

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5107379号
(P5107379)

(45) 発行日 平成24年12月26日(2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月12日(2012.10.12)

(51) Int.Cl. F 1
 F 2 4 F 11/02 (2006.01) F 2 4 F 11/02 1 O 2 D
 F 2 4 F 3/14 (2006.01) F 2 4 F 3/14

請求項の数 5 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-57616 (P2010-57616) (22) 出願日 平成22年3月15日(2010.3.15) (65) 公開番号 特開2011-190989 (P2011-190989A) (43) 公開日 平成23年9月29日(2011.9.29) 審査請求日 平成22年7月15日(2010.7.15)</p>	<p>(73) 特許権者 390018474 新日本空調株式会社 東京都中央区日本橋浜町二丁目3番1号 (74) 代理人 100104927 弁理士 和泉 久志 (72) 発明者 木村 崇 長野県茅野市宮川字墨筋内7033-18 2 新日本空調株式会社技術研究所内 審査官 西山 真二</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低露点室の露点温度の制御方法及び除湿システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

室内環境が所定の露点温度に保持されるとともに、入退室のための前室が隣接して設けられた低露点室に対して、少なくとも吸着材を内蔵する除湿ロータを有し前記低露点室及び前室のそれぞれに低露点空気を供給する除湿装置と、前記低露点室及び前室の各室内の人を感知する人感センサと、前記人感センサの感知信号に応じて前記除湿装置から供給される低露点空気の送風量及び/又は露点温度を制御する制御器とを備え、

前記低露点室及び前室はそれぞれ内部気密性が保たれており、前記低露点室と前室とは扉を通じて人の移動が可能とされるとともに、前記前室と室外とは扉を通じて人の移動が可能とされ、前記低露点室及び前室にはそれぞれ前記除湿装置により製造された低露点空気を各室内に吹き出すための吹出口が設けられるとともに、各室内の空気を前記除湿装置に還気するための吸込口が設けられ、

前記低露点室への人の入室時において、前記制御器は前記除湿装置に対して、前室の人感センサが人を感知した時点で、前室及び低露点室に供給する低露点空気として送風量を増加し及び/又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換え、その後、低露点室の人感センサが人を感知し且つ前室の人感センサが人を感知しなくなった以後、前室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換える制御を行い、

前記低露点室内に人が在室し、前記前室に人がいない状態では、前記低露点室は前記在室運転モードを継続し、前記前室は前記非在室運転モードを継続し、

10

20

前記低露点室からの人の退室時において、前記制御器は前記除湿装置に対して、前室の人感センサが人を感知した時点で、前室に供給する低露点空気として送風量を増加し及び／又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換え、その後、低露点室の人感センサが人を感知しなくなった以後、低露点室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び／又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換えるとともに、前室の人感センサが人を感知しなくなった以後、前室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び／又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換える制御を行うことを特徴とする低露点室の露点温度の制御方法。

【請求項 2】

前記制御器は前記除湿装置に対して、各室の人感センサが人を感知しなくなった後、各室が予め設定された露点温度になった時点で、前記非在室運転モードに切り換える制御を行う請求項 1 記載の低露点室の露点温度の制御方法。

10

【請求項 3】

前記低露点室及び前室は、共に室外より正圧となるように調整されているとともに、前記前室は前記低露点室よりも負圧に調整されている請求項 1 ~ 2 いずれかに記載の低露点室の露点温度の制御方法。

【請求項 4】

室内環境が所定の露点温度に保持される低露点室と、この低露点室への入退室のため前記低露点室に隣接して設けられる前室と、少なくとも吸着材を内蔵する除湿ロータを有し前記低露点室及び前室のそれぞれに低露点空気を供給する除湿装置と、前記低露点室及び前室の各室内の人を感知する人感センサと、前記人感センサの感知信号に応じて前記除湿装置から供給される低露点空気の送風量及び／又は露点温度を制御する制御器とから構成され、前記低露点室と前室とは扉を通じて人の移動が可能とされるときともに、前記前室と室外とは扉を通じて人の移動が可能とされ、前記低露点室及び前室にはそれぞれ前記除湿装置により製造された低露点空気を各室内に吹き出すための吹出口が設けられるとともに、各室内の空気を前記除湿装置に還気するための吸込口が設けられた除湿システムであって、

20

前記低露点室への人の入室時において、前記除湿装置は前記制御器によって、前室の人感センサが人を感知した時点で、前室及び低露点室に供給する低露点空気として送風量を増加し及び／又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換えられ、その後、低露点室の人感センサが人を感知し且つ前室の人感センサが人を感知しなくなった以後、前室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び／又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換えられ、

30

前記低露点室内に人が在室し、前記前室に人がいない状態では、前記低露点室では前記在室運転モードが継続され、前記前室では前記非在室運転モードが継続され、

前記低露点室からの人の退室時において、前記除湿装置は前記制御器によって、前室の人感センサが人を感知した時点で、前室に供給する低露点空気として送風量を増加し及び／又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換えられ、その後、低露点室の人感センサが人を感知しなくなった以後、低露点室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び／又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換えられるとともに、前室の人感センサが人を感知しなくなった以後、前室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び／又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換えられることを特徴とする除湿システム。

40

【請求項 5】

前記除湿装置は、外気を供給する給気路と空気を排気する排気路とに跨って、吸着材を内蔵する回転式の除湿ロータを配置し、前記除湿ロータが、少なくとも、前記給気路に介在し前記吸着材が水分を吸着する機能を有する処理領域と、前記排気路に介在し前記吸着材が水分を脱着する機能を有する再生領域と、前記再生領域から処理領域に移行する前に低温の空気を通過させて除湿ロータを冷却する機能を有するパージ領域とに画成され、

前記排気路における除湿ロータの前段に、流通空気を加熱する加熱装置が配置されると

50

ともに、前記給気路における除湿ロータの前段に、流通空気を冷却する冷却装置が配置され、

前記冷却装置によって冷却された空気の一部が前記パージ領域を経て前記排気路の前記加熱装置の前段に供給された後、前記再生領域を通過して外部に排気され、残りの全部が前記処理領域を経て前記低露点室及び前室に供給される流路が形成されるとともに、前記低露点室及び前室からの還気と外気とが前記冷却装置の前段に供給される流路が形成され、

前記外気が冷却装置に至る途中、前記還気が冷却装置に至る途中及び前記再生領域を通過した空気が排気される途中にそれぞれ、流通空気の逆流防止ダンパが設置されている請求項4記載の除湿システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リチウムイオン電池などの二次電池製造ライン、有機EL製品製造ライン及び半導体製造ラインなどにおける製造環境を超低露点に保持した低露点室の露点温度の制御方法及び除湿システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、上記製造ラインなどにおいては、製造環境の露点温度が例えば - 20 ~ - 40 の低露点に管理され、この環境を作り出すために除湿装置によって例えば露点温度 - 50 ~ - 70 の低露点空気が製造され、低露点室に供給されている。

20

【0003】

このような低露点空気を製造する除湿装置として、近年では種々のものが開発されている(下記特許文献1~4)。

【0004】

また、低露点室の露点温度を制御する方法として、下記特許文献3では、ドライルーム内に設置された露点計によってドライルーム内の露点温度を検出し、その検出値を制御装置に伝達するとともに、制御装置は検出された露点温度に応じて、バイパスダンパ、比例制御ダンパ及び露点制御ファンを制御し、1段目ロータの除湿部前後の露点温度が高い処理エアを2段目ロータの除湿部で低露点に除湿されたドライエアと混合して、ドライルーム内に供給されるドライエアの露点温度を調整する方法が開示されている。

30

【特許文献1】特許第3842476号

【特許文献2】特許第4224955号

【特許文献3】特開2004-8914号公報

【特許文献4】特開2006-162131号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献3記載の露点温度制御方法では、低露点室内に設置された露点計によって露点温度を検出し、この検出された露点温度に応じて制御装置によって室内に供給される低露点空気の露点温度を調整しているため、除湿装置で製造した低露点空気の調整開始から室内の露点温度が安定するまでには一定の時間がかかり、低露点室内の人が急増した場合や人の出入りが激しい場合などにおいては、低露点室の室内環境として設定された露点温度(以下、管理露点という。)を大幅に超してしまうおそれがあった。一方、露点温度の調整開始条件を低下させると、除湿装置の頻繁な運転モードの切り換えが行われ、制御の不安定化、ランニングコストの増大などの諸問題を引き起こすおそれがあった。したがって、従来の露点温度制御方法では、室内の露点温度の変動に対して迅速な対応が難しかった。

40

【0006】

ここで、低露点室内の露点温度の管理に当たって露点温度上昇の主たる要因となるのは

50

、低露点室内に入室する人の影響である。従来では、低露点室を管理露点に保持するには、室内の在室者に応じて発生する室内水分負荷に基づいて設計されるのが一般的であった。

【0007】

一方、低露点室内に人が居ない場合は、室内の水分負荷がほとんど無いため、室内露点は管理露点を下回り、室外からの有意な水分侵入が無い限り、室内露点は除湿装置から供給される低露点空気の露点温度に漸近する。しかしながら、いつ室内に人が入室し室内水分負荷が上昇するとも限らないので、低露点空気の供給を停止することもできず、余剰な低露点空気が供給されていた。このため、除湿装置の運転エネルギーが増大しランニングコストが嵩むなどの問題が生じていた。

10

【0008】

そこで本発明の主たる課題は、低露点室内を所定の露点温度に維持するとともに、除湿装置のランニングコストを低減した低露点室の露点温度の制御方法及び除湿システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために請求項1に係る本発明として、室内環境が所定の露点温度に保持されるとともに、入退室のための前室が隣接して設けられた低露点室に対して、少なくとも吸着材を内蔵する除湿ロータを有し前記低露点室及び前室のそれぞれに低露点空気を供給する除湿装置と、前記低露点室及び前室の各室内の人を感知する人感センサと、前記人感センサの感知信号に応じて前記除湿装置から供給される低露点空気の送風量及び/又は露点温度を制御する制御器とを備え、

20

前記低露点室及び前室はそれぞれ内部気密性が保たれており、前記低露点室と前室とは扉を通じて人の移動が可能とされるときともに、前記前室と室外とは扉を通じて人の移動が可能とされ、前記低露点室及び前室にはそれぞれ前記除湿装置により製造された低露点空気を各室内に吹き出すための吹出口が設けられるとともに、各室内の空気を前記除湿装置に還気するための吸込口が設けられ、

前記低露点室への人の入室時において、前記制御器は前記除湿装置に対して、前室の人感センサが人を感知した時点で、前室及び低露点室に供給する低露点空気として送風量を増加し及び/又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換え、その後、低露点室の人感センサが人を感知し且つ前室の人感センサが人を感知しなくなった以後、前室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換える制御を行い、

30

前記低露点室内に人が在室し、前記前室に人がいない状態では、前記低露点室は前記在室運転モードを継続し、前記前室は前記非在室運転モードを継続し、

前記低露点室からの人の退室時において、前記制御器は前記除湿装置に対して、前室の人感センサが人を感知した時点で、前室に供給する低露点空気として送風量を増加し及び/又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換え、その後、低露点室の人感センサが人を感知しなくなった以後、低露点室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換えるとともに、前室の人感センサが人を感知しなくなった以後、前室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換える制御を行うことを特徴とする低露点室の露点温度の制御方法が提供される。

40

【0010】

上記請求項1記載の発明では、室内環境が所定の露点温度に保持されるとともに、入退室のための前室が隣接して設けられた低露点室に対して、各室に低露点空気を供給する除湿装置と、各室内の人を感知する人感センサと、前記人感センサの感知信号に応じて前記除湿装置を制御する制御器とからなり、前記低露点室及び前室はそれぞれ内部気密性が保たれており、前記低露点室と前室とは扉を通じて人の移動が可能とされるときともに、前記前室と室外とは扉を通じて人の移動が可能とされ、前記低露点室及び前室にはそれぞれ前

50

記除湿装置により製造された低露点空気を各室内に吹き出すための吹出口が設けられるとともに、各室内の空気を前記除湿装置に還気するための吸込口が設けられた除湿システムが備えられている。

【0011】

そして、人が室外から低露点室に入室する入室時において、前記制御器は除湿装置に対して、前室の人感センサが人を感知した時点で、前室及び低露点室に供給する低露点空気として送風量を増加し及び/又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換え、その後、低露点室の人感センサが人を感知し且つ前室の人感センサが人を感知しなくなった以後、前室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換える制御を行う。

10

【0012】

また、前記低露点室内に人が在室し、前記前室に人がいない状態では、前記低露点室は前記在室運転モードを継続し、前記前室は前記非在室運転モードを継続する。

【0013】

一方、人が低露点室から室外に退室する退室時において、前記制御器は前記除湿装置に対して、前室の人感センサが人を感知した時点で、前室に供給する低露点空気として送風量を増加し及び/又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換え、その後、低露点室の人感センサが人を感知しなくなった以後、低露点室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換えるとともに、前室の人感センサが人を感知しなくなった以後、前室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換える制御を行う。

20

【0014】

即ち、低露点室及び前室に人が不在のときは非在室運転モードとし、人の入室時には、前室に入室した時点で、低露点室内の人数増加に伴う室内水分負荷の上昇及び低露点室の扉の開閉等に伴う室内空気の入れ換えによって露点温度が上昇することを見越して、予め低露点室を在室運転モードに切り換えている。このため、人の不在時、在室時の室内水分負荷に応じた低露点空気が供給されるため、余剰な低露点空気の供給が防止でき、除湿装置のランニングコストが低減できるとともに、人の入室による室内水分負荷の変動が生じても迅速に対応でき、低露点室内を所定の露点温度に維持することができるようになる。

30

【0015】

また、低露点室に隣接して当該低露点室に入退室するための前室が設けられるとともに、この前室にも前記除湿装置から低露点空気が供給されているため、低露点室の扉の開閉に伴う流入空気の水分負荷の影響が極めて小さくなり、低露点室を所定の露点温度に維持することが可能となる。

【0016】

請求項2に係る本発明として、前記制御器は前記除湿装置に対して、各室の人感センサが人を感知しなくなった後、各室が予め設定された露点温度になった時点で、前記非在室運転モードに切り換える制御を行う請求項1記載の低露点室の露点温度の制御方法が提供される。

【0017】

上記請求項2記載の発明は、低露点室又は前室の各室の人感センサが人を感知しなくなった後も所定時間₂在室運転モードを継続する残留運転を行うことについて規定したものである。即ち、各室から人が退室したときに在室運転モードから非在室運転モードに切り換えるタイミングを退室時より遅らせることにより、各室において人が発生した水分負荷及び出入口の扉の開閉による水分負荷を除去することが可能となる。この残留運転は、各室が予め設定された露点温度になった時点で終了するものとする。

40

【0018】

請求項3に係る本発明として、前記低露点室及び前室は、共に室外より正圧となるように調整されているとともに、前記前室は前記低露点室よりも負圧に調整されている請求項1~2いずれかに記載の低露点室の露点温度の制御方法が提供される。

50

【 0 0 1 9 】

上記請求項3記載の発明は、前記低露点室及び前室は、共に室外より正圧となるように調整されているとともに、前記前室は前記低露点室よりも負圧に調整されていることにより、壁面や天井面などの建築部材及びそれらのわずかな隙間を通じて室外の水分が室内に浸透するのを防止するとともに、低露点室への入退室に伴う扉の開閉によって外気が侵入するのを防止するようにしたものである。

【 0 0 2 0 】

請求項4に係る本発明として、室内環境が所定の露点温度に保持される低露点室と、この低露点室への入退室のため前記低露点室に隣接して設けられる前室と、少なくとも吸着材を内蔵する除湿ロータを有し前記低露点室及び前室のそれぞれに低露点空気を供給する除湿装置と、前記低露点室及び前室の各室内の人を感知する人感センサと、前記人感センサの感知信号に応じて前記除湿装置から供給される低露点空気の送風量及び/又は露点温度を制御する制御器とから構成され、前記低露点室及び前室はそれぞれ内部気密性が保たれており、前記低露点室と前室とは扉を通じて人の移動が可能とされるとともに、前記前室と室外とは扉を通じて人の移動が可能とされ、前記低露点室及び前室にはそれぞれ前記除湿装置により製造された低露点空気を各室内に吹き出すための吹出口が設けられるとともに、各室内の空気を前記除湿装置に還気するための吸込口が設けられた除湿システムであって、

前記低露点室への人の入室時において、前記除湿装置は前記制御器によって、前室の人感センサが人を感知した時点で、前室及び低露点室に供給する低露点空気として送風量を増加し及び/又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換えられ、その後、低露点室の人感センサが人を感知し且つ前室の人感センサが人を感知しなくなった以後、前室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換えられ、

前記低露点室内に人が在室し、前記前室に人がいない状態では、前記低露点室では前記在室運転モードが継続され、前記前室では前記非在室運転モードが継続され、

前記低露点室からの人の退室時において、前記除湿装置は前記制御器によって、前室の人感センサが人を感知した時点で、前室に供給する低露点空気として送風量を増加し及び/又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換えられ、その後、低露点室の人感センサが人を感知しなくなった以後、低露点室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換えられるとともに、前室の人感センサが人を感知しなくなった以後、前室に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換えられることを特徴とする除湿システムが提供される。

【 0 0 2 1 】

請求項5に係る本発明として、前記除湿装置は、外気を供給する給気路と空気を排気する排気路とに跨って、吸着材を内蔵する回転式の除湿ロータを配置し、前記除湿ロータが、少なくとも、前記給気路に介在し前記吸着材が水分を吸着する機能を有する処理領域と、前記排気路に介在し前記吸着材が水分を脱着する機能を有する再生領域と、前記再生領域から処理領域に移行する前に低温の空気を通過させて除湿ロータを冷却する機能を有するパージ領域とに画成され、

前記排気路における除湿ロータの前段に、流通空気を加熱する加熱装置が配置されるとともに、前記給気路における除湿ロータの前段に、流通空気を冷却する冷却装置が配置され、

前記冷却装置によって冷却された空気の一部が前記パージ領域を経て前記排気路の前記加熱装置の前段に供給された後、前記再生領域を通過して外部に排気され、残りの全部が前記処理領域を経て前記低露点室及び前室に供給される流路が形成されるとともに、前記低露点室及び前室からの還気と外気とが前記冷却装置の前段に供給される流路が形成され、

前記外気が冷却装置に至る途中、前記還気が冷却装置に至る途中及び前記再生領域を通

10

20

30

40

50

過した空気が排気される途中にそれぞれ、流通空気の逆流防止ダンパが設置されている請求項4記載の除湿システムが提供される。

【0022】

上記請求項5記載の発明は、前記除湿装置の具体的な構成について規定したものであり、特に外気が冷却装置に至る途中、還気が冷却装置に至る途中及び再生領域を通過した空気が排気される途中にそれぞれ、流通空気の逆流防止ダンパを設置するようにしたものである。このため、露点温度の高い空気が低露点室に逆流したり、排気口から外気が逆流したりするなどの事態を防止できる。

【発明の効果】

【0023】

以上詳説のとおり本発明によれば、低露点室内を所定の露点温度に維持するとともに、除湿装置のランニングコストを低減した低露点室の露点温度の制御方法及び除湿システムが提供できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明に係る除湿システム1のシステム構成図である。

【図2】低露点室2及び前室3の平面図である。

【図3】各室の運転モード及び人感センサ5の感知状態を示す時系列図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳述する。

〔除湿システム1の構成〕

本発明に係る除湿システム1は、図1に示されるように、室内環境が所定の露点温度に保持される低露点室2と、この低露点室2への入退室のため前記低露点室2に隣接して設けられる前室3と、少なくとも吸着材を内蔵する除湿ロータ20を有し低露点室2及び前室3のそれぞれに低露点空気を供給する除湿装置4と、低露点室2及び前室3の各室内の人を感知する人感センサ5と、人感センサ5の感知信号に応じて除湿装置4から供給される低露点空気の送风量及び/又はその露点温度を制御する制御器6とから構成されている。

以下、さらに各構成について詳述する。

【0026】

(低露点室2及び前室3について)

前記低露点室2及び前室3はそれぞれ、図1及び図2に示されるように、床面、壁面及び天井面を室外から有意な水分侵入が生じない程度の透湿性の小さい材質の建築部材で構成することにより、室外雰囲気に対して内部気密性が保たれている。低露点室2の出入り用の扉10及び前室3の出入り用の扉11についても、室外から有意な水分侵入が生じない程度の透湿性の小さい材質の部材で構成されている。

【0027】

図2に示されるように、低露点室2への人の入退室は、前室3を通じて行われる。即ち、低露点室2と前室3とは扉10を通じて、前室3と室外とは扉11を通じてそれぞれ人の移動が可能とされている。

【0028】

前記低露点室2及び前室3にはそれぞれ、図1に示されるように、前記除湿装置4によって製造された低露点空気を各室内に吹き出すための吹出口12、12...が設けられるとともに、各室内の空気を前記除湿装置4に還気するための吸込口13、13...が設けられている。

【0029】

前記低露点室2は、室外より正圧となるように調整されている。これにより、壁面や天井面などの建築部材を通じた外気の浸透が防止できるとともに、入退室に伴う扉の開閉による外気の侵入が防止できる。前室3についても室外より正圧となるように調整すること

10

20

30

40

50

が好ましいが、低露点室 2 よりは負圧にすることが好ましい。

【 0 0 3 0 】

また、低露点室 2 の急激な圧力上昇を緩和するため、低露点室 2 と前室 3 とを区画する壁面に室間圧力調整ダンパ 1 4 が設けられ、且つ前室 3 の急激な圧力上昇を緩和するため、前室 3 と室外とを区画する壁面に室間圧力調整ダンパ 1 5 が設けられている。さらに、低露点室 2 と前室 3 との室間差圧を計測するための差圧計 1 6 が両室間に跨って配設されるとともに、前室 3 と室外との室間差圧を計測するための差圧計 1 7 が両室間に跨って配設されている。これら差圧計 1 6、1 7 の検出結果は制御器 6 に伝送され、制御器 6 によって除湿装置 4 から各室 2、3 への送風量及び / 又は露点温度が調整されている。

【 0 0 3 1 】

前記低露点室 2 及び前室 3 には、それぞれ人感センサ 5 が設置されている。前記人感センサ 5 は制御器 6 に接続され感知信号が伝送される。前記人感センサ 5 は、低露点室 2 及び前室 3 の例えば天井面や壁面に取り付けられ、扉 1 0、1 1 付近及び室内の各所に人が近づいたことを感知するためのもので、例えば赤外線センサ、超音波センサ、光電スイッチ、光センサ、カメラなどで構成されている。

【 0 0 3 2 】

低露点室 2 及び前室 3 の吸込口 1 3 から除湿装置 4 に至る還気流路の途中には、還気（室内空気）の露点温度を計測する露点計 1 8 が設置されている。この露点計 1 8 は制御器 6 に接続され、検出結果が伝送されている。この露点計 1 8 としては、流路に配置した反射鏡の曇りの程度を検出する鏡面冷却式露点計、塩化リチウムの吸湿特性を利用した塩化リチウム露点計、アルミニウムなどの導体からなる基盤上に多数の細孔が設けられた酸化アルミニウムなどの不導体と金などの導体の積層体を形成し、この積層体の細孔に入り込んだ水分子による静電容量の大きさを検出する静電容量式露点計などを使用することができる。

【 0 0 3 3 】

（除湿装置 4 について）

前記除湿装置 4 は、外気 O A 及び各室 2、3 からの還気 R A を冷却処理する冷却処理ユニット 4 A と、この冷却処理された空気を除湿する除湿ユニット 4 B とから構成されている。

【 0 0 3 4 】

前記除湿装置 4 の除湿ユニット 4 B には、外気を供給する給気路 S と空気を排気する排気路 E とに跨って、吸着材（デシカント）を内蔵する回転式の除湿ロータ 2 0 が配置されている。

【 0 0 3 5 】

また、前記給気路 S の除湿ロータ 2 0 の前段には、流通空気を冷却する冷却装置 2 4 が 1 段又は複数段で、図示例では 2 段（一次冷却装置及び二次冷却装置）で配置され、前記排気路 S の除湿ロータ 2 0 の前段には、流通空気を加熱する加熱装置 2 5 が配置されている。さらに、前記給気路 S の除湿ロータ 2 0 の後段には、それぞれ流通空気を冷却、加熱する冷却装置 2 6、加熱装置 2 7 が配置されている。

【 0 0 3 6 】

前記給気路 S は、導入された外気 O A 及び各室 2、3 からの還気 R A を前記吸着材などによって空気処理し、給気 S A として各室 2、3 に供給する流路である。前記排気路 E は、前記加熱装置 2 5 によって加熱された空気によって吸着材を再生した後、排気 E A として外部へ排出する流路である。また、低露点室 2 及び前室 3 の吸込口 1 3 から吸い込んだ還気 R A を、給気路 S に 2 段配置される冷却装置 2 4、2 4 の間に導入する還気路 R が形成されている。

【 0 0 3 7 】

前記除湿ロータ 2 0 は、回転ドラム状に形成されたケーシングの両側面に網目状、ハニカム状、スリット状などの通気構造が備えられ、前記ケーシングの内部には、水分の吸脱着性能に優れた従来より公知のシリカゲル、ゼオライト、酸化アルミナなどの吸着材が内

10

20

30

40

50

蔵されている。各流路S、Eの空気は、ケーシングの前記通気構造を通過して除湿ロータ20の内部を通過でき、その際に内蔵する吸着材の水分の吸着・脱着の作用によって湿度調整が行われている。この除湿ロータ20は、ケーシングの両側面の中心部に流路方向に沿って設けられた回転軸によって回転自在に支持され、回転軸を所定の回転速度で回転させることにより、吸着材の吸着・脱着の作用が連続的に切り替わるようになっている。

【0038】

この除湿ロータ20は、前記給気路Sに介在し吸着材が水分を吸着する機能を有する処理領域21と、前記排気路Eに介在し吸着材が水分を脱着する機能を有する再生領域22と、前記再生領域22から処理領域21に移行する前に低温の空気を通過させて除湿ロータ20を冷却する機能を有するパージ領域23とに画成されている。前記パージ領域23は、再生領域22で加熱された吸着材が高温のまま処理領域21に導入されると、吸着材の除湿効果が低下する場合がありますので、処理領域21に移行する前の吸着材を冷却することを目的として設けられるものである。

10

【0039】

前記パージ領域23に低温空気を供給するための流路として、前記給気路Sの冷却装置24、24によって冷却された空気を前記パージ領域23に供給し、このパージ領域23を通過した空気を前記排気路Eの加熱装置25の前段に送るパージ給気路Pが形成されている。

【0040】

なお、前記給気路Sには、除湿ロータ20の前段に給気ファン28が配設されるとともに、前記排気路Eには、除湿ロータ20の後段に排気ファン29が配設されている。これら給気ファン28及び排気ファン29は、前記制御器6によってインバータ制御されている。

20

【0041】

前記冷却装置24、26は、一般的な空調用熱源装置によって冷却された一般的な空気冷却コイルである。前記熱源装置として、圧縮式、吸収式などの冷凍機、ターボ冷凍機、吸収冷凍機又はスクリュウ冷凍機や、あるいはヒートポンプ、熱交換器又は蓄熱槽などの冷熱源を利用した冷却装置を使用することができる。

【0042】

前記加熱装置25、27は、一般的な、電気ヒータなどの加熱器や温水コイル、蒸気コイル、冷媒コイル又は電熱コイルなどの空気加熱コイルなどを使用することができる。

30

【0043】

上記冷却装置24、26及び加熱装置25、27は、前記制御器6に接続され、出力制御されることが好ましい。

【0044】

一方、各流路S、E、P、Rには、空気の流量を調整するためのダンパが備えられている。給気路Sには導入路近傍、給気ファン28の前段及び除湿ロータ20の後段にそれぞれダンパD1、D2、D3が設けられている。また、排気路Eには室外への排気路近傍にダンパD4が設けられている。パージ給気路Pにはパージ領域23の出口近傍にダンパD5が設けられている。還気路Rには給気路Sとの合流点近傍にダンパD6が設けられている。これらダンパD1～D6は、制御器6によって開度が制御されている。

40

【0045】

また、給気路Sの外気OAが冷却装置24に至る途中、排気路Eの再生領域22を通過した空気が排気される途中、還気路Rの給気路Sに合流する途中にそれぞれ、流通空気の逆流を防止する逆流防止ダンパBD1、BD2、BD3が設けられている。

【0046】

給気路Sには、除湿ロータ20の処理領域21を通過した空気の温湿度及び露点温度を測定するための温湿度測定器30及び露点計31が配置されるとともに、圧力計32が配置され、且つ前室3への分岐路及び低露点室2への分岐路にそれぞれ可変流量調節器33、35及び風量測定器34、36が配置されている。また、排気路Eには、前記加熱装置

50

25に導入される空気の風量を測定するための風量測定器37が配置されるとともに、前記再生領域22前段の空気の温湿度を測定するための温湿度測定器38が配置されている。

【0047】

前記風量測定器34、36、37は、公知の風速計、例えば熱線風速計、ベーン式風速計、ピトー管式風速計などの各種の風速計を使用することができる。

【0048】

前記温湿度測定器30、38は、次のような温度計及び湿度計から構成されるものを使用することができる。前記温度計は、公知の温度計、例えば熱電対式温度センサ、電気抵抗式温度センサまたはバイメタル式などの機械式温度センサなど各種の温度計を使用することができる。前記湿度計は、公知の湿度計、例えば湿度に応じて電気抵抗が変化する電気抵抗式湿度センサ、多孔質の高分子材料やセラミック材料からなる誘電体に吸着した水分に応じて電気容量が変化する電気容量式湿度センサまたはサーミスタの電気抵抗変化から湿度を測定するサーミスタ式湿度センサなど各種の湿度計を使用することができる。

10

【0049】

上記温湿度測定器30、38、露点計18、31、圧力計32、風量測定器34、36、37は、それぞれ制御器6に接続され、測定結果が伝送されている。また、可変流量調節器33、35は、制御器6に接続され流量調節が行われている。

【0050】

〔除湿システム1の運転状態〕

20

次に、除湿システム1の運転状態について図3及び表1に基づいて詳述する。

【0051】

【表1】

区間	人感センサ		運転モード		換気回数[回/h]		露点温度[°C]	
	低露点室2	前室3	低露点室2	前室3	低露点室2	前室3	低露点室2	前室3
(1)	OFF	OFF	非在室 運転モード	非在室 運転モード	15	15	-40	-40
(2)	OFF	ON	非在室 運転モード	在室 運転モード	15	30	-60	-60
(3)	ON	ON	在室 運転モード	在室 運転モード	30	30	-60	-60
(4)	ON	OFF	在室 運転モード	非在室 運転モード	30	15	-60	-60
(5)	ON	ON	在室 運転モード	在室 運転モード	30	30	-60	-60
(6)	OFF	ON	非在室 運転モード	在室 運転モード	15	30	-60	-60
(7)	OFF	OFF	非在室 運転モード	非在室 運転モード	15	15	-40	-40

30

40

【0052】

本除湿システム1では、低露点室2及び前室3に設置された人感センサ5によって各室に在室する人の有無が判別されるとともに、その判別結果に基づいて制御器6によって除湿装置4から各室に供給される低露点空気の送風量及び/又は露点温度を所定値にした各運転モードへの切り換えがおこなわれている。具体的な運転モード切り換えのタイミングとしては、人が居ない不在状態から低露点室2に人が入室する入室時と、低露点室2から人が退室する退室時である。以下、各状態について詳説する。

50

【 0 0 5 3 】

(不在状態)

不在状態とは、図 3 及び表 1 の区間(1)及び(7)の状態であり、低露点室 2 及び前室 3 に人が不在の場合、即ち低露点室 2 及び前室 3 に設置された人感センサの感知状態がいずれも OFF (感知せず) の場合のことである。このとき前記制御器 6 は、除湿装置 4 に対して低露点室 2 及び前室 3 を非在室運転モードとする運転制御が行われる。

【 0 0 5 4 】

この非在室運転モードとは、除湿装置 4 から各室に供給する低露点空気の送風量を後段で詳述する在室運転モードより小さくした運転モードのことであり、具体的には在室運転モードの半以下の送風量とすることができる。また、低露点室 2 及び前室 3 のいずれもが非在室運転モードとされている場合、表 1 に示されるように、除湿装置 4 から供給される低露点空気の露点温度を高く設定することができる。この露点温度を上げた運転は、送風量を低減することと共に行うこともできるし、送風量を低減することに代えて行うこともできる。

【 0 0 5 5 】

上述の送風量を調整するには、除湿装置 4 の給気ファン 2 8 のインバータ周波数を調整することにより行うことができる。また、露点温度を調整するには、排気ファン 2 9 のインバータ周波数を調整するか、加熱装置 2 5 の加熱温度を低温に設定することにより行うことができる。従って、給気ファン 2 8、排気ファン 2 9 の運転エネルギーが低減でき、加熱装置 2 5 の空気加熱に要するエネルギーが低減できる。さらに排気ファン 2 9 の風量を低減し、再生領域 2 2 への風量を低減することで、外気取り入れ空気量 (O A) も低減されるため、外気冷却除湿に要する冷却装置 2 4 の運転エネルギーも低減できる。

【 0 0 5 6 】

より具体的な運転制御要領について説明すると、まず低露点室 2 及び前室 3 への低露点空気の送風量を、それぞれ風量測定器 3 4、3 6 にて計測し、所定の風量になるように可変流量調節器 3 3、3 5 の開度を調整する。ダクト内静圧を圧力計 3 2 によって計測し、低露点室 2 及び前室 3 が室外雰囲気に対して負圧になることなく、且つ低露点室 2 及び前室 3 への供給風量を低下させることなく、給気ファン 2 8 のインバータ周波数を低下させる。このとき低露点室 2 及び前室 3 の室内圧力は、差圧計 1 6、1 7 によって計測され、これらの計測結果が制御器 6 に伝送され、制御器 6 によって可変流量調節器 3 3、3 5 及び給気ファン 2 8 のインバータ周波数を適正な値に制御する。さらに、除湿装置 4 からの低露点空気が非在室運転モードの設定風量及び設定露点温度となるように、排気ファン 2 9 のインバータ周波数を低減し、加熱装置 2 5 の設定温度を低下させる。

【 0 0 5 7 】

この不在状態において、低露点室 2 及び前室 3 の室内露点を上昇させる要因は、主として各室を構成する建築部材を介した室外からの水分の透湿分となるが、この透湿量は、室内に人が在室する場合に人の水分発生量に比較して非常に小さいため、人の水分負荷を除去する在室運転モードより低いレベルで運転することが可能となる。このため、除湿装置のランニングコストが低減できるようになる。通常、低露点室 2 への送風量は、低露点室内における水分負荷量に対して、これを低露点空気によって混合希釈することにより室内露点が管理露点以下となるように決定され、その指標値として低露点空気送風量を低露点室容積で除した「換気回数」が採用されている (表 1)。非在室運転モードにおいては、後述する在室運転モードに比べ、換気回数を半以下としても、低露点室の室内露点を管理露点に維持することが十分に可能となる。また、前述の通り除湿装置 4 で製造される低露点空気の露点温度を高くすることもできる。

【 0 0 5 8 】

例えば、表 1 に示されるように、後述する在室運転モードにおいて、低露点室 2 及び前室 3 に供給される低露点空気の風量条件及び露点温度条件を、換気回数 3 0 回 / h、露点温度 - 6 0 とした結果、低露点室 2 及び前室 3 が室内露点 - 3 0 に維持されたとする。この場合、非在室運転モードでは、例えば換気回数を 1 0 ~ 1 5 回 / h、露点温度を -

10

20

30

40

50

40 程度にすることが可能となる。これにより上述の通り除湿装置4のランニングコストの低減が可能となる。

【0059】

非在室運転モードにおいて、各室2、3に供給される低露点空気の送風量及び露点温度は、予め制御器6において設定しておくことが望ましい。また、運転モードの切り換え時には、前記圧力計32や風量測定器34、36、差圧計16、17などによって常時計測し、運転モードの切り換えによる室内の急激な圧力上昇などの防止が図られている。

【0060】

(入室時)

次に入室時について詳述する。入室時とは、図3及び表1の区間(2)、(3)の状態であり、室外の人が前室3を通過して低露点室2に入るまでのことをいう。この入室時では、人が前室3の扉11を開けて前室3内に入室すると、前室3の人感センサ5が人を感知した時点で、制御器6は前室3及び低露点室2に供給する低露点空気として送風量を増加し及び/又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換える。前記在室運転モードとは、除湿装置4から各室に供給する低露点空気の送風量を前記非在室運転モードより増加し及び/又は露点温度を前記非在室運転モードより低下させた運転モードのことであり、具体的には非在室運転モードの2倍以上の送風量とすることができる。

【0061】

ここで、本例では、前室3の人感センサ5が人を感知した時点で、即ち前室3に人が入室した時点で低露点室2を在室運転モードに切り換える制御が行われている。このため、低露点室2への人の入室に伴う室内水分負荷の上昇及び低露点室の扉の開閉に伴う室内空気の入れ換えによる低露点室2内の露点温度が上昇することを見越して、予め低露点室の露点温度を低下させる運転が行われている。また、低露点室2に入退室するための前室3が設けられ、この前室3にも除湿装置4から低露点空気が供給され低露点環境とされているため、低露点室2の扉10の開閉に伴う低露点室2内への流入空気による露点温度の変動が抑えられ、低露点室2を所定の露点温度に維持することができる。なお、入室する人数をカウントし、低露点室2内の在室人数に応じて低露点空気の送風量及び/又は露点温度を調整することもできる。

【0062】

一方、このような前室3の人感センサ5が人を感知した時点で低露点室2を在室運転モードに切り換える制御に代えて、図3の点線aで示されるように、前室3の人感センサ5が人を感知してから所定時間経過後又は低露点室2の人感センサ5が人を感知した時点で低露点室2を在室運転モードに切り換える制御としても良い。

【0063】

その後、人が低露点室2の扉10を開けて低露点室2に進入し、低露点室2の人感センサ5が人を感知し且つ前室3の人感センサ5が人を感知しなくなった以後、前室3に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換える。ここで、前室3では、人感センサ5が人を感知しなくなった後、前室3の室内環境が予め設定された露点温度になるまで在室運転モードを継続する残留運転を行うことが好ましい。前室3の露点温度は、前室3の吸込口13から除湿装置4に至る還気路Rに備えられた露点計18によって計測することができ、この計測結果に基づいて制御器6によって制御されている。

【0064】

(在室状態)

在室状態は、図3及び表1の区間(4)の状態であり、低露点室2内で人が作業等を行い、前室3に人がいない状態のことである。このとき、低露点室2では在室運転モードで運転が継続され、前室3では非在室運転モードで運転が継続される。

【0065】

(退室時)

退室時とは、図3及び表1の区間(5)、(6)の状態であり、低露点室2内の人が前室3を

10

20

30

40

50

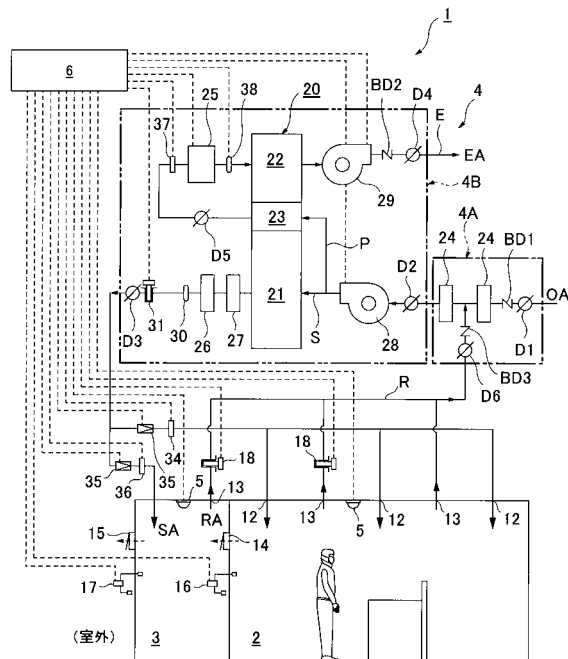
通って室外に出るまでのことをいう。この退室時において、人が低露点室 2 の扉 10 を開けて前室 3 に移動すると、前室 3 の人感センサ 5 が人を感知した時点で、前室 3 に供給する低露点空気として送風量を増加し及び/又は露点温度を低下させた在室運転モードに切り換える。その後、低露点室 2 の人感センサ 5 が人を感知しなくなった以後、所定の残留運転を経て低露点室 2 に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換える。また、前室 3 の人感センサ 5 が人を感知しなくなった以後、所定の残留運転を経て、前室 3 に供給する低露点空気として送風量を低減し及び/又は露点温度を上昇させた非在室運転モードに切り換える。

【符号の説明】

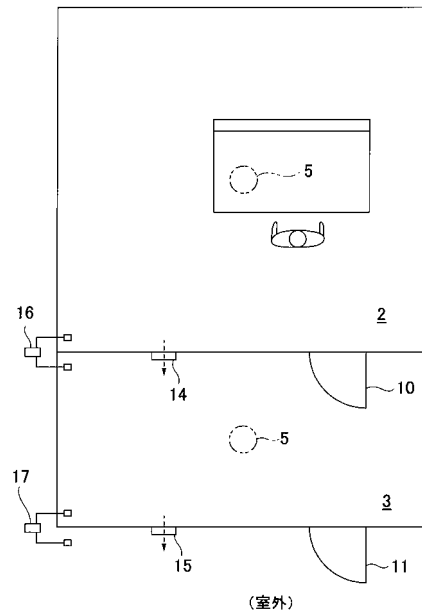
【 0 0 6 6 】

1 ... 除湿システム、2 ... 低露点室、3 ... 前室、4 ... 除湿装置、5 ... 人感センサ、6 ... 制御器、10・11 ... 扉、16・17 ... 差圧計、18・31 ... 露点計、20 ... 除湿ロータ、21 ... 処理領域、22 ... 再生領域、23 ... パージ領域、24・26 ... 冷却装置、25・27 ... 加熱装置、28 ... 給気ファン、29 ... 排気ファン、30・38 ... 温湿度測定器、32 ... 圧力計、33、35 ... 可変流量調節器、34・36・37 ... 風量測定器、D1～D6 ... ダンパ、BD1～BD3 ... 逆流防止ダンパ

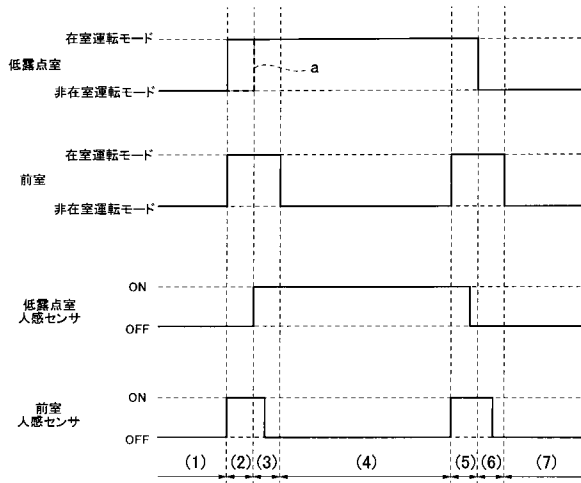
【 図 1 】



【 図 2 】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-116854(JP,A)
特開2006-125670(JP,A)
特開2004-190972(JP,A)
特開平07-158927(JP,A)
特開2010-017674(JP,A)
特開2000-070657(JP,A)
特開2006-026523(JP,A)
特開平10-132346(JP,A)
特開2008-076032(JP,A)
特開2004-008914(JP,A)
特開2006-162131(JP,A)
特許第3842476(JP,B2)
特許第4224955(JP,B2)
特開2007-303810(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 3/14 - 3/513
F24F 11/02