

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02007/119416

発行日 平成21年8月27日 (2009. 8. 27)

(43) 国際公開日 平成19年10月25日 (2007. 10. 25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B01D 53/28 (2006.01)	B01D 53/28	3L053
B01J 20/04 (2006.01)	B01J 20/04 A	4D052
B01D 53/26 (2006.01)	B01D 53/26 101B	4G066
F24F 3/14 (2006.01)	F24F 3/14	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

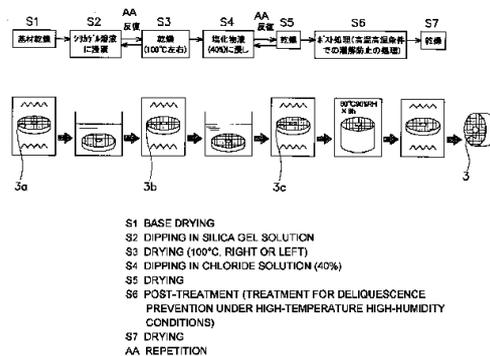
出願番号 特願2008-510811 (P2008-510811)	(71) 出願人 507190994 上海交通大学 中華人民共和国上海市閔行区東川路800号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2007/055495	
(22) 国際出願日 平成19年3月19日 (2007. 3. 19)	(71) 出願人 000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(31) 優先権主張番号 200610025464.3	(74) 代理人 100094145 弁理士 小野 由己男
(32) 優先日 平成18年4月6日 (2006. 4. 6)	(74) 代理人 100111187 弁理士 加藤 秀忠
(33) 優先権主張国 中国 (CN)	(72) 発明者 王 如竹 中華人民共和国上海市閔行区東川路800号 上海交通大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイス及びその製造方法

(57) 【要約】

本発明は、製品の使用・保管環境において潮解しにくいハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスおよびその製造方法を提供する。吸湿材3を有するデシカントデバイス1の製造過程において、第一乾燥工程(S1)、シリカゲルディッピング工程(S2)、第二乾燥工程(S3)、塩化リチウムディッピング工程(S4)、第三乾燥工程(S5)の後、強制潮解工程(S6)と第四乾燥工程(S7)とをさらに加えている。よって、吸湿材3にディッピングされた塩化リチウムのうち一部余分なものが除去され、塩化リチウムで覆われていないシリカゲルの表面積が、シリカゲルの全表面積に対して50%以上存在する。その結果、通常使用過程で水蒸気を吸湿すると、吸湿材3の表面の一部に潮解が発生するが、塩化リチウムの吸湿による液状水がシリカゲルにより吸収されて液状水を保持でき、液垂れが発生しない。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法であって、
基材をハロゲン化金属塩の溶液にディッピングさせ、中間体を生成するハロゲン化金属塩ディッピング工程と、

前記中間体を潮解させ、ハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスを生成させる強制潮解工程と、

を備えた、ハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法。

【請求項 2】

前記ハロゲン化金属塩ディッピング工程で生成された前記中間体を乾燥させる第 1 乾燥工程をさらに備えた、請求項 1 に記載のハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法。

10

【請求項 3】

前記強制潮解工程で生成された前記ハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスを乾燥させる第 2 乾燥工程をさらに備えた、請求項 1 または 2 に記載のハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法。

【請求項 4】

前記強制潮解工程では、前記中間体の周囲の空気を循環させる、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載のハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法。

20

【請求項 5】

前記強制潮解工程では、発生した潮解液を前記中間体から排除して前記ハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスを生成させる、

請求項 1 から 4 のいずれかに記載のハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法。

【請求項 6】

前記強制潮解工程は、前記潮解による液垂れが発生しなくなるまで行われる、
請求項 1 から 4 に記載のハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法。

【請求項 7】

前記基材は、非潮解性吸着剤を含有している、請求項 1 に記載のハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法。

30

【請求項 8】

前記基材は、非潮解性吸着剤溶液にディッピングさせて生成された、請求項 7 に記載のハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法。

【請求項 9】

前記基材は、非潮解性吸着剤溶液にディッピングさせた後、さらに乾燥工程で乾燥させて生成された、請求項 8 に記載のハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法。

【請求項 10】

前記請求項 1 から 9 のいずれかに記載のハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法で製造されたデシカントデバイスであって、空気調湿ユニットに使われる物であり、前記空気調湿ユニットは主に、除湿ロータ、送風機、加熱装置により構成されていることを特徴とする空気調湿ユニット。

40

【請求項 11】

前記請求項 10 に記載の空気調湿ユニットにおいて、空気通路は仕切板によって第 1 空間および第 2 空間とに区分されており、

前記第 1 空間には除湿ロータが設置され、前記第 2 空間は除湿ロータからの空気を送風機まで導くためのものであることを特徴とする空気調湿ユニット。

【請求項 12】

前記請求項 11 に記載の空気調湿ユニットにおいて、除湿ロータには周面にギヤが形成

50

された噛み合い部が設置され、ロータ駆動モータの駆動軸に取り付けられるロータ駆動ギヤと歯合しており、ロータ駆動ギヤが回転する際、除湿ロータも回転することになっており、除湿ロータの半分が第1空間に配置され、残り半分が第2空間に配置されていることを特徴とする空気調湿ユニット。

【請求項13】

前記請求項12に記載の空気調湿ユニットにおいて、切替ダンパさらに備えており、前記切替ダンパは、切替ダンパ用モータおよび減速用ギヤを介して回転する内部ロータとから構成されていることを特徴とする空気調湿ユニット。

【請求項14】

前記請求項13に記載の空気調湿ユニットにおいて、送風機はモータによって駆動回転するものであって、吸着用ファンと脱着用ファンとを有しており、

前記吸着用ファンは、第1空間に配置され、

脱着用ファンは、第2空間に配置されていることを特徴とする空気調湿ユニット。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水分の吸着と脱着が可能なデシカントデバイスの製造方法、特にハロゲン化金属塩を有する複合デシカントデバイス及びその製造方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

空気の湿度は、空気の温度とともに室内の空気品質を表わす重要な環境パラメータであって、室内の人間あるいは物品に対して最適な条件に維持する必要がある。そこで、室内の人間に対する快適環境を作ることと目的とし、空気が乾燥する冬には室外空気（外気）から水分を取り込み室内にその水分を搬送する加湿機能を加えて、室内が心地よい相対湿度を有するようにするとともに、梅雨など湿気の高い季節には室内の空気に対し除湿を行う除湿機能をも有する調湿ユニットを備えた空気調和機が登場してきている。また、工業用空調設備においては、室内において生産または保管される物品、機械などに対する最適な条件を維持するため、厳密な湿度制御を行う調湿装置が存在する。

このような調湿ユニットまたは調湿装置では、従来シリカゲル、ゼオライト等の非潮解性吸着剤を用いたデシカントロータなどが使用されている。また、デシカントデバイスの吸着性能を高めるため、吸着剤として塩化カルシウム、塩化リチウムなどの潮解性吸着剤を使う技術も提案されている。さらに、シリカゲル、ゼオライト等に塩化カルシウム、塩化リチウムなどを担持させたデシカントデバイスも提案されている（特許文献1）。

30

【特許文献1】特開2001-4172

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ここで、シリカゲル、ゼオライト等の吸着剤は、潮解性を有さず安全無害な調湿剤であるが、吸水量が不十分であるため、デシカントデバイスの高性能化が難しいという問題がある。一方、塩化カルシウム、塩化リチウムなどの潮解性固体吸着剤を使用したロータなどにおいては、空気に含まれる水分が潮解性固体に衝突すると、潮解性固体の一部がその水分に溶解するとともに、水分が潮解性固体に吸収される。したがって、シリカゲルなどに比べて吸水量が優れているが、水分を吸着した塩化カルシウム、塩化リチウムなどが水に溶解し垂れ流されることにより、吸着剤の流失が発生し、デバイスの除湿力が低下してしまう。また、デバイス構成部材の腐食及び吸湿液の空気中への飛散などが発生するおそれがある。

40

本発明の目的は、製品の使用・保管環境において潮解しにくいハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法を提供することにある。

【0004】

50

本発明の他の目的は、水分の吸着脱着性能が高く、潮解しにくいハロゲン化金属塩複合デシカントデバイスを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1発明に係るハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法は、基材をハロゲン化金属塩の溶液にディッピングさせ、中間体を生成するハロゲン化金属塩ディッピング工程と、中間体に対し強制潮解処理を行い、ハロゲン化金属塩を有するデバイスを生成させる強制潮解工程とを備えている。

ここでは、ハロゲン化金属塩ディッピング工程において、基材をハロゲン化金属塩の溶液にディッピングさせ中間体を生成する。吸着剤としてハロゲン化金属塩を採用することにより、デシカントの吸水性を高め、デバイスの高性能化を図る。

10

従来は、潮解性固体が含まれた溶液に基材を含浸させるディッピング工程だけによりデシカントデバイスを製造していた。しかし、ディッピング工程だけで製造されたデシカントデバイスは、使用及び保管中に潮解性吸着剤が大気中の水分を吸着して溶解し垂れ流されることにより、吸着剤の流失が発生し、デバイスの除湿力が低下してしまう。また、潮解液によるデバイス部材の腐食のおそれもある。

そこで、本発明では、ハロゲン化金属塩ディッピング工程に加えて、強制潮解工程をさらに加えている。この強制潮解工程においては、ディッピング工程で生成された中間体に対し強制潮解処理を行う。強制潮解工程を経て、ハロゲン化金属塩含有量の最適化が図られ、製品の使用・保管環境において潮解しにくいハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスを得ることができる。

20

【0006】

第2発明に係るハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法は、第1発明に係る製造方法において、ハロゲン化金属塩ディッピング工程で生成された中間体に対し乾燥処理を行う第1乾燥工程をさらに備えている。

ここでは、ディッピング工程で生成された中間体に対し乾燥処理を行うことで、ハロゲン化金属塩を中間体に固着させることができる。

【0007】

第3発明に係るハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法は、第1から第2のいずれかの発明に係る製造方法において、強制潮解工程で生成されたハロゲン化金属塩を有するデバイスに対し乾燥処理を行う第2乾燥工程をさらに備えている。

30

ここでは、強制潮解工程でポストトリートメントされ、生成されたハロゲン化金属塩を有するデバイスに対し乾燥処理を行うことで、強制潮解工程で発生した潮解液をデバイスから除去することができる。

【0008】

第4発明に係るハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法は、第1発明から第3のいずれかに係る製造方法において、強制潮解工程では中間体の周囲の空気を循環させる。

【0009】

第5発明に係るハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法は、第1から第4のいずれかの発明に係る製造方法において、強制潮解工程では、発生した潮解液を中間体から排除する。

40

【0010】

第6発明に係るハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法は、第5発明に係る製造方法において、強制潮解工程は、中間体から潮解による液垂れが発生しなくなるまで行われる。

通常、デシカントデバイスは、一定の温度及び湿度の空気に対し、加湿処理または除湿処理用に使用されるものである。ここでは、通常的环境より潮解が発生しやすい環境において、中間体の周囲の空気を循環させ、強制潮解工程で発生した潮解液を中間体から排除する。その結果、中間体に固着した余分なハロゲン化金属塩を排除させ、ハロゲン化金属

50

塩含有量の最適化を図ることができる。また、中間体から潮解による液垂れが発生しなくなるまでこのような工程を継続させることで、製品の使用・保管環境において潮解しにくいハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスを得ることができる。

【0011】

第7発明に係るハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法は、第1発明に係る製造方法において、基材は、非潮解性吸着剤を含有している。

ここでは、基材が非潮解性吸着剤を含有しており、この基材にハロゲン化金属塩溶液にディッピングさせてハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造をしている。したがって、この製造方法で得られたデシカントデバイスは、非潮解性吸着剤とハロゲン化金属塩とを有する複合デシカントデバイスとなり、非潮解性吸着剤とハロゲン化金属塩との相乗効果により、吸着性能をさらに高めるとともに安定性を確保することができる。

10

【0012】

第8発明に係るハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法は、第7発明に係る製造方法において、基材は、非潮解性吸着剤溶液にディッピングさせて生成されたものである。

【0013】

第9発明に係るハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法は、第8発明に係る製造方法において、基材は、非潮解性吸着剤溶液にディッピングさせた後、さらに乾燥工程で乾燥処理を行って生成されたものである。

ここでは、基材を非潮解性吸着剤溶液にディッピングさせた後、乾燥工程で乾燥処理を行って生成することで、簡易に製造することができる。

20

【0014】

第10発明は、第1から第9のいずれかのハロゲン化金属塩を有するデバイスの製造方法で製造されたデバイスであって、空気調湿ユニットに使われる物であり、空気調湿ユニットは主に、除湿ロータ、送風機、加熱装置により構成されている。

【0015】

第11発明は、請求項10に記載の空気調湿ユニットにおいて、空気通路は仕切板によって第1空間および第2空間とに区分されており、第1空間には除湿ロータが設置され、第2空間は除湿ロータからの空気を送風機まで導くためのものである。

【0016】

第12発明は、請求項11に記載の空気調湿ユニットにおいて、除湿ロータには周面にギヤが形成された噛み合い部が設置され、ロータ駆動モータの駆動軸に取り付けられるロータ駆動ギヤと歯合しており、ロータ駆動ギヤが回転する際、除湿ロータも回転することになっており、除湿ロータの半分が第1空間に配置され、残り半分が第2空間に配置されている。

30

【0017】

第13発明は、請求項12に記載の空気調湿ユニットにおいて、切替ダンパさらに備えており、切替ダンパは、切替ダンパ用モータおよび減速用ギアを介して回動する内部ロータとから構成されている。

【0018】

第14発明は、請求項13に記載の空気調湿ユニットにおいて、送風機はモータによって駆動回転するものであって、吸着用ファンと脱着用ファンとを有しており、吸着用ファンは、第1空間に配置され、脱着用ファンは、第2空間に配置されている。

40

【0019】

第10～第14の発明にかかる空気調湿ユニットにおける除湿ロータは、発明1～9の製造方法で製造されたハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスを使用しており、水分の吸着脱着性能が高く、製品の使用・保管環境において潮解しにくいため、高性能と安定性を確保することができる。

【発明の効果】

【0020】

50

本発明に係るハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法は、基材をハロゲン化金属塩の溶液にディッピングさせ、中間体を生成するハロゲン化金属塩ディッピング工程と、中間体に対し強制潮解処理を行い、ハロゲン化金属塩を有するデバイスを生成させる強制潮解工程とを備えている。

ここでは、ハロゲン化金属塩ディッピング工程において、基材をハロゲン化金属塩の溶液にディッピングさせ中間体を生成する。吸着剤としてハロゲン化金属塩を採用することにより、デシカントの吸水性を高め、デバイスの高性能化を図る。

また、本発明では、ハロゲン化金属塩ディッピング工程に加えて、強制潮解工程をさらに加えている。この強制潮解工程においては、ディッピング工程で生成された中間体に対し強制潮解処理を行う。強制潮解工程を経て、ハロゲン化金属塩含有量の最適化が図られ、製品の使用・保管環境において潮解しにくいハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】デシカントデバイスの例である除湿ロータの概略図。

【図2】ハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法の概略図。

【図3】(a)塩化リチウムディッピング処理後の表面状態組織図。(b)塩化リチウムディッピング処理後の表面の概念図。

【図4】(a)強制潮解処理後の表面状態組織図。(b)強制潮解処理後の表面の概念図。

【図5】塩化リチウムディッピング処理後の吸湿材の塩化リチウム分析SEM画像。

【図6】強制潮解処理後の吸湿材の塩化リチウム分析SEM画像。

【図7】(a)外気調湿ユニット100の上面図。

【0022】

(b)外気調湿ユニット100の概略従断面図。

【図8】従来のシリカゲル吸着剤ロータとシリカゲル-塩化リチウム複合吸着剤ロータとの吸湿性能を比較したグラフ。

【符号の説明】

【0023】

- 1 デシカントデバイス
- 2 フレーム
- 3 吸湿材
- 3 a 基材
- 3 b 第一中間体
- 3 c 第二中間体
- 10 除湿ロータ
- X シリカゲル
- Y 塩化リチウム

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

(ハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法)

<デシカントデバイス>

本発明の一実施形態にかかるデシカントデバイスを図1に示す。デシカントデバイス1は、平面視において円形を有するフレーム2と、フレーム2の内部に設けられた吸湿材3とにより構成されている。吸湿材3は、水平面で切った断面において細かいハニカム(蜂の巣)状になっており、セラミック繊維紙の基材に吸着剤ディッピングなどの処理を行って製造されたものである。ここで、基材として、セラミック繊維にシリカゲルなどを担持させた複合繊維などを用いることも可能である。ここでは、吸湿材3の処理方法について、従来の製造方法と比較して説明する。

<製造方法>

10

20

30

40

50

ガラス繊維紙の基材 3 a から吸湿材 3 を製造する製造方法の手順は、図 2 に示す通りである。まず、第一乾燥工程 (S 1) では、基材 3 a の乾燥を行い、基材 3 a に付着した水分及び揮発性不純物を取り除く。次に、シリカゲルディッピング工程 (S 2) では、シリカゲル溶液が収納されているディッピング槽に基材 3 a を含浸させる。この際、シリカゲル溶液の濃度は 20% ~ 40% である。その後、第二乾燥工程 (S 3) では、シリカゲル粒子がディッピングされた第一中間体 3 b を取り出して乾燥処理を行う。ここで、シリカゲルディッピング工程 (S 2) と第二乾燥工程 (S 3) とを繰り返し反復することで、シリカゲル粒子の第一中間体 3 b への添着を図ることができる。

【0025】

その後、塩化リチウムディッピング工程 (S 4) では、中間体 3 b を塩化リチウム溶液が収納されているディッピング槽に含浸させる。この際、塩化リチウム溶液の濃度は 25% ~ 55%、好ましくは 40% である。後に、第三乾燥工程 (S 5) では、塩化リチウムがディッピングされた第二中間体 3 c を取り出して乾燥処理を行う。ここで、塩化リチウムディッピング工程 (S 4) と第三乾燥工程 (S 5) とを繰り返し反復することで、塩化リチウム粒子の第二中間体 3 c への担持を強化することができる。

さらに、強制潮解工程 (S 6) では、第三乾燥工程 (S 5) で得られた第二中間体 3 c を恒温恒湿槽に入れて強制潮解処理を行う。この過程で、図示しないファンを用いて第二中間体 3 c の周囲の空気を強制循環させると同時に、第二中間体 3 c から発生した潮解液を排除し、第二中間体 3 c から発生した潮解液垂れが発生しなくなるまで処理を行う。強制潮解の際、恒温恒湿槽の温度は 35 ~ 70、湿度は 80% ~ 100% で、第二中間体 3 c から潮解による液垂れが発生しなくなるまで行われることが好ましい。本実施形態では、潮解を防止するためのポストトリートメントとして、温度 60 湿度 90% の恒温恒湿槽で 8 時間強制潮解工程 (S 6) を行っている。その後、第四乾燥工程 (S 7) において乾燥処理を行い、吸湿材 3 が得られる。このように製造された吸湿材 3 において、基材の重量組成が 40 - 50 重量部、シリカゲルの重量組成が 40 - 50 重量部、塩化リチウムの重量組成が 10 - 20 重量部であることが好ましい。

【0026】

従来は、第一乾燥工程 (S 1)、シリカゲルディッピング工程 (S 2)、第二乾燥工程 (S 3)、塩化リチウムディッピング工程 (S 4)、第三乾燥工程 (S 5) の五つの工程で基材 3 a への処理が完成された。図 3 (a) は、上記製造工程後の第二中間体 3 c の表面状態組織を表す走査電子顕微鏡 (SME) 画像である。ここでは、塩化リチウム Y が表面全体に覆われるように担持されており、シリカゲル X や基材 3 a は確認できない。図 3 (b) は、塩化リチウムディッピング処理後の表面の概念図である。ここで示すように、塩化リチウム Y がシリカゲル X の外表面及び細孔表面全体を覆うように担持されている。

一方、本実施形態においては、強制潮解工程 (S 6) と第四乾燥工程 (S 7) とをさらに加えている。図 4 (a) は、強制潮解工程 (S 6)、第四乾燥工程 (S 7) 後の吸湿材 3 の表面状態組織を表す走査電子顕微鏡 (SME) 画像である。図 3 (a) で示された表面全体に覆われるように担持されていた塩化リチウム Y は、強制潮解工程 (S 6) により除去され、図 4 (a) でシリカゲル X や基材 3 a が確認できる。図 4 (b) は、強制潮解工程 (S 6)、第四乾燥工程 (S 7) 後の吸湿材 3 の表面の概念図であり、図 3 (b) と比較すると、吸湿材 3 のシリカゲル X の外表面及び細孔表面における塩化リチウム Y は 80% 以上減少されている。

【0027】

図 5 は第三乾燥工程 (S 5) 後、図 6 は第四乾燥工程 (S 7) 後の吸湿材の塩化リチウム分析 SEM 画像である。ここでは、日本電子社製の E P M A (Electron Probe Micro Analyzer) 装置で E D S (Energy Dispersive X-ray Spectrometer) 分析を行い、第 2 中間体 3 c と基材 3 に含まれている Cl の含有量を測定し、Cl の含有量に基づいて塩化リチウム Y の含有量の分析を行った。図面において白い点は Cl を表すものである。図 5 において、塩化リチウムディッピング工程 (S 4)、第三乾燥工程 (S 5) 後の第二中間体 3 c においては、塩化リチウムの存在を表す白点が画面全体を覆うように形成されている。一方、図 6 に

においては、塩化リチウムの存在を表す白点が図5に比べて80%以上減少され、画面全体に点在する形で形成されている。

上記分析結果からわかるように、強制潮解工程(S6)と第四乾燥工程(S7)を行うことにより、吸湿材3には使用条件下で潮解が発生しない程度の塩化リチウムの最適量が担持されている。その結果、通常使用過程で吸湿材3が水蒸気を吸湿すると、吸湿材3の表面の一部を覆う塩化リチウムYに潮解が発生するが、塩化リチウムYの吸湿による液状水がシリカゲルX及び基材3aにより吸収されて液状水を保持でき、液垂れが発生しない。

【0028】

本実施形態では、基材としてガラス繊維紙を採用したが、セラミック繊維、RVC等の材料を使用してもよい。また、本実施形態では、シリカゲルディッピング工程(S2)から製造を開始しているが、シリカゲルなどを含む基材、例えばセラミック繊維と繊維状シリカゲル/ゼオライトとの複合繊維から構成されたものを採用しても良い。シリカゲルなどを含む基材を採用する際は、基材にシリカゲルディッピング処理を行う工程は省略可能である。また、ハロゲン化金属塩として塩化リチウムを採用したが、そのほかに塩化カルシウム、塩化マグネシウム、臭化リチウムなどを採用しても同様の効果を得ることができる。

(ハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの応用例)

本発明にかかる製造方法で製造されたハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの一例である吸湿ロータ10が採用されている外気調湿ユニットについて説明する。ここで、外気調湿ユニット100は、図示しない空気調和装置の構成部分である。

【0029】

<外気調湿ユニット100の構成>

図7(a)は外気調湿ユニット100の上面図、図7(b)は外気調湿ユニット100の側面視の概略断面図である。この外気調湿ユニット100は、主として、吸湿ロータ10、送風機20、および切換ダンパ30から構成されている。また、外気調湿ユニット100は、吸湿ロータ10の設置スペースおよび吸湿ロータ10から送風機20までのスペースが、仕切板40によって第1空間A1および第2空間A2に区分されている。そして、送風機20から送り出された空気は、切換ダンパ30から連絡管7aを通過して室内へと流れるか、あるいは切換ダンパ30からユニット外に排出されることになる。

吸湿ロータ10は、上述の製造方法で製造されたセラミックロータであり、接触する空気中の水分を吸着し、加熱されることによって吸着した水分を脱着する。この吸湿ロータ10は、周面にギヤが形成された噛み合い部10aが設けられ、ロータ駆動モータ11の駆動軸に取り付けられるロータ駆動ギヤと歯合している。ロータ駆動モータ11の回転力により、吸湿ロータ10が回転する。また、吸湿ロータ10は、その半分が第1空間A1に配置され、残り半分が第2空間A2に配置されている。さらに、吸湿ロータ10の第2空間A2に配置されている部分を加熱するために、ヒータ50が設置されている。

送風機20は、除加湿ファンモータ20aによって駆動回転する送風機であり、吸着用ファン21と、脱着用ファン22とを有している。吸着用ファン21は、第1空間A1に配置されている。脱着用ファン22は、第2空間A2に配置されている。また、切換ダンパ30は、吸着用ファン21および脱着用ファン22から送り出される空気(後述する除湿外気および加湿外気)を取り込み、室内への供給あるいは大気排出する役割を果たす。この切換ダンパ30は、切換ダンパ用モータおよび減速用ギア32を介して回動する内部ロータとから構成されている。

【0030】

<外気調湿ユニット100の動作>

図7(b)を参照しながら、外気調湿ユニット100の動作について説明する。

吸着用ファン21および脱着用ファン22の上流側の空気の流れは、それぞれ第1空間A1および第2空間A2における空気の流れである。第1空間A1では、吸着用ファン21に吸引され、外気がどんどんと吸湿ロータ10を通過して吸着用ファン1へと流れ込ん

10

20

30

40

50

でくる。この外気は、吸湿ロータ10を通過する際に水分を取られて除湿された除湿外気である。したがって、図7(b)に示す状態では、除湿外気が吸着用ファン21に流れ込み、室内へと送られていくことになる。一方、第2空間A2では、脱着用ファン22に吸引され、どんどんと外気が吸湿ロータ10を通過して脱着用ファン22へと流れ込んでくる。この外気は、吸湿ロータ10を通過する際にヒータ50に加熱されて吸湿ロータ10から脱着した水分を含むようになっているので、加湿外気となる。したがって、図7(b)に示す状態では、脱着用ファン22から送り出され、大気に排出される空気は、加湿されたものとなっている。

これに対し、切換ダンパ30の状態を変えることにより、室内機に対して除湿外気および加湿外気のいずれか一方を選択的に供給することができるようになっている。

なお、ヒータ50やロータ駆動モータ11を作動させなければ、吸湿ロータ10の機能が働かず、除湿も加湿もされていない外気を室内機2へと送り込むことも可能である。

【0031】

<シリカゲル吸着剤ロータとシリカゲル-塩化リチウム複合吸着剤ロータとの比較>

本外気調湿ユニット100では、ハロゲン化金属塩を有するデシカントデバイスの製造方法で製造した吸湿材3を用いたシリカゲル-塩化リチウム複合吸着剤ロータを採用している。従来のシリカゲル吸着剤ロータに比べて、吸着性能が明らかに向上されている。図8は、異なる湿度における従来のシリカゲル吸着剤ロータとシリカゲル-塩化リチウム複合吸着剤ロータとの吸湿性能を比較したグラフである。図8の横軸はデシカントロータ回転数を表し、縦軸はデシカントロータ入口出口における空気の絶対湿度差(デシカント前後の湿度差)を表している。ここで、デシカントロータ入口における空気の温度は26.5、絶対湿度10.8(g/kg)、風量は360m³/hである。ここで分かるように、すべての回転数において、本実施形態におけるシリカゲル-塩化リチウム複合吸着剤ロータは、従来のシリカゲル吸着剤ロータに比べて、吸湿性及び除湿性が明らかに向上されている。

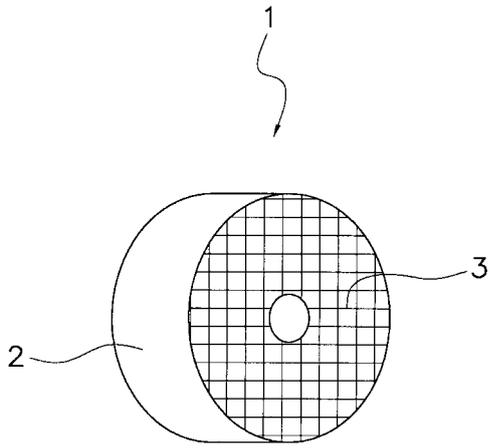
【0032】

また、表1は、従来の製造方法で製造された複合吸着剤ロータと本発明により製造された複合吸着剤ロータの潮解性とを比較したものである。ここで、従来の製造法で製造されたシリカゲル-塩化リチウム複合吸着剤ロータは、図2に示す第一乾燥工程(S1)、シリカゲルディッピング工程(S2)、第二乾燥工程(S3)、塩化リチウムディッピング工程(S4)、第三乾燥工程(S5)の五つの工程で製造されたものである。一方、本発明にかかる製造方法で製造されたシリカゲル-塩化リチウム複合吸着剤ロータは前記五つの工程に加えて強制潮解工程(S6)と第四乾燥工程(S7)とを有している。その結果、夏季の使用条件下(温度35、湿度75%)において、従来の製造方法で製造された複合吸着剤ロータには潮解により水が垂れる現象がみられるが、本発明に係る製造方法で製造された複合吸着剤ロータには潮解による液垂れ現象がみられない。

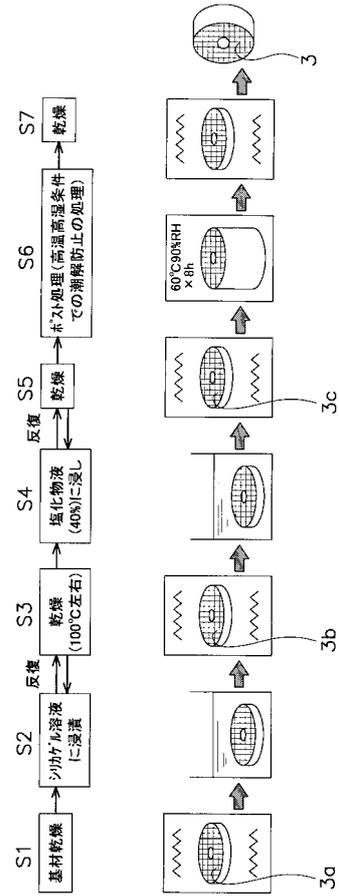
表1

	従来の製造方法で製造された 複合吸着剤ロータ	本発明により製造された 複合吸着剤ロータ
潮解による液垂れ 現象	あり	なし

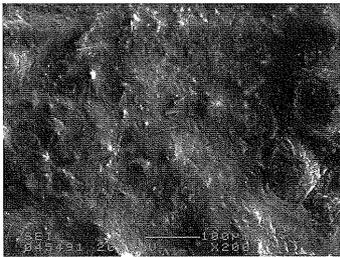
【 図 1 】



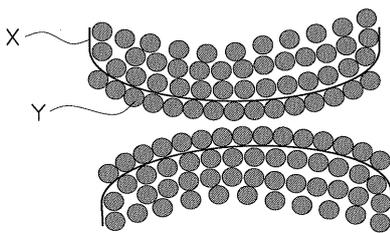
【 図 2 】



【 図 3 】

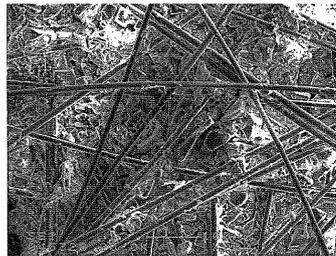


(a)

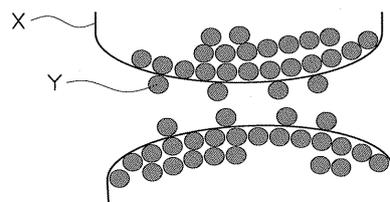


(b)

【 図 4 】

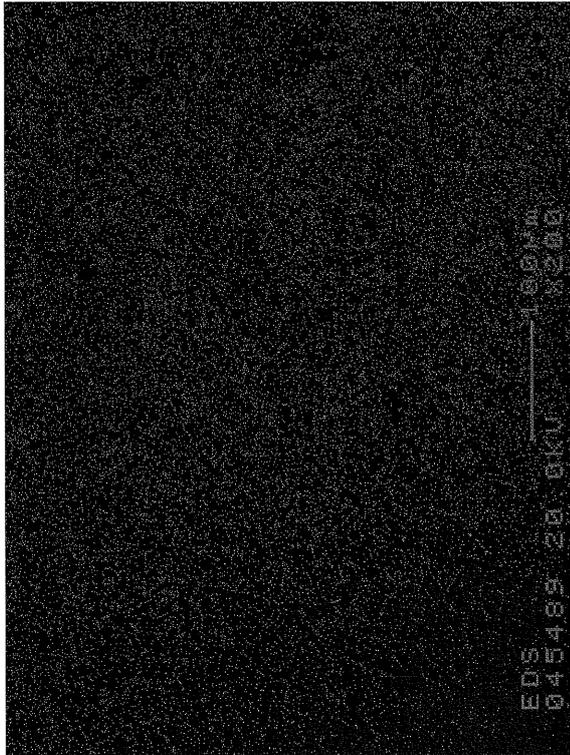


(a)



(b)

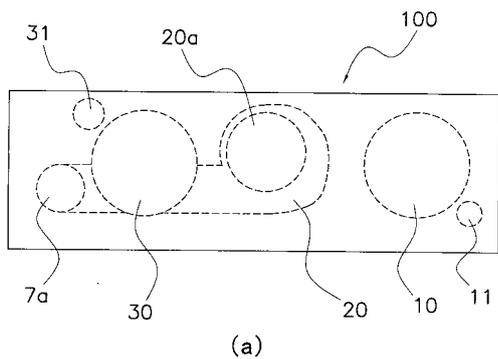
【 図 5 】



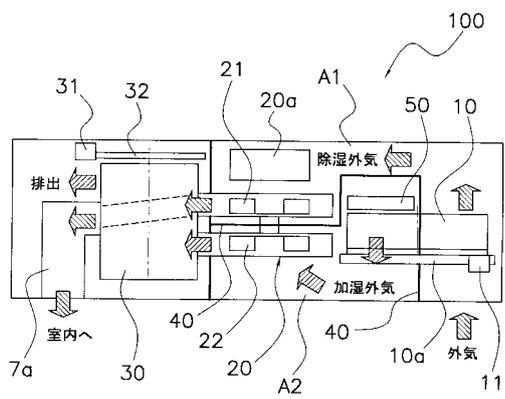
【 図 6 】



【 図 7 】

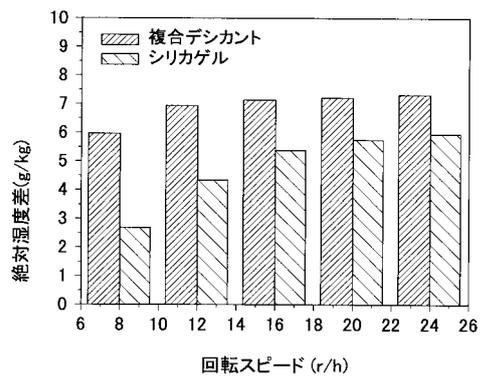


(a)



(b)

【 図 8 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2007/055495
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01D53/26(2006.01) i, B01D53/28(2006.01) i, F24F3/14(2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01D53/26, B01D53/28, F24F3/14 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 57-165033 A (Fuji-Davison Chemical Ltd.), 09 October, 1982 (09.10.82), Full text (Family: none)	1-14
Y	JP 5-57129 A (Fuji-Davison Chemical Ltd.), 09 March, 1993 (09.03.93), Full text (Family: none)	1-14
Y	JP 2001-4172 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 January, 2001 (12.01.01), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 June, 2007 (12.06.07)		Date of mailing of the international search report 26 June, 2007 (26.06.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/055495

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-182890 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 July, 1999 (06.07.99), Par. Nos. [0014] to [0022]; Figs. 2, 4 (Family: none)	12-14
Y	JP 2002-361026 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 17 December, 2002 (17.12.02), Par. Nos. [0013] to [0014]; Fig. 1 (Family: none)	14
Y	JP 2002-228189 A (Denso Corp.), 14 August, 2002 (14.08.02), Par. Nos. [0007] to [0012]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	14

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2007/055495									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B01D53/26(2006,01)i, B01D53/28(2006,01)i, F24F3/14(2006,01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B01D53/26, B01D53/28, F24F3/14											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2007年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2007年	日本国実用新案登録公報	1996-2007年	日本国登録実用新案公報	1994-2007年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2007年										
日本国実用新案登録公報	1996-2007年										
日本国登録実用新案公報	1994-2007年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
Y	JP 57-165033 A (富士デヴィソン化学株式会社) 1982.10.09, 全文 (ファミリー無し)	1-14									
Y	JP 5-57129 A (富士デヴィソン化学株式会社) 1993.03.09, 全文 (ファミリー無し)	1-14									
Y	JP 2001-4172 A (三菱重工業株式会社) 2001.01.12, 全文, 第1図 (ファミリー無し)	1-14									
☞ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☞ パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 12.06.2007		国際調査報告の発送日 26.06.2007									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 小川 慶子 電話番号 03-3581-1101 内線 3468	4Q 8014								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2007/055495
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-182890 A (三菱電機株式会社) 1999.07.06, 段落【0014】 - 【0022】, 第2図, 第4図 (ファミリー無し)	1 2 - 1 4
Y	JP 2002-361026 A (三洋電機株式会社) 2002.12.17, 段落【0013】 - 【0014】, 第1図 (ファミリー無し)	1 4
Y	JP 2002-228189 A (株式会社デンソー) 2002.08.14, 段落【0007】 - 【0012】, 第1-2図 (ファミリー無し)	1 4

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 代 彦軍

中華人民共和国上海市閔行区東川路800号 上海交通大学内

(72)発明者 神野 亮

大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内

(72)発明者 喜 冠南

大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内

Fターム(参考) 3L053 BC03

4D052 AA08 CB01 DA06 DB01 FA08 HA00 HA01 HA12 HA13 HA14
 HA15 HA32 HB02
 4G066 AA22B AA32B AA33B AA36B AA72C BA07 BA16 BA18 CA43 DA03
 FA12 FA15

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。