(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 812 581 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.09.2018 Patentblatt 2018/36

(21) Anmeldenummer: **13703053.2**

(22) Anmeldetag: **06.02.2013**

(51) Int Cl.:
F04D 29/42 *(2006.01)* ***A47L 15/42*** *(2006.01)*
D06F 39/04 *(2006.01)* ***F04D 29/58*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/052353

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/117603 (15.08.2013 Gazette 2013/33)

(54) **PUMPE MIT INTEGRIERTER HEIZUNG**

PUMP WITH INTEGRATED HEATER

POMPE AVEC CHAUFFAGE INTÉGRÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **10.02.2012 DE 102012202065**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.12.2014 Patentblatt 2014/51

(73) Patentinhaber: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(72) Erfinder:
- **KÖBRICH, Holger**
  76703 Kraichtal-Gochsheim (DE)
- **ALBERT, Tobias**
  76703 Kraichtal (DE)
- **BLOCK, Volker**
  75015 Bretten (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB
Kronenstraße 30
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102007 017 271 **JP-A- S5 872 699**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 812 581 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpe, wie sie insbesondere für ein wasserführendes Haushaltsgerät wie eine Geschirrspülmaschine oder eine Waschmaschine verwendet werden kann. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Beheizen einer vorgenannten erfindungsgemäßen Pumpe.

[0002] Beispielsweise aus der DE 102007017271 A1 ist eine gattungsgemäße Pumpe bekannt.

[0003] Aus der JP S58-72699 A ist eine weitere gattungsgemäße Pumpe bekannt. Diese weist an einem Wärmeleitelement an einem Pumpenkammerdeckel ein spiralförmig um das Wärmeleitelement aufgebrachtes Heizelement auf. Damit kann das Wasser in der Pumpenkammer beheizt werden.

Aufgabe und Lösung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Pumpe sowie ein entsprechendes Verfahren zum Beheizen einer Pumpe zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik vermieden werden können, insbesondere hinsichtlich Verkalkung einer beheizten Pumpenkammerwandung, bei gleichzeitig möglichst guter Wärmeeinkopplung in die geförderte Flüssigkeit.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Pumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Beheizen einer Pumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 8. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert.

[0006] Die Pumpe ist als Impellerpumpe ausgebildet mit einem zentralen Wasserzulauf auf einen rotierenden Impeller, um Wasser in radialer Richtung aus dem Impeller in eine den Impeller ringartig umgebende Pumpenkammer zu fördern. Die Pumpenkammer ist an ihrer Außenseite durch eine zumindest teilweise beheizte Pumpenkammerwandung begrenzt. Des Weiteren weist die Pumpe im Endbereich der Pumpenkammer einen Auslass mit axialem Abstand zu dem Impeller auf, der insbesondere in tangentialer Richtung aus von der Pumpenkammerwandung abgeht bzw. absteht. Vorteilhaft kann der Auslass so weit von dem Impeller axial beabstandet sein, dass er in axialer Richtung gesehen etwa auf der Höhe des Wasserzulaufs als Einlass liegt.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an der Pumpenkammerwandung Heizelemente vorgesehen sind bzw. angeordnet sind. Die Heizelemente weisen in axialer Richtung der Pumpe zum Auslass hin eine geringer werdende Leistung bezüglich der erzeugten bzw. resultierenden Flächenleistung auf. Dies bedeutet, dass bereichsweise die Wärmeerzeugung bzw. Heizwirkung der Heizelemente geringer wird in axialer Richtung vom Impeller zum Auslass.

[0008] Mit der Erfindung kann erreicht werden, dass in dem Bereich, wo das Wasser aus dem Impeller heraustretend noch kälter ist, eine größere Heizleistung eingekoppelt werden kann. In das dann im axialen Verlauf zum Auslass hinströmende und in dieser Richtung wärmer werdende Wasser kann dann nicht mehr so viel Heizleistung eingekoppelt werden bzw. es kann dann die Gefahr von lokalen Überhitzungen bestehen, welche im Wasser zu einer verstärkten Ausfällung von enthaltenem Kalk odgl. führen kann und an den Heizelementen bzw. der Pumpenkammerwandung selbst unerwünscht ist. So können auch lokale Überhitzungsstellen vermieden werden. Vor allem durch eine verringerte Überhitzung des Wassers kann eine Verkalkung an der Pumpenkammerwandung verringert werden, welche allgemein störend ist und dann wiederum den Wirkungsgrad der Beheizung verschlechtert.

[0009] Des Weiteren ist es möglich, dass die Flächenleistung in dem Bereich der Pumpenkammer, in dem die Strömung der geförderten Flüssigkeit eher turbulent ist im untersten Bereich der Pumpenkammer nahe am Auslass aus dem Impeller, höher ist und im Übergang zu dem Bereich, in dem die Strömung dann eher laminar ist, geringer wird bzw. in diesem Bereich dann erst einmal relativ geringer wird. Dieser Strömungseffekt kann die Erfindung unterstützen, jedoch kennzeichnet er die Erfindung nicht.

[0010] Bei der Erfindung sind die Heizelemente Schichtheizelemente. Sie können eine gleichbleibende Schichtdicke aufweisen und vorzugsweise Dickschichtheizelemente sein. Deren Leistungsdichte ist ausreichend groß.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können mehrere Heizelemente vorgesehen sein, die im Wesentlichen in axialer Richtung der Pumpe verlaufen, insbesondere genau in axialer Richtung. In dieser Richtung gesehen können die Heizelemente am Anfang nahe am Impeller eine geringere Breite bzw. geringere Querschnitte aufweisen als an ihrem Ende nahe beim Auslass bzw. in Richtung auf den Auslass zu. Durch einen geringeren Querschnitt erzeugen die Heizelemente in diesem Bereich mehr Wärme bzw. weisen eine größere Heizleistung auf. So kann beispielsweise die vorgenannte Verringerung der Heizleistung in axialer Richtung vorgenommen werden. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass bei einzelnen Heizelementen die Breite bzw. der Querschnitt kontinuierlich zunimmt entlang der axialen Richtung zum Auslass hin. Hierbei wird vorteilhaft eine Dicke der Heizelemente konstant gewählt, so dass die Einflussnahme genauer bestimmt werden kann.

[0012] In einer alternativen grundsätzlichen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Heizelemente im Wesentlichen quer zur axialen Richtung der Pumpe verlaufen. Dabei können sie vorteilhaft jeweils ringartig im Wesentlichen die Pumpenkammerwandung umgeben, beispielsweise um etwa 300° umlaufen und dann mit ihren beiden Enden an Verbindungsschienen oder Zuleitungsschienen odgl. als Kontaktierungen angeschlossen bzw. kontaktiert sein. Dabei kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Breite bzw. der

Querschnitt eines einzelnen ringartigen oder teilringartigen Heizelements gleich bleibt. Die Breite bzw. der Querschnitt aufeinanderfolgender Heizelemente in axialer Richtung zum Auslass hin nimmt jedoch zu, so dass auch hier bereichsweise die Flächenleistung der Beheizung an der Pumpenkammerwandung in axialer Richtung zum Auslass hin abnimmt. Wenn die Abstände der Heizelemente in dieser axialen Richtung nicht zu groß sind, kann so auch eine relativ kontinuierliche Verteilung der Flächenleistung der Beheizung erreicht werden, eben abnehmend in Richtung zum Auslass hin.

[0013] Bei der vorgenannten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass dasjenige Heizelement, welches am nächsten beim Auslass ist, die größte Breite bzw. den größten Querschnitt aufweist. Damit kann erreicht werden, dass tatsächlich die geringste Flächenleistung der Beheizung nahe am Auslass vorliegt durch Anordnen des einzelnen Heizelements mit der geringsten Leistung in diesem Bereich.

[0014] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung als zusätzliche grundsätzliche Alternative kann vorgesehen sein, dass die Heizelemente wiederum im Wesentlichen quer zur axialen Richtung zum Auslass hin verlaufen. Ähnlich wie zuvor genannt können sie dabei die Pumpenkammerwandung ringartig umgeben wie zuvor beschrieben, insbesondere also nicht ganz umlaufen. Hier ist dann vorgesehen, dass der Abstand der Heizelemente zueinander in axialer Richtung zum Auslass hin zunimmt, während bei der vorbeschriebenen Erfindungsvariante der Abstand vorteilhaft gleich war. Somit kann hier durch im Wesentlichen gleiche bzw. identische Heizelemente, die einfach mit mehr Abstand zueinander angeordnet werden, ebenfalls eine in axialer Richtung geringer werdende Flächenleistung der Beheizung erreicht werden. Solange die Abstände der Heizelemente nicht zu groß werden, also beispielsweise die Breite der Heizelemente selbst deutlich übersteigen, kann durch die dazwischen liegende Pumpenkammerwandung, welche als Träger für die Heizelemente üblicherweise und vorteilhaft aus Metall besteht, noch eine gute und weitgehend kontinuierliche Verteilung der Flächenleistung erreicht werden. Diese kann also im Wesentlichen kontinuierlich in axialer Richtung zum Auslass hin abnehmen.

[0015] Von den genannten ringartig ausgebildeten Heizelementen können etwa vier bis zwölf Stück vorgesehen sein, besonders vorteilhaft sechs bis zehn Stück. Von den vorgenannten, im Wesentlichen in axialer Richtung verlaufenden Heizelementen können ähnlich viele vorgesehen sein.

[0016] Die Ausbildung der Pumpenkammerwandung aus einem geeigneten Material, insbesondere einem Metall wie einem aus der DE 198 03 506 A1 bekannten Stahl für Dickschichtanwendungen, als Träger für die Heizelemente ist dem Fachmann bekannt. Auch die Ausbildung der Heizelemente im Dickschichtverfahren ist dem Fachmann geläufig, und er kann hier auf an sich bekannte Verfahren zurückgreifen. Dasselbe gilt für eventuell vorhandene Isolierschichten, Schutzschichten oder elektrische Kontaktierungen.

[0017] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass sämtliche Heizelemente der Beheizung der Pumpenkammerwandung gleichzeitig angesteuert werden, besonders vorteilhaft über einen einzigen Versorgungsanschluss.

[0018] Somit kann also mit der Erfindung als Heizverfahren erreicht werden, dass beim eingangs genannten Verfahren die Pumpenkammerwandung beheizt werden kann mit mehreren verteilten Heizelementen, die vorteilhaft im Wesentlichen die gesamte Pumpenkammerwandung überdecken, wenngleich sie nicht jeden Bereich direkt bedecken. Im Bereich eines Pumpenbodens unter dem Impeller wird die Pumpenkammerwandung stärker beheizt, insbesondere am Impellerauslass, als im Bereich eines Auslasses aus der Pumpenkammerwandung, der in axialer Richtung weg von dem Pumpenboden angeordnet ist. Insbesondere ist dieser Auslass maximal weit weg von dem Pumpenboden angeordnet, also quasi am anderen Ende der Pumpenkammer bzw. der Pumpenkammerwandung.

[0019] Eine Veränderung der Heizleistung kann mindestens den Faktor 1,2 bis 3 betragen, vorteilhaft 1,5 bis 2,5. Dies gilt sowohl für die elektrische Heizleistung bzw. Flächenleistung als auch für die vorgenannten Abmessungen der einzelnen Heizelemente hinsichtlich Breite oder Dicke bzw. Leiterquerschnitt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0020] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Pumpe mit einer rohrförmigen Heizeinrichtung mit Heizelementen auf der Außenseite,
- Fig. 2 bis 8 Draufsichten auf alternative Heizeinrichtungen entsprechend Fig. 1 mit unterschiedlich ausgebildeten und verlaufenden Heizelementen.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0021] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Pumpe 11 im Schnitt dargestellt, wie sie von der Bauweise im Wesentlichen der eingangs genannten DE 102007017271 A1, auf die diesbezüglich explizit verwiesen wird, entspricht als Radialpumpe bzw. Impellerpumpe. Sie kann vorteilhaft in einer Geschirrspülmaschine oder einer Waschmaschine eingesetzt werden. Die Pumpe 11 weist im linken Bereich ein Pumpengehäuse 12 auf mit Einlass 13, Auslass 14 und Pumpenkammer 16. Nahe an einem Pumpenkammerboden 17 ist ein üblicher Impeller 18 als Rotor bzw. Pumpenrad angeordnet. Er wird angetrieben von einem nicht näher erläuterten Pumpenmotor 20. Durch Rotation des Impellers 18 wird Fluid am Einlass 13 angesaugt in axialer Richtung entlang der gestrichelt

dargestellten Längsmittelachse L der Pumpe 11 und dann vom Impeller 18 in radialer Richtung ausgeworfen. Dann wird das Fluid in der Pumpenkammer 16 in Umlauf gebracht bzw. läuft um und tritt schließlich am Auslass 14 aus der Pumpe 11 aus. Dazu weist es eine axiale Strömungskomponente auf zusätzlich zur umlaufenden Bewegungskomponente des Fluids.

[0022] Die Pumpenkammer 16 wird nach außen im Wesentlichen von einem metallischen Trägerrohr 24 begrenzt bzw. gebildet, bzw. auf dessen Außenseite auf einer Isolierschicht 25 Heizelemente 26 vorgesehen sind, so dass eine Heizeinrichtung 22 gebildet wird. Das Trägerrohr 24 ist mittels Dichtungen bzw. Dichtringen 21 im Pumpengehäuse dichtend angeordnet.

[0023] In Fig. 2 ist eine vergrößerte Draufsicht auf eine erste Ausführung einer Heizeinrichtung 22a entsprechend Fig. 1 dargestellt. Es ist zu sehen, wie an dem Trägerrohr 24 bzw. auf dessen Außenseite auf einer Isolierschicht 25 Heizelemente 26a vorgesehen sind. Diese Heizelemente 26a sind sämtlich identisch ausgebildet und verlaufen in Richtung der axialen Strömungskomponente S des Wassers in der Pumpenkammer 16 entsprechend Fig. 1. Dabei reichen die Heizelemente 26a nicht ganz bis an den unteren und den oberen Rand des Trägerrohrs 24, so dass dieses gut entsprechend Fig. 1 mit den Dichtringen 21 eingebaut werden kann.

[0024] Die Heizelemente 26a weisen nach unten zu verjüngte Anfangsbereiche 28a auf, die nach etwa einem Drittel der Länge eine Breite erreicht haben, die sie dann beibehalten zu oberen Endbereichen 30a. Die Dicke der Heizelemente 26a, welche als Dickschicht-Heizelemente ausgebildet sind, ist dabei überall gleich. Durch die Verringerung der Breite am unteren Ende der Anfangsbereiche 28a, die insbesondere weniger als die Hälfte der hauptsächlichen Breite beträgt, die wiederum bis zu den oberen Endbereichen 30a verläuft, wird hier eine starke Erhöhung der Leistung bzw. der erzeugten Wärmeenergie erreicht. Ein Übergang der zuvor genannten turbulenten Strömung des geförderten Wassers in der Pumpenkammer 16 außerhalb des Impellers 18 an der Innenseite der Heizeinrichtung 22 in eine laminare Strömung ist rechts neben der Heizeinrichtung 22a durch eine Strichlierung angedeutet. Allerdings ist der Übergang nicht so scharf bzw. abrupt wie die Strichlierung andeutet, sondern nimmt einen bestimmten Bereich ein, in dem sich die Strömung allmählich von turbulent zu laminar ändert.

[0025] Dieser Übergang verläuft also etwas oberhalb desjenigen Bereichs, ab dem die Heizelemente 26a gleichbleibende Breite erreicht haben bzw. ihre Breite und somit ihre Heizleistung nicht mehr verändern. Das bedeutet, dass im Bereich der laminaren Strömung eine geringere Flächenleistung vorliegt als im Bereich der turbulenten. Darüber hinaus ist die Flächenleistung im Bereich der laminaren Strömung im Wesentlichen konstant in Richtung der axialen Strömungskomponente.

[0026] Es ist aus Fig. 2 zu ersehen, dass aufgrund der verjüngten Anfangsbereiche 28a im unteren Bereich der Heizeinrichtung 22a mehr Heizleistung vorgesehen ist bzw. mehr Wärme erzeugt wird. Insbesondere kann hier die Heizleistung mindestens das Doppelte betragen wie im oberen Bereich nahe der Endbereiche 30a, und somit kann auch die Flächenleistung nahezu das Doppelte betragen.

[0027] Bei der weiteren Alternative einer Heizeinrichtung 22b gemäß Fig. 3 sind die Heizelemente 26b so ausgebildet, dass sie in ihrem Längsverlauf entlang der Strömungsrichtung S von unteren Anfangsbereichen 28b bis zu oberen Endbereichen 30b, die jeweils an Kontaktierungen 33 auf dem Träger 24 bzw. der Isolierschicht 25 aufliegen, kontinuierlich breiter werden. Die geringste Breite im unteren Anfangsbereich 28b und die größte Breite im oberen Endbereich 30b entspricht dabei in etwa denjenigen aus der Fig. 2. In der Fig. 3 ist auch zu ersehen, dass im unteren Bereich der Heizeinrichtung 22b die Flächenleistung größer ist als im oberen Bereich, wobei die Flächenleistung sozusagen entlang der axialen Strömungskomponente S im Wesentlichen kontinuierlich bzw. gleichmäßig abnimmt, während dies in Fig. 2 ja knapp unterhalb des gestrichelt dargestellten Übergangs von der turbulenten Strömung zur laminaren mit einem Sprung bzw. eher sprungartig erfolgte.

[0028] Nicht dargestellt, für den Fachmann jedoch leicht vorstellbar sind weitere Varianten des Verlaufs der Breite der Heizelemente 26 gemäß den Fig. 2 und 3. So können sie, anstelle sich kontinuierlich zu verbreitern, auch sprungartig breiter werden. Es kann auch eine Kombination von gleichmäßigen und sprungartigen Verbreiterungen vorgesehen sein. Gleichmäßig Verbreiterungen werden jedoch bzgl. Stromfluss und Leistungserzeugung als vorteilhafter angesehen.

[0029] In der weiteren Alternative einer Heizeinrichtung 22c gemäß Fig. 4 verlaufen nun die Heizelemente 26c nicht entlang bzw. in Richtung der axialen Strömungskomponente S, sondern senkrecht dazu, also in Umfangsrichtung am Trägerrohr 24. Dabei ist zu erkennen, dass die Heizelemente 26c im unteren Ende erheblich schmaler sind als die Heizelemente 26c am oberen Ende, also in Richtung S die Breite der Heizelemente 26c jeweils von einem zum nächsten zunimmt. Die Heizelemente 26c gemäß Fig. 4 weisen jeweils gleichen Abstand zueinander auf.

[0030] Insgesamt beträgt die Breite des untersten Heizelements 26c weniger als die Hälfte des obersten Heizelements 26c. Somit ist auch hier durch die nach oben zu ansteigende Breite der Heizelemente 26c eine jeweils abnehmende Heizleistung vorgesehen. Daraus folgt, ähnlich wie für die Heizeinrichtungen gemäß der Fig. 2 und 3, dass die Flächenleistung im unteren Bereich deutlich höher ist als im oberen Bereich, insbesondere mindestens doppelt so hoch. Die Zunahme der Breite der Heizelemente 26c von unten nach oben entlang der axialen Strömungskomponente S kann dabei gleichmäßig sein, beispielsweise jeweils um 20 % bis 30 %.

[0031] Beim weiteren Ausführungsbeispiel einer Heizeinrichtung 22d entsprechend Fig. 5 sind sechs Heize-

lemente 26 vorgesehen, wie auch im Übrigen schon in der Heizeinrichtung 22c gemäß Fig. 4. Die untersten drei Heizelemente 26d weisen dabei gleiche Breite auf.

[0032] Oberhalb des strichliert dargestellten Übergangs von der turbulenten zur laminaren Strömung sind zwei Heizelemente 26d vorgesehen, die deutlich breiter sind als die unteren drei, insbesondere etwa doppelt so breit. Oberhalb davon ist ein Heizelement 26d vorgesehen, welches wiederum deutlich schmaler ist, insbesondere etwa so schmal wie die unteren drei Heizelemente 26d.

[0033] Somit ist also bei der Heizeinrichtung 22d gemäß Fig. 5 die Heizleistung der einzelnen Heizelemente 26d und somit aufgrund des jeweils gleichen Abstandes zueinander die Flächenleistung im unteren Bereich der Heizeinrichtung 22d wiederum, ähnlich wie in Fig. 4, erheblich größer als im oberen Bereich. Dabei weist sie allerdings entlang der axialen Strömungskomponente S im unteren Bereich keine oder nur eine geringe Änderung auf. Diese Änderung ist dann eher sprungartig oberhalb des strichliert dargestellten Übergangs, nämlich hin zu etwa einer Halbierung der Flächenleistung.

[0034] Nach ganz oben zum oberen Ende der Heizeinrichtung 22d zu steigt die Flächenleistung dann noch einmal an durch das schmalere oberste Heizelement 26d, welches eben wiederum für eine im obersten Bereich erhöhte Flächenleistung sorgt. Aus Fig. 1 kann ersehen werden, dass dies möglichst nahe am Auslass 14 aus der Pumpe 11 ist, so dass hier noch einmal zum Schluss versucht wird, möglichst viel Wärme in das geförderte Wasser einzubringen. Hier kann sich auch die Strömung wieder von laminar zu eher turbulent ändern, so dass eine erhöhte Wärmeabnahme möglich ist.

[0035] Anders als in Fig. 4 ist auch in der Fig. 5 die elektrische Kontaktierung der Heizelemente 26d über die beiden Kontaktierungen 33d dargestellt. Die Kontaktierungen 33d sind längliche Streifen als Kontaktfelder, vorteilhaft aus sehr gut elektrisch leitfähigem Material wie beispielsweise Silberleitpaste odgl.. Sämtliche Heizelemente 26d sind also parallel geschaltet, was auch für die Ausführungen der Fig. 4, 6 und 7 gilt. Die Heizelemente 26 der Heizeinrichtungen 22a und 22b der Fig. 2 und 3 waren ja in Reihe verschaltet. Allerdings sind auch bei den Heizeinrichtungen gemäß der Fig. 4 bis 7 Dicke und Zusammensetzung der Heizelemente jeweils gleich bzw. konstant.

[0036] Bei einer weiteren Alternative einer Heizeinrichtung 22e gemäß Fig. 6 weisen die jeweiligen Heizelemente 26e wiederum gleichen Abstand zueinander auf. Zwei untere Heizelemente 26e weisen gleiche Breite auf und reichen etwa an den strichliert dargestellten Übergang heran. Zwei oberhalb davon angeordnete Heizelemente 26e sind erheblich breiter, insbesondere etwa doppelt so breit. Somit gibt es hier zwar nur zwei Arten bzw. Breiten von Heizelementen 26e mit jeweils einer eigenen Leistung. Da aber wiederum im oberen Bereich der Heizeinrichtung 22e die Flächenleistung aufgrund der geringeren vorgesehenen Heizleistung deutlich kleiner ist als im unteren Bereich, ergibt sich auch hier die erfindungsgemäße Wirkung einer in axialer Richtung entlang der Strömungsrichtung S der Pumpe 11 zum Auslass 14 hin geringer werdenden Flächenleistung.

[0037] In Fig. 7 ist eine weitere Alternative einer Heizeinrichtung 22f dargestellt mit Heizelementen 26f, die wiederum alle gleichbleibenden Abstand zueinander aufweisen. Zwei untere Heizelemente 26f entsprechen von der Breite denjenigen der Heizeinrichtung 22e der Fig. 6 und sie reichen bis in etwa zum strichliert dargestellten Übergang zwischen turbulenter und laminarer Strömung. Darüber ist ein breites Heizelement 26f angeordnet, und darüber noch einmal ein wiederum schmales Heizelement 26f. Angesichts der vorherigen Erklärungen ist hier klar, dass im unteren Bereich die Flächenleistung relativ groß ist, dann im Bereich des breiten Heizelements 26f oberhalb des strichliert dargestellten Übergangs die Flächenleistung abnimmt, um dann nach oben zu noch einmal zuzunehmen. Somit kann hier ein Effekt ähnlich wie bei der Heizeinrichtung 22d gemäß Fig. 5 erreicht werden, der zuvor bereits erläutert worden ist.

[0038] In Fig. 8 ist eine weitere Alternative einer Heizeinrichtung 22g dargestellt. Hier sind fünf jeweils gleich breite Heizelemente 26g vorgesehen, deren Abstand zueinander jedoch entlang der axialen Strömungskomponente S jeweils größer wird, also zunimmt. Somit erzeugen zwar alle Heizelemente 26g dieselbe Heizleistung. Durch den jeweils zunehmenden Abstand voneinander wird die Flächenleistung jedoch jedenfalls erfindungsgemäß in Richtung S erniedrigt. Dies erfolgt relativ gleichmäßig, da die Abstände auch sozusagen gleichmäßig größer werden, beispielsweise jeweils um 20 % bis 30 % zunehmen. Es ist zu erkennen, dass die Darstellung der Fig. 8 in etwa eine inverse Darstellung derjenigen aus Fig. 4 ist, wo die einzelnen Heizelemente 26c jeweils gleichmäßig breiter wurden, während die Abstände dazwischen gleich geblieben sind.

Patentansprüche

1. Pumpe (11), insbesondere für ein wasserführendes Haushaltsgerät wie eine Geschirrspülmaschine oder eine Waschmaschine, wobei die Pumpe (11) als Impellerpumpe ausgebildet ist mit einem zentralen Wasserzulauf auf einen rotierenden Impeller (18) zur Förderung des Wassers in radialer Richtung aus dem Impeller (18) in eine den Impeller (18) ringartig umgebende Pumpenkammer (16), die an ihrer Außenseite von einer zumindest teilweise beheizten Pumpenkammerwandung begrenzt wird, wobei die Pumpe (11) einen Auslass (14) im Endbereich der Pumpenkammer (16) mit axialem Abstand zu dem Impeller (18) aufweist, insbesondere mit einem Auslass (14) in tangentialer Richtung aus von der Pumpenkammerwandung, wobei an der Pumpenkammerwandung Heizelemente (26) angeordnet sind, wobei die Heizelemente Schichtheizelemente sind,

dadurch gekennzeichnet, dass die Heizelemente (26) so konfiguriert sind, dass sie in axialer Richtung der Pumpe (11) zum Auslass (14) hin geringer werdende Leistung bzgl. der Flächenleistung aufweisen.

2. Pumpe (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizelemente (26) gleichbleibende Schichtdicke aufweisen, vorzugsweise Dickschichtheizelemente sind.

3. Pumpe (11) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Heizelemente (26) im wesentlichen in axialer Richtung der Pumpe (11) verlaufen und in dieser Richtung am Anfang nahe am Impeller (18) geringere Breite bzw. geringeren Querschnitt aufweisen als am Ende hin zum Auslass (14).

4. Pumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei den einzelnen Heizelementen (26) die Breite oder der Querschnitt kontinuierlich zunimmt entlang der axialen Richtung zum Auslass (14) hin.

5. Pumpe (11) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizelemente (26) im wesentlichen quer zur axialen Richtung zum Auslass (14) hin verlaufen, insbesondere jeweils ringartig im Wesentlichen die Pumpenkammerwandung umgebend, wobei die Breite oder der Querschnitt eines einzelnen Heizelements (26) gleich bleibt und die Breite oder der Querschnitt aufeinanderfolgender Heizelemente (26) in axialer Richtung zum Auslass (14) hin zunimmt.

6. Pumpe (11) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (26), das am nächsten beim Auslass (14) ist, die größte Breite oder den größten Querschnitt aufweist.

7. Pumpe (11) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizelemente (26) im wesentlichen quer zur axialen Richtung zum Auslass (14) hin verlaufen, insbesondere jeweils ringartig im Wesentlichen die Pumpenkammerwandung umgebend, wobei der Abstand der Heizelemente (26) zueinander in axialer Richtung zum Auslass (14) hin zunimmt.

8. Verfahren zum Beheizen einer Pumpe (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pumpe (11) eine Impellerpumpe ist mit der Pumpenkammerwandung und einem Pumpenkammerboden unter dem Impeller (18), wobei die Pumpenkammerwandung beheizt wird mit mehreren verteilten Schichtheizelementen als Heizelemente (26),
dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpenkammerwandung im Bereich des Pumpenkammerbodens unter dem Impeller (18) durch eine Konfiguration der Heizelemente stärker beheizt wird als im Bereich des Auslasses (14) aus der Pumpenkammerwandung in axialer Richtung weg von dem Pumpenkammerboden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Veränderung der Heizleistung mindestens den Faktor 1,2 bis 3 beträgt.

Claims

1. Pump (11), in particular for a water-conducting domestic appliance such as a dishwasher or a washing machine, the pump (11) being configured as an impeller pump having a central water inflow to a rotating impeller (18) for conveying the water in the radial direction out of the impeller (18) into a pump chamber (16) which surrounds the impeller (18) in a ring-like manner and is delimited on its outer side by an at least partially heated pump chamber wall, the pump (11) having an outlet (14) in the end region of the pump chamber (16) at an axial spacing from the impeller (18), in particular with an outlet (14) in the tangential direction from the pump chamber wall, wherein heating elements (26) are arranged on the pump chamber wall, wherein the heating elements are film heating elements,
characterized in that
the heating elements (26) are configured such that they have a decreasing output or area output in the axial direction of the pump (11) toward the outlet (14).

2. Pump (11) according to claim 1, **characterized in that** the heating elements (26) have a constant film thickness, preferably are thick film heating elements.

3. Pump (11) according to claim 1 or 2, **characterized in that** a plurality of heating elements (26) run essentially in the axial direction of the pump (11) and, in this direction, have a smaller width or smaller cross section at the start close to the impeller (18) than at the end toward the outlet (14).

4. Pump according to claim 3, **characterized in that** in the case of the individual heating elements (26), the width or the cross section increases continuously along the axial direction toward the outlet (14).

5. Pump (11) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the heating elements (26) run essentially transversely with respect to the axial direction toward the outlet (14), in particular in each case so as to surround the pump chamber wall substantially in a ring-like manner, the width or the cross section of an individual heating element (26) remaining unchanged and the width or the cross section of successive heating elements (26) increasing in the axial

direction toward the outlet (14).

6. Pump (11) according to claim 5, **characterized in that** the heating element (26) which is closest to the outlet (14) has the greatest width or the greatest cross section.

7. Pump (11) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the heating elements (26) run substantially transversely with respect to the axial direction toward the outlet (14), in particular in each case so as to surround the pump chamber wall substantially in a ring-like manner, the spacing of the heating elements (26) from one another increasing in the axial direction toward the outlet (14).

8. Method for heating a pump (11) according to any of the preceding claims, wherein the pump (11) is an impeller pump with the pump chamber wall and a pump chamber bottom below the impeller (18), wherein the pump chamber wall is heated by way of a plurality of distributed film heating elements as heating elements (26),
characterized in that
the pump chamber wall is heated to a greater extent in the region of the pump chamber bottom under the impeller (18) owing to the configuration of the heating elements than in the region of the outlet (14) from the pump chamber wall in the axial direction away from the pump chamber bottom.

9. Method according to claim 8, **characterized in that** the change in the heating output is at least by the factor 1.2 to 3.

Revendications

1. Pompe (11), en particulier pour un appareil ménager transportant de l'eau, comme un lave-vaisselle ou un lave-linge, dans laquelle la pompe (11) est une pompe à roue à aubes avec une arrivée d'eau centrale sur une roue à aubes tournante (18) pour le transport de l'eau en direction radiale hors de la roue à aubes (18) dans une chambre de pompe (16) entourant sous forme annulaire la roue à aubes (18), qui est limitée sur son côté extérieur par une paroi de chambre de pompe au moins partiellement chauffée, dans laquelle la pompe (11) présente une sortie (14) dans la région d'extrémité de la chambre de pompe (16) à une distance axiale de la roue à aubes (18), en particulier avec une sortie (14) en direction tangentielle hors de la paroi de chambre de pompe, dans laquelle des éléments chauffants (26) sont disposés sur la paroi de chambre de pompe, dans laquelle les éléments chauffants sont des éléments chauffants en couche, **caractérisée en ce que** les éléments chauffants (26) sont configurés de telle manière qu'ils présentent en direction axiale de la pompe (11) en direction de la sortie (14) une puissance décroissante par rapport au rendement surfacique.

2. Pompe (11) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les éléments chauffants (26) présentent une épaisseur de couche constante, et sont de préférence des éléments chauffants à couche épaisse.

3. Pompe (11) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** plusieurs éléments chauffants (26) s'étendent essentiellement en direction axiale de la pompe (11) et présentent dans cette direction une largeur plus faible ou une section transversale plus petite au début à proximité de la roue à aubes (18) qu'à l'extrémité vers la sortie (14).

4. Pompe selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** dans les éléments chauffants individuels (26) la largeur ou la section transversale augmente de façon continue le long de la direction axiale vers la sortie (14) .

5. Pompe (11) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les éléments chauffants (26) s'étendent essentiellement transversalement à la direction axiale vers la sortie (14), en particulier en entourant respectivement sous forme annulaire essentiellement la paroi de chambre de pompe, dans laquelle la largeur ou la section transversale d'un élément chauffant individuel (26) reste constante et la largeur ou la section transversale d'éléments chauffants successifs (26) augmente en direction axiale vers la sortie (14).

6. Pompe (11) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'élément chauffant (26), qui est le plus proche de la sortie (14), présente la plus grande largeur ou la plus grande section transversale.

7. Pompe (11) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les éléments chauffants (26) s'étendent essentiellement transversalement à la direction axiale vers la sortie (14), en particulier en entourant respectivement sous forme annulaire essentiellement la paroi de chambre de pompe, dans laquelle la distance des éléments chauffants (26) l'un par rapport à l'autre augmente en direction axiale vers la sortie (14).

8. Procédé de chauffage d'une pompe (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pompe (11) est une pompe à roue à aubes avec la paroi de chambre de pompe et un fond de chambre de pompe en dessous de la roue à aubes (18), dans lequel on chauffe la paroi de chambre de pompe avec plusieurs éléments chauffants en cou-

che répartis en tant qu'éléments chauffants (26), **caractérisé en ce que** l'on chauffe la paroi de chambre de pompe dans la région du fond de chambre de pompe en dessous de la roue à aubes (18) par une configuration des éléments chauffants plus fortement que dans la région de la sortie (14) hors de la paroi de chambre de pompe en direction axiale à distance du fond de chambre de pompe.

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la variation de la puissance de chauffage vaut au moins le facteur 1,2 à 3.

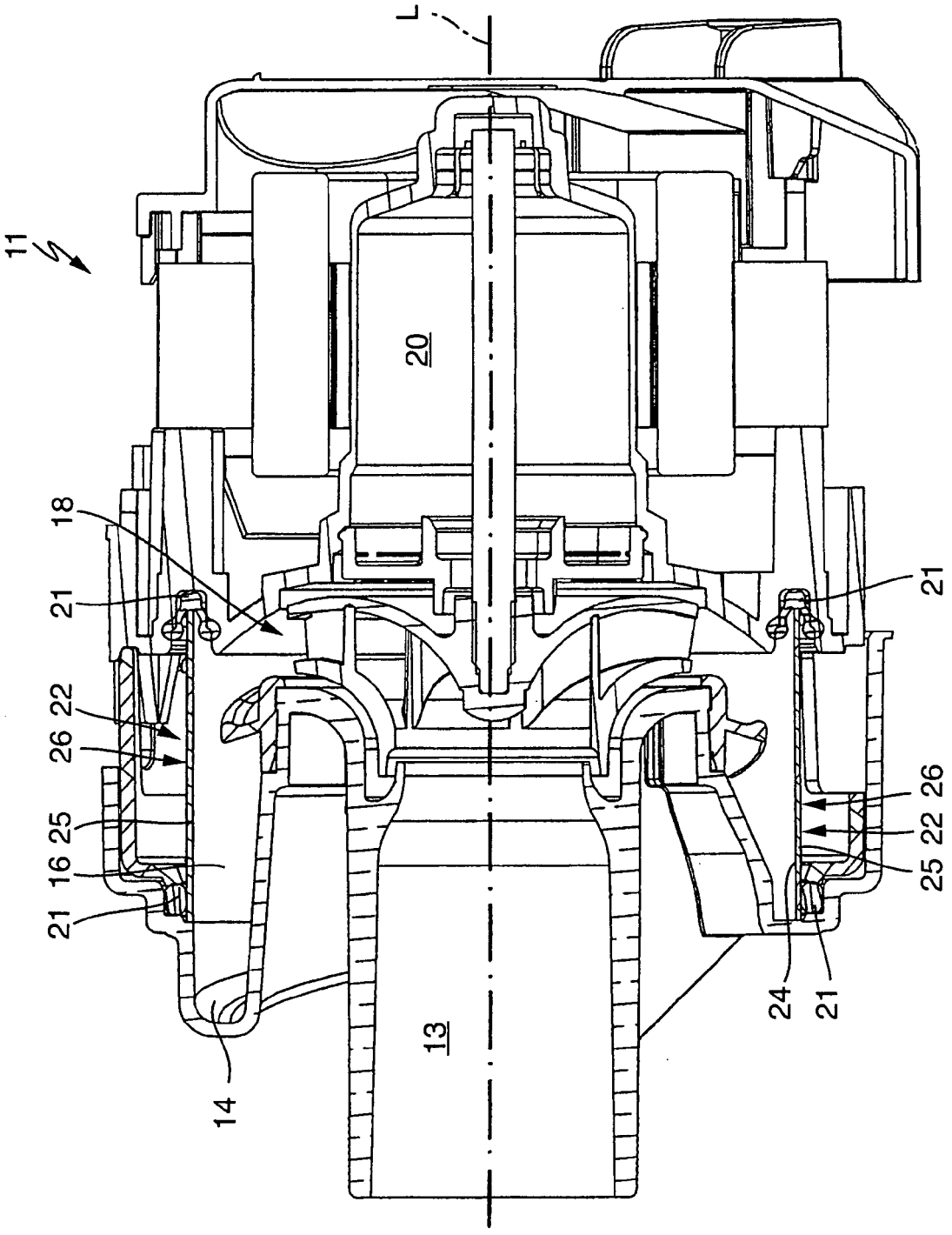


Fig. 1

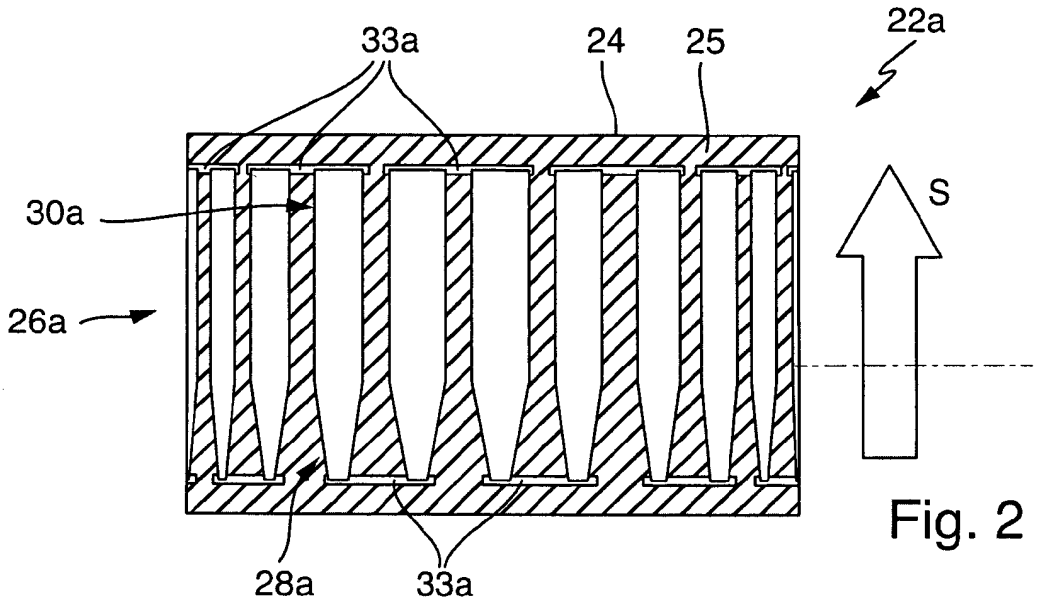


Fig. 2

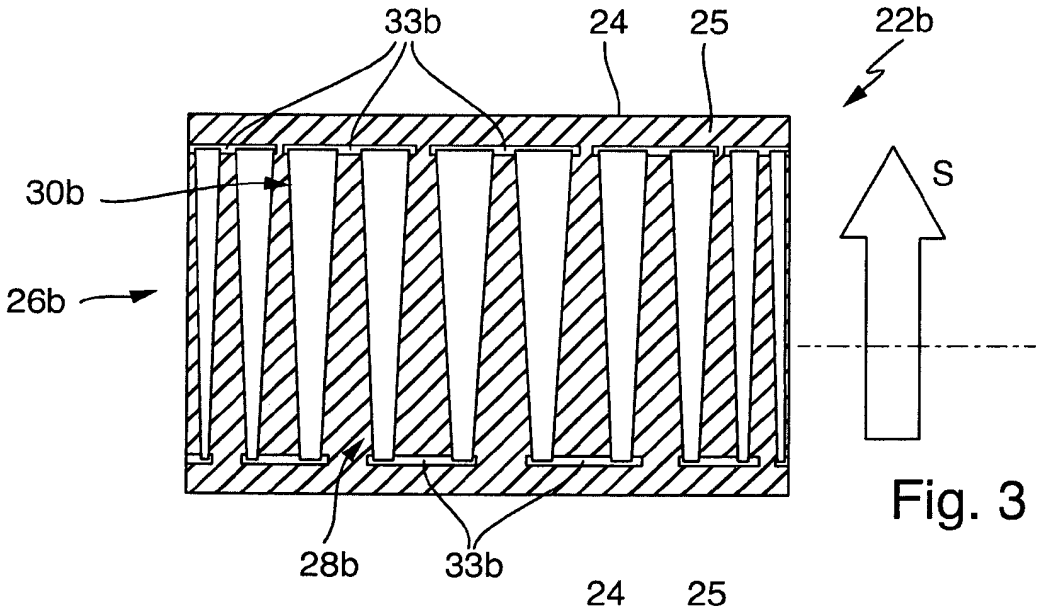


Fig. 3

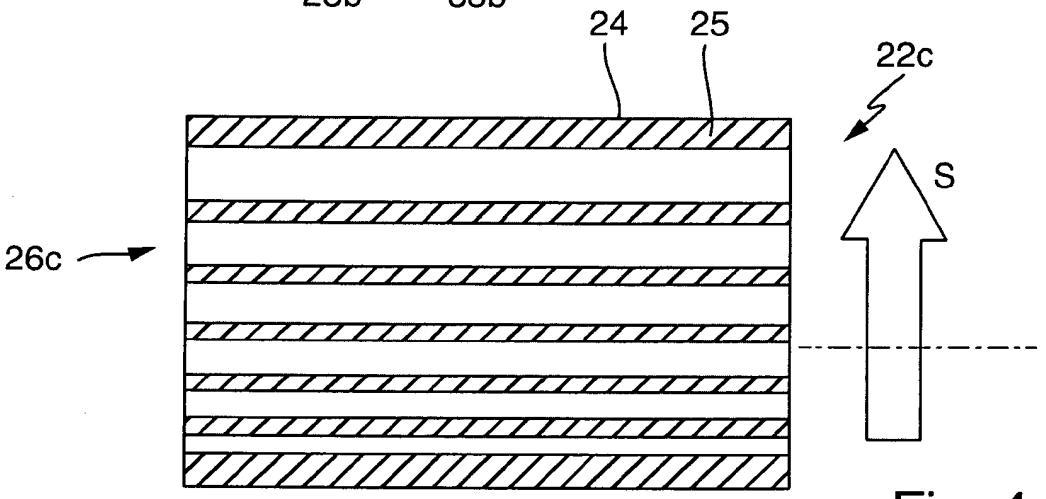


Fig. 4

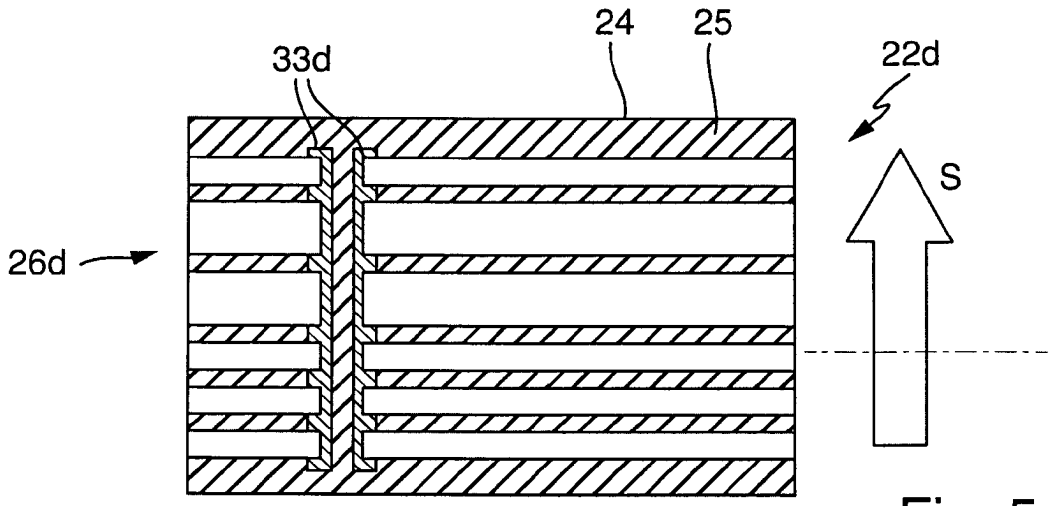


Fig. 5

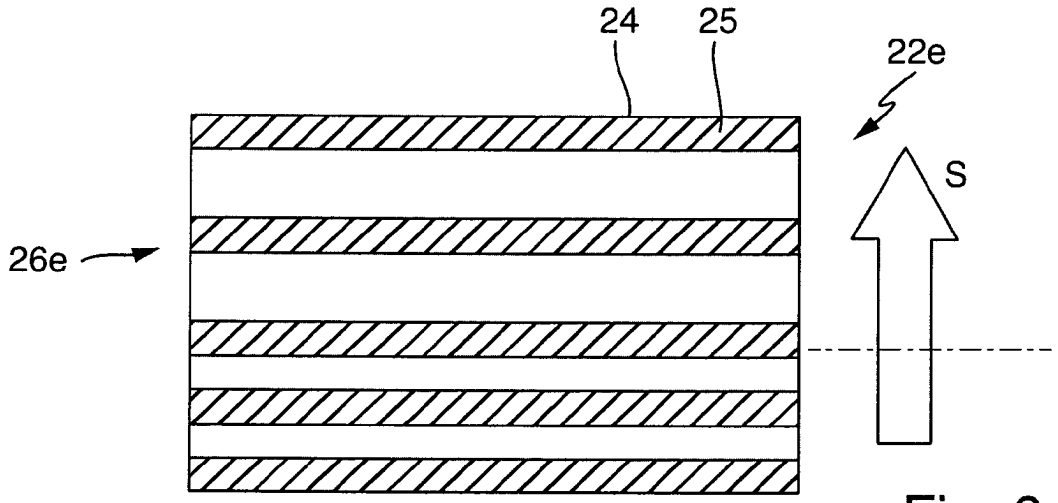


Fig. 6

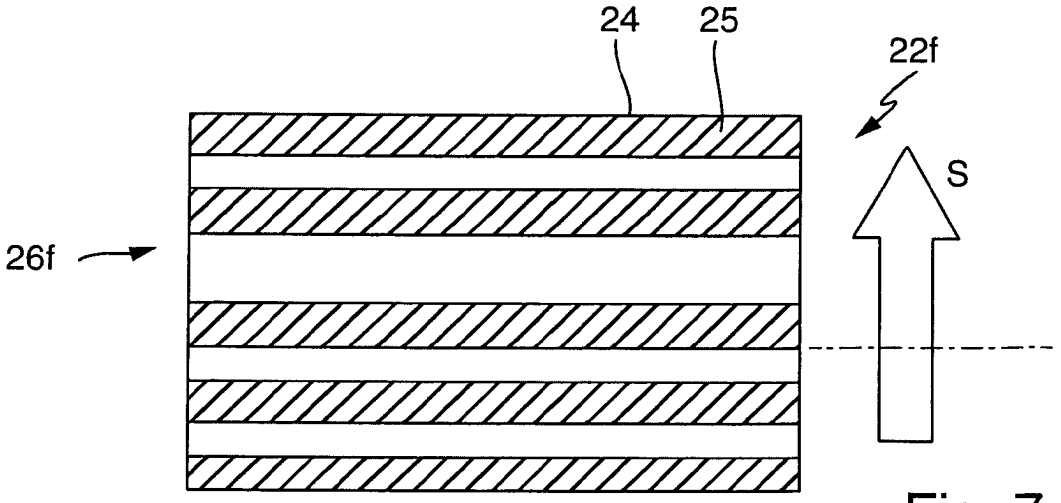


Fig. 7

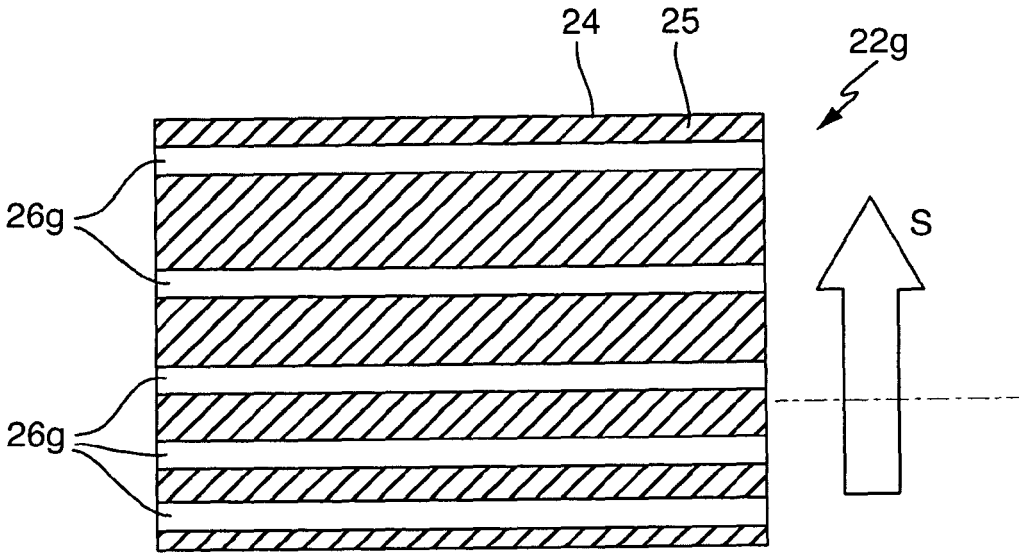


Fig. 8

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 102007017271 A1 **[0002] [0021]**
- JP S5872699 A **[0003]**
- DE 19803506 A1 **[0016]**