

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5200168号  
(P5200168)

(45) 発行日 平成25年5月15日 (2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日 (2013.2.15)

(51) Int.Cl. F I  
**B 0 7 B 7/083 (2006.01)** B O 7 B 7/083  
**B 0 2 C 15/04 (2006.01)** B O 2 C 15/04

請求項の数 24 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-522391 (P2011-522391)	(73) 特許権者	591031407
(86) (22) 出願日	平成21年7月10日 (2009.7.10)		ロエシェ ゲーエムベーハー
(65) 公表番号	特表2011-530404 (P2011-530404A)		ドイツ連邦共和国 デー40549 デュ
(43) 公表日	平成23年12月22日 (2011.12.22)		ッセルドルフ ハンザアレー 243
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/005039	(74) 代理人	110001210
(87) 国際公開番号	W02010/017865		特許業務法人YKI国際特許事務所
(87) 国際公開日	平成22年2月18日 (2010.2.18)	(72) 発明者	パーツ アンドレ
審査請求日	平成23年6月6日 (2011.6.6)		ドイツ ユッヒェン ホッパーズ 293
(31) 優先権主張番号	102008038776.2	(72) 発明者	カイスナー ミハエル
(32) 優先日	平成20年8月12日 (2008.8.12)		ドイツ デュッセルドルフ アンガーアウ
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		エ 68
		審査官	マキロイ 寛清

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉砕物-流体混合物の分級方法および粉砕分級機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

粉砕物 - 流体混合物、特にローラグラインディングミルからの粉砕物 - 流体混合物を分級する方法であって、

粗粒物質は、動的分級機部分を利用して前記粉砕物 - 流体混合物から分離され、微細物質 - 流体の流れは、装置を利用して均一化されて排出される前記方法において、

角運動量を持って前記動的分級機部分から出てくる前記微細物質 - 流体の流れは、前記動的分級機部分の出口断面上部の分級機出口ハウジングに送られ、前記分級機出口ハウジングにおいて、前記分級機出口の手前で均一化されて、渦流低減または渦流除去の処理にかけられ、更に、付加的に変位胴体の作用を受ける、方法。

【請求項2】

前記分級機出口ハウジング内の前記微細物質 - 流体の流れは、案内装置および前記変位胴体に送られて直線状の流れに偏向され、前記分級機を出た後で、微粉分離部に供給される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記分級機出口ハウジングに進入する前記微細物質 - 流体の流れは、案内装置の案内板によって集められて偏向される、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

偏向された略直線状の微細物質 - 流体の流れは、前記分級機出口ハウジングの少なくとも一つの出口開口から排出されて、微粉分離処理にかけられる、請求項3に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記動的分級機部分の回転の結果として生じる圧力降下は、前記変位胴体によって補償される、請求項 1 乃至 4 のいずれか一つに記載の方法。

## 【請求項 6】

動的分級機部分(4)と案内翼リング(6)とを有し、前記案内翼リング(6)の案内翼(7)が、少なくとも複数の領域において前記動的分級機部分(4)を囲繞することで分級室(8)を形成し、更に、粗粒物質除去部と、角運動量を持って前記動的分級機部分(4)から出てくる前記微細物質 - 流体の流れ(11)の均一化および渦流除去を行う装置(10)と、前記微細物質 - 流体の流れ(11)の少なくとも一つの排出口(12)とを有し、特に、請求項 1 乃至 5 のいずれか一つに記載の方法を実行するための粉碎物 - 流体混合物の粉碎分級機であって、

10

分級機出口ハウジング(19)は、前記動的分級機部分(4)より後の流動方向に沿って、前記動的分級機部分(4)の出口断面(27)の上方に配置され、

前記分級機出口ハウジング(19)内に、角運動量を持って前記動的分級機部分(4)から出てくる前記微細物質 - 流体の流れ(11)の均一化および渦流除去を行う装置(10)として、上昇する前記微細物質 - 流体の流れ(11)の案内装置(15)および変位胴体(20)が配設され、

均一化された直線状の微細物質 - 流体の流れ(11)の出口開口(12)は、前記分級機出口ハウジング(19)の上部領域と側方領域の少なくともいずれかに、前記案内装置(15)から間隔を離して配置される、粉碎分級機。

20

## 【請求項 7】

前記装置(10)は、前記動的分級機部分(4)から出てくる前記微細物質 - 流体の流れ(11)が、垂直な上方への流動を促進する方式で集められて、実質的に直線状の流れに偏向されるように形成される、請求項 6 に記載の粉碎分級機。

## 【請求項 8】

前記粉碎分級機は、ローラグラインディングミル、特に、エアスウェプト式ローラグラインディングミルに配置または組み込まれることに加え、動的分級機部分(4)として、ロータ軸(14)を中心として同心状に配列されるロータ羽根(5)を備える羽根付きロータを含み、かつ、前記分級室(8)内で分離される粗粒物質粒子の粗流物質除去部として粗粒子円錐体を含み、

30

前記動的分級機部分(4)から出て前記分級機出口ハウジング(19)に進入する前記微細物質 - 流体の流れ(11)の均一化および渦流除去を行う前記装置(10)は、固定構造を有する、請求項 6 または 7 に記載の粉碎分級機。

## 【請求項 9】

前記変位胴体(20)は、前記動的分級機部分(4)の回転によって領域内に発生する圧力降下を補償するように配置される、請求項 6 乃至 8 のいずれか一つに記載の粉碎分級機。

## 【請求項 10】

前記変位胴体(20)および前記案内装置(15)は、一つのユニットとして形成されて、前記分級機出口ハウジング(19)内に前記ロータ軸(14)と同軸に配置される、請求項 8 または 9 に記載の粉碎分級機。

40

## 【請求項 11】

前記案内装置(15)は、放射状に配列される案内要素(16)を含む、請求項 8 乃至 10 のいずれか一つに記載の粉碎分級機。

## 【請求項 12】

前記案内要素(16)は、実質的に平面で、前記動的分級機部分(4)に近接した領域にのみ湾曲部を有する流入領域(17)を有する、請求項 11 に記載の粉碎分級機。

## 【請求項 13】

前記動的分級機部分(4)から出てくる前記微細物質 - 流体の流れ(11)の流動を継続させる案内要素(16)は、円弧状、羽根状、または円筒状に形成される、請求項 11

50

に記載の粉碎分級機。

【請求項 1 4】

前記案内要素 ( 1 6 ) は、前記案内装置 ( 1 5 ) の案内筒 ( 1 8 )、または前記変位胴体 ( 2 0 ) に固定されて、縦型の向きで配置される、請求項 1 1 に記載の粉碎分級機。

【請求項 1 5】

前記変位胴体 ( 2 0 ) は、二連の円錐形状である垂直断面を有し、動的分級機部分 ( 4 ) の中で、たとえば、分級機出口ハウジング ( 1 9 ) に向かって配置されるロータコーン ( 2 4 ) の近くまで延びる下部円錐領域を含む、請求項 8 乃至 1 4 のいずれか一つに記載の粉碎分級機。

【請求項 1 6】

前記変位胴体 ( 2 0 ) は、上部円錐領域 ( 2 6 ) を含み、この上部円錐領域 ( 2 6 ) に、動的分級機部分 ( 4 ) に近接して前記案内要素 ( 1 6 ) が固定され、前記変位胴体 ( 2 0 ) の前記上部円錐領域 ( 2 6 ) は、前記案内要素 ( 1 6 ) を超えて延びる、請求項 1 5 に記載の粉碎分級機。

【請求項 1 7】

前記変位胴体 ( 2 0 ) の前記上部円錐領域 ( 2 6 ) は、前記下部円錐領域 ( 2 5 ) よりも円錐曲線が緩やかで、前記変位胴体 ( 2 0 ) の高さは、前記案内装置 ( 1 5 ) の高さの 2 倍から 5 倍である、請求項 8 乃至 1 6 のいずれか一つに記載の粉碎分級機。

【請求項 1 8】

前記変位胴体 ( 2 0 ) は、上端において  $D_2$  の直径を有し、前記直径  $D_2$  は、前記分級機出口ハウジング ( 1 9 ) / 前記案内装置 ( 1 5 ) の直径  $D_R$ 、または前記動的分級機部分 ( 4 ) の内径に対して、 $0.35 \sim 0.6$  の比率である、請求項 8 乃至 1 7 のいずれか一つに記載の粉碎分級機。

【請求項 1 9】

前記案内装置 ( 1 5 )、および円筒状の案内筒 ( 1 8 ) または二連円錐形の変位胴体 ( 2 0 ) は、全高さが  $H$  である円筒状の分級機出口ハウジング ( 1 9 ) 内に配置され、前記案内装置 ( 1 5 ) の高さ  $H_L$  は、前記分級機出口ハウジング ( 1 9 ) の全高さ  $H$  の  $\frac{1}{3}$  から  $\frac{5}{1}$  の程度である、請求項 1 5 に記載の粉碎分級機。

【請求項 2 0】

前記案内要素 ( 1 6 ) は、前記案内筒 ( 1 8 ) または変位胴体 ( 2 0 ) から放射状に、前記分級機出口ハウジング ( 1 9 ) の内壁近くまで延びる、請求項 1 4 に記載の粉碎分級機。

【請求項 2 1】

前記案内装置 ( 1 5 ) の前記案内要素 ( 1 6 ) は金属板として形成される、請求項 1 1 に記載の粉碎分級機。

【請求項 2 2】

前記変位胴体 ( 2 0 ) は、端部側の上部円錐領域 ( 2 6 ) が前記排出口 ( 1 2 ) の高さと同位置にある、請求項 1 6 のいずれか一つに記載の粉碎分級機。

【請求項 2 3】

前記変位胴体 ( 2 0 ) は、前記ロータ ( 4 , 1 4 ) と一緒に回転する物体として形成される、請求項 8 に記載の粉碎分級機。

【請求項 2 4】

前記変位胴体 ( 2 0 ) は、垂直断面において略円筒形である、請求項 8 乃至 1 4、請求項 1 8 乃至 2 1、または請求項 2 3 のうちの一つに記載の粉碎分級機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前文に係る、粉碎物 - 流体混合物の分粒方法、および請求項 6 の前文に係る、前記方法を実行する粉碎分級機に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【0002】

本発明は、特に、縦型ローラボールミルまたはローラグライディングミル、たとえば、エアスウェプト式ローラミル (air-swept roller mill) に組み込む、または搭載できるローラミル分級機に適する。

## 【0003】

分級機は、一般に、動的な分級機部分、たとえば、ストリップロータ (strip rotor) または羽根付きロータと、前記動的な分級機部分の廻りにリング状に配列されて、分級室または分級領域を形成する静的案内翼とを有する。粉碎物 - 流体混合物は、上向きの旋回流となってハウジング近くで分級室に到達し、その分級室において粗大粒子が分離され、分離された粗大粒子は、粗粒子円錐体を介して粉碎室に送り返されて再び粉碎される。ストリップロータに到達した微細物質は、微細物質 - 流体の流れとして分級機上部に送られ、微細物質排出部および排出管から微細物質分離部に供給される (例えば、特許文献1から特許文献5参照)。

10

## 【0004】

縦型エアスウェプト式ローラミルに組み込まれた分級機は、例えば、特許文献6により知られており、この分級機には、分粒効果を改善する目的で、付加的な担体ガスまたは分級ガスが、分級室の接線方向に設けられる流体供給路から分級室に追加供給される。

## 【0005】

特許文献7には、空気放出室内に配置されて、流動形態に影響を与える装置を有する風力分級機が開示されている。この空気放出室は、分級輪および分級翼で囲まれており、分級室は、前記分級輪の廻りに形成される。この分級室には、分級対象の粉碎物が、分級空気と一緒に、または分級空気とは別に供給される。分級機内の流動形態に影響を与える装置は、径方向に湾曲し、空気放出室の径方向外側境界に沿って配列される案内翼で構成される。空気放出室は、同軸状に形成された微細物質 - 空気出口内に延び、前記空気出口の内側には、空気放出室の端縁に沿って配列される弓状の案内翼が取り付けられる。分級中、粗大粒子は、分級室において微細粒子から分離されて、粗大粒子排出部に落下する。微細物質 - 空気の流れは、分級輪の翼の間を通過して、隣接する案内翼の領域内に入り、径方向から軸方向の流れへと偏向されて、微細物質 - 空気出口から排出される。したがって、湾曲した案内翼を用いて渦流の形成を概ね回避して、流動抵抗を低減することが意図されている。

20

30

## 【0006】

分級機ロータ内で分級機ロータの翼付近の流れに影響を与える装置の構成は、分級室内の分級処理に悪影響を与えて、分級品質を低下させ得る。また、後からの装置の組み込みや交換は、比較的大量のリソースを必要とする。

## 【0007】

特許文献8から知られる方法、およびロータを利用して  $20 \mu\text{m}$  未満の分離限界で粒子の螺旋風力分級を行う装置において、微細物質の空気分散物は、動翼のすぐ後ろで、環状吸引チャンネル内、またはロータ下方の吸引パイプ内に流動方向に沿って引き込まれる。環状吸引チャンネルまたは吸引パイプ内に設けられる案内翼装置または拡散装置を利用することで、吸引された微細物質の空気分散物内に依然として存在する渦流の少なくとも一部は、吸引後に流れから除去されることになる。吸引チャンネルまたは吸引パイプと、動翼の配置および寸法の両方またはその一方との間の相互作用は、処理量、分離純度、および分離限界に悪影響を与え得る。

40

## 【0008】

特許文献9には、分級室内で回転する分級輪を有する風力分級機が記載されている。前記分級輪には、カバープレートが設けられており、微細物質 - 空気の流れは、分級輪のカバープレート内の軸方向の排出口から拡張ハウジングに流れ込む。この拡張ハウジングは、螺旋状のハウジングとして形成され、側面出口チャンネルを備える。拡張槽内に延びるファンブレードは、分級輪と共に回転するカバープレート上に配置されている。このファンブレードは、拡張槽内で微細物質 - 空気の流れに追加の運動エネルギーを付与するための

50

ものである。

【0009】

特に、微粉のための粉碎プラントは、かなりの量のエネルギーを消費する。エネルギーの節約は、経済および環境保全の観点からの恒常的な要求事項である。エアスウェプト式ローラ型粉碎プラントは、これまで、エネルギー消費を低減するように継続的に最適化されてきているため、ここでの中心的関心事は、基本的にミルの差圧の低減および気体量の低減である。

【0010】

分級プロセスは、粉碎プラントの効率に大きな影響を与える。たとえば、分級プロセスは、ミルの円滑な稼働、仕上がり物質の処理量、およびシステム全体の圧力損失に影響する。分級機内の流動抵抗に打ち勝つ差圧、およびロータの電力消費は、粉碎プラント全体のエネルギー利用のかなりの部分を占めている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】欧州特許第1239966号明細書

【特許文献2】ドイツ特許第4423815号明細書

【特許文献3】欧州特許第1153661号明細書

【特許文献4】ドイツ公開特許第3617746号明細書

【特許文献5】ドイツ特許第3403940号明細書

20

【特許文献6】米国特許第4597537号明細書

【特許文献7】ドイツ特許第4429473号明細書

【特許文献8】ドイツ特許第4025458号明細書

【特許文献9】ドイツ公開特許19947862号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、分級プロセスの質を向上させると同時に、エネルギー状況を改善し、かつ破碎プラント全体の投資要求を抑制する分級方法および粉碎分級機を作製することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の目的は、方法については請求項1の特徴によって、粉碎分級機に関しては請求項6の特徴によって達成される。本発明の有用かつ有利な実施形態は、従属請求項および図面の説明に含まれる。

【0014】

本発明の基本的な概念は、ロータの回転によって回転移動しながら、または渦流となって動的な分級機部分から出てくる微細物質 - 流体の流れが均一化されて、渦流の分解、除去、または少なくとも大幅な低減が達成される点に表れている。

【0015】

40

渦流の特徴はロータの周速度に左右され、このことは、分級される粒子径に影響する。より細かい分級には、粗い分級の場合よりも高速の周速度が必要である。

【0016】

角運動量を持って動的な分級機部分から出てくる微細物質 - 流体の流れは、様々な面において不利である。二相流の微細物質または微粉は、たとえば、渦流から生成される遠心力によって分級機上部の壁面に押しつけられるため、分級機上部の壁面において、摩擦による流動損失および磨滅が生じる。また、いわゆる「微粉のストランド(dust strand)」が形成され、このことは、微細物質 - 流体の流れに関して、分級機において、また後段の微粉分離器内においても微細物質粒子の分散を不均一にすることが判明している。微粉分離器として、サイクロンと、たとえばバッグフィルタのようなフィルタの両方またはその

50

一方を設けることができる。渦流が除去されないか、または除去が不十分である分級プロセスおよび分級機では、微粉分離機の過剰な寸法設定が利用されることが多い。

【0017】

本発明に係る分級方法において、動的な分級機部分から出てくる二相流における渦状は、除去されるか、または少なくとも大幅に抑制されて、ほぼ直線状の流動形状で、分級機から後段の分離器ユニットに送られる。渦流の除去によって、流動エネルギーの不都合な蓄積が回避されて、差圧またはエネルギー消費が大幅に節約される。

【0018】

したがって、本発明に係る、動的な分級機部分から出た後の微細物質 - 流体の流れの均一化は、動的な分級機部分の出口断面の真上でロータから離脱する微細物質 - 流体の流れの角運動量を低減または除去すること、ならびに分級機の出口開口および後段のユニットまでの直線状の流れを形成することを含む。

10

【0019】

同時に、微細物質 - 流体の流れの均一化は、動的な分級機部分の出口断面上部の分級機出口ハウジング内に設けられる案内装置を用いて、螺旋状に上昇する流れの向きを変えて実質的に垂直な流れにすることを含む。

【0020】

本発明によれば、微細物質 - 流体の流れは、案内装置に加えて、変位胴体 (displacement body) からの作用を受けることも提供される。この変位胴体は、動的な分級機部分の回転によってもたらされる圧力降下の欠点が概ね回避される方式で有用に構成および配置される。圧力降下または生じ得る渦流減圧は、角運動量の形で流動エネルギーを蓄える。同時に、微細物質 - 流体の流れは、その一部がロータの内部空間に移動するため、ロータ中心部への逆流が生じて、粉碎物粒子がロータ下部に落下する。圧力降下が補われ、その結果、圧力降下の影響が波及し得ないように変位胴体を形成および配置することで、更なる均一化と、動的な分級機部分への逆流を伴わない効率的な微細物質 - 流体の排出とが達成される。

20

【0021】

本発明に係る粉碎分級機には、案内翼リングおよび動的な分級機部分が設けられて分級室または分級領域を形成すると共に、粗粒物質除去部、および微細物質 - 流体の流れのための少なくとも一つの排出口が設けられ、更に、前記粉碎分級機は、動的な分級機部分より下流で均一化、および渦流の除去または分解を行う装置を分級機出口ハウジング内に含む。

30

【0022】

本発明に係る粉碎分級機は、エアスウェプト式ローラミルに組み込まれる、または配置される分級機であると好ましく、動的な分級機部分としてストリップロータまたは羽根付きロータを備えると共に、分級室から粗大物質粒子を除去し、除去した粒子を再び縮小または粉碎するプロセスにかけるために粉碎室に送り返す粗粒子円錐体を備える。本発明によれば、流動を促進する方式で微細物質 - 流体の流れに影響を与える案内要素を有する案内装置は、動的な分級機部分から出てくる微細物質 - 流体の流れの均一化および渦流除去を行う装置として配設される。

【0023】

また、変位胴体は、本発明に従って、特に、分級機またはロータの軸と同軸に配置される。

40

【0024】

動的な分級機部分から出てくる微細物質 - 流体の流れの均一化および渦流除去を行う装置が固定構造であることに加え、案内装置が、変位胴体と共に一つのユニットを形成すると有利である。

【0025】

案内装置は、本発明に従って、分級機出口ハウジング内で、動的な分級機部分の出口断面の上方に配置される。変位胴体は、案内装置を超えて延びると有用であり、たとえば、案内装置の高さの2倍から5倍の高さであってよい。

50

## 【 0 0 2 6 】

変位胴体は、下部の、たとえば円錐状の領域と共に、動的分級機部分の中に突出して、圧力降下の発生を防止する。動的分級機部分が、上向きのロータコーンを有するストリップロータまたは羽根付きロータである場合、変位胴体の下部円錐状領域は、前記ロータコーンの近くまで延びることができる。好ましい実施形態において、変位胴体は、二連の円錐体として形成され、この二連の円錐体において、上部の円錐状または円錐台状の領域は、下部の円錐状または円錐台状の領域よりも円錐曲線が緩やかである。

## 【 0 0 2 7 】

特に、小型の粉碎分級機では、変位胴体は、軸方向断面が基本的に円筒である単純な方式で形成されてもよい。

## 【 0 0 2 8 】

粉碎分級機の仕様によっては、ロータと共に回転する変位胴体を設けることもできる。

## 【 0 0 2 9 】

案内装置および変位胴体が収容される分級機出口ハウジングの直径に関して、変位胴体の上端の直径 $D_2$ は、分級機出口ハウジングの直径、またはロータの内径 $D_R$ に対する比率が、0.35から0.6の範囲であってよい。

## 【 0 0 3 0 】

原則的に、案内装置は、角運動量を持って動的分級機部分から出てくる微細物質 - 流体の流れを収集し、その向きを変えて基本的に垂直な直線状の流れにするために、極めて変化に富んだ形態を取ることができる。

## 【 0 0 3 1 】

案内装置は、放射状に配列される平面または板状の案内要素を含むことができる。たとえば、案内要素は、金属板として形成することができ、ロータ軸と同軸に設けられると有用である案内管に固定することができる。渦流の除去および回転する微細物質 - 流体の流れの偏向を行うためには、流入領域を備える案内要素を設計することが適しており、前記流入領域は、微細物質 - 流体混合物の進入流のために、ロータ近くの下部領域に渦流方向に逆らう湾曲部を備えて形成される。

## 【 0 0 3 2 】

案内要素は、流動を促進する方式で微細物質 - 流体の流れを集めて、その向きを摺動的または円滑に垂直な流動方向に変えるために、弓形と羽根の少なくともいずれかの形式、または球状に形成することもできる。

## 【 0 0 3 3 】

案内装置と変位胴体を備え、均一化、および渦流の低減または除去を行う装置の好ましい実施形態において、案内要素は、その整流面と一緒に変位胴体の外周に固定できると特に有利である。この固定は、変位胴体の上部の円錐状または円錐台状領域の下部領域において行われると有用で、これにより、より大きい領域が案内要素の上方に延びて、微細物質 - 流体混合物の均一化および線形流動に貢献する。

## 【 0 0 3 4 】

渦流が除去されるか、または角運動量が大幅に低減されると、乱流の形成が抑制されて、微細物質粒子または微粉粒子と、流体、たとえば空気との混合が効果的に支援される。

## 【 0 0 3 5 】

分級機出口ハウジングを設けると有用であり、この分級機出口ハウジングは、変位胴体と分級機出口ハウジングの間における均一化された直線状の微細物質 - 流体混合物の更に垂直な上方への流動を促進する。たとえば、分級機出口ハウジングは、案内装置と一体の構造に形成でき、変位胴体とも一体の構造に形成されると有利である。また、分級機出口ハウジングの全高さ $H$ は、案内装置の高さ $H_L$ の2倍～4倍である。分級機出口ハウジングは、円筒状または円錐状に形成されると有用で、上部領域と側面領域の両方またはその一方に、偏向された直線状の微細物質と流体の流れのための出口開口を少なくとも一つ含む。微粉分離器の方向に流動する微細物質 - 流体の流れの出口ノズルは、特に、横方向に傾斜した方式または水平に配置される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 6 】

出口ノズルが横方向に配置される場合、変位胴体は、その出口ノズルの下部端まで達しているとは有利である。

## 【 0 0 3 7 】

本発明に係る分級方法の利点、および本発明に係る粉碎分級機の利点は、渦流がほぼ存在しない十分に混合された微細物質 - 液体混合物、または微粉 - 空気の流れが、分級機出口において均一な微粉分散を有し、その結果、後段の微粉分離器の入口断面においても均一であることを含む。本発明に係る装置の変位胴体を用いて、微細物質 - 流体の流れの一部がロータ中心部に逆流することを防止すれば、圧力低下の発生が実質的に補償されるため、粉碎物質粒子のロータ底部への落下が防止されて、分級プロセスの効率が向上する。

10

## 【 0 0 3 8 】

より均一な微粉分散によって、微粉または微細物質粒子の空気輸送のための空気必要量が減り、これに対応して、分級機ハウジングの壁面における摩耗が抑制される。本発明に係る渦流の除去または分解は、分級機における圧力損失を抑制し、その結果、分級機駆動部の電力消費も抑制する。同時に、後段の微粉分離器、たとえばフィルタに進入する流れが改善されるため、微粉分離器を過大に寸法設定せずすむ。分級機出口ハウジングも単純な構造を持つことができる。基本的な特徴は、各フィルタチャンバ（モジュール）間のより均一な微粉分散、および分離サイクロン全体でのより均質な分散の結果として、エネルギーが再利用および抑制されると共に、後段の微粉分離器の効率が大幅に改善されることである。分級プロセス、ひいては粉碎プロセスが向上することに加え、粉碎プラントの動作効率の大幅な向上が実現する。

20

## 【 0 0 3 9 】

本発明に係る方法は、組み込み型の分級機を備えるエアスウェプト式ローラミルに好ましく適合するが、これに限定されるものではない。渦流除去装置、または渦流抑制装置は、原則的に、動的に回転する分級機部分を有する全ての分級機で利用できる。本発明に係る、案内装置および変位胴体を有する渦流除去装置の機構は、事前に製造することができ、また、後から分級機内に組み込む、または分級機に配置することもできる。

## 【 0 0 4 0 】

次に、本発明について、図面を参照しながら更に詳細に説明する。図面において、下記の図は、大幅に模式化された表現で示されている。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 4 1 】

【図 1】案内装置を備える粉碎分級機を示す図である。

【図 2】案内装置および変位胴体を備える、本発明に係る粉碎分級機を示す図である。

【図 3】図 1 の線 I I - I I に沿った水平方向の断面図である。

【図 4】本発明に係る粉碎分級機の案内装置の案内要素を示す斜視図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 4 2 】

図 1 に、ローラミルに組み込まれた粉碎分級機 2 を示す。ローラミルのミルハウジング 2 1 の上部領域のみが、側面の粉碎物質供給部 2 3 と共に示されている。分級機ハウジング 2 2 は、粉碎物質ハウジング 2 1 に連結されている。

40

## 【 0 0 4 3 】

粉碎分級機 2 は、動的な分級機部分 4 を含み、この動的な分級機部分 4 は、本実施形態において、ストリップロータまたは羽根付きロータであり、ロータ軸 1 4 の廻りに同心に設けられた回転羽根 5 を備える。動的な分級機部分 4 と同軸に、案内翼 7 を備える案内翼リング 6 が設けられており、この案内翼 7 は、固定式に配設されるが、場合によっては調整可能に設けることもできる。粉碎室から上昇してくる粉碎物 - 流体混合物 3 は、回転流として粉碎室から分級室 8 内に入り、粗大物質粒子 1 3 は、前記分級室 8 において分離され、粗粒子円錐体 9 によって、粗大粒子排出物として再度の粉碎処理に提供される。

## 【 0 0 4 4 】

50



微粉 - 空気混合物とも記載される微細物質 - 流体の流れ 11 は、動的分級機部分 4 の出口断面 27 を通って分級機出口ハウジング 19 に入る。この分級機出口ハウジング 19 は、高さ H を有し、動的分級機部分 4 の出口断面 27 から上方に延びる。

【 0045 】

動的分級機部分 4 と実質的に直接接続される分級機出口ハウジング 19 の下部領域には、角運動量を持って動的分級機部分 4 から出てくる微細物質 - 流体の流れ 11 の均一化および渦流除去を行う装置 10 が配設される。

【 0046 】

図 1 は、本実施形態における装置 10 の高さ  $H_L$  が、分級機出口ハウジング 19 の全高さ H の約 3 分の 1 であることを示している。

10

【 0047 】

角運動量を持って動的分級機部分 4 から出てくる微細物質 - 流体の流れ 11 の均一化と、渦流の除去または分解とを行う装置 10 は、固定式の静止案内装置 15 として構成され、この案内装置 15 には、所定の方式で配列および形成される案内要素 16 が設けられる。

【 0048 】

本実施形態において、微細物質 - 流体の流れ 11 を回転および上昇させる案内要素 16 は、基本的に垂直かつ放射状に配設されて、案内装置 15 の案内筒 18 に固定される。したがって、案内装置 15 の案内筒 18 は、円筒状に形成されて、ロータ軸 14 と同軸に配置される。

20

【 0049 】

図 3 に、案内装置 15 の案内筒 18 上の案内要素 16 の噴流形成配列を示す。また、図 3 には、案内要素 16 が、案内筒 18 から放射状に延びること、および案内装置 15 が、動的分級機部分 4 の出口断面 27 のほぼ全体に延びて、分級機出口ハウジング 19 の入口断面とほぼ同じ大きさであることが示されている。このため、対応する大きさの直径を持つ案内筒 18 は、この状態で既に、動的分級機部分 4 に生じる圧力降下を補える機能を持っている。

【 0050 】

噴流を形成するように、または放射状に並べられた、案内装置 15 の案内要素 16 により、微細物質 - 流体の流れ 11 が均一化されて実質的に直線状に方向設定されると共に、角運動量が低減されて、渦流が除去される。

30

【 0051 】

図 4 の案内要素 16 の模式図に、基本的に平面状または板状の形状と、組み込み状態において、動的分級機部分 4 の下部領域に位置する流入領域 17 とを示した。この流入領域 17 は、動的分級機部分 4 から出てきた微細物質 - 流体の流れ 11 を集めてその方向を変えるために、流動する微細物質 - 流体の流れ 11 に沿った方向、すなわち、渦流方向に逆らう方向に湾曲して形成される。

【 0052 】

図 1 に係る分級機 2 において、直線状の微細物質 - 流体の流れ 11 の排出口 12 は、分級機出口ハウジング 19 上部の側方領域に、上方に傾斜した向きで配置される。微細物質 - 流体の流れは、大幅に向上した微粉すなわち微細物質粒子の分散状態で、管路（図示せず）を通して後段の微細物質分離部（図示せず）に供給される。

40

【 0053 】

図 2 に、本発明に係る分級機 2 の好ましい実施形態を示す。図において、均一化および渦流の低減または除去を行う装置 10 は、前述の案内装置 15 の他に変位胴体 20 を含む。

【 0054 】

図 2 に係る分級機 2 の構成要素のうち、図 1 の分級機の構成要素と同じものは、同じ参照番号を有する。

【 0055 】

50

変位胴体 20 は、ロータ軸 14 またはミル軸と同軸に配置され、垂直断面が二連の円錐体として形成されるため、下部の円錐状または円錐台状領域 25 は、動的分級機部分 4 の中でロータコーン 24 の近くまで延びる。

【0056】

上部の円錐状または円錐台状領域 26 は、下部の円錐状領域 25 よりも高さがかなり高いが、より緩やかな円錐曲線に形成されており、その高さは案内装置の高さの約 2 ~ 5 倍である。分級機出口ハウジング 19 に関して、変位胴体 20 は、出口開口 12 の下部端を超えて前記分級機出口ハウジング 19 の高さの半分まで延びて、直線状に流動する微細物質 - 流体混合物 11 を均一にする。

【0057】

変位胴体 20 は、本実施形態ではストリップロータである動的分級機部分 4 の回転の結果として生じる圧力降下が作用しないように配置および形成されるため、微細物質 - 流体の一部がロータ中心に逆流することはない。

【0058】

案内装置 15 の案内要素 16 は、変位胴体 20 の上部円錐台状領域 26 の下部領域に固定されるため、図 3 および図 4 に示すように、整流面を有する案内要素 16 の構成および配置は、湾曲した流入領域 17 を備える噴出口の形式で提供することができる。

【0059】

図 2 の実施形態に係る変位胴体 20 の上端の直径  $D_2$  は、案内装置 15 の直径  $D_R$  に対する比率が 0.35 から 0.6 であってよく、この案内装置 15 の直径  $D_R$  は、その大部分が分級機出口ハウジング 19 および動的分級機部分 4 の出口断面 27 の内径と一致している。

【0060】

小さい分級機では、特に、垂直断面が略円筒状になるように変位胴体を形成することもできる。

【0061】

粉碎分級機のタイプによって異なるが、変位胴体は、回転軸 14 を中心としてロータと共に回転するように形成されてもよい。

10

20

【図1】

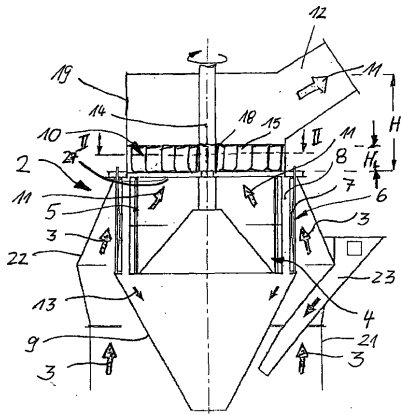


Fig. 1

【図2】

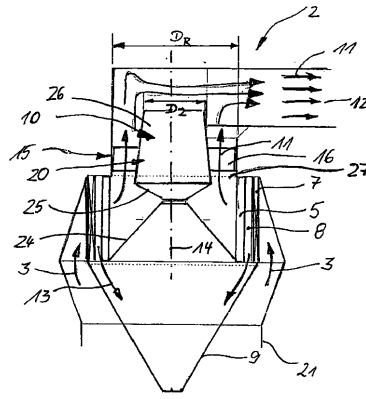


Fig. 2

【図3】

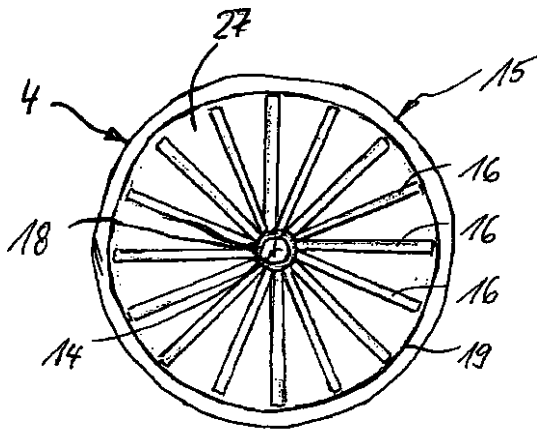


Fig. 3

【図4】

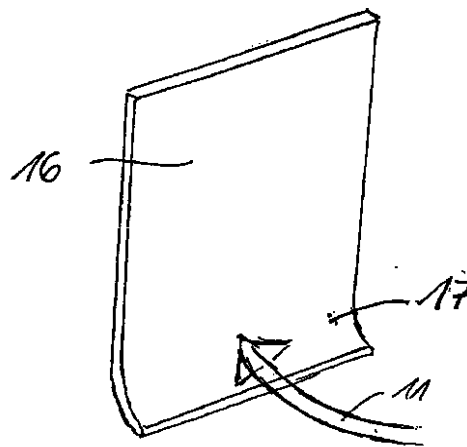


Fig. 4

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 195037 (JP, A)  
特表2003 - 517927 (JP, A)  
特開平08 - 052433 (JP, A)  
欧州特許第01153661 (EP, B1)  
米国特許第04597537 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B07B 7/083

B02C 15/04