

(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2017-227367

(P2017-227367A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 B 41/04 (2006.01)	F 2 5 B 41/04 B	3 L 0 5 4
F 2 5 B 39/00 (2006.01)	F 2 5 B 39/00 C	
F 2 4 F 1/14 (2011.01)	F 2 5 B 39/00 M	
	F 2 4 F 1/14	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-122860 (P2016-122860)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成28年6月21日 (2016.6.21)		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	川久保 昌章
			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)	3L054 BA05 BB03

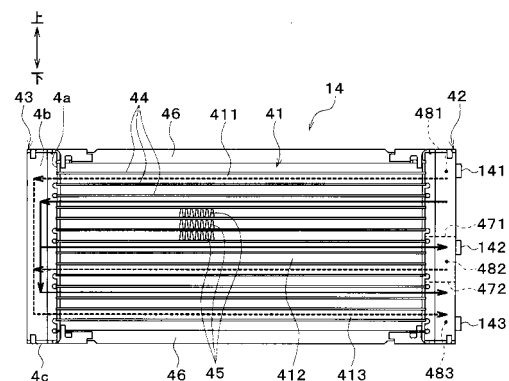
(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57) 【要約】

【課題】暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器の熱交換効率を適切に調整できる冷凍サイクル装置を提供する。

【解決手段】室外熱交換器14は、複数のチューブ44を積層して構成されたコア部41を備え、コア部41は、複数のチューブ44のうち一部のチューブ群でそれぞれ構成される第1コア部411、第2コア部412および第3コア部413を有し、第2コア部412を流れる冷媒の流れ方向が、暖房運転時と冷房運転時とで逆方向になっており、第1コア部411および第3コア部413のそれぞれを流れる冷媒の流れ方向は、暖房運転時および冷房運転時において同一方向になっている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒を圧縮して吐出する圧縮機（１１）と、
前記圧縮機から吐出された冷媒と空調対象空間へ送風される送風空気とを熱交換させて
前記送風空気を加熱する加熱部（１２、７０）と、
冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器（１４）と、
前記室外熱交換器へ流入する冷媒を減圧させる第１減圧部（１３）と、
前記室外熱交換器から流出した冷媒を減圧させる第２減圧部（１９）と、
前記第２減圧部下流側の低圧冷媒と前記加熱部にて加熱される前の前記送風空気とを熱
交換させて前記送風空気を冷却する蒸発器（２０）と、
サイクルを循環する冷媒の冷媒流路を切り替える冷媒流路切替部（１５a、１５b）と
を備え、

前記冷媒流路切替部は、
前記送風空気を加熱する暖房運転時には、少なくとも前記加熱部にて放熱させた冷媒を
、前記第１減圧部にて減圧させて前記室外熱交換器にて蒸発させる冷媒流路に切り替え、
前記送風空気を冷却する冷房運転時には、前記加熱部および前記室外熱交換器にて放熱
させた冷媒を、前記第２減圧部にて減圧させて前記蒸発器にて蒸発させる冷媒流路に切り
替える冷凍サイクル装置であって、

前記室外熱交換器は、冷媒が流れる複数のチューブ（４４）を積層して構成されたコア
部（４１）を備え、

前記コア部は、前記複数のチューブのうち一部のチューブ群でそれぞれ構成される第１
コア部（４１１）、第２コア部（４１２）および第３コア部（４１３）を有し、

前記第２コア部を流れる冷媒の流れ方向が、前記暖房運転時と前記冷房運転時とで逆方
向になっており、

前記第１コア部および前記第３コア部のそれぞれを流れる冷媒の流れ方向は、前記暖房
運転時および前記冷房運転時において同一方向になっていることを特徴とする冷凍サイク
ル装置。

【請求項 2】

前記室外熱交換器には、

前記第１コア部に冷媒を流入させる冷媒流入部（１４１）と、

前記第２コア部に冷媒を流出入させる冷媒流出入部（１４２）と、

前記第３コア部から冷媒を流出させる冷媒流出部（１４３）とを有しており、

前記室外熱交換器は、

前記暖房運転時には、前記冷媒流入部から前記第１コア部へ流入した冷媒、および、前
記冷媒流出入部から前記第２コア部へ流入した冷媒の双方が、前記第３コア部に流入して
前記冷媒流出部から流出し、

前記冷房運転時には、前記冷媒流入部から前記第１コア部へ流入した冷媒が、前記第２
コア部および前記第３コア部の双方に流入して前記冷媒流出入部および前記冷媒流出部か
ら流出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 3】

前記第１コア部を構成する前記チューブの本数を $N1$ 、前記第２コア部を構成する前記
チューブの本数を $N2$ 、前記第３コア部を構成する前記チューブの本数を $N3$ としたとき
に、

$N1 < N2 + N3$ 、かつ、 $N1 + N2 > N3$ の関係を満たすことを特徴とする請求項 2
に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 4】

前記冷媒流路切替部は、

前記暖房運転時には、前記第１減圧部にて減圧させた冷媒を、前記冷媒流入部から前記
室外熱交換器に流入させて前記冷媒流出入部および前記冷媒流出部から流出させる冷媒流
路に切り替え、

前記冷房運転時には、前記加熱部にて放熱させた冷媒を、前記冷媒流入部および前記冷媒流出入部から前記室外熱交換器に流入させて前記冷媒流出部から流出させる冷媒流路に切り替えることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 5】

前記冷媒流路切替部は、

前記加熱部から流出した冷媒を前記第 1 減圧部側へ導く冷媒流路、および、前記加熱部から流出した冷媒を前記第 1 減圧部を迂回して前記室外熱交換器側へ導く冷媒流路を切り換える第 1 切替部（15a）と、

前記室外熱交換器から流出した冷媒を前記圧縮機の吸入側へ導く冷媒流路、および、前記室外熱交換器から流出した冷媒を前記第 2 減圧部側へ導く冷媒流路を切り換える第 2 切替部（15b）とを有しており、

前記第 1 切替部および前記第 2 切替部が一体に構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 6】

前記冷媒流路切替部および前記第 1 減圧部が一体に構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 7】

前記冷媒流路切替部は、

前記加熱部から流出した冷媒を前記第 1 減圧部側へ導く冷媒流路、および、前記加熱部から流出した冷媒を前記第 1 減圧部を迂回して前記室外熱交換器側へ導く冷媒流路を切り換える第 1 切替部（15a）と、

前記室外熱交換器から流出した冷媒を前記圧縮機の吸入側へ導く冷媒流路、および、前記室外熱交換器から流出した冷媒を前記第 2 減圧部側へ導く冷媒流路を切り換える第 2 切替部（15b）とを有しており、

前記第 1 切替部、前記第 2 切替部および前記第 1 減圧部のうち少なくとも 2 つは、共通のアクチュエータ（55）により駆動されることを特徴とする請求項 6 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 8】

前記冷媒流路切替部、前記第 1 減圧部および前記室外熱交換器は、一体に構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器を備える冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、冷凍サイクル装置の室外熱交換器として、暖房運転時には蒸発器として機能するとともに、冷房運転時には凝縮器（放熱器）として機能するものが、例えば特許文献 1 に開示されている。

【0003】

この特許文献 1 に記載の室外熱交換器では、ヘッドタンクの内部に複数の仕切部を設けるとともに、複数の仕切部のうち所定のものに、特定の冷媒流れ方向に対し当該仕切部の遮断機能を解除する一方向弁を組み合わせている。このため、冷媒流れ方向によって、室外熱交換器の冷媒パスの構成が変更される。これにより、室外熱交換器を、凝縮器として機能させる場合には凝縮器として適切な冷媒パス構成とし、蒸発器として機能させる場合には蒸発器として適切な冷媒パス構成として、熱交換効率を高めることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0004】

【特許文献1】特開2013-2774号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1に記載の室外熱交換器では、暖房運転時（室外熱交換器を蒸発器として機能させる場合）と冷房運転時（室外熱交換器を凝縮器として機能させる場合）とで、各冷媒パスのチューブの本数を変更することはできない。このため、各運転時において、室外熱交換器内の冷媒流れを詳細に最適化することができないという問題がある。

10

【0006】

本発明は上記点に鑑みて、暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器の熱交換効率を適切に調整できる冷凍サイクル装置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】

【0007】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機（11）と、圧縮機から吐出された冷媒と空調対象空間へ送風される送風空気とを熱交換させて送風空気を加熱する加熱部（12、70）と、冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器（14）と、室外熱交換器へ流入する冷媒を減圧させる第1減圧部（13）と、室外熱交換器から流出した冷媒を減圧させる第2減圧部（19）と、第2減圧部下流側の低圧冷媒と加熱部にて加熱される前の送風空気とを熱交換させて送風空気を冷却する蒸発器（20）と、サイクルを循環する冷媒の冷媒流路を切り替える冷媒流路切替部（15a、15b）とを備え、冷媒流路切替部は、送風空気を加熱する暖房運転時には、少なくとも加熱部にて放熱させた冷媒を、第1減圧部にて減圧させて室外熱交換器にて蒸発させる冷媒流路に切り替え、送風空気を冷却する冷房運転時には、加熱部および室外熱交換器にて放熱させた冷媒を、第2減圧部にて減圧させて蒸発器にて蒸発させる冷媒流路に切り替える冷凍サイクル装置において、室外熱交換器は、冷媒が流れる複数のチューブ（44）を積層して構成されたコア部（41）を備え、コア部は、複数のチューブのうち一部のチューブ群でそれぞれ構成される第1コア部（411）、第2コア部（412）および第3コア部（413）を有し、第2コア部を流れる冷媒の流れ方向が、暖房運転時と冷房運転時とで逆方向になっており、第1コア部および第3コア部のそれぞれを流れる冷媒の流れ方向は、暖房運転時および冷房運転時において同一方向になっていることを特徴とする。

20

30

【0008】

これによれば、第1コア部（411）、第2コア部（412）および第3コア部（413）それぞれに属するチューブ（44）の本数を調整することによって、暖房運転時および冷房運転時における各冷媒パスのチューブ（44）の本数を任意に調整できる。したがって、暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器（14）の熱交換効率を適切に調整できる。

【0009】

なお、この欄および特許請求の範囲に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。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態における冷凍サイクル装置の全体構成図であり、暖房運転時の状態を示している。

【図2】第1実施形態における室外熱交換器を示す正面図である。

【図3】第1実施形態における冷凍サイクル装置の全体構成図であり、冷房運転時の状態を示している。

【図4】第2実施形態におけるバルブモジュールを示す模式的な断面図であり、暖房運転時の状態を示している。

50

【図 5】第 2 実施形態におけるバルブモジュールを示す模式的な断面図であり、冷房運転時の状態を示している。

【図 6】第 3 実施形態における室外熱交換器およびバルブモジュールを示す模式図である。

【図 7】第 4 実施形態における冷凍サイクル装置の全体構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、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。

【0012】

10

（第 1 実施形態）

図 1～図 3 を用いて、本発明の第 1 実施形態について説明する。本実施形態では、本発明に係る蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置 10 を、車両用空調装置 1 に適用している。冷凍サイクル装置 10 は、車両用空調装置 1 において、空調対象空間である車室内へ送風される送風空気を加熱あるいは冷却する機能を果たす。

【0013】

冷凍サイクル装置 10 は、圧縮機 11、室内凝縮器 12、暖房用固定絞り 13、室外熱交換器 14 および冷房用固定絞り 19 を備えている。また、冷凍サイクル装置 10 は、冷媒流路を切り替えて、送風空気を加熱して車室内を暖房する暖房運転、送風空気を冷却して車室内を冷房する冷房運転を実行できる。なお、図 1 および図 3 に示す冷凍サイクル装置 10 の全体構成図では、各運転時における冷媒の流れを実線矢印で示している。

20

【0014】

また、本実施形態の冷凍サイクル装置 10 では、冷媒として通常のプロトン系冷媒を採用しており、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成している。この冷媒には圧縮機 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。

【0015】

圧縮機 11 は、エンジンルーム内に配置されて、冷凍サイクル装置 10 において冷媒を吸入し、圧縮して吐出するもので、吐出容量が固定された固定容量型圧縮機 11a を電動モータ 11b にて駆動する電動圧縮機である。固定容量型圧縮機 11a としては、具体的に、スクロール型圧縮機構、ベーン型圧縮機構等の各種圧縮機構を採用できる。

30

【0016】

電動モータ 11b は、後述する空調制御装置から出力される制御信号によって、その作動（回転数）が制御されるもので、交流モータ、直流モータのいずれの形式を採用してもよい。そして、この回転数制御によって、圧縮機 11 の冷媒吐出能力が変更される。従って、本実施形態では、電動モータ 11b が圧縮機 11 の吐出能力変更手段を構成する。

【0017】

圧縮機 11 の冷媒吐出口には、室内凝縮器 12 の冷媒入口側が接続されている。室内凝縮器 12 は、室内空調ユニット 30 のケーシング 31 内に配置されて、その内部を流通する高温高圧冷媒と後述する室内蒸発器 20 通過後の車室内送風空気とを熱交換させる加熱部である。なお、室内空調ユニット 30 の詳細構成については後述する。

40

【0018】

室内凝縮器 12 の冷媒出口側には、第 1 冷媒通路 101 および第 2 冷媒通路 102 が接続されている。第 1 冷媒通路 101 は、室内凝縮器 12 から流出した冷媒を、暖房用固定絞り 13 を介して室外熱交換器 14 の冷媒流入部 141 へ導く。第 2 冷媒通路 102 は、室内凝縮器 12 から流出した冷媒を、暖房用固定絞り 13 を迂回して第 1 三方弁 15a の入口 151 側へ導く。

【0019】

暖房用固定絞り 13 は、暖房運転時に室内凝縮器 12 から流出した冷媒を減圧膨張させる暖房運転用の減圧手段である。この暖房用固定絞り 13 が、本発明の第 1 減圧部に相当

50

している。暖房用固定絞り１３としては、オリフィス、キャピラリチューブ等を採用できる。暖房用固定絞り１３の出口側には、室外熱交換器１４の冷媒流入部１４１が接続されている。

【００２０】

第１三方弁１５ａは、入口１５１、出口１５２および出入口１５３を有している。第１三方弁１５ａは、空調制御装置から出力される制御電圧によってその作動が制御される電気式三方弁である。第１三方弁１５ａは、入口１５１と出入口１５３とを接続する冷媒流路と、出入口１５３と出口１５２とを接続する冷媒流路を切り替える機能を果たす。したがって、第１三方弁１５ａは、冷媒の流路を切り替える冷媒流路切替部を構成している。なお、本実施形態の第１三方弁１５ａが、本発明の第１切替部に相当している。

10

【００２１】

第１三方弁１５ａの出入口１５３には、第３冷媒通路１０３および第４冷媒通路１０４が接続されている。第３冷媒通路１０３は、第１三方弁１５ａの出入口１５３から流出した冷媒を、室外熱交換器１４の冷媒流入部１４１へ導く。本実施形態では、第３冷媒通路１０３は、第１冷媒通路１０１における暖房用固定絞り１３の出口側に接続されている。

【００２２】

第３冷媒通路１０３には、逆止弁１６が配置されている。逆止弁１６は、第１三方弁１５ａの出入口１５３側から室外熱交換器１４の冷媒流入部１４１へ冷媒が流れることのみを許容する機能を果たす。

【００２３】

20

第４冷媒通路１０４は、第１三方弁１５ａの出入口１５３と室外熱交換器１４の冷媒流出入口１４２とを接続する冷媒流路である。第４冷媒通路１０４は、冷房運転時に、第１三方弁１５ａの出入口１５３から流出した冷媒を室外熱交換器１４の冷媒流出入口１４２へ導く。また、第４冷媒通路１０４は、暖房運転時に、室外熱交換器１４の冷媒流出入口１４２から流出した冷媒を第１三方弁１５ａの冷媒出入口１５３へ導く。

【００２４】

第１三方弁１５ａの出口１５２には、後述するアキュムレータ１８の入口側が接続されている。

【００２５】

30

より具体的には、第１三方弁１５ａは、暖房運転時には、室外熱交換器１４の冷媒流出入口１４２とアキュムレータ１８の入口側とを接続する冷媒流路に切り替える。また、第１三方弁１５ａは、冷房運転時には、室内凝縮器１２の出口側と、室外熱交換器１４の冷媒流入部１４１および冷媒流出入口１４２の双方と、を接続する冷媒流路に切り替える。

【００２６】

ここで、冷媒が第１三方弁１５ａを通過する際に生じる圧力損失は、暖房用固定絞り１３を通過する際に生じる圧力損失に対して極めて小さい。従って、室内凝縮器１２から流出した冷媒は、第１三方弁１５ａが開いている場合、すなわち第２冷媒通路１０２と第４冷媒通路１０４とが接続されている場合には、第２～第４冷媒通路１０２～１０４を介して、室外熱交換器１４へ流入する。

【００２７】

40

したがって、室内凝縮器１２から流出した冷媒は、第１三方弁１５ａが開いている場合には、暖房用固定絞り１３を迂回して室外熱交換器１４へ流入する。一方、室内凝縮器１２から流出した冷媒は、第１三方弁１５ａが閉じている場合、すなわち室外熱交換器１４の冷媒流出入口１４２とアキュムレータの入口側が接続されている場合には、暖房用固定絞り１３を介して室外熱交換器１４へ流入する。

【００２８】

室外熱交換器１４は、内部を流通する冷媒と送風ファン１７から送風された外気とを熱交換させる熱交換器である。この室外熱交換器１４は、エンジンルーム内に配置されて、暖房運転時には、低圧冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる蒸発用熱交換器（蒸発器）として機能し、冷房運転時には、高圧冷媒を放熱・凝縮させる凝縮用熱交換器（凝縮器）

50

として機能する。

【0029】

室外熱交換器14は、そのコア部41（図2参照）に冷媒を流入させる冷媒流入部141、コア部41に対して冷媒の流出入を行う冷媒流出入部142、および、コア部から冷媒を流出させる冷媒流出部143を有している。室外熱交換器14の詳細な構成については後述する。

【0030】

また、送風ファン17は、空調制御装置から出力される制御電圧によって稼働率、すなわち回転数（送風空気量）が制御される電動式送風機である。

【0031】

室外熱交換器14の冷媒流出部143には、第2三方弁15bが接続されている。この第2三方弁15bは、空調制御装置から出力される制御電圧によって、その作動が制御される電気式三方弁である。

【0032】

第2三方弁15bは、入口154、第1出口155および第2出口156を有している。第2三方弁15bは、入口154と第1出口155とを接続する冷媒流路と、入口154と第2出口156とを接続する冷媒流路を切り替える機能を果たす。したがって、第2三方弁15aは、上述した第1三方弁15aとともに、冷媒流路切替部を構成している。なお、本実施形態の第2三方弁15bが、本発明の第2切替部に相当している。

【0033】

第2三方弁15bの入口154には、室外熱交換器14の冷媒流出部143が接続されている。第2三方弁15bの第1出口155には、アキュムレータ18の入口側が接続されている。第2三方弁15bの第2出口156には、後述する冷房用固定絞り19の入口側が接続されている。

【0034】

より具体的には、第2三方弁15bは、暖房運転時には、室外熱交換部16の冷媒流出部143とアキュムレータ18の入口側とを接続する冷媒流路に切り替え、冷房運転時には、室外熱交換部16の冷媒流出部143と冷房用固定絞り19の入口側とを接続する冷媒流路に切り替える。

【0035】

冷房用固定絞り19は、冷房運転時に室外熱交換部16から流出した冷媒を減圧膨張させる冷房運転用の減圧手段であり、その基本的構成は、暖房用固定絞り13と同様である。この冷房用固定絞り19が、本発明の第2減圧部に相当している。冷房用固定絞り19の出口側には、室内蒸発器20の冷媒入口側が接続されている。

【0036】

室内蒸発器20は、室内空調ユニット30のケーシング31内のうち、室内凝縮器12よりも空気流れの上流側に配置されて、その内部を流通する冷媒と車室内送風空気とを熱交換させ、車室内送風空気を冷却する冷却部である。室内蒸発器20の冷媒出口側には、アキュムレータ18の入口側が接続されている。

【0037】

アキュムレータ18は、その内部に流入した冷媒の気液を分離して、サイクル内の余剰冷媒を蓄える低圧側冷媒用の気液分離器である。アキュムレータ18の気相冷媒出口には、圧縮機11の吸入側が接続されている。従って、このアキュムレータ18は、圧縮機11に液相冷媒が吸入されてしまうことを抑制して、圧縮機11の液圧縮を防止する機能を果たす。

【0038】

次に、室内空調ユニット30について説明する。室内空調ユニット30は、車室内最前部の計器盤（インストルメントパネル）の内側に配置されて、その外殻を形成するケーシング31内に送風機32、前述の室内凝縮器12、室内蒸発器20等を収容したものである。

10

20

30

40

50

【0039】

ケーシング31は、車室内に送風される車室内送風空気の空気通路を形成しており、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。ケーシング31内の車室内送風空気流れ最上流側には、車室内空気（内気）と外気とを切替導入する内外気切替装置33が配置されている。

【0040】

内外気切替装置33には、ケーシング31内に内気を導入させる内気導入口および外気を導入させる外気導入口が形成されている。さらに、内外気切替装置33の内部には、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変化させる内外気切替ドアが配置されている。

10

【0041】

内外気切替装置33の空気流れ下流側には、内外気切替装置33を介して吸入された空気を車室内へ向けて送風する送風機32が配置されている。この送風機32は、遠心多翼ファン（シロッコファン）を電動モータにて駆動する電動送風機であって、空調制御装置から出力される制御電圧によって回転数（送風量）が制御される。

【0042】

送風機32の空気流れ下流側には、室内蒸発器20および室内凝縮器12が、車室内送風空気の流れに対して、この順に配置されている。換言すると、室内蒸発器20は、室内凝縮器12に対して、車室内送風空気の流れ方向上流側に配置されている。

【0043】

20

さらに、室内蒸発器20の空気流れ下流側であって、かつ、室内凝縮器12の空気流れ上流側には、室内蒸発器20通過後の送風空気のうち、室内凝縮器12を通過させる風量割合を調整するエアミックスドア34が配置されている。また、室内凝縮器12の空気流れ下流側には、室内凝縮器12にて冷媒と熱交換して加熱された送風空気と室内凝縮器12を迂回して加熱されていない送風空気とを混合させる混合空間35が設けられている。

【0044】

ケーシング31の空気流れ最下流部には、混合空間35にて混合された空調風を、冷却対象空間である車室内へ吹き出す吹出口が配置されている。具体的には、この吹出口としては、車室内の乗員の上半身に向けて空調風を吹き出すフェイス吹出口、乗員の足元に向けて空調風を吹き出すフット吹出口、および、車両前面窓ガラス内側面に向けて空調風を吹き出すデフロスタ吹出口（いずれも図示せず）が設けられている。

30

【0045】

従って、エアミックスドア34が室内凝縮器12を通過させる風量の割合を調整することによって、混合空間35にて混合された空調風の温度が調整され、各吹出口から吹き出される空調風の温度が調整される。つまり、エアミックスドア34は、車室内へ送風される空調風の温度を調整する温度調整手段を構成している。

【0046】

換言すると、エアミックスドア34は、利用側熱交換器を構成する室内凝縮器12において、圧縮機11吐出冷媒と車室内送風空気との熱交換量を調整する熱交換量調整手段としての機能を果たす。なお、エアミックスドア34は、空調制御装置から出力される制御信号によって作動が制御される図示しないサーボモータによって駆動される。

40

【0047】

さらに、フェイス吹出口、フット吹出口、およびデフロスタ吹出口の空気流れ上流側には、それぞれ、フェイス吹出口の開口面積を調整するフェイスドア、フット吹出口の開口面積を調整するフットドア、デフロスタ吹出口の開口面積を調整するデフロスタドア（いずれも図示せず）が配置されている。

【0048】

これらのフェイスドア、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手段を構成するものであって、リンク機構等を介して、空調制御装置から出力される制御信号によってその作動が制御される図示しないサーボモータによって駆動

50

される。

【0049】

次に、図2を用いて、本実施形態の室外熱交換器14の詳細構成について説明する。なお、図2に示す室外熱交換器14の正面図では、暖房運転時における冷媒の流れを実線矢印で示しており、冷房運転時における冷媒の流れを破線矢印で示している。

【0050】

図2に示すように、室外熱交換器14は、コア部41と、コア部41の左右両側に配置された一対のタンク部42、43を有して構成されている。

【0051】

コア部41は、水平方向に延びる複数のチューブ44と、隣り合うチューブ44の間に接合されるフィン45とが交互に積層配置された積層体で構成されている。なお、以下、複数のチューブ44および複数のフィン45の積層体における積層方向をチューブ積層方向と称する。

10

【0052】

チューブ44は、内部に冷媒が流れる冷媒通路が形成されるとともに、その断面形状が外気の流れ方向に沿って延びる扁平形状となる扁平チューブで構成されている。チューブ44は、伝熱性に優れる金属（例えば、アルミニウム合金）で形成されている。なお、チューブ44としては、単穴あるいは多穴の扁平チューブのいずれを採用してもよい。

【0053】

さらに、複数のチューブ44は、それぞれのチューブ44の平坦面同士が互いに平行となるように、略鉛直方向に等間隔に積層配置されている。隣り合うチューブ44同士の間には、外気が流通する空気通路が形成されている。また、隣り合うチューブ44同士の間には、冷媒と外気との熱交換を促進するフィン45が配置されている。

20

【0054】

フィン45は、チューブ44と同じ材質の薄板材を波状に曲げ成形することによって形成されたコルゲートフィンである。波状に形成されたフィン45の頂部は、チューブ44の平坦面にろう付けにて接合されている。なお、図2では、図示の明確化のため、フィン45を一部のみ図示しているが、フィン45は、隣り合うチューブ44の間の略全域にわたって配置されている。

【0055】

30

コア部41は、複数のチューブ44のうち一部のチューブ群でそれぞれ構成される第1コア部411、第2コア部412および第3コア部413を有している。すなわち、第1コア部411、第2コア部412および第3コア部413は、互いに異なるチューブ群により構成されている。

【0056】

より詳細には、第1コア部411は、複数のチューブ44のうち一部のチューブ群で構成されている。ここで、複数のチューブ44のうち、第1コア部411を構成するチューブ群を除くチューブ群を、残部のチューブ群と称する。

【0057】

第2コア部412は、残部のチューブ群のうち一部のチューブ群で構成されている。第3コア部413は、残部のチューブ群のうち、他の一部のチューブ群で構成されている。すなわち、第3コア部は、複数のチューブ44のうち、第1コア部411および第2コア部412を構成するチューブ群を除くチューブ群で構成されている。

40

【0058】

本実施形態では、第1コア部411、第2コア部412および第3コア部413は、コア部41において、上方側から下方側に向かってこの順に配置されている。

【0059】

タンク部42、43は、複数のチューブ44における長手方向（略水平方向）の両端側に配置されている。タンク部42、43は、チューブ積層方向（略鉛直方向）に延びる形状に形成された筒状部材であり、複数のチューブ44を流通する冷媒の集合あるいは分配

50

を行うものである。

【0060】

より具体的には、タンク部42、43は、チューブ44と同じ材質で形成されている。タンク部42、43は、それぞれチューブ44の長手方向端部がろう付け接合されるコアプレート4aと、コアプレート4aに組み合わされるタンク本体部4bとによって筒状に形成されている。さらに、タンク部42、43の両端部は、それぞれ閉塞部材としてのタンクキャップ4cにて閉塞されている。もちろん、タンク部42、43を管状部材等で形成してもよい。

【0061】

ここで、一对のタンク部42、43のうち、一方のタンク部を第1タンク部42と称し、他方のタンク部を第2タンク部43と称す。本実施形態では、第1タンク部42がコア部41の右側に配置されるとともに、第2タンク部43がコア部41の左側に配置されている。

10

【0062】

チューブ44は、長手方向の一端側（右端側）が第1タンク部42に接続されると共に、長手方向の他端側（左端側）が第2タンク部43に接続されている。

【0063】

コア部41、すなわちチューブ44およびフィン45の積層体におけるチューブ積層方向の両端部には、コア部41を補強するサイドプレート46が配置されている。なお、サイドプレート46は、チューブ積層方向の最も外側に配置されたフィン45に接合されている。

20

【0064】

第1タンク部42の内部には、第1タンク部42の内部空間をチューブ積層方向に仕切る板状の第1仕切部材471および第2仕切部材472が配置されている。第1仕切部材471および第2仕切部材472は、互いに間隔をあけて配置されている。

【0065】

第1仕切部材471および第2仕切部材472により、第1タンク部42の内部は、チューブ積層方向に3つの空間に仕切られている。より詳細には、第1仕切部材471および第2仕切部材472により、第1タンク部42の内部は、第1コア部411を構成する各チューブ44が連通する第1空間481、第2コア部412を構成する各チューブ44が連通する第2空間482、および第3コア部413を構成する各チューブ44が連通する第3空間483に仕切られている。

30

【0066】

第1タンク部42における第1空間481と対応する部位には、当該第1空間481に暖房用固定絞り13にて減圧された低圧冷媒を導入するための冷媒流入部141が形成されている。第1タンク部42における第2空間482と対応する部位には、当該第2空間482に暖房用固定絞り13にて減圧された低圧冷媒を導入するため、もしくは、当該第2空間482から圧縮機11の吸入側に冷媒を導出するための冷媒流出口部142が形成されている。第1タンク部442における第3空間483と対応する部位には、当該第3空間483から圧縮機11の吸入側に冷媒を導出するための冷媒流出口部143が形成されている。

40

【0067】

次に、本実施形態の電気制御部について説明する。空調制御装置は、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、そのROM内に記憶された空調制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された各種空調制御機器11、15a、15b、17、32等の作動を制御する。

【0068】

また、空調制御装置の入力側には、車室内温度を検出する内気センサ、外気温を検出する外気センサ、車室内の日射量を検出する日射センサ、室内蒸発器20の吹出空気温度（蒸発器温度）を検出する蒸発器温度センサ、圧縮機11吐出冷媒温度を検出する吐出冷媒

50

温度センサ等の種々の空調制御用のセンサ群が接続されている。

【0069】

さらに、空調制御装置の入力側には、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、この操作パネルに設けられた各種空調操作スイッチからの操作信号が入力される。操作パネルに設けられた各種空調操作スイッチとしては、車両用空調装置の作動スイッチ、車室内温度を設定する車室内温度設定スイッチ、運転モードの選択スイッチ等が設けられている。

【0070】

なお、空調制御装置は、圧縮機11の電動モータ11b、第1三方弁15a、第2三方弁15b等を制御する制御手段が一体に構成され、これらの作動を制御するものであるが、本実施形態では、空調制御装置のうち、圧縮機11の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）が冷媒吐出能力制御手段を構成し、冷媒流路切替手段を構成する各種機器15a、15bの作動を制御する構成が冷媒流路制御手段を構成している。

【0071】

次に、上記構成における本実施形態の車両用空調装置1の作動を説明する。本実施形態の車両用空調装置1では、車室内を暖房する暖房運転、車室内を冷房する冷房運転を実行することができる。以下に各運転における作動を説明する。

【0072】

（a）暖房運転

暖房運転は、操作パネルの作動スイッチが投入（ON）された状態で、選択スイッチによって暖房運転モードが選択されると開始される。

【0073】

まず、暖房運転時には、空調制御装置が、第1三方弁15aを、室外熱交換器14の冷媒流出入部142とアキュムレータ18の入口側とを接続する冷媒流路に切り替える。これにより、室内凝縮器12の出口側と室外熱交換器14の冷媒流入部141とが、暖房用固定絞り13を介して接続される。さらに、暖房運転時には、空調制御装置が、第2三方弁15bを、室外熱交換器14の冷媒流出部143とアキュムレータ18の入口側とを接続する冷媒流路に切り替える。

【0074】

これにより、冷凍サイクル装置10は、図1の実線矢印に示すように冷媒が流れる冷媒流路に切り替えられる。

【0075】

この冷媒流路の構成で、空調制御装置が上述の空調制御用のセンサ群の検出信号および操作パネルの操作信号を読み込む。そして、検出信号および操作信号の値に基づいて車室内へ吹き出す空気目標温度である目標吹出温度TAOを算出する。

【0076】

さらに、算出された目標吹出温度TAOおよびセンサ群の検出信号に基づいて、空調制御装置の出力側に接続された各種空調制御機器の作動状態を決定する。

【0077】

例えば、圧縮機11の冷媒吐出能力、すなわち圧縮機11の電動モータに出力される制御信号については、以下のように決定される。まず、目標吹出温度TAOに基づいて、予め空調制御装置に記憶された制御マップを参照して、室内蒸発器20の目標蒸発器吹出温度TEOを決定する。

【0078】

そして、この目標蒸発器吹出温度TEOと蒸発器温度センサによって検出された室内蒸発器20からの吹出空気温度との偏差に基づいて、フィードバック制御手法を用いて室内蒸発器20からの吹出空気温度が目標蒸発器吹出温度TEOに近づくように、圧縮機11の電動モータに出力される制御信号が決定される。

【0079】

また、エアミックスドア34のサーボモータへ出力される制御信号については、目標吹

10

20

30

40

50

出温度 T A O、室内蒸発器 20 からの吹出空気温度および吐出冷媒温度センサによって検出された圧縮機 11 吐出冷媒温度等を用いて、車室内へ吹き出される空気の温度が車室内温度設定スイッチによって設定された乗員の所望の温度となるように決定される。

【0080】

なお、暖房運転時には、送風機 32 から送風された車室内送風空気の全風量が、室内凝縮器 12 を通過するようにエアミックスドア 34 の開度を制御してもよい。

【0081】

そして、上記の如く決定された制御信号等を各種空調制御機器へ出力する。その後、操作パネルによって車両用空調装置の作動停止が要求されるまで、所定の制御周期毎に、上述の検出信号および操作信号の読み込み→目標吹出温度 T A O の算出→各種空調制御機器の作動状態決定→制御電圧および制御信号の出力といった制御ルーチンが繰り返される。

10

【0082】

なお、このような制御ルーチンの繰り返しは、他の運転時にも基本的に同様に行われる。

【0083】

暖房運転時の冷凍サイクル装置 10 では、圧縮機 11 から吐出された高圧冷媒が室内凝縮器 12 へ流入する。室内凝縮器 12 へ流入した冷媒は、送風機 32 から送風されて室内蒸発器 20 を通過した車室内送風空気と熱交換して放熱する。これにより、車室内送風空気が加熱される。

【0084】

20

室内凝縮器 12 から流出した高圧冷媒は、暖房用固定絞り 13 へ流入して減圧膨張される。そして、暖房用固定絞り 13 にて減圧膨張された低圧冷媒は、冷媒流入部 141 から室外熱交換器 14 へ流入する。室外熱交換器 14 へ流入した低圧冷媒は、送風ファン 17 によって送風された外気から吸熱して蒸発する。

【0085】

より詳細には、図 2 の実線矢印に示すように、暖房用固定絞り 13 にて減圧膨張された低圧冷媒は、室外熱交換器 14 の冷媒流入部 141 から第 1 タンク部 42 の第 1 空間 481 へ流入する。第 1 空間 481 へ流入した冷媒は、第 1 コア部 411 を右側から左側に（第 1 タンク 42 側から第 2 タンク 41 側に）流れて、第 2 タンク部 43 の内部へ流入する。第 2 タンク部 43 の内部へ流入した冷媒は、第 2 コア部 412 および第 3 コア部 413

30

【0086】

第 2 コア部 412 に流入した冷媒は、第 2 コア部 412 を左側から右側に（第 2 タンク 43 側から第 1 タンク 42 側に）流れて、第 1 タンク部 42 の第 2 空間 482 に流入する。第 2 空間 482 に流入した冷媒は、冷媒流出入部 142 から流出する。

【0087】

一方、第 3 コア部 413 に流入した冷媒は、第 3 コア部 413 を左側から右側に流れて、第 1 タンク部 42 の第 3 空間 483 に流入する。第 3 空間 483 に流入した冷媒は、冷媒流出部 143 から流出する。

【0088】

40

図 1 に戻り、室外熱交換器 14 の冷媒流出入部 142 から流出した冷媒は、第 1 三方弁 15a が室外熱交換器 14 の冷媒流出入部 142 とアキュムレータ 18 の入口側とを接続する冷媒流路に切り替えられているので、アキュムレータ 18 へ流入して気液分離される。また、室外熱交換器 14 の冷媒流出部 143 から流出した冷媒は、第 2 三方弁 15b が室外熱交換器 14 の冷媒流出部 143 とアキュムレータ 18 の入口側とを接続する冷媒流路に切り替えられているので、アキュムレータ 18 へ流入して気液分離される。

【0089】

そして、アキュムレータ 18 にて分離された気相冷媒が、圧縮機 11 に吸入されて再び圧縮される。なお、本実施形態では、室外熱交換器 14 の冷媒流出入部 142 から流出した冷媒と、室外熱交換器 14 の冷媒流出部 143 から流出した冷媒とが、第 1 三方弁 15

50

a および第 2 三方弁 1 5 b それぞれの出口側で合流している。

【0090】

以上の如く、暖房運転時には、室内凝縮器 1 2 にて圧縮機 1 1 から吐出された冷媒の有する熱量によって車室内送風空気が加熱されて、車室内の暖房を行うことができる。

【0091】

(b) 冷房運転

冷房運転は、操作パネルの作動スイッチが投入 (ON) された状態で、選択スイッチによって冷房運転モードが選択されると開始される。

【0092】

この冷房運転時には、空調制御装置が、第 1 三方弁 1 5 a を、室内凝縮器 1 2 の出口側と室外熱交換器 1 4 の冷媒流入部 1 4 1 および冷媒流出入部 1 4 2 の双方とを接続する冷媒流路に切り替える。これにより、室内凝縮器 1 2 の出口側と室外熱交換器 1 4 の冷媒流入部 1 4 1 および冷媒流出入部 1 4 2 とが、暖房用固定絞り 1 3 を迂回して接続される。さらに、冷房運転時には、空調制御装置が、第 2 三方弁 1 5 b を、室外熱交換器 1 4 の冷媒流出部 1 4 3 と冷房用固定絞り 1 9 の入口側とを接続する冷媒流路に切り替える。これにより、冷凍サイクル装置 1 0 は、図 3 の実線矢印に示すように冷媒が流れる冷媒流路に切り替えられる。

【0093】

冷房運転時のヒートポンプサイクル 1 0 では、圧縮機 1 1 から吐出された高圧冷媒が室内凝縮器 1 2 へ流入して、送風機 3 2 から送風されて室内蒸発器 2 0 を通過した車室内送風空気と熱交換して放熱する。

【0094】

室内凝縮器 1 2 から流出した高圧冷媒は、第 1 三方弁 1 5 a が室内凝縮器 1 2 の出口側と室外熱交換器 1 4 の冷媒流入部 1 4 1 および冷媒流出入部 1 4 2 の双方とを接続する冷媒流路に切り替えられているので、第 3 冷媒流路 1 0 3 および第 4 冷媒流路 1 0 4 を介して室外熱交換器 1 4 へ流入する。すなわち、室内凝縮器 1 2 から流出した高圧冷媒は、暖房用固定絞り 1 3 を迂回して、室外熱交換器 1 4 へ流入する。室外熱交換器 1 4 へ流入した低圧冷媒は、送風ファン 1 7 によって送風された外気にさらに放熱する。

【0095】

より詳細には、図 2 の破線矢印に示すように、室内凝縮器 1 2 から流出した高圧冷媒は、室外熱交換器 1 4 の冷媒流入部 1 4 1 から第 1 タンク部 4 2 の第 1 空間 4 8 1 へ流入するとともに、冷媒流出入部 1 4 2 から第 1 タンク部 4 2 の第 2 空間 4 8 2 へ流入する。

【0096】

第 1 空間 4 8 1 へ流入した冷媒は、第 1 コア部 4 1 1 を右側から左側に (第 1 タンク 4 2 側から第 2 タンク 4 1 側に) 流れて、第 2 タンク部 4 3 の内部へ流入する。第 2 空間 4 8 2 へ流入した冷媒は、第 2 コア部 4 1 2 を右側から左側に流れて、第 2 タンク部 4 3 の内部へ流入する。

【0097】

第 2 タンク部 4 3 の内部へ流入した冷媒は、第 3 コア部 4 1 3 を左側から右側に流れて、第 1 タンク部 4 2 の第 3 空間 4 8 3 に流入する。第 3 空間 4 8 3 に流入した冷媒は、冷媒流出部 1 4 3 から流出する。

【0098】

図 3 に戻り、室外熱交換器 1 4 の冷媒流出部 1 4 3 から流出した冷媒は、第 2 三方弁 1 5 b が、室外熱交換器 1 4 の冷媒流出部 1 4 3 と冷房用固定絞り 1 9 の入口側とを接続する冷媒流路に切り替えられているので、冷房用固定絞り 1 9 にて減圧膨張される。冷房用固定絞り 1 9 から流出した冷媒は、室内蒸発器 2 0 へ流入して、送風機 3 2 によって送風された車室内送風空気から吸熱して蒸発する。これにより、車室内送風空気が冷却される。

【0099】

室内蒸発器 2 0 から流出した冷媒は、アキュムレータ 1 8 へ流入して気液分離される。

10

20

30

40

50

そして、アキュムレータ 18 にて分離された気相冷媒が、圧縮機 11 に吸入されて再び圧縮される。以上の如く、冷房運転時には、室内蒸発器 20 にて低圧冷媒が車室内送風空気から吸熱して蒸発することによって、車室内送風空気が冷却されて車室内の冷房を行うことができる。

【0100】

本実施形態の車両用空調装置 1 では、上記の如く、冷凍サイクル装置 10 の冷媒流路を切り替えることによって、種々の運転を実行することができる。さらに、本実施形態では、上述した特徴的な室外熱交換器 14 を採用しているので、暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器 14 の熱交換効率を適切に調整できる。

【0101】

より詳細には、室外熱交換器 14 は、暖房運転時には、冷媒流入部 141 から第 1 コア部 411 へ流入した冷媒、および、冷媒流出入部 142 から第 2 コア部 412 へ流入した冷媒の双方が、第 3 コア部 413 に流入して冷媒流出部 143 から流出するように構成されている。一方、室外熱交換器 14 は、冷房運転時には、冷媒流入部 141 から第 1 コア部 411 へ流入した冷媒が、第 2 コア部 412 および第 3 コア部 413 の双方に流入して冷媒流出入部 142 および冷媒流出部 143 から流出するように構成されている。このとき、第 2 コア部 412 を流れる冷媒の流れ方向が、暖房運転時と冷房運転時とで逆方向になっているとともに、第 1 コア部 411 および第 3 コア部 413 のそれぞれを流れる冷媒の流れ方向が、暖房運転時および冷房運転時において同一方向になっている。

【0102】

これによれば、第 1 コア部 411、第 2 コア部 412 および第 3 コア部 413 それぞれに属するチューブ 44 の本数を調整することによって、暖房運転時および冷房運転時における各冷媒パスのチューブ 44 の本数を任意に調整できる。したがって、暖房運転時および冷房運転時における室外熱交換器 14 内の冷媒流れを任意に調整できるので、暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器 14 の熱交換効率を適切に調整できる。

【0103】

なお、暖房運転時には、第 1 コア部 411 を構成するチューブ 44 が第 1 冷媒パスを構成するとともに、第 2 コア部 412 および第 3 コア部 413 を構成するチューブ 44 が第 2 冷媒パスを構成している。冷房運転時には、第 1 コア部 411 および第 2 コア部 412 を構成するチューブ 44 が第 1 冷媒パスを構成するとともに、第 3 コア部 413 を構成するチューブ 44 が第 2 冷媒パスを構成している。

【0104】

このとき、室外熱交換器 14 において、暖房運転時および冷房運転時の双方で、冷媒は上方から下方に向かって流れる。換言すると、室外熱交換器 14 において、暖房運転時および冷房運転時の双方で、第 1 冷媒パスが第 2 冷媒パスより上方に配置されている。このため、暖房運転時と冷房運転時とで、室外熱交換器 14 内の冷媒流れを逆方向にする必要がないため、システムの簡素化を図ることができる。

【0105】

本実施形態では、第 1 コア部 411 を構成するチューブ 44 の本数を $N1$ 、第 2 コア部 412 を構成するチューブ 44 の本数を $N2$ 、第 3 コア部 413 を構成するチューブ 44 の本数を $N3$ としたときに、 $N1 < N2 + N3$ 、かつ、 $N1 + N2 > N3$ の関係を満たすように、各コア部 411 ~ 413 に属するチューブ 44 の本数が調整されている。

【0106】

これによれば、 $N1 < N2 + N3$ の関係を満たすように各コア部 411 ~ 413 に属するチューブ 44 の本数を調整することで、暖房運転時において、第 2 冷媒パスを構成するチューブ 44 の本数が第 1 冷媒パスを構成するチューブ 44 の本数よりも多くなる。このため、室外熱交換器 14 が蒸発器として機能する暖房運転時に、室外熱交換器 14 内の冷媒の圧力損失を低減することができる。したがって、暖房運転時における室外熱交換器 14 の熱交換効率を向上できる。

【0107】

さらに、 $N1 + N2 > N3$ の関係を満たすように各コア部 411～413 に属するチューブ 44 の本数を調整することで、冷房運転時において、第 2 冷媒パスを構成するチューブ 44 の本数が第 1 冷媒パスを構成するチューブ 44 の本数よりも少なくなる。このため、室外熱交換器 14 が凝縮器として機能する冷房運転時に、室外熱交換器 14 内の冷媒の流速を上昇させることができる。したがって、冷房運転時における室外熱交換器 14 の熱交換効率を向上できる。

【0108】

具体的には、下記の表 1 に示すように、各コア部 411～413 に属するチューブ 44 の本数を調整することで、暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器 14 の熱交換効率を向上させることができる。

【0109】

【表 1】

		冷房運転時における室外熱交換器のチューブ本数の割合 (第 1 冷媒パスー第 2 冷媒パス)				
		90% - 10%	80% - 20%	70% - 30%	60% - 40%	50% - 50%
暖房運転時における室外熱交換器のチューブ本数の割合 (第 1 冷媒パスー第 2 冷媒パス)	10% - 90%	10% - 80% - 10%	10% - 70% - 20%	10% - 60% - 30%	10% - 50% - 40%	10% - 40% - 50%
	20% - 80%	20% - 70% - 10%	20% - 60% - 20%	20% - 50% - 30%	20% - 40% - 40%	20% - 30% - 50%
	30% - 70%	30% - 60% - 10%	30% - 50% - 20%	30% - 40% - 30%	30% - 30% - 40%	30% - 20% - 50%
	40% - 60%	40% - 50% - 10%	40% - 40% - 20%	40% - 30% - 30%	40% - 20% - 40%	40% - 10% - 50%
	50% - 50%	50% - 40% - 10%	50% - 30% - 20%	50% - 20% - 30%	50% - 10% - 40%	

例えば、表 1 の実線太枠に示すように、暖房運転時における室外熱交換器 14 のチューブ本数割合を第 1 冷媒パス：第 2 冷媒パス＝40%：60%とするとともに、冷房運転時における室外熱交換器 14 のチューブ本数割合を第 1 冷媒パス：第 2 冷媒パス＝70%：30%としたい場合、各コア部 411～413 のチューブ本数割合を、第 1 コア部：第 2 コア部：第 3 コア部＝40%：30%：30%と調整すればよい。

【0110】

また、表 1 の破線太枠に示すように、暖房運転時における室外熱交換器 14 のチューブ本数割合を第 1 冷媒パス：第 2 冷媒パス＝20%：80%とするとともに、冷房運転時における室外熱交換器 14 のチューブ本数割合を第 1 冷媒パス：第 2 冷媒パス＝70%：30%としたい場合、各コア部 411～413 のチューブ本数割合を、第 1 コア部：第 2 コア部：第 3 コア部＝20%：50%：30%と調整すればよい。

【0111】

(第 2 実施形態)

本実施形態では、上記第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。図 4 に示すように、本実施形態の冷凍サイクル装置 10 では、暖房用固定絞り 13、第 1 三方弁 15a、第 2 三方弁 15b および逆止弁 16 が、バルブモジュール 5 として一体に構成されている。

【0112】

バルブモジュール 5 は、冷媒が流通する冷媒通路 52、暖房用固定絞り 13、第 1 三方弁 15a、第 2 三方弁 15b および逆止弁 16 が一体的に形成されたハウジング 51 を備えている。ハウジング 51 は、例えばアルミニウム合金のダイカストまたはアルミニウム

合金系の鋳物により所定の形状に形成されている。

【0113】

第1三方弁15aは、入口151および出口152を開閉する板状の第1弁体53を有している。第1弁体53は、ハウジング51内において、ハウジング51の軸線方向（図4の紙面上下方向。以下、単に軸線方向という）に沿ってハウジング51内で往復動するようになっている。

【0114】

具体的には、ハウジング51内において、入口151、第1弁体53および出口152は軸線方向にこの順に配置されている。このため、第1弁体53が軸線方向一侧（図4の紙面上方側）に移動して入口151を閉塞したときに出口152が開放され、第1弁体53が軸線方向他側（図4の紙面下方側）に移動して出口152を閉塞したときに入口151が開放される。

10

【0115】

第1弁体53は、シャフト54を介して、第1弁体53を駆動するアクチュエータ55に連結されている。アクチュエータ55は、第1弁体53を軸線方向へ変位させるものであり、空調制御装置から出力される制御電圧によってその作動が制御される。

【0116】

第2三方弁15bは、第1出口155および第2出口156を開閉する板状の第2弁体56を有している。第2弁体56は、ハウジング51内において、ハウジング51の軸線方向に沿ってハウジング51内で往復動するようになっている。

20

【0117】

具体的には、ハウジング51内において、第2出口156、第2弁体56および第1出口155は軸線方向にこの順に配置されている。このため、第2弁体56が軸線方向一侧（図4の紙面上方側）に移動して第2出口156を閉塞したときに第1出口155が開放され、第2弁体56が軸線方向他側（図4の紙面下方側）に移動して第2出口156を閉塞したときに第1出口155が開放される。

【0118】

さらに本実施形態では、第2弁体56は、第1弁体53と同一のシャフト53を介して、アクチュエータ55に接続されている。このため、第1弁体53および第2弁体56は、共通のアクチュエータ55により駆動される。

30

【0119】

バルブモジュール5は、第1弁体53が入口151を閉塞したときに第2弁体56が第2出口156を閉塞し、第1弁体53が出口152を閉塞したときに第2弁体56が第1出口155を閉塞するように構成されている。

【0120】

より具体的には、バルブモジュール5は、暖房運転時には、第1弁体53が入口151を閉塞するとともに、第2弁体56が第2出口156を閉塞するように、第1弁体53および第2弁体56を変位させる。一方、バルブモジュール5は、図5に示すように、冷房運転時には、第1弁体53が出口152を閉塞するとともに、第2弁体56が第1出口155を閉塞するように、第1弁体53および第2弁体56を変位させる。

40

【0121】

以上説明したように、本実施形態の冷凍サイクル装置10では、第1三方弁15a、第2三方弁15bおよび暖房用固定絞り13が一体に構成されている。これによれば、第1三方弁15a、第2三方弁15bおよび暖房用固定絞り13を車両等の製品に搭載する際の搭載性を向上できる。

【0122】

また、本実施形態では、第1三方弁15aの第1弁体53および第2三方弁15bの第2弁体56を、共通のアクチュエータ55に駆動させている。これによれば、弁体の駆動手段であるアクチュエータの数を削減することができるので、部品点数を低減できる。さらに、第1三方弁15aおよび第2三方弁15bにより冷媒流路の切替を1つのアクチュ

50

エータ５５で同時に行うことができるので、制御応答性を向上できる。

【０１２３】

（第３実施形態）

本実施形態では、上記第２実施形態と異なる部分についてのみ説明する。図６に示すように、本実施形態の冷凍サイクル装置１０では、バルブモジュール５が室外熱交換器１４と一体に構成されている。

【０１２４】

バルブモジュール５は、室外熱交換器１４の第１タンク部４１と一体として構成されている。このとき、第１タンク部４１の冷媒流入部１４１、冷媒流出口部１４２および冷媒流出部１４３は、バルブモジュール５の冷媒通路５２とそれぞれ連通している。

10

【０１２５】

以上説明したように、本実施形態の冷凍サイクル装置１０では、バルブモジュール５、すなわち第１三方弁１５ａ、第２三方弁１５ｂおよび暖房用固定絞り１３と、室外熱交換器１４とが一体に構成されている。これによれば、第１三方弁１５ａ、第２三方弁１５ｂ、暖房用固定絞り１３および室外熱交換器１４を車両等の製品に搭載する際の搭載性を向上できる。

【０１２６】

（第４実施形態）

本実施形態では、第１実施形態に対して、図７に示すように、加熱部を変更した例を説明する。本実施形態の加熱部である加熱装置７０は、熱媒体を循環させる熱媒体循環回路７１、並びに、この熱媒体循環回路７１に配置された熱媒体ポンプ７２、熱媒体－冷媒熱交換器７３、ヒータコア７４を有している。

20

【０１２７】

熱媒体－冷媒熱交換器７３は、圧縮機１１から吐出された冷媒と熱媒体とを熱交換させて、熱媒体を加熱するものである。ヒータコア７４は、第１実施形態で説明した室内凝縮器１２と同様にケーシング３１内に配置されており、熱媒体－冷媒熱交換器７３にて加熱された熱媒体を熱源として送風空気を加熱するものである。

【０１２８】

熱媒体ポンプ７２は、ヒータコア７４から流出した熱媒体を熱媒体－冷媒熱交換器７３側へ圧送する電動ポンプである。本実施形態では、熱媒体ポンプ７２を作動させると、熱媒体が熱媒体ポンプ７２→熱媒体－冷媒熱交換器７３→ヒータコア７４→熱媒体ポンプ７２の順に循環する。この熱媒体ポンプ７２は、空調制御装置から出力される制御電圧によって、その作動が制御される。

30

【０１２９】

従って、本実施形態の加熱装置７０では、圧縮機１１から吐出された冷媒を放熱させて、放熱させた熱によって送風空気を加熱することができる。その他の冷凍サイクル装置１０および車両用空調装置１の構成は第１実施形態と同様である。

【０１３０】

次に、上記構成における本実施形態の車両用空調装置１の作動について説明する。本実施形態では、暖房運転時に、空調制御装置が予め定めた熱媒体圧送能力を発揮するように熱媒体ポンプ７２を作動させる。これにより、暖房運転時には、熱媒体－冷媒熱交換器７３にて加熱された熱媒体をヒータコア７４へ流入させて、送風空気を加熱することができる。

40

【０１３１】

その他の作動は、第１実施形態と同様である。従って、本実施形態の車両用空調装置１においても、第１実施形態と同様に、車室内の冷房および暖房を行うことができる。

【０１３２】

なお、本実施形態では、第１実施形態に対して、加熱部を変更した例を説明したが、同様に冷却部を変更してもよい。つまり、冷却部として、室内蒸発器２０に代えて、熱媒体を循環させる冷却用の熱媒体循環回路、並びに、冷却用の熱媒体循環回路に配置された冷

50

却用の熱媒体ポンプ、冷却用の熱媒体－冷媒熱交換器、クーラコアを有する冷却装置を採用してもよい。

【0133】

より詳細には、冷却用の熱媒体－冷媒熱交換器は、冷媒用固定絞り19から流出した冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させることによって、熱媒体を冷却するものであればよい。クーラコアは、第1実施形態で説明した室内蒸発器20と同様にケーシング31内に配置されて、冷却用の熱媒体－冷媒熱交換器にて冷却された熱媒体を冷熱源として送風空気を冷却するものであればよい。

【0134】

そして、少なくとも冷房運転時に、空調制御装置が予め定めた熱媒体圧送能力を発揮するように冷却用の熱媒体ポンプを作動させることで、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0135】

(他の実施形態)

本発明は上述の実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、例えば以下のように種々変形可能である。また、上記各実施形態に開示された手段は、実施可能な範囲で適宜組み合わせてもよい。

【0136】

(1) 上述の実施形態では、暖房用の減圧手段として暖房用固定絞り13を採用した例を説明したが、暖房用の減圧手段はこれに限定されない。例えば、暖房用の減圧手段として、弁体と電動アクチュエータとを有する電気式の可変絞り機構である暖房用膨張弁を採用してもよい。そして、暖房用膨張弁は、絞り開度を全開した際に冷媒通路を全開する全開機能付きの可変絞り機構で構成してもよい。つまり、暖房用膨張弁は、冷媒通路を全開にすることで冷媒の減圧作用を発揮させないようにすることができる。このとき、暖房膨張弁の作動は、空調制御装置から出力される制御信号によって制御されてもよい。

【0137】

また、上記第2、第3実施形態のように、暖房用膨張弁を第1三方弁15aおよび第2三方弁15bと一体に構成する場合、暖房用膨張弁、第1三方弁15aおよび第2三方弁15bを共通のアクチュエータ55により駆動させてもよい。これにより、暖房用膨張弁を駆動する専用の電動アクチュエータを廃止できるので、部品点数を低減できる。また、このとき、暖房用膨張弁、第1三方弁15aおよび第2三方弁15bのうち2つを共通のアクチュエータ55により駆動させてもよい。

【0138】

同様に、上述の実施形態では、冷房用の減圧手段として冷房用固定絞り19を採用した例について説明したが、冷房用の減圧手段はこれに限定されない。例えば、冷房用の減圧手段として、弁体と電動アクチュエータとを有する電気式の可変絞り機構である冷房用膨張弁を採用してもよい。この冷房用膨張弁の基本的構成は、上述の暖房用膨張弁と同様であってもよい。

【0139】

(2) 上述の実施形態では、室外熱交換器14のコア部41として第1～第3コア部411～412の3つのコア部を設けた例について説明したが、これに限らず、4つ以上のコア部を設けてもよい。この場合、4つ以上のコア部のうち、少なくとも1つのコア部において、冷媒の流れ方向が暖房運転時と冷房運転時とで逆方向になっているとともに、他のコア部において、冷媒の流れ方向が暖房運転時および冷房運転時において同一方向になっていればよい。

【符号の説明】

【0140】

- 14 室外熱交換器
- 15a 第1三方弁（冷媒流路切替部）
- 15b 第2三方弁（冷媒流路切替部）

10

20

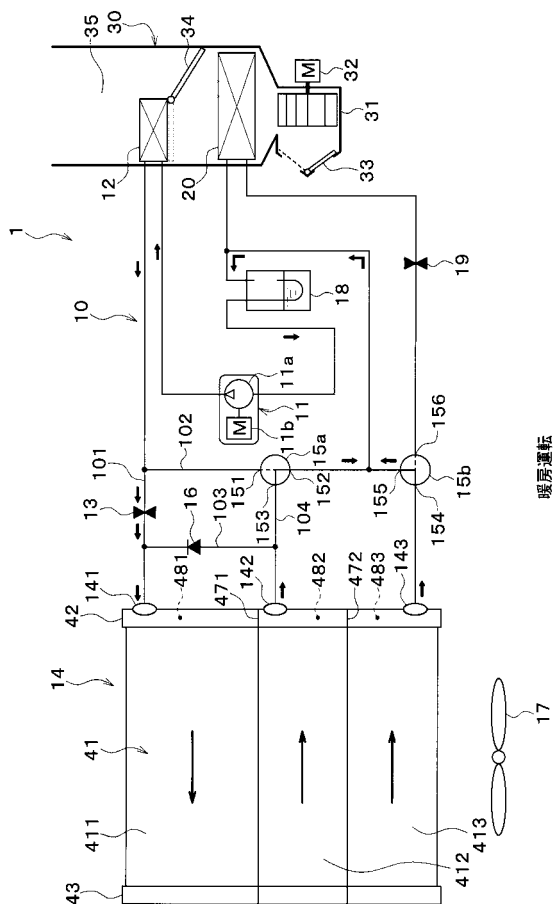
30

40

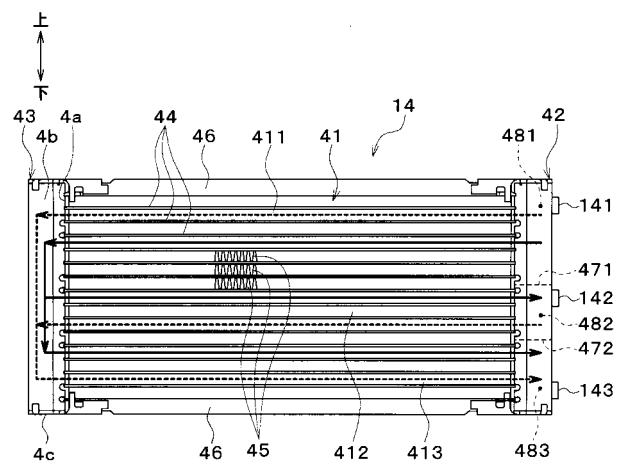
50

- 4 1 コア部
- 4 1 1 第1コア部
- 4 1 2 第2コア部
- 4 1 3 第3コア部
- 4 4 チューブ

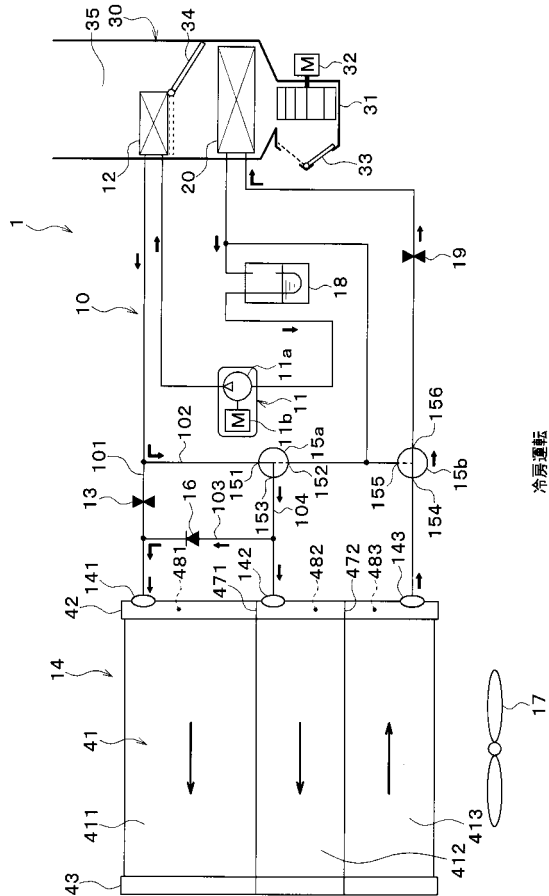
【図 1】



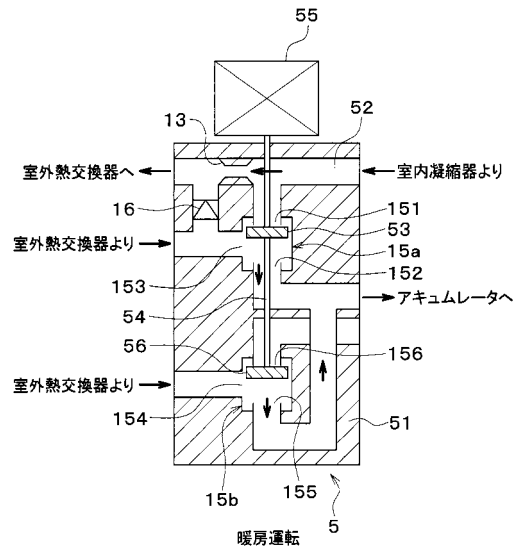
【図 2】



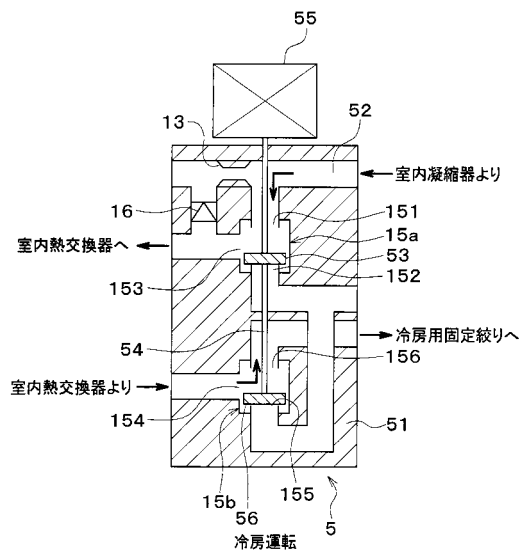
【 図 3 】



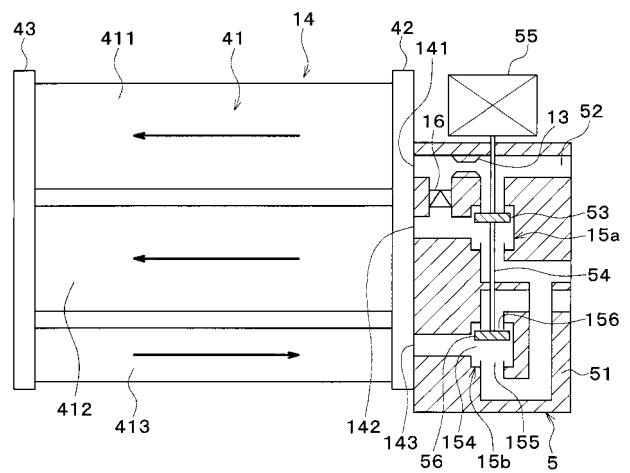
【圖 4】



【図 5】



【 図 6 】



【図 7】

