

(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2018-164902

(P2018-164902A)

(43) 公開日 平成30年10月25日(2018.10.25)

(51) Int.Cl.  
B02C 15/04 (2006.01)F1  
B02C 15/04テーマコード (参考)  
4D063

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2017-63888 (P2017-63888)  
(22) 出願日 平成29年3月28日(2017.3.28)(71) 出願人 300041192  
宇部興産機械株式会社  
山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980番地  
(74) 代理人 100091306  
弁理士 村上 友一  
(74) 代理人 100174609  
弁理士 関 博  
(72) 発明者 松永 隆昌  
山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980番地 宇部興産機械株式会社内  
(72) 発明者 三隅 高寛  
山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980番地 宇部興産機械株式会社内  
Fターム(参考) 4D063 EE03 EE13 GA06 GA08 GB03  
GB07 GD03

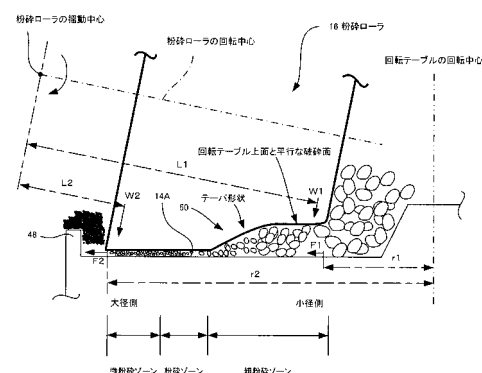
(54) 【発明の名称】 竪型粉碎機の粉碎ローラ

(57) 【要約】

【課題】 粉碎ローラによる破碎効率を向上させた竪型粉碎機の粉碎ローラを提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の竪型粉碎機の粉碎ローラ16は、回転テーブル14上に粉碎原料を介して接して回転自在に転動し、前記粉碎原料を粉碎する竪型粉碎機の粉碎ローラ16において、前記粉碎ローラ16は、截頭円錐台形状であり、小径側と大径側の間の破碎面であって軸回りに沿って、前記大径側よりも前記小径側のローラ径を小さくした段差50を設けたことを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転テーブル上に粉碎原料を介して接して回転自在に転動し、前記粉碎原料を粉碎する  
縦型粉碎機の粉碎ローラにおいて、

前記粉碎ローラは、截頭円錐台形状であり、小径側と大径側の間の破砕面であって軸回りに沿って、前記大径側よりも前記小径側のローラ径を小さくした段差を設けたことを特徴とする縦型粉碎機の粉碎ローラ。

## 【請求項 2】

前記段差は、前記小径側の破砕面を回転テーブル上面とほぼ平行に形成し、前記小径側から前記大径側に向けてテーパ形状に形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の縦型粉碎機の粉碎ローラ。

10

## 【請求項 3】

前記小径側の破砕面及び前記テーパ形状の破砕面と対向する前記回転テーブル上面に突起部を設け、

前記突起部は、前記回転テーブルの回転中心から放射状に複数形成したことを特徴とする請求項 2 に記載の縦型粉碎機の粉碎ローラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、主に、石炭、オイルコークス、石灰石、スラグ、クリンカ、セメント原料、  
その他の無機原料、又は化学品、バイオマス等の有機原料を回転テーブル上で従動する粉  
砕ローラで粉体に粉碎する縦型粉碎機の粉碎ローラに関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

石炭、バイオマス等の原料を粉碎する粉碎機として、縦型粉碎機が広く用いられている。  
従来の縦型粉碎機は、粉碎機の外郭を形成するケーシング内に、回転テーブルと、回転  
テーブルの上面外周部を円周方向に等分する位置に配置した複数の粉碎ローラを備えて  
いる。

## 【0003】

このような縦型粉碎機は、回転テーブルの中央に粉碎原料が供給されると回転テーブル  
の回転により、粉碎原料が回転テーブルの外周部へと移動する。外周部には、粉碎ローラ  
が圧接して回転しているので、粉碎原料は、粉碎ローラと回転テーブルの間へ侵入して粉  
砕される。そして、回転テーブルの外周面とケーシングの内周面との間の環状通路から吹  
き上がる熱空気によって、熱空気とともに粉粒体が乾燥されながらケーシング内を上昇す  
る。粉粒体は、ケーシング内の上部に設けた分級手段によって振り分けられて所定粒度の  
製品が外部へ排出される。分級手段を通過できない粗粉は再度回転テーブル上に落下して  
粉碎される。

30

## 【0004】

縦型粉碎機の粉碎ローラは、円環状に形成されるもののほか、截頭円錐台形状に形成さ  
れるものがある（例えば特許文献 1 に開示）。粉碎時に回転テーブルの中心側に供給され  
た粉碎原料には、回転テーブルの回転によって遠心力が作用して回転テーブルの大径側に  
移動する力が作用する。回転テーブルのテーブル面には粉碎ローラが間隔を開けて配置さ  
れており、両者の間に粉碎原料が挟まれて回転テーブルと粉碎ローラの間の圧縮力によっ  
て破砕された粉粒体となる。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開 2016-179428 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0006】

しかしながら、粉碎ローラの外周の粉碎面と回転テーブルのテーブル面は、粉碎物がない状態で粉碎ローラの幅方向に沿って小径側と大径側で同じ間隔、換言すると粉碎ローラの破碎面は一直線状となっている。供給された破碎前の粉碎原料は粉碎後の粉碎物よりもサイズが大きいいため、この破碎前の破碎原料の大きさにて粉碎ローラの持ち上げ寸法（粉碎ローラの破碎面とテーブル面の隙間）が決まってしまう。従って、サイズの大きい粉碎原料を小径側で噛み込むと、大径側も一体的に持ち上がるので、粉碎ローラの破碎面とテーブル面の間が過剰に空いてしまい大径側の破碎力が小さくなってしまうおそれが生じていた。

## 【0007】

上記従来技術の問題点に鑑み、本発明は、粉碎ローラによる粉碎原料の破碎効率を向上させた堅型粉碎機の粉碎ローラ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】

## 【0008】

本発明は上記の課題を解決するための第1の手段として、回転テーブル上に粉碎原料を介して接して回転自在に転動し、前記粉碎原料を粉碎する堅型粉碎機の粉碎ローラにおいて、

前記粉碎ローラは、截頭円錐台形状であり、小径側と大径側の間の破碎面であって軸回りに沿って段差を設けて、前記大径側よりも前記小径側のローラ径を小さくしたことを特徴とする堅型粉碎機の粉碎ローラを提供することにある。

このような構成を採用することにより、粉碎原料の導入部となる小径側の破碎面と回転テーブルのテーブル面との間に隙間が形成されて粉碎原料が導入し易くなり効率的に破碎できる。また破碎原料の粒間同士を圧縮して破碎することができ、粉碎ローラ及び回転テーブルの摩耗や傷の発生が少なくなる。また粒間同士が点接触するため、圧縮力が集中荷重となり、破碎効率を向上できる。

## 【0009】

本発明は、上記の課題を解決するための第2の手段として、前記第1の手段において、前記段差は、前記小径側の破碎面を回転テーブル上面とほぼ平行に形成し、前記小径側から前記大径側に向けてテーパ形状に形成したことを特徴とする堅型粉碎機の粉碎ローラを提供することにある。

このような構成を採用することにより、粉碎原料の導入部となる小径側の破碎面と回転テーブルのテーブル面との間に平行な隙間が形成され圧縮力をテーブル面に垂直に作用させて食い込み易くなる。次いでテーパ形状の破碎面により隙間が大径側の破碎面に向けて次第に少なくなると共に粒間空隙も減少して粒間破碎を効率的に行うことができる。

## 【0010】

本発明は、上記の課題を解決するための第3の手段として、前記第2の手段において、前記小径側の破碎面及び前記テーパ形状の破碎面と対向する回転テーブル上面に突起部を設け、

前記突起部は、前記回転テーブルの回転中心から放射状に複数形成したことを特徴とする堅型粉碎機の粉碎ローラを提供することにある。

このような構成を採用することにより、粉碎ローラの破碎面とテーブル面の間に粉碎原料を噛み込むときに回転テーブルの回転により粉碎原料と回転テーブル間の滑りを少なくすることができる。これにより粉碎原料の噛み込み性が向上し、粉碎効率を向上できる。

## 【発明の効果】

## 【0011】

上記のような本発明によれば、粉碎原料の導入部となる小径側の破碎面と回転テーブルのテーブル面との間に隙間が形成されて粉碎原料が導入し易くなり効率的に破碎できる。また破碎原料の粒間同士を圧縮して破碎することができ、粉碎ローラ及び回転テーブルの摩耗や傷の発生が少なくなる。また粒間同士が点接触するため、圧縮力が集中荷重となり、破碎効率を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施形態の縦型粉砕機の粉砕ローラの説明図である。

【図2】突起部を備えた縦型粉砕機の粉砕ローラの説明図である。

【図3】縦型粉砕機の構成概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の縦型粉砕機の粉砕ローラの実施形態を添付の図面を参照しながら、以下詳細に説明する。

【0014】

10

〔縦型粉砕機10〕

図3は縦型粉砕機の構成概略図である。図3に示すように縦型粉砕機10は、ケーシング12と、回転テーブル14と、回転テーブル14の上面外周部を円周方向に等分する位置に配置した複数の粉砕ローラ16と、回転テーブル14の外周に沿って形成した環状通路40と、ケーシング12の上部に設けた分級手段30と、回転テーブル14の外周縁部上に取り付けたダムリング48を主な基本構成としている。

【0015】

粉砕ローラ16は、支点となる下部ケーシング12Bに回動自在に軸着した上部アーム20と、上部アーム20と一体に形成した下部アーム22とを介して油圧シリンダ24のピストンロッドに連結されている。粉砕ローラ16は油圧シリンダ24の作動によって回転テーブル上面14Aに横圧されて、回転テーブル14に粉砕原料を介して従動することによって回転する。

20

【0016】

ケーシング12の回転テーブル上面14Aの上方には、分級手段30が設けられている。

分級手段30は、回転軸30aと、回転羽根30bと、固定羽根30cを備えている。回転軸30aはケーシング12の上面から下方へ垂下し、外部の駆動モータ（不図示）により回動自在な構成である。回転軸30aの下部には、回転軸30aを軸心として環状に複数の回転羽根30bが並んで形成されている。さらに、回転羽根30bの外周には、複数の固定羽根30cが並んで形成されている。回転羽根30b及び固定羽根30cはいずれも、長手方向が回転軸30aの軸心と平行に配置されており、ケーシング12内を上昇してきた熱空気は、回転軸30a軸心と平行な羽根の隙間から供給される。このような構成の分級手段30は、回転軸30aと共に回転羽根30bが回転し、固定羽根30cと回転羽根30bを通過した微細な粉粒体（微粉）のみが上部取出口44から排出される。

30

【0017】

固定羽根30cの下端部には、内部コーン30e及びフィード管30fが設けられている。内部コーン30eは、上方から下方に向かって径が小さくなる漏斗状に形成し、フィード管30fは、内部コーン30eの下端に接続する円筒状に形成し、分級手段30を通過できなかった粉粒体を捕捉して、フィード管30fを介して下部の排出口から回転テーブル上面14Aへ供給する構造となっている。

40

【0018】

内部コーン30eには、原料投入シュート34が接続している。この原料投入シュート34を介して原料投入口32から回転テーブル上面14Aに原料が投入される。

原料投入シュート34から投入した原料は、回転テーブル上面14Aを渦巻き状の軌跡を描きながら回転テーブル上面14Aの外周部に移動して、回転テーブル上面14Aと粉砕ローラ16の間に噛み込まれ粉砕される。そして、粉砕された粉粒体の一部は、回転テーブル上面14Aの外縁部に周設されて原料の層厚を調整するダムリング48を乗り越えて、回転テーブル上面14Aの外周部とケーシング12の隙間である環状通路40へと向かう。ここで、下部ケーシング12Bの回転テーブル14の下方には、所定温度に加熱された熱空気を導入するためのガス導入口42を設けている。

50

## 【0019】

堅型粉砕機10の運転中において、ガス導入口42より熱空気を導入することによって、ケーシング12内において回転テーブル14の下方から分級手段30を通過して上部取出口44へと流れる熱空気の気流が生じている。

堅型粉砕機10内に投入した原料と、回転テーブル14と粉砕ローラ16に粉砕されて後述するダムリング48を乗り越えた粉粒体の一部は、環状通路40からの熱空気によって吹き上げられてケーシング12内を上昇し、分級手段30に到達する。

## 【0020】

ここで、径及び質量の大きな粉粒体は、分級手段30の固定羽根30c及び回転羽根30bを通過することができず、内部コーン30eに落下して再度粉砕ローラ16に噛み込まれて粉砕される。一方、径の小さな粉粒体は、隙間を開けて並べられた固定羽根30c及び回転羽根30bの間を抜けて分級手段30を通過して上部取出口44よりケーシング12外へ取り出される。

また、粉砕ローラ16に噛み込まれずそのまま環状通路40に達したような一部の極大の粒径の原料は、環状通路40より回転テーブル14の下方に落下して下部取出口46より堅型粉砕機10の外に取り出される。

## 【0021】

## 〔粉砕ローラ16〕

図1は本実施形態の堅型粉砕機の粉砕ローラの説明図である。図示のように粉砕ローラ16は、截頭円錐台形状であり、小径側と大径側の間の破砕面であって軸回りに沿って、大径側よりも小径側のローラ径を小さくした段差50を設けている。

段差50は、小径側の破砕面を回転テーブル上面14Aとほぼ平行となるように形成している。そして小径側から大径側に向けてテーパ形状に形成している。

このような構成の粉砕ローラ16は、従来のように破砕面の大径側と小径側が一直線状に形成された形状と異なり、小径側のローラ径が大径側よりも小さくなり、回転テーブル上面との隙間も大径側より小径側を大きく形成することができる。

## 【0022】

また粉砕ローラ16の小径側の破砕面からテーパ形状に渡って粗粉砕ゾーン、大径側の破砕面のうち小径側が粉砕ゾーン、回転テーブル14のダムリング48側が微粉砕ゾーンであり、微粉砕ゾーン<粉砕ゾーン<粗粉砕ゾーンの順にサイズが大きくなっている。粗粉砕ゾーンは粉砕ゾーン及び微粉砕ゾーンよりも回転テーブル上面との隙間が大きくなっている。このため粗粉砕ゾーンでは供給されたサイズの大きい粉砕原料が導入、すなわち入り込み易くなっている。

## 【0023】

## 〔作用〕

上記構成による本発明の堅型粉砕機の粉砕ローラの作用について、以下説明する。

## 【0024】

堅型粉砕機10の回転テーブル14を回転させると、油圧シリンダ24によって回転テーブル上面14Aに横圧された粉砕ローラ16も回転する。そして、原料投入口32から回転テーブル上面14Aに粉砕原料が投入されると、回転テーブル上面14Aに落下して回転テーブル上面14Aを渦巻き状の軌跡を描きながらテーブルの外周部に向かって移動して、回転テーブル上面14Aと粉砕ローラ16の間に噛み込まれ粉砕される。

粉砕ローラ16には粉砕面の小径側と大径側の間に段差を形成しており、供給された粉砕原料は、回転テーブル上面との隙間が大きい小径側の破砕面に入り易くなっている。小径側の破砕面は、回転テーブル上面とほぼ平行に形成しているため、粉砕ローラ16による圧縮力を回転テーブル上面に対して垂直に作用して食い込み易く、すなわち破砕し易くなっている。

次にテーパ形状の破砕面では小径側の破砕面よりも隙間、スペースが次第に狭くなっており、粒間の空隙が減少すると共に粒間破砕が行われる。

ここで図1中のW1は小径側の破砕力、W2は大径側の破砕力を示し、F1は小径側の

10

20

30

40

50

回転テーブル上面の粉碎物の遠心力、 $F_2$ は大径側の回転テーブル上面の粉碎物の遠心力を示している。一般的に破砕力 $W_1$ は $W_2$ よりも粉碎ローラの揺動中心から離れている（ $L_1 > L_2$ ）ため小さくなる。また遠心力 $F_1$ は $F_2$ よりも回転テーブルの回転中心に近い（ $r_2 > r_1$ ）ため小さくなる。 $F_1 < F_2$ で本実施形態の粉碎面に段差50を設けた粉碎ローラ16によれば、小径側の破砕面に供給された粉碎原料が溜まり易く破砕効率が向上する。

また、大径側の粉碎面、すなわち微粉碎ゾーンでは微粉分が多く存在し、圧縮力 $W_2$ が分散（クッション効果）されて、かつ遠心力 $F_2$ により素早く回転テーブル14のダムリング48を乗り越えて外部へ排出され易くなる。

#### 【0025】

このような本発明の縦型粉碎機の粉碎ローラによれば、粉碎原料の導入部となる小径側の破砕面と回転テーブルのテーブル面との間に隙間が形成されて粉碎原料が導入し易くなり効率的に破砕できる。また破砕原料の粒間同士を圧縮して破砕することができ、粉碎ローラ及び回転テーブルの摩耗や傷の発生が少なくなる。また粒間同士が点接触するため、圧縮力が集中荷重となり、破砕効率を向上できる。

#### 【0026】

##### 〔変形例〕

図2は突起部を備えた縦型粉碎機の粉碎ローラの説明図であり、(1)は側面図であり、(2)は回転テーブル上面の平面図である。図示のように回転テーブル上面14Aと粉碎ローラ16の小径側の粉碎面の間にテーブル面から突出した突起部60を形成している。この突起部60は、回転テーブル上面14Aで回転中心から放射状に形成している。

前述のように段差50を設けることにより粉碎ローラ16の小径側のローラ径が小さくなり、回転テーブル上面との隙間が大きくなっている。このため、この隙間に突起部60を設けることができる。供給された粉碎原料が破砕されて大径側に移動すると、粉碎ローラ16の回転力が低下して粉碎物と回転テーブルの間に滑り、噛み込み性能が低下してしまう。このため突起部60を設けることによって、供給された粉碎原料を破砕面に導入し易くすると共に、粉碎物と回転テーブルの間の滑りがなくなって、粉碎ローラと回転テーブル間の粉碎原料を介した圧縮力が効果的に作用して粉碎効率が向上する。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0027】

本発明は、石炭、バイオマス等の原料を回転テーブルの回転に従動する粉碎ローラで粉碎する縦型粉碎機に特に有用である。

#### 【符号の説明】

#### 【0028】

10 …… 縦型粉碎機、12 …… ケーシング、12B …… 下部ケーシング、14 …… 回転テーブル、14A …… 回転テーブル上面、16 …… 粉碎ローラ、20 …… 上部アーム、22 …… 下部アーム、24 …… 油圧シリンダ、30 …… 分級手段、30a …… 回転軸、30b …… 回転羽根、30c …… 固定羽根、30e …… 内部コーン、30f …… フィード管、32 …… 原料投入口、34 …… 原料投入シュート、40 …… 環状通路、42 …… ガス導入口、44 …… 上部取出口、48 …… ダムリング、50 …… 段差、60 …… 突起部。

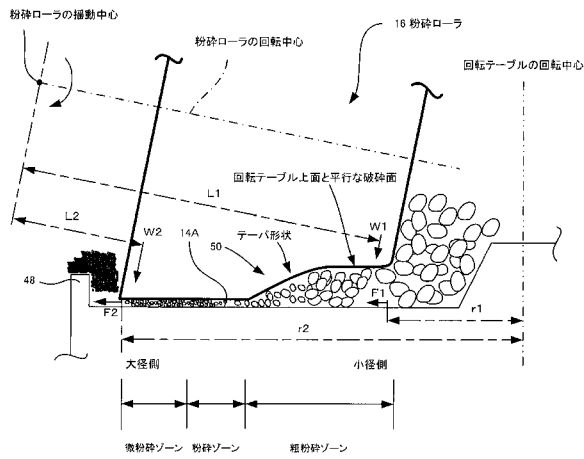
10

20

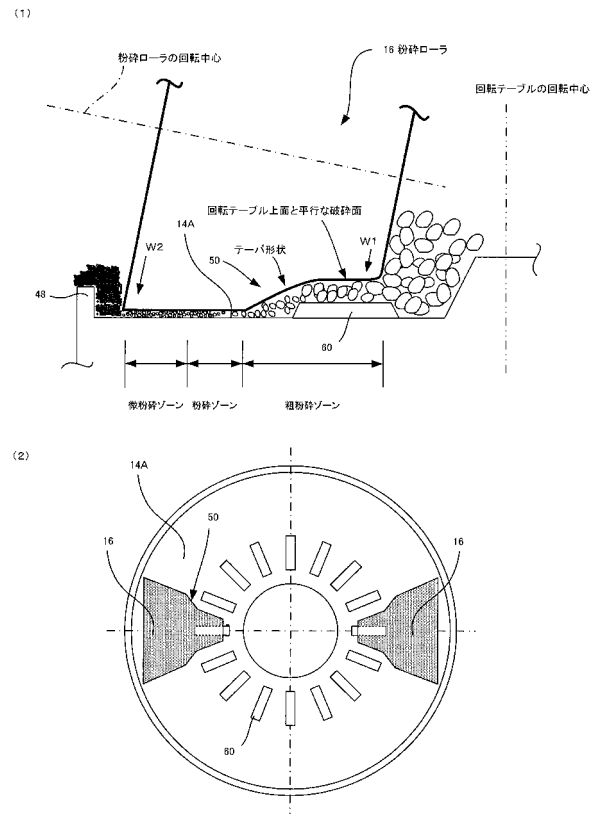
30

40

【図 1】



【図 2】



【図 3】

