

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6437268号
(P6437268)

(45) 発行日 平成30年12月12日(2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl. F I
G O 1 G 19/387 (2006.01) G O 1 G 19/387 C

請求項の数 4 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-211586 (P2014-211586) (22) 出願日 平成26年10月16日(2014.10.16) (65) 公開番号 特開2016-80496 (P2016-80496A) (43) 公開日 平成28年5月16日(2016.5.16) 審査請求日 平成29年8月25日(2017.8.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000208444 大和製衡株式会社 兵庫県明石市茶園場町5番22号 (74) 代理人 100086737 弁理士 岡田 和秀 (72) 発明者 田中 忠信 兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製 衡株式会社内 審査官 細見 斉子</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組合せ秤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被計量物を保持して排出する複数の排出ホッパと、
 前記排出ホッパに保持されている被計量物の重量を計量する計量手段と、
 前記被計量物が保持されている前記排出ホッパのうちから、前記計量手段で計量された被計量物の重量を組合せた合計重量である組合せ重量が、目標組合せ重量に基づく許容重量範囲内となる前記排出ホッパの組合せを、前記被計量物を排出すべき排出ホッパの組合せである排出組合せとして選択する組合せ演算手段と、
 前記排出ホッパの上流に配設され、前記排出ホッパへ被計量物を供給する複数の供給ホッパと、
 前記被計量物を振動によって前記供給ホッパにそれぞれ搬送する複数の直進フィーダと、
 前記直進フィーダの駆動を制御する制御手段とを備える組合せ秤であって、
 前記排出組合せに選ばれ難い排出ホッパである滞留ホッパを検出する滞留ホッパ検出手段を備え、
 前記制御手段は、前記滞留ホッパ検出手段によって検出された滞留ホッパの被計量物の重量に基づいて、前記滞留ホッパの被計量物に重量に応じた調整重量を算出し、前記調整重量分の被計量物を、他の空いている排出ホッパである調整用ホッパに供給するように、前記調整用ホッパに対応する前記直進フィーダの駆動を制御するものであり、
 前記制御手段は、前記滞留ホッパの被計量物の重量に、前記調整重量を加算した重量が

、前記許容重量範囲の真中の重量となるように、前記調整重量を算出する、
ことを特徴とする組合せ秤。

【請求項2】

被計量物を保持して排出する複数の排出ホッパーと、
前記排出ホッパーに保持されている被計量物の重量を計量する計量手段と、
前記被計量物が保持されている前記排出ホッパーのうちから、前記計量手段で計量された
被計量物の重量を組合せた合計重量である組合せ重量が、目標組合せ重量に基づく許容重
量範囲内となる前記排出ホッパーの組合せを、前記被計量物を排出すべき排出ホッパーの組合
せである排出組合せとして選択する組合せ演算手段と、

前記排出ホッパーの上流に配設され、前記排出ホッパーへ被計量物を供給する複数の供給ホ
ッパーと、

前記被計量物を振動によって前記供給ホッパーにそれぞれ搬送する複数の直進フィーダと
、

前記直進フィーダの駆動を制御する制御手段とを備える組合せ秤であって、
前記排出組合せに選ばれ難い排出ホッパーである滞留ホッパーを検出する滞留ホッパー検出手
段を備え、

前記制御手段は、前記滞留ホッパー検出手段によって検出された滞留ホッパーの被計量物の
重量に基づいて、前記滞留ホッパーの被計量物に重量に応じた調整重量を算出し、前記調整
重量分の被計量物を、他の空いている排出ホッパーである調整用ホッパーに供給するように、
前記調整用ホッパーに対応する前記直進フィーダの駆動を制御するものであり、

前記制御手段は、前記調整用ホッパーとして、前記組合せ演算手段で前記排出組合せに選
択される頻度の高い排出ホッパーを選択する、
ことを特徴とする組合せ秤。

【請求項3】

被計量物を保持して排出する複数の排出ホッパーと、
前記排出ホッパーに保持されている被計量物の重量を計量する計量手段と、
前記被計量物が保持されている前記排出ホッパーのうちから、前記計量手段で計量された
被計量物の重量を組合せた合計重量である組合せ重量が、目標組合せ重量に基づく許容重
量範囲内となる前記排出ホッパーの組合せを、前記被計量物を排出すべき排出ホッパーの組合
せである排出組合せとして選択する組合せ演算手段と、

前記排出ホッパーの上流に配設され、前記排出ホッパーへ被計量物を供給する複数の供給ホ
ッパーと、

前記被計量物を振動によって前記供給ホッパーにそれぞれ搬送する複数の直進フィーダと
、

前記直進フィーダの駆動を制御する制御手段とを備える組合せ秤であって、
前記排出組合せに選ばれ難い排出ホッパーである滞留ホッパーを検出する滞留ホッパー検出手
段を備え、

前記制御手段は、前記滞留ホッパー検出手段によって検出された滞留ホッパーの被計量物の
重量に基づいて、前記滞留ホッパーの被計量物に重量に応じた調整重量を算出し、前記調整
重量分の被計量物を、他の空いている排出ホッパーである調整用ホッパーに供給するように、
前記調整用ホッパーに対応する前記直進フィーダの駆動を制御するものであり、

前記制御手段は、前記調整用ホッパーの数を、前記組合せ演算手段で前記排出組合せに選
択された排出ホッパーの数の平均値に基づいて算出する一方、前記調整重量を前記調整用ホ
ッパーの数で除算して各調整用ホッパーが分担する分担調整重量を算出すると共に、算出した
分担調整重量分の被計量物を、各調整用ホッパーにそれぞれ供給するように、各調整用ホッ
パに対応する前記直進フィーダの駆動を制御する、
ことを特徴とする組合せ秤。

【請求項4】

被計量物を保持して排出する複数の排出ホッパーと、
前記排出ホッパーに保持されている被計量物の重量を計量する計量手段と、

前記被計量物が保持されている前記排出ホッパのうちから、前記計量手段で計量された被計量物の重量を組合せた合計重量である組合せ重量が、目標組合せ重量に基づく許容重量範囲内となる前記排出ホッパの組合せを、前記被計量物を排出すべき排出ホッパの組合せである排出組合せとして選択する組合せ演算手段と、

前記排出ホッパの上流に配設され、前記排出ホッパへ被計量物を供給する複数の供給ホッパと、

前記被計量物を振動によって前記供給ホッパにそれぞれ搬送する複数の直進フィーダと、

前記直進フィーダの駆動を制御する制御手段とを備える組合せ秤であって、

前記排出組合せに選ばれ難い排出ホッパである滞留ホッパを検出する滞留ホッパ検出手段を備え、

前記制御手段は、前記滞留ホッパ検出手段によって検出された滞留ホッパの被計量物の重量に基づいて、前記滞留ホッパの被計量物に重量に応じた調整重量を算出し、前記調整重量分の被計量物を、他の空いている排出ホッパである調整用ホッパに供給するように、前記調整用ホッパに対応する前記直進フィーダの駆動を制御するものであり、

前記制御手段は、前記調整重量分の被計量物を前記調整用ホッパに供給するように前記直進フィーダの駆動を制御する調整動作を、1回行うものであり、

前記組合せ演算手段は、前記制御手段による前記調整動作の後に、前記滞留ホッパが、予め定めた回数 of 計量サイクルが経過しても前記排出組合せに選択されないときには、前記滞留ホッパを強制的に前記排出組合せに含める、

ことを特徴とする組合せ秤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、組合せ秤に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の排出ホッパを有する組合せ秤において、被計量物が保持されている排出ホッパのうちから、計量手段で計量された被計量物の重量を種々に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、あるいは、目標組合せ重量に最も近い許容重量範囲内の重量となる排出ホッパの組合せを、被計量物を排出すべき排出ホッパの組合せである排出組合せとして選択する組合せ演算を行うことが公知である。

【0003】

組合せ演算において排出組合せに選ばれた排出ホッパ内の被計量物は排出処理されるが、或る排出ホッパに供給された被計量物の重量が過大である場合等において当該排出ホッパが排出組合せに選ばれ難い排出ホッパ、すなわち、滞留ホッパとなる場合がある。

【0004】

滞留ホッパが生じると、当該滞留ホッパに保持されている被計量物が排出されないで長時間滞留ホッパ内に残留することになる。従って、滞留ホッパ内に長時間残留した被計量物の品質が劣化する問題が生じる。特に、被計量物が生ものや冷凍物である場合には品質劣化の問題は特に重要である。また、排出組合せに選ばれない滞留ホッパが継続して存在することは、被計量物を新たに供給して組合せ演算に参加させる排出ホッパの数が実質的に減ることになり、目標組合せ重量に近い有効な組合せの数を減らすことになるので、組合せ精度(歩留り)の低下をもたらす。

【0005】

上記問題に対し、下記特許文献1では、滞留ホッパを検出した際、当該滞留ホッパを強制的に排出組合せに含める組合せ演算を行っている。また、下記特許文献2では、滞留ホッパを検出すると、被計量物を排出して空になっている排出ホッパに供給する被計量物の重量を、滞留ホッパを検出する前よりも減少させるように制御し、実質的に排出組合せに選ばれる排出ホッパの数を増やすことによって、滞留ホッパが排出組合せに選択され易く

10

20

30

40

50

なるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】実開昭55-119933号公報

【特許文献2】特開2010-175391号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に記載の組合せ秤においては、滞留ホッパが強制的に排出組合せに選択されて被計量物が排出されるため、排出ホッパに被計量物が滞留し続けることは防止することができるが、滞留ホッパを含む排出組合せについては、前記許容重量範囲を超えても排出するために、計量精度（歩留まり）が低下してしまう。

10

【0008】

また、特許文献2に記載の組合せ秤においては、被計量物の重量が過大である滞留ホッパの処理については、開示されているが、被計量物の重量が過小の場合の滞留ホッパの処理については、開示されていない。

【0009】

本発明は、上記のような点に鑑みてなされたものであって、計量精度を低下させることなく、排出ホッパに被計量物が滞留し続けることを有効に防止することができる組合せ秤を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

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。

【0011】

(1)本発明は、被計量物を保持して排出する複数の排出ホッパと、前記排出ホッパに保持されている被計量物の重量を計量する計量手段と、前記被計量物が保持されている前記排出ホッパのうちから、前記計量手段で計量された被計量物の重量を組合せた合計重量である組合せ重量が、目標組合せ重量に基づく許容重量範囲内となる前記排出ホッパの組合せを、前記被計量物を排出すべき排出ホッパの組合せである排出組合せとして選択する組合せ演算手段と、前記排出ホッパの上流に配設され、前記排出ホッパへ被計量物を供給する複数の供給ホッパと、前記被計量物を振動によって前記供給ホッパにそれぞれ搬送する複数の直進フィーダと、前記直進フィーダの駆動を制御する制御手段とを備える組合せ秤であって、

30

前記排出組合せに選ばれ難い排出ホッパである滞留ホッパを検出する滞留ホッパ検出手段を備え、

前記制御手段は、前記滞留ホッパ検出手段によって検出された滞留ホッパの被計量物の重量に基づいて、前記滞留ホッパの被計量物の重量に応じた調整重量を算出し、前記調整重量分の被計量物を、他の空いている排出ホッパである調整用ホッパに供給するように、前記調整用ホッパに対応する前記直進フィーダの駆動を制御するものであり、

40

前記制御手段は、前記滞留ホッパの被計量物の重量に、前記調整重量を加算した重量が、前記許容重量範囲の真中の重量となるように、前記調整重量を算出する。

【0012】

「排出ホッパ」は、被計量物を保持して排出するホッパであって、排出組合せの選択対象となるホッパ、すなわち、組合せ演算に参加できるホッパであればよく、例えば、計量ホッパであってもよいし、計量ホッパの下流に配設されるメモリホッパであってもよい。

【0013】

「滞留ホッパ」とは、排出組合せに選ばれ難い排出ホッパをいい、例えば、他の排出ホッパが排出組合せに選ばれて被計量物を排出しているのに対して、前記排出組合せに所定回数以上連続して選ばれず、被計量物を排出していない排出ホッパなどをいう。

50

【0014】

「調整重量」とは、滞留ホッパの被計量物の重量に加算することによって、その加算重量が、排出組合せに選択される前記許容重量範囲内の重量になるように調整するための重量である。

【0015】

「調整用ホッパ」とは、調整重量分の被計量物が供給される、滞留ホッパ以外の他の空いている排出ホッパをいい、この調整用ホッパの数は、複数であるのが好ましいが、単数であってもよい。

【0016】

本発明によると、排出組合せに選ばれ難い排出ホッパである滞留ホッパを検出すると、その滞留ホッパの被計量物の重量と、他の空いている排出ホッパである調整用ホッパに供給すべき被計量物の重量である調整重量との組合せ重量が、許容重量範囲内、すなわち、排出組合せに選択されるようにするための、前記調整重量を算出する。この算出した調整重量が、前記調整用ホッパに供給されるように、調整用ホッパに対応する直進フィーダの駆動を制御するので、調整用ホッパには、直進フィーダによって搬送された調整重量分の被計量物が、供給ホッパを介して供給されることになり、調整用ホッパと滞留ホッパとの組合せが、排出組合せとして選択され易くなる。しかも、調整重量は、滞留ホッパの被計量物の重量に応じて算出されるので、滞留ホッパの被計量物が過大、あるいは、過小のいずれの場合であっても対応することができる。

【0017】

このように滞留ホッパを、排出組合せに選択され易くするので、滞留ホッパが継続して存在するのを防止することができ、これによって、計量精度を低下させることなく排出ホッパに被計量物が滞留し続けることを有効に防止することができる。

【0019】

本発明によれば、滞留ホッパの被計量物の重量と、調整用ホッパへ供給すべき調整重量との合計重量である組合せ重量が、排出組合せとして選択される許容重量範囲の真中となるように、前記調整重量を算出するので、調整用ホッパに供給される調整重量分の被計量物の供給量が多少ばらついても、調整用ホッパの被計量物の重量と滞留ホッパの被計量物の重量とを合計した組合せ重量が、許容重量範囲内に入って排出組合せに選択され易いものとなる。

【0020】

(2) 本発明は、被計量物を保持して排出する複数の排出ホッパと、前記排出ホッパに保持されている被計量物の重量を計量する計量手段と、前記被計量物が保持されている前記排出ホッパのうちから、前記計量手段で計量された被計量物の重量を組合せた合計重量である組合せ重量が、目標組合せ重量に基づく許容重量範囲内となる前記排出ホッパの組合せを、前記被計量物を排出すべき排出ホッパの組合せである排出組合せとして選択する組合せ演算手段と、前記排出ホッパの上流に配設され、前記排出ホッパへ被計量物を供給する複数の供給ホッパと、前記被計量物を振動によって前記供給ホッパにそれぞれ搬送する複数の直進フィーダと、前記直進フィーダの駆動を制御する制御手段とを備える組合せ秤であって、

前記排出組合せに選ばれ難い排出ホッパである滞留ホッパを検出する滞留ホッパ検出手段を備え、

前記制御手段は、前記滞留ホッパ検出手段によって検出された滞留ホッパの被計量物の重量に基づいて、前記滞留ホッパの被計量物に重量に応じた調整重量を算出し、前記調整重量分の被計量物を、他の空いている排出ホッパである調整用ホッパに供給するように、前記調整用ホッパに対応する前記直進フィーダの駆動を制御するものであり、

前記制御手段は、前記調整用ホッパとして、前記組合せ演算手段で前記排出組合せに選択される頻度の高い排出ホッパを選択する。

【0021】

調整用ホッパが複数の場合には、排出組合せに選択される頻度の高い排出ホッパを、そ

10

20

30

40

50

の頻度の高い順に調整用ホッパとして選択すればよい。

【0022】

本発明によると、調整重量分の被計量物を供給する調整用ホッパを、被計量物の供給が安定して、排出組合せに選択される頻度の高い排出ホッパ、すなわち、被計量物を排出して空になる頻度の高い排出ホッパとするので、他の排出ホッパを調整用ホッパにする場合に比べて、調整重量分の被計量物を、早く調整用ホッパに供給することができ、滞留ホッパを早く解消することができる。

【0023】

なお、調整重量分の被計量物を調整用ホッパに供給するためには、調整用ホッパに対応する直進フィーダの駆動条件を変更して調整重量分の被計量物を搬送する必要があるが、この駆動条件の変更量を少なくするために、本発明の他の実施態様として、調整用ホッパを、駆動条件の変更量が少ない直進フィーダに対応する排出ホッパとしてもよい。

【0024】

(3) 本発明は、被計量物を保持して排出する複数の排出ホッパと、前記排出ホッパに保持されている被計量物の重量を計量する計量手段と、前記被計量物が保持されている前記排出ホッパのうちから、前記計量手段で計量された被計量物の重量を組合せた合計重量である組合せ重量が、目標組合せ重量に基づく許容重量範囲内となる前記排出ホッパの組合せを、前記被計量物を排出すべき排出ホッパの組合せである排出組合せとして選択する組合せ演算手段と、前記排出ホッパの上流に配設され、前記排出ホッパへ被計量物を供給する複数の供給ホッパと、前記被計量物を振動によって前記供給ホッパにそれぞれ搬送する複数の直進フィーダと、前記直進フィーダの駆動を制御する制御手段とを備える組合せ秤であって、

前記排出組合せに選ばれ難い排出ホッパである滞留ホッパを検出する滞留ホッパ検出手段を備え、

前記制御手段は、前記滞留ホッパ検出手段によって検出された滞留ホッパの被計量物の重量に基づいて、前記滞留ホッパの被計量物に重量に応じた調整重量を算出し、前記調整重量分の被計量物を、他の空いている排出ホッパである調整用ホッパに供給するように、前記調整用ホッパに対応する前記直進フィーダの駆動を制御するものであり、

前記制御手段は、前記調整用ホッパの数を、前記組合せ演算手段で前記排出組合せに選択された排出ホッパの数の平均値に基づいて算出する一方、前記調整重量を前記調整用ホッパの数で除算して各調整用ホッパが分担する分担調整重量を算出すると共に、算出した分担調整重量分の被計量物を、各調整用ホッパにそれぞれ供給するように、各調整用ホッパに対応する前記直進フィーダの駆動を制御する。

【0025】

調整用ホッパは、滞留ホッパ以外の空いている排出ホッパであるので、組合せ演算によって排出組合せに選択されて被計量物を排出して空となった排出ホッパを調整用ホッパとすることになる。

【0026】

組合せ演算手段で排出組合せに選択された排出ホッパの数の平均値は、排出組合せに選択されて被計量物を排出して空となった排出ホッパの数の平均値であるので、本発明によると、前記平均値に基づいて調整用ホッパの数を算出することができる。また、調整重量を、算出した調整用ホッパの数で除算した分担調整重量を、各調整用ホッパにそれぞれ供給するように、対応する直進フィーダの駆動を制御するので、各調整用ホッパに供給される各分担調整重量分の重量と、滞留ホッパの被計量物の重量との合計重量である組合せ重量は、許容重量範囲となり易く、排出組合せに選択され易いものとなる。

【0027】

(4) 本発明は、被計量物を保持して排出する複数の排出ホッパと、前記排出ホッパに保持されている被計量物の重量を計量する計量手段と、前記被計量物が保持されている前記排出ホッパのうちから、前記計量手段で計量された被計量物の重量を組合せた合計重量である組合せ重量が、目標組合せ重量に基づく許容重量範囲内となる前記排出ホッパの組

10

20

30

40

50

合せを、前記被計量物を排出すべき排出ホッパの組合せである排出組合せとして選択する組合せ演算手段と、前記排出ホッパの上流に配設され、前記排出ホッパへ被計量物を供給する複数の供給ホッパと、前記被計量物を振動によって前記供給ホッパにそれぞれ搬送する複数の直進フィーダと、前記直進フィーダの駆動を制御する制御手段とを備える組合せ秤であって、

前記排出組合せに選ばれ難い排出ホッパである滞留ホッパを検出する滞留ホッパ検出手段を備え、

前記制御手段は、前記滞留ホッパ検出手段によって検出された滞留ホッパの被計量物の重量に基づいて、前記滞留ホッパの被計量物に重量に応じた調整重量を算出し、前記調整重量分の被計量物を、他の空いている排出ホッパである調整用ホッパに供給するように、前記調整用ホッパに対応する前記直進フィーダの駆動を制御するものであり、

前記制御手段は、前記調整重量分の被計量物を前記調整用ホッパに供給するように前記直進フィーダの駆動を制御する調整動作を、1回行うものであり、前記組合せ演算手段は、前記制御手段による前記調整動作の後に、前記滞留ホッパが、予め定めた回数 of 計量サイクルが経過しても前記排出組合せに選択されないときには、前記滞留ホッパを強制的に前記排出組合せに含める。

【0028】

本発明によると、調整重量分の被計量物を調整用ホッパに供給する調整動作を行っても滞留ホッパが排出組合せに選択されない状態が継続するときには、滞留ホッパを、排出組合せに強制的に含めて排出させることによって、滞留ホッパを解消することができる。

【発明の効果】

【0029】

このように、本発明によれば、滞留ホッパを検出すると、滞留ホッパの被計量物に重量に応じた調整重量を算出し、算出した調整重量分の被計量物を調整用ホッパに供給するので、滞留ホッパと調整用ホッパとの組合せが、排出組合せとして選択され易くなる。しかも、調整重量は、滞留ホッパの被計量物の重量に応じて算出されるので、滞留ホッパの被計量物が過大、あるいは、過小のいずれであっても対応することができる。

【0030】

このように滞留ホッパを、排出組合せに選択され易くするので、滞留ホッパが継続して存在するのを防止することができ、これによって、計量精度を低下させることなく排出ホッパに被計量物が滞留し続けることを有効に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の実施形態に係る組合せ秤の概略構成図である。

【図2】図1の組合せ秤のブロック図である。

【図3】調整処理の可否の判定を示すフローチャートである。

【図4】調整重量の算出を説明するための図である。

【図5】調整用ホッパの数の算出処理を示すフローチャートである。

【図6】直進フィーダの駆動条件の算出処理を示すフローチャートである。

【図7】滞留検出から調整用ホッパによる被計量物の排出までのタイミングの一例を示す図である。

【図8】調整動作後の確認処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0033】

図1は、本発明の一実施形態に係る組合せ秤の概略構成図である。この実施形態の組合せ秤は、円形に配置された複数の計量ホッパ1を有している。これら計量ホッパ1は、上方から供給された被計量物を一時的に保持し、その下部に設けられた開閉可能なゲート11, 12を開放することにより、被計量物を下方へ排出する。複数の各計量ホッパ1は、

10

20

30

40

50

当該計量ホッパ1の重量を検出するロードセル等からなる複数の各重量センサ2にそれぞれ連結支持されている。

【0034】

各重量センサ2からの荷重信号は、制御装置3に与えられ、制御装置3は、荷重信号に基づいて、各計量ホッパ1の被計量物の重量を算出する。

【0035】

このように、本実施形態における重量センサ2及び制御装置3は、被計量物の重量を計量する計量手段を構成している。

【0036】

計量ホッパ1の上流には、供給ホッパ4が設けられている。本実施形態においては、複数の計量ホッパ1の上方に複数の供給ホッパ4がそれぞれ配設されている。供給ホッパ4は、上方から供給された被計量物を一時的に保持し、その下部に設けられた開閉可能なゲート41を開放することにより、被計量物を下方へ排出する。

【0037】

供給ホッパ4の上流には、供給部5が設けられている。供給部5は、組合せ秤上部の中央に外部の供給装置10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メインフィーダ51と、メインフィーダ51から送られてきた被計量物を振動によって送り込む複数の直進フィーダ52と、を有している。メインフィーダ51は、外部の供給装置10の供給口の下方に配設された円錐形のトップコーン511と、トップコーン511を上方向に振動させる加振器512と、を有している。また、複数の直進フィーダ52は、トップコーン511の周囲に配置された複数の直進フィーダパン521と、複数の直進フィーダパン521のそれぞれをその先端方向の斜め上方に振動させる複数の加振器522と、を有している。複数の直進フィーダ52は、供給ホッパ4に対応して設けられており、複数の直進フィーダ52により送り込まれた被計量物は、対応する供給ホッパ4に供給される。

【0038】

このように、本実施形態の組合せ秤には、直進フィーダ52、供給ホッパ4、計量ホッパ1及び重量センサ2を一組とするヘッド部が複数組設けられている。加振器512、522は、例えば、電磁石のON-OFFを連続的に切り替えることによりトップコーン511又は直進フィーダパン521を振動させる。

【0039】

供給ホッパ4の下流には、後述する排出組合せに選ばれた1又は複数の排出ホッパ(計量ホッパ1及び後述するメモリホッパ)に保持されている被計量物を集合させつつ機外へ排出する集合排出部6が配設されている。集合排出部6は、逆円錐状の集合シュート61と、集合シュート61の下方に配設された排出シュート62と、を有している。ゲート12を通じて1又は複数の排出ホッパから排出された被計量物は、集合シュート61を滑落することによって集合され、集合シュート61の下方に設けられた排出シュート62を通じて機外の包装機(図示せず)へと排出される。

【0040】

本実施形態の組合せ秤は、複数の計量ホッパ1の下流に被計量物を保持可能な複数のメモリホッパ7を備えている。メモリホッパ7は、計量ホッパ1と同様に、上方から供給された被計量物を一時的に保持し、その下部に設けられた開閉可能なゲート71を開放することにより、被計量物を下方の集合排出部6へ排出する。より具体的には、各計量ホッパ1の内側のゲート11と外側のゲート12とは互いに独立して開閉可能に構成されており、メモリホッパ7は、各計量ホッパ1の内側のゲート11の下方に配設されている。即ち、計量ホッパ1に保持されている被計量物を直接的に集合排出部6へ排出させる場合には、外側のゲート12が開かれ、計量ホッパ1に保持されている被計量物を次回以降に排出させる場合であって、且つ、対応するメモリホッパ7が空の場合には、内側のゲート11が開かれて被計量物をメモリホッパ7に保持させる。制御装置3は、被計量物が計量ホッパ1から対応するメモリホッパ7へ排出された場合には、排出前の計量ホッパ1において

10

20

30

40

50

計量された被計量物の重量値を排出先のメモリホッパ7に関連付けて記憶する。このように、本実施形態における計量ホッパ1及びメモリホッパ7は、排出ホッパを構成している。

【0041】

本実施形態において、制御装置3は、さらに、各供給ホッパ4のゲート41、各計量ホッパ1のゲート11、12及び各メモリホッパ7のゲート71の開閉制御、供給部5の供給制御並びに外部の供給装置10の供給制御を行っている。また、本実施形態の組合せ秤は、種々の操作設定を行い、当該設定を表示可能な操作設定表示装置8を備えている。

【0042】

本実施形態の組合せ秤における制御系統についてより詳しく説明する。図2は、図1に示す組合せ秤の制御系統の概略構成を示すブロック図である。

10

【0043】

制御装置3は、制御部31及び記憶部32を有するマイクロコンピュータを備えており、制御部31は、マイクロコンピュータのCPUによって構成され、記憶部32は、マイクロコンピュータのメモリによって構成される。記憶部32には、制御プログラムが格納されると共に、各種データが記憶される。制御部31は、記憶部32に格納された制御プログラムを読み出して実行することにより、演算等の処理や制御を行う。具体的には、制御部31は、操作設定表示装置8及び複数の重量センサ2から信号を受け取り、これらの信号に基づいて組合せ演算を含む処理を行い、これらの処理結果を記憶部32に記憶する。また、これらの信号に基づいて、複数の計量ホッパ1、複数のメモリホッパ7、メイン

20

【0044】

また、本実施形態の組合せ秤は、図1及び図2に示すように、外部の供給装置10からメインフィーダ51のトップコーン511への被計量物の供給状況を検出する供給レベル検出器9を備えている。供給レベル検出器9及び外部の供給装置10は、それぞれ制御装置3に接続されており、制御装置3は、供給レベル検出器9で検出された被計量物の供給状況に応じて被計量物の供給量を変化させるように外部の供給装置10を制御する。外部の供給装置10は、例えば、ベルトコンベヤでもよいし、トラフ状の供給パンを振動させるものでもよい。

30

【0045】

この実施形態では、或る排出ホッパに供給された被計量物の重量が過大あるいは過小である場合等において当該排出ホッパが排出組合せに選ばれ難い排出ホッパ、すなわち、滞留ホッパが生じたときには、その滞留ホッパを検出し、滞留ホッパが、許容重量範囲内の組合せ重量となる排出ホッパの組合せである排出組合せに選択され易くするための調整処理を行うようにしている。

【0046】

この調整処理の概要を処理毎に説明するが、処理の順序を限定するものではない。

【0047】

(1) 滞留ホッパの検出を行う。

40

【0048】

(2) 検出された滞留ホッパの被計量物の重量に基づいて、調整処理を適用できるか否か、すなわち、調整処理の可否を判定する。

【0049】

(3) 調整処理を適用できると判定されたときには、滞留ホッパの被計量物の重量に基づいて、滞留ホッパ以外の他の空いている排出ホッパである調整用ホッパに供給すべき被計量物の重量である調整重量を算出する。

【0050】

この調整重量は、該調整重量と滞留ホッパの被計量物の重量とを合計した組合せ重量が

50

、許容重量範囲内に入るように算出する。

【0051】

(4) 調整重量を供給すべき調整用ホッパの数を決定し、調整重量を、決定した調整用ホッパの数で除算することによって、各調整用ホッパがそれぞれ分担すべき調整重量を、分担調整重量として算出する。

【0052】

(5) 各調整用ホッパに分担調整重量分の被計量物をそれぞれ供給するために、各調整用ホッパに対応する供給ホッパ4に対して、分担調整重量分の被計量物を搬送するための直進フィーダ52の駆動条件を決定する。

【0053】

(6) いずれの排出ホッパを、調整用ホッパにするかの選定を行なう。

【0054】

(7) 調整用ホッパとして選定された排出ホッパに対応する直進フィーダ52を、前記分担調整重量分の被計量物を搬送するための駆動条件で駆動し、調整用ホッパに対応する供給ホッパ4に分担調整重量分の被計量物を供給する。

【0055】

これによって、供給ホッパ4に供給された分担調整重量分の被計量物が、空になった計量ホッパ1に供給され、あるいは、計量ホッパ1から空になったメモリホッパ7に供給される。

【0056】

分担調整重量分の被計量物が供給された計量ホッパ1またはメモリホッパ7が調整用ホッパとして組合せ演算に参加することになる。

【0057】

次に、上記(1)～(7)の各処理を詳しく説明する。

【0058】

(1) 滞留ホッパの検出

制御部31は、滞留ホッパを検出する滞留ホッパ検出手段31cとして機能し、排出組合せに選ばれ難い滞留ホッパを検出する。

【0059】

この実施形態では、被計量物が供給されてから組合せ演算において排出組合せの選択を行って被計量物を排出した回数が所定回数となるまでの間に、排出組合せに選択されず、被計量物が排出されなかった排出ホッパを、滞留ホッパとして検出するようにしている。すなわち、図1の集合シュート61へ排出組合せの被計量物を排出する回数が、所定回数となるまでの間に、排出組合せに選択されず、被計量物が排出されなかった排出ホッパを滞留ホッパとして検出する。この所定回数は、操作設定表示装置8を操作して設定することができる。

【0060】

この滞留ホッパの検出では、制御部31は、記憶部32に被計量物の重量が新たに記憶されてから、すなわち、被計量物が供給されてから組合せ演算において排出組合せの選択を行った回数を排出ホッパごとにカウントし、当該被計量物が排出されたときに当該被計量物が保持されていた排出ホッパにおける排出組合せ選択回数をリセットする。そして、排出組合せの選択を行った回数が所定回数を越えた排出ホッパを滞留ホッパとして検出する。

【0061】

この実施形態では、滞留ホッパは、被計量物が供給されてから排出組合せの選択を行った回数が所定回数となるまでの間に被計量物が排出されなかった排出ホッパとしたが、これに限らず、例えば、目標組合せ重量に対して所定割合以上の重量を有する被計量物が保持されている排出ホッパとしてもよく、あるいは、複数の排出ホッパに保持されている被計量物の平均重量に対する自身が保持する被計量物の差の絶対値が所定値以上となっている排出ホッパとしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

(2) 調整処理の可否判定

検出された滞留ホッパの被計量物の重量に基づいて、本実施形態の調整処理を適用できるか否か、すなわち、調整処理の可否を、図 3 に示すようにして判定する。

【 0 0 6 3 】

先ず、滞留ホッパ内の被計量物の重量が、目標組合せ重量より小さいか否かを判断し(ステップ n 1)、小さいときには、調整可能と判定する(ステップ n 2)。

【 0 0 6 4 】

ステップ n 1 において、滞留ホッパ内の被計量物の重量が、目標組合せ重量より小さくないときには、滞留ホッパ内の被計量物の重量が、目標組合せ重量以上であって、かつ、許容重量範囲の上限値以下であるか否か、すなわち、許容重量範囲内であるか否かを判断し(ステップ n 3)、許容重量範囲内であるときには、当該滞留ホッパのみで排出組合せが成立するとして、当該滞留ホッパを、排出組合せのホッパに指定して終了し(ステップ n 4)、当該滞留ホッパから被計量物が排出される。

10

【 0 0 6 5 】

ステップ n 3 において、滞留ホッパ内の被計量物の重量が、許容重量範囲内でないとき、すなわち、過量であるときには、調整処理を適用できないとして、通常の滞留ホッパ処理を行って終了する(ステップ n 5)。通常の滞留ホッパ処理としては、例えば、過量のまま排出する、あるいは、一旦組合せ秤を停止させて滞留ホッパの被計量物を排除するといった処理である。

20

【 0 0 6 6 】

(3) 調整重量の算出

滞留ホッパの被計量物の重量と調整用ホッパに供給すべき調整重量とを合計した組合せ重量が、許容重量範囲内となって滞留ホッパ及び調整用ホッパが排出組合せに選択されるように、調整重量を算出する。

【 0 0 6 7 】

図 4 は、調整重量の算出を説明するための図であり、重量値を横向きのパールで表示したものである。図 4 (a) は目標組合せ重量 W_t に基づく許容重量範囲 ($W_t \sim W_u$) を示し、図 4 (b) は滞留ホッパの被計量物の重量である滞留重量 W_r 及び調整重量 w_b を示している。

30

【 0 0 6 8 】

同図 (a) に示すように、下限値である目標組合せ重量 W_t から上限値 W_u までの斜線で示される重量範囲が、排出組合せとして選択可能な許容重量範囲 ($W_t \sim W_u$) である。

【 0 0 6 9 】

一般に、組合せ演算に参加する排出ホッパの数を m とすると、 m が偶数の場合には「目標組合せ重量 $\div (m / 2)$ 」の重量の被計量物を排出ホッパに投入し、 m が奇数の場合には「目標組合せ重量 $\div ((m - 1) / 2)$ 」の重量、あるいは、「目標組合せ重量 $\div ((m + 1) / 2)$ 」の重量の被計量物を排出ホッパに投入すれば、目標組合せ重量に近い組合せの数が多くなるので組合せ計量精度を向上させることができる。

40

【 0 0 7 0 】

このため、計量ホッパ 1 へ供給される被計量物の重量は、上述の目標組合せ重量に近い組合せ数が多くなるように、例えば、 $m = 8$ とすると、目標組合せ重量 W_t の $1 / 4$ の重量となるように設定される。具体的には、直進フィーダ 5 2 の駆動条件が、例えば、目標組合せ重量の $1 / 4$ の重量の被計量物を供給ホッパ 4 に搬送できるように設定され、これによって、目標組合せ重量の $1 / 4$ の重量に相当する被計量物が、供給ホッパ 4 に供給され、更に、供給ホッパ 4 から計量ホッパ 1 に供給される。

【 0 0 7 1 】

図 4 (b) では、滞留ホッパに被計量物が過大に供給されて、滞留重量 W_t が、目標組合せ重量 W_t の $2 / 3$ を超える重量の被計量物が供給されている状態を示している。

50

【 0 0 7 2 】

この実施形態では、滞留ホッパの滞留重量 W_r と、他の空いている排出ホッパである調整用ホッパに供給すべき調整重量 w_b とを合計した組合せ重量 W_a が、斜線で示される許容重量範囲($W_t \sim W_u$)内となる排出組合せに選択されるようにするために、前記組合せ重量 W_a が、許容重量範囲($W_t \sim W_u$)の真中の重量 $[W_t + (W_u - W_t) / 2]$ となるように調整重量 w_b を算出する。

【 0 0 7 3 】

上記のように、許容重量範囲の真中の重量値は、許容重量範囲($W_t \sim W_u$)の下限値である目標組合せ重量 W_t に、許容重量範囲の重量幅の $1/2$ の重量 $[(W_u - W_t) / 2]$ を加えた重量 $[W_t + (W_u - W_t) / 2]$ である。

10

【 0 0 7 4 】

したがって、調整重量 w_b は、許容重量範囲の真中の重量 $[W_t + (W_u - W_t) / 2]$ から滞留重量 W_r を減算して次式で算出される。

【 0 0 7 5 】

$$\text{調整重量 } w_b = [W_t + (W_u - W_t) / 2] - W_r$$

例えば、目標組合せ重量 W_t が 100 g 、許容重量範囲の上限値 W_u が 104 g であるとする、許容重量範囲の中央の重量値 $[W_t + (W_u - W_t) / 2]$ は、 102 g となり、調整重量 w_b は、 102 g から滞留重量 W_r を減算した重量となり、例えば、滞留重量 W_r が、 70 g であるとする、調整重量 w_b は、 32 g となる。

【 0 0 7 6 】

このようにして調整重量 w_b を算出することによって、調整用ホッパと滞留ホッパとの組合せによって、許容重量範囲($W_t \sim W_u$)の真中付近の組合せが多くなり、調整用ホッパへの調整重量分の被計量物の供給が多少ばらついていても、滞留ホッパが排出組合せに選択され易くなる。

20

【 0 0 7 7 】

上記では、滞留ホッパの滞留重量 W_r と調整用ホッパの被計量物の重量とを組合せた組合せ重量 W_a が、許容重量範囲($W_t \sim W_u$)の真中の重量値 $[W_t + (W_u - W_t) / 2]$ となるように調整重量 w_b を算出したけれども、被計量物の種類や直進フィーダ52の被計量物の搬送量などに応じて変更してもよい。

【 0 0 7 8 】

例えば、供給量が制御し易い被計量物の場合には、組合せ重量 W_a が、許容重量範囲($W_t \sim W_u$)の真中の重量値よりも小さい重量となるように調整重量を算出してもよい。

30

【 0 0 7 9 】

(4) 調整用ホッパの数の算出、及び、分担調整重量の算出

算出された調整重量分の被計量物を供給する他の空いている排出ホッパである調整用ホッパの数を算出する。そして、調整重量を、算出した調整用ホッパの数で除算することによって、各調整用ホッパがそれぞれ分担すべき調整重量を、分担調整重量(=調整重量/調整用ホッパの数)として算出する。

【 0 0 8 0 】

滞留ホッパ以外の空いている排出ホッパを調整用ホッパとして被計量物を供給するので、排出組合せに選択されて被計量物を排出して空になる排出ホッパの数に基づいて、調整用ホッパの数を決定するようにしている。

40

【 0 0 8 1 】

具体的には、過去の所定回の排出組合せに選択されて被計量物を排出して空になった排出ホッパの数の平均値から滞留ホッパの数である「1」を減算した整数、例えば、3または4を、調整用ホッパの数とする。

【 0 0 8 2 】

調整用ホッパの数と滞留ホッパの数とを加算したホッパの数は、過去の所定回数における排出組合せに選択されて被計量物を排出して空となった排出ホッパの数の平均値となる。

50

【 0 0 8 3 】

なお、調整用ホッパの数は、滞留ホッパの数「1」を減じない整数としてもよい。

【 0 0 8 4 】

また、調整用ホッパの数は、操作設定表示装置8で任意の値に設定するようにしてもよい。

【 0 0 8 5 】

調整重量を、調整用ホッパの数で除算することによって、各調整用ホッパがそれぞれ分担すべき分担調整重量(=調整重量/調整用ホッパの数)を算出する。

【 0 0 8 6 】

滞留ホッパの被計量物の量が多く、したがって、調整重量が少ないときには、調整用ホッパの数で除算した分担調整重量が小さくなり、計量ホッパ1で重量を検出できない載荷検出点以下となる虞があり、かかる場合には、調整用ホッパの数を減らすようにしている。

10

【 0 0 8 7 】

図5は、この調整用ホッパの数の決定のための処理を示しており、調整用ホッパの数を、それまでに排出組合せに選択されて被計量物を排出した排出ホッパ数の平均値(平均排出ホッパ数)から当該滞留ホッパの数である「1」を減じた値とする(ステップn11)。

【 0 0 8 8 】

調整重量を、調整用ホッパの数で除算することによって、各調整用ホッパが分担する分担調整重量を算出する(ステップn12)。調整用ホッパの数が、「1」であるときには、分担調整重量は、調整重量と等しい。

20

【 0 0 8 9 】

分担調整重量が、計量ホッパ1の載荷検出点以下であるか否かを判断し(ステップn13)、載荷検出点以下でなければ、調整可能であり、載荷検出点以下であれば、計量ホッパ1で計量できないので、調整用ホッパの数が「1」より大きいかが否かを判断する(ステップn14)。

【 0 0 9 0 】

調整用ホッパの数が、「1」より大きいときには、調整用ホッパの数を1つ減らし(ステップn15)、ステップn12に戻って、減らした調整用ホッパの数での分担調整重量を算出する。

30

【 0 0 9 1 】

ステップn14において、調整用ホッパの数が、「1」より大きくないときには、計量ホッパ1で調整重量を計量できないので、上記の通常の滞留ホッパ処理を行う。

【 0 0 9 2 】

(5) 分担調整重量を供給ホッパ4に搬送するための直進フィーダ52の駆動条件の算出

調整用ホッパに対応する供給ホッパ4に分担調整重量分の被計量物をそれぞれ搬送するための直進フィーダ52の駆動条件を算出する。調整用ホッパが複数の場合には、各調整用ホッパに対応する直進フィーダ52毎に、駆動条件がそれぞれ算出される。

【 0 0 9 3 】

図6は、この直進フィーダ52の駆動条件の算出処理を示すフローチャートである。

40

【 0 0 9 4 】

まず、直進フィーダ52の駆動条件である、振動の振幅強度及び駆動時間の内、振幅強度を優先して駆動条件を算出する。

【 0 0 9 5 】

ここで、振幅強度は、「0」～「99」の範囲で設定可能であり、駆動時間は、0～10秒の範囲で設定可能である。

【 0 0 9 6 】

但し、設定される振幅強度あるいは駆動時間と、直進フィーダ52による被計量物の搬送量との間にリニアな関係が成立するのは、上記設定可能範囲よりも狭く、振幅強度及び

50

駆動時間は、それぞれ所定の最低強度及び最低駆動時間を下回ると、リニアな関係が成立しない。

【0097】

図6に示すように、分担調整重量分の被計量物を搬送するための振幅強度である調整強度を次式に従って算出する(ステップn31)。

【0098】

調整強度 = 現在の振幅強度 ÷ 各排出ホッパの平均重量 × 分担調整重量

各排出ホッパの平均重量は、計量ホッパ1に供給された被計量物の重量の平均値として算出することができる。

【0099】

ステップn31で算出した調整強度が、振幅強度の所定値である最低強度、例えば、「20」より小さいか否かを判断し(ステップn32)、調整強度が、振幅強度の所定値よりも小さくないときには、直進フィーダ52の振幅強度を調整強度に変更することで調整可能であると判断する。

【0100】

ステップn32において、算出した調整強度が、振幅強度の所定値より小さいときには、上記リニアな関係が成立しないので、振幅強度での調整は困難であるとして、分担調整重量分の被計量物を搬送するための直進フィーダ52の駆動時間である調整時間を次式に従って算出する(ステップn33)。

【0101】

調整時間 = 現在の駆動時間 ÷ 各ホッパの平均重量 × 分担調整重量

算出した調整時間が、駆動時間の所定値である最低駆動時間、例えば、40msより小さいか否かを判断し(ステップn34)、調整時間が、駆動時間の所定値よりも小さくないときには、直進フィーダ52の駆動時間を調整時間に変更することで調整可能であると判断する。

【0102】

ステップn34において、算出した調整時間が、駆動時間の所定値より小さいときには、上記リニアな関係が成立しないので、駆動時間での調整は困難であるとして、振幅強度及び駆動時間の両方による調整を行うために、調整強度を、振幅強度の所定値、すなわち、最低強度とし(ステップn35)、最低強度で被計量物を搬送したときに、調整不足となる重量を次式に従って算出する(ステップn36)。

【0103】

調整不足重量 = 分担調整重量 - (各ホッパの平均重量 ÷ 現在の振幅強度 × 調整強度)

この調整不足重量を、搬送するのに必要な駆動時間である調整時間を次式に従って算出する(ステップn37)。

【0104】

調整時間 = 現在の駆動時間 ÷ 各ホッパの平均重量 × 調整不足重量

算出した調整時間が、駆動時間の所定値より小さいか否か、すなわち、調整時間が、上記リニアな関係が成立しない駆動時間であるか否かを判断し(ステップn38)、駆動時間の所定値よりも小さくないときには、直進フィーダ52の振幅強度を調整強度に、駆動時間を調整時間にそれぞれ変更することで調整可能であると判断する。

【0105】

また、ステップn38において、調整時間が、駆動時間の所定値より小さいときには、振幅強度と駆動時間との併用でも分担調整重量分の被計量物を搬送することはできず、調整は不可能であると判断して、上記の通常の滞留ホッパ処理を行う。

【0106】

(6) 調整用ホッパの選定

調整用ホッパとして、いずれの排出ホッパを使用するかを選定を行う。

【0107】

調整用ホッパは、供給される被計量物の量が安定している排出ホッパとするのが好まし

10

20

30

40

50

く、例えば、直近の10回の排出組合せに選択された回数が多い排出ホッパから順番に選ぶようにしてもよい。あるいは、供給ホッパ4に被計量物を搬送する直進フィーダ52の駆動条件が、分担調整重量分の被計量物を搬送するための直進フィーダ52の駆動条件に近い直進フィーダ52に対応する排出ホッパを選ぶようにし、これによって、直進フィーダ52の駆動条件の変更量を少なくしてもよい。

【0108】

(7) 選定された調整用ホッパに対応する直進フィーダ52を、算出された駆動条件で駆動

選定された調整用ホッパに分担調整重量分の被計量物を供給するために、調整用ホッパに対応する供給ホッパ4が空になったときには、直進フィーダ52を、算出された駆動条件、すなわち、調整強度や調整時間で駆動し、供給ホッパ4に分担調整重量分の被計量物を搬送する。

10

【0109】

これによって、供給ホッパ4に供給された分担調整重量分の被計量物が、空になった計量ホッパ1に供給され、あるいは、計量ホッパ1から空になったメモリホッパ7に供給される。

【0110】

分担調整重量分の被計量物が供給された計量ホッパ1またはメモリホッパ7が調整用ホッパとして組合せ演算に参加することになり、分担調整重量分の被計量物が供給された調整用ホッパと滞留ホッパとが排出組合せに選択されて、調整用ホッパ及び滞留ホッパの被計量物が排出される。

20

【0111】

滞留ホッパが検出されると、上記のようにして調整用ホッパに分担調整重量が供給されるのであるが、滞留ホッパが検出された時点では、調整用ホッパに対応する供給ホッパ4には、既に被計量物が供給されているので、調整用ホッパに分担調整重量が供給されるまでには、時間的な遅れが生じる。

【0112】

図7は、滞留ホッパの検出から調整用ホッパとしての計量ホッパ1が被計量物を排出するまでのタイミングの一例を示す図である。

【0113】

同図(a)は直進フィーダ52の駆動タイミングを、同図(b)は供給ホッパの被計量物の排出タイミングを、同図(c)は調整用ホッパとしての計量ホッパ1の被計量物の排出タイミングを示している。

30

【0114】

例えば、時点t1において、滞留ホッパが検出されると、その時点では、供給ホッパ4には、被計量物が供給されており、供給ホッパ4が、同図(b)に示すように、被計量物を排出した後に、同図(a)のt2に示す直進フィーダ52の駆動によって、上記のようにして算出された分担調整重量分の被計量物が、供給ホッパ4に供給される。

【0115】

その後、同図(b)に示すように、分担調整重量分の被計量物が、供給ホッパ4から排出されて調整用ホッパとしての計量ホッパ1に供給され、この計量ホッパ1が滞留ホッパと共に、排出組合せに選択されて同図(c)に示すように、被計量物を排出し、滞留ホッパが解消される。

40

【0116】

したがって、滞留ホッパが検出されてから分担調整重量分の被計量物が調整用ホッパに供給されて、調整用ホッパ及び滞留ホッパが排出組合せに選択されて被計量物を排出するまでには遅れが生じる。

【0117】

この実施形態では、上記のような調整を行った後に、予め定めた回数の計量サイクルが経過しても滞留ホッパが排出組合せに選択されないときには、通常の滞留ホッパ処理を行

50

って滞留ホッパを解消する。

【0118】

図8は、この調整後における処理を示すフローチャートである。

【0119】

組合せ演算による排出組合せに、何回連続して選択されなかったときに、滞留であると検出するかの回数を滞留検出回数として、操作設定表示装置8に予め設定する。

【0120】

滞留ホッパを解消するための上記の調整処理を行った後に、排出組合せが選択される度に、滞留ホッパが排出組合せに選択されなかったときには、滞留検出組合せ待ち回数に1を加算し(ステップn41)、滞留検出組合せ待ち回数が、予め設定された滞留検出回数の2倍以上になったか否かを判断し(ステップn42)、2倍以上にならないときには、ステップn41に戻り、2倍以上になったときには、上記の調整では、滞留ホッパを解消できないとして、通常の滞留ホッパ処理を行う。

10

【0121】

上記実施形態では、被計量物の供給量が過大な滞留ホッパの例について説明したけれども、被計量物の供給量が過小な滞留ホッパも同様である。この場合、調整重量が、大きくなる以外は、基本的に被計量物が過大のときと同様である。

【0122】

また、被計量物の供給量が過小な滞留ホッパに対しては、上記のような調整処理を行うことなく、滞留ホッパに被計量物を追加投入してもよい。

20

【0123】

上記実施形態では、滞留ホッパが1個の場合について説明したが、滞留ホッパが複数存在する場合には、1個ずつ順番に上記の調整処理を行って、複数の滞留ホッパを順番に解消するようにしてもよいし、調整用ホッパを、各滞留ホッパに割り当てて、上記の調整処理を滞留ホッパ毎に行うようにしてもよい。

【0124】

上記実施形態では、排出ホッパとしてメモリホッパを有していたが、メモリホッパはなくてもよい。

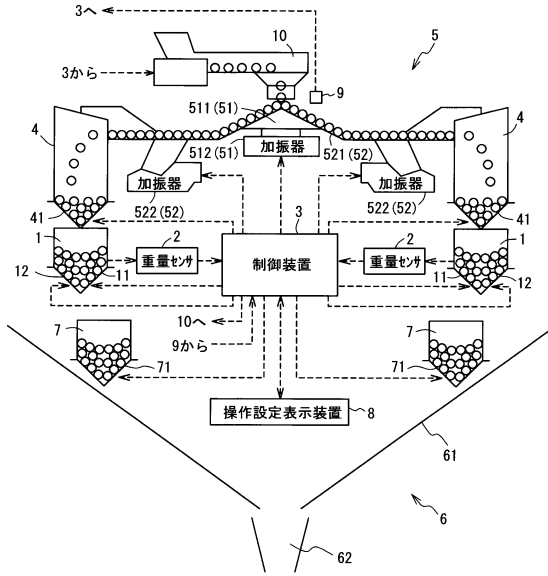
【符号の説明】

【0125】

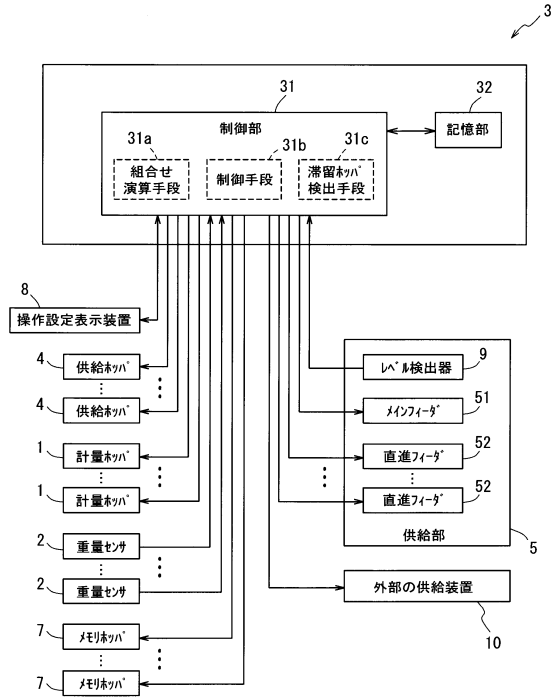
- | | |
|----|--------|
| 1 | 計量ホッパ |
| 2 | 重量センサ |
| 3 | 制御装置 |
| 4 | 供給ホッパ |
| 7 | メモリホッパ |
| 52 | 直進フィーダ |

30

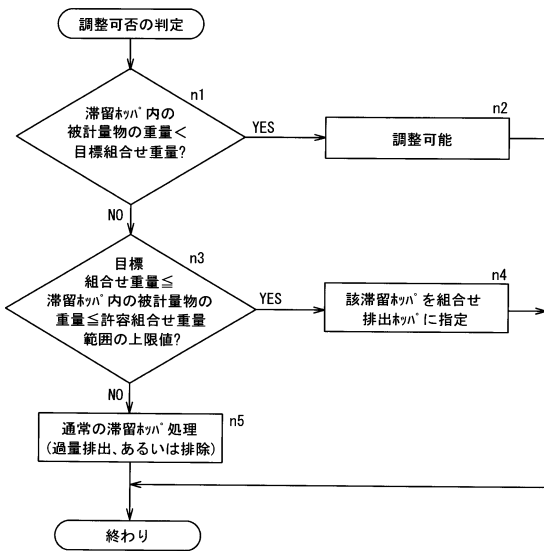
【図1】



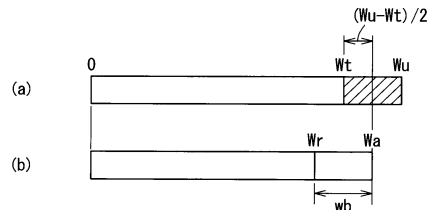
【図2】



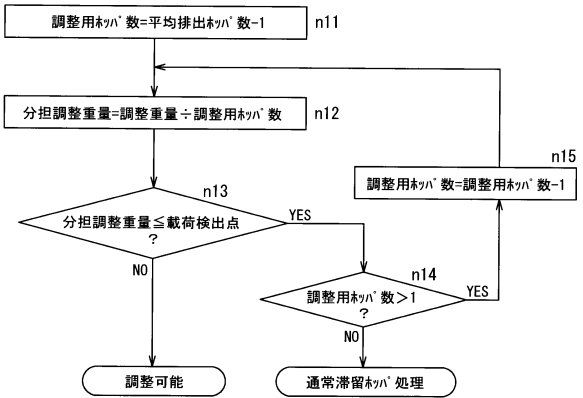
【図3】



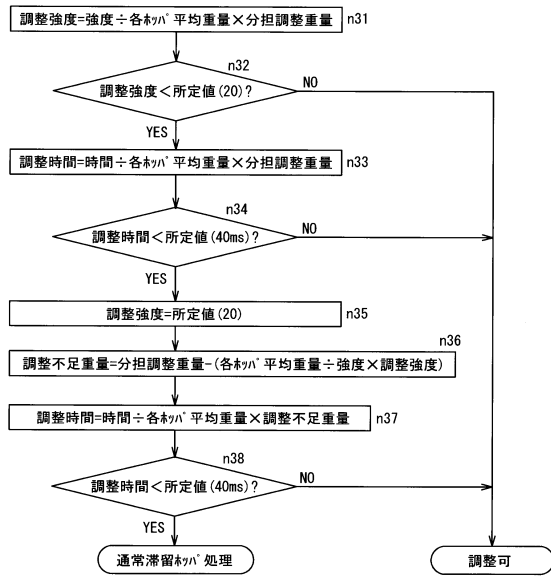
【図4】



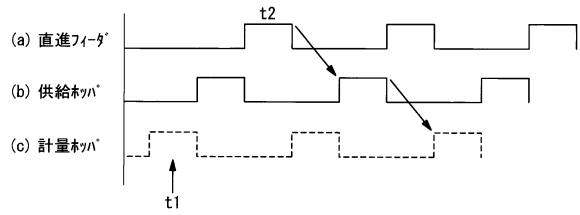
【図5】



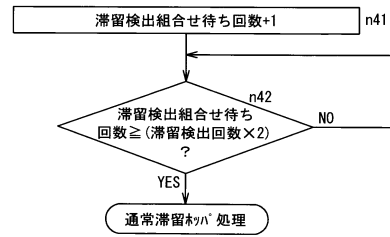
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-175391(JP,A)
特開2004-125694(JP,A)
特公平01-022888(JP,B2)
特開昭59-200921(JP,A)
特開2007-085886(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01G 19/387