

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-520002  
(P2016-520002A)

(43) 公表日 平成28年7月11日(2016.7.11)

(51) Int.Cl.  
**B02C 18/10 (2006.01)**

F I  
B O 2 C 18/10

テーマコード (参考)  
4 D O 6 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2016-514219 (P2016-514219)  
 (86) (22) 出願日 平成26年5月14日 (2014.5.14)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年12月28日 (2015.12.28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/AU2014/000519  
 (87) 国際公開番号 WO2014/186821  
 (87) 国際公開日 平成26年11月27日 (2014.11.27)  
 (31) 優先権主張番号 2013901788  
 (32) 優先日 平成25年5月20日 (2013.5.20)  
 (33) 優先権主張国 オーストラリア(AU)

(71) 出願人 515319976  
 ジェイ・ティー・ジー アンド パートナ  
 ーズ プロプライエタリー リミテッド  
 J T G AND PARTNERS PT  
 Y LTD  
 オーストラリア国, 5000, サウス オ  
 ーストラリア, アデレード, フローム ス  
 トリート 147  
 147 Frome Street, Ad  
 elaide, SA, 5000, Aust  
 ralia  
 (74) 代理人 110002147  
 特許業務法人酒井国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研削装置

(57) 【要約】

研削装置(100)は、容器(110)、研削要素(120)、および駆動手段を備える。容器(110)は、容器キャビティー(112)を定める容器内壁(111)を有する。容器内壁(111)は、中央の鉛直に延びる容器軸(A)のまわりに広がる回転面の一般的な形態のものである。容器(110)は、容器軸(A)のまわりに回転可能なものである。研削要素(120)は、中央の鉛直に延びる研削要素軸(B)のまわりに広がる回転面の一般的な形態における研削要素外壁(121)を有する。研削要素軸(B)は、容器軸(A)に対して概ね平行なものと共にオフセット距離(D)だけ容器軸(A)からオフセットされる。容器内壁(111)および研削要素外壁(121)は、一緒に容器キャビティー(112)内の研削チャンパー(116)を定める。研削チャンパー(116)は、概ね環状の断面を有する。駆動手段は、研削要素軸(B)のまわりに研削要素(120)を回転駆動することにおよび/または容器軸(A)のまわりに容器(110)を回転駆動することに適合させられる。オフセット距離(D)は、選択的に

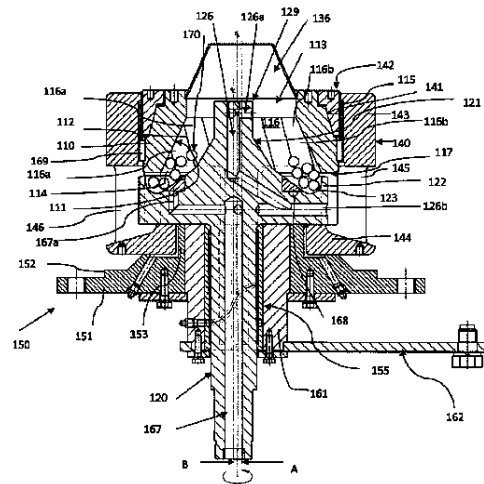


Fig. 5

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

容器キャビティーを定める容器内壁を有する容器であって、前記容器内壁が中央の鉛直に延びる容器軸のまわりに広がる回転面の一般的な形態におけるものであり、前記容器が前記容器軸のまわりに回転可能なものである、前記容器と、

中央の鉛直に延びる研削要素軸のまわりに広がる回転面の一般的な形態における研削要素外壁を有する研削要素であって、前記研削要素軸が前記容器軸に対して概ね平行なものであると共にオフセット距離だけ前記容器軸からオフセットされ、前記容器内壁および前記研削要素外壁と一緒に前記容器キャビティー内の研削チャンバーを定め、前記研削チャンバーが概ね環状の断面を有する、前記研削要素と、

10

前記研削要素軸のまわりに前記研削要素を回転駆動することにおよび / または前記容器軸のまわりに前記容器を回転駆動することに適合させられた駆動手段とを備える、研削装置。

**【請求項 2】**

前記駆動手段は、前記研削要素を回転駆動することにのみ適合させられる、請求項 1 の装置。

**【請求項 3】**

前記駆動手段は、前記研削要素と前記容器とを回転駆動することに適合させられる、請求項 1 の装置。

**【請求項 4】**

前記研削チャンバーは、前記容器の上端に供給入口を有する、請求項 1 から 3 のいずれか一項の装置。

20

**【請求項 5】**

前記容器内壁は、前記供給入口に向かって先細になり、前記研削要素外壁は、前記供給入口に向かって先細になる、請求項 4 の装置。

**【請求項 6】**

任意の径方向の平面に沿って、前記径方向の平面内における与えられた点での前記研削要素外壁と前記容器内壁との間における最小の距離として定められた前記研削チャンバーの幅は、前記研削チャンバーの下端に向かって先細になる、請求項 1 から 5 のいずれか一項の装置。

30

**【請求項 7】**

前記オフセット距離は、選択的に調節可能なものである、請求項 1 から 6 のいずれか一項の装置。

**【請求項 8】**

前記研削要素は、前記研削要素外壁を定める研削要素ヘッドと、前記オフセット距離を調節するために前記研削要素軸を選択的に変位させるように構成された偏心配置内に回転可能に取り付けられた研削要素シャフトとを備える、請求項 7 の装置。

**【請求項 9】**

環状間隙は、前記研削チャンバーの径方向外側端での前記容器と前記研削要素との間に定められ、

40

前記環状間隙が周辺に広がる排出口を定める、請求項 1 から 8 のいずれか一項の装置。

**【請求項 10】**

前記環状間隙は、選択的に調節可能なものである、請求項 9 の装置。

**【請求項 11】**

前記環状の空隙は、閉じた状態まで調節可能なものである、請求項 9 の装置。

50

- 【請求項 1 2】  
前記容器は、前記環状間隙を調節するように操作可能なネジ山配置によってハウジング内に取り付けられる、  
請求項 9 および 1 0 のいずれか一項の装置。
- 【請求項 1 3】  
前記研削要素は、前記研削要素の周辺に広がる外周を定める環状のダムをさらに備え、前記環状間隙が前記環状のダムの上端と前記容器の下面との間に定められる、  
請求項 9 から 1 2 のいずれか一項の装置。
- 【請求項 1 4】  
あふれ通路は、前記研削チャンバーの上側部分と前記研削チャンバーの外部との間において前記研削要素を通じて延びる、  
請求項 1 から 1 3 のいずれか一項の装置。 10
- 【請求項 1 5】  
流体供給路は、前記研削要素を通じて延び、かつ前記研削チャンバーと連通する、  
請求項 1 から 1 4 のいずれか一項の装置。
- 【請求項 1 6】  
前記研削装置は、前記研削チャンバーから排出された材料の受け取りのための前記研削チャンバーの真下に位置させられたかつ所定のサイズより下の材料がふるいを通過することを可能にするように構成された前記ふるいをさらに備える、  
請求項 1 から 1 5 のいずれか一項の装置。 20
- 【請求項 1 7】  
前記ふるいは、前記研削要素のまわりに周辺に広がる、  
請求項 1 6 の装置。
- 【請求項 1 8】  
前記ふるいは、前記容器に関連して回転しないように固定される、  
請求項 1 7 の装置。
- 【請求項 1 9】  
前記研削装置は、前記ふるいの上面から前記所定のサイズを超える材料を案内するために前記ふるいに配置された特大製品シュートをさらに備える、  
請求項 1 7 および 1 8 のいずれか一項の装置。 30
- 【請求項 2 0】  
前記研削装置は、前記研削チャンバー内に研削媒体をさらに備える、  
請求項 1 から 1 9 のいずれか一項の装置。
- 【請求項 2 1】  
前記研削装置は、前記研削チャンバー内における非圧縮性の材料が記容器内壁と前記研削要素外壁との間に挟まれたものになる場合に前記研削要素と前記容器との間に相対的な鉛直の変位を提供する懸架システムをさらに備える、  
請求項 1 から 2 0 のいずれか一項の装置。
- 【請求項 2 2】  
前記懸架システムは、複数の液圧式のジャッキングラムを備える、  
請求項 2 1 の装置。 40
- 【請求項 2 3】  
前記液圧式のジャッキングラムは、前記排出口を定める前記環状間隙を選択的に調節するように構成される、  
請求項 1 0 に従属する請求項 2 2 の装置。
- 【請求項 2 4】  
前記容器は、容器本体と前記容器本体とに取り付けられたかつ前記容器内壁を定める交換可能な容器ライナーを備える、  
請求項 1 から 2 3 のいずれか一項の装置。
- 【請求項 2 5】 50

前記研削要素は、研削要素本体と前記研削要素本体とに取り付けられたかつ前記研削要素外壁を定める研削要素ライナーを備える、

請求項 1 から 2 4 のいずれか一項の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、材料処理の分野に関し、特に固体材料の粉碎用の研削装置に関する。

【背景技術】

【0002】

鉱物処理産業において、粉碎は、特に価値のある鉱物が埋め込まれる採鉱された材料からそれらを解放するために、典型的には押しつぶしおよび次にその後の研削工程によって、固体材料のサイズが低減される工程である。粉碎工程は、セメント、肥料、固体燃料、繊維および医薬品の産業を含む様々な他の産業にもまた用いられる。

10

【0003】

研削操作は、通常に回転ミルにおいて実行され、その回転ミルは、衝撃および摩耗によって供給材料粒子のサイズ低減を達成する。回転ミルの知られた形態は、

供給材料が、回転する円筒状のチャンバー内において回転ボールの形態の研削媒体での摩擦および衝撃によって研削される、ボールミル、

供給材料それ自体のより大きい粒子が、研削媒体としてのボールミルのボールに取って代わる、自生粉碎ミル、および、

20

研削媒体として、ボールに補助された、供給材料のより大きい粒子を使用する、半自生粉碎ミルを含む。

【0004】

ボールミルが、典型的には理論上 15 mm までから約 20  $\mu$ m の製品サイズまで供給材料粒子を低減する一方で、自生粉碎および半自生粉碎回転ミルは、典型的には、理論上最大で 200 nm まで約 75  $\mu$ m の製品サイズに至るまで供給材料粒子を低減する。これらの従来の回転ミルは、一般に、エネルギー非効率的な工程であることが認められる。これらの工程のエネルギー効率が新しい表面積の発生に基づいて約 0.1% から 2% までの範囲にわたることは見積もられてきたことである。回転ミルの操作は、実質的な量のエネルギーが研削媒体、供給材料粒子および（チャンバーへのプロセス流体の追加で作られた）スラリーで満たされた大きい円筒状のチャンバーを回転させることを要求する。入力エネルギーの大部分は、熱および雑音の形態で散逸させられる。

30

【0005】

研削の別のより最近に採用された形態は、高圧研削ロールを手段としたものであるが、それら高圧研削ロールは、反対に回転するロール間で供給材料粒子の材料ベッドを圧縮する。高圧研削ロールは、理論上 70 mm から約 4 mm の製品サイズまでの供給材料粒子サイズの低減においてよりエネルギー効率的なものであることを証明してきた。高圧研削ロールは、供給材料の硬度における変化に対してより少ない感度を持ち、回転ミルよりも 10% から 50% エネルギー効率的なものであることが報告されている。しかしながら、高圧研削ロールは、約 10% の最大含水率で乾式研削に限定される。それら高圧研削ロールが材料ベッド内に形成された圧縮ゾーンの中へと供給材料を引き込む一方で、この限定は、ロール上の滑り摩擦によって引き起こされる。ローラの間で使用される具体的な圧縮圧力は、典型的には、3 MPa から 5 MPa の範囲内のものである。供給粒子の微小なクラッキングは、さらに下流の粉碎に役立つが、そのことは、高圧研削ロールのさらに利益になることである。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、研削装置の先行技術の形態を補うための、研削装置の先行技術の形態

50

に取って代わるための、または少なくとも研削装置の先行技術の形態に対して有用な代替手段を提供するための、改善された研削装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、研削装置を提供するが、

研削装置は、容器キャビティーを定める容器内壁を有する容器を備え、前記容器内壁が中央の鉛直に延びる容器軸のまわりに広がる回転面の一般的な形態におけるものであり、前記容器が前記容器軸のまわりに回転可能なものであり、

研削装置は、中央の鉛直に延びる研削要素軸のまわりに広がる回転面の一般的な形態における研削要素外壁を有する研削要素を備え、前記研削要素軸が前記容器軸に対して概ね平行なものであると共にオフセット距離だけ前記容器軸からオフセットされ、前記容器内壁および前記研削要素外壁と一緒に前記容器キャビティー内の研削チャンバーを定め、前記研削チャンバーが概ね環状の断面を有し、かつ

研削装置は、前記研削要素軸のまわりに前記研削要素を回転駆動することにおよび/または前記容器軸のまわりに前記容器を回転駆動することに適合させられた駆動手段を備える。

【0008】

一つの形態において、前記駆動手段は、前記研削要素を回転駆動することにのみ適合させられる。

【0009】

代替の形態において、前記駆動手段は、前記研削要素および前記容器を回転駆動することに適合させられる。

【0010】

好適な形態において、前記研削チャンバーは、前記容器の上端に供給入口を有する。

【0011】

好適な形態において、前記容器内壁は、前記供給入口に向かって先細になり、前記研削要素外壁は、前記供給入口に向かって先細になる。

【0012】

特定の形態において、任意の径方向の平面に沿って、前記径方向の平面内における与えられた点での前記研削要素外壁と前記容器内壁との間における最小の距離として定められた前記研削チャンバーの幅は、前記研削チャンバーの下端に向かって先細になる。

【0013】

好適な形態において、前記オフセット距離は、選択的に調節可能なものである。

【0014】

好適な形態において、前記研削要素は、前記研削要素外壁を定める研削要素ヘッドおよび前記オフセット距離を調節するために前記研削要素軸を選択的に変位させるように構成された偏心配置内に回転可能に取り付けられた研削要素シャフトを備える。

【0015】

好ましくは、環状間隙は、前記研削チャンバーの径方向外側端での前記容器と前記研削要素との間に定められ、前記環状間隙が周辺に広がる排出口を定める。

【0016】

好適な形態において、前記環状間隙は、選択的に調節可能なものである。

【0017】

好適な形態において、前記環状の空隙は、閉じた状態まで調節可能なものである。

【0018】

一つの実施形態において、前記容器は、前記環状間隙を調節するように操作可能なネジ山配置によってハウジング内に取り付けられる。

【0019】

好適な形態において、前記研削要素は、前記研削要素の周辺に広がる外周を定める環状のダムをさらに備え、前記環状間隙が前記環状のダムの上端と前記容器の下面との間に定

10

20

30

40

50

められる。

【0020】

好適な実施形態において、あふれ通路は、前記研削チャンバーの上側部分と前記研削チャンバーの外部との間において前記研削要素を通じて延びる。

【0021】

一つの実施形態において、流体供給路は、前記研削要素を通じて延びると共に前記研削チャンバーと連通する。

【0022】

好適な形態において、前記研削装置は、前記研削チャンバーから排出された材料の受け取りのための前記研削チャンバーの真下に位置させられたかつ所定のサイズより下の材料がふるいを通過することを可能にするように構成された前記ふるいをさらに備える。

10

【0023】

好適な形態において、前記ふるいは、前記研削要素のまわりに周辺に広がる。

【0024】

好適な形態において、前記ふるいは、前記容器に関連して回転しないように固定される。

【0025】

好適な形態において、前記研削装置は、前記製品ふるいの上面から前記所定のサイズを超える材料を案内するために前記ふるいに配置された特大製品シュートをさらに備える。

【0026】

好適な形態において、前記研削装置は、前記研削チャンバー内に研削媒体をさらに備える。

20

【0027】

一つの実施形態において、前記研削装置は、前記研削チャンバー内における非圧縮性の材料が前記容器内壁と前記研削要素外壁との間に挟まれたものになる場合に前記研削要素と前記容器との間に相対的な鉛直の変位を提供する懸架システムをさらに備える。

【0028】

一つの形態において、前記懸架システムは、複数の液圧式のジャッキングラムを備える。

【0029】

一つの形態において、前記液圧式のジャッキングラムは、前記排出口を定める前記環状間隙を選択的に調節するように構成される。

30

【0030】

好適な形態において、前記容器は、容器本体および前記容器本体に取り付けられたかつ前記容器内壁を定める交換可能な容器ライナーを備える。

【0031】

好適な形態において、前記研削要素は、研削要素本体および前記研削要素本体に取り付けられたかつ前記研削要素外壁を定める研削要素ライナーを備える。

【図面の簡単な説明】

【0032】

今、本発明の好適な実施形態を、添付する図面を参照して、ほんの一例として記載することにする。

40

【0033】

【図1】図1は、第一の実施形態に従った研削装置の概略的な等角図である。

【0034】

【図2】図2は、図1の研削装置の分解図である。

【0035】

【図3】図3は、図1の研削装置のベースおよび偏心配置の平面図である。

【0036】

【図4】図4は、図3のベースおよび偏心配置の等角図である。

50

【 0 0 3 7 】

【 図 5 】 図 5 は、容器と偏心してオフセットされた研削要素を備えた図 1 の研削装置の概略的な断面図である。

【 0 0 3 8 】

【 図 6 】 図 6 は、容器と同軸に整列された研削要素を備えた図 1 の研削装置の概略的な断面図である。

【 0 0 3 9 】

【 図 7 】 図 7 は、第二の実施形態に従った研削装置の第一の等角図である。

【 0 0 4 0 】

【 図 8 】 図 8 は、図 7 の研削装置の第二の等角図である。

10

【 0 0 4 1 】

【 図 9 】 図 9 は、図 7 の研削装置の正面図である。

【 0 0 4 2 】

【 図 1 0 】 図 1 0 は、図 7 の研削装置の平面図である。

【 0 0 4 3 】

【 図 1 1 】 図 1 1 は、図 7 の研削装置の概略的な断面図である。

【 0 0 4 4 】

【 図 1 2 】 図 1 2 は、図 7 の研削装置の部分等角図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 4 5 】

20

第一の実施形態に従った研削装置 1 0 0 は、添付する図面の図 1 から 6 までに描かれる。描かれた研削装置 1 0 0 は、サイズが 4 0 mm までのかつ 3 M P a と 8 M P a との間における公称の圧縮強度の供給プロセス粒子を受け取るように構成された相対的に小さい“パイロット”の形態のものである。研削装置 1 0 0 は、おおよそ 3 5 0 mm の全径を有する。研削装置 1 0 0 は、容器 1 1 0、研削要素 1 2 0、ハウジング 1 4 0、ベース 1 5 0 および、偏心配置 1 6 0 を有する。

【 0 0 4 6 】

具体的に図 5 を参照して、容器 1 1 0 は、容器キャビティー 1 1 2 を定める容器内壁 1 1 1 を有する。容器キャビティー 1 1 2 は、容器の上面に定められた供給入口 1 1 3 を形成する上側の容器開口部および容器 1 1 0 の下面に定められた容器下型の開口部 1 1 4 を有する。供給シュート 1 3 6 は、容器 1 1 0 の上部に取り付けられ、供給入口 1 1 3 から上方へ延びる。描かれた構成においては、供給シュート 1 3 6 は、操作中に遠心力によって上向きにかつ外向きに押し進められることがある供給粒子（および、利用される場合には、プロセス液）を動かないようにするように円錐台形の形態のものである。容器内壁 1 1 1 は、中央の鉛直に延びる容器軸 A のまわりに広がる回転面の形態にあるものである。第一の実施形態において、容器内壁 1 1 1 は、供給入口 1 1 3 に向かって上方へ先細になり、ここでは概ね円錐台形の形態を有する。容器 1 1 0 は、容器軸 A のまわりに回転可能なものであるように配置される。容器軸 A は、固定されたものである。容器 1 1 0 は、ここでは容器外壁 1 1 5 およびハウジング内壁 1 4 1 に形成された螺合するねじ山の手段によって、ハウジング 1 4 0 に取り付けられる。外部にねじ山が付けられたロックリング 1 4 2 は、ハウジング 1 4 0 内の定位置に容器 1 1 0 をロックするために、容器 1 1 0 より上で、ハウジング内壁 1 4 1 のねじ山と螺合する。鉛直に延びるキー溝もまた、容器外壁 1 1 5 およびハウジング内壁 1 4 1 に形成され、キー 1 6 9 は、ハウジング 1 4 0 に相対的な回転に対して容器 1 1 0 をさらにロックするために整列させられたキー溝に位置させられる。あるいは、ロックングデバイスの他の形態は、望まれるように利用されることがある。

30

40

【 0 0 4 7 】

容器 1 1 0 は、特に容器内壁 1 1 1 の摩耗の後に続く、交換または改修のためにハウジング 1 2 0 から取り除かれることがある。予備の容器 1 1 0 は、摩耗した容器 1 1 0 を交換するために、それが改修を受ける一方で、保持されることがある。容器 1 1 0 は、容器

50

本体および容器本体に取り付けられたかつ容器内壁 1 1 1 を定める交換可能な容器ライナーを備えることがある。容器 1 1 0 が単一の形態のものである配置においては、それは、例えば、350ブリネル(Brinell)硬度の軸受面を備えた炭素鋼から形成されることがある。容器が別個の容器本体および容器ライナーを備える配置においては、容器本体は、例えば、高級の鋳鋼から形成されることがある。容器ライナーは、適切な高耐摩耗のライニング材料から形成されることがある。適切な材料は、高炭素(13 - 14%)マンガニウム鋳鋼、クロムモリ、デコロイ(decloy)または他の合金を含む。

#### 【0048】

研削要素 1 2 0 は、また回転面の一般的な形態にあるものである研削要素外壁 1 2 1 を有する。研削要素外壁 1 2 1 は、中央の鉛直に延びる研削要素軸 B のまわりに広がる。第一の実施形態において、外側の研削要素壁は、研削要素 1 2 0 の上部に向かって(および、このように供給入口 1 1 3 に向かって)上方へ先細になると共に、ここでは概ね円錐台形の形態のものである。研削要素軸 B は、容器軸 A に対して概ね平行なものであると共に、オフセット距離 D だけ容器軸 A からオフセットされる。研削要素外壁 1 2 1 の表面組織は、別個の研削要素ライナーによって定められるにせよ一体的に形成された研削要素によって定められるにせよ、操作者によって指定されたような、および、操作の要件および経験によって決定付けられたような、組織を有することがある。より大きいサイズの供給粒子の中へエネルギーを入れることを容易にするために、研削要素外壁 1 2 1 の上側領域に表面の凹凸が設けられることがあり、それらより大きいサイズの供給粒子は、さもなければ下で議論することになるように滑ると共に圧縮ゾーンに入ることを回避することがあることは、想定されることである。

10

20

#### 【0049】

研削要素 1 2 0 は、特に研削要素外壁 1 2 1 の摩耗の後に続く、交換または改修のために、容器 1 1 0 の取り除きの後に続けて、ハウジング 1 2 0 から取り除き可能なものである。研削要素 1 2 0 は、研削要素本体および研削要素本体に取り付けられたかつ研削要素外壁 1 2 1 を定める交換可能な研削要素ライナーを備えることがある。任意の別個の研削要素ライナーを含む、研削要素 1 2 0 は、上で識別された容器 1 1 0 (および別個の容器ライナー)と同じまたは類似の材料で形成されることがある。

#### 【0050】

容器ライナー内壁 1 1 1 および研削要素外壁 1 2 1 は、一緒に、容器キャビティー 1 1 2 内の研削チャンパー 1 1 6 を定める。特に図 5 から認識されることになるように、容器 1 1 0 からの研削要素 1 2 0 のオフセットが、任意の与えられた水平面における不均一な環状の断面に帰着するとはいえ、研削チャンパー 1 1 6 は、概ね環状の断面を有する。研削要素外壁 1 2 1 の概ね円錐台形の形態は、容器内壁 1 1 1 の円錐台形の形態のものよりも大きいテーパ角を有する。それに応じて、任意の径方向の面に沿って、径方向の面に沿った任意の与えられた点での研削要素外壁 1 2 1 と容器内壁 1 1 1 との間における最小の距離として定められた、研削チャンパー 1 1 6 の幅は、研削チャンパー 1 1 6 の下端に向かって先細になる。しかしながら、研削チャンパー 1 1 6 の幅がいくつかの構成において先細になることがないことは、想定されることである。

30

#### 【0051】

研削要素 1 2 0 は、研削要素 1 2 0 の周辺に広がる外周を定める上方へ突出する環状のダム 1 2 2 を有する。環状のダム 1 2 2 と研削要素外壁 1 2 1 との間には、研削チャンパー 1 1 6 のベースを定める環状のチャンネル 1 2 3 が定められる。環状のダム 1 2 2 の上端と容器 1 1 0 の下面との間には、環状間隙が定められるが、その間隙は、排出粒子の通過のための研削チャンパー 1 1 6 の排出口 1 1 7 を形成するが、それら粒子は、排出口 1 1 7 を定める間隙よりも小さいサイズまで研削チャンパー 1 1 6 内で研削されてしまっている。排出口 1 1 7 の幅を定める環状間隙は、容器を取り付けるねじ込みの配置のおかげでハウジング 1 4 0 に相対的に上方にまたは下方に容器をねじ込むことによって調節されることがある。環状間隙を調節するために、ハウジング 1 4 0 に相対的に容器 1 1 0 を回転してロックするロックリング 1 4 2 およびキー 1 69 は、最初に取り除かれなければなら

40

50

ない。一度望まれた環状間隙が達成されてしまうと、次にキー 1 6 9 およびロックリング 1 4 2 は、再挿入される。

#### 【 0 0 5 2 】

第一の実施形態において、環状間隙は、（排出口 1 5 1 を閉じる）0 mm と 1 0 mm との間で選択的に調節されることがある。研削チャンパー 1 1 6 の最小の幅は、典型的には、通常の操作において使用される排出口 1 1 7 を定める最大の環状間隙の三倍以上であることになる。排出口 1 1 7 を閉じることが望まれる場合、静水圧式の水シールは、水平のシーリング面を保護するために使用されることがある。そのようなシールのためのシーリング水は、研削要素 1 2 0 の上部に付けられた回転する液圧式の接合管から研削要素内の通路を介して届けられることがある。さもなければ、シーリング面は、摩滅に抵抗すると共に最小の摩擦を提供する材料で形成されることがあり、環状間隙が十分に閉じられると共に別個のシールの提供なしにシールされることを可能にする。向かい合う面を直接接触させることなく環状間隙をシールするようにフレキシブルシールが環状のダム 1 2 2 の上端または容器 1 1 0 の下面のどちらかに付けられることがあることは、なおもさらに想定されることである。

10

#### 【 0 0 5 3 】

第一の実施形態において、研削要素 1 2 0 は、研削要素ヘッド 1 2 3 を備え、その研削要素ヘッドは、研削要素外壁 1 2 1 および環状のダム 1 2 2 ならびに研削要素シャフト 1 2 5 を組み込み、その研削要素シャフトは、研削要素軸 B のまわりに研削要素ヘッド 1 2 4 から下方に延びる。

20

#### 【 0 0 5 4 】

あふれ通路 1 2 6 は、隣接する研削要素外壁 1 2 1 の上端から環状のダム 1 2 2 の外面まで研削要素ヘッド 1 2 4 を通じて延び、それによって排出口 1 1 7 に加えて研削チャンパー 1 1 6 からの追加的な排出口を提供する。あふれ通路 1 2 6 は、下で議論することになるような研削チャンパー 1 1 6 に追加されることがある過剰なプロセス液または排出粒子を含有するスラリーのための代替の排出ルートを提供することになる。ある一定の用途において望ましいものであることがないように排出口 1 1 7 を定める環状間隙が容器 1 1 0 の場所を調節することによって閉じられてしまっている構成において、あふれ通路 1 2 6 が、研削チャンパー 1 1 6 からの一次的な排出口を形成することがあることもまた想定される。あふれ通路 1 2 6 の入口 1 2 6 a は、径方向に開くと共に、研削要素外壁 1 2 1 より上に位置させられた研削要素 1 1 6 の張り出しキャップ 1 2 9 の手段で供給入口 1 1 3 を通じて供給された供給粒子の侵入から保護される。あふれ通路の出口 1 2 6 b は、研削要素ヘッド 1 2 4 の下側の外面を通じて径方向に広がる。

30

#### 【 0 0 5 5 】

液供給通路 1 6 7 は、研削要素シャフト 1 2 5 を通じて軸方向に延びると共に、回転式の接合管が研削要素シャフト 1 2 5 のベースに設けられる。液供給通路 1 6 7 は、研削要素ヘッド 1 2 4 を通じて径方向にかつ次に保護リング 1 6 6 の形態にある一方向弁を介して研削チャンパー 1 1 6 のベースを定める環状のチャンネル 1 2 3 と連通する液供給通路出口セクション 1 6 7 a まで鉛直に延びる。保護リング 1 6 6 は、研削要素外壁 1 2 1 に形成された凹部内でゆるくフィットすると共に液供給通路出口セクション 1 6 7 a および液供給通路出口セクション 1 6 7 a と連通する環状の溝 1 6 8 をカバーする。保護リング 1 6 6 は、固体の粒子が液供給通路出口セクション 1 6 7 a に入ることを予防する一方で、液供給通路 1 6 7 を通じて注入されたプロセス液が研削チャンパー 1 1 6 の中に入ることを可能にする。液供給通路 1 6 7 の中へのプロセス液の注入は、排出口 1 1 7 を定める環状間隙が閉じられてしまっているとき、プロセス液があふれ通路 1 2 6 を介して遠心力および重量に反して研削チャンパー 1 1 6 の上方かつ外方へ細かい粒子を一掃することを可能にするため、特に有用なものであると思われる。

40

#### 【 0 0 5 6 】

ベース 1 5 0 は、環状のフランジ 1 5 1、外側のボス 1 5 2 および内側のボス 1 5 3 を備える概ね環状の形態のものである。環状のフランジ 1 5 1 は、下にある支持構造に研削

50

装置を固定するために使用されることがある。アパーチャ154は、外側のおよび内側のボス152, 153を通じて延びる。アパーチャ154は、内側のボス153から偏心してオフセットされる。研削要素120は、ベース150上に取り付けられ、研削要素シャフト125は、アパーチャ154を通じて延びる。研削要素125は、具体的には、円筒形の第一のブッシュ155内のアパーチャ144を通じて取り付けられ、その円筒形の第一のブッシュ155は、偏心配置160の一部を形成する偏心のブッシュ161内に順番に取り付けられる。第一のブッシュ155は、例えば、60 - 80のブリネル硬度を備えた8 - 14%のスズを含有する青銅から、適切に形成されることがある。第一のブッシュ155は、研削要素120の制限されない回転を提供することを支援するために流体静力学的にまたは流体力学的に潤滑される。描かれた構成において、この潤滑は、第一のブッシュ159および偏心のブッシュ161を通じて延びる潤滑通路135の手段によって提供される。研削要素ヘッド124の下面127は、典型的には(研削要素120およびハウジング140と一緒に回転駆動されるように結合されることがない構成のために)研削要素120とハウジング140との間における相対的な回転を阻害することがないように軸受面の流体静力学的な潤滑を備えた、ハウジング120のハウジング床144の上面に支持される。描かれた構成において、この潤滑は、ベース150の外側のボス152を通じて延びるさらなる潤滑通路134の手段によって提供される。研削要素ヘッド124の下面127は、内側のボス153、偏心のブッシュ161および第一のブッシュ155の上面とクリアランスを有する。

10

20

#### 【0057】

ハウジング140は、ハウジング内壁141を定めるハウジング本体143およびハウジング本体143の真下に位置させられたかつ周辺に空間を空けられた支柱145の手段によってハウジング本体143から分離された円板に整形されたハウジング床144を有する。支柱145は、排出口117を通過する排出粒子の通過のための開口部146によって分離される。ハウジング床144は、典型的にはハウジング140とベース150との間における相対的な回転を阻害することがないように軸受面の流体静力学的な潤滑を備えた、ベース150の外側のボス152の上面に支持される。ベース150に相対的なハウジング140(およびそれによって容器110)の横の変位は、ハウジング床144の内面およびベース150の内側のボス153の外面のかみ合いによって予防される。このかみ合いは、ベース150に相対的なハウジング140(および、このように容器110)の自由な回転を提供することを支援する円筒形の第二のブッシュを介したものであることがある。第一のブッシュ155と同様に、そのような第二のブッシュ156は、典型的には相対的な回転を阻害することがないように軸受面の流体静力学的な潤滑を備えた、典型的には60 - 80のブリネル硬度を備えた8 - 14%のスズを含有する青銅で形成されることになる。

30

#### 【0058】

研削要素120は、研削要素シャフト125を回転する(描かれてない)駆動手段によって研削要素軸Bのまわりに回転駆動される。駆動手段は、モータおよびギアのシステム、モータおよびベルト駆動システム、油圧モータまたは任意の他の適切な形態の駆動体の形態のものであることがある。研削装置100の特定の構成およびサイズのために、45kWの程度の動力の出力を備えた駆動モータが想定され、300rpmの程度のスピードで研削要素120を駆動するが、そのスピードは、可変なものであることがある。

40

#### 【0059】

また容器110は、別個の駆動の手段によってか、または、研削要素120への容器110の結合の手段によってかのいずれかで、容器軸Aのまわりに回転駆動されることがある。図5および図6に最良に描かれるように、この結合は、研削要素ヘッド124の下面127に形成された対応する駆動キャビティー128内に受け取られたハウジング床144の上面から突出する一連の駆動ピン163の手段によって達成されることがある。駆動キャビティー128は、容器軸Aおよび研削要素軸Bである(容器110と共に回転する)ハウジング140および研削要素120の回転のそれぞれの軸の偏心のオフセットを可

50

能にするために特大のものである。容器 110 を能動的に回転駆動するようにしないことが望まれる操作のために、駆動ピン 163 は、省略されることがある。容器 110 が研削要素 120 を回転駆動することなく容器軸 A のまわりに能動的に回転駆動されるかもしれないこともまた想定されることである。容器 110 のそのような回転駆動は、ベルト駆動またはリングギアおよびピニオン駆動のシステムの手段または類似の駆動手段によってハウジング 140 を回転駆動することによって都合よく達成されるかもしれない。容器 110 は、例えば、回転ミルに使用されるようなギア無しの駆動（リングモータ）によって駆動されるかもしれない。そのような駆動は、回転子の要素を囲む固定された固定子の組立品と共にハウジング 140 へ固定されるモータの回転子の要素を伴うと思われる。次にハウジング 140 は、大きい遅いスピードの同期モータの回転する要素になるとと思われる。

10

#### 【0060】

第一の実施形態の配置において、偏心配置 160 は、容器軸 A と研削要素軸 B との間におけるオフセット距離 D が選択的に調節されることを可能とする。偏心配置 160 は、偏心のブッシュ 161 および偏心のブッシュ 161 の下端に固定される径方向に突出するレバーアーム 162 を備える。偏心のブッシュ 161 の偏心のおかげで、レバーアーム 162 の変位の手段による偏心のブッシュ 161 の回転の変位は、ベース 150 に相対的に、およびそれによって容器軸 A に相対的に、偏心のブッシュ 161 を通じて延びる研削要素シャフト 125、およびそれによって研削要素軸 B、を変位させるように作用する。図 5 が、最大のオフセット距離 D を提供する第一の方位における偏心のブッシュ 161 を描く一方で、図 6 は、最小のオフセット距離 D を提供する向かい合う第二の方位における偏心のブッシュ 161 を描く。第一の実施形態において、オフセット距離 D は、0 mm と 10 mm との間で選択的に調節されることがある。偏心配置 160 が研削要素軸 B を表示するというよりもむしろ、容器軸 A を変位させるように動作する代替の偏心配置が想定される。

20

#### 【0061】

研削チャンバー 116 は、研削媒体 170 の使用が自由選択であるとはいえ、粉碎工程の有効性を補うことが望まれる研削媒体 170 で部分的に満たされることがある。研削媒体 170 は、研削操作を通じてサイズが低減されるものである供給粒子のものよりも大きい密度および硬度を備えた材料で形成されると思われる。研削媒体は、例えば、高炭素鋼で形成されることがあると共に、研削チャンバー 116 の最小の幅よりも小さい一方で研削チャンバー出口 117 によって定められた環状間隙よりも大きいサイズを有することになる。このサイジングは、さもなければ研削装置 100 を動かなくすることがあるものであるが、高いパーセンテージの研削媒体 170 が研削チャンバー 116 内に残ることになること、および、研削媒体の個々の粒子が操作中にハウジング要素内面 111 および研削要素外面 112 の両方をかみ合わせることがないことを保証することになる。研削媒体 170 は、結局は摩耗することになり、排出口 117 を介して研削チャンバー 116 の外へ自然に通過するより小さい研削媒体に帰着する。また、研削媒体 170 のサイズは、研削チャンバー 118 から研削媒体 170 のより小さい摩耗した粒子を故意に押し進めるために、排出口を定める環状間隙を周期的に開くことによって管理されることがあるが、それら粒子は、さもなければ供給粒子によって占有され得るとと思われる研削チャンバー 116 の体積を取るにすぎないものと思われる。研削媒体 170 は、部分的には、より大きい“要求にかなう”供給粒子からなることがある。

30

40

#### 【0062】

今、研削装置 100 の操作を特に図 5 を参照して記載することにする。研削装置 100 は、望まれた研削された粒子の排出の最大のサイズに合うように排出口 117 を定める環状間隙を調節するために最初にセットアップされる。上で留意したように、排出口 117 を定める環状間隙は、ねじ込みの取り付けの配置の手段によってハウジング 130 に相対的な容器 110 の鉛直方向の場所を調節することによって、調節されることがある。特定の形態およびサイズの供給粒子の試行の研削の後に続けてかつ駆動手段のトルクの考慮を与えて典型的には決定されることになる、望まれたオフセット距離 D は、また、偏心配置

50

160の手段によってオフセットされることになる。

【0063】

供給粒子は、供給入口113を通じた重力の作用の下で研削チャンバー116の中へ供給されることになる。供給粒子は、要求にかなうまたは要求にかなうものでない形態で研削チャンバー116の中へ導入されることがある。水のような、プロセス液は、また、研削チャンバー116内の摩擦を低減するためにかつスラリーの形態にある研削チャンバー170内の材料を輸送するために容器上側開口部113および/または液供給通路167を介して研削チャンバー116へ追加されることがある。

【0064】

駆動手段は、研削要素軸Bのまわりに研削要素シャフト125の手段によって研削要素120を回転駆動する。操作中に、研削要素軸Bは、固定されたままである。すなわち、研削要素Bは、操作中に旋回するものではない。供給粒子は、環状のチャネル123に向かってかつそれを通じて、かつ、研削チャンバー116の径方向に外側の範囲で研削環状のダム122に向かって、研削チャンバー116に沿って下方へかつ外方へ進むことになる。供給粒子に作用する遠心力は、回転する研削要素外壁121と供給粒子との間における摩擦力から結果として生じ、環状の研削チャンバー116を通じた供給粒子の回転の流れを発生させる。駆動ピン163が容器110を回転駆動するために使用される配置において、容器内壁111の回転が、研削チャンバー116に沿って供給粒子および研削媒体170をさらに駆動するように作用することになる。

【0065】

容器110が、駆動ピン163の省略または取り除きにより、容器軸Aのまわりに自由に回転するようにしておかれる構成において、研削チャンバー116の内容物との容器内壁111の界面の接触は、遊星ギアシステムと類似して、容器110が容器軸Aのまわりに回転することを引き起こすことになる。容器110は、公称では、研削要素外壁121の直径に対する容器内壁111のものの比だけ低減されたスピードで、研削チャンバー116の広がりによって変化する直径の比の相違およびプロセス滑り摩擦の効果についてのより少ないいくらかの許容量で、回転することになる。研削チャンバー116の内側における研削媒体170および供給粒子は、それらが相互に接触するものである遊星ギアと同様に挙動することを強いられることになるので、相互に対してせん断することが強いられることになる。研削媒体170の質量の慣性に相対的な容器110の顕著により大きい質量の慣性のおかげで、容器110（および結合されたハウジング140）は、任意の散発的な不都合な瞬間的な粉碎現象を超えて活用することになる（従来のフライホイールと類似の）顕著なポテンシャルエネルギーを蓄えることになると共に、従って、任意のそのような粉碎現象を克服するために要求されるように研削媒体170の中へと逆戻りに運動エネルギーを放出することになる。それに応じて、エネルギーは、容器110の中および外において減衰すると共に流れることになる。研削要素外壁121および容器内壁111は、内側および外側の転がり面として作用し、それら転がり面は、高圧研削ロールとは違って、供給粒子が研削チャンバー116を通じて押し進められるように複数回転がり面で供給粒子を圧縮する。

【0066】

容器110および研削要素120の回転と結合させられた、容器軸Aと研削要素軸Bとの間における偏心のオフセットは、研削チャンバー116の内容物の正弦関数的な励振に帰着する。容器内壁111および研削外壁121によって定められたような研削チャンバー116の構成は、研削媒体160、供給粒子およびプロセス液が、外径のおよび軸の方向に（および、より少ない程度に、周辺に及び内径の方向に）動かないようにされるようなものである。正弦関数的な励振の本質は、転圧の“圧力”および“解放”のサイクルのものである。圧力サイクルにおける最大の圧密が、研削チャンバー116が最小の平均の幅を有する圧縮ゾーン116a内で生じることになる一方で、最大の“解放”は、研削チャンバー116の平均の幅が最大である研削チャンバー116の解放ゾーン116bのまわりで起こる。正弦関数的なサイクルの“解放”の部分の間に、遠心力は、“解放”から

10

20

30

40

50

結果として生じる研削チャンバー 1 1 6 における増加した空所の空間を満たすまで、研削媒体および供給粒子がそれらの部分および方位をクラスタリングの程度まで再配置することを引き起こすことになる。正弦関数的なサイクルの“圧力”の部分の間に、遠心力は、研削媒体および供給粒子を動かないようにする一方で、それらは、正弦関数的なサイクルの“圧力”の部分によって引き起こされた研削チャンバー 1 1 6 のより狭い圧縮ゾーン 1 1 6 a 内でフィットするようにそれらの位置および方位を再配置させる。容器軸 A と研削要素軸 B との間における増加したオフセット距離 D は、圧縮ゾーン 1 1 6 a における研削媒体 1 7 0 および供給粒子のベッドの中への研削要素 1 2 0 の回転する侵入のより大きい深さを作り出すことになり、ベッドに加えられた圧力を増加させる。これは、また、研削要素 1 2 0 を駆動するための駆動手段によって加えられたより大きいトルクの必要性に帰着することになる。典型的には、公称で 3 M P a から 5 M P a までの圧縮ゾーン内における具体的な圧縮圧力が発生させられることになる。

10

**【 0 0 6 7 】**

正弦関数的な圧力および解放サイクルによって作り出された粉碎の数多くのサイクルの後に、供給粒子は、排出口 1 1 7 またはあふれ通路 1 2 6 の手段によって研削チャンバー 1 1 6 から排出されることが可能なものである排出粒子を構成するように十分に小さいサイズまで研削されることになる。次に、排出粒子は、以下に第二の実施形態に関連してさらに記載することにするような、ベース 1 5 0 またはハウジング 1 4 0 上に取り付けられることがあるふるい的手段によることを含めて、さらに望まれるように加工されることがある。

20

**【 0 0 6 8 】**

サイクルの“圧力”の部分の間における研削媒体 1 6 0 および供給粒子の相互作用は、ある程度の影響力を有すると共に、よって正弦関数的な圧力波のピークでの粒子間における局所的な接触圧を増やすことになる。この圧力波は、プロセス液の中へもまた伝播することになり、潜在的に研削媒体 1 7 0 と供給粒子との間における高圧の流れを引き起こす。圧力波は、典型的には、研削要素 1 2 0 のものに近い回転のスピードを備えた研削チャンバー 1 1 6 のまわりで周辺に、連続的にかつ繰り返し伝わることになる。

**【 0 0 6 9 】**

研削要素 1 2 0 の回転のスピードは、径の方向における遠心力による研削チャンバー 1 1 6 内のプロセス粒子およびプロセス液の混合物の密度分離、隔離および / または分配を促進するために十分なものであるように選択されるべきものである。ストークス ( S t o k e s ) の法則は、供給粒子の沈降速度が粒子の直径の二乗 ( 二の指数べき ) に比例するものであることになることを提案する。このように、より大きい粒子は、より大きい沈降速度を有することになると共に、このように、最初に研削チャンバー 1 1 6 の外周に到着することになる。このように、より大きい直径の供給粒子は、研削チャンバー 1 1 6 の径方向に外側のかつ低減された幅の領域に到着すると共により小さい直径の供給粒子よりも前に研削媒体 1 7 0 からの粉碎を受けるべきものである。しかしながら、供給粒子は、研削チャンバー 1 1 6 に沿って径方向に外方に進む一方で、粉碎を受けることを続けることになる。供給粒子よりも密なかつ典型的にはサイズがより大きなものであることになる、研削媒体 1 7 0 は、上で議論したストークスの方法に従って、また遠心力の効果で優先して研削チャンバー 1 1 6 の外側の周辺の領域を占有することになる。

30

40

**【 0 0 7 0 】**

振動した粒状の系におけるより大きい粒子は、上部まで上昇し、粒子のサイズの分離を提供することが知られている。同様に、研削チャンバー 1 1 6 内の粒子の正弦関数的な励振は、また、それの中に含有された粒子のサイズの分離を常に引き起こすことになる。サイズの分離と協同された、研削チャンバー 1 1 6 を通じた押し進められた粒子の流れは、従来の粉碎工程によって経験されたものよりもサイズ分布のより狭い、かつより制御された上限および下限を有する排出粒子に帰着することがある。

**【 0 0 7 1 】**

研削チャンバー 1 1 6 内の正弦関数的な励振は、また液状化を作り出すことがある。排

50

出粒子のより小さいサイズのフラクションを備えたプロセス液は、流動化した形態で、液状化により研削チャンバー 116 の内容物から解放されることの可能なものである。これは、研削チャンバー 116 内で重力に抗するかつ遠心力に抗する潜在的なスラリーの流れを作り出すことになる。スラリーは、研削チャンバー 116 の中における研削媒体 170 および供給粒子のベッドの上部で流れると共に研削チャンバー出口の手段によって排出口 117 からかまたはあふれ通路 126 を通じてかのいずれかで排出することがある。

#### 【0072】

研削装置 100 は、先行技術の回転ミルの摩耗の利益と高圧研削ロールの圧縮の利益を組み合わせると共に協同することが分かることができる。研削装置 100 は、高圧研削ロールのものに類似のエネルギー効率および回転ミルによって取り扱われるようなものよりもはるかにより大きい粒子サイズの範囲を達成することが期待される。(一方の転がり面が他方のもの内にある、偏心のものである) 圧縮チャンバー 116 内の圧縮ゾーンに入る容器内壁 111 および研削要素外壁 121 によって定められた二つの転がり面のアプローチ角は、従来の反対のロールの高圧研削ロールの圧縮ゾーンに入る二つの転がり面のアプローチ角との対比において無視できるものである。これは、圧縮ゾーン 116 a の中へ供給粒子を押し進めるための乾燥摩擦の必要性を否認すると共に、粉碎用の供給粒子の体積流量を高める。研削装置 100 の具体的なサイズ及び出力に依存する、研削装置 100 の一般的な配置は、約 20  $\mu\text{m}$  の粒子サイズを排出するために公称で 200 mm までの供給粒子の相対的に効率的な粉碎を達成することがある。

10

#### 【0073】

第二の実施形態に従った研削装置 200 は、添付する図面の図 7 から 12 までに描かれる。研削装置 200 は、第一の実施形態の研削装置 100 と同じ基本的な形態のものである。それに応じて、研削装置 100 のものに対する研削装置 200 の同一のまたは等価な特徴は、添付する説明において同一の参照数字で識別される。研削装置 200 が、研削装置 100 と同じ基本的な形態のものであるが、追加的な補助的なシステムの包含、研削要素 120 との容器 110 の回転駆動のために第一の実施形態において提供された駆動ピン 163 の取り除き、およびハウジング 140 内に容器 110 を取り付けるための代替の配置を備える。このように、上の研削装置 100 の説明は、下でさらに述べられる説明によって変更されたような研削装置 200 に等しく当てはまる。

20

#### 【0074】

第一の実施形態の研削装置 100 が、記載された研削装置の相対的に初歩的なかつ小さい“パイロット”の形態であることが意図される一方で、第二の実施形態の研削装置 200 は、研削装置のより大きい商業的なバージョンを表すことが意図される。特に、研削装置 200 は、直径がおおよそ 2000 mm であると共に、公称の 1.1 MW の駆動モータ 164 を利用する 80 rpm の程度の回転のスピードで駆動されることが意図される。研削装置 200 は、200 mm までのサイズの供給粒子を受け取るように構成され、排出口 117 を定める環状間隙が 0 mm と 165 mm との間で調節可能なものである(この大きい範囲が主として研削チャンバー 116 から研削媒体 170 を追い出すという目的のものである)。容器軸 A と研削要素軸 B との間におけるオフセット距離 D は、また 0 mm と 50 mm との間で調節可能なものである。

30

40

#### 【0075】

研削装置 200 において、容器 110 は、容器 118 に対して固定されたかつ容器内壁 111 を定める交換可能な容器ライナー 119 を備えた容器本体 118 の形態のものである。容器ライナー 119 は、交換の容易さのために別個のセグメントに形成されることがある。容器内壁 111 は、再度、容器軸 A のまわりに広がるかつ供給入口 113 に向かって先細になる回転面の形態にあるものである。しかしながら、第一の実施形態でのような円錐台形のものである(ここで容器内壁 111 は、任意の断面において線形のものである) よりもむしろ、第二の実施形態では、容器内壁 111 は、図 11 に最良に示されるように、任意の径方向の断面において凸のものである。この特定の形態は、供給粒子の元来の鉛直の経路を、それらが供給入口 113 に入る際に、供給粒子が排出口 117 に向かって研削

50

チャンパー 116 を通過するように、より径方向の方向へ向け直すことを支援する。研削装置 200 において、供給シュート 136 は、供給粒子（および、利用される場合には、プロセス液）の通過のために供給入口 113 から上方に研削チャンパー 116 の中へ延びる。

#### 【0076】

研削装置 120 は、研削要素本体 130 および研削要素本体 130 に固定されたかつ研削要素外壁 121 を定める研削要素ライナー 131 の形態にあるものである。容器ライナー 119 と同様に、研削要素ライナー 131 は、交換を支援するためにセグメントに形成されることがある。研削要素外壁 121 は、再度、研削要素軸 B のまわりに広がるかつ研削要素 120 の上部に向かって先細になる回転面の形態にあるものである。研削要素外壁 121 は、円錐台形の形態であるというよりもむしろ、再度図 11 に最良に示されるように、任意の径方向の断面において凹のものである。

#### 【0077】

研削装置 200 において、あふれ通路 126 は、あふれ通路入口 126 a が研削要素 120 の上部で中心に研削要素ライナー 131 を通じて鉛直に延びるように、配置される。研削要素本体 130 または研削要素ライナー 131 と一体的に形成されるというよりもむしろ、研削要素 120 の環状のダム 122 は、別個に形成されると共に、環状のチャネル 123 を定めるように、研削要素ライナー 131 の周辺のまわりに広がる。環状のダム 122 は、排出口 117 を定める環状間隙が閉じられるとき、研削要素本体 130 または研削要素ライナー 131 のいずれかと同じ材料で形成されることがあるか、あるいは、容器ライナー 119 によって定められた容器 110 の底面でのシールを作り出すことに適切な代替の材料で形成されることがある。供給入口 113 を通じて研削チャンパー 116 に入る供給粒子があふれ通路出口 126 a に入ることを予防するために、研削要素 120 のキャップ 129 は、あふれ通路入口 126 a より上に懸架される。

#### 【0078】

研削装置 200 には、様々な軸受面およびブッシュを潤滑するために潤滑システムが設けられる。第一の潤滑剤補給通路 132 は、研削要素シャフト 125 の上方へ延びると共に研削要素ヘッド 124 の下面 127 およびハウジング床 144 の上面の軸受面を潤滑するために研削要素ヘッド 124 を通じて径方向に外方に分岐する。一連の第二の潤滑剤通路 133 は、ハウジング床 144 の下面およびベース 150 の外側のボス 152 の上面の軸受面を潤滑するためにベース 150 の外側のボス 152 を通じて延びる。一連の第三の潤滑剤通路 134 は、内側のボス 153 とハウジング床 144 との間における円筒形の第二のブッシュ 156 を潤滑するためにベース 150 の内側のボス 153 を通過する。一連の第四の潤滑剤補給通路 135 は、第一のブッシュ 155 を潤滑するために偏心のブッシュ 161 を通じて延びる。

#### 【0079】

研削要素 120 は、研削要素シャフト 125 を駆動する駆動モータ 164 の形態における駆動手段によって研削要素軸 B のまわりに駆動される。ここで、偏心配置 160 のレバーアーム 162 は、水圧ラム 165 の手段によって駆動される。

#### 【0080】

研削装置 200 には、研削された排出製品を、それが排出口 117 またはあふれ通路 126 を通じて研削チャンパー 116 から押し出された後で、受け取る排出製品収集システム 175 がさらに設けられる。収集システム 175 は、研削チャンパー 116 の真下に位置させられたかつ特にハウジング 140 の真下にある研削要素 120 のまわりに周辺に広がるふるい 176 を含む。ふるい 176 は、それが、ハウジング 140 と共に回転すると共に、排出粒子を、それらが開口部 146 を通じてハウジング床 144 より上で排出口 117 またはあふれ通路出口 126 b のいずれかから通過する際に、受け取るように、構成されるように、ハウジング床 144 に固定される。ふるい 176 は、メッシュ開口部のサイズよりも小さい排出粒子がそれを通過することを可能にするだけのサイズのメッシュ開口部を備えたメッシュの形態にあるものであるが、ここでそれらは、典型的には、ふるい

10

20

30

40

50

176の真下に配置された(描かれてない)受け皿に収集されることになる。

【0081】

特大製品シュート177は、ふるい176の外周の大部分のまわりに広がる壁178によって定められ、特大製品のシュート177の開口部179がふるい176の開放端部に定められる。特大製品シュート177を定める壁178は、それがふるい176と回転することがないように、ベース150に関連して固定されるが、壁178が開口部179を通じてふるい176を離れて特大製品を案内することを保証する。特大製品シュート177は、ふるい176のメッシュ開口部を通過しないことになる研削チャンパー116から排出された特大製品を収集するように作用し、ハウジング140とのふるい176の回転のおかげで特大製品シュート177に沿ってかつシュート開口部179の外に特大製品を案内する。

10

【0082】

第二の実施形態の研削装置200において、ねじ込みの配置を備えたハウジング120に固定されるというよりもむしろ、容器110は、ハウジング140に関連して容器110の斜めの軸方向の移動を許容する意図でハウジング本体143から容器110を分離する第三のブッシュ157の手段によってハウジング本体143内に取り付けられる。第三のブッシュ157は、高圧グリースによって潤滑されると共に、ボンネットによる異物の侵入から保護される。

【0083】

研削装置200には、研削チャンパー116における非圧縮性の材料が容器内壁111と研削要素外壁121との間に挟まれたものになる場合に研削要素120と容器110との間における相対的な鉛直の変位を提供する懸架システム180が設けられるが、それは、さもなければ研削装置200を動かなくすると共に潜在的に損傷することがある。

20

【0084】

懸架システム180は、鉛直軸の方向において各々操作可能なものであると共に容器110の上部に固定されるラムアクチュエータ182を有する一連の周辺に間隔を空けられた複動のジャッキングラム181を備える。アクチュエータ182の軸方向の変位は、ハウジング140に相対的な容器110の鉛直の変位、それに応じて、研削要素120に相対的な鉛直の変位を提供する。それに応じて、ラムアクチュエータ182の引っ込みは、上方における容器110の変位に帰着し、排出口117を定める環状間隙を増加させると共に研削チャンパー116の幅を増加させる。複動のジャッキングラム181は、排出口117を定める環状間隙を選択的に調節するために能動的に駆動されることがある。また、水圧ラム181は、研削チャンパー116または排出口117内の非圧縮性の物質が容器内壁111と研削要素外壁121との間に挟まれたものになる場合に、操作中にラムアクチュエータ182へ伝達される高い圧縮圧力に対して反応するものである。

30

【0085】

水圧ラム181は、各々、空気圧および液圧回路の手段によって複動のジャッキングラム181の向かい合う操作端と連通する圧縮および排気アキュムレータ183, 184と操作可能に関連させられる。懸架システム180の空気圧回路は、過圧力の事象が研削チャンパー116内で起こるとき、容器110の変位を提供するように作用する一方で、液圧回路は、容器110の位置を調節するために、特に排出口117によって定められた環状間隙を調節するために、能動的に操作される。空気圧回路は、水圧ラム181を圧縮するように容器内壁111に作用する過度の圧力に対して反応するように懸架システム180を提供し、容器内壁111と研削要素外壁121との間に挟まれた任意の粒子が自由にされることを可能にするように、容器111が鉛直に移動することを可能にする。空気圧回路は、空気圧縮リングメイン187および空気排気リングメイン188を備え、それらメインは、各々典型的には窒素で満たされることになる。液圧回路は、液圧圧縮リングメイン185および液圧排気リングメイン186を備える。

40

【0086】

当業者は、なされることがある記載された研削装置100, 200に対する様々な他の

50

変更を認識することになる。

【 図 1 】

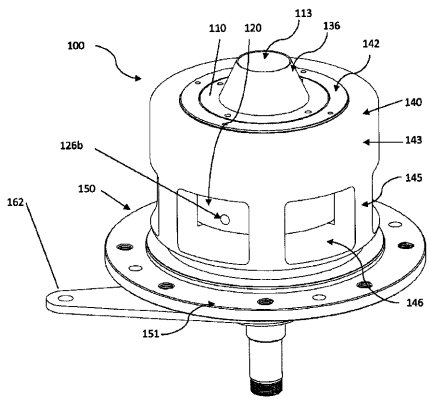


Fig. 1

【 図 2 】

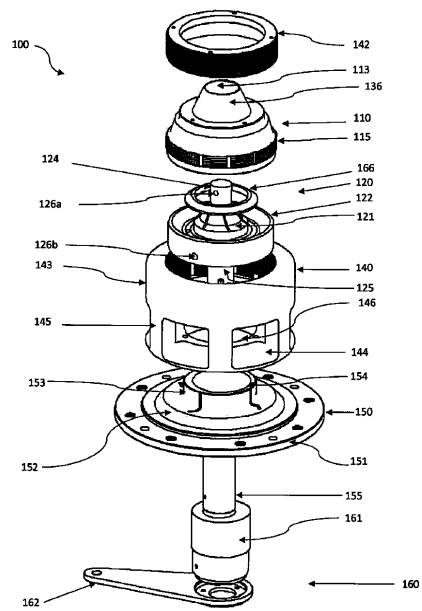
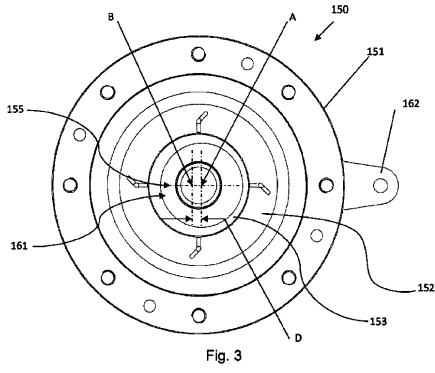
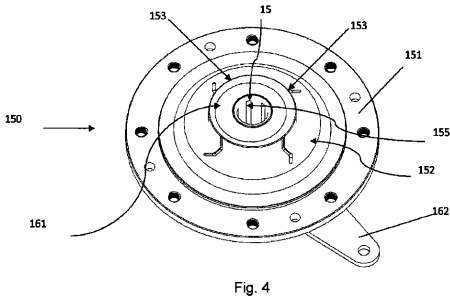


Fig. 2

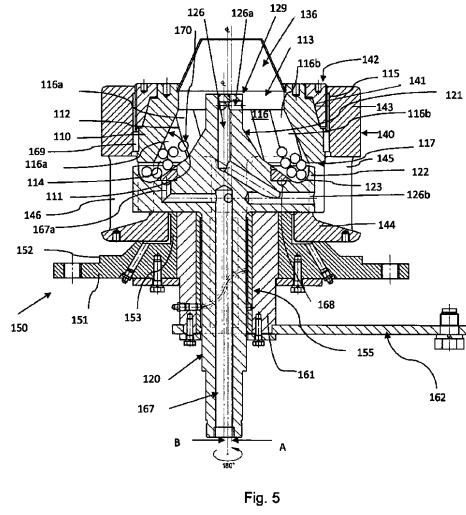
【 図 3 】



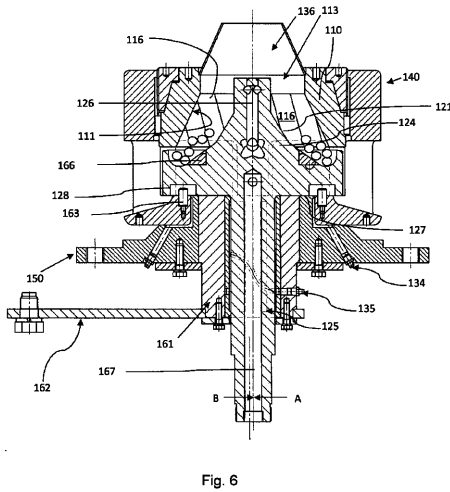
【 図 4 】



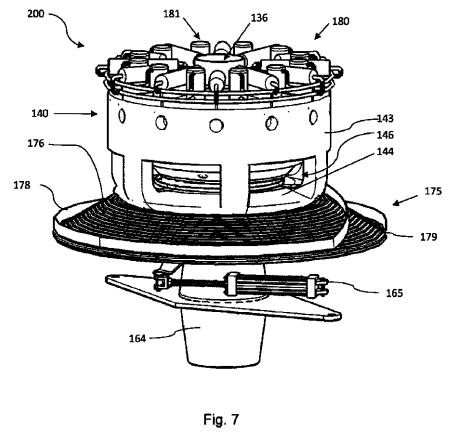
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

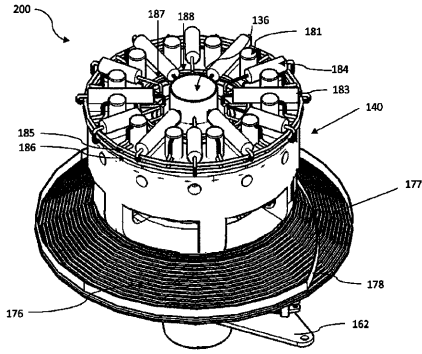


Fig. 8

【 図 1 0 】

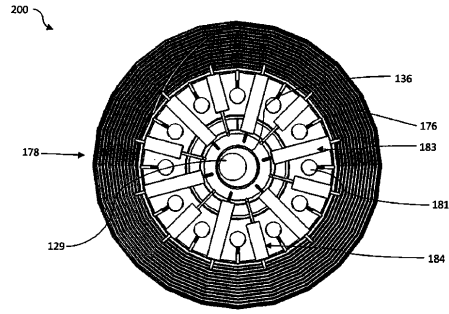


Fig. 10

【 図 9 】

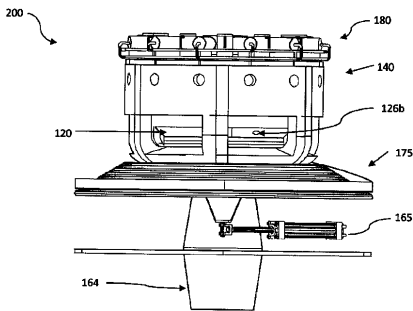


Fig. 9

【 図 1 1 】

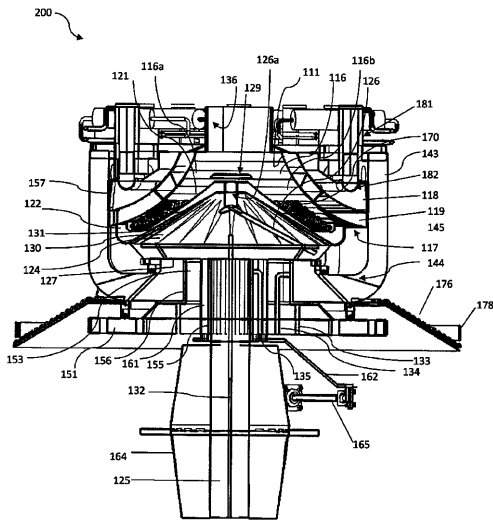


Fig. 11

【 図 1 2 】

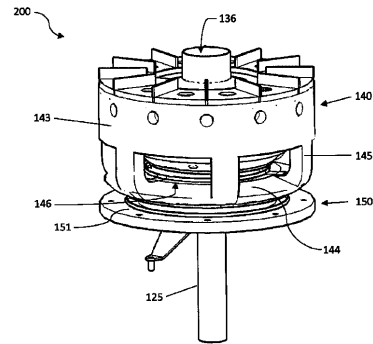


Fig. 12

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. <b>PCT/AU2014/000519</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>B02C 2/04 (2006.01) B02C 25/00 (2006.01)</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPOQUE X-FULL: Database: TXTAU1, TXTCA1, TXTEP1, TXTGB1, TXTSG1, TXTUS0, TXTUS1, TXTUS2, TXTUS3, TXTUS4, TXTUS5, TXTWO1, WPI, EPODOC, class marks: B02C, B24B, keyword: chamber, cavity, compartment, housing, receptacle, enclosure, rotate, spin, revolve, axis, axial, vertical, upright, offset, eccentric. Espacenet and Google Patent searches: IPC mark: B02C, B24B, Applicant name: JTG, KW: axis, axial, offset, deviate, bias, rotate, revolve, spin, chamber, cavit, housing, gyrotary, cone, bowl, shell, parallel, etc..		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Documents are listed in the continuation of Box C	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C <input checked="" 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	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 7 July 2014	Date of mailing of the international search report 07 July 2014	
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA Email address: pct@ipaaustralia.gov.au	Authorised officer Hong Yu AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. 0262837946	

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No.
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		<b>PCT/AU2014/000519</b>
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7810749 B2 (STEMPER) 12 October 2010 Abstract, Figures, claims, column 2	1-25
X	US 2158779 A (RUMPEL) 16 May 1939 Figures, page 1, right column, lines 26-50, page 3, left column, line 66 - right column, line 12, claims	1-25
A	US 4179076 A (BARROT ET AL.) 18 December 1979 Abstract, Figures, column 4, lines 5-15	1-25
A	US 6213418 B1 (GABRIEL ET AL.) 10 April 2001 Abstract, Figures, column 4, lines 27-63	1-25
A	US 8308095 B2 (SOLOMON ET AL.) 13 November 2012 Abstract, Figures, columns 4-6	1-25
A	WO 2012/149889 A1 (ZHEJIANG BLACK AND WHITE MINING MACHINERY CO., LTD) 08 November 2012 Abstract, Figures	1-25
<p>Form PCT/ISA/210 (fifth sheet) (July 2009)</p>		

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No.	
Information on patent family members		<b>PCT/AU2014/000519</b>	
This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.			
<b>Patent Document/s Cited in Search Report</b>		<b>Patent Family Member/s</b>	
<b>Publication Number</b>	<b>Publication Date</b>	<b>Publication Number</b>	<b>Publication Date</b>
US 7810749 B2	12 October 2010	US 7810749 B2	12 Oct 2010
		CA 2607518 A1	25 Apr 2008
		US 2011000994 A1	06 Jan 2011
		US 8091818 B2	10 Jan 2012
US 2158779 A	16 May 1939	None	
US 4179076 A	18 December 1979	AT A532178 A	15 Mar 1980
		AT 359365 B	10 Nov 1980
		BE 868928 A1	12 Jan 1979
		CA 1120451 A1	23 Mar 1982
		DE 2831806 A1	15 Feb 1979
		ES 472628 A1	16 Feb 1979
		FR 2398543 A1	23 Feb 1979
		FR 2398543 B1	12 Feb 1982
		GB 2001712 A	07 Feb 1979
		GB 2001712 B	13 Jan 1982
		IT 1108783 B	09 Dec 1985
US 6213418 B1	10 April 2001	AU 1114400 A	01 May 2000
		WO 0021673 A1	20 Apr 2000
US 8308095 B2	13 November 2012	US 8308095 B2	13 Nov 2012
WO 2012/149889 A1	08 November 2012	US 2014054402 A1	27 Feb 2014
<b>End of Annex</b>			
<p>Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001. Form PCT/ISA/210 (Family Annex)(July 2009)</p>			

## フロントページの続き

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

(72)発明者 ローパー, リンデン, デイビッド

カザフスタン国, 050000, アルマトイ, マサンチ ストリート 98V (アパートメント 16)

Fターム(参考) 4D065 CA07 CB02 CB06 CC03 DD12 ED06 ED11

## 【要約の続き】

調節可能なものであることがある。