

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/103961 A1

- (51) 国際特許分類:
G01G 19/387 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006296
- (22) 国際出願日: 2015年12月17日(17.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 大和製衡株式会社(YAMATO SCALE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6730849 兵庫県明石市茶園場町5番22号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 長井 孝幸(NAGAI, Takayuki); 〒6730849 兵庫県明石市茶園場町5番22号大和製衡株式会社内 Hyogo (JP). 滝本 昌史(TAKIMOTO, Masafumi); 〒6730849 兵庫県明石市茶園場町5番22号大和製衡株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 岡田 和秀(OKADA, Kazuhide); 〒5300022 大阪府大阪市北区浪花町13番38号千代田ビル北館 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

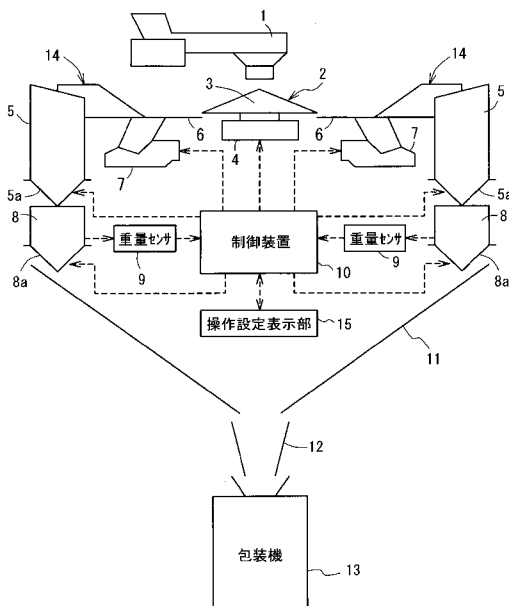
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COMBINATION WEIGHER

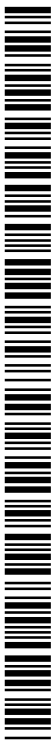
(54) 発明の名称: 組合せ秤



(57) Abstract: Operation modes of this combination weigher include a normal operation mode and a correcting operation mode for determining a correction value for correcting an error of a measured weight value calculated from a weight signal of each weight sensor. In the normal operation mode, a combination computation unit corrects each measured weight value using the correction value determined in the correcting operation mode, and performs a combination computation on the basis of the corrected measured weight values.

(57) 要約: 【解決手段】当該組合せ秤の運転モードとして、通常運転モードと、各重量センサの各重量信号から算出される各重量測定値の各誤差を補正するための各補正值をそれぞれ決定する補正運転モードとを備え、前記通常運転モードでは、組合せ演算部は、前記補正運転モードで決定された前記各補正值を用いて前記各重量測定値をそれぞれ補正すると共に、補正した各重量測定値に基づいて、前記組合せ演算を行う。

- 9 Weight sensor
- 10 Controller
- 13 Packaging machine
- 15 Operation setting display unit



WO 2017/103961 A1

明 細 書

発明の名称： 組合せ秤

技術分野

[0001] 本発明は、菓子や果物などの被計量物を計量して所定量になるように組合せる組合せ秤に関する。

背景技術

[0002] 一般に組合せ秤では、分散フィーダに被計量物が供給され、分散フィーダによって被計量物が搬送されて、分散フィーダの周囲の複数のリニアフィーダへ供給される。各リニアフィーダに供給された被計量物は、各リニアフィーダによって外方へ搬送されて、複数の各供給ホッパへ供給される。複数の各供給ホッパでは、一時的に被計量物を保持し、排出用のゲートを開放して、複数の各供給ホッパの下方にそれぞれ配設された複数の各計量ホッパに被計量物を供給する。

[0003] 組合せ秤は、複数の計量ホッパの被計量物の重量をそれぞれ測定し、被計量物の各重量測定値を種々に組合せ、これらの組合せの中から、合計重量である組合せ重量が、目標組合せ重量に等しいか、あるいは、目標組合せ重量に最も近い適量組合せの計量ホッパを選択する組合せ演算を行い、この組合せ演算によって選択された適量組合せの計量ホッパから被計量物を排出する（例えば、特許文献1参照）。

[0004] かかる組合せ秤において、計量サイクルの異常を容易に把握できるように、各計量ホッパの計量精度を測定して各計量ホッパの良否を判定する組合せ計量装置が提案されている（特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-229977号公報
特許文献2：特開2011-196762号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 一般に組合せ秤では、例えば、当該組合せ秤の振動や当該組合せ秤が設置されている現場における床振動などの種々の影響によって、各計量ホッパで計量される被計量物の各重量測定値と、各計量ホッパに投入されている被計量物の実重量値との間には、誤差が生じる。上記特許文献2では、各計量ホッパの計量精度の良否を判定するのみであって、各計量ホッパの前記誤差の取扱いについては、全く開示されていない。

[0007] 本発明は、上記のような点に鑑みて為されたものであって、各計量ホッパで計量される重量測定値に誤差があっても、それを補正して組合せ演算を行えるようにして計量精度を高めることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明では、次のように構成している。

[0009] (1) 本発明は、供給される被計量物を周囲へ搬送する分散フィーダと、該分散フィーダの周囲に配設されて前記分散フィーダからの被計量物をそれぞれ搬送して搬送終端から排出する複数のリニアフィーダと、各リニアフィーダの前記搬送終端から排出される被計量物を保持し、保持した被計量物を下方へ供給する複数の供給ホッパと、各供給ホッパから供給される被計量物を保持し、保持した被計量物を排出する複数の計量ホッパと、各計量ホッパの重量をそれぞれ検出する複数の重量センサと、各重量センサの各重量信号から各計量ホッパに保持されている被計量物の重量測定値をそれぞれ算出すると共に、算出した各重量測定値に基づいて、組合せ演算を行う組合せ演算部と、前記組合せ演算の結果に基づいて、前記計量ホッパを制御すると共に、前記分散フィーダ、前記リニアフィーダ及び前記供給ホッパを制御する制御部とを備える組合せ秤であって、

当該組合せ秤の運転モードとして、通常運転モードと、前記各重量センサの各重量信号から算出される各重量測定値の各誤差を補正するための各補正値をそれぞれ決定する補正運転モードとを備え、

前記通常運転モードでは、前記組合せ演算部は、前記各重量センサの各重

量信号から算出される各計量ホッパに保持されている被計量物の前記各重量測定値を、前記各補正值を用いてそれぞれ補正すると共に、補正した各重量測定値に基づいて、前記組合せ演算を行うものである。

[0010] 本発明によると、各計量ホッパに対応する各重量センサから算出される各重量測定値の各誤差を補正する各補正值を、補正運転モードによって予め決定することができ、通常運転モードでは、補正運転モードで決定された各補正值を用いて各重量測定値をそれぞれ補正し、前記各誤差を補正した各重量測定値に基づいて組合せ演算を行うので、正確な各重量測定値に基づいて、組合せ演算が行われることになり、計量精度が向上する。

[0011] (2) 本発明の好ましい実施態様では、前記補正運転モードでは、前記分散フィードに前記被計量物が供給されることなく、前記各計量ホッパに既知重量の試験用物品がそれぞれ取付けられ、前記補正運転モードにおいて、前記組合せ演算部でそれぞれ算出される各計量ホッパの前記試験用物品の各重量測定値と前記既知重量とに基づいて、前記各補正值をそれぞれ決定する補正值決定部を備える。

[0012] この実施態様によると、当該組合せ秤に被計量物を供給することなく、各計量ホッパに既知重量の試験用物品を取付けて補正運転モードを実行することによって、補正值決定部では、組合せ演算部で算出される各重量測定値と試験用物品の既知重量とに基づいて、各重量測定値の各誤差を補正するための各補正值を決定することができる。

[0013] (3) 本発明の他の実施態様では、前記補正運転モードでは、前記分散フィードに前記被計量物が供給されることなく、前記各計量ホッパに既知の仮想重量を有する仮想物品が、それぞれ仮想的に保持され、前記補正運転モードにおいて、前記組合せ演算部でそれぞれ算出される各計量ホッパの前記仮想物品の各重量測定値と前記既知の仮想重量とに基づいて、前記各補正值をそれぞれ決定する補正值決定部を備える。

[0014] この実施態様によると、当該組合せ秤に被計量物を供給することなく、かつ、各計量ホッパに試験用物品を取付けることなく、各計量ホッパに既知重

量の仮想物品を仮想的に保持させた補正運転モードを実行することによって、補正值決定部では、組合せ演算部で算出される各重量測定値と仮想物品の既知の仮想重量とに基づいて、各重量測定値の各誤差を補正するための各補正值を決定することができる。

[0015] (4) 本発明の一つの実施態様では、前記補正運転モードでは、前記組合せ演算部は、各重量センサの各重量信号から前記各重量測定値を算出する際に用いる前記各計量ホッパの零点補正值を、前記既知の仮想重量によってそれぞれ修正した修正零点補正值を用いて、前記各計量ホッパの前記仮想物品の各重量測定値をそれぞれ算出する。

[0016] この実施態様によると、補正運転モードにおいて、組合せ演算部では、各計量ホッパの被計量物の各重量測定値を算出するのに用いる各零点補正值を、各仮想重量でそれぞれ修正した各修正零点補正值を用いて各重量測定値を算出する。すなわち、重量測定値の算出の基準となる零点を、各仮想重量に応じてずらして各重量測定値を算出するので、各計量ホッパが空の状態であっても、各仮想重量の仮想物品が保持されているものとして各重量測定値を算出することができる。

[0017] 補正值決定部では、組合せ演算部で算出される各重量測定値と仮想物品の既知の仮想重量とに基づいて、各重量測定値の各誤差を補正する各補正值を決定することができる。

[0018] (5) 本発明の好ましい実施態様では、前記補正運転モードにおいて、前記各重量センサの各重量信号から算出される計量ホッパ毎の重量測定値の各ばらつきをそれぞれ求めて、予め定めたばらつきよりも大きいか否かを判定するばらつき判定部と、前記ばらつき判定部で予め定めたばらつきよりも大きいと判定されたときには、それを報知するばらつき報知部とを備える。

[0019] この実施態様によると、各重量センサの各重量信号から算出される計量ホッパ毎の重量測定値の各ばらつきが、予め定めたばらつきよりも大きく、重量測定値の誤差を正確に補正できないようなときには、計量ホッパを特定して重量測定値のばらつきが大きいことを作業者に報知することができる。

[0020] (6) 本発明の他の実施態様では、前記補正值決定部は、前記各計量ホッパの前記試験用物品の所定回数分の各重量測定値と前記既知重量とに基づいて、前記各誤差をそれぞれ算出すると共に、算出した各誤差を、前記各補正值とする。

[0021] この実施態様によると、補正值決定部は、試験用物品の所定回数分の各重量測定値を用いて各誤差を算出するので、計量ホッパ毎の重量測定値の変動の傾向を反映した誤差をそれぞれ算出することができる。また、算出した各誤差を各補正值として決定し、通常運転モードでは、各補正值を用いて各誤差を打ち消すように補正することができる。

[0022] (7) 本発明の好ましい実施態様では、前記補正值決定部は、前記各計量ホッパの前記仮想物品の所定回数分の各重量測定値と前記既知の仮想重量とに基づいて、前記各誤差をそれぞれ算出すると共に、算出した各誤差を、前記各補正值とする。

[0023] この実施態様によると、補正值決定部は、仮想物品の所定回数分の各重量測定値を用いて各誤差を算出するので、計量ホッパ毎の重量測定値の変動の傾向を反映した誤差をそれぞれ算出することができる。また、算出した各誤差を各補正值として決定し、通常運転モードでは、各補正值を用いて各誤差を打ち消すように補正することができる。

[0024] (8) 本発明の他の実施態様では、前記補正運転モードを設定するために操作される補正運転モード設定部を備える。

[0025] この実施態様によると、補正運転モードを設定して補正運転モードを実行することができる。

発明の効果

[0026] 本発明によると、各計量ホッパに対応する各重量センサから算出される各重量測定値の各誤差を補正するための各補正值を、補正運転モードによって決定することができ、通常運転モードでは、補正運転モードで決定された各補正值を用いて各重量測定値をそれぞれ補正し、補正した各重量測定値に基づいて組合せ演算を行うので、正確な各重量測定値に基づいて、組合せ演算

が行われることになり、計量精度が向上する。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]図 1 は本発明の一実施形態に係る組合せ秤の概略構成を示す模式図である。

[図2]図 2 は組合せ秤の制御システムの概略構成を示すブロック図である。

[図3]図 3 は補正運転モードにおける動作の一例を示すタイミングチャートである。

[図4]図 4 は計量タイミング付近における重量信号波形の一例を示す図である。

[図5]図 5 は計量タイミング付近における重量信号波形の他の例を示す図である。

[図6]図 6 は計量タイミング付近における重量信号波形の他の例を示す図である。

[図7]図 7 は補正運転モードにおける処理の概略を示すフローチャートである。

[図8]図 8 は分散フィード及びリニアフィードについての処理を示すフローチャートである。

[図9]図 9 は供給ホッパについての処理を示すフローチャートである。

[図10]図 10 は補正運転モードにおける計量部についての処理を示すフローチャートである。

[図11]図 11 は組合せ演算の処理を示すフローチャートである。

[図12]図 12 は計量ホッパについての処理を示すフローチャートである。

[図13]図 13 は通常運転モードにおける計量部についての処理を示すフローチャートである。

[図14]図 14 は、本発明の他の実施形態の図 2 に対応するブロック図である。

[図15]図 15 はダミー補正運転モードの設定表示画面の一例を示す図である。

[図16]図16はダミー補正運転モードの仮想重量の設定表示画面の一例を示す図である。

[図17]図17ダミー補正運転モードの仮想重量の設定表示画面の他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0028] (第1の実施形態)

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0029] 図1は、本発明の一実施形態に係る組合せ秤の概略構成を示す模式図である。

[0030] この実施形態の組合せ秤は、その上部の中央に、供給装置1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分散フィーダ2が設けられている。この分散フィーダ2は、被計量物が供給される円錐形のトップコーン3と、このトップコーン3を振動させる加振機構4とを備えている。

[0031] 供給装置1は、図示しないベルトコンベヤから供給される被計量物を振動によって搬送してトップコーン3の中央部へ供給する。トップコーン3では、供給装置1からトップコーン3の中央部に供給される被計量物を、振動によってトップコーン3の周縁部方向へ搬送する。

[0032] トップコーン3の周囲には、トップコーン3から送られてきた被計量物を、振動によって外方に向けて直線的に搬送する複数のリニアフィーダ14が、放射状に配備されている。各リニアフィーダ14は、被計量物が供給される樋状のフィーダパン6と、このフィーダパン6を振動駆動する加振機構7とを備えている。

[0033] 各フィーダパン6の周縁部には、複数の供給ホッパ5及び計量ホッパ8がそれぞれ対応して設けられ、それぞれ円周状に配置されている。供給ホッパ5及び計量ホッパ8の下部開口には、それぞれ開閉可能な排出用のゲート5a、8aがそれぞれ設けられている。

[0034] 供給ホッパ5は、フィーダパン6から送り込まれた被計量物を一旦保持し、その下方に配置された計量ホッパ8が空になると、排出用のゲート5aを

開いて計量ホッパ8へ被計量物を供給する。また、各計量ホッパ8は、計量ホッパ8内の被計量物の重量を測定するためのロードセル等の各重量センサ9にそれぞれ連結支持されている。各重量センサ9からの各重量信号は、制御装置10へ出力される。

[0035] リニアフィーダ14、供給ホッパ5、計量ホッパ8及び重量センサ9は、1組の計量ヘッドを構成しており、組合せ秤は、複数の計量ヘッド、この例では、14個の計量ヘッドを備えている。

[0036] 制御装置10は、各重量センサ9からのアナログ重量信号を、制御装置10のA/D変換回路部で増幅し、A/D変換回路部のA/D変換器で所定の時間間隔でそれぞれA/D変換し、A/D変換値を実重量値に変換する。制御装置10は、変換した各重量値を、各計量ホッパ8が空の状態のときの重量値である零点補正值（風袋重量）によって補正して、各計量ホッパ8に供給されている被計量物の各重量測定値を算出する。

[0037] 制御装置10は、算出した被計量物の各重量測定値に基づいて、組合せ演算を行って、複数の計量ホッパ8の中から被計量物を排出すべき計量ホッパ8の適量組合せを選択する。そして、包装机13から排出要求信号の入力があると、その選択した適量組合せに該当する計量ホッパ8の排出用のゲート8aを開いて被計量物を集合シュート11へ排出する。排出された被計量物は、その下方の集合ファネル12を介して包装机13へ投入されて包装される。

[0038] この実施形態の操作設定表示部15は、例えばタッチパネルによって構成され、組合せ秤の操作およびその動作パラメータ、例えば、フィルタ処理された重量信号から重量値を取得するタイミングを規定する安定時間、フィルタ定数、あるいは、運転モード等の各種の設定を行うために操作される設定部としての機能を有している。この操作設定表示部15は、運転速度、組合せ重量値、各種の設定値等を画面に表示すると共に、後述のように、各計量ホッパ8の各重量測定値のばらつきが、予め定めたばらつきより大きいと判定されたときにその旨を表示して報知するばらつき報知部としての機能を有

している。

[0039] 制御装置10では、供給装置1の動作制御及び組合せ秤の全体の動作制御を行うと共に、組合せ演算を行う。この実施形態の組合せ演算では、複数の計量ホッパ8の中から、被計量物の重量測定値を種々に組合せた組合せ重量が、目標組合せ重量に等しいか、あるいは、目標組合せ重量よりも重く、かつ、目標組合せ重量に最も近い計量ホッパ8の組合せを、適量組合せとして1つ選択する。

[0040] 図2は、この実施形態の組合せ秤の制御システムの概略構成を示すブロック図であり、図1に対応する部分には、同一の参照符号を付す。

[0041] 制御装置10は、演算制御部30と、メモリ部31と、各計量ホッパ8を支持する各重量センサ9のアナログ重量信号が与えられるA/D変換回路部32と、各供給ホッパ5及び各計量ホッパ8の各排出用のゲート5a, 8aを駆動するゲート駆動回路部33と、供給装置1及び各フィーダ2, 14の振動を制御する振動制御回路部34と、包装机13に接続されたI/O回路部35とを備えている。

[0042] 演算制御部30は、CPUを備えており、各部を制御すると共に、フィルタ処理や組合せ演算等の演算を行うものであって、制御部36及び組合せ演算部37としての機能を有する。組合せ演算部37は、フィルタ処理された各重量センサ9の重量信号から各計量ホッパ8に保持されている被計量物の重量測定値をそれぞれ算出し、算出した各重量測定値に基づいて組合せ演算を行う。

[0043] また、この実施形態では、演算制御部30は、後述のように、各計量ホッパ8の各重量測定値の各誤差を補正する各補正值をそれぞれ決定する補正值決定部38、及び、計量ホッパ8毎の重量測定値の各ばらつきを算出して、予め定めたばらつきよりも大きいか否かを判定するばらつき判定部39としての機能を有する。

[0044] メモリ部31は、組合せ秤の動作プログラム及び設定される動作パラメータ等を記憶しており、演算制御部30に対する演算などの作業領域となる。

- [0045] A/D変換回路部32は、各計量ホッパ8の被計量物の重量を検出する各重量センサ9からのアナログ重量信号を、増幅してA/D変換器で所定の周期でサンプリングしてデジタル信号に変換して演算制御部30へ出力する。
- [0046] 演算制御部30は、A/D変換回路部32からの各デジタル信号を実重量値に変換し、フィルタ処理する。演算制御部30は、メモリ部31と共に、前記フィルタ処理するためのデジタルフィルタ、例えば、多重移動平均処理を行う移動平均フィルタやFIRフィルタなどを構成する。
- [0047] ゲート駆動回路部33は、演算制御部30からの制御信号に基づいて、各供給ホッパ5及び各計量ホッパ8の各排出用のゲート5a, 8aの開閉を制御する。振動制御回路部34は、演算制御部30からの制御信号に基づいて、供給装置1、分散フィーダ2及び各リニアフィーダ14のそれぞれの振動動作を制御する。また、演算制御部30は、操作設定表示部15と相互に通信できるように接続されている。
- [0048] 制御装置10は、演算制御部30がメモリ部31に記憶されている動作プログラムを実行することにより、組合せ秤全体の動作を制御する。
- [0049] 組合せ秤では、多数の動作パラメータの設定が必要であり、その設定は作業者が、操作設定表示部15を操作することによって行う。設定された動作パラメータの値は、演算制御部30へ送られ、メモリ部31に記憶される。設定される動作パラメータには、フィルタ処理された重量信号から重量値を取得するタイミングを規定する安定時間、フィルタ定数、組合せ演算における目標値である目標組合せ重量及びそれに対する許容範囲、各フィーダ2, 14の振動強度や駆動時間等がある。
- [0050] 一般に組合せ秤では、例えば、当該組合せ秤の振動や当該組合せ秤が設置されている現場における床振動などの種々の影響によって、各計量ホッパ8で測定される被計量物の各重量測定値と、各計量ホッパ8に投入されている被計量物の実重量値との間には、誤差が生じる。
- [0051] この実施形態の組合せ秤は、運転モードとして、当該組合せ秤に被計量物を供給して通常の稼働運転を行う通常運転モードと、当該組合せ秤に被計量

物を供給することなく、各計量ホッパ8で測定される各重量測定値と各計量ホッパ8の実重量値との間に生じる前記各誤差を補正するための各補正值を決定する補正運転モードとを備えている。

[0052] この実施形態の組合せ秤では、例えば、当該組合せ秤を現場に据付設置したような場合に、先ず、補正運転モードを実行して、各計量ホッパ8で測定される各重量測定値の前記各誤差を補正するための各補正值を決定する。その後、通常の稼働運転のモードである通常運転モードを実行し、各計量ホッパ8で測定される被計量物の各重量測定値を、前記各補正值でそれぞれ補正し、補正した各重量測定値に基づいて組合せ演算を行う。

[0053] この実施形態の補正運転モードでは、被計量物を当該組合せ秤に供給することなく、各計量ホッパ8に、重量が既知である試験用物品、例えば、被計量物の重量に相当する既知重量の分銅を、各計量ホッパ8の排出ゲート8aが開いても排出されないようにそれぞれ取付けて運転を行う。この場合、組合せ秤は、各計量ホッパ8に、既知重量の分銅に相当する被計量物が投入されているものとして動作することになる。なお、試験用物品は、分銅に限らず、既知重量の被計量物を用いてもよく、この既知重量の被計量物を、排出ゲート8aが開いても排出されないように計量ホッパ8に取り付けてもよい。

[0054] この補正運転モードを実行する場合には、各計量ホッパ8に既知重量の分銅をそれぞれ取付け、補正運転モード設定部41としての機能を有する操作設定表示部15を操作して補正運転モードを設定すると共に、既知重量設定部42としての機能を有する操作設定表示部15を操作して、各計量ホッパ8に取付ける分銅の既知重量をそれぞれ設定する。

[0055] このように補正運転モード及び既知重量の設定をして、補正運転モードを実行する、すなわち、補正運転を開始すると、被計量物が実際には存在しないけれども、各計量ホッパ8に分銅の既知重量に相当する被計量物が供給されているとして動作することになる。

[0056] すなわち、組合せ秤の演算制御部30は、補正運転においては、包装機1

3から排出要求信号の入力がなくても、補正運転における一定時間間隔の被計量物の排出タイミングになると、適量組合せとして選択した計量ホッパ8から被計量物を排出するために排出用のゲート8aを開閉する。次に、演算制御部30は、ゲート8aを開閉して被計量物を排出したとして、計量ホッパ8に新たな被計量物を供給するために、対応する供給ホッパ5の排出用のゲート5aを開閉する。更に、演算制御部30は、ゲート5aを開閉して被計量物を排出したとして、供給ホッパ5に被計量物を供給するために、対応するリニアフィーダ14を設定時間に亘って駆動する。更に、リニアフィーダ14に被計量物を供給するために分散フィーダ2を設定時間に亘って駆動するという、計量サイクルを繰り返す。かかる計量サイクルは、被計量物が供給される通常の稼働運転である通常運転モードと基本的に同様である。

[0057] なお、通常の稼働運転では、適量組合せに選択されないために、被計量物が計量ホッパ8から排出されず、長時間計量ホッパ8内に滞留する滞留ホッパが生じないように、滞留防止処理を行っているが、補正運転時においても、この滞留防止処理を行っている。

[0058] この滞留防止処理では、一定回数連続して適量組合せに選択されない計量ホッパ8を検出した際には、当該計量ホッパ8を強制的に適量組合せに含める組合せ演算を行うものであり、これによって、全ての計量ホッパ8が適量組合せに選択されることになる。

[0059] 補正運転では、被計量物が実際には計量ホッパ8に投入されないため、被計量物の投入に伴う振動はないが、組合せ演算によって適量組合せに選択された計量ホッパ8の排出用のゲート8aなどが開閉することなどによる振動が生じる。

[0060] 図3は、補正運転における動作の一例を示すタイミングチャートである。同図(a)はリニアフィーダ14の駆動状態を、同図(b)は供給ホッパ5の排出用のゲート5aの開閉状態を、同図(c)は計量ホッパ8の排出用のゲート8aの開閉状態を、同図(d)は重量センサ9からの重量信号を、それぞれ示している。

- [0061] この図3では、リニアフィーダ14、供給ホッパ5、計量ホッパ8、及び、重量センサ9からなる一組の計量ヘッドの状態を代表的に示している。
- [0062] 補正運転では、各計量ホッパ8に取付けられている分銅の各重量測定値に基づいて、組合せ演算が行われて適量組合せとして選択された計量ホッパ8から被計量物を排出するために排出用のゲート8aが、図3(c)に示すように開閉される。次に、ゲート8aを開閉して被計量物を排出して空になったとされる計量ホッパ8に被計量物を供給するために、対応する供給ホッパ5の排出用のゲート5aが、図3(b)に示すように開閉される。更に、ゲート5aを開閉して被計量物を供給して空になったとされる供給ホッパ5に被計量物を供給するために、対応するリニアフィーダ14が、図3(a)に示すように、設定時間に亘って駆動されるという計量サイクルを繰り返す。
- [0063] なお、組合せ秤では、図3(b)に示すように、例えば、供給ホッパ5の排出用のゲート5aの開き始めのタイミング t_1 を起点として、フィルタ処理された重量信号から重量値を取得するタイミングまでの安定時間 T_s が設定される。
- [0064] 図4～図6は、補正運転における安定時間 T_s の経過時点である計量タイミング T_w 付近の重量信号の波形図である。
- [0065] 安定時間 T_s の経過後において、重量信号の波形は、計量ホッパ8に取付けられている分銅の既知重量に収束するはずである。しかしながら、組合せ秤の振動や組合せ秤が設置されている床振動などの影響によって、重量信号の波形は、変動する。
- [0066] このため、重量信号は、計量タイミング T_w において、例えば、図4に示すように、既知重量に一致したり、図5に示すように、既知重量を上回ったり、あるいは、既知重量を下回ったりし、本来の実重量値である既知重量に対して、誤差 α が生じる。
- [0067] 補正運転では、演算制御部30の補正值決定部38は、各計量ホッパ8の重量信号から算出される各重量測定値を、所定回数分それぞれ記憶し、計量ホッパ8毎に、その所定回数分の重量測定値の各平均値をそれぞれ算出する

。所定回数は、複数回であれば特に限定されないが、各計量ホッパ8の重量測定値の変動の傾向が現れるように、例えば、十数回以上であるのが好ましい。

[0068] 補正值決定部38は、計量ホッパ8毎に算出した重量測定値の各平均値と、各計量ホッパ8の分銅の各既知重量とから次式のようにして、計量ホッパ8毎の重量測定値の各誤差をそれぞれ算出する。

[0069] 誤差 = 所定回数分の重量測定値の平均値 - 既知重量

補正值決定部38は、算出した計量ホッパ8毎の各誤差を、各補正值として決定し、記憶する。

[0070] なお、所定回数分の重量測定値の平均値を算出するのではなく、各回の重量測定値と既知重量との差をそれぞれ算出し、所定回数分の差の平均値を、誤差としてもよい。

[0071] 演算制御部30のばらつき判定部39では、計量ホッパ8毎の所定回数の重量測定値のばらつきである各標準偏差を算出し、算出した重量測定値の各標準偏差が、予め定めた標準偏差より大きいときには、その計量ホッパ8を特定してばらつきが大きい旨を、ばらつき報知部44としての機能を有する操作設定表示部15に表示して報知する。なお、ばらつきが大きい旨の報知は、表示に限らず、音声出力、印字出力、その他であってもよい。

[0072] ばらつきが大きい旨の報知がされた場合、作業者は、報知された計量ホッパ8については、重量測定値のばらつきが大きく補正值による補正は困難であるとして、ばらつきを低減するために、例えば、安定時間やフィルタ定数の調整などを行って、再度、補正運転を実行する。

[0073] このようにして補正運転では、各計量ホッパ8について、各重量測定値の各誤差をそれぞれ補正するための各補正值を決定して記憶する。

[0074] 次に、各計量ホッパ8に取付けた分銅を取外し、組合せ秤に被計量物を供給する通常の稼働運転である通常運転モードを実行する。この通常運転モードでは、各計量ホッパ8の各重量測定値を、補正運転モードで決定した各補正值でそれぞれ補正する。すなわち、次式に示すように、各重量測定値から

各補正値をそれぞれ減算して補正する。

[0075] 補正した重量測定値＝重量測定値－補正値

通常運転モードでは、この補正した各重量測定値に基づいて、組合せ演算を行う。

[0076] 以上のように、予め補正運転を行って、各計量ホッパ8について、各重量測定値の各誤差を補正するための各補正値をそれぞれ求め、通常運転時には、各計量ホッパ8の各重量測定値を各補正値で補正し、補正した各重量測定値で組合せ演算を行うので、正確な各重量測定値で組合せ演算が行われることとなり、計量精度が向上する。

[0077] 次に、本実施形態の補正運転の動作を、フローチャートに基づいて説明する。

[0078] 図7は、補正運転モードの全体の処理の概略を示すフローチャートである。この図7における、ステップS101の分散部制御、ステップS102の供給ホッパ制御、ステップS103の補正運転計量部制御、ステップS105の組合せ演算、及び、ステップS107の計量ホッパ制御については、図8～図12に基づいて、更に詳述する。

[0079] 補正運転モードでは、上記のように、被計量物は分散フィーダ2に供給されないので、各ホッパ5, 8の排出用のゲート5a, 8aが開閉して被計量物が排出されることはなく、各フィーダ2, 14が駆動されても被計量物が搬送され下流側へ供給されることはない。

[0080] 先ず、図7を参照して、作業者によって、操作設定表示部15が操作されて、補正運転モード及び既知重量の設定が行われた後、補正運転を開始するための運転スイッチがONされると、補正運転が開始される（ステップS100）。制御装置10の演算制御部30は、分散フィーダ2及びリニアフィーダ14を含む分散部を制御する（ステップS101）。この分散部の制御では、排出用のゲート5aを開閉した供給ホッパ5に対応するリニアフィーダ14のフィーダパン6を振動させる。更に、分散フィーダ2のトップコーン3を振動させる。

- [0081] 次に、演算制御部30は、供給ホッパ5の排出用のゲート5aを制御し、排出用のゲート8aを開閉した計量ホッパ8に対応する供給ホッパ5の排出用のゲート5aを開閉する（ステップS102）。
- [0082] 次に、演算制御部30は、計量部の制御を行い、供給ホッパ5の排出用のゲート5aの開閉によって計量ホッパ8に被計量物が供給されたとして、対応する重量センサ9によって、前記計量ホッパ8に供給された被計量物の重量を測定する。すなわち、前記重量センサ9の重量信号から重量値を取得し、重量測定値を算出する（ステップS103）。
- [0083] 次に、演算制御部30は、適量組合せの計量ホッパ8の被計量物を排出する排出タイミングであるか否かを判断し（ステップS104）、排出タイミングでないときには、排出タイミングを計測するための内蔵の排出タイミングタイマーの計測値を1つ減算してステップS107に移る（ステップS109）。
- [0084] ステップS104において、排出タイミングであるときには、演算制御部30は、各計量ホッパ8に取付けられた分銅に対応する各重量測定値に基づいて、組合せ演算を行う（ステップS105）。この組合せ演算では、各重量測定値の重量を種々組合せた合計重量である組合せ重量が、目標組合せ重量に等しいか、あるいは、目標組合せ重量よりも重く、かつ、目標組合せ重量に最も近い重量の計量ホッパ8の組合せである適量組合せを選択し、ステップS106に移る。
- [0085] ステップS106では、演算制御部30は、次回の排出タイミングを計測するために、排出タイミングタイマーをセットして計測を開始し、ステップS107に移る。
- [0086] ステップS107では、演算制御部30は、計量ホッパ制御を行い、組合せ演算で選択された適量組合せの計量ホッパ8の排出用のゲート8aを開閉して、ステップS108に移る。
- [0087] ステップS108では、運転スイッチがOFFされたか否かを判断し、OFFされていないときには、ステップS101に戻り、OFFされたときに

は、補正運転を終了する。

[0088] 図8は、図7の上記ステップS101の分散部制御プログラムの処理を示すフローチャートである。

[0089] 先ず、演算制御部30は、複数のリニアフィーダ14の最初のリニアフィーダ14を特定するための番号kを、初期値「1」に設定し（ステップS200）、このリニアフィーダ14（k）について、駆動中であることを示す駆動中フラグが「ON」しているか否かを判断する（ステップS201）。駆動中フラグが「ON」しているときには、リニアフィーダ14（k）は駆動中であるので、演算制御部30は、リニアフィーダ14（k）の駆動時間を計測するためのリニアフィーダ14（k）に対応する内蔵の駆動時間計測タイマーの計測値を1つ減算してステップS203に移る（ステップS202）。この図8の処理は、一定時間毎に実行されるものであり、駆動時間計測タイマーの計測値を一つ減算することによって、リニアフィーダ14（k）の駆動時間を計測する。

[0090] ステップS203では、リニアフィーダ14（k）の駆動時間計測タイマーの計測値が「0」になったか否か、すなわち、駆動時間計測タイマーがタイムアップしてリニアフィーダ14（k）の駆動時間が終了したか否かを判断する。

[0091] ステップS203において、リニアフィーダ14（k）の駆動時間計測タイマーの計測値が「0」になったときには、演算制御部30は、リニアフィーダ14（k）の駆動を停止し（ステップS204）、リニアフィーダ14（k）についての駆動中フラグを「OFF」してステップS206に移る（ステップS205）。ステップS203において、リニアフィーダ14（k）の駆動時間計測タイマーの計測値が「0」になっていないときには、ステップS206に移る。

[0092] ステップS206では、リニアフィーダ14を特定する番号kに「1」を加算し、番号kが「n+1」になったか否か、すなわち、全てのリニアフィーダ14について処理したか否かを判断し（ステップS207）、「n+1

」になっていないときには、ステップS 201に戻って次のリニアフィーダ14について同様に処理する。ステップS 207において、番号kが「n+1」になったときには、全てのリニアフィーダ14のうちのいずれかのリニアフィーダ14が駆動中であるか否かを判断し（ステップS 208）、いずれかのリニアフィーダ14が駆動中であるときには、分散フィーダ2を「ON」して分散フィーダ2の駆動を開始し、あるいは、分散フィーダ2の駆動を継続し、終了する（ステップS 209）。ステップS 208において、いずれのリニアフィーダ14も駆動中でないときには、分散フィーダ2を「OFF」して分散フィーダ2の駆動を停止して終了する（ステップS 210）。

[0093] 上記ステップS 201において、リニアフィーダ14(k)についての駆動中フラグが「ON」でないときには、演算制御部30は、リニアフィーダ14(k)の駆動を開始するためのリニアフィーダ14(k)についての駆動命令フラグが「ON」であるか否かを判断する（ステップS 211）。演算制御部30は、リニアフィーダ14(k)についての駆動命令フラグが「ON」でないときには、ステップS 206に移り、リニアフィーダ14(k)についての駆動命令フラグが「ON」であるときには、ステップS 212に移る。ステップS 212では、演算制御部30は、リニアフィーダ14(k)が駆動中であることを示すリニアフィーダ14(k)の駆動中フラグを「ON」し、リニアフィーダ14(k)の駆動時間を計測するための駆動時間計測タイマーをセットして駆動時間の計測を開始し（ステップS 213）、リニアフィーダ14(k)を「ON」してリニアフィーダ14(k)の駆動を開始する（ステップS 214）。更に、リニアフィーダ14(k)の駆動命令フラグを「OFF」してステップS 206に移る（ステップS 215）。

[0094] 図9は、図7の上記ステップS 102の供給ホッパ制御プログラムの処理を示すフローチャートである。

[0095] 先ず、演算制御部30は、複数の供給ホッパ5の最初の供給ホッパ5を特

定するための番号kを、初期値「1」に設定し（ステップS300）、供給ホッパ5（k）についての排出用のゲート5aの開閉動作を行うべきことを示す排出ゲート開閉フラグが「ON」しているか否かを判断し（ステップS301）、「ON」しているときには、供給ホッパ5（k）の排出用のゲート5aの開閉動作制御を行い（ステップS302）、供給ホッパ5（k）の排出用のゲート5aの開閉動作が完了したか否かを判断し（ステップS303）、開閉動作が完了したときには、供給ホッパ5（k）についての排出ゲート開閉フラグを「OFF」し（ステップS304）、ステップS305に移る。

[0096] 供給ホッパ5（k）は、排出用のゲート5a（k）を開閉して被計量物を排出したことになるので、新たな被計量物が供給されるように、ステップS305では、演算制御部30は、供給ホッパ5（k）に対応するリニアフィード14（k）の駆動命令フラグを「ON」し、計量ホッパ8（k）について、安定時間の計測を開始するための安定スタートフラグを「ON」して、ステップS307に移る（ステップS306）。ステップS303において、供給ホッパ5（k）の排出用ゲート5aの開閉動作が完了していないときには、ステップS307に移る。

[0097] 上記ステップS301において、供給ホッパ5（k）の排出ゲート開閉フラグが「ON」していないときには、演算制御部30は、供給ホッパ5（k）についての排出ゲート開閉命令フラグが「ON」であるか否かを判断する（ステップS309）。供給ホッパ5（k）についての排出ゲート開閉命令フラグが「ON」であるときには、供給ホッパ5（k）の排出用のゲート5aの開閉動作を行うべきことを示す排出ゲート開閉フラグを「ON」し（ステップS310）、供給ホッパ5（k）についての排出ゲート開閉命令フラグを「OFF」して、ステップS307に移る（ステップS311）。

[0098] ステップS307では、供給ホッパ5を特定する番号kに「1」を加算し、番号kが「n+1」になったか否か、すなわち、全ての供給ホッパ5について処理したか否かを判断し（ステップS308）、「n+1」になってい

ないときには、ステップS301に戻って次の供給ホッパ5について同様に処理する。ステップS308において、番号kが「n+1」になったときには、終了する。

[0099] 図10は、図7の上記ステップS103の計量部制御プログラムの処理を示すフローチャートであって、誤差の算出及び補正值の決定処理を含むフローチャートである。

[0100] 先ず、演算制御部30は、複数の計量ホッパ8の最初の計量ホッパ8を特定するための番号kを、初期値「1」に設定し（ステップS400）、計量ホッパ8（k）に対応する重量センサ9の重量信号から重量値を算出し（ステップS401）、計量ホッパ8（k）の重量センサ9から算出した重量データのフィルタ処理を行う（ステップS402）。演算制御部30は、計量ホッパ8（k）について、安定時間の計測の開始を示す安定スタートフラグが「ON」しているか否かを判断する（ステップS403）。演算制御部30は、安定スタートフラグが「ON」しているときには、安定時間を計測するために、計量ホッパ8（k）に対応する内蔵の安定時間計測タイマーをセットして安定時間の計測を開始し（ステップS404）、計量ホッパ8（k）について安定時間の計測中であることを示す安定中フラグを「ON」し（ステップS405）、計量ホッパ8（k）の安定スタートフラグを「OFF」してステップS407に移る（ステップS406）。

[0101] 上記ステップS403において、計量ホッパ8（k）の安定スタートフラグが「ON」していないときには、安定時間の計測中であることを示す計量ホッパ8（k）の安定中フラグが「ON」しているか否かを判断し（ステップS409）、安定中フラグが「ON」しているときには、演算制御部30は、計量ホッパ8（k）に対応する安定時間計測タイマーの計測値を1つ減算し（ステップS410）、ステップS411に移る。この図10の処理は、一定時間毎に実行されるものであり、安定時間計測タイマーの計測値を一つ減算することによって、計量ホッパ8（k）の安定時間を計測する。

[0102] ステップS411では、演算制御部30は、計量ホッパ8（k）の安定時

間計測タイマーの計測値が「0」になったか否か、すなわち、安定時間計測タイマーがタイムアップし、安定時間が経過したか否かを判断する。

[0103] ステップS411において、計量ホッパ8(k)の安定時間計測タイマーの計測値が「0」になったときには、安定時間が経過したので、演算制御部30は、計量ホッパ8(k)についての安定中フラグを「OFF」し(ステップS412)、組合せ演算部37は、フィルタ処理した重量データから重量値を取得して計量ホッパ8(k)の重量測定値を算出して、計量ホッパ8(k)の計量完了フラグを「ON」する(ステップS413)。

[0104] 次に、演算制御部30は、算出した重量測定値を集計し(ステップS414)、算出した被計量物の重量測定値の集計数が、所定回数に達したか否かを判断し(ステップS415)、所定回数に達していないときには、ステップS407に移り、所定回数に達したときには、ステップS416に移る。

[0105] ステップS416では、演算制御部30は、集計した計量ホッパ8(k)の所定回数分の重量測定値の平均値を算出し、この平均値と計量ホッパ8(k)に対応する分銅の既知重量との誤差を算出する。また、演算制御部30は、集計した所定回数分の計量ホッパ8(k)の被計量物の重量測定値のばらつきである標準偏差を算出し、算出した標準偏差が、予め定めた所定値未満であるか否かを判断する(ステップS417)。演算制御部30は、算出したばらつきが、所定値未満であるときには、算出した誤差を、補正值として決定してステップS407に移り(ステップS418)、算出した標準偏差が、所定値未満でないときには、ばらつきが大きいとして、操作設定表示部15に表示して報知し、ステップS407に移る(ステップS419)。

[0106] ステップS407では、演算制御部30は、計量ホッパ8を特定する番号kに「1」を加算し、番号kが「n+1」になったか否か、すなわち、全ての計量ホッパ8について処理したか否かを判断し(ステップS408)、「n+1」になっていないときには、ステップS401に戻って次の計量ホッパ8について同様に処理する。ステップS408において、番号kが「n+1」になったときには、終了する。

- [0107] 図11は、図7の上記ステップS105の組合せ演算プログラムの処理を示すフローチャートである。
- [0108] 先ず、計量完了の計量ホッパ8において、一定回数以上連続して適量組合せに選択されていない計量ホッパ8を優先して、目標組合せ重量に最も近い適量組合せを探し（ステップS500）、組合せに選ばれた計量ホッパ8について、被計量物を排出すべきことを示す組合せ排出フラグを「ON」にして終了する（ステップS501）。
- [0109] 図12は、図7の上記ステップS107の計量ホッパ制御プログラムの処理を示すフローチャートである。
- [0110] 先ず、演算制御部30は、複数の計量ホッパ8の最初の計量ホッパ8を特定するための番号kを、初期値「1」に設定し（ステップS600）、計量ホッパ8（k）の排出用のゲート8aの開閉動作を行うべきことを示す排出ゲート開閉フラグが「ON」しているか否かを判断する（ステップS601）。ステップS701において、計量ホッパ8（k）の排出ゲート開閉フラグが「ON」しているときには、演算制御部30は、計量ホッパ8（k）の排出用のゲート8aの開閉動作制御を行い（ステップS602）、計量ホッパ8（k）の排出用のゲート8aの開閉動作が完了したか否かを判断し（ステップS603）、計量ホッパ8（k）の排出用のゲート8aの開閉動作が完了したときには、ステップS604に移り、排出ゲート8aの開閉動作が完了していないときには、ステップS606に移る。
- [0111] ステップS604では、演算制御部30は、計量ホッパ8（k）の排出ゲート開閉フラグを「OFF」し、計量ホッパ8（k）の排出ゲート8aを開閉して被計量物を排出したとして、新たな被計量物が供給されるように、計量ホッパ8（k）に対応する供給ホッパ5（k）の排出ゲート開閉命令フラグを「ON」してステップS606に移る（ステップS605）。
- [0112] 上記ステップS601において、計量ホッパ8（k）の排出ゲート開閉フラグが「ON」していないときには、演算制御部30は、計量ホッパ8（k）の組合せ排出フラグが「ON」しているか否かを判断する（ステップS6

08)。組合せ排出フラグが「ON」しているときには、計量ホッパ8 (k) の排出ゲート開閉フラグをONし (ステップS609)、計量ホッパ8 (k) の組合せ排出フラグを「OFF」し (ステップS610)、計量ホッパ8 (k) の計量完了フラグを「OFF」してステップS606に移る (ステップS611)。

[0113] 上記ステップS608で組合せ排出フラグが「ON」していないときには、ステップS606に移る。

[0114] ステップS606では、計量ホッパ8を特定する番号kに「1」を加算し、番号kが「n+1」になったか否か、すなわち、全ての計量ホッパ8について処理したか否かを判断し (ステップS607)、「n+1」になっていないときには、ステップS601に戻って次の計量ホッパ8について同様に処理する。ステップS607において、番号kが「n+1」になったときには、終了する。

[0115] 次に、組合せ秤に被計量物を供給して通常の稼働運転を行う通常運転モードの動作について説明する。この通常運転では、図7のステップS103の補正運転計量部制御の動作が異なると共に、排出タイミングが、包装机13からの排出要求信号のタイミングとなる。それ以外の動作は、基本的に補正運転モードと同様であるので、通常運転の計量部制御について説明する。

[0116] 図13は、図7のステップS103の計量部制御プログラムの処理を示すフローチャートであって、通常運転時のフローチャートである。

[0117] 先ず、演算制御部30は、複数の計量ホッパ8の最初の計量ホッパ8を特定するための番号kを、初期値「1」に設定し (ステップS700)、計量ホッパ8 (k) に対応する重量センサ9の重量信号から重量値を算出し (ステップS701)、計量ホッパ8 (k) の重量センサ9から算出した重量データのフィルタ処理を行う (ステップS702)。演算制御部30は、計量ホッパ8 (k) について、安定時間の計測の開始を示す安定スタートフラグが「ON」しているか否かを判断する (ステップS703)。演算制御部30は、安定スタートフラグが「ON」しているときには、安定時間を計測す

るために、計量ホッパ8 (k) に対応する内蔵の安定時間計測タイマーをセットして安定時間の計測を開始し (ステップS 7 0 4)、計量ホッパ8 (k) について安定時間の計測中であることを示す安定中フラグを「ON」し (ステップS 7 0 5)、計量ホッパ8 (k) の安定スタートフラグを「OFF」してステップS 7 0 7に移る (ステップS 7 0 6)。

[0118] 上記ステップS 7 0 3において、計量ホッパ8 (k) の安定スタートフラグが「ON」していないときには、安定時間の計測中であることを示す計量ホッパ8 (k) の安定中フラグが「ON」しているか否かを判断し (ステップS 7 0 9)、安定中フラグが「ON」しているときには、演算制御部30は、計量ホッパ8 (k) に対応する安定時間計測タイマーの計測値を1つ減算し (ステップS 7 1 0)、ステップS 7 1 1に移る。この図13の処理は、一定時間毎に実行されるものであり、安定時間計測タイマーの計測値を一つ減算することによって、計量ホッパ8 (k) の安定時間を計測する。

[0119] ステップS 7 1 1では、計量ホッパ8 (k) の安定時間計測タイマーの計測値が「0」になったか否か、すなわち、安定時間計測タイマーがタイムアップし、安定時間が経過したか否かを判断する。

[0120] ステップS 7 1 1において、計量ホッパ8 (k) の安定時間計測タイマーの計測値が「0」になったときには、計量ホッパ8 (k) の重量測定値に、補正運転モードで求めた補正值を加算して計量ホッパ8 (k) の重量測定値を補正してステップS 7 1 3に移る (ステップS 7 1 2)。

[0121] ステップS 7 1 3では、計量ホッパ8 (k) についての安定中フラグを「OFF」し (ステップS 7 1 3)、計量ホッパ8 (k) の計量完了フラグを「ON」し (ステップS 7 1 4)、ステップS 7 0 7に移る。ステップS 7 1 1において、計量ホッパ8 (k) の安定時間計測タイマーの計測値が「0」になっていないときには、ステップS 7 0 7に移る。

[0122] ステップS 7 0 7では、計量ホッパ8を特定する番号kに「1」を加算し、番号kが「n+1」になったか否か、すなわち、全ての計量ホッパ8について処理したか否かを判断し (ステップS 7 0 8)、「n+1」になってい

ないときには、ステップS701に戻って次の計量ホッパ8について同様に処理する。ステップS708において、番号kが「n+1」になったときには、終了する。

[0123] このように通常運転では、上記ステップS712に示すように、各計量ホッパ8の各重量測定値が、補正運転モードで求めた各補正值によって各誤差がそれぞれ補正され、この補正された各重量測定値に基づいて、上記図11に示すように組合せ演算が行われるので、計量精度が向上する。

[0124] (第2の実施形態)

上記第1の実施形態の補正運転モードでは、各計量ホッパ8に、既知重量の試験用物品である分銅等を、排出用のゲート8aが開いても排出されないように取付けた状態で補正運転を行ったけれども、本発明の他の実施形態として、分銅等の試験用物品を、各計量ホッパ8に取付けることなく、補正運転を行えるようにしてもよい。

[0125] この実施形態では、計量ホッパ8に分銅等の試験用物品を取付けなくても、簡単な操作によって、組合せ秤を、補正運転させることができるように、次のようにしている。

[0126] すなわち、被計量物を組合せ秤に供給しない状態で、かつ、計量ホッパ8に試験用物品を取付けることなく、模擬的に補正運転する補正運転モードを備えている。この模擬的に補正運転する補正運転モードを、以下では、ダミー補正運転モードと称する。

[0127] 図14は、この実施形態の上記図2に対応するブロック図であり、図2に対応する部分には、同一の参照符号を付す。

[0128] 操作設定表示部15aは、運転モードとして、ダミー補正運転モードを設定するダミー運転モード設定部40と、ダミー補正運転モードにおいて、各計量ホッパ8に仮想的に保持される仮想物品の既知の各仮想重量を設定する仮想重量設定部43としての機能を有している。

[0129] 演算制御部30aの補正值決定部38aは、各計量ホッパ8の重量信号から後述のようにして算出される各重量測定値と、各計量ホッパ8の仮想物品

の既知の各仮想重量とに基づいて、上記第1の実施形態の補正運転モードと同様に、計量ホッパ8毎の重量測定値の各誤差を補正する各補正值を決定する。

[0130] 図15は、このダミー補正運転モードの設定において、操作設定表示部15に表示される設定表示画面の一例を示す図である。

[0131] ダミー補正運転モードは、被計量物を当該組合せ秤に実際に供給することなく、また、計量ホッパ8に分銅等の試験用物品を取付けることなく、組合せ秤を、模擬的に補正運転するモードである。このダミー補正運転モードを実行する、すなわち、ダミー補正運転を行うためには、各計量ホッパ8が空の状態であっても、各計量ホッパ8に仮想物品が仮想的に保持されているものとして、動作させる必要がある。このため、各計量ホッパ8に仮想的に保持される各仮想物品の重量を、各仮想重量として設定する。

[0132] 図15は、この仮想重量の設定時における操作設定表示部15の設定表示画面例である。

[0133] この図15では、当該組合せ秤の14個の各計量ホッパ8に対応する各重量センサ9を示す「1」～「14」の番号が、円周状に配置された円形の14個の番号表示領域16₁～16₁₄に表示される。更に、各番号表示領域16₁～16₁₄の外周側に、各番号表示領域16₁～16₁₄にそれぞれ対応するようにブロック状の仮想重量表示領域17₁～17₁₄が表示され、これら仮想重量表示領域17₁～17₁₄に、設定された各仮想重量がそれぞれ表示される。

[0134] この例では、例えば、番号「1」の第1の計量ホッパ8には、仮想重量として「25.4」gが設定され、番号「2」の第2の計量ホッパ8には、仮想重量として「25.9」gが設定され、番号「3」の第3の計量ホッパ8には、仮想重量として「26.0」gが設定され、以下同様に、番号「14」の第14の計量ホッパ8には、仮想重量として「25.1」gが設定されている。

[0135] この場合、例えば、番号「1」の第1の計量ホッパ8には、「25.4」gの仮想物品が仮想的に保持されることになり、番号「2」の第2の計量ホ

ツッパ8には、「25.9」gの仮想物品が仮想的に保持されることになり、番号「3」の第3の計量ホツパ8には、「26.0」gの仮想物品が仮想的に保持されることになる。以下同様に、番号「14」の第14の計量ホツパ8には、「25.1」gの仮想物品が仮想的に保持されることになる。

[0136] この例の各仮想重量の設定では、第1～第14の各計量ホツパ8に供給すべき被計量物の重量値の平均値を、作業者が、操作設定表示部15を操作して設定する。これによって、演算制御部30では、自動的にその平均値をばらつかせて第1～第14の各計量ホツパ8の各仮想重量を算出して設定する。

[0137] 図16は、この仮想重量の平均値の設定による各仮想重量の自動設定を示す設定表示画面例である。

[0138] この図16では、第1～第14の各計量ホツパ8に供給すべき被計量物の重量値の平均値として、作業者によって、例えば、「25.7」gが設定され、その値が、矩形の平均値表示領域18に表示される。演算制御部30では、設定された平均値をばらつかせて、第1～第14の各計量ホツパ8に対応した各仮想重量を自動的に算出する。算出した各仮想重量を、各計量ホツパ8の番号「1」～「14」と共に、14個の矩形の各表示領域19₁～19₁₄にそれぞれ表示する。すなわち、この実施形態では、仮想重量を直接設定するのではなく、各計量ホツパ8に供給すべき被計量物の重量の平均値を設定することによって、間接的に各仮想重量を設定することができる。

[0139] なお、各計量ホツパ8に供給すべき被計量物の重量値の平均値、つまり、各計量ホツパ8へ供給すべき被計量物の目標重量値は、組合せ演算において、有効な組合せ数を多くして、組合せ精度を高めるために、次のようにして算出するのが好ましい。

[0140] すなわち、計量ホツパ8の総数がn個の場合、nが奇数の時は、目標組合せ重量を、 $(n-1)/2$ 、あるいは、 $(n+1)/2$ で割った重量値を、計量ホツパ8へ供給すべき被計量物の目標重量値とすればよい。nが偶数の時は、目標組合せ重量を、 $n/2$ で割った重量値を、計量ホツパ8へ供給す

べき被計量物の目標重量値とすればよい。

[0141] この実施形態では、計量ホッパ8の総数 n が、偶数の14個であるので、目標組合せ重量を、 $n/2 = 7$ で除算した値を、各計量ホッパ8へ供給すべき目標重量値、つまり、各計量ホッパ8に供給すべき被計量物の重量値の平均値とすればよい。

[0142] 組合せ秤において、計量ホッパ8の総数 n は、既知であるので、作業者が、ダミー補正運転モードを設定し、目標組合せ重量を設定する。これによって、演算制御部30では、その目標組合せ重量を、総数 n が奇数であるか偶数であるかに応じて、上記 $(n-1)/2$ 、 $(n+1)/2$ 、あるいは、 $n/2$ で除算して、各計量ホッパ8に供給すべき被計量物の重量値の平均値を算出し、その平均値を自動的にばらつかせて各仮想重量を算出して自動的に設定するようにしてもよい。すなわち、仮想重量は、直接設定しなくても、例えば、作業者が、ダミー補正運転モードを設定し、目標組合せ重量値を設定することによって、仮想重量が自動的に算出されて、間接的に設定されるようにしてもよい。

[0143] なお、この実施形態では、作業者が、操作設定表示部15aを操作し、図17の設定表示画面例に示すように、テンキーのウィンドウ20を呼び出して各計量ホッパ8の仮想重量を個別に直接設定することもできる。

[0144] ダミー補正運転モードでは、各計量ホッパ8が空の状態であっても、設定された各仮想重量の仮想物品が各計量ホッパ8に保持されているとして各計量ホッパ8の各重量測定値を算出するものである。

[0145] このため、ダミー補正運転モードでは、各計量ホッパ8の各重量測定値の算出の仕方が、上記の通常運転モードや上記第1の実施形態の補正運転モードとは異なる。

[0146] 次に、この実施形態のダミー補正運転モードにおける各計量ホッパ8の各重量測定値の算出について説明する。

[0147] この実施形態のダミー補正運転モードでは、各計量ホッパ8に供給されている被計量物の各重量測定値を算出する際に用いられる初期の各零点補正值

(零点校正值) を、設定された各仮想重量でそれぞれ修正し、修正した各修正零点補正值を用いて被計量物の各重量測定値を算出するようにしている。

[0148] 組合せ秤においては、通常、初期の零点調整では、計量ホッパ8に被計量物が供給されていない空の状態、重量センサ9の重量信号から算出される重量測定値から、風袋重量（計量ホッパ8自体の重量と計量ホッパ8を支持する支持部材等の重量とを加算した重量）を差し引いた重量測定値が、零となるように風袋重量が決定され、この風袋重量が、初期の零点補正值（零点校正值）とされる。

[0149] 零点調整後の被計量物の計量の際には、重量センサ9の重量信号から算出される重量測定値から、風袋重量である初期の零点補正值を減算して、計量ホッパ8に供給されている被計量物の重量測定値を算出する。

[0150] したがって、計量ホッパ8に被計量物が供給されていない空の状態では、計量ホッパ8に対応する重量センサ9の重量信号から取得された重量測定値から、風袋重量である初期の零点補正值を減算することになるので、計量ホッパ8の被計量物の重量測定値として、「0」gが算出される。

[0151] 上記の通常運転モードや上記第1の実施形態の補正運転モードは、この通常の零点調整を行って各計量ホッパ8の各重量測定値を算出する。

[0152] これに対して、この実施形態のダミー補正運転モードでは、初期の零点補正值を、設定された仮想重量で修正して修正零点補正值を算出する。この修正零点補正值は、計量ホッパ8に被計量物が供給されていない空の状態、計量ホッパ8の被計量物の重量値として、仮想重量が算出されるように、初期の零点補正值を修正した値である。

[0153] 通常は、初期の零点調整において、計量ホッパ8に被計量物が供給されていない空の状態、計量ホッパ8に対応する重量センサ9の重量信号から算出される重量測定値が、例えば、1520gであるとすると、この1520gが、計量ホッパ8自体の重量と計量ホッパ8を支持する支持部材の重量等とを加えた風袋重量であり、この1520gを初期の零点補正值 (W_{zi}) として記憶する。

[0154] 零点調整後の被計量物の計量では、重量センサ9の重量信号から取得される重量測定値 (W_m) から、初期の零点補正值 ($W_{z i}$) を減算し、被計量物の重量測定値 W_n を下記のように算出する。

$$[0155] \quad W_n = (W_m - W_{z i})$$

例えば、重量センサ9の重量信号から取得される重量測定値 (W_m) が、1545gであれば、この1545gから初期の零点補正值 ($W_{z i}$) である1520gを減算して被計量物の重量測定値 (W_n) 25gが下記のように算出される。

$$[0156] \quad W_n = W_m - W_{z i} = 1545 - 1520 = 25$$

これに対して、この実施形態のダミー補正運転モードでは、計量ホッパ8に被計量物が供給されていない空の状態、被計量物の重量測定値 (W_n) として、仮想重量 (W_s) が算出されるように、初期の零点補正值 ($W_{z i}$) を修正する。

[0157] 例えば、初期の零点補正值 ($W_{z i}$) が上記のように1520gであって、設定される仮想重量 (W_s) が25.5gであるとすると、修正零点補正值 ($W_{z i r}$) は、下記式が成立するように算出される。

$$[0158] \quad 25.5 = 1520 - W_{z i r}$$

したがって、修正零点補正值 ($W_{z i r}$) は、

$$W_{z i r} = 1520 - 25.5 = 1494.5$$

すなわち、修正零点補正值 ($W_{z i r}$) として、初期の零点補正值 ($W_{z i}$) 1520gを修正した1494.5gが算出される。

[0159] したがって、計量ホッパ8の被計量物の重量測定値 (W_n) は、重量センサ9の重量信号から取得された重量値 (W_m) から、修正零点補正值 $W_{z i r}$ を減算して下記のように算出する。

$$[0160] \quad W_n = W_m - W_{z i r}$$

計量ホッパ8に被計量物が供給されていない空の状態、計量ホッパ8に対応する重量センサ9の重量信号から算出される重量測定値 (W_m) が、上記のように初期の零点補正值、すなわち、風袋重量である1520gである

とする。この重量測定値 (W_m) から修正零点補正值 ($W_{z i r}$) である 1494.5 g を減算して、被計量物の重量測定値 (W_n) を算出すると、下記のように仮想重量 (W_s) である 25.5 g が算出される。

$$[0161] \quad W_n = W_m - W_{z i r} = 1520 - 1494.5 = 25.5 = W_s$$

このようにして、ダミー補正運転では、計量ホッパ 8 に被計量物が供給されていない空の状態であっても、計量ホッパ 8 の被計量物の重量として、仮想重量が算出される。

[0162] 以上のように初期の零点補正值を仮想重量に応じて修正する、すなわち、重量測定値を算出する基準である零点を、仮想重量に対応するようにならすことで、計量ホッパ 8 に被計量物が供給されていない空の状態であっても、被計量物の重量測定値として仮想重量が算出される。

[0163] しかしながら、上記のように、組合せ秤では、当該組合せ秤の振動や当該組合せ秤が設置されている現場における床振動などの種々の影響によって、各計量ホッパ 8 で計量される被計量物の各重量測定値と、各計量ホッパ 8 の被計量物の実重量値、すなわち、仮想重量との間には、誤差が生じる。

[0164] そこで、このダミー補正運転モードにおいても、上記第 1 の実施形態の補正運転モードと同様に、計量ホッパ 8 の各重量測定値の複数回の平均値と仮想重量との誤差を算出し、その誤差を補正值として決定する。

[0165] このダミー補正運転においても、修正零点補正值を用いた重量測定値の算出以外は、上記第 1 の実施形態の補正運転モードと基本的に同様に動作する。

[0166] 具体的には、ダミー補正運転では、演算制御部 30 a は、各計量ホッパ 8 に対応する各重量センサ 9 の重量信号から取得される各重量値を、修正零点補正值によって補正して各重量測定値を算出し、算出した被計量物の各重量測定値を用いて組合せ演算を行い、適量組合せを選択する。

[0167] 同時に、演算制御部 30 a は、計量ホッパ 8 毎に、算出した重量測定値の所定回数分の各平均値を算出し、算出した各平均値と仮想重量とから次式のように誤差を算出する。

- [0168] 誤差＝所定回数分の重量測定値の平均値－仮想重量
演算制御部30aは、算出した各誤差を、各補正值として記憶する。
- [0169] 演算制御部30aは、一定時間間隔の被計量物の排出タイミングになると、適量組合せとして選択した計量ホッパ8から被計量物を排出するために排出用のゲート8aを開閉する。次に、演算制御部30aは、ゲート8aを開閉した計量ホッパ8に被計量物を供給するために、対応する供給ホッパ5の排出用のゲート5aを開閉する。次に、演算制御部30aは、ゲート5aを開閉した供給ホッパ5に被計量物を供給するために、対応するリニアフィーダ14を設定時間に亘って駆動し、更に、リニアフィーダ14に被計量物を供給するために分散フィーダ2を設定時間に亘って駆動するという、計量サイクルを繰り返す。
- [0170] このダミー補正運転モードにおいても、上記第1の実施形態の補正運転モードと同様に、滞留防止処理を行っている。すなわち、一定回数連続して適量組合せに選択されない計量ホッパ8を検出した際には、当該計量ホッパ8を強制的に適量組合せに含める組合せ演算を行うという滞留防止処理を行っている。これによって、全ての計量ホッパ8が適量組合せに選択される。
- [0171] なお、組合せ秤では、被計量物を実際に供給する通常の稼働運転中に、計量ホッパ8に被計量物が付着したりして零点が変動し、同じ重量の被計量物が供給されても、計測される重量値は変化することになる。このため、組合せ秤には、通常運転中に、定期的に零点補正值を更新する零点調整を自動的に行う機能があるが、仮想重量を算出するダミー補正運転モードでは、かかる自動零点調整の機能は、無効とされる。したがって、ダミー補正運転モードでは、更新された零点補正值ではなく、通常の稼働運転前の初期の零点補正值を、仮想重量で修正した修正零点補正值のままとされ、更新されない。
- [0172] また、上記第1の実施形態の補正運転モードと同様に、演算制御部30aのばらつき判定部39では、計量ホッパ8毎の所定回数の重量測定値のばらつきである各標準偏差を算出し、算出した重量測定値の各標準偏差が、予め定めた標準偏差より大きいときは、その計量ホッパ8を特定してばらつきが

大きい旨を、ばらつき報知部 4 4 としての機能を有する操作設定表示部 1 5 に表示して報知する。

[0173] 以上のようにしてダミー運転モードでは、各計量ホッパ 8 の各重量測定値の誤差を補正する各補正值が決定される。

[0174] 被計量物を供給する通常の稼働運転である通常運転モードでは、ダミー補正運転モードで決定された各補正值によって、上記第 1 の実施形態の通常運転モードと同様に、各計量ホッパ 8 の各重量測定値を補正し、補正した各重量測定値に基づいて、組合せ演算を行う。

[0175] その他の構成は、上記第 1 の実施形態と同様である。

[0176] 上記第 1 の実施形態の補正運転モードでは、被計量物の重量に相当する分銅等の試験用物品を、計量ホッパ 8 の排出ゲート 8 a が開いても排出されないようにそれぞれ取付けて、補正運転を行った。このため、各計量ホッパ 8 に対応する各分銅等を準備し、計量ホッパ 8 から排出されないように各計量ホッパ 8 に各分銅等をそれぞれ取付けて補正運転を行い、補正運転終了後に、各分銅等を計量ホッパ 8 から取外して管理する必要がある、面倒である。

[0177] これに対して、本実施形態によれば、ダミー補正運転モードの設定などの簡単な設定操作によって、組合せ秤に被計量物を供給することなく、かつ、計量ホッパ 8 に試験用物品を取付けることなく、模擬的な補正運転を行うことが可能となる。

[0178] このようにダミー補正運転モードは、分銅等を計量ホッパ 8 に取付けることなく、簡単に実行できるので、当該組合せ秤の据付設置時に限らず、通常運転の開始前や被計量物の品種の切換え時等に実行してもよい。

[0179] 本発明の他の実施形態として、第 1 の実施形態と第 2 の実施形態とを組合せてもよい。すなわち、補正運転モードとして、分銅等の試験用物品を計量ホッパ 8 に取付ける補正運転モードと、分銅等を使用しない仮想補正運転モードとを選択できるようにしてもよい。

符号の説明

[0180] 1 供給装置

2	分散フィーダ
5	供給ホッパ
8	計量ホッパ
9	重量センサ
10	制御装置
13	包装機
14	リニアフィーダ
15, 15 a	操作設定表示部
30, 30 a	演算制御部
36	制御部
37	組合せ演算部
38, 38 a	補正值決定部
39	ばらつき判定部
40	ダミー補正運転モード設定部
41	補正運転モード設定部
42	既知重量設定部
43	仮想重量設定部
44	ばらつき報知部

請求の範囲

[請求項1]

供給される被計量物を周囲へ搬送する分散フィーダと、該分散フィーダの周囲に配設されて前記分散フィーダからの被計量物をそれぞれ搬送して搬送終端から排出する複数のリニアフィーダと、各リニアフィーダの前記搬送終端から排出される被計量物を保持し、保持した被計量物を下方へ供給する複数の供給ホッパと、各供給ホッパから供給される被計量物を保持し、保持した被計量物を排出する複数の計量ホッパと、各計量ホッパの重量をそれぞれ検出する複数の重量センサと、各重量センサの各重量信号から各計量ホッパに保持されている被計量物の重量測定値をそれぞれ算出すると共に、算出した各重量測定値に基づいて、組合せ演算を行う組合せ演算部と、前記組合せ演算の結果に基づいて、前記計量ホッパを制御すると共に、前記分散フィーダ、前記リニアフィーダ及び前記供給ホッパを制御する制御部とを備える組合せ秤であって、

当該組合せ秤の運転モードとして、通常運転モードと、前記各重量センサの各重量信号から算出される各重量測定値の各誤差を補正するための各補正值をそれぞれ決定する補正運転モードとを備え、

前記通常運転モードでは、前記組合せ演算部は、前記各重量センサの各重量信号から算出される各計量ホッパに保持されている被計量物の前記各重量測定値を、前記各補正值を用いてそれぞれ補正すると共に、補正した各重量測定値に基づいて、前記組合せ演算を行う、

組合せ秤。

[請求項2]

前記補正運転モードでは、前記分散フィーダに前記被計量物が供給されることなく、前記各計量ホッパに既知重量の試験用物品がそれぞれ取付けられ、

前記補正運転モードにおいて、前記組合せ演算部でそれぞれ算出される各計量ホッパの前記試験用物品の各重量測定値と前記既知重量とに基づいて、前記各補正值をそれぞれ決定する補正值決定部を備える

、
請求項 1 に記載の組合せ秤。

[請求項3] 前記補正運転モードでは、前記分散フィードに前記被計量物が供給されることなく、前記各計量ホッパに既知の仮想重量を有する仮想物品が、それぞれ仮想的に保持され、

前記補正運転モードにおいて、前記組合せ演算部でそれぞれ算出される各計量ホッパの前記仮想物品の各重量測定値と前記既知の仮想重量とに基づいて、前記各補正値をそれぞれ決定する補正値決定部を備える。

請求項 1 に記載の組合せ秤。

[請求項4] 前記補正運転モードでは、前記組合せ演算部は、各重量センサの各重量信号から前記各重量測定値を算出する際に用いる前記各計量ホッパの零点補正値を、前記既知の仮想重量によってそれぞれ修正した修正零点補正値を用いて、前記各計量ホッパの前記仮想物品の各重量測定値をそれぞれ算出する、

請求項 3 に記載の組合せ秤。

[請求項5] 前記補正運転モードにおいて、前記各重量センサの各重量信号から算出される計量ホッパ毎の重量測定値の各ばらつきをそれぞれ求めて、予め定めたばらつきよりも大きいか否かを判定するばらつき判定部と、

前記ばらつき判定部で予め定めたばらつきよりも大きいと判定されたときには、それを報知するばらつき報知部と、

を備える請求項 1 に記載の組合せ秤。

[請求項6] 前記補正値決定部は、前記各計量ホッパの前記試験用物品の所定回数分の各重量測定値と前記既知重量とに基づいて、前記各誤差をそれぞれ算出すると共に、算出した各誤差を、前記各補正値とする、

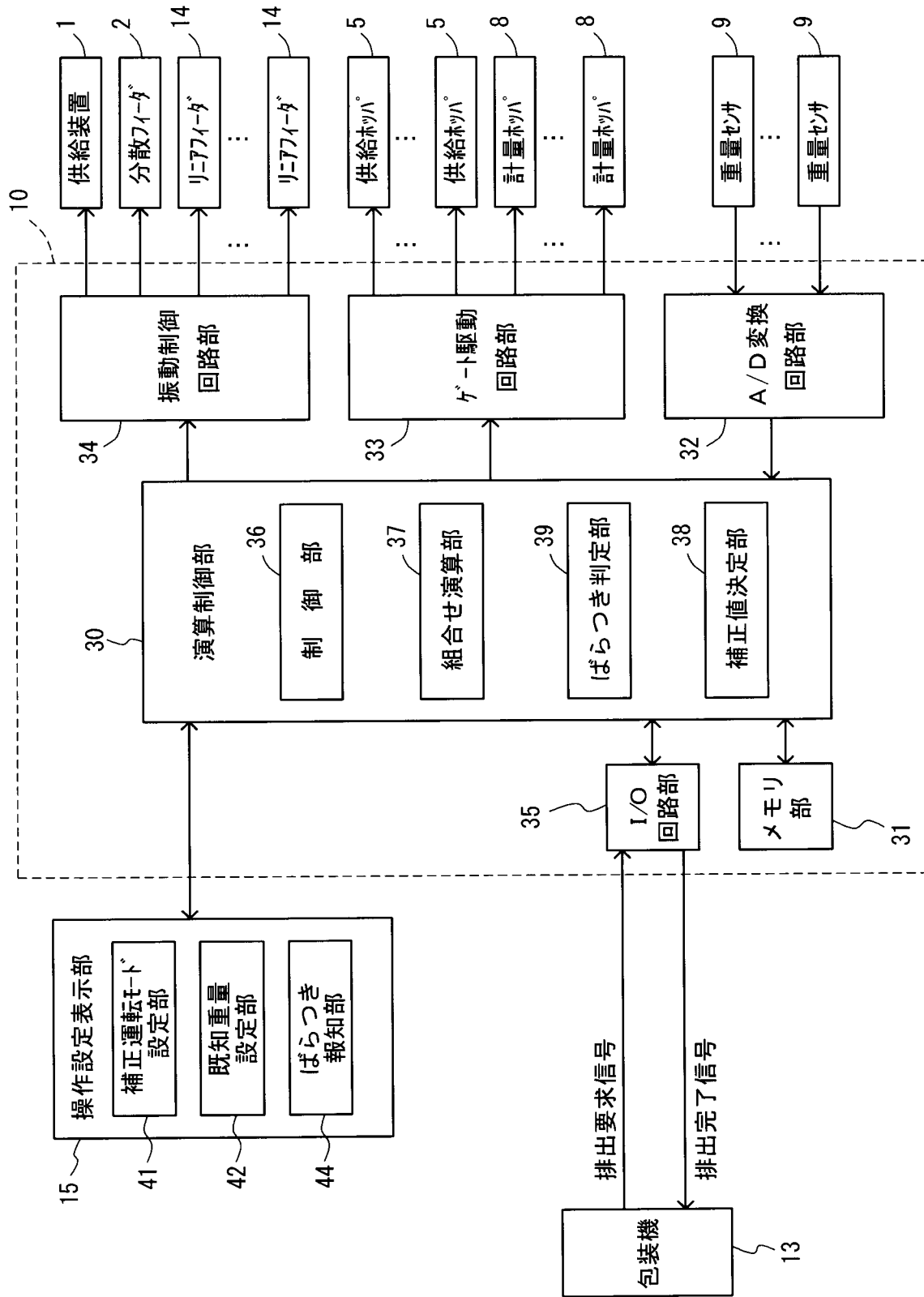
請求項 2 に記載の組合せ秤。

[請求項7] 前記補正値決定部は、前記各計量ホッパの前記仮想物品の所定回数

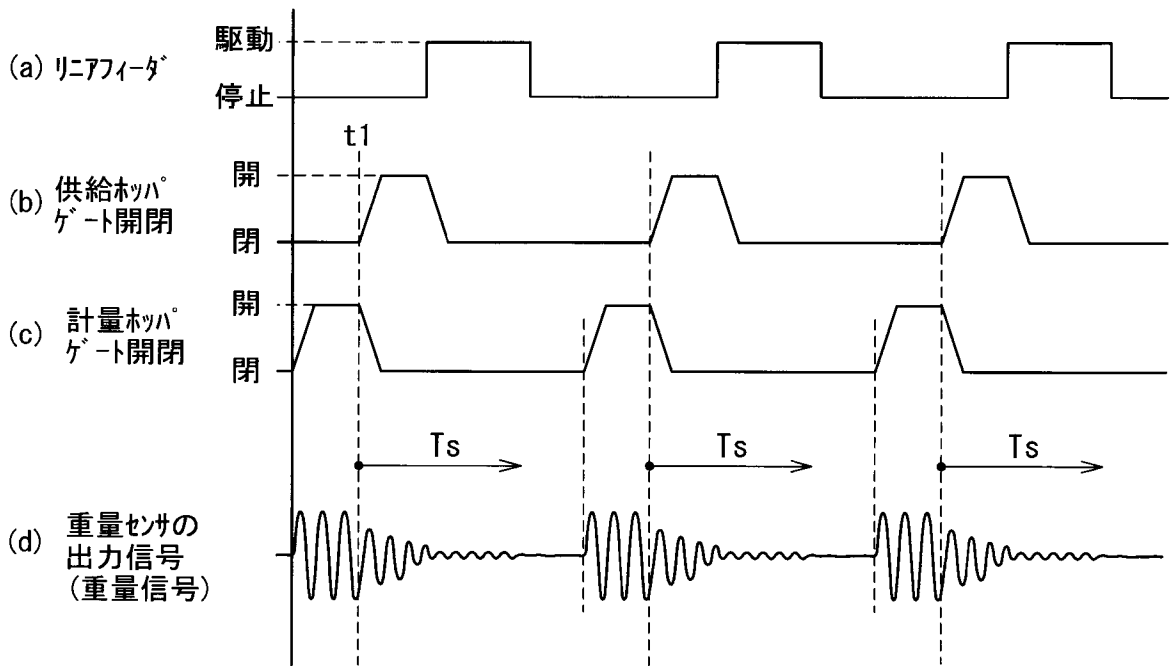
分の各重量測定値と前記既知の仮想重量とに基づいて、前記各誤差をそれぞれ算出すると共に、算出した各誤差を、前記各補正值とする、請求項 3 に記載の組合せ秤。

[請求項 8] 前記補正運転モードを設定するために操作される補正運転モード設定部を備える、請求項 1 に記載の組合せ秤。

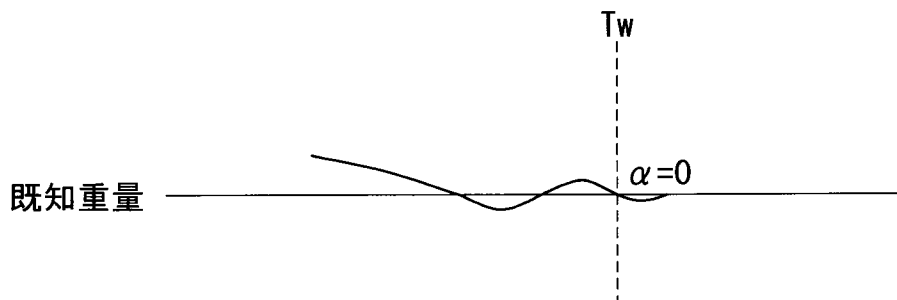
[図2]



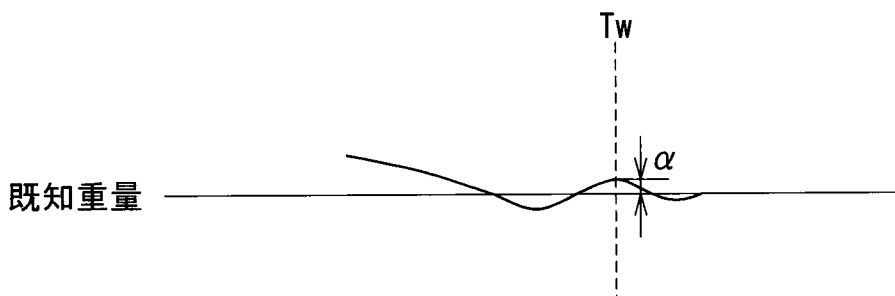
[図3]



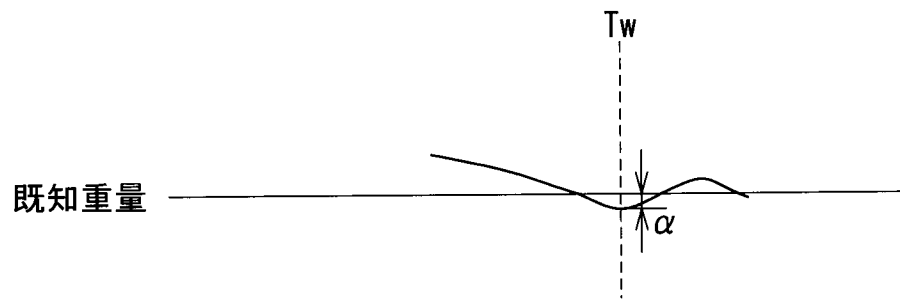
[図4]



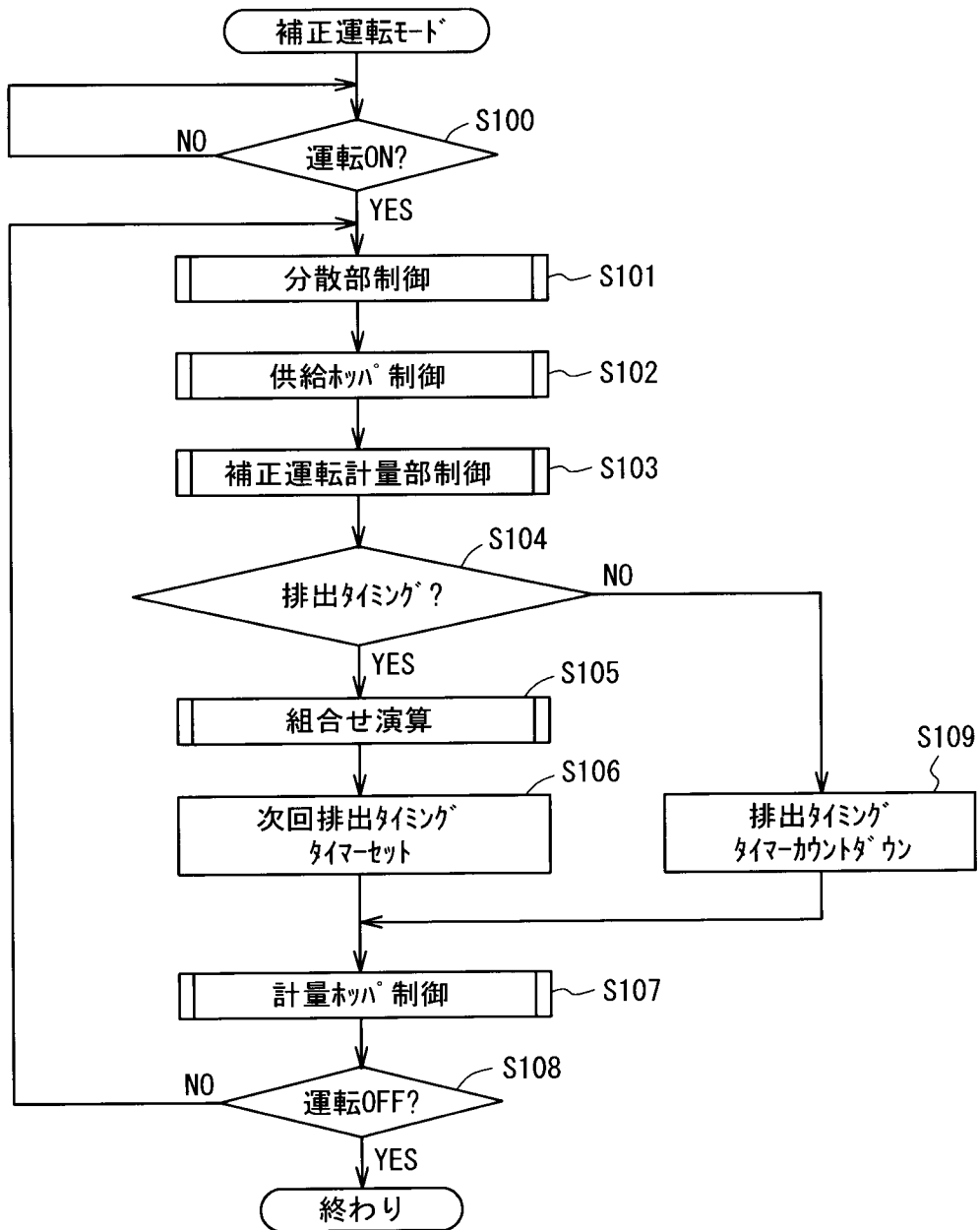
[図5]



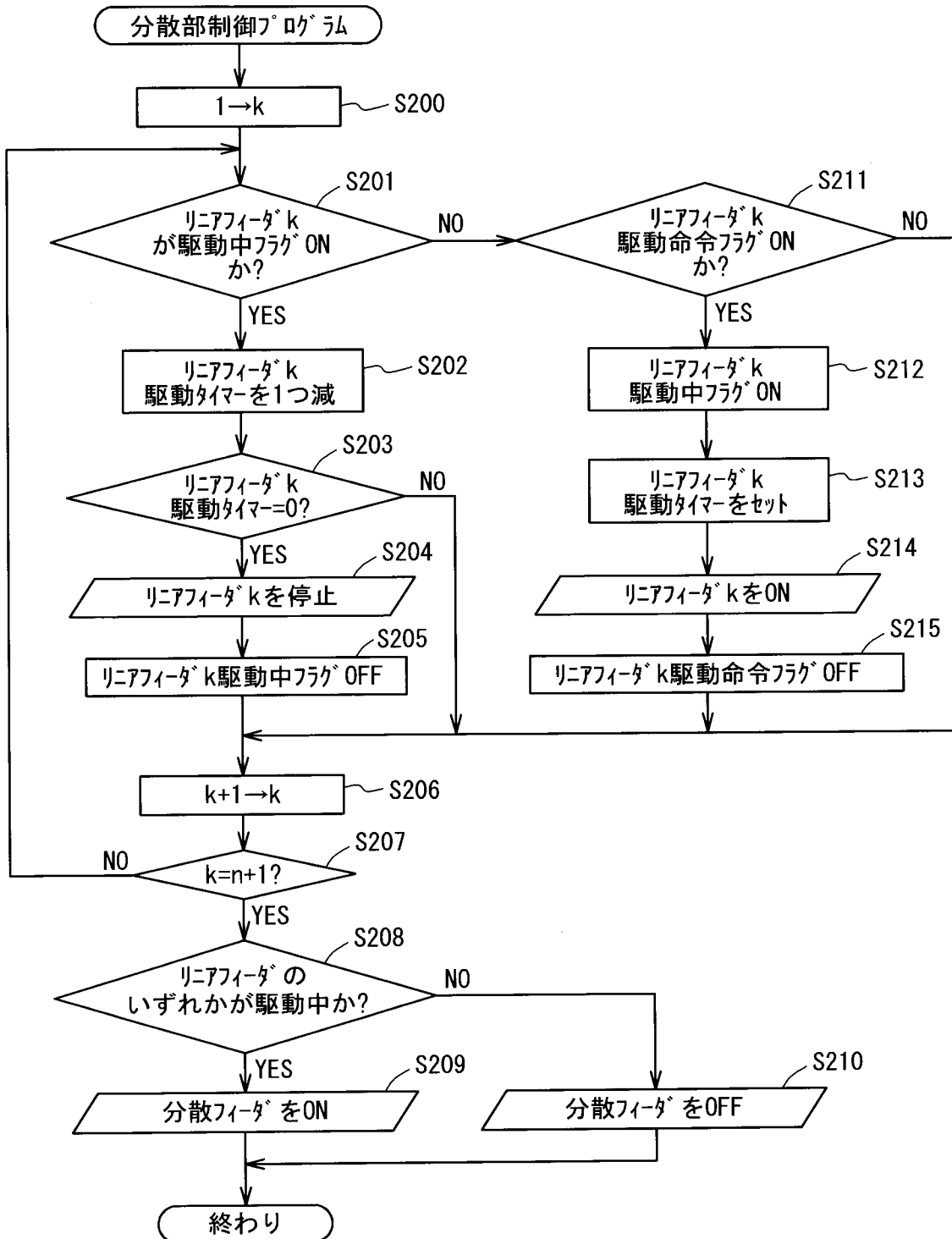
[図6]



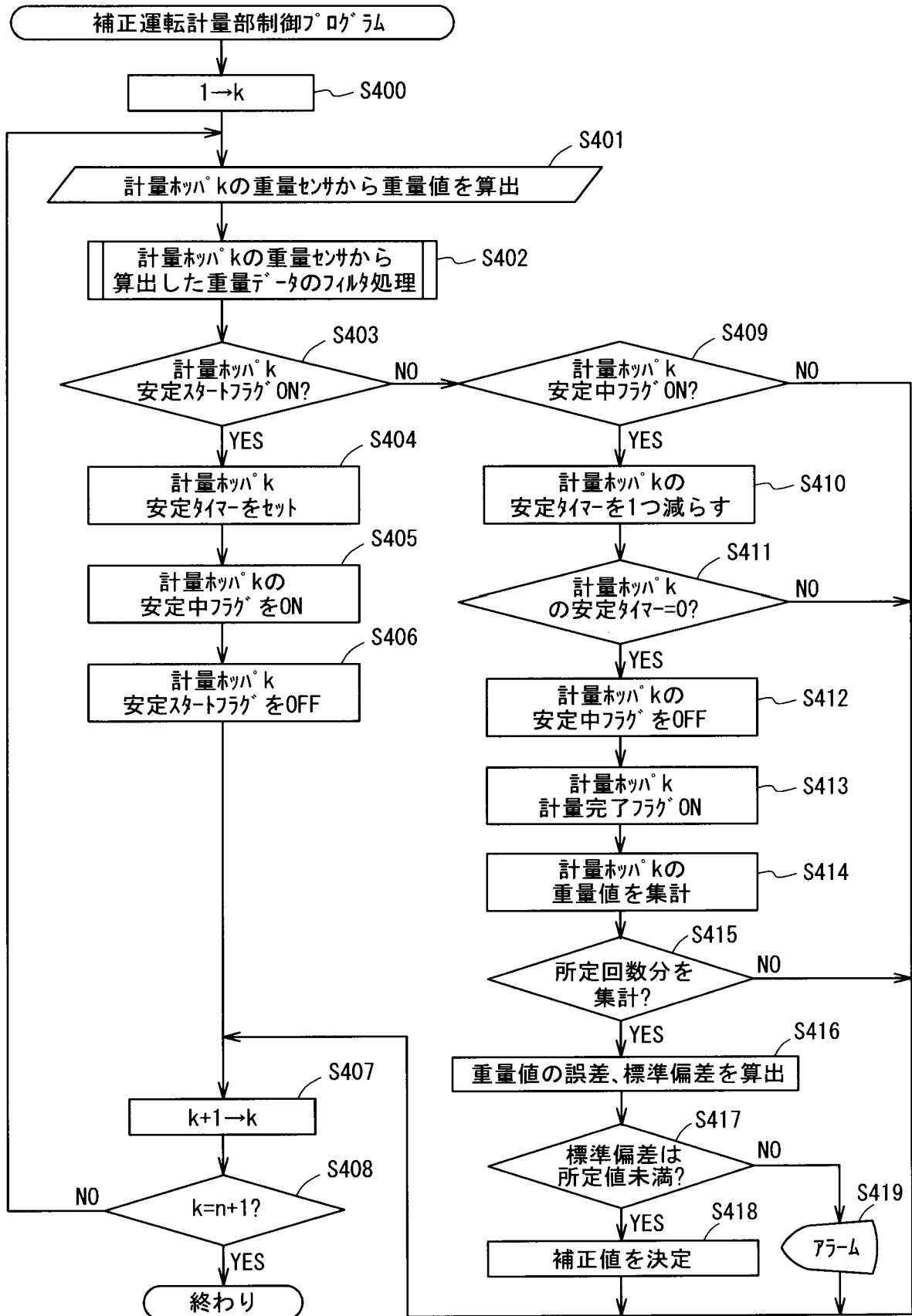
[図7]



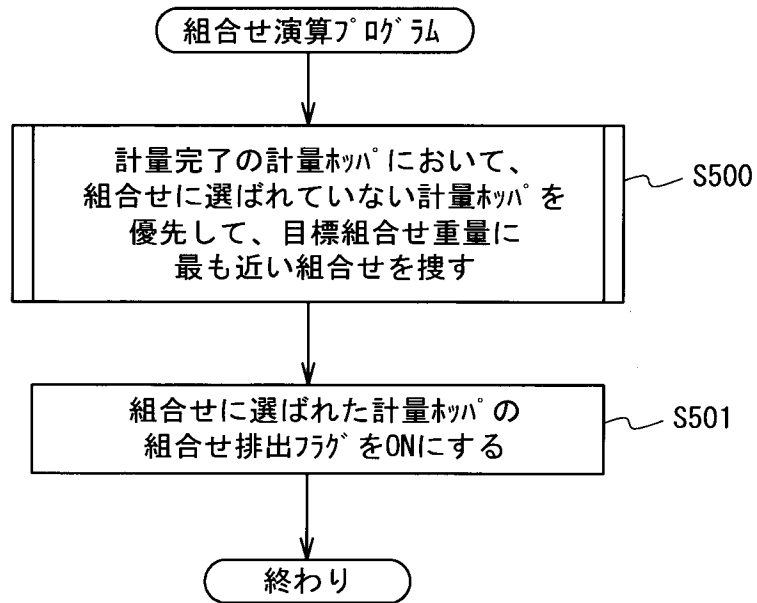
[図8]



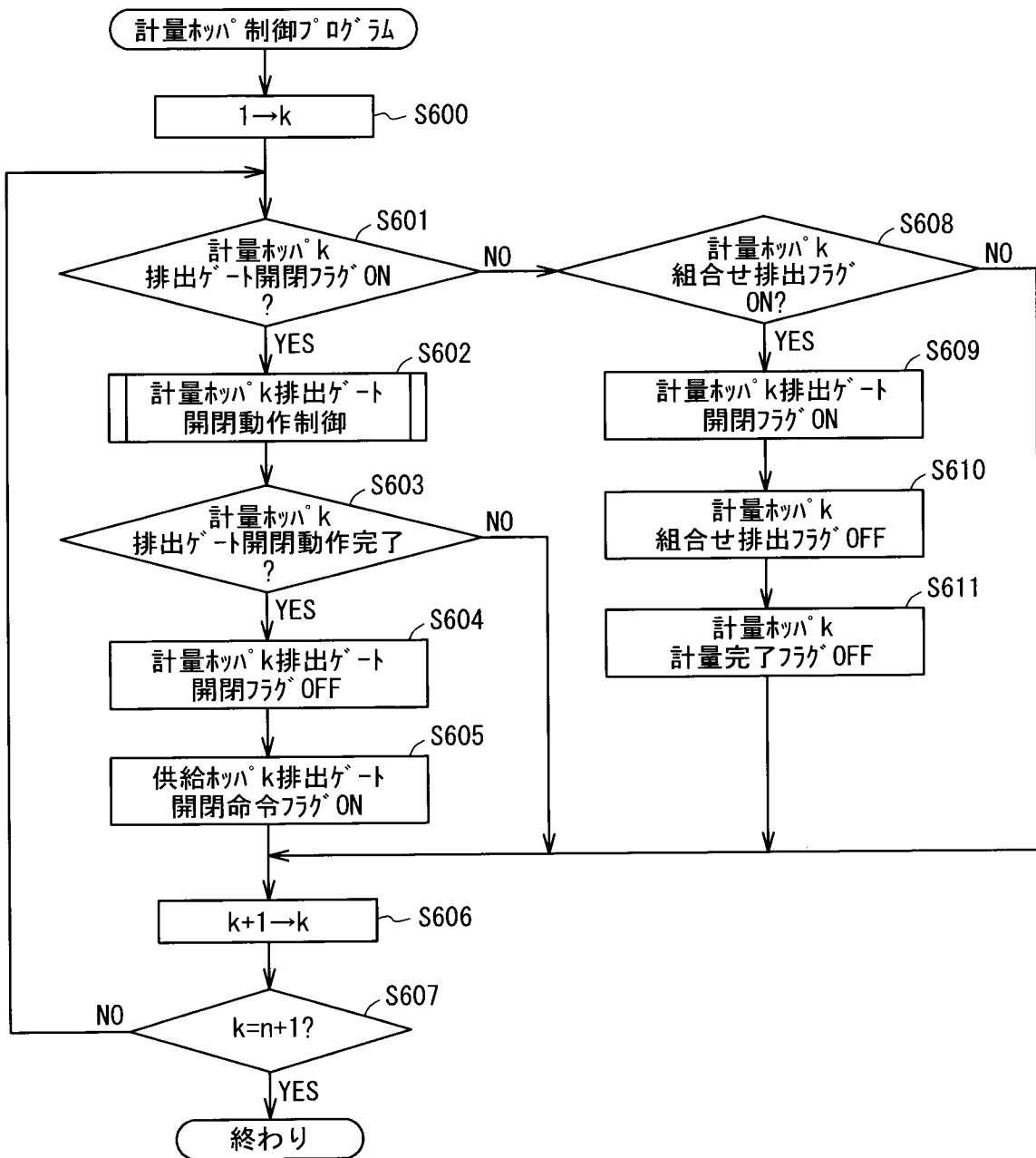
[図10]



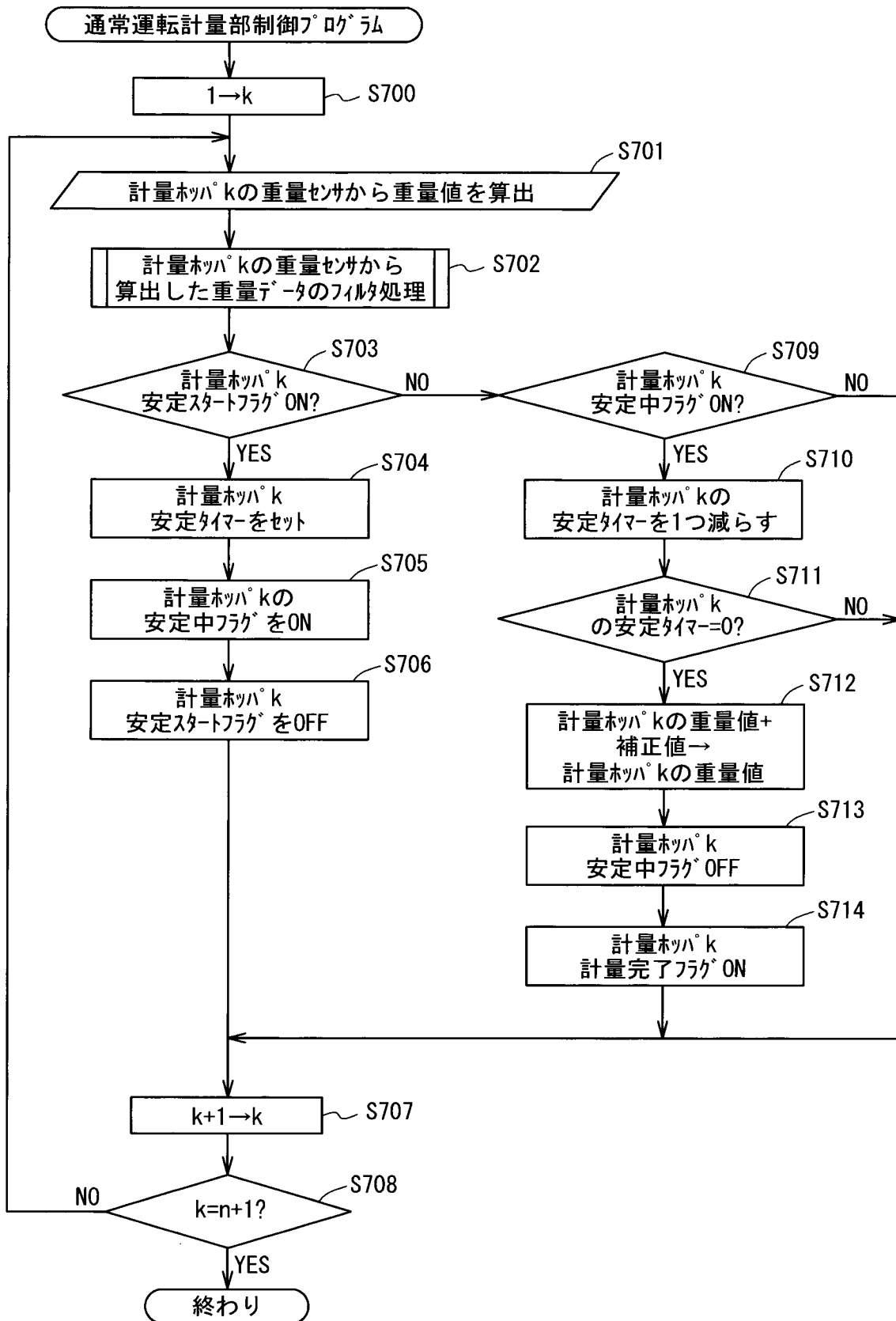
[図11]



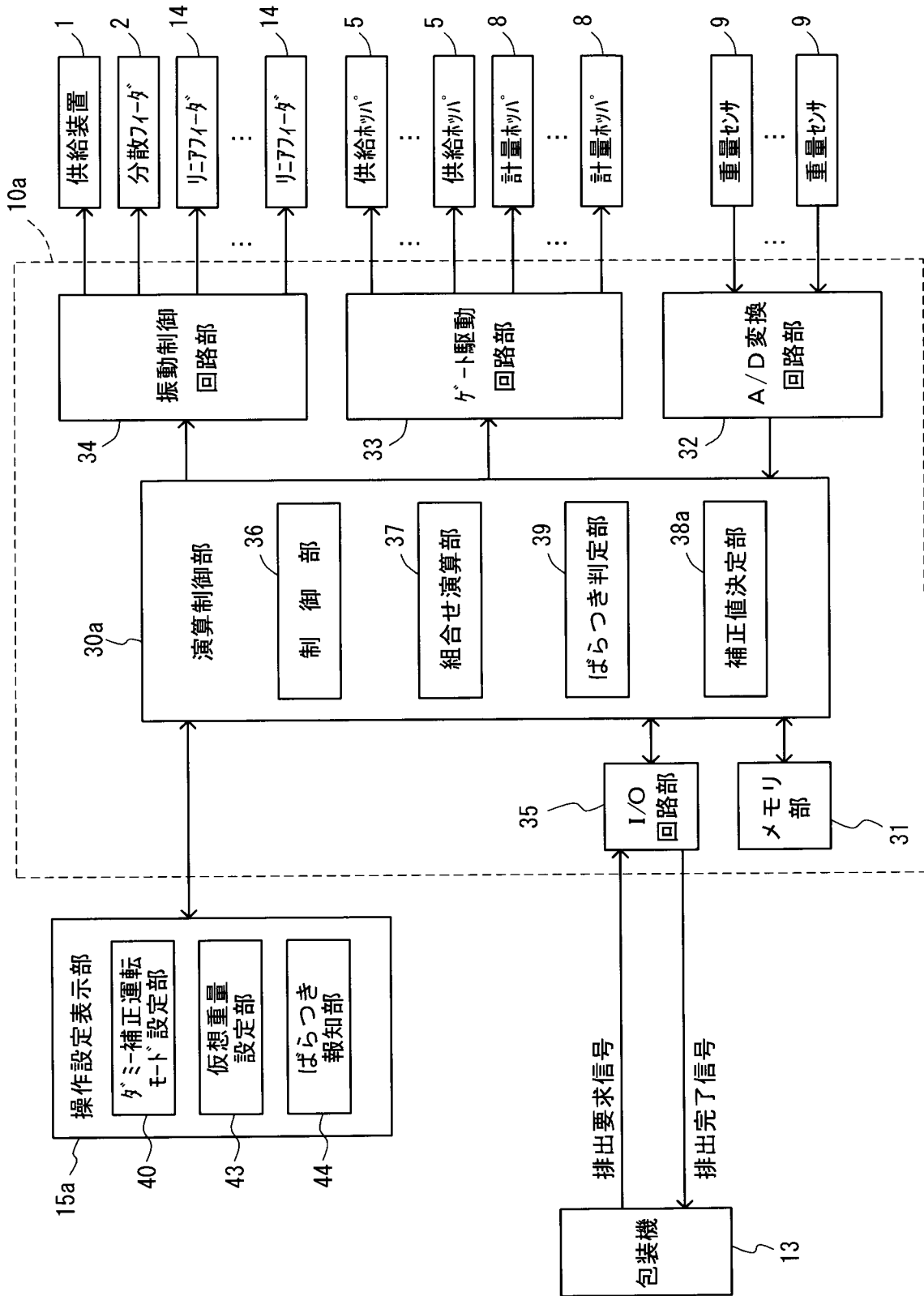
[図12]



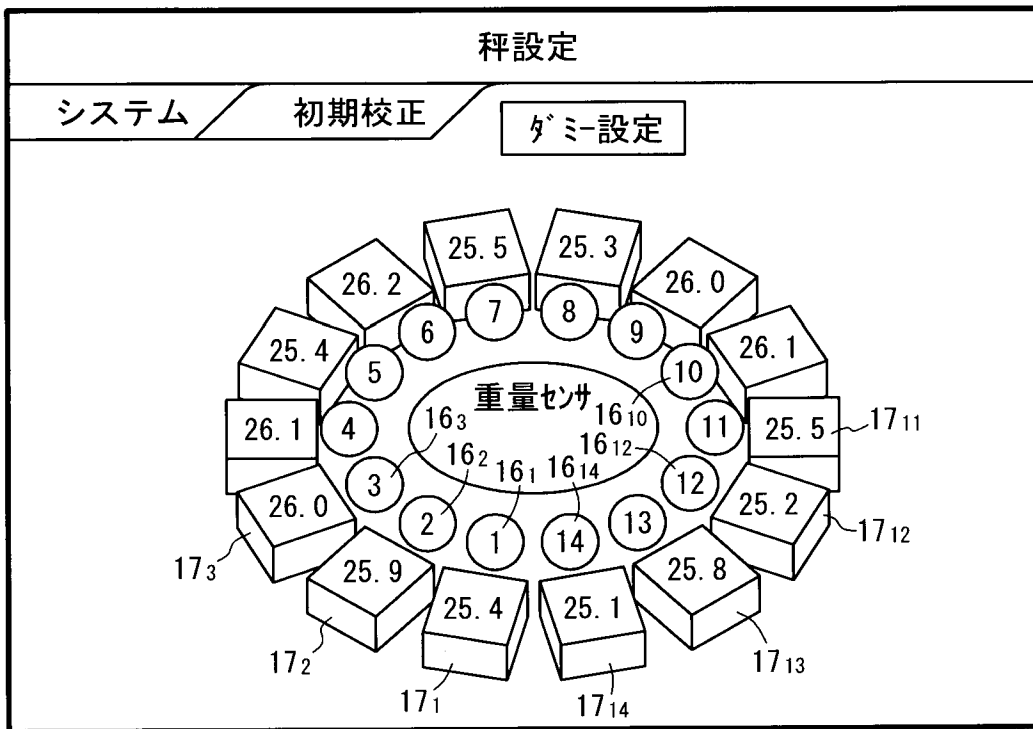
[図13]



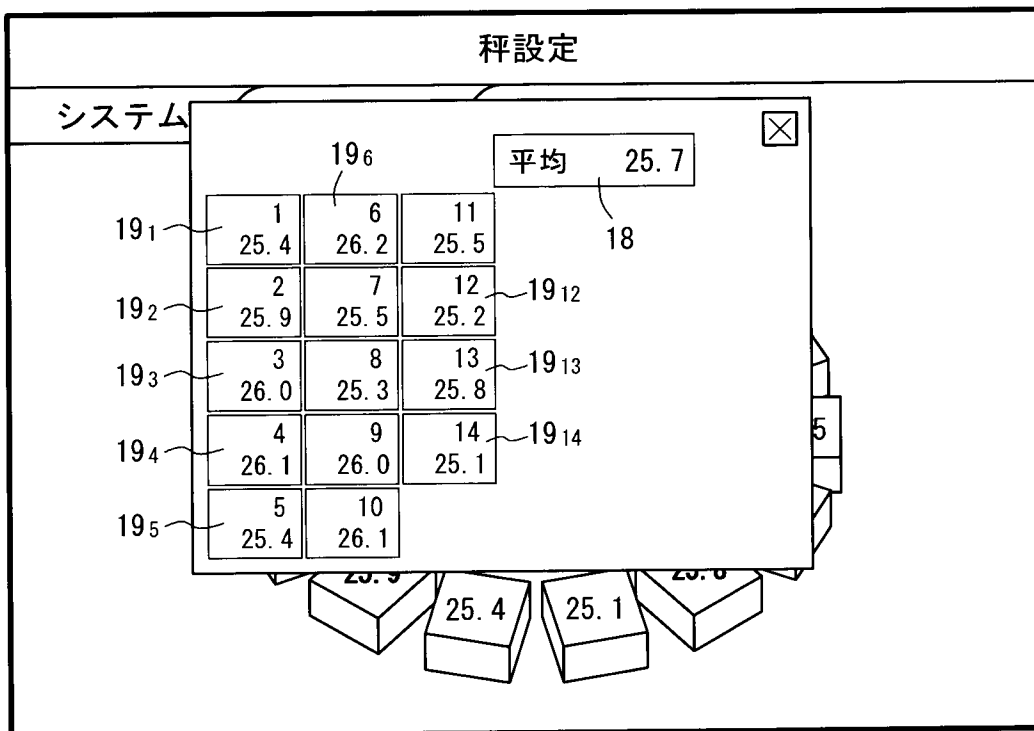
[図14]



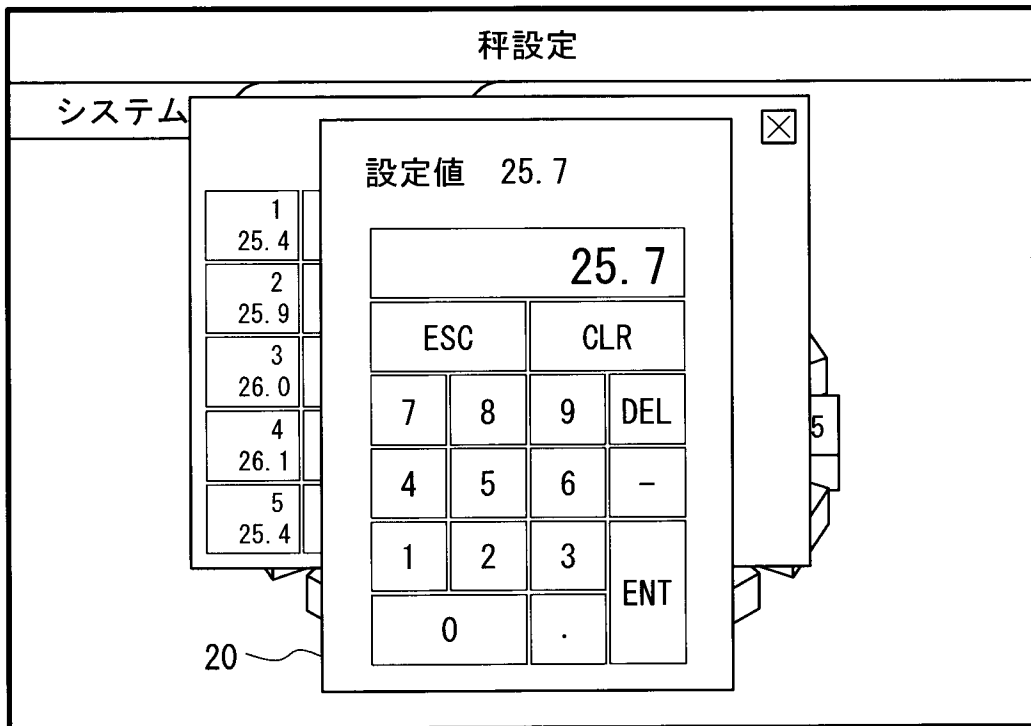
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/006296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01G19/387(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01G19/387

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-196762 A (Anritsu Industrial Solutions Co., Ltd.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraphs [0001] to [0045]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-2, 5-6, 8 3-4, 7
Y A	JP 2013-120121 A (Yamato Scale Co., Ltd.), 17 June 2013 (17.06.2013), paragraphs [0030] to [0043], [0076] to [0103]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-2, 5-6, 8 3-4, 7
A	JP 60-052722 A (Anritsu Electric Co., Ltd.), 26 March 1985 (26.03.1985), page 1, lower right column to page 2, lower left column; fig. 1 (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 February 2016 (03.02.16)	Date of mailing of the international search report 16 February 2016 (16.02.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006296

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-318426 A (Ishida Co., Ltd.), 12 December 1997 (12.12.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01G19/387(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01G19/387

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2011-196762 A (アンリツ産機システム株式会社) 2011.10.06, 段落 [0001] - [0045], 図 1-6 (ファミリーなし)	1-2, 5-6, 8 3-4, 7
Y A	JP 2013-120121 A (大和製衡株式会社) 2013.06.17, 段落 [0030] - [0043], [0076] - [0103], 図 1-7 (ファミリーなし)	1-2, 5-6, 8 3-4, 7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

公文代 康祐

2 F

4741

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 60-052722 A (安立電気株式会社) 1985.03.26, 第1ページ右下欄—第2ページ左下欄, 第1図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 9-318426 A (株式会社イシダ) 1997.12.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8