

(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2012-251990

(P2012-251990A)

(43) 公開日 平成24年12月20日(2012.12.20)

(51) Int.Cl.

G01G 19/387 (2006.01)

F I

G01G 19/387

テーマコード (参考)

C

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2011-268087 (P2011-268087)
 (22) 出願日 平成23年12月7日(2011.12.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-105574 (P2011-105574)
 (32) 優先日 平成23年5月10日(2011.5.10)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 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 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 川西 勝三
 兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製衡株式会社内
 (72) 発明者 長尾 武好
 兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製衡株式会社内
 (72) 発明者 松田 俊彦
 兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製衡株式会社内

最終頁に続く

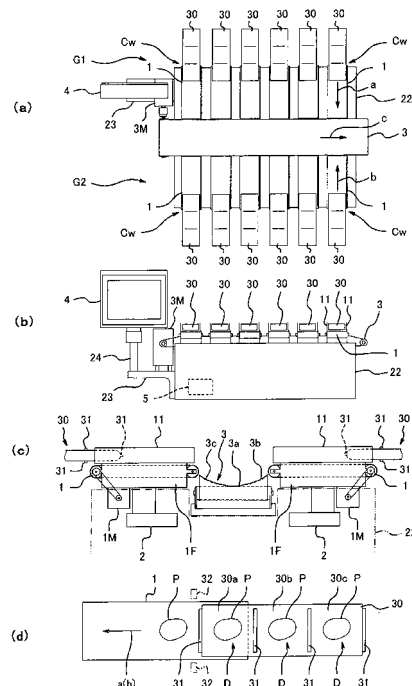
(54) 【発明の名称】 組合せ秤

(57) 【要約】

【課題】 落下時の衝撃等によって被計量物を損傷させることがなく、かつ組合せ精度の向上及び生産性の向上を図ることができる組合せ秤を提供する。

【解決手段】 複数個の被計量物が搬送方向に並ぶように供給される複数の供給コンベア30と、供給コンベア30から搬出された被計量物を一時保持して搬出する複数の計量コンベア1と、各々、計量コンベア1に取り付けられ、計量コンベア1上に供給されている被計量物の重量を計量する複数の重量センサ2と、計量コンベア1から搬出される被計量物を搬送して外部へ排出する集合コンベア3と、被計量物の重量の合計が目標重量範囲内となる計量コンベア1上の被計量物の組合せを求め、この組合せに選択されている被計量物を搬出するように計量コンベア1を搬送動作させ、被計量物を搬出した計量コンベア1へ被計量物を搬出するように供給コンベア30を搬送動作させる制御部5とを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数個の被計量物が搬送方向に並んで供給され、供給された被計量物を搬送する複数の供給コンベアと、

各々、前記供給コンベアと対応して設けられ、前記供給コンベアから搬出される被計量物が供給され、供給される被計量物を一時保持し、保持した被計量物を搬出する複数の計量コンベアと、

各々、前記計量コンベアに取り付けられ、前記計量コンベア上に供給されている被計量物の重量を計量する複数の重量センサと、

複数の各々の前記計量コンベアから搬出される被計量物が供給され、供給される被計量物を搬送して外部へ排出する搬送コンベアと、

前記重量センサの計量値に基づいて、被計量物の重量の合計が目標重量範囲内となる前記計量コンベア上の被計量物の組合せからなる排出組合せを求める組合せ手段と、

前記排出組合せに選択されている被計量物を搬出するように前記計量コンベアを搬送動作させる計量コンベア制御手段と、

前記排出組合せに選択されている被計量物を搬出する前記計量コンベアへ被計量物を搬出するように前記供給コンベアを搬送動作させる供給コンベア制御手段と

を備えた組合せ秤。

【請求項 2】

複数個の被計量物が搬送方向に並んで供給され、供給された被計量物を搬送する複数の供給コンベアと、

各々、前記供給コンベアと対応して設けられ、前記供給コンベアから搬出される被計量物が供給され、供給される被計量物を一時保持し、保持した被計量物を搬出する複数の計量コンベアと、

各々、前記計量コンベアに取り付けられ、前記計量コンベア上に供給されている被計量物の重量を計量する複数の重量センサと、

各々、前記計量コンベアと対応して設けられ、前記計量コンベア上で計量された被計量物が供給され、供給された被計量物を一時保持し、保持した被計量物を搬出する複数の待機コンベアと、

複数の各々の前記待機コンベアから搬出される被計量物が供給され、供給される被計量物を搬送して外部へ排出する搬送コンベアと、

前記重量センサの計量値に基づいて、被計量物の重量の合計が目標重量範囲内となる前記待機コンベア上の被計量物の組合せからなる排出組合せを求める組合せ手段と、

前記排出組合せに選択されている被計量物を搬出するように前記待機コンベアを搬送動作させる待機コンベア制御手段と、

前記排出組合せに選択されている被計量物を搬出する前記待機コンベアへ被計量物を搬出するように前記計量コンベアを搬送動作させる計量コンベア制御手段と、

前記被計量物を搬出する前記計量コンベアへ被計量物を搬出するように前記供給コンベアを搬送動作させる供給コンベア制御手段と

を備えた組合せ秤。

【請求項 3】

前記供給コンベアは、

所定距離を搬送距離とする搬送動作を繰り返すことにより、前記供給コンベア上の被計量物が 1 個ずつ前記計量コンベアへ搬出されるように構成された、請求項 1 または 2 に記載の組合せ秤。

【請求項 4】

前記供給コンベア上の被計量物を前記計量コンベアへ供給するときに、前記供給コンベア及び前記計量コンベアの両方を搬送動作させるように構成され、

前記供給コンベア上の被計量物が前記計量コンベアへ供給されるときに、前記供給コンベアから前記計量コンベアへ被計量物が乗り移る時点を検出する乗り移り時点検出手段を

10

20

30

40

50

さらに備え、

前記計量コンベア制御手段は、

前記乗り移り時点検出手段により検出した前記乗り移る時点から所定時間経過後に前記計量コンベアの搬送動作を停止させるように構成された、請求項 1 または 2 に記載の組合せ秤。

【請求項 5】

前記供給コンベアには、個々の被計量物が供給される位置を示す目印が設けられた、請求項 1 または 2 に記載の組合せ秤。

【請求項 6】

前記供給コンベアは、

周回する無端のコンベアベルトを有し、前記コンベアベルトの上部側の領域が、各々、被計量物が載せられ、周回方向に所定長さの複数の保持領域を有するように区分され、前記所定長さを搬送距離とする搬送動作を繰り返すことにより、前記供給コンベア上の被計量物が 1 個ずつ前記計量コンベアへ搬出されるように構成された、請求項 1 または 2 に記載の組合せ秤。

【請求項 7】

前記供給コンベアは、

前記コンベアベルトの表面領域が、前記周回方向に前記所定長さの m 個 (m は 4 以上の整数) の分割領域に区分され、前記コンベアベルトの上部側に位置する前記分割領域が前記保持領域と一致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 8】

前記コンベアベルトは、互いに隣接する前記分割領域の境界上に棧が設けられた、請求項 7 に記載の組合せ秤。

【請求項 9】

前記複数の計量コンベアによって、前記搬送コンベアを間に挟んで配置される第 1 及び第 2 の計量コンベア群が構成され、

前記第 1 及び第 2 の計量コンベア群の各々は、各々を構成する前記計量コンベアが並行に配置され、

前記第 1 及び第 2 の計量コンベア群の各々の前記計量コンベアは、その一端側に前記搬送コンベアが位置し、前記搬送コンベアと搬送方向が交差するように配置された、請求項 1 または 2 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、被計量物の合計重量が所定の目標重量範囲内となる組合せを求める組合せ秤に関する。

【背景技術】

【0002】

組合せ秤は、計量部への被計量物の供給方法及び排出方法の違いにより、自動式、半自動式、手動式に大別することができる。手動式組合せ秤では、被計量物の供給と排出が人手によって行われる。また、半自動式組合せ秤では、被計量物の供給は人手によって行われ、被計量物の排出は自動で行われる(例えば、特許文献 1 参照)。また、自動式組合せ秤では、被計量物の供給と排出が自動(機械の制御)で行われる(例えば、特許文献 2 参照)。

【0003】

組合せ秤への被計量物の供給を自動で行うことができない被計量物あるいは自動で行うことに適さない被計量物に対して、手動式あるいは半自動式の組合せ秤が用いられる。

【0004】

従来の半自動式組合せ秤では、例えば、複数のホッパが直線状に配設されて、その下方に 1 つのベルトコンベアが配設されている。そして作業者がホッパに被計量物を供給する

10

20

30

40

50

と被計量物の重量が計量され、組合せ重量が所定重量範囲内となる組合せに選択されたホッパの排出ゲートを開閉して被計量物を排出し、ホッパから排出された被計量物をベルトコンベアで一方向へ搬送して、包装機等の後段装置へ排出するように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-214784号公報

【特許文献2】実公平7-33139号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

従来の半自動式組合せ秤では、組合せに選ばれたホッパから被計量物をベルトコンベア上へ排出させて搬送するが、ベルトコンベアではホッパが並んだ方向に被計量物を搬送するため、搬送される被計量物がホッパに接触しないようにベルトコンベアよりもかなり高い位置にホッパが配置されているので、ホッパから被計量物がベルトコンベアへ落下したときに衝撃が大きい。そのため、壊れやすいあるいは傷つきやすい被計量物の計量には適さない。例えば、かさ部分を有するきのご類のような被計量物をホッパからベルトコンベアへ落下させると、かさ部分が損傷しやすく、商品価値が低下したり、商品として販売できなくなる。

【0007】

20

また、作業者は、被計量物をホッパの排出ゲートに噛み込ませないように注意を払わなければならないが、熟練していない作業等は、被計量物のホッパへの供給のタイミングを間違えて、ホッパの排出ゲートに被計量物を噛み込ませる等の問題を起こすことがある。従来の半自動式組合せ秤を取り扱うためには、作業者の訓練と慣れ等を要する。

【0008】

また、組合せ秤においては、1回ごとの排出重量ができるだけ目標重量に近づくように組合せ精度(計量精度)を向上させること、及び生産性の向上を図ることが重要である。

【0009】

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、落下時の衝撃等によって壊れやすいあるいは傷つきやすい被計量物であっても損傷させることがなく、かつ組合せ精度(計量精度)の向上及び生産性の向上を図ることができる組合せ秤を提供することを目的としている。

30

【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、本発明の第1形態(aspect)に係る組合せ秤は、複数個の被計量物が搬送方向に並んで供給され、供給された被計量物を搬送する複数の供給コンベアと、各々、前記供給コンベアと対応して設けられ、前記供給コンベアから搬出される被計量物が供給され、供給される被計量物を一時保持し、保持した被計量物を搬出する複数の計量コンベアと、各々、前記計量コンベアに取り付けられ、前記計量コンベア上に供給されている被計量物の重量を計量する複数の重量センサと、複数の各々の前記計量コンベアから搬出される被計量物が供給され、供給される被計量物を搬送して外部へ排出する搬送コンベアと、前記重量センサの計量値に基づいて、被計量物の重量の合計が目標重量範囲内となる前記計量コンベア上の被計量物の組合せからなる排出組合せを求める組合せ手段と、前記排出組合せに選択されている被計量物を搬出するように前記計量コンベアを搬送動作させる計量コンベア制御手段と、前記排出組合せに選択されている被計量物を搬出する前記計量コンベアへ被計量物を搬出するように前記供給コンベアを搬送動作させる供給コンベア制御手段とを備えている。

40

【0011】

この構成によれば、各計量コンベアに対して被計量物を供給する供給コンベアを設けているので、作業者が供給コンベアへ被計量物を供給しておくことにより、排出組合せに選

50

扱われている被計量物を排出する複数の計量コンベアに対して、例えば被計量物の排出直後に同時に被計量物を供給することができる。したがって、常に、同個数（例えば、計量コンベアの個数）の重量値の個数を用いて組合せ処理（排出組合せを求める処理）を行うことが可能となり、組合せ精度の低下を招くことなく、また、組合せ精度のばらつきも小さくできる。また、被計量物を排出する複数の計量コンベアに対して、例えば被計量物の排出直後に同時に被計量物を供給することができるため、組合せ処理を短い時間間隔で繰り返すことが可能となり、生産性を向上させることができる。

【0012】

また、供給コンベアは、複数の被計量物が搬送方向に並んで供給されるように構成されているので、計量コンベアへ供給する被計量物のストックを多くでき、組合せ処理を短い時間間隔で繰り返す場合でも、供給コンベアから計量コンベアへの被計量物の供給が遅滞なく、かつ確実に実現可能になる。

10

【0013】

また、本発明の第2形態（aspect）に係る組合せ秤は、複数の被計量物が搬送方向に並んで供給され、供給された被計量物を搬送する複数の供給コンベアと、各々、前記供給コンベアと対応して設けられ、前記供給コンベアから搬出される被計量物が供給され、供給される被計量物を一時保持し、保持した被計量物を搬出する複数の計量コンベアと、各々、前記計量コンベアに取り付けられ、前記計量コンベア上に供給されている被計量物の重量を計量する複数の重量センサと、各々、前記計量コンベアと対応して設けられ、前記計量コンベア上で計量された被計量物が供給され、供給された被計量物を一時保持し、保持した被計量物を搬出する複数の待機コンベアと、複数の各々の前記待機コンベアから搬出される被計量物が供給され、供給される被計量物を搬送して外部へ排出する搬送コンベアと、前記重量センサの計量値に基づいて、被計量物の重量の合計が目標重量範囲内となる前記待機コンベア上の被計量物の組合せからなる排出組合せを求める組合せ手段と、前記排出組合せに選択されている被計量物を搬出するように前記待機コンベアを搬送動作させる待機コンベア制御手段と、前記排出組合せに選択されている被計量物を搬出する前記待機コンベアへ被計量物を搬出するように前記計量コンベアを搬送動作させる計量コンベア制御手段と、前記被計量物を搬出する前記計量コンベアへ被計量物を搬出するように前記供給コンベアを搬送動作させる供給コンベア制御手段とを備えている。

20

【0014】

この構成によれば、排出組合せに選択されている被計量物を排出する複数の待機コンベアに対して同時に計量コンベアから被計量物を供給し、待機コンベアへ被計量物を供給した複数の計量コンベアに対して同時に供給コンベアから被計量物を供給することができる。したがって、常に、同個数（例えば、待機コンベアの個数）の重量値の個数を用いて組合せ処理（排出組合せを求める処理）を行うことが可能となり、組合せ精度の低下を招くことなく、また、組合せ精度のばらつきも小さくできる。また、被計量物を排出する複数の待機コンベアに対して、例えば被計量物の排出直後に同時に被計量物を供給することができるため、組合せ処理を短い時間間隔で繰り返すことが可能となり、生産性を向上させることができる。

30

【0015】

また、計量コンベアの次段に待機コンベアを設け、待機コンベア上の被計量物によって排出組合せを求めるようにしているので、排出組合せに選択された被計量物を排出する待機コンベアへ、次の被計量物（計量済みの被計量物）が計量コンベアから供給されると、この供給された被計量物の重量を用いて即座に次の排出組合せを求めることができる。このことから、組合せ処理を短い時間間隔で繰り返すことが可能となり、生産性の向上を図ることができる。

40

【0016】

また、供給コンベアは、複数の被計量物が搬送方向に並んで供給されるように構成されているので、計量コンベアへ供給する被計量物のストックを多くでき、組合せ処理を短い時間間隔で繰り返す場合でも、供給コンベアから計量コンベアへの被計量物の供給が遅

50

滞なく、かつ確実に実現可能になる。

【 0 0 1 7 】

また、第1形態及び第2形態に係る組合せ秤によれば、計量コンベアへの被計量物の供給が、作業者ではなく供給コンベアによってなされるので、計量コンベアへの被計量物の供給のなされ方が一様となり、重量センサによる計量精度の向上が図れ、計量時間の短縮が可能になる。このことから組合せ精度の向上及び生産性の向上を図ることができる。

【 0 0 1 8 】

また、作業者は、組合せ処理の対象となる以前の被計量物を複数個保持する供給コンベアへ被計量物を載せることにより被計量物を供給できるので、組合せを行うのに適量ではない被計量物を供給しても供給のやり直しを容易にでき、供給する被計量物を適量にする

10

【 0 0 1 9 】

また、被計量物の供給作業は供給コンベア上に被計量物を載せるだけなので、従来の組合せ秤のようにホッパへ供給する場合と比べ、熟練していない作業者であっても容易に行うことができる。

【 0 0 2 0 】

また、第1形態に係る組合せ秤の場合には、被計量物の重量を計量するための複数の計量部の各々に、供給コンベア及び計量コンベアを用い、被計量物を供給コンベアから計量コンベアへ搬送し、計量コンベアから排出される被計量物を搬送コンベアで搬送して排出するようにしているので、供給コンベアと計量コンベアとの段差、及び計量コンベアと搬送コンベアとの段差をそれぞれ小さく、あるいは無くすることができる。すなわち、被計量物が供給コンベアから計量コンベアへ乗り移るときの衝撃を小さくできるとともに、被計量物が計量コンベアから搬送コンベアへ乗り移るときの衝撃を小さくできるので、落下時の衝撃等によって壊れやすいあるいは傷つきやすい被計量物であっても損傷することなく計量し排出することができる。同様に、第2形態に係る組合せ秤の場合には、供給コンベアと計量コンベアとの段差、計量コンベアと待機コンベアとの段差、及び待機コンベアと搬送コンベアとの段差をそれぞれ小さく、あるいは無くすることができるので、落下時の衝撃等によって壊れやすいあるいは傷つきやすい被計量物であっても損傷することなく計量し排出することができる。

20

【 0 0 2 1 】

また、第1形態、第2形態に係る組合せ秤において、前記供給コンベアは、所定距離を搬送距離とする搬送動作を繰り返すことにより、前記供給コンベア上の被計量物が1個ずつ前記計量コンベアへ搬出されるように構成されていてもよい。

30

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、供給コンベアは所定距離を搬送距離とする搬送動作を繰り返すようにすればよいので、供給コンベアの動作の制御が容易になる。

【 0 0 2 3 】

また、前記供給コンベア上の被計量物を前記計量コンベアへ供給するときに、前記供給コンベア及び前記計量コンベアの両方を搬送動作させるように構成され、前記供給コンベア上の被計量物が前記計量コンベアへ供給されるときに、前記供給コンベアから前記計量コンベアへ被計量物が乗り移る時点を検出する乗り移り時点検出手段をさらに備え、前記計量コンベア制御手段は、前記乗り移り時点検出手段により検出した前記乗り移る時点から所定時間経過後に前記計量コンベアの搬送動作を停止させるように構成されていてもよい。

40

【 0 0 2 4 】

この構成によれば、被計量物が供給コンベアから計量コンベアへ乗り移る時点を検出し、その時点から所定時間経過後に計量コンベアの搬送動作を停止させるようにしているので、被計量物を計量コンベア上の所望の位置に正確に停止させることができる。そのため、計量コンベアの長さ(機長)を短くすることができ、組合せ秤のコンパクト化を図ることができる。

50

【0025】

また、前記供給コンベアには、個々の被計量物が供給される位置を示す目印が設けられていてもよい。

【0026】

この構成によれば、作業者は目印（マーク）を見て被計量物の供給を行えばよいので、供給作業を行いやすい。

【0027】

また、前記供給コンベアは、周回する無端のコンベアベルトを有し、前記コンベアベルトの上部側の領域が、各々、被計量物が載せられ、周回方向に所定長さの複数の保持領域を有するように区分され、前記所定長さを搬送距離とする搬送動作を繰り返すことにより、前記供給コンベア上の被計量物が1個ずつ前記計量コンベアへ搬出されるように構成されていてもよい。

10

【0028】

この構成によれば、作業者は、組合せ処理の対象となる以前の被計量物を保持する多数の保持領域へ被計量物を載せることにより被計量物を供給できるので、組合せに適量ではない被計量物を供給しても供給のやり直しをできる範囲が広くなり、各保持領域に供給する被計量物を適量にすることにより、組合せ精度を向上させることができる。

【0029】

また、前記供給コンベアは、前記コンベアベルトの表面領域が、前記周回方向に前記所定長さの m 個（ m は4以上の整数）の分割領域に区分され、前記コンベアベルトの上部側に位置する前記分割領域が前記保持領域と一致するように構成されていてもよい。

20

【0030】

この場合、分割領域の個数（ m ）を、奇数個とすることも可能であるが、偶数個とすることにより、コンベアベルトの上部側の領域全部を保持領域に用いて、 $m/2$ 個の保持領域を設けることができ、コンベアの長さを有効に利用することができる。

【0031】

また、前記コンベアベルトは、互いに隣接する前記分割領域の境界上に棧が設けられていてもよい。

【0032】

この構成によれば、互いに隣接する一方の分割領域と他方の分割領域との境界上に棧を設けることにより、転がりやすい被計量物が保持領域に載せられても、隣の保持領域へ転がって移動することを防止できる。

30

【0033】

また、前記複数の計量コンベアによって、前記搬送コンベアを間に挟んで配置される第1及び第2の計量コンベア群が構成され、前記第1及び第2の計量コンベア群の各々は、各々を構成する前記計量コンベアが並行に配置され、前記第1及び第2の計量コンベア群の各々の前記計量コンベアは、その一端側に前記搬送コンベアが位置し、前記搬送コンベアと搬送方向が交差するように配置されていてもよい。

【0034】

この構成によれば、搬送コンベアの両側に計量コンベア群を配置することにより、搬送コンベアの長さを短くでき、被計量物の排出時間の短縮化及び組合せ秤のコンパクト化が図れる。また、組合せ秤のコンパクト化が図れるので、作業者が被計量物の供給作業を行いやすい。

40

【0035】

なお、本明細書及び特許請求の範囲において、1個、2個あるいは複数個の被計量物とは、1回、2回あるいは複数回供給分の被計量物のことを意味し、個々の被計量物が何らかの集合体（複数の物品が集まったもの等）からなるものでもよい。

【発明の効果】

【0036】

本発明は、以上に説明した構成を有し、組合せ秤において、落下時の衝撃等によって壊

50

れやすいあるいは傷つきやすい被計量物であっても損傷させることがなく、かつ組合せ精度（計量精度）の向上及び生産性の向上を図ることができるという効果を奏する。また、供給コンベアは、複数個の被計量物が搬送方向に並んで供給されるように構成されているので、組合せ処理を短い時間間隔で繰り返す場合でも、供給コンベアから計量コンベアへの被計量物の供給が遅滞なく、かつ確実に実現可能になるという効果を奏する。

【0037】

また、被計量物の供給は、作業者が被計量物を例えばベルトコンベア（供給コンベア）上へ載せることによって行われるので、作業者は供給した被計量物が容易に見え、供給する箇所の判断が容易になるとともに、組合せ重量が目標重量範囲内となる組合せが無い場合（組合せ不成立の場合）の被計量物の取替え、取り除き等の作業を容易に行うことができるという効果を奏する。一方、作業者がホッパへ被計量物を投入する従来の組合せ秤では、ホッパの中に被計量物が収納された状態となるので、作業者は被計量物が見えにくくなり、被計量物を供給する箇所の判断が容易ではなく、また、組合せ不成立の場合の被計量物の取替え、取り除き等の作業も困難である。このようなホッパへ被計量物を投入する組合せ秤と比べて、本発明の組合せ秤は、上述のように優れた効果が得られる。

10

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】（a）は本発明の第1実施形態の一構成例の組合せ秤を上から見た概略平面図であり、（b）は同組合せ秤の概略正面図であり、（c）は同組合せ秤の計量部及び集合コンベアの詳細を示す模式図であり、（d）は同組合せ秤の供給コンベア及び計量コンベアの概略平面図である。

20

【図2】本発明の第1実施形態の一構成例の組合せ秤の概略構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1実施形態の一構成例の組合せ秤の動作の一例を示すフローチャートである。

【図4】（a）は、本発明の第2実施形態の第1構成例の組合せ秤を上方から見た模式平面図であり、（b）は、同組合せ秤を側方から見たときの要部（計量部及び集合コンベア）を示す模式図である。

【図5】（a）は、第2実施形態の第1構成例の1つの計量部の構成及び被計量物を示す模式図であり、（b）は、同第1構成例の1つの計量部及び被計量物を上から見た模式図である。

30

【図6】（a）、（b）は、第2実施形態の第1構成例の組合せ秤の動作の一例を示すフローチャートである。

【図7】（a）は、第2実施形態の第2構成例の1つの計量部の構成及び被計量物を示す模式図であり、（b）は、第2実施形態の第3構成例の1つの計量部の構成及び被計量物を示す模式図であり、（c）は、第2実施形態の第4構成例の1つの計量部の構成及び被計量物を示す模式図である。

【図8】（a）は本発明の他の実施形態の一構成例の組合せ秤を上から見た概略平面図であり、（b）は同組合せ秤の概略正面図であり、（c）は同組合せ秤の計量部及び集合コンベアの詳細を示す模式図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0039】

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。なお、以下では全ての図面を通じて同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。また、本発明は、以下の実施形態に限定されない。また、以下で例示する数値（例えば計量部Cwの個数等）は一例であり、その数値に限定されるものではない。

【0040】

以下で述べる第1実施形態及び第2実施形態の各構成例では、供給コンベア30は、複数個の被計量物Pが搬送方向に間隔を置いて並んで供給されるように構成されている。また、供給コンベア30は、所定距離（供給コンベア30のコンベアベルトの長さ（周回長

50

さ)の1/4以下である所定長さに等しい距離)を搬送距離とする搬送動作を繰り返すことにより、供給コンベア30上の被計量物Pが1個ずつ計量コンベア1へ供給されるように構成されている。

【0041】

(第1実施形態)

図1は本発明の第1実施形態の一構成例の組合せ秤の外観の概略を示す図であり、図1(a)は同組合せ秤を上から見た概略平面図、図1(b)は同組合せ秤の概略正面図、図1(c)は同組合せ秤の計量部及び集合コンベアの詳細を示す模式図、図1(d)は同組合せ秤の供給コンベア及び計量コンベアの概略平面図である。図2は本発明の第1実施形態の一構成例の組合せ秤の概略構成を示すブロック図である。

10

【0042】

本組合せ秤は、複数(例えば12個)の計量部Cwと、集合コンベア3と、操作表示器4と、制御部5などを備えている。

【0043】

集合コンベア3が略中央に配設され、集合コンベア3の両側に6個ずつの計量部Cwが配設されている。各々の計量部Cwは、供給コンベア30と、計量コンベア1と、計量コンベア1上の被計量物P(図1(d))の重量を計量する重量センサ2とを備えている。

【0044】

ここで、集合コンベア3の一方側の6個の計量部Cwからなるグループを計量グループG1とし、他方側の6個の計量部Cwからなるグループを計量グループG2として説明する。

20

【0045】

計量グループG1の計量部Cwの6個の計量コンベア1は、集合コンベア3の一方の側方において並行に配置され、これら各々の搬送方向(矢印aの方向)が集合コンベア3の搬送方向(矢印cの方向)と交差(本例では直交)するように配置されている。そして、計量グループG1の計量部Cwの6個の供給コンベア30は並行に配置され、それぞれ同計量グループG1の計量コンベア1に対応して設けられている。また、計量グループG2の計量部Cwの6個の計量コンベア1は、集合コンベア3の他方の側方において並行に配置され、これら各々の搬送方向(矢印bの方向)が集合コンベア3の搬送方向と交差(本例では直交)するように配置されている。そして、計量グループG2の計量部Cwの6個の供給コンベア30は並行に配置され、それぞれ同計量グループG2の計量コンベア1に対応して設けられている。また、本例では、各供給コンベア30を、その搬送方向が、対応する計量コンベア1の搬送方向(矢印a、bの方向)と同一となるように配置している。

30

【0046】

図1(d)に示すように、各供給コンベア30は、ベルトコンベアによって構成され、その輪状の無端のベルト(コンベアベルト)の搬送面となる表面領域が周回方向に所定長さ(Lとする)の6つの区画に6等分され、各区画からなる6つの分割領域Dを有している。そして、互いに隣接する分割領域Dの境界上に棧31が設けられている。すなわち、6つの棧31が均等な間隔をおいてベルトの表面に設けられている。

40

【0047】

また、ベルトの上部側の領域を周回方向に所定長さ(L)の3つの領域に区分し、搬送方向前方側の領域を前方保持領域30aとし、中央の領域を中央保持領域30bとし、後方側の領域を後方保持領域30cとしている。そして、ベルトの上部側に位置する3つの分割領域Dが、それぞれ3つの保持領域30a、30b、30cと一致するように構成されている。図1(d)では、ベルトの上部側の3つの分割領域Dは見えているが、ベルトの下部側の3つの分割領域Dは見えていない。

【0048】

供給コンベア30は、各保持領域30a、30b、30cの周回方向の長さL(言い換えれば、各分割領域Dの周回方向の長さL)に等しい距離を搬送距離の単位(1回の搬送

50

動作による搬送距離)として、対応する計量コンベア1と同じ矢印a、bの方向へ間欠的に搬送動作を行うことができる。すなわち、1回の搬送動作による水平搬送距離は、保持領域の長さLに等しい距離である。供給コンベア30の駆動モータ(図示せず)は、例えばステッピングモータで構成されている。

【0049】

供給コンベア30の各保持領域30a、30b、30cには作業者によって被計量物Pが供給される。そして、供給コンベア30が搬送動作することによって計量コンベア1へ被計量物Pが供給される。保持領域30a、30b、30cに供給される各々の被計量物Pは、計量コンベア1へ順番に1つずつ供給される。なお、供給コンベア30にも、後述の計量コンベア1のガイド板11と同様のガイド板が両サイドに配設されてあってもよい。なお、以下の説明では被計量物を示す符号Pを省略する場合がある。

10

【0050】

計量コンベア1は、ベルトコンベアによって構成され、供給コンベア30から被計量物が供給される。計量コンベア1には、供給コンベア30から供給される被計量物が計量コンベア1の両サイドから落ちないように一對のガイド板11が配設されている。具体的には、例えば、図1(c)に示すように、ガイド板11はコンベアフレーム1Fに取り付けられている。また、計量コンベア1のコンベアフレーム1Fの下面には計量コンベア1の駆動モータ1Mが取り付けられている。また、重量センサ2は装置本体部22内で図示されない固定部材に固定され、その上部に取付部材を介してコンベアフレーム1Fが取り付けられている。すなわち、重量センサ2は、ロードセル等からなり、一對のガイド板11及び駆動モータ1Mを含む計量コンベア1を支持している。駆動モータ1Mは、例えばステッピングモータで構成されている。

20

【0051】

集合コンベア3は、計量コンベア1から排出される被計量物を搬送して外部へ排出するための搬送コンベアであり、図1(c)に示すように、搬送面となる上部側の部分が両縁部3a、3bよりも中央部3cが凹んだ状態で被計量物を搬送するトラフ型のベルトコンベアで構成されている。なお、搬送面が平坦であるベルトコンベアで構成することも可能である。その場合、必要に応じてベルトの両縁部に、計量コンベア1のガイド板11のようなガイド板を配設してもよい。

【0052】

集合コンベア3は、例えば矢印cの方向へ被計量物を搬送する。この搬送先に、例えば後段装置(図示せず)が設置され、集合コンベア3によって搬送された被計量物は、上記の後段装置へ供給される。

30

【0053】

装置本体部22は架台(図示せず)上に取り付けられ、装置本体部22上に集合コンベア3が取り付けられている。また、装置本体部22の側方には支持部材23が取り付けられ、支持部材23に支柱24を介して操作表示器4が取り付けられている。また、支持部材23には集合コンベア3の駆動モータ3Mも取り付けられている。

【0054】

また、装置本体部22には、図2に示されたコンベア駆動回路部8a、8b、A/D変換部9、制御部5及びI/O回路部10等が収納されている。

40

【0055】

また、各計量コンベア1はロードセル等の重量センサ2によって支持されており、この重量センサ2によって計量コンベア1上の被計量物の重量が計量され、その計量値(アナログ重量信号)は、A/D変換部9でデジタル信号に変換され、制御部5に送られる。

【0056】

制御部5は、例えばマイクロコントローラ等によって構成され、CPU等からなる演算制御部6と、RAM及びROM等のメモリからなる記憶部7とを有している。記憶部7には、運転用プログラム、動作パラメータのデータ、計量データ等が記憶される。制御部5は、組合せ手段、供給コンベア制御手段、計量コンベア制御手段、集合コンベア制御手段

50

等として機能する。なお、制御部 5 は、集中制御する単独の制御装置によって構成されていてもよいし、互いに協働して分散制御する複数の制御装置によって構成されていてもよい。

【0057】

制御部 5 は、演算制御部 6 が記憶部 7 に記憶されている運転用プログラムを実行することにより、組合せ秤の全体の制御を行うとともに後述の組合せ処理等を行う。例えば、各計量コンベア 1 が取り付けられている重量センサ 2 によって計測される計量値を A/D 変換部 9 を介してデジタル値として随時取得し、必要であれば記憶部 7 に記憶する。また、コンベア駆動回路部 8 a を介して各供給コンベア 3 0 及び各計量コンベア 1 の駆動動作を制御し、コンベア駆動回路部 8 b を介して集合コンベア 3 の駆動動作を制御する。また、I/O 回路部 1 0 を介して、後段装置（図示せず）から排出命令信号を入力し、後段装置へ排出完了信号を出力する。また、操作表示器 4 から信号が入力されるとともに、操作表示器 4 へ表示するデータ等の信号を出力する。

10

【0058】

操作表示器 4 は、例えばタッチスクリーン式のディスプレイ（表示装置）を備え、このディスプレイの画面上で、組合せ秤の運転の開始及び停止等の操作、運転パラメータの設定等を行うことができるとともに、制御部 5 による組合せ処理の結果（組合せ重量等）をディスプレイ画面上に表示することができる。

【0059】

以上のように構成された本実施形態の一構成例の組合せ秤の動作の一例について説明する。図 3 は、本実施形態の一構成例の組合せ秤の動作の一例を示すフローチャートである。この組合せ秤の動作は制御部 5 の処理によって実現される。なお、組合せ秤の動作を制御するために必要となる情報等は全て記憶部 7 に記憶される。被計量物は、例えば、農産物、惣菜等である。

20

【0060】

まず、制御部 5 による組合せ処理について説明しておく。この組合せ処理では、各重量センサ 2 の計量値から得られる各計量コンベア 1 上の被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、被計量物の合計重量（組合せ重量）が目標重量範囲（組合せ目標重量に対する許容範囲）内になる計量コンベア 1 上の被計量物の組合せを全て求め、1 つの組合せを排出組合せに決める。ここで、目標重量範囲内になる組合せが複数存在する場合には、その複数の組合せのうちの、組合せ重量と組合せ目標重量との差の絶対値が最小である組合せを排出組合せに決める。例えば、目標重量範囲の下限値が組合せ目標重量と同じ値に設定され、上限値が（組合せ目標重量 + 許容値）に設定されている場合には、組合せ重量が組合せ目標重量以上の組合せであって、組合せ重量と組合せ目標重量との差の大きさが許容値以内であって最も小さい組合せを排出組合せに決める。そして、排出組合せに選択された被計量物は、同被計量物を載せている（同被計量物を保持している）計量コンベア 1 によって搬送されて集合コンベア 3 上へ排出され、さらに集合コンベア 3 によって搬送されて外部の後段装置へ供給される。

30

【0061】

後段装置では、所定のタイミングで排出命令信号を組合せ秤へ出力し、組合せ秤からの排出完了信号を入力すると所定の動作を開始するように構成されている。後段装置としては、例えば被計量物を袋詰めするための給袋式の包装機が配置される場合がある。また、後段装置として、例えば複数のトレー（浅い箱）を環状に連結して間欠的に水平移動させるコンベア装置が配置される場合がある。この場合、集合コンベア 3 から排出される被計量物が各トレーに供給され、コンベア装置を担当の作業者が各トレーに載っている被計量物を 1 つのパックに詰める。この場合、コンベア装置は、例えば、トレーを移動させて空のトレーを集合コンベア 3 の排出口に移動させたときに排出命令信号を組合せ秤へ出力し、排出完了信号を組合せ秤から入力してから所定時間経過後にトレーを移動させて、次の空のトレーを集合コンベア 3 の排出口に移動させる。

40

【0062】

50

次に、本組合せ秤の動作の詳細及び作業者の作業について説明する。

【0063】

本組合せ秤を担当している作業者は、供給コンベア30の被計量物が載っていない保持領域30a、30b、30cに被計量物Pを随時供給する(載せる)作業を行う。すなわち、供給コンベア30の複数の各保持領域30a、30b、30cへ手動で被計量物Pが供給される。また、図示していないが、制御部5は、A/D変換部9から一定時間間隔で各重量センサ2の計量値を取得し、重量センサ2の計量値に基づいて被計量物が供給されている計量コンベア1を認識するとともにその被計量物の重量値を認識する。ここで、被計量物が供給されている計量コンベア1を認識する際、計量値を予め設定されている載荷検出基準値(W_t 、例えば6g)と比較し、計量値が載荷検出基準値 W_t 以上であれば被計量物が供給されていると判定し、載荷検出基準値 W_t 未満であれば被計量物は供給されていないと判定する。なお、制御部5には、予め、上記の載荷検出基準値が設定され、記憶部7に記憶されている。

10

【0064】

図3では、各計量コンベア1に被計量物が載っている状態からの動作の一例を示している。例えば、作業開始時に、作業者は、搬送停止状態の供給コンベア30の全ての保持領域30a、30b、30cに被計量物を載せて、組合せ秤の運転開始スイッチ(図示せず)を操作して、組合せ秤の運転を開始させる。運転が開始されると、制御部5は、全ての供給コンベア30を駆動し、各保持領域の長さLを搬送距離として搬送動作させる。これにより、供給コンベア30の前方保持領域30a上の被計量物が計量コンベア1上へ搬送され、計量が開始される。また、このとき、搬送動作前の中央及び後方保持領域30b、30cの被計量物が前方及び中央保持領域30a、30bへ搬送され、後方保持領域30cには被計量物が載っていない状態となっている。以降、作業者は被計量物が載っていない保持領域30a、30b、30cに随時、被計量物を載せる作業を行う。上記の作業開始時の操作及び動作は一例であり、上記例に限られない。

20

【0065】

そして、図3において、制御部5は、ステップS1で、後段装置から排出命令信号を入力すると、ステップS2の処理へ進み、前述の組合せ処理を行い、排出組合せを求める。次に、ステップS3では、排出組合せに選択されている被計量物を保持している計量コンベア1を第1の所定時間駆動して、同計量コンベア1上の被計量物を集合コンベア3へ搬送させるとともに、集合コンベア3を第2の所定時間駆動して計量コンベア1から搬送されてきた被計量物を後段装置へ搬送させる。そして、所定のタイミングで後段装置へ排出完了信号を出力し(ステップS4)、ステップS3で駆動した計量コンベア1に対応する供給コンベア30を駆動し、各保持領域の長さLを搬送距離として搬送動作させる(ステップS5)。以上の動作が繰り返し行われる。

30

【0066】

上記のステップS5によって、供給コンベア30の前方保持領域30aの被計量物が計量コンベア1へ供給されて被計量物の計量が行われる。ここで、供給コンベア30の駆動前にその前方保持領域30aに被計量物が無い場合には、計量コンベア1へ被計量物が供給されないので、作業者は、前方保持領域30aに被計量物が無い状態とならないように被計量物を供給するようにすればよい。

40

【0067】

また、制御部5では、前述のように重量センサ2の計量値に基づいて計量コンベア1に被計量物が供給されたか否かの判定(以下、「供給判定」という)を行うことができるので、ステップS5の処理を次のようにしてもよい。すなわち、ステップS3で駆動した計量コンベア1に対応する供給コンベア30を各保持領域の長さLを搬送距離として搬送動作(1回目の搬送動作)させた後、上記供給判定を行い、被計量物が供給されていない計量コンベア1があればその計量コンベア1に対応する供給コンベア30をさらに各保持領域の長さLを搬送距離として搬送動作させる(2回目の搬送動作)。さらに同様に、上記供給判定を行い、被計量物が供給されていない計量コンベア1があればその計量コンベア

50

1 に対応する供給コンベア 30 をさらに各保持領域の長さ L を搬送距離として搬送動作させる（3 回目の搬送動作）。このように、3 回すなわち保持領域の個数だけ搬送動作させれば、万一、前方 2 つの保持領域 30 a、30 b に被計量物が無くて最後方の保持領域 30 c に被計量物が載っていれば、その被計量物が計量コンベア 1 へ供給される。なお、計量コンベア 1 に被計量物が供給されるまで、供給コンベア 30 に上記長さ L を搬送距離とする搬送動作を繰り返し行わせるようにしてもよい。

【0068】

また、上記供給判定（計量コンベア 1 に被計量物が供給されたか否かの判定）を次のように行うようにしてもよい。例えば、供給コンベア 30 から排出される被計量物を検出するための光電センサ等からなる被計量物検出センサ 32（図 1（d）参照）を、各供給コンベア 30 の搬送終端付近に配設し、各被計量物検出センサ 32 の検出信号を制御部 5 へ入力するように構成する。そして、制御部 5 では、被計量物検出センサ 32 からの検出信号が入力されたときに、計量コンベア 1 に被計量物が供給されたと判定する。この場合、計量コンベア 1 へ被計量物が供給されたか否かの判定を、重量センサ 2 の計量値に基づいて行うより早く行うことができるので、供給コンベア 30 の 1 回目と 2 回目の搬送動作あるいは 1 回目～3 回目までの搬送動作等を連続して行うことが可能になる。

10

【0069】

また、ステップ S 5 の処理を次のようにしてもよい。ここでは、保持領域 30 a、30 b、30 c に被計量物が供給されていることを検出するための光電センサ等の被計量物検出センサを、全ての供給コンベア 30 の全ての保持領域 30 a、30 b、30 c に対して設け、各被計量物検出センサの検出信号を制御部 5 へ入力するように構成する。そして、制御部 5 では、各被計量物検出センサから検出信号が入力されるか否かに基づいて、全ての保持領域 30 a、30 b、30 c（上部側の 3 つの分割領域 D）に被計量物が供給されているか否かを随時判定し、把握するようにする。そして、ステップ S 5 の処理を次のようにする。すなわち、ステップ S 3 で駆動した計量コンベア 1 に対応する供給コンベア 30 を、被計量物が載っている最前方の領域（分割領域 D）が前方保持領域 30 a を通過して同被計量物が排出され、次の被計量物が載っている領域（分割領域 D）が前方保持領域 30 a と一致する位置するまで、搬送動作を行わせて停止させる。なお、搬送動作開始前に全ての保持領域 30 a、30 b、30 c のいずれか 1 つの保持領域にのみ被計量物が供給されていた場合には、被計量物が載っている最前方の領域（分割領域 D）が前方保持領域 30 a を通過した直後に搬送動作を停止させるようにしてもよいし、供給コンベア 30 に新たな被計量物が供給されるまで、供給コンベア 30 に搬送動作を続けさせてもよい。また、万一、搬送動作開始前に全ての保持領域 30 a、30 b、30 c のいずれにも被計量物が供給されていない場合には、供給コンベア 30 に被計量物が供給されるまで、搬送動作を続けさせるようにしてもよい。

20

30

【0070】

また、ステップ S 5 の処理を次のようにしてもよい。ここでは、各供給コンベア 30 の搬送方向前方から 1 番目と 2 番目の保持領域 30 a、30 b の境界付近に、被計量物が通過したことを検出するための光電センサ等の被計量物検出センサを配設し、各被計量物検出センサの検出信号を制御部 5 へ入力するように構成する。そして、ステップ S 5 を次のようにする。すなわち、ステップ S 3 で駆動した計量コンベア 1 に対応する供給コンベア 30 に搬送動作を開始させて、被計量物検出センサの検出信号が入力されたときに、保持領域 30 a、30 b の境界を通過している分割領域 D が前方保持領域 30 a と一致する位置になると、搬送動作を停止させる。この場合、万一、搬送動作開始前に最前方以外の保持領域 30 b、30 c のいずれにも被計量物が供給されていない場合を考えれば、被計量物検出センサの検出信号が入力されなくても、各保持領域の長さ L の 2 倍を 1 回の最長搬送距離として搬送動作させて停止させるようにしてもよいし、保持領域 30 b、30 c のいずれかに被計量物が供給されて検出信号が入力されるまで、供給コンベア 30 に搬送動作を続けさせてもよい。

40

【0071】

50

本実施形態では、各計量コンベア 1 に対して被計量物を供給する供給コンベア 30 を設けているので、作業者が供給コンベア 30 へ被計量物を供給しておくことにより、排出組合せに選択されている被計量物を保持している複数の計量コンベア 1 から被計量物が排出されたときに、その直後に、複数の計量コンベア 1 へ同時に被計量物を供給することができる。したがって、常に、同個数（例えば、計量コンベア 1 の個数）の重量値の個数を用いて組合せ演算を行うことが可能となる。例えば、供給コンベア 30 を設けずに、作業者が計量コンベア 1 へ直接被計量物を供給する場合には、被計量物を排出した複数の計量コンベア 1 に対して、排出直後にかつ同時に被計量物を供給することは困難であり、供給のタイミングに時間差が生じる。そのため、次の組合せ処理を行うときに、新たに供給された被計量物のうち重量値が確定していないものがあると、組合せ演算に用いる重量値の個数が減少し、組合せ精度が大幅に低下し、また組合せ精度のばらつきも大きくなってしま

10

20

30

40

50

【0072】

一方、本実施形態では、複数の計量コンベア 1 に対して、被計量物の排出直後にかつ同時に供給コンベア 30 から被計量物を供給することができるため、常に、同個数（例えば、計量コンベア 1 の個数）の重量値の個数を用いて組合せ演算を行うことが可能となり、組合せ精度の低下を招くことなく、また、組合せ精度のばらつきも小さくできる。また、複数の計量コンベア 1 に対して、被計量物の排出直後にかつ同時に供給コンベア 30 から被計量物を供給することができるため、組合せ処理を短い時間間隔で繰り返すことが可能となり、生産性を向上させることができる。

【0073】

また、計量コンベア 1 への被計量物の供給が、作業者ではなく供給コンベア 30 によってなされるので、計量コンベア 1 への被計量物の供給のなされ方が一様となり、重量センサ 2 による計量精度の向上が図れ、計量時間の短縮が可能になる。このことから組合せ精度の向上及び生産性の向上を図ることができる。

【0074】

以上に述べたように、供給コンベア 30 を設けたことにより、組合せ精度の向上と生産性の向上の両方を実現することができる。以上の効果等は、供給コンベア 30 のベルトの上部側の領域を複数の保持領域に区分しないで、供給コンベア 30 に 1 回供給分だけの被計量物を載せるように構成した場合でも得ることができる。しかし、供給コンベア 30 のベルトの上部側の領域を複数の保持領域に区分する方がより優れた効果が得られる。

【0075】

また、作業者は、組合せ処理の対象となる以前の被計量物を保持する供給コンベア 30 へ被計量物を載せることにより被計量物を供給できるので、誤って適量ではない被計量物を供給しても供給のやり直しを容易にできる。特に、本実施形態のように、供給コンベア 20 に複数の保持領域 30 a、30 b、30 c を設けている場合には、供給のやり直しをできる範囲が広がる。ここで、適量とは、目標重量範囲となる組合せができやすい重量範囲内の重量のことであり、各保持領域 30 a、30 b、30 c に供給する被計量物を適量にすることにより、組合せ精度を向上させることができる。

【0076】

また、供給コンベア 20 に複数の保持領域 30 a、30 b、30 c を設けているため、計量コンベア 1 へ供給する被計量物のストックを多くでき、組合せ処理を短い時間間隔で繰り返す場合でも、被計量物を排出した複数の計量コンベア 1 に対して、排出直後にかつ同時に被計量物を供給することを、容易かつ確実に実現可能になる。

【0077】

また、本実施形態では、供給コンベア 30 のベルトの上部側の領域を周回方向に 3 つに等分して 3 つの保持領域 30 a、30 b、30 c を設け、ベルトの表面領域を周回方向に 6 区画に等分して 6 つの分割領域 D を設けたが、これに限られない。例えば、供給コンベア 30 のベルトの上部側の領域に所定長さ L の 2 つ以上の保持領域が設けられ、ベルトの表面領域に所定長さ L の 4 つ以上の分割領域が設けられていればよい。例えば、保持領域

が2つで、分割領域を5つとした構成も可能である。この場合、2つの各保持領域は、ベルトの上部側の領域が2等分された領域とはならない。

【0078】

また、本実施形態では、互いに隣接する分割領域Dの境界上に棧31を設けているため、転がりやすい被計量物であっても、各保持領域に載せられた被計量物が他の保持領域へ転がって移動することを防止できる。なお、転がらない被計量物の場合には、棧31を設けずに、作業者が被計量物を載せる各保持領域を示す目印を供給コンベア30のベルトまたはフレーム等に設けておけばよい。例えば、目印は各保持領域の境界を示すライン等であってもよい。要するに、転がらない被計量物の場合には、作業者が被計量物を供給する保持領域を認識（視認）できる目印があればよい。

10

【0079】

また、被計量物が転がりやすい場合には、供給コンベア30の両サイドから被計量物が落ちないように、供給コンベア30の両サイドに被計量物の落下防止用のガイド板が設けられていてもよい。

【0080】

また、本実施形態では、供給コンベア30のベルトの表面領域を周回方向に4つ以上の分割領域に等分するようにしたが、転がらない被計量物の場合には、前述のように作業者が被計量物を供給する保持領域を認識できる目印を、例えばコンベアのフレーム等に設けていれば、ベルトの表面領域を分割領域に区分しない構成とすることもできる。この場合、複数の保持領域は供給コンベア30のベルトの上部側の領域が複数に等分された領域とならなくてもよい。例えば、供給コンベア30のベルトの上部側の領域に、周回方向に所定長さLの領域からなる保持領域が複数含まれるようにし、供給コンベア30の1回の搬送動作による搬送距離を保持領域の長さLに等しい距離として、間欠的に搬送動作を行わせるように構成してもよい。言い換えれば、供給コンベア30を、そのコンベアベルト長（周回長さ）の1/4以下である所定長さ（L）に等しい距離を搬送距離の単位（1回の搬送動作による搬送距離）として、間欠的に搬送動作を行わせるように構成してもよい。この場合に、作業者が被計量物を供給する位置を認識できる目印を、例えばコンベアのフレーム等に設けるようにしてもよい。

20

【0081】

また、本実施形態では、被計量物の重量を計量するための複数の計量部Cwの各々に、供給コンベア30及び計量コンベア1を用い、被計量物を供給コンベア30から計量コンベア1へ搬送し、計量コンベア1の一端から排出される被計量物を集合コンベア3で搬送して排出するようにしているので、供給コンベア30と計量コンベア1との段差、及び計量コンベア1と集合コンベア3との段差をそれぞれ小さくできる。すなわち、被計量物が供給コンベア30から計量コンベア1へ乗り移るときの衝撃を小さくできるとともに、被計量物が計量コンベア1から集合コンベア3へ乗り移るときの衝撃を小さくできるので、落下時の衝撃等によって壊れやすいあるいは傷つきやすい被計量物であっても損傷することなく計量し排出することができる。

30

【0082】

また、本実施形態では、集合コンベア3の両側に計量コンベア1及び供給コンベア30を有する計量部Cwを配置することにより、集合コンベア3の長さを短くして被計量物の排出時間を短縮できる。また、組合せ秤のコンパクト化が図れ、作業者が被計量物の供給作業を行いやすい。また、被計量物の供給作業は供給コンベア30上に被計量物を載せるだけなので、従来の組合せ秤のようにホッパへ供給する場合と比べ、熟練していない作業であっても容易に行うことができる。なお、集合コンベア3の一方の側にのみ計量部Cwを配置した構成としてもよいが、その場合には所定個数の計量部Cwを配置するために集合コンベア3の長さが長くなり、被計量物の排出時間も長くなるので、計量サイクルを短縮する上では前述のように両側に配置した方が好ましい。

40

【0083】

なお、本実施形態では、後段装置から排出命令信号が入力されると組合せ処理を行うよ

50

うにしたが、これに限られない。例えば予め設定された所定時間間隔で組合せ処理を行い、排出命令信号が入力されると、計量コンベア 1 及び集合コンベア 3 を駆動して排出組合せに選択されている被計量物を後段装置へ排出するようにしてもよい。組合せ処理に要する時間は 10 ms 程度であり、本実施形態のように排出命令信号が入力されてから組合せ処理を行うようにしても、実際の計量サイクルには殆ど影響しない。

【0084】

また、前述のように組合せ処理をいずれのタイミングで行う場合でも、制御部 5 は、計量コンベア 1 及び集合コンベア 3 を駆動して排出組合せに選択されている被計量物を後段装置へ排出し、被計量物を排出した計量コンベア 1 へ供給コンベア 30 から被計量物を供給する。ここで、計量コンベア 1 の駆動時間を T_1 、集合コンベア 3 の駆動時間を T_2 、供給コンベア 30 の駆動時間を T_3 としたときに、 $T_2 = T_1 + T_3$ であり、計量コンベア 1 と集合コンベア 3 との駆動を同時に開始し、計量コンベア 1 の駆動停止直後に供給コンベア 30 の駆動を開始するようにした場合、集合コンベア 3 の駆動を停止したときには、全ての計量コンベア 1、全ての供給コンベア 30 及び集合コンベア 3 が停止した状態になる。これらの全てのコンベアが停止している状態のときの各重量センサ 2 の計量値を取得し、その計量値から得られる被計量物の重量値に基づいて組合せ処理を行うようにしてもよい。この場合、重量センサ 2 の計量値にコンベアの駆動時の振動による悪影響がないので、重量センサ 2 による計量精度の向上が図れ、その結果、組合せ精度の向上をより図ることができる。

10

【0085】

また、集合コンベア 3 は、常時駆動させるようにしてもよい。コンベア駆動用のモータは駆動していないと電力を消費しないが、モータの起動時に余分な電力を消費するので、全体として消費電力の少ないように駆動させるのが好ましい。

20

【0086】

なお、上記では、被計量物の合計重量が目標重量範囲内となる計量コンベア 1 上の被計量物の組合せ（排出組合せ）を求め、この組合せに選択されている被計量物が供給されている計量コンベア 1 を駆動させて同計量コンベア 1 の被計量物を排出させる、として説明した。このことは、本実施形態のように各計量コンベア 1 上に被計量物が 1 個だけ供給されるように構成されている場合には、供給されている被計量物の合計重量が目標重量範囲内となる計量コンベア 1 の組合せを求め、この組合せに選択されている計量コンベア 1 を駆動させて同計量コンベア 1 の被計量物を排出させる、ことに等しい。

30

【0087】

また、本実施形態において、例えば計量コンベア 1 の機長を長くして、計量コンベア 1 上に複数個の被計量物 P が互いに間隔をおいて搬送方向に並んで保持されるように構成してもよい。

【0088】

この場合、制御部 5 は、組合せ処理において、各計量コンベア 1 に保持されている計量済みの全ての被計量物の中から、組合せ重量が目標重量範囲内となる排出組合せを 1 つ求める。その際、各々の計量コンベア 1 において、搬送方向の上流側の被計量物が排出組合せに選択される場合には、その被計量物よりも下流側の被計量物が必ず同排出組合せに選択されるようにして、排出組合せを求めるようにする。

40

【0089】

ここで、例えば、各計量コンベア 1 上に 2 個の被計量物 P（上流側と下流側の被計量物 P）が保持される場合の計量コンベア 1 の動作の一例を説明する。計量コンベア 1 のコンベアベルトの 1 周の長さが所定長 L_w の 2 倍（コンベア機長が略 L_w ）であるとした場合に、例えば、上流側の被計量物 P は、計量コンベア 1 の上流端から下流方向に略 $L_w / 4$ 離れた位置（上流位置）に保持され、下流側の被計量物 P は、計量コンベア 1 の上流端から下流方向に略 $3 L_w / 4$ 離れた位置（下流位置）に保持されるようにする。この場合、例えば、供給コンベア 30 から供給される被計量物 P が、停止状態の計量コンベア 1 へ落下した位置が前述の上流位置となるように供給コンベア 30 を配置し、計量コンベア 1 は

50

その上流位置に供給された被計量物 P を計量後に、前述の下流位置へ搬送するように構成する。

【0090】

この場合において、下流位置の被計量物 P のみが排出組合せに選択された場合には、計量コンベア 1 を $Lw/2$ の距離だけ搬送動作させて下流位置の被計量物 P を排出し、この直後に、供給コンベア 30 に搬送動作を行わせる。これにより、計量コンベア 1 において、搬送前に上流位置にあった被計量物 P は下流位置に保持され、供給コンベア 30 から供給された被計量物 P が上流位置に保持された状態となる。

【0091】

また、下流位置と上流位置の両方の被計量物 P が排出組合せに選択された場合には、計量コンベア 1 を Lw の距離だけ搬送動作させて両方の被計量物 P を排出し、この直後に、供給コンベア 30 に搬送動作を行わせる。これにより、計量コンベア 1 において、搬送前に保持されていた 2 個の被計量物 P が排出され、供給コンベア 30 から供給された被計量物 P が上流位置に保持された状態となる。この被計量物 P を計量後に、さらに、供給コンベア 30 から次の被計量物 P を供給するために、計量コンベア 1 を $Lw/2$ の距離だけ搬送動作させた後、供給コンベア 30 に搬送動作を行わせる。これにより、計量コンベア 1 の上流位置と下流位置のそれぞれに被計量物 P が保持された状態となる。

【0092】

上記のように計量コンベア 1 上に 2 個の被計量物 P を保持する場合には、計量コンベア 1 上に最初に供給される 1 個の被計量物 P の重量は計量後に記憶されるので、次に供給された被計量物 P の重量は、計量コンベア 1 上の 2 個の被計量物の合計重量（計量値）から最初に供給された 1 個の被計量物 P の重量を減算して算出すればよい。

【0093】

以上のように計量コンベア 1 上に複数個の被計量物を保持する場合、排出組合せを求める際に用いる重量値の個数が増加し、組合せ精度の向上を図ることができる。

【0094】

（第 2 実施形態）

図 4（a）は、本発明の第 2 実施形態の第 1 構成例の組合せ秤を上方から見た模式平面図であり、図 4（b）は、同組合せ秤を側方から見たときの要部（計量部及び集合コンベア）を示す模式図である。

【0095】

本組合せ秤は、前述の第 1 実施形態の一構成例の組合せ秤と同様、集合コンベア 3 と、集合コンベア 3 の両側に配設された複数の計量部 Cw からなる計量グループ $G1$ 、 $G2$ と、操作表示器 4 と、制御部 5 とを備えている。

【0096】

この第 2 実施形態の第 1 構成例の組合せ秤は、前述の第 1 実施形態の一構成例の組合せ秤とは、各計量部 Cw の構成が異なり、他の構成は同様である。以下、本実施形態の第 1 構成例における計量部 Cw について詳しく説明する。

【0097】

第 1 構成例における各々の計量部 Cw は、計量コンベア 1 と、計量コンベア 1 上の被計量物の重量を計量する重量センサ 2 と、供給コンベア 30 と、被計量物検出センサ 32 とを備えている。

【0098】

供給コンベア 30 は、ベルトコンベアで構成され、その搬送方向が、対応する計量コンベア 1 の搬送方向（矢印 a、b の方向）と同一となるように配置されている。供給コンベア 30 の駆動モータ（図示せず）は、例えばステッピングモータまたはサーボモータ等で構成されている。この供給コンベア 30 は、第 1 実施形態の場合のような棧 31 は設けられていないが、複数個の被計量物が互いに間隔をおいて搬送方向に並んで供給されるように構成されている。

【0099】

10

20

30

40

50

計量コンベア 1 は、ベルトコンベアで構成され、供給コンベア 30 から被計量物が供給される。また、重量センサ 2 は、装置本体部 22 内で図示されない固定部材に固定され、その上部に取付部材を介して計量コンベア 1 が取り付けられている。すなわち、重量センサ 2 は、ロードセル等からなり、計量コンベア 1 を支持している。計量コンベア 1 の駆動モータ（図示せず）は、例えばステッピングモータまたはサーボモータ等で構成されている。

【0100】

また、供給コンベア 30 と計量コンベア 1 とは、第 1 実施形態の場合とは異なり、水平に配置されている。

【0101】

被計量物検出センサ 32 は、供給コンベア 30 と計量コンベア 1 との間に配設され、供給コンベア 30 から計量コンベア 1 へ乗り移るときの被計量物 P を検出するために設けられている。この被計量物検出センサ 32 は、例えばフォトセンサを用いて構成され、被計量物 P を検出しているときに物品検出信号を出力する。この物品検出信号は I/O 回路部（図示せず）を介して制御部 5 に入力される。なお、被計量物検出センサ 32 としては、被計量物を検出できるものであればよく、フォトセンサ以外に、例えば、超音波センサを用いたもの、静電容量型の近接センサを用いたもの、あるいは、カメラ及び画像処理装置を用いたもの等であってもよい。

【0102】

装置本体部 22 は架台（図示せず）上に取り付けられ、装置本体部 22 上に供給コンベア 30 及び集合コンベア 3 等が取り付けられている。

【0103】

この第 1 構成例におけるブロック図は、図 2 の構成に加え、各被計量物検出センサ 32 からの物品検出信号が I/O 回路部（図示せず）を介して制御部 5 の演算制御部 6 に入力されるように構成されている。

【0104】

装置本体部 22 には、図 2 に示されたコンベア駆動回路部 8a、8b、A/D 変換部 9、制御部 5 及び I/O 回路部 12 等が収納されている。

【0105】

また、各計量コンベア 1 はロードセル等の重量センサ 2 によって支持されており、この重量センサ 2 によって計量コンベア 1 上の被計量物の重量が計量され、その計量値（アナログ重量信号）は、A/D 変換部 9 でデジタル信号に変換され、制御部 5 に送られる。

【0106】

制御部 5 は、例えばマイクロコントローラ等によって構成され、CPU 等からなる演算制御部 6 と、RAM 及び ROM 等のメモリからなる記憶部 7 とを有している。記憶部 7 には、運転用プログラム、動作パラメータのデータ、計量データ等が記憶される。制御部 5 は、タイマー機能を備え、組合せ手段、供給コンベア制御手段、計量コンベア制御手段、集合コンベア制御手段等として機能する。なお、制御部 5 は、集中制御する単独の制御装置によって構成されていてもよいし、互いに協働して分散制御する複数の制御装置によって構成されていてもよい。

【0107】

制御部 5 は、第 1 実施形態の場合と同様、各重量センサ 2 によって計測される計量値を随時取得し、必要であれば記憶部 7 に記憶する。また、各計量コンベア 1、各供給コンベア 30 及び集合コンベア 3 の駆動動作を制御する。また、後段装置（図示せず）から排出命令信号を入力し、後段装置へ排出完了信号を出力する。また、操作表示器 4 から信号が入力されるとともに、操作表示器 4 へ表示するデータ等の信号を出力する。そして、さらに、被計量物検出センサ 32 からの物品検出信号を入力する。

【0108】

図 5 (a) は、第 1 構成例の 1 つの計量部 Cw の構成及び被計量物 P を示す模式図であり、図 5 (b) は、第 1 構成例の 1 つの計量部 Cw 及び被計量物 P を上から見た模式図で

10

20

30

40

50

ある。なお、図5(a)、(b)には、二点鎖線で待機コンベア41が示されているが、これについては後述することとし、第1構成例では、待機コンベア41は設けられておらず、計量コンベア1から排出される被計量物は集合コンベア3へ供給される。

【0109】

供給コンベア30には作業者によって複数個の被計量物Pが間隔を置いて搬送方向(ここでは矢印a方向)に並ぶように供給される。そして、供給コンベア30が搬送動作することによって計量コンベア1へ被計量物Pが1個ずつ供給される。なお、以下の説明では被計量物を示す符号Pを省略する場合がある。

【0110】

第1構成例の各計量部Cwでは、供給コンベア30と計量コンベア1とを水平に配置した構成であり、供給コンベア30から計量コンベア1へ被計量物Pが水平に搬送される。この場合、供給コンベア30の搬送終端(搬出端)から送り出される被計量物Pは、水平搬送されて計量コンベア1で受け取られ、計量コンベア1によって所定位置(ここでは計量コンベア1の中央位置Hc)まで搬送されて停止し、保持される。

10

【0111】

また、各供給コンベア30は、作業者が被計量物の供給作業を行いやすくするため、例えば図5(b)に示すように、コンベアベルトの表面が、作業者が被計量物Pを載置するための領域である載置領域3aと、被計量物の載置を禁止する載置禁止領域3bとに区分されており、作業者が載置領域3aと載置禁止領域3bとを識別(視認)できるように、例えば色分けされている。この例では、載置領域3aがコンベアベルトの当初の色のままであり、載置禁止領域3bが当初の色とは異なる色に色付けされている。ここで、載置領域3aと載置禁止領域3bとは交互に配置され、互いに隣接する1つの載置領域3aと1つの載置禁止領域3bとの周回方向の合計長さは所定長さL1である。作業者は、各供給コンベア30の被計量物が載っていない各載置領域3aに被計量物Pを随時供給する(載せる)作業を行う。

20

【0112】

次に、第1構成例の組合せ秤の動作の一例について説明する。図6(a)、(b)は、第1構成例の組合せ秤の動作の一例を示すフローチャートである。この組合せ秤の動作は制御部5の処理によって実現される。なお、組合せ秤の動作を制御するために必要となる情報等は全て記憶部7に記憶される。被計量物は、例えば、農産物等である。

30

【0113】

制御部5による組合せ処理は、第1実施形態の場合と同様であり、各重量センサ2の計量値から得られる各計量コンベア1上の被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、被計量物の合計重量(組合せ重量)が目標重量範囲(組合せ目標重量に対する許容範囲)内になる計量コンベア1上の被計量物の組合せを全て求め、1つの組合せを排出組合せに決める。そして、排出組合せに選択された被計量物は、同被計量物を載せている計量コンベア1の搬送動作によって集合コンベア3へ排出され、さらに集合コンベア3によって搬送されて外部の後段装置へ供給される。

【0114】

また、本組合せ秤を担当している作業者は、供給コンベア30の被計量物が載っていない載置領域3aに被計量物Pを随時供給する(載せる)作業を行う。すなわち、供給コンベア30の複数の各載置領域3aへ手動で被計量物Pが供給される。また、図示していないが、制御部5は、A/D変換部9から一定時間間隔で各重量センサ2の計量値を取得する。

40

【0115】

図6(a)は、任意の計量部Cwに関する組合せ秤の動作の一例を示すフローチャートである。

【0116】

例えば、作業開始時に、作業者は、組合せ秤の運転開始スイッチ(図示せず)を操作して、組合せ秤の運転を開始させる。

50

【 0 1 1 7 】

上述の運転開始操作がなされると、各々の計量部 C w に対して、制御部 5 は、供給コンベア 3 0 及び計量コンベア 1 の駆動を開始する（ステップ S 6）。これにより、供給コンベア 3 0 は、後述のように間欠搬送動作を行い、計量コンベア 1 は、連続して搬送動作を行う。

【 0 1 1 8 】

ステップ S 7 では、計量コンベア 1 への被計量物の供給が開始されたか否かの判定を行い、供給が開始されたと判定するとステップ S 8 の処理を行う。ここで、ステップ S 7 の判定は、被計量物検出センサ 3 2 によって被計量物 P が検出されたとき（被計量物 P が供給コンベア 3 0 から計量コンベア 1 に乗り移り始めたとき）に、計量コンベア 1 への被計量物の供給が開始されたと判定する。ここでは、被計量物検出センサ 3 2 が乗り移り時点検出手段として機能している。

10

【 0 1 1 9 】

そして、ステップ S 7 において被計量物の供給が開始されたと判定すると、供給コンベア 3 0 の駆動を停止するとともに計量コンベア 1 の駆動を停止する（ステップ S 8）。

【 0 1 2 0 】

ここで、供給コンベア 3 0 は、ステップ S 6 あるいは後述のステップ S 1 3 によってその駆動が開始されてから、ステップ S 7 において被計量物の供給が開始されたと判定するまで、所定距離（例えば、図 5（b）に示す長さ L 1 に等しい距離）を搬送距離とする搬送動作（これを、「間欠搬送動作」という）の開始が繰り返し行われ、ステップ S 8 で、間欠搬送動作の開始が停止される。

20

【 0 1 2 1 】

また、計量コンベア 1 は、ステップ S 7 において被計量物の供給が開始されたと判定してから所定時間（T 1）の経過後に停止させる（ステップ S 8）。ここで、所定時間（T 1）は、供給コンベア 3 0 の被計量物 P が計量コンベア 1 へ乗り移りはじめてから計量コンベア 1 の所定位置（ここでは、搬送方向における計量コンベア 1 の中央位置 H c）で停止するように設定されている。言い換えれば、供給コンベア 3 0 から供給される被計量物 P の先頭部分が計量コンベア 1 上で所定距離 L c だけ搬送されて停止するように設定されている。ここで、所定距離 L c は、例えば、計量コンベア 1 の機長を L 2、搬送方向（例えば矢印 a の方向）における被計量物 P の平均長さの半分の値を L_c とした場合に、

30

$$L_c = L_2 / 2 +$$

として表される。

【 0 1 2 2 】

次に、ステップ S 9 では、重量センサ 2 の計量値に基づいて計量コンベア 1 上の被計量物の重量を取得し記憶する（ステップ S 4）。ここで、例えば、重量センサ 2 から連続して得られる複数の所定個数の計量値の平均値を算出し、それを被計量物の重量とする。

【 0 1 2 3 】

次に、図 6（b）を参照して組合せ秤の繰り返し動作の一例を説明する。

【 0 1 2 4 】

制御部 5 は、ステップ S 1 1 で、組合せ処理を行うタイミングになると（例えば後段装置から排出命令信号を入力すると）、ステップ S 1 2 の処理へ進み、前述の組合せ処理を行い、排出組合せを求める。

40

【 0 1 2 5 】

次に、ステップ S 1 3 の排出及び供給処理を行う。ここで、排出処理として、排出組合せに選択されている被計量物を保持している計量コンベア 1 を駆動して被計量物を排出させるとともに、集合コンベア 3 を所定時間駆動して計量コンベア 1 から排出される被計量物を後段装置へ搬送させる。そして、所定のタイミングで後段装置へ排出完了信号を出力する。さらに、供給処理として、被計量物を排出させる計量コンベア 1 へ次の被計量物 P を供給するために、同計量コンベア 1 に対応する供給コンベア 3 0 を同計量コンベア 1 と同時に駆動を開始する。

50

【 0 1 2 6 】

以上の動作が繰り返し行われる。ここで、ステップ S 1 3 で駆動された供給コンベア 3 0 及び計量コンベア 1 は、計量コンベア 1 への次の被計量物の供給が開始されてステップ S 8 の処理によって停止されるまで搬送動作を行う。

【 0 1 2 7 】

以上に述べた第 1 構成例では、第 1 実施形態の一構成例の組合せ秤と同様の効果が得られる。そしてさらに、供給コンベア 3 0 から供給される被計量物 P が計量コンベア 1 へ乗り移る時点を検出し、その時点に基づいて計量コンベア 1 の駆動を停止させるように構成しているため、被計量物 P を計量コンベア 1 上の所望の位置 (H c) に正確に停止させることができる。例えば、図 5 (b) のように、供給コンベア 3 0 上の被計量物 P が、 P 1 , P 2 , P 3 で示されるように各載置領域 3 a 内において異なる位置に供給されていても、計量コンベア 1 上の所望の位置 H c に停止させて保持することができる。そのため、計量コンベア 1 の機長 L 2 を短くすることができ、組合せ秤のコンパクト化を図ることができる。

10

【 0 1 2 8 】

次に、本実施形態の第 2 ~ 第 4 構成例について説明する。第 2 ~ 第 4 構成例では、計量部 C w の構成が第 1 構成例と異なる。

【 0 1 2 9 】

図 7 (a) は、第 2 構成例の 1 つの計量部 C w の構成及び被計量物 P を示す模式図であり、図 7 (b) は、第 3 構成例の 1 つの計量部 C w の構成及び被計量物 P を示す模式図であり、図 7 (c) は、第 4 構成例の 1 つの計量部 C w の構成及び被計量物 P を示す模式図である。なお、図 7 (a) ~ (c) には、二点鎖線で待機コンベア 4 1 が示されているが、これについては後述することとし、第 2 ~ 第 4 構成例では、待機コンベア 4 1 は設けられておらず、計量コンベア 1 から排出される被計量物は集合コンベア 3 へ供給される。

20

【 0 1 3 0 】

図 7 (a) に示す第 2 構成例の計量部 C w では、第 1 構成例の計量部 C w に対し、計量コンベア 1 を供給コンベア 3 0 の少し下方に配置し、供給コンベア 3 0 と計量コンベア 1 との間に段差が設けられた構成であり、供給コンベア 3 0 の搬送終端から送り出される被計量物 P は少し落下して計量コンベア 1 上に供給される。この計量コンベア 1 で受け取られた被計量物 P は、同計量コンベア 1 によってその所定位置 (計量コンベア 1 の搬送方向の中央位置 H c) へ搬送されて停止し、保持される。

30

【 0 1 3 1 】

この第 2 構成例の場合、第 1 構成例の場合と同様の動作が行われ、第 1 構成例の場合と同様の効果が得られる。

【 0 1 3 2 】

次に、図 7 (b) に示す第 3 構成例の計量部 C w では、第 1 構成例の計量部 C w に対して、機長の長い計量コンベア 1 を用い、計量コンベア 1 上に複数個の被計量物 P が間隔をおいて搬送方向に並んで保持されるように構成している。

【 0 1 3 3 】

この場合、制御部 5 は、組合せ処理において、各計量コンベア 1 に保持されている計量済みの全ての被計量物の中から、組合せ重量が目標重量範囲内となる排出組合せを 1 つ求める。その際、各々の計量コンベア 1 において、搬送方向の上流側の被計量物が排出組合せに選択される場合には、その被計量物よりも下流側の被計量物が必ず同排出組合せに選択されるようにして、排出組合せを求めるようにする。

40

【 0 1 3 4 】

ここで、例えば、図 7 (b) に示すように、各計量コンベア 1 上に 2 個の被計量物 P (上流側と下流側の被計量物 P) が所定位置 (H 1 、 H 2) に保持される場合の計量コンベア 1 の動作の一例を説明する。計量コンベア 1 のコンベアベルトの 1 周の長さが所定長 L w の 2 倍 (コンベア機長が略 L w) であるとした場合に、例えば、上流側の被計量物 P は、計量コンベア 1 の上流端 (搬入端) から下流方向に略 L w / 4 離れた位置 (上流位置)

50

H 1 に保持され、下流側の被計量物 P は、計量コンベア 1 の上流端（搬入端）から下流方向に略 $3Lw/4$ 離れた位置（下流位置）H 2 に保持されるようにする。なお、以下の説明において、 $Lw/4$ は、搬送方向（例えば矢印 a の方向）における被計量物 P の平均長さの半分の値として定められた所定値である。

【0135】

この場合において、下流位置 H 2 の被計量物 P のみが排出組合せに選択され、同被計量物 P を排出する場合には、制御部 5 は、計量コンベア 1 に搬送動作を開始させ、所定時間 T_{11} だけ搬送動作させることにより、 $(Lw/4) -$ の距離だけ搬送動作させて一時停止させる。続いて、供給コンベア 30 を間欠搬送動作させる。この供給コンベア 30 の搬送動作中において、制御部 5 は被計量物検出センサ 32 から物品検出信号を入力すると、その入力時点から所定時間 T_{12} だけ計量コンベア 1 を搬送動作させることにより、計量コンベア 1 を $(Lw/4) +$ の距離だけ搬送動作させて停止させる。これにより、計量コンベア 1 において、搬送前に上流位置 H 1 にあった被計量物 P は下流位置 H 2 に保持され、供給コンベア 30 から供給された被計量物 P が上流位置 H 1 に保持された状態となる。

10

【0136】

また、下流位置 H 2 と上流位置 H 1 の両方の被計量物 P が排出組合せに選択され、同被計量物 P を排出する場合には、制御部 5 は、まず、計量コンベア 1 に搬送動作を開始させる。そして、計量コンベア 1 の搬送動作の開始後、計量コンベア 1 が例えば $Lw/2$ の距離だけ搬送する時間に相当する所定時間 T_{13} 経過後に、供給コンベア 30 を間欠搬送動作させる。この供給コンベア 30 の搬送動作中において、制御部 5 は被計量物検出センサ 32 から物品検出信号を入力すると、その入力時点から所定時間 T_{14} 経過後に計量コンベア 1 を停止させることにより、上記物品検出信号の入力時点から計量コンベア 1 を $(Lw/4) +$ の距離だけ搬送動作させて停止させる。これにより、計量コンベア 1 において、搬送前に保持されていた 2 個の被計量物 P が排出され、供給コンベア 30 から供給された被計量物 P が上流位置 H 1 に保持された状態となる。

20

【0137】

そして、上流位置 H 1 に保持された被計量物 P の重量を計量後に、供給コンベア 30 から計量コンベア 1 へ次の被計量物 P を供給するために、制御部 5 は、計量コンベア 1 を所定時間 T_{15} だけ搬送動作させることにより、 $(Lw/4) -$ の距離だけ搬送動作させて一時停止させる。続いて、供給コンベア 30 を間欠搬送動作させる。この供給コンベア 30 の搬送動作中において、制御部 5 は被計量物検出センサ 32 から物品検出信号を入力すると、その入力時点から所定時間 T_{16} だけ計量コンベア 1 を搬送動作させることにより、計量コンベア 1 を $(Lw/4) +$ の距離だけ搬送動作させて停止させる。これにより、計量コンベア 1 の上流位置 H 1 と下流位置 H 2 のそれぞれに被計量物 P が保持された状態となる。

30

【0138】

上記のように計量コンベア 1 上に 2 個の被計量物 P を保持する場合には、計量コンベア 1 上に最初に供給される 1 個の被計量物 P の重量は記憶されているので、次に供給された被計量物 P の重量は、計量コンベア 1 上の 2 個の被計量物の合計重量（計量値）から最初に供給された 1 個の被計量物 P の重量を減算して算出すればよい。

40

【0139】

この第 3 構成例の場合、計量コンベア 1 上に複数個の被計量物を保持することにより、排出組合せを求める際に用いる重量値の個数が増加し、組合せ精度の向上を図ることができる。また、被計量物 P を計量コンベア 1 上の複数の所定位置（例えば、H 1, H 2）に正確に停止させることができるので、計量コンベア 1 の機長を短くし、組合せ秤のコンパクト化を図ることができる。

【0140】

次に、図 7 (c) に示す第 4 構成例の計量部 Cw では、第 3 構成例の計量部 Cw に対し、計量コンベア 1 を供給コンベア 30 の少し下方に配置し、供給コンベア 30 と計量コン

50

ベア 1 との間に段差が設けられた構成であり、供給コンベア 3 0 の搬送終端から送り出される被計量物 P は少し落下して計量コンベア 1 上に供給される。この計量コンベア 1 で受け取られた被計量物 P は、同計量コンベア 1 によってその所定位置（上流位置 H 1、下流位置 H 2）へ搬送されて保持される。

【 0 1 4 1 】

この第 4 構成例の場合、第 3 構成例の場合と同様の動作が行われ、第 3 構成例の場合と同様の効果が得られる。

【 0 1 4 2 】

供給コンベア 3 0 と計量コンベア 1 とを、第 1、第 3 構成例のように水平に配置するか、あるいは第 2、第 4 構成例のように段差をつけて配置するかは、被計量物の性状等に応じて選択すればよい。

10

【 0 1 4 3 】

なお、第 1～第 4 構成例では、被計量物検出センサ 3 2 を設けて、その物品検出信号に基づいてステップ S 7 の計量コンベア 1 への被計量物の供給が開始されたか否かの判定を行うようにしたが、重量センサ 2 の計量値に基づいてステップ S 7 の判定を行うようにすることも可能である。この場合、先述の第 1 実施形態で説明した載荷検出基準値（ W_t ）を設定しておいて、制御部 5 は、排出組合せに選択されている被計量物 P を計量コンベア 1 から排出後に、供給コンベア 3 0 の駆動を開始するようにし、その後、重量センサ 2 の計量値の増加量が載荷検出基準値 W_t 以上になると、被計量物の供給が開始されたと判定するようにする。ここでの重量センサ 2 及び制御部 5 が乗り移り時点検出手段として機能している。この場合、被計量物検出センサ 3 2 が不要となる利点はあるが、計量コンベア 1 の駆動を開始して排出組合せに選択されている被計量物を排出した後で、供給コンベア 3 0 の駆動を開始しなければならないので、生産性（処理能力）の向上を図る上では、第 1～第 4 構成例のように被計量物検出センサ 3 2 を設けて、その物品検出信号に基づいてステップ S 7 の判定を行うようにした方が好ましい。

20

【 0 1 4 4 】

また、第 1～第 4 構成例では、供給コンベア 3 0 のコンベアベルトの表面が、被計量物を載せる位置の目安となる載置領域 3 a と載置禁止領域 3 b とに区分されていることにより、作業者が適切な位置に被計量物 P を載せることができる。また、コンベアベルトの表面を載置領域 3 a と載置禁止領域 3 b とに区分する代わりに、供給コンベア 3 0 のフレームに被計量物を載せる位置の目安となる目印等が設けられてあってもよい。

30

【 0 1 4 5 】

次に、待機コンベア 4 1 を設けた構成について説明する。第 1～第 4 の各構成例において、計量コンベア 1 の次段に待機コンベア 4 1 を設けた構成、すなわち、計量コンベア 1 と集合コンベア 3 との間に待機コンベア 4 1 が配設された構成としてもよい。待機コンベア 4 1 はベルトコンベアで構成され、その搬送方向は、計量コンベア 1 及び供給コンベア 3 0 の搬送方向（例えば矢印 a の方向）と同一である。待機コンベア 4 1 の動作は例えば制御部 5 によって制御される。この場合、制御部 5 は待機コンベア制御手段としても機能する。

【 0 1 4 6 】

図 5 (a) 及び図 7 (b) の場合、待機コンベア 4 1 は、計量コンベア 1 と水平に配置され、計量コンベア 1 から待機コンベア 4 1 へ被計量物 P が水平に搬送される。また、図 7 (a)、(c) の場合、待機コンベア 4 1 は、計量コンベア 1 の少し下方に配置され、計量コンベア 1 と待機コンベア 4 1 との間に段差が設けられた構成であり、計量コンベア 1 の搬送終端から排出される被計量物 P は少し落下して待機コンベア 4 1 上に供給される。

40

【 0 1 4 7 】

このように待機コンベア 4 1 を設けた場合、計量コンベア 1 上で計量済みの被計量物は待機コンベア 4 1 へ供給されて待機コンベア 4 1 上で一時保持される。そして、制御部 5 では、待機コンベア 4 1 上の被計量物の組合せによって組合せ重量が目標重量範囲内とな

50

る排出組合せを求めるようにする。そして、排出組合せに選択されている待機コンベア 4 1 上の被計量物は集合コンベア 3 へ排出され、集合コンベア 3 によって例えば後段装置へ搬送される。

【0148】

この場合、排出組合せに選択された被計量物を排出する待機コンベア 4 1 へ、次の被計量物（計量済みの被計量物）が計量コンベア 1 から供給されると、この供給された被計量物の重量を用いて即座に組合せ処理を行うことができ、組合せ処理を短い時間間隔で繰り返すことが可能となり、生産性（処理能力）の向上を図ることができる。

【0149】

また、第 1 構成例（図 5（a））及び第 2 構成例（図 7（a））において、待機コンベア 4 1 を設けた場合、排出組合せに選択された被計量物を待機コンベア 4 1 から集合コンベア 3 へ排出するときに、待機コンベア 4 1 の搬送動作開始と同時に、供給コンベア 3 0 及び計量コンベア 1 の搬送動作を開始させるように構成することにより、生産性の向上をより図ることができる。この場合、例えば、待機コンベア 4 1 に、機長及びコンベアベルト 1 周の長さが計量コンベア 1 と等しいコンベアを用い、待機コンベア 4 1 を、供給コンベア 3 0 及び計量コンベア 1 と同じ搬送速度で、コンベアベルト半周分に相当する距離だけ搬送動作させて停止させるように構成すればよい。供給コンベア 3 0 及び計量コンベア 1 を停止させるタイミングは待機コンベア 4 1 を設けない場合と同様である。

【0150】

また、第 1 ～ 第 4 の各構成例において、待機コンベア 4 1 を設けた場合において、例えば待機コンベア 4 1 の機長を長くして、各待機コンベア 4 1 上に複数個の被計量物 P が間隔をおいて搬送方向に並んで保持されるように構成してもよい。

【0151】

この場合、制御部 5 は、組合せ処理において、各待機コンベア 4 1 に保持されている全ての被計量物の中から、組合せ重量が目標重量範囲内となる排出組合せを 1 つ求める。その際、各々の待機コンベア 4 1 において、搬送方向の上流側の被計量物が排出組合せに選択される場合には、その被計量物よりも下流側の被計量物が必ず同排出組合せに選択されるようにして、排出組合せを求めるようにする。

【0152】

ここで、例えば、第 1、第 2 構成例のように各計量コンベア 1 上に 1 個の被計量物が保持される場合において、各待機コンベア 4 1 上に 2 個の被計量物 P（上流側と下流側の被計量物 P）が保持される場合の待機コンベア 4 1 の動作の一例を説明する。待機コンベア 4 1 のコンベアベルトの 1 周の長さが所定長 L_s の 2 倍（コンベア機長が略 L_s ）であるとした場合に、例えば、上流側の被計量物 P は、待機コンベア 4 1 の上流端（搬入端）から下流方向に略 $L_s / 4$ 離れた位置（上流位置）に保持され、下流側の被計量物 P は、待機コンベア 4 1 の上流端（搬入端）から下流方向に略 $3 L_s / 4$ 離れた位置（下流位置）に保持されるようにする。

【0153】

この場合において、下流位置の被計量物 P のみが排出組合せに選択された場合には、待機コンベア 4 1 は $L_s / 2$ の距離だけ搬送動作して下流位置の被計量物 P を排出する。この待機コンベア 4 1 の搬送動作中において、待機コンベア 4 1 が $L_s / 4$ の距離だけ搬送動作したときに計量コンベア 1 の被計量物 P が待機コンベア 4 1 へ供給されるように計量コンベア 1 を搬送動作させる。これにより、待機コンベア 4 1 が搬送動作を終了したときには、同待機コンベア 4 1 において、搬送前に上流位置にあった被計量物 P は下流位置に保持され、計量コンベア 1 から供給された被計量物 P が上流位置に保持された状態となる。

【0154】

また、下流位置と上流位置の両方の被計量物 P が排出組合せに選択された場合には、待機コンベア 4 1 は L_s の距離だけ搬送動作して両方の被計量物 P を排出する。この待機コンベア 4 1 の搬送動作中において、待機コンベア 4 1 が $3 L_s / 4$ の距離だけ搬送動作し

10

20

30

40

50

たときに計量コンベア 1 の被計量物 P が待機コンベア 4 1 へ供給されるように計量コンベア 1 を搬送動作させる。これにより、待機コンベア 4 1 が搬送動作を終了したときには、同待機コンベア 4 1 において、搬送前に保持されていた 2 個の被計量物 P が排出され、計量コンベア 1 から供給された被計量物 P が上流位置に保持された状態となる。そして、計量コンベア 1 から次の被計量物 P が供給されるときには、待機コンベア 4 1 は $L_s / 2$ の距離だけ搬送動作し、この搬送動作中において、待機コンベア 4 1 が $L_s / 4$ の距離だけ搬送動作したときに計量コンベア 1 の被計量物 P が待機コンベア 4 1 へ供給されるように計量コンベア 1 を搬送動作させる。これにより、待機コンベア 4 1 の上流位置と下流位置のそれぞれに被計量物 P が保持された状態となる。

【0155】

このように待機コンベア 4 1 上に複数個の被計量物を保持する場合、排出組合せを求める際に用いる重量値の個数が増加し、組合せ精度の向上を図ることができる。

【0156】

以上のように待機コンベア 4 1 を設けた場合でも、計量コンベア 1 へ被計量物を供給するときの供給コンベア 3 0 の搬送動作は、前述の各構成例の場合と同様に行われる。そして待機コンベア 4 1 を設けた場合でも、被計量物 P を計量コンベア 1 上で所望の位置に正確に停止させることができるので、計量コンベア 1 の機長を短くすることができ、組合せ秤のコンパクト化を図ることができる。

【0157】

なお、本実施形態では、供給コンベア 3 0 に間欠搬送動作を行わせるように構成したが、これに限らない。作業者が供給コンベア 3 0 上に複数個の被計量物 P の各々を搬送方向に間隔をあけて供給するようにし、供給コンベア 3 0 から計量コンベア 1 へ被計量物 P を供給する際に、制御部 5 は、供給コンベア 3 0 に搬送動作を開始させた後、計量コンベア 1 への被計量物の供給が開始されたと判定し、この判定してから所定時間 (T_{20}) 経過後に搬送動作を停止させるように構成してもよい。この場合、供給コンベア 3 0 はその搬送動作の開始から停止まで、連続して搬送動作を行う。また、上記所定時間 T_{20} は、供給コンベア 3 0 の被計量物 P が計量コンベア 1 へ乗り移り始めたとき (計量コンベア 1 への被計量物 P の供給が開始されたと判定されたとき) から完全に乗り移るまでに要する時間として設定された所定の短い時間である。

【0158】

また、本実施形態では、供給コンベア、計量コンベア、待機コンベア及び集合コンベアに、ベルトコンベアを用いたが、被計量物の種類等によっては、ローラコンベア等を用いてもよい。

【0159】

また、本実施形態では、供給コンベアへの被計量物の供給を手動で行うようにしたが、自動で行われるよう供給コンベアへの供給装置が設けられてあってもよい。

【0160】

(他の実施形態)

図 8 は、本発明の他の実施形態の一構成例の組合せ秤の外観の概略を示す図であり、図 8 (a) は同組合せ秤を上から見た概略平面図、図 8 (b) は同組合せ秤の概略正面図、図 8 (c) は同組合せ秤の計量部及び集合コンベアの詳細を示す模式図である。図 8 (a)、(b)、(c) において、図 1 (a)、(b)、(c) と同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。

【0161】

本組合せ秤は、図 1 に示す組合せ秤と比較して、供給コンベア 3 0 が設けられていない。したがって、各々の計量部 C_w は、供給コンベア 3 0 を備えずに、計量コンベア 1 と、計量コンベア 1 上の被計量物の重量を計量する重量センサ 2 とを備えている。

【0162】

本組合せ秤では、作業者が、搬送停止状態で被計量物が載っていない計量コンベア 1 に被計量物を例えば 1 個ずつ随時供給する (載せる) 作業を行う。すなわち、各計量コンベ

10

20

30

40

50

ア 1 へ手動で被計量物が供給される。

【 0 1 6 3 】

制御部 5 は、A / D 変換部 9 (図 2 参照) から一定時間間隔で各重量センサ 2 の計量値を取得し、重量センサ 2 の計量値に基づいて被計量物が供給されている計量コンベア 1 を認識する。ここで、被計量物が供給されている計量コンベア 1 を認識する際、計量値を予め設定されている載荷検出基準値 (W_t 、例えば 6 g) と比較し、計量値が載荷検出基準値 W_t 以上であれば被計量物が供給されていると判定し、載荷検出基準値 W_t 未満であれば被計量物は供給されていないと判定する。なお、制御部 5 には、予め、上記の載荷検出基準値 W_t が設定され、記憶部 7 に記憶されている。

【 0 1 6 4 】

そして、制御部 5 は、被計量物が供給されていると判定した後、一定時間間隔で取得する重量センサ 2 の計量値の変動量が予め定められている所定の変動範囲内になったときに、すなわち重量センサ 2 の計量値が安定状態になったときに、そのときの計量値に基づいて計量コンベア 1 の被計量物の重量値を算出し確定する。この被計量物の重量値の算出は、例えば移動平均法を用いて算出する。

【 0 1 6 5 】

さらに、制御部 5 は、前述のようにして、いずれか 1 つの計量コンベア 1 上の被計量物の重量値を算出し確定すると即座に、前述の実施形態と同様の組合せ処理を行う。そして、組合せ処理において、組合せ重量が目標重量範囲内になる排出組合せが求められた場合には、即座に同排出組合せに選択されている計量コンベア 1 を第 1 の所定時間駆動して、同計量コンベア 1 上の被計量物を集合コンベア 3 へ搬送させるとともに、集合コンベア 3 を第 2 の所定時間駆動して計量コンベア 1 から搬送されてきた被計量物を後段装置へ搬送させる。そして、所定のタイミングで後段装置へ排出完了信号を出力する。以上の動作が繰り返し行われる。

【 0 1 6 6 】

この他の実施形態では、いずれか 1 つの計量コンベア 1 上の被計量物の重量値を確定するたびに、即座に、組合せ処理を行うようにし、そこで排出組合せが求められると即座に、同排出組合せに選択されている計量コンベア 1 上の被計量物を集合コンベア 3 へ排出させ、さらに集合コンベア 3 から外部 (後段装置) へ排出させるように構成しているので、外部への被計量物排出能力を向上し、生産性の向上を図ることができる。

【 0 1 6 7 】

後段装置としては、前述した装置の他、例えば、供給コンベア 3 0 (図 1 参照) のように、ベルトコンベアのコンベアベルトの表面に多数の棧を設け、棧によって仕切られた分割領域 (D) が多数設けられた外部搬送コンベアを用いてもよい。この場合、外部搬送コンベアの例えば搬送方向の最も上流側の分割領域 D に集合コンベア 3 から排出される被計量物が供給されるように、外部搬送コンベアを集合コンベア 3 の搬送終端側に配置し、例えば集合コンベア 3 からの被計量物の排出が終了するたびに、各分割領域 D の周回方向の長さ L を搬送距離として、間欠的に搬送動作させるようにしてもよい。これによって、外部搬送コンベアの分割領域 D に、排出組合せに選択されている計量コンベア 1 から排出された被計量物が供給される。

【 0 1 6 8 】

また、この他の実施形態において、組合せ処理を行う際の被計量物の重量値の必要最低個数 (s) を予め決めておいて、いずれか 1 つの計量コンベア 1 上の被計量物の重量値が確定した場合でも、その時点で確定している被計量物の重量値の総個数が必要最低個数 s 未満である場合には組合せ処理を行わないようにしてもよい。この場合、必要最低個数 s を適当な第 1 の値 (x) にすることにより、組合せ精度の向上を図ることができる。また、必要最低個数 s を第 1 の値 (x) より小さい適当な第 2 の値 (y) にすることにより、外部への被計量物排出能力を向上させて生産性の向上を図ることができる。すなわち、必要最低個数 s を大きくすれば組合せ精度の向上を図ることができ、逆に小さくすれば、生産性の向上を図ることができる。

10

20

30

40

50

【0169】

必要最低個数 s は、制御部 5 に設定されており、例えば操作表示器 4 を操作して設定及び変更することができる。操作表示器 4 は入力手段として機能し、操作表示器 4 を操作して設定された種々の値（必要最低個数 s や後述の所望値 z 等）は、制御部 5 内の記憶部 7（図 2 参照）に記憶される。

【0170】

また、組合せ秤の運転中に必要最低個数 s を次のようにして自動的に変更するようによい。例えば、作業者が操作表示器 4 を操作して制御部 5 に排出能力の所望値 z （例えば 1 分間当たりの所望排出回数 z 、すなわち 1 分間当たりに排出組合せが求められる所望回数 z ）を予め設定しておく。そして、組合せ秤の運転中に、制御部 5 は、1 分間当
10
たりに排出組合せが求められる回数を計数し、この計数値（排出能力実測値）と排出能力の所望値 z とを比較し、この比較結果に基づいて必要最低個数 s を変更するようによい。例えば、排出能力実測値が排出能力の所望値 z より小さい場合には必要最低個数 s を小さくすることにより、所望の排出能力すなわち所望とする生産高を実現することができる。また、排出能力実測値が排出能力の所望値 z より大きい場合には必要最低個数 s を大きくすることにより、組合せ精度を向上し、歩留まりの向上を図ることができる。この場合、制御部 5 に排出能力の所望値 z を予め設定したときに、この設定した所望値 z に応じて必要最低個数 s の初期値が自動的に定められるように構成されてあってもよいし、操作表示器 4 を操作して必要最低個数 s の初期値を制御部 5 に設定するようによい。

【0171】

なお、所望値 z に代えて、所望範囲 Z （下限値 Z_1 ，上限値 Z_2 の範囲）を用いるようによい。この場合、排出能力実測値が所望範囲 Z 内（下限値 Z_1 以上、上限値 Z_2 以下）の場合には必要最低個数 s を変更せず、排出能力実測値が下限値 Z_1 より小さい場合には必要最低個数 s を小さくし、排出能力実測値が上限値 Z_2 より大きい場合には必要最低個数 s を大きくする。
20

【0172】

（別の他の実施形態）

この別の他の実施形態の一構成例の組合せ秤は、前述の図 8 に示す構成と同様である。すなわち、本組合せ秤も、前述の他の実施形態の組合せ秤と同様、各々の計量部 Cw は、供給コンベア 30 を備えずに、計量コンベア 1 と、計量コンベア 1 上の被計量物の重量を
30
計量する重量センサ 2 とを備えている。

【0173】

本組合せ秤では、作業者が、搬送停止状態で被計量物が載っていない計量コンベア 1 に被計量物を例えば 1 個ずつ随時供給する（載せる）作業を行う。すなわち、各計量コンベア 1 へ手動で被計量物が供給される。

【0174】

制御部 5 は、A/D 変換部 9（図 2 参照）から一定時間間隔で各重量センサ 2 の計量値を取得し、重量センサ 2 の計量値に基づいて被計量物が供給されている計量コンベア 1 を認識する。ここで、被計量物が供給されている計量コンベア 1 を認識する際、計量値を予め設定されている載荷検出基準値（例えば 6 g）と比較し、計量値が載荷検出基準値以上
40
であれば被計量物が供給されていると判定し、載荷検出基準値未満であれば被計量物は供給されていないと判定する。なお、制御部 5 には、予め、上記の載荷検出基準値が設定され、記憶部 7 に記憶されている。

【0175】

そして、運転を開始する際、例えば、作業者が計量コンベア 1 へ被計量物を載せた後、作業者が例えば操作表示器 4 に備えられている運転開始スイッチを操作すると、制御部 5 は、前述のように、各重量センサ 2 の計量値を取得し、被計量物が供給されている計量コンベア 1 を認識し、その計量値から得られる被計量物の重量値に基づいて組合せ処理を行う。

【0176】

10

20

30

40

50

この後は、制御部 5 は、計量コンベア 1 及び集合コンベア 3 を駆動して排出組合せに選択されている被計量物を外部（例えば後段装置）へ排出し、所定のタイミングで後段装置へ排出完了信号を出力し、作業者は被計量物を排出した計量コンベア 1 へ被計量物を供給する。そして、制御部 5 は、各重量センサ 2 の計量値を取得し、同様にして組合せ処理を行い、計量コンベア 1 及び集合コンベア 3 を駆動して排出組合せに選択されている被計量物を外部へ排出し、所定のタイミングで後段装置へ排出完了信号を出力する。以降、同様の動作が繰り返される。

【 0 1 7 7 】

ここで、計量コンベア 1 の駆動時間を T_1 、集合コンベア 3 の駆動時間を T_2 、作業者による計量コンベア 1 への被計量物の供給時間を T_3 とし、 $T_2 = T_1 + T_3$ であり、計量コンベア 1 と集合コンベア 3 との駆動を同時に開始し、計量コンベア 1 の駆動停止直後に作業者が計量コンベア 1 へ被計量物の供給を開始するようにした場合、集合コンベア 3 の駆動を停止したときには、作業者による被計量物の供給が終了し、全ての計量コンベア 1 及び集合コンベア 3 が停止した状態になる。制御部 5 は、これらの全てのコンベアが停止している状態のときの各重量センサ 2 の計量値を取得し、その計量値から得られる被計量物の重量値に基づいて組合せ処理を行うようにしている。この場合、重量センサ 2 の計量値にコンベアの駆動時の振動による悪影響がないので、重量センサ 2 による計量精度の向上が図れ、その結果、組合せ精度の向上を図ることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 7 8 】

本発明は、落下時の衝撃等によって壊れやすいあるいは傷つきやすい被計量物であっても損傷させることのない組合せ秤等として有用である。

【 符号の説明 】

【 0 1 7 9 】

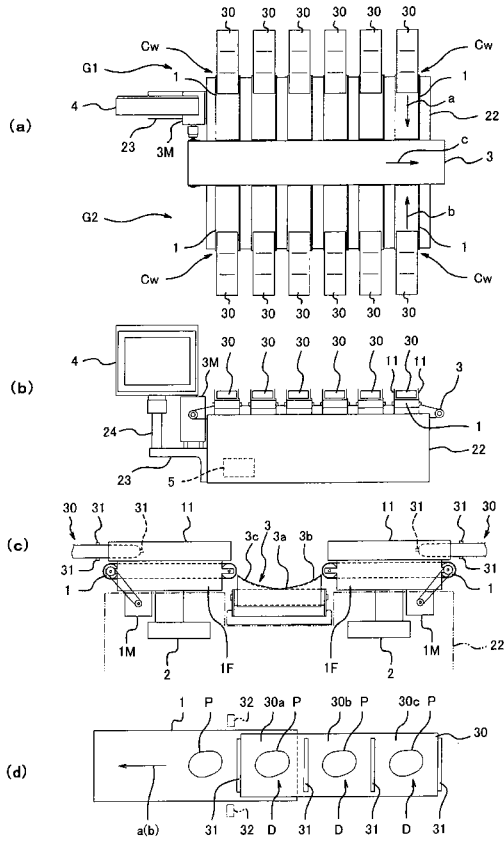
- 1 計量コンベア
- 2 重量センサ
- 3 集合コンベア
- 4 操作表示器
- 5 制御部
- 30 供給コンベア
- 31 棧
- 30 a、30 b、30 c 保持領域
- 3 a 載置領域
- 3 b 載置禁止領域
- 41 待機コンベア
- D 分割領域

10

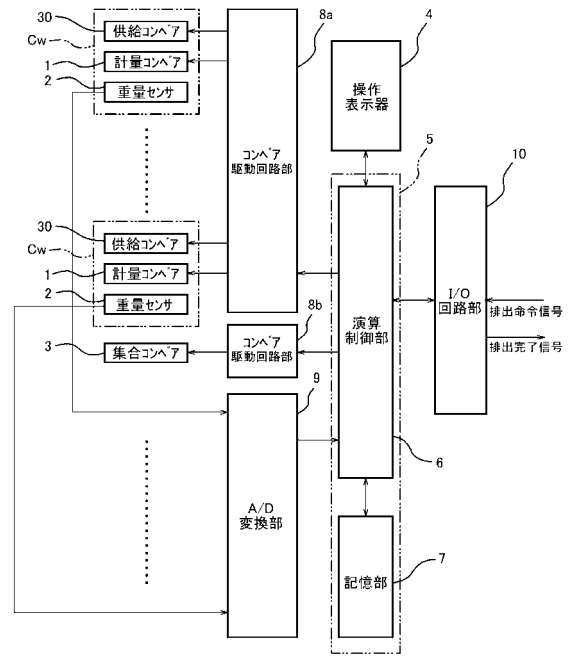
20

30

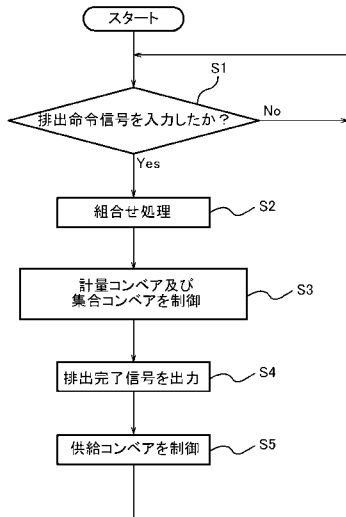
【 図 1 】



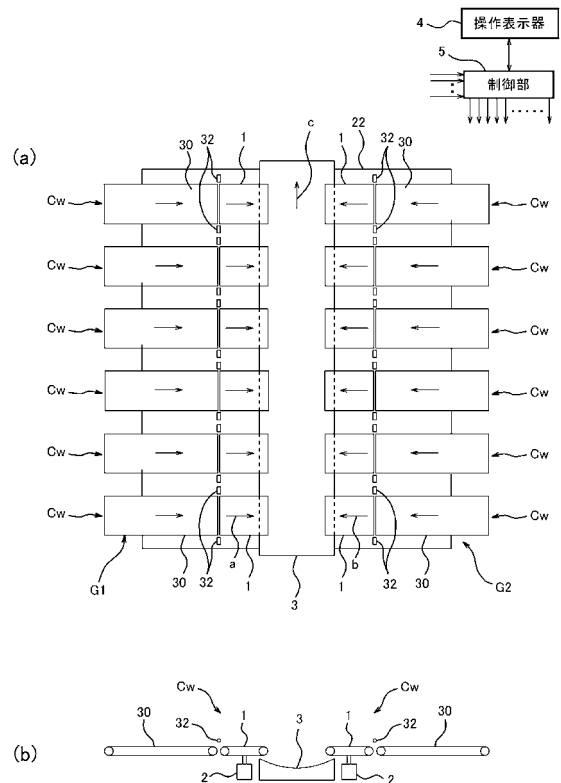
【 図 2 】



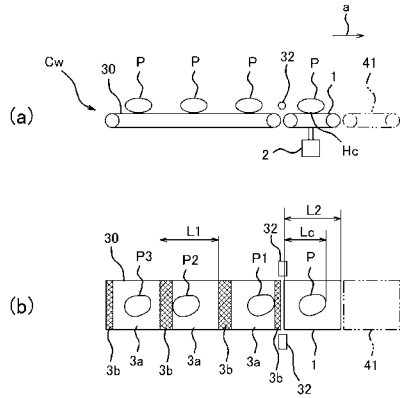
【 図 3 】



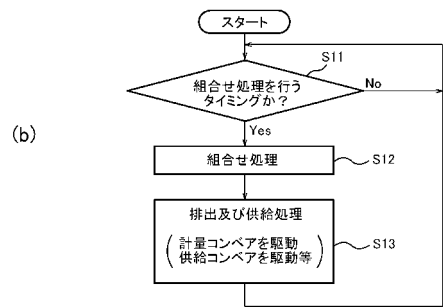
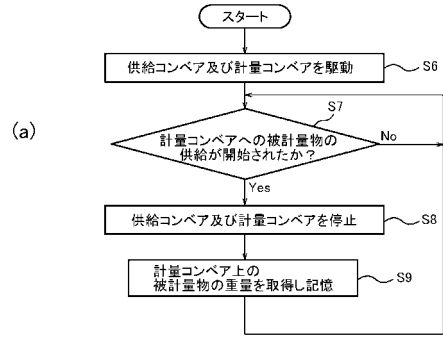
【 図 4 】



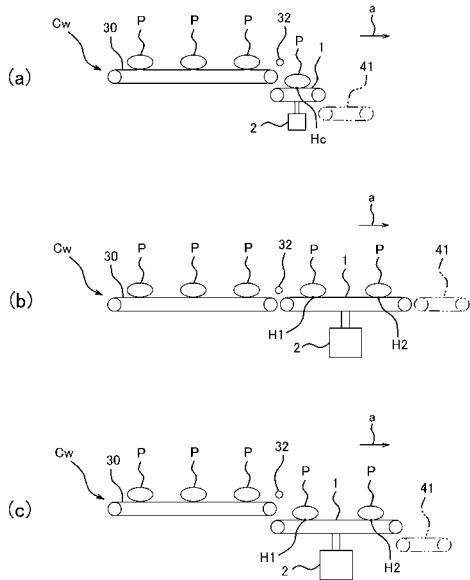
【 図 5 】



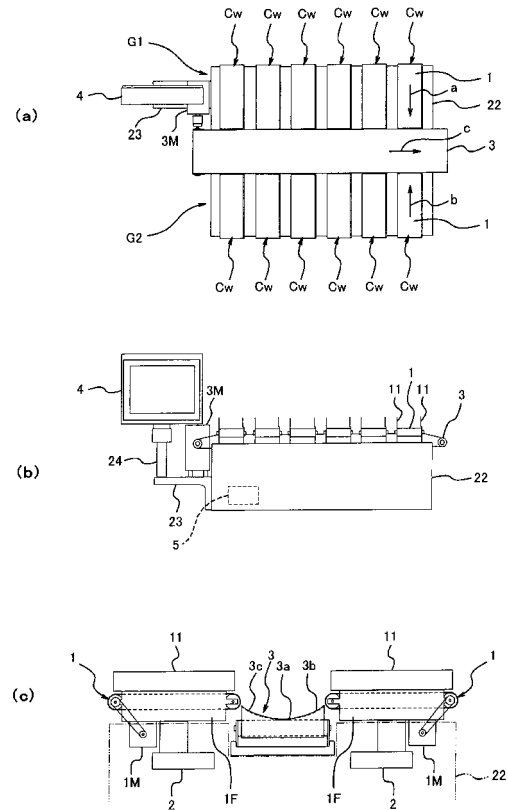
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 津川 久志
兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製衡株式会社内
- (72)発明者 孝橋 徹
兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製衡株式会社内