



(11) **EP 3 875 862 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.2021 Patentblatt 2021/36

(51) Int Cl.:
F24F 11/36 (2018.01) **F25B 49/00** (2006.01)
F24H 4/00 (2006.01) **F24H 9/20** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20161643.0**

(22) Anmeldetag: **06.03.2020**

(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

(72) Erfinder:
• **Löwens, Thomas**
37627 Stadtoldendorf (DE)
• **Schulze, Hendrik**
37586 Dassel (DE)
• **Schaumlöffel, Michael**
37671 Höxter (DE)
• **Stemmer, Tobija**
37627 Stadtoldendorf (DE)

(71) Anmelder: **Stiebel Eltron GmbH & Co. KG**
37603 Holzminden (DE)

(54) **WÄRMEPUMPE**

(57) Wärmepumpe, insbesondere Wärmepumpe zur Aufstellung in einem Aufstellraum, mit einem Gehäuse, einem in einem Maschinenraum angeordneten Kältekreis mit einem brennbaren Kältemittel, insbesondere R454C, und einem Entlüftungskanal zur Ausleitung von austretendem Kältemittel. Dem Entlüftungskanal ist ein Lüfter zugeordnet, wobei der Entlüftungskanal mit einer Luftleitung verbunden ist, die dazu geeignet ist, Aufstellraumluft aus dem Aufstellraum zu führen. Die Luftleitung weist ein Mischportal auf, wobei das Mischportal mit dem Entlüftungskanal und dem Maschinenraum verbunden ist, und es ist geeignet Aufstellraumluft und Maschinenraumluft zusammen zu bringen.

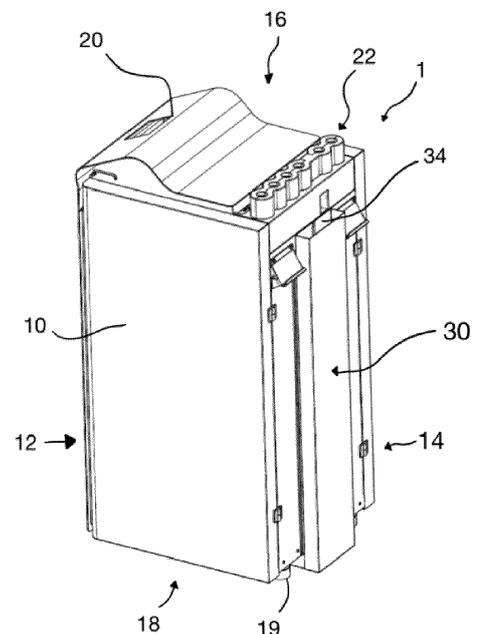


Fig.1

EP 3 875 862 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wärmepumpe, insbesondere eine Wärmepumpe, die für die Aufstellung in einem Aufstellraum ausgebildet ist.

[0002] In jüngerer Vergangenheit verstärkt sich die Suche nach klimafreundlichen Kältemitteln. Nachteilig an vielen klimafreundlichen Kältemitteln ist jedoch deren Brennbarkeit. Ein Einsatz derartiger Kältemittel, beispielsweise in Wärmepumpen, führt daher zu besonderen Anforderungen an die Sicherheit. Um zu gewährleisten, dass es nicht zu einer ungewollten Entzündung von eventuell aus einem Kältekreis austretendem Kältemittel kommt, ist ein Mindestvolumen beziehungsweise ein Mindestraum vorgeschrieben, in dem sich das austretende Kältemittel verteilt, um eine ausreichende Durchmischung zu erreichen.

[0003] Brennbares Kältemittel muss demnach bei möglicher Leckage im Kältekreis sicher aus der Wärmepumpe gefördert werden. Dabei ist es zielführend das Kältemittel so hoch wie möglich in den Aufstellraum zu fördern. Dies senkt die geforderte Mindestfläche, die der Aufstellraum haben muss um eine ausreichende Durchmischung zu gewährleisten damit die Kältemittelkonzentration in der Luft nicht mehr entflammbar ist. Dazu gibt es laut Norm 60335-2-40 drei Varianten:

1. Kältemittel tritt in gewisser Höhe selbstständig (ohne Lüfter) aus der Wärmepumpe aus. Hierbei ist ausschließlich die Kältemittel-Austrittshöhe für die minimale Aufstellraumgröße entscheidend. Die Austrittshöhe ist definiert als die Höhe, ab der die Summe aller Öffnungen im Gerät 5 cm^2 überschreiten. Je höher die Austrittshöhe ist, umso kleiner ist die minimale Aufstellraumgröße in Quadratmetern (m^2). Diese Lösung ist kostengünstig, erfordert jedoch regelmäßig zu große Aufstellräume, so dass die praktische Umsetzung nicht möglich ist. Sollte der Aufstellraum zu klein sein, ist vorteilhaft die Austrittshöhe mit einer Verlängerung, wie einem Schnorchel, zu erweitern.

2. Kältemittel wird durch einen Lüfter in den Aufstellraum gefördert: Hierbei ist die Höhe, die das Medium erreicht bevor es wieder absinkt, maßgeblich. Je höher das Kältemittel strömt, umso kleiner ist die minimale Aufstellraumgröße in Quadratmetern (m^2). Zusätzlich muss ein gewisser Mindestvolumenstrom von dem Lüfter realisiert werden. Alle anderen Geräteöffnungen dürfen in Summe 5 cm^2 nicht überschreiten. Der hierfür eingesetzte Lüfter ist jedoch mit Kosten verbunden, so dass nach Möglichkeit, nämlich falls aufgrund der Aufstellraumgröße nicht notwendig, darauf verzichtet wird.

3. Kältemittel wird mit einem Lüfter aus dem Aufstellraum nach draußen gefördert. Hierbei ist ausschließlich der Mindestvolumenstrom ausschlagge-

bend. Die übrigen Geräteöffnungen dürfen auch hier in Summe 5 cm^2 nicht überschreiten. Diese Variante senkt die minimale Aufstellraumgröße auf 0 m^2 , so dass jeder beliebige Aufstellort geeignet ist. Grundsätzlich ist jedoch hiermit ein Wanddurchbruch verbunden, der aufwändig ist.

[0004] Zurzeit werden deshalb brennbare Kältemittel hauptsächlich in außen aufgestellten Wärmepumpen verwendet oder die Kältemittelmenge so stark reduziert, dass eine Leckage keinen signifikanten Schaden anrichten kann. Bei innen aufgestellten Wärmepumpen gibt die Norm die benannten drei Varianten an, gemäß denen das Kältemittel austreten gelassen wird. Verschiedene Wärmepumpen sind demnach nur für bestimmte Aufstellorte, genauer Größen von Aufstellräumen, einsetzbar.

[0005] Vor diesem Hintergrund war es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Wärmepumpe anzugeben, die an die Bedingungen des Aufstellraumes anpassbar ist. Ebenfalls war es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Sicherheitslösung für innen aufgestellte Wärmepumpen, die brennbares Kältemittel einsetzen, bereitzustellen. Jedenfalls soll eine alternative Wärmepumpe angegeben werden.

[0006] Erfindungsgemäß wird eine Wärmepumpe, insbesondere Wärmepumpe zur Aufstellung in einem Aufstellraum, mit einem Gehäuse, einem in einem Maschinenraum angeordneten Kältekreis mit einem brennbaren Kältemittel, insbesondere R454C, und einem Entlüftungskanal zur Ausleitung von austretendem Kältemittel vorgeschlagen. Dem Entlüftungskanal ist ein Lüfter zugeordnet, wobei der Entlüftungskanal mit einer Luftleitung verbunden ist, die dazu geeignet ist, Aufstellraumluft aus dem Aufstellraum zu führen. Weiterhin weist die Luftleitung in ein Mischportal, wobei das Mischportal mit dem Entlüftungskanal und dem Maschinenraum verbunden ist und dazu geeignet ist Aufstellraumluft und Maschinenraumluft zusammen zu bringen.

[0007] Erfindungsgemäß wird weiterhin eine Wärmepumpe, insbesondere Wärmepumpe zur Aufstellung in einem Aufstellraum, mit einem Gehäuse, einem in einem Maschinenraum angeordneten Kältekreis mit einem brennbaren Kältemittel, insbesondere R454C, und einem Entlüftungskanal zur Ausleitung von austretendem Kältemittel vorgeschlagen. Die Wärmepumpe weist einen Lüfter auf, der mit dem Entlüftungskanal verbunden ist. Eine Druckseite des Lüfters ist einem Endabschnitt zugeordnet. Eine Saugseite des Lüfters ist dem Maschinenraum zugeordnet und die Saugseite hat eine Luftverbindung zum Aufstellraum.

[0008] Der Lüfter ist vorteilhaft im Entlüftungskanal angeordnet. Eine Saugseite ist zu einer Austrittsöffnung gerichtet, die eine Öffnung im Gehäuse darstellt und wodurch im Fehlerfall austretendes Kältemittel, aus dem Kältemittelkreislauf, zum Lüfter gesaugt wird. Das Kältemittel wird dann vom Lüfter durch den Entlüftungskanal zu einem Endabschnitt geleitet und aus der Wärmepumpe

pe, bzw. aus dem Maschinenraum in den Aufstellraum gepustet. Vorteilhaft ist die Saugseite des Lüfters weiterhin mittels einer Luftleitung mit dem Aufstellraum verbunden. Vorteilhaft weist der Entlüftungskanal hierzu eine Eintrittsöffnung auf, wodurch Aufstellraumluft zum Lüfter strömen kann.

Da der Lüfter für einen permanenten Betrieb ausgelegt ist, und auch permanent, also auch, wenn die Wärmepumpe ausgeschaltet ist in Betrieb ist, wird dauerhaft Aufstellraumluft über die Saugseite des Lüfters angesaugt. Dauerhaft und permanent findet demnach ein Volumenstrom von Aufstellraumluft durch die Eintrittsöffnung, durch die Luftverbindung zur Saugseite des Lüfters statt. Dort wird die Aufstellraumluft durch den Luftkanal weiter zum Endabschnitt gefördert. Nur im Leckagefall, wenn Kältemittel aus dem Kältemittelkreislauf austritt, wird dieses Kältemittel durch eine Austrittsöffnung des Maschinenraums zur Saugseite des Lüfters gefördert. Vorteilhaft wird hierbei die Außenraumluft und das Kältemittel in einem Mischportal, welches sich vor der Saugseite des Lüfters befindet zusammengeführt. Hier erfolgt vorteilhaft zumindest eine erste Vermischung von Außenraumluft und Kältemittel. Weiter im Luftkanal strömen im Leckagefall Kältemittel und Außenraumluft und vermischen sich weiter zu einem Mischvolumenstrom.

[0009] In einem anderen vorteilhaften Fall ist die Saugseite des Lüfters nur mit dem Aufstellraum verbunden und saugt permanent Aufstellraumluft direkt an. Eine Verbindung der Austrittsöffnung mit dem Lüfter ist vorteilhaft nicht vorgesehen. Dann strömt die Außenraumluft im Entlüftungskanal weiter zu einer Venturidüse. In der Venturidüse erfolgt eine Beschleunigung des Volumenstroms und dadurch ein Druckabfall. Die Venturidüse weist eine Luftverbindung auf, die vorteilhaft eine Beschleunigungseinheit aufweist. Hier ist die Venturidüse vorteilhaft über die Austrittsöffnung mit dem Maschinenraum verbunden und durch den Unterdruck in der Venturidüse wird ein Unterdruck im Maschinenraum erzeugt. In einem Leckagefall wird durch den Unterdruck in der Venturidüse durch die Austrittsöffnung, Kältemittel aus dem Maschinenraum abgesaugt. Das Mischportal ist der Bereich, wo die Außenraumluft mit dem Kältemittel zusammentrifft. Durch die Luftverbindung strömt somit Außenraumluft, die mit Kältemittel zusammengebracht wird, was hier vorteilhaft in der Venturidüse im Mischportal erfolgt. Weiter strömt im Leckagefall ein Mischvolumen aus der Venturidüse heraus und weiter im Entlüftungskanal zum Endabschnitt.

Das Mischportal ist eine Zone, wo Außenraumluft und im Leckagefall Kältemittel zusammentreffen.

Das Mischportal wird vorteilhaft vom Ende der Luftleitung und der Saugseite des Lüfters gebildet.

Gemäß einem anderen Gedanken der Erfindung ist das Mischportal in der Venturidüse, oder nach der Venturidüse durch die Luftleitung der Venturidüse und der Austrittsöffnung gebildet.

Im Mischportal erfolgt vorteilhaft eine Vermischung von Kältemittel und Aufstellraumluft. Nach dem Verlassen

des Entlüftungskanals, vorteilhafter Weise durch ein Lochblech wird das Kältemittel weiter mit der Außenluft vermischt.

Gemäß einem vorteilhaften Verfahren zur Sicherung einer in einem Aufstellraum aufgestellten Wärmepumpe wird mit einem Außenraumluftstrom ein Unterdruck in einem Maschinenraum des Gehäuses der Wärmepumpe erzeugt, wobei der Lüfter permanent läuft und aus dem Aufstellraum permanent Aufstellraumluft angesaugt wird. Im Falle einer Leckage wird Kältemittel eines Kältemittelkreislaufs aus dem Maschinenraum abgesaugt und mit Aufstellraumluft aus dem Aufstellraum vermischt. Das Kältemittel wird aus dem Maschinenraum vorteilhaft zumindest mittelbar vom Lüfter angesaugt und das Gemisch aus Kältemittel aus dem Maschinenraum und Aufstellraumluft wird wieder in den Aufstellraum befördert. Vorteilhaft wird aus dem Aufstellraum im Leckagefall vom Lüfter, permanent ein Kältemittel-Luftgemisch durch den Entlüftungskanal gefördert, auch wenn das Kältemittel bereits aus dem Maschinenraum in den Aufstellraum gefördert wurde, wobei die Förderung von Luft und Kältemittel im Leckagefall dauerhaft weiter erfolgt. Damit wird die Luft und/oder das Kältemittel im Aufstellraum permanent bewegt und mit der dortigen Aufstellraumluft gemischt.

Der permanente Lauf des Lüfters schließt vorteilhaft mögliche Kalibrierzyklen, in denen er langsam läuft mit ein. Auch ein taktend betriebener Lüfter, der immer wieder aus- und eingeschaltet wird, fällt unter den Begriff "permanent laufend". Damit ist umfasst, dass der Lüfter in einer Zeiteinheit ein Volumen von Aufstellraumluft und/oder Kältemittel und/oder Kältemittel-Aufstellraumluft umwälzt und/oder einen Unterdruck im Maschinenraum erzeugt. Ein in einem Ein-Aus betrieb taktender Lüfter fällt vorteilhaft ebenfalls unter den Begriff permanenter Betrieb, auch wenn der Lüfter kurzzeitig zum stehen kommt, insbesondere für einen Kalibrier- oder Sicherheitsmodus. Auch fällt unter "permanenter Betrieb" ein in der Drehzahl variierender Lüfter.

Weiterhin vorteilhaft ist es die Drehzahl des Lüfters oder sein Fördervermögen abhängig von einer Leckagedetektion einzustellen. Wird eine Leckage detektiert, dann wird vorteilhaft die Drehzahl oder der Fördervolumenstrom des Lüfters erhöht.

Vorteilhaft ist eine Leckagedetektion vorgesehen, womit ein Fehlersignal angezeigt und vorteilhaft per E-Mail versendet wird und die Wärmepumpe abgeschaltet wird, vorteilhaft spannungsfrei geschaltet wird, wobei der Lüfter weiterläuft, vorteilhaft mit Netz- und/oder Akkubetrieb.

Erfindungsgemäß ist es somit möglich, eine Wärmepumpe zunächst standardmäßig nach der oben beschriebenen Variante 1 zu betreiben, das heißt, das Kältemittel in einem an einem Ende des Entlüftungskanals befindlichen Endabschnitt selbstständig ausströmen zu lassen.

Der Entlüftungskanal kann als ein außen an der Wärmepumpe angebrachter Rechteckkanal ausgeführt sein. Vorteilhaft ist ein in eine Seitenwand, Rückwand oder Vorderwand integrierter Entlüftungskanal.

[0010] Gemäß einem weiteren Gedanken der Erfindung ist der Entlüftungskanal in eine Seitenwand, Vorderwand oder Rückwand der Wärmepumpe integriert, wo vorteilhaft auch eine Wärmedämmung oder Schallsolierung vorgesehen ist.

[0011] Vorteilhaft ist ein Entlüftungskanal vor und oder hinter dem Lüfter mit einem Labyrinth vorgesehen, vor dem Lüfter insbesondere ein Einlasslabyrinth und nach dem Lüfter insbesondere ein Auslasslabyrinth. Die Saugseite des Lüfters ist über die Austrittsöffnung mit dem Maschinenraum verbunden und über die Eintrittsöffnung mit dem Aufstellraum. Die Druckseite des Lüfters ist mit dem Auslasslabyrinth verbunden. In die Eintrittsöffnung strömt somit ein permanenter Volumenstrom von Außenraumluft und im Leckagefall strömt zusätzlich ein Volumenstrom von Kältemittel zur Saugseite.

[0012] Vorteilhaft ist hinter dem Auslasslabyrinth das Mischportal gebildet, vorteilhaft primär vor der Saugseite des Lüfters. Das Mischportal ist vorteilhaft eine Zone, wo die Außenraumluft und das gegebenenfalls bei einer Leckage austretende Kältemittel aufeinandertreffen. Es erfolgt dort auch vorteilhaft eine erste Mischung von Außenraumluft und Kältemittel. Ein Volumenstrom von Kältemittel und Außenraumluft wird dann durch die Saugseite in den Lüfter gesaugt und dort sowie vorteilhaft im nachfolgenden Auslasslabyrinth weiter gemischt und strömt als Misch-Volumenstrom zum Endabschnitt, wo vorteilhafter Weise ein Lochblech vorgesehen ist, durch den der Misch-Volumenstrom in den Aufstellraum strömt.

[0013] Vorteilhaft ist die Eintrittsöffnung in Bodennähe angeordnet um das, in der Regel eine höhere Dichte aufweisende, brennbare Kältemittel aus dem Bodenbereich des Aufstellraums abzusaugen und durch den Entlüftungskanal in eine höhere Zone des Aufstellraums zu fördern.

[0014] Der Entlüftungskanal weist den Endabschnitt mit einer vorgesehenen Höhe von wenigstens etwa 80 cm oder einen Wert von mehr als 80 cm über dem Boden auf. Mittels einem aufsteckbaren Luftkanal kann die Austrittshöhe des Misch-Volumenstroms bzw. die Austrittshöhe des Kältemittels aus dem Endabschnitt erhöht werden. Soweit erforderlich weisen Luftkanäle, die auf den Entlüftungskanal aufgesteckt oder aufgebracht werden eine Länge von wenigstens 30 cm und mehr auf, um den Endabschnitt in eine höhere Lage im Aufstellraum zu bringen, vorteilhaft etwa 1,50 m oder mehr.

[0015] In einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist der Entlüftungskanal durch ein im Maschinenraum der Wärmepumpe oder generell in der Wärmepumpe oder an der Wärmepumpe verlegtes Rohr, insbesondere auch flexibles Rohr gebildet oder einen Schlauch gebildet. Auch hierbei kann das Mischportal durch eine Venturidüse gebildet sein, welche vorteilhaft in dem Rohr oder Schlauch angeordnet ist und eine Verbindung zum Aufstellraumluft und zum Maschinenraum aufweist.

[0016] Der Entlüftungskanal ist gemäß einem vorteilhaften Gedanken als Schlauch ausgebildet und weiterhin vorteilhaft mit dem Lüfter verbunden.

[0017] Vorteilhaft weist das Gehäuse eine Austrittsöffnung auf und der Entlüftungskanal schließt an die Austrittsöffnung an. Der Entlüftungskanal weist eine verschließbare Aufnahme auf, die zur Aufnahme eines Lüfters ausgebildet ist.

[0018] Zusätzlich ist jedoch in dem Entlüftungskanal, der sich an die Austrittsöffnung des Gehäuses anschließt und somit von außen zugänglich ist, eine verschließbare Aufnahme für den Lüfter bereitgestellt. Ohne großen Aufwand lässt sich demnach durch eine Nachrüstung, beispielsweise in Form eines Nachrüstkits, eines Lüfters vornehmen und die erfindungsgemäße Wärmepumpe auf die oben beschriebene Variante 2 erweitern. Somit ist es möglich, dass die gleiche Wärmepumpe für verschiedene Größen von Aufstellräumen vorbereitet ist und durch den einfach in der Aufnahme einzuführenden Lüfter anpassbar ist. Es müssen somit keine verschiedenen Wärmepumpen für verschiedene Größen von Aufstellräumen konstruiert werden.

[0019] Die verschließbare Aufnahme ermöglicht, dass der Entlüftungskanal nur an einem der Austrittsöffnung gegenüberliegenden Ende, nicht jedoch im Bereich der Aufnahme undicht ist und das Ausströmen von Kältemittel im Bereich der Aufnahme unterbleibt.

[0020] Vorzugsweise ist das Gehäuse mit Ausnahme der Austrittsöffnung dicht. In diesem Zusammenhang heißt "dicht" insbesondere, dass die Summe der Öffnungen kleiner als 5 cm² beträgt oder vorteilhaft deutlich weniger als 2 cm².

[0021] Somit kann für die Berechnung der Mindestgröße des Aufstellraums die Höhe des Endes des Entlüftungskanals herangezogen werden, da weder der Entlüftungskanal noch das Gehäuse an niedriger liegender Stelle Öffnungen aufweisen, die in Summe größer als 5 cm² betragen.

[0022] Vorzugsweise ist der Entlüftungskanal als Flachkanal, insbesondere als Flachkanal in Rechteckform, ausgebildet.

[0023] Ein Flachkanal hat den Vorteil, dass besonders viel Querschnittsfläche erreichbar ist, ohne dass der Entlüftungskanal weit über das Gehäuse der Wärmepumpe hervorsteht. Anders ausgedrückt kann ein Flachkanal besonders gut an das Gehäuse der Wärmepumpe anliegen und demnach die Abmessungen der Wärmepumpe nicht übermäßig erhöhen.

[0024] Vorzugsweise weist ein Ende des Entlüftungskanals Kopplungsmittel zum Anschluss eines externen Luftkanals auf. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Entlüftungskanal hierfür um einen in Standardmaßen ausgefertigten Luftkanal, so dass eine Kopplung mit weiteren erhältlichen Luftkanalelementen möglich ist.

[0025] Der externe Luftkanal ermöglicht insbesondere eine Erweiterung der Wärmepumpe auf die Variante 3 des oben angesprochenen Sicherheitskonzepts. So kann der Entlüftungskanal bis nach außen aus dem Aufstellraum heraus erweitert werden und eine Ausleitung von eventuell austretendem Kältemittel aus dem Aufstellraum erreicht werden. Damit sinkt die Mindestgröße des

Aufstellraums in dieser Variante auf 0 m².

[0026] Vorzugsweise weist der Entlüftungskanal eine Schalldämmung in seinem Inneren auf.

[0027] Die Öffnung in dem dichten und schallisolierten Gehäuse der Wärmepumpe, die durch die Austrittsöffnung entsteht, sorgt dafür, dass Geräusche aus dem Inneren der Wärmepumpe durch den Entlüftungskanal nach außen treten können. Durch die Ausführung des Entlüftungskanals mit einer Schalldämmung wirkt der Entlüftungskanal vorzugsweise als Kulissenschalldämpfer und kann demnach die außerhalb der Wärmepumpe messbaren Geräusche reduzieren.

[0028] Die Austrittsöffnung ist an einer Unterseite des Gehäuses angeordnet und der Entlüftungskanal verläuft von der Austrittsöffnung unterhalb des Gehäuses zu einer Rückseite des Gehäuses und hinter der Rückseite nach oben.

[0029] Durch diese vorteilhafte Führung des Entlüftungskanals wird erreicht, dass ein Ende des Entlüftungskanals weit oben liegt, beispielsweise im Bereich der Oberkante des Gehäuses oder sogar darüber. Damit kann die Mindestgröße des Aufstellraumes auch bereits ohne den bereitgestellten Lüfter reduziert werden.

[0030] Zusätzlich ermöglicht die Form, die demnach den Luftstrom zweimal, einmal von vertikal in Richtung der Austrittsöffnung zu horizontal unter dem Gehäuse, und dann zu vertikal nach oben im Bereich der Hinterkante, umlenkt, dass auch ein entstehender Schall durch die zweifache Umlenkung besonders gut abgeschirmt wird.

[0031] Vorzugsweise ist die verschließbare Aufnahme derart angeordnet, dass sie von einer Vorderseite des Gehäuses der Wärmepumpe zugänglich ist.

[0032] Die verschließbare Aufnahme kann sich beispielsweise unmittelbar an die Entlüftungsöffnung anschließen und an eine Bodenfläche des Gehäuses anschließen. Dann kann die verschließbare Aufnahme unterhalb des Gehäuses, das beispielsweise auf Standfüßen steht, zugänglich sein und ein zu installierender Lüfter im Bedarfsfall von vorne in die Aufnahme eingeführt werden. Auch eine Wartung und Instandhaltung des Lüfters ist einfach möglich, da die Aufnahme zur Wartung des Lüfters ebenfalls von der Vorderseite der Wärmepumpe aus zugänglich ist.

[0033] Vorzugsweise weist die Wärmepumpe ferner einen Lüfter, insbesondere einen Radiallüfter, auf, der in der Aufnahme des Entlüftungskanals aufgenommen ist.

[0034] Vorzugsweise ist die Wärmepumpe als innen-aufgestellte Sole-Wasser-Wärmepumpe oder Wasser-Wasser-Wärmepumpe ausgebildet. Gegenüber Luft-Wasser-Wärmepumpen ist ein relevanter Unterschied, dass Sole-Wärmepumpen üblicherweise von sich aus, keine Lüfter aufweisen, die zur Förderung von eventuell austretendem Kältemittel aus dem Aufstellraum heraus einsetzbar sind, so dass das Vorsehen zusätzlicher Elemente zum Gewährleisten der Sicherheitsanforderungen nötig ist.

[0035] Erfindungsgemäß wird ferner ein Verfahren

zum Konfigurieren einer erfindungsgemäßen innenaufgestellten Wärmepumpe vorgeschlagen, wobei das Verfahren in Abhängigkeit einer Größe eines Aufstellraumes aufweist: Verlängern eines Entlüftungskanals der Wärmepumpe in eine größere Höhe in dem Aufstellraum; Bereitstellen eines Lüfters, insbesondere Radiallüfters in einer Aufnahme des Entlüftungskanals, und/oder Verlängern des Entlüftungskanals aus dem Aufstellraum heraus.

[0036] Je nach Größe des Aufstellraumes ist es demnach möglich, die gleiche Wärmepumpe gemäß der definierten 1., 2. oder 3. Variante zu betreiben. Die Wärmepumpe ist demnach unabhängig von einer Größe des Aufstellraumes sicher betreibbar. Gleichzeitig wird vermieden, dass unnötige Sicherheitskomponenten die Komplexität der Wärmepumpe erhöhen, falls diese aufgrund der Größe des Aufstellraumes nicht benötigt werden. Dies betrifft insbesondere den nachrüstbaren Lüfter und die nachrüstbare Verlängerung des Entlüftungskanals. Somit wird eine den Umständen angemessene, besonders einfache Wärmepumpe erhalten.

[0037] Vorteilhaft wird der Lüfter mit einer Leistung von ca. 2 W oder weniger betrieben. Aber auch höhere Leistungen sind vorteilhaft, abhängig insbesondere vom Gegendruck im Entlüftungskanal. Vorteilhaft hat der Lüfter eine Bemessungsleistung von etwa 0,5 W bis 20 W. Ein vorteilhaftes Fördervolumen liegt zwischen 10 m³/h und 100 m³/h. Ein Fördervolumen von ca. 300 m³ kann vorteilhaft sein, insbesondere bei einer Leckage.

[0038] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen werden nachfolgend mit Verweis auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1, 2 schematisch und exemplarisch perspektivische Ansichten einer erfindungsgemäßen Wärmepumpe,

Fig. 3 schematisch und exemplarisch eine Schnittansicht einer Ausführung der Wärmepumpe,

Fig. 4 schematisch und exemplarisch eine Schnittansicht einer weiteren Ausführung der Wärmepumpe und

Fig. 5 schematisch und exemplarisch eine Schnittansicht einer weiteren Ausführung der Wärmepumpe.

Fig. 6 Wärmepumpe schematisch mit einem Entlüftungskanal und einem Lüfter

Fig. 7 Wärmepumpe mit Entlüftungskanal und Luftkanal

Fig. 8 Wärmepumpe mit Venturidüse als Mischportal im Entlüftungskanal

- Fig. 9 Wärmepumpe mit Mischportal Entlüftungs-
kanal
- Fig. 10 Seitenwand mit Entlüftungskanal und Lüfter
- Fig. 11 Seitenwand mit Eintrittsöffnung
- Fig. 12 Seitenwand mit Auslass und Einlasslaby-
rinth
- Fig. 13 Abschnitt des Entlüftungskanals mit Lüfter
und Mischportal

[0039] Figuren 1 und 2 zeigen schematisch und exemplarisch perspektivische Ansichten einer erfindungsgemäßen Wärmepumpe 1 aus unterschiedlichen Richtungen. Die Wärmepumpe 1 weist ein Gehäuse 10 mit einer Vorderseite 12, einem Seitenteil 13, einer Rückseite 14, einer Oberseite 16 und einer Unterseite 18 auf. Ein Deckel 20 lässt sich üblicherweise zum Warten und Konfigurieren der Wärmepumpe 1 öffnen und ermöglicht einen Zugriff auf die innenliegenden Komponenten. Anschlüsse 22 sind üblicherweise ebenfalls im Bereich der Oberseite 16 ausgebildet. In dem Gehäuse 10 ist ein nicht weiter dargestellter Kältekreis angeordnet.

[0040] Unterhalb des und hinter dem Gerät ist ein Entlüftungskanal 30 angeordnet. Der Entlüftungskanal 30 entspringt in einem Abschnitt 32, in dem das Gehäuse 10 eine Austrittsöffnung (vgl. Fig. 3-5) aufweist, führt von dort nach hinten entlang des Bodens 18 des Gehäuses 10 und dann vertikal nach oben, hinter der Rückseite 14 des Gehäuses 10. An einem oberen Endabschnitt 34 des Entlüftungskanals 30 ist eine Öffnung ausgebildet, die Kopplungsmittel aufweist, die zum Anschluss eines externen Luftkanals 50 ausgebildet sind. In diesem Beispiel ist die besonders bevorzugte Dimensionierung des Entlüftungskanals 30 als rechteckiger Flachkanal gezeigt. Damit auf dem Entlüftungskanal 30 nicht das Gewicht der gesamten Wärmepumpe 1 aufliegt, weist die Wärmepumpe 1 zusätzlich an ihrem Boden 18 Standfüße 19 auf.

[0041] Von der Vorderseite 12 ist eine verschließbare Aufnahme 36 des Entlüftungskanals 30 zugänglich. Über die verschließbare Aufnahme 36 ist ein Lüfter montierbar, wie später mit Verweis auf Figuren 4 und 5 weiter beschrieben wird.

[0042] Fig. 3 zeigt schematisch und exemplarisch einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Wärmepumpe 1. Nicht gezeigt ist in dieser Darstellung der Deckel 20, der das Gehäuse 10 nach oben abdichtet. In Fig. 3 ist eine Austrittsöffnung 17 zu sehen, die in dem Boden des Gehäuses 10 bereitgestellt ist und direkt in das Innere der Aufnahme 36 des Entlüftungskanals führt. In dem Entlüftungskanal 30 ist ferner ein Schalldämmung 38 angeordnet. Der Entlüftungskanal 30 wirkt somit auch als Kulissenschalldämpfer um die entstehende Austrittsöffnung 17. An dem oberen Ende 34 des Entlüftungskanals 30 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein externer

Luftkanals 50 anschließbar. Verschiedene Ausführungen des externen Luftkanals 50 sind vergrößert in Fig. 3 dargestellt. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um Standardbauteile und Abmessungen von Lüftungskanälen, so dass die erfindungsgemäße Wärmepumpe 1 in vorteilhafter Weise mit bestehenden Lösungen kombinierbar ist.

[0043] In Fig. 3 ist durch Pfeile angedeutet, welchen Weg das austretende Kältemittel bis zum Ende 34 des Entlüftungskanals 30 einnimmt. Mit dem externen Luftkanals 50 kann die Austrittshöhe weiter erhöht werden und dadurch die Mindestgröße des Aufstellraums stark verringert werden. Dies kann insbesondere dann gesehen werden, wenn der Aufstellraum ohne die Verlängerung mittels des externen Luftkanals 50 zu klein wäre.

[0044] Für den Fall, dass der Aufstellraum trotz Verlängerung mittels externen Luftkanals 50 zu klein ist, wird ein Lüfter 40, wie er schematisch und exemplarisch in Fig. 4 gezeigt ist, ergänzend in die verschließbare Aufnahme 36 aufgenommen. Hierzu wird eine von der Vorderseite 12 zugängliche Klappe 37, die die verschließbare Aufnahme 36 verschließt, geöffnet, der Lüfter 40 eingefügt und die Klappe 37 anschließend verschlossen. Schließlich gibt es auch, vgl. Fig. 5, eine Kombination aus Lüfter 40 und externem Luftkanal 50, mit der die Luft beispielsweise bis nach außen aus dem Aufstellraum geführt werden, wodurch sich die Mindestgröße des Aufstellraumes auf 0 m² verringert.

[0045] Der Lüfter 40 ist ein Radiallüfter, der 90° zur Ansaugrichtung ausbläst, und vorzugsweise in dem Entlüftungskanal 30 montiert wird. Durch die von der Vorderseite zugängliche Klappe 37 wird die Installation des Lüfters 40 erleichtert.

[0046] Gemäß Figur 6 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem die Saugseite 41 des Lüfters 40 zu Austrittsöffnung 17 zeigt. Im Leckagefall wird durch die Saugseite 41 des Lüfters 40 ein Kältemittel Volumenstrom durch den Lüfter 40 in die Entlüftungsleitung 30 geleitet und durch die Entlüftungskanal 30 zum Endabschnitt 34. Im Ausführungsbeispiel weist der Endabschnitt 34 ein Loch Blech 35 auf.

[0047] Gemäß Figur 7 ist ein Luftkanal 50 auf den Entlüftungskanal 30 aufgesteckt und verlängert den Entlüftungskanal um eine vorgegebene Höhe, so dass der Kältemittel Volumenstrom eine größere Höhe erreicht und im Aufstellraum in einer Höhe von vorteilhaft über 1,50 m über dem Boden des Aufstellraums ausströmt.

[0048] Bei den Figuren 8 und 9 erfolgt ein ständiger Außenraumluft-Volumenstrom \dot{V}_{ARL} , der über eine Luftleitung zum Mischportal 61 strömt. Gemäß Figur 8 befindet sich das Mischportal 61 in einer Venturidüse, die im Entlüftungskanal 30 angebracht ist. Die Venturidüse weist die Luftleitung 31, durch die der Außenraum-Luftstrom zumindest teilweise strömt und ist mit der Austrittsöffnung 17 verbunden. Somit befindet sich in der Venturidüse das Mischportal 61, wo der Außenraumluft-Volumenstrom \dot{V}_{ARL} und das Kältemittel, welches im Leckagefall Austritt, zusammentreffen.

[0049] Gemäß Figur 9 wird der Außenraumluf-Volumenstrom \dot{V}_{ARL} über die Luftleitung 31 direkt vor die Saugseite des Lüfters 40 geführt. Im Leckagefall strömt ein Kältemittel-Volumenstrom \dot{V}_K ebenfalls zum Mischportal und trifft dort auf die Außenraumluf. Eine erste Vermischung von Außenraumluf und Kältemittel erfolgt, wobei Kältemittel und Außenraumluf dann weiter durch die Saugseite 41 des Lüfters zur Druckseite 42 des Lüfters 40 gefördert werden und dann weiter durch den Entlüftungskanal 30.

[0050] Figur 10 zeigt einen in ein Seitenteil 13 integrierten Entlüftungskanal 30 mit einer Wärmedämmung und oder Schallsisolierung 21. Der Lüfter 40 ist im Entlüftungskanal angeordnet, wobei das Seitenteil 13 eine Eintrittsöffnung 15 aufweist, durch die Außenraumluf zur Saugseite des Lüfters strömen kann und es ist in einem Endabschnitt ein Lochblech 35 vorgesehen, durch die zumindest der Außenraumluf-Volumenstrom \dot{V}_{ARL} wieder austreten kann. Das Seitenteil 13 ist ebenso in Figur 11 gezeigt mit der Eintrittsöffnung 15 und dem Lochblech 35.

[0051] In Figur 12 ist das Seitenteil 13 ohne eine Wärmedämmung 21 gezeigt und der Blick fällt auf ein dadurch offenes Labyrinth, welches durch ein Einlasslabyrinth 39 und ein Auslasslabyrinth 33 gebildet ist. Das Einlasslabyrinth 39 und das Auslasslabyrinth 33 dient zur Schalldämmung und schalltechnischen Entkopplung des Maschinenraums vom Aufstellraum. Weiterhin wird hiermit der Eintritt von Flüssigkeiten verhindert. Durch die Eintrittsöffnung 15 kann ein Außenraumluf-Volumenstrom \dot{V}_{ARL} in den Entlüftungskanal 30 einströmen und wird zum Lüfter 40 gefördert. Der Lüfter 40 weist eine Austrittsöffnung 17 auf, welche mit dem Maschinenraum 11 der Wärmepumpe 1 in Verbindung steht. Über die Druckseite 42 wird der Außenraumluf-Volumenstrom \dot{V}_{ARL} in das Auslasslabyrinth 33 geleitet, wo der Außenraumluf-Volumenstrom \dot{V}_{ARL} über das Lochblech 35 wieder in den Aufstellraum 2 ausströmt. Vorteilhaft ist die Eintrittsöffnung 15 nahe dem Boden angeordnet und das Lochblech 35 weist nach oben.

[0052] In Figur 13 ist das Mischportal 61 näher gezeigt. Das Mischportal 61 befindet sich in diesem Ausführungsbeispiel in einer Richtung des Außenraumluf Volumensstroms hinter einer Luftleitung 31. das Mischportal 61 liegt zwischen der Luftleitung 31 und der Saugseite 41 des Lüfters 40. Der Außenraumluf-Volumenstrom \dot{V}_{ARL} strömt durch die Eintrittsöffnung 15 zu Luftverbindung 31 und durch die Luftverbindung 31 zum Mischportal 61. Im Leckagefall strömt weiterhin ein Kältemittel-Volumenstrom \dot{V}_K zum Mischportal 61 und wird durch die Saugseite 41 des Lüfters 40 zur Druckseite 42 des Lüfters 40 gefördert, wonach sich der weitere Entlüftungskanal 30 befindet und ein Mischvolumenstrom von Kältemittel und Außenraumluf weiter durch den Entlüftungskanal 30 strömt. Abgedichtet ist der Lüfter 40 mit einer Dichtung 43. Die Luftleitung 31 ist durch eine Öffnung oder einen Ausschnitt in der Dichtung gebildet. Begrenzt ist die die Luftleitung 31 durch den Lüfter 40, Ränder der Dichtung

43 und durch die Unterseite 18.

[0053] Das Mischportal 61 ist vorteilhaft eine Zone oder Bereich, in dem Außenraumluf und im Leckagefall Kältemittel zusammentreffen. Das Mischportal 61 befindet sich hinter der Luftleitung 31 und vor der Saugseite 41. Wird eine Venturidüse verwendet, so erfolgt eine mittelbare Unterdruckerzeugung in der Venturidüse, nicht direkt durch den Lüfter bzw. die Saugseite des Lüfters 40, sondern durch den Bereich Venturidüse, wo eine Strömungsbeschleunigung und somit ein Druckabfall erzeugt wird. An der Stelle des Druckabfalls in der Venturidüse befindet sich bei Verwendung eines Venturidüsenensatzes oder einer Venturidüse, die im Entlüftungskanal 30 angeordnet in das Mischportal 61, wo dann Außenraumluf und im Leckagefall Kältemittel zusammentreffen.

Patentansprüche

1. Wärmepumpe (1), insbesondere Wärmepumpe (1) zur Aufstellung in einem Aufstellraum (2), mit

- einem Gehäuse (10),
- einem in einem Maschinenraum (11) angeordneten Kältekreis mit einem brennbaren Kältemittel, insbesondere R454C, und
- einem Entlüftungskanal (30) zur Ausleitung von austretendem Kältemittel

dadurch gekennzeichnet, dass

dem Entlüftungskanal (30) ein Lüfter (40) zugeordnet ist, wobei der Entlüftungskanal (30) mit einer Luftleitung (31) verbunden ist, die dazu geeignet ist, Aufstellraumluft aus dem Aufstellraum (2) zu führen, die Luftleitung (31) ein Mischportal (61) aufweist, wobei das Mischportal (61) mit dem Entlüftungskanal (30) und dem Maschinenraum (11) verbunden ist, und dass geeignet ist Aufstellraumluft und Maschinenraumluft zusammen zu bringen.

2. Wärmepumpe (1), insbesondere Wärmepumpe (1) zur Aufstellung in einem Aufstellraum (2), mit

- einem Gehäuse (10),
- einem in einem Maschinenraum (11) angeordneten Kältekreis mit einem brennbaren Kältemittel, insbesondere R454C, und
- einem Entlüftungskanal (30) zur Ausleitung von austretendem Kältemittel

dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmepumpe (1) einen Lüfter (40) aufweist, der mit dem Entlüftungskanal (30) verbunden ist, wobei eine Druckseite (42) des Lüfters (40) einem Endabschnitt (34) zugeordnet ist,

- eine Saugseite (41) des Lüfters (40) dem Maschinenraum (11) zugeordnet ist und die Saugseite (41) eine Luftverbindung (31) zum Aufstellraum (2) hat.
3. Wärmepumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Gehäuse (10) mit Ausnahme der Austrittsöffnung (17), dem Endabschnitt (34) und/oder der Luftverbindung (31) dicht ist.
4. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Saugseite an einer Austrittsöffnung (17) angebracht ist und der Entlüftungskanal 30 mit der Druckseite (41) zum Endabschnitt weist.
5. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Eintrittsöffnung (15) die Austrittsöffnung (17) und der Endabschnitt mit dem Entlüftungskanal (30) verbunden sind.
6. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Lüfter (40) im Luftkanal (50) liegt.
7. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Entlüftungskanal (30) im Gehäuse (10) der Wärmepumpe (1), insbesondere zumindest teilweise in einem Gehäuseteil wie einem Seitenteil (13), einer Rückseite (14) und/oder einer Vorderseite (12) verläuft.
8. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Entlüftungskanal (30) als Flachkanal, insbesondere als Flachkanal in Rechteckform, ausgebildet ist.
9. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein Ende (34) des Entlüftungskanals (30) Kopplungsmittel zum Anschluss eines externen Luftkanals (50) aufweist.
10. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Entlüftungskanal (30) eine Schalldämmung (38) in seinem Inneren aufweist.
11. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Austrittsöffnung (17) an einer Unterseite (18') des Gehäuses (10) angeordnet ist und der Entlüftungskanal (30) von der Austrittsöffnung (17) unterhalb des Gehäuses (10) zu einer Rückseite (14) des Gehäuses (10) und hinter der Rückseite (14) nach oben verläuft.
12. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die verschließbare Aufnahme (36) derart angeordnet ist, dass sie von einer Vorderseite (12) des Gehäuses (10) der Wärmepumpe (1) zugänglich ist.
13. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, die ferner einen Lüfter, insbesondere einen Radiallüfter, aufweist, der in der Aufnahme des Entlüftungskanals (30) aufgenommen ist.
14. Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Wärmepumpe (1) als innenaufgestellte Sole-Wasser-Wärmepumpe (1) ausgebildet ist.
15. Verfahren zum Konfigurieren einer innenaufgestellten Wärmepumpe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Verfahren in Abhängigkeit einer Größe eines Aufstellraumes aufweist:
- Verlängern eines Entlüftungskanals (30) der Wärmepumpe (1) in eine größere Höhe in dem Aufstellraum,
 - Bereitstellen eines Lüfters (40'), insbesondere Radiallüfters in einer Aufnahme (36) des Entlüftungskanals (30), und/oder
 - Verlängern des Entlüftungskanals (30) aus dem Aufstellraum heraus.
16. Verfahren zur Sicherung einer in einem Aufstellraum (2) aufgestellten Wärmepumpe (1) nach Anspruch 1, enthaltend die Verfahrensschritte, dass mit einem Luftstrom ein Unterdruck in einem Maschinenraum (11) des Gehäuses (10) der Wärmepumpe (1) erzeugt wird, mit dem permanent laufenden Lüfter (40) Aufstellraumluft aus einem Aufstellraum (2) angesaugt wird, wobei im Falle einer Leckage Kältemittel eines Kältemittelkreislaufs aus dem Maschinenraum (11) abgesaugt wird und mit Aufstellraumluft aus dem Aufstellraum (2) vermischt wird, wobei das Kältemittel aus dem Maschinenraum (11) zumindest mittelbar vom Lüfter (40) angesaugt wird und das Gemisch aus Kältemittel aus dem Maschinenraum (11) und Luft wieder in den Aufstellraum (2) befördert wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16 enthaltend den Verfahrensschritt, das aus dem Aufstellraum (2) im Leckagefall permanent ein Kältemittel-Luftgemisch, wenn Kältemittel bereits aus dem Maschinenraum (11) in den Aufstellraum (2) gefördert wurde, vom Lüfter (40) angesaugt wird, wobei die Förderung von Luft und Kältemittel im Leckagefall dauerhaft weiter erfolgt.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15, 16 oder 17 enthaltend den Verfahrensschritt, dass eine Leckagedetektion im Falle einer Leckage erfolgt, insbesondere ein Fehlersignal angezeigt und vorteilhaft versendet wird und die Wärmepumpe (1) abgeschaltet wird, der Lüfter (40) jedoch weiterläuft.

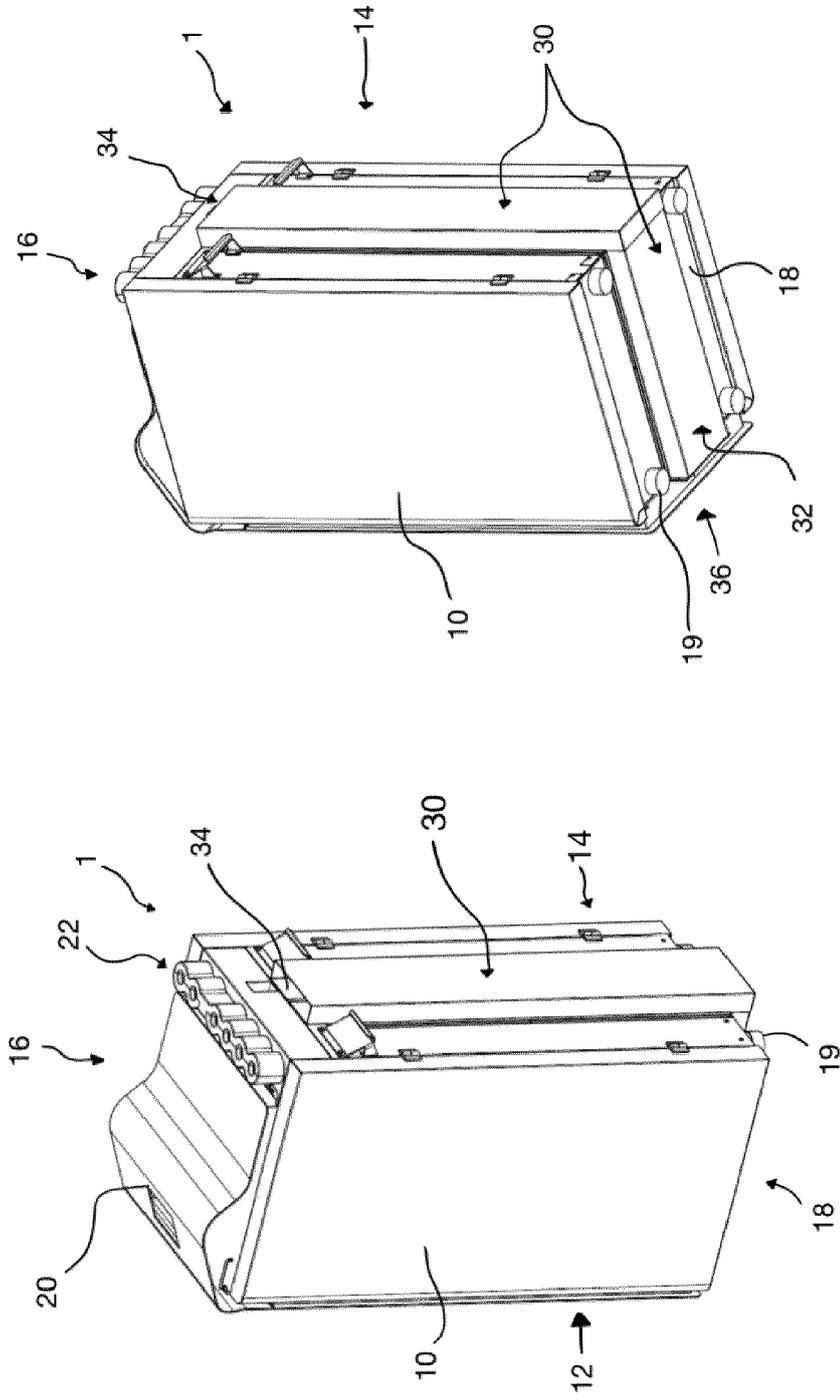


Fig. 2

Fig. 1

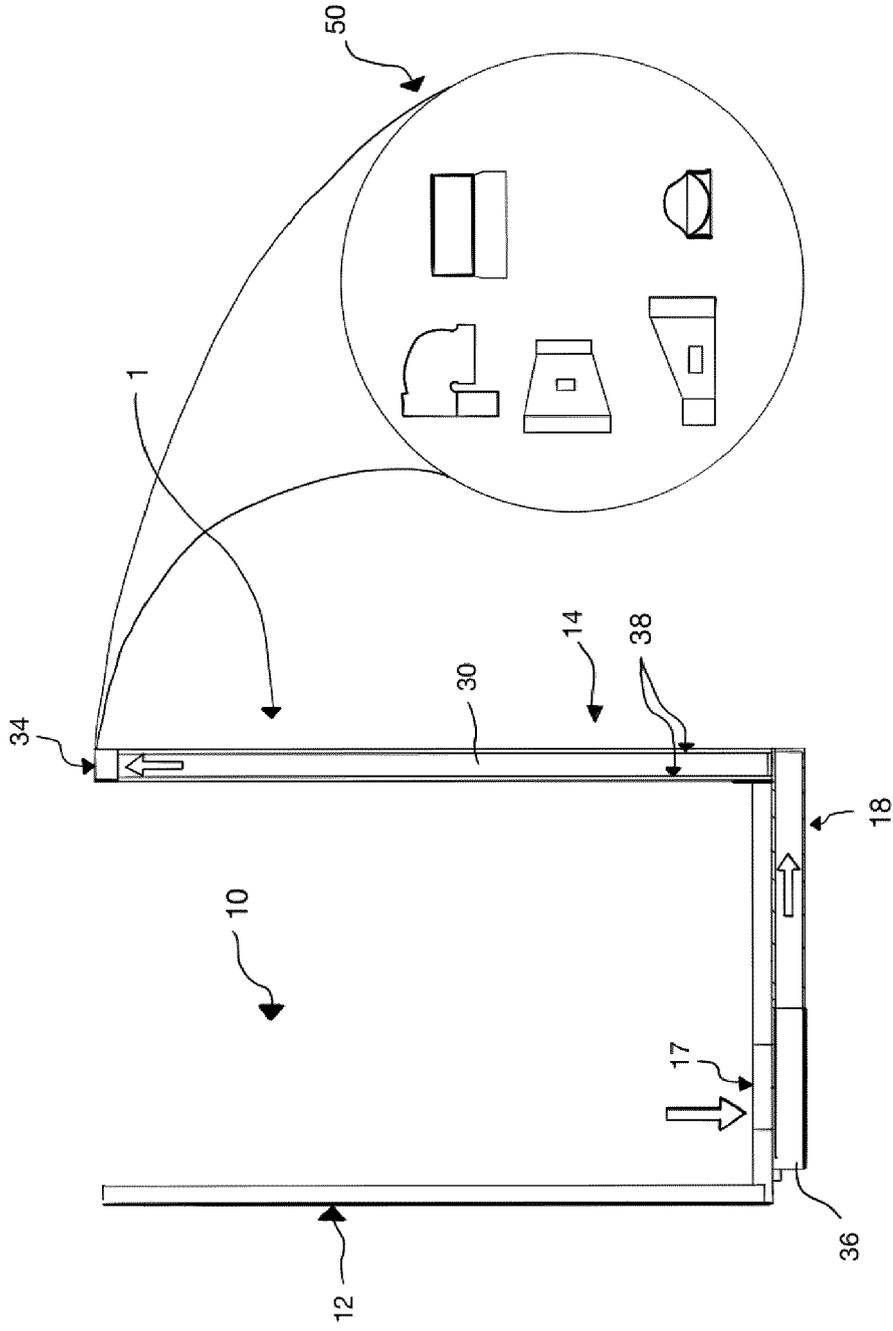


Fig. 3

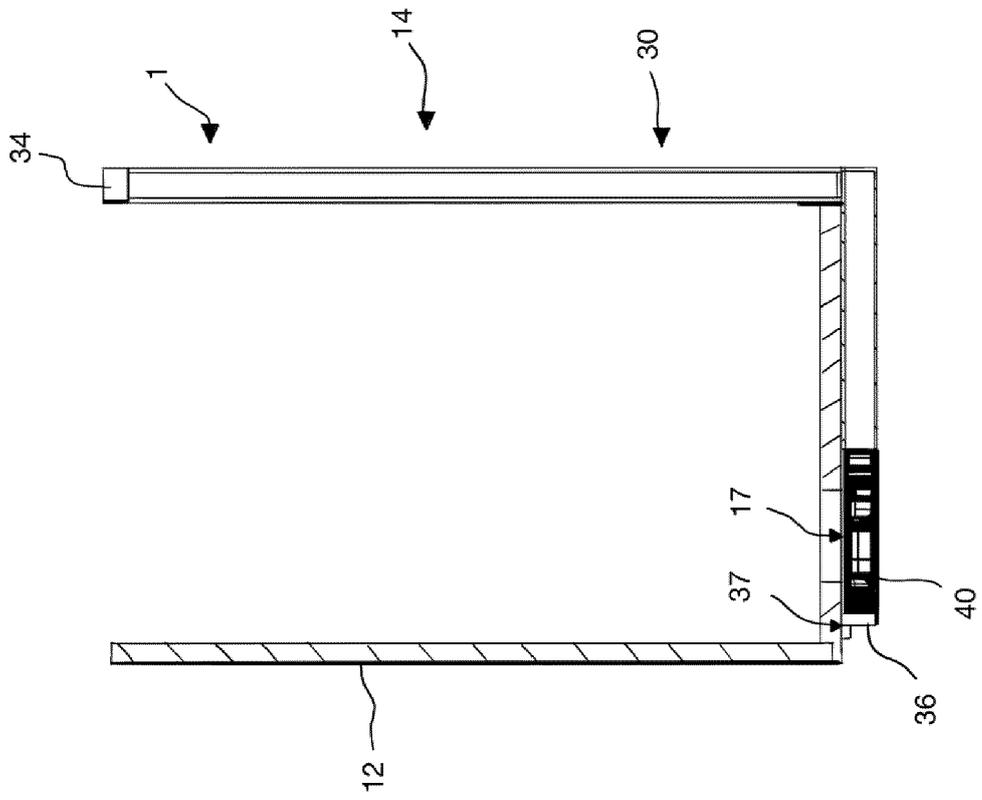


Fig.4

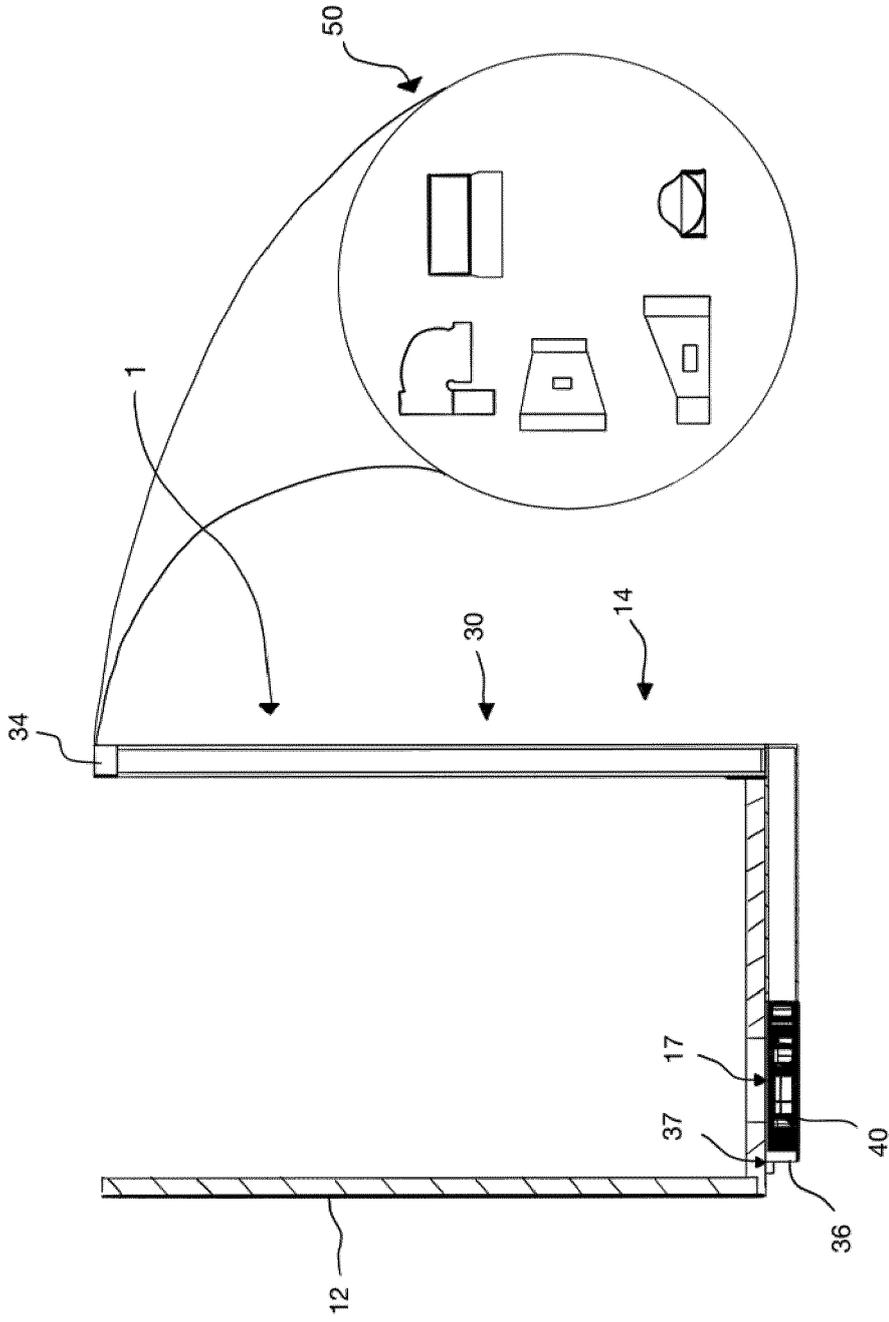


Fig. 5

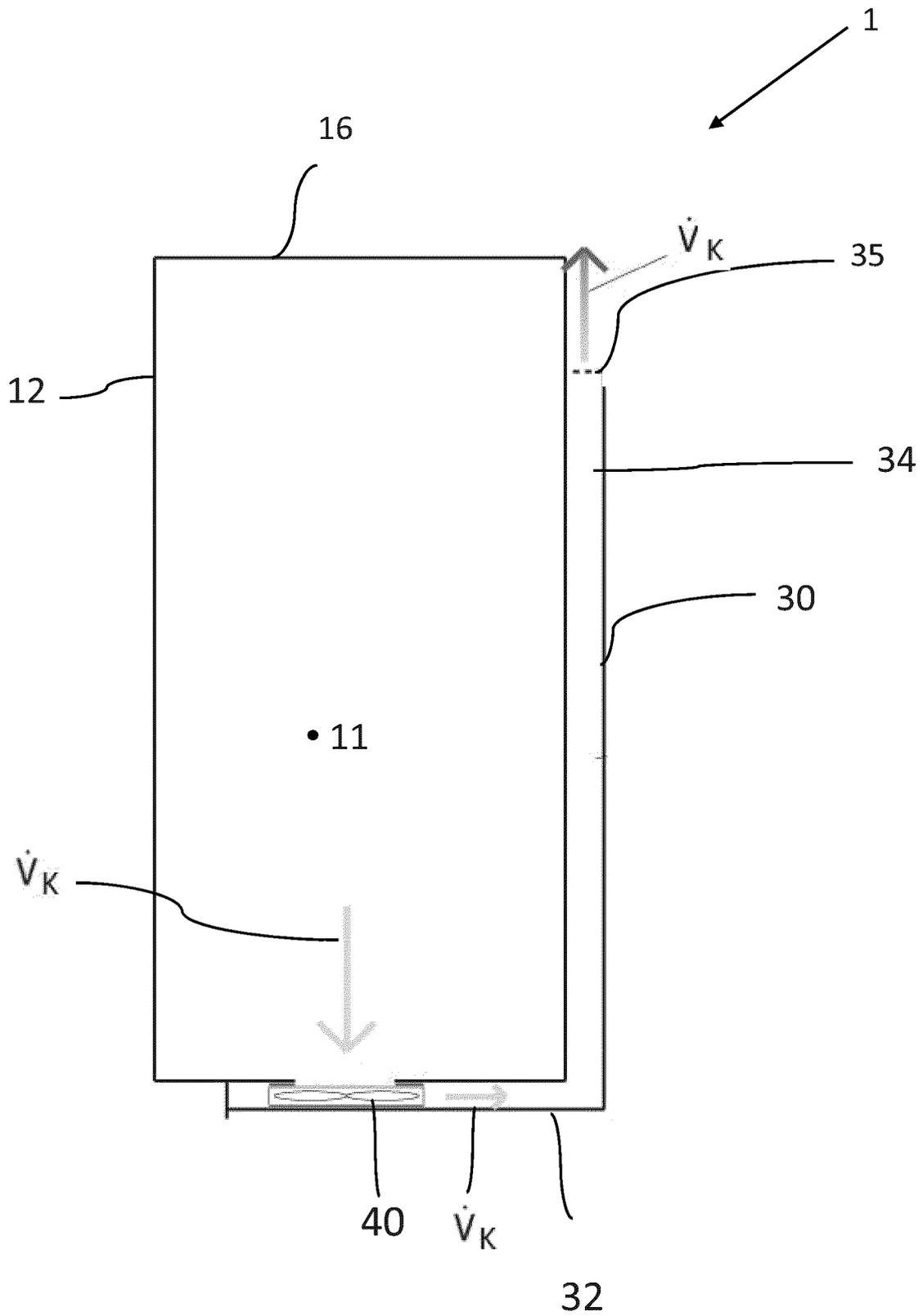


Fig. 6

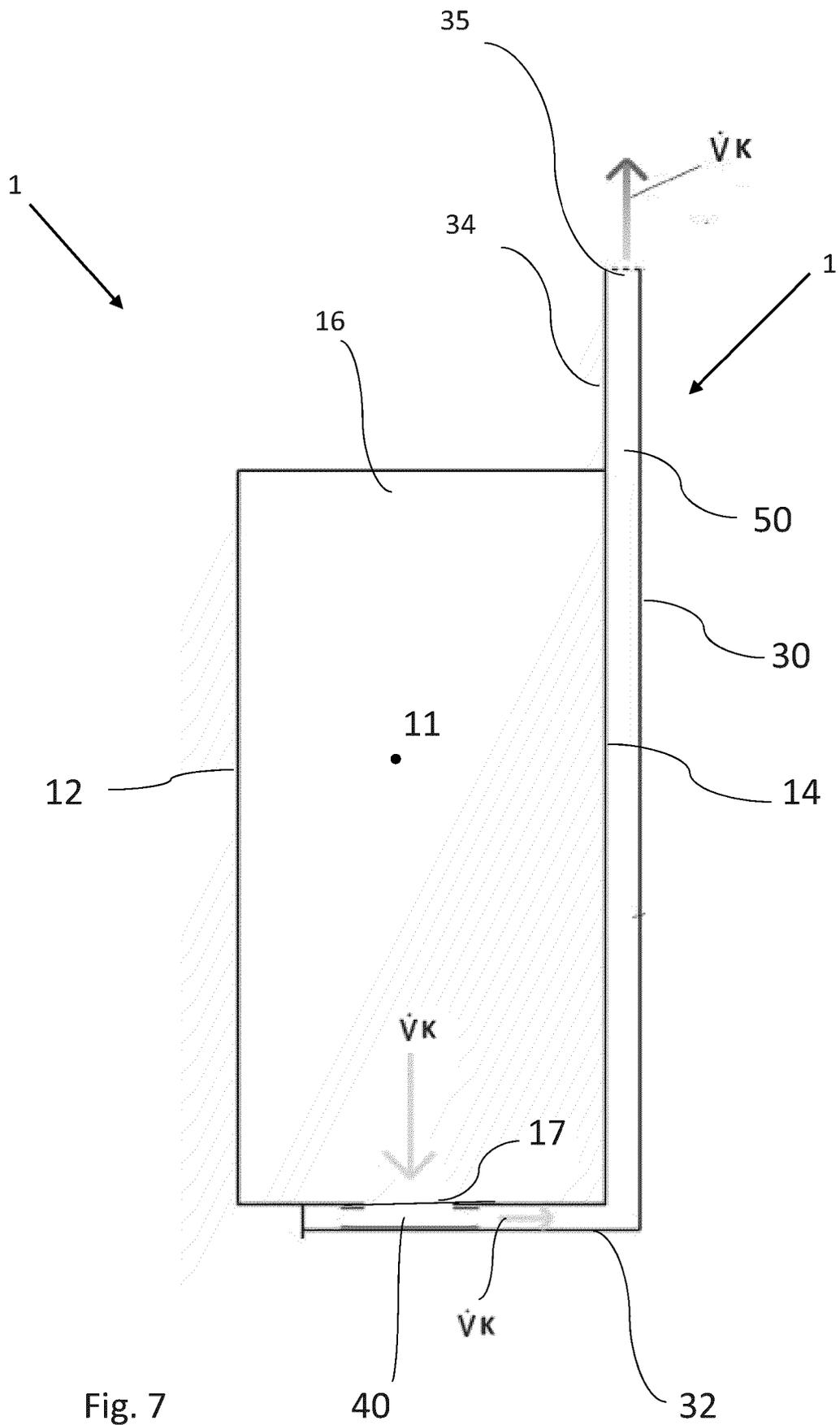


Fig. 7

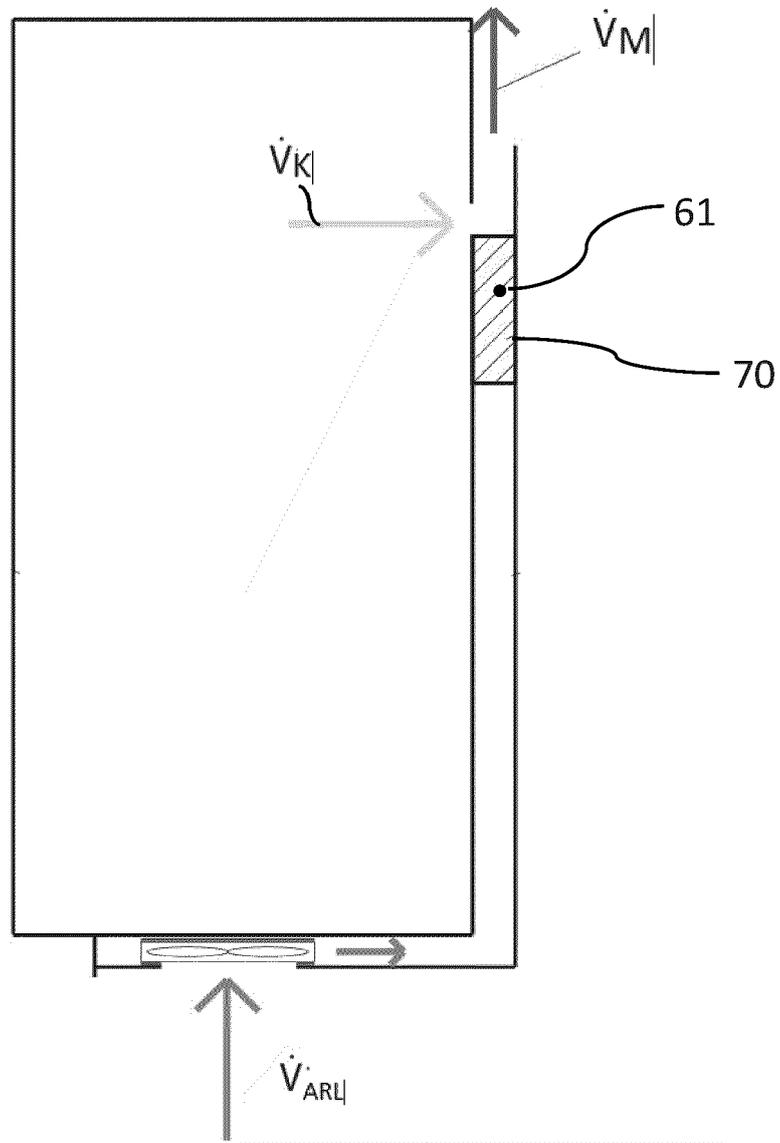


Fig. 8

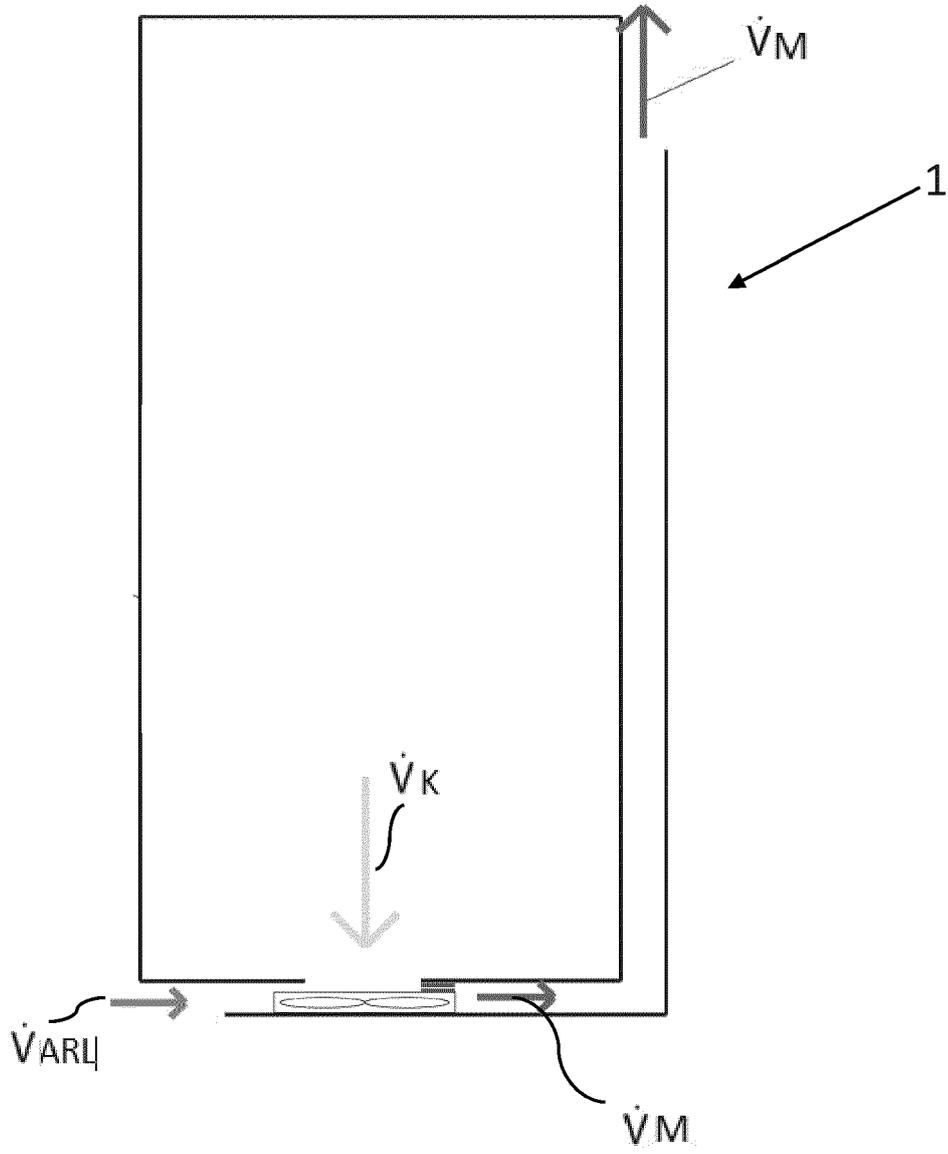


Fig. 9

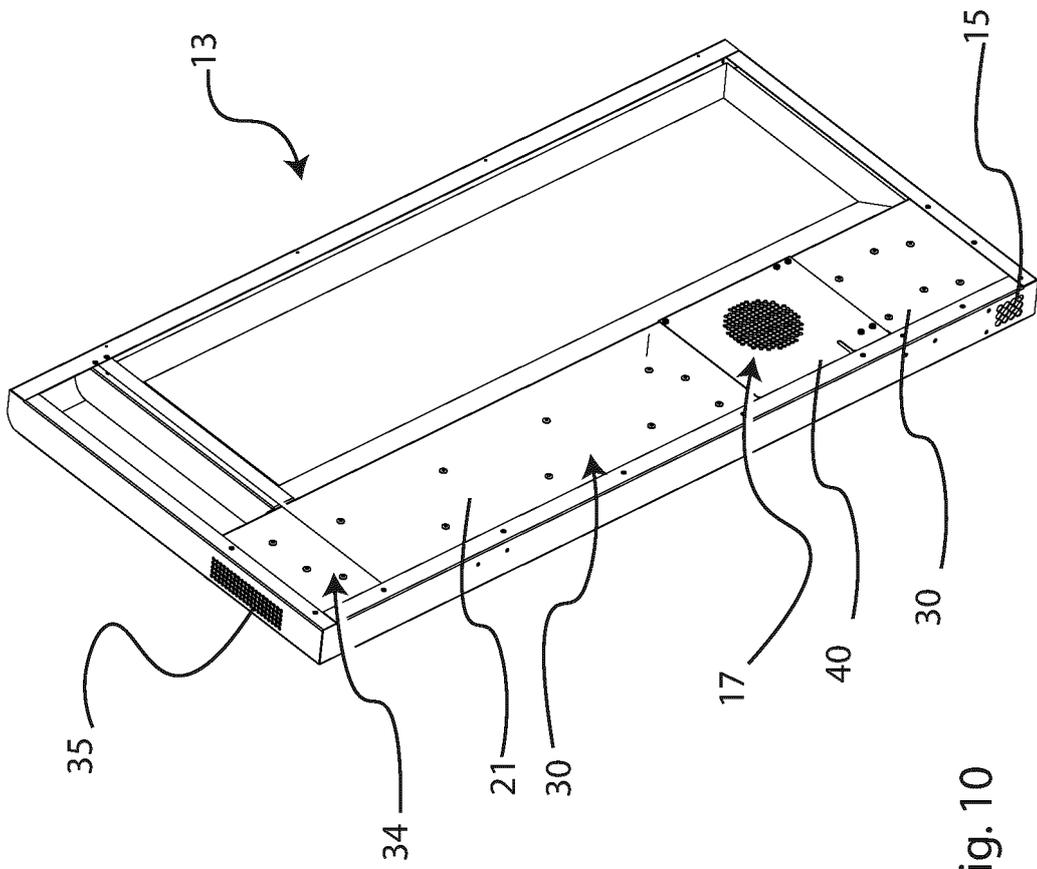


Fig. 10

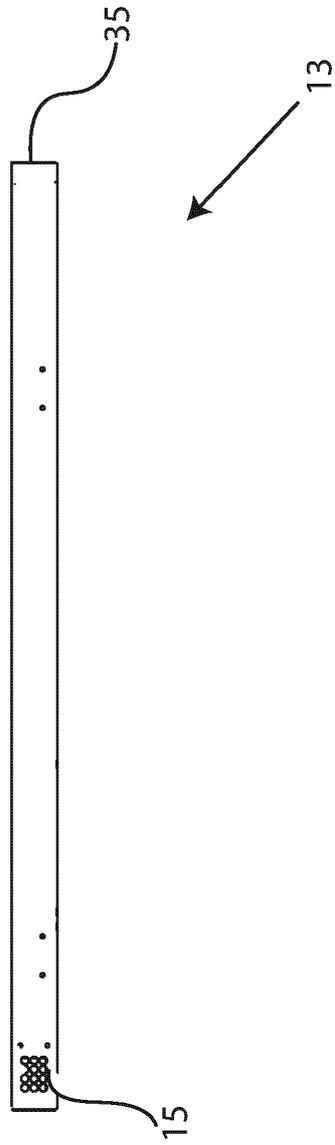


Fig. 11

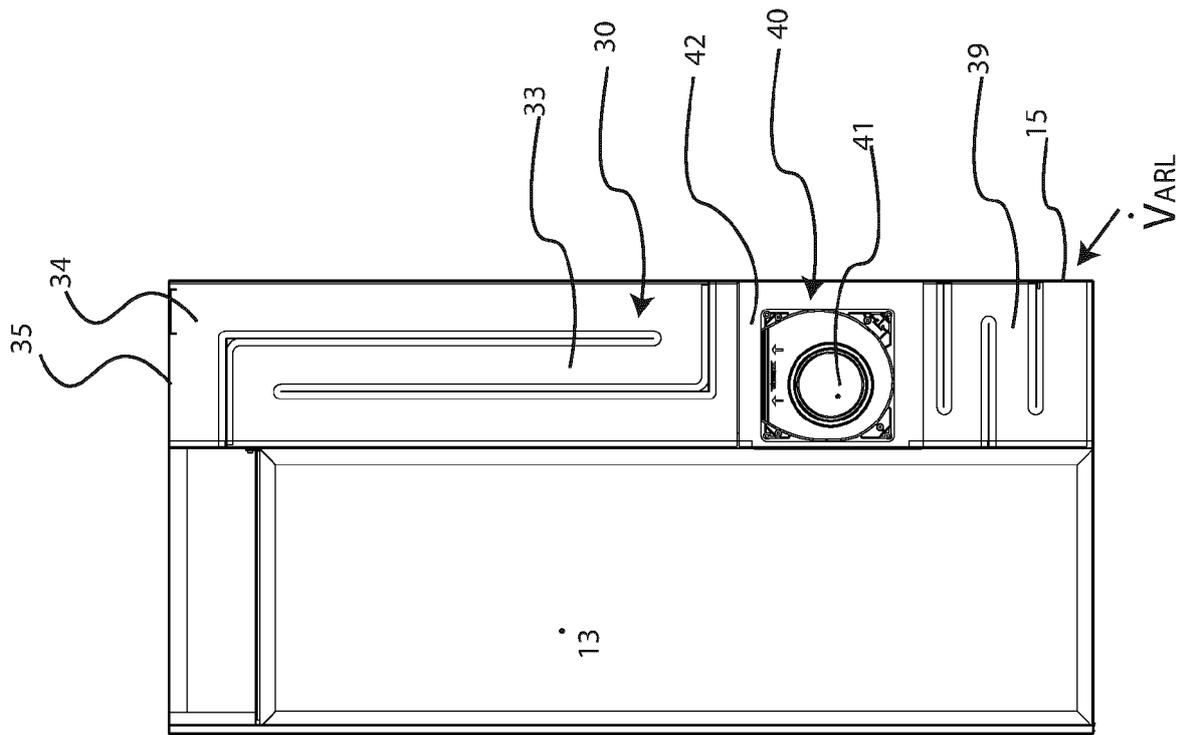


Fig. 12

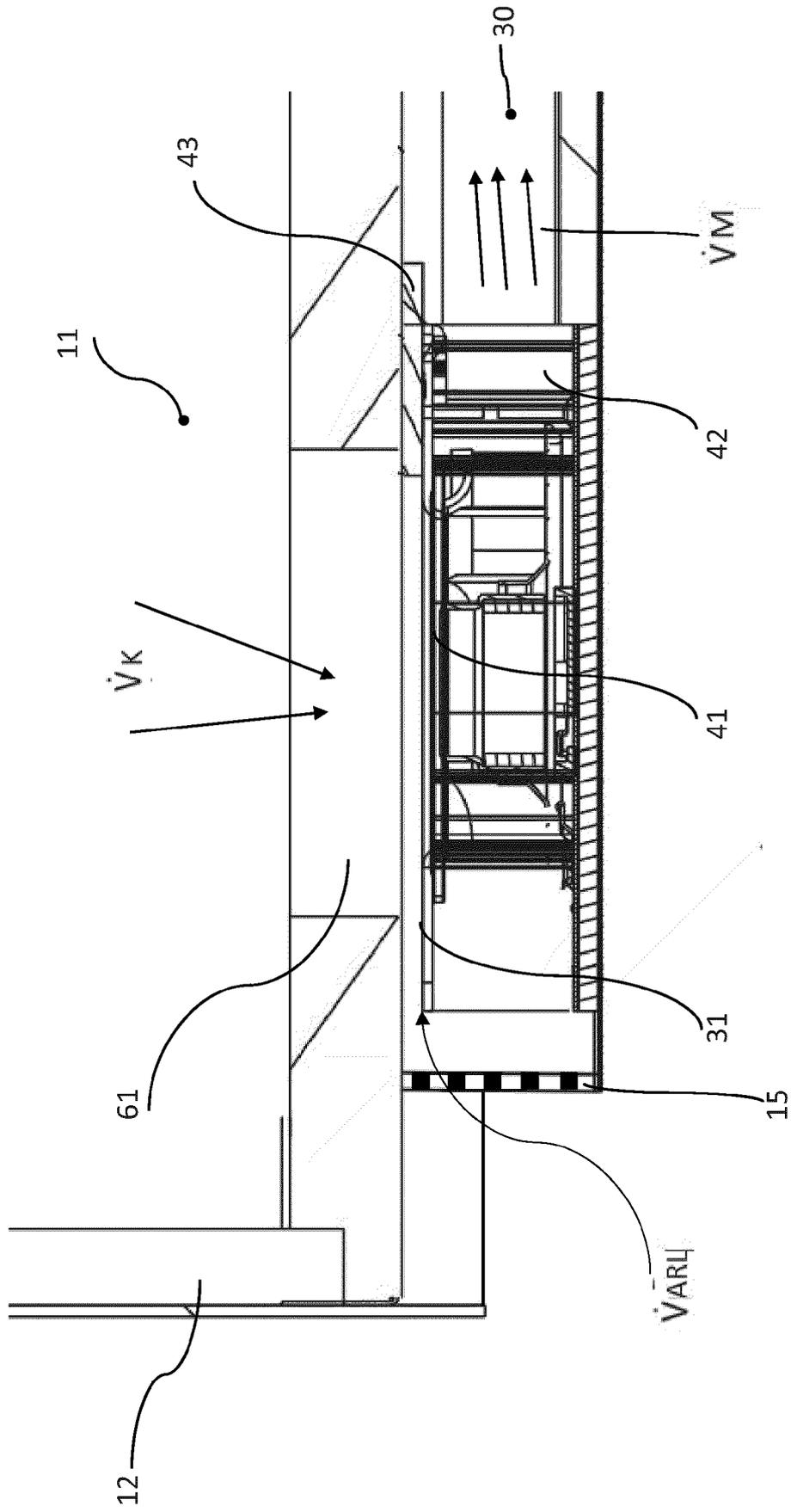


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 16 1643

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 | FR 3 070 755 A1 (BERNIER DEV [FR]) 8. März 2019 (2019-03-08) | 1-16 | INV. F24F11/36 F25B49/00 |
| Y | * Seite 1, Zeilen 1-9 * * Seite 2, Zeilen 9-11 * * Seite 3, Zeilen 4-9 * * Seite 5, Zeile 33 - Seite 7, Zeile 12; Anspruch 2; Abbildung 2 * | 17,18 | ADD. F24H4/00 F24H9/20 |
| X | EP 3 578 895 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 11. Dezember 2019 (2019-12-11) | 2-16 | |
| Y | * Absätze [0017], [0023], [0031], [0032], [0034], [0036] - [0038], [0041], [0043]; Abbildung 3 * | 17,18 | |
| Y | EP 3 156 741 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 19. April 2017 (2017-04-19) * Absätze [0041] - [0044], [0047], [0048], [0057]; Abbildungen 1-5 * | 17,18 | |
| A | DE 20 2017 006578 U1 (ROGGENKAMP THOMAS [DE]) 25. März 2019 (2019-03-25) * das ganze Dokument * | 1-18 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F24H F24F F25B F25D |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 24. September 2020 | Prüfer Schwaiger, Bernd |
| 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 : nichtschriftliche 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 16 1643

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.

24-09-2020

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| FR 3070755 A1 | 08-03-2019 | KEINE | |
| EP 3578895 A2 | 11-12-2019 | DE 102018113332 A1 EP 3578895 A2 | 05-12-2019 11-12-2019 |
| EP 3156741 A1 | 19-04-2017 | CN 105318602 A EP 3156741 A1 JP 2016003783 A US 2017059185 A1 WO 2015190144 A1 | 10-02-2016 19-04-2017 12-01-2016 02-03-2017 17-12-2015 |
| DE 202017006578 U1 | 25-03-2019 | DE 202017006578 U1 EP 3502581 A1 | 25-03-2019 26-06-2019 |

EPO FORM P0461

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