



(11)

EP 4 571 211 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.06.2025 Patentblatt 2025/25

(21) Anmeldenummer: **24217290.6**

(22) Anmeldetag: **03.12.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24H 4/02 ^(2022.01) **F24F 11/36** ^(2018.01)
F24H 9/02 ^(2006.01) **F24H 15/12** ^(2022.01)
F25B 49/00 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24H 4/02; F24F 11/36; F24H 9/02; F24H 15/12;
F25B 25/005; F25B 49/005; F25B 2339/047;
F25B 2500/222

(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:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **12.12.2023 DE 102023212555**

(71) Anmelder: **Glen Dimplex Deutschland GmbH**
95326 Kulmbach (DE)

(72) Erfinder:
• **BRÜCKNER, Stefan**
96524 Föritzal (DE)
• **SCHMITT, Gunnar**
95359 Kasendorf (DE)
• **WINTER, Raphael**
95463 Bindlach (DE)

(74) Vertreter: **FDST Patentanwälte**
Nordostpark 16
90411 Nürnberg (DE)

(54) **KÄLTEMODUL UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES KÄLTEMODULS**

(57) Das Kältemodul (3) für eine Kältemittelanlage weist ein gasdichtes Kontrollgehäuse (42) mit mehreren Seitenwandungen (46A, 46B) auf, die einen Innenraum begrenzen, in dem zumindest einige Komponenten eines Kältemittelkreislaufes (4) angeordnet sind. Zumindest eine der Seitenwandungen (46A) bildet eine flexible Seitenwandung (46A), die zumindest in einem Teilbereich flexibel ausgebildet ist, derart, dass im Falle eines

Druckanstiegs im Innenraum die flexible Seitenwandung (46A) sich ausdehnt und damit das Volumen des Innenraums erhöht wird, wobei gleichzeitig die Gasdichtheit des Kontrollgehäuses (42) erhalten bleibt. Hierdurch wird im Falle einer Kältemittel-Leckage ein Druckanstieg gedämpft. Das austretende Kältemittel wird insbesondere über eine Ableitung (44) in die äußere Umgebung abgeleitet.

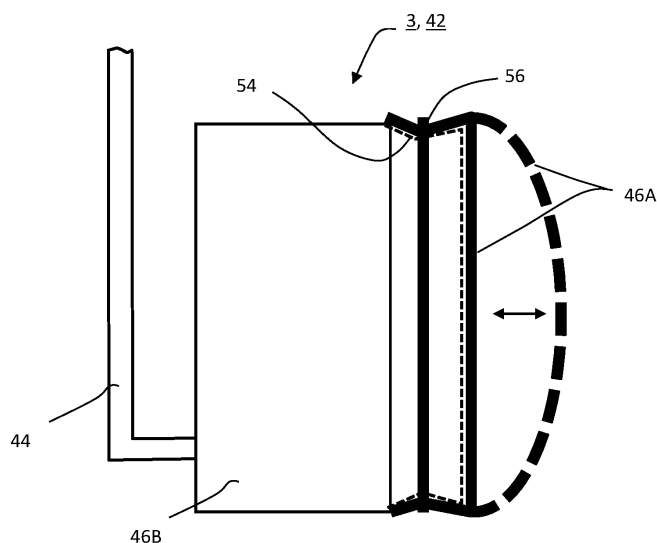


FIG 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kältemodul sowie ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Kältemoduls.

[0002] Das Kältemodul weist ein gasdichtes Kontrollgehäuse auf, insbesondere mit einer daran angeschlossenen Ableitung für bei einer Leckage austretendes Kältemittel.

[0003] Ein derartiges Kältemodul ist aus der EP 4 194 769 A1 zu entnehmen.

[0004] Eine Kältemittelanlage weist allgemein einen Kältemittelkreislauf auf, welcher zwei Wärmetauscher, nämlich einen Verdampfer sowie einen Kondensator und weiterhin einen Verdichter sowie ein Expansionsventil aufweist. Im Kältemittelkreislauf strömt im Betrieb ein Kältemittel.

[0005] Während der Nutzungsdauer von Kältemittelanlagen kann es aus verschiedensten Gründen zu Kältemittelleckagen kommen, die bei innerhalb von Gebäuden aufgestellten Kältemittelanlagen (Indoor-Anlagen), direkt in den Aufstellraum einwirken können. Je nach Aufstellung und Verwendung der Kältemittelanlage können mehrere Räume oder sogar das komplette Gebäude mit entweichendem Kältemittel aus Kältemittelleckagen beaufschlagt sein. Das entweichende Kältemittel tritt dabei gasförmig aus. Dies kann zu gesundheitsschädlichen oder toxischen Konzentrationen für Lebewesen führen. Eine Zersetzung von einigen Kältemittelgasen an heißen Oberflächen kann weiterhin zu toxischen Zersetzungsprodukten führen. Darüber hinaus besteht bei der Verwendung von leicht oder schwer brennbaren Kältemitteln, wie beispielsweise bei der Verwendung von Propan (R290) das Risiko einer Verpuffung, Explosion oder eines Brandes, sofern eine Leckage auftritt, sich zündfähige Gemische bilden und Zündquellen alle zeitgleich wirken.

[0006] Um ein Austreten von Kältemittel in den Aufstellraum zu vermeiden, ist gemäß der EP 4 194 769 A1 ein Kontrollmodul mit einem gasdichten Kontrollgehäuse vorgesehen, in dem zumindest Teile des Kältemittelkreislaufes und vorzugsweise der gesamte Kältemittelkreislauf angeordnet ist. Am Kontrollgehäuse ist eine Ableitung angebracht, über die im Falle einer Kältemittel-Leckage das Kältemittel in eine äußere Umgebung entweichen kann, sodass eine gefährliche oder gesundheitskritische Anreicherung des Kältemittels insbesondere im Aufstellraum zuverlässig vermieden ist.

[0007] Weitere Sicherheitskonzepte sehen beispielsweise die Einstellung eines Unterdrucks in dem Gehäuse vor, in dem der Kältemittelkreislauf angeordnet ist, wie dies in DE 10 2016 112 851 A1 beschrieben ist. Gemäß DE 20 2016 103 305 U1 wird der Druck im Gehäuse überwacht und im Bedarf wird das Gehäuse mit Außenluft gespült. Ein Durchspülen des Gehäuses ist auch aus DE 10 2018 113 332 A1 zu entnehmen.

[0008] Bei einer größeren Leckage kann in kurzer Zeit eine große Menge an Kältemittel austreten, was zu einem schnellen und starken Druckanstieg im Inneren des Kontrollgehäuses führt, welcher von dem Kontrollgehäuse zuverlässig aufgefangen werden muss, ohne dass Kältemittel austritt, bis das Kältemittel beispielsweise über die Ableitung entwichen ist.

[0009] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Kontrollmodul mit einem gasdichten Kontrollgehäuse anzugeben, wobei bei einem Druckanstieg, insbesondere bei kurzfristigen Druckspitzen die Gasdichtigkeit gewährleistet ist.

[0010] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch ein Kältemodul für eine Kältemittelanlage sowie durch ein Verfahren zum Betrieb eines derartigen Kältemoduls. Das Kältemodul weist ein gasdichtes Kontrollgehäuse mit mehreren Seitenwandungen auf, die einen Innenraum begrenzen, in dem zumindest einige Komponenten eines Kältekreislaufes angeordnet sind. Zumindest eine der Seitenwandungen bildet eine flexible Seitenwandung aus, die zumindest in einem Teilbereich flexibel ist und zwar derart, dass im Falle eines Druckanstiegs im Innenraum die flexible Seitenwandung sich ausdehnt und damit das Volumen des Innenraums erhöht wird, wobei gleichzeitig die Gasdichtheit des Kontrollgehäuses erhalten bleibt.

[0011] Das Kontrollgehäuse weist daher zumindest einen flexiblen Teilbereich auf, sodass insgesamt das Volumen des Kontrollgehäuses, welches gasdicht nach außen abgegrenzt ist, variabel ist. Unter flexibler Seitenwandung wird vorliegend allgemein eine Seitenwandung verstanden, die zumindest einen solchen flexiblen Teilbereich aufweist oder sich insgesamt ausdehnen kann und damit insgesamt flexibel ist. Das gesamte Kontrollgehäuse ist gegen inneren Überdruck stabil, also auch bei einem Überdruck von beispielsweise mehreren bar (beispielsweise zumindest bis 2 bar)

[0012] Bei dem Kontrollgehäuse handelt es sich daher um ein flexibles Kontrollgehäuse. Dies hat den besonderen Vorteil, dass insbesondere bei größeren Kältemittel-Leckagen und einem schnellen Druckanstieg dieser zumindest gedämpft wird, indem das Volumen erweitert wird, wobei gleichzeitig die Dichtheit des Kontrollgehäuses erhalten bleibt. Es bleibt ausreichend Zeit, insbesondere bei einer Ausführungsvariante mit einer daran angeschlossenen Ableitung, dass das ausgetretene Kältemittel über die Ableitung abgeleitet wird und zwar insbesondere in eine äußere Umgebung. Bei der äußeren Umgebung handelt es sich insbesondere um einen freien Außenbereich oder um einen ausreichend großen und/oder ausreichend durchlüfteten Bereich.

[0013] Unter Kontrollgehäuse wird vorliegend allgemein ein Gehäuse verstanden, in dem vorzugsweise ausschließlich Komponenten des Kältemittelkreislaufes untergebracht sind, sowie eventuelle Sicherheitseinrichtungen wie z.B. eine Ableitung für evtl. austretendes Kältemittel.

[0014] Beim Kontrollgehäuse handelt es sich nicht um einen begehbaren Raum, speziell handelt es sich nicht um einen

Nutzraum, wie z.B. einen Kühlraum oder einen Aufenthaltsraum.

[0015] Das Kältemodul und damit auch das Kontrollgehäuse sind im endmontierten Zustand insbesondere Teil einer Kältemittelanlage, speziell einer Wärmepumpenanlage, welche insbesondere für eine Innenaufstellung in einem Raum, beispielsweise einen zentralen Heizungsraum in einem Gebäude vorgesehen und ausgebildet ist.

[0016] Das Kältemodul und speziell das Kontrollgehäuse sind hierbei in einem Anlagengehäuse der Kältemittelanlage integriert.

[0017] Das gesamte Anlagengehäuse weist - in Abhängigkeit der Anlagengröße und Leistung sowie in Abhängigkeit des Anlagentyps (Luft-Wasser oder Sole-Wasser Anlage) - beispielsweise ein Volumen von kleiner 2 m^3 , insbesondere kleiner $1,5\text{ m}^3$ und speziell bei Sole-Wasser Anlagen auch kleiner 1 m^3 auf. Das Anlagengehäuse ist typischerweise als ein vertikal stehendes, quaderförmiges Gehäuse mit einer Grundfläche von typischerweise kleiner 1 m^2 oder auch kleiner $0,75\text{ m}^2$ ausgebildet.

[0018] Das Kontrollgehäuse weist vorzugsweise lediglich ein Innenvolumen von beispielsweise maximal 60% und vorzugsweise maximal 30% des Volumens des Anlagengehäuses auf.

[0019] Das Innenvolumen des Kontrollgehäuses beträgt beispielsweise maximal $1,0\text{ m}^3$, maximal $0,75\text{ m}^3$ oder maximal $0,5\text{ m}^3$.

[0020] Die hier betrachteten Wärmepumpenanlagen weisen insbesondere eine (maximale) Wärmeleistung von kleiner 20 kW und insbesondere im Bereich zwischen 6 kW und 20 kW auf. Das hier beschriebene Konzept kann jedoch auch auf andere Anlagengrößen angewandt werden.

[0021] Je nach Anlagentyp sind beispielsweise sämtliche Komponenten des Kältemittelkreislaufs innerhalb des Kontrollgehäuses angeordnet. Alternativ ist beispielsweise einer der Wärmetauscher außerhalb des Kontrollgehäuses angeordnet, so dass im Kontrollgehäuse zumindest die Komponenten Verdichter, Expansionseinrichtung sowie ein Wärmetauscher angeordnet sind.

[0022] Das Kontrollgehäuse weist zunächst allgemein ein vorgegebenes definiertes Volumen auf, welches lediglich bei einem Druckanstieg im Inneren sich weitet. Die Möglichkeit eines sonstigen, insbesondere manuellen Vergrößerns des Volumens ist vorzugsweise nicht vorgesehen.

[0023] Das Kontrollgehäuse weist bevorzugt Anschlüsse für den Anschluss zumindest eines Hydraulikkreises auf.

[0024] Das Kontrollgehäuse weist üblicherweise zwei reversibel miteinander verbindbare Gehäuseteile auf, sodass es zu Revisionszwecken geöffnet werden kann. Bei herkömmlichen Kontrollgehäusen besteht die Gefahr, dass diese dem inneren Überdruck im Falle einer Kältemittel-Leckage nicht standhalten und Kältemittel austreten kann, beispielsweise durch ein Auseinanderklaffen der beiden Gehäuseteile.

[0025] Unter gasdicht wird vorliegend verstanden, dass ein Austritt von Gas aus dem Kontrollgehäuse in einen sicherheitskritischen Bereich vermieden ist, insbesondere in den Aufstellraum des Kältemoduls im Falle einer Innenraum-Aufstellung. Insbesondere ist dadurch vermieden, dass ein brennbares Gas-Luft-Gemisch entsteht. Bis auf eine evtl. angeschlossene Ableitung, die einen insbesondere offenen Strömungsweg vom Innenraum des Kontrollgehäuses zu einer äußeren Umgebung bildet, ist das Kontrollgehäuse gasdicht ausgebildet.

[0026] Ein solches flexibles Kontrollgehäuse, also ein Kontrollgehäuse mit zumindest einer flexiblen Seitenwandung ist jedoch auch für andere bekannte Sicherheitskonzepte von Vorteil, bei denen beispielsweise ein Durchspülen erfolgt.

[0027] Die zumindest eine flexible Seitenwandung ist bevorzugt derart ausgebildet, dass eine Erhöhung des Volumens des Innenraums (Innenvolumen) um zumindest 10 % und weiter vorzugsweise um zumindest 15 % oder auch um zumindest 20 % ermöglicht ist. Dies bedeutet, dass die zumindest eine flexible Seitenwandung daher in geeigneter Weise sich ausdehnen oder erweitern kann, ohne dass die Integrität des Kontrollgehäuses und damit die Gasdichtheit beeinträchtigt wird. Prinzipiell besteht die Möglichkeit, dass mehrere Seitenwandungen als flexible Seitenwandungen ausgebildet sind, und dass diese mehreren flexiblen Seitenwandungen die angegebene Erhöhung des Volumens des Innenraums ermöglichen.

[0028] In zweckdienlicher Ausgestaltung ist die flexible Seitenwandung zumindest bereichsweise elastisch ausgebildet. Die Ausdehnung bzw. Erweiterung des Volumens ist daher reversibel, sodass nach dem Druckanstieg die Seitenwandung insbesondere wieder in ihren Ausgangszustand zurückgekehrt. Um dies zu erreichen wird insbesondere ein geeignetes elastisches Material für den zumindest einen Teilbereich verwendet.

[0029] In bevorzugter Ausgestaltung weist der zumindest eine Teilbereich ein Elastizitätsmodul des Materials von kleiner 50 MPa und insbesondere von kleiner 10 MPa auf.

[0030] Die angegebenen Werte sind dabei insbesondere gemäß DIN EN ISO 527 - 1A bestimmt und werden speziell bei einem darin beschriebenen Zugversuch bei definierten Umgebungsbedingungen (insbesondere Umgebungstemperatur von beispielsweise 20°C) bestimmt.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung besteht der Teilbereich und insbesondere die komplette flexible Seitenwandung aus einem elastischen Material, insbesondere mit einem derartigen Elastizitätsmodul.

[0032] Als elastisches Material wird hierbei insbesondere ein geeigneter, elastomerer, Kunststoff eingesetzt.

[0033] Bei dem flexiblen Teilbereich oder auch der gesamten elastischen Seitenwandung handelt es sich daher insbesondere um eine Art gummielastische Membran, welche geeignet am restlichen Kontrollgehäuse bzw. im Falle

des Teilbereichs an der restlichen Seitenwandung befestigt ist.

[0034] Alternativ zu der Ausgestaltung, bei der die gesamte flexible Seitenwandung aus einem elastischen Material besteht, besteht nur ein Teilbereich aus einem solchen elastischen Material. Dies bedeutet, dass die Seitenwandung selbst aus zwei verschiedenen Materialien gebildet ist und/oder einen Rahmen aus einem anderen, insbesondere härteren und steiferen Material aufweist, an dem der elastische Teilbereich befestigt ist.

[0035] Alternativ zu der Verwendung eines elastischen Materials ist beispielsweise ein elastisch, beispielsweise gegen eine Federkraft ausfahrbarer Wandungsbereich ausgebildet. Hierbei handelt es sich beispielsweise um einen deckelartigen Teilbereich, welcher über geraffte oder gefaltete Wandbereiche insbesondere nach Art eines Faltenbalgs mit der restlichen Seitenwandung verbunden ist, wobei über diese gerafften oder gefalteten Wandbereiche die Gasdichtigkeit gewährleistet ist.

[0036] Alternativ zu der Verwendung eines elastischen Materials oder allgemein einer elastischen Ausbildung des Teilbereichs / der flexiblen Seitenwandung ist eine nicht elastische Ausgestaltung vorgesehen. Bei dieser Ausführungsvariante weist die Seitenwandung einen flexiblen, ausfahrbaren Wandungsbereich auf, welcher beispielsweise wiederum nach Art eines deckelartigen Teilbereichs ausgebildet ist, welcher über geraffte oder gefaltete Wandbereiche insbesondere nach Art eines Faltenbalgs mit der restlichen Seitenwandung verbunden ist.

[0037] In zweckdienlicher Ausgestaltung weist das Kontrollgehäuse neben der zumindest einen flexiblen Seitenwandung zumindest eine steife Seitenwandung auf, welche im Falle eines Druckanstiegs im Innenraum formstabil ist und sich nicht ausdehnt.

[0038] Alternativ oder ergänzend weist die steife Seitenwandung eine geringere Elastizität als der flexible und insbesondere elastische Teilbereich und/oder als die flexible und insbesondere elastische Seitenwandung auf.

[0039] Die steife Seitenwandung weist bevorzugt ein Elastizitätsmodul auf, welches um zumindest den Faktor 10 und vorzugsweise um zumindest den Faktor 100 größer ist als das Elastizitätsmodul des elastischen Teilbereichs bzw. der elastischen Seitenwandung. Das Elastizitätsmodul ist wiederum wie zuvor beschrieben gemäß der DIN EN ISO 527 - 1A bestimmt.

[0040] Speziell weist das Kontrollgehäuse lediglich eine (einzige) flexible Seitenwandung auf. Alternativ hierzu weist das Kontrollgehäuse beispielsweise lediglich zwei, insbesondere einander gegenüberliegende flexible Seitenwandungen auf. Die lediglich eine flexible Seitenwandung bzw. die lediglich zwei flexible Seitenwandungen sind an einem formstabilen restlichen Kontrollgehäuse angebracht. Dieses dient als mechanisch stabiles Gehäuseteil, in dem die Komponenten des Kältekreis angeordnet und insbesondere befestigt sind. Insbesondere weist dieses restliche Kontrollgehäuse eine, beispielsweise teleskopartig ausfahrbare Montageplatte auf, auf der die Komponenten des Kältemittelkreislaufes angebracht sind.

[0041] Das Material der weiteren steifen Seitenwandung ist vorzugsweise ein Kunststoff, beispielsweise ein geschäumter Kunststoff.

[0042] In bevorzugter Ausgestaltung ist die flexible Seitenwandung als ein reversibel verschließbar Deckel für das Kontrollgehäuse ausgebildet. Über den Deckel ist daher ein Zugang beispielsweise zu Revisionszwecken zum Innenraum und damit zu den Komponenten des Kältekreis ermöglicht.

[0043] Bei dem restlichen Kontrollgehäuse handelt es sich vorzugsweise um ein einstückiges, eigensteifes und monolithisches Gehäuseteil, insbesondere aus Kunststoff.

[0044] Die zumindest eine flexible Seitenwandung, insbesondere bei der Ausgestaltung als Deckel, ist in bevorzugter Ausgestaltung über ein Fixierelement am restlichen Kontrollgehäuse befestigt. Hierbei handelt es sich beispielsweise um ein Verriegelungselement insbesondere in Ergänzung mit einem Scharnier, sodass also eine zuverlässige Befestigung des Deckels am restlichen Kontrollgehäuse erfolgt.

[0045] Alternativ hierzu weist das restliche Kontrollgehäuse in bevorzugter Ausgestaltung eine umlaufende Nut auf, in die der Deckel formschlüssig eingreift und dort mit dem Fixierelement gehalten wird. Das Fixierelement ist hierbei insbesondere als ein umlaufendes Band ausgebildet, welches für die formschlüssige Sicherung in der Nut sorgt. Diese Ausführungsvariante wird insbesondere bei der Ausgestaltung verwendet, bei der die gesamte flexible Seitenwandung aus einem elastischen Material besteht. Die Seitenwandung ist hierbei insbesondere in etwa topfförmig, also im Querschnitt betrachtet U-förmig ausgebildet und weist einen umlaufenden Randbereich auf, mit dem die Seitenwandung über das restliche Kontrollgehäuse ein Stück weit gestülpt wird, sodass die dort ausgebildete umlaufende Nut übergriffen wird.

[0046] Optional ergänzend ist eine Sensoreinrichtung zur Detektion der Ausdehnung der flexiblen Seitenwandung angeordnet. Über die Sensoranordnung wird zumindest erfasst, ob sich die flexible Seitenwandung ausgedehnt hat und insbesondere wird über die Sensoranordnung auch der Grad der Ausdehnung erfasst. Hierzu ist beispielsweise unmittelbar auf dem flexiblen Teilbereich ein Dehnungsmeßstreifen angebracht oder alternativ ist in einem definierten Abstand ein Abstandssensor zum flexiblen Teilbereich hin angeordnet. Ein entsprechendes Messergebnis der Sensoreinrichtung wird beispielsweise zur Erfassung einer Kältemittel-Leckage ausgewertet.

[0047] In bevorzugter Ausgestaltung wird die Sensoreinrichtung für eine Funktionsprüfung im Rahmen eines Prüfmodus herangezogen, wobei das Kontrollgehäuse bewusst mit einem Überdruck beaufschlagt wird, um beispielsweise die Funktionssicherheit des Kontrollgehäuses, insbesondere dessen Integrität und speziell die Funktion der flexiblen

Seitenwandung zu überprüfen.

[0048] In optionaler Ausgestaltung ist zumindest eine der Seitenwandungen und insbesondere die flexible Seitenwandung zumindest teilweise transparent, sodass bei geschlossenem Kontrollgehäuse eine Begutachtung des Innenraums möglich ist. Hierdurch ist eine Sichtkontrolle des Innenraums ermöglicht. Speziell ist der gesamte flexible und insbesondere elastische Teilbereich transparent ausgebildet und weiter vorzugsweise die gesamte Seitenwandung. Der Teilbereich bzw. die gesamte Seitenwandung bestehen hierbei in optionaler Ausgestaltung daher aus einem transparenten Material.

[0049] In zweckdienlicher Weiterbildung ist im Innenraum des Kontrollgehäuses ein Kältemitteldetektor angeordnet, über den Kältemittel detektiert wird, welches aus dem Kältemittelkreislauf in den Innenraum entweicht. In optionaler Ausgestaltung ist dieser derart ausgebildet, dass er eine Kältemitteldetektion optisch anzeigt, beispielsweise durch einen Farbumschlag im Falle des Vorhandenseins eines Kältemittels im Innenraum. Der Kältemitteldetektor ist dabei von außen, also von außerhalb des Kontrollgehäuses einsehbar. Speziell ist er über die zumindest teilweise transparente Seitenwandung einsehbar.

[0050] In optionaler Weiterbildung ist ein weiteres Kontrollgehäuse mit zumindest einer flexiblen Seitenwandung angeordnet, wobei in diesem weiteren Kontrollgehäuse eine potentielle Zündquelle, insbesondere ein elektrisches Steuergerät und/oder eine elektrische Schalteinheit angeordnet ist. Bei der Schalteinheit handelt es sich beispielsweise um eine Schalteinheit für den Verdichter. Die zuvor im Hinblick auf das weitere Kontrollgehäuse angeführten Vorteile und bevorzugten Ausgestaltungen gelten gleichermaßen auch für das weitere Kontrollgehäuse.

[0051] Diese Ausgestaltung beruht auf der Überlegung, dass im Falle einer Leckage und einem Austreten von Kältemittel eine kritische Anreicherung von Kältemittel innerhalb des Kontrollgehäuses erfolgen kann, was im Falle einer Zündquelle, beispielsweise ein elektrischer Funke bei einem Schaltvorgang, zu einer Explosion führen kann. Durch die Ausgliederung derartiger potentieller Zündquellen wird daher die Gefahr einer derartigen Explosion in einem Leckagefall zumindest verringert.

[0052] Die beiden Kontrollgehäuse sind typischerweise über Leitungen miteinander verbunden. Hierbei handelt es sich insbesondere um elektrische Versorgungsleitungen oder Steuerleitungen.

[0053] Dieses (erste) Kontrollgehäuse weist insbesondere die Ableitung auf. Das weitere Kontrollgehäuse weist vorzugsweise keine Ableitung auf.

[0054] Das hier beschriebene flexible Kontrollgehäuse mit dem zumindest einen flexiblen Teilbereich wird insbesondere bei dem Sicherheitskonzept mit einer Ableitung für das Kältemittel eingesetzt, wie dies insbesondere in der EP 4 194 769 A1 beschrieben ist. In bevorzugter Ausgestaltung ist daher am Kontrollgehäuse eine derartige Ableitung angeordnet, über die ein insbesondere offener Strömungsweg vom Innenraum zu einer äußeren Umgebung gebildet ist. Im Falle eines Druckanstiegs entweicht automatisch über diesen Strömungsweg das im Innenraum befindliche Gas in die äußere Umgebung und damit in einen nicht sicherheitskritische Bereich. Durch die Ausdehnung des Kontrollgehäuses über die zumindest eine flexible Seitenwandung und damit durch die Erhöhung des Innenvolumens wird im Falle einer Kältemittel-Leckage der Druckanstieg gedämpft. Bei einer großen Leckage, beispielsweise bei einem angenommenen Rohrbruch einer Kältemittelleitung tritt nämlich in kürzester Zeit eine vergleichsweise große Menge des typischerweise unter Druck stehenden Kältemittels in den Innenraum aus, verdampft aufgrund des im Innenraum geringeren Druckes, sodass in diesem schlagartig eine Druckzunahme erfolgt, die über die Ableitung erst sukzessive wieder abgebaut werden kann.

[0055] Das Kältemittelmodul ist allgemein Bestandteil einer Kältemittelanlage. Diese ist insbesondere als eine Wärmepumpenanlage ausgebildet. An das Kältemittelmodul ist zumindest ein Hydraulikkreis angeschlossen, insbesondere ein Verbraucherkreis, welcher an einem der Wärmetauscher des Kältemittelkreislaufes, insbesondere am Kondensator (im Heizbetrieb) angeschlossen ist. Innerhalb dieses Verbraucherkreises ist zumindest ein Verbraucher, beispielsweise eine Raumheizung und/oder ein Warmwasserspeicher angebracht. Die Wärmepumpenanlage und damit der Kältemittelkreislauf sind vorzugsweise reversibel betreibbar, d. h. sowohl in einem Heizmodus als auch in einem Kühlmodus.

[0056] Die Wärmepumpenanlage ist beispielsweise als eine sogenannte Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage ausgebildet, bei der der zweite Wärmetauscher, insbesondere Verdampfer (Heizbetrieb) mit Außenluft beaufschlagt wird. Speziell bei dieser Ausführungsvariante ist der eine Wärmetauscher (Verdampfer) außerhalb des Kontrollgehäuses angeordnet. Bevorzugt ist dieser in einem Luftkanal angeordnet, welcher von außen in das Gebäude hinein geführt und wieder hinaus geführt wird, sodass über diesen Luftkanal der Verdampfer mit Außenluft durchströmt werden kann. Gleichzeitig ist der Verdampfer getrennt vom Aufstellraum angeordnet, bzw. steht unmittelbar mit der äußeren Umgebung in Verbindung. Speziell bei dieser Ausführungsvariante mit dem Luftkanal mündet die zuvor beschriebene Ableitung in diesen Luftkanal. Bei dieser Ausführungsvariante sind sämtliche Komponenten des Kältemittelkreislaufes, bis auf den Verdampfer, innerhalb des Kontrollgehäuses angeordnet.

[0057] Alternativ ist die Wärmepumpenanlage als eine Wasser/Wasser-Wärmepumpenanlage bzw. als eine Sole-/Wasser-Wärmepumpenanlage ausgebildet. Beide Typen werden nachfolgend vereinfacht als Sole/Wasser-Wärmepumpenanlage bezeichnet. Bei dieser Ausführungsvariante ist ein zweiter Hydraulikkreis, nachfolgend als Solekreis bezeichnet, am zweiten Wärmetauscher des Kältemittelkreislaufes angeordnet. Bei dieser Ausführungsvariante mit den zwei Hydraulikkreisen sind vorzugsweise sämtliche Komponenten des Kältemittelkreislaufes innerhalb des Kontrollge-

häuser des angeordnet.

[0058] In beiden Fällen, also sowohl bei einer Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage als auch bei einer Sole/Wasser-Wärmepumpenanlage sind am Kontrollgehäuse druckdichte Durchführungen oder Anschlussstellen für den zumindest einen Hydraulikkreis angebracht.

[0059] Die Kältemittelanlage weist insgesamt ein Anlagengehäuse auf, in dem als separates Gehäuse das Kontrollgehäuse angeordnet ist. Innerhalb des Anlagengehäuses ist beispielsweise auch ein Brauchwasserspeicher angeordnet. Die Kältemittelanlage ist insgesamt vorzugsweise modular aufgebaut, wie dies beispielsweise in der EP 4 194 769 A1 beschrieben ist.

[0060] Die Kältemittelanlage ist insbesondere für eine Innenraumaufstellung konzipiert, ist daher im endmontierten Zustand innerhalb eines Innenraums innerhalb eines Gebäudes, speziell Wohngebäudes angeordnet. Alternativ hierzu besteht auch die Möglichkeit, dass das Anlagengehäuse außerhalb des Gebäudes aufgestellt ist (Außenaufstellung). In diesem Fall führen zumindest/lediglich Hydraulikleitungen des Verbraucherkreises in das Gebäude.

[0061] Unabhängig von der Aufstellungsart sind allgemein am Anlagengehäuse Schnittstellen, insbesondere Koppelungsstellen zum Anschluss von Hydraulikleitungen für den zumindest einen Hydraulikkreis angebracht.

[0062] Innerhalb des Anlagengehäuses sind beispielsweise weitere Komponenten der Anlage angeordnet, wie beispielsweise Umwälzpumpe in den Hydraulikkreisen, Ventile, Drucksensoren, Temperatursensoren. Weiterhin weist das Anlagengehäuse ein Steuergerät zum Steuern der Anlage sowie beispielsweise eine Kontroll- und Eingabeeinheit mit einem Display auf.

[0063] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Diese zeigen in teilweise vereinfachten Darstellungen:

FIG 1 ein Schaltbild einer Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage

FIG 2 ein Schaltbild einer Sole/Wasser-Wärmepumpenanlage,

FIG 3 eine vereinfachte Darstellung eines Kontrollgehäuses mit einer elastischen Seitenwandung sowie

FIG 4 eine schematisierte Darstellung eines Gebäudes mit einer Wärmepumpenanlage, wobei innerhalb eines Anlagengehäuses ein Kontrollgehäuse sowie ein weiteres Kontrollgehäuse angeordnet sind.

[0064] In den Figuren sind gleichwirkende Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0065] In den Figuren 1 und 2 ist jeweils eine als Wärmepumpenanlage 2 ausgebildete Kältemittelanlage dargestellt. Diese weist allgemein Kältemodul 3 mit einem Kältemittelkreislauf 4 auf, welcher als übliche Komponenten zwei Wärmetauscher 6, 8, einen Verdichter 10 sowie eine Expansionseinrichtung 12 aufweist. Die Wärmepumpenanlage 2 lässt sich vorzugsweise sowohl in einem Heizbetrieb als auch in einem Kühlbetrieb betreiben. Die beiden Wärmetauscher werden nachfolgend für den Heizbetrieb als Verdampfer 6 sowie als Kondensator 8 bezeichnet.

[0066] Am Kältemittelkreislauf 4, insbesondere am Kondensator 8 ist ein nachfolgend als Verbraucherkreis 14 bezeichneter Hydraulikkreis angeschlossen, in dem ein Verbraucher 16 angeordnet ist. Daneben sind im Verbraucherkreis 14 eine Umwälzpumpe 18, eine Rückschlageinrichtung 20 eine hydraulische Überströmeinrichtung 22 sowie verschiedene Sensoren 24, wie beispielsweise Drucksensor, Volumenstromsensor oder auch Temperatursensor angebracht. Weiterhin ist innerhalb des Verbraucherkreises 14 ein Sicherheitsventil 26 sowie üblicherweise ein Ausdehnungsgefäß angebracht.

[0067] Bei der Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage 2 gemäß FIG 1 ist der Verdampfer 6 innerhalb eines Luftkanals 28 angeordnet, welcher durch eine Außenwand 30 eines Gebäudes 32 geführt ist und mit der Umgebung U in Verbindung steht. Innerhalb dieses Luftkanals 28 ist ergänzend ein Gebläse 34 angeordnet, über das die Außenluft angesaugt und über den Verdampfer 6 geführt wird.

[0068] Bei der Sole/Wasser-Wärmepumpenanlage 2 ist demgegenüber am Verdampfer 6 ein zweiter Hydraulikkreis angeschlossen, welcher als Solekreis 36 bezeichnet ist. In diesem sind ähnlich wie im Verbraucherkreis 14 mehrere Komponenten angebracht, speziell eine Umwälzpumpe 18, eine Rückschlageinrichtung 20, Sensoren 24 sowie ebenfalls ein Sicherheitsventil 26. Schließlich ist im Solekreis 36 noch ein Umgebungswärmetauscher 38 zum Wärmetausch mit der Umgebung integriert.

[0069] Die Wärmepumpenanlage 2 weist ein Anlagengehäuse 40 auf, in dem ein Kontrollgehäuse 42 angeordnet ist, in dem zumindest einige Komponenten des Kältemittelkreislaufes 4 integriert sind. Das Kontrollgehäuse 42 ist Teil des Kältemoduls, welches beispielsweise als vorgefertigte modulare Baueinheit in das Anlagengehäuse 40 angeordnet werden kann. Bevorzugt sind zumindest die Komponenten Verdichter 10, Kondensator 8 sowie Expansionseinrichtung 12 innerhalb des Kontrollgehäuses 42 angeordnet. Bei der Ausführungsvariante gemäß FIG 2 sind sämtliche Komponenten des Kältemittelkreislaufes 4 innerhalb des Kontrollgehäuses 42 angeordnet.

[0070] Am Kontrollgehäuse 42 ist eine Ableitung 44 angeschlossen, welche in Strömungsverbindung mit der Umgebung U steht. Bei der Ausführungsvariante gemäß FIG 1 mündet die Ableitung 44 in den Luftkanal 28 und bei der Ausführungsvariante gemäß FIG 2 direkt in die Umgebung U.

[0071] Von besonderer Bedeutung ist nunmehr, dass Kontrollgehäuse 42 insgesamt als ein flexibles Kontrollgehäuse

40 ausgebildet ist. Das Kontrollgehäuse 40 weist allgemein Seitenwandungen 46A, 44B auf, welche einen Innenraum begrenzen, in dem die verschiedenen Komponenten des Kältemittelkreislaufes 4 angeordnet sind. Zumindest eine der Seitenwandungen und bevorzugt genau eine der Seitenwandungen ist als eine flexible und insbesondere elastische Seitenwandung 46A ausgebildet. Das restliche Kontrollgehäuse ist durch steife und damit formstabile Seitenwandungen 46B gebildet. Im Falle eines Druckanstiegs im Innenraum dehnt sich die elastische Seitenwandung 46A aus, wie dies in den Figuren 1 und 2 durch die jeweilige gestrichelte Linie dargestellt ist.

[0072] Das Kontrollgehäuse 42 weist bevorzugt eine quaderförmige Ausgestaltung auf mit insgesamt sechs Seitenwandungen 46A, 46B. Bevorzugt sind die Ecken gerundet ausgebildet. Alternativ hierzu kann das Kontrollgehäuse 42 auch eine abweichende Geometrie aufweisen und beispielsweise zylinderförmig ausgebildet sein.

[0073] Benachbart zum Kontrollgehäuse 42 ist eine Sensoreinrichtung 48 angeordnet, die zur Detektion der Ausdehnung der flexiblen Seitenwandung 46A ausgebildet ist.

[0074] Innerhalb des Kontrollgehäuses 42 ist optional ein Kältemitteldetektor 49 angebracht, welcher dauerhaft optisch und beispielsweise durch einen Farbumschlag anzeigt, ob im Kontrollgehäuse 42 eine definierte Konzentration von Kältemittel überschritten wurde. Die flexible Seitenwandung 46A ist vorzugsweise transparent ausgebildet, so dass der Kältemitteldetektor 49 von außen kontrolliert werden kann.

[0075] Bei der Ausführungsvariante gemäß FIG 1 ist beispielhaft noch ein weiteres Kontrollgehäuse 50 angebracht, in dem eine Zündquelle 52, beispielsweise eine Schalteinheit angeordnet ist.

[0076] Eine bevorzugte und beispielhafte Ausgestaltung des flexiblen Kontrollgehäuse 42 ist in der FIG 3 in einer Seitenansicht dargestellt. Das Kontrollgehäuse 42 ist im Ausführungsbeispiel durch fünf steife Seitenwandungen 46B und eine elastische Seitenwandung 46A gebildet. Die steifen Seitenwandungen 46B bilden ein quaderförmiges, restliches Kontrollgehäuse aus, welches zu einer Vorderseite hin offen ist. Innerhalb dieses restlichen Kontrollgehäuses sind die Komponenten des Kältemittelkreislaufes 4 angeordnet. Dieses restliche Kontrollgehäuse wird von der flexiblen Seitenwandung 46A nach Art eines Deckels verschlossen.

[0077] Die flexible Seitenwandung 46A besteht vorzugsweise aus einem elastischen Material und ist insgesamt nach Art einer elastischen Membran ausgebildet, welche vorzugsweise einen umlaufenden Rand des restlichen Kontrollgehäuses umgreift. Die flexible Seitenwandung 46A weist hierzu einen seitlichen, umlaufenden Randbereich auf, mit dem sie über einen korrespondierenden umlaufenden Randbereich des restlichen Kontrollgehäuses übergestülpt ist. Dieser korrespondierende umlaufende Randbereich des restlichen Kontrollgehäuses bildet eine umlaufende Vertiefung oder Nut 54 aus, in die die flexible Seitenwandung 46A mit ihrem umlaufenden Randbereich eingreift. Die flexible Seitenwandung 46A ist innerhalb dieser Nut 54 formschlüssig gehalten, insbesondere mithilfe eines Fixierelements 56, welches bevorzugt als ein umlaufendes Fixierband ausgebildet ist.

[0078] Durch ihre elastische Ausgestaltung kann sich die flexible Seitenwandung 46A bei einem Druckanstieg innerhalb des Kontrollgehäuses 42 ausdehnen. Dieser Zustand ist in FIG 3 durch die gestrichelte Linie und den Doppelpfeil dargestellt.

[0079] Falls im Betrieb der Wärmepumpenanlage 2 eine Leckage auftritt und Kältemittel in den Innenraum des Kontrollgehäuses 42 austritt und dort zu einem Druckanstieg führt, dehnt sich die flexible Seitenwandung 46A nach außen aus und vergrößert damit das Volumen des Innenraums. Dadurch wird der Druckanstieg zumindest gedämpft. Gleichzeitig strömt das austretende Kältemittel über die Ableitung 44 in die Umgebung U ab. Hierdurch wird der Druck wieder reduziert, insbesondere bis ein Druckausgleich zwischen dem Innenraum und der Umgebung U hergestellt ist. Die Ableitung 44 stellt insbesondere einen offenen Strömungsweg zur Umgebung U hin dar, weist also kein Sperrelement, insbesondere kein aktives Sperrelement auf, welches erst aktiv geöffnet werden muss. Vielmehr ist allenfalls eine Rückschlagklappe und/oder ein Wetter-/Insekten/Kleintierschutzgitter angebracht. Bei einem Überdruck strömt das Kältemittel automatisch in die Umgebung U aus.

[0080] Wird der Druck durch das Abströmen des Kältemittels über die Ableitung 44 wieder reduziert, zieht sich die flexible Seitenwandung 46A wieder in ihren Ausgangszustand zurück.

[0081] Die FIG 4 zeigt eine typische Anordnung einer Wärmepumpenanlage 2 innerhalb eines Gebäudes 32. Gut zu erkennen ist, dass die Ableitung 44 nach außen in die Umgebung U geführt ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind innerhalb des Anlagengehäuses 40 das Kontrollgehäuse 42 sowie optional das weitere Kontrollgehäuse 50 beispielhaft dargestellt. Weiterhin sind Leitungen 58 dargestellt, mit denen die beiden Kontrollgehäuse 42, 50 miteinander verbunden sind. Bei diesen handelt es sich insbesondere um elektrische Steuerleitungen und/oder elektrische Versorgungsleitungen.

Bezugszeichenliste

2	Wärmepumpenanlage	56	Fixierelement
3	Kältemodul	58	Leitung
4	Kältemittelkreislauf	U	Umgebung
6	Verdampfer		

(fortgesetzt)

	8	Kondensator
	10	Verdichter
5	12	Expansionseinrichtung
	14	Verbraucherkreis
	16	Verbraucher
	18	Umwälzpumpe
	20	Rückschlageinrichtung
10	22	hydraulische Überströmeinrichtung
	24	Sensoren
	26	Sicherheitsventil
	28	Luftkanal
15	30	Außenwand
	32	Gebäude
	34	Gebläse
	36	Solekreis
	38	Umgebungswärmetauscher
20	40	Anlagengehäuse
	42	Kontrollgehäuse
	44	Ableitung
	46A	flexible Seitenwandung
25	46B	steife Seitenwandung
	48	Sensoreinrichtung
	49	Kältemitteldetektor
	50	weiteres Kontrollgehäuse
	52	Zündquelle
30	54	Nut

Patentansprüche

- 35 1. Kältemodul (3) für eine Kältemittelanlage mit einem gasdichten Kontrollgehäuse (42) das mehrere Seitenwandungen (46A, 46B) aufweist, die einen Innenraum begrenzen, in dem zumindest einige Komponenten eines Kältemittelkreislaufes (4) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Seitenwandungen (46A) eine flexible Seitenwandung (46A) bildet, die zumindest in einem Teilbereich flexibel ausgebildet ist, derart, dass im Falle eines Druckanstiegs im Innenraum die flexible Seitenwandung (46A) sich ausdehnt und damit das Volumen des Innenraums erhöht wird, wobei gleichzeitig die Gasdichtheit des Kontrollgehäuses (42) erhalten bleibt.
- 40 2. Kältemodul (3) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine flexible Seitenwandung (46A) eine Erhöhung des Volumens im Innenraum um zumindest 10 % und vorzugsweise um zumindest 15 % ermöglicht.
- 45 3. Kältemodul (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flexible Seitenwandung (46A) zumindest bereichsweise elastisch ausgebildet ist, und / oder dass der Teilbereich ein Elastizitätsmodul kleiner als 50 MPa, insbesondere kleiner 10 MPa aufweist.
- 50 4. Kältemodul (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flexible Seitenwandung (46A) aus einem elastischen Material besteht.
- 55 5. Kältemodul (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontrollgehäuse (42) neben der zumindest einen flexiblen Seitenwandung (46A) zumindest eine steife Seitenwandung (46B) aufweist, welche im Falle eines Druckanstiegs im Innenraum formstabil ist und sich nicht ausdehnt und / oder welche ein größeres Elastizitätsmodul als der Teilbereich aufweist, wobei das Elastizitätsmodul der steifen Seitenwandung (46B) bevorzugt um zumindest den Faktor 10 und weiter vorzugsweise um den Faktor 100 größer ist als ein Elastizitätsmodul des flexiblen Teilbereichs.

6. Kältemodul (3) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontrollgehäuse (42) nur eine flexible Seitenwandung (46A) aufweist, und / oder dass die flexible Seitenwandung (46A) einen reversibel verschließbaren Deckel für das Kontrollgehäuse (42) ausbildet.
- 5 7. Kältemodul (3) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flexible Seitenwandung (46A) über ein Fixierelement (56) am restlichen Kontrollgehäuse (42) befestigt ist.
8. Kältemodul (3) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das restliche Kontrollgehäuse (42) eine umlaufende Nut (54) aufweist, in die der Deckel formschlüssig eingreift und an der der Deckel mittels dem Fixierelement (56), welches insbesondere als ein umlaufendes Fixierband ausgebildet ist, gehalten ist.
- 10 9. Kältemodul (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sensoreinrichtung (48) zur Detektion der Ausdehnung der flexiblen Seitenwandung (46A) angeordnet ist.
- 15 10. Kältemodul (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Seitenwandungen (46A, 46B), insbesondere die flexible Seitenwandung (46A) zumindest teilweise transparent ist, so dass bei geschlossenem Kontrollgehäuse (42) eine Begutachtung des Innenraums möglich ist.
- 20 11. Kältemodul (3) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kontrollgehäuse (42) ein Kältemitteldetektor (49) angeordnet ist, welcher eine Kältemitteldetektion optisch anzeigt und welcher von außen erkennbar ist.
- 25 12. Kältemodul (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiteres Kontrollgehäuse (42) mit zumindest einer flexiblen Seitenwandung (46A) angeordnet ist, in dem eine potentielle Zündquelle (52), insbesondere ein elektrisches Steuergerät oder eine elektrische Schalteinheit angeordnet ist.
- 30 13. Kältemodul (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Kontrollgehäuse (42) eine Ableitung (44) angeschlossen ist, über die Gas bei einem Druckanstieg im Innenraum des Kontrollgehäuses (42) entweichen kann.
- 35 14. Kältemodul (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es in einem Anlagengehäuse (40) einer Kältemittelanlage (2) integriert ist.
- 40 15. Verfahren zum Betrieb eines Kältemoduls (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem im Falle einer Druckerhöhung im Kontrollgehäuse (42) die flexible Seitenwandung (46A) sich ausdehnt, wobei die Ausdehnung der flexiblen Seitenwandung (46A) bevorzugt detektiert wird, insbesondere in einem Prüfmodus zur Überprüfung der Funktionssicherheit des Kontrollgehäuses (42).
- 45
- 50
- 55

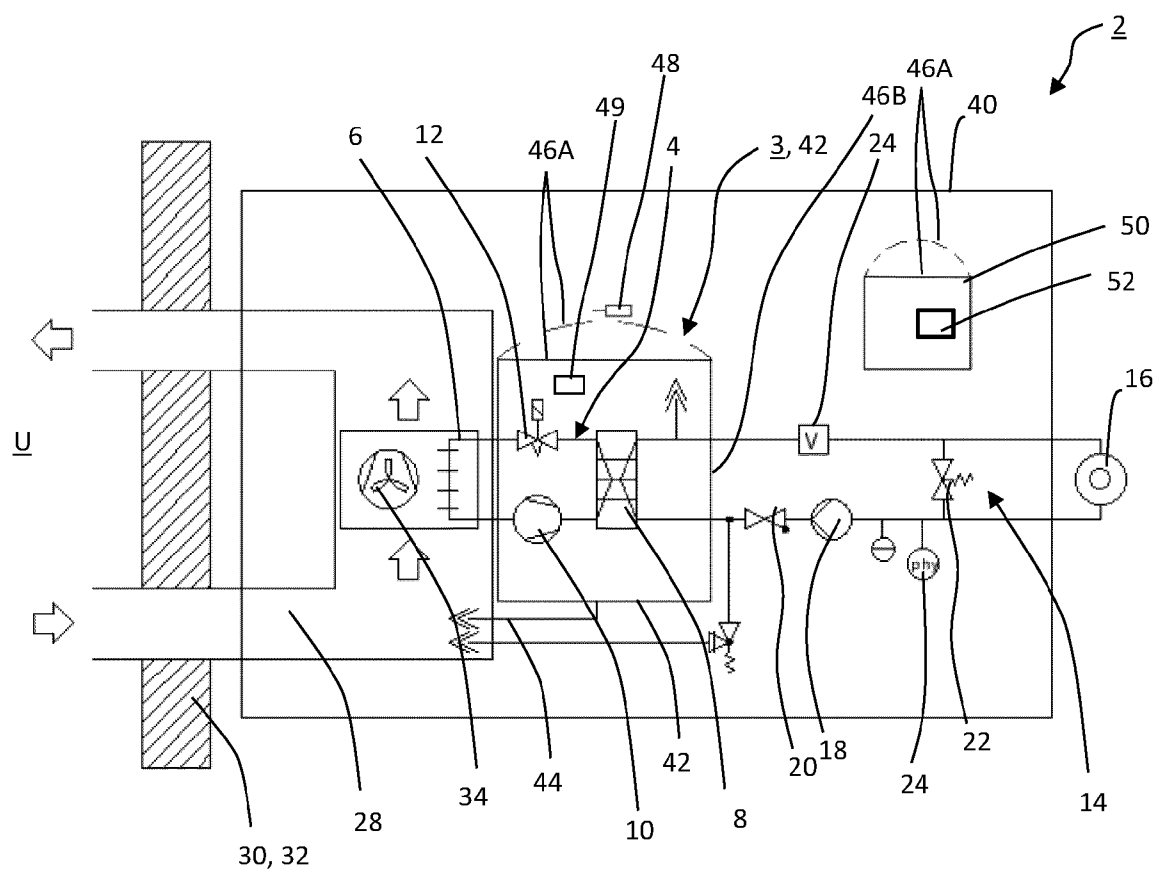


FIG 1

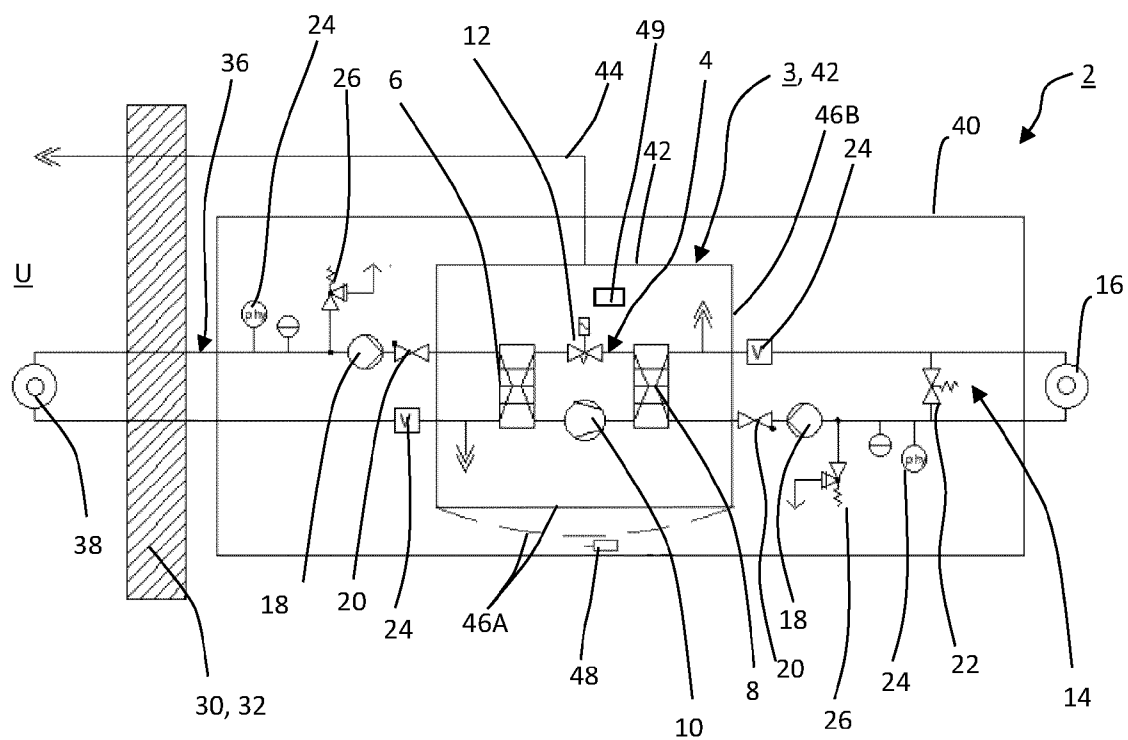


FIG 2

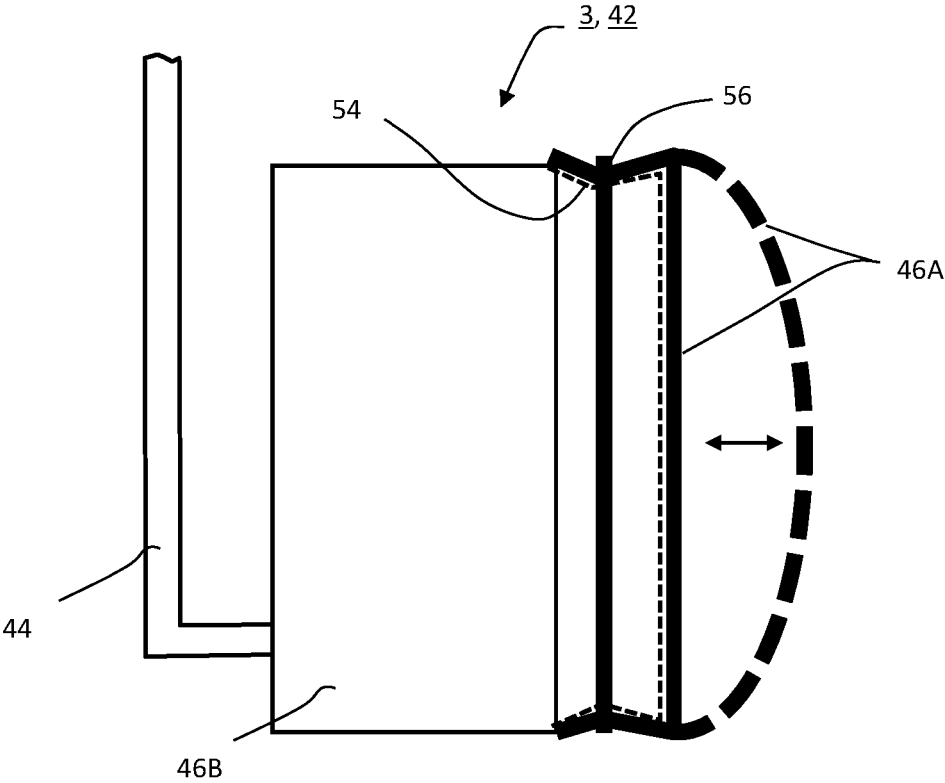


FIG 3

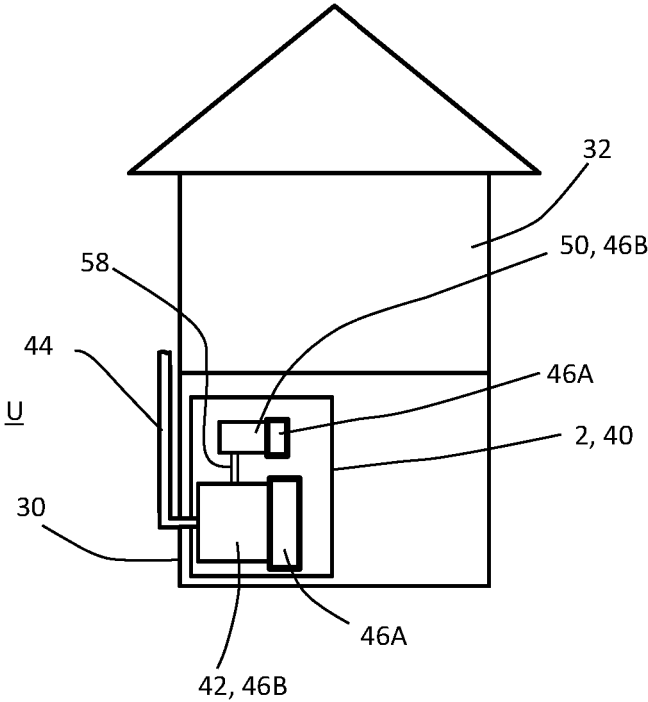


FIG 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 7290

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2016 112851 A1 (VIESSMANN WERKE KG [DE]) 18. Januar 2018 (2018-01-18) * Absätze [0008] - [0049]; Abbildungen 1, 2 *	1-15	INV. F24H4/02 F24F11/36 F24H9/02 F24H15/12 F25B49/00
X	WO 2023/232503 A1 (BDR THERMEA GROUP B V [NL]) 7. Dezember 2023 (2023-12-07) * Seiten 1-14; Abbildungen 1-4b *	1-15	
A	WO 2021/172358 A1 (PROBOX INC [JP]) 2. September 2021 (2021-09-02) * das ganze Dokument *	1-15	
A	JP 2006 329530 A (MAEKAWA SEISAKUSHO KK) 7. Dezember 2006 (2006-12-07) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24H F24F F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		7. April 2025	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 : mündliche 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	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 21 7290

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.

07-04-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016112851 A1	18-01-2018	DE 102016112851 A1	18-01-2018
		DK 3485205 T3	30-11-2020
		EP 3485205 A1	22-05-2019
		ES 2834621 T3	18-06-2021
		PL 3485205 T3	08-03-2021
		US 2019234659 A1	01-08-2019
		WO 2018011246 A1	18-01-2018

WO 2023232503 A1	07-12-2023	EP 4532990 A1	09-04-2025
		EP 4532992 A1	09-04-2025
		EP 4532993 A1	09-04-2025
		EP 4532994 A1	09-04-2025
		EP 4532997 A1	09-04-2025
		EP 4532999 A1	09-04-2025
		WO 2023232501 A1	07-12-2023
		WO 2023232502 A1	07-12-2023
		WO 2023232503 A1	07-12-2023
		WO 2023232504 A1	07-12-2023
		WO 2023232505 A1	07-12-2023
		WO 2023232506 A1	07-12-2023
		WO 2023232508 A1	07-12-2023
		WO 2023232509 A1	07-12-2023

WO 2021172358 A1	02-09-2021	JP 7030346 B2	07-03-2022
		JP 2021134575 A	13-09-2021
		PH 12022552062 A1	29-01-2024
		WO 2021172358 A1	02-09-2021

JP 2006329530 A	07-12-2006	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 4194769 A1 [0003] [0006] [0054] [0059]
- DE 102016112851 A1 [0007]
- DE 202016103305 U1 [0007]
- DE 102018113332 A1 [0007]