

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4445264号
(P4445264)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 0 H 1/22 (2006.01)	B 6 0 H 1/22 6 5 1 B
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 0 1 E
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 0 1 F
F 2 5 B 47/02 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 6 D
	F 2 5 B 47/02 5 3 0 C

請求項の数 23 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-557853 (P2003-557853)	(73) 特許権者 594042033
(86) (22) 出願日 平成15年1月13日 (2003.1.13)	ベール ゲーエムベーハー ウント コー
(65) 公表番号 特表2005-514253 (P2005-514253A)	カーゲー
(43) 公表日 平成17年5月19日 (2005.5.19)	ドイツ連邦共和国 7 0 4 6 9 ストット
(86) 国際出願番号 PCT/EP2003/000228	ガルト モーゼルストラッセ 3
(87) 国際公開番号 W02003/057518	(74) 代理人 100074538
(87) 国際公開日 平成15年7月17日 (2003.7.17)	弁理士 田辺 徹
審査請求日 平成17年11月25日 (2005.11.25)	(72) 発明者 ギュンター フォイエレッカー
(31) 優先権主張番号 102 01 207.5	ドイツ連邦共和国、7 0 5 6 7 ストット
(32) 優先日 平成14年1月14日 (2002.1.14)	ガルト、ヴィンテルリンガーヴェーク 8
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)	審査官 田々井 正吾
(31) 優先権主張番号 102 01 408.6	
(32) 優先日 平成14年1月15日 (2002.1.15)	
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車空調装置用暖房／冷房サイクル、空調装置、およびこの空調装置を制御するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車用暖房／冷房サイクルであって、車室内に供給されるべき空気を冷却するための蒸発器（14）と、車室内に供給されるべき空気を加熱するための暖房用熱交換器（16）と、外部熱交換器（22）と、冷媒を移送するための圧縮機（24）と、蒸発器（14）に付設された第1膨張部材（28）と、外部熱交換器（22）に付設された第2膨張部材（30）と、前記構成要素を互いに結合する冷媒管路（L₁～L₁₂）とを有し、

冷媒が暖房用熱交換器（16）を迂回することを可能にする遮断可能な暖房バイパス管路（L₁₂）と、冷媒が蒸発器（14）および第1膨張部材（28）を迂回することを可能にする遮断可能な冷房バイパス管路（L₁₀）とによって、除霜回路を接続することが可能であり、除霜回路が、圧縮機（24）と外部熱交換器（22）と第2膨張部材（30）とを含み、除霜回路が、暖房用熱交換器（16）と、蒸発器（14）と、第1膨張部材（28）とをバイパスしており、

除霜運転のとき、冷媒が、圧縮機（24）から管路（L₁及びL₁₂）を介して第2膨張部材（30）に送られ、そこで低い圧力に膨張されることを特徴とする、暖房／冷房サイクル。

【請求項 2】

外部熱交換器（22）が、単一の操作可能な熱交換器のみからなることを特徴とする、請求項1記載の暖房／冷房サイクル。

【請求項 3】

第2膨張部材(30)が、外部熱交換器(22)の上流に設けられていることを特徴とする、請求項1または2記載の暖房／冷房サイクル。

【請求項4】

第2膨張部材(30)が、制御可能であることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル。

【請求項5】

圧縮機(24)の動力が、制御可能であることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル。

【請求項6】

外部熱交換器(22)の上流の空気中にセンサが設けられていることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル。

10

【請求項7】

外部熱交換器(22)の下流の冷媒にセンサが設けられていることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル。

【請求項8】

センサが温度センサであることを特徴とする、請求項6又は7記載の暖房／冷房サイクル。

【請求項9】

センサが、低圧側で外部熱交換器(22)の下流に配置される圧力センサであることを特徴とする、請求項7記載の暖房／冷房サイクル。

20

【請求項10】

センサによって検出されたデータに依存して暖房／冷房サイクルを制御する制御装置が設けられていることを特徴とする、請求項8記載の暖房／冷房サイクル。

【請求項11】

冷媒としてCO₂が利用されることを特徴とする、請求項1～10のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル。

【請求項12】

暖房用熱交換器(16)を冷媒側で迂回するための遮断可能な暖房バイパス管路(L₁₂)が設けられていることを特徴とする、請求項1～11のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル。

30

【請求項13】

暖房用熱交換器(16)および第2膨張部材(30)を冷媒側で迂回するための遮断可能な暖房バイパス管路(L₂)が設けられていることを特徴とする、請求項1～12のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル。

【請求項14】

蒸発器(14)および第1膨張部材(28)を冷媒側で迂回するための遮断可能な冷房バイパス管路(L₁₀)が設けられていることを特徴とする、請求項1～13のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル。

【請求項15】

暖房用熱交換器(16)に至る接続管路と、低い系圧力側の管路または構成要素との間に、絞り可能な管路(L₁₁)が設けられていることを特徴とする、請求項1～14のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル。

40

【請求項16】

請求項1～15のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル(10)を有する自動車空調装置。

【請求項17】

外部熱交換器(22)と、冷媒を移送するための圧縮機(24)と、外部熱交換器(22)に付設された膨張部材(30)と、前記構成要素を互いに結合する冷媒管路(L₁～L₁₂)とを有する請求項1～16のいずれか1項記載の暖房／冷房サイクル(10)を備えた空調装置を制御するための方法であって、外部熱交換器(22)が除霜運転時、循

50

環する冷媒によって加熱される方法。

【請求項 18】

除霜運転のとき冷媒が圧縮機（24）内で圧縮されて膨張部材（30）に送られ、そこで膨張されてその熱を外部熱交換器（22）内で放出し、外部熱交換器（22）の表面および／または内部にある氷をこの熱が溶かすことを特徴とする、請求項 17 記載の方法。

【請求項 19】

外部熱交換器（22）の出口で空気温度（ T_1 ）と冷媒温度（ T_2 ）との間の温度差（ $T_1 - T_2$ ）が検出され、温度差の閾値と比較されることを特徴とする、請求項 17 または 18 記載の方法。

【請求項 20】

温度差（ $T_1 - T_2$ ）の閾値を上まわったのち、空調装置が除霜運転に切換えられることを特徴とする、請求項 19 記載の方法。

【請求項 21】

除霜運転中、外部熱交換器（22）の出口で冷媒温度（ T_2 ）が検出され、外部熱交換器（22）出口の冷媒温度（ T_2 ）の閾値と比較され、閾値を上まわると除霜運転が終了されることを特徴とする、請求項 17～20 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 22】

除霜運転中、外部熱交換器（22）を介して空気が送られずまたはごく僅かに送られるだけであることを特徴とする、請求項 17～21 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 23】

除霜運転の終了時または終了後、大量の空気量乃至最大空気量が熱交換器（22）を介して送られることを特徴とする、請求項 17～22 のいずれか 1 項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車用暖房／冷房サイクルであって、車室内に供給されるべき空気を冷却するための蒸発器と車室内に供給されるべき空気を加熱するための暖房用熱交換器と外部熱交換器と冷媒を移送するための圧縮機と蒸発器に付設された第 1 膨張部材と外部熱交換器に付設された第 2 膨張部材と前記構成要素を互いに結合する冷媒管路とを有し、サイクルの除霜回路が圧縮機と外部熱交換器と第 2 膨張部材とを含んでなる暖房／冷房サイクル、この暖房／冷房サイクルを含む空調装置、およびこの空調装置を制御するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 により除霜運転を有する空調装置用暖房／冷房サイクルが公知であり、ここでは膨張弁の開度を高め、室内熱交換器に供給される空気量を減らす形で除霜は実行される。その場合、膨張弁の開度が高められるので、室内熱交換器も外部熱交換器も凝縮器として働く。さらに、室内熱交換器に供給される空気量が減らされるので、室内熱交換器では放射熱量が減少し、したがって外部熱交換器では放射熱が相応に高まり、これにより氷が溶ける一方、車室内は、最大出力が低減されているにもかかわらず、室内熱交換器によってさらに暖房される。

【0003】

特許文献 2 により、車室内を暖房するために、凝縮器として役立つ室内熱交換器と暖房運転時に蒸発器として役立つ外部熱交換器とを備えた空調装置用暖房／冷房サイクルが公知である。外部熱交換器の除霜運転のときバイパスの開によって冷媒の一部は圧縮機によって外部熱交換器に直接放出され、こうして室内熱交換器と膨張弁が迂回される。こうして外部熱交換器が凝縮器として働き、氷は外部熱交換器内の凝縮熱によって溶解される。これにより室内熱交換器の熱出力は低下する。

【0004】

上記両方の日本国刊行物では、車室内の温度低下がごく僅かとなるにもかかわらず、室

10

20

30

40

50

内熱交換器の熱出力は低下する。空調装置を連続運転する場合、除霜運転は僅かな影響を有するだけであるが、しかし例えば1時間運転されるだけの自動車空調装置において例えば30分の除霜運転は効果を現し、車室内で一定の温度低下が起きる。

【0005】

特許文献3に開示された自動車空調装置用暖房／冷房サイクルによれば、外部熱交換器で氷の堆積を遅延させる遅延運転が述べられ、これにより加熱時間を延長させ、除霜運転をさらに遅延させることができる。

【0006】

このような空調装置には、特に除霜運転の継続に関してなお要望が残る。

【特許文献1】特開平4-278153号公報

10

【特許文献2】特開平5-77636号公報

【特許文献3】欧州特許出願公開第0788910号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、前記諸欠点を防止しまたは少なくとも減らし、自動車空調装置用に改良された暖房／冷房サイクルを提供し、またこの空調装置を制御するための方法を示すことである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

20

この課題は、自動車用暖房／冷房サイクルであって、車室内に供給されるべき空気を冷却するための蒸発器と車室内に供給されるべき空気を加熱するための暖房用熱交換器と外部熱交換器と冷媒を移送するための圧縮機と蒸発器に付設された第1膨張部材と外部熱交換器に付設された第2膨張部材と前記構成要素を互いに結合する冷媒管路とを有し、サイクルの除霜回路が圧縮機と外部熱交換器と第2膨張部材とを含んでなる暖房／冷房サイクル、この暖房／冷房サイクルを有する自動車空調装置、および外部熱交換器が除霜運転時、循環する冷媒によって加熱される方法によって解決される。

【発明の実施の形態】

【0009】

本発明によれば、自動車用暖房／冷房サイクルであって、車室内に供給されるべき空気を冷却するための蒸発器と車室内に供給されるべき空気を加熱するための暖房用熱交換器と外部熱交換器と冷媒を移送するための圧縮機と蒸発器に付設された第1膨張部材と外部熱交換器に付設された第2膨張部材と前記構成要素を互いに結合する冷媒管路とを有し、サイクルの除霜回路が圧縮機と外部熱交換器と第2膨張部材とを含む。このような除霜回路によって冷媒はまず最初に圧縮機内の圧力上昇部を通過し、次に、場合によっては膨張前に、氷結した外部熱交換器内の熱放出部を通過する。その際、外部熱交換器は除霜回路によって実行される除霜運転のとき、循環する冷媒によって加熱される。こうして、特に氷結のゆえに減少した空気量によってエンジン冷却要求を満たすことができない場合、氷結した外部熱交換器は迅速に氷を溶かすことができる。

30

【0010】

40

主に第2膨張部材が圧縮機の下流に設けられている。その際主に第2膨張部材が外部熱交換器の上流に設けられている。吸込圧力は実質的に除霜回路中の最も冷たい個所によって確定されるので、この場合吸込圧力は氷結した外部熱交換器によって決定され、膨張部材の上流に外部熱交換器を配置する場合よりも高い除霜能力が可能である。このため除霜運転のとき冷媒は圧縮機内で圧縮されて膨張部材に送られ、そこで膨張され、その熱を外部熱交換器内で放出し、外部熱交換器内にある氷をこの熱が溶かす。

【0011】

主に第2膨張部材は、特に連続的に、制御可能であり、かつ電氣的に駆動することができる。

【0012】

50

熱交換器の出力をなお一層良好に需要に適合できるようにするために、好ましくは圧縮機動力も行程容積または圧縮機回転数の調整によって制御可能である。

【0013】

主に外部熱交換器の上流の空気中にセンサが設けられおり、このセンサは主に空気の外気温度を検出する。この検出は主に外部熱交換器の直前で行うことができ、しかし、諸影響によってさして変化しない外気温度を測定できる任意の他の個所、例えば空調装置の吸気管等でも行うことができる。センサは主に温度センサである。

【0014】

主にセンサは外部熱交換器の下流の冷媒に、特に低圧側領域に、すなわち外部熱交換器の出口と蒸発器の出口と圧縮機の入口との間の何処かに設けられている。このセンサは例えば冷媒温度を検出することができる。選択案によればセンサは温度と密接な関係にある圧力を検出することができる。

10

【0015】

暖房／冷房サイクルは主に、温度センサによって検出された温度に依存して暖房／冷房サイクルを制御する制御装置、すなわち必要なら除霜運転に切り換えおよび／または再び通常運転に戻す制御装置を含む。

【0016】

本発明に係る暖房または冷房サイクル用冷媒として好ましくは CO_2 が利用される。というのも本発明に係るサイクルで実行可能なヒートポンプ運転にとって CO_2 は最も適しているからである。 CO_2 を冷媒として利用する場合、好ましくは、暖房／冷房サイクルの高圧側部分と低圧側部分との間で熱を交換するための内部熱交換器が設けられている。冷媒 CO_2 を利用すると、動作点の一部が超臨界状態にあり、熱放出がしばしば凝縮なしに起きる結果となる。

20

【0017】

主に、暖房用熱交換器を冷媒側で迂回するための遮断可能な暖房バイパス管路が暖房／冷房サイクル中に設けられている。この管路は、もっぱら除霜運転時に開く弁によって開路される。この管路は圧縮機から来る冷媒を膨張部材に供給する。

【0018】

管路および熱交換器の内部での冷媒圧力損失を極力小さく抑え、かつ冷房運転もしくは暖房運転のとき諸条件に合せて最適な動作点を調整できるようにするために、暖房用熱交換器と外部熱交換器に付設された膨張部材とを冷媒側で迂回するための遮断可能な暖房バイパス管路と、蒸発器と付設された膨張部材とを迂回するための遮断可能な冷房バイパス管路が設けられている。さらに、構成要素たる蒸発器または暖房用熱交換器は、その機能が不要でなくまたは不利でさえある場合、完全に遮断することができる。

30

【0019】

冷房運転のとき、もっぱら蒸発器が作動し、車室内に供給されるべき空気を冷却する場合、蒸発器によって冷却された空気がそこを貫流して強制的に冷却されもする暖房用熱交換器内に冷媒が溜まることのないように、暖房用熱交換器に結合された管路と蒸発器の低い圧力レベルの管路との間に絞り可能な管路が設けられている。

【実施例】

40

【0020】

以下、図面を参考に1実施例について本発明が詳しく説明される。

【0021】

自動車空調装置用の本発明に係る暖房／冷房サイクル10は、一般に自動車インストルメントパネル内に配置される空調装置12内に配置される蒸発器14と、空気側で蒸発器14の下流に配置される暖房用熱交換器16とを有する。送風機(図示せず)を介して循環空気または新鮮空気は矢印で示したように空調装置12内を移送することができ、空気は蒸発器14内で冷却し、暖房用熱交換器16内で温めることができる。選択的に、空気側で暖房用熱交換器16の上流または下流に他の暖房用熱交換器20が配置され、冷媒管路Kを介して自動車の図示しない駆動ユニットに結合されており、高温の冷媒が暖房用熱

50

交換器を貫流できる。この暖房用熱交換器 16 の機能は例えば暖房制御弁 40 によって、または空気を所要の比で暖房用熱交換器 16 に送りまたはその脇に通す（図示しない）ドアを利用しても、必要に応じて制御することができる。空調装置 12 内で温度調節された空気は好適な吐出口を介して車室内に供給することができる。

【0022】

蒸発器 14 および暖房用熱交換器 16 の他に、暖房／冷房サイクル 10 は外部熱交換器 22 と圧縮機 24 とを有する。暖房／冷房サイクルのこれらの構成要素は以下に述べるように冷媒管路 $L_1 \sim L_{12}$ を介して互いに結合されている。圧縮機 24 の入口側で管路 L_7 中に冷媒受器 26 が設けられている。

【0023】

蒸発器 14 に入口側で第 1 膨張部材 28 が付設され、外部熱交換器 22 に入口側で他の膨張部材 30 が付設されている。両方の膨張部材 28、30 は好ましくは電気駆動可能かつ連続的に制御可能である。さらに弁 32、34、36、38、40、44 が設けられており、それらの機能についてはのちに説明される。弁 32、34、36、44 は、好ましくは電気駆動可能な切換弁である。弁 38 は好ましくは絞りである。弁 32、34、44 は構造ユニット（いわゆる 4 ポート 3 位置切換弁）を形成することもでき、その際構造空間上および費用上の利点が生じることがある。

【0024】

冷房運転のとき（図 1）、つまり車室内に供給されるべき空気をもっぱら冷却されねばならない場合、暖房／冷房サイクル 10 は以下の如くに切換えられる。

【0025】

圧縮機 24 から出発して冷媒は管路 L_1 、 L_2 、 L_3 を介して外部熱交換器 22 に供給される。このため弁 32 が開き、弁 34、44 が閉じている。高温ガスとして存在する冷媒は外部熱交換器 22 内で冷却される。外部熱交換器 22 から冷媒は管路 L_4 、 L_5 を介して第 1 膨張部材 28 へと流れる。膨張部材 28 を貫流するとき冷媒は膨張し、管路 L_6 を介して蒸発器 14 に供給され、この蒸発器内で冷媒は蒸発され、それとともに被冷却空気から熱を奪う。管路 L_7 を介して冷媒は冷媒受器 26 から圧縮機 24 へと戻される。出力を高めるために内部熱交換器 42 内で高压側部分（管路 L_5 ）と低压側部分（管路 L_7 ）との間で熱交換が起き、本事例において高压側部分から低压側部分へと熱が放出される。

【0026】

冷房運転のとき暖房用熱交換器 16 は作動されず、冷媒は管路 L_2 を介してこの暖房用熱交換器および第 2 膨張部材 30 の脇を通され、管路 L_2 が暖房バイパス管路として利用される。

【0027】

暖房運転のとき（図 2）、つまり車室内に供給されるべき空気をもっぱら加熱されねばならない場合、蒸発器 14 は作動停止し、暖房用熱交換器 16 が作動する。暖房／冷房サイクル 10 はこの場合ヒートポンプとして働く。冷媒は圧縮機 24 から管路 L_1 、 L_8 を介して高温ガスとして暖房用熱交換器 16 に供給され、そこで冷媒は熱を放出して流入空気を加熱する。冷媒は管路 L_9 を介して第 2 膨張部材 30 に供給され、そこで膨張される。管路 L_3 を介して冷媒は外部熱交換器 22 に供給され、この外部熱交換器はいまや蒸発器として運転可能であり、そのなかで冷媒は蒸発され、外気から熱を奪う。管路 L_4 、 L_{10} を介して（および場合によっては小さな範囲 L_7 内で）冷媒は再び圧縮機 24 に供給される。弁 36 を介して遮断可能な管路 L_{10} は暖房運転のとき、蒸発器 14 を冷媒側で迂回するための冷房バイパス管路として役立つ。内部熱交換器 42 は暖房運転のとき機能しない。

【0028】

暖房運転のとき付加的に、暖房制御弁 40 が相応に開くことによって他の暖房用熱交換器 20 は運転することができ、こうして高温の冷媒は駆動ユニットから暖房用熱交換器 20 へと流れることができる。

【0029】

車室内に供給されるべき空気の除湿と加熱とに役立つ再熱運転のとき（図3）、蒸発器14も暖房用熱交換器16も作動し、空気はまず最初に蒸発器14内で冷却することができ、空気中に含まれた湿気は凝縮することができる。空気は車室内に供給される前に暖房用熱交換器16内で、選択的に他の暖房用熱交換器20内でも、再び加熱することができる。

【0030】

冷媒は再熱運転のとき圧縮機24から出発して管路 L_1 、 L_8 を介して暖房用熱交換器16に供給され、暖房用熱交換器16内で冷媒は熱を空気に放出することができる。管路 L_9 を介して冷媒は膨張部材30に送られる。冷媒は膨張部材の調整に応じてさしたる圧力損失なしに膨張部材を通過でき、しかしまたは有利な圧力に絞ることができる。管路 L_3 を介して冷媒は外部熱交換器22へと送られる。中間圧力の調整に応じて冷媒は外部熱交換器22内で外気から熱を奪い、または熱を外気に放出する。外部熱交換器22から冷媒は管路 L_4 、 L_5 を介して膨張部材28に供給され、また管路 L_6 を介して蒸発器14に供給される。蒸発器14から冷媒は管路 L_7 を介して再び圧縮機24に戻される。

【0031】

空気の湿気含量と温度とに応じて所要の除湿のために蒸発器14で特定の冷凍能力が必要とされる。さらに、車室内が走行開始時になお寒くまたはすでに走行中に暖房されていたか否かに依存して、引き続き空気を快適なレベルに加熱するためにごく多様な暖房能力が必要とされる。膨張部材28、30を変更することによって外部熱交換器22内の圧力は蒸発器14の圧力と暖房用熱交換器16の高圧との間で理想的に調整することができる。その際注意すべき点として、暖房用熱交換器16の高圧も圧縮機24の吐出し量の他に特に膨張部材28、30の位置に依存しており、当該境界条件にとって有利な値に調整されねばならない。それゆえに膨張部材28、30は相互に独自に調整することはできない。外部熱交換器内の圧力が高く、すなわち膨張部材30が十分に開き、膨張部材28が十分に閉じている場合、外部熱交換器は熱を放出し、熱交換器16の暖房能力と蒸発器14の冷房能力との間の比は小さい。つまりこのような調整は暖房需要が小さい場合有利である。

【0032】

他方で、膨張部材30がますます閉じ、膨張部材28がますます開く場合、外部熱交換器22内の圧力はますます低くなり、外部熱交換器22の放出される熱出力は低下する。その結果、蒸発器14内の比冷凍能力が低下する。それとともに暖房用熱交換器16内の暖房能力と蒸発器14内の冷凍能力との比が上昇する。

【0033】

外部熱交換器22に付属した冷媒沸騰温度が外部にある空気の温度を下まわるほどに外部熱交換器内の圧力が低くなると、外部熱交換器はいまや蒸発器として働き、周囲から熱を吸収する。そのことから蒸発器14内で比冷凍能力がさらに低下する。つまり暖房用熱交換器16内の暖房能力と蒸発器14内の冷凍能力との比は外部熱交換器22内の圧力低下に伴って上昇する。

【0034】

冷凍能力および暖房能力の提供を実際の需要に適合するために、一方で総能力にとって有利な高圧が暖房用熱交換器16で生じ、同時に冷凍能力と暖房能力との比に適合した圧力レベルが外部熱交換器22内を支配するように、膨張部材28、30は調整されねばならない。総能力は圧縮機24の吐出し量を介して、または一定の限界内では暖房用熱交換器16内の圧力レベルの選択を介しても、調整することができる。

【0035】

冷房運転のとき冷媒が管路 L_3 から管路 L_9 に、したがって暖房用熱交換器16に達することができないように、好ましくは第2膨張部材30が遮断可能である。選択的にこの遮断は膨張部材30の上流または下流に配置される逆止め弁またはスイング逆止め弁によって行うことができる。

10

20

30

40

50

【0036】

暖房運転のとき冷媒が高圧を受けて管路 L_5 から管路 L_6 に、したがって蒸発器14に達することができないように、好ましくは第1膨張部材28も遮断可能である。

【0037】

冷房運転のときもっぱら蒸発器14が作動する場合、蒸発器14内で冷却された空気は空気側で下流に配置される暖房用熱交換器16を冷却し、これにより、時間の経過に伴って暖房用熱交換器16および冷媒管路 L_8 、 L_9 内に冷媒が溜まり、その場合残りのサイクルでは冷媒が不足する事態が起きることがある。さらに、装置停止時に温度が高いと、閉じこめられた冷媒によって暖房用熱交換器16内の圧力が許容外に高くなることがある。この溜まりを防止するために、絞り38を介して絞ることのできる管路 L_{11} が設けられており、この管路は暖房用熱交換器16に結合された管路、主に送り管路 L_8 と低い系圧力側に、すなわち膨張部材28と圧縮機24の入口との間にある管路または構成要素との間に結合を実現する。図示実施例においてこれは蒸発器14の戻り管路 L_7 である。この絞り38は、実施例におけるように弁、管路 L_{11} 中の狹隘部、または毛細管、多孔質体等によって実現することができる。冷媒が溜まるのを防止するために、サイクル10の他の機能にさしたる影響を及ぼすことのないように絞り38はごく小さく寸法設計することができる。

10

【0038】

周囲空気が熱源として利用される運転のとき、すなわち外部熱交換器22内で周囲空気から熱が吸収される場合（暖房運転時、一部では再熱運転時にも）、外部熱交換器22が氷結する虞がある。というのも、奪熱によって空気湿度、すなわち水分が外部熱交換器22で析出し、これが 0°C 以下の温度で凍結して外部熱交換器22を氷結させるからである。これにより、図1～図4において矢印で示唆した空気流は貫流を妨げられる。この空気流はエンジン排熱を排出する冷媒ラジエータ（図示せず）を介しても流れるので、冷媒ラジエータに対する空気付加の不備は、不都合な走行状態（高い負荷）と合せて、過熱によってエンジンを危うくすることがある。それゆえに、外部熱交換器22の状態を監視する必要がある。このため外部熱交換器の入口の空気温度 T_1 と出口の冷媒温度 T_2 との間の温度差が検出される。この温度差が過度に大きい場合氷結が存在し、すなわち外部熱交換器22の除霜が必要である。温度差 $T_1 - T_2$ の通常の基準値は未氷結外部熱交換器22の場合 $5 \sim 10\text{ K}$ 、氷結した外部熱交換器22の場合 $10 \sim 20\text{ K}$ であるが、しかし外気温度への依存関係がある。

20

30

【0039】

除霜運転（図4）のために暖房／冷房サイクル10は、外部熱交換器22内で熱放出が起きて、形成された氷が再び除去されるように運転することができる。

【0040】

冷媒は除霜運転のとき圧縮機24から出発して管路 L_1 、 L_{12} を介して膨張部材30に送られ、そこで低い圧力に膨張される。その後、冷媒は管路 L_3 を介して外部熱交換器22に供給され、そのなかでその熱を放出することができ、この熱で氷は溶かして除去することができる。管路 L_4 、 L_{10} を介して冷媒は冷媒受器26から - この運転モードのとき機能しない - 内部熱交換器42と圧縮機24とに送られる。

40

【0041】

除霜運転のとき弁36、42が開いている一方、弁32、34は閉じている。さらに、主に第1膨張部材28が閉じられており、第2膨張部材30が制御する。

【0042】

除霜過程の終了は以下の如くに検出することができる。外部熱交換器22の出口で冷媒温度 T_2 が検出され、限界値と比較される。この限界値はふつう $5 \sim 10^{\circ}\text{C}$ である。この限界値を上まわると、除霜過程が完了し、除霜運転が終了し、再び暖房運転または再熱運転に移行することができる。

【0043】

本実施例によれば、外部熱交換器22を流れる空気流が除霜運転中ごく僅かにされまた

50

は完全に遮断されることによって除霜特性は支援される。溶けた氷、すなわち溶解水を外部熱交換器から極力迅速に取り除くために、溶解水が外部熱交換器 22 から吹き出されかつ早期の再氷結を防止することができるように、除霜運転の最後に短時間大量の空気流乃至主に最大空気流が外部熱交換器 22 を介して送られる。

【0044】

冷媒として主に CO_2 が利用される。というのも CO_2 はヒートポンプ運転に好適なものとする良好な熱力学的性質を有するからである。 CO_2 を利用する場合、能力を高めるために内部熱交換器 42 が設けられており、この熱交換器は高圧側部分（管路 L_5 ）と低圧側部分（管路 L_7 ）との間で熱交換を生じる。

【図面の簡単な説明】

10

【0045】

【図1】 冷房運転モード時の本発明に係る暖房／冷房サイクルを示す。

【図2】 暖房運転モード時の本発明に係る暖房／冷房サイクルを示す。

【図3】 再熱運転モード時の本発明に係る暖房／冷房サイクルを示す。

【図4】 除霜運転モード時の本発明に係る暖房／冷房サイクルを示す。

【符号の説明】

【0046】

10 暖房／冷房サイクル

14 蒸発器

16、20 暖房用熱交換器

20

22 外部熱交換器

24 圧縮機

26 冷媒受器

28、30 膨張部材

32、34、36、38、40、44 弁

42 内部熱交換器

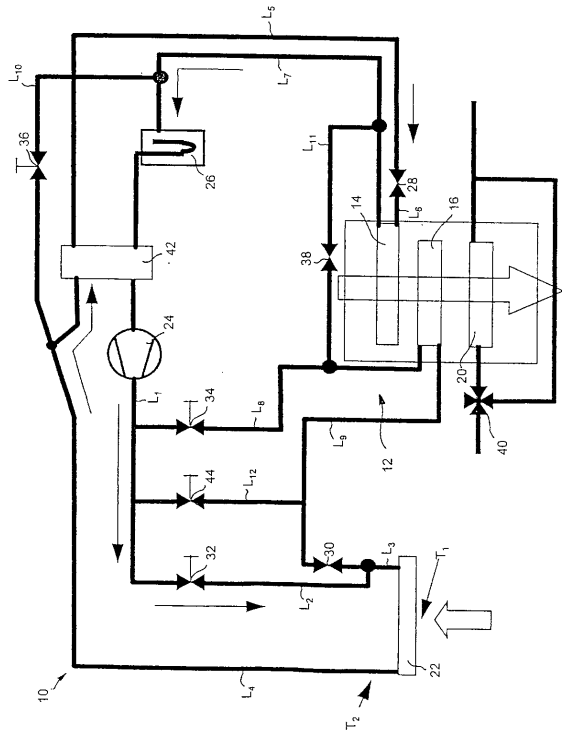
$L_1 \sim L_{12}$ 冷媒管路

T_1 空気温度

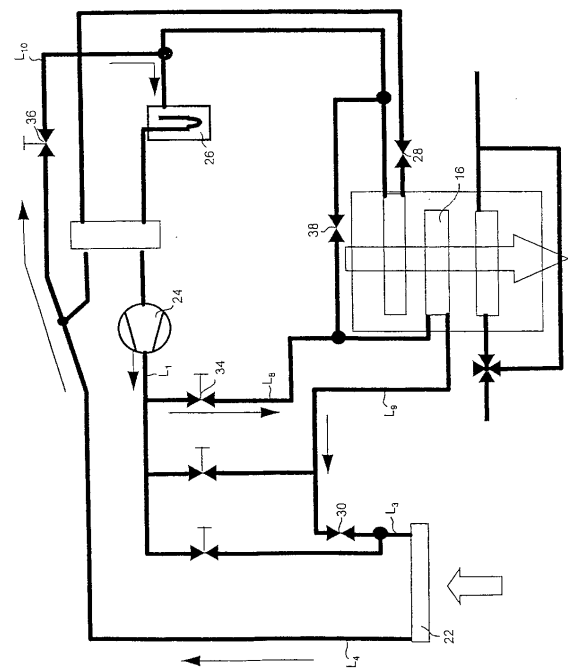
T_2 冷媒温度

30

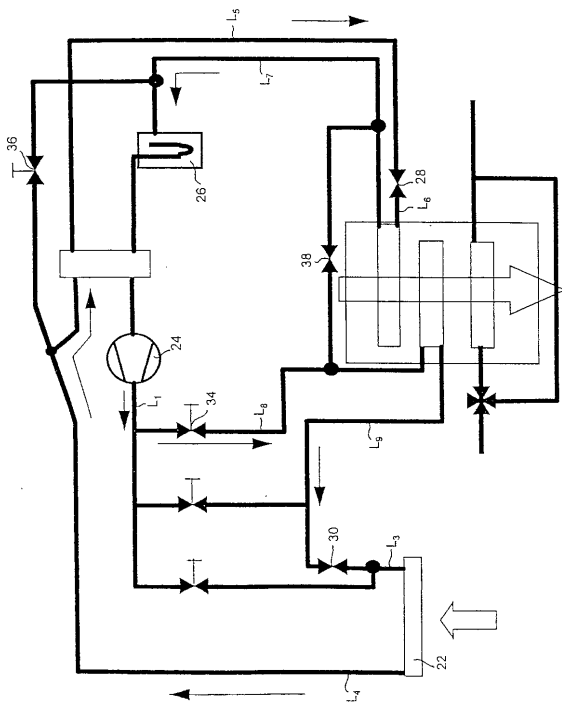
【図 1】



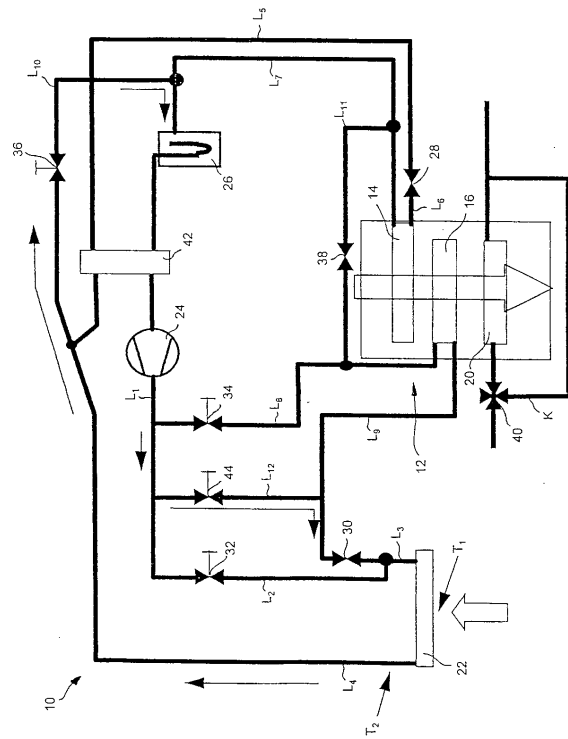
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平06-061526 (JP, U)
特開昭52-023754 (JP, A)
特開平07-232547 (JP, A)
特開平07-012242 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60H 1/22

F24F 11/02

F25B 1/00

F25B 47/02