

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4752541号
(P4752541)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int.Cl. F I
F 2 5 B 47/02 (2006.01) F 2 5 B 47/02 5 3 O M
F 2 4 F 11/02 (2006.01) F 2 5 B 47/02 5 3 O P
 F 2 4 F 11/02 1 0 1 Z
 F 2 4 F 11/02 1 0 1 D
 F 2 5 B 47/02 5 5 O H

請求項の数 1 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-54553(P2006-54553)
 (22) 出願日 平成18年3月1日(2006.3.1)
 (65) 公開番号 特開2007-232274(P2007-232274A)
 (43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)
 審査請求日 平成20年12月8日(2008.12.8)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 丸岡 俊也
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

審査官 柿沼 善一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機と、過冷却管を有する室外熱交換器と、室外送風機と、電動式膨張弁と、四方弁と、室外熱交換器温度検出手段と、外気温度検出手段と、室外機制御装置とを備えた室外機と、室内熱交換器と、室内送風機と、電動式膨張弁と、吸い込み空気温度検出手段と、室内機制御装置とを備えた室内機と、前記圧縮機と前記四方弁とを接続する吐出ガス管と前記過冷却管の入口側配管との間に、電磁弁とキャピラリーチューブとを直列に接続する吐出ガスバイパス回路と、室外熱交換器の温度を検出する室外熱交換器温度検出手段と、過冷却管出口温度を検出する過冷却管出口温度検出手段とを備え、前記過冷却管を前記室外熱交換器の最下段に配置するとともに、暖房運転の除霜時に電磁弁を開動作して吐出ガスをバイパスするようにした空気調和装置であって、除霜時に、室外熱交換器温度が所定の温度以上になり、かつ、過冷却管出口温度が所定の温度以上になるまで電磁弁を開動作するようにしたことを特徴とする空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和装置の暖房運転時の除霜に関するものである。

【背景技術】

【0002】

低外気温度下での暖房運転において、室外熱交換器に着霜が進行した場合、空気調和装置

における冷凍サイクルを四方弁により冷房サイクルに切り替え、高温の吐出ガスを室外熱交換器へ流入するようにして除霜するのが一般的である（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図7は、特許文献1に示される従来の空気調和装置の冷凍サイクル図である。ここでは、室内熱交換器103、減圧器104間に第1の電磁開閉弁108を介装するとともに、減圧器104と第1の電磁開閉弁108との間の点Aから、室内熱交換器105と四方弁102との間の点Bにバイパス管110を接続し、同バイパス管110に第2の電磁開閉弁111を介装し、暖房運転時に第1の電磁開閉弁108を開放し、第2の電磁開閉弁111を閉塞することにより、室内熱交換器105に熱い冷媒を流すようにし、除霜運転時に第1の電磁開閉弁108を閉塞し、第2の電磁開閉弁111を開放して冷たい冷媒をバイパス管110を通して四方弁102に戻し、室内熱交換器105に流入しないようにした技術が開示されている。

10

【特許文献1】特開平11-23036号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、除霜サイクルが進行し室外熱交換器の霜が融解してくると、生じた水が下方へ流れ落ち、室外熱交換器最下段に保水される傾向にある。この状態で除霜サイクルが終了し再び暖房運転が始まると、室外熱交換器下部に保水された水が凍り着氷となり、何度除霜サイクルを繰り返しても溶けきることがない場合がある。このような状態になると暖房運転時の吸熱能力が低下し暖房能力不足となるばかりでなく、除霜頻度も増加し快適性を妨げる場合があった。

20

【0005】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、除霜時に室外熱交換器最下段に吐出ガスをバイパスすることにより、室外熱交換器下部に保水するのを防ぐとともに、次回暖房運転時に着氷するのを防ぎ、暖房運転の快適性が低下することを抑制することができる空気調和装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために本発明は、吐出ガス管、電磁弁、キャピラリーチューブ及び室外熱交換器最下段に配した熱交換器過冷却管入口を順次接続する吐出ガスバイパス回路を具備し、除霜時に電磁弁を開動作、すなわち吐出ガスを室外熱交換器過冷却管にバイパスする。

30

【発明の効果】

【0007】

以上のように本発明の空気調和装置は、吐出ガス管、電磁弁、キャピラリーチューブ及び室外熱交換器最下段に配した熱交換器過冷却管入口を順次接続する吐出ガスバイパス回路を具備し、除霜時に電磁弁を開動作、すなわち吐出ガスを室外熱交換器過冷却管にバイパスすることにより、除霜により溶け出た水が室外熱交換器下部に保水されるのを防ぎ、次回暖房運転時に着氷するのを未然に防ぐことができるもので、暖房運転時の吸熱能力低下による暖房能力不足を防ぐことができるばかりでなく、除霜頻度も低減でき、暖房運転の快適性が低下することを抑制する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

第1の発明は、圧縮機と、過冷却管を有する室外熱交換器と、室外送風機と、電動式膨張弁と、四方弁と、室外熱交換器温度検出手段と、外気温度検出手段と、室外機制御装置とを備えた室外機と、室内熱交換器と、室内送風機と、電動式膨張弁と、吸い込み空気温度検出手段と、室内機制御装置とを備えた室内機と、前記圧縮機と前記四方弁とを接続する吐出ガス管と前記過冷却管の入口側配管との間に、電磁弁とキャピラリーチューブとを直列に接続する吐出ガスバイパス回路と、室外熱交換器の温度を検出する室外熱交換器温

50

度検出手段と、過冷却管出口温度を検出する過冷却管出口温度検出手段とを備え、前記過冷却管を前記室外熱交換器の最下段に配置するとともに、暖房運転の除霜時に電磁弁を開動作して吐出ガスをバイパスするようにした空気調和装置であって、除霜時に、室外熱交換器温度が所定の温度以上になり、かつ、過冷却管出口温度が所定の温度以上になるまで電磁弁を開動作するようにしたことにより、除霜により溶け出た水が室外熱交換器下部に保水されるのを防ぎ、次回暖房運転時に着氷するのを未然に防ぐことができ、除霜頻度も低減でき、除霜サイクルが終了する条件になっているにもかかわらず室外熱交換器過冷却管の除霜が完全に終了していない場合に、室外熱交換器過冷却管が完全に除霜し終わるまで除霜サイクルを継続しつつ、除霜により溶け出た水が室外熱交換器下部に保水されるのを防ぎ、次回暖房運転時に着氷するのを未然に防ぐことができ、除霜頻度も低減できる。

10

【0009】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0010】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態における空気調和装置の冷凍サイクルの模式図である。同図において、空気調和装置は、圧縮機1、最下段に過冷却管11を具備した室外熱交換器2、室外送風機3、減圧自在な電動式膨張弁4、冷房運転と暖房運転を切換える四方弁5、室外熱交換器温度検出手段6、外気温度検出手段7、圧縮機1と四方弁5とを接続する吐出ガス管13と過冷却管11の入口側配管11aとの間に、電磁弁8とキャピラリーチューブ9とを直列に接続してなる吐出ガスバイパス回路10、過冷却管11の出口近傍に配した過冷却管出口温度検出手段12、室外機制御装置14とを備えた室外機15と、室内熱交換器16、室内送風機17、減圧可能な電動式膨張弁18、吸い込み空気温度検出手段19、室内機制御装置20とを備えた室内機21とで構成されている。

20

【0011】

図2は本発明の実施の形態1における空気調和装置の運転制御方法を説明するためのフローチャートである。暖房運転において、室外熱交換器に着霜が進行したことにともなう除霜運転について示す。図2において、除霜運転開始にともない、吐出ガスバイパス回路10の電磁弁8をONすなわち開動作して、吐出ガス管13から過冷却管11の入口側配管11aへ吐出ガスを流入させる(Step1)。室外熱交換器温度検出手段6により室外熱交換器温度 T_{e1} を検出し(Step2)、室外熱交換器温度 T_{e1} と所定の設定値 S とを室外機制御装置14で比較し(Step3)、 $T_{e1} > S$ であれば電磁弁8をOFFすなわち吐出ガスのバイパスを停止し(Step4)、さらに除霜運転を終了し暖房運転を再開する。

30

【0012】

これらの動作により、室外熱交換器2の最下段に配した過冷却管11に除霜により溶け出た水が保水されるのを防ぎ、次回暖房運転時に着氷するのを未然に防ぐことができ、除霜頻度も低減できる。

【0013】

(実施の形態2)

図3は本発明の実施の形態2における空気調和装置の運転制御方法を説明するためのフローチャートである。除霜運転開始にともない、電磁弁8をONすなわち開動作して、吐出ガス管13から過冷却管11の入口側配管11aへ吐出ガスを流入させる(Step11)。室外熱交換器過冷却管温度検出手段12により室外熱交換器過冷却管温度 T_{e2} を検出し(Step12)、室外熱交換器過冷却管温度 T_{e2} と所定の設定値 R とを室外機制御装置14で比較し(Step13)、 $T_{e2} > R$ であれば電磁弁8をOFFすなわち吐出ガスのバイパスを停止し(Step14)、さらに除霜運転を終了し暖房運転を再開する。

40

【0014】

これらの動作により、室外熱交換器過冷却管11が完全に除霜終了するまで吐出ガスバ

50

イパスを継続するので、次回暖房運転時に着氷するのを未然に防ぐことができ、除霜頻度も低減できる。

【0015】

(実施の形態3)

図4は本発明の実施の形態3における空気調和装置の運転制御方法を説明するためのフローチャートである。除霜運転開始にともない、電磁弁8をONすなわち開動作して、吐出ガス管13から過冷却管11の入口側配管11aへ吐出ガスを流入させる(Step21)。室外熱交換器温度検出手段6により室外熱交換器温度 T_{e1} を検出するとともに、室外熱交換器過冷却管温度検出手段12により室外熱交換器過冷却管温度 T_{e2} を検出し(Step22)、室外熱交換器温度 T_{e1} と所定の温度 S を室外機制御装置14で比較、さらに室外熱交換器過冷却管温度 T_{e2} と所定の設定値 R を同じく室外機制御装置14で比較し(Step23)、 $T_{e1} < S$ 、或いは $T_{e2} < R$ であれば電磁弁8をOFF、すなわち吐出ガスのバイパスを停止し(Step24)、さらに除霜運転を終了し暖房運転を再開する。

10

【0016】

これらの動作により、室外熱交換器過冷却管11が完全に除霜終了する、或いは長くとも除霜サイクルが終了するまで吐出ガスバイパスを継続するので、次回暖房運転時に着氷するのを未然に防ぐことができ、除霜頻度も低減できる。

【0017】

(実施の形態4)

図5は本発明の実施の形態4における空気調和装置の運転制御方法を説明するためのフローチャートである。除霜運転開始にともない、電磁弁8をONすなわち開動作して、吐出ガス管13から過冷却管11の入口側配管11aへ吐出ガスを流入させる(Step31)。室外熱交換器温度検出手段6により室外熱交換器温度 T_{e1} を検出するとともに、室外熱交換器過冷却管温度検出手段12により室外熱交換器過冷却管温度 T_{e2} を検出し(Step32)、室外熱交換器温度 T_{e1} と所定の温度 S を室外機制御装置14で比較、さらに室外熱交換器過冷却管温度 T_{e2} と所定の設定値 R を同じく室外機制御装置14で比較し(Step33)、 $T_{e1} < S$ 、かつ $T_{e2} < R$ であれば電磁弁8をOFF、すなわち吐出ガスのバイパスを停止し(Step34)、さらに除霜運転を終了し暖房運転を再開する。

20

30

【0018】

これらの動作により、室外熱交換器過冷却管11が完全に除霜終了するまで除霜サイクルを継続し、その間吐出ガスバイパスを開動作するので、次回暖房運転時に着氷するのを未然に防ぐことができ、除霜頻度も低減できる。

【0019】

(実施の形態5)

図6は本発明の実施の形態5における空気調和装置の運転制御方法を説明するためのフローチャートである。また、表1は外気温度ごとに定めた室外熱交換器温度及び過冷却管温度の設定値である。除霜運転開始にともない、電磁弁8をONすなわち開動作して、吐出ガス管13から過冷却管11の入口側配管11aへ吐出ガスを流入させる(Step41)。室外熱交換器温度検出手段6により室外熱交換器温度 T_{e1} を検出し、室外熱交換器過冷却管温度検出手段12により室外熱交換器過冷却管温度 T_{e2} を検出するとともに、外気温度検出手段7により外気温度 T_a を検出し(Step42)、室外熱交換器温度 T_{e1} と外気温度検出手段7が検出する外気温度 T_a ごとに定めた所定の温度 S_n を室外機制御装置14で比較、さらに室外熱交換器過冷却管温度 T_{e2} と外気温度 T_a ごとに定めた所定の設定値 R_n を同じく室外機制御装置14で比較し(Step43)、 $T_{e1} < S_n$ (n は1~4のいずれか)、かつ $T_{e2} < R_n$ (n は1~4のいずれか)であれば電磁弁8をOFFすなわち吐出ガスのバイパスを停止し(Step44)、さらに除霜運転を終了し暖房運転を再開する。

40

【0020】

50

これらの動作により、室外熱交換器 2 及び室外熱交換器過冷却管 1 1 において、外気温度に応じた最適な除霜終了判定を行いつつ、その間吐出ガスバイパスを開動作するので、次回暖房運転時に着氷するのを未然に防ぐことができ、除霜頻度も低減できる。

【 0 0 2 1 】

【表 1】

外気温度Ta (°C)	~-5	~0	~5	5~
室外熱交換器温度設定値Sn (°C)	S1	S2	S3	S4
過冷却管温度設定値Rn (°C)	R1	R2	R3	R4

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 2 】

本発明の運転制御方法は、1 対の室内機と室外機からなる空気調和装置に限定されるものではなく、複数の室内機と 1 台の室外機からなる多室型空気調和装置にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】本発明の実施の形態における空気調和装置の冷凍サイクル図

【図 2】本発明の実施の形態 1 における空気調和装置の運転制御方法のフローチャート

20

【図 3】本発明の実施の形態 2 における空気調和装置の運転制御方法のフローチャート

【図 4】本発明の実施の形態 3 における空気調和装置の運転制御方法のフローチャート

【図 5】本発明の実施の形態 4 における空気調和装置の運転制御方法のフローチャート

【図 6】本発明の実施の形態 5 における空気調和装置の運転制御方法のフローチャート

【図 7】従来 of 空気調和装置の冷凍サイクル図

【符号の説明】

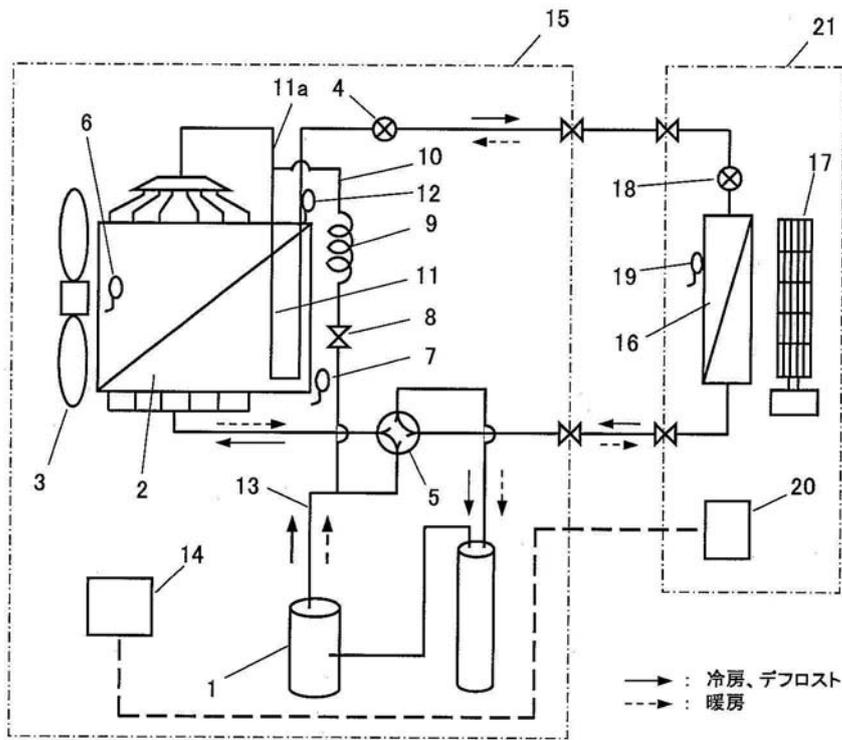
【 0 0 2 4 】

- 1 能力可変型圧縮機
- 2 室外熱交換器
- 3 室外送風機
- 4 室外機電動式膨張弁
- 5 四方弁
- 6 室外熱交換器温度検出手段
- 7 外気温度検出手段
- 8 電磁弁
- 9 キャピラリーチューブ
- 10 吐出ガスバイパス回路
- 11 過冷却管
- 12 過冷却管出口温度検出手段
- 13 吐出ガス管
- 14 室外機制御装置
- 15 室外機
- 16 室内熱交換器
- 17 室内送風機
- 18 室内機電動式膨張弁
- 19 室内機吸い込み空気温度検出手段
- 20 室内機制御装置
- 21 室内機

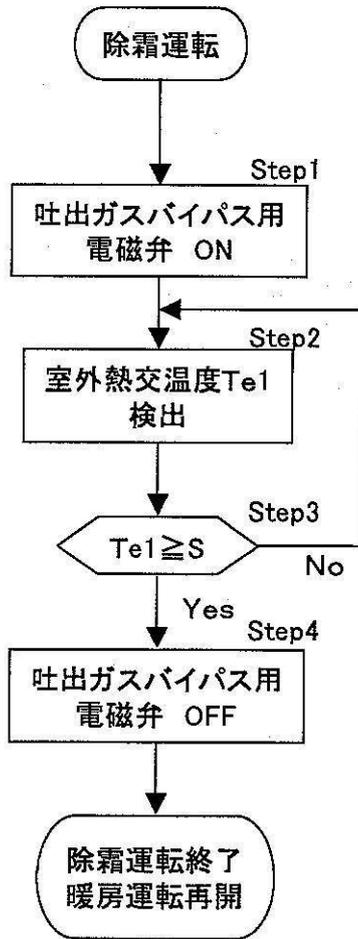
30

40

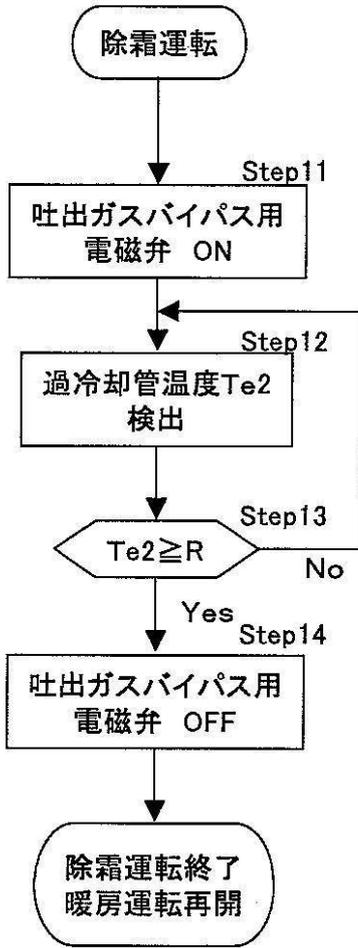
【図1】



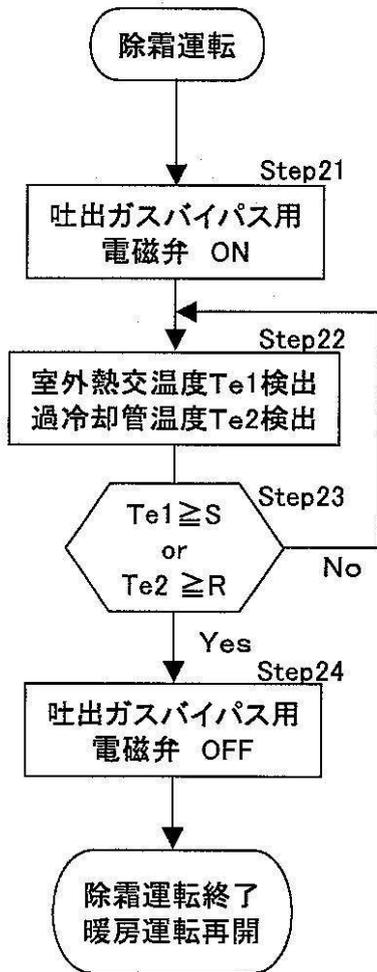
【図2】



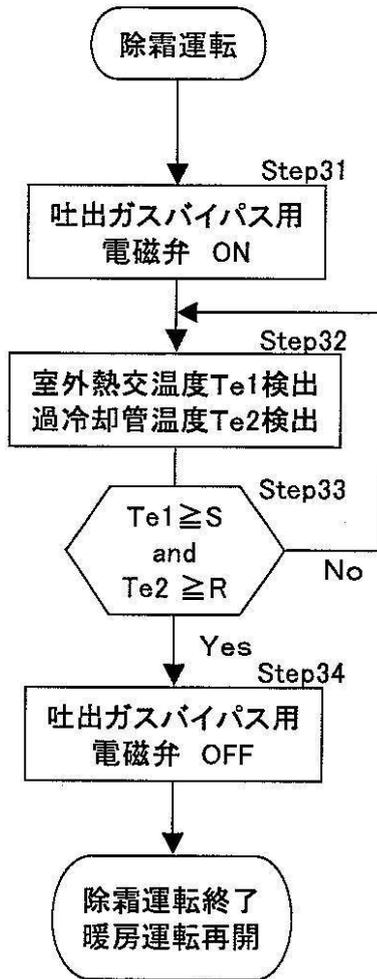
【図3】



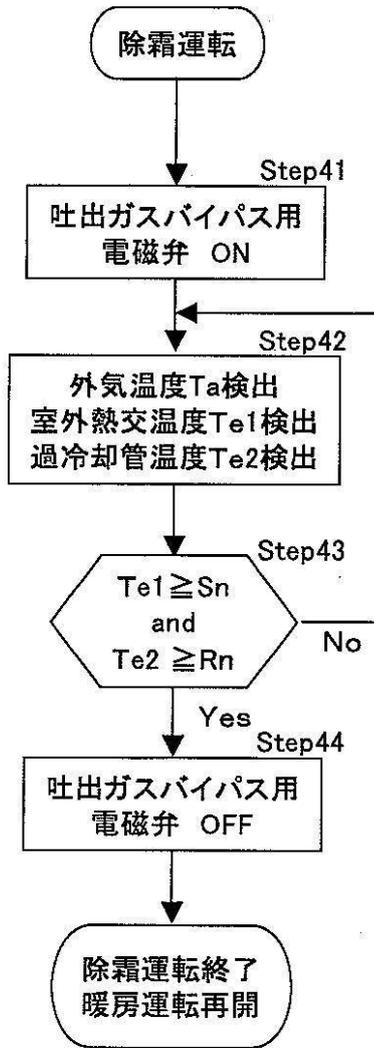
【図4】



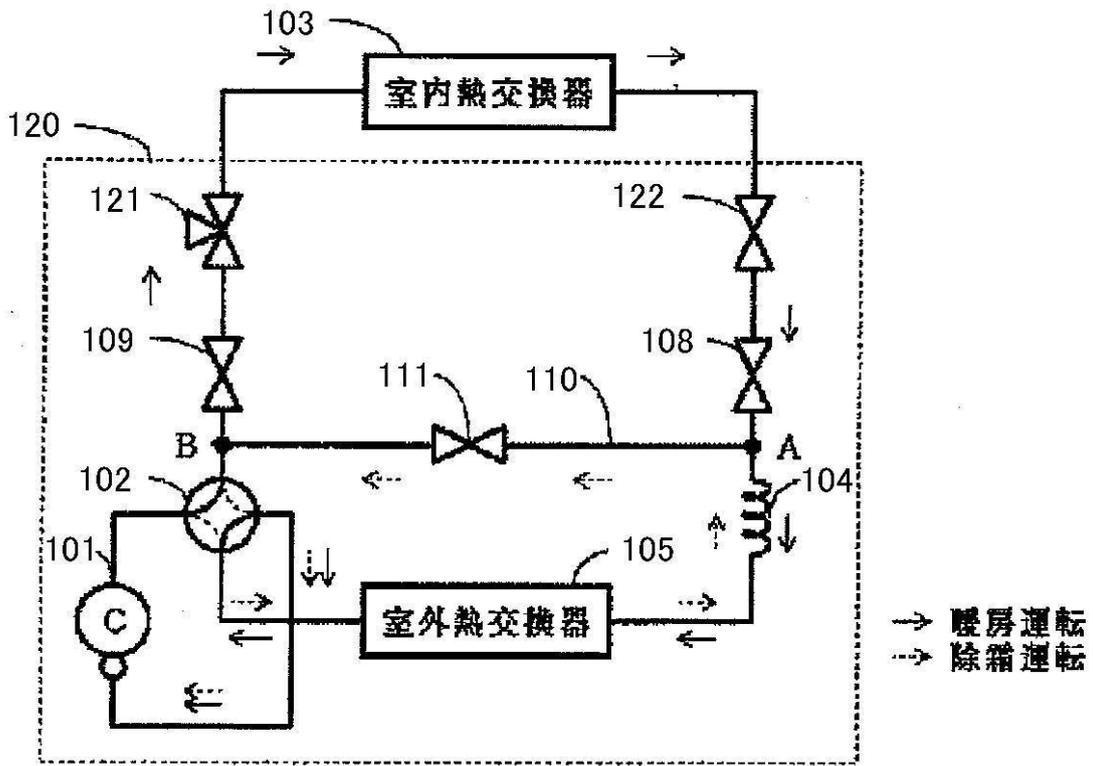
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-037052(JP,A)
特開2000-009370(JP,A)
実開昭62-127467(JP,U)
特開昭62-190359(JP,A)
特開平11-304222(JP,A)
特開平06-026689(JP,A)
実開平02-055041(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 47/02
F24F 11/02