

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5125337号
(P5125337)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 6 B 9/02 (2006.01)	F 2 6 B 9/02 A
F 2 4 F 11/053 (2006.01)	F 2 4 F 11/053 G
F 2 5 B 29/00 (2006.01)	F 2 5 B 29/00 3 8 1
F 2 4 F 1/02 (2011.01)	F 2 4 F 1/02 4 4 1 B
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 1/02 4 5 1

請求項の数 17 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-232345 (P2007-232345)
 (22) 出願日 平成19年9月7日(2007.9.7)
 (65) 公開番号 特開2009-63253 (P2009-63253A)
 (43) 公開日 平成21年3月26日(2009.3.26)
 審査請求日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 西水流 芳寛
 愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番
 松下エコシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 勝見 佳正
 愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番
 松下エコシステムズ株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 換気空調装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一室内空間に開口した吸込口から空気を吸い込んで前記第一室内空間に開口した吹出口から空気を吹出す循環ファンと、前記第一室内空間以外の第二室内空間に開口した排気口から空気を吸い込んで屋外に排出することで換気を行う換気ファンと、冷媒を圧縮する圧縮機と前記循環ファンにより送風される空気と冷媒を熱交換させる第一熱交換器と、冷媒を膨張させる膨張機構と前記換気ファンにより送風される空気と冷媒を熱交換させる第二熱交換器の順に冷媒が循環する冷媒回路を設けた換気空調装置において、前記圧縮機と前記第一熱交換器と前記膨張機構と前記第二熱交換器と前記冷媒回路により構成させる冷凍サイクルが本体外装内に一体に設けられると共に、前記吸込口から吸入した空気を第二熱交換器に導入すると共に、第二熱交換器通過後の空気を第一熱交換器に通風するための再熱風路を設け、前記換気空調装置の乾燥運転時に再熱除湿運転を行い乾燥空気を第一室内空間に供給するとともに、第一室内空間内の温度が所定の温度範囲になるようにしたことを特徴とする換気空調装置。

【請求項2】

乾燥運転時に換気ファンにより第一室内空間の空気を屋外へ排出する換気を行うことを特徴とする請求項1に記載の換気空調装置。

【請求項3】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の状態に基づき第一室内空間の換気を開始するようにしたことを特徴とする請求項1または2に記載の換気空調装置。

【請求項 4】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第一の所定の温度を超えた場合に第一室内空間の換気を開始することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の換気空調装置。

【請求項 5】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第 1 の所定の温度よりも高温な第 2 の所定の温度よりもさらに高温の場合に再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる第一室内空間への循環送風と、換気ファンによる第 1 室内空間の排気のみを行うようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の換気空調装置。

【請求項 6】

再熱除湿運転を停止することで第一室内空間の空気の温度が第 2 の所定の温度よりも低下した場合に再熱除湿運転を再開することを特徴とする請求項 5 に記載の換気空調装置。

【請求項 7】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度によって換気の風量を可変させるようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の換気空調装置。

【請求項 8】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が高温になるほど換気風量を増加させるようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかまたは請求項 7 に記載の換気空調装置。

【請求項 9】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第 3 の所定の温度よりも低温の場合には換気を停止するようにしたことを特徴とする請求項 1、2、3、7 または 8 に記載の換気空調装置。

【請求項 10】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第 3 の所定の温度よりも高温な第 4 の所定の温度よりもさらに高温の場合に再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる第一室内空間への循環送風と換気ファンによる排気のみを行うようにしたことを特徴とする請求項 1、2、3、7、8、または 9 に記載の換気空調装置。

【請求項 11】

再熱除湿運転を停止することで第一室内空間の空気の温度が第 4 の所定の温度より低下した場合に再熱除湿運転を再開するようにしたことを特徴とする請求項 10 に記載の換気空調装置。

【請求項 12】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が所定の湿度範囲になるようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の換気空調装置。

【請求項 13】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が第 1 の所定の湿度より高くなった場合に換気を開始するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載の換気空調装置。

【請求項 14】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が第 1 の所定の湿度よりも低い第 2 の所定の湿度よりもさらに低湿の場合に再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる第一室内空間への循環送風のみを行うようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載の換気空調装置。

【請求項 15】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度に応じて換気の風量を可変させるようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の換気空調装置。

【請求項 16】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が高くなるほど換気風量を増加させることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載の換気空調装置。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が第3の所定の湿度を一定時間以上連続して下回った場合に乾燥運転を終了するようにしたことを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載の換気空調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はヒートポンプを利用して浴室などの換気空調を行う換気空調装置などに関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来のヒートポンプを利用した浴室などの換気空調装置としては、浴室以外から取り入れられた空気に対してヒートポンプの一方の熱交換器が吸熱を行い、空気を冷却することで空気中の水分を結露させ、絶対湿度を低下させた後、ヒートポンプの他方の熱交換器が放熱することで絶対湿度の低下した空気を昇温することで相対湿度を低下させて浴室内に供給するいわゆる再熱除湿運転を実施することで浴室及び浴室内に吊り下げられた衣類等の洗濯物の乾燥を行うものが知られている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

また、このような再熱除湿を行う機器に浴室内の空気を屋外に排気するための換気機能を持たせた機器も知られている（例えば特許文献2参照）。

20

【0004】

以上のようにヒートポンプを利用した浴室などの換気空調装置は、様々な形態のものが提案されている。引用文献1、2に例示される浴室空調装置は、いずれも浴室及び浴室内に吊り下げられた衣類等の乾燥を実施する際には再熱除湿運転を実施し、相対湿度の低い乾燥空気を衣類等に吹き付けることで乾燥対象物の乾燥を行う。この際のヒートポンプを利用した冷凍サイクルの動作について図6(a)に示すモリエル線図を用いて説明すると、冷凍サイクル内の冷媒は圧縮機101により図6(a)中の圧縮工程で示されるようにエンタルピーと圧力が上昇する。この際、冷媒は温度も上昇し、高温な状態となる。高温高圧となった冷媒は凝縮器102へと送られ、図6(a)中の凝縮過程で示されるように等圧放熱を行い、高圧で温度が下がった状態となる。この際、熱を空気に放熱することで空気を昇温する。この状態での冷媒は気液混合の2相状態となっており、冷凍サイクル内の膨張機構としての膨張弁103へと送られる。冷媒は膨張弁103において図6(a)の膨張過程で示されるように、断熱膨張することで温度が低い状態となる。低温低圧となった冷媒は蒸発器104へと送られ、図6(a)中の蒸発過程で示されるように等圧吸熱を行い、温度が上昇した状態で圧縮機101へと戻される。この蒸発過程においては2相状態で蒸発器に流入した冷媒は吸熱する過程で蒸発し、気体の状態となって圧縮機101へと戻される。図6(a)中のAの領域では冷媒は2相（気液混合）状態のため、吸熱により得られた熱量は冷媒が蒸発するために使われるため冷媒の温度はほとんど変化しないが、図6(a)中のBで示される領域においては冷媒は完全に気体の状態となっており、吸熱することで温度が上昇する。このため、図6(a)中のBの領域が大きいほど、蒸発器104の下流側では温度が上昇し、空気の露点温度を超える状態まで温度が上昇すると空気中の水分を結露させることができなくなり、除湿量が低下してしまう。このため、除湿を主目的とする場合には図6(a)中のBの領域ができるだけ低温でなかつ温度上昇がほとんどない程度に冷凍サイクルの運転状態を設定することが望ましい。

30

40

【0005】

これに対して空気側の状態の変化を図7により説明する。本体の吸込口105より吸引された浴室内の空気（例えば20 RH60%）は蒸発器104に流入する。図7の結露領域でしめすように、空気は蒸発器104を通過する際に蒸発器104に対して放熱することで冷却された空気は露点温度以下（例えば12.01以下の10程度）まで温度を下げられ、空気中の水分が蒸発器104表面に結露することで絶対湿度が低下し、相対

50

湿度が高い状態（例えばRH100%程度）となる。その後、空気は図7中の昇温領域に示すように凝縮器102に流入し、凝縮器102から吸熱することで昇温され（例えば50程度）、相対湿度が低下した状態（例えば9.93%程度）となる。相対湿度が低下した空気は循環ファン106により吹出口107から浴室内に循環供給される。吹出口107から吹出される乾燥空気を乾燥対象である衣類等に吹き付けることで乾燥運転を実施する。

【特許文献1】実公昭59-022693号公報

【特許文献2】特開昭62-141431号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

以上のように再熱除湿運転においては浴室内の空気を露点温度以下まで冷却し、空気中の水分を結露させて絶対湿度を低下した後、昇温して相対湿度を下げることで乾燥空気を生成し乾燥に利用している。しかしながら、再熱除湿運転においては浴室内の空気は循環送風されているのみで浴室からの熱の流出が無い場合、冷凍サイクルで圧縮機への入力があるため、浴室内の温度は徐々に上昇していく。浴室内の温度が上昇すると凝縮器、圧縮機における熱交換量のバランスが変化し、冷凍サイクルの運転状態が変化する。図6(b)に示すように、一般的に空気の温度が上昇すると冷凍サイクルの動作点は図6(b)のIからIIの状態へと変化する。このとき、蒸発過程でのBの領域が拡大することとなり、蒸発器の下流側の温度が上昇してしまい、十分に水分を結露させることができなくなってくる。このため、装置から吹出す空気の相対湿度も高くなってしまい、結果として乾燥対象物である衣類等の乾燥時間が長くなってしまふという課題があった。

20

【0007】

また、図7に示すように常温常湿の空気に対して、浴室内の空気の絶対湿度が比較的高い状態では、蒸発器において同等の熱交換を行った場合でも十分に空気の温度が下がらず、再熱除湿運転を実施することで浴室内の空気を除湿しても十分な乾燥空気を得ることができず、乾燥対象物である衣類等を乾燥するのに時間がかかってしまふという課題があった。

【0008】

また、浴室内の空気が十分に乾燥した状態では冷凍サイクルを運転し、再熱除湿を実施しても供給できる空気の湿度はほとんど変化せず、不要に電力が消費されるためにランニングコストが増加してしまふという課題があった。

30

【0009】

本発明は上記従来の課題を解決するものであり、乾燥運転時に再熱除湿運転を実施した場合に生じる浴室内の温度上昇に伴う除湿量の低下を防止し、乾燥対象物の乾燥時間を短くすることが可能な換気空調装置を提供することを目的としている。

【0010】

また、乾燥運転時のランニングコストを低減させ、より効率的に衣類等の乾燥を行うことが可能な換気空調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】

40

【0011】

上記目的を達成するために本発明が講じた第一の解決手段は、第一室内空間に開口した吸込口から空気を吸い込んで前記第一室内空間に開口した吹出口から空気を吹出す循環ファンと、前記第一室内空間以外の第二室内空間に開口した排気口から空気を吸い込んで屋外に排出することで換気を行う換気ファンと、冷媒を圧縮する圧縮機と前記循環ファンにより送風される空気と冷媒を熱交換させる第一熱交換器と、冷媒を膨張させる膨張機構と前記換気ファンにより送風される空気と冷媒を熱交換させる第二熱交換器の順に冷媒が循環する冷媒回路を設けた換気空調装置において、前記圧縮機と前記第一熱交換器と前記膨張機構と前記第二熱交換器と前記冷媒回路により構成させる冷凍サイクルが本体外装内に一体に設けられると共に、前記吸込口から吸入した空気を第二熱交換器に導入すると共に

50

、第二熱交換器通過後の空気を第一熱交換器に通風するための再熱風路を設け、前記換気空調装置の乾燥運転時に再熱除湿運転を行い乾燥空気を第一室内空間に供給するとともに、第一室内空間内の温度が所定の温度範囲になるようにしたものである。

【0012】

この手段により、第一室内空間の空気は第二熱交換器で露点温度以下まで冷却され絶対湿度が低下した状態となった後、第一熱交換器を通過する際に昇温され、相対湿度が低下した状態で第一室内空間内に吊り下げられた乾燥対象である衣類に吹き付けられるため、より相対湿度の低い空気を衣類に吹き付けることができるとともに、乾燥運転における再熱除湿運転時には第一室内空間内は循環送風のみとなるため、第一室内空間内の温度が上昇していくが、この際、冷凍サイクルの動作点も変化するため、第二熱交換器の冷却温度も上昇してしまい、結果として除湿量が低下してしまうため衣類乾燥時間が長くなってしまいが、第一室内空間の温度を所定の範囲内にすることで冷凍サイクルの動作点を変化させないようにすることで除湿量の低下を防止し、常に一定値以下の相対湿度の吹出し空気を衣類に吹き付けることが可能となるため、衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

10

【0013】

また本発明が講じた第二の解決手段は、乾燥運転時に換気ファンにより第一室内空間の空気を屋外へ排出する換気を行うようにしたものである。

【0014】

この手段により、乾燥運転における再熱除湿運転時には第一室内空間内は循環送風のみとなるため、第一室内空間内の温度が上昇していくが、この際、冷凍サイクルの動作点も変化するため、第二熱交換器の冷却温度も上昇してしまい、結果として除湿量が低下してしまうため衣類乾燥時間が長くなってしまいが、第一室内空間の温度が上昇した場合に、換気ファンにより第一室内空間の空気を排気することで第一室内空間内の温度を所定の温度範囲になるようにすることで冷凍サイクルの動作点を変化させないようにし、除湿量の低下を防止することで常に一定値以下の相対湿度の吹出し空気を衣類に吹き付けることが可能となるため、衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

20

【0015】

また本発明が講じた第三の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の状態に基づき第一室内空間の換気を開始するようにしたものである。

30

【0016】

この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の状態に基づいて換気を開始することで、換気の必要性に応じて換気を実施するため、換気の必要がない場合の無駄な熱の排気を防止し、衣類乾燥時間の短縮とランニングコストの低減を図ることが可能となる。

【0017】

また本発明が講じた第四の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第一の所定の温度を超えた場合に第一室内空間の換気を開始するようにしたものである。

【0018】

この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の温度が第1の所定の温度を超えた場合に換気を開始することで第一室内空間内の温度が第1の所定の温度を超えた場合に換気により温度を低減させることが可能となり、冷凍サイクルの動作点を常に一定の範囲内で運転することが可能となり、除湿量の低下を防止することで所定の相対湿度以下の乾燥空気を乾燥対象の衣類に吹き付けることが可能となり、衣類乾燥時間の短縮を図ることが可能となる。

40

【0019】

また本発明が講じた第五の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第1の所定の温度よりも高温な第2の所定の温度よりもさらに高温の場合に再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる第一室内空間への循環送風と、換気ファンによる第1室内空間の排気のみを行うようにしたものである。

50

【 0 0 2 0 】

この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の温度が第1の所定の温度よりも高温となり、換気を開始したにもかかわらず、より高温な第2の所定の温度よりも高温となった場合、第一室内空間内の空気の相対湿度は十分に乾燥した状態となっているため、再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる循環送風のみを実施することで、圧縮機に供給する電力を削減し、ランニングコストを低減しながら乾燥対象である衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

また本発明が講じた第六の解決手段は、再熱除湿運転を停止することで第一室内空間の空気の温度が第2の所定の温度よりも低下した場合に再熱除湿運転を再開するようにしたものである。

10

【 0 0 2 2 】

この手段により、第一室内空間内の温度が高温になり、再熱除湿運転を停止することで第一室内空間内の温度を低下させる動作を実施することで第一室内空間内の温度が低下した際に再熱除湿運転を自動で再開させることができ、より早期に乾燥対象である衣類を乾燥させることが可能となる。

【 0 0 2 3 】

また本発明が講じた第七の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度によって換気の風量を可変させるようにしたものである。

【 0 0 2 4 】

20

この手段により、乾燥運転時の換気において、不必要に大量の換気を行うことに伴う熱ロスを最小限にとどめ、ランニングコストを低減しながら早期に乾燥対象である衣類を乾燥させることが可能となる。

【 0 0 2 5 】

また本発明が講じた第八の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が高温になるほど換気風量を増加させるようにしたものである。

【 0 0 2 6 】

この手段により、乾燥運転時の換気において、第一室内空間内の温度がより高温の際にはより多くの換気を実施することで早期に第一室内空間内の温度を所望の温度へと調整することが可能となり、これに伴い、除湿量の低下を防止し、乾燥対象である衣類へ供給する乾燥空気の相対湿度をより低い状態に維持することができるため、乾燥対象である衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

30

【 0 0 2 7 】

また本発明が講じた第九の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第3の所定の温度よりも低温の場合には換気を停止するようにしたものである。

【 0 0 2 8 】

この手段により、第一室内空間内の温度が低温となった場合に、換気によって第一室内空間からの熱が流出することによる乾燥時間の増加を防止し、熱利用効率を向上することによるランニングコストの低減も得ることができる。

40

【 0 0 2 9 】

また本発明が講じた第十の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第3の所定の温度よりも高温な第4の所定の温度よりもさらに高温の場合に再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる第一室内空間への循環送風と換気ファンによる排気のみを行うようにしたものである。

【 0 0 3 0 】

この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の温度が第3の所定の温度よりも高温となり、換気を開始したにもかかわらず、より高温な第4の所定の温度よりも高温となった場合、第一室内空間内の空気の相対湿度は十分に乾燥した状態となっているため、再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる循環送風のみを実施することで、圧縮機に供給

50

する電力を削減し、ランニングコストを低減しながら乾燥対象である衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

【0031】

また本発明が講じた第十一の解決手段は、再熱除湿運転を停止することで第一室内空間の空気の温度が第4の所定の温度より低下した場合に再熱除湿運転を再開するようにしたものである。

【0032】

この手段により、第一室内空間内の温度が高温になり、再熱除湿運転を停止することで第一室内空間内の温度を低下させる動作を実施することで第一室内空間内の温度が低下した際に再熱除湿運転を自動で再開させることができ、より早期に乾燥対象である衣類を乾燥させることが可能となる。

10

【0033】

また本発明が講じた第十二の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が所定の湿度範囲になるようにしたものである。

【0034】

この手段により、第一室内空間の空気の相対湿度を衣類乾燥に最も適した状態にすることが可能となり、衣類乾燥時間を短くすることが可能となる。

【0035】

また本発明が講じた第十三の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が第1の所定の湿度より高くなった場合に換気を開始するようにしたものである。

20

【0036】

この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の湿度が第1の所定の湿度を超えた場合に換気を開始することで第一室内空間内の湿度が第1の所定の湿度を超えた場合に換気を実施することで第一室内空間以外の比較的室内空間から比較的低温な空気を間接的に第一室内空間に導入することで第一室内空間内の相対湿度を低下させると共に、再熱除湿を実施することで乾燥対象である衣類に吹き付ける空気の相対湿度をさらに低下させ、より早期に乾燥対象である衣類を乾燥させることが可能となる。

【0037】

また本発明が講じた第十四の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が第1の所定の湿度よりも低い第2の所定の湿度よりもさらに低温の場合に再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる第一室内空間への循環送風のみを行うようにしたものである。

30

【0038】

この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の湿度が第1の所定の湿度よりも低温な第2の所定の湿度よりも低くなった場合に、第一室内空間内の空気の相対湿度は十分に乾燥した状態となっているため、再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる循環送風のみを実施することで、圧縮機に供給する電力を削減し、ランニングコストを低減しながら乾燥対象である衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

【0039】

また本発明が講じた第十五の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度に応じて換気の風量を可変させるようにしたものである。

40

【0040】

この手段により、乾燥運転時の換気において、不必要に大量の換気を行うことに伴う熱ロスを最小限にとどめ、ランニングコストを低減しながら早期に乾燥対象である衣類を乾燥させることが可能となる。

【0041】

また本発明が講じた第十六の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が高くなるほど換気風量を増加させるようにしたものである。

【0042】

50

この手段により、乾燥運転時の換気において、第一室内空間内の湿度がより高湿の際にはより多くの換気を実施することで早期に第一室内空間内の湿度を所望の湿度へと調整することが可能となり、これに伴い、乾燥対象である衣類へ供給する乾燥空気の相対湿度をより低い状態に維持することができるため、乾燥対象である衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

【0043】

また本発明が講じた第十七の解決手段は、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が第3の所定の湿度を一定時間以上連続して下回った場合に乾燥運転を終了するようにしたものである。

【0044】

この手段により、乾燥対象である衣類は完全乾燥するまでの状態では衣類に含まれる水分が空気に蒸発し続けるが、完全乾燥すると空気への水分の蒸発がなくなるため、第一室内空間内の相対湿度が低下していくため、吸込口より吸引する第一室内空間の空気の湿度が所定の相対湿度を一定時間以上連続して下回った場合には乾燥対象である衣類が完全乾燥したと判断することが可能なため、乾燥運転を自動的に終了することで余分な電力を使用することなく、使用者の利便性も向上することが可能となる。

【発明の効果】

【0045】

本発明によれば乾燥運転の実施に伴う浴室内の温度の上昇による除湿量の低下によって乾燥対象である衣類等の乾燥時間が長くなるのを防止し、早期に衣類等の乾燥を行うことが可能となる。

【0046】

また、無駄な熱量の投入をなくし、効率的に乾燥運転を行うことができるため、ランニングコストを低減した乾燥運転を行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

本発明の請求項1記載の発明は、第一室内空間に開口した吸込口から空気を吸い込んで前記第一室内空間に開口した吹出口から空気を吹出す循環ファンと、前記第一室内空間以外の第二室内空間に開口した排気口から空気を吸い込んで屋外に排出することで換気を行う換気ファンと、冷媒を圧縮する圧縮機と前記循環ファンにより送風される空気と冷媒を熱交換させる第一熱交換器と、冷媒を膨張させる膨張機構と前記換気ファンにより送風される空気と冷媒を熱交換させる第二熱交換器の順に冷媒が循環する冷媒回路を設けた換気空調装置において、前記圧縮機と前記第一熱交換器と前記膨張機構と前記第二熱交換器と前記冷媒回路により構成させる冷凍サイクルが本体外装内に一体に設けられると共に、前記吸込口から吸入した空気を第二熱交換器に導入すると共に、第二熱交換器通過後の空気を第一熱交換器に通風するための再熱風路を設け、前記換気空調装置の乾燥運転時に再熱除湿運転を行い乾燥空気を第一室内空間に供給するとともに、第一室内空間内の温度が所定の温度範囲になるようにしたものであり、この手段により、第一室内空間の空気は第二熱交換器で露点温度以下まで冷却され絶対湿度が低下した状態となった後、第一熱交換器を通過する際に昇温され、相対湿度が低下した状態で第一室内空間内に吊り下げられた乾燥対象である衣類に吹き付けられるため、より相対湿度の低い空気を衣類に吹き付けることができるとともに、乾燥運転における再熱除湿運転時には第一室内空間内は循環送風のみとなるため、第一室内空間内の温度が上昇していくが、この際、冷凍サイクルの動作点も変化するため、第二熱交換器の冷却温度も上昇してしまい、結果として除湿量が低下してしまうため衣類乾燥時間が長くなってしまいが、第一室内空間の温度を所定の範囲内にすることで冷凍サイクルの動作点を変化させないようにすることで除湿量の低下を防止し、常に一定値以下の相対湿度の吹出し空気を衣類に吹き付けることが可能となるため、衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

【0048】

また、乾燥運転時に換気ファンにより第一室内空間の空気を屋外へ排出する換気を行う

10

20

30

40

50

ようにしたものであり、この手段により、乾燥運転における再熱除湿運転時には第一室内空間内は循環送風のみとなるため、第一室内空間内の温度が上昇していくが、この際、冷凍サイクルの動作点も変化するため、第二熱交換器の冷却温度も上昇してしまい、結果として除湿量が低下してしまうため衣類乾燥時間が長くなってしまいが、第一室内空間の温度が上昇した場合に、換気ファンにより第一室内空間の空気を排気することで第一室内空間内の温度を所定の温度範囲になるようにすることで冷凍サイクルの動作点を変化させないようにし、除湿量の低下を防止することで常に一定値以下の相対湿度の吹出し空気を衣類に吹き付けることが可能となるため、衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

【 0 0 4 9 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の状態に基づき第一室内空間の換気を開始するようにしたものであり、この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の状態に基づいて換気を開始することで、換気の必要性に応じて換気を実施するため、換気の必要がない場合の無駄な熱の排気を防止し、衣類乾燥時間の短縮とランニングコストの低減を図ることが可能となる。

10

【 0 0 5 0 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第一の所定の温度を超えた場合に第一室内空間の換気を開始するようにしたものであり、この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の温度が第一の所定の温度を超えた場合に換気を開始することで第一室内空間内の温度が第一の所定の温度を超えた場合に換気により温度を低減させることが可能となり、冷凍サイクルの動作点を常に一定の範囲内で運転することが可能となり、除湿量の低下を防止することで常に所定の相対湿度以下の乾燥空気を乾燥対象の衣類に吹き付けることが可能となり、衣類乾燥時間の短縮を図ることが可能となる。

20

【 0 0 5 1 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第一の所定の温度よりも高温な第二の所定の温度よりもさらに高温の場合に再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる第一室内空間への循環送風と、換気ファンによる第一室内空間の排気のみを行うようにしたものであり、この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の温度が第一の所定の温度よりも高温となり、換気を開始したにもかかわらず、より高温な第二の所定の温度よりも高温となった場合、第一室内空間内の空気の相対湿度は十分に乾燥した状態となっているため、再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる循環送風のみを実施することで、圧縮機に供給する電力を削減し、ランニングコストを低減しながら乾燥対象である衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

30

【 0 0 5 2 】

また、再熱除湿運転を停止することで第一室内空間の空気の温度が第二の所定の温度よりも低下した場合に再熱除湿運転を再開するようにしたものであり、この手段により、第一室内空間内の温度が高温になり、再熱除湿運転を停止することで第一室内空間内の温度を低下させる動作を実施することで第一室内空間内の温度が低下した際に再熱除湿運転を自動で再開させることができ、より早期に乾燥対象である衣類を乾燥させることが可能となる。

40

【 0 0 5 3 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度によって換気の風量を可変させるようにしたものであり、この手段により、乾燥運転時の換気において、不必要に大量の換気を行うことに伴う熱ロスをも最小限にとどめ、ランニングコストを低減しながら早期に乾燥対象である衣類を乾燥させることが可能となる。

【 0 0 5 4 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が高温になるほど換気風量を増加させるようにしたものであり、この手段により、乾燥運転時の換気において、第一室内空間内の温度がより高温の際にはより多くの換気を実施することで早期に第一室内空間内の温度を所望の温度へと調整することが可能となり、これに伴い、乾燥対象

50

である衣類へ供給する乾燥空気の相対湿度をより低い状態に維持することができるため、乾燥対象である衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第3の所定の温度よりも低温の場合には換気を停止するようにしたものであり、この手段により、第一室内空間内の温度が低温となった場合に、換気によって第一室内空間からの熱が流出することによる乾燥時間の増加を防止し、熱利用効率を向上することによるランニングコストの低減も得ることができる。

【 0 0 5 6 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の温度が第3の所定の温度よりも高温な第4の所定の温度よりもさらに高温の場合に再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる第一室内空間への循環送風と換気ファンによる排気のみを行うようにしたものであり、この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の温度が第3の所定の温度よりも高温となり、換気を開始したにもかかわらず、より高温な第4の所定の温度よりも高温となった場合、第一室内空間内の空気の相対湿度は十分に乾燥した状態となっているため、再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる循環送風のみを実施することで、圧縮機に供給する電力を削減し、ランニングコストを低減しながら乾燥対象である衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

10

【 0 0 5 7 】

また、再熱除湿運転を停止することで第一室内空間の空気の温度が第4の所定の温度より低下した場合に再熱除湿運転を再開するようにしたものであり、この手段により、第一室内空間内の温度が高温になり、再熱除湿運転を停止することで第一室内空間内の温度を低下させる動作を実施することで第一室内空間内の温度が低下した際に再熱除湿運転を自動で再開させることができ、より早期に乾燥対象である衣類を乾燥させることが可能となる。

20

【 0 0 5 8 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が所定の湿度範囲になるようにしたものであり、この手段により、第一室内空間の空気の相対湿度を衣類乾燥に最も適した状態にすることが可能となり、衣類乾燥時間を短くすることが可能となる。

30

【 0 0 5 9 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が第1の所定の湿度より高くなった場合に換気を開始するようにしたものであり、この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の湿度が第1の所定の湿度を超えた場合に換気を開始することで第一室内空間内の湿度が第1の所定の湿度を超えた場合に換気を実施することで第一室内空間以外の比較的室内空間から比較的低温な空気を間接的に第一室内空間に導入することで第一室内空間内の相対湿度を低下させると共に、再熱除湿を実施することで乾燥対象である衣類に吹き付ける空気の相対湿度をさらに低下させ、より早期に乾燥対象である衣類を乾燥させることが可能となる。

【 0 0 6 0 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が第1の所定の温度よりも低い第2の所定の湿度よりもさらに低温の場合に再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる第一室内空間への循環送風のみを行うようにしたものであり、この手段により、乾燥運転時に第一室内空間内の空気の湿度が第1の所定の温度よりも低温な第2の所定の湿度よりも低くなった場合に、第一室内空間内の空気の相対湿度は十分に乾燥した状態となっているため、再熱除湿運転を停止し、循環ファンによる循環送風のみを実施することで、圧縮機に供給する電力を削減し、ランニングコストを低減しながら乾燥対象である衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

40

【 0 0 6 1 】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度に応じて換気

50

量を可変させるようにしたものであり、この手段により、乾燥運転時の換気において、不必要に大量の換気を行うことに伴う熱ロスを最小限にとどめ、ランニングコストを低減しながら早期に乾燥対象である衣類を乾燥させることが可能となる。

【0062】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が高くなるほど換気風量を増加させるようにしたものであり、この手段により、乾燥運転時の換気において、第一室内空間内の湿度がより高湿の際にはより多くの換気を実施することで早期に第一室内空間内の湿度を所望の湿度へと調整することが可能となり、これに伴い、乾燥対象である衣類へ供給する乾燥空気の相対湿度をより低い状態に維持することができるため、乾燥対象である衣類を早期に乾燥させることが可能となる。

10

【0063】

また、乾燥運転時に吸込口より吸引される第一室内空間の空気の湿度が第3の所定の湿度を一定時間以上連続して下回った場合に乾燥運転を終了するようにしたものであり、この手段により、乾燥対象である衣類は完全乾燥するまでの状態では衣類に含まれる水分が空気に蒸発し続けるが、完全乾燥すると空気への水分の蒸発がなくなるため、第一室内空間内の相対湿度が低下していくため、吸込口より吸引する第一室内空間の空気の湿度が所定の相対湿度を一定時間以上連続して下回った場合には乾燥対象である衣類が完全乾燥したと判断することが可能なため、乾燥運転を自動的に終了することで余分な電力を使用することなく、使用者の利便性も向上することが可能となる。

【0064】

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。

20

【0065】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1における換気空調装置が設置されている居住空間の見取り図である。図1において、屋内の居住空間1は、室内空間としてのリビング2、浴室3、脱衣室4あるいはトイレ5などに区画されており、浴室3の天井裏には、換気空調装置の本体6が設置されている。この本体6には、本体6と屋外を連通する第一排気ダクト7、脱衣室4の天井に開口した第一排気口8と本体6を連通する第二排気ダクト9及びトイレ5の天井に開口した第二排気口10と本体6とを連通する第三排気ダクト11が接続されている。

30

【0066】

また、本体6内部には換気ファン12が配設されており、屋外と本体6を連通する第一排気ダクト7は換気ファン12の吹出し側に接続され、脱衣室4と本体6を連通する第二排気ダクト9及びトイレ5と本体6を連通する第三排気ダクト11は換気ファン12の吸込側に接続されている。したがって、換気ファン12を運転すると、第一排気口8及び第二排気口10から第二排気ダクト9及び第三排気ダクト11を通じて脱衣室4及びトイレ5の空気が換気ファン12に吸い込まれ、第一排気ダクト7を通じて屋外に排気される。

【0067】

そして、換気ファン12を連続運転すると屋内の居住空間1内が負圧になるため、室内空間としてのリビング2の屋外に面した壁に開口した給気口13から新鮮な外気が給気されて居住空間1が換気されることになる。この換気運転は建物の機密性が高い場合は連続して行う必要があるため(24時間換気)、換気ファン12は所定の換気量、例えば一時間で居住空間1の約半分の容積に相当する換気量を確保するように連続運転を行う。

40

【0068】

また、リビング2には部屋の温度をコントロールするための空調機14が設置されており、夏場は冷房運転、冬場は暖房運転を行って室温を適正に保持している。したがって前述したように年間を通じて連続した換気運転を行っている、リビングにおいては夏場は空調機14による冷房、冬場は空調機14による暖房を実施することで所定の温度範囲、例えば20 から30 にコントロールされた空気が脱衣室4のドア15およびトイレ5のドア15のガラリやアンダーカット部分を通じて第一排気口8および第二排気口10に

50

吸い込まれ、換気空調装置の本体 6 を介して屋外に排出されることになる。

【 0 0 6 9 】

図 2、図 3 は、換気空調装置の風路構成図及び冷媒回路図であり、図 2 に示すように浴室 3 の天井裏に換気空調装置の本体 6 が設置されており、本体 6 の底部に浴室 3 の天井面に対して吸込口 1 0 5 および吹出口 1 0 7 を開口するとともに吸込口 1 0 5 に着脱自在に塵埃を捕捉するためのフィルター 1 6 を配設している。また、本体 6 内部は構造壁により大きく 3 つの区画に仕切られており、吸込口 1 0 5 と吹出口 1 0 7 を連通し、本体下部に位置する第一区画 1 7 と、吸込口 1 0 5 と換気ファンを連通し、本体上部に位置する第二区画 1 8 と、本体側面部に位置し、圧縮機 1 0 1 を収納する圧縮機区画 1 9 が設けられている。吸込口 1 0 5 と第一区画 1 7 は第一風路 2 0 により連通されており、吸込口 1 0 5 から吸い込まれた浴室内の空気は第一区画 1 7 内に設けられた循環ファン 1 0 6 により吹出口 1 0 7 から吹出される。第一風路 2 0 内には吸込口 1 0 5 と循環ファン 1 0 6 の連通を開閉するための風路切替手段としての第一ダンパ 2 1 が設けられており、第一ダンパ 2 1 の開閉を行うことでそれぞれの運転モードに最適な風路に切り替えを行う。また、吸込口 1 0 5 と第二区画 1 8 は第二風路 2 2 により連通されており、吸込口 1 0 5 から吸い込まれた浴室 3 内の空気は第二区画 1 8 に連通して設けられた換気ファン 1 2 の吸込側に第二排気ダクト 9 及び第三排気ダクトと共に接続されている。さらに、第二風路 2 2 内には吸込口 1 0 5 と換気ファン 1 2 の連通を開閉するための風路切替手段としての第二ダンパ 2 3 が設けられており、換気ファン 1 2 の運転中に浴室 3 内の換気を行わない場合には第二ダンパ 2 3 を閉止することで脱衣室 4 やトイレ 5 から屋外へ排気しながら、浴室 3 から
10
20
30
40
50

【 0 0 7 0 】

また、本体 6 内部に、冷媒として例えば、H C F C 系冷媒（分子中に塩素、水素、フッ素、炭素の各原子を含む）、H F C 系冷媒（分子中に水素、炭素、フッ素の各原子を含む）、炭化水素、二酸化炭素等の自然冷媒などの何れかを充填した冷媒回路 2 4 を形設しており、この冷媒回路 2 4 中に、冷媒を圧縮する圧縮機 1 0 1、供給空気と冷媒とを熱交換させる第一熱交換器 1 0 8、冷媒を膨張させる膨張機構としての膨張弁 1 0 3、供給空気と冷媒とを熱交換させる第二熱交換器 1 0 9 を介設している。

【 0 0 7 1 】

第一熱交換器 1 0 8 は、第一区画 1 7 内に配設されており、第二熱交換器 1 0 9 は、第二区画 1 8 内の換気ファン 1 2 の吸込側に配設されている。したがって第一熱交換器 1 0 8 においては循環ファン 1 0 6 により循環する浴室 3 の空気に対して冷媒が放熱を行い、第二熱交換器 1 0 9 においては換気ファン 1 2 により屋外に排出される空気に対して冷媒が吸熱を行うことになる。第二熱交換器 1 0 9 は第二区画 1 8 内において吸込口 1 0 5 と第二排気ダクト 9 と第三排気ダクト 1 1 の合流部よりも下流側に設置されており、浴室 3 内と脱衣室 4 とトイレ 5 内から屋外へ排気される空気から吸熱を行うことが可能となっている。

【 0 0 7 2 】

第一区画 1 7 の第一熱交換器 1 0 8 より上流側と第二区画 1 8 内の第二熱交換器 1 0 9 より下流側とを隔てる隔壁には第一区画 1 7 の第一熱交換器 1 0 8 より上流の第一風路 2 0 と第二区画 1 8 の第二熱交換器 1 0 9 より下流の第二風路 2 2 を連通するための第五風路 2 9 及び第一区画 1 7 と第二区画 1 8 の連通を開閉するための風路切替手段としての第五ダンパー 3 0 が設けられており、第五ダンパー 3 0 を開放することで再熱除湿運転時の風路を形成することができる。第五ダンパー 3 0 は第一ダンパ 2 1 と一体に形成すること
10
20
30
40
50

で、第一ダンパ 2 1 の閉止時に第五ダンパー 3 0 を同時に開放することが可能となっている。

【 0 0 7 3 】

次に換気空調装置の運転動作について説明する。図 4 は各運転パターンにおける各構成要素の動作状態を示す一覧表である。以下、それぞれの運転モードについて詳細に説明する。

【 0 0 7 4 】

まず、多室暖房運転モードでは第一ダンパ 2 1 を開、第二ダンパ 2 3 を閉とすることで脱衣室 4 やトイレ 5 から換気を行いながら浴室 3 内の暖房を行う運転モードである。この場合、第一排気口 8 及び第二排気口 1 0 から吸い込まれた脱衣室 4 及びトイレ 5 内の空気は第二排気ダクト 9 及び第三排気ダクト 1 1 により第二区画 1 8 内の第二熱交換器 1 0 9 に流入する。第二熱交換器 1 0 9 を通過する際に、第二熱交換器 1 0 9 内を流通している冷媒に熱を与え（吸熱）、温度を下げられた状態で換気ファン 1 2 により第一排気ダクト 7 を介して屋外に排気される。これに対し、吸込口 1 0 5 から吸い込まれた浴室 3 内の空気は第一区画 1 7 内の第一熱交換器 1 0 8 に流入する。第一熱交換器 1 0 8 を通過する際に、第一熱交換器 1 0 8 内部を流通する冷媒から熱を与えられ（放熱）、温度を上げられた状態で循環ファン 1 0 6 により吹出口 1 0 7 から浴室 3 内に循環供給される。このように、多室暖房運転モードでは屋外に排気される脱衣室 4 やトイレ 5 内の空気から熱を回収し、浴室 3 内に回収した熱を投入することで浴室 3 内の暖房を行う運転モードである。

【 0 0 7 5 】

次に浴室換気暖房運転モードでは、第一ダンパ 2 1 を開、第二ダンパ 2 3 を開とすることで浴室 3 内の換気を行いながら浴室 3 内の暖房を行う運転モードである。この場合、吸込口 1 0 5 から吸い込まれた浴室 3 内空気の一部は第二風路 2 2 により第二区画 1 8 内の第二熱交換器 1 0 9 に流入する。この際、第一排気口 8 及び第二排気口 1 0 から吸い込まれた脱衣室 4 及びトイレ 5 内の空気も同時に第二熱交換器 1 0 9 に流入する。第二熱交換器 1 0 9 を通過する際に、第二熱交換器 1 0 9 内を流通している冷媒に熱を与え（吸熱）、温度を下げられた状態で換気ファン 1 2 により第一排気ダクト 7 を介して屋外に排気される。この際、屋外に排出される空気の温度は浴室以外の居住空間 1 の温度よりも低い温度まで下げられた後排気される。これに対し、吸込口 1 0 5 から吸い込まれた残りの浴室 3 内空気は第一区画 1 7 内の第一熱交換器 1 0 8 に流入する。第一熱交換器 1 0 8 を通過する際に、第一熱交換器 1 0 8 内部を流通する冷媒から熱を与えられ（放熱）、温度を上げられた状態で循環ファン 1 0 6 により吹出口 1 0 7 から浴室 3 内に循環供給される。このように浴室換気暖房運転モードでは屋外に排気される浴室 3 や脱衣室 4 及びトイレ 5 内の空気から熱を回収し、浴室 3 内に回収した熱を投入することで浴室 3 内の暖房を行う運転モードである。なお、第二排気ダクト 9 及び第三排気ダクト 1 1 と第二区画 1 8 を連通する第三風路 2 5 及び第四風路 2 6 内に第一排気口 8 及び第二排気口 1 0 との連通を開閉するための第三ダンパ 2 7 及び第四ダンパ 2 8 を設け、第三ダンパ 2 7 及び第四ダンパ 2 8 のいずれかもしくは両方を閉とすることで浴室 3 のみもしくは浴室 3 と脱衣室 4 または浴室 3 とトイレ 5 内の空気を選択的に換気しながら浴室 3 内の暖房をすることも可能である。このような浴室換気暖房モードは浴室 3 内の乾燥もしくは浴室 3 内に設置された洗濯物の乾燥などの際にも選択される運転モードで、暖房と換気を併用することでより迅速に浴室 3 内の乾燥、もしくは洗濯物の乾燥を行うことも可能である。

【 0 0 7 6 】

次に多室換気運転モードでは第一ダンパ 2 1 を閉、第二ダンパ 2 3 を閉とすることで、脱衣室 4 及びトイレ 5 内の換気を行う運転モードである。この場合、この場合、第一排気口 8 及び第二排気口 1 0 から吸い込まれた脱衣室 4 及びトイレ 5 内の空気は第二排気ダクト 9 及び第三排気ダクト 1 1 により第二区画 1 8 内の第二熱交換器 1 0 9 に流入する。多室換気運転モードにおいては前述の 2 つの運転モードとは異なり、圧縮機 1 0 1 及び循環ファン 1 0 6 の運転を行わずに換気ファン 1 2 の運転を行うため、第二熱交換器 1 0 9 を空気が通過する際に熱の授受は行われぬ。このため、脱衣室 4 及びトイレ 5 から吸引さ

10

20

30

40

50

れた空気は温度を変えずにそのままの状態第一排気ダクト7を介して屋外に排気される。なお、第二排気ダクト9及び第三排気ダクト11と第二区画18を連通する第三風路25及び第四風路26内に第一排気口8及び第二排気口10との連通を開閉するための第三ダンパ27及び第四ダンパ28を設け、第三ダンパ27及び第四ダンパ28のいずれかを閉とすることで脱衣室4のみもしくはトイレ5内のみの空気を選択的に換気することも可能である。

【0077】

次に浴室換気運転モードでは第一ダンパ21を閉、第二ダンパ23を開とすることで浴室3内の換気を行う運転モードである。この場合、吸込口105から吸い込まれた浴室3内空気は第二風路22により第二区画18内の第二熱交換器109に流入する。この際、第一排気口8及び第二排気口10から吸い込まれた脱衣室4及びトイレ5内の空気も同時に第二熱交換器109に流入する。浴室換気運転モードにおいては多室換気運転モードと同様、圧縮機101及び循環ファン106の運転を行わずに換気ファン12の運転を行うため、第二熱交換器109を空気が通過する際に熱の授受は行われない。このため、浴室3、脱衣室4及びトイレ5から吸引された空気は温度を変えずにそのままの状態第一排気ダクト7を介して屋外に排気される。なお、第二排気ダクト9及び第三排気ダクト11と第二区画18を連通する第三風路25及び第四風路26内に第一排気口8及び第二排気口10との連通を開閉するための第三ダンパ27及び第四ダンパ28を設け、第三ダンパ27及び第四ダンパ28のいずれかもしくは両方を閉とすることで浴室3のみもしくは浴室3と脱衣室4または浴室3とトイレ5内の空気を選択的に換気することも可能である。

【0078】

次に再熱除湿運転モード（乾燥運転に相当）では第一ダンパ21を第一風路20側が閉止され第三風路25側が開放されるように設定されると共に、第二ダンパ23を開放することで浴室3内の除湿を行う運転モードである。この場合、吸込口105から吸い込まれた浴室3内の空気は第二風路22により第二区画18内の第二熱交換器109に流入する。第二熱交換器109を通過する際に、第二熱交換器109内を流通している冷媒に熱を与え（吸熱）、温度を露点温度以下に下げられることによって空気内の水分が結露し、絶対湿度を下げられた状態で第二熱交換器109から流出する。第二熱交換器109を流出した空気は第三風路25を介して第一区画17内の第一熱交換器108に流入する。第一熱交換器108を通過する際に、第一熱交換器108内部を流通する冷媒から熱を与えられ（放熱）、温度を上げられることで空気の相対湿度が低下する。相対湿度を下げられた空気は循環ファン106により吹出口107から浴室内に循環供給される。このように、除湿運転モードでは本体6内に設けた冷媒回路24を利用し、浴室3内の空気を除湿、昇温することで乾燥空気をつくり浴室3内の乾燥もしくは浴室3内に設置された洗濯物の乾燥などの際に選択される運転モードで、乾燥した空気を浴室3内に供給することでより迅速に浴室3内の乾燥、もしくは洗濯物の乾燥を行うことができる。

【0079】

上記の運転モードのうち、再熱除湿運転モードについて詳細を説明する。

【0080】

再熱除湿運転モード選択時は前述のように浴室3から吸引された空気を蒸発器から凝縮器の順に通過させることで空気中の水分を結露させた後、加熱昇温することで、相対湿度の低い乾燥空気を生成し、浴室3内に吹出すことで浴室3及び浴室3内に吊り下げられた衣類等の乾燥を行う。吸込口105から吸引された浴室3内の空気は、第二風路22を通じて第二熱交換器109に流入する。この際、吸込口105近傍の風路内に設けられた温度センサー31、湿度センサー32により浴室3内空気の温湿度を計測する。第二熱交換器109で冷却された空気は第一熱交換器108で昇温され相対湿度が低い状態で循環ファン106により吹出口107より浴室3に循環供給される。吹出口107には風向調整ルーバ33が設けられており、任意の方向に乾燥空気を吹出すことで乾燥対象に直接乾燥空気を供給し、乾燥時間の短縮を図っている。

【 0 0 8 1 】

第二熱交換器 1 0 9 及び第一熱交換器 1 0 8 を通過する際の空気と熱交換器間の熱の收支について見てみると、第二熱交換器 1 0 9 で空気から冷凍サイクル側に受け渡される熱に圧縮機 1 0 1 への入力（電力としての入力等）が加えられた後、第一熱交換器から再度、空気側に熱が受け渡されることになる。冷凍サイクルにおいては入力と出力は等しい状態となるため、圧縮機 1 0 1 への入力分に相当する熱量が空気に与えられ、吸込口 1 0 5 から吸引される空気よりも温度が上昇して吹出口 1 0 7 より浴室 3 へと供給される。

【 0 0 8 2 】

このため、再熱除湿運転を継続すると、圧縮機 1 0 1 への入力に相当する熱量が浴室 3 に供給されることとなり、浴室 3 内の温度は徐々に高くなっていく。浴室 3 内の温度が上昇してくると、第二熱交換器 1 0 9 及び第一熱交換器 1 0 8 に流入する空気の温度も変化するため、それぞれの熱交換器での熱交換量が変化する。空気の温度が上昇した場合にはそれぞれの熱交換器における熱交換量は増加するため、冷凍サイクルの動作点は図 5 に示すようにより高温高圧側に移行することとなる。このような状態になると、図 5 の領域 B で示す冷媒が気体の状態での吸熱を行うため、冷媒の温度が上昇し、空気の露点温度を超えて温度が上昇すると第二熱交換器 1 0 9 表面での空気内の水分の結露量が減少し、結果として除湿量が低下するため、乾燥時間が長くなる結果となる。このため、温度センサー 3 1 で検知した浴室 3 内空気の温度が第一の所定の温度、例えば 3 5 を超えた場合には浴室 3 内の空気の温度を低下させることが望ましい。

【 0 0 8 3 】

これに対して、浴室以外の室内空間は通常、空調等により常温である 2 0 程度であることが一般的である。そこで、温度センサー 3 1 で検知した浴室 3 内空気の温度が第一の所定の温度を超えた場合に、換気ファン 1 2 を運転することにより、吸込口 1 0 5 から吸引した浴室 3 内の空気の一部を屋外に排気し、排気に伴って浴室 3 内が負圧になることにより浴室 3 のドア 1 5 等に設けられたガラリなどの自然給気口（図示せず）から脱衣室 4 などの浴室 3 以外の室内空間から常温の空気を浴室 3 内に導入することができ、結果として浴室 3 内の温度は低下することとなる。換気ファン 1 2 からの換気風量に関しては、温度センサー 3 1 で検知した浴室 3 内空気の温度がより高温となった場合に換気風量を増加させるようにすることによって、浴室 3 内空気の温度を一定の範囲内（例えば 1 5 ~ 3 5 ）にコントロールすることが可能となる。しかしながら、夏季などの比較的高温期には換気ファン 1 2 を運転し、浴室 3 内の換気を実施しても浴室 3 に流入する空気の温度が比較的高温（ 3 0 程度）であるため、浴室 3 内空気の温度が低下しにくい場合がある。このような状態が続くと浴室 3 内空気の温度はさらに上昇し、第二の所定の温度（例えば 3 8 ）に到達する場合がある。浴室 3 内空気の温度が第二の所定の温度に到達した場合の浴室 3 内空気の状態は、再熱除湿運転開始前の空気の状態が 3 0 6 0 %（絶対湿度 0 . 0 1 6 1 1 k g / k g ' ）程度から運転を開始したとすると、冷凍サイクルの運転により絶対湿度が低下することに加え、浴室 3 内の温度上昇により浴室 3 内空気の相対湿度は 1 8 . 5 1 %（絶対湿度 0 . 0 0 7 6 6 1 k g / k g ' ）まで低下する。

【 0 0 8 4 】

このように浴室 3 内の相対湿度が充分低下した状態となっているため、温度センサー 3 1 により検知した浴室 3 内の温度が第二の所定の温度を超えた場合には圧縮機 1 0 1 の運転を停止し、循環ファン 1 0 6 による浴室 3 内空気の循環送風を行い、乾燥対象に送風することにより十分に浴室 3 や衣類の乾燥を行うことができる。このような状態の場合に圧縮機の運転を停止することで、不要な電力の消費を抑えながら充分な乾燥を実施することが可能となる。しかしながら、循環ファン 1 0 6 による循環送風のみを実施すると、乾燥対象物から水分が蒸発し、徐々に浴室 3 内の空気の絶対湿度が上昇してくる。

【 0 0 8 5 】

このため、循環送風に加えて換気ファン 1 2 を運転することで浴室 3 内の換気を実施し、乾燥対象から蒸発した水分を浴室 3 外に排気する動作を実施する。この換気ファンによる排気により、浴室 3 内の温度は徐々に低下し、再び第二の所定の温度を下回った場合には

再び圧縮機 101 の運転を開始し、再熱除湿運転を行うことで、浴室 3 内の湿度を低下させ、乾燥対象物の乾燥時間短縮を図る。

【0086】

浴室 3 内の浴槽内にお湯を張った場合やシャワーの使用直後などは浴室内の湿度が高い場合がある。このような状態では冷凍サイクルによる再熱除湿運転を行っても吹出し空気の相対湿度が十分に低下せず、乾燥対象物の乾燥時間が長くなる場合がある。そこで、湿度センサー 32 で検知した浴室 3 内空気の湿度が第一の所定の湿度（例えば 80% 程度）よりも高湿な場合は換気ファン 12 を運転することにより浴室 3 以外の室内空間から常温常湿の空気を浴室 3 内に導入することで浴室 3 内の湿度を低下させた後、再熱除湿運転を行うことによりより乾燥した空気を供給することで乾燥対象物の乾燥時間を短くすることができる。また、上記とは逆に常温でも湿度が低い場合、冷凍サイクルの運転を行わなくても十分に乾燥した空気を乾燥対象物に供給できる状態であるため、湿度センサー 32 で検知した浴室 3 内空気の湿度が第二の所定の湿度（例えば RH 15% 以下）よりも低い場合には圧縮機 101 の運転を停止し、循環ファン 106 による循環送風のみを行うことにより、不要な電力の消費を抑えながら十分な乾燥を実施することが可能となる。

10

【0087】

以上、説明した構成及び動作により、本実施の形態の換気空調装置は浴室 3 内の乾燥及び浴室 3 内に吊り下げられた衣類等の乾燥対象物の乾燥を行う際に再熱除湿運転を行うことで効率的に乾燥を行うと同時に、浴室 3 内の温度上昇に伴う乾燥時間の増加を防止し、早期に乾燥対象物の乾燥を行うことが可能となる。

20

【0088】

なお、以上説明した内容は、発明を実施するための一形態についてのみ説明したものであり、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。

【0089】

例えば、本実施の形態では本発明の請求の範囲に記載のすべての動作を盛り込んだ構成及び動作について説明したが、本発明の請求の範囲に記載の一部の構成及び動作を採用した構成及び動作としてもよく、その作用効果に差異を生じない。望ましくは本発明の請求の範囲に記載のすべての構成及び動作を実施することにより、より早期に乾燥対象物の乾燥を行うことができると共に、よりランニングコストを低減することが可能となる。

【0090】

また、本実施の形態では本体内部における構造を大きく 3 つの区画に区分する構造として説明をしたが、本体内部における構造は本発明の請求の範囲に記載の内容に影響せず、再熱除湿運転を行うことが可能な構造であれば他の構造を選択してもよく、その作用効果に差異を生じない。望ましくは、本発明の請求の範囲に記載の通り、浴室内の除湿乾燥を行うために第二熱交換器の温度がもっとも低く温度変化がない状態であり、第一熱交換器の温度が最も高くなるような構成をとることで吹出し空気の相対湿度を最も低くすることが可能となるため、冷媒が第二熱交換器を通過直後に完全気化するように第一熱交換器の構造及び設置方法、第二熱交換器の構造及び設置方法及び膨張弁の開度を調整することでより効果を発揮する。

30

【産業上の利用可能性】

40

【0091】

以上のように本発明にかかる換気空調装置は、乾燥対象物の乾燥時間を短くすることができ、効率よく除湿を行うことができるものであり、浴室の換気空調のみならず、リビング、寝室、キッチンあるいは洗面所等の換気空調装置等にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の換気空調装置が設置される居住空間の概略図

【図 2】同換気空調装置の概略構成図（（a）同上面図、（b）同側面図）

【図 3】同換気空調装置の冷凍サイクル構成図

【図 4】同換気空調装置の各運転モードにおける構成部品の動作状態一覧を示す図

50

【図5】同再熱除湿運転モードにおける冷凍サイクルの状態線図

【図6】従来技術の換気空調装置の冷凍サイクルの状態線図および高温時の冷凍サイクルの状態線図（（a）同換気空調装置の冷凍サイクルの状態線図、（b）同換気空調装置の高温時の冷凍サイクルの状態線図）

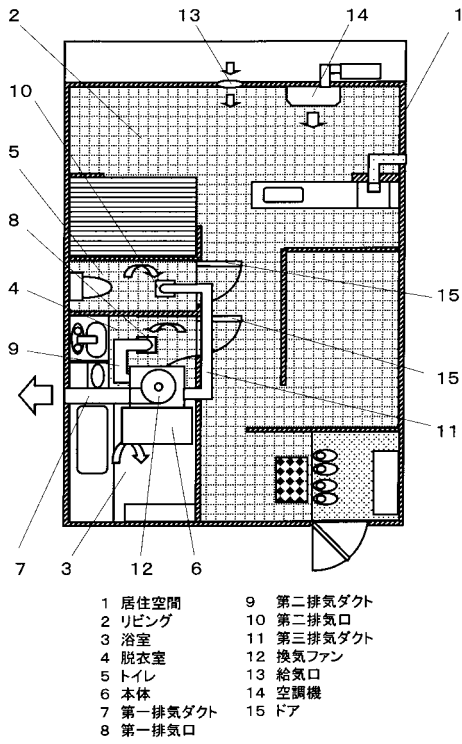
【図7】従来技術における空気の状態線図

【符号の説明】

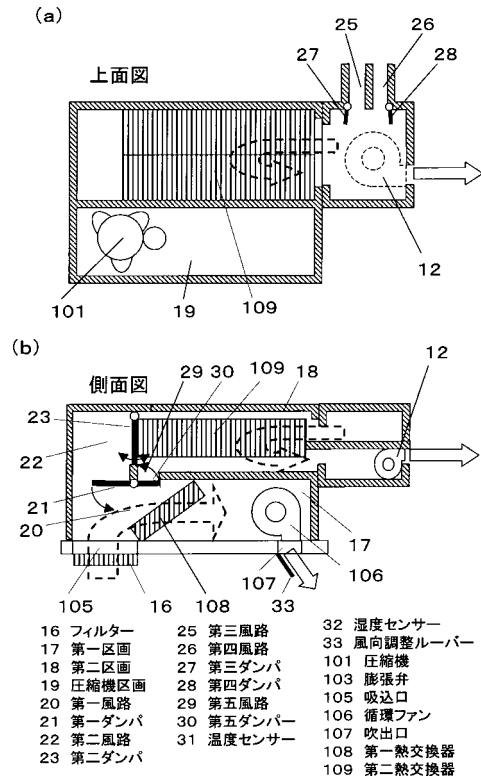
【0093】

1	居住空間	
2	リビング	
3	浴室	10
4	脱衣室	
5	トイレ	
6	本体	
7	第一排気ダクト	
8	第一排気口	
9	第二排気ダクト	
10	第二排気口	
11	第三排気ダクト	
12	換気ファン	
13	給気口	20
14	空調機	
15	ドア	
16	フィルター	
17	第一区画	
18	第二区画	
19	圧縮機区画	
20	第一風路	
21	第一ダンパ	
22	第二風路	
23	第二ダンパ	30
24	冷媒回路	
25	第三風路	
26	第四風路	
27	第三ダンパ	
28	第四ダンパ	
29	第五風路	
30	第五ダンパー	
31	温度センサー	
32	湿度センサー	
33	風向調整ルーバー	40
101	圧縮機	
102	凝縮器	
103	膨張弁	
104	蒸発器	
105	吸込口	
106	循環ファン	
107	吹出口	
108	第一熱交換器	
109	第二熱交換器	

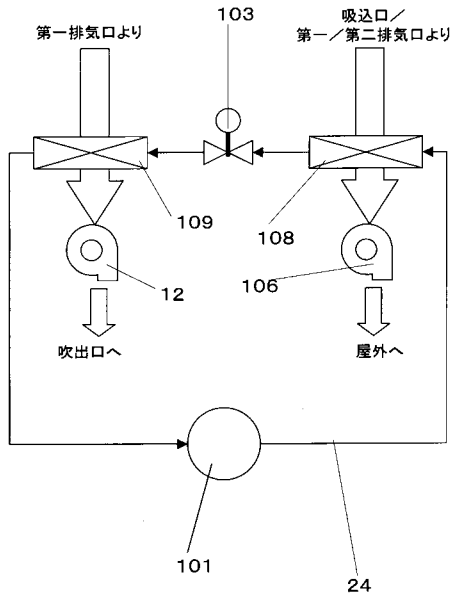
【図1】



【図2】



【図3】

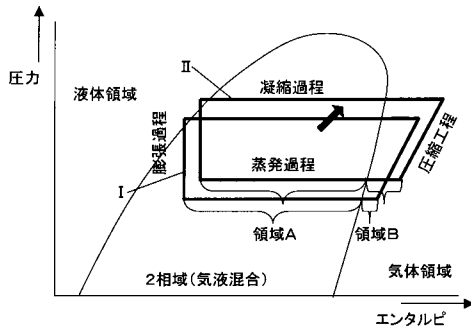


24 冷媒回路
 103 膨張弁

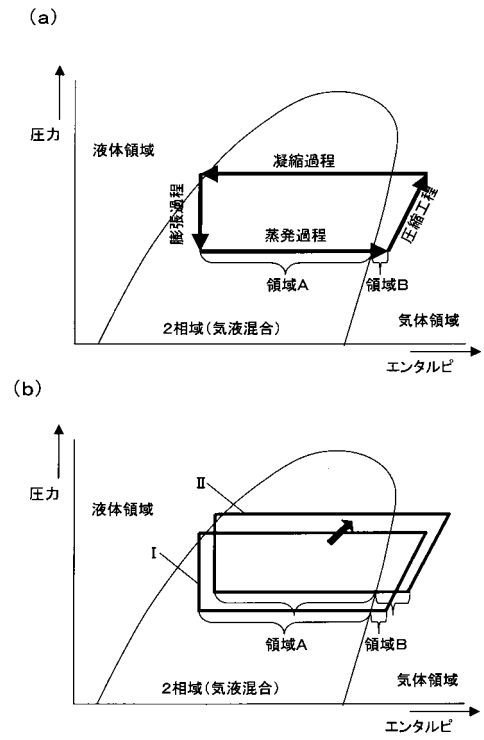
【図4】

構成要素	運転モード				
	多室換気暖房	浴室換気暖房	除湿	多室換気	浴室換気
圧縮機	ON	ON	ON	OFF	OFF
循環ファン	ON	ON	ON	OFF	OFF
換気ファン	ON	ON	OFF/ON	ON	ON
第一ダンパ	開	開	閉	開	開
第二ダンパ	閉	開	開	開	開
第三ダンパ	開	開	閉	開	閉
第四ダンパ	開	開	閉	開	閉
第五ダンパ	閉	閉	開	閉	閉

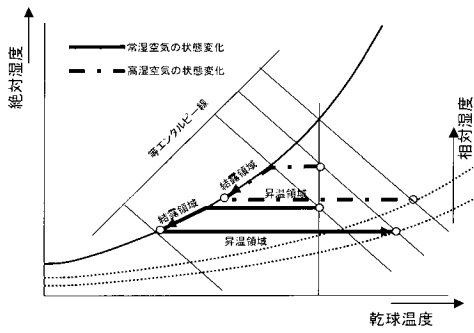
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
F 2 4 F	7/06	(2006.01)	F 2 4 F	11/02	1 0 2 D
F 2 4 F	7/007	(2006.01)	F 2 4 F	7/06	B
F 2 4 F	7/08	(2006.01)	F 2 4 F	7/007	B
D 0 6 F	57/12	(2006.01)	F 2 4 F	7/08	A
D 0 6 F	58/10	(2006.01)	D 0 6 F	57/12	Z
			D 0 6 F	58/10	A

- (72)発明者 齋藤 和大
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 松下エコシステムズ株式会社内
- (72)発明者 松原 充則
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 松下エコシステムズ株式会社内
- (72)発明者 菅田 裕治
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 松下エコシステムズ株式会社内
- (72)発明者 竹下 慶
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 松下エコシステムズ株式会社内
- (72)発明者 坪内 雅史
愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 松下エコシステムズ株式会社内

審査官 杉山 豊博

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 3 4 3 8 9 2 (J P , A)
特開昭 5 9 - 2 2 8 8 9 8 (J P , A)
特開平 0 2 - 2 8 3 4 0 0 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 2 6 2 4 3 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 0 6 4 9 6 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 8 5 2 9 6 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 5 7 8 7 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 6 B 9 / 0 2
D 0 6 F 5 7 / 1 2
D 0 6 F 5 8 / 1 0
F 2 4 F 1 / 0 2
F 2 4 F 7 / 0 0 7
F 2 4 F 7 / 0 6
F 2 4 F 7 / 0 8
F 2 4 F 1 1 / 0 2
F 2 4 F 1 1 / 0 5 3
F 2 5 B 2 9 / 0 0