

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-229897

(P2012-229897A)

(43) 公開日 平成24年11月22日(2012.11.22)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
F 2 4 F	1/00	(2011.01)	F 2 4 F	1/00	3 9 1 C	3 L 0 5 1
F 2 8 D	1/053	(2006.01)	F 2 8 D	1/053	Z	3 L 1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-99843 (P2011-99843)
 (22) 出願日 平成23年4月27日 (2011. 4. 27)

(71) 出願人 000002853
 ダイキン工業株式会社
 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
 梅田センタービル
 (74) 代理人 100077931
 弁理士 前田 弘
 (74) 代理人 100110939
 弁理士 竹内 宏
 (74) 代理人 100110940
 弁理士 嶋田 高久
 (74) 代理人 100113262
 弁理士 竹内 祐二
 (74) 代理人 100115059
 弁理士 今江 克実

最終頁に続く

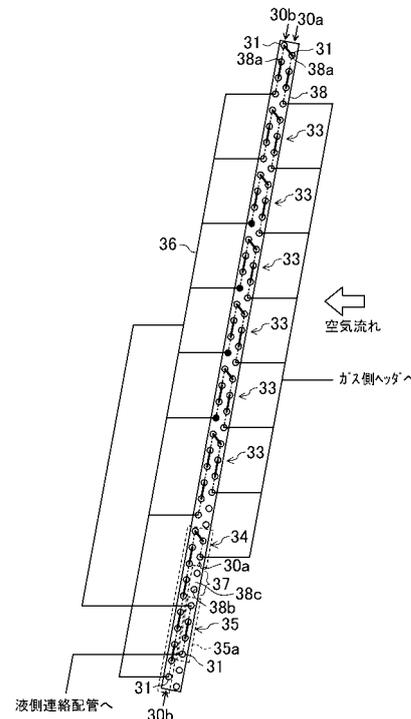
(54) 【発明の名称】 熱交換器およびこの熱交換器を備えた空調機

(57) 【要約】

【課題】 暖房時に放熱動作を行う熱交換器の過冷却性能を高める。

【解決手段】 室内熱交換器 (25) は、所定間隔おきに配設された複数の伝熱管 (31) で形成された伝熱管群 (30) を備え、冷凍サイクルを行う冷媒回路 (20) に設けられるものを対象としている。伝熱管 (31) は、第 1 管列 (30a) と第 2 管列 (30b) とに配設される一方、伝熱管群 (30) は、冷媒放熱時に、第 1 管列 (30a) の伝熱管 (31) から冷媒が流入し且つ第 2 管列 (30b) の伝熱管 (31) から冷媒が流出するように配管される第 1 伝熱管群 (33) および第 2 伝熱管群 (34) と、冷媒放熱時に、放熱冷媒を過冷却する第 3 伝熱管群 (35) とを備え、第 3 伝熱管群 (35) は、第 2 伝熱管群 (34) との間に熱伝達を抑制する抑制領域部 (37) を存して配置されている。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定間隔おきに配設された複数の伝熱管(31)で形成された複数の冷媒パス(30)を備え、冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)に設けられる熱交換器であって、

上記伝熱管(31)は、風上列(30a)と風下列(30b)とに配設される一方、

上記複数の冷媒パス(30)は、冷媒放熱時に、風上列(30a)の伝熱管(31)から冷媒が流入し且つ風下列(30b)の伝熱管(31)から冷媒が流出するように配管される複数の熱交換パス(33,34)と、冷媒放熱時に、放熱冷媒を過冷却する1つの過冷却パス(35)とを備え、

上記過冷却パス(35)は、上記熱交換パス(33,34)との間に熱伝達を抑制する抑制領域(37)を存して配置されていることを特徴とする熱交換器。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

所定の間隔で層状に重ねられた複数の伝熱フィン(38)を備え、各伝熱フィン(38)に形成された複数の孔部(38a)に上記複数の伝熱管(31)が貫通して配置され、

上記抑制領域(37)は、上記伝熱フィン(38)のうち、上記伝熱管(31)が貫通されない孔部(38b)が形成された一部分(38c)によって構成されていることを特徴とする熱交換器。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

上記冷媒パス(30)は、上記過冷却パス(35)が風上に配置されて構成されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 つにおいて、

上記冷媒パス(30)は、上記熱交換パス(33,34)の下部に過冷却パス(35)が配置されて構成されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項 5】

上記請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の熱交換器(25)が利用側熱交換器として設けられる一方、圧縮機(21)と、膨張機構(24)と、熱源側熱交換器(23)とを有し、冷媒の流れ方向を可逆に切換可能に構成された冷媒回路(20)を備えていることを特徴とする空気調和機。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器およびこの熱交換器を備えた空気調和機に関し、特に、放熱動作における冷媒の過冷却に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、特許文献 1 に示すように、空気調和装置は、可逆に切換可能に構成された冷媒回路を循環する冷媒の冷凍サイクルによって、熱交換器を流れる冷媒と外部の空気との間で熱交換させ、これにより、室内の空気温度を調節するようにしていた。この熱交換器は、伝熱管と多数のフィンとにより構成されたクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器によって構成されている。また、図 10 に、この種の熱交換器(a)を例示する。

40

【0003】

また、この冷媒回路には、室内に設置される室内熱交換器、室外に設置される室外熱交換器とが接続されている。そして、冷房運転時には、室内熱交換器が蒸発器となり、室外熱交換器が放熱器となる一方、暖房運転時には、室内熱交換器が放熱器となり、室外熱

50

交換器が蒸発器となる。

【0004】

ところで、従来の空気熱交換器では、暖房運転時に、凝縮器の過冷却をとることで、圧縮機の回転周波数を同等としつつ、凝縮温度を上げて熱交換能力を向上させる方法が知られている。これにより、消費電力が同等で熱交換能力を向上させることができるため、運転の省エネルギー化を図ることができる。

【0005】

ここで、室内冷房を中心に行う空気調和装置では、室内熱交換器で冷媒の蒸発が充分になされるよう、室内熱交換器の伝熱管の入口側を風下側に設置し、且つ出口側を風上に設置し、いわゆる対向流となるようにしたものがあある。この種の室内熱交換器では、空気温度と伝熱管を流れる冷媒温度との差が適度に保たれるため、熱交換能力が大きくなるという利点があった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-120899号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記空気調和装置において、冷媒回路が暖房運転に切り換わると、室内熱交換器の伝熱管の入口側が風上となり、出口側が風下となる、いわゆる並行流となってしまう。この場合、図11に示すように、暖房時に、風上の空気温度と伝熱管の入口側を流れる冷媒温度との差が大きくなる一方、風下の空気温度と伝熱管の出口側の冷媒温度との差が小さくなる。これによって、暖房運転時に過冷却が取れないという問題があった。

20

【0008】

本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、暖房時に放熱動作を行う熱交換器の過冷却性能を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、熱交換器の放熱動作における過冷却性能を向上させるようにしたものである。

30

【0010】

第1の発明は、所定間隔おきに配設された複数の伝熱管(31)で形成された複数の冷媒パス(30)を備え、冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)に設けられる熱交換器であって、上記伝熱管(31)は、風上列(30a)と風下列(30b)とに配設される一方、上記複数の冷媒パス(30)は、冷媒放熱時に、風上列(30a)の伝熱管(31)から冷媒が流入し且つ風下列(30b)の伝熱管(31)から冷媒が流出するように配管される複数の熱交換パス(33,34)と、冷媒放熱時に、放熱冷媒を過冷却する1つの過冷却パス(35)とを備え、上記過冷却パス(35)は、上記熱交換パス(33,34)との間に熱伝達を抑制する抑制領域(37)を存して配置されているものである。

40

【0011】

上記第1の発明では、複数の伝熱管(31)を所定間隔おきに配設している。この複数の伝熱管(31)は、風上列(30a)と風下列(30b)とに配設され、複数の冷媒パス(30)を形成している。伝熱管(31)は、複数の熱交換パス(33,34)と1つの過冷却パス(35)とからなる。

【0012】

そして、熱交換パス(33,34)では、冷媒放熱時に、風上列(30a)の伝熱管(31)から冷媒が流入して風下列(30b)の伝熱管(31)から冷媒が流出するように配管する。熱交換パス(33,34)を流れる冷媒は、空気と熱交換される。また、過冷却パス(35)では

50

、熱交換パス(33,34)で放熱した放熱冷媒が過冷却される。

【0013】

ここで、熱交換パス(33,34)を流れる冷媒は、過冷却パス(35)を流れる冷媒よりも高くなるため、熱交換パス(33,34)と過冷却パス(35)との間で熱交換される場合がある。ところが、過冷却パス(35)は、熱交換パス(33,34)と過冷却パス(35)との間に抑制領域(37)を存して配置されている。この抑制領域(37)によって、熱交換パス(33,34)を流れる冷媒と過冷却パス(35)を流れる冷媒との熱交換が抑制され、これにより過冷却性能が向上する。

【0014】

第2の発明は、上記第1の発明において、所定の間隔で層状に重ねられた複数の伝熱フィン(38)を備え、各伝熱フィン(38)に形成された複数の孔部(38a)に上記複数の伝熱管(31)が貫通して配置され、上記抑制領域(37)は、上記伝熱フィン(38)のうち、上記伝熱管(31)が貫通されない孔部(38b)が形成された一部分(38c)によって構成されているものである。 10

【0015】

上記第2の発明では、複数の伝熱フィン(38)が所定の間隔で層状に重ねられている。そして、各伝熱フィン(38)に形成された複数の孔部(38a)に上記複数の伝熱管(31)が貫通して配置される。抑制領域(37)は、伝熱フィン(38)のうち、上記伝熱管(31)が貫通されない孔部(38b)が形成された一部分(38c)によって構成されている。つまり、過冷却パス(35)は、熱交換パス(33,34)と過冷却パス(35)との間に伝熱フィン(38)の一部分(38c)を存して配置されている。 20

【0016】

このため、熱交換パス(33,34)を流れる冷媒の熱は、伝熱フィン(38)の一部分(38c)と、伝熱管(31)が貫通されない孔部(38b)の空間に存する空気を介して過冷却パス(35)に伝わることになる。したがって、抑制領域(37)である伝熱フィン(38)の一部分(38c)に形成された孔部(38b)の空気層によって、熱交換パス(33,34)を流れる冷媒と過冷却パス(35)を流れる冷媒との熱交換が抑制され、これにより過冷却性能が向上する。

【0017】

第3の発明は、上記第1又は第2の発明において、上記冷媒パス(30)が上記過冷却パス(35)を上記空気の風上に配置して構成されているものである。 30

【0018】

上記第3の発明では、過冷却パス(35)を空気の風上に配置するようにしている。風上の空気は風下の空気よりも低い温度となる。こうすることで、風上の空気温度と過冷却パス(35)を流れる冷媒温度との差が大きくなる。これにより、過冷却パス(35)における過冷却性能を高めることができる。

【0019】

第4の発明は、上記第1～第3の発明のいずれか一つにおいて、上記冷媒パス(30)は、上記熱交換パス(33,34)の下部に過冷却パス(35)が配置されて構成されている。

【0020】

上記第4の発明では、熱交換パス(33,34)よりも下方は、流れる空気の風量が少なくなる。したがって、熱交換パス(33,34)よりも下方に過冷却パス(35)を設けることで、熱交換パス(33,34)における熱交換効率が低下するのを阻止することができる。 40

【0021】

第5の発明は、第1～第4の発明のいずれか一つに係る熱交換器(25)が利用側熱交換器として設けられる一方、圧縮機(21)と、膨張機構(24)と、熱源側熱交換器(23)とを有し、冷媒の流れ方向を可逆に切換可能に構成された冷媒回路(20)を備えているものである。

【0022】

上記第5の発明では、冷媒回路(20)は、圧縮機(21)と熱源側熱交換器(23)と膨 50

張機構(24)と熱交換器(25)とを有している。冷媒回路(20)は、冷媒の流れ方向が可逆に切換可能に構成されている。

【0023】

ここで、第5の発明では、上記第1～第4の発明の何れか1つに係る熱交換器(25)を利用側熱交換器として用いる。熱交換器(25)が放熱器となるときに、熱交換パス(33,34)では、風上列(30a)の伝熱管(31)から冷媒が流入して風下列(30b)の伝熱管(31)から冷媒が流出するように配管する。熱交換パス(33,34)を流れる冷媒は、空気と熱交換される。また、過冷却パス(35)では、熱交換パス(33,34)で放熱した放熱冷媒が過冷却される。

【0024】

こうすることで、風上列(30a)の伝熱管(31)には、圧縮機(21)から吐出された高温高圧の冷媒が流れ込む。その一方、風上の空気は低温であるため、風上空気と風上列(30a)の伝熱管(31)を流れる圧縮冷媒との間で熱交換され、冷媒が放熱(凝縮)し易くなる。このため、風下列(30b)側(すなわち、熱交換器の出口側)に液冷媒が溜まって、冷媒圧力が上昇し、凝縮温度が高くなる。これにより、暖房時の効率を向上させることができる。

【0025】

また、熱交換パス(33,34)を流れる冷媒は、過冷却パス(35)を流れる冷媒よりも高くなるため、熱交換パス(33,34)と過冷却パス(35)との間で熱交換される場合がある。ところが、過冷却パス(35)は、熱交換パス(33,34)と過冷却パス(35)との間に抑制領域(37)を存して配置されている。この抑制領域(37)によって、熱交換パス(33,34)を流れる冷媒と過冷却パス(35)を流れる冷媒との熱交換が抑制され、これにより過冷却性能が向上する。

【発明の効果】

【0026】

上記第1の発明によれば、過冷却パス(35)と熱交換パス(33,34)との間に抑制領域(37)を設けたため、熱交換パス(33,34)と過冷却パス(35)の間の熱交換を抑制することができる。このため、過冷却パス(35)を流れる冷媒が熱交換パス(33,34)を流れる冷媒から吸熱して加熱されるのを阻止することができる。これにより、過冷却パス(35)における過冷却性能を高めることができる。

【0027】

上記第2の発明によれば、伝熱管(31)が貫通されない孔部(38b)が形成された伝熱フィン(38)の一部分(38c)によって抑制領域(37)を構成したため、熱交換パス(33,34)を流れる冷媒と過冷却パス(35)を流れる冷媒との熱交換を抑制することができる。このため、過冷却パス(35)を流れる冷媒が熱交換パス(33,34)を流れる冷媒から吸熱して加熱されるのを阻止することができる。これにより、過冷却パス(35)における過冷却性能を高めることができる。

【0028】

上記第3の発明によれば、放熱動作において過冷却パス(35)を風上に配置したため、過冷却パス(35)の冷媒と風上空気との温度差を大きくすることができる。これにより、過冷却パス(35)における過冷却性能を高めることができる。

【0029】

上記第4の発明によれば、過冷却パス(35)を熱交換パス(33,34)の下方に配置したため、熱交換パス(33,34)での熱交換性能は保持しつつ、過冷却パス(35)において過冷却を取ることができる。

【0030】

上記第5の発明によれば、第1～第4の発明の何れか1つに係る熱交換器(25)を利用側熱交換器として用いたため、冷媒圧力が高くなることで凝縮温度を高くすることができる。ここで、風上列(30a)の伝熱管(31)には、圧縮機(21)から吐出された高温高圧の冷媒が流れ込む。その一方、風上の空気は低温であるため、風上空気と風上列(30a

10

20

30

40

50

の伝熱管(31)を流れる冷媒との間で熱交換され、冷媒が放熱(凝縮)し易くなる。このため、熱交換器(25)の出口側に液冷媒が溜まり、冷媒圧力が上昇して凝縮温度が高くなる。これにより、暖房時の効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】実施形態に係る冷媒回路を示す配管系統図である。

【図2】実施形態に係る室内ユニットの室内ケーシングを示す模式図である。

【図3】実施形態に係る室内熱交換器を示す正面図である。

【図4】実施形態に係る室内熱交換器を背面側から見た斜視図である。

【図5】実施形態に係る室内熱交換器を示す断面図である。

10

【図6】実施形態に係る冷房運転時の室内熱交換器における冷媒の流れを示す断面図である。

【図7】実施形態に係る暖房運転時の室内熱交換器における冷媒の流れを示す断面図である。

【図8】実施形態に係る室内熱交換器の高さ位置と風量との関係を示す図である。

【図9】実施形態に係る室内熱交換器の第3伝熱管群での過冷却を示す模式図である。

【図10】従来例に係る室内熱交換器であって、(A)は平面図であり、(B)は正面図であり、(C)側面図である。

【図11】従来例に係る並行流での冷媒温度と空気温度との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

20

【0032】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態および変形例は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【0033】

- 空気調和機 -

空気調和機について、図1を参照しながら説明する。

【0034】

空気調和機の構成

図1に示すように、本実施形態に係る空気調和機(10)は、室外ユニット(11)および室内ユニット(12)を備えている。室外ユニット(11)と室内ユニット(12)は、液側連絡配管(13)およびガス側連絡配管(14)を介して互いに接続されている。空気調和機(10)では、室外ユニット(11)、室内ユニット(12)、液側連絡配管(13)およびガス側連絡配管(14)によって、冷媒回路(20)が形成されている。

30

【0035】

冷媒回路(20)には、圧縮機(21)と、四方切換弁(22)と、室外熱交換器(23)と、膨張弁(24)と、室内熱交換器(25)とが設けられている。圧縮機(21)、四方切換弁(22)、室外熱交換器(23)、および膨張弁(24)は、室外ユニット(11)に收容されている。室外ユニット(11)には、室外熱交換器(23)へ室外空気を供給するための室外ファン(15)が設けられている。一方、室内熱交換器(25)は、室内ユニット(12)に收容されている。室内ユニット(12)には、室内熱交換器(25)へ室内空気を供給するための室内ファン(16)が設けられている。

40

【0036】

冷媒回路(20)は、冷媒が充填された閉回路である。冷媒回路(20)において、圧縮機(21)は、その吐出側が四方切換弁(22)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(22)の第2のポートに、それぞれ接続されている。また、冷媒回路(20)では、四方切換弁(22)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(23)と、膨張弁(24)と、室内熱交換器(25)とが配置されている。

【0037】

上記圧縮機(21)は、スクロール型またはロータリ型の全密閉型圧縮機である。四方

50

切換弁（22）は、第1のポートが第3のポートと連通し且つ第2のポートが第4のポートと連通する第1状態（図1に実線で示す状態）と、第1のポートが第4のポートと連通し且つ第2のポートが第3のポートと連通する第2状態（図1に破線で示す状態）とに切り換わる。膨張弁（24）は、いわゆる電子膨張弁であって、本発明に係る膨張機構を構成している。

【0038】

室外熱交換器（23）は、該室外熱交換器（23）の近傍に設けられた室外ファン（15）によって取り込まれた屋外空気と冷媒が熱交換する空気熱交換器を構成するものであって、本発明に係る熱源側熱交換器を構成している。上記室外熱交換器（23）は、円管である伝熱管を備えた、いわゆるクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器によって構成されている。上記室外熱交換器（23）の他端から延びる液側連絡配管（13）は、上記室内熱交換器（25）に接続されている。この室内熱交換器（25）については後述する。上記室内熱交換器（25）から延びるガス側連絡配管（14）が上記四方切換弁（22）の第4ポートに接続され、上記四方切換弁（22）の第2ポートから延びる配管が上記圧縮機（21）の吸入側に接続されている。

10

【0039】

そして、上記四方切換弁（22）が第1状態に設定されると、上記室外熱交換器（23）が放熱器となり、室内熱交換器（25）が蒸発器となって冷房運転が行われる。一方、上記四方切換弁（22）が第2状態に設定されると、上記室外熱交換器（23）が蒸発器となり、室内熱交換器（25）が放熱器となって暖房運転が行われる。

20

【0040】

図2に示すように、上記室内ユニット（12）は、室内ケーシング（27）を備えている。室内ケーシング（27）は、略矩形状の箱体に形成され、正面の下部に空気の吸込口（28）が形成される一方、正面の上部に空気の吹出口（29）が形成されている。室内ケーシング（27）の内部には、室内熱交換器（25）と室内ファン（16）とドレンパン（26）とが収容されている。

【0041】

上記室内ファン（16）は、室内ケーシング（27）内に取り込んだ空気を室内熱交換器（25）に送るためのファンであって、いわゆるシロッコファンに構成されている。室内ファン（16）は、室内ケーシング（27）内の室内熱交換器（25）の下方に配置されている。そして、吸込口（28）から吸い込んだ空気を上方の室内熱交換器（25）に送っている。

30

【0042】

上記ドレンパン（26）は、室内空気が冷やされて生じた水滴を受けるためのものである。ドレンパン（26）は、室内熱交換器（25）の下端部の下方に配置されている。

【0043】

図3～図5に示すように、上記室内熱交換器（25）は、いわゆるクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器によって構成されている。室内熱交換器（25）は、それぞれが複数の伝熱管（31）および複数のU字管（32）を有する複数の伝熱管群（30）と、伝熱フィン（38）と、抑制領域部（37）と、伝熱フィン（38）とを備えている。尚、この室内熱交換器（25）は、本発明に係る利用側熱交換器を構成している。

40

【0044】

上記伝熱管群（30）は、第1伝熱管群（33～33）と、第2伝熱管群（34）と第3伝熱管群（35）とで構成されている。この伝熱管群（30）は、本発明に係る冷媒バスを構成している。室内熱交換器（25）では、7つの第1伝熱管群（33～33）と1つの第2伝熱管群（34）と1つの第3伝熱管群（35）とが順に上下に並んで配置されている。尚、本実施形態における伝熱管群（30）の構成は、本発明を例示するものであり、これに限られるものではない。

【0045】

上記各第1伝熱管群（33）は、複数の伝熱管（31）（図5では8本）が空気の流れ方向に沿って上下に4本ずつ2列に配列され、図5における右側（すなわち、風上側）に第

50

1 管列 (30a)、左側 (すなわち、風下側) に第 2 管列 (30b) が構成されている。第 1 伝熱管群 (33) は、上記複数の伝熱管 (31) のうち、第 1 管列 (30a) における最下段の伝熱管 (31) の一端 (第 1 端) と、第 2 管列 (30b) における最下段の伝熱管 (31) の一端 (第 2 端) とを除く伝熱管 (31) の端部同士を上記 U 字管 (32) で接続することにより、上記第 1 端と上記第 2 端とを両端とする一本の冷媒流路が形成される。各第 1 管列 (30a) の第 1 端は、ガス側ヘッダに接続され、該ガス側ヘッダを介して冷媒回路 (20) のガス側連絡配管 (14) に接続されている。また、各第 1 管列 (30a) の第 2 端は、液側ヘッダ (36) に接続されている。この液側ヘッダ (36) は、第 3 伝熱管群 (35) の第 1 端と接続されている。

【0046】

上記第 2 伝熱管群 (34) は、複数の伝熱管 (31) (図 5 では 12 本) が空気の流れ方向に沿って 2 列に配列され、図 5 における右側 (すなわち、風上側) に第 1 管列 (30a)、左側 (すなわち、風下側) に第 2 管列 (30b) が構成されている。尚、第 2 伝熱管群 (34) では、第 1 管列 (30a) が 2 本の伝熱管 (31) で構成され、第 2 管列 (30b) が 10 本の伝熱管 (31) で構成されている。上記第 2 伝熱管群 (34) は、上記複数の伝熱管 (31) のうち、第 1 管列 (30a) における下側の伝熱管 (31) の一端 (第 1 端) と、第 2 管列 (30b) における最下段の伝熱管 (31) の一端 (第 2 端) とを除く伝熱管 (31) の端部同士を U 字管 (32) で接続することにより、上記第 1 端と上記第 2 端とを両端とする一本の冷媒流路が形成される。第 2 伝熱管群 (34) の第 1 端は、ガス側ヘッダに接続され、該ガス側ヘッダを介して冷媒回路 (20) のガス側連絡配管 (14) に接続されている。また、第 2 伝熱管群 (34) の第 2 端は、液側ヘッダ (36) に接続されている。

【0047】

尚、7 つの第 1 伝熱管群 (33) と 1 つの第 2 伝熱管群 (34) とで、本発明に係る熱交換パスを構成している。また、第 1 管列 (30a) および第 2 管列 (30b) は、それぞれ本発明に係る風上列および風下列を構成している。

【0048】

上記第 3 伝熱管群 (35) は、複数の伝熱管 (31) (図 5 では 4 本) が図 5 における右側 (すなわち、風上側) に配置され、伝熱管列 (35a) が構成されている。伝熱管列 (35a) は、最上段の伝熱管 (31) の一端 (第 1 端) と、最下段の伝熱管 (31) の一端 (第 2 端) とを除く伝熱管 (31) の端部同士を上記 U 字管 (32) で接続することにより、上記第 1 端と上記第 2 端とを両端とする一本の冷媒流路が形成される。第 3 伝熱管群 (35) の第 1 端は、上記液側ヘッダ (36) に接続されている。また、第 3 伝熱管群 (35) の第 2 端は、冷媒回路 (20) の液側連絡配管 (13) に接続されている。尚、第 3 伝熱管群 (35) は、本発明に係る過冷却パスを構成している。

【0049】

上記各伝熱フィン (38) は、図 5 に示すように、略長形状の薄板に形成されている。伝熱フィン (38) は、伝熱管群 (30) の伸長方向に沿って所定間隔ごとに並べて配置されている。各伝熱フィン (38) には、伝熱管 (31) が貫通するための複数の貫通孔 (38a) が 2 列に形成されている。各伝熱フィン (38) には、貫通孔 (38a) が形成され、該貫通孔 (38a) に伝熱管 (31) が貫通される。こうすることで、伝熱管 (31) の周囲に伝熱フィン (38) が設けられ、伝熱面積が増えて熱伝達が促進される。

【0050】

また、各伝熱フィン (38) には、伝熱管 (31) が貫通しない未貫通孔 (38b) が形成されている。この未貫通孔 (38b) が形成された伝熱フィン (38) の一部分 (38c) が後述する抑制領域部 (37) を構成している。尚、貫通孔 (38a) は本発明に係る孔部を構成し、未貫通孔 (38b) は本発明に係る伝熱管が貫通していない孔部を構成している。

【0051】

尚、上記未貫通孔 (38b) を除く貫通孔 (38a) のうち、伝熱管 (31) が貫通されないものについては、設計上設けられた孔である。

【0052】

10

20

30

40

50

上記抑制領域部(37)は、第2伝熱管群(34)と第3伝熱管群(35)との間の熱交換を抑制するものであって、本発明に係る抑制領域を構成している。具体的に、抑制領域部(37)は、第3伝熱管群(35)の最上段の伝熱管(31)と第2伝熱管群(34)の最下段の伝熱管(31)との間の伝熱フィン(38)に未貫通孔(38b)を設けることによって形成されている。すなわち、抑制領域部(37)は、伝熱フィン(38)のうち、未貫通孔(38b)が設けられた一部分(38c)によって構成されている。抑制領域部(37)は、第3伝熱管群(35)の最上段の伝熱管(31)と第2伝熱管群(34)の最下段の伝熱管(31)との間の長手方向に亘って伝熱管(31)を設けない領域(すなわち、抑制領域部(37))を形成することによって、両者の熱交換を抑制している。

【0053】

尚、抑制領域部(37)は、伝熱フィン(38)のうち、第3伝熱管群(35)の伝熱管列(35a)の最上段の伝熱管(31)と、第2伝熱管群(34)の第1管列(30a)の最下段の伝熱管(31)との間の一部分(38c)の伝熱管を抜本することによって形成されている。

【0054】

- 空気調和機の運転動作 -

空気調和機(10)は、冷房運転と暖房運転を選択的に行う。

【0055】

冷房運転中の冷媒回路(20)では、四方切換弁(22)を第1状態に設定した状態で、冷凍サイクルが行われる。この状態では、室外熱交換器(23)、膨張弁(24)、室内熱交換器(25)の順に冷媒が循環し、室外熱交換器(23)が放熱器(凝縮器)として機能し、室内熱交換器(25)が蒸発器として機能する。室外熱交換器(23)では、圧縮機(21)から流入したガス冷媒が室外空気へ放熱して放熱し、放熱後の冷媒が膨張弁(24)へ向けて流出してゆく。

【0056】

暖房運転中の冷媒回路(20)では、四方切換弁(22)を第2状態に設定した状態で、冷凍サイクルが行われる。この状態では、室内熱交換器(25)、膨張弁(24)、室外熱交換器(23)の順に冷媒が循環し、室内熱交換器(25)が放熱器(凝縮器)として機能し、室外熱交換器(23)が蒸発器として機能する。室外熱交換器(23)には、膨張弁(24)を通過する際に膨張して気液二相状態となった冷媒が流入する。室外熱交換器(23)へ流入した冷媒は、室外空気から吸熱して蒸発し、その後に圧縮機(21)へ向けて流出してゆく。

【0057】

- 室内熱交換器の動作 -

次に、室内熱交換器(25)の動作について、図6、図7を適宜参照しながら説明する。上記室内熱交換器(25)は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)に設けられるものであり、冷房運転中においては蒸発器として機能する一方、暖房運転では放熱器(凝縮器)として機能する。

【0058】

まず、冷房運転中の室内熱交換器(25)における冷媒の流れについて説明する。尚、図6における矢印は冷媒の流れを示している。上記冷媒回路(20)に設けられた圧縮機(21)により圧縮された冷媒は、室外熱交換器(23)で放熱して凝縮され、膨張弁(24)において膨張し、低圧となる。膨張弁(24)を流出した冷媒は、第3伝熱管群(35)の伝熱管列(35a)の最下段の伝熱管(31)の入口端より、室内熱交換器(25)に流入する。流入した冷媒は、第3伝熱管群(35)に形成された冷媒流路に沿って伝熱管列(35a)の上方へ、蛇行しながら流れる。そして、伝熱管列(35a)の最上段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、該最上段の伝熱管(31)の出口端から液側ヘッダ(36)に向かって流れる。液側ヘッダ(36)に流入した冷媒は、8つの冷媒流路に分流される。分流された冷媒は、第1伝熱管群(33)および第2伝熱管群(34)に向かって流れる。

【0059】

まず、第1伝熱管群(33)では、第2管列(30b)の最下段の伝熱管(31)の入口端

10

20

30

40

50

より、冷媒が流入する。流入した冷媒は、第1伝熱管群(33)に形成された冷媒流路に沿って第2管列(30b)の上方へ、蛇行しながら流れる。そして、第2管列(30b)の最上段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、隣りの第1管列(30a)の最上段の伝熱管(31)に流入する。第1管列(30a)の最上段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、冷媒流路に沿って第1管列(30a)の下方へ、蛇行しながら流れる。そして、第1管列(30a)の最下段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、該最下段の伝熱管(31)の出口端からガス側ヘッダへ向かって流出する。

【0060】

次に、第2伝熱管群(34)では、第2管列(30b)の最下段の伝熱管(31)の入口端より、冷媒が流入する。流入した冷媒は、第2伝熱管群(34)に形成された冷媒流路に沿って第2管列(30b)の上方へ、蛇行しながら流れる。そして、第2管列(30b)の最上段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、隣りの第1管列(30a)の上側の伝熱管(31)に流入する。第1管列(30a)の上側に流入した冷媒は、冷媒流路に沿って第1管列(30a)の下方へ、蛇行しながら流れる。そして、第1管列(30a)の下側の伝熱管(31)に流入した冷媒は、該下側の伝熱管(31)の出口端からガス側ヘッダへ向かって流出する。室内熱交換器(25)では、各伝熱管群(33,34,35)の伝熱管(31)を冷媒が通過する際に、該冷媒と伝熱管(31)の周りの空気とが熱交換し、冷媒が吸熱して蒸発し、空気が冷却される。

【0061】

次に、暖房運転中の室内熱交換器(25)における冷媒の流れについて説明する。尚、図7における矢印は冷媒の流れを示している。上記冷媒回路(20)に設けられた圧縮機(21)により圧縮された冷媒は、ガス側ヘッダで8つの冷媒流路に分流される。分流された冷媒は、第1伝熱管群(33)および第2伝熱管群(34)に向かって流れる。

【0062】

まず、各第1伝熱管群(33)では、第1管列(30a)の最下段の伝熱管(31)の入口端より、室内熱交換器(25)に流入する。流入した冷媒は、各第1伝熱管群(33)に形成された冷媒流路に沿って第1管列(30a)の上方へ、蛇行しながら流れる。そして、第1管列(30a)の最上段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、隣りの第2管列(30b)の最上段の伝熱管(31)に流入する。第2管列(30b)の最上段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、冷媒流路に沿って第2管列(30b)の下方へ、蛇行しながら流れる。そして、第2管列(30b)の最下段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、該最下段の伝熱管(31)の出口端から液側ヘッダ(36)に流出する。

【0063】

次に、第2伝熱管群(34)では、第1管列(30a)の下側の伝熱管(31)の入口端より、冷媒が流入する。流入した冷媒は、第2伝熱管群(34)に形成された冷媒流路に沿って第1管列(30a)の上方へ、蛇行しながら流れる。そして、第1管列(30a)の上側の伝熱管(31)に流入した冷媒は、隣りの第2管列(30b)の最上段の伝熱管(31)に流入する。第2管列(30b)の最上段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、第2管列(30b)の下方へ、蛇行しながら流れる。そして、第2管列(30b)の最下段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、該最下段の伝熱管(31)の出口端から液側ヘッダ(36)に流出する。第1伝熱管群(33)および第2伝熱管群(34)から流出した冷媒は、液側ヘッダ(36)で合流して第3伝熱管群(35)へ向かって流れる。室内熱交換器(25)では、第1伝熱管群(33)および第2伝熱管群(34)の伝熱管(31)を冷媒が通過する際に、該冷媒と伝熱管(31)の周りの空気とが熱交換し、該冷媒が放熱して凝縮し、空気が加熱される。

【0064】

第3伝熱管群(35)では、伝熱管列(35a)の最上段の伝熱管(31)の入口端より、冷媒が流入する。流入した冷媒は、第3伝熱管群(35)に形成された冷媒流路に沿って伝熱管列(35a)の下方へ、蛇行しながら流れる。そして、伝熱管列(35a)の最下段の伝熱管(31)に流入した冷媒は、該最下段の伝熱管(31)の出口端から液側連絡配管(13)に向かって流れる。

【0065】

10

20

30

40

50

暖房運転時では、第1伝熱管群(33)の第1管列(30a)の伝熱管(31)を流れる冷媒、および第2伝熱管群(34)の第1管列(30a)の伝熱管(31)を流れる冷媒が室内熱交換器(25)の風上の空気と熱交換する。また、第3伝熱管群(35)の伝熱管列(35a)の伝熱管(31)を流れる冷媒が室内熱交換器(25)の風上の空気と熱交換する。このとき、第3伝熱管群(35)の伝熱管列(35a)の伝熱管(31)を流れる冷媒と、室内熱交換器(25)の風上の空気との温度差が大きくなるため、第3伝熱管群(35)において過冷却を多く取ることができる。

【0066】

また、第3伝熱管群(35)は冷媒流れの下流側であるため、第3伝熱管群(35)の伝熱管列(35a)の最上段の伝熱管(31)と、第2伝熱管群(34)の第1管列(30a)の下側の伝熱管(31)との温度差が大きくなる。ところが、第3伝熱管群(35)の伝熱管列(35a)の最上段の伝熱管(31)と、第2伝熱管群(34)の第1管列(30a)の下側の伝熱管(31)との間には、熱交換を抑制する領域である抑制領域部(37)が形成されているため、これらの伝熱管(31,31)の間で熱交換されるのを阻止することができる。

10

【0067】

具体的には、第2伝熱管群(34)の伝熱管(31)を流れる冷媒の熱は、伝熱フィン(38)の一部分(38c)と、伝熱管(31)が貫通されない未貫通孔(38b)の空間に存する空気を介して第3伝熱管群(35)に伝わることになる。したがって、抑制領域部(37)である伝熱フィン(38)の一部分(38c)に形成された未貫通孔(38b)の空気層によって、第2伝熱管群(34)を流れる冷媒と第3伝熱管群(35)を流れる冷媒との熱交換が抑制され、これにより過冷却性能が向上する。

20

【0068】

さらに、第3伝熱管群(35)は、第1および第2伝熱管群(34,35)よりも下側に設けられている。ここで、図8に示すように、室内熱交換器(25)が取り込む空気の風量は、室内熱交換器(25)の下側で少なくなる。このため、第3伝熱管群(35)を第1および第2伝熱管群(34,35)よりも下側に設けることで、第1および第2伝熱管群(34,35)での熱交換効率を低下させることがなくなる。

【0069】

- 実施形態の効果 -

本実施形態によれば、第3伝熱管群(35)と第2伝熱管群(34)との間に抑制領域部(37)を設けたため、第2伝熱管群(34)の伝熱管(31)と第3伝熱管群(35)の伝熱管(31)との間の熱交換を抑えることができる。このため、第3伝熱管群(35)の伝熱管(31)を流れる冷媒が第2伝熱管群(34)の伝熱管(31)を流れる冷媒から吸熱して加熱されるのを阻止することができる。これにより、第3伝熱管群(35)における過冷却性能を高めることができる。

30

【0070】

また、伝熱管(31)が貫通されない未貫通孔(38b)が形成された伝熱フィン(38)の一部分(38c)によって抑制領域部(37)を構成したため、第2伝熱管群(34)の伝熱管(31)を流れる冷媒と第3伝熱管群(35)の伝熱管(31)を流れる冷媒との熱交換を抑制することができる。これにより、第3伝熱管群(35)における過冷却性能を高めることができる。

40

【0071】

また、図9に示すように、放熱(凝縮)動作において第3伝熱管群(35)を風上に配置したため、第3伝熱管群(35)の冷媒と風上空気との温度差を大きくすることができる。これにより、第3伝熱管群(35)における過冷却性能を高めることができる。

【0072】

さらに、第3伝熱管群(35)を第1および第2伝熱管群(33,34)の下方に配置したため、第1および第2伝熱管群(33,34)での熱交換性能を保ったまま、第3伝熱管群(35)において過冷却を取ることができる。

【0073】

50

最後に、放熱器（凝縮器）として室内熱交換器（25）を使用したため、冷媒の圧力が高くなることで凝縮温度を高くすることができる。ここで、第1管列（30a）の伝熱管（31）には、圧縮機（21）から吐出された高温高圧の冷媒が流れ込む。その一方、風上の空気は低温であるため、風上空気と第1管列（30a）の伝熱管（31）を流れる冷媒との間で熱交換され、冷媒が放熱（凝縮）し易くなる。このため、室内熱交換器（25）の出口側に液冷媒が溜まり、冷媒圧力が上昇して凝縮温度が高くなる。これにより、暖房運転時の効率を向上させることができる。

【0074】

尚、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

10

【産業上の利用可能性】

【0075】

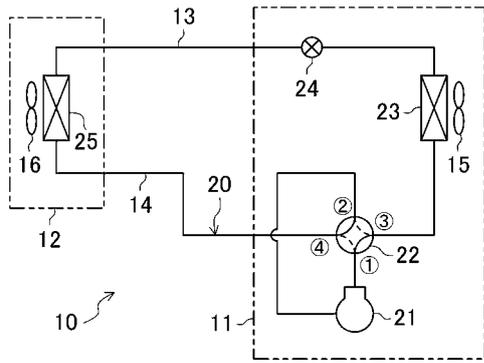
以上説明したように、本発明は、熱交換器およびこの熱交換器を備えた空気調和機について有用である。

【符号の説明】

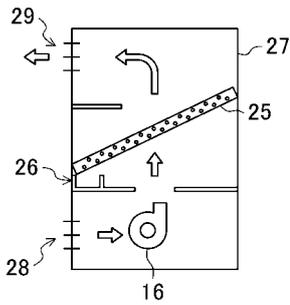
【0076】

20	冷媒回路	
21	圧縮機	
23	室外熱交換器	
24	膨張弁	20
25	室内熱交換器	
30	伝熱管群	
31	伝熱管	
33	第1伝熱管群	
34	第2伝熱管群	
35	第3伝熱管群	
37	抑制領域部	
38	伝熱フィン	
38a	貫通孔	
38b	未貫通孔	30
38c	（伝熱フィンの）一部分	

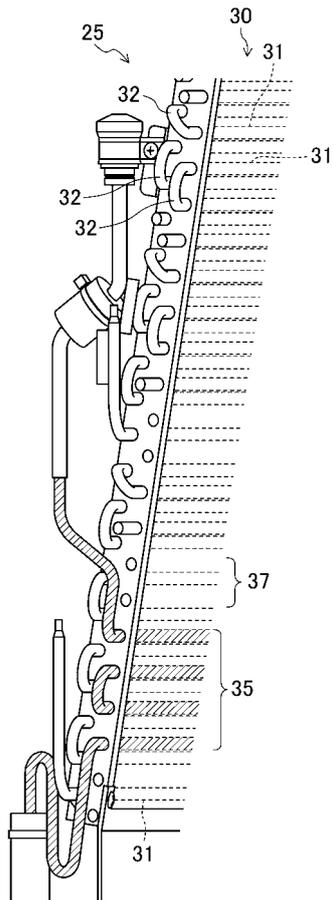
【図1】



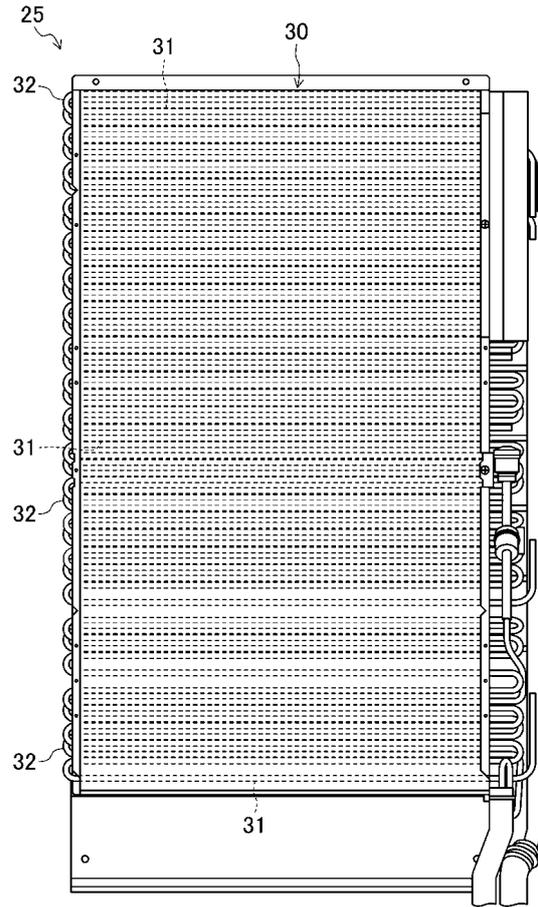
【図2】



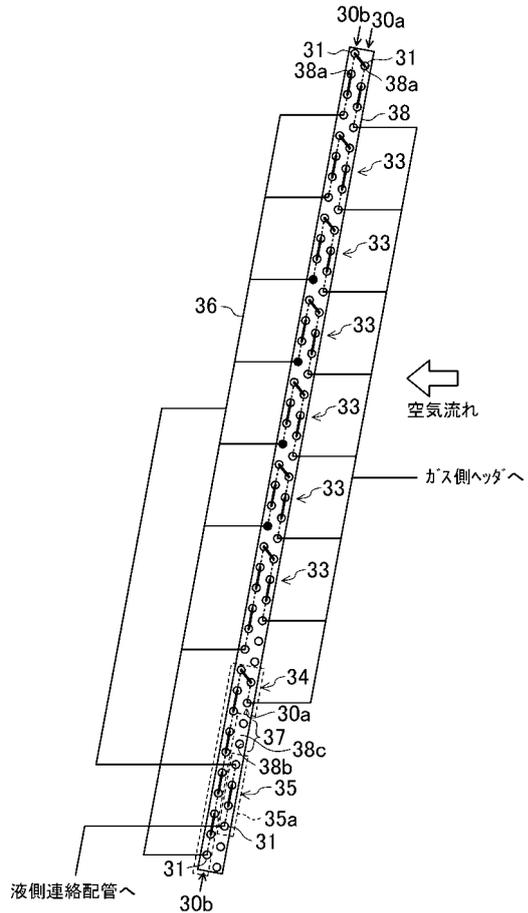
【図4】



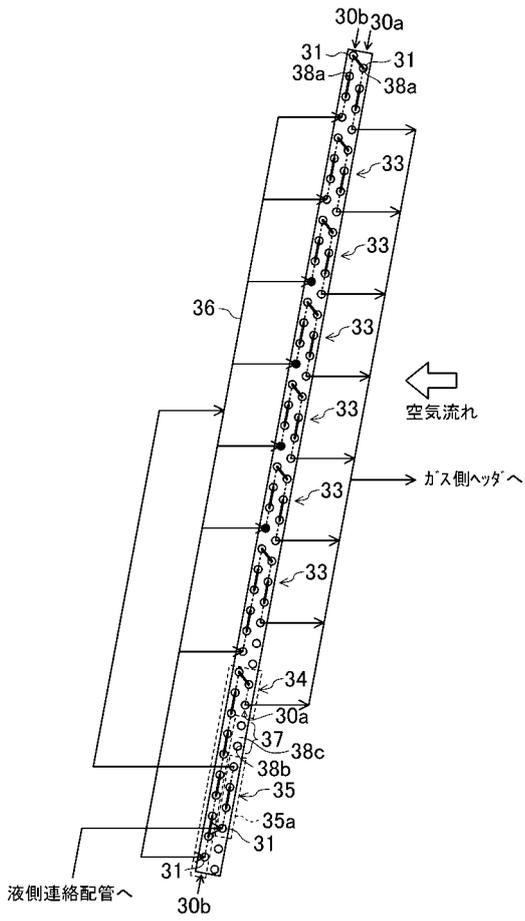
【図3】



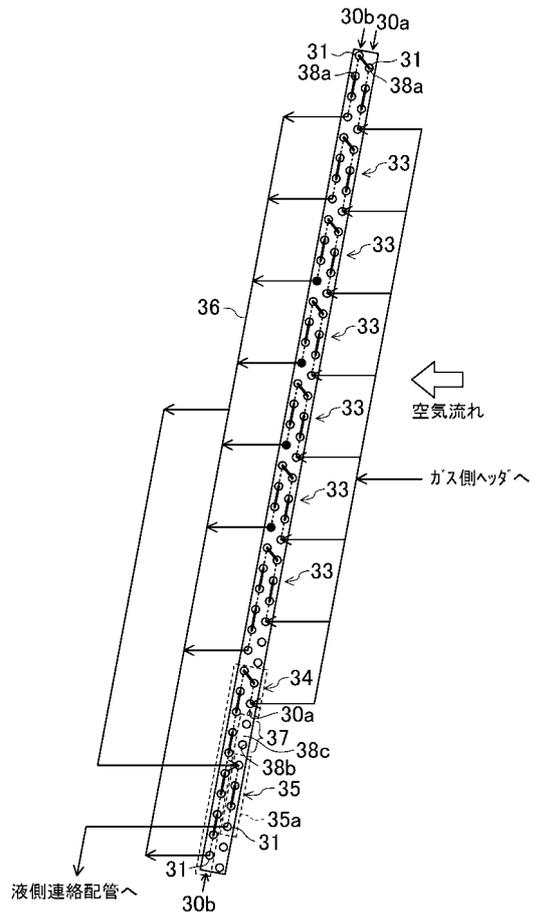
【図5】



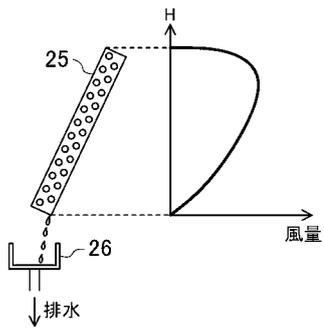
【 図 6 】



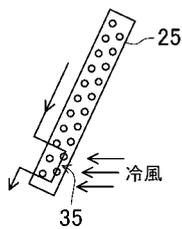
【 図 7 】



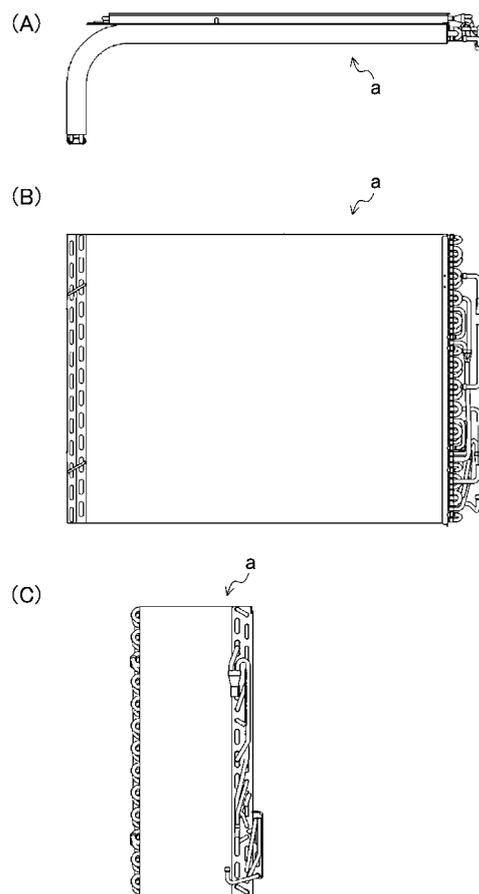
【 図 8 】



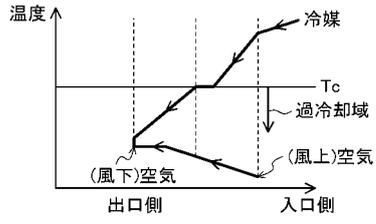
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (74)代理人 100131200
弁理士 河部 大輔
- (74)代理人 100131901
弁理士 長谷川 雅典
- (74)代理人 100132012
弁理士 岩下 嗣也
- (74)代理人 100141276
弁理士 福本 康二
- (74)代理人 100143409
弁理士 前田 亮
- (74)代理人 100157093
弁理士 間脇 八蔵
- (74)代理人 100163186
弁理士 松永 裕吉
- (74)代理人 100163197
弁理士 川北 憲司
- (74)代理人 100163588
弁理士 岡澤 祥平
- (72)発明者 宮谷 直伸
大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- Fターム(参考) 3L051 BF00
3L103 AA35 BB42 CC22 CC30 DD08 DD33 DD67