

(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2004-190907
(P2004-190907A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int. Cl.⁷
F 2 4 F 3/147

F 1
F 2 4 F 3/147

テーマコード(参考)
3 L O 5 3

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-357543 (P2002-357543)
(22) 出願日 平成14年12月10日 (2002.12.10)

(71) 出願人 599073490
株式会社アースクリーン東北
宮城県仙台市若林区伊在字東通13番地1
(74) 代理人 100080698
弁理士 小田 治親
(72) 発明者 今野 賢一
宮城県仙台市若林区伊在字東通13番地1
株式会社アースクリーン東北
Fターム(参考) 3L053 BC03 BC08

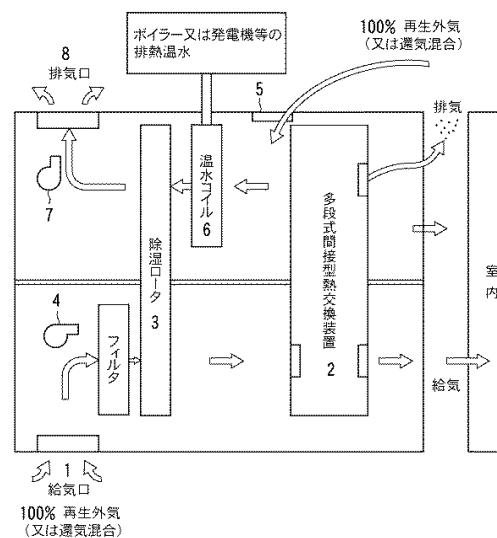
(54) 【発明の名称】 多段式間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置

(57) 【要約】

【課題】 冷却能力に優れ、設備コストやランニングコストが安価な省エネ型デシカント空調装置を提供すること。

【解決手段】 外気を導入し室内に導く導入通路を有する導入部と、外気または室内空気からの還気と混合した再生外気を処理して排出する排気通路を有する排気部とを隔壁を設けて形成し、前記導入部から導入された外気が導入通路を経由して除湿すると共に他方、排気通路の再生外気を吸引して温度を下げる機能を有する除湿ロータ3を前記導入通路と前記排気通路とに跨がって配置し、この除湿ロータ3によって除湿された外気を室内へ供給する給気側にこの外気を適温、低湿度にする機能を有する顕熱ロータ9または直交型熱交換器30を必要に応じて介在し、この導入通路を通過した外気が多段式間接型熱交換装置2を経由して室内側に給気される構成である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外気を導入し室内に導く導入通路を有する導入部と、外気または室内空気からの還気と混合した再生外気を処理して排出する排気通路を有する排気部とを隔壁を設けて形成し、前記導入部から導入された外気が導入通路を経由して除湿すると共に他方、排気通路の再生外気を吸引して温度を下げる機能を有する除湿ロータを前記導入通路と前記排気通路とに跨がって配置し、この除湿ロータによって除湿された外気を室内へ供給する給気側にこの外気を適温、低湿度にする機能を有する顕熱ロータまたは直交型熱交換器を必要に応じて介在し、この導入通路を通過した外気が多段式間接型熱交換装置を経由して室内側に給気され、他方、排出部の排気通路に吸引された外気または室内からの還気と外気と混合した再生外気とを加熱する温水コイル、除湿ロータを経由して排気、又は前記顕熱ロータ若しくは前記直交型熱交換器を経由した還気または再生外気をさらに加熱する前記温水コイル、前記除湿ロータを通過させて排気するようにしたことを特徴とする多段式間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置。

10

【請求項 2】

前記多段式間接型熱交換装置が、隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路を平行な層状に形成し、一方の空気通路は乾燥した空気を導入し、冷却して排出する供給通路となし、この空気通路 a と直行する方向に形成される隣接する他方の空気通路 b には水分を吸収し易い吸水性物質が配置され、前記吸水性物質は水槽部の水に浸され、前記空気通路 a を形成する隔壁には複数の通気孔が形成されている構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の多段式間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置。

20

【請求項 3】

前記直交型熱交換器が、隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路が設けられた熱交換部と、この熱交換部の近傍に配設され水を貯水する水槽部と、からなり、複数の前記空気通路を平行な層状に形成し、一方の空気通路 a 乾燥した空気を導入し、冷却して排出する供給通路となし、この空気通路 a と直行する方向に形成される隣接する他方の空気通路 b には水分を吸収し易い吸水性物質が配置され、前記吸水性物質は前記水槽部の水に浸されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の多段式間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置。

30

【請求項 4】

前記空気通路 B 内に配置する吸水性物質が不織布であることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の多段式間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空調システム等に使用される水の気化熱を利用した多段式間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、太陽熱や排熱をエネルギー源とする空調システムにデシカント空調システムがある。このデシカント空調システムは、除湿ロータと顕熱交換ロータの2つのロータを備えている。除湿ロータは回転面にシリカゲル等の無機吸湿剤を塗布した除湿器であり、顕熱交換ロータは伝熱性の良好な材料を組み込んだ回転式の熱交換器である。顕熱交換ロータ使用せずに、間接式気化蒸発器を使用する除湿空調装置が提案されている（特許文献1参照）。

40

【0003】

【特許文献1】特開平11-132500号公報

【0004】

前記特許文献1に記載される方法は、アフタークーラーを使用することは、当然のことながらそのためのエネルギーを使用することであり、不経済であるという問題があった。さ

50

らに、顕熱交換ロータを使用することで、再生側より若干の湿度を持ち込むため、せっかく除湿ロータで下げた湿度を上げてしまうという問題もあった。

【0005】

そこで、この問題を解決する手段として、この除湿空調装置は、デシカントロータにより、水分を吸収される処理空気（冷却空気）の経路と熱源によって加熱されたのち水分吸着のデシカントを通過してデシカントの中の水分を着脱して再生する再生空気（除湿乾燥空気）の経路と、デシカント後の処理空気と熱交換して処理空気を冷却する冷却空気の経路を有し、デシカントを処理空気と再生空気が交互に流通するようにした除湿空調装置において、処理空気と冷却空気とを熱交換させる熱交換器の冷却空気側の伝熱面に液状の水分を供給して伝熱面を水分で濡らす手段を設けたもので、顕熱ロータを経由した処理空気をプレート式の直交流形熱交換器を使用して、冷却空気側の伝熱面に液状の水分を供給して冷却するものである。

10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1の従来気化蒸発器においては、水を霧状にして伝熱面を水分で濡らす手段（アトマイザー装置）が必要とされ、そのための設備費用がかかるという問題があった。

また、上記アトマイザー装置により、常時霧状の水を噴霧するために、相当量の水を必要とし、ランニングコストが高くなるという問題もあった。

【0007】

本発明は、上述した従来問題点に鑑みなされたもので、冷却能力に優れ、しかも設備コストやランニングコストが安価な多段式間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置を提供するものである。

20

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するために本発明におけるデシカント空調装置は、外気を導入し室内に導く導入通路を有する導入部と、外気または室内空気からの還気と外気と混合した再生外気を処理して排出する排気通路を有する排気部とを隔壁を設けて形成し、前記導入部から導入された外気が導入通路を経由して除湿すると共に他方、排気通路の再生外気を吸引して温度を下げる機能を有する除湿ロータを前記導入通路と前記排気通路とに跨がって配置し、この除湿ロータによって除湿された外気を室内へ供給する給気側にこの外気を適温、低湿度にする機能を有する顕熱ロータまたは直交型熱交換器を必要に応じて介在し、この導入通路を通過した外気が多段式間接型熱交換装置を経由して室内側に給気され、他方、排出部の排気通路に吸引された外気または室内からの還気と外気と混合した再生外気を加熱する温水コイル、除湿ロータを経由して排気、又は前記顕熱ロータ若しくは前記直交型熱交換器を経由した還気または再生外気をさらに加熱する前記温水コイル、前記除湿ロータを通過させて排気するように形成されている構成である。

30

【0009】

本発明の前記課題は、多段式間接型熱交換装置が隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路が設けられた熱交換部と、前記熱交換部の近傍に配設され水を貯水する水槽部とからなり、複数の前記空気通路 a、b を平行な層状に形成し、一方の空気通路 a は乾燥した空気を導入し、冷却して排出する供給通路となし、この空気通路 a と直行する方向に形成される隣接する他方の空気通路 b には水分を吸収し易い吸水性物質が配置され、前記吸水性物質は前記水槽部の水に浸され、前記空気通路 a を形成する隔壁には複数の通気孔が形成されている構成によって達成できる。

40

【0010】

また、前記課題は、直交型熱交換器が、隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路 a、b が設けられた熱交換部と、この熱交換部の近傍に配設され水を貯水する水槽部と、からなり、複数の前記空気通路 a、b を平行な層状に形成し、一方の空気通路 a は乾燥した空気を導入し、冷却して排出する供給通路となし、この空気通路 a と直行する方向に形成さ

50

れる隣接する他方の空気通路 b には水分を吸収し易い吸水性物質が配置され、前記吸水性物質は前記水槽部の水に浸されたものであるデシカント空調装置の構成で達成できる。

【0011】

このように構成されたデシカント空調装置は、冷却が必要な乾燥した高温の空気は、気化する湿気を含んだ空気の気化現象により効率良く顕熱が奪われるので、空調に適合する適正な温度の空気を得ることが可能となり、水槽部の水も気化蒸発で使用されるので、大量に必要とせず、乾燥した空気の一部を湿った空気の通路に流入することにより、気化蒸発現象を促進し、一層冷却効果を高めることが可能となる。

【0012】

このように構成されたデシカント空調装置は、多段式間接型熱交換装置を備えているので、少ない伝熱面積で飛躍的に大きな冷却能力を発揮することができ、省コストでコンパクトに形成することが可能となる。 10

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明に係るデシカント空調装置の実施の形態を図面に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明に係るデシカント空調装置の1つの実施形態を示す概略説明図、図2は第2の実施形態の概略説明図である。図3は第3の実施形態を示す概略説明図、図4は本発明のデシカント空調装置に使用する熱交換装置の概略説明図、図5は図4の多段式間接型熱交換装置の要部を示す斜視図、図6は図5のY-Y断面構造を示す要部拡大説明図、図7は本発明デシカント空調装置に使用する直交型熱交換器の実施形態の要部拡大側面図である。 20

【0014】

本発明のデシカント空調装置は、図1に示されるようなデシカント空調装置は、給気送風機4により給気口1から導入された外気を除湿ロータ3にて乾燥し、高温化された空気を多段式間接熱交換装置2にて冷却し室内側に給気する。この室内からの還気と外気と混合した再生外気または100%外気が、フィルタ5を通過して導入され、温水コイル6を経由して除湿ロータ3を通過させ、排気送風機7により排気される。

除湿ロータ3に供給される再生外気を加熱する前記温水コイル6は通常ボイラーを使用した蒸気による加熱した温水を循環させるものであるが、マイクロガスタービン、ディーゼルエンジン、発電機などの排熱機器を利用した温水によって再生外気などを加熱してもよい。また、このユニット本体A内にガスバーナを配置して直火で空気を温めるようにしてもよい。 30

この温水コイル6により加熱された空気を除湿ロータ3に供給し、除湿ロータ3で通過する排気(再生外気)を冷却させて排気送風機7により排気口8より排気される。

【0015】

図2に示す第2の実施形態のデシカント空調装置は、導入通路側で除湿ロータ3を通過した乾燥した給気を適温、適湿にする顕熱ロータ9を配置し、更に、多段式間接型熱交換装置2を導入通路側のみに配置してあり、その他の構成は図1と全く同一である。

この場合は、1100%外気または室内からの還気と外気と混合した再生外気がフィルタ5を通して排気通路に吸引されて、顕熱ロータ9において冷却されて温水コイル6により加熱され除湿ロータ3を経由して排気送風機7によって排気口8より排気される。 40

【0016】

図3は第3の実施形態を示し、図2の顕熱ロータ9に置き換えて直交型熱交換器30を配置したデシカント空調装置である。この直交型熱交換器30は図6、図7に示されるように隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路a, bが設けられた熱交換部と、この熱交換部の近傍に配設され水を貯水する水槽部と、からなり、互に直交した複数の前記空気通路a, bを平行な層状に形成し、一方の空気通路aは乾燥した空気を導入し、冷却して排出する供給通路となし、この空気通路aと直行する方向に形成される隣接する他方の空気通路bには水分を吸収し易い吸水性物質が配置され、前記吸水性物質は前記水槽部の水に 50

浸されたものでこの詳細については後述する。この場合、外気を導入し、除湿ロータ3によって高温化された給気は冷却され、多段式間接型熱交換装置2によって温度が下げられ、適温、適湿の空気を室内に送気することになる。このような多段式間接型熱交換装置2による熱交換によるため電気量やガス消費量を低減することが出来る。

【0017】

本発明のデシカント空調装置に使用する多段式間接型熱交換装置2について説明する。

図4は多段式間接型熱交換装置2の実施例である。上方に配置した熱交換部20と熱交換部20の下部に配設された水槽部21とから構成されている。熱交換部20は、アルミ等の金属ケースの内部に熱伝導率の良好なアルミや銅等の金属やプラスチック等から薄く形成された複数の隔壁22をスタック状に設けたものである。この隔壁22の一方の側には空気通路aである通路23が形成されており、他方の側には水分を吸収し易い不織布等の吸水性物質24が交互に配置され、前記通路23に直交する空気通路bである排気路25を形成している。そしてこの吸水物質24は水槽部21の水に浸されている。

10

【0018】

また、熱交換部20は、図5に示すように、手前側が外気(または還気)の吸入口となっており、除湿ロータ3を通った高温の乾いた空気が吸入される。そして、吸入口の反対側が吐出口となっており、この吐出口から吐出した空気を室内に供給する給気として利用する。この熱交換部20で温度の下げられた空気が室内に導入されるようになっている。さらに、この熱交換部20の上面には、排気路を通過する排気が排出する蒸発孔が形成されている。そして、この熱交換部20の下部には水槽部21が配置され、これに浸された吸水性物質24が熱交換部20に配置し、排気路25に空気を供給するための供給口が設けられている。

20

【0019】

排気送風機7により排気路25に空気を供給する。従って、通路23を通る高温の乾燥した空気と排気路25を通る湿気を含んだ空気の方向は、互いに直交する方向となっており、排気路25を通過する排気によって隔壁22は冷却され、この隔壁22に接触して通路23を通過する高温の乾燥した空気は効率よく冷却されるようになっている。

【0020】

熱交換部20の下部に配設された水槽部21は、水道水等の貯水タンクであり、図示しない給水パイプにより水道水等が供給され、図示しないレベルセンサにより常に水面が一定レベルに保たれるようになっている。この水槽部21の水に浸された吸水性物質24は、例えば、フェルト等の不織布から形成されており、水分を吸収し易いので、水槽部21の水は吸水性物質24の毛管現象により、常に上部の熱交換部20に配置した隔壁22の位置まで上昇し、排気路25内の吸水性物質24に達する。

30

【0021】

このように構成された多段式間接型熱交換装置2は、通路23には除湿ロータを経由した高温(65°C)の乾いた空気(絶対湿度8g/Kg)が通り、排気路5には、水分を含んだ空気が通ることとなる。そして排気路25を通る水分を含んだ湿った空気は、薄い隔壁22を介して通路23の高温で乾燥した空気と間接的に接することとなり、水分を含んだ湿った空気は気化現象を起こして水分が蒸発する。この蒸発気化現象により気化熱が奪われることとなる。この気化熱が奪われることにより隔壁22が冷却され、通路23を通る高温で乾燥した空気が冷却され、温度(顕熱)が下がるものである。

40

【0022】

また、この状態においては、通路23の乾燥した空気は、排気路25の湿った空気と直接触れないので、その湿度(潜熱)は下がらずそのままの状態が保たれる。従って、この熱交換部1に吸入された高温で乾燥した空気は、この熱交換部20の中を通過する段階で顕熱が下がり、一般の空調に必要な20~25°Cにすることができる。

【0023】

さらに、熱交換部20は冷却効果を高めるために、図6に示すように、通路3と排気路25の間の隔壁22に複数の通気孔22aが形成されており、乾燥した空気の一部(25~

50

30%程度)を排気路25に導入されるようになっていいる。そのため、通路23の乾燥した高温の除湿乾燥空気は、直接湿った吸水性物質24に当たるので、さらに気化現象を促進して冷却効果が高めることが可能となる。また、この状態においても通路23内の乾燥した空気は、排気路25の湿った空気と直接触れることはないのので、その湿度(潜熱)は下がらずそのままの状態が保たれる。

【0024】

このように構成されたデシカント空調装置は、水のみを冷媒とする多段式間接型熱交換装置2を備えたことで飛躍的に冷却を向上することができ、このデシカント空調装置は、複雑な機構ユニットを追加する必要がないのでコスト的にも安価となり、熱エネルギーを有効に使用することから熱エネルギーの節約もできる。

10

【0025】

本発明のデシカント空調装置に用いられる前述の直交型熱交換器30について説明する。図4に示されるような水槽部21の上側に配置した熱交換部20の構成において、隔壁32(22)によって空気通路33(23)を形成してあり、この空気通路33(23)に直交する方向に外気を導入し、反対側に排気する空気通路35(25)内に吸水性物質34(24)を配置してある。

【0026】

このような直交型熱交換器30を顕熱ロータ9の代わりに利用することにより水の気化熱を利用するから廉価なデシカント空調装置を製造することができる。特に、前記多段式間接型熱交換装置との併用は好ましい。

20

【0027】

本発明のデシカント空調装置は、多段式間接型熱交換装置を一体化してユニットにおいて説明したが、該多段式間接型熱交換装置を分離して、接続管によって連結して配置し、従来のデシカント空調装置に連結して使用することもできる。例えば、ダクトによって連結して相互に空気を循環するようにして利用することができる。このように多段式間接型熱交換装置を併設することにより空調コストを低減することができる。

【0028】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係わる多段式間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置は、隔壁により互いに隔絶された複数の空気通路が設けられた熱交換部と、前記熱交換部の下部に配設され水を貯水する水槽部とから構成され、隣接する一方の空気通路は乾燥した空気の通路となし、隣接する他方の空気通路には水分を吸収し易い吸水性物質が配置され、前記吸水性物質は前記水槽部の水に浸され、前記通路の隔壁には複数の孔が穿孔される構成にしたことにより、冷却に必要な乾燥した高温の空気は、気化する湿気を含んだ空気が直接触れ合うことなく気化現象により顕熱のみが効率良く奪われるのでデシカント空調装置として廉価に製造することができる。

30

【0029】

更に、本発明におけるデシカント空調装置は、前記隣接する空気通路の空気の流れは、互いに直交する方向なので、乾燥した高温の空気と気化蒸発する湿気を含んだ空気とは互いに直交する方向に動くので、効率よく冷却することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る多段式間接型熱交換装置を備えたデシカント空調装置の1つの実施形態を示す概略説明図である。

【図2】第2の実施形態の概略説明図である。

【図3】第3の実施形態を示す概略説明図である。

【図4】本発明のデシカント空調装置に使用する熱交換装置の概略説明図である。

【図5】図4の多段式間接型熱交換装置の要部を示す斜視図である。

【図6】図5のY-Y線断面構造を示す要部拡大説明図である。

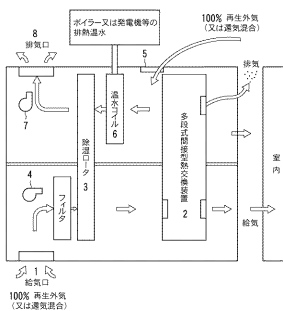
【図7】本発明デシカント空調装置に使用する直交型熱交換器の実施形態の要部拡大側面図である。

50

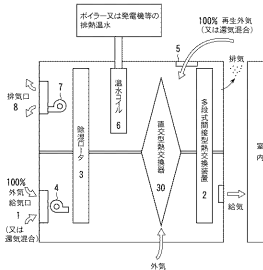
【符号の説明】

- 1 給気口
- 2 多段式間接型熱交換装置
- 3 除湿口一タ
- 4 給気送風機
- 5 フィルター
- 6 温水コイル
- 7 排気送風機
- 8 排気口
- 9 顕熱口一タ
- 20 熱交換部
- 21 水槽部
- 22 隔壁
- 22a 通気孔
- 23, 33 通路
- 24、34 吸水性物質
- 25 排気路

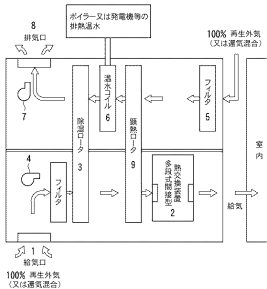
【図1】



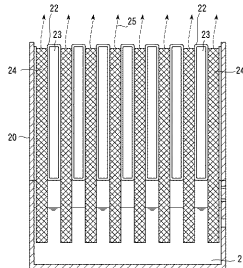
【図3】



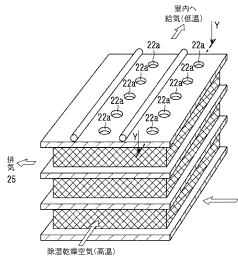
【図2】



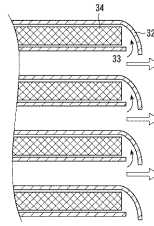
【図4】



【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】

