



(11)

EP 3 718 459 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2020 Patentblatt 2020/41

(51) Int Cl.:
A47L 15/42 (2006.01) **A47L 15/48 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20167646.7**(22) Anmeldetag: **02.04.2020**

(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: **04.04.2019 DE 102019108883**

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

(72) Erfinder:

- **Stanke, Benjamin
33604 Bielefeld (DE)**
- **Steinmeier, Ralph
32052 Herford (DE)**
- **Kornfeld, André
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)**

(54) **GESCHIRRSPÜLMASCHINE, INSbesondere HAUSHALTSGESCHIRRSPÜLMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Wärmepumpeneinrichtung (10), die einen in einem Luftkanal (15) angeordneten Verdampfer (11) aufweist, wobei der Luftkanal (15) eine Lufteinlassöffnung (18) und eine Luftauslassöffnung (19) aufweist, wobei die Lufteinlassöffnung (18) und die Luftauslassöffnung (19) frontseitig frontseitig der Geschirrspülmaschine (1) ausgebildet sind und wobei der Luftkanal (15) einen ersten und einen zweiten Kanalabschnitt (16, 17) aufweist, wobei der erste Kanalabschnitt (16) die Lufteinlassöffnung (18) und der zweite Kanalabschnitt (17) die Luftauslassöffnung (19) aufweisen.

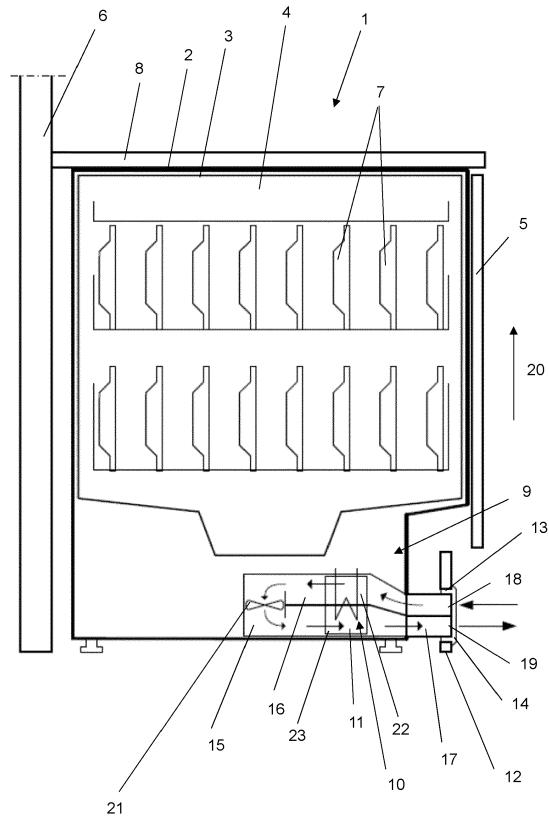


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Wärmepumpeneinrichtung, die einen in einem Luftkanal angeordneten Verdampfer aufweist, wobei der Luftkanal eine Lufteinlassöffnung und eine Luftauslassöffnung aufweist.

[0002] Eine Geschirrspülmaschine der gattungsgemäßen Art ist aus der EP 3 427 628 A1 bekannt.

[0003] Die aus der EP 3 427 628 A1 vorbekannte Geschirrspülmaschine verfügt über einen Spülbehälter, der einen Spülraum bereitstellt. Dieser ist verwenderseitig über eine Beschickungsöffnung zugänglich, die mittels einer verschwenkbar gelagerten Spülraumtür flüssigdicht verschließbar ist. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall dient der Spülbehälter der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut, bei dem es sich beispielsweise um Geschirr, Besteckteile und/oder dergleichen handeln kann.

[0004] Zur Beaufschlagung von zu reinigendem Spülgut mit Spülflüssigkeit dient eine vom Spülbehälter beherbergte Sprühseinrichtung. Diese Sprühseinrichtung 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 vorbekannte Geschirrspülmaschine verfügt des Weiteren über eine Wärmepumpeneinrichtung, die dazu dient, den Energieverbrauch insbesondere beim Aufheizen der Spülflotte zu reduzieren.

[0006] Bei der Wärmepumpeneinrichtung der Geschirrspülmaschine nach der EP 3 427 628 A1 handelt es sich um eine sogenannte Luft-Wasser-Wärmepumpeneinrichtung. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall wird mit einer solchen Wärmepumpeneinrichtung der Umgebungsluft Wärmeenergie entzogen. Die EP 3 427 628 A1 sieht zu diesem Zweck einen Luftkanal vor, innerhalb welchem ein Verdampfer der Wärmepumpeneinrichtung angeordnet ist. Im Luftkanal ist des Weiteren ein Lüfterrad angeordnet, das im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall Umgebungsluft ansaugt, die durch den im Luftkanal angeordneten Verdampfer geführt wird. Dabei weist der Luftkanal eine frontseitige Lufteinlassöffnung und eine rückseitige Luftauslassöffnung auf, so dass frontseitig der Geschirrspülmaschine angesogene Umgebungsluft nach einem Passieren des Verdampfers rückwärtig der Geschirrspülmaschine zurück in die die Geschirrspülmaschine umgebende Atmosphäre geleitet werden kann.

[0007] Im bestimmungsgemäßen Betriebsfall kommt es infolge eines Wärmeenergieentzugs zu einem Abkühlen der aus der Umgebung angesogenen und durch den Luftkanal geführten Luft. Es ist deshalb nach der EP 3 427 628 A1 auch vorgesehen, die Luftauslassöffnung des Luftkanals auf der Rückseite der Geschirrspülma-

schine vorzusehen, damit ein ungewollter Eintrag von abgekühlter Luft in einen Bereich unmittelbar vor der Beschickungsöffnung der Geschirrspülmaschine vermieden ist.

[0008] Obgleich sich die Konstruktion nach der EP 3 427 628 A1 im alltäglichen Praxiseinsatz dem Grunde nach bewährt hat, besteht Verbesserungsbedarf. Es ist insbesondere angestrebt, den Montageaufwand zur Einrichtung einer Geschirrspülmaschine am Aufstellungsort zu minimieren. Es ist deshalb die **Aufgabe** der Erfindung, eine Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass eine vereinfachte Montage am Aufstellungsort der Geschirrspülmaschine ermöglicht ist.

[0009] Zur **Lösung** dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art vorgeschlagen, die sich dadurch auszeichnet, dass die Lufteinlassöffnung und die Luftauslassöffnung frontseitig der Geschirrspülmaschine ausgebildet sind und dass der Luftkanal einen ersten und einen zweiten Kanalabschnitt aufweist, wobei der erste Kanalabschnitt die Lufteinlassöffnung und der zweite Kanalabschnitt die Luftauslassöffnung aufweisen.

[0010] In Abkehr zum Stand der Technik ist die Luftauslassöffnung nicht auf der Rückseite der Geschirrspülmaschine ausgebildet. Es ist vielmehr vorgesehen, dass sowohl die Lufteinlassöffnung als auch die Luftauslassöffnung frontseitig der Geschirrspülmaschine ausgebildet sind. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall erfolgt damit ein frontseitiges Ansaugen von Umgebungsluft, die nach einem Durchströmen des Luftkanals auch frontseitig der Geschirrspülmaschine über die dafür vorgesehene Luftauslassöffnung zurück in die die Geschirrspülmaschine umgebende Atmosphäre abgeführt wird.

[0011] Der Luftkanal weist zwei Kanalabschnitte auf, nämlich einen ersten Kanalabschnitt einerseits und einen zweiten Kanalabschnitt andererseits. Der erste Kanalabschnitt weist die Lufteinlassöffnung auf. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall wird mithin Luft über die Lufteinlassöffnung in den ersten Kanalabschnitt eingeleitet. Nach einem Überführen der Luft aus dem ersten Kanalabschnitt in den zweiten Kanalabschnitt kann dann durch die Luftauslassöffnung hindurch ein Abführen der im Verdampfer heruntergekühlten Luft stattfinden, wobei ob der frontseitigen Ausbildung der Luftauslassöffnung eine Abgabe der abgekühlten Luft auf der Geräteworderseite erfolgt.

[0012] Die nach dem Stand der Technik bekannte Abführung der abgekühlten Luft zur Rückseite der Geschirrspülmaschine hat sich insofern als nachteilig erwiesen, als dass es besonderer Abdichtungen zu Nachbargeräten oder Möbeln einer Küchenzeile und/oder zur rückwärtigen Raumwand der Geschirrspülmaschine bedarf, was die Montage erschwert, zumal die zu ergreifenden Abdichtmaßnahmen abhängig vom jeweiligen Aufstellungsort sind.

[0013] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung schafft hier Abhilfe, da sich sowohl der Lufteinlass als auch der

Luftauslass auf der Gerätевorderseite befinden, so dass zum Aufstellen des Geräts lediglich ein entsprechender Ausschnitt in der Sockelleiste beispielsweise der Küchenzeile auszubilden ist. Zusätzliche Dichtmaßnahmen zur Raumwand und/oder zu benachbarten Möbeln und/oder zu Gerätschaften bedarf es nicht. Vorzugsweise ragt der Luftkanal über eine Vorderseite der Sockelleist hinaus und ist insbesondere durch einen Ausschnitt der Sockelleiste geführt, wobei die Lufteinlassöffnung einen ersten Bereich und die Luftauslassöffnung eines zweiten des Ausschnitts der Sockelleiste ausfüllt..

[0014] Von Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist zudem, dass konstruktiv ein zweimaliges Durchströmen des Verdampfers gegeben ist, nämlich ein erstes Hindurchströmen beim Passieren des ersten Kanalabschnitts und zweites Hindurchströmen beim Passieren des zweiten Kanalabschnitts. Die angesogene Luft strömt mithin durch die Lufteinlassöffnung in den ersten Kanalabschnitt und durchströmt dabei den Verdampfer ein erstes Mal. Auf dem Rückweg in Richtung Luftauslassöffnung durchströmt die Luft den zweiten Kanalabschnitt und passiert dabei den Verdampfer ein zweites Mal. Durch diese Auftrennung des Verdampfers in zwei Strömungsrichtungen erhöht sich die Strömungsgeschwindigkeit durch den Verdampfer bei gleichbleibendem Volumenstrom und gleichen Abmessungen des Verdampfers. Dies bewirkt einen besseren Wärmeübergang von der Luft auf das Arbeits- oder Kältemittel des Verdampfers, wodurch die Effizienz der Wärmepumpeneinrichtung erhöht ist. Alternativ zur Steigerung der Effizienz kann der Abstand der Lamellen des vorzugsweise als Lamellenwärmetaucher ausgebildeten Verdampfers vergrößert sein. Dies wiederum gestattet eine kostengünstigere Ausgestaltung des Verdampfers und ermöglicht ein besseres Abführen von an den Lamellen unter Umständen anfallenden Kondensats durch abtropfen.

[0015] Das frontseitige Abführen der im Verdampfer abgekühlten Luft bringt zwar den Nachteil mit sich, dass es zu einem gewissen Kurzschlussstrom hinsichtlich der anzusaugenden Raumluft kommen kann, doch dieser Nachteil wird bewusst in Kauf genommen, da die mit der Erfindung erzielten Vorteile überwiegen. Zudem kann - wie dies nachfolgend noch im Weiteren erläutert werden wird - durch eine Optimierung des Luftkanals, der Kanalabschnitte und/oder weitere Maßnahmen ein unerwünschter Kurzschlussstrom auf ein Minimum reduziert werden, ebenso wie der damit einhergehende negative Effekt. Im Ergebnis ist so eine konstruktive Ausgestaltung geschaffen, die einen optimierten Betrieb der Wärmepumpeneinrichtung gestattet, und dies bei gleichzeitig gegebener Möglichkeit einer vereinfachten Montage. Zudem kann im Unterschied zum Stand der Technik eine Effizienzsteigerung erreicht werden.

[0016] Der Verdampfer ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung mit einem ersten Verdampferabschnitt im ersten Kanalabschnitt und mit einem zweiten Verdampferabschnitt im zweiten Kanalabschnitt angeordnet. Es ist mithin eine strömungstechnische Zweitei-

lung des Verdampfers vorgesehen, wobei im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall ein erster Abschnitt des Verdampfers in Wirkverbindung mit der durch den ersten Kanalabschnitt geführten Luft steht. Der zweite Verdampferabschnitt wirkt stattdessen mit der durch den zweiten Kanalabschnitt hindurchgeführten Luft zusammen.

[0017] Alternativ zu dieser Ausführungsform kann auch vorgesehen sein, zwei Verdampfer im Luftkanal anzurufen, wobei ein Verdampfer im ersten Kanalabschnitt und ein zweiter Verdampfer im zweiten Kanalabschnitt angeordnet sind.

[0018] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass der zweite Kanalabschnitt an den ersten Kanalabschnitt strömungstechnisch angeschlossen ist, wobei der erste Kanalabschnitt dem ersten Verdampferabschnitt beziehungsweise dem ersten Verdampfer als Zuluftkanal und der zweite Kanalabschnitt dem zweiten Verdampferabschnitt beziehungsweise dem zweiten Verdampfer als Abluftkanal dienen.

[0019] Der Luftkanal ist mithin in schon vorbeschriebener Weise zweigeteilt ausgebildet, wobei der eine Teil als Zuluftkanal und der andere Teil als Abluftkanal dienen. Über den Zuluftkanal strömt die angesogene Umgebungsluft ein. Diese passiert den ersten Verdampferabschnitt. Es erfolgt alsdann eine Umlenkung und die Luft wird durch den Abluftkanal zurück zur Auslassöffnung gefördert. Dabei passiert die Luft den zweiten Verdampferabschnitt. Hierdurch wird in schon vorbeschriebener Weise die Effizienz der Wärmepumpeneinrichtung insgesamt gesteigert.

[0020] Es ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass die Lufteinlassöffnung und die Luftauslassöffnung strömungstechnisch voneinander getrennt sind. Auch die beiden Kanalabschnitte sind bevorzugter Weise strömungstechnisch voneinander getrennt, so dass unerwünschte Vermischungen von Zuluft und Abluft vermieden sind. Die strömungstechnische Trennung kann vertikal oder horizontal verlaufend ausgebildet sein. Bei einer vertikalen Trennung liegen die Lufteinlassöffnung und die Luftauslassöffnung in horizontaler Richtung nebeneinander. Dabei ist es bevorzugt, die gesamte Breite der Geschirrspülmaschine für die Ausbildung der Öffnungen zu nutzen.

[0021] Die vertikale Trennung der Strömungsrichtungen eines als Lamellenwärmetaucher ausgebildeten Verdampfers kann bei ebenfalls vertikal ausgerichteten Lamellen durch eine Lamelle selbst verfolgen. Diese Konstruktion erweist sich im Aufbau als besonders einfach. Alternativ kann eine Trennung durch eine separate Platte ausgeführt sein, so dass die Ausrichtung der Lamellen sowohl vertikal als auch horizontal erfolgen kann.

[0022] Bei einer horizontalen Trennung der Luftführung sind die Lufteinlassöffnung und die Luftauslassöffnung in Höhenrichtung übereinander angeordnet, wobei es bevorzugt ist, die Lufteinlassöffnung oberhalb der Luftauslassöffnung zu positionieren. Dies hat den Vorteil, dass es aufgrund der höheren Dichte der kühleren Abluft

zu einer verringerten Vermischung von einströmender und ausströmender Luft kommt.

[0023] Der Verdampfer ist bei einer horizontalen Trennung der Luftführung bevorzugter Weise gekippt ausgebildet und/oder die trennende Ebene innerhalb des Verdampfers ist geneigt zur Horizontalen ausgerichtet, so dass unter Umständen anfallendes Kondensat abfließen kann. Die Strömungstrennung kann auch bei einer horizontalen Ausrichtung der Lamellen durch eine Lamelle selbst erfolgen oder durch eine separate Platte. Im Falle einer separaten Platte können die Lamellen des Wärmetauschers sowohl vertikal als auch horizontal ausgerichtet sein.

[0024] Die weitestgehende Vermeidung eines ungewollten Luftkurzschlussstromes ist bei der erfindungsgemäßen Konstruktion durch den Impuls der ausströmenden Luft gegeben. Durch die exakte Führung der Luft durch den Luftkanal ergibt sich hinsichtlich eines Abluftstroms ein stark gerichteter Luftstrahl, der weit in den Aufstellungsraum der Geschirrspülmaschine hineinströmt, bevor es zu einer Zerstreuung kommt. Da andererseits über die Einlassöffnung Luft diffus aus allen Raumrichtungen angesogen wird, ist der Luftkurzschlussstrom zwischen ausströmender und einströmender Luft gering.

[0025] Ein Kurzschlussstrom kann zudem dadurch noch weiter verringert werden, indem die Öffnungsflächen von Lufteinlassöffnung und Luftauslassöffnung unterschiedlich groß ausgebildet sind. Und so ist es gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung bevorzugt, dass die von der Lufteinlassöffnung bereitgestellte Öffnungsfläche größer als die von der Luftauslassöffnung bereitgestellte Öffnungsfläche ist, insbesondere um einen Faktor zwischen 1 und 3, vorzugsweise um einen Faktor zwischen 1,2 und 2, größer als die von der Luftauslassöffnung bereitgestellte Öffnungsfläche ist. Dies bewirkt, dass die Strömungsgeschwindigkeit der über die Auslassöffnung abgegebenen Luft vergrößert ist, womit der Impuls erhöht ist. Hiermit einhergehend sinkt die Strömungsgeschwindigkeit der über die Einlassöffnung einströmenden Luft.

[0026] Des Weiteren kann vorgesehen sein, die Abluft über einen Winkel zur Horizontalen von zum Beispiel zwischen 0° und 20°, noch mehr bevorzugt zwischen 0° und 10° abströmen zu lassen, beispielsweise dadurch, dass eine die beiden Kanalabschnitte voneinander trennende Platte öffnungsseitig entsprechend zur Horizontalen geneigt ausgerichtet ist. Ein möglicher Strömungskurzschluss kann so noch weiter reduziert werden.

[0027] Das Kälte- oder Arbeitsmedium der Wärmepumpeneinrichtung durchläuft in dem Verdampfer einen Phasenwechsel. Es tritt als Nassdampf in den Verdampfer ein, verdampft dort und wird anschließend noch überhitzt. Während der Überhitzung steigt die Temperatur des Kältemittels an, wodurch sich der Temperaturunterschied zwischen der Luft als Energiequelle und dem Kältemittel verringert. Der Wärmestrom ist aber stark abhängig von dem Temperaturunterschied zwischen den

beiden Medien, was bedingt, dass dieser mit kleiner werdendem Temperaturunterschied abnimmt. Durch die Unterteilung des Wärmetauschers in zwei Strömungsrichtungen kann die Kältemittelführung gezielt ausgelegt werden.

5 Die angesaugte Luft wird zunächst beim ersten Passieren des Wärmetauschers etwas abgekühlt, beim erneuten Durchqueren in der Auslassrichtung wird diese dann weiter abgekühlt. Da die Luft im Ansaugbereich somit wärmer als im Auslassbereich ist, kann die Überhitzung des Kältemittels in den Strömungsbereich der angesaugten Luft gelegt werden. Diese Anordnung entspricht einem Gegenstromwärmetauscher, welcher gegenüber einem Gleichstromwärmetauscher eine größere Energiemenge übertragen kann. Auch insoweit erwies sich die erfindungsgemäße Ausgestaltung als vorteilhaft.

[0028] Während einer bestimmungsgemäßen Verwendung der Wärmepumpeneinrichtung geht Abwärme aus dem Sockelbereich der Geschirrspülmaschine, vor allem Abwärme des Verdichters an die Umgebung verloren. Diese Abwärme kann genutzt werden, indem sie der angesaugten Luft aus der Umgebung beigemischt wird. Zudem kann vorgesehen sein, dem Abluftstrom warme Sockelluft zuzuführen, was die Behaglichkeit eines vor der Geschirrspülmaschine stehenden Verwenders verbessert. Um dies zu ermöglichen, ist es gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass der erste und/oder der zweite Kanalabschnitt mittels einer fluiddicht verschließbaren Zuströmöffnung an die 20 den Kanalabschnitt umgebende Atmosphäre strömungstechnisch angeschlossen sind. Dabei ist die Zuströmöffnung in einem Bereich eines Sockels der Geschirrspülmaschine unterhalb des Spülbehälters angeordnet.

[0029] Es ist als weiteres Merkmal ein im Luftkanal angeordnetes Lüfterrad, bevorzugt aufweisend ein Radialgebläse, vorgesehen, das dem ersten Verdampferabschnitt beziehungsweise dem ersten Verdampfer in Durchströmungsrichtung strömungstechnisch nachgeschaltet und dem zweiten Verdampferabschnitt beziehungsweise dem zweiten Verdampfer in Durchströmungsrichtung strömungstechnisch vorgeschaltet ist. Dabei ist vorgesehen, dass in Durchströmungsrichtung zwischen erstem Verdampferabschnitt beziehungsweise erstem Verdampfer und Lüfterrad eine fluiddicht verschließbare und den ersten Kanalabschnitt mit dem zweiten Kanalabschnitt strömungstechnisch verbindende Durchlassöffnung ausgebildet ist. Dies ermöglicht es, den durch den Luftkanal ansonsten geführten Rückluftstrom umzukehren, womit ein vollflächiges Durchströmen des Wärmetauschers erreicht werden kann. Dies gestattet es, die durch den Luftkanal hindurchgeführte Luft zur aktiven Kondensationstrocknung zu nutzen. Es ist deshalb auch bevorzugter Weise ein an den Luftkanal

40 strömungstechnisch angeschlossener Zweitkanal vorgesehen, der im Beschickungsfall eine Beaufschlagung einer Spülbehälterwand mit Luft gestattet.

[0030] Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform

kann wahlweise zwischen einer Rückstrombeaufschlagung und einer vollflächigen Durchströmung des Wärmetauschers hin- und hergeschaltet werden. Dabei kann bei einem vollflächigen Durchströmen des Wärmetauschers etwaige im Wärmetauscher befindliche Restfeuchtigkeit beispielsweise durch Kondensatbildung besser abtrocknen. Zu diesem Zweck kann erforderlichenfalls die Gebläselaufzeit über die aktive Kondensationstrocknung hinaus verlängert werden, so dass ein vollständiges Abtrocknen des Wärmetauschers gegeben ist.

[0031] Alternativ zu einem vollflächigen Durchströmen des Wärmetauschers kann auch vorgesehen sein, dass ein erster Teil, insbesondere mindestens 60%, der angesogenen Luft, bevorzugt ein Volumenstrom von mindestens $30\text{m}^3/\text{h}$, insbesondere zwischen $35\text{m}^3/\text{h}$ und $55\text{m}^3/\text{h}$, zur Kondensationstrocknung genutzt wird und dass ein vorzugsweise kleinerer, zweiter Teil der angesogenen Luft durch einen Bypass durch den Wärmetauscher rückgeführt wird, so dass eine Verdampfungstrocknung erreicht wird und dies bei gleichzeitiger Gebläseunterstützung der aktiven Kondensationstrocknung.

[0032] Im Ergebnis der erfindungsgemäßen Ausgestaltung steht insbesondere, dass durch die geteilte Luftführung durch den Verdampfer hindurch eine bauraumoptimierte Wärmepumpeneinrichtung gegeben ist. Dabei ist der Einbau während der Herstellung der Geschirrspülmaschine durch den einseitigen Luftein- und -auslass vereinfacht. Es sind keine weiteren Luftführungen oder Abdichtungen innerhalb einer Küchenzeile notwendig, was die Montage am Aufstellungsort weniger aufwendig macht. Denn es muss lediglich ein Ausschnitt in der Sockelleiste der Küchenzeile erstellt und der Luftkanal passend zum individuellen Sockelrücksprung verkürzt werden.

[0033] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

- Fig. 1 in einem schematischen Seitenschnitt eine erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 2 in einer schematischen Draufsicht von oben einen erfindungsgemäßen Luftkanal gemäß einer zweiten Ausführungsform und einer ersten Klappenstellung;
- Fig. 3 in einer schematischen Draufsicht von oben den Luftkanal nach Fig. 2 gemäß einer zweiten Klappenstellung;
- Fig. 4 den Luftkanal nach Fig. 2 gemäß einer Ausführungsalternative;
- Fig. 5 in geschnittener Seitenansicht den erfindungsgemäßen Luftkanal gemäß einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 6 in geschnittener Seitenansicht den erfindungsgemäßen Luftkanal gemäß einer weiteren Ausführungsform;

5 Fig. 7 in geschnittener Seitenansicht den erfindungsgemäßen Luftkanal gemäß einer weiteren Ausführungsform;

10 Fig. 8 in schematischer Draufsicht von oben eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Luftkanals.

[0034] Fig. 1 lässt in rein schematischer Seitenschnittdarstellung eine erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine 1 erkennen.

[0035] Die Geschirrspülmaschine 1 ist Teil einer Küchenzeile, die an einer Raumwand 6 angeordnet ist. Oberhalb der Geschirrspülmaschine 1 ist eine Arbeitsplatte 8 vorgesehen.

20 **[0036]** Die Geschirrspülmaschine 1 verfügt über ein Gehäuse 2, das unter anderem einen Spülbehälter 3 aufnimmt. Der Spülbehälter 3 stellt seinerseits einen Spülraum 4 bereit, der im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut 7 dient.

25 **[0037]** Zur verwenderseitigen Beschickung des Spülraums 4 mit Spülgut 7 verfügt der Spülbehälter 3 über eine in den Figuren nicht näher dargestellte Beschickungsöffnung, die fluiddicht mittels einer Spülraumtür 5 verschließbar ist.

30 **[0038]** Die Geschirrspülmaschine 1 verfügt des Weiteren über eine Wärmepumpeneinrichtung 10. Diese weist in an sich bekannter Weise einen Verdichter, einen Verflüssiger, ein Expansionsorgan in Form einer Drossel, einen Verdampfer 11 sowie einen diese Baukomponenten strömungstechnisch miteinander verbindenden Strömungskreislauf auf, in dem ein Kältemittel, das heißt ein Arbeitsmedium geführt ist. Der besseren Übersicht wegen ist in den Zeichnungen lediglich der Verdampfer 40 11 der Wärmepumpeneinrichtung 10 gezeigt.

45 **[0039]** Bei der Wärmepumpeneinrichtung 10 handelt es sich um eine sogenannte Luft-Wasser-Wärmepumpeneinrichtung. Diese entzieht im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall der Umgebungsluft Wärmeenergie, die auf das im Strömungskreislauf geführte Arbeitsmedium der Wärmepumpeneinrichtung 10 übertragen wird. Dies geschieht im Verdampfer 11.

50 **[0040]** Der Verdampfer 11 ist in einem Luftkanal 15 angeordnet. Dieser ist gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 mittels eines Trennblechs 26 horizontal geteilt, womit ein erster Kanalabschnitt 16 und ein zweiter Kanalabschnitt 17 vorgesehen sind. Im bestimmungsgemäßigen Verwendungsfall gelangt Umgebungsluft über eine Lufteinlassöffnung 18 in den ersten Kanalabschnitt 16, wird alsdann in Entsprechung der in Figur 1 eingezeichneten Pfeile umgewälzt und gelangt über den zweiten Kanalabschnitt 17 zu einer Luftauslassöffnung 19, durch die hindurch eine Rückführung der angesogenen

Luft in die Umgebung stattfindet. Zum Zwecke der Luftsaugung ist ein im Luftkanal 15 angeordnetes Lüfterrad 21 vorgesehen, das als Radiallüfterrad oder als Axiallüfterrad ausgebildet sein kann.

[0041] Erfindungsgemäß sind sowohl die Lufteinlassöffnung 18 als auch die Luftauslassöffnung 19 frontseitig der Geschirrspülmaschine 1 ausgebildet. Dabei weist der erste Kanalabschnitt 16 die Lufteinlassöffnung 18 und der zweite Kanalabschnitt 17 die Luftauslassöffnung 19 auf.

[0042] Innerhalb des Luftkanals 15 ist der Verdampfer 11 angeordnet. Durch die Unterteilung des Luftkanals 15 in zwei Kanalabschnitte 16 und 17 ist auch der Verdampfer 11 strömungstechnisch geteilt, so dass ein im ersten Kanalabschnitt 16 befindlicher erster Verdampferabschnitt 22 und ein im zweiten Kanalabschnitt 17 angeordneter zweiter Verdampferabschnitt 23 gegeben sind. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall findet mithin ein zweimaliges Durchströmen des Verdampfers 11 durch die angesogene Luft statt, und zwar ein erstes Mal im ersten Kanalabschnitt 16 in Richtung des Lüfterrads 21 und ein zweites Mal im zweiten Kanalabschnitt 17 in Richtung der Auslassöffnung 19.

[0043] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Küchenzeile mit einer Sockelleiste 12 ausgerüstet. In diese ist zwecks Zugang zum Luftkanal 15 ein Durchtritt 13 eingebbracht, durch den hindurch der Luftkanal 15 endseitig ragt. Für eine Lagefixierung des Luftkanals 15 gegenüber der Sockelleiste 12 sowie für eine visuell ansprechende Abdeckung des Spalts zwischen Luftkanal 15 und Sockelleiste 12 ist eine Blende 14 vorgesehen.

[0044] Die geteilte Luftführung durch den Verdampfer 11 erbringt eine bauraumoptimierte Ausgestaltung der Wärmepumpeneinrichtung 10. Zudem ist hierdurch eine Effizienzsteigerung erreicht. Denn durch die Auf trennung des Verdampfers 11 in zwei Strömungsrichtungen erhöht sich die Strömungsgeschwindigkeit durch den Verdampfer 11 bei gleichbleibendem Volumenstrom und gleichen Abmessungen des Verdampfers 11. Dies bewirkt einen verbesserten Wärmeübergang von der Luft auf das Arbeitsmedium, womit die Effizienz der Wärmepumpeneinrichtung 10 erhöht ist.

[0045] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung erbringt zudem eine vereinfachte Montage am Aufbauort, da es lediglich der Ausbildung des Durchtritts 13 in der Sockelleiste 12 für eine bestimmungsgemäße Integration der Geschirrspülmaschine 1 in die Küchenzeile bedarf. Weitere Luftführungen und/oder Abdichtungen gegenüber anderen Geräten und/oder Möbeln der Küchenzeile sind nicht erforderlich.

[0046] Fig. 2 lässt eine zweite Ausführungsform erkennen, und zwar in einer schematischen Draufsicht von oben. Im Unterschied zur Ausgestaltung nach Fig. 1 ist der Luftkanal 15 nicht horizontal, sondern vertikal in die beiden Kanalabschnitte 16 und 17 unterteilt. Aber auch gemäß dieser Ausführungsform ist eine strömungstechnische Teile des Verdampfers 11 in den ersten Verdampferabschnitt 22 und den zweiten Verdampferabschnitt 23

vorgesehen, womit sich die schon vorstehend erläuterte Strömungsteilung im Verdampfer 11 ergibt.

[0047] Gemäß der Ausführungsform nach Fig. 2 ist an den Luftkanal 15 ein Zweitkanal 29 strömungstechnisch angeschlossen. Durch ein verschwenkbares Stellglied in Form einer Klappe 30 lässt sich der strömungstechnische Übergang vom Luftkanal 15 auf den Zweitkanal 29 wahlweise schließen oder öffnen. Fig. 2 lässt die geschlossene Stellung erkennen.

[0048] Zwischen dem Verdampfer 11 und dem Lüfterrad 21 ist ein weiteres Stellglied in Form einer verschwenkbaren Klappe 28 vorgesehen, die dem wahlweisen Verschluss einer Durchlassöffnung 27 dient. Bei geöffneter Durchlassöffnung 27 ist ein strömungstechnischer Kurzschluss der beiden Kanalabschnitte 16 und 17 gegeben, wie diese die Darstellung nach Fig. 3 erkennen lässt.

[0049] Die unterschiedlichen Stellungen der Klappen 28 und 30 erlaubt folgende Verfahrensdurchführungen.

[0050] Gemäß Fig. 2 befinden sich die Klappen 28 und 30 jeweils in ihrer geschlossenen Stellung. Diese Stellung wird bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb der Wärmepumpeneinrichtung 10 gewählt. Die Umgebungsluft strömt als Zuluftstrom 24 über die Lufteinlassöffnung 18 in den Luftkanal 15. Es findet dann im ersten Kanalabschnitt 16 ein Passieren des ersten Verdampferabschnitts 22 statt. Auf ihrem Rückweg durchströmt die Luft den im zweiten Kanalabschnitt 17 angeordneten zweiten Verdampferabschnitt 23, bevor sie dann über die Luftauslassöffnung 19 als Abluftstrom 25 in die Umgebung wieder abgegeben wird.

[0051] Bei geöffneter Klappe 28 sind der erste Kanalabschnitt 16 und der zweite Kanalabschnitt 17 kurzgeschlossen, wie diese Fig. 3 zeigt. Es findet dann sowohl über den ersten Kanalabschnitt 16 als auch über den zweiten Kanalabschnitt 17 ein Ansaugen von Umgebungsluft statt. Im Ergebnis ist ein vollflächiges Durchströmen des Verdampfers 11 gegeben.

[0052] Die so über beide Kanalabschnitte 16 und 17 angesogene Luft kann alsdann bei geöffneter Klappe 30 in den sich an den Luftkanal 15 strömungstechnisch anschließenden Zweitkanal 29 geführt werden. Der in den Zweitkanal 29 geführte Luftstrom dient der Außenbeaufschlagung des Spülbehälters 3 zwecks Kondensations-trocknung von im Spülbehälter 3 befindlichem Spülgut.

[0053] Gemäß der in Fig. 3 gezeigten Variante ist die Klappe 30 vollständig in ihre zweite Gebrauchsstellung überführt, so dass über den zweiten Kanalabschnitt 17 ausschließlich ein Zuluftstrom 24 gefördert wird. Eine alternative Stellung der Klappe 30 ist in Fig. 8 gezeigt. Gemäß dieser Stellung kann über den zweiten Kanalabschnitt eine Luftrückführung stattfinden. Die Durchlassöffnung 27 zwischen den beiden Kanalabschnitten 16 und 17 ist bei einer solchen Stellung der Klappe 30 verschlossen. Im Ergebnis dieser Klappenstellung ergibt sich, dass die angesogene Luft zum Teil in den Zweitkanal 29 gefördert und zu einem anderen Teil im Gegenstrom durch den Verdampfer 11 zurück frontseitig aus-

gegeben wird. Dabei bestimmt sich die Aufteilung in diese beiden Teilströme durch die Stellung der Klappe 30.

[0054] Fig. 4 lässt eine zur Ausführungsform nach Fig. 3 leicht abgewandelte Ausführungsform erkennen. Gemäß dieser abgewandelten Ausführungsform ist das Trennblech 26 im Bereich der beiden Öffnungen 18 und 19 leicht zur Horizontalen gewinkelt ausgerichtet. Hierdurch erfolgt eine strömungstechnische Separierung von Zuluftstrom 24 und Abluftstrom 25, was einen Kurzschlussluftstrom verringern hilft.

[0055] Fig. 5 zeigt in einer weiteren Ausführungsform eine horizontale Trennung des Luftkanals 15. Gemäß dieser Ausführungsform ist vorgesehen, den Verdampfer 11 zur Horizontalen zu neigen, so dass etwaiges im Verdampfer 11 anfallendes Kondensat der Schwerkraft folgend abströmen kann. Dies erbringt eine schnellere Trocknung des Verdampfers 11.

[0056] Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 6 gezeigt. Danach ist eine Zuströmöffnung 31 vorgesehen, durch die im Bedarfsfall warme Sockelluft in den zweiten Kanalabschnitt 17 einströmen kann. Dies erbringt den Vorteil, dass die durch den Verdampfer 11 geführte und dadurch abgekühlte Luft mit von außen zugeführter Sockelluft aufgewärmt wird, womit der Abluftstrom 25 auf ein höheres Temperaturniveau gebracht wird. Dies dient dazu, die Behaglichkeit eines Verwenders der Geschirrspülmaschine 1 zu verbessern, der sich frontseitig der Geschirrspülmaschine 1 aufhält.

[0057] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 kann auch eine Zuströmöffnung 32 bezüglich des ersten Kanalabschnitts 16 vorgesehen sein. Diese dient dazu, den Zuluftstrom 24 mit aufgewärmerter Sockelluft anzureichern. Hierdurch kann der Wärmeübertrag im Verdampfer aus der Luft auf das Arbeitsmedium zusätzlich gesteigert werden.

Bezugszeichen

[0058]

- 1 Geschirrspülmaschine
- 2 Gehäuse
- 3 Spülbehälter
- 4 Spülraum
- 5 Spülraumtür
- 6 Raumwand
- 7 Spülgut
- 8 Arbeitsplatte
- 9 Sockel
- 10 Wärmepumpeneinrichtung
- 11 Verdampfer
- 12 Sockelleiste
- 13 Durchtritt
- 14 Blende
- 15 Luftkanal
- 16 erster Kanalabschnitt
- 17 zweiter Kanalabschnitt
- 18 Lufteinlassöffnung

- 19 Luftauslassöffnung
- 20 Höhenrichtung
- 21 Lüfterrad
- 22 erster Verdampferabschnitt
- 23 zweiter Verdampferabschnitt
- 24 Zuluftstrom
- 25 Abluftstrom
- 26 Trennblech
- 27 Durchlassöffnung
- 28 Klappe
- 29 Zweitkanal
- 30 Klappe
- 31 Zuströmöffnung
- 32 Zuströmöffnung

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Wärmepumpeneinrichtung (10), die einen in einem Luftkanal (15) angeordneten Verdampfer (11) aufweist, wobei der Luftkanal (15) eine Lufteinlassöffnung (18) und eine Luftauslassöffnung (19) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lufteinlassöffnung (18) und die Luftauslassöffnung (19) frontseitig der Geschirrspülmaschine (1) ausgebildet sind und dass der Luftkanal (15) einen ersten und einen zweiten Kanalabschnitt (16, 17) aufweist, wobei der erste Kanalabschnitt (16) die Lufteinlassöffnung (18) und der zweite Kanalabschnitt (17) die Luftauslassöffnung (19) aufweisen.
2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfer (11) mit einem ersten Verdampferabschnitt (22) im ersten Kanalabschnitt (16) und mit einem zweiten Verdampferabschnitt (23) im zweiten Kanalabschnitt (17) angeordnet ist.
3. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfer (11) im ersten Kanalabschnitt (16) angeordnet ist und dass ein zweiter Verdampfer vorgesehen ist, der im zweiten Kanalabschnitt (17) angeordnet ist.
4. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfer (11) ein Lamellenwärmetauscher ist.
5. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Kanalabschnitt (17) an den ersten Kanalabschnitt (16) strömungstechnisch angegeschlossen ist, wobei der erste Kanalabschnitt (16) dem ersten Verdampferabschnitt (22) beziehungsweise dem ersten Verdampfer als Zuluftkanal und

der zweite Kanalabschnitt (17) dem zweiten Verdampferabschnitt (23) beziehungsweise dem zweiten Verdampfer als Abluftkanal dienen.

6. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lufteinlassöffnung (18) und die Luftauslassöffnung (19) strömungstechnisch voneinander getrennt sind. 5
7. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennung vertikal oder horizontal verlaufend ausgerichtet ist. 10
8. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von der Lufteinlassöffnung (18) bereitgestellte Öffnungsfläche größer als die von der Luftauslassöffnung (19) bereitgestellte Öffnungsfläche ist. 15 20
9. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und/oder der zweite Kanalabschnitt (16, 17) mittels einer fluiddicht verschließbaren Zu- strömöffnung (31, 32) an die den Kanalabschnitt (16, 17) umgebende Atmosphäre strömungstechnisch angeschlossen ist. 25
10. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem einen Spülraum (4) bereitstellenden Spülbehälter (3), der zur Beschickung mit Spülgut eine Beschickungsöffnung aufweist, wobei die Lufteinlassöffnung (18) und die Luftauslassöffnung (19) unterhalb der Beschickungsöffnung angeordnet sind. 30 35
11. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuströmöffnung (31, 32) in einem Bereich eines Sockels (9) der Geschirrspülmaschine (1) unterhalb des Spülbehälters (3) angeordnet ist. 40
12. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet, durch** ein im Luftkanal (15) angeordnetes Lüfterrads (21), das dem ersten Verdampferabschnitt (22) beziehungsweise dem ersten Verdampfer in Durchströmungsrichtung strömungstechnisch nachgeschaltet und dem zweiten Verdampferabschnitt (23) beziehungsweise dem zweiten Verdampfer in Durchströmungsrichtung strömungstechnisch vorgeschaltet ist. 45 50
13. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Durchströmungsrichtung zwischen erstem Verdampferabschnitt (22) beziehungsweise erstem Verdampfer und Lüfterrads (21) eine fluiddicht verschließbare und den ersten Kanal-

abschnitt (16) mit dem zweiten Kanalabschnitt (17) strömungstechnisch verbindende Durchlassöffnung (27) vorgesehen ist.

14. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftkanal (15) an einen Zweitkanal (29) strömungstechnisch angeschlossen ist, der im Be- schickungsfall eine Beaufschlagung einer Spülbe- hälterwand mit Luft gestattet. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

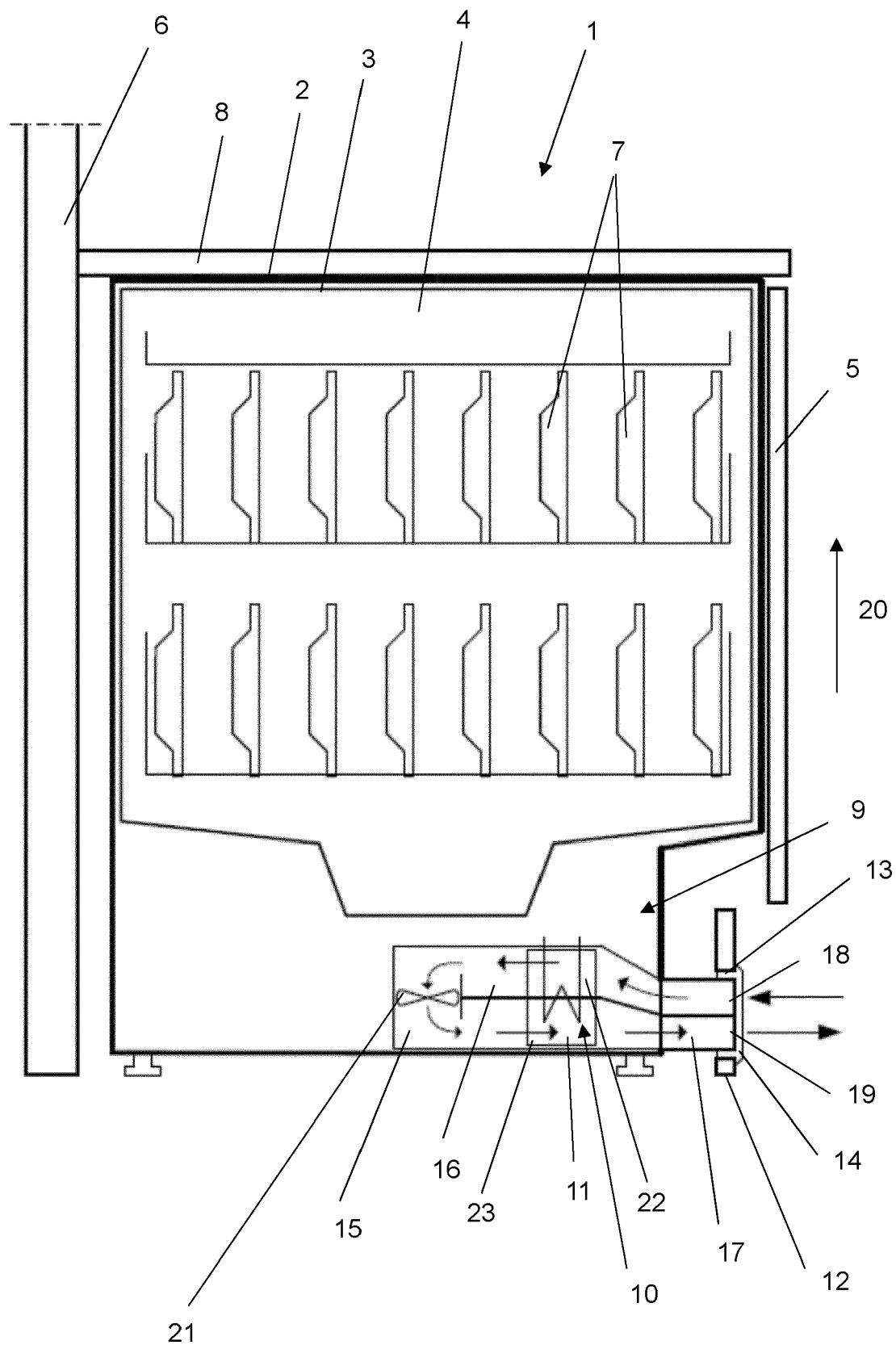


Fig. 1

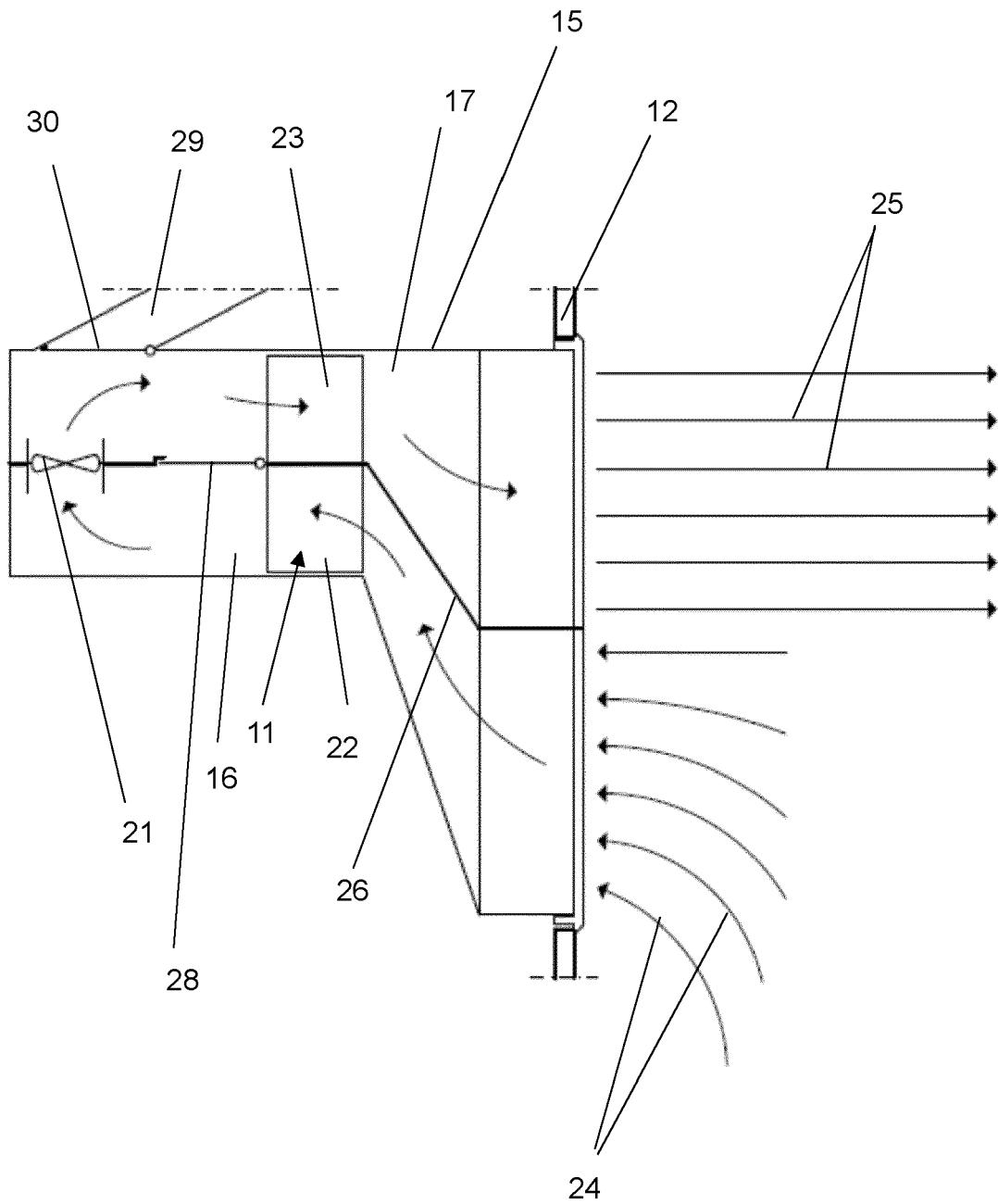


Fig. 2

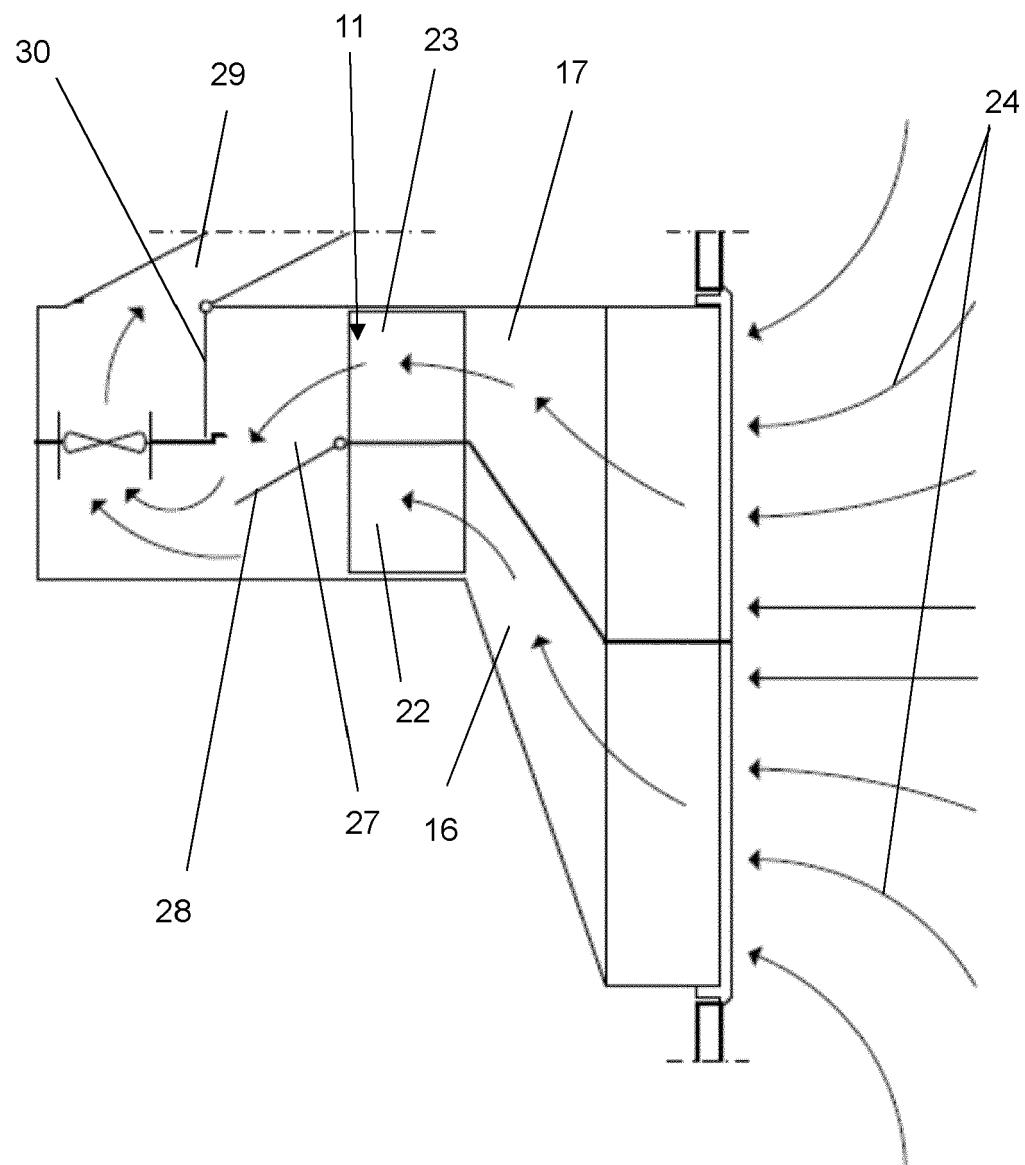


Fig. 3

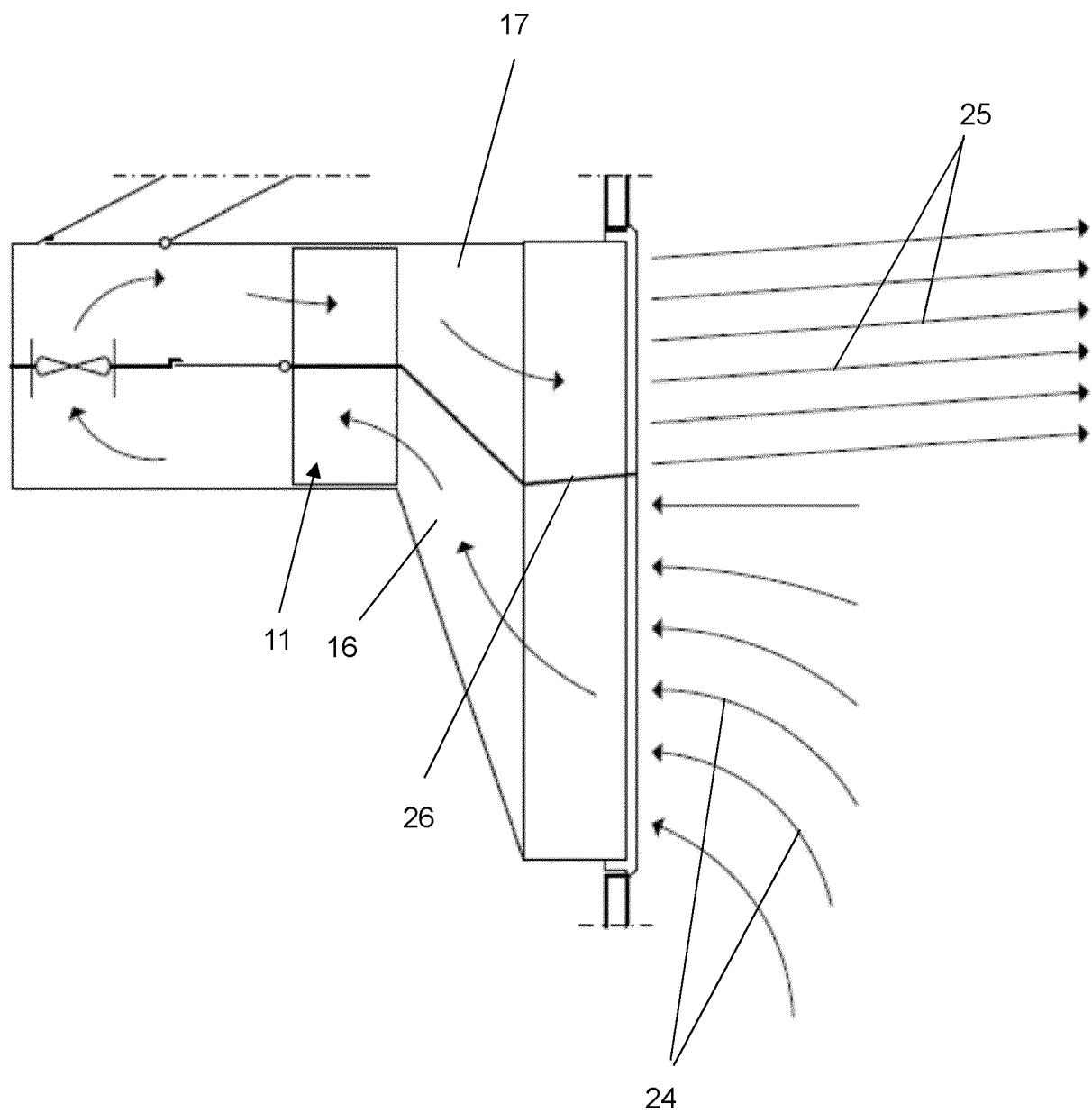


Fig. 4

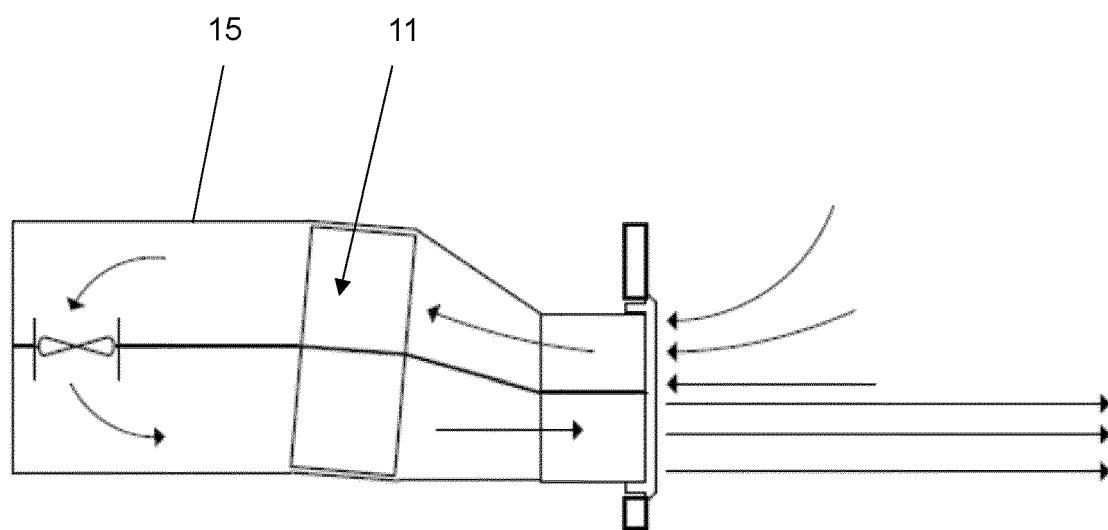


Fig. 5

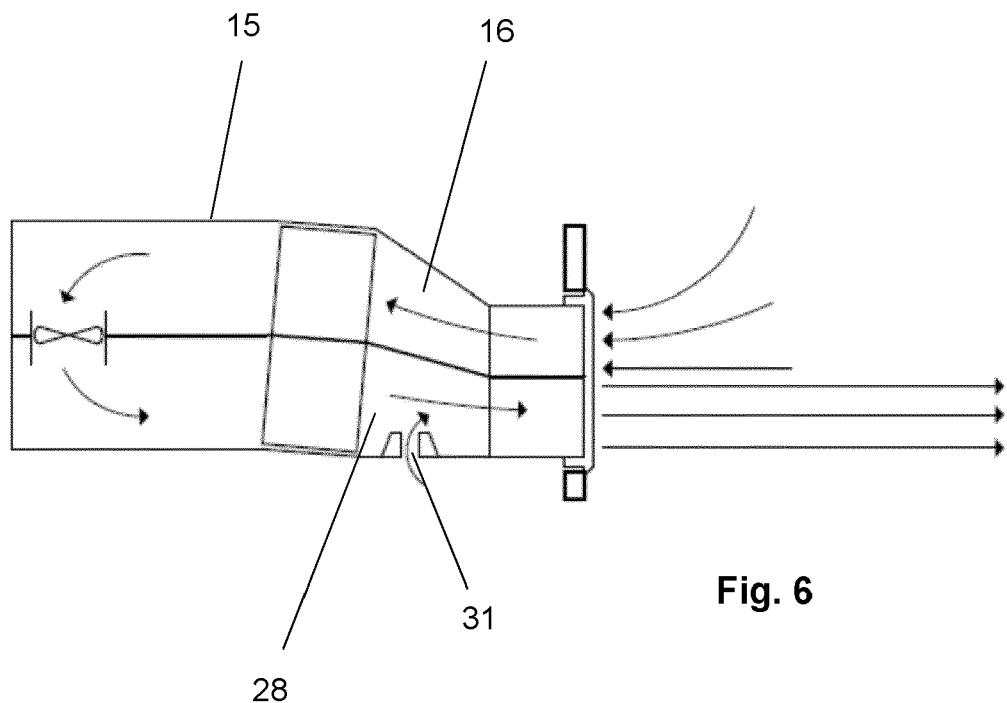


Fig. 6

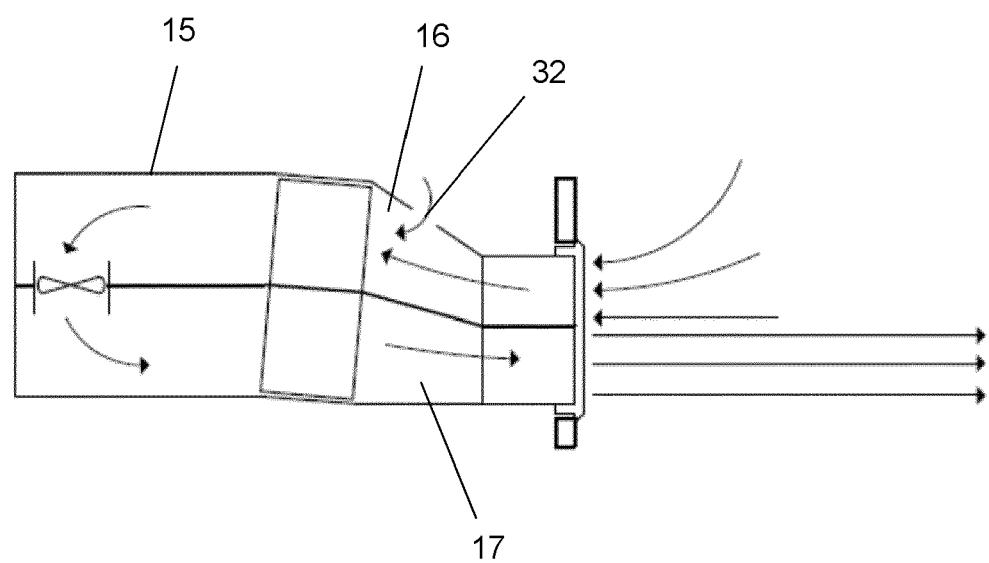


Fig. 7

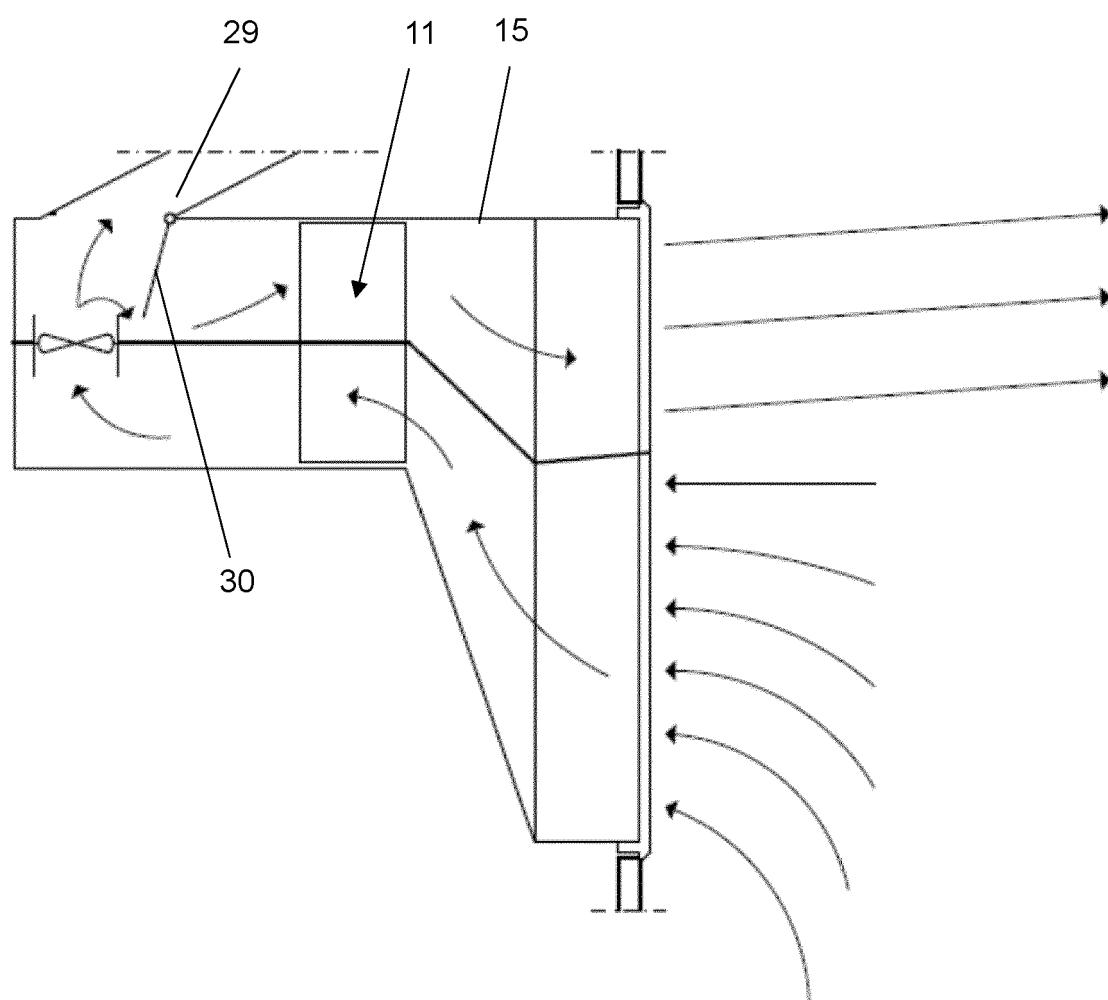


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 16 7646

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)						
10 X	CN 105 476 584 A (HANGZHOU SANHUA INST CO LTD) 13. April 2016 (2016-04-13) * Abbildungen 1,3,7,11 *	1,2,5-7, 10,11 4,14	INV. A47L15/42 A47L15/48						
15 Y	EP 2 682 036 A2 (MIELE & CIE [DE]) 8. Januar 2014 (2014-01-08) * Absatz [0024] - Absatz [0034]; Abbildung 2 *	4							
20 Y	US 9 468 355 B2 (MIELE & CIE [DE]) 18. Oktober 2016 (2016-10-18) * Spalte 6, Zeile 45 - Zeile 58; Abbildungen 3,4,5-7 *	14							
25 A	US 2017/028447 A1 (CAGNASSO ANDREA [IT] ET AL) 2. Februar 2017 (2017-02-02) * Absätze [0029], [0030]; Abbildung 1 *	1							
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)						
			A47L						
35									
40									
45									
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt								
55	<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort</td> <td>Abschlußdatum der Recherche</td> <td>Prüfer</td> </tr> <tr> <td>München</td> <td>17. Juni 2020</td> <td>Kising, Axel</td> </tr> </table>	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	München	17. Juni 2020	Kising, Axel		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
München	17. Juni 2020	Kising, Axel							
	<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p>	<p>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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>							

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

EP 20 16 7646

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikumente 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.

17-06-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 105476584 A	13-04-2016	KEINE	
15	EP 2682036 A2	08-01-2014	DE 102012105904 A1 EP 2682036 A2	09-01-2014 08-01-2014
	US 9468355 B2	18-10-2016	DE 102013101861 A1 EP 2777471 A2 US 2014238450 A1	28-08-2014 17-09-2014 28-08-2014
20	US 2017028447 A1	02-02-2017	EP 3129541 A1 US 2017028447 A1 WO 2015155643 A1	15-02-2017 02-02-2017 15-10-2015
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

- EP 3427628 A1 [0002] [0003] [0006] [0007] [0008]