

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-128545
(P2008-128545A)

(43) 公開日 平成20年6月5日(2008.6.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 0 2 D	3 L 0 5 3
F 2 4 F 3/14 (2006.01)	F 2 4 F 3/14	3 L 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-313241 (P2006-313241)
(22) 出願日 平成18年11月20日 (2006.11.20)

(71) 出願人 000211307
中国電力株式会社
広島県広島市中区小町4番33号
(74) 代理人 110000176
一色国際特許業務法人
(72) 発明者 田村 聡修
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
Fターム(参考) 3L053 BC09
3L060 AA07 CC14 EE26

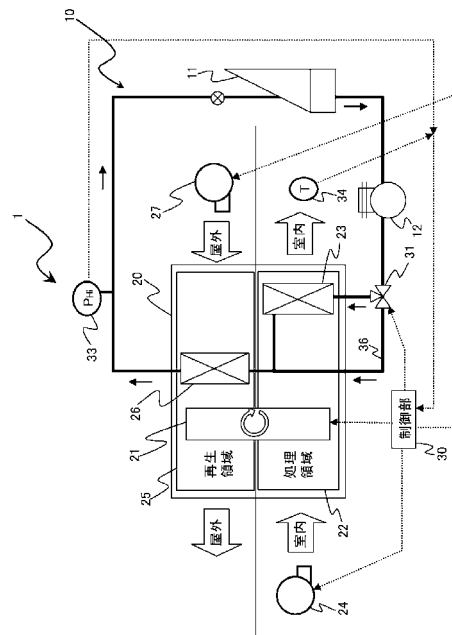
(54) 【発明の名称】 回転式除湿機を利用した除湿空調システム及び方法、並びに除湿空調システムの制御装置及び制御方法

(57) 【要約】

【課題】 物品を冷却保存する冷蔵手段が設置された室内の空気を除湿することが可能な除湿空調システムを、より簡素な構造とする。

【解決手段】 物品を冷却保存する冷蔵手段11が設置された室内に用いる除湿空調システム1であって、再生領域25を通過させる再生ファン27と処理領域22を通過させる処理ファン24と処理領域22内で吸着した水分を再生領域25内に放出する除湿ロータ21とを有し店舗内の空気を除湿する回転式除湿機20と、高压側冷媒の圧力を測定する圧力計33を備え冷蔵手段11を冷却する冷却回路10と、測定圧力Pに応じて再生ファン27の送風量を制御する制御部30と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物品を冷却保存する冷蔵手段が設置された室内の空気を除湿する回転式除湿機と、前記冷蔵手段を冷媒により冷却する冷却回路と、を備える除湿空調システムであって、

前記回転式除湿機は、

水分の吸収及び放出が可能な回転式の除湿ロータと、

前記除湿ロータが水分を吸収する領域である処理領域と、

前記除湿ロータが水分を放出する領域である再生領域と、

屋外の空気を取り込んで前記再生領域を通過させて屋外に排出させる再生ファンと、

室内の空気を取り込んで前記処理領域を通過させて室内に排出させる処理ファンと、

を有し、

前記冷却回路は、

前記冷媒を圧縮するコンプレッサと、

前記再生領域において前記除湿ロータの風上側に配置され、前記冷媒から前記再生領域内の空気に熱を提供する再生側凝縮器と、

前記コンプレッサを通過した後であって前記冷蔵手段を通過する前の冷媒の圧力を測定する圧力計と、を有し、

前記圧力計により測定した圧力に基づいて前記再生ファンを制御する制御部を備えること

を特徴とする除湿空調システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の除湿空調システムであって、

前記制御部は、前記圧力計の測定した圧力が所定の値を上回っている場合、その所定値を上回った分に応じて前記再生ファンの風量を増加させるよう制御することを特徴とする除湿空調システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の除湿空調システムであって、

前記処理領域において前記除湿ロータの風下側に配置され、前記冷媒から前記処理領域内の空気に熱を提供する処理側凝縮器と、

前記冷媒が前記処理側凝縮器を迂回して前記コンプレッサから前記再生側凝縮器に移動することができるバイパス管と、

前記コンプレッサが接続する先を前記処理側凝縮器又は前記バイパス管に選択的に切り換える切換弁と、

を備えることを特徴とする除湿空調システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の除湿空調システムであって、

前記制御部は、前記圧力計が所定の圧力を下回っている場合にはその下回った圧力分に応じて前記処理ファンの送風量を減少させることを特徴とする除湿空調システム。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の除湿空調システムであって、

前記処理領域において前記処理側凝縮器の風下側の気温を測定する温度計を備え、

前記制御部は、前記温度計の測定結果に基づいて前記処理ファンの風量を制御することを特徴とする除湿空調システム。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の除湿空調システムであって、

前記制御部は、前記温度計が所定の温度を上回っている場合にはその上回った温度分に応じて前記処理ファンの風量を減少させることを特徴とする除湿空調システム。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 の何れかに記載の除湿空調システムであって、

前記処理ファンは、屋外の空気を取り込むことを特徴とする除湿空調システム。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の除湿空調システムであって、
前記制御部は、カレンダー機能を備え、予め指定された日付に前記切換弁の切換えを制御することを特徴とする除湿空調システム。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 の何れかに記載の除湿空調システムであって、
屋外の気温を測定する屋外温度計を備え、
前記制御部は、前記温度計の測定結果に基づいて、前記切換弁の切換えを制御することを特徴とする除湿空調システム。

【請求項 10】

物品を冷却保存する冷蔵手段が設置された室内において、
水分の吸収及び放出が可能な回転式の除湿ロータと、前記除湿ロータが水分を吸収する領域である処理領域と、前記除湿ロータが水分を放出する領域である再生領域と、屋外の空気を取り込んで前記再生領域を通過させて屋外に排出させる再生ファンと、室内の空気を取り込んで前記処理領域を通過させて室内に排出させる処理ファンと、を有し、前記室内の空気を除湿する回転式除湿機と、

前記冷媒を圧縮するコンプレッサと、前記再生領域において前記除湿ロータの風上側に配置され前記冷媒から前記再生領域内の空気に熱を提供する再生側凝縮器と、前記コンプレッサを通過した後であって前記冷蔵手段を通過する前の冷媒の圧力を測定する圧力計と、

を有し、前記冷蔵手段を冷媒により冷却する冷却回路と、
を備える除湿空調システムを制御する装置であって、
前記圧力計の測定結果に基づいて前記再生ファンの送風量を制御することを特徴とする除湿空調システム制御装置。

【請求項 11】

物品を冷却保存する冷蔵手段が設置された室内の空気を除湿する回転式除湿機と、前記冷蔵手段を冷媒により冷却する冷却回路と、を備える除湿空調システムを用いた除湿空調方法であって、

前記回転式除湿機が備える処理ファンによって、室内の空気を取り込んで前記処理領域を通過させることにより、前記処理領域内の空気に含まれる水分を前記除湿ロータに吸収させ、その水分が減少した空気を室内に排出させるステップと、

前記回転式除湿機が備える再生ファンによって、屋外の空気を取り込んで前記再生領域を通過させることにより、前記除湿ロータから前記再生領域内の空気に前記吸収した水分を放出させ、その水分を含む空気を屋外に排出させるステップと、

前記冷却回路が備えるコンプレッサにより、前記冷蔵手段を冷却する冷媒を圧縮するステップと、

前記再生領域において前記除湿ロータの風上側に配置される再生側凝縮器において、前記冷媒から前記再生領域内の空気に熱を提供するステップと、

前記コンプレッサを通過した後であって前記冷蔵手段を通過する前の冷媒の圧力を測定し、その測定した圧力に基づいて前記再生ファンを制御するステップと、

を含むことを特徴とする除湿空調方法。

【請求項 12】

物品を冷却保存する冷蔵手段が設置された室内において、

水分の吸収及び放出が可能な回転式の除湿ロータと、前記除湿ロータが水分を吸収する領域である処理領域と、前記除湿ロータが水分を放出する領域である再生領域と、屋外の空気を取り込んで前記再生領域を通過させて屋外に排出させる再生ファンと、室内の空気を取り込んで前記処理領域を通過させて室内に排出させる処理ファンと、を有し、前記室内の空気を除湿する回転式除湿機と、

前記冷媒を圧縮するコンプレッサと、前記再生領域において前記除湿ロータの風上側に配置され、前記冷媒から前記再生領域内の空気に熱を提供する再生側凝縮器と、前記コンプレッサを通過した後であって前記冷蔵手段を通過する前の冷媒の圧力を測定する圧力計

10

20

30

40

50

と、を有し、前記冷蔵手段を冷媒により冷却する冷却回路と、
 を備える除湿空調システムを制御する方法であって、
 前記圧力計の測定結果に基づいて前記再生ファンの送風量を制御するステップを含むこ
 とを特徴とする除湿空調システム制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

処理領域において吸着した水分を再生領域において放出する回転式除湿機を利用した除
 湿空調システム及び方法、並びに除湿空調システムの制御装置及び制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

スーパーマーケット等の多くの店舗では、食品等の商品を冷却しながら陳列販売する開
 放型のショーケースが利用されている。このショーケースは、開放型であるため店舗内の
 湿気が霜として付着してしまうので、この霜を除くため除霜運転をする必要がある。しか
 し、除霜運転をすると商品の冷却が不十分となり、商品の鮮度が劣化する等の問題（以下
 、除霜運転問題という）があった。また、開放型であるため冷蔵手段の冷気が通路に流れ
 、顧客に冷気を感じさせる等の不快感を与えるとの問題（以下、コールドアイル問題とい
 う）もあった。

【0003】

これらの問題への対応として、ショーケースの近傍の通路に暖かく乾燥した空気を供給
 するという方法がある。この方法によれば、ショーケースの周りの空気を乾燥したものと
 することで着霜量を減少させ、除霜運転の頻度を低減させることにより除霜運転問題も解
 消できる。

【0004】

ところで、暖かく乾燥した空気の供給を効率的に行う技術として、特許文献1には、回
 転式除湿装置を利用した除湿空調システムが開示されている。しかし、この除湿空調シス
 テムは、再生領域の空気を加熱するための再生用凝縮器と、処理領域の空気を加熱するた
 めの暖房用凝縮器と、冷却回路の冷媒を冷却するための凝縮器と、の3つの凝縮器を備え
 ており、構造が複雑になるとの問題がある。

【特許文献1】特開2005-233528号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、このような課題に対して、物品を冷却保存する冷蔵手段が設置された室内の
 空気を除湿することが可能な除湿空調システムを、より簡素な構造とすることを目的とす
 る。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第一の発明は、物品を冷却保存する冷蔵手段が設置された室内の空気を除湿する回転式
 除湿機と、前記冷蔵手段を冷媒により冷却する冷却回路と、を備える除湿空調システムで
 あって、

前記回転式除湿機は、

水分の吸収及び放出が可能な回転式の除湿ロータと、

前記除湿ロータが水分を吸収する領域である処理領域と、

前記除湿ロータが水分を放出する領域である再生領域と、

屋外の空気を取り込んで前記再生領域を通過させて屋外に排出させる再生ファンと、

室内の空気を取り込んで前記処理領域を通過させて室内に排出させる処理ファンと、

を有し、

前記冷却回路は、

前記冷媒を圧縮するコンプレッサと、

10

20

30

40

50

前記再生領域において前記除湿ロータの風上側に配置され、前記冷媒から前記再生領域内の空気に熱を提供する再生側凝縮器と、

前記コンプレッサを通過した後であって前記冷蔵手段を通過する前の冷媒の圧力を測定する圧力計と、を有し、

前記圧力計により測定した圧力に基づいて前記再生ファンを制御する制御部を備えること

を特徴とする除湿空調システムである。

【0007】

第二の発明は、第一の発明に記載の除湿空調システムであって、

前記制御部は、前記圧力計の測定した圧力が所定の値を上回っている場合、その所定値を上回った分に応じて前記再生ファンの風量を増加させるよう制御することを特徴とする除湿空調システムである。

10

【0008】

第三の発明は、第一又は第二の発明に記載の除湿空調システムであって、

前記処理領域において前記除湿ロータの風下側に配置され、前記冷媒から前記処理領域内の空気に熱を提供する処理側凝縮器と、

前記冷媒が前記処理側凝縮器を迂回して前記コンプレッサから前記再生側凝縮器に移動することができるバイパス管と、

前記コンプレッサが接続する先を前記処理側凝縮器又は前記バイパス管に選択的に切り換える切換弁と、

20

を備えることを特徴とする除湿空調システムである。

【0009】

第四の発明は、第三の発明に記載の除湿空調システムであって、

前記制御部は、前記圧力計が所定の圧力を下回っている場合にはその下回った圧力分に応じて前記処理ファンの送風量を減少させることを特徴とする除湿空調システムである。

【0010】

第五の発明は、第三又は第四の発明に記載の除湿空調システムであって、

前記処理領域において前記処理側凝縮器の風下側の気温を測定する温度計を備え、

前記制御部は、前記温度計の測定結果に基づいて前記処理ファンの風量を制御することを特徴とする除湿空調システムである。

30

【0011】

第六の発明は、第五の発明に記載の除湿空調システムであって、

前記制御部は、前記温度計が所定の温度を上回っている場合にはその上回った温度分に応じて前記処理ファンの風量を減少させることを特徴とする除湿空調システムである。

【0012】

第七の発明は、第一から第六の発明の何れかに記載の除湿空調システムであって、

前記処理ファンは、屋外の空気を取り込むことを特徴とする除湿空調システムである。

【0013】

第八の発明は、第一から第七の発明の何れかに記載の除湿空調システムであって、

前記制御部は、カレンダー機能を備え、予め指定された日付に前記切換弁の切換えを制御することを特徴とする除湿空調システムである。

40

【0014】

第九の発明は、第一から第八の発明の何れかに記載の除湿空調システムであって、

屋外の気温を測定する屋外温度計を備え、

前記制御部は、前記温度計の測定結果に基づいて、前記切換弁の切換えを制御することを特徴とする除湿空調システムである。

【0015】

第十の発明は、物品を冷却保存する冷蔵手段が設置された室内において、

水分の吸収及び放出が可能な回転式の除湿ロータと、前記除湿ロータが水分を吸収する領域である処理領域と、前記除湿ロータが水分を放出する領域である再生領域と、屋外の

50

空気を取り込んで前記再生領域を通過させて屋外に排出させる再生ファンと、室内の空気を取り込んで前記処理領域を通過させて室内に排出させる処理ファンと、を有し、前記室内の空気を除湿する回転式除湿機と、

前記冷媒を圧縮するコンプレッサと、前記再生領域において前記除湿ロータの風上側に配置され前記冷媒から前記再生領域内の空気に熱を提供する再生側凝縮器と、前記コンプレッサを通過した後であって前記冷蔵手段を通過する前の冷媒の圧力を測定する圧力計と、を有し、前記冷蔵手段を冷媒により冷却する冷却回路と、

を備える除湿空調システムを制御する装置であって、

前記圧力計の測定結果に基づいて前記再生ファンの送風量を制御することを特徴とする除湿空調システム制御装置である。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、物品を冷却保存する冷蔵手段が設置された室内の空気を除湿することが可能な除湿空調システムを、より簡素な構造とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は、本発明の一実施形態である除湿空調システム1の全体構成図である。同図に示すように、本実施形態の除湿空調システム1は、冷却回路10、回転式除湿機20、制御部30、圧力計33、温度計34などを備えている。

【0018】

冷却回路10は、冷蔵手段11、コンプレッサ12、処理側凝縮器23、再生側凝縮器26、切換弁31、パイプ管36を備えている。

冷蔵手段11は、スーパーマーケットにおいて食品等の商品を冷却しながら陳列販売する開放型の冷蔵手段であって例えばオープンショーケースである。冷蔵手段11は、蒸発器（不図示）で冷媒を蒸発させる等により冷熱を得て食品等の商品を冷却する。冷却の温度は、商品の種類に応じて適宜、設定されるものとする。

コンプレッサ12は、冷蔵手段11で設定された温度を維持するために必要な圧縮率で冷媒を圧縮する。

処理側凝縮器23と再生側凝縮器26とは、コンプレッサ12で圧縮された冷媒の温熱を放出する。

20

パイプ管36は、コンプレッサ12と再生側凝縮器26とを連結するものであって、処理側凝縮器23を迂回することができる管である。

切換弁31は、コンプレッサ12で圧縮された冷媒を送る先を処理側凝縮器23方向またはパイプ管36方向に切換える。切換弁31の切換えは、季節や天候に応じて人が手動で行ってもよいし、後述するように制御部30が行ってもよい。

圧力計33は、冷却回路10のコンプレッサを通過した後であって前記冷蔵手段を通過する前の冷媒の圧力を測定する（以下、圧力計33の示す圧力値を「測定圧力P」という）。

【0019】

以上の構成の通り、冷却回路を流れる冷媒は、冷蔵手段11で冷熱を提供し、コンプレッサ12で圧縮され、切換弁31で切換えられ、処理側凝縮器23で放熱し又はパイプ管36を通過する。そして、この冷媒は、処理側凝縮器23又はパイプ管36のいずれを経由しても、再生側凝縮器26を介して、再び冷蔵手段11に戻る。なお、冷媒は、処理側凝縮器23又は再生側凝縮器26若しくはそれらの両方で放熱することとなる。

40

【0020】

回転式除湿機20は、処理領域22及び再生領域25の二つの領域を備える。処理領域22には、処理側凝縮器23と処理ファン24とが設置され、再生領域25には、再生側凝縮器26と再生ファン27とが設置されている。

処理ファン24は、室内の空気を取り込んで処理領域22に吹き込み、処理領域22を通過した空気は再び室内に送り込まれる。一方、再生ファン27は、屋外の空気を取り込

50

んで再生領域 2 5 に吹き込み、再生領域 2 5 を通過した空気は再び屋外に送り込まれる。

処理側凝縮器 2 3 は、切換弁 3 1 が処理側凝縮器 2 3 側に開状態となった場合、コンプレッサ 1 2 で圧縮された冷媒から温熱を受け取り、処理領域 2 2 において処理ファン 2 4 によって送風される室内からの空気に温熱を提供する。一方、再生側凝縮器 2 6 は、コンプレッサ 1 2 で圧縮された冷媒から温熱を受け取り、再生領域 2 5 において再生ファン 2 7 によって送風される屋外の空気に温熱を提供する。

【 0 0 2 1 】

除湿ロータ 2 1 は、処理領域 2 2 において処理ファン 2 4 によって送風された空気に含まれる水分を吸着することで、当該空気を除湿する。水分を吸着する際には、発熱反応をおこし、この熱を利用して処理ファン 2 4 によって送風された空気を暖める。また、除湿ロータ 2 1 は、回転することにより、水分を含んだ部位を処理領域 2 2 から再生領域 2 5 に移動させる。除湿ロータ 2 1 は、再生領域 2 5 において、再生ファン 2 7 によって送風され、再生側凝縮器 2 6 から温熱を受け取ることで暖められ相対湿度が低くなった空気により、吸着していた水分を放出する。さらに、除湿ロータ 2 1 は、回転することにより、再生領域 2 5 で水分を放出して水分吸着能力を再生させた部位を処理領域 2 2 に移動させる。このように、除湿ロータ 2 1 は、処理領域 2 2 で吸着した水分を再生領域 2 5 で放出するが、このような除湿処理を行うべく再生領域 2 5 の相対湿度が処理領域 2 2 の相対湿度よりも低くなるように、再生側凝縮器 2 6 は再生領域 2 5 内の空気に十分に熱を提供する。なお、特に湿度の低い日であって店舗内も乾燥している日等、除湿の必要がない場合は、除湿ロータ 2 1 による除湿は不要であり、回転を停止させても良い。

10

20

【 0 0 2 2 】

除湿ロータ 2 1 に使用される水分吸着剤は特に限定されないが、チタン・シリカゲル、塩化リチウム、モレキュラーシーブス、ゼオライト、高吸収湿性高分子等、化学的に安定かつ安全であり、高い水分除去能力を有し、加熱により吸着した水分を放出し再生することができるものが好ましい。

【 0 0 2 3 】

温度計 3 4 は、処理領域 2 2 から室内に排出された空気の温度を測定する。この測定された温度を測定温度 T とする。なお、処理領域 2 2 から排出された空気の温度を測定する代わりに、冷蔵手段 1 1 付近の通路の気温を測定することとしてもよい。

30

【 0 0 2 4 】

制御部 3 0 は、夏季・梅雨等気温と湿度が高い時季の空調運転（以下、「除湿モード空調運転」という）と、冬季等気温と湿度が低い時季の空調運転（以下、「暖房モード空調運転」という）と、それぞれ異なる制御を行う。

【 0 0 2 5 】

除湿モード空調運転の場合は、切換弁 3 1 はバイパス管 3 6 方向へ開き処理側凝縮器 2 3 方向は閉じる。一方、暖房モード空調運転の場合は、切換弁 3 1 は処理側凝縮器 2 3 方向へ開きバイパス管 3 6 方向は閉じる。なお、切換弁 3 1 の開方向の切換えは手動で行ってもよいが、制御部 3 0 が行ってもよい。

【 0 0 2 6 】

制御部 3 0 による切換弁 3 1 の制御は、制御部 3 0 がカレンダー機能（毎日の日付を確認する機能）を内蔵し、予め指定された日付（例えば、4 月 1 日に暖房モードから除湿モードへ切換え、10 月 1 日に除湿モードから暖房モードへ切換える）に切換えてもよいし、制御部 3 0 が屋外の気温を測定する屋外温度計（不図示）から測定温度を受信し、それに基づいて行ってもよい。

40

【 0 0 2 7 】

また、制御部 3 0 は、圧力計 3 3 及び温度計 3 4 からそれぞれ測定圧力 P 及び測定温度 T を受信し、それらに基づいて、再生ファン 2 7 及び処理ファン 2 4 の風量と、回転ロータ 2 1 の回転と、を制御する。以下では、除湿モード空調運転と暖房モード空調運転における制御部 3 0 の制御について説明する。

50

【 0 0 2 8 】

(1) 除湿モード空調運転

夏季は高温多湿であるため、冷蔵手段 1 1 での冷房の負荷は大きくなる。この条件においては、除湿空調システム 1 の空調運転は以下の通りに行われる。

【 0 0 2 9 】

制御部 3 0 は、図 2 (a) に示すように、処理ファン 2 4 の風量を測定温度 T に基づいて制御する。すなわち、測定温度 T が所定温度 $T_{s a}$ を超えるときは、測定温度 T と所定温度 $T_{s a}$ との差 ($T - T_{s a}$) が大きくなるほど処理ファン 2 4 の風量を減少させるように制御し、測定温度 T が所定温度 $T_{s a}$ より大きい別の所定温度 $T_{s b}$ 以上となった場合は処理ファン 2 4 を停止させる。ここで、所定温度 $T_{s b}$ とは、室内に過度の熱量を持ち込まない程度の温度である。

10

【 0 0 3 0 】

また、測定温度 T が所定温度 $T_{s a}$ 以下である場合は、処理ファン 2 4 の風量を、所定風量で一定とする。ここで所定の風量とは、所定温度 $T_{s a}$ の空気です室内のコールドアイル問題を解消するのに十分な風量であって、室内が暑く感じない程度の風量に設定される。

【 0 0 3 1 】

高温である夏季においては、冷蔵手段 1 1 の冷却負荷が大きい、図 2 (b) に示すように、制御部 3 0 は、測定圧力 P が高いほど (つまり、冷却負荷が大きいほど) 再生ファン 2 7 の風量を増加させることとなり、これにより、再生側凝縮器 2 6 等で冷媒を十分に冷却することができる。

20

【 0 0 3 2 】

また、除湿ロータ 2 1 は、処理領域 2 2 で水分を十分に吸着し、再生領域 2 5 で水分を十分に放出できるような速度で回転する。ただし、処理ファン 2 4 が停止している場合には、制御部は、除湿ロータ 2 1 も回転を停止させる。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、夏季の空調運転を実施した場合の回転式除湿機 2 0 の処理領域 2 2 と再生領域 2 5 とを通過する空気の温度と湿度とを示す空気線図である。空気線図は、横軸に乾球温度 (単位は、) を取り、縦軸に絶対湿度 (単位は、 $\text{kg 水} / \text{kg 空気}$) を取り、加えて右上がり曲線で相対湿度 (単位は、 %) を示している。

30

【 0 0 3 4 】

図 3 において、状態 S_1 は処理領域 2 2 入口の空気の状態 (温度 25 と相対湿度 50% 、絶対湿度 $0.010 \text{ kg 水} / \text{kg 空気}$) を示している。処理ファン 2 4 は室内の空気を取り込んでいるので S_1 は室内の空気と同じ温度・湿度であるが、処理領域 2 2 を通過することにより除湿ロータ 2 1 に水分を提供し除湿ロータ 2 1 が水分を吸収する際の反応熱によって暖められるので、処理領域 2 2 の出口では S_2 で示すように、温度が 35 に上がり、絶対湿度は $0.008 \text{ kg 水} / \text{kg 空気}$ に、相対湿度は 23% にそれぞれ低下する。このように暖められ乾燥した空気は、ショーケース前の通路に送風される。

【 0 0 3 5 】

また、 S_3 は再生領域 2 5 入口の空気の状態 (温度 30 と相対湿度 54% 、絶対湿度 $0.014 \text{ kg 水} / \text{kg 空気}$) を示している。再生ファン 2 7 は外気を取り込んでいるので S_3 は外気と同じ温度・湿度である。 S_4 は再生領域 2 5 の再生側凝縮器 2 6 の通過後であって除湿ロータ 2 1 を通過する前の空気の温度・湿度を示すが、再生領域 2 5 の再生側凝縮器 2 6 によって暖められることにより、温度が 45 に上がり、絶対湿度は $0.014 \text{ kg 水} / \text{kg 空気}$ のままであるが相対湿度は 23% に下がる。この暖められ乾燥した空気によって、除湿ロータ 2 1 は水分を放出する。

40

【 0 0 3 6 】

以上のように、夏季等気温が高いために冷却回路 1 0 の冷却負荷が大きい場合は、再生ファン 2 7 の風量を増加させて再生側凝縮器 2 6 の冷却量を大きくする。その結果、再生領域 2 5 の空気は再生側凝縮器 2 6 からより多くの熱が提供されて暖められることで相対

50

湿度は低くなり、これにより除湿ロータ21を十分に乾燥させることができる。十分に乾燥された除湿ロータ21は処理領域22に移動すると、水分を吸着することで処理領域22内の空気を乾燥させることができ、さらに水分を吸着する際の発熱反応で空気を暖めることができる。このように、再生ファン27の風量を調節することにより再生側凝縮器26での冷却量を調節すると共に、その過程で生じる温排熱を利用して処理領域22の空気の除湿もできる。すなわち、本実施形態では、再生側凝縮器26は冷却回路の冷媒を冷却する機能と再生領域の空気を加熱する機能との両機能を備えている。そして、再生側凝縮器26がこの両機能を効果的に発揮できるように、制御部30は測定圧力Pに基づいて再生側凝縮器26を制御する。したがって、本発明では、冷却回路の冷媒を冷却する機能を有する凝縮器と再生領域の空気を加熱する機能を有する凝縮器とを別々に備える必要がないので、除湿空調システム1を簡素な構造とすることができる。さらに除湿の際の発熱反応で処理領域22の空気を暖めることもできる。この乾燥した暖かい空気を冷蔵手段付近の通路に供給することにより、コールドアイル問題と除霜運転問題とを解消できる。

10

【0037】

(2) 暖房モード空調運転

冬季は低温で乾燥しているため、冷蔵手段11での冷房の負荷は小さくなる。この条件においては、除湿空調システム1の空調運転は以下の通りを行う。

【0038】

まず、制御部30は、測定温度Tが所定温度 T_w 以上であれば、処理ファン24を停止させる。ここで、所定温度 T_w とは、コールドアイル問題が生じない下限の温度である。また、この場合、制御部30は、図4(a)に示すように、再生ファン27の風量を測定圧力Pに基づいて制御する。すなわち、制御部30は、測定圧力Pが増加するに従い、再生ファン27の風量を増加させる。

20

【0039】

一方、制御部30は、測定温度Tが所定温度 T_w 未満であれば、図4(b)に示すように、処理ファン24及び再生ファン27の風量を、測定圧力Pに基づいて制御する。すなわち、測定圧力Pが所定圧力 P_w 未満のときは、処理ファン24のみ稼働し、測定圧力Pが増加するに従い処理ファン24の風量を増加させる。測定圧力Pが所定圧力 P_w 以上となると、処理ファン24の風量は所定圧力 P_w 時の風量で一定とし、再生ファン27を駆動させて、測定圧力Pと所定圧力 P_w との差($P - P_w$)が増加するに従い、再生ファン27の風量を増加させる。

30

また、暖房モード空調運転のときは、除湿ロータ21は、回転を停止する。

【0040】

図5は、冬季の空調運転を実施した場合に、回転式除湿機20の処理領域22を通過する空気の温度と湿度とを示す空気線図である。同図において、W1は処理領域22入口の空気の状態(温度20と相対湿度28%、絶対湿度0.004kg水/kg空気)を示している。処理ファン24は店舗内の空気を取り込んでいるのでW1は店舗内の空気と同じ温度・湿度であるが、処理領域22を通過することにより処理側凝縮器23によって暖められるので、処理領域22の出口ではW2で示すように、温度が30に上がり、除湿ロータ21が回転を停止しているので絶対湿度は0.004kg水/kg空気のままであるが、相対湿度は15%に下がる。このように暖められ乾燥した空気は、冷蔵手段前の通路に送風される。

40

【0041】

以上の通り、冬季等気温が低い場合冷却回路10の冷却負荷が小さく測定圧力Pが所定圧力 P_w 未満の場合は、処理ファン24の風量を調節して処理側凝縮器23を通じて冷却回路10の冷媒圧力を調節する。処理側凝縮器23から熱が提供されることにより暖められた処理領域22の空気は元の空気よりも相対湿度が低下しており、この乾燥した暖かい空気を冷蔵手段付近の通路に供給することにより、コールドアイル問題と除霜運転問題とを解消できる。

【0042】

50

また、測定圧力 P が所定圧力 P_w 以上となった場合は、処理ファン 24 に加えて再生ファン 27 の風量を調節することにより、冷却回路 10 の冷媒圧力を調節する。このように、処理ファン 24 の風量が必要以上にならないように調節することにより、室内に過度の熱量が持ち込まれるのを防止することができる。

【0043】

以上、説明した通り、本発明の除湿空調システム 1 によれば、冷却回路の冷媒を冷却する機能を有する凝縮器と再生領域の空気を加熱する機能を有する凝縮器とを別々に備える必要がないので、除湿空調システム 1 を簡素な構造とすることができ、かつこの簡素な構造を有する除湿空調システム 1 は、夏季等高温多湿な時季、冬季等低温で乾燥した時季のいずれの季節においてもコールドアイル問題と除霜運転問題とを解消できる。

10

【0044】

なお、以上の実施形態の説明は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】本発明の一実施形態である除湿空調システム 1 の全体構成図である。

【図 2】除湿モード空調運転を実施した場合の圧力計 33 の示す圧力及び温度計 34 の示す温度と処理ファン 24 及び再生ファン 27 の風量との関係を示すグラフである。

【図 3】夏季の空調運転を実施した場合の回転式除湿機 20 の処理領域 22 と再生領域 25 とを通過する空気の温度と湿度とを示す空気線図である。

20

【図 4】暖房モード空調運転を実施した場合の圧力計 33 の示す圧力と処理ファン 24 及び再生ファン 27 の風量との関係を示すグラフである。

【図 5】冬季の空調運転を実施した場合の回転式除湿機 20 の処理領域 22 を通過する空気の温度と湿度とを示す空気線図である。

【符号の説明】

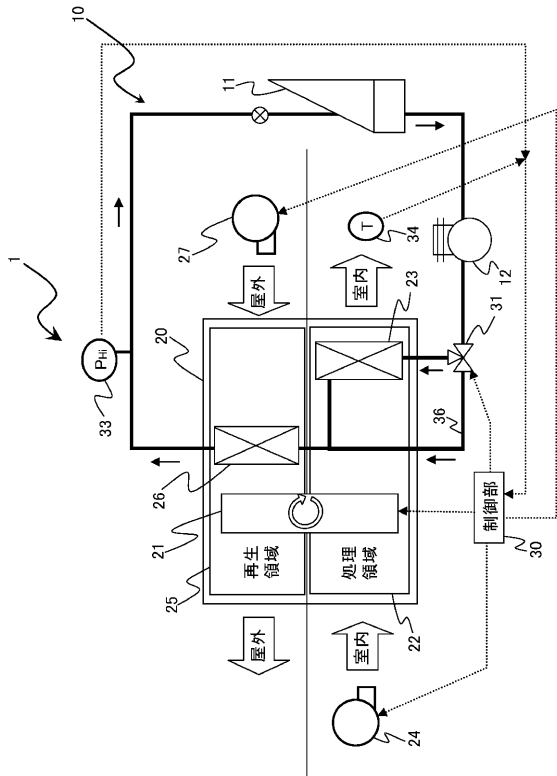
【0046】

- 1 除湿空調システム
- 10 冷却回路
- 11 冷蔵手段
- 12 コンプレッサ
- 20 回転式除湿機
- 21 除湿ロータ
- 22 処理領域
- 23 処理側凝縮器
- 24 処理ファン
- 25 再生領域
- 26 再生側凝縮器
- 27 再生ファン
- 30 制御部
- 31 切換弁
- 33 圧力計
- 34 温度計
- 36 バイパス管

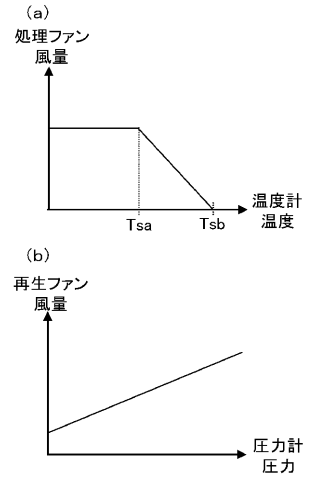
30

40

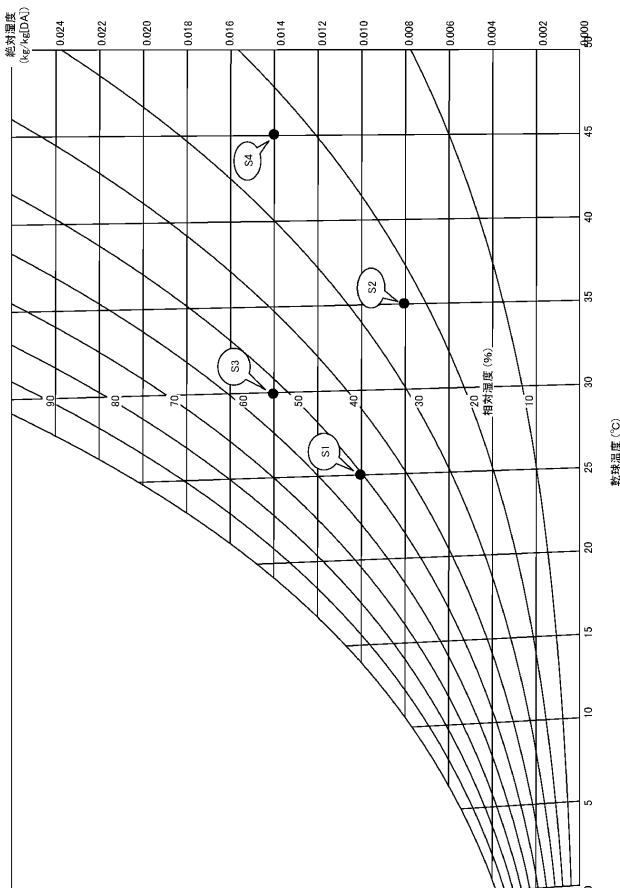
【 図 1 】



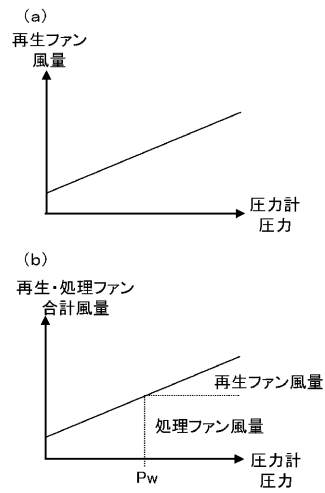
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

