

(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2014-178263

(P2014-178263A)

(43) 公開日 平成26年9月25日(2014.9.25)

(51) Int.Cl.
G01G 19/387 (2006.01)

F I
G O I G 19/387

テーマコード (参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-53507 (P2013-53507)
(22) 出願日 平成25年3月15日 (2013.3.15)

(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番地
(74) 代理人 100088155
弁理士 長谷川 芳樹
(74) 代理人 100113435
弁理士 黒木 義樹
(74) 代理人 100140442
弁理士 柴山 健一
(74) 代理人 100180851
弁理士 ▲高▼口 誠
(72) 発明者 地村 和久
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

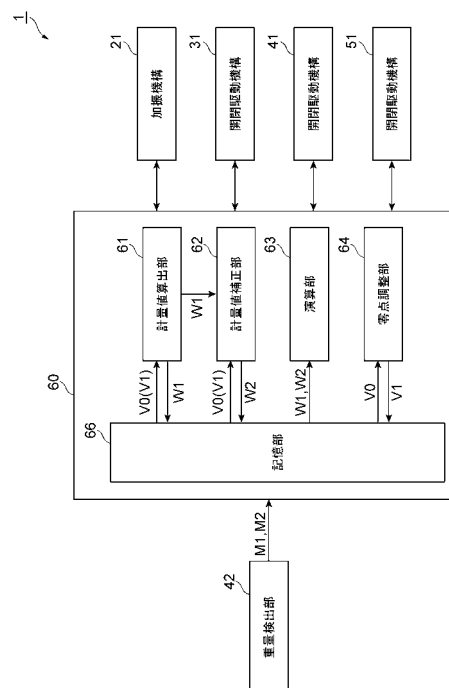
(54) 【発明の名称】 組合せ計量装置

(57) 【要約】

【課題】 計量精度を高めることができる組合せ計量装置を提供する。

【解決手段】 組合せ計量装置1は、被計量物の収容及び排出を行う複数の計量ホッパ40と、それぞれの計量ホッパ40の重量値を検出する重量検出部42と、零点補正值V0(V1)を基準としたときに被計量物が収容された状態の計量ホッパ40について検出された重量値M1から得られる被計量物の計量値W1から、零点補正值V0(V1)を基準としたときに被計量物が収容される直前の状態の計量ホッパ40について検出された重量値M2から得られる重量修正値E1を減ずることにより、補正計量値W2を算出する計量値補正部62と、それぞれの計量ホッパ40についての補正計量値W2のうちの1つ又は複数の補正計量値W2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、被計量物の組合せを選択する演算部63と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被計量物の収容及び排出を行う複数の計量ホッパと、
 それぞれの前記計量ホッパの重量値を検出する重量検出部と、
 零点補正值を基準としたときに前記被計量物が収容された状態の前記計量ホッパについて検出された重量値から得られる前記被計量物の計量値から、前記零点補正值を基準としたときに前記被計量物が収容される直前の状態の前記計量ホッパについて検出された重量値から得られる重量修正値を減ずることにより、補正計量値を算出する計量値補正部と、
 それぞれの前記計量ホッパについての前記補正計量値のうちの1つ又は複数の前記補正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、前記被計量物の組合せを選択する演算部と、
 を備える、組合せ計量装置。

10

【請求項 2】

所定時間ごと又は前記被計量物を所定回数排出するごとに、前記被計量物を排出した状態の前記計量ホッパの重量値を、前記零点補正值として再設定する零点調整部を更に備える、
 請求項 1 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 3】

前記計量ホッパに前記被計量物が供給され、前記演算部によって前記被計量物の組合せとして選択された場合には前記計量ホッパから前記被計量物を排出する一連の工程を1サイクルとしたときに、

20

前記被計量物が排出された前記計量ホッパに対して次のサイクルにおける前記被計量物の供給を停止する制御部を更に備え、

前記計量値補正部は、前記被計量物の供給が停止されたサイクルにおいて検出される前記被計量物が排出された状態の前記計量ホッパの重量値に基づいて前記重量修正値を算出する、

請求項 1 又は 2 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 4】

前記計量値補正部において前記補正計量値を算出するか否かを切り替える補正実施制御部を更に備える、

30

請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の組合せ計量装置。

【請求項 5】

設定及び更新された前記零点補正值を蓄積する記憶部を更に備え、

前記補正実施制御部は、前記記憶部に蓄積された所定の数の前記零点補正值の標準偏差の値に基づいて、前記補正計量値を算出するか否かを判断する、

請求項 4 に記載の組合せ計量装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の計量ホッパの計量値を用いて、被計量物の計量値の集合が目標値となるように計り分ける組合せ計量装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

例えば菓子や果物など、個々の重量にばらつきがある被計量物を目標重量、又は目標個数となるように計り分ける組合せ計量計数装置が知られている。この組合せ計量装置では、複数の計量ホッパのそれぞれに収容された被計量物の重量がロードセルなどの重量検出部により検出される。これら検出された被計量物の重量又は上記重量から求めた個数について組合せ演算が行われ、許容範囲内の組合せ重量又は個数となるように計量ホッパが選択される。この選択された計量ホッパの被計量物を合わせることにより、所望重量又は所望個数の商品が得られる（以下、個数についての記載は省略し、「組合せ計量装置」と称

50

す。)。

【 0 0 0 3 】

このような組合せ計量装置では、重量検出部により計量された被計量物が収容された計量ホッパの重量から、被計量物が収容されていない空の状態の計量ホッパ及びその支持ブラケットなどの重量である風袋重量を差し引くことにより、被計量物の重量が算出される。このために、風袋重量が初期の零点補正值として設定される。

【 0 0 0 4 】

ところで、組合せ計量装置では、計量動作中に、被計量物の一部が計量ホッパに付着するなどして残る場合がある。また、ロードセルの出力が、温度変化及び経時変化などにより変動したりすることがある。このような場合には、風袋重量として設定した零点補正值にずれが生じ、算出される被計量物の重量に誤差が生じる。このため、所定の期間ごと（例えば、計量サイクル10回につき1回）に、新たな風袋重量を上記零点補正值として更新設定することが必要となる。特許文献1及び2には、この零点補正值の更新設定に関する技術が開示されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開昭 6 1 - 1 2 5 2 3 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 5 - 7 7 2 4 7 号 公 報

【 発明の概要 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記従来 of 組合せ計量装置では、以下に示すような問題があった。すなわち、零点補正值の更新が行われた後に、被計量物の一部が計量ホッパに残留したり、温度変化及び経時変化などによりロードセルの出力が変動したりした場合には、次に零点補正值が更新されるまでの間、算出される被計量物の重量に誤差が生じるおそれがある。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明の主な目的は、計量精度を高めることができる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 】

30

【 0 0 0 8 】

本発明の一側面に係る組合せ計量装置は、被計量物の収容及び排出を行う複数の計量ホッパと、それぞれの計量ホッパの重量値を検出する重量検出部と、零点補正值を基準としたときに被計量物が収容された状態の計量ホッパについて検出された重量値から得られる被計量物の計量値から、零点補正值を基準としたときに被計量物が収容される直前の状態の計量ホッパについて検出された重量値から得られる重量修正値を減ずることにより、補正計量値を算出する計量値補正部と、それぞれの計量ホッパについての補正計量値のうちの1つ又は複数の補正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、被計量物の組合せを選択する演算部と、備える。

【 0 0 0 9 】

40

この組合せ計量装置によれば、零点補正值を基準としたときに被計量物が収容された状態の計量ホッパについて検出された重量値から得られる被計量物の計量値から、零点補正值を基準としたときに被計量物が収容される直前の状態の計量ホッパについて検出された重量値から得られる重量修正値を減ずることにより、補正計量値が算出される。ここでいう、被計量物が収容される直前の状態の計量ホッパの重量とは、現在収容されている被計量物が収容される前の計量ホッパの重量、すなわち、前の被計量物が排出されてから今の被計量物が収容されるまでの間の計量ホッパの重量をいう。この重量修正値は、組合せ計量に参加して被計量物を排出したものの、被計量物の一部が計量ホッパに残存した場合や、ロードセルの出力が温度などにより変化した場合に発生する、零点補正值からの変動値を示している。したがって、零点補正值を基準として算出される被計量物の計量値から、

50

この重量修正値を差し引くことにより、被計量物の一部が計量ホッパに残留した場合などの影響が排除される。この結果、計量精度を高めることができる。

【0010】

また、組合せ計量装置は、所定時間ごと又は被計量物を所定回数排出するごとに、被計量物を排出した状態の計量ホッパの重量値を、零点補正值として再設定する零点調整部を更に備えてもよい。

【0011】

この構成によれば、定期的に零点補正值が更新されるので、計量精度を更に高めることができる。

【0012】

また、計量ホッパに被計量物が供給され、演算部によって被計量物の組合せとして選択された場合には計量ホッパから被計量物を排出する一連の工程を1サイクルとしたときに、被計量物が排出された計量ホッパに対して次のサイクルにおける被計量物の供給を停止する制御部を更に備え、計量値補正部は、被計量物の供給が停止されたサイクルにおいて検出される被計量物が排出された状態の計量ホッパの重量値に基づいて重量修正値を算出してもよい。

【0013】

この構成によれば、被計量物が収容される直前の状態の計量ホッパの重量として被計量物が排出された状態の計量ホッパの重量が1サイクル前に取得される。これにより、被計量物が収容される直前の状態の計量ホッパの重量を容易に取得することができる。さらに、1サイクル停止して、被計量物が排出された状態の計量ホッパの重量を取得することにより、1サイクルにかかる時間を短縮し、全体的に高速処理することが可能となる。

【0014】

また、計量値補正部において補正計量値を算出するか否かを切り替える補正実施制御部を更に備えてもよい。

【0015】

ここで、計量値について上記補正を行う場合には、被計量物を排出した状態の計量ホッパの重量を検出するなどの工程が実施されるため、次のサイクルの組合せ計量に参加できないおそれがある。組合せ計量に参加できない計量ホッパの数が増えると、目標値を基準とした許容範囲内の値となるように被計量物の組合せを選択する際の組合せの数が少なくなり、目標値との差が大きくなるおそれがある。この構成によれば、上記補正計量値の算出を行う計量ホッパの数を選択的に制御できるので、次のサイクルの組合せ計量に参加できない計量ホッパの数を少なくして、組合せ計量の精度が低下することを抑制できる。

【0016】

また、設定及び更新された零点補正值を蓄積する記憶部を更に備え、補正実施制御部は、記憶部に蓄積された所定の数の零点補正值の標準偏差の値に基づいて、補正計量値を算出するか否かを判断してもよい。

【0017】

この構成によれば、零点補正值の変動が比較的大きく、補正の必要性が高いと考えられる場合に計量ホッパにおいて算出された計量値が修正されて補正計量値を算出されるので、計量精度を更に高めることができる。また、これとは反対に、零点補正值の変動が比較的小さく、計量値の修正の必要性が少ないと考えられる計量ホッパについて選択的に計量値の修正をさせないこともできる。これにより、組合せ計量に参加できない計量ホッパの数を少なくして、組合せ計量の精度が低下することを抑制できる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、計量精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】一実施形態に係る組合せ計量装置を模式的に示した概略図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 の制御部が有する機能を説明するためのブロック図である。

【図 3】図 2 の記憶部において記憶されるデータの一例をそれぞれ示した図面である。

【図 4】ある計量ホッパにおいて被計量物の供給と排出とからなるサイクルが繰り返し行われた場合の被計量物の重量を示した図面である。

【図 5】他の実施形態に係る制御部が有する機能を説明するためのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照して一実施形態について説明する。図面の説明において、同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。図面の寸法比率は、説明のものとは必ずしも一致していない。

【0021】

まず、一実施形態に係る組合せ計量装置 1 の構成について説明する。図 1 は、一実施形態に係る組合せ計量装置 1 を模式的に示した概略図である。組合せ計量装置 1 は、個々の重量にばらつきがある被計量物を許容範囲内の合計重量となるように計り分ける装置である。組合せ計量装置 1 は、主として分散フィーダ 10 と、複数の供給トラフ 20 と、複数のプールホッパ 30 と、複数の計量ホッパ 40 と、集合部 50 と、制御部 60 と、を備える。

【0022】

分散フィーダ 10 は、上方の供給機構 100 から投入される被計量物を受け、その被計量物を外方に配置された複数の供給トラフ 20 まで分散搬送する。分散フィーダ 10 は、上面視において略円形をなしており、その上面は円錐状に中心が隆起した形状となっている。分散フィーダ 10 は、電磁振動などを利用した加振機構 11 と連結されている。このため、加振機構 11 を駆動させることにより分散フィーダ 10 の上面を振動させることができる。分散フィーダ 10 は、その振動によって被計量物を外方へ分散しながら搬送させる。

【0023】

複数の供給トラフ 20 は、分散フィーダ 10 によって分散された被計量物を、複数のプールホッパ 30 へそれぞれ送る。複数の供給トラフ 20 は、分散フィーダ 10 の外周に沿って放射状に配設され、各供給トラフ 20 の外方の端部が複数のプールホッパ 30 のそれぞれの上方に位置するように配置される。各供給トラフ 20 は、電磁振動などを利用した加振機構 21 と連結されている。このため、加振機構 21 を駆動させることにより供給トラフの搬送面を振動させることができる。供給トラフ 20 は、その振動によって被計量物を外方へ移動させ、対応するプールホッパ 30 の内部へ送り出す。

【0024】

複数のプールホッパ 30 は、供給トラフ 20 から送り出された被計量物を、一時的に保持する。各プールホッパ 30 は、各供給トラフ 20 の下方に配置され、上面視において円環状に配列される。各プールホッパ 30 は、上下に連通した筒状の本体 30 a と、その底部を開放および閉鎖するゲート 30 b とを有している。ゲート 30 b は、ステッピングモータなどの開閉駆動機構 31 と連結されており、この開閉駆動機構 31 を駆動することによりゲート 30 b の開閉動作が実現される。各プールホッパ 30 は、ゲート 30 b を閉鎖することによって、その内部に被計量物を収容し、ゲート 30 b を開放することによって、下方の計量ホッパ 40 へ被計量物を排出する。

【0025】

複数の計量ホッパ 40 は、プールホッパ 30 から排出された被計量物を収容する。各計量ホッパ 40 は、各プールホッパ 30 の下方に配置され、プールホッパ 30 と同様に上面視において円環状に配列される。各計量ホッパ 40 も、上下に連通した筒状の本体 40 a と、その底部を開放および閉鎖するゲート 40 b とを有している。ゲート 40 b は、ステッピングモータなどの開閉駆動機構 41 と連結されており、この開閉駆動機構 41 を駆動することによりゲート 40 b の開閉動作が実現される。各計量ホッパ 40 は、ゲート 40 b を閉鎖することによってその内部に被計量物を収容し、ゲート 40 b を開放することに

10

20

30

40

50

よって、下方の集合部 50 へ被計量物を排出する。

【0026】

各計量ホッパ 40 は、ロードセルなどの重量検出部 42 と連結されている。各重量検出部 42 は、計量ホッパ 40 内に被計量物が収容された状態の計量ホッパ 40 の重量値 M1、計量ホッパ 40 内に被計量物が収容されていない状態の計量ホッパ 40 の重量値 M2 を検出する。重量検出部 42 は、検出した重量値 M1、M2 を制御部 60 へ送信する。ロードセルのような重量検出部 42 の場合、重量に応じたアナログ重量検出信号を出力する。出力されたアナログ重量検出信号は、A/D変換器によってデジタル計量信号(A/Dカウント値)に変換されて制御部 60 に送信される。

【0027】

集合部 50 は、後述する組合せ演算により選択された計量ホッパ 40 から排出された被計量物を、一箇所に集合させて排出する。集合部 50 は、複数の計量ホッパ 40 の下方位置を覆う漏斗状の滑走面 50a と、滑走面 50a を滑り落ちた被計量物を保持し、適時に下方へ排出する 1 つのタイミングホッパ 50b とを有している。タイミングホッパ 50b には、その底部を開放及び閉鎖するゲート 50c が設けられている。ゲート 50c は、ステッピングモータなどの開閉駆動機構 51 と連結されており、この開閉駆動機構 51 を駆動することによりゲート 50c の開閉動作が実現される。タイミングホッパ 50b は、このゲート 50c を閉鎖している間は、滑走面 50a から滑り落ちた被計量物を受け、その内部に集合保持し、ゲート 50c を開放することによって、保持した被計量物を下方へ送り、後続の包装装置などへ受け渡す。

【0028】

制御部 60 は、組合せ計量装置 1 における各種制御処理を実行する部分であり、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、及びハードディスクなどで構成される。図 2 に示すように、制御部 60 は、後段にて詳述する組合せ計量装置 1 における各種制御処理を実行する概念的な部分としての計量値算出部 61、計量値補正部 62、演算部 63、零点調整部 64、及び記憶部 66 を有している。以下に示す概念的な部分が実行する機能は、CPU などの制御のもと、実行される。

【0029】

計量値算出部 61 は、零点補正值 V0 (V1) を基準としたときに、重量検出部 42 によって検出される、被計量物が収容された状態の計量ホッパ 40 の重量値 M1 から得られる被計量物の重量(計量値) W1 を算出する。ロードセルのような重量検出部 42 の場合、ロードセルから出力される風袋重量のデジタル計量信号(A/Dカウント値)が 0 となるようにセットされている。これにより、計量値算出部 61 は、被計量物が収容された計量ホッパ 40 に接続されたロードセルからのデジタル計量信号、すなわち、上述した 0 値を基準として出力されるロードセルからのデジタル計量信号に基づいて被計量物の重量を取得することができる。

【0030】

計量値補正部 62 は、計量値算出部 61 によって算出された被計量物の重量 W1 から、零点補正值 V0 (V1) を基準としたときに、重量検出部 42 によって検出される被計量物が収容される直前の状態の計量ホッパ 40 の重量値 M2 から得られる重量修正値 E1 を減ずることにより、補正重量(補正計量値) W2 を算出する。

【0031】

演算部 63 は、それぞれの計量ホッパ 40 についての補正重量 W2 のうちの 1 つ又は複数の補正重量 W2 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、被計量物の組合せを選択する部分である。具体的には、演算部 63 は、上記計量値算出部 61 及び計量値補正部 62 によって算出された、計量ホッパ 40 ごとの重量 W1 及び補正重量 W2 を記憶部 66 から読み出し、目標値を基準とした許容範囲内となるように、被計量物の組合せを選択する。

【0032】

10

20

30

40

50

零点調整部 6 4 は、所定時間ごと又は被計量物を所定回数排出するごとに、零点補正值 V_0 (V_1) を再設定する部分である。例えば、零点調整がなされる直前の状態の計量ホッパ 4 0 (すなわち、被計量物を排出した状態の計量ホッパ 4 0) の重量値に基づいて、新たな零点補正值 V_1 が再設定される。

【0033】

記憶部 6 6 は、計量値算出部 6 1 によって算出された重量 W_1 、計量値補正部 6 2 によって算出された補正重量 W_2 、零点補正值 V_0 、 V_1 などを記憶する部分である。

【0034】

また、制御部 6 0 は、上述した加振機構 1 1, 2 1、開閉駆動機構 3 1, 4 1, 5 1 など、各部の駆動箇所と電氣的に接続されており、所定の信号を送出することによって、これらの駆動を操作、調節することができる。

10

【0035】

次に、上述したような構成を有する組合せ計量装置 1 の計量動作について説明する。なお、以下の一連の計量動作は、上述した制御部 6 0 が各部の駆動箇所を電氣的に操作することによって動作する。本実施形態では、計量ホッパ 4 0 に被計量物が供給され、演算部 6 3 によって被計量物の組合せとして選択されたときに計量ホッパ 4 0 から被計量物が排出される、一連の工程を 1 サイクルとする。

【0036】

起動時の最初の 1 サイクル (以後、「第 1 サイクル」と称す。) について説明する。まず、被計量物は、組合せ計量装置 1 の上方に位置する供給機構 1 0 0 から落下し、分散フィーダ 1 0 上へ供給される。被計量物は、分散フィーダ 1 0 上面から振動を受け、円錐状の傾斜角度を有する分散フィーダ 1 0 の上面を外方へと移動して、複数の供給トラフ 2 0 に到達する。

20

【0037】

一方、複数のプールホッパ 3 0 のうち、下方の計量ホッパ 4 0 へ被計量物を排出して、空の状態となったプールホッパ 3 0 が存在する場合には、当該プールホッパ 3 0 に対応する供給トラフ 2 0 の搬送面が振動される。被計量物は、この振動を受けて、供給トラフ 2 0 上を外方へと移動され、プールホッパ 3 0 内へ送られる。

【0038】

さらに、複数の計量ホッパ 4 0 のうち、下方の集合部 5 0 へ被計量物を排出して空の状態となった計量ホッパ 4 0 が存在する場合には、当該計量ホッパ 4 0 の上方に位置するプールホッパ 3 0 は、ゲート 3 0 b を開放して、当該計量ホッパ 4 0 へ被計量物を排出する。

30

【0039】

計量ホッパ 4 0 が上方のプールホッパ 3 0 から供給された被計量物を収容すると、被計量物を収容した状態の計量ホッパ 4 0 の重量値 M_1 が、当該計量ホッパ 4 0 に連結された重量検出部 4 2 によって検出される。重量検出部 4 2 は、この重量値 M_1 を制御部 6 0 に送信する。計量値算出部 6 1 は、零点補正值 V_0 を基準としたときに重量値 M_1 から得られる被計量物の重量 W_1 を算出する。計量値算出部 6 1 は、重量 W_1 を記憶部 6 6 に送信する。記憶部 6 6 は、このように算出された各計量ホッパ 4 0 の被計量物の重量 W_1 を記憶する。例えば、記憶部 6 6 は、図 3 (a) に示すように、複数の計量ホッパ 4 0 ($4 0_1$ 、 $4 0_2$ 、 \dots 、 $4 0_n$) と各重量 W_1 (W_{1_1} 、 W_{1_2} 、 \dots 、 W_{1_n}) とを対応づけて記憶する。

40

【0040】

演算部 6 3 は、記憶部 6 6 に記憶された複数の被計量物の重量 W_1 を対象として、組合せ演算の処理を実行し、予め設定された許容範囲内の合計重量となるように、被計量物を排出する計量ホッパ 4 0 の組合せを選択する。

【0041】

組合せ演算により選択された各計量ホッパ 4 0 は、集合部 5 0 のタイミングホッパ 5 0 b が下方へ被計量物を排出して空の状態となったときに、ゲート 4 0 b を開放し、内部に

50

収容した被計量物を排出する。計量ホッパ40から送り出された被計量物は、集合部50の滑走面50a上を滑り落ち、下方の1つのタイミングホッパ50bに集合される。そして、集合部50は、適時にゲート50cを開放し、タイミングホッパ50b内に集合させた被計量物を、後続の包装装置等へ送り出す。ここで、第1サイクルにおける組合せ計量装置1の動作が終了する。

【0042】

制御部60は、組合せ演算に参加した計量ホッパ40、言い換えれば、被計量物を排出した計量ホッパ40に対して、次のサイクル(以後、「第2サイクル」と称す。)における被計量物の供給を停止する。すなわち、ゲート40bを開放して被計量物を排出した計量ホッパ40には、第2サイクルにおいて被計量物が供給されない。

10

【0043】

第2サイクルにおける組合せ計量装置1の動作について説明する。上述したとおり第2サイクルでは、直前のサイクルにおいて被計量物を排出した計量ホッパ40と、前のサイクルにおいて被計量物が供給された計量ホッパ40とが存在する。言い換えれば、第2サイクルでは、被計量物を収容した状態の計量ホッパ40と被計量物を収容していない状態の計量ホッパ40とが存在する。

【0044】

被計量物が収容された状態の計量ホッパ40では、第1サイクルと同様に、被計量物を収容した状態の計量ホッパ40の重量値M1が、当該計量ホッパ40に連結された重量検出部42によって検出される。重量検出部42は、この重量値M1を制御部60に送信する。計量値算出部61は、零点補正值V0を基準としたときに重量値M1から得られる被計量物の重量W1を算出する。計量値算出部61は、重量W1を記憶部66に送信する。記憶部66は、このように算出された被計量物の重量W1を記憶する。例えば、記憶部66は、図3(b)に示すように、複数の計量ホッパ40(40₁、40₂、・・・、40_n)と各重量W1(W1₁、W1₂、・・・、W1_n)とを対応づけて記憶する。ただし、第2サイクルにおいて被計量物が供給されなかった計量ホッパ40に対応する重量W1(計量ホッパ40₂、40₅)が記憶されていない。この点が第1サイクルと異なる。

20

【0045】

一方、被計量物が収容された状態の計量ホッパ40の重量値M1が重量検出部42によって検出されるのと同じタイミングで、被計量物が収容されていない状態の計量ホッパ40の重量値M2が、当該計量ホッパ40に連結された重量検出部42によって検出される。重量検出部42は、重量値M2を制御部60に送信する。記憶部66は、当該計量ホッパ40ごとに重量値M2を記憶する。例えば、記憶部66は、図3(c)に示すように、計量ホッパ40(40₂、40₅)と重量値M2(M2₂、M2₅)とを対応づけて記憶する。この重量値M2は、次のサイクルにおいて算出される被計量物の重量W1を補正する重量修正値E1を算出するために用いられる。重量修正値E1の算出方法の詳細については後段にて詳述する。

30

【0046】

演算部63は、このサイクルにおいて取得された複数の被計量物の重量W1を対象として、すなわち、記憶部66に記憶された複数の被計量物の重量W1(図3(b)参照)を対象として、第1サイクルにおける動作と同様に、組合せ演算の処理を実行する。演算部63は、予め設定された許容範囲内の合計重量となるように、被計量物を排出する計量ホッパ40の組合せを選択する。演算部63における組合せ演算の処理以降の動作は、第1サイクルにおける動作と同じであるので、ここでは説明を省略する。ここで、第2サイクルにおける組合せ計量装置1の動作が終了する。

40

【0047】

制御部60は、第2サイクルにおいて組合せ演算に参加した計量ホッパ40に対して、次のサイクル(以後、「第3サイクル」と称す。)における被計量物の供給を停止する。すなわち、ゲート40bを開放し、内部に収容した被計量物を排出した計量ホッパ40は、第3サイクルにおいて被計量物が供給されない。また、制御部60は、第2サイクルに

50

において被計量物が供給されなかった計量ホッパ40に対して、第3サイクルにおける被計量物の供給を実行する。

【0048】

第3サイクルにおける組合せ計量装置1の動作について説明する。上述したとおり第3サイクルでは、直前のサイクルにおいて被計量物を排出した計量ホッパ40と、前のサイクルにおいて被計量物が供給されている計量ホッパ40と、第3サイクルにおいて被計量物が供給された計量ホッパ40とが存在する。言い換えれば、第3サイクルでは、被計量物を収容した状態の計量ホッパ40と被計量物を収容していない状態の計量ホッパ40とが存在する。

【0049】

被計量物が収容された状態の計量ホッパ40では、第1サイクルと同様に、被計量物を収容した状態の計量ホッパ40の重量値M1が、当該計量ホッパ40に連結された重量検出部42によって検出される。重量検出部42は、この重量値M1を制御部60に送信する。計量値算出部61は、零点補正值V0を基準としたときに重量値M1から得られる被計量物の重量W1を算出する。

【0050】

ここで、計量値補正部62は、直前のサイクル(ここでは、第2サイクル)で重量値M2が検出された計量ホッパ40(ここでは、計量ホッパ40₂, 40₅)の被計量物の重量W1に対して重量W1を補正する。具体的には、計量値補正部62は、被計量物の重量W1から重量修正値E1を減ずることにより補正重量W2を算出する。重量修正値E1は、零点補正值V0を基準としたときに、被計量物が収容される直前の状態の計量ホッパ40の重量値M2(すなわち、第2サイクルにおいて被計量物が収容されていない状態の計量ホッパ40の重量値M2)から得られる。

【0051】

記憶部66は、このように算出された被計量物の重量W1及び補正重量W2を記憶する。例えば、記憶部66は、図3(d)に示すように、計量ホッパ40(40₁, 40₂, …、40_n)と重量W1及び補正重量W2(W1₁, W2₂, …、W1_n)とを対応づけて記憶する。

【0052】

一方、被計量物を収容した状態の計量ホッパ40の重量値M1が重量検出部42によって検出されるのと同じタイミングで、被計量物が供給されない状態の計量ホッパ40の重量値M2が、当該計量ホッパ40に連結された重量検出部42によって検出される。なお、ここでの動作は、第2サイクルにおける動作と同じであるので、ここでは説明を省略する。

【0053】

一方、被計量物が収容された状態の計量ホッパ40の重量値M1が重量検出部42によって検出されるのと同じタイミングで、被計量物が収容されていない状態の計量ホッパ40の重量値M2が、当該計量ホッパ40に連結された重量検出部42によって検出される。この、次のサイクルにおいて算出される被計量物の重量W1を補正するために用いられる重量値M2を取得する動作は、第2サイクルにおける動作と同じである。

【0054】

演算部63は、このサイクルにおいて取得された複数の被計量物の重量W1及び補正重量W2を対象として、すなわち、記憶部66に記憶された複数の被計量物の重量W1及び補正重量W2を対象として、第1及び第2サイクルにおける動作と同様に、組合せ演算の処理を実行する。演算部63は、予め設定された許容範囲内の合計重量となるように、被計量物を排出する計量ホッパ40の組合せを選択する。演算部63における組合せ演算の処理以降の動作は、第1及び第2サイクルにおける動作と同じであるので、ここでは説明を省略する。ここで、第3サイクルにおける組合せ計量装置1の動作が終了する。

【0055】

制御部60は、第3サイクルにおいて組合せ演算に参加した計量ホッパ40に対して、

10

20

30

40

50

次のサイクルにおける被計量物の供給を停止する。制御部 60 は、以後、上記で説明した第 3 サイクルと同様の動作を繰り返し実行するように各部を制御する。第 3 サイクルと同様の動作が繰り返して実行されると、全ての計量ホッパ 40 が、少なくとも 1 回は、組合せ演算として選択される。この場合、演算部 63 は、複数の被計量物の補正重量 W_2 のみを対象として、組合せ演算の処理を実行する。すなわち、演算部 63 は、図 3 (e) に示すように、記憶部 66 に記憶された複数の被計量物の補正重量 W_2 のみを対象として、組合せ演算の処理を実行する。

【0056】

零点調整部 64 は、計量ホッパ 40 に対して、所定の時間又は所定の排出回数ごとに、被計量物を排出した状態の計量ホッパ 40 の重量値を、零点補正值 V_1 として再設定する。零点補正值 V_1 は、対象となる計量ホッパ 40 に被計量物が収容されていない状態の重量値、例えば、零点調整がなされる直前の被計量物を排出した状態の計量ホッパ 40 の重量値とすることができる。ロードセルのような重量検出部 42 の場合、被計量物を排出した状態の計量ホッパ 40 に接続されているロードセルのデジタル計量信号 (A/D カウント値) が 0 となるように再セットされる。以後、計量値算出部 61 は、零点補正值 V_1 を基準としたときに、重量検出部 42 によって検出される重量値 M_1 から得られる被計量物の重量 W_1 を算出する。所定の計量ホッパ 40 に対して零点調整が行われた場合には、前回までのサイクルにおいて算出され記憶部 66 に記憶されている、所定の計量ホッパ 40 に対応する重量修正値 E_1 は、リセットされる。

【0057】

以上説明した構成を有する組合せ計量装置 1 によれば、零点補正值 V_0 (V_1) を基準としたときに被計量物が収容された状態の計量ホッパ 40 について検出された重量値 M_1 から得られる被計量物の重量 W_1 から、零点補正值 V_0 (V_1) を基準としたときに被計量物が収容される直前の状態の計量ホッパ 40 について検出された重量値 M_2 から得られる重量修正値 E_1 を減ずることにより、補正重量 W_2 が算出される。この重量修正値 E_1 は、組合せ演算に参加して被計量物を排出したものの、被計量物の一部が計量ホッパ 40 に付着した場合や、ロードセルの出力が温度などにより変化した場合に発生する、零点補正值 V_0 (V_1) からの変動値を示している。また、計量ホッパ 40 への被計量物の付着は累積する傾向がある。したがって、零点補正值 V_0 (V_1) を基準として算出される重量値 M_1 から、この重量修正値 E_1 を差し引くことにより、零点調整後に被計量物の一部が計量ホッパ 40 に付着したり、温度変化及び経時変化などによりロードセルの出力が変動したりすることがあっても、その影響が排除される。この結果、計量精度を高めることができる。

【0058】

図 4 を用いて上記構成の組合せ計量装置 1 の作用効果について詳細に説明する。図 4 は、ある計量ホッパ 40 において被計量物の供給と排出とからなるサイクルが繰り返し行われた場合の被計量物の重量を示している。排出時の重量が 0 でない箇所 (例えば、サイクル 3, 12) は、被計量物の一部が計量ホッパ 40 の内壁などに付着して、被計量物が全て排出されなかったことを示している。

【0059】

サイクル 1 における被計量物の算出方法について説明する。サイクル 1 では、被計量物が付着していない状態の計量ホッパ 40 に重量 X_2 の被計量物が供給される。このとき、被計量物が収容されない状態の計量ホッパの重量を 0 とすることにより (いわゆる零点補正を行うことにより)、重量検出部 42 より検出される値から、供給された被計量物の重量 X_2 が算出される。このとき、算出される被計量物の重量 X_2 と供給された被計量物の重量とは一致する。この重量 X_2 の算出は、従来の組合せ計量装置と共通する部分である。

【0060】

次に、サイクル 3 における被計量物の算出方法について説明する。サイクル 3 では、重量 X_1 の被計量物が付着した状態の計量ホッパ 40 に重量 X_2 の被計量物が供給される。

このとき、従来の組合せ計量装置では、被計量物が収容されない状態の計量ホッパ 40 の重量を 0 とすることにより（いわゆる零点補正を行うことにより）、重量検出部 42 より検出される値から、供給された被計量物の重量 X_3 が算出される。この場合、算出される重量 X_3 と、供給された被計量物の重量（ $X_3 - X_1$ ）との間に誤差が生じる。この算出された重量 X_3 が組合せ演算に用いられると計量精度が低下する。

【0061】

本実施形態の組合せ計量装置 1 では、重量 X_1 の被計量物が付着した状態の計量ホッパ 40 を考慮して、従来の方法で算出される重量 X_3 を補正している。すなわち、重量 X_3 から計量ホッパ 40 に付着していた被計量物の重量 X_1 を減ずることにより、実際に供給された被計量物の重量 X_2 を算出している。具体的には、サイクル 2 において、被計量物が排出された状態の計量ホッパの重量 X_1 を、上記従来の方法により算出し、記憶しておく。そして、サイクル 3 において、上記従来の方法により算出された重量 X_3 から、この重量（重量修正値） X_1 を減ずる補正により重量 X_2 を算出している。この場合、算出される補正重量（ $X_3 - X_1$ ）と供給された被計量物の重量 X_2 とが一致する。このように算出された補正重量（ $X_3 - X_1$ ）が組合せ演算に用いられるので計量精度が低下することはない。

10

【0062】

本実施形態の組合せ計量装置 1 では、所定時間ごと又は被計量物を所定回数排出するごとに、零点補正値が再設定される。図 4 では、重量 X_2 の被計量物が付着した状態の計量ホッパ 40 の重量を 0 とすることにより（いわゆる零点補正）、次のサイクル以降に重量検出部 42 より検出される値から、供給された被計量物の重量が算出される。零点補正値の再設定以降におけるサイクルにおいても、例えばサイクル 12 で示すように、従来の方法で算出される重量 X_13 から計量ホッパ 40 に付着した被計量物の重量 X_11 を減ずることにより、実際に供給された被計量物の重量 X_12 が算出される。

20

【0063】

以上、一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0064】

上記実施形態の組合せ計量装置 1 では、組合せ演算に参加した計量ホッパ 40 の全てに対し、次のサイクルにおける被計量物の供給を停止して、重量修正値 E_1 を算出するための重量値 M_2 を取得する例、すなわち、重量 W_1 を補正して補正重量 W_2 を算出する（以下、「付着補正」と称す。）例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるわけではない。

30

【0065】

例えば、補正実施制御部 67（図 5 参照）を備え、被計量物が複数回（例えば 2 回）排出されるごと、又は、所定時間ごとに付着補正を行うように計量値算出部 61 及び計量値補正部 62 を制御してもよい。

【0066】

また、補正実施制御部 67 は、例えば、組合せ演算に参加した計量ホッパ 40 の中から、付着補正を行う計量ホッパ 40 を選択してもよい。補正実施制御部 67 における計量ホッパ 40 の選択は、入力部 70（図 5 参照）からの入力などに基づいて行われてもよい。入力部 70 は、公知のキーボード及びタッチパネルなどにより実現することができる。このとき、例えば、計量ホッパ 40 ごとの、前回の零点補正からの経過時間や排出回数などが表示される手段があれば、ユーザに対して付着補正を実施する計量ホッパ 40 を選択する際の支援を行うことができる。

40

【0067】

また、補正実施制御部 67 における計量ホッパ 40 の選択は、以下に詳述する補正判断部 68（図 5 参照）からの入力に基づいて行われてもよい。以下、補正判断部 68 における付着補正の実施可否判断の一例について説明をする。

【0068】

50

まず、記憶部 66 に、計量ホッパ 40 において更新された零点補正值 V1 を記憶させておく。次に、補正判断部 68 は、零点補正值 V1 が複数個（例えば 20 個）蓄積された時点で、これらの零点補正值 V1 を集計し、標準偏差を算出する。ここでいう零点補正值 V1 の集計は、計量ホッパ 40 ごとの零点補正值 V1 の集計ではなく、複数の計量ホッパ 40 において更新される零点補正值 V1 を時系列的に集計したものとする。補正判断部 68 は、このように算出した標準偏差に基づいて、付着補正の実施の有無を判断してもよい。

【0069】

このような補正判断部 68 を備えることにより、標準偏差が閾値以上となったときに、自動的に付着補正を実施させることができる。また、標準偏差が閾値未満となったときに、自動的に付着補正を停止させることができる。この構成によれば、零点補正值の変動が比較的大きく、付着補正の必要性が高いと考えられる場合に重量 W1 が補正されるので、計量精度を更に高めることができる。また、これとは反対に、零点補正值の変動が比較的小さく、付着補正の必要性が低いと考えられる場合に重量 W1 を補正しないので、すなわち、重量修正値 E1 取得のために計量ホッパ 40 に対して被計量物の供給を停止する必要がないので、組合せ計量に参加できない計量ホッパの数を少なくして、組合せ演算の精度が低下することを抑制できる。

【0070】

更に、補正判断部 68 は、標準偏差の値をランク分けし、当該ランクごとに付着補正を実施する計量ホッパ 40 の数を選択してもよい。例えば、標準偏差に基づいて 3 つの範囲にランク分けし、それぞれのランクに応じて、「全ての計量ホッパ 40 で付着補正を実施しない」、「所定の数の計量ホッパ 40 のみで付着補正を実施する」、「全ての計量ホッパ 40 で付着補正を実施する」といった判断を行ってもよい。

【0071】

更に、補正判断部 68 は、後続の包装装置からの連動信号間隔を計測することにより、毎サイクル安定して組合せ演算に参加できる能力が否かを確認し、付着補正の実施の可否を判断してもよい。

【0072】

また、補正判断部 68 は、計量ホッパ 40 ごとに零点補正值 V1 の集計し、これらの集計値や標準偏差に基づいて、計量ホッパ 40 ごとに付着補正実施の可否を判断してもよい。

【0073】

上述した実施形態の変形例では、付着補正を毎回行わない処理について説明した。この場合であっても、演算部 63 は、少なくとも 1 回は、それぞれの計量ホッパ 40 についての補正重量 W2 のうちの 1 つ又は複数の補正重量 W2 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、被計量物の組合せを選択している。

【0074】

上記実施形態及び上記変形例では、被計量物が収容される直前の状態の計量ホッパ 40 の重量 M2 を取得するために、次のサイクルにおける被計量物の供給を停止して、次のサイクルにおいて重量値 M2 を取得する例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるわけではない。次のサイクルにおいて被計量物の供給を停止しなくとも、被計量物を排出したタイミングで、被計量物を排出した状態の計量ホッパ 40 の重量値 M2 を取得してもよい。また、被計量物が供給される同一サイクル内で、被計量物が計量ホッパ 40 に供給される直前の状態の計量ホッパ 40 の重量を取得してもよい。

【0075】

上記実施形態では、計量ホッパ 40 に収容された被計量物の重量の組合せ演算を行っているが、各計量ホッパ 40 の重量値 M1 を単体重量で除算して個数に変換する個数組合せの計量装置であっても、本発明を適用することができる。

【0076】

制御部 60 に含まれる計量値算出部 61、計量値補正部 62、演算部 63、零点調整部 64、記憶部 66、補正実施制御部 67、及び補正判断部 68 によって実施される上記重

10

20

30

40

50

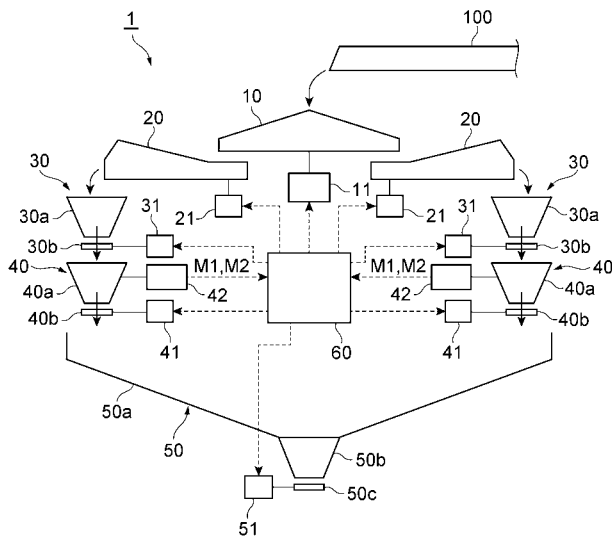
量（計量値）の補正方法は、コンピュータに実行させるプログラムとしても実現可能である。

【符号の説明】

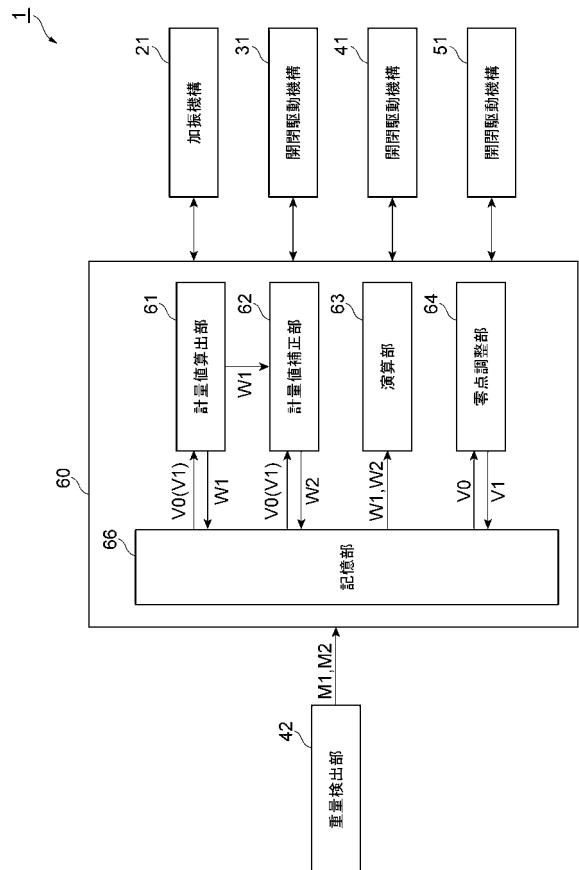
【0077】

1 ... 組合せ計量装置、40 ... 計量ホッパ、42 ... 重量検出部、60 ... 制御部、61 ... 計量値算出部、62 ... 計量値補正部、63 ... 演算部、64 ... 零点調整部、66 ... 記憶部、67 ... 補正実施制御部、68 ... 補正判断部。

【図1】



【図2】



【 図 3 】

(a)

計量ホツパ 40	40 ₁	40 ₂	40 ₃	40 ₄	40 ₅	...	40 _n
重量 W1	W1 ₁	W1 ₂	W1 ₃	W1 ₄	W1 ₅	...	W1 _n

(b)

計量ホツパ 40	40 ₁	40 ₂	40 ₃	40 ₄	40 ₅	...	40 _n
重量 W1	W1 ₁	-	W1 ₃	W1 ₄	-	...	W1 _n

(c)

計量ホツパ 40	40 ₁	40 ₂	40 ₃	40 ₄	40 ₅	...	40 _n
重量値 M2	-	M2 ₂	-	-	M2 ₅	...	-

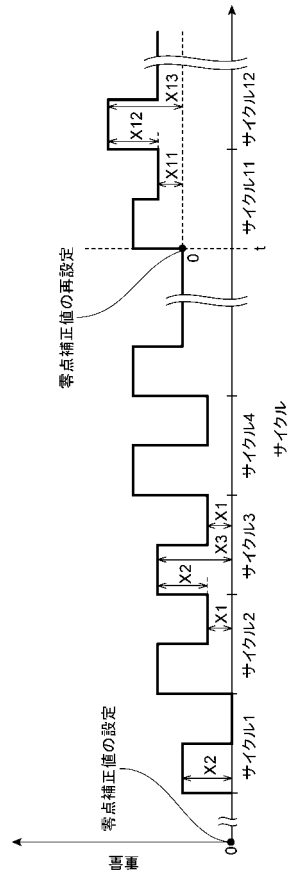
(d)

計量ホツパ 40	40 ₁	40 ₂	40 ₃	40 ₄	40 ₅	...	40 _n
重量 W1,W2	W1 ₁	W2 ₂	-	W1 ₄	W2 ₅	...	-

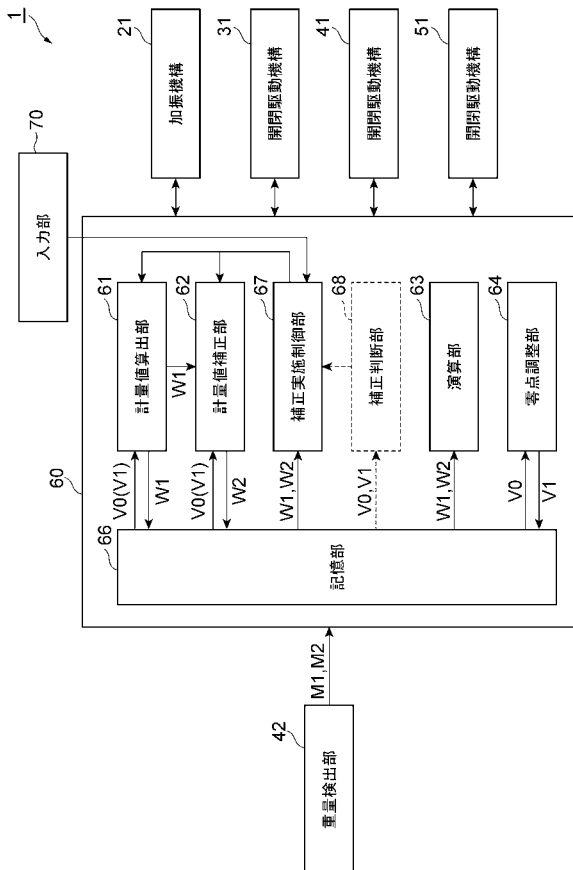
(e)

計量ホツパ 40	40 ₁	40 ₂	40 ₃	40 ₄	40 ₅	...	40 _n
重量 W2	W2 ₁	-	W2 ₃	W2 ₄	-	...	W2 _n

【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 正津 敏一
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
- (72)発明者 玉井 裕
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
- (72)発明者 岸川 樹
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