

(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2017-219262

(P2017-219262A)

(43) 公開日 平成29年12月14日 (2017. 12. 14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 8 9 A	3 L 2 1 1
F 2 5 B 39/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 1 0 1 E	
F 2 5 B 5/02 (2006.01)	F 2 5 B 39/00 M	
B 6 0 H 1/22 (2006.01)	F 2 5 B 5/02 B	
B 6 0 H 1/32 (2006.01)	B 6 0 H 1/22 6 5 1 B	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-114240 (P2016-114240)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成28年6月8日 (2016. 6. 8)		株式会社デンソー
		(74) 代理人	110001472
			特許業務法人かいせい特許事務所
		(72) 発明者	押谷 洋
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	三枝 弘
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		F ターム (参考)	3L211 BA02 BA34 DA24 DA27

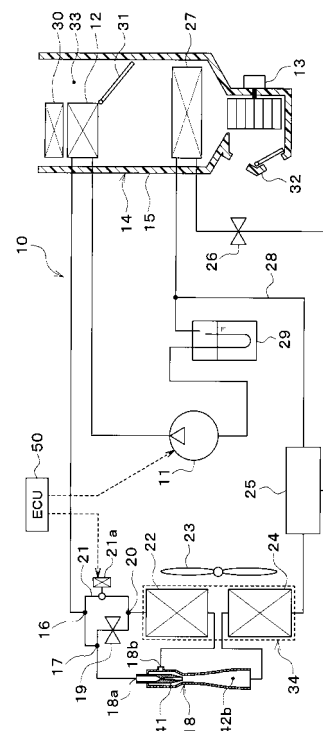
(54) 【発明の名称】 エジェクタ式冷凍サイクル装置

(57) 【要約】

【課題】暖房運転時における暖房能力およびサイクル効率の両方を向上させる。

【解決手段】放熱器 1 2 で熱交換された冷媒を減圧させる第 1 減圧部 1 9 と、第 1 減圧部で減圧された冷媒と外気とを熱交換させる第 1 室外熱交換器 2 2 と、放熱器から流出した冷媒をノズル部 4 1 で減圧させ第 1 室外熱交換器で熱交換された冷媒を冷媒吸引口 1 8 b から吸引するエジェクタ 1 8 と、放熱器で熱交換された冷媒を第 1 減圧部側とエジェクタ 1 8 のノズル部側とに分岐させる第 2 分岐部 1 7 と、エジェクタで昇圧された冷媒と外気とを熱交換させる第 2 室外熱交換器 2 4 と、放熱器で熱交換された冷媒が第 1 減圧部およびノズル部をバイパスして第 1 室外熱交換器へ流れる第 1 バイパス部 2 1 と、第 1 バイパス部を開閉する開閉部 2 1 a とを備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機（１１）と、

前記圧縮機で圧縮された前記冷媒と空調対象空間へ送風される空気とを熱交換させる放熱器（１２）と、

前記放熱器で熱交換された前記冷媒を減圧させる第１減圧部（１９）と、

前記第１減圧部で減圧された前記冷媒と外気とを熱交換させる第１室外熱交換器（２２）と、

前記放熱器から流出した前記冷媒を減圧させるノズル部（４１）と、前記第１室外熱交換器で熱交換された前記冷媒を、前記ノズル部から噴射された前記冷媒の吸引作用によって吸引する冷媒吸引口（１８ｂ）と、前記ノズル部から噴射された前記冷媒と前記冷媒吸引口から吸引された前記冷媒とを混合させて昇圧させる昇圧部（４２ｂ）とを有するエジェクタ（１８）と、

前記放熱器で熱交換された前記冷媒を前記第１減圧部側と前記ノズル部側とに分岐させる分岐部（１７）と、

前記エジェクタで昇圧された前記冷媒と前記外気とを熱交換させる第２室外熱交換器（２４）と、

前記放熱器で熱交換された前記冷媒が前記第１減圧部および前記ノズル部をバイパスして前記第１室外熱交換器へ流れる第１バイパス部（２１）と、

前記第１バイパス部を開閉する開閉部（２１ａ）とを備えるエジェクタ式冷凍サイクル装置。

【請求項 2】

前記第２室外熱交換器で熱交換された前記冷媒を減圧させる第２減圧部（２６）と、

前記第２減圧部で減圧された前記冷媒と前記空調対象空間へ送風される前記空気とを熱交換させる蒸発器（２７）と、

前記第２室外熱交換器で熱交換された前記冷媒が前記第２減圧部および前記蒸発器をバイパスして流れる第２バイパス部（２８）と、

前記第２室外熱交換器で熱交換された前記冷媒が前記第２減圧部および前記蒸発器を流れて前記圧縮機に吸入される状態と、前記第２室外熱交換器で熱交換された前記冷媒が前記第２バイパス部を流れて前記圧縮機に吸入される状態とを切り替える切替部（２５）とを備える請求項 1 に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

【請求項 3】

前記エジェクタは、前記第１室外熱交換器および前記第２室外熱交換器に固定されている請求項 1 または 2 に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

【請求項 4】

前記第１室外熱交換器および前記第２室外熱交換器は、複数本のチューブを有するコア部（３４１）と、前記複数本のチューブに対して前記冷媒の分配および集合のうち少なくとも一方を行うタンク部（３４２、３４３）を有しており、

前記エジェクタは、前記ノズル部の軸方向が前記タンク部の長手方向と平行になるように配置されている請求項 3 に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

【請求項 5】

前記エジェクタは、前記タンク部の内部に收容されている請求項 4 に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

【請求項 6】

前記第１室外熱交換器および前記第２室外熱交換器は、前記コア部で前記冷媒が水平方向に流れるように構成されており、

前記エジェクタは、前記コア部の側方に配置されている請求項 4 または 5 に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

【請求項 7】

前記第１室外熱交換器および前記第２室外熱交換器は、前記コア部で前記冷媒が上下方

10

20

30

40

50

向に流れるように構成されており、

前記エジェクタは、前記コア部の上方または下方に配置されている請求項 4 または 5 に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エジェクタを備えるエジェクタ式冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献 1 には、冷房運転と暖房運転とを切り替え可能な冷凍サイクルを備える空気調和装置が記載されている。この従来技術では、コンプレッサと第 1 の熱交換器と第 2 の熱交換器と第 3 の熱交換器と第 1 の膨張装置と第 2 の膨張装置とを有している。

10

【0003】

第 1 の熱交換器は、空調ダクト内に配置されてダンパで通風量が調整される。第 2 の熱交換器は、空調ダクト内にあって第 1 の熱交換器の上流側に配置される。第 3 の熱交換器は、空調ダクト外に配置される。

【0004】

これらの機器は、冷媒の流れにおいて、コンプレッサ、第 1 の熱交換器、第 1 の膨張装置、第 3 の熱交換器、第 1 の開閉弁、第 2 の膨張装置、第 2 の熱交換器の順で接続されてループを形成している。

20

【0005】

第 1 の膨張装置の流入側と流出側との間には、第 2 の開閉弁にて開閉される冷媒通路が設けられている。第 1 の熱交換器の流出側と第 2 の膨張装置の流入側との間には、第 3 の開閉弁にて開閉される冷媒通路が設けられている。第 3 の熱交換器の流出側とコンプレッサの吸入側との間には、第 4 の開閉弁にて開閉される冷媒通路が設けられている。

【0006】

冷房運転時には、第 1 の開閉弁と第 2 の開閉弁を開とし、第 3 の開閉弁および第 4 の開閉弁を閉として、ダンパを第 1 の熱交換器の通風量がなくなる位置にセットする。これにより、コンプレッサから吐出した冷媒は、第 1 の熱交換器を放熱することなく通過し、第 1 の開閉弁を通過して第 3 の熱交換器で放熱し、第 2 の膨張弁で減圧された後に、第 2 の熱交換器で吸熱する。この場合、空調ダクト内を上流から送られてくる空気は、第 2 の熱交換器を通過する際に冷却され、第 1 の熱交換器をバイパスして被温調空間に供給される。

30

【0007】

暖房運転時には、第 4 の開閉弁を開とし、第 1 の開閉弁、第 2 の開閉弁および第 3 の開閉弁を閉として、ダンパを第 1 の熱交換器の通風量が最大となる位置にセットする。これにより、コンプレッサから吐出した冷媒は、第 1 の熱交換器で放熱し、第 1 の膨張装置で減圧された後に第 3 の熱交換器で吸熱し、第 2 熱交換器を通過することなくコンプレッサに戻される。この場合、空調ダクト内を上流から送られてくる空気は第 2 の熱交換器では何ら熱交換せず、第 1 の熱交換器を通過する際に加熱されて被温調空間に供給される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開平 6 - 3 4 1 7 3 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記従来技術によると、暖房運転時に暖房能力を確保するために第 3 の熱交換器の冷媒蒸発圧力を低くするとコンプレッサの駆動動力が増加してサイクル効率（いわゆる COP）が悪化してしまうので、暖房能力とサイクル効率の両方を確保するのが困難である。こ

50

の問題は、極低温時に顕著になる。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記点に鑑みて、室外熱交換器で冷媒が吸熱する暖房運転と、室外熱交換器で冷媒が放熱する運転とを切替可能な冷凍サイクル装置の暖房運転時における暖房能力とサイクル効率の両方を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置は、冷媒を吸入して圧縮し吐出する圧縮機（ 1 1 ）と、

圧縮機で圧縮された冷媒と空調対象空間へ送風される空気とを熱交換させる放熱器（ 1 2 ）と、

放熱器で熱交換された冷媒を減圧させる第 1 減圧部（ 1 9 ）と、

第 1 減圧部で減圧された冷媒と外気とを熱交換させる第 1 室外熱交換器（ 2 2 ）と、

放熱器から流出した冷媒を減圧させるノズル部（ 4 1 ）と、第 1 室外熱交換器で熱交換された冷媒を、ノズル部から噴射された冷媒の吸引作用によって吸引する冷媒吸引口（ 1 8 b ）と、ノズル部から噴射された冷媒と冷媒吸引口から吸引された冷媒とを混合させて昇圧させる昇圧部（ 4 2 b ）とを有するエジェクタ（ 1 8 ）と、

放熱器で熱交換された冷媒を第 1 減圧部側とノズル部側とに分岐させる分岐部（ 1 7 ）と、

エジェクタで昇圧された冷媒と外気とを熱交換させる第 2 室外熱交換器（ 2 4 ）と、

放熱器で熱交換された冷媒が第 1 減圧部およびノズル部をバイパスして第 1 室外熱交換器へ流れる第 1 バイパス部（ 2 1 ）と、

第 1 バイパス部を開閉する開閉部（ 2 1 a ）とを備える。

【 0 0 1 2 】

これによると、開閉部（ 2 1 a ）が第 1 バイパス部（ 2 1 ）を閉じると、第 1 室外熱交換器（ 2 2 ）および第 2 室外熱交換器（ 2 4 ）で冷媒が外気から吸熱し、放熱器（ 1 2 ）で冷媒が空調対象空間へ送風される空気に放熱するので、暖房運転を実現できる。

【 0 0 1 3 】

開閉部（ 2 1 a ）が第 1 バイパス部（ 2 1 ）を開けると第 1 室外熱交換器（ 2 2 ）および第 2 室外熱交換器（ 2 4 ）で冷媒が外気に放熱する。

【 0 0 1 4 】

暖房運転時においては、エジェクタ（ 1 8 ）の昇圧効果によって、暖房能力やサイクル効率の向上を図ることができる。

【 0 0 1 5 】

すなわち、暖房運転時においては、第 1 室外熱交換器（ 2 2 ）では、エジェクタ（ 1 8 ）での昇圧効果相当分だけ圧縮機吸入圧よりも低い蒸発圧力で冷媒を蒸発させることができるので、第 1 室外熱交換器（ 2 2 ）における冷媒蒸発温度を引き下げることができる。そのため、暖房能力を向上できる。また、エジェクタ（ 1 8 ）での昇圧効果によって圧縮機（ 1 1 ）の吸入圧を上昇できるので、圧縮機（ 1 1 ）の駆動動力を低減でき、ひいてはサイクル効率を向上できる。

【 0 0 1 6 】

したがって、暖房運転時における暖房能力およびサイクル効率の両方を向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】第 1 実施形態におけるエジェクタ式冷凍サイクル装置の全体構成図である。

【図 2】第 1 実施形態におけるエジェクタの断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】第 1 実施形態における室外熱交換器ユニットの模式図であり、暖房運転時の冷媒流れ状態を示している。

【図 4】第 1 実施形態におけるエジェクタ式冷凍サイクル装置の全体構成図であり、暖房運転時の冷媒流れ状態を示している。

【図 5】第 1 実施形態におけるエジェクタ式冷凍サイクル装置の暖房運転時における冷媒の状態を示すモリエル線図である。

【図 6】第 1 実施形態におけるエジェクタ式冷凍サイクル装置の全体構成図であり、除霜運転時の冷媒流れ状態を示している。

【図 7】第 1 実施形態における室外熱交換器ユニットの模式図であり、除霜運転時および冷房運転時の冷媒流れ状態を示している。

【図 8】第 1 実施形態におけるエジェクタ式冷凍サイクル装置の全体構成図であり、冷房運転時の冷媒流れ状態を示している。

【図 9】第 2 実施形態における室外熱交換器ユニットの模式図であり、暖房運転時の冷媒流れ状態を示している。

【図 10】第 2 実施形態における室外熱交換器ユニットの模式図であり、除霜運転時および冷房運転時の冷媒流れ状態を示している。

【図 11】他の実施形態における室外熱交換器ユニットの模式図であり、暖房運転時の冷媒流れ状態を示している。

【図 12】他の実施形態における室外熱交換器ユニットの模式図であり、除霜運転時および冷房運転時の冷媒流れ状態を示している。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、実施形態について図に基づいて説明する。以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【0020】

(第 1 実施形態)

図 1 に示すエジェクタ式冷凍サイクル装置 10 は、車両用空調装置に適用されている。車両用空調装置は、車室内を空調対象空間とする空調装置である。エジェクタ式冷凍サイクル装置 10 は、車室内に送風される空気を冷却または加熱して、車室内に送風される空気の温度を調整する。車室内に送風される空気は、エジェクタ式冷凍サイクル装置 10 の温度調整対象流体である。

【0021】

エジェクタ式冷凍サイクル装置 10 の冷媒は HFC 系冷媒（具体的には、R134a）であり、エジェクタ式冷凍サイクル装置 10 は亜臨界冷凍サイクルを構成している。亜臨界冷凍サイクルは、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない冷凍サイクルである。エジェクタ式冷凍サイクル装置 10 の冷媒は、HFO 系冷媒（具体的には、R1234yf）等であってもよい。

【0022】

冷媒には圧縮機 11 を潤滑するための冷凍機油が混入されており、冷凍機油の一部は冷媒とともにサイクルを循環している。

【0023】

エジェクタ式冷凍サイクル装置 10 において、圧縮機 11 は、冷媒を吸入して高圧冷媒となるまで昇圧して吐出する。具体的には、圧縮機 11 は、電動圧縮機であり、圧縮機 11 のハウジング内には、固定容量型の圧縮機構と、圧縮機構を駆動する電動モータとが収容されている。

【0024】

例えば、圧縮機 11 の圧縮機構は、スクロール型圧縮機構やペーン型圧縮機構等の各種圧縮機構である。圧縮機 11 の電動モータは、制御装置 50 から出力される制御信号によって、その作動（具体的には回転数）が制御される。圧縮機 11 の電動モータは、交流モータまたは直流モータである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

圧縮機 1 1 は、エンジン駆動式の圧縮機であってもよい。エンジン駆動式の圧縮機は、プーリ、ベルト等を介して車両走行用エンジンから伝達された回転駆動力によって駆動される。例えば、エンジン駆動式の圧縮機は、可変容量型圧縮機や固定容量型圧縮機等である。可変容量型圧縮機は、吐出容量の変化により冷媒吐出能力を調整できる圧縮機である。固定容量型圧縮機は、電磁クラッチの断続により圧縮機の稼働率を変化させて冷媒吐出能力を調整する圧縮機である。

【 0 0 2 6 】

圧縮機 1 1 の吐出口側には、放熱器 1 2 が接続されている。放熱器 1 2 は、圧縮機 1 1 から吐出された高圧冷媒と、送風機 1 3 によって送風される空気とを熱交換させることによって、高圧冷媒を放熱させて冷却する放熱用熱交換器である。送風機 1 3 は、空気を車室内へ送風する。放熱器 1 2 および送風機 1 3 は、室内空調ユニット 1 4 のケーシング 1 5 内に配置されている。

10

【 0 0 2 7 】

放熱器 1 2 の冷媒出口側には、第 1 分岐部 1 6 の冷媒流入口が接続されている。第 1 分岐部 1 6 は、放熱器 1 2 から流出した冷媒の流れを分岐する。第 1 分岐部 1 6 は、3つの流入出口を有する三方継手で構成されており、3つの流入出口のうち1つを冷媒流入口とし、残りの2つを冷媒流出口としたものである。このような三方継手は、管径の異なる配管を接合して形成してもよいし、金属ブロックや樹脂ブロックに複数の冷媒通路を設けて形成してもよい。

20

【 0 0 2 8 】

第 1 分岐部 1 6 の一方の冷媒流出口には、第 2 分岐部 1 7 の冷媒流入口が接続されている。第 2 分岐部 1 7 は、第 1 分岐部 1 6 の一方の冷媒流出口から流出した冷媒の流れを分岐する。第 2 分岐部 1 7 は、3つの流入出口を有する三方継手で構成されており、3つの流入出口のうち1つを冷媒流入口とし、残りの2つを冷媒流出口としたものである。このような三方継手は、管径の異なる配管を接合して形成してもよいし、金属ブロックや樹脂ブロックに複数の冷媒通路を設けて形成してもよい。

【 0 0 2 9 】

第 2 分岐部 1 7 の一方の冷媒流出口には、エジェクタ 1 8 の冷媒流入口 1 8 a が接続されている。第 2 分岐部 1 7 の他方の冷媒流出口には、高圧側固定絞り 1 9 を介して、合流部 2 0 の一方の冷媒流入口が接続されている。

30

【 0 0 3 0 】

高圧側固定絞り 1 9 は、放熱器 1 2 から流出した液相冷媒を減圧させる第 1 減圧部である。具体的には、高圧側固定絞り 1 9 は、オリフィス、キャピラリチューブあるいはノズル等である。

【 0 0 3 1 】

合流部 2 0 は、第 1 分岐部 1 6 と同様の三方継手で構成されており、3つの流入出口のうち2つを冷媒流入口とし、残りの1つを冷媒流出口としたものである。このような三方継手は、管径の異なる配管を接合して形成してもよいし、金属ブロックや樹脂ブロックに複数の冷媒通路を設けて形成してもよい。

40

【 0 0 3 2 】

第 1 分岐部 1 6 の他方の冷媒流出口は、第 1 バイパス通路 2 1 を介して、合流部 2 0 の他方の冷媒流入口に接続されている。第 1 バイパス通路 2 1 には第 1 開閉弁 2 1 a が配置されている。第 1 バイパス通路 2 1 は、放熱器 1 2 で熱交換された冷媒が高圧側固定絞り 1 9 およびエジェクタ 1 8 のノズル部 4 1 をバイパスして第 1 室外熱交換器 2 2 へ流れる第 1 バイパス部である。

【 0 0 3 3 】

第 1 開閉弁 2 1 a は、第 1 バイパス通路 2 1 を開閉する開閉部である。第 1 開閉弁 2 1 a は電磁弁である。第 1 開閉弁 2 1 a の作動は、制御装置 5 0 から出力される制御信号によって制御される。

50

【 0 0 3 4 】

合流部 2 0 の冷媒流出口には、第 1 室外熱交換器 2 2 を介して、エジェクタ 1 8 の冷媒吸引口 1 8 b が接続されている。

【 0 0 3 5 】

第 1 室外熱交換器 2 2 は、圧縮機 1 1 から吐出された高圧冷媒と室外送風機 2 3 により送風される車室外空気（以下、外気と言う。）とを熱交換させる熱交換器である。第 1 室外熱交換器 2 2 は、エンジンルーム内の車両前方側に配置されている。室外送風機 2 3 は、制御装置 5 0 から出力される制御電圧によって回転数（換言すれば送風量）が制御される電動式送風機である。

【 0 0 3 6 】

エジェクタ 1 8 は、放熱器 1 2 から流出した高圧冷媒を減圧させる減圧部としての機能を果たすとともに、ノズル部 4 1 から高速度で噴射される噴射冷媒の吸引作用によって冷媒を吸引・輸送してサイクル内を循環させる冷媒循環部（換言すれば冷媒輸送部）としての機能を果たす。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、エジェクタ 1 8 は、ノズル部 4 1 およびボデー部 4 2 を有して構成されている。ノズル部 4 1 は、冷媒の流れ方向に向かって徐々に先細る略円筒状の金属（例えばステンレス合金）で形成されており、冷媒流入口 1 8 a から内部に流入した冷媒を等エントロピ的に減圧させて、冷媒流れ最下流側に設けられた冷媒噴射口 4 1 b から噴射するものである。

【 0 0 3 8 】

ノズル部 4 1 の内部には、冷媒流入口 1 8 a から流入した冷媒を減圧させる冷媒通路が形成されている。

【 0 0 3 9 】

ノズル部 4 1 の内部の冷媒通路には、冷媒通路面積が最も縮小した最小通路面積部 4 1 d、最小通路面積部 4 1 d へ向かって冷媒通路面積を徐々に縮小させる先細部 4 1 e、および最小通路面積部 4 1 d から冷媒噴射口 4 1 b へ向かって冷媒通路面積を徐々に拡大させる末広部 4 1 f が形成されている。

【 0 0 4 0 】

先細部 4 1 e は、最小通路面積部 4 1 d へ向かって冷媒通路面積を徐々に縮小させる円錐台状に形成されている。末広部 4 1 f は、先細部 4 1 e と同軸上に配置されて最小通路面積部 4 1 d から冷媒噴射口 4 1 b へ向かって冷媒通路面積を徐々に拡大させる円錐台状に形成されている。

【 0 0 4 1 】

ボデー部 4 2 は、略円筒状の金属（例えば、アルミニウム）で形成されており、エジェクタ 1 8 の外殻を形成している。ボデー部 4 2 は、その内部にノズル部 4 1 を支持固定する固定部材として機能する。ノズル部 4 1 は、ボデー部 4 2 の長手方向一端側の内部に収容されるように圧入等によって固定されている。

【 0 0 4 2 】

ボデー部 4 2 の外周側面のうち、ノズル部 4 1 の外周側に対応する部位には、冷媒吸引口 1 8 b が形成されている。冷媒吸引口 1 8 b は、ボデー部 4 2 の内外を貫通してノズル部 4 1 の冷媒噴射口 4 1 b と連通するように設けられている。冷媒吸引口 1 8 b は、ノズル部 4 1 の冷媒噴射口 4 1 b から噴射された噴射冷媒の吸引作用によって、第 1 室外熱交換器 2 2 から流出した冷媒をエジェクタ 1 8 の内部へ吸引する貫通穴である。

【 0 0 4 3 】

ボデー部 4 2 の内部の冷媒吸引口 1 8 b の周辺には、冷媒を流入させる入口空間が形成されている。ノズル部 4 1 の先細り形状の先端部周辺の外周壁面とボデー部 4 2 の内周壁面との間には、ボデー部 4 2 の内部へ流入した吸引冷媒をディフューザ部 4 2 b へ導く吸引通路 4 2 c が形成されている。

【 0 0 4 4 】

10

20

30

40

50

吸引通路 4 2 c の冷媒通路面積は、冷媒流れ方向に向かって徐々に縮小している。これにより、本実施形態のエジェクタ 1 8 では、吸引通路 4 2 c を流通する吸引冷媒の流速を徐々に増速させて、ディフューザ部 4 2 b にて吸引冷媒と噴射冷媒が混合する際のエネルギー損失（換言すれば混合損失）を減少させている。

【 0 0 4 5 】

ディフューザ部 4 2 b は、吸引通路 4 2 c の出口側に連続するように配置されて、冷媒通路面積が徐々に拡大するように形成されている。これにより、ディフューザ部 4 2 b は、噴射冷媒と吸引冷媒との混合冷媒の有する運動エネルギーを圧力エネルギーに変換する機能を果たす。すなわち、ディフューザ部 4 2 b は、混合冷媒の流速を減速させて混合冷媒を昇圧させる昇圧部としての機能を果たす。

10

【 0 0 4 6 】

ディフューザ部 4 2 b を形成するボデー部 4 2 の内周壁面の壁面形状は、複数の曲線を組み合わせて形成されている。ディフューザ部 4 2 b の冷媒通路断面面積の広がり度合いが冷媒流れ方向に向かって徐々に大きくなった後に再び小さくなっていることで、冷媒を等エントロピ的に昇圧させることができる。

【 0 0 4 7 】

図 1 に示すように、エジェクタ 1 8 の冷媒出口側には、第 2 室外熱交換器 2 4 を介して三方弁 2 5 の冷媒流入口が接続されている。

【 0 0 4 8 】

第 2 室外熱交換器 2 4 は、エジェクタ 1 8 から流出した高圧冷媒と室外送風機 2 3 によって送風される外気とを熱交換させる熱交換器である。第 2 室外熱交換器 2 4 は、エンジンルーム内の車両前方側に配置されている。

20

【 0 0 4 9 】

三方弁 2 5 は、第 2 室外熱交換器 2 4 で熱交換された冷媒を低压側固定絞り 2 6 の冷媒流入口側へ流出させる冷媒回路と、第 2 室外熱交換器 2 4 で熱交換された冷媒を第 2 バイパス通路 2 8 側へ流出させる冷媒回路とを切り替えるものである。

【 0 0 5 0 】

第 2 バイパス通路 2 8 は、第 2 室外熱交換器 2 4 で熱交換された冷媒が低压側固定絞り 2 6 および蒸発器 2 7 をバイパスして流れる第 2 バイパス部である。

【 0 0 5 1 】

30

三方弁 2 5 は、低压側固定絞り 2 6 側の冷媒通路、および第 2 バイパス通路 2 8 を開閉する電磁弁である。三方弁 2 1 の作動は、制御装置 5 0 から出力される制御信号によって制御される。

【 0 0 5 2 】

三方弁 2 5 の一方の冷媒流出口は、低压側固定絞り 2 6 を介して、蒸発器 2 7 の冷媒入口側に接続されている。蒸発器 2 7 の冷媒出口側は、気液分離器 2 9 の冷媒流入口に接続されている。

【 0 0 5 3 】

三方弁 2 5 の他方の冷媒流出口は、第 2 バイパス通路 2 8 の冷媒入口側に接続されている。第 2 バイパス通路 2 8 の冷媒出口側は、気液分離器 2 9 の冷媒流入口に接続されている。

40

【 0 0 5 4 】

気液分離器 2 9 は、内部に流入した冷媒の気液を分離する気液分離部である。気液分離器 2 9 は、分離された液相冷媒を、サイクル内の余剰液相冷媒として蓄える貯液部としての機能を有している。気液分離器 2 9 の気相冷媒流出口には、圧縮機 1 1 の吸入側が接続されている。

【 0 0 5 5 】

低压側固定絞り 2 6 は、第 2 室外熱交換器 2 4 から流出した液相冷媒を減圧させる第 2 減圧部である。具体的には、低压側固定絞り 2 6 は、オリフィス、キャピラリチューブあるいはノズル等である。

50

【 0 0 5 6 】

蒸発器 2 7 は、低圧側固定絞り 2 6 にて減圧された低圧冷媒と送風機 1 3 から車室内へ向けて送風される空気とを熱交換させることによって、低圧冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる吸熱用熱交換器である。

【 0 0 5 7 】

送風機 1 3 は、制御装置 5 0 から出力される制御電圧によって回転数（換言すれば送風量）が制御される電動式送風機である。蒸発器 2 7 は、室内空調ユニット 1 4 のケーシング 1 5 内に配置されている。

【 0 0 5 8 】

室内空調ユニット 1 4 は、エжекタ式冷凍サイクル装置 1 0 によって温度調整された空気を車室内へ吹き出すユニットである。室内空調ユニット 1 4 は、車室内最前部の計器盤の内側に配置されている。

【 0 0 5 9 】

室内空調ユニット 1 4 の外殻は、ケーシング 1 5 によって形成されている。ケーシング 1 5 内には、送風機 1 3、蒸発器 2 7、放熱器 1 2、補助ヒータ 3 0、エアミックスドア 3 1 等が収容されている。

【 0 0 6 0 】

ケーシング 1 5 は、車室内に送風される空気の空気通路を形成している。ケーシング 1 5 は、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）にて成形されている。

【 0 0 6 1 】

ケーシング 1 5 内の空気流れ最上流側には、内外気切替装置 3 2 が配置されている。内外気切替装置 3 2 は、ケーシング 1 5 内へ車室内空気（以下、内気と言う。）と外気とを切替導入する内外気切替部である。

【 0 0 6 2 】

内外気切替装置 3 2 は、内気導入口、外気導入口および内外気切替ドアを有している。内気導入口は、ケーシング 1 5 内へ内気を導入させる。外気導入口は、ケーシング 1 5 内へ外気を導入させる。内外気切替ドアは、内気導入口および外気導入口の開口面積を連続的に調整して、内気の風量と外気の風量との風量割合を連続的に変化させる。

【 0 0 6 3 】

内外気切替ドアは、内外気切替ドア用の電動アクチュエータによって駆動される。内外気切替ドアの電動アクチュエータの作動は、制御装置 5 0 から出力される制御信号によって制御される。

【 0 0 6 4 】

内外気切替装置 3 2 の空気流れ下流側には、送風機 1 3 が配置されている。送風機 1 3 は、内外気切替装置 3 2 を介して吸入した空気を車室内へ向けて送風する送風部である。送風機 1 3 は、遠心多翼ファンを電動モータにて駆動する電動送風機である。送風機 1 3 の回転数（換言すれば送風量）は、制御装置 5 0 から出力される制御電圧によって制御される。

【 0 0 6 5 】

送風機 1 3 の空気流れ下流側には、蒸発器 2 7、放熱器 1 2 および補助ヒータ 3 0 が、空気流れに対して、この順に配置されている。補助ヒータ 3 0 は、制御装置 5 0 から電力を供給することで発熱する電気ヒータであり、放熱器 1 2 通過後の空気を加熱する加熱用熱交換器である。例えば、補助ヒータ 3 0 は、P T C 素子あるいはニクロム線等を有している。

【 0 0 6 6 】

ケーシング 1 5 内には冷風バイパス通路 3 3 が形成されている。冷風バイパス通路 3 3 は、蒸発器 2 7 を通過した空気を、放熱器 1 2 および補助ヒータ 3 0 を迂回させて下流側へ流す空気通路である。蒸発器 2 7 の空気流れ下流側であって、かつ放熱器 1 2 および補助ヒータ 3 0 の空気流れ上流側には、エアミックスドア 3 1 が配置されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

エアミックスドア 3 1 は、蒸発器 2 7 通過後の空気のうち、放熱器 1 2 および補助ヒータ 3 0 を通過させる空気と冷風バイパス通路 3 3 を通過させる空気との風量割合を調整する風量割合調整部である。エアミックスドア 3 1 は、エアミックスドア駆動用の電動アクチュエータによって駆動される。エアミックスドア 3 1 の電動アクチュエータの作動は、制御装置 5 0 から出力される制御信号によって制御される。

【 0 0 6 8 】

補助ヒータ 3 0 および冷風バイパス通路 3 3 の空気流れ下流側には、補助ヒータ 3 0 を通過した空気と冷風バイパス通路 3 5 を通過した空気とを混合させる混合空間が設けられている。エアミックスドア 3 1 が風量割合を調整することによって、混合空間にて混合された空気の温度が調整される。

10

【 0 0 6 9 】

ケーシング 1 5 の空気流れ最下流部には、混合空間にて混合された空調風を、空調対象空間である車室内へ吹き出す図示しない開口穴が配置されている。具体的には、開口穴としては、フェイス開口穴、フット開口穴およびデフロスタ開口穴が設けられている。フェイス開口穴は、車室内の乗員の上半身に向けて空調風を吹き出す。フット開口穴は、乗員の足元に向けて空調風を吹き出す。デフロスタ開口穴は、車両前面窓ガラス内側面に向けて空調風を吹き出す。

【 0 0 7 0 】

フェイス開口穴、フット開口穴およびデフロスタ開口穴の空気流れ下流側は、それぞれ図示しないダクトを介して、車室内に設けられた図示しないフェイス吹出口、図示しないフット吹出口、および図示しないデフロスタ吹出口に接続されている。

20

【 0 0 7 1 】

フェイス開口穴、フット開口穴、およびデフロスタ開口穴の空気流れ上流側には、それぞれ、フェイス開口穴の開口面積を調整する図示しないフェイスドア、フット開口穴の開口面積を調整する図示しないフットドア、デフロスタ開口穴の開口面積を調整する図示しないデフロスタドアが配置されている。

【 0 0 7 2 】

フェイスドア、フットドア、デフロスタドアは、吹出口モードを切り替える吹出口モード切替部である。フェイスドア、フットドア、デフロスタドアは、リンク機構等を介して、吹出口モードドア駆動用の電動アクチュエータに連結されて連動して回転操作される。吹出口モードドア駆動用の電動アクチュエータの作動は、制御装置 5 0 から出力される制御信号によって制御される。

30

【 0 0 7 3 】

制御装置 5 0 は、CPU、ROM および RAM 等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成される。制御装置 5 0 は、ROM 内に記憶された制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行って、各種制御対象機器の作動を制御する。

【 0 0 7 4 】

制御装置 5 0 には、内気温センサ、外気温センサ、日射センサ、蒸発器温度センサ、出口側温度センサおよび出口側圧力センサ等の空調制御用のセンサ群が接続され、これらのセンサ群の検出値が入力される。

40

【 0 0 7 5 】

内気温センサは、車室内温度を検出する。外気温センサは、外気温度を検出する。日射センサは、車室内の日射量を検出する。蒸発器温度センサは、蒸発器 2 7 の吹出空気温度（換言すれば蒸発器の温度）を検出する。出口側温度センサは、放熱器 1 2 出口側冷媒の温度を検出する。出口側圧力センサは、放熱器 1 2 出口側冷媒の圧力を検出する。

【 0 0 7 6 】

制御装置 5 0 の入力側には、車室内前部の計器盤付近に配置された図示しない操作パネルが接続されている。操作パネルに設けられた各種操作スイッチからの操作信号が制御装置 5 0 へ入力される。

50

【 0 0 7 7 】

各種操作スイッチは、空調作動スイッチおよび車室内温度設定スイッチ等である。空調作動スイッチは、車室内空調を行うことを要求するためのスイッチである。車室内温度設定スイッチは、車室内温度を設定するためのスイッチである。

【 0 0 7 8 】

制御装置 5 0 は、その出力側に接続された各種の制御対象機器の作動を制御する制御部が一体に構成されたものである。制御装置 5 0 のうち、各制御対象機器の作動を制御する構成（具体的にはハードウェアおよびソフトウェア）は、各制御対象機器の制御部を構成している。例えば、圧縮機 1 1 の作動を制御する構成は、吐出能力制御部を構成している。例えば、第 1 開閉弁 2 1 a の作動を制御する構成は、開閉制御部を構成している。

10

【 0 0 7 9 】

第 1 室外熱交換器 2 2、第 2 室外熱交換器 2 4 およびエジェクタ 1 8 は、室外熱交換器ユニット 3 4 を構成している。

【 0 0 8 0 】

図 3 に示すように、室外熱交換器ユニット 3 4 は、内部流体としての冷媒が水平方向に流れるクロスフロー型の熱交換器である。図 3 中の上下の矢印は、車両の上下方向を示している。

【 0 0 8 1 】

室外熱交換器ユニット 3 4 は、コア部 3 4 1 およびタンク部 3 4 2、3 4 3 を備えている。コア部 3 4 1 は、図示しないチューブおよび図示しないフィンからなる略矩形状の熱交換部である。チューブは、冷媒が流れる管である。

20

【 0 0 8 2 】

チューブは、複数本、互いに平行に配置されている。複数本のチューブは、その長手方向が水平方向に一致するように配置されている。複数本のチューブは、上下方向に並んで配置されている。

【 0 0 8 3 】

フィンは、波状に成形された伝熱部材であり、チューブに接合されている。フィンにより空気との伝熱面積を増大させて冷媒と空気との熱交換を促進している。

【 0 0 8 4 】

タンク部 3 4 2、3 4 3 は、チューブの長手方向の端部（本実施形態では、左右方向の端部）にてチューブ長手方向と直交する方向（本実施形態では上下方向）に延びて複数のチューブと連通するものである。タンク部 3 4 2、3 4 3 は、複数本のチューブに対して冷媒の分配および集合を行う。

30

【 0 0 8 5 】

コア部 3 4 1 における冷媒流れ方向が 1 回 U ターンするように、タンク部 3 4 2、3 4 3 内に仕切りが設けられている。具体的には、タンク部 3 4 2、3 4 3 のうち第 1 室外熱交換器 2 2 を構成する部位と第 2 室外熱交換器 2 4 を構成する部位との間に仕切りが設けられている。これにより、コア部 3 4 1 のうち第 1 室外熱交換器 2 2 を構成する部位と第 2 室外熱交換器 2 4 を構成する部位とで冷媒流れ方向が互いに逆方向になる。

【 0 0 8 6 】

エジェクタ 1 8 は、コア部 3 4 1 の側方に配置されている。エジェクタ 1 8 は、ノズル部 4 1 の軸方向がタンク部 3 4 2、3 4 3 の長手方向と平行になるように配置されている。エジェクタ 1 8 は、タンク部 3 4 2、3 4 3 の外面に固定されている。

40

【 0 0 8 7 】

例えば、エジェクタ 1 8 および室外熱交換器ユニット 3 4 は、アルミニウム合金で形成されており、互いにろう付けによって接合されている。

【 0 0 8 8 】

エジェクタ 1 8 の冷媒吸引口 1 8 b は、第 1 室外熱交換器 2 2 のタンク部 3 4 2、3 4 3 に接続されている。エジェクタ 1 8 の冷媒出口は、第 2 室外熱交換器 2 4 のタンク部 3 4 2、3 4 3 に接続されている。

50

【 0 0 8 9 】

次に、上記構成における本実施形態の作動を図 4 ～ 図 8 に基づいて説明する。操作パネルの空調作動スイッチが投入されると、制御装置 5 0 は、圧縮機 1 1、送風機 1 3、室外送風機 2 3 等を作動させる。これにより、圧縮機 1 1 が冷媒を吸入し、圧縮して吐出する。

【 0 0 9 0 】

制御装置 5 0 は、エジェクタ式冷凍サイクル装置 1 0 の運転モードを暖房運転、除霜運転、冷房運転のいずれかに決定する。例えば、制御装置 5 0 は、目標吹出温度 T_{AO} に基づいて、運転モードを暖房運転、冷房運転のいずれかに決定し、暖房運転において第 1 室外熱交換器 2 2 および第 2 室外熱交換器 2 4 に着霜が生じた場合、除霜運転に決定する。

10

【 0 0 9 1 】

目標吹出温度 T_{AO} は、内気温を速やかに乗員の所望の目標温度に近づけるために決定される値であって、下記数式により算出される。

【 0 0 9 2 】

$$T_{AO} = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times T_s + C$$

この数式において、 T_{set} は車室内温度設定スイッチによって設定された車室内の目標温度であり、 T_r は内気温センサによって検出された車室内温度であり、 T_{am} は外気温センサによって検出された外気温度であり、 T_s は日射センサによって検出された日射量である。 K_{set} 、 K_r 、 K_{am} 、 K_s は制御ゲインであり、 C は補正用の定数である。

20

【 0 0 9 3 】

例えば、制御装置 5 0 は、目標吹出温度 T_{AO} が低温域である場合、運転モードを冷房運転に決定し、目標吹出温度 T_{AO} が高温域である場合、運転モードを暖房運転に決定する。

【 0 0 9 4 】

暖房運転では、制御装置 5 0 は、第 1 開閉弁 2 1 a が閉弁し、三方弁 2 5 が低压側固定絞り 2 6 側の冷媒通路を閉じて第 2 バイパス通路 2 8 を開くように制御する。暖房運転では、制御装置 5 0 は、エアミックスドア 3 1 が放熱器 1 2 側の空気通路を開いて冷風バイパス通路 3 3 側を閉じるように制御する。

【 0 0 9 5 】

これにより、暖房運転では、図 4 および図 5 に示すように、圧縮機 1 1 から吐出された高温高圧冷媒は、放熱器 1 2 へ流入し（図 5 の a 5 点）、送風機 1 3 から送風された空気と熱交換し、放熱して凝縮する（図 5 の a 5 点 b 5 点）。

30

【 0 0 9 6 】

放熱器 1 2 にて放熱した冷媒は、第 1 分岐部 1 6 第 2 分岐部 1 7 へと流れ、第 2 分岐部 1 7 にて高圧側固定絞り 1 9 側とエジェクタ 1 8 のノズル部 4 1 側とに分岐する。第 2 分岐部 1 7 にて高圧側固定絞り 1 9 側に分岐された冷媒は、高圧側固定絞り 1 9 へ流入し、等エンタルピ的に減圧される（図 5 の b 5 点 c 5 点）。

【 0 0 9 7 】

高圧側固定絞り 1 9 にて減圧された冷媒は、第 1 室外熱交換器 2 2 に流入し、室外送風機 2 3 から送風された外気から吸熱して蒸発する（図 5 の c 5 点 d 5 点）。

40

【 0 0 9 8 】

一方、第 2 分岐部 1 7 にてエジェクタ 1 8 のノズル部 4 1 側に分岐された冷媒は、エジェクタ 1 8 のノズル部 4 1 の冷媒流入口 1 8 a へ流入し、等エントロピ的に減圧されて冷媒噴射口 4 1 b から噴射される（図 5 の b 5 点 e 5 点）。

【 0 0 9 9 】

そして、冷媒噴射口 4 1 b から噴射された冷媒の吸引作用によって、第 1 室外熱交換器 2 2 から流出した冷媒が、冷媒吸引口 1 8 b から吸引される。冷媒噴射口 4 1 b から噴射された冷媒および冷媒吸引口 1 8 b から吸引された冷媒は、ディフューザ部 4 2 b へ流入する（図 5 の e 5 点 f 5 点、d 5 点 f 5 点）。

50

【0100】

ディフューザ部42bでは冷媒通路面積の拡大により、冷媒の運動エネルギーが圧力エネルギーに変換される。これにより、冷媒噴射口41bから噴射された冷媒と冷媒吸引口18bから吸引された冷媒とが混合されながら混合冷媒の圧力が上昇する(図5のf5点 g5点)。ディフューザ部42bから流出した冷媒は、第2室外熱交換器24に流入し、室外送風機23から送風された外気から吸熱して蒸発する(図5のg5点 h5点)。

【0101】

第2室外熱交換器24から流出した冷媒は、気液分離器29へ流入して気液分離される(図5のh5点 i5点)。

【0102】

気液分離器29にて分離された気相冷媒は、圧縮機11の吸入口から吸入されて再び圧縮される(図5のi5点 a5点)。なお、図4においてh5点とi5点が異なっている理由は、気液分離器29から流出した気相冷媒が、気液分離器29の気相冷媒流出口から圧縮機11の吸入口へ至る冷媒配管を流通する際に、圧力損失が生じるからである。従って、理想的なサイクルでは、h5点とi5点とが一致していることが望ましい。

【0103】

エジェクタ式冷凍サイクル装置10は、暖房運転では以上の如く作動して、車室内へ送風される空気を加熱することができる。

【0104】

エジェクタ式冷凍サイクル装置10は、暖房運転ではエジェクタ18のディフューザ部42bにて昇圧された冷媒を圧縮機11に吸入させるので、圧縮機11の駆動動力を低減させて、サイクルの成績係数(いわゆるCOP)を向上させることができる。

【0105】

また、エジェクタ18が冷媒を昇圧させる分、第1室外熱交換器22の冷媒圧力を低くできるので、第1室外熱交換器22の吸熱能力を向上でき、ひいては暖房能力を向上できる。

【0106】

除霜運転では、制御装置50は、第1開閉弁21aが開弁し、三方弁25が低圧側固定絞り26側の冷媒通路を閉じて第2バイパス通路28を開くように制御する。除霜運転では、制御装置50は、エアミックスドア31が放熱器12側を閉じて冷風バイパス通路33側を開くように制御する。

【0107】

これにより、除霜運転では、図6に示すように、圧縮機11から吐出された高温高圧冷媒は、放熱器12へ流入し、熱交換することなく放熱器12から流出する。送風機13から送風された空気は、放熱器12を通過せずに冷風バイパス通路33を通過するからである。

【0108】

図6および図7に示すように、放熱器12から流出した冷媒は、第1分岐部16 第1バイパス通路21 合流部20へと通路抵抗の小さい経路を流れ、第1室外熱交換器22に流入する。第1室外熱交換器22に流入した冷媒は、室外送風機23から送風された外気と熱交換し、放熱して凝縮する。

【0109】

第1室外熱交換器22にて放熱した冷媒は、エジェクタ18の冷媒吸引口18bに流入し、ディフューザ部42bから流出する。エジェクタ18のノズル部41には冷媒が流入しないので、エジェクタ18は、減圧部や冷媒循環部としての機能を果たすことなく、単なる冷媒流路として機能する。

【0110】

ディフューザ部42bから流出した冷媒は、第2室外熱交換器24に流入し、室外送風機23から送風された外気と熱交換し、放熱して凝縮する。

【0111】

10

20

30

40

50

図 6 に示すように、第 2 室外熱交換器 2 4 にて放熱した冷媒は、気液分離器 2 9 へ流入して気液分離される。気液分離器 2 9 にて分離された気相冷媒は、圧縮機 1 1 の吸入口から吸入されて再び圧縮される。

【 0 1 1 2 】

エジェクタ式冷凍サイクル装置 1 0 は、除霜運転では以上の如く作動して、第 1 室外熱交換器 2 2 および第 2 室外熱交換器 2 4 に高温冷媒が流れるので、第 1 室外熱交換器 2 2 および第 2 室外熱交換器 2 4 に付着した霜を融かして除霜できる。

【 0 1 1 3 】

冷房運転では、制御装置 5 0 は、第 1 開閉弁 2 1 a が開弁し、三方弁 2 5 が低圧側固定絞り 2 6 側の冷媒通路を開いて第 2 バイパス通路 2 8 を閉じるように制御する。冷房運転では、制御装置 5 0 は、エアミックスドア 3 1 を所定開度に制御する。

10

【 0 1 1 4 】

これにより、冷房運転では、図 8 に示すように、圧縮機 1 1 から吐出された高温高圧冷媒は、放熱器 1 2 へ流入する。エアミックスドア 3 1 が放熱器 1 2 側を閉じている場合、放熱器 1 2 に流入した冷媒は熱交換することなく放熱器 1 2 から流出する。エアミックスドア 3 1 が放熱器 1 2 側を開けている場合、放熱器 1 2 に流入した冷媒は、送風機 1 3 から送風された空気と熱交換し、放熱して凝縮する。

【 0 1 1 5 】

図 7 および図 8 に示すように、放熱器 1 2 から流出した冷媒は、第 1 分岐部 1 6 第 1 バイパス通路 2 1 合流部 2 0 へと通路抵抗の小さい経路を流れ、第 1 室外熱交換器 2 2 に流入する。第 1 室外熱交換器 2 2 に流入した冷媒は、室外送風機 2 3 から送風された外気と熱交換し、放熱して凝縮する。

20

【 0 1 1 6 】

第 1 室外熱交換器 2 2 にて放熱した冷媒は、エジェクタ 1 8 の冷媒吸引口 1 8 b に流入し、ディフューザ部 4 2 b から流出する。エジェクタ 1 8 のノズル部 4 1 には冷媒が流入しないので、エジェクタ 1 8 は、減圧部や冷媒循環部としての機能を果たすことなく、単なる冷媒流路として機能する。

【 0 1 1 7 】

ディフューザ部 4 2 b から流出した冷媒は、第 2 室外熱交換器 2 4 に流入し、室外送風機 2 3 から送風された外気から吸熱して蒸発する。

30

【 0 1 1 8 】

図 8 に示すように、第 2 室外熱交換器 2 4 から流出した冷媒は、低圧側固定絞り 2 6 にて等エンタルピ的に減圧されて、蒸発器 2 7 へ流入する。蒸発器 2 7 へ流入した冷媒は、送風機 1 3 から送風された空気から吸熱して蒸発する。これにより、車室内へ送風される空気が冷却される。

【 0 1 1 9 】

蒸発器 2 7 から流出した冷媒は、気液分離器 2 9 へ流入して気液分離される。気液分離器 2 9 にて分離された気相冷媒は、圧縮機 1 1 の吸入口から吸入されて再び圧縮される。

【 0 1 2 0 】

エジェクタ式冷凍サイクル装置 1 0 は、冷房運転では以上の如く作動して、車室内へ送風される空気を冷却することができる。

40

【 0 1 2 1 】

本実施形態では、圧縮機 1 1 は、冷媒を吸入して圧縮し吐出する。放熱器 1 2 は、圧縮機 1 1 で圧縮された冷媒と車室内へ送風される空気とを熱交換させる。高圧側固定絞り 1 9 は、放熱器 1 2 で熱交換された冷媒を減圧させる。第 1 室外熱交換器 2 2 は、高圧側固定絞り 1 9 で減圧された冷媒と外気とを熱交換させる。

【 0 1 2 2 】

エジェクタ 1 8 は、放熱器 1 2 から流出した冷媒をノズル部 4 1 で減圧させ、ノズル部 4 1 から噴射された噴射冷媒の吸引作用によって冷媒を冷媒吸引口 1 8 b から吸引し、噴射冷媒と冷媒吸引口から吸引された吸引冷媒とを昇圧部 4 2 b で混合させて昇圧させる。

50

【 0 1 2 3 】

第 2 室外熱交換器 2 4 は、エジェクタ 1 8 で昇圧された冷媒と外気とを熱交換させる。第 2 分岐部 1 7 は、放熱器 1 2 で熱交換された冷媒を高圧側固定絞り 1 9 側とエジェクタ 1 8 のノズル部 4 1 側とに分岐させる。

【 0 1 2 4 】

第 1 バイパス通路 2 1 では、放熱器 1 2 で熱交換された冷媒が高圧側固定絞り 1 9 およびエジェクタ 1 8 のノズル部 4 1 をバイパスして第 1 室外熱交換器 2 2 へ流れる。第 1 開閉弁 2 1 a は、第 1 バイパス通路 2 1 を開閉する。

【 0 1 2 5 】

これによると、第 1 開閉弁 2 1 a が第 1 バイパス通路 2 1 を閉じると第 1 室外熱交換器 2 2 および第 2 室外熱交換器 2 4 で冷媒が外気から吸熱し、放熱器 1 2 で冷媒が空調対象空間へ送風される空気に放熱するので、暖房運転を実現できる。

【 0 1 2 6 】

第 1 開閉弁 2 1 a が第 1 バイパス通路 2 1 を開けると第 1 室外熱交換器 2 2 および第 2 室外熱交換器 2 4 で外気に放熱する運転（具体的には除霜運転および冷房運転）を実現できる。

【 0 1 2 7 】

暖房運転時においては、エジェクタ 1 8 の昇圧効果によって、暖房能力やサイクル効率の向上を図ることができる。

【 0 1 2 8 】

すなわち、暖房運転時においては、第 1 室外熱交換器 2 2 ではエジェクタ 1 8 での昇圧効果相当分だけ圧縮機吸入圧よりも低い蒸発圧力で冷媒を蒸発させることができるので、第 1 室外熱交換器 2 2 における冷媒蒸発温度を引き下げることができる。そのため、暖房能力を向上できる。また、エジェクタ 1 8 での昇圧効果によって圧縮機 1 1 の吸入圧を上昇できるので、圧縮機 1 1 の駆動動力を低減でき、ひいてはサイクル効率を向上できる。

【 0 1 2 9 】

したがって、室外熱交換器 2 2、2 4 で冷媒が吸熱する暖房運転と、室外熱交換器 2 2、2 4 で冷媒が放熱する運転とを切り替え可能な冷凍サイクル装置において、暖房運転時における暖房能力およびサイクル効率の両方を向上させることができる。

【 0 1 3 0 】

本実施形態では、低圧側固定絞り 2 6 は、第 2 室外熱交換器 2 4 で熱交換された冷媒を減圧させる。蒸発器 2 7 は、低圧側固定絞り 2 6 で減圧された冷媒と車室内へ送風される空気とを熱交換させる。第 2 バイパス通路 2 8 では、第 2 室外熱交換器 2 4 で熱交換された冷媒が低圧側固定絞り 2 6 および蒸発器 2 7 をバイパスして流れる。

【 0 1 3 1 】

切替部 2 5 は、第 2 室外熱交換器 2 4 で熱交換された冷媒が低圧側固定絞り 2 6 および蒸発器 2 7 を流れて圧縮機 1 1 に吸入される状態と、第 2 室外熱交換器 2 4 で熱交換された冷媒が第 2 バイパス通路 2 8 を流れて圧縮機 1 1 に吸入される状態とを切り替える。

【 0 1 3 2 】

これによると、第 1 開閉弁 2 1 a が第 1 バイパス通路 2 1 を開けているときに切替部 2 5 が冷媒流れを切り替えることによって、車室内へ送風される空気を第 2 室外熱交換器 2 4 で冷却除湿する運転（具体的には冷房運転）と、車室内へ送風される空気を第 2 室外熱交換器 2 4 で冷却除湿しない運転（具体的には除霜運転）とを切り替えることができる。

【 0 1 3 3 】

本実施形態では、エジェクタ 1 8 は、第 1 室外熱交換器 2 2 および第 2 室外熱交換器 2 4 に固定されている。これにより、第 1 室外熱交換器 2 2、第 2 室外熱交換器 2 4 およびエジェクタ 1 8 が 1 つの熱交換器ユニット 3 4 になるので、エジェクタ式冷凍サイクル装置 1 0 の構成を簡素化できる。

【 0 1 3 4 】

本実施形態では、エジェクタ 1 8 は、ノズル部 4 1 の軸方向が、第 1 室外熱交換器 2 2

10

20

30

40

50

および第 2 室外熱交換器 2 4 のタンク部 3 4 2、3 4 3 の長手方向と平行になるように配置されている。これにより、熱交換器ユニット 3 4 の体格を小型化できる。

【0135】

本実施形態では、第 1 室外熱交換器 2 2 および第 2 室外熱交換器 2 4 は、コア部 3 4 1 で冷媒が水平方向に流れるように構成されており、エジェクタ 1 8 は、コア部 3 4 1 の側方に配置されている。

【0136】

これにより、いわゆるクロスフロー型の第 1 室外熱交換器 2 2 および第 2 室外熱交換器 2 4 を有する熱交換器ユニット 3 4 の体格を小型化できる。

【0137】

(第 2 実施形態)

上記実施形態では、室外熱交換器ユニット 3 4 は、内部流体としての冷媒が水平方向に流れるクロスフロー型の熱交換器であるが、本実施形態では、図 9 および図 10 に示すように、室外熱交換器ユニット 3 4 は、内部流体としての冷媒が上下方向に流れるダウンフロー型の熱交換器である。

【0138】

室外熱交換器ユニット 3 4 のコア部 3 4 1 のチューブは、複数本、互いに平行に配置されている。複数本のチューブは、その長手方向が上下方向に一致するように配置されている。複数本のチューブは、水平方向に並んで配置されている。

【0139】

室外熱交換器ユニット 3 4 のタンク部 3 4 2、3 4 3 は、チューブの長手方向の端部(本実施形態では、上下方向の端部)にてチューブ長手方向と直交する方向(本実施形態では、水平方向)に延びている。

【0140】

第 1 室外熱交換器 2 2 のコア部 3 4 1 における冷媒流れ方向と、第 2 室外熱交換器 2 4 のコア部 3 4 1 における冷媒流れ方向とが互いに逆になっている。

【0141】

エジェクタ 1 8 は、コア部 3 4 1 の上方に配置されている。エジェクタ 1 8 は、ノズル部 4 1 の軸方向がタンク部 3 4 2、3 4 3 の長手方向と平行になるように配置されている。エジェクタ 1 8 は、タンク部 3 4 2、3 4 3 の外面に固定されている。

【0142】

例えば、エジェクタ 1 8 および室外熱交換器ユニット 3 4 は、アルミニウム合金で形成されており、互いにろう付けによって接合されている。

【0143】

エジェクタ 1 8 の冷媒吸引口 1 8 b は、第 1 室外熱交換器 2 2 のタンク部 3 4 2、3 4 3 に接続されている。エジェクタ 1 8 の冷媒出口は、第 2 室外熱交換器 2 4 のタンク部 3 4 2、3 4 3 に接続されている。

【0144】

本実施形態では、第 1 室外熱交換器 2 2 および第 2 室外熱交換器 2 4 は、コア部 3 4 1 で冷媒が上下方向に流れるように構成されており、エジェクタ 1 8 は、室外熱交換器ユニット 3 4 のコア部 3 4 1 の上方に配置されている。これにより、いわゆるダウンフロー型の第 1 室外熱交換器 2 2 および第 2 室外熱交換器 2 4 を有する熱交換器ユニット 3 4 の体格を小型化できる。

【0145】

(他の実施形態)

上記実施形態を適宜組み合わせ可能である。上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

【0146】

(1) 上記実施形態では、エジェクタ 1 8 は、室外熱交換器ユニット 3 4 のタンク部 3 4 2、3 4 3 の外部に設けられているが、本実施形態では、図 11 および図 12 に示すよ

10

20

30

40

50

うに、エジェクタ 18 は、室外熱交換器ユニット 34 のタンク部 342、343 の内部に収容されていてもよい。

【0147】

これによると、熱交換器ユニット 34 の体格をさらに小型化できるとともに、第 1 室外熱交換器 22 および第 2 室外熱交換器 24 とエジェクタ 18 との間の配管構造を簡素化できる。

【0148】

(2) 室外熱交換器ユニット 34 は、上記第 2 実施形態に対して上下対称の構成になっていてもよい。すなわち、第 1 室外熱交換器 22 および第 2 室外熱交換器 24 は、コア部 341 で冷媒が上下方向に流れるように構成されており、エジェクタ 18 は、室外熱交換器ユニット 34 のコア部 341 の下方に配置されていてもよい。これにより、上記第 2 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0149】

(3) 上記実施形態では、室外熱交換器ユニット 34 のコア部 341 における冷媒流れ方向が 1 回 U ターンするようにタンク部 342、343 内に仕切りが設けられているが、室外熱交換器ユニット 34 のコア部 341 における冷媒流れ方向が複数回 U ターンするようにタンク部 342、343 内に仕切りが設けられていてもよい。

【0150】

(4) 上記実施形態で説明したエジェクタ式冷凍サイクル装置 10 の適用は、車両用空調装置に限定されない。例えば、定置型空調装置、冷凍冷蔵装置等に適用してもよい。

【0151】

(5) 上記実施形態では、エジェクタ 18 として、最小通路面積部の冷媒通路面積が変化しない固定ノズル部を有するものが採用されているが、エジェクタ 18 として、最小通路面積部の冷媒通路面積を変更可能に構成された可変ノズル部を有するものが採用されていてもよい。

【0152】

例えば、可変ノズル部は、可変ノズル部の通路内にニードル状あるいは円錐状の弁体が配置され、この弁体を電気式アクチュエータ等によって変位させて、冷媒通路面積を調整する構成を有している。

【0153】

(6) 上記実施形態では、高圧側固定絞り 19 および低圧側固定絞り 26 として固定絞りが採用されているが、高圧側固定絞り 19 および低圧側固定絞り 26 として、温度式膨張弁や電気式膨張弁等の可変絞り機構が採用されていてもよい。

【0154】

(7) 上記実施形態では、冷媒として R134a あるいは R1234yf 等が採用されているが、冷媒はこれに限定されない。例えば、冷媒として R600a、R410A、R404A、R32、R1234yf x f、R407C 等が採用されていてもよい。これらの冷媒のうち複数種の冷媒を混合させた混合冷媒等が採用されていてもよい。

【符号の説明】

【0155】

- 11 圧縮機
- 12 放熱器
- 17 第 2 分岐部 (分岐部)
- 18 エジェクタ
- 18b 冷媒吸引口
- 19 高圧側固定絞り (第 1 減圧部)
- 21 第 1 バイパス通路 (第 1 バイパス部)
- 21a 第 1 開閉弁 (開閉部)
- 22 第 1 室外熱交換器
- 24 第 2 室外熱交換器

10

20

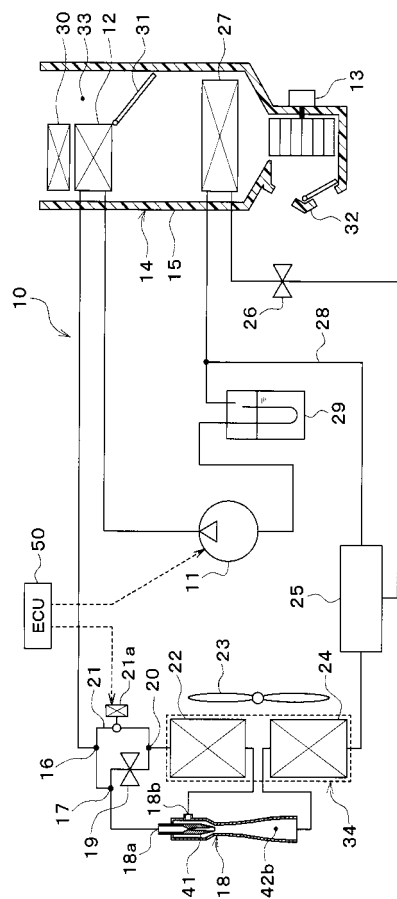
30

40

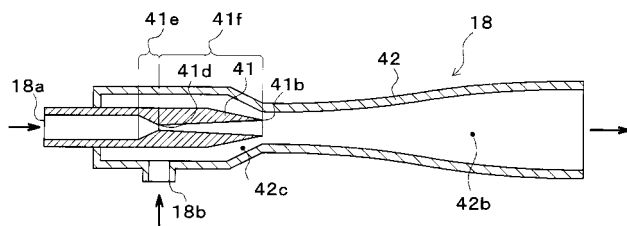
50

4 1 ノズル部
4 2 b 昇圧部

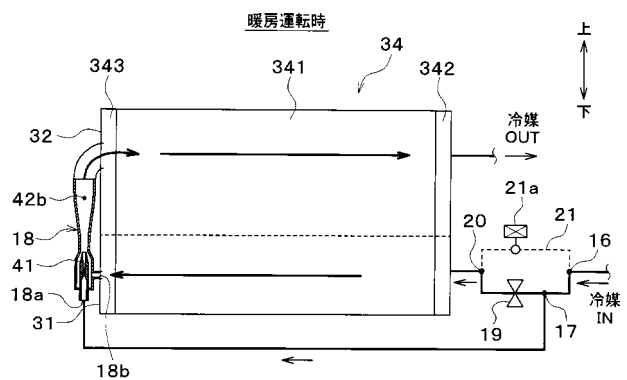
【 図 1 】



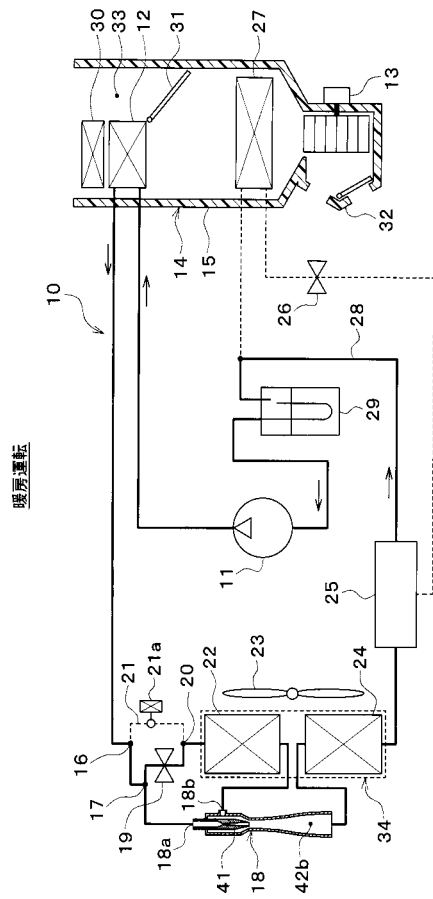
【 図 2 】



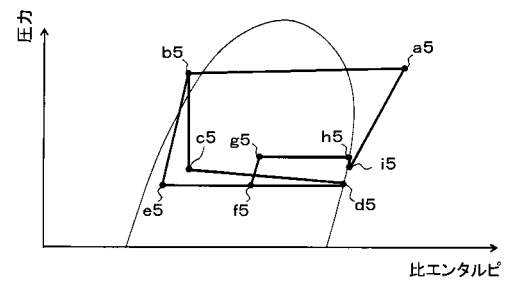
【 図 3 】



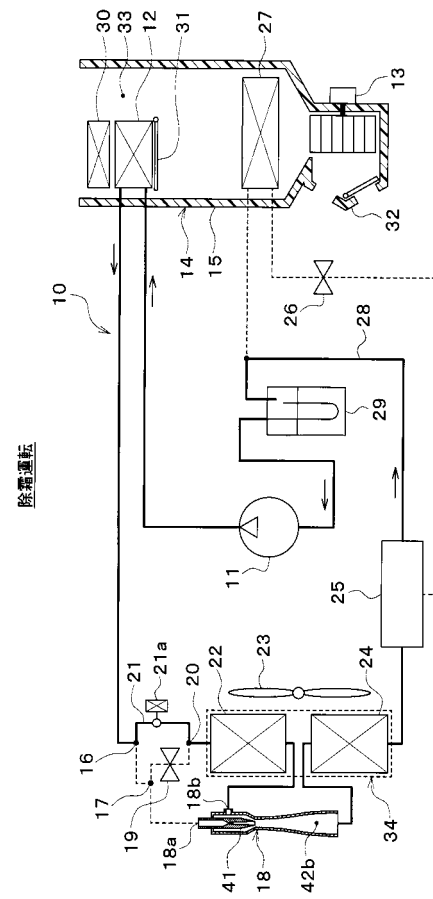
【図 4】



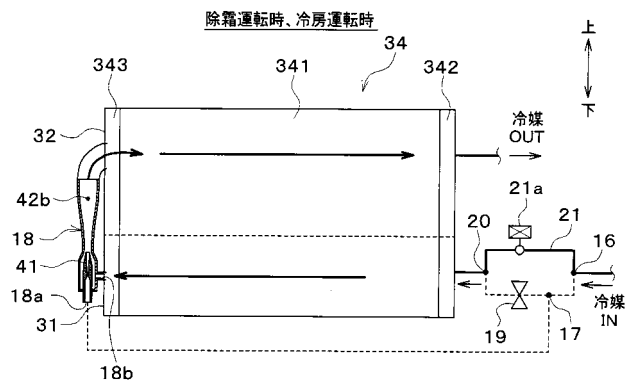
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【 図 9 】

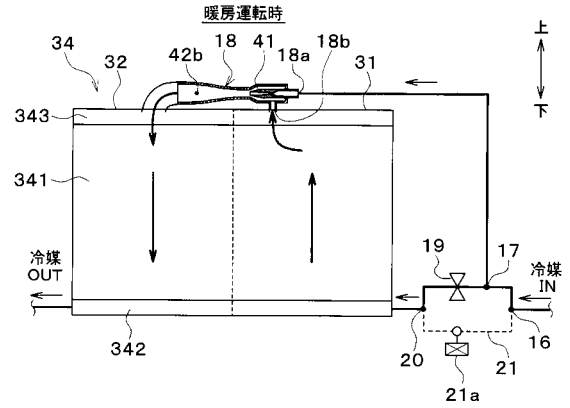
[illegible]

Figure 1 is a schematic diagram of a refrigeration system during warm operation (暖房運転時). The diagram shows a refrigerant loop. On the left, a compressor (18) is connected to a condenser (20). The condenser (20) is connected to a refrigerant storage tank (16). The storage tank (16) has a gas-liquid separator (21) and a liquid receiver (19). The refrigerant flows from the condenser (20) through the storage tank (16) and back to the compressor (18). The system is labeled '暖房運転時' (Warm operation). The diagram also shows a refrigerant pipe (34) connecting the condenser (20) to a heat exchanger (32). The heat exchanger (32) is connected to a refrigerant pipe (34) that leads to a refrigerant storage tank (16). The storage tank (16) has a gas-liquid separator (21) and a liquid receiver (19). The refrigerant flows from the condenser (20) through the storage tank (16) and back to the compressor (18). The system is labeled '暖房運転時' (Warm operation).

除霜運転時、冷房運転時

上
下

343 341 34 342 32 42b 18 41 31 18a 18b 21a 20 21 16 17 19 冷媒 OUT 冷媒 IN

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 6 0 H

1/32

6 1 3 Z

テーマコード (参考)