

(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2013-190331

(P2013-190331A)

(43) 公開日 平成25年9月26日(2013.9.26)

(51) Int.Cl.

G 0 1 G 19/387 (2006.01)

F 1

G 0 1 G 19/387

D

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-56862 (P2012-56862)
(22) 出願日 平成24年3月14日 (2012.3.14)

(71) 出願人 000147833
株式会社イシダ
京都府京都市左京区聖護院山王町4-4番地
(74) 代理人 110000202
新樹グローバル・アイビー特許業務法人
(72) 発明者 地村 和久
滋賀県栗東市下鉤9-5-9番地1 株式会社
イシダ滋賀事業所内

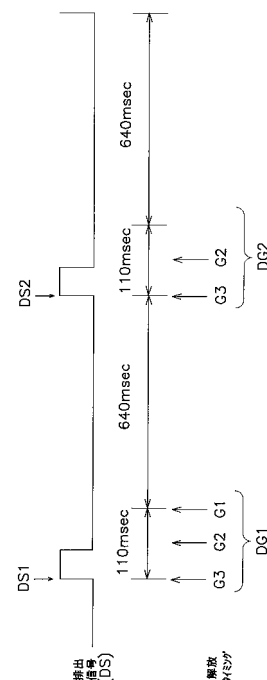
(54) 【発明の名称】 組合せ計量装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 組合せ計量の精度を維持することが可能な組合せ計量装置を提供する。

【解決手段】 組合せ計量装置は、計量ホップと、制御部と、排出シュートを備え、計量ホップは、物品の保持および解放を切り替えるゲートを有し物品を計量し、制御部は、複数の計量ホップによって計量された物品から、所定の総重量となる物品の組合せを演算し、排出シュートは、排出口を有し複数の計量ホップから解放されて落下した物品を排出口から排出する。また、複数の計量ホップは、排出口までの距離が第1距離未満である第1の計量ホップ群と、排出口までの距離が第1距離以上である第2の計量ホップ群とを含む。制御部は、物品を排出させるタイミングに応じて、組合せを構成する物品を複数の排出グループに分類し、第1の計量ホップ群の計量ホップによって保持される物品を、複数の排出グループのうち、早いタイミングで排出させる先排出グループに優先的に割り当てる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物品の保持および解放を切り替えるゲートを有し前記物品を計量する複数の計量ホッパと、

前記複数の計量ホッパによって計量された前記物品から、所定の総重量となる物品の組合せを演算する制御部と、

排出口を有し前記複数の計量ホッパから解放されて落下した前記物品を前記排出口から排出する排出シュートと、
を備え、

前記複数の計量ホッパは、

10

前記排出口までの距離が第 1 距離未満である第 1 の計量ホッパ群と、

前記排出口までの距離が前記第 1 距離以上である第 2 の計量ホッパ群と、

を含み、

前記制御部は、

前記物品を排出させるタイミングに応じて、前記物品の組合せを構成する前記物品を複数の排出グループに分類し、

前記第 1 の計量ホッパ群に属する第 1 の計量ホッパによって保持される前記物品を、前記複数の排出グループのうち、早いタイミングで排出させる先排出グループに優先的に割り当てる、

組合せ計量装置。

20

【請求項 2】

前記計量ホッパ内の前記物品が、前記排出口に同時または近いタイミングで到達するように、前記ゲートを駆動させる順番を記憶する記憶部をさらに備え、

前記制御部は、第 2 の計量ホッパ群に属する第 2 計量ホッパの前記ゲートを、前記第 1 計量ホッパの前記ゲートよりも先に駆動させ解放させる、
請求項 1 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 3】

前記複数の計量ホッパには、

前記第 1 の計量ホッパ群に属する前記第 1 の計量ホッパおよび前記第 2 の計量ホッパ群に属する前記第 2 の計量ホッパに加えて、前記第 2 の計量ホッパから前記排出口までの距離の平均よりも、前記排出口までの距離の平均が遠い、第 3 の計量ホッパ群に属する第 3 の計量ホッパが含まれ、

30

前記制御部は、

前記各排出グループに属する前記計量ホッパのうち、前記第 3 の計量ホッパの前記ゲートを、前記第 2 の計量ホッパの前記ゲートよりも先に駆動させ、前記第 2 の計量ホッパの前記ゲートを、前記第 1 の計量ホッパの前記ゲートよりも先に駆動させる、

請求項 2 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 4】

物品の保持および解放を切り替えるゲートを有し前記物品を計量する複数の計量ホッパと、

40

前記複数の計量ホッパによって計量された前記物品から、所定の総重量となる物品の組合せを演算する制御部と、

前記複数の計量ホッパから落下した前記物品を排出する排出口を有する排出シュートと、
、

前記複数の計量ホッパから落下した前記物品を前記排出口の手前で一時的に保持する保持ユニットと、

を備え、

前記制御部は、前記物品を排出させるタイミングに応じて、前記物品の組合せを構成する前記物品を複数の排出グループに分類し、

前記保持ユニットは、前記複数の排出グループのうち、遅いタイミングで排出させる後

50

排出グループに属する前記物品を、前記排出口の手前で一時的に保持する、
組合せ計量装置。

【請求項 5】

前記保持ユニットは、前記複数の計量ホッパのうち少なくとも二つ以上の前記計量ホッパから落下する前記物品を一時的に保持する、
請求項 4 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 6】

前記保持ユニットは、前記計量ホッパから前記物品が落下する経路を一時的に塞ぐシャッターである、
請求項 5 に記載の組合せ計量装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、組合せ計量装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、袋に充填される菓子や果物等の物品を所定の総重量とするための装置として、組合せ計量装置が知られている。組合せ計量装置は、複数の計量ホッパによって保持される物品の組合せの合計重量が所定の総重量となるように、組合せ演算を行う。すなわち、合計重量が所定の総重量となる物品を保持するいくつかの計量ホッパを複数の計量ホッパから選択する。組合せ演算によって選択された物品群（組合せ物品）は、計量ホッパから落下し、集合排出シュートの排出口を通して包装装置に排出される。その後、組合せ物品は、包装装置で包装材によって包装される。すなわち、各計量ホッパは、組合せ物品を構成する物品（構成物品）の候補となる物品（候補物品）を保持する。ここで、組合せ物品の目標重量が大きい場合、組合せ物品を組合せ計量装置から包装装置に対して一度に排出しようとする、排出口で物品が詰まる可能性がある。そこで、例えば、特許文献 1（特開 2009-91012 号公報）に示すように、組合せ物品を、複数回に分けて排出口から排出する技術が用いられている。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0003】

ところで、構成物品を落下させた計量ホッパには、新たに物品が供給される。それにより、当該計量ホッパは、組合せ演算に用いられる計量ホッパの候補（組合せ候補）に復帰する。ここで、計量ホッパが組合せ候補に復帰するまでには所定の時間が必要である。すなわち、構成物品を落下させた計量ホッパが、再度組合せ候補となるまでの間は、組合せ候補の数が減少する。その結果、組合せ演算の精度が低下する場合がある。

【0004】

そこで、本発明の課題は、組合せ演算の精度を維持することが可能な組合せ計量装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

本発明に係る組合せ計量装置は、計量ホッパと、制御部と、排出シュートを備える。計量ホッパは、物品の保持および解放を切り替えるゲートを有し物品を計量する。制御部は、複数の計量ホッパによって計量された物品から、所定の総重量となる物品の組合せを演算する。排出シュートは、排出口を有し複数の計量ホッパから解放されて落下した物品を排出口から排出する。また、複数の計量ホッパは、第 1 の計量ホッパ群と、第 2 の計量ホッパ群とを含む。第 1 の計量ホッパ群は、排出口までの距離が第 1 距離未満である。第 2 の計量ホッパ群は、排出口までの距離が第 1 距離以上である。また、制御部は、物品を排出させるタイミングに応じて、物品の組合せを構成する物品を複数の排出グループに分類する。また、制御部は、第 1 の計量ホッパ群に属する第 1 の計量ホッパによって保持され

50

る物品を、複数の排出グループのうち、早いタイミングで排出させる先排出グループに優先的に割り当てる。

【0006】

これにより、排出口までの距離が近い第1の計量ホッパが早い段階で組合せ候補に復帰することができるため、組合せ候補の低減を抑制でき、組合せ演算の精度を維持することができる。

【0007】

さらに、本発明に係る組合せ計量装置は、記憶部をさらに備えることが好ましい。記憶部は、計量ホッパ内の物品が、排出口に同時または近いタイミングで到達するように、ゲートを駆動させる順番を記憶する。また、制御部は、第2の計量ホッパ群に属する第2計量ホッパのゲートを、第1計量ホッパのゲートよりも先に駆動させ解放させる。

10

【0008】

これにより、排出シュートから包装装置に落下する物品を効率よく集合させることができると共に、排出シュートで物品が詰まる可能性を低減することができる。

【0009】

また、複数の計量ホッパには、第1の計量ホッパ群に属する第1の計量ホッパおよび第2の計量ホッパ群に属する第2の計量ホッパに加えて、第3の計量ホッパ群に属する第3の計量ホッパが含まれることが好ましい。第3の計量ホッパは、第2の計量ホッパから排出口までの距離の平均よりも、排出口までの距離の平均が遠い。また、制御部は、各排出グループに属する計量ホッパのうち、第3の計量ホッパのゲートを、第2の計量ホッパのゲートよりも先に駆動させ、第2の計量ホッパのゲートを、第1の計量ホッパのゲートよりも先に駆動させる。

20

【0010】

これにより、排出シュートに物品が到達するタイミングをより細かく調整することができる。

【0011】

本発明に係る組合せ計量装置は、計量ホッパと、制御部と、排出シュートと、保持ユニットとを備える。計量ホッパは、物品の保持および解放を切り替えるゲートを有し物品を計量する。制御部は、複数の計量ホッパによって計量された物品から、所定の総重量となる物品の組合せを演算する。排出シュートは、複数の計量ホッパから落下した物品を排出する排出口を有する。保持ユニットは、複数の計量ホッパから落下した物品を排出口の手前で一時的に保持する。また、制御部は、物品を排出させるタイミングに応じて、物品の組合せを構成する物品を複数の排出グループに分類する。また、保持ユニットは、複数の排出グループのうち、遅いタイミングで排出させる後排出グループに属する物品を、排出口の手前で一時的に保持する。

30

【0012】

これにより、組合せ演算の間隔を短くした場合であっても、次の組合せ演算時に組合せ候補となる計量ホッパの数の低減を抑制でき、組合せ演算の精度を向上させることができる。

【0013】

また、保持ユニットは、複数の計量ホッパのうち少なくとも二つ以上の計量ホッパから落下する物品を一時的に保持することが好ましい。これにより、落下する物品を効果的に溜め置くことができる。

40

【0014】

また、保持ユニットは、計量ホッパから物品が落下する経路を一時的に塞ぐシャッターであることが好ましい。これにより、複雑な構成を用いることなく物品を一時的に保持することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る組合せ計量装置によれば、組合せ演算の精度を維持することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】第1実施形態に係る組合せ計量装置の概略側面図である。

【図2】第1実施形態に係る集合排出シュートおよび計量ホップの概略図である。

【図3】第1実施形態に係る制御ブロック図である。

【図4】各計量ホップ群に属する計量ホップの例を示す図である。

【図5】各計量ホップ群についての解放タイミングを示す図である。

【図6】組合せ演算および排出信号の時間間隔を示す図である。

【図7】各計量ホップ群についての解放タイミングと、物品の解放に必要な時間および解放後必要な時間とを示す図である。

10

【図8】第1実施形態に係る組合せ計量装置における処理の流れを示す図である。

【図9】排出グループの分類処理の流れを示す図である。

【図10】ゲート駆動処理の流れを示す図である。

【図11】第1実施形態に係る組合せ計量装置の変形例Cによる、各計量ホップ群についての解放タイミングと、物品の解放に必要な時間および解放後必要な時間とを示す図である。

【図12】第2実施形態に係る組合せ計量装置の概略側面図である。

【図13】第2実施形態に係る制御ブロック図である。

【図14】組合せ演算および排出信号の時間間隔を示す図である。

【図15】第2実施形態に係る組合せ計量装置における処理の流れを示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0017】

<第1実施形態>

以下、図面を参照しつつ、本発明の一実施形態に係る組合せ計量装置100について説明する。なお、以下の説明における「上流」、「下流」は、物品の搬送方向を基準とする。

【0018】

(1) 全体構成

組合せ計量装置100は、複数の計量ホップ5（5a～5n）がそれぞれ貯留する物品の重量を計量し、それらの計量値に基づいて組合せ演算を行う装置である。組合せ演算とは、合計が所望範囲内の値に収まるような計量値の組合せを導出する演算である。

30

【0019】

組合せ計量装置100は、上流に配置された供給コンベア装置80から物品を連続的に受け取る。その後、組合せ計量装置100は、受け取った物品を所定重量ずつ集合させ、所定重量の物品の集合体を後段の包装装置90へと排出する。

【0020】

図1から図3のいずれかに示すように、組合せ計量装置100は、一つの分散テーブル2と、複数の供給フィーダ3、複数のプールホップ4、および複数の計量ホップ5と、一つの集合排出シュート7と、一つの制御装置8とを有する。本実施形態では、供給フィーダ3、プールホップ4、および計量ホップ5は、それぞれ14個あるものとする。

40

【0021】

供給コンベア装置80によって分散テーブル2に供給された物品は、分散テーブル2から供給フィーダ3へ、供給フィーダ3からプールホップ4へ、プールホップ4から計量ホップ5へ、計量ホップ5から集合排出シュート7へ、集合排出シュート7から包装装置90へと順に搬送される。ここで、供給フィーダ3、プールホップ4、および計量ホップ5は、それぞれ対応付けられている。物品は、対応付けられた供給フィーダ3、プールホップ4、および計量ホップ5を経由して集合排出シュート7に送られる。ここで、対応付けられた供給フィーダ3、プールホップ4、および計量ホップ5をヘッド群とよぶ。本実施形態に係る組合せ計量装置100は、第1ヘッド群から第14ヘッド群を有する。すなわち、本実施形態に係る組合せ計量装置100は、一つの分散テーブル2と、14個のヘッ

50

ドと、一つの集合排出シュート7とを備える。

【0022】

(2) 各部の詳細

(2-1) 分散テーブル

分散テーブル2は、供給コンベア装置80から供給された物品を供給フィーダ3に分散させる。分散テーブル2は、供給コンベア装置80が物品を落下させる位置の真下に配置される。分散テーブル2は、円錐形状である。分散テーブル2は、分散テーブル回転機構2a(図2参照)によって回転駆動される。分散テーブル回転機構2aは、制御装置8によって制御される。供給コンベア装置80から分散テーブル2上に落下した物品は、分散テーブル2の回転によって分散テーブル2上を周方向に分散しながら径方向に移動し、分散テーブル2の周囲に配置された供給フィーダ3に落下する。

10

【0023】

(2-2) 供給フィーダ

供給フィーダ3は、分散テーブル2から供給された物品を下流に配置されたプールホッパ4に供給する。具体的に、供給フィーダ3は、同一のヘッドに属するプールホッパ4に物品を供給する。14個の供給フィーダ3は、分散テーブル2の周囲に円形に配置される。14個の供給フィーダ3は、等間隔で配置される。各供給フィーダ3は、供給トラフ13を有する。供給トラフ13は、電磁加振装置3a(図3参照)によって振動させられる。電磁加振装置3aは、制御装置8によって制御される。供給トラフ13は、分散テーブル2から供給される物品を受け取り、受け取った物品を振動によって半径方向外側へ移動させ、下流に配置されているプールホッパ4へと落下させる。

20

【0024】

(2-3) プールホッパ

プールホッパ4は、供給フィーダ3から供給された物品を一時的に溜める。プールホッパ4は、供給フィーダ3の下方で円形に配置される。14個のプールホッパ4は、等間隔に配置される。

【0025】

プールホッパ4は、トンネル形状ないし筒形状の部材である。プールホッパ4は、投入口と排出口とを有する。投入口は、プールホッパ4の上部に設けられ、排出口は、プールホッパ4の下部に設けられる。各プールホッパ4は、下部にゲート41を有する。プールホッパ4の排出口は、ゲート41によって開閉される。ゲート41は、制御装置8の指令により駆動される。具体的に、14個のゲート41は、ステッピングモータ42の作動により、図示しないリンク機構を介してそれぞれ独立に開閉動作を行う(図3参照)。プールホッパ4は、ゲート41を開けて物品を解放し、同一のヘッド群に属する計量ホッパ5に対して物品を供給する。

30

【0026】

(2-4) 計量ホッパ

計量ホッパ5は、ロードセル12を用いて、プールホッパ4から供給された物品の重量を計量する。計量ホッパ5は、プールホッパ4の下方に円形に配置される。具体的に、計量ホッパ5は、プールホッパ4のゲート41真下に配置される。14個の計量ホッパ5は、等間隔に配置される。

40

【0027】

計量ホッパ5もまた、トンネル形状ないし筒形状の部材である。計量ホッパ5は、投入口と排出口とを有する。投入口は、計量ホッパ5の上部に設けられ、排出口は、計量ホッパ5の下部に設けられる。各計量ホッパ5は、下部にゲート51を有する。計量ホッパ5の排出口は、ゲート51によって開閉される。ゲート51は、制御装置8の指令により駆動される。具体的に、14個のゲート51もまた、ステッピングモータ52の作動により、図示しないリンク機構を介してそれぞれ独立に開閉動作を行う(図3参照)。計量ホッパ5は、ゲート51を閉じている状態で物品を保持し、ゲート51を開けた状態で物品を解放して物品を集合排出シュートへ落下させる。すなわち、ゲート51は、物品の保持お

50

よび解放を切り替える。

【0028】

(2-5) 集合排出シュート

集合排出シュート7は、計量ホッパ5から落下した物品を集合させ、その後、下流に配置されている包装装置90に向けて集合させた物品を排出する。集合排出シュート7は、計量ホッパ5の下方に配置される。集合排出シュート7は、投入口72と排出口71とを有する。投入口72は、集合排出シュート7の上部に設けられる。排出口71は、集合排出シュート7の下部に設けられる。排出口71の真下には、包装装置90が配置される。

【0029】

図1および図2に示すように、排出口71の中心と、投入口72の中心とは異なる位置にある。言い換えると、排出口71は投入口72の中心Cに対して偏心である(図1参照)。各計量ホッパ5の排出口から集合シュート7の排出口71までの距離は同じではない。すなわち、各計量ホッパ5から解放されて落下した物品が、集合排出シュート7の内壁を伝って排出口71に到達するタイミングは、計量ホッパ5の排出口から集合シュート7の排出口71までの距離に応じて異なる。

【0030】

(2-6) 制御装置

図3に示すように、制御装置(制御部および記憶部)8は、CPU81、ROM82、RAM83およびHDD84を有する。CPU81は、RAM83と協働しつつ、ROM82およびHDD84に記憶されている制御プログラムを読み出して実行することにより、組合せ計量装置100の動作を制御する。HDD84には、制御装置8における各種演算処理の結果が必要に応じて記憶される。

【0031】

制御装置8は、分散テーブル回転機構2a、電磁加振装置3a、プールホッパ4用のステッピングモータ42、計量ホッパ5用のステッピングモータ52、およびロードセル12に接続されている。制御装置8には、また、計量ホッパ群記憶領域と、解放タイミング記憶領域とが確保されている。

【0032】

(2-6-1) 計量ホッパ群記憶領域

計量ホッパ群記憶領域には、計量ホッパ群に関する情報が記憶される(図4参照)。計量ホッパ群とは、複数の計量ホッパからなるグループである。図4では、第1の計量ホッパ群G1に、計量ホッパ(第1の計量ホッパ)5a~5eが含まれ、第2の計量ホッパ群G2に、計量ホッパ(第2の計量ホッパ)5f, 5g, 5m, 5nが含まれ、第3の計量ホッパ群G3に、計量ホッパ(第3の計量ホッパ)5h~5lが含まれる。

【0033】

計量ホッパ群G1~G3は、図2に示すように、計量ホッパ5の排出口から集合排出シュート7の排出口71までの距離に応じて分類される。具体的には、計量ホッパ群G1~G3は、所定の閾値(第1距離および第2距離)に基づいて、複数の計量ホッパ5a~5nを各計量ホッパ群G1~G3に分類する。より具体的に、集合排出シュート7の排出口71までの距離が第1距離未満の位置に配置されている第1の計量ホッパ5a~5eは、第1の計量ホッパ群に分類される。また、排出口71までの距離が第1距離以上であって第2距離未満の位置に配置されている第2の計量ホッパ5f, 5g, 5m, 5nは、第2の計量ホッパ群に分類される。また、排出口71までの距離が第2距離以上離れた位置に配置されている第3の計量ホッパ5h~5lは、第3の計量ホッパ群に分類される。言い換えると、各計量ホッパ群に属する計量ホッパ5の排出口から集合排出シュート7の排出口71までの距離の平均(平均距離)は、それぞれ異なる。具体的には、第1の計量ホッパ群に属する計量ホッパ5a~5eと排出口71までの平均距離は、最も小さく、第2の計量ホッパ群に属する計量ホッパ5f, 5g, 5m, 5nと排出口71までの平均距離は二番目に小さく、第3の計量ホッパ群に属する計量ホッパ5h~5lと排出口71までの平均距離は最も大きい。

【0034】

(2-6-2) 解放タイミング記憶領域

解放タイミング記憶領域には、各計量ホッパ群G1～G3に対して物品を解放させるタイミングを記憶する(図5参照)。解放タイミングとは、物品の排出信号DSが出力された後、計量ホッパ5のゲート51を解放するまでの時間である。ここで、排出信号DSとは、組合せ物品の一部を集合排出シュート7から排出させるための信号である。本実施形態では、図6に示すように、750msec毎に排出信号DSが出力される。言い換えると、第1の排出信号DS1と第2の排出信号DS2との間は、750msecである。解放タイミングは、計量ホッパ5a～5nから落下した物品が、集合排出シュート7の排出口71に、同時または近いタイミングで到達するように調整するために記憶される。したがって、解放タイミングは、各計量ホッパ群G1～G3に属する計量ホッパから集合排出シュート7の排出口71までの平均距離に応じて決定される。具体的に、排出信号DSが出力されると、第3の計量ホッパ群G3、第2の計量ホッパ群G2、および第1の計量ホッパ群G1の順で、それぞれの群に属する計量ホッパ5a～5nのゲート51が解放される(図7参照)。

10

【0035】

より具体的には、図5に示すように、第3の計量ホッパ群G3に属する第3の計量ホッパ5h～5lは、排出信号DSが出力された後、即座にゲート51を解放させる。第2の計量ホッパ群G2に属する第2の計量ホッパ5f, 5g, 5m, 5nは、排出信号DSが出力された後、60msecでゲート51を解放させる。第1の計量ホッパ群G1に属する第1の計量ホッパ5a～5eは、排出信号DSが出力された後、110msecでゲート51を解放させる。

20

【0036】

(3) 組合せ計量機の動作

次に、組合せ計量装置100の動作について説明する。

【0037】

(3-1) 全体の動作の流れ

まず、供給コンベア装置80から分散テーブル2へ、物品が投入される。分散テーブル2に投入された物品は、分散テーブル2の回転によって分散テーブル2上を移動し、分散テーブル2の周囲に配置された供給トラフ13上に落下する。供給トラフ13に落下した物品は、供給トラフ13の振動によって供給トラフ13上で外方向に移動し、供給トラフ13の周囲に配置されたプールホッパ4に落下する。このとき、プールホッパ4のゲート41は閉じられた状態にある。従って、物品は、プールホッパ4内にプールされる。

30

【0038】

プールホッパ4のゲート41は、計量ホッパ5a～5n内に物品が貯留されていない場合に、制御装置8によって開かれる。これにより、プールホッパ4にプールされていた物品が、計量ホッパ5内へと送られる。このとき、計量ホッパ5a～5nのゲート51は閉じられた状態にある。従って、物品は、計量ホッパ5a～5n内に貯留される。ロードセル12は、計量ホッパ5a～5n内に物品が貯留されているタイミングで測定を行い、測定結果を制御装置8に送信する。

40

【0039】

制御装置8は、各計量ホッパ5a～5nに関連付けられている物品の重量値に基づいて、組合せ演算を行う。組合せ演算の結果、制御装置8によって14個の計量ホッパ5a～5nの中から数個の計量ホッパが選択される。数個の計量ホッパが選択されると、それらの計量ホッパのゲート51が制御装置8によって所定のタイミングで開かれる。ゲート51が開かれることにより、計量ホッパ5a～5nに貯留されていた物品が解放され、集合排出シュート7へと落下する。物品が落下することにより空になった計量ホッパ5a～5n内には、順次その上方のプールホッパ4から新たな物品が補充される。

【0040】

以上により、所定重量の物品が、集合排出シュート7内で集合する。集合排出シュート

50

7内を滑り落ちながら集合した物品は、組合せ計量装置100の後段の包装装置90へと搬送される。

【0041】

(3-2) 解放処理について

(3-2-1) 基本動作

次に、図6および図7を用いて、計量ホッパ5a～5nのゲート51の解放処理の基本動作について詳細に説明する。

【0042】

本実施形態に係る組合せ計量装置100は、1500msec毎に袋1つ分の物品が集合排出シュート7から排出されるように制御される。言い換えると、組合せ計量装置100は、1500msec毎に所定の総重量となる物品の組合せ演算を1回行う。すなわち、組合せ計量装置100は、3000msecで2回の組合せ演算CC1, CC2を行う(図6参照)。

【0043】

また、一回の組合せ演算により得られた組合せに係る物品(組合せ物品)は、異なる二回のタイミングに分けて、集合排出シュート7で集合させる。具体的に、組合せ物品を構成する物品(構成物品)は、二つの排出グループ(第1の排出グループDG1および第2の排出グループDG2)に分類される。第1の排出グループDG1は、二つの排出グループのうち、先に排出されるグループ(先排出グループ)である。第2の排出グループDG2は、二つの排出グループのうち、後に排出されるグループ(後排出グループ)である。第1の排出グループDG1に分類された構成物品は、第2の排出グループDG2に分類された構成物品よりも先に、集合排出シュート7から排出される。各排出グループに分類された構成物品は、排出信号(第1排出信号DS1および第2排出信号DS2)に応じて、集合排出シュート7で集合する。図6および図7に示すように、各排出信号DS1, DS2は、750msec毎に出力される。

【0044】

さらに、第1排出信号DS1および第2排出信号DS2が出力された後、解放タイミング記憶領域に記憶されている解放タイミングに応じて、各計量ホッパ群G1～G3に属する計量ホッパ5a～5nのゲート51が駆動され、物品が落下する。また、本実施形態では、第1の組合せ演算CC1により得られた組合せ物品を落下させた計量ホッパ5a～5nが、第2の組合せ演算CC2の候補(組合せ候補)となるためには、640msec必要であるものとする(図7参照)。すなわち、計量ホッパ5a～5nのゲート51が駆動され構成物品を集合排出シュート7に落下させた後、計量ホッパ5a～5nに新たな候補物品が貯留されてロードセル12によって計量される状態になるまでに640msec必要である。ここで、候補物品とは、構成物品の候補となる物品である。

【0045】

(3-2-2) 具体的な処理の流れ

図8に示すように、まず、ステップS11において、物品の組合せ演算を行う。具体的には、全計量ホッパ5a～5nに貯留されている物品の重量をロードセル12によって計量し、それらの計量値に基づいて、合計が所望範囲内の値に収まるような計量値の組合せを導出する。その後、ステップS12に進む。

【0046】

ステップS12では、構成物品を二つの排出グループに分類する。排出グループとは、上述したように、構成物品を集合排出シュート7で集合させ排出させるタイミングに基づいたグループである。すなわち、組合せ物品を構成する物品が、二つの排出グループのいずれかに分類される。排出グループの分類方法については、後述する。その後、ステップS13に進む。

【0047】

ステップS13では、排出信号(第1排出信号DS1)が出力されたか否かが判断される。ステップS13では、排出信号が出力されるまで待機し、排出信号が出力された場合

には、ステップ S 1 4 に進む。

【0048】

ステップ S 1 4 では、第 1 の排出グループ D G 1 に分類された構成物品を保持する計量ホッパ 5 a ~ 5 n のゲート 5 1 を駆動させ、構成物品を落下させる。その後、ステップ S 1 5 に進む。

【0049】

ステップ S 1 5 では、排出信号（第 2 排出信号 D S 2）が出力されたか否かが判断される。ステップ S 1 5 では、排出信号が出力されるまで待機し、排出信号が出力された場合には、ステップ S 1 6 に進む。

【0050】

ステップ S 1 6 では、第 2 の排出グループ D G 2 に分類された構成物品を保持する計量ホッパ 5 a ~ 5 n のゲート 5 1 を駆動させ、物品を落下させる。

【0051】

（3-2-3）排出グループの分類処理

次に、図 9 を用いて、排出グループの分類処理について説明する。

【0052】

ステップ S 2 1 において、組合せ物品を構成する物品（構成物品）に、第 1 の計量ホッパ群 G 1 に属する計量ホッパ 5 a ~ 5 e によって保持される物品が含まれるか否かが判断される。ステップ S 2 1 において、組合せ物品に計量ホッパ 5 a ~ 5 e によって保持される構成物品が含まれる場合には、ステップ S 2 2 に進み、組合せ物品に、計量ホッパ 5 a ~ 5 e によって保持される構成物品が含まれない場合には、ステップ S 2 4 に進む。

【0053】

ステップ S 2 2 では、第 1 の計量ホッパ群 G 1 に属する計量ホッパ 5 a ~ 5 e を、第 1 の排出グループ D G 1 に割り当てる。その後、ステップ S 2 3 に進む。

【0054】

ステップ S 2 3 では、計量ホッパ 5 a ~ 5 e によって保持される構成物品の合計重量が、組合せ物品の総重量の 40 % に達したかどうか判断される。ステップ S 2 3 において、計量ホッパ 5 a ~ 5 e によって保持される構成物品の合計重量が、組合せ物品の総重量の 40 % に達した場合には、ステップ S 2 5 に進む。ステップ S 2 3 において、計量ホッパ 5 a ~ 5 e によって保持される構成物品の合計重量が、組合せ物品の総重量の 40 % に達しない場合には、ステップ S 2 4 に進む。

【0055】

ステップ S 2 4 では、他の計量ホッパ群 G 2 , G 3 に属する計量ホッパ 5 f ~ 5 l のうち、組合せ物品の総重量の 40 % になるような重量値の構成物品を保持する計量ホッパ 5 f ~ 5 l を選択し、第 1 の排出グループ D G 1 に割り当てる。その後、ステップ S 2 5 に進む。

【0056】

ステップ S 2 5 では、第 1 の排出グループ D G 1 に割り当てられなかった構成物品を保持する計量ホッパ 5 f ~ 5 l を第 2 の排出グループ D G 2 に割り当てる。

【0057】

（3-2-4）各排出グループにおけるゲート駆動処理

次に、図 10 を用いて、各排出グループに係る計量ホッパ 5 a ~ 5 n のゲート 5 1 の駆動処理について説明する。

【0058】

まず、ステップ S 3 1 において、排出グループに、第 3 の計量ホッパ群 G 3 に属する第 3 の計量ホッパ 5 h ~ 5 l によって保持される構成物品が含まれるかどうか判断される。ステップ S 3 1 において、第 3 の計量ホッパ 5 h ~ 5 l によって保持される構成物品が排出グループに含まれない場合には、ステップ S 3 3 に進み、第 3 の計量ホッパ 5 h ~ 5 l によって保持される構成物品が排出グループに含まれる場合には、ステップ S 3 2 に進む。

【0059】

ステップS32では、第3の計量ホッパ5h～5lのゲート51を駆動させる。その後、ステップS33に進む。

【0060】

ステップS33では、第1の所定時間が経過したかどうか判定される。ここで、第1の所定時間とは、第2の計量ホッパ群G2に関連付けられた解放タイミングに基づく時間である（図5参照）。すなわち、排出信号が出力されてから、60msecが経過したかどうか判断される。ステップS33では、第1の所定時間が経過するまで待機し、第1の所定時間が経過した場合には、ステップS34に進む。

【0061】

ステップS34では、排出グループに、第2の計量ホッパ群G2に属する第2の計量ホッパ5f, 5g, 5m, 5nによって保持される構成物品が含まれるかどうか判断される。ステップS31において、第2の計量ホッパ5f, 5g, 5m, 5nによって保持される構成物品が排出グループに含まれない場合には、ステップS36に進み、第2の計量ホッパ5f, 5g, 5m, 5nによって保持される構成物品が排出グループに含まれる場合には、ステップS35に進む。

【0062】

ステップS35では、第2の計量ホッパ5f, 5g, 5m, 5nのゲート51を駆動させる。その後、ステップS36に進む。

【0063】

ステップS36では、第2の所定時間が経過したかどうか判定される。ここで、第2の所定時間とは、第1の計量ホッパ群G1に関連付けられた解放タイミングに基づく時間である（図5参照）。すなわち、排出信号が出力されてから、110msecが経過したかどうか判断される。ステップS36では、第2の所定時間が経過するまで待機し、第2の所定時間が経過した場合には、ステップS37に進む。

【0064】

ステップS37では、排出グループに、第1の計量ホッパ群G1に属する第1の計量ホッパ5a～5eによって保持される構成物品が含まれるかどうか判断される。ステップS37において、第1の計量ホッパ5a～5eによって保持される構成物品が排出グループに含まれない場合には、終了し、第1の計量ホッパ5a～5eによって保持される構成物品が排出グループに含まれる場合には、ステップS38に進む。

【0065】

ステップS38では、第1の計量ホッパ5a～5eのゲート51を駆動させる。その後、終了する。

【0066】

(4) 特徴

(4-1)

上記実施形態に係る組合せ計量装置100では、集合排出シュート7の排出口71までの距離が近い第1の計量ホッパ5a～5eを、早いタイミングで排出する第1の排出グループDG1に優先的に割り当てる。これにより、第1の計量ホッパ5a～5eが早い段階で組合せ候補に復帰することができるため、組合せ候補の低減を抑制できる。その結果、組合せ演算の精度を維持することができる。

【0067】

組合せ計量装置が偏心の集合排出シュートを備える場合、各計量ホッパの排出口から集合排出シュートの排出口までの距離が一定ではない。その結果、各計量ホッパから落下した物品は、集合排出シュートに同時または近いタイミングで到着しない。包装機による処理を好適に行うためには、集合排出シュートから包装機へ供給される物品は、まとまった状態であることが好ましい。そこで、計量ホッパから物品を落下させるタイミングは、計量ホッパの排出口から集合排出シュートの排出口までの距離に基づいて決定される。具体的に、集合排出シュートの排出口までの距離が遠い計量ホッパ（第3の計量ホッパ）のゲ

10

20

30

40

50

ートを優先して駆動させ、集合排出シュートの排出口までの距離に近い計量ホッパ（第1の計量ホッパ）のゲートをその後駆動させる。

【0068】

ところで、上記実施形態に係る組合せ計量装置100では、集合排出シュート7の排出口71における物品の詰まりを抑制するため、一回の組合せ演算により得られる組合せ物品を、集合排出シュート7から2回の排出グループ（第1の排出グループDG1および第2の排出グループDG2）に分けて排出させる。物品が計量ホッパから落下した後、当該計量ホッパに候補物品が供給され当該計量ホッパが次の組合せ候補となるためには所定時間（本実施形態では、640msec）が必要になる。上述したように、一つの排出グループにおいて、第3の計量ホッパと、第1の計量ホッパとでは、物品を落下させるタイミングが異なるため、全ての計量ホッパ5a～5nを組合せ候補とするためには、第1の計量ホッパから構成物品が解放された後、640msecが必要になる。上記実施形態に係る組合せ計量装置100は、第1の計量ホッパを第1の排出グループDG1に優先的に割り当てることにより、次の組合せ演算が実行されるまでに640msecを確実に確保することができる。これにより、次の組合せ演算の候補となる計量ホッパの数の低減を抑制することができる。結果として、組合せ演算の精度を維持することができる。

10

【0069】

（4-2）

上記実施形態に係る組合せ計量装置100は、複数の計量ホッパ5a～5nを、集合排出シュート7の排出口71までの距離に応じて、計量ホッパ群G1～G3に分けている。また、各計量ホッパ群G1～G3から落下する物品が集合排出シュート7の排出口71に同時または近いタイミングで到着するように、各計量ホッパ群G1～G3に属する計量ホッパ5a～5nのゲート51の駆動タイミングを変えている。これにより、排出シュートから包装装置に落下する物品を効率よく集合させることができると共に、排出シュートで物品が詰まる可能性を低減することができる。

20

【0070】

（4-3）

また、上記実施形態に係る組合せ計量装置100は、複数の計量ホッパ5a～5nが、3つの計量ホッパ群G1～G3に分けられている。したがって、集合排出シュート7の排出口71に物品が到達する時間をより細かく調整することができる。

30

【0071】

（5）変形例

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、以下のような変更が考えられる。

【0072】

（5-1）変形例A

上記実施形態に係る組合せ計量装置100では、第1の排出グループDG1で、組合せ物品の総重量の40%の物品が排出されるように設計したが、第1の排出グループDG1に係る物品の重量値の合計は、40%に限られるものではない。各排出グループに係る物品を排出した場合に、集合排出シュート7の排出口71で物品が詰まらない量であればよい。

40

【0073】

（5-2）変形例B

上記実施形態では、排出信号が所定の時間間隔（750msec）で出力された。ここで、組合せ物品に、第1の計量ホッパ5a～5eにより保持される構成物品が含まれる場合、その全てが第1の排出グループDG1に割り当てられるように設計する。これにより、第2排出信号が出力された後、次の第1排出信号が出力されるまでの時間を短くすることができる。

【0074】

50

(5-3) 変形例 C

上記実施形態に係る組合せ計量装置 100 は、各計量ホッパ群 G1～G2 について、排出信号が出力された後、物品を解放するタイミングを記憶していた。

【0075】

ここで、解放タイミングを記憶する代わりに、各計量ホッパ群 G1～G3 についてのゲート 51 の解放の順番と、時間間隔（例えば、50 msec）とを決めておいてもよい。また、排出信号が出力された後、各排出グループに割り当てられた構成物品を保持する計量ホッパのうち、排出口 71 までの距離が遠い計量ホッパによって保持されている構成物品を優先的に落下させてもよい。その後、排出口 71 までの距離が近い計量ホッパによって保持されている構成物品を落下させるように設計してもよい。

10

【0076】

具体的に、排出グループに第 3 の計量ホッパ 5h～5l により保持される構成物品が含まれる場合には、排出信号が出力された後、即座に、第 3 の計量ホッパ 5h～5l から構成物品を落下させる。その後、所定の時間間隔をあけて、第 2 の計量ホッパ 5f, 5g, 5m, 5n および第 1 の計量ホッパ 5a～5e から構成物品をそれぞれ落下させる。また、排出グループに第 3 の計量ホッパ 5h～5l によって保持される構成物品が含まれず、第 2 の計量ホッパ 5f, 5g, 5m, 5n によって保持される構成物品が含まれる場合には、排出信号が出力された後、即座に、第 2 の計量ホッパ 5f, 5g, 5m, 5n から構成物品を落下させる。また、排出グループに第 3 の計量ホッパ 5h～5l または第 2 の計量ホッパ 5f, 5g, 5m, 5n によって保持される構成物品が含まれず、第 1 の計量ホッパ 5a～5e によって保持される構成物品のみが含まれる場合には、排出信号が出力された後、即座に、第 1 の計量ホッパ 5a～5e から構成物品を落下させる。

20

【0077】

さらに、第 1 排出信号および第 2 排出信号は、各排出グループに割り当てられた計量ホッパのうち、排出口 71 までの距離が最も近い計量ホッパから構成物品が落下した後、所定時間（本実施形態では、640 msec）経過後に、出力するように設計されていてもよい。

【0078】

具体的に、例えば、図 11 に示すように、第 1 の排出グループに割り当てられた構成物品を保持する計量ホッパが第 2 の計量ホッパ 5f, 5g, 5m, 5n と第 1 の計量ホッパ 5a～5e であった場合、第 1 の計量ホッパ 5a～5e から構成物品が落下した後 640 msec 経過後に第 2 排出信号が出力されるように設計する。また、第 2 の排出グループに割り当てられた構成物品を保持する計量ホッパが、第 3 の計量ホッパ 5h～5l および第 2 の計量ホッパ 5f, 5g, 5m, 5n であった場合には、第 2 の計量ホッパ 5f, 5g, 5m, 5n から構成物品が落下した後 640 msec 経過後に、次の組合せ演算が行われ第 1 排出信号が出力される。

30

【0079】

これにより、一回の組合せ演算に必要となる時間を短縮することができる。その結果、精度を維持しつつ、組合せ計量装置の処理能力を向上させることができる。

【0080】

40

(5-4) 変形例 D

さらに、変形例 C に係る組合せ計量装置において、第 1 の計量ホッパ 5a～5e により保持される構成物品を第 1 の排出グループ DG1 に優先的に割り当てると共に、第 3 の計量ホッパ 5h～5l により保持される構成物品を、第 2 の排出グループ DG2 に優先的に割り当てるようにしてもよい。言い換えると、各排出グループが、第 1 の計量ホッパ 5a～5e により保持される構成物品と第 3 の計量ホッパ 5h～5l により保持される構成物品との両方を含まないように、各排出グループに構成物品が割り当てられても良い。これにより、一回の組合せ演算により得られた組合せ物品を排出するまでの時間を確実に低減させることができる。

【0081】

50

< 第 2 実施形態 >

以下、図面を参照しつつ、本発明の一実施形態に係る組合せ計量装置 200 について説明する。なお、以下の説明における「上流」、「下流」は、物品の搬送方向を基準とする。

【0082】

(1) 全体構成

組合せ計量装置 200 は、複数の計量ホッパ 5a ~ 5n がそれぞれ貯留する物品の重量を計量し、それらの計量値に基づいて組合せ演算を行う装置である。組合せ演算とは、合計が所望範囲内の値に収まるような計量値の組合せを導出する演算である。

【0083】

組合せ計量装置 200 は、上流に配置された供給コンベア装置 80 から物品を連続的に受け取る。その後、組合せ計量装置 200 は、供給コンベア装置 80 から受け取った物品を所定重量ずつ集合させ、所定重量の物品の集合体を後段の包装装置 90 へと排出する。

【0084】

図 12 または図 13 に示すように、組合せ計量装置 200 は、一つの分散テーブル 2 と、複数の供給フィーダ 3、複数のプールホッパ 4、および複数の計量ホッパ 5 と、一つの集合排出シュート 70 と、一つの制御装置 8 とを有する。本実施形態では、供給フィーダ 3、プールホッパ 4、および計量ホッパ 5 は、それぞれ 14 個あるものとする。

【0085】

供給コンベア装置 80 によって分散テーブル 2 に供給された物品は、分散テーブル 2 から供給フィーダ 3 へ、供給フィーダ 3 からプールホッパ 4 へ、プールホッパ 4 から計量ホッパ 5 へ、計量ホッパ 5 から集合排出シュート 70 へ、集合排出シュート 70 から包装装置 90 へと順に搬送される。ここで、供給フィーダ 3、プールホッパ 4、および計量ホッパ 5 は、それぞれ対応付けられている。物品は、対応付けられた供給フィーダ 3、プールホッパ 4、および計量ホッパ 5 を経由して集合排出シュート 70 に送られる。ここで、対応付けられた供給フィーダ 3、プールホッパ 4、および計量ホッパ 5 をヘッド群とよぶ。本実施形態に係る組合せ計量装置 10 は、第 1 ヘッド群から第 14 ヘッド群を有する。すなわち、本実施形態に係る組合せ計量装置 10 は、一つの分散テーブル 2 と、14 個のヘッドと、一つの集合排出シュート 70 とを備える。

【0086】

(2) 各部の詳細

(2-1) 分散テーブル

分散テーブル 2 は、供給コンベア装置 80 から供給された物品を供給フィーダ 3 に分散させる。分散テーブル 2 は、供給コンベア装置 80 が物品を落下させる位置の真下に配置される。分散テーブル 2 は、円錐形状である。分散テーブル 2 は、分散テーブル回転機構 2a (図 13 参照) によって回転駆動される。分散テーブル回転機構 2a は、制御装置 8 によって制御される。供給コンベア装置 80 から分散テーブル 2 上に落下した物品は、分散テーブル 2 の回転によって分散テーブル 2 上を周方向に分散しながら径方向に移動し、分散テーブル 2 の周囲に配置された供給フィーダ 3 に落下する。

【0087】

(2-2) 供給フィーダ

供給フィーダ 3 は、分散テーブル 2 から供給された物品を下流に配置されたプールホッパ 4 に供給する。具体的に、供給フィーダ 3 は、同一のヘッドに属するプールホッパ 4 に物品を供給する。14 個の供給フィーダ 3 は、分散テーブル 2 の周囲に円形に配置される。14 個の供給フィーダ 3 は、等間隔で配置される。各供給フィーダ 3 は、供給トラフ 13 を有する。供給トラフ 13 は、電磁加振装置 3a (図 3 参照) によって振動させられる。電磁加振装置 3a は、制御装置 8 によって制御される。供給トラフ 13 は、分散テーブル 2 から供給される物品を受け取り、受け取った物品を振動によって半径方向外側へ移動させ、下流に配置されているプールホッパ 4 へと落下させる。

【0088】

(2-3) プールホッパ

プールホッパ4は、供給フィーダ3から供給された物品を一時的に溜める。プールホッパ4は、供給フィーダ3の下方で円形に配置される。14個のプールホッパ4は、等間隔に配置される。

【0089】

プールホッパ4は、トンネル形状ないし筒形状の部材である。プールホッパ4は、投入口と排出口とを有する。投入口は、プールホッパ4の上部に設けられ、排出口は、プールホッパ4の下部に設けられる。各プールホッパ4は、下部にゲート41を有する。プールホッパ4の排出口は、ゲート41によって開閉される。ゲート41は、制御装置8の指令により駆動される。具体的に、14個のゲート41は、ステッピングモータ42の作動により、図示しないリンク機構を介してそれぞれ独立に開閉動作を行う（図14参照）。プールホッパ4は、ゲート41を開けて物品を解放し、同一のヘッド群に属する計量ホッパ5に対して物品を供給する。

【0090】

(2-4) 計量ホッパ

計量ホッパ5は、ロードセル12を用いて、プールホッパ4から供給された物品の重量を計量する。計量ホッパ5は、プールホッパ4の下方に円形に配置される。具体的に、計量ホッパ5は、プールホッパ4のゲート41真下に配置される。14個の計量ホッパ5は、等間隔に配置される。

【0091】

計量ホッパ5もまた、トンネル形状ないし筒形状の部材である。計量ホッパ5は、投入口と排出口とを有する。投入口は、計量ホッパ5の上部に設けられ、排出口は、計量ホッパ5の下部に設けられる。各計量ホッパ5は、下部にゲート51を有する。計量ホッパ5の排出口は、ゲート51によって開閉される。ゲート51は、制御装置8の指令により駆動される。具体的に、14個のゲート51もまた、ステッピングモータ52の作動により、図示しないリンク機構を介してそれぞれ独立に開閉動作を行う（図14参照）。計量ホッパ5は、ゲート51を閉じている状態で物品を保持し、ゲート51を開けた状態で物品を解放して物品を集合排出シュートへ落下させる。すなわち、ゲート51は、物品の保持および解放を切り替える。

【0092】

(2-5) 集合排出シュート

集合排出シュート70は、計量ホッパ5から落下した物品を集合させ、その後、下流に配置されている包装装置90に向けて集合させた物品を排出する。集合排出シュート70は、計量ホッパ5の下方に配置される。集合排出シュート70は、投入口72と、排出口71と、保持ユニット73とを有する。投入口72は、集合排出シュート70の上部に設けられる。排出口71は、集合排出シュート70の下部に設けられる。排出口71の中心位置と、投入口72の中心位置とは一致する。すなわち、各計量ホッパ5の排出口から集合シュート70の排出口71までの距離は同じである。排出口71の真下には、包装装置90が配置される。

【0093】

保持ユニット73は、排出口71の手前で、計量ホッパ5から落下する物品を一時的に保持する部材である。具体的に、保持ユニット73は、計量ホッパ5の排出口から集合排出シュート70の排出口71までの物品の落下経路を遮断するシャッターである。保持ユニット73は、集合排出シュート70の内壁に複数取り付けられている。保持ユニット73は、複数の計量ホッパ5から落下した物品を一時的に保持することが可能な構成になっている。保持ユニット73は、少なくとも二つ以上の計量ホッパ5から落下した物品を一時的に保持することが可能である。保持ユニット73は、閉状態と開状態とが切り替え可能な構成になっている。保持ユニット73は、制御装置8の指令により駆動される。具体的に、保持ユニット73は、保持ユニット開閉機構55によって駆動されて開閉動作を行う（図14参照）。

10

20

30

40

50

【0094】

(2-6) 制御装置

図14に示すように、制御装置8は、CPU81、ROM82、RAM83およびHDD84を有する。CPU81は、RAM83と協働しつつ、ROM82およびHDD84に記憶されている制御プログラムを読み出して実行することにより、組合せ計量装置100の動作を制御する。HDD84には、制御装置8における各種演算処理の結果が必要に応じて記憶される。

【0095】

制御装置8は、分散テーブル回転機構2a、電磁加振装置3a、プールホッパ4用のステッピングモータ42、計量ホッパ5用のステッピングモータ52、保持ユニット開閉機構55、およびロードセル12に接続されている。

10

【0096】

(3) 組合せ計量機の動作

次に、組合せ計量装置200の動作について説明する。

【0097】

(3-1) 全体の動作の流れ

まず、供給コンベア装置80から分散テーブル2へ、物品が投入される。分散テーブル2に投入された物品は、分散テーブル2の回転によって分散テーブル2上を移動し、分散テーブル2の周囲に配置された供給トラフ13上に落下する。供給トラフ13に落下した物品は、供給トラフ13の振動によって供給トラフ13上で外方向に移動し、供給トラフ13の周囲に配置されたプールホッパ4に落下する。このとき、プールホッパ4のゲート41は閉じられた状態にある。従って、物品は、プールホッパ4内にプールされる。

20

【0098】

プールホッパ4のゲート41は、計量ホッパ5内に物品が貯留されていない場合に、制御装置8によって開かれる。これにより、プールホッパ4にプールされていた物品が、計量ホッパ5内へと送られる。このとき、計量ホッパ5のゲート51は閉じられた状態にある。従って、物品は、計量ホッパ5内に貯留される。ロードセル12は、計量ホッパ5内に物品が貯留されているタイミングで測定を行い、測定結果を制御装置8に送信する。

【0099】

制御装置8は、各計量ホッパ5に関連付けられている物品の重量値に基づいて、組合せ演算を行う。組合せ演算の結果、制御装置8によって14個の計量ホッパ5の中から数個の計量ホッパ5が選択される。数個の計量ホッパ5が選択されると、それらの計量ホッパ5のゲート51が制御装置8によって所定のタイミングで開かれる。ゲート51が開かれることにより、計量ホッパ5に貯留されていた物品が解放され、集合排出シュート70へと落下する。物品が落下することにより空になった計量ホッパ5内には、順次その上方のプールホッパ4から新たな物品が補充される。

30

【0100】

以上により、所定重量の物品が、集合排出シュート70内で集合する。集合排出シュート70内を滑り落ちながら集合した物品は、組合せ計量装置200の後段の包装装置90へと搬送される。

40

【0101】

(3-2) 解放処理について

(3-2-1) 基本動作

次に、計量ホッパ5のゲート51の解放処理の基本動作について詳細に説明する。

【0102】

本実施形態に係る組合せ計量装置200は、750msec毎に袋1つ分の物品が集合排出シュート70から排出されるように制御される。言い換えると、組合せ計量装置200は、図14に示すように、750msec毎に所定の総重量となる物品の組合せ演算を1回行う。すなわち、組合せ計量装置100は、1500msecで2回の組合せ演算CC1、CC2を行う。

50

【0103】

また、一回の組合せ演算により得られた組合せに係る物品（組合せ物品）は、異なる2回のタイミングに分けて、集合排出シュート70で集合させる。具体的に、組合せ物品を構成する物品（構成物品）は、二つの排出グループ（第1の排出グループおよび第2の排出グループ）に分類される。第1の排出グループDG1は、二つの排出グループのうち、先に排出されるグループ（先排出グループ）である。第2の排出グループDG2は、二つの排出グループのうち、後に排出されるグループ（後排出グループ）である。言い換えると、第1の排出グループDG1に分類された構成物品は、第2の排出グループDG2に分類された構成物品よりも先に、集合排出シュート70から排出される。各排出グループに分類された構成物品は、排出信号（第1排出信号DS1および第2排出信号DS2）に応じて、集合排出シュート70で集合する。

10

【0104】

本実施形態では、第1排出信号DS1の出力から第2排出信号DS2の出力までは、所定の時間間隔（本実施形態では、約50msec）があげられる。また、第1排出信号および第2排出信号は、組合せ演算がされた後、110msec以内に出力される。さらに、本実施形態では、第1の組合せ演算CC1により得られた組合せ物品を落下させた計量ホッパ5が、第2の組合せ演算CC2の候補（組合せ候補）となるためには、640msec必要であるものとする（図15参照）。すなわち、計量ホッパ5のゲート51が駆動され構成物品を集合排出シュート70に落下させた後、計量ホッパ5に新たな候補物品が貯留されてロードセル12によって計量される状態になるまでに640msec必要である。ここで、候補物品とは、構成物品の候補となる物品である。したがって、図14に示すように、第2排出信号の出力から、新たな組合せ物品についての第1排出信号の出力までは、640msecあげられる。

20

【0105】

（3-2-2）具体的な処理の流れ

図15に示すように、まず、ステップS41において、物品の組合せ演算を行う。具体的には、全計量ホッパ5に貯留されている物品の重量をロードセル12によって計量し、それらの計量値に基づいて、合計が所望範囲内の値に収まるような計量値の組合せを導出する。その後、ステップS42に進む。

【0106】

ステップS42では、構成物品を二つの排出グループに分類する。排出グループとは、上述したように、構成物品を集合排出シュート70で集合させ排出させるタイミングに基づいたグループである。すなわち、組合せ物品を構成する物品が、二つの排出グループのいずれかに分類される。具体的に、排出グループは、組合せ物品を構成する物品を保持する計量ホッパ5のうち、組合せ物品の総重量の40%~50%の重量値となる物品の組合せを演算して、演算により得られた二つの構成物品のグループをそれぞれ第1の排出グループDG1および第2の排出グループDG2とする。その後、ステップS43に進む。

30

【0107】

ステップS43では、排出信号（第1排出信号DS1）が出力されたか否かが判断される。ステップS43では、排出信号が出力されるまで待機し、排出信号が出力された場合には、ステップS44に進む。

40

【0108】

ステップS44では、第1の排出グループDG1に属する物品を保持する計量ホッパのゲート51を駆動させ、物品を落下させる。その後、ステップS45に進む。

【0109】

ステップS45では、排出信号（第2排出信号DS2）が出力されたか否かが判断される。ステップS45では、排出信号が出力されるまで待機し、排出信号が出力された場合には、ステップS46に進む。

【0110】

ステップS46では、保持ユニット73を駆動させる。具体的に、保持ユニット73の

50

状態を、開状態から閉状態に変化させる。より具体的には、物品の落下経路が遮断されるように保持ユニット73を駆動させる。その後、ステップS47に進む。

【0111】

ステップS47では、第2の排出グループDG2に分類された構成物品を保持する計量ホッパ5のゲート51を駆動させ、構成物品を落下させる。その後、ステップS48に進む。

【0112】

ステップS48では、第2の排出グループDG2に分類された構成物品を保持する計量ホッパ5のゲート51が駆動された後、所定時間（例えば、50msec）が経過したかどうか判断される。言い換えると、第2の排出グループDG2に割り当てられた物品が落下してから所定時間が経過したかどうか判断される。ステップS48では、所定時間が経過するまで待機し、所定時間が経過したら、ステップS49に進む。

【0113】

ステップS49では、保持ユニット73を解除する。具体的に、保持ユニット73の状態を、閉状態から開状態に変化させる。より具体的には、物品の落下経路の遮断を解除し、物品が集合排出シュート70の排出口71に落下しうるように保持ユニット73の状態を変化させる。

【0114】

（4）特徴

（4-1）

上記実施形態に係る組合せ計量装置200では、組合せ物品を二つの排出グループに分け、二つの排出グループのうち、遅いタイミングで集合シュート70の排出口71から排出される排出グループ（後排出グループDG2）を、排出口71の手前で保持ユニット73によって一時的に保持する。これにより、組合せ演算の間隔を短くした場合であっても、次の組合せ演算時に候補となる計量ホッパの数の低減を抑制できる。その結果、組合せ計量の精度を向上させることができる。

【0115】

上記実施形態に係る組合せ計量装置200では、集合排出シュート70の排出口71における物品の詰まりを抑制するため、一回の組合せ演算により得られる組合せ物品を、集合排出シュート70から2回の排出グループ（第1の排出グループDG1および第2の排出グループDG2）に分けて排出させる。具体的には、第1の排出グループDG1に分類された構成物品が集合排出シュート70の排出口71に到達するタイミングと、第2の排出グループDG2に分類された構成物品が集合排出シュート70の排出口71に到達するタイミングとがずれるように、各排出グループに属する構成物品を保持する計量ホッパ5のゲート51の駆動タイミングが制御される。排出口71における物品の詰まりを確実に抑制するためには、第1の排出グループDG1に係る計量ホッパ5から物品が落下するタイミングと、第2の排出グループDG2に係る計量ホッパ5から物品が落下するタイミングとは大きくずらす方が好ましい。しかし、第1の排出グループDG1の構成物品が落下するタイミングと、第2の排出グループDG2の構成物品が落下するタイミングとを大きくずらし、かつ、第2の排出グループDG1の構成物品が計量ホッパ5から落下した後に所定時間（本実施形態では、640msec）を確保すると、各組合せ演算の時間間隔が大きくなる。

【0116】

上記実施形態に係る組合せ計量装置200は、保持ユニット73によって、排出口71の手前で第2の排出グループDG2の構成物品が一時的に保持される。すなわち、第1の排出グループDG1の構成物品が計量ホッパ5から落下するタイミングと、第2の排出グループDG2の構成物品が計量ホッパ5から落下するタイミングとが近い場合であっても、第1の排出グループDG1の構成物品および第2の排出グループDG2の構成物品が排出口71に到達するタイミングを大きくずらすことができる。その結果、組合せ演算の間隔を短くした場合であっても、次の組合せ演算時に、候補となる計量ホッパ（組合せ候補

10

20

30

40

50

) の数を維持できるため組合せ計量の精度を向上させることができる。

【0117】

(4-2)

上記実施形態に係る組合せ計量装置200では、保持ユニット73によって、少なくとも二つ以上の計量ホッパ5から落下する物品を一時的に保持することが可能である。これにより、計量ホッパ5から落下した物品を効果的に溜め置くことができる。

【0118】

(4-3)

また、上記実施形態に係る保持ユニット73は、計量ホッパから物品が落下する経路を一時的に塞ぐシャッターである。シャッターによって、開状態と閉状態とを切り替えることで、排出口71への物品の落下を防止する。これにより、複雑な構成を用いることなく物品を一時的に保持することができる。

10

【0119】

(5) 変形例

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、以下のような変更が考えられる。

【0120】

(5-1)

上記実施形態に係る組合せ計量装置100では、第1の排出グループDG1で、組合せ物品の総重量の40%の物品が排出されるように設計したが、第1の排出グループDG1に係る物品の重量値の合計は、40%に限られるものではない。各排出グループに係る物品を排出した場合に、集合排出シュート70の排出口71で物品が詰まらない量であればよい。

20

【符号の説明】

【0121】

- 4 プールホッパ
- 5, 5a~5n 計量ホッパ
- 7 集合排出シュート
- 8 制御装置(制御部・記憶部)
- 41 プールホッパのゲート
- 51 計量ホッパのゲート
- 70 集合排出シュート
- 71 排出口
- 73 保持ユニット
- G1 第1の計量ホッパ群
- G2 第2の計量ホッパ群
- G3 第3の計量ホッパ群
- 100 組合せ計量機

30

【先行技術文献】

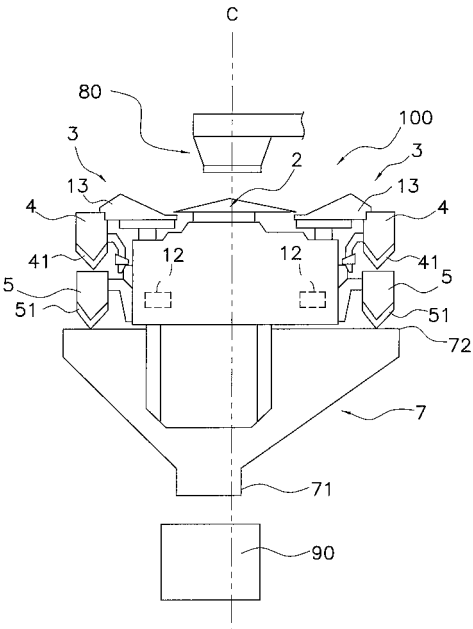
40

【特許文献】

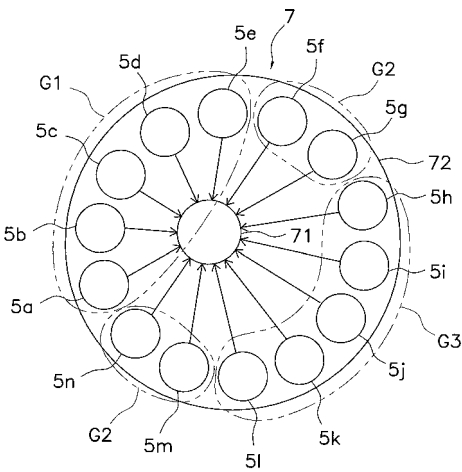
【0122】

【特許文献1】特開2009-91012号公報

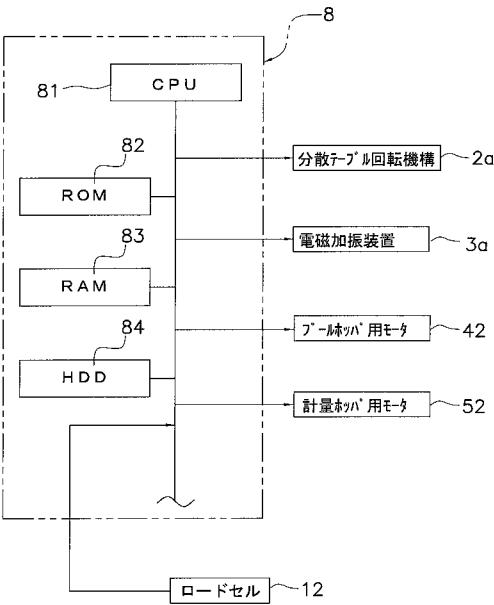
【図 1】



【図 2】



【図 3】



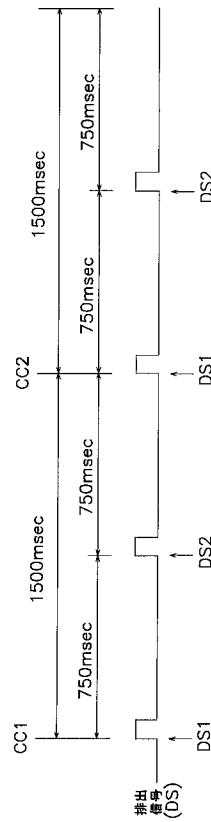
【図 4】

グループ 種別	計量ホッパ
G1	5a, 5b, 5c, 5d, 5e
G2	5f, 5g, 5m, 5n
G3	5h, 5i, 5j, 5k, 5l

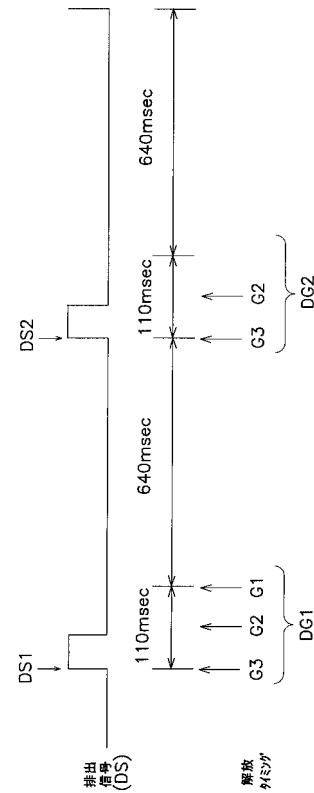
【図 5】

グループ 種別	検出信号後の 解放タイミング (msec)
G3	-
G2	60
G1	110

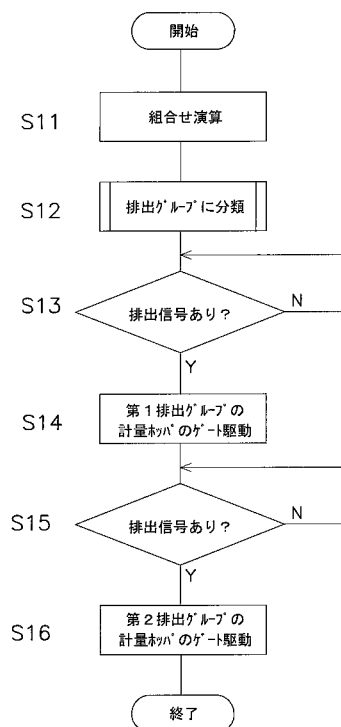
【図 6】



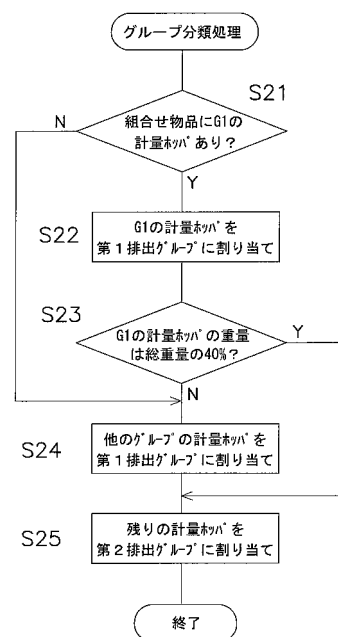
【図 7】



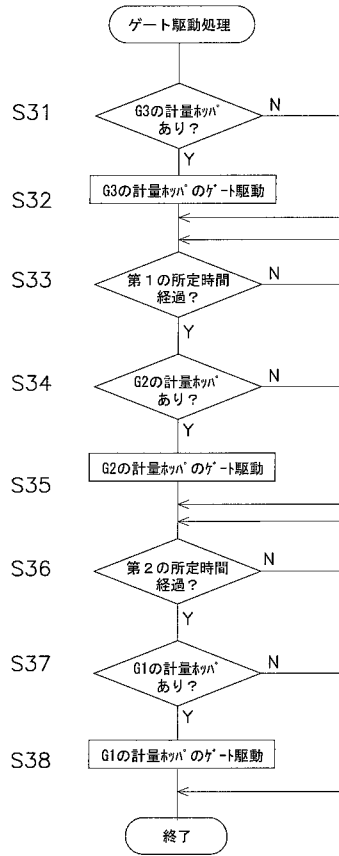
【図 8】



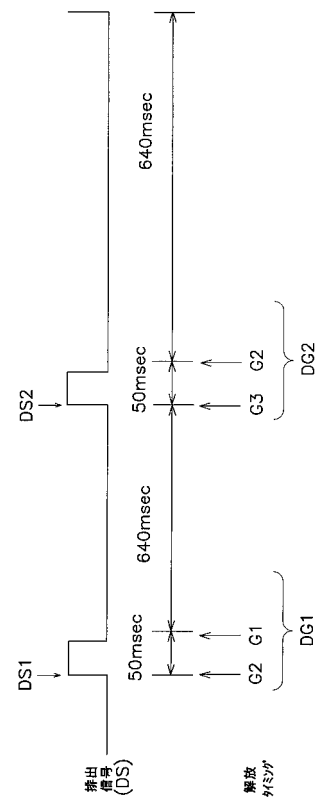
【図 9】



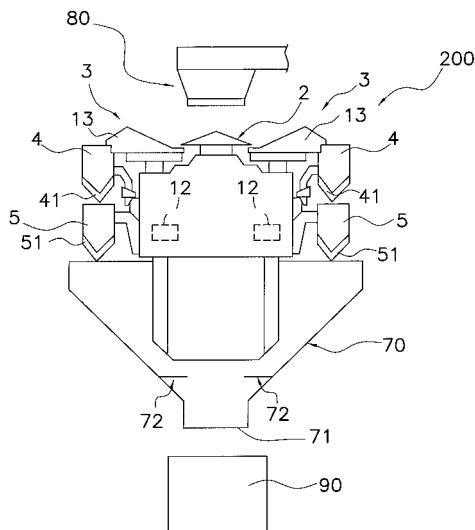
【図 10】



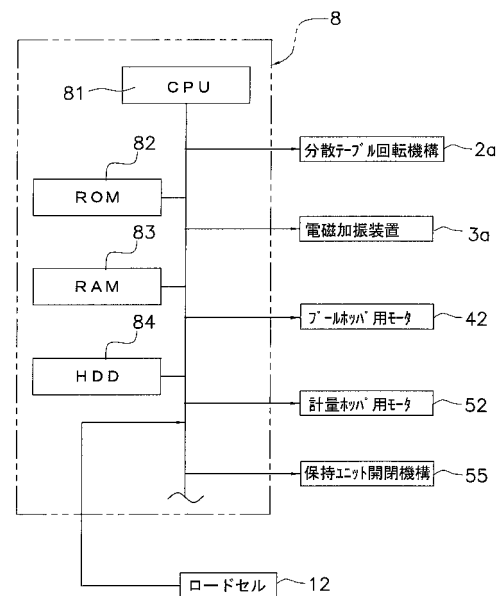
【図 11】



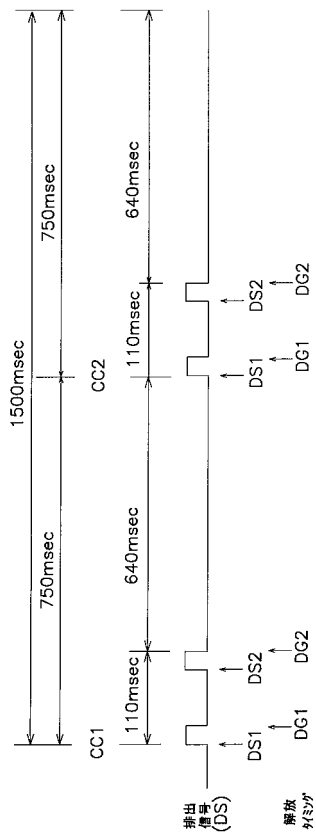
【図 12】



【図 13】



【図 1 4】



【図 1 5】

