

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-127632

(P2012-127632A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

F 2 5 B 47/02 (2006.01)

F 2 5 B 47/02 5 5 O H

F 2 5 B 41/04 (2006.01)

F 2 5 B 41/04 C

F 2 5 B 47/02 5 5 O K

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-282259 (P2010-282259)

(22) 出願日 平成22年12月17日 (2010.12.17)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都港区港南二丁目16番5号

(71) 出願人 391002166

株式会社不二工機

東京都世田谷区等々力7丁目17番24号

(74) 代理人 100112737

弁理士 藤田 考晴

(74) 代理人 100118913

弁理士 上田 邦生

(72) 発明者 村上 健一

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

(72) 発明者 神尾 猛

東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内

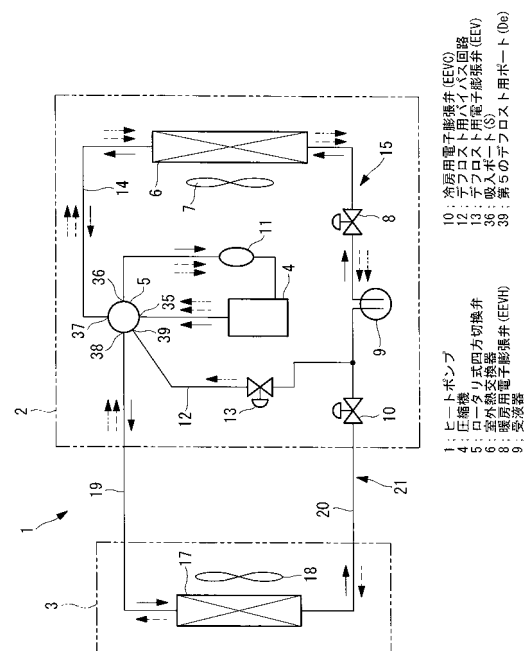
(54) 【発明の名称】 ヒートポンプおよびそれに用いるロータリ式四方切換弁

(57) 【要約】

【課題】 ポートの追加が比較的容易なロータリ式四方切換弁を用い、デフロスト用バイパス回路の接続を容易化したヒートポンプおよびそれに用いるロータリ式四方切換弁を提供することを目的とする。

【解決手段】 ロータリ式四方切換弁5により冷房サイクルと暖房サイクルとに切換え可能とされているヒートポンプ1において、ロータリ式四方切換弁5に、デフロスト時、吸入ポート(S)36と連通される第5のデフロスト用ポート(D e)39が設けられ、第5のデフロスト用ポート(D e)39に、デフロスト時、室外熱交換器6に導入され、霜を融解したホットガスをその下流側から第5のデフロスト用ポート(D e)39および吸入ポート(S)36を介して圧縮機4の吸入側に戻すバイパス回路12が接続されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機と、ロータリ式四方切換弁と、室外熱交換器と、減圧手段と、室内熱交換器とが順次接続され、前記ロータリ式四方切換弁により冷房サイクルと暖房サイクルとに切換え可能とされているヒートポンプにおいて、

前記ロータリ式四方切換弁に、デフロスト時、吸入ポートと連通される第 5 のデフロスト用ポートが設けられ、

前記第 5 のデフロスト用ポートに、デフロスト時、前記室外熱交換器に導入され、霜を融解したホットガスをその下流側から前記第 5 のデフロスト用ポートおよび前記吸入ポートを介して前記圧縮機の吸入側に戻すバイパス回路が接続されていることを特徴とするヒートポンプ。

10

【請求項 2】

前記バイパス回路中に、減圧手段および回路開閉手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のヒートポンプ。

【請求項 3】

前記減圧手段および回路開閉手段が、電子膨張弁とされていることを特徴とする請求項 2 に記載のヒートポンプ。

【請求項 4】

前記バイパス回路は、前記室外熱交換器と前記室内熱交換器との間に配設されている受液器の前記室内熱交換器側出口配管に接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のヒートポンプ。

20

【請求項 5】

弁本体に、吐出ポートと、吸入ポートと、室外側および室内側の熱交換器に繋がる 2 つのポートとが設けられているとともに、これら 4 つのポートの連通状態を切換える回転弁体が内蔵されているロータリ式四方切換弁において、

前記弁本体に、前記回転弁体の回転によって前記吸入ポートと連通される第 5 のデフロスト用ポートが設けられていることを特徴とするロータリ式四方切換弁。

【請求項 6】

前記第 5 のデフロスト用ポートは、常に吸入圧とされる前記弁本体内部に連通されており、前記回転弁体の暖房位置から冷房位置への回転方向と逆方向への回転により、前記吸入ポートと連通される位置に設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載のロータリ式四方切換弁。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、四方切換弁により冷房サイクルと暖房サイクルとに切換え可能なヒートポンプおよびそれに用いるロータリ式四方切換弁に関するものである。

【背景技術】

【0002】

40

空気を熱源とするヒートポンプでは、室外熱交換器を蒸発器として機能させて運転する暖房サイクル時、外気温が低い場合、室外熱交換器の表面で霜が生成することが知られている。室外熱交換器に霜が付着すると、外気との熱交換が阻害されることから、暖房サイクルを中断し、デフロスト運転に切換えることにより、霜を融解している。このデフロスト運転は、リバースサイクル方式が一般的であり、冷凍サイクル中に設けられている四方切換弁により暖房サイクルを冷房サイクルに切換え、圧縮機から吐出された高温高圧の冷媒ガス（ホットガス）を、四方切換弁を介して室外熱交換器に導入することによって室外熱交換器を加熱し、霜を融解している。

【0003】

上記の四方切換弁としては、パイロット弁を備え、該パイロット弁によりスプール弁の

50

両側に形成されているパイロット室の圧力を切換えることにより、スプール弁をスライドさせて接続ポートを切換えるようにしたスプール式の四方切換弁が一般的であるが、特許文献1-3等にも示されるように、回転弁体をステッピングモータ等のモータにより回転させて、ポートの切換えを行うようにしたロータリ式四方切換弁を用いたものも種々提案されている。

【0004】

一方、リバースサイクルによるデフロスト時には、室内熱交換器（利用側熱交換器）に低温の冷媒が循環されることになる。このような低温冷媒の循環を回避するため、室外熱交換器で霜を融解して温度低下した冷媒を室外熱交換器の下流側から圧縮機の吸入側に戻すバイパス回路を設け、室内熱交換器（利用側熱交換器）をバイパスさせて冷媒を循環させるように構成したものが、特許文献4、5等により開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第3636875号公報

【特許文献2】特開2001-193857号公報

【特許文献3】特開2010-84940号公報

【特許文献4】実開昭61-197458号公報

【特許文献5】特開2009-41860号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の如く、スプール式四方切換弁により冷凍サイクルの切換えを行うものでは、一般に圧縮機の運転を一旦停止し、高低圧をバランスさせた後、弁を切換えることで弁の切換音を抑制するようにしている。このため、スプール式四方切換弁を用いたものでは、デフロスト運転後、暖房運転に復帰までの時間が長くなる等の問題があった。一方、ロータリ式四方切換弁は、圧縮機を停止せずに切換えが可能のため、ロータリ式四方切換弁を用いることにより、約2分程度デフロスト時間を短縮できるという効果が得られる。

【0007】

また、上記したように、室内熱交換器（利用側熱交換器）に対してデフロスト用のバイパス回路を設けることにより、コールドドラフトは勿論のこと、室内熱交換器に低温冷媒と高温冷媒が短時間に交互に流入されることによる冷媒の流動音や、室内機の樹脂ケーシング、熱交換器等が温度変化のサイクルを受けて収縮、膨張することによる音の発生等を抑制することが可能となる。

30

【0008】

しかしながら、四方切換弁がスプール式またはロータリ式のいずれであろうと、上記の如くデフロスト用バイパス回路を設ける場合には、室外熱交換器の下流側に一端が接続されたバイパス回路の他端を圧縮機の吸入配管に接続しなければならず、配管同士の接続箇所が増大し、組立て性の悪化や管継手等の部品増加、それに伴うコスト上昇は避けられない等の課題があった。

40

【0009】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、ポートの追加が比較的容易なロータリ式四方切換弁を用い、デフロスト用バイパス回路の接続を容易化したヒートポンプおよびそれに用いるロータリ式四方切換弁を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記した課題を解決するために、本発明のヒートポンプおよびそれに用いるロータリ式四方切換弁は、以下の手段を採用する。

すなわち、本発明にかかるヒートポンプは、圧縮機と、ロータリ式四方切換弁と、室外熱交換器と、減圧手段と、室内熱交換器とが順次接続され、前記ロータリ式四方切換弁に

50

より冷房サイクルと暖房サイクルとに切換え可能とされているヒートポンプにおいて、前記ロータリ式四方切換弁に、デフロスト時、吸入ポートと連通される第5のデフロスト用ポートが設けられ、前記第5のデフロスト用ポートに、デフロスト時、前記室外熱交換器に導入され、霜を融解したホットガスをその下流側から前記第5のデフロスト用ポートおよび前記吸入ポートを介して前記圧縮機の吸入側に戻すバイパス回路が接続されていることを特徴とする。

【0011】

本発明によれば、ロータリ式四方切換弁により冷房サイクルと暖房サイクルとに切換え可能なヒートポンプにおいて、ロータリ式四方切換弁に、デフロスト時、吸入ポートと連通される第5のデフロスト用ポートが設けられ、この第5のデフロスト用ポートに、デフロスト時、室外熱交換器に導入され、霜を融解したホットガスをその下流側から第5のデフロスト用ポートおよび吸入ポートを介して圧縮機の吸入側に戻すバイパス回路が接続されているため、デフロスト時、圧縮機から吐出された高温高压のホットガスを、ロータリ式四方切換弁を介して室外熱交換器に導入し、このホットガスで室外熱交換器に付着されている霜を融解した後、該ガスを室外熱交換器の下流側からバイパス回路を介してロータリ式四方切換弁の第5のデフロスト用ポートに導き、吸入ポートを介して圧縮機の吸入側に戻すことができる。従って、デフロスト用のバイパス回路をロータリ式四方切換弁に設けた第5のデフロスト用ポートに接続するだけでよく、バイパス回路の接続を容易化して組立て性の向上や部品点数の削減、コスト低減等を図ることができる。また、デフロスト時、室内熱交換器に冷媒が循環されることがなく、冷媒流動音や温度変化サイクルを受けて樹脂ケーシング、熱交換器等が収縮、膨張することによる音の発生等を抑止することができる。従って、圧縮機を止めずにロータリ式四方切換弁を切換えられることから、デフロスト時間を約2分程度短縮することができる。

【0012】

さらに、本発明のヒートポンプは、上記のヒートポンプにおいて、前記バイパス回路中に、減圧手段および回路開閉手段が設けられていることを特徴とする。

【0013】

本発明によれば、バイパス回路中に、減圧手段および回路開閉手段が設けられているため、デフロスト時、ロータリ式四方切換弁を切換えると共に回路開閉手段を開放することにより、圧縮機からのホットガスを室外熱交換器に導き、室外熱交換器で霜を融解した冷媒ガスをその下流側からバイパス回路を経て減圧手段により減圧した後、ロータリ式四方切換弁を介して圧縮機の吸入側に戻す室外機側の回路のみを循環させてデフロストを行うことができる。従って、デフロスト時、室内機側に冷媒が循環されることがなく、冷媒流動音や温度変化サイクルを受けて室内機の樹脂ケーシング、熱交換器等が収縮、膨張することによる音の発生を抑止することができる。

【0014】

さらに、本発明のヒートポンプは、上記のヒートポンプにおいて、前記減圧手段および回路開閉手段が、電子膨張弁とされていることを特徴とする。

【0015】

本発明によれば、減圧手段および回路開閉手段が、電子膨張弁とされているため、バイパス回路中には、減圧手段としての機能と回路開閉手段としての機能を併せ持つ電子膨張弁のみを設けるだけでよく、従って、バイパス回路の構成を簡素にし、配管用スペースの省スペース化を図ることができる。

【0016】

さらに、本発明のヒートポンプは、上述のいずれかのヒートポンプにおいて、前記バイパス回路は、前記室外熱交換器と前記室内熱交換器との間に配設されている受液器の前記室内熱交換器側出口配管に接続されていることを特徴とする。

【0017】

本発明によれば、バイパス回路が、室外熱交換器と室内熱交換器との間に配設されている受液器の室内熱交換器側出口配管に接続されているため、デフロスト時、室外熱交換器

10

20

30

40

50

で霜を融解して温度降下した冷媒が一部凝縮したとしても、受液器を経由してバイパス回路に導いていることから、受液器で気液分離し、ガス冷媒のみをバイパス回路へと循環させることができる。従って、液バックを抑制しながら、効率よく室外熱交換器をデフロストすることができ、ヒートポンプの信頼性を向上することができる。

【0018】

また、本発明にかかるロータリ式四方切換弁は、弁本体に、吐出ポートと、吸入ポートと、室外側および室内側の熱交換器に繋がる2つのポートとが設けられているとともに、これら4つのポートの連通状態を切換える回転弁体が内蔵されているロータリ式四方切換弁において、前記弁本体に、前記回転弁体の回転によって前記吸入ポートと連通される第5のデフロスト用ポートが設けられていることを特徴とする。

10

【0019】

本発明によれば、弁本体に、吐出ポートと、吸入ポートと、室外側および室内側の熱交換器に繋がる2つのポートとが設けられているとともに、これら4つのポートの連通状態を切換える回転弁体が内蔵されているロータリ式四方切換弁において、弁本体に、回転弁体の回転によって吸入ポートと連通される第5のデフロスト用ポートが設けられているため、弁本体に対して、回転弁体の回転により開閉されると共に吸入ポートと連通される第5のデフロスト用ポートを設けることにより、ロータリ式四方切換弁を冷凍サイクルの切換え用以外に、デフロスト用バイパス回路の接続にも用いることができる。従って、ロータリ式四方切換弁を多機能化して用途を拡大し、その商品価値を高めることができる。

【0020】

20

さらに、本発明のロータリ式四方切換弁は、上記のロータリ式四方切換弁において、前記第5のデフロスト用ポートは、常に吸入圧とされる前記弁本体内部に連通されており、前記回転弁体の暖房位置から冷房位置への回転方向と逆方向への回転により、前記吸入ポートと連通される位置に設けられていることを特徴とする。

【0021】

本発明によれば、第5のデフロスト用ポートが、常に吸入圧とされる弁本体内部に連通されており、回転弁体の暖房位置から冷房位置への回転方向と逆方向への回転により、吸入ポートと連通される位置に設けられているため、第5のデフロスト用ポートを常に吸入圧とされている弁本体内部にあって、回転弁体の暖房位置から冷房位置への回転方向と逆方向への回転で吸入ポートと連通される位置に設けることにより、本来の冷暖房サイクルの切換えに影響を及ぼさないようにして、比較的容易に第5のデフロスト用ポートを設けることができる。従って、第5のデフロスト用ポートを備え、多機能化された構成が簡易かつ安価なロータリ式四方切換弁を提供することができる。

30

【発明の効果】

【0022】

本発明のヒートポンプによると、デフロスト時、圧縮機から吐出された高温高圧のホットガスを、ロータリ式四方切換弁を介して室外熱交換器に導入し、このホットガスで室外熱交換器に付着されている霜を融解した後、該ガスを室外熱交換器の下流側からバイパス回路を介してロータリ式四方切換弁の第5のデフロスト用ポートに導き、吸入ポートを介して圧縮機の吸入側に戻すことができるため、デフロスト用のバイパス回路をロータリ式四方切換弁に設けた第5のデフロスト用ポートに接続するだけでよく、バイパス回路の接続を容易化して組立て性の向上や部品点数の削減、コスト低減等を図ることができる。また、デフロスト時、室内熱交換器に冷媒が循環されることがなく、冷媒流動音や温度変化サイクルを受けて樹脂ケーシング、熱交換器等が収縮、膨張することによる音の発生等を抑止することができるとともに、圧縮機を止めずにロータリ式四方切換弁を切換えられることから、デフロスト時間を約2分程度短縮することができる。

40

【0023】

本発明のロータリ式四方切換弁によると、弁本体に対して、回転弁体の回転により開閉されると共に吸入ポートと連通される第5のデフロスト用ポートを設けることにより、ロータリ式四方切換弁を冷凍サイクルの切換え用以外に、デフロスト用バイパス回路の接続

50

にも用いることができるため、ロータリ式四方切換弁を多機能化して用途を拡大し、その商品価値を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施形態に係るヒートポンプの冷凍サイクル図である。

【図2】図1に示すヒートポンプに用いるロータリ式四方切換弁の正面図（A）とその右側面図（B）である。

【図3】図2に示すロータリ式四方切換弁の暖房位置（A）、冷房位置（B）およびデフロスト位置（C）での各ポートと回転弁体の位置関係を表した模式図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0025】

以下に、本発明の一実施形態について、図1ないし図3を参照して説明する。

図1には、本発明の一実施形態に係るヒートポンプの冷凍サイクル図が示されている。

ヒートポンプ1は、室外機2と室内機3とから構成されている。室外機2には、冷媒を圧縮する圧縮機4、冷媒の流れを暖房サイクル、冷房サイクル、デフロストサイクルの3サイクルに切り替えるため、後述する第5のデフロスト用ポートを備えたロータリ式四方切換弁5、室外熱交換器6、室外熱交換器6に外気を通風する室外送風機7、暖房用電子膨張弁（EEVH）8、受液器9、冷房用電子膨張弁（EEVC）10、アキュムレータ11、後述するデフロスト用バイパス回路12、デフロスト用電子膨張弁（EEV）13等の室外側機器が配設されている。

20

【0026】

上記の圧縮機4、ロータリ式四方切換弁5、室外熱交換器6、暖房用電子膨張弁（EEVH）8、受液器9、冷房用電子膨張弁（EEVC）10、アキュムレータ11、デフロスト用バイパス回路12およびデフロスト用電子膨張弁（EEV）13は、順次冷媒配管14を介して接続され、室外側冷媒回路15を構成している。

【0027】

一方、室内機3には、室内熱交換器17と、室外熱交換器17に室内空気を通風する室内送風機18等の室内側機器が配設されている。室内機3内の室内熱交換器17は、冷媒ガス管19および冷媒液管20を介して室外機2側の冷媒回路15と接続され、室外側冷媒回路15と共に閉サイクルのヒートポンプ冷凍サイクル21を構成している。なお、本実施形態では、室内機3が1台接続された例が示されているが、室内機3を複数台並列に接続したマルチタイプのヒートポンプ1としてもよい。

30

【0028】

ロータリ式四方切換弁5は、図2および図3に示されるように、弁本体30内に回転弁体31が回転可能に内蔵されたものである。この回転弁体31は、弁本体30の外部に装着されているステッピングモータ等のモータ32を介して、その回転軸に設けられているピニオン33と回転弁体31に設けられているギア34とが弁本体30内で噛み合わされることにより、回転可能とされている。

【0029】

弁本体30は、内部が吸入圧とされるものであり、その上端部には、圧縮機4からの吐出配管が接続される吐出ポート（D）35が設けられ、外周部には、圧縮機4への吸入配管が接続される吸入ポート（S）36が設けられ、下端部には、室外熱交換器6に繋がっている冷媒配管が接続される室外熱交ポート（C）37と、室内熱交換器17と繋がっている冷媒配管が接続される室内熱交ポート（E）38と、デフロスト用バイパス回路12が接続される第5のデフロスト用ポート（De）39とが設けられている。

40

【0030】

回転弁体31は、吐出圧により弁本体30内の下部側に押圧され、下部面に対して摺動回転されるものであり、この回転弁体31の内部には、一端が吐出ポート（D）35と連通され、他端が2通路に分岐され、回転位置に応じて分岐通路のいずれか1つが室外熱交ポート（C）37または室内熱交ポート（E）38の一方に連通される切換通路40が設

50

けられている。また、回転弁体 31 の回転により、常に吸入ポート (S) 36 と連通されている弁本体 30 の内部が室外熱交ポート (C) 37、室内熱交ポート (E) 38 および第 5 のデフロスト用ポート (De) 39 のいずれか 1 つと選択的に連通されるようになっている。

【0031】

これによって、図 3 (A)、(B)、(C) に示されるように、暖房位置 (A) では、吐出ポート (D) 35 と室内熱交ポート (E) 38、吸入ポート (S) 36 と室外熱交ポート (C) 37 がそれぞれ連通されることにより、図 1 に示されるように、実線矢印方向に冷媒が循環され、暖房サイクルが実現されるようになっている。また、暖房位置 (A) を基準に回転弁体 31 が 45 度右回転された冷房位置 (B) では、吐出ポート (D) 35 と室外熱交ポート (C) 37、吸入ポート (S) 36 と室内熱交ポート (E) 38 がそれぞれ連通されることにより、図 1 に示されるように、破線矢印方向に冷媒が循環され、冷房サイクルが実現されるようになっている。

10

【0032】

更に、暖房位置 (A) を基準にして回転弁体 31 が 45 度左回転されたデフロスト位置 (C) では、吐出ポート (D) 35 と室外熱交ポート (C) 37、吸入ポート (S) 36 と第 5 のデフロスト用ポート (De) 39 がそれぞれ連通されることにより、図 1 に示されるように、2 点鎖線矢印方向に冷媒が循環され、デフロストサイクルが実現される構成とされている。

【0033】

また、デフロスト用のバイパス回路 12 は、受液器 9 と冷房用電子膨張弁 (EEVC) 10 との間から分岐されており、その他端は、ロータリ式四方切換弁 5 に設けられている第 5 のデフロスト用ポート (De) 39 に接続されている。このデフロスト用バイパス回路 12 には、デフロスト用電子膨張弁 (EEV) 13 が設けられ、バイパス回路 12 を開閉するとともに、デフロスト運転時、バイパス回路 12 内を流れる冷媒を所定圧力に減圧できるように構成されている。

20

【0034】

なお、デフロスト用バイパス回路 12 は、図 1 に示されるように、室外機 2 内において配管され、デフロスト時、室外機 2 内で冷媒を循環できる構成とされている。また、このバイパス回路 12 中に設けられているデフロスト用電子膨張弁 (EEV) 13 は、電磁弁と温度式自動膨張弁、もしくは電磁弁と固定絞りに置き替えてもよい。

30

【0035】

以上に説明の構成により、本実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

上記ヒートポンプ 1 において、冷房運転時、ロータリ式四方切換弁 5 の回転弁体 31 をモータ 32 で図 3 に示す冷房位置 (B) に回転することにより、吐出ポート (D) 35 と室外熱交ポート (C) 37、吸入ポート (S) 36 と室内熱交ポート (E) 38 をそれぞれ連通させ、圧縮機 4 で圧縮された冷媒を図 1 に示されるように破線矢印方向に循環させることができる。これによって、室外熱交換器 6 を凝縮器、室内熱交換器 17 を蒸発器として機能させ、この室内熱交換器 17 で室内空気を冷却することにより、その空気を冷房に供することができる。

40

【0036】

また、ロータリ式四方切換弁 5 の回転弁体 31 を図 3 に示す暖房位置 (A) に回転することにより、吐出ポート (D) 35 と室内熱交ポート (E) 38、吸入ポート (S) 36 と室外熱交ポート (C) 37 をそれぞれ連通させ、圧縮機 4 で圧縮された冷媒を図 1 に示されるように実線矢印方向に循環させることができる。これによって、室外熱交換器 6 を蒸発器、室内熱交換器 17 を凝縮器として機能させ、この室内熱交換器 17 で室内空気を加熱することにより、その空気を暖房に供することができる。

【0037】

一方、ヒートポンプ 1 を暖房運転すると、低外気温時に、蒸発器として機能する室外熱交換器 6 の表面で外気中の水分が凝縮し、それが氷結して霜となる。室外熱交換器 6 で霜

50

が生成すると、外気との熱交換が阻害されて吸熱量が低下し、その結果、暖房能力の低下を来すため、霜を検知してデフロスト運転（除霜運転）を行うようにしている。デフロスト運転では、ロータリ式四方切換弁5の回転弁体31を図3のデフロスト位置（C）に回転し、吐出ポート（D）35と室外熱交ポート（C）37、吸入ポート（S）36と第5のデフロスト用ポート（De）39をそれぞれ連通させ、圧縮機4で圧縮された冷媒を図1に示されるように2点鎖線矢印方向に循環させるようにしている。

【0038】

これにより、圧縮機4で圧縮された高温高圧のホットガスは、ロータリ式四方切換弁5を介して室外熱交換器6に導入され、その表面の霜を加熱して融解する。霜を融かすことにより温度降下された冷媒は、全開されている暖房用電子膨張弁（EEVH）8を通過して受液器9に流入する。この際、一部冷媒が凝縮されていたとしても気液分離され、ガス冷媒のみがデフロスト用バイパス回路12に循環される。バイパス回路12中を流通する過程で冷媒はデフロスト用電子膨張弁（EEV）13により減圧され、ロータリ式四方切換弁5の第5のデフロスト用ポート（De）39から吸入ポート（S）36を経て圧縮機4の吸入配管に至り、アキュムレータ11を介して圧縮機4に吸い込まれる。以下同様のサイクルを繰り返すことによって、室外熱交換器6を除霜することができる。

【0039】

斯くして、本実施形態では、ロータリ式四方切換弁5に対して、デフロスト時、吸入ポート（S）36と連通される第5のデフロスト用ポート（De）39が設けられ、この第5デフロスト用ポート（De）39に、デフロスト時、室外熱交換器6で霜を融解して温度降下したホットガスをその下流側から第5のデフロスト用ポート（De）39および吸入ポート（S）36を介して圧縮機4の吸入側に戻すバイパス回路12が接続されているため、デフロスト時、圧縮機4から吐出された高温高圧のホットガスを、ロータリ式四方切換弁5を介して室外熱交換器6に導入し、このホットガスで室外熱交換器6に付着されている霜を融解した後、該ガスを室外熱交換器6の下流側からバイパス回路12を介してロータリ式四方切換弁5の第5のデフロスト用ポート（De）39に導き、吸入ポート（S）36を介して圧縮機4の吸入側に戻すことができる。

【0040】

従って、デフロスト用バイパス回路12をロータリ式四方切換弁5に設けた第5のデフロスト用ポート（De）39に接続するだけでよく、バイパス回路12の接続を容易化して組立て性の向上や管継手等の部品削減、コスト低減等を図ることができる。また、デフロスト時、室内熱交換器17に冷媒が循環されることがなく、冷媒流動音や温度変化サイクルを受けて樹脂ケーシング、熱交換器17等が収縮、膨張することによる音の発生等を抑止することができるとともに、圧縮機4を止めずにロータリ式四方切換弁5を切換えられることから、デフロスト時間を約2分程度短縮することができる。

【0041】

また、デフロスト時、ロータリ式四方切換弁5を切換えると共に回路開閉手段であるデフロスト用電子膨張弁（EEV）13を開放することにより、圧縮機4からのホットガスを室外熱交換器6に導き、室外熱交換器6で霜を融解した冷媒ガスをその下流側からバイパス回路12を経て減圧手段であるデフロスト用電子膨張弁（EEV）13により減圧した後、ロータリ式四方切換弁5を介して圧縮機4の吸入側に戻す室外機2側の回路のみを循環させてデフロストを行うことができる。このため、デフロスト時、室内機3側に冷媒が循環されることがなく、冷媒流動音や温度変化サイクルを受けて室内機3の樹脂ケーシング、熱交換器17等が収縮、膨張することによる音の発生を抑止することができる。

【0042】

また、本実施形態においては、デフロスト用バイパス回路12中に、減圧手段としての機能と回路開閉手段としての機能を併せ持つデフロスト用電子膨張弁（EEV）13のみが設けられた構成とされているため、バイパス回路12の構成を簡素にし、配管スペースの省スペース化を図ることができる。

【0043】

さらに、デフロスト用バイパス回路 12 は、受液器 9 と冷房用電子膨張弁 (EEVC) 10 との間の冷媒配管に接続されているため、デフロスト時、室外熱交換器 6 で霜を融解して温度降下した冷媒が一部凝縮したとしても、受液器 9 を経由してバイパス回路 12 に導いていることから、受液器 9 で気液分離し、ガス冷媒のみをバイパス回路 12 へと循環させることができる。従って、液バックを抑制しながら、効率よく室外熱交換器 6 をデフロストすることができ、ヒートポンプ 1 の信頼性を向上することができる。

【0044】

また、ロータリ式四方切換弁 5 は、弁本体 30 に、回転弁体 31 の回転によって吸入ポート (S) 36 と連通される第 5 のデフロスト用ポート (De) 39 が新たに追設された構成とされている。このように、弁本体 30 に対して、回転弁体 31 の回転により開閉されると共に吸入ポート (S) 36 と連通される第 5 のデフロスト用ポート (De) 39 を追設することによって、ロータリ式四方切換弁 5 を冷凍サイクルの切換え用以外に、デフロスト用バイパス回路 12 の接続にも用いることができる。このため、ロータリ式四方切換弁 5 を多機能化して用途を拡大し、その商品価値を高めることができる。

【0045】

さらに、第 5 のデフロスト用ポート (De) 39 が、常に吸入圧とされる弁本体 30 内部に連通されており、回転弁体 31 の暖房位置から冷房位置への回転方向と逆方向への回転により吸入ポート (S) 36 と連通される位置に設けられている。このように、第 5 のデフロスト用ポート (De) 39 を常に吸入圧とされている弁本体 30 内にあって、回転弁体 31 の暖房位置から冷房位置への回転方向と逆方向への回転で吸入ポート (S) 36 と連通される位置に設けることにより、本来の冷暖房サイクルの切換えに影響を及ぼさないようにして、比較的容易に第 5 のデフロスト用ポート (De) 39 を設けることができる。従って、第 5 のデフロスト用ポート (De) 39 を備え、多機能化された構成が簡易でかつ安価なロータリ式四方切換弁 5 を提供することができる。

【0046】

なお、本発明は、上記実施形態にかかる発明に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、適宜変形が可能である。例えば、上記実施形態では、利用側に室内熱交換器 17 および室内送風機 18 を備えた空調用の室内機 3 を接続したヒートポンプ 1 の例について説明したが、他の空気熱源ヒートポンプにも広範に適用できることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0047】

- 1 ヒートポンプ
- 4 圧縮機
- 5 ロータリ式四方切換弁
- 6 室外熱交換器
- 8 暖房用電子膨張弁 (EEVH)
- 9 受液器
- 10 冷房用電子膨張弁 (EEVC)
- 12 デフロスト用バイパス回路
- 13 デフロスト用電子膨張弁 (EEV)
- 30 弁本体
- 31 回転弁体
- 32 モータ
- 33 ピニオン
- 34 ギア
- 35 吐出ポート (D)
- 36 吸入ポート (S)
- 37 室外熱交ポート (C)
- 38 室内熱交ポート (E)

10

20

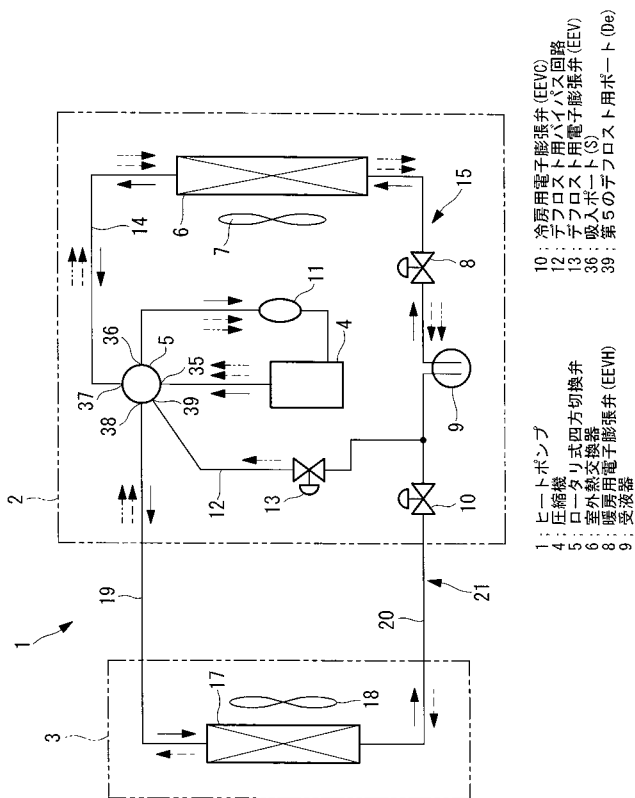
30

40

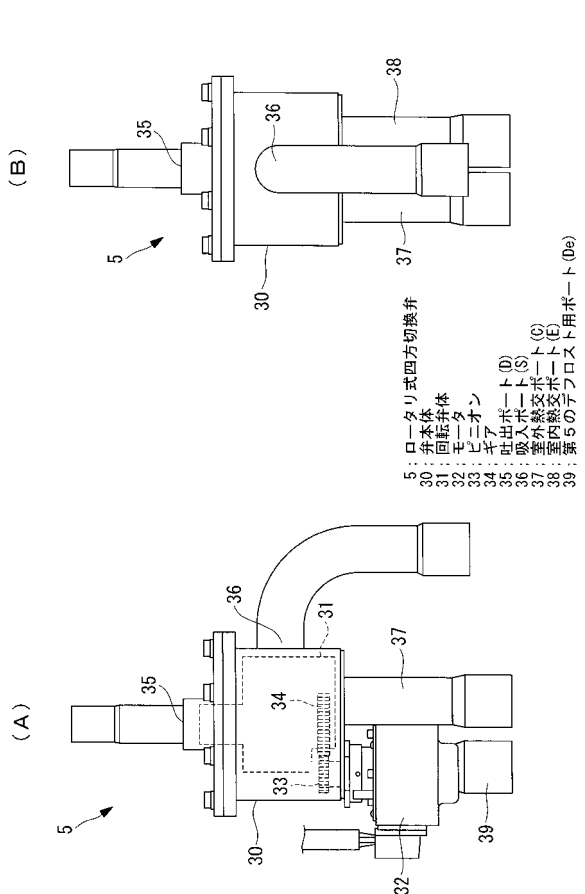
50

39 第5のデフロスト用ポート (De)
40 切換通路

【図1】



【図2】



【図 3】

