



(11) **EP 1 882 888 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.01.2008 Patentblatt 2008/05

(51) Int Cl.:
F25B 13/00 ^(2006.01) **F25B 30/06** ^(2006.01)
F25B 40/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06025558.5**

(22) Anmeldetag: **11.12.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **26.07.2006 DE 202006011464 U**

(71) Anmelder: **Dietz, Erwin
75305 Neuenbürg (DE)**

(72) Erfinder: **Dietz, Erwin
75305 Neuenbürg (DE)**

(74) Vertreter: **Schmidt, Sven Hendrik
Dr. Weitzel & Partner
Friedenstraße 10
89522 Heidenheim (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(54) **Wärmepumpenanlage, insbesondere zur Klimatisierung eines Gebäudes**

(57) Wärmepumpenanlage, insbesondere zur Klimatisierung eines Gebäudes, Fahrzeugs oder Flugzeugs,
- mit einem Kältemittelkreislauf (1), umfassend einen Verdichter (10), ein Expansionsventil (8) und eine Vielzahl von Wärmetauschern (4,7,16,19,24), die nacheinander von einem Kältemittel in dem Kältemittelkreislauf durchströmt werden.
- wenigstens von den nacheinander durchströmten Wärmetauschern ein erster Wärmetauscher (4) eine Kondensatorfunktion, ein zweiter Wärmetauscher (7) eine Verdampferfunktion und ein dritter Wärmetauscher (24) eine Enthitzer- und/oder Kondensatorfunktion aufweist,
- im Kältemittelkreislauf ein Richtungsumkehrventil (11)

für das Kältemedium vorgesehen ist, mittels welchem durch teilweise Änderung der Strömungsrichtung im Kältemittelkreislauf wenigstens die ersten beiden Wärmetauscher hinsichtlich der Reihenfolge ihrer Durchströmung mit Kältemittel relativ zueinander und mit Bezug auf das Expansionsventil derart umschaltbar sind, dass der erste Wärmetauscher (4) in einer ersten Schaltstellung des Richtungsumkehrventils als Verdampfer und der zweite Wärmetauscher (7) als Kondensator arbeitet, und in einer zweiten Schaltstellung des Richtungsumkehrventils der erste Wärmetauscher (4) als Kondensator und der zweite Wärmetauscher (7) als Verdampfer arbeitet.

EP 1 882 888 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein eine Wärmepumpenanlage und insbesondere eine solche zur Klimatisierung eines Gebäudes, eines Fahrzeugs oder eines Flugzeugs.

[0002] Wärmepumpen, auch Dampfkältemaschinen genannt, sind bekannt. Sie nehmen bei einer niedrigen Temperatur einen Wärmestrom auf und geben ihn unter Verbrauch der zur Verdichtung notwendigen Arbeitsleistung mit dieser zusammen bei einer höheren Temperatur als Wärmestrom wieder ab. Solche Kältemaschinen transportieren demnach Wärme gegen ein Temperaturgefälle und verbrauchen dazu Energie. Von Wärmepumpe spricht der Fachmann dann, wenn die Kältemaschine zum Heizen genutzt wird. Wird sie zum Kühlen verwendet, so spricht der Fachmann von einer Kühlmaschine. Es ist jedoch auch üblich, solche Anlagen als Wärmepumpenanlagen zu bezeichnen, die sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen genutzt werden, wie sie die vorliegende Erfindung gemäß einer Ausführungsform betrifft.

[0003] Besonders bei der Klimatisierung, insbesondere Beheizung, von Gebäuden ist man heutzutage aufgrund der hohen Energiepreise bestrebt, die im oder außerhalb des Gebäudes vorhandene Energie optimal auszunutzen. Hierzu wurde in der DE 20 2004 008 964 U1 bereits vorgeschlagen, in einem Wärmekreislauf einer Wärmekraftmaschine zwei parallel und unabhängig voneinander arbeitende Wechselaggregate aus Verdampfern und Kondensatoren vorzusehen, wobei die beiden Wechselaggregate mit ihren Verdampfern und Kondensatoren über ein Teilkreis-Umkehrventil funktionell so geändert werden können, dass der Verdampfer zu einem Kondensator und der Kondensator zu einem Verdampfer wird. Der gezeigte Wärmekreislauf ist jedoch sehr komplex und weist eine Vielzahl von Schalt-, Expansions- und Rückschlagventilen auf, um die gewünschten Wärmeströme zu erreichen. Die Komplexität führt zum einen zu hohen Herstellungs- und Wartungskosten und gibt zum anderen feste Temperaturniveaus in den einzelnen Aggregaten für die Wärmeübertragung vor.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wärmepumpenanlage, insbesondere zur Klimatisierung eines Gebäudes, anzugeben, welche einerseits einen einfachen und kostengünstigen Aufbau aufweist und andererseits vorhandene Energien optimal ausnutzt.

[0005] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch eine Wärmepumpenanlage mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beschreiben vorteilhafte und besonders zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung.

[0006] Die erfindungsgemäße Wärmepumpenanlage ist sowohl als Gebäudewärmepumpenanlage, Fahrzeugwärmepumpenanlage oder Flugzeugwärmepumpenanlage ausführbar. Selbstverständlich können auch andere Objekte mittels einer erfindungsgemäßen Wärmepumpenanlage beheizt und/oder gekühlt werden.

[0007] Abweichend vom genannten Stand der Technik weist die erfindungsgemäße Wärmepumpe einen Kältemittelkreislauf, insbesondere einen einzigen Kältemittelkreislauf, auf, in welchen ein Verdichter, ein Expansionsventil und eine Vielzahl von Wärmetauschern in Reihe zueinander geschaltet sind, das heißt, die Wärmetauscher werden nacheinander von dem Kältemittel des Kältemittelkreislaufs durchströmt. Von diesen nacheinander durchströmten Wärmetauschern weist wenigstens ein erster Wärmetauscher und ein zweiter Wärmetauscher sowohl eine Kondensatorfunktion als auch eine Verdampferfunktion auf, das heißt, jeder der beiden Wärmetauscher arbeitet in einem ersten Schaltzustand unter Abfuhr von Wärme aus dem Kältemittel als Kondensator und in einem zweiten Schaltzustand unter Zufuhr von Wärme in das Kältemittel als Verdampfer. Immer dann, wenn der erste Wärmetauscher als Kondensator arbeitet, arbeitet der zweite als Verdampfer und umgekehrt.

[0008] Der Schaltzustand der beiden Wärmetauscher wird zum einen durch die Reihenfolge bestimmt, in welcher sie nacheinander durchströmt werden. Zum anderen wird der Schaltzustand dadurch bestimmt, ob das Kältemittel zunächst durch das im Kältemittelkreislauf vorgesehene Expansionsventil und dann durch den entsprechenden Wärmetauscher oder erst durch den Wärmetauscher und dann durch das Expansionsventil strömt.

[0009] Die Einstellung der Strömungsrichtung beziehungsweise die Änderung der Reihenfolge der Durchströmung, sowohl der Reihenfolge der beiden Wärmetauscher relativ zueinander als auch der Durchströmungsreihenfolge mit Bezug auf das Expansionsventil, wird durch ein im Kältemittelkreislauf vorgesehene Richtungsumkehrventil bestimmt, welches in einer ersten Schaltstellung den ersten Wärmetauscher als Verdampfer und den zweiten Wärmetauscher als Kondensator und in einer zweiten Schaltstellung den ersten Wärmetauscher als Kondensator und den zweiten Wärmetauscher als Verdampfer arbeiten lässt.

[0010] Erfindungsgemäß ist ferner wenigstens ein dritter Wärmetauscher vorgesehen, der eine Enthitzer- und/oder Kondensatorfunktion für das durch ihn im Kältemittelkreislauf durchströmende Kältemittel aufweist.

[0011] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung sind ein vierter und insbesondere ein fünfter Wärmetauscher im Kältemittelkreislauf vom Kältemittel durchströmt vorgesehen, welche zum Beispiel in ihrer Funktion entsprechend und/oder baugleich mit dem dritten Wärmetauscher sein können. Auch der vierte und insbesondere der fünfte Wärmetauscher weisen jeweils eine Enthitzer- und/oder Kondensatorfunktion auf. Besonders vorteilhaft sind der dritte, der vierte und insbesondere der fünfte Wärmetauscher im Kältemittelkreislauf unmittelbar hintereinandergeschaltet, das heißt der Ausgang des dritten Wärmetauschers ist ausschließlich über eine Rohrleitung oder einen Strömungskanal mit dem Eingang des vierten Wärmetauschers verbunden, und der Ausgang des vierten Wärmetauschers ist insbe-

sondere ausschließlich über eine Rohrleitung oder über einen Strömungskanal mit dem Eingang des fünften Wärmetauschers verbunden. Die Rohrleitungen beziehungsweise die Strömungskanäle können im wesentlichen frei von Druckverlusten und insbesondere frei von Ventilen und dergleichen ausgeführt werden.

[0012] Die aus dem Kältemittel in den einzelnen Wärmetauschern (dritter bis fünfter Wärmetauscher) abgeführte Wärmemenge kann durch eine vorbestimmte Zufuhr eines Wärmeträgers, beispielsweise einer Flüssigkeit, insbesondere Wasser, auf einer Sekundärseite jener Wärmetauscher bestimmt werden. Die Wärmekapazität beziehungsweise der Massenstrom der sekundärseitigen Flüssigkeit bestimmt den aus dem Kältemittel aufgenommenen Wärmestrom. Über eine Massenstromregelung, beispielsweise mittels einer Pumpe, kann demnach bestimmt werden, ob und wie viel Wärme je Zeiteinheit in dem entsprechenden Wärmetauscher aus dem Kältemittel abgeführt wird.

[0013] Beispielsweise kann der dritte Wärmetauscher über einen Flüssigkeitskreislauf mit einer Brauchwasserboiler-Ladepumpe mit einem Brauchwasserboiler zur Erhitzung von Brauchwasser verbunden sein.

[0014] Der vierte Wärmetauscher kann beispielsweise in einem Heizkreislauf, insbesondere Hochtemperaturheizkreislauf, mit einer Heizkreispumpe angeordnet sein.

[0015] Der fünfte Wärmetauscher kann beispielsweise in einem Heizkreislauf, insbesondere Niedertemperaturheizkreislauf, mit einer Heizkreispumpe angeordnet sein.

[0016] Allein durch die bezüglich der einzelnen Wärmetauscher sekundärseitige Wärmeabfuhr wird somit das Temperaturniveau am jeweiligen Ausgang der einzelnen Wärmetauscher bestimmt. Zum Beispiel können der dritte und insbesondere der vierte Wärmetauscher, je nach abgenommener Wärmemenge, als Enthitzer und der fünfte Wärmetauscher als Kondensator arbeiten. Bei hingegen einer größeren im dritten Wärmetauscher abgenommenen Wärmemenge arbeitet nur der dritte Wärmetauscher als Enthitzer und insbesondere zugleich als Kondensator, wohingegen der vierte und der fünfte Wärmetauscher ohne Wärmeübertragung oder als zusätzliche Kondensatoren arbeiten. Die Enthitzungsfunktion in den Wärmetauschern drei bis fünf kann somit als gleitend bezeichnet werden.

[0017] Wenn beispielsweise der dritte Wärmetauscher bereits als Kondensator arbeitet und somit in diesem eine erhebliche Wärmemenge auf den Flüssigkeitskreislauf mit dem Brauchwasserboiler übertragen wird, können große Mengen Brauchwasser erhitzt werden. In einem anderen Schaltzustand wird die von dem Kältemittel transportierte Wärmeenergie auf mehrere Wärmetauscher, beispielsweise den dritten, vierten und fünften Wärmetauscher, verteilt. Die nutzbare Wärmeenergie in dem Kältemittel, die sich aus der Verdichtungsarbeit und der im Kondensator in Strömungsrichtung vor dem Expansionsventil aufgenommenen Wärmeenergie zusammensetzt, wobei insbesondere ein zusätzlicher Wärmeeintrag in das Kältemittel über einen oder mehrere als

Verdampfer arbeitende Wärmetauscher (zum Kühlen) erfolgt, beträgt beispielsweise 10 bis 30 kW, insbesondere 20 kW.

[0018] Selbstverständlich ist es auch möglich, in keinem der Wärmetauscher mit Enthitzer- und/oder Kondensatorfunktion (dritter bis fünfter Wärmetauscher) Wärme aus dem Kältemittel abzuführen, wenn kein entsprechender Wärmebedarf vorhanden ist. In einem solchen Fall arbeitet der Kondensator vor dem Expansionsventil als Enthitzer und Verflüssiger (Kondensator) für das Kältemittel.

[0019] Durch die erfindungsgemäße Lösung ist es somit möglich, eine Vielzahl von in Reihe zueinander geschaltete Wärmetauscher aufgrund einer variablen Wärmeabfuhr aus dem Kältemittel in den einzelnen Wärmetauschern, insbesondere durch einen variablen sekundärseitigen Massenstrom (bezogen auf den Wärmetauscher) optimal in ihrer Leistung von 0 bis 100 Prozent regelbar zu nutzen, und die Enthitzung und Verflüssigung des gasförmigen Kältemittels gezielt in einem oder mehreren der Wärmetauscher einzustellen.

[0020] Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels exemplarisch erläutert werden.

[0021] Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Ausführung einer Wärmepumpenanlage zur Klimatisierung eines Gebäudes in einem Betriebszustand mit Luft- und/oder Wasserkühlung;

Figur 2 die Wärmepumpenanlage aus der Figur 1 mit geänderter Durchströmungsrichtung und Heizung der zuvor gekühlten Luft beziehungsweise des zuvor gekühlten Wassers.

[0022] In der Figur 1 erkennt man den Kältemittelkreislauf 1, in welchem in Strömungsrichtung unmittelbar hintereinander ein Verdichter 10 (Kältemittelverdichter) und drei Wärmetauscher, nämlich der dritte Wärmetauscher 24, der vierte Wärmetauscher 19 und der fünfte Wärmetauscher 16, angeordnet sind. In Strömungsrichtung hinter dem fünften Wärmetauscher 16 ist ein Richtungsumkehrventil 11 angeordnet, welches bestimmt, ob das aus dem fünften Wärmetauscher 16 austretende Kältemittel zunächst durch den zweiten Wärmetauscher 7, der dann als Kondensator arbeitet (in der Figur 1 gezeigt), oder den ersten Wärmetauscher 4, der dann als Kondensator arbeitet (in der Figur 2 gezeigt), geleitet wird.

[0023] Nach dem Durchströmen des als Kondensator arbeitenden Wärmetauschers - des zweiten Wärmetauschers 7 bei der Schaltstellung in der Figur 1 beziehungsweise des ersten Wärmetauschers 4 bei der Schaltstellung in der Figur 2 - strömt das Kältemittel unmittelbar in das Expansionsventil 8.

[0024] Aus dem Expansionsventil 8 strömt das Kältemittel dann expandiert durch den als Verdampfer arbeitenden Wärmetauscher - den ersten Wärmetauscher 4 in der Figur 1 beziehungsweise den zweiten Wärmetau-

schers 7 in der Figur 2 - und anschließend wieder zum Verdichter 10, welcher das gasförmige Kältemittel in die Druckgasleitung 9 pumpt.

[0025] Das Richtungsumkehrventil 11 weist gemäß der gezeigten Ausführung drei Anschlüsse auf, nämlich einen fest zugeordneten Anschluss, über welchen das Richtungsumkehrventil 11 mit dem letzten der drei Wärmetauscher 24, 19, 16 verbunden ist, und zwei hinsichtlich ihrer Durchströmungsrichtung umkehrbare Leitungen 5, 6, von denen jeweils eine als Saugleitung für den Verdichter 10 und die andere als Druckleitung mit noch nicht expandiertem Kältemittel dient.

[0026] Dem ersten Wärmetauscher 4, welcher als Kältemittel-Luft-Wärmetauscher ausgeführt ist, um die ihn umgebende Luft im Inneren des Gebäudes zu kühlen (Figur 1) oder zu beheizen (Figur 2), ist ein Kältemedium-Flüssigkeits-Wärmetauscher 2 parallel geschaltet, mit welchem die Flüssigkeit, insbesondere Wasser, gekühlt (Figur 1) oder geheizt (Figur 2) werden kann. Beispielsweise kann es sich bei dieser Flüssigkeit um eine durch eine klimatisierte Decke geleitete Flüssigkeit handeln.

[0027] Gemäß dem in der Figur 1 gezeigten Schaltzustand teilt sich der Kältemittelflüssigkeitsstrom mit expandiertem Kältemittel aus der Leitung 3 in zwei parallele Ströme auf, von denen je einer durch den ersten Wärmetauscher 4 und den Wärmetauscher 2 geleitet wird, bevor diese beiden Ströme in der Leitung 5 wieder vereint werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, nur einen der beiden Wärmetauscher 2, 4 oder weitere Kältemittel-Luft-Wärmetauscher und/oder Kältemittel-Flüssigkeits-Wärmetauscher oder auch andere Wärmetauscher vorzusehen.

[0028] Bei der gezeigten Ausführung sind der zweite Wärmetauscher 7, das Expansionsventil 8 sowie der Verdichter 10 und das Richtungsumkehrventil 11 in einer Außeneinheit 25 angeordnet, welche außerhalb des zu klimatisierenden Gebäudes beziehungsweise außen an dem Gebäude angeordnet ist. Der dritte bis fünfte Wärmetauscher 24, 19, 16 sowie der erste Wärmetauscher 4 und gegebenenfalls der Kühlmedium-Flüssigkeits-Wärmetauscher 2 sind innerhalb des Gebäudes angeordnet. Der dritte Wärmetauscher 24 ist über einen Wasserkreislauf wärmeübertragend an einem Brauchwasserboiler 22 angeschlossen. Das Wasser in dem wärmeübertragenden Kreislauf wird mittels der Brauchwasserboiler-Ladepumpe 23 umgewälzt. Durch die Leistungsabgabe der Brauchwasserboiler-Ladepumpe 23 wird die im Wasserkreislauf zwischen dem dritten Wärmetauscher 24 und dem Brauchwasserboiler 22 umgewälzte Wassermenge und hierüber auch die vom dritten Wärmetauscher 24 auf den Brauchwasserboiler 22 übertragene Wärmemenge bestimmt.

[0029] Alternativ kann, wie dies durch den Brauchwasserboiler 22' angedeutet ist, der vierte Wärmetauscher 24 auch unmittelbar im Brauchwasserboiler 22' zur Erwärmung von Brauchwasser integriert sein. In diesem Fall strömt das Kältemittel des Kältemittelkreislaufes 1 unmittelbar durch den Brauchwasserboiler 22', um in ei-

nem Kältemittel-Wasser-Wärmetauscher das Brauchwasser im Brauchwasserboiler 22' aufzuheizen und dabei das Kältemittel zu enthitzen und gegebenenfalls zu kondensieren.

[0030] Der vierte Wärmetauscher 19 ist an einem Hochtemperaturheizkreislauf 20 angeschlossen. In diesem Kreislauf wird die umgewälzte Wassermenge durch die Heizkreispumpe 21 bestimmt.

[0031] Der fünfte Wärmetauscher 16 ist in einem Niedertemperaturheizkreislauf 18 angeordnet. Hier wird die umgewälzte Wassermenge über die Heizkreispumpe 17 bestimmt.

[0032] Da der in der Außeneinheit 25 vorgesehene zweite Wärmetauscher 7 als Kältemittel-Luft-Wärmetauscher ausgeführt ist, welcher von Außenluft umströmt beziehungsweise durchströmt wird, wird die Energiebilanz zum Beheizen des Gebäudes mit abnehmender Außenlufttemperatur schlechter. Bei der gezeigten Ausführungsform ist - was jedoch nicht zwingend notwendig ist - daher ein zu dem zweiten Wärmetauscher 7 parallel geschalteter Wärmetauscher 12 vorgesehen, der als Kältemittel-Wasser-Wärmetauscher für eine wasserdurchströmte Erdschleife ausgeführt ist. Dieser Wärmetauscher 12 ist über eine Sauggasleitung 13 mit der Kältemittelleitung vor dem Kältemittelleintritt des Verdichters 10 verbunden, und ferner über eine Flüssigkeitsleitung 14 mit einem Expansionsventil 15 mit der Leitung zwischen dem letzten der drei Wärmetauscher 24, 19, 16 und dem Richtungsumkehrventil 11 verbunden.

[0033] Alternativ kann, wenn geeignete Maßnahmen zur Umweltsicherung getroffen werden, die Erdschleife auch als kältemitteldurchströmte Erdschleife ausgeführt werden. In diesem Fall könnte der Kältemittel-Wasser-Wärmetauscher entfallen und die Erdschleife selbst würde als ein dem zweiten Wärmetauscher 7 parallel geschalteter Wärmetauscher arbeiten.

[0034] Um besonders große Volumenströme im Kältemittelkreislauf 1 umwälzen zu können, kann beispielsweise ein zusätzlicher Bypass um den ersten Wärmetauscher 4 herum von der Leitung 5 zur Leitung 3 vorgesehen sein (nicht gezeigt). Dieser Bypass kann vollständig innerhalb der Außeneinheit 25 ausgeführt sein.

45 Patentansprüche

1. Wärmepumpenanlage, insbesondere zur Klimatisierung eines Gebäudes, Fahrzeugs oder Flugzeugs,

1.1 mit einem Kältemittelkreislauf (1), umfassend einen Verdichter (10), ein Expansionsventil (8) und eine Vielzahl von Wärmetauschern (4, 7, 16, 19, 24), die nacheinander von einem Kältemittel in dem Kältemittelkreislauf (1) durchströmt werden;

dadurch gekennzeichnet, dass

1.2 wenigstens von den nacheinander durchströmten Wärmetauschern ein erster Wärme-

- tauscher (4) eine Kondensatorfunktion, ein zweiter Wärmetauscher (7) eine Verdampferfunktion und ein dritter Wärmetauscher (24) eine Enthitzer- und/oder Kondensatorfunktion aufweist,
- 1.3 im Kältemittelkreislauf (1) ein Richtungsumkehrventil (11) für das Kältemedium vorgesehen ist, mittels welchem durch teilweise Änderung der Strömungsrichtung im Kältemittelkreislauf (1) wenigstens die ersten beiden Wärmetauscher (4, 7) hinsichtlich der Reihenfolge ihrer Durchströmung mit Kältemittel relativ zueinander und mit Bezug auf das Expansionsventil (8) derart umschaltbar sind, dass der erste Wärmetauscher (4) in einer ersten Schaltstellung des Richtungsumkehrventils (11) als Verdampfer und der zweite Wärmetauscher (7) als Kondensator arbeitet, und in einer zweiten Schaltstellung des Richtungsumkehrventils (11) der erste Wärmetauscher (4) als Kondensator und der zweite Wärmetauscher (7) als Verdampfer arbeitet.
2. Wärmepumpenanlage gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vierter Wärmetauscher (19), insbesondere ein fünfter Wärmetauscher (16) und gegebenenfalls weitere Wärmetauscher jeweils mit Enthitzer- und/oder Kondensatorfunktion in Reihe im Kältemittelkreislauf (1) hinter den dritten Wärmetauscher (24) geschaltet sind, um von dem dritten Wärmetauscher (24) aus dem Kältemittel nicht abgeleitete Wärme auf einem gleich großen oder niedrigeren Temperaturniveau abzuleiten.
3. Wärmepumpenanlage gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmepumpenanlage eine Gebäudewärmepumpenanlage, Fahrzeugwärmepumpenanlage oder Flugzeugwärmepumpenanlage ist, welche eine Primärseite aufweist, die mit der Umgebung in wärmeübertragender Verbindung steht, und eine Sekundärseite, die mit dem Inneren des Gebäudes, des Fahrzeugs oder des Flugzeugs in wärmeübertragender Verbindung steht, und der zweite Wärmetauscher (7) auf der Primärseite, der erste Wärmetauscher (4) auf der Sekundärseite und der dritte und insbesondere, vierte, fünfte und gegebenenfalls weitere Wärmetauscher (24, 19, 16) auf der Sekundärseite angeordnet sind.
4. Wärmepumpenanlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem ersten Wärmetauscher (4) und/oder dem zweiten Wärmetauscher (7) ein weiterer Wärmetauscher (2, 12) parallel geschaltet ist.
5. Wärmepumpenanlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste
- und der zweite Wärmetauscher (4, 7) als Kältemittel-Luft-Wärmetauscher ausgeführt sind, und der dritte, insbesondere vierte und fünfte Wärmetauscher (24, 19, 16) als Kältemittel-Flüssigkeits-Wärmetauscher, insbesondere Kältemittel-Wasser-Wärmetauscher, ausgeführt sind.
6. Wärmepumpenanlage gemäß Anspruch 4 und Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem ersten Wärmetauscher (4) parallel geschaltete Wärmetauscher (2) als Kältemittel-Flüssigkeits-Wärmetauscher, insbesondere Kältemittel-Wasser-Wärmetauscher, ausgeführt ist, und der dem zweiten Wärmetauscher (7) parallel geschaltete Wärmetauscher (12) insbesondere als kältemitteldurchströmte Erreichsonde oder als Kältemittel-Wasser-Wärmetauscher für eine wasserdurchströmte Erreichsonde ausgeführt ist.
7. Wärmepumpenanlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kältemittelkreislauf (1) der einzige in der Wärmepumpenanlage vorgesehene Kältemittelkreislauf mit einem wenigstens teilweise gasförmigen Kältemittel ist.
8. Wärmepumpenanlage gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Wärmetauscher (24) über einen Flüssigkeitskreislauf, in welchem eine Brauchwasserboiler-Ladepumpe (23) vorgesehen ist, mit einem Brauchwasserboiler (22) zur Erhitzung von Brauchwasser verbunden ist, oder dass der dritte Wärmetauscher (24) in einem Brauchwasserboiler (22) zur Erhitzung von Brauchwasser unmittelbar integriert ist.
9. Wärmepumpenanlage gemäß Anspruch 2 und einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vierte Wärmetauscher (19) in einem Heizungskreislauf (20) mit Heizkreispumpe (21) angeordnet ist, und der fünfte Wärmetauscher (16) insbesondere in einem weiteren Heizungskreislauf (18) mit einer weiteren Heizkreispumpe (17) angeordnet ist.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Wärmepumpenanlage, insbesondere zur Klimatisierung eines Gebäudes, Fahrzeugs oder Flugzeugs,

1.1 mit einem Kältemittelkreislauf (1), umfassend einen Verdichter (10), ein Expansionsventil (8) und eine Vielzahl von Wärmetauschern (4, 7, 16, 19, 24), die nacheinander von einem Kältemittel in dem Kältemittelkreislauf (1) durchströmt werden; wobei

1.2 wenigstens von den nacheinander durchströmten Wärmetauschern ein erster Wärmetauscher (4) eine Kondensatorfunktion, ein zweiter Wärmetauscher (7) eine Verdampferfunktion und ein dritter Wärmetauscher (24) eine Enthitzer- und/oder Kondensatorfunktion aufweist,

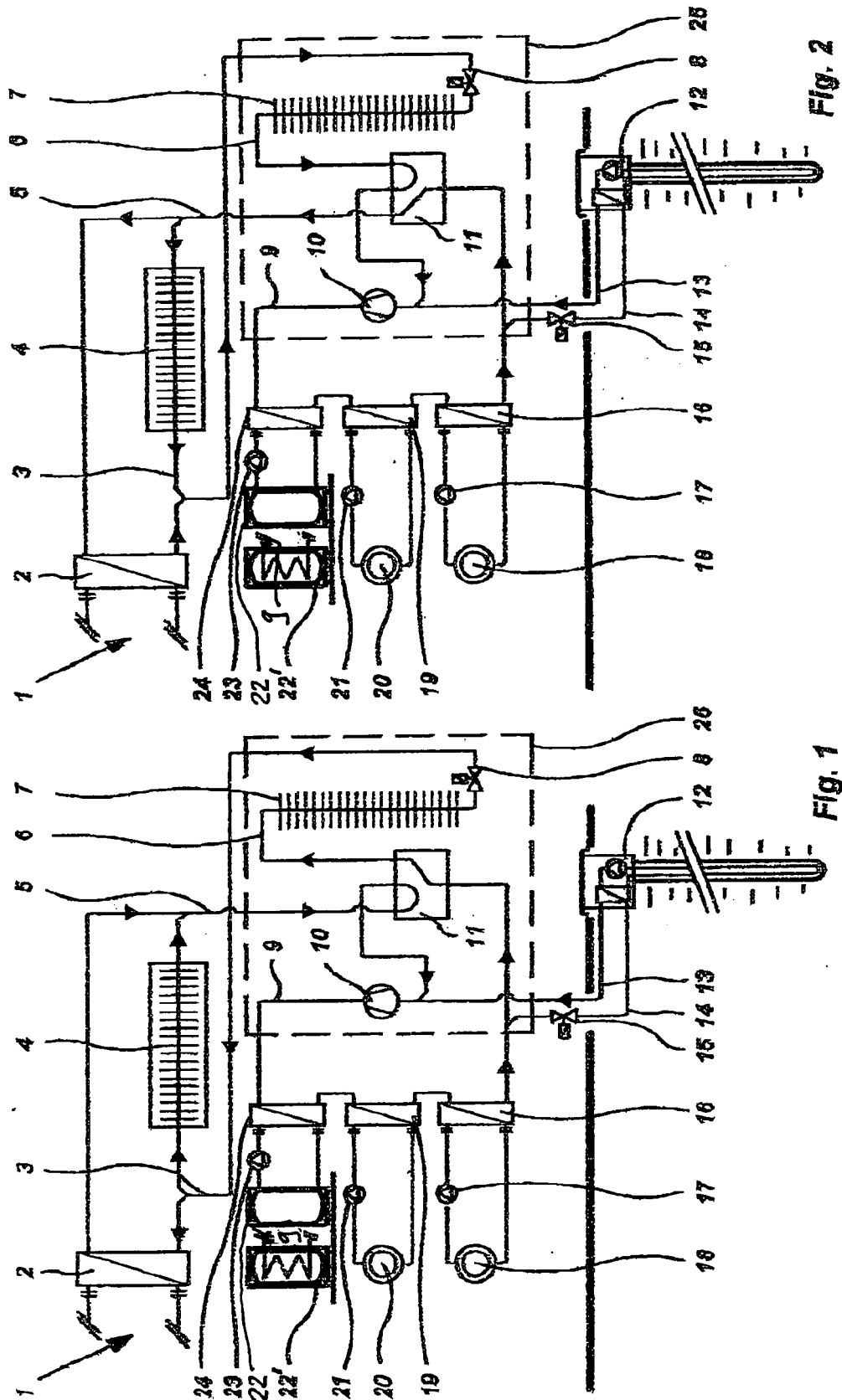
1.3 im Kältemittelkreislauf (1) ein Richtungsumkehrventil (11) für das Kältemedium vorgesehen ist, mittels welchem durch teilweise Änderung der Strömungsrichtung im Kältemittelkreislauf (1) wenigstens die ersten beiden Wärmetauscher (4, 7) hinsichtlich der Reihenfolge ihrer Durchströmung mit Kältemittel relativ zueinander und mit Bezug auf das Expansionsventil (8) derart umschaltbar sind, dass der erste Wärmetauscher (4) in einer ersten Schaltstellung des Richtungsumkehrventils (11) als Verdampfer und der zweite Wärmetauscher (7) als Kondensator arbeitet, und in einer zweiten Schaltstellung des Richtungsumkehrventils (11) der erste Wärmetauscher (4) als Kondensator und der zweite Wärmetauscher (7) als Verdampfer arbeitet **dadurch gekennzeichnet, dass**, das Expansionsventil (8) als einziges Expansionsventil zwischen dem ersten Wärmetauscher (4) und dem zweiten Wärmetauscher (7) vorgesehen ist und in beiden Schaltstellungen des Richtungsumkehrventils (11) ausgehend von dem als kondensator arbeitenden Wärmetauscher (4,7) durchströmt wird.

2. Wärmepumpenanlage gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vierter Wärmetauscher (19), insbesondere ein fünfter Wärmetauscher (16) und gegebenenfalls weitere Wärmetauscher jeweils mit Enthitzer-und/oder Kondensatorfunktion in Reihe im Kältemittelkreislauf (1) hinter den dritten Wärmetauscher (24) geschaltet sind, um von dem dritten Wärmetauscher (24) aus dem Kältemittel nicht abgeleitete Wärme auf einem gleich großen oder niedrigeren Temperaturniveau abzuleiten.

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 5558

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 269 153 A (CAWLEY RICHARD E [US]) 14. Dezember 1993 (1993-12-14)	1-3,5, 7-9	INV. F25B13/00
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 4, Zeile 6 *	4,6	F25B30/06 F25B40/04

X	US 5 937 665 A (KIESSEL THOMAS G [US] ET AL) 17. August 1999 (1999-08-17)	1,7	
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * * Spalte 5, Zeile 18 - Spalte 6, Zeile 20 *	4,6	

X	US 2005/252226 A1 (SEEFELDT WILLIAM J [US]) 17. November 2005 (2005-11-17)	1,7	
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 2 *	4,6	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Juli 2007	Prüfer Yousufi, Stefanie
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 06 02 5558

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.

18-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5269153	A	14-12-1993	KEINE		
US 5937665	A	17-08-1999	CA	2257442 A1	15-07-1999
US 2005252226	A1	17-11-2005	KEINE		

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202004008964 U1 [0003]