

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4639541号
(P4639541)

(45) 発行日 平成23年2月23日(2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月10日(2010.12.10)

(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 1/00 3 9 6 D
	F 2 5 B 1/00 3 9 6 E
	F 2 5 B 1/00 3 9 6 A

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2001-208011 (P2001-208011)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成13年7月9日(2001.7.9)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2002-327967 (P2002-327967A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成14年11月15日(2002.11.15)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成19年8月8日(2007.8.8)		弁理士 伊藤 洋二
(31) 優先権主張番号	特願2001-57260 (P2001-57260)	(74) 代理人	100108198
(32) 優先日	平成13年3月1日(2001.3.1)		弁理士 三浦 高広
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(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
		(72) 発明者	山中 康司
			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】 エジェクタを用いたサイクル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、
 冷媒と室外空気とを熱交換する室外熱交換器(200)と、
 冷媒と室内空気とを熱交換する室内熱交換器(300)と、
 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(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流により低压側で蒸発した気相冷媒を吸引し、その吸引した冷媒と前記ノズル(410)から噴射する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昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、
 前記エジェクタ(400)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気液分離器(500)と、
 前記室外熱交換器(200)および前記室内熱交換器(300)を接続する冷媒通路に配置された減圧手段(640)と、
 前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を前記室外熱交換器(200)側に流通させると同時に前記気液分離器(500)から流出した液相冷媒を前記室内熱交換器(300)側へ流出させる冷媒通路および前記圧縮機から吐出した冷媒を前記室内熱交換器(300)側へ流出させると同時に前記室外熱交換器(200)から流出した冷媒を前記気液分離器(500)側へ流出される冷媒通路を切り換える四方弁からなる切換手段(610)と、

10

20

前記室内熱交換器(300)から流出した冷媒を前記エジェクタ(400)の吸引側へ流出させる冷媒通路および前記室内熱交換器(300)から流出した冷媒を前記減圧手段(640)側へ流出させる冷媒通路を切り換える三方弁からなる切換手段(631)と、前記室外熱交換器(200)および前記減圧手段(640)の間から前記エジェクタ(400)の入口側へ至る冷媒通路を開閉する二方弁からなる切換手段(630)とを備え、

室内を冷房する冷房運転時は、

前記四方弁からなる切換手段(610)を、前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を前記室外熱交換器(200)側に流通させると同時に前記気液分離器(500)から流出した液相冷媒を前記室内熱交換器(300)側へ流出させる冷媒通路に切り換え、前記三方弁からなる切換手段(631)を、前記室内熱交換器(300)から流出した冷媒を前記エジェクタ(400)の吸引側へ流出させる冷媒通路に切り換え、さらに、二方弁からなる切換手段(630)を開き、

前記圧縮機(100) 前記四方弁からなる切換手段(610) 前記室外熱交換器(200) 前記二方弁からなる切換手段(630) 前記エジェクタ(400) 前記気液分離器(500) 前記圧縮機(100)の順に前記エジェクタ(400)の駆動流となる冷媒を循環させるとともに、前記気液分離器(500) 前記四方弁からなる切換手段(610) 前記室内熱交換器(300) 前記三方弁からなる切換手段(631) 前記エジェクタ(400) 前記気液分離器(500)の順に前記エジェクタ(400)の吸引流となる冷媒を循環させて、

前記エジェクタ(400)にて前記圧縮機(100)から吐出された高圧冷媒を減圧膨張させ、

室内を暖房する暖房運転時には、

前記四方弁からなる切換手段(610)を、前記圧縮機から吐出した冷媒を前記室内熱交換器(300)側へ流出させると同時に前記室外熱交換器(200)から流出した冷媒を前記気液分離器(500)側へ流出させる冷媒通路に切り換え、前記三方弁からなる切換手段(631)を、前記室内熱交換器(300)から流出した冷媒を前記減圧手段(640)側へ流出させる冷媒通路に切り換え、さらに、二方弁からなる切換手段(630)を閉じ、

前記圧縮機(100) 前記四方弁からなる切換手段(610) 前記室内熱交換器(300) 前記三方弁からなる切換手段(631) 前記減圧手段(640) 前記室外熱交換器(200) 前記四方弁からなる切換手段(610) 前記気液分離器(500) 前記圧縮機(100)の順に冷媒を循環させ、

前記減圧手段(640)にて前記圧縮機(100)から吐出された高圧冷媒を減圧膨張させ、

室内の熱を室外に放熱するときの前記室内熱交換器(300)内を流通する冷媒の流通の向きと、室外の熱を室内に放熱するときの前記室内熱交換器(300)内を流通する冷媒の流通の向きとが等しくなるように構成されていることを特徴とするエジェクタを用いたサイクル。

【請求項2】

前記エジェクタ(400)は室内に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のエジェクタを用いたサイクル。

【請求項3】

前記減圧手段(640)は、開度が固定された固定絞りであることを特徴とする請求項1または2に記載のエジェクタを用いたサイクル。

【請求項4】

前記減圧手段(640)は室外に配置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1つに記載のエジェクタを用いたサイクル。

【請求項5】

前記気液分離器(500)と前記四方弁からなる切換手段(610)とを接続する冷媒

10

20

30

40

50

通路には、冷媒が流通することにより所定の圧力損失を発生させる絞り装置（５１０）が配置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つに記載のエジェクタを用いたサイクル。

【請求項６】

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５のいずれか１つに記載のエジェクタを用いたサイクル。

【請求項７】

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５のいずれか１つに記載のエジェクタを用いたサイクル。

【請求項８】

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５のいずれか１つに記載のエジェクタを用いたサイクル。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷媒を減圧膨張させて低圧側で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の吸入圧を上昇させるエジェクタを有するエジェクタを用いたサイクル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】

冷暖房切替可能なエジェクタを用いたサイクルとして、例えば実開昭５５－２６２７３号公報に記載の発明では、室内熱交換器及び室外熱交換器において、冷房運転時と暖房運転時とで熱交換器内を流通する冷媒の流通の向きが逆転する。

【０００３】

一方、室内熱交換器及び室外熱交換器（以下、これらを総称して熱交換器と呼ぶ。）では、冷媒が相変化しながら流通するので、熱交換器の冷媒入口側と冷媒出口側とで冷媒の状態が相違する。

【０００４】

このため、通常、熱交換器を設計する際には、これらを考慮して最適な冷媒通路（チューブやタンク等）の寸法を決定するので、例えば冷房運転時において最適になるように冷媒通路（チューブやタンク等）の寸法を決定すると、暖房運転時において冷媒流れが必ずしも最適にならない。

【０００５】

したがって、実開昭５５－２６２７３号公報に記載のごとく、冷房運転時と暖房運転時とで熱交換器内を流通する冷媒の流通の向きが逆転すると、熱交換器の性能を効果的に発揮させることが難しい。

【０００６】

また、実公昭５９－１３５７１号公報に記載の発明では、冷房運転時用のエジェクタと暖房運転時用のエジェクタとを備えて、冷房運転時と暖房運転時とで使用するエジェクタを切り換えて運転している。

【０００７】

しかし、エジェクタは、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、及びノズルから噴射する冷媒と低圧側から吸引した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昇圧部を有して構成されているので、エジェクタにて冷媒を減圧膨張させると、膨張弁やキャピラリーチューブ等の減圧手段にて減圧した冷凍サイクルに比べて、圧縮機の吸入圧が高くなる。

【０００８】

このため、エジェクタを用いた場合の高圧側の冷媒圧力（圧縮機の吐出圧）と、膨張弁やキャピラリーチューブ等の減圧手段を用いた場合の高圧側の冷媒圧力が等しいときには、図７に示すモリエル線図から明らかなように、エジェクタを用いた場合には、膨張弁やキ

10

20

30

40

50

ャピラリーチューブ等の減圧手段を用いた場合に比べて、高圧側の冷媒温度（圧縮機の吐出温度）が低くなる。

【0009】

したがって、冷房運転時及び暖房運転時の両運転時において、エジェクタを用いると、十分な温度を得ることが難しい。

【0010】

本発明は、上記点に鑑み、熱交換器の性能を効果的に発揮させ、冷暖房切換可能なエジェクタを用いたサイクルにおいて暖房時にも十分な暖房温度を確保することを目的とする。

【0011】

【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（100）と、冷媒と室外空気とを熱交換する室外熱交換器（200）と、冷媒と室内空気とを熱交換する室内熱交換器（300）と、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（410）、及びノズル（410）から噴射する高い速度の冷媒流により低圧側で蒸発した気相冷媒を吸引し、その吸引した冷媒とノズル（410）から噴射する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昇圧部（420、430）を有するエジェクタ（400）と、エジェクタ（400）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気液分離器（500）と、室外熱交換器（200）および室内熱交換器（300）を接続する冷媒通路に配置された減圧手段（640）と、圧縮機（100）から吐出した冷媒を室外熱交換器（200）側に流通させると同時に気液分離器（500）から流出した液相冷媒を室内熱交換器（300）側へ流出させる冷媒通路および圧縮機から吐出した冷媒を室内熱交換器（300）側へ流出させると同時に室外熱交換器（200）から流出した冷媒を気液分離器（500）側へ流出される冷媒通路を切り換える四方弁からなる切換手段（610）と、室内熱交換器（300）から流出した冷媒をエジェクタ（400）の吸引側へ流出させる冷媒通路および室内熱交換器（300）から流出した冷媒を減圧手段（640）側へ流出させる冷媒通路を切り換える三方弁からなる切換手段（631）と、室外熱交換器（200）および減圧手段（640）の間からエジェクタ（400）の入口側へ至る冷媒通路を開閉する二方弁からなる切換手段（630）とを備え、

室内を冷房する冷房運転時は、四方弁からなる切換手段（610）を、圧縮機（100）から吐出した冷媒を室外熱交換器（200）側に流通させると同時に気液分離器（500）から流出した液相冷媒を室内熱交換器（300）側へ流出させる冷媒通路に切り換え、三方弁からなる切換手段（631）を、室内熱交換器（300）から流出した冷媒をエジェクタ（400）の吸引側へ流出させる冷媒通路に切り換え、さらに、二方弁からなる切換手段（630）を開き、圧縮機（100） 四方弁からなる切換手段（610） 室外熱交換器（200） 二方弁からなる切換手段（630） エジェクタ（400） 気液分離器（500） 圧縮機（100）の順にエジェクタ（400）の駆動流となる冷媒を循環させるとともに、気液分離器（500） 四方弁からなる切換手段（610） 室内熱交換器（300） 三方弁からなる切換手段（631） エジェクタ（400） 気液分離器（500）の順にエジェクタ（400）の吸引流となる冷媒を循環させて、エジェクタ（400）にて圧縮機（100）から吐出された高圧冷媒を減圧膨張させ、

室内を暖房する暖房運転時には、四方弁からなる切換手段（610）を、圧縮機から吐出した冷媒を室内熱交換器（300）側へ流出させると同時に室外熱交換器（200）から流出した冷媒を気液分離器（500）側へ流出させる冷媒通路に切り換え、三方弁からなる切換手段（631）を、室内熱交換器（300）から流出した冷媒を減圧手段（640）側へ流出させる冷媒通路に切り換え、さらに、二方弁からなる切換手段（630）を閉じ、圧縮機（100） 四方弁からなる切換手段（610） 室内熱交換器（300）

三方弁からなる切換手段（631） 減圧手段（640） 室外熱交換器（200） 四方弁からなる切換手段（610） 気液分離器（500） 圧縮機（100）の順に冷

10

20

30

40

50

媒を循環させ、減圧手段（640）にて圧縮機（100）から吐出された高圧冷媒を減圧膨張させ、

室内の熱を室外に放熱するときの室内熱交換器（300）内を流通する冷媒の流通の向きと、室外の熱を室内に放熱するときの室内熱交換器（300）内を流通する冷媒の流通の向きとが等しくなるように構成されていることを特徴とする。

【0016】

これにより、室内熱交換器（300）の性能を効果的に発揮させることができる。

【0017】

また、特に、二相状態で冷媒が熱交換器に流入する場合、熱交換器の各チューブへの冷媒の分配性が悪化することを防止するため、絞りを設ける等して冷媒の分配性が悪化することを防止しているが、絞りによる圧力損失が過度に大きくなることを防止するため、通常、冷媒に入口側のみ絞りを設けている。

【0018】

したがって、本発明のごとく、室内の熱を室外に放熱するときの室外熱交換器（200）内を流通する冷媒の流通の向きと、室外の熱を室内に放熱するときの室外熱交換器（200）内を流通する冷媒の流通の向きとが等しくなるようにすれば、熱交換器内を同一の向きに冷媒が流通するので、熱交換器の性能を効果的に発揮させることができる。

さらに、室外の熱を室内に放熱するとき、十分な温度を得ることができるので、室外の熱を室内に放熱する場合及び室内の熱を室外に放熱する場合のいずれの場合においても、十分な能力を得ることができる。

【0026】

請求項2に記載の発明では、エジェクタ（400）は室内に配置されていることを特徴とする。

請求項3に記載の発明では、減圧手段（640）は、開度が固定された固定絞りであることを特徴とする。

【0027】

これにより、実公昭59-13571号公報に記載の発明のごとく、2本のエジェクタを備えるエジェクタを用いたサイクルに比べて、エジェクタを用いたサイクルの製造原価低減を図ることができる。

請求項4に記載の発明では、減圧手段（640）は室外に配置されていることを特徴とする。

請求項5に記載の発明では、気液分離器（500）と四方弁からなる切換手段（610）とを接続する冷媒通路には、冷媒が流通することにより所定の圧力損失を発生させる絞り装置（510）が配置されていることを特徴とする。

請求項6に記載の発明では、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7に記載の発明では、冷媒としてフロンを用いたことを特徴とする。

請求項8に記載の発明では、冷媒として炭化水素を用いたことを特徴とする。

【0028】

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。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について説明する。なお、以下に説明する第1～第6実施形態のうち、第2実施形態が特許請求の範囲に記載した発明の実施形態であり、第1実施形態は本発明の前提となる形態であり、また、第3～6実施形態は参考例として示す形態である。

（第1実施形態）

本実施形態は、本発明に係るエジェクタを用いたサイクルを車両用空調装置に適用したものであって、図1は本実施形態に係るエジェクタを用いたサイクル（車両用空調装置）の模式図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

1 0 0 は走行用エンジン等の駆動源（図示せず。）から駆動力を得て冷媒（本実施形態では、二酸化炭素）を吸入圧縮する圧縮機であり、2 0 0 は冷媒と室外空気とを熱交換する室外熱交換器（以下、室外器と略す。）であり、3 0 0 は室内に吹き出す空気と冷媒とを熱交換する室内熱交換器（以下、室内器と略す。）である。

【 0 0 3 1 】

4 0 0 は冷媒を減圧膨張させて室内器 3 0 0 に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 0 の吸入圧を上昇させるエジェクタである。

【 0 0 3 2 】

ここで、エジェクタ 4 0 0 は、図 2 に示すように、冷媒の圧力エネルギー（圧力ヘッド）を速度エネルギー（速度ヘッド）に変換して冷媒を減圧膨張させるノズル 4 1 0、ノズル 4 1 0 から噴射する高い速度の冷媒流により低压側で蒸発した気相冷媒を吸引する混合部 4 2 0、及びその吸引した冷媒とノズル 4 1 0 から噴射する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 0 を有するエジェクタである。

【 0 0 3 3 】

なお、エジェクタ 4 0 0 から噴出する冷媒は、必ずしもディフューザ 4 3 0 のみで昇圧されるものではなく、混合部 4 2 0 においても、低压側で蒸発した気相冷媒を吸引する際に冷媒圧力を上昇させるので、混合部 4 2 0 とディフューザ 4 3 0 とを総称して昇圧部と呼ぶ。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施形態では、混合部 4 2 0 の断面積はディフューザ 4 3 0 まで一定であるが、混合部 4 2 0 の断面積をディフューザ 4 3 0 に向かうほど大きくなるようにテーパ状としてもよい。

【 0 0 3 5 】

また、図 1 中、5 0 0 はエジェクタ 4 0 0 から流出した冷媒が流入するとともに、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気液分離器であり、分離された気相冷媒は圧縮機 1 0 0 に吸引され、分離された液相冷媒は低压側の熱交換器に吸引される。

【 0 0 3 6 】

ここで、低压側の熱交換器とは、後述するように、冷媒が蒸発する熱交換器を言い、具体的には、冷房運転時にあっては室内器 3 0 0 であり、暖房運転時にあっては室外器 2 0 0 である。因みに、高压側の熱交換器とは、圧縮機 1 0 0 から吐出される高压冷媒が冷却される熱交換器を言い、具体的には、冷房運転時にあっては室外器 2 0 0 であり、暖房運転時にあっては室内器 3 0 0 である。

【 0 0 3 7 】

また、気液分離器 5 0 0 と低压側の熱交換器とを結ぶ冷媒通路 P 1 には、低压側の熱交換器に吸引される冷媒を減圧して低压側の熱交換器内の圧力（蒸発圧力）を確実に低下させるために、キャピラリーチューブや固定絞りのごとく、冷媒が流通することにより所定の圧力損失が発生する絞り装置 5 1 0 が配設されている。

【 0 0 3 8 】

6 1 1 は圧縮機 1 0 0 から吐出した冷媒を室外器 2 0 0 側に流通させる場合と、圧縮機 1 0 0 から吐出した冷媒を室外器 2 0 0 側に流通させる場合とに切り換える第 1 切換弁（第 1 切換手段）6 1 1 であり、6 1 2 は気液分離器 5 0 0 内の液相冷媒を室内器 3 0 0 に流通させる場合と、気液分離器 5 0 0 内の液相冷媒を室外器 2 0 0 に流通させる場合とに切り換える第 2 切換弁（第 2 切換手段）であり、本実施形態では、第 1、2 切換弁 6 1 1、6 1 2 が一体化された四方弁 6 1 0（以下、第 1 四方弁 6 1 0 と呼ぶ。）を採用している。

【 0 0 3 9 】

621は室外器200から流出した冷媒をノズル410に流通させる場合と、室内器300から流出した冷媒をノズル410に流通させる場合とに切り換える第3切換弁(第3切換手段)であり、622は室内器300から流出する冷媒を混合部420に導く場合と、室外器200から流出する冷媒を混合部420に導く場合とに切り換える第4切換弁(第4切換手段)であり、本実施形態では、第3、4切換弁621、622が一体化された四方弁620(以下、第2四方弁610と呼ぶ。)を採用している。

【0040】

次に、本実施形態に係るエジェクタを用いたサイクルの概略作動を述べる。

【0041】

1. 冷房運転

冷房運転時には、第1、2四方弁を実線で示す状態とする。これにより、気液分離器500から圧縮機100に吸入された気相冷媒は、圧縮機100にて圧縮された高温高圧となり、室外器200にて外気にて冷却されて凝縮する。そして、室外器200から流出した高圧の液相冷媒は、エジェクタ400(ノズル410)にて減圧膨張されて気液二相状態となる。

【0042】

そして、混合部420にて室内器300から吸引した気相冷媒とノズル410から噴射する冷媒流とが混合し、その混合した冷媒がディフューザ430にて昇圧された後、気液分離器500に流入する。

【0043】

一方、ディフューザ400により室内器300内の冷媒が吸引されるため、気液分離器500から液相冷媒が室内器300に流入し、その吸引された液相冷媒が室内に吹き出す空気から熱を奪って蒸発する。

【0044】

つまり、冷房運転時には、駆動流(圧縮機100から吐出される冷媒流れ)は、図1において、室外器200の右側から流入して左側から室外器200から流出し、吸引流(エジェクタ400に吸引される冷媒流れ)は、図1において、室内器300の右側から流入して左側から室内器300から流出する。

【0045】

因みに、図3は冷房運転時におけるサイクルの状態図(モリエル線図)であり、図3の番号は図1の黒丸で示す位置における冷媒の状態を示す。

【0046】

2. 暖房運転

暖房運転時には、第1、2四方弁を破線で示す状態とする。これにより、気液分離器500から圧縮機100に吸入された気相冷媒は、圧縮機100にて圧縮された高温高圧となり、室内器300にて室内に吹き出す空気を加熱して、自らは冷却されて凝縮する。そして、室内器300から流出した高圧の液相冷媒は、エジェクタ400(ノズル410)にて減圧膨張されて気液二相状態となる。

【0047】

そして、混合部420にて室外器200から吸引した気相冷媒とノズル410から噴射する冷媒流とが混合し、その混合した冷媒がディフューザ430にて昇圧された後、気液分離器500に流入する。

【0048】

一方、ディフューザ400により室外器200内の冷媒が吸引されるため、気液分離器500から液相冷媒が室外器200に流入し、その吸引された液相冷媒が室外空気から熱を奪って蒸発する。

【0049】

つまり、暖房運転時には、駆動流は、図1において、室内器300の右側から流入して左側から室外器200から流出し、吸引流は、図1において、室外器200の右側から流入して左側から室外器200から流出する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

次に、本実施形態の特徴（作用効果）を述べる。

【 0 0 5 1 】

本実施形態によれば、冷媒配管を必要以上に取り回すことなくエジェクタを用いたサイクルを構成することができ、かつ、室内の熱を室外に放熱する冷房運転時における室外器 200 内を流通する冷媒の流通の向きと、室外の熱を室内に放熱する暖房運転時における室外器 200 内を流通する冷媒の流通の向きとが等しいので、室外器 200 の性能を効果的に発揮させることができる。

【 0 0 5 2 】

また、室内の熱を室外に放熱する冷房運転時において、室内器 300 内を流通する冷媒の流通の向きと、室外の熱を室内に放熱する暖房運転時において室内器 300 内を流通する冷媒の流通の向きとが等しいので、室内器 300 の性能を効果的に発揮させることができる。

10

【 0 0 5 3 】

また、特に、室内器 300 及び室外器 200 として、複数本のチューブと各チューブに連通するヘッダタンクとからなる、いわゆるマルチフロー型の熱交換器において、二相状態で冷媒が熱交換器に流入する場合、熱交換器（室内器 200 及び室外器 300）の各チューブへの冷媒の分配性が悪化することを防止するため、絞りを設ける等して冷媒の分配性が悪化することを防止しているが、絞りによる圧力損失が過度に大きくなることを防止するため、通常、冷媒に入口側のみ絞りを設けている。

20

【 0 0 5 4 】

したがって、本実施形態のごとく、室内の熱を室外に放熱するときの室外器 200 内を流通する冷媒の流通の向きと、室外の熱を室内に放熱するとき室外器 200 内を流通する冷媒の流通の向きとが等しくなるようにすれば、熱交換器内を同一の向きに冷媒が流通するので、熱交換器の性能を効果的に発揮させることができる。

【 0 0 5 5 】

以上に述べたように、本実施形態では、室内器 300 及び室外器 200 の性能を効果的に発揮させることができるので、冷房運転時及び暖房運転時のいずれの場合においても、エジェクタを用いたサイクルを効率良く運転することができる。

【 0 0 5 6 】

（第 2 実施形態）

第 1 実施形態では、冷房運転時及び暖房運転時の両場合において、エジェクタ 400（ノズル 410）にて高圧側の冷媒を減圧膨張させたが、本実施形態は、冷房運転時には、エジェクタ 400（ノズル 410）にて高圧側の冷媒を減圧膨張し、暖房運転時には、温度式膨張弁やキャピラリーチューブ及びオリフィス（固定絞り）等の減圧手段にて高圧側の冷媒を減圧膨張させるものである。

30

【 0 0 5 7 】

具体的には、図 4 に示すように、エジェクタ 400（ノズル 410）側に冷媒通路を開閉する電磁式の二方弁 630 を配設し、室内器 300 の冷媒出口側と室外器 200 とを結ぶ冷媒通路に減圧手段（本実施形態では、開度が固定された固定絞り）640 を配設するとともに、室内器 300 から流出する冷媒を、混合部 420 に流通させる場合と膨張弁 640 に流通させる場合とを切り換える三方弁（切換手段）631 を配設したものである。

40

【 0 0 5 8 】

次に、本実施形態に係るエジェクタを用いたサイクルの概略作動及び特徴を述べる。

【 0 0 5 9 】

1. 冷房運転時

圧縮機 100 第 1 四方弁 610 室外器 200 二方弁 630 エジェクタ 400 気液分離器 500 圧縮機 100 の順に駆動流を循環させ、気液分離器 500 絞り装置 510 第 1 四方弁 610 室内器 300 エジェクタ 400（混合部 420、ディフューザ 430）気液分離器 500 の順に吸引流を循環させる。

50

【 0 0 6 0 】

これにより、室内器 3 0 0 にて室内に吹き出す空気から熱を奪って冷媒が蒸発して室内に吹き出す空気が冷却され、一方、室外器 2 0 0 にて気相冷媒が外気にて冷却凝縮されて、室内に吹き出す空気から吸熱した熱を大気中に放熱する。

【 0 0 6 1 】

2. 暖房運転時

圧縮機 1 0 0 第 1 四方弁 6 1 0 室内器 3 0 0 固定絞り 6 4 0 室外器 2 0 0 第 1 四方弁 6 1 0 気液分離器 5 0 0 圧縮機 1 0 0 の順に冷媒を循環させる。

【 0 0 6 2 】

これにより、室内器 3 0 0 にて冷媒が室内に吹き出す空気冷媒と熱交換して凝縮することにより室内に吹き出す空気を加熱し、室外器 2 0 0 にて冷媒が外気と熱交換して蒸発することにより外気から吸熱する。

10

【 0 0 6 3 】

以上に述べたように、本実施形態では、冷房運転時にはエジェクタ 4 0 0 にて高圧側の冷媒を減圧膨張し、暖房運転時には固定絞り 6 4 0 にて高圧側の冷媒を減圧膨張させるので、暖房運転時に十分な温度を得ることができるので、暖房運転及び冷房運転のいずれの場合においても、十分な能力を得ることができる。

【 0 0 6 4 】

また、減圧手段として、固定絞り 6 4 0 を採用しているため、実公昭 5 9 - 1 3 5 7 1 号公報に記載の発明のごとく、2 本のエジェクタを備えるエジェクタを用いたサイクルに比べて、エジェクタを用いたサイクルの製造原価低減を図ることができる。

20

【 0 0 6 5 】

(第 3 実施形態)

本実施形態は第 2 実施形態の変形例であり、具体的には、図 5 に示すように、二方弁 6 3 0 を廃止し、2 つの三方弁 6 3 2、6 3 3 により冷媒回路を構成したものである。

【 0 0 6 6 】

なお、冷房運転時には、圧縮機 1 0 0 第 1 四方弁 6 1 0 室外器 2 0 0 三方弁 6 3 3 エジェクタ 4 0 0 第 1 四方弁 6 1 0 気液分離器 5 0 0 圧縮機 1 0 0 の順に駆動流を循環させ、気液分離器 5 0 0 絞り装置 5 1 0 三方弁 6 3 2 室内器 3 0 0 エジェクタ 4 0 0 (混合部 4 2 0、ディフューザ 4 3 0) 第 1 四方弁 気液分離器 5 0 0 の順に吸引流を循環させる。

30

【 0 0 6 7 】

一方、暖房運転時には、圧縮機 1 0 0 第 1 四方弁 6 1 0 ディフューザ 4 3 0 混合部 4 2 0 室内器 3 0 0 三方弁 6 3 2 固定絞り 6 4 0 三方弁 6 3 3 室外器 2 0 0 第 1 四方弁 6 1 0 気液分離器 5 0 0 圧縮機 1 0 0 の順に冷媒を循環させる。因みに、暖房運転時における、ディフューザ 4 3 0 及び混合部 4 2 0 は、単なる冷媒通路として機能する。

【 0 0 6 8 】

(第 4 実施形態)

本実施形態は第 2 実施形態の変形例であり、具体的には、図 6 に示すように、二方弁 6 3 0 を廃止し、三方弁 6 3 2 及び逆止弁 6 3 4 により冷媒回路を構成したものである。

40

【 0 0 6 9 】

なお、冷房運転時には、圧縮機 1 0 0 第 1 四方弁 6 1 0 室外器 2 0 0 逆止弁 6 3 4 エジェクタ 4 0 0 第 1 四方弁 6 1 0 気液分離器 5 0 0 圧縮機 1 0 0 の順に駆動流を循環させ、気液分離器 5 0 0 絞り装置 5 1 0 三方弁 6 3 2 室内器 3 0 0 エジェクタ 4 0 0 (混合部 4 2 0、ディフューザ 4 3 0) 第 1 四方弁 気液分離器 5 0 0 の順に吸引流を循環させる。

【 0 0 7 0 】

一方、暖房運転時には、圧縮機 1 0 0 第 1 四方弁 6 1 0 ディフューザ 4 3 0 混合部 4 2 0 室内器 3 0 0 三方弁 6 3 2 固定絞り 6 4 0 室外器 2 0 0 第 1 四方

50

弁 6 1 0 気液分離器 5 0 0 圧縮機 1 0 0 の順に冷媒を循環させる。因みに、暖房運転時における、ディフューザ 4 3 0 及び混合部 4 2 0 は、単なる冷媒通路として機能する。

【 0 0 7 1 】

(第 5 実施形態)

本実施形態は第 2 実施形態の変形例であり、本実施形態では、図 8 に示すように、エジェクタ 4 0 0 を室内に配置し、冷媒を減圧膨張させる減圧手段 (本実施形態では、膨張弁) 6 4 0 を室外に配置したものである。なお、6 4 1 は冷媒流量を調節する流調弁である。

【 0 0 7 2 】

これにより、冷房運転時における、減圧器であるエジェクタ 4 0 0 と蒸発器である室内器 3 0 0 との冷媒通路長さが短くなり、冷媒の圧力損失が小さくなるので、循環冷媒流量が増大し、冷房能力が増大する。

10

【 0 0 7 3 】

同様に、暖房運転時における、減圧器である膨張弁 6 4 0 と蒸発器である室外器 2 0 0 との冷媒通路長さが短くなり、冷媒の圧力損失が小さくなるので、循環冷媒流量が増大し、暖房冷房能力が増大する。

【 0 0 7 4 】

なお、本実施形態では、室内器 3 0 0、エジェクタ 4 0 0 及び気液分離器 5 0 0 等と 1 つの室内ユニットとし、室外器 2 0 0、圧縮機 1 0 0、膨張弁 6 4 0 等を 1 つの室外ユニットとして、両ユニットを冷媒配管で繋いでいる。

【 0 0 7 5 】

20

(第 6 実施形態)

本実施形態は第 1 実施形態の変形例であり、本実施形態では、図 9 に示すように、エジェクタ 4 0 0 を室内に配置したものである。

【 0 0 7 6 】

これにより、冷房運転時における、減圧器であるエジェクタ 4 0 0 と蒸発器である室内器 3 0 0 との冷媒通路長さが短くなり、冷媒の圧力損失が小さくなるので、循環冷媒流量が増大し、冷房能力が増大する。

【 0 0 7 7 】

なお、暖房運転時には、減圧器であるエジェクタ 4 0 0 と蒸発器である室外器 2 0 0 との冷媒通路長さが長くなるが、暖房運転時には、圧縮機 1 0 0 の圧縮仕事が暖房熱源として利用されるので、暖房運転時の循環冷媒流量は冷房運転時における循環流量より少なくすることができるため、冷媒通路長さが長くなっても大きな圧力損失は発生しない。

30

【 0 0 7 8 】

(その他の実施形態)

上述の実施形態では、冷媒を二酸化炭素として高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となるエジェクタを用いたサイクルであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば冷媒をフロン又は炭化水素等した高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力未満となるエジェクタを用いたサイクルにも適用することができる。

【 0 0 7 9 】

また、第 1 実施形態と第 2 ~ 4 実施形態のうちいずれか 1 つとを組み合わせてもよい。

40

【 0 0 8 0 】

また、第 2 ~ 4 実施形態では、減圧手段として固定絞り (キャピラリーチューブも含む。) を用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、温度式膨張弁等のその他の減圧手段を用いてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係るエジェクタを用いたサイクルの模式図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係るエジェクタを用いたサイクルに採用されるエジェクタの拡大模式図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態に係るエジェクタを用いたサイクルのサイクル線図である。

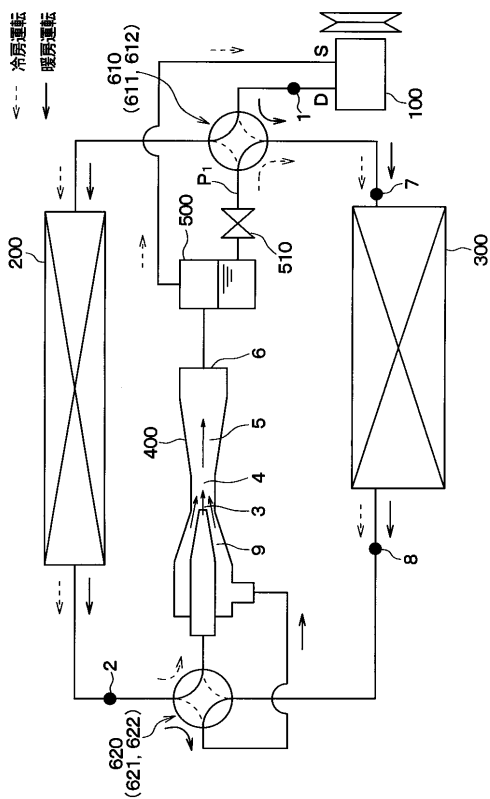
【 図 4 】 本発明の第 2 実施形態に係るエジェクタを用いたサイクルの模式図である。

50

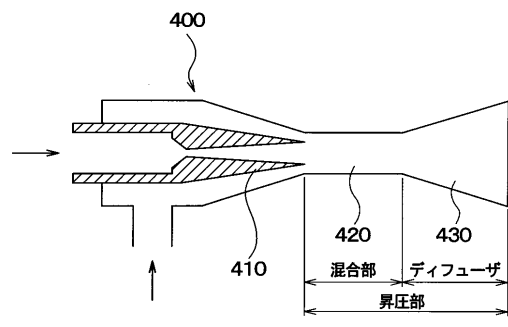
- 【図5】 本発明の第3実施形態に係るエジェクタを用いたサイクルの模式図である。
 - 【図6】 本発明の第4実施形態に係るエジェクタを用いたサイクルの模式図である。
 - 【図7】 冷媒（二酸化炭素）のp-h線図である。
 - 【図8】 本発明の第5実施形態に係るエジェクタを用いたサイクルの模式図である。
 - 【図9】 本発明の第6実施形態に係るエジェクタを用いたサイクルの模式図である。
- 【符号の説明】

100...圧縮機、200...室外熱交換器、300...室内熱交換器、
400...エジェクタ、500...気液分離器、640...固定絞り（減圧手段）。

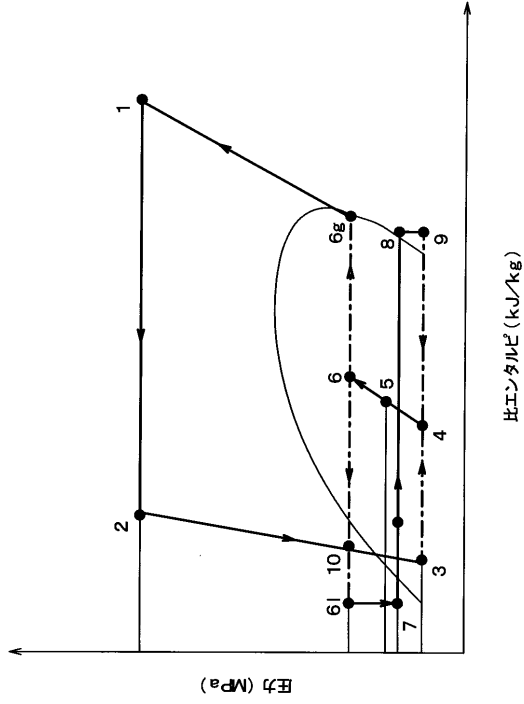
【図1】



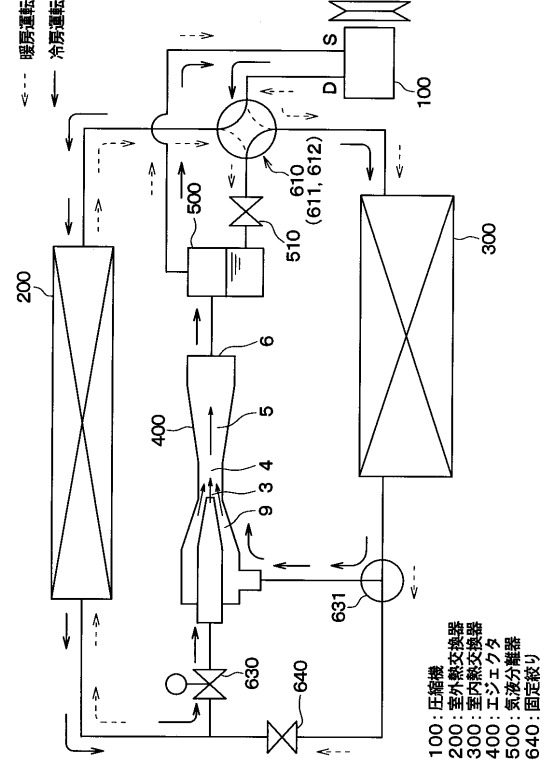
【図2】



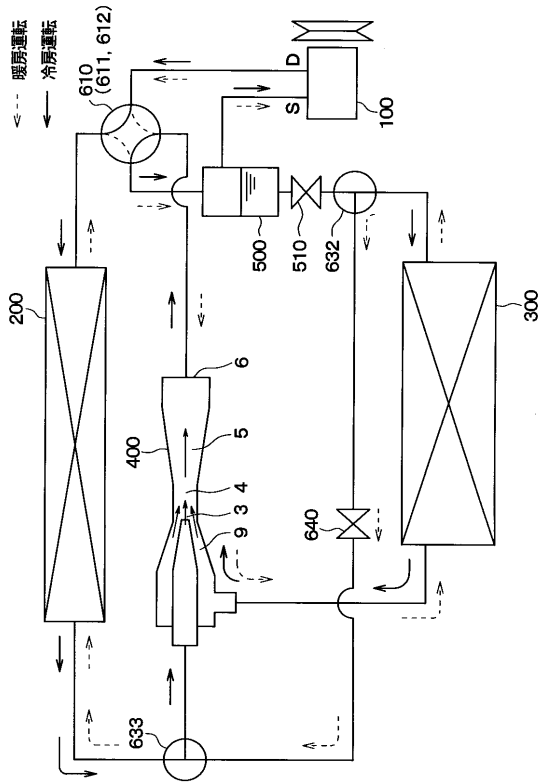
【図3】



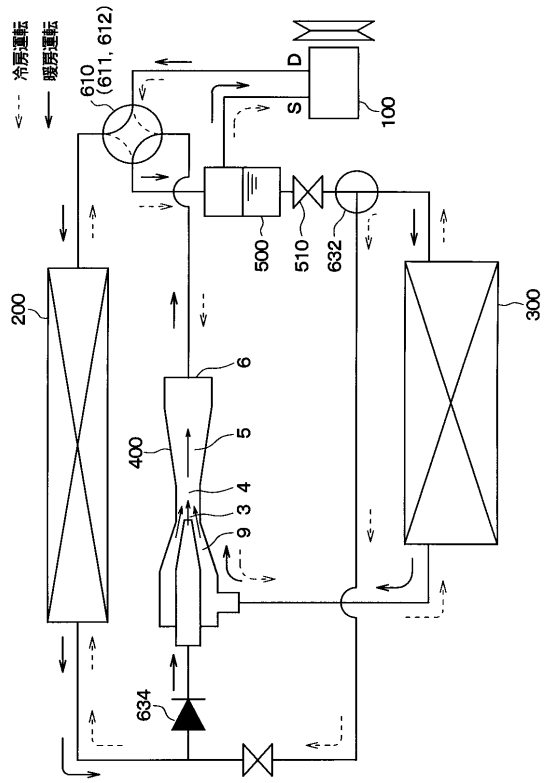
【図4】



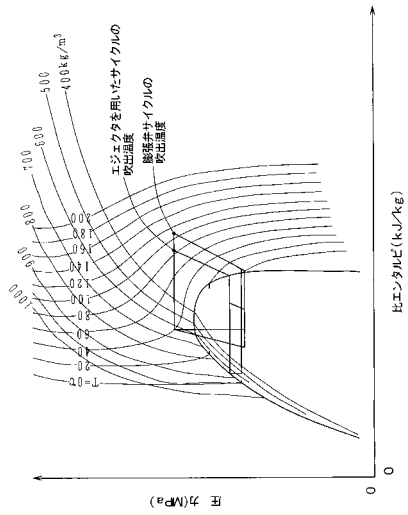
【図5】



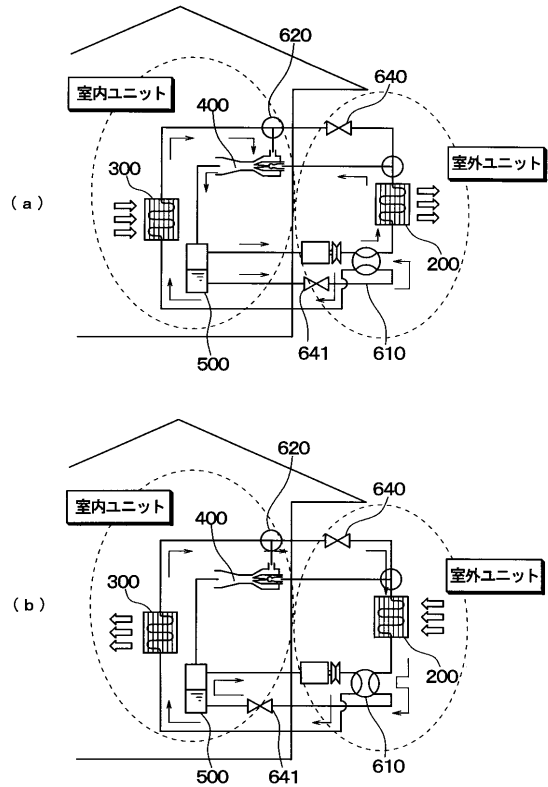
【図6】



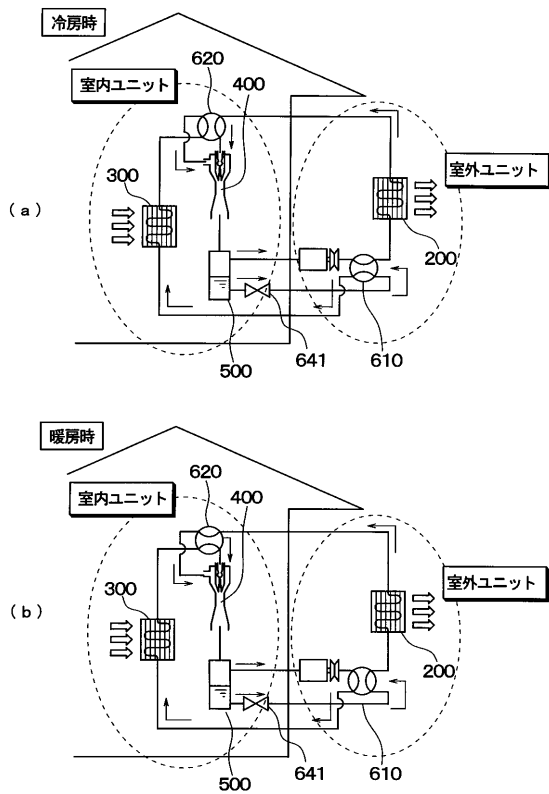
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(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

審査官 マキロイ 寛済

(56)参考文献 特開平05-026522(JP,A)
実開昭59-040770(JP,U)
特開平06-058640(JP,A)
特開昭61-165561(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25B 1/00