(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 513855 B1 2014-08-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 669/2013
(22) Anmeldetag: 29.08.2013
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2014

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2626652 A1
EP 2136166 A1
WO 2013006172 A1
EP 2610559 A2

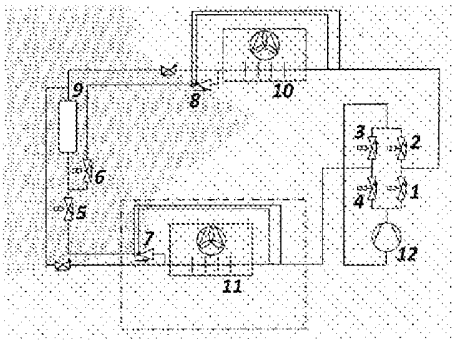
(73) Patentinhaber:
VOSSLOH KIEPE GES.M.B.H.
1210 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
Weiss Matthias
1220 Wien (AT)

(74) Vertreter:
RIPPEL ANDREAS DIPL.ING., RIPPEL ANDREAS O. DIPL.ING. MAG.
WIEN

(54) **Verfahren zum Steuern einer Klimaanlage**

(57) Bei einem Verfahren zum Steuern einer Klimaanlage mit Wärmepumpenfunktion weist die Anlage einen Innenwärmetauscher (11) und einen Außenwärmetauscher (10) sowie einen Verdichter (12) auf und es sind Ventile (1 bis 6) angeordnet, welche den Kreislauf eines Kältemittels derart steuern, dass bei einer Betriebsart der Innenwärmetauscher (11) als Verdampfer, bei der anderen Betriebsart als Verflüssiger arbeitet.
Beim Betriebsartenwechsel wird ein Druckausgleich durchgeführt, indem der Verdichter (12) angehalten und der Innen- (11) und der Außenwärmetauscher (10) durch Schaltung der Ventile (1 bis 6) direkt verbunden werden, worauf nach Eintritt eines Druck- und Temperaturausgleiches zwischen Innen- (11) und Außenwärmetauscher (10) die Ventile (1 bis 6) in die der gewünschten Betriebsart entsprechenden Stellung gebracht werden und der Verdichter (12) in Gang gesetzt wird.
Dadurch ist kein Flüssigkeitsabscheider notwendig.




AT 513855 B1 2014-08-15

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern einer Klimaanlage mit Wärmepumpenfunktion, wobei die Anlage einen Innenwärmetauscher und einen Außenwärmetauscher sowie einen Verdichter aufweist und Ventile angeordnet sind, welche den Kreislauf eines Kältemittels derart steuern, dass bei einer Betriebsart der Innenwärmetauscher als Verdampfer, bei der anderen Betriebsart als Verflüssiger arbeitet.

**[0002]** Ferner ist Gegenstand der Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0003]** Verdichter in Klimageräten und Wärmepumpen können ausschließlich gasförmiges Kältemittel verdichten, sie gehen bei Ansaugung von flüssigen Anteilen kaputt. Bei bekannten Anlagen wird zum Schutz des Kompressors ein Flüssigkeitsabscheider in den Kältekreislauf mit eingebaut um sicher zu stellen, dass keine flüssigen Anteile vom Kompressor angesaugt werden. Die notwendige Anordnung eines Flüssigkeitsabscheiders verteuert die bekannten Anlagen und erfordert auch eine aufwendige Konstruktion.

**[0004]** Die Erfindung hat es sich zum Ziel gesetzt, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dessen Anwendung kein Flüssigkeitsabscheider erforderlich ist.

**[0005]** Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass beim Betriebsartenwechsel ein Druckausgleich durchgeführt wird, indem der Verdichter angehalten und der Innen- und der Außenwärmetauscher durch Schaltung der Ventile direkt verbunden werden, worauf nach Eintritt eines Druck- und Temperaturausgleiches zwischen Innen- und Außenwärmetauscher die Ventile in die der gewünschten Betriebsart entsprechenden Stellung gebracht werden und der Verdichter in Gang gesetzt wird.

**[0006]** Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass dem Verdichter zwei Ventile vorgeschaltet und zwei Ventile nachgeschaltet sind, wobei abhängig von der Betriebsart eines der Ventile an den Außenwärmetauscher, das andere an den Innenwärmetauscher schaltbar ist.

**[0007]** Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnungen näher beschrieben, ohne auf diese Beispiele beschränkt zu sein. Dabei zeigen:

**[0008]** Figur 1 das Schaltbild einer erfindungsgemäßen Anlage beim Betrieb als Klimaanlage;

**[0009]** Figur 2 das Schaltbild einer erfindungsgemäßen Anlage beim Betrieb als Wärmepumpe;

**[0010]** Figur 3 das Schaltbild der erfindungsgemäßen Anlage im Zustand des Druckausgleiches.

**[0011]** In allen Figuren ist durch Punkte der gasförmige Zustand, durch Wellen der flüssige Zustand des Kältemittels in den jeweiligen Bereichen angedeutet.

**[0012]** Auch werden in allen Figuren die gleichen Bezugszeichen verwendet:

**[0013]** 1 bis 6 elektromagnetisch betätigte Ventile;

**[0014]** 7, 8 Expansionsventile mit integriertem Rückschlagventil;

**[0015]** 9 Sammler;

**[0016]** 10 Außenwärmetauscher;

**[0017]** 11 Innenwärmetauscher;

**[0018]** 12 Verdichter.

**[0019]** Bei Kühlbetrieb nach Fig. 1 bleiben die Ventile 1, 3 und 5 durch den Einsatz von Elektromagneten geöffnet. Die Ventile 2, 4 und 6 sind geschlossen.

**[0020]** Der Verdichter 12 komprimiert das gasförmige Kältemittel, das nun unter hohem Druck durch das Magnetventil 1 zum Außenwärmetauscher 10 strömt.

**[0021]** Im Außenwärmetauscher 10 gibt das Kältemittel Wärme an die Umgebungsluft ab und wird dadurch verflüssigt. Der Außenwärmetauscher ist in dieser Betriebsart ein „Verflüssiger".

**[0022]** Im flüssigen und weiter unter hohem Druck stehenden Zustand fließt das Kältemittel durch den Sammler 9 und über das Magnetventil 5 zum Expansionsventil 7.

**[0023]** Das Expansionsventil 7 senkt den Druck schlagartig ab, was nicht nur ein Abkühlen des Kältemittels zur Folge hat, es beginnt außerdem zu verdampfen. Im Innenwärmetauscher 11 nimmt das Kältemittel Wärme aus der Raumluft auf, bis es vollständig verdampft ist. Der Innenwärmetauscher ist in dieser Betriebsart ein „Verdampfer".

**[0024]** Das nunmehr wieder gasförmige Kältemittel wird vom Verdichter 12 über das Magnetventil 3 angesaugt und erneut komprimiert. Der Kreislauf beginnt von vorne.

**[0025]** Im Heizbetrieb bleiben die Ventile 2, 4 und 6 durch den Einsatz von Elektromagneten geöffnet. Die Ventile 1, 3 und 5 sind geschlossen.

**[0026]** Der Verdichter 12 komprimiert das gasförmige Kältemittel, das nun unter hohem Druck durch das Magnetventil 4 zum Innenwärmetauscher 11 strömt.

**[0027]** Im Innenwärmetauscher 11 gibt das Kältemittel Wärme an die Raumluft ab und wird dadurch verflüssigt. Der Innenwärmetauscher ist in dieser Betriebsart ein „Verflüssiger".

**[0028]** Im flüssigen und weiter unter hohem Druck stehendem Zustand fließt das Kältemittel durch den Sammler 9 über das Magnetventil 6 zum Expansionsventil 8.

**[0029]** Das Expansionsventil 8 senkt den Druck schlagartig ab, was nicht nur ein Abkühlen des Kältemittels zur Folge hat, es beginnt außerdem zu verdampfen. Im Außenwärmetauscher 10 nimmt das Kältemittel Wärme aus der Umgebungsluft auf, bis es vollständig verdampft ist. Der Außenwärmetauscher ist in dieser Betriebsart ein „Verdampfer".

**[0030]** Das nunmehr wieder gasförmige Kältemittel wird vom Verdichter 12 über das Magnetventil 2 angesaugt und erneut komprimiert. Der Kreislauf beginnt von vorne.

**[0031]** Sowohl im Heizbetrieb als auch im Kühlbetrieb saugt der Verdichter 12 immer rein gasförmiges Kältemittel aus dem jeweiligen Verdampfer an. Beim Wechsel der Betriebsarten ändern sich die Funktionen der Wärmetauscher 10, 11, der Verdampfer wird zum Verflüssiger und umgekehrt. Das Problem beim Betriebsartenwechsel ergibt sich daraus, dass der Verdichter 12 nach dem Wechsel aus jenem Wärmetauscher 10, 11 ansaugt, der zuvor noch als Verflüssiger gearbeitet hat. Im Verflüssiger befindet sich zum Teil flüssiges Kühlmittel, das, wenn es in diesem Zustand zum Verdichter 12 gelangen würde, diesen zerstören würde.

**[0032]** Es muss also sichergestellt werden, dass keine flüssigen Anteile aus dem Wärmetauscher mit angesaugt werden.

**[0033]** Erfindungsgemäß wird daher beim Betriebswechsel ein Druckausgleich durchgeführt. Es werden zunächst der Verdichter 12 angehalten und alle Magnetventile 1-6 geschlossen.

**[0034]** Danach werden der Außen- 10 und der Innenwärmetauscher 11 direkt verbunden. Das geschieht, indem nur die Magnetventile 2 und 3 geöffnet werden.

**[0035]** Es kommt zwischen dem zuvor unter hohem Druck stehenden und heißen Verflüssiger und dem unter niedrigem Druck stehenden und kalten Verdampfer zum Druck- und Temperaturausgleich. Die Bauteile und Rohre der Anlage müssen so dimensioniert sein, dass sich das Kältemittel nach vollständigem Ausgleich auf einem Temperatur-Druck-Niveau befindet, in dem es vollständig gasförmig austritt.

**[0036]** Nachdem dieser Zustand eingetreten ist, werden die Ventile 2 und 3 wieder geschlossen. Danach werden die Ventile für den gewünschten Zustand wieder geöffnet (1, 3, 5 für Kühlbetrieb, 2, 4, 6 für Heizbetrieb) und der Verdichter 12 wird gestartet.

**[0037]** Der vorstehend verwendete Begriff „Ventile" ist nicht im engen Sinne zu verstehen. Vielmehr sollen dadurch alle Absperrorgange erfasst werden, die den angestrebten Zweck erfüllen. Die Ansteuerung der „Ventile" erfolgt nach den Vorgaben der erfindungsgemäß ausgegebenen geräteinternen Steuerung.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern einer Klimaanlage mit Wärmepumpenfunktion, wobei die Anlage einen Innenwärmetauscher (11) und einen Außenwärmetauscher (10) sowie einen Verdichter (12) aufweist und Ventile (1 bis 6) angeordnet sind, welche den Kreislauf eines Kältemittels derart steuern, dass bei einer Betriebsart der Innenwärmetauscher (11) als Verdampfer, bei der anderen Betriebsart als Verflüssiger arbeitet, **dadurch gekennzeichnet**, dass beim Betriebsartenwechsel ein Druckausgleich durchgeführt wird, indem der Verdichter (12) angehalten und der Innen- (11) und der Außenwärmetauscher (10) durch Schaltung der Ventile (1 bis 6) direkt verbunden werden, worauf nach Eintritt eines Druck- und Temperaturausgleiches zwischen Innen- (11) und Außenwärmetauscher (10) die Ventile (1 bis 6) in die der gewünschten Betriebsart entsprechenden Stellung gebracht werden und der Verdichter (12) in Gang gesetzt wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Verdichter (12) zwei Ventile (2, 3) vorgeschaltet und zwei Ventile (1, 4) nachgeschaltet sind, wobei abhängig von der Betriebsart eines (1,2) der Ventile (1, 2, 3, 4) an den Außenwärmetauscher (10), das andere (3, 4) an den Innenwärmetauscher (11) schaltbar ist.

**Hierzu 2 Blatt Zeichnungen**

FIG. 2

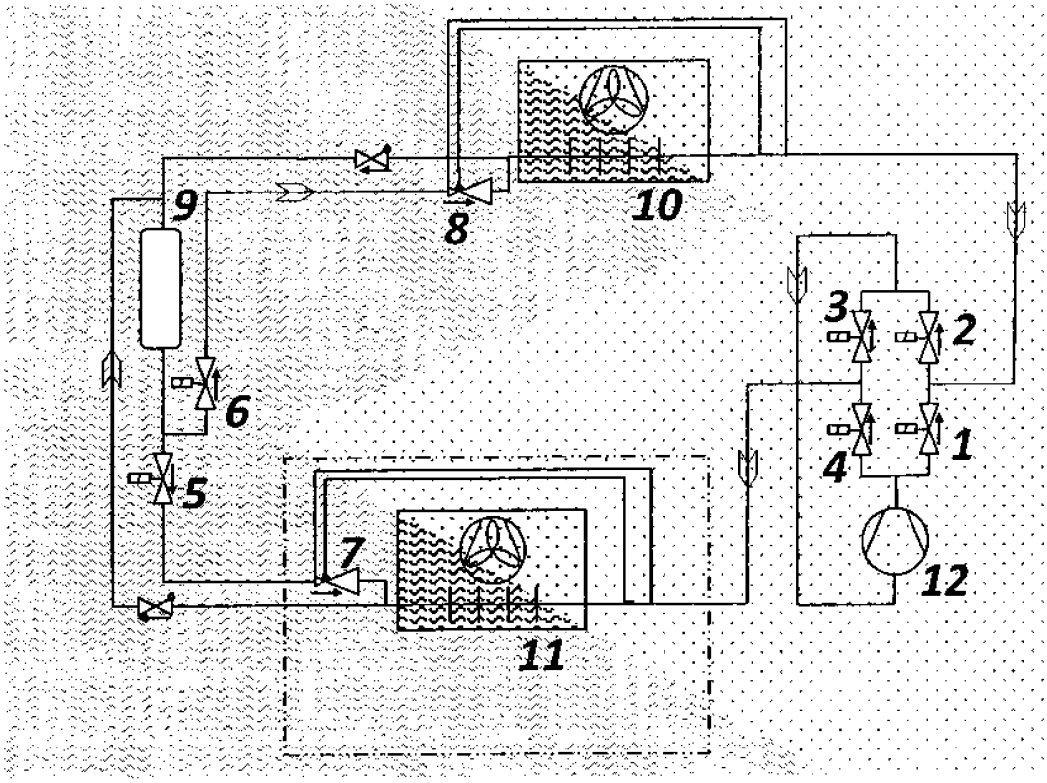



FIG. 1

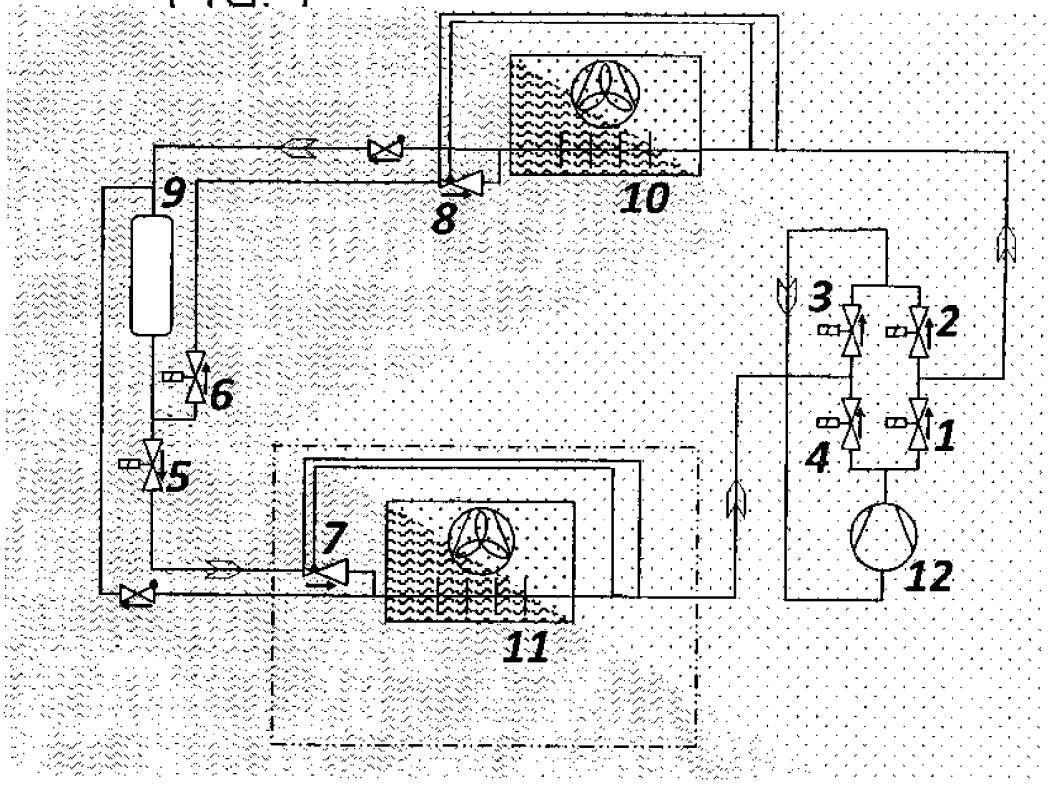
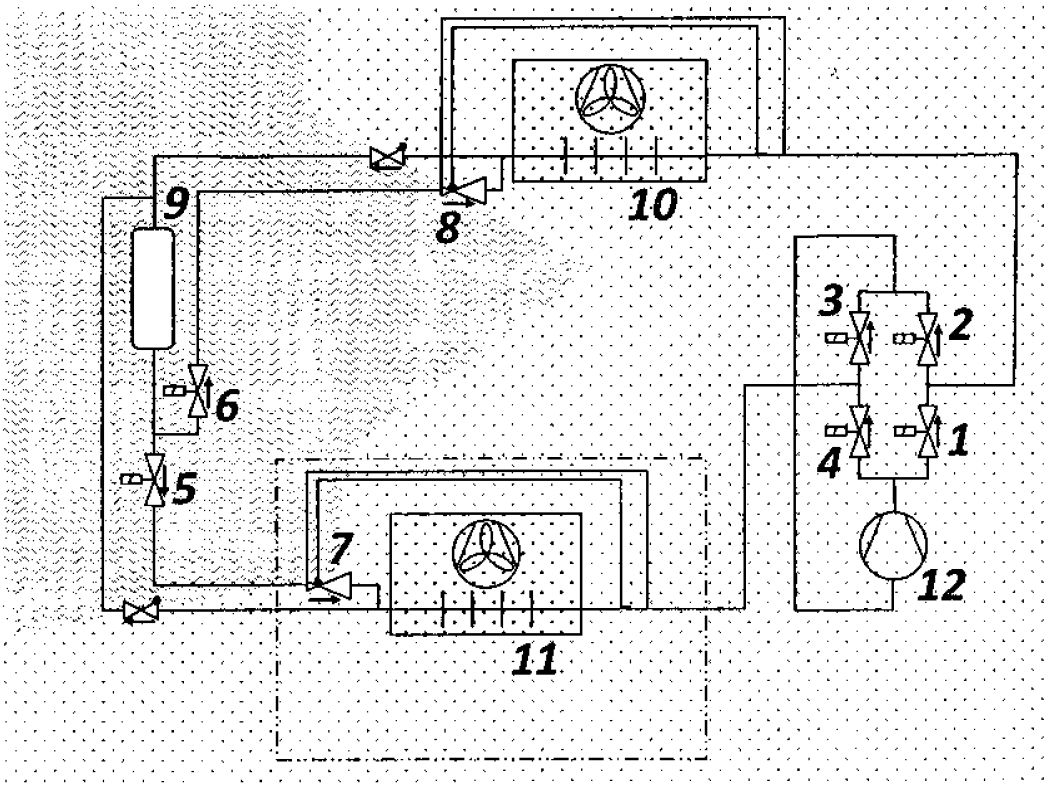



FIG. 3