

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7171489号
(P7171489)

(45)発行日 令和4年11月15日(2022.11.15)

(24)登録日 令和4年11月7日(2022.11.7)

(51)国際特許分類	F I
B 0 4 B 5/12 (2006.01)	B 0 4 B 5/12
F 2 6 B 15/08 (2006.01)	F 2 6 B 15/08
F 2 6 B 17/22 (2006.01)	F 2 6 B 17/22

請求項の数 20 外国語出願 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-62176(P2019-62176)	(73)特許権者	391019120
(22)出願日	平成31年3月28日(2019.3.28)		ノードソン コーポレーション
(65)公開番号	特開2019-171376(P2019-171376 A)		NORDSON CORPORATION
(43)公開日	令和1年10月10日(2019.10.10)		アメリカ合衆国、4 4 1 4 5 オハイオ
審査請求日	令和4年3月25日(2022.3.25)		、ウエストレイク、クレメンス ロード
(31)優先権主張番号	18164747.0	(74)代理人	2 8 6 0 1
(32)優先日	平成30年3月28日(2018.3.28)		100094569
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		弁理士 田中 伸一郎
早期審査対象出願		(74)代理人	100103610
			弁理士 吉 田 和彦
		(74)代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之
		(74)代理人	100095898
			弁理士 松下 満
		(74)代理人	100098475

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 搬送流から固形物質を分離する分離装置、及び、この分離装置の保守方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固形物質と流体との混合物を分離するための分離装置であって、
前記固形物質と前記流体との前記混合物を供給するための少なくとも1つのハウジング入口、及び前記混合物から分離された前記固形物質又は前記流体を排出するための少なくとも1つのハウジング出口を有するハウジングと、
前記ハウジング内に配置され、長手軸線を中心として回転可能に支承されており、回転することによって、前記長手軸線の方向に前記固形物質の移送運動を生ぜしめるように構成されているロータと、を備え、
前記ロータは、前記長手軸線に沿って互いに直列に配置された複数のロータセグメントを備えており、前記ロータセグメントは、互いに分離可能であり、
各ロータセグメントは、複数の移送要素を備えており、隣接するロータセグメントのそれぞれの移送要素は、前記長手軸線に沿って直列に配置されており、
前記複数のロータセグメントの各々のロータセグメントの複数の移送要素は、前記長手軸線の方向への前記固形物質の移送運動を生ぜしめるように構成されていることを特徴とする、分離装置。

10

【請求項 2】

固形物質と流体との混合物を分離するための分離装置であって、
前記固形物質と前記流体との前記混合物を供給するための少なくとも1つのハウジング入口、及び前記混合物から分離された前記固形物質又は前記流体を排出するための少なく

20

とも1つのハウジング出口を有するハウジングと、

前記ハウジング内に配置され、長手軸線を中心として回転可能に支承されており、回転することによって、前記長手軸線の方向に前記固形物質の移送運動を生ぜしめるように構成されているロータと、を備え、

前記ロータは、前記長手軸線に沿って互いに直列に配置された複数のロータセグメントを備えており、互いに隣り合う2つのロータセグメントは、対応する接続部材によって可逆的に着脱可能に互いに接続されていることを特徴とする、分離装置。

【請求項3】

前記ロータセグメントの前記接続部材は、互いに接触させることが可能な接触面を有することを特徴とする、請求項2に記載の分離装置。

10

【請求項4】

さらに、前記ロータセグメントを互いに相対的に同軸及び/又は径方向に向けるように構成されたセンタリング手段を有することを特徴とする、請求項3に記載の分離装置。

【請求項5】

前記接続部材は、前記ロータセグメントを、その長手軸線の周りで所定角度に配置するための互いに対応する力結合要素及び/又は形状結合要素を有することを特徴とする、請求項2に記載の分離装置。

【請求項6】

前記ロータは、さらに、回転可能な支承のために下側アキシアル軸受及び/又はラジアル軸受を有することを特徴とする、請求項1に記載の分離装置。

20

【請求項7】

前記ロータは、さらに、前記下側アキシアル軸受及び/又はラジアル軸受によって前記ハウジングに固定された別個のシャフト区分を有することを特徴とする、請求項6に記載の分離装置。

【請求項8】

前記ロータセグメントは、前記ロータを回転させるための駆動装置と連結するために前記別個のシャフト区分と連結されていることを特徴とする、請求項7に記載の分離装置。

【請求項9】

少なくとも1つのロータセグメントは、中心シャフト区分を備え、この中心シャフト区分において、前記ロータの前記長手軸線の方向に前記固形物質を移送するための前記複数の移送要素を保持するための少なくとも2つの星形ロータが配置されていることを特徴とする、請求項1に記載の分離装置。

30

【請求項10】

各ロータセグメントは、前記長手軸線の方向に互いに離間して配置された2つの接続部材を有することを特徴とする、請求項9に記載の分離装置。

【請求項11】

前記接続部材は、板状に形成されており、及び/又は外側へ星形に突き出す突出部を有する前記少なくとも2つの星形ロータのうちの1つであることを特徴とする、請求項10に記載の分離装置。

【請求項12】

前記ロータセグメントは、その移送要素と共に、前記ロータを取り囲むこし器内に少なくとも部分的に配置されていることを特徴とする、請求項11に記載の分離装置。

40

【請求項13】

前記ロータは、少なくとも前記こし器によって画定された前記ロータを周囲側で取り囲む分離チャンバ内に閉じ込められていることを特徴とする、請求項12に記載の分離装置。

【請求項14】

前記ロータは、上側回転軸受によって前記ハウジングの上端領域におけるコンソールに支承されていることを特徴とする、請求項9に記載の分離装置。

【請求項15】

前記コンソールは、上側ロータセグメントの前記中心シャフト区分を側方から取り出す

50

ための切欠部を形成していることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の分離装置。

【請求項 1 6】

前記複数の移送要素は、前記長手軸線の周りに複数列で配置された薄片状の移送要素からなり、又は、前記ロータの前記長手軸線に対して傾斜した角度で配向されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の分離装置。

【請求項 1 7】

前記ハウジングは、少なくとも 1 つの側方開口部と、この側方開口部を閉鎖する蓋と、を有し、少なくとも 1 つのロータセグメントは、前記側方開口部を通して前記ハウジングに導入され、若しくは、前記側方開口部を通して前記ハウジングから取出し可能であることを特徴とする、請求項 1 に記載の分離装置。

10

【請求項 1 8】

前記請求項 1 に記載の分離装置を保守するための方法であって、
前記ハウジングの一部を開放し、前記ロータを取り囲む分離チャンバの少なくとも一領域を構成する少なくとも 1 つの面要素を取り外すステップと、
前記ロータの少なくとも 1 つの軸受を取り外すステップと、
2 つの隣り合うロータセグメント間の少なくとも 1 つの接続を解除するステップと、
ロータセグメントを前記ハウジングから取り出すステップと、
を含む方法。

【請求項 1 9】

固形物質と流体との混合物を分離するための分離装置であって、
前記固形物質と前記流体との前記混合物を供給するための少なくとも 1 つのハウジング入口、及び前記混合物から分離された前記固形物質又は前記流体を排出するための少なくとも 1 つのハウジング出口を有するハウジングと、
前記ハウジング内に配置され、長手軸線を中心として回転可能に支承されており、回転することによって、前記長手軸線の方向に前記固形物質の移送運動を生ぜしめるように構成されているロータと、を備え、

20

前記ロータは、前記長手軸線に沿って互いに直列に配置された複数のロータセグメントを備えており、前記ロータセグメントは、互いに分離可能であり、

前記複数のロータセグメントの各々のロータセグメントの複数の移送要素は、前記長手軸線の方向への前記固形物質の移送運動を生ぜしめるように構成されており、

30

互いに隣り合う少なくとも 2 つのロータセグメントは、可逆的に着脱可能に互いに接続されていることを特徴とする、分離装置。

【請求項 2 0】

前記互いに隣り合う少なくとも 2 つのロータセグメントは、互いに接触させることが可能な接触面を有する、対応する接続部材によって可逆的に着脱可能に互いに接続されていることを特徴とする、請求項 1 9 に記載の分離装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、固形物質と流体との混合物を、特に水から粒状物質を分離する分離装置、特に遠心乾燥機であって、混合物を供給するための少なくとも 1 つのハウジング入口、及び混合物から分離された固形物質又は流体を排出するための少なくとも 1 つのハウジング出口を有するハウジングと、ハウジング内に配置され、運転時に、好ましくは実質的に垂直の長手軸線を中心として回転可能に支承されており、かつ回転することによって、長手軸線の方向に固形物質の移送運動を生ぜしめるように構成されているロータと、を備える分離装置に関する。本発明は、さらに、液状の搬送流から粒状物質を分離する分離装置の保守方法にも関する。

40

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来技術において、このような分離装置は、例えば固体と流体との混合物を、特に水が

50

ら粒状物質を分離するために用いられる。その際、分離装置の搬送流として固体と液体との混合物が供給される。このような分離装置は遠心乾燥機としても知られており、例えばプラスチック加工産業において使用される。このような分離装置は、粒状化装置 (Granuliereinrichtung) から流体流によって排出される、前もって製造されたプラスチック粒状物質を再び流体流から分離するために用いられる。続いて、分離された粒状物質を、例えばさらに処理するか、又は梱包するべく供給することができる。

【0003】

例えば粒状物質を水流から分離する公知の分離装置はハウジングを有しており、ハウジングには、水流と粒状物質とからなる搬送流がハウジング入口を通過してハウジングの内部に導入される。ハウジングは、固体及び/又は流体を排出するための少なくとも1つのハウジング出口を備えている。ハウジング内には、運転時に、実質的に垂直に配置された長手軸線を中心として回転するロータが回転可能に支承されている。ロータは、特に、その回転運動によりロータの実質的に長手軸線に沿って固体を移送するように構成されている。ロータは、少なくとも部分的にこし器によって取り囲まれている。こし器は、少なくとも領域的に、ロータの周りに周方向とさらに軸方向に、すなわちロータの長手軸線の方に延在する。こし器は、固体又は固形材料としての粒状物質をロータの作用領域に留め、液相を径方向に、こし器を通して外へ出すように構成されている。それにより搬送流が固体成分と液体成分とに分離される。

10

【0004】

ロータは、特にロータの長手方向に搬送される粒状物質と接触することにより常に摩耗に曝される。それによりロータを特定の時間間隔で保守し、場合によっては交換する必要がある。

20

【0005】

このような分離装置の特定の用途では、ロータが長手方向に2～3mを超える寸法を有することがある。通常、垂直に配向されたロータの交換は、昇降装置 (Hebezeug) を用いて行われ、ロータは、通常、上端において分離装置から持ち上げられる。しかしこれは分離装置の設置場所の天井高さが十分である場合にのみ可能である。極めて不都合な場合には、ロータを交換できるようにするために、分離装置を粒状物質製造設備から取り外し、分離装置全体を垂直の向きから水平の向きにしなければならない。そのためこのような交換は高いコストを伴う。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明が基礎とした課題は、搬送流から固形物質を分離する分離装置、及び冒頭で述べた種類の分離装置の保守方法を、簡単に、かつ短時間で保守を実行できるように改善することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、請求項1の主題の特徴を有する搬送流から固形物質を分離する分離装置、及び請求項15の主題の特徴を有するこのような分離装置の保守方法により本発明を基礎付ける課題を解決する。特に、本発明は、ロータが互いに分離可能な複数のロータセグメントを長手軸線の方に有する分離装置を提案する。

40

【0008】

本発明は、長手方向に分割可能なロータにもとづいて、ロータをいくつかに分けてハウジングから取り出すか、もしくは取り付けることができることを実現する。長手方向に分割されるこのようなロータは、そうするより他にない場合に、セクションごとに分離装置の上端の上方に持ち上げることができる。それにより分離装置の設備からの撤去、及び分離装置の横倒し (Umlegen) が有利にも回避される。

【0009】

本発明の好ましい一実施形態において、分離装置は、長手方向に分割されたロータの口

50

ータセグメントを、例えば開閉可能なハウジングドアなどの、ハウジングの側方部材を介して取り出し、再び嵌め込むこともできるように構成されている。したがってロータの区分(Abschnitt)とも呼ばれるロータセグメントを本発明に係る分離装置の上端の上方に持ち上げることが回避される。本発明の好ましい一実施形態では、ロータは、3つ以上のロータセグメントから形成されており、それによって、例えばロータの交換時のロータセグメントの取り扱いがさらに改善される。ここでロータ長手軸線の実質的に垂直の向きは、好ましくは垂直線に対して10°の角度で傾いた向きと解されることが好ましい。それにより、移送要素によって移送運動が略垂直の方向に実現され、このことは流体からの固形物質の分離を簡単にする。本発明の一実施形態において、ロータの長手軸線、したがって本発明に係る装置は、その全体を垂直線に対して、例えば垂直線に対して最大で約40°の角度傾けることができる。

10

【0010】

本発明に係る分離装置の好ましい一展開形態では、互いに隣り合う2つのロータセグメントが対応する接続部材によって可逆的に着脱可能に互いに接続されている。接続部材は、マルチピース型(mehrteilig)のロータの好ましくは互いに同軸に配置されるロータセグメントのための一種の接続装置を形成する。この接続装置によりロータセグメントの長手軸線を中心とした相対回動不能な接続、及びロータセグメントのロータ軸方向の固定的接続が形成される。ロータセグメント間の軸方向に固定的な接続及び相対回動不能な接続は、例えば接続装置の接続部材を止める複数のねじ締結体により保証される。

【0011】

ロータセグメントの接続箇所が、互いに当接可能な接触面を有することが好ましく、さらに、ロータセグメントを互いに相対的に同軸及び/又は径方向に向けるためのセンタリング手段が設けられており、このセンタリング手段は、好ましくは接触面に形成されている。センタリング手段を用いて、ロータセグメントの好ましくは同軸の配向が実現される。特に、2つのロータセグメントがロータの長手軸線に対して径方向にずれることが回避され、それによって本発明に係る分離装置の運転時にアンバランスが生じたとしてもわずかに抑えられる。接続部材の接触面が、軸方向に凸状又は凹状の面領域を有することが好ましく、これら面領域は、軸方向に互いに係合するとともに径方向に相応にロックする。一方の接続部材の接触面が円柱突出部を有し、他方の接続部材の接触面が対応する円筒切欠部又は凹部を有することが好ましい。互いに対応するセンタリング手段が遊びのない接続を有することが好ましい。

20

【0012】

本発明に係る分離装置の別の展開形態では、接続部材は、ロータセグメントを、長手軸線の周りで所定角度に向けるための互いに対応する力結合要素及び/又は形状結合要素を有する。ロータのロータセグメントは、すでに組立時に形状結合要素を用いて互いに固定的な角度の向きにされることが好ましい。それによって交換中にロータセグメントを、手間をかけて周方向に向ける必要がなくなる。それにより、本発明に係る分離装置の保守の際には考えられる手違いの根源が回避される力結合要素を用いて、ロータセグメントが互いに直接結合もしくは固着されることが好ましく、その際、ロータセグメント同士の固定的接続によって、接続部材間には特に摩擦結合が作用する。形状結合要素は、ロータセグメントの接触面において軸方向に突き出すピン状の突出部として形成されていることが好ましい。突出部は、隣接するロータセグメントの接触面へ相応の対応する切欠部に遊びなしに係合することが好ましい。少なくとも2つの形状結合要素は、ロータセグメントの長手軸線に対して所定距離をおいて配置されていることが好ましい。本発明の一実施形態において、形状結合要素は、互いに非対称に長手軸線の周りに配分して配置されており、それによりロータセグメントの有利な向きが実現されている。

30

40

【0013】

ロータは、回転可能な支承のために、好ましくはハウジングの下側区分に配置された軸受プレートに取り付けられている下側アキシアル軸受及び/又はラジアル軸受を有することが好ましい。それにより、運転時に好ましくは垂直方向に向いたロータが分離装置のハ

50

ウジングに軸方向に固定的に収容されている。下側アキシャル軸受及び/またはラジアル軸受は、軸受プレートに着脱可能に取り付けられており、それによりロータを保守するか、又は取り外す場合に、軸受プレートにおける下側軸受を外し、ロータを下へと軸受プレート上に降ろすことができることが好ましい。軸受プレートは、装置のハウジング内に配置された、分離すべき混合物のための分離チャンバの底部を形成することが好ましい。

【0014】

これに加えて、ロータは別個のシャフト区分を有し、該別個のシャフト区分は、下側アキシャル軸受及び/またはラジアル軸受によってハウジング内に固定的に収容されており、かつ領域的にロータの下側ロータセグメントに入り込むように伸長することが好ましい。別個のシャフト区分によって、分離装置のハウジング内に下軸受点(Lagerpunkt)が形成されており、この下軸受上に、本発明により形成されたロータが支承されている。シャフト区分が下側ロータセグメントに入り込むように伸長することによって、さらに、分離装置内の構造高さが小さくなる。

10

【0015】

好ましい一展開形態では、ロータセグメントの少なくとも1つ、特に下側ロータセグメントが、ロータを回転させるための駆動装置と連結するためにシャフト連結器によって別個のシャフト区分と連結されており、この場合、シャフト連結器は、少なくとも区分的に下側ロータセグメントの内側に配置されていることが好ましい。下から下側ロータセグメントに入り込むように伸長するシャフト区分は、下側ロータセグメントのシャフト区分と接続連結器を介して連結されることが好ましい。別個のシャフト区分と下側ロータセグメントのシャフト区分との相対回動不能な連結は、それぞれ、はめ込み接続(Passfederbindung)によりもたらされていることが好ましい。これに加えて、接続連結器のブッシング体(Buchsenkoerper)を介してシャフト区分のそれぞれの外表面にクランプ力がかけられる。

20

【0016】

分離装置の一展開形態では、少なくとも1つのロータセグメント、好ましくはすべてのロータセグメントが、それぞれ1つの中心シャフト区分を有し、該中心シャフト区分において、固形物質をロータの長手軸線方向に移送するための複数の移送要素を保持するための少なくとも2つの星形ロータ(Rotorsterne)が配置されている。星形ロータに配置された移送要素によって、ロータに外側搬送区分が形成されていることが好ましい。これに加えて、シャフト区分及び好ましくはこのシャフト区分に配置された星形ロータを有する各ロータセグメントが相応に高い強度を有し、それにより回転数が比較的高い場合でも所定の形状を保持する能力が向上する。星形ロータを用いて、特に、ロータセグメントのシャフト区分を中心とした移送要素の列、もしくはその場合組み立てられロータのシャフトが定位置に保持される。したがって、星形ロータは、ロータ全体のシャフトに沿って所定間隔で、円周の周りに配分して配置された移送要素の列のための保持器を形成する。

30

【0017】

各ロータセグメントは、長手軸線方向に互いに離間して配置された2つの接続部材を有し、接続部材は、実質的に板状に形成されており、及び/または好ましくは外側へ星形に突き出す突出部を有する星形ロータとして構成されていることが好ましい。したがって、径方向で外に指向された突出部を有する接続部材は、2つのロータセグメント間の接続を形成することの他に、移送要素をロータの長手軸線の周りに位置決めするという役割を有する。板状の接続部材は、重量を最小化するために、軸方向に延びる貫通部を有することが好ましい。接続部材は、軸方向に延在する複数のねじ締結体(Verschraubung)により力結合的及び/または形状結合的に互いに接続されることが好ましい。星形ロータとして構成された接続部材は、ロータに設けられた移送要素の列の数に応じて、径方向で外に指向された相応の数の突出部を有する。移送要素は、例えばロータのシャフトと実質的に平行に延在する接続金属板を介して接続部材のそれぞれの突出部の端領域と接続されている。

40

【0018】

本発明の一実施形態において、ロータセグメント同士の相対回動不能な接続は、接続装

50

置、特にシャフト区分に配置された星形ロータだけで行われる。本発明の別の一実施形態において、オプションで、ロータセグメントのシャフト区分が例えばシャフト連結器 (Schafthftkupplung) を介して互いに相対回転不能に連結される。

【0019】

本発明の別の一実施形態において、径方向に突出する各突出部の横側面の1つにそれぞれ一列の移送要素が配置されている。星形ロータにおいて径方向で外へ延在する突出部は、特に楔状に先細りになる側面を有し、その際、ロータの回転方向を基準にして回転方向を指す側面には、それぞれ移送要素が配置された接続金属板が配置されている。移送要素は、ロータの周方向に、移送要素によって移動される固体の運動方向を基準にして小さくなる幅を有する。移送要素の回転方向で前方の縁は、後縁の約2倍の幅である。

10

【0020】

一展開形態では、ロータセグメントはその移送要素とともに、少なくとも部分的に、ロータを取り囲むこし器内に配置されており、ならびに/あるいはロータセグメントは、長手軸線の周りに好ましくは複数列で配置されており、及び/又はロータの長手軸線に対して特定角度傾いた向きにされている複数の好ましくは薄片状の移送要素を有する。移送要素によって、好ましくは分離チャンバの周面に沿って搬送流により分離チャンバ内に導入される固体は、下から垂直方向に上へ動かされる。次いで、上領域において、液体が略取り除かれた固体が出口を介して分離チャンバから、そしてハウジング出口を介して分離装置から、続いてさらに処理されるべく排出される。固体と一緒に移送する液体は、径方向に作用する遠心力によって、回転するロータの周りに配置されたこし器によって径方向外へ押し出され、次いで、作用する重力にもとづいて分離装置の下端の方向へ移動する。ロータの円周に均等に配分されている4列、5列、6列又はそれ以上の列の移送要素がロータに設けられていることが好ましい。マルチピース型ロータにおける移送要素の各列は、ロータの大きさに応じて、例えば5個又は6個の移送要素といった少数の移送要素から20個、30個、又は40個を超える数の移送要素まで有することができる。各移送要素は、例えば径方向外へ延在し、ロータの長手軸線に対して好ましくは20°~70°の範囲の角度で傾けて配置されている面要素を有している。移送要素は、パドルと類似に形成されている。移送要素の外周面は、曲がった輪郭を有しており、ロータにおける全列の移送要素がロータの実質的に円筒形状を形成する外輪郭を有している。

20

【0021】

本発明の別の一実施形態において、ロータは、上側回転軸受によってハウジングの上端領域におけるコンソールに支承されており、好ましくは、上側ロータセグメントは、上端において突き出すシャフト区分を有し、該シャフト区分が回転軸受によって収容されている。特に垂直に向けられたロータの上側ロータセグメントは、その上端から突き出すシャフト区分を有し、このシャフト区分は、ハウジングの上端領域における特にコンソールにおける回転軸受によって収容されている。例えばラジアル軸受として形成されている上側回転軸受を用いて、特にロータの長手軸線に対して横向き力が受けられ、ロータがその垂直の向きに保持されることが好ましい。好ましい一展開形態において、上端における回転軸受は、軸方向の力も受けるように設定されている。回転軸受が取り付けられているコンソールは、ロータの長手軸線の領域の周りで分離装置のハウジングを通して延在する。コンソールは、上側回転軸受が特にねじ締結されている支持アームと類似に構成されている。

30

40

【0022】

本発明の好ましい一実施形態において、コンソールは、上側ロータセグメントのシャフト区分を側方から取り出すための切欠部を有している。コンソールは、好ましくは支持アームとして構成されたコンソールがロータのシャフト区分の領域を包囲するようにハウジングの内部に配置もしくは構成されている。それにより、特に、ロータにおける上側回転軸受の接続を解除した後上側ロータセグメントの簡単な取出しが可能になる。好ましい一実施形態において、上側ロータセグメントは、主として軸方向に上へ摺動され、そのためにハウジングに設けられた収容部に掛着され、それにより中央ロータセグメントもしく

50

は上側ロータセグメントの下側に配置されたロータセグメントを分離装置のハウジングの内部から取り出すことができる。それにより下側ロータセグメントだけをハウジングの内部から取り出すことができるようにするために必ずしもすべてのロータセグメントをハウジングから撤去する必要がなくなるので、特に欠陥のある、又は摩耗限界に達したロータセグメントの交換が簡単なる。

【0023】

ロータは、少なくともこし器によって画定されていて、ロータを周囲側で取り囲む分離チャンバ内に閉じ込められ、及びハウジングは、1つのロータセグメント又はすべてのロータセグメントが開口部を通してハウジングに導入され、もしくは開口部を通してハウジングから取出し可能であるように構成されている少なくとも1つの側方開口部と該側方開口部を閉鎖する蓋とを有する。ロータの周りに配置されロータの周りに分離チャンバを画定するこし器は、各リフタ要素(Heberelement)に対して小さい距離を有し、それによりこし器との接触が回避されている。この距離は約5mm~約15mmであり、固体を移送要素とこし器との間に挟み付け、構成部品の「粉碎効果(Mahleffekt)」を回避するために粒状物質の粒径より大きいことが好ましい。回転するロータによる実質的に長手軸線に沿って行われる固形材料の移送運動は、ロータの一端からロータの他端の方向の軸方向成分を有する固体の運動と解され、固体が実際には分離チャンバ内で例えばらせん状の動きを行う場合もこのように解され、すなわち運動の軸方向成分に加えて他の運動成分が付け加わる。

【0024】

本発明の別の態様は、独立した別途保護が求められる分離装置のロータに関する。ロータ、特に遠心乾燥機のロータは、その回転運動によって、例えば粒状物質などの固体の移送運動を実質的に長手軸線に沿って実現するように設定されている。本発明に係るロータは、ロータが互いに分離可能な複数のロータセグメントを長手軸線の方向に有することを特徴とする。ロータを少なくとも2つ、好ましくは3つ以上のロータセグメントに分割することによって、行われ得るロータの保守作業及び/又は維持補修作業の際のロータの取り扱いがより簡単になる本発明に係るロータは、複数のロータ区分に分解することができ、それに加えてこれらのロータ区分は、例えばドアなどのハウジングの側方領域から取出可能もしくは交換可能である。

【0025】

別の態様において、本発明は、上述した好ましい実施形態に係る分離装置の保守方法にも関する。

【0026】

本発明に係る方法は、冒頭で述べた課題をハウジングの一部を開放し、ロータを取り囲む分離チャンバの少なくとも一領域を構成する少なくとも1つの面要素を取り外すステップと、ロータの少なくとも1つの軸受、好ましくはロータの上側軸受又は下側軸受を取り外すステップと、2つの隣り合うロータセグメント間の少なくとも1つの接続を解除するステップと、ロータセグメント、特に上側ロータセグメントの下方に配置されたロータセグメントを、好ましくはハウジングの側方開口部を通して取り出すステップ、好ましくは別のロータセグメント、特に上側ロータセグメント又は下側ロータセグメントを分離装置のハウジングから取り出すステップとにより解決する。

【0027】

本発明に係る方法ステップを用いることにより、通常はワンピース型に構成されており、分離装置の上端上方へ持ち上げて取り出さなければならないロータの代わりに、ロータを複数のロータセグメントに個別化し、続いて、ロータの1つのロータセグメントから始めて、ロータのロータセグメントを次々に分離装置のハウジングの内部から取り出し、場合によっては対応の予備部品又は交換部品と取り替えるか、もしくは相応に組み付けることが可能である。ロータのロータセグメントの取出し及び嵌込みは、ハウジングの開閉可能な側方のハウジングドアから行われることが好ましい。特にロータの個々のロータセグメント間の接続、及びハウジング内の回転軸受とコンソールとの接続を解除するために

10

20

30

40

50

、本発明の一実施形態において、ロータを取り囲む面要素、すなわちロータの周面の周りに距離を置いて配置されたこし器を前もって取り外さなければならない。ロータはその長手方向において少なくとも区分的にこし器によって覆われている（eingehaust）。

【0028】

好ましい一実施形態では、本発明に係る方法は、以下に記載されるステップ、すなわち、ロータの長手方向に並べて組付け可能な複数のロータセグメントを、センタリング手段によりロータセグメントを互いにセンタリングすることによって、及び/又は隣り合うロータセグメントにおいて互に対応する形状結合要素を協働させることによって組み立て配向して組み付けるステップ、ロータのための下側回転軸受を介してハウジングに收容された別個のシャフト区分とロータの下側ロータセグメントのシャフト区分との間の接続連結器を取外し及び/又は接続するステップ、のうちの1つ、複数、又は全部を包含する。

10

【0029】

本発明に係る分離装置について記載された好ましい実施形態もしくは展開形態は、同時に、本発明に係るロータ及び本発明に係る分離装置の保守方法の好ましい実施形態でもある。本明細書中に記載された分離装置に関するロータの、及び分離装置の保守方法の好ましい実施形態もしくは展開形態は、同時に、分離装置の好ましい実施形態でもある。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明に係る分離装置の斜視図を示す。

【図2】分離装置の断面の正面図を示す。

20

【図3】本発明に係る分離装置の断面の斜視図を示す。

【図4】本発明に係るロータの分解図を示す。

【図5】図4による本発明に係るロータの組み立てた状態の図を示す。

【図6】本発明に係る星形ロータの上面図を示す。

【図7】図5の丸で囲まれた部分V I Iの拡大図を示す。

【図8】図5の丸で囲まれた部分V I I Iの拡大図を示す。

【図9】図3による分離装置の断面の部分斜視図を示す。

【図10】本発明に係る分離装置の保守方法のブロック回路図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0031】

30

以下、本発明を添付の図を参照しながら好ましい実施例をもとに詳しく説明する。

図1には、遠心乾燥機として構成された、搬送流から固形物質を分離する分離装置1が示されている。分離装置1は、水と粒状物質との混合物を供給するためのハウジング入口4と、ハウジングから水を排出するための少なくとも1つのハウジング出口6と、固体を排出するためのハウジング出口6'（図3）とを有するハウジング2を備えている。ハウジング2は、ハウジングに回転可能に枢着されたハウジングドア8を有する。このハウジングドアは、分離装置1の内部へのアクセスのためのものである。

【0032】

図2及び図3が示すように、ハウジング2の内部にはロータ10が配置されている。ロータ10は、実質的に垂直の長手軸線10'を有し、ロータは運転時にこの長手軸線を中心として回転可能である。このために、ロータ10は、長手軸線10'を中心として回転することによって長手軸線10'の方向にハウジング2の入口4から上端の出口6'への（図3）固形物質の移送運動を実現するように構成されている。

40

【0033】

ロータ10は、周方向及び長手方向に少なくとも領域的もしくは区分的にこし器12によって取り囲まれている。こし器12は、水と固形物質との混合物から分離除去される固形物質のための分離チャンバ14を画定する。ロータ10は、好ましくは電気モータとして形成された駆動装置16により伝動装置18を介して回転させられる。ロータは、複数の移送要素20、20'を有する。移送要素20、20'は、それぞれ、ロータ10の長手軸線10'の周りに複数列で配置されている。移送要素20、20'は、ロータの長手軸線

50

10'に対して特定角度傾いて延びる。移送要素20、20'によって、ロータ10の外周に外側搬送区分が形成されている。傾けられた移送要素20、20'によって、入口4から固体用の出口6'の方向への移送運動22が生ぜしめられる。

【0034】

ハウジング2には、さらに、排気通路24'を介してハウジング2の内部と流体を案内するように接続されているベンチレータ24が配置されている。ベンチレータ24により、ハウジング2の内部に入った水蒸気が排出される。水蒸気は、すでに分離されたがまだ高温の固形物質の表面で水が蒸発するときが発生する。ハウジング内には堰板26が配置されており、この堰板によって排気通路24'の流入口が覆われている。さらに、ベンチレータ24には、一緒に排出された流体を返送するための復水管28が設けられている。

10

【0035】

図2及び図3からさらに見て取れるように、ロータ10は、軸受プレート32に配置されているロータを回転可能に支承するための下側アキシャル軸受及び/又はラジアル軸受30が配置されている。下側軸受30は、複数のねじ締結体34により軸受プレート32と着脱可能に接続されている。ねじ締結体34を外した後に、下側軸受30が軸受プレート32において下へ取り去り、ロータ10を軸受プレート32上に降ろすことができる。さらに、ロータ10は、コンソール38における上側回転軸受36によってハウジング2と接続されている。一実施形態では、上側回転軸受36は、アキシャル軸受及び/又はラジアル軸受として構成することができる。

【0036】

20

ロータ10は、図4が示すように、長手軸線10'の方向に、互いに分離可能な複数のロータセグメント40、40'、40''に分割されており、もしくはロータ10は、長手方向に、互いに分離可能な複数のロータセグメント40、40'、40''を有する。さらに、ロータは別個のシャフト区分42を有する。シャフト区分42は、これに配置された下側回転軸受30によって収容されている。シャフト区分42は、領域的に下側ロータセグメント40の中に延在する。下側シャフト区分42は、シャフト連結器44を介して下側ロータセグメント40のシャフト区分46と相対回転不能に結合されている。上側ロータセグメント40''は、ロータセグメント40'の上端の上方に突き出すシャフト区分46''を有する。

【0037】

30

図5は、複数のロータセグメント40、40'、40''から構成された組み立てられた状態のロータ10を示し、全部のロータセグメント40、40'、40''が相対回転不能に互いに接続されている。個々のロータセグメント40、40'、40''の接続は、ねじ締結体50、50'を介して着脱可能に互いに接続されている対応する接続部材48、48'によって行われる。それにより、ロータセグメント40、40'、40''を互いに分離できることが保証されている。各接続部材48、48'は、互いに接触させることができる接触面52、52'を有する。接触面52、52'には、ロータセグメント40、40'、40''を相対して同軸に、及び/又は径方向に向けるためのセンタリング手段54、54'が設けられている。センタリング手段54は、接続部材48の接触面52における軸方向の材料突出部として形成され、センタリング手段54'は、接続部材48'の接触面52'におけるアン

40

【0038】

各ロータセグメント40、40'、40''は、それぞれ中心シャフト区分46、46'、46''を有する。ロータセグメントのシャフト区分46、46'、46''には、少なくともそ

50

それぞれ2つの接続部材48、48'が配置されている。ロータセグメント40、40'、40''同士の接続と、シャフト区分46、46'、46''に対する移送要素20、20'の保持とが接続部材を介して行われる。接続部材48、48'は、長手軸線10'の方向に互いに離間して配置されている。

【0039】

図6が示すように、接続部材48、48'は板状に形成されている。好ましい一実施形態において、接続部材48、48'は、外側へ星形に突き出す突出部58、58'を有する星形ロータとして形成されている。各突出部58、58'は横側面60、60'を有し、この横側面には、ロータ10の長手方向の固形物質の移送運動を実現するための移送要素20、20'が配置されている。移送要素20、20'は、リフタ要素として形成されている。移送要素は、その回転方向とは逆の向きに、特に固形物質の運動方向に小さくなる幅を有している。それぞれの移送要素20、20'の前縁62は、移送要素の後縁64の少なくとも一倍半の幅である。

10

【0040】

図7は、2つのロータセグメント40、40'、40''間の接続領域の拡大図を示す。この実施形態において、シャフト区分46、46'、46''は、頂面どうしが当接する。移送要素20、20'は、ロータの長手軸線10'と実質的に平行に延びる相応の接続金属板66を介してそれぞれのロータセグメントの接続部材48、48'に取り付けられている。ねじ締結体50、50'によって、それぞれのロータセグメントの接続部材48、48'が着脱可能に互いに接続されている。

20

【0041】

図8は、ロータの下側回転軸受30により収容されている別個のシャフト区分42の形態を明確に示す。シャフト区分42の、軸受プレート32から突き出す上側ピン68とシャフト連結器44とはロータ10の下側ロータセグメント40の内側に配置されている。シャフト連結器44は、シャフト区分42のピン68をロータセグメント40のシャフト区分46の下側区分と相対回転不能に接続する。相応のキー溝とキーとの接続により相対回転不能な接続が実現される。これに加えて、回転可能なシャフト区分42には、定置の軸受プレート32(図2)に対して密封するためのシール要素69が設けられている。

【0042】

図9は、ハウジング2の上端部を示す。上側回転軸受36は、ハウジングのコンソール38に取り付けられている。上側ロータセグメント40''をハウジング2から取り出せるようにするために、コンソール38は側方切欠部70を有する。側方切欠部70を介して、シャフト区分46をこれに配置された上側回転軸受36とともに取り出すこと、もしくは嵌め込むことが可能である。ロータセグメント40、40'、40''間のねじ締結体50、50'、及びシャフト連結器44における別個のシャフト区分42の相対回転不能な接続を外し、かつコンソール38における上回転軸受36を外した後に、互いに分離可能なロータセグメント40、40'、40''の少なくとも1つをハウジングドア8を介して分離装置1のハウジング2から取り出すことができる。

30

【0043】

以下に、本発明に係る分離装置の保守方法を補足的に図10のブロック回路図と関連付けて説明する。本発明に係る方法の一実施形態では、ステップ80において、ハウジング2の一部、特にハウジングドア8が開かれ、方法ステップ82において、少なくとも1つの面要素、特にロータ10の少なくとも一領域を取り囲むこし器12が取り外される。ステップ84において、ロータ10の少なくとも1つの軸受、特にロータ10の下側回転軸受30及び/又は上側回転軸受36が外される。さらに、ステップ86において、少なくとも1つの接続、特にロータセグメント40、40'の互いに対応する2つの接続部材48、48'間のねじ締結体50、50'が外される。ステップ88において、ロータセグメント40、40'、40''の少なくとも1つの、特に中央のロータセグメント40'の取出しがハウジング2の側方開口部を通して、特にハウジング2の旋回可能なハウジングドア8を通して行われる。

40

50

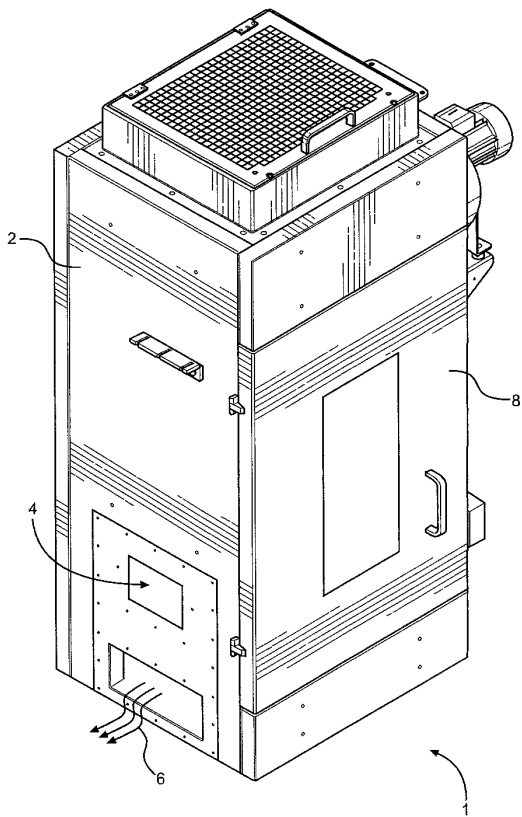
【符号の説明】

【0044】

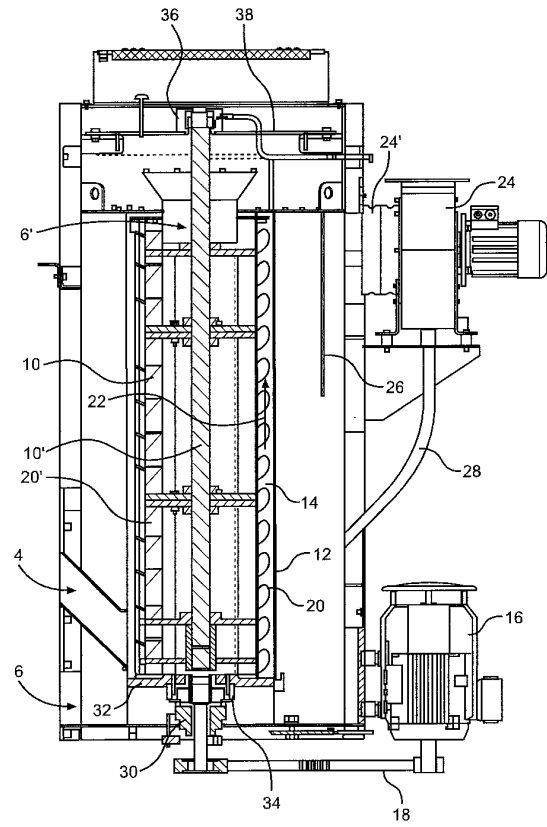
1	分離装置	
2	ハウジング	
4	入口	
6, 6'	出口	
8	ハウジングドア	
10	ロータ	
10'	長手軸線	
12	こし器	10
14	分離チャンバ	
16	駆動装置	
18	伝動装置	
20, 20'	移送要素	
22	移送運動	
24	ベンチレータ	
24'	排気通路	
26	堰板	
28	復水管	
30	下側回転軸受	20
32	軸受プレート	
34	ねじ締結体	
36	上側回転軸受	
38	コンソール	
40, 40', 40''	ロータセグメント	
42	シャフト区分	
44	シャフト連結器	
46, 46', 46''	シャフト区分	
48, 48'	接続部材	
50, 50'	ねじ締結体	30
52, 52'	接触面	
54, 54'	センタリング手段	
56, 56'	形状結合要素	
58, 58'	突出部	
60, 60'	側面	
56, 56'	前縁	
58, 58'	後縁	
66	接続金属板	
68	ピン	
69	シール要素	40
70	側方切欠部	
80, 82, 84	方法ステップ	
86, 88	方法ステップ	

【 図面 】

【 図 1 】



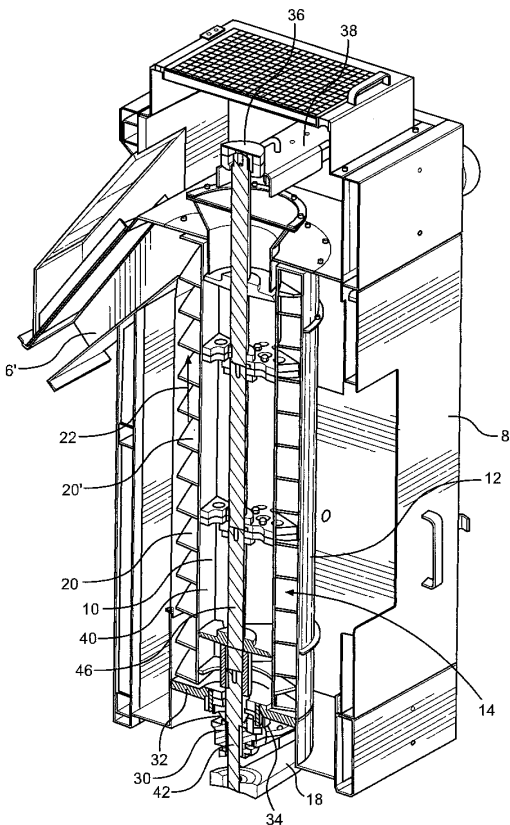
【 図 2 】



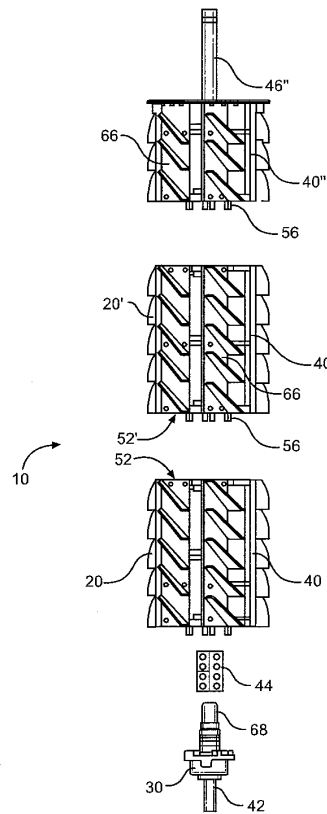
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

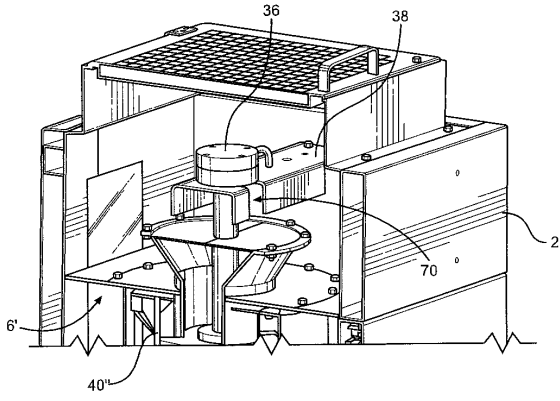


30

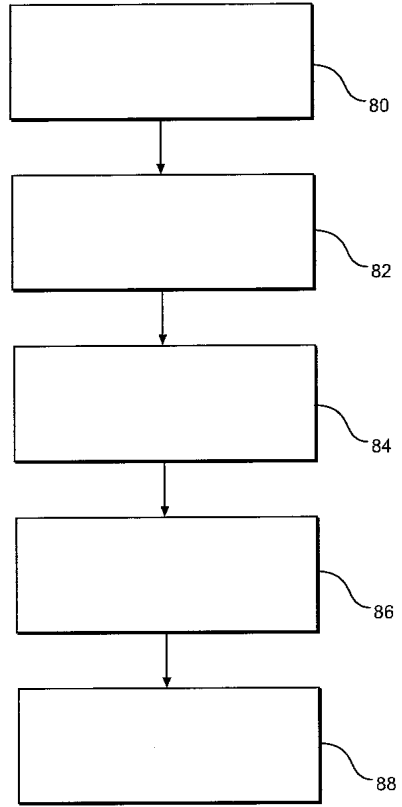
40

50

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 倉澤 伊知郎
(74)代理人 100130937
弁理士 山本 泰史
(72)発明者 ニコライ シュネルバッハ
ドイツ連邦共和国 4 8 3 0 8 ゼンデン ヴァルスカンブ 1 0 0
(72)発明者 ベルント パーケンエッカー
ドイツ連邦共和国 4 8 2 4 9 デュルメン シュールテンブラッツ 7
(72)発明者 マリウス ヴィルツ
ドイツ連邦共和国 4 8 2 8 2 エムスデッテン ヘルマンシュトラーセ 4 8
(72)発明者 ミカエル シュローア
ドイツ連邦共和国 6 7 0 5 6 ルートウィヒスハーフェン カール - ボッシュ シュトラーセ 3 8
審査官 寺 崎 遥
(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 3 7 4 7 7 (U S , A 1)
独国実用新案第 2 0 2 0 1 6 0 0 6 4 5 2 (D E , U 1)
特表 2 0 0 2 - 5 2 7 7 1 6 (J P , A)
米国特許第 0 5 6 3 8 6 0 6 (U S , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 0 4 B 1 / 0 0 - 1 5 / 1 2
F 2 6 B 1 / 0 0 - 2 5 / 2 2