(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7135450号
(P7135450)

(45)発行日　令和4年9月13日(2022.9.13)

(24)登録日　令和4年9月5日(2022.9.5)

(51)国際特許分類

Ｆ２５Ｂ　5/04　(2006.01)		Ｆ２５Ｂ	5/04	Ａ
Ｆ２５Ｂ　39/02　(2006.01)		Ｆ２５Ｂ	39/02	Ｋ

ＦＩ

請求項の数　5　（全19頁）

(21)出願番号　特願2018-105228(P2018-105228)
(22)出願日　平成30年5月31日(2018.5.31)
(65)公開番号　特開2019-211117(P2019-211117A)
(43)公開日　令和1年12月12日(2019.12.12)
審査請求日　令和3年4月7日(2021.4.7)

(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　110001472
特許業務法人かいせい特許事務所
(72)発明者　櫻井 大介
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　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　河本 陽一郎
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　長野 陽平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　冷凍サイクル装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

冷媒を吸入して吐出する圧縮機（１１）と、

前記圧縮機から吐出された前記冷媒を放熱させる放熱器（１２）と、

前記放熱器から流出した前記冷媒を減圧させる第１減圧部（１３）と、

前記第１減圧部で減圧された前記冷媒を分岐させる分岐部（１６）と、

前記分岐部で分岐された一方の前記冷媒を減圧させる第２減圧部（１７）と、

前記分岐部で分岐された他方の前記冷媒を減圧させるノズル部（１４ａ）と、前記ノズル部から噴射される前記冷媒の吸引作用によって前記冷媒を吸引する冷媒吸引口（１４ｂ）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（１４ｄ）とを有するエジェクタ（１４）と、

複数の板状部材（１５１）が積層して接合され、前記複数の板状部材同士の間に、前記冷媒が流れる冷媒流路と、液体が流れる液体流路とが形成されており、前記昇圧部で昇圧された前記冷媒が流入し、前記冷媒吸引口に前記冷媒が吸引される積層型熱交換器（１５、１８）とを備え、

前記積層型熱交換器は、前記第２減圧部で減圧された前記冷媒が流入し、前記冷媒吸引口に前記冷媒が吸引される吸引側熱交換器（１８）と、前記昇圧部で昇圧された前記冷媒が流入し、前記圧縮機へ向けて前記冷媒が流出する流出側熱交換器（１５）とを含み、

前記エジェクタは、前記板状部材の板面と対向するように、前記板状部材に固定されており、

前記流出側熱交換器および前記吸引側熱交換器は、前記エジェクタの長手方向と平行な方向に並んでおり、
前記流出側熱交換器は前記エジェクタの長手方向において前記昇圧部側に配置されており、
前記吸引側熱交換器は前記エジェクタの長手方向において前記冷媒吸引口側に配置されている冷凍サイクル装置。
【請求項２】
前記吸引側熱交換器（１８）の容積は、前記流出側熱交換器（１５）の容積よりも小さくなっている請求項１に記載の冷凍サイクル装置。
【請求項３】
冷媒を吸入して吐出する圧縮機（１１）と、
前記圧縮機から吐出された前記冷媒を放熱させる放熱器（１２）と、
前記放熱器（１２）から流出した前記冷媒を減圧させる減圧部（１３）と、
前記減圧部から流出した前記冷媒を減圧させるノズル部（１４ａ）と、前記ノズル部から噴射される前記冷媒の吸引作用によって前記冷媒を吸引する冷媒吸引口（１４ｂ）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（１４ｄ）とを有するエジェクタ（１４）と、
複数の板状部材（１５１）が積層して接合され、前記複数の板状部材同士の間に、前記冷媒が流れる冷媒流路と、液体が流れる液体流路とが形成されており、前記昇圧部で昇圧された前記冷媒が流入し、前記冷媒吸引口に前記冷媒が吸引される積層型熱交換器（１８）と、
前記昇圧部で昇圧された前記冷媒の気液を分離し、分離された気相の前記冷媒を前記圧縮機に向けて流出させ、分離された液相の前記冷媒を前記積層型熱交換器に向けて流出させる気液分離部とを備え、
前記積層型熱交換器は、前記昇圧部から前記冷媒が流入し、前記冷媒吸引口に前記冷媒が吸入され、
前記エジェクタは、前記積層型熱交換器の外部にて前記板状部材の板面と対向するように、前記板状部材に固定されており、
前記エジェクタの軸方向は前記板状部材の長手方向（Ｄ２）と平行になっており、
前記冷媒吸引口は、前記積層型熱交換器側を向く位置に形成されており、
前記昇圧部の冷媒出口部は、前記エジェクタの延長上を向く位置に形成されており、
前記気液分離部は、前記積層型熱交換器の外部にて、前記昇圧部の冷媒出口部と対向するように、前記板状部材に固定されている冷凍サイクル装置。
【請求項４】
前記気液分離部は、前記積層型熱交換器の外部にて、前記板状部材の板面と対向するように、前記板状部材に固定されており、
前記気液分離部において、液相の前記冷媒の出口は、前記板状部材の板面側を向いている請求項３に記載の冷凍サイクル装置。
【請求項５】
前記気液分離部は、前記積層型熱交換器の外部にて、前記板状部材の積層方向（Ｄ１）に延びて前記積層型熱交換器と対向するように、前記板状部材に固定されており、
前記気液分離部において、液相の前記冷媒の出口は、前記積層型熱交換器側を向いている請求項３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、エジェクタを備える冷凍サイクル装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、特許文献１には、エジェクタを有する冷凍サイクル装置が記載されている。エジ

ェクタは、冷媒を減圧する減圧部であるとともに、高速で噴出する冷媒流の吸引作用によって冷媒の循環を行う流体輸送用冷媒循環部でもある。

【０００３】

エジェクタは、ノズル部と冷媒吸引口とディフューザ部とを備えている。ノズル部は、冷凍サイクル装置の膨張弁を通過した冷媒の通路面積を小さく絞って冷媒をさらに減圧膨張させる。冷媒吸引口は、ノズル部の冷媒噴出口と同一空間に配置され、冷凍サイクル装置の蒸発器からの気相冷媒を吸引する。

【０００４】

ディフューザ部は、ノズル部からの高速度の冷媒流と冷媒吸引口の吸引冷媒とを混合して昇圧させる昇圧部である。

【０００５】

この従来技術では、蒸発器は、冷媒と、車室内へ吹き出される空気とを熱交換させる熱交換器である。蒸発器で熱交換された空気は、車室内の空調に利用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【文献】特許第４２５９４７８号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

上記従来技術では、蒸発器で熱交換された空気の温度分布を抑制するために、エジェクタを流れる冷媒の流量を抑制する必要があった。そのため、エジェクタによる昇圧効果のポテンシャルを十分に発揮することが困難であった。

【０００８】

また、近年、ハイブリッド自動車や電気自動車に搭載される走行用電池を冷凍サイクル装置の冷媒で冷却するニーズが高まっているが、走行用電池のために要求される冷却能力は、空調のために要求される冷却能力よりも大きいものとなる。そのため、冷凍サイクル装置の一層の高効率化が求められている。

【０００９】

本発明は上記点に鑑みて、冷凍サイクル装置の一層の高効率化を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記目的を達成するため、請求項１に記載の冷凍サイクル装置では、

冷媒を吸入して吐出する圧縮機（１１）と、

圧縮機から吐出された冷媒を放熱させる放熱器（１２）と、

放熱器から流出した冷媒を減圧させる第１減圧部（１３）と、

第１減圧部で減圧された冷媒を分岐させる分岐部（１６）と、

分岐部で分岐された一方の冷媒を減圧させる第２減圧部（１７）と、

分岐部で分岐された他方の冷媒を減圧させるノズル部（１４ａ）と、ノズル部から噴射される冷媒の吸引作用によって冷媒を吸引する冷媒吸引口（１４ｂ）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（１４ｄ）とを有するエジェクタ（１４）と、

複数の板状部材（１５１）が積層して接合され、複数の板状部材同士の間に、冷媒が流れる冷媒流路と、液体が流れる液体流路とが形成されており、昇圧部で昇圧された冷媒が流入し、冷媒吸引口に冷媒が吸引される積層型熱交換器（１５、１８）とを備え、

積層型熱交換器は、第２減圧部で減圧された冷媒が流入し、冷媒吸引口に冷媒が吸引される吸引側熱交換器（１８）と、昇圧部で昇圧された冷媒が流入し、圧縮機へ向けて冷媒が流出する流出側熱交換器（１５）とを含み、

エジェクタは、板状部材の板面と対向するように、板状部材に固定されており、

流出側熱交換器および吸引側熱交換器は、エジェクタの長手方向と平行な方向に並んで

おり、
流出側熱交換器はエジェクタの長手方向において昇圧部側に配置されており、
吸引側熱交換器はエジェクタの長手方向において冷媒吸引口側に配置されている。
【００１１】
これによると、冷媒と液体とを熱交換させる積層型熱交換器（１５、１８）にエジェクタ（１４）を適用して、エジェクタ（１４）によるサイクル効率（ＣＯＰ）向上効果を得ることができる。
【００１２】
すなわち、積層型熱交換器（１５、１８）は、冷媒と空気とを熱交換させるのではなく、冷媒と液体とを熱交換させるので、熱交換後の液体に温度分布が生じにくい。
【００１３】
そのため、エジェクタ（１４）を流れる冷媒の流量を増加させて、エジェクタ（１４）による昇圧効果のポテンシャルを十分に発揮することができるので、冷凍サイクル装置の一層の高効率化を図ることができる。
上記目的を達成するため、請求項３に記載の冷凍サイクル装置では、
冷媒を吸入して吐出する圧縮機（１１）と、
圧縮機から吐出された冷媒を放熱させる放熱器（１２）と、
放熱器（１２）から流出した冷媒を減圧させる減圧部（１３）と、
減圧部から流出した冷媒を減圧させるノズル部（１４ａ）と、ノズル部から噴射される冷媒の吸引作用によって冷媒を吸引する冷媒吸引口（１４ｂ）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（１４ｄ）とを有するエジェクタ（１４）と、
複数の板状部材（１５１）が積層して接合され、複数の板状部材同士の間に、冷媒が流れる冷媒流路と、液体が流れる液体流路とが形成されており、昇圧部で昇圧された冷媒が流入し、冷媒吸引口に冷媒が吸引される積層型熱交換器（１８）と、
昇圧部で昇圧された冷媒の気液を分離し、分離された気相の冷媒を圧縮機に向けて流出させ、分離された液相の冷媒を積層型熱交換器に向けて流出させる気液分離部とを備え、
積層型熱交換器は、昇圧部から冷媒が流入し、冷媒吸引口に冷媒が吸入され、
エジェクタは、積層型熱交換器の外部にて板状部材の板面と対向するように、板状部材に固定されており、
エジェクタの軸方向は板状部材の長手方向（Ｄ２）と平行になっており、
冷媒吸引口は、積層型熱交換器側を向く位置に形成されており、
昇圧部の冷媒出口部は、エジェクタの延長上を向く位置に形成されており、
気液分離部は、積層型熱交換器の外部にて、昇圧部の冷媒出口部と対向するように、板状部材に固定されている。
これにより、請求項１に記載の発明と同様の作用効果を奏することができる。
【００１４】
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】
【００１５】
【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を示す図である。
【図２】第１実施形態における流出側蒸発器を示す斜視図である。
【図３】第１実施形態における蒸発器ユニットを示す模式図である。
【図４】エジェクタ流量とエジェクタ昇圧作用、吸引側蒸発器１８の熱交換能力、および合成性能特性を、第１実施形態と比較例とで比較したグラフである。
【図５】第２実施形態における蒸発器ユニットを示す模式図である。
【図６】第３実施形態における蒸発器ユニット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を示す図である。
【図８】第４実施形態の第１実施例における蒸発器ユニットを示す模式図である。

【図９】第４実施形態の第２実施例における蒸発器ユニットを示す模式図である。
【図１０】第５実施形態における冷凍サイクル装置の全体構成を示す図である。
【図１１】第６実施形態におけるエジェクタを示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１６】
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。
【００１７】
（第１実施形態）
図１は第１実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル１０を車両用冷凍サイクル装置に適用した例を示す。エジェクタ式冷凍サイクル１０において、圧縮機１１は、冷媒を吸入圧縮する。例えば、圧縮機１１は、図示しない電磁クラッチ、ベルト等を介して図示しない車両走行用エンジンにより回転駆動される。
【００１８】
この圧縮機１１としては、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、あるいは電磁クラッチの断続により圧縮機作動の稼働率を変化させて冷媒吐出能力を調整する固定容量型圧縮機のいずれを使用してもよい。
【００１９】
例えば、圧縮機１１は、電動モータの回転数調整により冷媒吐出能力を調整する電動圧縮機であってもよい。
【００２０】
この圧縮機１１の冷媒吐出側には放熱器１２が配置されている。放熱器１２は圧縮機１１から吐出された高圧冷媒と、冷却水との間で熱交換を行って高圧冷媒を冷却する。放熱器１２で熱交換された冷却水は、車室内の暖房等の熱源として利用されたり、車室外の空気（以下、外気と言う。）に放熱されたりする。
【００２１】
本実施形態では、冷媒としてフロン系、ＨＣ系等の冷媒のように高圧圧力が臨界圧力を超えない冷媒を用いているので、エジェクタ式冷凍サイクル１０は蒸気圧縮式の亜臨界サイクルを構成している。したがって、放熱器１２は冷媒を凝縮する凝縮器として機能する。
【００２２】
放熱器１２の出口側には膨張弁１３が配置されている。この膨張弁１３は放熱器１２からの液冷媒を減圧する第１減圧部である。膨張弁１３は、圧縮機１１の吸入側通路に配置された図示しない感温部を有する温度式膨張弁である。
【００２３】
膨張弁１３は、圧縮機１１の吸入側冷媒（換言すれば、蒸発器出口側冷媒）の温度と圧力とに基づいて圧縮機吸入側冷媒の過熱度を検出し、圧縮機吸入側冷媒の過熱度が予め設定された所定値となるように弁開度（換言すれば、冷媒流量）を調整するものである。
【００２４】
膨張弁１３の出口側にエジェクタ１４が配置されている。このエジェクタ１４は冷媒を減圧する減圧部であるとともに、高速で噴出する冷媒流の吸引作用（換言すれば、巻き込み作用）によって冷媒の循環を行う流体輸送用冷媒循環手段（換言すれば、運動量輸送式ポンプ）でもある。
【００２５】
エジェクタ１４は、ノズル部１４ａと冷媒吸引口１４ｂとを備えている。ノズル部１４ａは、膨張弁１３通過後の冷媒（すなわち中間圧冷媒）の通路面積を小さく絞って冷媒をさらに減圧膨張させる。冷媒吸引口１４ｂは、ノズル部１４ａの冷媒噴出口と同一空間に配置され、吸引側蒸発器１８からの気相冷媒を吸引する。
【００２６】
エジェクタ１４のうちノズル部１４ａおよび冷媒吸引口１４ｂの冷媒流れ下流側部位には、ディフューザ部１４ｄが配置されている。ディフューザ部１４ｄは、ノズル部１４ａ

からの高速度の冷媒流と冷媒吸引口１４ｂの吸引冷媒とを混合して昇圧させる昇圧部である。

【００２７】

ディフューザ部１４ｄは冷媒の通路面積を徐々に大きくする形状に形成されており、冷媒流れを減速して冷媒圧力を上昇させる作用、つまり、冷媒の速度エネルギーを圧力エネルギーに変換する作用を果たす。

【００２８】

エジェクタ１４の出口部（換言すれば、ディフューザ部１４ｄの先端部）側には流出側蒸発器１５が接続されている。流出側蒸発器１５は、ディフューザ部１４ｄから流出した冷媒が冷却水と熱交換する熱交換器である。流出側蒸発器１５の出口側は圧縮機１１の吸入側に接続されている。

【００２９】

膨張弁１３の出口側には流量分配器１６が配置されている。流量分配器１６は、エジェクタ１４のノズル部１４ａに流入する冷媒流量Ｇｎと、エジェクタ１４の冷媒吸引口１４ｂに流入する冷媒流量Ｇｅとを調整する。

【００３０】

流量分配器１６は、膨張弁１３通過後の冷媒を、エジェクタ１４のノズル部１４ａの入口側と、エジェクタ１４の冷媒吸引口１４ｂの入口側とに分配する。流量分配器１６は、冷媒の気液分離機能を有しており、膨張弁１３通過後の冷媒を、エジェクタ１４のノズル部１４ａに向かう気液２相冷媒流と、絞り機構１７に向かう液相冷媒流とに分離する。

【００３１】

流量分配器１６とエジェクタ１４の冷媒吸引口１４ｂとの間には絞り機構１７と吸引側蒸発器１８とが配置されている。絞り機構１７は、流量分配器１６から流出した冷媒を減圧させる第２減圧部であり、吸引側蒸発器１８の入口側に配置されている。

【００３２】

流量分配器１６および絞り機構１７は、エジェクタ１４と一体的に形成されている。

【００３３】

吸引側蒸発器１８は、エジェクタ１４の冷媒吸引口１４ｂに吸引される冷媒が冷却水と熱交換する熱交換器である。

【００３４】

流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８には、冷却水回路２１の冷却水が循環する。冷却水回路２１には、ポンプ２２とクーラコア２３とが配置されている。

【００３５】

ポンプ２２は、冷却水回路２１の冷却水を吸入して吐出する。これにより、流出側蒸発器１５、吸引側蒸発器１８およびクーラコア２３に冷却水が循環する。

【００３６】

クーラコア２３は、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８で冷却された冷却水と空気とを熱交換させることによって、空気を冷却する。

【００３７】

クーラコア２３は、図示しない空調ケース内に収納されている。この空調ケースは車室内に配置されている。この空調ケース内には空気通路が形成されている。この空気通路において、電動送風機２４によって空気が送風されてクーラコア２３で冷却されるようになっている。

【００３８】

クーラコア２３で冷却された冷風は、共通の冷却対象空間（例えば、車室内空間）に送り込まれる。これによりクーラコア２３にて共通の冷却対象空間が冷却されるようになっている。

【００３９】

エジェクタ１４、流出側蒸発器１５、流量分配器１６、絞り機構１７および吸引側蒸発器１８は、一体的に組み付けられて１つの蒸発器ユニット２０を構成している。

【００４０】
蒸発器ユニット２０は、図示しないエンジンルームに配置されている。
【００４１】
蒸発器ユニット２０には、冷媒入口２０ａと冷媒出口２０ｂとが形成されている。冷媒入口２０ａは、流量分配器１６と連通している。冷媒出口２０ｂは、流出側蒸発器１５と連通している。
【００４２】
蒸発器ユニット２０の具体例を図２および図３により説明する。流出側蒸発器１５は、複数の板状部材１５１を所定間隔を設けて積層して接合した積層型熱交換器である。積層された複数の板状部材１５１は冷媒と冷却水を熱交換するコア部を構成している。板状部材１５１は細長の略矩形状の部材であり、例えばアルミニウム芯材の両面にろう材をクラッドした両面クラッド材が用いられる。
【００４３】
以下、板状部材１５１の積層方向を板状部材積層方向Ｄ１と言い、板状部材１５１の長手方向を板状部材長手方向Ｄ２と言う。
【００４４】
隣接する板状部材１５１の間には空間が形成されており、この空間が図示しない冷媒流路および図示しない冷却水流路（換言すれば液体流路）を構成している。
【００４５】
冷媒流路および冷却水流路は、板状部材１５１によって互いに仕切られている。板状部材１５１は、冷媒流路を流れる冷媒と冷却水流路を流れる冷却水とを熱交換させる伝熱プレートとしての機能を有する。
【００４６】
冷却水としては、例えばエチレングリコール、ジメチルポリシロキサンもしくはナノ流体を含む液体、または不凍液体等を用いることができる。本実施形態では、冷却水として、エチレングリコール系の不凍液（ＬＬＣ）を用いている。
【００４７】
板状部材１５１の縁部同士は重なり合っており、これらの重なり合っている部分がろう付けにより接合されている。
【００４８】
流出側蒸発器１５の内部には、図示しない冷媒タンク部および図示しない冷却水タンク部が設けられている。冷媒タンク部は、複数の冷媒流路と連通しており、複数の冷媒流路に対して冷媒の分配および集合を行う。冷却水タンク部は、複数の冷却水流路と連通しており、複数の冷却水流路に対して冷却水の分配および集合を行う。
【００４９】
冷媒タンク部および冷却水タンク部は、板状部材１５１の積層方向において、複数の板状部材１５１に跨って設けられている。
【００５０】
冷媒タンク部および冷却水タンク部はそれぞれ、板状部材１５１に設けられた図示しない連通孔によって構成されている。
【００５１】
流出側蒸発器１５には、冷媒入口部１５ａ、冷媒出口部１５ｂ、冷却水入口部１５ｃおよび冷却水出口部１５ｄが設けられている。冷媒入口部１５ａは、エジェクタ１４のディフューザ部１４ｄに接続されており、ディフューザ部１４ｄから流出した冷媒を流出側蒸発器１５に流入させる。
【００５２】
冷媒出口部１５ｂは、圧縮機１１の冷媒吸入側に接続されており、流出側蒸発器１５から圧縮機１１へ冷媒を流出させる。
【００５３】
冷却水入口部は、流出側蒸発器１５に冷却水を流入させる。冷却水出口部は、流出側蒸

発器１５から冷却水を流出させる。

【００５４】

吸引側蒸発器１８は、流出側蒸発器１５と同様に、複数の板状部材１５１を所定間隔を設けて積層して接合した積層型熱交換器である。そのため、吸引側蒸発器１８の詳細な説明を省略する。

【００５５】

吸引側蒸発器１８には、冷媒入口部１８ａ、冷媒出口部１８ｂ、図示しない冷却水入口部および図示しない冷却水出口部が設けられている。冷媒入口部１８ａは、絞り機構１７に接続されており、絞り機構１７から流出した冷媒を吸引側蒸発器１８に流入させる。

【００５６】

冷媒出口部１８ｂは、エジェクタ１４の冷媒吸引口１４ｂに接続されており、吸引側蒸発器１８から冷媒吸引口１４ｂへ冷媒を流出させる。

【００５７】

冷却水入口部は、吸引側蒸発器１８に冷却水を流入させる。冷却水出口部は、吸引側蒸発器１８から冷却水を流出させる。

【００５８】

流出側蒸発器１５の冷媒流路と吸引側蒸発器１８の冷媒流路との容積比は、好ましくは６：４～８：２の範囲、より好ましくは７：３である。換言すれば、流出側蒸発器１５と吸引側蒸発器１８との熱交換能力比は、好ましくは６：４～８：２の範囲、より好ましくは７：３である。

【００５９】

流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８は積層型熱交換器であるので、容積の変更が容易である。すなわち、板状部材の積層枚数を変更することによって、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８の容積を容易に変更できる。

【００６０】

流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８は、それぞれの板状部材積層方向Ｄ１および板状部材長手方向Ｄ２が一致する向きで並べられている。流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８は、板状部材長手方向Ｄ２に並べられている。

【００６１】

エジェクタ１４は、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８の板面と対向するように配置されている。エジェクタ１４は、その軸方向が板状部材長手方向Ｄ２と平行に配置されている。

【００６２】

エジェクタ１４は、ノズル部１４ａが吸引側蒸発器１８側に、ディフューザ部１４ｄが流出側蒸発器１５側になるように配置されている。

【００６３】

エジェクタ１４において、ノズル部１４ａ、冷媒吸引口１４ｂおよびディフューザ部１４ｄの出口部は、吸引側蒸発器１８および流出側蒸発器１５側を向く位置に形成されている。

【００６４】

以上の構成において蒸発器ユニット２０全体の冷媒流路を図１および図３により具体的に説明する。

【００６５】

冷媒入口２０ａから流量分配器１６に流入した気液２相冷媒は、流量分配器１６にて、エジェクタ１４のノズル部１４ａに向かう冷媒と、絞り機構１７に向かう冷媒とに分岐される。ノズル部１４ａ側に分岐された気液２相冷媒は、エジェクタ１４をノズル部１４ａ→混合部１４ｃ→ディフューザ部１４ｄの順番に通過して減圧され、この減圧後の低圧冷媒は冷媒入口１５ａから流出側蒸発器１５に流入する。流出側蒸発器１５の冷媒は冷媒出口１５ｂから流出する。

【００６６】

流量分配器１６にて絞り機構１７側に分岐された気液２相冷媒は、絞り機構１７を通過して減圧され、この減圧後の低圧冷媒（気液２相冷媒）は冷媒入口１８ａから吸引側蒸発器１８に流入する。吸引側蒸発器１８の冷媒は、冷媒出口１８ｂからエジェクタ１４の冷媒吸引口１４ｂに吸引される。

【００６７】

次に、第１実施形態の作動を説明する。圧縮機１１を車両エンジンにより駆動すると、圧縮機１１で圧縮されて吐出された高温高圧状態の冷媒は放熱器１２に流入する。放熱器１２では高温の冷媒が冷却水により冷却されて凝縮する。放熱器１２から流出した高圧冷媒は膨張弁１３を通過する。

【００６８】

この膨張弁１３では、流出側蒸発器１５の出口冷媒の過熱度が所定値となるように弁開度が調整され、高圧冷媒が減圧される。この膨張弁１３通過後の中間圧冷媒は、流量分配器１６において、エジェクタ１４のノズル部１４ａに流入する主流と、絞り機構１７に流入する分岐流とに分流する。

【００６９】

ノズル部１４ａ側に分流された冷媒はノズル部１４ａで減圧され膨張する。したがって、ノズル部１４ａ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１４ａの噴出口から冷媒は高速度となって噴出する。この高速度の噴射冷媒の流れによる冷媒圧力低下により、冷媒吸引口１４ｂから吸引側蒸発器１８通過後の分岐流れ冷媒（具体的には気相冷媒）を吸引する。

【００７０】

ノズル部１４ａから噴射された冷媒と冷媒吸引口１４ｂに吸引された冷媒は、ノズル部１４ａ下流側の混合部１４ｃで混合してディフューザ部１４ｄに流入する。このディフューザ部１４ｄでは通路面積の拡大により、冷媒の速度エネルギー（換言すれば膨張エネルギー）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。

【００７１】

そしてエジェクタ１４のディフューザ部１４ｄから流出した冷媒は流出側蒸発器１５を流れる。この間に、流出側蒸発器１５では低温の低圧冷媒が冷却水回路２１の冷却水から吸熱して蒸発する。この蒸発後の気相冷媒は１つの冷媒出口２０ｂから圧縮機１１に吸入され、再び圧縮される。

【００７２】

一方、絞り機構１７に分流された冷媒は絞り機構１７で減圧されて低圧冷媒（具体的には気液２相冷媒）となり、この低圧冷媒が吸引側蒸発器１８を流れる。この間に吸引側蒸発器１８では、低温の低圧冷媒が、流出側蒸発器１５通過後の冷却水から吸熱して蒸発する。この蒸発後の気相冷媒は冷媒吸引口１４ｂからエジェクタ１４内に吸引される。

【００７３】

以上のごとく、エジェクタ１４のディフューザ部１４ｄの下流側冷媒を流出側蒸発器１５に供給するとともに、分岐流れ冷媒を絞り機構１７を通して吸引側蒸発器１８にも供給できるので流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８で同時に冷却作用を発揮できる。

【００７４】

そのため、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８の両方で冷却された冷却水をクーラコア２３に流入させることができる。クーラコア２３に流入した冷却水は、冷却対象空間に吹き出される空気を冷却する。これにより、冷却対象空間を冷却（換言すれば冷房）できる。

【００７５】

その際に、流出側蒸発器１５の冷媒蒸発圧力はディフューザ部１４ｄで昇圧した後の圧力であり、一方、吸引側蒸発器１８の出口側はエジェクタ１４の冷媒吸引口１４ｂに接続されているから、ノズル部１４ａでの減圧直後の最も低い圧力を吸引側蒸発器１８に作用させることができる。

【００７６】

これにより、流出側蒸発器１５の冷媒蒸発圧力（換言すれば冷媒蒸発温度）よりも吸引側蒸発器１８の冷媒蒸発圧力（換言すれば冷媒蒸発温度）を低くすることができる。そして、冷媒蒸発温度が高い流出側蒸発器１５を冷却水流れ方向の上流側に配置し、冷媒蒸発温度が低い吸引側蒸発器１８を冷却水流れ方向の下流側に配置しているから、流出側蒸発器１５における冷媒蒸発温度と送風空気との温度差および吸引側蒸発器１８における冷媒蒸発温度と送風空気との温度差を両方とも確保できる。

【００７７】

このため、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８の両方の冷却性能を有効に発揮できる。従って、共通の冷却水に対する冷却性能を流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８の組み合わせにて効果的に向上できる。また、ディフューザ部１４ｄでの昇圧作用により圧縮機１１の吸入圧を上昇して、圧縮機１１の駆動動力を低減できる。

【００７８】

本実施形態によると、積層型熱交換器を用いた冷凍サイクル装置に対し、搭載性を大きく変更することなくエジェクタを搭載し、エジェクタによる昇圧効果を得ることができる。

【００７９】

本実施形態によると、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８が冷媒と冷却水とを熱交換させ、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８で熱交換された冷却水がクーラコア２３で空気を冷却し、クーラコア２３で冷却された空気が車室内へ吹き出される。

【００８０】

すなわち、車室内へ吹き出される空気は、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８を流れる冷媒と、冷却水を介して熱交換される。

【００８１】

したがって、車室内へ吹き出される空気の温度分布を抑制するために、エジェクタ１４を流れる冷媒の流量を抑制する必要がない。

【００８２】

そのため、エジェクタ１４を流れる冷媒の流量を増加させて、エジェクタ１４による昇圧効果のポテンシャルを十分に発揮することができる。

【００８３】

流出側蒸発器１５と吸引側蒸発器１８との熱交換能力比を、流出側蒸発器１５と吸引側蒸発器１８との冷媒流量比に合わせて最適化できる。

【００８４】

図４は、エジェクタ流量と、エジェクタ昇圧作用、吸引側蒸発器１８の熱交換能力、および合成性能特性を、本実施形態と比較例とで比較したグラフである。

【００８５】

エジェクタ流量は、エジェクタ１４のノズル部１４ａを流れる冷媒の流量である。エジェクタ昇圧作用は、エジェクタ流量が多くなるほど大きくなる。吸引側蒸発器１８の熱交換能力は、エジェクタ流量が多くなるほど小さくなる。

【００８６】

合成性能特性は、流出側蒸発器１５の熱交換能力と、吸引側蒸発器１８の熱交換能力との合計である。

【００８７】

比較例では、流出側蒸発器および吸引側蒸発器は、冷媒と空気とを熱交換させる熱交換器である。そのため、比較例では、流出側蒸発器および吸引側蒸発器で熱交換された空気に温度分布が生じやすいので、熱交換された空気の温度分布を抑制するために、エジェクタを流れる冷媒の流量を抑制する必要がある。その結果、合成性能のピークよりも低い領域で使用せざるを得ない。

【００８８】

この点、本実施形態では、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８が冷媒と冷却水とを熱交換させるので、熱交換された冷却水に温度分布が生じにくい。そのため、比較例では、エジェクタ１４を流れる冷媒の流量を比較例と比較して多くすることができる。その

結果、合成性能のピークに近い領域で使用することができる。

【００８９】

本実施形態によると、エジェクタ１４から流出した冷媒を流出側蒸発器１５へ導くための冷媒流路を、冷媒配管を用いることなく、蒸発器ユニット２０内に形成しているので、蒸発器ユニット２０を小型化できるとともに、ディフューザ部１４ｄにて昇圧した冷媒の圧力損失を抑制できる。その結果、エジェクタ１４によるサイクル効率（ＣＯＰ）向上効果、すなわち圧縮機の消費動力を低減させることによるＣＯＰ向上効果を充分に得ることができる。

【００９０】

本実施形態によると、冷媒と冷却水とを熱交換させる流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８にエジェクタ１４を適用して、エジェクタ１４によるサイクル効率ＣＯＰ向上効果を得ることができる。

【００９１】

すなわち、冷媒と空気とを熱交換させる場合、熱交換後の空気に温度分布が生じやすいが、本実施形態の流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８は冷媒と冷却水とを熱交換させるので、熱交換後の冷却水に温度分布が生じにくい。

【００９２】

そのため、エジェクタ１４を流れる冷媒の流量を増加させて、エジェクタ１４による昇圧効果のポテンシャルを十分に発揮することができるので、冷凍サイクル装置の一層の高効率化を図ることができる。

【００９３】

流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８は、板状部材を積層することによって形成された積層型熱交換器であるので、板状部材の積層枚数を適宜設定することによって、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８の容積を適宜設定することができる。

【００９４】

したがって、流出側蒸発器１５と吸引側蒸発器１８との熱交換能力比を、流出側蒸発器１５と吸引側蒸発器１８との冷媒流量比に合わせて最適化することが容易である。

【００９５】

本実施形態では、分岐部１６で分岐された一方の冷媒は絞り機構１７で減圧される。絞り機構１７で減圧された冷媒は吸引側熱交換器１８に流入し、吸引側熱交換器１８の冷媒はエジェクタ１４の冷媒吸引口１４ｂに吸引される。エジェクタ１４のディフューザ部１４ｄから流出した冷媒は流出側蒸発器１５に流入する。分岐部１６で分岐された他方の冷媒はエジェクタ１４のノズル部１４ａに流入する。

【００９６】

これによると、共通の冷却水に対する冷却性能を吸引側熱交換器１８および流出側蒸発器１５の組み合わせにて効果的に向上できる。

【００９７】

本実施形態では、エジェクタ１４は、板状部材１５１の板面と対向するように、板状部材１５１に固定されている。

【００９８】

これにより、エジェクタ１４と流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８との冷媒配管の接続を容易化できるとともに、蒸発器ユニット２０の体格を小型化できる。

【００９９】

本実施形態では、吸引側熱交換器１８の容積は、流出側熱交換器１５の容積よりも小さくなっている。

【０１００】

これにより、流出側蒸発器１５と吸引側蒸発器１８との熱交換能力比を、流出側蒸発器１５と吸引側蒸発器１８との冷媒流量比に合わせて最適化できる。

【０１０１】

（第２実施形態）

上記第１実施形態では、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８は、板状部材長手方向Ｄ２に並べられているが、本実施形態では、図５に示すように、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８は、エジェクタ１４を挟んで反対側に配置されている。

【０１０２】

エジェクタ１４において、ノズル部１４ａおよび冷媒吸引口１４ｂは、吸引側蒸発器１８側を向く位置に形成されており、ディフューザ部１４ｄの出口部は、流出側蒸発器１５側を向く位置に形成されている。

【０１０３】

本実施形態においても、上記実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【０１０４】

（第３実施形態）

上記実施形態では、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８は、板状部材長手方向Ｄ２に並べられており、エジェクタ１４は、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８の板面と対向するように配置されているが、本実施形態では、図６に示すように、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８は、板状部材積層方向Ｄ１に並べられており、エジェクタ１４は、流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８の板状部材の端面と対向するように配置されている。

【０１０５】

エジェクタ１４は、その軸方向が板状部材積層方向Ｄ１と平行に配置されている。エジェクタ１４は、ノズル部１４ａが吸引側蒸発器１８側に、ディフューザ部１４ｄが流出側蒸発器１５側になるように配置されている。

【０１０６】

本実施形態のように、エジェクタ１４は、ノズル部１４ａおよび昇圧部１４ｄが、板状部材１５１の積層方向に延びるように、板状部材１５１に固定されていても、上記実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【０１０７】

（第４実施形態）

上記実施形態では、エジェクタ式冷凍サイクル１０は流出側蒸発器１５および吸引側蒸発器１８を備えているが、本実施形態では、図７に示すように、エジェクタ式冷凍サイクル１０は流出側蒸発器１５を備えず、吸引側蒸発器１８を備えている。

【０１０８】

エジェクタ１４のノズル部１４ａの入口には膨張弁１３が接続されている。エジェクタ１４の出口部（換言すれば、ディフューザ部１４ｄの先端部）にはアキュムレータ１９が接続されている。

【０１０９】

アキュムレータ１９は、ディフューザ部１４ｄから流出した冷媒の気液を分離する気液分離部である。さらに、アキュムレータ１９は、分離された液相冷媒の一部をサイクル内の余剰冷媒として蓄える貯液部としての機能を兼ね備えている。

【０１１０】

アキュムレータ１９の気相冷媒出口は、圧縮機１１の吸入側に接続されている。アキュムレータ１９の液相冷媒出口は、固定絞り１９ａを介して、吸引側蒸発器１８の冷媒入口側に接続されている。固定絞り１９ａは、例えば、オリフィスやキャピラリーチューブ等である。

【０１１１】

図８の第１実施例では、エジェクタ１４およびアキュムレータ１９は、吸引側蒸発器１８の板面と対向するように配置されている。エジェクタ１４は、その軸方向が板状部材長手方向Ｄ２と平行に配置されている。

【０１１２】

エジェクタ１４において、冷媒吸引口１４ｂは、吸引側熱交換器１８側を向く位置に形成されている。ディフューザ部１４ｄの出口部は、エジェクタ１４の延長上を向く位置に

形成されている。

【０１１３】

アキュムレータ１９は、ディフューザ部１４ｄの出口部と対向するように配置されている。アキュムレータ１９の液相冷媒出口は、吸引側熱交換器１８側を向く位置に形成されている。

【０１１４】

図９の第２実施例では、エジェクタ１４は、吸引側蒸発器１８の板面と対向するように配置されている。エジェクタ１４は、その軸方向が板状部材長手方向Ｄ２と平行に配置されている。

【０１１５】

エジェクタ１４において、冷媒吸引口１４ｂおよびディフューザ部１４ｄの出口部は、吸引側熱交換器１８側を向く位置に形成されている。ディフューザ部１４ｄの出口部は、エジェクタ１４の延長上を向く位置に形成されている。

【０１１６】

アキュムレータ１９は、吸引側蒸発器１８の側方（図９では左方側）にて、ディフューザ部１４ｄの出口部と対向するように配置されている。アキュムレータ１９の液相冷媒出口は、流出側蒸発器１５側を向く位置に形成されている。

【０１１７】

本実施形態では、放熱器１２から流出した冷媒を膨張弁１３で減圧させた後、エジェクタ１４のノズル部１４ａに流入させる。エジェクタ１４のディフューザ部１４ｄで昇圧された冷媒の気液をアキュムレータ１９で分離し、分離された気相の冷媒を圧縮機１１に向けて流出させる。

【０１１８】

吸引側蒸発器１８は、エジェクタ１４のディフューザ部１４ｄから冷媒が流入し、エジェクタ１４の冷媒吸引口１４ｂに冷媒が吸入される。

【０１１９】

このような構成の冷凍サイクル装置においても、上記実施形態と同様に、一層の高効率化を図ることができる。

【０１２０】

本実施形態では、エジェクタ１４は、吸引側蒸発器１８の板状部材の板面と対向するように、吸引側蒸発器１８の板状部材に固定されている。

【０１２１】

これにより、エジェクタ１４と吸引側蒸発器１８との冷媒配管の接続を容易化できるとともに、蒸発器ユニット２０の体格を小型化できる。

【０１２２】

本実施形態では、アキュムレータ１９は、吸引側蒸発器１８の板状部材の板面と対向するように、吸引側蒸発器１８の板状部材に固定されている。

【０１２３】

これにより、アキュムレータ１９とエジェクタ１４および吸引側蒸発器１８との冷媒配管の接続を容易化できるとともに、蒸発器ユニット２０の体格を小型化できる。

【０１２４】

本実施形態では、アキュムレータ１９は、吸引側蒸発器１８の板状部材の積層方向Ｄ１に延びるように、吸引側蒸発器１８の板状部材に固定されている。

【０１２５】

これにより、アキュムレータ１９を大容量化しつつ、蒸発器ユニット２０の体格を小型化できる。

【０１２６】

（第５実施形態）

上記第１～第３実施形態では、蒸発器ユニット２０は、エジェクタ１４、流出側蒸発器１５、流量分配器１６、絞り機構１７および吸引側蒸発器１８が一体的に組み付けられた

ものであるが、本実施形態では、図１０に示すように、蒸発器ユニット２０に放熱器１２も一体的に組み付けられている。

【０１２７】

放熱器１２は、流出側蒸発器１５と熱伝導可能に接触している。これにより、放熱器１２を流れる高圧冷媒と、流出側蒸発器１５を流れる低圧冷媒とを熱交換させて、内部熱交換機能を発揮できる。

【０１２８】

（第６実施形態）

図１１に示す本実施形態のように、エジェクタ１４は、流量調整機能を有するものであってもよい。

【０１２９】

本実施形態のエジェクタ１４は、ニードル弁１４ｅおよび駆動機構部１４ｆを有している。

【０１３０】

ニードル弁１４ｅは、ノズル部１４ａの内部に形成された冷媒通路内に配置されて、この冷媒通路の通路断面積を変化させるノズル側弁体部である。ニードル弁１４ｅは、針状（あるいは、円錐形状、円柱形状等を組み合わせた形状）の金属（本実施形態では、ステンレス）で形成されている。

【０１３１】

ニードル弁１４ｅの中心軸は、ノズル部１４ａの中心軸、ディフューザ部１４ｄの冷媒通路の中心軸等と同軸上に配置されている。そして、ニードル弁１４ｅは、中心軸方向に変位することによって、ノズル部１４ａの通路断面積を変化させる。さらに、ニードル弁１４ｅは、喉部に当接することによって、ノズル部１４ａを閉塞させることもできる。

【０１３２】

ニードル弁１４ｅは、駆動機構部１４ｆによって変位される。駆動機構部１４ｆは、ステッピングモータを有する電動アクチュエータである。駆動機構部１４ｆは、図示しない制御装置から出力される制御電圧（制御パルス）によって、その作動が制御される。

【０１３３】

本実施形態によると、エジェクタ１４に膨張弁の機能も一体化できる。

【０１３４】

（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。

【０１３５】

（１）上記実施形態では、エジェクタ１４は蒸発器１５、１８の外部に設けられているが、エジェクタ１４は蒸発器１５、１８の板状部材１５１の内部に形成されていてもよい。

【０１３６】

（２）上述の実施形態において、蒸発器ユニット２０はエジェクタ１４、蒸発器１５、１８を一体化して構成されているが、蒸発器ユニット２０に他のエジェクタ式冷凍サイクル構成部品を一体化してもよい。例えば、蒸発器ユニット２０に膨張弁１３を一体的に組みつけてもよい。

【０１３７】

（３）上述の実施形態では、蒸発器ユニット２０の各部材を一体に組み付けるに際して各部材を一体ろう付けしているが、これらの部材の一体組み付けは、ろう付け以外に、ねじ止め、かしめ、溶接、接着等の種々な固定手段を用いて行うことができる。

【０１３８】

（４）上述の実施形態では、冷媒として高圧圧力が臨界圧力を超えないフロン系、炭化水素系等の冷媒を用いる蒸気圧縮式の亜臨界サイクルについて説明したが、冷媒として二酸化炭素のように高圧圧力が臨界圧力を超える冷媒を採用してもよい。

【０１３９】

（５）上記の実施形態では、蒸発器ユニット２０を室内側熱交換器として構成し、放熱器１２を大気側へ放熱する室外熱交換器として構成しているが、逆に、蒸発器ユニット２０を大気等の熱源から吸熱する室外側熱交換器として構成し、放熱器１２を空気あるいは水等の被加熱流体を加熱する室内側熱交換器として構成するヒートポンプサイクルに本発明を適用してもよい。

【０１４０】

（６）上述の各実施形態では、車両用の冷凍サイクルについて説明したが、車両用に限らず、定置用等の冷凍サイクルに対しても上記実施形態を同様に適用できることはもちろんである。

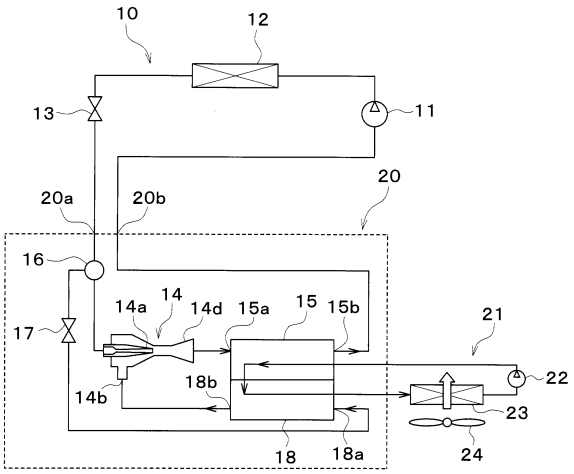
【符号の説明】

【０１４１】

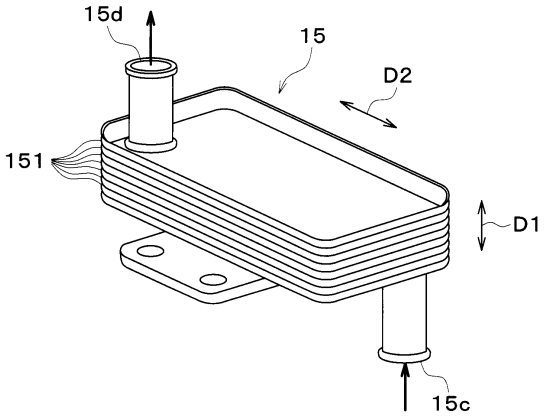
１１　圧縮機
１２　放熱器
１４　エジェクタ
１４ａ　ノズル部
１４ｂ　冷媒吸引口
１４ｄ　ディフューザ部（昇圧部）
１５　流出側蒸発器（積層型熱交換器）
１５１　板状部材
１８　吸引側蒸発器（積層型熱交換器）

【図面】

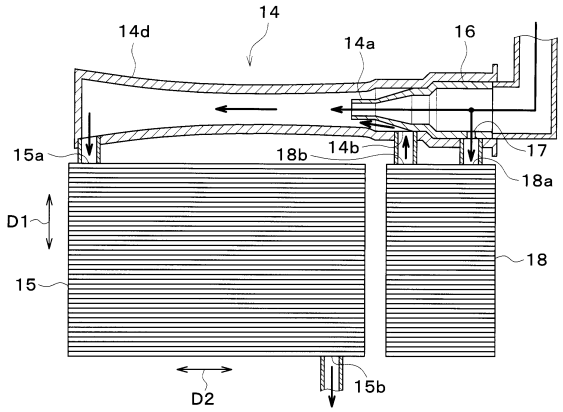
【図１】


10
12
13
11
20
20a
20b
16
14a
14
14d
15a
15
15b
21
17
22
18b
14b
23
18
18a
24

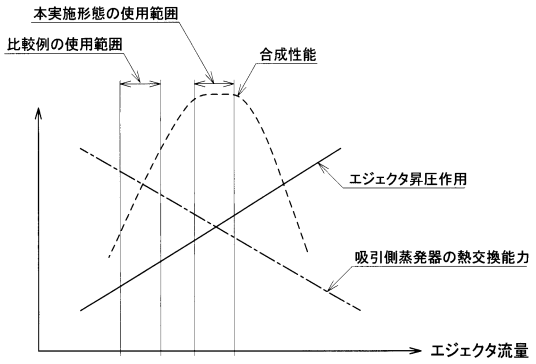
【図２】


15d
15
D2
151
D1
15c

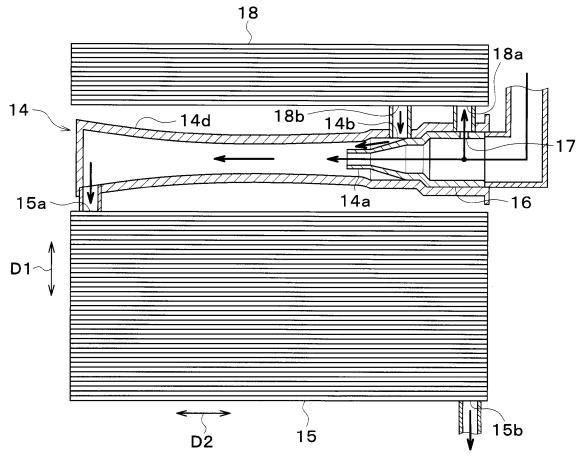
【図３】


14
14d
14a
16
15a
18b
14b
17
18a
D1
18
15
D2
15b

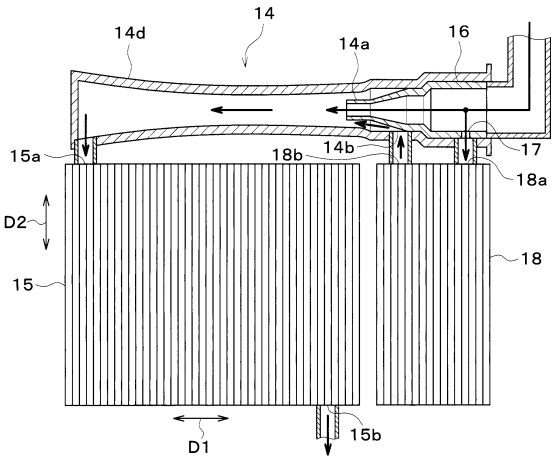
【図４】


本実施形態の使用範囲
比較例の使用範囲
合成性能
エジェクタ昇圧作用
吸引側蒸発器の熱交換能力
エジェクタ流量

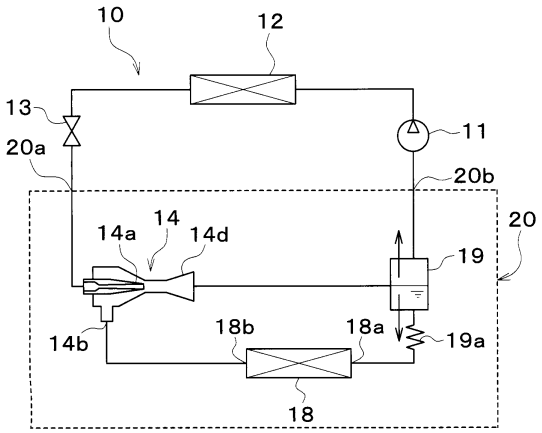
【図５】


18
18a
14
14d
18b
14b
17
15a
14a
16
D1
D2
15
15b

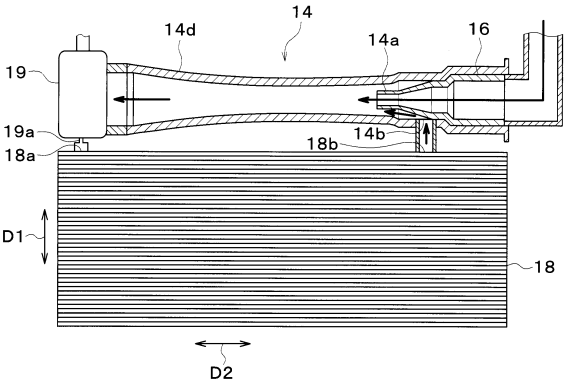
【図６】


14d
14
14a
16
15a
18b
14b
17
18a
D2
18
15
D1
15b

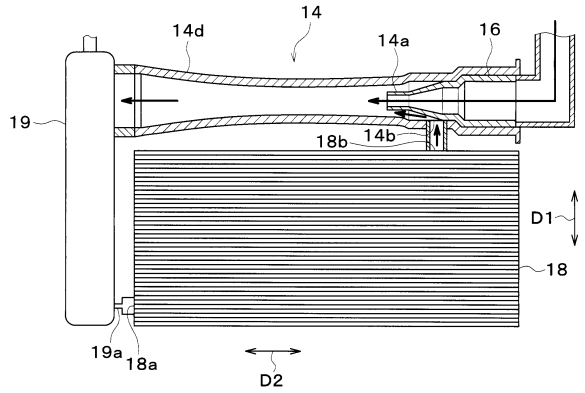
【図７】


10
12
13
11
20a
20b
14a
14
14d
20
19
14b
18b
18a
19a
18

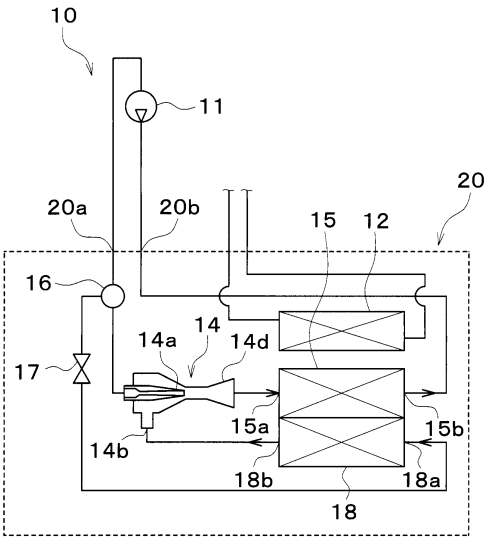
【図８】


14d
14
14a
16
19
19a
14b
18a
18b
D1
18
D2

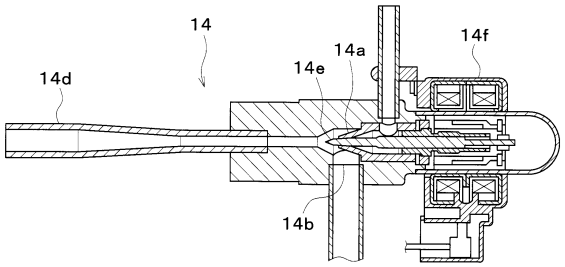
【図９】


14
14d
14a
16
19
18b
14b
D1
18
19a
18a
D2

【図１０】


10
11
20
20a
20b
15
12
16
14
14a
14d
17
15a
15b
14b
18b
18a
18

【図１１】


14
14f
14a
14e
14d
14b

フロントページの続き

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 前田 紘志
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 袁 航
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 笹木 俊男
(56)参考文献 特開２０１７－２１９２６２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１４／１６２７６４（WO，Ａ１）
特開２００９－２２１８８３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０５７２２２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１１／０１２０１８２（ＵＳ，Ａ１）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２５Ｂ ５／０４
Ｆ２５Ｂ ９／０４
Ｆ２５Ｂ ３９／００－３９／０４
Ｆ２８Ｄ ９／００－ ９／０４