

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
15. August 2013 (15.08.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/117603 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04D 29/42 (2006.01) *D06F 39/04* (2006.01)
A47L 15/42 (2006.01) *F04D 29/58* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/052353

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Februar 2013 (06.02.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 202 065.9
10. Februar 2012 (10.02.2012) DE

(71) Anmelder: **E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH**
[DE/DE]; Rote-Tor-Straße 14, 75038 Oberderdingen (DE).

(72) Erfinder: **KÖBRICH, Holger**; Dr.-Alfred-Leitz-Straße
13, 76703 Kraichtal-Gochsheim (DE). **ALBERT, Tobias**;
Rosenstraße 6, 76703 Kraichtal (DE). **BLOCK, Volker**;
Gartenstraße 25, 75015 Bretten (DE).

(74) Anwalt: **RUFF, WILHELM, BEIER, DAUSTER &
PARTNER**; Kronenstraße 30, 70174 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: PUMP WITH INTEGRATED HEATING ELEMENT

(54) Bezeichnung : PUMPE MIT INTEGRIERTER HEIZUNG

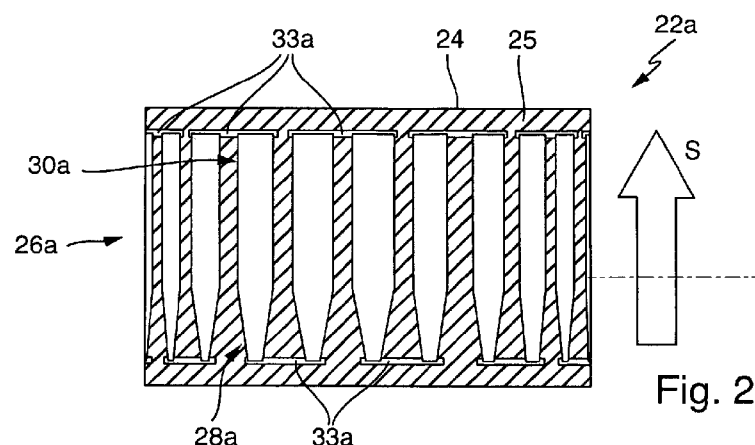


Fig. 2

(57) Abstract: A pump for a dishwasher is designed as an impeller pump with a central water inlet onto a rotating impeller in order to displace the water out of the impeller into a pump chamber in a radial direction, said pump chamber annularly surrounding the impeller and having a heated pump chamber wall on the outer face of the pump chamber. The pump has an outlet in the end region of the pump chamber at an axial distance from the impeller. Heating elements are arranged on the pump chamber wall, said heating elements having an output which decreases with respect to the output per unit area in the axial direction of the pump towards the outlet. Thus, an energy input can be varied dependent on a turbulent or laminar flow in the pump chamber and thereby adapted.

(57) Zusammenfassung: Eine Pumpe für eine Geschirrspülmaschine ist als

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/117603 A1



Impellerpumpe ausgebildet mit einem zentralen Wasserzulauf auf einen rotierenden Impeller zur Förderung des Wassers in radialer Richtung aus dem Impeller in eine den Impeller ringartig umgebende Pumpenkammer, die an ihrer Außenseite eine beheizte Pumpenkammerwandung aufweist. Dabei weist die Pumpe einen Auslass im Endbereich der Pumpenkammer mit axialem Abstand zu dem Impeller auf. An der Pumpenkammerwandung sind Heizelemente angeordnet, die in axialer Richtung der Pumpe zum Auslass hin eine geringer werdende Leistung bzgl. der Flächenleistung aufweisen. So kann ein Energieeintrag abhängig von einer turbulenten oder laminaren Strömung in der Pumpenkammer variiert und dabei angepasst werden.

PUMPE MIT INTEGRIERTER HEIZUNG

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

- 5 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 Pumpe, insbesondere einer vorgenannten erfindungsgemäßen Pumpe.

10

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

Aufgabe und Lösung

15

- 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 Wärme-
- 20 einkopplung in die geförderte Flüssigkeit.

- Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Pumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Beheizen einer Pumpe mit den
- 25 Merkmalen des Anspruchs 8. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für die Pumpe oder nur für das Verfahren beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für die Pumpe als auch für das Verfahren gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.
- 30

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
5 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
10 abbeabstandet sein, dass er in axialer Richtung gesehen etwa auf der Höhe des Wasserzulaufs als Einlass liegt.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an der Pumpenkammerwandung Heizelemente vorgesehen sind bzw. angeordnet sind. Die Heizelemente
15 weisen in axialer Richtung der Pumpe zum Auslass hin eine geringere werdende Leistung bezüglich der erzeugten bzw. resultierenden Flächenleistung auf. Dies bedeutet, dass bereichsweise die Wärmeenerzeugung bzw. Heizwirkung der Heizelemente geringer werden kann in axialer Richtung vom Impeller zum Auslass.

20

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
25 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 Überhitzungs-
30 stellen 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.

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.

In Ausgestaltung der Erfindung sind die Heizelemente vorteilhaft Schichtheizelemente. Sie können eine gleichbleibende Schichtdicke aufweisen und vorzugsweise Dickschichtheizelemente sein. Deren Leistungsdichte ist ausreichend groß.

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.

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 ab, 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.

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.

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 da-

zwischen 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.

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.

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.

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

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 die-

ser Auslass maximal weit weg von dem Pumpenboden angeordnet, also quasi am anderen Ende der Pumpenkammer bzw. der Pumpenkammerwandung.

- 5 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.

10

Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf
15 anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelnen Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

20

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:
25

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Pumpe mit einer rohrförmigen Heizeinrichtung mit Heizelementen auf der Außenseite,

- 30 Fig. 2 bis 8 Draufsichten auf alternative Heizeinrichtungen entsprechend Fig. 1 mit unterschiedlich ausgebildeten und verlaufenden Heizelementen.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Pumpe 11 im Schnitt dargestellt, wie sie von der Bauweise im Wesentlichen der eingangs genannten
5 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
10 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
15 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.

20

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 mit
25 tels Dichtungen bzw. Dichtringen 21 im Pumpengehäuse dichtend angeordnet.

In Fig. 2 ist eine vergrößerte Draufsicht auf eine erste Ausführung einer Heizeinrichtung 22a entsprechend Fig. 1 dargestellt. Es ist zu sehen,
30 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 ent-

sprechend 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.

- 5 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.

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.

- 30 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.

Bei der weiteren Alternative einer Heizeinrichtung 22b gemäß Fig. 3 sind
5 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
10 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. gleich-
15 mäßig 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.

Nicht dargestellt, für den Fachmann jedoch leicht vorstellbar sind weitere
20 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 Leistungser-
25 zeugung als vorteilhafter angesehen.

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 Um-
30 fangsrichtung 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 Heizele-

mente 26c jeweils von einem zum nächsten zunimmt. Die Heizelemente 26c gemäß Fig. 4 weisen jeweils gleichen Abstand zueinander auf.

Insgesamt beträgt die Breite des untersten Heizelements 26c weniger
5 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
10 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 %.

Beim weiteren Ausführungsbeispiel einer Heizeinrichtung 22d entspre-
15 chend Fig. 5 sind sechs Heizelemente 26 vorgesehen, wie auch im Üb-
rigen schon in der Heizeinrichtung 22c gemäß Fig. 4. Die untersten drei
Heizelemente 26d weisen dabei gleiche Breite auf.

Oberhalb des strichliert dargestellten Übergangs von der turbulenten zur
20 laminaren Strömung sind zwei Heizelemente 26d vorgesehen, die deut-
lich 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.

25

Somit ist also bei der Heizeinrichtung 22d gemäß Fig. 5 die Heizleistung
der einzelnen Heizelemente 26d und somit aufgrund des jeweils glei-
chen Abstandes zueinander die Flächenleistung im unteren Bereich der
Heizeinrichtung 22d wiederum, ähnlich wie in Fig. 4, erheblich größer als
30 im oberen Bereich. Dabei weist sie allerdings entlang der axialen Strö-
mungskomponente S im unteren Bereich keine oder nur eine geringe
Änderung auf. Diese Änderung ist dann eher sprunghaft oberhalb des

strichliert dargestellten Übergangs, nämlich hin zu etwa einer Halbierung der Flächenleistung.

Nach ganz oben zum oberen Ende der Heizeinrichtung 22d zu steigt die
5 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
10 geförderte Wasser einzubringen. Hier kann sich auch die Strömung wie-
der von laminar zu eher turbulent ändern, so dass eine erhöhte Wärme-
abnahme möglich ist.

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

25 Bei einer weiteren Alternative einer Heizeinrichtung 22e gemäß Fig. 6
weisen die jeweiligen Heizelemente 26e wiederum gleichen Abstand zu-
einander 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,
30 insbesondere etwa doppelt so breit. Somit gibt es hier zwar nur zwei Ar-
ten bzw. Breiten von Heizelementen 26e mit jeweils einer eigenen Leis-
tung. 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.

5

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
10 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
15 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.

20 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 erhöht. 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
25 Fig. 4 ist, wo die einzelnen Heizelemente 26c jeweils gleichmäßig breiter wurden, während die Abstände dazwischen gleich geblieben sind.
30

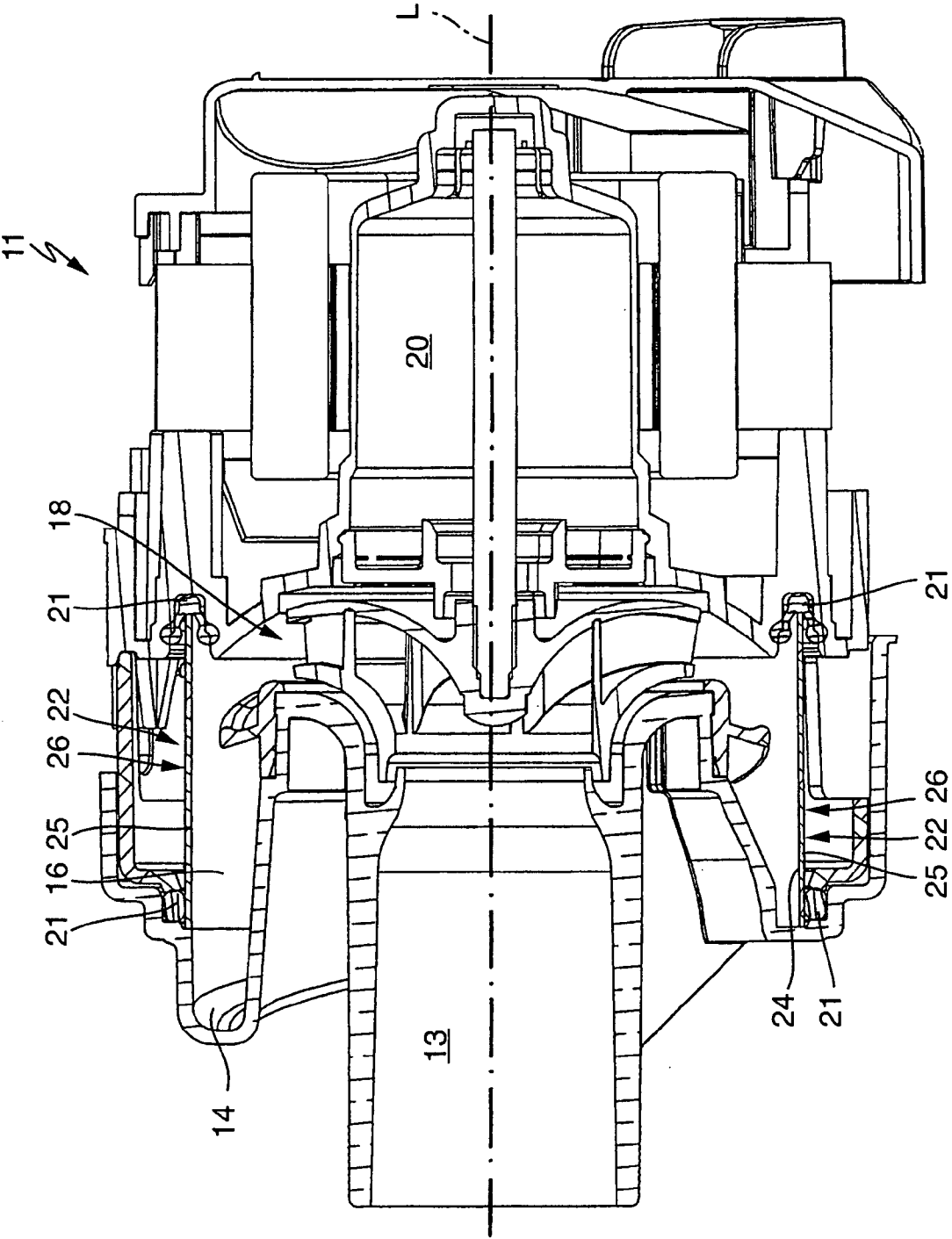
Patentansprüche

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, dadurch gekennzeichnet, dass an der Pumpenkammerwandung Heizelemente (26) angeordnet sind und die Heizelemente (26) 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) Schichtheizelemente sind, insbesondere mit gleichbleibender Schichtdicke, vorzugsweise Dickschichtheizelemente.
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 kon-

tinuierlich 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), insbesondere einer Pumpe (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pumpe (11) eine Impellerpumpe ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpenkammerwandung beheizt wird mit mehreren verteilten Heizelementen (26), wobei eine Pumpenkammerwandung im Bereich eines Pumpenkammerbodens unter dem Impeller (18) 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.



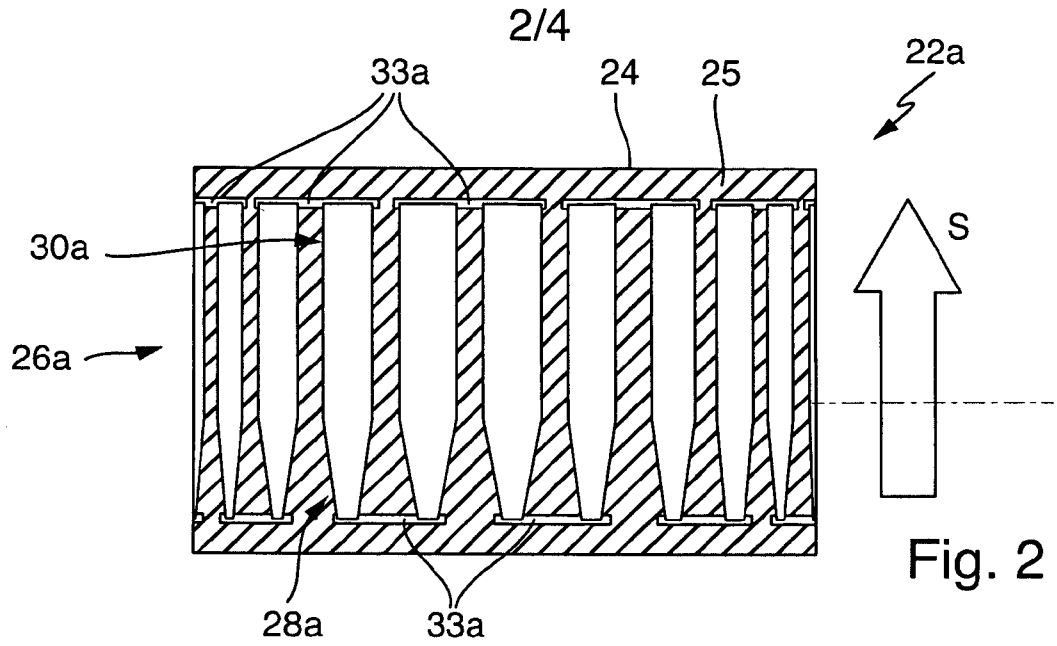


Fig. 2

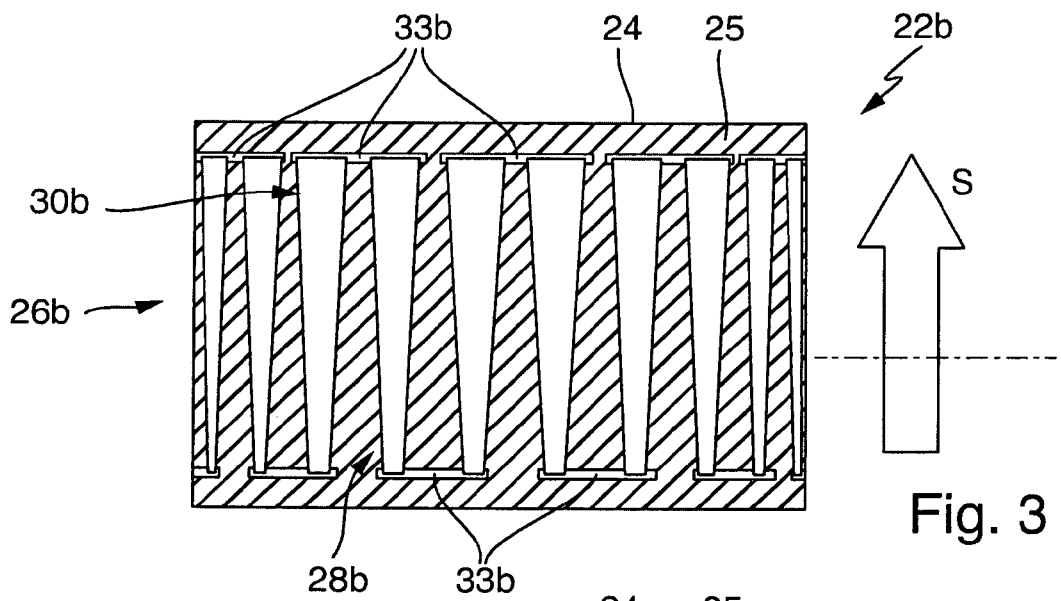


Fig. 3

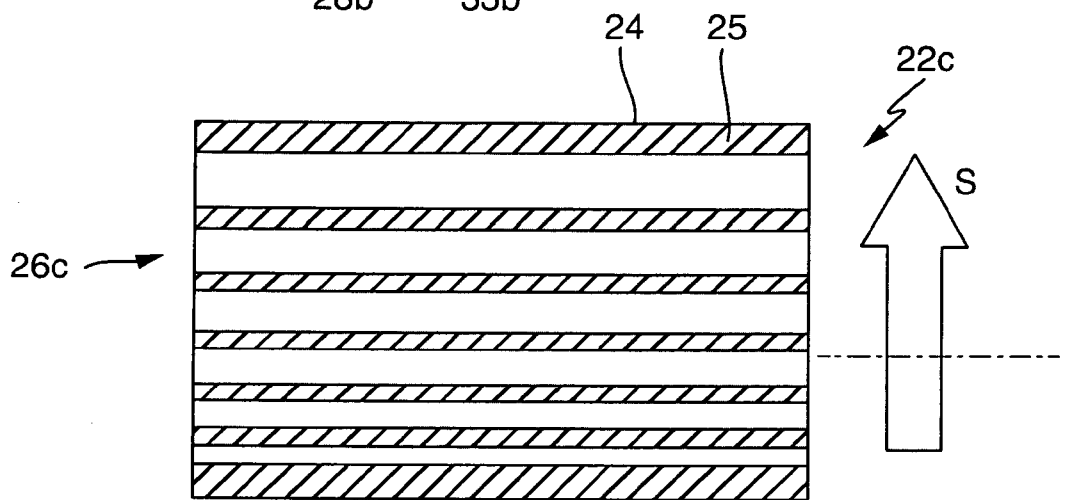
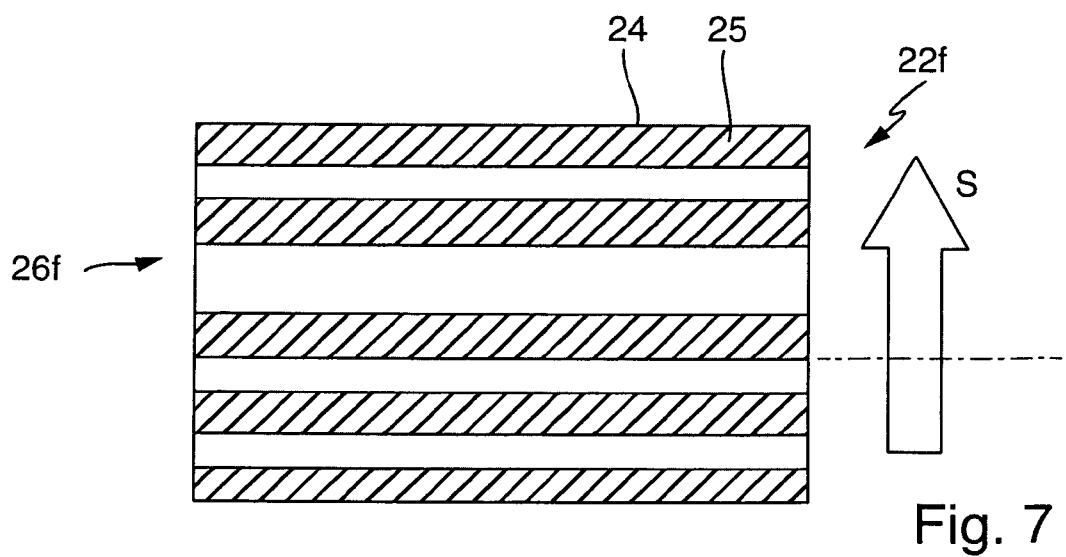
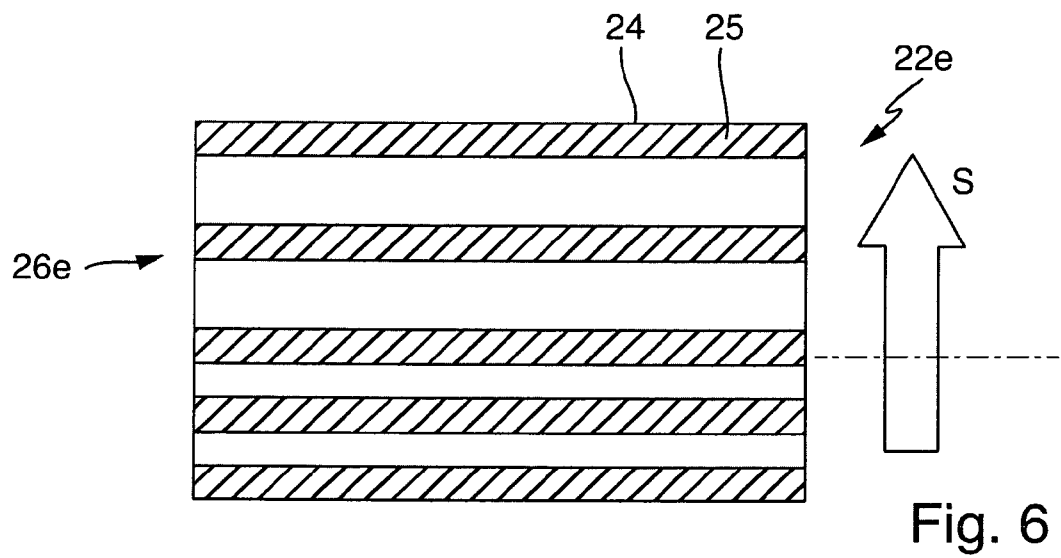
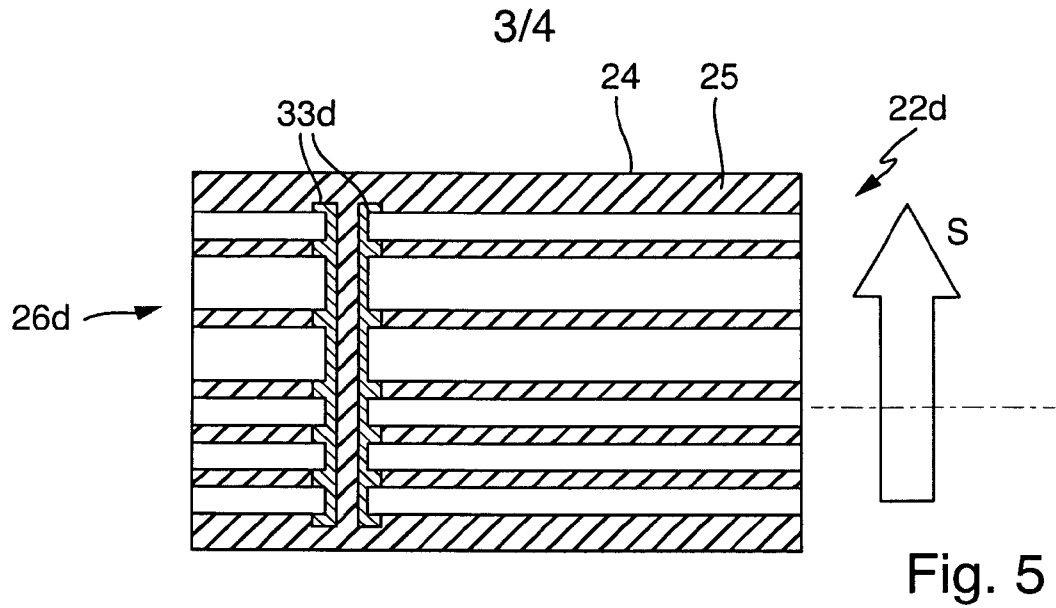


Fig. 4



4/4

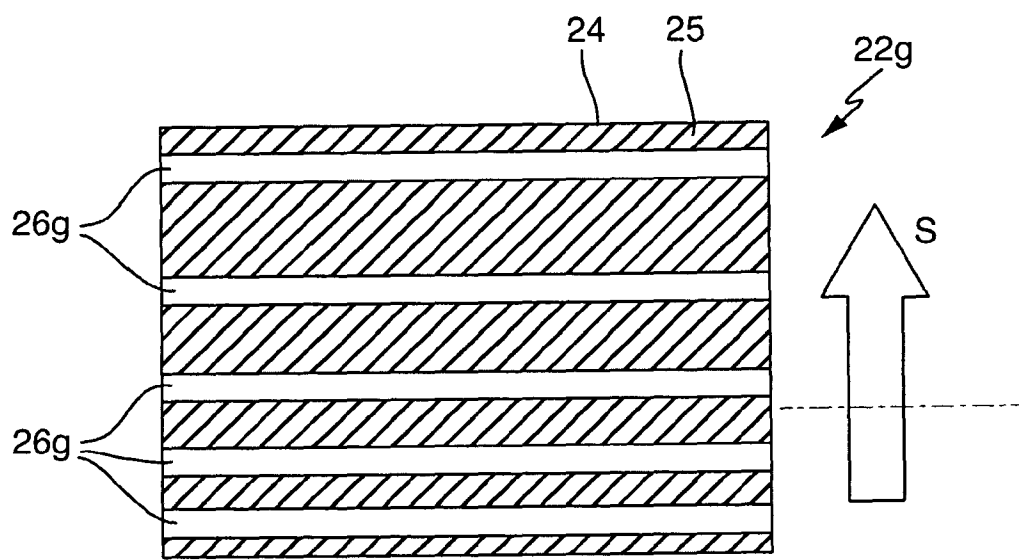


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/052353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04D29/42 A47L15/42 D06F39/04 F04D29/58
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04D A47L D06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP S58 72699 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 30 April 1983 (1983-04-30) abstract; figure 1	1,7,8
A	----- DE 10 2007 017271 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 16 October 2008 (2008-10-16) cited in the application figures 2,6 -----	1,8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 May 2013

Date of mailing of the international search report

27/05/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brouillet, Bernard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/052353

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP S5872699	A	30-04-1983	NONE

DE 102007017271 A1	16-10-2008	CN 101657137 A	24-02-2010
		DE 102007017271 A1	16-10-2008
		DE 202008018234 U1	06-08-2012
		EP 2150165 A2	10-02-2010
		EP 2377451 A1	19-10-2011
		EP 2377452 A1	19-10-2011
		EP 2384684 A1	09-11-2011
		EP 2384685 A1	09-11-2011
		ES 2393036 T3	18-12-2012
		US 2010126534 A1	27-05-2010
		WO 2008125488 A2	23-10-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/052353

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F04D29/42 A47L15/42 D06F39/04 F04D29/58
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F04D A47L D06F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP S58 72699 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 30. April 1983 (1983-04-30) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,7,8
A	DE 10 2007 017271 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 16. Oktober 2008 (2008-10-16) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 2,6 -----	1,8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Mai 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/05/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Brouillet, Bernard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/052353

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S5872699 A	30-04-1983	KEINE	

DE 102007017271 A1	16-10-2008	CN 101657137 A	24-02-2010
		DE 102007017271 A1	16-10-2008
		DE 202008018234 U1	06-08-2012
		EP 2150165 A2	10-02-2010
		EP 2377451 A1	19-10-2011
		EP 2377452 A1	19-10-2011
		EP 2384684 A1	09-11-2011
		EP 2384685 A1	09-11-2011
		ES 2393036 T3	18-12-2012
		US 2010126534 A1	27-05-2010
		WO 2008125488 A2	23-10-2008
