



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.02.2021 Patentblatt 2021/07

(51) Int Cl.:
A47L 15/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20182814.2**

(22) Anmeldetag: **29.06.2020**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

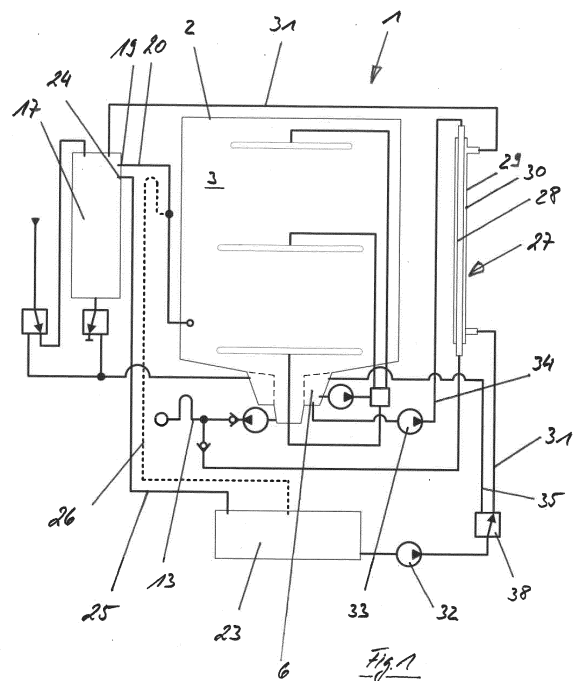
(30) Priorität: **11.07.2019 DE 102019118807**

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
• **Tegeler, Daniel**
33649 Bielefeld (DE)
• **Fink, Verena**
33602 Bielefeld (DE)
• **Sgurski, Eugen**
32791 Lage (DE)
• **Dees, Florian**
33649 Bielefeld (DE)
• **Dahms, Tobias**
30519 Hannover (DE)
• **Schröder, Nils**
33611 Bielefeld (DE)

(54) **GESCHIRRSPÜLMASCHINE, INSBESONDERE HAUSHALTSGESCHIRRSPÜLMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem einen Spülraum (3) bereitstellenden Spülbehälter (2), der der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut dient, und mit einem Frischwassertank (17), wobei der Frischwassertank (17) an den Spülbehälter (2) strömungstechnisch angeschlossen ist, gekennzeichnet durch einen zweiten Frischwassertank (23) und einen Wärmeübertrager (27), wobei der zweite Frischwassertank (23) an den ersten Frischwassertank (17) mittels einer ersten Rohrleitung (25) einerseits und mittels einer zweiten Rohrleitung (31) unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers (27) andererseits strömungstechnisch angeschlossen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem einen Spülraum bereitstellenden Spülbehälter, der der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut dient, und mit einem Frischwassertank, wobei der Frischwassertank an den Spülbehälter strömungstechnisch angeschlossen ist.

[0002] Geschirrspülmaschinen im Allgemeinen sowie solche der gattungsgemäßen Art sind aus dem Stand der Technik an sich gut bekannt, weshalb es eines gesonderten druckschriftlichen Nachweises an dieser Stelle dem Grunde nach nicht bedarf.

[0003] Vorbekannte Geschirrspülmaschinen verfügen über einen Spülbehälter, der einen Spülraum bereitstellt. Dieser ist verwen derseitig über eine Beschickungsöffnung zugänglich, die mittels einer verschwenkbar gelagerten Spülraumtür fluiddicht verschließbar ist. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall dient der Spülbehälter der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut, bei dem es sich beispielsweise um Geschirr, Besteckteile und/oder dgl. handeln kann.

[0004] Zur Beaufschlagung von zu reinigendem Spülgut mit Spülflüssigkeit, der sogenannten Spülflotte, verfügt die Geschirrspülmaschine im Innenraum des Spülbehälters über eine Sprüheinrichtung. Diese Sprüheinrichtung stellt typischerweise verdrehbar gelagerte Sprüharme zur Verfügung, wobei in der Regel zwei oder drei solcher Sprüharme vorgesehen sind. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall erfolgt eine Beaufschlagung des zu reinigenden Spülguts mit Spülflotte mittels sich drehender Sprüharme.

[0005] Die von einer Sprüheinrichtung im Betriebsfall abgegebene Spülflotte trifft auf das zu reinigende Spülgut und sammelt sich alsdann in einem Sammeltopf des Spülbehälters an. Der Sammeltopf ist an eine Umwälzpumpe einerseits und eine Ablauf- oder Abwasserpumpe andererseits angeschlossen. Zur Beaufschlagung der Sprüheinrichtung mit Spülflotte dient die Umwälzpumpe, die im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall die in die Geschirrspülmaschine eingeförderte Spülflüssigkeit umwälzt. Mit Abschluss eines Spülprogramms wird die Spülflotte mittels der Ablaufpumpe abgepumpt und verworfen. Mit Beginn eines Spülprogramms wird dem Spülbehälter Frischwasser zugeführt, das typischerweise dem öffentlichen Frischwassernetz entnommen ist. Nach einer Befüllung des Spülbehälters mit Frischwasser beginnt das eigentliche Spülprogramm und die Umwälzpumpe wird zwecks Beschickung der Sprüheinrichtung in Gang gesetzt.

[0006] Während eines Spülprogramms werden unterschiedliche Programmabschnitte durchlaufen, beispielsweise ein Vorspülprogramm, ein Reinigungsprogramm, ein Zwischenspülprogramm, ein Klarspülprogramm und/oder dgl. Nach Abschluss des Spülprogramms ist typischerweise ein Trocknungsprogramm vorgesehen. Insbesondere während eines Reinigungsprogramms so-

wie während eines Klarspülprogramms erfolgt eine Aufheizung der Spülflotte. Es kommen zu diesem Zweck entsprechende Heizeinrichtungen zum Einsatz, die je nach Ausgangstemperatur des Frischwassers entsprechend viel Energie benötigen, bis die Zieltemperatur der Spülflotte für den jeweiligen Spülprogrammabschnitt erreicht ist. Dabei ist die benötigte Aufheizenergie umso größer, je größer die Differenz zwischen der Ausgangstemperatur des Frischwassers und der für die Durchführung eines Spülprogrammabschnitts gewünschten Zieltemperatur ist.

[0007] Aus dem Stand der Technik ist in diesem Zusammenhang ein Frischwassertank bekannt geworden, der außenseitig am Spülbehälter angeordnet ist. Dieser Frischwassertank ist einerseits an eine Frischwasserleitung und andererseits an den Spülbehälter strömungstechnisch angeschlossen. Nach Beendigung eines ordnungsgemäß durchlaufenden Spülprogramms wird der Frischwassertank mit Frischwasser aus der Frischwasserleitung befüllt. Dieses verbleibt bis zur Durchführung eines nächsten Spülprogramms im Frischwassertank und wird von diesem bevorratet. Dies erbringt den Vorteil, dass sich das Frischwasser von typischerweise 17°C auf Raumtemperatur von z.B. 23° erwärmen kann. Ein als nächstes anstehendes Spülprogramm wird dann zumindest teilweise mit auf Raumtemperatur vorgewärmtem Frischwasser durchgeführt, so dass die Temperaturdifferenz zwischen der Ausgangstemperatur des in den Spülbehälter eingeleiteten Frischwassers und der zur Durchführung eines Spülprogrammabschnitts zu erreichenden Zieltemperatur mit der Folge verkleinert ist, dass weniger Heizenergie benötigt wird.

[0008] Aus dem Stand der Technik ist es gemäß der DE 10 2013 213 970 B4 ferner bekannt, die an die Ablauf- oder Abwasserpumpe angeschlossene Abwasserleitung durch den Frischwassertank hindurchzuführen. Dies hat den positiven Effekt, dass während eines Spülprogrammabschnitts erwärmte und nun mittels der Abwasserpumpe zu verwerfende Spülflotte durch den Frischwassertank geführt wird, infolge dessen es zu einem Wärmeübergang von der noch vergleichsweise warmen und zu verwerfenden Spülflotte auf das im Frischwassertank bevorratete, kühlere Frischwasser kommt.

[0009] Obgleich sich die vorbeschriebenen Maßnahmen im alltäglichen Praxiseinsatz bewährt haben, besteht weiterer Verbesserungsbedarf. Es ist insbesondere angestrebt, ein Wärmerückgewinnungssystem vorzuschlagen, das effektiver dazu beiträgt, Heizenergie dadurch einsparen zu können, dass verbrauchter Spülflotte Wärme zur Aufheizung von Frischwasser entzogen wird. Es ist deshalb die **Aufgabe** der Erfindung, eine Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art mit einem Wärmerückgewinnungssystem vorzuschlagen, das es in gesteigertem Maße gestattet, die zur Durchführung eines Spülprogramms benötigte Heizenergie durch Wärmeübertrag zu minimieren.

[0010] Zur **Lösung** dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Geschirrspülmaschine der eingangs genann-

ten Art vorgeschlagen, die sich auszeichnet durch einen zweiten Frischwassertank und einen Wärmeübertrager, wobei der zweite Frischwassertank an den ersten Frischwassertank mittels einer ersten Rohrleitung einerseits und mittels einer zweiten Rohrleitung unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers andererseits strömungstechnisch angeschlossen ist.

[0011] Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine verfügt über einen ersten Frischwassertank einerseits und einen zweiten Frischwassertank andererseits. In Ergänzung zu dem aus dem Stand der Technik vorbekannten Frischwassertank ist mithin ein zweiter Frischwassertank vorgesehen.

[0012] Des Weiteren verfügt die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine über einen Wärmeübertrager.

[0013] Der erste Frischwassertank und der zweite Frischwassertank stehen in strömungstechnischer Verbindung. Es sind zu diesem Zweck zwei Rohrleitungen vorgesehen, nämlich eine erste Rohrleitung einerseits und eine zweite Rohrleitung andererseits. Dabei ist in die zweite Rohrleitung der Wärmeübertrager integriert, womit der zweite Frischwassertank an den ersten Frischwassertank mittels der zweiten Rohrleitung unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers strömungstechnisch angeschlossen ist.

[0014] Von Vorteil des zum ersten Frischwassertank separaten zweiten Frischwassertanks ist zunächst einmal, dass ein insgesamt größeres Volumen an Frischwasser bevorratet werden kann, so dass im Unterschied zum Stand der Technik ein Mehr an Frischwasser zur Verfügung steht, das sich vor Beginn eines Spülprogramms bis auf Raumtemperatur aufwärmen kann.

[0015] Von Vorteil ist des Weiteren, dass mittels des Wärmeübertragers ein gezielter Übergang von Wärme aus einer zuvor aufgeheizten Spülflotte auf aus dem zweiten Frischwassertank stammendes Frischwasser stattfinden kann, womit dieses Frischwasser auf ein noch höheres Temperaturniveau gebracht werden kann. Bevor allerdings eine Einleitung dieses aufgewärmten Frischwassers in den Spülbehälter stattfinden kann, muss zunächst eine Komplettentleerung des Spülbehälters stattfinden, so dass es nicht zu einer Kontamination des Frischwassers mit noch verschmutzter Spülflotte kommt. Insofern bedarf es einer Zwischenspeicherung des voraufgewärmten Frischwassers, wozu der erste Frischwassertank dient. In synergetischer Weise wird mittels der beiden vorgesehenen Frischwassertanks nicht nur eine Vergrößerung des insgesamt zur Verfügung stehenden Tankvolumens erreicht, es wird auch eine Zwischenspeichermöglichkeit geschaffen, was es gestattet, zuvor auf Raumtemperatur aufgewärmtes Frischwasser im Wärmeübertrager auf ein noch höheres Temperaturniveau zu bringen und dieses so aufgeheizte Frischwasser zwischenspeichern zu können, bis es nach einer vorherigen Entleerung des Spülbehälters in diesen eingeleitet werden kann.

[0016] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung erlaubt eine Verfahrensdurchführung eines Spülprogramms,

welches als Spülprogrammabschnitte zumindest ein Reinigungsprogramm und zum Abschluss des Spülprogramms ein Klarspülprogramm umfasst, wie folgt:

Nach Beendigung eines ordnungsgemäß abgeschlossenen Spülprogramms werden sowohl der erste Frischwassertank als auch der zweite Frischwassertank mit Frischwasser befüllt. Bis zur Durchführung eines nächsten Spülprogramms kann sich das so bevorratete Frischwasser auf Raumtemperatur erwärmen.

Bei der Durchführung eines nachfolgenden Spülprogramms kann beispielsweise mit Beginn eines Reinigungsprogramms das im ersten Frischwassertank bevorratete Frischwasser in den Spülbehälter eingeleitet werden. Dieses wird dann auf Zieltemperatur erwärmt und das Reinigungsprogramm wird durchgeführt. Während dessen verbleibt das vom zweiten Frischwassertank bevorratete Frischwasser im zweiten Frischwassertank.

Nach Beendigung des Reinigungsprogramms wird die nicht mehr benötigte Spülflotte abgepumpt und verworfen. Dabei wird sie durch den Wärmeübertrager geführt. Im Gegenstrom wird durch den Wärmeübertrager aus dem zweiten Frischwassertank stammendes Frischwasser geführt. Im Wärmeübertrager kommt es zu einem Wärmeübergang von der Spülflotte auf das aus dem zweiten Frischwassertank stammende Frischwasser. Dies führt zu einer Anhebung der Frischwassertemperatur.

Das im Wärmeübertrager aufgewärmte Frischwasser gelangt unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers vom zweiten Frischwassertank in den ersten Frischwassertank. Dort findet eine Bevorratung des Frischwassers bis zur Durchführung eines Klarspülprogramms statt.

Im Anschluss an ein Reinigungsprogramm findet typischerweise ein Zwischenspülen statt, um die nach einem Reinigungsprogramm verunreinigte Spülflotte aus der Geschirrspülmaschine vollends zu entfernen. Sobald ein solcher Zwischenspülgang abgeschlossen ist, wird das sich im ersten Frischwassertank befindliche und ursprünglich aus dem zweiten Frischwassertank stammende Frischwasser in den Spülbehälter geleitet, so dass nun das Klarspülprogramm durchgeführt werden kann.

Es ist besonders bevorzugt, den zweiten Frischwassertank in seiner Größe derart zu bemessen, dass so viel Frischwasser bevorratet werden kann, dass das vor einem Klarspülprogramm stattfindende Zwischenspülen auch mit Frischwasser aus dem zweiten Frischwassertank durchgeführt werden kann.

In diesem Fall ist vorgesehen, dass es nicht zu einer vollständigen Entleerung des zweiten Frischwassertanks kommt, wenn aus diesem unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers Frischwasser in den ersten Frischwassertank überführt wird. Die im zweiten Frischwassertank verbleibende Restmenge an Frischwasser kann dann für ein Zwischenspülen genutzt werden. Dabei ist von Vorteil, dass das Zwischenspülen mit Frisch-

wasser auf Raumtemperatur durchgeführt wird, so dass ein unnötiges Auskühlen einzelner Geschirrspülmaschinenkomponenten vor Einleitung eines Klarspülens unterbleibt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Temperaturdifferenz zwischen der Ausgangstemperatur des in den Spülbehälter eingeleiteten Frischwassers und der wünschenswerterweise zur Durchführung des Klarspülprogramms zu erreichenden Zieltemperatur minimiert ist, was zu einer Minimierung der benötigten Heizenergie führt.

[0023] Es ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass der erste Frischwassertank einen Überlauf aufweist, an den die erste Rohrleitung angeschlossen ist. Bei einer Befüllung des ersten Frischwassertanks mit Frischwasser aus der Frischwasserleitung findet mithin bei Erreichen eines Pegelstands innerhalb des Frischwassertanks oberhalb des Überlaufs ein automatisches Befüllen auch des zweiten Frischwassertanks mit Frischwasser statt. Einer zweiten Frischwasserleitung für den zweiten Frischwassertank und/oder einer Pumpe bedarf es insofern nicht.

[0024] Es ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass der zweite Frischwassertank mittels einer dritten Rohrleitung an den Spülbehälter strömungstechnisch angeschlossen ist. Diese dritte Rohrleitung gestattet es, Frischwasser aus dem zweiten Frischwassertank direkt in den Spülbehälter zu leiten. Es kann so wahlweise eine Beschickung mit Frischwasser aus dem zweiten Frischwassertank entweder des Spülbehälters über die dritte Rohrleitung oder des ersten Frischwassertanks mittels der zweiten Rohrleitung unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers stattfinden. Dabei dient die dritte Rohrleitung insbesondere dazu, während eines Zwischenspülschritts Frischwasser aus dem zweiten Frischwassertank in den Spülbehälter zu überführen.

[0025] Es ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass die dritte Rohrleitung unter Zwischenschaltung eines Umschaltventils von der zweiten Rohrleitung abzweigt, wobei das Umschaltventil dem Wärmeübertrager strömungstechnisch vorgeschaltet ist. Es ist auf diese Weise ein vereinfachtes Rohr- bzw. Leitungssystem gegeben. Die dritte Rohrleitung zweigt von der zweiten Rohrleitung ab, wobei mittels eines Umschaltventils eingestellt werden kann, ob die dritte Rohrleitung mit Frischwasser beschickt wird oder nicht. Erfolgt keine Beschickung der dritten Rohrleitung mit Frischwasser, so wird dies allein durch die zweite Rohrleitung unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers geführt.

[0026] Es sei angemerkt, dass als Rohrleitung im Sinne der Erfindung, insbesondere als erste, zweite und dritte Rohrleitung, jede Art von Fluidleitung verstanden werden soll, die einen betriebssicheren Flüssigkeitstransport innerhalb der Geschirrspülmaschine gewährleistet. Die Rohrleitungen oder Teilabschnitte der Rohrleitungen können fest, insbesondere aus Kunststoff oder Metall geschaffen sein, oder auch elastisch, also etwa als Schlauch, ausgebildet sein.

[0027] Es ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass der Wärmeübertrager an eine anderendseitig in den Spülbehälter mündende Abwasserleitung strömungstechnisch angeschlossen ist. Durch diese Abwasserleitung wird im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall aus dem Spülbehälter stammende Spülflotte geführt. Diese wird mittels einer dafür vorgesehenen Pumpe vorzugsweise aus dem Sammeltopf des Spülbehälters gefördert, durch den Wärmeübertrager und in die Abwasserleitung geführt, womit die verbrauchte Spülflotte verworfen wird. Durch den Wärmeübertrager wird im Gegenstrom Frischwasser aus dem zweiten Frischwassertank geführt, so dass Wärme aus der aus dem Spülbehälter stammenden Spülflotte auf das aus dem zweiten Frischwassertank stammende Frischwasser übertragen werden kann.

[0028] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der Wärmeübertrager ein Koaxial-Wärmeübertrager. Der Wärmeübertrager verfügt bevorzugterweise über ein Innenrohr aus Edelstahl und über ein das Innenrohr unter Belassung eines Ringspaltes aufnehmende Außenrohr aus Kunststoff. Das Innenrohr besteht bevorzugterweise aus Edelstahl, um einen optimierten Wärmeübertrag zwischen Spülflotte und Frischwasser zu ermöglichen. Das Außenrohr ist aus Kunststoff gebildet, um eine thermische Isolation zu erbringen, so dass nicht unnötig Wärme an die den Wärmeübertrager umgebende Außenatmosphäre verloren geht. Für einen optimierten Wärmeübergang wird die aufgeheizte Spülflotte durch das Edelstahlrohr geführt, wohingegen das aufzuwärmende Frischwasser durch den Ringspalt zwischen Innenrohr und Außenrohr geführt wird.

[0029] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste Frischwassertank dem Spülbehälter als Seitentank nebengeordnet ist. Demgemäß ist der erste Frischwassertank an einer Außenseite, insbesondere einer Seitenwand oder der Rückwand des Spülbehälters angeordnet. Vorzugsweise ist zwischen dem ersten Frischwassertank und dem Spülbehälter eine Isolierung ausgebildet.

[0030] Der zweite Frischwassertank ist bevorzugterweise als Sockeltank unterhalb des Spülbehälters ausgebildet. Dies gestattet es, den von einer Geschirrspülmaschine zur Verfügung gestellten Bauraum optimiert auszunutzen. Zwar ist auch eine seitliche Ausbildung des zweiten Frischwassertanks möglich, doch für die bevorzugte Größe von ca. 4 l Tankvolumen ist die Anordnung im Sockelbereich bevorzugt.

[0031] Mit der Erfindung wird verfahrensseitig zudem vorgeschlagen ein Verfahren zum Betrieb einer Geschirrspülmaschine der erfindungsgemäßen Art,

- bei dem der erste Frischwassertank zur Befüllung von erstem und zweitem Frischwassertank mit Frischwasser beaufschlagt wird,
- bei dem zu Beginn eines Reinigungsprogramms im ersten Frischwassertank befindliches Frischwasser

- in den Spülbehälter geleitet wird,
- bei dem mit Beendigung des Reinigungsprogramms die im Spülbehälter befindliche Spülflotte abgepumpt und verworfen wird,
 - wobei die Spülflotte im Gegenstrom mit aus dem zweiten Frischwassertank stammendem Frischwasser durch den Wärmeübertrager geführt wird
 - und wobei das aus dem zweiten Frischwassertank stammende Wasser nach einem Passieren des Wärmeübertragers in den ersten Frischwassertank geführt und dort bevorratet wird und
 - bei dem mit Beginn eines Klarspülprogramms das sich im ersten Frischwassertank befindliche Frischwasser in den Spülraum geführt wird.
- [0032]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die schon vorstehend anhand der Geschirrspülmaschine beschriebenen Vorteile erreicht.
- [0033]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen
- dass vor dem Klarspülprogramm ein Zwischenspülprogramm durchgeführt wird, wobei mit Beginn des Zwischenspülprogramms Frischwasser aus dem zweiten Frischwassertank in den Spülraum überführt wird.
- [0034]** Gemäß dieser Verfahrensergänzung wird auch ein dem Klarspülprogramm vorgeschaltetes Zwischenspülprogramm mit zumindest auf Raumtemperatur vorgewärmtem Frischwasser durchgeführt. Dies vermindert ein Auskühlen des Spülguts und einzelner Geschirrspülmaschinenbaukomponenten, wie dies der Fall wäre, wenn ein Zwischenspülprogramm mit kälterem Frischwasser durchgeführt werden würde.
- [0035]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:
- Fig. 1 in schematischer Darstellung eine erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine;
- Fig. 2 in schematischer Seitenansicht einen Wärmeübertrager nach der Erfindung;
- Fig. 3 den Wärmeübertrager nach Fig. 2 in einer geschnittenen Querschnittsdarstellung;
- Fig. 4 in einer Ausschnittsdarstellung die Geschirrspülmaschine nach Fig. 1;
- Fig. 5 in einer schematischen Darstellung eine zur Ausführungsform nach Fig. 4 alternative Ausgestaltung;
- Fig. 6 in schematischer Darstellung den Anschluss des zweiten Frischwassertanks an den Wärmeübertrager;
- Fig. 7 in schematischer Darstellung ausschnittsweise die Geschirrspülmaschine nach Fig. 1;
- Fig. 8 in schematischer Darstellung ausschnittsweise die Geschirrspülmaschine nach Fig. 1;
- Fig. 9 in einer schematischen Darstellung eine alternative Ausführungsform zur Ausgestaltung nach Fig. 8;
- Fig. 10 in einer schematischen Darstellung eine alternative Ausführungsform zur Ausgestaltung nach Fig. 8;
- Fig. 11 in schematischer Darstellung ausschnittsweise die Geschirrspülmaschine nach Fig. 1;
- Fig. 12 in schematischer Darstellung eine zur Ausführungsform nach Fig. 11 alternative Ausgestaltung;
- Fig. 13 in schematischer Darstellung eine zur Ausführungsform nach Fig. 11 alternative Ausgestaltung;
- Fig. 14 in schematischer Darstellung eine zur Ausführungsform nach Fig. 11 alternative Ausgestaltung;
- Fig. 15 in schematischer Darstellung den strömungstechnischen Anschluss des Wärmeübertragers an eine Abwasserleitung;
- Fig. 16 in schematischer Darstellung ausschnittsweise die Geschirrspülmaschine nach Fig. 1;
- Fig. 17 in schematischer Darstellung eine zur Ausführungsform nach den Figuren 15 und 16 alternative Ausführungsform;
- Fig. 18 in schematischer Darstellung eine zur Ausführungsform nach den Figuren 15 und 16 alternative Ausführungsform;
- Fig. 19 in schematischer Seitenansicht einen Wärmeübertrager nach der Erfindung gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 20 in schematischer Seitenansicht einen Wärmeübertrager nach der Erfindung gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 21 in schematischer Seitenansicht einen Wärmeübertrager nach der Erfindung gemäß einer

- dritten Ausführungsform;
- Fig. 22 in schematischer Seitenansicht ein Wärmeübertrager nach der Erfindung gemäß einer vierten Ausführungsform;
- Fig. 23 in schematischer Seitenansicht ein Wärmeübertrager nach der Erfindung gemäß einer fünften Ausführungsform;
- Fig. 24 in schematischer Seitenansicht ein Wärmeübertrager nach der Erfindung gemäß einer sechsten Ausführungsform;
- Fig. 25 in schematischer Seitenansicht ein Wärmeübertrager nach der Erfindung gemäß einer siebten Ausführungsform;
- Fig. 26 in schematischer Seitenansicht ein Wärmeübertrager nach der Erfindung gemäß einer achten Ausführungsform;
- Fig. 27 in schematischer Darstellung die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine gemäß einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 28 in einem Flussdiagramm eine erfindungsgemäße Verfahrensabwicklung;
- Fig. 29 in einer schematisch perspektivischen Darstellung den zweiten Frischwassertank gemäß der Ausführungsform nach Fig. 18;
- Fig. 30 in einer schematischen Detailansicht den zweiten Frischwassertank in einer alternativen Ausführungsform;
- Fig. 31 in einer schematischen Detailansicht den zweiten Frischwassertank in einer alternativen Ausführungsform; und
- Fig. 32 in schematischer Darstellung eine Geschirrspülmaschine nach dem Stand der Technik.

[0036] Fig. 32 lässt in rein schematischer Darstellung eine Geschirrspülmaschine 1 nach dem Stand der Technik erkennen. Die Geschirrspülmaschine 1 verfügt über ein in den Figuren nicht näher dargestelltes Gehäuse, das unter anderem einen Spülbehälter 2 aufnimmt. Der Spülbehälter 2 stellt seinerseits einen Spülraum 3 bereit, der im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut dient.

[0037] Zur Beschickung von zu reinigendem Spülgut mit Spülflotte dient eine Sprüheinrichtung 4, die innerhalb des Spülbehälters 2 angeordnet ist. Bevorzugterweise verfügt eine solche Sprüheinrichtung 4 über Sprüharme 5, die jeweils verdrehbar innerhalb des Spülbehälters 2 angeordnet sind. Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach

Fig. 32 verfügt die Sprüheinrichtung 4 über insgesamt drei Sprüharme 5.

[0038] Der Spülraum 3 mündet in einen Sammeltopf 6 des Spülbehälters 2 ein, an den eine Umwälzpumpe 7 strömungstechnisch angeschlossen ist. Über entsprechende Versorgungsleitungen 9, 10 und 11 sind die Sprüharme 5 der Sprüheinrichtung 4 an die Umwälzpumpe 7 strömungstechnisch angeschlossen, und zwar unter Zwischenschaltung einer Wasserweiche 8. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall kann damit eine Beschickung der Sprüheinrichtung 4 mit Spülflotte mittels der Umwälzpumpe 7 stattfinden, wobei je nach Stellung der Wasserweiche 8 einer der Sprüharme 5 mit Spülflotte beschickt werden.

[0039] An den Sammeltopf 6 ist des Weiteren eine Abwasserpumpe 12 strömungstechnisch angeschlossen, die im Bedarfsfall im Sammeltopf 6 befindliche Spülflotte abpumpt und der Abwasserleitung 13 zuführt, infolge dessen die Spülflotte verworfen wird.

[0040] Die Geschirrspülmaschine 1 ist zudem an eine Frischwasserleitung 14 angeschlossen. Typischerweise ist der Frischwasserleitung 14 ein Enthärter strömungstechnisch vorgeschaltet, der in den Figuren nicht näher dargestellt ist. Die Frischwasserleitung 14 mündet in ein Umschaltventil 15 ein. Ausgangsseitig des Umschaltventils 15 sind eine Zuführleitung 16 sowie ein Tankleitung 18 vorgesehen. Damit kann je nach Stellung des Umschaltventils 15 entweder die Zuführleitung 16 oder die Tankleitung 18 mit Frischwasser bedient werden.

[0041] Die Zuführleitung 16 verfügt typischerweise aus Gründen der Wassersicherheit über einen freien Auslauf, welcher direkt dem Umschaltventil 15 strömungstechnisch nachgeschaltet ist. Ebenso wie der Enthärter wird dieser freie Auslauf der Übersichtlichkeit wegen nicht weiter dargestellt. Die Zuführleitung 16 mündet in den Sammeltopf 6 ein. Bei einer Beschickung der Geschirrspülmaschine mit Frischwasser über die Zuführleitung 16 strömt mithin Frischwasser über die Frischwasserleitung 14, das Umschaltventil 15 und die Zuführleitung 16 direkt in den Sammeltopf 6 ein.

[0042] Die Tankleitung 18 mündet in einen Frischwassertank 17 ein. Dieser ist typischerweise dem Spülbehälter 2 nebengeordnet und als Seitentank an einer Seitenwand des Spülbehälters 2 angebracht.

[0043] Der Frischwassertank 17 steht in strömungstechnischer Verbindung mit der Zuführleitung 16, und zwar mittels einer Rohrleitung 22. Diese ist unter Zwischenschaltung eines Sperrventils 21 an den Frischwassertank 17 strömungstechnisch angeschlossen.

[0044] Sofern sich das Sperrventil 21 in Sperrstellung befindet, wie in Fig. 32 dargestellt, ist die Rohrleitung 22 verschlossen. Gemäß dieser Stellung des Sperrventils 21 kann mithin kein vom Frischwassertank 17 bevorratetes Frischwasser durch die Rohrleitung 22 hindurch in die Zuführleitung 16 strömen. Bei geöffnetem Sperrventil 21 gelangt vom Frischwassertank 17 bevorratetes Frischwasser durch die Rohrleitung 22 und die Zuführleitung 16 in den Sammeltopf 6.

[0045] Der Frischwassertank 17 steht zudem in strömungstechnischer Verbindung mit dem vom Spülbehälter 2 bereitgestellten Spülraum 3. Zu diesem Zweck verfügt der Frischwassertank 17 über einen Überlauf 19, an den sich eine Überlaufleitung 20 anschließt, die in den Spülraum 3 einmündet. Bei einer etwaigen Überfüllung des Frischwassertanks 17 mit Frischwasser gelangt dieses über den Überlauf 19 und die Überlaufleitung 20 direkt in den Spülraum 3.

[0046] Der Frischwassertank 17 dient dazu, nach Abschluss eines bestimmungsgemäß durchlaufenden Spülprogramms mit Frischwasser befüllt zu werden. Das vom Frischwassertank 17 bevorratete Frischwasser kann sich bis zur Durchführung eines nächsten Spülprogramms auf Raumtemperatur erwärmen, so dass die im nachfolgenden Spülprogramm benötigte Heizenergie zur Aufheizung der Spülflotte in vorteilhafter Weise verringert ist.

[0047] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine erfindungsgemäß ausgebildete Geschirrspülmaschine 1, wobei die im Vergleich zum Stand der Technik nach Fig. 32 gleichen Baukomponenten der Geschirrspülmaschine 1 dieselben Bezugszeichen tragen.

[0048] Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine 1 zeichnet sich durch einen zweiten Frischwassertank 23 und einen Wärmeübertrager 27 aus. Dabei ist der zweite Frischwassertank 23 an den ersten Frischwassertank 17 mittels einer ersten Rohrleitung 25 einerseits und mittels einer zweiten Rohrleitung 31 unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers 27 andererseits strömungstechnisch angeschlossen.

[0049] Erfindungsgemäß ist mithin in Ergänzung zum ersten Frischwassertank 17 ein zweiter Frischwassertank 23 vorgesehen, der bevorzugterweise als Sockelbehälter ausgebildet ist, d.h. im Sockelbereich der Geschirrspülmaschine unterhalb des Spülbehälters 2 angeordnet ist.

[0050] Der erste Frischwasserbehälter 17 und der zweite Frischwasserbehälter 23 stehen in strömungstechnischer Verbindung, und zwar mittels einer ersten Rohrleitung 25. Diese ist seitens des ersten Frischwassertanks 17 an einem vom ersten Frischwassertank 17 bereitgestellten Überlauf 24 angeschlossen. Dieser Überlauf 24 ist in Höhenrichtung unterhalb des Überlaufs 19 der Überlaufleitung 20 angeordnet.

[0051] Der zweite Frischwassertank 23 ist des Weiteren an eine Entlüftungsleitung 26 angeschlossen, die in die Überlaufleitung 20 zwischen erstem Frischwassertank 17 und Spülbehälter 2 einmündet.

[0052] Der zweite Frischwassertank 23 steht mit dem ersten Frischwassertank 17 zudem mittels einer zweiten Rohrleitung 31 in strömungstechnischer Verbindung, wobei die Rohrleitung 31 den Frischwassertank 23 mit einer Pumpe 32, die Pumpe 32 mit einem Umschaltventil 38, das Umschaltventil 38 mit dem Wärmeübertrager 27 und den Wärmeübertrager 27 mit dem ersten Frischwassertank 17 strömungstechnisch verbindet.

[0053] An das Umschaltventil 38 ist des Weiteren eine

dritte Rohrleitung 35 angeschlossen, die anderendseitig in den Sammeltopf 6 einmündet. Je nach Stellung des Umschaltventils 38 findet mithin ausgehend vom Frischwassertank 23 eine Frischwasserbeschickung entweder der Rohrleitung 31 oder der Rohrleitung 35 statt.

[0054] Der Wärmeübertrager 27 ist strömungstechnisch des Weiteren an den Sammeltopf 6 angeschlossen, und zwar mittels einer Rohrleitung 34 unter Zwischenschaltung einer Wärmeübertragerpumpe 33. Ausgangsseitig mündet die Rohrleitung 34 in die Abwasserleitung 13 ein. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall kann mithin mittels der Wärmeübertragerpumpe 33 Spülflotte aus dem Sammeltopf 6 gefördert, durch den Wärmeübertrager 27 hindurchgeführt und alsdann zur Abwasserleitung 13 gefördert werden.

[0055] Der Wärmeübertrager 27 ist, wie insbesondere eine Zusammenschau der Figuren 2 und 3 erkennen lässt, als Koaxial-Wärmeübertrager ausgebildet. Er verfügt über ein Innenrohr 28 und ein das Innenrohr 28 unter Belassung eines Ringspaltes 30 aufnehmende Außenrohr 29. Dabei ist das Innenrohr 28 vorzugsweise aus einem dünnwandigen Edelstahlrohr gebildet, wohingegen das Außenrohr 29 durch ein Kunststoffrohr gebildet ist.

[0056] Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall kann mittels der Pumpe 32 aus dem zweiten Frischwassertank 23 stammendes Frischwasser in Entsprechung der Pfeile 36 nach Fig. 2 durch den Ringspalt 30 geführt werden. Im Gegenstrom hierzu wird in Entsprechung der Pfeile 37 mittels der Wärmeübertragerpumpe 33 Spülflotte aus dem Sammeltopf 6 durch das innere Rohr 28 geführt, das nach einem Passieren des Wärmeübertragers 27 zur Abwasserleitung 13 gelangt.

[0057] Die beiden Frischwassertanks 17 und 23 dienen der Bevorratung von Frischwasser, wobei eine Einleitung des von diesen Tanks bevorrateten Frischwassers in den Spülbehälter 2 zu unterschiedlichen Zeitpunkten eines bestimmungsgemäß durchgeführten Spülprogramms erfolgt.

[0058] Es findet zunächst eine Befüllung der beiden Frischwassertanks 17 und 23 mit Frischwasser statt, und zwar nach Beendigung eines bestimmungsgemäß durchgeführten Spülprogramms. Diese Befüllung erfolgt über die Frischwasserleitung 14, das Umschaltventil 15 und die Tankleitung 18. Der Frischwassertank 17 verfügt unterhalb des Überlaufs 19 über den Überlauf 24, an den sich die erste Rohrleitung 25 anschließt. Damit kann durch gezieltes Überfüllen des Frischwassertanks 17 der Frischwassertank 23 gefüllt werden. Hierbei ist auf einen ausreichend großen Querschnitt des Überlaufs 24 zu achten, damit zugeführtes Frischwasser schneller in den zweiten Frischwassertank 23 fließen kann, als der Wasserspiegel in dem ersten Frischwassertank 17 bis zum höheren Überlauf 19 in den Spülraum 3 steigt. Damit der untenliegende zweite Frischwassertank 23 auch befüllt werden kann, ist eine ausreichende Tankentlüftung zu gewährleisten. Zu diesem Zweck ist eine Entlüftungsleitung 26 vorgesehen, die zurück in den ersten Frischwas-

sertank 17 führt, und zwar direkt in die Überlaufleitung 20. Dies sorgt dafür, dass wenn aufgrund eines Fehlers der Frischwassertank 23 überfüllt wird, das überschüssige Frischwasser über die wasserdicht ausgeführte Entlüftungsleitung 26 direkt in den Spülraum 3 abgeleitet werden kann.

[0059] Für eine weitere Verwendung des vom zweiten Frischwassertank 23 bevorrateten Frischwassers muss dieses aus dem unterhalb des Spülbehälters 2 angeordneten Frischwassertanks 23 hochgefordert werden. Hierfür ist die Pumpe 32 vorgesehen, die das Frischwasser aus dem Frischwassertank 23 durch den Wärmeübertrager 27 pumpt. Dabei ist in die Rohrleitung 31 zum Wärmeübertrager 27 ein Umschaltventil 38 integriert, an welches sich auch die dritte Rohrleitung 35 anschließt, welche direkt in den Sammeltopf 6 des Spülbehälters 2 einmündet. Es ist so gestattet, dass aus dem zweiten Frischwassertank 23 stammendes Frischwasser wahlweise durch den Wärmeübertrager 27 oder direkt in den Sammeltopf 6 bzw. in den Spülraum 2 gefördert werden kann. Dies bietet die Möglichkeit, das vom zweiten Frischwassertank 23 bereitgestellte Tankvolumen für unterschiedliche Spülprogrammabschnitte aufzuteilen, so dass auf Raumtemperatur von z.B. 23°C vorgewärmtes Frischwasser zu unterschiedlichen Spülprogrammzeitpunkten dem Spülbehälter 2 zugeführt werden kann. Insbesondere ist es möglich, auf Raumtemperatur aufgewärmtes Frischwasser für ein Zwischenspülen zu verwenden. Dadurch werden Komponenten und Beladungen weniger ausgekühlt, als wenn, wie dies nach dem Stand der Technik gebräuchlich ist, kaltes Frischwasser von z.B. 15°C aus der Frischwasserleitung 14 für das Zwischenspülen verwendet wird.

[0060] Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall des Wärmeübertragers 27 wird dieser von aus dem Frischwassertank 23 stammenden Frischwasser einerseits und von zuvor aufgeheizter Spülflotte aus dem Sammeltopf 6 andererseits durchströmt. Im Wärmeübertrager 27 findet dann ein Wärmeübertrag von der heißen Spülflotte auf das Frischwasser statt, womit im Ergebnis noch weiter aufgeheiztes Frischwasser steht, das dann für weitere Spülprogrammabschnitte zur Verfügung steht.

[0061] Wenn das erwärmte Frischwasser den Wärmeübertrager 27 verlässt, muss es zunächst in einem Tank zwischengespeichert werden. Es kann nicht direkt aus dem Wärmeübertrager 27 in den Spülraum 3 geleitet werden, da sich hier noch restliche Spülflotte im Abpumpvorgang befindet. Für die Speicherung des mittels des Wärmeübertragers 27 erwärmten Frischwassers dient mit quasi synergetischem Vorteil der Frischwassertank 17.

[0062] Unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers 27 führt mithin die zweite Rohrleitung 31 vom zweiten Frischwassertank 23 bis zum ersten Frischwassertank 17.

[0063] Das im Wärmeübertrager 27 erwärmte Frischwasser wird im ersten Frischwassertank 17 so lange ge-

speichert, bis es für den Spülprozess benötigt wird, beispielsweise für ein Klarspülen.

[0064] Um eine möglichst effiziente Wärmeübertragung im Wärmeübertrager 27 durchzuführen, sind die Querschnitte in dem Koaxial-Wärmeübertrager 27 gering zu halten. Dafür bietet es sich an, gefilterte Spülflotte aus dem Siebssystem des Sammeltopfs 6 zu verwenden, um Grobanschmutzförderung durch den Wärmeübertrager 27 zu vermeiden. Gemäß der Darstellung nach Fig. 1 wird für die Förderung der gefilterten Spülflotte eine eigene Wärmeübertrager-Pumpe 33 eingesetzt. Diese Förderung gleicht dem Abpumpen, denn nach dem Wärmetausch soll die gekühlte Spülflotte aus dem Geschirrspüler herausgeleitet werden. Für die sicher gerichtete Laugenführung muss die Spülflotte ein Rückschlagventil vor oder hinter dem Wärmeübertrager sowie einen Laugenüberhub passieren. Zur Funktionsintegration wird die Laugenführung aus dem Wärmeübertrager 27 mit der Laugenführung aus dem Sammeltopf 6 unmittelbar vor oder innerhalb des Laugenüberhubs zusammengebracht.

[0065] Die erfindungsgemäße Konstruktion erlaubt eine Verfahrensdurchführung, wie sie anhand von Fig. 28 in einem Schemaablaufdiagramm dargestellt ist. Danach ist folgende Verfahrensdurchführung wie folgt bevorzugt: Vor Beginn eines neuen Spülprogramms sind der erste Frischwassertank 17 und der zweite Frischwassertank 23 mit Frischwasser befüllt. Dieses Frischwasser ist auf Raumtemperatur aufgewärmt. Gemäß 100 beginnt ein neues Spülprogramm.

[0066] Das Spülprogramm sieht unter anderem ein Reinigen vor. Zu Beginn dieses Spülprogrammabschnitts findet ein Frischwassereinlauf statt. Dabei wird gemäß 101 der Frischwassertank 17 in den Spülraum 3 entleert. Das Tankvolumen des Frischwassertanks 17 kann beispielsweise 2,8 l betragen. Da diese Menge für das Reinigen noch nicht ausreicht, wird gemäß 102 weiteres Frischwasser über die Frischwasserleitung 14 und die Zuführungsleitung 16 in den Spülraum 3 geführt. Bei einem Tankvolumen des ersten Frischwassertanks 17 von ca. 2,8 l bedarf es einer Zuführung von Frischwasser über die Frischwasserleitung 14 von ca. 0,65 l.

[0067] Während des Reinigens gemäß 103 wird die im Spülbehälter 2 befindliche Spülflotte sowie die Beladung auf die programmbedingte Reinigungstemperatur zunächst aufgeheizt. Nach Abschalten der Heizung wird mit der verbleibenden Temperatur eine bestimmte Zeit weitergespült. Nach dem Reinigen folgt gemäß 104 eine Abtropfphase mit anschließendem Abpumpvorgang bzw. einem Teilabpumpen durch die Laugenpumpe 12.

[0068] An dieser Stelle wird gemäß 105 die Wärmeübertragung durchgeführt, indem zeitgleich gemäß 106 Spülflotte und gemäß 107 Frischwasser aus dem zweiten Frischwassertank 23 durch den Wärmeübertrager 27 gefördert werden. Dabei werden ca. 2,8 l Spülflotte und ca. 2,75 l Frischwasser durch den Wärmeübertrager 27 geführt.

[0069] Die den Wärmeübertrager 27 verlassene, gekühlte Spülflotte wird direkt weggefördert und verworfen, wohingegen das erwärmte Frischwasser im ersten Frischwassertank 17 gespeichert wird.

[0070] Die Wassermenge der Spülflotte, die durch den Wärmeübertrager 27 gefördert wird, entspricht nicht vollständig dem, was zu Prozessbeginn in den Spülraum geleitet wurde, da Wasser teilweise an der Beladung im Geschirrspüler hängen bleibt und, sofern gefilterte Spülflotte für den Wärmetausch verwendet wird, noch Wasser im unteren Sumpf des Sammeltopfes 6 vor der Laugenpumpe verbleibt. Nach dem Abfordern der Spülflotte mit der Wärmeübertrager-Pumpe 33 folgt mithin gemäß 108 noch ein kurzes Abpumpen der restlichen Spülflotte aus dem Sammeltopf 6, indem mit der Abwasserpumpe 12 die im unteren Sumpf des Sammeltopfes 6 verbliebene Spülflotte samt Grobschmutz weggefördert wird.

[0071] Zeitparallel wird gemäß 109 die Abtropfphase fortgesetzt und es erfolgt noch erforderlichenfalls gemäß 110 ein Abpumpen.

[0072] Zur weiteren Abförderung von Schmutzpartikeln folgt ein Kurzspülschritt. Hierfür wird Wasser gemäß 111 aus der Frischwasserleitung 14 in den Sammeltopf geführt, vorzugsweise in einer Menge von ca. 0,7 l. Es folgt dann gemäß 112 der eigentliche Kurzspülschritt, indem das zuvor in den Sammeltopf 6 eingeleitete Wasser durch den Sammeltopf 6 geflutet und den unteren Sprüharm geführt wird. Anschließend erfolgt gemäß 113 ein Abpumpen.

[0073] Nach dem Kurzspülschritt erfolgt ein Zwischenspülen. Um die Beladung möglichst wenig auszukühlen wird hierfür anstelle von aus der Frischwasserleitung 14 stammendem Frischwasser das restliche Frischwasser aus dem zweiten Frischwassertank 23 verwendet, das auf Raumtemperatur aufgewärmt ist. Hierfür wird gemäß 114 Frischwasser in einer Menge von ca. 1,3 l aus dem zweiten Frischwassertank 23 gepumpt und über das Umschaltventil 38 nicht zum Wärmeübertrager 27, sondern direkt mittels der dritten Rohrleitung 35 zum Sammeltopf 6 gefördert. Während des Zwischenspülens gemäß 115 verbleibt das durch den Wärmetausch im Wärmeübertrager 27 erwärmte Frischwasser im ersten Frischwassertank 17.

[0074] Zum Ende des Zwischenspülens wird die im Spülraum 2 befindliche Spülflotte gemäß 116 abgepumpt. Auch an dieser Stelle wird zur Verbesserung des Spülergebnisses ein Kurzspülschritt zur weiteren Abförderung von Schmutzpartikeln durchgeführt. Zu diesem Zweck erfolgt zunächst gemäß 117 ein Wasserzulauf aus der Frischwasserleitung 14. Verglichen mit dem ersten Kurzspülschritt gemäß 112 wird allerdings nur eine kleinere Wassermenge aus der Zuleitung 14 in den Sammeltopf 6 geführt, beispielsweise 0,5 l. Es erfolgt dann gemäß 118 der eigentliche Kurzspülschritt. Nach Beendigung dieses Kurzspülschrittes wird das zuvor in den Sammeltopf 6 eingeleitete Wasser gemäß 119 abgepumpt.

[0075] Nach dem zweiten Kurzspülschritt erfolgt ein

Klarspülen. Da das Klarspülen eine Heizphase beinhaltet, ist es sinnvoll, an dieser Stelle das zuvor durch den Wärmetausch vorgewärmte Frischwasser aus dem Frischwassertank 17 zu verwenden. Dadurch wird die benötigte Heizenergie deutlich verringert. Gemäß 120 erfolgt mithin ein Wasserzulauf aus dem ersten Frischwassertank 17.

[0076] Während des Klarspülens gemäß 121 wird die Spülflotte ähnlich wie beim Reinigen samt Beladung auf eine definierte Klarspültemperatur zunächst aufgeheizt und nach Erreichen dieser Temperatur wird ohne weiteres Nachheizen eine bestimmte Zeit lang weiter gespült. Zum Ende des Klarspülens wird die Spülflotte komplett abgepumpt. Zum Säubern des Wärmeübertrages 27 ist es sinnvoll, gemäß 122 Teilmengen über den Wärmeübertrager 27 abzuführen. Ein vollständiges Abpumpen erfolgt dann gemäß 123.

[0077] Nach Beendigung des Klarspülens folgt eine Trocknungsphase, die bei 124 beginnt.

[0078] Während der Trocknungsphase werden gemäß 125 und 126 der erste Frischwassertank 17 und der zweite Frischwassertank 23 mit Frischwasser befüllt, so dass diese Wassermengen bis zum nächsten Spülprogramm Wärme aus der Umgebung aufnehmen können.

[0079] Bei 127 ist sodann die Trocknungsphase beendet. Und bei 128 endet das bestimmungsgemäß durchgeführte Spülprogramm.

[0080] Die weiteren Figuren 4 bis 7 und 20 und 29 bis 31 lassen jeweils konstruktive Varianten erkennen.

[0081] Fig. 4 zeigt die schon anhand von Fig. 1 beschriebene strömungstechnische Verbindung von erstem Frischwassertank 17 und zweitem Frischwassertank 23 mittels der ersten Rohrleitung 25. Danach ist eine Befüllung des zweiten Frischwassertanks 23 durch ein gezieltes Überfüllen des ersten Frischwassertanks 17 möglich. Diese Konstruktion ist sehr einfach und stellt eine kostengünstige Ausführungsform dar.

[0082] Gemäß der in Fig. 5 gezeigten, alternativen Ausführungsform ist ein zusätzliches Umschaltventil 39 vorgesehen, das dem Umschaltventil 15 nachfolgend an die Frischwasserleitung 14 strömungstechnisch angeschlossen ist. Es kann so eine Befüllung des zweiten Frischwassertanks 23 direkt aus der Frischwasserleitung 14 erfolgen. Dies erlaubt eine flexiblere und vom Füllstand des ersten Frischwassertanks 17 unabhängige Befüllung des zweiten Frischwassertanks 23.

[0083] Fig. 6 zeigt die strömungstechnische Verbindung zwischen zweitem Frischwassertank 23 und Wärmeübertrager 27. Diese ist mittels einer Rohrleitung 31 realisiert, in die die Pumpe 32 integriert ist. Gemäß dieser Konstruktion findet eine Entleerung des Frischwassertanks 23 stets unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers 27 statt.

[0084] Fig. 7 zeigt eine hierzu alternative Ausgestaltung, wie sie auch schon anhand von Fig. 1 beschrieben ist. Gemäß dieser Ausführungsform ist in die Rohrleitung 31 ein Umschaltventil 38 integriert, an das auch eine dritte Rohrleitung 35 angeschlossen ist. Andererseits

mündet die dritte Rohrleitung 35 in den Sammeltopf 6 ein. Damit ist wahlweise je nach Stellung des Umschaltventils 38 eine Beschickung der Rohrleitung 31 oder der Rohrleitung 35 mit aus dem Frischwassertank 23 stammenden Frischwasser möglich.

[0085] Fig. 8 zeigt eine Konstruktion, dergemäß die Speicherung des durch den Wärmetausch erwärmten Frischwassers im ersten Frischwassertank 17 ermöglicht ist. Zu diesem Zweck ist die schon vorbeschriebene Rohrleitung 31 vorgesehen, die den zweiten Frischwassertank 23 mit dem ersten Frischwassertank 17 strömungstechnisch verbindet. Um die Wasserwege möglichst kurz zu halten, ist es bevorzugt, den Abschnitt der Wasserleitung 31 zwischen dem Wärmeübertrager 27 und dem ersten Frischwassertank 17 oberhalb des Spülbehälters 2 entlang zu führen. Über das ohnehin am Tank 17 vorhandene Auslauf- bzw. Sperrventil 15 kann das erwärmte Frischwasser im Tank 17 gespeichert oder zur weiteren Verwendung in den Sammeltopf 6 geleitet werden.

[0086] Fig. 9 zeigt eine alternative Ausgestaltung, dergemäß ein zusätzlicher Tank 40 vorgesehen ist. Dieser Tank 40 ist bevorzugterweise als Seitenwandtank ausgebildet und auf der dem ersten Tank 17 gegenüberliegenden Außenseite des Spülbehälters 2 angeordnet. Über eine Rohrleitung 41 steht der Tank 40 in strömungstechnischer Verbindung mit dem Sammeltopf 6, wobei in die Rohrleitung 41 ein Sperrventil 42 integriert ist. Von Vorteil dieser Ausgestaltung sind insbesondere die kurzen Wasserwege.

[0087] Eine weitere Alternative zeigt Fig. 10, wobei hier anstelle eines Sperrventils 42 ein Saugheber 43 zur Entleerung des Tanks 40 vorgesehen ist.

[0088] Fig. 11 zeigt eine Ausführungsform, wonach zur Förderung der Spülflotte in den Wärmeübertrager 27 eine eigene Wärmeübertragerpumpe 33 vorgesehen ist. Bevorzugterweise wird mittels der Pumpe 33 gefilterte Spülflotte aus dem Siebssystem verwendet. Dadurch können im Wärmeübertrager 27 geringere Querschnitte verwendet werden, wodurch ein sehr effizienter Wärmetausch ermöglicht ist.

[0089] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung, wie sie in Fig. 12 dargestellt ist, kommt anstelle einer separaten Pumpe 33 die ohnehin vorhandene Abwasserpumpe 12 zur Beschickung des Wärmeübertragers 27 mit Spülflotte zum Einsatz. Hier müssen die Querschnitte des Wärmeübertragers 27 entsprechend groß gehalten werden, damit keine groben Schmutzpartikel den Wärmeübertrager 27 zusetzen können.

[0090] Gemäß einer weiteren Alternative gemäß Fig. 13 wird die Spülflotte direkt mit der vorhandenen Umwälzpumpe 7 gefördert. Zu diesem Zweck ist an die Wasserweiche 8 eine entsprechende Zuführungsleitung anzuschließen, die zum Wärmeübertrager 27 führt.

[0091] Eine weitere Ausführungsform zeigt Fig. 14. Danach wird in den Druckbereich der Umwälzpumpe 7 eine Wasserleitung mit einem Absperrventil 44 eingesetzt. Wird dieses Ventil 44 geöffnet, wird für die Spül-

flotte ein Bypass hinzugeschaltet, durch den die Spülflotte zum Wärmeübertrager 27 gelangt.

[0092] Die Darstellung nach Fig. 15 zeigt eine Ausführungsform, dergemäß der Wärmeübertrager 27 direkt an die Abwasserleitung 13 angeschlossen ist. Im bestimmungsgemäßen Betriebsfall wird das gesamte Abwasser mittels einer Abwasserpumpe 12 durch den Wärmeübertrager 27 gefördert und abtransportiert.

[0093] Die Figuren 16 und 17 zeigen eine hierzu alternative Ausgestaltung, wonach vorgesehen ist, dass eine Rückleitung aus dem Wärmeübertrager 27 und die Abwasserleitung 13 hinter der Abwasserpumpe 12 zusammengeführt werden. Dabei kann die Zusammenführung vor oder hinter dem Laugenhub positioniert werden. Für die Rückleitung aus dem Wärmeübertrager 27 wird ein weiteres Rückschlagventil 45 eingesetzt.

[0094] Fig. 18 zeigt eine Ausführungsform, dergemäß die vom Wärmeübertrager 27 abgehende und zur Wasserleitung 13 führende Leitung 34 zumindest abschnittsweise durch den Sockelbereich des zweiten Frischwassertanks 23 geführt ist. Im Abwasser befindliche Restwärme kann so auf das im zweiten Frischwassertank 23 bevorratete Frischwasser übergehen, was einer weiteren Aufheizung des Frischwassers dient.

[0095] Mögliche Ausführungen der Konstruktion nach Fig. 18 sind in den Figuren 29, 30 und 31 gezeigt.

[0096] Fig. 29 lässt in schematisch perspektivischer Darstellung den zweiten Frischwassertank 23 erkennen. Dieser verfügt über einen Sockelbereich 46. Im Sockelbereich 46 ist die Rohrleitung 34 verlegt, wobei unterschiedliche Verlegemuster denkbar sind. Fig. 30 zeigt eine mäanderförmige Verlegung, wohingegen Fig. 31 eine spiralförmige Verlegung zeigt.

[0097] Der Wärmeübertrager 27 ist vorzugsweise an einer Seitenwand 47 des Spülbehälters 2 angeordnet. Unterschiedliche Ausgestaltungsformen des Wärmeübertragers 27 sind in den Figuren 19 bis 26 dargestellt.

[0098] Fig. 19 zeigt eine Rohrschlange aus geraden, waagerechten Elementen mit 180°-Bögen.

[0099] Fig. 20 zeigt eine Rohrschlange mit geneigten, anstelle von waagerechten Elementen. Hierdurch wird ein Leerlaufen des Wärmeübertrages 27 verbessert.

[0100] Fig. 21 zeigt eine Rohrschlange, die auch senkrechte, gerade Elemente aufweist.

[0101] Fig. 22 zeigt eine Rohrschlange mit ein- und auslaufender Spiralförmigkeit, wodurch eine größere Länge des Wärmeübertragers 27 erreicht ist. Die Spiralförmigkeit kann gerade oder gebogene Rohrelemente aufweisen.

[0102] Fig. 23 zeigt einen Wärmeübertrager 27 in vertikaler Ausrichtung, wobei auch eine geneigte möglich ist.

[0103] Fig. 24 zeigt eine Rohrschlange mit 180°-Bögen, konzentrischen Bögen und geneigten Parallelführungen.

[0104] Fig. 25 zeigt einen Wärmeübertrager 27 in vertikaler Ausrichtung, völlig ohne Bögen. Dadurch kann das Innenrohr 28 optimal koaxial geführt werden.

[0105] Fig. 26 zeigt eine mäanderförmige Rohrschlange, die durch den Verlauf in zwei Ebenen deutlich ver-

längert wird.

[0106] Zur verbesserten Energieeffizienz sollten die Zwischenräume des Koaxial-Wärmeübertragers 27 mit Dämmmaterial gefüllt sein. Dadurch werden die Wärmeverluste aus dem Gerät verringert.

[0107] Fig. 27 zeigt schließlich noch eine Ausführungsform mit einer Doppelförderpumpe 48. Diese gestattet eine gleichzeitige Förderung von Spülflotte und Frischwasser durch den Wärmeübertrager 27. Dabei werden mit einem einzigen Motor 49 zwei Förderkammern 50 und 51 für verschiedene Wasservolumina angesteuert.

Bezugszeichen

[0108]

- 1 Geschirrspülmaschine
- 2 Spülbehälter
- 3 Spülraum
- 4 Sprüheinrichtung
- 5 Sprüharm
- 6 Sammeltopf
- 7 Umwälzpumpe
- 8 Wasserweiche
- 9 Versorgungsleitung
- 10 Versorgungsleitung
- 11 Versorgungsleitung
- 12 Abwasserpumpe
- 13 Abwasserleitung
- 14 Frischwasserleitung
- 15 Umschaltventil
- 16 Zuführleitung
- 17 Frischwassertank
- 18 Tankleitung
- 19 Überlauf
- 20 Überlaufleitung
- 21 Umschaltventil
- 22 Sperrventil
- 23 zweiter Frischwassertank
- 24 Überlauf
- 25 erste Rohrleitung
- 26 Entlüftungsleitung
- 27 Wärmeübertrager
- 28 Innenrohr
- 29 Außenrohr
- 30 Ringspalt
- 31 zweite Rohrleitung
- 32 Pumpe
- 33 Wärmeübertragerpumpe
- 34 Rohrleitung
- 35 dritte Rohrleitung
- 36 Pfeil
- 37 Pfeil
- 38 Umschaltventil
- 39 Umschaltventil
- 40 Tank
- 41 Rohrleitung
- 42 Sperrventil

- 43 Saugheber
- 44 Absperrventil
- 45 Rückschlagventil
- 46 Sockelbereich
- 5 47 Seitenwand
- 48 Doppelförderpumpe
- 49 Motor
- 50 Förderkammer
- 51 Förderkammer
- 10 100 bis 128 Verfahrensschritt

Patentansprüche

15

1. Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem einen Spülraum (3) bereitstellenden Spülbehälter (2), der der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut dient, und mit einem Frischwassertank (17), wobei der Frischwassertank (17) an den Spülbehälter (2) strömungstechnisch angeschlossen ist, **gekennzeichnet durch** einen zweiten Frischwassertank (23) und einen Wärmeübertrager (27), wobei der zweite Frischwassertank (23) an den ersten Frischwassertank (17) mittels einer ersten Rohrleitung (25) einerseits und mittels einer zweiten Rohrleitung (31) unter Zwischenschaltung des Wärmeübertragers (27) andererseits strömungstechnisch angeschlossen ist.

20

25

30

35

40

45

50

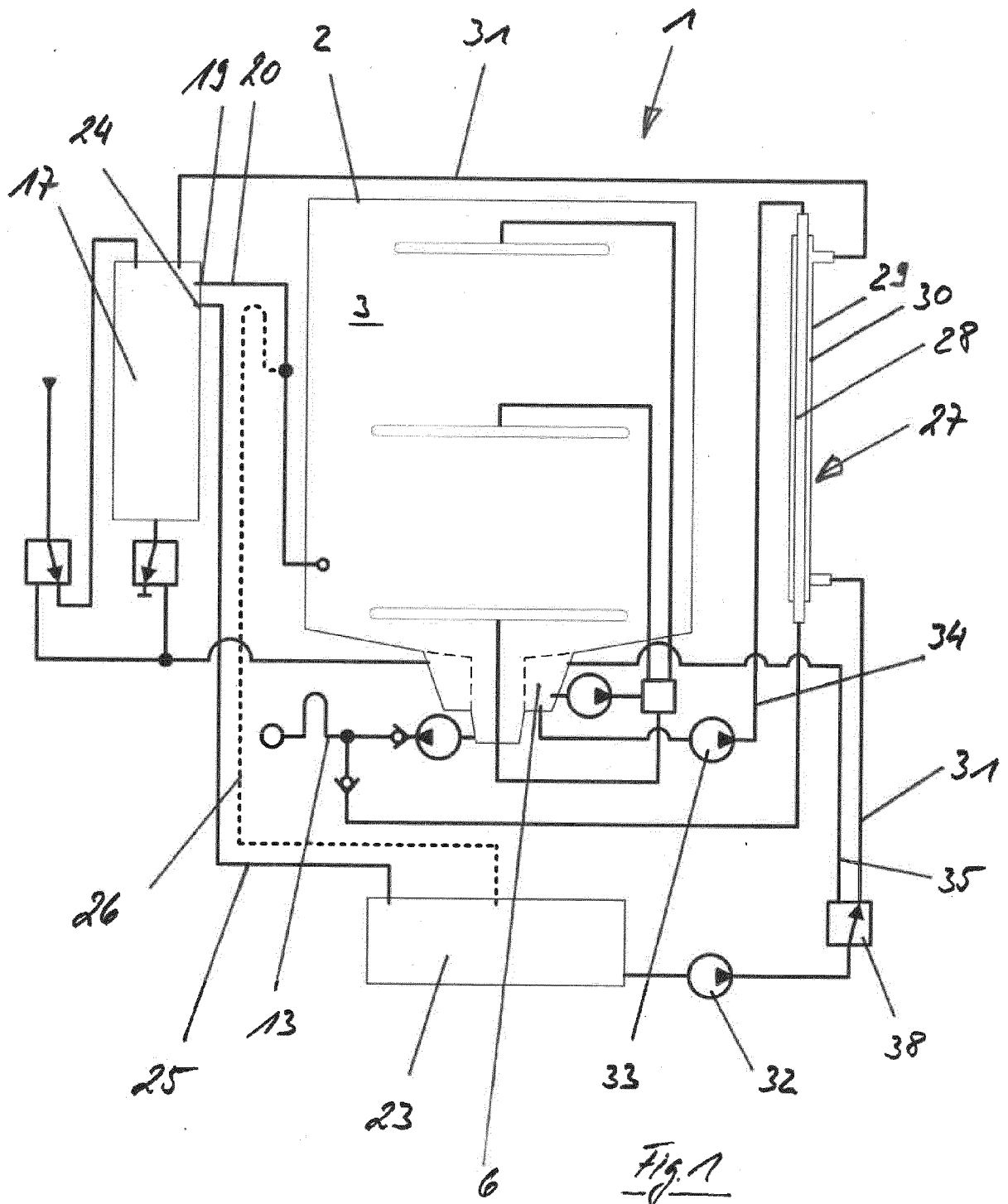
55

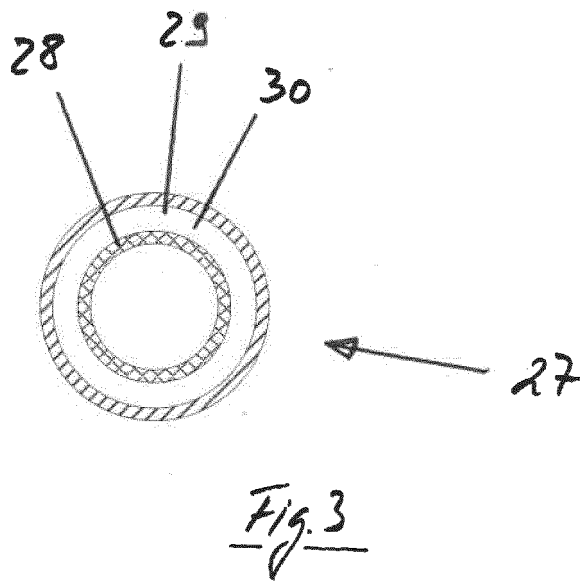
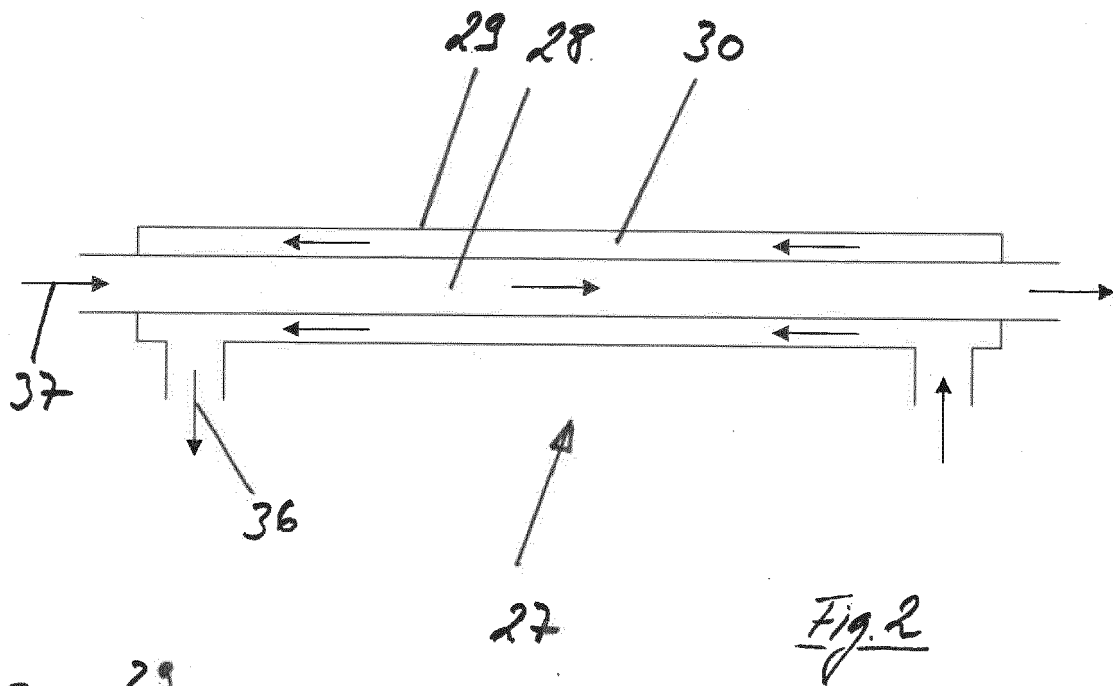
2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Frischwassertank (17) einen Überlauf (24) aufweist, an den die erste Rohrleitung (25) strömungstechnisch angeschlossen ist.
3. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Frischwassertank (23) mittels einer dritten Rohrleitung (35) an den Spülbehälter (2) strömungstechnisch angeschlossen ist.
4. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Rohrleitung (35) unter Zwischenschaltung eines Umschaltventils (38) von der zweiten Rohrleitung (31) abzweigt, wobei das Umschaltventil (38) dem Wärmeübertrager (27) strömungstechnisch vorgeschaltet ist.
5. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (27) an eine anderendseitig in den Spülbehälter (2) mündende Abwasserleitung (13) strömungstechnisch angeschlossen ist.
6. Geschirrspülmaschine nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, wird.
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Wärmeübertrager (27) ein Koaxial-Wärmeüber-
 trager ist.

5

7. Geschirrspülmaschine nach einem der vorherge-
 henden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Wärmeübertrager (27) ein Innenrohr (28) aus
 Edelstahl und ein das Innenrohr (28) unter Belas- 10
 sung eines Ringspalts (30) aufnehmendes Außen-
 rohr (29) aus Kunststoff aufweist.
8. Geschirrspülmaschine nach einem der vorherge-
 henden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
 der erste Frischwassertank (17) dem Spülbehälter
 (2) als Seitentank nebengeordnet ist.
9. Geschirrspülmaschine nach einem der vorherge- 20
 henden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der zweite Frischwassertank (23) als Sockeltank un-
 terhalb des Spülbehälters (2) angeordnet ist. 25
10. Verfahren zum Betrieb einer Geschirrspülmaschine
 nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - bei dem der erste Frischwassertank (17) zur
 Befüllung von erstem und zweitem Frischwas- 30
 sertank (17, 23) mit Frischwasser beaufschlagt
 wird,
 - bei dem zu Beginn eines Reinigungspro-
 gramms im ersten Frischwassertank (17) be-
 findliches Frischwasser in den Spülbehälter (2) 35
 geleitet wird,
 - bei dem mit Beendigung des Reinigungspro-
 gramms die im Spülbehälter (2) befindliche
 Spülflotte abgepumpt und verworfen wird,
 - wobei die Spülflotte im Gegenstrom mit aus 40
 dem zweiten Frischwassertank (23) stammendem
 Frischwasser durch den Wärmeübertrager
 (27) geführt wird
 - und wobei das aus dem zweiten Frischwasser-
 tank (23) stammende Frischwasser nach einem 45
 Passieren des Wärmeübertragers (27) in den
 ersten Frischwassertank (17) geführt und dort
 bevorratet wird,
 - bei dem mit Beginn eines Klarspülprogramms
 das sich im ersten Frischwassertank (17) be- 50
 findliche Frischwasser in den Spülraum (2) ge-
 führt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem vor dem Klar-
 spülprogramm ein Zwischenspülprogramm durch- 55
 geführt wird, wobei mit Beginn des Zwischenspül-
 programms Frischwasser aus dem zweiten Frisch-
 wassertank (23) in den Spülbehälter (2) überführt





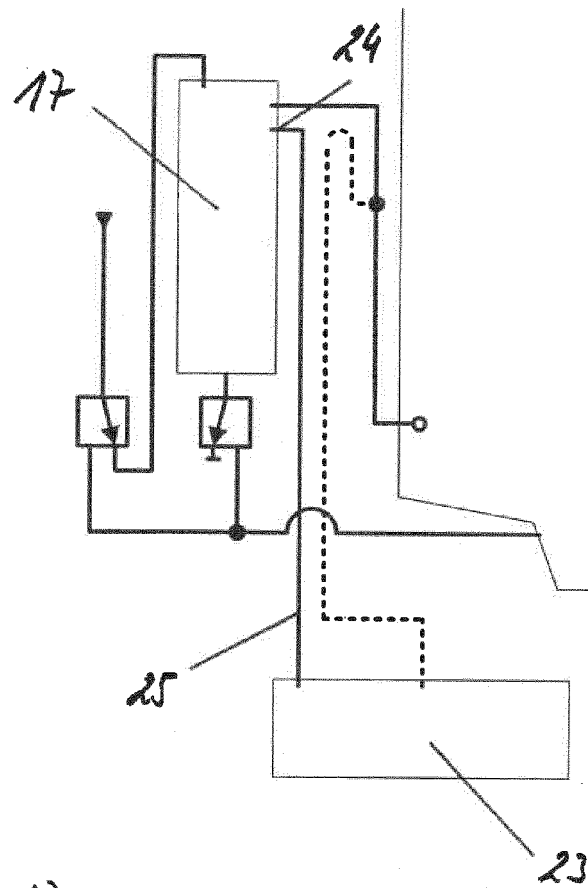


Fig. 4

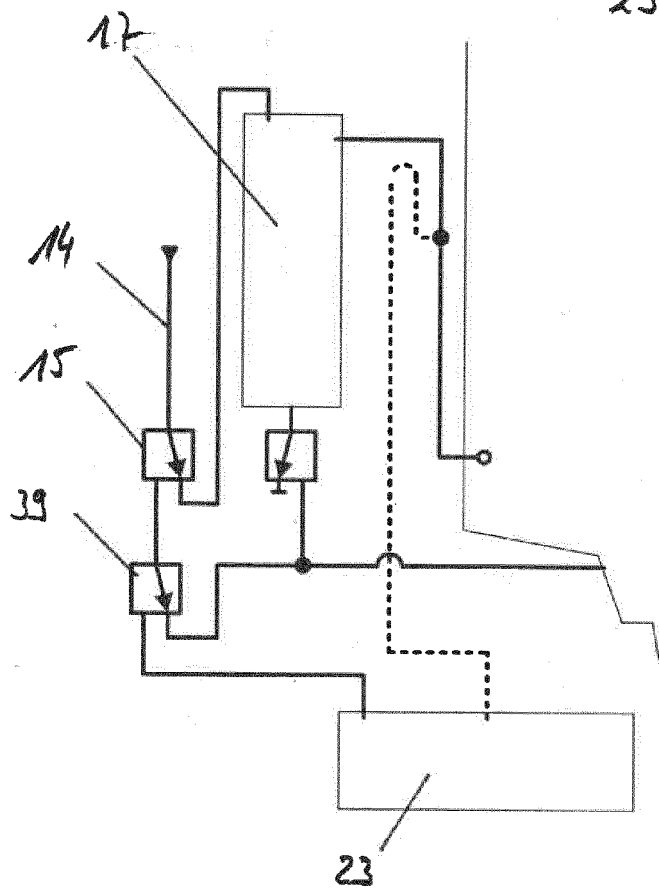
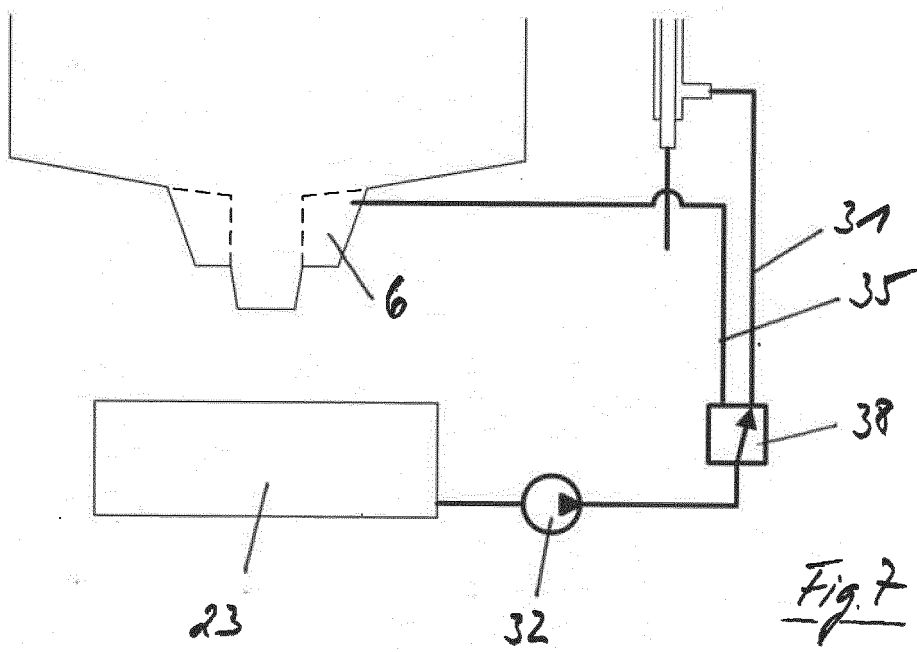
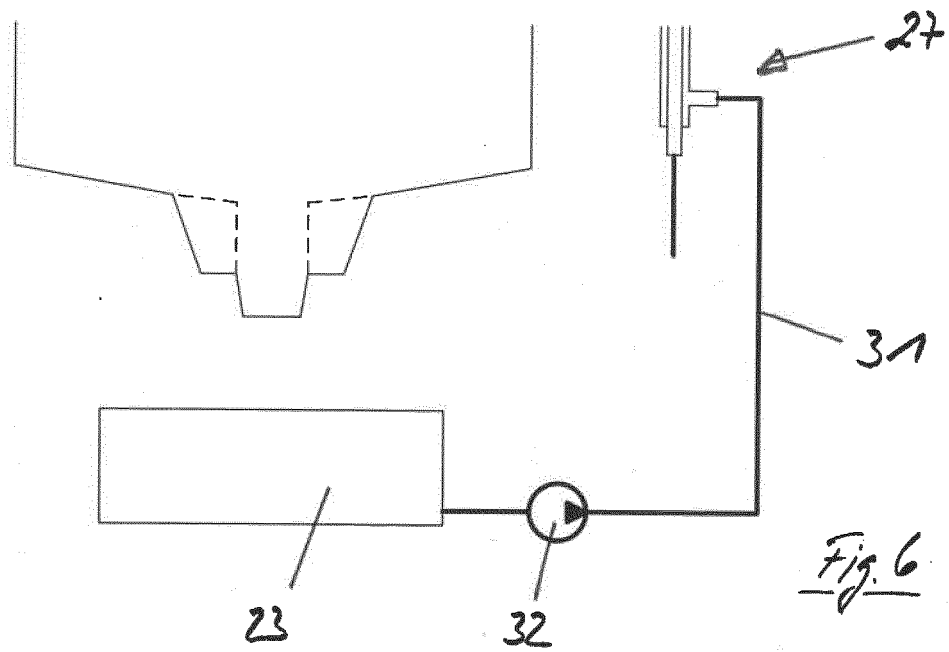
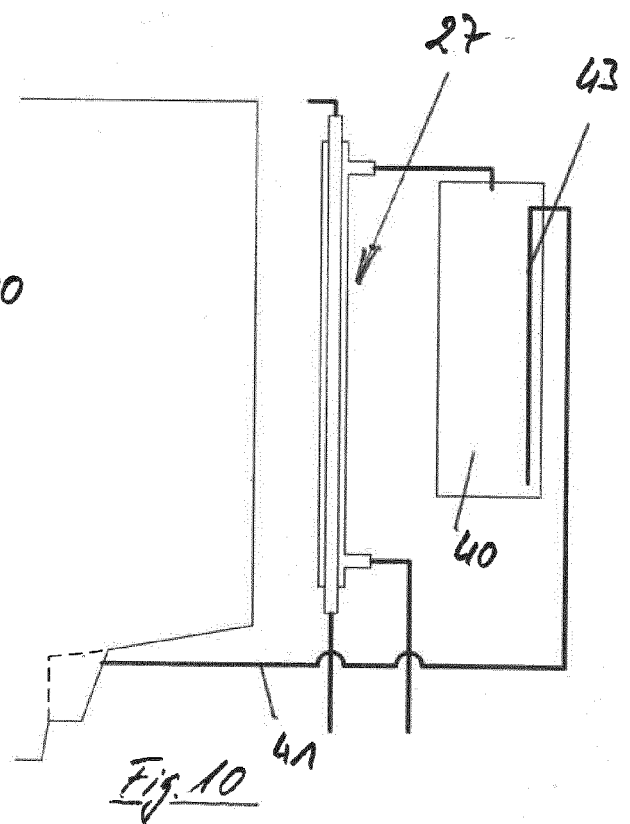
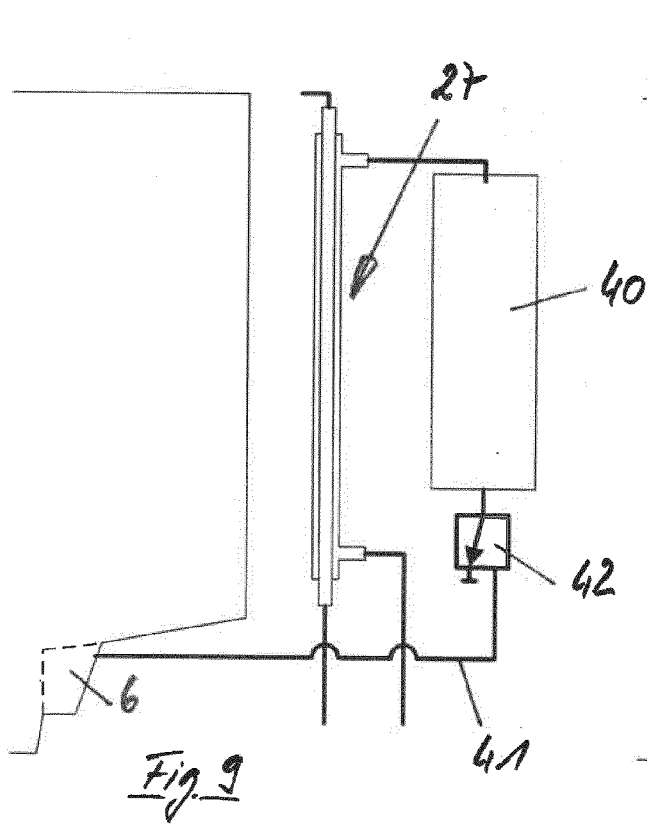
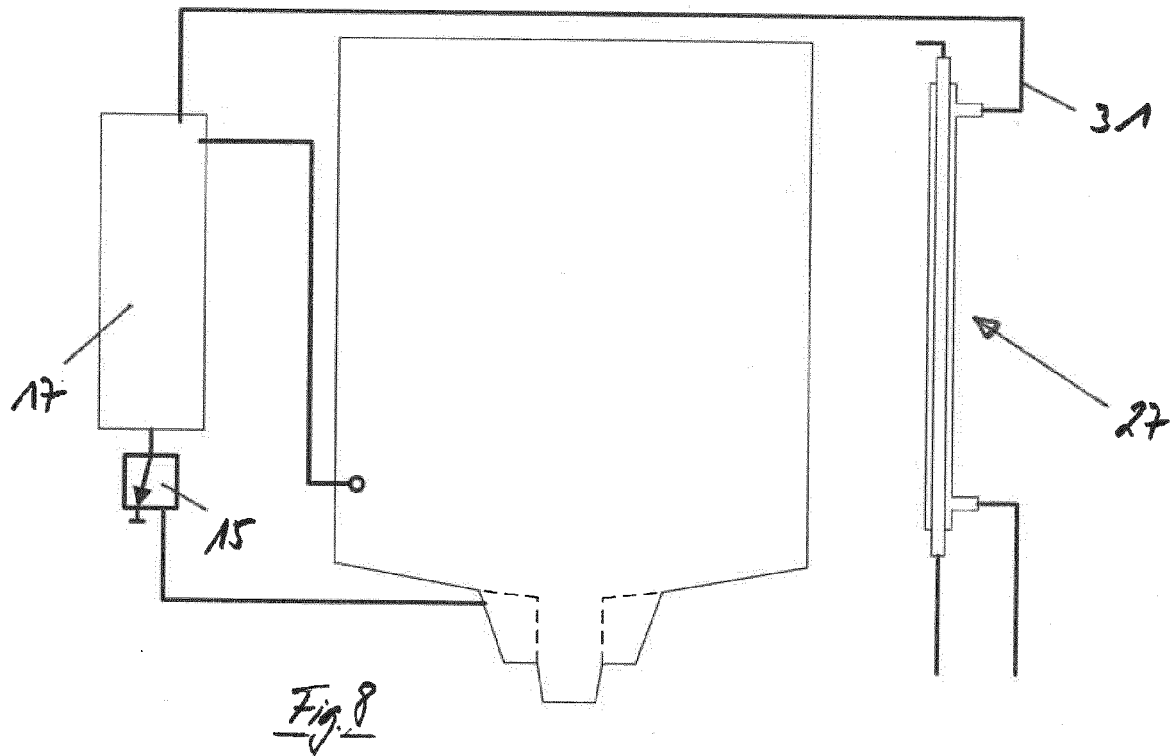
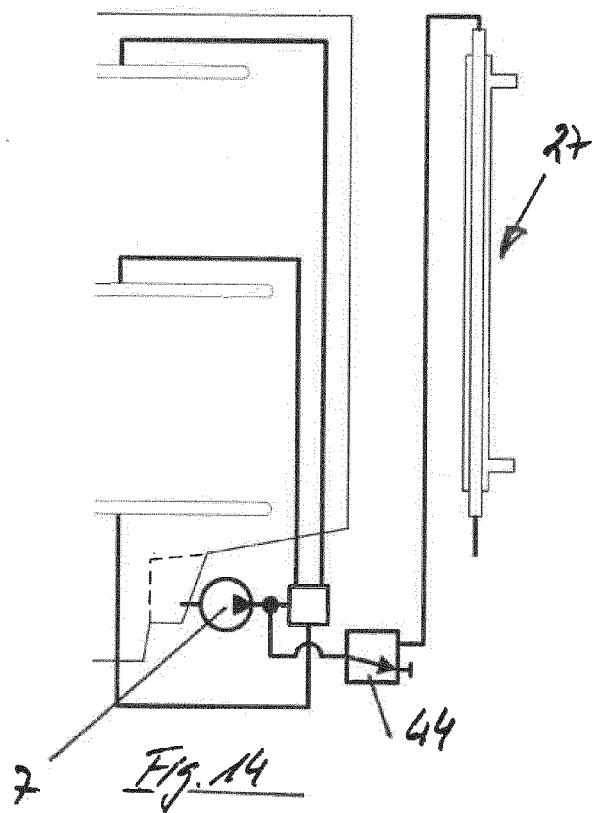
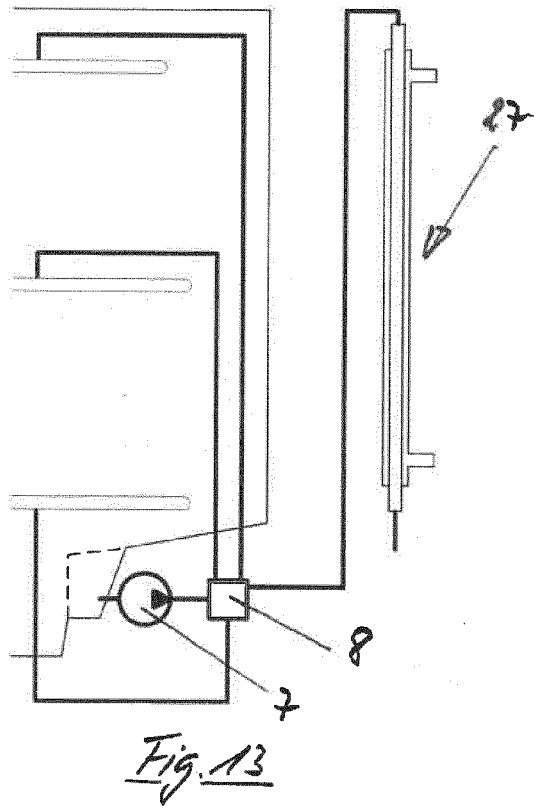
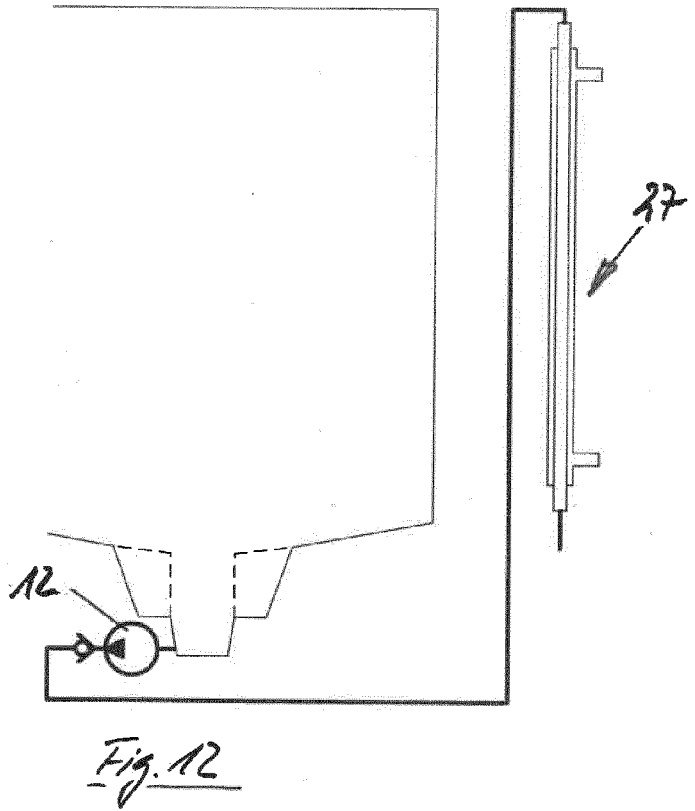
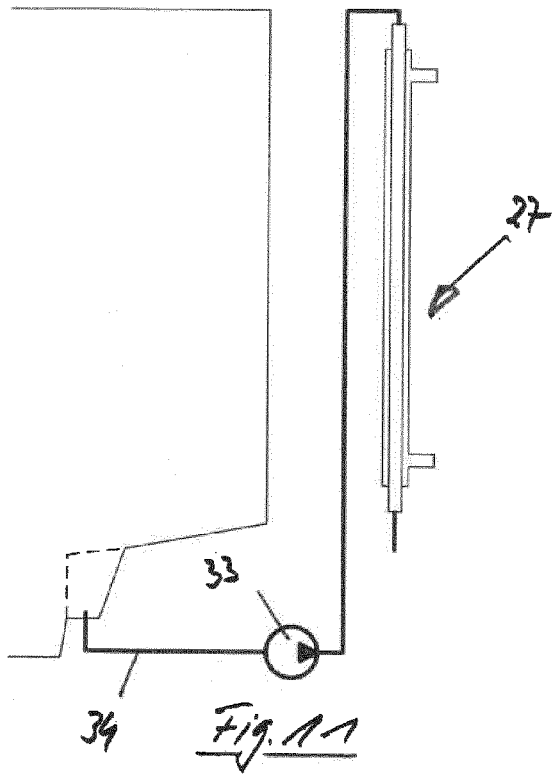
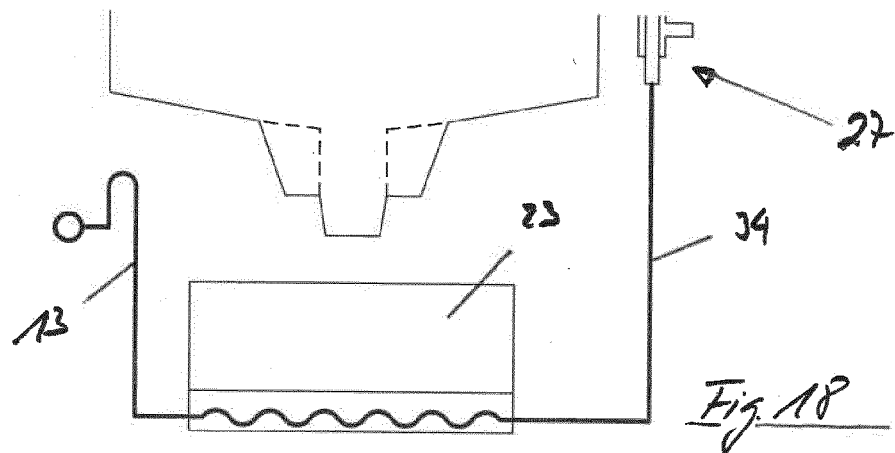
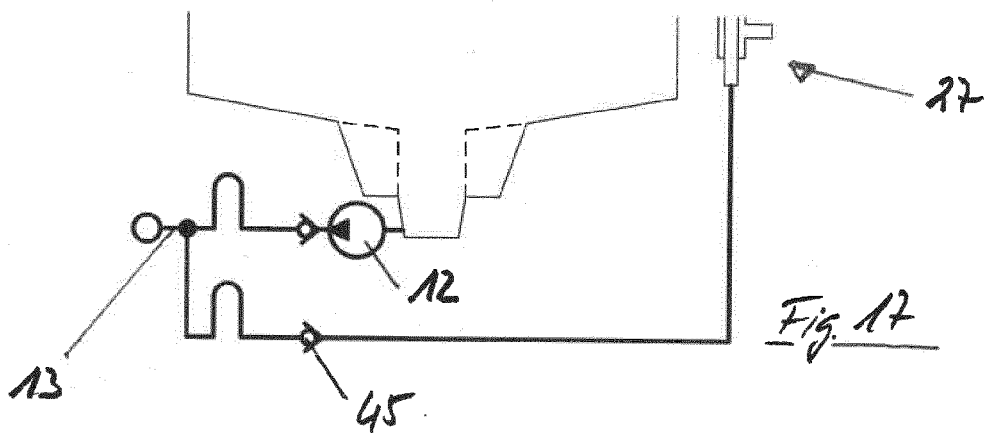
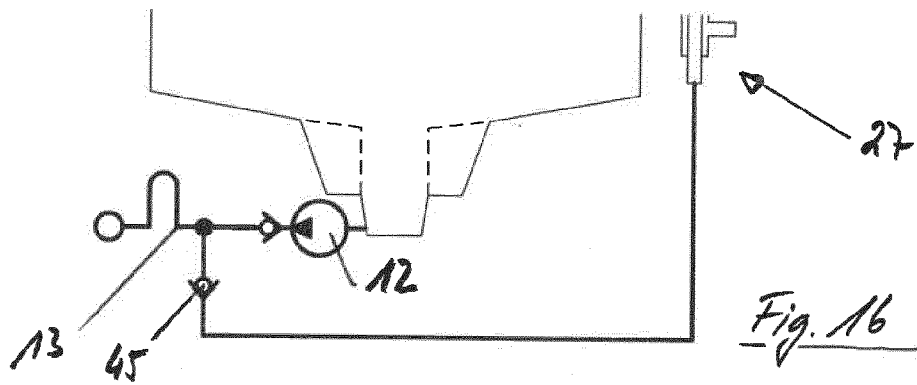
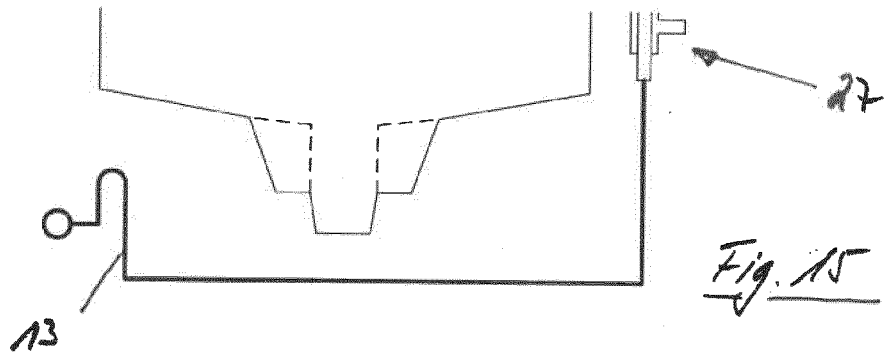


Fig. 5









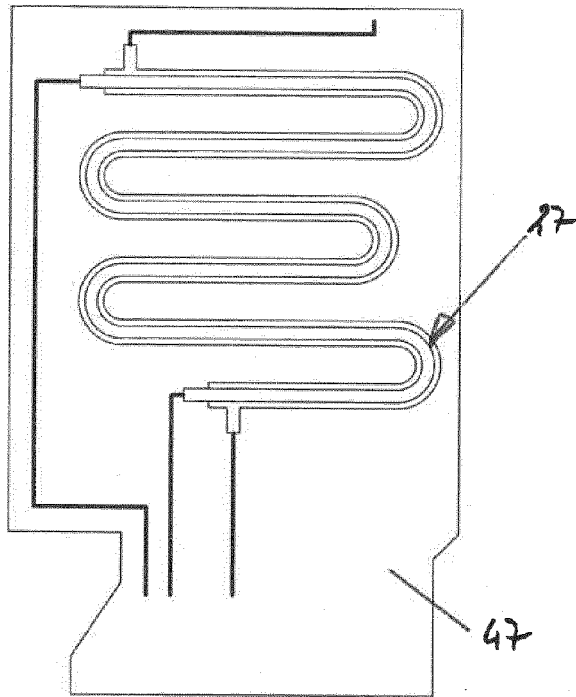


Fig. 19

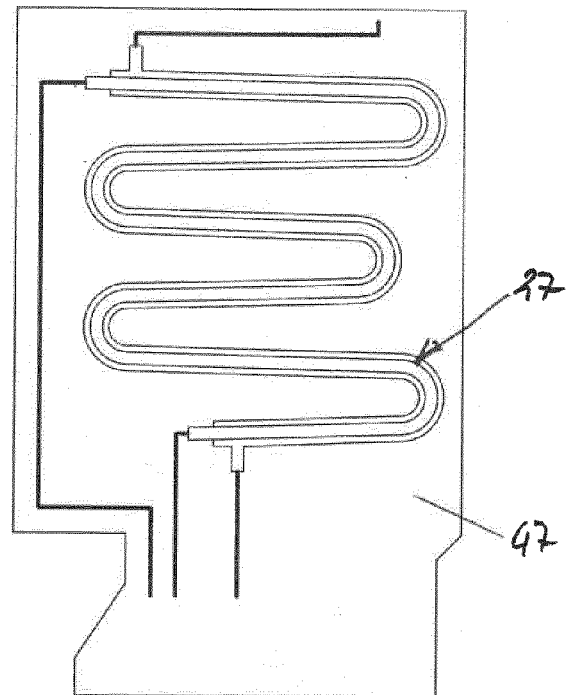


Fig. 20

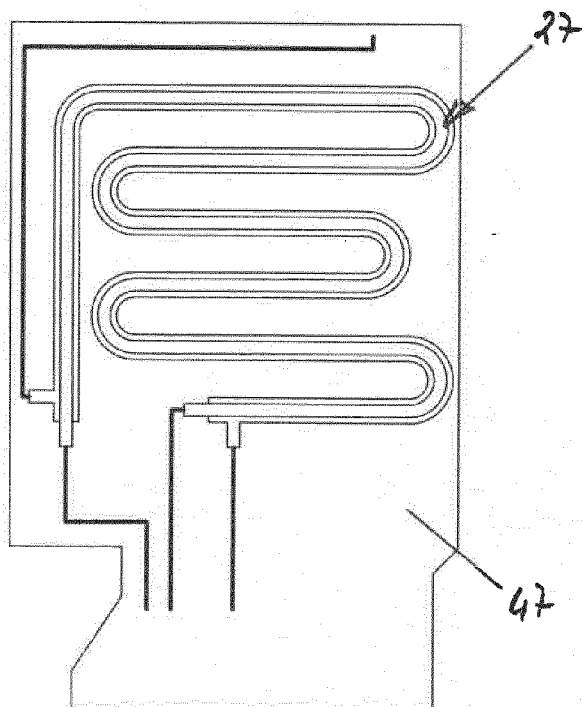


Fig. 21

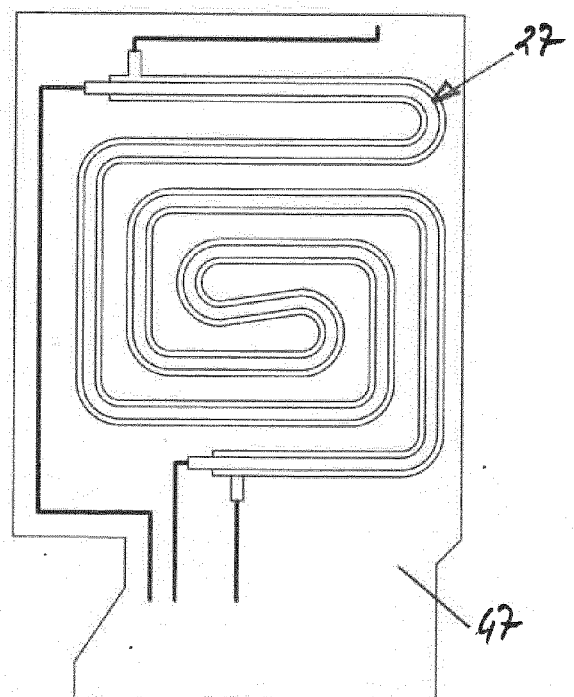


Fig. 22

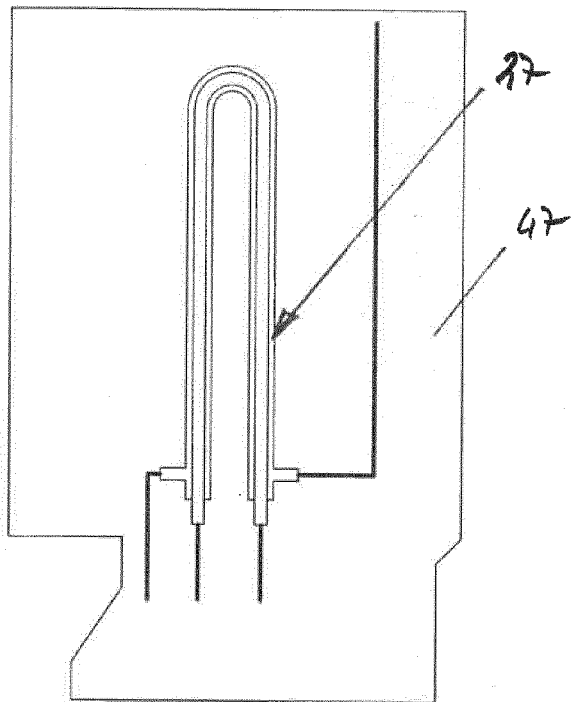


Fig. 23

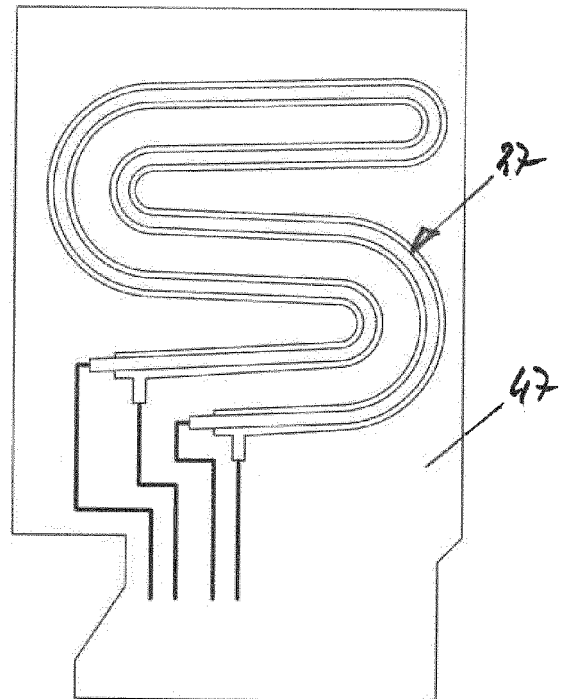


Fig. 24

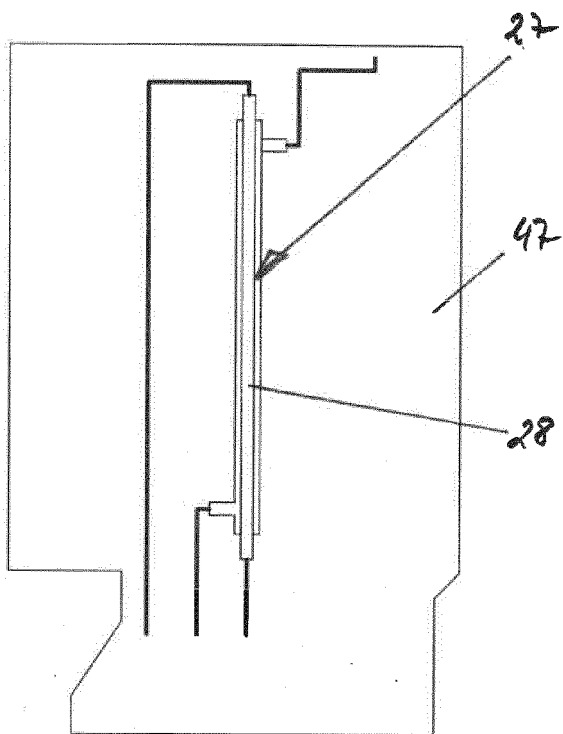


Fig. 25

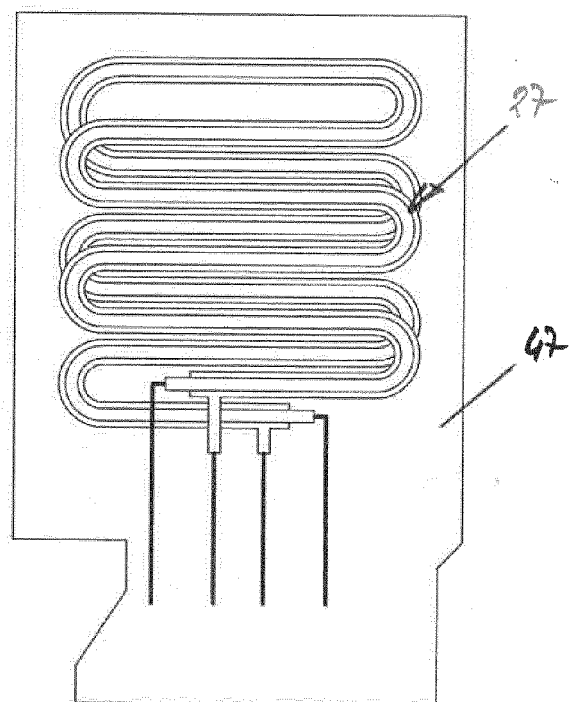
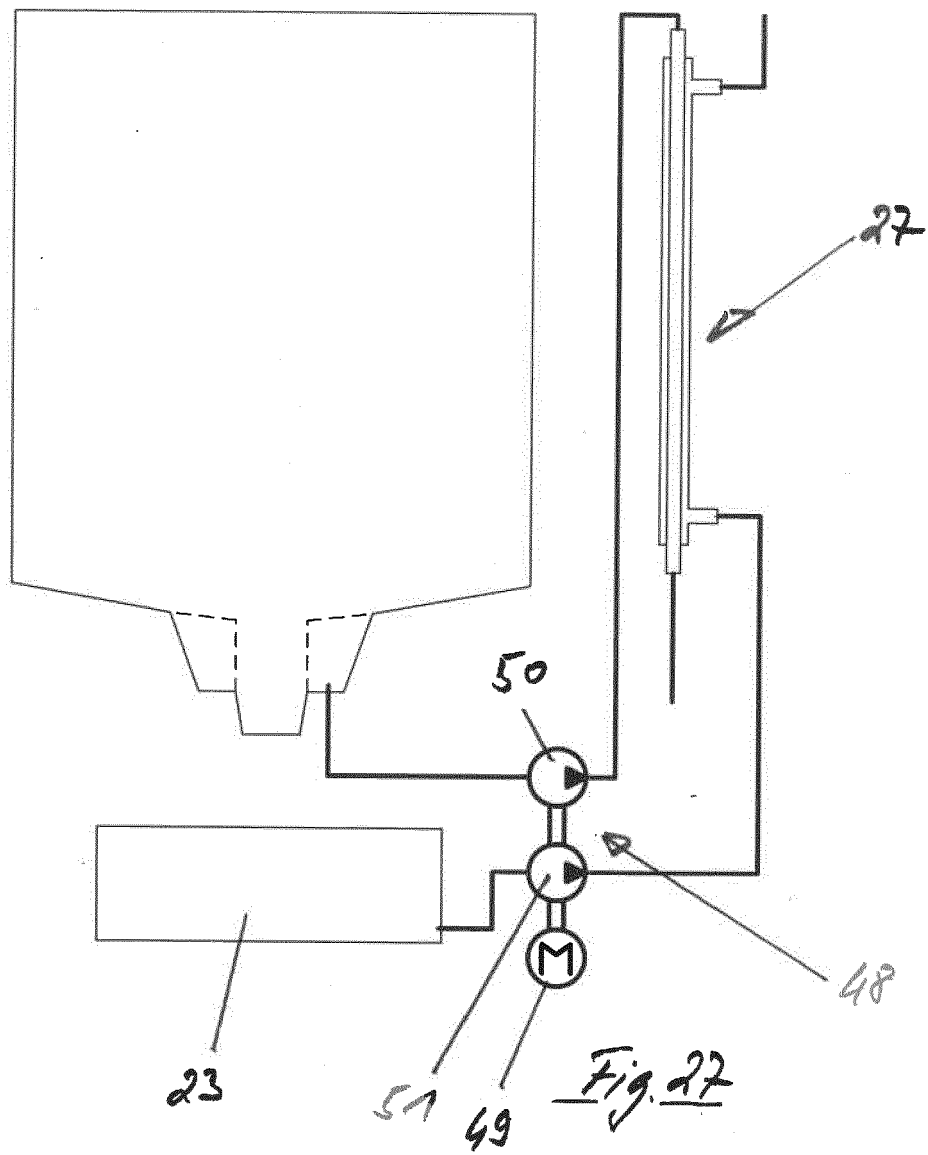


Fig. 26



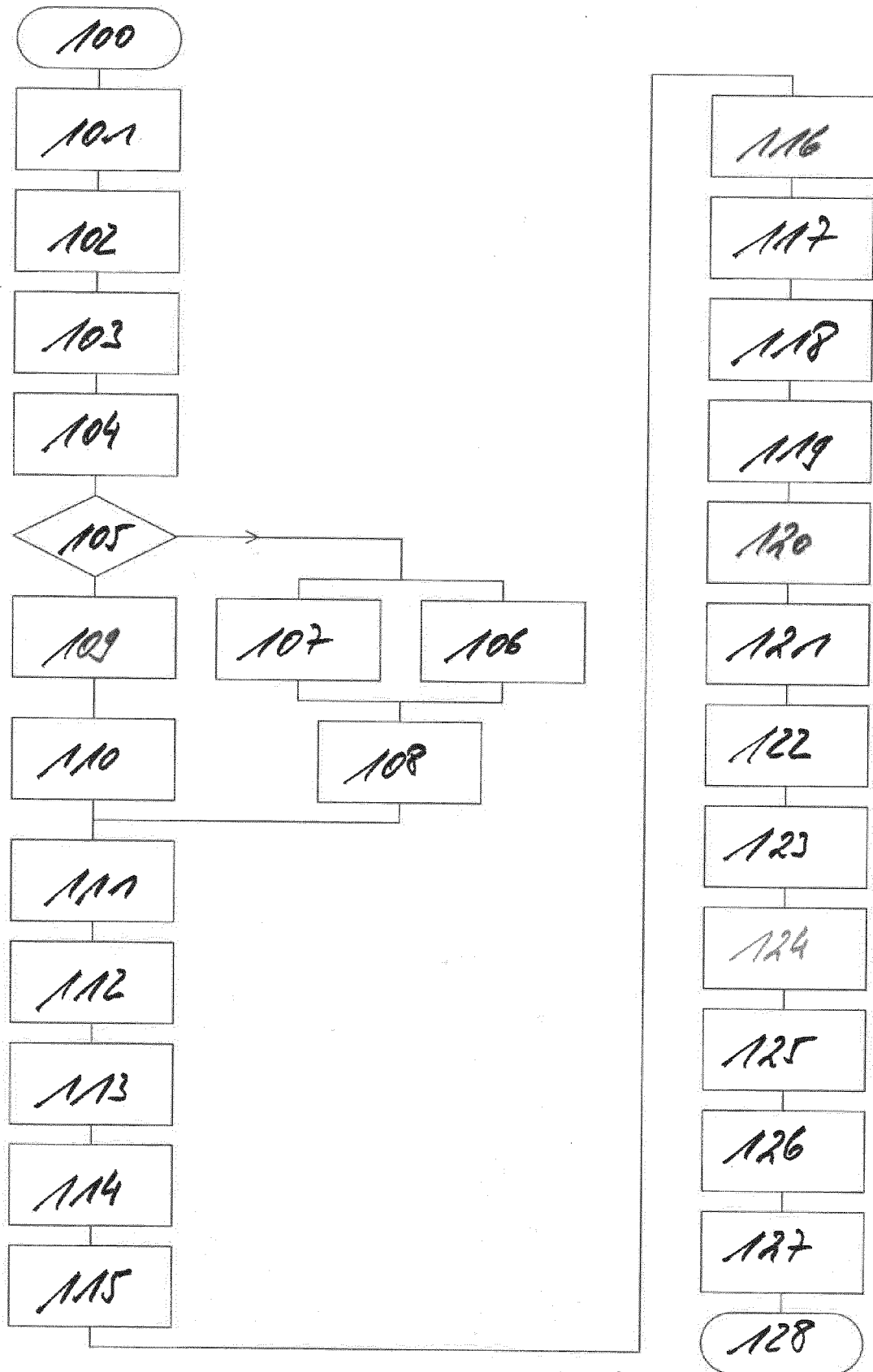
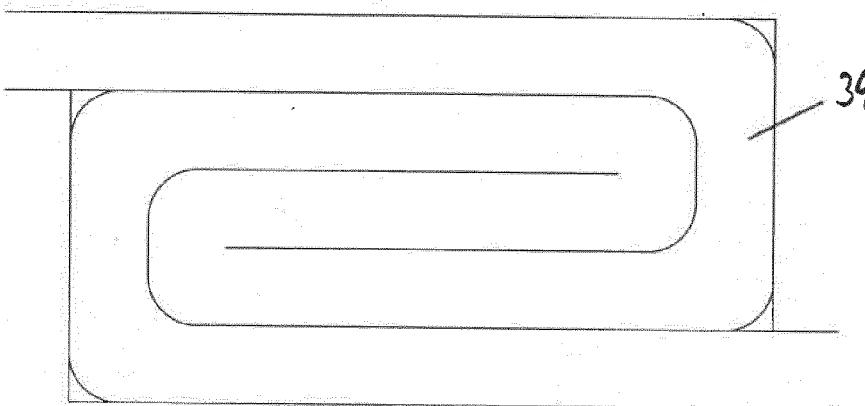
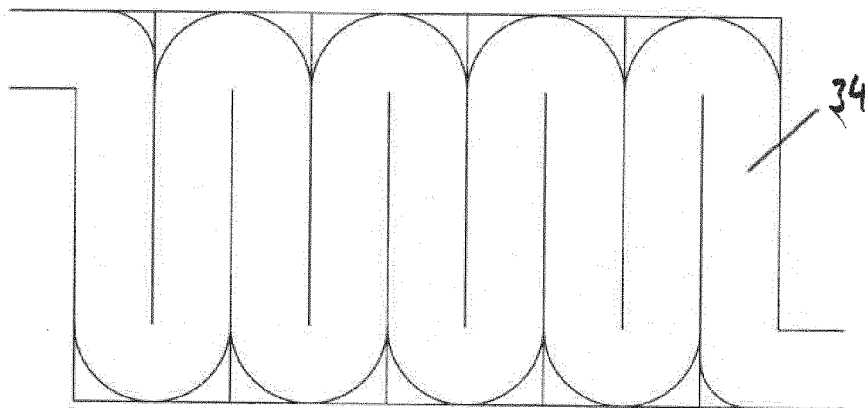
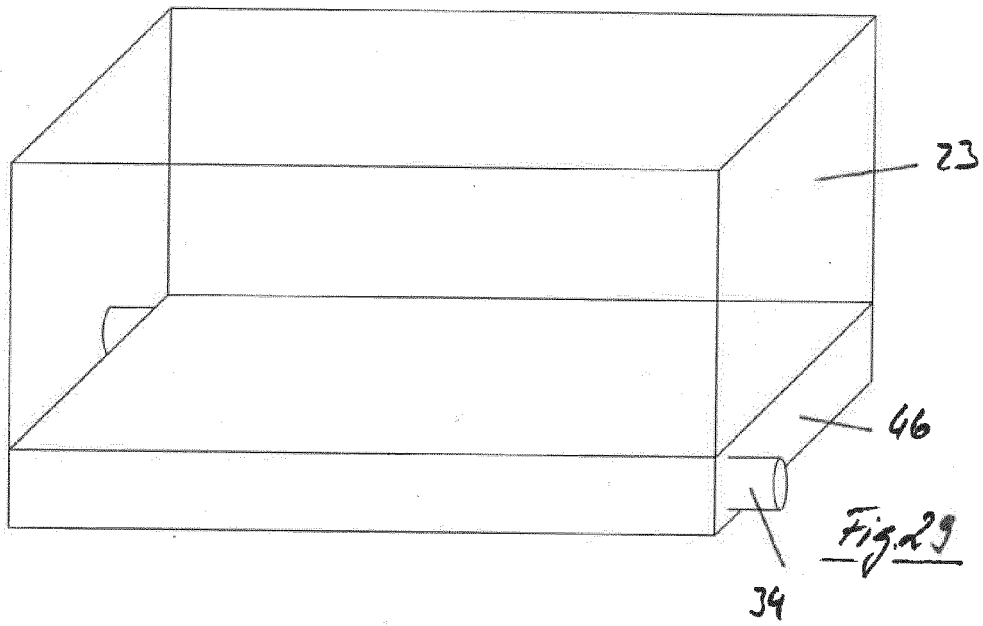
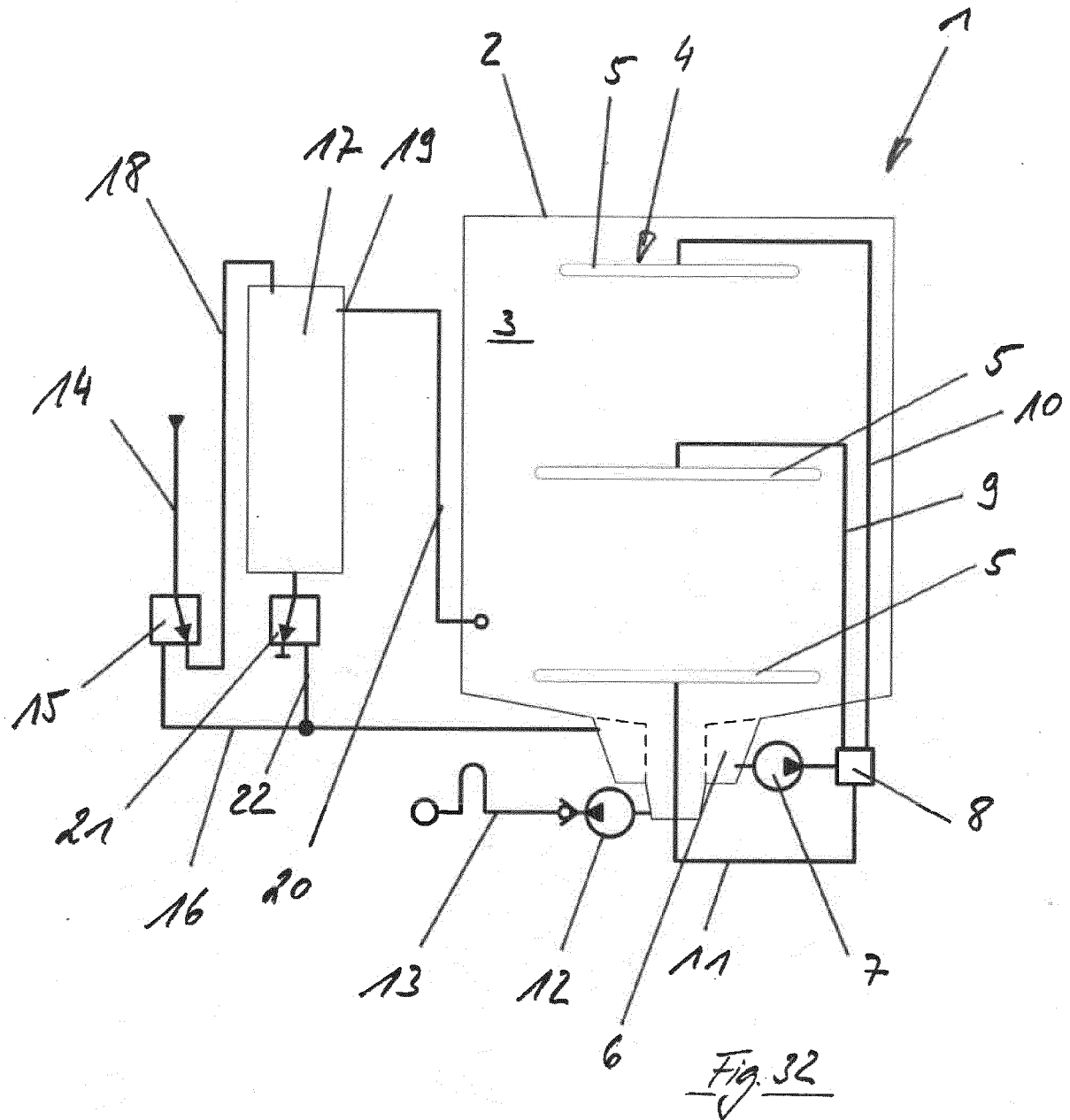


Fig. 28







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 2814

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2013 213970 B4 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 9. März 2017 (2017-03-09) * Abbildungen 1,2 *	1-11	INV. A47L15/42
A	EP 3 095 373 A1 (VESTEL BEYAZ ESYA SANAYI VE TICARET AS [TR]) 23. November 2016 (2016-11-23) * das ganze Dokument *	1-11	
A	DE 10 2017 120163 A1 (MIELE & CIE [DE]) 7. März 2019 (2019-03-07) * Abbildungen 1-11 *	1-11	
A	DE 10 2014 104369 A1 (MIELE & CIE [DE]) 1. Oktober 2015 (2015-10-01) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Dezember 2020	Prüfer Lodato, Alessandra
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 18 2814

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-12-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013213970 B4	09-03-2017	DE 102013213970 A1	19-02-2015
			EP 3021729 A1	25-05-2016
			PL 3021729 T3	29-06-2020
15			WO 2015007610 A1	22-01-2015
	EP 3095373 A1	23-11-2016	EP 3095373 A1	23-11-2016
			ES 2782448 T3	15-09-2020
20	DE 102017120163 A1	07-03-2019	KEINE	
	DE 102014104369 A1	01-10-2015	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102013213970 B4 [0008]