



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.03.2024 Patentblatt 2024/11**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F24H 4/00 (2006.01) F24H 9/02 (2006.01)**  
**F25B 30/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **23195407.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F24H 4/00; F24H 9/02; F25B 30/02**

(22) Anmeldetag: **05.09.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

- **Lingk, Tobias**  
**42799 Leichlingen (DE)**
- **vom Stein, Jürgen**  
**42477 Radevormwald (DE)**
- **Krampe-Zadler, Christof**  
**44628 Herne (DE)**
- **Badenhop, Thomas**  
**42499 Hückeswagen (DE)**
- **Riecke, Harald**  
**42853 Remscheid (DE)**

(30) Priorität: **09.09.2022 DE 102022122985**  
**17.11.2022 DE 102022130478**

(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**  
**42859 Remscheid NRW (DE)**

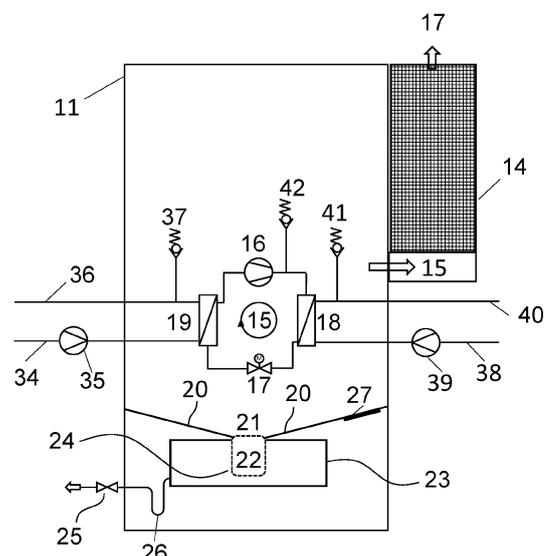
(74) Vertreter: **Popp, Carsten**  
**Vaillant GmbH**  
**IR-IP**  
**Berghauser Straße 40**  
**42859 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Spahn, Hans-Josef**  
**40699 Erkrath (DE)**

(54) **FEUCHTEMANAGEMENT UND KONDENSATABLEITUNG FÜR EIN WÄRMEPUMPENGEHÄUSE**

(57) Vorrichtung zum Feuchtemanagement im gekapselten Innengehäuse (1, 11) einer Wärmepumpe, in dem ein geschlossener, hermetisch dichter Arbeitsfluidumlauf geführt wird, deren Kältekreis (15) mit einem brennbaren Kältemittel betrieben wird und der mindestens einen Verdichter umfasst, und wobei die Wärmepumpe zur Aufstellung in einem Innenraum eines Gebäudes vorgesehen ist, und ein Gehäuse (10) umfasst, welches zwar geschlossen, aber durch einen Sorptionsfilter (14) hindurch luftdurchlässig ist, wobei zur Abführung von Flüssigkeit und Kältemitteldampf aus dem Gehäuse (10) der Wärmepumpe, in welchem das gekapselte Innengehäuse (11) angeordnet ist, eine Auffangform (3, 20), die das gekapselte Innengehäuse (11) nach unten abschließt, vorgesehen wird, die Auffangform (20) über eine Öffnung (5, 21) in ein Auffangvolumen (23) mündet, in diesem Auffangvolumen (23) eine Detektionseinrichtung für Flüssigkeit eingerichtet ist, und am Auffangvolumen (23) ein Siphon (26, 43) mit einem Auslassventil (25) vorgesehen ist.

**Fig. 4**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft das Feuchtemanagement und die Kondensatableitung aus einem Wärmepumpengehäuse einer im Inneren eines Gebäudes aufgestellten Wärmepumpe, die mit einem gekapselten Kältekreis ausgestattet ist. Als gekapselter Kältekreis wird ein Innengehäuse bezeichnet, welches die kältemittelführenden Vorrichtungen enthält.

**[0002]** Bei der Nutzung eines brennbaren Kältemittels, wie beispielsweise R290, R32, R1270, R600a oder R454C, muss ein Gehäuse genutzt werden, mit dem sicherzustellen ist, dass kein brennbares Kältemittel in den Aufstellungsraum austreten kann. Üblicherweise sind solche Wärmepumpengehäuse nicht druckdicht ausgeführt, sondern atmen in dem Sinne, dass Luftdruckschwankungen ausgeglichen werden. In vielen Fällen findet ein solcher Luftaustausch durch einen Filter statt, beispielsweise durch einen Adsorber, der als Filter dient. Dieser Filter ist in beide Richtungen für Umgebungsluft durchgängig, auch für Luftfeuchte, und er soll verhindern, dass brennbare Kältemittel in den Aufstellungsraum austreten.

**[0003]** Allerdings gibt es für diese adsorptiven Filterungen Grenzen, was damit zusammenhängt, dass während einer Adsorption Wärme entsteht, welche die Kapazität des Adsorptionsmittels vorübergehend verringert. Würde man die Adsorption so dimensionieren, dass alle denkbaren Leckagefälle damit trotz Erwärmung adsorptiv abgefangen werden können, wäre eine sehr große Menge an Adsorptionsmittel vorzusehen. Dies gilt umso mehr, als eintretende Feuchtigkeit die Kapazität des Adsorptionsmittels ebenfalls verringert.

**[0004]** Daher ist die Verwendung eines druckdichten Gehäuses aus Sicherheitsgründen sinnvoll. Für den seltenen Fall, dass aus dem geschlossenen Wärmepumpenkreislauf Kältemittel in das druckdichte Gehäuse austritt, würde sich in diesem druckdichten Gehäuse Druck aufbauen, und das brennbare Kältemittel könnte portionsweise so abgelassen werden, dass es entweder langsam einer sorptiven Abscheidung zugeführt wird oder ins Freie außerhalb des Gebäudes geleitet werden kann.

**[0005]** Daher ist ein druckdichtes Innengehäuse im Gehäuse einer Wärmepumpe vorgesehen. Von diesem druckdichten Innengehäuse wird eine Lüftungsöffnung mit einem Sorptionsbett verbunden, die Verbindung der Lüftungsöffnung mit dem Sorptionsbett kann direkt oder über eine Leitung erfolgen. Das Sorptionsbett kann dabei entweder im Wärmepumpengehäuse, welches das druckdichte Innengehäuse umgibt, vorgesehen werden, oder außerhalb des Wärmepumpengehäuses als separates Sorptionsbett. Die Verbindungsleitung, sofern vorgesehen, sollte verschließbar und mit einer Druckminderung ausgestattet sein.

**[0006]** Innerhalb des druckdichten Innengehäuses werden ein oder mehrere Sicherheitsventile vorgesehen, die bei Überdruck ansprechen. Die Verwendung von Wärmeträgerfluiden birgt das Risiko, dass das Kältemittel

bei entsprechenden Druckverhältnissen bei Leckagen über die entsprechenden Wärmeübertrager in die Wärmeträgerfluide gelangen könnte. Ein solcher Fall ist dann möglich, wenn das Wärmeträgerfluid am Ort der Leckage einen niedrigeren Druck aufweist als das Kältemittel und das hat zur Folge, dass sich im Wärmeträgerfluid Druck aufbauen kann. Dies betrifft vor allem die warme Seite des Kältekreises, da der Verdichter des Kältekreises den Druck erzeugt und dieser Druck anschließend im Kondensatorwärmetauscher ansteht. Vor dort aus kann bei einer Leckage Kältemittel unter Druck in den Wärmeträger gelangen. Diese Druckerhöhung im Wärmeträgerkreislauf führt dann zum Öffnen der Sicherheitsventile im druckdichten Innengehäuse, was weiter zur Folge haben kann, dass neben dem Kältemittel auch große Mengen warmes Wärmeträgerfluid in das druckdichte Innengehäuse eingetragen werden. Je nach Druck und Temperatur kann es dann zu einer Flashverdampfung kommen. Als Wärmeträgerfluide kommen hierbei üblicherweise Wasser und Sole in Betracht.

**[0007]** Hierbei entsteht das Problem, dass die Wärmeträgerfluide nicht in den sorptiven Filter gelangen sollen, denn das würde die Abscheidekapazität des sorptiven Filters für das Kältemittel verringern, es muss also eine Gas-Flüssig-Trennung erfolgen. Andererseits sollen in Wärmeträgerfluid gelöste Kältemittelbestandteile, die über Sicherheitsventile in das druckdichte Innengehäuse gelangt sind, nicht in der flüssigen Phase als gelöste Bestandteile entkommen und an ungünstiger Stelle unkontrolliert ausgasen können.

**[0008]** Auch die Luftfeuchte kann an den kalten Stellen innerhalb des Wärmepumpengehäuses auskondensieren, und über den Sorptiven Filter kann sie auch in das Innere des druckdichten Innengehäuses gelangen. Im Falle üblicher Adsorptionsmittel besteht auch dabei die Gefahr, dass die Feuchte sich auf dem Adsorptionsmittel niederschlägt und die Adsorptionsfähigkeit für leckagebedingt ausgetretenes Kältemittel beeinträchtigen könnte. Weiterhin können Kondensate auch durch Luftabscheider oder durch weitere Sicherheitsventile austreten.

**[0009]** Dem steht gegenüber die Forderung einer sicheren Kondensatableitung, bei der zwar Kondensat, welches im Betrieb typischerweise anfällt, sicher aus dem Wärmepumpengehäuse und dem druckdichten Innengehäuse abgeführt werden muss, gleichzeitig aber im Falle einer Leckage kein Kältemittel entweichen darf. Auch soll das Kondensat nicht mit dem Adsorptionsmittel in Kontakt kommen.

**[0010]** Nach herkömmlichem Stand der Technik findet eine solche Kondensatableitung mittels einer Öffnung oder über einen Schlauch statt. Eine solche Kondensatableitung wird beispielsweise für eine Klimaanlage in der KR 10 2007 0053 835 A beschrieben, wobei jedoch kein Kapselgehäuse verwendet wird, sondern die Raumluft direkt durch den kältemittelführenden Wärmeübertrager hindurchgeführt wird, wobei das Problem mit brennbarem Kältemittel ignoriert wird. Eine weitere Kon-

densatableitung für eine Klimaanlage wird in der JP 2012 184 861 A beschrieben, bei der ein Sammelbehälter mit einer angeschlossenen Kondensatpumpe dafür sorgt, dass Gerüche durch Kondensatbildung verhindert werden. Die DE 10 2020 100 806 A1 beschreibt eine Luft-Wasserwärmepumpe mit einem Verdampferraum, in welchen der Ablass eines Sicherheitsventils führt und in diesem Verdampferraum wird auch leakagebedingt ausgetretenes Kältemittel gesammelt. Das Kondensat wird über eine Kondensatpumpe nach außen gefördert, eventuell kontaminierte Luft über einen Kanal ins Freie weggeführt.

**[0011]** Das Kondensat wird dann entweder ins Abwasser geleitet oder es verdunstet und der hydraulische Abschluss wird durch einen Siphon gebildet. Derartiges findet sich in praktisch allen Kühlschränken und allen Klimaanlagen. In dem Fall, dass innerhalb eines dichten Wärmepumpengehäuses eine Leckage eines brennbaren Kältemittels auftreten könnte, ist ein derartiges einfaches Ableiten des Kondensats unzulässig. Auch der Einsatz eines üblichen Siphons ist nicht sicher, weil dieser austrocknen oder verkleben kann.

**[0012]** Die Aufgabe der Erfindung ist daher, eine raumsparende, sichere und wirtschaftliche Vorrichtung bereitzustellen, bei der Kondensat und leakagebedingt ausgetretenes Kältemittel aus einem gekapselten Innengehäuse einer Wärmepumpe abgeführt wird.

**[0013]** Das oben beschriebene Dilemma wird gelöst, indem zunächst die Basisplatte, auf der im druckdichten Innengehäuse alle wichtigen Komponenten üblicherweise montiert sind, umgestaltet wird. Sie wird nunmehr als Trichter ausgebildet, erhält mindestens einen Ablauf und die Funktion eines Kondensatsammlers. Außerdem schließt sie ein Sammelvolumen nach oben ab, welches darunter angeordnet wird und welches auch Einrichtungen zur Gasabscheidung sowie einen gegen Austrocknung gesicherten Siphon enthält. Die Bodenplatte wird damit zu einem komplexen Bauteil.

**[0014]** Konkret löst die Erfindung die Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Feuchtmanagement im gekapselten Innengehäuse einer Wärmepumpe,

- in dem ein geschlossener, hermetisch dichter Arbeitsfluidumlauf geführt wird,
- deren Kältekreis mit einem brennbaren Kältemittel betrieben wird und der mindestens einen Verdichter umfasst,
- und wobei die Wärmepumpe zur Aufstellung in einem Innenraum eines Gebäudes vorgesehen ist, und ein Gehäuse umfasst, welches zwar geschlossen, aber durch einen Sorptionsfilter hindurch luftdurchlässig ist,
- wobei zur Abführung von Flüssigkeit und Kältemitteldampf aus dem Gehäuse der Wärmepumpe, in welchem das gekapselte Innengehäuse angeordnet ist, eine Auffangform, die das gekapselte Innengehäuse nach unten abschließt, vorgesehen wird,
- die Auffangform über eine Öffnung in ein Auffang-

volumen mündet,

- in diesem Auffangvolumen eine Detektionseinrichtung für Flüssigkeit eingerichtet ist,
- und am Auffangvolumen ein Siphon vorgesehen ist.

**[0015]** Dem Siphon folgt üblicherweise ein Absperrventil außerhalb des Gehäuses. Das Auffangvolumen kann auch extern angeordnet und über eine druckdichte Verbindung mit der Auffangform unterhalb davon verbunden sein. Es hat dann dieselbe Wirkung wie innerhalb des gekapselten Innengehäuses, kann aber gegebenenfalls freien Bauraum besser ausnutzen.

**[0016]** Ausgestaltungen betreffen die Oberseite der Auffangform. Hierfür wird vorgesehen, dass im unteren Teil unterhalb der Installationen des Kältekreises

- die Auffangform als eine ein- oder mehrteilige Zwischenplatte trichterförmig gestaltet ist, die die gesamte Grundfläche des gekapselten Innengehäuses abdeckt,
- diese Zwischenplatte mindestens eine Neigung und mindestens eine Ablaufvorrichtung am unteren Ende der Neigung aufweist,
- die Zwischenplatte an seinen Seiten oder über die Fläche wenigstens anteilig gasdurchlässig, aber außerhalb der Ablaufvorrichtungen nicht flüssigkeitsdurchlässig ausgeführt ist

**[0017]** Die durchschnittliche Neigung der Zwischenplatte sollte mindestens 1 Grad Trichterneigung aufweisen, wobei Neigung unterschiedlich sein kann.

**[0018]** Weitere Ausgestaltungen betreffen das Auffangvolumen und dessen Einrichtungen. Hierbei wird vorgesehen, dass

- jede der Ablaufvorrichtungen in je einen mit Adsorptionsmittel gefüllten Ablaufschacht führt,
- unterhalb der Zwischenplatte oben im Auffangvolumen ein nach oben offener Behälter mit Adsorptionsmittel angeordnet ist, der hydraulisch mit dem Gehäuseinneren verbunden ist, aber keine hydraulische Verbindung ins Innere der Ablaufschächte aufweist,
- der Behälter mit Adsorptionsmittel an seiner Unterseite eine luftdurchlässige Öffnung aufweist, die das Adsorptionsmittel zurückhält,
- jeder Ablaufschacht an seiner Unterseite eine flüssigkeitsdurchlässige Öffnung aufweist, die das Adsorptionsmittel zurückhält,
- unterhalb des Behälters mit Adsorptionsmittel und unterhalb der Ablaufschächte ein Freiraum im Auffangvolumen vorgesehen ist, in welchem Luft und Kondensat abgeleitet werden können.

**[0019]** Vorteilhaft ist es dabei, wenn das Adsorptionsmittel in jedem Ablaufschacht in Verbindung mit den ober- und unterseitigen Öffnungen und dem Rückhalte- mittel für Adsorptionsmittel einen höheren Strömungswider-

stand aufweist, als der Behälter mit Adsorptionsmittel in Verbindung mit seinen ober- und unterseitigen Öffnungen und seinem Rückhaltemittel für Adsorptionsmittel an seiner Unterseite.

**[0020]** Hierbei ist der Unterschied der Strömungswiderstände im Adsorptionsbett des Adsorptionsmittelbehälters und in jedem mit Adsorptionsmittel gefüllten Ablaufschacht entscheidend. Wenn der Strömungswiderstand in jedem Ablaufschacht für austretendes gasförmiges Kältemittel größer ist als der des Weges durch das Adsorptionsbett, ist sichergestellt, dass im Falle einer Leckage der größte Teil des Kältemittels in das Adsorptionsbett gelangt und dort adsorbiert wird. Nur ein relativ kleiner Teil gelangt in die Ablaufschächte, wo er vom dort eingebrachten Adsorptionsmittel adsorbiert wird, während das Kondensat ungehindert durchtreten kann.

**[0021]** Die Weglänge des Schachtes ist ausschlaggebend im Vergleich zur Weglänge, den ein Kältemittel-Luftgemisch durch das Adsorptionsmittel im Behälter nehmen muss. Im Falle von gleichartigen Adsorptionsmitteln im Ablaufschacht und im Adsorptionsbett bedeutet dies, dass der Schacht mindestens so lang oder so hoch sein muss, wie der normale Adsorptionsmittelbereich. Die Schütthöhe des Adsorptionsmittels im Ablaufschacht ist dann mindestens gleich hoch.

**[0022]** Ausgestaltungen betreffen die Adsorptionsmittel, mit denen der Effekt erreicht wird. So wird in einer Variante vorgesehen, dass es sich bei den Adsorptionsmitteln sowohl im Adsorptionsbett des Behälters als auch in jedem Ablaufschacht um eine Schüttung mit Formkörpern aus Adsorptionsmitteln handelt. Zur Erhöhung des Strömungswiderstandes kann dabei vorgesehen werden, dass im Ablaufschacht eine feinere Körnung als im Adsorptionsbett des Behälters eingebracht wird.

**[0023]** Anstelle von oder zusätzlich zu Schüttungen mit Formkörpern können auch offenporige Fliese oder Schaustoffe benutzt werden, welche mit Adsorptionsmitteln belegt sind. Solche offenporigen Fliese oder belegte Polyurethanschaumstoffe in Form von Flächenelementen können auch sowohl jeden Ablaufschacht als auch das Adsorptionsbett des Behälters nach oben und/oder unten abschließen und die Schüttung, sofern vorhanden, fixieren. Sie eignen sich ebenfalls zur Einstellung des jeweiligen Strömungswiderstandes über die Wahl der Porengröße.

**[0024]** Solche Flächenelemente sind im Handel gut erhältlich, beispielsweise mit 21 Millimeter Dicke, einem Flächengewicht von 1,3 kg/m<sup>3</sup> bei einer Aktivkohleaufgabe von 0,55 kg/m<sup>3</sup>. Sie können aber auch als Formteile passend für den Adsorber hergestellt werden. Als Adsorptionsmaterialien sowohl für Schüttungen als auch für belegte Fliese und Schaumstoffe eignen sich Aktivkohle und auf Vinylidenchloridpolymer basierende Kohlenstoffmolekularsieb-Adsorber-Zusammensetzungen, wie sie beispielsweise in der EP 3 160 639 B1 beschrieben sind.

**[0025]** Weitere Ausgestaltungen betreffen die ein- oder mehrteilige Zwischenplatte. Der Schacht ist oben

offen, ebenso das gesamte Adsorptionsbett. Damit das vom Kältekreis abtropfende Kondensat nicht direkt in das mit Adsorptionsmittel gefüllte Adsorptionsbett im Behälter tropfen kann, muss es über die gesamte Fläche mit einer Auffangvorrichtung aufgefangen werden. Diese Aufgabe übernimmt die ein- oder mehrteilige Zwischenplatte. Deren einzelne Teile sind so geneigt, das auftropfende Flüssigkeit der Schwerkraft folgend in die Ablaufschächte geleitet werden. Sie können als weitere Leitelemente für Flüssigkeit Rinnen und Aufkantungen aufweisen. Die einzelnen Teile überdecken dabei die gesamte Fläche mit Ausnahme der Ablaufschächte. Im Falle von mehrteiligen Zwischenplatten überlappen sich die einzelnen Zwischenplattenteile und weisen vorzugsweise Aufkantungen an den Rändern auf, damit das ablaufende Kondensat keine Filme an den Unterseiten der Zwischenplattenteile bilden kann. Die Zwischenplattenteile können dabei auch als Trichter ausgebildet sein, deren Öffnungen in die Ablaufschächte weisen.

**[0026]** Weitere Ausgestaltungen betreffen die Ablaufschächte. Diese weisen einen Einlaufbereich auf, ein Zwischenteil, das mit Adsorptionsmittel gefüllt ist, und ein Endstück mit einem Kondensatauslauf. Der Einlaufbereich ist dabei vorzugsweise von einem Rückhaltgitter geschützt, welches verhindert, dass beim Transport oder bei plötzlichem starken Kondensatanfall Adsorptionsmittel aus dem Schacht herausfallen oder herausgespült wird. Auch das Endstück ist dabei vorzugsweise von einem Rückhaltgitter geschützt, welches verhindert, dass beim Transport oder bei plötzlichem starken Kondensatanfall Adsorptionsmittel aus dem Schacht herausfallen oder herausgespült wird. Unterhalb des Rückhaltgitters kann das Endstück geschlitzt ausgeführt sein, damit Kondensat seitlich austreten kann und die Ablaufschächte auch als Standfüße zum Abstützen des Wärmepumpengehäuses mitgenutzt werden können. Im Zwischenteil befindet sich Adsorptionsmittel.

**[0027]** Weitere Ausgestaltungen betreffen den Behälter mit Adsorptionsmittel im Auffangvolumen. Um beim zu verhindern, dass beim Transport Adsorptionsmittel wie beispielsweise Schüttungspartikel herausfallen oder verrutschen und in der Folge ungleiche Strömungsverhältnisse erzeugen können, kann vorgesehen werden, dass auf der Oberseite ein Rückhaltemittel angeordnet und fixiert ist. Dies kann ein Rückhaltesieb oder ein Maschennetz und ein Flies oder ein offenporiger Schaumstoff sein. Innerhalb des Behälters kann aus offenporigem Schaumstoff oder Flieselementen eine Wabenstruktur vorgegeben werden, die Schüttungspartikel einschließt und die Strömung entlang vorgegebener Strömungspfade lenkt. Vorzugsweise unterhalb des Behälters befindet sich als luftdurchlässige Öffnung mindestens ein Gitternetz, damit die von Kältemittel befreite Luft aus dem Behälter austreten kann.

**[0028]** Weitere Ausgestaltungen betreffen die Detektionseinrichtung für Flüssigkeit im Auffangvolumen. Alternativ oder in Kombination ist diese ausgebildet als

- Schwimmer, der einen Kontakt schließt und so einen entsprechenden Wasserstand signalisiert,
- Wechsellspannungselektroden, deren Impedanz gemessen wird,
- Gleichspannungselektroden, deren ohmscher Widerstand gemessen wird,
- Feuchtesensoren in einer Sorptionsmittelschüttung,
- Feuchtesensoren im Gehäuse,
- Vibrationsdetektor,
- optischer Sensor,
- Reflexsensor,
- Ultraschallsensor,
- Pegelstandssensor,
- Radarsensor.

**[0029]** Falls ein Schwimmer und ein Auffangsieb zum Einsatz kommen, können diese auch baulich miteinander verbunden werden. Das hat den Vorteil, dass grobe Verunreinigungen den Schwimmermechanismus nicht blockieren können, wenn es sich bei dem Auffangsieb um einen Filtereinsatz handelt und der Schwimmer als Ring oder Toroidalstruktur außerhalb des Filtereinsatzes frei aufschwimmen kann.

**[0030]** Falls Elektroden in Verbindung mit einem Auffangsieb zum Einsatz kommen, kann das Sieb die eine Elektrode und das Auffangvolumen die andere Elektrode bilden.

**[0031]** Falls eine Sorptionsmittelschüttung zum Einsatz kommt, kann auch eine Messung der Wärmebildung gemessen werden, beispielsweise erwärmt sich Zeolith um bis zu 60 Grad, wenn Wasser adsorbiert wird, wobei die Erwärmung je nach Kältemittelkonzentration und Durchströmungsverhältnissen auch einen längeren Zeitraum beanspruchen kann.

**[0032]** Falls ein Vibrationsdetektor zum Einsatz kommt und auch die trichterförmige Auffangform vibriert wird, bewirkt flüssiges Wasser eine erhebliche Dämpfung der Vibration, die gut messbar ist. Sofern ein Auffangsieb zum Einsatz kommt, nimmt auch dessen Vibration deutlich ab, sobald seine Unterseite in Wasser eintaucht.

**[0033]** Als Innengehäuse der Wärmepumpe sind dabei alle Gehäuseteile anzusehen, in denen Vorrichtungen angeordnet sind, die Kältemittel führen oder im Leckagefall führen könnten. So können die Wärmeübertrager separate Gehäuse haben, ebenso die Steuerungselektronik mit ihrer Kühlung, ebenso kann sich der gesamte Kältekreis in einem Gehäuse befinden, es können Gehäuse getrennt von Belüftungsvorrichtungen oder auch Gehäuse, die mit Außeneinheiten verbunden sind, oder Gehäuse, die ineinander verschachtelt sind, Wärmepumpengehäuse im Sinne dieser Erfindung sein.

**[0034]** Das Innengehäuse der Wärmepumpe befindet sich regelmäßig innerhalb des Wärmepumpengehäuses, welches auch andere Aggregate wie die Elektronik, Wasserspeicher, Zusatzheizer, Umschaltungen für sommerlichen Klimabetrieb und einen Adsorber für Kältemittel enthält.

**[0035]** Weitere Ausgestaltungen betreffen den Si-

phon. Dieser kann als offenes Labyrinth mit einem druckerhöhenden System bei Durchströmung ausgestattet sein. Das druckerhöhende System kann eine Partikelschüttung sein oder aus offenporigem Schaumstoff bestehen oder beides beinhalten. Der gewünschte Strömungswiderstand hängt davon ab, wie dicht das gekapselte Wärmepumpengehäuse insgesamt sein soll. Sofern es über einen Adsorber für Kältemittelleckagen nach außen offen bzw. durch diesen abgeschlossen ist, muss das druckerhöhende System im Siphon einen entsprechend höheren Druckwiderstand aufweisen. Soll die Kapselung vollständig dicht sein, ist ein Überdruckventil am Siphon vorzusehen, das mit der Druckauslegung der Kapselung abgestimmt ist.

**[0036]** In einer Ausgestaltung soll der Siphon so gestaltet sein, dass er auch im Fall einer Überdruckentwicklung nicht leergeblasen und außerdem, dass er nicht von Partikeln verstopft werden kann. Daher ist vorgesehen, dass der Siphon als Ablassventil ausgestaltet ist. Hierbei bewirkt ein kegelförmiger Schwimmer, dass das Ventil nur öffnet, wenn der Schwimmerkegel nach oben aufschwimmt. Zur Kontrolle prüft ein Sensor im Ablauf des Ablassventils, ob Flüssigkeit vorliegt bzw. während des Öffnens strömt. Diese Kontrolle dient der Absicherung gegen Partikel, die sich im Spalt zwischen Schwimmerkegel und Konus festsetzen könnten und das Schließen verhindern.

**[0037]** Die Erfindung wird anhand der Figuren Fig. 1 bis Fig. 9 näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines gekapselten Innengehäuses einer Wärmepumpe mit Kondensatabscheidung,
- Fig. 2 den Behälter mit Adsorptionsmittel und die Ablaufschächte.
- Fig. 3 eine Übersichtsskizze für ein Wärmepumpengehäuse mit gekapseltem Innengehäuse,
- Fig. 4 ein gekapseltes Innengehäuse mit äußerem Adsorber und Siphon,
- Fig. 5 ein gekapseltes Innengehäuse mit äußerem Adsorber und Ablassventil,
- Fig. 6 ein gekapseltes Innengehäuse mit externem, druckdichten Auffangvolumen,
- Fig. 7 eine Ausführungsvariante von Auffangform mit Auffangvolumen und Flüssigkeitsdetektionseinrichtung,
- Fig. 8 eine alternative Ausführungsvariante von Auffangform mit Auffangvolumen und Flüssigkeitsdetektionseinrichtung,
- Fig. 9 eine weitere Ausführungsvariante von Auffangform mit Auffangvolumen und Flüssigkeitsdetektionseinrichtung,
- Fig. 10 ein als Siphon wirkendes Ablassventil.

**[0038]** Die Figuren sind dabei nicht maßstabsgerecht, sondern einige Darstellungen wie die Höhe des Auffangvolumens oder die Trichterneigung sind zur besseren Übersichtlichkeit vergrößert bzw. verzerrt dargestellt.

**[0039]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Wärmepumpengehäuses mit der erfindungsgemäßen Kondensatabscheidung. Das Kältekreisgehäuse 1 ist hier ein gekapseltes Innengehäuse und enthält den Kältekreis 2, bei dem Kondensat anfällt und im Falle einer Leckage Kältemittel austreten kann. Das Kondensat wird dabei auf der trichterförmigen Zwischenplatte 3 aufgefangen und läuft über das Ablaufloch 5 in den Ablaufschacht 6. Aus dem Ablaufschacht 6 läuft es über den Boden nach unten ab, vorzugsweise ins Freie oder über einen Siphon in ein Entwässerungssystem.

**[0040]** Im Falle einer Leckage im Kältekreis 2 ergibt sich ein Kältemittel-Luftgemisch, wobei der Innendruck im Kältekreisgehäuse 1 ansteigt. Das Kältemittel-Luftgemisch tritt über die Seitenränder der Zwischenplatte 3 in den nach oben offenen Behälter 4, der durch den Gehäuseboden und seine Seitenwände gebildet wird ein. Sowohl in dem Behälter 4 als auch im Ablaufschacht 6 befindet sich Adsorptionsmittel 7, welches das Kältemittel aus dem Kältemittel-Luft-Gemisch adsorbiert. Die von Kältemittel befreite Luft tritt durch das Gitternetz 8 nach unten aus, vorzugsweise ebenfalls ins Freie.

**[0041]** Fig. 2 zeigt den Behälter 4 für Adsorptionsmittel und die fünf Ablaufschächte 6. Das Gitternetz 8 schließt den Behälter 4 nach unten gegen Austritt von Adsorptionsmittel ab, hält ihn jedoch für austretende Luft offen. Die Ablaufschächte 6 sind ebenfalls mit Adsorptionsmittel gefüllt und weisen einen höheren Strömungswiderstand auf, um zu verhindern, dass Kältemittel-Luft-Gemisch über die Ablaufschächte 6 primär austritt und die Beladungskapazität des in den Ablaufschächten 6 eingebrachten Adsorptionsmittels überfordert. Die Gerätefüße 9 sorgen für ein Freivolumen unterhalb des Behälters 4, damit sowohl Luft durch das Gitternetz 8 als auch Kondensat durch den Ablaufschacht 6 ungehindert austreten kann.

**[0042]** Fig. 3 zeigt eine Übersichtsskizze mit einem Wärmepumpengehäuse 10, einem gekapselten Innengehäuse 11, einem Warmwasserbehälter 12, einer elektronischen Steuerung 13, einem Adsorber 14 und einem Kältekreis 15. Der Kältekreis 15 weist mindestens einen Verdichter 16, ein Entspannungsventil 17, einen Kondensator 18 und einen Verdampfer 19 auf. Die Anschlüsse für Heizung und Wärmequellen sowie Gasabscheider und Sicherheitsventile sind nicht gezeigt, befinden sich aber ebenfalls im gekapselten Innengehäuse 11.

**[0043]** Wenn Flüssigkeit im gekapselten Innengehäuse 11 nach unten tropft, wird sie von der Auffangform 20 aufgefangen und läuft entlang der Trichterneigung in die Ablauföffnung 21 und von dort durch das Auffangsieb 22 in das Auffangvolumen 23. Dort wird der Flüssigkeitsanfall durch die Flüssigkeitsdetektionseinrichtung 24 gemessen. Sofern die Flüssigkeitsdetektionseinrichtung 24 signalisiert, dass das Sperrventil 25 geöffnet werden soll, kann die Flüssigkeit über den Siphon 26 nach außen ablaufen, wo sie aufgefangen wird. Um die Flüssigkeit besser ablaufen zu lassen, wird die Auffangform in regelmäßigen Abständen von der Vibrationseinrichtung 27

kurz zu Vibrationen angeregt.

**[0044]** Fig. 4 zeigt ein gekapseltes Innengehäuse 11 mit äußerem Adsorber 14 und Siphon 26. Gegenüber dem in Fig. 3 gezeigten Innengehäuse werden hier die Sicherheitsventile 37, 41 und 42 der Wärmeträgerfluide 34 und 38 dargestellt. Die Wärmeträgerfluide werden dabei als Heizkreisrücklauf 38 von der Heizkreispumpe 39 über den Kondensatorwärmeübertrager 18 zum Heizkreisvorlauf 40 geleitet, wo sie gegen Überdruck durch das Sicherheitsventil 41 geschützt werden, und als Solerücklauf 34 von der Solepumpe 35 über den Verdampferwärmeübertrager 19 zum Solerücklauf 36 geleitet, wo sie gegen Überdruck durch das Sicherheitsventil 37 geschützt werden. Während das Abscheideprinzip grundsätzlich ähnlich ist, muss bei der Dimensionierung der erheblich größere mögliche Anfall von Flüssigkeit berücksichtigt werden. Hinzu kommt noch ein Sicherheitsventil 42, welches den Kältekreis 15 sichert.

**[0045]** Fig. 5 unterscheidet sich von Fig. 4 durch ein Ablassventil 43, mit dem ein größerer Kondensatanfall bewältigt werden kann. Dieses Ablassventil 43 besteht aus einem Einlaufsystem 45, bei dem mögliche Partikel gefiltert werden und einer Aufnahme für den Schwimmerkörper 44, der während eines Flüssigkeitsanfalls einen konischen Ringspalt freigibt. Im Anschluss daran erfolgt eine Kontrolle durch einen Feuchtesensor 46, ob tatsächlich Flüssigkeit abläuft, während das Absperrventil 25 geöffnet ist. Ein Durchblasen und ein Austrocknen wird auf diese Weise sicher unterbunden.

**[0046]** Fig. 6 unterscheidet sich von Fig. 5 dadurch, dass das innere Auffangvolumen 23 durch ein externes, separates Auffangvolumen 47 ersetzt wird. Der Innenraum zum gekapselten Innengehäuse wird durch eine druckdichte Verbindung 48 an das separate Auffangvolumen 47 angeschlossen. Ansonsten entsprechen sich die Vorrichtungen, was ebenfalls die nachfolgend dargestellten Einrichtungen des Auffangvolumens 47 in Analogie zum Auffangvolumen 23 betrifft.

**[0047]** Fig. 7 zeigt eine Ausführungsvariante von Auffangform 20 mit Auffangvolumen 23 und Flüssigkeitsdetektionseinrichtung 24, bei der ein Schwimmer 28 und ein Auffangsieb 22 kombiniert genutzt werden. Der Schwimmer 28 ist dabei als Torus um das Auffangsieb 22 gelegt, wenn er den oberen Rand des Auffangsiebs 22 erreicht, wird ein Kontakt ausgelöst.

**[0048]** Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsvariante von Auffangform 20 mit Auffangvolumen 23 und Flüssigkeitsdetektionseinrichtung 24, bei der ein geteiltes Auffangsieb 22 verwendet wird, in welches zwei Elektroden 29 und 30 integriert sind. Die Elektroden können entweder mit Gleichstrom oder mit Wechselstrom beaufschlagt werden, aus der Änderung des Widerstands ergibt sich, ob sich zwischen den Elektroden Flüssigkeit ansammelt.

**[0049]** Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsvariante von Auffangform 20 mit Auffangvolumen 23 und Flüssigkeitsdetektionseinrichtung 24, bei der das Auffangvolumen 23 und der Siphon 26 mittels Elementen zur Erhöhung des Strömungswiderstands 31 ausgestattet ist. Die Ele-

mente 31 sind dabei in einem offenen Labyrinth positioniert, das Sperrventil 25 bleibt offen. Zwischen den Elementen 31 dienen ein Feuchtesensor 32 und ein Temperatursensor 33, der mit Zeolith umhüllt ist, zur Erkennung von Feuchte. Die Elemente 31 zur Erhöhung des Strömungswiderstands ersetzen auch das Auffangsieb 22, wenn sie aus offenporigem Schaumstoff gebildet sind.

**[0050]** Fig. 10 zeigt ein als Siphon wirkendes Ablassventil 43. Hierbei bewirkt ein kegelförmiger Schwimmerkörper 44, dass das Ventil nur öffnet, wenn der Schwimmerkegel nach oben aufschwimmt. Dann öffnet sich ein Ringspalt, durch den Flüssigkeit durchfließen kann, angedeutet durch Pfeile, wobei die Flüssigkeit oberseitig durch ein Gitter 45 in das Ablassventil 43 einströmt. Das Gitter 45 dient dabei als Partikelfilter. Zur Kontrolle prüft ein Sensor 46 im Ablauf des Ablassventils, ob Flüssigkeit vorliegt bzw. während des Öffnens strömt. Diese Kontrolle dient der Absicherung gegen Partikel, die sich im Spalt zwischen Schwimmerkegel und Konus durch Agglomeration bilden und festsetzen könnten und das Schließen verhindern.

Bezugszeichenliste

**[0051]**

1	Kältekreisgehäuse	
2	Kältekreis	
3	Zwischenplatte	
4	Behälter	
5	Ablaufloch	
6	Ablaufschacht	
7	Adsorptionsmittel	
8	Gitternetz	
9	Gerätefuß	
10	Wärmepumpengehäuse	
11	gekapseltes Innengehäuse	
12	Warmwasserbehälter	
13	elektronische Steuerung	
14	Adsorber	
15	Kältekreis	
16	Verdichter	
17	Entspannungsventil	
18	Kondensator	
19	Verdampfer	
20	Auffangform	
21	Ablauföffnung	
22	Auffangsieb	
23	Auffangvolumen	
24	Flüssigkeitsdetektionseinrichtung	
25	Sperrventil	
26	Siphon	
27	Vibrationseinrichtung	
28	Schwimmer	
29	Elektrode	
30	Elektrode	
31	Elemente zur Erhöhung des Strömungswider-	

	stands	
32	Feuchtesensor	
33	Temperatursensor	
34	Solerücklauf	
5 35	Solepumpe	
36	Solevorlauf	
37	Sicherheitsventil	
38	Heizkreisrücklauf	
39	Heizkreispumpe	
10 40	Heizkreisvorlauf	
41	Sicherheitsventil	
42	Sicherheitsventil Kältekreis	
43	Ablassventil	
44	Schwimmerkörper	
15 45	Einlaufsystem	
46	Flüssigkeitssensor	
47	separates Auffangvolumen	
48	druckdichte Verbindung	

20

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung zum Feuchtemanagement im gekapselten Innengehäuse (1, 11) einer Wärmepumpe,

25

- in dem ein geschlossener, hermetisch dichter Arbeitsfluidumlauf geführt wird,
- deren Kältekreis (15) mit einem brennbaren Kältemittel betrieben wird und der mindestens einen Verdichter umfasst,
- und wobei die Wärmepumpe zur Aufstellung in einem Innenraum eines Gebäudes vorgesehen ist, und ein Gehäuse (10) umfasst, welches zwar geschlossen, aber durch einen Sorptionsfilter (14) hindurch luftdurchlässig ist,

30

35

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- zur Abführung von Flüssigkeit und Kältemitteldampf aus dem Gehäuse (10) der Wärmepumpe, in welchem das gekapselte Innengehäuse (11) angeordnet ist, eine Auffangform (3, 20), die das gekapselte Innengehäuse (11) nach unten abschließt, vorgesehen wird,
- die Auffangform (20) über eine Öffnung (5, 21) in ein Auffangvolumen (23) mündet,
- in diesem Auffangvolumen (23) eine Detektionseinrichtung für Flüssigkeit eingerichtet ist,
- und am Auffangvolumen (23) ein Siphon (26, 43) vorgesehen ist.

40

45

50

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auffangform (3, 20) als eine ein- oder mehrteilige Zwischenplatte trichterförmig gestaltet ist, die die gesamte Grundfläche des gekapselten Innengehäuses (11) abdeckt, an seinen Seiten oder über die Fläche wenigstens anteilig gasdurchlässig, aber außerhalb der Ablaufvorrichtung

55

- gen (5, 21) nicht flüssigkeitsdurchlässig ausgeführt ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- jede der Ablaufvorrichtungen (5,21) in je einen mit Adsorptionsmittel (7) gefüllten Ablaufschacht (6) führt,
  - unterhalb der Zwischenplatte (3) oben im Auffangvolumen ein nach oben offener Behälter (4) mit Adsorptionsmittel (7) angeordnet ist, der hydraulisch mit dem Gehäuseinneren verbunden ist, aber keine hydraulische Verbindung ins Innere der Ablaufschächte (6) aufweist,
  - der Behälter (4) mit Adsorptionsmittel an seiner Unterseite eine luftdurchlässige Öffnung (8) aufweist, die das Adsorptionsmittel (7) zurückhält,
  - jeder Ablaufschacht an seiner Unterseite eine flüssigkeitsdurchlässige Öffnung aufweist, die das Adsorptionsmittel (7) zurückhält,
  - unterhalb des Behälters (4) mit Adsorptionsmittel (7) und unterhalb der Ablaufschächte (6) ein Freiraum im Auffangvolumen (23) vorgesehen ist, in welchen Luft und Kondensat abgeleitet werden können,
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei den Adsorptionsmitteln sowohl im Adsorptionsbett des Behälters (4) als auch in jedem Ablaufschacht (6) eine Schüttung mit Formkörpern aus Adsorptionsmitteln vorgesehen ist, wobei im Ablaufschacht (6) eine feinere Körnung als im Adsorptionsbett des Behälters (4) eingebracht wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei den Adsorptionsmitteln offenporige Fliese oder offenporige Polyurethanschaumstoffe in Form von Flächenelementen benutzt werden, welche mit Adsorptionsmitteln belegt sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei mehrteiligen Zwischenplatten (3) die Zwischenplattenteile (3) als Leitelemente für Flüssigkeit Rinnen und Aufkantungen aufweisen und sich dabei überlappen können.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Zwischenplattenteile (3) als Trichter ausgebildet sind, deren Öffnungen (5) in die Ablaufschächte (6) weisen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablaufschächte (6) jeder einen Einlaufbereich, ein Zwischenteil und ein Endstück aufweisen, wobei der Einlaufbereich und das Endstück von je einem Rückhaltegitter geschützt und das Zwischenteil mit Adsorptionsmittel gefüllt ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endstücke der Ablaufschächte (6) jeder unterhalb des Rückhaltegitters geschlitzt ausgeführt sind und ein seitliches Austreten von Kondensat ermöglichen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Oberseite des Behälters (4) mit Adsorptionsmittel (7) ein gasdurchlässiges Rückhalteelement fixiert ist, welches als Rückhaltesieb oder Maschennetz oder Flies oder offener Schaumstoff ausgebildet ist
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Behälter (4) mit Adsorptionsmittel (7) eine Wabenstruktur aus offenporigem Schaumstoff oder Flieselementen vorgesehen ist, die Schüttungspartikel einschließt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Behälter (4) mit Adsorptionsmittel (7) an seiner Unterseite als luftdurchlässige Öffnung ein Gitternetz (8) vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionseinrichtung für Flüssigkeit im Auffangvolumen (14) alternativ ausgebildet ist als
- Schwimmer (28), der einen Kontakt schließt und so einen entsprechenden Wasserstand signalisiert,
  - Wechsellspannungselektroden, deren Impedanz gemessen wird,
  - Gleichspannungselektroden, deren ohmscher Widerstand gemessen wird,
  - Feuchtesensoren (32) in einer Sorptionsmittelschüttung,
  - Feuchtesensoren (32) im Gehäuse,
  - Vibrationsdetektor,
  - optischer Sensor,
  - Reflexsensor,
  - Ultraschallsensor,
  - Pegelstandssensor,
  - Radarsensor,
  - Elektroden (29, 30) in Verbindung mit einem Auffangsieb (22), wobei das Sieb die eine Elektrode und das Auffangvolumen (23) die andere Elektrode bildet,
  - oder als Kombination davon.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Siphon ein offenes Labyrinth mit einem druckerhöhenden System

(31) bei Durchströmung vorgesehen ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Siphon ein Ablassventil (43) mit Schwimmerkörper (44) und einem Flüssigkeitssensor (46) im Ablauf vorgesehen ist. 5

10

15

20

25

30

35

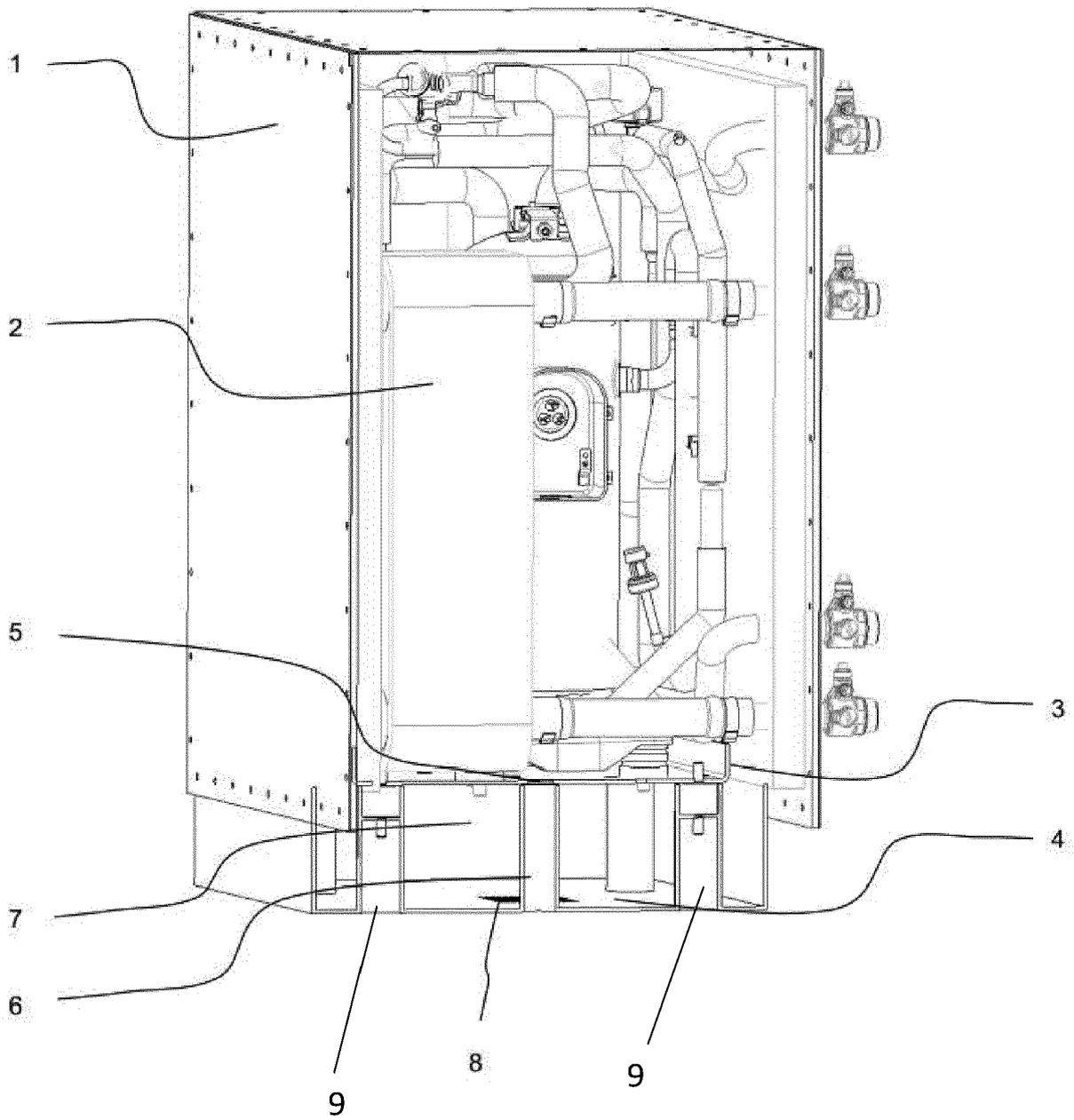
40

45

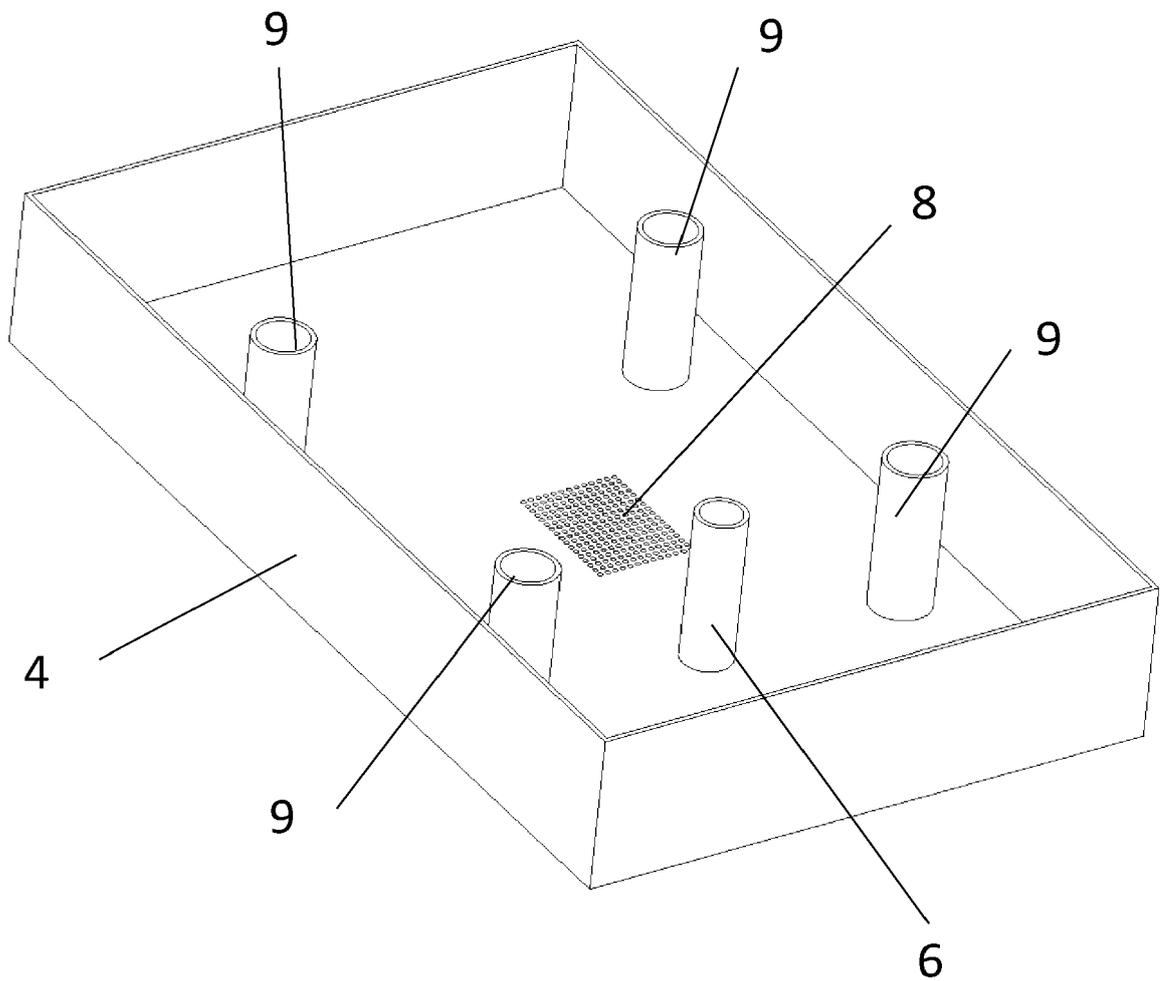
50

55

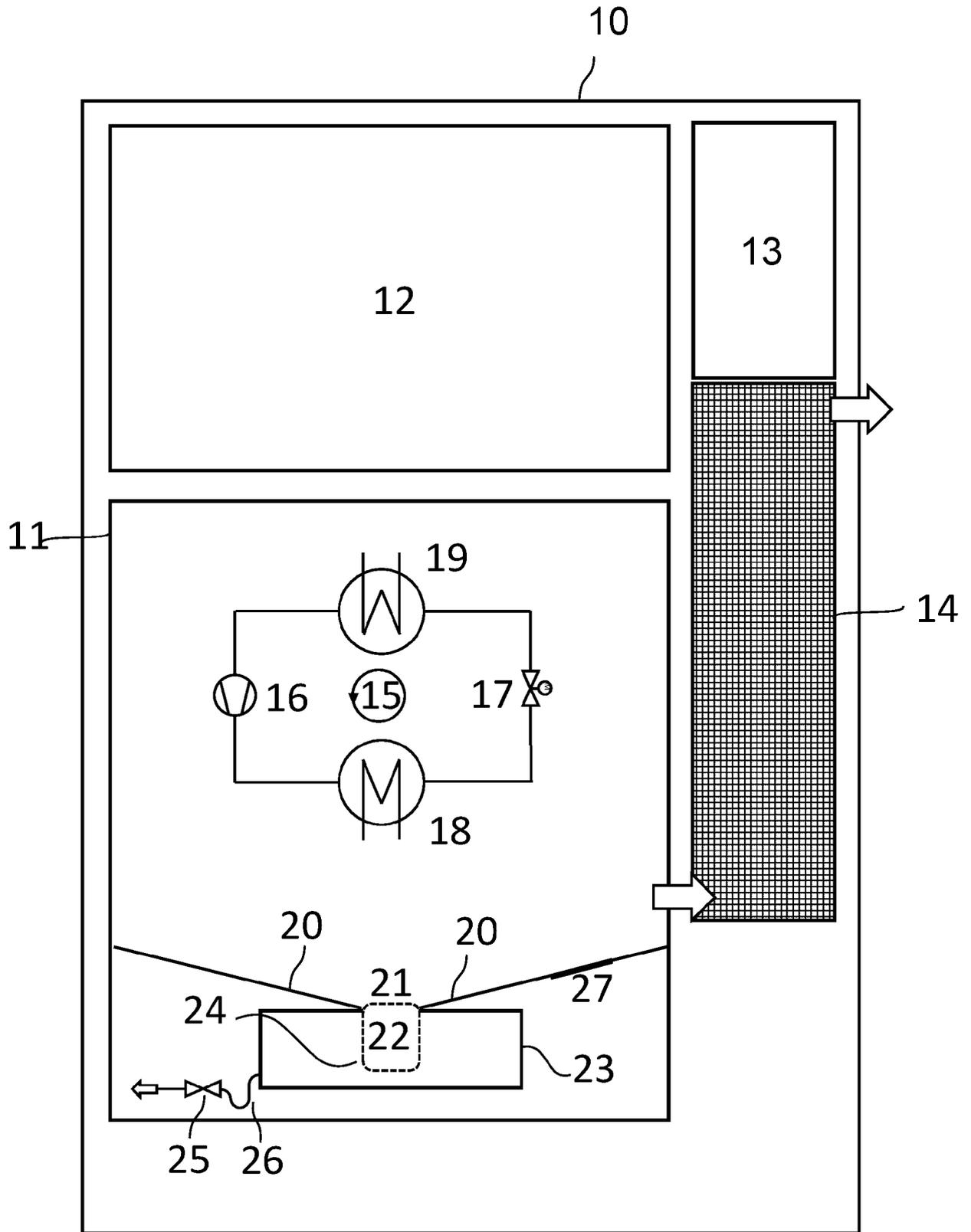
**Fig. 1**



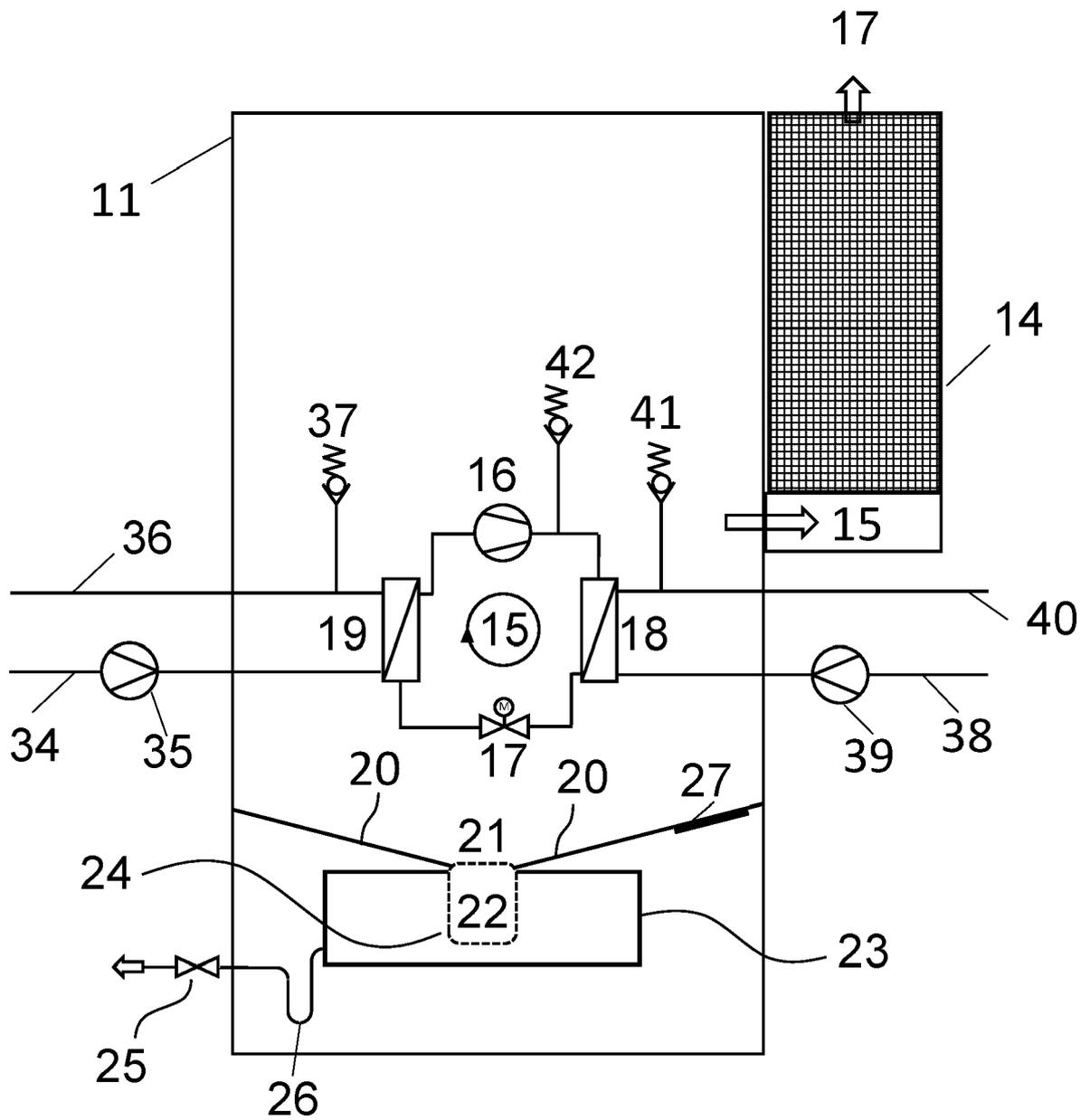
**Fig. 2**



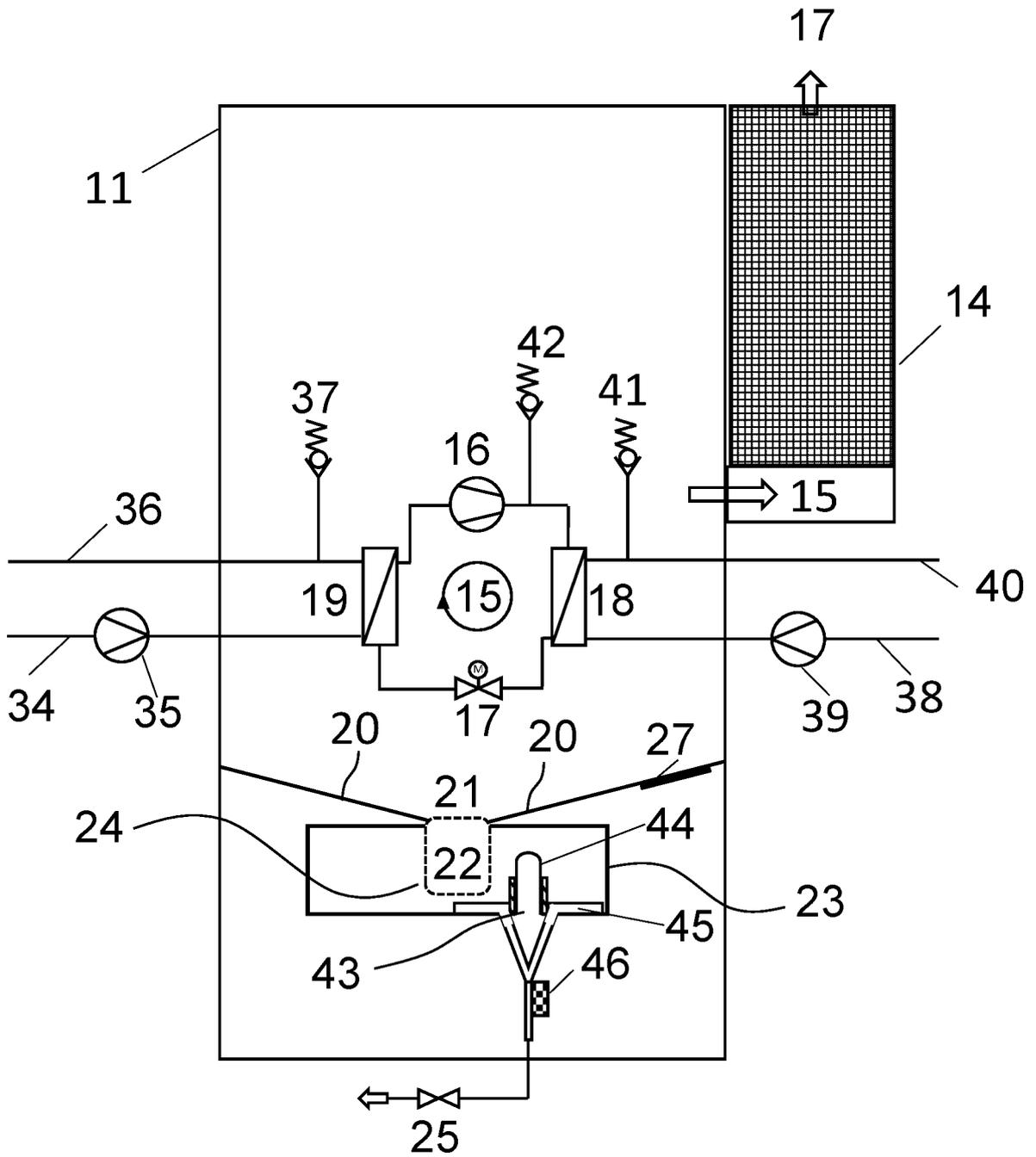
**Fig. 3**



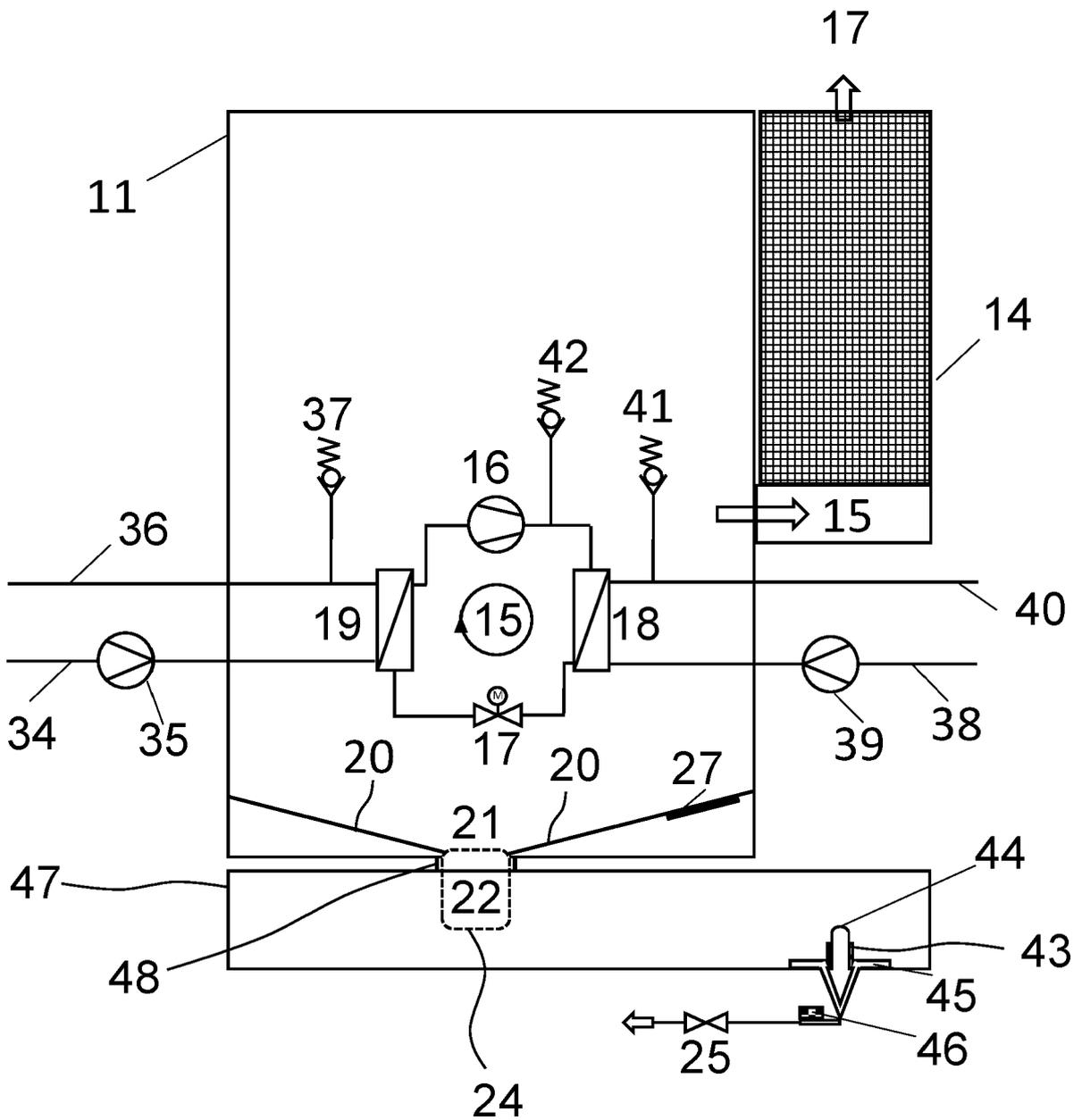
**Fig. 4**



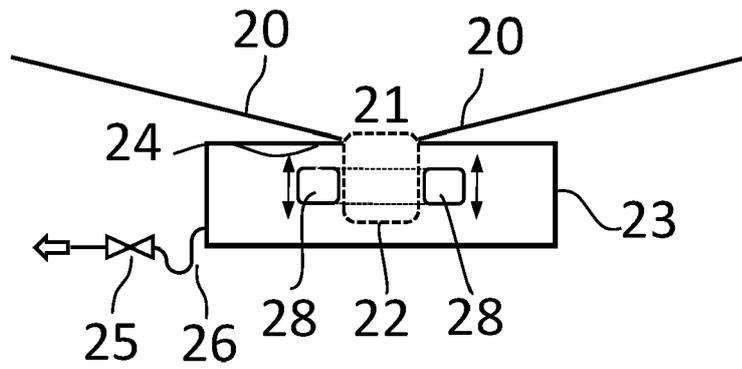
**Fig. 5**



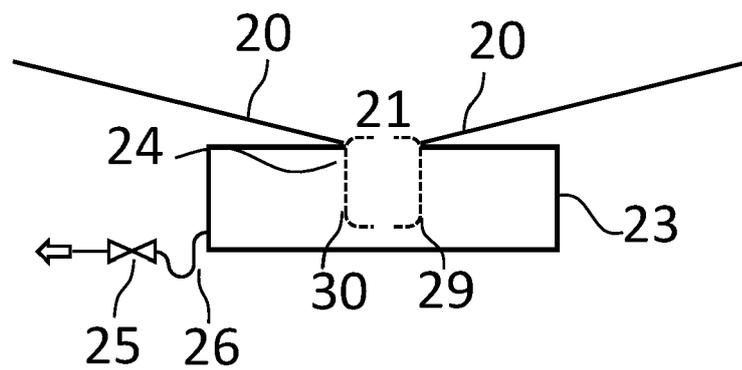
**Fig. 6**



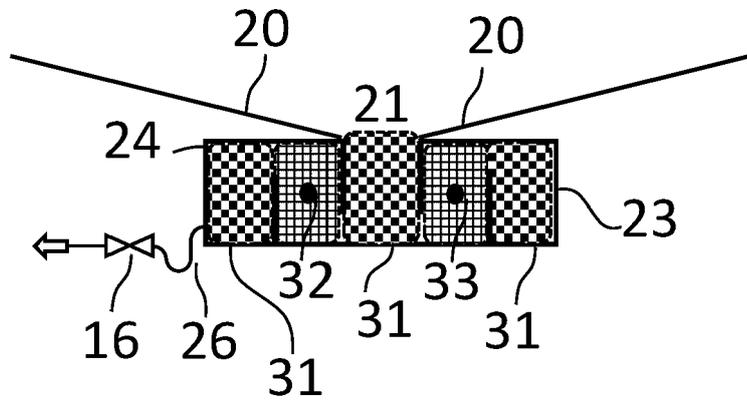
**Fig. 7**



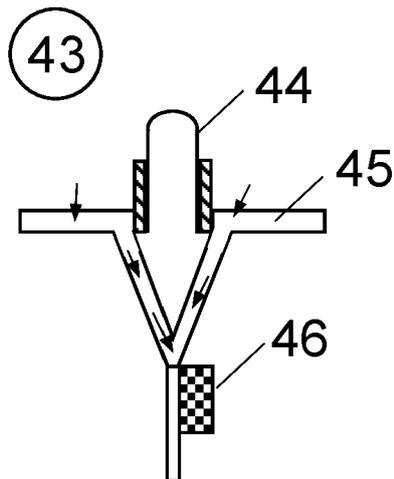
**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 19 5407

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)
Y	DE 10 2019 114738 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 25. Februar 2021 (2021-02-25) * Absatz [0004] - Absatz [0016]; Abbildung 1 *	1, 2, 13-15	INV. F24H4/00 F24H9/02 F25B30/02
Y	US 2005/005625 A1 (LEE WAN YOUNG [KR]) 13. Januar 2005 (2005-01-13) * Absatz [0024] - Absatz [0033]; Abbildung 1 *	1, 2, 13-15	
Y	WO 2010/062923 A1 (DELPHI TECH INC [US]; KADLE PRASAD SHRIPAD [US]; GHODBANE MAHMOUD [US]) 3. Juni 2010 (2010-06-03) * Absatz [0017]; Abbildung 1 *	2	
Y	EP 3 988 858 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 27. April 2022 (2022-04-27) * Absatz [0017] - Absatz [0020]; Abbildung 1 *	14, 15	
A	EP 3 792 572 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 17. März 2021 (2021-03-17) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  F24H F25B
A	EP 3 578 895 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 11. Dezember 2019 (2019-12-11) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 3 486 582 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 22. Mai 2019 (2019-05-22) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>26. Januar 2024</b>	Prüfer <b>Riesen, Jörg</b>
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04/C03)

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

EP 23 19 5407

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.

26-01-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>DE 102019114738 A1</b>	<b>25-02-2021</b>	<b>KEINE</b>	
<b>US 2005005625 A1</b>	<b>13-01-2005</b>	<b>KR 200329477 Y1</b>	<b>10-10-2003</b>
		<b>US 2005005625 A1</b>	<b>13-01-2005</b>
		<b>WO 2005005890 A2</b>	<b>20-01-2005</b>
<b>WO 2010062923 A1</b>	<b>03-06-2010</b>	<b>CN 202133061 U</b>	<b>01-02-2012</b>
		<b>EP 2370749 A1</b>	<b>05-10-2011</b>
		<b>US 2011277541 A1</b>	<b>17-11-2011</b>
		<b>WO 2010062923 A1</b>	<b>03-06-2010</b>
<b>EP 3988858 A1</b>	<b>27-04-2022</b>	<b>DE 102020127929 A1</b>	<b>28-04-2022</b>
		<b>EP 3988858 A1</b>	<b>27-04-2022</b>
		<b>ES 2956519 T3</b>	<b>22-12-2023</b>
<b>EP 3792572 A1</b>	<b>17-03-2021</b>	<b>DE 102019124531 A1</b>	<b>18-03-2021</b>
		<b>EP 3792572 A1</b>	<b>17-03-2021</b>
<b>EP 3578895 A2</b>	<b>11-12-2019</b>	<b>DE 102018113332 A1</b>	<b>05-12-2019</b>
		<b>EP 3578895 A2</b>	<b>11-12-2019</b>
		<b>ES 2950030 T3</b>	<b>04-10-2023</b>
<b>EP 3486582 A1</b>	<b>22-05-2019</b>	<b>DE 102017126952 A1</b>	<b>16-05-2019</b>
		<b>DK 3486582 T3</b>	<b>13-07-2020</b>
		<b>EP 3486582 A1</b>	<b>22-05-2019</b>
		<b>ES 2804267 T3</b>	<b>05-02-2021</b>
		<b>HR P20201026 T1</b>	<b>08-01-2021</b>
		<b>PL 3486582 T3</b>	<b>07-09-2020</b>
		<b>PT 3486582 T</b>	<b>13-07-2020</b>

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**

- KR 1020070053835 A [0010]
- JP 2012184861 A [0010]
- DE 102020100806 A1 [0010]
- EP 3160639 B1 [0024]