

(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2007-183237

(P2007-183237A)

(43) 公開日 平成19年7月19日(2007.7.19)

(51) Int. Cl.

G 0 1 G 19/387 (2006.01)

F I

G 0 1 G 19/387

F

G 0 1 G 19/387

D

G 0 1 G 19/387

G

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2006-111915 (P2006-111915)
 (22) 出願日 平成18年4月14日 (2006.4.14)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-350519 (P2005-350519)
 (32) 優先日 平成17年12月5日 (2005.12.5)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 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
 (74) 代理人 100106242
 弁理士 古川 安航
 (74) 代理人 100110951
 弁理士 西谷 俊男
 (74) 代理人 100114834
 弁理士 幅 慶司
 (74) 代理人 100127982
 弁理士 中尾 優
 (72) 発明者 川西 勝三
 兵庫県西宮市苦楽園四番町7番39号

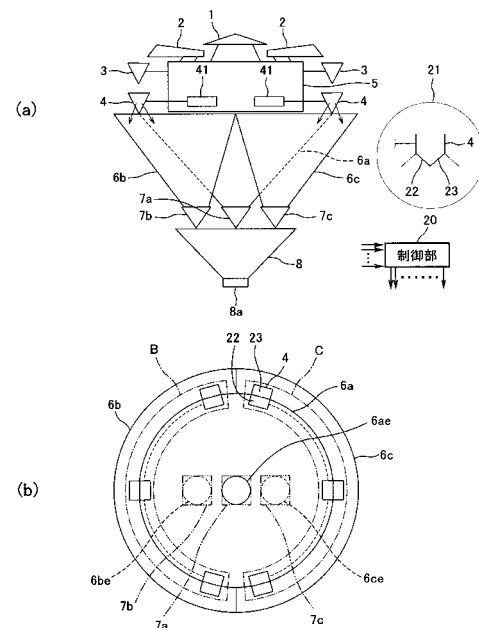
(54) 【発明の名称】 組合せ秤

(57) 【要約】

【課題】 集合シュート上における被計量物の移送時間を短くでき、高速運転が可能になる組合せ秤を提供する。

【解決手段】 計量ホッパ4から内側方向へ排出される被計量物を集合させて排出させる内側シュート6aと、計量ホッパ4から外側方向へ排出される被計量物を集合させて排出させる複数の外側シュート6b、6cと、内側シュート6aの排出口に設けられた集合ホッパ7aと、外側シュート6b、6cの排出口に設けられた集合ホッパ7b、7cと、集合ホッパ7a、7b、7cから排出される被計量物を移送させて下部の排出口から排出させる下部シュート8と、組合せ処理を行うたびに適量組合せに選択されている計量ホッパ4の排出方向を内側方向と外側方向とに交互に切り替えて被計量物を排出させ、それに合わせて集合ホッパ7aと集合ホッパ7b、7cとから交互に被計量物を排出させる制御部20とを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円状に列設され、それぞれ供給される被計量物を、前記列設形状である円の内側と外側の 2 方向へ被計量物を選択的に排出可能なように構成された複数の組合せ用ホップと、

前記組合せ用ホップの下方に配設され、前記組合せ用ホップから内側方向へ排出される被計量物を集合させて下部の排出口から排出させる内側シュートと、

前記組合せ用ホップの下方に配設されるとともに前記内側シュートの周りを囲むように並んで配設され、それぞれ前記組合せ用ホップから外側方向へ排出される被計量物を集合させて下部の排出口から排出させる複数の外側シュートと、

前記内側シュート及び全ての前記外側シュートの上方に配置された前記組合せ用ホップの組合せであって、供給されている被計量物の重量の合計である組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホップの組合せからなる第 1 の排出組合せ及び第 2 の排出組合せを求める組合せ演算手段と、 10

前記第 1 の排出組合せに属する前記組合せ用ホップに対して被計量物を内側方向へ排出させることにより前記内側シュート上へ被計量物を排出させるとともに、前記第 2 の排出組合せに属する前記組合せ用ホップに対して被計量物を外側方向へ排出させることにより前記外側シュート上へ被計量物を排出させる制御手段とを備えた組合せ秤。

【請求項 2】

前記組合せ演算手段は、

前記組合せ用ホップに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホップの組合せを 1 つ求めて適量組合せに決定する組合せ処理を繰り返し行い、前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続する n 回（n は所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される適量組合せに属していない前記組合せ用ホップに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うようにし、繰り返し行われる前記組合せ処理により順次求められる前記適量組合せを前記第 1 の排出組合せと前記第 2 の排出組合せとに交互に決定するように構成され、 20

前記制御手段は、

前記組合せ演算手段により前記第 1 の排出組合せと前記第 2 の排出組合せとが交互に決定されることに応じて、前記第 1 の排出組合せに属する前記組合せ用ホップと前記第 2 の排出組合せに属する前記組合せ用ホップとに対して交互に被計量物を排出させるように構成され、 30

前記内側シュートの前記排出口から排出される被計量物と前記複数の外側シュートのそれぞれの前記排出口から排出される被計量物とを同一の包装機投入口へ投入するように構成された請求項 1 に記載の組合せ秤。

【請求項 3】

前記組合せ演算手段は、

前記組合せ用ホップに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホップの組合せを 1 つ求めて適量組合せに決定する組合せ処理を繰り返し行い、前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続する n 回（n は所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される適量組合せに属していない前記組合せ用ホップに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うようにし、繰り返し行われる前記組合せ処理により順次求められる前記適量組合せを前記第 1 の排出組合せと前記第 2 の排出組合せとに交互に決定するように構成され、 40

前記制御手段は、

前記組合せ演算手段により前記第 1 の排出組合せと前記第 2 の排出組合せとが交互に決定されることに応じて、前記第 1 の排出組合せに属する前記組合せ用ホップと前記第 2 の排出組合せに属する前記組合せ用ホップとに対して交互に被計量物を排出させるように構成され、 50

前記内側シュートの前記排出口から排出される被計量物を第1の包装機投入口へ投入し、前記複数の外側シュートのそれぞれの前記排出口から排出される被計量物を第2の包装機投入口へ投入するように構成された請求項1に記載の組合せ秤。

【請求項4】

前記組合せ演算手段は、

前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、前記組合せ演算により求められるそれぞれの前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になり、かつそれぞれに同一の前記組合せ用ホッパが含まれない前記組合せ用ホッパの組合せを2組求め、これら2組の組合せのうちの一方を前記第1の排出組合せに決定すると同時に他方を前記第2の排出組合せに決定する組合せ処理を行うように構成され、

前記制御手段は、

前記第1の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパと前記第2の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパとに対して同時に被計量物を排出させるように構成され、

前記内側シュートの前記排出口から排出される被計量物を第1の包装機投入口へ投入し、前記複数の外側シュートのそれぞれの前記排出口から排出される被計量物を第2の包装機投入口へ投入するように構成された請求項1に記載の組合せ秤。

【請求項5】

前記組合せ演算手段は、

前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続するk回（kは所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される第1及び第2の排出組合せに属していない前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うように構成された請求項4に記載の組合せ秤。

【請求項6】

前記内側シュートの排出口に、この排出口から排出される被計量物を一時保持して排出する第1の集合ホッパが設けられるとともに、前記複数の外側シュートのそれぞれの排出口に、この排出口から排出される被計量物を一時保持して排出する複数の第2の集合ホッパが設けられ、

前記制御手段は、前記組合せ用ホッパから排出された被計量物を保持している前記第1の集合ホッパに対して被計量物を排出させるとともに、前記組合せ用ホッパから排出された被計量物を保持している前記複数の第2の集合ホッパに対して同時に被計量物を排出させるように、前記第1の集合ホッパ及び前記複数の第2の集合ホッパをも制御するように構成された請求項1に記載の組合せ秤。

【請求項7】

前記組合せ演算手段は、前記第2の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパから排出される被計量物が、少なくとも2つの前記外側シュートへ排出されるように前記第2の排出組合せを求めるように構成された請求項6に記載の組合せ秤。

【請求項8】

前記組合せ演算手段は、

前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを1つ求めて適量組合せに決定する組合せ処理を繰り返し行い、前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続するn回（nは所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される適量組合せに属していない前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うようにし、繰り返し行われる前記組合せ処理により順次求められる前記適量組合せを前記第1の排出組合せと前記第2の排出組合せとに交互に決定するように構成され、

前記制御手段は、

前記組合せ演算手段により前記第1の排出組合せと前記第2の排出組合せとが交互に決定されることに応じて、前記第1の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパと前記第2の

排出組合せに属する前記組合せ用ホッパとに対して交互に被計量物を排出させるとともに、前記第1の集合ホッパと前記複数の第2の集合ホッパとに対して交互に被計量物を排出させるように構成され、

前記第1の集合ホッパから排出される被計量物と前記複数の第2の集合ホッパのそれぞれから排出される被計量物とを同一の包装機投入口へ投入するように構成された請求項6に記載の組合せ秤。

【請求項9】

前記組合せ演算手段は、

前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを1つ求めて適量組合せに決定する組合せ処理を繰り返し行い、前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続するn回（nは所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される適量組合せに属していない前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うようにし、繰り返し行われる前記組合せ処理により順次求められる前記適量組合せを前記第1の排出組合せと前記第2の排出組合せとに交互に決定するように構成され、

前記制御手段は、

前記組合せ演算手段により前記第1の排出組合せと前記第2の排出組合せとが交互に決定されることに応じて、前記第1の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパと前記第2の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパとに対して交互に被計量物を排出させるとともに、前記第1の集合ホッパと前記複数の第2の集合ホッパとに対して交互に被計量物を排出させるように構成され、

前記第1の集合ホッパから排出される被計量物を第1の包装機投入口へ投入し、前記複数の第2の集合ホッパのそれぞれから排出される被計量物を第2の包装機投入口へ投入するように構成された請求項6に記載の組合せ秤。

【請求項10】

前記組合せ演算手段は、

前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、前記組合せ演算により求められるそれぞれの前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になり、かつそれぞれに同一の前記組合せ用ホッパが含まれない前記組合せ用ホッパの組合せを2組求め、これら2組の組合せのうちの一方を前記第1の排出組合せに決定すると同時に他方を前記第2の排出組合せに決定する組合せ処理を行うように構成され、

前記制御手段は、

前記第1の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパと前記第2の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパとに対して同時に被計量物を排出させるとともに、前記第1の集合ホッパと前記複数の第2の集合ホッパとに対して同時に被計量物を排出させるように構成され、

前記第1の集合ホッパから排出される被計量物を第1の包装機投入口へ投入し、前記複数の第2の集合ホッパのそれぞれから排出される被計量物を第2の包装機投入口へ投入するように構成された請求項6に記載の組合せ秤。

【請求項11】

前記組合せ演算手段は、

前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続するk回（kは所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される第1及び第2の排出組合せに属していない前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うように構成された請求項10に記載の組合せ秤。

【請求項12】

前記組合せ演算手段による前記組合せ処理は、

前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うこと

により、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを全て求めてそれぞれを適量組合せとし、それぞれの前記適量組合せが2組ずつ組合せられてなり、かつ前記組合せられる前記適量組合せに同一の前記組合せ用ホッパが含まれない適量組合せペアを求める第1の処理と、各々の前記適量組合せペアについて、前記適量組合せペアに含まれる各々の前記適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計を算出し、前記差の絶対値の合計が最小である前記適量組合せペアを1つ選択し、この選択した前記適量組合せペアに含まれる2組の前記適量組合せのうちのいずれか一方を前記第1の排出組合せに決定するとともに他方を前記第2の排出組合せに決定する第2の処理とからなるように構成された請求項4または10に記載の組合せ秤。

【請求項13】

10

前記組合せ演算手段による前記組合せ処理は、

前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを全て求めてそれぞれを許容組合せとし、全ての前記許容組合せの中から、各々の前記組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が小さいものを優先してm個（mは所定の複数）の前記許容組合せを選択し、これらのそれぞれを第1の適量組合せとし、各々の前記第1の適量組合せについて、前記第1の適量組合せに属する前記組合せ用ホッパを除いた前記組合せ用ホッパの組合せからなる前記許容組合せの中から、前記組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小である前記許容組合せを1つ選択して第2の適量組合せとし、それぞれ対応する前記第1の適量組合せと前記第2の適量組合せとからなる適量組合せペアをm個求める第1の処理と、各々の前記適量組合せペアについて、前記第1及び第2の各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計を算出し、前記差の絶対値の合計が最小である前記適量組合せペアを1つ選択し、この選択した前記適量組合せペアに含まれる前記第1及び第2の適量組合せのうちのいずれか一方を前記第1の排出組合せに決定するとともに他方を前記第2の排出組合せに決定する第2の処理とからなるように構成された請求項4または10に記載の組合せ秤。

20

【請求項14】

前記組合せ演算手段による前記組合せ処理は、

前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを全て求めてそれぞれを許容組合せとし、全ての前記許容組合せの中から、前記組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小であるものを1つ選択して第1の適量組合せとし、前記第1の適量組合せに属する前記組合せ用ホッパを除いた前記組合せ用ホッパの組合せからなる前記許容組合せの中から、前記組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小である前記許容組合せを1つ選択して第2の適量組合せとし、前記第1及び第2の適量組合せのうちのいずれか一方を前記第1の排出組合せに決定するとともに他方を前記第2の排出組合せに決定するように構成された請求項4または10に記載の組合せ秤。

30

【請求項15】

前記組合せ用ホッパは、前記組合せ用ホッパの列設方向に並んで配置された2つの計量室を備え、それぞれの前記計量室に供給される被計量物の重量を計量し、それぞれの前記計量室ごとに被計量物を前記内側方向と前記外側方向へ選択的に排出可能な計量ホッパであり、

40

前記組合せ演算手段は、前記第1及び第2の排出組合せを、供給されている被計量物の重量の合計が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記計量室の組合せからなるようにして求めるように構成された請求項1に記載の組合せ秤。

【請求項16】

それぞれの前記組合せ用ホッパと対応して前記組合せ用ホッパの上方に、供給される被計量物の重量を計量する複数の計量ホッパが配設され、

前記組合せ用ホッパは、2つの収容室を備え、それぞれの前記収容室に前記計量ホッパ

50

で計量された被計量物が供給され、それぞれの前記収容室ごとに被計量物を前記内側方向と前記外側方向へ選択的に排出可能なメモリホッパであり、

前記計量ホッパは対応する前記メモリホッパの2つの前記収容室へ選択的に被計量物を排出可能な構成であり、

前記組合せ演算手段は、前記第1及び第2の排出組合せを、供給されている被計量物の重量の合計が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記収容室の組合せからなるようにして求めるように構成された請求項1に記載の組合せ秤。

【請求項17】

前記組合せ用ホッパが上側の2列と下側の1列とに列設され、前記上側の2列の前記組合せ用ホッパは、それぞれ供給される被計量物の重量を計量する計量ホッパであり、前記下側の1列の前記組合せ用ホッパは、それぞれ2つの前記計量ホッパと対応して設けられ前記計量ホッパで計量された被計量物が供給されるメモリホッパであり、

前記上側の2列のうちの内側の列の前記計量ホッパから前記内側方向へ排出される被計量物は前記内側シュートへ排出され、前記外側方向へ排出される被計量物は対応する前記メモリホッパへ排出され、

前記上側の2列のうちの外側の列の前記計量ホッパから前記内側方向へ排出される被計量物は対応する前記メモリホッパへ排出され、前記外側方向へ排出される被計量物は前記外側シュートへ排出されるように構成された請求項1に記載の組合せ秤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、計量した被計量物を包装機等へ投入する組合せ秤に関する。

【背景技術】

【0002】

組合せ秤で計量されて所定重量とされた洗剤や菓子類等の被計量物は、包装機によって袋詰めされるのが一般的である。このような被計量物の計量を行う第1の従来例の組合せ秤の概略構成を図12に示す。

【0003】

図12に示す組合せ秤は、制御部30によって組合せ秤全体の動作が制御されるとともに組合せ演算が行われる。この組合せ秤は、装置中央に配設されたセンター基体（ボディ）5の上部に、外部の供給装置から供給される被計量物を振動によって放射状に分散させる円錐形の分散フィーダ1が設けられている。分散フィーダ1の周囲には、分散フィーダ1から送られてきた被計量物を振動によって各供給ホッパ3に送りこむためのリニアフィーダ2が設けられている。リニアフィーダ2の下方には、複数の供給ホッパ3、計量ホッパ4がそれぞれ対応して設けられ、円状に配置されている。供給ホッパ3はリニアフィーダ2から送りこまれた被計量物を受け取り、その下方に配置された計量ホッパ4が空になるとゲートを開いて計量ホッパ4へ被計量物を投入する。計量ホッパ4にはロードセル等の重量センサ41が取り付けられており、この重量センサ41により計量ホッパ4内の被計量物の重量が計測される。制御部30による組合せ演算により複数の計量ホッパ4の中から排出すべきホッパの組合せが求められ、その組合せに該当する計量ホッパ4から被計量物が集合シュート6上へ排出される。集合シュート6は、計量ホッパ4の下方に設けられている。計量ホッパ4から排出された被計量物は集合シュート6上を滑り、集合シュート6の下部の排出口から排出されて、図示されていない包装機に送出される。包装機では、例えば、袋を製造しながら、この袋に組合せ秤から排出されてきた被計量物を充填して包装する。

【0004】

ここで、所定時間内における生産量（組合せ秤から包装機への総排出回数）の向上を図るためには、排出サイクル時間を短くする必要がある。そのために従来は、計量ホッパの数を一定の数、増加させて、いわゆるシングルシフトからダブルシフト動作させる構成にすることにより、排出サイクル時間をシングルシフトに対して1/2の時間に短縮して対

10

20

30

40

50

応していた。シングルシフト動作させる構成の場合は、例えば計量ホッパ4の全個数を10個とし、組合せに選択される計量ホッパ4の個数を4個とし、1計量サイクル時間内に、組合せ演算が1回行われるとともに計量ホッパ4による排出動作が1回行われ、かつ集合ホッパ7から包装機への排出動作が1回行われる。ダブルシフト動作させる構成の場合に、前述のシングルシフト動作させる構成の場合と同等の計量精度を得るためには、計量ホッパ4を4個増やして全個数を14個とし、組合せに選択される計量ホッパ4の個数を4個とすればよい。そして、1計量サイクル時間の $1/2$ の時間ごとに組合せ演算が行われるとともに、その組合せ演算で選択された組合せの計量ホッパ4からの被計量物の排出が行われるようにする。この場合、1計量サイクル時間内に、組合せ演算が2回行われるとともに計量ホッパ4による排出動作が2回行われるため、高速な排出動作が可能になり、生産量の向上が図れる。 10

【0005】

しかしながら、図12に示す組合せ秤において、ダブルシフト動作させるように構成しても、計量ホッパ4から排出されて集合シュート6上を滑り落ちる被計量物の速さが速くなることはない。そのため、集合シュート6上で先の組合せに選択された計量ホッパ4から排出された被計量物とその次の組合せに選択された計量ホッパ4から排出された被計量物との間隔が十分にとれなかったり、さらには混在してしまったりすることにより、高速な排出動作が困難になる場合がある。この問題を解消するために、集合シュートを2つ設けた図13に示すような構成が考えられる。

【0006】

図13(a)は、第2の従来例の組合せ秤を側方から見た一部断面の概略模式図であり、図13(b)は、同組合せ秤の集合シュート(内側シュート及び外側シュート)及び計量ホッパを上方から見た概略模式図である。この組合せ秤は、特許文献1に記載の構成に、下部シュートを配設することで、1つの投入口を有する包装機に被計量物を送出するようにした構成である。 20

【0007】

この組合せ秤では、集合シュートとして、内側シュート6g及び外側シュート6hの2つが配設されるとともに、各計量ホッパ4は、その下方の内側シュート6aと外側シュート6hとへ選択的に被計量物を排出可能なように2つのゲート(図示せず)が設けられた構成である。また、内側シュート6gの下部排出口6geには被計量物を一時保持して排出する集合ホッパ7gが配設され、外側シュート6hの下部排出口6heには被計量物を一時保持して排出する集合ホッパ7hが配設されている。さらに、2つの集合ホッパ7g、7hの下方に、各集合ホッパ7g、7hから排出される被計量物を包装機の1つの投入口へ投入するための1つの下部シュート8が配設された構成である。制御部31によって組合せ秤全体の動作が制御されるとともに組合せ演算が行われる。この組合せ秤は、ダブルシフト動作させる構成であり、順次組合せに選択された計量ホッパ4から内側シュート6gと外側シュート6hとへ交互に被計量物を排出するとともに、集合ホッパ7gと集合ホッパ7hとから交互に被計量物を下部シュート8へ排出するように構成されている。これにより、1計量サイクル時間内に下部シュート8の排出口8aから2回被計量物が排出され、高速な排出動作が行われるとともに、1計量サイクル時間内に内側シュート6g及び外側シュート6hのそれぞれのシュートには計量ホッパ4から被計量物が1回排出されるだけとなり、それぞれのシュート上で先に排出された被計量物と後から排出された被計量物との間隔を確保できる。 30 40

【0008】

また、下部シュート8を設けない構成とした場合には、組合せ秤の下方に2台の包装機あるいは被計量物の投入口を2つ有するツイン型の包装機が配置され、各集合ホッパ7g、7hから排出される被計量物は、それぞれの包装機の投入口へ投入される。この場合、ダブルシフト動作によって、1計量サイクル時間内に、包装機の2つの投入口へそれぞれ1回ずつ被計量物が排出される。すなわち、1計量サイクル時間内に、合計2回の被計量物の排出が行われることは、下部シュート8の有無に関係なく同じであり、所定時間内に 50

おける生産量の向上を図れる。

【0009】

また、特許文献2には、より高速に組合せ排出動作を行うことが可能な組合せ秤の構成が開示されている。この構成では、計量ホッパの下方に漏斗状の内側シュートが配置され、その内側シュートの周りに、左右に分割された外側シュートが配置されている。そして、これら3つの各シュートの下部の排出口に中間ホッパが設けられ、さらに3つの中間ホッパの下方に、第1の下部シュートへ被計量物を排出する3つの第1のタイミングホッパと、第2の下部シュートへ被計量物を排出する3つの第2のタイミングホッパとが配設され、第1及び第2の下部シュートから2台の包装機あるいはツイン型の包装機へ被計量物を供給可能な構成が記載されている。この場合、右側グループの計量ホッパの中から右の外側シュートへ排出する組合せを求めるとともに、左側グループの計量ホッパの中から左の外側シュートへ排出する組合せを求め、さらに残りの計量ホッパの中から内側シュートへ排出する組合せを求め、これら3つの組合せに選択されている計量ホッパから被計量物が同時に排出され、3つの各シュートの排出口に設けられた中間ホッパによって一時保持される。3つの中間ホッパは、被計量物を保持するごとに、3つの第1のタイミングホッパと3つの第2のタイミングホッパとへ交互に被計量物を排出し、3つの第1のタイミングホッパはそれぞれ順次、第1の下部シュートへ被計量物を排出し、3つの第2のタイミングホッパはそれぞれ順次、第2の下部シュートへ被計量物を排出するように構成されている。

10

【特許文献1】特開昭57-125322号公報

20

【特許文献2】特公平8-1395号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述した図13の構成では、集合ホッパ7g、7hが設けられている内側及び外側の各シュート6g、6hの排出口6ge、6heが、計量ホッパ4の列設形状である円の中心から外れて配置されているため、計量ホッパ4の配置場所によって計量ホッパ4から各シュート6g、6hへ排出された被計量物のそれぞれの排出口6ge、6he（集合ホッパ7g、7h）までの被計量物の移送距離及びシュートの傾斜が大きく異なり、各シュート6g、6hにおいてシュート上を移送され排出口6ge、6he（集合ホッパ7g、7h）に到達する被計量物の到達時刻のばらつきが大きくなり、集合シュート6g、6h上における被計量物の移送時間が長くなる。特に外側シュート6hについては、集合ホッパ7hから遠い計量ホッパ4（例えば図13（a）において右側に配置された計量ホッパ4）から外側シュート6hへ排出される被計量物は、内側シュート6gの周囲を迂回するように配設された外側シュート6h上を移送されて集合ホッパ7hに到達するため、その集合ホッパ7hへの到達時刻は、集合ホッパ7hに近い計量ホッパ4（例えば図13（a）において左側に配置された計量ホッパ4）から排出される被計量物が集合ホッパ7hに到達する時刻に比べて遅くなる。そのため、複数の計量ホッパ4から同時に外側シュート6hへ排出された被計量物が集合ホッパ7hの最初に到達する時刻から最後に到達する時刻までの時間に長時間を要する。したがって、この場合も、被計量物の嵩が高い（嵩密度が小さい）など、被計量物の性状によっては、運転速度を遅くしないと、外側シュート6h上へ先に排出された被計量物とその次に排出された被計量物との間隔が十分にとれなかったり、また混在してしまったりすることになり、高速運転が困難になる。そこで、例えば集合ホッパ7hから遠い計量ホッパ4内の被計量物を外側シュート6hへ排出させないようにするため、外側シュート6hへ排出する組合せに集合ホッパ7hから遠い計量ホッパ4（一部の特定の計量ホッパ）が選択されないように、その計量ホッパ4の計量値を用いずに組合せ演算を行った場合には、外側シュート6hへ排出される被計量物の組合せ計量精度（組合せ重量値の計量精度）が悪くなる。

30

40

【0011】

また、内側シュート6gの集合ホッパ7gに近い側の計量ホッパ4から外側シュート6

50

hへ排出される被計量物が、内側シュート6gの外側の周囲を迂回して集合ホッパ7hへ移送されるように、外側シュート6hが配設されているので、外側シュート及び内側シュートからなる集合シュートの構造が複雑である。

【0012】

また、上述した特許文献2の構成では、内側シュート及び左右の外側シュートに設けられた3つの中間ホッパのそれぞれは、被計量物を第1のタイミングホッパと第2のタイミングホッパとの2方向へ選択的に排出しなければならないため、中間ホッパの排出用のゲートの構造が複雑である。

【0013】

本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、集合シュートの構造が比較的簡単であり、組合せ計量精度の悪化を招くことなく、ほとんどの被計量物の性状にかかわらず集合シュート上における被計量物の移送時間を短くでき、高速運転（高速動作）を行うことが可能になる組合せ秤を提供することを目的としている。また、簡単な構造を用いて2つの包装機投入口への被計量物の排出を行うことが可能になる組合せ秤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】

【0014】

上記目的を達成するために、本発明に係る第1の組合せ秤は、円状に列設され、それぞれ供給される被計量物を、前記列設形状である円の内側と外側の2方向へ被計量物を選択的に排出可能なように構成された複数の組合せ用ホッパと、前記組合せ用ホッパの下方に配設され、前記組合せ用ホッパから内側方向へ排出される被計量物を集合させて下部の排出口から排出させる内側シュートと、前記組合せ用ホッパの下方に配設されるとともに前記内側シュートの周りを囲むように並んで配設され、それぞれ前記組合せ用ホッパから外側方向へ排出される被計量物を集合させて下部の排出口から排出させる複数の外側シュートと、前記内側シュート及び全ての前記外側シュートの上方に配置された前記組合せ用ホッパの組合せであって、供給されている被計量物の重量の合計である組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せからなる第1の排出組合せ及び第2の排出組合せを求める組合せ演算手段と、前記第1の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパに対して被計量物を内側方向へ排出させることにより前記内側シュート上へ被計量物を排出させるとともに、前記第2の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパに対して被計量物を外側方向へ排出させることにより前記外側シュート上へ被計量物を排出させる制御手段とを備えている。

【0015】

この構成によれば、外側シュートが内側シュートの周りを囲むように並んで複数配設されているため、構造が比較的簡単であり、組合せ用ホッパの配置場所にかかわらず組合せ用ホッパから各外側シュートへ排出された被計量物の各外側シュート上での移送距離を略同等に短くでき、ほとんどの被計量物の性状にかかわらず、組合せ用ホッパから各外側シュートへ排出された被計量物の全部を短時間でそれぞれの外側シュートの排出口から排出することができる。したがって、集合シュート（内側シュート及び外側シュート）の構造を比較的簡単にし、組合せ計量精度の悪化を招くことなく、ほとんどの被計量物の性状にかかわらず集合シュート上における被計量物の移送時間を短くでき、高速運転を行うことが可能になる。

【0016】

また、第2の組合せ秤は、第1の組合せ秤において、前記組合せ演算手段は、前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを1つ求めて適量組合せに決定する組合せ処理を繰り返し行い、前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続するn回（nは所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される適量組合せに属していない前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うようにし、

繰り返し行われる前記組合せ処理により順次求められる前記適量組合せを前記第1の排出組合せと前記第2の排出組合せとに交互に決定するように構成され、前記制御手段は、前記組合せ演算手段により前記第1の排出組合せと前記第2の排出組合せとが交互に決定されることに応じて、前記第1の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパと前記第2の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパとに対して交互に被計量物を排出させるように構成され、前記内側シュートの前記排出口から排出される被計量物と前記複数の外側シュートのそれぞれの前記排出口から排出される被計量物とを同一の包装機投入口へ投入するように構成されている。

【0017】

この構成によれば、1動作サイクル時間（例えば1計量サイクル時間）の間に、n回の組合せ処理が行われ、被計量物を1つの包装機投入口へn回排出することができ、所定時間内における生産量の向上を図ることができる。また、順次決定される排出組合せごとに、組合せ用ホッパ内の被計量物が内側シュートと外側シュートとへ交互に排出されるので、1動作サイクル時間の間には内側シュート及び外側シュートのそれぞれに組合せ用ホッパから被計量物が $n/2$ 回排出されるだけとなり、それぞれのシュート上で先に排出された被計量物と後から排出された被計量物との間隔を確保できる。n=2の場合には、いわゆるダブルシフト動作させる構成であり、n=3の場合には、いわゆるトリプルシフト動作させる構成である。

【0018】

また、第3の組合せ秤は、第1の組合せ秤において、前記組合せ演算手段は、前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを1つ求めて適量組合せに決定する組合せ処理を繰り返し行い、前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続するn回（nは所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される適量組合せに属していない前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うようにし、繰り返し行われる前記組合せ処理により順次求められる前記適量組合せを前記第1の排出組合せと前記第2の排出組合せとに交互に決定するように構成され、前記制御手段は、前記組合せ演算手段により前記第1の排出組合せと前記第2の排出組合せとが交互に決定されることに応じて、前記第1の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパと前記第2の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパとに対して交互に被計量物を排出させるように構成され、前記内側シュートの前記排出口から排出される被計量物を第1の包装機投入口へ投入し、前記複数の外側シュートのそれぞれの前記排出口から排出される被計量物を第2の包装機投入口へ投入するように構成されている。

【0019】

この構成によれば、1動作サイクル時間（例えば1計量サイクル時間）の間に、n回の組合せ処理が行われ、被計量物を2つの包装機投入口へそれぞれ $n/2$ 回排出（合計n回排出）することができ、所定時間内における生産量の向上を図ることができる。また、順次決定される排出組合せごとに、組合せ用ホッパ内の被計量物が内側シュートと外側シュートとへ交互に排出されるので、1動作サイクル時間の間には内側シュート及び外側シュートのそれぞれに組合せ用ホッパから被計量物が $n/2$ 回排出されるだけとなり、それぞれのシュート上で先に排出された被計量物と後から排出された被計量物との間隔を確保できる。n=2の場合には、いわゆるダブルシフト動作させる構成であり、n=3の場合には、いわゆるトリプルシフト動作させる構成である。

【0020】

また、第4の組合せ秤は、第1の組合せ秤において、前記組合せ演算手段は、前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、前記組合せ演算により求められるそれぞれの前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になり、かつそれぞれに同一の前記組合せ用ホッパが含まれない前記組合せ用ホッパの組合せを2組求め、これら2組の組合せのうちの一方を前記第1の排出組合せに決定すると同

時に他方を前記第2の排出組合せに決定する組合せ処理を行うように構成され、前記制御手段は、前記第1の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパと前記第2の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパとに対して同時に被計量物を排出させるように構成され、前記内側シュートの前記排出口から排出される被計量物を第1の包装機投入口へ投入し、前記複数の外側シュートのそれぞれの前記排出口から排出される被計量物を第2の包装機投入口へ投入するように構成されている。

【0021】

この構成によれば、1回の組合せ処理によって2組の排出組合せが求められ、2組の排出組合せの被計量物が同時に排出されるので、所定時間内における生産量の向上を図ることができる。また、2組の排出組合せのうちの一方の排出組合せの被計量物が内側シュートへ排出され、他方の排出組合せの被計量物が外側シュートへ排出されるので、それぞれのシュート上で先に排出された被計量物と後から排出された被計量物との間隔を確保できる。また、2組の排出組合せを同時に決定するため、2組の排出組合せを求める際の組合せ演算において多くの組合せ用ホッパの被計量物の重量を用いることが可能となり、排出される被計量物の全体としての組合せ計量精度の向上を図ることが可能になる。

10

【0022】

また、第5の組合せ秤は、第4の組合せ秤において、前記組合せ演算手段は、前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続するk回（kは所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される第1及び第2の排出組合せに属していない前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うように構成されている。

20

【0023】

この構成によれば、1動作サイクル時間（例えば1計量サイクル時間）の間に、k回の組合せ処理が行われて内側シュート及び外側シュートから被計量物をそれぞれk回ずつ排出することができ、高速運転される2台の包装機あるいはツイン型の包装機に容易に対応することが可能になる。例えば、kは2、3等の値である。

【0024】

また、第6の組合せ秤は、第1の組合せ秤において、前記内側シュートの排出口に、この排出口から排出される被計量物を一時保持して排出する第1の集合ホッパが設けられるとともに、前記複数の外側シュートのそれぞれの排出口に、この排出口から排出される被計量物を一時保持して排出する複数の第2の集合ホッパが設けられ、前記制御手段は、前記組合せ用ホッパから排出された被計量物を保持している前記第1の集合ホッパに対して被計量物を排出させるとともに、前記組合せ用ホッパから排出された被計量物を保持している前記複数の第2の集合ホッパに対して同時に被計量物を排出させるように、前記第1の集合ホッパ及び前記複数の第2の集合ホッパをも制御するように構成されている。

30

【0025】

この構成によれば、第1及び第2の集合ホッパを設けたことにより、被計量物がまとまって排出されるため、その被計量物を包装する包装機が包装動作を行いやすくなる。

【0026】

また、第7の組合せ秤は、第6の組合せ秤において、前記組合せ演算手段は、前記第2の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパから排出される被計量物が、少なくとも2つの前記外側シュートへ排出されるように前記第2の排出組合せを求めるように構成されている。

40

【0027】

この構成によれば、第2の排出組合せが、少なくとも2つの外側シュートのそれぞれの上方に配設されている組合せ用ホッパ、言い換えれば、少なくとも2つの外側シュートのそれぞれに対応する組合せホッパを含む組合せとして求められ、その排出組合せの被計量物が、少なくとも2つの第2の集合ホッパへ必ず分散して集められるので、第2の集合ホッパの大きさ（容積）を小さくすることができる。

【0028】

50

また、第 8 の組合せ秤は、第 6 の組合せ秤において、前記組合せ演算手段は、前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを 1 つ求めて適量組合せに決定する組合せ処理を繰り返し行い、前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続する n 回（ n は所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される適量組合せに属していない前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うようにし、繰り返し行われる前記組合せ処理により順次求められる前記適量組合せを前記第 1 の排出組合せと前記第 2 の排出組合せとに交互に決定するように構成され、前記制御手段は、前記組合せ演算手段により前記第 1 の排出組合せと前記第 2 の排出組合せとが交互に決定されることに応じて、前記第 1 の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパと前記第 2 の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパとに対して交互に被計量物を排出させるとともに、前記第 1 の集合ホッパと前記複数の第 2 の集合ホッパとに対して交互に被計量物を排出させるように構成され、前記第 1 の集合ホッパから排出される被計量物と前記複数の第 2 の集合ホッパのそれぞれから排出される被計量物とを同一の包装機投入口へ投入するように構成されている。

10

【0029】

この構成によれば、第 2 の組合せ秤と同様の効果が得られる。さらに、第 1 及び第 2 の集合ホッパを設けたことにより、被計量物がまとまって排出されるため、その被計量物を包装する包装機が包装動作を行いやすくなる。

20

【0030】

また、第 9 の組合せ秤は、第 6 の組合せ秤において、前記組合せ演算手段は、前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを 1 つ求めて適量組合せに決定する組合せ処理を繰り返し行い、前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続する n 回（ n は所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される適量組合せに属していない前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うようにし、繰り返し行われる前記組合せ処理により順次求められる前記適量組合せを前記第 1 の排出組合せと前記第 2 の排出組合せとに交互に決定するように構成され、前記制御手段は、前記組合せ演算手段により前記第 1 の排出組合せと前記第 2 の排出組合せとが交互に決定されることに応じて、前記第 1 の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパと前記第 2 の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパとに対して交互に被計量物を排出させるとともに、前記第 1 の集合ホッパと前記複数の第 2 の集合ホッパとに対して交互に被計量物を排出させるように構成され、前記第 1 の集合ホッパから排出される被計量物を第 1 の包装機投入口へ投入し、前記複数の第 2 の集合ホッパのそれぞれから排出される被計量物を第 2 の包装機投入口へ投入するように構成されている。

30

【0031】

この構成によれば、第 3 の組合せ秤と同様の効果が得られる。さらに、第 1 及び第 2 の集合ホッパを設けたことにより、被計量物がまとまって排出されるため、その被計量物を包装する包装機が包装動作を行いやすくなる。また、第 1 の集合ホッパから排出される被計量物を第 1 の包装機投入口へ投入し、複数の第 2 の集合ホッパのそれぞれから排出される被計量物を第 2 の包装機投入口へ投入するように構成されているため、第 1 の集合ホッパ及び複数の第 2 の集合ホッパは、それぞれ定められた一方向へのみ被計量物を排出可能な構成であればよく、それぞれの排出用のゲートは簡単な構造である。

40

【0032】

また、第 10 の組合せ秤は、第 6 の組合せ秤において、前記組合せ演算手段は、前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、前記組合せ演算により求められるそれぞれの前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になり、かつそれぞれに同一の前記組合せ用ホッパが含まれない前記組合せ用ホッパの組

50

合せを2組求め、これら2組の組合せのうちの一方を前記第1の排出組合せに決定すると同時に他方を前記第2の排出組合せに決定する組合せ処理を行うように構成され、前記制御手段は、前記第1の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパと前記第2の排出組合せに属する前記組合せ用ホッパとに対して同時に被計量物を排出させるとともに、前記第1の集合ホッパと前記複数の第2の集合ホッパとに対して同時に被計量物を排出させるように構成され、前記第1の集合ホッパから排出される被計量物を第1の包装機投入口へ投入し、前記複数の第2の集合ホッパのそれぞれから排出される被計量物を第2の包装機投入口へ投入するように構成されている。

【0033】

この構成によれば、第4の組合せ秤と同様の効果が得られる。さらに、第1及び第2の集合ホッパを設けたことにより、被計量物がまとまって排出されるため、その被計量物を包装する包装機が包装動作を行いやすくなる。また、第1の集合ホッパから排出される被計量物を第1の包装機投入口へ投入し、複数の第2の集合ホッパのそれぞれから排出される被計量物を第2の包装機投入口へ投入するように構成されているため、第1の集合ホッパ及び複数の第2の集合ホッパは、それぞれ定められた一方向へのみ被計量物を排出可能な構成であればよく、それぞれの排出用のゲートは簡単な構造である。

【0034】

また、第11の組合せ秤は、第10の組合せ秤において、前記組合せ演算手段は、前記組合せ処理を繰り返し行う際に連続するk回（kは所定の複数）の前記組合せ処理において、後から行う前記組合せ処理はそれ以前の前記組合せ処理により決定される第1及び第2の排出組合せに属していない前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うように構成されている。

【0035】

この構成によれば、1動作サイクル時間（例えば1計量サイクル時間）の間に、k回の組合せ処理が行われて第1及び第2の集合ホッパから被計量物をそれぞれk回ずつ排出することができ、高速運転される2台の包装機あるいはツイン型の包装機に容易に対応することが可能になる。例えば、kは2、3等の値である。

【0036】

また、第12の組合せ秤は、第4または第10の組合せ秤において、前記組合せ演算手段による前記組合せ処理は、前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを全て求めてそれぞれを適量組合せとし、それぞれの前記適量組合せが2組ずつ組合せられてなり、かつ前記組合せられる前記適量組合せに同一の前記組合せ用ホッパが含まれない適量組合せペアを求める第1の処理と、各々の前記適量組合せペアについて、前記適量組合せペアに含まれる各々の前記適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計を算出し、前記差の絶対値の合計が最小である前記適量組合せペアを1つ選択し、この選択した前記適量組合せペアに含まれる2組の前記適量組合せのうちのいずれか一方を前記第1の排出組合せに決定するとともに他方を前記第2の排出組合せに決定する第2の処理とからなるように構成されている。

【0037】

この構成によれば、各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計が最小である適量組合せペアを選択し、その適量組合せペアに含まれる2組の適量組合せのそれぞれを排出組合せに決定するため、それぞれの排出組合せに属する組合せ用ホッパから排出される被計量物の全体としての組合せ計量精度の向上を図ることができる。

【0038】

また、第13の組合せ秤は、第4または第10の組合せ秤において、前記組合せ演算手段による前記組合せ処理は、前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを全て求めてそれぞれを許容組合せとし、全ての前記許容組合せの中から、各々の前記組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が小さいも

10

20

30

40

50

のを優先して m 個（ m は所定の複数）の前記許容組合せを選択し、これらのそれぞれを第1の適量組合せとし、各々の前記第1の適量組合せについて、前記第1の適量組合せに属する前記組合せ用ホッパを除いた前記組合せ用ホッパの組合せからなる前記許容組合せの中から、前記組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小である前記許容組合せを1つ選択して第2の適量組合せとし、それぞれ対応する前記第1の適量組合せと前記第2の適量組合せとからなる適量組合せペアを m 個求める第1の処理と、各々の前記適量組合せペアについて、前記第1及び第2の各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計を算出し、前記差の絶対値の合計が最小である前記適量組合せペアを1つ選択し、この選択した前記適量組合せペアに含まれる前記第1及び第2の適量組合せのうちのいずれか一方を前記第1の排出組合せに決定するとともに他方を前記第2の排出組合せに決定する第2の処理とからなるように構成されている。 10

【0039】

この構成によれば、第1及び第2の各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計が最小である適量組合せペアを選択し、その適量組合せペアに含まれる2組の適量組合せのそれぞれを排出組合せに決定するため、それぞれの排出組合せに属する組合せ用ホッパから排出される被計量物の全体としての組合せ計量精度の向上を図ることができる。

【0040】

また、第14の組合せ秤は、第4または第10の組合せ秤において、前記組合せ演算手段による前記組合せ処理は、前記組合せ用ホッパに供給されている被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行うことにより、前記組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記組合せ用ホッパの組合せを全て求めてそれぞれを許容組合せとし、全ての前記許容組合せの中から、前記組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小であるものを1つ選択して第1の適量組合せとし、前記第1の適量組合せに属する前記組合せ用ホッパを除いた前記組合せ用ホッパの組合せからなる前記許容組合せの中から、前記組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小である前記許容組合せを1つ選択して第2の適量組合せとし、前記第1及び第2の適量組合せのうちのいずれか一方を前記第1の排出組合せに決定するとともに他方を前記第2の排出組合せに決定するように構成されている。 20

【0041】

この構成によれば、全ての許容組合せの中から、組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小であるものを1つ選択して第1の適量組合せとし、第1の適量組合せに属する組合せ用ホッパを除いた組合せ用ホッパの組合せからなる許容組合せの中から、組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小である許容組合せを1つ選択して第2の適量組合せとし、これら2組の適量組合せのそれぞれを排出組合せに決定するため、それぞれの排出組合せに属する組合せ用ホッパから排出される被計量物の全体としての組合せ計量精度の向上を図ることができる。 30

【0042】

また、上記の組合せ秤において、前記組合せ用ホッパは、前記組合せ用ホッパの列設方向に並んで配置された2つの計量室を備え、それぞれの前記計量室に供給される被計量物の重量を計量し、それぞれの前記計量室ごとに被計量物を前記内側方向と前記外側方向へ選択的に排出可能な計量ホッパであり、前記組合せ演算手段は、前記第1及び第2の排出組合せを、供給されている被計量物の重量の合計が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記計量室の組合せからなるようにして求めるように構成されていてもよい。 40

【0043】

この構成によれば、組合せ用ホッパとして2つの計量室を有する計量ホッパを備えているため、組合せ用ホッパの列設形状である円の径の増大を抑え、かつ組合せ演算に用いる重量値の個数を増やして組合せ計量精度の向上を図ることが可能になる。

【0044】

また、上記の組合せ秤において、それぞれの前記組合せ用ホッパと対応して前記組合せ用ホッパの上方に、供給される被計量物の重量を計量する複数の計量ホッパが配設され、 50

前記組合せ用ホッパは、2つの収容室を備え、それぞれの前記収容室に前記計量ホッパで計量された被計量物が供給され、それぞれの前記収容室ごとに被計量物を前記内側方向と前記外側方向へ選択的に排出可能なメモリホッパであり、前記計量ホッパは対応する前記メモリホッパの2つの前記収容室へ選択的に被計量物を排出可能な構成であり、前記組合せ演算手段は、前記第1及び第2の排出組合せを、供給されている被計量物の重量の合計が目標重量値に対する許容範囲内の値になる前記収容室の組合せからなるようにして求めるように構成されていてもよい。

【0045】

この構成によれば、組合せ用ホッパとして2つの収容室を有するメモリホッパを備えているため、組合せ用ホッパの列設形状である円の径の増大を抑え、かつ組合せ演算に用いる重量値の個数を増やして組合せ計量精度の向上を図ることが可能になる。 10

【0046】

また、上記の組合せ秤において、前記組合せ用ホッパが上側の2列と下側の1列とに列設され、前記上側の2列の前記組合せ用ホッパは、それぞれ供給される被計量物の重量を計量する計量ホッパであり、前記下側の1列の前記組合せ用ホッパは、それぞれ2つの前記計量ホッパと対応して設けられ前記計量ホッパで計量された被計量物が供給されるメモリホッパであり、前記上側の2列のうちの内側の列の前記計量ホッパから前記内側方向へ排出される被計量物は前記内側シュートへ排出され、前記外側方向へ排出される被計量物 20
は対応する前記メモリホッパへ排出され、前記上側の2列のうちの外側の列の前記計量ホッパから前記内側方向へ排出される被計量物は対応する前記メモリホッパへ排出され、前記外側方向へ排出される被計量物は前記外側シュートへ排出されるように構成されていてもよい。

【0047】

この構成によれば、組合せ用ホッパとして上側2列の計量ホッパと下側1列のメモリホッパを備えているため、組合せ用ホッパの列設形状である円の径の増大を抑え、かつ組合せ演算に用いる重量値の個数を増やして組合せ計量精度の向上を図ることが可能になる。

【発明の効果】

【0048】

本発明は、以上に説明した構成を有し、組合せ秤において、集合シュートの構造が比較的簡単であり、組合せ計量精度の悪化を招くことなく、ほとんどの被計量物の性状にかかわらず集合シュート上における被計量物の移送時間を短くでき、高速運転を行うことが可能になるという効果を奏する。また、簡単な構造を用いて2つの包装機投入口への被計量物の排出を行うことが可能になるという効果を奏する。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0049】

以下、本発明の好ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

【0050】

(実施の形態1)

〔第1の構成例〕

図1(a)は、本発明の実施の形態1の第1の構成例の組合せ秤を側方から見た一部断面の概略模式図であり、図1(b)は、同組合せ秤の集合シュート(内側シュート及び2つの外側シュート)及び計量ホッパを上方から見た概略模式図である。 40

【0051】

この組合せ秤は、図1(a)に示すように、装置中央にセンター基体(ボディ)5が、例えば4本の脚(図示せず)によって支持されて配置され、その上部に、外部の供給装置から供給される被計量物を振動によって放射状に分散させる円錐形の分散フィーダ1が設けられている。分散フィーダ1の周囲には、分散フィーダ1から送られてきた被計量物を振動によって各供給ホッパ3に送りこむための複数のリニアフィーダ2が設けられている。各リニアフィーダ2の下方には、供給ホッパ3、計量ホッパ4がそれぞれ対応して設けられ、複数の供給ホッパ3及び計量ホッパ4はそれぞれセンター基体5の周囲に円状に配 50

置されている。分散フィーダ 1、リニアフィーダ 2、供給ホッパ 3 及び計量ホッパ 4 は、センター基体 5 に取り付けられ、センター基体 5 内にそれらの駆動ユニット（分散フィーダ 1 及びリニアフィーダ 2 の振動装置や、供給ホッパ 3 及び計量ホッパ 4 のゲート開閉装置等）が収納されている。また、各計量ホッパ 4 には、計量ホッパ 4 内の被計量物の重量を計測するロードセル等の重量センサ 4 1 が取り付けられ、重量センサ 4 1 もセンター基体 5 内に駆動ユニットとともに収納されている。各重量センサ 4 1 による計測値は制御部 2 0 へ出力される。

【0052】

円状に列設された計量ホッパ 4 の下方には、略逆円錐台形状の内側シュート 6 a が配設されるとともに、内側シュート 6 a の周囲に上部開口が同心円状で、かつ 2 分割された外側シュート 6 b、6 c が配設されている。したがって、2 つの外側シュート 6 b、6 c が、内側シュート 6 a の上部の開口部の周りを囲むように並んで配設されている。 10

【0053】

各計量ホッパ 4 は、その下方の内側シュート 6 a と外側シュート 6 b または 6 c とへ選択的に被計量物を排出可能なようにゲートが設けられた構成である。図 1 (a) 中の円 2 1 内に、計量ホッパ 4 の実物に近い形状とゲートを模式的に示す。各計量ホッパ 4 には、内側シュート 6 a へ被計量物を排出するためのゲート（以下、「内側ゲート」という）2 2 と、外側シュート 6 b または 6 c へ被計量物を排出するためのゲート（以下、「外側ゲート」という）2 3 とが設けられている。したがって、図 1 (b) に示された計量ホッパ 4 の一方の片側の底面部分が内側ゲート 2 2 に相当し、他方の片側の底面部分が外側ゲート 2 3 に相当する。 20

【0054】

ここで、外側シュート 6 b の上方に配置された計量ホッパ 4 のグループ B は、外側シュート 6 b に対応するグループであり、このグループ B の計量ホッパ 4 は、内側シュート 6 a と外側シュート 6 b とへ選択的に被計量物を排出可能である。同様に、外側シュート 6 c の上方に配置された計量ホッパ 4 のグループ C は、外側シュート 6 c に対応するグループであり、このグループ C の計量ホッパ 4 は、内側シュート 6 a と外側シュート 6 c とへ選択的に被計量物を排出可能である。

【0055】

各シュート 6 a、6 b、6 c のそれぞれの下部排出口 6 a e、6 b e、6 c e には集合ホッパ 7 a、7 b、7 c が配設されている。また、3 つの集合ホッパ 7 a、7 b、7 c の下方には 1 つの下部シュート 8 が配設されている。下部シュート 8 は、全ての集合ホッパ 7 a、7 b、7 c から排出される被計量物を移送して下部の排出口 8 a から排出させる。 30

【0056】

この組合せ秤の下部シュート 8 の下方には、図示されない投入口が 1 つである 1 台の包装機（例えば縦型ピロー包装機）が配置されており、下部シュート 8 の排出口 8 a から排出される被計量物は、包装機の投入口へ投入される。包装機では、例えば、袋を製造しながら、この袋に組合せ秤から排出されてきた被計量物を充填して包装する。このように本実施の形態では、全ての集合ホッパ 7 a、7 b、7 c から排出される被計量物を同一の包装機投入口へ投入するように構成されている。 40

【0057】

制御部 2 0 は、制御手段および組合せ演算手段を含み、組合せ秤全体の動作を制御するとともに、被計量物を排出すべき計量ホッパ 4 の組合せ（排出組合せ）を決定する組合せ処理を行う。組合せ処理では、計量ホッパ 4 の計量値（重量センサ 4 1 による計量ホッパ 4 内の被計量物の重量の計測値）に基づいて組合せ演算を行い、計量値の合計である組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲（所定重量範囲）内の値になる計量ホッパ 4 の組合せを 1 つ求めて適量組合せに決定する。目標重量値に対する許容範囲内の値になる組合せが複数存在する場合には、例えば計量値の合計が目標重量値に最も近い組合せ（目標重量値と一致する組合せがあればその組合せ）、すなわち計量値の合計と目標重量値との差の絶対値が最小である組合せを適量組合せに決定する。本実施の形態 1 の場合、適量組合 50

せが排出組合せである。なお、組合せ秤では、目標重量値及びその目標重量値に対する許容範囲が予め定められている。許容範囲は、例えば、目標重量値を下限値とし、目標重量値より大きい値を上限値として定められている。一例を示せば、目標重量値が400gに定められ、許容範囲はその下限値が目標重量値である400gに、その上限値が目標重量値より大きい420gに定められている。また、許容範囲は、目標重量値より小さい値を下限値とし、上限値を定めない場合もある（この場合、上限値は無限大と考えればよい）。

【0058】

以上のように構成された組合せ秤の動作について、まずその概略を説明する。

【0059】

外部の供給装置から分散フィーダ1へ供給された被計量物は、分散フィーダ1から各リニアフィーダ2を介し各供給ホッパ3へ供給され、各供給ホッパ3から各計量ホッパ4へ被計量物が投入される。各計量ホッパ4へ投入された被計量物の重量が各重量センサ41で計測され、その計量値が制御部20へ送出される。そして、前述の組合せ処理が行われて適量組合せが決定される。そして、適量組合せに選択されている計量ホッパ4から被計量物が排出され、空になった計量ホッパ4へは供給ホッパ3から被計量物が投入される。また、空になった供給ホッパ3へはリニアフィーダ2から被計量物が供給される。

【0060】

本実施の形態では、組合せ処理が順次行われて計量ホッパ4から被計量物が排出されるが、組合せ処理で決定される適量組合せごとに計量ホッパ4からの排出方向をその都度切り替える。すなわち、順次決定される適量組合せごとに計量ホッパ4から内側シュート6aと外側シュート6b、6cとへ交互に被計量物を排出させる。これに合わせて、内側シュート用集合ホッパ7aと外側シュート用集合ホッパ7b、7cとから交互に被計量物を排出させる。

【0061】

次に、ダブルシフト動作させるように構成した場合の動作を詳しく説明する。ダブルシフト動作させる場合には、例えば、グループB及びグループCの計量ホッパ4の個数を7個ずつにし、計量ホッパ4の全個数を14個とし、組合せ処理による予定選択個数（適量組合せに選択される計量ホッパ4の予定個数）を4個とすればよい。このように構成することにより、計量ホッパ4の全個数を10個とし、組合せ処理による予定選択個数を4個として、シングルシフト動作させた場合と同等の計量精度が得られる。組合せ処理による予定選択個数を4個にするということは、各供給ホッパ3から計量ホッパ4へ1回に投入される被計量物の目標の投入量が、目標重量値の略1/4となるようにリニアフィーダ2等の動作設定がなされていることである。

【0062】

図2は、本実施の形態の組合せ秤をダブルシフト動作させるように構成した場合のタイミングチャートである。

【0063】

1計量サイクル時間Twは、例えば、直前の計量サイクル中での組合せ処理により決定されている排出組合せの計量ホッパ4から被計量物が排出され始めたときから、次にその排出組合せの計量ホッパ4に被計量物が投入され、その重量センサ41の安定時間が経過して被計量物の重量を計量後に、その計量ホッパ4の計量値を少なくとも用いて組合せ処理が行われ、それにより排出組合せが決定されるまでに要する時間である。この図2の例では、1計量サイクル時間Twが1動作サイクル時間に等しい。ここで、1動作サイクル時間は、例えば、直前の動作サイクル中での組合せ処理により排出組合せが決定された直後から、その排出組合せに選択されている計量ホッパ4から被計量物が排出され、次にその排出組合せの計量ホッパ4に被計量物が投入され、その重量センサ41の安定時間が経過して被計量物の重量を計量後に、その計量ホッパ4の計量値を少なくとも用いて組合せ処理が行われ、それにより排出組合せが決定されるまでに要する時間である。したがって、1計量サイクル時間Twは、組合せ処理により排出組合せが決定されてから、その排出

10

20

30

40

50

組合せに選択されている計量ホッパ4から被計量物が排出され始めるまでの余裕時間あるいは待ち時間等が零の場合の1動作サイクル時間に等しく、図2では、前述の余裕時間あるいは待ち時間等が零の場合が示されている。

【0064】

本実施の形態におけるダブルシフト動作は、 $T_w/2$ 時間ごとに組合せ処理が行われるとともに、その組合せ処理で選択された適量組合せの計量ホッパ4からの被計量物の排出が行われる。このダブルシフト動作における組合せ処理は、全ての計量ホッパ4のうち、各重量センサ41により重量値が計測済みの被計量物を保有している計量ホッパ4の計量値（被計量物の重量値）を用いて組合せ演算を行い、計量値の合計が所定重量範囲内の値になる計量ホッパ4の組合せを1つ求めて適量組合せとし、連続する2回の組合せ処理における組合せ演算によって全ての計量ホッパ4の計量値が用いられる。 $T_w/2$ 時間ごとに組合せ処理が繰り返されて順次選択される適量組合せの計量ホッパ4からの被計量物の排出は、適量組合せごとに内側シュート6aと外側シュート6b、6cとへ交互に行われ、それに合わせて、集合ホッパ7aと集合ホッパ7b、7cとから交互に被計量物の排出が行われる。これにより、1計量サイクル時間 T_w 内に2回、包装機へ被計量物が投入される。この場合、組合せ秤の1排出サイクル時間 T_{d1} は、1計量サイクル時間 T_w の $1/2$ の時間である。なお、1排出サイクル時間 T_{d1} は包装機の1包装サイクル時間 T_p と同じである。なお、ここでは、連続する2回の組合せ処理における組合せ演算によって全ての計量ホッパ4の計量値が用いられるものとしたが、必ずしも全ての計量ホッパ4の計量値が用いられるとは限らない。例えば、計量ホッパ4の全個数が多い場合等に、1回の組合せ演算で用いる計量値の個数を制限する、すなわち個数を予め決めておくことで、連続する2回の組合せ演算によって全ての計量ホッパ4の計量値が用いられない場合もある。

【0065】

制御部20は、例えば包装機から投入指令信号が入力されると、その投入指令信号にตอบสนองして内側シュート用集合ホッパ7aのゲートを開いて被計量物を包装機へ排出させる（時刻 t_1 ）。そして、集合ホッパ7aのゲートの動作タイミングに基づいて適量組合せに選択されている計量ホッパ4の内側ゲート22を開いて、計量ホッパ4から内側シュート6aへ被計量物を排出させる（時刻 t_1 ）。次の投入指令信号が入力されると、その投入指令信号にตอบสนองして外側シュート用集合ホッパ7b、7cのゲートを開いて被計量物を包装機へ排出させる（時刻 t_2 ）。そして、集合ホッパ7b、7cのゲートの動作タイミングに基づいて適量組合せに選択されている計量ホッパ4の外側ゲート23を開いて、計量ホッパ4から外側シュート6b、6cへ被計量物を排出させる（時刻 t_2 ）。さらに次の投入指令信号が入力されると、その投入指令信号にตอบสนองして内側シュート用集合ホッパ7aのゲートを開いて被計量物を包装機へ排出させ、適量組合せに選択されている計量ホッパ4の内側ゲート22を開いて、計量ホッパ4から内側シュート6aへ被計量物を排出させる（時刻 t_3 ）。以降、同様に繰り返される。

【0066】

この図2の場合、時刻 t_1 で、内側ゲート22が開かれて計量ホッパ4から排出された被計量物は、時刻 t_3 までの間に内側シュート用集合ホッパ7aに集められて保持され、時刻 t_3 で集合ホッパ7aのゲートが開いて包装機へ排出される。同様に、時刻 t_2 で、外側ゲート23が開かれて計量ホッパ4から排出された被計量物は、時刻 t_4 までの間に外側シュート用集合ホッパ7b、7cに集められて保持され、時刻 t_4 で集合ホッパ7b、7cのゲートが開いて包装機へ排出される。

【0067】

このように、適量組合せの計量ホッパ4から被計量物を内側シュート6aと外側シュート6b、6cとへ交互に排出させるとともに、それに合わせて、内側シュート用集合ホッパ7aと外側シュート用集合ホッパ7b、7cとから交互に被計量物を包装機へ排出させる。なお、図2の場合、集合ホッパ7aのゲートの開閉タイミングと計量ホッパ4の内側ゲート22の開閉タイミングとを同じにし、集合ホッパ7b、7cのゲートの開閉タイミ

ングと計量ホッパ4の外側ゲート23の開閉タイミングとを同じにしているが、これに限られるものではない。制御部20が、例えば、集合ホッパ7a、7b、7cのゲートの開閉のタイミングに基づいて計量ホッパ4のゲート22、23の開閉のタイミングを制御することで、それぞれのゲートの開閉のタイミングを異ならせることもできる。

【0068】

以上のようにダブルシフト動作させることにより、 $T_w/2$ 時間ごとに包装机への排出が行われ、シングルシフト動作の場合の2倍の速度での高速排出が可能となり、高速に動作する包装机に対応できる。

【0069】

次に、トリプルシフト動作させるように構成した場合の動作を詳しく説明する。トリプルシフト動作させる場合には、例えば、グループB及びグループCの計量ホッパ4の個数を9個ずつにし、計量ホッパ4の全個数を18個とし、組合せ処理による予定選択個数を4個とすればよい。このように構成すれば、計量ホッパ4の全個数を10個とし、組合せ処理による予定選択個数を4個として、シングルシフト動作させた場合と同等の計量精度が得られる。

【0070】

図3は、本実施の形態の組合せ秤をトリプルシフト動作させるように構成した場合のタイミングチャートである。この図3の例でも、図2の場合と同様、1計量サイクル時間 T_w が1動作サイクル時間に等しい場合が示されている。

【0071】

本実施の形態におけるトリプルシフト動作は、 $T_w/3$ 時間ごとに組合せ処理が行われるとともに、その組合せ処理で選択された適量組合せの計量ホッパ4からの被計量物の排出が行われる。このトリプルシフト動作における組合せ処理は、全ての計量ホッパ4のうち、各重量センサ41により重量値が計測済みの被計量物を保有している計量ホッパ4の計量値（被計量物の重量値）を用いて組合せ演算を行い、計量値の合計が所定重量範囲内の値になる計量ホッパ4の組合せを1つ求めて適量組合せとし、連続する3回の組合せ処理における組合せ演算によって全ての計量ホッパ4の計量値が用いられる。 $T_w/3$ 時間ごとに組合せ処理が繰り返されて順次選択される適量組合せの計量ホッパ4からの被計量物の排出は、適量組合せごとに内側シュート6aと外側シュート6b、6cとへ交互に行われ、それに合わせて、集合ホッパ7aと集合ホッパ7b、7cとから交互に被計量物の排出が行われる。これにより、1計量サイクル時間 T_w 内に3回、包装机へ被計量物が投入される。この場合、組合せ秤の1排出サイクル時間 T_d2 は、1計量サイクル時間 T_w の $1/3$ の時間である。なお、1排出サイクル時間 T_d2 は包装机の1包装サイクル時間 T_p2 と同じである。なお、ここでは、連続する3回の組合せ処理における組合せ演算によって全ての計量ホッパ4の計量値が用いられるものとしたが、必ずしも全ての計量ホッパ4の計量値が用いられるとは限らない。例えば、計量ホッパ4の全個数が多い場合等に、1回の組合せ演算で用いる計量値の個数を制限する、すなわち個数を予め決めておくことで、連続する3回の組合せ演算によって全ての計量ホッパ4の計量値が用いられない場合もある。

【0072】

制御部20は、例えば包装机から投入指令信号が入力されると、その投入指令信号に 응답して内側シュート用集合ホッパ7aのゲートを開いて被計量物を包装机へ排出させる（時刻 $t11$ ）。そして、集合ホッパ7aのゲートの動作タイミングに基づいて適量組合せに選択されている計量ホッパ4の内側ゲート22を開いて、計量ホッパ4から内側シュート6aへ被計量物を排出させる（時刻 $t11$ ）。次の投入指令信号が入力されると、その投入指令信号に 응답して外側シュート用集合ホッパ7b、7cのゲートを開いて被計量物を包装机へ排出させる（時刻 $t12$ ）。そして、集合ホッパ7b、7cのゲートの動作タイミングに基づいて適量組合せに選択されている計量ホッパ4の外側ゲート23を開いて、計量ホッパ4から外側シュート6b、6cへ被計量物を排出させる（時刻 $t12$ ）。さらに次の投入指令信号が入力されると、その投入指令信号に 응답して内側シュート用集合

10

20

30

40

50

ホッパ 7 a のゲートを開いて被計量物を包装機へ排出させ、適量組合せに選択されている計量ホッパ 4 の内側ゲート 2 2 を開いて、計量ホッパ 4 から内側シュート 6 a へ被計量物を排出させる（時刻 t_{13} ）。以降、同様に繰り返される。

【0073】

この図 3 の場合、時刻 t_{11} で、内側ゲート 2 2 が開かれて計量ホッパ 4 から排出された被計量物は、時刻 t_{13} までの間に内側シュート用集合ホッパ 7 a に集められて保持され、時刻 t_{13} で集合ホッパ 7 a のゲートが開いて包装機へ排出される。同様に、時刻 t_{12} で、外側ゲート 2 3 が開かれて計量ホッパ 4 から排出された被計量物は、時刻 t_{14} までの間に外側シュート用集合ホッパ 7 b、7 c に集められて保持され、時刻 t_{14} で集合ホッパ 7 b、7 c のゲートが開いて包装機へ排出される。

10

【0074】

このように、組合せ演算が行われるたびに適量組合せに選択されている計量ホッパ 4 から被計量物を内側シュート 6 a と外側シュート 6 b、6 c とへ交互に排出させるとともに、それに合わせて、内側シュート用集合ホッパ 7 a と外側シュート用集合ホッパ 7 b、7 c とから交互に被計量物を包装機へ排出させる。なお、図 3 の場合、集合ホッパ 7 a のゲートの開閉タイミングと計量ホッパ 4 の内側ゲート 2 2 の開閉タイミングとを同じにし、集合ホッパ 7 b、7 c のゲートの開閉タイミングと計量ホッパ 4 の外側ゲート 2 3 の開閉タイミングとを同じにしているが、これに限られるものではない。制御部 2 0 が、例えば、集合ホッパ 7 a、7 b、7 c のゲートの開閉のタイミングに基づいて計量ホッパ 4 のゲート 2 2、2 3 の開閉のタイミングを制御することで、それぞれのゲートの開閉のタイミ

20

【0075】

以上のようにトリプルシフト動作させることにより、 $T_w/3$ 時間ごとに包装機への排出が行われ、シングルシフト動作の場合の 3 倍の速度での高速排出が可能となり、高速に動作する包装機に対応できる。

【0076】

上記の第 1 の構成例では、複数の外側シュート 6 b、6 c が内側シュート 6 a の上部の開口部の周りを囲むように並んで配設されているため、構造が比較的簡単であり、計量ホッパ 4 の配置場所にかかわらず計量ホッパ 4 から各外側シュート 6 b、6 c へ排出された被計量物の集合ホッパ 7 b、7 c までの移送距離を略同等に短くでき、ほとんどの被計量物の性状にかかわらず、計量ホッパ 4 から各外側シュート 6 b、6 c へ排出された被計量物の全部を短時間でそれぞれの集合ホッパ 7 b、7 c へ集めることができる。また、内側シュート 6 a についてはその下部の中央に設けられた排出口 6 a e に集合ホッパ 7 a が設置されているため、各計量ホッパ 4 から集合ホッパ 7 a までの距離が同等であり、ほとんどの被計量物の性状にかかわらず、計量ホッパ 4 から内側シュート 6 a へ排出された被計量物の全部を短時間で集合ホッパ 7 a へ集めることができる。以上のように、集合シュート（内側シュート及び外側シュート）の構造を比較的簡単にし、ほとんどの被計量物の性状にかかわらず集合シュート上における被計量物の移送時間を短くでき、高速運転を行うことが可能になる。また、前述のダブルシフト動作あるいはトリプルシフト動作を行うことにより所定時間内における生産量の向上を図ることができる。また、外側シュート 6 b、6 c へ排出する適量組合せを求める際に特定の計量ホッパ 4 の計量値を使用しないとい

30

40

【0077】

なお、第 1 の構成例において、組合せ処理を行う際に、適量組合せに選択される計量ホッパ 4 が、外側シュート 6 b、6 c のそれぞれに対応するグループ B、C のいずれのグループからも少なくとも 1 個は必ず選択されるようにする、あるいはグループ B、C の各グループから選択される最大個数を予定選択個数未満の個数に制限することにより、外側シュート用集合ホッパ 7 b、7 c の大きさを小さくすることができる。例えば、適量組合せに計量ホッパ 4 が 4 個選択される場合（予定選択個数が 4 個の場合）に、グループ B、C のいずれのグループからも少なくとも 1 個は必ず選択されるようにするという条件、ある

50

いはグループ B、C の各グループから選択される最大個数を 3 個にするという条件を設けて組合せ演算を行う。上記のような条件を設けない場合には、外側シュート用集合ホッパ 7 b、7 c の大きさは、内側シュート用集合ホッパ 7 a と同様、4 個の計量ホッパ 4 から排出される被計量物を収納するための容積が必要であるが、上記のような条件を設けることにより、外側シュート 6 b、6 c のそれぞれに排出される計量ホッパ 4 の個数は最大で 3 個となり、3 個の計量ホッパ 4 から排出される被計量物を収納するための容積があればよい。すなわち、外側シュートへ排出される適量組合せの計量ホッパ 4 の被計量物が必ず 2 つの外側シュート 6 b、6 c へ排出されるように上記適量組合せを求めることにより、集合ホッパ 7 b、7 c の大きさを小さくすることができる。この効果は、少なくとも、外側シュート 6 b、6 c へ排出される排出組合せ（適量組合せ）を求める組合せ処理において上記の条件を与えることにより得られるが、内側シュート 6 a へ排出される排出組合せ（適量組合せ）を求める組合せ処理においても同じ条件を与えるようにすることで、組合せ処理を統一して行えるとともに、外側シュート 6 b、6 c へ排出される排出組合せを求める際、組合せ演算に用いることができるグループ B、C 間での計量ホッパ 4 の個数の差異が小さくなり、組合せ計量精度の低下が抑えられる。

10

【0078】

〔第 2 の構成例〕

図 4 (a) は、本発明の実施の形態 1 における第 2 の構成例の組合せ秤を側方から見た一部断面の概略模式図であり、図 4 (b) は、同組合せ秤の集合シュート（内側シュート及び 3 つの外側シュート）及び計量ホッパを上方から見た概略模式図である。

20

【0079】

図 1 に示す第 1 の構成例では外側シュートが 2 つに分割されていたのに対し、本構成例では、外側シュートが 3 つに分割された構成である。したがって、3 つの各外側シュート 6 d、6 e、6 f の下部排出口 6 d e、6 e e、6 f e には被計量物を一時保持して排出する集合ホッパ 7 d、7 e、7 f が配設されている。なお、図 4 (a) では、外側シュート 6 f 及び集合ホッパ 7 f は、内側シュート 6 a 及び集合ホッパ 7 a の背面側にあって隠れている。上記以外の構成は、第 1 の構成例と同様であり、その説明を省略する。

【0080】

第 2 の構成例において、ダブルシフト動作させる構成及びトリプルシフト動作させる構成も第 1 の構成例と同様にして構成できる。ダブルシフト動作させる構成の場合には、例えば、外側シュート 6 d、6 e に対応するグループ D、E の計量ホッパ 4 の個数を 5 個ずつにし、外側シュート 6 f に対応するグループ F の計量ホッパ 4 の個数を 4 個にして、計量ホッパ 4 の全個数を 14 個とし、組合せ処理による予定選択個数を 4 個とすればよい。なお、グループ F の計量ホッパ 4 の個数をグループ D、E の計量ホッパ 4 の個数と同じ 5 個にして、全個数を 15 個にしてもよい。ダブルシフト動作させる場合のタイミングチャートは図 2 と同様であり、制御部 20 によって、外側シュート用集合ホッパ 7 d、7 e、7 f は、図 1 における外側シュート用集合ホッパ 7 b、7 c と同じタイミングでゲートの開閉がなされる。

30

【0081】

また、トリプルシフト動作させる構成の場合には、例えば、各グループ D、E、F の計量ホッパ 4 の個数を 6 個ずつにし、計量ホッパ 4 の全個数を 18 個とし、組合せ処理による予定選択個数を 4 個とすればよい。トリプルシフト動作させる場合のタイミングチャートは図 3 と同様であり、制御部 20 によって、外側シュート用集合ホッパ 7 d、7 e、7 f は、図 1 における外側シュート用集合ホッパ 7 b、7 c と同じタイミングでゲートの開閉がなされる。

40

【0082】

この第 2 の構成例では、外側シュートの分割数が第 1 の構成例と異なるだけで、第 1 の構成例と同様の効果が得られる。

【0083】

なお、第 2 の構成例においても、第 1 の構成例の場合と同様、組合せ処理を行う際に、

50

適量組合せに選択される計量ホッパ4が、外側シュート6d、6e、6fのそれぞれに対応する計量ホッパ4のグループD、E、Fのうちの2つ以上のグループ（この場合、いずれか2つのグループまたは3つ全てのグループ）から少なくとも1個は必ず選択されるようにする、あるいはグループD、E、Fの各グループから選択される最大個数を予定選択個数未満の個数に制限することにより、外側シュート用集合ホッパ7d、7e、7fの大きさを小さくすることができる。

【0084】

なお、第1の構成例では外側シュートを2つに分割した構成について述べ、第2の構成例では外側シュートを3つに分割した構成について述べたが、同様にして外側シュートを4つ以上に分割する構成としてもよい。

10

【0085】

なお、上記実施の形態1では、ダブルシフト動作させる構成及びトリプルシフト動作させる構成について述べたが、動作速度（排出速度）の遅いシングルシフト動作させる構成とすることは当然可能である。シングルシフト動作させる構成の場合は、例えば計量ホッパ4の全個数を10個とし、組合せ処理による予定選択個数を4個とし、1計量サイクル時間Tw内に、組合せ演算が1回行われるとともに計量ホッパ4による排出動作が1回行われ、かつ集合ホッパから包装机への排出動作が1回行われる。この場合、組合せ秤の1排出サイクル時間は、1計量サイクル時間Twと同じである。この場合も、適量組合せに選択されている計量ホッパ4からの被計量物の排出を、組合せ演算が行われるたびに、内側シュートと外側シュートとへ交互に行うようにする。

20

【0086】

また、本実施の形態において、計量ホッパ4から排出された被計量物の全部が集合シュート（内側及び外側シュート）上を短時間で滑り落ち、包装机の包装動作に支障を与えない場合には、集合ホッパ7a、7b、7cを設けない構成としてもよい。この場合、集合ホッパを設けないことにより構成が簡単になるとともにその制御が不要になり、制御部20は、例えば包装机からの投入指令信号に応答して適量組合せに選択されている計量ホッパ4から被計量物を排出させるようにすればよく、例えば図1の場合、計量ホッパ4から排出された被計量物は集合シュート6a、6b、6cの排出口6ae、6be、6ceから直接、下部シュート8へ排出される。

【0087】

30

（実施の形態2）

図5（a）は、本発明の実施の形態2の組合せ秤を側方から視た一部断面の概略模式図であり、図5（b）は、同組合せ秤の集合シュート（内側シュート及び2つの外側シュート）及び計量ホッパを上方から視た概略模式図であり、図5（c）は、同組合せ秤の2つの下部シュートを上方から視た概略模式図である。

【0088】

本実施の形態の組合せ秤は、図5（c）に示すように、3つの集合ホッパ7a、7b、7cの下方には2つの下部シュート8L、8Rが配設され、集合ホッパ7aは一方の下部シュート8Lへ被計量物を排出可能なようにゲート（図示せず）が設けられた構成であり、集合ホッパ7b、7cは他方の下部シュート8Rへ被計量物を排出可能なようにゲート（図示せず）が設けられた構成である。下部シュート8Lは、集合ホッパ7aから排出される被計量物を移送して下部の排出口8Laから排出させる。下部シュート8Rは、集合ホッパ7b、7cから排出される被計量物を移送して下部の排出口8Raから排出させる。上記以外の構成は、図1に示された実施の形態1の第1の構成例と同様であり、その説明を省略する。ただし、本実施の形態では、制御部20による組合せ処理及び動作タイミングが実施の形態1の場合とは異なる。

40

【0089】

この組合せ秤の下部シュート8L、8Rの下方には、図示されない2台の包装机あるいは被計量物の投入口を2つ有するツイン型の包装机が配置されており、下部シュート8Lの排出口8La及び下部シュート8Rの排出口8Raのそれぞれから排出される被計量物

50

は、それぞれ対応する包装機の投入口（第１、第２の包装機投入口）へ投入され、包装機でそれぞれ袋詰めされながら包装される。このように本実施の形態では、集合ホッパ７aから排出される被計量物を第１の包装機投入口へ投入するように構成されるとともに、集合ホッパ７b、７cから排出される被計量物を第２の包装機投入口へ投入するように構成されている。

【００９０】

本実施の形態では、２つの包装機投入口に対応して２つの下部シュート８L、８Rが設けられているが、集合ホッパ７aは、一方の下部シュート８Lへのみ被計量物を排出できればよく、集合ホッパ７b、７cは、他方の下部シュート８Rへのみ被計量物を排出できればよいので、各集合ホッパ７a、７b、７cの排出用のゲートは簡単な構造である。

10

【００９１】

制御部２０は、制御手段および組合せ演算手段を含み、組合せ秤全体の動作を制御するとともに、被計量物を排出すべき計量ホッパ４の組合せを決定する組合せ処理を行う。組合せ処理では、計量ホッパ４の計量値（重量センサ４１による計量ホッパ４内の被計量物の重量の計測値）に基づいて組合せ演算を行い、計量値の合計である組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲（所定重量範囲）内の値になる計量ホッパ４の組合せを２組求めてそれぞれを排出組合せに決定する。この組合せ処理の詳細については後述する。

【００９２】

以上のように構成された組合せ秤の動作について、まずその概略を説明する。

【００９３】

20

外部の供給装置から分散フィーダ１へ供給された被計量物は、分散フィーダ１から各リニアフィーダ２を介し各供給ホッパ３へ供給され、各供給ホッパ３から各計量ホッパ４へ被計量物が投入される。各計量ホッパ４へ投入された被計量物の重量が各重量センサ４１で計測され、その計量値が制御部２０へ送出される。そして、制御部２０による組合せ処理が行われて２組の排出組合せが同時に決定される。そして、２組の排出組合せに選択されている計量ホッパ４から被計量物が同時に排出され、空になった計量ホッパ４へは供給ホッパ３から被計量物が投入される。また、空になった供給ホッパ３へはリニアフィーダ２から被計量物が供給される。

【００９４】

上記において、組合せ処理で同時に決定される２組の排出組合せの計量ホッパ４からの排出方向を異ならせる。すなわち、２組の排出組合せのうちのいずれか一方の排出組合せの計量ホッパ４から内側シュート６aへ被計量物を排出させると同時に、他方の排出組合せの計量ホッパ４から外側シュート６b、６cへ被計量物を排出させる。また、内側シュート用集合ホッパ７aと外側シュート用集合ホッパ７b、７cとから同時に被計量物を排出させる。

30

【００９５】

次に、本実施の形態における組合せ処理の詳細を説明する。図６は、本実施の形態における組合せ処理を示すフローチャートである。

【００９６】

ステップＳ１では、各重量センサ４１により重量値が計測済みの被計量物を保有している計量ホッパ４の計量値（被計量物の重量値）を用いて組合せ演算を行うことにより、計量値の合計である組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる組合せを全て求め、それぞれの組合せを適量組合せとする。

40

【００９７】

ステップＳ２では、同一の計量ホッパ４を含まない適量組合せを２組ずつ組合せてなる適量組合せペアを求める。

【００９８】

ステップＳ３では、各々の適量組合せペアについて、適量組合せペアを構成する各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値を求めて、それらの差の絶対値の合計を算出する。なお、組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値は、組合せ重量値から

50

目標重量値を減算した値の絶対値、あるいは目標重量値から組合せ重量値を減算した値の絶対値であり、零または正の値になる。

【0099】

ステップS4では、ステップ3で求めた差の絶対値の合計が最小である適量組合せペアを1つ選択し、そのペアを構成する2組の適量組合せのいずれか一方を内側シュート6aへ排出する排出組合せ（第1の排出組合せ）に決定し、他方を外側シュート6b、6cへ排出する排出組合せ（第2の排出組合せ）に決定する。ここで、第1の排出組合せと第2の排出組合せの決定方法は予め定められており、どのような方法でもよい。例えば、各計量ホッパ4に順に番号を付しておき、最も小さい番号の計量ホッパ4が含まれる方の適量組合せを第1の排出組合せに決定し、他方の適量組合せを第2の排出組合せに決定するよう 10
にしておいてもよいし、その逆でもよい。あるいは、組合せ重量値の大小によって決定するようにしておいてもよい。例えば、組合せ重量値の大きい方の適量組合せを第1の排出組合せに決定し、組合せ重量値の小さい方の適量組合せを第2の排出組合せに決定するよう 20
にしておいてもよいし、その逆でもよい。あるいは、組合せ処理が行われるたびに、組合せ重量値の大きい方の適量組合せと小さい方の適量組合せとが交互に第1の排出組合せと第2の排出組合せとに決定されるようにしておいてもよい。

【0100】

なお、ステップS3、S4において、各々の適量組合せペアについて、各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計を算出し、差の絶対値の合計が最小である適量組合せペアを1つ選択して、2組の排出組合せを決定するようにしたが、各々の 20
適量組合せペアについて、各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の2乗の合計を算出し、差の2乗の合計が最小である適量組合せペアを1つ選択して、2組の排出組合せを決定するようにしてもよい。

【0101】

上記のように、1回の組合せ処理によって2組の排出組合せが求められる。

【0102】

図7は、本実施の形態の組合せ秤の第1の動作例を示すタイミングチャートである。この図7の例でも、図2の場合と同様、1計量サイクル時間Twが1動作サイクル時間に等しい場合が示されている。ただし、ここでは1回の組合せ処理によって2組の排出組合せが求められ、同時に排出される。 30

【0103】

本実施の形態における第1の動作例では、Tw時間ごとに、2組の排出組合せを同時に決定する組合せ処理が行われるとともに、その組合せ処理で決定された2組の排出組合せの計量ホッパ4から同時に被計量物の排出が行われる。また、Tw時間ごとに、集合ホッパ7aと集合ホッパ7b、7cとから同時に被計量物の排出が行われる。これにより、1計量サイクル時間Tw内に2組の排出組合せの被計量物が包装機へ投入される。この場合、組合せ秤の1排出サイクル時間Td3は、1計量サイクル時間Twと同じである。また、1排出サイクル時間Td3は包装機の1包装サイクル時間Tp3と同じである。この場合の構成としては、例えば、実施の形態1の第1の構成例においてダブルシフト動作させるように構成した場合と同様に、グループB及びグループCの計量ホッパ4の個数を7個 40
ずつにし、計量ホッパ4の全個数を14個とし、1組の適量組合せに選択される予定選択個数を4個とすれば、良好な組合せ計量精度が得られる。

【0104】

制御部20は、例えば包装機から投入指令信号が入力されると、その投入指令信号に 응답して内側シュート用集合ホッパ7a及び外側シュート用集合ホッパ7b、7cのゲートを同時に開いて被計量物を包装機へ排出させる（時刻t21）。そして、集合ホッパ7a、7b、7cのゲートの動作タイミングに基づいて、一方の排出組合せに選択されている計量ホッパ4の内側ゲート22を開いて、計量ホッパ4から内側シュート6aへ被計量物を排出させると同時に、他方の排出組合せに選択されている計量ホッパ4の外側ゲート23を開いて、計量ホッパ4から外側シュート6b、6cへ被計量物を排出させる（時刻t 50

21)。投入指令信号が入力されるたびに上記動作が繰り返される(時刻 t_{22} 、 t_{23})。

【0105】

この図7の場合、時刻 t_{21} で、内側ゲート22が開かれて計量ホッパ4から排出された被計量物は、時刻 t_{22} までの間に内側シュート用集合ホッパ7aに集められて保持され、時刻 t_{22} で集合ホッパ7aのゲートが開かれ、集合ホッパ7aの被計量物が下部シュート8Lを通過して包装機へ排出される。同様に、時刻 t_{21} で、外側ゲート23が開かれて計量ホッパ4から排出された被計量物は、時刻 t_{22} までの間に外側シュート用集合ホッパ7b、7cに集められて保持され、時刻 t_{22} で集合ホッパ7b、7cのゲートが開かれ、集合ホッパ7b、7cの被計量物が下部シュート8Rを通過して包装機へ排出される。 10

【0106】

なお、図7の場合、集合ホッパ7a、7b、7cのゲートの開閉タイミングと計量ホッパ4の内側ゲート22及び外側ゲート23の開閉タイミングとを同じにしているが、これに限られるものではない。制御部20が、例えば、集合ホッパ7a、7b、7cのゲートの開閉のタイミングに基づいて計量ホッパ4の内側ゲート22及び外側ゲート23の開閉のタイミングを制御することで、集合ホッパ7a、7b、7cと計量ホッパ4のゲートの開閉のタイミングを異ならせることもできる。

【0107】

以上のように動作させることにより、1計量サイクル時間ごとに、包装機の2つの投入口へそれぞれ1回ずつ被計量物が排出され、所定時間内における生産量(組合せ秤から包装機への総排出回数)の向上を図ることができる。 20

【0108】

図8は、本実施の形態の組合せ秤の第2の動作例を示すタイミングチャートである。この図8の例でも、図2の場合と同様、1計量サイクル時間 T_w が1動作サイクル時間に等しい場合が示されている。ただし、ここでは1回の組合せ処理によって2組の排出組合せが求められ、同時に排出される。

【0109】

本実施の形態における第2の動作例では、 $T_w/2$ 時間ごとに、2組の排出組合せを同時に決定する組合せ処理が行われるとともに、その組合せ処理で決定された2組の排出組合せの計量ホッパ4から同時に被計量物の排出が行われる。また、 $T_w/2$ 時間ごとに、集合ホッパ7aと集合ホッパ7b、7cとから同時に被計量物の排出が行われる。これにより、1計量サイクル時間 T_w 内に2組の排出組合せの被計量物が2回、包装機へ投入される。この場合、組合せ秤の1排出サイクル時間 T_{d1} は、1計量サイクル時間 T_w の $1/2$ の時間である。なお、1排出サイクル時間 T_{d1} は包装機の1包装サイクル時間 T_p と同じである。この場合の構成としては、例えば、グループB及びグループCの計量ホッパ4の個数を11個ずつにし、計量ホッパ4の全個数を22個とし、1組の適量組合せに選択される予定選択個数を4個とすれば、良好な組合せ計量精度が得られる。 30

【0110】

制御部20は、例えば包装機から投入指令信号が入力されると、その投入指令信号にตอบสนองして内側シュート用集合ホッパ7a及び外側シュート用集合ホッパ7b、7cのゲートを同時に開いて被計量物を包装機へ排出させる(時刻 t_1)。そして、集合ホッパ7a、7b、7cのゲートの動作タイミングに基づいて、一方の排出組合せに選択されている計量ホッパ4の内側ゲート22を開いて、計量ホッパ4から内側シュート6aへ被計量物を排出させると同時に、他方の排出組合せに選択されている計量ホッパ4の外側ゲート23を開いて、計量ホッパ4から外側シュート6b、6cへ被計量物を排出させる(時刻 t_1)。投入指令信号が入力されるたびに上記動作が繰り返される(時刻 t_2 、 t_3 、...)。 40

【0111】

この図8の場合、時刻 t_1 で、内側ゲート22が開かれて計量ホッパ4から排出された 50

被計量物は、時刻 t_2 までの間に内側シュート用集合ホッパ 7 a に集められて保持され、時刻 t_2 で集合ホッパ 7 a のゲートが開かれ、集合ホッパ 7 a の被計量物が包装机へ排出される。同様に、時刻 t_1 で、外側ゲート 2 3 が開かれて計量ホッパ 4 から排出された被計量物は、時刻 t_2 までの間に外側シュート用集合ホッパ 7 b、7 c に集められて保持され、時刻 t_2 で集合ホッパ 7 b、7 c のゲートが開かれ、集合ホッパ 7 b、7 c の被計量物が包装机へ排出される。

【0112】

なお、図 8 の場合、集合ホッパ 7 a、7 b、7 c のゲートの開閉タイミングと計量ホッパ 4 の内側ゲート 2 2 及び外側ゲート 2 3 の開閉タイミングとを同じにしているが、これに限られるものではない。制御部 2 0 が、例えば、集合ホッパ 7 a、7 b、7 c のゲートの開閉のタイミングに基づいて計量ホッパ 4 の内側ゲート 2 2 及び外側ゲート 2 3 の開閉のタイミングを制御することで、集合ホッパ 7 a、7 b、7 c と計量ホッパ 4 のゲートの開閉のタイミングを異ならせることもできる。

10

【0113】

以上のように動作させることにより、 $T_w / 2$ 時間ごとに、包装机の 2 つの投入口へそれぞれ 1 回ずつ被計量物が排出され、所定時間内における生産量の向上をより図ることができ、高速動作する例えばツイン型の包装机に対応できる。

【0114】

また、 $T_w / 3$ 時間ごとに、各重量センサ 4 1 により重量値が計測済みの被計量物を保有している計量ホッパ 4 の計量値を用いて 2 組の排出組合せを同時に決定する組合せ処理が行われるとともに、その組合せ処理で決定された 2 組の排出組合せの計量ホッパ 4 から同時に被計量物の排出が行われ、それに対応させて、 $T_w / 3$ 時間ごとに、集合ホッパ 7 a と集合ホッパ 7 b とから同時に被計量物の排出が行われるように構成してもよい。この場合、 $T_w / 3$ 時間ごとに、包装机の 2 つの投入口へそれぞれ 1 回ずつ被計量物が排出され、所定時間内における生産量の向上をさらに図ることができ、より高速動作する例えばツイン型の包装机に対応できる。

20

【0115】

本実施の形態では、実施の形態 1 の場合同様、複数の外側シュート 6 b、6 c が内側シュート 6 a の上部の開口部の周りを囲むように並んで配設されているため、構造が比較的簡単であり、計量ホッパ 4 の配置場所にかかわらず計量ホッパ 4 から各外側シュート 6 b、6 c へ排出された被計量物の集合ホッパ 7 b、7 c までの移送距離を略同等に短くでき、ほとんどの被計量物の性状にかかわらず、計量ホッパ 4 から各外側シュート 6 b、6 c へ排出された被計量物の全部を短時間でそれぞれの集合ホッパ 7 b、7 c へ集めることができる。また、内側シュート 6 a についてはその下部の中央に設けられた排出口 6 a e に集合ホッパ 7 a が設置されているため、各計量ホッパ 4 から集合ホッパ 7 a までの距離が同等であり、ほとんどの被計量物の性状にかかわらず、計量ホッパ 4 から内側シュート 6 a へ排出された被計量物の全部を短時間で集合ホッパ 7 a へ集めることができる。以上のように、集合シュート（内側シュート及び外側シュート）の構造を比較的簡単にし、ほとんどの被計量物の性状にかかわらず集合シュート上における被計量物の移送時間を短くでき、高速運転を行うことが可能になる。また、前述のように T_w 時間ごと、 $T_w / 2$ 時間ごと、あるいは $T_w / 3$ 時間ごとに、2 組の排出組合せの被計量物を同時に排出させる動作を行うことにより所定時間内における生産量の向上を図ることができる。また、外側シュート 6 b、6 c へ排出する適量組合せを求める際に特定の計量ホッパ 4 の計量値を使用しないということはないので、組合せ計量精度の悪化を招くこともない。

30

40

【0116】

さらに、図 6 のフローチャートで示した組合せ処理（第 1 の組合せ処理）では、各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計が最小である適量組合せペアを選択し、その適量組合せペアに含まれる 2 組の適量組合せのそれぞれを排出組合せに決定するため、排出される被計量物の全体としての組合せ計量精度の向上を図ることができる。

50

【0117】

また、図6のフローチャートで示した第1の組合せ処理に代えて、以下に説明する第2または第3の組合せ処理を行うようにしてもよい。

【0118】

まず、第2の組合せ処理について説明する。図9は、本実施の形態における第2の組合せ処理を示すフローチャートである。

【0119】

ステップS11では、各重量センサ41により重量値が計測済みの被計量物を保有している計量ホッパ4の計量値（被計量物の重量値）を用いて組合せ演算を行うことにより、計量値の合計である組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる組合せを全て求め、それぞれの組合せを許容組合せとする。このステップ11の処理は、図6のステップS1の処理と同じであり、ステップ1で求められる適量組合せは、このステップ11で求められる許容組合せに相当する。 10

【0120】

ステップS12では、全ての許容組合せの中から、組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が小さいものを優先して、所定のm個（mは複数）例えば10個選択し、選択したそれぞれの許容組合せを第1の適量組合せとする。

【0121】

ステップS13では、任意の1つの第1の適量組合せに属する計量ホッパ4以外の計量ホッパ4の組合せからなる許容組合せの中から、組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小である許容組合せを1つ選択し、この許容組合せを上記任意の1つの第1の適量組合せに対応する第2の適量組合せとする。同様に、m個それぞれの第1の適量組合せに対応する第2の適量組合せを求める。このようにして、m個それぞれの第1の適量組合せに対応する第2の適量組合せを求め、それぞれ対応する第1の適量組合せと第2の適量組合せとからなる適量組合せペアをm個求める。 20

【0122】

ステップS14では、各々の適量組合せペアについて、適量組合せペアを構成する第1及び第2の適量組合せの各々の組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値を求めて、それらの差の絶対値の合計を算出する。

【0123】

ステップS15では、ステップ14で求めた差の絶対値の合計が最小である適量組合せペアを1つ選択し、そのペアを構成する2組の適量組合せのいずれか一方を内側シュート6aへ排出する排出組合せ（第1の排出組合せ）に決定し、他方を外側シュート6b、6cへ排出する排出組合せ（第2の排出組合せ）に決定する。ここで、第1の排出組合せと第2の排出組合せの決定方法は予め定められており、どのような方法でもよい。例えば、第1の適量組合せを第1の排出組合せに決定し、第2の適量組合せを第2の排出組合せに決定するようにしておいてもよいし、その逆でもよい。あるいは、各計量ホッパ4に順に番号を付しておき、最も小さい番号の計量ホッパ4が含まれる方の適量組合せを第1の排出組合せに決定し、他方の適量組合せを第2の排出組合せに決定するようにしておいてもよいし、その逆でもよい。あるいは、組合せ重量値の大小によって決定するようにしておいてもよい。例えば、組合せ重量値の大きい方の適量組合せを第1の排出組合せに決定し、組合せ重量値の小さい方の適量組合せを第2の排出組合せに決定するようにしておいてもよいし、その逆でもよい。あるいは、組合せ処理が行われるたびに、組合せ重量値の大きい方の適量組合せと小さい方の適量組合せとが交互に第1の排出組合せと第2の排出組合せとに決定されるようにしておいてもよい。 40

【0124】

なお、ステップS14、S15において、各々の適量組合せペアについて、各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計を算出し、差の絶対値の合計が最小である適量組合せペアを1つ選択して、2組の排出組合せを決定するようにしたが、各々の適量組合せペアについて、各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の 50

2乗の合計を算出し、差の2乗の合計が最小である適量組合せペアを1つ選択して、2組の排出組合せを決定するようにしてもよい。

【0125】

次に、第3の組合せ処理について説明する。

【0126】

まず、各重量センサ41により重量値が計測済みの被計量物を保有している計量ホッパ4の計量値（被計量物の重量値）を用いて組合せ演算を行うことにより、計量値の合計である組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になる組合せを全て求め、それぞれの組合せを許容組合せとする。そして、全ての許容組合せの中から、組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小である許容組合せを1つ選択し、この選択した許容組合せを第1の適量組合せとする。

10

【0127】

次に、第1の適量組合せに属する計量ホッパ4以外の計量ホッパ4の組合せからなる許容組合せの中から、組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値が最小である許容組合せを1つ選択し、この選択した許容組合せを第2の適量組合せとする。そして、第1の適量組合せ及び第2の適量組合せのいずれか一方を内側シュートへ排出する排出組合せ（第1の排出組合せ）に決定し、他方を外側シュートへ排出する排出組合せ（第2の排出組合せ）に決定する。ここで、第1の排出組合せと第2の排出組合せの決定方法は、前述の第2の組合せ処理の場合と同様にして予め定められている。

【0128】

20

また、実施の形態1の第1の構成例の場合と同様、上記の第1、第2及び第3の各組合せ処理において、外側シュート6b、6cへ排出される排出組合せに選択される計量ホッパ4が、外側シュート6b、6cのそれぞれに対応するグループB、Cのいずれのグループから少なくとも1個は必ず選択されるようにする、あるいはグループB、Cの各グループから選択される最大個数を予定選択個数未満の個数に制限することにより、外側シュート用集合ホッパ7b、7cの大きさを小さくすることができる。例えば、第1の組合せ処理の場合には、ステップS2（図6）において、少なくとも1組の適量組合せがグループB、Cの両方のグループの計量ホッパ4を含む適量組合せであるように、各々の適量組合せペアを求めるようにすればよい。また、第2の組合せ処理の場合には、ステップS12（図9）において、第1の適量組合せを求める際に、グループB、Cの両方のグループの計量ホッパ4を含む許容組合せに限定して選択するようにしてもよいし、あるいは、ステップS13（図9）において、第2の適量組合せを求める際に、第1の適量組合せがグループB、Cの両方のグループの計量ホッパ4を含む許容組合せではない場合に、グループB、Cの両方のグループの計量ホッパ4を含む許容組合せに限定して第2の適量組合せを選択するようにすればよい。また、第3の組合せ処理の場合には、第1の適量組合せ及び第2の適量組合せを、それらの少なくともいずれか一方がグループB、Cの両方のグループの計量ホッパ4を含む許容組合せであるように求めればよい。以上の場合、第1、第2及び第3のいずれの組合せ処理においても、最終的に選択された2組の適量組合せのうち、一方の適量組合せがグループB、Cの一方のグループの計量ホッパ4のみしか含まない場合には、その適量組合せを内側シュート6aへ排出する排出組合せに決定し、他方の適量組合せを外側シュート6b、6cへ排出する排出組合せに決定するようにすればよい。

30

40

【0129】

なお、図5に示す構成を用いて、実施の形態1で説明したダブルシフト動作またはトリプルシフト動作等の交互排出動作を行わせるように構成してもよい。この場合、内側シュート用集合ホッパ7aと外側シュート用集合ホッパ7b、7cとから交互に被計量物が排出されるので、2つの下部シュート8L、8Rから包装機の2つのそれぞれの投入口へ交互に被計量物が投入される。この場合も、実施の形態1の第1の構成例の場合と同様、組合せ処理において、少なくとも外側シュート6b、6cへ排出される排出組合せを求める際に、排出組合せ（適量組合せ）に選択される計量ホッパ4が、外側シュート6b、6c

50

のそれぞれに対応するグループ B、C のいずれのグループからも少なくとも 1 個は必ず選択されるようにする、あるいはグループ B、C の各グループから選択される最大個数を予定選択個数未満の個数に制限することにより、外側シュート用集合ホッパ 7 b、7 c の大きさを小さくすることができる。

【0130】

図 5 に示す構成において、例えば、計量ホッパ 4 の全個数を 14 個とし、組合せ処理による 1 組の排出組合せに選択される選択個数を 4 個とした場合について考える。この場合に、実施の形態 1 で説明したダブルシフト動作を行わせるようにすれば、10 個の計量値を用いて組合せ演算が行われ、組合せ重量値が目標重量値に対する許容範囲内の値になり、かつ目標重量値との差の絶対値が最小である組合せが排出組合せ（適量組合せ）に選択される。 10

【0131】

これに対し、第 3 の組合せ処理の場合には、第 2 の適量組合せは 10 個の計量値の中から選択されることになるが、第 1 の適量組合せは常に 14 個の計量値の中から選択されることになる。組合せ演算に用いられる計量値の個数が多いほど、組合せ計量精度を向上できることは周知であるので、計量ホッパ 4 の全個数が同じであれば、ダブルシフト動作を行う場合よりも第 3 の組合せ処理を用いた場合の方が、排出される被計量物全体としての組合せ計量精度を向上させることができる。

【0132】

また、第 2 の組合せ処理では、第 3 の組合せ処理において、第 1 の適量組合せの選択条件を拡張して、複数の第 1 の適量組合せを求め、それぞれの第 1 の適量組合せに対応する第 2 の適量組合せを求め、その中から、対応する 2 組の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計が最小であるものを選択するようにしている。したがって、第 2 の組合せ処理を用いた場合の方が、第 3 の組合せ処理を用いた場合よりも、排出される被計量物全体としての組合せ計量精度を向上させることができる。 20

【0133】

さらに、第 1 の組合せ処理では、全ての適量組合せの中から 2 組ずつ組合せて、その組合せられてなる適量組合せペアの中から、2 組の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計が最小であるものを選択するようにしている。したがって、第 1 の組合せ処理を用いた場合の方が、第 3 の組合せ処理を用いた場合よりも、排出される被計量物全体としての組合せ計量精度を向上させることができる。 30

【0134】

上記の第 1、第 2 または第 3 の組合せ処理によれば、2 組の排出組合せを同時に決定するため、2 組の排出組合せを求める際の組合せ演算において多くの計量ホッパ 4 の被計量物の重量を用いることが可能となり、排出される被計量物の全体としての組合せ計量精度の向上を図ることが可能になる。

【0135】

また、第 1 の組合せ処理、第 2 の組合せ処理、第 3 の組合せ処理の順に、演算の処理量が少なくなり、その順に組合せ処理に要する時間の短縮を図ることが可能になる。

【0136】

なお、上記説明した実施の形態 1、2 において、目標重量値に対する許容範囲が目標重量値以上の範囲に設定されている場合、すなわち、許容範囲の下限值が目標重量値と等しい値に設定されている場合には、適量組合せあるいは許容組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値は、組合せ重量値から目標重量値を減算した値（差）に等しい。したがって、この場合には、例えば図 6 のステップ S 3 及び図 9 のステップ 14 において、各々の適量組合せの組合せ重量値と目標重量値との差の絶対値の合計を算出することは、各々の適量組合せの組合せ重量値から目標重量値を減算した差の合計を算出することと同等である。

【0137】

また、許容範囲の下限值が目標重量値と等しい値に設定されている場合には、図 6 のス 50

テップ S 3, S 4 及び図 9 のステップ 1 4、S 1 5 に代えて、各々の適量組合せペアについて、適量組合せペアを構成する 2 組の適量組合せの組合せ重量値の合計を算出し、この算出した合計が最小である適量組合せペアを 1 つ選択し、そのペアを構成する 2 組の適量組合せのいずれか一方を内側シュートへ排出する排出組合せ（第 1 の排出組合せ）に決定し、他方を外側シュートへ排出する排出組合せ（第 2 の排出組合せ）に決定するようにしてもよい。この場合も、ステップ S 3, S 4 及びステップ 1 4、S 1 5 の処理結果と同じ 2 組の排出組合せが求められる。

【0138】

また、本実施の形態では、2 つの包装機投入口へ被計量物を供給する構成であるが、この場合も、計量ホッパ 4 から排出された被計量物の全部が集合シュート 6 a、6 b、6 c 上を短時間で滑り落ち、包装機の包装動作に支障を与えない場合には、集合ホッパ 7 a、7 b、7 c を設けない構成としてもよい。この場合、集合ホッパを設けないことにより構成が簡単になるとともにその制御も不要になる。この場合の構成の一例を図 1 0 に示す。図 1 0 (a) は、本実施の形態の組合せ秤において集合ホッパを設けていない一構成例を側方から見た一部断面の概略模式図であり、図 1 0 (b) は、同組合せ秤の 2 つの下部シュート及びパイプを上方から見た概略模式図である。集合シュート 6 a、6 b、6 c の各排出口 6 a e、6 b e、6 b c には、筒状のシュートであるパイプ 1 0 a、1 0 b、1 0 c が配設され、内側シュート 6 a を滑り落ちた被計量物はパイプ 1 0 a を通過して下部シュート 8 L へ排出され、外側シュート 6 b、6 c を滑り落ちた被計量物はそれぞれパイプ 1 0 b、1 0 c を通過して下部シュート 8 R へ排出される。

【0139】

制御部 2 0 は、例えば包装機からの投入指令信号に応答して排出組合せに選択されている計量ホッパ 4 から被計量物を排出させるようにすればよく、計量ホッパ 4 から排出された被計量物は集合シュート 6 a、6 b、6 c 及びパイプ 1 0 a、1 0 b、1 0 c を通過して下部シュート 8 L、8 R へ排出され、2 つの包装機投入口へ投入される。

【0140】

なお、図 1 0 に示す構成を用いて、実施の形態 1 で説明したダブルシフト動作またはトリプルシフト動作等の交互排出動作を行わせるように構成してもよい。この場合、順次決定される排出組合せの計量ホッパ 4 から内側シュート 6 a と外側シュート 6 b、6 c とへ交互に被計量物が排出されるので、それぞれのパイプ 1 0 a、1 0 b、1 0 c を通過して 2 つの下部シュート 8 L、8 R へ交互に排出されて、包装機の 2 つのそれぞれの投入口へ交互に被計量物が投入される。

【0141】

また、上記の実施の形態 1、2 において、下部シュート 8、8 L、8 R やパイプ 1 0 a、1 0 b、1 0 c は、包装機に備えられてあってもよい。

【0142】

また、上記の実施の形態 1、2 では、供給されている被計量物の計量値を組合せ演算に用いる組合せ用ホッパとして、計量ホッパ 4 のみを用いた例を示したが、このような組合せ用ホッパに限られるものではない。図 1 1 (a)、(b)、(c)、(d) はそれぞれ他の例の組合せ用ホッパ等のホッパを模式的に示す平面図である。図 1 1 (a)、(b)、(c)、(d) において、内側シュート 6 X は、図 1、図 4、図 5、図 1 0 の内側シュート 6 a に該当し、外側シュート 6 Y は、例えば図 1、図 4、図 5、図 1 0 の外側シュート 6 b、6 c 等に該当する。なお、図 1 1 (a)、(b) における計量ホッパ 4 及び図 1 1 (c)、(d) における計量ホッパ 4 X、4 Y のそれぞれには、1 個の重量センサ 4 1 (図 1、図 4、図 5 参照) が取り付けられている。

【0143】

例えば、図 1 1 (a) の場合、各計量ホッパ 4 が、それぞれに被計量物が投入される 2 つの室（計量室）4 a、4 b を有するように構成されている。各計量ホッパ 4 の 2 つの計量室 4 a、4 b は複数の計量ホッパ 4 の並び方向（列設方向）と略同方向に並んで配置されている。この場合、供給ホッパ 3 は計量ホッパ 4 の計量室 4 a と計量室 4 b とへ選択的

に被計量物を排出可能な構成であり、計量ホッパ 4 の 2 つの計量室 4 a、4 b はそれぞれ内側シュート 6 X と外側シュート 6 Y とへ選択的に被計量物を排出可能な構成である。組合せ演算は、各計量ホッパ 4 の計量室 4 a、4 b 内の被計量物の重量（計量値）を用いて行われ、各計量室 4 a、4 b が排出組合せに選択される。各計量ホッパ 4 では、一方の計量室例えば計量室 4 a のみに被計量物が供給されているときに、計量室 4 a 内の被計量物の重量が重量センサ 4 1 により計量される。さらに他方の計量室 4 b に被計量物が供給されると、2 つの計量室 4 a、4 b 内の被計量物の合計重量が重量センサ 4 1 により計量される。制御部 2 0（図 1、図 4、図 5、図 1 0 参照）では、この 2 つの計量室 4 a、4 b 内の被計量物の合計重量から計量室 4 a 内の被計量物の重量を減算することで、計量室 4 b 内の被計量物の重量（計量値）を算出する。

10

【0 1 4 4】

また、図 1 1（b）の場合、各計量ホッパ 4 の下方に、計量ホッパ 4 から被計量物が供給される 2 つの室（収容室）9 a、9 b を有するメモリホッパ 9 が設けられた構成である。各メモリホッパ 9 の 2 つの収容室 9 a、9 b は複数のメモリホッパ 9 の並び方向（列設方向）と略同方向に並んで配置されている。ここでは、計量ホッパ 4 へ被計量物を供給する供給ホッパ 3（図 1、図 4、図 5、図 1 0 参照）は図示していない。この場合、計量ホッパ 4 はメモリホッパ 9 の収容室 9 a と収容室 9 b へ選択的に被計量物を排出可能な構成であり、計量ホッパ 4 から外側シュート 6 Y 及び内側シュート 6 X 上へは排出されない。メモリホッパ 9 の 2 つの収容室 9 a、9 b はそれぞれ内側シュート 6 X と外側シュート 6 Y とへ選択的に被計量物を排出可能な構成である。組合せ演算は、例えば、各メモリホッパ 9 の収容室 9 a、9 b 内の被計量物の重量（計量値）を用いて行われ、各収容室 9 a、9 b が排出組合せに選択され、計量ホッパ 4 は組合せに参加しない。各収容室 9 a、9 b 内の被計量物の重量は、その上方の計量ホッパ 4 において計量されたときの重量が用いられる。なお、各計量ホッパ 4 と、それと対応するメモリホッパ 9 のいずれかの収容室 9 a、9 b とが同時に選択される組合せのみ有効として、計量ホッパ 4 を組合せに参加させることもできる。例えば、対応する計量ホッパ 4 とメモリホッパ 9 の収容室 9 a（または 9 b）とが同時に排出組合せに選択された場合、計量ホッパ 4 の被計量物は収容室 9 a（または 9 b）を通過して外側シュート 6 Y あるいは内側シュート 6 X 上へ排出される。

20

【0 1 4 5】

また、図 1 1（c）の場合、それぞれに重量センサ 4 1 が取り付けられている計量ホッパ 4 X、4 Y を 2 列に並べて配設し、計量ホッパ 4 X、4 Y の下方に、計量ホッパ 4 X、4 Y から被計量物が供給される 1 つの室を有するメモリホッパ 9 が設けられた構成である。この場合、供給ホッパ 3 はその下方の計量ホッパ 4 X と計量ホッパ 4 Y とへ選択的に被計量物を排出可能な構成であり、一方の計量ホッパ 4 X はメモリホッパ 9 と内側シュート 6 X とへ選択的に被計量物を排出可能な構成であり、他方の計量ホッパ 4 Y はメモリホッパ 9 と外側シュート 6 Y とへ選択的に被計量物を排出可能な構成である。組合せ演算は、各計量ホッパ 4 X、4 Y 及び各メモリホッパ 9 内の被計量物の重量（計量値）を用いて行われる。ここで、例えば、内側シュート 6 X 上へ排出される被計量物の排出組合せには、計量ホッパ 4 Y が選択されず、計量ホッパ 4 X 及びメモリホッパ 9 が選択されるように組合せ演算を行うとともに、外側シュート 6 Y 上へ排出される被計量物の排出組合せには、計量ホッパ 4 X が選択されず、計量ホッパ 4 Y 及びメモリホッパ 9 が選択されるように組合せ演算を行う。各メモリホッパ 9 内の被計量物の重量は、計量ホッパ 4 X、4 Y のうちメモリホッパ 9 へ被計量物を供給した計量ホッパにおいて計量されたときの重量が用いられる。なお、内側シュート 6 X 上へ排出される排出組合せを求める際、その排出組合せにメモリホッパ 9 とその上方の計量ホッパ 4 Y とが同時に選択される組合せのみ有効として、計量ホッパ 4 Y を内側シュート 6 X 上へ排出される組合せに参加させることもできる。この場合、計量ホッパ 4 Y の被計量物はメモリホッパ 9 を通過して内側シュート 6 X 上へ排出される。同様に、外側シュート 6 Y 上へ排出される排出組合せを求める際、その排出組合せにメモリホッパ 9 とその上方の計量ホッパ 4 X とが同時に選択される組合せのみ有効として、計量ホッパ 4 X を外側シュート 6 Y 上へ排出される組合せに参加させることも

30

40

50

できる。この場合、計量ホッパ 4 X の被計量物はメモリホッパ 9 を通過して外側シュート 6 Y 上へ排出される。

【0146】

また、図 11 (d) の場合、図 11 (c) の構成における 1 つの供給ホッパ 3 に代えて、2 つの供給ホッパ 3 X、3 Y が設けられた構成であり、組合せに参加させるホッパは図 11 (c) の場合と同じである。この場合、各供給ホッパ 3 X、3 Y には、それぞれに対応してリニアフィーダ 2 X、2 Y が配設されており、各リニアフィーダ 2 X、2 Y から対応する供給ホッパ 3 X、3 Y へ被計量物が供給される。また、供給ホッパ 3 X は、その下方に配置された計量ホッパ 4 X へ被計量物を供給し、供給ホッパ 3 Y は、その下方に配置された計量ホッパ 4 Y へ被計量物を供給する。このように、計量ホッパ 4 X、4 Y のそれぞれに対応して供給ホッパ 3 X、3 Y を設けているため、例えば、対をなす 2 つの計量ホッパ 4 X、4 Y が同時に排出組合せに選択されて空になっても両方の計量ホッパ 4 X、4 Y へ同時に被計量物を供給することができる。これにより、図 11 (c) の場合と比較して、後の組合せ演算に参加する計量値の減少を抑え、組合せ計量精度の向上を図ることができる。

【0147】

上記以外にも、組合せ用ホッパ等のホッパ構成を種々変更してもよい。なお、図 1、図 4、図 5、図 10 の構成では、計量ホッパ 4 に取り付けられた 1 個の重量センサ 41 に対して組合せ演算で用いる計量値が 1 個得られる。これに対し、図 11 (a) の構成の場合には、1 個の重量センサ 41 に対して組合せ演算で用いる計量値が 2 個得られ、図 11 (b) の構成において、計量ホッパ 4 を組合せに参加させない場合には、1 個の重量センサ 41 に対して組合せ演算で用いる計量値が 2 個得られ、計量ホッパ 4 を組合せに参加させる場合には、1 個の重量センサ 41 に対して組合せ演算で用いる計量値が 3 個得られる。また、図 11 (c)、(d) の構成の場合には、2 個の重量センサ 41 に対して組合せ演算で用いる計量値が 3 個得られる。したがって、図 11 (a) ~ (d) のようなホッパ構成とすることにより、高価な重量センサ 41 の有効活用が図られる。また、組合せ用ホッパの列設形状である円の径の増大を抑え、組合せ演算に用いる計量値の個数を増やして組合せ計量精度の向上を図ることが可能になる。

【0148】

なお、上記説明した実施の形態 1、2 において、制御部 20 は、必ずしも単独の制御装置で構成される必要はなく、複数の制御装置が分散配置されていて、それらが協働して組合せ秤の動作を制御するよう構成されていてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0149】

本発明にかかる組合せ秤は、高速運転される包装機またはツイン型の包装機等と連結される組合せ秤等に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0150】

【図 1】 (a) は、本発明の実施の形態 1 の第 1 の構成例の組合せ秤を側方から見た一部断面の概略模式図であり、(b) は、同組合せ秤の集合シュート及び計量ホッパを上方から見た概略模式図である。

【図 2】 本発明の実施の形態 1 の組合せ秤をダブルシフト動作させるように構成した場合のタイミングチャートである。

【図 3】 本発明の実施の形態 1 の組合せ秤をトリプルシフト動作させるように構成した場合のタイミングチャートである。

【図 4】 (a) は、本発明の実施の形態 1 の第 2 の構成例の組合せ秤を側方から見た一部断面の概略模式図であり、(b) は、同組合せ秤の集合シュート及び計量ホッパを上方から見た概略模式図である。

【図 5】 (a) は、本発明の実施の形態 2 の組合せ秤を側方から見た一部断面の概略模式図であり、(b) は、同組合せ秤の集合シュート及び計量ホッパを上方から見た概略模式

図であり、(c)は、同組合せ秤の2つの下部シュートを上方から見た概略模式図である。

【図6】本発明の実施の形態2の組合せ秤における第1の組合せ処理の手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態2の組合せ秤の第1の動作例を示すタイミングチャートである。

【図8】本発明の実施の形態2の組合せ秤の第2の動作例を示すタイミングチャートである。

【図9】本発明の実施の形態2の組合せ秤における第2の組合せ処理の手順を示すフローチャートである。

10

【図10】(a)は、本発明の実施の形態2の組合せ秤において集合ホッパを設けていない構成例を側方から見た一部断面の概略模式図であり、(b)は、同組合せ秤の2つの下部シュート及びパイプを上方から見た概略模式図である。

【図11】(a)～(d)は、それぞれ本発明の実施の形態1、2の組合せ秤において用いられるホッパの他の例を上方から見た概略模式図である。

【図12】第1の従来例の組合せ秤を側方から見た一部断面の概略模式図である。

【図13】(a)は、第2の従来例の組合せ秤を側方から見た一部断面の概略模式図であり、(b)は、同組合せ秤の集合シュート及び計量ホッパを上方から見た概略模式図である。

【符号の説明】

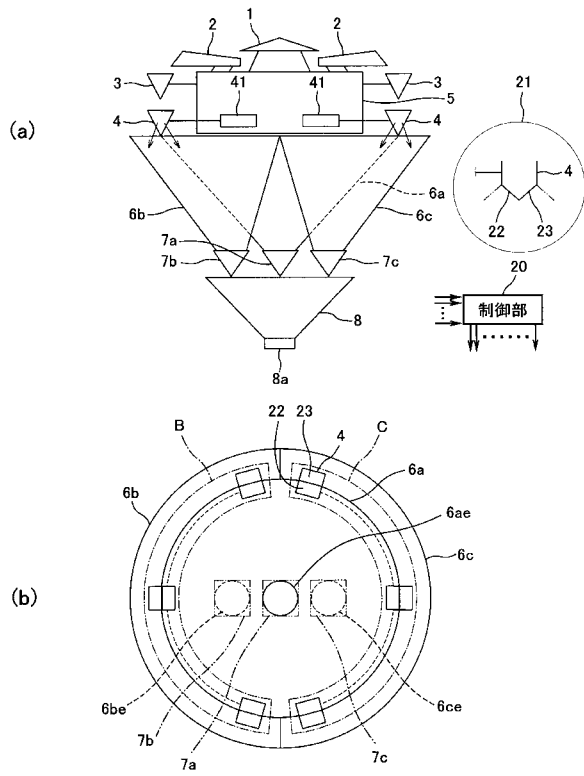
20

【0151】

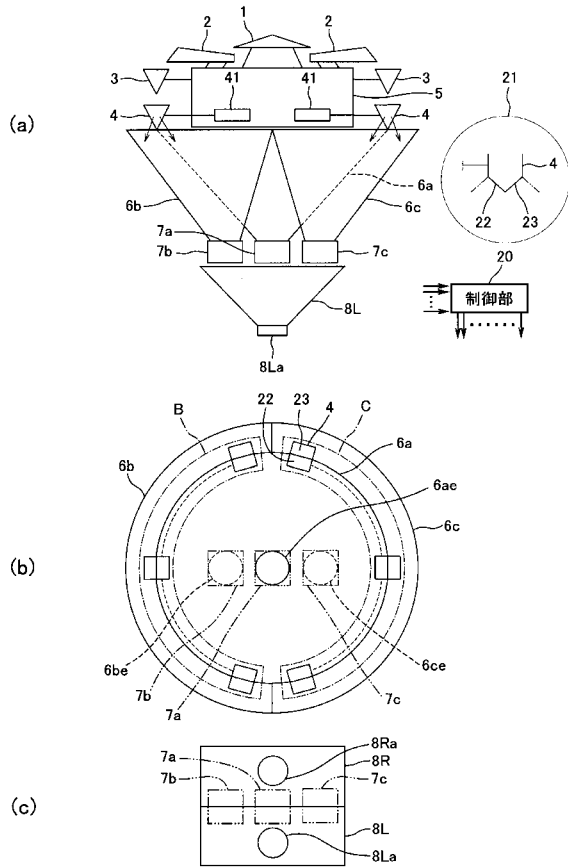
- 1 分散フィーダ
- 2 リニアフィーダ
- 3 供給ホッパ
- 4 計量ホッパ
- 5 センター基体
- 6 a 内側シュート
- 6 b、6 c、6 d、6 e、6 f 外側シュート
- 7 a、7 b、7 c、7 d、7 e、7 f 集合ホッパ
- 8、8 L、8 R 下部シュート
- 20 制御部

30

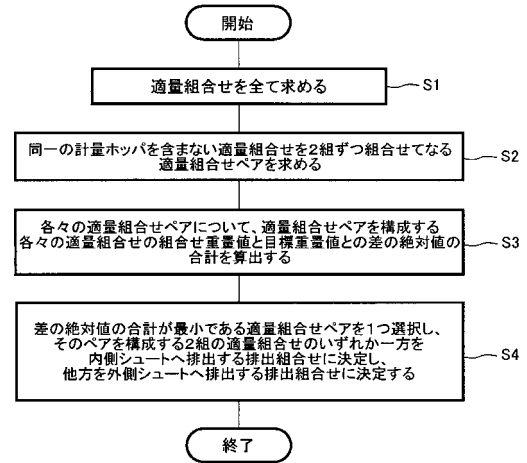
【図 1】



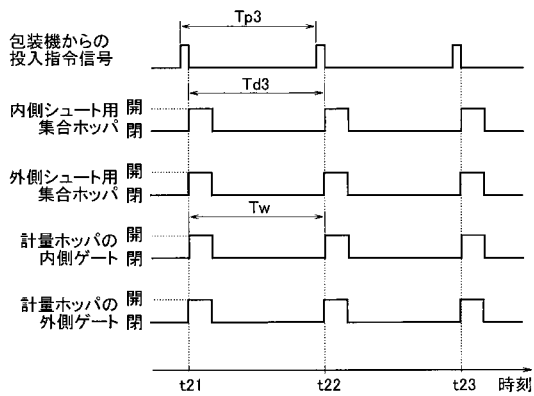
【図 5】



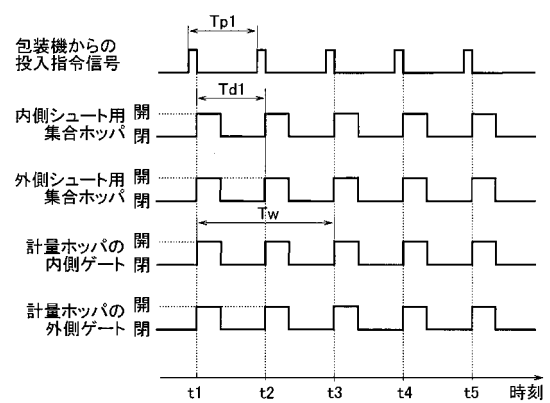
【図 6】



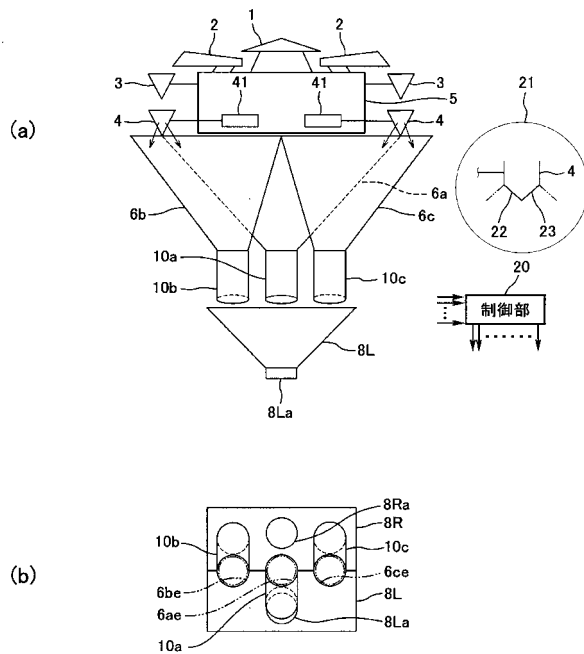
【図 7】



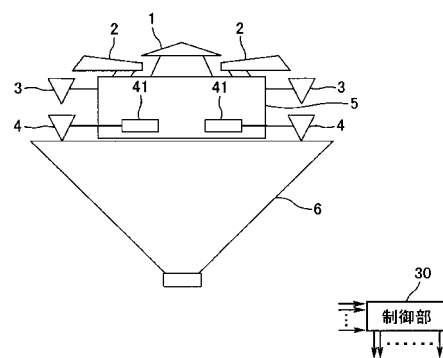
【図 8】



【图 10】



【图 1 2】



【図 13】

