

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4938411号
(P4938411)

(45) 発行日 平成24年5月23日(2012.5.23)

(24) 登録日 平成24年3月2日(2012.3.2)

(51) Int. Cl.		F I	
BO2C	13/288	(2006.01)	BO2C 13/288
BO2C	13/10	(2006.01)	BO2C 13/10
BO2C	13/14	(2006.01)	BO2C 13/14 Z

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-290829 (P2006-290829)	(73) 特許権者	505328085 古河産機システムズ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成18年10月26日(2006.10.26)	(74) 代理人	100066980 弁理士 森 哲也
(65) 公開番号	特開2008-104967 (P2008-104967A)	(74) 代理人	100075579 弁理士 内藤 嘉昭
(43) 公開日	平成20年5月8日(2008.5.8)	(74) 代理人	100103850 弁理士 田中 秀▲てつ▼
審査請求日	平成21年8月6日(2009.8.6)	(72) 発明者	林元 和智 栃木県小山市間々田2453-174
		審査官	土井 伸次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気流式粉碎機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原料を旋回気流で気流搬送しながら粉碎および分級をして微粉末を製造する気流式粉碎機であって、

ケーシングと、そのケーシング内に所定距離互いに離隔して設けた第一回転翼および第二回転翼とを有し、前記ケーシング内の第一回転翼の上流側に導入領域、第一回転翼と第二回転翼との間に粉碎領域、および第二回転翼の下流側に第一の分級領域を画成してなり、前記第一回転翼と第二回転翼の回転で旋回気流を発生させて原料の粉碎および分級を行うものであり、

前記導入領域および粉碎領域のうちの少なくとも一方を画成するケーシングの外周部にノズルを有し、当該ノズルは、前記ケーシング内に向けて前記旋回気流の旋回方向と同一方向に、圧縮して高圧にした気体を注入可能になっていることを特徴とする気流式粉碎機。

【請求項2】

前記ノズルは、前記ケーシングの周方向に適宜の間隔を隔てて複数設けられていることを特徴とする請求項1に記載の気流式粉碎機。

【請求項3】

前記ノズルのうち、前記導入領域を画成するケーシングの外周部に設けられるノズルは、前記第一回転翼の側に向けて、前記圧縮して高圧にした気体を注入可能になっていることを特徴とする請求項1または2に記載の気流式粉碎機。

10

20

【請求項4】

前記ケーシングおよび回転翼の軸線の向きは、重力の方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の気流式粉砕機。

【請求項5】

前記ケーシングの内壁面および回転翼のうちの少なくとも一方は、窒化珪素、炭化珪素、ジルコニア、アルミナなどのセラミックスや超硬合金等の耐摩耗材料で形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の気流式粉砕機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば農産物や鉱物等の各種の原料を粉砕および分級をして微粉末を製造する気流式粉砕機に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の気流式粉砕機としては、例えば特許文献1に記載の技術が知られている。

同文献に開示される気流式粉砕機は、ケーシングと、そのケーシング内に所定距離互いに離隔して設けた第一回転翼および第二回転翼とを有しており、ケーシング内の第一回転翼の上流側に導入領域、第一回転翼と第二回転翼との間に粉砕領域、および第二回転翼の下流側に分級領域が画成されている。ここで、第一回転翼と第二回転翼は、その周囲に複数の羽根が放射状に設けられており、これら二枚の回転翼の回転により、ケーシング内に旋回気流を発生させるようになっている。なお、第一回転翼の羽根は、原料を導入領域から粉砕領域へ導入しやすくするために、旋回のみでなく下流側への推力も与える気流を生じさせる形状となっている。

【0003】

そして、上記ケーシング内の導入領域に原料を導入し、第一回転翼と第二回転翼との二枚の回転翼の回転で旋回気流を発生させることで、導入した原料を旋回気流で気流搬送しながら粉砕および分級をして製品となる微粉末を回収可能になっている。

従来、この種の気流式粉砕機は、例えば大豆や茶葉、蕎麦などの食材や、樹脂やワックスなどの比較的比重の軽い原料に対し、熱を加えることなく微粉砕する用途に用いられており、得られる微粉末の熱変性による風味等の劣化を防止または抑制する上で好適である。

【特許文献1】特開2005-52711号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、微粉砕すべき原料が、例えば金属や鉱物のような比較的比重の重い原料の場合は、回転翼で発生する気流のみでは、粉砕に必要な十分な旋回気流を得るには不十分なきがあり、ケーシングの底部に原料が沈降してしまうことがあった。

そこで、本発明は、このような問題点に着目してなされたものであって、例えば金属や鉱物のような比較的比重の重い原料を微粉砕する場合であっても、その粉砕に必要な十分な旋回気流を得うる気流式粉砕機を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明は、原料を旋回気流で気流搬送しながら粉砕および分級をして微粉末を製造する気流式粉砕機であって、ケーシングと、そのケーシング内に所定距離互いに離隔して設けた第一回転翼および第二回転翼とを有し、前記ケーシング内の第一回転翼の上流側に導入領域、第一回転翼と第二回転翼との間に粉砕領域、および第二回転翼の下流側に第一の分級領域を画成してなり、前記第一回転翼と第二回転翼の回転で旋回気流を発生させて原料の粉砕および分級を行うものであり、前記導入領域および粉砕領域のうちの少なくとも一方を画成するケーシングの外周部にノズルを有し、当該ノズ

10

20

30

40

50

ルは、前記ケーシング内に向けて前記旋回気流の旋回方向と同一方向に、圧縮して高圧にした気体を注入可能になっていることを特徴としている。

【0006】

本発明に係る気流式粉碎機によれば、導入領域および粉碎領域のうちの少なくとも一方を画成するケーシングの外周部に設けたノズルから、ケーシング内に向けて旋回気流の旋回方向と同一方向に圧縮して高圧にした気体を注入可能なので、その注入された圧縮して高圧にした気体を回転翼で発生された旋回気流に合流させることによって旋回気流を強化することができる。そのため、例えば金属や鉱物のような比較的比重大い原料を微粉碎する場合であっても、その粉碎に必要な十分な旋回力をもつ旋回気流を得ることができる。また、そのような比較的比重大い原料を微粉碎する場合であっても、ケーシングの底部に原料が沈降してしまうことを防止または抑制することができる。なお、「圧縮して高圧にした気体」としては、例えば圧縮空気を例示できる。ここで、本願明細書での「高圧」とは、大気圧よりも高い圧力をいう。また、粉碎する原料の酸化を抑制する上では「圧縮して高圧にした気体」として、例えば炭酸ガスや窒素ガス等の不活性ガスを圧縮して高圧にしたものを好適に用いることができる。

10

【0007】

ここで、本発明に係る気流式粉碎機において、前記ノズルは、前記ケーシングの周方向に適宜の間隔を隔てて複数設けられていることは好ましい。このような構成であれば、複数のノズルによって上記圧縮して高圧にした気体を注入可能なので、回転翼で発生された旋回気流を強化する上でより好適である。

20

また、本発明に係る気流式粉碎機において、前記ノズルのうち、前記導入領域を画成するケーシングの外周部に設けられるノズルは、前記第一回転翼の側に向けて、前記圧縮して高圧にした気体を注入可能になっていることは好ましい。このような構成であれば、圧縮して高圧にした気体を第一回転翼の側に向けて注入可能なので、第一回転翼で発生させる下流側への旋回気流の推力に、圧縮して高圧にした気体の流れの力を付加することができる。そのため、下流側への旋回気流の推力を補助（強化）する上で好適である。

【0008】

また、本発明に係る気流式粉碎機において、前記ケーシングおよび回転翼の軸線の向きは、重力の方向に沿って配置されていることは好ましい。このような構成であれば、ケーシング内の旋回気流の中心を通る軸線と重力の方向とを同じ向きにすることができるので、ケーシングの底部に原料が沈降してしまうことを防止または抑制する上でより好適である。

30

【0009】

また、本発明に係る気流式粉碎機において、前記ケーシングの内壁面および回転翼のうちの少なくとも一方は、窒化珪素、炭化珪素、ジルコニア、アルミナなどのセラミックスや超合金等の耐摩耗材料で形成されていることは好ましい。このような構成であれば、気流式粉碎機の特徴である同体摩擦粉碎のみでなく、ケーシングの内壁面ないし回転翼との衝突による衝撃粉碎をも取り入れることができる。そのため、例えば金属や鉱物のような比較的比重大い原料や硬度の高い原料を微粉碎する上でより好適である。

40

【発明の効果】

【0010】

上述のように、本発明によれば、例えば金属や鉱物のような比較的比重大い原料を微粉碎する場合であっても、その粉碎に必要な十分な旋回気流を得うる気流式粉碎機を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の一実施形態について、図面を適宜参照しつつ説明する。

図1は本発明に係る気流式粉碎機の一実施形態を示す説明図、図2は図1での要部の断面図であり、同図(a)は図1でのA-A断面を示し、同図(b)は図1でのB-B断面を示している。

50

図1に示すように、この気流式粉砕機1は、重力方向(上下の方向)に対し、その軸線CLを水平に配置してなる横置き型であり、耐摩耗材料である超硬合金で形成されたケーシング3を有して構成されている。このケーシング3内には、ケーシング内に原料を導入する導入領域Rと、その導入された原料を粉砕する粉砕領域Cと、粉砕された微粉末を分級する分級領域Sとがそれぞれ画成されている。

【0012】

詳しくは、このケーシング3は、投入側ケーシング4および排出側ケーシング5によって構成されている。投入側ケーシング4は、その内壁面が、下流側から上流側に向けて径が漸減するテーパ壁37を有して形成されている。また、排出側ケーシング5は、中央部に位置する円筒形の部分と、その円筒形の部分から下流側に向けて径が漸減するテーパ壁38を有して形成されている。

10

【0013】

このケーシング3内には、投入側ケーシング4を貫通するシャフト10の前端(図1において左端)に、複数の回転翼として、第一回転翼28と第二回転翼29とを所定距離互いに離隔して有している。なお、これら第一回転翼28と第二回転翼29についても、上記ケーシング3同様に、耐摩耗材料である超硬合金で形成されている。

そして、投入側ケーシング4のテーパ壁37の内側かつ第一回転翼28よりも下流側の空間が導入領域Rとして画成されている。また、排出側ケーシング5の円筒形の部分の内側かつ第一回転翼28及び第二回転翼29の間の空間が粉砕領域Cとして画成されている。さらに、この排出側ケーシング5と第二回転翼29との間の空間及びその下流側のテーパ壁38に沿った空間が分級領域Sとして画成されている。そして、上記第一回転翼28および第二回転翼29には、ボス30、31の周囲に複数の羽根32、33が放射状に設けられている。第二回転翼29の羽根33の先端部には傾斜面34が形成され、この傾斜面34が排出側ケーシング5のテーパ壁38に対向している。なお、この気流式粉砕機1による原料を微粉砕後の微粉末の粒径は、この第二回転翼29の羽根33の先端部の傾斜面34とテーパ壁38との対向距離を調整することによって所望の粒径に設定可能になっている。

20

【0014】

そして、シャフト10はフレーム11にベアリングを介して回転自在に支持され、不図示のモータにより回転可能であり、これら第一回転翼28および第二回転翼29は、シャフト10とともに回転し、ケーシング3内に旋回気流RAを発生するようになっている。なお、第一回転翼28の羽根32は、原料を導入領域Rから粉砕領域Cへ導入しやすくするために、旋回のみでなく下流側への推力も与える気流を生じさせる形状となっている。

30

【0015】

さらに、上記投入側ケーシング4には、その上部に、原料の投入部としての原料投入通路15がシャフト10に対して垂直に形成されている。この原料投入通路15は、その下端出口がテーパ壁37に開口しており、導入領域Rに原料投入通路15から原料を投入可能になっている。

一方、分級領域Sの下流となる前端部には、排出側ケーシング5のテーパ壁38前端の開口部分に排出口40が設けられている。そして、この排出口40には、(以下不図示の)回収管の後端部が接続され、その回収管はバグフィルタを内蔵するとともに弁機構を有する回収ホッパに接続される。さらに、この回収ホッパには、ケーシング3内の空気を吸引可能な吸引ファンが付設されて、また、回収ホッパは、弁機構を介して粉砕された微粉末を回収タンクに回収可能になっている。

40

【0016】

ここで、図1に示すように、この気流式粉砕機1は、上記導入領域Rおよび粉砕領域Cを画成するケーシング3の外周部にノズル7,8をそれぞれ有している。

すなわち、同図に示すように、導入領域Rには導入領域用ノズル7が設けられ、また、粉砕領域Cには粉砕領域用ノズル8が設けられている。これら各ノズル7,8は、ともに横断面が円形をなしており、その内径は、ケーシング3の外周側から内周側に向けて徐々

50

に縮径するテーパ形状に形成されている。そして、これらノズル7, 8は、ケーシング3内に向けて、圧縮して高圧にした気体として圧縮空気RC, RBをそれぞれ注入可能になっている。なお、注入される圧縮空気RC, RBは、例えばコンプレッサに接続された圧力容器内に蓄えられており、その圧力容器が開閉弁等を介して各ノズル7, 8それぞれに接続されることで、各ノズル7, 8から圧縮空気RC, RBをそれぞれ噴射可能になっている。

【0017】

より詳しくは、上記粉砕領域用ノズル8は、図1に示すように、粉砕領域Cを画成する排出側ケーシング5の円筒形の部分に且つその軸方向での中央の位置に設けられている。そして、この粉砕領域用ノズル8は、図2(a)に示すように、ケーシング3の周方向に適宜の間隔を隔てて放射状に複数設けられている。本実施形態の例では、ケーシング3の周方向に90°の等間隔を隔てて4箇所設けられている。

10

【0018】

ここで、各粉砕領域用ノズル8は、図1に示すように、そのテーパ形状の軸線LBの向きが、気流式粉砕機1の軸線CLを含む断面(正面視)においては、ケーシング3の径方向と一致する方向に向けて配設されている。

また、図2(a)に示すように、各粉砕領域用ノズル8のテーパ形状の軸線LBの向きは、気流搬送方向から見たときには、上記旋回気流RAの旋回方向に沿った方向に向けて、且つ、ケーシング3の内壁面に対し若干中心側に向けて配設されており、これにより、ケーシング3内に向けて上記旋回気流RAの旋回方向と同一方向に、上記圧縮空気RBを注入可能になっている。

20

【0019】

一方、導入領域用ノズル7は、図1に示すように、導入領域Rを画成する投入側ケーシング4のテーパ壁37に開口して設けられている。そして、この導入領域用ノズル7は、上記粉砕領域用ノズル8同様に、図2(b)に示すように、ケーシング3の周方向に適宜の間隔を隔てて放射状に複数設けられている。本実施形態の例では、ケーシング3の周方向に適宜の間隔を隔てて3箇所設けられている。なお、同図で投入側ケーシングの下方に位置する二箇所の導入領域用ノズル7は、上記粉砕領域用ノズル8と同様の位置に設けられているが、投入側ケーシングの上方に位置する一箇所の導入領域用ノズル7については、原料投入通路15との相対位置を考慮して、原料投入通路15寄り(同図での反時計方向に30°ずれた位置)にずらして設けられている。

30

【0020】

ここで、各導入領域用ノズル7は、図1に示すように、そのテーパ形状の軸線LCの向きが、気流式粉砕機1の軸線CLを含む断面(正面視)においては、第一回転翼28の側に向けて、所定の傾斜角Cをもって配設されており、これにより、上記圧縮空気RCを第一回転翼の側に向けて注入可能になっている。

また、図2(b)に示すように、各導入領域用ノズル7は、そのテーパ形状の軸線LCの向きが、気流搬送方向から見たときには、上記旋回気流RAの旋回方向に沿った方向に向けて、且つ、ケーシング3の内壁面に対し若干中心側に向けて配設されており、これにより、ケーシング3内に向けて上記旋回気流RAの旋回方向と同一方向に、上記圧縮空気RCを注入可能になっている。

40

【0021】

次に、この気流式粉砕機1の作用・効果について説明する。

この気流式粉砕機1では、原料が原料投入通路15を介してケーシング3内の導入領域Rに投入される。そして、このケーシング3内で、その原料を同体摩擦によって微粉砕するものである。

詳しくは、この気流式粉砕機1を運転すると、原料投入通路15から原料と共に導入された空気が投入側ケーシング4のテーパ壁37に沿って旋回し、導入領域Rで旋回気流となる。そして、投入された原料は、その旋回気流と一緒に旋回し、遠心力によって半径方向外側に向かって流れる。さらに、ケーシング3内の空気は排出口40側の吸引ファン

50

で吸引され、導入領域 R と粉碎領域 C との間に差圧が生じる。この差圧によって、投入側吸気口 20 から導入領域 R に空気が連続して流れ込む。そして、導入領域 R と粉碎領域 C との間の差圧と第一回転翼 28 が巡回気流に付与する下流側（前方）への推力によって、導入領域 R で巡回する原料は、第一回転翼 28 の羽根 32 の間を通して粉碎領域 C に入る。

【0022】

そして、粉碎領域 C では、原料は粒子径の大きなもの程大きな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碎も生じて粉碎される。このとき、第二回転翼 29 は粉碎領域 C 内の原料が分級領域 S へ移動することをブロックする。このブロック作用は、第二回転翼 29 の表面に形成される気流のカーテンによって発生する。

10

【0023】

また、粉碎領域 C で粉碎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 29 の回転中心近傍に集まり、微粉末として吸引ファン（不図示）によって吸引されて排出口 40 に導かれる。そして、この微粉末は、排出口 40 から（以下、不図示の）回収管に排出され、空気と一緒にバグフィルタへ吸引され、バグフィルタで微粉末と空気とが分離されて、分離された微粉末は回収ホッパから回収タンクに回収される。

【0024】

一方、粒子径が大きく質量の大きな粒子は、吸引ファンによって吸引されるケーシング 3 内の空気に随伴せず、排出側ケーシング 5 のテーパ壁 38 に沿った分級領域 S の外周部に生じる上流側（後方）への戻り気流によって粉碎領域 C に戻り、粉碎される。

20

ここで、この気流式粉碎機 1 は、上述のように、導入領域 R および粉碎領域 C を画成するケーシング 3 の外周部にノズル 7, 8 を有しており、これらのノズル 7, 8 は、ケーシング 3 内に向けて巡回気流 R A の巡回方向と同一方向に圧縮空気 R B, R C をそれぞれ注入可能になっているので、その注入された圧縮空気 R B, R C を回転翼 28, 29 で発生された巡回気流 R A に合流させることによって巡回気流 R A を強化することができる。そのため、例えば金属や鉱物のような比較的比重大い原料を微粉碎する場合であっても、その粉碎に必要な十分な回転力をもつ巡回気流 R A を得ることができる。また、そのような比較的比重大い原料を微粉碎する場合であっても、ケーシング 3 の底部に原料が沈降してしまうことを防止または抑制することができる。

30

【0025】

さらに、この気流式粉碎機 1 によれば、ノズル 7, 8 は、ケーシング 3 の周方向に適宜の間隔を隔てて放射状に複数設けられているので、複数のノズルによって圧縮空気 R C, R B をそれぞれ注入することができる。そのため、回転翼 28, 29 で発生された巡回気流 R A を一層強化することができる。

また、この気流式粉碎機 1 によれば、ノズル 7, 8 は、気流搬送方向から見たときには、ケーシング 3 の内壁面に対し、若干中心側に向けて配設されているので、発生された巡回気流 R A の流れをできるだけ回転中心側に向かわせる上で好適である。つまり、比較的比重大い原料がケーシング 3 内の底部に滞留するのに対し、発生された巡回気流 R A の流れをできるだけ回転中心側に向かわせることによって、比重大い原料をケーシング 3 の内壁面に対して浮き上がらせるようにすることができる。

40

【0026】

また、この気流式粉碎機 1 によれば、ノズル 7, 8 のうち、導入領域 R を画成するケーシング 3 の外周部に設けられる導入領域用ノズル 7 は、第一回転翼 28 の側に向けて、圧縮空気 R C を注入可能になっているので、第一回転翼 28 で発生させる下流側への巡回気流 R A の推力に、圧縮空気 R C の流れの力を付加することができる。そのため、下流側への巡回気流 R A の推力を補助（強化）する上で好適である。

【0027】

また、この気流式粉碎機 1 によれば、そのケーシング 3 の内壁面および回転翼 28, 2

50

9は、耐摩耗材料である超合金で形成されているので、気流式粉碎機の特徴である同体摩擦粉碎のみでなく、ケーシング3の内壁面および回転翼28, 29との衝突による衝撃粉碎をも取り入れることができる。そのため、例えば金属や鉱物のような比較的比重大い原料や硬度の高い原料を微粉碎する上でより好適である。

【0028】

以上説明したように、この気流式粉碎機1によれば、例えば金属や鉱物のような比較的比重大い原料を微粉碎する場合であっても、その粉碎に必要な十分な旋回気流を得ることができる。

なお、本発明に係る気流式粉碎機は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しなければ種々の変形が可能である。

【0029】

例えば、上記実施形態では、そのケーシング3の内壁面および回転翼28, 29は、耐摩耗材料である超合金で形成されている例で説明したが、適用可能な耐摩耗材料は、超合金に限定されず、例えば窒化珪素、炭化珪素、ジルコニア、アルミナなどのセラミックス等の耐摩耗材料で形成することができる。これらの耐摩耗材料を用いても、ケーシング3の内壁面および回転翼28, 29との衝突による衝撃粉碎をも取り入れることができる。

【0030】

また、上記実施形態では、ケーシング3の内壁面および回転翼28, 29は、いずれも耐摩耗材料で形成されている例で説明したが、これに限定されず、ケーシング3の内壁面および回転翼28, 29のうちの少なくとも一方を耐摩耗材料で形成してもよい。また、ケーシング3の内壁面および回転翼28, 29を通常の鋼材等によって形成してもよい。しかし、同体摩擦粉碎のみでなく、衝撃粉碎をも取り入れて粉碎をする上では、ケーシング3の内壁面および回転翼28, 29のうちの少なくとも一方を耐摩耗材料で形成することが望ましく、また、ケーシング3の内壁面および回転翼28, 29を耐摩耗材料で形成することはより好ましい。

【0031】

また、上記実施形態では、粉碎領域用ノズル8は、ケーシング3の周方向に90°の間隔を隔てて4箇所には設けられており、また、導入領域用ノズル7は、ケーシング3の周方向に適宜の間隔を隔てて3箇所には設けられている例で説明したが、これに限定されず、例えばノズル7, 8は、図3に例示するように、少なくとも一箇所に設けられていれば、所望の圧縮空気RC, RBを注入し得て旋回気流RAを強化可能であり、また、図4に例示するように、ケーシング3の周方向に適宜の間隔を隔てて二箇所に設けた場合であっても、その作用・効果を奏するものであり、さらには、ノズル7, 8のうちのいずれか一方のみを有する構成としても、その作用・効果を奏するものである。しかし、回転翼28, 29で発生された旋回気流RAをより好適に強化する上では、上記実施形態のように、ノズル7, 8を共に備え、さらに、ノズル7, 8は、ケーシング3の周方向に適宜の間隔を隔てて放射状に複数設けられていることは好ましい。

【0032】

なお、上記例示した気流式粉碎機1のように、重力方向(上下の方向)に対し、その軸線CLを水平に配置してなる横置き型の場合には、ケーシング3の周方向でのノズル7ないし8を設ける位置は、図3ないし図4に示すように、ケーシング3の上下方向での少なくとも下側(X軸よりも下側)に設けることは好ましい。このような構成であれば、ケーシング3の底部に原料が沈降してしまうことを防止または抑制する上で好適である。特に、横置き型の気流式粉碎機において、ケーシング3の底部に原料が沈降してしまうことを好適に防止または抑制する上では、例えば図3に示すように、ケーシング3の上下方向での最も低い位置にノズル7ないし8を設けることは好ましい。

【0033】

また、上記実施形態では、ノズル7, 8は、その軸線LC, LBの向きが、気流搬送方向から見たときには、ケーシング3の内壁面に対し、若干中心側に向いて形成されている

10

20

30

40

50

例で説明したが、これに限定されず、ケーシング 3 内に向けて旋回気流 R A の旋回方向と同一方向に圧縮空気を注入可能であれば、気流搬送方向視での軸線の傾きは適宜設定可能である。例えば、ケーシング 3 内壁の接線に沿った方向から圧縮空気を注入するように構成してもよい。しかし、比重の重い原料をケーシング 3 の内壁面に対して浮き上がらせるようにする上では、ケーシング 3 の内壁面に対し、若干中心側に向かって圧縮空気 R C , R B を注入可能に構成することは好ましい。

【 0 0 3 4 】

また、上記実施形態では、気流式粉砕機 1 は、重力方向（上下の方向）に対し、その軸線 C L を水平に配置してなる横置き型の例で説明したが、これに限定されず、例えば図 5 に示すように、ケーシング 3 および回転翼 2 8 , 2 9 の軸線 C L の向きを、重力の方向に沿って配置してなる縦置き型とすることができる。なお、同図に示す例は、上記実施形態に対し、その軸線 C L を重力の方向に沿って配置した点のみが異なっている。このような構成であれば、ケーシング 3 内の旋回気流 R A の中心を通る軸線 C L と重力の方向とを同じ向きにすることができるので、ケーシング 3 の底部に原料が沈降してしまうことを防止または抑制する上でより好適である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【図 1】本発明に係る気流式粉砕機の一実施形態（横置き型）を説明する図であり、同図では軸線を含む断面を示している。

【図 2】図 1 に示す気流式粉砕機の要部の断面図であり、同図（ a ）は、図 1 での A - A 断面図、同図（ b ）は、図 1 での B - B 断面図である。

【図 3】本発明に係る気流式粉砕機でのノズルの配置の変形例を説明する図であり、同図は、図 2 に対応する図で示している。

【図 4】本発明に係る気流式粉砕機でのノズルの配置の変形例を説明する図であり、同図は、図 2 に対応する図で示している。

【図 5】本発明に係る気流式粉砕機の変形例（縦置き型）を説明する図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

- 1 気流式粉砕機
- 3 ケーシング
- 4 投入側ケーシング
- 5 排出側ケーシング
- 7 導入領域用ノズル
- 8 粉砕領域用ノズル
- 1 0 シャフト
- 1 1 フレーム
- 1 5 原料投入通路
- 2 8 第一回転翼
- 2 9 第二回転翼
- 3 0、3 1 ボス
- 3 2、3 3 羽根
- 3 4 傾斜面
- 3 7、3 8 テーパー壁
- 4 0 排出口
- R 導入領域
- C 粉砕領域
- S 分級領域
- R A 旋回気流
- R B 導入領域用ノズルからの圧縮空気（圧縮して高圧にした気体）
- R C 粉砕領域用ノズルからの圧縮空気（圧縮して高圧にした気体）

10

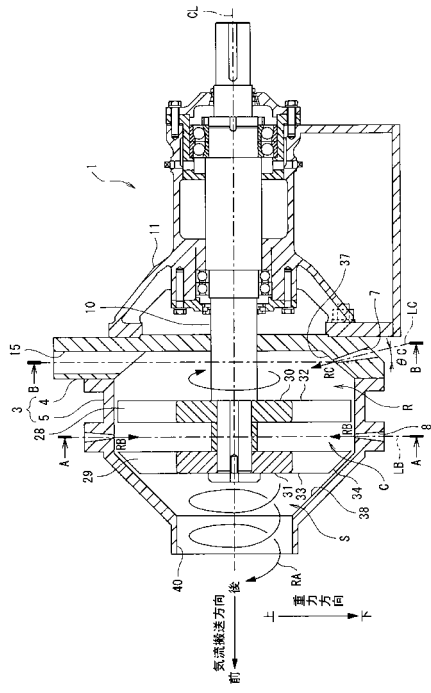
20

30

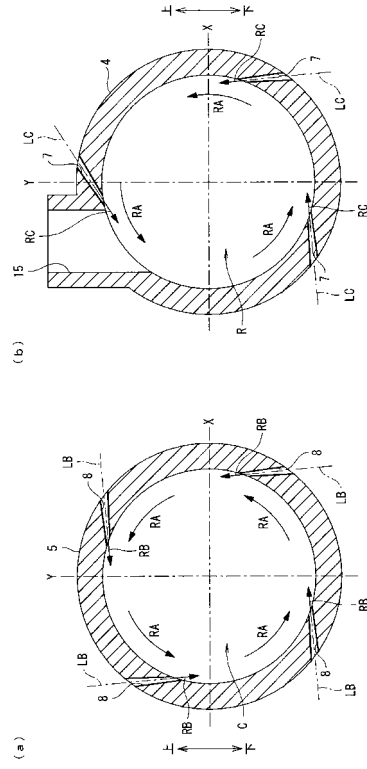
40

50

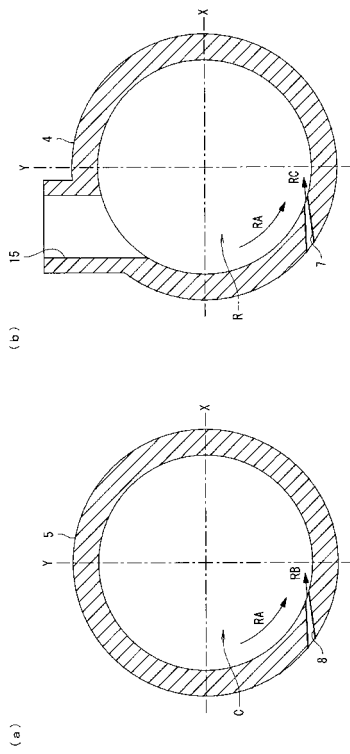
【 図 1 】



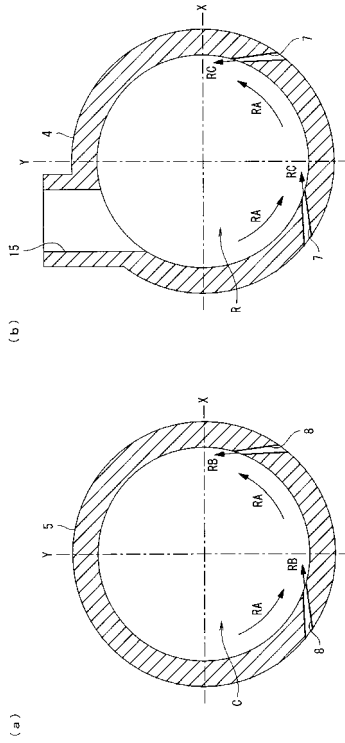
【 図 2 】



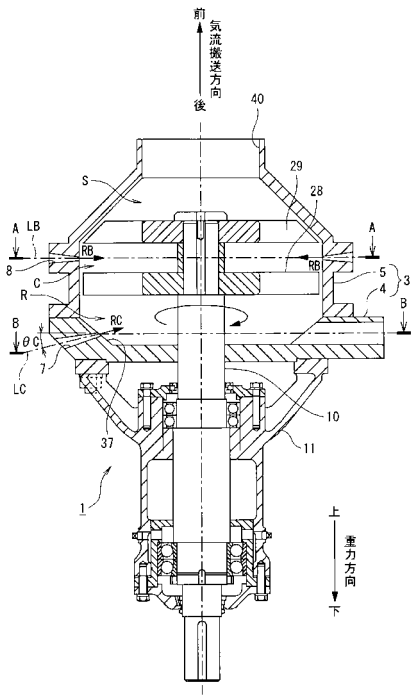
【 図 3 】



【 図 4 】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2006/001126(WO, A1)
特開2003-071307(JP, A)
特開昭59-073065(JP, A)
特開昭59-004453(JP, A)
特公昭30-002493(JP, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B02C 13/00