

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3570265号

(P3570265)

(45) 発行日 平成16年9月29日(2004.9.29)

(24) 登録日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B O 2 C 21/00

B O 2 C 21/00

D

B O 2 C 23/22

B O 2 C 23/22

B O 7 B 7/00

B O 7 B 7/00

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平11-16526	(73) 特許権者	000000206
(22) 出願日	平成11年1月26日(1999.1.26)		宇部興産株式会社
(65) 公開番号	特開2000-210587(P2000-210587A)		山口県宇部市大字小串1978番地の96
(43) 公開日	平成12年8月2日(2000.8.2)	(72) 発明者	石川 辰郎
審査請求日	平成14年5月15日(2002.5.15)		山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地 宇部興産株式会社 宇部機械・エンジニアリング事業所内
		(72) 発明者	藤井 功
			山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地 宇部興産株式会社 宇部機械・エンジニアリング事業所内
		審査官	青木 良憲
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉碎装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーシング内で水平に回転する粉碎テーブルと、該粉碎テーブル上面に押圧され従動回転する粉碎ローラとの間で原料を粉碎し、粉碎品の実質的全量を粉碎テーブルの外周面とケーシング内周面との間より該堅型ローラミル下方へ落下させて取出すようにした堅型ローラミルと、該堅型ローラミルの粉碎品を粗粉と細粉とに選別分離する分級装置と、該分級装置で選別分離された粗粉を再度該堅型ローラミルに戻す手段と、該分級装置で選別分離された細粉が供給されるチューブミルとからなる粉碎装置において、
 前記分級装置は、分級ガスが導入される分級ガス導入口と分級後のガスを取り出すガス送出口と、堅型ローラミルから取出された粉碎品が導入される粉碎品導入口を備えた慣性分級式、あるいは重力分級式の分級装置であって、
 前記分級装置の分級ガス導入口より導入される分級ガスは、少なくともその一部が前記堅型ローラミルより含塵ガスとして排出されたガスとして、
 前記分級装置によって、該ガスと分離されない粉碎品を該ガスとともにガス送出口より含塵ガスとして排出するとともに、該含塵ガスを集塵機に送給して該集塵機により該含塵ガス中に含まれる粉碎品を捕集し、該捕集品をチューブミルに供給することを特徴とする粉碎装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明の粉碎装置は、セメントクリンカ、セメント原料、石炭、石灰石、スラグ、セラミックス、フィラー、化学品等の原料を所定の粒度の製品に効率よく粉碎する粉碎装置に係り、特に原料を堅型ローラミルとチューブミルにより二段粉碎して微細化するに好適な粉碎装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、セメントクリンカ、セメント原料、石炭、石灰石、スラグ等の原料を粉碎する場合には、堅型ローラミル（ミル装置、あるいは、ミルと称することもある）、あるいは、チューブミル等が用いて用いられており、近年では、省エネルギーの観点から、粗粉碎効率の良い堅型ローラミルで原料を粗粉碎（以下、一次粉碎と称することもある。）し、該粗粉碎した原料を微粉碎効率の良いチューブミルで微粉碎（以下、二次粉碎と称することもある。）する二段粉碎装置が好適に用いられている。

10

【0003】

特に、二次粉碎機としてチューブミルを用いる二段粉碎装置の場合、チューブミルに供給する原料の最大粒径を小径にすれば、チューブミル内のボールを小径化することができ、チューブミルによる粉碎効率を大きく向上させることができるので、粉碎装置全体の運転動力を大きく減らすことができる。

【0004】

一次粉碎機として使用される堅型ローラミルは、粉碎した原料の大部分を粉碎テーブルの外周面とケーシング内周面との間よりミル下方外部へ落下させて取出す型式（ミル下方取出型と称することもある）と、粉碎テーブルとケースの間から該ミル内に導入したガスで粉碎した原料の全量を吹き上げて該ミル装置上方よりガスとともに取出す型式（ミル上方取出型又は、エアースエプト型と称することもある）とがあるが、ミル上方取出型の堅型ローラミルは粉碎品の最大粒径を500 μ m程度に抑えて二次粉碎機としてのチューブミルの粉碎効率を向上させることはできるものの粉碎品を吹き上げて搬送するために多量のガスと高風圧を必要とし、ガスを送風するためのファンの運転動力が非常に大きくなるという問題点を有しているため、省エネルギーの観点から、原料をガスで該ミル装置上方へ吹き上げて搬送する必要がないミル下方取出型の堅型ローラミルが使用されることが多くなっている。

20

【0005】

しかし、ミル下方取出型の堅型ローラミルは、その構造上、供給された原料がそのままミル外に取出されることがあり、粉碎品の最大粒径は10mmを超えてしまう。最大粒径が10mm以上もある粉碎品をチューブミルで粉碎するとチューブミルの粉碎効率が悪くなる。

30

このため、一次粉碎機としてミル下方取出型の堅型ローラミルを使用する場合は、ミル下方取出型の堅型ローラミルで粉碎した粉碎品を分級装置で分級し、一定の粒径以下になった粉碎品のみを細粉としてチューブミルで粉碎し、一定の粒径以下にならなかった粉碎品を粗粉として再度堅型ローラミルで粉碎する方法が考えられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、粉碎装置に分級装置としてふるい式の分級装置を用いた場合、一次粉碎品の最大粒径を小さくするために、該ふるいの目を小さくするとふるいの目が目詰まりをしたり、摩耗したりするなどといった問題が生じるため、一次粉碎品の最大粒径を所望するほど小さくすることができない。

40

【0007】

また、回転分散板を備えた遠心分級式の分級装置を用いた場合、分級装置内部に分散板回転用のモータ等の動力源が必要であり、構造が複雑となり分級装置内部の回転部の摩耗等といった問題が発生しやすい。

【0008】

本発明は、上述のような従来の粉碎装置の問題点に鑑み、構造が簡単で分級が確実に行え

50

効率的な分級装置を用いて、粉碎品の粒径を二次粉碎機としてのチューブミルの粉碎効率を十分に上げられる程度まで小径の粒子に分離選別しうる分級装置を備えた粉碎装置を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の粉碎装置は、

(1) ケーシング内で水平に回転する粉碎テーブルと、該粉碎テーブル上面に押圧され従動回転ケーシング内で水平に回転する粉碎テーブルと、該粉碎テーブル上面に押圧され従動回転する粉碎ローラとの間で原料を粉碎し、粉碎品の実質的全量を粉碎テーブルの外周面とケーシング内周面との間より該堅型ローラミル下方へ落下させて取出すようにした堅型ローラミルと、該堅型ローラミルの粉碎品を粗粉と細粉とに選別分離する分級装置と、該分級装置で選別分離された粗粉を再度該堅型ローラミルに戻す手段と、該分級装置で選別分離された細粉が供給されるチューブミルとからなる粉碎装置において、前記分級装置は、分級ガスが導入される分級ガス導入口と分級後のガスを取り出すガス送出口と、堅型ローラミルから取出された粉碎品が導入される粉碎品導入口を備えた慣性分級式、あるいは重力分級式の分級装置であって、前記分級装置の分級ガス導入口より導入される分級ガスは、少なくともその一部が前記堅型ローラミルより含塵ガスとして排出されたガスとして、前記分級装置によって、該ガスと分離されない粉碎品を該ガスとともにガス送出口より含塵ガスとして排出するとともに、該含塵ガスを集塵機に送給して該集塵機により該含塵ガス中に含まれる粉碎品を捕集し、該捕集品をチューブミルに供給する構成とした。

10

20

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図に基づいて本発明の詳細について説明する。図1～図5は本発明の粉碎装置に係る実施形態を示し、図1は粉碎装置のフローシート、図2は粉碎装置に係るルーバ型慣性分級装置内の粉体の挙動概念図、図3は第二実施形態による粉碎装置のフローシート、図4は第二実施形態に用いたジグザグ分級装置内の粉体の挙動概念図、図5は堅型ローラミルの縦断面図である。

【0015】

本発明の実施形態における粉碎装置を、図1、図2、および、図5に基づいて説明する。本発明の実施形態に使用する堅型ローラミル1は、図示されない駆動源によって回転することのできる粉碎テーブル32と、粉碎テーブル32に原料を介して押圧され粉碎テーブル32の回転により従動回転する粉碎ローラ31と、粉碎ローラを粉碎テーブル32に押圧するローラ押圧用油圧装置38と、粉碎テーブル32に原料を供給する原料投入口35と、粉碎ローラ31と粉碎テーブル32によって粉碎された粉碎品を堅型ローラミル1の外に取出すための通路である環状通路DF、および、下部取出口34等を備えている。

30

【0016】

原料ホッパー60より堅型ローラミル1に供給した原料（本実施形態ではセメントクリンカ）を、堅型ローラミル1の原料投入口35より粉碎テーブル32の中央上部に設けられた原料投入シュート37を通して、粉碎テーブル32の上方より粉碎テーブル32の中央部に投入する。

40

投入された原料は、粉碎テーブル32上で回転させられ、また、回転による遠心力が発生することにより、粉碎テーブル32上を渦巻き状の軌跡を描きながら粉碎テーブル32の外周部に移動し、粉碎テーブル32とローラ用押圧装置36によって粉碎テーブル32方向に押圧されている粉碎ローラ31との間に噛み込まれ粉碎される。

【0017】

粉碎テーブル32と粉碎ローラ31に噛み込まれ粉碎された原料（粉碎品と称することもある）は、該粉碎テーブル32の外縁部まで達するが、粉碎テーブル32の外周縁部にはダムリング38が固定されて設けられている。

そのため、該粉碎テーブル32の外縁部に達した粉碎品は、前記ダムリング38にせき止

50

められて粉碎テーブル 3 2 上に所定の層厚を保って滞留することにより粉碎テーブル 3 2 と粉碎ローラ 3 1 に再度噛み込まれ粉碎されるか、あるいは該ダムリング 3 8 を乗り越えることとなる。

【0018】

そして、ダムリング 3 8 を乗り越えた粉碎品は、粉碎テーブル 3 2 の外周面とケーシング内周面との間の環状通路 D F に放り出されるが、この時、ガス導入口 3 3 より導入されたわずかな量のガスが、粉碎テーブル 3 2 の外周面とケーシング内周面との間の環状通路 D F から、ミル内を上方に向かって流れており、環状通路 D F に放り出された粉碎品の中の小さな粒径の原料がガスの気流によってミル内の上方へ運ばれ、堅型ローラミル 1 の上部取出口 3 9 よりガスとともに含塵ガスとして取出される。

10

【0019】

さらに、粉碎品中に含まれた小さな粒径の原料でミル内のテーブル上で浮遊している原料が、ガスの気流によってミル内の上方へ運ばれ、堅型ローラミル 1 の上部取出口 3 9 よりガスとともに含塵ガスとして取出される。

【0020】

堅型ローラミル 1 の上部取出口 3 9 より含塵ガスとして取出される粉碎品の量はわずか（本実施形態においては、2～5%）であり、環状通路 D F に放り出された粉碎品の実質的に全量が、粉碎テーブル 3 2 の外周面とケーシング内周面との間の環状通路 D F よりミル下方外部へ落下して下部取出口 3 4 よりミル外部へ取出される。

【0021】

20

堅型ローラミル 1 の下部取出口 3 4 より取出された粉碎品は、バケットエレベータ 4 1 を介して搬送され、詳細を後述する慣性分級式の分級装置であるルーバ型慣性分級装置 2（ルーバ型分級装置 2 と称することもある）の原料供給口 2 B に供給される。

また、堅型ローラミル 1 の上部取出口 3 9 より取出された含塵ガスは、ルーバ型分級装置 2 のガス導入口 2 A に分級ガスとして送給（供給と称することもある）され、あわせてガス導入口 2 J から前記含塵ガス以外の分級ガスが導入される。

【0022】

また、図 2 に示すように、ルーバ型分級装置 2 は、内部に複数の羽根板 2 G を間隔をおいて並置して形成したルーバ型スリット 2 F を備えるとともに、該スリット 2 F を通過するガス流が形成されており、ルーバ型分級装置 2 に供給された粉碎品の内、該ガスとともに該スリットを通過した粉碎品を細粉として取出し、また、該スリットを通過不能な粉碎品を粗粉として取出す。

30

【0023】

本実施形態において、該粗粉はルーバ型スリット 2 F を通過できずに下方に落下しルーバ型分級装置 2 の下方に配された粗粉取出口 2 C より取出されて堅型ローラミル 1 の原料投入口 3 5 に戻されて再度粉碎される。

該ガスとともに該スリット 2 F を通過した細粉の中の比較的径の大きな粉碎品は該スリット 2 F を通過した後、直ぐにガスと分離して装置下方に落下するのでルーバ型分級装置 2 の細粉取出口 2 D より取出されてチューブミル 1 0 へ送給されて二次粉碎される。

【0024】

40

また、前記細粉の中の比較的径の小さな粉碎品（微粉と称することもある）は該スリット 2 F を通過した後もガスと分離しないため、ガス送出口 2 E より含塵ガスとして取出され、集塵機であるバグフィルタ 4 5 に送給される。

そして、含塵ガスに含まれる微粉は捕集されてチューブミル 1 0 へ送られて、二次粉碎される。

【0025】

なお、本実施形態においては前記堅型ローラミル 1 より含塵ガスとして排出されたガスを前記分級装置の分級ガスとして少なくとも利用することによって、堅型ローラミルよりの含塵ガス中に含まれる粉碎品と前記分級装置内で含塵ガス中に含まれた粉碎品をバグフィルタ 4 5 によって一度に効率よく捕集することができる。

50

【0026】

一般的に、チューブミル10に供給される粉碎品の最大粒径が大きいほど、大径の粉碎ボールをチューブミル10の粉碎室に配する必要があるが、大径の粉碎ボールになるほど微粉碎領域の粉碎効率が悪くなることが知られている。

本実施形態に使用したチューブミル10は、一次粉碎室と、二次粉碎室を備えており、一次粉碎室には供給される粉碎品に応じた径の粉碎ボールを配し、二次粉碎室には製品の粒径に応じた小径の粉碎ボールを配していたが、チューブミル10に供給される原料の最大粒径が大きいと、一次粉碎室に大径の粉碎ボールを配する必要があり、粉碎効率を悪くしていた。

【0027】

10

本発明の実施形態においては、ルーバ型分級装置2を用いて二次粉碎機であるチューブミル10に送給する原料の最大粒径を2.5mm以下(1mm前後)にすることにより、チューブミル10の一次粉碎室のボール直径が従来90~40mmであったものを、40~25mmに変えることができ、チューブミル10の粉碎効率(電力原単位)と粉碎能力(処理量)を大きく向上させることができる。

【0028】

なお、チューブミル10で粉碎され取出された粉碎品は、バケットエレベータ42を介して分級装置53に送られて分級され、所定の粒径以下のものを製品として選別分離する。分級装置(エアーセパレータ)53で分級され製品とならなかった粉碎品は、再びチューブミル10に戻され再度粉碎される。

20

【0029】

また、チューブミル10内にある微粒子の粉碎品を除去するため、該チューブミル10にはガスが吹き込まれており、チューブミル10内の微粒子をガスの気流により搬送してチューブミル10より取出している。

しかし、該ガスの気流によって、取出された粉碎品の中には、微粒子だけではなく粒径の大きなものがわずかに含まれるため、該取出された粉碎品を分級装置52に送給して分級し、製品となる所定の粒径以下の原料のみを細粉として取出し、エアーセパレータ等からなる捕集器43で捕集して製品とする。

また、分級装置52によって分級され、捕集器43に送給されなかった粗粉をは、再びチューブミル10に戻して粉碎している。

30

【0030】

本実施形態においては、原料搬送の都合上、分級装置52により分級され捕集器43に送給されなかった前記粗粉を、分級装置53で再度分級しチューブミル10に投入しているが、分級装置52に分級され捕集器43に送給されなかった粗粉を直接、チューブミル10に戻し粉碎しても良い。

【0031】

なお、本実施形態においては常温のガスを使用したか、粉碎と同時に原料の乾燥を行なう場合は、堅型ローラミル1、チューブミル10、ルーバ型分級装置2等に使用するガスに空気など熱ガスを使用しても勿論良い。

【0032】

40

以下、図2に基づいてルーバ型分級装置2の詳細を説明する。

本実施形態におけるルーバ型分級装置2は、ケーシング2Hで包囲形成されており、ケーシング2Hの略中央部には斜上下方向に複数の羽根板2Gが所定の間隔で配置(並列)され全体がルーバ型スリット2F(スリット2Fと称することもある)として形成されている。そして、該スリット2Fはケーシング2Hを左右両側の2つの部分に仕切るようにして取付けられている。

そして、該ルーバ型スリット2Fを挟んだ一方側のケーシング2Hの側面部にはガス導入口2Aとガス導入口2Jが並設され、他方側のケーシング2Hの側面部には該ガス導入口2A、2Jに対向するようにガス送出口2Eが取付けられている。

また、ケーシング2Hの上面部のスリット2F上端の上方に原料供給口2Bを配している

50

。

【0033】

また、前記スリット2 Fによって仕切られたケーシング2 Hのガス導入口2 A、2 J側の下方には粗粉取出口2 Cが配されており、前記スリット2 Fによって仕切られたケーシング2 Hのガス送出口2 E側の下方には細粉取出口2 Dが配されている。

【0034】

本実施形態において、ルーバ型スリット2 Fは、図2に示すように、斜上下方向に略等間隔に一列に並べて配列された複数枚の羽根板2 Gによって形成されており、羽根板2 Gをその両端部に軸を取付けてケーシング2 Hに配した軸受によって軸支することにより、羽根板2 Gが回転自在とできるようにした。

10

また、羽根板2 Gの両端部に取付けた軸の片方、あるいは、軸の両方が、該軸受の穴を挿通し、ケーシング2 Hの外側に突出しており、該突出した軸を回転させることによって羽根板2 Gの角度を調整し、該羽根板2 Gによって形成されたスリット2 Fの開閉の度合い（開閉状態、あるいは開度と称することもある）を自在に調整できる構成となっている。

【0035】

また、スリット2 Fの開閉状態を調整するため、前記羽根板2 Gの角度を調整することにより、羽根板2 Gと羽根板2 Gの間の隙間を小さくするようにしてガス流がスリット2 Fを通過する際にその流れる方向を大きく変化するようにした場合はスリット2 Fを通過できる粉碎品の粒径が小さくなり、羽根板2 Gと羽根板2 Gの間の隙間を大きくするようにしてガス流がスリット2 Fを通過する際にその流れる方向を大きく変化しないようにした場合はスリット2 Fを通過できる粉碎品の粒径が大きくなるので、本発明の実施形態においては、前記したようにケーシング2 Hの外側にある該突出した軸を回転させることによって、スリット2 Fの開閉状態を自在に変更し、運転中でも分級性能を自在に制御することができる。

20

【0036】

従って、ルーバ型分級装置2に供給される粉碎品の粒径分布等が変化するなどして、スリット2 Fの開度が一定のままでは細粉として同じ粒径の粉碎品を分離できない場合、あるいは、粉碎品の粉碎性が異なる等してチューブミルに供給する細粉の粒径や量を変更したい場合などでも、本発明の実施形態においては、スリット2 Fの開度を自在に変更して運転中でも状況に応じた分級をおこなわせることができ、粉碎品を所望の粒径の粗粉と細粉に分離選別することができる。

30

【0037】

上記のような構成を有するルーバ型分級装置2の分級工程を以下に説明する。縦型ローラミル1の下部取出口3 4から取出された粉碎品は、バケットエレベータ4 1により搬送されて持ち上げられてルーバ型分級装置2にその該粉碎品供給口2 Bを介して供給されて、スリット2 Fの上部に配されている羽根板2 Gの上に落下する。

【0038】

図2に示すように羽根板2 Gはガス導入口2 A、2 J側に向かって下るように傾斜しているため、羽根板2 G上に落下した粉碎品は羽根板2 Gの傾斜に沿いながらガス導入口2 A、2 J側の方向に向かって落下しようとするが、羽根板2 G上にはガス導入口2 A、2 Jより導入されガス送出口2 Eから排出されて内部を流通しているガス流が形成されている

40

、
そのため、前記羽根板2 G上に落下した粉碎品は前記ガス流と合流、衝突することにより、径の小さな粉碎品はガスの気流に乗せられて羽根板2 G上を落下せず羽根板2 Gの傾斜に沿って昇り羽根板2 Gと羽根板2 Gの間の隙間を通過してスリット2 Fを通過するが、ガス流と合流、衝突してもガス流に同伴されない径の大きな粉碎品は羽根板2 Gの傾斜に沿いながらガス導入口2 A、2 J側の方向に向かって落下する。

【0039】

前記羽根板2 Gの傾斜に沿いながらガス導入口2 A、2 J側の方向に向かって落下した径の大きな粉碎品は、その下方に配された次の羽根板2 G上に落下して再び同様に分級され

50

るため、該粉碎品はスリット 2 F の下端に配された羽根板 2 G まで羽根板枚数に応じた回数だけ繰り返し分級作用を受ける。

そして、前記繰り返し分級作用を受けても最後まで落下する径の大きな粉碎品は、粗粉として粗粉取出口 2 C より取出される。

【0040】

また、スリット 2 F 部で絞られていたガス流路はスリット 2 F を通過することによって拡大するためスリット 2 F を通過直後のガス流の流速はスリット 2 F 部のガス流の流速に比較して減少する等といった理由から、スリット 2 F を通過した径の小さい粉碎品の大部分は、スリット 2 F を通過した後、直ぐにルーバ型分級装置 2 の下方に落下してルーバ型分級装置 2 の下部に配した細粉取出口 2 D より細粉として取出されるが、該スリット 2 F を通過した粉碎品の中の比較的径の小さい粉碎品であって該ルーバ型分級装置 2 の下方に落下せず細粉として取出されなかった粉碎品は該スリットを通過したガスとを、ガス送出口 2 E より含塵ガスとして取出され、後述する集塵機にて捕集されて細粉として取出される。

10

なお、本実施形態のルーバ型分級装置 2 は、細粉として取出す径の小さな粉碎品がスリット 2 F を通過するだけガスを供給すれば粉碎品を分級できるので、分級するために大量のガスを必要とせず、少ないエネルギーで分級することができる。

【0041】

本実施形態においては、運転中に堅型ローラミル 1 に投入される原料の種類や量など条件が変わることにより、堅型ローラミル 1 から取出される原料の粒径が変化したとしても、スリット 2 F の開閉状態や風量を変化させ調整することによって、細粉として最大径 1 mm 以下の粉碎品を選別分離してチューブミル 10 に供給することができる。

20

またルーバ型分級装置 2 を用いることにより、簡単な設備で、圧力損失も大きくなることなく、最大径 2.5 mm 以下の粒径の原料を常に安定して効率的に、細粉として選別分離することができ、チューブミル 10 に送給する原料の最大粒径を 2.5 mm 以下（1 mm 前後）にすることにより、チューブミル 10 の一次粉碎室のボール直径が従来 90～40 mm であったものを、40～25 mm に変えることができ、チューブミル 10 の粉碎効率（電力原単位）と粉碎能力（処理量）を大きく向上させることができる。

【0042】

次に、図 3～図 5 を用いて本発明による他の実施形態（第二実施形態と称することもある）を以下に説明する。

30

第二実施形態では、図 3 に示すフローシートの粉碎装置に、重力分級式の分級装置であるジグザグ分級装置 20 を用いた。

【0043】

ジグザグ分級装置 20 の詳細を以下に説明する。

第二実施形態に用いたジグザグ分級装置 20 は、図 4 に示すようにジグザグ状に屈曲しながら上下方向にのびる筒状のケーシング 20 H によって形成され、該ケーシング 20 H は上部で 2 つに分岐して、該 2 つに分岐したケーシング 20 H の上端の一つは上方に向かって開口して原料供給口 20 B を形成し、残りの上端の一つは上方に向かって開口してガス送出口 20 E を形成している。下部は傾斜して取付けられた分散板兼粗粉補足板 20 J により区分されて形成された分級ガス室 20 K と、分散板兼粗粉補足板 20 J 上面に連通されて粗粉取出口 20 C が取付けられている。

40

【0044】

また、ケーシング 20 H は、前記した下端のガス導入口 20 A から前記上端のガス送出口 20 E まで分級ガスを流すことのできるガス通路となっており、該ガス導入口 20 A から上方に向かって流れる分級ガスを導入することにより、ガス導入口 20 A からガス送出口 20 E までの該ガス通路を上昇するガス流を形成することができる。

【0045】

なお、第一実施形態と同様に第二実施形態においても、堅型ローラミル 1 より含塵ガスとして排出されたガスを分級ガスとして少なくとも利用し、含塵ガスと必要において該含塵

50

ガス以外の分級ガスとを合わせて該ガス導入口 20A から導入する。

これにより堅型ローラミルよりの含塵ガス中に含まれる粉碎品と前記分級装置内で含塵ガス中に含まれた粉碎品をバグフィルタ 45 によって一度に効率よく捕集する。

【0046】

第二実施形態では、前述した実施形態（第一実施形態と称することもある）と同様にして堅型ローラミル 1 の下部取出口 34 から取出された粉碎品を、該原料の供給口 20B を介してジグザグ分級装置 20 内に供給し、ケーシング 20H の下部に配されたガス導入口 20A より上方にガスを導入する。

そして、該原料の供給口 20B より供給された粉碎品の内、径の小さな細粉は該ガスとともに該ガス通路を上昇して通過し前記上端のガス送出口 20E より含塵ガスとして取出され、径の大きな粗粉は該ガス通路を上昇ガス流とともに上昇して通過することができず、下方に落下して前記粗粉取出口 20C から取出される。

10

【0047】

なお、第二実施形態に用いたジグザグ分級装置 20 はガス通路を屈曲させてジグザグ状にしてガスの流れの向きを左右に変えることにより、また、ガスとともに上昇する粉碎品をケーシング 20H の内壁に衝突させることにより、粉碎品とガスの混合と分離を繰り返しおこない分級精度を高める構造となっている。

【0048】

前記含塵ガスは、集塵機であるバグフィルタ 45 に送給され、含塵ガスに含まれる細粉が捕集されてチューブミル 10 へ送られて二次粉碎され、下方に落下して粗粉取出口 2C より取出された粗粉は堅型ローラミル 1 の原料投入口 35 に戻されて再度粉碎されて、その後は、第一実施形態と同様に処理されて製品となる。

20

【0049】

第二実施形態においては、ジグザグ分級装置 20 といった非常に簡単な構造の装置によって、構成の第一の実施形態と同様に二次粉碎機であるチューブミル 10 に送給する原料の最大粒径を 2.5mm 以下にすることができ、二次粉碎機であるチューブミル 10 の粉碎効率（電力原単位）と粉碎能力（処理量）を大きく向上させて高増産が達成でき、粉碎装置全体の効率を大幅に向上させることができる。

また、ジグザグ分級装置 20 は非常に簡単な構造の装置であり、故障することも皆無で安定した運転をおこなうことができる。

30

【0050】

以上、第一、第二の実施形態では、セメントクリンカを粉碎する場合を説明したが、本発明の粉碎装置を用いれば、セメントクリンカだけではなく、セメント原料、石炭、石灰石、スラグ、セラミックス、フィラー、化学品等の原料を、上記の原理により所定の粒度の製品に効率よく粉碎することができる。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の粉碎装置においては、

第 1 の発明においては、堅型ローラミルで一次粉碎した粉碎品を、分級装置で粗粉と細粉とに選別分離し、該粗粉は堅型ローラミルで再度粉碎するとともに、該細粉はチューブミルにより二次粉碎する粉碎装置において、前記分級装置を慣性分級式、あるいは重力分級式の分級装置とすることにより、簡単な設備で効率的に安定して一次粉碎品を所望の粒度の細粉と粗粉とに選別分離することができ、粉碎装置の効率を向上させることができる。

40

【0052】

また、前記慣性分級式の分級装置としてルーバ型慣性分級装置を用いることで、例えば運転中に堅型ローラミルに投入される原料の種類や量など条件が変わることにより、堅型ローラミルから取出される原料の粒径が変化したとしても、スリットの開閉状態や風量を変化させ調整することにより安定した粒径の粉碎品を選別分離してチューブミルに供給することができる。またルーバ型分級装置は、設備も簡単で、圧力損失も小さいので、粉碎品を常に安定して効率的に、細粉として選別分離することができ、粉碎装置の効率を向上させ

50

ることができる。

【0053】

また、前記重力分級式の分級装置としてジグザグ分級装置を用いることで、簡単な設備で、かつ、効率的に、所望の粒径の原料を常に安定して細粉として選別分離することができる、粉碎装置の効率を向上させることができる。

【0054】

さらに、本発明においては前記分級装置より取出された含塵ガスを集塵機に送給することによって該集塵機により該含塵ガス中に含まれる粉碎品を効率よく捕集することができるので効率的に粉碎装置の運転を行うことができる。

【0055】

また、前記堅型ローラミルより含塵ガスとして排出されたガスを前記分級装置の分級ガス導入口より導入される分級ガスとして利用することによって、堅型ローラミルよりの含塵ガス中に含まれる粉碎品と前記分級装置内で含塵ガス中に含まれた粉碎品を前記集塵機によって一度に効率よく捕集することができるので、効率的に粉碎装置の運転を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る粉碎装置のフローシートである。

【図2】本発明の実施形態の粉碎装置に係るルーバ型分級装置内における粉体の挙動概念図である。

【図3】本発明の第二実施形態に係る粉碎装置のフローシートである。

【図4】本発明の第二実施形態の粉碎装置に係るジグザグ分級装置内における粉体の挙動概念図である。

【図5】本発明の実施形態に係る堅型ローラミルの縦断面図である。

【符号の説明】

- 1 堅型ローラミル
- 2 ルーバ型慣性分級装置
- 2 A ガス導入口
- 2 B 原料供給口
- 2 C 粗粉取出口
- 2 D 細粉取出口
- 2 E ガス送出口
- 2 F ルーバ型スリット
- 2 G 羽根板
- 2 H ケーシング
- 2 J ガス導入口
- 10 チューブミル
- 17 原料投入シュート
- 17 a 原料投入口
- 20 A ガス導入口
- 20 B 原料供給口
- 20 C 粗粉取出口
- 20 E ガス送出口
- 20 H ケーシング
- 20 J 分散板兼粗粉補足板
- 20 K 分級ガス室
- 31 粉碎ローラ
- 32 粉碎テーブル
- 33 ガス導入口
- 34 下部取出口
- 35 原料投入口

10

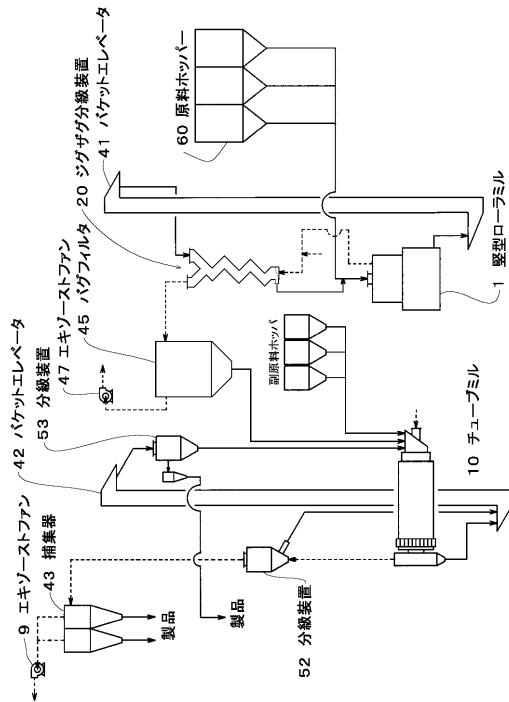
20

30

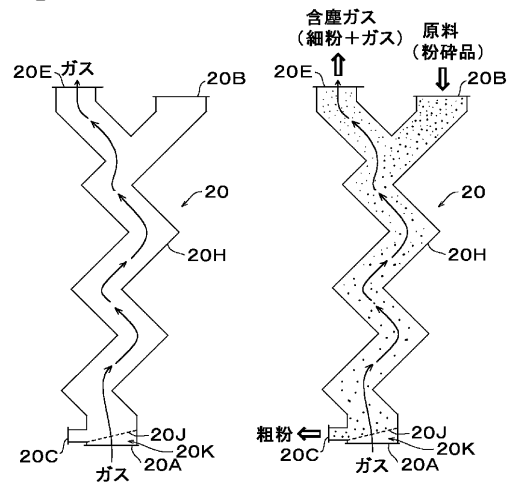
40

50

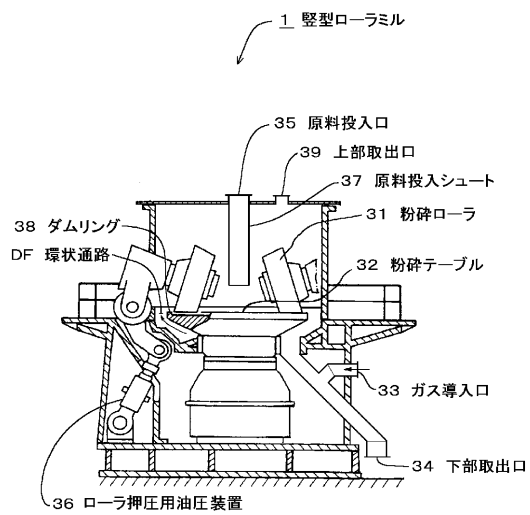
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05-015805 (JP, A)
特開平06-233970 (JP, A)
特開平02-277561 (JP, A)
特開平07-313897 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B02C 21/00
B02C 23/22
B07B 7/00