(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4868656号
(P4868656)

(45)発行日　平成24年2月1日(2012.2.1)　(24)登録日　平成23年11月25日(2011.11.25)

(51)Int.Cl.		F I		
B01F 7/04	(2006.01)	B01F	7/04	A
B01F 3/18	(2006.01)	B01F	3/18	
B01F 15/00	(2006.01)	B01F	15/00	B

請求項の数 1　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2001-124293 (P2001-124293)
(22)出願日　平成13年4月23日 (2001.4.23)
(65)公開番号　特開2002-316030 (P2002-316030A)
(43)公開日　平成14年10月29日 (2002.10.29)
審査請求日　平成20年4月23日 (2008.4.23)

前置審査

(73)特許権者　391040179
ツカサ工業株式会社
愛知県半田市中午町１７８番地
(74)代理人　100103207
弁理士　尾崎　隆弘
(72)発明者　加藤　文雄
愛知県半田市中午町１７８番地　ツカサ工業株式会社内
(72)発明者　上村　信作
愛知県半田市中午町１７８番地　ツカサ工業株式会社内

審査官　三崎　仁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】連続式粉粒体混合装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
粉粒体投入口、上部粉粒体排出口、該上部粉粒体排出口の下部に設けた隔壁、及び、前記上部粉粒体排出口よりも下方に設けた下部粉粒体排出口を有し、横長円筒状の粉粒体混合室を備えたハウジングと、
前記ハウジング内の粉粒体混合室内の中心に水平方向に、前記上部粉粒体排出口の下限よりも下側で前記下部排出口よりも上側に配置された回転軸と、
該回転軸から半径方向に延び出すパドルアーム及び該パドルアームの端部に固定され基部に向かって幅が漸減する部分を備える攪拌ブレードにて構成され、前記回転軸に複数本設置したパドルと、
前記上部粉粒体排出口及び下部粉粒体排出口からの粉粒体を受け入れる、前記上部粉粒体排出口、下部粉粒体排出口及び隔壁を囲むように前記ハウジングと一体に構成された排出ホッパと、を備え、
前記下部粉粒体排出口を閉じた状態で、前記粉粒体投入口から連続的に供給される粉粒体を前記パドルで攪拌し混合しながら前記上部粉粒体排出口へ横方向に移送し、前記隔壁を乗り越えて前記上部粉粒体排出口から粉粒体を連続的に溢流させ、
前記混合中または混合後、前記下部粉粒体排出口を開口し前記粉粒体混合室内の粉粒体を排出し、
前記粉粒体混合室内で回転する前記パドルの回転方向を時計又は反時計方向に順次変更可能とし、

前記攪拌ブレードを隣接する前記パドル同士で互いに交差する方向に傾斜させ、
前記粉粒体排出口にスライド式ゲートバルブを用いた粉粒体上部排出ゲートを採用し、該粉粒体上部排出ゲートが前記粉粒体混合室の内部から前記排出ホッパへ吐出される粉粒体の量を調節する手段を備え、
前記粉粒体排出口にスライド式ゲートバルブを用いた粉粒体下部排出ゲートを採用し、該粉粒体下部排出ゲートが前記粉粒体混合室の内部から前記排出ホッパへ吐出される粉粒体の量を調節する手段を備えたことを特徴とする連続式粉粒体混合装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は粉粒体の混合装置に係わり、詳しくは、粉粒体の混合処理を連続的に実行可能な連続式粉粒体混合装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来の混合装置は、貯留し、混合し、落下させる動作を繰り返し行うバッチ式を採用している。該バッチ式で行われる混合処理では、混合タイムの前後に、粉体の供給タイムと排出タイムを別途設ける必要がある。例えば、１時間に３トン処理したい場合、混合装置の容量が１バッチで１トンである場合は、処理時間は１バッチあたり２０分になる。各々の処理の時間配分を考える時、混合中の粉粒体はある程度滞留させる必要があることから、混合時間は比較的長く取る必要があり、そうすると混合タイムを１０分とした場合、２０分で１バッチ処理する必要上、後は供給タイムを５分、排出タイムを５分で各々実行する必要がある。供給を５分で実行するということは、１トンを５分で供給する必要があり、１時間単位に直すと１時間に１２トン（１２ｔ／ｈ）もの能力が必要になる。同様に、排出の場合も１時間に１２トンのペースで排出しないと間に合わず、１時間に３トンの粉粒体を混合するのに、供給と排出ではそれぞれ１２ｔ／ｈの能力が必要になる。
これはバッチ式の欠点であり、生産能力は３ｔ／ｈだが、バッチ式であるがゆえに前記供給能力及び排出能力を向上しないと間に合わない。要するに、連続式であれば３ｔ／ｈで供給と排出を行えば充分であるのに、バッチ式の場合は、該供給能力及び排出能力を１２トン／ｈにしないと全体で３ｔ／ｈの能力を発揮できないことになり、非常に処理効率が悪い。
また、排出に関しては、例えば、混合装置の下を全開にして１トンを一瞬にして落として排出する方法も考えられるが、一瞬にして落としたところで、また１５分後には次のバッチが来るので、結局１５分で１トン排出する必要がある。しかも、この場合では、混合装置の下に１トンのタンクが余計に必要となり、設備が大型化する。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

以上のように、従来のバッチ式混合装置では、処理効率が悪く、設備コストの増大と設備の大型化を招く。そこで、本発明は、上記のような従来の技術の有する種々の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、処理効率が高く、設備コストの削減と設備の小型化を実現した連続式の粉粒体混合装置を提供することにある。さらに、従来、連続式では難しいとされていた粉粒体と粉粒体の均一な混合処理を可能にすることをも目的とする。

【０００４】

【課題を解決するための手段及び効果】

上記課題に鑑み、請求項１記載の連続式粉粒体混合装置は、粉粒体投入口、上部粉粒体排出口、該上部粉粒体排出口の下部に設けた隔壁、及び、前記上部粉粒体排出口よりも下方に設けた下部粉粒体排出口を有し、横長円筒状の粉粒体混合室を備えたハウジングと、前記ハウジング内の粉粒体混合室内の中心に水平方向に、前記上部粉粒体排出口の下限よりも下側で前記下部排出口よりも上側に配置された回転軸と、該回転軸から半径方向に延び出すパドルアーム及び該パドルアームの端部に固定され基部に向かって幅が漸減する部

分を備える攪拌ブレードにて構成され、前記回転軸に複数本設置したパドルと、前記上部粉粒体排出口及び下部粉粒体排出口からの粉粒体を受け入れる、前記上部粉粒体排出口、下部粉粒体排出口及び隔壁を囲むように前記ハウジングと一体に構成された排出ホッパと、を備え、前記下部粉粒体排出口を閉じた状態で、前記粉粒体投入口から連続的に供給される粉粒体を前記パドルで攪拌し混合しながら前記上部粉粒体排出口へ横方向に移送し、前記隔壁を乗り越えて前記上部粉粒体排出口から粉粒体を連続的に溢流させ、前記混合中または混合後、前記下部粉粒体排出口を開口し前記粉粒体混合室内の粉粒体を排出し、前記粉粒体混合室内で回転する前記パドルの回転方向を時計又は反時計方向に順次変更可能とし、前記攪拌ブレードを隣接する前記パドル同士で互いに交差する方向に傾斜させ、前記上部粉粒体排出口にスライド式ゲートバルブを用いた粉粒体上部排出ゲートを採用し、該粉粒体上部排出ゲートが前記粉粒体混合室の内部から前記排出ホッパへ吐出される粉粒体の量を調節する手段を備え、前記下部粉粒体排出口にスライド式ゲートバルブを用いた粉粒体下部排出ゲートを採用し、該粉粒体下部排出ゲートが前記粉粒体混合室の内部から前記排出ホッパへ吐出される粉粒体の量を調節する手段を備えたことを特徴とする。

上記のように、粉粒体の混合処理工程を連続的に行うことにより、混合処理工程の処理効率が向上し、設備コストの削減、混合装置の小型化、及び空気輸送関係の周辺機器の小型化が可能となる。

【０００５】

連続式粉粒体混合装置は、前記回転羽根部材は、前記粉粒体混合室内にパドルアーム及び攪拌ブレードにて構成されるパドルを回転軸に複数本設置したものであることを特徴とする。このように、粉粒体混合室の内部に回転する複数のパドル設け、粉粒体を機械的に流動化させることにより、粉体と粉体の均一な混合が可能となり、混合処理効率が向上する。また、上流側の空気輸送関係の供給能力を低く抑えた省エネルギータイプの周辺機器が使用可能となる。

【０００６】

連続式粉粒体混合装置は、粉粒体混合室内で回転するパドルの回転方向を時計又は反時計方向に順次変更可能としたことを特徴とする。このように、粉粒体混合室の内部で回転するパドルの回転方向を時計又は反時計方向に順次変えることにより、粉粒体混合室の内部で混合処理されている粉粒体の滞留時間を調節することが可能になり、混合処理の最後の端量処理が容易となる。

【０００７】

連続式粉粒体混合装置は、攪拌ブレードを隣接するパドル同士で互いに交差する方向に傾斜させたことを特徴とする。このように、隣接するパドルの攪拌ブレードを互いに交差する方向に傾斜させることにより、粉粒体混合室の内部で攪拌される粉粒体を激しく流動させて混合処理を敏速かつ効果的に行うことが可能となる。

【０００８】

連続式粉粒体混合装置は、粉粒体混合室に粉粒体排出口を複数設け、該粉粒体排出口の一方にスライド式ゲートバルブを用いた粉粒体上部排出ゲートを採用し、該粉粒体上部排出ゲートが、前記粉粒体混合室の内部から前記粉粒体排出口へ吐出される粉粒体の量を調節する手段を備えたことを特徴とする。このように、粉粒体混合室の粉粒体排出口にスライド式ゲートバルブを用いた粉粒体上部排出ゲートを採用したことにより、混合処理工程中の粉粒体の吐出量を自由に調整することが可能となり、パドルの回転を停止させることなく連続的な粉粒体の混合処理工程が行うことが可能となる。前記粉粒体投入口から前記粉粒体混合室に供給される粉粒体の量を調整する手段を追加してもよい。

【０００９】

連続式粉粒体混合装置は、粉粒体混合室に粉粒体排出口を複数設け、該粉粒体排出口の一方にスライド式ゲートバルブを用いた粉粒体下部排出ゲートを採用したことを特徴とする。このように、粉粒体混合室の下部底部の粉粒体排出口に、粉粒体下部排出ゲートを設けたことにより、粉粒体混合室の内部に残留した粉粒体を容易に排除することが可能となる。

【００１０】
連続式粉粒体混合装置は、排出ホッパに定量性を有するスクリューフィーダ又はロータリーバルブを接続したことを特徴とする。このように、定量性を有する排出装置を設置することにより、定量的ではない状態で粉粒体混合装置から吐出されてきた場合であっても、スクリューフィーダ又はロータリーバルブの方で定量性を保つことが可能となる。
【００１１】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の粉粒体混合装置１の実施形態について図１～図４を参照して説明する。実施形態の粉粒体混合装置１は、図に示した通り、横長円筒形状のハウジング２、ハウジング２の内部に形成されている横長円筒形状の粉粒体混合室３、ハウジング２の上部又は側部に粉粒体混合室３に連通させて設けられ外部から投入される原料を粉粒体混合室３に供給する粉粒体供給部４、粉粒体供給部４に設けられた粉粒体投入口５、粉粒体混合室３の下流側の領域、例えばハウジング２の上部又は側部（ここでは隔壁６上部）に設けられ太線矢印の通り、粉粒体を溢流させる粉粒体排出口７と、粉粒体排出口７に設けられている粉粒体上部排出ゲートバルブ８と、粉粒体混合室３の下部底部に設けられた粉粒体排出口９と、粉粒体排出口９に設けられている粉粒体下部排出ゲート１０と、を備えている。混合室３の内部圧力によっては、必要に応じて、粉粒体供給部４にエアロック機能を備えたロータリーバルブ（図示略）を設け、粉粒体の噴き出しを防止することができる。
【００１２】
また、前記の粉粒体上部排出ゲートバルブ８は粉粒体混合室３の出口側となる粉粒体排出口７に取り付けられているが、この粉体用スライド式ゲートバルブは、粉粒体を下流側に排出する際に開閉動作を行う一種のバルブ装置である。この粉体用スライド式ゲートバルブは、平面視で略正方形、正面視で長方形、側面視で横長のリング帯状の扁平な小判形状のシール部材と、シール部材を上下に摺動するゲート板と、このゲート板が移動可能な状態に組込まれている開口部を備えたケーシング部と、ゲート板を開閉するための流体圧アクチュエータである一対のエアシリンダ部とから構成されたものであり、詳細は割愛する。本実施形態では、粉粒体混合室３の粉粒体排出口７に、粉粒体用スライド式ゲートバルブのケーシング部の開口部が合致させて取り付けられている。
【００１３】
さらに、粉粒体混合装置１は、粉粒体混合室３の内部に回転自在に水平に取り付けられている回転軸１１（ここでは一軸構造）、回転軸１１を回転自在に支持し、隔壁６と側壁２ａに夫々取り付けられている駆動側ベアリングユニット１２及び従動側ベアリングユニット１３、回転軸１１の外径面に複数枚所定間隔又は適宜間隔で取り付けられているパドル１５を備えている。
【００１４】
粉粒体混合室３の内部は、図２に示した通り、内部が空洞の円筒形状を成し、この粉粒体混合室３に粉粒体供給部４が連通するように形成されている。これにより、粉粒体供給部４の粉粒体投入口５に投下された粉粒体は、粉粒体供給部４を通過して粉粒体混合室３の内部に供給されるようになっている。粉粒体混合室３の中心部には、回転軸１１が貫通されており、この回転軸１１の外径面には、パドル１５が取り付けられている。パドル１５は、図１に示した通り、回転軸１１の軸線に対して均等間隔で複数本取り付けられている。パドル１５は、回転軸１１から外周方向に突設されたパドルアーム１６とパドルアーム１６の先端に取り付けられている攪拌ブレード１７とから構成されている。攪拌ブレード１７は、板面が回転軸１１に対して適宜斜めになるように取り付けられており、粉粒体混合室３の内部に供給された粉粒体を、斜めに取り付けられた攪拌ブレード１７で掻き上げて粉粒体を混合するようになっている。なお、攪拌ブレード１７は同様の効果が期待できれば、他の形状や配置でも構わない。パドル１５は、パドルアーム１６に固定されている攪拌ブレード１７の板面の傾斜の向きが、隣接するパドル１５同士で互い違いに交差する方向を向くように固定されていることが好ましい。
【００１５】

即ち、パドル１５は、回転軸１１に対して所定角度（ここでは概ね１０度～１８０度の範囲）で、且つ、軸線方向の左端から右端にわたって所定間隔或いは適宜間隔で半径方向に突設された複数（ここでは１１本）のパドルアーム１６を備え、パドルアーム１６の先端にＴ字形状等各種の形状の攪拌ブレード１７が半径方向軸線に対して適宜の角度で取り付けられ、粉粒体を掻き揚げるように構成している。攪拌ブレード１７の向きは同一方向でも良いし、攪拌ブレード１７の向きは隣接するもの同士で交差する方向に設定されても良く、掻き揚げ力の方向が交差すると、一層、攪拌が効果的に行なわれることがある。例えば、１本ずつ交互に、複数本毎（例えば２本と１本とを交互に）方向を交差させても良い。この攪拌ブレード１７は、先端部分となる前縁が緩い弧状面に形成されており、混合室３の内部を回転する際に、内筒面と前縁との間隙を一定に保つようになっている。この複数のパドル１５により均質的な粉粒体の混合ができる。また、パドル１５の本数を比較的減らしても、有効な混合効果がある。羽根の本数が少ないと、衛生面での不安を減少できる。食品関係の粉粒体では、最近、汚染に対して非常に関心が高まっており、羽根の枚数が少ないと汚染の恐れが減少する効果があるからである。なお、攪拌ブレード１７、１７’、１７”は、図３（ａ）～（ｃ）に示す通り、種々の形態を取り得る。

【００１６】

また、粉粒体混合装置１は、駆動側ベアリングユニット１２の外部に取り付けられて回転軸１１を駆動するギアードモータ１８（駆動力伝達機構を備え間接的に駆動するものでも良い。）と、ハウジング２の出口側領域を覆うように取り付けられ、粉粒体混合室３の粉粒体排出口７から溢流する粉粒体を下方に排出する粉粒体排出ホッパ２０と、粉粒体排出ホッパ２０の下部の放出口２１に接続されているロータリーバルブ２２（ここではエアロック機能を設けることもある）とを備えている。ロータリーバルブ２２は、粉粒体をロータの回転力を利用して下流側に移送し、下流に輸送するものであり、ロータはケーシングの外部に備えられているギアードモータ（図示略）で回転駆動されるようになっている。

【００１７】

粉粒体混合室３の下部底部の粉粒体排出口９に取り付けられている粉粒体下部排出ゲート１０は、前記で説明した粉体用スライド式ゲートバルブ８と同様のものが採用されている。その為、粉粒体下部排出ゲート１０は、構造及び粉粒体混合室３の粉粒体排出口９への取り付け方法は、前記粉粒体上部排出ゲートバルブ８と同様であるが、ゲート板の移動方向が水平方向であり、前記ゲートバルブ８のゲート板とは直交している。

【００１８】

粉粒体排出ホッパ２０の下部の放出口２１に接続されているロータリーバルブ２２に代えて、スクリューフィーダ２５とすることもできる。図４に示した通り、横長のケーシング２６の内部に粉粒体を搬送するスクリューシャフト２７が貫装されており、粉粒体排出ホッパ２０の放出口２１からスクリューフィーダ２５のケーシング２６の内部に供給された粉粒体をスクリューシャフト２７のフィン２８で搬送して下部に排出する構造である。スクリューシャフト２７は、ケーシング２６の一端の外部に備えられているギアードモータ２９で駆動されるようになっている。

【００１９】

なお、図示は略すが、粉粒体混合室３内部に粉体レベル計、或いは、粉粒体排出ホッパ２０内に粉粒体レベル計、或いは流量計等を備え、それらの信号を検出することで、溢れ量を計算して、粉粒体上部排出ゲート８及び／又は粉粒体下部排出ゲートバルブ１０のゲート板の位置を自動的に調整する制御装置３０とする。

【００２０】

次に、本実施形態の粉粒体混合装置１の動作について説明する。本実施形態では、従来のバッチ式混合装置と異なり粉粒体の混合処理を連続的に行うものであり、その連続式粉粒体混合処理について以下に説明する。

まず、製粉工場などの原料供給ラインを粉粒体供給部４の粉粒体投入口５に接続し、混合処理を行う複数の種類の異なる粉粒体の原料を粉粒体混合室３に投入する。この粉粒体の投入工程は、粉粒体混合室３の容量によりほぼ充満となる分量が決められおり、この数値

に応じて計量機などで計量された粉粒体が、原料供給ラインから粉粒体混合室３の内部に供給される。制御装置３０のスタートボタンをＯＮとし、粉粒体上部排出ゲートバルブ８が開放され、制御装置３０は、粉粒体上部排出ゲートバルブ８に設けられているセンサからのゲート開信号を読み込み、粉粒体供給部４の上流側に接続されている粉粒体の空気輸送装置を始動させる。これにより、粉粒体混合室３の内部には混合処理を行う粉粒体が連続的に供給されることになる。つまり、運転中は、粉粒体上部排出ゲートバルブ８は開状態であるが、粉粒体下部排出ゲート１０は閉状態とする。粉粒体混合室３の内部に所定の分量の粉粒体が投下されてほぼ充満状態となると、制御装置３０は、ギアードモータ１８に運転信号を出力して混合処理工程を開始する。

【００２１】

ギアードモータ１８が始動すると、ギアードモータ１８の駆動力は、駆動側ベアリングユニット１２と従動側ベアリングユニット１３を介して回転軸１１に伝達される。回転軸１１が回転を始めると、複数のパドル１５は、図中矢印のように回転を始める。粉粒体混合室３の内部で複数のパドル１５が回転を始めると、パドルアーム１６に固定されている攪拌ブレード１７が、粉粒体混合室３の内部に充満されている粉粒体を掻き上げながら回動する。この際、隣接するパドル１５は、板面が互いに交差する向きで回動するため、このパドル１５の角度によって、混合処理を行われている粉粒体は、隣接する２枚の攪拌ブレード１７で挟まれるように回転軸１１の外周方向に押し出されることになる。このように、パドル１５により混合処理を実行すると、粉粒体は粉粒体混合室３の内部で激しく流動化されて混合処理が促進され、最後にオーバーフロー状態となり非常に効果的である。パドル１５以外にも、センターに排出口としてスクリューモデル若しくはゲートを設けて、リボンミキサーで混合処理を実行する手段も考えられるが、この場合はオーバーフローしにくいという難点がある。

【００２２】

ここでは、粉粒体混合室３の容量の約半分の充満状態が、ほぼ１００％の充満率であり、ここを基準として最大値・最小値がプラスマイナス２０％から４０％位までが、粉体が混合される好適な充満率であり、これより多すぎるとオーバーロールを起こし、少なすぎると上手く掻き上げることができない。従来の混合装置は充満率を高くするために、貯留し、混合し、落下させる動作を繰り返し行うバッチ式を採用していたが、本実施形態では、上記充満率の範囲で、粉粒体を連続的に混合しながら排出させる構造が可能となる。

【００２３】

粉粒体混合室３の内部で連続的に行われる混合処理工程の攪拌処理時間は、粉粒体混合室３の容量や混合処理する粉粒体の種類により任意に決められる。また、制御装置３０は、粉粒体上部排出ゲートバルブ８にゲート調整信号を出力し、これにより、粉粒体上部排出ゲートバルブ８は、エアシリンダ部が作動してゲート板が調整され、粉粒体混合室３の粉粒体排出口７の開口面積が制御できる。

なお、粉粒体上部排出ゲートバルブ８のゲート板スライド量は、開度を変更することにより、粉粒体混合室３の内部から粉粒体排出口７へ吐出されるの粉粒体の量を調節することができるが、それと共に粉粒体投入口５から粉粒体混合室３に供給される粉粒体の投下量を調整する手段を備えても良い。

【００２４】

粉粒体が粉粒体投入口５から粉粒体混合室３の内部に連続的に送り込まれると、粉粒体混合室３の内部では、パドル１５により混合処理が続行中の粉粒体が空気と共に流動化して充満しているため、粉粒体投入口５から粉粒体混合室３の内部に押し込まれる新しい粉粒体の圧力により、粉粒体混合室３の内部のパドル１５で攪拌されてオーバーフロー状態となった粉粒体が粉粒体排出口７から連続的に溢れ出ることになる。

なお、該ゲートの開閉によりある程度の溢れ量の調整はできるが、定量性を有さない状態で吐出されたとしても、後述するスクリューフィーダ２５或いはロータリーバルブ２２は定量性をもった排出装置であり、そちらの方で定量性を保つことが可能であるので特に問題はない。

【００２５】
そして、粉粒体混合室３の粉粒体排出口７から吐出された粉粒体は、粉粒体排出ホッパ２０の内部に投下される。粉粒体排出ホッパ２０の内部に投下された粉粒体は自然落下し、粉粒体排出ホッパ２０の放出口２１からロータリーバルブ２２の内部に供給される。ロータリーバルブ２２に供給された粉粒体は、ケーシングの内部に備えられているロータの内部に供給される。ロータはギアードモータ（図示略）で回転されているため、ロータリーバルブ２２の上流側から下流側に粉粒体を順次送り出す。
【００２６】
スクリューフィーダ２５である場合には、供給された粉粒体は、ケーシング２６の内部に貫装されているスクリューシャフト２７のフィン２８に搭載される。スクリューシャフト２７はギアードモータ２９で駆動されているため、回転するスクリューシャフト２７のフィン２８により搬送され下流側に取り付けられた粉粒体搬送パイプ１４に送出する。
【００２７】
なお、最後の混合工程が終了して粉粒体混合室３の内部に残留した粉粒体を排除させるときや、一時的に充満されている粉粒体を排出する際は、粉粒体下部排出ゲート１０を開状態にして粉粒体排出口９から排出する。
【００２８】
さらに、必要により、パドル１５の回転を正逆転すると、正転すれば粉粒体が送りだせる形になり、逆転すると粉粒体を送りださないような力が働くわけである。これにより、粉粒体混合室３内の粉粒体の滞留時間を調整することができ、最後の端量処理も簡単である。以下詳細に説明する。
混合の流れは予め設定されているので、混合時間を多く必要とする場合は、攪拌ブレード１７を粉粒体が戻されるような角度にしなければいけない。反対にそれほど混合時間を長くする必要がないという場合には、攪拌ブレード１７を粉粒体を送り出すような角度にする。ただ、粉粒体を戻す方向に設定しても、原料は常に送られてくるわけで、戻しては溢れ出てきての繰り返しとなり、徐々に、排出の方に粉粒体が移動する。要は、混合時間の必要性によって使い分けるのである。
食品等の場合は、変質を防止する必要があるが、食品にかぎらず、粉粒体の混合室３内での滞留時間を長く設定する必要がある場合でも、粉粒体の製品品質を向上することが可能である。そうした場合、回転軸１１の正転を粉粒体の排出側ではなくて、粉粒体を戻す側になるように攪拌ブレード１７の角度を設定しておくと良い。
つまり、攪拌ブレード１７の角度は戻り側又は送り出し側いずれかに揃えておいて、ギアードモータ１８を正逆転するように制御するのである。パドル１５の回転方向はギアードモータ１８を正転、逆転を転換することによって変えられるが、空気の流れは容易に変えられないからである。そのために、混合の条件によって、正転をメインにするか、逆転をメインにするかで攪拌ブレード１７を設計時に変える必要があるのである。
また、粉粒体の混合室３内の滞留時間は、回転軸１１の回転速度でも調整できることがある。
一日の生産を終了する場合、回転軸１１を逆転させて送りだせば良い。それが最後の端量処理ということである。
なお、粉粒体の滞留時間の調整は制御装置３０からのコマンドによって行なわれる。
【００２９】
このように、本実施形態の粉粒体の混合装置１によれば、以下の効果を生じる。
（１）粉粒体の混合処理工程を連続式に行えるようにしたことにより、混合処理工程の処理効率が短時間で効果的に行うことが可能となる。
（２）粉粒体の混合処理工程を連続的に行えるようにしたことにより、装置本体の小型化と空気輸送関係の周辺機器の小型化が可能となる。
（３）粉粒体混合室３の内部に回転する複数のパドル１５設け、粉粒体を機械的に流動化させることにより、上流側の空気輸送関係の供給能力を低く抑えた省エネルギータイプの周辺機器を使用することが可能となる。

（４）粉粒体混合室３の内部に回転する複数のパドル１５を設け、この隣接するパドル１５の攪拌ブレード１７を互いに交差する方向に傾斜させたことにより、粉粒体混合室３の内部で攪拌される粉粒体を激しく流動させて混合処理を敏速かつ効果的に行うことが可能となる。
（５）粉粒体混合室３の内部で回転するパドル１５の回転方向を時計または反時計方向に順次変えることにより、粉粒体混合室３の内部で混合処理されている粉粒体の滞留時間を調節することが可能となり、混合処理の最後の端量処理が容易となる。
（６）粉粒体混合室３の粉粒体排出口７にスライド式ゲートバルブを用いた粉粒体上部排出ゲートバルブ８を採用したことにより、混合処理工程中の粉粒体の吐出量を自由に調整することが可能となり、パドル１５の回転を停止させることなく連続的な粉粒体の混合処理工程が行うことが可能となる。
（７）粉粒体混合室３の下部底部の粉粒体排出口９に、粉粒体下部排出ゲート１０を設けたことにより、粉粒体混合室３の内部に残留した粉粒体を容易に排除することが可能となる。
（８）装置全体をコンパクトでシンプルな形状・構造としたことで、装置そのものがクリーンな状態を維持し、職場環境のクリーン化が可能となる。また、装置のハウジング２の外装パネル面や内部に粉粒体が付着したり残留することが少なく、装置の洗浄が極めて容易となる。
（９）装置全体をコンパクトにしたことで、工場等への設置面積を従来の装置に比較して２０パーセント以下にできるようになり、小規模な製粉工場への導入や据付が可能となり、あらゆる面で大幅なコストダウンが実現する。

【００３０】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲に於て、改変等を加えることが出来るものであり、それらの改変、均等物等も本発明の技術的範囲に含まれることとなる。

【図面の簡単な説明】

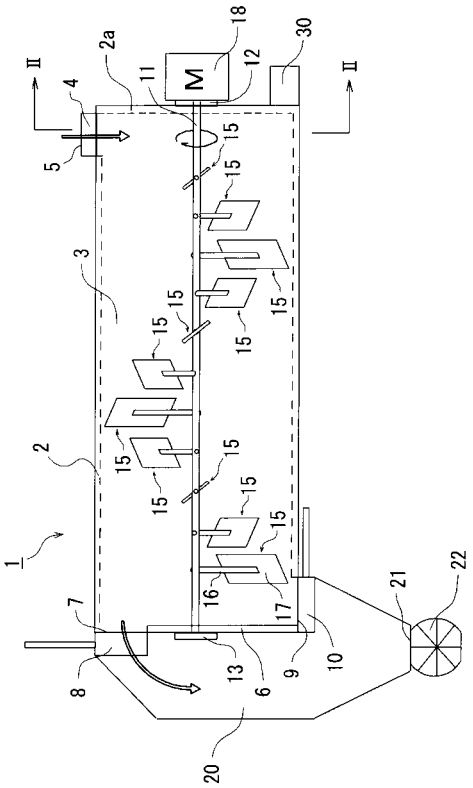
【図１】連続式粉粒体混合装置の横断面図である。
【図２】図１のＩＩ－ＩＩ断面図である。
【図３】（ａ）～（ｃ）は、攪拌ブレードの各種形状を示す正面図である。
【図４】スクリューフィーダの正面断面図である。

【符号の説明】

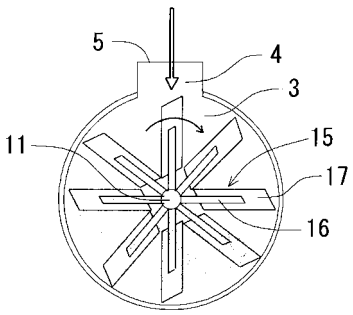
１　…　混合装置
２　…　ハウジング
３　…　粉粒体混合室
４　…　粉粒体供給部
５　…　粉粒体投入口
７，９…　粉粒体排出口
８　…　粉粒体上部排出ゲートバルブ
１０　…　粉粒体下部排出ゲート
１１　…　回転軸
１２　…　駆動側ベアリングユニット
１３　…　従動側ベアリングユニット
１４　…　粉粒体搬送パイプ
１５　…　パドル
１６　…　パドルアーム
１７　…　攪拌ブレード
１８　…　ギアードモーター
２０　…　粉粒体排出ホッパ
２１　…　放出口
２２　…　ロータリーバルブ

２５　…　スクリューフィーダ
３０　…　制御装置

【図１】

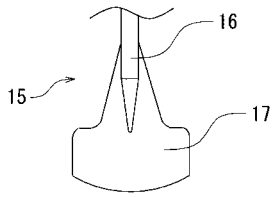


【図２】

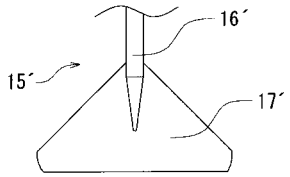


【図３】

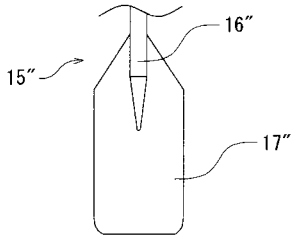
(a)



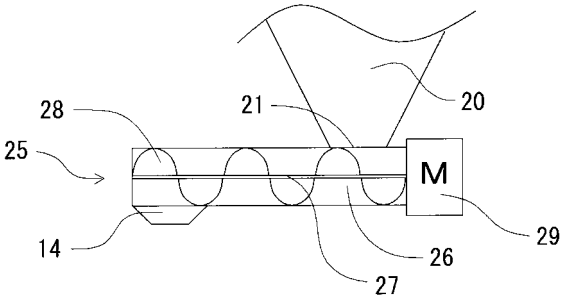
(b)



(c)



【図４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭５７－０５９６２２（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０８４３８６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３００７３５（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－０９１２３７（ＪＰ，Ｕ）
特開平１１－３２３９１３（ＪＰ，Ａ）
実開昭５５－１３３４５０（ＪＰ，Ｕ）
特開平０４－１８０８２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３４５１７８（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０１４１９９（ＪＰ，Ｕ）
特開平０２－０４０２３０（ＪＰ，Ａ）
実開平０６－０８７２９１（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B01F1/00-15/06