(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-334698
(P2005-334698A)
(43)公開日　平成17年12月8日(2005.12.8)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
B02C 17/16	B02C 17/16	Z	4D063
B02C 17/18	B02C 17/18	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 2　ＯＬ　（全 8 頁）

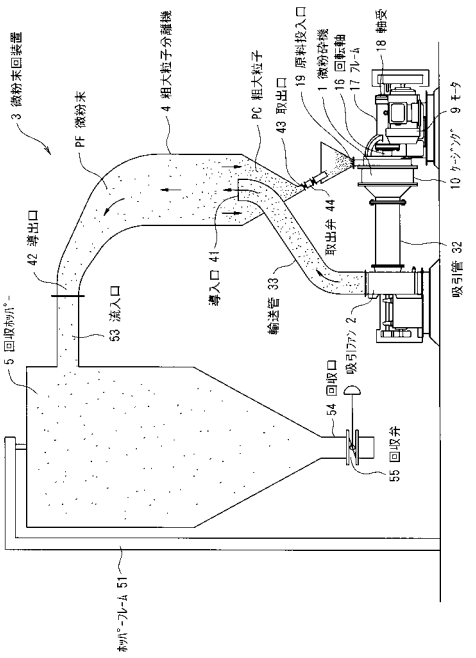
(21)出願番号　特願2004-153266 (P2004-153266)
(22)出願日　平成16年5月24日 (2004.5.24)

(71)出願人　000165974
古河機械金属株式会社
東京都千代田区丸の内２丁目６番１号
(71)出願人　504139765
Ｃｏｒｓｏ　Ｉｄｅａ株式会社
東京都渋谷区恵比寿西１丁目２０番２号
(74)代理人　100066980
弁理士　森　哲也
(74)代理人　100075579
弁理士　内藤　嘉昭
(74)代理人　100103850
弁理士　崔　秀▲てつ▼
(74)代理人　100106714
弁理士　宮崎　忠之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】微粉末回収装置

(57)【要約】
【課題】　微粉砕機のケーシングと第二回転翼間のクリアランスの大きさを、所要の粒度の微粉末製品を得るのに最適なクリアランスから少し広げて排出量を増加させた場合でも、微粉末製品内に粗大粒子が混入するのを防止し、微粉末製品の品位を低下させることなく生産量を増加させる。
【解決手段】　微粉砕機１で原料を微粉砕し気流分級して微粉末ＰＦを製造する気流分級式の微粉末製造装置の微粉末回収装置３として、微粉砕機１から吸引ファン２で排出され輸送管３３を介して送られた気流中の微粒子ＰＦを捕集し回収する微粉末の回収ホッパー５と、回収ホッパー５の前段で気流中の粗大粒子ＰＣを分離し捕集する粗大粒子分離器４とを備える。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
微粉砕機で原料を微粉砕し気流分級して微粉末を製造する気流分級式の微粉末製造装置の微粉末回収装置であって、微粉砕機から吸引ファンで排出され輸送管を介して送られた気流中の微粒子を捕集し回収する微粉末の回収ホッパーと、回収ホッパーの前段で気流中の粗大粒子を分離し捕集する粗大粒子分離器とを備えたことを特徴とする微粉末回収装置。
【請求項２】
粗大粒子分離器が、輸送管よりやや大径の直立円筒状管体で、下部に気流の導入口、上部に滑らかに縮径された気流の導出口、円錐状の底部に捕集した粗大粒子の取出口を有することを特徴とする請求項１記載の微粉末回収装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、微粉砕機で農産物や鉱物等の各種原料を微粉砕し気流分級して微粉末を製造する気流分級式の微粉末製造装置において、気流中の微粉末を回収するために用いられる微粉末回収装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
気流分級式の微粉末製造装置は、原料を微粉砕し気流分級する微粉砕機と、微粉砕された微粉末を空気と共に吸引して微粉砕機から排出させる吸引ファンと、吸引ファンから輸送管を介して送られた気流中の微粉末を捕集し製品として回収する微粉末回収装置とを備えている。
微粉砕機には、同一回転軸に所定距離互いに離隔した状態で取付けられた第一回転翼と第二回転翼とをケーシング内に備えたもの（特許文献１参照）や、二本の回転軸にそれぞれ取付けられ所定距離互いに離隔した状態で相対する第一回転翼と第二回転翼とをケーシング内に備えたもの（特許文献２参照）等がある。
【０００３】
これらの微粉砕機は、第一回転翼と第二回転翼とを回転させてケーシング内に旋回する気流を発生させる。
ケーシング内に投入された原料は、まず旋回領域で旋回して遠心力により半径方向外側に向かう流れが与えられ、旋回領域から第一回転翼と第二回転翼との間の粉砕領域に入る。ここで原料は粒子径の大きなもの程大きい遠心力が作用して周速の速い半径方向外周側に集まり、主として粒子同士の摩砕により、また粒子同士の衝突による破砕も生じて粉砕される。
【０００４】
粉砕された原料のなかで粒子径が小さく質量の小さい粒子ほど圧力の低い第二回転翼の回転中心近傍に集まり、吸引ファンで吸引されて空気とともに排出される。粒子径が大きく質量の大きい粒子は、吸引された空気に随伴せず、ケーシングと第二回転翼間のクリアランスの付近でケーシングに沿って生じる後方への戻り気流によって粉砕領域に戻る。
微粉末の分級粒度調整は、ケーシングと第二回転翼間のクリアランスの大きさを調整することにより行われ、このクリアランスを適切に設定することで、所要の粒度の微粉末製品が得られる。
【０００５】
微粉末回収装置には、通常、パルスジェット式のバグフィルターが用いられる。
パルスジェット式のバグフィルターは、外周がステンレススチール等の金属製のホッパー内に籠状のフィルターエレメントや円筒状の濾布を収容し、ホッパーの所定位置に設けられた流入口から流入する微粉末を含む気流中から微粉末をフィルターエレメントや濾布に付着させて分離し、微粉末が除去された空気は排出口から大気中へ排出する。
【０００６】

フィルターエレメントや濾布に付着した微粉末は、高圧空気をノズルからフィルターエレメントや濾布にパルスジェットとして吹きつけ、フィルターエレメントや濾布に高圧空気を通過させると共に衝撃振動を与えることにより強制的に払い落とし、ホッパー底部に設けたバルブから取出し、製品として回収する。（特許文献３参照）。

従来、気流分級式の微粉末製造装置では、微粉砕機は微粉末が所要の粒度分布内に収まるように諸条件を設定し稼働している。

【０００７】

気流分級式の微粉末製造装置では、粉砕原料の性状や湿度・気温といった環境の変化によって単位時間当たりの生産量（以下、生産量とする）が減少する場合がある。また、粉砕条件として粒度分布が多少広がっても生産量を増加させることが要求される場合もある。

このような場合には、ケーシングと第二回転翼間のクリアランスの大きさを広げることが有効な手段となる。クリアランスを広げて微粉末製品の粒度分布の範囲を大きくすれば、生産量を増加させることができる。

【０００８】

しかし、このようにクリアランスを広げて微粉末製品の生産量を増加させると、粒度分布が変化し、回収された微粉末製品内に粗大粒子が混入するおそれがあり、粗大粒子が混入すると製品不良になる。

【特許文献１】特開２０００－６１３４０号公報

【特許文献２】特開２００３－１１２７号公報

【特許文献３】実開平６－８５０１６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明は、従来の微粉末製造装置ににおける上記問題を解決するものであって、微粉砕機のケーシングと第二回転翼間のクリアランスの大きさを、所要の粒度の微粉末製品を得るのに最適なクリアランスから少し広げて生産量を増加させた場合でも、微粉末製品内に粗大粒子が混入するのを防止でき、微粉末製品の品位を低下させることなく生産量を増加させることのできる微粉末回収装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明の微粉末回収装置は、微粉砕機で原料を微粉砕し気流分級して微粉末を製造する気流分級式の微粉末製造装置の微粉末回収装置であって、微粉砕機から吸引ファンで排出され輸送管を介して送られた気流中の微粒子を捕集し回収する微粉末の回収ホッパーと、回収ホッパーの前段で気流中の粗大粒子を分離し捕集する粗大粒子分離器とを備えることにより上記課題を解決している。

【００１１】

この微粉末回収装置は、微粒子を捕集し回収する微粉末の回収ホッパーの前段に粗大粒子分離器を備えており、微粉砕機から排出された気流中に粗大粒子が含まれていても、粗大粒子は粗大粒子分離器で分離し捕集するので、クリアランスの大きさを、所要の粒度の微粉末製品を得るのに最適なクリアランスから少し広げて生産量を増加させた場合でも、微粉末製品内に粗大粒子が混入することはほとんどない。従って、微粉末製品の品位を低下させることなく生産量を増加させることができる。

【００１２】

粗大粒子分離器には、輸送管よりやや大径の直立円筒状管体で、下部に気流の導入口、上部に滑らかに縮径された気流の導出口、円錐状の底部に捕集した粗大粒子の取出口を有するものを用い、微粉砕機から排出された気流中の粗大粒子を重力で沈降させて分離し効率良く捕集する。捕集した粗大粒子は取出口から取出して微粉砕機の原料供給口へ供給し再粉砕する。

粗大粒子分離器は、クリアランスを広げて生産量を増加させる場合に分級能力を補助す

るために設けられたもので、簡単な構造であり、これを付加することによるコストアップも僅かである。

【発明の効果】

【００１３】

本発明の微粉末回収装置は、微粉砕機のケーシングと第二回転翼間のクリアランスの大きさを、所要の粒度の微粉末製品を得るのに最適なクリアランスを少し広げて排出量を増加させた場合でも、微粉末製品内に粗大粒子が混入するのを防止し、微粉末製品の品位を低下させることなく生産量を増加させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

図１は本発明の実施の一形態である微粉末回収装置を備えた気流分級式の微粉末製造装置の構成図、図２は微粉砕機の要部の構成を示す縦断面図、図３は微粉砕機のケーシングと第二回転翼間のクリアランスを広げた状態の説明図である。

気流分級式の微粉末製造装置は、原料を微粉砕し気流分級する微粉砕機１と、微粉砕された微粉末を空気と共に吸引して微粉砕機１から排出させる吸引ファン２と、吸引ファン２から送られた気流中の微粉末を回収する微粉末回収装置３とで構成されている。

【００１５】

微粉砕機１は、ケーシング１０が投入側ケーシング１３と、センターケーシング１４と排出側ケーシング１５とで構成されており、このケーシング１０の内部には、投入側ケーシング１３を貫通する回転軸１６の前端（図上、左端）に、第一回転翼１１と第二回転翼１２とが所定距離互いに離隔した状態で取付けられている。

回転軸１６はフレーム１７に軸受１８を介して回転自在に支持されており、モータ９によって回転が与えられる。

【００１６】

センターケーシング１４は円筒形で、第一回転翼１１と投入側ケーシング１３との間に旋回領域、第一回転翼１１と第二回転翼１２の間に粉砕領域が形成されている。

投入側ケーシング１３には、回転軸１６に対して垂直な方向に原料を投入する原料投入口１９が設けられており、後方に向けて径が漸減するテーパー壁２０に原料供給口２１が開口している。

排出側ケーシング１５は、前方に向けて径が漸減するテーパー壁２２を有しており、前端部には排出口３１が開口している。排出口３１は、吸引管３２を介して吸引ファン２と接続されている。

【００１７】

第一回転翼１１と第二回転翼１２は、ボス２５、２６の周囲に複数個の羽根２７、２８が放射状に設けられており、シャフト１６の回転によって回転しケーシング１０内に旋回する気流を生じさせる。なお、第一回転翼１１の羽根２７は、原料を旋回領域から粉砕領域へ導入しやすくするために、旋回のみでなく前方への推力も与える気流を生じさせる形状となっている。

【００１８】

第二回転翼１２には、羽根２８の先端部に排出側ケーシング１５のテーパー壁２２に対向する傾斜面２９が設けられており、排出側ケーシング１５と第二回転翼１２との間およびその前方のテーパー壁２２に沿って分級領域が形成されている。

排出側ケーシング１５のテーパー壁２２と第二回転翼１２の傾斜面２９との間に形成されるクリアランスＣの大きささは、フレーム１７と軸受１８との間にシム（図示略）を挿着して回転軸１６の前後位置を変えることで、調整できるようになっている。

【００１９】

微粉末回収装置３は、微粉砕機１から排出された気流中の微粒子ＰＦを捕集し回収する回収ホッパー５と、この回収ホッパー５の前段で気流中の粗大粒子ＰＣを分離し捕集する粗大粒子分離器４とを備えている。

粗大粒子分離器４は、輸送管３３よりやや大径の直立円筒状管体であって、下部に気流

の導入口４１、上部に滑らかに縮径された気流の導出口４２、円錐状の底部に捕集した粗大粒子ＰＣの取出口４３を有している。導入口４１には吸引ファン２から輸送管３３が接続されている。取出口４３には取出弁４４が設けられており、取出弁４４を開くことにより捕集した粗大粒子ＰＣを微粉砕機１の原料投入口１９に投入できる。

【００２０】

回収ホッパー５は、上部が円筒状で下部が円錐状となる防水透湿性シートで外周が構成されており、ホッパーフレーム５１によって支持されている。回収ホッパー５の側面には気流の流入口５３が形成されており、流入口５３は粗大粒子分離器４の導出口４２と連結されている。

また、回収ホッパー５の底部には、微粉末ＰＦの回収口５４が形成されており、微粉末ＰＦを取出して回収するための回収弁５５が設けられている。

【００２１】

回収ホッパー５に使用する防水透湿性シートは、平均孔径が０．０１～１０μｍ、好ましくは０．１～１μｍの範囲のものが良い。平均孔径が０．０１μｍより小さいと製造上の困難さを伴い、１０μｍより大きいと通気性が大きくなりすぎて微粉末が透過してしまうおそれがある。空孔率は５０％より小さいと必要な透湿性の確保が困難であり、逆に９８％を超えると膜の強度が低下してしまうため、空孔率は５０～９８％、好ましくは６０～９５％とするのが良い。

【００２２】

この微粉末製造装置では、微粉砕機１に原料投入口１９から投入された原料は、原料供給口２１を通ってセンターケーシング１４内に入り、まず旋回領域で旋回する気流によって旋回し、遠心力により半径方向外側に向かう流れが与えられる。また、吸引ファン２によって排出口３１側へ吸引され、旋回領域と粉砕領域との間には差圧が生じる。

この差圧と第一回転翼１１で生じる気流の前方への推力によって、原料は第一回転翼１１の羽根２７の間を通って粉砕領域に入り、気流によって旋回する。ここで原料は粒子径の大きなもの程大きい遠心力が作用して周速の速い半径方向外周側に集まり、主として粒子同士の摩砕により、また粒子同士の衝突による破砕も生じて粉砕される。

【００２３】

また、粉砕された原料のなかで粒子径が小さく質量の小さい粒子ほど圧力の低い第二回転翼１２の回転中心近傍に集まり、吸引ファン２で吸引されて排出口３１から空気とともに排出される。粒子径が大きく質量の大きい粒子は、吸引された空気に随伴せず、クリアランスＣ付近でテーパー壁２２に沿って生じる後方への戻り気流によって粉砕領域に戻る。この微粉砕機１は、原料同士を互いに摩擦させることで粉砕するため、原料に加わる熱を抑えて粒度の小さい製品を得ることができる。

【００２４】

微粉末製品の分級粒度調整は、排出側ケーシング１５のテーパー壁２２と第二回転翼１２の傾斜面２９との間のクリアランスＣを調整することにより行われ、このクリアランスＣを適切に設定することで、所要の粒度の微粉末製品が得られる。

微粉末製品の生産量を増加させるため、クリアランスＣの大きさを所要の粒度の微粉末製品を得るのに最適なクリアランスから少し広げて、図３に示すような広いクリアランスＣＷに設定すると、微粉砕機１の排出量が増加するが、排出される気流中には微粉末ＰＦだけでなく粗大粒子ＰＣが含まれるようになる。

【００２５】

微粉末ＰＦと粗大粒子ＰＣを含んだ気流は、吸引ファン２から輸送管３３を経て、下部の導入口４１から粗大粒子分離器４に導入され、粗大粒子分離器４内を上昇する。気流が粗大粒子分離器４内を上昇するとき、気流中の粗大粒子ＰＣは重力の作用によって自然沈降する。捕集した粗大粒子ＰＣは、定期的に取出弁４４を開いて取出口４３から取出し、微粉砕機１の原料供給口１９へ供給し再粉砕する。

【００２６】

粗大粒子ＰＣが分離され、微粉末ＰＦのみを含んだ気流は上部の導出口４２から導出さ

れ流入口５３から回収ホッパー５に流入する。粗大粒子分離器４には、滑らかに縮径された導出口４２が形成されていて、角部が存在しないので、気流が乱れず、重力による分級が効果的に行われる。

回収ホッパー５は、防水透湿性シートで構成されているので、微粉末ＰＦを含む気流が流入すると、空気は防水透湿性シートを透過して回収ホッパー５から大気中に流出し、微粉末ＰＦは回収ホッパー５の底部へ緩やかに降下する。

【００２７】

防水透湿性シートに付着した微粉末はＰＦは、防水透湿性シートに変形あるいは振動を与えて払い落とし底部へ落下させ捕集する。捕集された微粉末ＰＦは、回収弁５５を開いて取出し、微粉末製品として回収する。

この微粉末回収装置は、微粒子ＰＦを捕集し回収する回収ホッパー５の前段に粗大粒子分離器４を備えており、微粉砕機１から排出された気流中に粗大粒子ＰＣが含まれていても、粗大粒子ＰＣは粗大粒子分離器４で分離し捕集するので、微粉砕機１においてクリアランスＣを所要の粒度の微粉末製品を得るのに最適なクリアランスより広いクリアランスＣＷに設定して排出量を増加させた場合でも、微粉末製品内に粗大粒子ＰＣが混入することはない。従って、微粉末製品の品位を低下させることなく生産量を増加させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００２８】

【図１】本発明の実施の一形態である微粉末回収装置を備えた気流分級式の微粉末製造装置の構成図である。

【図２】微粉砕機の要部の構成を示す縦断面図である。

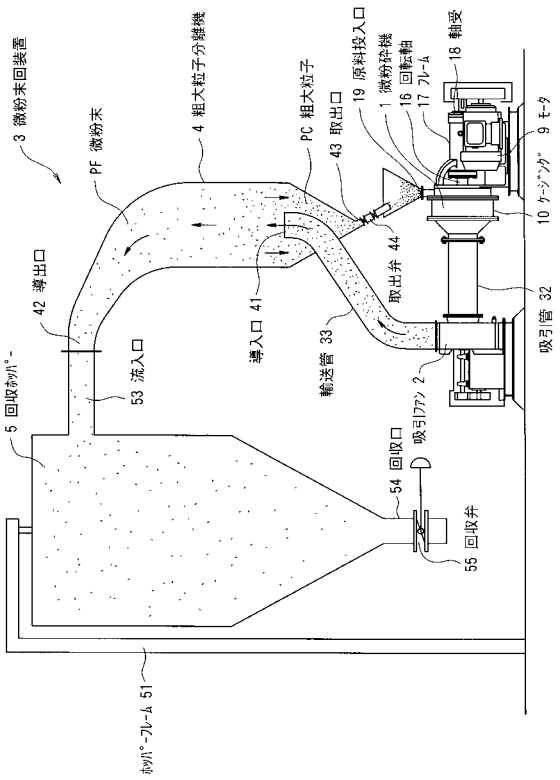
【図３】微粉砕機のケーシングと第二回転翼間のクリアランスを広げた状態の説明図である。

【符号の説明】

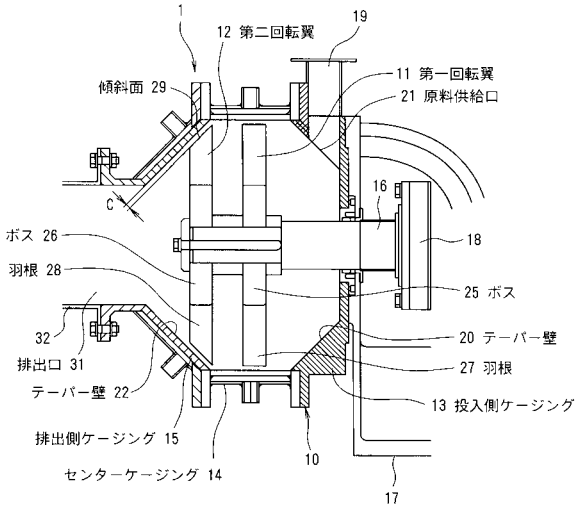
【００２９】

１　微粉砕機
２　吸引ファン
３　微粉末回収装置
４　粗大粒子分離器
５　回収ホッパー
９　モータ
１０　ケーシング
１１　第一回転翼
１２　第二回転翼
１６　回転軸
１９　原料投入口
３１　排出口
３２　吸引管
３３　輸送管
４１　導入口
４２　導出口
４３　取出口
４４　取出弁
５３　流入口
５４　回収口
５５　回収弁
ＰＣ　粗大粒子
ＰＦ　微粉末

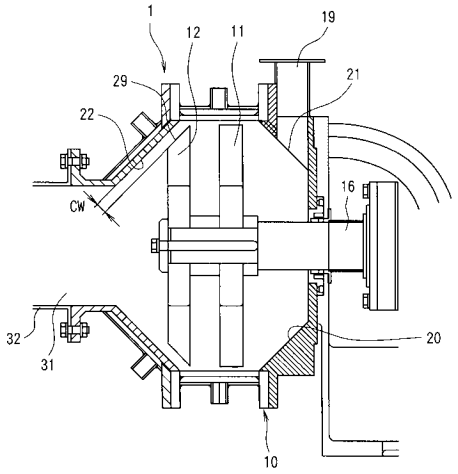
【図１】


3 微粉末回収装置
PF 微粉末
4 粗大粒子分離機
PC 粗大粒子
43 取出口
19 原料投入口
1 微粉砕機
16 回転軸
17 フレーム
18 軸受
9 モータ
10 ケーシング
42 導出口
導入口 41
取出弁 44
吸引管 32
5 回収ホッパー
53 流入口
輸送管 33
吸引ファン 2
54 回収口
55 回収弁
ホッパーフレーム 51

【図２】


1
12 第二回転翼
19
11 第一回転翼
21 原料供給口
傾斜面 29
C
16
ボス 26
18
羽根 28
25 ボス
32
排出口 31
20 テーパー壁
テーパー壁 22
27 羽根
13 投入側ケージング
排出側ケージング 15
センターケージング 14
10
17

【図３】


1
12
11
19
29
21
22
16
CW
32
31
20
10

フロントページの続き

(72)発明者　林元　和智
栃木県小山市間々田２４５３－１７４
(72)発明者　竹島　克哉
栃木県小山市大字喜沢１４８１－１－６０５
(72)発明者　名塚　龍己
栃木県鹿沼市貝島町８１０－５
(72)発明者　鈴木　孝司
東京都中央区日本橋茅場町３丁目８番１２号　Ｃｏｒｓｏ　Ｉｄｅａ株式会社内
(72)発明者　長門　貴
東京都中央区日本橋茅場町３丁目８番１２号　Ｃｏｒｓｏ　Ｉｄｅａ株式会社内

Ｆターム(参考) 4D063 FF14　FF21　GA04　GA07　GC05　GC14　GC16　GD04　GD12