

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7526907号
(P7526907)

(45)発行日 令和6年8月2日(2024.8.2)

(24)登録日 令和6年7月25日(2024.7.25)

(51)国際特許分類

F 2 4 F	6/00 (2006.01)	F 2 4 F	6/00	E
F 2 4 F	7/08 (2006.01)	F 2 4 F	6/00	3 3 1
F 2 4 F	3/14 (2006.01)	F 2 4 F	7/08	1 0 1 J
F 2 4 F	1/0038(2019.01)	F 2 4 F	3/14	
F 2 4 F	11/80 (2018.01)	F 2 4 F	1/0038	4 4 1

請求項の数 4 (全20頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-56931(P2020-56931)
(22)出願日 令和2年3月27日(2020.3.27)
(65)公開番号 特開2021-156489(P2021-156489)
A)
(43)公開日 令和3年10月7日(2021.10.7)
審査請求日 令和5年1月16日(2023.1.16)

(73)特許権者 314012076
パナソニックIPマネジメント株式会社
大阪府門真市元町22番6号
(74)代理人 100106116
弁理士 鎌田 健司
(74)代理人 100131495
弁理士 前田 健児
(72)発明者 重信 剛也
愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017
番 パナソニックエコシステムズ株式会
社内
(72)発明者 福本 将秀
愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017
番 パナソニックエコシステムズ株式会
社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加湿機能付き熱交換形換気装置

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

屋内の空気を屋外に排出するための排気風路を流通する排気流と、屋外の空気を屋内へ給気するための給気風路を流通する給気流との間で熱交換する熱交換形換気装置と、

前記熱交換形換気装置から導入される熱交換後の前記給気流に対して加熱可能な第一加熱装置と、

前記第一加熱装置によって加熱された前記給気流に対して加熱可能な第二加熱装置と、加湿モータを用いて加湿ノズルを回転させて貯水されている水を遠心力で吸上げ、周囲に飛散、衝突及び破碎させることによって加熱された前記給気流に対して加湿する遠心破碎式の加湿装置と、

前記第一加熱装置、前記第二加熱装置、及び前記加湿装置の運転動作を制御する制御部と、

を備え、

前記第一加熱装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記冷媒が放熱する第一熱交換器と、前記冷媒を膨張させる膨張器と、前記冷媒が吸熱する第二熱交換器との順に前記冷媒が流れるように接続した第一冷媒回路を有する空調機器から導入される前記冷媒が、前記第一加熱装置の内部を流通する際に放熱するように構成され、

前記第二加熱装置は、通電することで発熱する発熱体により構成され、前記加湿装置は、前記制御部からの出力信号に応じて前記加湿モータの回転数である回転出力値を変化させるように構成され、

前記制御部は、

前記加湿装置の加湿量を特定する出力能力値が第一基準値以下である場合、

前記第一基準値以下の前記出力能力値に対応する第一回転出力値で前記加湿モータを回転し、

前記第一加熱装置及び前記第二加熱装置によって加熱されていない前記給気流に対して前記加湿装置による加湿を行い、

前記出力能力値が前記第一基準値を超えて第二基準値以下である場合、

前記第一基準値を超えて第二基準値以下の前記出力能力値に対応する第二回転出力値で前記加湿モータを回転し、

前記第一加熱装置のみによって加熱された前記給気流に対して前記加湿装置による加湿を行い、

前記出力能力値が前記第二基準値を超える場合、

前記第二基準値を超える前記出力能力値に対応する第三回転出力値で前記加湿モータを回転し、

前記第一加熱装置及び前記第二加熱装置によって加熱された前記給気流に対して前記加湿装置による加湿を行うように制御することを特徴とする、

加湿機能付き熱交換形換気装置。

【請求項 2】

前記第一回転出力値は、前記出力能力値と対応する前記加湿モータの回転数であり、

前記第二回転出力値は、前記出力能力値から第一調整値を減じた前記加湿モータの回転数であり、

前記第三回転出力値は、前記出力能力値から第二調整値を減じた前記加湿モータの回転数である、請求項 1 に記載の加湿機能付き熱交換形換気装置。

【請求項 3】

前記第一加熱装置は、前記空調機器から導入される前記冷媒を共用して、前記圧縮機と、前記第一熱交換器と、前記膨張器と、前記第一加熱装置との順に前記冷媒が流れるように接続された第二冷媒回路を構成していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の加湿機能付き熱交換形換気装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記屋内の空気の湿度と前記屋内の空気の目標湿度に関する湿度情報を用いて前記出力能力値を算出し、算出した前記出力能力値に基づいて前記加湿装置の運転動作を制御することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の加湿機能付き熱交換形換気装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、居住空間などに用いられる加湿機能付き熱交換形換気装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、冷房あるいは暖房の効果低減を抑制しつつ換気を行うことが可能な装置として、換気の際に給気流と排気流との間で熱交換を行う熱交換形換気装置が知られている。

【0003】

こうした熱交換形換気装置は、顯熱に加えて潜熱も交換する機能が備わっているため、屋内の保湿効果も得ることができるが、それだけで屋外絶対湿度の低い冬季における屋内相対湿度の低下を防ぐことは困難である。そこで、熱交換形換気装置として、給気風路の下流側に加湿装置と、加湿装置の上流側に加湿量を調整する加熱器とを設けた構成とした加湿機能付き熱交換形換気装置が開発されている（例えば、特許文献 1）。この構成により、屋内に加湿された空気を供給することができ、冬季における屋内相対湿度の低下を抑制することができる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【文献】特開2002-317997号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

従来の加湿機能付き熱交換形換気装置における加熱器として、専用の冷媒回路を備える加熱器（放熱器）を設ける煩わしさを解消するため、マルチ型の空調機器（マルチエアコン）の冷媒回路を共用することを検討している。しかしながら、こうした加熱器では、加熱器の加熱能力がマルチ型の空調機器の空調性能に依存することになるため、外気と内気の温湿度条件によっては、熱交換形換気装置からの熱交換後の給気流を、加湿装置によって設定加湿量を得るために必要な温度にまで加熱（昇温）することができないという課題がある。

10

【0006】

そこで本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、二つの加熱装置を用いて、熱交換形換気装置による熱交換後の給気流への加湿量を増加させることができ加湿機能付き熱交換形換気装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】**【0007】**

そして、この目的を達成するために、本発明に係る加湿機能付き熱交換形換気装置は、屋内の空気を屋外に排出するための排気風路を流通する排気流と、屋外の空気を屋内へ給気するための給気風路を流通する給気流との間で熱交換する熱交換形換気装置と、熱交換形換気装置から導入される熱交換後の給気流に対して加熱可能な第一加熱装置と、第一加熱装置によって加熱された給気流に対して加熱可能な第二加熱装置と、加湿モータを用いて加湿ノズルを回転させて貯水されている水を遠心力で吸上げ、周囲に飛散、衝突及び破碎させることによって加熱された給気流に対して加湿する遠心破碎式の加湿装置と、第一加熱装置、第二加熱装置、及び加湿装置の運転動作を制御する制御部と、を備える。第一加熱装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、冷媒が放熱する第一熱交換器と、冷媒を膨張させる膨張器と、冷媒が吸熱する第二熱交換器との順に冷媒が流れるように接続した第一冷媒回路を有する空調機器から導入される冷媒が、第一加熱装置の内部を流通する際に放熱するように構成される。第二加熱装置は、通電することで発熱する発熱体により構成される。。加湿装置は、制御部からの出力信号に応じて加湿モータの回転数である回転出力値を変化させるように構成される。制御部は、加湿装置の加湿量を特定する出力能力値が第一基準値以下である場合、第一基準値以下の出力能力値に対応する第一回転出力値で加湿モータを回転し、第一加熱装置及び第二加熱装置によって加熱されていない給気流に対して加湿装置による加湿を行い、出力能力値が第一基準値を超えて第二基準値以下である場合、第一基準値を超えて第二基準値以下の出力能力値に対応する第二回転出力値で加湿モータを回転し、第一加熱装置のみによって加熱された給気流に対して加湿装置による加湿を行い、出力能力値が第二基準値を超える場合、第二基準値を超える出力能力値に対応する第三回転出力値で加湿モータを回転し、第一加熱装置及び第二加熱装置によって加熱された給気流に対して加湿装置による加湿を行うように制御する。

30

【発明の効果】**【0008】**

本発明によれば、二つの加熱装置を用いて、熱交換形換気装置による熱交換後の給気流への加湿量を増加させることができ加湿機能付き熱交換形換気装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る加湿機能付き熱交換形換気装置の家屋への

50

設置例を示す概略図である。

【図2】図2は、加湿機能付き熱交換形換気装置の機器構成を表す概略図である。

【図3】図3は、加湿機能付き熱交換形換気装置における制御部の構成を表すブロック図である。

【図4】図4は、加湿機能付き熱交換形換気装置における制御部の処理部で行う処理を表すフローチャートである。

【図5】図5は、加湿機能付き熱交換形換気装置における制御部の処理部で行う処理に用いられる出力能力値と回転出力値との関係を示す図である。

【図6】図6は、加湿装置の加湿量を特定する出力能力値に対応した複数の基準値と各加熱部の出力状態の組み合わせを示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明に係る加湿機能付き熱交換形換気装置は、屋内の空気を屋外に排出するための排気風路を流通する排気流と、屋外の空気を屋内へ給気するための給気風路を流通する給気流との間で熱交換する熱交換形換気装置と、熱交換形換気装置から導入される熱交換後の給気流に対して加熱可能な第一加熱装置と、第一加熱装置によって加熱された給気流に対して加熱可能な第二加熱装置と、加熱された給気流に対して加湿する加湿装置と、第一加熱装置、第二加熱装置、及び加湿装置の運転動作を制御する制御部とを備える。そして、制御部は、加湿装置の加湿量を特定する出力能力値が基準値以下である場合、第一加熱装置のみによって加熱された給気流に対して加湿装置による加湿を行い、出力能力値が基準値を超える場合、第一加熱装置及び第二加熱装置によって加熱された給気流に対して加湿装置による加湿を行うように制御する。

20

【0011】

こうした構成によれば、熱交換形換気装置からの熱交換後の給気流に対して第一加熱装置のみによる加熱を行っても、加湿装置によって設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流を昇温することができない場合に、第一加熱装置及び第二加熱装置によって、設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流を昇温することができる。この結果、加湿装置自体の出力が同じであっても、設定加湿量に向けて給気流への加湿量（屋内に供給する水分量）を増加させることができ、加湿機能付き熱交換形換気装置の加湿能力を向上させることができる。つまり、二つの加熱装置を用いて、熱交換形換気装置による熱交換後の給気流への加湿量を増加させることが可能な加湿機能付き熱交換形換気装置とすることができる。

30

【0012】

また、本発明に係る加湿機能付き熱交換形換気装置では、第一加熱装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、冷媒が放熱する第一熱交換器と、冷媒を膨張させる膨張器と、冷媒が吸熱する第二熱交換器との順に冷媒が流れるように接続した第一冷媒回路を有する空調機器から導入される冷媒が、第一加熱装置の内部を流通する際に放熱するように構成される。また、第二加熱装置は、通電することで発熱する発熱体により構成される。

【0013】

こうした構成によれば、空調機器から導入される冷媒を共用する第一加熱装置によって、加湿装置によって設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流を昇温することができない場合に、発熱体により構成される第二加熱装置による加熱で補うことによって、設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流を昇温させることができる。この際、第二加熱装置による加熱と同等の熱量を得るために必要な消費電力が少ない第一加熱装置を主として使用するので、加湿機能付き熱交換形換気装置としての消費電力が低減される。

40

【0014】

また、本発明に係る加湿機能付き熱交換形換気装置では、第一加熱装置は、空調機器から導入される冷媒を共用して、圧縮機と、第一熱交換器と、膨張器と、第一加熱装置との順に冷媒が流れるように接続された第二冷媒回路を構成している。こうした構成によれば、空調機器の運転状況に応じて第一加熱装置の加熱能力が変動した場合でも、第二加熱装

50

置による加熱によって容易に調整することが可能になる。つまり、二つの加熱装置によって、空調機器の運転状況によらず、加湿機能付き熱交換形換気装置の加湿能力を安定化させることができる。

【0015】

また、本発明に係る加湿機能付き熱交換形換気装置では、制御部は、屋内の空気の湿度と屋内の空気の目標湿度に関する湿度情報を用いて出力能力値を算出し、算出した出力能力値に基づいて加湿装置の運転動作を制御する。このようにすることで、屋内の空気の湿度が目標湿度に近づかない場合には、湿度情報を用いて出力能力値を上昇させるなど、家屋の気密性などの性能に依存せず目標湿度を達成するように加湿装置の制御を行うことができる。

10

【0016】

また、本発明に係る加湿機能付き熱交換形換気装置では、制御部は、出力能力値が第一基準値以下である場合、熱交換後の給気流に対して加熱することなく加湿装置による加湿を行い、出力能力値が第一基準値を超えて第二基準値以下である場合、第一加熱装置のみによって加熱された給気流に対して加湿装置による加湿を行い、出力能力値が第二基準値を超える場合、第一加熱装置及び第二加熱装置によって加熱された給気流に対して加湿装置による加湿を行うように制御する。

【0017】

こうした構成によれば、熱交換形換気装置からの熱交換後の給気流に対して第一加熱装置のみによる加熱を行っても、加湿装置によって設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流を昇温することができない場合に、第一加熱装置及び第二加熱装置によって、設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流を昇温することができる一方、第一加熱装置及び第二加熱装置による加熱が必要ない場合に、加熱装置による無駄な消費電力がかかるなどを抑えることができる。

20

【0018】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施の形態は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0019】

(実施の形態1)

まず、図1及び図2を参照して、本発明の実施の形態1に係る加湿機能付き熱交換形換気装置4の機器構成について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る加湿機能付き熱交換形換気装置4の家屋1への設置例を示す概略図である。図2は、加湿機能付き熱交換形換気装置4の機器構成を表す概略図である。

30

【0020】

図1に示す通り、加湿機能付き熱交換形換気装置4は、家屋1の階間または屋根裏等に設置され、熱交換形換気装置5と加湿装置6とを有して構成される。加湿機能付き熱交換形換気装置4は、熱交換形換気装置5において屋内2の空気(後述する排気流14)と屋外3の空気(後述する給気流15)とを熱交換しながら換気しつつ、給気流15を加湿装置6において必要に応じて加湿し、屋内2に導入する。つまり、加湿機能付き熱交換形換気装置4は、換気を行うとともに、この換気時に、排気流14の熱を給気流15へと伝達し、不要な熱の放出を抑制している。さらに、加湿機能付き熱交換形換気装置4は、給気流15に対して加湿を行い、屋内2における空気の湿度(屋内相対湿度)の低下を抑制している。特に、本実施の形態では、加湿装置6の加湿量を特定する出力能力値が所定の基準値(後述する第二基準値)を超える場合、熱交換後の給気流15を加湿装置6の加湿器6dの前段(上流側)に置かれた第一加熱部16及び第二加熱部17により加熱(昇温)させ、加湿を行うように構成されている。なお、第一加熱部16は請求項の「第一加熱装置」に相当し、第二加熱部17は請求項の「第二加熱装置」に相当する。

40

【0021】

ここで、排気流14は、屋内2の空気を屋外3に排出する空気の流れである。排気流14は、まず還気風路9を通じて、屋内2から熱交換形換気装置5へと搬送される。熱交換

50

形換気装置 5において給気流 15と熱交換された排気流 14は、排気風路 10を通じて、熱交換形換気装置 5から屋外 3へと排出される。還気風路 9は、家屋 1の各室と熱交換形換気装置 5とを繋げるよう配置されている。排気風路 10は、熱交換形換気装置 5と家屋 1の外壁面に設けられた排気口とを繋げるよう配置されている。

【0022】

給気流 15は、屋外 3の空気を屋内 2に導入する空気の流れである。給気流 15は、まず外気風路 11を通じて、屋外 3から熱交換形換気装置 5へと搬送される。熱交換形換気装置 5において排気流 14と熱交換された給気流 15は、中継風路 12を通じて、熱交換形換気装置 5から加湿装置 6へと搬送される。加湿装置 6において必要に応じて加湿された給気流 15は、給気風路 13を通じて、加湿装置 6から屋内 2へと導入される。外気風路 11は、家屋 1の外壁面に設けられた給気口と熱交換形換気装置 5とを繋げるよう配置されている。中継風路 12は、熱交換形換気装置 5と加湿装置 6とを繋げるよう配置されている。給気風路 13は、加湿装置 6と家屋 1の各室とを繋げるよう配置されている。

【0023】

また、家屋 1には、マルチ型の空調機器（マルチエアコン）が設置されている。マルチ型の空調機器は、屋内 2の各室（例えば、天井側の壁面）に設けられた複数の室内機 19と、屋外 3に設けられた1台の共用の室外機 20とを有して構成される。そして、室外機 20は、複数の室内機 19のそれぞれと冷媒回路 21によって接続されるとともに、加湿装置 6に設けられた第一加熱部 16とも冷媒回路 21によって接続されている。

【0024】

次に、図 2を参照して、加湿機能付き熱交換形換気装置 4の具体的な構成について説明する。

【0025】

加湿機能付き熱交換形換気装置 4は、図 2に示す通り、熱交換形換気装置 5と加湿装置 6とを有して構成される。また、加湿装置 6は、加湿器 6dの上流側に第一加熱部 16及び第二加熱部 17を備え、後述する制御部 8（図 3参照）によって運転動作が制御される構成となっている。

【0026】

熱交換形換気装置 5は、屋内 2の空気 RA（排気流 14）と屋外 3の空気 OA（給気流 15）との間で熱交換しながら換気する装置である。具体的には、熱交換形換気装置 5は、図 2に示す通り、還気口 5a、排気口 5b、外気口 5c、給気口 5d、熱交換素子 5e、湿度センサ 5f、排気ファン 5g、及び給気ファン 5hを備えている。

【0027】

還気口 5aは、屋内 2の空気 RA（排気流 14）を還気風路 9（図 1参照）から熱交換形換気装置 5に取り入れる取入口である。排気口 5bは、排気流 14を排気 EAとして熱交換形換気装置 5から排気風路 10（図 1参照）に吐き出す吐出口である。外気口 5cは、給気流 15を外気風路 11（図 1参照）から熱交換形換気装置 5に取り入れる取入口である。給気口 5dは、給気流 15を熱交換形換気装置 5から中継風路 12に吐き出す吐出口である。

【0028】

熱交換素子 5eは、排気流 14と給気流 15との間で熱交換（顯熱と潜熱）を行うための部材である。熱交換素子 5eは、セルロース纖維をベースとした伝熱紙（伝熱板）によって形成された全熱交換素子である。ただし、材質はこれに限定されるものではない。熱交換素子 5eを構成する伝熱板としては、例えば、ポリウレタン、ポリエチレンテレフタレートをベースとした透湿樹脂膜、あるいは、セルロース纖維、セラミック纖維、ガラス纖維をベースとした紙材料等を用いることができる。また、熱交換素子 5eを構成する伝熱板は、伝熱性を備えた薄いシートであって、気体が透過しない性質のものを用いることができる。この場合、熱交換素子 5eは、顯熱交換素子となる。

【0029】

10

20

30

40

50

湿度センサ 5 f は、還気口 5 a から取り入れた排気流 1 4 の湿度を検出するセンサであり、後述する制御部 8 の入力信号として用いられる。排気ファン 5 g は、排気流 1 4 を還気口 5 a から取り入れ、排気口 5 b から吐き出すための送風機である。給気ファン 5 h は、給気流 1 5 を外気口 5 c から取り入れ、給気口 5 d から排出するための送風機である。

【 0 0 3 0 】

また、熱交換形換気装置 5 の内部には、還気口 5 a と排気口 5 b とを連通する内部排気風路と、外気口 5 c と給気口 5 d とを連通する内部給気風路が構成されている。

【 0 0 3 1 】

そして、熱交換形換気装置 5 は、熱交換換気を行う場合には、排気ファン 5 g 及び給気ファン 5 h を動作させ、熱交換素子 5 e において内部排気風路を流通する排気流 1 4 と、内部給気風路を流通する給気流 1 5 との間で熱交換を行う。これにより、熱交換形換気装置 5 は、換気を行う際に、屋外 3 に放出する排気流 1 4 の熱を屋内 2 に取り入れる給気流 1 5 へと伝達し、不要な熱の放出を抑制し、屋内 2 に熱を回収する。この結果、冬季においては、換気を行う際に、屋外 3 の温度が低い空気によって屋内 2 の温度低下を抑制することができる。一方、夏季においては、換気を行う際に、屋外 3 の温度が高い空気によって屋内 2 の温度上昇を抑制することができる。

10

【 0 0 3 2 】

続いて、加湿装置 6 は、熱交換形換気装置 5 からの熱交換後の給気流 1 5 を必要に応じて加湿する装置である。具体的には、加湿装置 6 は、図 2 に示す通り、給気流入口 6 a、給気流出口 6 c、加湿器 6 d、第一加熱部 1 6、及び第二加熱部 1 7 を備えている。

20

【 0 0 3 3 】

給気流入口 6 a は、給気流 1 5 を中継風路 1 2 から加湿装置 6 に取り入れる取入口である。給気流出口 6 c は、加湿した給気流 1 5 (あるいは加湿していない給気流 1 5) を給気 SA として給気風路 1 3 (図 1 参照) に吐き出す吐出口である。

【 0 0 3 4 】

加湿器 6 d は、内部に取り入れた給気流 1 5 を加湿するためのユニットである。加湿器 6 d は、加湿モータ 6 e と加湿ノズル 6 f とを有している。加湿器 6 d は、加湿モータ 6 e を用いて加湿ノズル 6 f を回転させ、貯水されている水を遠心力で吸い上げて周囲(遠心方向)に飛散・衝突・破碎させ、通過する空気に水分を含ませる遠心破碎式の構成とする。そして、加湿器 6 d は、後述する制御部 8 からの出力信号に応じて加湿モータ 6 e の回転数(以下、回転出力値)を変化させ、加湿能力(加湿量)を調整する。

30

【 0 0 3 5 】

なお、加湿器 6 d で空気に付加される液体は水以外でもよく、例えば、殺菌性あるいは消臭性を備えた次亜塩素酸水等の液体であってもよい。この場合には、次亜塩素酸水を給気流 1 5 に含ませて屋内 2 に供給することで、屋内 2 の殺菌あるいは消臭を行うことができる。

【 0 0 3 6 】

続いて、第一加熱部 1 6 及び第二加熱部 1 7 は、図 2 に示す通り、加湿装置 6 内に配置され、いずれも導入される給気流 1 5 を加熱するためのユニットである。第一加熱部 1 6 及び第二加熱部 1 7 は、後述する制御部 8 からの出力信号に応じて出力状態(オンまたはオフ)を変化させ、導入される給気流 1 5 に対する加熱能力(加熱量)を調整する。

40

【 0 0 3 7 】

第一加熱部 1 6 は、第二加熱部 1 7 よりも上流側に配置される。そして、第一加熱部 1 6 は、空調機器(室外機 2 0)から導入される冷媒が内部を流通する際に放熱するように構成され、熱交換形換気装置 5 からの熱交換後の給気流 1 5 に対して必要に応じて加熱する。詳細は後述する。

【 0 0 3 8 】

第二加熱部 1 7 は、第一加熱部 1 6 の下流側(第一加熱部 1 6 と加湿器 6 d の間)に配置される。そして、第二加熱部 1 7 は、通電することで発熱する発熱体により構成され、第一加熱部 1 6 によって加熱された給気流 1 5 に対して必要に応じて加熱する。発熱体

50

としては、例えば、温度が上昇すると次第に電流が流れにくくなり、無駄な電力を消費しない性質を有する P T C (Positive Temperature Coefficient) ヒーターが用いられる。

【 0 0 3 9 】

続いて、マルチ型の空調機器は、共用の室外機 2 0 と各室に設けられた室内機 1 9 によって各室の暖房または冷房を行う装置である。こうしたマルチ型の空調機器では、室外機 2 0 は、冷媒回路 2 1 に設けられた分岐ユニット 2 2 を切り替えることによって、冷媒回路 2 1 を介して各室の室内機 1 9 と加湿装置 6 の第一加熱部 1 6 とにそれぞれ並列に接続される。なお、以下では、マルチ型の空調機器の冷媒の流れ等に関する暖房運転時の動作として説明する。

10

【 0 0 4 0 】

室内機 1 9 は、屋内 2 の各室（天井側の壁面）に設置される室内ユニットである。室内機 1 9 は、送風ファン 1 9 a と第一熱交換器 1 9 b とを有して構成される。

【 0 0 4 1 】

送風ファン 1 9 a は、屋内 2 から吸い込んだ空気 R A を第一熱交換器 1 9 b に向けて送風する機器である。

【 0 0 4 2 】

第一熱交換器 1 9 b は、送風ファン 1 9 a から送風された空気 R A と、冷媒回路 2 1 を流通する冷媒（後述する圧縮機 2 0 a によって高温・高圧となった冷媒ガス）との間で熱交換することによって、熱を外部（冷媒回路 2 1 外）に放出させる機器である。このとき、冷媒ガスは、高圧下で凝縮されて液化する。暖房運転時の室内機 1 9 （第一熱交換器 1 9 b ）では、導入される冷媒ガスの温度が空気の温度より高いため、熱交換すると空気 R A は昇温され、冷媒ガスは冷却される。

20

【 0 0 4 3 】

一方、室外機 2 0 は、屋外 3 に設置される室外ユニットである。室外機 2 0 は、圧縮機 2 0 a と、膨張器 2 0 b と、第二熱交換器 2 0 c と、送風ファン 2 0 d と、四方弁 2 0 e とを有して構成される。

【 0 0 4 4 】

圧縮機 2 0 a は、冷媒回路 2 1 における低温低圧の冷媒ガス（作動媒体ガス）を圧縮し、圧力を高めて高温化する機器である。

30

【 0 0 4 5 】

膨張器 2 0 b は、第一熱交換器 1 9 b （または第一加熱部 1 6 ）によって液化した高圧の冷媒を減圧して元の低温低圧の液体とする機器である。なお、膨張器 2 0 b は、膨張弁ともいう。

【 0 0 4 6 】

第二熱交換器 2 0 c は、膨張器 2 0 b を流通した冷媒が空気から熱を奪って蒸発し、液状の冷媒を低温低圧の冷媒ガスとする機器である。第二熱交換器 2 0 c では、導入される冷媒の温度が空気の温度より低いため、熱交換すると空気が冷却され、冷媒は昇温される。

【 0 0 4 7 】

送風ファン 2 0 d は、第二熱交換器 2 0 c に向けて屋外 3 の空気 O A を送風する機器である。

40

【 0 0 4 8 】

四方弁 2 0 e は、冷媒回路 2 1 内を流れる冷媒の流れる向きを切り替えるための機器（可逆弁）である。より詳細には、四方弁 2 0 e は、圧縮機 2 0 a と第一熱交換器 1 9 b （または第一加熱部 1 6 ）との間及び圧縮機 2 0 a と第二熱交換器 2 0 c との間ににおいて接続される。そして、四方弁 2 0 e は、圧縮機 2 0 a と第一熱交換器 1 9 b （または第一加熱部 1 6 ）と膨張器 2 0 b と第二熱交換器 2 0 c とをこの順序で冷媒が流通する第一状態（暖房運転時）と、圧縮機 2 0 a と第二熱交換器 2 0 c と膨張器 2 0 b と第一熱交換器 1 9 b とをこの順序で冷媒が流通する第二状態（冷房運転時）とを切り替える。第一状態と第二状態とでは、冷媒の流れが逆方向となる。

50

【 0 0 4 9 】

分岐ユニット 2 2（第一分岐ユニット 2 2 a ~ 第四分岐ユニット 2 2 d 等）は、冷媒回路 2 1 を流通する冷媒を、特定の一方向あるいは二方向に流れるように切り替える機器である。

【 0 0 5 0 】

第一分岐ユニット 2 2 a は、室外機 2 0 から導入される冷媒を、室内機 1 9 側の一方向に流通させる状態と、室内機 1 9 側と加湿装置 6 側の二方向に分岐して流通させる状態と、加湿装置 6 側の一方向に流通させる状態のいずれかの状態に切り替える。また、第二分岐ユニット 2 2 b は、第一分岐ユニット 2 2 a を経由して導入される冷媒を、室内機 1 9 の一方向に流通させる状態と、室内機 1 9 と他の室内機 1 9 側の二方向に分岐して流通させる状態と、他の室内機 1 9 側の一方向に流通させる状態のいずれかの状態に切り替える。10

【 0 0 5 1 】

一方、第三分岐ユニット 2 2 c は、室内機 1 9 から導入される冷媒のみを第四分岐ユニット 2 2 d 側に流通させる状態と、室内機 1 9 から導入される冷媒と他の室内機 1 9 側から導入される冷媒とを合流させて第四分岐ユニット 2 2 d 側に流通させる状態と、他の室内機 1 9 側から導入される冷媒のみを第四分岐ユニット 2 2 d 側に流通させる状態のいずれかの状態に切り替える。第四分岐ユニット 2 2 d は、第三分岐ユニット 2 2 c 側から導入される冷媒のみを室外機 2 0 側に流通させる状態と、第三分岐ユニット 2 2 c 側から導入される冷媒と加湿装置 6 側から導入される冷媒とを合流させて室外機 2 0 側に流通させる状態と、加湿装置 6 側から導入される冷媒のみを室外機 2 0 側に流通させる状態のいずれかの状態に切り替える。20

【 0 0 5 2 】

そして、冷媒回路 2 1 には、分岐ユニット 2 2（第一分岐ユニット 2 2 a ~ 第四分岐ユニット 2 2 d 等）の切り替え（各状態の組み合わせ）によって、室内機 1 9 の第一熱交換器 1 9 b を含む第一冷媒回路 2 1 a と、加湿装置 6 の第一加熱部 1 6 を含む第二冷媒回路 2 1 b とが並列して構成される。なお、図 2 では、一つの第一冷媒回路 2 1 a のみを示しているが、実際には、図示していない分岐ユニット 2 2 の切り替えによって、各室の室内機 1 9 の第一熱交換器 1 9 b ごとに複数の第一冷媒回路 2 1 a が構成されている。

【 0 0 5 3 】

第一冷媒回路 2 1 a は、暖房運転時において、圧縮機 2 0 a と第一熱交換器 1 9 b と膨張器 2 0 b と第二熱交換器 2 0 c との順に冷媒が流れるように配管接続されて構成される。ここで、第一冷媒回路 2 1 a は、マルチ型の空調機器における通常の冷媒回路に相当する。30

【 0 0 5 4 】

配管接続された第一冷媒回路 2 1 a では、圧縮機 2 0 a から出た冷媒は、四方弁 2 0 e を流通して室内機 1 9 の第一熱交換器 1 9 b へと向かう。そして、冷媒は、第一熱交換器 1 9 b を流通した後、膨張器 2 0 b を流通して第二熱交換器 2 0 c へと向かう。さらに、冷媒は、第二熱交換器 2 0 c を流通した後、四方弁 2 0 e を流通して圧縮機 2 0 a に戻る。そして、このように冷媒（冷媒ガス）が流通する過程で、冷媒ガスは、圧縮機 2 0 a によって高温高圧に圧縮される。そして、圧縮機 2 0 a で圧縮された高温高圧の冷媒ガスは、第一熱交換器 1 9 b を流通している間に送風ファン 1 9 a によって冷却されて液体となる。その後、膨張器 2 0 b に達した冷媒液は、減圧され低温の気液混合状態となり、第二熱交換器 2 0 c を流通している間に送風ファン 2 0 d によって温められて、元の冷媒ガスとなる。40

【 0 0 5 5 】

そして、室内機 1 9 では、第一熱交換器 1 9 b の中を高温高圧の冷媒ガスが流通する状態となるため、送風ファン 1 9 a からの空気 R A を第一熱交換器 1 9 b に流通させることで空気 R A の昇温がなされ、昇温した空気 R A が屋内 2 に吹き出される。つまり、室内機 1 9 によって屋内 2 の空気 R a の暖房がなされる。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

一方、第二冷媒回路 21b は、加熱運転時において、圧縮機 20a と第一加熱部 16 と膨張器 20b と第二熱交換器 20c との順に冷媒が流れるように配管接続されて構成される。そして、室内機 19 の第一熱交換器 19b と同じ原理により、第一加熱部 16 を流通する給気流 15 に対して加熱（昇温）させることができる。

【0057】

具体的には、配管接続された第二冷媒回路 21b では、圧縮機 20a から出た冷媒は、四方弁 20e を流通して加湿装置 6 の第一加熱部 16 へと向かう。そして、冷媒は、第一加熱部 16 を流通した後、膨張器 20b を流通して第二熱交換器 20c へと向かう。さらに、冷媒は、第二熱交換器 20c を流通した後、四方弁 20e を流通して圧縮機 20a に戻る。そして、このように冷媒（冷媒ガス）が流通する過程で、冷媒ガスは、圧縮機 20a によって高温高圧に圧縮される。そして、圧縮機 20a で圧縮された高温高圧の冷媒ガスは、第一加熱部 16 を流通している間に熱交換形換気装置 5 からの給気流 15 によって冷却されて液体となる。その後、膨張器 20b に達した冷媒液は、減圧され低温の気液混合状態となり、第二熱交換器 20c を流通している間に送風ファン 20d によって温められて、元の冷媒ガスとなる。

【0058】

そして、第一加熱部 16 では、その内部を高温高圧の冷媒ガスが流通する状態となるため、高温高圧の冷媒ガスと熱交換形換気装置 5 からの給気流 15 との間で熱交換がなされ、給気流 15 の加熱（昇温）がなされる。

【0059】

以上のように、1台の共用の室外機 20 に対して複数の室内機 19 があるような住宅の冷媒回路 21（図1参照）と共に用する形で第一加熱部 16 を設けたので、第一加熱部 16 専用の室外機 20 及び冷媒回路 21 を設ける煩わしさを解消することができる。

【0060】

ここで、加湿装置 6 に設ける加熱部として、第二加熱部 17 の単体とせず、第一加熱部 16 と第二加熱部 17 との組み合わせにしたのは、第二加熱部 17 のみによる加熱では、消費電力が大きくなるためである。第一加熱部 16 による加熱ならば、第二加熱部 17 と同じ熱量を得るために、おおよそ COP (Coefficient Of Performance) の消費電力を済ませることができる。一方、マルチ型の空調機器の冷媒回路 21 を共用した第一加熱部 16 による加熱のみでは、屋内 2 と屋外 3 の各空気の温湿度条件によって、第一加熱部 16 による加熱で十分な熱量が得られない場合が存在する。また、各室に設置する複数の室内機 19 にて必要な暖房能力が大きくなると、第一加熱部 16 による加熱で十分な熱量が得られなくなる。これは、第一加熱部 16 の加熱能力が、室外機 20 の暖房能力を最大とし、各室の室内機 19 において使用される暖房能力の分が減少することによる。こうした状況にも対応できるようにするために、第一加熱部 16 による加熱に加え、第二加熱部 17 による加熱が必要となる。

【0061】

例えば、C 値が 5 程度の住宅において、屋外 3 の空気 OA を取り込んで熱交換換気を行いつつ、屋内 2 の空気 RA（屋内 2 に吹き出す空気 SA）を、快適な空気条件（室内温度 22 ~ 25 、相対湿度 40 % ~ 60 %）にするためには、最大で 2800 g/h の加湿量が必要となることがある。ここで、C 値とは、気密性能を表す値で、相当隙間面積のことであり、建物全体にある隙間の面積 (cm²) を延床面積 (m²) で割った値である。

【0062】

具体的に、外気温度が -10 、絶対湿度 1 g/kg である外気（屋外 3 の空気 OA）を、熱交換形換気装置 5 による熱交換と加湿装置 6 による加湿によって、温度 15 、絶対湿度 3.5 g/kg となる空気（屋内 2 に吹き出す空気 SA）にする場合を想定する。この場合、加湿装置 6 の加湿能力を加湿飽和効率 70 % 程度とすると、加湿装置 6 の最大加湿能力である 2800 g/h の加湿量を得るために、加湿器 6d に導入される空気（加湿前の給気流 15）の温度を 45 度まで昇温させる必要がある。熱交換形換気装置 5 からの熱交換後の給気流 15 の温度を 15 とすると、温度を 15 から 45 まで昇温させ

10

20

30

40

50

るのに必要な熱量は 3 . 5 kW となる。しかしながら、マルチ型の空調機器における第一熱交換器 19 b の加熱出力は、一般的な仕様で 2 kW 程度であるので、冷媒回路 21 を共用する第一加熱部 16 もまた同程度の加熱出力となる。このため、第一加熱部 16 では、導入される空気を 45 ℃ まで昇温することが難しいため、第二加熱部 17 を用いて不足する 1 . 5 kW 分の加熱を補う必要がある。このように、様々な外気と内気の条件によって、第一加熱部 16 のみによる昇温では加熱量が足りない場合に限り、第二加熱部 17 を使用して加熱することで、必要な加熱量を確保することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

次に、図 3 ~ 図 5 を参照して、本実施の形態 1 に係る加湿機能付き熱交換形換気装置 4 による加湿運転動作の際の制御について説明する。図 3 は、加湿機能付き熱交換形換気装置 4 における制御部 8 の構成を表すブロック図である。図 4 は、加湿機能付き熱交換形換気装置 4 における制御部 8 の処理部 8 b で行う処理を表すフローチャートである。図 5 は、加湿機能付き熱交換形換気装置 4 における制御部 8 の処理部 8 b で行う処理に用いられる出力能力値と回転出力値との関係を示す図である。なお、図 5 では、加湿装置 6 (加湿モータ 6 e) における回転出力値 (回転数) の制御範囲を 2000 rpm ~ 4000 rpm とし、出力能力値の範囲を 2000 ~ 6000 として相関関係を示している。また、図 5 では、出力能力値に対応した基準値を、第一加熱部 16 のみをオンとする第一基準値と、第一加熱部 16 及び第二加熱部 17 の両方をオンにする第二基準値として設定している。

10

【 0 0 6 4 】

制御部 8 は、加湿装置 6 、第一加熱部 16 、及び第二加熱部 17 の運転動作を制御する。具体的には、制御部 8 は、図 3 に示す通り、入力部 8 a 、処理部 8 b 、出力部 8 c 、記憶部 8 d 、及び計時部 8 e を有している。

20

【 0 0 6 5 】

入力部 8 a は、屋内 2 に設置された操作パネル 18 から出力された加湿運転及び屋内 2 の空気 RA の設定湿度 (目標湿度) に関する情報と、熱交換形換気装置 5 の湿度センサ 5 f から出力された屋内 2 の空気 RA の湿度 (屋内湿度) に関する情報とを受け付け、処理部 8 b に出力する。

【 0 0 6 6 】

処理部 8 b は、計時部 8 e から出力された時刻情報に基づき、一定時間間隔 (例えば、5 分) ごとに所定の処理を行う。具体的には、記憶部 8 d から出力される過去の湿度情報、過去の出力能力値、及び計算用パラメータと、入力部 8 a から出力される現在の湿度情報とを用いて、屋内湿度を目標湿度に近づけるための出力能力値の算出を行い、算出した出力能力値に基づいて、加湿装置 6 に対する回転出力値 (加湿器 6 d における加湿モータ 6 e の回転数) と、第一加熱部 16 及び第二加熱部 17 の加熱出力情報 (運転動作のオンまたはオフに関する情報) とを特定し、出力部 8 c に出力する。ここで、出力能力値とは、加湿機能付き熱交換形換気装置 4 全体での加湿能力 (加湿量) の指標となる値である。なお、出力能力値は、加湿装置 6 によって屋内 2 の空気 RA を目標湿度に近づけるのに必要な加湿量を特定するための値とも言える。

30

【 0 0 6 7 】

記憶部 8 d は、過去の湿度情報、過去の出力能力値、及び計算用パラメータを記憶するとともに、処理部 8 b から出力される現在の屋内湿度情報、現在の出力能力値、現在の加熱出力情報を受け付けて記憶する。また、図 5 に示す出力能力値と回転出力値との相関関係に関する情報も記憶する。記憶した各情報は、処理部 8 b からの要求に応じて、記憶部 8 d から処理部 8 b に出力される。

40

【 0 0 6 8 】

出力部 8 c は、処理部 8 b から受け付けた回転出力値を、加湿装置 6 (加湿器 6 d の加湿モータ 6 e) に出力する。また、出力部 8 c は、処理部 8 b から受け付けた加熱出力情報を第一加熱部 16 及び第二加熱部 17 にそれぞれ出力する。そして、加湿装置 6 は、出力部 8 c から出力された回転出力値に応じて加湿運転動作を実行する。また、第一加熱部 16 及び第二加熱部 17 は、出力部 8 c から出力された加熱出力情報に基づいて加熱運転

50

動作のオンまたはオフを実行する。

【0069】

次に、加湿機能付き熱交換形換気装置4における制御部8の処理部8bで行う処理フローについて説明する。

【0070】

制御部8の処理部8bは、図4に示す通り、主に3つのステップ(ステップS01～ステップS03)で構成され、操作パネル18からの制御信号に応じて処理を開始する。

【0071】

ステップS01は、記憶部8dに記憶された処理間隔で処理を行うためのステップである。処理部8bは、例えば、処理間隔が5分である場合、計時部8eから出力される時刻情報を受け付けながら、5分経過するまでは時刻の判定を繰り返し、5分経過したらステップS02に処理を進める。時刻の判定の際には、後段で操作パネル18の制御信号を受け付け、終了の信号を受け付けた場合には処理を終了する。

10

【0072】

ステップS02は、出力能力値を更新するステップである。ここでは、処理部8bは、入力部8a及び記憶部8dから出力された各情報をもとに、出力能力値の更新を行い、ステップS03に処理を進める。なお、更新の際に用いる計算式としては、例えば、以下の式(1)に示す速度型PID(Proportional Integral Differential)制御式を用いることができる。

20

【0073】

$$R = R + K_p * [(X_0 - X_1) + (1/T_i) * X_0 + T_d * \{ (X_0 - X_1) - (X_1 - X_2) \}] \dots \text{式(1)}$$

ただし、Rは出力能力値であり、Kp、Ti、TdはPIDパラメータであり、X0、X1、X2は、それぞれ現在、1回前、2回前の「目標湿度-屋内湿度」に基づく値である。

【0074】

ステップS03は、更新された出力能力値に応じた回転出力値及び加熱出力情報を特定するステップである。ここでは、処理部8bは、記憶部8dに記憶された基準値(第一基準値、第二基準値)と更新された出力能力値との間で大小関係の判定を行う。そして、処理部8bは、出力能力値が第一基準値以下である場合(ステップS03AのNo)に、第一基準値以下の出力能力値に対応する回転出力値(図5に示す第一回転出力値)及び加熱出力情報として第一加熱部16及び第二加熱部17の運転動作をオフとする情報(オフ情報)を特定する(ステップS03B)。一方、制御部8は、出力能力値が第一基準値を超え(ステップS03AのYes)、且つ、第二基準値以下である場合(ステップS03CのNo)に、第一基準値を超えて、且つ、第二基準値以下の出力能力値に対応する回転出力値(図5に示す第二回転出力値)及び加熱出力情報として第一加熱部16のみの運転動作をオンとする情報(第一オン情報)を特定する(ステップS03D)。そして、制御部8は、出力能力値が第二基準値を超える場合(ステップS03CのYes)に、第二基準値を超える出力能力値に対応する回転出力値(図5に示す第三回転出力値)及び加熱出力情報として第一加熱部16及び第二加熱部17の運転動作をオンとする情報(第二オン情報)を特定する(ステップS03E)。ここで、第一基準値及び第二基準値は、それぞれの状態において、加湿装置6の加湿モータ6eにおいて設定可能な最大回転数に対応して規定される値である。

30

【0075】

第一回転出力値は、図5に示す通り、出力能力値をそのまま回転出力値とした値である。

【0076】

第二回転出力値は、出力能力値から第一調整値を減じて回転出力値とした値である。なお、第二回転出力値は、出力能力値に対する第一基準値を超えて、且つ、第二基準値以下の領域における制御範囲外の第一回転出力値から第一調整値(厳密には第一調整値に対応す

40

50

る回転数)を減じて算出される値とも言える。

【0077】

第三回転出力値は、出力能力値から第二調整値を減じて回転出力値とした値である。なお、第三回転出力値は、出力能力値に対する第二基準値を超える領域における制御範囲外の第二回転出力値から第二調整値(厳密には第二調整値に対応する回転数)を減じて算出される値とも言える。

【0078】

ここで、第一調整値は、熱交換形換気装置5からの給気流15に対して加湿を行う状態(第一加熱部16及び第二加熱部17の両方がオフ状態)から、第一加熱部16によって加熱した給気流15に対して加湿を行う状態(第一加熱部16のオン状態)に移行する際に生じる加湿能力の不連続性(加湿装置6による加湿量の急激な上昇)を低減するために設定される値である。また、第一加熱部16によって加熱した給気流15に対して加湿を行う状態(第一加熱部16のオン状態)から、第一加熱部16及び第二加熱部17によって加熱した給気流15に対して加湿を行う状態(第一加熱部16及び第二加熱部17の両方がオン状態)に移行する際に生じる加湿能力の不連続性(加湿装置6による加湿量の急激な上昇)を低減するために設定される値である。

10

【0079】

ステップS03における処理部8bの処理について具体的な例を挙げて説明する。上述した通り、本実施の形態では、加湿装置6(加湿モータ6e)における回転出力値(回転数)の制御範囲は、2000 rpm ~ 4000 rpmであるので、第一基準値は、出力能力値の2000 ~ 6000の範囲のうち4000と設定される。また、第二基準値は、出力能力値の2000 ~ 6000の範囲のうち5000と設定される。そして、第一調整値及び第二調整値をそれぞれ1000(回転数1000 rpm)と設定する。

20

【0080】

上記のように設定した場合には、加湿装置6は、処理部8bで算出される出力能力値が第一基準値以下の場合(出力能力値が2000以上4000以下の範囲)において、加熱出力情報がオフ情報(第一加熱部16及び第二加熱部17の両方がオフ状態)で、加湿モータ6eの回転出力値(回転数)を2000 rpm以上4000 rpm以下の範囲で加湿処理を実行する。また、加湿装置6は、処理部8bで算出される出力能力値が第一基準値を超え、且つ第二基準値以下である場合(出力能力値が4000超5000以下の範囲)において、加熱出力情報が第一オン情報(第一加熱部16がオン状態)で、加湿モータ6eの回転出力値(回転数)を3000 rpm超4000 rpm以下の範囲で加湿処理を実行する。また、加湿装置6は、処理部8bで算出される出力能力値が第二基準値を超える場合(出力能力値が5000超6000以下の範囲)において、加熱出力情報が第二オン情報(第一加熱部16及び第二加熱部17の両方がオン状態)で、加湿モータ6eの回転出力値(回転数)を3000 rpm超4000 rpm以下の範囲で加湿処理を実行する。

30

【0081】

このように制御することで、加湿装置6は、導入される給気流15への加湿量を段階的に上げていくことができる。また、段階的に第一加熱部16及び第二加熱部17のオンまたはオフの組み合わせを変えていくので、設定加湿量に向けて必要な加湿量を低消費電力で実行することができる。

40

【0082】

以上、実施の形態1に係る加湿機能付き熱交換形換気装置4によれば、以下の効果を享受することができる。

【0083】

(1) 加湿機能付き熱交換形換気装置4では、加湿装置6の加湿量を特定する出力能力値が基準値(第二基準値)以下である場合、第一加熱部16のみによって加熱された給気流15に対して加湿装置6による加湿を行い、出力能力値が基準値(第二基準値)を超える場合、第一加熱部16及び第二加熱部17によって加熱された給気流15に対して加湿装置6による加湿を行うように制御した。

50

【 0 0 8 4 】

これにより、熱交換形換気装置 5 からの熱交換後の給気流 1 5 に対して第一加熱部 1 6 のみによる加熱を行っても、加湿装置 6 によって設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流 1 5 を昇温することができない場合に、第一加熱部 1 6 及び第二加熱部 1 7 によって、設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流 1 5 を昇温することができる。この結果、加湿装置 6 自体の出力が同じであっても、設定加湿量に向けて給気流への加湿量（屋内 2 に供給する水分量）を増加させることができ、加湿機能付き熱交換形換気装置 4 の加湿能力を向上させることができる。つまり、二つの加熱部（第一加熱部 1 6 、第二加熱部 1 7 ）を用いて、熱交換形換気装置 5 による熱交換後の給気流 1 5 への加湿量を増加させることが可能な加湿機能付き熱交換形換気装置 4 とすることができる。

10

【 0 0 8 5 】

(2) 加湿機能付き熱交換形換気装置 4 では、第一加熱部 1 6 を、冷媒を圧縮する圧縮機 2 0 a と、冷媒が放熱する第一熱交換器 1 9 b と、冷媒を膨張させる膨張器 2 0 b と、冷媒が放熱する第二熱交換器 2 0 c との順に冷媒が流れるように接続した第一冷媒回路 2 1 a を有する空調機器から導入される冷媒が、第一加熱部 1 6 の内部を流通する際に放熱するように構成した。また、第二加熱部 1 7 を、通電することで発熱する発熱体により構成した。

【 0 0 8 6 】

これにより、空調機器から導入される冷媒を共用する第一加熱部 1 6 によって、加湿装置 6 によって設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流 1 5 を昇温することができない場合に、発熱体により構成される第二加熱部 1 7 による加熱で補うことによって、設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流 1 5 を昇温させることができる。この際、第二加熱部 1 7 による加熱と同等の熱量を得るために必要な消費電力が少ない第一加熱部 1 6 を主として使用するので、加湿機能付き熱交換形換気装置 4 としての消費電力を低減することができる。

20

【 0 0 8 7 】

(3) 加湿機能付き熱交換形換気装置 4 では、第一加熱部 1 6 は、空調機器から導入される冷媒を共用して、圧縮機 2 0 a と、第一熱交換器 1 9 b と、膨張器 2 0 b と、第一加熱部 1 6 との順に冷媒が流れるように接続された第二冷媒回路 2 1 b を構成している。これにより、空調機器の運転状況に応じて第一加熱部 1 6 の加熱能力が変動した場合でも、第二加熱部 1 7 による加熱によって容易に調整することが可能になる。つまり、二つの加熱部（第一加熱部 1 6 、第二加熱部 1 7 ）によって、空調機器の運転状況によらず、加湿機能付き熱交換形換気装置 4 の加湿能力を安定化させることができる。

30

【 0 0 8 8 】

(4) 加湿機能付き熱交換形換気装置 4 では、屋内 2 の空気 R A の湿度と屋内 2 の空気 R A の目標湿度に関する湿度情報を用いて出力能力値を算出し、算出した出力能力値に基づいて加湿装置 6 の運転動作を制御するようにした。これにより、屋内 2 の空気 R A の湿度が目標湿度に近づかない場合には、湿度情報を用いて出力能力値を上昇させるなど、家屋 1 の気密性などの性能に依存せず目標湿度を達成するように加湿装置 6 の制御を行うことができる。

40

【 0 0 8 9 】

(5) 加湿機能付き熱交換形換気装置 4 では、出力能力値が第一基準値以下である場合、熱交換後の給気流 1 5 に対して加熱することなく加湿装置 6 による加湿を行い、出力能力値が第一基準値を超えて第二基準値以下である場合、第一加熱部 1 6 のみによって加熱された給気流 1 5 に対して加湿装置 6 による加湿を行い、出力能力値が第二基準値を超える場合、第一加熱部 1 6 及び第二加熱部 1 7 によって加熱された給気流 1 5 に対して加湿装置 6 による加湿を行うように制御した。

【 0 0 9 0 】

これにより、熱交換形換気装置 5 からの熱交換後の給気流 1 5 に対して第一加熱部 1 6 のみによる加熱を行っても、加湿装置 6 によって設定加湿量を得るために必要な温度にま

50

で給気流 15 を昇温することができない場合に、第一加熱部 16 及び第二加熱部 17 によって、設定加湿量を得るために必要な温度にまで給気流 15 を昇温することができる一方、第一加熱部 16 及び第二加熱部 17 による加熱が必要ない場合に、各加熱部による無駄な消費電力がかかるることを抑えることができる。

【0091】

(6) 加湿機能付き熱交換形換気装置 4 によれば、加湿装置 6において給気流 15 に対する加湿量が足りない場合に、第一加熱部 16 及び第二加熱部 17 による加熱によって、加湿前の給気流 15 の温度を上昇させることができるので、加湿機能付き熱交換形換気装置 4 の加湿能力を容易に上昇させることが可能となる。

【0092】

以上、本発明に関して実施の形態をもとに説明した。これらの実施の形態は例示であり、それらの各構成要素あるいは各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0093】

本実施の形態 1 に係る加湿機能付き熱交換形換気装置 4 では、第一加熱部 16 及び第二加熱部 17 によって加湿装置 6 の加湿前の給気流 15 に対する加熱を行う際、各加熱部の加熱動作をオンまたはオフにして制御して行ったが、これに限られない。例えば、第一加熱部 16 の加熱動作を、段階的な加熱出力によって制御するようにしてもよい。なお、この場合の第二加熱部 17 の加熱動作は、オンまたはオフによる制御のままとする。

【0094】

図 6 を参照して、第一加熱部 16 の加熱出力を、オフ (0 %)、出力 X (30 %)、出力 Y (70 %)、及び出力 Z (100 %) の四段階で制御する変形例について説明する。図 6 は、加湿装置 6 の加湿量を特定する出力能力値に対応した複数の基準値と各加熱部の出力状態の組み合わせを示す図である。ここで、図 6 では、基準値として、出力能力値が低い順に、基準値 A、基準値 B、基準値 C、基準値 D、基準値 E、及び基準値 F が設定される。具体的には、基準値 A は出力能力値 4000、基準値 B は出力能力値 4300、基準値 C は出力能力値 4700、基準値 D は出力能力値 5000、基準値 E は出力能力値 5300、基準値 F は 5700 といった割付としている。

【0095】

そして、加湿装置 6 の加湿量を特定する出力能力値が基準値 A 以下である場合には、第一加熱部 16 をオフ状態、第二加熱部 17 をオフ状態とする。つまり、出力能力値が基準値 A 以下では、熱交換形換気装置 5 からの給気流 15 に対して加熱を行わない状態となる。

【0096】

次に、出力能力値が基準値 A を超えて基準値 B 以下 (A 超 B 以下) の場合には、第一加熱部 16 を出力 A のオン状態、第二加熱部 17 をオフ状態とする。これにより、熱交換形換気装置 5 からの給気流 15 に対して、第一加熱部 16 による出力 A での加熱がなされる。

【0097】

次に、出力能力値が基準値 B を超えて基準値 C 以下 (B 超 C 以下) の場合には、第一加熱部 16 を出力 B のオン状態、第二加熱部 17 をオフ状態とする。これにより、熱交換形換気装置 5 からの給気流 15 に対して、第一加熱部 16 による出力 B での加熱がなされる。

【0098】

次に、出力能力値が基準値 C を超えて基準値 D 以下 (C 超 D 以下) の場合には、第一加熱部 16 を出力 C のオン状態、第二加熱部 17 をオフ状態とする。これにより、熱交換形換気装置 5 からの給気流 15 に対して、第一加熱部 16 による出力 C での加熱がなされる。

【0099】

そして、出力能力値が基準値 D を超えて基準値 E 以下 (D 超 E 以下) の場合には、第一加熱部 16 を出力 A のオン状態、第二加熱部 17 をオン状態とする。これにより、熱交換形換気装置 5 からの給気流 15 に対して、第一加熱部 16 による出力 A での加熱と第二加熱部 17 による加熱がなされる。

【0100】

10

20

30

40

50

さらに、出力能力値が基準値 E を超えて基準値 F 以下（ E 超 F 以下）の場合には、第一加熱部 1 6 を出力 B のオン状態、第二加熱部 1 7 をオン状態とする。これにより、熱交換形換気装置 5 からの給気流 1 5 に対して、第一加熱部 1 6 による出力 B での加熱と第二加熱部 1 7 による加熱がなされる。

【 0 1 0 1 】

最後に、出力能力値が基準値 F を超える場合には、第一加熱部 1 6 を出力 C のオン状態、第二加熱部 1 7 をオン状態とする。これにより、熱交換形換気装置 5 からの給気流 1 5 に対して、第一加熱部 1 6 による出力 C での加熱と第二加熱部 1 7 による加熱がなされる。

【 0 1 0 2 】

このようにすることで、目標湿度に対して、必要な加湿量になるように第一加熱部 1 6 と第二加熱部 1 7 による給気流 1 5 の加熱をより最適に調整することができる。その結果、加湿機能付き熱交換形換気装置 4 全体としても省エネルギー（低消費電力化）となる。

【 0 1 0 3 】

なお、変形例では、第二加熱部 1 7 の加熱動作をオンまたはオフとする制御としたが、第一加熱部 1 6 と同様、第二加熱部 1 7 の加熱動作を、段階的な加熱出力によって制御するようにしてもよい。これにより、各加熱部では、給気流 1 5 に対する加熱をさらに細かく調整することが可能となる。

【 0 1 0 4 】

また、本実施の形態 1 に係る加湿機能付き熱交換形換気装置 4 では、加湿装置 6 を構成する加湿器 6 d として遠心破碎式のものを用いたが、これに限られない。例えば、加湿器 6 d として、超音波によって水粒を飛散させる超音波式の構成、加熱によって水蒸気を発生させる加熱式の構成、水に塗れたフィルタ等に空気を通過させることで水分を気化させる気化式の構成、あるいは、これらの組み合わせた構成によるものであってもよい。これらを採用する場合、出力能力値に対応するパラメータ値として、超音波の振幅、加熱量、フィルタへの水分の滴下量を用いて対応させればよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 5 】

本発明に係る加湿機能付き熱交換形換気装置は、屋内の空気と屋外の空気との間での熱交換を可能とする熱交換形換気装置に加湿機能及び加熱機能を備えたものとして有用である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 6 】

- 1 家屋
- 2 屋内
- 3 屋外
- 4 加湿機能付き熱交換形換気装置
- 5 热交換形換気装置
 - 5 a 還気口
 - 5 b 排気口
 - 5 c 外気口
 - 5 d 紙気口
 - 5 e 热交換素子
 - 5 f 湿度センサ
 - 5 g 排気ファン
 - 5 h 紙気ファン
- 6 加湿装置
 - 6 a 紙気流入口
 - 6 c 紙気流出口
 - 6 d 加湿器
 - 6 e 加湿モータ

10

20

30

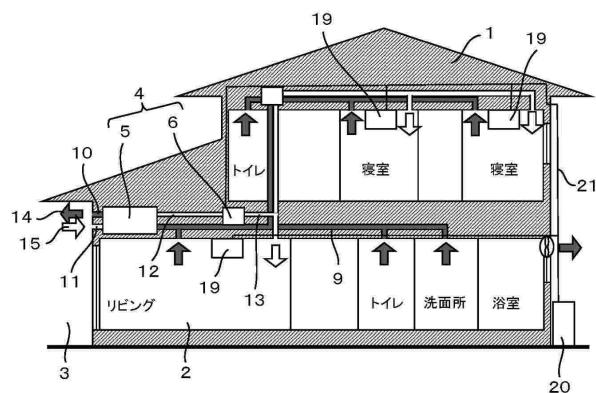
40

50

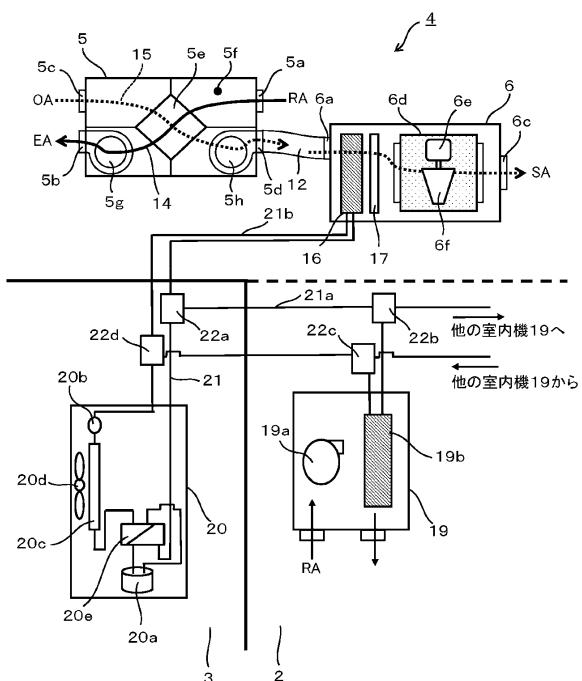
6 f	加湿ノズル	
8	制御部	
8 a	入力部	
8 b	処理部	
8 c	出力部	
8 d	記憶部	
8 e	計時部	
9	還気風路	
1 0	排気風路	
1 1	外気風路	10
1 2	中継風路	
1 3	給気風路	
1 4	排気流	
1 5	給気流	
1 6	第一加熱部	
1 7	第二加熱部	
1 8	操作パネル	
1 9	室内機	
1 9 a	送風ファン	
1 9 b	第一熱交換器	20
2 0	室外機	
2 0 a	圧縮機	
2 0 b	膨張器	
2 0 c	第二熱交換器	
2 0 d	送風ファン	
2 0 e	四方弁	
2 1	冷媒回路	
2 1 a	第一冷媒回路	
2 1 b	第二冷媒回路	
2 2	分岐ユニット	30
2 2 a	第一分岐ユニット	
2 2 b	第二分岐ユニット	
2 2 c	第三分岐ユニット	
2 2 d	第四分岐ユニット	

【図面】

【図 1】



【図 2】



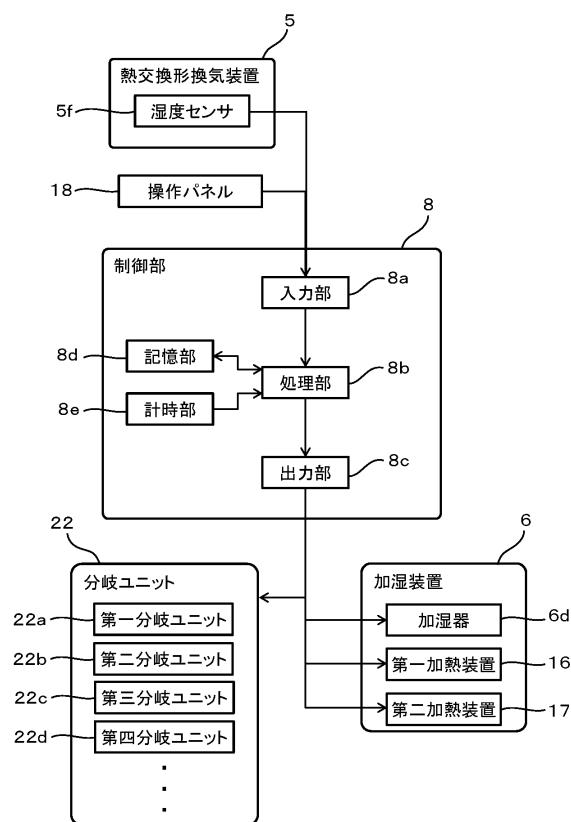
10

20

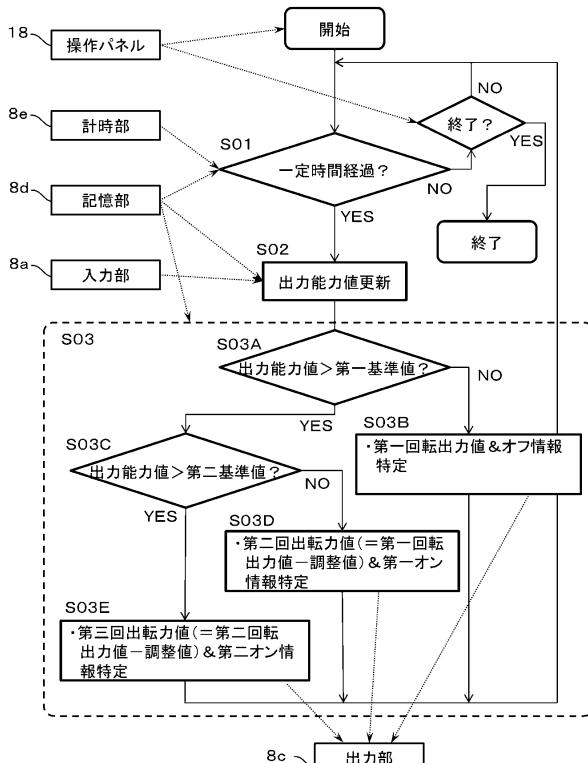
30

40

【図 3】

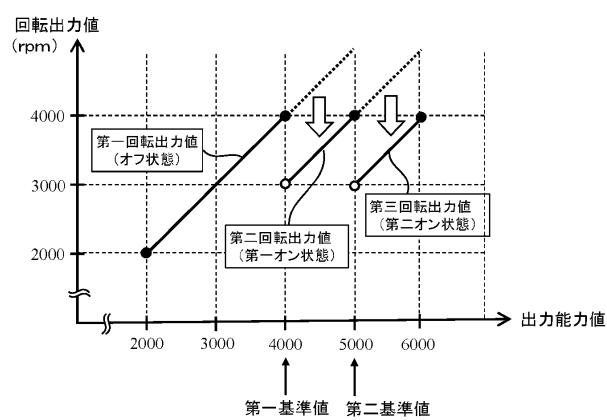


【図 4】



50

【図 5】



【図 6】

	基準値						
	A以下	A超B以下	B超C以下	C超D以下	D超E以下	E超F以下	F超
第一加熱部	オフ	出力X	出力Y	出力Z	出力X	出力Y	出力Z
第二加熱部	オフ	オフ	オフ	オフ	オン	オン	オン

10

20

30

40

50

フロントページの続き**(51)国際特許分類**

F 2 4 F 110/20 (2018.01)

F I

F 2 4 F 11/80

F 2 4 F 110:20

(72)発明者 山口 正太郎

愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4017 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内

審査官 杉山 健一**(56)参考文献**

特開2002-188841 (JP, A)

国際公開第2016/002072 (WO, A1)

特開2015-143595 (JP, A)

国際公開第2012/077201 (WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 2 4 F 6 / 0 0

F 2 4 F 7 / 0 8

F 2 4 F 1 / 0 0 3 8

F 2 4 F 3 / 1 4

F 2 4 F 1 1 / 8 0

F 2 4 F 1 1 0 / 2 0