

(19)



(11)

EP 4 177 561 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2023 Patentblatt 2023/19

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F28F 17/00^(2006.01) F28F 9/013^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22202473.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F28D 1/0477; F24F 1/14; F24F 13/222;
F25B 30/02; F25B 39/02; F25B 47/006; F28F 1/32;
F28F 17/005; F28D 2021/0071; F28F 9/0131;
F28F 9/0132**

(22) Anmeldetag: **19.10.2022**

(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

(30) Priorität: **04.11.2021 DE 102021128714**

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

(72) Erfinder:

- **Wohlfeil, Arnold
42799 Leichlingen (DE)**

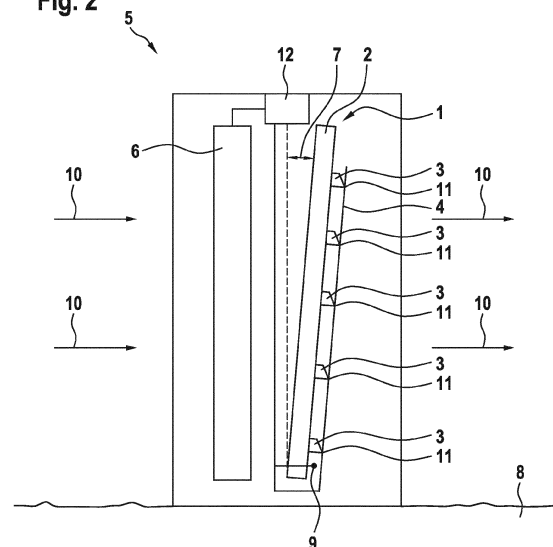
- **Wienen, Johann
46359 Heiden (DE)**
- **Veiser, Andreas
40627 Düsseldorf (DE)**
- **Reinertz, Thomas
42897 Remscheid (DE)**
- **Reckhaus, Birgit
42859 Remscheid (DE)**
- **Grünwald, Tobias
44894 Bochum (DE)**

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

(54) **WÄRMEÜBERTRAGER, WÄRMEPUMPE UND VERFAHREN ZUR FORSTSICHERUNG EINES WÄRMEÜBERTRAGERS**

(57) Es wird ein Wärmeübertrager (1) vorgeschlagen, aufweisend eine Vielzahl von im vorgesehenen Einbauzustand weitestgehend senkrecht und parallel angeordneter Rohre (2), die über mindestens eine Verbindungseinrichtung (3) verbunden sind, wobei die mindestens eine Verbindungseinrichtung (2) im Einbauzustand weitestgehend waagerecht angeordnet und derart geformt ist, dass im Einbauzustand sich an den Rohren (2) bildendes Kondensat in Richtung eines Ablaufpunktes (11) der Verbindungseinrichtung (3) fließt.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, eine Wärmepumpe und ein Verfahren zur Frostsicherung eines Wärmeübertragers.

[0002] Mittels einer Wärmepumpe wird Wärme von einer Wärmequelle, wie beispielsweise Grundwasser, Erdwärme oder Außenluft, aufgenommen und an einem gewünschten Ort abgegeben. Bei der Nutzung von Umgebungsluft als Wärmequelle kommen häufig Wärmeübertrager, auch als Wärmetauscher bezeichnet, zum Einsatz, die durch freie oder insbesondere erzwungene Konditionen Wärme von der Umgebungsluft auf ein Übertragemedium, wie beispielsweise Sole oder Kältemittel übertragen.

[0003] Hierzu sind verschiedene Arten von Wärmeübertragern bekannt. Beispielsweise in der DE 103 03 595 A1 wird ein Wärmeübertrager vorgeschlagen, aufweisend koaxial angeordnete Rohre. Eine derartige Anordnung erscheint jedoch für eine Wärmepumpe zur Wärmeversorgung eines Gebäudes ungeeignet.

[0004] In der DE 282 945 6 A1 wird ein Rippenrohrwärmetauscher vorgeschlagen bei dem Wärmeübertragungsrohre teils mäanderförmig zu einem Rohrpaket zusammengefasst werden. Nachteilig kann bei einer derartigen Anordnung im Wärmetauscher entstehendes Kondensat bei tiefen Temperaturen gefrieren und so den Wärmetauscher für eine Zirkulation von Außenluft blockieren. In Folge kann der Wärmetauscher der Umgebung keine Wärme mehr entziehen und ein aufwendiger Abtauvorgang muss eingeleitet werden.

[0005] Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, einen Wärmeübertrager vorzuschlagen, der die geschilderten Probleme des Standes der Technik zumindest teilweise überwindet. Insbesondere soll der Wärmeübertrager einen sicheren Betrieb auch bei tiefen Temperaturen ermöglichen und eine Unempfindlichkeit gegenüber entstehendem Kondensat aufweisen.

[0006] Zudem soll der Wärmeübertrager einfach und kostengünstig herzustellen sein. Des Weiteren soll ein Verfahren zur Frostsicherung eines Wärmeübertragers angegeben werden, das ein Einfrieren des Wärmeübertragers wirkungsvoll und ohne hohen Energieaufwand verhindert.

[0007] Diese Aufgaben werden gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der hier vorgeschlagenen Lösung sind in den unabhängigen Patentansprüchen angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass die in den abhängigen Patentansprüchen aufgeführten Merkmale in beliebiger, technologisch sinnvoller, Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung definieren. Darüber hinaus werden die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale in der Beschreibung näher präzisiert und erläutert, wobei weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung dargestellt werden.

[0008] Hierzu trägt ein Wärmeübertrager bei, aufwei-

send eine Vielzahl von im vorgesehenen Einbauzustand weitestgehend senkrecht und parallel angeordneter Rohre, die über mindestens eine Verbindungseinrichtung verbunden sind, wobei die Verbindungseinrichtung in Einbauzustand weitestgehend waagerecht angeordnet und derart geformt ist, dass im Einbauzustand sich bildendes Kondensat in Richtung eines Ablaufpunktes der Verbindungseinrichtung fließt.

[0009] Mit dem Begriff "weitestgehend senkrecht" ist hier gemeint, dass zumindest ein Abschnitt der Rohre in einem Bereich (insbesondere in einem Bereich in dem das Rohr über die Verbindungseinrichtung verbunden sind) senkrecht sind. Mit "senkrecht" sind hier auch geringe Abweichungen von bspw. wenigen Winkelgrad gegenüber einer perfekt senkrechten Ausrichtung umfasst.

[0010] Einige vorgestellte Wärmeübertrager kann insbesondere ein Rohrbündelwärmeübertrager sein, sodass dem Wärmeträger zugeführtes Wärmeträgermedium auf die parallel geführten Rohre verteilt wird. Denkbar wäre jedoch auch eine mäanderförmige Führung der Rohre im Wärmeübertrager, sodass zugeführtes Wärmeträgermedium die parallel geführten Rohre des Wärmeübertragers nacheinander durchströmt.

[0011] Die Rohre des hier vorgestellten Wärmeübertragers können druckstabil ausgeführt und einen beliebigen, insbesondere jedoch einen kreisrunden, Querschnitt aufweisen. Beispielsweise können die Rohre aus Edelstahl gefertigt sein.

[0012] Die mindestens eine Verbindungseinrichtung kann mit den im Einbauzustand senkrecht angeordneten Rohren des Wärmeübertragers derart verbunden sein, dass an den Rohren nach unten ablaufendes Kondensat auf die Verbindungseinrichtung geleitet wird. Hierzu ist es besonders vorteilhaft, wenn der Wärmeübertrager dazu eingerichtet ist, in einem um einen Anstellwinkel (leicht) gekippten Zustand eingebaut zu werden, sodass aufgrund der Schwerkraft nach unten ablaufendes Kondensat auf der Seite der Verbindungseinrichtung abläuft.

[0013] Bevorzugt existieren eine Mehrzahl von Verbindungseinrichtungen, die in einem gleichmäßigen Abstand jeweils übereinander und bevorzugt parallel zueinander mit den Rohren verbunden sind. Bevorzugt existieren stoffschlüssige Verbindungen zwischen den Verbindungseinrichtungen und den Rohren, die einen guten Wärmeübergang zwischen den Verbindungseinrichtungen und den Rohren bieten. Die Verbindungseinrichtungen können zudem Wärmeleitrippen aufweisen, die die Oberfläche der Verbindungseinrichtungen vergrößern, so dass über die Oberflächen der Verbindungseinrichtungen Wärme aufgenommen, dann durch die Verbindungseinrichtungen zu den Rohren geleitet und auf das in den Rohren zirkulierende Wärmeübertragemedium übertragen werden kann. Besonders bevorzugt sind die Verbindungseinrichtungen aus einem gutwärmeleitfähigen Material (insbesondere aus einem Metall) gefertigt. Es ist möglich, dass die Verbindungseinrichtungen und die Rohre aus demselben Material bestehen; es ist aber beispielsweise auch möglich, dass die Rohre mit Kupfer

und die Verbindungseinrichtungen (Rippen) mit einer Aluminiumlegierung bereitgestellt sind.

[0014] Insbesondere, weil die Verbindungseinrichtungen als Rippen zur Aufnahme von Wärme wirken und in wärmeleitendem Kontakt mit den Rohren stehen, haben die Verbindungseinrichtungen regelmäßig einen Temperaturunterschied zur Umgebung durch welchen hier eine Kondensatbildung begünstigt wird. Zudem wird an den Rohren entstehendes Kondensat an den Verbindungspunkten von Rohren und Verbindungseinrichtungen auf die Verbindungseinrichtung geleitet. Durch die beschriebene Ausbildung eines Ablaufpunktes der Verbindungseinrichtung gelingt eine zielgerichtete Ableitung von solchem Kondensat.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann eine Verbindungseinrichtung ein bandförmiges Gebilde sein, dass an einer ersten Längskante mit den Rohren des Wärmeübertragers verbunden ist und einen Winkel zu den Rohren aufweist, dass aufgrund der Schwerkraft Kondensat von den Rohren und der ersten Längskante der Verbindungseinrichtung zur zweiten Längskante der Verbindungseinrichtung (also ein einer Richtung von den Rohren weg) fließen kann.

[0016] Zudem ist die Verbindungseinrichtung derart geformt, dass von den Rohren des Wärmeübertragers auf die Verbindungseinrichtung übergelaufenes Kondensat an der Verbindungseinrichtung aufgrund der Schwerkraft in Richtung eines Ablaufpunktes fließt. Vorteilhaft kann die mindestens eine Verbindungseinrichtung hierzu zumindest abschnittsweise u-förmig oder v-förmig ausgebildet sein.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Verbindungseinrichtung im Einbauzustand einen Fließbereich für Kondensat aufweisen, der tiefer gelegen ist, als der Verbindungsbereich mit dem Rohr angeordnet ist, sodass an der Verbindungseinrichtung befindliches (und in Richtung des Ablaufpunktes fließendes) Kondensat schwerkraftbedingt nicht in die Rohre des Wärmeübertragers zurückfließen kann.

[0018] Die Bezeichnung im Einbauzustand ist insbesondere dahingehend zu verstehen, dass ein hier vorgeschlagener Wärmeübertrager eine Position im Raum einnehmen kann, in der die genannten funktionalen Merkmale zutreffen. Diese Position kann eine vorteilhafte Einbauposition beispielsweise in einer Wärmepumpe sein.

[0019] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Verbindungseinrichtung im Bereich eines Ablaufpunktes eine Ableiteinrichtung aufweisen, die den Kondensatfluss von den Rohren des Wärmeübertragers wegführt. Hierzu kann die Ableiteinrichtung im Bereich des Ablaufpunktes eine aus der Verbindungseinrichtung in Normalenrichtung zu der von den Rohren gebildeten Ebene auskragende Kante sein. Vorteilhaft kann die Ableiteinrichtung beispielsweise eine Schweißnaht sein. Eine derartige Ausgestaltung ist besonders einfach produktionstechnisch umsetzbar.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung

kann der Wärmeübertrager im Bereich mindestens eines Ablaufpunktes und/oder einer Ableiteinrichtung eine Heizeinrichtung aufweisen. In vorteilhafter Weise kann so mittels sehr geringer Energieaufwendung ein Einfrieren von Kondensat verhindert und/oder bereits gefrorenes Kondensat geschmolzen werden.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung, die insbesondere für großflächige Wärmeübertrager geeignet ist, können mehrere Verbindungseinrichtungen vorgesehen sein. Diese Verbindungseinrichtungen können insbesondere parallel und im Einbauzustand übereinander angeordnet sein. In vorteilhafter Weise kann so ein unkontrolliertes Abtropfen von Kondensat in Betriebszuständen, bei denen eine große Menge Kondensat anfällt, verhindert werden. Insbesondere können die Ablaufpunkte und/oder Ableiteinrichtungen mehrere übereinander angeordneter Verbindungseinrichtungen im Einbauzustand gleichfalls übereinander angeordnet sein.

[0022] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung können die übereinander angeordneten Ablaufpunkte und/oder Ableiteinrichtungen mittels einer Ablaufführung verbunden sein. Vorteilhaft kann so ein unkontrolliertes Abtropfen des Kondensats vermieden und ein kontrolliertes Abfließen über die Ablaufführung erreicht werden. Vorteilhaft wird so auch ermöglicht, das anfallende Kondensat zu sammeln und über einen Ablauf, beispielsweise aus dem Gehäuse einer Wärmepumpe, abzuführen.

[0023] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Ablaufführung beheizbar ausgestaltet sein. Insbesondere kann die Ablaufführung als Heizstab ausgeführt sein. Vorteilhaft können so auf einfache Art und Weise alle bzw. eine Vielzahl der Ablaufpunkte und/oder Ableiteinrichtungen beheizt werden.

[0024] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann das Beheizen des mindestens einen Ablaufpunktes, der mindestens einen Ableiteinrichtung und/oder der Ablaufführung

[0025] Nach einem weiteren Aspekt wird eine Wärmepumpe vorgeschlagen, aufweisend einen hier vorgeschlagenen Wärmeübertrager. Hierbei handelt es sich insbesondere um eine Luft-Wärmepumpe, beispielsweise in Monoblock-Bauweise. Der Wärmeübertrager kann dabei insbesondere in einem Außenteil einer Split-Wärmepumpe angeordnet und zur Aufnahme von Wärme aus der Umgebungsluft zum Transport an einen Innenteil der Split-Wärmepumpe eingerichtet sein. Zum Transport der Wärme kann die Split-Wärmepumpe einen von einem Wärmeträgermedium durchströmten Kältekreis aufweisen, wobei die Rohre des Wärmeübertragers ein Teil des Kältekreises sind. Der Außenteil kann ein Gebläse aufweisen, das eine Strömung von Außenluft durch den Wärmeübertrager erzeugt.

[0026] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die mindestens eine Verbindungseinrichtung, und damit verbunden, mindestens eine Ableiteinrichtung sowie die Ablaufführung auf der, dem Gebläse abgewandten, Seite

des Wärmeübertragers angeordnet sein. In vorteilhafter Weise kann die vom Gebläse erzeugte Strömung der Umgebungsluft ein Abfließen des Kondensats in Richtung der Verbindungseinrichtung begünstigen.

[0027] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung oder auch unabhängig vom konkreten Aufbau der Wärmepumpe kann der Wärmeübertrager in der Wärmepumpe (leicht) um einen Anstellwinkel gekippt angeordnet sein, sodass bedingt durch die Schwerkraft ein Abfließen des Kondensats in Richtung der Verbindungseinrichtung gefördert wird. Mit anderen Worten kann der Wärmeübertrager derart in der Wärmepumpe angeordnet sein, dass der untere Bereich des Wärmeübertragers einem benachbart und senkrecht angeordneten Gebläse näher ist als der obere Bereich des Wärmeübertragers. Der Wärmeübertrager kann beispielsweise um einen Anstellwinkel in einem Bereich zwischen 1° - 5° [Grad] gegenüber der Lotrichtung gekippt sein.

[0028] Nach einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Frostsicherung eines hier vorgeschlagenen Wärmeübertragers (eines Außenteils einer Wärmepumpe) vorgeschlagen, umfassend zumindest die folgenden Schritte:

- a) Erfassen eines Parameters der einen Rückschluss auf ein Einfrieren oder eine verminderte Durchströmbarkeit des Wärmetauschers zulässt,
- b) Inbetriebnahme einer Heizeinrichtung oder eines Heizstabes, die Wärme in mindestens einen Ablaufpunkt einbringt, wenn der in Schritt A erfasste Parameter unter einem Grenzwert liegt.

[0029] Die Schritte a) und b) werden bei einem regulären Betriebsablauf mindestens einmal in der vorgegebenen Reihenfolge durchgeführt. Insbesondere können die Schritte a) und b) in regelmäßigen zeitlichen Abständen durchgeführt werden.

[0030] Der gemäß Schritt a) erfasste Parameter kann dabei insbesondere eine Temperatur im Bereich des Wärmeübertragers und/ oder ein erfasster Druck, beispielsweise zwischen Wärmeübertrager und Gebläse, sein.

[0031] Es möglich, eine Temperaturdifferenz von Kältemittel und Außenluft (in Abhängigkeit des Betriebszustandes) zu betrachten bzw. zu messen: Steigt diese an, kann auf eine Vereisung (oder Verschmutzung) des Wärmeübertragers geschlossen werden.

[0032] Es ist möglich, eine Leistung des Gebläses/Lüfters in Abhängigkeit des Betriebszustandes zu betrachten bzw. zu messen: Nimmt die Leistung zu, so ist der Strömungswiderstand erhöht, was auf eine Vereisung (oder Verschmutzung) schließen lässt.

[0033] Der Grenzwert kennzeichnet einen Schwellwert des Parameters unterhalb dessen ein Einfrieren des Wärmeübertragers zu erwarten ist und/oder eine geminderte Durchströmbarkeit des Wärmeübertragers anzeigt.

[0034] Nach einem weiteren Aspekt wird ein Compu-

terprogramm vorgeschlagen, eingerichtet zur Durchführung eines hier vorgestellten Verfahrens.

[0035] Hier werden somit ein Wärmeübertrager, eine Wärmepumpe und ein Verfahren zur Frostsicherung eines Wärmeübertragers angegeben, welche die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise lösen. Insbesondere tragen der Wärmeübertrager und die Wärmepumpe zumindest dazu bei, einen sicheren Betrieb einer Wärmepumpe bei Temperaturen unterhalb des Taupunktes zu gewährleisten.

[0036] Zudem kann die Erfindung mit einfachen Mitteln und besonders kostengünstig umgesetzt werden.

[0037] Die im Zusammenhang mit dem Wärmeübertrager erforderten Details, Merkmale und vorteilhaften Ausgestaltungen können entsprechend auch bei der hier vorgestellten Wärmepumpe, den Verfahren zur Frostsicherung sowie dem Computerprogramm auftreten und umgekehrt. Insoweit wird auf die dortigen Ausführungen zur näheren Charakterisierung der Merkmale vollumfänglich Bezug genommen.

[0038] Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die angeführten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist es, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung zu kombinieren. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen:

Fig. 1: einen hier vorgeschlagenen Wärmeübertrager, und

Fig. 2: einen Außenteil einer hier vorgeschlagenen Wärmepumpe.

[0039] Fig. 1 zeigt beispielhaft und schematisch einen hier vorgeschlagenen Wärmeübertrager 1 in Einbauposition, beispielsweise in einen Außenteil einer Wärmepumpe. Der Wärmeübertrager 1 kann weitestgehend senkrecht angeordnete Rohre 2 aufweisen, die von einem Wärmeträgermedium durchströmbar sind. Die Rohre 2 können durch Verbindungseinrichtungen 3 miteinander verbunden sein, wobei die Verbindungseinrichtungen 3 leicht gebogen bzw. u-förmig ausgebildet sind, sodass sich bezüglich der Einbauposition am jeweils tiefsten Punkt der Verbindungseinrichtung 3 ein Ablaufpunkt 11 definiert. Bedingt durch die Einbauposition und die leicht gebogene bzw. u-förmige Ausbildung der Verbindungseinrichtungen 3 fließt aufgrund der Schwerkraft sich im Bereich der Rohre 2 bildendes Kondensat von den Rohren 2 über die Verbindungseinrichtungen 3 zu den jeweiligen Ablaufpunkten 11. Im Bereich der Ablaufpunkte 11 kann weitestgehend senkrecht eine Ablaufführung 4 angeordnet sein, die die Ablaufpunkte 11 verbindet. Somit kann das Kondensat aufgrund der Schwer-

kraft von den Ablaufpunkten 11 der Abaufführung 4 zugeführt werden.

[0040] Fig. 2 zeigt beispielhaft und schematisch eine Schnittdarstellung eines Außenteils einer Wärmepumpe 5. Der Außenteil der Wärmepumpe 5 steht in Lotrichtung auf dem Erdboden 8 und weist ein gleichfalls in Lotrichtung ausgerichtetes Gebläse 6 auf. Das Gebläse 6 fördert in einer Durchströmungsrichtung 10 Umgebungsluft durch den Wärmeübertrager 1. Der Wärmeübertrager 1 kann um einen Anstellwinkel 7 gekippt, bezogen auf die Lotrichtung und/ oder das Gebläse 6, angeordnet sein. Der Anstellwinkel 7 kann beispielsweise 5° [Grad] betragen. Dadurch kann sich an den Rohren 2 des Wärmeübertragers 1 bildendes Kondensat auf der dem Gebläse 6 abgewandten Seite in Richtung des Erdbodens 8 abfließen und kann so den Verbindungseinrichtungen 3, anschließend den Ablaufpunkten 11 der Verbindungseinrichtungen 3 und weiter der Abaufführung 4 zugeführt werden. Im Bereich des unteren Endes der Abaufführung 4 kann im Gehäuse des Außenteils der Wärmepumpe 5 ein Auslauf für das Kondensat vorgesehen sein.

[0041] Am Wärmeübertrager 1 kann zudem ein Temperatursensor 9 vorgesehen sein, mit dem gemäß des Schrittes a) des hier vorgeschlagenen Verfahrens zur Frostsicherung des Wärmeübertragers 1 eine Temperatur erfasst werden. Der Temperatursensor 9 kann mit einem, ein hier vorgeschlagenes Verfahren durchführenden, Regel- und Steuergerät 12 verbunden sein. Die Abaufführung 4 kann eine Heizeinrichtung aufweisen oder als Heizstab ausgeführt sein.

[0042] Gemäß Schritt b) des hier vorgeschlagenen Verfahrens kann nach einem Unterschreiten eines Grenzwertes, der eine Forstgefahr anzeigen und auf einem Speicher des Regel- und Steuergerätes 12 hinterlegt sein kann, die Heizeinrichtung der Abaufführung 4 einschalten und so ein Einfrieren des Kondensats verhindern bzw. ein Auftauen bewirken. Hierzu kann das Regel- und Steuergerät 12 auch mit der Abaufführung 4 bzw. einer dort angeordneten Heizeinrichtung elektrisch verbunden sein.

Bezugszeichenliste

[0043]

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | Wärmeübertrager |
| 2 | Rohr |
| 3 | Verbindungseinrichtung |
| 4 | Abaufführung |
| 5 | Wärmepumpe |
| 6 | Gebläse |
| 7 | Anstellwinkel |
| 8 | Erdboden |
| 9 | Temperatursensor |
| 10 | Durchströmungsrichtung |
| 11 | Ablaufpunkt |
| 12 | Regel- und Steuergerät |

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (1), aufweisend eine Vielzahl von im vorgesehenen Einbauzustand weitestgehend senkrecht und parallel angeordneter Rohre (2), die über mindestens eine Verbindungseinrichtung (3) verbunden sind, wobei die mindestens eine Verbindungseinrichtung (3) im Einbauzustand weitestgehend waagerecht angeordnet und derart geformt ist, dass im Einbauzustand sich an den Rohren (2) bildendes Kondensat in Richtung eines Ablaufpunktes (11) der Verbindungseinrichtung (3) fließt.
2. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 1, wobei zumindest ein Abschnitt der mindestens einen Verbindungseinrichtung (3) u-förmig oder v-förmig ausgebildet ist.
3. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Ablaufpunkt (11) eine Ableiteinrichtung aufweist, die dazu eingerichtet ist von den Rohren (2) ablaufendes Kondensat von den Rohren (2) des Wärmeübertragers (1) wegzuführen.
4. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 4, wobei die Ableiteinrichtung eine Schweißnaht ist.
5. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, aufweisend eine Heizeinrichtung, die dazu eingerichtet ist, Wärme in den mindestens einen Ablaufpunkt (11) einzubringen.
6. Wärmeübertrager (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mehrere Verbindungseinrichtungen (3) parallel angeordnet sind.
7. Wärmeübertrager (1) nach Anspruch 6, aufweisend mindestens eine Abaufführung (4), die die Ablaufpunkte (11) der Verbindungseinrichtungen (3) miteinander verbindet.
8. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, wobei die Abaufführung (4) beheizbar ist.
9. Wärmeübertrager nach Anspruch 8, wobei die Abaufführung (4) ein Heizstab ist.
10. Wärmepumpe (5), aufweisend einen Wärmeübertrager (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche.
11. Wärmepumpe (1) nach Anspruch 10, wobei der Wärmeübertrager (1) in der Wärmepumpe (5) um einen Anstellwinkel (7) gekippt angeordnet ist, dass ein Abfließen von Kondensat in Richtung der Verbindungseinrichtung (3) aufgrund der Schwerkraft begünstigt wird.

12. Verfahren zur Frostsicherung eines Wärmeübertragers (1) nach einem der Ansprüche 5, 8 oder 9, umfassend zumindest die folgenden Schritte:
- a) Erfassen eines Parameters der einen Rückschluss auf ein Einfrieren oder eine verminderte Durchströmbarkeit des Wärmetauschers (1) zulässt, 5
 - b) Inbetriebnahme einer Heizeinrichtung oder eines Heizstabes, die/der Wärme in mindestens einen Ablaufpunkt (11) einbringt, wenn der in Schritt a) erfasste Parameter unter einem Grenzwert liegt. 10
13. Computerprogramm eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 12. 15
14. Regel- und Steuergerät (12) einer Wärmepumpe (5) nach Anspruch 10 oder 11 eingerichtet zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 11. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

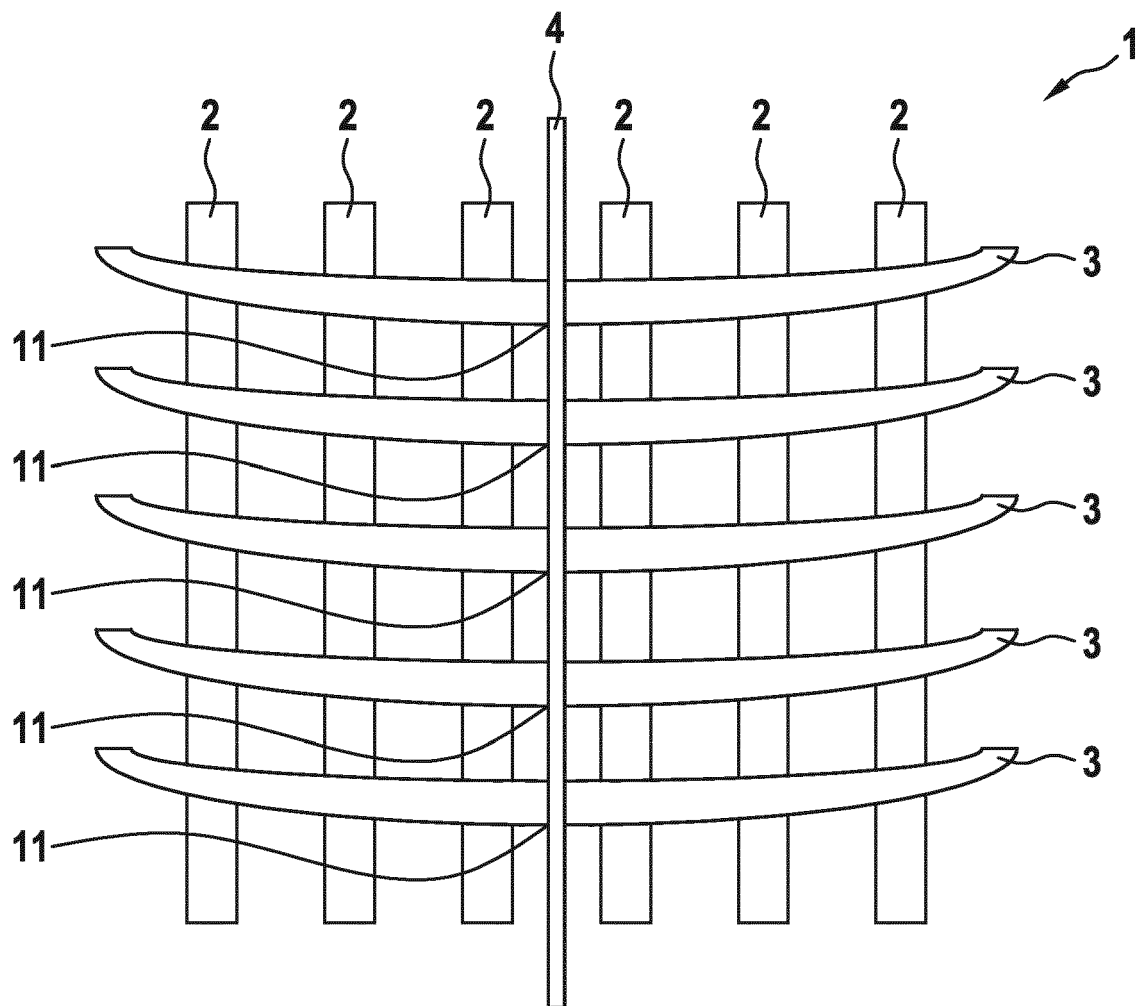
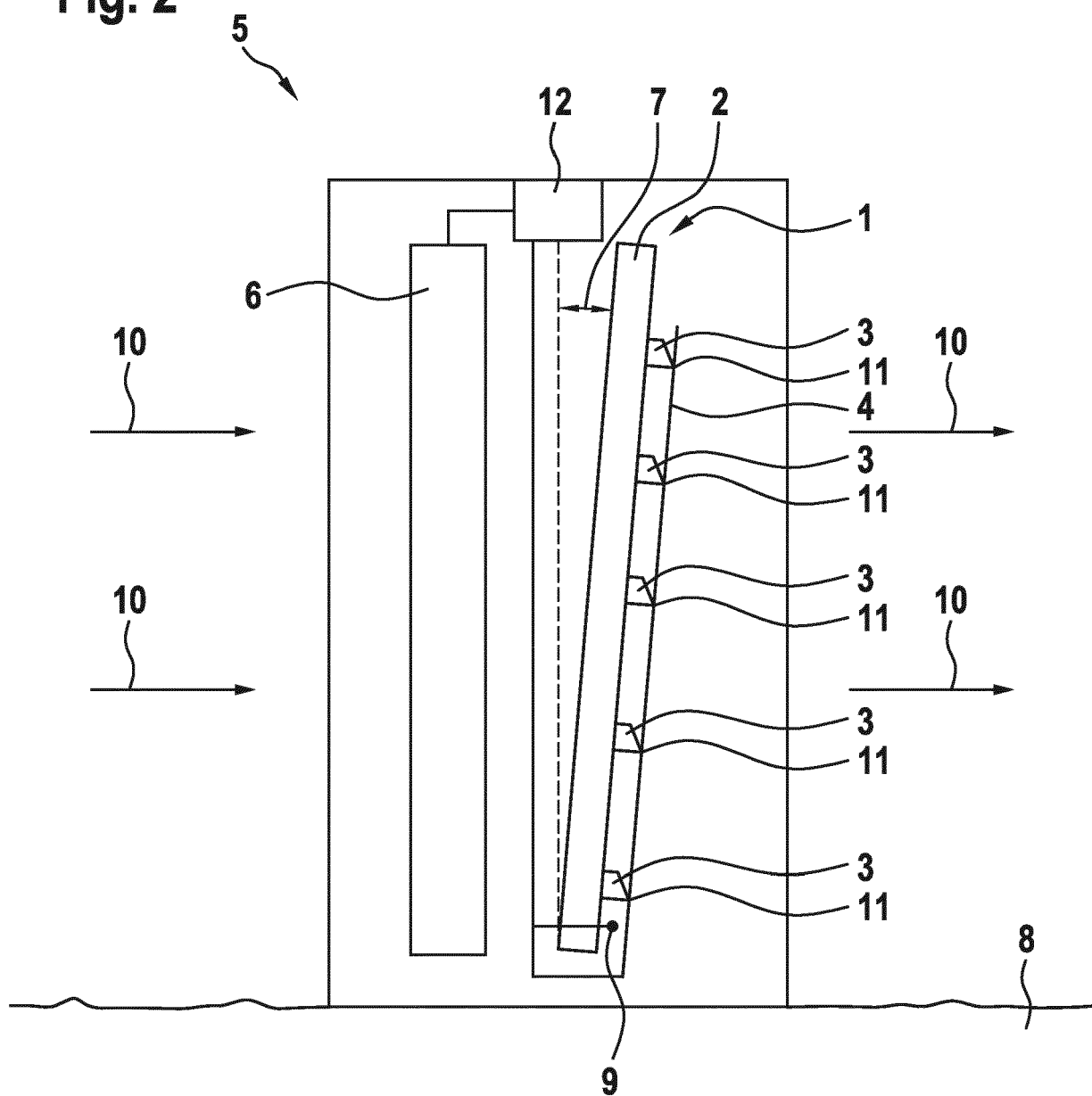


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 2473

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	WO 2014/059900 A1 (SANHUA HOLDING GROUP CO LTD [CN]; DANFOSS AS [DK]) 24. April 2014 (2014-04-24)	1-4, 6, 7, 10, 11	INV. F28F17/00 F28F9/013
Y	* das ganze Dokument *	5, 8, 9, 12-14	
Y	EP 3 012 568 A1 (ABB TECHNOLOGY OY [FI]) 27. April 2016 (2016-04-27) * Absätze [0015], [0025], [0026]; Ansprüche 13-16; Abbildung 1 *	5, 8, 9, 12-14	
X	US 4 041 727 A (MAUDLIN EUGENE WENDELL) 16. August 1977 (1977-08-16) * Abbildungen 1-3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Februar 2023	Prüfer Martínez Rico, Celia
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 2473

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.

17-02-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014059900 A1	24-04-2014	CN 102889820 A	23-01-2013
		WO 2014059900 A1	24-04-2014
EP 3012568 A1	27-04-2016	CN 105530798 A	27-04-2016
		DK 3012568 T3	10-12-2018
		EP 3012568 A1	27-04-2016
		US 2016113148 A1	21-04-2016
US 4041727 A	16-08-1977	AR 209678 A1	13-05-1977
		AU 505501 B2	22-11-1979
		BR 7605798 A	16-08-1977
		DE 2638481 A1	03-03-1977
		FR 2323118 A1	01-04-1977
		GB 1551937 A	05-09-1979
		IT 1065135 B	25-02-1985
		JP S5232157 A	11-03-1977
		MX 143439 A	12-05-1981
		US 4041727 A	16-08-1977

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 10303595 A1 [0003]
- DE 2829456 A1 [0004]