

(19)



(11)

EP 4 194 769 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.06.2023 Patentblatt 2023/24

(21) Anmeldenummer: **22211521.4**

(22) Anmeldetag: **05.12.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24H 4/02 (2022.01) **F24F 11/36** (2018.01)
F24D 19/08 (2006.01) **F24D 19/10** (2006.01)
F24H 9/02 (2006.01) **F24H 15/12** (2022.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24H 4/02; F24D 19/082; F24D 19/1039;
F24H 9/02; F24H 15/12; F24D 2200/123;
F24F 11/36; F25B 2500/221; 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:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **07.12.2021 DE 102021213926**

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

(72) Erfinder:
 • **BRÜCKNER, Stefan**
96524 Föritzal (DE)
 • **RÜHROLD, Ian**
95233 Helmbrechts (DE)
 • **SCHMITT, Gunnar**
95362 Kupferberg (DE)
 • **WINTER, Raphael**
95463 Bindlach (DE)

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

(54) KÄLTEMITTELANLAGE SOWIE KÄLTEMITTELMODUL

(57) Die Erfindung betrifft eine Kältemittelanlage mit einem Kältekreislauf, mit einem Anlagengehäuse, welches im installierten Zustand in einem Aufstellraum aufgestellt ist und in dem zumindest mehrere Komponenten des Kältekreislaufes sowie weitere Komponenten, wie hydraulische oder elektrische Komponenten angeordnet sind, wobei innerhalb des Anlagengehäuses ein abgedichtetes Kontrollgehäuse angeordnet ist, in dem die Komponenten Verdichter, Expansionsventil und zumindest einer und vorzugsweise beide Wärmetauscher des Kältekreislaufes angeordnet sind, wobei weiterhin am Kontrollgehäuse eine Ableitung zum Ableiten von Gas aus dem Kontrollvolumen angeschlossen ist, die in vorzugsweise dauerhaft offener Strömungsverbindung mit einem Außenbereich außerhalb des Aufstellraums steht.

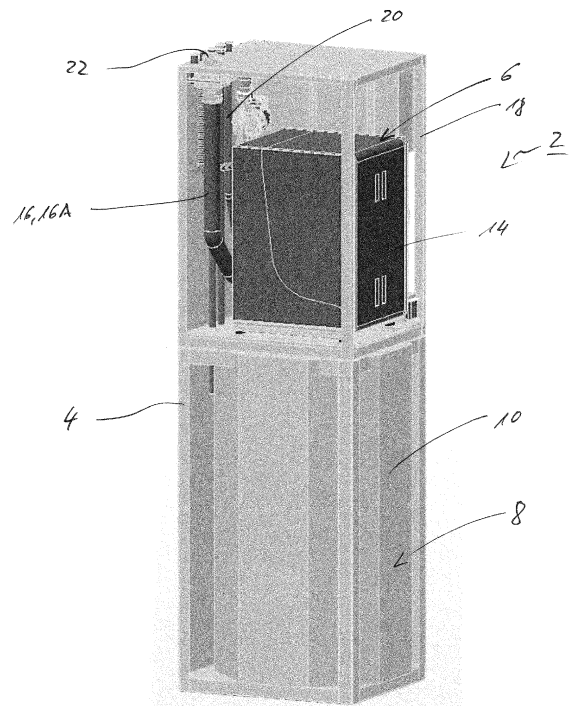


FIG 1

EP 4 194 769 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kältemittelanlage, die insbesondere für eine Innenaufstellung, also als eine sogenannte Indoor-Anlage ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Kältemittelmodul für eine solche Kältemittelanlage. Eine derartige Kältemittelanlage sowie ein derartiges Kältemittelmodul weisen allgemein einen Kältekreislauf auf, welcher zwei Wärmetauscher, nämlich einen Verdampfer sowie einen Kondensator, und weiterhin einen Verdichter sowie ein Expansionsventil aufweist. Im Kältekreislauf strömt im Betrieb ein Kältemittel.

[0002] 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 meist gasförmig oder teilweise auch flüssig aus und wird dann gasförmig. 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 das Risiko einer Verpuffung, Explosion oder eines Brandes, sofern zündfähige Gemische mit Zündquellen zeitgleich wirken.

[0003] Aus der DE 10 2016 112 851 A1 ist eine Kältemittelanlage zu entnehmen, bei dem der Kältekreislauf innerhalb eines Gehäuses angeordnet ist, in dem ein Unterdruck gegenüber der Umgebung eingestellt ist. Dadurch soll ein Ausströmen von Kältemittelgas in die Umgebung vermieden werden.

[0004] Gemäß der DE 20 2016 103 305 U1 ist der Kältekreislauf ebenfalls in einem Gehäuse angeordnet, in dem ein Drucksensor angebracht ist, welcher den Innendruck im Gehäuse überwacht. Ein Anstieg des Druckes wird als eine Leckage des Kältekreislaufes identifiziert und mittels einer Absaugeinrichtung wird Außenluft für den Innenraum des Gehäuses angesaugt und die mit Kältemittel angereicherte Luft wird nach außen in die Umgebung des Aufstellraums abgeblasen.

[0005] Aus der DE 10 2018 113 332 A1 ist ebenfalls ein Durchspülen eines Gehäuses eines Kältekreislaufes vorgesehen, wobei ein Auslass in die Umgebung außerhalb des Gebäudes führt.

[0006] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kältemittelanlage sowie ein Kältemittelmodul anzugeben, welche montagefreundlich sind und zugleich einen hohen Schutz gegenüber einem Kältemittelaustritt und gegenüber einer Anreicherung von kritischen Kältemittel-Konzentrationen im Aufstellraum gewährleistet.

[0007] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine Kältemittelanlage speziell für eine Innenaufstellung mit einem Kältekreislauf, welcher zwei Wärmetauscher, nämlich einen Verdampfer sowie einen Kondensator und weiterhin einen Verdichter sowie ein Expansionsventil aufweist und in dem im Betrieb ein Kältemittel zirkuliert. An dem Kältekreislauf ist im installierten Zustand zumindest ein Hydraulikkreis angeschlossen, in dem ein flüssiges Trägermedium, insbesondere ein flüssiger Wärmeträger, typischerweise Wasser, ggf. mit Additiven versetzt, umgewälzt wird. Die Kältemittelanlage weist allgemein ein Anlagengehäuse auf, in dem zumindest einige und vorzugsweise alle Komponenten des Kältekreislaufes sowie weitere Komponenten angeordnet sind.

[0008] Bei den weiteren Komponenten handelt es sich um hydraulische oder auch elektrische Komponenten, welche zum Betrieb der Kältemittelanlage erforderlich und eingesetzt sind. Bei diesen weiteren Komponenten handelt es sich beispielsweise um Umwälzpumpen, um eine Verrohrung, um ein Ausdehnungsgefäß, um Ventile oder auch um einen Speicher, beispielsweise ein Brauchwasserspeicher. Im Hinblick auf die elektrischen Komponenten handelt es sich hierbei insbesondere um eine Anlagensteuerung inklusive eines Bedienterminals.

[0009] Weiterhin ist innerhalb des Anlagengehäuses ein abgedichtetes Kontrollgehäuse angeordnet, in dem die Komponenten Verdichter, Expansionsventil und zumindest einer und vorzugsweise beide Wärmetauscher des Kältemittelkreises angeordnet sind. Das Kontrollgehäuse umschließt ein Kontrollvolumen, welches zum Sammeln von Kältemittel dient, welches aus dem Kältemittelkreislauf ausgetreten ist. Am Kontrollgehäuse ist weiterhin eine Ableitung zum gezielten Ableiten von Gas aus dem Kontrollvolumen angeschlossen. Das Anlagengehäuse befindet sich im installierten Zustand der Kältemittelanlage in einem Aufstellraum. Die Ableitung steht weiterhin in Strömungsverbindung mit einem Außenbereich außerhalb des Aufstellraums.

[0010] Die Ableitung ist in bevorzugter Ausgestaltung in einem unteren Teilbereich, speziell in einem unteren Drittel des Kontrollgehäuse angeschlossen und stellt in diesem Bereich eine Verbindung zum Innenraum des Kontrollgehäuse dar. Dies beruht insbesondere auf der Überlegung, dass häufig eingesetzte Kältemittel schwerer sind als atmosphärische Luft und sich daher im unteren Bereich im Falle einer Leckage ansammeln. Durch die Anordnung im unteren Teilbereich wird eine effiziente Ableitung von Kältemittel sichergestellt.

[0011] Ein besonderer Vorteil der Kältemittelanlage ist darin zu sehen, dass das Kontrollgehäuse als eine eigenständige integrale Baueinheit innerhalb des weiteren Anlagengehäuses angeordnet ist und daher ein eigenständiges Teilmodul der Anlage bildet. Dies ermöglicht zum einen eine vereinfachte Montage und eine vereinfachte Wartung oder Austausch dieser separaten Baueinheit.

[0012] Durch das hermetisch dichte Kontrollgehäuse,

innerhalb dessen der Kältekreislauf ausgebildet ist, ist zudem ein Austritt von Kältemittel in den Aufstellraum der Anlage zuverlässig vermieden. Bis auf die Ableitung weist das Kontrollgehäuse keine weitere Öffnung auf, durch die ein Gasaustausch mit der Umgebung ermöglicht wäre, auch keine verschließbare Öffnung. D.h. die einzige Strömungsverbindung besteht über die Ableitung. Innerhalb des Kontrollgehäuses kann sich bei einem Leckagefall das Kältemittel ansammeln. Über die angeschlossene Ableitung erfolgt im Leckagefall ein Ableiten von Kältemittel aus dem Kontrollgehäuse in den Außenbereich außerhalb des Aufstellraums. Das Kältemittel wird daher zuverlässig in einen unkritischen Außenbereich abgeleitet. Ein Unterdruck im Kontrollgehäuse wird nicht erzeugt. Über die Ableitung ist dabei insbesondere eine dauerhaft offene Strömungsverbindung in den Außenbereich gewährleistet.

[0013] Bei dem Außenbereich handelt es sich insbesondere um die Umgebung außerhalb eines Gebäudes. Alternativ kann es sich bei dem Außenbereich auch um einen Gebäudebereich handeln, bei dem eine kritische Anreicherung von Kältemittel zuverlässig ausgeschlossen ist, beispielsweise durch eine ausreichende Raumgröße oder auch durch eine gesicherte Raumbelüftung. Insgesamt ist dadurch die kritische Anreicherung von Kältemittel im Aufstellraum zuverlässig vermieden. Daher ist insbesondere auch auf eine aktive Durchlüftung im Aufstellbereich der Kältemittelanlage verzichtet, wodurch der Montageaufwand gering ist.

[0014] Durch das Kontrollgehäuse ist insgesamt ein explosionsgeschützter Bereich geschaffen. Insbesondere auch dadurch, dass innerhalb des Kontrollgehäuses keine wirksamen Zündquellen vorhanden sind.

[0015] Sofern vorliegend von Kältemittelanlage gesprochen wird, so wird hierunter allgemein eine Anlage verstanden, bei der mittels eines Kältekreislaufes Wärme von einer Wärmequelle unter Energieaufnahme zu einer Wärmesenke transportiert wird. Bei der Kältemittelanlage handelt es sich bevorzugt um eine Wärmepumpenanlage, bei der auf einer Verbraucherseite Wärme zur Verfügung gestellt wird. Alternativ kann es sich um eine Kälteanlage handeln, bei der auf der Verbraucherseite Kälte zur Verfügung gestellt wird. An dem Kältekreislauf ist dabei der zumindest eine (erste) Hydraulikkreis angeschlossen, welcher als Verbraucherkreis ausgebildet ist und in dem ein Trägermedium - je nach Anlagentyp ein Wärmeträgermedium oder ein Kälte-trägermedium - zirkuliert und zumindest einen Verbraucher mit Wärme (Wärmesenke) bzw. Kälte (Kältesenke, bzw. Wärmequelle für den Kältekreislauf) versorgt.

[0016] Je nach Anlagentyp ist im installierten Zustand am Kältekreislauf ein zweiter Hydraulikkreis angeschlossen. Bei diesem kann es sich um einen Wasserkreislauf (bei einer Wasser/Wasser-Kältemittelanlage) oder auch um einen Solekreislauf handeln. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit wird nachfolgend für beide Varianten von einem Solekreislauf und von einer Sole/Wasser-Kältemittelanlagen gesprochen. Dieser zweite Hydraulikk-

kreis ist jeweils am zweiten Wärmetauscher, im Falle einer Wärmepumpe am Verdampfer angeschlossen.

[0017] Bei dem zweiten Wärmetauscher handelt es sich in einer Ausführungsvariante um einen Luft/Kältemittel-Wärmetauscher, welcher also für eine Wärmeübertragung mit feuchter Luft ausgebildet ist. Derartige Anlagen werden nachfolgend auch als Luft/Wasser-Kältemittelanlagen bezeichnet.

[0018] Bevorzugt ist bereits ein Teil der Komponenten des zumindest einen Hydraulikkreises innerhalb des Anlagengehäuses angeordnet, wie z.B. Pumpen und Ventile. Das Anlagengehäuse weist allgemein eine Schnittstelle auf, an der die restlichen Komponenten des zumindest einen Hydraulikkreises angeschlossen werden können, speziell eine Verrohrung und zumindest ein Verbraucher. D.h. bei dem Anlagengehäuse handelt es sich um eine vormontierte Baueinheit, die nur noch an eine Verrohrung beispielsweise des Verbraucherkreises anzuschließen ist.

[0019] Bei der Ausgestaltung als Luft/Wasser-Kältemittelanlage, bei der der eine der beiden Wärmetauscher als ein Luft/Kältemittel-Wärmetauscher ausgebildet ist, ist dieser Wärmetauscher vorzugsweise innerhalb eines Luftkanals angeordnet. In bevorzugter Ausgestaltung mündet die Ableitung in diesen Luftkanal. Da der Luftkanal in der Regel mit dem Außenbereich, speziell mit der Umgebung außerhalb des Gebäudes in Verbindung steht, ist durch diese Maßnahme mit geringem Installationsaufwand eine zuverlässige Strömungsverbindung mit dem Außenbereich gewährleistet.

[0020] Im Hinblick auf ein zuverlässiges Ableiten von Kältemittel bei einem Leckagefall ist in bevorzugter Ausgestaltung vorgesehen, dass über die Ableitung eine permanent offene Strömungsverbindung mit dem Außenbereich besteht. Im Leckagefall kann daher Kältemittel automatisch über die Ableitung in den Außenbereich strömen. Bei der Ableitung handelt es sich daher speziell um eine passive Sicherheitseinrichtung, die für eine Ableitung der Gase unabhängig von irgendwelchen weiteren aktiven Maßnahmen, wie beispielsweise einer Messung der Konzentration des Kältemittels, zuverlässig wirkt. Dadurch ist eine hohe passive Anlagensicherheit erreicht. Bei der Ableitung handelt es sich beispielsweise um eine offene Rohrverbindung. Insbesondere ist in bevorzugter Ausgestaltung die Ableitung frei von Einbauten, wie z.B. Klappen, Ventilen. Bevorzugt ist auch kein Ventilator in der Ableitung angeordnet.

[0021] In bevorzugter Ausgestaltung ist weiterhin vorgesehen, dass das Kontrollgehäuse keine Zuluftöffnung aufweist. Bis auf die Ableitung besteht daher keine Möglichkeit eines Gasaustausches mit der Umgebung. Bei der Anlage ist daher insofern kein gezieltes Be- oder Durchlüften des Kontrollgehäuses möglich und auch nicht vorgesehen.

[0022] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist der zumindest ein Wärmetauscher eine innerhalb des Kontrollgehäuses verlaufende Anschlussleitung an dem zumindest einen Hydraulikkreis angeschlossen, wobei an der

Anschlussleitung ein Gasabscheider angebracht ist, welcher zum unmittelbaren Entgasen des im Hydraulikkreis geführten Fluids in das Kontrollgehäuse vorgesehen ist. Durch diese Maßnahme wird eine direkte Entgasung mit Hilfe des Gasabscheiders ohne zusätzliche Entgasungsleitung ermöglicht. Bei dem Gasabscheider handelt es sich um einen an sich bekannten, herkömmlichen Gasabscheider oder Mikroblasenabscheider.

[0023] Grundsätzlich bestehen unterschiedliche Arten einer Leckage. Zum einen können kontinuierliche, geringfügige Leckagen beispielsweise bei den Wärmetauschern dazu führen, dass sich Kältemittel in den angeschlossenen Hydraulikkreisen ansammelt. In diesen sind typischerweise Einrichtungen zum Abscheiden von Gasanteilen aus dem flüssigen Trägermedium, sogenannte Gasabscheider, enthalten.

[0024] In vielen Anlagen ist im Hydraulikkreis häufig ein sogenannter Pufferspeicher integriert. Ein derartiger Pufferspeicher ist beispielsweise mit einer Gas-Abscheideeinrichtung versehen, so dass abgeschiedenes Gas entweichen kann oder der Pufferspeicher ist insgesamt als Gasabscheider ausgebildet. Der Pufferspeicher ist dabei vorzugsweise ausgebildet, wie er in der EP 4 047 275 A1 beschrieben ist. Im Falle eines Kältemittelübertritts in den Hydraulikkreis wird daher über den Pufferspeicher Kältemittel abgeleitet.

[0025] Üblicherweise weist der Hydraulikkreis auch zumindest ein Sicherheitsventil auf, welches insbesondere im Falle eines Überdrucks zur Druckentlastung öffnet, so dass das im Hydraulikkreis strömende Trägermedium entweichen kann. Das Sicherheitsventil öffnet dabei insbesondere im Falle einer Kältemittelleckage, wenn Kältemittel in den Hydraulikkreis eindringt. Eine solche Leckage führt beispielsweise zu einem deutlichen Anstieg des Volumenstroms und / oder des Systemdrucks im Hydraulikkreis.

[0026] Bevorzugt ist eine Entlüftungsleitung an einer jeweiligen Einrichtung wie Gasabscheider, Pufferspeicher oder Sicherheitsventil angeschlossen und wird zu einer kontrollierten Abfuhr von im Trägermedium des Hydraulikkreises befindlichen Gasanteilen, die insbesondere auch Kältemittelanteile sein können, herangezogen. Insbesondere werden diese Gasanteile über die Entlüftungsleitung zumindest mittelbar in den Außenbereich geführt.

[0027] Gemäß einer ersten Variante wird eine solche Entlüftungsleitung in den Kontrollraum geführt. Dadurch werden die im Trägermedium des Hydraulikkreises befindlichen Gasanteile in das Kontrollgehäuse geleitet und werden dort beispielsweise mit Einrichtung zur Detektion einer Leckage erfasst. Dadurch ist also innerhalb des Kontrollgehäuses nicht nur eine unmittelbare Kontrolle des Kältekreislaufes ermöglicht, sondern darüber hinaus eine Gesamtüberwachung der Anlage mit den Hydraulikkreisen.

[0028] In einer alternativen, bevorzugten Ausgestaltung endet die Entlüftungsleitung des Sicherheitsventils und / oder des Pufferspeichers vorzugsweise außerhalb

des Kontrollgehäuses. Die Entlüftungsleitung mündet vorzugsweise zumindest mittelbar im Außenbereich. Dadurch wird - im Vergleich zu der zuvor beschriebenen Ausgestaltung, bei der die Entlüftungsleitung in das Kontrollgehäuse mündet - ein Fluten des Kontrollgehäuses mit Kältemittel vermieden. Beispielsweise wird die Entlüftungsleitung direkt nach außen in den Außenbereich geführt, so dass die Gasanteile zuverlässig abgeleitet werden.

[0029] Bei einer Luft/Wasser-Kältemittelanlage und der zuvor beschriebenen bevorzugten Anordnung des Luft/Kältemittel-Wärmetauschers in dem Luftkanal mündet die jeweilige Entlüftungsleitung vorzugsweise in diesen Luftkanal. Hierdurch wird also im Falle eines Kältemittelleckage das Kältemittel zielgerichtet über den Luftkanal und von dort in den Außenbereich abgeleitet.

[0030] In bevorzugter Ausbildung ist im Hydraulikkreis eine Sperreinrichtung, insbesondere eine Sperr- oder Dichtklappe angeordnet, welche im Falle einer Druckerhöhung und / oder einer Zunahme des Volumenstroms über einen vorgegebenen Grenzwert den Hydraulikkreis sperrt, insbesondere derart, dass dieser nicht mehr mit dem zumindest einen Wärmetauscher in Strömungsverbindung steht. Durch die Sperreinrichtung wird daher eine entsprechend Hydraulikleitung verschlossen, sobald der Druck und / oder der Volumenstrom den definierten Grenzwert überschreitet, so dass das in der Hydraulikleitung im Normalbetrieb strömende Trägermedium (z. B. Wasser in einem Verbraucherkreis; Sole im Solekreis) nicht mehr zirkuliert. Damit wird zunächst verhindert, dass weiteres Kältemittel z.B. über eine Leckage im Wärmetauscher in den Hydraulikkreis eintreten kann.

[0031] Es wird daher im Grunde ein wärmequellenseitiger / wärmesenkenseitiger Teilbereich des Hydraulikkreises von einem kältekreislaufseitigen Teilbereich und dem dort angeordneten Wärmetauscher getrennt. Bevorzugt ist hierzu neben der Sperreinrichtung insbesondere noch eine Rückschlagvorrichtung, speziell ein Rückschlagventil oder eine Rückschlagsperre angeordnet.

[0032] Im kältekreislaufseitigen Teilbereich ist vorzugsweise weiterhin ein Sicherheitsventil und / oder ein Gasabscheider angeordnet. Über diese Einrichtungen kann dann zuverlässig ein eventuell vorhandenes Kältemittel abgeführt werden. Hierzu sind bevorzugt die zuvor beschriebenen Maßnahmen, wie z.B. die Anordnung der Gasabscheider innerhalb des Kontrollgehäuses und / oder eine Ableitung mit Hilfe der Entlüftungsleitung vorgesehen.

[0033] Bei der Sperreinrichtung handelt es sich bevorzugt um ein passives Sperrelement, welches automatisch bei Überschreitung des Grenzwertes den Hydraulikkreis sperrt und vorzugsweise diesen bei Unterschreitung des Grenzwertes auch wieder freigibt. Speziell handelt es sich bei der Sperreinrichtung um ein federbelastetes Dichtelement wie Dichtventil oder Dichtklappe. Über die (definierte) Federkraft wird das Dichtelement bis zu einem definierten Grenzwert für den Druck oder

für den Volumenstrom offengehalten. Bevorzugt ist die Federkraft einstellbar. Bei Übersteigen des Grenzwertes wird das Dichtelement in eine Schließstellung gedrückt, die sie vorzugsweise wieder automatisch freigibt, wenn der Grenzwert wieder unterschritten wird.

[0034] Diese Ausgestaltung beruht auf der Überlegung, dass im Falle eines Kältemiteleintritts in den Hydraulikkreis dies zu einer Verdrängung des Trägermediums und dadurch zu einer höheren Strömungsgeschwindigkeit / höheren Druck führt.

[0035] Die zuvor beschriebene Ausführungsvariante mit der Sperreinrichtung und der automatischen hydraulischen Abkopplung eines Teils des Hydraulikkreises, insbesondere in Kombination mit der Anordnung des Sicherheitsventils im kältekreislaufseitigen Teilbereich wird auch unabhängig von der Ausgestaltung mit dem dichten Kontrollgehäuse und der Ableitung als eine eigenständige Erfindung angesehen. Die Einreichung einer Teilanmeldung auf diesen Aspekt bleibt vorbehalten, also auf eine Kältemittelanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 ohne die Merkmale des abgedichteten Kontrollgehäuses und der Ableitung, jedoch mit den Merkmalen des Anspruchs 7. An einen solchen unabhängigen Anspruch schließen sich in bevorzugten Weiterbildungen der Unteranspruch 8 und / oder die zuvor beschriebene spezielle Anordnung des Sicherheitsventils mit einer Entlüftungsleitung in den Außenbereich an. Weiterhin schließen sich die weiteren abhängigen Ansprüche 2-6 sowie 9-14 an einen solchen neuen Anspruch analog an, insbesondere auch in Verbindung mit den weiteren vorteilhaften Ergänzungen und Erweiterungen, wie sie in der Beschreibung aufgeführt sind.

[0036] Die Ableitung weist in bevorzugter Ausgestaltung ein Innenteilstück sowie ein Aussenteilstück auf. Das Innenteilstück ist am Kontrollgehäuse angeschlossen und führt zu einer Schnittstelle am Anlagengehäuse. Das Außenteilstück ist wiederum an dieser Schnittstelle mit dem Innenteilstück verbunden, d.h. die beiden Teilstücke der Ableitung sind miteinander koppelbar.

[0037] Dies gilt vorzugsweise auch für weitere Komponenten, die am Kältekreislauf angeschlossen sind. Dies betrifft zum Beispiel den zumindest einen Hydraulikkreis. Für dessen Anschluss ist zumindest eine Verbindungsleitung vorgesehen, welche einerseits am Kontrollgehäuse, genauer an einem der Wärmetauscher angeschlossen ist und andererseits ebenfalls zu der Schnittstelle am Anlagengehäuse führt. An dieser Schnittstelle ist daher der Hydraulikkreis, zumindest Teile von diesem, die nicht innerhalb des Anlagengehäuses angeordnet sind, reversibel ankoppelbar, beispielsweise über entsprechende Schraubanschlüsse.

[0038] Für den Fall, dass ein zweiter Hydraulikkreis vorgesehen ist, ist eine weitere Verbindungsleitung zwischen Kontrollgehäuse und Schnittstelle geführt.

[0039] Bevorzugt sind am Kontrollgehäuse weiterhin Kupplungselemente angebracht zum reversiblen Verbinden des Kontrollgehäuses und der darin befindlichen Komponenten insbesondere mit dem Innenteilstück der

Ableitung und der zumindest einen Verbindungsleitung. Diese Verbindungselemente, wie beispielsweise das Innenteilstück oder die zumindest eine Verbindungsleitung, die zu der Schnittstelle am Anlagengehäuse führen, sind daher quasi als Verbindungsstücke zwischen zwei Schnittstellen ausgebildet, nämlich einerseits eine Schnittstelle zum Kontrollgehäuse und andererseits eine Schnittstelle nach außen außerhalb des Anlagengehäuses.

[0040] Daneben sind vorzugsweise weiterhin Kupplungselemente zum reversiblen Verbinden der innerhalb des Kontrollgehäuses angeordneten Komponenten mit den weiteren Komponenten außerhalb des Kontrollgehäuses außen ausgebildet. Hierbei handelt es sich beispielsweise auch um ein elektrisches Kupplungselement, über das beispielsweise eine Stromversorgung oder eine Ansteuerung zumindest einer der Komponenten, wie z.B. des Verdichters erfolgt. Bei dem Kupplungselement handelt es sich insbesondere um einen Steckverbinder.

[0041] Durch diese Maßnahme lässt sich daher das gesamte Kontrollgehäuse innerhalb der Anlage montagefreundlich installieren. Speziell handelt sich daher um ein austauschbares Kontrollgehäuse, welches also zusammen mit den darin angeordneten Komponenten als eine Baueinheit aus dem Anlagengehäuse herausnehmbar ist. Bevorzugt ist das Kontrollgehäuse hierzu auf Schienen oder auf einem Träger gehalten und zwar insbesondere schwingungsentkoppelt zum restlichen Anlagengehäuse.

[0042] Bevorzugt ist das Kontrollgehäuse geteilt und kann geöffnet werden. Hierdurch ist ein Zugang zu den innenliegenden Komponenten ermöglicht. Die zumindest zwei und vorzugsweise genau zwei Gehäuseschalen weisen an ihrer Trennstelle eine geeignete Dichtanordnung auf, beispielsweise ein Dichtelement oder auch eine geeignete Ausgestaltung der Wände, beispielsweise nach dem Nut-Federprinzip.

[0043] Das Anlagengehäuse ist vorzugsweise insgesamt nach Art eines Modulschranks mit mehreren Gehäusebereichen ausgebildet, wobei in den unterschiedlichen Gehäusebereichen unterschiedliche Funktionsmodule angeordnet sind. Die Gehäusebereiche für die unterschiedlichen Funktionsmodule sind beispielsweise als eigenständige Gehäusemodule ausgebildet. Das Kontrollgehäuse wiederum ist bevorzugt innerhalb eines Kältemittelmoduls angeordnet, welches eines der Funktionsmodule bildet und welches in einem abgeschlossenen Gehäusebereich, vorzugsweise in einem eigenen Modulgehäuse angeordnet ist. Das Kältemittelmodul bildet zusammen mit zumindest einem weiteren Funktionsmodul und dessen weiteren Gehäusebereich / Modulgehäuse den Modulschrank aus. Bevorzugt ist als zusätzliches Funktionsmodul ein Speichermodul mit einem Brauchwasserspeicher vorgesehen. Bevorzugt sind das Kältemittelmodul und das weitere Funktionsmodul aufeinander angeordnet.

[0044] Die hier beschriebene Kältemittelanlage ist ins-

besondere als eine Wärmepumpenanlage für den Gebäudebereich, also zur Bereitstellung von Wärme für ein Gebäude vorgesehen. Speziell dient die Wärmepumpenanlage zum Beheizen von Wohngebäuden, beispielsweise von Ein- oder Mehrfamilien-Häusern. Die Wärmepumpenanlage weist beispielsweise eine maximale Heizleistung von lediglich bis 10 kW oder von lediglich bis 20 kW auf.

[0045] Neben diesen zuvor beschriebenen Maßnahmen, die eine möglichst einfache und zweckmäßige Montage einer derartigen Kältemittelanlage mit hoher Sicherheit gegenüber einer kritischen Kältemittelanreicherung im Falle einer Kältemittel-Leckage ermöglicht, werden nachfolgend weitere spezielle Maßnahmen beschrieben, die zur Verbesserung der Kontrolle und Überwachung der Anlage im Hinblick auf eine Kältemittel-Leckage eingesetzt werden:

So ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ein Ventilator in der Ableitung angeordnet. Durch diesen Ventilator besteht die Möglichkeit, gezielt aktiv Kältemittel aus dem Kontrollgehäuse abzuleiten. Grundsätzlich ist hierbei bevorzugt weiterhin die passive und permanent offene Strömungsverbindung über die Ableitung aufrechterhalten. Hierzu ist der Ventilator vorzugsweise derart konzipiert und ausgestaltet, dass er die Ableitung nicht, zumindest nicht vollständig verschließt, so dass also eine offene Strömungsverbindung über den Ventilator besteht, selbst wenn dieser nicht aktiv betrieben wird. Insbesondere ist vorgesehen, dass der Ventilator auch im abgeschalteten Zustand frei drehen kann. Hierdurch ist im Leckagefall, wenn also ein erhöhter Druck im Kontrollgehäuse auftritt, weiterhin ein passives Abströmen des Gases über die Ableitung sichergestellt. Durch den erhöhten Druck im Kontrollgehäuse kann das Gas über die Ableitung und auch über den Ventilator hinweg entweichen, der lediglich einen gewissen Strömungswiderstand, jedoch keine Strömungssperre darstellt.

[0046] Gleichzeitig bietet der Ventilator die Möglichkeit, gezielt und aktiv für eine Ableitung des Kältemittels im Bedarfsfall zu sorgen und wird bei Bedarf auch entsprechend angesteuert.

[0047] Vorzugsweise ist weiterhin eine Einrichtung zur Detektion einer Leckage im Kältekreislauf vorgesehen, welche eine Auswerteeinheit umfasst. Die Einrichtung dient dabei beispielsweise zur indirekten oder auch zur direkten Detektion einer Leckage. Bevorzugt wird weiterhin mit Hilfe der Auswerteeinheit auf ein Maß der Leckage und damit auf das Maß eines Kältemittelaustritts und damit auf eine Leckrate zurückgeschlossen. Weiterhin werden mit Hilfe der Auswerteeinheit Gegenmaßnahmen eingeleitet, vorzugsweise unterschiedliche Gegenmaßnahmen in Abhängigkeit des Maßes des Kältemittelaustritts.

[0048] Die Auswerteeinheit ist allgemein dazu eingerichtet, die Kältemittelanlage im Hinblick auf eine Kältemittel-Leckage zu überwachen und bei Bedarf geeignete Sicherheitsmaßnahmen einzuleiten. Die Auswerteeinheit ist daher dazu eingerichtet, die nachfolgend be-

schriebenen Kontroll- und Steuermaßnahmen durchzuführen.

[0049] Speziell wird in Abhängigkeit der Erkennung einer Leckage, beispielsweise in Abhängigkeit des Messsignals eines Leckdetektors oder eines Gassensors im Kontrollvolumen oder auch in Abhängigkeit der Auswertung von Ventilator-Kennwerten eine Sicherheitsmaßnahme eingeleitet, wie beispielsweise ein gezieltes Ansteuern des Ventilators, beispielsweise ein Einschalten des Ventilators oder ein Erhöhen der Drehzahl des Ventilators. Als Sicherheitsmaßnahme wird - je nach Ausmaß der Leckage - auch eine Sicherheitsabschaltung der Kältemittelanlage vorgenommen. Je nach identifizierter Leckrate werden daher unterschiedliche Maßnahmen ergriffen, die von Warmmeldungen und / oder einer Ansteuerung des Ventilators bis hin zu einer automatischen Sicherheitsabschaltung reichen.

[0050] In bevorzugter Ausgestaltung ist die Auswerteeinheit dazu eingerichtet, anhand zumindest eines Kennwerts des Ventilators auf eine Leckage innerhalb des Kältekreislaufes zu schließen. Bei dieser Ausführungsvariante bildet daher der Ventilator mit einer geeigneten Sensorik die Einrichtung zur Leckdetektion.

[0051] Dies beruht auf der Überlegung, dass im Falle einer Leckage die Strömungs- und Druckverhältnisse innerhalb der Ableitung sowie innerhalb des Kontrollgehäuses sich charakteristisch ändern, und diese Änderungen auch zu charakteristischen Änderungen von Betriebsparameter des Ventilators führen, die ausgewertet werden.

[0052] Bevorzugt wird dabei zumindest einer der folgenden Kennwerte herangezogen und ausgewertet: Gemäß einer ersten Ausführungsvariante wird die Ventilator Kennlinie oder zumindest ein aktueller Betriebspunkt des Ventilators ausgewertet. Unter Ventilator Kennlinie wird vorliegend der Verlauf des Differenzdrucks zwischen einer Saugseite und einer Druckseite des Ventilators gegenüber dem geförderten Volumenstrom oder auch gegenüber der Ventilator Drehzahl verstanden. Der Betriebspunkt ist dabei ein spezieller Punkt auf der Ventilator Kennlinie, also z.B. eine definierte Zuordnung eines vorgegebenen Volumenstroms zum Differenzdruck.

[0053] Diese Auswertung beruht dabei auf der Überlegung, dass aufgrund der hermetischen Abdichtung des Kontrollgehäuses die Ventilator Kennlinie in Abhängigkeit einer Leckage unterschiedlich steil ist. Sofern keine Leckage vorliegt und damit eben kein Gas in das Kontrollvolumen austritt, ist die Ventilator Kennlinie sehr steil. Umgekehrt wird die Ventilator Kennlinie mit zunehmender Leckrate zunehmend flacher. Insofern kann aus der momentanen Ventilator Kennlinie oder auch dem momentanen Betriebspunkt zuverlässig abgeleitet werden, ob eine Leckage vorliegt. Bevorzugt wird zudem aus der Ventilator Kennlinie und dem Betriebspunkt auch abgeleitet, wie hoch die Leckrate ist, um dann eine entsprechende Gegenmaßnahme einzuleiten.

[0054] Gemäß einer alternativen Variante oder auch ergänzend wird die Drehzahl des Ventilators ausgewer-

tet, insbesondere in einem Zustand, wenn der Ventilator nicht aktiv betrieben wird. Dies beruht grundsätzlich auf der Überlegung, dass ein Kältemittelaustritt zu einer Erhöhung des Drucks im Kontrollgehäuse führt, sodass automatisch das Gas über die Ableitung abströmt und dadurch den Ventilator quasi antreibt. Eine Drehzahlerhöhung ist daher ein Indiz für eine Leckage, insbesondere für die Zunahme einer Leckrate. Auch hieraus kann wieder ein Rückschluss auf die Leckrate gezogen werden.

[0055] Weitere Parameter des Ventilators, die ausgewertet werden, sind alternativ oder ergänzend dessen elektrische Strom- oder Leistungsaufnahme sowie auch Vibrationswerte.

[0056] Bevorzugt wird allgemein anhand der ermittelten Kennwerte des Ventilators auf ein Maß der Leckage und damit auf die Leckrate geschlossen.

[0057] Alternativ oder auch ergänzend ist als Einrichtung zur Detektion einer Leckage ein Gassensor und zwar insbesondere ein CO₂-Sensor oder alternativ auch ein N₂- oder O₂-Sensor vorgesehen. Grundsätzlich kann auch ein Gassensor vorgesehen sein, welcher direkt das Kältemittelgas detektiert. Dieser Gassensor dient zur direkten oder zumindest zur weitgehend direkten Ermittlung, ob Kältemittel im Kontrollvolumen vorliegt und insbesondere wie hoch der Anteil des Kältemittels ist. Die Verwendung eines CO₂-Sensors, oder eines Sensors, der einen sonstigen Bestandteil (O₂, N₂) der Atmosphäre misst, beruht dabei auf der Überlegung, dass im Falle eines Kältemittelaustritts der natürliche CO₂-Gehalt (O₂, N₂-Gehalt) reduziert wird. Diese Reduktion deutet dann auf eine Leckage hin.

[0058] Alternativ oder ergänzend zu einem Gassensor ist ein Drucksensor vorgesehen, welcher eine Erhöhung des Drucks innerhalb des Kontrollgehäuse infolge einer Leckage misst.

[0059] Die aktive Überwachung ist insgesamt von besonderem Vorteil, um geeignete Gegenmaßnahmen einleiten zu können, also zur Kontrolle der Anlage. Da beim Betrieb der Anlage auch unkritische Anteile in den Hydraulikkreisläufen ausgasen können, die also nicht zu kritischen Anreicherungen von z.B. explosionsfähigen Gemischen führen, wird diese Variante mit der in das Kontrollgehäuse geführten Entlüftungsleitung vorzugsweise zusätzlich mit einer weiteren Überwachungsmaßnahme kombiniert, insbesondere mit der Überwachung mittels eines Gassensors.

[0060] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist an dem zumindest einen angeschlossenen Hydraulikkreis ein Leckdetektor angeordnet, welcher mit der Auswerteeinheit verbunden ist. In diesem Fall erhält daher die Auswerteeinheit ein (elektrisches) Sensorsignal und kann dieses für die Beurteilung des Gefährdungspotenzials und der Einleitung von Sicherheitsmaßnahmen berücksichtigen.

[0061] Als Leckdetektor ist dabei gemäß einer ersten Ausführungsvariante ein Volumenstromsensor und / oder gemäß einer zweiten Variante ein Drucksensor angeordnet. Die Auswerteeinheit wertet nunmehr das Sen-

sorsignal des Leckdetektors im Hinblick auf das Vorhandensein von Kältemittel im Trägermedium aus. Speziell werden charakteristische Signalschwankungen als Hinweis auf die Existenz von Kältemittel ausgewertet.

[0062] Der Volumenstromsensor ist dabei beispielsweise als Ultraschall-Sensor ausgebildet, kann jedoch auch als Flügelrad-Sensor oder nach dem Prinzip der Karmanschen Wirbelstraße ausgebildet sein. Die Auswertung dieser Sensorsignale beruht dabei allgemein auf der Überlegung, dass im Falle des Vorhandenseins von Kältemittel in dem flüssigen Trägermedium das Kältemittel gasförmig vorliegt, sodass also Gasblasen innerhalb des Trägermediums enthalten sind. Derartige Gasblasen führen sowohl beim Volumenstromsensor als auch beim Drucksensor zu charakteristischen Signalvariationen, die von der Auswerteeinheit ausgewertet und für eine Beurteilung der Gefährdungslage herangezogen werden.

[0063] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß weiterhin gelöst durch ein Kältemittelmodul für die zuvor beschriebene Kältemittelanlage. Das Kältemittelmodul umfasst dabei das Kontrollgehäuse sowie die weiteren am Kontrollgehäuse angeschlossenen Komponenten, nämlich insbesondere das Innenteilstück der Ableitung, die zumindest eine Verbindungsleitung zum Anschluss des Hydraulikkreises sowie weiterhin vorzugsweise weitere hydraulische oder auch elektrische Komponenten, wie beispielsweise eine Umwälzpumpe, Ventile, eine Steuereinheit, ein Bedienterminal usw. Bevorzugt sind im Kältemittelmodul auch bereits Komponenten des zumindest einen Hydraulikkreises integriert. Das Kältemittelmodul weist bevorzugt weiterhin ein eigenes Modulgehäuse auf, welches daher die Schnittstellen aufweist, an denen der zumindest eine Hydraulikkreis, zumindest einige von dessen Komponenten, speziell der Verbraucher, über die Schnittstelle angeschlossen werden kann.

[0064] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Diese zeigen in vereinfachten Darstellungen:

- FIG 1 eine als Wärmepumpenanlage ausgebildete Kältemittelanlage mit einem Anlagenschrank als Anlagengehäuse vor der End-Installation und vor der eigentlichen Aufstellung in einem Aufstellraum,
- FIG 2 eine Darstellung eines Kältemittelmoduls mit einem Kontrollgehäuse, welches bei der Darstellung der Figur 2 geöffnet ist,
- FIG 3 eine stark vereinfachte Darstellung eines Wohngebäudes zur Darstellung der Aufstellung des Anlagengehäuses mit einer Ableitung,
- FIG 4 ein Schaltbild für eine Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage,
- FIG 5 ein Schaltbild für eine Sole/Wasser-Wärmepumpenanlage,
- FIG 6 eine Darstellung von unterschiedlichen Ventilator Kennlinien,
- FIG 7 eine Darstellung eines Signalverlaufs eines Vo-

lumenstrom-Sensors sowie
 FIG 8 eine vereinfachte Darstellung des Verlaufs eines Sensorsignals eines Drucksensors.

[0065] In den Figuren sind gleichwirkende Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0066] Eine in der Figur 1 als Wärmepumpenanlage 2 ausgebildete Kältemittelanlage weist ein als Anlagenschrank ausgebildetes Anlagengehäuse 4 auf. Die Wärmepumpenanlage 2 ist modular aufgebaut und weist im Ausführungsbeispiel zwei Module, nämlich ein Kältemodul 6 sowie ein Speichermodul 8 auf. Jedes der Module 6, 8 ist in einem eigenen Gehäuseteil, insbesondere in einem eigenen Modulgehäuse angeordnet. Die beiden Modulgehäuse sind dabei übereinandergestapelt und bilden das Anlagengehäuse 4. Im Speichermodul 8 ist ein Speicher, speziell ein Brauchwasserspeicher 10 angeordnet. Im Kältemodul 6, wie es in Alleinstellung nochmals in Figur 2 dargestellt ist, ist ein Kältekreislauf 12 innerhalb eines Kontrollgehäuses 14 angeordnet. Dieses weist zwei Gehäuseshalen auf. In der Figur 2 ist das Kontrollgehäuse 14 geöffnet und nur eine der Gehäuseshalen dargestellt. Zusätzlich sind im Kältemodul 6 weitere Komponenten angeordnet, wie sie nachfolgend noch erläutert werden.

[0067] Bei dem Kontrollgehäuse 14 handelt sich um ein hermetisch dichtes Gehäuse, in das keine Umgebungsluft eintreten kann. Bei dem Kontrollgehäuse 14 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein zweiteiliges Gehäuse, welches grundsätzlich beispielsweise zu Revisionszwecken geöffnet werden kann.

[0068] Am Kontrollgehäuse 14 ist eine Ableitung 16, speziell ein Innenteilstück 16A angeschlossen, und vorzugsweise reversibel abnehmbar angeschlossen. Unter Innenteilstück 16A wird allgemein ein innerhalb des Anlagengehäuses 4 verlaufender Abschnitt der Ableitung 16 verstanden. Bei einigen Ausführungsvarianten (vergleiche beispielsweise Ausführungsvariante gemäß nachfolgend beschriebener Figur 4) bildet das Innenteilstück 16A die gesamte Ableitung. Die Ableitung 16 ist dabei vorzugsweise in einem unteren Teilbereich, speziell im unteren Drittel am Kontrollgehäuse 14 angeschlossen. Sie stellt allgemein eine Strömungsverbindung zum Innenvolumen des Kontrollgehäuses 14 dar. Die Ableitung 16 dient im Falle einer Kältemittelleckage zum Ableiten von Kältemittel.

[0069] Das Kontrollgehäuse 14 ist im Ausführungsbeispiel innerhalb eines eigenen Modulgehäuses 18 angeordnet. Es ist vorzugsweise auf einem eigenen Träger 19 und über diesen auf einem Boden des Modulgehäuses 18 angeordnet und insbesondere schwingungsentkoppelt angeordnet. Das Kontrollgehäuse 14 besteht vorzugsweise aus einem Kunststoff, speziell einem geschäumten Kunststoff.

[0070] Am Kontrollgehäuse 14 ist vorzugsweise weiterhin zumindest eine Verbindungsleitung 20 insbesondere wiederum reversibel abnehmbar angeschlossen. Die Verbindungsleitung 20 ist mit einem im Kontrollge-

häuse 14 angeordneten Wärmetauscher, speziell Kondensator verbunden. Sind am Kältekreislauf 12 zwei Hydraulikkreise angeschlossen, so sind zwei Verbindungsleitungen 20 angeordnet. Am Kontrollgehäuse ist weiterhin vorzugsweise auch ein elektrischer Anschluss, speziell über eine lösbare Steckverbindung vorgesehen, über die Steuersignale oder auch eine elektrische Leistungsversorgung für die innerhalb des Kontrollgehäuses 14 der angeordneten Komponenten erfolgt.

[0071] Sowohl die Verbindungsleitung 20 als auch das Innenteilstück 16A sind zu einer Schnittstelle 22 geführt. Im Ausführungsbeispiel sind die Verbindungsleitung 20 als auch das Innenteilstück 16A an der Rückseite des Kontrollgehäuses 14 angeordnet und werden von hier zu der Schnittstelle 22 geführt. Diese ist im Ausführungsbeispiel an einer Oberseite des Anlagengehäuses 4 und speziell des Modulgehäuses 18 ausgebildet. Über die Schnittstelle 22 sind insbesondere hydraulische Kuppelungen zum Anschluss an weitere Komponenten von Hydraulikkreisen 64, 66 (vgl. Figuren 4, 5) vorgesehen. Weiterhin ist als Schnittstelle 22 auch ein Anschluss vorgesehen, über das das Innenteilstück 16A angeschlossen werden kann.

[0072] Innerhalb des Kältemoduls 6 sind außerhalb des Kontrollgehäuses 14 weitere hydraulische sowie elektrische Komponenten angeordnet. Hierzu zählen beispielsweise Pumpen, Rohrelemente, bei Bedarf Ventile und im Hinblick auf die elektrischen Komponenten insbesondere eine Steuereinheit zum Steuern der Wärmepumpenanlage. Weiterhin ist bevorzugt ein Bedienelement zur Eingabe und zur Bedienung der Steuereinheit vorgesehen.

[0073] Anhand der Figur 3 ist eine bevorzugte, beispielhafte Aufstellung einer derartigen Wärmepumpenanlage 2 innerhalb eines Gebäudes 24 dargestellt. Die Wärmepumpenanlage 2, speziell das Anlagengehäuse 4 mit den darin befindlichen Komponenten, ist innerhalb eines Aufstellraums 26 angeordnet. Die Ableitung 16 wird in einen Außenbereich 28, vorliegend die Umgebung außerhalb des Gebäudes 24 geführt.

[0074] Die Figuren 4 und 5 zeigen unterschiedliche Varianten einer Wärmepumpenanlage, wobei die Figur 4 beispielhaft eine Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage 2 und die Figur 5 eine Sole/Wasser-Wärmepumpenanlage 2 darstellt. Die in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Bezugszeichen bezeichnen folgende Komponenten:

2	Wärmepumpenanlage
4	Anlagengehäuse
6	Kältemodul
8	Speichermodul
10	Brauchwasserspeicher
12	Kältekreislauf (ggf. reversibel)
14	Kontrollgehäuse (Kontrollvolumen)
16	Ableitung (Auslasskanal)
16A	Innenteilstück der Ableitung
16B	Außenteilstück der Ableitung
18	Modulgehäuse

19	Träger
20	Verbindungsleitung
22	Schnittstelle
24	Gebäude
28	Außenbereich
30	Ventilator / Ablüfter (optional)
32	Sensorik Ventilatorcharakteristik
34	Gassensor
36	Entlüftungsleitung
38	Volumenstromsensor
40	Gasabscheider / Mikroblasenabscheider
42	Rückschlageinrichtung)
44	Drucksensor
46	Umwälzpumpe
48	Sicherheitsventil
50	Ausdehnungsgefäß
52	Verbraucher (Wärmeverbraucher Heizfall / Kälteverbraucher Kühlfall)
54	Wärmequelle / Wärmesenke
58	Pufferspeicher insbesondere als Teil eines doppelt differenzdrucklosen Verteilers
60	Luft/Kältemittel -Wärmetauscher mit Primärlüfter
62	Luftkanal
64	Verbraucherkreis
66	Solekreis
68	Kondensator
70	Verdampfer
72	Kupplungselement
74	Steuereinheit
76	Auswerteeinheit
78	Sperreinrichtung
84	Anschlussleitungen
86	Kanalabschnitt

[0075] Der Kältekreislauf 12 umfasst bei den Ausführungsbeispielen einen Verdichter, den Kondensator 68, ein Expansionsventil sowie den Verdampfer 70. Die Komponenten sind miteinander verrohrt und ein Kältemittel wird im Kältekreislauf 12 geführt. Mehrere der Komponenten, im Ausführungsbeispiel der Figur 5 alle und im Ausführungsbeispiel der Figur 4 alle bis auf den Verdampfer 70, sind innerhalb des Kontrollgehäuses 14 angeordnet, welches zum Aufstellraum 26 des Anlagengehäuses 4 (Figur 3) gasdicht abgedichtet ist. Er steht lediglich über die permanent offene Ableitung 16 mit dem Außenbereich 28 in Verbindung.

[0076] Sowohl bei der Sole/Wasser-Wärmepumpenanlage 2 gemäß Figur 5 als auch bei der Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage 2 gemäß Figur 4 ist am Kältekreislauf 12 an einem der beiden Wärmetauscher, nämlich am Kondensator 68 ein Verbraucherkreis 64 mit einem Verbraucher 52 angeschlossen. Im Verbraucherkreis 64 ist weiterhin der Pufferspeicher 58 integriert. Ein solcher Pufferspeicher 58 ist allgemein bekannt und ist typischerweise in Reihe zwischen Kältekreis 12 und Verbraucher 52 angeordnet. Er ist im Betrieb vollständig oder nahezu vollständig mit dem im Verbraucherkreis 64 zirkulierenden Trägermedium gefüllt und von diesem auch durch-

strömt. Im Pufferspeicher 58 sind typischerweise keine Wärmetauscher angeordnet. Derartige Pufferspeicher 58 weisen allgemein ein Volumen auf, das vom Anwendungszweck und der Anlagenleistung abhängt. Das Volumen liegt dabei typischerweise bei zumindest 50 dm³, oder zumindest bei 100 dm³ oder auch bei zumindest mehreren 100 dm³ und teilweise auch über 1000 dm³. Typischerweise weist der Pufferspeicher 58 ein Volumen beispielsweise im Bereich von 10-50 dm³/kW und insbesondere im Bereich von 20-40 dm³/kW der maximalen Heizleistung der Wärmepumpenanlage 2 (maximale Nennleistung der Wärmepumpenanlage 2) auf. Bei dem Pufferspeicher 58 handelt es sich regelmäßig um einen zylindrischen Druckbehälter mit typischerweise kalottenförmigen Boden und Deckel.

[0077] Weiterhin ist in den Ausführungsbeispielen der Figuren 4 und 5 im Verbraucherkreis 64 eine passive Sperreinrichtung 78 speziell in Form einer Klappe integriert. Insbesondere ist diese unmittelbar an der Austrittsseite (Kühlwasser / Heißwasser) des Wärmetauschers 68 (Kondensator) angeordnet. Bei der Ausführungsvariante gemäß der Figur 5 ist vorzugsweise ergänzend eine solche Sperreinrichtung 78 auch im Solekreis 66 vorgesehen. Diese ist ebenfalls an der Austrittsseite (Austritt zur Wärmequelle / Wärmesenke) des anderen Wärmetauschers 70 (Verdampfer) angeordnet.

[0078] Die Sperreinrichtung 78 ist in den Ausführungsbeispielen jeweils in Richtung der Strömungsrichtung des jeweiligen Trägermediums im jeweiligen Hydraulikkreis 64, 66 wirksam und schließt automatisch bei Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes, beispielsweise eine vorgegebene Strömungsgeschwindigkeit, und / oder ein vorgegebener Volumenstrom und / oder ein vorgegebener Druck des Trägermediums. Die Sperreinrichtung 78 im Verbraucherkreis 64 ist im Ausführungsbeispiel zwischen dem Kontrollgehäuse 14 und dem Pufferspeicher 58 bzw. dem Verbraucher 52 angeordnet.

[0079] Weiterhin ist in dem jeweiligen Hydraulikkreis 64, 66 in Strömungsrichtung nach der Wärmesenke (z. B. Verbraucher 52) bzw. nach der Wärmequelle (z. B. 54) weiterhin eine Rückschlageinrichtung 42 angeordnet. Durch die Sperreinrichtung 78 und die Rückschlageinrichtung 42 lässt sich ein wärmesenkenseitiger / wärmequellenseitiger Teilbereich des jeweiligen Hydraulikkreises 64, 66 von einem kältekreislaufseitigen Teilbereich des jeweiligen Hydraulikkreises 64, 66 hydraulisch abtrennen. Dies erfolgt automatisch bei einem Schließen der Sperreinrichtung 78 bei Überschreiten des Grenzwertes.

[0080] In einer bevorzugten, hier nicht näher dargestellten Variante ist die Sperreinrichtung 78 über eine Fluidleitung, z. B. ein Kapillarrohr mit der Hydraulikleitung im Bereich der Rückschlageinrichtung 42 verbunden und zwar auf der dem Kältekreis und damit dem Wärmetauscher abgewandten Seite der Rückschlageinrichtung 42. An dieser Stelle wirkt das Druckniveau des Trägermediums im Hydraulikkreis. Mit dieser (Druck-) Information

wird die Sperreinrichtung 78 vorzugsweise beaufschlagt. Speziell wirkt dieser Druck auf die Sperreinrichtung 78 in Öffnungs-Richtung.

[0081] Im Ausführungsbeispiel der Figur 5, die eine Sole/Wasser-Wärmepumpenanlage 2 zeigt, ist ein zweiter Hydraulikkreis, nämlich ein Solekreis 66 an dem anderen Wärmetauscher, nämlich dem Verdampfer 70 angeschlossen. Die Hydraulikkreise 64, 66 sind jeweils mit Hilfe eines Kupplungselements 72 mit dem Kontrollgehäuse 14 verbunden, sodass eine entsprechende Verrohrung am Kontrollgehäuse 14 anschließbar ist. Wie weiterhin zu erkennen ist, sind bereits einige wesentliche Komponenten der Hydraulikkreise 64, 66 innerhalb des Anlagengehäuses 4 verbunden. So ist zum einen ein Teil der Verrohrung innerhalb des Anlagengehäuses 4 angeordnet, speziell ist die Verbindungsleitung 20 innerhalb des Anlagengehäuses 4 angeordnet, die zu der Schnittstelle 22 führt. In den dargestellten Ausführungsbeispielen sind außerhalb des Anlagengehäuses 4 noch eine außenseitige Verrohrung, der (optionale) Pufferspeicher 58 und der zumindest eine Verbraucher 52 sowie bei der Variante nach Figur 5 die Wärmequelle/Wärmesenke 54 angeschlossen ggf. mit entsprechenden weiteren Komponenten wie Ventile, Pumpen usw. Bei der Variante nach Figur 4 sind am Anlagengehäuse 4 Kanalabschnitte 86, nämlich eine Ansaugleitung sowie eine Ausströmleitung, an Luftkanal 62 angeschlossen.

[0082] Bei der in der Figur 4 dargestellten Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage 2 ist der Luftkanal 62 vorgesehen, innerhalb dessen eine Baueinheit 60 bestehend aus Luft/Kältemittel-Wärmetauscher (Verdampfer 70) mit Ventilator angeordnet ist. Der Luftkanal 62 wiederum ist über Schnittstellen 22 einerseits mit der Ansaugleitung für Außenluft und mit der Ausströmleitung für die Fortluft verbunden, die typischerweise durch eine Gebäudewand hindurchgeführt sind und in den Außenbereich 28 reichen. Hervorzuheben ist, dass der Luftkanal 62 innerhalb des Anlagengehäuses 4 verläuft und über die Schnittstellen 22 an die in den Außenbereich 28 führenden Kanalabschnitte 86 angeschlossen ist.

[0083] Innerhalb des Anlagengehäuses 4 ist weiterhin eine in den Schaubildern der Figuren 4 und 5 nur vereinfacht dargestellte Steuereinheit 74 angeordnet, über die der Betrieb der Wärmepumpenanlage 2 gesteuert wird. Diese enthält im Ausführungsbeispiel ergänzend auch eine Auswerteeinheit 76 die zur Überwachung und Kontrolle der Anlage im Hinblick auf eine Kältemittelleckage sowie zur Einleitung von Sicherheitsmaßnahmen ausgebildet ist. Hierzu weist die Wärmepumpenanlage 2 ein oder mehrere Einrichtungen zur Detektion einer Kältemittelleckage auf.

[0084] Allgemein ist vorgesehen, dass an dem Kontrollgehäuse 14 die Ableitung 16, genauer das Innenteilstück 16A, vorzugsweise über ein Kupplungselement 72 angeschlossen ist.

[0085] Innerhalb des Kontrollgehäuses 14 verlaufen jeweils Anschlussleitungen 84, die einerseits jeweils an dem zumindest einen Wärmetauscher (Kondensator 68

und im Ausführungsbeispiel der Figur 5 auch Verdampfer 70) angeschlossen sind und bis zum jeweiligen Kupplungselement 72 führen, über welches der Anschluss an die Verbindungsleitung 20 erfolgt. Die Anschlussleitungen 84 sind daher jeweils Teil des jeweiligen Hydraulikkreises (Verbraucherkreis 64/Solekreis 66). Innerhalb des Modulgehäuses 14 ist nunmehr an einen jeweiligen Hydraulikkreis und zwar an einer jeweiligen Anschlussleitung 84 ein Gasabscheider 40, beispielsweise ein Mikroblasenabscheider angebracht. Der besondere Vorteil dieser Anordnung ist darin zu sehen, dass über den Gasabscheider 40 im Bedarfsfall ein Entgasen des Trägermediums des Hydraulikkreises 64, 66 unmittelbar in den Innenraum des Kontrollgehäuse 14 erfolgt und das Gas über die Ableitung 16 in den Außenbereich 28 entweichen kann.

[0086] In beiden Varianten ist in bevorzugter Ausgestaltung vorgesehen, dass ansonsten keine weiteren Entgasungs- oder Entlüftungsleitungen 36 im Kontrollgehäuse 14 enden. Weitere Entlüftungsleitungen 36, welche beispielsweise am Pufferspeicher 58 oder an einem Sicherheitsventil 48 angeschlossen sind, führen am Kontrollgehäuse 14 vorbei zumindest mittelbar in den Außenbereich 28.

[0087] Im Ausführungsbeispiel der Figur 4 führen insgesamt 2 Entlüftungsleitungen 36, nämlich eine vom Pufferspeicher 58 und eine von einem Sicherheitsventil 48 in den Luftkanal 62 und münden dort. Bei der Ausführungsvariante der Figur 4 ist das Sicherheitsventil 48 mit der angeschlossene Entlüftungsleitung 36 in dem kältekreislaufseitigen Teilbereich des Verbraucherkreises 64 angeordnet.

[0088] Wird - wie zuvor beschrieben - beispielsweise bei einer Kältemittel-Leckage der verbraucherseitige Teilbereich durch Schließen der Sperreinrichtung 78 hydraulisch abgetrennt, so kann über das Sicherheitsventil 48 und der angeschlossenen Entlüftungsleitung 36 Gas und gegebenenfalls auch ein Teil des Trägermediums entweichen.

[0089] Ein derartiges Sicherheitsventil 48 mit angeschlossener Entlüftungsleitung 36 ist, vorzugsweise auch (abweichend von der Darstellung gemäß Figur 5) bei der Ausführungsvariante der Figur 5 vorgesehen. In diesem Fall wird die Entlüftungsleitung 36 in den Außenbereich 28 geführt. Die am Pufferspeicher 58 angeschlossene Entlüftungsleitung 36 wird ebenfalls in den Außenbereich 28 geführt. Im Ausführungsbeispiel ist sie mit der Ableitung 16 verbunden.

[0090] Allgemein - unabhängig von der speziellen Ausführungsvariante - sind in einer bevorzugten Ausgestaltung eine oder mehrere solcher Entlüftungsleitungen 36 an die Ableitung 16 angeschlossen. Hierdurch ist lediglich ein Durchtritt durch die Gebäudewand erforderlich.

[0091] Bei einer (optionalen) Ausführungsvariante mit einem Ventilator 30 ist innerhalb des Innenteilstücks 16A ein Ventilator 30 angeordnet. Diesem ist eine Sensorik 32 zur Überwachung und Auswertung der Kennwerte des Ventilators 30 sowie dessen Ventilatorcharakteristik und

/ oder der Ventilator Kennlinie zugeordnet. Der Ventilator 30 sowie die Sensorik 32 sind in der Figur 5 beispielhaft dargestellt. Analog kann auch bei der Ausführungsvariante der Figur 4 ein derartiger Ventilator 30 in der Ableitung 16, genauer im Innenteilstück 16A angeordnet sein. In alternativen Ausführungsvarianten ist auf einen derartigen Ventilator verzichtet und es ist lediglich eine offene Rohrverbindung als Ableitung 16 ohne Einbauten vorgesehen.

[0092] Speziell weist die Sensorik 32 Drucksensoren auf, über die der saugseitige Druck und der druckseitige Druck oder zumindest der Differenzdruck zwischen Saugseite und Druckseite des Ventilators 30 erfasst werden. Weiterhin weist die Sensorik 32 bei Bedarf eine Drehzahlerfassung der Drehzahl des Ventilators 30, eine Erfassung der Leistungsaufnahme oder der elektrischen Stromaufnahme des Ventilators 30 auf. Auch kann ein Vibrationssensor zur Erfassung von Vibrationen vorgesehen sein. Anhand der Ventilatorcharakteristik, speziell anhand der Ventilator Kennlinie oder auch von Betriebspunkten wird dann beispielsweise ein Rückschluss auf eine Kältemittelleckage gezogen.

[0093] Weiterhin ist (optional) innerhalb des Kontrollgehäuses 14 ein Gassensor 34, speziell ein CO₂-Sensor angeordnet. Dieser misst zumindest mittelbar den Kältemittelkonzentration innerhalb des Kontrollgehäuse 14, beispielsweise durch die Abnahme des CO₂-Anteils. In bevorzugter Ausgestaltung ist jedoch auf einen solchen Gassensor 34 verzichtet.

[0094] Weiterhin sind beispielhaft Volumenstromsensoren 38 sowie Drucksensoren 44 dargestellt, über die erfasst werden kann, ob in den Hydraulikkreisläufen 64, 66 Kältemittel enthalten ist. Die Sensorsignale des jeweiligen Volumenstromsensors 38 und / oder des Drucksensors 44 werden an die Auswerteeinheit 76 übermittelt und dort ausgewertet.

[0095] Die Auswertung der Ventilatorcharakteristik wird anhand der Figur 6 illustriert. Diese zeigt einen qualitativen Verlauf der Betriebspunkte des Ventilators 30 in Abhängigkeit eines Leckageausmaßes:

Darin sind verschiedene Ventilator Kennlinien A, B, C bei denen der Differenzdruck Δp (Förderhöhe h) gegenüber dem Volumenstrom V/h aufgetragen ist. Die Kennlinie A charakterisiert einen Zustand, bei dem keine Leckage besteht, und bei dem die Kältemittelanlage gegenüber der Umgebung dicht ist. Bei diesem Zustand ist die Kennlinie sehr steil. Die Kennlinie B charakterisiert einen Zustand, bei dem eine geringe Leckrate vorliegt und die Kennlinien C charakterisiert einen Zustand mit einer großen Leckrate. Die Kennlinien werden zunehmend flacher, sodass jede Kennlinie charakteristisch nicht nur für eine Leckage, sondern auch für die Leckrate ist.

[0096] Für die Auswertung ist es dabei bereits ausreichend, den jeweiligen Betriebspunkt 1, 2 und 3 bei einem jeweiligen aktuellen Volumenstrom zu erfassen. Dieser lässt sich ableiten aus der aktuellen Drehzahl des Ventilators 30. Dies bedeutet, dass ausgehend von der aktuellen Drehzahl und bei Kenntnis des Differenzdrucks

Δp ein Betriebspunkt eindeutig zugeordnet werden kann und aus diesem auf eine Leckrate zurückgeschlossen werden kann.

[0097] Alternativ oder ergänzend zu dieser Auswertung wird die Drehzahl des Ventilators 30, speziell bei unveränderter Drehzahlvorgabe und speziell bei großen Leckagen herangezogen. So besteht die Möglichkeit, dass der Ventilator 30 ausgeschaltet ist (Drehzahl gleich Null) oder auch mit nur geringer Drehzahl dreht und damit nur einen geringen Volumenstrom V/h fördert. Im Falle einer Leckage, speziell bei einer großen Leckage oder einer abrupt auftretenden Leckage, beispielsweise bei einem Rohrbruch, treten typischerweise deutliche Druckanstiege auf. Der Leckagemassenstrom, also die Leckagerate (Kältemittelmasse pro Zeiteinheit) des austretenden Kältemittels kann dabei bis zu 100 g/s erreichen. Dieser Druckanstieg führt dazu, dass die Drehzahl automatisch angehoben wird. Eine solche Drehzahländerung wird ausgewertet und es wird auf die Leckrate zurückgeschlossen.

[0098] Schließlich wird alternativ oder weiter ergänzend eine Änderung der elektrischen Stromaufnahme/Leistungsaufnahme speziell bei unveränderter Drehzahlvorgabe ausgewertet. Aufgrund eines Druckanstiegs im Falle einer Leckage verändert sich die erforderliche Leistung und damit die elektrische Stromaufnahme/Leistungsaufnahme bei ansonsten gleicher Drehzahlvorgabe. Speziell sinkt die elektrische Stromaufnahme ab, da der Ventilator automatisch angetrieben wird.

[0099] Der Verlauf eines Sensorsignals S des Volumenstromsensors 38 (Volumenstromsignal) gegenüber der Zeit t ist anhand der Figur 7 illustriert. Figur 7 zeigt dabei den qualitativen Verlauf des Sensorsignals S über die Zeit t in Abhängigkeit vom Vorhandensein von Gasblasen im Trägermedium. Treten innerhalb des Hydraulikkreises 64, 66 Gasblasen auf, so führt dies zu einem charakteristischen Signalverlauf. Speziell ändert sich der üblicherweise konstante Signalverlauf S , der vorliegt, wenn keine Gasblasen im Trägermedium vorhanden sind, und es tritt eine instabile Zone mit starken Signalschwankungen auf, wenn Gasblasen im Trägermedium vorhanden sind. In der Figur 7 ist weiterhin ein gestrichelt dargestellter Toleranzbereich eingezeichnet, welcher im Falle von Gasblasen deutlich überschritten wird. Anhand dieser Signalschwankungen kann wiederum auf den Anteil von Gasblasen innerhalb des Trägermediums geschlossen werden. Speziell bei einer Kombination mit dem Gassensor 34 kann dann eine Aussage über einen Kältemittelanteil innerhalb der Hydraulikkreise 64, 66 getroffen werden. Bevorzugt ist jedoch auf einen zusätzlichen Gassensor 34 zur Detektion von austretendem Gas, speziell zur Detektion von Kältemittel zu verzichten. Dies hat den Vorteil, dass die Kosten für beispielsweise kältemittel-sensitive Sensoren eingespart werden.

[0100] Ähnlich verhält es sich mit der Auswertung des Sensorsignals S des Drucksensors 44, welches beispielhaft in der Figur 8 illustriert ist. Figur 8 zeigt einen quali-

tativen Verlauf eines Betriebspunkts im Hydraulikkreis 64, 66 über die Zeit t. Auch hier führen Gasanteile innerhalb des Trägermediums zu charakteristischen Signalschwankungen, welche wiederum eine gestrichelt dargestellte Toleranzschwelle eines ansonst üblicherweise weitgehenden konstanten Signals S überschreiten. Auch diese Auswertungen werden beispielsweise mit einer Auswertung des Signals der Gassensor 34 kombiniert.

[0101] Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr können auch andere Varianten der Erfindung von dem Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Gegenstand der Erfindung zu verlassen. Insbesondere sind ferner alle im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel beschriebenen Einzelmerkmale auch auf andere Weise miteinander kombinierbar, ohne den Gegenstand der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Kältemittelanlage mit

- einem Kältekreislauf (12), welcher zwei Wärmetauscher, nämlich einen Verdampfer (70) sowie einen Kondensator (68) und weiterhin einen Verdichter sowie ein Expansionsventil aufweist und in dem im Betrieb ein Kältemittel zirkuliert, wobei am Kältekreislauf (12) im installierten Zustand zumindest ein Hydraulikkreis (64, 66) angeschlossen ist, in dem im Betrieb ein Trägermedium umgewälzt wird,

- einem Anlagengehäuse (4), welches im installierten Zustand in einem Aufstellraum (26) aufgestellt ist und in dem zumindest mehrere Komponenten des Kältekreislaufes (12) sowie weitere Komponenten, wie hydraulische oder elektrische Komponenten angeordnet sind, wobei innerhalb des Anlagengehäuses (4) ein abgedichtetes Kontrollgehäuse (14) angeordnet ist, in dem die Komponenten Verdichter, Expansionsventil und zumindest einer der Wärmetauscher des Kältekreislaufes (12) angeordnet sind, und wobei am Kontrollgehäuse (14) eine Ableitung (16) zum Ableiten von Gas aus dem Kontrollgehäuse (14) angeschlossen ist, die in Strömungsverbindung mit einem Außenbereich (28) außerhalb des Aufstellraums (26) steht.

2. Kältemittelanlage nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der beiden Wärmetauscher als ein Luft/Kältemittel-Wärmetauscher ausgebildet und in einem Luftkanal (62) angeordnet ist, wobei die Ableitung (16) in den Luftkanal (62) mündet, wobei der Luftkanal (62) insbesondere innerhalb des Anlagengehäuses (4) verläuft und vorzugsweise über Schnittstellen (22) an in den Außenbereich (28) führende Kanalabschnitte (86)

angeschlossen ist.

3. Kältemittelanlage nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Ableitung (16) eine permanent offene Strömungsverbindung mit dem Außenbereich (28) besteht, so dass entweichendes Kältemittel automatisch in den Außenbereich (28) strömen kann, wobei die offene Strömungsverbindung vorzugsweise frei von Einbauten ist.

4. Kältemittelanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontrollgehäuse (14) keine Zuluftöffnung aufweist.

5. Kältemittelanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest ein Wärmetauscher über eine innerhalb des Kontrollgehäuses (14) verlaufende Anschlussleitung (84) an dem zumindest einen Hydraulikkreis (64, 66) angeschlossen ist, wobei an der Anschlussleitung (84) ein Gasabscheider (40) angebracht ist, welcher zum unmittelbaren Entgasen eines im Hydraulikkreis (64, 66) geführten Trägermediums in das Kontrollgehäuse (14) vorgesehen ist.

6. Kältemittelanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Hydraulikkreis (64, 66) außerhalb des Kontrollgehäuses (14) eine Vorrichtung, nämlich ein Sicherheitsventil (48) und / oder ein Pufferspeicher (58) jeweils mit einer Entlüftungsleitung (36) angeschlossen ist, wobei die Entlüftungsleitung (36) zumindest mittelbar in den Außenbereich (28) mündet und im Falle einer Luft/Wasser-Kältemittelanlage (2) in einen Luftkanal (62) mündet, in dem ein Luft/Kältemittel-Wärmetauscher angeordnet ist.

7. Kältemittelanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hydraulikkreis (64, 66) eine Sperreinrichtung (78), insbesondere eine Sperr- oder Dichtklappe angeordnet ist, welche im Falle einer Druckerhöhung und / oder einer Zunahme des Volumenstroms über einen Grenzwert hinaus den Hydraulikkreis (64, 66) sperrt, insbesondere derart, dass dieser nicht mehr mit dem zumindest einen Wärmetauscher in Strömungsverbindung steht, wobei vorzugsweise ein wärmesenkseitiger oder wärmequellenseitiger Teilbereich des Hydraulikkreises (64, 66) von einem kältekreisseitigen Teilbereich des Hydraulikkreises (64, 66) hydraulisch abgetrennt wird.

8. Kältemittelanlage nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Sperreinrichtung (78) um ein passives Sperrelement handelt, welches automatisch bei Überschreitung des Grenzwertes den Hydraulikkreis (64,

66) sperrt und vorzugsweise diesen bei Unterschreitung des Grenzwertes auch wieder freigibt.

9. Kältemittelanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Kontrollgehäuse (14) ein Innenteilstück (16A) der Ableitung (16) sowie zumindest eine Verbindungsleitung (20) für den zumindest einen Hydraulikkreis (64, 66) angeschlossen ist und das Innenteilstück (16A) sowie die zumindest eine Verbindungsleitung zu einer jeweiligen Schnittstelle (22) des Anlagengehäuses (4) geführt ist, über die ein Außenteilstück (16B) der Ableitung (16) sowie zumindest Teile des zumindest einen Hydraulikkreises (64, 66) ankoppelbar sind, wobei in bevorzugter Ausgestaltung am Kontrollgehäuse (14) Kupplungselemente (72) zum insbesondere reversiblen Verbinden mit dem Innenteilstück (16A) und / oder mit der zumindest einen Verbindungsleitung (20) sowie vorzugsweise mit zumindest einer der weiteren im Anlagengehäuse (4) angeordneten Komponenten angeordnet sind.
10. Kältemittelanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anlagengehäuse (4) nach Art eines Modulschranks ausgebildet ist und das Kontrollgehäuse (14) innerhalb eines Kältemittelmoduls (6) angeordnet ist, wobei vorzugsweise zusätzlich ein Speichermodul (8) mit einem Brauchwasserspeicher (10) vorgesehen ist und das Kältemittelmodul (6) und das Speichermodul (8) insbesondere aufeinander angeordnet sind.
11. Kältemittelanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ableitung (16) ein Ventilator (30) angeordnet ist.
12. Kältemittelanlage nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einrichtung zur Detektion einer Leckage im Kältekreis (12) vorgesehen ist, welche eine Auswerteeinheit (76) umfasst, die derart eingerichtet ist, dass sie anhand zumindest eines Kennwerts des Ventilators (30) auf eine Leckage innerhalb des Kältekreislaufes (12) zurückschließt.
13. Kältemittelanlage nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der nachfolgenden Kennwerte des Ventilators (30) ausgewertet wird:
- Ventilator Kennlinie oder aktueller Betriebspunkt,
 - Drehzahl, insbesondere in einem Zustand, wenn der Ventilator nicht aktiv betrieben wird,
 - Elektrische Strom- oder Leistungsaufnahme,
 - Vibration,

wobei vorzugsweise aus dem Kennwert eine Leckrate abgeleitet wird.

14. Kältemittelanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einrichtung zur Detektion einer Leckage im Kältekreislauf (12) vorgesehen ist und als Einrichtung zur Detektion der Leckage ein Gassensor (34), insbesondere ein CO₂-Sensor, oder ein Drucksensor im Kontrollgehäuse (14) angeordnet ist.
15. Kältemittelmodul für eine Kältemittelanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Kontrollgehäuse (14), mit einem daran angeschlossenen Innenteilstück (16A) einer Ableitung (16) sowie mit zumindest einer daran angeschlossenen Verbindungsleitung (20), wobei das Innenteilstück (16A) wahlweise zu einer Schnittstelle (22) zum reversiblen Anschluss eines Außenteilstücks (16B) der Ableitung (16) oder in einen Luftkanal (62) mündet.

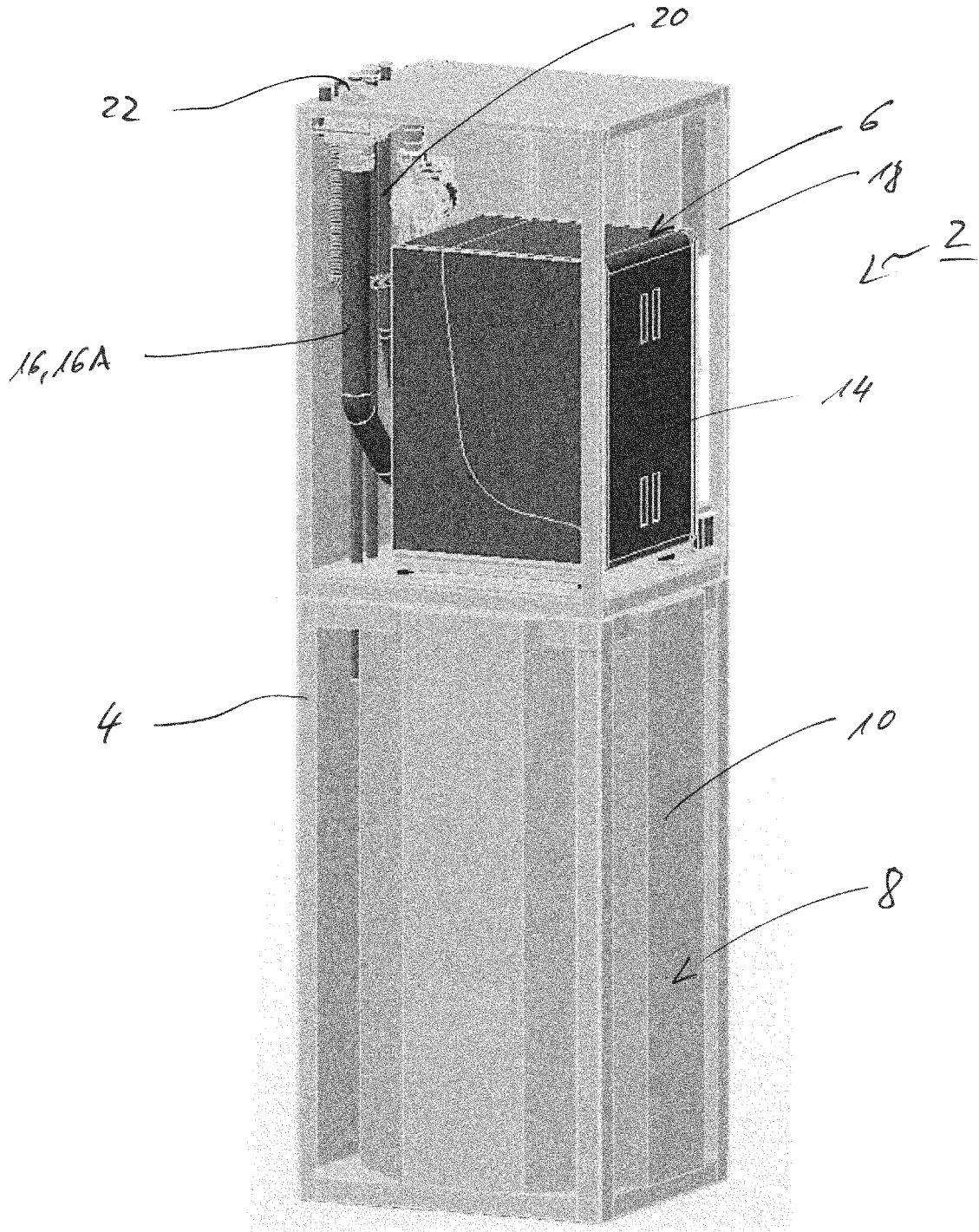
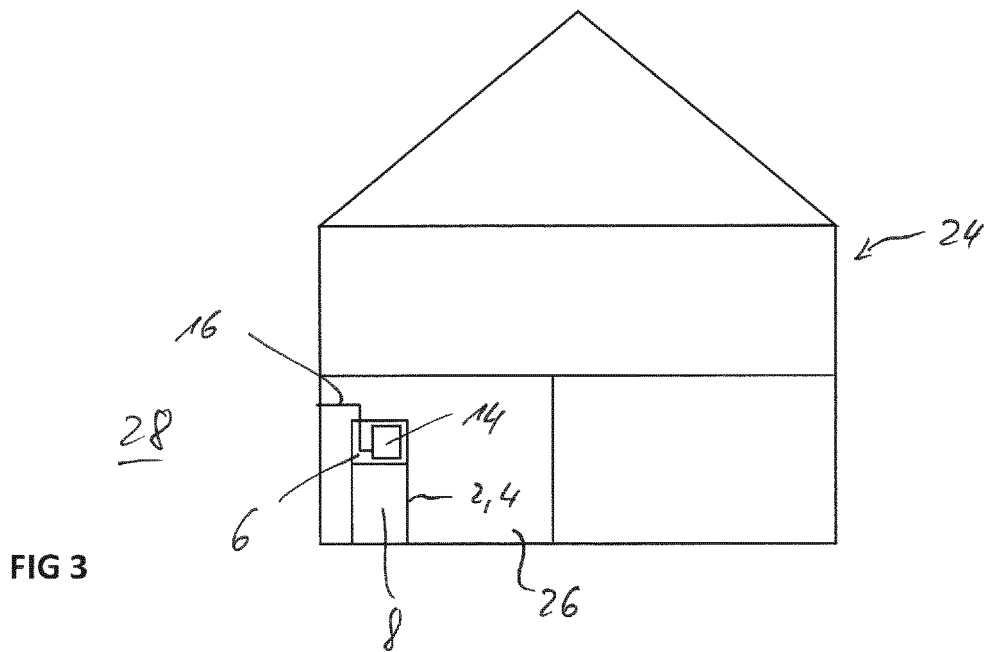
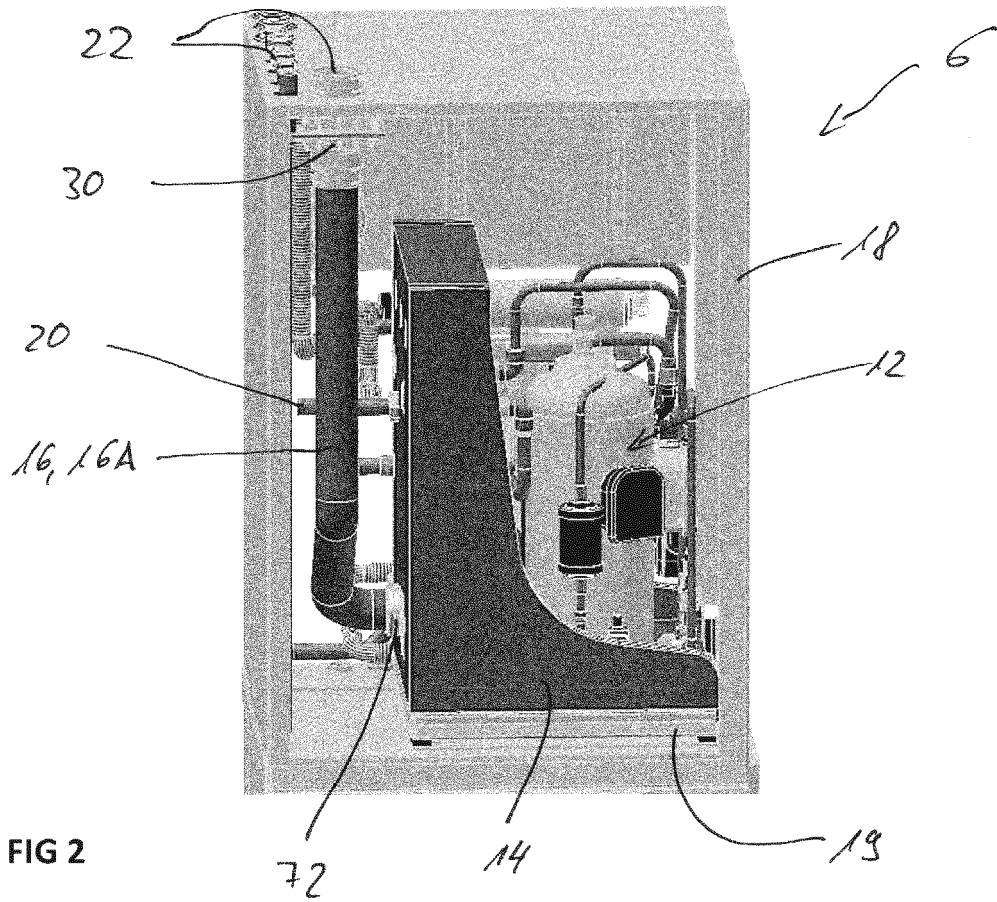


FIG 1



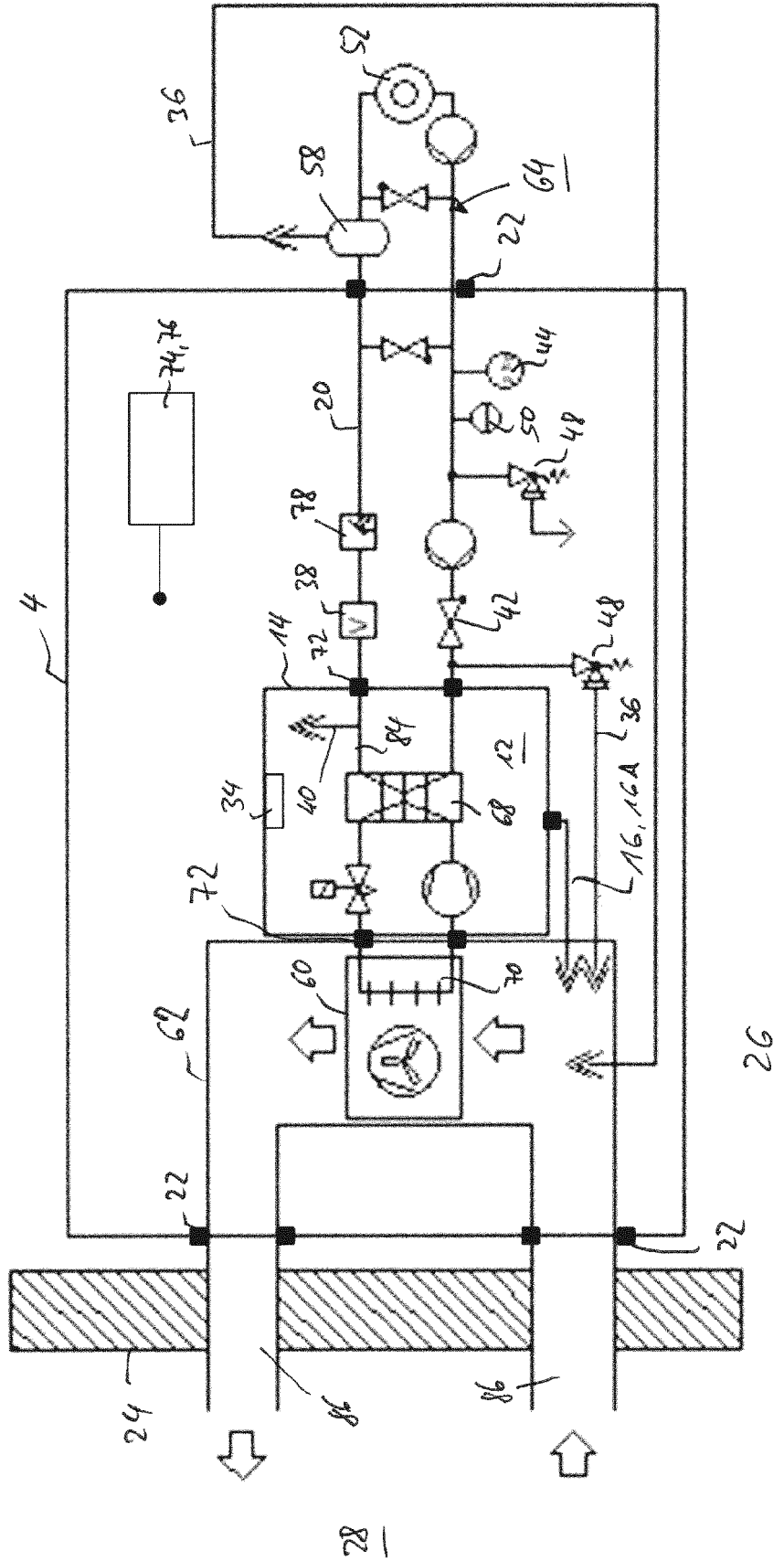


FIG 4

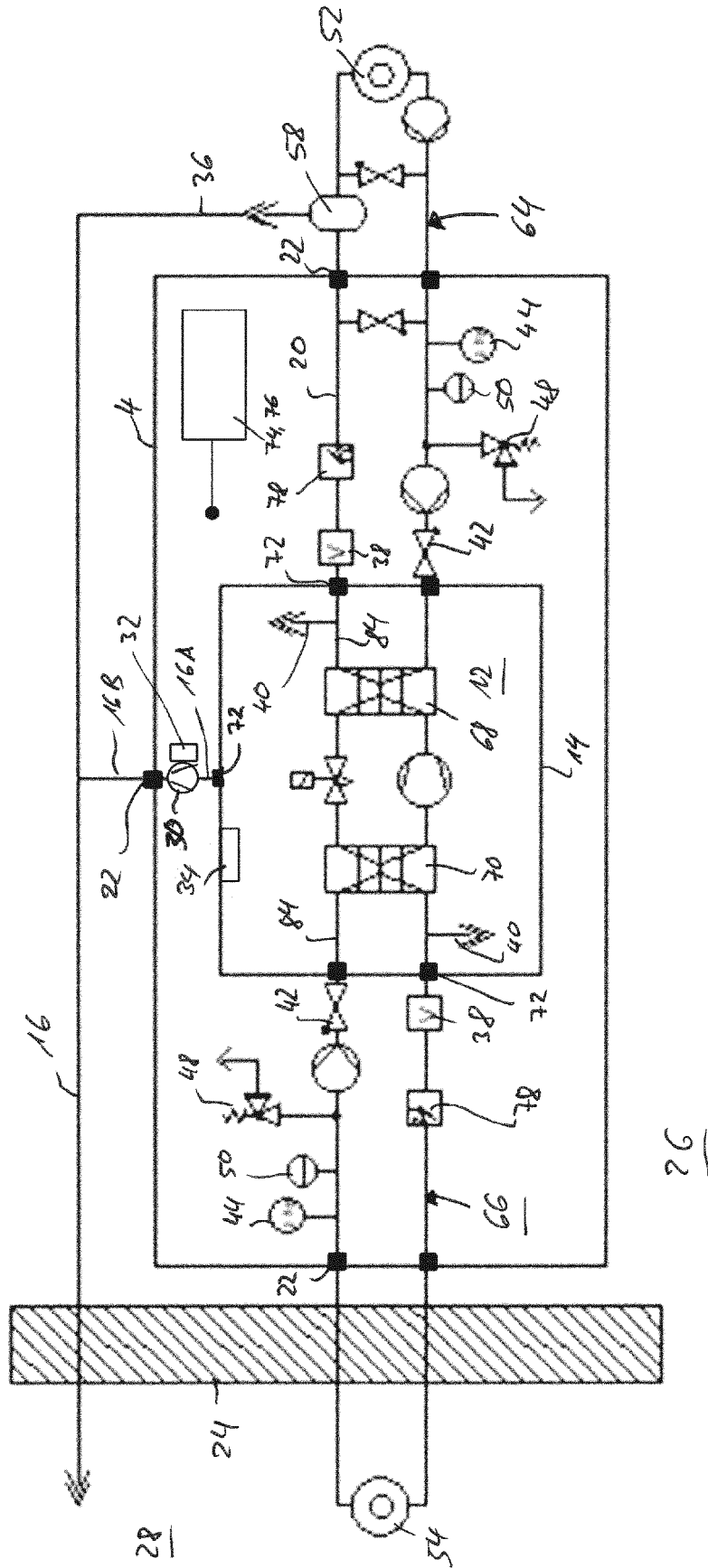


FIG 5

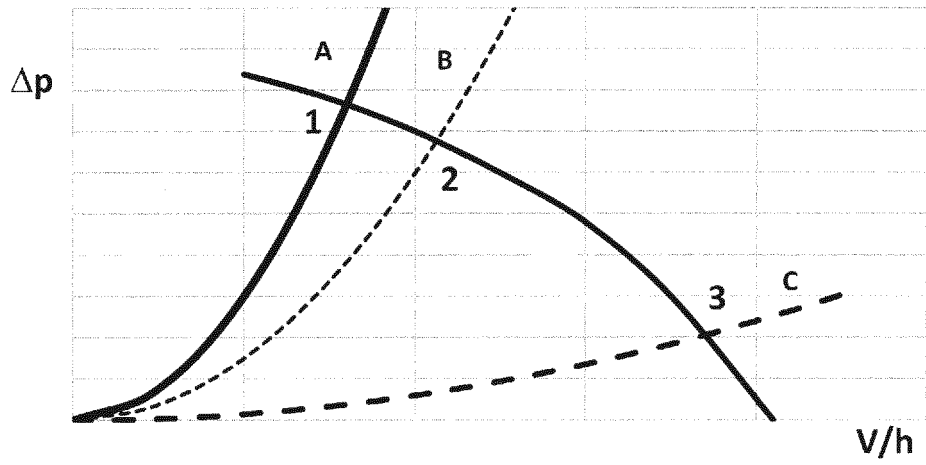


FIG 6

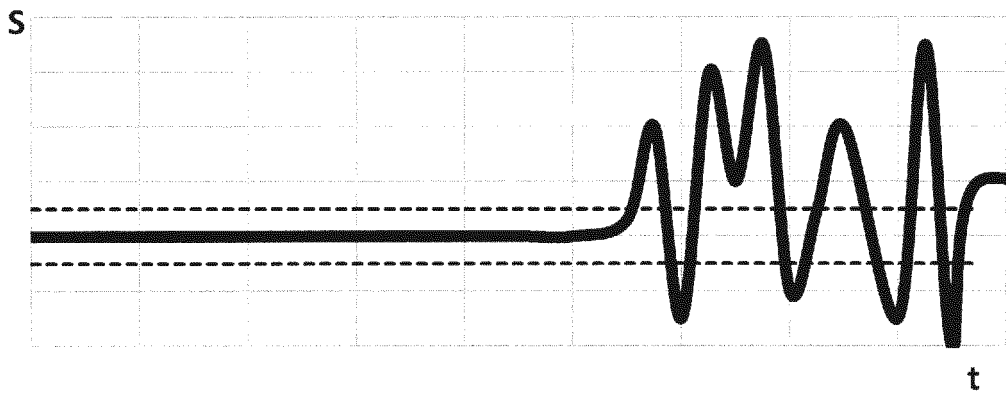


FIG 7

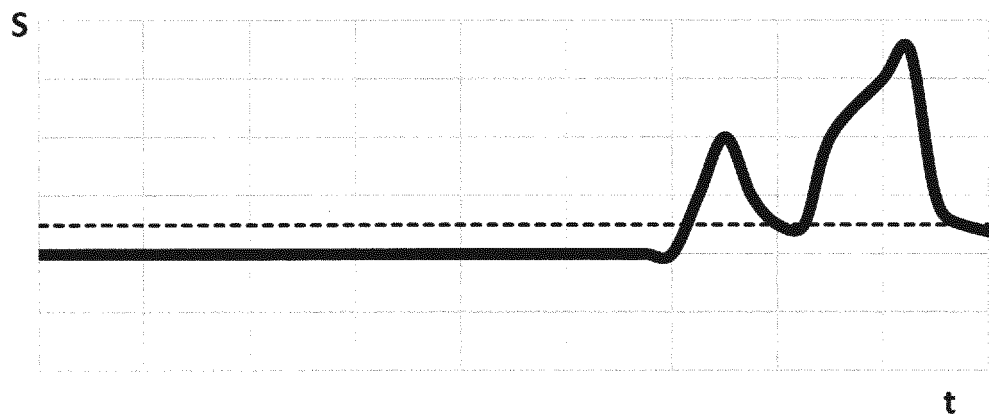


FIG 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 1521

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	EP 3 792 572 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 17. März 2021 (2021-03-17)	1, 4, 9-15	INV. F24H4/02
Y	* Absätze [0022] - [0025]; Abbildungen 1-4 *	2, 5-8	F24F11/36 F24D19/08 F24D19/10
X	FR 2 827 948 A1 (BERNIER JACQUES [FR]) 31. Januar 2003 (2003-01-31) * Seite 2; Abbildungen 1-7 *	1, 3, 4, 9	F24H9/02 F24H15/12
Y	EP 3 199 883 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 2. August 2017 (2017-08-02) * Absätze [0012], [0013]; Abbildung 1 *	2	
Y	EP 3 767 186 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 20. Januar 2021 (2021-01-20) * Absätze [0012], [0016], [0017]; Abbildung 1 *	5-8	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			F24H F24F F25B F24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 29. März 2023	Prüfer García Moncayo, O
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 (F04-C03)

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

EP 22 21 1521

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.

29-03-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3792572 A1	17-03-2021	DE 102019124531 A1 EP 3792572 A1	18-03-2021 17-03-2021
FR 2827948 A1	31-01-2003	FR 2827948 A1 WO 03010473 A1	31-01-2003 06-02-2003
EP 3199883 A1	02-08-2017	CN 105466013 A EP 3199883 A1 JP 6099608 B2 JP 2016065674 A US 2017227262 A1 WO 2016047278 A1	06-04-2016 02-08-2017 22-03-2017 28-04-2016 10-08-2017 31-03-2016
EP 3767186 A1	20-01-2021	DE 102019119229 A1 EP 3767186 A1	21-01-2021 20-01-2021

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

- DE 102016112851 A1 **[0003]**
- DE 202016103305 U1 **[0004]**
- DE 102018113332 A1 **[0005]**
- EP 4047275 A1 **[0024]**