



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 571 347 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2005 Patentblatt 2005/36

(51) Int Cl.7: **F04D 29/42, F04D 29/58**

(21) Anmeldenummer: **05004094.8**

(22) Anmeldetag: **25.02.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder: **Kraffzik, Hans-Jürgen**
33279 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Roth, Klaus**
Patentanwalt
Karlstrasse 8
88212 Ravensburg (DE)

(30) Priorität: **05.03.2004 DE 102004011365**

(71) Anmelder: **AWECO APPLIANCE SYSTEMS GmbH**
& Co. KG
88099 Neukirch (DE)

(54) **Kreiselpumpe mit integrierter Heizung**

(57) Es wird eine Kreiselpumpe (1), insbesondere für Haushaltsmaschinen wie Waschmaschinen oder Geschirrspüler vorgeschlagen, die ein Pumpengehäuse (2) mit einem axialen Einlass (11), einem Auslass (12) und einem Heizelement umfasst, wobei in dem Pumpengehäuse (2) ein rotierbar gelagertes Pumpen-

rad (4) und ein das Pumpenrad (4) und das Heizelement umgebender Strömungskanal (15) vorgesehen ist. Die erfindungsgemäße Kreiselpumpe (1) soll einen verbesserten Wirkungsgrad aufweisen. Dies wird dadurch erreicht, dass der Strömungsquerschnitt des Strömungskanals (15) entlang dem Umfang zum Auslass (12) hin zunimmt.

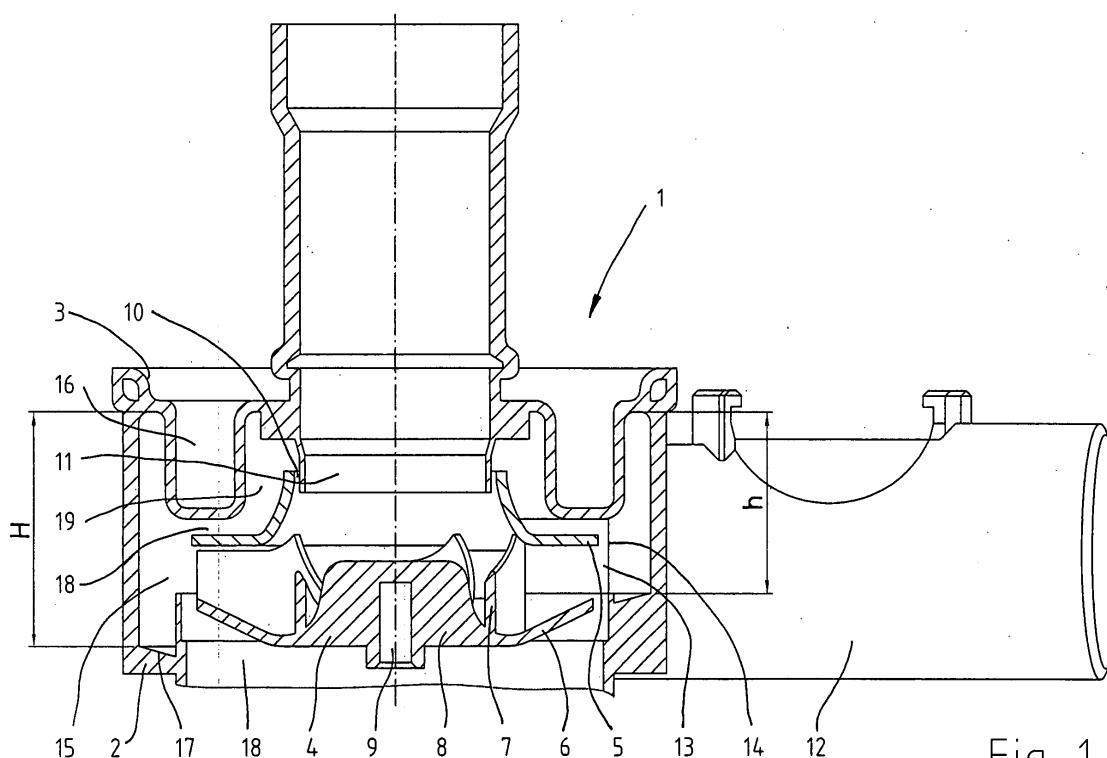


Fig. 1

EP 1 571 347 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreislumppe, insbesondere für Haushaltsmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In Haushaltsmaschinen, wie Geschirrspütern oder Waschmaschinen, werden für die Umwälzung der Reinigungsflüssigkeit üblicherweise Kreislumpen verwendet. Zur Einsparung von separaten Heizungselementen sind darüber hinaus Kreislumpen bekannt geworden, bei denen ein Heizungselement in die Flüssigkeitspumpe integriert ist (vgl. DE 199 16 136).

[0003] Eine weitere bekannte Kreislumppe weist darüber hinaus einen das Pumpenrad und das Heizelement bzw. dessen Aufnahme im Gehäusedeckel umgebenden Strömungskanal auf (vgl. DE 103 24 626 A1).

[0004] Bei den oben angeführten Kreislumpen wird das Heizelement stirnseitig an einem Deckel des Pumpengehäuses angeordnet, wodurch sich entsprechende Einschränkungen in der Ausgestaltung einer solchen Pumpe ergeben, die sich negativ auf deren Wirkungsgrad auswirken können.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kreislumppe mit integriertem Heizungselement vorzuschlagen, bei der der Wirkungsgrad der Pumpe gegenüber dem vorbekannten Stand der Technik verbessert ist.

[0006] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Kreislumppe der einleitend genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

[0008] Dementsprechend zeichnet sich eine erfindungsgemäße Kreislumppe dadurch aus, dass der das Pumpenrad und das Heizelement umgebende Strömungskanal entlang dem Umfang zum Auslass der Pumpe hin zunimmt.

[0009] Durch diese Maßnahme lässt sich der maximale Volumenstrom und damit der Wirkungsgrad der Kreislumppe deutlich erhöhen. Hierdurch kann eine kleiner dimensionierte Kreislumppe mit entsprechenden Einsparungen in Herstellung und Betrieb verwendet werden.

[0010] Dadurch, dass der Strömungskanal nicht nur das Pumpenrad, sondern auch das Heizelement außen umgibt, ist sichergestellt, dass das Heizelement bzw. dessen Aufnahme in dem Pumpengehäuse über eine sehr große Kontaktfläche und mit großem Volumenstrom von der zu erwärmenden Reinigungsflüssigkeit angeströmt wird. Hierdurch ergibt sich ein guter Wirkungsgrad der Heizung, die dadurch beispielsweise über 75 % ihrer Oberfläche oder bei entsprechender Querschnittsgestaltung über einen noch größeren Anteil in Wärmekontakt mit der Reinigungsflüssigkeit gebracht werden kann.

[0011] In einer Weiterbildung der Erfindung wird die Zunahme des Strömungsquerschnitts des Strömungskanals dadurch bewirkt, dass die axiale Ausdehnung

des Strömungskanals verändert wird. Dies ermöglicht die Realisierung einer besonders kompakten Pumpe.

[0012] In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist das Heizelement in axialer Richtung wenigstens teilweise neben dem Pumpenrad angeordnet. Auf diese Weise ist ein Strömungskanal realisierbar, der eine solche axiale Ausdehnung aufweist, dass er sowohl das Pumpenrad und das Heizelement umgibt und die oben angeführte vorteilhafte Anströmung des Heizelements ermöglicht wird.

[0013] Weiterhin wird bevorzugt die Zunahme der axialen Ausdehnung des Strömungskanals auf der dem Heizelement gegenüberliegenden Seite entlang dem Umfang zum Auslass hin vorgenommen. Dies ist insbesondere bei der Anordnung des Heizelementes in axialer Richtung benachbart neben dem Pumpenrad von Vorteil, da in Richtung zum Heizelement hin die Möglichkeiten der Gestaltung der Pumpe durch das Heizelement eingeschränkt sind.

[0014] Weiterhin wird in einer besonderen Ausführungsform der Strömungskanal mit einem geneigten Boden versehen. Durch geeignete Gestaltung des Bodens, d.h. der vom Heizelement wegweisenden Stirnseite, des Strömungskanals können die Strömungsverhältnisse, insbesondere beim Übergang in den Auslass beeinflusst werden. Eine nach außen hin ansteigende Neigung dieses Kanalbodens ermöglicht beispielsweise einen gleitenden Übergang in den Auslass ohne strömungsstörenden Versatz.

[0015] Vorteilhafterweise wird das Heizelement auf der dem axialen Einlass des Pumpengehäuses zugewandten Seite des Pumpenrades angeordnet. Auf diese Weise kann von der anderen Seite her der Antrieb des Pumpenrades bewerkstelligt werden, ohne dass sich Antrieb und Heizelement bzw. die Anschlüsse des Heizelementes störend auswirken.

[0016] Weiterhin wird das Heizelement vorzugsweise wenigstens teilweise ringförmig ausgebildet. Ein solcher Ring oder Teilring kann konzentrisch an einer Stirnseite des Pumpengehäuses angebracht werden, so dass die rotatorische Strömung innerhalb des Pumpengehäuses für eine gute Anströmung des Heizelementes bzw. dessen Aufnahme im Pumpengehäuse nutzbar ist. Insbesondere kann durch die rotatorische Pumpenströmung das Heizelement auch außen umspült werden. In der oben angeführten Ausführungsform, bei der das Heizelement auf der dem axialen Einlass des Pumpengehäuses zugewandten Seite des Pumpenrades angeordnet wird, umschließt dementsprechend das Heizelement wenigstens teilweise den axialen Einlass des Pumpengehäuses.

[0017] In einer Weiterbildung der Erfindung wird das Pumpengehäuse so ausgebildet, dass der Querschnitt des Pumpengehäuses senkrecht zur Rotationsachse des Pumpenrades im Wesentlichen stets kreisförmig ist. Eine solche Ausbildung des Pumpengehäuses ist dadurch möglich, dass die Zunahme des Strömungsquerschnitts des Strömungskanals nur durch Vergröße-

zung der axialen Ausdehnung des Strömungskanals vorgenommen wird. Eine solche rotationssymmetrische Ausgestaltung des Pumpengehäuses erlaubt eine günstigere Fertigung gegenüber einer Ausbildung mit zunehmenden Radius. Dabei kann jedoch der Radius des Pumpengehäuses entlang der Rotationsachse durchaus variabel sein, d.h. das Pumpengehäuse kann nach außen gewölbt oder gegebenenfalls mit einem torusförmigen Ansatz versehen sein.

[0018] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht jedoch vor, dass das Pumpengehäuse außen im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist. Eine solche Zylinderform oder Rohrform lässt sich einfach fertigen, beispielsweise durch einen Spritzgussvorgang. Darüber hinaus ist eine solche Pumpe mit einer kompakten äußeren Form herzustellen, die dementsprechend auch in beengten, räumlichen Verhältnissen einsetzbar ist.

[0019] Vorteilhafterweise wird der Strömungskanal innenseitig mit einem umlaufenden Eintrittspalt versehen, der im Wesentlichen eine konstante Höhe aufweist. Durch diese Maßnahme lassen sich die Strömungsverhältnisse und somit der Wirkungsgrad der Pumpe verbessern. Insbesondere kann dadurch das sogenannte Totvolumen begrenzt werden.

[0020] Diese Vorteile werden insbesondere in Verbindung mit einem Pumpenrad erzielt, das einen Ringspalt aufweist, der auf Höhe des Eintrittsspalt des Strömungskanals liegt. Die durch das drehende Pumpenrad über die Fliehkraft nach außen gedrückte Flüssigkeit wird hierdurch unmittelbar in den Strömungskanal eingedrückt, wobei durch entsprechende Pumpenrad-schaufeln die Flüssigkeit nicht nur eine radiale Bewegung, sondern auch eine umlaufende Strömung aufweist. Durch die Zunahme des Rotationsradius der Reinigungsflüssigkeit aufgrund der Fliehkraft bei gleicher Winkelgeschwindigkeit aufgrund der Einwirkung der Schaufeln des Pumpenrades wird zudem die Geschwindigkeit und somit der Volumendurchsatz erhöht.

[0021] Zur weiteren Verbesserung des Wirkungsgrads der Pumpe wird auch das Pumpenrad vorzugsweise mit einer Volumenvergrößerung in axialer Richtung versehen. Das Pumpenrad, das durch eine obere und untere Abdeckung mit dazwischenliegenden Schaufelelementen ein bestimmtes Innenvolumen aufweist, wird umso wirkungsvoller, je mehr Flüssigkeitsvolumen in dem Pumpenrad aufgenommen werden kann. Das Volumen im Laufrad sowie die Form des Laufrades (insbesondere die Schaufelform) bestimmt die Energieumsetzung im Laufrad.

[0022] Insbesondere in Verbindung mit den oben angeführten weiterbildenden Merkmalen der Erfindung ist ein in axialer Richtung aufgeweitetes Pumpenrad von Vorteil, da in dieser Richtung das Pumpengehäuse aufgrund der Zunahme der axialen Ausdehnung des Strömungskanals ein entsprechendes Volumen zur Aufnahme eines dergestalt vergrößerten Pumpenrades aufweist. Durch diese Maßnahme lässt sich dementspre-

chend der Wirkungsgrad verbessern. Eine solche Volumenvergrößerung des Pumpenrades kann beispielsweise durch eine entsprechende Aufwölbung verwirklicht werden.

[0023] In einer Weiterbildung der Erfindung wird die zum Heizelement hinweisende Seite des Pumpenrades an das Profil des Heizungselementes bzw. dessen Aufnahme im Pumpengehäuse angepasst. Hierdurch wird zum einen das Totvolumen vermindert und somit der Wirkungsgrad der Pumpe verbessert. Zum andern wird die Gesamtgröße der Pumpe hierdurch kleingehalten.

[0024] Weiterhin wird in einer vorteilhaften Ausführungsform der Pumpeneinlass mit einem Einlassstutzen versehen, der in eine Einlassöffnung des Pumpenrades hineinragt. Hierdurch wird der Zulauf der zu fördernden Flüssigkeit in das Pumpenrad strömungsgünstig verbessert. Seitliche Strömungen am Pumpenrad vorbei werden hierdurch verhindert. Das sogenannte Totvolumen der Pumpe wird dementsprechend kleingehalten.

[0025] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend näher erläutert.

[0026] Im Einzelnen zeigen

25 Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Pumpe,

Figur 2 eine perspektivische, geschnittene Darstellung einer Pumpe gemäß Figur 1 und

30 Figur 3 eine perspektivische, geschnittene Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pumpe.

35 **[0027]** Die Pumpe 1 gemäß Figur 1 umfasst ein zylinderförmiges Pumpengehäuse 2, auf dessen Oberseite ein Deckel 3 angebracht ist. Der Deckel 3 kann das in Figur 1 nicht dargestellte Heizelement aufnehmen und hierzu aus wärmeleitendem Material, beispielsweise aus Metall, gefertigt sein.

40 **[0028]** Im Innern des Pumpengehäuses 2 befindet sich ein Pumpenrad 4, das im Wesentlichen aus einer oberen und einer unteren Abdeckung 5, 6 mit dazwischen angeordneten Schaufeln 7 besteht. Die Schaufeln 7 sind so gebogen und geformt, dass bei Drehung des Pumpenrades 4 eine entsprechende Ringströmung der im Pumpenrad 4 befindlichen Flüssigkeit erzeugt wird.

45 **[0029]** Das Pumpenrad 4 ist auf der Unterseite mit einem axialen Vorsprung 8 versehen, der eine zentrale Bohrung 9 zur Aufnahme einer nicht näher dargestellten Antriebswelle versehen ist. Der Antrieb des Pumpenrades 4 wird somit von der dem Heizelement bzw. dem Deckel 3 gegenüberliegenden Seite her bewerkstelligt.

55 **[0030]** Die obere Abdeckung 5 weist eine zentrale Öffnung 10 auf, in die ein Einlassstutzen 11 hineinragt. Ein Auslassstutzen 12 ist in der Darstellung gemäß Figur 3 hinter dem Pumpengehäuse 2 in tangentialer

Richtung angebracht.

[0031] Das Pumpenrad 4 weist einen randseitigen Öffnungsspalt 13 auf, der einem in etwa auf gleicher Höhe liegenden Eintrittsspalt 14 eines erfindungsgemäßen Strömungskanals 15 gegenüberliegt. Der Strömungskanal 15 erstreckt sich in axialer Höhe bis hin zu einer Nut 16 zur Aufnahme des Heizelements, so dass nicht nur das Pumpenrad 4, sondern auch die Heizungs-
 5 nut 16 außenseitig von der im Strömungskanal 15 befindlichen Flüssigkeit umströmt wird. Wie anhand von Figur 1 erkennbar ist, steht dementsprechend die Heizungs-
 10 nut 16 an drei Seiten und somit aufgrund der größeren Höhe im Vergleich zur Breite der Heizungs-
 15 nut 16 mit deutlich mehr als 75 % der zur Verfügung stehenden Kontaktfläche in Kontakt mit der im Innern des Pumpengehäuses 2 befindlichen Flüssigkeit.

[0032] In Figur 1 gut erkennbar ist die unterschiedliche axiale Länge h, H des Strömungskanals 15 auf beiden Seiten der Schnittdarstellung. Diese unterschiedliche axiale Länge h, H ergibt sich durch eine umfangs-
 20 seitig verlaufende Zunahme der Höhe h bis hin zur Höhe H. Diese Zunahme erfolgt kontinuierlich in dem in der Darstellung gemäß Figur 1 nicht dargestellten, abgeschnittenen vorderen Teil der Pumpe und endet im rückwärtigen Bereich beim Übergang in den Auslassstutzen
 25 12.

[0033] Der Boden 17 des Strömungskanals 15 ist schräg geneigt nach außen hin ansteigend ausgebildet. Er weist weiterhin eine leichte Wölbung auf. Diese Formgebung erleichtert den Übergang in den Aus-
 30 lasstutzen 12, wie weiter oben ausgeführt.

[0034] Die untere Abdeckung 6 des Laufrades 4 ist so weit gewölbt, dass sie sich deutlich in den Raum 18 unterhalb des Eintrittsspalt 14 erstreckt und somit dieses Volumen des Pumpengehäuses 2 zur Vergröße-
 35 rung des Innenvolumens des Pumpenrades 4 nutzt. Die runde Wölbung der unteren Abdeckung 6 dient hierbei wiederum der Verbesserung der Strömung im Inneren des Pumpenrades 4, d.h. zur Führung des Wassers hin zum Eintrittsspalt 14 des Strömungskanals 15.

[0035] Die obere Abdeckung 5 ist in ihrer Kontur an den Deckel 3 bzw. die Heizungs-
 40 nut 16 angepasst. Durch die Formgebung der oberen Abdeckung 5 ist weiterhin ein ausreichender Zwischenraum 18, 19 zwischen der oberen Abdeckung 5 und der Heizungs-
 45 nut 16 gewährleistet. In diesem Zwischenraum 18, 19 kann dementsprechend ebenfalls ein Wärmeübertrag zu der dort befindlichen Flüssigkeit stattfinden.

[0036] Die Darstellung gemäß Figur 2 entspricht im Wesentlichen dem anhand von Figur 1 geschilderten Ausführungsbeispiel. In dieser Darstellung ist der Über-
 50 gang 20 in den Auslassstutzen 12 gut erkennbar, der eine Aufnahme 21 für einen Drucksensor aufweist. Weiterhin ist in Abweichung von Figur 1 in dieser Darstellung ein aus einem ringsegmentförmig gebogenen
 55 Heizstab gebildetes in die Heizungs-
 60 nut 16 eingefügtes Heizelement 22 erkennbar. Ein Anschluss 23 des Heizelementes 22 ergibt sich durch eine endseitige Auf-

wärtsbiegung des Heizelementes 22.

[0037] Das Heizelement 22 ist formschlüssig an die Heizungs-
 65 nut 16 angepasst und gegebenenfalls dort zusätzlich wärmeleitend, z.B. durch einen Lötkontakt, verbunden.

[0038] Die Ausführungsform gemäß Figur 3 entspricht im Wesentlichen der anhand von Figur 2 beschriebenen Pumpe, wobei abweichend hiervon der Boden 24 des außen umlaufenden Strömungskanals 25
 70 nicht mehr schräg geneigt, sondern rund gewölbt ausgebildet ist. Die Zunahme der axialen Ausdehnung h, H des Strömungskanals 25 ist jedoch auch hier ebenso gut erkennbar, wie die Nutzung des unterhalb des Ein-
 75 trittsspalt 26 zur Verfügung stehenden Innenraumes 27 für eine Volumenvergrößerung des Pumpenrades 28.

Bezugszeichenliste:

20 **[0039]**

- | | |
|----|------------------|
| 1 | Pumpe |
| 2 | Pumpengehäuse |
| 3 | Deckel |
| 4 | Pumpenrad |
| 5 | Abdeckung |
| 6 | Abdeckung |
| 7 | Schaufel |
| 8 | Vorsprung |
| 9 | Bohrung |
| 10 | Öffnung |
| 11 | Einlassstutzen |
| 12 | Auslassstutzen |
| 13 | Öffnungsspalt |
| 14 | Eintrittsspalt |
| 15 | Strömungskanal |
| 16 | Heizungs-
nut |
| 17 | Boden |
| 18 | Zwischenraum |
| 19 | Zwischenraum |
| 20 | Übergang |
| 21 | Aufnahme |
| 22 | Heizelement |
| 23 | Anschluss |
| 24 | Boden |
| 25 | Strömungskanal |
| 26 | Eintrittsspalt |
| 27 | Innenraum |
| 28 | Pumpenrad |

Patentansprüche

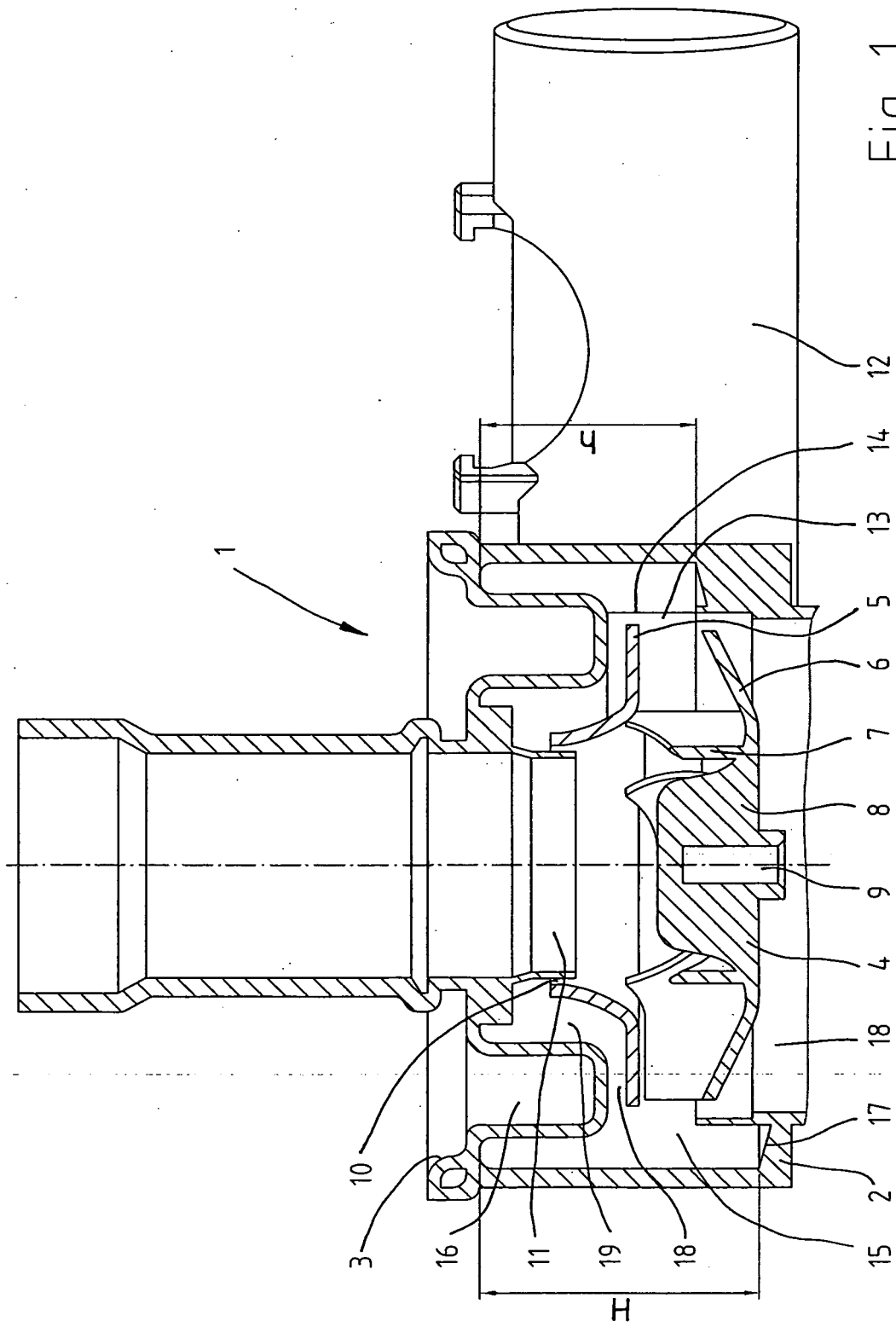
1. Kreislumpumpe, insbesondere für Haushaltsmaschinen, wie Waschmaschinen oder Geschirrspüler, mit einem Pumpengehäuse, das einen axialen Einlass, einen Auslass und ein Heizelement aufweist, und mit einem rotierbar gelagerten Pumpenrad, wobei

ein das Pumpenrad und das Heizelement umgebender Strömungskanal vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungsquerschnitt des Strömungskanals (15) entlang dem Umfang zum Auslass hin zunimmt.

2. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Ausdehnung (h, H) des Strömungskanals (15) entlang dem Umfang zum Auslass (12) hin zunimmt.
3. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (22) in axialer Richtung wenigstens teilweise neben dem Pumpenrad (4) angeordnet ist.
4. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Ausdehnung (h, H) des Strömungskanals (15) auf der dem Heizelement (22) gegenüberliegenden Seite entlang dem Umfang zum Auslass (12) hin zunimmt.
5. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (15) einen geneigten, nach außen hin ansteigenden Boden (17) aufweist.
6. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (22) auf der dem axialen Einlass (11) des Pumpengehäuses (2) zugewandten Seite des Pumpenrades (4) angeordnet ist.
7. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (22) wenigstens teilweise ringförmig ausgebildet ist.
8. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des Pumpengehäuses (2) senkrecht zur Rotationsachse des Pumpenrades (4) im Wesentlichen kreisförmig ist.
9. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenform des Pumpengehäuses (2) im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist.
10. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (15) innenseitig einen umlaufenden Eintrittsspalt (14) mit im Wesentlichen konstanter Höhe aufweist.
11. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpenrad

(4) einen Ringspalt (13) aufweist, der in etwa auf Höhe des Eintrittsspalt (14) des Strömungskanals liegt.

- 5 12. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpenrad (4) eine Volumenvergrößerung in axialer Richtung aufweist.
- 10 13. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Volumenvergrößerung des Pumpenrades (4) auf der vom Heizelement (22) wegweisenden Seite des Pumpenrades (4) angeordnet ist.
- 15 14. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum Heizelement (22) hinweisende Seite des Pumpenrades (4) an das Profil des Heizungselementes (22) bzw. dessen Aufnahme (16) im Pumpengehäuse (2) angepasst ist.
- 20 15. Pumpe nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlass einen axialen Einlassstutzen (11) umfasst, der in eine Einlassöffnung (10) des Pumpenrades (4) hineinragt.
- 25 16. Haushaltsmaschine, wie eine Waschmaschine oder ein Geschirrspüler, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Pumpe (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche vorgesehen ist.



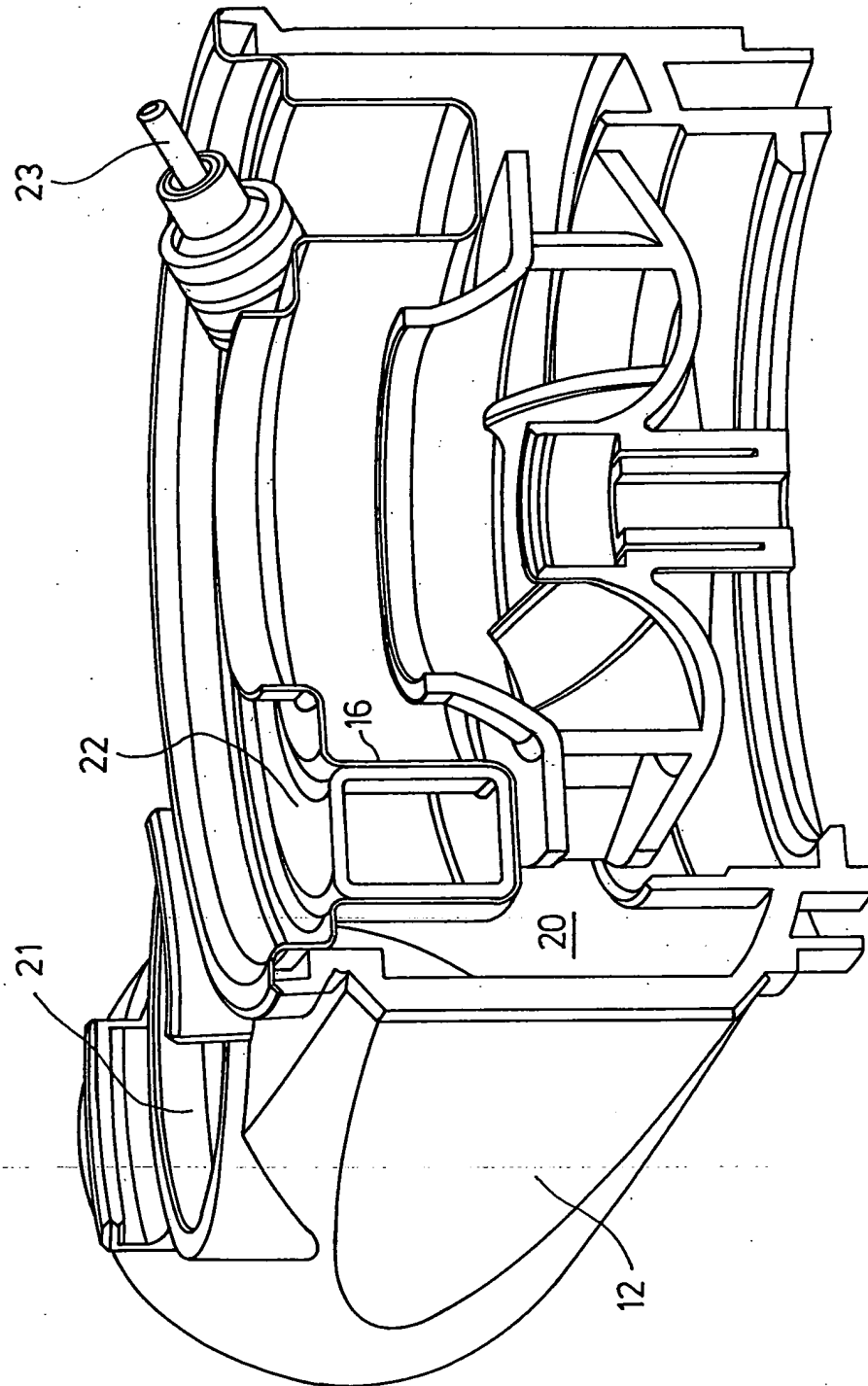


Fig. 2

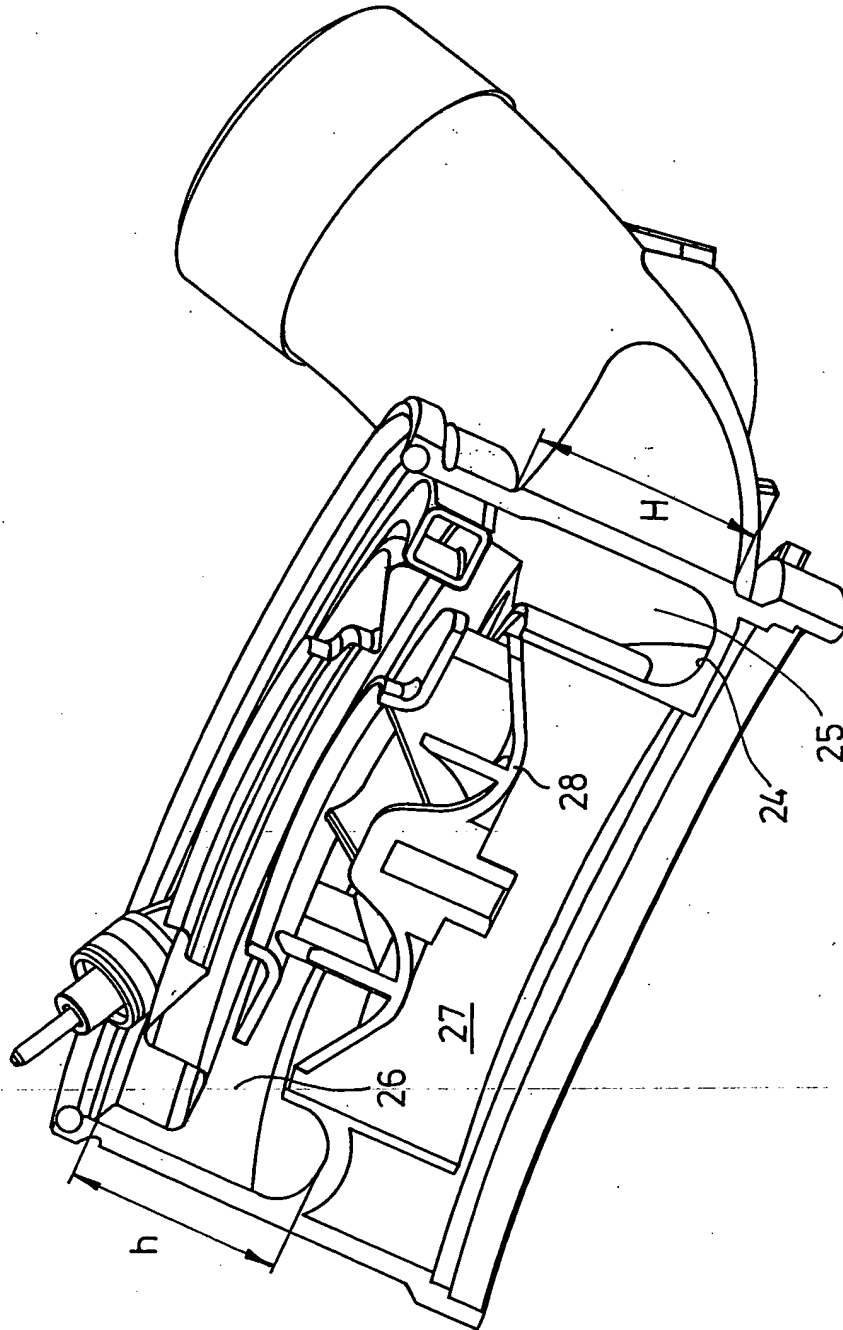


Fig. 3