

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7407349号
(P7407349)

(45)発行日 令和6年1月4日(2024.1.4)

(24)登録日 令和5年12月21日(2023.12.21)

(51)国際特許分類

F I

F 2 4 F 3/14 (2006.01)

F 2 4 F 3/14

F 2 4 F 6/16 (2006.01)

F 2 4 F 6/16

請求項の数 5 (全15頁)

(21)出願番号	特願2020-161707(P2020-161707)	(73)特許権者	314012076
(22)出願日	令和2年9月28日(2020.9.28)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65)公開番号	特開2022-54581(P2022-54581A)		大阪府門真市元町2番6号
(43)公開日	令和4年4月7日(2022.4.7)	(74)代理人	100106116
審査請求日	令和5年6月19日(2023.6.19)		弁理士 鎌田 健司
		(74)代理人	100131495
			弁理士 前田 健児
		(72)発明者	重森 正宏
			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】 空調システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

屋外から空気を導入可能に構成された空調室と、前記空調室に設置され、前記空調室の空気を温調する空調機と、前記空調室に設置され、前記空調機によって温調された空気を加湿する加湿装置と、前記空調室の空気を前記空調室とは独立した複数の屋内空間に搬送する複数の搬送ファンと、を備えた空調システムであって、

前記加湿装置は、

前記空調機によって温調された空気が前記加湿装置内に流入する流路に配置され、前記加湿装置内に流入する前記空気によって回転する風車と、

前記風車に固定され、前記風車の回転とともに回転する回転軸と、

前記回転軸を回転可能に取り付けられた回転モータと、

鉛直方向下方に揚水口を有し、前記回転軸に固定され、前記回転軸とともに回転することにより前記揚水口から揚水し、揚水した水を遠心方向に放出する筒状の揚水管と、

前記揚水管より放出された水が衝突することにより、その水を微細化するとともに、微細化された水滴の一部を捕集するエリミネータと、

前記揚水管の鉛直方向下方に設けられ、前記揚水口より揚水される水を貯水する貯水部と、

を有して構成され、

前記回転モータは、前記風車による前記揚水管の回転数が設定回転数となるように前記回転軸の回転数を調整することを特徴とする空調システム。

【請求項 2】

前記回転モータは、前記空調機の送風量に関する情報に基づいて、前記風車による前記揚水管の前記回転数が不足する場合には、前記揚水管の回転数を増加させるように動作し、前記揚水管の回転数が過剰となる場合には、前記回転軸の回転数を減少させるように動作することを特徴とする請求項 1 に記載の空調システム。

【請求項 3】

前記風車は、前記回転軸を中心にして遠心方向に沿って設けられた複数の固定羽根を有し、

前記風車では、鉛直方向上方から装置内に導入された空気は、前記固定羽根に当たることによって前記エリミネータに向かって遠心方向に吹き出すように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の空調システム。

10

【請求項 4】

前記揚水管には、前記回転軸の軸方向に互いに所定間隔を有して配置され、前記揚水管の外周面から遠心方向に突出して形成された複数の回転板が形成されてい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空調システム。

【請求項 5】

前記風車は、前記回転板の鉛直方向上方において重畳して配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の空調システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、複数の空間を空調する空調システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、住居に対して全館空調機での空調が行なわれている。また、省エネルギー住宅需要の高まりと規制強化に伴い、高断熱・高気密住宅が増加していくことが予想されており、その特徴に適した空調システムが要望されている。

【0003】

こうした空調システムとして、複数の空間（居室）等における空気の温湿度が目標温湿度となるように、複数の空間等から空調室に搬送されてくる空気を、空調室内において所定の温湿度に空調した上で、複数の空間等のそれぞれに搬送する全館空調システムが知られている（例えば、特許文献 1）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2020 - 63899 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の全館空調システムでは、空調室内に設置された空調機（エアコンディショナー）によって空調室内の空気の温度を温調制御し、同じく空調室内に設置された加湿装置によって空調室内の空気の湿度を加湿制御している。そして、空調室内の空間を分割してそれぞれの空間で温調制御と加湿制御とを効率的に行っている。しかしながら、従来の全館空調システムでは、空調機で温調するための風量とは別に、加湿装置で風量を発生させて加湿していた。空調機の風量は大きく、居室を空調するための風量以上に余力をもっているが、加湿装置は、小型のファンを搭載しているだけのため、風量に余裕がなく、エネルギー効率も悪いという課題があった。

40

【0006】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、省エネルギー化に寄与することが可能な加湿装置を用いた空調システムを提供するものである。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的を達成するため、本発明に係る空調システムは、屋内外から空気を導入可能に構成された空調室と、空調室に設置され、空調室の空気を温調する空調機と、空調室に設置され、空調機によって温調された空気を加湿する加湿装置と、空調室の空気を空調室とは独立した複数の屋内空間に搬送する複数の搬送ファンと、を備える。そして、加湿装置は、空調機によって温調された空気が加湿装置内に流入する流路に配置され、加湿装置内に流入する空気によって回転する風車と、風車に固定され、風車の回転とともに回転する回転軸と、回転軸を回転可能に取り付けられた回転モータと、鉛直方向下方に揚水口を有し、回転軸に固定され、回転軸とともに回転することにより揚水口から揚水し、揚水した水を遠心方向に放出する筒状の揚水管と、揚水管より放出された水が衝突することにより、その水を微細化するとともに、微細化された水滴の一部を捕集するエリミネータと、揚水管の鉛直方向下方に設けられ、揚水口より揚水される水を貯水する貯水部と、を有して構成される。そして、回転モータは、風車による揚水管の回転数が設定回転数となるように回転軸の回転数を調整することを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、省エネルギー化に寄与することが可能な加湿装置を用いた空調システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0009】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る空調システムの接続概略図である。

【図2】図2は、空調システムを構成する加湿装置の概略断面図である。

【図3】図3は、加湿装置を構成する風車及び揚水管の断面図である。

【図4】図4(a)は、加湿装置を構成する風車の上面図であり、図4(b)は、風車の固定羽根の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明に係る空調システムは、屋内外から空気を導入可能に構成された空調室と、空調室に設置され、空調室の空気を温調する空調機と、空調室に設置され、空調機によって温調された空気を加湿する加湿装置と、空調室の空気を空調室とは独立した複数の屋内空間に搬送する複数の搬送ファンと、を備える。そして、加湿装置は、空調機によって温調された空気が装置内に流入する流路に配置され、装置内に流入する空気によって回転する風車と、風車に固定され、風車の回転とともに回転する回転軸と、鉛直方向下方に揚水口を有し、回転軸に固定され、回転軸とともに回転することにより揚水口から揚水し、揚水した水を遠心方向に放出する筒状の揚水管と、揚水管より放出された水が衝突することにより、その水を微細化するとともに、微細化された水滴の一部を捕集するエリミネータと、揚水管の鉛直方向下方に設けられ、揚水口より揚水される水を貯水する貯水部と、を有して構成されることを特徴とするものである。

30

【0011】

40

こうした構成によれば、風車が空調機からの空気の送風量に応じた風圧を受けて回転軸を回転させ、この回転軸の回転によって揚水管を回転させるので、従来の加湿装置のように回転モータの動力によって回転軸を回転させる場合と比較して、加湿装置によるエネルギー消費を抑制することができる。このため、加湿装置のエネルギー効率を向上させることができる。つまり、省エネルギー化に寄与することが可能な加湿装置を用いた空調システムとすることができる。

【0012】

また、本発明に係る空調システムは、回転軸を回転可能に取り付けられた回転モータをさらに備える。そして、回転モータは、風車による揚水管の回転数が設定回転数となるように回転数を調整する。これにより、空調機からの空気の送風量（風圧）にバラツキが生

50

じたとしても、回転軸の回転数が設定回転数に維持されるので、揚水管を設定回転数で回転させることができる。このため、加湿装置による加湿能力を安定化させることができる。

【0013】

また、本発明に係る空調システムでは、回転モータは、空調機の送風量に関する情報に基づいて、風車による揚水管の回転数が不足する場合に回転数を増加させるように動作し、回転数が過剰となる場合に回転数を減少させるように動作することが好ましい。このようにすることで、空調機からの空気の送風量（風圧）にバラツキが生じたとしても、回転モータの最小限の動力によって、回転軸の回転数をより高精度に設定回転数に維持することができる。

【0014】

また、本発明に係る空調システムでは、風車は、回転軸を中心にして遠心方向に沿って設けられた複数の固定羽根を有し、風車では、鉛直方向上方から装置内に導入された空気は、固定羽根に当たることによってエリミネータに向かって遠心方向に吹き出すように構成されている。これにより、遠心方向に吹き出された空気と、遠心方向に放出された水滴とをエリミネータにおいて混ざり合わせ、エリミネータを流通する空気に対して微細化された水を含ませることができる。このため、加湿装置の加湿性能を向上させることができ、空調室の空気に対する加湿量を増加させることができる。

【0015】

また、本発明の空調システムでは、揚水管には、回転軸の軸方向に互いに所定間隔を有して配置され、揚水管の外周面から遠心方向に突出して形成された複数の回転板が形成されていることが好ましい。これにより、揚水管では、揚水された水を、揚水管から回転板を伝って遠心方向に放出し、水滴としてエリミネータに向かって確実に飛散させることができる。

【0016】

また、本発明に係る空調システムでは、風車は、回転板の鉛直方向上方において揚水管と重畳して配置されていることが好ましい。これにより、風車と回転板とが実質的に一体化して構成できるので、加湿装置を小型化することができる。このため、こうした加湿装置を用いた空調システムでは、空調室を小型化することができる。

【0017】

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。また、実施形態において説明する各図は、模式的な図であり、各図中の各構成要素の大きさ及び厚さそれぞれの比が、必ずしも実際の寸法比を反映しているとは限らない。

【0018】

（実施の形態１）

まず、図１を参照して、本実施の形態１に係る空調システム２０について説明する。図１は、本発明の実施の形態１に係る空調システム２０の接続概略図である。

【0019】

空調システム２０は、複数の搬送ファン３（搬送ファン３ａ，３ｂ）と、熱交換気扇４と、複数のダンパー５（ダンパー５ａ，５ｂ）と、複数の循環口６（循環口６ａ，６ｂ，６ｃ，６ｄ）と、複数の居室排気口７（居室排気口７ａ，７ｂ，７ｃ，７ｄ）と、複数の居室給気口８（居室給気口８ａ，８ｂ，８ｃ，８ｄ）と、居室温度センサ１１（居室温度センサ１１ａ，１１ｂ，１１ｃ，１１ｄ）と、居室湿度センサ１２（居室湿度センサ１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ）と、エアコンディショナー（空調機）１３と、加湿装置１６と、集塵フィルタ１７と、入出力端末１９と、システムコントローラ１４（空調システムコントローラに該当）と、を備えて構成される。

【0020】

空調システム２０は、建物の一例である一般住宅１内に設置される。一般住宅１は、複数（本実施の形態では４つ）の居室２（居室２ａ，２ｂ，２ｃ，２ｄ）に加え、居室２と独立した少なくとも１つの空調室１８を有している。ここで一般住宅１（住宅）とは、居

10

20

30

40

50

住者がプライベートな生活を営む場として提供された住居であり、一般的な構成として居室 2 にはリビング、ダイニング、寝室、個室、子供部屋等が含まれる。また空調システム 20 が提供する居室にトイレ、浴室、洗面所、脱衣所等を含んでもよい。

【0021】

ここで居室 2 a には、循環口 6 a、居室排気口 7 a、居室給気口 8 a、居室温度センサ 11 a、居室湿度センサ 12 a、システムコントローラ 14、及び入出力端末 19 が設置されている。また、居室 2 b には、循環口 6 b、居室排気口 7 b、居室給気口 8 b、居室温度センサ 11 b、及び居室湿度センサ 12 b が設置されている。また、居室 2 c には、循環口 6 c、居室排気口 7 c、居室給気口 8 c、居室温度センサ 11 c、及び居室湿度センサ 12 c が設置されている。また、居室 2 d には、循環口 6 d、居室排気口 7 d、居室給気口 8 d、居室温度センサ 11 d、及び居室湿度センサ 12 d が設置されている。

10

【0022】

一方、空調室 18 には、搬送ファン 3 a、搬送ファン 3 b、ダンパー 5 a、ダンパー 5 b、エアコンディショナー 13、集塵フィルタ 17、及び加湿装置 16 が設置されている。より詳細には、空調室 18 内を流れる空気の流通経路の上流側から、エアコンディショナー 13、集塵フィルタ 17、加湿装置 16、搬送ファン 3 (搬送ファン 3 a、3 b)、ダンパー 5 (ダンパー 5 a、5 b) の順にそれぞれ配置されている。

【0023】

空調室 18 では、各居室 2 から循環口 6 を通って搬送された空気 (屋内の空気) と、熱交換気扇 4 により取り込まれて熱交換された外気 (屋外の空気) とが混合される。空調室 18 の空気は、空調室 18 内に設けられたエアコンディショナー 13 及び加湿装置 16 によって温度及び湿度がそれぞれ制御され、すなわち空調されて、居室 2 に搬送すべき空気が生成される。空調室 18 にて空調された空気は、搬送ファン 3 により、各居室 2 に搬送される。ここで、空調室 18 は、エアコンディショナー 13、加湿装置 16、及び集塵フィルタ 17 などが配置でき、各居室 2 の空調をコントロールできる一定の広さを備えた空間を意味するが、居住空間を意図するものではなく、基本的に居住者が滞在する部屋を意味するものではない。

20

【0024】

各居室 2 の空気は、循環口 6 により空調室 18 へ搬送される他、居室排気口 7 により熱交換気扇 4 を通して熱交換された後、屋外へ排出される。空調システム 20 は、熱交換気扇 4 によって各居室 2 から内気 (屋内の空気) を排出しつつ、屋内に外気 (屋外の空気) を取り込むことで、第 1 種換気方式の換気が行われる。熱交換気扇 4 の換気風量は、複数段階で設定可能に構成されており、その換気風量は、法令で定められた必要換気量を満たすように設定される。

30

【0025】

熱交換気扇 4 は、内部に給気ファン及び排気ファン (図示せず) を有して構成され、各ファンを動作させることによって、内気 (屋内の空気) と外気 (屋外の空気) との間で熱交換しながら換気する。この際、熱交換気扇 4 は、熱交換した外気を空調室 18 に搬送する。

【0026】

搬送ファン 3 は、空調室 18 の壁面 (底面側の壁面) に設けられている。そして、空調室 18 の空気は、搬送ファン 3 によって搬送ダクトを介して居室給気口 8 から居室 2 に搬送される。より詳細には、空調室 18 の空気は、搬送ファン 3 a によって一般住宅 1 の一階に位置する居室 2 a 及び居室 2 b にそれぞれ搬送されるとともに、搬送ファン 3 b によって一般住宅 1 の二階に位置する居室 2 c 及び居室 2 d にそれぞれ搬送される。なお、各居室 2 の居室給気口 8 に接続される搬送ダクトは、それぞれ独立して設けられる。

40

【0027】

ダンパー 5 は、搬送ファン 3 から各居室 2 に空気を搬送する際、ダンパー 5 の開度を調整することによって各居室 2 への送風量を調節する。より詳細には、ダンパー 5 a は、一階に位置する居室 2 a 及び居室 2 b への送風量を調整するとともに、ダンパー 5 b は、二

50

階に位置する居室 2 c 及び居室 2 d への送風量を調整する。

【0028】

各居室 2 (居室 2 a ~ 2 d) の空気の一部は、それぞれ対応する循環口 6 (循環口 6 a ~ 6 d) によって、循環ダクトを介して空調室 18 に搬送される。ここで、循環口 6 により搬送される空気は、搬送ファン 3 によって空調室 18 から各居室 2 に搬送される風量 (給気風量) と、熱交換気扇 4 によって居室排気口 7 から屋外に排気される風量 (排気風量) の差分だけ、循環空気として自然に空調室 18 に搬送される。なお、空調室 18 と各居室 2 とを接続する循環ダクトは、それぞれ独立して設けられてもよいが、循環ダクトの一部である複数の支流ダクトを途中より合流させて 1 つの循環ダクトに統合した後、空調室 18 に接続するようにしてもよい。

10

【0029】

各循環口 6 (循環口 6 a ~ 6 d) は、上述の通り、各居室 2 (居室 2 a ~ 2 d) から空調室 18 に屋内の空気を搬送するための開口である。

【0030】

各居室排気口 7 (居室排気口 7 a ~ 7 d) は、上述の通り、各居室 2 (居室 2 a ~ 2 d) から熱交換気扇 4 に屋内の空気を搬送するための開口である。

【0031】

各居室給気口 8 (居室給気口 8 a ~ 8 d) は、上述の通り、空調室 18 から各居室 2 (居室 2 a ~ 2 d) に空調室 18 内の空気を搬送するための開口である。

【0032】

居室温度センサ 11 (居室温度センサ 11 a ~ 11 d) は、対応する居室 2 (居室 2 a ~ 2 d) それぞれの居室温度 (室内温度) を取得して、システムコントローラ 14 に送信するセンサである。

20

【0033】

居室湿度センサ 12 (居室湿度センサ 12 a ~ 12 d) は、対応する居室 2 (居室 2 a ~ 2 d) それぞれの居室湿度 (室内湿度) を取得して、システムコントローラ 14 に送信するセンサである。

【0034】

エアコンディショナー 13 は、空調機に該当するものであり、空調室 18 の空調を制御する。エアコンディショナー 13 は、空調室 18 の空気の温度が設定温度 (空調室目標温度) となるように、空調室 18 の空気を冷却又は加熱する。ここで、設定温度には、ユーザによって設定された目標温度 (居室目標温度) と居室温度との温度差から必要熱量を算出して、その結果に基づいた温度に設定される。

30

【0035】

加湿装置 16 は、空調室 18 内のエアコンディショナー 13 の下流側に位置しており、各居室 2 の空気の湿度 (居室湿度) が、ユーザによって設定された目標湿度 (居室目標湿度) よりも低い場合に、その湿度が目標湿度となるように、空調室 18 の空気を加湿する。また、ここで扱う湿度は、それぞれ相対湿度で示されるが、所定の変換処理にて絶対湿度として扱ってもよい。この場合、居室 2 の湿度を含めて空調システム 20 での取り扱い全体を絶対湿度として取り扱うのが好ましい。

40

【0036】

集塵フィルタ 17 は、空調室 18 内に導入される空気中に浮遊する粒子を捕集する集塵フィルタである。集塵フィルタ 17 は、循環口 6 を通して空調室 18 内に搬送された空気中に含まれる粒子を捕集することで、搬送ファン 3 によって屋内に供給する空気を清浄な空気にする。

【0037】

システムコントローラ 14 は、空調システム 20 全体を制御するコントローラである。システムコントローラ 14 は、熱交換気扇 4、搬送ファン 3、ダンパー 5、居室温度センサ 11、居室湿度センサ 12、エアコンディショナー 13、加湿装置 16 のそれぞれと、無線通信により通信可能に接続されている。

50

【 0 0 3 8 】

また、システムコントローラ 1 4 は、居室温度センサ 1 1 及び居室湿度センサ 1 2 により取得された各居室 2 それぞれの居室温度及び居室湿度と、居室 2 a ~ 2 d 毎に設定された目標温度（居室目標温度）及び目標湿度（居室目標湿度）等に応じて、空調機としてのエアコンディショナー 1 3、加湿装置 1 6、搬送ファン 3 の風量、及びダンパー 5 の開度を制御する。なお、搬送ファン 3 の風量は、ファンごとに個別に制御してもよい。

【 0 0 3 9 】

これにより、空調室 1 8 にて空調された空気が、各搬送ファン 3 及び各ダンパー 5 に設定された風量で各居室 2 に搬送される。よって、各居室 2 の居室温度及び居室湿度が、目標温度（居室目標温度）及び目標湿度（居室目標湿度）となるように制御される。

10

【 0 0 4 0 】

ここで、システムコントローラ 1 4 と、熱交換気扇 4、搬送ファン 3、ダンパー 5、居室温度センサ 1 1、居室湿度センサ 1 2、エアコンディショナー 1 3、及び加湿装置 1 6 とが、無線通信で接続されることにより、複雑な配線工事を不要とすることができる。ただし、これら全体を、又は、システムコントローラ 1 4 とこれらの一部を、有線通信により通信可能に構成してもよい。

【 0 0 4 1 】

入出力端末 1 9 は、システムコントローラ 1 4 と無線通信により通信可能に接続され、空調システム 2 0 を構築する上で必要な情報の入力を受け付けてシステムコントローラ 1 4 に記憶させたり、空調システム 2 0 の状態をシステムコントローラ 1 4 から取得して表示したりするものである。入出力端末 1 9 は、携帯電話、スマートフォン、タブレットといった携帯情報端末が例として挙げられる。

20

【 0 0 4 2 】

なお、入出力端末 1 9 は、必ずしも無線通信によりシステムコントローラ 1 4 と接続される必要はなく、有線通信により通信可能にシステムコントローラ 1 4 と接続されてもよい。この場合、入出力端末 1 9 は、例えば、壁掛のリモートコントローラにより実現されるものであってもよい。

【 0 0 4 3 】

次に、図 2 を参照して、加湿装置 1 6 の構成について説明する。図 2 は、空調システム 2 0 を構成する加湿装置 1 6 の概略断面図である。

30

【 0 0 4 4 】

加湿装置 1 6 は、空調室 1 8 内のエアコンディショナー 1 3 の下流側に位置しており、空調室 1 8 内の空気を遠心水破碎によって加湿するための装置である。加湿装置 1 6 は、図 2 示すように、空調室 1 8 内の空気を吸い込む吸込口 3 1 と、加湿した空気を空調室 1 8 内に吹き出す吹出口 3 2 と、吸込口 3 1 と吹出口 3 2 との間に設けられた風路と、この風路に設けられた液体微細化室 3 3 と、を備えている。

【 0 0 4 5 】

吸込口 3 1 は、加湿装置 1 6 の外枠を構成する筐体の上面に設けられ、エアコンディショナー 1 3 から送風される空気（気流）が流入する。吹出口 3 2 は、筐体の側面に設けられている。液体微細化室 3 3 は、加湿装置 1 6 の主要部であり、遠心水破碎方式によって水の微細化を行うところである。

40

【 0 0 4 6 】

具体的には、加湿装置 1 6 は、風車 3 6 と、風車 3 6 によって回転する回転軸 3 5 と、回転軸 3 5 に取り付けられた回転モータ 3 4 と、筒状の揚水管 3 7 と、貯水部 4 0 と、第一エリミネータ 4 1 と、第二エリミネータ 4 2 と、を備えている。

【 0 0 4 7 】

風車 3 6 は、後述する揚水管 3 7（より正確には回転板 3 8）の鉛直方向上方に重畳して配置され、空調室 1 8（エアコンディショナー 1 3）から装置内に流入する空気によって回転するファンである。風車 3 6 は、回転軸 3 5 に固定されており、風車 3 6 の回転に合わせて回転軸 3 5 を回転させるとともに、装置内に流入した空気を液体微細化室 3 3 内

50

に導入する。さらに、風車 3 6 は、回転軸 3 5 を介して揚水管 3 7 と一体的に回転するように構成されている。詳細は後述する。

【 0 0 4 8 】

回転軸 3 5 は、風車 3 6 の回転に合わせて回転する鉛直方向に沿った軸である。回転軸 3 5 には、軸の鉛直方向下方において揚水管 3 7 が固定され、軸の鉛直方向上方において回転モータ 3 4 が固定されている。そして、回転軸 3 5 には、揚水管 3 7 と回転モータ 3 4 とに挟まれる位置に風車 3 6 が固定されている。

【 0 0 4 9 】

回転モータ 3 4 は、回転軸 3 5 を回転可能に取り付けられたモータであり、電力によって回転軸 3 5 を回転させたり、回転軸 3 5 の回転を制限したりする。そして、回転モータ 3 4 は、風車 3 6 による揚水管 3 7 の回転数が設定回転数となるように回転数を調整する。より詳細には、回転モータ 3 4 は、システムコントローラ 1 4 からの制御信号に含まれるエアコンディショナー 1 3 の風量（送風量）に関する情報に基づいて、風車 3 6 による揚水管 3 7 の回転数が不足する場合に回転数を増加させるように動作し、回転数が過剰となる場合に回転数を減少させるように動作する。つまり、回転モータ 3 4 は、風車 3 6 の回転が適正な回転数となるように補助する役割を有する。

【 0 0 5 0 】

揚水管 3 7 は、液体微細化室 3 3 の内側において回転軸 3 5 に固定され、風車 3 6（回転軸 3 5）の回転に合わせて回転しながら、鉛直方向下方に備えた円形状の揚水口から水を汲み上げる。より詳細には、揚水管 3 7 は、逆円錐形の中空構造となっており、鉛直方向下方に円形状の揚水口を備えるとともに、揚水管 3 7 の上方であって逆円錐形の天面中心に、鉛直方向に向けて配置された回転軸 3 5 が固定されている。回転軸 3 5 が、液体微細化室 3 3 の鉛直方向上方に位置する風車 3 6 と接続されることで、風車 3 6 の回転運動が回転軸 3 5 を通じて揚水管 3 7 に伝導され、揚水管 3 7 が回転する。

【 0 0 5 1 】

揚水管 3 7 は、逆円錐形の天面側に、揚水管 3 7 の外面から外側に突出するように形成された複数の回転板 3 8 を備えている。複数の回転板 3 8 は、上下で隣接する回転板 3 8 との間に、回転軸 3 5 の軸方向に所定間隔を設けて、揚水管 3 7 の外面から外側に突出するように形成されている。回転板 3 8 は、揚水管 3 7 とともに回転するため、回転軸 3 5 と同軸の水平な円盤形状が好ましい。なお、回転板 3 8 の枚数は、目標とする性能あるいは揚水管 3 7 の寸法に合わせて適宜設定されるものである。

【 0 0 5 2 】

また、揚水管 3 7 の壁面には、揚水管 3 7 の壁面を貫通する複数の開口 3 9 が設けられている。複数の開口 3 9 のそれぞれは、揚水管 3 7 の内部と、揚水管 3 7 の外面から外側に突出するように形成された回転板 3 8 の上面とを連通する位置に設けられている。

【 0 0 5 3 】

貯水部 4 0 は、揚水管 3 7 の鉛直方向下方において、揚水管 3 7 が揚水口より揚水する水を貯水する。貯水部 4 0 の深さは、揚水管 3 7 の下部の一部、例えば揚水管 3 7 の円錐高さの三分の一から百分の一程度の長さが浸るような深さに設計されている。この深さは、必要な揚水量に合わせて設計できる。また、貯水部 4 0 の底面は、揚水口に向けてすり鉢状に形成されている。貯水部 4 0 への水の供給は、給水部（図示せず）により行われる。

【 0 0 5 4 】

第一エリミネータ 4 1 は、空気が流通可能な多孔体であり、液体微細化室 3 3 の側方（遠心方向の外周部）に設けられ、遠心方向に空気が流通するように配置されている。第一エリミネータ 4 1 では、揚水管 3 7 の開口 3 9 から放出された水滴が衝突することで、水滴を微細化させるとともに、液体微細化室 3 3 を通過する空気を含められた水のうち水滴を捕集する。これにより、加湿装置 1 6 内を流れる空気には、気化された水のみが含まれるようになる。

【 0 0 5 5 】

第二エリミネータ 4 2 は、第一エリミネータ 4 1 の下流側に設けられ、鉛直方向上方に

10

20

30

40

50

空気が流通するように配置されている。第一エリミネータ４１もまた、空気が流通可能な多孔体であり、第一エリミネータ４１を通過した空気が衝突することで、第一エリミネータ４１を通過する空気を含められた水のうち水滴を捕集する。これにより、微細化された水滴を二つのエリミネータによって二重に捕集することで、粒径の大きな水滴をより精度よく捕集することができる。

【００５６】

次に、図３及び図４を参照して、加湿装置１６を構成する風車３６について説明する。図３は、加湿装置１６を構成する風車３６及び揚水管３７の断面図である。図４（ａ）は、加湿装置１６を構成する風車３６の上面図であり、図４（ｂ）は、風車３６の固定羽根３６ａの断面図である。なお、図４（ｂ）は、図４（ａ）のＡ－Ａ線に沿った断面を外周側から回転軸３５側を見た状態を示す。

10

【００５７】

図３に示すように、加湿装置１６では、エアコンディショナー１３からの空気（気流）は、吸込口３１（図２参照）と連通する吸込口３１ａから液体微細化室３３内に流入し、風車３６の固定羽根３６ａに衝突しつつ回転板３６ｂに沿って外周側方へ流れる。この際、エアコンディショナー１３からの空気が固定羽根３６ａに衝突することで、風車３６に推進力（回転力）が加わり、風車３６が回転する。

【００５８】

具体的には、風車３６は、複数の固定羽根３６ａと、複数の固定羽根３６ａが取り付けられた回転板３６ｂとを備える。

20

【００５９】

回転板３６ｂは、略円板状の形状であり、回転軸３５側に位置する第一回転板部３６ｂ１と、第一回転板部３６ｂ１の外周側に位置する第二回転板部３６ｂ２と連結して構成される。第一回転板部３６ｂ１は、水平な円盤形状を有して形成され、第二回転板部３６ｂ２は、第一回転板部３６ｂ１の水平位置から外縁側に向かって下る緩やかな傾斜面を有して形成されている。そして、回転板３６ｂでは、第一回転板部３６ｂ１の上面側に複数の固定羽根３６ａが設置されている。

【００６０】

複数の固定羽根３６ａは、エアコンディショナー１３からの空気（気流）が衝突する部材である。複数の固定羽根３６ａは、図４（ａ）に示すように、回転板３６ｂの上面側において、回転軸３５を中心にして遠心方向に沿って、等間隔で放射状に設けられている。本実施の形態では、固定羽根３６ａは、１０枚形成されている。

30

【００６１】

複数の固定羽根３６ａのそれぞれは、図４（ｂ）に示すように、その断面形状において、固定羽根３６ａの上流端Ｐ１が回転軸３５に対して回転させる方向（回転方向）の上流側に位置し、下流端Ｐ２が回転軸３５に対して回転させる方向と反対側の下流側に位置することで、回転軸３５に対して回転させる方向に傾斜している。

【００６２】

そして、風車３６では、固定羽根３６ａが傾斜しているため、鉛直方向上方（上流側）からエアコンディショナー１３からの空気が流入して固定羽根３６ａに衝突すると、エアコンディショナー１３からの空気の風圧による力が回転方向に力を発生させるので、固定羽根３６ａが取り付けられた回転板３６ｂが回転を始める。このようにして、上流から流入するエアコンディショナー１３からの空気によって風車３６が回転方向（反時計回りの方向）に回転する。図３に戻る。

40

【００６３】

風車３６は、図３に示すように、回転軸３５の外周に位置する筐体管３５ａを介して回転軸３５に固定されている。そして、回転軸３５には、風車３６の鉛直方向下方において揚水管３７が接続されるとともに、風車３６の鉛直方向上方において回転モータ３４が接続される。

【００６４】

50

より詳細には、揚水管 37 には、上述した通り、揚水管 37 の外面から外側に突出するように複数の回転板 38 が所定間隔を有して接続されている。一方、風車 36 は、回転板 36 b の上面に、風車 36 が回転した際に旋回流を生じさせる固定羽根 36 a を有して構成される。つまり、風車 36 (風車 36 の回転板 36 b) は、揚水管 37 に接続された回転板 38 の鉛直方向上方に重畳して配置されている。

【0065】

以上のように、風車 36 の回転板 36 b と揚水管 37 を構成する回転板 38 とは、回転軸 35 の回転に合わせて回転することで、一体的に回転するようになっている。

【0066】

次に、図 2 を参照して、加湿装置 16 における加湿 (水の微細化) の動作原理を説明する。なお、図 2 では、装置内での空気の流れと水の流れをそれぞれ矢印で示している。

10

【0067】

まず、加湿装置 16 の動作を開始すると、吸込口 31 からエアコンディショナー 13 の空気が流入し、風車 36 の固定羽根 36 a に衝突し、固定羽根 36 a に衝突する空気に押されて、風車 36 が回転するようになる。この際、回転モータ 34 による回転軸 35 の回転制限が解除される。

【0068】

そして、風車 36 は、設定回転数である第一回転数 R1 で回転軸 35 を回転させると、この回転に合わせて揚水管 37 が回転する。ここで、回転モータ 34 は、システムコントローラ 14 からの制御信号により、設定回転数となるように必要に応じて風車 36 による回転軸 35 の回転を補助する。つまり、回転モータ 34 は、上述した通り、エアコンディショナー 13 の風量 (送風量) に関する情報に基づいて、風車 36 による揚水管 37 の回転数が不足する場合に回転数を増加させ、回転数が過剰となる場合に回転数を減少させる。そして、破線矢印で示す水の流れのように、風車 36 (回転軸 35) の回転によって生じる遠心力により、貯水部 40 に貯水された水が揚水管 37 によって汲み上げられる。ここで、設定回転数である第一回転数 R1 は、例えば、加湿装置 16 からの空気の送風量及び空気への加湿量に応じて、2000rpm ~ 5000rpm の間に設定される。

20

【0069】

揚水管 37 は、逆円錐形の中空構造となっているため、回転によって汲み上げられた水は、揚水管 37 の内壁を伝って上部へ揚水される。そして、揚水された水は、揚水管 37 の開口 39 から回転板 38 を伝って遠心方向に放出され、水滴として飛散する。回転板 38 から飛散した水滴は、第一エリミネータ 41 に囲まれた空間 (液体微細化室 33) を飛翔し、第一エリミネータ 41 に衝突し、微細化される。一方、風車 36 を経由して液体微細化室 33 を通過する空気は、実線矢印で示す空気の流れのように、第一エリミネータ 41 によって破碎 (微細化) された水を含みながら第一エリミネータ 41 の外周部へ移動する。そして、第一エリミネータ 41 から第二エリミネータ 42 に至る風路内を空気が流れる過程で、気流の渦が生じ、水と空気とが混合する。そして、水を含んだ空気は、第二エリミネータ 42 を通過する。これにより、加湿装置 16 は、吸込口 31 より吸い込んだ空気に対して加湿を行い、吹出口 32 より加湿された空気を吹き出すことができる。

30

【0070】

なお、微細化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。

40

【0071】

以上、実施の形態 1 に係る空調システム 20 によれば、以下の効果を享受することができる。

【0072】

(1) 空調システム 20 は、屋内外から空気を導入可能に構成された空調室 18 と、空調室 18 に設置され、空調室 18 の空気を温調するエアコンディショナー 13 と、空調室 18 に設置され、エアコンディショナー 13 によって温調された空気を加湿する加湿装置 16 と、空調室 18 の空気を空調室 18 とは独立した複数の屋内空間に搬送する複数の搬

50

送ファン 3 と、を備える。そして、加湿装置 16 は、エアコンディショナー 13 によって温調された空気が装置内に流入する流路に配置され、装置内に流入する空気によって回転する風車 36 と、風車 36 に固定され、風車 36 の回転とともに回転する回転軸 35 と、鉛直方向下方に揚水口を有し、回転軸 35 に固定され、回転軸 35 とともに回転することにより揚水口から揚水し、揚水した水を遠心方向に放出する筒状の揚水管 37 と、揚水管 37 より放出された水が衝突することにより、その水を微細化するとともに、微細化された水滴の一部を捕集する第一エリミネータ 41 と、揚水管 37 の鉛直方向下方に設けられ、揚水口より揚水される水を貯水する貯水部 40 と、を有して構成した。

【0073】

こうした構成によれば、風車 36 がエアコンディショナー 13 からの空気の送風量に応じた風圧を受けて回転軸 35 を回転させ、この回転軸 35 の回転によって揚水管 37 を回転させるので、従来の加湿装置のように回転モータの動力によって回転軸を回転させる場合と比較して、加湿装置 16 によるエネルギー消費を抑制することができる。このため、加湿装置 16 のエネルギー効率を向上させることができる。つまり、省エネルギー化に寄与することが可能な加湿装置 16 を用いた空調システム 20 とすることができる。

10

【0074】

(2) 空調システム 20 は、回転軸 35 を回転可能に取り付けられた回転モータ 34 をさらに備える。そして、回転モータ 34 は、風車 36 による揚水管 37 の回転数が設定回転数となるように回転数を調整する。これにより、エアコンディショナー 13 からの空気の送風量(風圧)にバラツキが生じたとしても、回転軸 35 の回転数が設定回転数に維持されるので、揚水管 37 を設定回転数で回転させることができる。このため、加湿装置 16 による加湿能力を安定化させることができる。

20

【0075】

(3) 空調システム 20 では、回転モータ 34 は、エアコンディショナー 13 の送風量に関する情報に基づいて、風車 36 による揚水管 37 の回転数が不足する場合に回転数を増加させるように動作し、回転数が過剰となる場合に回転数を減少させるように動作するようにした。これにより、エアコンディショナー 13 からの空気の送風量(風圧)にバラツキが生じたとしても、回転モータ 34 の最小限の動力によって、回転軸 35 の回転数をより高精度に設定回転数に維持することができる。

【0076】

30

(4) 空調システム 20 では、風車 36 は、回転軸 35 を中心にして遠心方向に沿って設けられた複数の固定羽根 36a を有し、風車 36 では、鉛直方向上方から装置内に導入された空気は、固定羽根 36a に当たることによって第一エリミネータ 41 に向かって遠心方向に吹き出すように構成した。これにより、遠心方向に吹き出された空気と、遠心方向に放出された水滴とを第一エリミネータ 41 において混ざり合わせ、第一エリミネータ 41 を流通する空気に対して微細化された水を含ませることができる。このため、加湿装置 16 の加湿性能を向上させることができ、空調室 18 の空気に対する加湿量を増加させることができる。

【0077】

(5) 空調システム 20 では、揚水管 37 には、回転軸 35 の軸方向に互いに所定間隔を有して配置され、揚水管 37 の外周面から遠心方向に突出して形成された複数の回転板 38 を形成した。これにより、揚水管 37 では、揚水された水を、揚水管 37 から回転板 38 を伝って遠心方向に放出し、水滴として第一エリミネータ 41 に向かって確実に飛散させることができる。

40

【0078】

(6) 空調システム 20 では、風車 36 は、回転板 38 の鉛直方向上方において揚水管 37 と重畳して配置した。これにより、風車 36 と回転板 38 とが実質的に一体化して構成できるので、加湿装置 16 を小型化することができる。このため、こうした加湿装置 16 を用いた空調システム 20 では、空調室 18 を小型化することができる。

【0079】

50

(7) 空調システム20では、エアコンディショナー13の空気(気流)によって駆動する風車36の回転軸35を揚水管37と共有することで、エアコンディショナー13からの空気が流入し、風車36の固定羽根36aが流入した空気に押されて、回転方向に力を発生させて回転するようにした。これにより、加湿装置16として使用する消費電力は、回転の安定化のための回転モータ34の消費電力を使用するだけなので、加湿装置16の省エネルギー化を実現することができる。

【0080】

(8) 空調システム20では、加湿装置16を、エアコンディショナー13によって温調された空気を装置内に導入する風路に風車36があり、風車36を通過する空気に対して遠心破碎によって微細化した水を含ませて放出する構成とした。これにより、風車36によって加湿装置16内に空気を導入するので、搬送ファン3によって空調室18から搬送される空気量に依存せず、空調室18内の空気に対する加湿量を調整することができる。

10

【0081】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。例えば、上記実施の形態で挙げた数値は一例であり、他の数値を採用することは当然可能である。

【0082】

本実施の形態に係る空調システム20では、回転モータ34は、エアコンディショナー13の風量(送風量)に関する情報に基づいて、風車36の回転が目標回転数となるように制御したが、これに限られない。例えば、回転モータ34が風車36による回転数を検知し、検知した回転数に関する情報に基づいて、風車36の回転を目標回転数となるように制御してもよい。このようにしても同様の効果を楽しむことができる。

20

【0083】

また、本実施の形態に係る空調システム20では、空調室18内に、空調室18の空気の温度を検出する空調室温度センサを設けてもよい。これにより、空調室18内の湿度の調湿制御をより高精度に、且つ、確実に行うことができる。

【0084】

また、本実施の形態では、居室として示しているが、居室は必ずしも人が居る必要はなく、一つの空間として捉えることができる。つまり、廊下あるいはキッチンもある程度区切られているのであれば一つの空間として捉えることができ、一つの居室に該当する。

30

【0085】

また、本実施の形態に係る空調システム20は、戸建て住宅あるいはマンション等の複合住宅に適用可能である。ただし、空調システム20を複合住宅に適用する場合には、一つのシステムが世帯単位に対応するものであり、各世帯を一つの居室とするものではない。

【産業上の利用可能性】

【0086】

本発明に係る空調システムは、省エネルギー化に寄与することが可能な加湿装置を用いた全館空調システムとして有用である。

【符号の説明】

40

【0087】

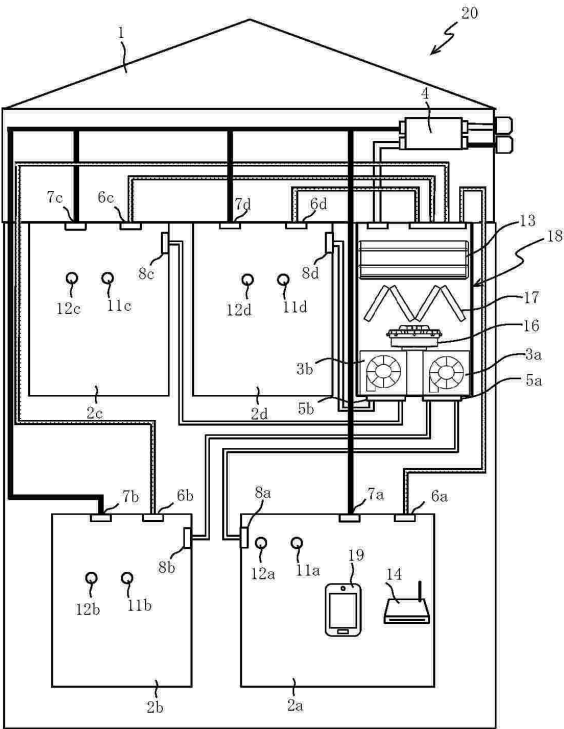
- 1 一般住宅
- 2、2a、2b、2c、2d 居室
- 3、3a、3b 搬送ファン
- 4 熱交換気扇
- 5、5a、5b ダンパー
- 6、6a、6b、6c、6d 循環口
- 7、7a、7b、7c、7d 居室排気口
- 8、8a、8b、8c、8d 居室給気口
- 11、11a、11b、11c、11d 居室温度センサ

50

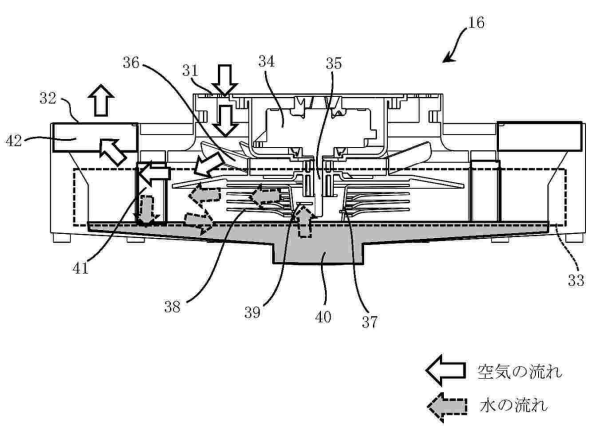
- 1 2、1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d 居室湿度センサ
- 1 3 エアコンディショナー
- 1 4 システムコントローラ
- 1 6 加湿装置
- 1 7 集塵フィルタ
- 1 8 空調室
- 1 9 入出力端末
- 2 0 空調システム
- 3 1 吸込口
- 3 1 a 吸込口
- 3 2 吹出口
- 3 3 液体微細化室
- 3 4 回転モータ
- 3 5 回転軸
- 3 5 a 筐体管
- 3 6 風車
- 3 6 a 固定羽根
- 3 6 b 回転板
- 3 7 揚水管
- 3 8 回転板
- 3 9 開口
- 4 0 貯水部
- 4 1 第一エリミネータ
- 4 2 第二エリミネータ
- P 1 上流端
- P 2 下流端

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

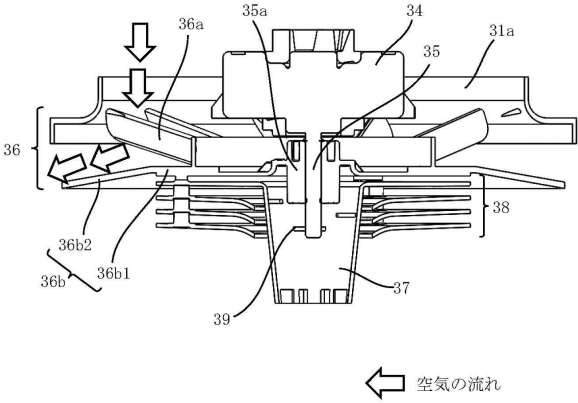
20

30

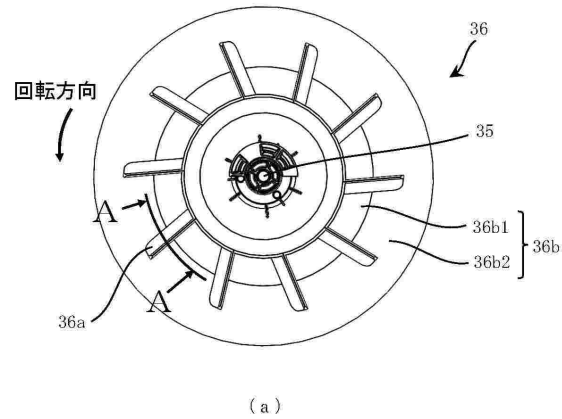
40

50

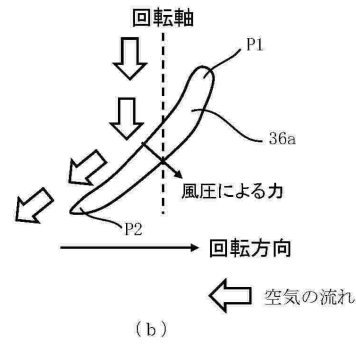
【図 3】



【図 4】



10



20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 岸本 如水
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内
- 審査官 奈須 リサ
- (56)参考文献 特開 2 0 2 0 - 7 6 5 7 1 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 0 6 1 8 9 (J P , A)
実開昭 5 4 - 1 1 1 3 6 3 (J P , U)
特開 2 0 1 2 - 2 0 7 8 1 4 (J P , A)
中国実用新案第 2 1 0 1 5 4 0 0 3 (C N , U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 2 4 F 1 / 0 0 - 1 3 / 3 2