

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 3 区分

【発行日】平成27年5月7日 (2015.5.7)

【公開番号】特開2014-149134(P2014-149134A)

【公開日】平成26年8月21日 (2014.8.21)

【年通号数】公開・登録公報2014-044

【出願番号】特願2013-19076(P2013-19076)

【国際特許分類】

F 2 4 F 3/147 (2006.01)

F 2 4 F 1/42 (2011.01)

F 2 8 F 9/26 (2006.01)

【F I】

F 2 4 F 3/147

F 2 4 F 1/42

F 2 8 F 9/26

【手続補正書】

【提出日】平成27年3月23日 (2015.3.23)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水が気化する際の潜熱を利用して吸気された空気の温度を低下させる第 1 の気化式潜熱交換器 (11) と、空気の吸気方向が互いに直交し、直交方向に吸気された空気間で熱交換を行ない前記第 1 の気化式潜熱交換器 (11) の空気の下流側に配置した第 1 の顕熱交換器 (33) とで第 1 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の気化式潜熱交換器 (11) 及び第 1 の顕熱交換器 (33) と同様の構成からなる第 2 の気化式潜熱交換器 (11b) 及び第 2 の顕熱交換器 (33b) とで第 2 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の気化式潜熱交換器 (11) 及び第 1 の顕熱交換器 (33) と同様の構成からなる第 3 の気化式潜熱交換器 (11a) 及び第 3 の顕熱交換器 (33a) とで第 3 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の顕熱交換器 (33) の下流側に前記第 3 の気化式潜熱交換器 (11a) を配置すると共に、前記第 2 の顕熱交換器 (33b) の下流側に前記第 3 の顕熱交換器 (33a) を配置していることを特徴とする熱交換装置。

【請求項 2】

水が気化する際の潜熱を利用して吸気された空気の温度を低下させる第 1 の気化式潜熱交換器 (11) と、空気の吸気方向が互いに直交し、直交方向に吸気された空気間で熱交換を行ない前記第 1 の気化式潜熱交換器 (11) の空気の下流側に配置した第 1 の顕熱交換器 (33) とで第 1 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の気化式潜熱交換器 (11) 及び第 1 の顕熱交換器 (33) と同様の構成からなる第 2 の気化式潜熱交換器 (11b) 及び第 2 の顕熱交換器 (33b) とで第 2 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の気化式潜熱交換器 (11) 及び第 1 の顕熱交換器 (33) と同様の構成からなる第 3 の気化式潜熱交換器 (11a) 及び第 3 の顕熱交換器 (33a) と、前記第 3 の顕熱交換器 (33a) の下流側に配置されて前記第 3 の気化式潜熱交換器 (11a) と同

様の構成からなる第４の気化式潜熱交換器（１１ｃ）とで第３の熱交換装置を構成し、

前記第１の顕熱交換器（３３）の下流側に前記第３の気化式潜熱交換器（１１ａ）を配置し、前記第２の顕熱交換器（３３ｂ）の下流側に前記第３の顕熱交換器（３３ａ）を配置していることを特徴とする熱交換装置。

【請求項３】

空気調和機の室外機（１）の凝縮器（３）の空気の吸い込みの上流側に、前記請求項１または請求項２に記載の前記第３の熱交換装置を配置していることを特徴とする熱交換装置を用いた凝縮器の冷却装置。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】熱交換装置及びこの熱交換装置を用いた凝縮器の冷却装置

【技術分野】

【０００１】

本発明は、気化式潜熱交換器と顕熱交換器とを組み合わせた熱交換装置及びこの熱交換装置を用いた凝縮器の冷却装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来より、気化式潜熱交換器を用いた空気調和機が提供されている。例えば、下記に示す特許文献１が挙げられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００４－３０９１１３号公報

【０００４】

また、顕熱交換器を用いている空気調和機もある。そして、これらの気化式潜熱交換器あるいは顕熱交換器を用いて、夏場でも冷房運転時での空気の温度を下げるようにしている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、従来の空気調和機では、気化式潜熱交換器あるいは顕熱交換器を単独で用いており、気化式潜熱交換器では出口側の湿度が高くなると、空気の温度を下げる能力が低下し、それ以上温度を下げることができないという問題を有している。

また、気化式潜熱交換器あるいは顕熱交換器単独での使用は、ある程度は空気の温度を冷却することが可能ではあるものの、気化式潜熱交換器あるいは顕熱交換器の単独での使用は、限界があるのが現状である。

【０００６】

本発明は上述の問題点に鑑みて提供したものであって、気化式潜熱交換器と顕熱交換器を組み合わせた熱交換装置を用いることで、外気と同じ程度の湿度のまま空気の温度を下げるようにし、また、この熱交換器からの空気を空気調和機の凝縮器に当てることで、効率良く冷房運転をできるようにした熱交換装置及びこの熱交換装置を用いた凝縮器の冷却装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

【０００８】

【０００９】

そこで、本発明の請求項 1 に記載の熱交換装置では、水が気化する際の潜熱を利用して吸気された空気の温度を低下させる第 1 の気化式潜熱交換器 1 1 と、空気の吸気方向が互いに直交し、直交方向に吸気された空気間で熱交換を行ない前記第 1 の気化式潜熱交換器 1 1 の空気の下流側に配置した第 1 の顕熱交換器 3 3 とで第 1 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の気化式潜熱交換器 1 1 及び第 1 の顕熱交換器 3 3 と同様の構成からなる第 2 の気化式潜熱交換器 1 1 b 及び第 2 の顕熱交換器 3 3 b とで第 2 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の気化式潜熱交換器 1 1 及び第 1 の顕熱交換器 3 3 と同様の構成からなる第 3 の気化式潜熱交換器 1 1 a 及び第 3 の顕熱交換器 3 3 a とで第 3 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の顕熱交換器 3 3 の下流側に前記第 3 の気化式潜熱交換器 1 1 a を配置すると共に、前記第 2 の顕熱交換器 3 3 b の下流側に前記第 3 の顕熱交換器 3 3 a を配置していることを特徴としている。

【0010】

請求項 2 に記載の熱交換装置では、水が気化する際の潜熱を利用して吸気された空気の温度を低下させる第 1 の気化式潜熱交換器 1 1 と、空気の吸気方向が互いに直交し、直交方向に吸気された空気間で熱交換を行ない前記第 1 の気化式潜熱交換器 1 1 の空気の下流側に配置した第 1 の顕熱交換器 3 3 とで第 1 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の気化式潜熱交換器 1 1 及び第 1 の顕熱交換器 3 3 と同様の構成からなる第 2 の気化式潜熱交換器 1 1 b 及び第 2 の顕熱交換器 3 3 b とで第 2 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の気化式潜熱交換器 1 1 及び第 1 の顕熱交換器 3 3 と同様の構成からなる第 3 の気化式潜熱交換器 1 1 a 及び第 3 の顕熱交換器 3 3 a と、前記第 3 の顕熱交換器 3 3 a の下流側に配置されて前記第 3 の気化式潜熱交換器 1 1 a と同様の構成からなる第 4 の気化式潜熱交換器 1 1 c とで第 3 の熱交換装置を構成し、

前記第 1 の顕熱交換器 3 3 の下流側に前記第 3 の気化式潜熱交換器 1 1 a を配置し、前記第 2 の顕熱交換器 3 3 b の下流側に前記第 3 の顕熱交換器 3 3 を配置していることを特徴としている。

【0011】

請求項 3 に記載の熱交換装置を用いた凝縮器の冷却装置では、空気調和機の室外機 1 の凝縮器 3 の空気の吸い込みの上流側に、前記請求項 1 または請求項 2 に記載の第 3 の熱交換装置を配置していることを特徴としている。

【発明の効果】

【0012】

【0013】

【0014】

請求項 1 に記載の熱交換装置によれば、第 1 の顕熱交換器 3 3 の下流側に前記第 3 の気化式潜熱交換器 1 1 a を配置すると共に、前記第 2 の顕熱交換器 3 3 b の下流側に前記第 3 の顕熱交換器 3 3 a を配置しているので、第 3 の顕熱交換器 3 3 a から出る空気は、第 2 の顕熱交換器 3 3 b からの空気のため、外気と同じ程度の湿度のまま温度を下げるができる。また、複数の熱交器を介しているので、温度を一層下げることができる。

【0015】

請求項 2 に記載の熱交換装置によれば、第 1 の顕熱交換器 3 3 の下流側に前記第 3 の気化式潜熱交換器 1 1 a を配置し、前記第 2 の顕熱交換器 3 3 b の下流側に前記第 3 の顕熱交換器 3 3 a を配置しているので、特に第 3 の顕熱交換器 3 3 a の下流側に第 4 の気化式潜熱交換器 1 1 c を設けおり、そのため、一層温度を下げることができる。

【0016】

請求項 3 に記載の熱交換装置を用いた凝縮器の冷却装置によれば、空気調和機の室外機 1 の凝縮器 3 の空気の吸い込みの上流側に、前記請求項 1 または請求項 2 に記載の前記第 3 の熱交換装置を配置していることで、凝縮器 3 に温度が低い空気を当てることができる。これにより夏場の高温時においても凝縮器 3 を効率良く冷房運転をすることができ、冷却効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明の実施の形態における顕熱交換器の斜視図である。

【図 2】本発明の実施の形態における顕熱交換器の正面図である。

【図 3】本発明の実施の形態における気化式潜熱交換器の斜視図である。

【図 4】本発明の実施の形態における気化式潜熱交換器を用いた冷却装置の概略構成である。

【図 5】本発明の実施の形態における気化式潜熱交換器を用いた冷却装置の正面図である。

【図 6】本発明の実施の形態における保水材を製作する場合の説明図である。

【図 7】本発明の実施の形態における保水材を製作する場合の説明図である。

【図 8】本発明の実施の形態における保水材を製作する場合の説明図である。

【図 9】本発明の実施の形態における保水材を製作する場合の説明図である。

【図 10】本発明の実施の形態における保水材の要部拡大断面図である。

【図 11】本発明の実施の形態における気化式潜熱交換器と顕熱交換器とを組み合わせた熱交換装置の構成図である。

【図 12】本発明の実施の形態における気化式潜熱交換器と顕熱交換器とを組み合わせた熱交換装置の概略構成図である。

【図 13】本発明の実施の形態における図 11 に示す構成に気化式潜熱交換器を組み合わせた熱交換装置の構成図である。

【図 14】本発明の実施の形態における複数の気化式潜熱交換器と顕熱交換器を組み合わせた熱交換装置の構成図である。

【図 15】本発明の実施の形態における複数の気化式潜熱交換器と顕熱交換器を組み合わせた熱交換装置の構成図である。

【図 16】本発明の実施の形態における空気調和機の凝縮器の上流側に熱交換装置を配置した場合の構成図である。

【図 17】本発明の実施の形態における空気調和機の凝縮器の上流側に熱交換装置を配置した場合の概略構成図である。

【図 18】本発明の実施の形態における空気調和機の冷凍サイクルを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図 1 は従来より知られている周知な顕熱交換器 33 の斜視図を、図 2 は顕熱交換器 33 の正面図をそれぞれ示している。顕熱交換器 33 の材料は、樹脂やアルミ材などの金属製が用いられる。

【 0 0 1 9 】

顕熱交換器 33 の構成は周知なので詳細な説明は省略するが、上下方向に所定の間隔にて隔壁 34 が配設されていて、上下の隔壁 34 の間には例えばジグザク状に折曲した熱伝導板 35 が配設されている。上下の熱伝導板 35 の向きは互いに直交方向となっていて、図中の矢印に示すように、外部からの空気の流通が直交するようになっている。

また、空気の流通方向と同方向の端部には側板 36 がそれぞれ配設されている。また、隔壁 34 の面と熱伝導板 35 の各折曲した頂点の部分とは固着されており、隔壁 34 と熱伝導板 35 とは熱伝導が容易となっている。

【 0 0 2 0 】

この顕熱交換器 33 は、図 1 の矢印 A に示す方向から流入する空気と、矢印 B 方向から流入する空気とが流通し、両者の空気の温度の違いにより熱交換が行なわれ、例えば、矢印 A の空気が、矢印 B の空気より高いと、矢印 A の空気は顕熱交換器 33 から排出した箇所で流入した温度より低い温度となる。

ここで、顕熱交換器 33 は周知のように、熱だけを交換するものであり、樹脂など湿気を通さない素材でできているので、湿度は交換されない。

【 0 0 2 1 】

次に、気化式潜熱交換器 11 について説明する。図 3 は気化式潜熱交換器 11 の斜視図

を示し、図4は気化式潜熱交換器11を用いた全体の冷却装置10の概略構成図を示している。また、図5は、図4のA方向から見た概略正面図を示している。

【0022】

冷却装置10は、詳しくは後述する気化式潜熱交換器11と、この気化式潜熱交換器11から排水管12を介して排水される水を回収する水回収装置13と、この水回収装置13に貯溜している水をポンプ14を介して前記気化式潜熱交換器11側に送る給水管15と、この給水管15からの水を気化式潜熱交換器11の上面に給水する給水装置16と、気化式潜熱交換器11へ外部の空気を吸引させるためのファン17等で構成されている。

【0023】

本実施形態では、水回収装置13内の水をポンプ14、給水管15を介して気化式潜熱交換器11へ循環させ、気化式潜熱交換器11内では水が気化する際の潜熱を利用して気化式潜熱交換器11内で吸気された空気の温度を低下させるものである。

気化式潜熱交換器11内を流下した水は排水管12を介して水回収装置13に回収される。

【0024】

水回収装置13へは、水道水等の補給水が補給水管20から供給されるようになっており、補給水管20にはフロート弁21が介装されている。このフロート弁21は、液面に浮かぶフロート22が液面の高さに応じて上下方向に移動することにより開閉する弁である。

水回収装置13の液面が所定の高さ以下になると、フロート22が下降してフロート弁21が開いて補給水管20から水が供給される。また、補給水が供給されていって液面が所定の高さ以上になると、フロート22が上昇してフロート弁21が閉じられ、補給水管20からの水の供給が停止される。

【0025】

気化式潜熱交換器11へ水回収装置13からの水を循環させて給水する給水装置16は、気化式潜熱交換器11の幅方向と略同じ長さとし、例えばパイプに複数の穴を穿孔しておき、これらの穴から水を気化式潜熱交換器11の上面に滴下ないし散水するものである。

【0026】

なお、図5に示すように気化式潜熱交換器11の下部には排水樋25が設けられており、この排水樋25の端部に排水管12が接続されて、気化式潜熱交換器11から流下した水は水回収装置13へ回収されるようになっている。

【0027】

次に、気化式潜熱交換器11の構成について説明する。気化式潜熱交換器11は、図4に示すように、外気が矢印に示すように吸い込まれて吐出される保水材30にて構成されている。なお、この保水材30は、一般に通称クーリングパッド(Cooling Pad)と呼ばれ、湿気を含む素材である紙材で構成されている。

また、このクーリングパッドは、主に畜舎並びに園芸用施設の温度を下げるために用いられるものであり、日本では、無窓畜舎、施設園芸用温室で広く使用されているものである。

【0028】

図6～図9は保水材30の作り方を示しており、保水材30の構造を理解し易いように、この保水材30の構造について説明する。図6に示すように、波形形状をした波板材51を多層に積層して形成するものであり、それぞれの波板材51は、強固に加工された紙で出来ている。なお、波板材51の波形形状で形成されて連続して形成される溝52が、空気の流通路となる。

上下の波板材51を吸気方向に対して互い違いに任意の角度、例えば、30°前後に組み合わせ、上の波板材51の波の下側の頂点と、下の波板材51の波の上側の頂点とが交差する点、つまり、図7に示す黒丸()の部分に接着剤にて接着し、上下の波板材51を接着固定する。

【 0 0 2 9 】

このようにして波板材 5 1 を多数積層したのが図 8 に示す保水材体 5 5 であり、この保水材体 5 5 を図中矢印のイ方向にカッター等にて切断することで、任意の厚みの保水材片 5 6 を得る。そして、図 9 に示すように、縦方向、横方向の矢印口、ハに示すようにカッター等にて切断することで、任意の大きさの保水材 3 0 を形成することができる。

【 0 0 3 0 】

なお、保水材 3 0 は、任意の厚みや大きさを容易に製作することができ、また、波板材 5 1 を上下に積層する際に、波板材 5 1 を任意の角度で傾斜して積層することで、外気の吸気方向に対する波板材 5 1 の各溝 5 2 の傾斜角度も任意に形成することができる。また、図 6 に示すように、溝 5 2 の幅寸法 L や高さ寸法 H を任意に製作することができる。

【 0 0 3 1 】

図 1 0 は上記のようにして製作された保水材 3 0 の要部拡大断面図を示し、左方から矢印に示すように空気が保水材 3 0 の溝 5 2 (以後、この溝を「空気流通路」と称する。)を通過する。

この実線で示している空気流通路 5 2 は例えば、 30° の傾きで上昇し、この実線で示されている空気流通路 5 2 と幅方向で隣接し、破線で示している空気流通路 5 2 は、例えば、 30° の傾きで下降している構成となっている。これらの空気流通路 5 2 が保水材 3 0 の上下方向及び左右方向に連続して形成されている。

【 0 0 3 2 】

この保水材 3 0 に給水装置 1 6 からの水が滴下され、保水材 3 0 自体に水が吸水されて湿潤状態となり、同時に保水材 3 0 の表面、つまり各空気流通路 5 2 の表裏の面を水が流下していき、保水材 3 0 に吸収されなかった水は保水材 3 0 の表面を伝って水回収装置 1 3 へと流れて回収される。

【 0 0 3 3 】

このように、気化式潜熱交換器 1 1 (保水材 3 0)内では、水が気化する際の潜熱を利用して気化式潜熱交換器 1 1 内で吸気された空気の温度を低下させることができるようになっている。

【 0 0 3 4 】

図 1 1 は、気化式潜熱交換器 1 1 と顕熱交換器 3 3 とを並設した状態を示し、矢印 A は気化式潜熱交換器 1 1 と顕熱交換器 3 3 とに流入して流れる空気の流れを示している。また、矢印 B は、矢印 A とは直交する方向で顕熱交換器 3 3 のみに流れる空気の流れを示している。ファン 4 0 は、矢印 A の方向に空気を吸引するためのものであり、また、ファン 4 1 は、矢印 B の方向に空気を吸引するために設けている。

図 1 2 は、図 1 1 の構成の概略構成図を示している。

【 0 0 3 5 】

図 1 1 において、アとウは、上流側の外気である。気化式潜熱交換器 1 1 を通過したイでは、温度はアの部分より低く、湿度は高い状態となっている。また、顕熱交換器 3 3 で気化式潜熱交換器 1 1 からの空気とで熱交換が行なわれ、そのため、顕熱交換器 3 3 を通過した部分でのエは、外気のウより温度が低くなるが、湿度は外気と同じである。

これにより、外気と同じ程度の湿度のまま温度を下げることができる。

【 0 0 3 6 】

ここで、気化式潜熱交換器 1 1 を通過したイでの温度より、顕熱交換器 3 3 を通過したエでの温度は高いが、湿度が外気と同じなので、後述するようにエの温度をさらに低下させることができる。なお、イでは湿度が高いため、それ以上温度を低下させることが難しくなる。

【 0 0 3 7 】

図 1 1 に示す顕熱交換器 3 3 の下流側に気化式潜熱交換器 1 1 a を配置した状態を図 1 3 に示す。なお、新たに配置した気化式潜熱交換器 1 1 a の構成は、気化式潜熱交換器 1 1 と同じである。顕熱交換器 3 3 の下流側に配置した気化式潜熱交換器 1 1 a を通過したオでの空気の温度は、顕熱交換器 3 3 を通過したエの温度より低く、また湿度はエよりも

高い状態となる。

【0038】

気化式潜熱交換器11における上流のアと、下流のイとの温度の低下と、他方の気化式潜熱交換器11aにおける上流のエと、下流のオとの温度の低下の割合はほぼ同じである。そのため、イの温度よりエの温度の方が高いが、気化式潜熱交換器11aを通過することで、オでの温度をイでの温度よりかなり低くすることができる。このように、顕熱交換器33からの空気を気化式潜熱交換器11aにより更に温度を下げるることができる。

【0039】

図14は、気化式潜熱交換器11と顕熱交換器33とを組み合わせものを3組配置した場合を示している。なお、説明の便宜上それぞれ離れた状態で描いているが、実際は各熱交換器は隣接した状態である。

【0040】

気化式潜熱交換器11で通過した空気の温度は T_2 であり、顕熱交換器33により熱交換された空気の温度 T_3 は、温度 T_2 よりは高い。また、気化式潜熱交換器11bと顕熱交換器33bとで熱交換された空気の温度 T_3 は上記と同様である。気化式潜熱交換器11aで熱交換された空気の温度 T_4 は、温度 T_3 より低く、顕熱交換器33aにて熱交換された空気の温度は T_5 となる。

【0041】

気化式潜熱交換器11a及び顕熱交換器33aとで熱交換を行なう場合に、気化式潜熱交換器11aに流入される空気を、その前段で気化式潜熱交換器11及び顕熱交換器33aとで熱交換された空気とし、また、顕熱交換器33aに流入される空気を、その前段で気化式潜熱交換器11b及び顕熱交換器33bとで熱交換された空気としていることで、顕熱交換器33aより通過した空気の温度 T_5 を一層低下させることができる。なお、顕熱交換器33aより通過した空気の湿度は外気と同じである。

このように、図14の構成では、外気と同じ程度の湿度のまま温度を下げるができる。また、複数の熱交換器を介しているので、温度を一層下げることができる。

【0042】

図15は、図14の熱交換器の構成に対して顕熱交換器33aの下流側に気化式潜熱交換器11cを設けた場合を示している。この組み合わせでは、最後段に気化式潜熱交換器11cを設けていることで、気化式潜熱交換器11cからの空気の温度 T_6 ($< T_5$)を一層低下させることができる。なお、気化式潜熱交換器11cからの空気の湿度は外気より高くなっている。

【0043】

図16及び図17は、空気調和機の室外機1の凝縮器3の吸い込み空気の上流側に気化式潜熱交換器11、顕熱交換器33及び気化式潜熱交換器11aからなる熱交換装置44を設置した場合の概略構成図を示している。この熱交換装置44は、図13に示す構成と同じである。

また、図17及び図18は、理解し易いように、気化式潜熱交換器11、顕熱交換器33及び気化式潜熱交換器11aを直列的に描いているが、実際は、図16に示す配置構成となっている。

【0044】

室外機1は、周知の構成であるため、詳細な説明は省略するが、室外機1のケース2の一方には凝縮器3が配置され、ケース2の上部には冷却ファン4が設けられている。なお、本実施形態では冷却ファン4をケース2の上部に設けているが、凝縮器3に対向した位置に冷却ファン4が設けられている場合もある。

【0045】

熱交換装置44の顕熱交換器33は、図16及び図17に示すように、凝縮器3の大きさとほぼ同じか、若干大きめの大きさとしており、顕熱交換器33にて凝縮器3の空気の吸い込み面を覆う大きさである。

【0046】

図 1 8 は、周知な冷凍サイクルを示し、冷凍サイクルは、凝縮器 3、圧縮器 5、室内に設置される室内機内の蒸発器 6、膨張弁 7 等で構成されており、それぞれ冷媒管 8 にて接続されている。

冷房運転時では、圧縮器 5 で冷媒管 8 内の冷媒が圧縮されて、冷媒は高温ガスになり、凝縮器 3 内を冷却ファン 4 にて気化する際の水の潜熱にて一定の温度に下げられ冷媒ガスは液化する。膨張弁 7 にて冷媒の圧力は急激に下げられ、冷媒ガスの潜熱で冷たくなり、蒸発器 6 で部屋の温度を熱交換を行ない、室内機から冷風が部屋内に送られて冷房が行なわれる。

【 0 0 4 7 】

なお、図 1 8 では、気化式潜熱交換器 1 1、1 1 a の上方にはそれぞれ給水装置 1 6 を配設することから、給水管 1 5 を分岐したパイプ 1 5 a、1 5 a により給水装置 1 6 へ水を供給するようにしている。

【 0 0 4 8 】

図 1 6 及び図 1 7 では、熱交換装置 4 4 の構成を図 1 3 の場合のものを用いているが、図 1 1、図 1 4、図 1 5 のいずれかの熱交換装置 4 4 を用いるようにしてもよいものである。

【 0 0 4 9 】

このように、室外機 1 の凝縮器 3 の上流側に気化式潜熱交換器 1 1 及び顕熱交換器 3 3 からなる熱交換装置 4 4 を配置していることで、凝縮器 3 に温度が低い空気を当てることができる。これにより、夏場の高温時においても凝縮器 3 を効率良く冷房運転することができ、冷却効率を向上させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 1 室外機
- 3 凝縮器
- 1 1 第 1 の気化式潜熱交換器
- 1 1 b 第 2 の気化式潜熱交換器
- 1 1 a 第 3 の気化式潜熱交換器
- 1 1 c 第 4 の気化式潜熱交換器
- 3 3 第 1 の顕熱交換器
- 3 3 b 第 2 の顕熱交換器
- 3 3 a 第 3 の顕熱交換器
- 4 4 熱交換装置

【 手続補正 3 】

【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 1 5

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 図 1 5 】

