

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5010477号  
(P5010477)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月8日(2012.6.8)

(51) Int.Cl.

F 1

B04B 11/05 (2006.01)  
B04B 1/02 (2006.01)B04B 11/05  
B04B 1/02

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-537419 (P2007-537419)  
 (86) (22) 出願日 平成17年10月10日 (2005.10.10)  
 (65) 公表番号 特表2008-517741 (P2008-517741A)  
 (43) 公表日 平成20年5月29日 (2008.5.29)  
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2005/003457  
 (87) 國際公開番号 WO2006/046141  
 (87) 國際公開日 平成18年5月4日 (2006.5.4)  
 審査請求日 平成20年10月2日 (2008.10.2)  
 (31) 優先権主張番号 10/973,949  
 (32) 優先日 平成16年10月26日 (2004.10.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 504348334  
 ワグナー デベロップメント, インコ-  
 ポレイテッド  
 モナコ公国 エムシー98000 アブニ  
 ュ デ シトロニエル3-5 ラ ブラン  
 ス デ ガル セカンド フロワ  
 (74) 代理人 100062225  
 弁理士 秋元 輝雄  
 (72) 発明者 カー, ロバート, ビー.  
 アメリカ合衆国 02067 マサチュー  
 セツツ州 シャロン, マンスフィールド  
 ストリート 315

審査官 中村 泰三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】遠心分離機の切り替えアセンブリー

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

遠心分離機本体の略中央部分に配置され、下端部が円錐形で、かつ該下端部に開口を有し、供給液体を遠心分離するために回転可能なシリンダ状ボウルと、

該開口に近接して配置され、前記供給液体を供給する操作モードの間、前記ボウルの開口と協働して供給液体をボウル内へ噴射される際の供給通路を区画すると共に、自らが閉止位置にあるとき、遠心分離後の分離液を前記ボウル内の開口から排出する際の排出通路を区画する残渣切り替えバルブと、

該残渣切り替えバルブを回転軸まわりに回転させるために動作する残渣切り替えバルブ用作動器と、

前記残渣切り替えバルブに近接して配置され、該残渣切り替えバルブが閉止位置にあるとき、該残渣切り替えバルブの下面と協働して、遠心分離後の固形物を排出するために動作する固形物切り替えバルブと、

該固形物切り替えバルブが近接配置されている最上端部を有し、該固形物切り替えバルブを動作する固形物切り替えバルブ作動用ピストンを備え、

該固形物切り替えバルブ作動用ピストンは、前記ボウルの開口から排出された固形物をポンプ作用により固形物出口ポートに導き排出する操作モードの間、前記固形物切り替えバルブを垂直軸方向に沿って上方へ動かして、前記ボウルの開口と協働することを特徴とする遠心分離機の切り替えアセンブリー。

## 【請求項 2】

10

20

前記ボウルにおける前記開口と前記排出通路が、分離液を前記ボウルから前記排出通路へ重力により排出できるようになっていることを特徴とする請求項1に記載の遠心分離機の切り替えアッセンブリー。

**【請求項3】**

前記固形物切り替えバルブ作動用ピストン内に第1の通路の一部が設けられており、該第1の通路は、該固形物切り替えバルブ作動用ピストンの最上端部において該固形物切り替えバルブ作動用ピストンと協働することを特徴とする請求項1に記載の遠心分離機の切り替えアッセンブリー。

**【請求項4】**

前記第1の通路が前記固形物切り替えバルブ作動用ピストンの下端部を越えて突き出ていることを特徴とする請求項3に記載の遠心分離機の切り替えアッセンブリー。 10

**【請求項5】**

前記ボウルにおける前記開口と前記第1の通路は、ボウルの円錐形下端部に設けられた開口から排出された固形物をポンプ作用により固形物出口ポートに導き排出する操作モードの間、当該固形物を前記ボウルから前記第1の通路を通過させることができることを特徴とする請求項3に記載の遠心分離機の切り替えアッセンブリー。

**【請求項6】**

前記第1の通路は、前記固形物切り替えバルブ作動用ピストン内に一部が位置する第2の通路と協働することを特徴とする請求項3に記載の遠心分離機の切り替えアッセンブリー。 20

**【請求項7】**

前記第2の通路が前記固形物切り替えバルブ作動用ピストンの下端部を越えて突き出ていることを特徴とする請求項6に記載の遠心分離機の切り替えアッセンブリー。

**【請求項8】**

前記第2の通路のポートを介して導入される圧縮空気またはハイドロリック流体が前記第1の通路に入り、該第1の通路にある固形物と接触することを特徴とする請求項7に記載の遠心分離機の切り替えアッセンブリー。

**【請求項9】**

前記固形物切り替えバルブ作動用ピストンのまわりに環状フランジが配置されていることを特徴とする請求項1に記載の遠心分離機の切り替えアッセンブリー。 30

**【請求項10】**

前記固形物切り替えバルブ作動用ピストンは、前記環状フランジに接触する圧縮空気またはハイドロリック流体に呼応して移動することを特徴とする請求項9に記載の遠心分離機の切り替えアッセンブリー。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

**[関連出願のクロスリファレンス]**

本特許出願は、発明の名称を円錐形ピストンの固形物排出遠心分離機として2004年4月14日出願された米国出願第10/823,844号の一部継続出願であり、この出願全体を参考文献としてここに組み入れるものである。 40

**【0002】**

**[発明の背景]**

本発明は、概ね遠心分離機、そして、特には、分離操作の間に蓄積した固形物を自動的に排出およびポンピングすることができる遠心分離機の切り替えアッセンブリーに関するものである。

**【0003】**

不均一の混合物を比重に基づいて複数の成分に分離するための各種多数の形式の遠心分離機が知られている。ここで供給マテリアルまたは供給液体としても言及する不均一な混合物は、前記分離機の回転ボウルへ噴射される。このボウルは、高速回転し、高い比重の 50

前記混合物の粒子を沈降分離によって強制的に分離するようになっている。その結果、濃密な固体物ケーキが前記ボウルの面をきつく圧迫し、澄んだ液体または“分離液”が固体物ケーキから放射方向内側に形成される。前記ボウルは、前記分離液から固体物を分離するため、重力よりも20,000倍の力を出すのに十分な速度で回転するようになっている。

【0004】

固体物は、前記ボウルの壁にそって蓄積し、分離液は、排出される。所望量の固体物が蓄積されたことが確定されるや、前記分離機は、排出モードになり、蓄積された固体物は、前記分離機から除去される。一般的な形態では、内部スクラーパーが前記分離機ボウルの壁から固体物を掻き取るようになっている。

10

【0005】

従来の分離機は、特定の種類のマテリアルズを操作する場合、欠点がある。例えば、分離機の多くは、粘着性のある固体物の残渣を完全に排出することができず、この結果、効率が悪いものになってしまふ。この点は、特に、薬品処理において遭遇する高価値のマテリアルズに対し問題が生じる。さらに、多くの分離機は、供給液体を前記ボウルの回転速度に対し加速させると、供給マテリアルに非常に強い剪断力を与え、これによって、医学または無傷な細胞を含む生物学物質のような敏感な材料を損傷させてしまう。他の存在する分離機は、これらのセンシティブなマテリアルズを取り扱い、回収する有利な手段をもっていない。

【0006】

20

望ましい点は、記載したタイプのマテリアルズ、即ち、粘着性のある蓄積した固体物であつて、遠心分離処理の間発生する剪断力に影響を受けやすいものに効果的に使用できる遠心分離機を有することである。

【0007】

【発明の概要】

本発明によれば、粘着性がある固体物によく対応でき、供給液体に対し低い剪断加速力を与え、医学や生物学マテリアルズのような敏感なマテリアルズに特に有用な分離機になる遠心分離機が開示されている。この分離機は、また、さらに操作することなしに、これら敏感なマテリアルズの回収に有用である。

【0008】

30

前記分離機は、シリンダ状ボウルを含み、このボウルは、下方端部が円錐形であつて、この端部に開口が設けられていて、この開口を介して供給操作モードの間、供給液体が噴射されるようになっている。このボウルが高速回転すると、噴射された供給液体は、まず最初に前記ボウルの円錐形下方端部の傾斜面に当たる。前記液体が放射方向外方へ動き続けると、回転加速力が比較的徐々に加わる。この供給液体は、最終的には分離液と固体物に分離され、これら固体物は、前記ボウルの内面にそって蓄積される。

【0009】

前記分離機は、さらにピストンを含むアッセンブリーを含み、このアッセンブリーは、ピストン作動器に連結する円錐形ピストンを含み、該ピストンは、前記ボウル内に配置されていて、該ボウルの内面にぴったり合致する関係になっている。固体物排出操作モードにおいては、前記ピストン作動器が前記ピストンを軸方向下方へ押し下げ、前記蓄積された固体物を前記ボウルの円錐形下端部の開口を経て前記ボウルから押し出す。この円錐形の形状で固体物の排出がかなり完全に行われるようになる。

40

【0010】

記載の分離機において、前記ピストンは、前記供給液体からの流体圧力により供給操作モードの間最上位置に保持される。前記ピストンは、分離液バルブを含み、このバルブは、供給操作モードの間強制的に開放されて、分離液を前記ボウルから分離液排出ポートへ向かい流出させる。このピストンが、固体物排出操作モードの間下方へ押されると、前記分離液バルブは、自動的に閉じ、蓄積された固体物が前記分離液通路から排出されないようにする。

50

## 【0011】

別の実施例においては、前記分離機は、切り替えアッセンブリーを含み、このアッセンブリーは、前記残渣切り替えバルブが前記ボウルの円錐形下端部における開口に位置しているとき、回転可能な残渣切り替えバルブの下位に移動可能に配置される固形物切り替えバルブを含んでいる。固形物ポンピング操作モードにおいては、残渣切り替えバルブ作動器が該残渣切り替えバルブを回転させて、前記固形物切り替えバルブが固形物切り替えバルブ作動用ピストンにより上昇されて前記ボウルの開口に連通するようになる。前記円錐形ピストンは、ついで、その作動器により軸方向へ下降され、前記ボウルから蓄積された固形物を固形物出口に達する通路へ押し出されるか又は“汲みだし”される。

## 【0012】

10

前記記載の分離機は、また、二つのパートになっているピストンシャフトを含み、このシャフトは、連結された位置と連結が外された位置を有している。このピストンシャフトが連結されていない位置にあるときは、前記ピストンは、上方へ押され、前記ボウルと共に回転する。このピストンシャフトが連結されている位置にあるときは、前記ピストンは、前記ピストン作動器により軸方向へ押され、引っ張られ、かくて固形物の排出とポンピング操作モードを容易にする。

## 【0013】

本発明の他のアスペクト、特徴および利点は、以下の詳細な記述から明らかになる。

## 【0014】

20

図1は、水平部分を示すために中間部分を切断した垂直断面の遠心分離機を示す。この遠心分離機は、分離機ハウジング13の中央領域11に取り付けられたシリンダ状分離機ボウル10を含む。この分離機ボウル10は、L/Dの比率が約5/1または以上のような比較的直径Dが短い長さLのものが好ましい。前記分離機は、ピストンシャフト14に連結するピストン12からなるピストンアッセンブリーを含む。図示のように、ピストン12は、円錐形になっていて、ボウル10の円錐形供給コーン17の形状に合致している。供給コーン17は、前記分離機の供給操作モードの間、供給液体の移転アクセレータとして機能する。

## 【0015】

速度可変駆動モータ16は、球形に取り付けられたベアリングの駆動ブーリー18と分離機ハウジング13の上端部のカラー状延長部21に位置するスピンドルアッセンブリー20に駆動ベルト5により連結されている。駆動モータ16は、供給液体を分離するために所望の速度で分離機ボウル10を制御されながら回転させる。

30

## 【0016】

ピストンシャフト連結固定用シリンダ22がピストン作動器のクロスヘッド24に装着され、前記ヘッドには、それぞれがピストン作動器のシリンダ28に装着される2本のピストン作動器のプランジャー26を含んでいる。各ピストン作動器のプランジャー26は、クロスヘッド24を介してピストンシャフト14に連結され、ピストン作動器の給排気口29で導入される圧縮空気またはハイドロリック流体に対応して分離機ボウル10内でピストン12を昇降させるようになっている。以下に詳しく記載するように、ピストンシャフト14は、二つのパートを含み、これらは、操作モードに応じて一緒に連結されるか、または、分離されるか選択されるもので、前記パートが連結されていないときは、前記ピストン12がボウル10と一緒に回転し、前記パートが連結されているときは、前記ピストンは、前記ボウル内を軸方向へ動くことができるようになっている。

40

## 【0017】

また図1には、分離液ケース30、分離液排出口32および分離液バルブ34が示されており、これらすべては、以下に詳しく記載するように、操作の間、遠心分離機から分離液またはきれいにされた液体を除去するのに関連しているものである。固形物バルブ38は、分離機ハウジング13の下端部領域で内向きフランジ41の下方に装着されている。固形物バルブ38は、供給液体入口42に連通している通路40ならびに残渣液体排出口46に連通している残渣液体排出通路44の両者を組み込んでいる。固形物バルブシール

50

48がフランジ41の下面に配置されている。固体物バルブ38は、前記分離機の供給操作モードの間は閉止状態にあるように示されている。固体物バルブ38は、蓄積された固体物が固体物排出操作モードの間、前記分離機の下端部を経て排出されることができるよう、軸6まわりを回転して開放位置になることができるようになっている。

【0018】

図2は、前記分離機の上位部分を詳細に示す。二つの部分をもつピストンシャフト14は、連結部分52をもつ上位ピストンシャフト50と下位ピストンシャフト54を含む。上位ピストンシャフト50と下位ピストンシャフト54が互いに係合する様は、以下に記載する。図2は、また、ピストン12とボウル13の内面9との間のインターフェースをシールするピストンシール56を示している。該シール56は、リップシールをもつ通常O-リングと言われているようなものであって、テフロン（登録商標）を含む（E.I. duPont de Nemours and Company, 1007 Market Street, Wilmington, Delaware 19898）弾性マテリアルから作られている。同様の構造の分離液シール57が分離液バルブ34を閉止するとき、分離液バルブ34とピストン12の上位部分との間のインターフェースをシールする。

【0019】

図2において、分離液バルブ34は、開放位置にあるように示されていて、これは、ピストン12の上位部分における開口63を介してハブ60からのびている複数のピンの下方への押し作用によるものである。この開放位置における分離液バルブ34で、分離液は、複数の細い溝64にそって流れることができるようになっている。分離液バルブ34は、ピストン12がハブ60に対しその最上位置にあるときにのみ開放されている。前記ピストン作動器により複数のピン58から前記ピストンが押し下げられると、複数のスプリング66により前記分離液バルブが僅かに押し上げられて閉止位置になり、この状態が固体物排出工程の間、維持される。

【0020】

図3は、供給操作モードの間の前記分離機の作用を示すもので、その間、前記ボウル10とピストン12が高速回転している。固体物を運ぶ供給液体は、円錐形供給コーン17の内面に沿うパス68を遡上する。ボウル10の高速回転による分離力により、供給液体は、蓄積された固体物70と固体物が比較的少ない分離液に分離される。分離液72の流体圧力がピストン12を前記ボウルのハブ60にむけて上方に保ち、前記分離液バルブ34を開放位置に保つ。分離液72の前記内面において、分離液は、分離液バルブ34の溝64を通り、排出バスにそって遡上しつづけ、分離液排出開口74で前記ボウルから排出される。

【0021】

図4は、固体物排出操作モードの間の前記分離機の動作を示す。図4は、ピストン12の二つの分離された位置を示す長さ方向に分割したものである。左手側にあっては、ピストン12は、下降工程の中途にあり、右手側にあっては、ピストン12は、排出操作完了における最下位置にあり、その円錐形外面が前記円錐形供給コーン17の内面に当たっている。スプリング66の上方への付勢力によって分離液バルブ34は、閉止されていることが分かる。ピストン12が下降すると、蓄積された固体物70は、ボウル10の底部の開口76から押し出される。ピストン12の円錐形外面と円錐形供給コーン17の内面は、ぴったり沿うように研磨されていて、これら二つの面の搾り作用により、固体物70は、可能なかぎり効率よく排出される。排出工程後に残った固体物は、前記ピストン作動器でピストン12がその最上位置へ戻された後に現場洗浄工程で除去される。

【0022】

図5と図6は、ピストン12とクロスヘッド24との機械的結合構造と動作を図示する。上位ピストンシャフト50がクロスヘッド24の下面から突き出ており、前記ピストンプランジャーによる動きに呼応して該ヘッドと共に動くようになっている。図5は、下側のピストンシャフト54の上位中空部78から引き抜かれた連結されていない位置にある上側のピストンシャフトを示している。前記中空部78は、僅かに広がっているチャンバ7

10

20

30

40

50

9を含み、この使用については後記する。上側のピストンシャフト50は、その全長にわたり中空になって貫通しており、その中にピストンとクロスヘッドの連結固定用引き出し棒80が内蔵されている。その下端部には、上側のピストンシャフト50が複数のフレキシブルなフィンガー81を含んでおり、これらの機能については後記する。

【0023】

上位部においては、ピストンとクロスヘッドの連結固定用引き出し棒80が図示の水平ピン84によるように、ピストンとクロスヘッドの連結固定用シリンドラ22内に位置するピストンとクロスヘッドの連結固定用ピストン82に機械的に連結されている。このピストンとクロスヘッドの連結固定用ピストン82は、スプリング83により下方位置へ付勢されている。下端部86においては、ピストンとクロスヘッドの連結固定用引き出し棒80は、以下に述べるように、上側ピストンシャフト50と下側ピストンシャフト54と一緒にロックする場合に使用するため裾広がりの形状になっている。

10

【0024】

図5に示すように、前記ピストンシャフトが連結されていない位置にあるときは、ピストン12は、前記ピストン作動器により発生する力以外の力に呼応して自由に動けるようになっている。特に、ピストン12は、流体圧力により上方に保持され、上記したように、供給操作モードの間は、ボウル10と一緒に回転する。注目すべき点は、流体圧力が十分存在する以前にあっては、供給操作モードの最初の時点では、前記ピストンは、シール56とボウル10の内壁(図3)との間の摩擦力により実質的には、その最上位置に保持される点である。流体圧力が高まると、前記ピストンは、十分しっかりと上方へ押し上げられ、分離液バルブ34を開く。

20

【0025】

図6は、下側のピストンシャフト54の上位中空部(図5)に挿入されて連結された位置にある上側のピストンシャフトを示す。一般的に言って、この挿入は、固体物排出操作モードの直前に行われるもので、この時点ではピストン12がボウル10内の最上位置に位置し、前記ピストン作動器が上側のピストンシャフト50を下側のピストンシャフト54内へ押し下げる。ついで、流体圧力または空気圧圧力88によってピストンとクロスヘッドの連結固定用ピストン82を押し上げ、これでピストンとクロスヘッドの連結固定用引き出し棒80が上側のピストンシャフト50に対し上昇させる。ピストンとクロスヘッドの連結固定用引き出し棒80のフランジつき下方部86が前記複数のフィンガー81を押し、これらをチャンバ79の壁に押しつけ、上側と下側のピストンシャフト50, 54と一緒にロックする。この連結構造においては、前記ピストン作動器による軸方向の力がピストン12を軸方向へ動かす。この連結構成は、ピストン12が降下されて蓄積固体物を排出する固体物排出操作モードを通じて維持される。ピストン12は、固体物の排出が完了すれば、その最上位置へ引き上げられ、上側のピストンシャフト50は、次の供給操作モードのサイクルの準備のために、下側のピストンシャフト54から離脱される。上記のように、ピストン12は、シール56とボウル10の内壁(図3)との間の摩擦力により、この位置に留まる。

30

【0026】

図7は、他の実施例の水平断面を示すために、図1のように、中間部分を除いた分離機の垂直断面を示す。この実施例においては、固体物切り替えバルブ90が回転可能な残渣切り替えバルブ92の下面の下の分離機ハウジング13の下端領域39に動き可能に配置されている。残渣切り替えバルブの下面是、固体物切り替えバルブ90の内部に一部が入りこんでいる特徴をもっている。ボウル10の底部における開口76に位置された残渣切り替えバルブは、閉止状態で示されていて、供給モードの間その状態が維持される。閉止されると、残渣切り替えバルブ92は、供給液体ポート96ならびに残渣液体ポート100に連通する供給液体通路94を構成する。残渣切り替えバルブ92は、閉止状態から軸6まわりを回転し、固体物切り替えバルブ90が上方へ押されて前記ボウルへの開口76と連通するもので、この点は、固体物ポンピングモードにおける操作に関して以下に述べる。図示のように、下位部分39は、概ねこの実施例の特徴であって、分離機の中央

40

50

部分 11 と上位部分 19 は、上記した実施例（図 1～図 6）と類似している。

【0027】

また図 7 に示すように、固体物通路 104 が固体物切り替えバルブ作動用ピストン 102 の内部に軸方向に配置され、該固体物切り替えバルブ作動用ピストン 102 の最下端部を抜けて固体物出口 106 に続いている。前記通路、ピストンおよび出口 104, 102, 106 は、各々固体物ポンピングモードの間、遠心分離機から固体物を除去する役目をもつ。固体物ポンピングモードは、例えば、そこなわれていない細胞のような敏感な固体物類を回収し、これら固体物類を別の処理にまわすか、または、これ以上の処理を行わずに貯蔵容器内に納めるようにする。固体物類がオペレータにより取り扱わなければ、それらは、損傷を受ける度合いが低い。洗浄通路（クリーニング通路）108 もまた固体物通路 104 と平行に固体物切り替えバルブ作動用ピストン 102 の内部に配置され、該ピストンの最下端部を抜けて洗浄出口（クリーニングポート）111 に続いている。前記洗浄通路 108 は、その最上端部において固体物通路 104 に通じている。洗浄通路 108 と洗浄出口 111 は、固体物ポンピングモードに続いて、一緒になって通路 104 に残留の固体物の回収に努める。

【0028】

図 8 は、供給操作モードの間の本発明の実施例を示すもので、この間、ボウル 10 とピストン 12 は、共に高速回転している。図示のように、供給モードは、前記の実施例（図 3）に記載のものとほぼ類似のものであって、固体物を運ぶ供給液体は、ボウルへ噴射され、通路 64 を流れて円錐形供給コーン 17 の内側面に達する。上側のピストンシャフト 50 は、上位の中空部 78 から抜かれて連結されていない位置にある。このピストンは、前記分離液からの流体圧力により、その最上位置に保持されていて、前記ピストンを前記ボウルのハブ 60 におしつけ、分離液バルブ 34 を開放位置に維持している。前記ボウルの高速回転による分離力のもと、供給液体は、蓄積された固体物 70 と比較的固体物がない分離液 72 に分離される。この分離液は、排出通路にそって遡上を続け、分離液バルブを通って、分離液排出開口 74 を介して前記ボウルから排出される。この排出開口 74 は、分離液ケース 30 と出口 32 につながっていて、ここで前記分離液は、前記分離機からついに排出される。

【0029】

供給操作モードの間、固体物切り替えバルブ 90 は、残渣切り替えバルブ 92 の下面に気密状態で当接されている。テフロン（登録商標）を含む（E. I. duPont de Nemours and Company, 1007 Market Street, Wilmington, Delaware 19898）弾性マテリアルで作られたシールを、前記向きを変えるバルブ 90, 92 に配置して、これらの間のインターフェース面をシールすることができる。前記固体物切り替えバルブ 90 は、該バルブ 90 が最上位置にある固体物切り替えバルブ作動用ピストン 102 により上へ押され、該ピストン 102 の固体物通路 104 に通じるようになっている。図示のように、作動器の給排気口 112 に導入された圧縮空気または流体圧力が前記向きを変えるピストンまわりに配置の環状フランジ 110 の下面に作用し、前記ピストンを上昇させる。前記向きを変えるピストン 102 が空気圧力または流体圧力に呼応して軸方向に上下する。前記分離機の下位部分 39 にコントロールポート 113 を設けることもでき、前記向きを変えるピストンにおける作動器の給排気口の動きを助ける。

【0030】

また図 8 には、ボウル 10 の底部における開口 76 に位置する閉止状態にある前記残渣切り替えバルブ 92 が示されている。この残渣切り替えバルブ 92は、供給液体供給口 96 と連通の供給液体通路 94 を区画し、供給液体が通路 64 を経て前記ボウルへ噴射することができるようになっている。残渣切り替えバルブ 92には、残渣切り替えバルブ用作動器 114 が連結している。この作動器は、流体圧または空気圧シリンダであって、閉止位置にある残渣切り替えバルブ 92を、軸 6 を回転中心として回転させる。

【0031】

10

20

30

40

50

図9は、分離液72がボウル10から排出され、残渣液体排出通路92へ流れるようにするために閉止された残渣切り替えバルブ92をもつ分離機を図示する。排出通路98は、残渣液体排出口100につながっていて、ここから分離液が分離機から排出される。前記分離機の両実施例においては、分離液72は、供給モードが完了し、高速回転分離が行われた後重力で前記分離機から排出されるのが一般的である。ボウル10とピストン12は、最早回転していないが、蓄積された固形物70が残留し、前記ボウルの内面をぎっしり圧迫する。図示のように、上側のピストンシャフト50は、上位中空部78から抜かれて非連結の状態になっている。ピストン12は、シール56とボウルの内壁(図3)との摩擦力により、実質的な最上位置に保持されている。分離機の実施例それぞれは、例えば、図9に示された構成により、分離液をボウルから排出し、作業を行うことができるようになっている。

#### 【0032】

固形物の分離と残渣分離液72がボウル10から排出された後、残渣切り替えバルブ92が回転されて、開放され、前記分離機から蓄積された固形物70がポンピングされるようになっている。図10は、固形物ポンピングモードで動作している前記分離機の本実施例を示す。図10は、図4のように、長さ方向に分割して、前記ピストン12の分割した二つの部分を示している。左手側では、前記ピストンが下降途中にあり、右手側では、前記ピストンが最下位置にあって、ポンピング作用を完了しており、その円錐形の外表面が円錐形の供給コーンの内面に当接している状態にある。図示のように、スプリング66の上方への付勢力と蓄積された固形物とピストン12の下降時の該ピストンの円錐形外表面との間の相互作用により、分離液バルブは、閉止されている。前記ピストン12の下降に伴い、蓄積された固形物70は、ボウル10の底部の開口76から押し出される。上記した実施例と同様に、前記ピストンの円錐形外表面と円錐形供給コーンの内面は、研磨されていて、ぴったり合うようになっていて、できる限り多くの蓄積固形物をボウルから効率的に除去できるようになっている。

#### 【0033】

図10にも示されているように、前記ピストンシャフトの連結固定用シリンドラ22が作動器のプランジャ26をもつピストン作動器のクロスヘッド24内に装着されている。上記したように、作動器のプランジャ26は、前記クロスヘッドを介してピストンシャフト14に連結していて、ピストン作動器の給排気口112で導入される圧縮空気圧または流体圧力に呼応してボウル10内で前記ピストン12を軸方向に引き上げたり、押し下げたりする。図示されてはいないが、固形物ポンピングモードが始まる前で該ピストンがボウル10のその最上位置にあるとき、上側のピストンシャフト50は、下側のピストンシャフト54の上位中空部78(図6)に挿入される構成になっている。空気圧力又は流体圧力88がついで導入されて、前記ピストンとクロスヘッドの連結固定用ピストン82を押し上げ、これが前記ピストンとクロスヘッドの連結固定用引き出し棒80を上側のピストンシャフトについて押し上げる。前記ピストンとクロスヘッドの連結固定用引き出し棒80のフランジつき下位部分86が複数のフィンガー81を押し、これらをチャンバー79の壁に押し当て、上側のピストンシャフト50と下側のピストンシャフト54と一緒にロックする(図6)。連結されると、前記作動器のプランジャ26は、前記ボウル内で前記ピストンを押したり、引いたりすることができる。固形物ポンピングモードは、前記ピストンが下降し、前記ボウルから蓄積固形物を押すことで前記分離機の上位部分19において開始する。

#### 【0034】

前記分離機の下位部分39においては、作動器の給排気口112にそれまで作用していた空気圧力または流体圧力の減退により固形物切り替えバルブ作動用ピストン102が降下して固形物ポンピングモードが開始される。ついで残渣切り替えバルブ92が残渣切り替えバルブ用作動器114により閉止位置から回転される。この残渣切り替えバルブ用作動器114は、空気圧力又は流体圧力に呼応して軸6を回転中心として前記残渣切り替えバルブを回転させる。前記残渣切り替えバルブは、その閉止位置から90°回転されるこ

10

20

30

40

50

とが好ましい。固体物切り替えバルブ90は、ついで固体物切り替えバルブ作動用ピストン102により上昇することができるようになっている。図示のように、前記作動器の給排気口112において導入される圧縮空気圧または流体圧力は、作動器の給排気口112の環状フランジ110に作用し、これを軸方向に上昇させ、これによって、固体物切り替えバルブとボウル10の底部の開口76とが気密状態で連通するようになっている。前記バルブ90と前記ボウルの開口76とのインターフェースは、また、ポンピングされた固体物が汚染されることがないように、両者の間に配置されたテフロン（登録商標）を含む（E.I.duPont de Nemours and Company, 1007 Market Street, Wilmington, Delaware 19898）弾性シールでシールすることができる。

10

## 【0035】

固体物ポンピングモードにおいて前記分離機を操作する点は、上記した排出モード（図4）とほぼ同様なものである。この実施例において、ボウル10の底部の開口76から押された固体物は、固体物切り替えバルブ90の下方の固体物切り替えバルブ作動用ピストン102内に一部が配置されている固体物通路104へ送られる。固体物通路104は、固体物排出口106に通じているピストン102の最下端部より突き出しており、ここでポンピングされた固体物が究極的に排出され、前記分離機から回収される。前記排出口106は、ポンピングされた固体物を他の工程またはさらにオペレータにより処理されることなく、又は、汚染されることなしに貯蔵容器へ送り出す。

## 【0036】

20

記載したように、固体物ポンピング操作モードは、ピストン12がその下降ストロークの最下位置に達し、円錐形の供給コーン17の内面に当接した時点で完了する。このピストンは、固体物のポンピングが完了した時点で、ピストンプランジャー29に駆動されてその最上位置へ戻る。固体物切り替えバルブ90は、また、固体物切り替えバルブ作動用ピストン102の動きで下方へ引かれ残渣切り替えバルブ92は、残渣切り替えバルブ作動器114に作用する圧縮空気またはハイドロリック流体に呼応して回転軸6まわりを回転して閉止位置になるようになっている。ついで固体物切り替えバルブ90は、押し上げられて残渣切り替えバルブ92の下面に当接する。前記分離機の上位部分19においては、ついで上側のピストンシャフト50が下側のピストンシャフト54から外れ、供給操作モードの次のサイクルの準備に備える（図5）。

30

## 【0037】

図11は、残渣切り替えバルブ92がその閉止位置に戻っている分離機の下位部分の詳細を示すものである。固体物切り替えバルブ90は、固体物切り替えバルブ作動用ピストン102により上へ持ち上げられて残渣切り替えバルブの下面に当たっている。図示のように、作動器の給排気口112において導入された圧縮空気またはハイドロリック流体が前記固体物切り替えバルブ作動用ピストンまわりに配置の環状フランジ110の下面に作用し、これを上昇させる。固体物ポンピングモードが完了しても、固体物は、ピストン102の固体物通路104に残留してしまう。この残留固体物を除去するには、圧縮空気またはハイドロリック流体をクリーニング通路108のクリーニングポート111へ導入する。

40

## 【0038】

クリーニング通路108とクリーニングポート111は、ピストン102の下端部よりも突き出でて、前記クリーニング通路の一部は、前記ピストン内にある。このクリーニング通路は、また、その最上端部においてピストン102の固体物通路104に連通している。この連通により、圧縮空気またはハイドロリック流体が前記クリーニングポートから導入されて、クリーニング通路108を通り、固体物通路104へ達する。前記圧縮空気またはハイドロリック流体は、通路104に残留の固体物を固体物排出口106に向け押す。図示のように、固体物通路104は、前記出口ポート106に通じているから、前記通路の残留固体物を前記分離機から排出できる。前記出口ポート106は、回収した固体物を他の工程またはさらに処理することなしに貯蔵容器へ送ることができる。

50

## 【0039】

前記クリーニング通路108とクリーニングポート111は、また、固体物通路104と出口ポート106の洗浄または滅菌に使用できる。前記分離機の両実施例において、このような現場での洗浄または現場での滅菌工程は、次の操作サイクルのための遠心分離機の備えに都合がよく、例えば、図11に示す構成によって行うことができる。これらの工程は、また、作業者の汚染の可能性を低減させる。

## 【0040】

本発明は、好ましい実施例により記載したが、当業者であれば、前記明細書を読破した後は、ここに述べた組成物、製品、方法および装置についての種々の変更、均等物への代替および他の変更を行うことができる。さらに、上記の実施例は、他のすべての実施例のバリエーションをそれぞれ含み、または、組み入れることができる。したがって、特許証により許可された保護は、添付の請求の範囲および均等のものに含まれる定義によってのみ制限されるものである。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0041】

【図1】本発明による遠心分離機の第1の実施例の断面図。

【図2】図1の遠心分離機の上位部分の詳細断面図。

【図3】供給モードにおける操作を示す図1の遠心分離機の中央部分の一部断面図。

【図4】固体物排出モードにおける操作を示す図1の遠心分離機の中央部分の詳細断面図。

20

【図5】ボウルが回転できるようにピストンシャフトが連結されていないときの図1の遠心分離機の中央部分の詳細断面図。

【図6】ピストンシャフトが連結されてピストンがボウル内で軸方向に動けるようになっているときの図1の遠心分離機の上位部分の詳細断面図。

【図7】本発明による遠心分離機の第2の実施例の断面図。

【図8】供給モードにおける操作を示す図7の遠心分離機の断面図。

【図9】分離液がボウルから排出されるときの操作を示す図7の遠心分離機の断面図。

【図10】ポンピングモードにおける操作を示す図7の遠心分離機の断面図。

【図11】固体物通路が洗浄されているときの図7の遠心分離機の下位部分の詳細断面図。

30

## 【符号の説明】

## 【0042】

92	残渣切り替えバルブ
90	固体物切り替えバルブ
102	固体物切り替えバルブ作動用ピストン
104	固体物通路
106	固体物排出口
108	クリーニング通路
110	環状フランジ
111	クリーニングポート
112	作動器の給排気口

40

【 図 1 】

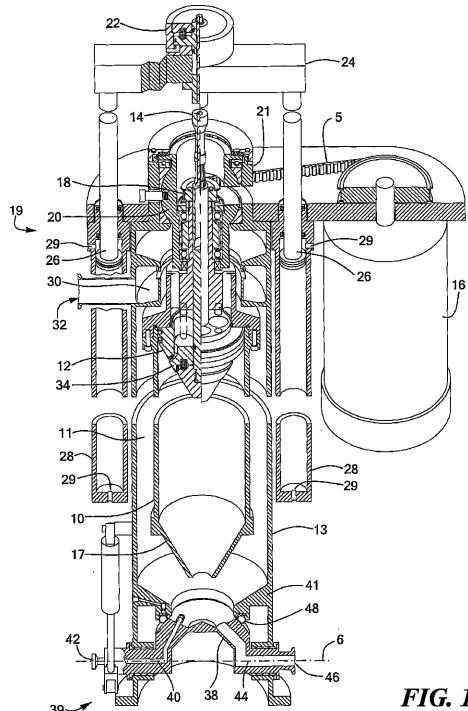


FIG. 1

【 図 2 】

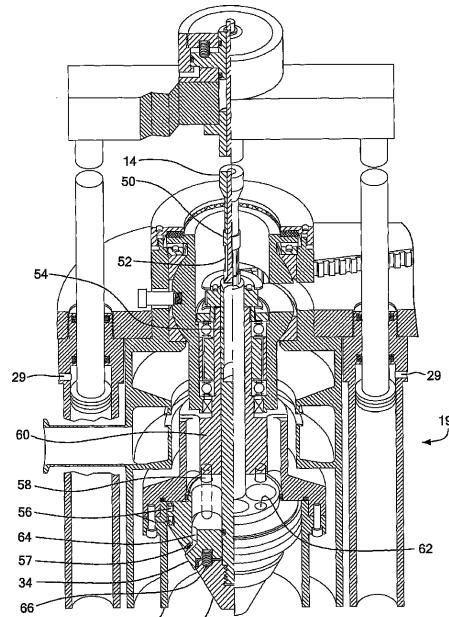
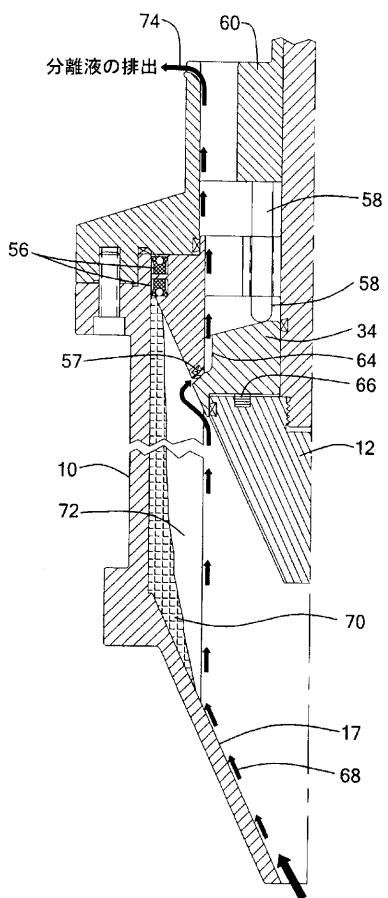


FIG. 2

【図3】



【図4】

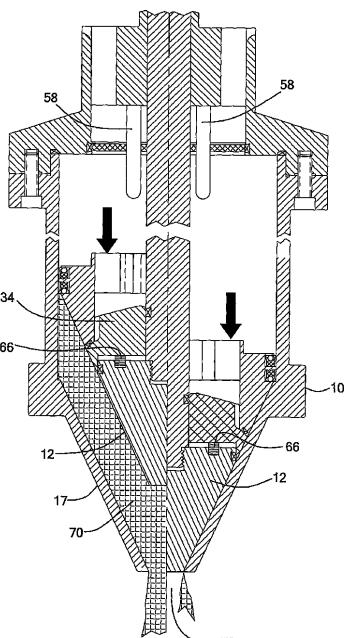


FIG. 4

【 図 5 】

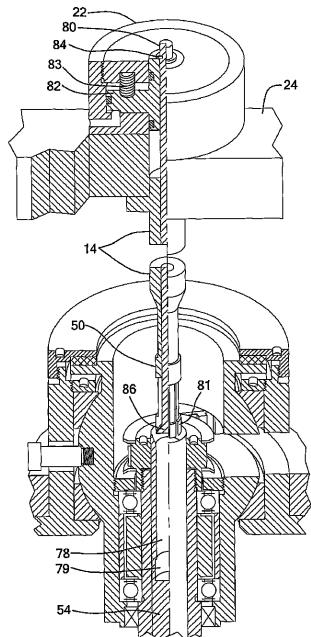


FIG. 5

## 【 図 6 】

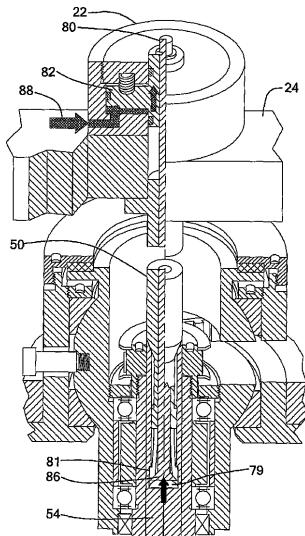


FIG. 6

【図7】

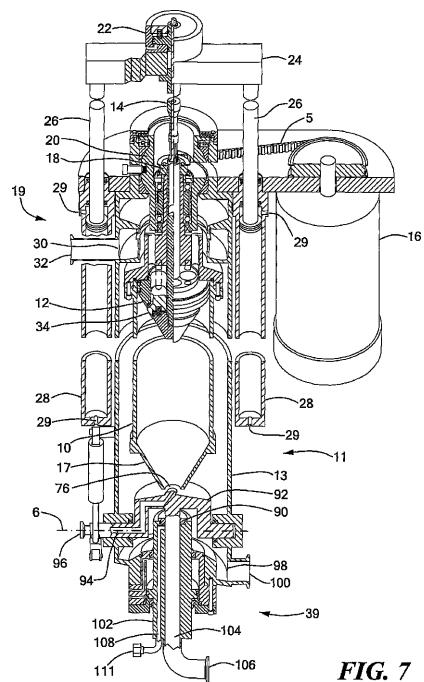


FIG. 7

【 四 8 】

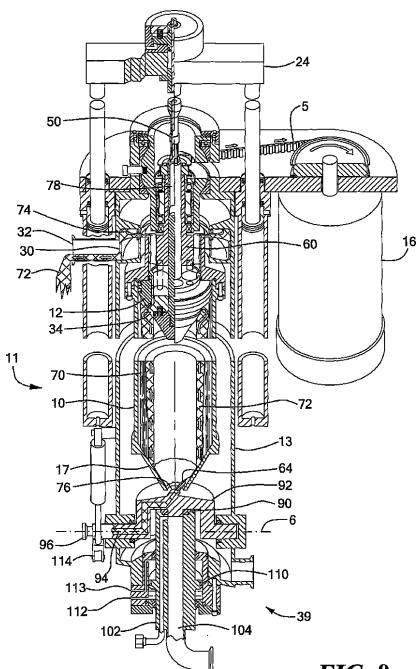


FIG. 8

【図9】

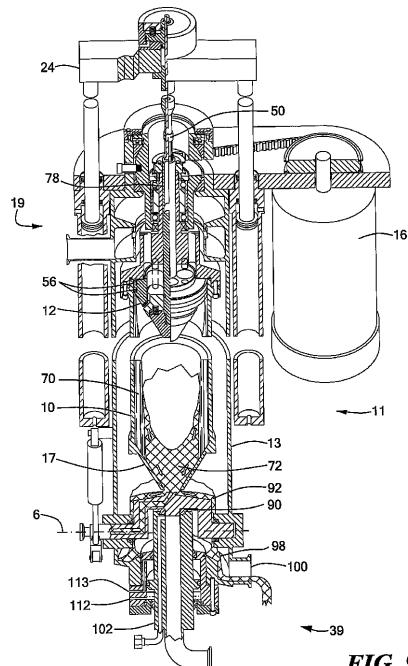


FIG. 9

【図10】

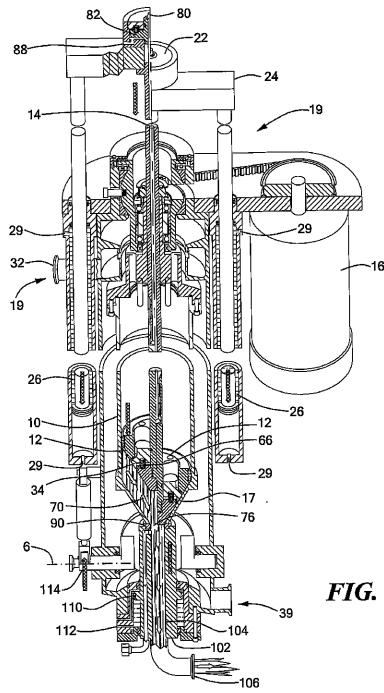


FIG. 10

【図11】

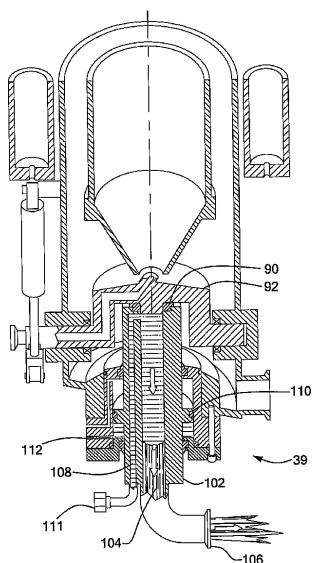


FIG. 11

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-284655(JP,A)  
特開昭47-017666(JP,A)  
特開2000-317346(JP,A)  
特表2005-522321(JP,A)  
特表2004-505755(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B04B 1/02, 11/05