

(19)



(11)

EP 3 213 666 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.2019 Patentblatt 2019/46

(51) Int Cl.:
A47L 15/00 ^(2006.01) **A47L 15/48** ^(2006.01)
D06F 58/24 ^(2006.01) **D06F 25/00** ^(2006.01)
A47L 15/42 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17156182.2**

(22) Anmeldetag: **15.02.2017**

(54) **GESCHIRRSPÜLMASCHINE**

DISHWASHER

LAVE-VAISSELLE

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

(30) Priorität: **04.03.2016 DE 102016103921**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.09.2017 Patentblatt 2017/36

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder: **STANKE, Benjamin**
33604 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 825 800 WO-A1-2014/174784
DE-A1- 3 515 592 DE-A1-102010 002 086
DE-A1-102013 101 861 US-A- 3 050 866

EP 3 213 666 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine programmgesteuerte Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem einen Spülraum bereitstellenden Spülbehälter zur Aufnahme von zu reinigendem Spülgut und einem Kondensationstrockner zur außenseitigen Beaufschlagung einer Seitenwand des Spülbehälters mit Außenluft.

[0002] Geschirrspülmaschinen im Allgemeinen sowie programmgesteuerte Haushaltsgeschirrspülmaschinen im Speziellen sind aus dem Stand der Technik an sich gut bekannt, weshalb es eines gesonderten druckschriftlichen Nachweises nicht bedarf. Es sei deshalb auch nur exemplarisch auf die DE 10 2013 101 861 A1 verwiesen, die eine gattungsgemäße Spülmaschine betrifft.

[0003] Geschirrspülmaschinen der in Rede stehenden Art verfügen über einen Spülbehälter, der einen Spülraum bereitstellt. Dieser Spülraum ist verwendeseitig 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 im Falle einer programmgesteuerten Haushaltsgeschirrspülmaschine beispielsweise um Geschirr, Besteckteile und/oder dergleichen handeln kann.

[0004] Zur Beaufschlagung von zu reinigendem Spülgut mit Spülflotte verfügt die Geschirrspülmaschine über eine spülraumseitig ausgebildete Sprüheinrichtung. Diese Sprüheinrichtung stellt in aller Regel verdrehbar gelagerte Sprüharme zur Verfügung, wobei typischerweise zwei oder drei solcher Sprüharme vorgesehen sind. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall erfolgt eine Beaufschlagung des zu reinigenden Spülguts mit Spülflotte mittels sich drehender Sprüharme. Zwecks Versorgung der Sprüharme mit Spülflotte ist eine Umwälzpumpe vorgesehen, an die die Sprüharme strömungstechnisch angeschlossen sind.

[0005] Zur Trocknung von Spülgut nach Abschluss einer bestimmungsgemäßen Reinigung verfügen aus dem Stand der Technik vorbekannte Geschirrspülmaschinen typischerweise über einen Kondensationstrockner. Dieser dient der außenseitigen Beaufschlagung einer Spülbehälterwand mit Außenluft, was zu einer Abkühlung der Spülbehälterwand mit der Folge führt, dass im Inneren des Spülbehälters befindliche feuchte Luft an der von außen abgekühlten Spülbehälterwand innenseitig auskondensieren kann. Der im Spülbehälter befindlichen feuchten Luft wird so Feuchtigkeit entzogen, was zur Trocknung des am Ende eines bestimmungsgemäß durchlaufenen Spülprogramms noch heißen Spülguts führt.

[0006] Für eine außenseitige Beaufschlagung einer Spülbehälterwand verfügen aus dem Stand der Technik vorbekannte Kondensationstrockner über ein elektrisch betriebenes Gebläse. Sofern die Geschirrspülmaschine über eine Wärmepumpeneinrichtung verfügt, können der

Kondensationstrockner und die Wärmepumpeneinrichtung ein gemeinsames Gebläse aufweisen, wie dies mit der DE 10 2013 101 861 A1 beschrieben ist.

[0007] Die EP 1825800 A2 und die DE 3515592 A1 beschreiben jeweils einen Geschirrspüler mit einem Kondensationstrockner, wobei Außenluft angesaugt und außenseitig an einer Seitenwand des Spülbehälters entlanggeführt wird. Zur Förderung der Kuhlluft wird dabei ein Ventilator eingesetzt, in der EP1825800 A2 wird jedoch auch die Möglichkeit erwähnt, in der einfachsten Version auf einen Ventilator zu verzichten. In der US 3050866 A ist ein Geschirrspüler beschrieben, bei dem Außenluft gebläsefrei in den Spülraum und in die Türwandung im unteren Bereich des Geschirrspülers hinein- und an der Türoberseite herausströmt.

[0008] Geschirrspülmaschinen der vorbeschriebenen Art haben sich im alltäglichen Praxiseinsatz bewährt. Es besteht gleichwohl das beständige Bestreben, Verbesserungen vorzusehen, insbesondere mit Blick auf den Energieverbrauch. Es ist deshalb die **Aufgabe** der Erfindung, eine Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall ein verringerter Energieverbrauch ermöglicht ist. Ferner ist eine für den Verwender verbesserte Handhabung der Geschirrspülmaschine angestrebt.

[0009] Zur **Lösung** dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine Geschirrspülmaschine mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgeschlagen.

[0010] Der Kondensationstrockner der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine ist gebläsefrei ausgebildet. Es wird mithin auf die Verwendung eines elektrisch betriebenen Gebläses vollends verzichtet. Dies hilft, im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall Energie einzusparen, denn es wird für den Betrieb des erfindungsgemäßen Kondensationstrockners mangels Gebläse keine elektrische Energie benötigt.

[0011] Zur gebläsefreien Beaufschlagung einer Spülraumwand mit Außenluft verfügt der Kondensationstrockner über einen Luftzuführkanal. Dieser Luftzuführkanal stellt lufteingangsseitig eine diffusorförmig ausgebildete Erweiterung des Strömungsquerschnitts bereit. Hierdurch wird die freie Konvektion der in den Luftführungskanal einströmenden Außenluft begünstigt, wodurch infolge des sogenannten Kamineffekts ein Luftstrom ohne die Notwendigkeit eines Gebläses entsteht.

[0012] Die erfindungsgemäß vorgesehene diffusorförmig ausgebildete Erweiterung des Strömungsquerschnitts sorgt im Betriebsfall dafür, dass es beim Ansaugen von Außenluft zu keinen oder nur geringen Druckverlusten kommt. Insoweit strömt durch freie Konvektion angesogene Außenluft außenseitig der Spülbehälterwand vorbei, was zu einem Abkühlen der Spülbehälterwand bei einem gleichzeitigen Erwärmen der daran vorbeiströmenden Luft führt. Die erwärmte Luft steigt weiter auf, infolgedessen es lufteingangsseitig zur Ausbildung eines Unterdrucks kommt. Außenluft wird hierdurch nachgesaugt, und zwar aufgrund der erfindungsgemä-

ßen Ausgestaltung ohne nennenswerten Druckverlust. Die so angesogene Außenluft wird ebenfalls erwärmt, wobei dieser Zyklus aufrechterhalten bleibt, bis es zur Abkühlung der Spülbehälterwand auf Außenlufttemperatur gekommen ist.

[0013] Die mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung in vorteilhafter Weise erreichte Energieeinsparung im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall ist dadurch bedingt, dass auf ein Gebläse zum Ansaugen von Außenluft verzichtet worden ist. Diese gebläsefreie Ausgestaltung ist aufgrund der Ausgestaltung des Luftzuführkanals möglich, da es die diffusorförmig ausgebildete Erweiterung des Strömungsquerschnitts gestattet, Außenluft ohne nennenswerten Druckverlust anzusaugen, sodass die an der Spülbehälterwand stattfindende Erwärmung der angesogenen Luft ausreichend ist, um kühlere Außenluft in hinreichendem Maße nachzufördern.

[0014] Von Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist ferner, dass die Herstellkosten sowie die Montagekosten aufgrund des im Unterschied zum Stand der Technik entfallenen Gebläses verringert sind. Insoweit erbringt die erfindungsgemäße Ausgestaltung eine Kostenreduktion. Es ist darüber hinaus von Vorteil, dass im bestimmungsgemäßen Betrieb der Geschirrspülmaschine eine Geräuschreduktion erreicht ist, die dadurch bedingt ist, dass die durch ein Gebläse bedingten Strömungsgeräusche entfallen. Es kann so ein geräuscharmerer Betrieb der Geschirrspülmaschine bewerkstelligt werden, was eine für den Verwender verbesserte Handhabung bedingt. Nicht zuletzt wird durch den Wegfall des Gebläses auch die Störanfälligkeit der Geschirrspülmaschine reduziert, was ebenfalls zu einer verwen­der­sei­ti­gen Vereinfachung in der Handhabung beiträgt.

[0015] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung zeichnet sich die Geschirrspülmaschine durch eine luft­ein­gangs­sei­ti­gi des Luftzuführkanals ausgebildete Verschlussklappe aus. Die Verschlussklappe dient dazu, den Strömungsquerschnitt des Luftzuführkanals wahlweise zu verschließen oder zu öffnen. In der Verschlussstellung der Verschlussklappe ist der Luftzuführkanal luft­ein­gangs­sei­ti­gi verschlossen, das heißt ein Eindringen von Außenluft in den Luftzuführkanal ist nicht möglich. Ein Eintritt von Außenluft in den Luftzuführkanal ist nur bei geöffneter Verschlussklappe gestattet, wenn sich also die Verschlussklappe in einer solchen Stellung befindet, dass der Strömungsquerschnitt des Luftzuführkanals zumindest teilweise freigegeben ist.

[0016] Die Ausgestaltung einer Verschlussklappe hat den Vorteil, den Kondensationstrockner wahlweise in Gebrauch zu nehmen, das heißt aktiv zu schalten. Dies gestattet es, einen Luftstrom entlang der Spülbehälterwand dann zu unterbinden, wenn eine Kühlung derselben nicht erwünscht ist, beispielsweise während eines stattfindenden Spülprozesses. Eine unerwünschte Abkühlung während eines stattfindenden Spülprozesses kann so mit dem Vorteil eines vermiedenen Energieverlustes verhindert werden. Eine Aktivierung, das heißt In­gang­set­zung des Kondensationstrockners erfolgt erst

mit Öffnen der Verschlussklappe zu einem Zeitpunkt, zu dem prozesstechnisch eine Trocknung durchzuführen ist, beispielsweise nach Durchlaufen eines Klarspülvorgangs. Es ist deshalb gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung bevorzugt, dass die Stellung der Verschlussklappe programmgesteuert einstellbar ist. Die Stellung der Verschlussklappe wird mithin in Abhängigkeit des von der Geschirrspülmaschine durchgeführten Spülprogramms eingestellt. Dabei ist während aller Spülphasen, in denen eine Trocknung nicht erwünscht ist, die Verschlussklappe in ihrer Verschlussstellung, so dass der Kondensationstrockner deaktiviert ist. Erst dann, wenn eine prozesstechnische Trocknung gewünscht ist, wird der Kondensationstrockner durch Überführen der Verschlussklappe aus der Verschlussstellung in die Offenstellung aktiviert.

[0017] Es ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass der Luftzuführkanal luftausgangsseitig eine sich in Längsrichtung des Luftzuführkanals erstreckende, schlitzförmige Öffnung aufweist. Im Betriebsfall wird also Außenluft eingangsseitig in den Luftzuführkanal eingesogen und ausgangsseitig über eine sich in Längsrichtung des Luftzuführkanals erstreckende Öffnung abgegeben. Diese Öffnung ist schlitzförmig ausgebildet, sodass in vorteilhafter Weise eine flächenhafte Beaufschlagung der zugehörigen Spülbehälterwand erfolgt, was eine optimierte Abkühlung der Spülbehälterwand bewirkt. Dabei ist die Erstreckung der schlitzförmigen Öffnung bevorzugter Weise derart optimiert ausgelegt, dass bei möglichst geringem Druckverlust der über den Luftzuführkanal zugeführten Außenluft eine möglichst breite Abdeckung der abzukühlenden Spülbehälterwand erfolgt.

[0018] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass sich der Strömungsquerschnitt des Luftführungskanals ausgehend von der luft­ein­gangs­sei­ti­gi Erweiterung in Längsrichtung verjüngt. Der Strömungsraum des Luftführungskanals weist mithin eingangsseitig eine diffusorförmige Erweiterung auf, gefolgt von einer Verjüngung in Längsrichtung. Die Ausbildung der Verjüngung erbringt den Vorteil, dass über die Längserstreckung der schlitzförmigen Ausgabeöffnung im Wesentlichen gleiche Druckverhältnisse anliegen, sodass eine gleichmäßige Beaufschlagung der ausgangsseitigen Öffnung und damit der zugehörigen Spülbehälterwand mit Außenluft erfolgt.

[0019] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kondensationstrockner einen luftausgangsseitig an den Luftführungskanal strömungstechnisch angeschlossenen Kühlkanal aufweist. Der Kühlkanal erstreckt sich entlang einer Seitenwand des Spülbehälters sowie der Deckenwand des Spülbehälters. Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall wird mithin Außenluft angesaugt, die über den Luftzuführkanal einströmt und aufgrund der konstruktiven Ausgestaltung des Luftführungskanals ohne wesentlichen Druckverlust zum Kühlkanal gefördert wird. Infolge einer Durchströmung des Kühlkanals wird die Seiten-

wand des Spülbehälters gekühlt. In schon vorbeschriebener Weise wird dabei der Kamineffekt genutzt, infolgedessen erwärmte Außenluft im Kühlkanal aufsteigt, ausgangsseitig abströmt und infolgedessen im Luftzuführungskanal ein Unterdruck entsteht, sodass weitere Außenluft nachgesogen wird.

[0020] Der Kühlkanal mündet gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung maschinenvorderseitig in eine Austrittsöffnung. Über diese Austrittsöffnung wird im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall die durch den Kühlkanal hindurchgeführte Außenluft abgegeben. Sie gelangt von dort aus in die die Geschirrspülmaschine umgebende Atmosphäre.

[0021] Es ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass der Kühlkanal einen in Strömungsrichtung gleichbleibend groß ausgebildeten Strömungsquerschnitt bereitstellt. Durch diese Ausgestaltung wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass es zu keinen nennenswerten Druckverlusten in der durch den Kühlkanal hindurchgeführten Außenluft kommt.

[0022] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kühlkanal im Wesentlichen luftdicht an den Luftzuführungskanal angeschlossen ist. Durch diese Maßnahme wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass es zu keiner Durchmischung der aus dem Luftzuführungskanal in den Kühlkanal überströmenden Außenluft mit Umgebungsluft kommt. Eine gleichförmige und dem Grunde nach druckverlustfreie Überführung der angesogenen Außenluft aus dem Luftzuführungskanal in den Kühlkanal wird so begünstigt.

[0023] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kühlkanal im Wesentlichen fluiddicht zur Umgebungsatmosphäre ausgebildet ist. Gemäß diesem Merkmal findet nicht nur eine im Wesentlichen fluiddichte Anbindung des Luftzuführungskanals an den Kühlkanal, sondern auch eine im Wesentlichen fluiddichte Ausgestaltung des Kühlkanals statt. Auch durch diese Maßnahme wird eine gleichförmige und dem Grunde nach druckverlustfreie Durchströmung des Kühlkanals mit Außenluft begünstigt.

[0024] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kühlkanal als eine in eine Dämmung des Spülbehälters eingebrachte Prägung ausgebildet ist. Der Spülbehälter ist typischerweise aus Wärmeschutzgründen isoliert ausgebildet. Typischerweise kommt zu diesem Zweck eine Dämmung zum Einsatz, die außenseitig am Spülbehälter angebracht ist. Zur Ausbildung des erfindungsgemäß vorgesehenen Kühlkanals wird diese ohnehin vorgesehene Dämmung des Spülbehälters mit einer Prägung ausgerüstet, wodurch der erfindungsgemäße Kühlkanal entsteht. Diese Ausgestaltung ist in der Herstellung besonders einfach und darüber hinaus von Kostenvorteil. Zudem erbringt das Dämmmaterial eine hinreichende fluiddichte Ausgestaltung des Kühlkanals. Oberseitig ist der Kühlkanal durch das Außengehäuse beziehungsweise eine Abdeckplatte der Geschirrspülmaschine begrenzt.

[0025] Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird

insgesamt ein Kondensationstrockner vorgeschlagen, der aufgrund der vorbeschriebenen konstruktiven Merkmale eine gebläsefreie Ausgestaltung ermöglicht, sodass im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall ein verringerter Energieverbrauch in vorteilhafter Weise die Folge ist.

[0026] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Figur 1 in schematischer Seitendarstellung eine erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine;

Figur 2 in schematischer Perspektivansicht eine erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine;

Figur 3 in schematischer Perspektivansicht einen nach der Erfindung vorgeschlagenen Kondensationstrockner im Detail;

Figur 4 in schematischer Perspektivansicht einen Luftzuführungskanal nach der Erfindung;

Figur 5 in schematischer Draufsicht den Luftzuführungskanal nach Figur 4;

Figur 6 in schematischer Seitenansicht den Luftzuführungskanal nach Figur 4;

Figur 7 in schematischer Rückansicht den Luftzuführungskanal nach Figur 4;

Figur 8 in schematischer Perspektivansicht einen Luftzuführkanal gemäß einer zweiten Ausführungsform mit einer Verschlussklappe in Offenstellung und

Figur 9 in schematischer Perspektivansicht einen Luftzuführkanal gemäß einer zweiten Ausführungsform mit einer Verschlussklappe in Verschlussstellung.

[0027] Figur 1 lässt in rein schematischer Darstellung eine Geschirrspülmaschine in der Ausgestaltung einer programmgesteuerten Haushaltsgeschirrspülmaschine erkennen.

[0028] Die Geschirrspülmaschine 1 verfügt in an sich bekannter Weise über ein Gehäuse 2, das oberseitig mittels einer Abdeckplatte 3 abschließt. Das Gehäuse 2 nimmt einen Spülbehälter 5 auf, der seinerseits einen Spülraum 6 bereitstellt. Der Spülraum 6 dient der Aufnahme von zu reinigendem Spülgut.

[0029] Zur Beschickung des Spülraums 6 mit zu reinigendem Spülgut verfügt der Spülbehälter 5 über eine Beschickungsöffnung 7. Diese ist mittels einer Spülraumtür 8 fluiddicht verschließbar, wobei die Spülraumtür 8 um eine horizontal verlaufende Schwenkachse drehverschenkbar gelagert ist.

[0030] Im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall erfolgt eine Beaufschlagung des zu reinigenden Spülguts mit Spülflotte, zu welchem Zweck die Geschirrspülmaschine 1 über eine in den Figuren nicht näher dargestellte Sprüheinrichtung verfügt.

[0031] Wie sich insbesondere aus einer Zusammenchau der Figuren 1 und 2 ergibt, verfügt die Spülraumtür 8 mit Bezug auf die Zeichnungsebene nach Figur 2 oberseitig über eine Blende 9. Diese stellt insbesondere verwen-
5 derseitig zu betätigende Bedienknöpfe bereit. Unterseitig der Spülraumtür 8 ist ein Sockelbereich 13 vorgesehen, der einen Lufteinlass 14 für Außen-, das heißt Raumluft 10 bereitstellt.

[0032] Die Geschirrspülmaschine 1 verfügt des Weiteren über einen Kondensationstrockner 26. Dieser sorgt im bestimmungsgemäßen Verwendungsfall dafür, dass über den Lufteinlass 14 Außenluft 10 angesaugt wird. Die angesogene Außenluft 10 wird als Luftstrom 11 zunächst außenseitig der Seitenwand 15 und alsdann außenseitig der Deckenwand 16 des Spülbehälters 5 vorbeigeführt. Dabei gelangt der Luftstrom 11 nach einem Passieren der Seitenwand 15 in einen Spaltraum 4 unterhalb der Abdeckplatte 3, von wo aus er als Abluft 12 an die die Geschirrspülmaschine 1 umgebende Atmosphäre wieder abgegeben wird.

[0033] Im bestimmungsgemäßen Einsatzfall erfolgt zum Abschluss eines Reinigungsprogramms ein Klarspülen. Die Spülflotte und damit auch das vom Spülbehälter 5 aufgenommene Spülgut werden dabei auf beispielsweise 55 Grad Celsius aufgewärmt. Durch Zugabe eines Klarspülmittels wird die Oberflächenspannung der Spülflotte herabgesetzt. Zum Ende des Klarspülens wird die Spülflotte abgepumpt. In einer Abtropfphase kann Restfeuchtigkeit vom Spülgut und den im Spülbehälter befindlichen Körben zur Aufnahme von Spülgut abtropfen beziehungsweise ablaufen, was durch die niedrige Oberflächenspannung begünstigt wird. Die Eigenwärme des Spülguts lässt den noch zurückbleibenden Wasserfilm verdunsten. Die Spülraumluft sättigt sich folglich allmählich mit Wasserdampf an. Ist die Spülraumluft gesättigt, kann kein weiteres Wasser vom Spülgut und den Körben abtrocknen. Um die Feuchtigkeit in der Spülraumluft zu senken und somit wieder aufnahmefähig zu machen, wird die Spülbehälterwand 15 des Spülbehälters 5 in der schon vorbeschriebenen Weise gekühlt. Die Temperatur der Spülraumwand 15 sinkt infolgedessen ab, was zu einer Unterschreitung des Taupunkts der feuchten Spülraumluft führt. Der Wasserdampf in der gesättigten Spülraumluft kann an der Spülraumwand 15 kondensieren. Die Spülraumluft ist nicht mehr gesättigt und kann somit wieder Feuchtigkeit aufnehmen.

[0034] Die vorbeschriebene Luftführung wird durch den erfindungsgemäß vorgesehenen Kondensationstrockner 26 besorgt, der erfindungsgemäß gebläsefrei ausgestaltet ist.

[0035] Der konstruktive Aufbau des Kondensationstrockners 26 ergibt sich insbesondere aus der Darstellung nach Figur 3. Wie dieser zu entnehmen ist, weist

der Kondensationstrockner 26 einen Luftzuführungskanal 17 auf. Hierbei handelt es sich bevorzugter Weise um ein Kunststoffbauteil, das der Luftzuführung dient.

[0036] Der Luftzuführungskanal 17 verfügt eingangsseitig über einen Stutzen 18, mit welchem der Luftzuführungskanal an den in dem Sockelbereich 13 der Geschirrspülmaschine 1 ausgebildeten Lufteinlass 14 angeschlossen ist. Der Luftzuführungskanal 17 stellt lufteingangsseitig eine diffusorförmig ausgebildete Erweiterung 19 des Strömungsquerschnitts bereit. Aufgrund dieser Erweiterung 19 ist sichergestellt, dass einströmende Außenluft 10 in ihrer Einströmgeschwindigkeit verlangsamt wird, sodass Druckverluste in der eingesogenen Außenluft weitestgehend verhindert sind. In Durchströmungsrichtung schließt sich an die diffusorförmig ausgebildete Erweiterung 19 ein Kanalabschnitt 25 an, dessen Strömungsquerschnitt ausgehend von der lufteingangsseitigen Erweiterung 19 in Längsrichtung 24 verjüngt ausgebildet ist. Mit Bezug auf die Zeichnungsebene nach Figur 3 trägt dieser Kanalabschnitt 25 oberseitig eine sich in Längsrichtung 24 erstreckende, schlitzförmige Öffnung 20, über die im Betriebsfall die eingesogene Ausgangsluft 10 als Luftstrom 11 abgegeben wird.

[0037] An den Luftzuführungskanal 17 schließt sich strömungstechnisch ein Kühlkanal 21 an. Dieser ist lufteingangsseitig an die Öffnung 20 des Luftzuführungskanals 17 angeschlossen, sodass im Betriebsfall über den Luftzuführungskanal 17 angesogene Außenluft 10 als Luftstrom 11 in den Kühlkanal 21 übergeben wird.

[0038] Wie insbesondere die Darstellung nach Figur 3 erkennen lässt, erstreckt sich der Kühlkanal 21 außenseitig über eine Seitenwand 15 sowie die Deckenwand 16 des Spülbehälters 5. Dabei ist der Kühlkanal 21 als Einprägung in eine den Spülbehälter 5 abdeckende Dämmung 22 eingebracht oder die Dämmung 22 ist so geformt, dass sich zwischen Spülbehälter 5 und Dämmung 22 der Kühlkanal 21 ausbildet. Oberseitig ist der Kühlkanal 21 durch das Gehäuse 2 beziehungsweise die Abdeckplatte 3 verschlossen. Hier weist die Dämmung 22 insbesondere eine Form oder Prägung auf, durch die sich zwischen Spülbehälter 5 und Dämmung 22 der weitere oberseitige Verlauf des Kühlkanals 21 ausbildet.

[0039] Der Kühlkanal 21 mündet ausgangsseitig in eine Austrittsöffnung 23, die insbesondere vorderseitig zwischen Abdeckplatte 3 und Spülbehälter 5 angeordnet ist, und über die der den Kühlkanal 21 passierte Luftstrom 11 als Abluft 12 abgegeben wird.

[0040] Die Funktionsweise des Kondensationstrockners 26 ist die Folgende: Über den Luftführungskanal 17 wird Außenluft 10 angesogen und in den Kühlkanal 21 überführt. Dies geschieht aufgrund der konstruktiven Ausgestaltung des Luftführungskanals 17 dem Grunde nach druckverlustfrei. An der warmen Seitenwand 15 des Spülbehälters 5 erwärmt sich der Luftstrom 11, was zu einer Abkühlung der Seitenwand 15 führt. Der erwärmte Luftstrom 11 steigt thermisch bedingt (Kamineffekt) im Kühlkanal 21 auf, wodurch lufteingangsseitig ein Unterdruck entsteht, was zu einem stetigen Nachsaugen von

Außenluft 10 führt. Der erwärmte und im Kühlkanal 21 aufgestiegene Luftstrom 11 wird als erwärmte Abluft 12 über die Austrittsöffnung 23 abgegeben.

[0041] Der Luftzuführungs kanal 17 ist im Detail in den Figuren 4 bis 7 in unterschiedlichen Ansichten dargestellt. Für einen geringen Druckverlust ist die Ausgestaltung des Luftzuführungs kanals 17 von besonderer Wichtigkeit. Folgende konstruktive Merkmale gewährleisten dies:

- Die Breite der Öffnung 20 (Maß x1) ist so gestaltet, dass der gesamte Spaltraum zwischen der Seitenwand 15 des Spülbehälters 5 und der zugehörigen Außenwand des Gehäuses 2 ausgefüllt ist. Unge wünschte Verwirbelungen mit der die Geschirrspülmaschine umgebenden Raumluft sind so vermieden. Die Breite der Öffnung 20 sollte im Übrigen 10 Millimeter nicht unterschreiten.
- Die Länge der Öffnung 20 (Maß x2) ist bevorzugter Weise so gestaltet, dass möglichst die gesamte Tiefe der Seitenwand 15 des Spülbehälters 5 abgedeckt ist. Sollte dies aufgrund von Bauraumbegrenzungen nicht möglich sein, ist die Länge der Öffnung 20 so groß wie möglich zu wählen, sie sollte in jedem Fall aber mindestens 50 Prozent der Tiefe der Geschirrspülmaschine 1 entsprechen.
- Der Radius des Kanalabschnitts 25 am hinteren Ende (Maß r1) ist so gewählt, dass er der Breite der Öffnung 20 (Maß x1) entspricht. Je nach Einbaubedingungen kann dies gegebenenfalls auch variieren, wobei der Radius r1 im Bereich von $0,5 \cdot x1$ bis $4 \cdot x1$ liegen sollte. Die zugehörige Querschnittsfläche liegt deshalb in diesem Bereich zwischen $0,5 \cdot \pi \cdot x1^2 \leq \text{Querschnittsfläche} \leq 4 \cdot \pi \cdot x1^2$.
- Der Kanalabschnitt 25 erweitert sich ausgehend von der hinteren Querschnittsfläche bis zum strömungstechnischen Anfang der Öffnung 20 auf sein Maximum. Der Radius an dieser Stelle beträgt r2 und ist bevorzugter Weise so gewählt, dass er $2,5 \cdot x1$ entspricht. Hierdurch ergibt sich für den Winkel w2 ein Winkelmaß von circa 15 Grad. Dieser Öffnungswinkel sollte je nach Einbaubedingungen im Bereich zwischen 10 Grad und 20 Grad liegen.
- Der Öffnungswinkel w1 sollte ein Winkelmaß von 30 Grad nicht unterschreiten.

[0042] Neben der Luftführung durch den Luftzuführkanal 17 hindurch ist von Bedeutung, dass die angesogene Außenluft ausschließlich die Spülraumwand 15 kühlt und nicht andere Bauteile der Geschirrspülmaschine 1. Zudem ist eine Vermischung der von der Spülraumwand 15 aufgewärmten Luft mit der die Geschirrspülmaschine 1 umgebenden Raumluft zu vermeiden, die sich insbesondere zwischen Spülraum 5 und Gehäuse 2 befindet.

Um dies zu erreichen, wird der durch Prägung in die Dämmung 22 eingebrachte Kühlkanal 21 so ausgebildet, dass eine Trennung des Kühlkanals 21 zum Spaltraum zwischen Spülbehälter 5 und Gehäuse 2 sichergestellt ist. Es können in diesem Zusammenhang auch zusätzliche Dämmdichtstreifen vorgesehen sein, die für einen im Wesentlichen fluiddichten Anschluss des Luftführungs kanals 14 an den Kühlkanal 21 Sorge tragen.

[0043] Die Luftführung ist insgesamt so gestaltet, dass eine Verbindung zur Raumluft nur lufteingangsseitig des Luftzuführungs kanals 17 sowie luftabgabeseitig des Kühlkanals 21 über die Austrittsöffnung 23 stattfindet. Hierdurch steigt die durch die Abwärme vom Spülraum 4 erwärmte Luft auf und strömt oberhalb des Spülbehälters 5 über die Austrittsöffnung 23 ab. Aufgrund des hierdurch entstehenden Unterdrucks wird kühlere Raumluft nachgesaugt, die sich erneut erwärmt, wodurch ein Kamineffekt entsteht.

[0044] Die Figuren 8 und 9 zeigen eine alternative und bevorzugte Ausführungsform des Luftzuführkanals 17. Gemäß dieser Ausführungsform ist lufteingangsseitig des Luftzuführkanals 17 eine Verschlussklappe 27 vorgesehen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Verschlussklappe verdrehbar innerhalb des Stützens 18 angeordnet. Eine Verstellung der Verschlussklappe 27 erfolgt über einen außenseitig des Luftzuführkanals 17 ausgebildeten Stelltrieb 28. Der Stelltrieb 28 verfügt bevorzugterweise über einen in den Figuren nicht näher dargestellten Elektromotor, der an die Prozesssteuerung der Geschirrspülmaschine 1 angeschlossen ist. Dies gestattet eine programmabhängige Steuerung der Verschlussklappe 27 durch die geschirrspülmaschinenseitige Steuereinrichtung.

[0045] Figur 8 zeigt die Verschlussklappe 27 in Offenstellung. In dieser Stellung ist der Strömungsquerschnitt des Luftzuführkanals 17 freigegeben. Im Unterschied hierzu zeigt Figur 9 die Verschlussklappe 27 in Verschlussstellung, in welcher Stellung der Strömungsquerschnitt des Luftzuführkanals 17 verschlossen ist.

[0046] Sofern sich die Verschlussklappe in Offenstellung gemäß Figur 8 befindet, ist ein Einströmen von Außenluft in den Luftzuführkanal 17 gestattet. In dieser Stellung der Verschlussklappe 17 kann mittels des Kondensationstrockners 26 eine bestimmungsgemäße Trocknung durchgeführt werden. Der Kondensationstrockner 26 ist mithin in Offenstellung der Verschlussklappe 27 aktiviert.

[0047] Sobald die Verschlussklappe 27 aus ihrer Offenstellung nach Figur 8 in ihre Verschlussstellung nach Figur 9 überführt ist, ist der Strömungsquerschnitt des Luftzuführkanals 17 verschlossen. Außenluft kann in dieser Stellung der Verschlussklappe 27 nicht in den Luftzuführkanal 27 einströmen, was zu einer Deaktivierung des Kondensationstrockners 26 führt.

Bezugszeichen

[0048]

- 1 Geschirrspülmaschine
- 2 Gehäuse
- 3 Abdeckplatte
- 4 Spaltraum
- 5 Spülbehälter
- 6 Spülraum
- 7 Beschickungsöffnung
- 8 Spülraumtür
- 9 Blende
- 10 Außenluft
- 11 Luftstrom
- 12 Abluft
- 13 Sockelbereich
- 14 Lufteinlass
- 15 Seitenwand
- 16 Deckenwand
- 17 Luftführungs kanal
- 18 Stutzen
- 19 Erweiterung
- 20 Öffnung
- 21 Kühlkanal
- 22 Dämmung
- 23 Austrittsöffnung
- 24 Längsrichtung
- 25 Kanalabschnitt
- 26 Kondensationstrockner
- 27 Verschlussklappe
- 28 Stelltrieb

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine, insbesondere programmgesteuerte Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem einen Spülraum (4) bereitstellenden Spülbehälter (5) zur Aufnahme von zu reinigendem Spülgut und einem Kondensationstrockner (26) zur außenseitigen Beaufschlagung einer Seitenwand (15) des Spülbehälters (5) mit Außenluft (10), wobei der Kondensationstrockner (26) gebläsefrei ausgebildet ist und einen Luftzuführkanal (17) sowie einen luftausgangsseitig an den Luftzuführkanal (17) strömungstechnisch angeschlossenen, sich entlang einer Seitenwand (15) des Spülbehälters (5) erstreckenden Kühlkanal (21) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftzuführkanal (17) lufteingangsseitig eine diffusorförmig ausgebildete Erweiterung (19) des Strömungsquerschnitts bereitstellt und luftausgangsseitig eine sich in Längsrichtung (24) des Luftzuführkanal (17) erstreckende, schlitzförmige Öffnung (20) aufweist, wobei sich der Strömungsquerschnitt des Luftzuführkanals (17) ausgehend von der lufteingangsseitigen Erweiterung (19) in Längsrichtung (24) verjüngt.
2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **gekenn-**

zeichnet durch eine lufteingangsseitig des Luftzuführkanal (17) vorgesehene Verschlussklappe (27).

3. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlussklappe (27) aus einer den Strömungsquerschnitt des Luftzuführkanal (17) verschließenden Verschlussstellung in eine den Strömungsquerschnitt des Luftzuführkanal (17) freigebenden Offenstellung und umgekehrt verschwenkbar ist.
4. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellung der Verschlussklappe (27) programmgesteuert einstellbar ist.
5. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Kühlkanal (21) entlang einer Seitenwand (15) sowie einer Deckenwand (16) des Spülbehälters (5) erstreckt.
6. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkanal (21) maschinenvorderseitig in eine Austrittsöffnung (23) mündet.
7. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkanal (21) einen in Strömungsrichtung gleichbleibend groß ausgebildeten Strömungsquerschnitt bereitstellt.
8. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkanal (21) im Wesentlichen luftdicht an den Luftzuführkanal (17) angeschlossen ist.
9. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkanal (21) im Wesentlichen luftdicht zur Umgebungsatmosphäre ausgebildet ist.
10. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkanal (21) als eine in eine Dämmung (22) des Spülbehälters (5) eingebrachte Prägung ausgebildet ist.

Claims

1. Dishwasher, in particular a program-controlled domestic dishwasher, comprising a washing container (5), which provides a washing chamber (4), for receiving washware to be cleaned, and a condensation dryer (26) for applying external air (10) to the external face of a side wall (15) of the washing container (5),

the condensation dryer (26) being designed so as to be fan-free and having an air supply duct (17) and a cooling duct (21) which is fluidically connected to the air supply duct (17) on the air outlet side and extends along a side wall (15) of the washing container (5), **characterised in that** the air supply duct (17) provides a diffuser-shaped extension (19) of the flow cross-section on the air inlet side and has a slot-shaped opening (20) extending on the air outlet side in the longitudinal direction (24) of the air supply duct (17), the flow cross-section of the air supply duct (17) tapering in the longitudinal direction (24), starting from the air-inlet-side extension (19).

2. Dishwasher according to claim 1, **characterised by** a closure flap (27) provided on the air inlet side of the air supply duct (17).
3. Dishwasher according to claim 2, **characterised in that** the closure flap (27) can be pivoted from a closed position that closes the flow cross-section of the air supply duct (17) into an open position that clears the flow cross-section of the air supply duct (17), and vice versa.
4. Dishwasher according to either claim 2 or claim 3, **characterised in that** the position of the closure flap (27) can be adjusted in a program-controlled manner.
5. Dishwasher according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cooling duct (21) extends along a side wall (15) and a top wall (16) of the washing container (5).
6. Dishwasher according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cooling duct (21) opens, at the front of the machine, into an outlet opening (23).
7. Dishwasher according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cooling duct (21) provides a flow cross section that has a constant size in the flow direction.
8. Dishwasher according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cooling duct (21) is connected to the air supply duct (17) in a substantially airtight manner.
9. Dishwasher according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cooling duct (21) is substantially airtight with respect to the surrounding atmosphere.
10. Dishwasher according to any of the preceding claims, **characterised in that** the cooling duct (21) is in the form of an impressed region formed in insu-

lation (22) of the washing container (5).

Revendications

1. Lave-vaisselle, notamment lave-vaisselle domestique commandé par programme, comportant un récipient de lavage (5) doté d'une enceinte de lavage (4) destinée à recevoir la vaisselle, et un séchoir à condensation (26) permettant d'exposer une paroi latérale (15) du récipient de lavage (5) à l'air extérieur (10), le séchoir à condensation (26) étant conçu sans ventilateur et comportant un conduit d'alimentation en air (17) ainsi qu'un conduit de refroidissement (21) relié fluidiquement au conduit d'alimentation en air (17) côté sortie d'air et s'étendant le long d'une paroi latérale (15) du récipient de lavage (5), **caractérisé en ce que** le conduit d'alimentation en air (17) comporte une extension (19) de la section transversale d'écoulement en forme de diffuseur côté entrée d'air et une ouverture (20) en forme de fente s'étendant du côté de sortie d'air dans le sens longitudinal (24) du conduit d'alimentation en air (17), la section transversale d'écoulement du conduit d'alimentation en air (17) se rétrécissant à partir de l'extension (19) côté entrée d'air dans le sens longitudinal (24).
2. Lave-vaisselle selon la revendication 1, **caractérisé par** un clapet de fermeture (27) du conduit d'alimentation en air (17), disposé côté entrée d'air.
3. Lave-vaisselle selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le clapet de fermeture (27) peut pivoter d'une position de fermeture fermant la section d'écoulement du conduit d'alimentation en air (17) à une position d'ouverture libérant la section d'écoulement du conduit d'alimentation en air (17), et inversement.
4. Lave-vaisselle selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la position du clapet de fermeture (27) est réglable par programme.
5. Lave-vaisselle selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conduit de refroidissement (21) s'étend le long d'une paroi latérale (15) ainsi que d'une paroi supérieure (16) du récipient de lavage (5).
6. Lave-vaisselle selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conduit de refroidissement (21) débouche dans une ouverture de sortie (23) à l'avant de la machine.
7. Lave-vaisselle selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conduit de refroidissement (21) comporte une section d'écou-

ment de dimension constante dans le sens d'écoulement.

8. Lave-vaisselle selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conduit de refroidissement (21) est relié de manière sensiblement étanche à l'air au conduit d'alimentation en air (17). 5
9. Lave-vaisselle selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conduit de refroidissement (21) est sensiblement étanche à l'air dans l'atmosphère ambiante. 10
10. Lave-vaisselle selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conduit de refroidissement (21) est réalisé sous la forme d'un gaufrage introduit dans une isolation (22) du récipient de lavage (5). 15

20

25

30

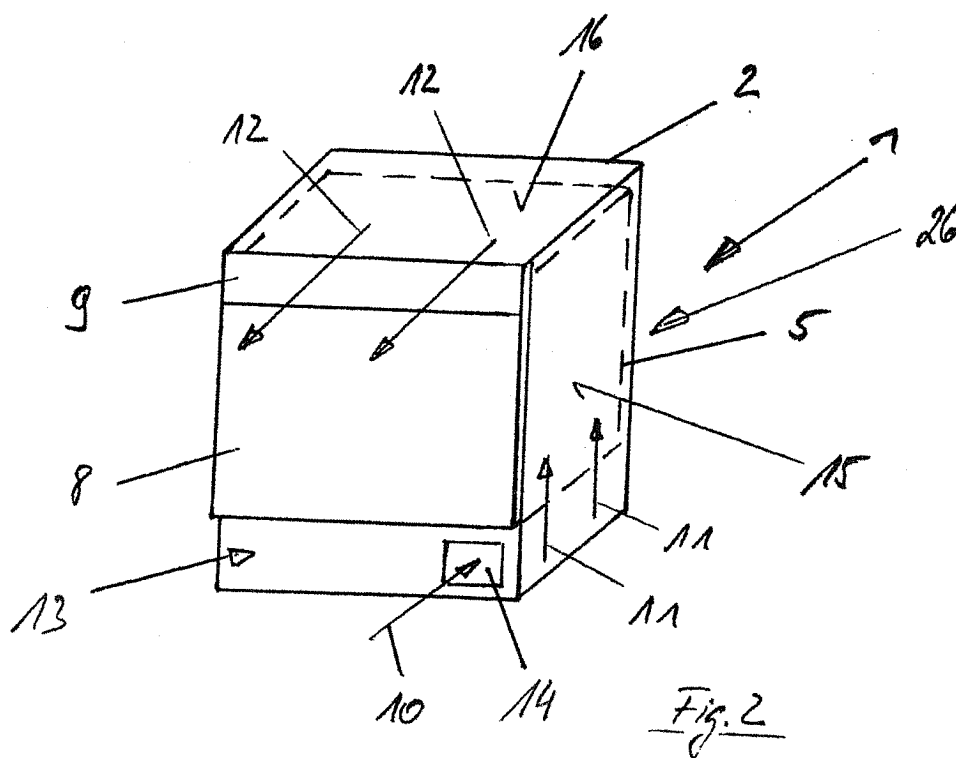
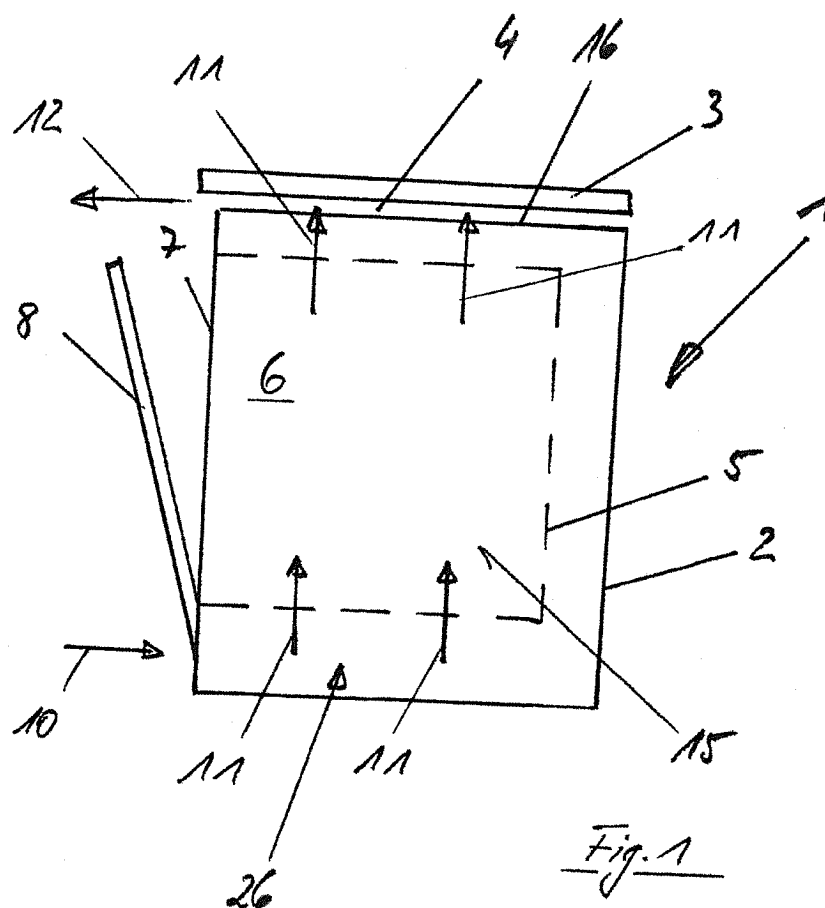
35

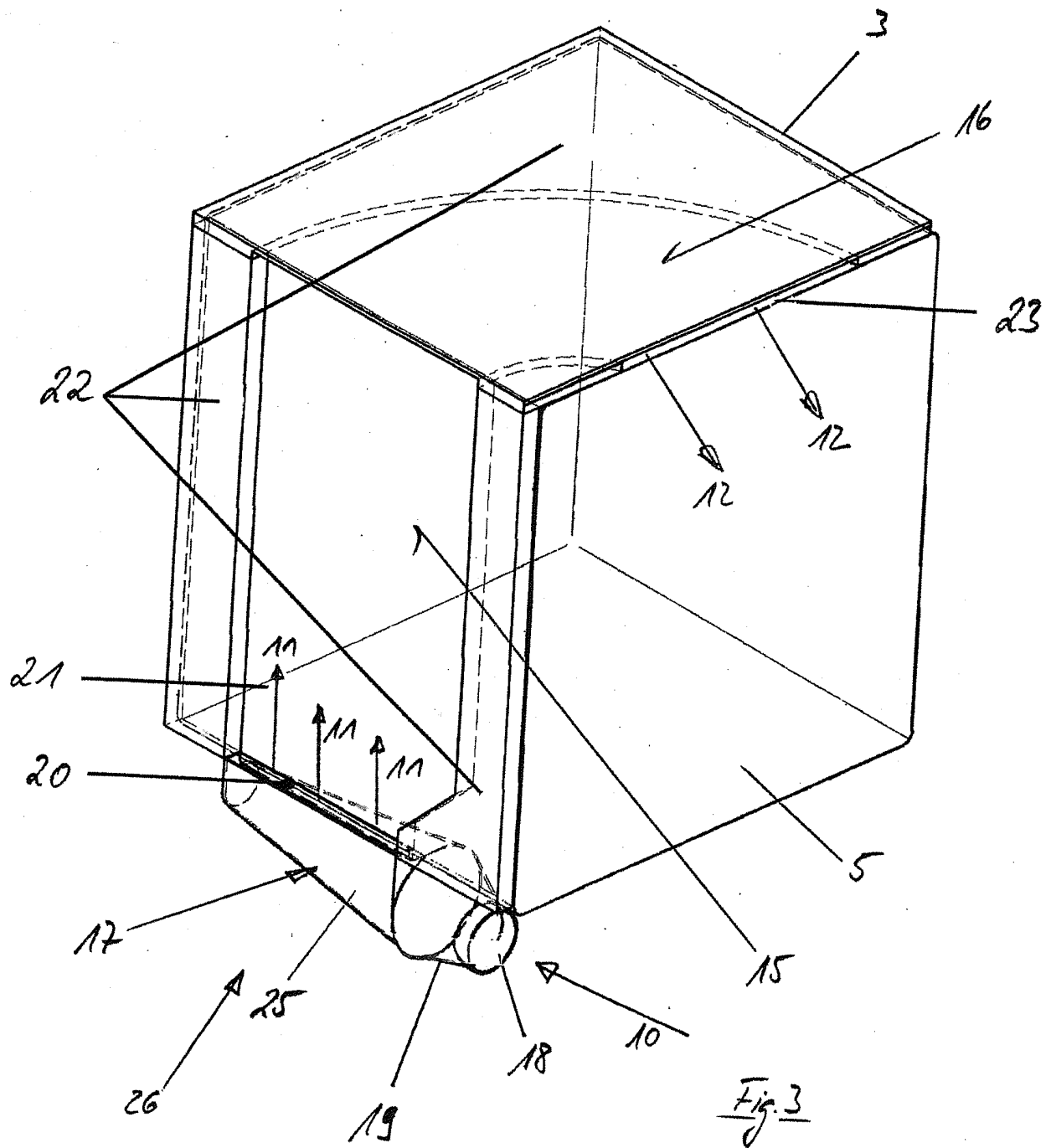
40

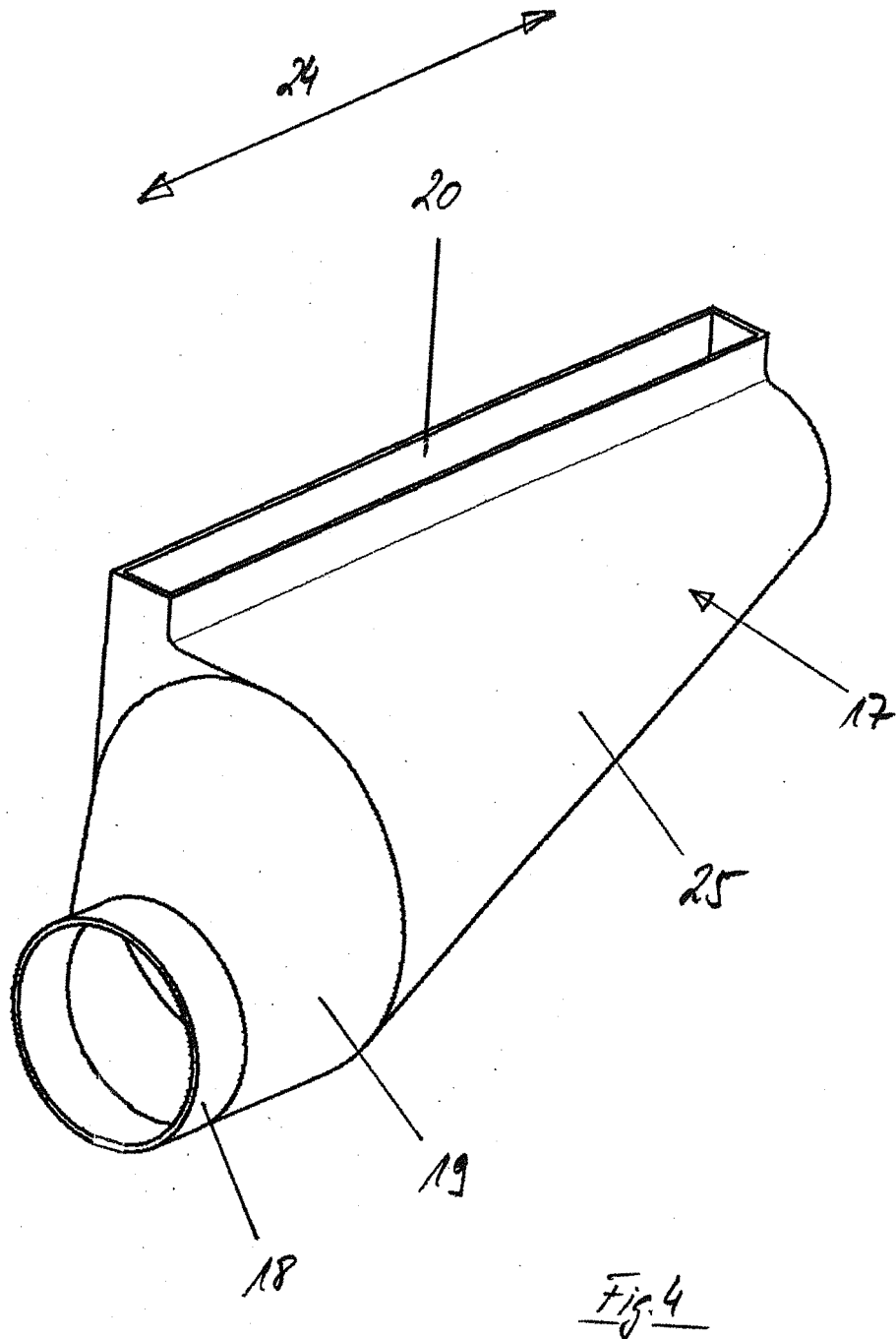
45

50

55







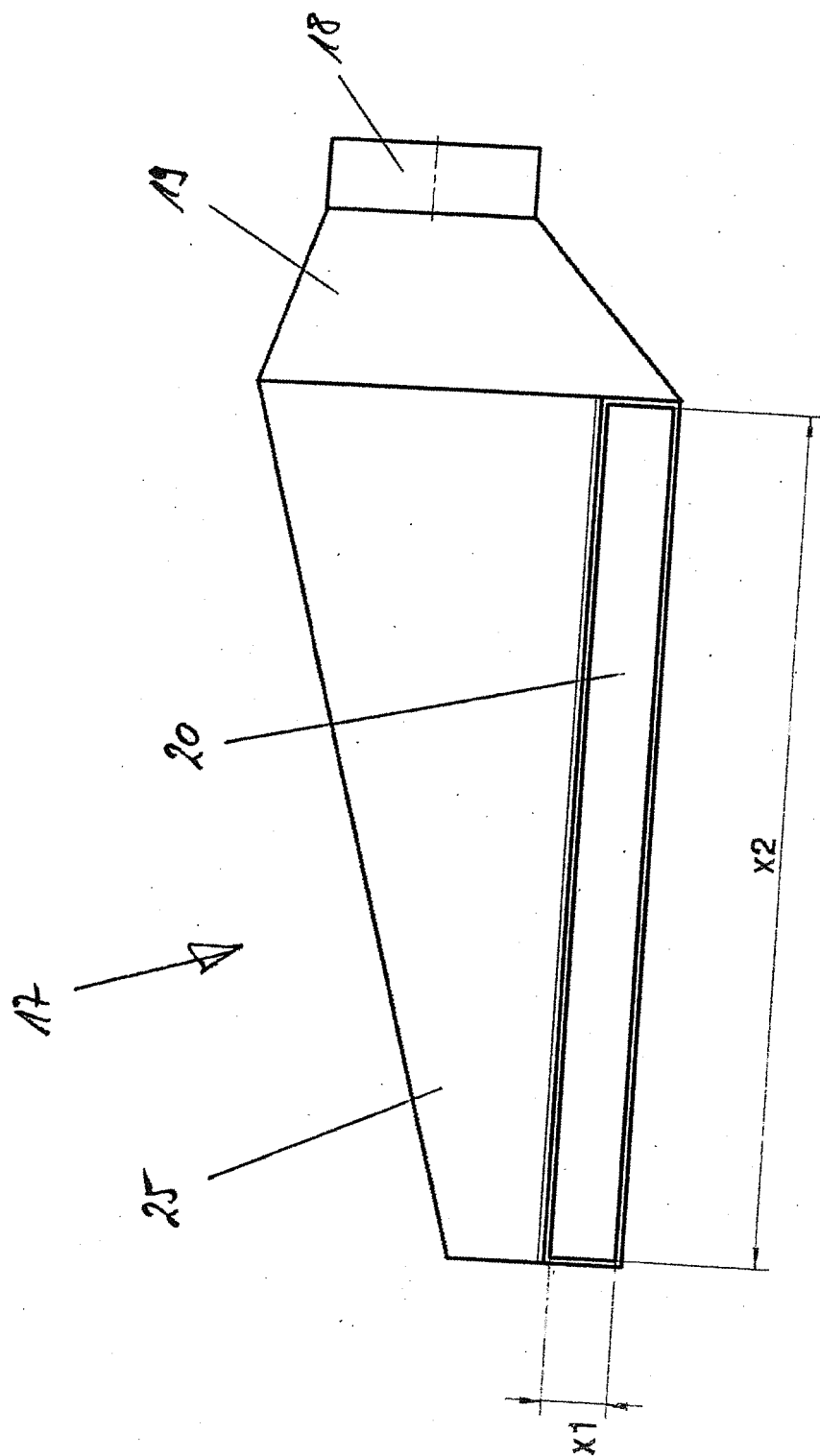
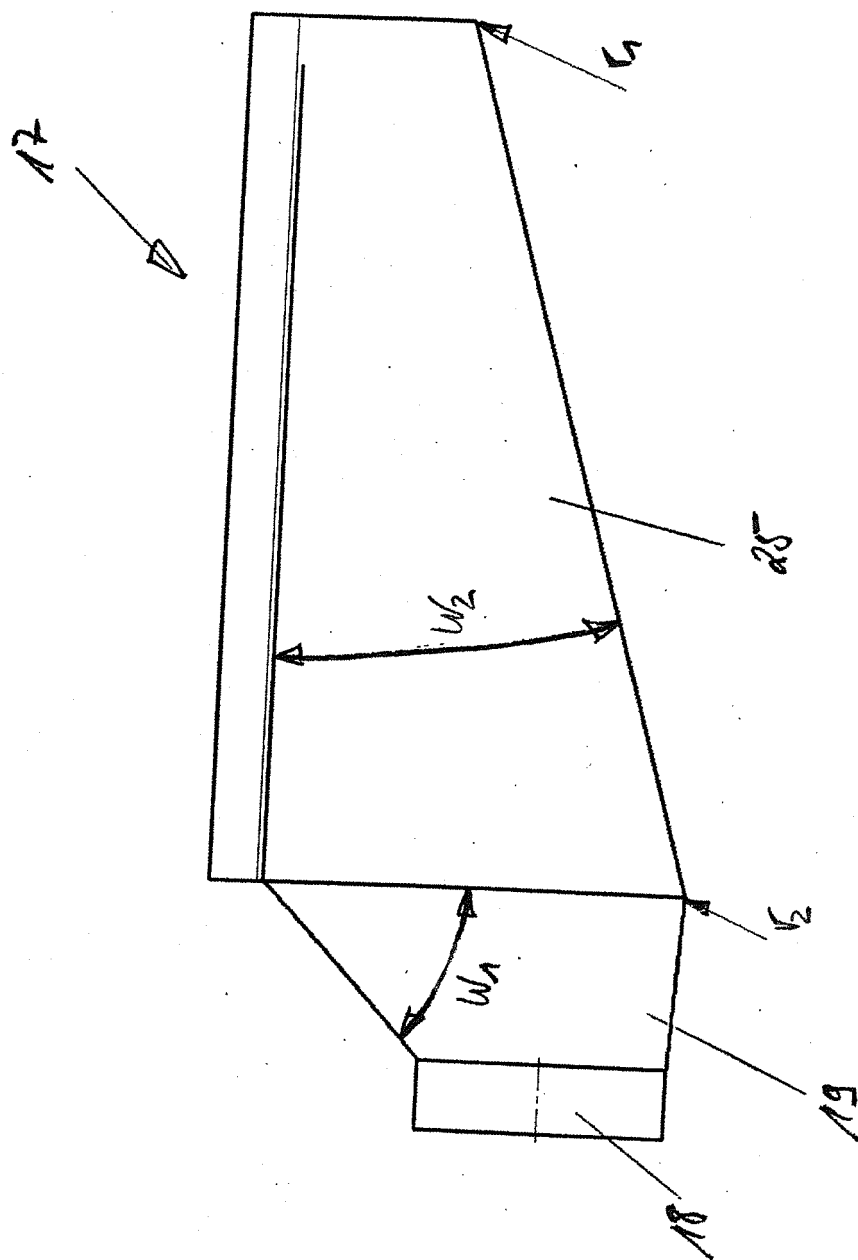
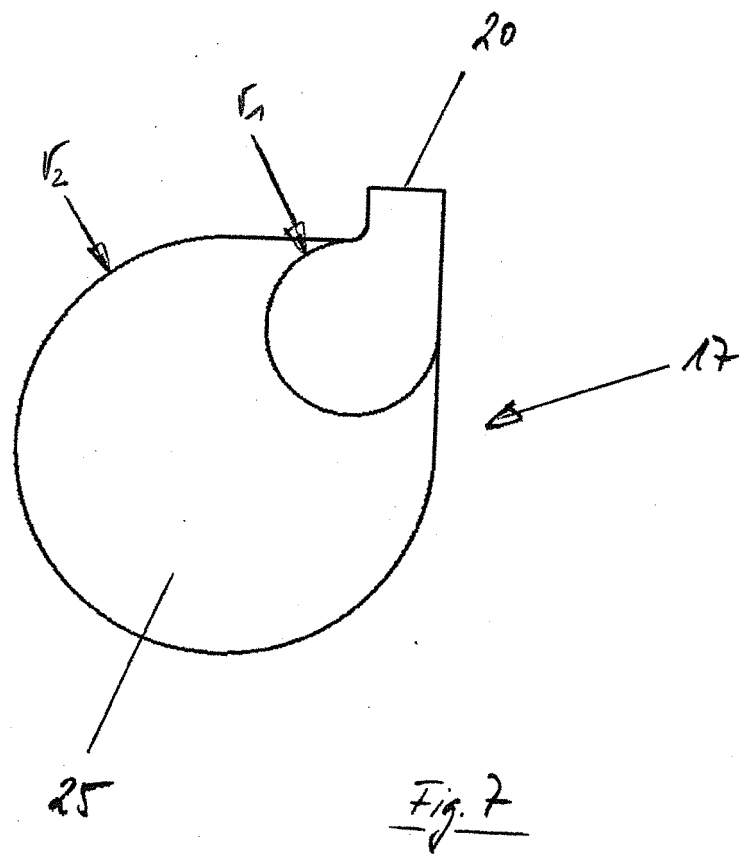
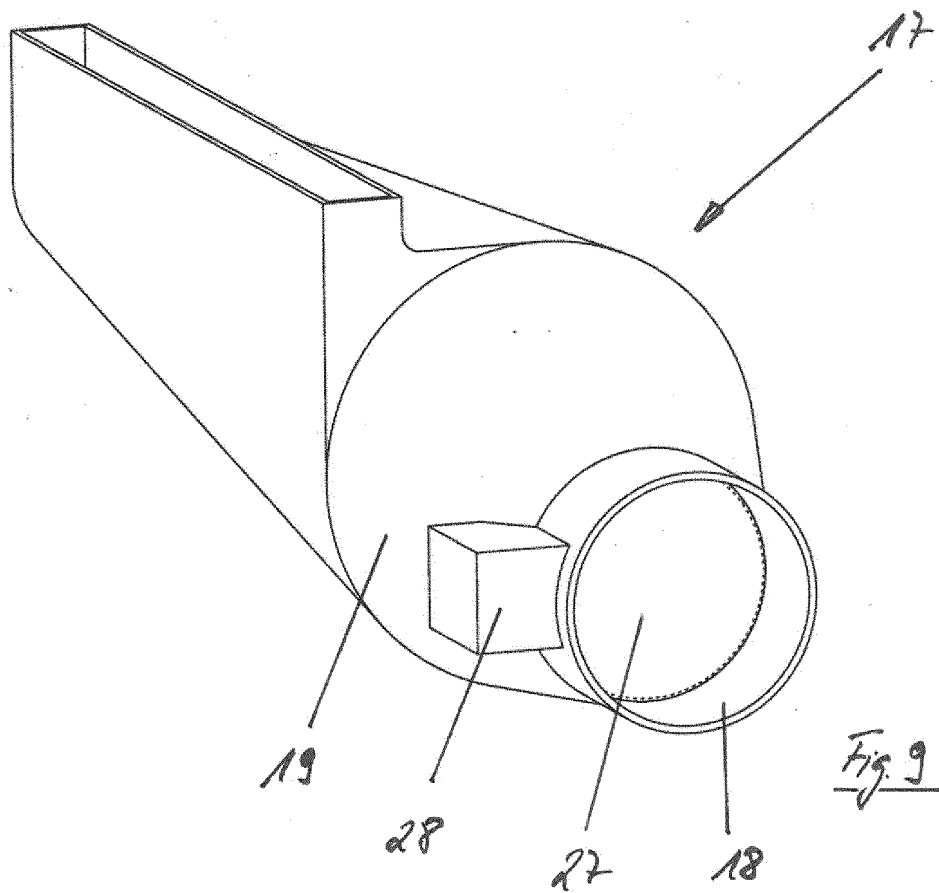
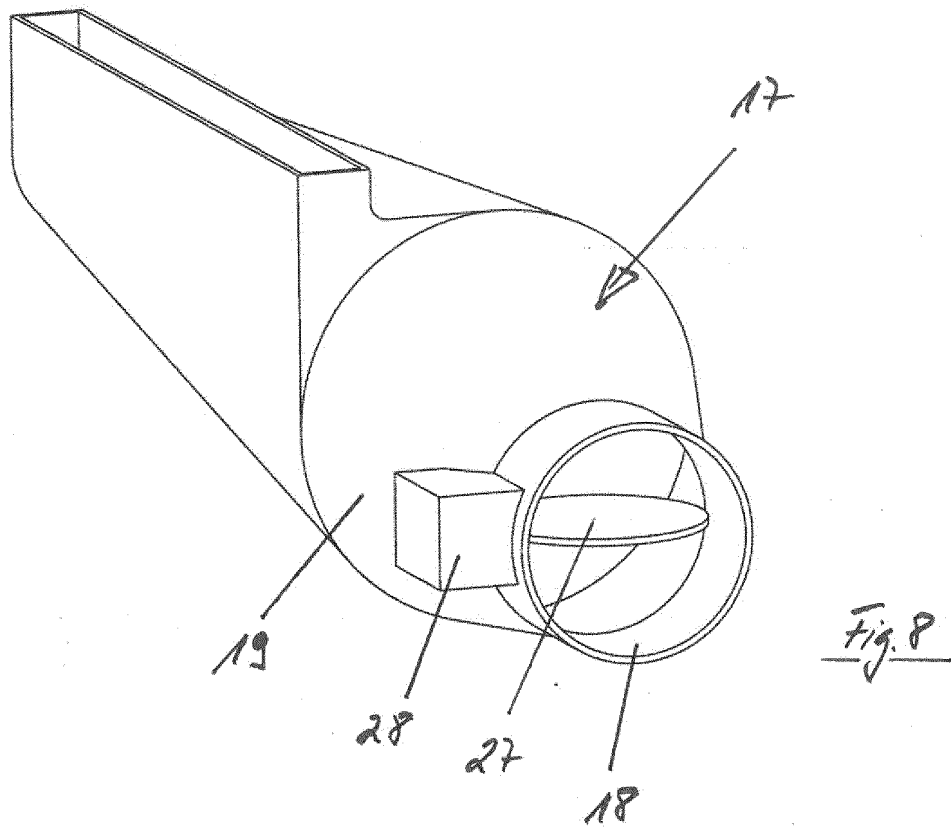


Fig. 5







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 102013101861 A1 [0002] [0006]
- EP 1825800 A2 [0007]
- DE 3515592 A1 [0007]
- US 3050866 A [0007]