



(11)

EP 4 170 261 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2023 Patentblatt 2023/17

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F25B 25/00 (2006.01) **F25B 47/00** (2006.01)
F25B 39/00 (2006.01) **F25B 1/053** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22203110.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F25B 25/005; F25B 1/053; F25B 39/00;
F25B 47/006; F25B 2339/041; F25B 2339/047;
F25B 2400/24; F25B 2500/29; F25B 2500/31

(22) Anmeldetag: **21.10.2022**

(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

(71) Anmelder: **Efficient Energy GmbH**
85622 Feldkirchen (DE)

(72) Erfinder: **Dietrich, Georg**
81249 München (DE)

(74) Vertreter: **Misselhorn, Hein-Martin**
Patent- und Rechtsanwalt
Am Stein 10
85049 Ingolstadt (DE)

(30) Priorität: **22.10.2021 DE 102021127490**

(54) **DER UMGEBUNG AUSSERHALB EINER GEBÄUDEHÜLLE EXPONIERTE WASSERKÄLTEMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Gebäude mit einer außertemperaturexponiert außerhalb der Gebäudehülle angebrachten, vorzugsweise einstufigen Kältemaschine zur Temperierung des Gebäudeinneren, mit einem Verdampfer, einem Verdichter und einem Verflüssiger in denen Kältemittel auf Wasserbasis zirkuliert und mit einer Rückkühlmaschine mit einem Rückkühler zur Rückkühlung des im Verflüssiger wieder verflüssigten Kältemittels durch Abgabe von dessen Wärme an die Umgebung, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückkühlmaschine

einen Bypass aufweist, über den in der Rückkühlmaschine fließendes Kühlmedium an dem Rückkühler vorbei wieder der Kältemaschine zugeführt werden kann, wenn die Kältemaschine frostexponiert ist, und dadurch, dass der Rückkühler als adiabater Rückkühler ausgebildet ist, der vorzugsweise mit Wasser benetzt wird, wenn die Kältemaschine hitzeexponiert ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Kältemaschinensystem zur Verwendung bei einem Gebäude.

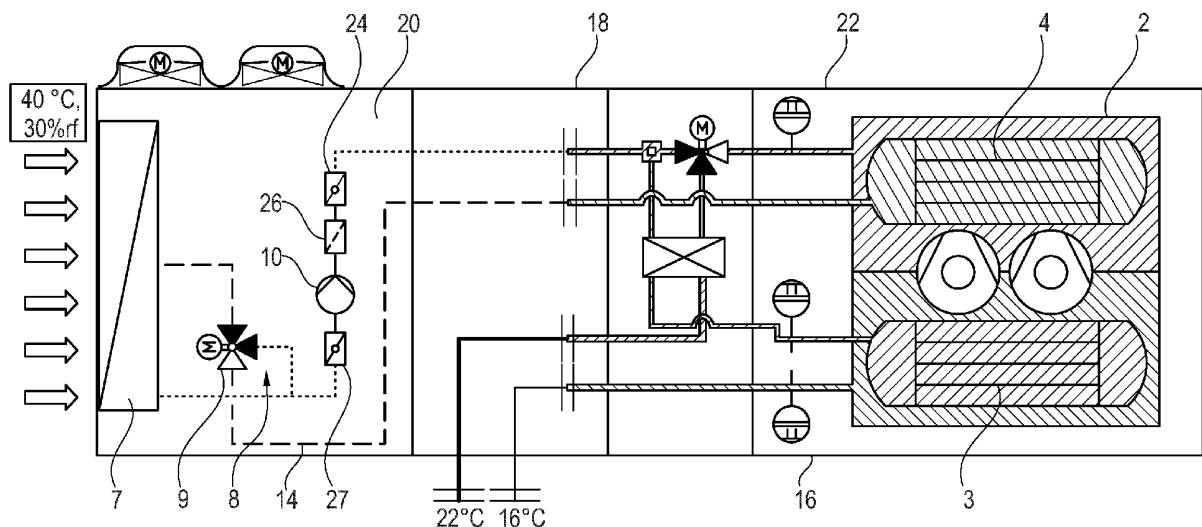


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mit einer Kältemaschine temperiertes Gebäude nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein entsprechendes Kältemaschinensystem bzw. eine Kältemaschine nach dem Oberbegriff des betreffenden weiteren Hauptanspruchs.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Kältemaschinen arbeiten üblicherweise mit nicht wässrigen Kältemitteln. Als Kältemittel wird dabei nach DIN 8960 Abs. 3.1 ein Arbeitsmedium bezeichnet, das in einem Kältemaschinenprozess bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck Wärme aufnimmt und bei höherer Temperatur und höherem Druck Wärme abgibt.

[0003] Früher wurden FCKW als Kältemittel eingesetzt, nicht zuletzt wegen ihrer Nichtbrennbarkeit und sonstigen inerten Eigenschaften. FCKW sind allerdings bekanntlich hochgradig ozonschädlich und daher heute weitestgehend verdrängt. Es stehen zahlreiche andere Kältemittel zur Verfügung, die weniger bedenklich sind.

[0004] In den vergangenen Jahren sind verstärkt Kältemaschinen entwickelt worden, die mit Wasser als Kältemittel oder mit einem wasserbasierten Kältemittel arbeiten. Der Vorteil sogenannter Wasser-Kältemaschinen ist der, dass Wasser weder brennbar ist noch giftig.

[0005] Das Problem, dass Wasser bei einer in kalter Umgebung betriebenen Wasser-Kältemaschine unter ungünstigen Umständen, selbst dann, wenn die Umgebungstemperatur noch nicht unter 0° liegt, örtlich gefrieren kann und dann die Wasser-Kältemaschine zum Ausfallen bringt, ist bislang im Regelfall dadurch umgangen worden, dass Wasser-Kältemaschinen im Inneren der schützenden Gebäudehülle untergebracht werden und nur die zu Rückkühlung verwendete Masche aus dem Gebäude heraus geführt wird, um Wärme an die Umgebung abgeben zu können.

[0006] Nicht zuletzt dort, wo erstmals ein Gebäude mit einer Wasser-Kältemaschine nachzurüsten ist, bereitet die Notwendigkeit, dass die Wasser-Kältemaschine innerhalb der schützenden Gebäudehülle untergebracht werden muss, Probleme. Gerade bei Bestandsgebäuden verursacht es unter Umständen einigen Aufwand erst entsprechenden Einbauraum innerhalb der Gebäudehülle schaffen zu müssen.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0007] Es ist eine erste Aufgabe der Erfindung, ein Gebäude mit einer außerhalb der Gebäudehülle positionierten Wasser-Kältemaschine zu schaffen bzw. ein hierfür geeignetes Kältemaschinen-System anzugeben.

ERFINDUNGSGEMÄSSE LÖSUNG

[0008] Erfindungsgemäß wird zur Lösung dieser Aufgabe ein Gebäude mit einer potentiell frostexponiert, au-

ßerhalb der Gebäudehülle angebrachten, vorzugsweise einstufigen Kältemaschine zur Temperierung des Gebäudeinneren vorgeschlagen. Die Kältemaschine besitzt einen Verdampfer, einen Verdichter und einen Verflüssiger. Idealerweise bilden diese Komponenten einen unter reduziertem Druck bzw. in einem unter Vakuum stehenden, dichten Kreis. In diesem zirkuliert das Kältemittel auf Wasserbasis, bevorzugt R718. Dabei ist eine meist über einen Wärmetauscher eingekoppelte Rückkühlermasche mit einem Rückkühler in Gestalt eines Umgebungswärmetauschers vorgesehen. Der Umgebungswärmetauscher bewirkt eine Rückkühlung des im Verflüssiger wieder verflüssigten Kältemittels durch Abgabe von Wärme an die Umgebung. Erfindungsgemäß weist die Rückkühlermasche einen Bypass auf. Über den Bypass kann in der Rückkühlermasche fließendes Kühlmedium an dem Rückkühler vorbei wieder der Kältemaschine zugeführt werden. Bei dem Bypass handelt es sich vorzugsweise um einen regelbaren Bypass, der Teilmassenströme über den Rückkühler zulässt. Der regelbare Bypass wird durch das stufenlos regelbare Bypassventil bewirkt, welches den Durchfluss von kontinuierlich regelbaren Teilmassenströmen zu dem Rückkühler bewirkt.

[0009] Auf diese Art und Weise wird es möglich eine mit Kältemittel auf Wasserbasis arbeitende Kältemaschine auch außerhalb der Gebäudehülle in potentiell frostexponierter Position aufstellen zu können. Sobald die Außentemperatur am Aufstellort der Kältemaschine soweit abgesunken ist, dass innerhalb der Kältemaschine eine so weite Unterkühlung des Kältemittels droht, dass Eisbildung zu befürchten ist, wird das Kühlmittel, das in der Rückkühlermasche zirkuliert, am Rückkühler vorbeigeführt. Dem Rückkühler wird dadurch keine oder nahezu keine Wärme mehr entzogen. Im Extremfall erwärmt es sich nach wiederholtem, im Wesentlichen abkühlungsfreiem Lauf durch die Rückkühlermasche sogar so weit, dass eine der Eisbildung vorbeugende Temperierung der Kältemaschine erreicht werden kann.

[0010] Auf diese Art und Weise gelingt es, die Kältemaschine trotz ihrer frostexponierten Aufstellung außerhalb der Gebäudehülle - solange sie aktiv arbeitet, etwa, weil ganzjährig Prozesswärme aus dem Inneren der Gebäudehülle abzuführen ist - auch dann vereisungsfrei zu halten, wenn in ihr als Kältemittel reines Wasser zirkuliert.

[0011] Das führt unmittelbar zur Definition des Anspruchs-Begriffs "wasserbasiertes Kältemittel". Bevorzugt wird hierunter das auch als R718 bezeichnete Wasser verstanden, namentlich Trinkwasser, idealerweise in demineralisierter Form.

[0012] Die Positionierung der Kältemaschine außerhalb der Gebäudehülle hat entscheidende Vorteile. Es wird innerhalb der Gebäudehülle kein Bauraum für das Aufstellen der Kältemaschine benötigt. Gebäudeseitig muss nur noch dafür gesorgt werden, dass das zu kühlende Medium nach außen bis zum Aufstellungsort der Kältemaschine geleitet wird. Das hat den entschei-

den Vorteil, dass die Installation der Kältemaschine ohne kältetechnisches Fachpersonal zu bewerkstelligen ist. Die einstufige Bauweise der Kältemaschine ist besonders bevorzugt, weil sich dann die der Vereisung entgegenwirkende Temperaturführung besonders gut steuern lässt.

[0013] Darüber hinaus wird zur Lösung dieser ersten Aufgabe ein Kältemaschinensystem zur Verwendung bei einem Gebäude der vorgenannten Art vorgeschlagen. Das Kältemaschinensystem umfasst eine zumindest potentiell frostexponiert außerhalb der Gebäudehülle anbringbare, vorzugsweise einstufige Kältemaschine zur Temperierung des Gebäudeinneren. Die Kältemaschine besitzt einen Verdampfer, einen Verdichter und einen Verflüssiger in denen Kältemittel auf Wasserbasis zirkuliert. Das Kältemaschinensystem ist mit einer Rückkühlermaschine mit einem Rückkühler zur Rückkühlung des im Verflüssiger wieder verflüssigten Kältemittels durch Abgabe von dessen Wärme an die Umgebung versehen. Es zeichnet sich dadurch aus, dass die Rückkühlermaschine einen Bypass aufweist über den in der Rückkühlermaschine fließendes Kühlmedium an dem Umgebungswärmetauscher vorbei wieder der Kältemaschine zugeführt werden kann.

BEVORZUGTE WEITERENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN

[0014] Idealerweise weist die Kältemaschine eine Regelung auf, die in Abhängigkeit von der aktuellen Temperatur des Kältemittels ein Ventil betätigt, welches Einfluss darauf nimmt, ob und bevorzugt auch wieviel des über Rückkühlermaschine fließenden Kühlmediums über den Bypass an dem Rückkühler vorbeigeführt wird. Zu diesem Zweck sind einer oder mehrere Messfühler an bzw. in der Kältemaschine vorgesehen, deren Signal Gegenmaßnahmen, also insbesondere die entsprechende Steuerung des Bypassventils, auslöst, wenn ein Zustand erkannt wird, der Vereisung erwarten lässt.

[0015] Der Begriff der Steuerung wird hier zunächst in weitem Sinne verstanden und umfasst eine Steuerung im engeren Sinne genauso, wie eine Regelung. In einer optionalen Variante ist zur Steuerung der Anlage beispielsweise ein 3-dimensionales-Kennfeld und/oder eine Look-Up-Table hinterlegt, um aus der kundenseitig angeforderten Kälteleistung und dem Temperaturhub eine benötigte Drehzahl zu bestimmen

WEITERE AUFGABE DER ERFINDUNG

[0016] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Gebäude mit einer außerhalb der Gebäudehülle positionierten Wasser-Kältemaschine zu schaffen, beziehungsweise ein hierfür geeignetes Kältemaschinen-System, das auch in heißen Klimazonen bzw. bei hohen sommerlichen Temperaturen effizient arbeitet.

WEITERE ERFINDUNGSGEMÄSSE LÖSUNG

[0017] Erfindungsgemäß wird zur Lösung dieser weiteren Aufgabe ein Gebäude, vorzugsweise aber nicht nur nach einem der vorhergehenden Ansprüche vorgeschlagen, das mit einer potentiell hitzeexponierten, außerhalb der Gebäudehülle angebrachten, vorzugsweise einstufigen Kältemaschine zur Temperierung des Gebäudeinneren ausgerüstet ist. Die Kältemaschine umfasst einen Verdampfer, einen Verdichter und einen Verflüssiger. In dieser zirkulierten Kältemittel auf Wasserbasis, bevorzugt R718. Auch hier ist eine Rückkühlermaschine mit einem Rückkühler zur Rückkühlung des im Verflüssiger wieder verflüssigten Kältemittels durch Abgabe von dessen Wärme an die Umgebung vorgesehen.

[0018] Erfindungsgemäß ist der Rückkühler als zumindest überwiegend bzw. im Wesentlichen, ansonsten vollständig adiabater Rückkühler ausgebildet, der vorzugsweise mit Wasser benetzt/befrachtet wird, auf der von der Umgebungsluft bestrichenen Seite. Ein derart gestalteter Rückkühler ist auch in heißen Klimazonen oder unter direkter Einstrahlung der Mittagssonne in gemäßigten Zonen sehr effektiv. Dies deshalb, weil er durch Verdunstung des ihn benetzenden Wassers die von ihm abzugebende Wärme als Verdampfungswärme an das Wasser abgeben kann, das dann als Wasserdampf in die Umgebung dissipiert wird und so Energie abtransportiert. In einer weiteren optionalen Ausführungsform kann der Rückkühler auch als trockener Rückkühler ausgebildet sein. In dieser Ausführungsform wird vorzugsweise auf eine Benetzung des Rückkühlers mit Wasserdampf verzichtet. Dadurch wird der Rückkühler in besonders vorteilhafter Art und Weise pflegeleichter und wartungsärmer und es wird zusätzlich der Wasserverbrauch reduziert.

[0019] Darüber hinaus wird zur Lösung dieser weiteren Aufgabe ein Kältemaschinensystem zur Verwendung bei einem Gebäude nach Anspruch 4 vorgeschlagen. Es umfasst eine potentiell hitzeexponiert, außerhalb der Gebäudehülle angebrachte, vorzugsweise einstufige Kältemaschine zur Temperierung des Gebäudeinneren. Die Kältemaschine besitzt einen Verdampfer, einen Verdichter und einen Verflüssiger in denen Kältemittel auf Wasserbasis zirkuliert.

[0020] Das Kältemaschinensystem ist mit einer Rückkühlermaschine mit einem Rückkühler zur Rückkühlung des im Verflüssiger wieder verflüssigten Kältemittels ausgerüstet, durch Abgabe von dessen Wärme an die Umgebung. Es zeichnet sich dadurch aus, dass der Rückkühler als überwiegend, besser im Wesentlichen oder idealerweise vollständig adiabater Rückkühler ausgebildet ist, der vorzugsweise mit Wasser benetzt/befrachtet wird.

BEVORZUGTE WEITERENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN

[0021] Idealerweise ist die Luftbefeuchtungsvorrich-

tung zur Benetzung des den Rückkühler bildenden Umgebungswärmetauschers derart gesteuert, dass die den Wärmetauscher benetzende Wassermenge dort im Wesentlichen vollständig oder vollständig verdampft. Die besagte Wassermenge wird bevorzugt gerade nicht nur in unmittelbarer Nähe des Wärmetauschers in sicht- und spürbaren Nebel verwandelt.

[0022] Auf diese Art und Weise wird sichergestellt, dass es nicht zu einer Entstehung und/oder Belastung mit Legionellen kommen kann, wie das der Fall sein könnte, wenn man einen Wasserkreislauf verwendet, um den Umgebungswärmetauscher mit einer Schwallkühlung auszustatten, im Rahmen derer das zu Kühlzwecken ausgebrachte Wasser teilweise aufgefangen wird, oder wie das der Fall sein könnte, wenn in der Nähe des Wärmetauschers Nebelschwaden mit nur teilweise verdampftem und ansonsten in feine Tröpfchen dispergiertem Kühlwasser auftreten.

[0023] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform sind die Kältemaschine und der Rückkühler auf einem Rahmen angeordnet, der vorzugsweise einteilig ausgebildet ist, und wobei diese Komponenten in insbesondere ausschließlich einer Behausung angeordnet sind. Da die Kältemaschine und der Rückkühler ausschließlich in einer Behausung bereitgestellt werden, wird in besonders vorteilhafter Art und Weise eine kompakte Einheit bereitgestellt. Außerhalb des Gebäudes kann somit in besonders vorteilhafter Art und Weise eine kompakte Einheit bestehend aus Kältemaschine und Rückkühler bereitgestellt werden, die direkt Kälteleistung zur Verfügung stellen kann und die von Seiten des Kunden keinen weiteren Konfigurationsbedarf mehr benötigt.

[0024] Weiter vorteilhaft wird der Rückkühler direkt von der Steuerung der Kältemaschine betrieben. Durch die Anordnung in einer Behausung, die vorzugsweise einteilig und zusammenhängend ausgebildet ist, wird vorteilhaft eine besonders einfache und witterungsbeständige Behausung bereitgestellt.

[0025] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist die Behausung an ihrer Innenseite isoliert und weist an ihrer Außenseite eine helle Beschichtung auf, um eine Erwärmung im inneren möglichst zu minimieren.

[0026] Weiter vorteilhaft ist die Behausung in eine frostexponierte Zone und eine frostfreie Zone aufgeteilt, wobei in der frostexponierten Zone zumindest der Rückkühler angeordnet ist und in der frostfreien Zone zumindest die Kältemaschine angeordnet ist. Die Unterteilung in frostexponierte und frostfreie Zone ist in vorteilhafter Art und Weise durch eine dazwischen angeordnete, isolierte Zwischenwand erreicht. Die frostfreie Zone wird vorzugsweise durch eine lokale Beheizung sichergestellt, die in einen aktiven Zustand schaltet, sobald ein vorzugsweise an der Außenhülle der Behausung angeordneter Frostwarner ein entsprechendes Steuersignal an die Regelung abgibt.

FIGURENLISTE

[0027]

5 Die Fig. 1 zeigt einen Gesamtüberblick eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kältemaschinensystems.

10 Die Fig. 2 zeigt eine für ein System gemäß Fig. 1 prädestinierte Kältemaschine in den Einzelheiten.

15 Die Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer für das von Fig. 1 skizzierte Kältemaschinensystem prädestinierten, in einer zweizonigen Behausung untergebrachten Kältemaschine.

20 Die Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 3, das sich durch seine vorgeschaltete Luftbefeuchtungseinrichtung 28 auszeichnet

25 Die Fig. 5 zeigt diagrammatisch die bevorzugten Schaltzustände der in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsform des Kältemaschinensystems 1.

30 Die Fig. 6 zeigt eine auf alle Ausführungsbeispiele oder, genereller gesprochen, auf alle Spielarten der Erfindung anwendbare Weiterbildung, bei der bei der Behausung 18 eine Kältespeichervorrichtung 30 angeordnet ist, die dazu ausgebildet ist, bei niedrigen Außentemperaturen Kälte von der Umgebung aufzunehmen und zu speichern.

ERSTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

35 **[0028]** Die Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kältemaschinensystems 1.

40 **[0029]** Das Kältemaschinensystem umfasst hier eine einstufige Kältemaschine 2. Diese besitzt einen Verdampfer 3 mit einem Verdampfereingang 3.1 und einem Verdampferausgang 3.2. Die Kältemaschine besitzt ferner einen Verflüssiger 4 mit einem Verflüssigereingang 4.1 und einem Verflüssigerausgang 4.2. Der Verdampfereingang 3.1 und der Verdampferausgang 3.2 sind fluidisch miteinander verbunden. Außerdem sind der Verflüssigereingang 4.1 und der Verflüssigerausgang 4.2 fluidisch miteinander verbunden. Der Verdampfer 3 umfasst einen ersten Wärmetauscher 5 und der Verflüssiger umfasst einen zweiten Wärmetauscher 6. Die genannten Komponenten 3, 4, 5, 6 bilden einen vakuumdichten Kreislauf, in dem unter gegenüber dem atmosphärischen Druck verringertem Druck (Vakuum bzw. Teilvakuum) Wasser R718 als Kältemittel zirkuliert.

45 **[0030]** Die besagten Komponenten der Kältemaschine 2 sind in ein Kältemaschinengehäuse, vorzugsweise in Gestalt eines meist zylindrischen Metallbehälters, der sogenannten Dose, eingehaust.

[0031] Dabei können die ersten und zweiten Wärme-

tauscher 5, 6 ggf. auch außerhalb der Einhausung der Kältemaschine 2 liegen.

[0032] Die so eingehauste Kältemaschine 2 ist aber - zumindest im Wesentlichen - außerhalb der Gebäudehülle des Gebäudes angeordnet, das sie temperiert, beispielsweise auf dem Gebäudedach oder an einer Außenfassade des Gebäudes. Auf Grund dessen ist sie, wenn sich das Gebäude in einer entsprechenden Klimazone befindet, bewittert, d. h. potentiell dem Frost der Umgebung und potentiell auch sommerlich stark erhöhten Außentemperaturen ausgesetzt.

[0033] Der erste Wärmetauscher 5 liegt hydraulisch zugleich in der dem Gebäudeinneren zugeordneten Masche, in der zur Temperierung des Gebäudeinneren eingesetzte Arbeitsflüssigkeit zirkuliert.

[0034] Mithilfe dieses ersten Wärmetauschers 5 wird diese Arbeitsflüssigkeit rückgeköhlt soweit sie zu Kühlzwecken dient, etwa zur Konditionierung eines Serverraums oder einer auf Temperaturführung bzw. verringerte Temperaturen angewiesenen Produktionsstätte. Als Arbeitsflüssigkeit kommen in dieser dem Gebäudeinneren zugeordneten Masche bevorzugt Sole oder Wasser zum Einsatz.

[0035] Der zweite Wärmetauscher 6 liegt hydraulisch zugleich in der der Gebäudeumgebung zugeordneten Rückkühlermasche 14, in der zur Temperierung der Verdichterseite der Kältemaschine 2 eingesetzte Arbeitsflüssigkeit zirkuliert. Als Arbeitsflüssigkeit kommt in der Rückkühlermasche 14 Sole oder anderweitig mit Frostschutz versetztes Wasser zum Einsatz.

[0036] Die Rückkühlermasche 14 ist mit einem Rückkühler 7 versehen, bei dem es sich im Regelfall um einen Flüssigkeits-/Luft-Wärmetauscher handelt, über den Wärmeenergie an die Umgebungsluft abgegeben wird, sodass die in der Rückkühlermasche 14 zirkulierende Arbeitsflüssigkeit der Kältemaschine 2 wieder mit niedriger Temperatur zugeführt werden kann. Erfindungsgemäß ist ein Bypass 8 vorgesehen über den der Rückkühler 7 von der in der Rückkühlermasche 14 zirkulierenden Arbeitsflüssigkeit umgangen werden kann. Kontrolliert wird das ganze durch ein temperaturgesteuertes Bypass-Ventil 9.

[0037] Vorzugsweise ist das Bypass-Ventil 9 so gestaltet, dass es auch eine Verteilung vornehmen kann, wie viel der Arbeitsflüssigkeit den Rückkühler durchströmt und wie viel der Arbeitsflüssigkeit an dem Rückkühler vorbeigeführt wird. Für die nötige Zirkulation sorgt im Regelfall mindestens eine separate, der Rückkühlermasche 14 zugeordnete, Umwälzpumpe 10.

[0038] Auf diese Art und Weise wird es erstmals möglich, die Arbeitsflüssigkeit in der Rückkühlermasche 14 mehrfach durch den zweiten Wärmetauscher 6 zirkulieren zu lassen, ohne dass ihr zwischendurch Wärme entzogen wird. Dadurch wird die Arbeitsflüssigkeit in der Rückkühlermasche 14 von der Kältemaschine 2 selbst soweit erwärmt, dass sie die Kältemaschine 2 soweit auf Temperatur hält, dass eine Vereisung der Kältemaschine 2 ausgeschlossen ist - obwohl die erfindungsgemäß nicht

mehr durch die Gebäudehülle geschützte und mit R718 betriebene Kältemaschine 2 eigentlich hierzu neigt, wenn sie niedrigen Außentemperaturen exponiert ist.

[0039] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung ist der Rückkühler 7 als adiabat arbeitender Kühler 7 ausgeführt. Zu diesem Zweck umfasst er einen Umgebungswärmetauscher, der bevorzugt mit zerstäubendem Wasser beaufschlagt wird, meist mit Trinkwasser. Dabei ist es weiter bevorzugt, wenn dem Rückkühler 7 ein Gebläse zugeordnet ist, das einen Luftstrom erzeugt, der den Umgebungswärmetauscher bestreicht und in den vor seinem Auftreffen auf den Umgebungswärmetauscher Wasser hineinzerstäubt wird.

[0040] Die Wasserbefrachtung wird idealerweise so dosiert, dass die den Umgebungswärmetauscher erreichende Wassermenge vollständig verdampft, ohne dass sich sichtbarer Dampf oder Nebel in der dem Wärmetauscher kausal zuzuordnenden Umgebung bildet. Die hineinzerstäubte Wassermenge wird dann im Wesentlichen als Wasserdampf zusammen mit dem den Wärmetauscher verlassenden Abluftstrom abgeführt. Auf diese Art und Weise wird eine Legionellenbildung sicher vermieden.

[0041] Ein solcher Rückkühler 7 kann auch dann, wenn die Kältemaschine 2 durch die hohe Umgebungstemperatur ihres gebäudeexternen Aufstellorts belastet wird, sehr zur Effizienz der Kältemaschine 2 beitragen, da mithilfe der Verdampfungswärme, die hier aufgenommen wird, eine starke Rückkühlung erreicht werden kann.

[0042] Die Figur 2 zeigt nochmals nähere Einzelheiten einer Kältemaschine, die für den erfindungsgemäßen Einsatz prädestiniert ist.

[0043] Dargestellt ist die schon oben angesprochene Kältemaschine 2 mit ihrem Verdampfer 3 und ihrem Verflüssiger 4 und den zugehörigen Verdampfer- und -ausgängen 3.1 bzw. 3.2 sowie den zugehörigen Verflüssiger- und -ausgängen 4.1 bzw. 4.2.

[0044] Es handelt sich um ein bis an die Wärmetauscher 5, 6, die die Systemgrenze des eingehausten Systems bilden mögen, vakuumdichtes System. Dieses wird vorzugsweise mit R178, also demineralisiertem Wasser als Arbeitsflüssigkeit betrieben, sowohl auf Seiten der Kühlflüssigkeit, als auch auf Seiten der Kaltflüssigkeit.

[0045] Die Kaltflüssigkeit tritt über den Verdampfereingang 3.1 in den Verdampfer 3 der Wärmepumpe bzw. Kältemaschine 2 ein.

[0046] Ein sehr kleiner Anteil der eingetretenen Kaltflüssigkeit verdampft im dort herrschenden Vakuum. Die hierfür benötigte Verdampfungsenergie wird dem restlichen Kaltflüssigkeitsstrom KW entzogen, der sich dadurch um ca. 6 ° C abkühlt. Dieser Vakuumbereich steht unter einem Unterdruck, der sich in einem Bereich zwischen 10mBar und 50mBar befindet und vorzugsweise 40mBar aufweist.

[0047] Der bei der Verdampfung entstandene Dampf W wird von dem meist vertikal oberhalb liegenden Turboverdichters 11 mit vorzugsweise mehr als 25.000 Umdrehungen pro Minute auf maximal ein Drittel seines Aus-

gangsvolumens verdichtet, wobei sich sein Druck und seine Temperatur erhöhen. Er wird dabei in den Verflüssiger 4 gedrückt.

[0048] Der erhitzte Dampf W kondensiert im Verflüssiger 4 direkt in den umlaufenden Kühlflüssigkeitsstrom K, die dabei abgegebene Kondensationswärme erwärmt diesen dabei ebenfalls um ca. 6°K.

[0049] Geschlossen wird der Kreislauf über ein selbstregelndes Expansionsorgan 12.

[0050] Bemerkenswert ist, dass die Verdampfung und die Kondensation vollständig innerhalb der jeweiligen Kältemaschine 2 abläuft, d.h. innerhalb der Dose, die die Wärmepumpe gegenüber ihrer Umgebung kapselt.

[0051] Die Fig. 3 zeigt ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Kältemaschine 2, die zusammen mit einem Rückkühler 7 auf einem Rahmen 16 angeordnet sind. Der Rahmen 16 ist vorzugsweise einteilig ausgebildet. Die Kältemaschine 2 und der Rückkühler 7 sind dabei von einer Behausung 18 umschlossen. Die Behausung 18 ist in eine frostexponierte Zone 20 und eine frostfreie Zone 22 aufgeteilt, wobei in der frostexponierten Zone 20 zumindest der Rückkühler 7 angeordnet ist und in der frostfreien Zone 22 zumindest die Kältemaschine 2 angeordnet ist. Die Kältemaschine 2 ist hier vorzugsweise mit einem zweistufigen Verdichter ausgebildet, der zwischen dem Verdampfer 3 und dem Verflüssiger 4 angeordnet ist. Der Rückkühler 7 ist insbesondere als trockener Luftkühler ausgebildet, welcher beispielsweise mit einer Außentemperatur von 40°Grad C und einer 30% Luftfeuchtigkeit beaufschlagt wird und die von der Kältemaschine 2 bereitgestellte Wärme an die Umgebung abgibt.

[0052] Der Rückkühler 7 ist dabei durch die Rückkühlermasche 14 mit der Kältemaschine 2 verbunden, wobei der Bypass 8 das Bypassventil 9 aufweist. Bezüglich der Funktionsweise des Bypasses 8 und des Bypassventils 9 wird auf die Beschreibung zu der Fig. 1 verwiesen. In der Rückkühlermasche 14 sind zusätzlich die erste Absperrklappe 24, das Filterelement 26, die Umwälzpumpe 10 und die zweite Absperrklappe 26 hintereinander angeordnet. Da die Kühlflüssigkeit in der Rückkühlermasche 14 mit Frostschutzmittel versetzt ist, ist diese vor Einfrieren bei niedrigen Temperaturen geschützt.

[0053] Die Ausführungsform der Fig. 4 ist im Wesentlichen gleich zu der Ausführungsform zu der Fig. 3 aufgebaut, wobei die Kältemaschine 2 und der Rückkühler 7 auf einem Rahmen 16 angeordnet sind, und von einer Behausung 18 umfasst sind. Der Rückkühler 7 ist hier jedoch als hybrider Rückkühler adiabat ausgeführt und die Kältemaschine weist einen einstufigen Verdichter auf. Vor dem eigentlichen Rückkühler 7 ist deshalb eine Luftbefeuchtungsvorrichtung 28 angeordnet, die dazu ausgebildet ist, die Luft, die durch den Rückkühler 7 angesaugt wird zu befeuchten und damit vorab herunterzukühlen. Durch die Luftbefeuchtungsvorrichtung 28 wird die Luft vor dem Eintritt in den Rückkühler 7 abgekühlt, wodurch eine signifikante Leistungssteigerung des Rückkühlers 7 bewirkt ist. Hier weist beispielhaft die in

die Luftbefeuchtungsvorrichtung 28 eingeleitete Luft eine Temperatur von 40°Grad bei einer Luftfeuchtigkeit von 30% auf. Nach dem Austritt aus der Luftbefeuchtungsvorrichtung 28 wurde diese um 14°Grad abgekühlt und weist eine Temperatur von 26° C bei einer Luftfeuchtigkeit von 90% auf.

[0054] In einer weiter vorteilhaften, hier nicht dargestellten Ausführungsform, sind zusätzlich Cellulose-Paneele vor den Lamellenpaketen des Rückkühlers 7 angeordnet, welche die überschüssige Feuchtigkeit zunächst aufnehmen und an die vorbeiströmende Luft abgeben.

[0055] In einer weiteren, hier nicht dargestellten Ausführungsform, wird der Wirkungsgrad des Rückkühlers erhöht, indem die Wärmetauscherlamellen des Rückkühlers 7 direkt befeuchtet werden.

[0056] Die Fig. 5 veranschaulicht die unterschiedlichen Schaltzustände der in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsform des Kältemaschinensystems 1. Durch Integration des in der Fig. 4 dargestellten adiabaten Rückkühlers 7 ist ein besonders energieeffizienter Betrieb des Kältemaschinensystems 1 möglich. Auf der Ordinate des Diagramms sind die jeweiligen Schaltzustände der Kältemaschine 2 und der Luftbefeuchtungsvorrichtung 28 des Rückkühlers dargestellt (Bei "Ad AN" schaltet die Luftbefeuchtungsvorrichtung 28 des Rückkühlers in den aktiven Zustand, Bei "Ad AUS" schaltet die Luftbefeuchtungsvorrichtung 28 des Rückkühlers in den deaktivierten Zustand, bei "Verd AN" schaltet der Verdichter der Kältemaschine 2 in den aktiven Zustand, bei "Verd AUS" schaltet der Verdichter der Kältemaschine 2 in den deaktivierten Zustand). Auf der Abszisse ist die Außentemperatur in Grad aufgetragen, in Abhängigkeit derer die Veränderung der jeweiligen Schaltzustände hier beispielhaft ausgeführt werden.

[0057] In diesem Beispiel wird in Übergangszeiten die Kühlleistung zuerst durch Aktivierung des adiabaten Rückkühlers 7 gedeckt, der hier bspw. bei 15° C Außentemperatur angeschaltet wird und bei 30° C Außentemperatur ausgeschaltet wird. In vorteilhafter Art und Weise wird der Verdichter dadurch erst bei späteren Temperaturen zugeschaltet, hier beispielweise bei 30° C. In dem erfindungsgemäßen Kältemaschinensystem 1 ist somit das Zuschalten der Kältemaschine erst bei höheren Temperaturen nötig, wodurch das gesamte Kühlsystem energieeffizienter arbeitet.

[0058] Die Fig. 6 stellt eine Kältemaschine 2 dar, die einen Turboverdichter 11 zur Verdichtung des umfließenden Kältemittels aufweist und die zusammen mit einem Rückkühler 7 und der zugehörigen Rückkühlermasche 14 innerhalb einer Behausung 18 auf einem einteiligen Rahmen 16 angeordnet ist.

[0059] Außerhalb der Behausung 18 ist eine Kältespeichervorrichtung 30 angeordnet, die dazu ausgebildet ist, bei niedrigen Außentemperaturen Kälte von der Umgebung aufzunehmen und zu speichern. Die Kältespeichervorrichtung 30 kann dabei vorzugsweise als Speichervorrichtung, insbesondere als Tank, ausgebildet sein, in dem Wasser bevorratet ist, welches bei kalten Umge-

bungstemperaturen einfriert. Die Kältespeichervorrichtung 30 kann dabei oberhalb des Erdniveaus als auch unterhalb des Erdniveaus angeordnet sein. Steigen die Außentemperaturen aufgrund jahreszeitlicher Veränderungen an, wird die Kältemaschine 2 derart gesteuert, dass diese bei steigenden Außentemperaturen eine Kältefreigabeaktivierungsvorrichtung 32 in einen aktiven Zustand versetzt, die das in der Kältespeichervorrichtung 30 gespeicherte Kältemittel dazu befähigt, in einen Wärmetauscher der Kältemaschine 2 zu strömen, um von dieser zur Temperierung des Inneren des Gebäudes nutzbar zu sein.

[0060] Die Kältefreigabeaktivierungsvorrichtung 32 kann dabei als elektrischer Heizungsstrahler, als oberhalb des Erdniveaus angeordneter parabolischer Spiegel und/oder als auf der Oberseite der Behausung angeordneter solarthermischer Kollektor zur Aufnahme, Bündelung und Weiterleitung der Heiz- bzw. Sonnenenergie an die Kältespeichervorrichtung 30 ausgebildet sein. Die Kältespeichervorrichtung 30 ist dazu ausgebildet, das in der Kältespeichervorrichtung 32 eingefüllte Kältemittel, vorzugsweise Wasser, im Frühjahr aufzutauen, sodass dieses an einen Wärmetauscher 34 der Kältemaschine abgegeben werden kann, der so mit den weiteren Wärmetauschern der Kältemaschine wärmetechnisch gekoppelt ist, dass die aus der Kältespeichervorrichtung 30 empfangene Kälte vorzugsweise zur Temperierung des Inneren des Gebäudes nutzbar ist.

[0061] Des Weiteren ist in der Fig. 6 der Kühlmittelführungsstrang 36 dargestellt, der dazu ausgebildet ist, die Wärme aus dem Gebäude an die Kältemaschine 2 abzuführen. In einer weiteren Ausführungsform, kann die aus dem Gebäude abgeführte Wärmeenergie auch dazu genutzt werden, der frostfreien Zone 22 der Behausung 18 bei kalten Außentemperaturen Wärmeenergie zuzuführen und diese somit vor dem Einfrieren zu bewahren. Dazu ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Rückkühler 7 dazu ausgebildet, Wärme in das Innere der Behausung 18 abzustrahlen. In einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform ist die in der frostexponierten Zone 20 angeordnete Kältemaschine 2 durch lokale Frostsicherungselemente, insbesondere Heizelemente, vor dem Einfrieren geschützt. Die Frostsicherungselemente können vorzugsweise als bestrombare Heizelemente ausgebildet sein, die so ausgebildet sind, dass die Kältemaschine 2 und die in der frostexponierten Zone angeordneten Kältemittelleitungen für dem Einfrieren geschützt sind.

[0062] In einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform kann die Kältespeichervorrichtung 30 auch innerhalb der frostexponierten Zone 20 der Behausung 18 angeordnet sein. Somit ist diese in besonders vorteilhafter Art und Weise vor äußeren atmosphärischen Einflüssen und vor Korrosion geschützt.

[0063] Wie es oben beschrieben ist, ist die Kältemaschine 2 außerhalb der Gebäudehülle angebracht. Somit ist die Kältemaschine 2, die außerhalb der Gebäudehülle angebracht ist, der Außentemperatur ausgesetzt und ist

somit außentemperaturexponiert außerhalb der Gebäudehülle angebracht. Wenn die Außentemperatur unter 0°C (bzw. einschließlich 0°C) liegt ist die Kältemaschine 2 frostexponiert. Wenn die Außentemperatur über 0°C (oder auch deutlich über 0°C z.B. über 15°C oder 30°C) liegt, ist die Kältemaschine 2 hitzeexponiert. Figur 5 zeigt die Schaltzustände eines Kältemaschinensystems 1 bzw. einer Kältemaschine 2, das bzw. die außentemperaturexponiert ist, bzw. sowohl frostexponiert als auch hitzeexponiert ist. Es ist klar, dass das Kältemaschinensystem 1 bzw. die Kältemaschine 2 nicht gleichzeitig frostexponiert als auch hitzeexponiert ist, sondern dass nur jeweils ein Zustand zur selben Zeit vorliegt. Jedoch kann sich im Laufe der Zeit (z.B. Sommer / Winter) die Außentemperatur ändern, sodass das Kältemaschinensystem 1 bzw. die Kältemaschine 2, einmal frostexponiert (z.B. im Winter) und dann hitzeexponiert (z.B. im Sommer) ist. Die Außentemperatur kann natürlich auch schneller schwanken; z.B. während eines Tages (z.B. Nacht/Tag), sodass das Kältemaschinensystem 1 bzw. die Kältemaschine 2, z.B. in der Nacht frostexponiert und dann tagsüber hitzeexponiert ist.

[0064] Die Ausführungsform, welche den Bypass 8 beinhaltet kann natürlich auch den adiabaten Rückkühler 7 beinhalten, sodass das Kältemaschinensystem 1 bzw. die Kältemaschine 2, das bzw. die sowohl frostexponiert als auch hitzeexponiert (und damit außentemperaturexponiert) ist, in beiden Zuständen (bzw. allen Temperaturzuständen bzw. bei allen Außentemperaturen) optimal funktioniert.

[0065] Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass insbesondere auch Schutz gesucht wird für die folgenden Ausführungsformen.

[0066] Ein Gebäude mit einer frostexponiert außerhalb der Gebäudehülle angebrachten, vorzugsweise einstufigen Kältemaschine 2 zur Temperierung des Gebäudeinneren, mit einem Verdampfer 3, einem Verdichter und einem Verflüssiger 4 in denen Kältemittel auf Wasserbasis zirkuliert und mit einer Rückkühlermasche 14 mit einem Rückkühler 7 zur Rückkühlung des im Verflüssiger 4 wieder verflüssigten Kältemittels durch Abgabe von dessen Wärme an die Umgebung, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückkühlermasche 14 einen Bypass 8 aufweist, über den in der Rückkühlermasche 14 fließendes Kühlmedium an dem Rückkühler 7 vorbei wieder der Kältemaschine 2 zugeführt werden kann.

[0067] Ein Gebäude wie es oben beschrieben ist, wobei die Kältemaschine 2 eine Steuerung aufweist, die - im Regelfall in Abhängigkeit von der aktuellen Temperatur des Kühlmediums in der Rückkühlermasche 14 - ein Bypassventil 9 betätigt, welches Einfluss darauf nimmt, ob und bevorzugt auch wieviel des über die Rückkühlermasche 14 fließenden Kühlmediums über den Bypass 8 an dem Rückkühler 7 vorbeigeführt wird.

[0068] Ein Gebäude wie es oben und/oder weiter oben beschrieben ist, wobei das Kühlmedium, das die Rückkühlermasche 14 durchfließt, mit einem Frostschutzmittel versetzt ist, welches bevorzugt Sole ist.

[0069] Ein Gebäude, vorzugsweise wie es oben beschrieben ist, mit einer hitzeexponiert, außerhalb der Gebäudehülle angebrachten, vorzugsweise einstufigen Kältemaschine 2 zur Temperierung des Gebäudeinneren, mit einem Verdampfer 3, einem Verdichter und einem Verflüssiger 4 in denen Kältemittel auf Wasserbasis zirkuliert und mit einer Rückkühlermaschine 14 mit einem Rückkühler 7 zur Rückkühlung des im Verflüssiger 4 wieder verflüssigten Kältemittels durch Abgabe von dessen Wärme an die Umgebung, dadurch gekennzeichnet, dass der Rückkühler 7 als adiabater Rückkühler 7 ausgebildet ist, der vorzugsweise mit Wasser benetzt wird.

[0070] Ein Gebäude wie es oben beschrieben ist, wobei der Rückkühler 7 eine Luftbefeuchtungs Vorrichtung 28 aufweist, die von der Regelung der Kältemaschine derart gesteuert ist, dass die zur Benetzung des Rückkühlers 7 benötigte Wassermengen im Wesentlichen vollständig verdampft.

[0071] Ein Kältemaschinensystem zur Verwendung bei einem Gebäude wie es oben beschrieben ist, mit einer frostexponiert, außerhalb der Gebäudehülle anbringbaren, vorzugsweise einstufigen Kältemaschine 2 zur Temperierung des Gebäudeinneren, mit einem Verdampfer 3, einem Verdichter und einem Verflüssiger 4 in denen Kältemittel auf Wasserbasis zirkuliert und mit einer Rückkühlermaschine 14 mit einem Rückkühler 7 zur Rückkühlung des im Verflüssiger wieder verflüssigten Kältemittels durch Abgabe von dessen Wärme an die Umgebung, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückkühlermaschine 14 einen Bypass 8 aufweist über den in der Rückkühlermaschine 14 fließendes Kühlmedium an dem Rückkühler 7 vorbei wieder der Kältemaschine 2 zugeführt werden kann.

[0072] Ein Kältemaschinensystem zur Verwendung bei einem Gebäude wie es oben und/oder weiter oben beschrieben ist, mit einer hitzeexponiert, außerhalb der Gebäudehülle angebrachten, vorzugsweise einstufigen Kältemaschine 2 zur Temperierung des Gebäudeinneren, mit einem Verdampfer 3, einem Verdichter und einem Verflüssiger 4 in denen Kältemittel auf Wasserbasis zirkuliert und mit einer Rückkühlermaschine 14 mit einem Rückkühler 7 zur Rückkühlung des im Verflüssiger 4 wieder verflüssigten Kältemittels durch Abgabe von dessen Wärme an die Umgebung, dadurch gekennzeichnet, dass der Rückkühler 7 als adiabater Rückkühler 7 ausgebildet ist, der vorzugsweise mit Wasser benetzt bzw. befrachtet wird.

[0073] Ein Kältemaschinensystem wie es oben und/oder weiter oben beschrieben ist, zur Verwendung bei einem Gebäude wie es oben und/oder weiter oben beschrieben ist, bei welchem die Kältemaschine 2 und der Rückkühler 7 auf einem Rahmen 16 angeordnet sind, der vorzugsweise einteilig ausgebildet ist, und wobei zumindest die Kältemaschine 2 und der Rückkühler 7 insbesondere in ausschließlich einer Behausung 18 angeordnet sind.

[0074] Eine Kältemaschine bzw. Kältemaschinensystem wie sie bzw. es oben und/oder weiter oben beschrie-

ben ist, wobei die Behausung 18 zumindest in eine frostexponierte Zone 20 und eine frostfreie Zone 22 aufgeteilt ist, wobei in der frostexponierten Zone 20 zumindest der Rückkühler 7 angeordnet ist und in der frostfreien Zone 22 zumindest die Kältemaschine 2 angeordnet ist.

[0075] Ein Kältemaschinensystem wie es oben und/oder weiter oben beschrieben ist, zur Verwendung bei einem Gebäude wie es oben und/oder weiter oben beschrieben ist, bei welchem außerhalb der Behausung 18 eine Kältespeichervorrichtung 30 angeordnet ist, die dazu ausgebildet ist, bei niedrigen Außentemperaturen Kälte von der Umgebung aufzunehmen und zu speichern, wobei die Kältemaschine 2 derart gesteuert ist, dass diese bei steigenden Außentemperaturen eine Kältefreigabeaktivierungsvorrichtung 32 in einen aktiven Zustand versetzt, die das in der Kältespeichervorrichtung 30 gespeicherte Kältemittel dazu befähigt, in einen dritten Wärmetauscher 34 der Kältemaschine 2 zu strömen, sodass die dadurch abgegebene Kälte zur Temperierung des Inneren des Gebäudes nutzbar ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0076]

1	Kältemaschinensystem
2	Kältemaschine
3	Verdampfer
3.1	Verdampfereingang
3.2	Verdampferausgang
4	Verflüssiger
4.1	Verflüssigereingang
4.2	Verflüssigerausgang
5	erster Wärmetauscher
6	zweiter Wärmetauscher
7	Rückkühler
8	Bypass
9	Bypassventil
10	Umwälzpumpe
11	Turboverdichter
12	Expansionsorgan
13	Dose / vakuumdichte Einhausung
14	Rückkühlermaschine
16	Rahmen
18	Behausung
20	frostexponierte Zone
22	frostfreie Zone
24	Erste Absperrklappe
26	Filterelement
27	Zweite Absperrklappe
28	Luftbefeuchtungs Vorrichtung
30	Kältespeichervorrichtung
32	Kältefreigabeaktivierungsvorrichtung
34	dritter Wärmetauscher der Kältemaschine
36	Kühlmittelführungsstrang
38	Ordinate mit den jeweiligen Schaltzuständen
40	Abszisse mit der Veränderung der Außentemperatur

42	Schaltzustand des adiabaten Rückkühlers
44	Schaltzustand des Verdichters
W	erhitzter Dampf
K	Kühlflüssigkeitsstrom
KW	Kaltflüssigkeitsstrom

Patentansprüche

1. Gebäude mit einer außentemperaturexponiert außerhalb der Gebäudehülle angebrachten, vorzugsweise einstufigen Kältemaschine (2) zur Temperierung des Gebäudeinneren, mit einem Verdampfer (3), einem Verdichter und einem Verflüssiger (4) in denen Kältemittel auf Wasserbasis zirkuliert und mit einer Rückkühlermasche (14) mit einem Rückkühler (7) zur Rückkühlung des im Verflüssiger (4) wieder verflüssigten Kältemittels durch Abgabe von dessen Wärme an die Umgebung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückkühlermasche (14) einen Bypass (8) aufweist, über den in der Rückkühlermasche (14) fließendes Kühlmedium an dem Rückkühler (7) vorbei wieder der Kältemaschine (2) zugeführt werden kann, wenn die Kältemaschine (2) frostexponiert ist, und dadurch, dass der Rückkühler (7) als adiabater Rückkühler (7) ausgebildet ist, der vorzugsweise mit Wasser benetzt wird, wenn die Kältemaschine (2) hitzeexponiert ist.
2. Gebäude nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kältemaschine (2) eine Steuerung aufweist, die - im Regelfall in Abhängigkeit von der aktuellen Temperatur des Kühlmediums in der Rückkühlermasche (14) - ein Bypassventil (9) betätigt, welches Einfluss darauf nimmt, ob und bevorzugt auch wieviel des über die Rückkühlermasche (14) fließenden Kühlmediums über den Bypass (8) an dem Rückkühler (7) vorbeigeführt wird.
3. Gebäude nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmedium, das die Rückkühlermasche (14) durchfließt, mit einem Frostschutzmittel versetzt ist, welches bevorzugt Sole ist.
4. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rückkühler (7) eine Luftbefeuchtungsvorrichtung (28) aufweist, die von der Regelung der Kältemaschine derart gesteuert ist, dass die zur Benetzung des Rückkühlers (7) benötigte Wassermengen im Wesentlichen vollständig verdampft.
5. Kältemaschinensystem zur Verwendung bei einem Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einer außentemperaturexponiert, außerhalb der Gebäudehülle anbringbaren, vorzugsweise einstufigen Kältemaschine (2) zur Temperierung des Ge-

bäudeinneren, mit einem Verdampfer (3), einem Verdichter und einem Verflüssiger (4) in denen Kältemittel auf Wasserbasis zirkuliert und mit einer Rückkühlermasche (14) mit einem Rückkühler (7) zur Rückkühlung des im Verflüssiger (4) wieder verflüssigten Kältemittels durch Abgabe von dessen Wärme an die Umgebung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückkühlermasche (14) einen Bypass (8) aufweist über den in der Rückkühlermasche (14) fließendes Kühlmedium an dem Rückkühler (7) vorbei wieder der Kältemaschine (2) zugeführt werden kann, wenn die Kältemaschine (2) frostexponiert ist, und dadurch, dass der Rückkühler (7) als adiabater Rückkühler (7) ausgebildet ist, der vorzugsweise mit Wasser benetzt wird, wenn die Kältemaschine (2) hitzeexponiert ist.

6. Kältemaschinensystem nach Anspruch 5, zur Verwendung bei einem Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem die Kältemaschine (2) und der Rückkühler (7) auf einem Rahmen (16) angeordnet sind, der vorzugsweise einteilig ausgebildet ist, und wobei zumindest die Kältemaschine (2) und der Rückkühler (7) insbesondere in ausschließlich einer Behausung (18) angeordnet sind.
7. Kältemaschinensystem nach Anspruch 6, zur Verwendung bei einem Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behausung (18) zumindest in eine frostexponierte Zone (20) und eine frostfreie Zone (22) aufgeteilt ist, wobei in der frostexponierten Zone (20) zumindest der Rückkühler (7) angeordnet ist und in der frostfreien Zone (22) zumindest die Kältemaschine (2) angeordnet ist.
8. Kältemaschinensystem nach Ansprüche 6 oder 7 zur Verwendung bei einem Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem außerhalb der Behausung (18) eine Kältespeichervorrichtung (30) angeordnet ist, die dazu ausgebildet ist, bei niedrigen Außentemperaturen Kälte von der Umgebung aufzunehmen und zu speichern, wobei die Kältemaschine (2) derart gesteuert ist, dass diese bei steigenden Außentemperaturen eine Kältefreigabeaktivierungsvorrichtung (32) in einen aktiven Zustand versetzt, die das in der Kältespeichervorrichtung (30) gespeicherte Kältemittel dazu befähigt, in einen dritten Wärmetauscher (34) der Kältemaschine (2) zu strömen, sodass die dadurch abgegebene Kälte zur Temperierung des Inneren des Gebäudes nutzbar ist.

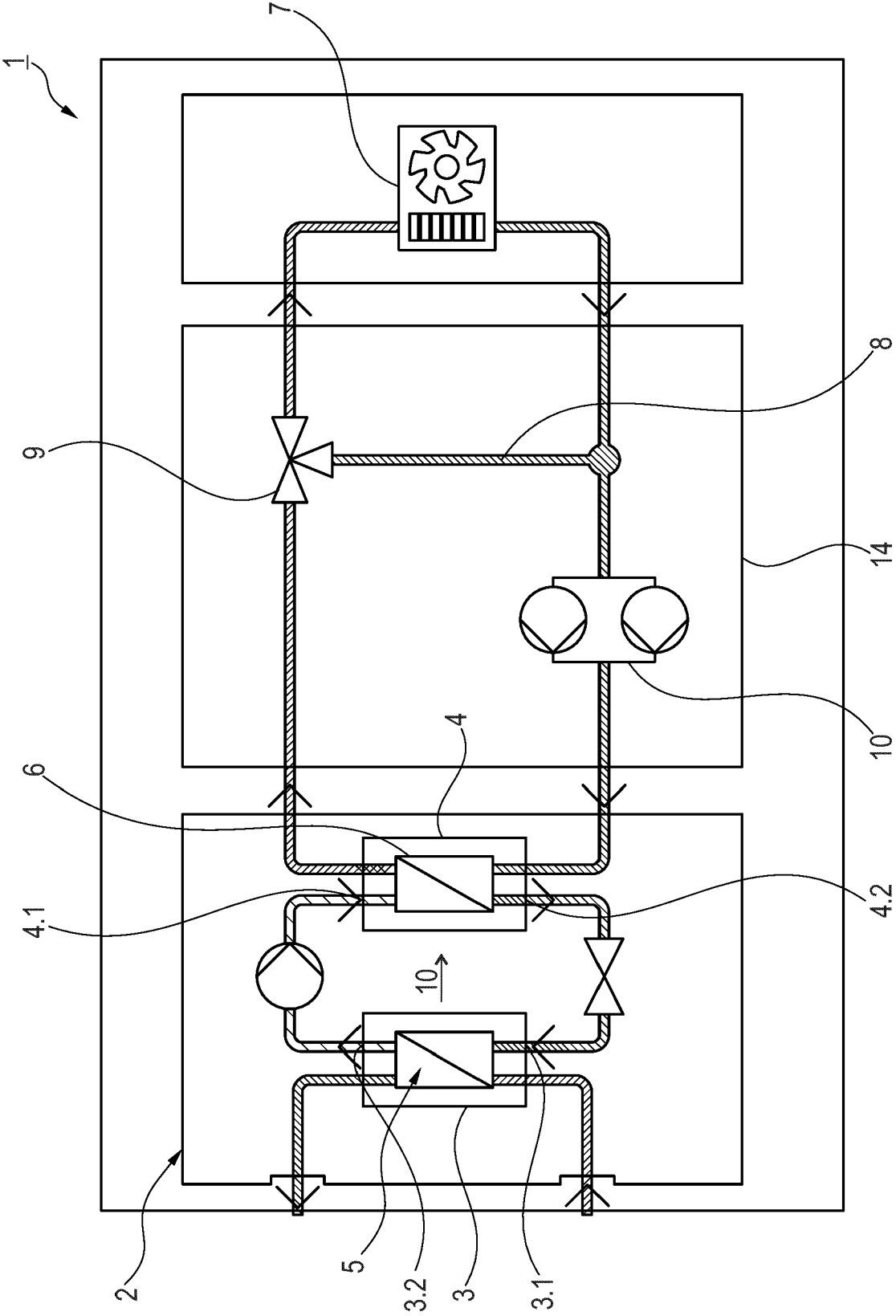


Fig. 1

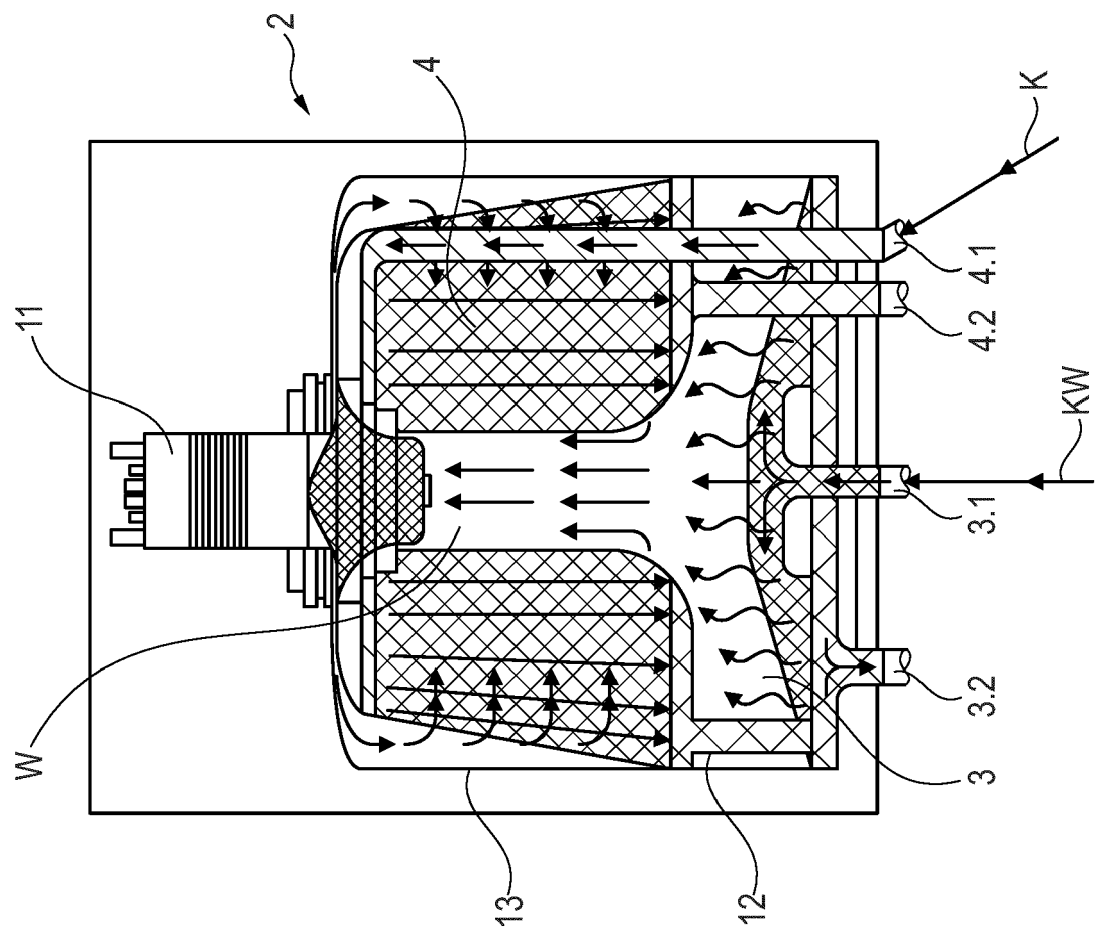


Fig. 2

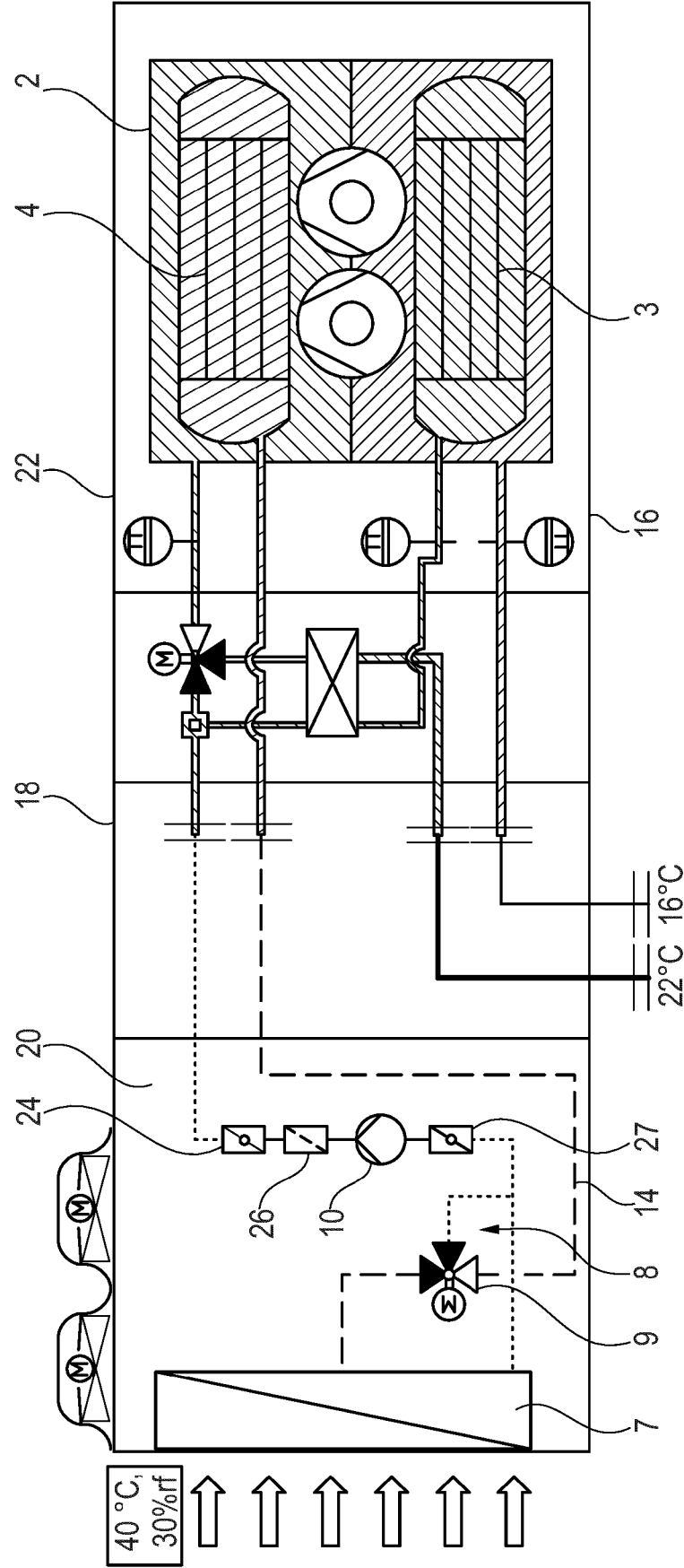


Fig. 3

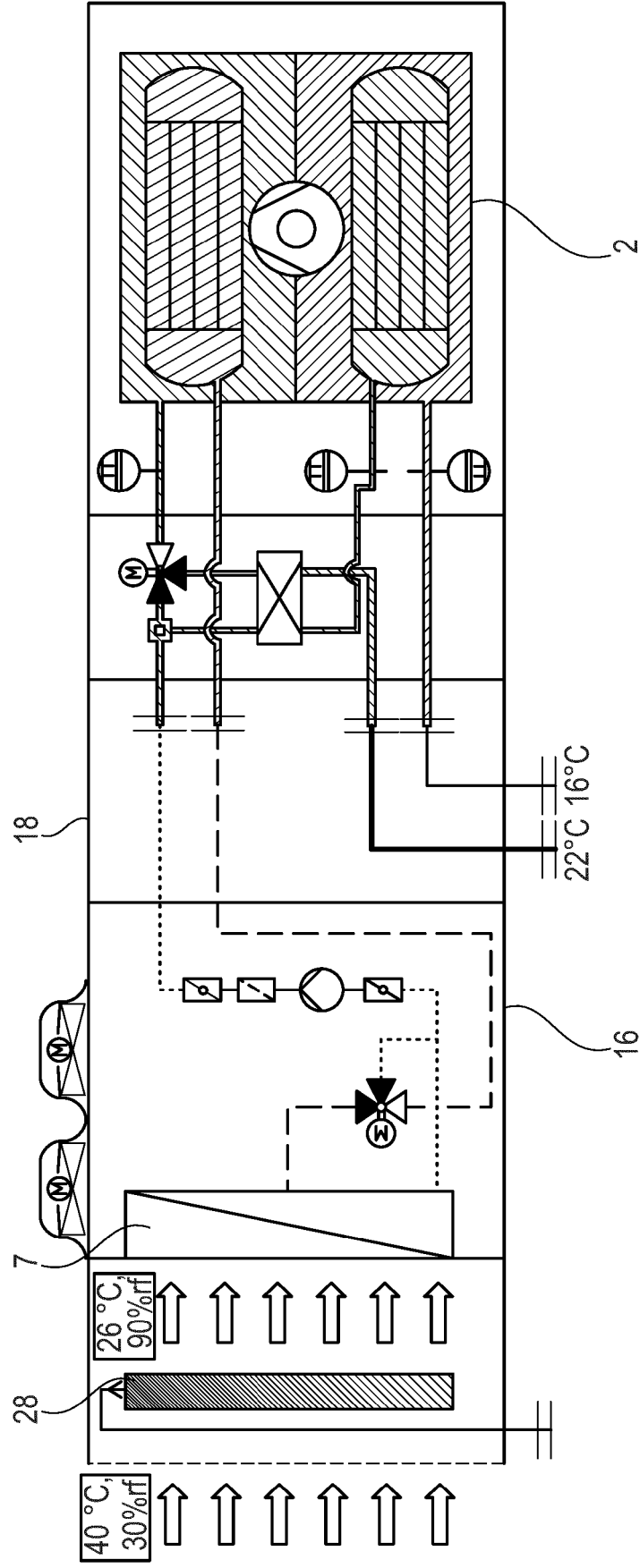


Fig. 4

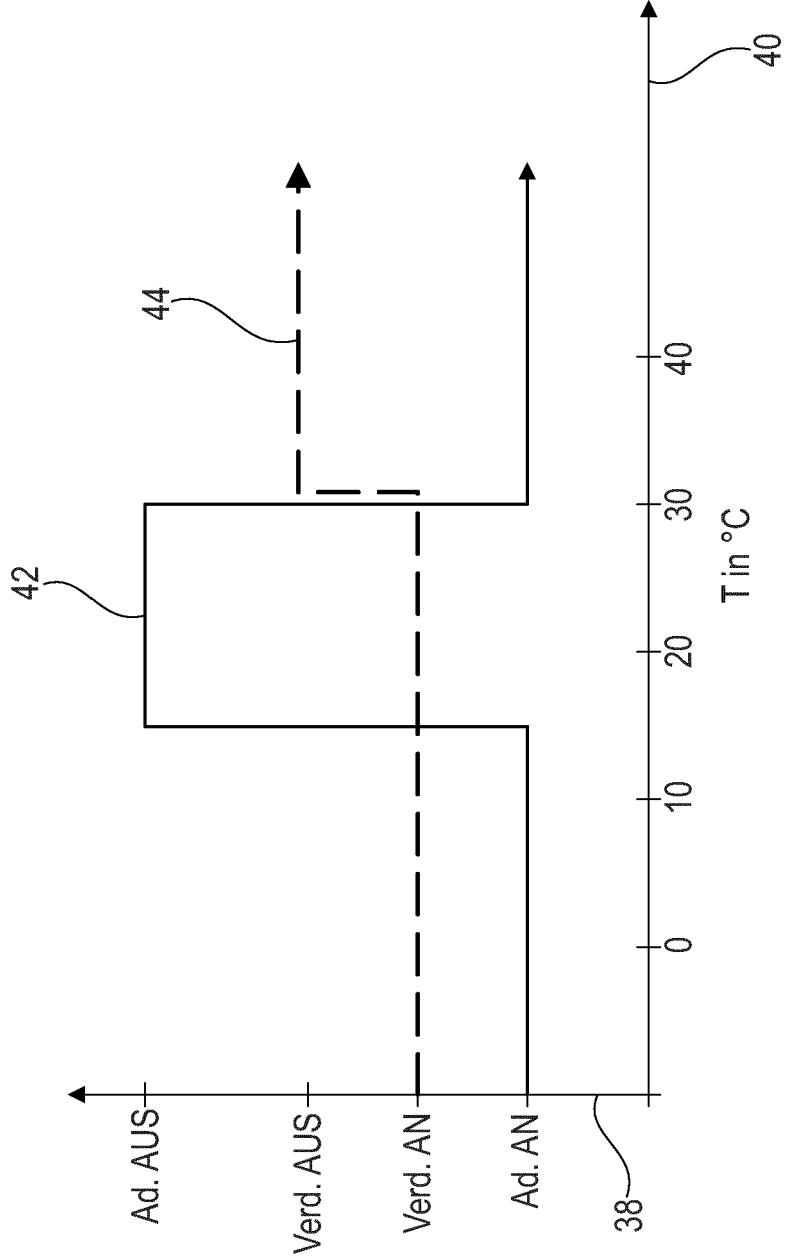


Fig. 5

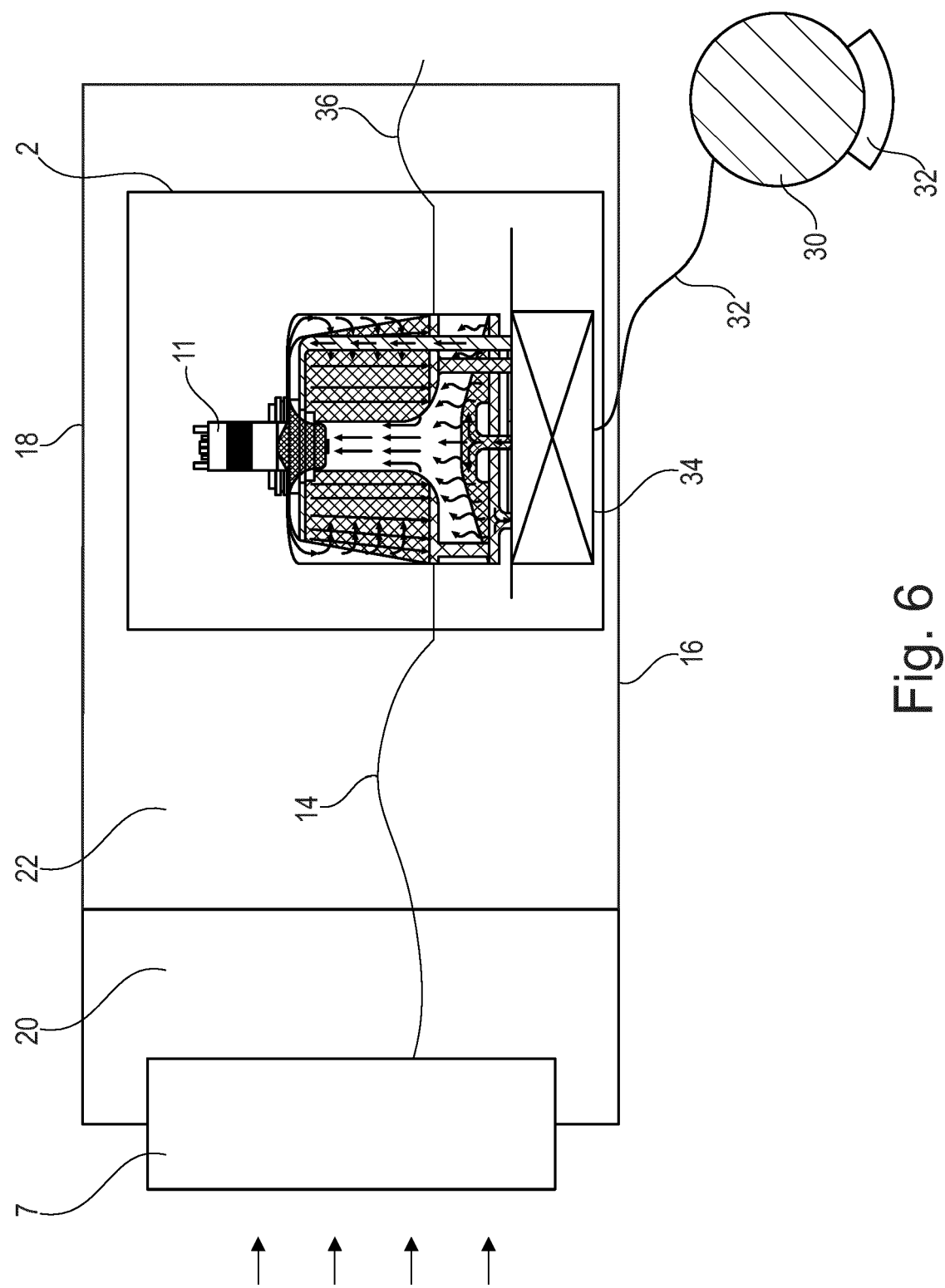


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 3110

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

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	DE 20 2011 051378 U1 (SEUFFERHELD DANIEL [DE]; STRAESSER PETER [DE]) 11. Juni 2012 (2012-06-11)	1-7	INV. F25B25/00 F25B47/00 F25B39/00 F25B1/053
Y	* Absätze [0035], [0037] - [0040], [0043], [0046], [0050], [0052], [0053], [0055], [0078]; Abbildungen 1, 2 *	8	
Y	----- DE 20 2006 005592 U1 (SCHROEDER ULRICH [DE]; HILSMANN FRANZ JOSEF [DE]) 16. August 2007 (2007-08-16) * Absätze [0039] - [0050]; Abbildung 4 *	8	
A	----- WO 01/65188 A1 (MENERGA APPBAU GMBH [DE]; DOERK HORST [DE]) 7. September 2001 (2001-09-07) * Seite 4, Absatz 2-5; Abbildungen 1, 2 * * Seite 6 *	4	
A	----- DE 10 2012 220199 A1 (EFFICIENT ENERGY GMBH [DE]) 8. Mai 2014 (2014-05-08) * das ganze Dokument *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. März 2023	Prüfer Ritter, Christoph
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			

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

EP 22 20 3110

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

17-03-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202011051378 U1	11-06-2012	DE 102011050956 A1	13-12-2012
		DE 102012101271 A1	08-05-2013
		DE 202011051378 U1	11-06-2012
		DE 202011051883 U1	14-06-2012
		DE 202012100529 U1	18-02-2013
		EP 2532993 A2	12-12-2012

DE 202006005592 U1	16-08-2007	DE 202006005592 U1	16-08-2007
		WO 2007115727 A1	18-10-2007

WO 0165188 A1	07-09-2001	AT 283463 T	15-12-2004
		AU 3025101 A	12-09-2001
		CZ 20022941 A3	13-11-2002
		EP 1259769 A1	27-11-2002
		ES 2230266 T3	01-05-2005
		HU 0300422 A2	28-06-2003
		NO 315440 B1	01-09-2003
		PT 1259769 E	31-03-2005
		SK 12462002 A3	03-12-2002
		WO 0165188 A1	07-09-2001

DE 102012220199 A1	08-05-2014	CN 104903676 A	09-09-2015
		DE 102012220199 A1	08-05-2014
		EP 2917678 A1	16-09-2015
		ES 2632079 T3	08-09-2017
		JP 6203277 B2	27-09-2017
		JP 2016500806 A	14-01-2016
		US 2015233618 A1	20-08-2015
		WO 2014072239 A1	15-05-2014

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