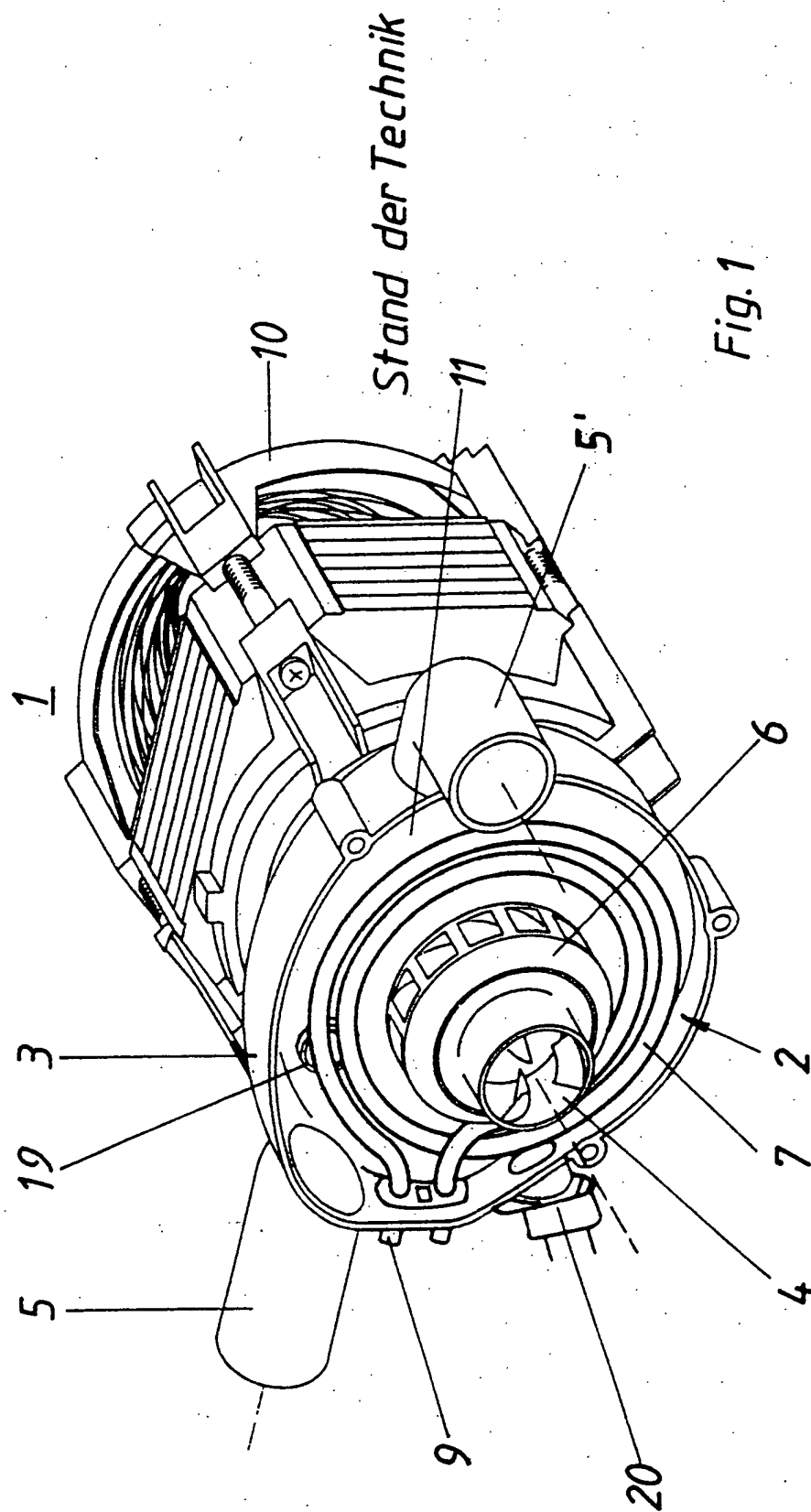
Patentansprüche

1. Pumpe, insbesondere Kreiselpumpe als Umwälzpumpe (1) für wasserführende Haushaltgeräte, wie Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen, welche mit einer elektrischen Heizungseinrichtung (2) innerhalb des Pumpengehäuses (3) zur Spülwassererwärmung ausgebildet ist, und bei welcher das Pumpengehäuse (3) mit Ansaugstutzen (4) und Druckstutzen (5, 5') und mit einem im Gehäuse umlaufenden radial verdichtenden Laufrad (6) für den Transport der Spülflüssigkeit versehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Pumpengehäuse (3) der Umwälzpumpe (1) mit einer das Laufrad (6) rotationssymmetrisch umgebenden Pumpenkammer (11) ausgebildet ist, welche in einen das Laufrad (6) aufnehmenden strömungsintensiven Laufradraum (12), einen dem Laufradraum (12) nachgeschalteten Diffusorraum (13), in dem ein Teil der Strömungsgeschwindigkeit in Druck umgewandelt wird, und in einen diesem Raum nachgeordneten strömungsberuhigten Druckraum (14) geteilt ist, von welchem ein oder mehrere Druckstutzen (5, 5') abzweigen und in welchem sich die Heizungseinrichtung (2) befindet.
2. Umwälzpumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Diffusorraum (13) als Ringdiffusor ausgebildet ist.
3. Umwälzpumpe nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Diffusorraum (13) durch eine gehäusefeste rotationssymmetrische Stegwand (16) gebildet wird, welche in Strömungsrichtung der Spülflüssigkeit gesehen konzentrisch zum Laufrad (6) und vor diesem radial zum Laufradumfang ausgerichtet ist.

4. Umwälzpumpe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stegwand (16) ringscheibenförmig ausgebildet ist.
5. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stegwand (16) an einem zumindest annähernd zylindrischen und achsgleich zum Laufrad (6) im Pumpengehäuse (3) angeordneten Einsatz (18) ausgebildet ist, welcher den strömungsberuhigten Druckraum (14) begrenzt.
6. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Einsatz (18) vorzugsweise mit dem Ansaugstutzen (4) am Pumpengehäuse (3) ein Bauteil bildet.
7. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das die Druckstutzen (5, 5') tragende rotationssymmetrische Pumpengehäuse (3) pumpenan-saugseitig mit einem Gehäusedeckel verschlossen ist, welcher den Ansaugstutzen (4) zentrisch umgibt.
8. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gehäusedeckel mit dem Ansaugstutzen (4) und/oder dem Einsatz (18) für den Ringdiffusor und Druckraum (14) einteilig ausgebildet ist.
9. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gehäusedeckel und/oder das den Laufradraum (12), Diffusorraum (13) und Druckraum (14) bildende Pumpengehäuse (3) aus Metall oder Kunststoff besteht.
10. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das die Druckstutzen (5, 5') tragende rotationssymmetrische Pumpengehäuse (3) lösbar oder fest mit dem Lagerschild für das Laufrad (6) verbunden ist.

11. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Pumpengehäuse (3) einteilig mit dem Lagerschild vorzugsweise als Kunststoffspritzteil ausgebildet ist. 5
12. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass das Pumpengehäuse (3) als Metallteil (21) mit integrierten Rohrheizkörpern (7) der Heizungseinrichtung (2) ausgebildet ist.
13. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, 15
dass die Heizungseinrichtung (2) im strömungsberuhigten Druckraum (14) als rotationssymmetrisches ringförmiges Heizmodul (Rohrheizkörper (7)) ausgebildet ist. 20
14. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, 25
dass die Heizungseinrichtung (2) im Pumpengehäuse (3) am Pumpen-Gehäusedeckel (8) der Umwälzpumpe (1) lösbar befestigt ist.
15. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, 30
dass die Heizungseinrichtung (2) im Pumpengehäuse (3) am Einsatz (18) montiert ist. 35
16. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rohrheizkörper (7) der Heizungseinrichtung (2) als Spirale oder umlaufend ringförmig vorzugsweise in Art einer gewickelte Zylinderspule ein- oder mehrfach gewunden ist. 40
17. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, 45
dass die Heizungseinrichtung (2) als separat montierbarer Teil des Pumpengehäuses (3) ausgebildet ist. 50
18. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass Sicherheitseinrichtungen, wie Thermoschalter (20), Druckschalter, Trübungssensoren oder dergl. außen am Pumpengehäuse (3) vorzugsweise in Prägungen des Pumpengehäuses (3) und/oder des Gehäusedeckels (8) angeordnet sind. 55
19. Umwälzpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Heizungseinrichtung (2) mit Abstand zu den Wandungen des Pumpengehäuses (3) an der Umwälzpumpe (1) montiert ist.



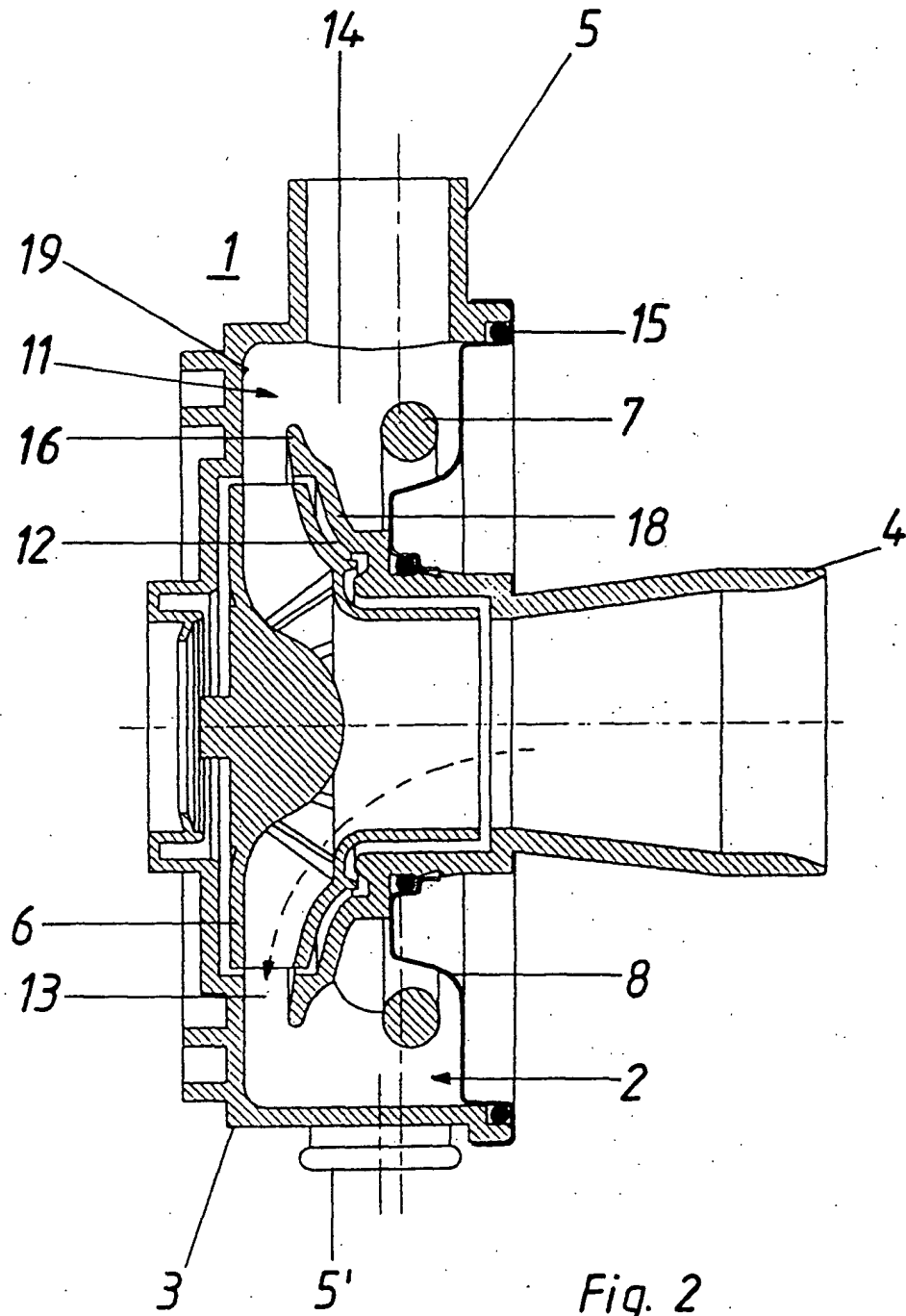


Fig. 2

