

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6656950号  
(P6656950)

(45) 発行日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(24) 登録日 令和2年2月7日(2020.2.7)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>F 2 8 F</b>	<b>9/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	9/02	3 0 1 Z
<b>F 2 8 F</b>	<b>9/22</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	9/22	
<b>F 2 8 F</b>	<b>9/26</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	9/26	
<b>F 2 5 B</b>	<b>39/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 B	39/00	C

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-38405 (P2016-38405)	(73) 特許権者	516299338
(22) 出願日	平成28年2月29日 (2016.2.29)		三菱重工サーマルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2017-155994 (P2017-155994A)		東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
(43) 公開日	平成29年9月7日 (2017.9.7)	(74) 代理人	100149548
審査請求日	平成30年12月28日 (2018.12.28)		弁理士 松沼 泰史
		(74) 代理人	100162868
			弁理士 伊藤 英輔
		(74) 代理人	100161702
			弁理士 橋本 宏之
		(74) 代理人	100189348
			弁理士 古部 智
		(74) 代理人	100196689
			弁理士 鎌田 康一郎
		(74) 代理人	100210572
			弁理士 長谷川 太一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器及び空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水平方向に延びて内部に冷媒が流通するとともに上下方向に間隔をあけて複数が配列された第一伝熱管と、

上下方向に延びる筒状をなしてこれら第一伝熱管の一端が連通状態で接続される第一ヘッダ部と、

水平方向に延びて内部に冷媒が流通するとともに上下方向に間隔をあけて複数が配列された第二伝熱管と、

上下方向に延びる筒状をなしてこれら前記第二伝熱管の一端が連通状態で接続されるとともに、前記第一接続管及び前記第二接続管を介して前記第一ヘッダ部から供給される前記冷媒が混合される第二ヘッダ部と、

前記第一ヘッダ部の下部と前記第二ヘッダ部の上部とを接続する第一接続管と、

前記第一ヘッダ部の上部と前記第二ヘッダ部の下部とを接続する第二接続管と、をさらに備える熱交換器。

【請求項2】

前記第二ヘッダ部内の空間を、前記第一接続管と連通する第二上部領域と前記第二接続管と連通する第二下部領域とに区画するとともに、上下に貫通する連通孔が形成された第二ヘッダ仕切板をさらに備える請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】

前記第一ヘッダ部内の空間を、前記第一接続管に連通する第一下部領域と、前記第二接

続管に連通する第一上部領域とに区画する第一ヘッダ仕切板をさらに備え、

前記第一下部領域と前記第一上部領域とのそれぞれに、前記第一伝熱管の一端が連通状態で接続されている請求項 1 又は 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記第一接続管と前記第二接続管の少なくとも一方が、内部に互いに間隔をあけて複数配列された流路を有する扁平管状をなしている請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記第一ヘッダ部は、上下方向に延びる筒状をなすヘッダ本体と該ヘッダ本体内を上下に区画する主仕切板とを有するヘッダにおける前記主仕切板の下方の部分であって、

前記第二ヘッダ部は、前記ヘッダにおける前記主仕切板の上方の部分である請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の熱交換器を備える空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器及び空気調和機に関する。

【背景技術】

【0002】

空気調和機の熱交換器として、水平方向に延びる伝熱管を上下方向に間隔をあけて複数配置し、各伝熱管の外面にフィンを設けたものが知られている。複数の伝熱管の両端は上下方向に延びる一対のヘッダにそれぞれ接続されている。このような熱交換器は、冷媒の流路長さを確保するため、一方のヘッダに導入されて伝熱管を経て他方のヘッダに流通した冷媒を、該他方のヘッダで折り返すようにして再度伝熱管を経て一方のヘッダに戻すように構成されている。

【0003】

折り返し側のヘッダ内は、該ヘッダ内を上下方向に区画する仕切板によって複数の領域が区画されている。これによって、ヘッダ内の一の領域内に伝熱管を経て導入された冷媒は、接続管を介してヘッダ内の他の領域に導入された後に、該他の領域に接続された複数の伝熱管を経由して出入口側の一方のヘッダに戻される。

例えば特許文献 1 には、折り返す冷媒が導入されるヘッダ内の各領域の下部に上記接続管が接続された熱交換器が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 5 0 7 1 5 9 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記熱交換器を蒸発器として用いる場合、伝熱管を介してヘッダ内の一の領域に導入される冷媒は、その全てが気化しているとは限らず、液相冷媒と気相冷媒とが混在した気液二相冷媒の状態にある。このような気液二相冷媒が接続管を介してヘッダ内の他の領域の下部に導入された場合、密度の大きい液相冷媒分は上部の伝熱管まで到達し難くなる。そのため、上方の伝熱管を流れる冷媒程、液相冷媒流量が小さくなり、その結果、所望の熱交換器の性能を得られないという問題がある。

【0006】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであって、性能低下を抑制することができる熱交換器、及び、該熱交換器を用いた空気調和機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】

10

20

30

40

50

## 【0007】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用している。

即ち、本発明の第一態様に係る熱交換器は、水平方向に延びて内部に冷媒が流通するとともに上下方向に間隔をあけて複数が配列された第一伝熱管と、上下方向に延びる筒状をなしてこれら第一伝熱管の一端が連通状態で接続される第一ヘッダ部と、水平方向に延びて内部に冷媒が流通するとともに上下方向に間隔をあけて複数が配列された第二伝熱管と、上下方向に延びる筒状をなしてこれら前記第二伝熱管の一端が連通状態で接続されているとともに、前記第一接続管及び前記第二接続管を介して前記第一ヘッダ部から供給される前記冷媒が混合される第二ヘッダ部と、前記第一ヘッダ部の下部と前記第二ヘッダ部の上部とを接続する第一接続管と、前記第一ヘッダ部の上部と前記第二ヘッダ部の下部とを接続する第二接続管と、をさらに備えることを特徴とする。

10

## 【0008】

このような熱交換器によれば、例えば第一伝熱管を介して第一ヘッダ部に導入された気液二相冷媒のうち液相分が多く密度の大きい冷媒が、第一ヘッダ部の下部に接続された第一接続管に導入される。そのため、密度の大きい冷媒は、第一接続管を介して第二ヘッダ部の上部に供給される。一方、第一ヘッダ部に導入された気液二相冷媒のうち気相分が多く密度の小さい冷媒は、第一ヘッダ部の上部に接続された第二接続管に導入される、そのため、密度の小さい冷媒は、第二接続管を介して第二ヘッダ部の下部に供給される。

これにより、第二ヘッダ部内では、上部から液相分が多い冷媒が降り注ぎ、下部からは気相分が多い冷媒が吹き上げることになる。そのため、液相分及び気相分の混合が促進され、第二ヘッダ部内の上下方向全域で冷媒密度が均一化される。したがって、第二ヘッダ部に接続された複数の伝熱管に供給する冷媒分配の均等化を図ることができる。

20

## 【0009】

上記熱交換器は、前記第二ヘッダ部内の空間を、前記第一接続管と連通する第二上部領域と前記第二接続管と連通する第二下部領域とに区画するとともに、上下に貫通する連通孔が形成された第二ヘッダ仕切板をさらに備えていてもよい。

## 【0010】

これにより、第二ヘッダ部の上部から導入される液相分の多い冷媒が、第二上部領域に一時的に滞留することになる。一方で、第二ヘッダ部の下方から導入される気相分の多い冷媒は、連通孔を介して第二上部領域に吹き上げる。これによって、第二ヘッダ部内の上部において気相分が過剰となることはなく、即ち、気相分・液相分の混合促進を図ることができる。

30

## 【0011】

上記熱交換器は、前記第一ヘッダ部内の空間を、前記第一接続管に連通する第一下部領域と、前記第二接続管に連通する第一上部領域とに区画する第一ヘッダ仕切板をさらに備え、前記第一下部領域と前記第一上部領域とのそれぞれに、前記第一伝熱管の一端が連通状態で接続されているともよい。

## 【0012】

第一ヘッダ部内に第一伝熱管を経て導入される冷媒は、第一伝熱管毎に気液の割合が異なる場合がある。特に、上方に位置する第一伝熱管から第一ヘッダ部内に導入される冷媒程気相分が多く、下方に位置する第一伝熱管から第一ヘッダ部内に導入される冷媒程液相分が多い。そのため、第一ヘッダ仕切板によって第一ヘッダ部内を第一下部領域、第二上部領域に仕切ることによって、第一接続管、第二接続管を介して第二ヘッダ部内の下部、上部に供給される冷媒の気相、液相割合を安定させることができる。さらに、第一ヘッダ仕切板の上下方向位置を調整することで、第二ヘッダ部内の下部、上部に供給される冷媒の気液割合や流量を所望の値に調整することができる。

40

## 【0013】

上記熱交換器では、前記第一接続管と前記第二接続管の少なくとも一方が、内部に互いに間隔をあけて複数配列された流路が形成された扁平管状をなしていてもよい。

## 【0014】

50

これによって、例えば第一接続管、第二接続管が断面円形状のものである場合に比べて、内部を流通する冷媒量を多く確保することができるとともに、冷媒の圧損を低減させることができる。

【0015】

さらに、上記熱交換器では、前記第一ヘッダ部が、上下方向に延びる筒状をなすヘッダ本体と該ヘッダ本体を上下に区画する主仕切板とを有するヘッダにおける前記主仕切板の下方の部分であって、前記第二ヘッダ部は、前記ヘッダにおける前記主仕切板の上方の部分であることが好ましい。

【0016】

一のヘッダ内に主仕切板を介して第一ヘッダ部及び第二ヘッダ部を形成することで、これら第一ヘッダ部及び第二ヘッダ部を有する熱交換器を容易に構成することができる。

10

また、冷媒から分離した油分は、第二接続管を介して第二ヘッダ部に貯留されることなく第一ヘッダ部に導かれる。これにより油分を再度冷媒中に混合させることができるため、冷媒からの油分不足を抑制することが可能となる。

【0017】

本発明の第二態様に係る空気調和機は、上記いずれかの熱交換器を備えることを特徴とする。

【0018】

これによって、冷媒の不均一分配による熱交換性能の低下を抑制し、効率の高い空気調和機を提供することができる。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明の熱交換器及び空気調和機によれば、効率低下の抑制を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第一実施形態に係る空気調和機の全体構成図である。

【図2】本発明の第一実施形態に係る熱交換器の縦断面図である。

【図3】本発明の第一実施形態に係る熱交換器の斜視図である。

【図4】本発明の第一実施形態に係る熱交換器を蒸発器として用いた場合の作用効果を説明する図である。

30

【図5】本発明の第一実施形態に係る熱交換器を凝縮器として用いた場合の作用効果を説明する図である。

【図6】本発明の第二実施形態に係る熱交換器の斜視図である。

【図7】本発明の第二実施形態に係る熱交換器の縦断面図である。

【図8】本発明の第三実施形態に係る熱交換器の斜視図である。

【図9】本発明の第三実施形態に係る熱交換器を蒸発器として用いた場合の作用効果を説明する図である。

【図10】本発明の第三実施形態に係る熱交換器を凝縮器として用いた場合の作用効果を説明する図である。

【図11】本発明の第四実施形態に係る熱交換器の第一接続管、第二接続管の斜視図である。

40

【図12】本発明の実施形態の第一変形例に係る熱交換器の断面図である。

【図13】本発明の実施形態の第二変形例に係る熱交換器の断面図である。

【図14】本発明の実施形態の第三変形例に係る熱交換器の断面図である。

【図15】本発明の実施形態の第四変形例に係る熱交換器の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の第一実施形態に係る熱交換器を備えた空気調和機について図1～5を参照して説明する。

図1に示すように、空気調和機1は、圧縮機2、室内熱交換器3（熱交換器10）、膨

50

張弁 4、室外熱交換器 5（熱交換器 10）、四方弁 6、及び、これらを接続する配管 7 を備えており、これらからなる冷媒回路を構成している。

【 0 0 2 2 】

圧縮機 2 は、冷媒を圧縮し、圧縮した冷媒を冷媒回路に供給する。

室内熱交換器 3 は、冷媒と室内の空気との間で熱交換を行う。室内熱交換器 3 は、冷房運転時には蒸発器として用いられ室内から吸熱し、暖房運転時には凝縮器として用いられ室内へ放熱する。室外熱交換器 5 は、冷媒と室外の空気との間で熱交換を行う。

膨張弁 4 は、凝縮器で熱交換をすることで液化した高圧の冷媒を膨張させることで低圧化する。

室外熱交換器 5 は、冷房運転時には、凝縮器として用いられ室外へ放熱し、暖房運転時には、蒸発器として用いられ室外から吸熱する。

四方弁 6 は、暖房運転時と冷房運転時とで冷媒の流通する方向を切り替える。これにより、冷房運転時には、冷媒が、圧縮機 2、室外熱交換器 5、膨張弁 4 及び室内熱交換器 3 の順に循環する。一方、暖房運転時には、冷媒が、圧縮機 2、室内熱交換器 3、膨張弁 4 及び室外熱交換器 5、の順に循環する。

【 0 0 2 3 】

次に、上記室内熱交換器 3 及び室外熱交換器 5 として用いられる熱交換器 10 について、図 2 ~ 図 5 を参照して説明する。

熱交換器 10 は、複数の伝熱管 20、複数のフィン 23、一对のヘッダ 30、第一接続管 55、及び第二接続管 56 を備える。

【 0 0 2 4 】

伝熱管 20 は、水平方向に直線状に延びる管状の部材であって、内部に冷媒が流通する流路が形成されている。このような伝熱管 20 は、上下方向に間隔をあけて複数が配列されており、互いに平行に配置されている。

本実施形態では、各伝熱管 20 は扁平管状をなしており、伝熱管 20 の内部には、該伝熱管 20 の延在方向に直交する水平方向に並設された複数の流路が形成されている。これら複数の流路は互いに平行に配列されている。これにより、伝熱管 20 の延在方向に直交する断面の外形は、伝熱管 20 の延在方向に直交する水平方向を長手方向とした扁平状とされている。

【 0 0 2 5 】

フィン 23 は、上記のように配列された伝熱管 20 の間にそれぞれ配置されている。本実施形態のフィン 23 は、各伝熱管 20 の延在方向に向かうにしたがって上下に隣り合う伝熱管 20 に交互に接触するように延びるいわゆるコルゲート状をなしている。なお、フィン 23 の形状はこれに限定されることはなく、伝熱管 20 の外周面から張り出すように設けられていれば、いかなる形状であってもよい。

【 0 0 2 6 】

一对のヘッダ 30 は、上記複数の伝熱管 20 の両端にこれら伝熱管 20 をこれら伝熱管 20 の延在方向から挟み込むように設けられている。これら一对のヘッダ 30 の一方は、外部からの冷媒の熱交換器 10 内への出入り口となる出入口側ヘッダ 40 とされており、他方は、熱交換器 10 内で冷媒が折り返すための折り返し側ヘッダ 50 とされている。

【 0 0 2 7 】

出入口側ヘッダ 40 は、上下方向に延びる筒状の部材であって、上端及び下端が閉塞されるとともに内部が仕切板 41 によって上下二つの領域に区画されている。出入口側ヘッダ 40 内における仕切板 41 によって区画された下方の領域は下部出入領域 42 とされ、上方の領域は上部出入領域 43 とされている。これら下部出入領域 42 と上部出入領域 43 とは出入口側ヘッダ 40 内で互いに非連通状態とされている。これら下部出入領域 42 及び上部出入領域 43 は、冷媒回路を構成する配管 7 がそれぞれ接続されている。

ここで、出入口側ヘッダ 40 に接続された複数の伝熱管 20 のうち、下部出入領域 42 と連通状態で接続されている伝熱管 20 は、第一伝熱管 21 とされており、上部出入領域 43 と連通状態で接続されている伝熱管 20 は、第二伝熱管 22 とされている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

折り返し側ヘッダ 5 0 は、ヘッダ本体 5 1 及び主仕切板 5 4 を備えている。

ヘッダ本体 5 1 は、上下方向に延びる筒状をなす部材であって、上端及び下端が閉塞されている。主仕切板 5 4 は、ヘッダ本体 5 1 内に設けられ、該ヘッダ本体 5 1 内の空間を上下二つの領域に区画している。ヘッダ本体 5 1 の主仕切板 5 4 の下方の部分は第一ヘッダ部 5 2 とされており、ヘッダ本体 5 1 の主仕切板 5 4 の上方の部分は第二ヘッダ部 5 3 とされている。即ち、本実施形態では、ヘッダ本体 5 1 内が主仕切板 5 4 によって区画されることで、折り返し側ヘッダ 5 0 に、それぞれ内部に空間を有する第一ヘッダ部 5 2 及び第二ヘッダ部 5 3 が形成されている。換言すれば、第一ヘッダ部 5 2 及び第二ヘッダ部 5 3 によって折り返し側ヘッダ 5 0 が構成されている。

10

## 【 0 0 2 9 】

上記第一伝熱管 2 1 は、それぞれ第一ヘッダ部 5 2 内と連通状態となるように該第一ヘッダ部 5 2 に接続されている。また、上記第二伝熱管 2 2 は、それぞれ第二ヘッダ部 5 3 内と連通状態となるように該第二ヘッダ部 5 3 に接続されている。換言すれば、第一ヘッダ部 5 2 に接続されている伝熱管 2 0 が第一伝熱管 2 1 とされ、第二ヘッダ部 5 3 に接続されている伝熱管 2 0 が第二伝熱管 2 2 とされている。なお、本実施形態では、第一伝熱管 2 1 よりも第二伝熱管 2 2 の方が多く設けられているが、これに限られず、第一伝熱管 2 1 の方が第二伝熱管 2 2 よりも多く設けられていてもよい。また、第一伝熱管 2 1 と第二伝熱管 2 2 が同数設けられていてもよい。

## 【 0 0 3 0 】

第一接続管 5 5 は、内部に流路が形成された管状の部材であって、その一端が第一ヘッダ部 5 2 に対して該第一ヘッダ部 5 2 の内部と連通状態で接続されており、他端が第二ヘッダ部 5 3 に対して該第二ヘッダ部 5 3 の内部と連通状態で接続されている。より詳細には、第一接続管 5 5 の一端は、第一ヘッダ部 5 2 における下部に接続されている。一方で、第一接続管 5 5 の他端は、第二ヘッダ部 5 3 における上部に接続されている。

20

## 【 0 0 3 1 】

ここで、第一接続管 5 5 の一端は、第一ヘッダ部 5 2 に接続された複数の第一伝熱管 2 1 のうちの最も下方に位置する第一伝熱管 2 1 の第一ヘッダ部 5 2 への接続箇所に対して、上下方向で少なくとも一部が重なる位置（水平方向から見て少なくとも一部が重なる位置）で第一ヘッダ部 5 2 に接続されていることが好ましい。

30

また、第一接続管 5 5 の他端は、第二ヘッダ部 5 3 に接続された複数の第二伝熱管 2 2 のうちの最も上方に位置する第二伝熱管 2 2 の第二ヘッダ部 5 3 への接続箇所に対して、上下方向で少なくとも一部が重なる位置（水平方向から見て少なくとも一部が重なる位置）で第一ヘッダ部 5 2 に接続されていることが好ましい。

## 【 0 0 3 2 】

第二接続管 5 6 は、内部に流路が形成された管状の部材であって、第一接続管 5 5 と同様、一端が第一ヘッダ部 5 2 に対して該第一ヘッダ部 5 2 の内部と連通状態で接続されており、他端が第二ヘッダ部 5 3 に対して該第二ヘッダ部 5 3 の内部と連通状態で接続されている。一方で、第二接続管 5 6 は、第一接続管 5 5 と異なり、一端が第一ヘッダ部 5 2 における上部に接続されており、他端が、第二ヘッダ部 5 3 における上部に接続されている。

40

## 【 0 0 3 3 】

なお、第二接続管 5 6 の一端は、第一接続管 5 5 の一端よりも上方で第一ヘッダ部 5 2 に接続されていればよい。また、第二接続管 5 6 の他端は、第一接続管 5 5 の他端よりも下方で第二ヘッダ部 5 3 に接続されていればよい。

## 【 0 0 3 4 】

さらに、第二接続管 5 6 の一端は、第一ヘッダ部 5 2 に接続された複数の第一伝熱管 2 1 のうちの最も上方に位置する第一伝熱管 2 1 の第一ヘッダ部 5 2 への接続箇所に対して、上下方向で少なくとも一部が重なる位置（水平方向から見て少なくとも一部が重なる位置）で第一ヘッダ部 5 2 に接続されていることが好ましい。

50

また、第二接続管56の他端は、第二ヘッダ部53に接続された複数の第二伝熱管22のうち最も下方に位置する第二伝熱管22の第二ヘッダ部53への接続箇所に対して、上下方向で少なくとも一部が重なる位置（水平方向から見て少なくとも一部が重なる位置）で第一ヘッダ部52に接続されていることが好ましい。

【0035】

次に上記熱交換器10が蒸発器として用いられる場合の作用・効果について説明する。

なお、熱交換器10が室内熱交換器3の場合は空気調和機1の冷房運転時に蒸発器として用いられることになり、室外熱交換器5の場合には空気調和機1の暖房運転時に蒸発器として用いられることになる。

【0036】

熱交換器10が蒸発器として用いられる際には、図2に示す出入口側ヘッダ40の下部出入領域42に配管7から液相の冷媒が供給される。この冷媒は、下部出入領域42で複数の第一伝熱管21内に分配供給され、第一伝熱管21を流通する過程で該第一伝熱管21の外部雰囲気との間で熱交換することで蒸発が促される。これにより、第一伝熱管21から折り返し側ヘッダ50の第一ヘッダ部52内に供給される冷媒は、一部が液相から気相に変化したことで液相・気相が混在した気液二相冷媒となる。

【0037】

そして、図4に示すように、第一ヘッダ部52内に供給される気液二相冷媒のうち、液相分が多く密度の大きい冷媒が重力により第一ヘッダ部52の下部に集まり、気相分が多く密度の小さい冷媒が第一ヘッダ部52の上部に集まることになる。その結果、液相分が多い冷媒は、第一ヘッダ部52の下部に接続された第一接続管55内に導入され、第一接続管55を介して該第二ヘッダ部53に導入される。一方、気相分が多い冷媒は第一ヘッダ部52の上部に接続された第二接続管56内に導入され、該第二接続管56を介して第二ヘッダ部53内に導入される。

【0038】

これにより、第一接続管55が接続された第二ヘッダ部53内の上部に液相分が多い冷媒が供給され、該第二ヘッダ部53内では上部から下部に向かって液相分が多い冷媒が降り注がれることになる。一方で、第二接続管56が接続された第二ヘッダ部53内の下部に気相分が多い冷媒が供給され、第二ヘッダ部53内では下部から上部に向かって気相分が多い冷媒が吹き上げることになる。その結果、第二ヘッダ部53内では、気相分が多い冷媒、液相分が多い冷媒が互いに混合され、第二ヘッダ部53内全体として冷媒の気液割合の均一化が図られる。これにより、第二ヘッダ部53内に接続された複数の第二伝熱管22には、それぞれ気液割合が均一化された冷媒が供給される。

【0039】

その後、冷媒は、第二伝熱管22を流通する過程で該第二伝熱管22の外部雰囲気との間で熱交換することで、再度蒸発が促される。これにより、第二伝熱管22内にて、冷媒における残存していた液相が気相に変化し、出入口側ヘッダ40の上部出入領域43には気相状態の冷媒が供給される。そして、この冷媒は上部出入領域43から配管7に導入され、冷媒回路を循環することになる。

【0040】

以上のように、本実施形態の熱交換器10によれば、第一ヘッダ部52内で液相分を多く含む密度の大きい冷媒が第一接続管55を介して第二ヘッダ部53の上方から供給される一方、第一ヘッダ部52内で気相分を多く含む密度の小さい冷媒が第二接続管56を介して第二ヘッダ部53の下方から供給される。そのため、第一ヘッダ部52内と第二ヘッダ部53内とで、冷媒の密度の大小が上下逆転される。これにより、第二ヘッダ部53内では、重力により密度の大きい冷媒が下方に移動する一方、密度の小さい冷媒が上方に移動することとなるため、これら密度差のある冷媒の混合を促進させた上で、該冷媒を第二伝熱管22に導くことができる。したがって、第二ヘッダ部53に接続された複数の伝熱管20に供給する冷媒分配の均等化を図ることができる。その結果、各第二伝熱管22の上下位置にかかわらずこれら第二伝熱管22を流通する液相冷媒流量が均一化されるため

10

20

30

40

50

、熱交換器 10 の性能低下を抑制することができる。

【0041】

次に熱交換器 10 が凝縮器として用いられる場合の作用・効果について説明する。

なお、熱交換器 10 が室内熱交換器 3 の場合は空気調和機 1 の暖房運転時に凝縮器として用いられることになり、室外熱交換器 5 の場合には空気調和機 1 の冷房運転時に凝縮器として用いられることになる。

【0042】

熱交換器 10 が蒸発器として用いられる際には、図 2 に示す出入口側ヘッダ 40 の上部出入領域 43 に配管 7 から気相の冷媒が供給される。この冷媒は、上部出入領域 43 で複数の第二伝熱管 22 内に分配供給され、第二伝熱管 22 を流通する過程で該第二伝熱管 22 の外部雰囲気との間で熱交換することで凝縮が促される。これにより、第二伝熱管 22 から折り返し側ヘッダ 50 の第二ヘッダ部 53 内に供給される冷媒は、一部が気相から液相に変化したことで液相・気相が混在した気液二相冷媒となる。

10

【0043】

そして、図 5 に示すように、第二ヘッダ部 53 内に供給される気液二相冷媒のうち液相分が多く密度の大きい冷媒は、重力により第二ヘッダ部 53 の下部に集まり、気相分が多く密度の小さい冷媒が第二ヘッダ部 53 の上部に集まることになる。その結果、気相分が多い冷媒は、第二ヘッダ部 53 の上部に接続された第一接続管 55 内に導入され、第一接続管 55 を介し第一ヘッダ部 52 内の下部に導入される。一方、液相分が多い冷媒は、第二ヘッダ部 53 の下部に接続された第二接続管 56 内に導入され、第二接続管 56 を介し第一ヘッダ部 52 内の上部に導入される。これによって、第一ヘッダ部 52 内では、熱交換器 10 を蒸発器として用いた場合の第二ヘッダ部 53 内同様、第一ヘッダ部 52 内全体として冷媒の気液割合の均一化が図られる。

20

【0044】

ここで、熱交換器 10 を凝縮器として用いた場合の第一ヘッダ部 52 から冷媒が供給される複数の第一伝熱管 21 それぞれの流量は、該第一伝熱管 21 のヘッド差（第一伝熱管 21 の出入口側ヘッダ 40 内での高さ）が大きい程、大きくなる。そのため、流量の大きい第一伝熱管 21 では外部雰囲気からの冷却効果が小さく、流量の大きい第一伝熱管 21 では外部雰囲気からの冷却効果が大きくなる。このように各第一伝熱管 21 による冷却効果にバラつきが生じると、熱交換器 10 全体としての性能低下を招いてしまう。

30

【0045】

仮に第一ヘッダ部 52 内の上部で気相分が多い場合には、上方に配置された第一伝熱管 21 での冷却効果が小さいため、十分に冷媒を凝縮することができない。一方、第一ヘッダ部 52 内の下部で液相分が多い場合には、下方に配置された第一伝熱管 21 の冷却効果が大きいため、冷媒を過冷却することになってしまう。

この点、本実施形態では、上記の通り、第一ヘッダ部 52 内での気液割合の均一化が図られるため、熱交換器 10 を凝縮器として用いる場合の上記不都合を抑制することができる。

【0046】

そして、熱交換器 10 を蒸発器、凝縮器として用いる場合のいずれであっても、本実施形態では、折り返し側ヘッダ 50 内の下部が第一ヘッダ部 52、上部が第二ヘッダ部 53 とされているため、冷媒から分離した油分は、第二接続管 56 を介して第二ヘッダ部 53 の下部に滞留することなく、第一ヘッダ部 52 に導入することができる。これによって、第一ヘッダ部 52 内で冷媒に油分が混合されることになるため、冷媒回路での冷凍サイクルを行うにあたって冷媒から油分が極端に不足してしまうことを回避することができる。

40

【0047】

次に本発明の第二実施形態に係る熱交換器 60 について、図 6 及び図 7 を参照して説明する。なお、第二実施形態では、第一実施形態と同様の構成要素については、該第一実施形態同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図 6 及び図 7 に示すように、第二実施形態の熱交換器 60 は、折り返し側ヘッダ 50 が

50



さらに第二ヘッダ仕切板 6 1 を備えている点で第一実施形態と相違する。

【 0 0 4 8 】

第二ヘッダ仕切板 6 1 は、第二ヘッダ部 5 3 内の空間を上下二つの領域に区画している。これら二つの領域のうち下方の領域は第二下部領域 6 3 とされ、上方の領域は第二上部領域 6 4 とされている。これら第二下部領域 6 3 及び第二上部領域 6 4 には、それぞれ第二伝熱管 2 2 が連通している。また、第二下部領域 6 3 には第二接続管 5 6 の他端が連通されているとともに、第二上部領域 6 4 には第一接続管 5 5 の他端が連通されている。

【 0 0 4 9 】

また、第二ヘッダ仕切板 6 1 には、上下方向に貫通する連通孔 6 2 が形成されている。この連通孔 6 2 によって、第二下部領域 6 3 と第二上部領域 6 4 とは水平方向の一部分で連通状態とされている。換言すれば、第二ヘッダ仕切板 6 1 は、第二下部領域 6 3 と第二上部領域 6 4 との水平方向一部での連通状態を許容するように、ヘッダ本体 5 1 の内周面から内側に張り出すように形成されている。

上記連通孔 6 2 は、第二ヘッダ仕切板 6 1 の水平方向の中央に形成されていてもよいし、中央から外れて形成されていてもよい。

【 0 0 5 0 】

このような第二ヘッダ仕切板 6 1 を備えた熱交換器 6 0 によれば、特に熱交換器 6 0 を蒸発器として用いる場合における第二ヘッダ部 5 3 内での気液混合を、第一実施形態の熱交換器 1 0 に増して、より効果的に行うことができる。

即ち、第一実施形態の熱交換器 1 0 の場合、第二ヘッダ部 5 3 の上部から供給される気相分が多く密度の大きい冷媒は重力により第二ヘッダ部 5 3 の下部へ速やかに落ちてきてしまうため、第二ヘッダ部 5 3 の下部にてやはり液相分が多くなってしまうこともある。特に、第二ヘッダ部 5 3 の上部から供給される冷媒量が多い場合はより顕著となる。

【 0 0 5 1 】

これに対して本実施形態では、第二ヘッダ部 5 3 の上部から導入される液相分の多い冷媒は、第二ヘッダ仕切板 6 1 の存在により、速やかに第二ヘッダ部 5 3 の下部に移動することなく、第二上部領域 6 4 に一時的に滞留することになる。さらに、第二ヘッダ部 5 3 の下方から導入される気相分の多い冷媒は、連通孔 6 2 を介して第二上部領域 6 4 に吹き上げられるため、第二上部領域 6 4 内に安定して気相分を供給することができる。これによって、第二ヘッダ部 5 3 内の第二下部領域 6 3 で液相分が過剰となることを抑制することができるとともに、第二上部領域 6 4 で気相分が過剰となることを抑制することができる。これによって、第二ヘッダ部 5 3 内全体として、気相分・液相分の混合促進をより効率的に図ることが可能となる。

【 0 0 5 2 】

なお、本実施形態では、第二ヘッダ部 5 3 内に一の第二ヘッダ仕切板 6 1 を設けた例について説明したが、第二ヘッダ部 5 3 内に、上下方向に間隔をあけて複数の第二ヘッダ仕切板 6 1 を設けてもよい。これによって上下に区画される複数の領域は、それぞれ第二伝熱管 2 2 に連通されていることが好ましい。また、複数の領域のうち、最も下方の領域に第二接続管 5 6 の他端が接続され、最も上方の領域に第一接続管 5 5 の他端が接続されていることが好ましい。

また、複数の第二ヘッダ仕切板 6 1 を設ける場合には、各第二ヘッダ仕切板 6 1 に形成される連通孔 6 2 は、上下方向から見て互いに重ならない位置に形成されることが好ましい。これによって、各領域において液相分をより効果的に滞留させることができ、各領域での気液混合をより効率的に行うことが可能となる。

【 0 0 5 3 】

次に本発明の第三実施形態に係る熱交換器 7 0 について、図 8 ~ 図 1 0 を参照して説明する。なお、第三実施形態では、第一実施形態と同様の構成要素については、該第一実施形態同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図 8 ~ 図 1 0 に示すように、第三実施形態の熱交換器 7 0 は、折り返し側ヘッダ 5 0 がさらに第一ヘッダ仕切板 7 1 を備えている点で第一実施形態と相違する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 4 】

第一ヘッダ仕切板 7 1 は、第一ヘッダ部 5 2 内の空間を上下二つの領域に区画している。これら二つの領域のうち下方の領域は第一下部領域 7 2 とされ、上方の領域は第一上部領域 7 3 とされている。これら第一下部領域 7 2 及び第一上部領域 7 3 には、それぞれ第一伝熱管 2 1 が連通している。また、第一下部領域 7 2 には第一接続管 5 5 の一端端が連通されているとともに、第一上部領域 7 3 には第二接続管 5 6 の一端が連通されている。第一下部領域 7 2 と第一上部領域 7 3 とは、第一ヘッダ部 5 2 内で非連通状態とされている。

## 【 0 0 5 5 】

第三実施形態の熱交換器 7 0 を蒸発器として用いる場合の作用効果を説明する。

10

第一ヘッダ部 5 2 内に第一伝熱管 2 1 を経て導入される冷媒は、第一伝熱管 2 1 毎に気液の割合が異なる場合がある。特に、図 9 に示すように、上方に位置する第一伝熱管 2 1 から第一ヘッダ部 5 2 内に導入される冷媒程気相分が多く、下方に位置する第一伝熱管 2 1 から第一ヘッダ部 5 2 内に導入される冷媒程液相分が多い。そのため、第一ヘッダ仕切板 7 1 によって第一ヘッダ部 5 2 内を第一下部領域 7 2、第一上部領域 7 3 に仕切ることによって、第一接続管 5 5、第二接続管 5 6 を介して第二ヘッダ部 5 3 内の下部、上部に供給される冷媒の気相、液相割合を安定させることができる。

また、第一ヘッダ仕切板 7 1 の上下方向位置を調整することで、第二ヘッダ部 5 3 内の下部、上部に供給される冷媒の気液割合や流量を所望の値に調整することができる。

## 【 0 0 5 6 】

20

次に、第三実施形態の熱交換器 7 0 を凝縮器として用いる場合の作用効果を説明する。

本実施形態では、第一ヘッダ部 5 2 内の第一下部領域 7 2 に気相分の多い冷媒が供給され、第一上部領域 7 3 に液相分の多い冷媒が供給される。

そのため、上述の通りヘッダ 3 0 差によって、複数の第一伝熱管 2 1 のうち下方に位置する第一伝熱管 2 1 の流量が小さく冷却効果が相対的に大きい場合、当該第一伝熱管 2 1 を流通する冷媒は気相分が多いため、冷媒を過冷却させることなく、適切に凝縮させることができる。一方、ヘッダ 3 0 差によって複数の第一伝熱管 2 1 のうち上方に位置する第一伝熱管 2 1 の流量が大きく冷却効果が相対的に小さい場合でも、当該第一伝熱管 2 1 を流通する冷媒は既に凝縮した液相分が多いため、不都合はない。

したがって、熱交換器 7 0 全体としてより効率的に冷媒を凝縮させることができる。

30

## 【 0 0 5 7 】

次に本発明の第四実施形態に係る熱交換器 8 0 について、図 1 1 を参照して説明する。

第四実施形態の熱交換器 8 0 は、第一接続管 8 1、第二接続管 8 2 の形状が、図 1 1 に示すように、扁平管状をなしている点で第一～第三実施形態と相違する。

## 【 0 0 5 8 】

即ち、第三実施形態の第一接続管 8 1、第二接続管 8 2 は、第一実施形態～第三実施形態の第一接続管 8 1、第二接続管 8 2 同様に第一ヘッダ部 5 2、第二ヘッダ部 5 3 に接続されている一方で、第一～第三実施形態の伝熱管 2 0 同様の構造をなしており、即ち、内部に互いに間隔をあけて一方向に複数配列された流路を有する扁平管状をなしている。そのため、断面円形状の第一～第三実施形態の第一接続管 8 1、第二接続管 8 2 に比べて、第三実施形態の第一接続管 8 1、第二接続管 8 2 は、内部を流通する冷媒量を多く確保することができるとともに、冷媒の圧損を低減させることができる。

40

## 【 0 0 5 9 】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、その発明の技術的思想を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

## 【 0 0 6 0 】

例えば実施形態では、第一ヘッダ部 5 2、第二ヘッダ部 5 3 が折り返し側ヘッダ 5 0 のヘッダ本体 5 1 に一体に形成されている例を説明した。しかしながら、これに限定されることはなく、例えば図 1 2 に示す第一変形例のように、第一ヘッダ部 5 2、第二ヘッダ部 5 3 が互いに独立して配置してもよい。この場合、第一接続管 5 5 と第二接続管 5 6 とは

50

、第一ヘッダ部 5 2 及び第二ヘッダ部 5 3 を互いにたすき掛けするように接続することになる。なお、この第一変形例では、第一ヘッダ部 5 2 と第二ヘッダ部 5 3 とを同様の上下方向位置に配置しているが、互いに異なる上下方向位置に配置してもよい。

【 0 0 6 1 】

また、例えば図 1 3 に示す第二変形例のように、出入口側ヘッダ 4 0 に戻ってきた冷媒を再度折り返し側ヘッダ 5 0 に供給した後に出入口側ヘッダ 4 0 に戻す構成となるように、第一ヘッダ部 5 2 及び第二ヘッダ部 5 3 を折り返し側ヘッダ 5 0 に二組設けるとともに出入口側ヘッダ 4 0 に一組設ける構成であってもよい。

【 0 0 6 2 】

さらに、例えば図 1 4 に示す第三変形例のように、本実施形態の熱交換器 1 0 が上下に 2 段配置されるように構成してもよい。

10

また、例えば図 1 5 に示す第四変形例のように、折り返しヘッダ 3 0 に上下に隣り合う第一ヘッダ部 5 2 及び第二ヘッダ部 5 3 を設けるとともに、これら第一ヘッダ部 5 2 及び第二ヘッダ部 5 3 を上下から挟み込むように第一ヘッダ部 5 2 及び第二ヘッダ部 5 3 を設け、これに対応するように出入口側ヘッダ 4 0 内を区画した構成であってもよい。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

1	空気調和機	
2	圧縮機	
3	室内熱交換器	20
4	膨張弁	
5	室外熱交換器	
6	四方弁	
7	配管	
1 0	熱交換器	
2 0	伝熱管	
2 1	第一伝熱管	
2 2	第二伝熱管	
2 3	フィン	
3 0	ヘッダ	30
4 0	出入口側ヘッダ	
4 1	仕切板	
4 2	下部出入領域	
4 3	上部出入領域	
5 0	折り返し側ヘッダ	
5 1	ヘッダ本体	
5 2	第一ヘッダ部	
5 3	第二ヘッダ部	
5 4	主仕切板	
5 5	第一接続管	40
5 6	第二接続管	
6 0	熱交換器	
6 1	第二ヘッダ仕切板	
6 2	連通孔	
6 3	第二下部領域	
6 4	第二上部領域	
7 0	熱交換器	
7 1	第一ヘッダ仕切板	
7 2	第一下部領域	
7 3	第一上部領域	50

- 8 0 熱交換器
- 8 1 第一接続管
- 8 2 第二接続管

【 図 1 】

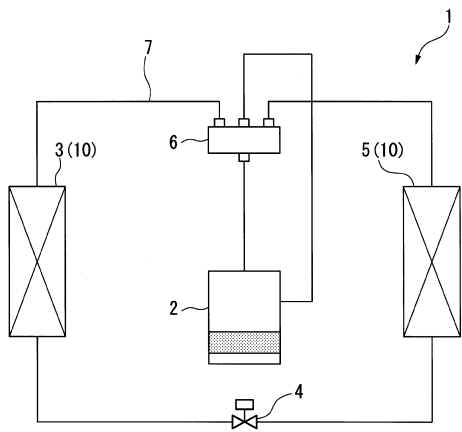


図 1

【 図 2 】

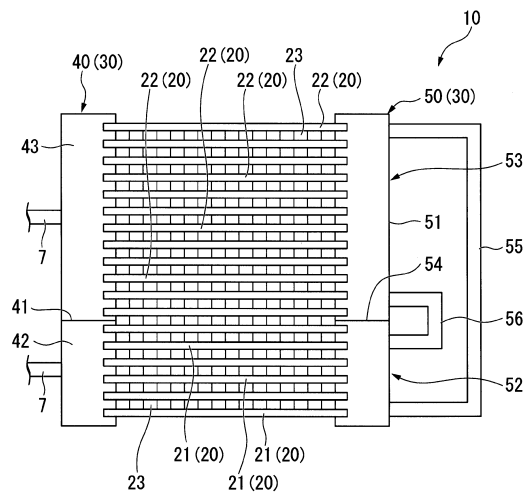
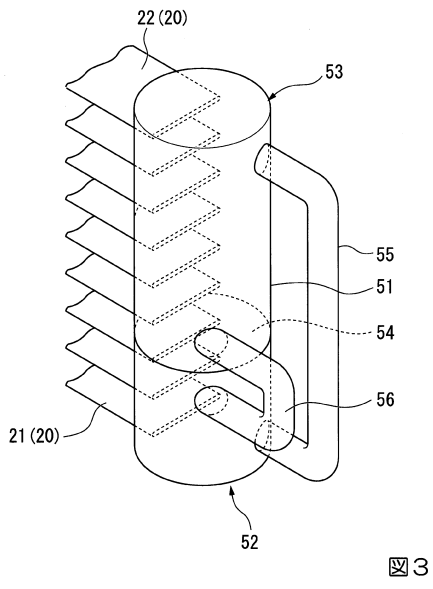
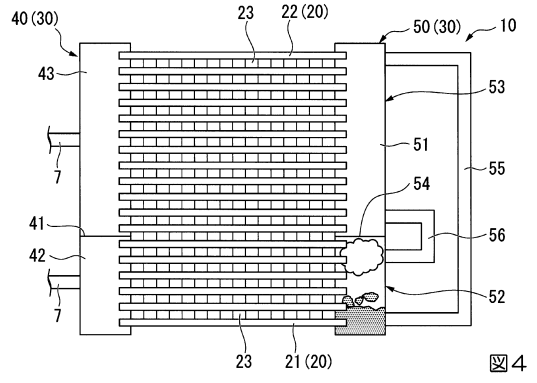


図 2

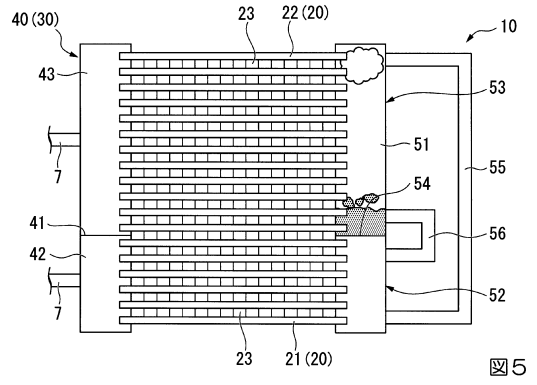
【 図 3 】



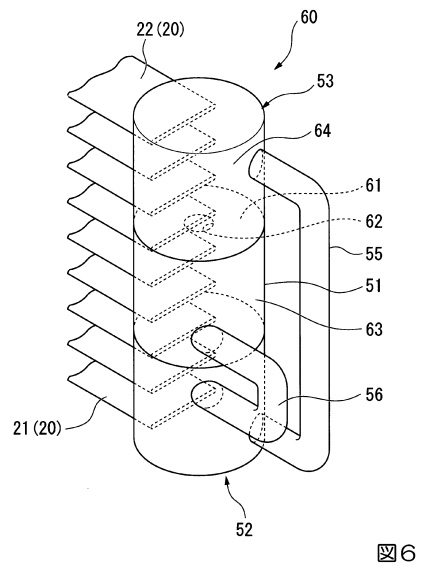
【 図 4 】



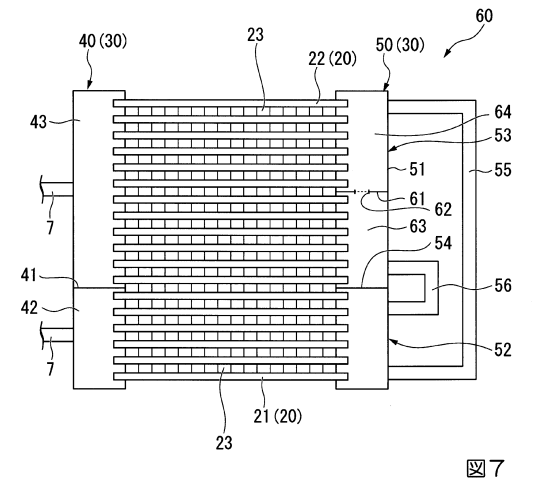
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

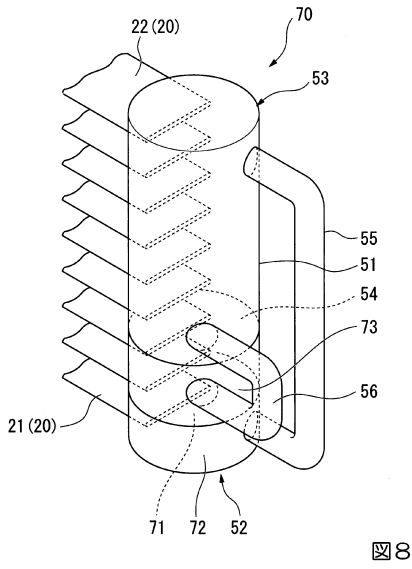


図 8

【 図 9 】

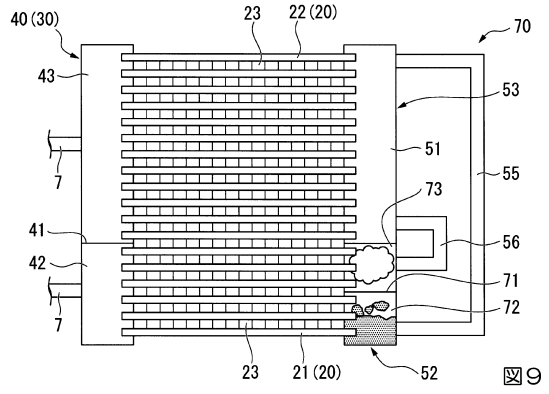


図 9

【 図 10 】

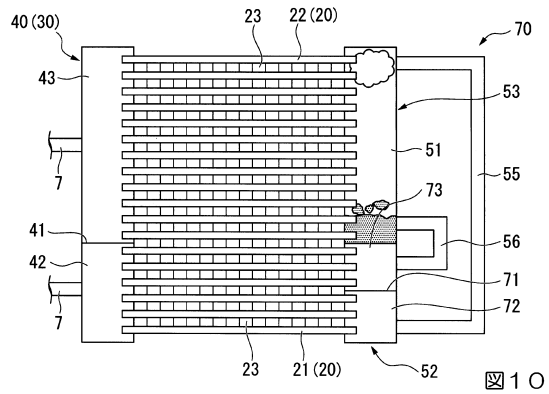


図 10

【 図 11 】

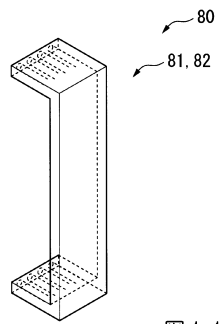


図 11

【 図 13 】

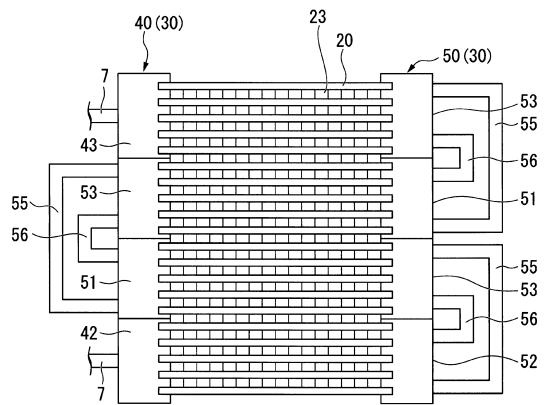


図 13

【 図 12 】

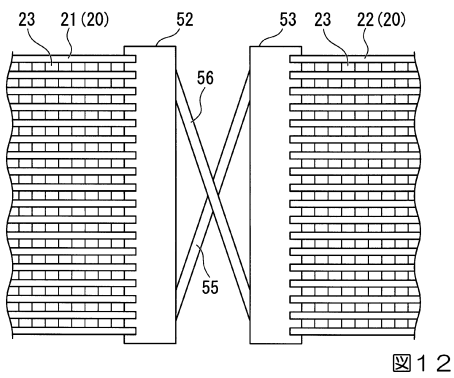


図 12

【 図 1 4 】

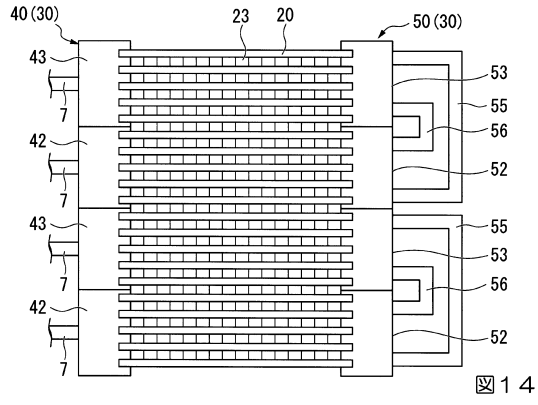


図 1 4

【 図 1 5 】

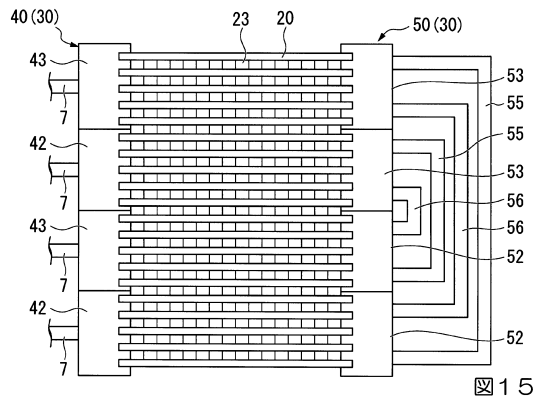


図 1 5

## フロントページの続き

- (74)代理人 100134544  
弁理士 森 隆一郎
- (74)代理人 100064908  
弁理士 志賀 正武
- (74)代理人 100108578  
弁理士 高橋 詔男
- (74)代理人 100126893  
弁理士 山崎 哲男
- (72)発明者 葛山 洋平  
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 青木 泰高  
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 立野井 秀哲  
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 左海 将之  
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

審査官 伊藤 紀史

- (56)参考文献 国際公開第2012/098917(WO, A1)  
国際公開第2015/098859(WO, A1)  
特開昭54-047156(JP, A)  
特開2014-152937(JP, A)  
特開2015-017722(JP, A)  
米国特許出願公開第2010/0206535(US, A1)  
特開2007-078317(JP, A)  
特開2014-109416(JP, A)  
実開平06-023806(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 9/02  
F25B 39/00  
F28F 9/22  
F28F 9/26