

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6313112号
(P6313112)

(45) 発行日 平成30年4月18日 (2018. 4. 18)

(24) 登録日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(51) Int. Cl.

F 1

B O 1 D 53/26 (2006. 01)

B O 1 D 53/26 2 2 0

F 2 4 F 3/14 (2006. 01)

F 2 4 F 3/14

B O 1 D 53/28 (2006. 01)

B O 1 D 53/28

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2014-98289 (P2014-98289)
 (22) 出願日 平成26年5月12日 (2014. 5. 12)
 (65) 公開番号 特開2015-213875 (P2015-213875A)
 (43) 公開日 平成27年12月3日 (2015. 12. 3)
 審査請求日 平成29年2月21日 (2017. 2. 21)

(73) 特許権者 390003333
 新晃工業株式会社
 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 5 号
 (74) 代理人 100111442
 弁理士 小原 英一
 (72) 発明者 村田 寧
 神奈川県秦野市菩提 1 6 0 - 1 S I N K
 O テクニカルセンター
 (72) 発明者 吉田 一輝
 神奈川県秦野市菩提 1 6 0 - 1 S I N K
 O テクニカルセンター
 審査官 神田 和輝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スポーク挿入型デシカントロータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内筒、円盤状構造体、スポンジシート構造体、外筒からなる 4 層の構造体であって、
 前記円盤状構造体は、吸湿剤を担持したシートと該シートをコルゲート加工したコルゲートシートを接合して段ボール状に加工したダンボール構造体を前記内筒の周囲に同心円状に巻回して形成し、

前記円盤状構造体の外周部分にはスポンジシートを巻回して形成されたスポンジシート構造体が設けられ、該スポンジシート構造体の外周直径に半径方向に滑りを許容する内直径を有する前記外筒を設け、

該外筒から前記内筒へ向け直径が 5 m m 以下の複数のスポークを半径方向に貫通させた後に、前記内筒ならびに前記外筒に結合させることで、前記内筒、円盤状構造体、スポンジシート構造体、外筒を一体化したことを特徴とするデシカントロータ。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のデシカントロータにおいて、前記内筒、円盤状構造体、スポンジシート構造体、外筒を一体化するスポークは、その両端部にネジ加工が施されており、かつデシカントロータの中心軸からの放射状軸方向平面内に複数本設置されていることを特徴とするデシカントロータ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のデシカントロータの製造過程において、スポークにて一体化された時点で、前記内筒の軸方向長さは前記円盤状構造体あるいはスポンジシート構造体の

20

軸方向長さよりも長く、かつ、前記円盤状構造体の軸方向長さは、前記外筒の軸方向長さよりも長いことを特徴とするデシカントロータ。

【請求項 4】

請求項 1, 2, 3 の記載から選択されるデシカントロータにおいて、前記担持される吸湿剤は高分子収着剤であることを特徴とするデシカントロータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デシカントロータの構造ならびに製造方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

高分子収着剤をはじめ各種吸湿剤を担持するデシカントロータの製造工程は、以下の行程を有する。吸湿剤を担持する一定幅のシートと、該シートをコルゲート加工した後に接合してダンボール構造体を製造し、その後、ダンボール構造体を筒状体（以下、内筒と記載する）の外周に所定外直径になるまで巻回し円盤状構造体を形成した後に、円盤状構造体を外筒に収めた後、接着行程等を経て一体化される。この製造工程の最終段階で、円盤状構造体の両端面部分に一定寸法深さまでエポキシ樹脂や液体ガラスなどを含浸させた後に固化し表面硬度を確保した上で表面が円滑な状態となるように成形される。また、デシカントロータの通風機能は、ダンボール構造体を巻回して形成されるハニカム状の通風孔にて確保される。

20

【0003】

家庭用の小型除湿器などに使用されるデシカントロータは、特段の真円度が要求されないため円盤状構造体を外筒内に固着した状態で完成するが、大容量の空気を調湿する大型のデシカントロータでは、シール性能を確保するために、デシカントロータの両端面の平滑度とロータ外筒の真円度が要求される。このため、回転軸を形成する内筒とロータ外筒は、複数枚の放射状平板スポークを溶接することで接続されている。その結果、放射状の平板スポークと内外筒から構成される扇形に円盤状構造体を分割して（丁度、放射状に切り分けられたバームクーヘンのような形で）嵌め込んだ後に、内筒、扇形に分割された円盤状構造体、外筒を接着することで一体化が行われている。

【0004】

30

このように、放射状の平板スポークと内外筒から構成される扇形部分に嵌め込まれた（分割された）円盤状構造体は枠と接着されているが、吸湿剤の吸放湿に伴う膨張、収縮が繰り返されるため、長期間の使用で積層されているダンボール構造体の接着劣化、放射状平板スポークや内外筒との接着劣化等のために、積層面の剥離や平板スポークや内外筒との部分的剥離、それらに伴う変形などの事故が報告されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献 1】ロータカタログ（Advanced Rotor Technology : Munters）

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

非特許文献 1 には、60 年以上前にスウェーデンの科学者 Carl Munters によりデシカントロータが発明されて以来、その基本構造は現在も変わっていない旨が記されている。すなわち、デシカントロータの形状と強度は、内筒、外筒、ならびに両者を同心円状に結合する平板スポークにて担保されており、これら強度メンバーにて形成される扇状スペースに分割された円盤状構造体が嵌め込まれてデシカントロータが形成されている。

【0007】

これまではシリカゲルなどの鉱物系吸湿剤を、セラミック（粘土）と混練してシート状としてダンボール構造体を作成し、これを巻回して円盤状構造体とした後に焼成して固化成形

50

する製造方法が一般的であった。この場合、焼成過程で割れや変形が生じるので、これらの欠陥部分を除去した後に、前述したように、内筒、外筒、ならびに両者を同心円状に結合する平板スポークにて形成される扇状スペースに合致するように円盤状構造体を分割して嵌め込む方法となる。この製造方法はセラミックを使用するための円盤状構造体重量を保持するためのロータ強度確保のためにも不可欠であった。

【 0 0 0 8 】

最近では、高分子収着剤に代表される化学系吸湿剤を紙等のシートに担持させ、ダンボール構造体や円盤状構造体を製造しデシカントロータに用いることが一般化している。

【 0 0 0 9 】

化学系吸湿剤を用いた円盤状構造体では焼成工程が不要で、割れや変形の発生要因は無く、かつ軽量となるが、内筒と外筒を同心状態とするために内筒と外筒を平板スポークにて結合する手法が採用されている。その結果、化学系吸湿剤を使用するデシカントロータにおいてもダンボール構造体を巻回して形成される円盤状構造体を分割して扇状の枠に嵌め込む作業が行われている。

10

【 0 0 1 0 】

扇状に分割された化学系吸湿剤を用いた円盤状構造体では、水分の吸放湿に伴う扇状構造体の膨張、収縮にともなうダンボール構造体間の剥離や、内筒、外筒、あるいは平板スポークとの接着面の剥離に伴う隙間発生や、分割された円盤状構造体の変形に伴うシール破損などの事故が発生している。

【 0 0 1 1 】

20

本発明の主たる目的は、化学系吸湿剤を用いるデシカントロータの製造方法を改善し、かつ長期間の使用においても円盤状構造体の剥離や、変形等を防止できるデシカントロータを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、内筒上に巻回されるダンボール状構造体が所定直径となった後に、その外周にクッション性を有するスポンジシート構造体を所定寸法となるまで巻回し、これを外筒に密接した状態で嵌め込み固着した後に、内筒、外筒、スポンジシート構造体を有する円盤状構造体を直径 5 mm 以下のスポークにて一体化したデシカントロータが提供される。前記スポークは内筒と外筒間に複数本設置され、その張力により内外筒を同心円状に成形している。

30

【 0 0 1 3 】

ダンボール構造体は巻回時に相互接着作用が発生し、その上、円盤状構造体およびスポンジシート構造体は巻回積層された一体形状を保つため、ダンボール構造体には常に巻回力が作用する。また、従来のように円盤状構造体を扇形状に分割する必要がないので、吸放湿に伴う円盤状構造体の膨張、収縮などの変形においても、ダンボール構造体は巻回力にて固定化される構成である。スポークと円盤状構造体の間は半径方向に滑りを許容する構造としている。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

40

本発明によるデシカントロータは、前述のように内筒上にダンボール構造体を巻回することで一体型の円盤状構造体が形成され、その後、最外周にクッション材を設置した後に外筒を装着し、最終的に外筒、クッション材、円盤状構造体、内筒の半径方向に複数の放射状の貫通孔を設置し、該貫通孔にスポークを差し込んだ後に、内筒、外筒とスポークを結合させているので、外筒と内筒の軸心を一致させ、かつ外筒の真円形状も正確に調整しつつデシカントロータの一体化が完成している。

【 0 0 1 5 】

その結果、円盤状構造体を分割する必要が無く、水蒸気の吸放湿に伴う体積の増加・減少を繰り返しても、常にダンボール構造体に巻回力が作用するので、従来品（扇状に分割された円盤状構造体）に見られたダンボール構造体間の剥離や、剥離に伴う変形、あるいは

50

内筒、外筒、あるいは平板スポークと扇状に分割された円盤状構造体の剥離に伴う変形、離脱、隙間発生などが抑制される。

【 0 0 1 6 】

また、本発明によるデシカントロータでは、直径が 5 mm 以下のスポークを放射状に設置し、内筒および外筒とスポークをネジ構造により結合したので、外筒と内筒の間には常に引っ張り力が作用し、外筒の真円度ならびに内外筒の同軸性などの調整が可能となったほか、スポークと円盤状構造体、あるいはスポンジシート構造体の間は滑りが許容されるため、吸放湿にともなう円盤状構造体の変形も単純にスポンジシート構造体が吸収する構成とすることが可能となっている。

【 0 0 1 7 】

また、本発明によるデシカントロータでは、直径 5 mm 以下のスポークを、軸方向の同一平面内で半径方向に複数本設置するので、通気孔を閉塞する作用を最小限とすることが可能である。

【 0 0 1 8 】

また、本発明によるデシカントロータでは、ダンボール構造体を所定の直径寸法まで巻回した後に外周部分をスポンジシートなどの弾力性のある材料でテーピングした後に外周部に接着剤を塗布してから外筒を嵌め合わせているので、円盤状構造体の形状が安定し、かつ外筒との接着性ならびに円盤状構造体の膨張、収縮に対する応力緩和が可能となっている。

【 0 0 1 9 】

また、本発明によるデシカントロータでは、内筒、円盤状構造体、その外周部分のスポンジシート、さらに外筒を組み合わせて固着した後に、外筒側から直径 5 mm 程度の細孔を内筒側（軸心）へ向けて直角に穿孔した後に、当該細孔に外筒側から直径 5 mm 以下のスポークを差し込み、内筒の内周側にて該スポークの先端をネジ固定し、その後、外筒側の外周にても同様に該スポークの先端と外筒をネジ固定したので、円盤状構造体を分割することなく内筒と外筒を同心状に固着することが可能となった。

【 0 0 2 0 】

また、本発明によるデシカントロータでは、内筒と外筒の間を複数本のスポークにて連結しているので、該スポークの張力を固定ネジの調整にて実施できるため、外筒の真円度を維持した上で、内筒と外筒を同心円状で強固に結合することが可能となった。

【 0 0 2 1 】

また、本発明によるデシカントロータでは、内筒と外筒を固定する複数のスポークを、軸方向に所定間隔で複数個所に設置したので、ほぼ同一の通風孔を複数本のスポークが横切る構成となるため、通風機能の消失を最小化するスポーク設置が可能となった。

【 0 0 2 2 】

このように、本発明によるデシカントロータでは、従来ロータで不可欠であった内筒と外筒を接続する厚さ数 mm 程度の平板スポークと、これによる円盤状構造体の分割が不要となった。すなわち、巻回された状態の円盤状構造体を内筒と外筒の間に固着し、多数の半径方向のスポークにて、内筒、円盤状構造体、外筒を一体的に結合させたので、扇型に分割された円盤状構造体に見られる層間の剥離が発生しにくい構造になると共に、デシカントロータの製造工程が簡略され、コスト低下とデシカントロータの長期にわたる機能維持が可能となった。

【 0 0 2 3 】

また、本発明によるデシカントロータでは、ダンボール構造体を巻回する際に、ダンボール構造体を持つ相互接着機能が発揮され、かつ巻回による張力が長期間にわたり開放されることなくデシカントロータが形成される。加えて、ダンボール構造体の巻回が機械的に行われるため、円盤状構造体両端の通風面の表面を凹凸なく均一に成形することが可能となる。また、水蒸気の吸脱着に伴うデシカントロータの半径方向の膨張、収縮による変形に対しても、円盤状構造体の最外周に設置したスポンジシート構造体の変形を吸収し、かつ、円盤状構造体とスポークとの間も摺動が許されるので、長期間の使用においても変形

10

20

30

40

50

や接着面の破壊が発生しない。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明に係るデシカントロータ(10)の構成図である。内筒(1)の外側に、ダンボール構造体(2)が巻回されて円盤状構造体(3)を形成しており、その最外周部にはスポンジシート構造体(4)が巻回され、外筒(5)にエアータイトな状態で嵌合されている。その上で、外筒(5)、スポンジシート構造体(4)、円盤状構造体(3)、内筒(1)がスポーク(6)にて結合されている。

【図2】本発明に係るデシカントロータ(10)の構成断面図である。内筒(1)、円盤状構造体(3)、外筒(5)を半径方向(放射状)に貫通する複数の貫通孔(7)を貫通するスポーク(6)と、スポーク(6)の両端部に設置されるネジ部(6-1)、ならびに内筒(1)、外筒(5)の貫通孔(7-1)、(7-5)を貫通するスポーク(6)のネジ部(6-1)と結合されたワッシャ(8)、ナット(9)の関係が示されている。

【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。

【実施例】

【0026】

図1に示すように、デシカントロータ(10)は、内筒(筒状体)(1)の外側に、ダンボール構造体(2)が巻回されて円盤状構造体(3)を形成しており、その最外周部にはスポンジシート構造体(4)が巻回されており、外筒(5)に密着した状態で嵌合されている。その上で、外筒(5)の外側から内筒(1)へ向けて半径方向に細孔加工が施された後、図2に示すように、外筒(5)側から貫通孔(7)に沿ってスポーク(6)が内筒(1)へ向けて差し込まれる。その後、スポーク(6)の両端部に加工されているネジ部(6-1)にワッシャ(8)、ナット(9)が設置される。

【0027】

このようにして、複数本のスポーク(6)が内筒(1)、円盤状構造体(3)、スポンジシート構造体(4)、外筒(5)に放射状に設置された後、各スポーク(6)の両端部に設置されたナット(9)の締め付け力を調整することで、外筒(5)と内筒(1)の軸心を一致させ、かつ外筒(5)の真円度が形成される。

【0028】

また、実施例1では、デシカントロータ(10)において、内筒(1)の軸方向長さは円盤状構造体(3)あるいは円盤状構造体(3)と一体的に形成されているスポンジシート構造体(4)の軸方向長さより長く、かつ、円盤状構造体(3)の軸方向長さは、外筒(5)の軸方向長さよりも長いので、一体化されたデシカントロータ(10)は、その両端面において、円盤状構造体(3)あるいは円盤状構造体(3)と一体的に形成されているスポンジシート構造体(4)が外筒(5)より、所定長さだけ露出することとなる。その結果、デシカントロータの製造工程で不可欠な円盤状構造体(3)あるいは円盤状構造体(3)と一体的に形成されているスポンジシート構造体(4)の端面をエポキシ樹脂や液体ガラスなどの含浸による固化と、その後の表面の円滑加工を施した段階で、外筒(5)と同一平面に仕上げるのが可能となっている。

【0029】

また、実施例1では、図2に示すように内筒(1)、円盤状構造体(3)、スポンジシート構造体(4)、外筒(5)を結合する複数本のスポーク(6)を、デシカントロータ中心軸方向に直角な複数の放射同一面内において、それぞれの放射同一面に1本あるいは複数本設置する構造としたので、特に多数のスポーク(6)を設置する大型のデシカントロータにおいても、スポーク(6)による通風面積の減少を最小限とすることが可能となっている。

【0030】

このように、本発明によるデシカントロータの実施例1では、吸湿剤として高分子収着剤

10

20

30

40

50

などの化学系吸湿剤を用い、これを紙やガラス繊維シートなどに担持したシートをダンボール状に加工したダンボール構造体を製造し、これを巻回して図2に示すような円盤状構造体を形成しているので、通過空気との水蒸気吸放湿に伴い、円盤状構造体の体積変化が発生しても、巻回された構造であるために層間の剥離が防止される。

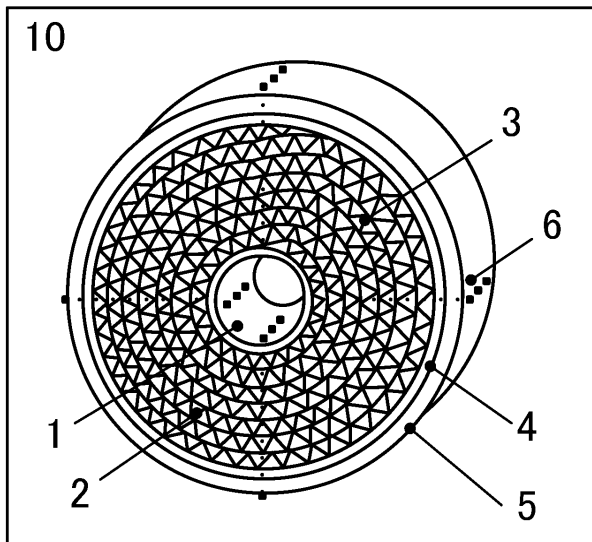
【符号の説明】

【 0 0 3 1 】

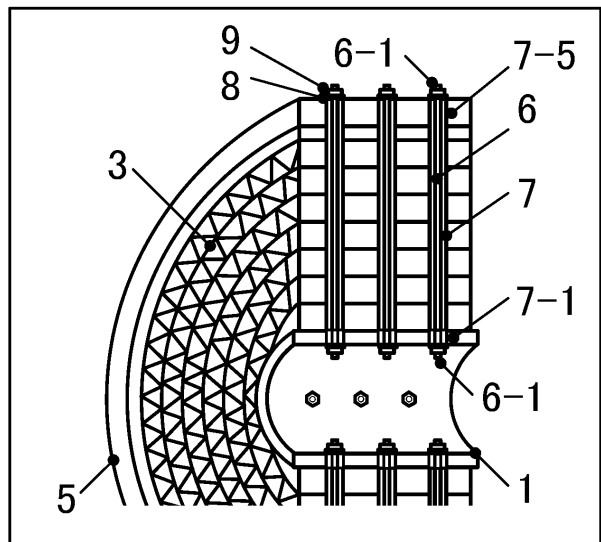
- 1 内筒
- 2 ダンボール構造体
- 3 円盤状構造体
- 4 スポンジシート構造体
- 5 外筒
- 6 スポーク
- 6 - 1 スポークネジ部
- 7 貫通孔
- 7 - 1 内筒部貫通孔
- 7 - 5 外筒部貫通孔
- 8 ワッシャ
- 9 ナット
- 10 デシカントロータ

10

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-126641(JP,A)
特開2015-010718(JP,A)
登録実用新案第3154925(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 53/02-53/12
B01D 53/26-53/28
F24F 1/00-1/68
F24F 3/00-3/16
F24F 6/00-6/18
DWPI(Derwent Innovation)