

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6131705号  
(P6131705)

(45) 発行日 平成29年5月24日(2017.5.24)

(24) 登録日 平成29年4月28日(2017.4.28)

(51) Int.Cl.

F 1

F25B 39/02 (2006.01)

F 25 B 39/02

F28F 9/02 (2006.01)

F 28 F 9/02

F 28 F 9/02

C

301Z

301D

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願2013-100488 (P2013-100488)

(22) 出願日

平成25年5月10日 (2013.5.10)

(65) 公開番号

特開2014-219176 (P2014-219176A)

(43) 公開日

平成26年11月20日 (2014.11.20)

審査請求日

平成28年1月21日 (2016.1.21)

(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 太田 アウン

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 石坂 直久

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 馬場 則昌

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】冷媒蒸発器

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外部を流れる被冷却流体と冷媒との間で熱交換を行う冷媒蒸発器であって、前記被冷却流体の流れ方向に対して直列に配置された第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)を備え、

前記第1蒸発部(20)および前記第2蒸発部(10)それぞれは、

冷媒が流れる複数のチューブ(111、211)を積層して構成された熱交換コア部(11、21)と、

前記複数のチューブ(111、211)の両端部に接続され、前記複数のチューブ(111、211)を流れる冷媒の集合あるいは分配を行う一対のタンク部(12、13、22、23)と、を有し、

前記第1蒸発部(20)における前記熱交換コア部(21)は、前記複数のチューブ(211)のうち、一部のチューブ群で構成される第1コア部(21a)、および残部のチューブ群で構成される第2コア部(21b)を有し、

前記第2蒸発部(10)における前記熱交換コア部(11)は、前記複数のチューブ(111)のうち、前記被冷却流体の流れ方向において前記第1コア部(21a)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第3コア部(11a)、および前記被冷却流体の流れ方向において前記第2コア部(21b)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第4コア部(11b)を有し、

前記第1蒸発部(20)における前記一対のタンク部(22、23)のうち、一方のタ

10

20

ンク部(23)は、前記第1コア部(21a)からの冷媒を集合させる第1冷媒集合部(23a)、前記第2コア部(21b)からの冷媒を集合させる第2冷媒集合部(23b)を含んで構成され、

前記第2蒸発部(10)における前記一対のタンク部(12、13)のうち、一方のタンク部(13)は、前記第3コア部(11a)に冷媒を分配させる第1冷媒分配部(13a)、前記第4コア部(11b)に冷媒を分配させる第2冷媒分配部(13b)を含んで構成され、

前記第1蒸発部(20)および前記第2蒸発部(10)は、前記第1冷媒集合部(23a)の冷媒を前記第2冷媒分配部(13b)に導く第1連通部(31a、32b、33a)、および前記第2冷媒集合部(23b)の冷媒を前記第1冷媒分配部(13a)に導く第2連通部(31b、32a、33b)を有する冷媒入替部(30)を介して連結されており、

前記第1冷媒分配部(13a)には、前記第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、前記第2冷媒集合部(23b)からの冷媒を当該第1冷媒分配部(13a)に流入させる冷媒流入口(14a)が設けられており、

前記第2冷媒集合部(23b)には、前記第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、当該第2冷媒集合部(23b)内の冷媒を前記第1冷媒分配部(13a)へ流出させる冷媒流出口(24b)が設けられており、

前記冷媒流出口(24b)と前記冷媒流入口(14a)との数が異なっており、

前記第1冷媒分配部(13a)には、前記第1冷媒分配部(13a)内を流れる冷媒流量を調整する流量調整手段(15)が設けられており、

前記冷媒流入口(14a)は、複数設けられており、

全ての前記冷媒流入口(14a)は、前記第1冷媒分配部(13a)における前記チューブ(111)の積層方向の中心線(C)の一側に配置されており、

前記第1冷媒分配部(13a)における前記中心線(C)の他側には、前記流量調整手段(15)が設けられていることを特徴とする冷媒蒸発器。

## 【請求項2】

外部を流れる被冷却流体と冷媒との間で熱交換を行う冷媒蒸発器であって、

前記被冷却流体の流れ方向に対して直列に配置された第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)を備え、

前記第1蒸発部(20)および前記第2蒸発部(10)それぞれは、

冷媒が流れる複数のチューブ(111、211)を積層して構成された熱交換コア部(11、21)と、

前記複数のチューブ(111、211)の両端部に接続され、前記複数のチューブ(111、211)を流れる冷媒の集合あるいは分配を行う一対のタンク部(12、13、22、23)と、を有し、

前記第1蒸発部(20)における前記熱交換コア部(21)は、前記複数のチューブ(211)のうち、一部のチューブ群で構成される第1コア部(21a)、および残部のチューブ群で構成される第2コア部(21b)を有し、

前記第2蒸発部(10)における前記熱交換コア部(11)は、前記複数のチューブ(111)のうち、前記被冷却流体の流れ方向において前記第1コア部(21a)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第3コア部(11a)、および前記被冷却流体の流れ方向において前記第2コア部(21b)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第4コア部(11b)を有し、

前記第1蒸発部(20)における前記一対のタンク部(22、23)のうち、一方のタンク部(23)は、前記第1コア部(21a)からの冷媒を集合させる第1冷媒集合部(23a)、前記第2コア部(21b)からの冷媒を集合させる第2冷媒集合部(23b)を含んで構成され、

前記第2蒸発部(10)における前記一対のタンク部(12、13)のうち、一方のタンク部(13)は、前記第3コア部(11a)に冷媒を分配させる第1冷媒分配部(13a)を介して連結されており、

10

20

30

40

50

a )、前記第4コア部(11b)に冷媒を分配させる第2冷媒分配部(13b)を含んで構成され、

前記第1蒸発部(20)および前記第2蒸発部(10)は、前記第1冷媒集合部(23a)の冷媒を前記第2冷媒分配部(13b)に導く第1連通部(31a、32b、33a)、および前記第2冷媒集合部(23b)の冷媒を前記第1冷媒分配部(13a)に導く第2連通部(31b、32a、33b)を有する冷媒入替部(30)を介して連結されており、

前記第1冷媒分配部(13a)には、前記第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、前記第2冷媒集合部(23b)からの冷媒を当該第1冷媒分配部(13a)に流入させる冷媒流入口(14a)が複数設けられており、

前記第1冷媒分配部(13a)には、前記第1冷媒分配部(13a)内を流れる冷媒流量を調整する流量調整手段(15)が設けられており、

前記冷媒流入口(14a)は、複数設けられており、

全ての前記冷媒流入口(14a)は、前記第1冷媒分配部(13a)における前記チューブ(111)の積層方向の中心線(C)の一側に配置されており、

前記第1冷媒分配部(13a)における前記中心線(C)の他側には、前記流量調整手段(15)が設けられていることを特徴とする冷媒蒸発器。

#### 【請求項3】

前記第2連通部(31b、32a、33b)は、複数設けられているとともに、それぞれ前記冷媒流入口(14a)に接続されていることを特徴とする請求項1または2に記載の冷媒蒸発器。

#### 【請求項4】

前記第2冷媒集合部(23b)には、前記第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、当該第2冷媒集合部(23b)内の冷媒を前記第1冷媒分配部(13a)へ流出させる冷媒流出口(24b)が設けられており、

前記冷媒流入口(14a)の数が、前記冷媒流出口(24b)の数より多いことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の冷媒蒸発器。

#### 【請求項5】

前記冷媒流出口(24b)の数は1つであることを特徴とする請求項4に記載の冷媒蒸発器。

#### 【請求項6】

前記流量調整手段(15)は、冷媒流入口(14a)よりも冷媒流れ下流側に配置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つに記載の冷媒蒸発器。

#### 【請求項7】

外部を流れる被冷却流体と冷媒との間で熱交換を行う冷媒蒸発器であって、

前記被冷却流体の流れ方向に対して直列に配置された第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)を備え、

前記第1蒸発部(20)および前記第2蒸発部(10)それぞれは、

冷媒が流れる複数のチューブ(111、211)を積層して構成された熱交換コア部(11、21)と、

前記複数のチューブ(111、211)の両端部に接続され、前記複数のチューブ(111、211)を流れる冷媒の集合あるいは分配を行う一対のタンク部(12、13、22、23)と、を有し、

前記第1蒸発部(20)における前記熱交換コア部(21)は、前記複数のチューブ(211)のうち、一部のチューブ群で構成される第1コア部(21a)、および残部のチューブ群で構成される第2コア部(21b)を有し、

前記第2蒸発部(10)における前記熱交換コア部(11)は、前記複数のチューブ(111)のうち、前記被冷却流体の流れ方向において前記第1コア部(21a)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第3コア部(11a)、および前記被冷却流体の流れ方向において前記第2コア部(21b)の少なくとも一部と対向するチューブ群

10

20

30

40

50

で構成される第4コア部(11b)を有し、

前記第1蒸発部(20)における前記一対のタンク部(22、23)のうち、一方のタンク部(23)は、前記第1コア部(21a)からの冷媒を集合させる第1冷媒集合部(23a)、前記第2コア部(21b)からの冷媒を集合させる第2冷媒集合部(23b)を含んで構成され、

前記第2蒸発部(10)における前記一対のタンク部(12、13)のうち、一方のタンク部(13)は、前記第3コア部(11a)に冷媒を分配させる第1冷媒分配部(13a)、前記第4コア部(11b)に冷媒を分配させる第2冷媒分配部(13b)を含んで構成され、

前記第1蒸発部(20)および前記第2蒸発部(10)は、前記第1冷媒集合部(23a)の冷媒を前記第2冷媒分配部(13b)に導く第1連通部(31a、32b、33a)、および前記第2冷媒集合部(23b)の冷媒を前記第1冷媒分配部(13a)に導く第2連通部(31b、32a、33b)を有する冷媒入替部(30)を介して連結されており、

前記第1冷媒分配部(13a)には、前記第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、前記第2冷媒集合部(23b)からの冷媒を当該第1冷媒分配部(13a)に流入させる冷媒流入口(14a)が設けられており、

前記第2冷媒集合部(23b)には、前記第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、当該第2冷媒集合部(23b)内の冷媒を前記第1冷媒分配部(13a)へ流出させる冷媒流出口(24b)が設けられており、

前記冷媒流出口(24b)と前記冷媒流入口(14a)との数が異なっており、

前記冷媒流入口(14a)は、複数設けられており、

全ての前記冷媒流入口(14a)は、前記第1冷媒分配部(13a)における前記チューブ(111)の積層方向の中心線(C)の一側に配置されており、

前記第1冷媒分配部(13a)における前記中心線(C)の他側には、前記第1冷媒分配部(13a)内を流れる冷媒流量を調整する流量調整手段(15)が設けられていることを特徴とする冷媒蒸発器。

#### 【請求項8】

外部を流れる被冷却流体と冷媒との間で熱交換を行う冷媒蒸発器であって、

前記被冷却流体の流れ方向に対して直列に配置された第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)を備え、

前記第1蒸発部(20)および前記第2蒸発部(10)それぞれは、

冷媒が流れる複数のチューブ(111、211)を積層して構成された熱交換コア部(11、21)と、

前記複数のチューブ(111、211)の両端部に接続され、前記複数のチューブ(111、211)を流れる冷媒の集合あるいは分配を行う一対のタンク部(12、13、22、23)と、を有し、

前記第1蒸発部(20)における前記熱交換コア部(21)は、前記複数のチューブ(211)のうち、一部のチューブ群で構成される第1コア部(21a)、および残部のチューブ群で構成される第2コア部(21b)を有し、

前記第2蒸発部(10)における前記熱交換コア部(11)は、前記複数のチューブ(111)のうち、前記被冷却流体の流れ方向において前記第1コア部(21a)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第3コア部(11a)、および前記被冷却流体の流れ方向において前記第2コア部(21b)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第4コア部(11b)を有し、

前記第1蒸発部(20)における前記一対のタンク部(22、23)のうち、一方のタンク部(23)は、前記第1コア部(21a)からの冷媒を集合させる第1冷媒集合部(23a)、前記第2コア部(21b)からの冷媒を集合させる第2冷媒集合部(23b)を含んで構成され、

前記第2蒸発部(10)における前記一対のタンク部(12、13)のうち、一方のタ

10

20

30

40

50

ンク部(13)は、前記第3コア部(11a)に冷媒を分配させる第1冷媒分配部(13a)、前記第4コア部(11b)に冷媒を分配させる第2冷媒分配部(13b)を含んで構成され、

前記第1蒸発部(20)および前記第2蒸発部(10)は、前記第1冷媒集合部(23a)の冷媒を前記第2冷媒分配部(13b)に導く第1連通部(31a、32b、33a)、および前記第2冷媒集合部(23b)の冷媒を前記第1冷媒分配部(13a)に導く第2連通部(31b、32a、33b)を有する冷媒入替部(30)を介して連結されており、

前記第1冷媒分配部(13a)には、前記第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、前記第2冷媒集合部(23b)からの冷媒を当該第1冷媒分配部(13a)に流入させる冷媒流入口(14a)が複数設けられており、

全ての前記冷媒流入口(14a)は、前記第1冷媒分配部(13a)における前記チューブ(111)の積層方向の中心線(C)の一側に配置されており、

前記第1冷媒分配部(13a)における前記中心線(C)の他側には、前記第1冷媒分配部(13a)内を流れる冷媒流量を調整する流量調整手段(15)が設けられていることを特徴とする冷媒蒸発器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被冷却流体から吸熱して冷媒を蒸発させることで、被冷却流体を冷却する冷媒蒸発器に関する。

【背景技術】

【0002】

冷媒蒸発器は、外部を流れる被冷却流体(例えば、空気)から吸熱して、内部を流れる冷媒(液相冷媒)を蒸発させることで、被冷却流体を冷却する冷却用熱交換器として機能する。

【0003】

この種の冷媒蒸発器としては、複数のチューブを積層して構成される熱交換コア部、および複数のチューブの両端部に接続された一対のタンク部を備える第1、第2蒸発部を被冷却流体の流れ方向に直列に配置し、各蒸発部における一方のタンク部同士を一対の連通部を介して連結する構成が知られている(例えば、特許文献1参照)。

【0004】

この特許文献1の冷媒蒸発器では、第1蒸発部の熱交換コア部を流れた冷媒を、各蒸発部の一方のタンク部および当該タンク部同士を連結する一対の連通部を介して第2蒸発部の熱交換コア部に流す際に、冷媒の流れを熱交換コア部の幅方向(左右方向)で入れ替える構成としている。つまり、冷媒蒸発器は、一対の連通部のうち、一方の連通部によって、第1蒸発部の熱交換コア部の幅方向一側を流れる冷媒を第2蒸発部の熱交換コア部の幅方向他側に流すと共に、他方の連通部によって第1蒸発部の熱交換コア部の幅方向他側を流れる冷媒を第2蒸発部の熱交換コア部の幅方向一側に流すように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4124136号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、上記特許文献1に記載の冷媒蒸発器は、第1蒸発部の熱交換コア部の幅方向一側を流れる冷媒を第2蒸発部の熱交換コア部の幅方向他側に流す連通部、および、第1蒸発部の熱交換コア部の幅方向他側を流れる冷媒を第2蒸発部の熱交換コア部の幅方向一側に流す連通部を、それぞれ1つずつしか備えていない。

10

20

30

40

50

## 【0007】

このため、タンク部における連通部との接続部である冷媒流入口とチューブ端部との距離の長さに比例して冷媒の圧力損失が大きくなり、チューブに流入する冷媒量が少なくなる。この結果、該熱交換コア部において液相冷媒が偏って分配され、冷媒蒸発器を通過する送風空気に温度分布が生じてしまう可能性がある。

## 【0008】

本発明は上記点に鑑みて、冷媒の分配性の悪化を抑制できる冷媒蒸発器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】

## 【0009】

上記目的を達成するため、外部を流れる被冷却流体と冷媒との間で熱交換を行う冷媒蒸発器において、被冷却流体の流れ方向に対して直列に配置された第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)を備え、第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)それぞれは、冷媒が流れる複数のチューブ(111、211)を積層して構成された熱交換コア部(11、21)と、複数のチューブ(111、211)の両端部に接続され、複数のチューブ(111、211)を流れる冷媒の集合あるいは分配を行う一対のタンク部(12、13、22、23)と、を有し、第1蒸発部(20)における熱交換コア部(21)は、複数のチューブ(211)のうち、一部のチューブ群で構成される第1コア部(21a)、および残部のチューブ群で構成される第2コア部(21b)を有し、第2蒸発部(10)における熱交換コア部(11)は、複数のチューブ(111)のうち、被冷却流体の流れ方向において第1コア部(21a)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第3コア部(11a)、および被冷却流体の流れ方向において第2コア部(21b)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第4コア部(11b)を有し、第1蒸発部(20)における一対のタンク部(22、23)のうち、一方のタンク部(23)は、第1コア部(21a)からの冷媒を集合させる第1冷媒集合部(23a)、第2コア部(21b)からの冷媒を集合させる第2冷媒集合部(23b)を含んで構成され、第2蒸発部(10)における一対のタンク部(12、13)のうち、一方のタンク部(13)は、第3コア部(11a)に冷媒を分配させる第1冷媒分配部(13a)、第4コア部(11b)に冷媒を分配させる第2冷媒分配部(13b)を含んで構成され、第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)は、第1冷媒集合部(23a)の冷媒を第2冷媒分配部(13b)に導く第1連通部(31a、32b、33a)、および第2冷媒集合部(23b)の冷媒を第1冷媒分配部(13a)に導く第2連通部(31b、32a、33b)を有する冷媒入替部(30)を介して連結されており、第1冷媒分配部(13a)には、第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、第2冷媒集合部(23b)からの冷媒を当該第1冷媒分配部(13a)に流入させる冷媒流入口(14a)が設けられており、第2冷媒集合部(23b)には、第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、当該第2冷媒集合部(23b)内の冷媒を第1冷媒分配部(13a)へ流出させる冷媒流出口(24b)が設けられており、冷媒流出口(24b)と冷媒流入口(14a)との数が異なっており、第1冷媒分配部(13a)には、第1冷媒分配部(13a)内を流れる冷媒流量を調整する流量調整手段(15)が設けられており、冷媒流入口(14a)は、複数設けられており、全ての前記冷媒流入口(14a)は、第1冷媒分配部(13a)におけるチューブ(111)の積層方向の中心線(C)の一側に配置されており、第1冷媒分配部(13a)における中心線(C)の他側には、流量調整手段(15)が設けられていることを特徴とする。

## 【0010】

これによれば、第2冷媒集合部(23b)内の冷媒を第1冷媒分配部(13a)へ流出させる冷媒流出口(24b)と、第2冷媒集合部(23b)からの冷媒を第1冷媒分配部(13a)に流入させる冷媒流入口(14a)との数が異なっているので、第2冷媒集合部(23b)から流出して第1冷媒分配部(13a)に流入する冷媒流路が途中で分岐することになる。このため、当該冷媒流路を流通する冷媒の圧力損失を低減できるので、第

3コア部(11a)において液相冷媒が偏って分配されることを抑制することが可能となる。したがって、冷媒蒸発器における被冷却流体の冷却性能の低下を抑制することが可能となる。

また、第1冷媒分配部(13a)において、冷媒流入口(14a)から流入した冷媒が流量調整手段(15)を通過する際に拡散するため、第1冷媒分配部(13a)における冷媒の分配性を向上させることができる。

**【0011】**

また、請求項2に記載の発明では、外部を流れる被冷却流体と冷媒との間で熱交換を行う冷媒蒸発器において、被冷却流体の流れ方向に対して直列に配置された第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)を備え、第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)それぞれは、冷媒が流れる複数のチューブ(111、211)を積層して構成された熱交換コア部(11、21)と、複数のチューブ(111、211)の両端部に接続され、複数のチューブ(111、211)を流れる冷媒の集合あるいは分配を行う一対のタンク部(12、13、22、23)と、を有し、第1蒸発部(20)における熱交換コア部(21)は、複数のチューブ(211)のうち、一部のチューブ群で構成される第1コア部(21a)、および残部のチューブ群で構成される第2コア部(21b)を有し、第2蒸発部(10)における熱交換コア部(11)は、複数のチューブ(111)のうち、被冷却流体の流れ方向において第1コア部(21a)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第3コア部(11a)、および被冷却流体の流れ方向において第2コア部(21b)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第4コア部(11b)を有し、第1蒸発部(20)における一対のタンク部(22、23)のうち、一方のタンク部(23)は、第1コア部(21a)からの冷媒を集合させる第1冷媒集合部(23a)、第2コア部(21b)からの冷媒を集合させる第2冷媒集合部(23b)を含んで構成され、第2蒸発部(10)における一対のタンク部(12、13)のうち、一方のタンク部(13)は、第3コア部(11a)に冷媒を分配させる第1冷媒分配部(13a)、第4コア部(11b)に冷媒を分配させる第2冷媒分配部(13b)を含んで構成され、第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)は、第1冷媒集合部(23a)の冷媒を第2冷媒分配部(13b)に導く第1連通部(31a、32b、33a)、および第2冷媒集合部(23b)の冷媒を第1冷媒分配部(13a)に導く第2連通部(31b、32a、33b)を有する冷媒入替部(30)を介して連結されており、第1冷媒分配部(13a)には、第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、第2冷媒集合部(23b)からの冷媒を当該第1冷媒分配部(13a)に流入させる冷媒流入口(14a)が複数設けられており、第1冷媒分配部(13a)には、第1冷媒分配部(13a)内を流れる冷媒流量を調整する流量調整手段(15)が設けられており、冷媒流入口(14a)は、複数設けられており、全ての前記冷媒流入口(14a)は、第1冷媒分配部(13a)におけるチューブ(111)の積層方向の中心線(C)の一側に配置されており、第1冷媒分配部(13a)における中心線(C)の他側には、流量調整手段(15)が設けられていることを特徴とする。

**【0012】**

これによれば、第1冷媒分配部(13a)には、第2コア部(21b)からの冷媒を当該第1冷媒分配部(13a)に流入させる冷媒流入口(14a)が複数設けられているので、冷媒流入口(14a)が1つ設けられている場合と比較して、冷媒流入口(14a)から一番離れているチューブ(111)端部から冷媒流入口(14a)までの距離を短くすることができる。

また、第1冷媒分配部(13a)において、冷媒流入口(14a)から流入した冷媒が流量調整手段(15)を通過する際に拡散するため、第1冷媒分配部(13a)における冷媒の分配性を向上させることができる。

**【0013】**

ここで、冷媒流入口(14a)とチューブ(111)端部との距離が短い程、冷媒の圧力損失が小さくなり当該チューブ(111)に流入する冷媒量が多くなる。このため、冷

10

20

30

40

50

媒流入口(14a)が1つ設けられている場合と比較して、冷媒流入口(14a)から一番離れているチューブ(111)端部から冷媒流入口(14a)までの距離を短くすることで、当該チューブ(111)へ流入する冷媒量が多くなる。これにより、各チューブ(111)へ流入する冷媒量の偏りを小さくできるので、第3コア部(11a)において液相冷媒が偏って分配されることを抑制することが可能となる。したがって、冷媒蒸発器における被冷却流体の冷却性能の低下を抑制することが可能となる。

また、請求項7に記載の発明では、外部を流れる被冷却流体と冷媒との間で熱交換を行う冷媒蒸発器であって、被冷却流体の流れ方向に対して直列に配置された第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)を備え、第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)それぞれは、冷媒が流れる複数のチューブ(111、211)を積層して構成された熱交換コア部(11、21)と、複数のチューブ(111、211)の両端部に接続され、複数のチューブ(111、211)を流れる冷媒の集合あるいは分配を行う一対のタンク部(12、13、22、23)と、を有し、第1蒸発部(20)における熱交換コア部(21)は、複数のチューブ(211)のうち、一部のチューブ群で構成される第1コア部(21a)、および残部のチューブ群で構成される第2コア部(21b)を有し、第2蒸発部(10)における熱交換コア部(11)は、複数のチューブ(111)のうち、被冷却流体の流れ方向において第1コア部(21a)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第3コア部(11a)、および被冷却流体の流れ方向において第2コア部(21b)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第4コア部(11b)を有し、第1蒸発部(20)における一対のタンク部(22、23)のうち、一方のタンク部(23)は、第1コア部(21a)からの冷媒を集合させる第1冷媒集合部(23a)、第2コア部(21b)からの冷媒を集合させる第2冷媒集合部(23b)を含んで構成され、第2蒸発部(10)における一対のタンク部(12、13)のうち、一方のタンク部(13)は、第3コア部(11a)に冷媒を分配させる第1冷媒分配部(13a)、第4コア部(11b)に冷媒を分配させる第2冷媒分配部(13b)を含んで構成され、第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)は、第1冷媒集合部(23a)の冷媒を第2冷媒分配部(13b)に導く第1連通部(31a、32b、33a)、および第2冷媒集合部(23b)の冷媒を第1冷媒分配部(13a)に導く第2連通部(31b、32a、33b)を有する冷媒入替部(30)を介して連結されており、第1冷媒分配部(13a)には、第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、第2冷媒集合部(23b)からの冷媒を当該第1冷媒分配部(13a)に流入させる冷媒流入口(14a)が設けられており、第2冷媒集合部(23b)には、第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、当該第2冷媒集合部(23b)内の冷媒を第1冷媒分配部(13a)へ流出させる冷媒流出口(24b)が設けられており、冷媒流出口(24b)と冷媒流入口(14a)との数が異なっており、冷媒流入口(14a)は、複数設けられており、全ての冷媒流入口(14a)は、第1冷媒分配部(13a)におけるチューブ(111)の積層方向の中心線(C)の一側に配置されており、第1冷媒分配部(13a)における中心線(C)の他側には、第1冷媒分配部(13a)内を流れる冷媒流量を調整する流量調整手段(15)が設けられていることを特徴としている。

これによれば、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。

また、請求項8に記載の発明では、外部を流れる被冷却流体と冷媒との間で熱交換を行う冷媒蒸発器であって、被冷却流体の流れ方向に対して直列に配置された第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)を備え、第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)それぞれは、冷媒が流れる複数のチューブ(111、211)を積層して構成された熱交換コア部(11、21)と、複数のチューブ(111、211)を流れる冷媒の集合あるいは分配を行う一対のタンク部(12、13、22、23)と、を有し、第1蒸発部(20)における熱交換コア部(21)は、複数のチューブ(211)のうち、一部のチューブ群で構成される第1コア部(21a)、および残部のチューブ群で構成される第2コア部(21b)を有し、第2蒸発部(10)における熱交換コア部(11)は、複数のチューブ(111)のうち、被冷却流

10

20

30

30

40

50

体の流れ方向において第1コア部(21a)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第3コア部(11a)、および被冷却流体の流れ方向において第2コア部(21b)の少なくとも一部と対向するチューブ群で構成される第4コア部(11b)を有し、第1蒸発部(20)における一対のタンク部(22、23)のうち、一方のタンク部(23)は、第1コア部(21a)からの冷媒を集合させる第1冷媒集合部(23a)、第2コア部(21b)からの冷媒を集合させる第2冷媒集合部(23b)を含んで構成され、第2蒸発部(10)における一対のタンク部(12、13)のうち、一方のタンク部(13)は、第3コア部(11a)に冷媒を分配させる第1冷媒分配部(13a)、第4コア部(11b)に冷媒を分配させる第2冷媒分配部(13b)を含んで構成され、第1蒸発部(20)および第2蒸発部(10)は、第1冷媒集合部(23a)の冷媒を第2冷媒分配部(13b)に導く第1連通部(31a、32b、33a)、および第2冷媒集合部(23b)の冷媒を第1冷媒分配部(13a)に導く第2連通部(31b、32a、33b)を有する冷媒入替部(30)を介して連結されており、第1冷媒分配部(13a)には、第2連通部(31b、32a、33b)が接続されるとともに、第2冷媒集合部(23b)からの冷媒を当該第1冷媒分配部(13a)に流入させる冷媒流入口(14a)が複数設けられており、全ての冷媒流入口(14a)は、第1冷媒分配部(13a)におけるチューブ(111)の積層方向の中心線(C)の一側に配置されており、第1冷媒分配部(13a)における中心線(C)の他側には、第1冷媒分配部(13a)内を流れる冷媒流量を調整する流量調整手段(15)が設けられていることを特徴としている。

これによれば、請求項2に記載の発明と同様の効果を得ることができる。

10

#### 【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実施形態に係る冷媒蒸発器の模式的な斜視図である。

【図2】図1に示す冷媒蒸発器の分解斜視図である。

【図3】第1実施形態に係る風上側熱交換コア部の各コア部を構成する複数のチューブと各冷媒流入口との位置関係を説明するための説明図である。

【図4】第1実施形態における中間タンク部の模式的な斜視図である。

30

【図5】図4に示す中間タンク部の分解斜視図である。

【図6】第1実施形態に係る冷媒蒸発器における冷媒の流れを説明するための説明図である。

【図7】第2実施形態に係る風上側熱交換コア部の各コア部を構成する複数のチューブと各冷媒流入口との位置関係を説明するための説明図である。

【図8】第3実施形態に係る風上側熱交換コア部の各コア部を構成する複数のチューブと各冷媒流入口との位置関係を説明するための説明図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0016】

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。

40

#### 【0017】

##### (第1実施形態)

本発明の第1実施形態について図1～図6を用いて説明する。本実施形態に係る冷媒蒸発器1は、車室内の温度を調整する車両用空調装置の蒸気圧縮式の冷凍サイクルに適用され、車室内へ送風する送風空気から吸熱して冷媒(液相冷媒)を蒸発させることで、送風空気を冷却する冷却用熱交換器である。なお、本実施形態では、送風空気が特許請求の範囲における「外部を流れる被冷却流体」に相当する。

#### 【0018】

冷凍サイクルは、周知の如く、冷媒蒸発器1以外に、図示しない圧縮機、放熱器(凝縮

50

器)、膨張弁等を備えおり、本実施形態では、放熱器と膨張弁との間に受液器を配置するレシーバサイクルとして構成されている。また、冷凍サイクルの冷媒には、圧縮機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。

【0019】

ここで、図2では、後述する各熱交換コア部11、21におけるチューブ111、211、およびフィン112、212の図示を省略している。

【0020】

図1、図2に示すように、本実施形態の冷媒蒸発器1は、送風空気の流れ方向(被冷却流体の流れ方向)Xに対して直列に配置された2つの蒸発部10、20を備えて構成されている。ここで、本実施形態では、2つの蒸発部10、20のうち、送風空気の空気流れ方向の風上側(上流側)に配置される蒸発部を風上側蒸発部10と称し、送風空気の流れ方向の風下側(下流側)に配置される蒸発部を風下側蒸発部20と称する。なお、本実施形態における風上側蒸発部10が、特許請求の範囲の「第2蒸発部」を構成し、風下側蒸発部20が、特許請求の範囲の「第1蒸発部」を構成している。

10

【0021】

風上側蒸発部10および風下側蒸発部20の基本的構成は同一であり、それぞれ熱交換コア部11、21と、熱交換コア部11、21の上下両側に配置された一対のタンク部12、13、22、23を有して構成されている。

【0022】

20

なお、本実施形態では、風上側蒸発部10における熱交換コア部を風上側熱交換コア部11と称し、風下側蒸発部20における熱交換コア部を風下側熱交換コア部21と称する。また、風上側蒸発部10における一対のタンク部12、13のうち、上方側に配置されるタンク部を第1風上側タンク部12と称し、下方側に配置されるタンク部を第2風上側タンク部13と称する。同様に、風下側蒸発部20における一対のタンク部22、23のうち、上方側に配置されるタンク部を第1風下側タンク部22と称し、下方側に配置されるタンク部を第2風下側タンク部23と称する。

【0023】

本実施形態の風上側熱交換コア部11および風下側熱交換コア部21それぞれは、上下方向に延びる複数のチューブ111、211と、隣り合うチューブ111、211の間に接合されるフィン112、212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111、211および複数のフィン112、212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。

30

【0024】

ここで、風上側熱交換コア部11は、複数のチューブ111のうち、一部のチューブ群で構成される第1風上側熱交換コア部11a、および残部のチューブ群で構成される第2風上側熱交換コア部11bを有している。なお、本実施形態における第1風上側熱交換コア部11aが、特許請求の範囲における「第3コア部」を構成し、第2風上側熱交換コア部11bが、特許請求の範囲における「第4コア部」を構成する。

【0025】

40

本実施形態では、風上側熱交換コア部11を送風空気の流れ方向から見たときに、チューブ積層方向の右側に存するチューブ群で第1風上側熱交換コア部11aが構成され、チューブ積層方向の左側に存するチューブ群で第2風上側熱交換コア部11bが構成されている。

【0026】

また、風下側熱交換コア部21は、複数のチューブ211のうち、一部のチューブ群で構成される第1風下側熱交換コア部21a、および残部のチューブ群で構成される第2風下側熱交換コア部21bを有している。なお、本実施形態における第1風下側熱交換コア部21aが、特許請求の範囲における「第1コア部」を構成し、第2風下側熱交換コア部21bが、特許請求の範囲における「第2コア部」を構成する。

50

## 【0027】

本実施形態では、風下側熱交換コア部21を送風空気の流れ方向から見たときに、チューブ積層方向の右側に存するチューブ群で第1風下側熱交換コア部21aが構成され、チューブ積層方向の左側に存するチューブ群で第2風下側熱交換コア部21bが構成されている。なお、本実施形態では、送風空気の流れ方向から見たときに、第1風上側熱交換コア部11aおよび第1風下側熱交換コア部21aそれぞれが重合（対向）するように配置されると共に、第2風上側熱交換コア部11bおよび第2風下側熱交換コア部21bそれぞれが重合（対向）するように配置されている。

## 【0028】

各チューブ111、211は、内部に冷媒が流れる冷媒通路が形成されると共に、その断面形状が送風空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。

10

## 【0029】

風上側熱交換コア部11のチューブ111は、長手方向の一端側（上端側）が第1風上側タンク部12に接続されると共に、長手方向の他端側（下端側）が第2風上側タンク部13に接続されている。また、風下側熱交換コア部21のチューブ211は、長手方向の一端側（上端側）が第1風下側タンク部22に接続されると共に、長手方向の他端側（下端側）が第2風下側タンク部23に接続されている。

## 【0030】

各フィン112、212は、薄板材を波上に曲げて成形したコルゲートフィンであり、チューブ111、211における平坦な外面側に接合され、送風空気と冷媒との伝熱面積を拡大させるための熱交換促進手段を構成する。

20

## 【0031】

チューブ111、211およびフィン112、212の積層体には、チューブ積層方向の両端部に、各熱交換コア部11、12を補強するサイドプレート113、213が配置されている。なお、サイドプレート113、213は、チューブ積層方向の最も外側に配置されたフィン112、212に接合されている。

## 【0032】

第1風上側タンク部12は、一端側（送風空気の流れ方向から見たときの左側端部）が閉塞されると共に、他端側（送風空気の流れ方向から見たときの右側端部）にタンク内部から圧縮機（図示略）の吸入側に冷媒を導出するための冷媒導出部12aが形成された筒状の部材で構成されている。この第1風上側タンク部12は、底部に各チューブ111の一端側（上端側）が挿入接合される貫通穴（図示略）が形成されている。つまり、第1風上側タンク部12は、その内部空間が風上側熱交換コア部11の各チューブ111に連通するように構成されており、風上側熱交換コア部11の各コア部11a、11bからの冷媒を集合させる冷媒集合部として機能する。

30

## 【0033】

第1風下側タンク部22は、一端側が閉塞されると共に、他端側にタンク内部に膨張弁（図示略）にて減圧された低圧冷媒を導入するための冷媒導入部22aが形成された筒状の部材で構成されている。この第1風下側タンク部22は、底部に各チューブ211の一端側（上端側）が挿入接合される貫通穴（図示略）が形成されている。つまり、第1風下側タンク部22は、その内部空間が風下側熱交換コア部21の各チューブ211に連通するように構成されており、風下側熱交換コア部21の各コア部21a、21bへ冷媒を分配する冷媒分配部として機能する。

40

## 【0034】

第2風上側タンク部13は、両端側が閉塞された筒状の部材で構成されている。この第2風上側タンク部13は、天井部に各チューブ111の他端側（下端側）が挿入接合される貫通穴（図示略）が形成されている。つまり、第2風上側タンク部13は、その内部空間が各チューブ111に連通するように構成されている。

## 【0035】

50

また、第2風上側タンク部13の内部には、長手方向の中央位置に仕切部材131が配置されており、この仕切部材131によって、タンク内部空間が第1風上側熱交換コア部11aを構成する各チューブ111が連通する空間と、第2風上側熱交換コア部11bを構成する各チューブ111が連通する空間とに仕切られている。

【0036】

ここで、第2風上側タンク部13の内部のうち、第1風上側熱交換コア部11aを構成する各チューブ111に連通する空間が、第1風上側熱交換コア部11aに冷媒を分配する第1冷媒分配部13aを構成し、第2風上側熱交換コア部11bを構成する各チューブ111に連通する空間が、第2風上側熱交換コア部11bに冷媒を分配する第2冷媒分配部13bを構成する。

10

【0037】

第2風下側タンク部23は、両端側が閉塞された筒状の部材で構成されている。この第2風下側タンク部23は、天井部に各チューブ211の他端側（下端側）が挿入接合される貫通穴（図示略）が形成されている。つまり、第2風下側タンク部23は、その内部空間が各チューブ211に連通するように構成されている。

【0038】

第2風下側タンク部23の内部には、長手方向の中央位置に仕切部材231が配置されており、この仕切部材231によって、タンク内部空間が第1風下側熱交換コア部21aを構成する各チューブ211が連通する空間と、第2風下側熱交換コア部21bを構成する各チューブ211が連通する空間とに仕切られている。

20

【0039】

ここで、第2風下側タンク部23の内部のうち、第1風下側熱交換コア部21aを構成する各チューブ211に連通する空間が、第1風下側熱交換コア部21aからの冷媒を集合させる第1冷媒集合部23aを構成し、第2風下側熱交換コア部21bを構成する各チューブ211が連通する空間が、第2風下側熱交換コア部21bからの冷媒を集合させる第2冷媒集合部23bを構成する。

【0040】

第2風上側タンク部13、および第2風下側タンク部23それぞれは、冷媒入替部30を介して連結されている。この冷媒入替部30は、第2風下側タンク部23における第1冷媒集合部23a内の冷媒を第2風上側タンク部13における第2冷媒分配部13bに導くと共に、第2風下側タンク部23における第2冷媒集合部23b内の冷媒を第2風上側タンク部13における第1冷媒分配部13aに導くように構成されている。すなわち、冷媒入替部30は、冷媒の流れを各熱交換コア部11、21においてコア幅方向に入れ替えるように構成されている。

30

【0041】

具体的には、冷媒入替部30は、第2風下側タンク部23における第1、第2冷媒集合部23a、23bに連結された一対の集合部連結部材31a、31bと、第2風上側タンク部13における各冷媒分配部13a、13bに連結された二対の分配部連結部材32a、32bと、一対の集合部連結部材31a、31bおよび二対の分配部連結部材32a、32bそれぞれに連結された中間タンク部33と、を有して構成されている。

40

【0042】

一対の集合部連結部材31a、31bそれぞれは、内部に冷媒が流通する冷媒流通路が形成された筒状の部材で構成されており、その一端側が第2風下側タンク部23に接続されると共に、他端側が中間タンク部33に接続されている。

【0043】

一対の集合部連結部材31a、31bのうち、一方を構成する第1集合部連結部材31aは、一端側が第1冷媒集合部23aに連通するよう第2風下側タンク部23に接続されており、他端側が後述する中間タンク部33内の第1冷媒流通路33aに連通するよう中間タンク部33に接続されている。

【0044】

50

また、他方を構成する第2集合部連結部材31bは、一端側が第2冷媒集合部23bに連通するように第2風下側タンク部23に接続されており、他端側が後述する中間タンク部33内の第2冷媒流通路33bに連通するように中間タンク部33に接続されている。

【0045】

本実施形態では、第1集合部連結部材31aの一端側が、第1冷媒集合部23aのうち、仕切部材231に近い位置に接続され、第2集合部連結部材31bの一端側が、第2冷媒集合部23bのうち、第2風下側タンク部23の閉塞端に近い位置に接続されている。

【0046】

二対の分配部連結部材32a、32bそれぞれは、内部に冷媒が流通する冷媒流通路が形成された筒状の部材で構成されており、その一端側が第2風上側タンク部13に接続されると共に、他端側が中間タンク部33に接続されている。

【0047】

二対の分配部連結部材32a、32bのうち、一方を構成する二つの第1分配部連結部材32aは、それぞれ、一端側が第1冷媒分配部13aに連通するように第2風上側タンク部13に接続されており、他端側が後述する中間タンク部33内の第2冷媒流通路33bに連通するように中間タンク部33に接続されている。すなわち、二つの第1分配部連結部材32aは、それぞれ、中間タンク部33の第2冷媒流通路33bを介して、上述の第2集合部連結部材31bと連通している。

【0048】

また、他方を構成する二つの第2分配部連結部材32bは、それぞれ、一端側が第2冷媒分配部13bに連通するように第2風上側タンク部13に接続されており、他端側が後述する中間タンク部33内の第1冷媒流通路33aに連通するように中間タンク部33に接続されている。すなわち、二つの第2分配部連結部材32bは、それぞれ、中間タンク部33の第1冷媒流通路33aを介して、上述の第1集合部連結部材31aと連通している。

【0049】

二つの第1分配部連結部材32aのうち、一方の第1分配部連結部材32aの一端側は、第1冷媒分配部13aの、チューブ積層方向における冷媒導出部12aに近い側の端部に接続されている。また、他方の一方の第1分配部連結部材32aの一端側は、第1冷媒分配部13aの、チューブ積層方向における冷媒導出部12aから遠い側の端部に接続されている。

【0050】

二つの第2分配部連結部材32bのうち、一方の第2分配部連結部材32bの一端側は、第2冷媒分配部13bの、チューブ積層方向における冷媒導出部12aに近い側の端部に接続されている。また、他方の第2分配部連結部材32bの一端側は、第2冷媒分配部13bの、チューブ積層方向における冷媒導出部12aから遠い側の端部に接続されている。

【0051】

第2風下側タンク部23には、第1集合部連結部材31aが接続されるとともに、第1冷媒集合部23aからの冷媒を第1集合部連結部材31aへ流出させる第1冷媒流出口24a、および、第2集合部連結部材31bが接続されるとともに第2冷媒集合部23bから冷媒を第2集合部連結部材31bへ流出させる第2冷媒流出口24bが形成されている。

【0052】

図2、図3に示すように、第1風上側タンク部13には、第1分配部連結部材32aが接続されるとともに、第1分配部連結部材32aからの冷媒を第1冷媒分配部13aに流入させる二つの第1冷媒流入口14a、および、第2分配部連結部材32bが接続されるとともに、第2分配部連結部材32bからの冷媒を第2冷媒分配部13bに流入させる二つの第2冷媒流入口14bが形成されている。

【0053】

10

20

30

40

50

二つの第1冷媒流入口14aのうち、一方の第1冷媒流入口14aは、第1冷媒分配部13aのチューブ積層方向における冷媒導出部12aに近い側の端部に設けられている。他方の第1冷媒流入口14aは、第1冷媒分配部13aのチューブ積層方向における冷媒導出部12aから遠い側の端部に設けられている。

【0054】

二つの第2冷媒流入口14bのうち、一方の第2冷媒流入口14bは、第2冷媒分配部13bのチューブ積層方向における冷媒導出部12aに近い側の端部に設けられている。他方の第2冷媒流入口14bは、第2冷媒分配部13bのチューブ積層方向における冷媒導出部12aから遠い側の端部に設けられている。

【0055】

図2に戻り、中間タンク部33は、両端側が閉塞された筒状の部材で構成されている。この中間タンク部33は、第2風上側タンク部13、および第2風下側タンク部23との間に配置されている。具体的には、本実施形態の中間タンク部33は、送風空気の流れ方向Xから見たときに、その一部（上方側の部位）が第2風上側タンク部13、および第2風下側タンク部23と重合し、他部（下方側の部位）が第2風上側タンク部13、および第2風下側タンク部23と重合しないように配置されている。

【0056】

このように、中間タンク部33の一部を第2風上側タンク部13、および第2風下側タンク部23と重合しないように配置する構成とすれば、送風空気の流れ方向Xにおいて、第1蒸発部10および第2蒸発部20を近接した配置形態とすることができますので、中間タンク部33を設けることによる冷媒蒸発器1の体格の増大を抑制することが可能となる。

【0057】

図4、図5に示すように、中間タンク部33の内部には、上方側に位置する部位に仕切部材331が配置されており、この仕切部材331によって、タンク内部の空間が第1冷媒流通路33aと第2冷媒流通路33bとに仕切られている。

【0058】

第1冷媒流通路33aは、第1集合部連結部材31aからの冷媒を第2分配部連結部材32bへ導く冷媒流通路を構成している。一方、第2冷媒流通路33bは、第2集合部連結部材31bからの冷媒を第1分配部連結部材32aへ導く冷媒流通路を構成している。

【0059】

ここで、本実施形態では、第1集合部連結部材31a、第2分配部連結部材32b、中間タンク部33における第1冷媒流通路33aが、特許請求の範囲に記載の「第1連通部」を構成している。また、第2集合部連結部材31b、第1分配部連結部材32a、中間タンク部33における第2冷媒流通路33bが、特許請求の範囲に記載の「第2連通部」を構成している。

【0060】

次に、本実施形態に係る冷媒蒸発器1における冷媒の流れについて図6を用いて説明する。

【0061】

図6に示すように、膨張弁（図示略）にて減圧された低圧冷媒は、矢印Aの如く第1風下側タンク部22の一端側に形成された冷媒導入部22aからタンク内部に導入される。第1風下側タンク部22の内部に導入された冷媒は、矢印Bの如く風下側熱交換コア部21の第1風下側熱交換コア部21aを下降すると共に、矢印Cの如く風下側熱交換コア部21の第2風下側熱交換コア部21bを下降する。

【0062】

第1風下側熱交換コア部21aを下降した冷媒は、矢印Dの如く第2風下側タンク部23の第1冷媒集合部23aに流入する。一方、第2風下側熱交換コア部21bを下降した冷媒は、矢印Eの如く第2風下側タンク部23の第2冷媒集合部23bに流入する。

【0063】

10

20

30

40

50

第1冷媒集合部23aに流入した冷媒は、矢印Fの如く第1集合部連結部材31aを介して中間タンク部33の第1冷媒流通路33aに流入する。また、第2冷媒集合部23bに流入した冷媒は、矢印Gの如く第2集合部連結部材31bを介して中間タンク部33の第2冷媒流通路33bに流入する。

【0064】

第1冷媒流通路33aに流入した冷媒は、矢印H1、矢印H2の如く二つの第2分配部連結部材32bを介して第2風上側タンク部13の第2冷媒分配部13bに流入する。また、第2冷媒流通路33bに流入した冷媒は、矢印I1、I2の如く二つの第1分配部連結部材32aを介して第2風上側タンク部13の第1冷媒分配部13aに流入する。

【0065】

第2風上側タンク部13の第2冷媒分配部13bに流入した冷媒は、矢印Jの如く風上側熱交換コア部11の第2風上側熱交換コア部11bを上昇する。一方、第1冷媒分配部13aに流入した冷媒は、矢印Kの如く風上側熱交換コア部11の第1風上側熱交換コア部11aを上昇する。

【0066】

第2風上側熱交換コア部11bを上昇した冷媒、および第1風上側熱交換コア部11aを上昇した冷媒は、それぞれ矢印L、Mの如く第1風上側タンク部12のタンク内部に流入し、矢印Nの如く第1風上側タンク部12の一端側に形成された冷媒導出部12aから圧縮機(図示略)吸入側に導出される。

【0067】

以上説明した本実施形態に係る冷媒蒸発器1では、第1冷媒分配部13aに、第2風下側熱交換コア部21bからの冷媒を当該第1冷媒分配部13aに流入させる第1冷媒流入口14aが複数設けられている。このため、第1冷媒流入口14aが1つ設けられている場合と比較して、第1冷媒流入口14aから一番離れているチューブ111端部から第1冷媒流入口14aまでの距離を短くすることができる。

【0068】

上述したように、第1冷媒流入口14aとチューブ111端部との距離が短い程、冷媒の圧力損失が小さくなり当該チューブ111に流入する冷媒量が多くなる。このため、本実施形態に係る冷媒蒸発器1は、第1冷媒流入口14aが1つ設けられている冷媒蒸発器1と比較して、第1冷媒流入口14aから一番離れているチューブ111端部から第1冷媒流入口14aまでの距離を短くなるので、当該チューブ111へ流入する冷媒量が多くなる。

【0069】

これにより、第1風上側熱交換コア部11aを構成する各チューブ111へ流入する冷媒量の偏りを小さくできるので、第1風上側熱交換コア部11aにおいて液相冷媒が偏って分配されることを抑制することが可能となる。したがって、冷媒蒸発器1における被冷却流体の冷却性能の低下を抑制することが可能となる。

【0070】

具体的には、本実施形態では、図3に示すように、二つの第1冷媒流入口14aは、第1冷媒分配部13aにおけるチューブ111積層方向の中心線Cの一側と他側とに1つずつ配置されている。本実施形態では、二つの第1冷媒流入口14aは、第1冷媒分配部13aにおけるチューブ111積層方向の中心線Cに対して対称に配置されている。

【0071】

より詳細には、二つの第1冷媒流入口14aは、第1冷媒分配部13aのチューブ積層方向における冷媒導出部12aに近い側の端部と、第1冷媒分配部13aのチューブ積層方向における冷媒導出部12aから遠い側の端部とに、それぞれ設けられている。

【0072】

換言すると、第1風上側熱交換コア部11aを構成する複数のチューブ111において、二つの第1冷媒流入口14aのうち最も近くに配置されている冷媒流入口14aとの間の距離を冷媒入口間距離としたとき、二つの第1冷媒流入口14aのうち、一の第1冷媒

10

20

30

40

50

流入口 14 a (紙面左側) に対して冷媒入口間距離が最大となるチューブ 111 a における冷媒入口間距離 1 a と、他の第 1 冷媒流入口 14 a (紙面右側) に対して冷媒入口間距離が最大となるチューブ 111 b における冷媒入口間距離 1 b とがほぼ等しくなっている。

【0073】

これによれば、第 1 風上側熱交換コア部 11 a を構成する各チューブ 111 へ流入する冷媒量の偏りをより小さくできるので、第 1 風上側熱交換コア部 11 a において液相冷媒が偏って分配されることをより確実に抑制することが可能となる。

【0074】

また、本実施形態では、第 1 分配部連結部材 32 a および第 2 分配部連結部材 32 b が二つずつ設けられている。これによれば、各連結部材 32 a、32 b が一つずつ設けられている冷媒蒸発器 1 と比較して、一つの分配部連結部材 32 a、32 b それぞれにおいて、単位面積当たりの冷媒の質量流量を低減することができる。このため、各分配部連結部材 32 a、32 b の冷媒の圧力損失が小さくなるので、被冷却流体の冷却性能を向上させることができるとなる。

【0075】

ところで、第 1 冷媒流入口 14 a が一つ設けられている冷媒蒸発器 1 の場合、第 1 冷媒流入口 14 a から流入した冷媒の流速が上昇し、流れの慣性力の影響を受けやすくなる。このため、冷媒流量が多い程、第 1 冷媒流入口 14 a から遠い側へ流れる冷媒流量が多くなり、液相冷媒の分配の偏りが大きくなる。

【0076】

これに対し、本実施形態では、図 2 に示すように、第 2 冷媒流出口 24 b の数 (具体的には一つ) に対して、第 1 冷媒流入口 14 a の数 (具体的には二つ) が多くなっている。これによれば、第 1 冷媒分配部 13 a に流入する冷媒の流速を低減させることができるので、流れの慣性力による冷媒分配性の悪化を抑制することが可能となる。

【0077】

ここで、第 1 風上側熱交換コア部 11 a を構成する複数のチューブ 111 において、冷媒導出部 12 a から最も遠い部位に配置されたチューブを導出部最遠チューブ 111 f という。このとき、本実施形態では、図 3 に示すように、導出部最遠チューブ 111 f における冷媒入口間距離 1 f が、第 1 風上側熱交換コア部 11 a を構成する複数のチューブ 111 のうち導出部最遠チューブ 111 f 以外のチューブ 111 における冷媒入口間距離よりも短くなっている。

【0078】

これによれば、第 1 冷媒流入口 14 a から各チューブ 111 を通って冷媒導出部 12 a に至るまでの各冷媒流路における冷媒の圧力損失の偏りを抑制できるので、冷媒分配性の悪化を抑制することが可能となる。

【0079】

なお、本実施形態では、二つの第 2 冷媒流入口 14 b も、第 1 冷媒流入口 14 a と同様の配置、すなわち、第 1 冷媒分配部 13 a のチューブ積層方向における冷媒導出部 12 a に近い側の端部と、第 1 冷媒分配部 13 a のチューブ積層方向における冷媒導出部 12 a から遠い側の端部とに、それぞれ設けられている。このため、第 2 風上側熱交換コア部 11 b においても、第 1 風上側熱交換コア部 11 a と同様に、液相冷媒が偏って分配されることを抑制することが可能となる。

【0080】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について図 7 に基づいて説明する。本第 2 実施形態は、上記第 1 実施形態と比較して、第 1 冷媒流入口 14 a および第 2 冷媒流入口 14 b の配置が異なっている。

【0081】

図 7 に示すように、本実施形態の第 1 冷媒流出口 14 a は、第 2 風上側タンク部 13 の

10

20

30

40

50

第1冷媒分配部13aにおけるチューブ積層方向両端部よりも内側部分に間隔を開けて二つ設けられている。

【0082】

ここで、第1風上側熱交換コア部11aを構成する複数のチューブ111のうち、第1冷媒流入口14aからの距離が最も長いチューブ111を最遠チューブ111gといい、当該第1冷媒流入口14aからの距離が最も近いチューブを最近チューブ111hという。また、第1風上側熱交換コア部11aを構成する複数のチューブ111のうち、冷媒導出部12aから最も近い部位に配置されたチューブを導出部最近チューブ111eという。

【0083】

本実施形態では、二つの第1流入口14aは、第1風上側熱交換コア部11aを構成する全てのチューブ111において、第1冷媒流入口14aとの間の距離がほぼ等しくなるように配置されている。具体的には、最近チューブ111hから当該第1冷媒流入口14aまでの距離をL<sub>a</sub>とし、最遠チューブ111gから当該第1冷媒流入口14aまでの距離をL<sub>b</sub>とし、最近チューブ111hにおける第1冷媒分配部13a内部に位置している部分の長さをL<sub>d</sub>としたとき、二つの第1流入口14aは、L<sub>a</sub> L<sub>b</sub> L<sub>a</sub> + L<sub>d</sub>の関係を満たす位置に配置されている。

【0084】

これによれば、第1風上側熱交換コア部11aを構成するチューブ111の冷媒入口間距離の最大値を小さくすることができるので、各チューブ111に流入する冷媒の圧力損失の偏りを小さくできる。このため、第1風上側熱交換コア部11aにおいて液相冷媒が偏って分配されることを抑制することが可能となる。

【0085】

また、本実施形態では、導出部最近チューブ111eにおける冷媒入口間距離L<sub>e</sub>が、第1風上側熱交換コア部11aを構成する複数のチューブ111のうち導出部最近チューブ111e以外のチューブ111における冷媒入口間距離よりも長くなっている。

【0086】

これによれば、第1冷媒流入口14aから各チューブ111を通って冷媒導出部12aまでの各冷媒流路における冷媒の圧力損失の偏りを抑制できるので、冷媒分配性の悪化を抑制することが可能となる。

【0087】

なお、本実施形態では、二つの第2冷媒流入口14bも、第1冷媒流入口14aと同様の配置、すなわち、第2風上側熱交換コア部11bを構成する全てのチューブ111において、第2冷媒流入口14bとの間の距離がほぼ等しくなるように配置されている。このため、第2風上側熱交換コア部11bにおいても、第1風上側熱交換コア部11aと同様に、液相冷媒が偏って分配されることを抑制できる。

【0088】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態について図8に基づいて説明する。本第3実施形態は、上記第1実施形態と比較して、第1冷媒流入口14aおよび第2冷媒流入口14bの配置が異なっている。

【0089】

図8に示すように、二つの第1冷媒流入口14aは、第1冷媒分配部13aにおけるチューブ111の積層方向の中心線Cの一側(紙面右側)に配置されている。また、第1冷媒分配部13aにおける当該中心線Cの他側(紙面)には記第1冷媒分配部13a内を流れる冷媒流量を調整する流量調整手段としての絞り板15が設けられている。

【0090】

本実施形態によれば、第1冷媒分配部13aにおいて、二つの第1冷媒流入口14aから流入した冷媒が絞り板15を通過する際に拡散するため、第1冷媒分配部13aにおける冷媒の分配性を向上させることができる。したがって、第1風上側熱交換コア部11a

10

20

30

40

50

において、液相冷媒が偏って分配されることを抑制できる。

【0091】

なお、本実施形態では、二つの第2冷媒流入口14bも、第1冷媒流入口14aと同様の配置、すなわち、第2冷媒分配部13bにおけるチューブ111の積層方向の中心線Cの一側（紙面右側）に配置されている。さらに、第2冷媒分配部13bにも、当該中心線Cの他側（紙面）に絞り板15が配置されている。このため、第2風上側熱交換コア部11bにおいても、第1風上側熱交換コア部11aと同様に、液相冷媒が偏って分配されることを抑制できる。

【0092】

（他の実施形態）

10

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、以下のように種々変形可能である。

【0093】

（1）上述の実施形態では、第2冷媒流出口24b一つに対して第1冷媒流入口14aを二つ設けた例について説明したが、これに限らず、第1冷媒流入口14aの数が第2冷媒流出口24bの数よりも多ければ、いくつ設けられていてもよい。

【0094】

（2）上述の実施形態では、第2冷媒流入口14bを第1冷媒流入口14aと同様に配置した例について説明したが、これに限らず、第2冷媒流入口14bを一つ設けてもよい。また、第2冷媒流入口14bを複数設けるとともに、第1冷媒流入口14aを一つ設けてもよい。

20

【0095】

（3）上述の実施形態では、冷媒蒸発器1として、送風空気の流れ方向から見たときには、第1風上側熱交換コア部11aおよび第1風下側熱交換コア部21aが重合するように配置されると共に、第2風上側熱交換コア部11bおよび第2風下側熱交換コア部21bが重合するように配置される例について説明したが、これに限られない。冷媒蒸発器1としては、送風空気の流れ方向から見たときに、第1風上側熱交換コア部11aおよび第1風下側熱交換コア部21aの少なくとも一部が重合するように配置したり、第2風上側熱交換コア部11bおよび第2風下側熱交換コア部21bの少なくとも一部が重合するように配置したりしてもよい。

30

【0096】

（4）上述の実施形態の如く、冷媒蒸発器1における風上側蒸発部10を風下側蒸発部20よりも送風空気の流れ方向Xにおける上流側に配置することが望ましいが、これに限らず、風上側蒸発部10を風下側蒸発部20よりも送風空気の流れ方向Xにおける下流側に配置するようにしてもよい。

【0097】

（5）上述の実施形態では、各熱交換コア部11、21を複数のチューブ111、211とフィン112、212で構成する例を説明したが、これに限らず、複数のチューブ111、211だけでも各熱交換コア部11、21を構成するようにしてもよい。また、各熱交換コア部11、21を複数のチューブ111、211とフィン112、212で構成する場合、フィン112、212は、コルゲートフィンに限らずプレートフィンを採用してもよい。

40

【0098】

（6）上述の実施形態では、冷媒蒸発器1を車両用空調装置の冷凍サイクルに適用する例について説明したが、これに限らず、例えば、給湯機等に用いられる冷凍サイクルに適用してもよい。

【符号の説明】

【0099】

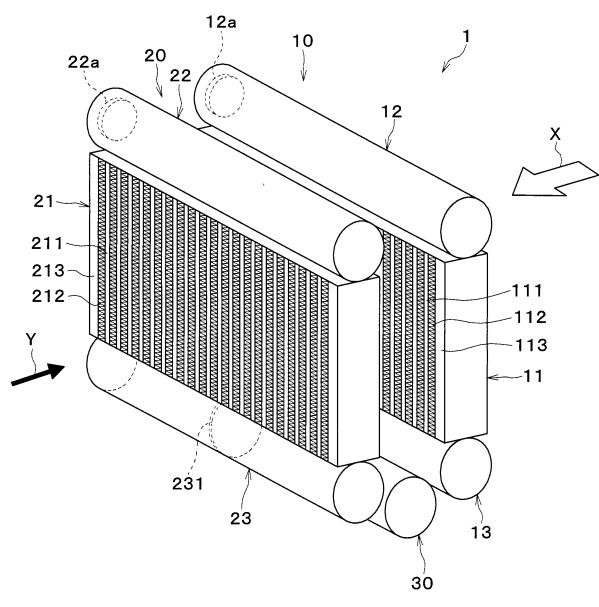
10 風上側蒸発部（第2蒸発部）

11 風上側熱交換コア部（熱交換コア部）

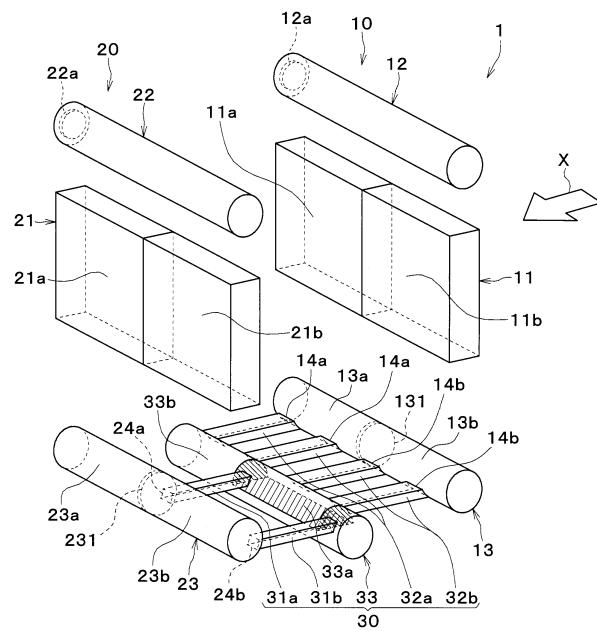
50

- 1 1 a 第 1 風上側熱交換コア部 (第 3 コア部)
  - 1 1 b 第 2 風上側熱交換コア部 (第 4 コア部)
  - 1 3 a 第 1 冷媒分配部
  - 1 4 a 第 1 冷媒流入口
  - 2 0 風下側蒸発部 (第 1 蒸発部)
  - 2 1 風下側熱交換コア部 (熱交換コア部)
  - 2 1 a 第 1 風下側熱交換コア部 (第 1 コア部)
  - 2 1 b 第 2 風下側熱交換コア部 (第 2 コア部)

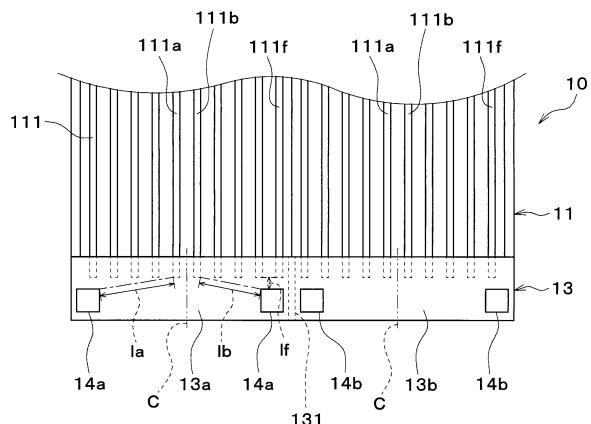
【図1】



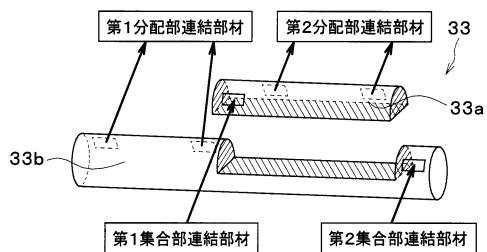
【 図 2 】



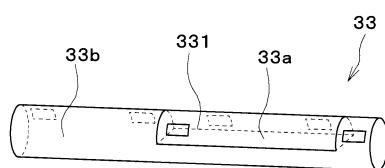
【図3】



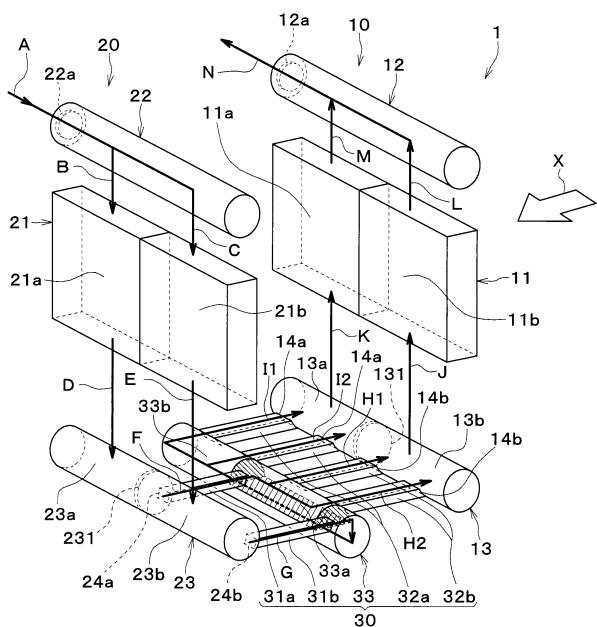
【 図 5 】



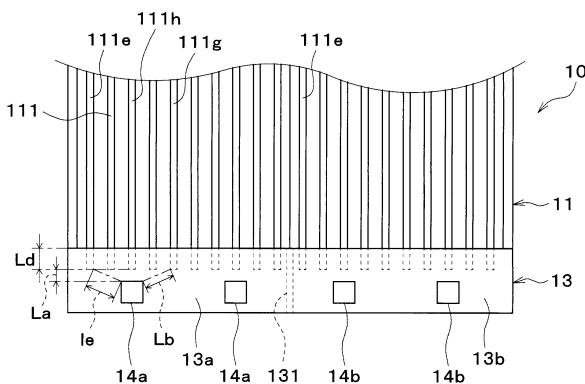
【 四 4 】



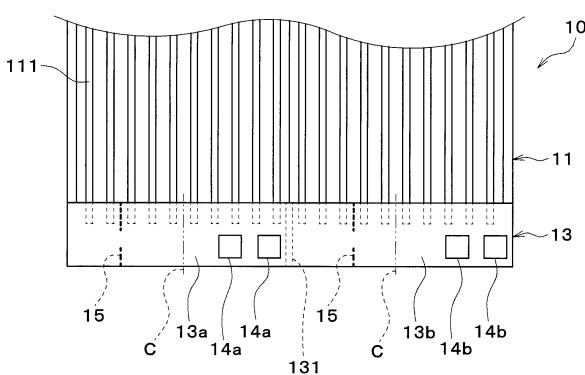
【図6】



【 四 7 】



【 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 茶谷 章太  
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 長屋 誠一  
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 鳥越 栄一  
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 高 藤 啓

(56)参考文献 特開2005-207716 (JP, A)  
特開2006-029697 (JP, A)  
米国特許出願公開第2010/0206535 (US, A1)  
特開2001-074390 (JP, A)  
特開2001-221535 (JP, A)  
特開2002-139292 (JP, A)  
特開2006-336890 (JP, A)  
米国特許第04524823 (US, A)  
特開平04-295599 (JP, A)  
米国特許第04593539 (US, A)  
英国特許出願公開第02450244 (GB, A)  
特開平06-257892 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 25 B 39/02  
F 28 F 9/02