

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4016659号

(P4016659)

(45) 発行日 平成19年12月5日(2007.12.5)

(24) 登録日 平成19年9月28日(2007.9.28)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 8 9 A
F 2 5 B 29/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 9 6 D
	F 2 5 B 1/00 3 9 6 E
	F 2 5 B 29/00 3 9 1 Z

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-5844 (P2002-5844)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成14年1月15日 (2002.1.15)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2003-207218 (P2003-207218A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成15年7月25日 (2003.7.25)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成16年4月12日 (2004.4.12)		弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198
			弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(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	武内 裕嗣
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒を吸入圧縮する圧縮機(10)と、
 室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する第1室内熱交換器(31)と、
 室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換するとともに、前記第1室内熱交換器(31)より空気流れ下流側に配置された第2室内熱交換器(32)と、
 室外の空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器(20)と、
 高圧冷媒を減圧膨張させることにより蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(10)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(40)と、
 前記エジェクタ(40)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、分離された気相冷媒を前記圧縮機(10)の吸入側へ流出させる気液分離器(50)と、
 前記室外熱交換器(20)から流出した冷媒を前記第2室内熱交換器(32)へ導く第1冷媒通路と、
 前記第1冷媒通路を開閉することによって、室内に吹き出す空気を冷却する冷房運転時の冷媒流れおよび室内に吹き出す空気を除湿する除湿暖房運転時の冷媒流れを切り換えるバルブ手段(61、62)とを備え、
 前記冷房運転時には、前記バルブ手段(61、62)が前記第1冷媒通路を閉じて、前記室外熱交換器(20)から流出した冷媒を前記エジェクタ(40)へ流入させることに

10

20

よって、前記室外熱交換器（20）にて前記圧縮機（10）から吐出された冷媒を放熱させ、前記エジェクタ（40）にて前記室外熱交換器（20）から流出した高圧冷媒を減圧膨張させ、前記第1、2室内熱交換器（31、32）にて前記気液分離器（50）で分離された液相冷媒を蒸発させ、さらに、前記第1、2室内熱交換器（31、32）にて蒸発した気相冷媒を前記エジェクタ（40）に吸引させるように、冷媒流れを切り換え、

前記除湿暖房運転時には、前記バルブ手段（61、62）が前記第1冷媒通路を開いて、前記室外熱交換器（20）から流出した冷媒を前記第2室内熱交換器（32）へ導くことよって、前記室外熱交換器（20）および前記第2室内熱交換器（32）にて前記圧縮機（10）から吐出された冷媒を放熱させ、前記第1室内熱交換器（31）にて前記第2室内熱交換器（32）下流側の冷媒を蒸発させ、さらに、前記第1室内熱交換器（31）にて蒸発した気相冷媒を前記気液分離器（50）もしくは前記エジェクタ（40）の吸引側へ流出させるように、冷媒流れを切り換えることを特徴とする空調装置。

10

【請求項2】

前記第1室内熱交換器（31）と前記第2室内熱交換器（32）とは、冷媒流れに対して直列に配置されており、

さらに、前記第1室内熱交換器（31）と前記第2室内熱交換器（32）とを繋ぐ第2冷媒通路には、少なくとも前記除湿暖房運転時に冷媒を減圧する減圧手段（33）が設けられており、

さらに、前記除湿暖房運転時には、前記第1室内熱交換器（31）にて蒸発した気相冷媒を前記気液分離器（50）へ流出させることを特徴とする請求項1に記載の空調装置。

20

【請求項3】

少なくとも前記冷房運転時には、前記第1室内熱交換器（31）と前記第2室内熱交換器（32）とが冷媒流れに対して並列に配置されるようにするとともに、前記第1室内熱交換器（31）と前記第2室内熱交換器（32）とを繋ぐ第2冷媒通路に冷媒を減圧する減圧手段（33）を設け、

さらに、少なくとも前記除湿暖房運転時には、前記圧縮機（10）を吐出した高圧冷媒のうち一部を前記第2室内熱交換器（32）に導き、一方、その他の冷媒を前記エジェクタ（40）に導くとともに、前記第2室内熱交換器（32）を流出した冷媒を減圧して前記第1室内熱交換器（31）に導き、

さらに、前記除湿暖房運転時には、前記第1室内熱交換器（31）にて蒸発した気相冷媒を前記エジェクタ（40）の吸引側へ流出させることを特徴とする請求項1に記載の空調装置。

30

【請求項4】

前記圧縮機（10）から吐出した冷媒を前記室外熱交換器（20）側に流して循環させる場合と前記第1、2室内熱交換器（31、32）側に流して循環させる場合とを切り換える切替弁（63、64）を備えることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の空調装置。

【請求項5】

冷媒として、二酸化炭素を用いたことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の空調装置。

40

【請求項6】

冷媒として、フロンを用いたことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の空調装置。

【請求項7】

冷媒として、炭化水素を用いたことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の空調装置。

【請求項8】

冷媒を吸入圧縮する圧縮機（10）と、

室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する第1室内熱交換器（31）と、

室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換するとともに、前記第1室内熱交換器（31）よ

50

り空気流れ下流側に配置された第2室内熱交換器(32)と、

室外の空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器(20)と、

高圧冷媒を減圧膨張させることにより蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(10)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(40)と、

高圧冷媒を前記第2室内熱交換器(32)へ導く第1冷媒通路と、

前記第1冷媒通路を開閉することによって、室内に吹き出す空気を冷却する冷房運転時の冷媒流れおよび室内に吹き出す空気を除湿する除湿暖房運転時の冷媒流れを切り換えるバルブ手段(61、62)とを備え、

前記冷房運転時には、前記バルブ手段(61、62)が前記第1冷媒通路を閉じて、高圧冷媒を前記エジェクタ(40)へ流入させることによって、前記エジェクタ(40)にて高圧冷媒を減圧膨張させ、前記第1、2室内熱交換器(31、32)にて蒸発した気相冷媒を前記エジェクタ(40)に吸引させるように、冷媒流れを切り換え、

前記除湿暖房運転時には、前記バルブ手段(61、62)が前記第1冷媒通路を開いて、高圧冷媒を前記第2室内熱交換器(32)へ導くことによって、前記第2室内熱交換器(32)にて高圧冷媒を放熱させ、前記第1室内熱交換器(31)にて前記第2室内熱交換器(32)下流側の冷媒を蒸発させるように、冷媒流れを切り換えることを特徴とする空調装置。

【請求項9】

前記第1室内熱交換器(31)と前記第2室内熱交換器(32)とは、冷媒流れに対して直列に配置されており、

さらに、前記第1室内熱交換器(31)と前記第2室内熱交換器(32)とを繋ぐ第2冷媒通路には、少なくとも前記除湿暖房運転時に冷媒を減圧する減圧手段(33)が設けられていることを特徴とする請求項8に記載の空調装置。

【請求項10】

少なくとも前記冷房運転時には、前記第1室内熱交換器(31)と前記第2室内熱交換器(32)とが冷媒流れに対して並列に配置されるようにするとともに、前記第1室内熱交換器(31)と前記第2室内熱交換器(32)とを繋ぐ第2冷媒通路に冷媒を減圧する減圧手段(33)を設け、

さらに、少なくとも前記除湿暖房運転時には、前記圧縮機(10)を吐出した高圧冷媒のうち一部を前記第2室内熱交換器(32)に導き、一方、その他の冷媒を前記エジェクタ(40)に導くとともに、前記第2室内熱交換器(32)を流出した冷媒を減圧して前記第1室内熱交換器(31)に導くことを特徴とする請求項8に記載の空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エジェクタサイクルを用いた空調装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

エジェクタサイクルとは、例えば特開平5-149652号公報に記載のごとく、冷媒を減圧膨張させる際に発生する膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有する蒸気圧縮式冷凍サイクルの一種である。

【0003】

ところで、近年の空調装置においては、梅雨時等の中間期に温度を下げずに除湿を行う再熱除湿(除湿暖房)機能が望まれている。

【0004】

本発明は、上記点に鑑み、除湿暖房機能を有する空調装置を提供することを目的とする。

【0005】

因みに、上記公報には、除湿暖房機能に関する記載及びそれを示唆する記載は一切されていない。

10

20

30

40

50

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(10)と、室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する第1室内熱交換器(31)と、室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換するとともに、第1室内熱交換器(31)より空気流れ下流側に配置された第2室内熱交換器(32)と、室外の空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器(20)と、高圧冷媒を減圧膨張させることにより蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(10)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(40)と、エジェクタ(40)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、分離された気相冷媒を圧縮機(10)の吸入側へ流出させる気液分離器(50)と、室外熱交換器(20)から流出した冷媒を第2室内熱交換器(32)へ導く第1冷媒通路と、第1冷媒通路を開閉することによって、室内に吹き出す空気を冷却する冷房運転時の冷媒流れおよび室内に吹き出す空気を除湿する除湿暖房運転時の冷媒流れを切り換えるバルブ手段(61、62)とを備え、冷房運転時には、バルブ手段(61、62)が第1冷媒通路を閉じて、室外熱交換器(20)から流出した冷媒をエジェクタ(40)へ流入させることによって、室外熱交換器(20)にて圧縮機(10)から吐出された冷媒を放熱させ、エジェクタ(40)にて室外熱交換器(20)から流出した高圧冷媒を減圧膨張させ、第1、2室内熱交換器(31、32)にて気液分離器(50)で分離された液相冷媒を蒸発させ、さらに、第1、2室内熱交換器(31、32)にて蒸発した気相冷媒をエジェクタ(40)に吸引させるように、冷媒流れを切り換え、除湿暖房運転時には、バルブ手段(61、62)が第1冷媒通路を開き、室外熱交換器(20)から流出した冷媒を第2室内熱交換器(32)へ導くことによって、室外熱交換器(20)および第2室内熱交換器(32)にて圧縮機(10)から吐出された冷媒を放熱させ、第1室内熱交換器(31)にて第2室内熱交換器(32)下流側の冷媒を蒸発させ、さらに、第1室内熱交換器(31)にて蒸発した気相冷媒を気液分離器(50)もしくはエジェクタ(40)の吸引側へ流出させるように、冷媒流れを切り換えることを特徴とする。

10

20

【0007】

これにより、エジェクタサイクルに空調装置を構成しても除湿暖房を行うことができる。

【0008】

また、請求項2に記載の発明のごとく、第1室内熱交換器(31)と第2室内熱交換器(32)とを冷媒流れに対して直列に配置するとともに、第1室内熱交換器(31)と第2室内熱交換器(32)とを繋ぐ第2冷媒通路に、少なくとも除湿暖房運転時に冷媒を減圧する減圧手段(33)を設け、さらに、除湿暖房運転時には、第1室内熱交換器(31)にて蒸発した気相冷媒を気液分離器(50)へ流出させてもよい。

30

【0009】

ところで、請求項2に記載の発明では、冷房運転時に、第1室内熱交換器(31)で蒸発した気相冷媒が液相冷媒と共に減圧手段(33)及び第2室内熱交換器(32)に流入するので、冷房運転時に以下の述べる2つの問題が発生する可能性がある。

【0010】

1 仮に、第2室内熱交換器(32)が、ヘッドタンクにて複数本のチューブそれぞれに冷媒を分配する周知のマルチフロー型の熱交換器である場合において、気液二相状態でヘッドタンクに冷媒が流入すると、気相冷媒の密度と液相冷媒の密度が大きくことなるため、複数本のチューブそれぞれに均等に冷媒を分配することが難しい。

40

【0011】

2 減圧手段(33)に気液二相状態の冷媒が流入すると、液相冷媒のみが減圧手段(33)を通過するとき比べて、冷媒の体積が増大して減圧手段(33)を通過する際の冷媒流速が大きくなるので、減圧手段(33)で発生する圧力損失が増大する。このため、この問題を回避するには、減圧手段(33)を大きくする必要はある。

【0012】

50

また、請求項 2 に記載の発明では、第 2 室内熱交換器 (3 2)、減圧手段 (3 3) 及び第 1 室内熱交換器 (3 1) が冷媒流れに直列に配置されているので、除湿暖房を行うには、圧縮機 (1 0) を吐出した高圧冷媒の全てを第 2 室内熱交換器 (3 2)、減圧手段 (3 3) 及び第 1 室内熱交換器 (3 1) に流さざるを得ない。このため、エジェクタ (4 0) にて圧縮機 (1 0) の消費動力を回収することができない。

【 0 0 1 3 】

これに対して、請求項 3 に記載の発明では、少なくとも冷房運転時には、第 1 室内熱交換器 (3 1) と第 2 室内熱交換器 (3 2) とが冷媒流れに対して並列に配置されるようにするとともに、第 1 室内熱交換器 (3 1) と第 2 室内熱交換器 (3 2) とを繋ぐ第 2 冷媒通路に冷媒を減圧する減圧手段 (3 3) を設け、さらに、少なくとも除湿暖房運転時には、圧縮機 (1 0) を吐出した高圧冷媒のうち一部を第 2 室内熱交換器 (3 2) に導き、一方、その他の冷媒をエジェクタ (4 0) に導くとともに、第 2 室内熱交換器 (3 2) を流出した冷媒を減圧して第 1 室内熱交換器 (3 1) に導き、さらに、除湿暖房運転時には、第 1 室内熱交換器 (3 1) にて蒸発した気相冷媒をエジェクタ (4 0) の吸引側へ流出させることを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

これにより、第 1、2 室内熱交換器 (3 1、3 2) に気液二相状態の冷媒が流入してしまうことを防止できるので、上記 1 の問題及び 2 の問題を解決することができる。

【 0 0 1 5 】

また、圧縮機 (1 0) を吐出した高圧冷媒の一部をエジェクタ (4 0) に導くので、除湿暖房運転時であっても圧縮機 (1 0) の消費動力を低減することができる。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の発明では、圧縮機 (1 0) から吐出した冷媒を室外熱交換器 (2 0) 側に流して循環させる場合と第 1、2 室内熱交換器 (3 1、3 2) 側に流して循環させる場合とを切り換える切替弁 (6 3、6 4) を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

これにより、冷房運転及び除湿暖房運転に加えて、暖房運転をも行うことができる。

【 0 0 1 8 】

なお、冷媒として、請求項 5 ~ 7 に記載の発明のごとく、二酸化炭素、フロン、炭化水素を用いてもよい。

30

【 0 0 1 9 】

請求項 8 に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機 (1 0) と、室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する第 1 室内熱交換器 (3 1) と、室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換するとともに、第 1 室内熱交換器 (3 1) より空気流れ下流側に配置された第 2 室内熱交換器 (3 2) と、室外の空気と冷媒とを熱交換する室外熱交換器 (2 0) と、高圧冷媒を減圧膨張させることにより蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機 (1 0) の吸入圧を上昇させるエジェクタ (4 0) と、高圧冷媒を第 2 室内熱交換器 (3 2) へ導く第 1 冷媒通路と、第 1 冷媒通路を開閉することによって、室内に吹き出す空気を冷却する冷房運転時の冷媒流れおよび室内に吹き出す空気を除湿する除湿暖房運転時の冷媒流れを切り換えるバルブ手段 (6 1、6 2) とを備え、冷房運転時には、バルブ手段 (6 1、6 2) が第 1 冷媒通路を閉じて、高圧冷媒をエジェクタ (4 0) へ流入させることによって、エジェクタ (4 0) にて高圧冷媒を減圧膨張させ、第 1、2 室内熱交換器 (3 1、3 2) にて蒸発した気相冷媒をエジェクタ (4 0) に吸引させるように、冷媒流れを切り換え、除湿暖房運転時には、バルブ手段 (6 1、6 2) が第 1 冷媒通路を開いて、高圧冷媒を第 2 室内熱交換器 (3 2) へ導くことによって、第 2 室内熱交換器 (3 2) にて高圧冷媒を放熱させ、第 1 室内熱交換器 (3 1) にて第 2 室内熱交換器 (3 2) 下流側の冷媒を蒸発させるように、冷媒流れを切り換えることを特徴とする。

40

これにより、エジェクタサイクルにて空調装置を構成しても除湿暖房を行うことができる。

50

また、請求項 9 に記載の発明では、第 1 室内熱交換器 (3 1) と第 2 室内熱交換器 (3 2) とは、冷媒流れに対して直列に配置されており、さらに、第 1 室内熱交換器 (3 1) と第 2 室内熱交換器 (3 2) とを繋ぐ第 2 冷媒通路には、少なくとも除湿暖房運転時に冷媒を減圧する減圧手段 (3 3) が設けられていることを特徴とする。

また、請求項 1 0 に記載の発明では、少なくとも冷房運転時には、第 1 室内熱交換器 (3 1) と第 2 室内熱交換器 (3 2) とが冷媒流れに対して並列に配置されるようにするとともに、第 1 室内熱交換器 (3 1) と第 2 室内熱交換器 (3 2) とを繋ぐ第 2 冷媒通路に冷媒を減圧する減圧手段 (3 3) を設け、さらに、少なくとも除湿暖房運転時には、圧縮機 (1 0) を吐出した高圧冷媒のうち一部を第 2 室内熱交換器 (3 2) に導き、一方、その他の冷媒をエジェクタ (4 0) に導くとともに、第 2 室内熱交換器 (3 2) を流出した冷媒を減圧して第 1 室内熱交換器 (3 1) に導くことを特徴とする。

10

因みに、上記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一例である。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

(第 1 実施形態)

本実施形態は、本発明に係る空調装置を家庭用等の据え置き型に適用したものであって、図 1 は本実施形態に係る空調装置、すなわちエジェクタサイクルの模式図である。

【 0 0 2 1 】

図 1 中、圧縮機 1 0 は冷媒を吸入圧縮する電動式の圧縮機であり、室外熱交換器 2 0 は室外空気と冷媒とを熱交換するものであり、第 1 室内熱交換器 3 1 及び第 2 室内熱交換器 3 2 は室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換するものである。

20

【 0 0 2 2 】

そして、第 2 室内熱交換器 3 2 は、第 1 室内熱交換器 3 1 より空気流れ下流側に位置しているとともに、第 1、2 室内熱交換器 3 1、3 2 は冷媒流れに対して直列に配置され、かつ、第 1 室内熱交換器 3 1 と第 2 室内熱交換器 3 2 とを繋ぐ冷媒通路には、後述する除湿暖房運転時に冷媒を減圧する減圧手段としての除湿弁 3 3 が設けられている。

【 0 0 2 3 】

エジェクタ 4 0 は高温・高圧の冷媒を減圧膨張させて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機 1 0 の吸入圧を上昇させるエジェクタである。

30

【 0 0 2 4 】

ここで、エジェクタ 4 0 は、図 2 に示すように、高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル 4 1、ノズル 4 1 から噴射する高い速度の冷媒流により蒸発した気相冷媒を吸引する混合部 4 2、及びノズル 4 1 から噴射する冷媒と吸引した気相冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させるディフューザ 4 3 等からなるものである。

【 0 0 2 5 】

因みに、本実施形態に係るノズル 4 1 は、通路途中に通路面積が最も縮小した喉部 4 1 a を有する末広ノズル (divergent Nozzle、de Laval Nozzle) を採用している。

40

【 0 0 2 6 】

なお、混合部 4 2 においては、ノズル 4 1 から噴射する駆動流の運動量と混合部 4 2 に吸引された吸引流の運動量との和が保存されるように駆動流と吸引流とが混合するので、混合部 4 2 においても冷媒の圧力が上昇する。一方、ディフューザ 4 3 においては、通路断面積を徐々に拡大することにより、冷媒の速度エネルギーを圧力エネルギーに変換するので、エジェクタ 4 0 においては、混合部 4 2 及びディフューザ 4 3 の両者にて冷媒圧力を昇圧する。そこで、混合部 4 2 とディフューザ 4 3 とを総称して昇圧部と呼ぶ。

【 0 0 2 7 】

また、図 1 中、気液分離器 5 0 はエジェクタ 4 0 から流出した冷媒が流入するとともに、

50

その流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるものであり、後述する通常運転時には、分離された気相冷媒を圧縮機 10 の吸入側に流出し、分離された液相冷媒を第 1、2 室内熱交換器 31、32 側に流出させる。

【0028】

また、三方弁 61、62 は、通常運転時と除湿暖房暖房時とで冷媒流れを切り換えるバルブ手段であり、三方弁 61、62、圧縮機 10、除湿弁 33 及び送風機 70 は電子制御装置により制御されている。なお、送風機 70 は、室内から空気を吸い込んで室内に吹き出すものである。

【0029】

次に、本実施形態に係る空調装置の作動及びその特徴を述べる。

10

【0030】

1. 通常運転時 (図 1 参照)

この運転モードは、室内に吹き出す空気を冷却する冷房運転時、又は室内に吹き出す空気を冷却することにより室内を除湿する除湿冷房運転時に実行されるモードである。

【0031】

具体的には、除湿弁 33 にて冷媒が減圧されないように除湿弁 33 を全開状態とするとともに、ノズル 41 に室内熱交換器 20 から流出した冷媒を流入させ、かつ、第 1、2 室内熱交換器 31、32 を流出した冷媒が混合部 42 に流入するように三方弁 61、62 を作動させた状態で、圧縮機 10 及び送風機 70 を起動する。

【0032】

これにより、気液分離器 50 から気相冷媒が圧縮機 10 に吸入され、圧縮された冷媒が室外熱交換器 20 に吐出される。そして、室外熱交換器 20 にて冷却されて凝縮した冷媒は、エJECTA 40 のノズル 41 にて減圧膨張して第 1、2 室内熱交換器 31、32 内の冷媒を吸引する。

20

【0033】

そして、第 1、2 室内熱交換器 31、32 から吸引された冷媒とノズル 41 から吹き出す冷媒とは、混合部 42 にて混合しながらディフューザ 43 にてその動圧が静圧に変換されて気液分離器 50 に戻る。

【0034】

一方、エJECTA 40 にて第 1、2 室内熱交換器 31、32 内の冷媒が吸引されるため、第 1、2 室内熱交換器 31、32 には気液分離器 50 から液相冷媒が流入し、その流入した冷媒は、室内に吹き出す空気から吸熱して蒸発する。

30

【0035】

なお、第 1、2 室内熱交換器 31、32 で発生する冷凍能力は、圧縮機 10 の回転数及び送風機 70 の送風量を制御することにより行う。

【0036】

2. 除湿暖房運転 (図 3 参照)

この運転モードは、室内に向けて送風する空気を冷却することにより送風空気を除湿しながら、その除湿した空気を加熱することにより室内に吹き出す空気の温度が過度に低下することを防止する場合に実行されるモードである。

40

【0037】

具体的には、除湿弁 33 にて冷媒が減圧するように除湿弁 33 をの開度を絞るとともに、エJECTA 40 に冷媒が流入しないように三方弁 61、62 を作動させた状態で、圧縮機 10 及び送風機 70 を起動する。

【0038】

これにより、圧縮機 10 を吐出した冷媒は、室外熱交換器 20 及び第 2 室内熱交換器 32 にて放熱して凝縮した後、除湿弁 33 にて減圧されて低圧の気液二相状態の冷媒となって第 1 室内熱交換器 31 に流入し、第 1 室内熱交換器 31 に流入した液相冷媒が送風空気から吸熱して蒸発する。

【0039】

50

したがって、第1室内熱交換器31にて冷却されて除湿された空気が、第2室内熱交換器にて加熱されて室内に吹き出されるので、室内に吹き出す空気が過度に冷却されることを防止しながら、室内の除湿を行うことができる。

【0040】

なお、室内に吹き出す空気の温度は、圧縮機10の回転数、除湿弁33の開度及び送風機70の送風量を制御することにより行う。

【0041】

(第2実施形態)

第1実施形態では、第1、2室内熱交換器31、32を冷媒流れに対して直列に配置したが、本実施形態は、図4に示すように、第1室内熱交換器31と第2室内熱交換器32とを冷媒流れに対して並列に配置するとともに、第1室内熱交換器31と第2室内熱交換器32とを繋ぐ冷媒通路に除湿弁33を配置したものである。なお、三方弁61は廃止されている。

10

【0042】

次に、本実施形態に係る空調装置の作動を述べる。

【0043】

1. 通常運転時(図4参照)

除湿弁33にて冷媒が減圧されないように除湿弁33を全開状態とするとともに、ノズル41には室内熱交換器20から流出した冷媒が流入し、かつ、第1、2室内熱交換器31、32を流出した冷媒が混合部42に流入するように三方弁62を作動させた状態で、圧縮機10及び送風機70を起動する。

20

【0044】

これにより、気液分離器50から気相冷媒が圧縮機10に吸入され、圧縮された冷媒が室外熱交換器20に吐出される。そして、室外熱交換器20にて冷却されて凝縮した冷媒は、エジェクタ40のノズル41にて減圧膨張して第1、2室内熱交換器31、32内の冷媒を吸引する。

【0045】

そして、第1、2室内熱交換器31、32から吸引された冷媒とノズル41から吹き出す冷媒とは、混合部42にて混合しながらディフューザ43にてその動圧が静圧に変換されて気液分離器50に戻る。

30

【0046】

一方、エジェクタ40にて第1、2室内熱交換器31、32内の冷媒が吸引されるため、第1、2室内熱交換器31、32それぞれに液相冷媒が分配されるように気液分離器50から液相冷媒が第1、2室内熱交換器31、32に供給されて、その供給された液相冷媒は、室内熱交換器31、32にて室内に吹き出す空気から吸熱して蒸発する。

【0047】

なお、第1、2室内熱交換器31、32で発生する冷凍能力は、圧縮機10の回転数及び送風機70の送風量を制御することにより行う。

【0048】

2. 除湿暖房運転(図5参照)

40

除湿弁33にて冷媒が減圧するように除湿弁33の開度を絞るとともに、室外熱交換器20を流出した冷媒の一部がエジェクタ40のノズル41に流入し、その他の冷媒が第2室内熱交換器32に流入するように三方弁62を作動させた状態で、圧縮機10及び送風機70を起動する。

【0049】

これにより、気液分離器50から気相冷媒が圧縮機10に吸入され、圧縮された冷媒が室外熱交換器20に吐出される。そして、室外熱交換器20にて冷却されて凝縮した冷媒のうち一部は、エジェクタ40のノズル41にて減圧膨張して第1室内熱交換器31内の冷媒を吸引する。

【0050】

50

そして、第1室内熱交換器31から吸引された冷媒とノズル41から吹き出す冷媒とは、混合部42にて混合しながらディフューザ43にてその動圧が静圧に変換されて気液分離器50に戻る。

【0051】

一方、エジェクタ40にて第1室内熱交換器31内の冷媒が吸引されるため、気液分離器50から液相冷媒が第1室内熱交換器31に供給され、その供給された液相冷媒は、第1室内熱交換器31にて送風空気から吸熱して蒸発する。

【0052】

また、室外熱交換器20にて冷却されて凝縮した冷媒のうち第2室内熱交換器32に流入する冷媒は、減圧されることなく、比較的高い温度と圧力を維持したまま、第2室内熱交換器32に流入して第1室内熱交換器31にて冷却除湿された空気を加熱する。

10

【0053】

したがって、第1室内熱交換器31にて冷却されて除湿された空気が、第2室内熱交換器にて加熱されて室内吹き出されるので、室内に吹き出す空気が過度に冷却されることを防止しながら、室内の除湿を行うことができる。

【0054】

そして、第2室内熱交換器32を流出した冷媒は除湿弁33にて減圧されて気液分離器50から流出した液相冷媒と合流して第1室内熱交換器31に流入する。

【0055】

つまり、除湿暖房運転時には、第1室内熱交換器31は通常運転時と同様に、エジェクタサイクルの蒸発器として機能し、第2室内熱交換器32は、除湿弁33がいわゆる膨張弁として機能するため、膨張弁サイクルの蒸発器として機能することとなる。

20

【0056】

次に、本実施形態の特徴を述べる。

【0057】

第1実施形態では、除湿暖房運転時にエジェクタ40に冷媒が流れなく、実質的に膨張弁サイクルとして作動しているため、除湿暖房運転時に圧縮機10の消費動力を低減することができない。

【0058】

しかし、本実施形態では、圧縮機10を吐出した高圧冷媒のうち一部を第2室内熱交換器32に導き、一方、その他の冷媒をエジェクタ40に導くとともに、第2室内熱交換器32を流出した冷媒を減圧して第1室内熱交換器31に導くので、前述のごとく、第1室内熱交換器31はエジェクタサイクルの蒸発器として機能し、第2室内熱交換器32は膨張弁サイクルの蒸発器として機能する。

30

【0059】

したがって、除湿暖房運転時であっても圧縮機10の消費動力を低減することができる。

【0060】

また、第1実施形態では、通常運転時に、第1室内熱交換器31で蒸発した気相冷媒が液相冷媒と共に除湿弁33及び第2室内熱交換器32に流入するので、通常運転時に以下に述べる2つの問題が発生する可能性がある。

40

【0061】

1 仮に、第2室内熱交換器32が、ヘッドタンクにて複数本のチューブそれぞれに冷媒を分配する周知のマルチフロー型の熱交換器である場合において、気液二相状態でヘッドタンクに冷媒が流入すると、気相冷媒の密度と液相冷媒の密度が大きくことなるため、複数本のチューブそれぞれに均等に冷媒を分配することが難しい。

【0062】

2 除湿弁33に気液二相状態の冷媒が流入すると、液相冷媒のみが除湿弁33を通過するときに比べて、冷媒の体積が増大して除湿弁33を通過する際の冷媒流速が大きくなるので、除湿弁33で発生する圧力損失が増大する。したがって、この問題を回避するには、除湿弁33を大きくする必要があり。

50

【0063】

これに対して本実施形態では、通常運転時に、気液分離器50から第1、2室内熱交換器31、32に液相冷媒が供給されるので、上記1の問題及び2の問題は、原理的に発生しない。

【0064】

なお、除湿暖房運転時には、第1室内熱交換器31に除湿弁33にて減圧された冷媒が流入するので、除湿暖房運転時に第1室内熱交換器31に気液二相冷媒が流入するおそれがあるが、除湿能力の必要性が小さいため、多少のディストリビューション悪化による能力低下は問題とならない。また、過冷却度を冷房運転より大きくとれ、その際の気相冷媒量は微量であるため、1の問題は、實際上、無視できる。

10

【0065】

(第3実施形態)

本実施形態は第2実施形態の変形例である。具体的には図6～図8に示すように、圧縮機10から吐出した冷媒を室外熱交換器20側に流して循環させる場合と第1、2室内熱交換器31、32側に流して循環させる場合とを切り換える切替弁63、64を設けることにより、通常運転及び除湿暖房運転に加えて、暖房運転ができるようにしたものである。

【0066】

なお、図6は通常運転時の冷媒流れを示すもので、第2実施形態に係る通常運転時における冷媒流れと同じである。図7は除湿暖房運転時の冷媒流れを示すもので、第2実施形態に係る除湿暖房運転時における冷媒流れと同じである。

20

【0067】

図8は暖房運転時の冷媒流れを示すもので、第2実施形態に係る通常運転時における冷媒流れと逆である。具体的には、気液分離器50から気相冷媒が圧縮機10に吸入され、圧縮された冷媒が第1、2室内熱交換器31、32に吐出される。そして、第1、2室内熱交換器31、32にて室内に吹き出す空気を加熱して凝縮した冷媒は、エジェクタ40のノズル41にて減圧膨張して室外熱交換器20内の冷媒を吸引する。

【0068】

そして、室外熱交換器20から吸引された冷媒とノズル41から吹き出す冷媒とは、混合部42にて混合しながらディフューザ43にてその動圧が静圧に変換されて気液分離器50に戻る。

30

【0069】

一方、エジェクタ40にて室外熱交換器20内の冷媒が吸引されるため、気液分離器50から液相冷媒が室外熱交換器20に供給されて、その供給された液相冷媒は、室外熱交換器20にて室外空気から吸熱して蒸発する。

【0070】

なお、本実施形態は、通常運転及び除湿暖房運転に加えて、暖房運転ができるようにしたものであるので、当然ながら、第1実施形態にも適用することができる。

【0071】

(その他の実施形態)

上述の実施形態では、据え置き型の空調装置に本発明を適用したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば車両用空調装置にも適用することができる。

40

【0072】

また、上述の実施形態では、冷媒としてフロンを用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、冷媒として、二酸化炭素又は炭化水素を用いてもよい。なお、冷媒として二酸化炭素を用いた場合には、高圧側の冷媒圧力を二酸化炭素の臨界圧力以上まで上昇させてエジェクタサイクルを運転することが望ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る空調装置の通常運転時における冷媒流れを示す説明図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る空調装置のエジェクタを示す模式図である。

50

【図3】本発明の第1実施形態に係る空調装置の除湿暖房運転時における冷媒流れを示す説明図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る空調装置の通常運転時における冷媒流れを示す説明図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る空調装置の除湿暖房運転時における冷媒流れを示す説明図である。

【図6】本発明の第3実施形態に係る空調装置の通常運転時における冷媒流れを示す説明図である。

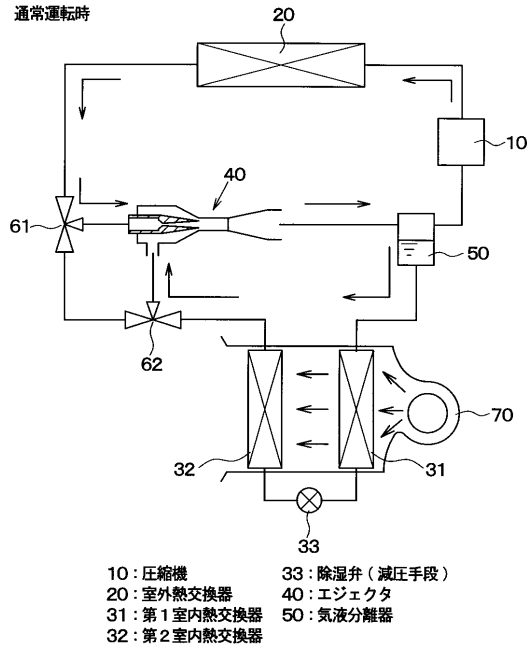
【図7】本発明の第3実施形態に係る空調装置の除湿暖房運転時における冷媒流れを示す説明図である。

【図8】本発明の第3実施形態に係る空調装置の暖房運転時における冷媒流れを示す説明図である。

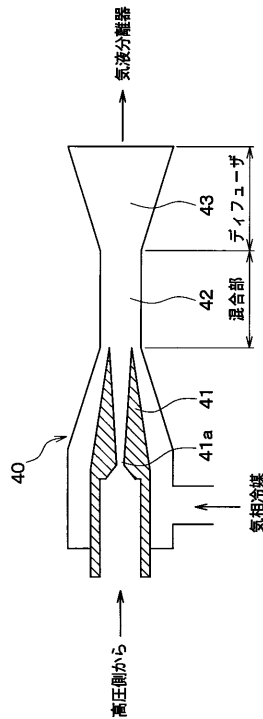
【符号の説明】

- 10 ... 圧縮機、20 ... 室外熱交換器、31 ... 第1室内熱交換器、
- 32 ... 第2室内熱交換器、33 ... 除湿弁（減圧手段）、40 ... エジェクタ、
- 50 ... 気液分離器。

【図1】
通常運転時

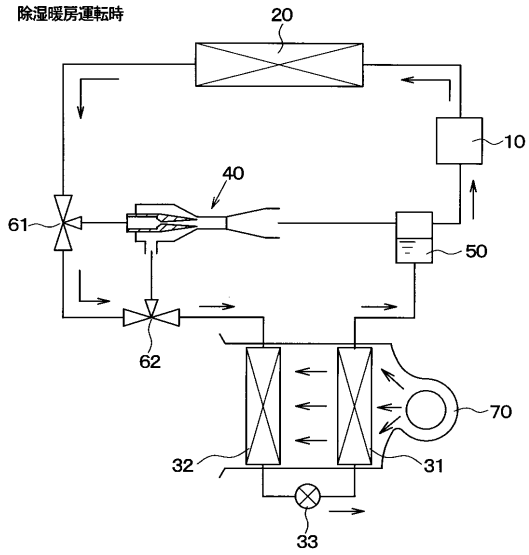


【図2】



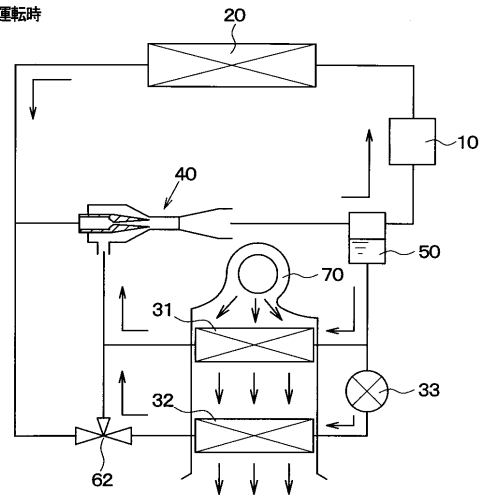
【 図 3 】

除湿暖房運転時



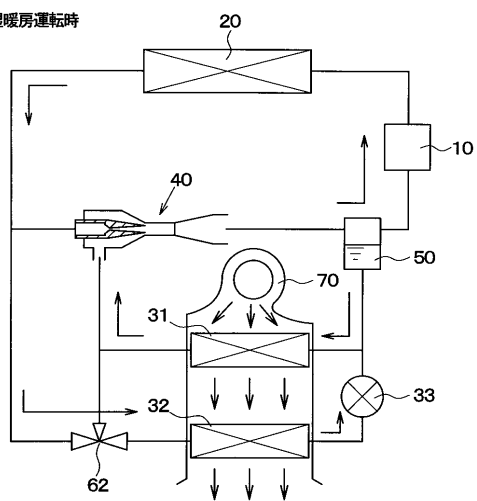
【 図 4 】

通常運転時



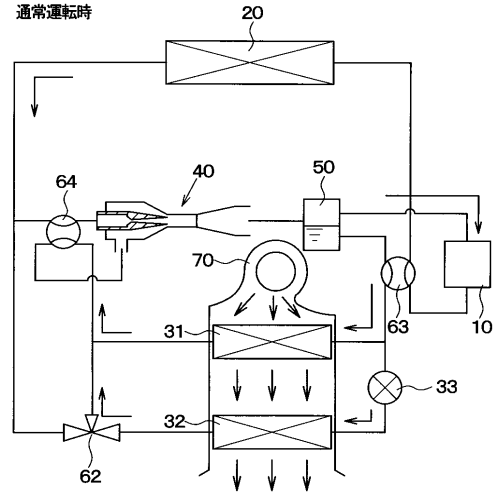
【 図 5 】

除湿暖房運転時

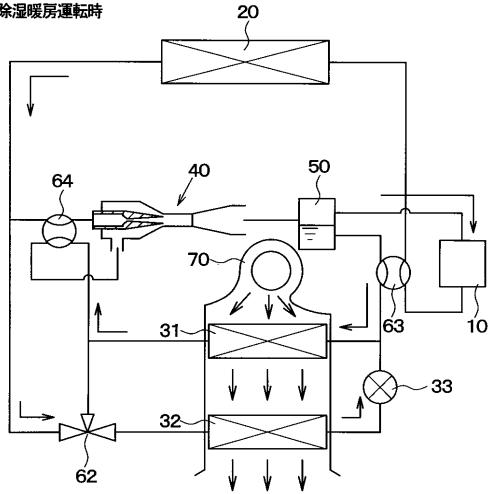


【 図 6 】

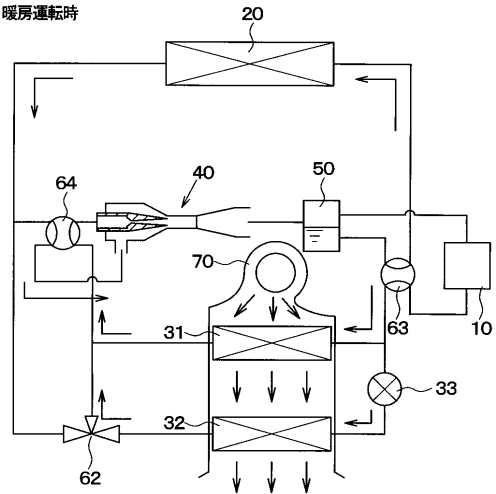
通常運転時



【 図 7 】
除湿暖房運転時



【 図 8 】
暖房運転時



フロントページの続き

審査官 川上 佳

(56)参考文献 特開平07-055292(JP,A)
特開2001-221517(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25B 1/00
F25B 29/00