

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 3 907 444 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
10.11.2021 Patentblatt 2021/45

(51) Int Cl.:  
**F25B 13/00** (2006.01)      **F25B 47/02** (2006.01)  
**F25B 30/02** (2006.01)      **F25B 49/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 21172543.7

(22) Anmeldetag: 06.05.2021

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

(30) Priorität: 07.05.2020 DE 102020112376

(71) Anmelder: **Wolf GmbH**  
**84048 Mainburg (DE)**  
  
(72) Erfinder: **Müller, Tobias**  
**85051 Ingolstadt (DE)**  
  
(74) Vertreter: **Pfrang, Tilman**  
**Meissner Bolte Patentanwälte**  
**Rechtsanwälte Partnerschaft mbB**  
**Postfach 860624**  
**81633 München (DE)**

## (54) WÄRMEPUMPEN-ANLAGE

(57) Die Erfindung betrifft eine Wärmepumpen-Anlage zum Heizen und/oder Kühlen, insbesondere eines Gebäudes oder Gebäudeteiles, umfassend einen ersten Wärmetauscher (11), insbesondere Plattenwärmetauscher, einen zweiten Wärmetauscher (12), und einen Niederdruckschalter (15), wobei der Niederdruckschal-

ter (15) am ersten Wärmetauscher (11) angeordnet ist und konfiguriert ist, die Wärmepumpen-Anlage, insbesondere einen Kompressor (10) derselben, bei Erreichen oder Unterschreiten eines bestimmten Abschalt-Niederdruckes auszuschalten.

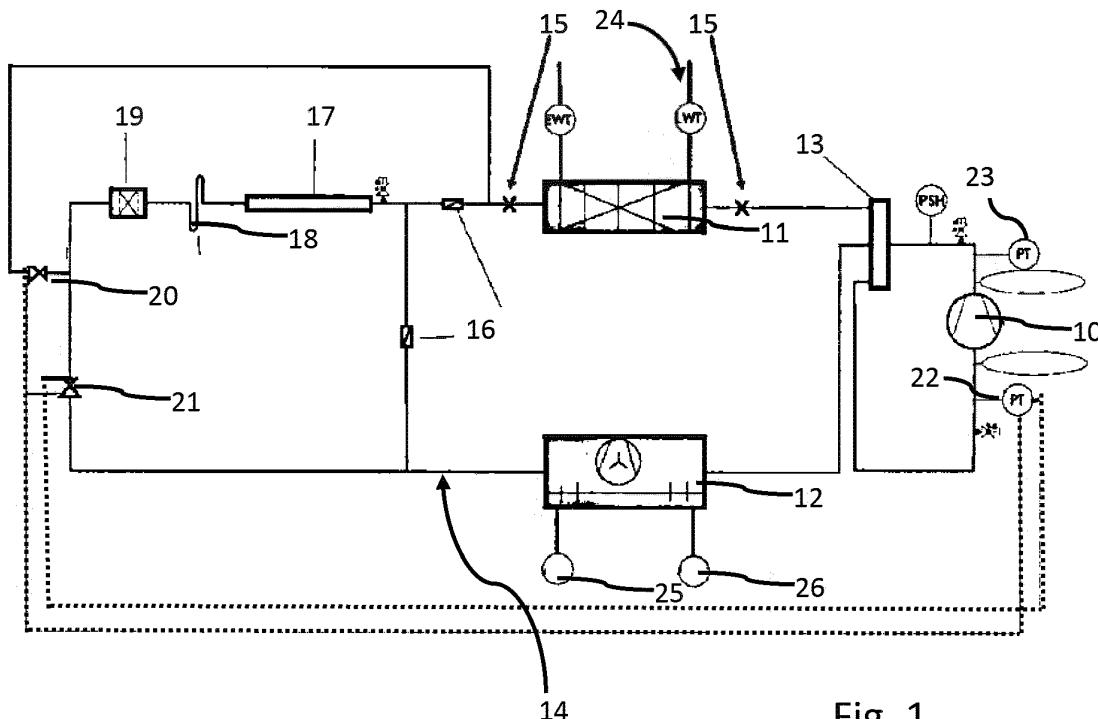


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Wärmepumpen-Anlage zum Heizen und/oder Kühlen eines Gebäudes oder Gebäudeteiles, ein Verfahren zum Betreiben einer entsprechenden Wärmepumpen-Anlage sowie ein Gebäude oder Gebäudeteil umfassend eine entsprechende Wärmepumpen-Anlage.

**[0002]** Im Betrieb einer Wärmepumpen-Anlage kann es durch bestimmte (ggf. nicht vorhergesehene) Einflüsse dazu kommen, dass Temperaturen (Verdampfungstemperaturen) eines Kältemittels in einem Wärmetauscher (beispielsweise Plattenwärmeübertrager) so niedrig sind, dass ein entsprechendes Sekundärmedium (z. B. Wasser) einfrieren kann. Dies kann insbesondere bei den Betriebszuständen Abtauung (durch Kreislaufumkehr) und im Kühlbetrieb geschehen. Dazu kann beispielsweise ein Kältemittelverlust in Verbindung mit einer Software-Fehlfunktion oder eine sich verschlechternde Messqualität eines (niederdruckseitigen) Druckgebers beitragen. Ein Einfrieren des Sekundärmediums im Wärmetauscher (z. B. Plattenwärmeübertrager) kann wiederum zu einer internen Leckage der beiden Medien (zwischen denen Wärme ausgetauscht wird) führen, womit sich aufgrund von Druckunterschieden beispielsweise Kältemittel und Wasser vermischen können. Die Folgen können schwere Beschädigungen an der Wärmepumpen-Anlage sein sowie der Austritt von Kältemittel beispielsweise in einen Personen-Aufenthaltsbereich. Dies ist insbesondere bei brennbaren Kältemitteln ein Sicherheitsrisiko.

**[0003]** Im Stand der Technik ist es bekannt, Druckschalter in einer Saugleitung vor einem Verdichter einzubauen (vgl. beispielsweise US 747 85 40 B).

**[0004]** Dazu soll üblicherweise der Kompressor (Verdichter) geschützt werden. Aus diesem Grund ist der Druckschalter gemäß US 747 85 40 B in die Regelung des Kompressors eingebunden und saugseitig des Kompressors angeordnet.

**[0005]** JP 2013 079 749 A beschreibt einen Drucksensor, der in einer Ausführungsform in der Nähe eines Wärmetauschers (Plattenwärmeübertragers) angeordnet ist. Dieser Drucksensor ist in die Regelung des Kompressors eingebunden. Dabei soll mittels des Drucksensors unter anderem auch verhindert werden, dass eine Wandtemperatur im Wärmetauscher (Verdampfer) so niedrig wird, dass die Gefahr des Einfrierens des Wärmetauschers (auf der Sekundärseite) besteht.

**[0006]** Insgesamt wird die Zuverlässigkeit bzw. Sicherheit des Betriebes der bekannten Wärmepumpen-Anlagen, insbesondere ein Schutz vor einem (ungewollten) Einfrieren, als verbesserungswürdig angesehen.

**[0007]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Wärmepumpen-Anlage vorzuschlagen, bei der ein vergleichsweise zuverlässiger bzw. sicherer Betrieb, insbesondere ein vergleichsweise guter Schutz vor einem ungewollten Einfrieren, erzielt wird. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, ein entsprechendes Verfahren sowie ein ent-

sprechendes Gebäude oder Gebäudeteil, vorzuschlagen.

**[0008]** Diese Aufgabe wird insbesondere durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

**[0009]** Insbesondere wird die Aufgabe gelöst durch eine Wärmepumpen-Anlage zum Heizen und/oder Kühlen (vorzugsweise sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen), insbesondere eines Gebäudes oder Gebäudeteiles, umfassend einen ersten Wärmetauscher (insbesondere 5 Kältemittel-Flüssigkeits-Wärmetauscher und/oder Plattenwärmetauscher) einen zweiten Wärmetauscher (insbesondere Kältemittel-Luft-Wärmetauscher), und einen Niederdruckschalter, wobei der Niederdruckschalter am ersten Wärmetauscher, insbesondere auf einer Niederdruckseite desselben, vorzugsweise in einem Kühlbetrieb und/oder Abtauubetrieb, angeordnet ist und konfiguriert ist, die Wärmepumpen-Anlage, insbesondere 10 einen Kompressor derselben, bei Erreichen oder Unterschreiten eines bestimmten Abschalt-Niederdruckes (zumindest teilweise, insbesondere vollständig) auszuschalten.

**[0010]** Ein Kerngedanke der Erfindung liegt darin, einen Niederdruckschalter am ersten Wärmetauscher (insbesondere Verdampfer im Abtau- bzw. Kühlbetrieb) vorzusehen und derart zu konfigurieren, dass die Wärmepumpen-Anlage (bzw. der Kompressor derselben) bei Erreichen und Unterschreiten eines bestimmten Abschalt-Niederdruckes ausgeschaltet wird.

**[0011]** Unter einem Niederdruckschalter ist insbesondere 15 ein Schalter zu verstehen, der einen Schaltvorgang bei Vorliegen eines bestimmten (Nieder-)Druckes durchführt, insbesondere einen Ausschaltvorgang. Dazu kann der Niederdruckschalter eine Druckmesseinrichtung aufweisen und eine (ggf. separate oder zusätzliche) Abschalteinrichtung. Der Druckschalter kann alternativ oder zusätzlich auch so konfiguriert sein, dass er bauartbedingt bei Vorliegen oder Unterschreiten eines bestimmten Druckes (ab-) schaltet.

**[0012]** In Ausführungsformen kann also der Niederdruckschalter ohne Drucksensor ausgeführt sein (also 20 ohne einen Sensor, der konfiguriert ist, einen Druck zu messen, wobei der Sensor beispielsweise in der Lage ist, mindestens drei oder mindestens 10 verschiedene Druckwerte zu bestimmen und insbesondere entsprechend auszugeben).

**[0013]** Unter einer Anordnung am (ersten) Wärmetauscher ist insbesondere zu verstehen, dass der Niederdruckschalter in einem oder (unmittelbar) an einem Wärmetauscher-Gehäuse angeordnet ist. Unter einer Anordnung am Wärmetauscher kann auch zu verstehen sein, dass der Niederdruckschalter unmittelbar an oder in einer Entfernung von 20 cm oder weniger, vorzugsweise 10 cm oder weniger, weiter vorzugsweise 5 cm oder weniger, zum ersten Wärmetauscher (beispielsweise einem 25 Gehäuse derselben) angeordnet ist.

**[0014]** Die Wärmepumpen-Anlage umfasst vorzugsweise neben den beiden Wärmetauschern (die als Kondensator bzw. Verdampfer dienen) mindestens einen

Kompressor (Verdichter) sowie mindestens ein Expansionsorgan.

**[0015]** Im Verdichter (Kompressor) wird ein Kältemittel von einem niedrigen Druckniveau auf ein höheres Druckniveau gebracht. Durch die Druckerhöhung und mechanische Arbeit des Verdichters kann sich die Temperatur (Druckgastemperatur) des Kältemittels am Austritt des Verdichters erhöhen. Der Verdichter (Kompressor) kann in verschiedenen Ausführungen vorliegen (z. B. als Rollkolben-, Scroll-, Hubkolben-Verdichter und/oder als einstufiger, zwei-stufiger oder mehr-stufiger Verdichter).

**[0016]** Im Kondensator wird das überhitzte Kältemittel zunächst ausgekühlt, dann kondensiert und unterkühlt. Die Energie wird an ein Sekundärmedium (z. B. umfassend Wasser oder ein Wasser-Glykol-Gemisch) übertragen. Diese Energie kann anschließend einem Wohnraum und/oder Brauchwasser zugeführt werden.

**[0017]** Das Expansionsorgan im Kältekreislauf kann beispielsweise ein Expansionsventil (z. B. thermisch und/oder elektronisch geregt) sein. Es kann eine Einspritzung in den Verdampfer regeln und sicherstellen, dass kein (flüssiges) Kältemittel aus dem Verdampfer austritt. Das Expansionsorgan kann auch anderweitig ausgebildet sein (z. B. Ejektor).

**[0018]** Der Verdampfer (im Kühl- bzw. Abtaubetrieb) bzw. erste Wärmetauscher ist vorzugsweise als Plattenwärmeübertrager ausgeführt. Dieser kann aber auch in einer beliebigen anderen Form ausgeführt sein. Im ersten Wärmetauscher (bzw. Verdampfer im Kühl- bzw. Abtaubetrieb) nimmt das Kältemittel Energie auf. Diese Energie liefert die Sekundärseite (vorzugsweise als Wasser oder Wasser-Glykol-Gemisch).

**[0019]** Der Kältekreis der Wärmepumpen-Anlage kann auch enthalten: einen Trockner und/oder Filter und/oder weitere Expansionsorgane und/oder einen Kältemittelsammler und/oder einen Kältemittelabscheider und/oder einen Ölabscheider und/oder mindestens einen Kältemittelseparator und/oder einen Zwischenwärmeverübertrager.

**[0020]** Vorzugsweise wird ein Niederdruckschalter am ersten Wärmetauscher (Plattenwärmeübertrager) vorgesehen, dessen Auslösepunkt (cut-out) so gewählt ist, dass Verdampfungstemperaturen, die zu einem Einfrieren des Sekundärmediums (z. B. umfassend Wasser, ggf. mit Glykol vermischt) führen können, ausgeschlossen sind. Der Niederdruckschalter ist vorzugsweise (im Gegensatz zu einer an sich bekannten Verbauweise in der Saugleitung vor dem Kompressor) direkt am ersten Wärmetauscher (Plattenwärmeübertrager) verbaut. Der Heizbetrieb, in dem tiefere Verdampfungstemperaturen erlaubt sind, muss dabei nicht beeinträchtigt sein (da diese am zweiten Wärmetauscher auftreten).

**[0021]** Wenn eine Sicherheitsabschaltung des Kompressors über einen Niederdruck-Sensor einer Kompressor-Regelung erfolgt, hat dies insbesondere den Nachteil, dass Informationen über eine Gerätesoftware verarbeitet werden, die ggf. nicht nach Sicherheitsstandards ausgeführt ist. Ein Fehlerfall muss dann erwartet werden.

**[0022]** Wenn eine Gerätesoftware nicht auf die Erfüllung von Sicherheitsnormen abgestimmt ist, kann kein zufriedenstellender Schutzmechanismus (z. B. nach DIN EN ISO 13849-1) gewährleistet sein. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird vorzugsweise die Sicherheitskategorie nach DIN EN ISO 13849-1 (vorzugsweise unter Verwendung entsprechender Hardware) erreicht.

**[0023]** Vorzugsweise ist der Niederdruckschalter nicht in eine Regelung (oder Steuerung) des Kompressors eingebunden. Insbesondere ist der Niederdruckschalter also nicht in eine Regelung des Kompressors dahingehend eingebunden, dass eine konkrete Leistung (wobei hier insbesondere keine Null-Leistung im abgeschalteten Zustand gemeint sein soll) des Kompressors von dem Niederdruckschalter abhängen würde. Die ggf. einzige Wechselwirkung zwischen dem Niederdruckschalter und dem Kompressor ist diejenige, dass der Kompressor bei Auslösen des Niederdruckschalters abgeschaltet wird. Noch weitergehend kann der Niederdruckschalter auch nicht in (irgendeine) Regelung der Wärmepumpen-Anlage eingebunden sein. Vorzugsweise hat der Niederdruckschalter die (alleinige) Funktion, die Wärmepumpen-Anlage bzw. den Kompressor auszuschalten, wenn der Abschalt-Niederdruck erreicht oder unterschritten wird. Damit wird eine eigenständige Sicherheitskette bzw. ein autarkes, von der Regelung der Wärmepumpen-Anlage unabhängiges Sicherheitssystem geschaffen, was insgesamt Zuverlässigkeit und Sicherheit beim Betrieb (insbesondere bei Störfällen) verbessert.

**[0024]** In einer Ausführungsform kann der Niederdruckschalter auf einer Niederdruckseite des ersten Wärmetauschers (Plattenwärmeübertragers) in einem Kühlbetrieb und/oder Abtaubetrieb angeordnet sein. Daraus kann ein besonders zuverlässiger und sicherer Betrieb gewährleistet werden.

**[0025]** Alternativ kann der Niederdruckschalter auf einer Hochdruckseite des ersten Wärmetauschers (Plattenwärmeübertragers bzw. Verdampfers im Kühlbetrieb) in einem Kühlbetrieb und/oder Abtaubetrieb angeordnet sein.

**[0026]** Ausführungsgemäß fungiert der erste Wärmetauscher (Plattenwärmeübertrager) in einem Kühlbetrieb und/oder Abtaubetrieb als Verdampfer.

**[0027]** Der Abschalt-Niederdruck kann durch die Struktur und/oder den Einbau des Niederdruckschalters vordefiniert, insbesondere festgelegt bzw. konstant, sein.

**[0028]** Weiterhin kann der Abschalt-Niederdruck an bestimmte Betriebsbedingungen anpassbar sein, wobei dazu insbesondere in der Wärmepumpen-Anlage hinterlegte Druck-Temperatur-Kennlinien und/oder eine, vorzugsweise elektronische, Berechnungseinheit der Wärmepumpen-Anlage herangezogen werden kann/können.

**[0029]** Der Abschalt-Niederdruck kann einem Druck entsprechen, bei dem eine (Verdampfungs-)Temperatur vorliegt, die eine Grenztemperatur darstellt, deren Unterschreitung im Kühl- und/oder Abtaubetrieb zu einem

Einfrieren eines Mediums (z. B. umfassend Wasser oder Wasser-Glykol-Gemisch) auf einer Sekundärseite des ersten Wärmetauschers (11) führt.

**[0030]** Die obengenannte Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpen-Anlage zum Heizen und/oder Kühlen, vorzugsweise sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen, insbesondere eines Gebäudes oder Gebäudeteiles, vorzugsweise der obigen Art, umfassend einen ersten Wärmetauscher, insbesondere Plattenwärmeübertrager, einen zweiten Wärmetauscher und einen Niederdruckschalter, wobei der Niederdruckschalter am ersten Wärmetauscher, insbesondere auf einer Niederdruckseite desselben, vorzugsweise in einem Kühlbetrieb und/oder Abtaubetrieb, angeordnet ist und die Wärmepumpen-Anlage, insbesondere einen Kompressor derselben, bei Erreichen oder Unterschreiten eines bestimmten Abschalt-Niederdruckes ausschaltet.

**[0031]** Die obengenannte Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Gebäude oder Gebäudeteil, umfassend eine Wärmepumpen-Anlage nach der obigen Art. Das Gebäude ist vorzugsweise ein Wohngebäude.

**[0032]** Die Wärmepumpen-Anlage ist vorzugsweise Bestandteil bzw. wird verwendet für das Heizen eines Gebäudes oder Gebäudeteiles (insbesondere Wohnraumes) und/oder von Brauchwasser. Eine derartige Verwendung wird (hiermit) ebenfalls erfindungsgemäß offenbart und beansprucht.

**[0033]** Der zweite Wärmetauscher ist ggf. kein Plattenwärmeübertrager. Der zweite Wärmetauscher kann beispielsweise ein Lamellen-Rohr-Wärmeübertrager sein.

**[0034]** Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0035]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispieles beschrieben, das anhand der Abbildungen näher erläutert wird. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Wärmepumpen-Anlage.

**[0036]** In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

**[0037]** Die Wärmepumpen-Anlage gemäß Fig. 1 umfasst einen Kompressor 10, einen ersten Wärmetauscher (Plattenwärmeübertrager) 11 sowie einen zweiten Wärmetauscher 12. Zwischen erstem und zweitem Wärmetauscher 11, 12 kann das Kältemittel in einem Kältemittelkreis 14 expandieren.

**[0038]** Über ein Ventil (ausführungsgemäß 4-2-Wege-Ventil) 13 kann der Kompressor so zugeschaltet werden, dass ein Kühlbetrieb oder Abtaubetrieb erfolgen kann (wobei der erste Wärmetauscher 11 dann als Verdampfer fungiert und der zweite Wärmetauscher 12 als Kondensator) oder in einem Heizbetrieb (wobei erster Wärmetauscher 11 dann als Kondensator und zweiter Wärmetauscher 12 als Verdampfer fungiert).

**[0039]** Am ersten Wärmetauscher 11 ist ein Nieder-

druckschalter 15 angeordnet (wobei gleichzeitig zwei mögliche Alternativen der Anordnung dargestellt sind, ggf. können auch zwei Niederdruckschalter vorgesehen sein an den gekennzeichneten Stellen). Bei Erreichen oder Unterschreiten eines vorbestimmten Niederdruckes schaltet der Niederdruckschalter 15 den Kompressor 10 ab.

**[0040]** Als optionale Elemente umfasst die Wärmepumpen-Anlage (in einer Verschaltung, wie in Fig. 1 dargestellt) noch Rückschlagventile 16, einen Flüssigkeitsaufnehmer 17, einen Kondensattheizer 18, einen Filtertrockner 19 sowie ein (elektronisches) Expansionsventil 20 für den Kühlbetrieb, und ein (elektronisches) Expansionsventil 21 für den Heizbetrieb. Die Expansionsventile 20, 21 können in Verbindung mit einem Drucksensor 22 (saugseitig gegenüber dem Kompressor 10) verbunden sein. Druckseitig des Kompressors kann ein weiterer Drucksensor 23 vorgesehen sein. Alternativ zu den beiden Expansionsventilen 20, 21 kann auch ein einziges Biflow-Expansionsventil verwendet werden. Dadurch kann sich ein von Fig. 1 geringfügig abweichendes Kältekreisschema ergeben.

**[0041]** Der zweite Wärmetauscher 12 kann beispielsweise zum Austausch von Wärme zwischen Kältemittel des Kältemittelkreises 14 und Gas (z. B. Luft) ausgebildet sein. Das Gas kann beispielsweise über einen Eingang 25 einströmen und über einen Ausgang 26 ausströmen. Der erste Wärmetauscher 11 ist vorzugsweise zum Austausch mit einem in einem Sekundärkreis 24 strömenden Fluid (z. B. Wasser oder Wasser-Glykol-Gemisch) ausgebildet.

**[0042]** An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass alle oben beschriebenen Teile für sich alleine gesehen und in jeder Kombination, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellten Details, als erfindungswesentlich beansprucht werden. Abänderungen hiervon sind dem Fachmann geläufig.

#### Bezugszeichenliste

40

#### [0043]

10	Kompressor
11	erster Wärmetauscher
45	12 zweiter Wärmetauscher
13	Ventil
14	Kältemittelkreis
15	Niederdruckschalter
16	Prüfventil
17	Flüssigkeitsaufnehmer
18	Kondensattheizer
19	Filtertrockner
20	Expansionsventil (Kühlen)
21	Expansionsventil (Heizen)
55	22 Drucksensor (Niederdruck)
23	Drucksensor (Hochdruck)
24	Sekundärkreis
25	Eingang

26 Ausgang

**Patentansprüche**

1. Wärmepumpen-Anlage zum Heizen und/oder Kühlen, insbesondere eines Gebäudes oder Gebäudeteiles, umfassend einen ersten Wärmetauscher (11), insbesondere Plattenwärmetauscher, einen zweiten Wärmetauscher (12), und einen Niederdruckschalter (15), wobei der Niederdruckschalter (15) am ersten Wärmetauscher (11) angeordnet ist und konfiguriert ist, die Wärmepumpen-Anlage, insbesondere einen Kompressor (10) derselben, bei Erreichen oder Unterschreiten eines bestimmten Abschalt-Niederdruckes auszuschalten. 5
2. Wärmepumpen-Anlage nach Anspruch 1, wobei der Niederdruckschalter (15) nicht in eine Regelung der Wärmepumpen-Anlage eingebunden ist oder zumindest nicht in eine Regelung des Kompressors (10) eingebunden ist. 10
3. Wärmepumpen-Anlage nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Niederdruckschalter (15) auf einer Niederdruckseite des ersten Wärmetauschers (11) in einem Kühlbetrieb und/oder Abtaubetrieb angeordnet ist. 15
4. Wärmepumpen-Anlage nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Niederdruckschalter (15) auf einer Hochdruckseite des ersten Wärmetauschers (11) in einem Kühlbetrieb und/oder Abtaubetrieb angeordnet ist. 20
5. Wärmepumpen-Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Wärmetauscher (11) in einem Kühlbetrieb und/oder Abtaubetrieb als Verdampfer fungiert. 25
6. Wärmepumpen-Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Abschalt-Niederdruck durch die Struktur und den Einbau des Niederdruckschalters (15) vordefiniert, insbesondere festgelegt bzw. konstant, ist. 30
7. Wärmepumpen-Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Abschalt-Niederdruck an bestimmte Betriebsbedingungen anpassbar ist, wobei dazu insbesondere in der Wärmepumpen-Anlage hinterlegte Druck-Temperatur-Kennlinien und/oder eine, vorzugsweise elektronische, Berechnungseinheit der Wärmepumpen-Anlage herangezogen werden können. 35
8. Wärmepumpen-Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Abschalt-Niederdruck einem Druck entspricht, bei dem eine Temperatur vorliegt, die eine Grenztemperatur darstellt, deren Unterschreitung im Kühl- und/oder Abtaubetrieb zu einem Einfrieren eines Mediums auf einer Sekundärseite des ersten Wärmetauschers (11) führt.. 40
9. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpen-Anlage zum Heizen und/oder Kühlen, insbesondere eines Gebäudes oder Gebäudeteiles, vorzugsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend einen ersten Wärmetauscher (11), insbesondere Plattenwärmetauscher, einen zweiten Wärmetauscher (12), und einen Niederdruckschalter (15), wobei der Niederdruckschalter (15) am ersten Wärmetauscher (11), insbesondere auf einer Niederdruckseite des selben vorzugsweise in einem Kühlbetrieb und/oder Abtaubetrieb, angeordnet ist und die Wärmepumpen-Anlage, insbesondere einen Kompressor (10) derselben, bei Erreichen oder Unterschreiten eines bestimmten Abschalt-Niederdruckes ausschaltet. 45
10. Gebäude oder Gebäudeteil, umfassend eine Wärmepumpen-Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8. 50

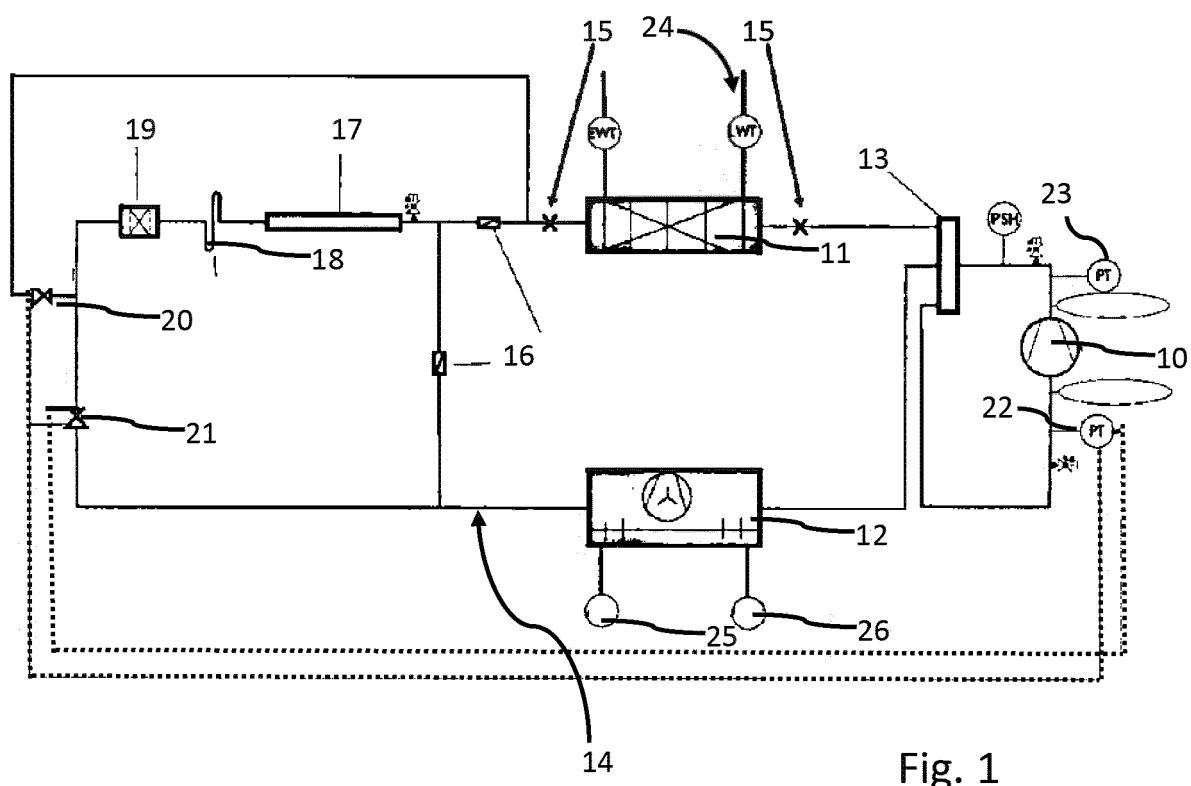


Fig. 1



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 17 2543

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	WO 2016/083858 A1 (CARRIER CORP [US]; CHAMOUN MARWAN [FR]) 2. Juni 2016 (2016-06-02) * Absatz [0038]; Abbildung 1 *	1-10	INV. F25B13/00 F25B47/02 F25B30/02 F25B49/02
15 X	US 2010/017038 A1 (LIU JING-MING [FR] ET AL) 21. Januar 2010 (2010-01-21) * Absätze [0023], [0031] - [0033]; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-10	
20 X	EP 3 647 687 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 6. Mai 2020 (2020-05-06) * Absätze [0064], [0065]; Abbildungen 1,2 *	1-7,9,10	
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			F25B
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 23. September 2021	Prüfer Gasper, Ralf
	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 Anmelde datum 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 21 17 2543

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

23-09-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2016083858 A1 02-06-2016	CN	107076477 A	18-08-2017	
		EP	3224554 A1	04-10-2017	
		ES	2692846 T3	05-12-2018	
		RU	2672995 C1	21-11-2018	
		TR	201815100 T4	21-11-2018	
		US	2017276422 A1	28-09-2017	
		WO	2016083858 A1	02-06-2016	
20	US 2010017038 A1 21-01-2010	EP	2146154 A1	20-01-2010	
		FR	2934018 A1	22-01-2010	
		JP	5634688 B2	03-12-2014	
		JP	2010023828 A	04-02-2010	
		US	2010017038 A1	21-01-2010	
25	EP 3647687 A1 06-05-2020	CN	110770518 A	07-02-2020	
		EP	3647687 A1	06-05-2020	
		JP	6887496 B2	16-06-2021	
		JP	W02019003268 A1	16-01-2020	
		US	2020363110 A1	19-11-2020	
		WO	2019003268 A1	03-01-2019	
30					
35					
40					
45					
50					
55					

**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**

- US 7478540 B [0003] [0004]
- JP 2013079749 A [0005]