

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6595489号
(P6595489)

(45) 発行日 令和1年10月23日 (2019. 10. 23)

(24) 登録日 令和1年10月4日 (2019.10. 4)

(51) Int. Cl.	F I
G O 1 G 19/387 (2006. 01)	G O 1 G 19/387 C
B 6 5 G 47/74 (2006. 01)	B 6 5 G 47/74 Z
B 6 5 G 65/40 (2006. 01)	B 6 5 G 65/40 D
B 6 5 G 65/44 (2006. 01)	B 6 5 G 65/44 C

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-548973 (P2016-548973)	(73) 特許権者	000147833
(86) (22) 出願日	平成27年9月18日 (2015. 9. 18)		株式会社 イシダ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/076774		京都府京都市左京区聖護院山王町4-4番地
(87) 国際公開番号	W02016/043324	(74) 代理人	100088155
(87) 国際公開日	平成28年3月24日 (2016. 3. 24)		弁理士 長谷川 芳樹
審査請求日	平成30年7月11日 (2018. 7. 11)	(74) 代理人	100113435
(31) 優先権主張番号	特願2014-191745 (P2014-191745)		弁理士 黒木 義樹
(32) 優先日	平成26年9月19日 (2014. 9. 19)	(74) 代理人	100140442
(33) 優先権主張国・地域又は機関			弁理士 柴山 健一
	日本国 (JP)	(72) 発明者	影山 寿晴
(31) 優先権主張番号	特願2015-121006 (P2015-121006)		滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社
(32) 優先日	平成27年6月16日 (2015. 6. 16)		イシダ 滋賀事業所内
(33) 優先権主張国・地域又は機関		(72) 発明者	岡本 裕司
	日本国 (JP)		滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社
			イシダ 滋賀事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分散供給装置及び組合せ計量装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上方から供給される物品を受け取り、該物品を外周部の複数箇所へ搬送する分散テーブルと、

前記分散テーブルを駆動させる駆動部と、を備えた分散供給装置であって、

前記分散テーブル上の前記物品の積載量を取得する取得部と、

前記取得部によって取得された前記積載量に基づいて、前記物品の積載状態の偏位を算出する算出部と、

前記算出部によって算出された前記物品の積載状態の偏位に基づいて、前記分散テーブル上の前記物品の搬送方向が変更されるように前記駆動部を制御する制御部と、を備える分散供給装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記分散テーブルにおいて複数の領域を設定し、当該領域と前記物品の積載状態の偏位中心位置とに基づいて前記駆動部を制御する、請求項 1 記載の分散供給装置。

【請求項 3】

複数の前記領域のうちの少なくとも一つは、前記駆動部による前記搬送方向の変更を行わない領域である、請求項 2 記載の分散供給装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項記載の分散供給装置と、

10

20

前記分散テーブルの周囲に周方向に並べて配置され、前記分散テーブルから供給された前記物品を保持する複数の計量ホッパと、

複数の前記計量ホッパのそれぞれに保持された前記物品の重量を計測する計量部と、

それぞれの前記計量ホッパにおける前記物品の計量値を組合せた値が、目標値を基準とした許容範囲内となるように、前記物品の組合せを選択する演算部と、を備える、組合せ計量装置。

【請求項 5】

上方から供給される物品を受け取り、該物品を外周部の複数箇所へ搬送する分散テーブルと、

前記分散テーブルを駆動させる駆動部と、を備えた分散供給装置であって、

前記分散テーブル上の前記物品の積載量を取得する取得部と、

前記取得部によって取得された前記積載量に基づいて、前記物品の積載状態の偏位を算出する算出部と、

前記駆動部を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記算出部によって算出された前記物品の積載状態の偏位に基づいて、前記分散テーブル上の前記物品の搬送方向を変更する第 1 動作モードと、固定の振動パターンによって前記分散テーブル上の前記物品の前記搬送方向を変更する第 2 動作モードとを、前記分散テーブルからの前記物品の供給状態又は前記分散テーブル上の前記物品の積載状態の偏位に基づき選択的に切り替える、分散供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、分散供給装置及び組合せ計量装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の分散供給装置として、例えば、特許文献 1 に記載の装置が知られている。特許文献 1 に記載の分散供給装置は、上方から供給される物品を分散テーブルで受け取り、物品を外周部の各搬送手段に振動によって搬送する分散フィーダと、分散テーブルにおける物品の分散状態を検出する分散検出手段と、分散検出手段による検出結果に応じて、物品受け板における物品の分布の少ない部分が、当該部分に接近している物品搬送手段側に傾くように、分散テーブルを傾斜させる傾斜手段と、を備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 327326 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記分散供給装置では、分散テーブル上において物品の分布の少ない部分を急傾斜させ、逆に物品の分布の多い分散テーブルの部分が緩やかに傾斜させられるので、その部分からでも搬送される量がほぼ均等にできる。

【0005】

しかしながら、従来の分散供給装置では、分散テーブル自体が下方傾斜しており、搬送量を多くする部分の傾斜を更に傾斜させる。そのため、従来の分散供給装置では、傾斜を急勾配にすることで搬送量が増えるのは一時的なものであり、傾斜させたことによって分散テーブル上の物品がなくなる。これにより、次に搬送する物品が供給されないことには、ずっと物品の分布が小さい状態が続き、均等供給が実現できない。また、分散テーブルを傾斜させた部分とは反対側の位置において、全ての物品搬送手段に対して物品が多く搬送されているとは限らない。そのため、分散テーブルを傾斜させたことによって、そもそも搬送量が少ない部分への搬送量が更に少なくなるおそれがある。したがって、継続的に

安定した搬送量の均等は望めないという問題がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、分散テーブルから複数箇所に対して、物品を均一に供給できる分散供給装置及び組合せ計量装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一側面に係る分散供給装置は、上方から供給される物品を受け取り、該物品を外周部の複数箇所へ搬送する分散テーブルと、分散テーブルを駆動させる駆動部と、を備えた分散供給装置であって、分散テーブル上の物品の積載量を取得する取得部と、取得部によって取得された積載量に基づいて、物品の積載状態の偏位を算出する算出部と、算出部によって算出された物品の積載状態の偏位に基づいて、分散テーブル上の物品の搬送方向が変更されるように駆動部を制御する制御部と、を備える。

10

【 0 0 0 8 】

この分散供給装置では、制御部は、算出部によって算出された物品の積載状態の偏位に基づいて、分散テーブル上の物品の搬送方向が変更されるように駆動部を制御する。これにより、分散供給装置では、例えば、分散テーブル上において物品の積載量に偏りが発生している場合には、駆動部を制御することにより、分散テーブル上で物品の搬送方向を変更させて、物品を分散させることができる。これにより、分散テーブルの傾斜角度を変更することがないため、継続的に安定的に均一に搬送することができるようになる。その結果、分散供給装置では、分散テーブルから複数箇所に対して、物品を均一に供給できる。

20

【 0 0 0 9 】

一実施形態においては、制御部は、分散テーブルにおいて複数の領域を設定し、当該領域と物品の積載状態の偏位中心位置とに基づいて駆動部を制御してもよい。このように、分散テーブルに領域を設定し、例えば、領域毎に制御内容を設定することで、駆動部の制御を簡易に行うことができる。

【 0 0 1 0 】

一実施形態においては、複数の領域のうちの少なくとも一つは、駆動部による搬送方向の変更を行わせない領域であってもよい。当該領域が存在しない場合、2つの領域の境界をトリガーとして駆動部の制御が切り替えられる。この場合、例えば、上記境界付近において搬送方向の変更が繰り返されることにより、各領域の端の部分まで物品が行き渡らないおそれがある。これに対して、搬送方向の変更を行わせない領域を設定することにより、当該領域では、一方向への搬送が継続される。そのため、分散テーブルにおいて物品を良好に分散できる。

30

【 0 0 1 1 】

本発明に係る組合せ計量装置は、上記の分散供給装置と、分散テーブルの周囲に周方向に並べて配置され、分散テーブルから供給された物品を保持する複数の計量ホッパと、複数の計量ホッパのそれぞれに保持された物品の重量を計測する計量部と、それぞれの計量ホッパにおける物品の計量値を組合せた値が、目標値を基準とした許容範囲内となるように、物品の組合せを選択する演算部と、を備える。

【 0 0 1 2 】

この組合せ計量装置では、上記の分散供給装置を備えている。したがって、計量ホッパには、分散テーブルから物品が均一に供給される。そのため、計量ホッパへの物品の供給が均一化されるため、計量を効率良く行うことができる。

40

【 0 0 1 3 】

本発明の一側面に係る分散供給装置は、上方から供給される物品を受け取り、該物品を外周部の複数箇所へ搬送する分散テーブルと、分散テーブルを駆動させる駆動部と、駆動部の動作を制御する制御部と、を備えた分散供給装置であって、制御部は、分散テーブルの搬送方向に係る複数のパラメータを時間的に変化させる固定の振動パターンによって分散テーブル上の物品の搬送方向を変更させる。

【 0 0 1 4 】

50

本発明の一側面に係る分散供給装置は、上方から供給される物品を受け取り、該物品を外周部の複数箇所へ搬送する分散テーブルと、分散テーブルを駆動させる駆動部と、を備えた分散供給装置であって、分散テーブル上の物品の積載量を取得する取得部と、取得部によって取得された積載量に基づいて、物品の積載状態の偏位を算出する算出部と、駆動部を制御する制御部と、を備え、制御部は、算出部によって算出された物品の積載状態の偏位に基づいて、分散テーブル上の物品の搬送方向を変更する第１動作モードと、固定の振動パターンによって分散テーブル上の物品の搬送方向を変更する第２動作モードとを、分散テーブルからの物品の供給状態又は分散テーブル上の物品の積載状態の偏位に基づき選択的に切り替える。

【発明の効果】

10

【００１５】

本発明によれば、分散テーブルから複数箇所に対して、物品を均一に供給できる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】図１は、一実施形態に係る分散供給装置を備えた組合せ計量装置を示す概略的な断面図である。

【図２】図２は、図１に示す組合せ計量装置を示す概略的な平面図である。

【図３】図３は、分散供給装置を示す斜視図である。

【図４】図４は、図３に示す分散供給装置の側面図である。

【図５】図５は、図３に示す分散供給装置の分解斜視図である。

20

【図６】図６は、図５とは別の方向から見た分散供給装置の分解斜視図である。

【図７】図７は、図３に示す分散供給装置の主要部材の配置を示す平面図である。

【図８】図８は、図３に示す分散供給装置の加振機構を説明するための模式的な側面図である。

【図９】図９は、振動源の振動数と合成振動の振幅との関係の一例を示すグラフである。

【図１０】図１０は、組合せ計量装置の制御システムを示すブロック図である。

【図１１】図１１は、制御部によって分散テーブルに設定された領域を説明する図である。

【図１２】図１２は、分散テーブルにおいて設定された領域に応じた制御を説明する図である。

30

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【００１８】

図１及び図２に示されるように、組合せ計量装置１は、分散供給装置２０（後述）を有する分散供給部２と、分散供給部２に対して放射状に配置された搬送部３と、搬送部３の外周部下方に配置された複数のプールホッパ８と、プールホッパ８の下方に配置された複数の計量ホッパ１０と、計量ホッパ１０の下方に配置された集合シュート１４と、これらの構成要素を支持するフレーム１６と、を備える。

40

【００１９】

分散供給部２は、１つ又は複数の分散供給装置で構成される。本実施形態では、２つの分散供給装置２０（２０ａ，２０ｂ）を組み合わせることで分散供給部２が構成される。ただし、３つ以上の分散供給装置を組み合わせることで分散供給部２が構成されてもよい。分散供給部２は、全体として円錐形となるように周方向に分割された複数の分散テーブル２２を備える。また、分散供給部２は、分散テーブルに振動を加える加振機構（駆動部）３０を備える。

【００２０】

搬送部３は、分散テーブル２２の周方向９２（図２参照）に並べられた複数の放射フィーダ４を備える。放射フィーダ４は、分散テーブル２２の周囲から放射状に延びるトラフ

50

5と、該トラフ5上の物品をプールホッパ8へ搬送する搬送装置6と、を備える。搬送装置6は、例えば、トラフ5に振動を加えることでトラフ5上の物品を移動させる加振器である。

【0021】

プールホッパ8及び計量ホッパ10は、放射フィーダ4毎に設けられ、対応する放射フィーダ4のトラフ5の径方向94（図2参照）外側端部の下方に配置される。

【0022】

以上のように構成された組合せ計量装置1によれば、次の動作によって、設定重量に近い重量の物品（被計量物）を得ることができる。

【0023】

まず、分散テーブル22の上方に配置された供給コンベア18（18a，18b）から、分散テーブル22上に物品が落下供給される。分散テーブル22上の物品は、加振機構30による分散テーブル22の振動によって周方向に分散しながら、分散テーブル22の上面の傾斜によって径方向外側に送られ、放射フィーダ4のトラフ5に落下供給される。

【0024】

各トラフ5上の物品は、放射フィーダ4によって径方向94（図2参照）外側へ搬送され、プールホッパ8に落下供給される。続いて、物品は、プールホッパ8に一時的に保持された後、計量ホッパ10に落下供給される。

【0025】

複数の計量ホッパ10に収容された物品は、計量センサ（計量部）12（図10参照）によって計量される。計量センサ12は、例えば、計量ホッパ10毎に設けられたロードセルである。計量センサ12の計量値は、後述するコントローラ100の演算部102（図10参照）により組み合わされて、複数の組合せ計量値が得られる。さらに、組合せ計量値の中で設定重量に最も近い組合せが演算部102により選択され、選択された組合せに対応する複数の計量ホッパ10のゲート（図示しない）が開かれる。ゲートが開かれた複数の計量ホッパ10内の物品は、集合シュート14に落下供給され、これにより、設定重量に近い重量の物品が得られる。

【0026】

〔分散供給装置〕

以下、分散供給装置の具体的な構成について説明する。

【0027】

図1及び図2に示されるように、組合せ計量装置1には、同じ構造を有する2つの分散供給装置20（20a，20b）が搭載されている。各分散供給装置20a，20bのそれぞれは、分散テーブル22と、加振機構30と、を備える。分散テーブル22は、平面視において半円形状を呈している。2つの分散供給装置20a，20bは、これらの分散テーブル22が略円錐状に組み合わせられるように隣接して配置される。

【0028】

図1に示されるように、各分散供給装置20a，20bの分散テーブル22の上方には、対応する供給コンベア18a，18bが個別に設けられる。これにより、2つの分散テーブル22に、別の種類の物品を落下供給することができる。ただし、1つの供給コンベア18から同じ種類の物品を2つの分散テーブル22に供給してもよい。いずれにしても、各分散テーブル22には、上方の1箇所から物品が供給される。ただし、上方の複数箇所から分散テーブル22に物品が供給されてもよい。

【0029】

加振機構30は、分散テーブル22毎に設けられる。これにより、加振機構30は、2つの分散テーブル22に個別に振動を加える。ただし、加振機構30は、2つの分散テーブル22に共通に設けられ、2つの分散テーブル22に共通の振動を加えるようにしてもよい。

【0030】

図3～図8を参照しながら、分散供給装置20の構造について、更に詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

図 3 ~ 図 6 に示されるように、分散供給装置 2 0 は、単一の分散テーブル 2 2 を備える。分散テーブル 2 2 は、テーブル本体 2 3 と、連結部 2 8 を介してテーブル本体 2 3 を支持するテーブルベース部 2 6 と、を備える。

【 0 0 3 2 】

テーブル本体 2 3 は、例えば、半円錐形の 1 枚の板状部材で構成される。テーブル本体 2 3 の上面は、略水平に配置された略半円形の中心部 2 3 a と、該中心部 2 3 a から径方向外側に向かって斜め下方に拡がる傾斜面部 2 3 b と、を備える。傾斜面部 2 3 b の外周部は、平面視において円弧状である。傾斜面部 2 3 b の外周部は、全長に亘って略同じ高さに配置されている。中心部 2 3 a 及び傾斜面部 2 3 b は、例えば平らな面で構成されるが、必要に応じて傾斜面部 2 3 b に凹凸を設けてもよい。例えば、径方向に延びる複数のリブを傾斜面部 2 3 b に設けて、これらのリブによって傾斜面部 2 3 b 上の物品が各放射

10

【 0 0 3 3 】

テーブル本体 2 3 には、仕切壁部 2 4 が固定される。仕切壁部 2 4 は、鉛直方向に沿って配置される。仕切壁部 2 4 は、テーブル本体 2 3 の周方向 9 2 の両端部に配置される。

【 0 0 3 4 】

テーブルベース部 2 6 は、連結部 2 8 を介してテーブル本体 2 3 に一体化される。テーブルベース部 2 6 に振動が加えられると、テーブル本体 2 3 は、テーブルベース部 2 6 と共に一体的に振動する。テーブルベース部 2 6 の外周部における周方向 9 2 の複数箇所に、後述の第 1 弾性部 4 1 (4 1 a , 4 1 b , 4 1 c) の一端部が取り付けられる取付部 2 7 a , 2 7 b , 2 7 c が設けられる。これら複数の取付部 2 7 a , 2 7 b , 2 7 c は、中心部 2 3 a からの距離と高さとは互いに等しくなるように配置される。

20

【 0 0 3 5 】

加振機構 3 0 は、第 1 弾性部 4 1 (4 1 a , 4 1 b , 4 1 c) と第 2 弾性部 4 2 (4 2 a , 4 2 b , 4 2 c) とを有する複数の弾性部群 4 0 (4 0 a , 4 0 b , 4 0 c) と、弾性部群 4 0 (4 0 a , 4 0 b , 4 0 c) を介して分散テーブル 2 2 に連結されたカウンタウエイト 3 6 と、弾性部群 4 0 (4 0 a , 4 0 b , 4 0 c) を介して分散テーブル 2 2 を振動させる第 1 振動源 3 2 及び第 2 振動源 3 3 と、を備える。

【 0 0 3 6 】

カウンタウエイト 3 6 は、分散テーブル 2 2 のテーブルベース部 2 6 の下方に配置される。カウンタウエイト 3 6 の外周部における周方向 9 2 の複数箇所には、第 2 弾性部 4 2 (4 2 a , 4 2 b , 4 2 c) の一端部が取り付けられる取付部 3 8 a , 3 8 b , 3 8 c が設けられる。カウンタウエイト 3 6 には、上下方向に延びる一对の貫通穴 3 7 a , 3 7 b (図 5 参照) が設けられる。

30

【 0 0 3 7 】

カウンタウエイト 3 6 は、複数の脚部 3 9 を介してフレーム 1 6 (図 1 参照) 上に設置される。脚部 3 9 は、カウンタウエイト 3 6 から下方に突出しおり、伸縮可能なコイルばねを備える。コイルばねは、カウンタウエイト 3 6 の振動を吸収する。これにより、分散供給装置 2 0 a , 2 0 b からフレーム 1 6 への振動伝達が抑制される。

40

【 0 0 3 8 】

カウンタウエイト 3 6 の下方には、連結ベース部 4 9 が配置される。連結ベース部 4 9 の外周部における周方向 9 2 の複数箇所には、弾性部群 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c 毎に設けられた複数の連結部材 5 0 a , 5 0 b , 5 0 c が固定される。これにより、複数の連結部材 5 0 a , 5 0 b , 5 0 c は、共通の連結ベース部 4 9 を介して一体化される。

【 0 0 3 9 】

各連結部材 5 0 (5 0 a , 5 0 b , 5 0 c) は、略水平に配置された水平部 5 1 と、水平部 5 1 から立ち上がる立ち上がり部 5 2 と、を備える。水平部 5 1 は、周方向 9 2 に沿って直線状に延びる。立ち上がり部 5 2 は、水平部 5 1 の一方の端部から上方に延びる。

【 0 0 4 0 】

50

本実施形態では、振動源は、第 1 振動源 3 2 と、第 2 振動源 3 3 と、により構成される。第 1 振動源 3 2 は、カウンタウェイト 3 6 に取り付けられた電磁コイル 3 2 a 及び固定鉄心 3 2 b と、分散テーブル 2 2 のテーブルベース部 2 6 に取り付けられた可動鉄心 3 2 c と、を備える。第 2 振動源 3 3 は、カウンタウェイト 3 6 に取り付けられた電磁コイル 3 3 a 及び固定鉄心 3 3 b と、連結ベース部 4 9 に取り付けられた可動鉄心 3 3 c と、を備える。第 1 振動源 3 2 の電磁コイル 3 2 a 及び固定鉄心 3 2 b は、カウンタウェイト 3 6 の一方の貫通穴 3 7 a (図 5 参照) に収容される。第 2 振動源 3 3 の電磁コイル 3 3 a 及び固定鉄心 3 3 b は、カウンタウェイト 3 6 の他方の貫通穴 3 7 b (図 5 参照) に収容される。

【 0 0 4 1 】

10

図 8 に示されるように、第 1 振動源 3 2 の電磁コイル 3 2 a には、第 1 電流供給回路 7 1 が電氣的に接続される。第 2 振動源 3 3 の電磁コイル 3 3 a には、第 2 電流供給回路 7 2 (図 8 参照) が電氣的に接続される。電磁コイル 3 2 a , 3 3 a に交流電流が流れると、振動磁場が発生し、可動鉄心 3 2 c , 3 3 c が上下方向に振動する。

【 0 0 4 2 】

図 7 に示されるように、複数の弾性部群 4 0 (4 0 a , 4 0 b , 4 0 c) は、周方向 9 2 の異なる位置に配置される。本実施形態では、3 つの弾性部群 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c が平面視において 6 0 ° の角度間隔を空けて配置されているが、弾性部群の個数はこれに限定されるものでない。

【 0 0 4 3 】

20

複数の弾性部群 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c は、分散テーブル 2 2 とカウンタウェイト 3 6 との間で並列に設けられる。各弾性部群 4 0 (4 0 a , 4 0 b , 4 0 c) において、第 1 弾性部 4 1 (4 1 a , 4 1 b , 4 1 c) と第 2 弾性部 4 2 (4 2 a , 4 2 b , 4 2 c) とは、連結部材 5 0 (5 0 a , 5 0 b , 5 0 c) を介して直列に連結される。

【 0 0 4 4 】

第 1 弾性部 4 1 及び第 2 弾性部 4 2 は、長さ方向の一端部を支点として他端部が撓み方向に振動しやすい細長い部材で構成される。具体的には、第 1 弾性部 4 1 及び第 2 弾性部 4 2 は、例えば、積層された複数の板ばねで構成される。この場合、板ばねの枚数を変更することによって、第 1 弾性部 4 1 及び第 2 弾性部 4 2 の固有振動数を容易に調整できる。第 1 弾性部 4 1 は第 1 固有振動数 f_1 を有する。第 2 弾性部 4 2 は、第 1 固有振動数 f_1 とは異なる第 2 固有振動数 f_2 を有する。

30

【 0 0 4 5 】

第 1 弾性部 4 1 は、鉛直方向に対して傾斜して配置される。第 2 弾性部 4 2 は、鉛直方向に対して、第 1 弾性部 4 1 とは異なる方向に傾斜して配置される。第 1 弾性部 4 1 及び第 2 弾性部 4 2 の傾斜方向は限定されるものでないが、例えば、第 1 弾性部 4 1 は、周方向 9 2 の一方に向かって下側に 4 5 ° 傾斜した方向に延びる。第 2 弾性部 4 2 は、周方向 9 2 の他方に向かって下側に 4 5 ° 傾斜した方向に延びる。径方向 9 4 (図 7 参照) の外側から見たとき、第 1 弾性部 4 1 の傾斜角度と第 2 弾性部 4 2 の傾斜角度との差は、9 0 ° となっている。径方向外側から見たときの傾斜角度の差はこれに限定されるものでないが、6 0 ° 以上であることが好ましい。

40

【 0 0 4 6 】

第 1 弾性部 4 1 の上端部は、分散テーブル 2 2 の取付部 2 7 a , 2 7 b , 2 7 c のそれぞれに固定される。この分散テーブル 2 2 との連結部から周方向 9 2 の一方に向かって斜め下方に延びる第 1 弾性部 4 1 の下端部は、連結部材 5 0 の立ち上がり部 5 2 の上端部に固定される。第 2 弾性部 4 2 の上端部は、カウンタウェイト 3 6 の取付部 3 8 a , 3 8 b , 3 8 c のそれぞれに固定される。このカウンタウェイト 3 6 との連結部から周方向 9 2 の他方に向かって斜め下方に延びる第 2 弾性部 4 2 の下端部は、連結部材 5 0 の水平部 5 1 における立ち上がり部 5 2 とは反対側の端部に固定される。これにより、第 1 弾性部 4 1 の下端部と第 2 弾性部 4 2 の下端部とが、連結部材 5 0 によって上下方向及び周方向 9 2 にコンパクトに連結される。また、第 1 弾性部 4 1 と第 2 弾性部 4 2 とは、上下方向及

50

び周方向 9 2 にオーバーラップして配置されており、これらの方向の更なるコンパクト化が図られている。

【 0 0 4 7 】

[分散供給装置の動作]

図 7 ~ 図 9 を参照しながら、分散供給装置 2 0 の動作について説明する。

【 0 0 4 8 】

図 7 は、分散供給装置 2 0 の分散テーブル 2 2 及び複数の弾性部群 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c 等の配置を示す平面図である。図 7 では、主要部材のみが図示されており、その他の部材の図示は省略されている。図 8 は、加振機構 3 0 を説明するための模式的な側面図である。図 8 では、理解を容易にするために、1 つの弾性部群 4 0 及びこれに対応する 1 つの連結部材 5 0 のみが図示されている。図 9 は、振動源 3 2 , 3 3 により発生される振動の振動数と、分散テーブル 2 2 に伝達される合成振動の振幅との関係の一例を示すグラフである。

10

【 0 0 4 9 】

いずれの弾性部群 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c も、同様の連結構造で分散テーブル 2 2 とカウンタウェイト 3 6 とに連結しているため、第 1 弾性部 4 1 又は / 及び第 2 弾性部 4 2 の振動を分散テーブル 2 2 に伝達する機構は、いずれの弾性部群 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c においても共通している。

【 0 0 5 0 】

図 8 を参照しながら、第 1 弾性部 4 1 又は / 及び第 2 弾性部 4 2 の振動を分散テーブル 2 2 に伝達する機構について、1 つの弾性部群 4 0 を例に挙げて説明する。

20

【 0 0 5 1 】

第 1 弾性部 4 1 と第 2 弾性部 4 2 とは、直列に連結される。したがって、第 1 弾性部 4 1 又は第 2 弾性部 4 2 の一方のみを共振させて、この振動を分散テーブル 2 2 に加えることができる。また、第 1 弾性部 4 1 及び第 2 弾性部 4 2 の両方を共振させて、これらの合成振動を分散テーブル 2 2 に加えることもできる。

【 0 0 5 2 】

第 1 弾性部 4 1 は、周方向 9 2 の一方に向かって上方に傾斜して分散テーブル 2 2 に連結される。第 2 弾性部 4 2 は、周方向 9 2 の同方向に向かって下方に傾斜して、連結部材 5 0 及び第 1 弾性部 4 1 を介して分散テーブル 2 2 に連結される。

30

【 0 0 5 3 】

第 1 電流供給回路 7 1 から第 1 振動源 3 2 に交流電流が供給されると、第 1 振動源 3 2 の可動鉄心 3 2 c の上下方向の振動が分散テーブル 2 2 のテーブルベース部 2 6 を介して第 1 弾性部 4 1 の上端部に伝達される。この振動の振動数が第 1 固有振動数 f_1 又はこれに近い振動数であれば、第 1 弾性部 4 1 は共振する。これにより、第 1 弾性部 4 1 の上端部は、下端部を支点として第 1 弾性部 4 1 の長さ方向に直角な傾斜方向 8 1 に揺動し、この傾斜方向 8 1 の振動は分散テーブル 2 2 に伝達される。

【 0 0 5 4 】

第 2 電流供給回路 7 2 から第 2 振動源 3 3 に交流電流が供給されると、第 2 振動源 3 3 の可動鉄心 3 3 c の上下方向の振動が連結ベース部 4 9 及び連結部材 5 0 を介して第 2 弾性部 4 2 の下端部に伝達される。この振動の振動数が第 2 固有振動数 f_2 又はこれに近い振動数であれば、第 2 弾性部 4 2 は共振する。これにより、第 2 弾性部 4 2 の下端部は、上端部を支点として第 2 弾性部 4 2 の長さ方向に直角な傾斜方向 8 2 に揺動する。この傾斜方向 8 2 の振動は、連結部材 5 0 及び第 1 弾性部 4 1 を介して分散テーブル 2 2 に伝達される。

40

【 0 0 5 5 】

なお、第 2 弾性部 4 2 は、第 1 振動源 3 2 の振動によっても上記と同様の共振が可能である。つまり、第 2 固有振動数 f_2 又はこれに近い振動数の振動が第 1 振動源 3 2 によって発生されると、この振動が可動鉄心 3 2 c からテーブルベース部 2 6、第 1 弾性部 4 1 及び連結部材 5 0 を介して第 2 弾性部 4 2 の下端部に伝達され、第 2 弾性部 4 2 は上記と

50

同様に共振する。

【 0 0 5 6 】

第 1 弾性部 4 1 のみが共振する場合、分散テーブル 2 2 には、弾性部群 4 0 に連結された周方向位置において、鉛直方向に対して周方向 9 2 に傾斜した方向の振動が加えられる。これにより、分散テーブル 2 2 上の物品は、斜め上方に跳ね上げられる。その結果、分散テーブル 2 2 上の物品は、周方向 9 2 の第 1 方向 D 1 に送られる。一方、第 2 弾性部 4 2 のみが共振する場合、分散テーブル 2 2 には、弾性部群 4 0 に連結された周方向位置において、鉛直方向に対して周方向 9 2 の反対側に傾斜した方向の振動が加えられる。これにより、分散テーブル 2 2 上の物品は、第 1 弾性部 4 1 のみが共振する場合とは反対側の斜め上方に跳ね上げられる。その結果、分散テーブル 2 2 上の物品は、周方向 9 2 における第 1 方向 D 1 とは反対側の第 2 方向 D 2 に送られる。

10

【 0 0 5 7 】

第 1 弾性部 4 1 及び第 2 弾性部 4 2 の両方が共振する場合、振動源 3 2 , 3 3 で発生させる振動の振動数及び位相を制御することで、分散テーブル 2 2 に伝達される合成振動を種々の態様に制御できる。これにより、例えば、分散テーブル 2 2 上の物品を、周方向 9 2 に変位させることなく上方へ跳ね上げたり、楕円を描くような軌道で移動させたり、周方向 9 2 に往復させたりすることが可能になる。

【 0 0 5 8 】

図 9 を参照しながら、第 1 固有振動数 f_1 及び第 2 固有振動数 f_2 が、脚部 3 9 のコイルばねの固有振動数 f_0 よりも十分に大きく、第 2 固有振動数 f_2 よりも第 1 固有振動数 f_1 が大きい場合について、振動源 3 2 , 3 3 で発生させる振動の好適な振動数の一例を説明する。

20

【 0 0 5 9 】

図 9 に示されるように、第 1 固有振動数 f_1 又は第 2 固有振動数 f_2 のいずれかに等しい振動数の振動が発生されると、第 1 弾性部 4 1 又は第 2 弾性部 4 2 が共振するため、分散テーブル 2 2 に伝達される振動の振幅はピークとなる。これらのピーク周辺の振動数では、分散テーブル 2 2 に伝達される振動の振幅は急激に小さくなる。しかし、振幅の下降を示す勾配は、ピークの低振動数側に比べて高振動数側の方が緩やかになる傾向がある。そのため、振動源 3 2 , 3 3 で発生させる振動の振動数は、ピークよりも低振動数側にずれる場合に比べて、高振動数側にずれる場合の方が、大きな振幅の合成振動を得ることができる。したがって、第 1 弾性部 4 1 を単独で共振させる場合、振動数の誤差を考慮すると、図 9 の符号 G 1 で示されるように、第 1 固有振動数 f_1 よりも僅かに大きな振動数の振動を第 1 振動源 3 2 によって発生させることが好ましい。同様に、第 2 弾性部 4 2 を単独で共振させる場合は、図 9 の符号 G 2 で示されるように、第 2 固有振動数 f_2 よりも僅かに大きな振動数の振動を第 2 振動源 3 3 又は第 1 振動源 3 2 によって発生させることが好ましい。

30

【 0 0 6 0 】

第 1 弾性部 4 1 及び第 2 弾性部 4 2 の両方を共通の振動数で共振させる場合は、図 9 の符号 G 3 で示されるように、第 1 固有振動数 f_1 と第 2 固有振動数 f_2 との間の振動数で振動を発生させればよい。この場合、第 1 振動源 3 2 のみを駆動してもよいし、第 1 振動源 3 2 及び第 2 振動源 3 3 の両方を同じ振動数で駆動してもよい。また、この場合、振動源の振動数を第 1 固有振動数 f_1 に近づくように調整することで、第 1 弾性部 4 1 の振動の振幅を増大させて、周方向 9 2 の第 1 方向 D 1 (図 8 参照) への物品の送り量を増大させることができる。一方で、振動源の振動数を第 2 固有振動数 f_2 に近づくように調整することで、第 2 弾性部 4 2 の振動の振幅を増大させて、周方向 9 2 の第 2 方向 D 2 (図 8 参照) への物品の送り量を増大させることができる。第 1 弾性部 4 1 及び第 2 弾性部 4 2 の両方を同じ振動数で共振可能にするためには、第 1 固有振動数 f_1 と第 2 固有振動数 f_2 を互いに近い値となるように予め設定しておけばよい。逆に、常に第 1 弾性部 4 1 又は第 2 弾性部 4 2 の一方を単独で共振させる場合は、第 1 固有振動数 f_1 と第 2 固有振動数 f_2 を両者の差が十分な値 (例えば 10 Hz 以上) となるように予め設定しておけばよい

40

50

。

【 0 0 6 1 】

[制御システム]

図 1 0 を参照しながら、組合せ計量装置 1 の制御システムについて説明する。

【 0 0 6 2 】

組合せ計量装置 1 (分散供給装置 2 0) の各種動作は、コントローラ 1 0 0 によって制御される。コントローラ 1 0 0 は、C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) など構成される。コントローラ 1 0 0 には、積載量検出部 (取得部) 6 4、及び、計量センサ 1 2 が接続される。また、コントローラ 1 0 0 には、搬送装置 6、ゲート開閉装置 6 2、第 1 電流供給回路 7 1、及び、10

【 0 0 6 3 】

積載量検出部 6 4 は、分散供給装置 2 0 の分散テーブル 2 2 上の物品の積載量を取得する。積載量検出部 6 4 は、図 7 に示されるように、分散テーブル 2 2 の下面に取り付けられた複数 (ここでは 2 個) のロードセル 6 6、6 7 を備えた多点セル型の計量センサである。ロードセル 6 6、6 7 は、例えば、同一直線上において互いに対向する位置に配置されている。なお、ロードセルの数は、設計に応じて適宜設定されればよい。積載量検出部 6 4 は、検出した物品の積載量を示す積載量信号をコントローラ 1 0 0 に出力する。計量センサ 1 2 は、計量値を示す計量信号をコントローラ 1 0 0 に出力する。20

【 0 0 6 4 】

図 1 0 に示されるように、コントローラ 1 0 0 は、演算部 1 0 2 と、算出部 1 0 4 と、制御部 1 0 6 と、を備える。コントローラ 1 0 0 における機能は、例えば R O M に格納されているプログラムが R A M 上にロードされて C P U で実行されるソフトウェアとして構成することができる。なお、コントローラ 1 0 0 は、電子回路などによるハードウェアとして構成されてもよい。20

【 0 0 6 5 】

演算部 1 0 2 は、計量ホッパ 1 0 における物品の計量値を組合せた値が、目標値を基準とした設定重量 (許容範囲内) となるように、物品の組合せを選択する。演算部 1 0 2 は、組合せ計量値の中で設定重量に最も近い組合せを選択し、選択された組合せに対応する複数の計量ホッパ 1 0 のゲートを開くゲート開信号を、制御部 1 0 6 に出力する。30

【 0 0 6 6 】

算出部 1 0 4 は、積載量検出部 6 4 によって取得された物品の積載量に基づいて、物品の積載状態の偏位を算出する。算出部 1 0 4 は、積載量検出部 6 4 から出力された積載量信号を受けると、積載量信号に示される積載量に基づいて、分散テーブル 2 2 上の物品の積載状態の偏位中心位置 (重心) を算出する。

【 0 0 6 7 】

具体的には、算出部 1 0 4 は、ロードセル 6 6 とロードセル 6 7 との間の距離を L、ロードセル 6 6 から出力された出力値を W 1、ロードセル 6 7 から出力された出力値を W 2、偏位中心位置を x とした場合、以下の式により、偏位中心位置 x を算出する。

【 数 1 】

$$W_1 \times \left(\frac{L}{2} - x \right) = W_2 \times \left(\frac{L}{2} + x \right)$$

$$x = \frac{W_1 - W_2}{W_1 + W_2} \times \frac{L}{2}$$

算出部 1 0 4 は、算出した物品の積載状態の偏位中心位置 x を示す偏位中心信号を制御部 1 0 6 に出力する。

【 0 0 6 8 】

制御部 1 0 6 は、複数の放射フィード 4 の搬送装置 6、複数の計量ホッパ 1 0 のゲート開閉装置 6 2、並びに、分散供給装置 2 0 a、2 0 b の第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電40

流供給回路 7 2 の各動作を制御する。制御部 1 0 6 は、算出部 1 0 4 で算出された算出結果、図示しない記憶部に記憶された情報、及び / 又は、各種入力信号に基づいて、搬送装置 6、ゲート開閉装置 6 2、第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 に制御信号を出力する。制御部 1 0 6 は、演算部 1 0 2 から出力されたゲート開信号を受け取ると、ゲート開信号に応じてゲート開閉装置 6 2 を制御する。

【 0 0 6 9 】

制御部 1 0 6 は、算出部 1 0 4 によって算出された物品の積載状態の偏位に基づいて、分散テーブル 2 2 上の物品の搬送方向（第 1 方向 D 1，第 2 方向 D 2）が変更されるように加振機構 3 0、すなわち第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 を制御する。制御部 1 0 6 は、算出部 1 0 4 から出力された偏位中心信号を受け取ると、この偏位中心信号が示す物品の積載状態の偏位中心位置に基づいて、第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 に出力する制御信号を算出する。制御部 1 0 6 が第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 に制御信号を出力すると、第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 が制御され、第 1 振動源 3 2 又は / 及び第 2 振動源 3 3 の駆動が制御される。これにより、分散テーブル 2 2 に加えられる振動の態様が制御され、分散テーブル 2 2 上の物品の搬送方向が変更される。

【 0 0 7 0 】

なお、制御部 1 0 6 は、通常、分散テーブル 2 2 上において物品の積載状態に偏りが生じないように、分散テーブル 2 2 を、第 1 方向 D 1 に N（N は整数）回、第 2 方向 D 2 に N 回ずつ交互に駆動させるように、第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 に制御信号を出力する。

【 0 0 7 1 】

制御部 1 0 6 は、分散テーブル 2 2 上において複数の領域を設定し、領域と物品の積載量の偏位中心位置とに基づいて第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 を制御する。図 1 1 に示されるように、制御部 1 0 6 は、分散テーブル 2 2 上において、例えば、3 つの領域 A 1，A 2，A 3 を設定している。領域 A 1 は、分散テーブル 2 2 において、周方向 9 2 の一方側（図示左側）に設定されている。領域 A 2 は、分散テーブル 2 2 において、周方向 9 2 の他方側（図示右側）に設定されている。領域 A 3 は、分散テーブル 2 2 において、領域 A 1 と領域 A 2 との間に設定されている。なお、分散テーブル 2 2 に設定される領域は、上記 3 つの領域 A 1，A 2，A 3 に限定されない。

【 0 0 7 2 】

制御部 1 0 6 は、物品の積載量の偏位中心位置 P の存在する領域 A 1，A 2，A 3 に応じて、第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 を制御する。図 1 2（b）に示されるように、偏位中心位置 P が領域 A 1 に存在する場合には、制御部 1 0 6 は、図 1 2（a）に示されるように、第 2 方向 D 2（領域 B 側）に物品が搬送されるように、第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 に制御信号を出力する。また、図 1 2（d）に示されるように、偏位中心位置 P が領域 A 2 に存在する場合には、制御部 1 0 6 は、図 1 2（a）に示されるように、第 1 方向 D 1（領域 A 側）に物品が搬送されるように、第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 に制御信号を出力する。図 1 2（c）に示されるように、偏位中心位置 P が領域 A 3 に存在する場合には、制御部 1 0 6 は、図 1 2（a）に示されるように、現在の搬送方向を維持するように、第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 に制御信号を出力する。すなわち、領域 A 3 は、物品の搬送方向の変更を行わせない領域として設定されている。制御部 1 0 6 は、図 1 2（a）に示されるように、閾値 $T h_1$ ， $T h_2$ （領域 A 1 と領域 A 3 との境界、領域 A 2 と領域 A 3 との境界）を制御の切替ポイント（制御切替のトリガー）として、第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 を制御する。

【 0 0 7 3 】

制御部 1 0 6 から制御信号が第 1 電流供給回路 7 1 及び第 2 電流供給回路 7 2 に出力されると、振動源 3 2，3 3 の振動数及び / 又は位相の制御によって、第 1 弾性部 4 1 又は第 2 弾性部 4 2 の振動の振幅及び位相が調整される。これにより、分散テーブル 2 2 上に

において、物品の搬送方向を変更させることができる。

【0074】

以上説明したように、本実施形態に係る組合せ計量装置1のコントローラ100は、制御部106を備える。制御部106は、積載量検出部64による検出結果に基づいて算出された物品の積載状態の偏位を算出し、偏位に基づいて加振機構30を制御する。これにより、分散供給装置20では、分散テーブル22上において物品の積載量に偏りが発生している場合には、加振機構30を制御することにより、分散テーブル22上で物品の搬送方向を変更させて、物品を分散させることができる。これにより、分散テーブル22の傾斜角度を変更することがないため、継続的に安定的に均一に搬送することができるようになる。その結果、分散供給装置20では、分散テーブル22から複数の搬送部3に対して、物品を均一に供給できる。

10

【0075】

本実施形態では、制御部106は、分散テーブル22において複数の領域を設定し、当該領域と物品の積載量の偏位中心位置Pとに基づいて加振機構30を制御する。このように、例えば、図12に示されるように、分散テーブル22に領域A1、A2、A3を設定し、領域A1、A2、A3毎に制御内容を設定することで、加振機構30の制御を簡易に行うことができる。

【0076】

本実施形態では、領域A3は、駆動部による搬送方向の変更を行わせない領域である。当該領域A3が存在しない場合、2つの領域A1、A2の境界(閾値Th1、Th2)をトリガーとして加振機構30の制御が切り替えられる。この場合、例えば、上記境界付近において搬送方向の変更が繰り返されることにより、各領域A1、A2の端の部分まで物品が行き渡らないおそれがある。これに対して、搬送方向の変更を行わせない領域A3を設定することにより、当該領域A3では、一方向への搬送が継続される。そのため、分散テーブル22において物品を良好に分散できる。

20

【0077】

以上、上述の実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。

【0078】

例えば、上記実施形態では、制御部106は、分散テーブル22において領域A1～A3を設定し、領域A1～A3毎に設定された制御に応じて加振機構30を制御する形態を一例に説明した。この加振機構30の制御は、所定のパターンを有していてもよい。すなわち、例えば、第1方向D1に物品を搬送する際、第1方向D1への搬送のみならず、第2方向D2への搬送を含むパターンを設定してもよい。

30

【0079】

上記実施形態では、制御部106は、算出部104によって算出された物品の積載状態の偏位に基づき、分散テーブル22上の物品の搬送方向を変更していた。しかし、制御部106は、上記のように算出部104によって算出された物品の積載状態の偏位に基づくことなく、分散テーブル22上の物品の搬送方向を変更する構成としてもよい。

【0080】

この場合、制御部106は、分散テーブル22の搬送方向に係る複数のパラメータを時間的に変化させる固定の振動パターンで分散テーブル22を駆動させる。これにより、制御部106は、分散テーブル22上の物品の搬送方向を変更する。

40

【0081】

このとき、制御部106は、固定の振動パターンとして、分散テーブル22を、まず第1方向D1にN回振動させ、その後、第2方向D2にM回振動させる。この場合、NとMは異なる整数であってもよいし、同じ数の整数であってもよい。要するに、制御部106は、第1方向D1及び第2方向D2それぞれの方向に対して交互に分散テーブル22上の物品が搬送されるように制御する。

【0082】

50

以下、算出部 104 によって算出された物品の積載状態の偏位に基づき分散テーブル 22 上の物品の搬送方向を制御部 106 が変更する動作を、第 1 動作モードと称す。一方、算出部 104 によって算出された物品の積載状態の偏位に基づかず、固定の振動パターンにて分散テーブル 22 上の物品の搬送方向を制御部 106 が変更する動作を、第 2 動作モードと称す。

【0083】

ここで、制御部 106 は、第 1 動作モードで動作している最中に分散テーブル 22 の供給に偏りがある場合、第 1 動作モードから第 2 動作モードに切り替えるように制御してもよい。

【0084】

また、制御部 106 は、第 2 動作モードで動作を開始し、その後に第 1 動作モードで動作するように制御してもよい。要するに、制御部 106 は、第 1 動作モードと、第 2 動作モードと、を分散テーブル 22 からの供給状態又は積載状態の偏位に基づき選択的に切り替えることができる。

【0085】

さらに、制御部 106 は、第 2 動作モードのみで動作するように制御する構成であってもよい。この場合、分散テーブル 22 上における物品の積載状態の偏位を算出する算出部 104、及び、その偏位を算出するために必要な部材は備えない。このように構成しても、分散テーブル 22 から複数箇所に対して、物品を均一に供給する目的を達成できる。具体的には、上記のように算出部 104 及びそれに関する部材を備えないため、より安価に本実施形態の目的を達成できる。

【0086】

上記実施形態では、2つの分散供給装置 20 (20a, 20b) を組み合わせて分散供給部 2 が構成されており、全体として円錐形となるように周方向に分割された2つの半円形状の分散テーブル 22 を備える形態を一例に説明した。2つの分散テーブル 22 は、それぞれ対応する加振機構 30 によって個別に振動が加えられ、物品を搬送する。しかし、分散供給部は、1つの分散供給装置のみで構成されていてもよい。この場合、1つの円錐形の分散テーブルを備える。この分散テーブルは、当該分散テーブルを回転させるモータ等の駆動部によって回転させられ、物品を搬送する。この構成では、積載量検出部としては、分散テーブルの下面に取り付けられた少なくとも3個のロードセルを備えた多点セル型の計量センサを用いることができる。制御部は、算出部によって算出された物品の積載状態の偏位に基づいて、分散テーブル上の物品の搬送方向が変更されるようにモータの回転方向及び速度を制御する。

【0087】

また、上記1つの円錐形の分散テーブルは、振動によって物品を搬送する形態であってもよい。この場合、加振機構としては、上述の加振機構 30 と同様の構成を有するものであってもよいし、他の構成を有するものであってもよい。

【0088】

また、分散テーブルは、略偏心円錐の外形を呈するものであってもよい。この分散テーブルは、急傾斜面と緩傾斜面とを有しており、緩傾斜面に投入された物品を、緩傾斜面を滑落させることにより搬送する。すなわち、この分散テーブルを備える分散供給装置では、物品を供給する位置に緩傾斜面が向くように分散テーブルを回転して移動させる。このような分散テーブルを有する分散供給装置においても、分散テーブル上の物品の積載量を取得し、取得された積載量に基づいて積載状態の偏位を算出して、当該偏位に基づいて分散テーブル上の物品の搬送方向が変更されるように駆動部（例えば、モータ等）を制御することができる。

【0089】

上記実施形態では、分散テーブル 22 上の物品の積載量を取得する取得部として、分散テーブル 22 の下方に配置したロードセル 66, 67 を一例に説明したが、積載量を取得する手段は、これに限定されない。取得部は、分散テーブル 22 上の物品を上方から撮像

10

20

30

40

50

する画像センサ、又は、物品を上方から測距する測距センサであってもよい。また、複数の計量ホッパ 10 の計量センサ 12 の計量値に基づいて分散テーブル 22 上の物品の積載量を推測してもよい。

【0090】

上述の実施形態では、平面視半円形の分散テーブルが用いられる場合について説明したが、本発明において、分散テーブルの平面形状は、鉛直方向を中心とした周方向に連続する形状であれば特に限定されるものでなく、例えば、円を周方向に3つ以上に分割した形状、又は、多角形であってもよい。

【0091】

また、上述の実施形態では、各弾性部群が2つの弾性部で構成される例について説明したが、鉛直方向に対する傾斜方向と固有振動数とが相違する3つ以上の弾性部で弾性部群を構成してもよい。

10

【0092】

さらに、上述の実施形態では、第1振動源 32 と第2振動源 33 の2つの振動源を備えた分散供給装置について説明したが、振動源は、1つだけ設けるようにしてもよいし、3つ以上設けるようにしてもよい。また、振動源の構成は、電磁コイルと可動鉄心を備えたものに限定されるものでなく、例えば、圧電素子からなる振動源を用いてもよい。

【0093】

上記実施形態では、搬送装置 6 がトラフ 5 に振動を加えることでトラフ 5 上の物品を移動させる加振器である形態を一例に説明した。しかし、トラフ 5 上の物品を搬送する機構は加振式に限定されるものでなく、加振式の搬送装置 6 に代えて、例えば、回転駆動可能なコイルユニット（スクリュウ）をトラフ 5 上に有する回転駆動式の搬送装置を設けてもよい。

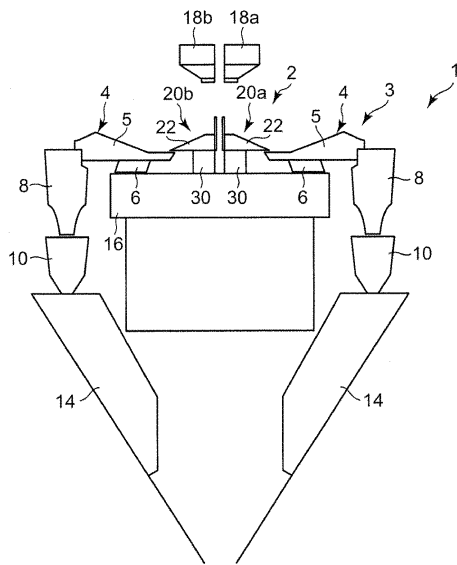
20

【符号の説明】

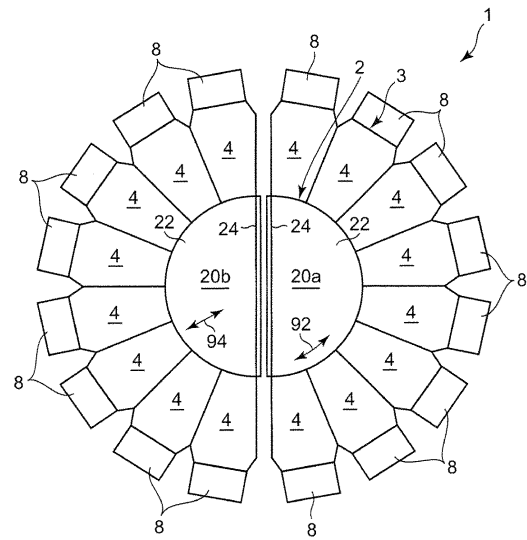
【0094】

1 ... 組合せ計量装置、10 ... 計量ホッパ、12 ... 計量センサ（計量部）、20（20a, 20b）... 分散供給装置、22 ... 分散テーブル、30 ... 加振機構（駆動部）、102 ... 演算部、104 ... 算出部、106 ... 制御部、A1, A2, A3 ... 領域、P ... 偏位中心位置。

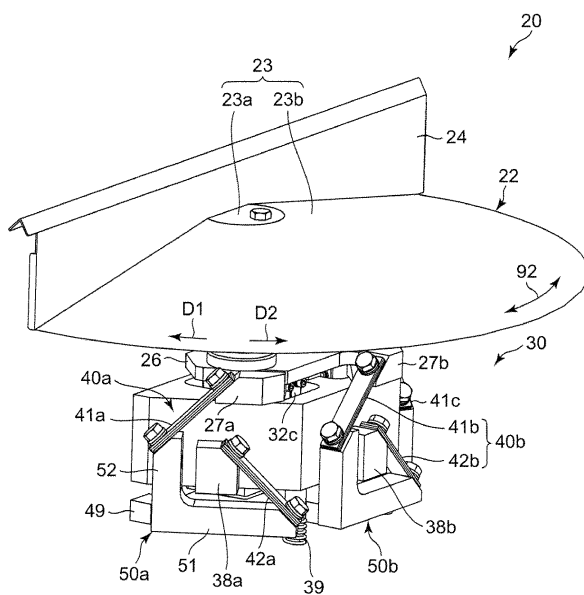
【図 1】



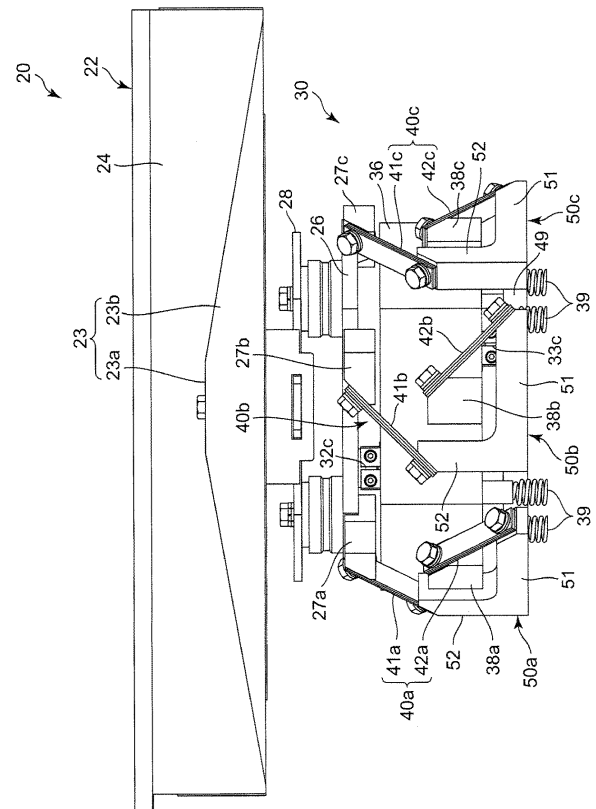
【図 2】



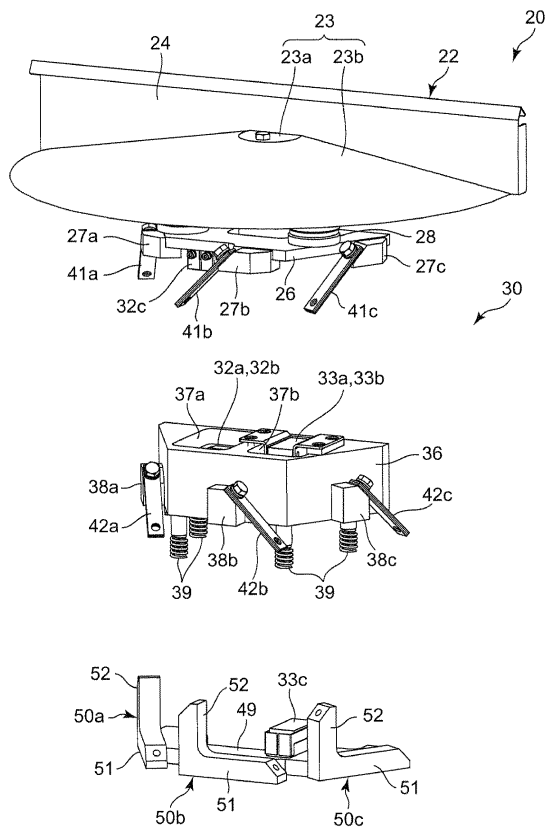
【図 3】



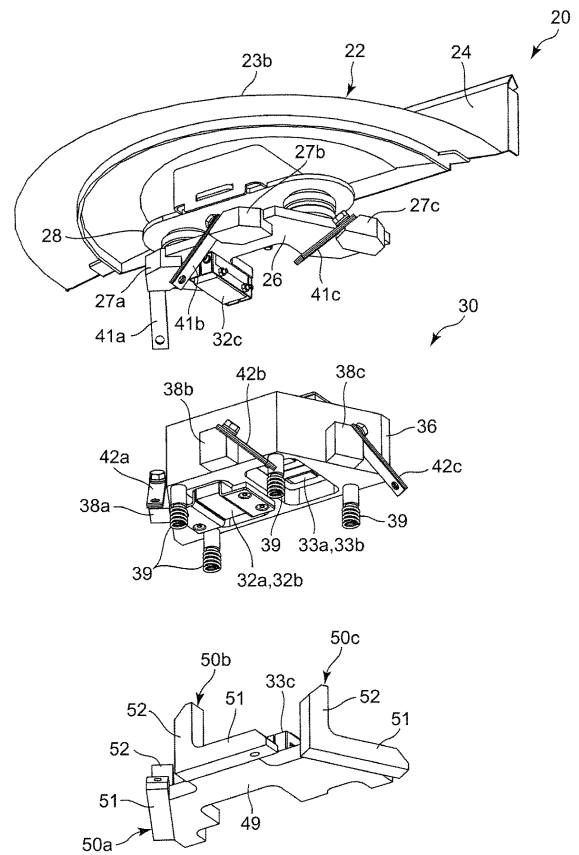
【図 4】



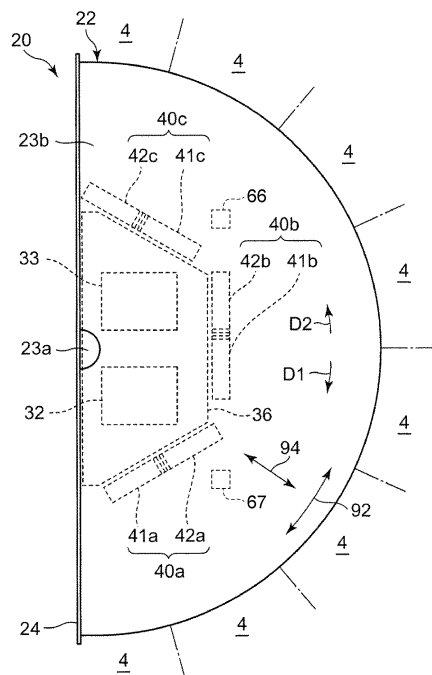
【図5】



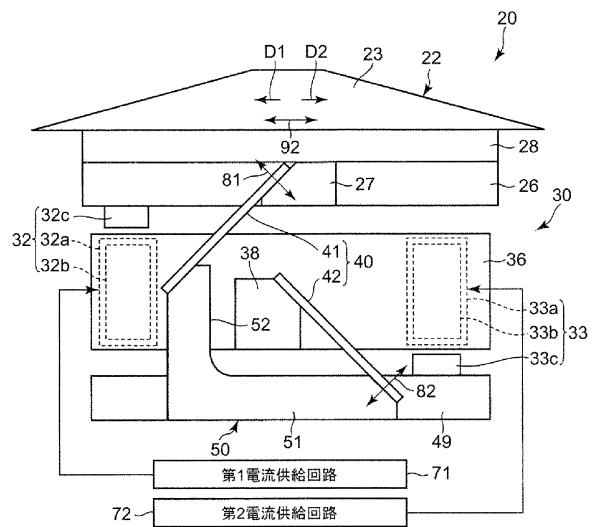
【図6】



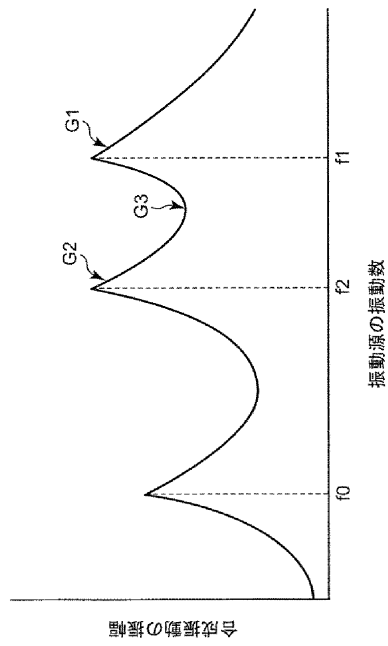
【図7】



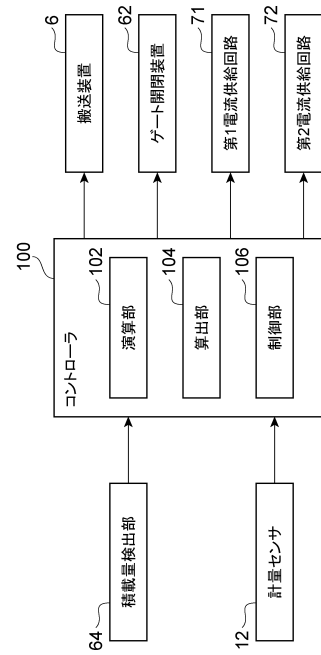
【図8】



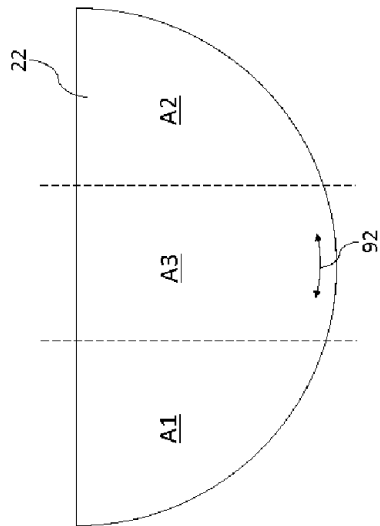
【図 9】



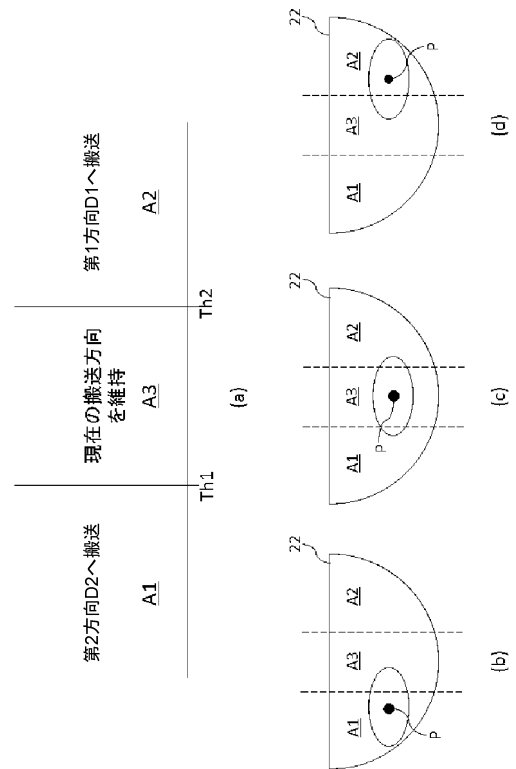
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 米津 道彦

滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社イシダ 滋賀事業所内

審査官 細見 斉子

(56)参考文献 特開平05-180686(JP,A)

特開2003-327326(JP,A)

実開平06-065342(JP,U)

特開平02-136717(JP,A)

米国特許第05765335(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01G 13/20, 19/387

B65G 47/74, 43/08

B65G 65/40, 65/44