

(19)



(11)

EP 3 777 638 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.02.2021 Patentblatt 2021/07

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

(21) Anmeldenummer: 20183888.5

(22) Anmeldetag: 03.07.2020

(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
13.08.2019 DE 102019121748

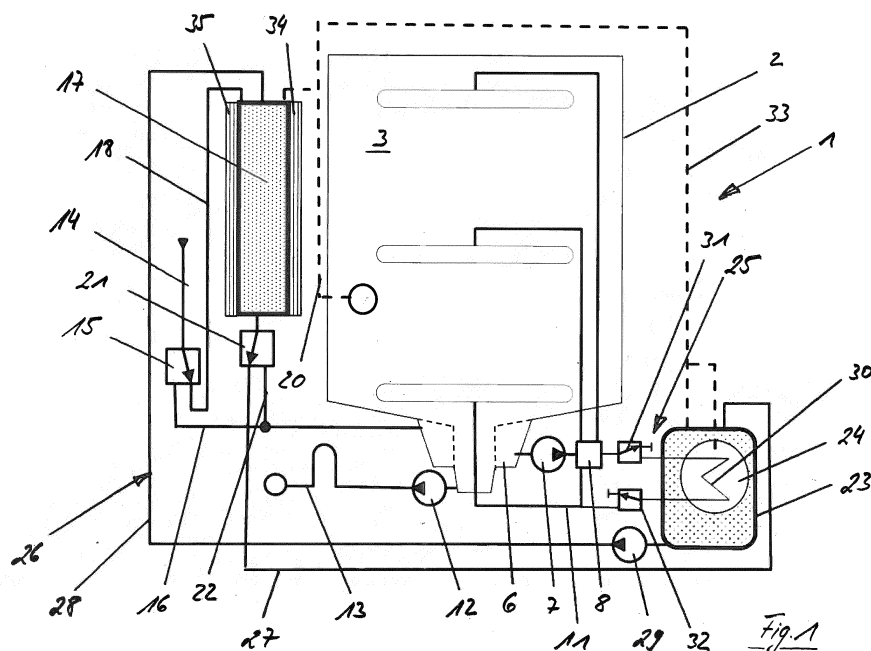
(71) Anmelder: Miele & Cie. KG
33332 Gütersloh (DE)

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

(54) GESCHIRRSPÜLMASCHINE

(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 dem Spülbehälter (2) als Seitentank nebengeordneten Frischwassertank (17), der an den Spül-

behälter (2) strömungstechnisch angeschlossen ist, sowie mit einem zweiten Frischwassertank (23), der als Sockeltank unterhalb des Spülbehälters (2) angeordnet ist, wobei der erste und der zweite Frischwassertank (17, 23) in strömungstechnischer Verbindung stehen, in welche Verbindung eine Pumpe (29) integriert ist.

**EP 3 777 638 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem Spülraum bereitstellenden Spülbehälter, der der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut dient, und mit einem dem Spülbehälter als Seitentank nebengeordneten Frischwassertank, der 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.

[0006] 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.

[0007] Während eines Spülprogramms werden unterschiedliche Programmabschnitte durchlaufen, beispielsweise ein Vorspülprogramm, ein Reinigungsprogramm, ein Zwischenspülprogramm, ein Klarspülprogramm und/oder dgl. Insbesondere während eines Reinigungsprogramm sowie während eines Klarspülprogrammerfolgt 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] Zur **Lösung** dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Geschirrspülmaschine der gattungsgemäßen Art vorgeschlagen, die sich auszeichnet durch einen zweiten Frischwassertank, der als Sockeltank unterhalb des Spülbehälters angeordnet ist, wobei der erste und der zweite Frischwassertank in strömungstechnischer Verbindung stehen, in welche Verbindung eine Pumpe integriert ist.

[0013] Erfindungsgemäß ist ein zum ersten Frischwassertank parallel geschalteter, zweiter Frischwassertank vorgesehen. Dieser dient im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall der Bevorratung von Frischwasser. Dabei ist es der Sinn und Zweck beider Frischwassertanks, davon jeweils bevorratetes Frischwasser auf ein höheres Temperaturniveau anzuheben, so dass im weiteren Gang eines bestimmungsgemäß durchgeführten Spülprozesses im Unterschied zum Stand der Technik weniger Heizenergie zur Erzielung einer für den jeweiligen Spülprozess zu erreichenden Spülflottentemperatur aufzuwenden ist.

[0014] Von Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist zunächst einmal, dass die Menge an Frischwasser, die bevorratet werden kann, im Unterschied zum Stand der Technik vergrößert ist. Dabei sind das Tankvolumen von erstem Frischwassertank und zweitem Frischwassertank bevorzugterweise in Kombination so ausgelegt, dass die bevorratbare Menge an Frischwasser hinreichend ist, so dass für die bestimmungsgemäße Durchführung eines Spülprozesses kein weiteres Frischwasser über eine Frischwasserleitung während des Spülprozesses dem Spülprozess zuzuführen ist. Das von den beiden Frischwassertanks bevorratete Frischwasser reicht vielmehr aus, um einen bestimmungsgemäßen Spülprozess zumindest hinsichtlich eines Reinigungsprogramms und/oder eines Klarspülprogramms durchzuführen.

[0015] Zur Bereitstellung eines hinreichenden Tankvolumens, ist der seitlich des Spülbehälters zur Verfügung stehende Bauraum nicht ausreichend. Es ist deshalb erfindungsgemäß vorgesehen, den zweiten Frischwassertank als Sockeltank auszubilden, das heißt ihn im Sockelbereich der Geschirrspülmaschine unterhalb des Spülbehälters anzuordnen. Der Sockelbereich der Geschirrspülmaschine bietet hinreichend Bauraum, um den zweiten Frischwassertank im Tankvolumen so groß auszubilden, dass in Kombination mit dem ersten Frischwassertank in schon vorbeschriebener Weise hinreichend viel Frischwasser zwischengespeichert werden kann, so dass die bevorratete Frischwassermenge ausreichend ist, einen Spülprozess bestimmungsgemäß durchführen zu können.

[0016] Der erste und der zweite Frischwassertank stehen erfindungsgemäß in strömungstechnischer Verbindung. Es ist zu diesem Zweck eine Rohrleitung vorgesehen, die ausgehend vom ersten Frischwassertank zum zweiten Frischwassertank führt. Eine Befüllung des zweiten Frischwassertanks mit Frischwasser erfolgt unter Zwischenschaltung des ersten Frischwassertanks, indem zunächst dieser mit Frischwasser versorgt wird, das dann über die strömungstechnische Verbindung in den zweiten Frischwassertank überläuft. Sobald der zweite Frischwassertank mit Frischwasser befüllt ist, erfolgt eine Befüllung des ersten Frischwassertanks.

[0017] Die beiden Frischwassertanks werden typischerweise nach Beendigung eines ordnungsgemäß durchgeführten Spülprozesses mit Frischwasser befüllt. Dieses kann sich dann bis zum Start eines nachfolgenden Spülprozesses bis auf Raumtemperatur erwärmen.

[0018] Um eine Aufwärmung des Frischwassers über die Raumtemperatur hinaus zu ermöglichen, ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass in die strömungstechnische Verbindung zwischen erstem Frischwassertank und zweitem Frischwassertank eine Pumpe integriert ist. Diese Pumpe gestattet es, das von den beiden Frischwassertanks bevorratete Frischwasser zwischen den Frischwassertanks zirkulieren zu lassen, das heißt im Umwälzbetrieb zwischen den beiden Frischwassertanks zu führen. Dies ermöglicht einen zusätzlichen Wärmeeintrag in das Frischwasser mit der Folge, dass hinsichtlich des Frischwassers ein noch höheres Temperaturniveau erreicht werden kann.

[0019] Die strömungstechnische Verbindung zwischen erstem und zweitem Frischwassertank weist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung einen Strömungskreislauf auf, der geschlossen ausgebildet ist und über eine Hinleitung zwischen erstem und zweitem Frischwassertank einerseits sowie über eine Rückleitung zwischen zweitem und erstem Frischwassertank andererseits verfügt. Dabei ist die erfindungsgemäß vorgesehene Pumpe bevorzugterweise in die Rückleitung integriert.

[0020] Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall zirkuliert umgewälztes Frischwasser im Strömungskreislauf von Frischwassertank zu Frischwassertank. Einer Pumpe in der Hinleitung bedarf es dabei nicht, weil eine Befüllung des zweiten Frischwassertanks unter Zwischenschaltung des ersten Frischwassertanks allein unter Schwerkrafteinwirkung stattfinden kann. Denn der als Seitentank ausgebildete erste Frischwassertank ist in Höhenrichtung oberhalb des zweiten Frischwassertanks angeordnet.

[0021] Die in den Strömungskreislauf von Frischwassertank zu Frischwassertank integrierte Pumpe ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung eine Axialpumpe oder eine Radialpumpe in senkrechter Ausrichtung. Dies erbringt den Vorteil, den als Sockeltank ausgebildeten zweiten Frischwassertank vergleichsweise tief im Sockelbereich der Geschirrspülmaschine anordnen zu können, so dass der zur Verfügung stehende Bauraum unterhalb des Spülbehälters maximiert ausgenutzt werden kann. Es wird so in vorteilhafter Weise ein optimiert großes Tankvolumen hinsichtlich des zweiten Frischwassertanks ermöglicht.

[0022] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist ein Wärmetauscher vorgesehen, der in strömungstechnischer Verbindung mit dem Spülbehälter steht. Dabei kann der Wärmetauscher insbesondere als mit Spülflotte befüllbarer oder

von Spülflotte durchströmbarer Tank aufgefasst werden. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall kann der Wärmetauscher mit Spülflotte aus dem Spülbehälter beschickt werden. Dies ermöglicht einen Wärmeübertrag von heißer Spülflotte auf Frischwasser.

[0023] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann der Wärmetauscher dabei über eine Spülflottenleitung mit dem Spülbehälter in Verbindung stehen, über die sowohl die Befüllung des Wärmetauschers als auch die Entleerung des Wärmetauschers zurück in den Sammeltopf erfolgt. Zur Befüllung wird ein Entlüftungsventil geöffnet, das eine in den Spülbehälter mündende Entlüftungsleitung freigibt und so die Befüllung des Wärmetauschers über die Spülflottenleitung schwerkraftgetrieben ermöglicht. Für eine zweite Wärmetauschphase, bei der ein Teil der Spülflotte im Wärmetauscher zwischengespeichert und der Rest abgepumpt wird, wird das Entlüftungsventil geschlossen.

[0024] Gemäß einem besonders vorgezogenen alternativen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass die strömungstechnische Verbindung zwischen Wärmetauscher und Spülbehälter einen Strömungskreislauf aufweist, der offen ausgebildet und durch den Spülbehälter geführt ist, wobei sowohl eingangsseitig als auch ausgangssseitig des Wärmetauschers jeweils ein Sperrventil vorgesehen ist. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall kann durch den Strömungskreislauf Spülflotte zirkuliert werden, und zwar ausgehend vom Spülbehälter durch den Wärmetauscher hindurch zurück zum Spülbehälter. Die eingangs- und ausgangssseitig des Wärmetauschers vorgesehenen Sperrventile ermöglichen es zudem, im Wärmetauscher bedarfsweise Spülflotte zu speichern, indem die Sperrventile während eines Spülflottenumwälzbetriebs geschlossen werden. Die auf diese Weise vom Wärmetauscher bevorratete Spülflotte kann bis zu einem Abpumpen noch genutzt werden, darin enthaltene Restwärme auf das im anderen Strömungskreislauf geführte Frischwasser zu übertragen.

[0025] Es ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung in diesem Zusammenhang bevorzugt, dass der Wärmetauscher im zweiten Frischwassertank angeordnet ist. Der insbesondere als Tank ausgebildete Wärmetauscher wird mithin bei einem Umwälzbetrieb des Frischwassers von diesem umspült, so dass im Wärmetauscher befindliche Spülflotte Wärme auf das im zweiten Frischwassertank befindliche Frischwasser übertragen kann.

[0026] Dabei erlaubt die erfindungsgemäße Ausgestaltung zwei verschiedene Verfahrensweisen, die wahlweise auch miteinander kombiniert werden können, was aus Gründen einer maximierten Wärmeübertragung bevorzugt ist.

[0027] Gemäß einem ersten Verfahrensschritt wird nach einem bestimmungsgemäß durchgeführten Reinigungsprogramm die noch heiße Spülflotte durch den Wärmetauscher geführt. Infolgedessen kommt es zu einer Aufheizung des im zweiten Frischwassertank befindlichen Frischwassers. Dieser Umwälzbetrieb wird für eine vorgebbare Zeitdauer aufrechterhalten. Anschließend wird die für den weiteren Spülprozess nicht mehr benötigte Spülflotte abgepumpt, aber nur zum Teil. Ein Teil der nicht mehr benötigten Spülflotte verbleibt im Wärmetauscher. In einem zweiten Verfahrensschritt kann die im Wärmetauscher verbliebene Spülflotte nach wie vor dazu genutzt werden, im zweiten Strömungskreislauf zirkulierendes Frischwasser zusätzlich aufzuheizen. Dabei kann insbesondere dieser zweite Verfahrensschritt zeitparallel zum weitergeführten Spülprozess durchgeführt werden, das heißt dieser ist nicht für einen Wärmeübertrag von der Spülflotte auf das Frischwasser zu unterbrechen. Sobald auch dieser zweite Verfahrensschritt beendet ist, kann dann die vom Wärmetauscher bevorratete Spülflotte abgepumpt und verworfen werden.

[0028] Um einen Wärmeübergang von der Spülflotte auf das Frischwasser optimiert auszuführen, ist der Wärmetauscher in besonderer Weise ausgebildet. Dabei ist die Ausgestaltung des Wärmetauschers für sich selbst schutzfähig.

[0029] Der im zweiten Frischwassertank angeordnete Wärmetauscher ist als fluiddichter Behälter ausgebildet. Erweist Durchtrittsöffnungen auf, durch die hindurch im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall umgewälztes Frischwasser geführt wird.

[0030] Der als Wärmetauscher dienende Behälter unterteilt den vom zweiten Frischwassertank bereitgestellten Volumenraum in ein erstes Kompartiment und ein zweites Kompartiment. Dabei ist der als Wärmetauscher dienende Behälter außenumfangsseitig fluiddicht mit dem Frischwassertank verbunden. Eine Beschickung des zweiten Frischwassertanks mit Frischwasser führt mithin dazu, dass zunächst in das in Höhenrichtung obere, erste Kompartiment des Frischwassertanks Frischwasser geleitet wird. Von dort aus strömt das Frischwasser durch die Durchtrittsöffnungen hindurch in das zweite Kompartiment. Nach einem Passieren des zweiten Kompartiments erfolgt über den die beiden Frischwassertanks miteinander verbindenden Strömungskreislauf eine Rückführung unter Zwischenschaltung des ersten Frischwassertanks zum ersten Kompartiment. Um eine rückstandsfreie Entleerung des Frischwassertanks zu ermöglichen, ist der Boden des Frischwassertanks zu seinem Auslass hin geneigt ausgerichtet.

[0031] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zwei einander gegenüberliegende Behälterseiten, insbesondere übereinanderliegende Behälterseiten, unter jeweiliger Ausbildung von als Kanälen dienenden Einfaltungen abschnittsweise zusammengeführt und miteinander verbunden sind, wobei eine Verbindungsstelle mit mindestens einer Durchtrittsöffnung ausgerüstet ist, insbesondere sind mehrere oder alle Verbindungsstellen mit mindestens einer Durchtrittsöffnung ausgerüstet.

[0032] Gemäß dieser Ausgestaltung wird einerseits der Vorteil erreicht, dass das vom zweiten Frischwassertank bereitgestellte Tankvolumen maximiert ist, und dass andererseits die Wärmeübertragungsfläche die von dem als Wärmetauscher dienenden Behälter bereitgestellt ist, gleichfalls maximiert ist.

[0033] Der Frischwassertank ist vorzugsweise als Spritzgussteil ausgebildet. Er verfügt über zwei Halbeile, die mit-

einander verbunden sind, beispielsweise durch Schweißen.

[0034] Der als Wärmetauscher dienende Behälter ist bevorzugterweise dünnwandig ausgebildet, um einen optimierten Wärmeübergang zwischen Spülflotte und Frischwasser zu ermöglichen. Es ist deshalb bevorzugt, den Behälter als Blasformteil auszubilden. Um ein rückstandsfreies Abfließen von Spülflotte zu gewährleisten, ist der Behälterboden des

[0035] Für ein randseitig fluiddichtes Verbinden des als Wärmetauscher dienenden Behälters mit dem zweiten Frischwassertank ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass der Behälter eine umlaufende Naht aufweist, die im endmontierten Zustand umlaufend zwischen den einander zugewandten Randkanten der beiden Halbtteile des zweiten Frischwassertanks angeordnet ist. Durch diese Konstruktion ist sichergestellt, dass im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall in das erste Kompartiment des Frischwassertanks eingeleitete Frischwasser nur durch die dafür vorgesehenen Durchgangsöffnungen hindurch in das zweite Kompartiment gelangen kann.

[0036] Die vorbeschriebene Ausgestaltung des Wärmetauschers ist insgesamt insoweit optimiert ausgelegt, als dass einerseits ein optimierter Wärmeaustausch zwischen zu verwerfender Spülflotte und Frischwasser stattfindet, und das andererseits auch ein hinreichendes Volumen vom zweiten Frischwassertank zur Verfügung gestellt ist, so dass dieser so viel Frischwasser bevorraten kann, dass ein Zuführen von nicht vorgewärmtem Frischwasser während der Durchführung eines Spülprozesses vermieden ist.

[0037] 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 Darstellung eine Pumpe der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine;
- Fig. 3 in schematischer Darstellung den zweiten Frischwassertank der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine gemäß einer ersten Ansicht;
- Fig. 4 in schematischer Detailansicht den Verbindungsbereich zwischen dem zweiten Frischwassertank und dem davon aufgenommenen Wärmetauscher gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 5 in schematischer Detailansicht den Verbindungsbereich zwischen dem zweiten Frischwassertank und dem davon aufgenommenen Wärmetauscher gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 6 die Darstellung nach Fig. 3 mit zirkulierendem Frischwasser;
- Fig. 7 in schematischer Darstellung den zweiten Frischwassertank der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine gemäß einer zweiten Ansicht mit zirkulierendem Frischwasser;
- Fig. 8 die Darstellung nach Fig. 7 mit zirkulierender Spülflotte;
- Fig. 9 in schematischer Perspektivdarstellung den zweiten Frischwassertank der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine in einer ersten Ansicht;
- Fig. 10 in einer Explosionsdarstellung den zweiten Frischwassertank der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine;
- Fig. 11 in schematischer Perspektivdarstellung den Wärmetauscher der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine;
- Fig. 12 in einer Draufsicht von oben den Wärmetauscher nach Fig. 11;
- Fig. 13 in schematischer Darstellung den zweiten Frischwassertank der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine gemäß einer ersten Seitenansicht;
- Fig. 14 in schematischer Darstellung den zweiten Frischwassertank der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine gemäß einer zweiten Seitenansicht;
- Fig. 15 in einer Draufsicht von oben den Wärmetauscher nach Fig. 11;
- Fig. 16 in schematischer Detailansicht den Wärmetauscher nach Fig. 15 und

Fig. 17 in schematischer Darstellung eine Geschirrspülmaschine nach dem Stand der Technik.

[0038] Fig. 17 lässt in rein schematischer Darstellung eine Geschirrspülmaschine 1 nach dem Stand der Technik erkennen. Die Geschirrspülmaschine 1 verfügt über ein in der Figur 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.

[0039] 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 gezeigten Ausführungsbeispiel verfügt die Sprüheinrichtung 4 über insgesamt drei Sprüharme 5, nämlich einen oberen Sprüharm, einen mittleren Sprüharm und einen unteren Sprüharm.

[0040] 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 entweder der obere und der mittlere Sprüharm 5 oder der untere Sprüharm 5 mit Spülflotte beschickt werden.

[0041] 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, infolgedessen die Spülflotte verworfen wird.

[0042] Die Geschirrspülmaschine 1 ist zudem an eine Frischwasserleitung 14 angeschlossen. Typischerweise ist der Frischwasserleitung 14 ein Enthärter strömungstechnisch vorgeschaltet, der in der Figur nicht näher dargestellt ist. Die Frischwasserleitung 14 mündet in ein Umschaltventil 15 ein. Ausgangsseitig des Umschaltventils 15 sind eine Zuführleitung 16 sowie eine Tankleitung 18 vorgesehen. Damit kann je nach Stellung des Umschaltventils 15 entweder die Zuführleitung 16 oder die Tankleitung 18 mit Frischwasser bedient werden.

[0043] Die Zuführleitung 16 mündet in den Sammeltopf 6 ein. Bei einer Beschickung der Geschirrspülmaschine 1 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.

[0044] 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.

[0045] Der Frischwassertank 17 steht in strömungstechnischer Verbindung mit der Zuführleitung 16, und zwar mittels einer etwa als Rohr ausgebildeten Leitung 22. Diese ist unter Zwischenschaltung eines als Sperrventil ausgebildeten Ventils 21 an den Frischwassertank 17 strömungstechnisch angeschlossen.

[0046] Sofern sich das Ventil 21 in Sperrstellung befindet, wie in der Figur dargestellt, ist die Leitung 22 verschlossen. Gemäß dieser Stellung des Sperrventils 21 kann mithin kein vom Frischwassertank bevorratetes Frischwasser durch die Leitung 22 hindurch in die Zuführleitung 16 strömen. Bei geöffnetem Sperrventil 21 gelangt indes vom Frischwassertank 17 bevorratetes Frischwasser durch die Leitung 22 und die Zuführleitung 16 in den Sammeltopf 6.

[0047] 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 mündet. Bei einer etwaigen Überfüllung des Frischwassertanks 17 mit Frischwasser gelangt dieses über den Überlauf 19 und die Überlaufleitung 20 direkt in den Spülraum 3. Die Überlaufleitung 20 dient dem Frischwassertank 17 auch als Entlüftungsleitung.

[0048] Der Frischwassertank 17 dient dazu, nach Abschluss eines bestimmungsgemäß durchlaufenen Spülprogramms mit Frischwasser befüllt zu werden. Das vom Frischwassertank 17 bevorratete Frischwasser kann sich bis zu Durchführung eines nächsten Spülprogramms auf Raumtemperatur erwärmen, so dass die im nachfolgenden Spülprogramm benötigte Heizenergie zur Aufheizung der Spülflotte in vorteilhafter Weise verringert ist.

[0049] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein erfindungsgemäß ausgebildete Geschirrspülmaschine 1, wobei die im Vergleich zum Stand der Technik nach Fig. 17 gleichen Baukomponenten der Geschirrspülmaschine 1 dieselben Bezugszeichen tragen.

[0050] Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine 1 zeichnet sich durch einen zweiten Frischwassertank 23 aus. Dieser ist als Sockeltank ausgebildet und unterhalb des Spülbehälters 2 angeordnet ist. Der erste und der zweite Frischwassertank 17 und 23 stehen in strömungstechnischer Verbindung. In diese strömungstechnische Verbindung ist eine Pumpe 29 integriert ist.

[0051] Des Weiteren ist im Unterschied zum Stand der Technik ein Wärmetauscher 24 vorgesehen. Dieser ist vom zweiten Frischwassertank 23 beherbergt.

[0052] Der Spülbehälter 2 und der Wärmetauscher 24 sind in einen gemeinsamen, ersten Strömungskreislauf 25 integriert, welcher Strömungskreislauf 25 einer Spülflottenumwälzung dient. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall kann mithin Spülflotte aus dem Spülbehälter 2 in den Wärmetauscher 24 gefördert werden und von hieraus zurück in

den Spülbehälter 2.

[0053] Der erste Frischwassertank 17 und der zweite Frischwassertank 23 sind in einen gemeinsamen zweiten Strömungskreislauf 26 integriert, welcher Strömungskreislauf 26 der Frischwasserumwälzung dient. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall kann mithin vom ersten Frischwassertank 17 Frischwasser in den zweiten Frischwassertank 23 gleitet und von dort aus zurück in den ersten Frischwassertank 17 geführt werden.

[0054] Der die beiden Frischwassertanks 17 und 23 strömungstechnisch miteinander verbindende zweite Strömungskreislauf 26 ist geschlossen ausgebildet. Er verfügt über eine Hinleitung 27 einerseits und eine Rückleitung 28 andererseits. Dabei führt die Hinleitung 27 vom ersten Frischwassertank 17 zum zweiten Frischwassertank 23. Die Rückleitung 28 ist in zur Hinleitung 27 umgekehrten Richtung verlegt und führt vom zweiten Frischwassertank 23 zum ersten Frischwassertank 17.

[0055] In die Rückleitung 28 des zweiten Strömungskreislaufs 26 ist die als Umwälzpumpe dienende Pumpe 29 integriert. Diese dient dazu, im Bedarfsfall aus dem in Höhenrichtung unteren Frischwassertank 23 Frischwasser in den in Höhenrichtung oberen Frischwassertank 17 durch pumpen zu überführen.

[0056] In die Hinleitung 27 des zweiten Strömungskreislaufs 26 ist ein Umschaltventil integriert, bei dem es sich bevorzugterweise um das Ventil 21 handelt. Dieses schließt sich in Durchströmungsrichtung an den ersten Frischwassertank 17 an und erlaubt eine wahlweise Beschickung entweder der Hinleitung 27 des zweiten Strömungskreislaufs 26 oder der über die Zuführleitung 16 in den Spülbehälter 3 mündende etwa als Rohrleitung ausgebildete Leitung 22.

[0057] Eine Befüllung von erstem Frischwassertank 17 und zweitem Frischwassertank 23 ist wie folgt möglich. Über die Frischwasserleitung 14 und das Umschaltventil 15 gelangt Frischwasser durch die Tankleitung 18 in den Frischwassertank 1. Das Umschaltventil 21 ist auf die Hinleitung 27 des Strömungskreislaufs 26 geschaltet, so dass das in den ersten Frischwassertank 17 eingeleitete Frischwasser durch den Frischwassertank 17 hindurch in den zweiten Frischwassertank 23 strömt. Sobald der zweite Frischwassertank 23 mit Frischwasser befüllt ist, füllt sich auch der erste Frischwassertank 17 mit Frischwasser an. Eine Zuleitung von Frischwasser über die Frischwasserleitung 14 endet, sobald auch der erste Frischwassertank 17 mit Frischwasser befüllt ist.

[0058] Bei mit Frischwasser befüllten Tanks 17 und 23 ist ein Umwälzbetrieb wie folgt möglich. Die in die Rückleitung 28 des zweiten Strömungskreislaufs 26 integrierte Pumpe 29 wird gestartet. Infolgedessen kommt es zu einem Abpumpen des im zweiten Frischwassertank 23 befindlichen Frischwassers. Dieses wird über die Rückleitung 28 in den ersten Frischwassertank 17 gefördert. Bei geöffnetem Umschaltventil 21 tritt in Entsprechung der zugeführten Menge an Frischwasser Frischwasser aus dem ersten Frischwassertank 17 aus und gelangt der Schwerkraft folgend über die Hinleitung 27 zum zweiten Frischwassertank 23. Infolgedessen wird im Strömungskreislauf 26 Frischwasser umgewälzt.

[0059] Der erste Strömungskreislauf 25, in welchen der Spülbehälter 2 und der Wärmetauscher 24 integriert sind, ist offen ausgebildet. Eine Freistrecke führt durch den Spülbehälter 2. Eingangsseitig als auch ausgangsseitig des Wärmetauschers 24 ist jeweils ein Sperrventil 31 und 32 vorgesehen. Unter Zwischenschaltung des Sperrventils 31 ist der Wärmetauscher 24 eingangsseitig an die Wasserweiche 8 angeschlossen. Unter Zwischenschaltung des Sperrventils 32 ist der Wärmetauscher 24 ausgangsseitig an die Versorgungsleitung 11 angeschlossen.

[0060] Hinsichtlich des Wärmetauschers 24 sind folgende Betriebsweisen möglich: Bei geschlossenen Sperrventilen 31 und 32, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist, ist der Wärmetauscher 24 sowohl eingangsseitig als auch ausgangsseitig verschlossen. Eine Beschickung des Wärmetauschers 24 mit Spülflotte ist nicht möglich. Bei dieser Stellung der Sperrventile 31 und 32 erfolgt bei in Betrieb befindliche Umwälzpumpe 7 eine Beschickung der Sprüharme 5 mit Spülflotte über die Versorgungsleitungen 9, 10 und 11, wobei je nach Stellung der Wasserweiche 8 entweder die beiden oberen Sprüharme 5 oder der untere Sprüharm 5 mit Spülflotte versorgt werden.

[0061] Bei geöffneten Sperrventilen 31 und 32 kann bei entsprechender Stellung der Wasserweiche 8 eine Beschickung des Wärmetauschers 24 mit Spülflotte erfolgen, in welchem Fall die Spülflotte nach einem Passieren der Wasserweiche 8 im ersten Strömungskreislauf 25 umgewälzt wird, das heißt durch die etwa als Rohrleitung ausgebildete Leitung 30 in die Versorgungsleitung 11 zum unteren Sprüharm 5 geführt wird, dort über den unteren Sprüharm 5 abgegeben und zurück in den Sammeltopf 6 geleitet wird, von wo aus sie dann erneut durch die Umwälzpumpe 7 angesaugt und über die Wasserweiche 8 erneut in die Leitung 30 geführt wird. Um zu vermeiden, dass bei einem solchen Umwälzbetrieb der Spülflotte durch den Wärmetauscher 24 hindurch im Spülraum 3 befindliches Spülgut mit Spülflotte benetzt wird, wird die Umwälzpumpe 7 nur mit verminderter Drehzahl betrieben. Die umgewälzte Spülflotte ist dadurch nur vermindert druckbeaufschlagt ist, so dass sie ohne bis zum Spülgut hochzuspritzen aus dem unteren Sprüharm 5 austritt.

[0062] Die Sperrventile 31 und 32 können gemäß einer dritten Funktionsweise geschlossen werden, wenn sich noch Spülflotte innerhalb der Leitung 30 befindet. In diesem Fall wird Spülflotte vom Wärmetauscher 24 bevorratet, bis zumindest das Sperrventil 32 zum Ablassen der bevorrateten Spülflotte wieder geöffnet wird.

[0063] Die vorbeschriebene Konstruktion erlaubt zwecks Wärmerückgewinnung eine Verfahrensdurchführung wie folgt:

Nach Beendigung eines bestimmungsgemäß durchgeführten Spülprogramms werden die beiden Frischwassertanks 17 und 23 mit Frischwasser befüllt. Dieses kann sich bis zur Durchführung eines nächsten Spülprogramms auf Raumtemperatur erwärmen.

[0064] Sobald dann ein nächstes Spülprogramm gestartet ist, wird mit Beginn eines Reinigungsprogramms das im ersten und im zweiten Frischwassertank 17 und 23 bevorratete Frischwasser in den Spülbehälter 2 geleitet und das Reinigungsprogramm wird durchgeführt. Währenddessen werden der erste und der zweite Frischwassertank 17 und 24 mit Frischwasser wieder aufgefüllt.

[0065] Nach einer Beendigung des Reinigungsprogramms werden zeitgleich einerseits aus dem Spülbehälter 2 stammende Spülflotte im Umwälzbetrieb durch den ersten Strömungskreislauf 25 und andererseits aus den Frischwassertanks 17 und 24 stammendes Frischwasser im Umwälzbetrieb durch den zweiten Strömungskreislauf 26 geführt. Infolgedessen kommt es zu einem Wärmeübertrag von der während der Durchführung des Reinigungsprogramms aufgeheizten und nach Beendigung des Reinigungsprogramms noch immer heißen Spülflotte auf das Frischwasser, womit sich das Frischwasser aufheizt.

[0066] Nach Ablauf einer vorgebbaren Zeitdauer wird der Umwälzbetrieb zumindest bezüglich des ersten Strömungskreislaufs 25 beendet und die eingangs- und ausgangsseitig des Wärmetauschers 24 jeweils vorgesehenen Sperrventile 31 und 32 werden geschlossen.

[0067] Als dann wird die Abwasserpumpe 12 eingeschaltet und die im Sammeltopf befindliche Spülflotte wird abgepumpt und der Abwasserleitung 13 zugeführt. Die vom Wärmetauscher 24 bevorratete Spülflotte verbleibt bei nach wie vor geschlossenen Sperrventilen 31 und 32 im Wärmetauscher 24, wird also von diesem bevorratet.

[0068] Zu Beginn eines Zwischenspülprogramms wird im ersten Frischwassertank 17 bevorratetes Frischwasser in den Spülbehälter 2 geleitet und das Zwischenspülprogramm wird durchgeführt. Dabei ist das im ersten Frischwassertank 17 bevorratete Frischwasser aufgrund des zuvor durchgeführten Wärmeübertrags von der Spülflotte auf das Frischwasser vorgewärmt.

[0069] Der erste Frischwassertank 17 wird mit Frischwasser wieder befüllt. Während der Durchführung des Zwischenspülprogrammabschnitts wird das aus den Frischwassertanks 17 und 23 stammende Frischwasser im Umwälzbetrieb durch den zweiten Strömungskreislauf 26 geführt. Es erfolgt insoweit eine Vermischung des nach einer Wiederauffüllung kalten Frischwassers aus dem Frischwassertank 17 und des vorgewärmten Frischwassers aus dem Frischwassertank 23. Zudem erfolgt infolge des Umwälzbetriebs des Frischwassers eine erneute Wärmeübertragung von der noch immer zumindest warmen und vom Wärmetauscher 24 bevorrateten Spülflotte auf das im Umwälzbetrieb durch den zweiten Strömungskreislauf 26 geführte Frischwasser.

[0070] Sobald ein Zwischenspülprogramm beendet ist, wird die im Wärmetauscher 24 noch befindliche Spülflotte abgepumpt und der Wasserleitung 13 zugeführt.

[0071] In beiden Frischwassertanks 17 und 24 befindet sich dann vorgewärmtes Frischwasser. Dieses wird zu Beginn eines Klarspülprogramms in den Spülbehälter 2 geleitet und ein Klarspülprogramm wird durchgeführt. Während oder nach einer Beendigung des Klarspülprogramms werden der erste und der zweite Frischwassertank 17 und 25 mit Frischwasser wieder befüllt, so dass sich das Frischwasser bis zur Durchführung eines erneuten Spülprogramms auf Raumtemperatur aufwärmen kann.

[0072] Sowohl der Frischwassertank 23 als auch der davon beherbergte Wärmetauscher 24 sind an eine Entlüftungsleitung 33 angeschlossen. Diese mündet in den Spülbehälter 2 ein, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung der als Entlüftungsleitung für den ersten Frischwassertank 17 dienenden Überlaufleitung 20, wie in Fig. 1 dargestellt.

[0073] Gemäß der Ausführungsform nach Fig. 1 ist im Übrigen vorgesehen, dass der erste Frischwassertank 17 beidseitig seiner beiden Großflächen mit einer Isolierung 34 bzw. 35 ausgerüstet ist. Dabei ist die Isolierung 34 zwischen Frischwassertank 17 und Spülbehälter 2 angeordnet. Mit der Isolierung 34 bzw. 35 wird erreicht, dass nach einer Einfüllung von kaltem Frischwasser in den Frischwassertank 17 keine Wärme aus der den Frischwassertank 17 umgebenden Atmosphäre abgezogen und auf das im Frischwassertank 17 bevorratete Frischwasser übertragen wird. Insbesondere wird eine ungewollte Auskühlung der zugehörigen Seitenwand des Spülbehälters 2 vermieden.

[0074] Auch der zweite Frischwassertank 23 kann mit einer entsprechenden Isolierung ausgerüstet sein. Bevorzugt ist indes auch eine beabstandete Anordnung des zweiten Frischwassertanks 23 zum Spülbehälter 2, so dass keine direkte Wärmebrücke zwischen zweiten Frischwassertank 23 und Spülbehälter 2 ausgebildet ist.

[0075] Fig. 2 zeigt in schematischer Seitenansicht die in die Rückleitung 28 des zweiten Strömungskreislaufs 26 integrierte Pumpe 29.

[0076] Die Pumpe 29 ist eine Radialpumpe in senkrechter Ausrichtung. Sie verfügt in an sich bekannter Weise über einen Motor 36 und ein davon im Betriebsfall angetriebenes Flügelrad 37, das innerhalb eines Pumpengehäuses 41 angeordnet ist. Im Betriebsfall verdreht das Flügelrad 37 um die Drehachse 38, die senkrecht ausgerichtet ist.

[0077] Das Pumpengehäuse weist einen Anschlussstutzen 39 sowie einen Anschlussstutzen 40 auf, die dem Anschluss entsprechender Rohrleitungen des zweiten Strömungskreislaufes 26 dienen. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall fördert die Pumpe 29 Frischwasser im zweiten Strömungskreislauf 26 im Umwälzbetrieb, das heißt unter Zwischenschaltung der beiden Frischwassertanks 17 und 23 im Kreislauf, wie dies gemäß der Pfeile 42 nach Fig. 2 angedeutet ist.

[0078] Bei einer horizontalen Ausrichtung der Pumpe 29 wäre der Frischwassertank 23 mindestens um den Abstand a oberhalb des Sockelbodens der Geschirrspülmaschine anzuordnen, damit das Flügelrad 37 auch dann im zu fördernden

Frischwasser steht, wenn der Frischwassertank 23 nahezu leer ist. Da der Bauraum im Sockel der Geschirrspülmaschine möglichst ausgenutzt werden soll, ist die Pumpe 29 wie in Fig. 2 dargestellt senkrecht ausgerichtet, wobei das das Flügelrad 37 bereitstellende Pumpengehäuse 41 in Höhenrichtung unterhalb des Motors 36 angeordnet ist. Dabei ist der Abstand b maßgeblich für den Mindestabstand der Unterseite des Frischwassertanks 23 zum Sockelboden. Da aber das Abstandsmaß b deutlich kleiner ist als das Abstandsmaß a , kann bei der senkrechten Ausrichtung der Pumpe 29 der Boden des Frischwassertanks 23 deutlich tiefer liegen als bei einer horizontalen Ausrichtung der Pumpe 29, womit der Frischwassertank 23 ein deutlich größeres Füllvolumen bereitstellt. Ein entsprechender Vorteil könnte auch durch Ausbildung der Pumpe als Axialpumpe erreicht werden.

[0079] Der Frischwassertank 23 sowie der davon aufgenommene Wärmetauscher 24 sind in besonderer Weise ausgelegt, wie dies anhand der weiteren Figuren 3 bis 16 im Detail beschrieben ist. Dabei ist die Auslegung insoweit optimiert, als dass einerseits ein optimierter Wärmeaustausch zwischen zu verwerfender Spülflotte und Frischwasser stattfinden kann und dass andererseits vom Frischwassertank 23 ein hinreichendes Tankvolumen zur Verfügung gestellt ist, so dass vom Frischwassertank 23 so viel Frischwasser bevorratet werden kann, dass ein Zuführen von nicht vorgewärmtem Frischwasser in einen laufenden Spülprozess weitestgehend vermieden ist.

[0080] Fig. 3 lässt in einer schematischen Seitenansicht den Frischwassertank 23 und den davon aufgenommenen Wärmetauscher 24 erkennen.

[0081] Der Frischwassertank 23 ist als Behälter mit einem Einlass 43 und einem Auslass 44 ausgebildet. Bevorzugt ist die Ausbildung des Frischwassertanks 23 als Spritzgussteil. Dabei sind ein erstes und ein zweites Halbleil 49 und 50 vorgesehen, die im endmontierten Zustand miteinander verbunden, vorzugsweise miteinander verschweißt sind.

[0082] Der im zweiten Frischwassertank 23 angeordnete Wärmetauscher 24 ist ein fluiddichter Behälter. Dieser ist beispielsweise als Blasformteil ausgebildet. Er verfügt über Durchtrittsöffnungen 45.

[0083] Im endmontierten Zustand, wie dieser in Fig. 3 dargestellt ist, unterteilt der Wärmetauscher 24 den vom Frischwassertank 23 bereitgestellten Volumenraum 46 in ein erstes und ein zweites Kompartiment 47 und 48. Dabei ist der Wärmetauscher 24 außenumfangsseitig fluiddicht mit dem zweiten Frischwassertank 23 verbunden. Über den Einlass 43 in den Frischwassertank einströmendes Frischwasser gelangt mithin zunächst in das erste Kompartiment 47. Von dort aus findet dann ein Durchströmen der Durchströmungsöffnungen 45 statt, womit das Frischwasser aus dem ersten Kompartiment 47 in das zweite Kompartiment 48 gelangt. Von dort aus gelangt das Frischwasser sodann zum Auslass 44.

[0084] Wie Fig. 3 des Weiteren erkennen lässt, sind zwei einander gegenüberliegende Behälterseiten des Wärmetauschers 24 unter jeweiliger Ausbildung von als Kanälen 51 dienenden Einfaltungen abschnittsweise zusammengeführt und miteinander verbunden. Die Durchtrittsöffnungen 45 sind im Bereich der sich so ergebenden Verbindungsstellen ausgebildet.

[0085] Der den Wärmetauscher 24 bildende Behälter weist eine umlaufende Naht 52 auf, bei der es sich im Falle eines als Blasformteil ausgebildeten Behälters um eine Quetschnaht handelt. Die Naht 52 ist im endmontierten Zustand umlaufend zwischen den einander zugewandten Randkanten 53 und 54 der beiden Halbleile 49 und 50 angeordnet.

[0086] Die beiden Halbleile 49 und 50 sind entlang ihrer einander zugewandten Randkanten 53 und 54 zusammen mit der dazwischen angeordneten Naht 52 des als Wärmetauscher 24 dienenden Behälters verschweißt. Es ist so eine fluiddichte Verbindung der beiden Halbleile 49 und 50 einerseits sowie eine fluiddichte randseitige Verbindung zwischen dem zweiten Frischwassertank 23 und dem als Wärmetauscher 24 dienenden Behälter gegeben. Fig. 4 lässt in diesem Zusammenhang eine beispielhaft dargestellte Schweißnaht 55 erkennen.

[0087] Alternativ zu einer Verschweißung kann auch vorgesehen sein, eine Verbindung von Frischwassertank 23 und Wärmetauscher 24 mittels einer Verbindungsnaht 56 auszubilden, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Dabei ist es bevorzugt, die Verbindungsnaht 56 als Spritzgussnaht auszubilden.

[0088] Fig. 6 lässt in einer schematischen Darstellung die Durchströmung des Frischwassertanks 23 mit Frischwasser anhand von beispielhaft eingezeichneten Pfeilen 58 erkennen. Dabei wird das Frischwasser im zweiten Strömungskreislauf 26 geführt und gelangt über den Einlass 43 in den Frischwassertank 23. Es durchströmt in schon vorbeschriebener Weise das erste Kompartiment 47 und dann das zweite Kompartiment 48, bevor es dann über den Auslass 44 zurück zur Pumpe 29 gelangt. Beim Durchströmen des zweiten Frischwassertanks 23 wird der davon beherbergte Wärmetauscher 24 vom Frischwasser umspült. Um eine möglichst gleichmäßige Umspülung des Wärmetauschers 24 zu gewährleisten verfügt der Frischwassertank 23 innenseitig über Strömungsleitelemente 57. Die Strömungsleitrippen 57 sind in das obere Halbleil 49 integriert und haben die Funktion, das Wasser möglichst gleichmäßig oberhalb des Wärmetauschers 24 zu verteilen.

[0089] Um eine rückstandsfreie Entleerung des Frischwassertanks 23 zu ermöglichen, ist der Boden des Frischwassertanks 23 zum Auslass 44 hin unter einem Winkel α geneigt ausgerichtet, der insbesondere mindestens vier Grad beträgt.

[0090] Um eine möglichst homogene Beaufschlagung des Wärmetauschers 24 mit Frischwasser zu gewährleisten, sind einlassseitig zudem zwei Zuleitungen 61 und 62 vorgesehen. Der Einlass 43 verfügt mithin über mehrere Zuleitungen, wobei beispielhaft zwei Zuleitungen 61 und 62 in Fig. 7 dargestellt sind.

[0091] Fig. 8 lässt in schematischer Darstellung anhand der Pfeile 63 eine Beaufschlagung des als Wärmetauscher

24 dienenden Behälters mit Spülflotte erkennen. Der Behälter verfügt über mehrere Anschlüsse, wobei zwei der Anschlüsse in Fig. 8 zu erkennen sind, nämlich die Anschlüsse 64 und 65. Die im ersten Strömungskreislauf 25 umgewälzte Spülflotte gelangt über die Anschlüsse 64 und 65 in den Wärmetauscher 24. Dieser wird in Entsprechung der Pfeile 63 durchströmt, wobei die Spülflotte den Wärmetauscher 24 über den Ablauf 60 wieder verlässt.

[0092] Um ein rückstandsfreies Abfließen von Spülflotte zu gewährleisten, ist der Behälterboden 59 des Wärmetauschers 24 geneigt ausgebildet, wobei der Neigungswinkel β insbesondere mindestens fünf Grad beträgt.

[0093] Fig. 9 lässt den Frischwassertank 23 in einer perspektivischen Darstellung erkennen. Gemäß dieser Ausführungsform sind als ein erstes Halbleit 49 ein Deckel 67 und als ein zweites Halbleit 50 ein Grundkörper 66 vorgesehen. Diese sind im endmontierten Zustand in schon vorbeschriebener Weise miteinander verschweißt.

[0094] Fig. 10 lässt eine schematische Explosionsdarstellung erkennen. Sie zeigt den Grundkörper 66, den davon im endmontierten Zustand aufgenommenen Wärmetauscher 24 sowie den den Grundkörper 66 verschließenden Deckel 67.

[0095] Der Wärmetauscher 24 ist in einer schematischen Perspektivdarstellung in Fig. 11 dargestellt. Wie dieser Darstellung zu entnehmen ist, verfügt der Wärmetauscher 24 über insgesamt drei Anschlüsse, nämlich die schon genannten Anschlüsse 64 und 65 sowie über den zusätzlichen Anschluss 68. Die Darstellung nach Fig. 11 lässt auch gut die Kanäle 51 erkennen.

[0096] Fig. 12 zeigt in einer schematischen Draufsicht von oben ein von Spülflotte durchströmten Wärmetauscher 24. Wie sich auch dieser Darstellung ergibt, strömt Spülflotte über die Anschlüsse 64, 65 und 68 in den Wärmetauscher 24 ein und verteilt sich hier in Entsprechung der Pfeile 63. Das im bestimmungsgemäß Betriebsfall im zweiten Strömungskreislauf 26 umgewälzte Frischwasser strömt von der Spülflotte getrennt durch die Kanäle 51 und die die beiden Kompartments strömungstechnisch miteinander verbindenden Durchströmungsöffnungen 45. Hierdurch wird ein Wärmeübergang von der Spülflotte auf das Frischwasser erreicht.

[0097] Die Figuren 13 und 14 lassen den Frischwassertank 23 in zwei unterschiedlichen Seitenansichten erkennen.

[0098] Die Figuren 15 und 16 zeigen schließlich noch eine besondere Ausgestaltung der Kanäle 51. Danach ist vorgesehen, die Wände der Kanäle 51 zumindest abschnittsweise wellenförmig oder geriffelt auszubilden, wie dies exemplarisch im Bereich des Abschnitts 69 dargestellt ist. Durch diese wellenförmige oder geriffelte Ausgestaltung wird eine vergrößerte Wirkoberfläche zum Wärmeübertrag zwischen Spülflotte und Frischwasser ausgebildet.

[0099] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung macht es insgesamt möglich, eine gesteigerte Menge an Wärmeenergie aus einem ersten Spülgang auf mehrere nachgelagerte Spülgänge zu übertragen. Insbesondere ist es möglich, die nach Beendigung eines Reinigungsprogramms vorhandene heiße Spülflotte dazu zu nutzen, Frischwasser in einer solchen Menge vorzuheizen, dass sowohl ein Zwischenspülprogramm, als auch ein Klarspülprogramm mit vorgewärmtem Frischwasser durchgeführt werden kann. Dabei wird der vorhandene Bauraum optimiert ausgenutzt, indem einerseits ein Seitentank als erster Frischwassertank 17 und ein Sockeltank als zweiter Frischwassertank 23 vorgesehen sind. Dadurch wird das nutzbare Gesamtvolumen an Frischwasser maximiert.

[0100] Der in vorbeschriebener Weise als Behälter ausgebildete Wärmetauscher 24 hat aufgrund seiner besonderen Gestaltung sowohl den Charakter eines Wärmespeichertanks, als auch den einer strömungsoptimierten Kanalgeometrie. Somit ergeben sich erhebliche energetische Vorteile. So ist im Unterschied zu aus dem Stand der Technik bekannten Wärmetauschern das Innenvolumen ca. viermal größer und die gesamte Wärmetauscherfläche mehr als zweimal größer. Dabei ist der Wärmetauscher 24 insgesamt sehr kompakt ausgebildet. Daher kann der Wärmetauscher 24 deutlich mehr Wärmeenergie auf das Frischwasser der nach einem Reinigungsprogramm folgenden Spülgänge übertragen werden, als dies bei vorbekannten Wärmerückgewinnungssystemen für Geschirrspülmaschinen der Fall ist.

Bezugszeichenliste

1	Geschirrspülmaschine	34	Isolierung
2	Spülbehälter	35	Isolierung
3	Spülraum	36	Motor
4	Sprüheinrichtung	37	Flügelrad
5	Sprüharm	38	Drehachse
6	Sammeltopf	39	Anschlusstutzen
7	Umwälzpumpe	40	Anschlusstutzen
8	Wasserweiche	41	Pumpengehäuse
9	Versorgungsleitung	42	Pfeile
10	Versorgungsleitung	43	Einlass
11	Versorgungsleitung	44	Auslass
12	Abwasserpumpe	45	Durchströmungsöffnung
13	Abwasserleitung	46	Volumenraum
14	Frischwasserleitung	47	erstes Kompartiment

(fortgesetzt)

	15	Umschaltventil	48	zweites Kompartiment
	16	Zuführleitung	49	erstes Halbtteil
5	17	Frischwassertank	50	zweites Halbtteil
	18	Tankleitung	51	Kanal
	19	Überlauf	52	Naht
	20	Überlaufleitung	53	Randkante
10	21	Ventil, Umschaltventil	54	Randkante
	22	Leitung	55	Schweißnaht
	23	Frischwassertank	56	Verbindungsnaht
	24	Wärmetauscher	57	Strömungsleitelement
	25	erster Strömungskreislauf	58	Pfeile
15	26	zweiter Strömungskreislauf	59	Behälterboden
	27	Hinleitung	60	Ablauf
	28	Rückleitung	61	Zulauf
	29	Umwälzpumpe	62	Zulauf
	30	Leitung	63	Pfeile
20	31	Sperrventil	64	Anschluss
	32	Sperrventil	65	Anschluss
	33	Entlüftungsleitung	66	Grundkörper
	67	Deckel	69	Abschnitt
25	68	Anschluss		

Patentansprüche

- 30 1. Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem einen Spülraum (3) bereitstellenden Spülbehälter (2), der der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut dient, und mit einem dem Spülbehälter (2) als Seitentank nebengeordneten Frischwassertank (17), der an den Spülbehälter (2) strömungstechnisch angeschlossen ist, **gekennzeichnet durch** einen zweiten Frischwassertank (23), der als Sockeltank unterhalb des Spülbehälters (2) angeordnet ist, wobei der erste und der zweite Frischwassertank (17, 23) in strömungstechnischer Verbindung stehen, in welche Verbindung eine Pumpe (29) integriert ist.
- 35 2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die strömungstechnische Verbindung zwischen erstem und zweitem Frischwassertank (17, 23) einen Strömungskreislauf (26) aufweist, der geschlossen ausgebildet ist und über eine Hinleitung (27) zwischen erstem und zweitem Frischwassertank (17, 23) sowie über eine Rückleitung (28) zwischen zweitem und erstem Frischwassertank (23, 17) verfügt.
- 40 3. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (29) in die Rückleitung (28) integriert ist.
- 45 4. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (29) eine Axialpumpe oder eine Radialpumpe in senkrechter Ausrichtung ist.
- 50 5. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Wärmetauscher (24), der in strömungstechnischer Verbindung mit dem Spülbehälter (2) steht.
- 55 6. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die strömungstechnische Verbindung zwischen Wärmetauscher (24) und Spülbehälter (2) einen Strömungskreislauf (25) aufweist, der offen ausgebildet und durch den Spülbehälter (2) führt, wobei sowohl eingangsseitig als auch ausgangsseitig des Wärmetauschers (24) jeweils ein Sperrventil (31, 32) vorgesehen ist.
7. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (24) ein im zweiten Frischwassertank (24) angeordneter, fluiddichter Behälter ist.

8. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter Durchströmungsöffnungen (45) aufweist.
- 5 9. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter den vom zweiten Frischwassertank (23) bereitgestellten Volumenraum (46) in ein erstes und ein zweites Kompartiment (47, 48) unterteilt, wobei der Behälter außenumfangsseitig fluiddicht mit dem zweiten Frischwassertank (23) verbunden ist.
- 10 10. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Frischwassertank (23) als Spritzgussteil ausgebildet ist, wobei ein erstes und ein zweites Halbleil (49, 50) vorgesehen sind, die umfangsseitig miteinander verschweißt sind.
- 11 11. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter als Blasformteil ausgebildet ist.
- 15 12. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei einander gegenüberliegende Behälterseiten unter jeweiliger Ausbildung von als Kanälen (51) dienenden Einfaltungen abschnittsweise zusammengeführt und miteinander verbunden sind, wobei eine Verbindungsstelle mit einer Durchtrittsöffnung (45) ausgerüstet ist.
- 20 13. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter eine umlaufende Naht (52), vorzugsweise Quetschnaht aufweist, die im endmontierten Zustand umlaufend zwischen den einander zugewandten Randkanten (53, 54) der beiden Halbleile (49, 50) des zweiten Frischwassertanks (23) angeordnet ist.
- 25 14. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Halbleile (49, 50) entlang ihrer einander zugewandten Randkanten (53, 54) zusammen mit der dazwischen angeordneten Naht (52) des Behälters verschweißt sind.
- 30 15. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Naht (52) des Behälters außenseitig der Halbleile (49, 50) vorsteht und mit einer Spritzgussverbindungsnaht (56) ausgerüstet ist.

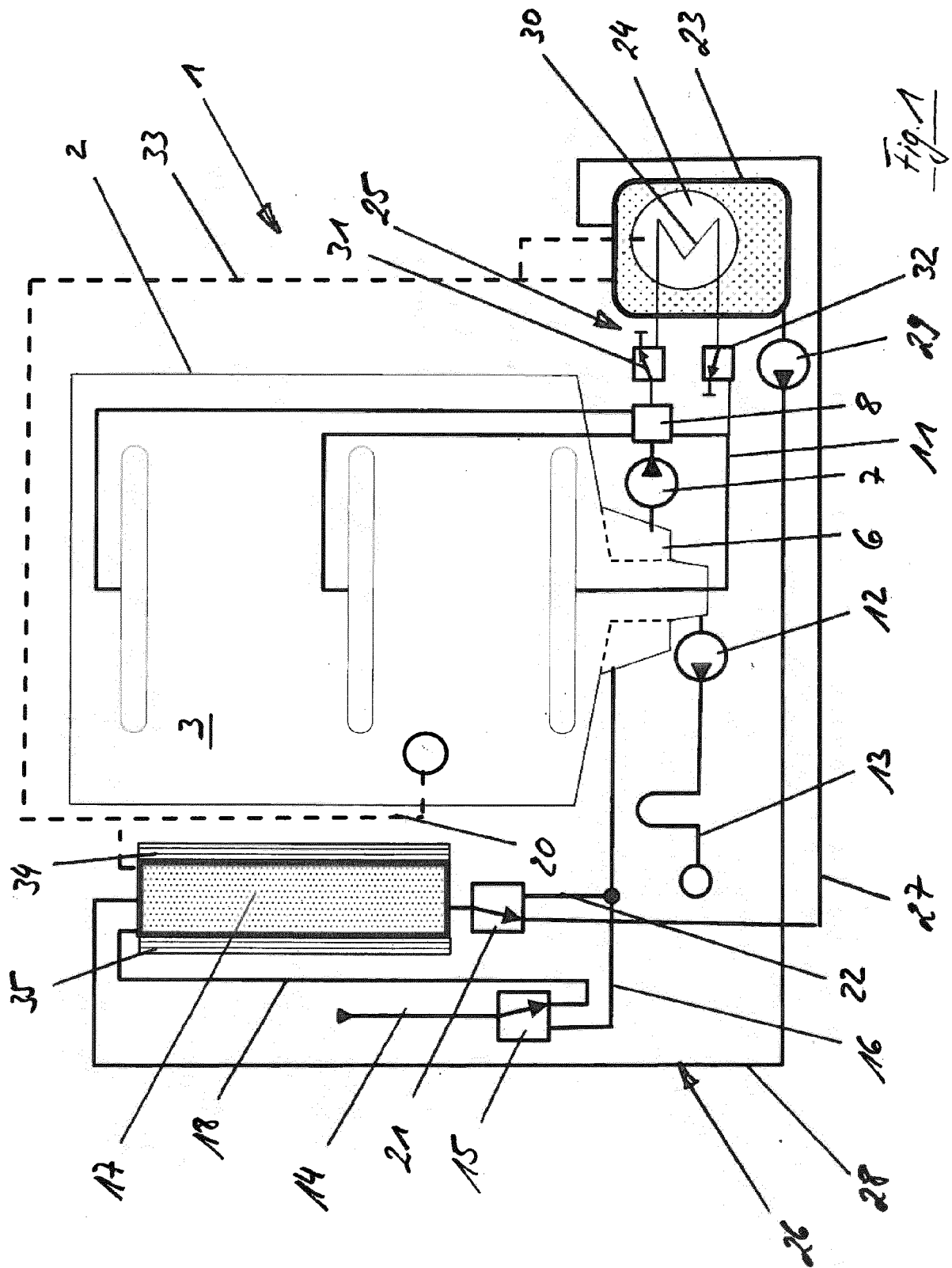
35

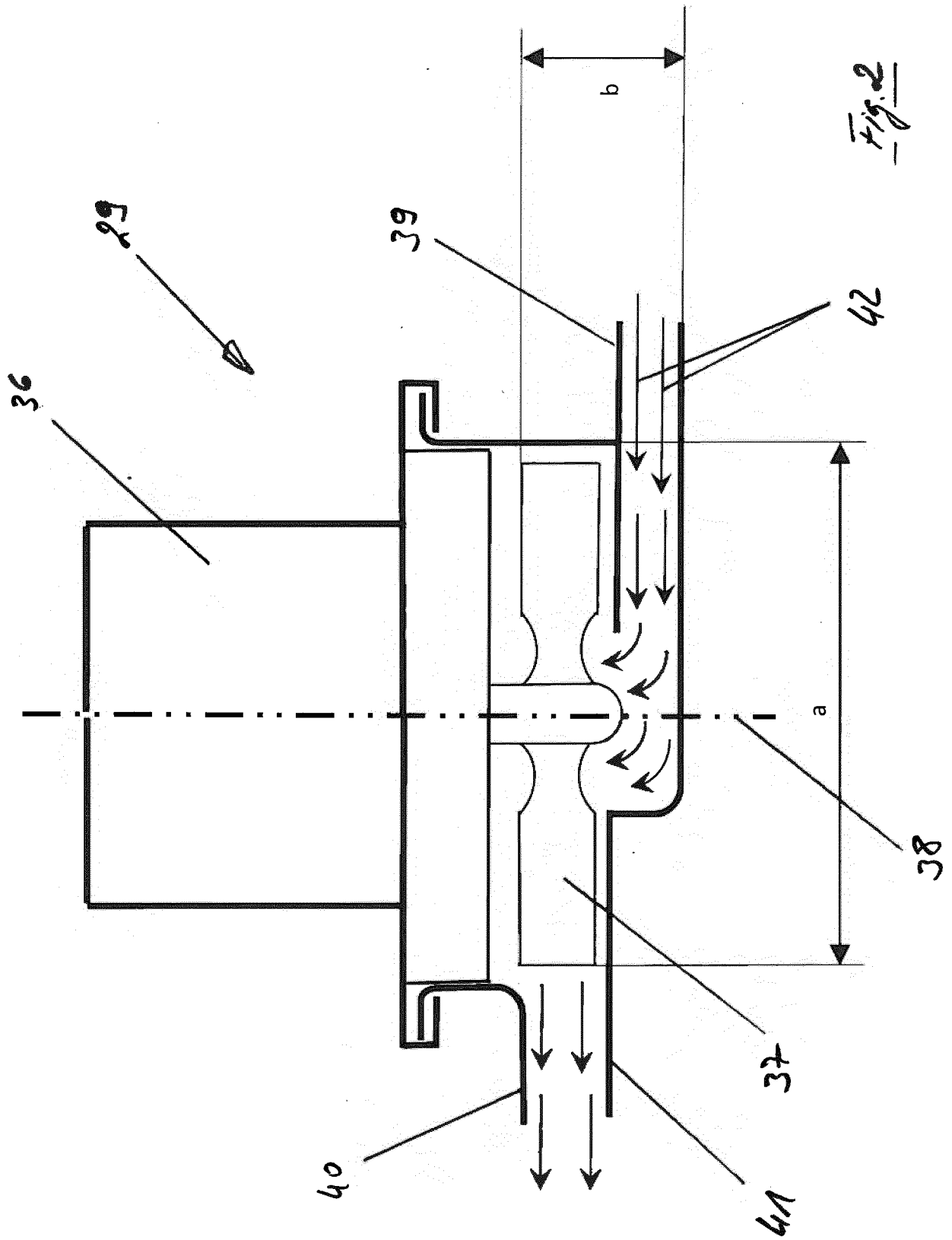
40

45

50

55





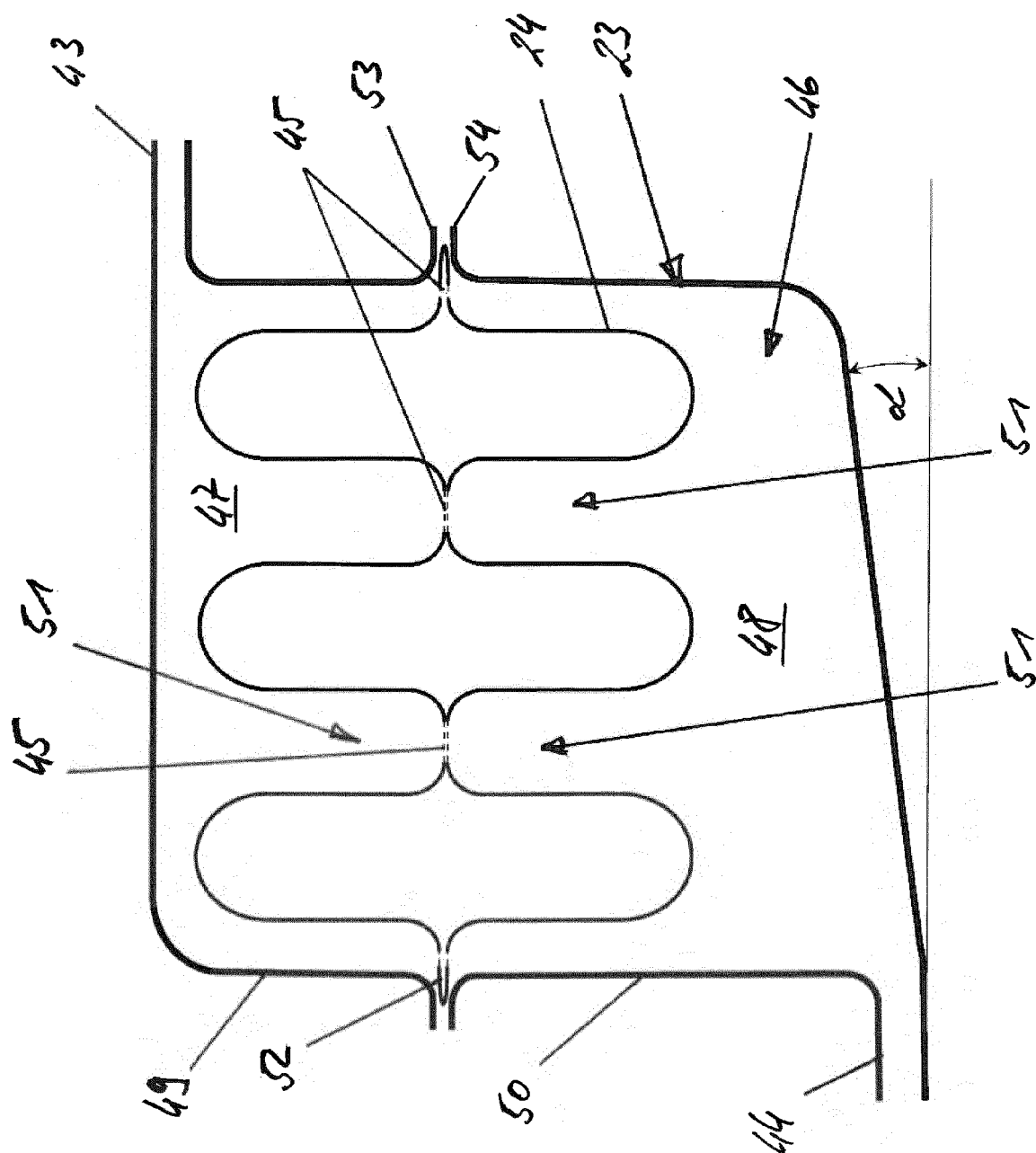


Fig. 3

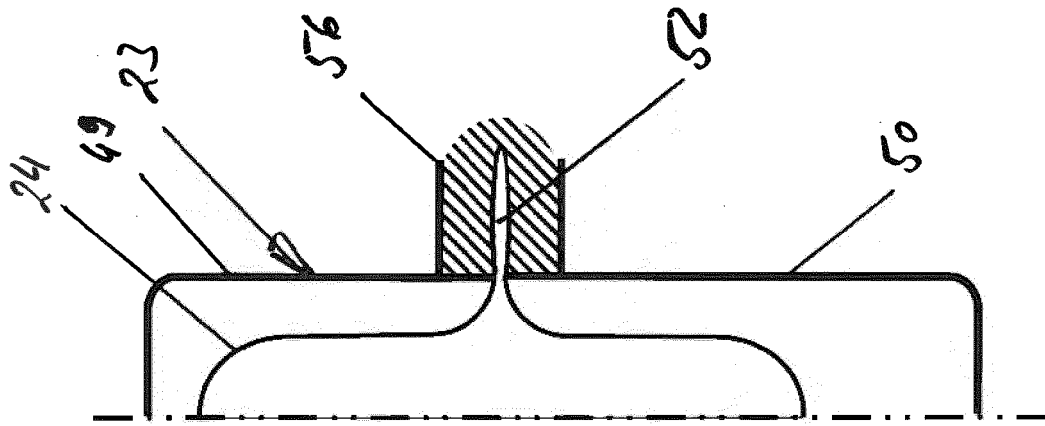


Fig. 5

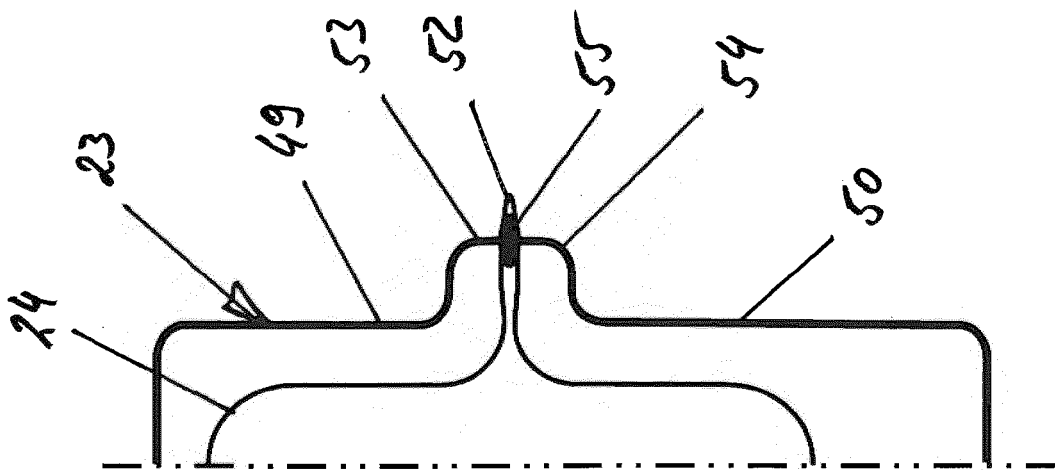


Fig. 6

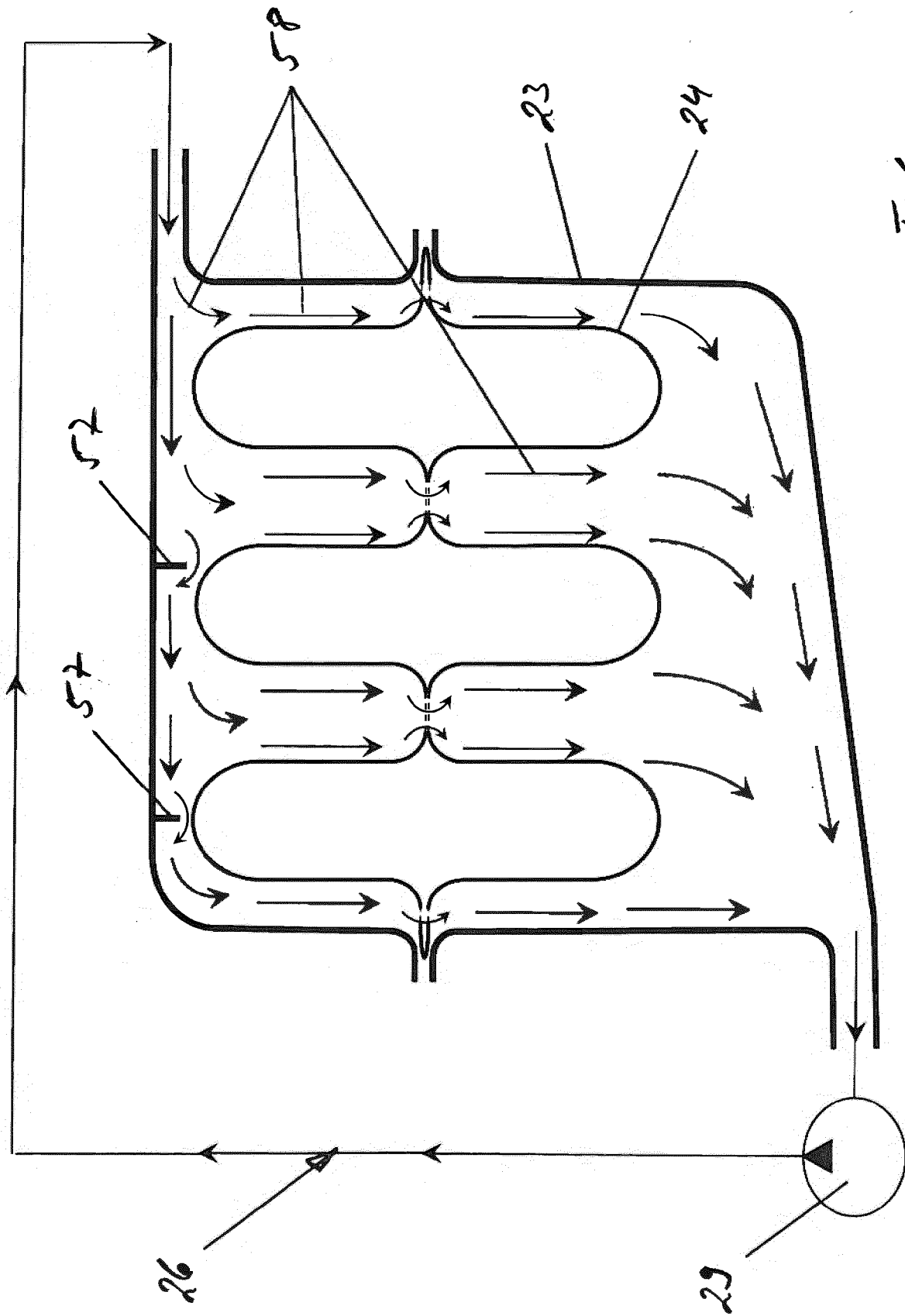
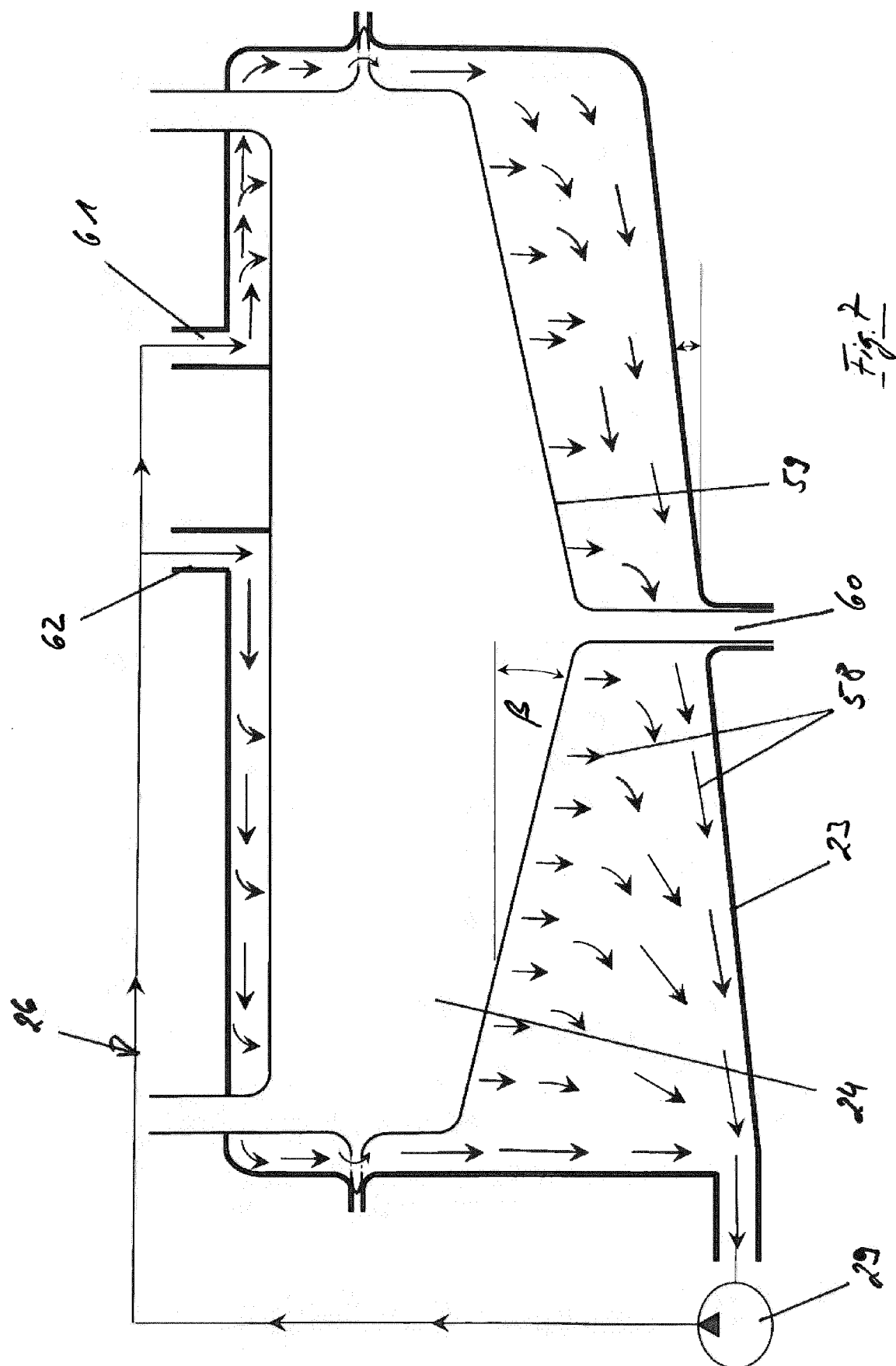


Fig. 6



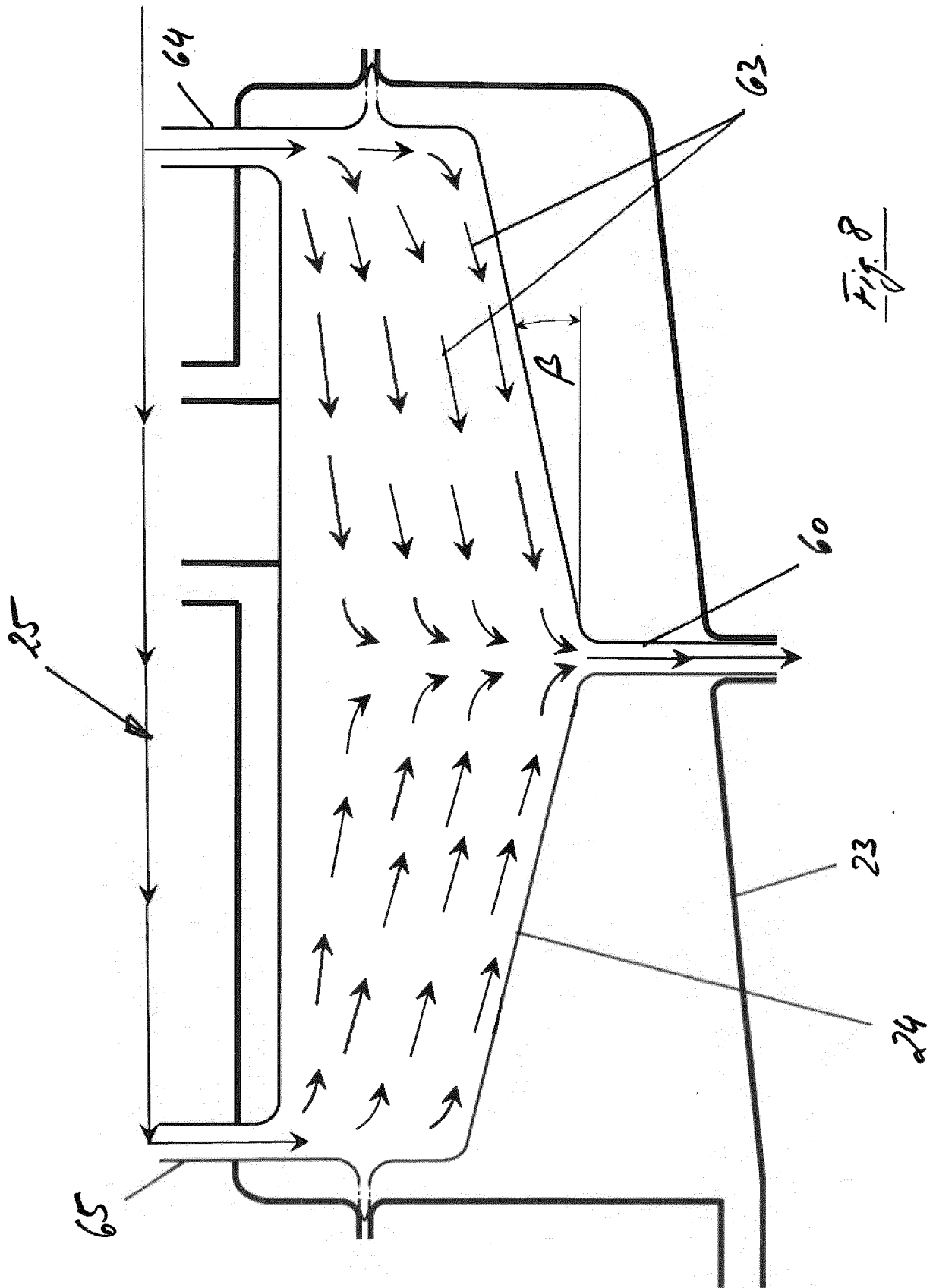


Fig. 8

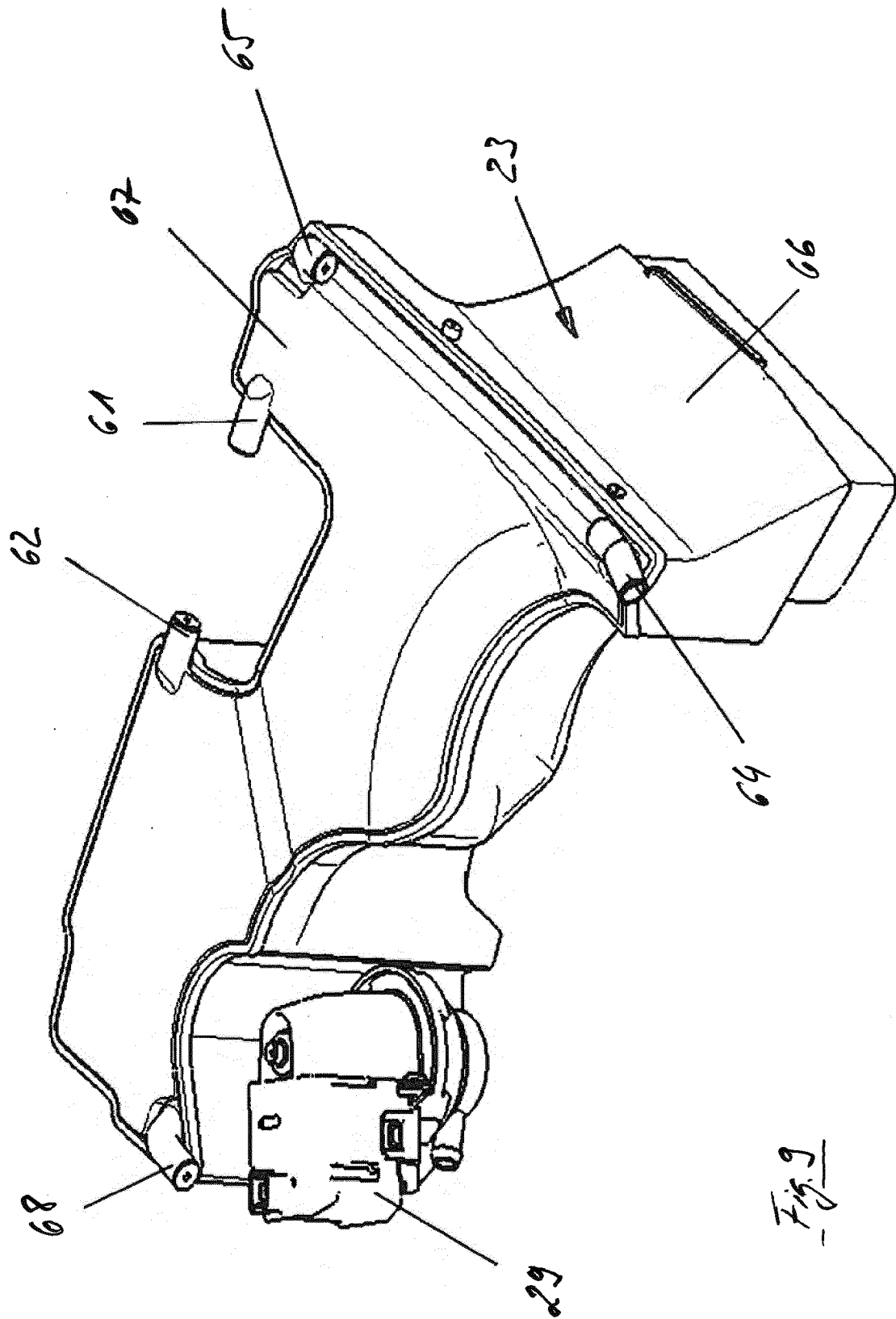
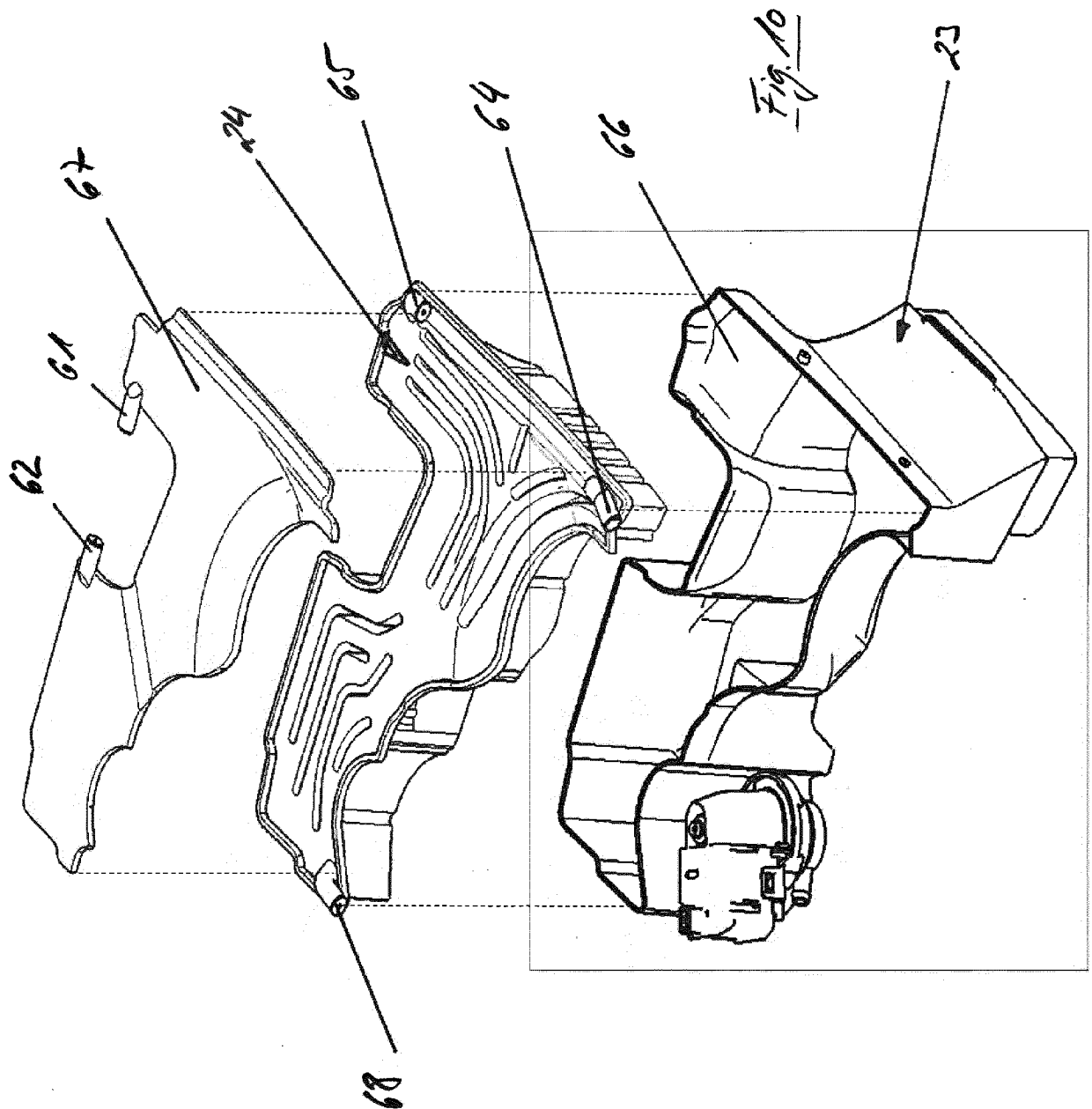


Fig. 9



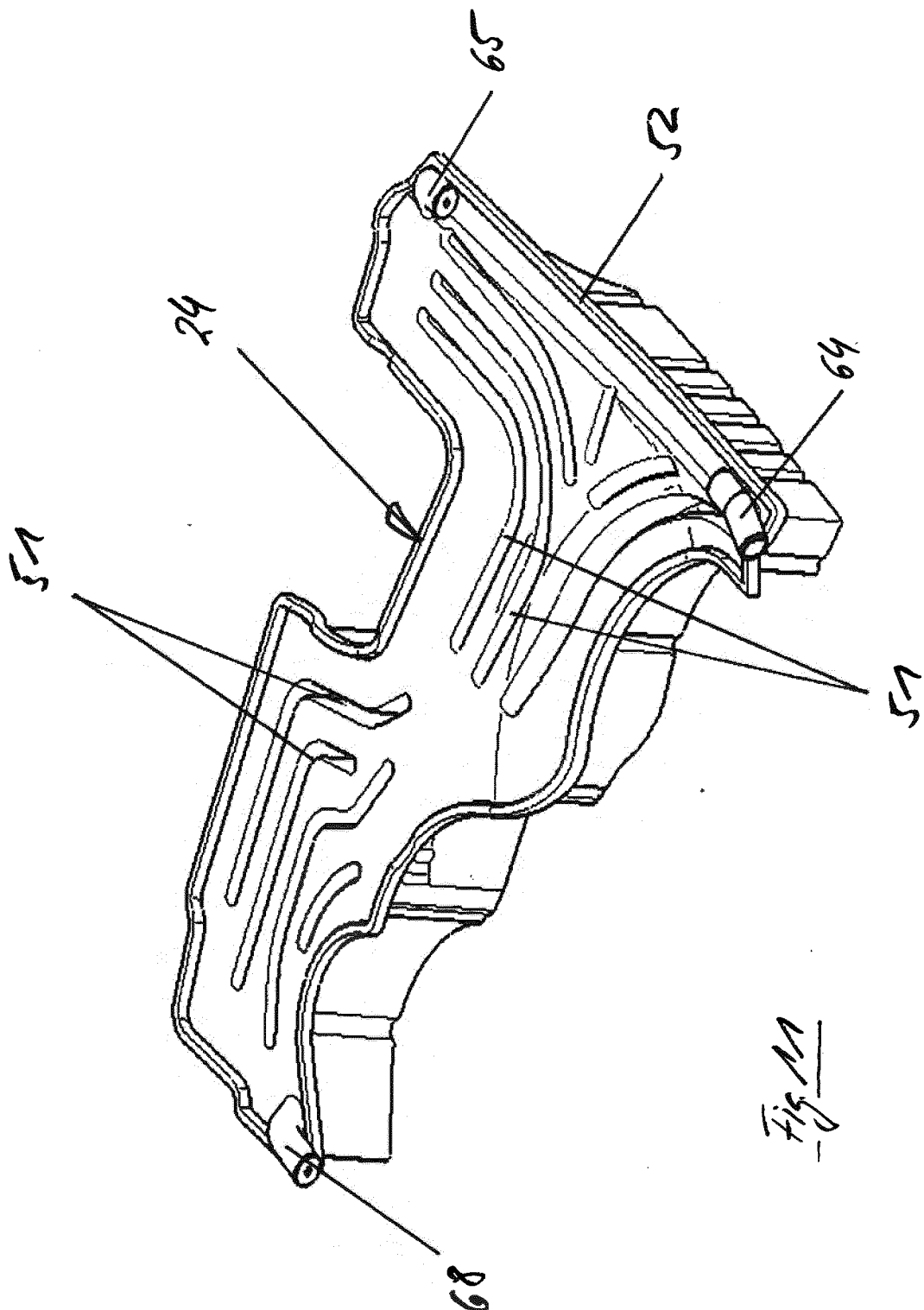


Fig. 11

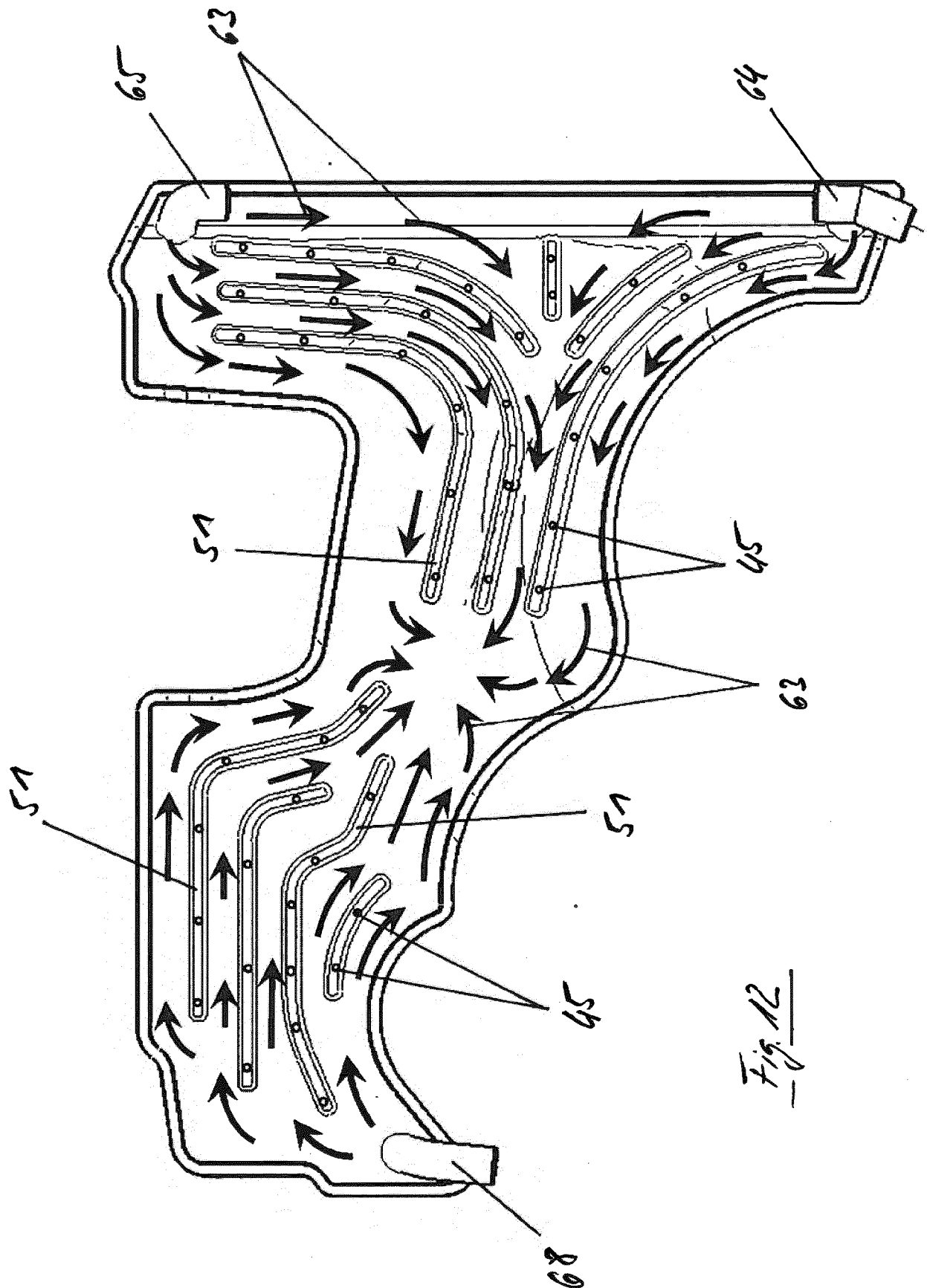


Fig. 12

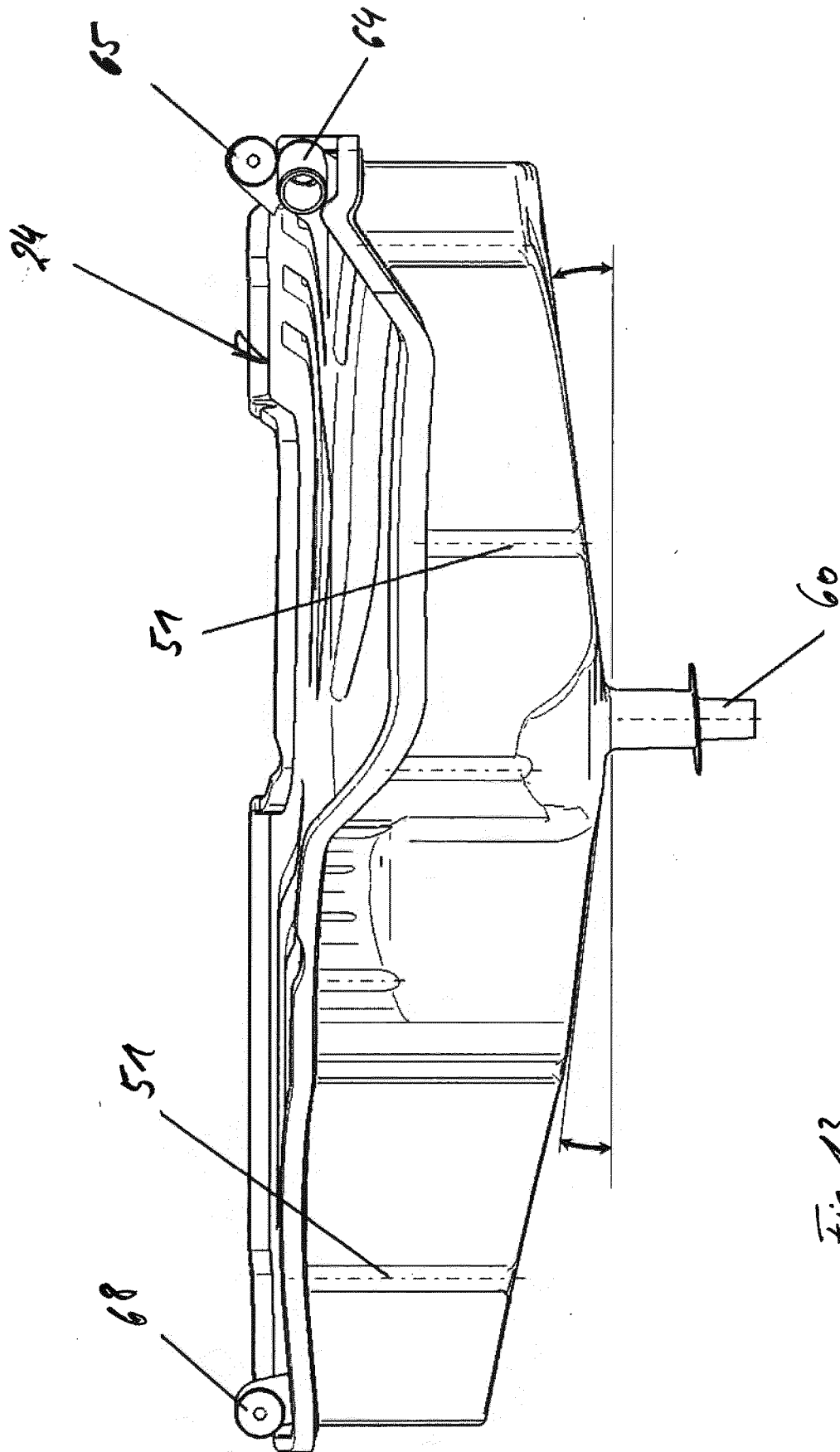
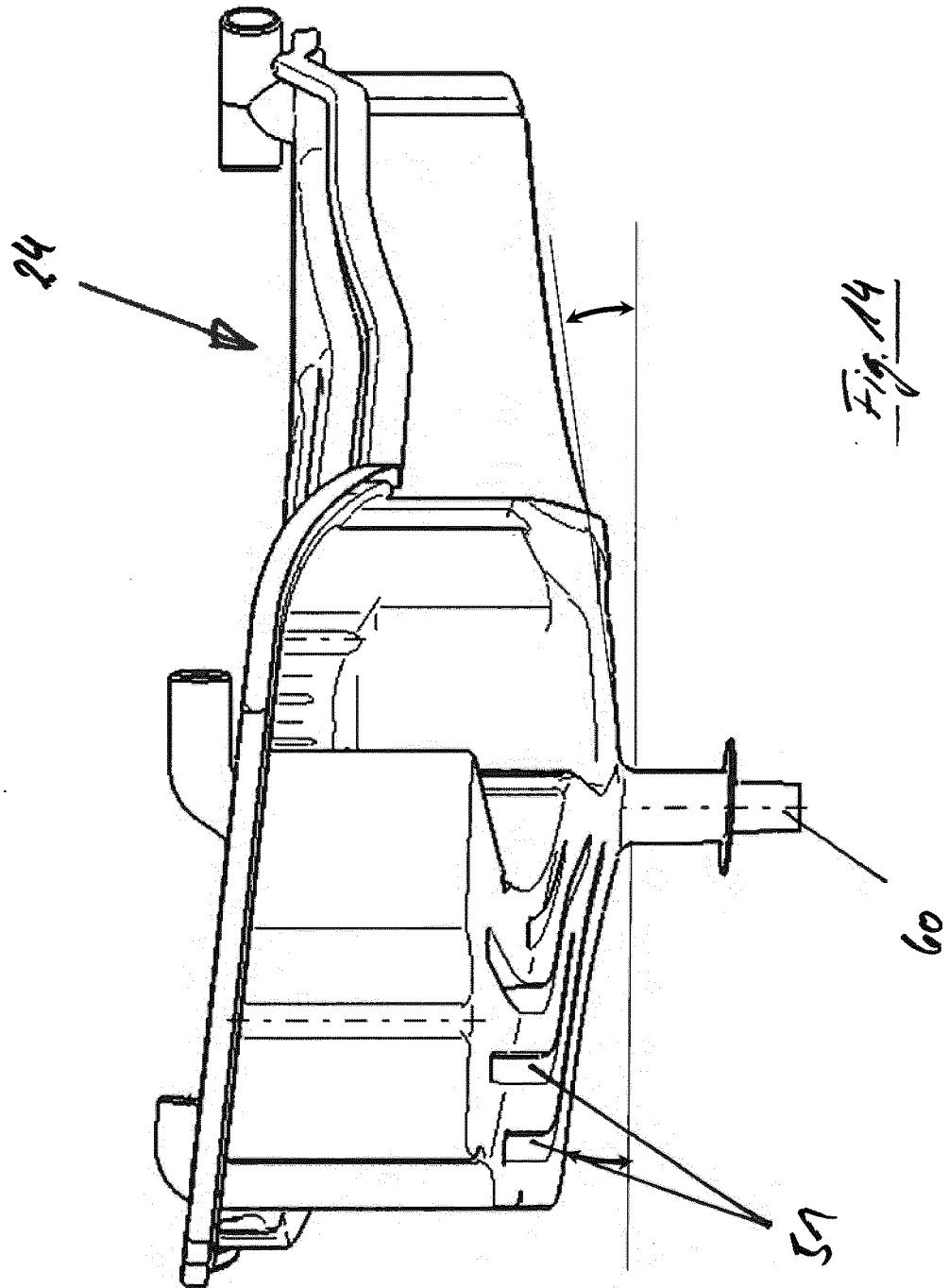
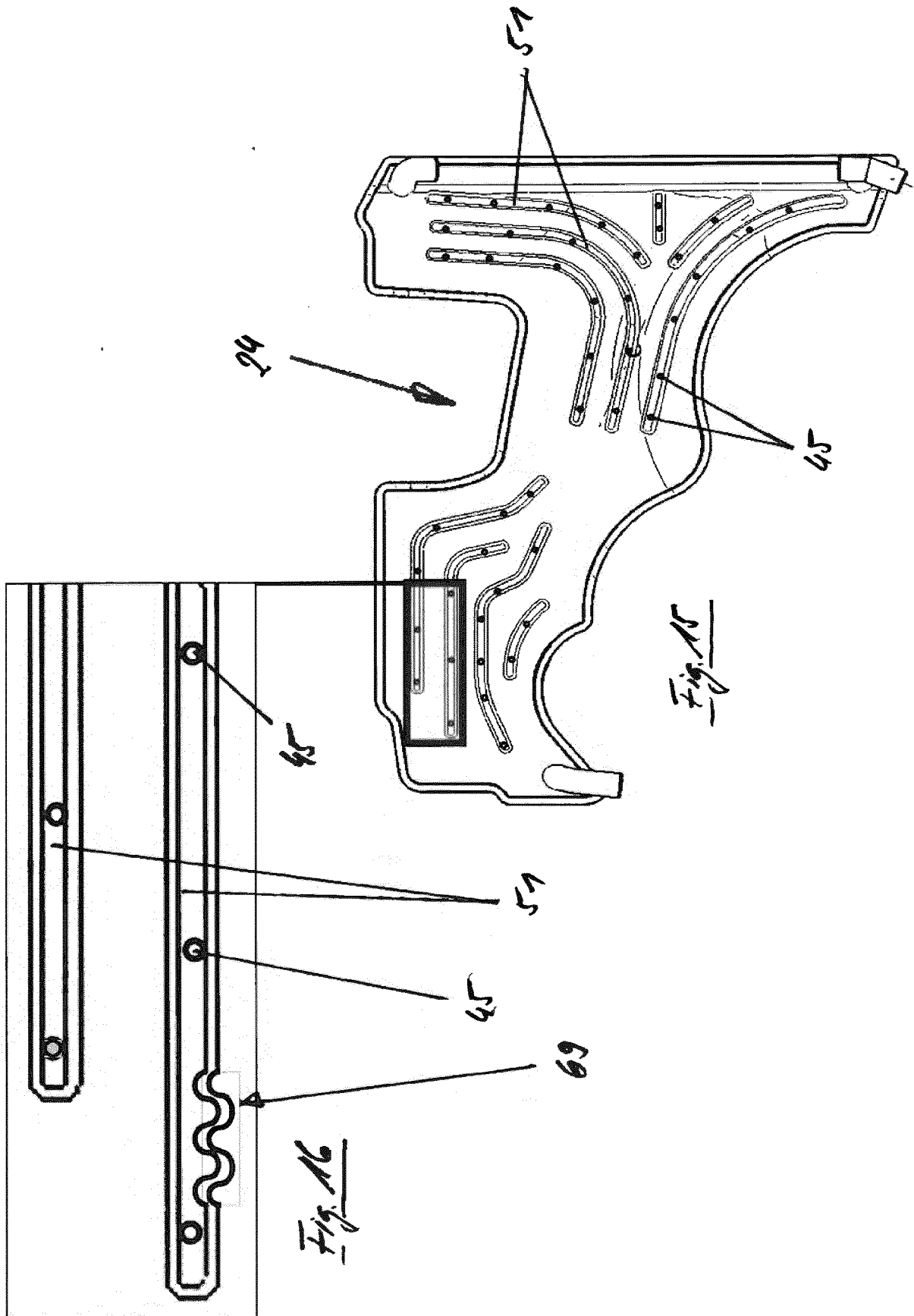


Fig. 13





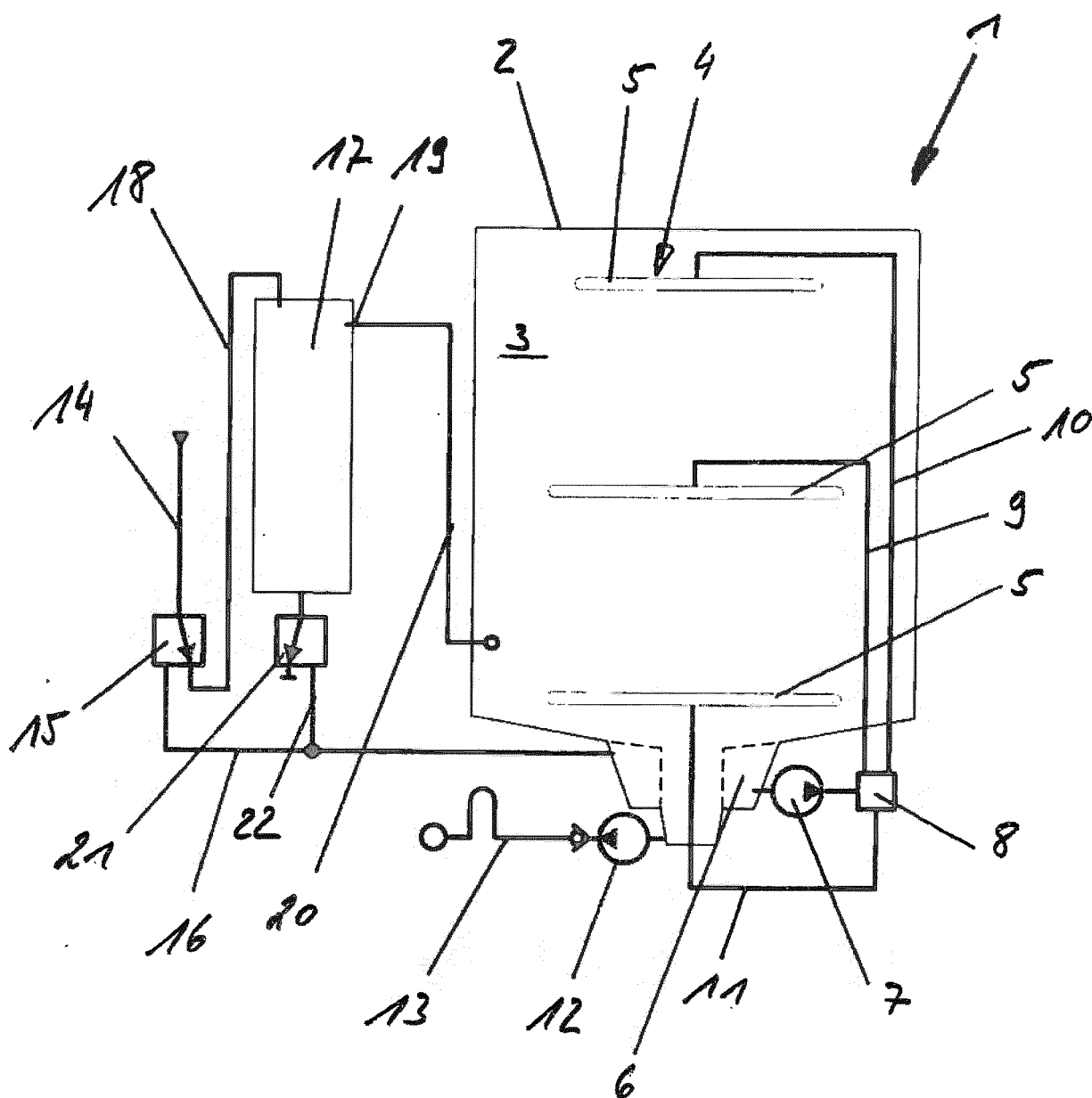


Fig. 17



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 3888

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)
X	DE 10 2017 120163 A1 (MIELE & CIE [DE]) 7. März 2019 (2019-03-07) * Absätze [0049], [0053], [0057] - [0063], [0073], [0076], [0078]; Abbildungen 2, 7, 9, 11 *	1-15	INV. A47L15/42
X	EP 3 095 373 A1 (VESTEL BEYAZ ESYA SANAYI VE TICARET AS [TR]) 23. November 2016 (2016-11-23) * Abbildung 1 *	1	
A	EP 2 543 305 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 9. Januar 2013 (2013-01-09) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 10 2011 086788 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 23. Mai 2013 (2013-05-23) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 10 2009 029115 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 3. März 2011 (2011-03-03) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. 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 Patentedokument, 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 3888

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.

23-12-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017120163 A1	07-03-2019	KEINE	
EP 3095373 A1	23-11-2016	EP 3095373 A1 ES 2782448 T3	23-11-2016 15-09-2020
EP 2543305 A1	09-01-2013	DE 102011078730 A1 EP 2543305 A1 PL 2543305 T3 TR 201907606 T4	10-01-2013 09-01-2013 31-10-2019 21-06-2019
DE 102011086788 A1	23-05-2013	KEINE	
DE 102009029115 A1	03-03-2011	AU 2010291426 A1 DE 102009029115 A1 EP 2473086 A1 PL 2473086 T3 US 2012138102 A1 WO 2011026657 A1 WO 2011026752 A1	08-03-2012 03-03-2011 11-07-2012 30-06-2016 07-06-2012 10-03-2011 10-03-2011

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 [0009]