

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5782811号
(P5782811)

(45) 発行日 平成27年9月24日 (2015. 9. 24)

(24) 登録日 平成27年7月31日 (2015. 7. 31)

(51) Int. Cl.

F 1

B 0 7 B 7/02 (2006. 01)

B 0 7 B 7/02

B 0 2 C 15/04 (2006. 01)

B 0 2 C 15/04

B 0 7 B 7/083 (2006. 01)

B 0 7 B 7/083

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-97067 (P2011-97067)
 (22) 出願日 平成23年4月25日 (2011. 4. 25)
 (65) 公開番号 特開2012-228636 (P2012-228636A)
 (43) 公開日 平成24年11月22日 (2012. 11. 22)
 審査請求日 平成26年2月19日 (2014. 2. 19)

(73) 特許権者 000000099
 株式会社 I H I
 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号
 (74) 代理人 100083563
 弁理士 三好 祥二
 (72) 発明者 大橋 聡
 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会
 社 I H I 内
 (72) 発明者 山崎 秀作
 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会
 社 I H I 内
 審査官 鈴木 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 堅型ミル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

分級室を形成するハウジングと、前記分級室の上部に設けられた分級機と、前記分級室の下部に設けられた粉碎テーブルと、該粉碎テーブルに押圧され、塊状物を粉碎する加圧ローラと、前記粉碎テーブルの周囲より 1 次空気を噴出する 1 次空気吹出し口と、塊状物を前記粉碎テーブル上に供給するシュートと、該シュートの周囲に設けられ上端部に偏向部が形成された倒立円錐形状のリジェクトシュートとを具備し、前記偏向部は上側偏向板と下側偏向板からなり、前記上側偏向板と前記下側偏向板との間にクランク状に屈曲した反転部を有する分級流路が形成され、該分級流路が等角度ピッチで放射状に設けられ、該分級流路を通過する 1 次空気の流れ方向を偶数回で少なくとも 2 回反転させることを特徴とする堅型ミル。

【請求項 2】

前記分級流路は 1 次空気の旋回角度に合わせて傾斜している請求項 1 の堅型ミル。

【請求項 3】

前記分級流路の反転部は円弧状に屈曲している請求項 1 又は請求項 2 の堅型ミル。

【請求項 4】

分級室を形成するハウジングと、前記分級室の上部に設けられた分級機と、前記分級室の下部に設けられた粉碎テーブルと、該粉碎テーブルに押圧され、塊状物を粉碎する加圧ローラと、前記粉碎テーブルの周囲より 1 次空気を噴出する 1 次空気吹出し口と、塊状物を前記粉碎テーブル上に供給するシュートと、該シュートの周囲に設けられ上端部に偏向

部が形成された倒立円錐形状のリジェクトシュートとを具備し、前記偏向部は、上端部が切除された前記リジェクトシュートと、該リジェクトシュートの上方に位置し前記分級室の中心部から斜め上方に向って拡径する倒立円錐台部を有する上側偏向部材と、前記ハウジングの内壁より前記リジェクトシュートと前記倒立円錐台部との間に延出する下側偏向部材とにより構成され、前記リジェクトシュート、前記下側偏向部材、前記上側偏向部材とで屈曲した分級流路が形成され、該分級流路を通過する１次空気の流れ方向を偶数回で少なくとも２回反転させることを特徴とする豎型ミル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、石炭、石灰岩等の塊状物を微粉に粉砕する豎型ミルに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

石炭を燃料とする石炭焚きボイラでは、塊状の石炭を豎型ミルにより粉砕して微粉炭とし、微粉炭を１次空気と共に燃焼装置であるバーナに供給している。

【０００３】

豎型ミルは、ハウジングと、ハウジングの上部に収納され所定の回転数で回転する回転式の分級機と、ハウジングの下部に収納され所定の回転数で回転する粉砕テーブルと、ハウジングに支持された加圧ローラユニットとを有し、加圧ローラユニットは回転自在な加圧ローラを粉砕テーブルに押圧する構造となっている。

【０００４】

粉砕テーブルにはシュートから塊状の石炭が粉砕テーブルの中心に投入され、供給される。供給された塊状の石炭は、粉砕テーブルの回転遠心力によって外周へと移動し、石炭が粉砕テーブルの外周に移動する過程で、加圧ローラと粉砕テーブルの間に嚙込まれて粉砕される。粉砕された粉砕炭は粉砕テーブル周囲の１次空気吹出し口より吹上がる１次空気によって上昇し、分級機により分級された後、１次空気と共にバーナに供給される。

【０００５】

１次空気により吹上げられる粉砕炭には、粒径の大きい粗粉炭と粒径の小さい微粉炭とが入交じっている為、分級機に掛る負担が大きく、又分級機が摩耗することで交換が必要となり、保守コストが高くなっていた。

【０００６】

尚、粉砕炭を吹上げる１次空気の風向を調整し、分級性能を向上させる豎型ミルとして特許文献１、特許文献２に示されるものがある。特許文献１には、回転フィンの外周側且つ固定フィンと回転フィンのほぼ中央位置に、上面板から吊下げられた円筒状の下降流形成部材が配置され、該下降流形成部材により固体粒子と気体の混合物からなる固気二相流が下降流へと偏向され、重力と下向きの慣性力により大きい粗粒子を分離する分級機およびそれを備えた豎型粉砕機、ならびにその豎型粉砕機を備えた石炭焚ボイラ装置が開示されている。

【０００７】

又、特許文献２には、ハウジングの天井部に上向きに突出した凸状空間を形成し、該凸状空間を介して微粉炭流を下方に偏向させると共に、凸状空間の内縁部から垂下する偏向リングにより偏向させた微粉炭流をガイドさせることで、重力及び下方の慣性力により大きい粗粉を落下させる分級装置および豎型ミルが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２００５－３２４１０４号公報

【特許文献２】特開２００２－１８３６０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

本発明は斯かる実情に鑑み、分級機に掛る負担を軽減し、保守コストの軽減を図ると共に分級性能を向上させる豎型ミルを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明は、分級室を形成するハウジングと、前記分級室の上部に設けられた分級機と、前記分級室の下部に設けられた粉碎テーブルと、該粉碎テーブルに押圧され、塊状物を粉碎する加圧ローラと、前記粉碎テーブルの周囲より1次空気を噴出する1次空気吹出し口と、塊状物を前記粉碎テーブル上に供給するシュートと、該シュートの周囲に設けられた倒立円錐形状のリジェクトシュートとを具備し、該リジェクトシュートの上端部に偏向部が形成され、該偏向部を通過する1次空気の流れ方向を偶数回で少なくとも2回反転させる豎型ミルに係るものである。

10

【 0 0 1 1 】

又本発明は、前記偏向部は上側偏向板と下側偏向板からなり、前記上側偏向板と前記下側偏向板との間にクランク状に屈曲した反転部を有する分級流路が形成され、該分級流路が等角度ピッチで放射状に設けられた豎型ミルに係り、又前記分級流路は1次空気の旋回角度に合わせて傾斜している豎型ミルに係り、又前記分級流路の反転部は円弧状に屈曲している豎型ミルに係るものである。

【 0 0 1 2 】

更に又本発明は、前記偏向部は、上端部が切除されたリジェクトシュートと、該リジェクトシュートの上方に位置し前記分級室の中心部から斜め上方に向って拡径する倒立円錐台部を有する上側偏向部材と、前記ハウジングの内壁より前記リジェクトシュートと前記倒立円錐台部との間に延出する下側偏向部材とにより構成され、前記リジェクトシュート、前記下側偏向部材、前記上側偏向部材とで屈曲した分級流路が形成された豎型ミルに係るものである。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、分級室を形成するハウジングと、前記分級室の上部に設けられた分級機と、前記分級室の下部に設けられた粉碎テーブルと、該粉碎テーブルに押圧され、塊状物を粉碎する加圧ローラと、前記粉碎テーブルの周囲より1次空気を噴出する1次空気吹出し口と、塊状物を前記粉碎テーブル上に供給するシュートと、該シュートの周囲に設けられた倒立円錐形状のリジェクトシュートとを具備し、該リジェクトシュートの上端部に偏向部が形成され、該偏向部を通過する1次空気の流れ方向を偶数回で少なくとも2回反転させるので、1次空気を上昇流へと反転させる過程で粒径の大きい塊状物を分離させることで分級性能を向上させることができると共に、前記分級機の負担を軽減させ、保守コストを軽減することができるという優れた効果を発揮する。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図1】本発明の第1の実施例に係る豎型ミルの概略立断面図である。

【図2】本発明の第1の実施例に係る偏向部を示し、(A)は図1のA-A矢視図であり、(B)は図2(A)のB-B矢視図である。

40

【図3】本発明の第1の実施例に係る偏向部の変形例を示し、(A)は該偏向部の第1の変形例を示す概略立断面図であり、(B)は該偏向部の第2の変形例を示す概略立断面図であり、(C)は該偏向部の第3の変形例を示す概略立断面図である。

【図4】本発明の第2の実施例に係る豎型ミルの概略立断面図である。

【図5】第2の実施例の追加例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。

【 0 0 1 6 】

50

先ず、図 1 に於いて、本発明の第 1 の実施例に於ける豎型ミル 1 について説明する。

【 0 0 1 7 】

中空構造又は脚構造の基台 2 に筒状のハウジング 3 が立設され、該ハウジング 3 によって密閉された空間が形成される。該空間の下部には減速機 4 を介して粉碎テーブル 5 が立設され、該粉碎テーブル 5 は前記減速機 4 を介して粉碎テーブルモータ 6 によって定速又は可変速で回転される。

【 0 0 1 8 】

前記粉碎テーブル 5 の上面には、断面が円弧状の凹溝 7 を有する複数のテーブルセグメント 8 がリング状に設けられている。

【 0 0 1 9 】

該粉碎テーブル 5 の回転中心から放射状に所要組数、例えば 1 2 0 ° 間隔で設けられた 3 組の加圧ローラユニット 9 と、該加圧ローラユニット 9 を押圧可能な 3 組のローラ加圧装置 1 0 が設けられ、前記ハウジング 3 の下部にはジャーナルカバー 1 1 が設けられている。前記加圧ローラユニット 9 及び前記ローラ加圧装置 1 0 は前記ジャーナルカバー 1 1 によって支持され、前記加圧ローラユニット 9 は、加圧ローラ 1 2 を有し、水平支持軸 1 3 を介して傾動自在となっている。

【 0 0 2 0 】

前記ローラ加圧装置 1 0 は、アクチュエータ、例えば油圧シリンダ 1 4 を具備し、該油圧シリンダ 1 4 によって前記加圧ローラ 1 2 を前記凹溝 7 に押圧する様になっている。

【 0 0 2 1 】

前記粉碎テーブル 5 の下方には 1 次空気室 1 5 が形成され、前記ハウジング 3 内部の前記粉碎テーブル 5 より上方は、分級室 1 6 となっている。

【 0 0 2 2 】

前記ハウジング 3 の下部には 1 次空気供給口 1 7 が取付けられ、該 1 次空気供給口 1 7 は図示しない送風機に接続されると共に、前記 1 次空気室 1 5 に連通している。前記粉碎テーブル 5 の周囲には、1 次空気の吹出し口 1 8 が全周に設けられている。

【 0 0 2 3 】

前記ハウジング 3 の上側には石炭給排部 1 9 が設けられており、該石炭給排部 1 9 の中心部を貫通する様にパイプ状のシュート 2 1 が設けられ、該シュート 2 1 が前記ハウジング 3 の内部に延出し、下端が前記粉碎テーブル 5 の中央上方に位置している。前記シュート 2 1 には石炭が供給され、供給された石炭は前記粉碎テーブル 5 の中心部に落下する様になっている。

【 0 0 2 4 】

前記シュート 2 1 には、回転管 2 2 が回転管支持部 2 3 に軸受 2 4 を介して回転自在に設けられている。前記回転管 2 2 は、プーリ 2 5 とプーリ 2 6 に掛渡されたベルト 2 7 及び前記プーリ 2 6 が設けられた減速機 2 8 を介して分級機モータ 2 9 によって回転される様になっている。

【 0 0 2 5 】

又、前記回転管 2 2、前記プーリ 2 5、前記プーリ 2 6、前記ベルト 2 7、前記減速機 2 8、前記分級機モータ 2 9、ブレード 3 1 によって分級機 3 2 が構成されている。

【 0 0 2 6 】

前記ブレード 3 1 は短冊状であり、倒立円錐曲面上に円周方向に所要角度ピッチで配設される。又、前記ブレード 3 1 は下端から上端に向って前記回転管 2 2 から離反する様に傾斜しており、ブレード支持部 3 3 を介して前記回転管 2 2 に取付けられている。

【 0 0 2 7 】

前記分級機 3 2 の下方には、前記分級室 1 6 を上下に仕切る様に逆円錐形状のリジェクトシュート 3 4 が配設され、該リジェクトシュート 3 4 の上端部には全周に亘って偏向部 3 5 が形成されている。該偏向部 3 5 は粉碎炭を含む 1 次空気が偏向され、通過する。

【 0 0 2 8 】

前記リジェクトシュート 3 4 は、前記偏向部 3 5 の上端が前記ハウジング 3 に固着され

10

20

30

40

50

ると共に、前記シュート 2 1 に固着されたブラケット 3 6 を介してリジェクトシュート支持部材 3 7 によって支持されている。又、前記リジェクトシュート 3 4 の下端部は円筒形状となっており、下端は開放されて前記シュート 2 1 との間に開口部 3 8 が形成される。

【 0 0 2 9 】

前記石炭給排部 1 9 には、粉碎された微粉炭を送給する微粉炭送給管 3 9 が接続されており、該微粉炭送給管 3 9 はボイラのバーナ（図示せず）に接続されている。

【 0 0 3 0 】

次に、図 2（A）（B）に於いて、前記偏向部 3 5 の詳細について説明する。尚、図 2（A）は該偏向部 3 5 の立断面図を示し、図 2（B）は図 2（A）の B - B 矢視図を示している。

10

【 0 0 3 1 】

該偏向部 3 5 は、複数の上側偏向板 4 1 と下側偏向板 4 2 とを有し、前記上側偏向板 4 1 と前記下側偏向板 4 2 が円周方向に隔列で配設された構成となっている。前記上側偏向板 4 1 は板材を屈曲形成したものであり、該上側偏向板 4 1 の断面中央部が凹溝 4 4 となっておりと共に、該凹溝 4 4 の両端部が更に折返され、逆凹字状の逆凹溝 4 3、4 3 が前記上側偏向板 4 1 の全長に亘って形成されている。尚、前記逆凹溝 4 3、4 3 の外端部の高さは前記凹溝 4 4 の高さよりも低くなっている。

【 0 0 3 2 】

前記下側偏向板 4 2 は、逆凹溝 4 6 を挟み両端部に凹字状の凹溝 4 5、4 5 が全長に亘って屈曲形成された板材であり、前記上側偏向板 4 1 と同一の断面形状を有し、180°

20

【 0 0 3 3 】

前記上側偏向板 4 1 の外端部は、前記凹溝 4 4 の底面と前記凹溝 4 5 の底面が略面一となる様、該凹溝 4 5 に挿入され、又前記下側偏向板 4 2 の外端部は、前記逆凹溝 4 6 の底面と前記逆凹溝 4 3 の底面が略面一となる様、該逆凹溝 4 3 に挿入されている。

【 0 0 3 4 】

この時、前記逆凹溝 4 3 及び前記凹溝 4 5 の外端部の高さは、前記凹溝 4 5 及び前記逆凹溝 4 3 の深さよりも低くなっているため、該逆凹溝 4 3 の外端部と前記凹溝 4 5 の両内側面及び底面との間にそれぞれ間隙が形成されると共に、前記凹溝 4 5 の外端部と前記逆凹溝 4 3 の両内側面及び底面との間にそれぞれ間隙が形成され、前記上側偏向板 4 1 と前記下側偏向板 4 2 との間には、2 回に亘って 180° 屈曲するクランク状の流路である分級流路 4 7 が長手方向全長に亘って形成される。該分級流路 4 7 の屈曲部は粉碎炭流が反転する反転部 5 0 となっている。

30

【 0 0 3 5 】

又、前記上側偏向板 4 1 と前記下側偏向板 4 2 が、倒立円錐曲面上に円周方向に交互に配設されることで前記偏向部 3 5 が形成される。而して、該偏向部 3 5 には、円周方向に等角度ピッチで放射状に前記分級流路 4 7 が形成される。

【 0 0 3 6 】

次に、前記壺型ミル 1 に於ける石炭の粉碎について説明する。

【 0 0 3 7 】

図 1 中、実線は 1 次空気の流れを示しており、点線は石炭の流れを示している。

40

【 0 0 3 8 】

前記粉碎テーブル 5 が、前記減速機 4 を介して前記粉碎テーブルモータ 6 により回転され、前記 1 次空気供給口 1 7 より 200 前後の 1 次空気が前記 1 次空気室 1 5 に導入された状態で、前記シュート 2 1 より塊状の石炭が投入される。塊状の石炭は、前記シュート 2 1 の下端より前記粉碎テーブル 5 の中心部に流落し、該粉碎テーブル 5 上に供給される。

【 0 0 3 9 】

該粉碎テーブル 5 上の石炭は、該粉碎テーブル 5 の回転による遠心力で外周方向に移動し、前記加圧ローラ 1 2 に噛込まれて粗粉炭と微粉炭からなる粉碎炭に粉碎され、更に遠

50

心力によって外周に移動する。

【 0 0 4 0 】

前記 1 次空気供給口 1 7 より前記 1 次空気室 1 5 に導入された 1 次空気が、前記粉砕テーブル 5 の前記吹出し口 1 8 より吹上がり、遠心力によって前記テーブルセグメント 8 を乗越えた粉砕炭は、前記吹出し口 1 8 から吹上がった 1 次空気に乗って前記分級室 1 6 の外周部を前記ハウジング 3 の内壁面に沿って旋回しながら上昇する。

【 0 0 4 1 】

前記分級室 1 6 の外周を 1 次空気に乗って上昇する粉砕炭は、粒径の大きい一部の粗粉炭が上昇途中で自重により前記粉砕テーブル 5 上に落下し、一部が前記リジェクトシュート 3 4 の下面に衝突し、弾かれた粗粉炭は前記粉砕テーブル 5 上に落下する。

10

【 0 0 4 2 】

残りの粗粉炭及び微粉炭は、1 次空気に乗って粉砕炭流として前記分級流路 4 7 へと流入する。該分級流路 4 7 へと流入した粉砕炭流は、前記逆凹溝 4 3 の底面と衝突し、前記分級流路 4 7 に沿って鉛直下方に 1 8 0 ° 反転し、下降流へと偏向される。

【 0 0 4 3 】

下降流へと反転された粉砕炭流は、前記凹溝 4 5 の底面と衝突し、前記分級流路 4 7 に沿って鉛直上方に再度 1 8 0 ° 反転し、上昇流へと偏向される。この時、上昇流へと反転された粉砕炭流に対し、粗粉炭及び微粉炭には重力及び下向きの慣性力が作用し、粒径の大きい粗粉炭が粉砕炭流から分離される。

【 0 0 4 4 】

20

その後、粗粉炭が分離された粉砕炭流は前記分級流路 4 7 を通り抜け、前記分級室 1 6 を更に上昇し、前記分級機 3 2 に流入する。

【 0 0 4 5 】

又、前記分級流路 4 7 を通過する過程で、粉砕炭流より分離された粗粉炭は、前記凹溝 4 5 の斜面に沿って滑落し、前記リジェクトシュート 3 4 下端の前記開口部 3 8 より前記粉砕テーブル 5 の中心部に落下する。

【 0 0 4 6 】

前記分級機 3 2 に流入した粉砕炭流は、前記分級機モータ 2 9 により回転する前記ブレード 3 1 を横切の際に、所定の粒径以上の粗粉炭が前記ブレード 3 1 と衝突して弾かれる。又、所定の粒径以下の微粉炭は、前記ブレード 3 1 に弾かれることなく該ブレード 3 1 を横切り、前記微粉炭送給管 3 9 より送出され、ボイラのバーナ（図示せず）へと送給される。

30

【 0 0 4 7 】

前記ブレード 3 1 により弾飛ばされた粗粉炭は、前記分級室 1 6 の外周部を落下し、前記偏向部 3 5 及び前記リジェクトシュート 3 4 の斜面に沿って滑落し、前記開口部 3 8 より前記粉砕テーブル 5 の中心部に落下する。落下した粗粉炭は、前記粉砕テーブル 5 の回転遠心力により前記凹溝 7 迄移動し、前記加圧ローラ 1 2 によって再度粉砕される。

【 0 0 4 8 】

上述の様に、第 1 の実施例では、前記リジェクトシュート 3 4 の上端部に前記偏向部 3 5 を形成し、該偏向部 3 5 にクランク状の前記分級流路 4 7 を形成し、該分級流路 4 7 にて粉砕炭流を 2 回に亘って 1 8 0 ° 反転させる様偏向させるので、粉砕炭流を下降流から上昇流へと反転させる過程で重力と下方への慣性力により粒径の大きい粗粉炭を粉砕炭流より分離でき、分級性能を向上させることができる。

40

【 0 0 4 9 】

又、上記効果は前記リジェクトシュート 3 4 の改造のみで実現可能であるので、低コストにて分級性能を向上させることができる。

【 0 0 5 0 】

更に、前記偏向部 3 5 にて大部分の粗粉炭を分離可能であり、前記分級機 3 2 に流入する粗粉炭の量が僅かとなるので、粒径の大きい粗粉炭を前記分級機 3 2 で分級する必要がなくなり、該分級機 3 2 の負担が軽減すると共に、前記ブレード 3 1 の摩耗が軽減し、保

50

守コストの低減を図ることができる。

【 0 0 5 1 】

図 3 (A) (B) (C) は、それぞれ第 1 の実施例に於ける前記偏向部 3 5 の第 1 の変形例、第 2 の変形例、第 3 の変形例を示している。

【 0 0 5 2 】

前記吹出し口 1 8 (図 1 参照) より吹出される 1 次空気は、前記吹出し口 1 8 の傾斜、及び前記粉碎テーブル 5 (図 1 参照) の回転により前記分級室 1 6 (図 1 参照) 内を旋回しながら上昇しており、1 次空気により吹上げられる微粉炭及び粗粉炭からなる粉碎炭流も又、旋回しながら前記分級室 1 6 内を上昇している。

【 0 0 5 3 】

図 3 (A) に示される第 1 の変形例では、1 次空気の旋回角度、即ち粉碎炭流の旋回角度、即ち旋回流の水平な接線に対する角度に合わせ、前記上側偏向板 4 1 の両端部の前記逆凹溝 4 3 , 4 3、及び前記下側偏向板 4 2 の両端部の前記凹溝 4 5 , 4 5 を、第 1 の実施例に対して周方向にそれぞれ だけ傾斜させて形成している。

【 0 0 5 4 】

従って、分級流路 4 7 は粉碎炭流の旋回角度に合わせて周方向に傾斜して形成されるので、粉碎炭流が前記分級流路 4 7 に流入する際の圧力損失を軽減させることができ、更に粉碎炭流を下降流から上昇流へと反転させる際に、重力及び下方への慣性力だけでなく、傾斜により半径方向の遠心力を作用させることができ、分級性能を更に向上させることができる。

【 0 0 5 5 】

又、図 3 (B) に示される第 2 の変形例では、前記上側偏向板 4 1 の両端部に形成される逆凹溝 4 3 , 4 3 を逆凹字状ではなく円弧状とし、又前記下側偏向板 4 2 の両端部に形成される凹溝 4 5 , 4 5 を凹字状ではなく円弧状としている。

【 0 0 5 6 】

前記逆凹溝 4 3 及び前記凹溝 4 5、即ち前記分級流路 4 7 の前記反転部 5 0 をそれぞれ円弧状の溝としたことで、S 字状の前記分級流路 4 7 が形成される。該分級流路 4 7 に流入した粉碎炭流は前記逆凹溝 4 3 にガイドされて円滑に下降流へと反転され、又下降流が前記凹溝 4 5 にガイドされて円滑に上昇流へと反転される。

【 0 0 5 7 】

従って、前記分級流路 4 7 に流入した粉碎炭流が偏向される際に前記分級流路 4 7 内で滞留することがなくなり、粉碎炭流が前記分級流路 4 7 に流入する際の圧力損失を軽減させることができる。

【 0 0 5 8 】

又、図 3 (C) に示される第 3 の変形例では、偏向板 4 8 を円周方向に等角度ピッチで配設することで、偏向部 3 5 が構成されている。

【 0 0 5 9 】

前記偏向板 4 8 はクランク状に屈曲形成した板材であり、該偏向板 4 8 の一端部が屈曲されて逆凹字状の逆凹溝 4 9 が全長に亘って形成されていると共に、前記偏向板 4 8 の他端部が屈曲されて凹字形状の凹溝 5 1 が全長に亘って形成されている。尚、前記逆凹溝 4 9 の外端部の高さは前記凹溝 5 1 の底面よりも低く、該凹溝 5 1 の外端部の高さは、前記逆凹溝 4 9 の底面よりも低くなっている。

【 0 0 6 0 】

前記逆凹溝 4 9 の底面と前記凹溝 5 1 の底面が略面一となる様、該凹溝 5 1 に前記逆凹溝 4 9 の外端部が挿入されると共に、該逆凹溝 4 9 に前記凹溝 5 1 の外端部が挿入されることで、前記偏向板 4 8 , 4 8 の間にクランク状の分級流路 5 2 が形成される。

【 0 0 6 1 】

第 3 の変形例では、クランク状の偏向板 4 8 を等角度ピッチで配設したことで、前記分級流路 5 2 , 5 2 間の距離を縮小することができる。該分級流路 5 2 , 5 2 間の距離を縮小することで、該分級流路 5 2 の数を増加させることが可能となり、粉碎炭流の流路面積

10

20

30

40

50

を増大させることができるので、前記偏向部 3 5 を粉碎炭流が通過する際の圧力損失を軽減することができる。

【 0 0 6 2 】

尚、図 3 (B) に示される第 2 の変形例に於いて、図 3 (A) に示される第 1 の変形例と同様、前記逆凹溝 4 3 及び前記凹溝 4 5 を粉碎炭流の旋回角度に合わせて傾斜させてもよい。又、図 3 (C) に示される第 3 の変形例に於いて、図 3 (A) に示される第 1 の変形例と同様、前記逆凹溝 4 9 及び前記凹溝 5 1 を粉碎炭流の旋回角度に合わせて傾斜してもよいし、図 3 (B) に示される第 2 の変形例と同様、前記逆凹溝 4 9 及び前記凹溝 5 1 、即ち前記分級流路 5 2 の前記反転部 5 0 を円弧状としてもよい。更に、第 3 の変形例に第 1 の変形例と第 2 の変形例の両方を適用し、前記逆凹溝 4 9 及び前記凹溝 5 1 を粉碎炭流の旋回角度に合わせて傾斜させつつ前記反転部 5 0 を円弧状としてもよい。

10

【 0 0 6 3 】

次に、図 4 に於いて、本発明の第 2 の実施例について説明する。尚、図 4 中、図 1 中と同等のものには同符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 6 4 】

第 2 の実施例も第 1 の実施例と同様、リジェクトシュート 3 4 の上端部に偏向部 5 3 が形成されている。

【 0 0 6 5 】

前記リジェクトシュート 3 4 は上端部が全周に亘って切除されており、該リジェクトシュート 3 4 の上端とハウジング 3 の内壁との間に粉碎炭流の流入口 5 4 が形成される。又、前記リジェクトシュート 3 4 は、放射状に配設された複数のリジェクトシュート支持部材 5 5 によってハウジング 3 の内壁に支持されている。

20

【 0 0 6 6 】

又、前記リジェクトシュート 3 4 の上方には、複数の棒状の上側偏向部材支持部材 5 6 により、上側偏向部材 5 7 が前記リジェクトシュート 3 4 と同心にブラケット 3 6 に支持されている。前記上側偏向部材 5 7 は、前記分級室 1 6 の中心部から斜め上方に向って拡径し、前記リジェクトシュート 3 4 の斜面と同等の傾きを有する倒立円錐台部 5 8 と、該倒立円錐台部 5 8 の下端より下方に延出する円筒部 5 9 にて構成されている。該円筒部 5 9 の下端は前記リジェクトシュート 3 4 の内周面に固着されており、該固着部には所定の間隔で複数の粗粉炭流下口 6 1 が穿設されている。

30

【 0 0 6 7 】

又、倒立円錐台形状の下側偏向部材 6 2 が前記ハウジング 3 の内壁に固着され、前記下側偏向部材 6 2 は前記リジェクトシュート 3 4 と前記上側偏向部材 5 7 との間の空間を上下に分断する様に延出している。前記下側偏向部材 6 2 は、前記リジェクトシュート 3 4 及び前記倒立円錐台部 5 8 と同等の傾きを有しており、前記リジェクトシュート 3 4 と、前記上側偏向部材 5 7 と、前記下側偏向部材 6 2 とで 2 回に亘って屈曲する分級流路 6 3 が形成される。尚、前記リジェクトシュート 3 4 と、前記上側偏向部材 5 7 と、前記下側偏向部材 6 2 とで前記偏向部 5 3 が構成される。

【 0 0 6 8 】

粉碎処理が開始されると、シュート 2 1 より塊状の石炭が投入され、加圧ローラ 1 2 (図 1 参照) により粉碎された後、粉碎炭流として前記ハウジング 3 の内壁面に沿って分級室 1 6 内を旋回しながら上昇する。

40

【 0 0 6 9 】

該分級室 1 6 の外周を上昇する粉碎炭流は、自重により、或は前記リジェクトシュート 3 4 の下面との衝突により粒径の大きい粗粉炭が分離され、粗粉炭が分離された粉碎炭流が前記流入口 5 4 より前記分級流路 6 3 内に流入する。

【 0 0 7 0 】

該分級流路 6 3 へと流入した粉碎炭流は、前記下側偏向部材 6 2 の外周面と衝突した後、該下側偏向部材 6 2 の傾斜に沿って中心に向って斜め下方への下降流へと偏向される。

【 0 0 7 1 】

50

下降流へと偏向された粉碎炭流は、次いで前記円筒部 5 9 の外周面と衝突し、前記倒立円錐台部 5 8 の傾斜に沿って外周に向かって斜め上方への上昇流へと反転される。この時、上昇流へと反転された粉碎炭流に対し、粗粉炭及び微粉炭には重力及び下向の慣性力が作用し、粒径の大きい粗粉炭が粉碎炭流から分離される。粗粉炭が分離された粉碎炭流は、前記分級流路 6 3 を通抜けた後、前記分級室 1 6 を更に上昇し、分級機 3 2 に流入する。

【 0 0 7 2 】

又この時、前記粗粉炭流下口 6 1 は孔の径が小さく、前記倒立円錐台部 5 8 と前記下側偏向部材 6 2 との間の流路よりも流路抵抗が大きくなるので、粉碎炭流は前記粗粉炭流下口 6 1 を通過することなく前記倒立円錐台部 5 8 の斜面に沿う上昇流に反転される。

10

【 0 0 7 3 】

尚、粉碎炭流より分離された粗粉炭は、前記リジェクトシュート 3 4 の斜面に沿って滑落し、滑落した粗粉炭は前記粗粉炭流下口 6 1 より排出され、排出された粗粉炭は開口部 3 8 より粉碎テーブル 5 (図 1 参照) 上に落下し、再度粉碎処理が行われる。

【 0 0 7 4 】

前記分級機 3 2 に流入した粉碎炭流は、ブレード 3 1 を横切の際に所定の粒径以上の粗粉炭が該ブレード 3 1 と衝突して弾かれる。該ブレード 3 1 により弾かれた粗粉炭は、前記倒立円錐台部 5 8 の内周面の傾斜に沿って滑落し、前記リジェクトシュート 3 4 を経て前記開口部 3 8 より前記粉碎テーブル 5 上へと落下する。

【 0 0 7 5 】

20

前記倒立円錐台部 5 8 は、前記偏向部 5 3 を通過した上昇流と、前記分級機 3 2 で分離された粗粉炭の下降流とを分離するので、粗粉炭の下降流と前記偏向部 5 3 を通過した上昇流との干渉が避けられ、分級性能が向上すると共に、圧力損失を低減することができる。

【 0 0 7 6 】

上述の様に、第 2 の実施例の場合も上端部が切除されたリジェクトシュート 3 4 と、前記倒立円錐台部 5 8 と前記円筒部 5 9 を有する上側偏向部材 5 7 と、前記リジェクトシュート 3 4 と前記倒立円錐台部 5 8 との間に延出する前記下側偏向部材 6 2 とで粉碎炭流を 2 回に亘って反転させる分級流路 6 3 を形成したので、粉碎炭流を下降流から上昇流へと反転させる過程で重力と下方への慣性力により粒径の大きい粗粉炭を粉碎炭流より分離でき、豎型ミル 1 に於ける分級性能を向上させることができる。

30

【 0 0 7 7 】

更に、前記偏向部 5 3 にて大部分の粗粉炭を分離可能であり、前記分級機 3 2 に流入する粗粉炭の量が低減するので、該分級機 3 2 の負担を軽減できると共に、ブレード 3 1 の摩耗を軽減でき、前記分級機 3 2 の保守コストの軽減を図ることができる。

【 0 0 7 8 】

尚、前記粗粉炭流下口 6 1 は前記リジェクトシュート 3 4 と前記円筒部 5 9 との固着部に、所定の間隔で複数穿設されているが、前記粗粉炭流下口 6 1 , 6 1 間に、例えば図 5 に示される様に、前記円筒部 5 9 の外周面と前記リジェクトシュート 3 4 の内周面とに当接する略三角錐形状の誘導部材 6 4 を設けてもよい。前記粗粉炭流下口 6 1 , 6 1 間に前記誘導部材 6 4 を設けることで、前記粗粉炭流下口 6 1 , 6 1 間に滑落した粗粉炭を前記誘導部材 6 4 により前記粗粉炭流下口 6 1 へと誘導でき、前記分級流路 6 3 からの粗粉炭の排出効率を向上させることができる。

40

【 0 0 7 9 】

又、前記円筒部 5 9 の下端を欠切し、該円筒部 5 9 と前記リジェクトシュート 3 4 との間に間隙を形成してもよい。

【 0 0 8 0 】

更に、本発明の第 1 の実施例及び第 2 の実施例では、前記リジェクトシュート 3 4 の上端部に形成した分級流路により、粉碎炭流を 2 回に亘って反転させているが、粉碎炭流を反転させる回数は偶数回であれば、4 回以上であってもよいのは言う迄もない。

50

【 0 0 8 1 】

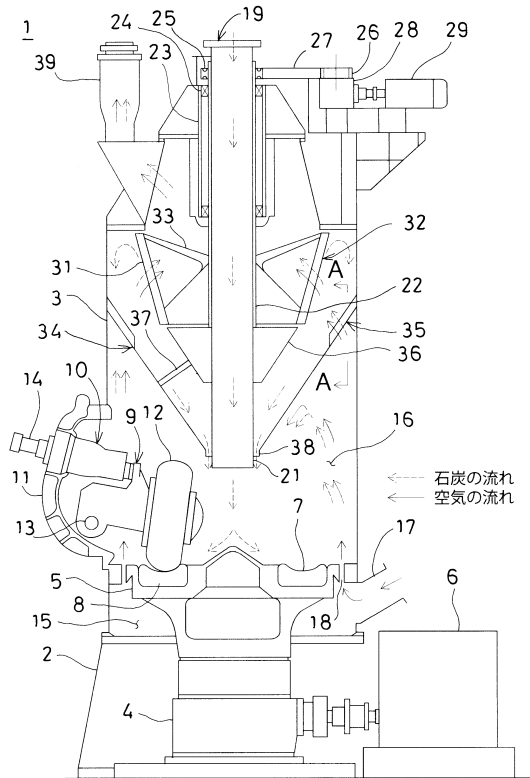
尚、本発明では、石炭の粉碎について説明したが、本発明の縦型ミルは、石灰岩等他の塊状物の粉碎に於いても適用可能であるのは言う迄もない。

【 符号の説明 】

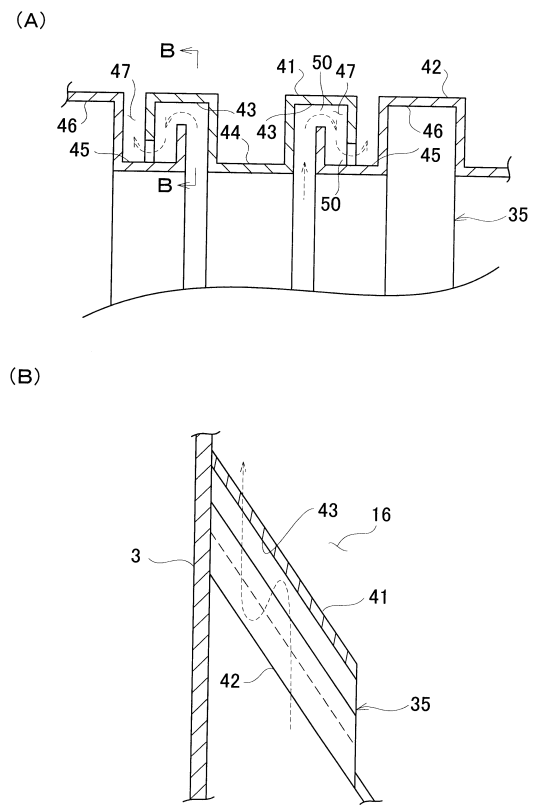
【 0 0 8 2 】

1	縦型ミル	
3	ハウジング	
5	粉碎テーブル	
1 2	加圧ローラ	
1 8	吹出し口	10
2 1	シュート	
3 2	分級機	
3 4	リジェクトシュート	
3 5	偏向部	
4 1	上側偏向板	
4 2	下側偏向板	
4 7	分級流路	
4 8	偏向板	
5 0	反転部	
5 2	分級流路	20
5 3	偏向部	
5 7	上側偏向部材	
6 1	粗粉炭流下口	
6 2	下側偏向部材	
6 3	分級流路	
6 4	誘導部材	

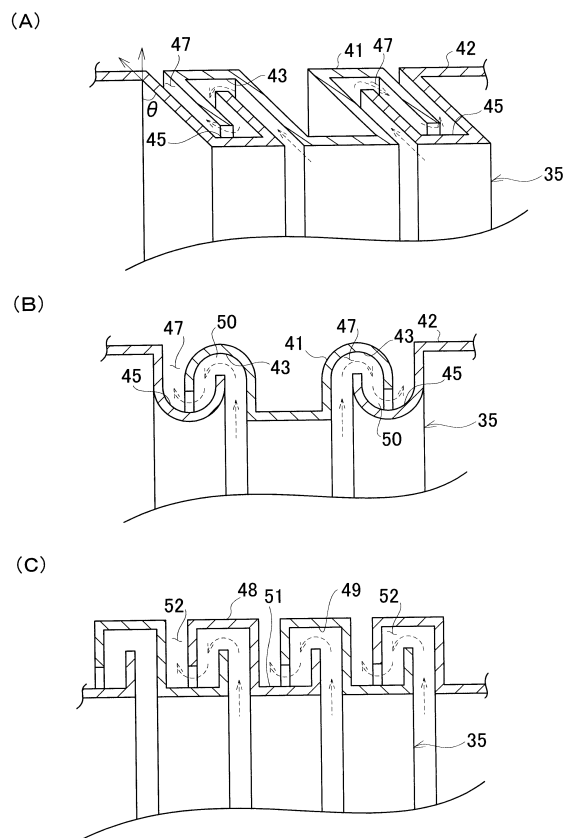
【図 1】



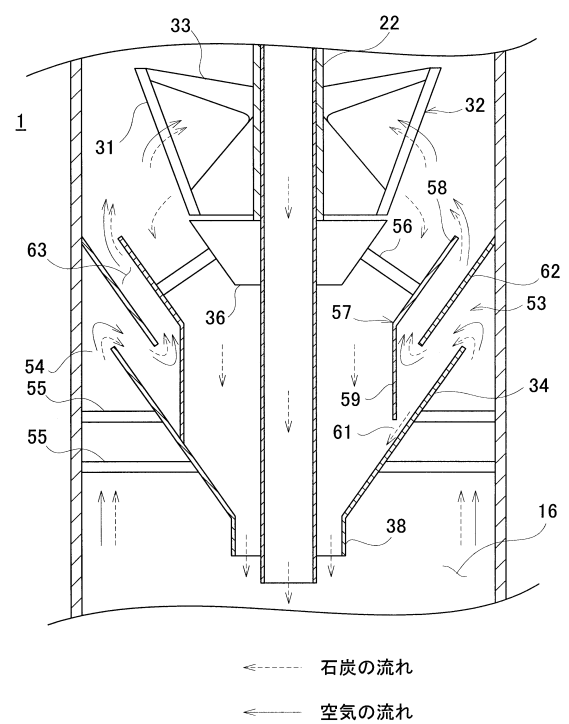
【図 2】



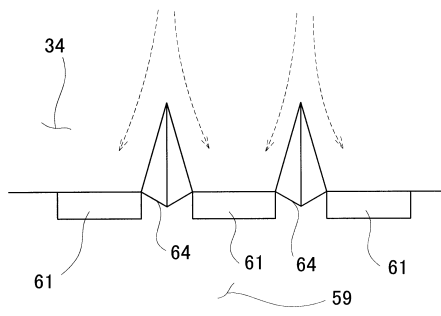
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭56-089850(JP,A)
実開平05-060534(JP,U)
特開平10-337488(JP,A)
実開昭60-091250(JP,U)
国際公開第99/010101(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B07B 7/02
B07B 7/04
B02C 15/04