

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6425830号  
(P6425830)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>F 2 5 B 41/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 B 41/00	C
<b>F 2 5 B 13/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 B 13/00	1 O 4
<b>F 2 5 B 5/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 5 B 5/02	5 1 O R
<b>F 2 4 F 1/32</b>	<b>(2011.01)</b>	F 2 4 F 1/32	

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-547211 (P2017-547211)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86) (22) 出願日	平成27年10月26日(2015.10.26)	(74) 代理人	110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/080113	(72) 発明者	堀場 亮平 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(87) 国際公開番号	W02017/072833	(72) 発明者	堺 達紀 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(87) 国際公開日	平成29年5月4日(2017.5.4)	(72) 発明者	青木 久美 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
審査請求日	平成30年1月18日(2018.1.18)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷媒分配器、及びそれを用いた空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方の端部が開口し他方の端部が閉口し、一方の端部から他方の端部の方向に冷媒を流通する第一の導入管と、

上流側及び下流側の両端部が閉口し、前記第一の導入管の冷媒の流通方向と逆方向に冷媒を流通する第二の導入管と、

前記第二の導入管の冷媒の流通方向に沿って順に接続された複数本の分岐管と、

前記第一の導入管と前記第二の導入管とを接続する調整管と、を有し、

前記調整管は、

前記第一の導入管の前記他方の端部側を、前記第二の導入管の上流側の端部と前記第二の導入管の最上流側に接続されている前記分岐管との間に接続し、

上面視した状態においてU字形状である

冷媒分配器。

【請求項2】

一方の端部が開口し他方の端部が閉口し、一方の端部から他方の端部の方向に冷媒を流通する第一の導入管と、

上流側及び下流側の両端部が閉口し、前記第一の導入管の冷媒の流通方向と逆方向に冷媒を流通する第二の導入管と、

前記第二の導入管の冷媒の流通方向に沿って順に接続された複数本の分岐管と、

前記第一の導入管と前記第二の導入管とを接続する調整管と、を有し、

10

20

前記調整管は、  
 前記第一の導入管の前記他方の端部側を、前記第二の導入管の上流側の端部と前記第二の導入管の最上流側に接続されている前記分岐管との間に接続し、  
上面視した状態において直線形状であり、  
前記第一の導入管側の接続部が前記第二の導入管側の接続部より高い位置に接続されている

冷媒分配器。

【請求項 3】

前記第一の導入管は、  
 鉛直方向に配置された場合において、上方から下方へ冷媒を流通させ、  
 前記第二の導入管は、  
 鉛直方向に配置された場合において、下方から上方へ冷媒を流通させる  
 請求項 1 又は 2 に記載の冷媒分配器。

10

【請求項 4】

前記調整管は、  
 前記第一の導入管及び前記第二の導入管の内径よりも小さい径を有している  
 請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の冷媒分配器。

【請求項 5】

前記調整管は、  
 前記第一の導入管及び前記第二の導入管に対して垂直に設置されている  
 請求項 1 及び請求項 1 に従属する請求項 3 ~ 4 の何れか一項に記載の冷媒分配器。

20

【請求項 6】

前記調整管は、  
 前記分岐管側に傾いている  
 請求項 1 及び請求項 1 に従属する請求項 3 ~ 4 の何れか一項に記載の冷媒分配器。

【請求項 7】

圧縮機、凝縮器、複数の室外膨張弁及び複数の蒸発器を順に冷媒配管により接続して構成される冷凍サイクルを備えた空気調和機であって、  
 前記凝縮器と前記複数の室外膨張弁との間に、請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の冷媒分配器を備えた空気調和機。

30

【請求項 8】

前記圧縮機、前記凝縮器、前記複数の室外膨張弁、及び前記冷媒分配器が 1 台の室外機に搭載された  
 請求項 7 に記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の室内機に冷媒を分配する冷媒分配器、及びそれを用いた空気調和機に関するものである。

【背景技術】

40

【0002】

一般に、空気調和機には、圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器を順に冷媒配管により接続して構成される冷凍サイクルが使用されている。この冷凍サイクルにおいて、圧縮機に吸引された低圧のガス冷媒は、所定の高圧圧力に圧縮された後、凝縮器に導かれて、空気と熱交換して高圧液冷媒となる。この高圧液冷媒は、膨張弁に導かれて膨張された後、低圧の気液二相冷媒となって蒸発器に送られ、空気と熱交換して低圧ガスとなり、圧縮機に吸い込まれ再び圧縮され、上述の冷凍サイクルを循環する。

【0003】

ところで、このような空気調和機において、例えば 1 台の室外機に対して 2 台以上の室内機を接続するものがあり、この場合、それぞれの室内機に均等に冷媒を分配する必要が

50

ある。特に、空気調和機の冷房運転時においては、蒸発器を有する室内機に導入される冷媒は気液二相状態か液相状態となっているため、液相冷媒と気相冷媒とを各室内機に均等に分配することが熱交換器の性能を維持する上で重要となる。

【0004】

そこで、冷媒が流通する導入管に挿入される複数の分岐管の端面に切り欠きを設け、当該切り欠きが流通する冷媒を受けとめることで、各分岐管に冷媒を均等に分配する冷媒分配器が提案されている（例えば特許文献1参照）。

【0005】

一方で、冷媒管と分流管との接続部において、調整管の一端を接続させるとともに、調整管の他端を塞ぐ。このようにすることで、調整管の塞がれた他端において冷媒が攪拌されて分流管に流れる冷媒をほぼ均等に冷媒分配器が提案されている（例えば特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-139231号公報

【特許文献2】特開平6-221720号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載の冷媒分配器においては、例えば導入管に挿入される分岐管の差し込む長さ及び角度によって冷媒の分配量に変化が生じてしまうため、冷媒分配器の製造管理が難しく、製造工程で品質にばらつきが発生しやすい問題点があった。また、例えば導入管の一部をU字形状にした場合には、U字形状の湾曲部で液相冷媒に遠心力が加わってしまい、液相冷媒が、分岐管が配置されている側とは異なる方に片寄ってしまう。これにより、分岐管で均一に液冷媒を受け止めることができず、複数の分岐管へ均等に冷媒を分配することができないという問題点があった。

【0008】

特許文献2に記載の冷媒分配器においては、調整管で冷媒が攪拌されるが、その後に冷媒が流通する分流管が、上下方向に分岐している。このため、冷媒の密度の関係で、気相冷媒は上方向に流れ、液相冷媒は下方向に流れやすく、均等に冷媒の分配を行うことが難しいという問題点があった。また、調整管の傾きによっても冷媒の分配量が変わってしまうため、冷媒分配器の製造管理が難しく、製造工程で品質にばらつきが発生しやすいという問題点があった。

【0009】

本発明は、上記のような課題を背景になされたものであり、冷媒を複数の室内機に均等に分配できる冷媒分配器、及びそれを用いた空気調和機を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る冷媒分配器は、一方の端部が開口し他方の端部が閉口し、一方の端部から他方の端部の方向に冷媒を流通する第一の導入管と、上流側及び下流側の両端部が閉口し、前記第一の導入管の冷媒の流通方向と逆方向に冷媒を流通する第二の導入管と、前記第二の導入管の冷媒の流通方向に沿って順に接続された複数本の分岐管と、前記第一の導入管と前記第二の導入管とを接続する調整管と、を有し、前記調整管は、前記第一の導入管の前記他方の端部側を、前記第二の導入管の上流側の端部と前記第二の導入管の最上流側に接続されている前記分岐管との間に接続し、上面視した状態においてU字形状である。

また、本発明に係る冷媒分配器は、一方の端部が開口し他方の端部が閉口し、一方の端部から他方の端部の方向に冷媒を流通する第一の導入管と、上流側及び下流側の両端部が閉口し、前記第一の導入管の冷媒の流通方向と逆方向に冷媒を流通する第二の導入管と、前記第二の導入管の冷媒の流通方向に沿って順に接続された複数本の分岐管と、前記第一

10

20

30

40

50

の導入管と前記第二の導入管とを接続する調整管と、を有し、前記調整管は、前記第一の導入管の前記他方の端部側を、前記第二の導入管の上流側の端部と前記第二の導入管の最上流側に接続されている前記分岐管との間に接続し、上面視した状態において直線形状であり、前記第一の導入管側の接続部が前記第二の導入管側の接続部より高い位置に接続されているものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、冷媒分配器は調整管を備え、当該調整管が、第一の導入管の他方の端部側を、第二の導入管の上流側の端部と第二の導入管の最上流側に接続されている分岐管との間に接続する構成とする。このようにすることで、第一の導入管から第二の導入管へ冷媒が流通する際の遠心力を打ち消すと共に、冷媒を攪拌することができるため、冷媒を複数の室内機に均等に分配できる冷媒分配器、及びそれを用いた空気調和機を得ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施の形態1に係る冷媒分配器を搭載した空気調和機の回路図である。

【図2】従来の冷媒分岐ユニットの概略正面図である。

【図3】従来の冷媒分岐ユニットの概略斜視図である。

【図4】従来の冷媒分岐ユニットに備えられている冷媒分配器の概略側面図である。

【図5】従来の冷媒分岐ユニットに備えられている冷媒分配器の概略斜視図である。

20

【図6】従来の冷媒分配器の概略上面図である。

【図7】従来の冷媒分配器において各分岐管へ分配される液冷媒の量を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態1に係る冷媒分配器を搭載した冷媒分岐ユニットの概略斜視図である。

【図9】本発明の実施の形態1に係る冷媒分配器の概略側面図である。

【図10】本発明の実施の形態1に係る冷媒分配器の概略斜視図である。

【図11】本発明の実施の形態1に係る冷媒分配器の概略上面図である。

【図12】本発明の実施の形態1に係る冷媒分配器の下端部の拡大概略斜視図である。

【図13】本発明の実施の形態1に係る冷媒分配器において各分岐管へ分配される液冷媒の量を示す図である。

30

【図14】本発明の実施の形態2に係る冷媒分配器の下端部の拡大概略斜視図である。

【図15】本発明の実施の形態3に係る冷媒分配器の下端部の拡大概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の空気調和機の室外機の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、図面の形態は一例であり、本発明を限定するものではない。また、各図において同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。さらに、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

【0014】

40

実施の形態1.

[空気調和機の構成]

図1は、本発明の実施の形態1に係る冷媒分配器を搭載した空気調和機の回路図である。図1に示されるように、空気調和機100は、1台の室外機30と、6台の室内機40a、室内機40b、室内機40c、室内機40d、室内機40e、室内機40fとを備える。室外機30には、圧縮機31、四方弁32、室外熱交換器33、冷媒分配器20、室外膨張弁21a、室外膨張弁21b、室外膨張弁21c、室外膨張弁21d、室外膨張弁21e、室外膨張弁21f、ガス分岐ヘッダー35が冷媒配管により順次接続され設けられている。また室外熱交換器33の近傍には、室外ファン34が配置されている。空気調和機100が冷房専用の機種の場合には、四方弁32を設けなくてもよい。なお、室外熱

50

交換器 33 は、本発明における「凝縮器」に相当する。

【0015】

なお、室内機 40a ~ 40f のそれぞれを特に区別しない場合、室内機 40 と称する。また、室外膨張弁 21a ~ 21f のそれぞれを特に区別しない場合、室外膨張弁 21 と称する。

【0016】

室内機 40a ~ 40f は、冷媒分配器 20 から冷媒配管を介して分岐して、室外機 30 に対して並列に設けられている。室内機 40a ~ 40f は、冷媒配管を介してガス分岐ヘッダー 35 に接続されている。室内機 40a ~ 40f には、それぞれ室内熱交換器 41a ~ 41f が設けられている。なお、室内熱交換器 41a ~ 41f のそれぞれを特に区別しない場合、室内熱交換器 41 と称する。なお、室内熱交換器 41 は、本発明における「蒸発器」に相当する。

10

【0017】

なお、本実施の形態 1 において室内機 40、室内熱交換器 41、及び室外膨張弁 21 を 6 台設けた例を示したが、本発明はこれに限定されず、室内機 40、室内熱交換器 41、及び室外膨張弁 21 が複数台設けられていればよい。このことは、後述する実施の形態 2 ~ 3 についても同様である。

【0018】

[ 空気調和機の運転動作 ]

次に、冷房運転における冷媒の流れについて説明する。圧縮機 31 で圧縮された高圧ガス冷媒は、四方弁 32 を通り、室外熱交換器 33 に流入する。室外熱交換器 33 に流入した高圧ガス冷媒は、室外ファン 34 によって室外空気と熱交換をすることで冷却され、凝縮して高圧液冷媒となる。室外熱交換器 33 から流出した高圧液冷媒は、室外膨張弁 21 で減圧されて低圧の気液二相状態の冷媒となる。この気液二相の冷媒は、冷媒分配器 20 によって各室内機 40 に分配され、各室内熱交換器 41 に流入する。各室内機 40 に流入した気液二相の冷媒は、室内空気と熱交換を行うことで蒸発し、低圧ガス冷媒となる。この低圧ガス冷媒は、ガス分岐ヘッダー 35 で集約され、四方弁 32 を経由して圧縮機へ送られ、再び冷媒回路を循環する。なお、ガス分岐ヘッダー 35 は従来品でよく、特別な技術的特徴を有していなくてもよい。

20

【0019】

[ 従来冷媒分配器 ]

本実施の形態 1 に係る冷媒分配器の説明の前に、まず従来冷媒分配器について説明する。

図 2 は、従来冷媒分岐ユニットの概略正面図である。また、図 3 は、従来冷媒分岐ユニットの概略斜視図である。また、図 4 は、従来冷媒分岐ユニットに備えられている冷媒分配器の概略側面図である。また、図 5 は、従来冷媒分岐ユニットに備えられている冷媒分配器の概略斜視図である。また、図 6 は、従来冷媒分配器の概略上面図である。

30

【0020】

図 2 ~ 図 6 に示されるように、従来冷媒分岐ユニット 70 は、液冷媒を分配する冷媒分配器 71 とガス冷媒を分岐するガス分岐ヘッダー 72 とを備えている。図 4 及び図 5 に示すように、冷媒分配器 71 は、冷媒を上から下に流通させる導入管 73 と、冷媒を下から上に流通させる導入管 74 とを U 字状の導入管 75 を介して接続している。導入管 74 には、冷媒を各室内機に分配するための分岐管 76a、分岐管 76b、分岐管 76c、分岐管 76d、分岐管 76e、分岐管 76f が、それぞれ所定の間隔をあけて、冷媒の流通方向に沿って接続されている。なお、分岐管は、分岐管 76a が最も低い位置に設けられ、分岐管 76a、分岐管 76b、分岐管 76c、分岐管 76d、分岐管 76e、分岐管 76f の順に高くなるように導入管 74 に設置されている。

40

【0021】

このように、従来冷媒分配器 71 は、冷媒を導入管 73 の上から下へ流通させ、U 字

50

状の導入管 75 を経由し、下から上に向かって導入管 74 へ流入させる。導入管 74 へ流入した冷媒は、それぞれ分岐管 76 a、分岐管 76 b、分岐管 76 c、分岐管 76 d、分岐管 76 e、分岐管 76 f へ分岐して分配される。

【 0 0 2 2 】

図 7 は、従来の冷媒分配器において各分岐管へ分配される液冷媒の量を示す図である。ここで、分岐管 76 a、分岐管 76 b、分岐管 76 c、分岐管 76 d、分岐管 76 e、分岐管 76 f の各分岐管へ、どの程度均等に冷媒が分配されるかを解析したところ、図 7 に示される解析結果を得ることが出来た。図 7 に示されるように、分岐管 76 f、分岐管 76 e、分岐管 76 d、分岐管 76 c、分岐管 76 b、分岐管 76 a の順に液相冷媒が多く分配されている。すなわち導入管 74 の上方に設けられた分岐管ほど液相冷媒の量が多くなり、下方に設けられた分岐管には液相冷媒がほとんど分配されていない。

10

【 0 0 2 3 】

上方の分岐管に対して下方の分岐管の量が少なくなったのは、U 字状の導入管 75 で発生した液相冷媒に対する遠心力が影響し、この遠心力によって、偏った液相冷媒が分岐管の入口を反れて流れたことが原因である。

【 0 0 2 4 】

次に、分岐管を遠心方向、つまり液相冷媒が偏る方向に設置し、各分岐管に流入する液相冷媒の量を解析したところ、この場合も、導入管 74 の上方に設けられた分岐管ほど液相冷媒の量が多くなり、下方に設けられた分岐管には液相冷媒がほとんど分配されていない結果となった。これは、遠心力により、液相冷媒の流速が速くなり、液相冷媒の速度が速い状態で通過する下方の分岐管に冷媒が流入しにくくなったことが原因である。

20

【 0 0 2 5 】

[ 冷媒分配器の構成 ]

次に、本実施の形態 1 に係る冷媒分配器について説明する。図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る冷媒分配器を搭載した冷媒分岐ユニットの概略斜視図である。また、図 9 は、本発明の実施の形態 1 に係る冷媒分配器の概略側面図である。また、図 10 は、本発明の実施の形態 1 に係る冷媒分配器の概略斜視図である。また、図 11 は、本発明の実施の形態 1 に係る冷媒分配器の概略上面図である。

【 0 0 2 6 】

図 8 ~ 図 11 に示されるように、冷媒分岐ユニット 80 は、液冷媒を分配する冷媒分配器 20 とガス冷媒を分岐するガス分岐ヘッダー 35 とを備えている。図 9 及び図 10 に示すように、冷媒分配器 20 は、冷媒を上から下に流通させる第一の導入管 12 と、冷媒を下から上に流通させる第二の導入管 11 とを、上面視した状態において U 字形状の調整管 13 を介して接続している。第一の導入管 12 は、水平で平坦な場所に鉛直方向に配置された場合において、上端部 12 a が開口し、下端部 12 b が閉口し、冷媒を上から下に流通させる。一方、第二の導入管 11 は、水平で平坦な場所に鉛直方向に配置された場合において、上流側である下端部 11 b 及び下流側である上端部 11 a の両方が閉口し、冷媒を下から上に流通させる。なお、図中の矢印は冷媒の流れ 15 を示している。なお、上端部 12 a は本発明における「一方の端部」に相当する。また、下端部 12 b は本発明における「他方の端部」に相当する。

30

40

【 0 0 2 7 】

第二の導入管 11 及び第一の導入管 12 は、例えば外径が 12.0 (mm) で肉厚が 0.7 (mm) の配管である。また、調整管 13 は、例えば外径が 9.52 (mm) で肉厚が 0.7 (mm) で、上面視した状態において U 字形状の配管である。このように、調整管 13 の内径を、第二の導入管 11 及び第一の導入管 12 の内径より小さく設計することで、冷媒の循環量が少ないときでも、調整管 13 で冷媒の流速を十分に確保して、第二の導入管 11 への流入時に気液二相冷媒を十分に攪拌することができる。なお、本実施の形態 1 において、第二の導入管 11、第一の導入管 12 及び調整管 13 の寸法について具体的な数値を例に示したが、本発明はこれに限定されず、空気調和機 100 の規模又は冷媒の種類等によって、適宜寸法を変更してもよい。

50

## 【0028】

第二の導入管11には、冷媒を各室内機に分配するための分岐管10a、分岐管10b、分岐管10c、分岐管10d、分岐管10e、分岐管10fが、それぞれ所定の間隔をあけて冷媒の流通方向に沿って接続されている。なお、分岐管は、分岐管10aが最も低い位置に設けられ、分岐管10a、分岐管10b、分岐管10c、分岐管10d、分岐管10e、分岐管10fの順に高くなるように第二の導入管11に設置されている。なお、本実施の形態1において、第二の導入管11に分岐管10a～10fの6本を接続した例を示したが、本発明はこれに限定されず、複数本の分岐管が第二の導入管11に接続されていけばよい。このことは、後述する実施の形態2～3についても同様である。また、分岐管10a～10fのそれぞれを特に区別しない場合、分岐管10と称する。また、図8及び図11に示すように、分岐管10の下流側には室外膨張弁21が設けられている。

10

## 【0029】

## [調整管の説明]

図12は、本発明の実施の形態1に係る冷媒分配器の下端部の拡大略斜視図である。図12に示されるように、調整管13は接続部13aを介して第一の導入管12に接続されている。また、調整管13は接続部13bを介して第二の導入管11に接続されている。すなわち、調整管13は、第一の導入管12の下端部12b側を、第二の導入管11の上流側下端部11bと第二の導入管11の最上流側に接続されている分岐管10aとの間に接続している。調整管13は、第二の導入管11及び第一の導入管12に対して、90°の角度で設置されている。

20

## 【0030】

また、調整管13は、第二の導入管11に対して開口した接続部13bで気密に挿入され、第一の導入管12に対して開口した接続部13aで気密に挿入される。このため、調整管13の外径は、第二の導入管11及び第一の導入管12の外径より小さく設計する必要がある。また、調整管13は、下端部11b及び下端部12bから高さ25(mm)の位置に設置されている。なお、本実施の形態1において、調整管13が、下端部11b及び下端部12bから高さ25(mm)の位置に設置されている例を示したが、本発明はこれに限定されず、空気調和機100の規模又は冷媒の種類等によって、適宜高さを変更してもよい。また、図12において下端部11b及び下端部12bの高さが揃った例を示したが、下端部11b及び下端部12bの高さがそれぞれ異なってもよい。これらのことは、後述する実施の形態2～3についても同様である。

30

## 【0031】

## [冷媒分配器内での冷媒の挙動]

次に、冷媒分配器20内での冷媒の挙動について説明する。

図12に示されるように、第一の導入管12の上方から下方へ流入する気液二相の冷媒は、第一の導入管12の下端部12bの内壁面に衝突し、下方へ向かう勢いが打ち消されると共に、気相冷媒と液相冷媒が攪拌される。そして、気液二相の冷媒は、接続部13aから調整管13へ流入する。調整管13はU字形状をなしているため気液二相の冷媒には遠心力が加わる。接続部13bを介して調整管13を流出した気液二相の冷媒は、第二の導入管11に流入する。この際、気液二相の冷媒は、第二の導入管11の内壁面及び下端部11bの内壁面に衝突することで遠心力が打ち消されると共に流速が減速させられ、さらに衝突した際の衝撃で気液二相の冷媒の攪拌が一層促進される。攪拌が十分に行われ遠心力が打ち消された気液二相の冷媒は、第二の導入管11の上方に向かって流通し、各分岐管10に分配される。このように、気液二相の冷媒に加わる遠心力を打ち消し、冷媒の流速を減速させ、攪拌を十分に行った後に気液二相の冷媒を各分岐管10に分配することで、各分配器に均質な冷媒を供給することが可能となる。

40

## 【0032】

図13は、本発明の実施の形態1に係る冷媒分配器において各分岐管へ分配される液冷媒の量を示す図である。図13に示されるように、各分岐管10a～10fに分配される液相冷媒の量は、図7で示した液相冷媒の分配特性より改善され、各分岐管10a～10

50

f にほぼ均等に分配されている。このように、分岐管 10 a ~ 10 f を備える第二の導入管 11 と、第一の導入管 12 とを調整管 13 で繋ぐことで、従来の冷媒分配器 71 の形状で発生していた遠心力による冷媒の偏りと、冷媒の流速の加速を第一の導入管 12、第二の導入管 11 及び調整管 13 で打ち消すことが可能となる。

#### 【0033】

##### [実施の形態1の効果]

以上のことから、本実施の形態1によれば、冷媒分配器20は、一方の端部が開口し他方の端部が閉口し、一方の端部から他方の端部の方向に冷媒を流通する第一の導入管12と、上流側及び下流側の両端部が閉口し、第一の導入管の冷媒の流通方向と逆方向に冷媒を流通する第二の導入管11と、第二の導入管11の冷媒の流通方向に接続された複数本の分岐管10と、第一の導入管12と第二の導入管11とを接続する調整管13と、を有し、調整管13は、第一の導入管12の他方の端部側を、第二の導入管11の上流側の端部と第二の導入管11の最上流側に接続されている分岐管10との間に接続している。このようにすることで、気液二相冷媒を複数の室内機40に均等に分配できる冷媒分配器20を得ることができる。

10

#### 【0034】

また、第一の導入管12は、鉛直方向に配置された場合において、上方から下方へ冷媒を流通させ、第二の導入管11は、鉛直方向に配置された場合において、下方から上方へ冷媒を流通させる。このようにすることで、十分に気液二相冷媒を攪拌することができる冷媒分配器20を得ることができる。

20

#### 【0035】

また、調整管13は、第一の導入管12及び前記第二の導入管11の内径よりも小さい径を有している。このようにすることで、冷媒の循環量が少ないときでも、調整管13で冷媒の流速を十分に確保して、第二の導入管11への流入時に気液二相冷媒を十分に攪拌することができる。

#### 【0036】

また、調整管13は、上面視した状態においてU字形状である。このようにすることで、第一の導入管12から流出した冷媒を第二の導入管11の内壁面に衝突させることができ、冷媒に加わる遠心力及び流速の加速を打ち消すことができる冷媒分配器20を得ることができる。

30

#### 【0037】

また、調整管13は、第一の導入管12及び第二の導入管11に対して垂直に設置されている。このようにすることで、第一の導入管12から流出した冷媒を第二の導入管11の内壁面に垂直に衝突させることができ、効率よく冷媒に加わる遠心力及び流速の加速を打ち消すことができる冷媒分配器20を得ることができる。

#### 【0038】

また、圧縮機31、室外熱交換器33、複数の室外膨張弁21及び複数の室内熱交換器41を順に冷媒配管により接続して構成される冷凍サイクルを備えた空気調和機100であって、前記室外熱交換器33と前記複数の室外膨張弁21との間に、冷媒分配器20を備えるようにする。このようにすることで、気液二相冷媒を複数の室内機40に均等に分配できる冷媒分配器20を備えた空気調和機100を得ることができる。

40

#### 【0039】

##### 実施の形態2

本実施の形態2における冷媒分配器の基本的な構成は実施の形態1における冷媒分配器と同様であるため、以下、実施の形態1との相違点を中心に本実施の形態2を説明する。実施の形態1と本実施の形態2との相違点は、調整管が第一の導入管及び第二の導入管に対して傾いている点である。

#### 【0040】

図14は、本発明の実施の形態2に係る冷媒分配器の下端部の拡大略斜視図である。図14に示されるように、冷媒分配器20aは調整管17と、第一の導入管12と、第二

50

の導入管 1 1 とを備えている。調整管 1 7 は上面視した状態において U 字形状をなしている。調整管 1 7 は、接続部 1 3 a を介して第一の導入管 1 2 に接続され、接続部 1 3 b を介して第二の導入管 1 1 に接続されている。第一の導入管 1 2 及び第二の導入管 1 1 が水平で平坦な場所で鉛直方向に配置された状態において、調整管 1 7 は、第一の導入管 1 2 及び第二の導入管 1 1 に対して、分岐管 1 0 側に傾いて接続されている。つまり、調整管 1 7 は上側に傾いて第一の導入管 1 2 及び第二の導入管 1 1 に接続されている。

#### 【 0 0 4 1 】

[ 冷媒分配器内での冷媒の挙動 ]

次に、冷媒分配器 2 0 a 内での冷媒の挙動について説明する。

図 1 4 に示されるように、第一の導入管 1 2 の上方から下方へ流入する気液二相の冷媒は、第一の導入管 1 2 の下端部 1 2 b の内壁面に衝突し、下方へ向かう勢いが打ち消されると共に、気相冷媒と液相冷媒が攪拌される。そして、気液二相の冷媒は、接続部 1 3 a から調整管 1 7 へ流入する。調整管 1 7 は U 字形状をなしているため気液二相の冷媒には遠心力が加わる。接続部 1 3 b を介して調整管 1 3 を流出した気液二相の冷媒は、第二の導入管 1 1 に流入する。この際、気液二相の冷媒は、第二の導入管 1 1 の内壁面及び下端部 1 1 b の内壁面に衝突することで遠心力が打ち消されると共に流速が減速させられ、さらに衝突した際の衝撃で気液二相の冷媒の攪拌が一層促進される。攪拌が十分に行われ遠心力が打ち消された気液二相の冷媒は、第二の導入管 1 1 の上方に向かって流通し、各分岐管 1 0 に分配される。このように、気液二相の冷媒に加わる遠心力を打ち消すと共に流速を減速させ、さらに攪拌を十分に行った後に気液二相の冷媒を各分岐管 1 0 に分配することで、各分配器に均質な冷媒を供給することが可能となる。

#### 【 0 0 4 2 】

[ 実施の形態 2 の効果 ]

以上のことから、本実施の形態 2 によれば、調整管 1 7 は、分岐管 1 0 側に傾いて設けられている。このようにすることで、実施の形態 1 の効果に加えて、気液二相の冷媒に加わる遠心力を打ち消すと共に流速を減速させ、さらに攪拌を十分に行った後に気液二相の冷媒を各分岐管 1 0 に分配することで、各分配器に均質な冷媒を供給することが可能となる。

#### 【 0 0 4 3 】

実施の形態 3 .

本実施の形態 3 における冷媒分配器の基本的な構成は実施の形態 1 における冷媒分配器と同様であるため、以下、実施の形態 1 との相違点を中心に本実施の形態 3 を説明する。実施の形態 1 と本実施の形態 3 との相違点は、調整管が直線形状である点である。

#### 【 0 0 4 4 】

図 1 5 は、本発明の実施の形態 3 に係る冷媒分配器の下端部の拡大略斜視図である。図 1 5 に示されるように、冷媒分配器 2 0 b は調整管 1 6 と、第一の導入管 1 2 と、第二の導入管 1 1 とを備えている。調整管 1 6 は上面視した状態において直線形状をなしている。調整管 1 6 は、接続部 1 3 a を介して第一の導入管 1 2 に接続され、接続部 1 3 b を介して第二の導入管 1 1 に接続されている。第一の導入管 1 2 及び第二の導入管 1 1 が水平で平坦な場所で鉛直方向に配置された状態において、調整管 1 6 は、第一の導入管 1 2 及び第二の導入管 1 1 に水平方向に接続されている。なお、本実施の形態 3 において、調整管 1 6 が水平方向に接続された例を示したが本発明はこれに限定されない。例えば、第一の導入管 1 2 の接続部 1 3 a を、第二の導入管 1 1 の接続部 1 3 b より高い位置に設け、調整管 1 6 を傾けて設置してもよい。この場合、調整管 1 6 から流出した冷媒が第二の導入管 1 1 の下端部 1 1 b により多く衝突することで、一層、気液二相の冷媒が攪拌されると共に、冷媒の流速を減速させる効果を得ることができる。

#### 【 0 0 4 5 】

[ 冷媒分配器内での冷媒の挙動 ]

次に、冷媒分配器 2 0 b 内での冷媒の挙動について説明する。

図 1 5 に示されるように、第一の導入管 1 2 の上方から下方へ流入する気液二相の冷媒

10

20

30

40

50

は、第一の導入管 1 2 の下端部 1 2 b の内壁面に衝突し、下方へ向かう勢いが打ち消されると共に、気相冷媒と液相冷媒が攪拌される。そして、気液二相の冷媒は、接続部 1 3 a から調整管 1 6 へ流入する。接続部 1 3 b を介して調整管 1 6 を流出した気液二相の冷媒は、第二の導入管 1 1 に流入する。この際、気液二相の冷媒は、第二の導入管 1 1 の内壁面及び下端部 1 1 b に衝突することで流速が減速させられ、さらに衝突した際の衝撃で気液二相の冷媒の攪拌が一層促進される。攪拌が十分に行われた気液二相の冷媒は、第二の導入管 1 1 の上方に向かって流通し、各分岐管 1 0 に分配される。このように、気液二相の冷媒の流速を減速させ、攪拌を十分に行った後に気液二相の冷媒を各分岐管 1 0 に分配することで、各分配器に均質な冷媒を供給することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

10

[ 実施の形態 3 の効果 ]

以上のことから、本実施の形態 3 によれば、調整管 1 6 は、上面視した状態において直線形状である。このようにすることで、実施の形態 1 の効果に加えて、冷媒の流速を減速させ、尚且つ気液二相の冷媒の攪拌を促進することができる冷媒分配器 2 0 b を得ることができる。

【 0 0 4 7 】

また、調整管 1 6 は、第一の導入管 1 2 側の接続部 1 3 a が第二の導入管 1 1 側の接続部 1 3 b より高い位置に接続されている。このようにすることで、調整管 1 6 から流出した冷媒が第二の導入管 1 1 の下端部 1 1 b により多く衝突することで、一層、気液二相の冷媒が攪拌されると共に、冷媒の流速を減速させる効果を得ることができる。

20

【 0 0 4 8 】

以上、実施の形態 1 ~ 3 について説明したが、本発明は各実施の形態の説明に限定されない。例えば、各実施の形態の全て又は一部を組み合わせることも可能である。

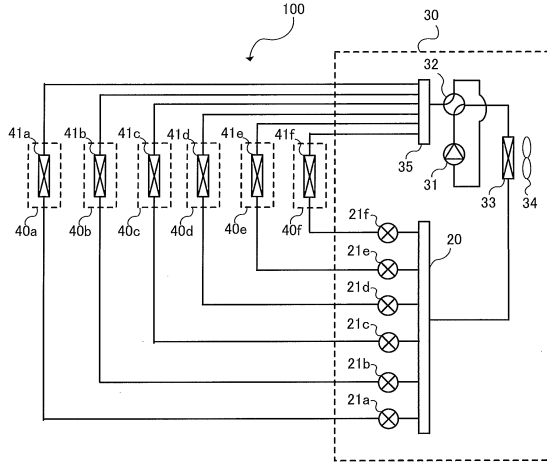
【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

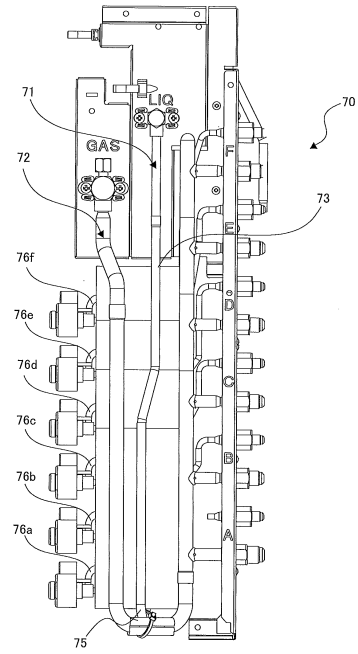
1 0 分岐管、1 0 a ~ 1 0 f 分岐管、1 1 第二の導入管、1 1 a 上端部、1 1 b 下端部、1 2 第一の導入管、1 2 a 上端部、1 2 b 下端部、1 3 調整管、1 3 a 接続部、1 3 b 接続部、1 5 冷媒の流れ、1 6 調整管、1 7 調整管、2 0 冷媒分配器、2 0 a 冷媒分配器、2 0 b 冷媒分配器、2 1 室外膨張弁、2 1 a ~ 2 1 f 室外膨張弁、3 0 室外機、3 1 圧縮機、3 2 四方弁、3 3 室外熱交換器、3 4 室外ファン、3 5 ガス分岐ヘッダー、4 0 室内機、4 0 a ~ 4 0 f 室内機、4 1 室内熱交換器、4 1 a ~ 4 1 f 室内熱交換器、7 0 冷媒分岐ユニット、7 1 冷媒分配器、7 2 ガス分岐ヘッダー、7 3 導入管、7 4 導入管、7 5 導入管、7 6 分岐管、7 6 a ~ 7 6 f 分岐管、8 0 冷媒分岐ユニット、1 0 0 空気調和機。

30

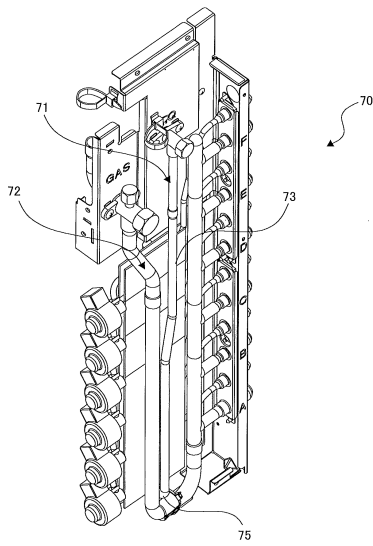
【図1】



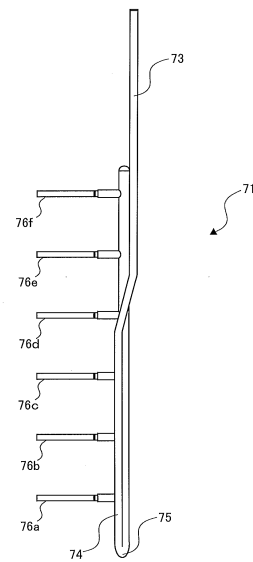
【図2】



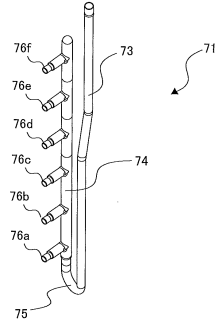
【図3】



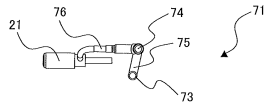
【図4】



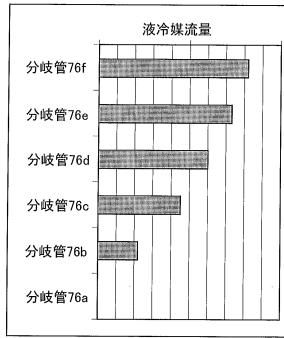
【 図 5 】



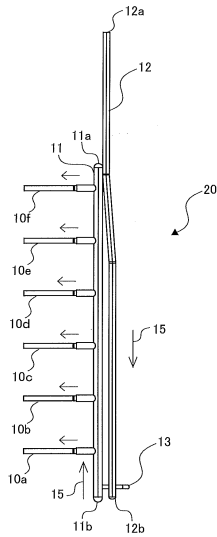
【 図 6 】



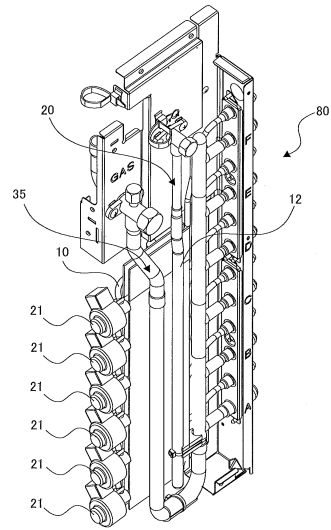
【 図 7 】



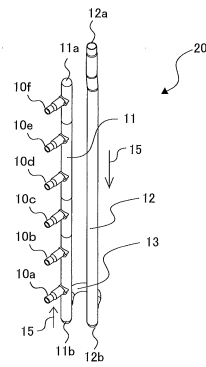
【 図 9 】



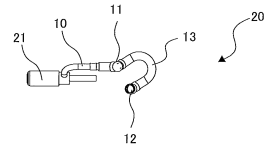
【 図 8 】



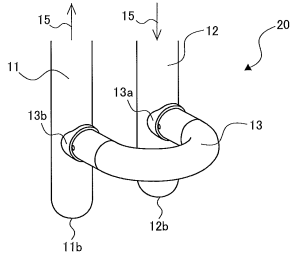
【 図 10 】



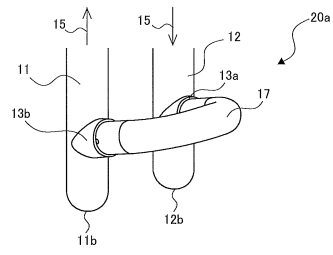
【 図 11 】



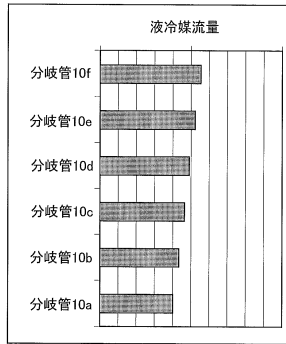
【図12】



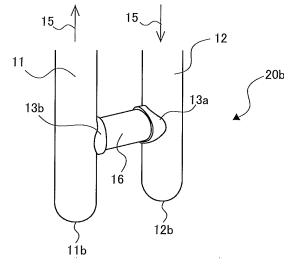
【図14】



【図13】



【図15】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 寺尾 昭秀  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 富田 圭一  
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 八木 浩史  
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 河内 誠

- (56)参考文献 特開2007-139231(JP,A)  
特開2008-122070(JP,A)  
特開2012-172862(JP,A)  
特開2013-148309(JP,A)  
特開2003-121029(JP,A)  
特開平2-219966(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F25B 39/02, 41/00