

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4635705号  
(P4635705)

(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3日(2010.12.3)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 2 5 B 1/00 (2006.01)</b>	F 2 5 B 1/00 3 8 9 A
<b>F 2 5 B 5/04 (2006.01)</b>	F 2 5 B 1/00 3 9 6 D
<b>F 2 5 B 43/00 (2006.01)</b>	F 2 5 B 1/00 3 9 6 E
	F 2 5 B 5/04 A
	F 2 5 B 43/00 C

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-135099 (P2005-135099)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成17年5月6日(2005.5.6)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2006-118847 (P2006-118847A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成18年5月11日(2006.5.11)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成19年7月3日(2007.7.3)		弁理士 伊藤 洋二
(31) 優先権主張番号	特願2004-275115 (P2004-275115)	(74) 代理人	100108198
(32) 優先日	平成16年9月22日(2004.9.22)		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	池上 真
			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】 エジェクタ式冷凍サイクル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒を吸入して圧縮する圧縮機(1)と、  
 前記圧縮機(1)にて圧縮された高圧冷媒を冷却する放熱器(2)と、  
 前記放熱器(2)から流出した高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、前記ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、  
 前記エジェクタ(3)から流出する冷媒を気相と液相とに分離する気液分離器(4)と、  
 前記気液分離器(4)から流出した液相冷媒を蒸発させる蒸発器(5)とを備え、  
 前記蒸発器(5)で蒸発した気相冷媒が前記エジェクタ(3)に吸引されるエジェクタ式冷凍サイクルにおいて、  
 前記気液分離器(4)の冷媒入口(41)が、前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、  
 前記蒸発器(5)の冷媒出口(52)と前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)とを接続する冷媒通路、および前記気液分離器(4)の液冷媒出口(43)と前記蒸発器(5)の冷媒入口(51)とを接続する冷媒通路は、少なくとも一方の冷媒通路が冷媒流れに沿って下がっているととも、他方の冷媒通路が冷媒流れに沿って水平ないしは下がっていることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル。

【請求項2】

前記気液分離器(4)の液冷媒出口(43)と前記蒸発器(5)の冷媒入口(51)との間に、液相冷媒を二相化する減圧機構(6)を備えることを特徴とする請求項1に記載のエジェクタ式冷凍サイクル。

【請求項3】

高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、前記ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、

前記エジェクタ(3)から流出する冷媒を気相と液相とに分離する気液分離器(4)と

、  
冷媒を蒸発させる蒸発器(5)とを備え、

前記気液分離器(4)の冷媒入口(41)が、前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、

前記蒸発器(5)の冷媒出口(122)と前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)とを接続する冷媒通路、および前記気液分離器(4)の液冷媒出口(43)と前記蒸発器(5)の冷媒入口(51)とを接続する冷媒通路は、少なくとも一方の冷媒通路が冷媒流れに沿って下がっているととも、他方の冷媒通路が冷媒流れに沿って水平ないしは下がっていることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品。

【請求項4】

さらに、前記気液分離器(4)の液冷媒出口(43)と前記蒸発器(5)の冷媒入口(51)との間に、液相冷媒を二相化する減圧機構(6)を備えることを特徴とする請求項3に記載のエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品。

【請求項5】

冷媒を吸入して圧縮する圧縮機(1)と、

前記圧縮機(1)にて圧縮された高圧冷媒を冷却する放熱器(2)と、

前記放熱器(2)から流出した高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、前記ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、

前記エジェクタ(3)から流出した冷媒を蒸発させる第1蒸発器(8)と、

前記放熱器(13)と前記エジェクタ(3)との間で冷媒流れを分岐して、この冷媒流れを前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)に導く分岐通路(9)と、

この分岐通路(9)を流れる冷媒を蒸発させる第2蒸発器(12)とを備え、

前記第1蒸発器(8)の冷媒入口(81)は、前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、

前記第2蒸発器(12)の冷媒出口(122)と前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)とを接続する冷媒通路は、前記第2蒸発器(12)の冷媒出口(122)から前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)に向かって水平ないしは下がっていることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル。

【請求項6】

冷媒を蒸発させる第2蒸発器(12)と、

高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、前記ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により、前記第2蒸発器(12)から流出する気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、

前記エジェクタ(3)から流出した冷媒を蒸発させる第1蒸発器(8)とを備え、

前記第1蒸発器(8)の冷媒入口(81)は、前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、

前記第2蒸発器(12)の冷媒出口(122)と前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)とを接続する冷媒通路は、前記第2蒸発器(12)の冷媒出口(122)から前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)に向かって水平ないしは下がっていることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品。

【請求項7】

前記冷媒は、フロン系冷媒、HC系冷媒、二酸化炭素のいずれか1つであることを特徴

10

20

30

40

50

とする請求項 1、2、5 のいずれか 1 つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル。

【請求項 8】

前記エジェクタ(3)は、前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)よりも前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)が下方に位置し、

前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)と前記気液分離器(4)の冷媒入口(41)とを接続する配管は、前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)から下方に延び、次いで水平方向に延び、次いで上方に延び、その後、水平方向に延びて前記気液分離器(4)の冷媒入口(41)に接続されてい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式冷凍サイクル。

【請求項 9】

前記エジェクタ(3)は、前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)よりも前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)が下方に位置し、

前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)と前記第 1 蒸発器(8)の冷媒入口(81)とを接続する配管は、前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)から下方に延び、次いで水平方向に延び、次いで上方に延び、その後、水平方向に延びて前記第 1 蒸発器(8)の冷媒入口(81)に接続されていることを特徴とする請求項 5 に記載のエジェクタ式冷凍サイクル。

【請求項 10】

冷媒を吸入して圧縮する圧縮機(1)と、

前記圧縮機(1)にて圧縮された高圧冷媒を冷却する放熱器(2)と、

前記放熱器(2)から流出した高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、前記ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、

前記エジェクタ(3)から流出する冷媒を気相と液相とに分離する気液分離器(4)と

、  
前記気液分離器(4)から流出した液相冷媒を蒸発させる蒸発器(5)とを備え、

前記蒸発器(5)で蒸発した気相冷媒が前記エジェクタ(3)に吸引されるエジェクタ式冷凍サイクルにおいて、

前記気液分離器(4)の冷媒入口(41)が、前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、

前記蒸発器(5)の冷媒出口(52)および前記気液分離器(4)の液冷媒出口(43)が、前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)よりも上方に位置していることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル。

【請求項 11】

高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、前記ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、

前記エジェクタ(3)から流出する冷媒を気相と液相とに分離する気液分離器(4)と

、  
冷媒を蒸発させる蒸発器(5)とを備え、

前記気液分離器(4)の冷媒入口(41)が、前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、

前記蒸発器(5)の冷媒出口(52)および前記気液分離器(4)の液冷媒出口(43)が、前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)よりも上方に位置していることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品。

【請求項 12】

冷媒を吸入して圧縮する圧縮機(1)と、

前記圧縮機(1)にて圧縮された高圧冷媒を冷却する放熱器(2)と、

前記放熱器(2)から流出した高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、前記ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、

10

20

30

40

50

前記エジェクタ(3)から流出した冷媒を蒸発させる第1蒸発器(8)と、  
前記放熱器(13)と前記エジェクタ(3)との間で冷媒流れを分岐して、この冷媒流れを前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)に導く分岐通路(9)と、  
この分岐通路(9)を流れる冷媒を蒸発させる第2蒸発器(12)とを備え、  
前記第1蒸発器(8)の冷媒入口(81)は、前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、  
前記第2蒸発器(12)の冷媒出口(122)は、前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)よりも上方に位置していることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル。

【請求項13】

冷媒を蒸発させる第2蒸発器(12)と、  
 高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、前記ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により、前記第2蒸発器(12)から流出する気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、  
前記エジェクタ(3)から流出した冷媒を蒸発させる第1蒸発器(8)とを備え、  
前記第1蒸発器(8)の冷媒入口(81)は、前記エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、  
前記第2蒸発器(12)の冷媒出口(122)は、前記エジェクタ(3)の吸引流入口(32)よりも上方に位置していることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体を減圧する減圧手段であるとともに、高速で噴出する作動流体の巻き込み作用によって流体輸送を行う運動量輸送式ポンプであるエジェクタを有するエジェクタ式冷凍サイクルに関する。

【背景技術】

【0002】

エジェクタ式冷凍サイクルとして、冷媒が気液分離器から蒸発器を通りエジェクタの吸引流入口に流れる形式のものや(例えば、特許文献1参照)、冷媒が放熱器の下流から分岐して蒸発器を通りエジェクタの吸引流入口に流れる形式のもの(例えば、特許文献2参照)が知られている。

【特許文献1】特開平5-312421号公報

【特許文献2】特開2004-257694号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、本出願人は、特願2004-53594号の出願(以下先願例という)にて、複数の蒸発器を持つエジェクタ式冷凍サイクルにおける、エジェクタおよび気液分離器の搭載位置に関する提案を行った。

【0004】

しかしながら、先願例は、複数の蒸発器を持つエジェクタ式冷凍サイクルにおけるエジェクタおよび気液分離器の搭載位置に関するもので、エジェクタ、気液分離器、および蒸発器の位置関係に関するものではない。そして、エジェクタ、気液分離器、および蒸発器の位置関係によってはシステム性能(冷凍能力、COP等)を大幅に低下させるだけでなく、サイクルが成立しない負荷領域が出現することも考えられる。

【0005】

また、本出願人は、冷媒が放熱器の下流から分岐して蒸発器を通りエジェクタの吸引流入口に流れるエジェクタ式冷凍サイクルにおいて、気液分離器を不要にしたエジェクタ式冷凍サイクルの検討を行っているが、この場合でも、エジェクタと蒸発器の位置関係によっては、システム性能(冷凍能力、COP等)を大幅に低下させるだけでなく、サイクル

10

20

30

40

50

が成立しない負荷領域が出現することもある。

【0006】

本発明は上記点に鑑みて、エジェクタ式冷凍サイクルにおける、システム性能の低下を防止し、システムの安定化を図ることを目的とする。

【0007】

本発明の他の目的は、エジェクタの周辺における冷媒の流れを改善することにある。

【0008】

本発明のさらに他の目的は、優れた性能を発揮するエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品を提供することにある。

【0009】

本発明のさらに他の目的は、エジェクタ周辺における圧損を低減することのできるエジェクタ式冷凍サイクルおよびエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

ところで、エジェクタ、気液分離器、および蒸発器の位置が上下方向にずれていて高低差がある場合は、冷媒の持ち上げが必要となる部位が発生する。そこで、本発明者らは、その高低差の影響について検討したところ、以下のことが分かった。

【0011】

(a) 気液分離器の液冷媒出口と蒸発器の冷媒入口の間で冷媒の持ち上げが必要な場合は、高い密度の液冷媒をエジェクタによって持ち上げなくてはならず、圧損増大による冷凍能力低下が大きい。

20

【0012】

(b) 蒸発器の冷媒出口とエジェクタの吸引流入口の間で冷媒の持ち上げが必要な場合は、蒸発器の冷媒出口にて高密度、高粘度のオイルが停滞するため、圧損増大による冷凍能力低下が大きい。

【0013】

(c) エジェクタの冷媒出口と気液分離器の冷媒入口間で冷媒の持ち上げが必要な場合は、二相流での配管圧損が影響するが、二相流の場合高低差による影響は(a)、(b)の場合に比べて小さい。

30

【0014】

一方、気液分離器を備えていないエジェクタ式冷凍サイクルについて検討したところ、上記の(b)のように、蒸発器の冷媒出口とエジェクタの吸引流入口の間で冷媒の持ち上げが必要な場合は、蒸発器の冷媒出口にて高密度、高粘度のオイルが停滞するため、圧損増大による冷凍能力低下が大きいことが分かった。

【0015】

請求項1に記載の発明では、冷媒を吸入して圧縮する圧縮機(1)と、圧縮機(1)にて圧縮された高圧冷媒を冷却する放熱器(2)と、放熱器(2)から流出した高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、エジェクタ(3)から流出する冷媒を気相と液相とに分離する気液分離器(4)と、気液分離器(4)から流出した液相冷媒を蒸発させる蒸発器(5)とを備え、蒸発器(5)で蒸発した気相冷媒がエジェクタ(3)に吸引されるエジェクタ式冷凍サイクルにおいて、気液分離器(4)の冷媒入口(41)が、エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、蒸発器(5)の冷媒出口(52)とエジェクタ(3)の吸引流入口(32)とを接続する冷媒通路、および気液分離器(4)の液冷媒出口(43)と蒸発器(5)の冷媒入口(51)とを接続する冷媒通路は、少なくとも一方の冷媒通路が冷媒流れに沿って下がっているとともに、他方の冷媒通路が冷媒流れに沿って水平ないしは下がっていることを特徴とする。

40

【0016】

これによると、エジェクタから流出する二相流の冷媒が気液分離器に向かって持ち上げ

50

られるため、冷媒を持ち上げるときの圧損が少なくなり、システム性能の低下を防止し、システムの安定化を図ることができる。

【0020】

また、蒸発器の冷媒出口とエジェクタの吸引流入口の間で冷媒の持ち上げがないため、蒸発器の冷媒出口でのオイル停滞が防止され、オイルの影響による圧損増加を回避することができる。また、蒸発器からエジェクタへの冷媒通路での圧損を抑えることができる。

【0022】

さらに、気液分離器の液冷媒出口と蒸発器の冷媒入口の間で冷媒の持ち上げがないため、液冷媒持ち上げによる圧損増加を回避することができる。

【0023】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載のエジェクタ式冷凍サイクルにおいて、気液分離器(4)の液冷媒出口(43)と蒸発器(5)の冷媒入口(51)との間に、液相冷媒を二相化する減圧機構(6)を備えることを特徴とする。

【0024】

これによると、冷媒は減圧機構によって二相化されているため、気液分離器と蒸発器との間の冷媒通路における圧損の増加を抑えることができる。

【0025】

請求項3に記載の発明のように、高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、エジェクタ(3)から流出する冷媒を気相と液相とに分離する気液分離器(4)と、冷媒を蒸発させる蒸発器(5)とを備え、気液分離器(4)の冷媒入口(41)が、エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、蒸発器の冷媒出口(122)とエジェクタの吸引流入口(32)とを接続する冷媒通路、および気液分離器(4)の液冷媒出口(43)と蒸発器(5)の冷媒入口(51)とを接続する冷媒通路は、少なくとも一方の冷媒通路が冷媒流れに沿って下がっているととも、他方の冷媒通路が冷媒流れに沿って水平ないしは下がっているエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品を用いることにより、請求項1に記載の発明を実施することができ、請求項1に記載の発明と同様の効果を得ることができる。

【0030】

請求項4に記載の発明では、請求項3に記載のエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品において、さらに、気液分離器(4)の液冷媒出口(43)と蒸発器(5)の冷媒入口(51)との間に、液相冷媒を二相化する減圧機構(6)を備えることを特徴とする。

【0031】

これによると、冷媒は減圧機構によって二相化されているため、気液分離器と蒸発器との間の冷媒通路における圧損の増加を抑えることができる。

【0032】

請求項5に記載の発明では、冷媒を吸入して圧縮する圧縮機(1)と、圧縮機(1)にて圧縮された高圧冷媒を冷却する放熱器(2)と、放熱器(2)から流出した高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、エジェクタ(3)から流出した冷媒を蒸発させる第1蒸発器(8)と、放熱器(13)とエジェクタ(3)との間で冷媒流れを分岐して、この冷媒流れをエジェクタ(3)の吸引流入口(32)に導く分岐通路(9)と、この分岐通路(9)を流れる冷媒を蒸発させる第2蒸発器(12)とを備え、第1蒸発器(8)の冷媒入口(81)は、エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、第2蒸発器(12)の冷媒出口(122)とエジェクタ(3)の吸引流入口(32)とを接続する冷媒通路は、第2蒸発器(12)の冷媒出口(122)からエジェクタ(3)の吸引流入口(32)に向かって水平ないしは下がっていることを特徴とする。

【0033】

これによると、第2蒸発器の冷媒出口とエジェクタの吸引流入口の間で冷媒の持ち上げがないため、第2蒸発器の冷媒出口でのオイル停滞が防止され、オイルの影響による圧損

10

20

30

40

50

増加を回避することができる。

【0035】

請求項6に記載の発明のように、冷媒を蒸発させる第2蒸発器(12)と、高圧冷媒をノズル部(3a)にて減圧加速し、ノズル部(3a)から噴射される高速冷媒流の巻き込み作用により、第2蒸発器(12)から流出する気相冷媒を吸引するエジェクタ(3)と、エジェクタ(3)から流出した冷媒を蒸発させる第1蒸発器(8)とを備え、第1蒸発器(8)の冷媒入口(81)は、エジェクタ(3)の冷媒出口(33)よりも上方に位置し、第2蒸発器(12)の冷媒出口(122)とエジェクタ(3)の吸引流入口(32)とを接続する冷媒通路は、第2蒸発器(12)の冷媒出口(122)からエジェクタ(3)の吸引流入口(32)に向かって水平ないしは下がっているエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品を用いることにより、請求項5に記載の発明を実施することができる。

10

【0036】

請求項7に記載の発明のように、冷媒として、フロン系冷媒、HC系冷媒、二酸化炭素のいずれかを使用することができる。

【0037】

なお、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ものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

(第1実施形態)

20

本発明の第1実施形態について説明する。図1は第1実施形態に係るエジェクタ式冷凍サイクルの構成図、図2は図1のエジェクタ式冷凍サイクルにおける主要構成要素の配置位置を示す模式図である。

【0039】

図1において、圧縮機1は冷媒を吸入圧縮するものであり、この圧縮機1で高圧状態となった冷媒は放熱器2に流入する。放熱器2は、冷媒を空気と熱交換させて冷却する。

【0040】

放熱器2で冷却された冷媒は、駆動流入口31からエジェクタ3に流入する。エジェクタ3に流入した冷媒は、エジェクタ3内部のノズル部3aで圧力エネルギーが速度エネルギーに変換される。この時、ノズル部3aから高速で噴出する作動流体の巻き込み作用によって、後述する蒸発器5にて蒸発した気相冷媒を吸引流入口32から吸引する。さらに、冷媒の通路面積が拡大していくディフューザ部3bで冷媒の膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換し、エジェクタ3の冷媒流れ下流の圧縮機1の吸入圧を上昇させる。

30

【0041】

エジェクタ冷媒出口33から流出した気液二相状態の冷媒は、分離器冷媒入口41から気液分離器4に流入する。気液分離器4では、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ており、分離された気相冷媒は気相冷媒出口42から流出した後、圧縮機1に吸引されて再び圧縮される。

【0042】

一方、分離された液相冷媒は、液相冷媒出口43から流出した後、蒸発器冷媒入口51から蒸発器5に流入する。蒸発器5は、液相冷媒を空気と熱交換させて蒸発させる。そして、蒸発した気相冷媒は蒸発器冷媒出口52から流出した後、吸引流入口32からエジェクタ3に吸引される。

40

【0043】

次に、図2に基づいて、主要構成要素の設置時における位置関係や姿勢等について説明する。

【0044】

まず、エジェクタ3は、ノズル部3aが上でディフューザ部3bが下になり、駆動流入口31、吸引流入口32、およびエジェクタ冷媒出口33のうちエジェクタ冷媒出口33が最下部に位置する、縦置き姿勢で設置されている。

50

## 【 0 0 4 5 】

分離器冷媒入口 4 1 は、エジェクタ冷媒出口 3 3 よりも上方に位置している。因みに、図 2 においては、分離器冷媒入口 4 1 は気液分離器 4 における筒状の本体部から突出したパイプになっているが、位置関係をいう場合には、パイプ状の分離器冷媒入口 4 1 において、気液分離器 4 の本体部の内部空間に合流する部位の位置が重要である。

## 【 0 0 4 6 】

そして、エジェクタ冷媒出口 3 3 と分離器冷媒入口 4 1 とを接続する配管は、エジェクタ冷媒出口 3 3 から下方に延び、次いで水平方向に延び、次いで上方に延び、その後、水平方向に延びて分離器冷媒入口 4 1 に接続されている。なお、エジェクタ冷媒出口 3 3 と分離器冷媒入口 4 1 とを接続する配管においては、下方に延びる部位はなるべく短くする

10

## 【 0 0 4 7 】

また、エジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 は、蒸発器冷媒出口 5 2 よりも下方に位置している。因みに、図 2 においては、エジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 はエジェクタ 3 における筒状の本体部から突出したパイプになっているが、位置関係をいう場合には、パイプ状の吸引流入口 3 2 において、エジェクタ 3 の本体部の内部空間に合流する部位の位置が重要である。同様に、図 2 においては、蒸発器冷媒出口 5 2 は蒸発器 5 における直方体の本体部から突出したパイプになっているが、位置関係をいう場合には、パイプ状の蒸発器冷媒出口 5 2 において、蒸発器 5 の本体部の内部空間に合流する部位の位置が重要である。

## 【 0 0 4 8 】

20

そして、蒸発器冷媒出口 5 2 とエジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 とを接続する配管は、蒸発器冷媒出口 5 2 から水平方向に延び、次いで下方に延び、その後、水平方向に延びてエジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 に接続されている。

## 【 0 0 4 9 】

さらに、蒸発器冷媒入口 5 1 は、分離器液冷媒出口 4 3 よりも下方に位置している。因みに、図 2 においては、蒸発器冷媒入口 5 1 は蒸発器 5 の本体部から突出したパイプになっているが、位置関係をいう場合には、蒸発器冷媒入口 5 1 において、蒸発器 5 の本体部の内部空間に合流する部位の位置が重要である。同様に、図 2 においては、分離器液冷媒出口 4 3 は気液分離器 4 の本体部から突出したパイプになっているが、位置関係をいう場合には、パイプ状の分離器液冷媒出口 4 3 において、気液分離器 4 の本体部の内部空間に

30

## 【 0 0 5 0 】

そして、分離器液冷媒出口 4 3 と蒸発器冷媒入口 5 1 とを接続する配管は、分離器液冷媒出口 4 3 から水平方向に延び、次いで下方に延び、その後、水平方向に延びて蒸発器冷媒入口 5 1 に接続されている。

## 【 0 0 5 1 】

上記構成において本実施形態の作動を説明する。圧縮機 1 が起動すると、気液分離器 4 から気相冷媒が圧縮機 1 に吸入され、圧縮された冷媒が放熱器 2 に吐出される。そして、放熱器 2 にて空気で冷却された冷媒は、エジェクタ 3 のノズル部 3 a に流入する。この時、冷媒は絞り部により通路面積を絞られることにより減圧膨張される。換言すると、圧力

40

## 【 0 0 5 2 】

ノズル部 3 a を通過した冷媒は噴出口から高速度で噴出する。この時、蒸発器 5 で気相となった冷媒が、高速度の噴出流により吸引流入口 3 2 から吸引される。噴出口から噴出した冷媒と吸引流入口 3 2 から吸引された気相冷媒は混合部で混合しながらディフューザ部 3 b へ流れる。そして、ディフューザ部 3 b で冷媒の動圧が静圧に変換されて気液分離器 4 へ流出する。

## 【 0 0 5 3 】

一方、エジェクタ 3 により蒸発器 5 内の冷媒が吸引されるため、蒸発器 5 には気液分離器 4 から液相冷媒が流入する。蒸発器 5 に流入した冷媒は空気から吸熱して蒸発する。

50

## 【 0 0 5 4 】

本実施形態では、分離器冷媒入口 4 1 がエJECTA冷媒出口 3 3 よりも上方に位置し、冷媒の状態が二相流である部位にて冷媒が持ち上げられるため、冷媒を持ち上げるときの圧損が少なくなる。

## 【 0 0 5 5 】

また、エJECTA 3 の吸引流入口 3 2 が蒸発器冷媒出口 5 2 よりも下方に位置し、蒸発器冷媒出口 5 2 から吸引流入口 3 2 に向かう冷媒は下方に向かって流れるため、蒸発器冷媒出口 5 2 でのオイル停滞が防止され、オイルの影響による圧損増加を回避することができる。

## 【 0 0 5 6 】

さらに、蒸発器冷媒入口 5 1 が分離器液冷媒出口 4 3 よりも下方に位置し、分離器液冷媒出口 4 3 から蒸発器冷媒入口 5 1 に向かう冷媒も下方に向かって流れるため、液冷媒持ち上げによる圧損増加を回避することができる。

## 【 0 0 5 7 】

そして、それらの効果が相俟って、システム性能の低下を防止し、システムの安定化を図ることができる。

## 【 0 0 5 8 】

この実施形態では、主としてエJECTA 3 による吸引作用によって冷媒が流される冷媒通路を、エJECTA 3 の吸引流入口 3 2 に向かって重力方向の上から下へ延びる冷媒通路として構成した。このため、エJECTA 3 による吸引作用によって冷媒が流される冷媒通路における圧力損失を抑えることができる。この結果、エJECTA 3 を用いることによる性能向上効果を十分に発揮させることができる。特に、蒸発器の下流の冷媒通路を上記構成とすることで、気相冷媒が多い通路における圧力損失を抑えることができる。主としてエJECTA 3 による吸引作用によって冷媒が流される冷媒通路には、その流れ方向の一部分にわずかな高さだけ下から上へ冷媒が流れる部位を設けることができる。かかる部位は、冷媒が気液二相状態にある通路、あるいは冷媒が気状態にある通路に設けることが望ましい。かかる構成を得るために、膨脹弁あるいは減圧装置を配置することができる。このような実施態様は後述する。

## 【 0 0 5 9 】

また、この実施形態では、エJECTA 3 の出口側に配置される冷媒通路を重力方向の下から上へ延びる冷媒通路として構成しているので、比較的冷媒の流れに勢いがある部位にて冷媒通路の位置を高くすることができる。また、この構成を採用することで、エJECTA 3 の吸引側において重力方向の上から下へ向かう冷媒通路を設けることができる。

## 【 0 0 6 0 】

また、この実施形態では、エJECTA 3 と蒸発器 5 とを接続する循環路としての冷媒通路のうち、エJECTA 3 の出口側に配置される冷媒通路のみを重力方向の下から上へ延びる冷媒通路とし、残部をもっぱら重力方向の上から下へ延びる冷媒通路としたので、エJECTA 3 と蒸発器 5 とを備える構成部品における圧力損失を抑えることができる。特に、実施形態では、エJECTA 3 のみが差圧を供給する手段である循環路が設けられることから、エJECTA 3 への吸引路における圧損への配慮が、エJECTA による性能向上を十分に発揮させるために有効となる。

## 【 0 0 6 1 】

なお、本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。まず、分離器冷媒入口 4 1 とエJECTA冷媒出口 3 3 は同じ高さであってもよい。

## 【 0 0 6 2 】

また、分離器液冷媒出口 4 3 と蒸発器冷媒入口 5 1 とを接続する配管は、分離器液冷媒出口 4 3 から蒸発器冷媒入口 5 1 まで、連続して下がっていてもよい。

## 【 0 0 6 3 】

また、分離器液冷媒出口 4 3 と蒸発器冷媒入口 5 1 は同じ高さであってもよく、この場合には、分離器液冷媒出口 4 3 と蒸発器冷媒入口 5 1 とを接続する配管は、水平にする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 4 】

また、蒸発器冷媒出口 5 2 とエジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 とを接続する配管は、蒸発器冷媒出口 5 2 からエジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 まで、連続して下がっていてもよい。

## 【 0 0 6 5 】

また、蒸発器冷媒出口 5 2 とエジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 は同じ高さであってもよく、この場合には、蒸発器冷媒出口 5 2 とエジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 とを接続する配管は、水平にする。

## 【 0 0 6 6 】

さらに、分離器液冷媒出口 4 3 と蒸発器冷媒入口 5 1 とを接続する配管、および蒸発器冷媒出口 5 2 とエジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 とを接続する配管は、冷媒流れ向きに沿って水平ないしは下がっておればよく、換言すると冷媒流れ向きに沿って上がる部位がなければよく、したがって、水平な平面内において折れ曲がったり蛇行したりしていてもよい。

10

## 【 0 0 6 7 】

( 第 2 実施形態 )

本発明の第 2 実施形態について説明する。図 3 は第 2 実施形態に係るエジェクタ式冷凍サイクルの主要構成要素の配置位置を示す模式図である。なお、第 1 実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

## 【 0 0 6 8 】

本実施形態では、分離器液冷媒出口 4 3 と蒸発器冷媒入口 5 1 との間に、より詳細には、分離器液冷媒出口 4 3 に近接した位置に、液相冷媒を二相化する固定絞り 6 を設けている。なお、固定絞り 6 は、本発明の減圧機構に相当する。

20

## 【 0 0 6 9 】

また、蒸発器冷媒入口 5 1 は、分離器液冷媒出口 4 3 および絞り 6 よりも上方に位置している。そして、絞り 6 と蒸発器冷媒入口 5 1 とを接続する配管は、絞り 6 から水平方向に延び、次いで上方に延び、その後、水平方向に延びて蒸発器冷媒入口 5 1 に接続されている。

## 【 0 0 7 0 】

これによると、蒸発器 5 に向かって持ち上げられる冷媒は絞り 6 によって二相化されているため、冷媒を持ち上げるときの圧損が少なくなる。

30

## 【 0 0 7 1 】

なお、気液分離器 4 と蒸発器 5 との間、より詳細には絞り 6 と蒸発器 5 との間で冷媒が持ち上げられるため、分離器冷媒入口 4 1 をエジェクタ冷媒出口 3 3 よりも下方に位置させてもよい。

## 【 0 0 7 2 】

また、減圧機構としては、固定絞り 6 以外のものを用いることができ、可変絞り、レイアウト上の圧損等、液冷媒を減圧沸騰させて二相化する構造であれば、同等の効果をもたらす。

## 【 0 0 7 3 】

( 第 3 実施形態 )

本発明の第 3 実施形態について説明する。図 4 は第 3 実施形態に係るエジェクタ式冷凍サイクルの構成図、図 5 は図 4 のエジェクタ式冷凍サイクルにおける主要構成要素の配置位置を示す模式図である。なお、第 1 実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

40

## 【 0 0 7 4 】

本実施形態では、第 1 実施形態における気液分離器 4 を廃止するとともに、2つの蒸発器 8、12 を設けている。また、本実施形態は、エジェクタ式冷凍サイクルを車両用空調冷蔵装置の冷凍サイクルに適用したものである。

## 【 0 0 7 5 】

図 4 に示すように、冷媒が循環する冷媒循環経路 7 には、冷媒流れに沿って、圧縮機 1

50

、放熱器 2、エジェクタ 3、第 1 蒸発器 8（詳細後述）の順に配置されている。

【 0 0 7 6 】

圧縮機 1 は図示しない車両走行用エンジンによりベルト等を介して回転駆動されるようになっている。圧縮機 1 は可変容量型あるいは固定容量型の圧縮機を用いることができる。例えば、圧縮機 1 として吐出容量の変化により冷媒吐出能力を調整できる可変容量型圧縮機を使用している。ここで、吐出容量は 1 回転当たりの冷媒吐出量に相当するもので、冷媒の吸入容積を変化させることにより吐出容量を変化させることができる。可変容量型圧縮機 1 としては斜板式が代表的であり、具体的には、斜板の角度を変化させてピストンストロークを変化させて冷媒の吸入容積を変化させる。

【 0 0 7 7 】

エジェクタ 3 のディフューザ部 3 b から流出した冷媒は、第 1 蒸発器冷媒入口 8 1 から第 1 蒸発器 8 内に流入する。第 1 蒸発器 8 は、例えば、車室内空調ユニット（図示せず）の通風路内に設置され、車室内冷房用の冷却作用を果たす。

【 0 0 7 8 】

具体的には、車室内空調ユニットの電動送風機（図示せず）により車室内空調空気が第 1 蒸発器 8 に送風され、エジェクタ 3 にて減圧後の低圧冷媒が第 1 蒸発器 8 において車室内空調空気から吸熱して蒸発することにより車室内空調空気が冷却されて冷房能力を発揮する。第 1 蒸発器 8 で蒸発した気相冷媒は、第 1 蒸発器冷媒出口 8 2 から流出した後に冷媒循環経路 7 を通って圧縮機 1 に吸入される。

【 0 0 7 9 】

また、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクルには、冷媒循環経路 7 の放熱器 2 とエジェクタ 3 との間の部位で分岐し、エジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 で冷媒循環経路 7 に合流する第 1 分岐通路 9 が設けられている。

【 0 0 8 0 】

この第 1 分岐通路 9 には、第 1 分岐通路 9 を開閉する電磁弁 1 0 が配置されている。また、第 1 分岐通路 9 における電磁弁 1 0 よりも冷媒流れ下流側部位には、第 1 分岐通路 9 を流れる冷媒の流量調節と冷媒の減圧を行う第 1 流量調節弁 1 1 が配置されている。この第 1 流量調節弁 1 1 は電氣的に弁開度を調節可能なものである。

【 0 0 8 1 】

さらに、第 1 分岐通路 9 における第 1 流量調節弁 1 1 よりも冷媒流れ下流側部位には、第 2 蒸発器 1 2 が配置され、第 1 流量調節弁 1 1 から流出した冷媒は、第 2 蒸発器冷媒入口 1 2 1 から第 2 蒸発器 1 2 内に流入する。

【 0 0 8 2 】

この第 2 蒸発器 1 2 は、例えば、車両搭載の冷蔵庫（図示せず）内部に設置され、冷蔵庫内の空気から吸熱して蒸発することにより、冷蔵庫内の冷却作用を果たす。第 2 蒸発器 1 2 で蒸発した気相冷媒は、第 2 蒸発器冷媒出口 1 2 2 から流出した後、第 1 分岐通路 9 を通りエジェクタ 3 に吸引される。このように、この実施形態では、2 つの蒸発器 8、1 2 が異なる温度状態を提供する。実施形態では、圧縮機 1 により得られる低圧に応じた温度を提供する蒸発器 8 と、エジェクタ 3 により得られる低圧に応じた温度を提供する蒸発器 1 2 とが 2 つの冷却温度を提供する。

【 0 0 8 3 】

次に、上記構成において本実施形態の作動を説明する。圧縮機 1 を車両エンジンにより駆動すると、圧縮機 1 で圧縮されて高温高圧状態となった冷媒は矢印 A 方向に吐出され、放熱器 2 に流入する。放熱器 2 では高温の冷媒が外気により冷却されて凝縮する。

【 0 0 8 4 】

ここで、電磁弁 1 0 が第 1 分岐通路 9 を開いている場合には、放熱器 2 から流出した液相冷媒は、冷媒循環経路 7 を流れる矢印 B の流れと、第 1 分岐通路 9 を流れる矢印 C の流れとに分流する。

【 0 0 8 5 】

そして、第 1 分岐通路 9 を流れる冷媒（矢印 C）は、第 1 流量調節弁 1 1 で減圧されて

10

20

30

40

50

低圧冷媒となり、この低圧冷媒は第2蒸発器12で冷蔵庫内の空気から吸熱して蒸発する。これにより、第2蒸発器12が冷蔵庫内の冷却作用を發揮する。

【0086】

因みに、第1分岐通路9を流れる冷媒流量、すなわち、第2蒸発器12の冷媒流量は第1流量調節弁11の開度を制御することで調節できる。従って、第2蒸発器12が發揮する冷却対象空間（具体的には冷蔵庫内空間）の冷却能力は、第1流量調節弁11の開度および送風量を制御することにより、制御できる。

【0087】

第2蒸発器12から流出した気相冷媒はエジェクタ3の吸引流入口32へ吸引される。一方、冷媒循環経路7を流れる矢印Bの冷媒流れはエジェクタ3に流入し、ノズル部3aで減圧され膨張する。従って、ノズル部3aで冷媒の圧力エネルギーが速度エネルギーに変換され、このノズル部3aの噴出口から冷媒は高速度となって噴出する。この際の冷媒圧力低下により、吸引流入口32から第2蒸発器12にて蒸発した気相冷媒を吸引する。

10

【0088】

ノズル部3aから噴出した冷媒と吸引流入口32から吸引された冷媒は、ノズル部3a下流側で混合してディフューザ部3bに流入する。このディフューザ部3bでは通路面積の拡大により、冷媒の速度（膨張）エネルギーが圧力エネルギーに変換されるため、冷媒の圧力が上昇する。エジェクタ3のディフューザ部3bから流出した冷媒は、第1蒸発器8に流入する。

【0089】

20

第1蒸発器8では、冷媒が車室内へ吹き出す空調空気から吸熱して蒸発する。この蒸発後の気相冷媒は、圧縮機1に吸入、圧縮され再び冷媒循環経路7を矢印A方向に流れる。ここで、圧縮機1の容量制御を行って、圧縮機1の冷媒吐出能力を制御することにより第1蒸発器8への冷媒流量を調節するとともに、送風量を制御することにより、第1蒸発器8が發揮する冷却対象空間の冷却能力、具体的には車室内冷房能力を制御できる。

【0090】

一方、電磁弁10が第1分岐通路9を閉じている場合には、放熱器2から流出した液相冷媒は、冷媒循環経路7のみを流れ、第1分岐通路9は流れない。したがって、この場合には、第1蒸発器8による車室内冷房が行われ、第2蒸発器12による冷蔵庫内の冷却は行われない。

30

【0091】

次に、本実施形態による作用効果を列挙すると、(1)エジェクタ3のディフューザ部3bの下流側に第1蒸発器8を配置するとともに、放熱器2の下流で冷媒循環経路7から分岐し、エジェクタ3の吸引流入口32に接続される第1分岐通路9を設け、この第1分岐通路9に第1流量調節弁11と第2蒸発器12を配置したため、第1、第2蒸発器8、12で同時に冷却作用を發揮できる。

【0092】

(2)第1蒸発器8の冷媒蒸発圧力はディフューザ部3bで昇圧した後の圧力であり、一方、第2蒸発器12の出口側はエジェクタ3の吸引流入口32に接続されているから、ノズル部3aでの減圧直後の最も低い圧力を第2蒸発器12の出口側に作用させることができる。

40

【0093】

これにより、第1蒸発器8の冷媒蒸発圧力（冷媒蒸発温度）よりも第2蒸発器12の冷媒蒸発圧力（冷媒蒸発温度）を低くすることができる。従って、第1蒸発器8により車室内の冷房に適した比較的高温域の冷却作用を發揮できると同時に、第2蒸発器12により冷蔵庫内の冷却に適した一段と低温域の冷却作用を發揮できる。

【0094】

このように、第1分岐通路9を付加するという簡素な構成でもって、車室内の冷房に適した高温域の冷却作用と、冷蔵庫内の冷却に適した低温域の冷却作用、すなわち、高低2温度域の冷却作用を得ることができる。

50

## 【 0 0 9 5 】

( 3 ) 前述したように、圧縮機 1 の冷媒吐出能力を制御することにより第 1 蒸発器 8 への冷媒流量を調節するとともに、送風量を制御することにより、第 1 蒸発器 8 側の冷却能力を制御できる。

## 【 0 0 9 6 】

一方、第 2 蒸発器 1 2 側の冷却能力は、第 1 流量調節弁 1 1 による冷媒流量の調節および送風量制御により制御できる。

## 【 0 0 9 7 】

このように第 1、第 2 蒸発器 8、1 2 側の冷却能力をそれぞれ個別に制御できるので、第 1、第 2 蒸発器 8、1 2 での熱負荷変動に対して容易に対応できる。

10

## 【 0 0 9 8 】

( 4 ) 第 2 蒸発器 1 2 には、第 1 分岐通路 9 を通して第 1 流量調節弁 1 1 により減圧された気液 2 相冷媒を供給できるから、第 1 蒸発器 8 の下流側に気液分離器を設け、この気液分離器から液冷媒を第 2 蒸発器 1 2 側に供給する必要がない。

## 【 0 0 9 9 】

また、上記のごとく第 1 蒸発器 8 側の冷媒流量の調節と第 2 蒸発器 1 2 側の冷媒流量の調節とを、圧縮機 1 の冷媒吐出能力の制御と第 1 流量調節弁 1 1 の開度調節とにより個別に行うことができるので、各蒸発器 8、1 2 の冷媒流量調節を熱負荷に応じて適切に行うことができる。そのため、エジェクタ 3 下流側の第 1 蒸発器 8 で全ての冷媒が気相冷媒となるように冷媒流量を調節できる。

20

## 【 0 1 0 0 】

以上のことから、本実施形態によると、気液分離器を廃止することができ、エジェクタ式冷凍サイクルの製品コストを低減することができる。

## 【 0 1 0 1 】

( 5 ) エジェクタ 3 のディフューザ部 3 b で冷媒が昇圧されるため、圧縮機 1 の冷媒吸入圧力を高くすることができる。これにより、圧縮機 1 の駆動動力が少なくて済むため、サイクルの効率を向上できる。

## 【 0 1 0 2 】

次に、図 5 に基づいて、主要構成要素の設置時における位置関係や姿勢等について説明する。

30

## 【 0 1 0 3 】

まず、エジェクタ 3 は、ノズル部 3 a が上でディフューザ部 3 b が下になり、駆動流入口 3 1、吸引流入口 3 2、およびエジェクタ冷媒出口 3 3 のうちエジェクタ冷媒出口 3 3 が最下部に位置する、縦置きで設置されている。

## 【 0 1 0 4 】

第 1 蒸発器冷媒入口 8 1 は、エジェクタ冷媒出口 3 3 よりも上方に位置している。これにより、冷媒の状態が二相流である部位にて冷媒が持ち上げられる。因みに、図 5 においては、第 1 蒸発器冷媒入口 8 1 は第 1 蒸発器 8 における直方体の本体部から突出したパイプになっているが、位置関係をいう場合には、パイプ状の第 1 蒸発器冷媒入口 8 1 において、第 1 蒸発器 8 の本体部の内部空間に合流する部位の位置が重要である。

40

## 【 0 1 0 5 】

そして、エジェクタ冷媒出口 3 3 と第 1 蒸発器冷媒入口 8 1 とを接続する配管は、エジェクタ冷媒出口 3 3 から下方に延び、次いで水平方向に延び、次いで上方に延び、その後、水平方向に延びて第 1 蒸発器冷媒入口 8 1 に接続されている。なお、エジェクタ冷媒出口 3 3 と第 1 蒸発器冷媒入口 8 1 とを接続する配管においては、下方に延びる部位はなるべく短くするのが望ましい。

## 【 0 1 0 6 】

また、エジェクタ 3 の吸引流入口 3 2 は、第 2 蒸発器冷媒出口 1 2 2 よりも下方に位置している。因みに、図 5 においては、第 2 蒸発器冷媒出口 1 2 2 は第 2 蒸発器 1 2 における直方体の本体部から突出したパイプになっているが、位置関係をいう場合には、パイプ

50

状の第2蒸発器冷媒出口122において、第2蒸発器12の本体部の内部空間に合流する部位の位置が重要である。

【0107】

そして、第2蒸発器冷媒出口122とエジェクタ3の吸引流入口32とを接続する配管は、第2蒸発器冷媒出口122から吸引流入口32まで連続して下がっている。なお、第2蒸発器冷媒出口122とエジェクタ3の吸引流入口32とを接続する配管は、冷媒流れ向きに沿って水平な部分と下がる部分とで構成してもよい。

【0108】

さらに、第1蒸発器冷媒入口81および第1蒸発器冷媒出口82は、第2蒸発器冷媒入口121および第2蒸発器冷媒出口122よりも、上方に位置している。

10

【0109】

本実施形態では、エジェクタ3の吸引流入口32が第2蒸発器冷媒出口122よりも下方に位置し、第2蒸発器冷媒出口122から吸引流入口32に向かう冷媒は下方に向かって流れるため、第2蒸発器冷媒出口122でのオイル停滞が防止され、オイルの影響による圧損増加を回避することができる。これにより、システム性能の低下を防止し、システムの安定化を図ることができる。

【0110】

なお、本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。まず、第1蒸発器冷媒入口81を、エジェクタ冷媒出口33よりも下方に位置させてもよい。また、エジェクタ3の吸引流入口32と第2蒸発器冷媒出口122は同じ高さであってもよく、この場合には、エジェクタ3の吸引流入口32と第2蒸発器冷媒出口122とを接続する配管は、水平にする。

20

【0111】

(第4実施形態)

本発明の第4実施形態について説明する。図6は第4実施形態に係るエジェクタ式冷凍サイクルの構成図である。なお、第3実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0112】

本実施形態は、第3実施形態のエジェクタ式冷凍サイクルに、3つ目の蒸発器を追加したものである。

30

【0113】

図6に示すように、第1分岐通路9のうち電磁弁10の上流側部位と、第1蒸発器8と圧縮機1の間の部位とを接続する第2分岐通路13を備えている。そして、第2分岐通路13には、冷媒の流量調節と冷媒の減圧を行う第2流量調節弁14が配置されている。

【0114】

さらに、第2分岐通路13における第2流量調節弁14よりも冷媒流れ下流側部位には、第3蒸発器15が配置されている。そして、第2流量調節弁14から流出した冷媒は、第3蒸発器冷媒入口151から第3蒸発器15内に流入し、第3蒸発器15で蒸発した気相冷媒は、第3蒸発器冷媒出口152から流出した後、第2分岐通路13および冷媒循環経路7を通り圧縮機1に吸引される。

40

【0115】

ここで、第3蒸発器15の下流側は第1蒸発器8の下流側に合流して、圧縮機1の吸入側に接続されるので、第1、第3蒸発器8、15の冷媒蒸発圧力はともに圧縮機1の吸入圧とほぼ同一圧力となる。従って、第1、第3蒸発器8、15の冷媒蒸発温度も同一温度となる。

【0116】

そこで、第1蒸発器8の具体的な冷却対象空間として例えば車室内の前席側空間を設定し、第3蒸発器15の具体的な冷却対象空間として例えば車室内の後席側空間を設定すれば、第1蒸発器8と第3蒸発器15とにより車室内の前席側空間および後席側空間を同時に冷房することができる。

50

## 【0117】

因みに、本実施形態では、第2蒸発器冷媒出口122でのオイル停滞を防止するために、エJECTA3の吸引流入口32と第2蒸発器冷媒出口122の上下位置関係や、第2蒸発器冷媒出口122とエJECTA3の吸引流入口32とを接続する配管の構成は、第3実施形態と同様になっている。

## 【0118】

(第5実施形態)

本発明の第5実施形態について説明する。図7は第5実施形態に係るエJECTA式冷凍サイクルの構成図である。なお、第3実施形態と同一もしくは均等部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

10

## 【0119】

上述の第3実施形態では、エJECTA3と第1蒸発器8とを直列に接続しているので、エJECTA3は第1蒸発器8の冷媒流量調節機能を果たすとともに、第1蒸発器8と第2蒸発器12との間に冷媒圧力差をつけるポンプ作用の機能を果たしている。

## 【0120】

従って、エJECTA3の設計に際しては、冷媒流量調節機能とポンプ機能の要求仕様とともに満足する必要があり、そして、第1蒸発器8の冷媒流量調節機能を確保するために第1蒸発器8に依存した設計とならざるを得ない。その結果、エJECTA式冷凍サイクルを高効率で運転することが困難になるという課題がある。

## 【0121】

そこで、本実施形態では、エJECTA3にポンプ作用の機能のみを分担させ、第1蒸発器8の冷媒流量調節機能は分担しないですむようにして、エJECTA式冷凍サイクルの高効率運転が可能なエJECTA3の設計を容易にすることを目的としている。

20

## 【0122】

以下、本実施形態を図7により具体的に説明する。冷媒循環経路7において、放熱器2の出口側と第1蒸発器8の入口側との間に専用の絞り機構16を設け、エJECTA3は冷媒循環経路7に設けずに、この絞り機構16と並列に設けている。

## 【0123】

なお、絞り機構16としては種々なものを使用できるが、本例では、第1蒸発器8の出口冷媒の過熱度を所定値に維持するよう弁体開度を調節する温度式膨張弁を使用する。

30

## 【0124】

一方、放熱器2の出口側とエJECTA3の入口側との間の部位から分岐した第1分岐通路9には、絞り機構17と第2蒸発器12を直列に配置し、第2蒸発器12の出口側をエJECTA3の吸引流入口32に接続している。第1分岐通路9の絞り機構17も種々なものを使用できるが、本例では、構成の簡単なキャピラリチューブ等の固定絞りを使用している。

## 【0125】

次に、本実施形態の作動を説明する。圧縮機1を作動させると、圧縮機1の吐出冷媒は放熱器2で外気に放熱して凝縮し、その凝縮後の液冷媒は次の3つの流れに分岐される。

## 【0126】

すなわち、第1の冷媒流れは、絞り機構16を通過して減圧され、第1蒸発器8に流入する。第2の冷媒流れは、エJECTA3のノズル部3aを通過して減圧され、その後、ディフューザ部3bを通過して昇圧し、第1蒸発器8に流入する。第3の冷媒流れは、絞り機構17を通過して減圧され、第2蒸発器12を通過した後にエJECTA3の吸引流入口32に吸引される。

40

## 【0127】

本実施形態においても、エJECTA3がポンプ作用の機能、すなわち、第2蒸発器12の出口側冷媒を吸引してノズル部3aを通過した冷媒流れ(駆動流)と混合し、その混合流をディフューザ部3bで昇圧させるというポンプ作用の機能を果たすので、第2蒸発器12の蒸発力よりも第1蒸発器8の蒸発力の方が高いという圧力差(冷媒蒸発温度差

50

)が形成される。

【0128】

そして、第1蒸発器8に流入する冷媒流量は専用の絞り機構16により調節できるので、エジェクタ3は第1蒸発器8の冷媒流量調節機能を分担しないですむ。また、第2蒸発器12に流入する冷媒流量も専用の絞り機構17により調節できる。従って、エジェクタ3の機能は、第1、第2蒸発器8、12間の圧力差をつけるためのポンプ作用に特化できる。

【0129】

これにより、第1、第2蒸発器8、12間の所定の圧力差をつけるように、換言すると、エジェクタ3の通過流量が所定流量となるように、エジェクタ3の形状を最適に設計することが可能となる。この結果、サイクル運転条件(圧縮機回転数、外気温度、冷却対象空間温度等)の広範囲の変動に対しても、エジェクタ式冷凍サイクルの高効率運転が可能となる。

10

【0130】

また、エジェクタ3の機能をポンプ作用の機能のみに特化できるので、エジェクタ3のノズル部3aとして通路面積を一定値に固定する固定ノズルの採用が容易となる。この固定ノズルの採用によりエジェクタ3の低コスト化を実現できる。

【0131】

因みに、本実施形態では、第2蒸発器冷媒出口122でのオイル停滞を防止するために、エジェクタ3の吸引流入口32と第2蒸発器冷媒出口122の上下位置関係や、第2蒸発器冷媒出口122とエジェクタ3の吸引流入口32とを接続する配管の構成は、第3実施形態と同様になっている。

20

【0132】

(他の実施形態)

上述の各実施形態では、エジェクタ式冷凍サイクルを循環する冷媒の種類について言及していないが、例えばフロン系冷媒、HC系冷媒、二酸化炭素等を、冷媒として使用することができる。

【0133】

また、各実施形態では、エジェクタ3は、ノズル部3aが上でディフューザ部3bが下になる縦置き姿勢で設置したが、ノズル部3aが下でディフューザ部3bが上になる姿勢で設置してもよいし、ノズル部3aとディフューザ部3bが水平になる横置き姿勢で設置してもよい。

30

【0134】

また、上記実施形態では、エジェクタ3の冷媒出口33と気液分離器4の冷媒入口41との間、蒸発器5の冷媒出口52とエジェクタ3の吸引流入口32との間、ならびに気液分離器4の液冷媒出口43と蒸発器5の冷媒入口51との間を接続する冷媒通路は、配管によって提供される構成としたが、これら冷媒通路の少なくともひとつあるいはすべてを配管ではない通路形成部材によって提供してもよい。例えば、気液分離器4の液冷媒出口43と蒸発器5の冷媒入口51との間を接続する冷媒通路は、減圧機構6を収容した膨脹弁ブロックの中に形成されることができる。また、例えば、エジェクタ3、気液分離器4および蒸発器5のいずれか2つまたは3つを一体的に取り扱い可能なエジェクタ式冷凍サイクル用構成部品の組立体として構成し、提供する場合には、冷媒通路は、これらの構成部品の一部、あるいはこれらの構成部品の間に配置される部材に形成することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0135】

【図1】本発明の第1実施形態に係るエジェクタ式冷凍サイクルの構成図である。

【図2】図1のエジェクタ式冷凍サイクルにおける主要構成要素の配置位置を示す模式図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係るエジェクタ式冷凍サイクルの配置位置を示す模式図である。

50

【図4】本発明の第3実施形態に係るエジェクタ式冷凍サイクルの構成図である。

【図5】図4のエジェクタ式冷凍サイクルにおける主要構成要素の配置位置を示す模式図である。

【図6】本発明の第4実施形態に係るエジェクタ式冷凍サイクルの構成図である。

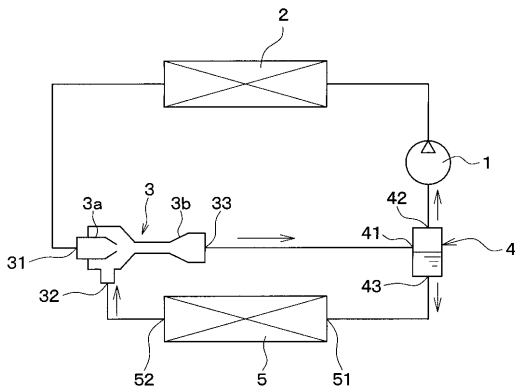
【図7】本発明の第5実施形態に係るエジェクタ式冷凍サイクルの構成図である。

【符号の説明】

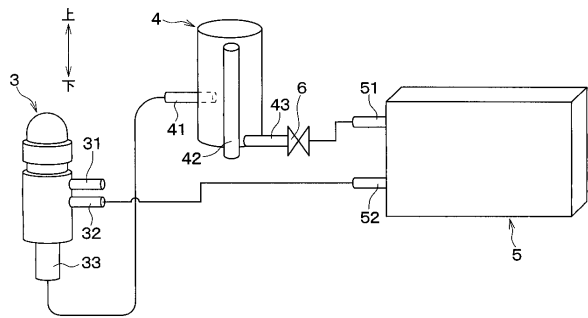
【0136】

1 ... 圧縮機、2 ... 放熱器、3 ... エジェクタ、3a ... ノズル部、4 ... 気液分離器、5 ... 蒸発器。

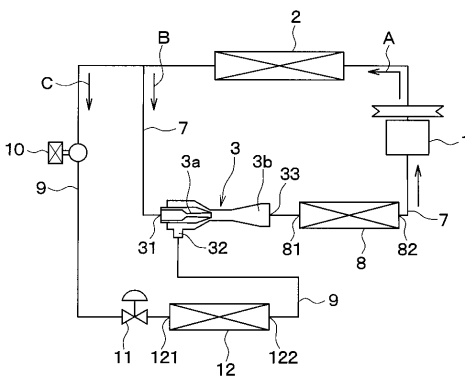
【図1】



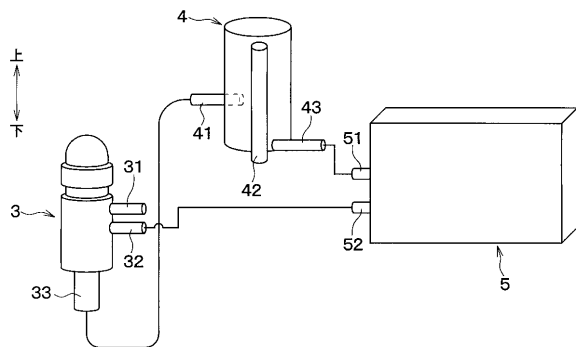
【図3】



【図4】

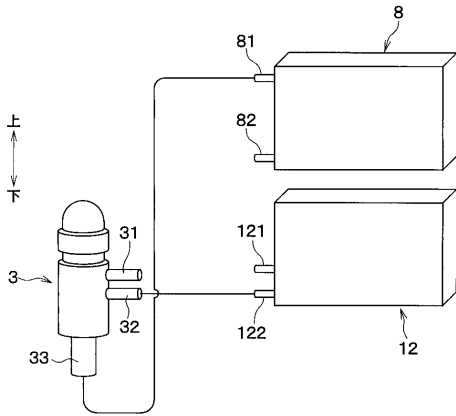


【図2】

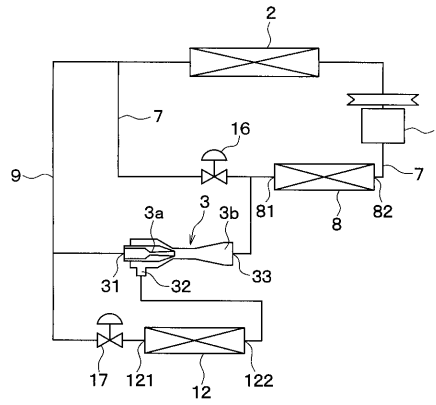


3: エジェクタ  
 3a: ノズル部  
 4: 気液分離器  
 5: 蒸発器

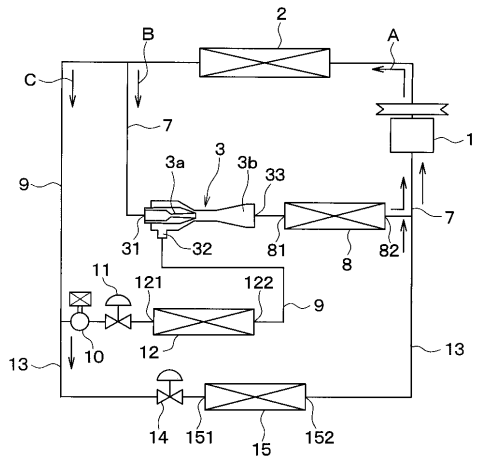
【図5】



【図7】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 西嶋 春幸

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2003-090635(JP,A)

特開2002-318018(JP,A)

特開2001-153473(JP,A)

特開2002-318017(JP,A)

特開2001-289536(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 1/00

F25B 5/04

F25B 43/00