

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3884657号

(P3884657)

(45) 発行日 平成19年2月21日(2007.2.21)

(24) 登録日 平成18年11月24日(2006.11.24)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 G 19/387 (2006.01)
 B 6 5 D 88/26 (2006.01)
 B 6 5 D 88/32 (2006.01)
 B 6 5 D 90/48 (2006.01)
 GO 1 G 19/393 (2006.01)

GO 1 G 19/387 C
 GO 1 G 19/387 D
 GO 1 G 19/387 E
 B 6 5 D 88/26 Z
 B 6 5 D 88/32

請求項の数 10 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-23009 (P2002-23009)
 (22) 出願日 平成14年1月31日(2002.1.31)
 (65) 公開番号 特開2003-222552 (P2003-222552A)
 (43) 公開日 平成15年8月8日(2003.8.8)
 審査請求日 平成16年12月8日(2004.12.8)

前置審査

(73) 特許権者 505260556
 川西 勝三
 兵庫県西宮市苦楽園四番町7番39号
 (74) 代理人 100065868
 弁理士 角田 嘉宏
 (72) 発明者 川西 勝三
 兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製
 衡株式会社内
 (72) 発明者 碓水 和男
 兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製
 衡株式会社内
 (72) 発明者 岡村 剛敏
 兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製
 衡株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉粒体計量装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

粗投入用計量ホッパから供給される粗投入用の粉粒体と、複数の精密投入用計量ホッパのうち選択された精密投入用計量ホッパにより構成される組合せから供給される精密投入用の粉粒体とにより、目標重量から許容範囲内の重量の粉粒体を排出する粉粒体計量装置であって、

前記粗投入用計量ホッパと前記複数の精密投入用計量ホッパの全てに粉粒体を投入する投入装置と、

前記複数の精密投入用計量ホッパのそれぞれから溢れた粉粒体を前記粗投入用計量ホッパに集めるための集合ホッパと

を更に備えたことを特徴とする粉粒体計量装置。

【請求項2】

前記目標重量をWとし、前記粗投入用計量ホッパから供給される前記粗投入用の粉粒体の重量の目標値を目標重量のX%とし、全ての精密投入用計量ホッパの数をm個、m個の精密投入用計量ホッパのうち組合せに使用する精密投入用計量ホッパ数をn個とした場合に、前記粗投入用計量ホッパと全ての精密投入用計量ホッパとに保持されている粉粒体の重量の設定値Wsが、

$$W_s = W \times \{ X / 100 + (1 - X / 100) \times m / n \}$$

の関係を満たしていることを特徴とする請求項1記載の粉粒体計量装置。

【請求項3】

10

20

前記目標重量をWとし、前記粗投入用計量ホッパから供給される粗投入用の粉粒体の重量の目標値を目標重量のX%とし、全ての精密投入用計量ホッパの数をm個、m個の精密投入用計量ホッパのうち組合せに使用する精密投入用計量ホッパ数をn個とし、前記投入装置から落下中の粉粒体の重量である落差量をWdとした場合に、前記粗投入用計量ホッパと全ての精密投入用計量ホッパとに保持されている粉粒体の重量の設定値Wsが、

$$W_s = W \times \{ X / 100 + (1 - X / 100) \times m / n \} - W_d$$

の関係を満たしていることを特徴とする請求項1記載の粉粒体計量装置。

【請求項4】

前記複数の精密投入用計量ホッパのそれぞれには、粉粒体を摺り切るためのスクレーパが設けられ、該スクレーパによる前記精密投入用計量ホッパ内の粉粒体の摺り切りの後に前記組合せに使用する精密投入用計量ホッパの選択が行われることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の粉粒体計量装置。

10

【請求項5】

粉粒体の計量前に、前回の計量に於いて前記組合せに使用しなかった精密投入用計量ホッパ内の粉粒体を前記集合ホッパを介して前記粗投入用計量ホッパに排出するように構成されている請求項1乃至4の何れかに記載の粉粒体計量装置。

【請求項6】

粉粒体の計量前に、前回の計量に於いて前記組合せに使用しなかった精密投入用計量ホッパ内の粉粒体を排出しないように構成されている請求項1乃至4の何れかに記載の粉粒体計量装置。

20

【請求項7】

前回の計量に於いて精密投入用計量ホッパに残されている粉粒体の合計の重量をWrとした場合に、2回目以降の計量に際して前記投入装置から投入される粉粒体の投入量の設定値がWs - Wrである請求項5又は6記載の粉粒体計量装置。

【請求項8】

一又は複数の少量計量ホッパを更に備え、前記粗投入用計量ホッパから排出される粉粒体と、一又は複数の少量計量ホッパのうちの所定数の少量計量ホッパから排出される粉粒体とを前記粗投入用の粉粒体として排出するように構成され、前記粗投入用計量ホッパ及び前記所定数の少量計量ホッパに保持されている粉粒体の合計の重量が所定範囲を外れる場合に、粉粒体を排出する前記少量計量ホッパの数を増減して前記所定範囲の重量の粉粒体を前記粗投入用の粉粒体として排出するように構成されている請求項1乃至7の何れかに記載の粉粒体計量装置。

30

【請求項9】

前記目標重量Wからの許容範囲が± の計量精度が要求される場合に、前記複数の精密投入用計量ホッパのそれぞれから排出される粉粒体の重量の設定値が 以下である請求項1乃至8の何れかに記載の粉粒体計量装置。

【請求項10】

前記精密投入用計量ホッパは六角柱状であり、該六角柱の側面に形成された複数種類の容量の受容部を備えていること特徴とする請求項1乃至9の何れかに記載の粉粒体計量装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、粉粒体計量装置に関し、更に詳しくは、粉粒体投入に際して複雑な制御を必要とせず、しかも、目標重量や計量精度が変更された場合に、その変更に対応して粉粒体計量装置の構成を容易に変更することができる粉粒体計量装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、粉粒体の計量に於いては、計量速度と計量精度の向上を図るために、2段階投入方式の計量装置が用いられている。図7は、2段階投入方式に於ける投入重量及び投入

50

流速と投入時間との関係を表している。図7に示すように、2段階投入方式の計量装置では、計量速度を大きくするために、粉粒体の重量の計量値が目標重量(100%)の約90%に達するまでは大きな流速(大投入)で粉粒体が計量ホッパに供給され、次に、計量精度を高めるために残りの10%の粉粒体が小さな流速(小投入)で計量ホッパに供給される。

【0003】

このような2段階投入方式の計量装置に於いて、計量精度を維持したまま計量速度を更に増大させるには、(1)大投入の投入重量を上記約90%から更に大きくする、(2)大投入に於ける被計量物の流速を大きくする、等の方法が考えられる。しかしながら、(1)の大投入重量を大きくする方法では、図8に示すように、大投入から小投入の流速に切り替わる際にオーバーシュートが生じ、このオーバーシュートによって目標重量に達したと判断されて小投入が行われないう事態が生じる。この場合には、最終的に目標重量を大きく下回る計量値しか得られないことになる。(2)の大投入の流速を大きくする方法に於いても、大投入から小投入の流速に切り替わる際のオーバーシュートにより、最終的に目標重量以下の計量値しか得られない事態が生じる。更に、大投入から小投入への切換を行うための制御が必要となり、計量装置のコストが高くなるという欠点がある。また、計量精度を確保するためには時間を要する小投入を必ず行う必要があるため、計量速度をある程度以上大きくすることができないという問題がある。

10

【0004】

2段階投入方式の計量装置の欠点を解消するために、無段階方式の計量装置が開発されている。図9は、無段階方式に於ける投入重量及び投入流速と投入時間との関係を表している。無段階方式に於ては、大投入から小投入への切換に際してオーバーシュートが発生しないように、投入流速は所定の関数に基づいて連続的に大投入から小投入へ減少するように調節される。しかしながら、このような無段階方式の計量装置を実現する場合、大投入から小投入への無段階の制御が難しく、そのために計量装置のコストが高くなるという欠点がある。また、上記の2段階投入方式の場合と同様に、計量精度を確保するためには時間を要する小投入を必ず行う必要があり、そのために計量速度をある程度以上大きくすることができないという問題がある。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような計量しながら粉粒体を投入する方式に代わる高速な計量装置として、組合せ秤を粉粒体に応用することが検討されている。組合せ秤を粉粒体に応用する場合、目標重量の大部分の粉粒体を供給する粗投入用計量ホッパと、目標重量と粗投入用計量ホッパから投入される粉粒体の重量との差に相当する粉粒体を供給する複数の精密投入用計量ホッパとによって計量装置を構成することが考えられる。

30

【0006】

しかしながら、このような粉粒体計量装置では、精密投入用計量ホッパの組合せを決定して排出する制御機構と、粉粒体を排出した精密投入用計量ホッパのみに新たに粉粒体を供給するための制御機構とを粉粒体の投入装置に設けなければならない、計量装置の制御機構が複雑になるという問題点がある。また、一旦粉粒体計量装置を組み上げてしまうと、目標重量や計量精度が変更された場合に、その変更に対応して粉粒体計量装置の構成を容易に変更することができないという問題点もある。

40

【0007】

本発明はこのような問題点を解決するために為されたものであり、本発明の目的は、粉粒体投入に際して複雑な制御を必要とせず、しかも、目標重量や計量精度が変更された場合に、その変更に対応して粉粒体計量装置の構成を容易に変更することができる粉粒体計量装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の粉粒体計量装置は、粗投入用計量ホッパから供給される粗投入用の粉粒体と、複

50

数の精密投入用計量ホッパのうち選択された精密投入用計量ホッパにより構成される組合せから供給される精密投入用の粉粒体とにより、目標重量から許容範囲内の重量の粉粒体を排出する粉粒体計量装置であって、前記粗投入用計量ホッパと前記複数の精密投入用計量ホッパの全てに粉粒体を投入する投入装置と、前記複数の精密投入用計量ホッパのそれぞれから溢れた粉粒体を前記粗投入用計量ホッパに集めるための集合ホッパとを更に備えたことを特徴とする。

【0009】

このように、精密投入用計量ホッパから溢れた粉粒体を粗投入用計量ホッパに集める構成とすることにより、従来のように前回の計量で粉粒体を排出して空になった精密投入用計量ホッパのみに新たに粉粒体を供給する必要はなく、毎回の計量に於いて単にほぼ一定量の粉粒体を投入装置から供給するだけで計量動作を行うことができる。前回の計量動作に於いて粉粒体を排出しなかった精密投入用計量ホッパに供給された粉粒体は、精密投入用計量ホッパから溢れて粗投入用計量ホッパによって粗投入用計量ホッパに集められるため、粗投入用の粉粒体として使用されることとなる。このような構成により、空になった精密投入用計量ホッパのみに選択的に粉粒体を供給するための制御機構を設ける必要がなくなる。

10

【0010】

上記粉粒体計量装置の構成に於いては、前記目標重量をWとし、前記粗投入用計量ホッパから供給される前記粗投入用の粉粒体の重量の目標値を目標重量のX%とし、全ての精密投入用計量ホッパの数をm個、m個の精密投入用計量ホッパのうち組合せに使用する精密投入用計量ホッパ数をn個とした場合に、前記粗投入用計量ホッパと全ての精密投入用計量ホッパとに保持されている粉粒体の重量の設定値W_sが、

$$W_s = W \times \{ X / 100 + (1 - X / 100) \times m / n \}$$

の関係を満たしている構成が採用され得る。

20

【0011】

また、前記目標重量をWとし、前記粗投入用計量ホッパから供給される粗投入用の粉粒体の重量の目標値を目標重量のX%とし、全ての精密投入用計量ホッパの数をm個、m個の精密投入用計量ホッパのうち組合せに使用する精密投入用計量ホッパ数をn個とし、前記投入装置から落下中の粉粒体の重量である落差量をW_dとした場合に、前記粗投入用計量ホッパと全ての精密投入用計量ホッパとに保持されている粉粒体の重量の設定値W_sが、

$$W_s = W \times \{ X / 100 + (1 - X / 100) \times m / n \} - W_d$$

の関係を満たしている構成も採用され得る。

30

【0012】

このように投入装置から落下中の粉粒体の重量を考慮した構成により、高速計量が可能で、しかも計量精度の高い粉粒体計量装置を得ることができる。

【0013】

更に、前記複数の精密投入用計量ホッパのそれぞれには、粉粒体を摺り切るためのスクレーパが設けられ、該スクレーパによる前記精密投入用計量ホッパ内の粉粒体の摺り切りの後に前記組合せに使用する精密投入用計量ホッパの選択が行われる構成を付加することができる。この構成により、組合せとして選択されなかった精密投入用計量ホッパから粉粒体がこぼれるという誤差要因を排除することが可能となる。

40

【0014】

また、本発明に於いては、粉粒体の計量前に前回の計量に於いて前記組合せに使用しなかった精密投入用計量ホッパ内の粉粒体を前記集合ホッパを介して前記粗投入用計量ホッパに排出する構成、粉粒体の計量前に前回の計量に於いて前記組合せに使用しなかった精密投入用計量ホッパ内の粉粒体を排出しない構成のいずれをも採用することができる。

【0015】

更に、前回の計量に於いて精密投入用計量ホッパに残されている粉粒体の合計の重量をW_rとした場合に、2回目以降の計量に際して前記投入装置から投入される粉粒体の投入量の設定値がW_s - W_rである構成が採用され得る。

50

【0016】

本発明の粉粒体計量装置は、上記構成に加えて、一又は複数の少量計量ホッパを更に備え、前記粗投入用計量ホッパから排出される粉粒体と、一又は複数の少量計量ホッパのうちの所定数の少量計量ホッパから排出される粉粒体とを前記粗投入用の粉粒体として排出するように構成され、前記粗投入用計量ホッパ及び前記所定数の少量計量ホッパに保持されている粉粒体の合計の重量が所定範囲を外れる場合に、粉粒体を排出する前記少量計量ホッパの数を増減して前記所定範囲の重量の粉粒体を前記粗投入用の粉粒体として排出するように構成することもできる。この構成により、粗投入用計量ホッパ及び一又は複数の少量計量ホッパから供給される粉粒体の重量が目標値から大きく外れてしまい、精密投入用計量ホッパの適切な組合せが見つからなくなった場合にも、粉粒体を排出する少量計量ホッパの数を変更して粗投入重量を調節することにより、精密投入用計量ホッパの適切な組合せと合わせて目標重量から許容範囲内の重量の粉粒体を排出することを可能とする。

10

【0017】

本発明の粉粒体計量装置は、前記目標重量Wからの許容範囲が \pm の計量精度が要求される場合に、前記複数の精密投入用計量ホッパの粉粒体重量の設定値が 以下である構成とすることができる。この構成により、精密投入用計量ホッパの組合せを求めるのが容易となると共に、精度の高い粉粒体の計量が可能となる。

【0018】

本発明の精密投入用計量ホッパは、粉粒体計量用の組合せ秤に使用するための精密投入用計量ホッパであって、複数種類の容量の受容部を備えたこと特徴とする。この精密投入用計量ホッパを粉粒体計量用の組合せ秤に使用することにより、目標重量や計量精度に応じて最適の容量を有する精密投入用計量ホッパを使用することが可能となる。

20

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。図1は本発明の一実施例に係る粉粒体計量装置を表す一部破断側面図である。本実施形態の粉粒体計量装置10は、排出ゲート21を有する粗投入用計量ホッパ11と、複数の精密投入用計量ホッパ12と、精密投入用計量ホッパ12から溢れ又は排出された粉粒体を粗投入用計量ホッパ11に集めるための集合ホッパ25を有している。粗投入用計量ホッパ11はその内部に保持された粉粒体の重量を計量するためのロードセル22によって支持されている。また、各精密投入用計量ホッパ12はその内部に保持された粉粒体の重量を計量するためのロードセル23と、精密投入用計量ホッパ12の上下を反転させて粉粒体を排出するための駆動モータ24とをそれぞれ有している。

30

【0020】

また、本実施形態の粉粒体計量装置10は、粗投入用計量ホッパ11と複数の精密投入用計量ホッパ12の全てとに粉粒体を投入する投入装置13を備えている。投入装置13は、各精密投入用計量ホッパ12上に設けられた複数の投入口14を有する固定板15上に設けられている。また、投入装置13は、固定板15上を円周方向に沿って移動する投入制御板16を有し、投入制御板16には複数の充填口17が設けられている。更に、投入装置13は、投入制御板16と一体的に形成され粉粒体を充填口17側へ供給するためのスクレーパ16aと、円筒状の収納壁18とを備えている。

40

【0021】

図3は図1に於けるA-A線矢視図を示し、図4は図1に於けるB-B線矢視図を示している。図4に示すように、固定板15の投入口14は、精密投入用計量ホッパ12上に配され、精密投入用計量ホッパ12と同じ数及び同じ間隔で固定板15上に設けられている。また、図3に示すように、投入制御板16には充填口17が投入口14と同じ数及び同じ間隔で設けられ、従って、充填口17も精密投入用計量ホッパ12と同じ数及び同じ間隔で設けられていることになる。本実施形態では、投入制御板16が回転移動して充填口17と投入口14との重なった部分から粉粒体が精密投入用計量ホッパ12に供給される。投入制御板16は、スクレーパ16aを介して駆動手段19によって一方向に回転駆動

50

されるように構成されている。駆動手段 19 は、フード 15 a 内に収納されている。

【0022】

図 2 (a) 及び (b) は、それぞれ精密投入用計量ホッパ 12 の平面図及び側面図である。図 2 (a) 及び (b) に示すように、精密投入用計量ホッパ 12 は六角柱状を成し、同図 (a) に示すように、六角柱の一つの側面に断面が円形の受容部 12 a が形成されている。また、他の 2 つの六角柱の側面にも、断面が円形の受容部 12 b 及び 12 c がそれぞれ形成されている。これら 3 つの受容部 12 a, 12 b, 12 c の容量は異なっており、これらの受容部のうち、何れか一つのみが実際の計量に使用される。いずれの受容部を使用するかは、目標重量や計量精度に応じて適宜決められる。本実施形態では全ての精密投入用計量ホッパ 12 に於いて、受容部 12 a が使用されているが、精密投入用計量ホッパ 12 毎に異なる受容部を使用することもできる。なお、精密投入用計量ホッパ 12 には 1 種類の受容部のみを有する構成とすることもできる。また、3 つの受容部の容量を全て同じ容量として、120 の回転により粉粒体を排出する構成とすることにより、排出時間を短縮することも可能である。

10

【0023】

本実施形態の粉粒体計量装置 10 には、各精密投入用計量ホッパ 12 に供給されて受容部 12 a から溢れて精密投入用計量ホッパ 12 上に堆積した粉粒体を摺り切るためのスクレーパ 20 が設けられている。図 4 に示すように、各スクレーパ 20 は各精密投入用計量ホッパ 12 に対応して設けられており、駆動手段 19 の駆動によって角度 だけ回転することにより、各スクレーパ 20 は、それぞれ精密投入用計量ホッパ 12 上に堆積した粉粒体の一回の摺り切りを行う。スクレーパ 20 によって摺り切られた粉粒体は、集合ホッパ 25 を介して粗投入用計量ホッパ 11 に集められることになる。このようなスクレーパ 20 を設けることにより、組合せとして選択されなかった精密投入用計量ホッパ 12 から粉粒体がこぼれるという誤差要因を排除することが可能となる。

20

【0024】

以上の構成を有する本実施形態の粉粒体計量装置 10 は、以下のように動作する。まず、投入制御板 16 が回転して充填口 17 が固定板 15 の投入口 14 に一致する。この状態で、粉粒体は投入口 14 及び充填口 17 を介して精密投入用計量ホッパ 12 の受容部 12 a に投入される。そして、受容部 12 a が粉粒体によって満たされた後も粉粒体の供給が続けられ、溢れた粉粒体は集合ホッパ 25 を介して粗投入用計量ホッパ 11 に集められる。次に、投入制御板 16 が更に回転して充填口 17 が固定板 15 の投入口 14 からずれる位置まで移動する。このとき、各精密投入用計量ホッパ 12 には受容部 12 a から溢れた粉粒体が安息角を成して保持されている。初回の計量に投入される粉粒体の量は、毎回排出される粉粒体の目標重量を W とし、粗投入用計量ホッパ 11 から供給される粉粒体の粗投入重量の目標値を目標重量の X % とし、全ての精密投入用計量ホッパ 12 の数を m 個、m 個の精密投入用計量ホッパのうち組合せに使用する精密投入用計量ホッパ数を n 個とした場合、

30

$$W_s = W \times \{ X / 100 + (1 - X / 100) \times m / n \}$$

である。粉粒体の投入量の設定値は、投入制御板 16 の移動速度を変えるか、投入口 14 の位置と充填口 17 の位置とを一致させておく時間を変えることにより変化させることができる。

40

【0025】

次に、スクレーパ 20 が角度 だけ回転することにより、各精密投入用計量ホッパ 12 上に安息角を成して保持されている粉粒体が摺り切りにより集合ホッパ 25 を介して粗投入用計量ホッパ 11 に集められる。この時点で粗投入用計量ホッパ 11 に保持されている粉粒体の重量がロードセル 22 によって粗投入用の粉粒体の重量として計測される。

【0026】

次に、各精密投入用計量ホッパ 12 内の粉粒体の重量が各ロードセル 23 によって計測される。そして、目標重量と粗投入用の粉粒体の重量との差が求められ、この差の重量に近い精密投入用計量ホッパ 12 の組合せが求められる。次に、求められた組合せを構成する

50

精密投入用計量ホッパ 1 2 が駆動モータ 2 4 によって下向きに反転し、精密投入用の粉粒体が集合ホッパ 2 5 を介して粗投入用計量ホッパ 1 1 に排出される。その後又はそれと同時に、粗投入用計量ホッパ 1 1 の排出ゲート 2 1 が開かれ、粗投入用の粉粒体と精密投入用の粉粒体とが排出されることになる。

【 0 0 2 7 】

2 回目以降の計量動作は、以下のものである。即ち、上記と同様に、投入制御板 1 6 の回転により投入口 1 4 と充填口 1 7 とが一致し、粉粒体が精密投入用計量ホッパ 1 2 の受容部 1 2 a に投入される。その際、前回の投入で精密投入用計量ホッパ 1 2 が粉粒体を排出したか否かに拘わらず、全ての精密投入用計量ホッパ 1 2 に粉粒体が投入される。そして、受容部 1 2 a が粉粒体によって満たされた後も粉粒体の供給が続けられ、溢れた粉粒体は集合ホッパ 2 5 を介して粗投入用計量ホッパ 1 1 に集められる。次に、投入制御板 1 6 の回転により投入口 1 4 と充填口 1 7 とがずれる位置まで移動する。2 回目以降の計量に投入される粉粒体の量は、毎回排出される粉粒体の目標重量を W と同じである。

10

【 0 0 2 8 】

次に、各精密投入用計量ホッパ 1 2 上に安息角を成して保持されている粉粒体がスクレーパ 2 0 の回転による摺り切られ、集合ホッパ 2 5 によって粗投入用計量ホッパ 1 1 に集められる。この時点で粗投入用計量ホッパ 1 1 に保持されている粉粒体の重量がロードセル 2 2 によって粗投入重量として計測される。

【 0 0 2 9 】

次に、各精密投入用計量ホッパ 1 2 内の粉粒体の重量が各ロードセル 2 3 によって計測され、目標重量と粗投入重量との差に近い精密投入用計量ホッパ 1 2 の組合せが求められる。次に、求められた組合せを構成する精密投入用計量ホッパ 1 2 から精密投入用の粉粒体が集合ホッパ 2 5 を介して粗投入用計量ホッパ 1 1 に排出される。その後又はそれと同時に、粗投入用計量ホッパ 1 1 の排出ゲート 2 1 が開かれることになる。

20

【 0 0 3 0 】

本実施形態の粉粒体計量装置 1 0 では、初回及び 2 回目以降の各計量に於いて粗投入用計量ホッパと全ての精密投入用計量ホッパとに保持されている粉粒体の重量の設定値 W_s は、

$$W_s = W \times \{ X / 100 + (1 - X / 100) \times m / n \}$$

の関係を満たしている。しかし、高速な粉粒体の計量を行うためには、投入装置 1 5 から落下中の粉粒体の重量である落差量 W_d を差し引いた、 $W_s - W_d$ 及び $W - W_d$ を、それぞれ初回及び 2 回目以降の粉粒体投入量の設定値とすることが好ましい。

30

【 0 0 3 1 】

なお、本実施形態では毎回の計量毎に、精密投入用の粉粒体として使用されなかった精密投入用計量ホッパ 1 2 から粉粒体を排出することなく次の計量を行う場合について説明したが、本実施形態では、前回の組合せに使用されなかった精密投入用計量ホッパ 1 2 から粉粒体を排出した後、次の計量動作を行うように構成してもよい。その場合に於いても、初回及び 2 回目以降の粉粒体の投入量、並びに粗投入用計量ホッパ及び全ての精密投入用計量ホッパに保持されている粉粒体の重量の設定値 W_s は、上記と同様である。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、本発明の他の実施形態に係る粉粒体計量装置 3 0 の一部破断側面図である。本実施形態の粉粒体計量装置 3 0 は、駆動手段 1 9 が収納壁 1 8 の上方に取り付けられ、駆動手段 1 9 は、シャフト 1 9 a を介して充填口 1 7 側へ供給するためのスクレーパ 1 6 a 及び粉粒体を摺り切るためのスクレーパ 2 0 を駆動する点を除いて、図 1 の粉粒体計量装置 1 0 と同様である。粉粒体計量装置 3 0 では、収納壁 1 8 内により多くの粉粒体を収納し得るという特徴を有している。

40

【 0 0 3 3 】

図 6 (a) に本発明の更なる実施形態に係る粉粒体計量装置 4 0 の部分側面図を示す。本実施形態の粉粒体計量装置 4 0 は、少量計量ホッパ 4 1 に係る部分以外は図 1 の粉粒体計量装置 1 0 と同様であり、対応する要素には同じ符号が付してある。本実施形態の粉粒体

50

計量装置 40 では、上述のように少量計量ホッパ 41 が設けられ、少量計量ホッパ 41 はその内部に保持されている粉粒体の重量を計量するためのロードセル 42 によって支持され、ロードセル 42 は固定部 43 に固定されている。また、少量計量ホッパ 41 の上方には、固定部 43 にアーム 45 を介して回動可能に支持されている摺り切りカバー 44 が設けられている。図 6 (b) は同図 (a) の少量計量ホッパ 41 近傍の平面図である。同図 (b) に示すように、摺り切りカバー 44 は、固定部 43 上の中心 C を中心として回動し得るように構成され、投入装置 15 から又は精密投入用計量ホッパ 12 から溢れて少量計量ホッパ 41 に投入された粉粒体の摺り切りを行う。摺り切りカバー 44 は、その上に粉粒体が堆積しないように四角錐の形状を成している。

【0034】

本実施形態の粉粒体計量装置 40 では、粗投入用計量ホッパ 11 から排出される粉粒体と、少量計量ホッパ 41 から排出される粉粒体とを粗投入用の粉粒体として使用するように構成されている。そして、粗投入用計量ホッパ 11 及び少量計量ホッパ 41 に保持されている粉粒体の合計の重量が所定範囲を超える場合に、少量計量ホッパ 41 からは粉粒体を排出しないように構成される。この構成により、粗投入用計量ホッパ 11 及び少量計量ホッパ 41 から供給される粉粒体の重量が目標値を大きく上回ってしまい、精密投入用計量ホッパ 12 の適切な組合せが見つからなくなった場合にも、目標重量から許容範囲内の重量の粉粒体を排出することが可能となる。

【0035】

なお、上記に於いて、粗投入用の粉粒体として粗投入用計量ホッパ 11 から排出される粉粒体のみを用い、粗投入用計量ホッパ 11 に保持されている粉粒体の合計の重量が所定範囲に満たない場合にのみ、少量計量ホッパ 41 から粉粒体を排出するように構成することもできる。この構成では、粗投入用計量ホッパ 11 から供給される粉粒体の重量が目標値を大きく下回ってしまい、精密投入用計量ホッパ 12 の適切な組合せが見つからなくなった場合にも、少量計量ホッパ 41 から粉粒体を供給することにより、目標重量から許容範囲内の重量の粉粒体を排出することが可能となる。

【0036】

また、上記構成に於いて、複数の少量計量ホッパ 41 を備え、粗投入用計量ホッパ 11 から排出される粉粒体と、複数の少量計量ホッパ 41 のうちの所定数の少量計量ホッパから排出される粉粒体とを粗投入用の粉粒体として排出するように構成することもできる。この構成では、粗投入用計量ホッパ 11 及び前記所定数の少量計量ホッパ 41 に保持されている粉粒体の合計の重量が所定範囲を外れた場合に、粉粒体を排出する少量計量ホッパ 41 の数を増減することにより、前記所定範囲の重量の粉粒体を粗投入用の粉粒体として排出することが可能となる。即ち、この構成では、粗投入用計量ホッパ及び一又は複数の少量計量ホッパから供給される粉粒体の重量が目標値を大きく越えた場合又は大きく下回った場合のいずれに於いても、粉粒体を排出する少量計量ホッパ 41 の数を変更して粗投入重量を調節することにより、精密投入用計量ホッパ 12 の適切な組合せと合わせて目標重量から許容範囲内の重量の粉粒体を排出することが可能となる。

【0037】

更に、上記何れの構成に於いても、目標重量 W からの許容範囲が \pm の計量精度が要求される場合に、複数の精密投入用計量ホッパ 12 の粉粒体重量の設定値を以下とすることができる。この構成により、精密投入用計量ホッパの組合せを求めるのが容易となると共に、精度の高い粉粒体の計量が可能となる。

【0038】

また、図 2 (a) 及び (b) に示す精密投入用計量ホッパ 12 を使用することにより、3 種類の容量の受容部 12a, 12b 及び 12c のうちから、目標重量や計量精度に応じて最適の容量を有する精密投入用計量ホッパ 12 を使用することが可能となる。

【0039】

【発明の効果】

本発明の粉粒体計量装置は、精密投入用計量ホッパから溢れた粉粒体を粗投入用計量ホッ

10

20

30

40

50

パに集める構成とすることにより、従来のように前回の計量で粉粒体を排出して空になった精密投入用計量ホッパのみに新たに粉粒体を供給する必要はなく、毎回の計量に於いて単にほぼ一定量の粉粒体を投入装置から供給するだけで計量動作を行うことができる。従って、空になった精密投入用計量ホッパのみに選択的に粉粒体を供給するための制御機構を設ける必要がなくなる。

【0040】

また、上記粉粒体計量装置に於いて、複数の精密投入用計量ホッパのそれぞれに粉粒体を摺り切るためのスクレーパを設けた構成により、組合せとして選択されなかった精密投入用計量ホッパから粉粒体がこぼれるという誤差要因を排除することが可能となる。

【0041】

更に、本発明の一又は複数の少量計量ホッパを更に備えた構成では、粗投入用計量ホッパ及び一又は複数の少量計量ホッパから供給される粉粒体の重量が目標値から大きく外れてしまった場合にも、粉粒体を排出する少量計量ホッパの数を変更して粗投入重量を調節することにより、精密投入用計量ホッパの適切な組合せと合わせて目標重量から許容範囲内の重量の粉粒体を排出することが可能となる。

【0042】

本発明の精密投入用計量ホッパは、複数種類の容量の受容部を備えているので、目標重量や計量精度に応じて最適の容量を有する精密投入用計量ホッパを使用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る粉粒体計量装置の外観構成を表す一部破断側面図である。

【図2】(a)及び(b)は、それぞれ精密投入用計量ホッパの平面図及び側面図である。

【図3】図1に於けるA-A線矢視図である。

【図4】図1に於けるB-B線矢視図である。

【図5】本発明の他の実施形態に係る粉粒体計量装置の一部破断側面図である。

【図6】(a)は本発明の更なる実施形態に係る粉粒体計量装置の部分側面図、(b)は、(a)に示す少量計量ホッパ近傍の平面図である。

【図7】従来の2段階投入方式に於ける投入重量及び投入流速と投入時間との関係を表す図である。

【図8】大投入重量を大きくした場合の大投入から小投入の流速に切り替わる際に生ずるオーバーシュートを表す図である。

【図9】従来の無段階方式に於ける投入重量及び投入流速と投入時間との関係を表す図である。

【符号の説明】

- 10, 30, 40 粉粒体計量装置
- 11 粗投入用計量ホッパ
- 12 精密投入用計量ホッパ
- 12a, 12b, 12c 受容部
- 13, 15 投入装置
- 14 投入口
- 15 固定板
- 15a フード
- 16 投入制御板
- 16a, 20 スクレーパ
- 17 充填口
- 18 収納壁
- 19 駆動手段
- 19a シャフト

10

20

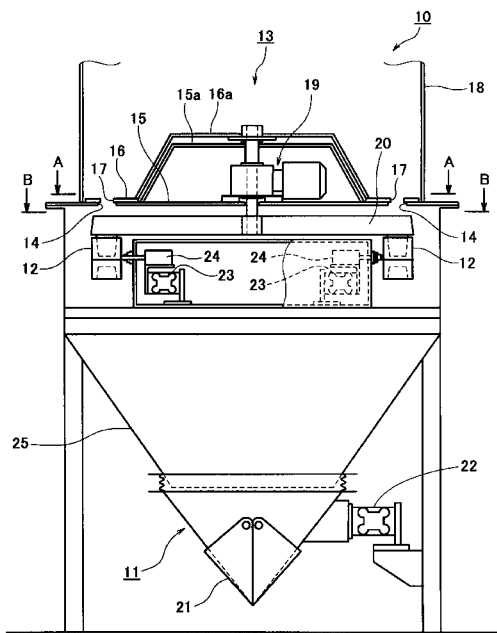
30

40

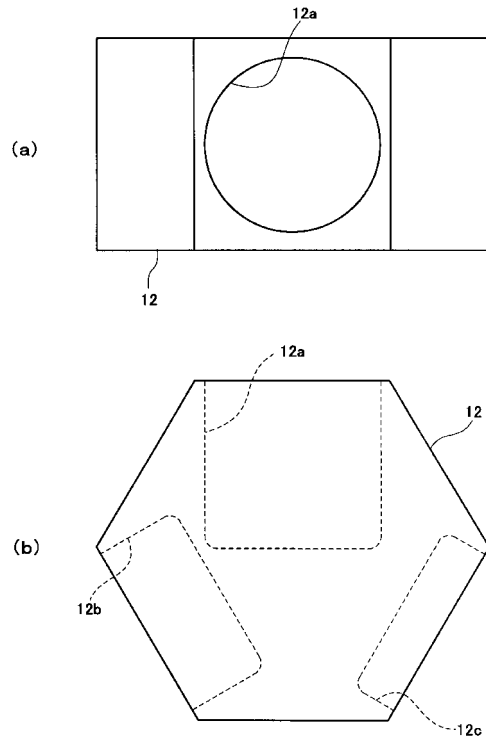
50

- 2 1 排出ゲート
- 2 2 , 2 3 , 4 2 ロードセル
- 2 4 駆動モータ
- 2 5 集合ホッパ
- 4 1 少量計量ホッパ
- 4 3 固定部
- 4 4 カバー
- 4 5 アーム

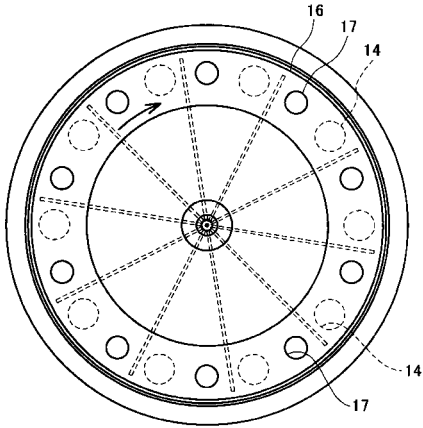
【 図 1 】



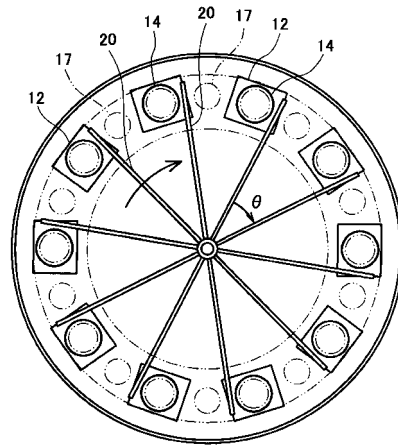
【 図 2 】



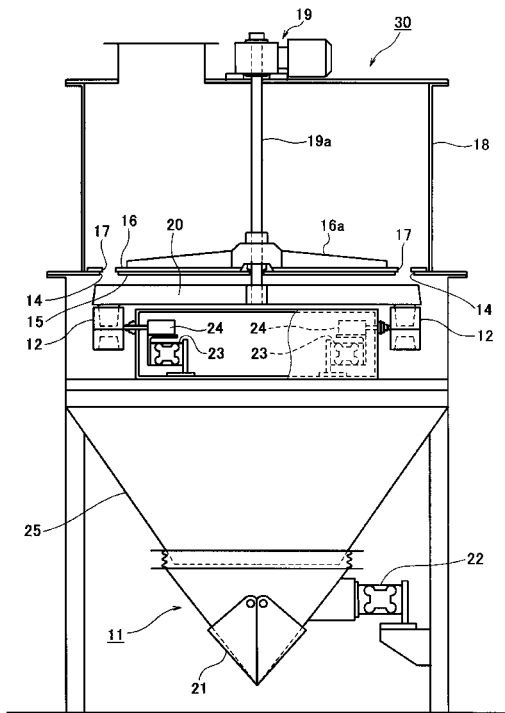
【 図 3 】



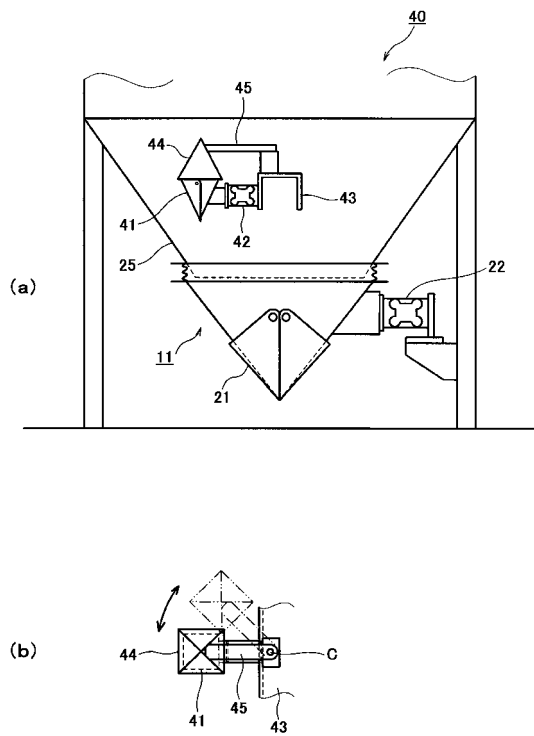
【 図 4 】



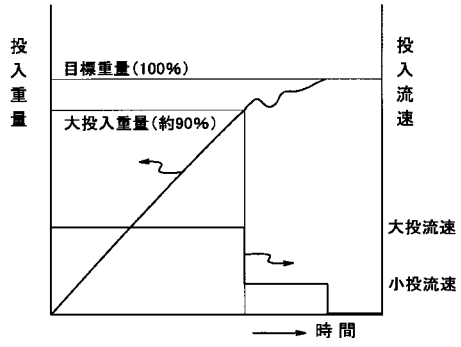
【 図 5 】



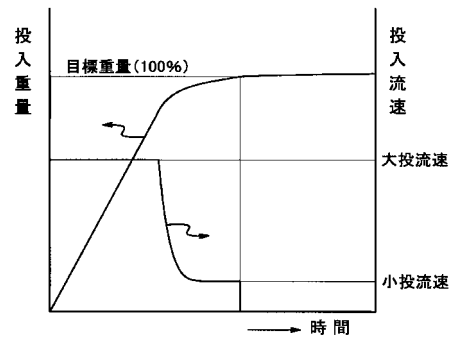
【 図 6 】



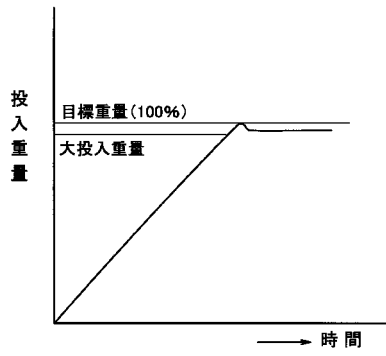
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
B 6 5 D 90/48 E
G 0 1 G 19/393

審査官 森 雅之

(56) 参考文献 特開平 8 - 2 7 8 1 8 9 (J P , A)
実開昭 5 3 - 1 2 9 3 5 7 (J P , U)
特公平 7 - 1 5 3 9 9 (J P , B 2)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B名)
特許審査官が調査した分野
G01G 19/387