

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6969010号
(P6969010)

(45) 発行日 令和3年11月24日(2021.11.24)

(24) 登録日 令和3年10月29日(2021.10.29)

(51) Int.Cl. F I
B 6 5 G 47/14 (2006.01) B 6 5 G 47/14 1 0 2 A
F 1 6 C 35/12 (2006.01) F 1 6 C 35/12

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2020-545306 (P2020-545306)	(73) 特許権者	502192546
(86) (22) 出願日	令和1年7月31日(2019.7.31)		清華大学
(65) 公表番号	特表2021-520327 (P2021-520327A)		Tsinghua University
(43) 公表日	令和3年8月19日(2021.8.19)		中華人民共和国北京市海淀区清華大学 郵
(86) 国際出願番号	PCT/CN2019/098591		編100084
(87) 国際公開番号	W02020/134074		Tsinghua University
(87) 国際公開日	令和2年7月2日(2020.7.2)		, Haidian District, B
審査請求日	令和2年8月27日(2020.8.27)		eijing 100084, P. R. C
(31) 優先権主張番号	201811633899.5		hina
(32) 優先日	平成30年12月29日(2018.12.29)	(74) 代理人	100108453
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		(74) 代理人	100133400
			弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンローディング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上から下へ順次に接続される動力機構、伝動機構、及びアクチュエータ機構を備え、前記アクチュエータ機構は、上から下へ順次に接続される軸系アセンブリ及び回転盤アセンブリを備え、そのうち、前記回転盤アセンブリは、上から下へ順次に設置される上層補助フェンス、中層主攪乱盤、及び下層取出部を備えることを特徴とするアンローディング装置。

【請求項 2】

前記回転盤アセンブリの底部には保護板アセンブリが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のアンローディング装置。

【請求項 3】

前記保護板アセンブリは、底弧プレートと、前記底弧プレートに設置される挿入列アセンブリとを備え、前記底弧プレートは錐状面チャンバに接続され、前記挿入列アセンブリは前記底弧プレートと前記錐状面チャンバとの間に設置されていることを特徴とする請求項 2 に記載のアンローディング装置。

【請求項 4】

前記挿入列アセンブリは、ドアフレームと、前記ドアフレームの左右両側にそれぞれ対応して可動接続される 2 つの挿入列と、前記ドアフレームの左右両側に対称的に配置された 2 つのサイドバッフルとを備え、前記ドアフレームには取出口が設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載のアンローディング装置。

【請求項 5】

前記下層取出部は、取出リングと、前記取出リング内に設置される内側制限リングとを備え、前記取出リングはリング状に配置された複数のスペーサーリブを備え、各前記スペーサーリブは前記内側制限リングに接続され、隣接する2つごとの前記スペーサーリブと前記内側制限リングとの間は1つの取出槽孔が構成されていることを特徴とする請求項1に記載のアンローディング装置。

【請求項 6】

前記中層主攪乱盤の外側面には複数の攪乱ブロックが設置されていることを特徴とする請求項1に記載のアンローディング装置。

【請求項 7】

前記上層補助フェンスは間隔をあけて配置された円弧面と接平面で構成されていることを特徴とする請求項1に記載のアンローディング装置。

【請求項 8】

前記軸系アセンブリは、主軸、第1の軸受、第2の軸受、取外し軸受スリーブ及びスラスト軸受を備え、前記第1の軸受及び第2の軸受は上から下へそれぞれ前記主軸に取り付けられ、前記第1の軸受及び第2の軸受はいずれも前記取外し軸受スリーブ内に設置され、前記スラスト軸受は前記主軸に取り付けられ、且つ前記スラスト軸受は前記取外し軸受スリーブの上部に設置されていることを特徴とする請求項1に記載のアンローディング装置。

【請求項 9】

受圧ハウジングアセンブリをさらに備え、前記伝動機構の上下両端はそれぞれ前記動力機構、アクチュエータ機構に取り外し可能に接続され、前記伝動機構の外部にはカップリングサポートが設けられ、前記カップリングサポートは軸受シートスリーブに接続され、前記軸受シートスリーブは前記受圧ハウジングアセンブリに接続されていることを特徴とする請求項1に記載のアンローディング装置。

【請求項 10】

前記受圧ハウジングアセンブリには攪乱機構が設置され、前記攪乱機構はいずれも直線往復駆動機構であることを特徴とする請求項9に記載のアンローディング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願)

本願は、2018年12月29日に提出された、出願番号が201811633899.5で、発明の名称が「アンローディング装置」である中国特許出願の優先権を主張し、その全体が参照により本願に組み込まれる。

【0002】

本願は、機械工学の技術分野に関し、特にアンローディング装置に関する。

【背景技術】

【0003】

ペブルベッド高温ガス炉は、球状要素材料が炉心を複数回通過するという形態で炉を停止せず連続動作を実現し、炉心要素サイクル、使用済み燃料アンローディング、新しい燃料のローディング、及び炉心の再ローディング等のプロセス過程では、いずれも炉心アンローディング装置により炉心内に積み重ねられた球状要素に対してアンローディング操作を行う必要があり、その炉心アンローディング装置は、典型的な等径の球状材料のアンローディング装置である。

【0004】

現在、ペブルベッド高温炉には、主に2種類の炉心アンローディングプロセスがあり、第1種類は、単列装置によりアンローディングすることであり、第2種類はシングル取出器と粉碎球セパレーターを組み合わせてなる一体化アンローディング装置によりアンローディングすることである。ペブルベッドの圧力、材料タンクの構造及び球状黒鉛要素の固

10

20

30

40

50

有の材料特性によって、ペブルベッド高温炉の炉心アンローディング装置には2つの主要な技術要件がある。1つ目は予期アンローディング効率を満たすための材料取出の安定性であり、2つ目は、材料取出の信頼性を確保するために、材料タンクのアーチ及び詰まりの回避である。単列装置によりアンローディングする場合に主に存在する問題は、アンローディングが不安定であり、アンローディング操作の際、出口パイプライン内の球状要素の数がランダムであり、下流の単一化アンローディング装置と合わせることが困難であるため、効率的かつ確実な単一化アンローディングプロセス制御を実行することができないことである。シングル取出器と粉碎球セパレーターとを組み合わせることでなる一体化アンローディング装置によりアンローディングする場合、そのシングル取出器の取出盤及び粉碎球セパレーターのローラーは、重量が大きく、且つ横型片持ち支持構造であり、軸系における軸受は径方向、軸方向及びねじりの複合荷重を受け、軸受の長寿命運転が厳しい試練に直面し、そして構造が複雑な横型炉心アンローディング装置及びその軸系を強力な放射能の下でメンテナンスすることは非常に困難であり、特に炉心アンローディング装置の場合、原子炉を停止して減圧し、炉内の放射性雰囲気を実効かつ効果的に隔離してからのみメンテナンスでき、原子力発電所の利用可能性及び人員の保護の両方から評価すると、両方も高い代価を払わなければならない。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本願の目的は、従来の等径の球状材料のアンローディング装置に存在する、アンローディングが不安定であり、メンテナンス性が悪いという問題を解決できるアンローディング装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記技術課題を解決するために、本願は、上から下へ順次に接続される動力機構、伝動機構及びアクチュエータ機構を備え、前記アクチュエータ機構は、上から下へ順次に接続される軸系アセンブリ及び回転盤アセンブリを備え、そのうち、前記回転盤アセンブリは、上から下へ順次に設置される上層補助フェンス、中層主攪乱盤、及び下層取出部を備えるアンローディング装置を提供する。

【0007】

30

更に、前記回転盤アセンブリの底部には保護板アセンブリが設けられている。

【0008】

更に、前記保護板アセンブリは、底弧プレートと、前記底弧プレートに設置される挿入列アセンブリとを備え、前記底弧プレートは錐状面チャンバに接続され、前記挿入列アセンブリは前記底弧プレートと前記錐状面チャンバとの間に設置されている。

【0009】

更に、前記挿入列アセンブリは、ドアフレームと、前記ドアフレームの左右両側にそれぞれ対応して可動接続される2つの挿入列と、前記ドアフレームの左右両側に対称的に配置された2つのサイドバッフルとを備え、前記ドアフレームには取出口が設けられている。

40

【0010】

更に、前記下層取出部は、取出リングと、前記取出リング内に設置される内側制限リングとを備え、前記取出リングはリング状に配置された複数のスパーサーリブを備え、各前記スパーサーリブは前記内側制限リングに接続され、隣接する2つごとの前記スパーサーリブと前記内側制限リングとの間は1つの取出槽孔が構成されている。

【0011】

更に、前記中層主攪乱盤の外側面には複数の攪乱ブロックが設置されている。

【0012】

更に、前記補助フェンスは間隔をあけて配置された円弧面と接平面で構成されている。

【0013】

50

更に、前記軸系アセンブリは、主軸、第1の軸受、第2の軸受、取外し軸受スリーブ及びスラスト軸受を備え、前記第1の軸受及び第2の軸受は上から下へそれぞれ前記主軸に取り付けられ、前記第1の軸受及び第2の軸受はいずれも前記取外し軸受スリーブ内に設置され、前記スラスト軸受は前記主軸に取り付けられ、且つ前記スラスト軸受は前記取外し軸受スリーブの上部に設置されている。

【0014】

更に、受圧ハウジングアセンブリをさらに備え、前記伝動機構の上下両端はそれぞれ前記動力機構、アクチュエータ機構に取り外し可能に接続され、前記伝動機構の外部にはカップリングサポートが設けられ、前記カップリングサポートは軸受シートスリーブに接続され、前記軸受シートスリーブは前記受圧ハウジングアセンブリに接続されている。

10

【0015】

更に、前記受圧ハウジングアセンブリには攪乱機構が設置され、前記攪乱機構はいずれも直線往復駆動機構である。

【発明の効果】

【0016】

本願の上記技術案は下記の利点を有する。

【0017】

本願に係るアンローディング装置によれば、回転盤アセンブリは上から下へ順次に設置された上層補助フェンス、中層主攪乱盤、及び下層取出部の3つの機能区間を含み、3つの機能区間は、材料タンク中における回転盤アセンブリに押す3層の球状材料に対応でき、それぞれ3層の材料に対して上層の両方向の攪乱、中層の多方向の攪乱、下層の取出及び周向攪乱の機能を実行することで、周方向、径方向、および高さ方向に材料タンク内の球状材料を十分に攪乱し、自己適応性のある効率的な取出を実現し、アンローディング操作がより安定し、メンテナンス性がより向上する。

20

【0018】

本願に係るアンローディング装置によれば、保護板アセンブリに挿入列アセンブリが設置され、挿入列アセンブリはドアフレームを介して左右の2つの対向する挿入列が接続され、アンローディング装置が正常に動作しているとき、挿入列は開かれて底弧プレートの流路がブロックされずにスムーズになり、材料のあるまま回転盤アセンブリをメンテナンスする場合、手で2つの挿入列を挿合して、底弧プレートの流路を閉じ、球状材料を材料タンク内に阻隔することにより、軸系アセンブリと回転盤アセンブリを取り外して、回転盤アセンブリのメンテナンス又は交換を実現することができ、メンテナンスが便利である。

30

【0019】

本願に係るアンローディング装置によれば、軸系アセンブリの第1の軸受及び第2の軸受が取外し軸受スリーブ内にそれぞれ配置され、取外し軸受スリーブの着脱により、第1の軸受及び第2の軸受を容易に取り外し及び取り付けることができ、交換及びメンテナンスは簡単であり、特別な工具を必要としない。

【0020】

本願に係るアンローディング装置によれば、保護板アセンブリ、回転盤アセンブリと攪乱機構との協力により、球状材料取出の信頼性及び球流れアンローディングの安定性を確保する。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本願の実施形態に係るアンローディング装置の正面図である。

【図2】本願の実施形態に係るアンローディング装置の図1の平面図である。

【図3】本願の実施形態に係るアンローディング装置における受圧ハウジングアセンブリの三次元構造図である。

【図4】本願の実施形態に係るアンローディング装置における軸系アセンブリの構造模式図である。

50

【図5】本願の実施形態に係るアンローディング装置における回転盤アセンブリの正面図である。

【図6】本願の実施形態に係るアンローディング装置における回転盤アセンブリの底部構造模式図である。

【図7】本願の実施形態に係るアンローディング装置における回転盤アセンブリの軸測投影図である。

【図8】本願の実施形態に係るアンローディング装置における保護板アセンブリの構造図である。

【図9】本願の実施形態に係るアンローディング装置における保護板アセンブリと挿入列アセンブリの取付模式図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0022】

本願の実施形態の目的、技術案及び利点をより明確にするために、以下、本願の実施形態における図面を参照しながら、本願の実施形態における技術案を明確で完全に説明する。明らかなように、説明された実施形態は本願の一部の実施形態に過ぎず、すべての実施形態ではない。本願の実施形態に基づいて、当業者が創造的な労働がない前提で得たすべての他の実施形態は、いずれも本願の保護範囲に含まれる。

【0023】

図1～図9に示すように、本願の実施形態は、動力機構1、伝動機構2、アクチュエータ機構3、受圧ハウジングアセンブリ4、保護板アセンブリ6及び攪乱機構7を備えるアンローディング装置を提供する。

20

【0024】

動力機構1は、モータ及び電力に接続された減速機を備える。

【0025】

伝動機構2は、1つのカップリングであり、伝動機構2は、その一方の端に動力機構1が接続され、他方の端にアクチュエータ機構3が接続され、動力機構1、伝動機構2及びアクチュエータ機構3は順次に取り外し可能に接続して縦方向の駆動ライン100を構成する。

【0026】

アクチュエータ機構3は上から下へ順次に接続される軸系アセンブリ300及び回転盤アセンブリ5を備え、軸系アセンブリ300はコネクタ21を介して回転盤アセンブリ5に接続されている。

30

【0027】

受圧ハウジングアセンブリ4は、ハウジング11、及びハウジング11にそれぞれ接続されているエンドフランジ14、軸受シートスリーブ15を備え、ハウジング11の底部には球排出管13が設けられている。

【0028】

一つの好適な実施形態では、伝動機構2は磁気伝動器が採用されている。伝動機構2の外部にはカップリングサポート8が設けられ、カップリングサポート8は第1の締結体9を介して軸受シートスリーブ15に接続され、カップリングサポート8と軸受シートスリーブ15との間には第1のシール10が設けられ、軸受シートスリーブ15は受圧ハウジングアセンブリ4に接続されている。

40

【0029】

受圧ハウジングアセンブリ4の内部キャビティは密閉空間200であり、磁気伝動器の非接触伝動特性によりアクチュエータ機構3の動的シールから静的シールへの変換が実現され、密閉空間200内の雰囲気完全に漏れないように確保される。

【0030】

保護板アセンブリ6は受圧ハウジングアセンブリ4内に取り付けられ、保護板アセンブリ6は駆動ライン100の下方に設置され、つまり、保護板アセンブリ6は回転盤アセンブリ5の底部に設置されている。保護板アセンブリ6はハウジング11の内部キャビティ

50

を材料タンク 17 及びアンローディング機能領域 16 の 2 つの部分に分割する。球状材料 54 は、縦円筒キャビティ 19 及び錐状面チャンバ 18 内に一時的に収納され、錐状面チャンバ 18 と保護板アセンブリ 6 との接続領域は材料タンク 17 である。アンローディング機能領域 16 は水平な円筒形のチャンバであり、回転盤アセンブリ 5 及び保護板アセンブリ 6 はアンローディング機能領域 16 内に位置し、共同で単一のアンローディング機能を実行する。

【0031】

受圧ハウジングアセンブリ 4 のハウジング 11 の内部キャビティは、アンローディング機能領域 16、錐状面チャンバ 18、及び縦円筒キャビティ 19 を含む。縦円筒キャビティ 19 中にはインナーライナー筒 12 が取り付けられ、インナーライナー筒 12 の下部は錐状面チャンバ 18 内に突出し、インナーライナー筒 12 の下部にはシャベル型弧面パッフルが設けられている。縦円筒キャビティ 19 内に球状材料 54 が充填された後、シャベル型弧面パッフルのブロッキング作用により、流体圧力原理に基づいて、アンローディング機能領域 16、錐状面チャンバ 18、及び縦円筒キャビティ 19 は 1 つの連通器を形成し、縦円筒キャビティ 19 内の球柱の圧力により、球状材料 54 が押されて錐状面チャンバ 18 及びアンローディング機能領域 16 に向かって流れる。回転盤アセンブリ 5 及び保護板アセンブリ 6 のブロッキングにより、球の流れはアンローディング機能領域 16 において液体と類似する自由なスタッキング表面を形成し、この自由なスタッキング表面の高さはシャベル型弧面パッフルの底部と基本的に一致している。

【0032】

本実施形態では、回転盤アセンブリ 5 は、上から下へ順次に設置される上層補助フェンス 32、中層主攪乱盤 33、及び下層取出部 22 を備える。上層補助フェンス 32、中層主攪乱盤 33 及び下層取出部 22 は下から上へ 3 層の材料に対応する。

【0033】

下層取出部 22 は、取出リング 35 と、取出リング 35 中に設置される内側制限リング 37 とを備え、取出リング 35 はリング状に配置された複数のスペーサーリップ 36 を備え、各スペーサーリップ 36 の底部はスクレーパー 34 を介して内側制限リング 37 に接続され、内側制限リング 37 の取出箇所には弧形面 38 が設けられ、隣接する 2 つごとのスペーサーリップ 36 と内側制限リング 37 との間は取出槽孔 20 が構成されている。本実施形態では、幅の異なる 2 種類のスペーサーリップを使用して、取出槽孔 20 に対して非対称性を導入して、底層球状材料 54 を攪乱する。

【0034】

中層主攪乱盤 33 の外表面には不規則な形状の複数の攪乱ブロック 39 が配置され、高さおよび直径方向に中間層球状材料 54 を攪乱することで、底層球状材料 54 の取出の柔軟性と信頼性が確保される。

【0035】

上層補助フェンス 32 の外表面は、いくつかのリングセグメント 40 と接平面 41 がスムーズに移行接続してなり、このような移行起伏のある曲面構造により、材料タンク 17 内の上層球状材料 54 を直接攪乱する。

【0036】

本実施形態では、上層補助フェンス 32、中層主攪乱盤 33、及び下層取出部 22 の 3 重攪乱構造による材料タンク 17 内の球状材料 54 への攪乱効果は総合的であり、運動伝達により、球状材料 54 の流れを均一にし、取出槽孔 20 が材料を確実に取出できることを確保することができる。

【0037】

本実施形態では、縦円筒キャビティ 19 内の球柱の圧力により、緩やかに積み重ねられた球状材料 54 はインナーライナー筒 12 を通って材料タンク 17 内に流れ、動力機構 1 が伝動機構 2 を介してアクチュエータ機構 3 を駆動して回転させると、球柱圧力により、球状材料 54 が回転盤アセンブリ 5 の取出槽孔 20 内に入り込んで、球状材料 54 が主攪乱盤 33 とともに球排出管 13 まで回転し、更に、重力により球状材料 54 がアンローデ

10

20

30

40

50

ィング装置から排出される。

【 0 0 3 8 】

回転盤アセンブリ 5 が複数の取出槽孔 2 0 を有するため、アクチュエータ機構 3 が 1 周回転するごとに複数の球状材料 5 4 を取得することができ、その後、球状材料 5 4 は更に排出口 4 4 を通過して球排出管 1 3 中に排出されて、球状材料 5 4 に対するアンローディング操作が完了する。ただし、球状材料 5 4 の固体材料特性のため、保護板アセンブリ 6、ハウジング 1 1 及びインナーライナー筒 1 2 等の構造の影響、それぞれの球状材料 5 4 の見かけの形状、粉碎球及び破片等の材料の影響、及びアクチュエータ機構 3 のトルク及び回転数等の影響を受ける場合、各取出槽孔 2 0 が材料タンク 1 7 を介して材料をフィードする際に 1 つの球状材料 5 4 を取得できることを確保することができず、場合によっては、球状材料 5 4 は一時的に絞り止められたり、材料タンク 1 7 内においてアーチ状になったりすることがあるため、取出槽孔 2 0 内に入ることができなくなってしまう。取出槽孔 2 0 が頻繁に球状材料を取得できないのは、アンローディング効率に影響を与えるだけでなく、アンローディングの自動化制御に不利である。従って、回転盤アセンブリ 5 の上から下へ順次に設置された上層補助フェンス 3 2、中層主攪乱盤 3 3、及び下層取出部 2 2 の 3 層の機能区間の攪乱作用により、材料を取得できない問題を解決することができ、それにより、球の取得率が向上する。

10

【 0 0 3 9 】

保護板アセンブリ 6 は、底弧プレート 4 2 と底弧プレート 4 2 に設置される挿入列アセンブリ 4 3 とを備え、底弧プレート 4 2 は、案内斜面 4 5 を介して錐状面チャンバ 1 8 に接続され、挿入列アセンブリ 4 3 は底弧プレート 4 2 と案内斜面 4 5 との間に設置されている。

20

【 0 0 4 0 】

そのうち、底弧プレート 4 2 の上表面は頂平面 4 7 であり、底弧プレート 4 2 の下表面は底弧面 4 6 であり、頂平面 4 7 には案内溝 4 8 が設けられ、案内溝 4 8 中には位置決めボス 4 9 が設けられている。底弧プレート 4 2 は位置決めボス 4 9 を介してハウジング 1 1 のアンローディング機能領域 1 6 の底部に取り付けられ、底弧面 4 6 とアンローディング機能領域 1 6 は等径に密着されている。

【 0 0 4 1 】

挿入列アセンブリ 4 3 は、ドアフレーム 5 1 と、ドアフレーム 5 1 の左右両側にそれぞれ対応して可動接続される 2 つの挿入列 5 0 と、ドアフレーム 5 1 の左右両側に対称的に配置された 2 つのサイドバッフル 5 2 とを備え、ドアフレーム 5 1 には取出口 5 3 が設けられている。そのうち、各挿入列 5 0 の挿しピンは、ドアフレーム 5 1 の側板を貫通してドアフレーム 5 1 に可動接続され、2 つの挿入列 5 0 の相対移動により取出口 5 3 を閉じることができ、2 つの挿入列 5 0 の対向移動により取出口 5 3 を開けることができる。2 つのサイドバッフル 5 2 は錐状に設置され、案内斜面 4 5、2 つのサイドバッフル 5 2、取出口 5 3、及び底弧プレート 4 2 は共に回転盤アセンブリ 5 が材料を取出する材料通路を形成し、底弧プレート 4 2 における案内溝 4 8 は、取出槽孔 2 0 及びスクレーパー 3 4 によって案内され、球状材料 5 4 と塵などの材料の円滑な流れを確保する。位置決めボス 4 9 は保護板アセンブリ 6 の取り付けを容易にするとともに、回転盤アセンブリ 5 の位置を制限することができる。ドアフレーム 5 1 及び底弧プレート 4 2 は、回転盤アセンブリ 5 に余計な押し付け負荷を与えないように、3 層以上の球状材料 5 4 を材料タンク 1 7 内に効果的にブロッキングすることができる。

30

40

【 0 0 4 2 】

回転盤アセンブリ 5 が長時間にわたって球を排出できない場合、制御ロジックによって材料タンク 1 7 においてアーチ状になったことが判断できる。球状材料 5 4 及び材料タンク 1 7 の構造特性のため、アーチ現象は 3 つの箇所が発生する可能性があり、1 番目の箇所はインナーライナー筒 1 2 のシャベル型弧面バッフルの付近である。2 番目の箇所については、材料タンク 1 7 において積み重ねられた球状材料 5 4 が上層補助フェンス 3 2 を超えると、挿入列アセンブリ 4 3 のドアフレーム 5 1 において高さ方向のアーチを形成す

50

る可能性がある。3番目の箇所は底弧プレート42の取出口53に近い周方向弧長である。

【0043】

上記の3種類のブリッジ現象が発生する確率は次第に高くなり、ブリッジを解除して炉心の正常なアンローディングを確保するために、本実施形態は攪乱機構7を用いて解決する。そのうち、攪乱機構7は、電磁駆動式プッシュロッド7a及び電磁駆動式機構7bを備える。電磁駆動式プッシュロッド7aは、直線駆動機構として第1種類のブリッジ現象でのアーチ解消問題を解決することができる。第2種類及び第3種類のブリッジ現象に対しても、いずれも電磁駆動式機構7bによりブリッジを破壊することができる。

【0044】

本実施形態に係る回転盤アセンブリは10個の取出槽孔20を有し、平均20秒ごとに1個の球状材料54を取り出すように設定され、この球取出確率によれば、アンローディング装置の下流に設置されたカウンターによる連続した2分間に球状材料54を取得できない場合、第3種又は第2種のブリッジ現象が発生した可能性があると判断できるため、まず電磁駆動式機構7bが起動されてブリッジを破壊し、依然として球状材料54が取得できない場合、第1種のブリッジ現象が発生した可能性があると判断し、この時、電磁駆動式機構7aが起動されてブリッジを破壊することができる。

【0045】

本実施形態では、受圧ハウジング4の軸受シートスリーブ15はハウジング11に接続されている。

【0046】

アクチュエータ機構3における軸系アセンブリ300は、主軸31、第1の軸受25、第2の軸受26、取外し軸受スリーブ24、及びスラスト軸受23を備え、第1の軸受25及び第2の軸受26は上から下へそれぞれ主軸31に取り付けられ、第1の軸受25及び第2の軸受26は第2の軸受スリーブ29及び第3の軸受スリーブ30によって分離され、第1の軸受25及び第2の軸受26は、いずれも取外し軸受スリーブ24内に設置されている。スラスト軸受23は主軸31に取り付けられ、スラスト軸受23は取外し軸受スリーブ24の上部に設置されている。スラスト軸受23の底面は第1の軸受スリーブ27に当接し、スラスト軸受23は第1の軸受スリーブ27を介して第1の軸受25に押し当てる。取外し軸受スリーブ24は第2の締結体28によって軸受シートスリーブ15内に取り付けられている。

【0047】

本実施形態では、スラスト軸受23は主に軸系アセンブリ300の自重荷重を受け、第1の軸受25及び第2の軸受26は、軸系アセンブリ300に対する補助的な支持の役割を果たし、材料タンク17におけるペブルベッドの押圧力及び摩擦力によるトルクを受け、第1の軸受25、第2の軸受26及びスラスト軸受23により共に軸系アセンブリ300の動作安定性を確保する。

【0048】

第1の軸受25及び第2の軸受26はいずれも取外し軸受スリーブ24内に配置されているため、最上層のスラスト軸受23を取り外した後、取外し軸受スリーブ24の着脱により、プレーで第1の軸受25及び第2の軸受26を容易に取り外し及び取り付けることができ、交換およびメンテナンスは簡単であり、特別な工具を必要としない。

【0049】

本実施形態は、2つの直動式永久磁石駆動機構55がさらに設置され、2つの直動式永久磁石駆動機構55により2つの挿入列50をそれぞれ押してドアフレーム51を閉じることで、材料タンク17内の放射性球状材料54をブロッキングする。さらに軸受シートスリーブ15を引き抜くことで、軸系アセンブリ300及び回転盤アセンブリ5に対する全体的な取り外しを実現して、メンテナンスおよび交換を実施する。

【0050】

以上のように、本願の実施形態に係るアンローディング装置は、周方向、半径方向、お

10

20

30

40

50

よび高さ方向に材料タンク内の球状材料を十分に攪乱し、自己適応性のある効率的な取出を実現し、球状材料の取出の信頼性及び球流れアンローディングの安定性を確保することができる。

【0051】

本願の説明において、明確な規定と限定がない限り、「互いに接続」、「接続」等の用語の意味は広く理解されるべきである。例えば、固定接続や、着脱可能な接続や、あるいは一体的な接続でも可能であり、機械的な接続や、電気的な接続でも可能であり、直接接続することや、中間媒体を介して間接接続することも可能である。当業者にとって、具体的な状況に応じて上記用語の本願での具体的な意味を理解することができる。

【0052】

本願の説明において、特に明記しない限り、「いくつか」とは1つ又は複数を意味し、「複数」とは2つ又は2つ以上を意味する。「上」、「下」、「左」、「右」、「内」、「外」等の用語で示す方位又は位置関係は、図示に基づく方位又は位置関係であり、本願を便利に又は簡単に説明するためのものに過ぎず、示された装置又は素子が必ず特定の方位にあり、特定の方位において構造され、操作されると明示又は暗示するものではないため、本願に対する限定と理解されるべきではない。

【0053】

最後に、以上の実施形態は本願の技術案を説明するためのものに過ぎず、制限するためのものではない。前述した実施形態を参照しながら本願を詳細に説明したが、当業者であれば、前述した各実施形態に記載された技術案を修正し、又はそのうちの一部の技術特徴に対して同等の交換を行うことができると理解される。これらの修正及び交換は、対応する技術案の本質を本願の各実施形態の技術案の趣旨及び範囲から逸脱させないものである。

【符号の説明】

【0054】

1 ... 動力機構、2 ... 伝動機構、3 ... アクチュエータ機構、4 ... 受圧ハウジングアセンブリ、5 ... 回転盤アセンブリ、6 ... 保護板アセンブリ、7 ... 攪乱機構、8 ... カップリングサポート、9 ... 第1の締結体、10 ... 第1のシール、11 ... ハウジング、12 ... インナーライナー筒、13 ... 球排出管、14 ... エンドフランジ、15 ... 軸受シートスリーブ、16 ... アンローディング機能領域、17 ... 材料タンク、18 ... 錐状面チャンバ、19 ... 縦円筒キャピティ、20 ... 取出槽孔、21 ... コネクター、22 ... 下層取出部、23 ... スラスト軸受、24 ... 取外し軸受スリーブ、25 ... 第1の軸受、26 ... 第2の軸受、27 ... 第1の軸スリーブ、28 ... 第2の締結体、29 ... 第2の軸スリーブ、30 ... 第3の軸スリーブ、31 ... 主軸、32 ... 上層補助フェンス、33 ... 中層主攪乱盤、34 ... スクレーパー、35 ... 取出リング、36 ... スペーサーリブ、37 ... 内側制限リング、38 ... 弧形面、39 ... 攪乱ブロック、40 ... リングセグメント、41 ... 接平面、42 ... 底弧プレート、43 ... 挿入列アセンブリ、44 ... 排出口、45 ... 案内斜面、46 ... 底弧面、47 ... 頂平面、48 ... 案内溝、49 ... 位置決めボス、50 ... 挿入列、51 ... ドアフレーム、52 ... サイドバッフル、53 ... 取出口、54 ... 球状材料、55 ... 直動式永久磁石駆動機構、100 ... 駆動ライン、200 ... 密閉空間、300 ... 軸系アセンブリ

10

20

30

40

【图 1】

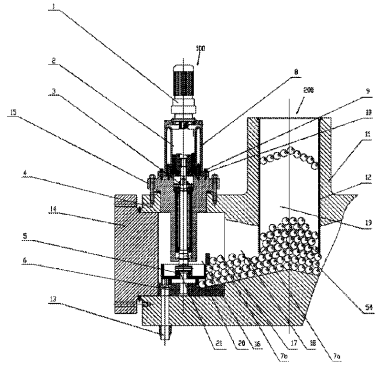


图 1

【图 3】

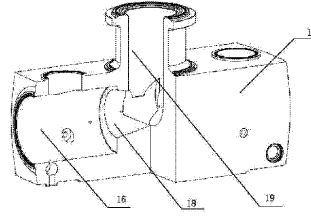


图 3

【图 2】

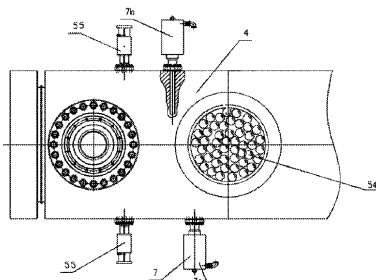


图 2

【图 4】

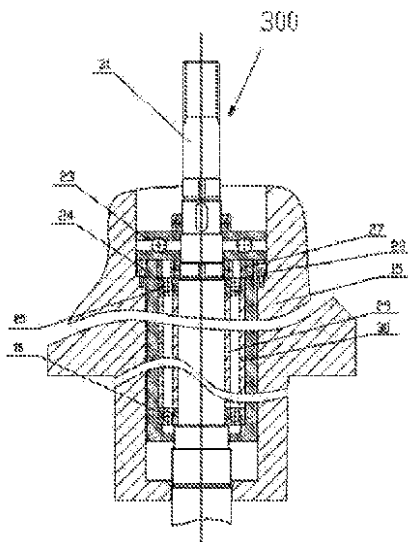


图 4

【图 5】

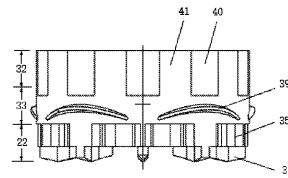


图 5

【图 6】

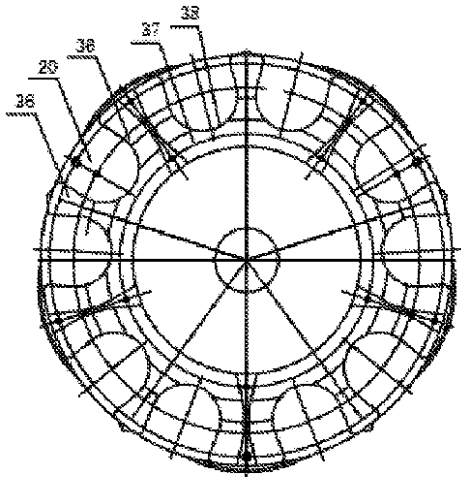


图 6

【图 7】

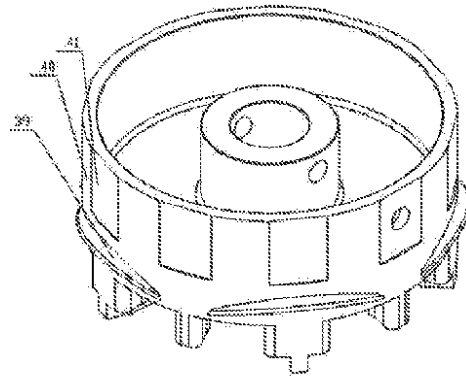


图 7

【图 8】

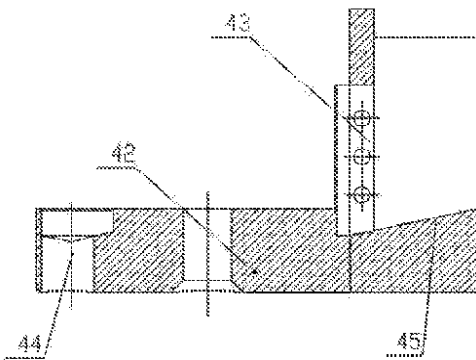


图 8

【图 9】

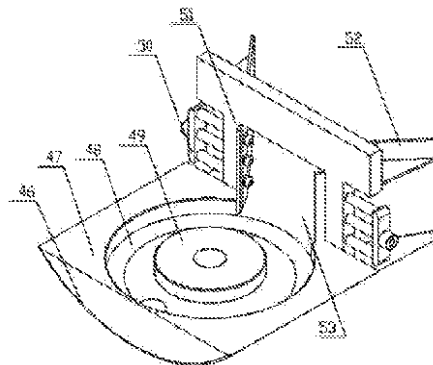


图 9

フロントページの続き

- (72)発明者 張 海 泉
中華人民共和国100084北京市 海 淀区双清路30号 清 華 大学
- (72)発明者 張 作 義
中華人民共和国100084北京市 海 淀区双清路30号 清 華 大学
- (72)発明者 聶 君 鋒
中華人民共和国100084北京市 海 淀区双清路30号 清 華 大学
- (72)発明者 李 紅 克
中華人民共和国100084北京市 海 淀区双清路30号 清 華 大学
- (72)発明者 王 シン
中華人民共和国100084北京市 海 淀区双清路30号 清 華 大学
- (72)発明者 劉 繼 国
中華人民共和国100084北京市 海 淀区双清路30号 清 華 大学
- (72)発明者 董 玉杰
中華人民共和国100084北京市 海 淀区双清路30号 清 華 大学

審査官 小川 悟史

- (56)参考文献 中国実用新案第206798673(CN, U)
特開2016-150850(JP, A)
特許第4152372(JP, B2)
特開2017-119575(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B65G 47/14
F16C 35/12
B65G 65/40