

(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2008-39495
(P2008-39495A)

(43) 公開日 平成20年2月21日(2008.2.21)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
GO1N	23/04	(2006.01)	GO1N 23/04	2G001
BO7C	5/344	(2006.01)	BO7C 5/344	3F017
B65G	47/82	(2006.01)	B65G 47/82	3F079
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T 1/00	295 5B057

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-211591 (P2006-211591)
(22) 出願日 平成18年8月3日(2006.8.3)

(71) 出願人 000147833
株式会社イシダ
京都府京都市左京区聖護院山王町4番地
(74) 代理人 100083013
弁理士 福岡 正明
(72) 発明者 内木 達也
滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社
イシダ滋賀事業所内
(72) 発明者 栗林 宏和
滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社
イシダ滋賀事業所内
(72) 発明者 廣瀬 修
滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社
イシダ滋賀事業所内

最終頁に続く

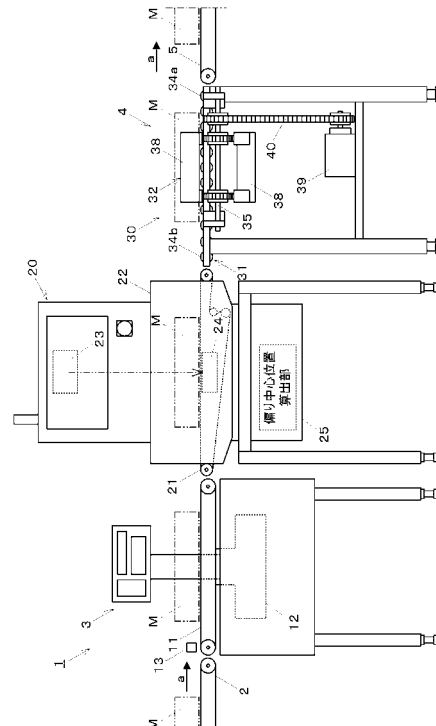
(54) 【発明の名称】 X線検査装置

(57) 【要約】

【課題】内容物の偏り中心位置を特定することにより、内容物が搬送方向に偏った物品であっても、これを確実に振り分けることができるX線検査装置を提供する。

【解決手段】物品MにX線を照射するX線源23と、X線源23から照射されて物品Mを透過したX線を検出するX線検出器24と、X線検出器24により得られた透過X線に基づいて物品Mにおける内容物の偏り中心位置を算出する偏り中心位置算出部25と、X線検出器24の下流側に設置されて物品Mを振り分ける排出機構32とを備え、排出機構32による振分位置に偏り中心位置が到達するタイミングに応じて排出機構32を動作させる。その場合、偏り中心位置算出部25は、X線検出器24により得られた透過X線に基づく二次元的パラメータと厚みパラメータとから偏り中心位置を算出する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

物品に X 線を照射する X 線源と、該 X 線源から照射されて前記物品を透過した X 線を検出する X 線検出器とを有する X 線検査装置であって、

前記 X 線検出器により得られた透過 X 線に基づいて物品における内容物の偏り中心位置を算出する偏り中心位置算出部と、

前記 X 線検出器の下流側に設置されて物品を振り分ける振分手段と、

該振分手段により物品を振り分けるときに、振分位置に前記偏り中心位置算出部により算出された偏り中心位置が到達するタイミングに応じて該振分手段を動作させる制御手段とが備えられていることを特徴とする X 線検査装置。

10

【請求項 2】

前記請求項 1 に記載の X 線検査装置において、

前記偏り中心位置算出部は、前記 X 線検出器により得られた透過 X 線に基づく二次元的パラメータと厚みパラメータとから前記偏り中心位置を算出することを特徴とする X 線検査装置。

【請求項 3】

前記請求項 1 または請求項 2 に記載の X 線検査装置において、

前記振分手段は、搬送方向に略直交する方向から外力を加えることにより物品を略同方向に振り分けるように構成されており、

前記制御手段は、偏り中心位置算出部により算出された搬送方向に直交する方向における偏り中心位置に基づき、前記振分手段による振分動作のタイミングを調節することを特徴とする X 線検査装置。

20

【請求項 4】

前記請求項 3 に記載の X 線検査装置において、

前記制御手段は、偏り中心位置算出部により算出された偏り中心位置が前記振分手段の設置位置に対して搬送方向に直交する方向において遠い側にある場合には、該振分手段を予め前記物品の搬送経路に接近して待機させることを特徴とする X 線検査装置。

【請求項 5】

前記請求項 1 または請求項 2 に記載の X 線検査装置において、

前記振分手段は、上流側端部を支点に下流側端部が下動することにより物品を下方に振り分けるように構成されており、

前記制御手段は、偏り中心位置算出部により算出された偏り中心位置が下動した前記下流側端部を通過すると、該下流側端部を上動させることを特徴とする X 線検査装置。

30

【請求項 6】

前記請求項 5 に記載の X 線検査装置において、

前記制御手段は、前記 X 線検出器により得られた厚みパラメータから前記振分手段における下流側端部の下動ストロークを調節することを特徴とする X 線検査装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、搬送途中の物品を所定方向に振り分ける X 線検査装置に関し、物品選別の技術分野に属する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、スナック菓子のような容器に内容物を充填した物品は、各種の品質検査の結果に基づいて、搬送途中に正常品と異常品とに振り分けられることがある。その場合に用いられる振分装置としては、例えば特許文献 1 に開示のものがある。

【0003】

この特許文献 1 に開示の振分装置は、搬送途中の物品を側方から進出するプッシャ部材により搬送経路外に排出するもので、物品の種類ごとの状態、例えば重心位置の高低に応

50

じて前記プッシャ部材の動作を制御可能に構成されている。これにより、重心位置が高く転倒し易い物品の場合にはプッシャ部材の進出速度を遅く、一方、重心位置が低く転倒し難い物品の場合にはプッシャ部材の進出速度を速くして、物品の横転を防止しつつ効率のよい振分動作が実現されている。

【0004】

しかしながら、前記振分装置においてもなお問題がある。すなわち、この振分装置は、物品の種類に応じてプッシャ部材の動作を制御するものであるから、例えば、同一種類の物品ごとに適切な振分動作を行なうことはできない。

【0005】

この問題を解消可能なものとして、特許文献2に開示の振分装置がある。この振分装置は、X線検査の結果、異物の混入が検出された物品をプッシャ部材等により搬送経路外に振り分けるもので、X線検査により搬送方向における物品位置と異物位置とを検出した上で、異物が検出された物品の振分位置への到達タイミングに応じてプッシャ部材等を動作させるように構成されている。これにより、同一種類の物品ごとに適切な振分動作を行なうことができるようになる。

10

【0006】

【特許文献1】特開2001-48345号公報

【特許文献2】特開平9-292351号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0007】

ところで、前記特許文献2に記載の振分装置において、例えばプッシャ式のものの場合、物品をバランスよく押し出す必要があるので、物品の中央あるいは重心を狙ってプッシャ部材を動作させることが示唆されている。すなわち、容器内で内容物が概ね均等に分散した物品では中央を狙えばよい。一方、内容物の偏りがある物品では内容物の偏り中心位置を検出する必要があるが、その点に関して、前記特許文献2は言及していない。また、一般的な中心位置検出方法としては、取得したカメラ画像に基づく方法が提案されているが、この方法では、物品の二次元的な中心を特定することはできるが、厚みを便宜的に一定と仮定しなければならず、的確な振り分けを行なうのに本質的に重要である物品における内容物の偏り中心位置を特定することはできない。

30

【0008】

そこで、本発明は、内容物の偏り中心位置を特定することにより、内容物が搬送方向に偏った物品であっても、これを確実に振り分けることができるX線検査装置の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するため、本発明は次のように構成したことを特徴とする。

【0010】

まず、請求項1に記載の発明は、物品にX線を照射するX線源と、該X線源から照射されて前記物品を透過したX線を検出するX線検出器とを有するX線検査装置であって、前記X線検出器により得られた透過X線に基づいて物品における内容物の偏り中心位置を算出する偏り中心位置算出部と、前記X線検出器の下流側に設置されて物品を振り分ける振分手段と、該振分手段により物品を振り分けるときに、振分位置に前記偏り中心位置算出部により算出された偏り中心位置が到達するタイミングに応じて該振分手段を動作させる制御手段とが備えられていることを特徴とする。

40

【0011】

次に、請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載のX線検査装置において、前記偏り中心位置算出部は、前記X線検出器により得られた透過X線に基づく二次元的パラメータと厚みパラメータとから前記偏り中心位置を算出することを特徴とする。

【0012】

50

また、請求項 3 に記載の発明は、前記請求項 1 または請求項 2 に記載の X 線検査装置において、前記振分手段は、搬送方向に略直交する方向から外力を加えることにより物品を略同方向に振り分けるように構成されており、前記制御手段は、偏り中心位置算出部により算出された搬送方向に直交する方向における偏り中心位置に基づき、前記振分手段による振分動作のタイミングを調節することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 4 に記載の発明は、前記請求項 3 に記載の X 線検査装置において、前記制御手段は、偏り中心位置算出部により算出された偏り中心位置が前記振分手段の設置位置に対して搬送方向に直交する方向において遠い側にある場合には、該振分手段を予め前記物品の搬送経路に接近して待機させることを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

一方、請求項 5 に記載の発明は、前記請求項 1 または請求項 2 に記載の X 線検査装置において、前記振分手段は、上流側端部を支点に下流側端部が下動することにより物品を下方に振り分けるように構成されており、前記制御手段は、偏り中心位置算出部により算出された偏り中心位置が下動した前記下流側端部を通過すると、該下流側端部を上動させることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

そして、請求項 6 に記載の発明は、前記請求項 5 に記載の X 線検査装置において、前記制御手段は、前記 X 線検出器により得られた厚みパラメータから前記振分手段における下流側端部の下動ストロークを調節することを特徴とする。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

まず、請求項 1 に記載の発明によれば、X 線検出器により搬送中の物品に対する透過 X 線が取得されると、偏り中心位置算出部により物品における内容物の偏り中心位置が算出される。そして、制御手段により偏り中心位置が到達するタイミングに応じて下流側の振分手段を動作させるので、振分手段は偏り中心位置を的確に捉えて振分動作することができる。したがって、内容物が搬送方向に偏った物品であっても、これを所定方向に確実に振り分けることができる。

【 0 0 1 7 】

その場合、請求項 2 に記載の発明によれば、二次元的パラメータに厚みパラメータも盛り込まれて、物品における内容物の偏り中心位置が精度よく算出されるようになる。

30

【 0 0 1 8 】

また、請求項 3 に記載の発明によれば、プッシャ式やエアジェット式の振分手段においては、制御手段は、物品が振分手段から遠い側を搬送されてくる場合には、プッシャ部材を早い目に進出させたりエアを早い目に噴射させ、物品が振分手段から近い側を搬送されてくる場合には、プッシャ部材を遅い目に進出させたりエアを遅い目に噴射させ、それぞれ側方からの外力をタイミングよく物品における内容物の偏り中心位置に作用させることができ、一層確実に振分可能となる。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 4 に記載の発明によれば、物品が振分手段から遠い側を搬送されてくるように搬送経路が設定されている場合には、例えばプッシャ式やエアジェット式の振分手段を到来する物品の搬送経路に接近して待機させることにより、前者ではプッシャ部材の進出ストロークの短縮ひいては能率アップを、後者ではエアの噴射時間の短縮ひいてはエア消費の削減を図ることができる。

40

【 0 0 2 0 】

一方、請求項 5 に記載の発明によれば、上流側端部を支点に下流側端部が下動することにより物品を下方に振り分けるように構成されたドロップベルト式やドロップフラップ式の振分手段においては、制御手段は、振分手段の下流側端部を下動させて物品を下方に導いたのち、物品における内容物の偏り中心位置が下動した下流側端部を通過すると物品は確実に振分手段から落下し始めるため下流側端部を上動させてもよくなり、能率アップを

50

図ることができる。

【0021】

そして、請求項6に記載の発明によれば、制御手段はX線検出器により得られた厚みパラメータから振分手段における下流側端部の下動ストロークを調節するので、厚みが多い場合には下動ストロークを大きく、厚みが小さい場合には下動ストロークを小さくすることにより、振り分ける物品と例えば下流側に連設された搬出手段のような周辺器物との干渉を回避して円滑な振分動作を担保しつつ、能率アップを図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明の実施の形態に係る物品検査システムについて説明する。

10

【0023】

図1及び図2に示す第1の実施の形態に係る物品検査システム1は、スナック菓子のような内容物を容器に充填した物品Mを搬送しつつ検査するもので、上流側から順に、矢印a方向に物品Mを供給する平ベルト式の搬入コンベア2と、搬入コンベア2から受け入れた物品Mの重量を検出する重量チェッカ3と、重量チェッカ3による検査の結果、正常な物品Mをそのまま矢印a方向に素通りさせ、異常な物品Mを矢印b方向に振り分けるX線検査装置4と、X線検査装置4を素通りした正常な物品Mを搬出する平ベルト式の正常品搬出コンベア5と、X線検査装置4により振り分けられた異常な物品Mを搬出する異常品搬出コンベア6とを有している。

【0024】

20

重量チェッカ3は、図示しないモータで駆動される平ベルト式の搬送コンベア11とロードセル等で構成される重量検出器12とを有しており、搬送コンベア11で搬送される物品Mの重量を計量することができるようになっている。そして、前記搬送コンベア11の上流側端部近傍に、物品Mを検知する投光部と受光部とでなる遮光式光電センサ13が設置されている。

【0025】

本発明の特徴部分であるX線検査装置4は、前記重量チェッカ3から受け入れた物品Mにおける内容物の偏り中心位置を検出する偏り中心位置検出装置20と、偏り中心位置検出装置20から受け入れた物品Mのうち、異常な物品Mを矢印b方向に強制排出する振分装置30とを有している。

30

【0026】

まず、偏り中心位置検出装置20は、平ベルト式の搬送コンベア21と、搬送コンベア21の大半を覆うと共に上下流両側に物品Mが通過する通過口を有して概ね箱状のシールドボックス22と、シールドボックス22内において搬送コンベア21の上方に收容されて、図例の二点鎖線で示すX線照射領域を生成するX線源23と、搬送コンベア21を挟んでX線源23の下方に対向配置されると共に搬送方向aと直交する向きに一列に配設された図示しない多数の画素を有するラインセンサとなり、物品Mを透過したX線を検出するX線検出器24とを有している。

【0027】

そして、物品MがX線照射領域を通過するとき、所定のタイミングで取得されたX線検出器24からの検出信号は画像処理され、偏り中心位置算出部25により物品Mにおける内容物の偏り中心位置が算出される。なお、偏り中心位置算出の詳細は後述する。

40

【0028】

一方、振分装置30は、前記偏り中心位置検出装置20から物品Mを受け入れる受入機構31と、受入機構31が受け入れた物品Mのうち異常品と判定された物品Mを矢印b方向に排出する排出機構32とを有している。

【0029】

受入機構31は、支持フレーム33に、受け入れた物品Mを矢印a方向に案内する長短複数のローラ34a...34a, 34b...34bが回転自在に支持された構成のものである。

50

【 0 0 3 0 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、排出機構 3 2 は、搬送方向 a の右側に位置する駆動シャフト 3 5 と、同じく左側に位置する従動シャフト 3 6 とを有し、各シャフト 3 5 , 3 6 に一对の駆動スプロケット 3 5 a , 3 5 a と従動スプロケット 3 6 a , 3 6 a とが組み付けられている。また、左右で対応するスプロケット 3 5 a , 3 5 a , 3 6 a , 3 6 a 間に、それぞれ第 1 タイミングベルト 3 7 , 3 7 が巻き掛けられている。そして、第 1 タイミングベルト 3 7 , 3 7 間に、物品 M を背後から押すための搬送方向 a に延びる 2 つの板状のプッシャ部材 3 8 , 3 8 が所定間隔を隔てて固設されている。図例では、一方のプッシャ部材 3 8 はホームポジション P 1 に、他方のプッシャ部材 3 8 はホームポジション P 2 に位置している。

10

【 0 0 3 1 】

前記駆動シャフト 3 5 の一端部に別なる駆動スプロケット 3 5 b が組み付けられており、この駆動スプロケット 3 5 b と下方に設置されたモータ 3 9 の回転軸 3 9 a に組み付けられたスプロケット 3 9 b との間に、第 2 タイミングベルト 4 0 が巻き掛けられている。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、異常品搬出コンベア 6 は、支持フレーム 5 1 に、受け入れた物品 M を矢印 b 方向に案内する長短複数のローラ 5 2 a ... 5 2 a , 5 2 b ... 5 2 b が回転自在に支持された構成のもので、下流側ほど搬送面が若干下方に傾斜している。

【 0 0 3 3 】

次に、この物品検査システム 1 の制御システムについて説明する。

20

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように、検査システム 1 を総合的に制御するコントロールユニット 6 0 が備えられており、このコントロールユニット 6 0 は、搬入コンベア 2 と、重量チェッカ用搬送コンベア 1 1 と、偏り中心検出装置用搬送コンベア 2 1 と、正常品搬出コンベア 5 とに、制御信号を出力する。

【 0 0 3 5 】

また、コントロールユニット 6 0 は、重量検出器 1 2 からの検出信号を入力し、この検出信号に基づいて物品 M が正常品であるか異常品であるかを判定すると共に、振分装置 3 0 の排出機構 3 2 に振分動作をさせるためプッシャ部材用モータ 3 9 に制御信号を出力する。

30

【 0 0 3 6 】

また、コントロールユニット 6 0 は、光電センサ 1 3 からの検出信号を入力し、この検出信号の入力を時間的起点として排出機構 3 2 による振分動作を制御する。

【 0 0 3 7 】

そして、コントロールユニット 6 0 は、X 線源 2 3 に制御信号を出力すると共に、X 線検出器 2 4 からの検出信号を入力し、偏り中心位置算出部 2 5 に偏り中心位置を算出させる。さらに、コントロールユニット 6 0 は、偏り中心位置算出部 2 5 により算出された偏り中心位置に基づき、排出機構 3 2 による振分動作のタイミングを制御する。

【 0 0 3 8 】

ここで、前記偏り中心位置算出部 2 5 による物品 M における内容物の偏り中心位置の算出方法について説明する。

40

【 0 0 3 9 】

まず、図 5 (a) に、ラインセンサでなる X 線検出器 2 4 により得られた物品 M における内容物 M の二次元的な、つまり X - Y 平面の透過 X 線分布例を、図 5 (b) に、前記図 5 (a) の Y 座標の y_n に対応する X 座標方向の透過 X 線の濃度分布例を示す。そして、物品 M の内容物 M が N 個の画素で構成されているとし、各画素の座標を (x_n, y_n) ($n = 1, 2, \dots, N$) で表すと共に透過 X 線分布に基づく透過 X 線画像の濃淡と内容物 M の厚みとの相関を表す係数を w_a とすると、内容物 M の偏り中心 G の座標 (X, Y) は次式で表される。

【 0 0 4 0 】

50

【数 1】

$$X = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (x_n \times w_a)$$

【0041】

【数 2】

$$Y = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (y_n \times w_a)$$

【0042】

10

次に、この物品検査システム 1 の動作例について説明する。なお、物品 M の搬送経路は、図示しないガイド機構により搬送方向に直交する方向において略一定となるように設定されている。

【0043】

まず、搬入コンベア 2 から重量チェッカ 3 に物品 M が搬入されると、重量検出器 1 2 による重量検査が行なわれ、その検査結果がコントロールユニット 6 0 に伝達される。そして、コントロールユニット 6 0 は、この物品 M が正常品であるか異常品であるかを判定する。

【0044】

重量チェッカ 3 を通過した物品 M が X 線検査装置 4 に受け渡されると、偏り中心位置検出装置 2 0 において、X 線源 2 3 から照射されて物品 M を透過した X 線が X 線検出器 2 4 により検出され、取得された透過 X 線分布に基づき、偏り中心位置算出部 2 5 により物品 M における内容物 M の偏り中心位置 G が算出される。

20

【0045】

そして、コントロールユニット 6 0 は、物品 M が正常品であると判定した場合には、排出機構 3 2 を動作させず、この物品 M を矢印 a 方向に素通りさせ、正常品搬出コンベア 5 に受け渡す一方、異常品であると判定した場合には、プッシャ部材 3 8 がこの物品 M の内容物 M の偏り中心位置 G を捉えて矢印 b 方向に押出可能なタイミングで排出機構 3 2 を動作させる。

【0046】

30

そして、排出機構 3 2 により振り分けられた物品 M を受け入れた異常品搬出コンベア 6 は、この物品 M を矢印 b 方向に搬送し、例えば異常品回収箱に回収する。

【0047】

ここで、図 6 に示すタイムチャートを中心に適宜図 7 を用いて X 線検査装置 4 の動作を説明すると、まず、時刻 t 1 で光電センサ 1 3 により物品 M の前端が検知され、次いで、時刻 t 2 で重量チェッカ 3 による重量検査が開始される。そして、時刻 t 3 で偏り中心位置算出部 2 5 によりこの物品 M における偏り中心位置 G が算出される。なお、この場合、物品 M は異常品であると判定されたことにする。

【0048】

次いで、物品 M の前端が検知されてから所定時間 T 1 が経過して時刻 t 4 に達すると、この物品 M は異常品であるので排出機構 3 2 が所定時間 T 2 だけ動作して、つまりプッシャ部材 3 8 が図 1 に例示したホームポジション P 1 から矢印 b 方向に移動して、この物品 M は異常品搬出コンベア 6 に振り分けられる。

40

【0049】

その場合、前記所定時間 T 1 は、プッシャ部材 3 8 の中央が物品 M の偏り中心位置 G を確実に捉えるよう、偏り中心位置 G に応じて最適値に設定される。すなわち、図 7 に示すように、偏り中心位置検出装置 2 0 から振分装置 3 0 に受け渡される物品 M に対し、光電センサ 1 3 の設置箇所とプッシャ部材 3 8 の中央箇所との間の距離 L と、物品 M の前端から偏り中心位置 G までの距離 L と、重量チェッカ 3 の搬送コンベア 1 1 や偏り中心位置検出装置 2 0 の搬送コンベア 2 1 による物品搬送速度 v とに基づき、次式により前記所定

50

時間 T_1 が設定される。

【 0 0 5 0 】

【 数 3 】

$$T1 = \frac{L + \Delta L}{V}$$

【 0 0 5 1 】

したがって、図 7 (a) に示すように偏り中心位置 G が物品 M の前端寄りにある場合には、距離 $L = L_1$ は短いから前記所定時間 T_1 を短く設定すればよく、図 7 (b) に示すように偏り中心位置 G が物品 M の後端寄りにある場合には、距離 $L = L_2$ は長いから前記所定時間 T_1 を長く設定すればよい。なお、前記所定時間 T_2 は、プッシャ部材 3 8 が前記ホームポジション P_1 からもう一方のホームポジション P_2 に到達するに必要な時間に設定される。

10

【 0 0 5 2 】

そして、再び図 6 に戻り、時刻 t_5 で光電センサ 1 3 により次回の物品 M の前端が検知され、次いで、時刻 t_6 で重量チェッカ 3 による重量検査が開始される。そして、時刻 t_7 で偏り中心位置算出部 2 5 による偏り中心位置 G の算出は実行されるが、この場合、物品 M は正常品と判定されたことにすると排出機構 3 2 による振分動作は実行されず、前述したように、この物品 M は矢印 a 方向に素通りし、正常品搬出コンベア 5 に受け渡される。

20

【 0 0 5 3 】

以上のように構成したことにより、まず、X線検出器 2 4 により搬送中の物品 M に対する透過 X 線が取得されると、偏り中心位置算出部 2 5 により物品 M における内容物 M の偏り中心位置 G が算出される。そして、コントロールユニット 6 0 により偏り中心位置 G が到達するタイミングに応じて下流側の排出機構 3 2 を動作させるので、排出機構 3 2 は偏り中心位置 G を的確に捉えて振分動作することができる。したがって、内容物 M が搬送方向 a に偏った物品 M であっても、これを所定方向 b に確実に振り分けることができる。

【 0 0 5 4 】

その場合、偏り中心位置算出部 2 5 においては、二次元的パラメータに厚みパラメータも盛り込まれて、物品 M における内容物 M の偏り中心位置 G が精度よく算出されるようになる。

30

【 0 0 5 5 】

なお、プッシャ部材 3 8 を備えた排出機構 3 2 において、前記所定時間 T_1 を設定するに際し、プッシャ部材 3 8 がホームポジション P_1 から移動して物品 M の側部に当接するまでの時間を考慮する必要があるれば、この所定時間 T_1 を適宜補正すればよい。例えば、コントロールユニット 6 0 は、物品 M が排出機構 3 2 から遠い側を搬送されてくる場合には、プッシャ部材 3 8 を早い目に進出させ、物品 M が排出機構 3 2 から近い側を搬送されてくる場合には、プッシャ部材 3 8 を遅い目に進出させ、それぞれ側方からの外力をタイミングよく物品 M における内容物 M の偏り中心位置 G に作用させることができ、一層確実に振分可能となる。

40

【 0 0 5 6 】

次に、第 2 の実施の形態について説明する。なお、説明の複雑化を避けるため、特に混乱を招かない限り、前述したと同じあるいは類似の構成要素には同一符号を付すことにする。

【 0 0 5 7 】

図 8 に示すように、この場合の X 線検査装置 4 A に備えられた振分装置 3 0 A は、物品 M を矢印 a 方向に搬送する搬送コンベア 3 1 A と、物品 M を矢印 b 方向に排出する排出機構 3 2 A とを有している。この排出機構 3 2 A は、搬送コンベア 3 1 A の一側方に設置されて、矢印 b 方向にエアを噴射するエアノズル 4 1 A を有しており、このエアノズル 4 1

50

Aは、図示しないエア源や電磁弁から延びるエア配管42Aに接続されている。そして、前述した振分装置30A以外の構成は第1の実施の形態におけると同様であるので、説明を省略する。なお、エアの噴射方向を、搬送方向aに対して斜めとなるようにしてもよい。

【0058】

ここで、図9に示すタイムチャートを中心に適宜図8を用いてX線検査装置4Aの動作を説明すると、まず、時刻t1で光電センサ13により物品Mの前端が検知され、次いで、時刻t2で重量チェッカ3による重量検査が開始される。そして、時刻t3で偏り中心位置検出装置20の偏り中心位置算出部25によりこの物品Mにおける偏り中心位置Gが算出される。なお、この場合、物品Mは異常品であると判定されたことにする。

10

【0059】

次いで、物品Mの前端が検知されてから所定時間T1が経過して時刻t4に達すると、この物品Mは異常品であるので排出機構32Aのエアノズル41Aから所定時間T2だけエアが噴射されて、この物品Mは異常品搬出コンベア6に振り分けられる。

【0060】

その場合、前記所定時間T1は、排出機構32Aのエアノズル41Aから噴射されたエアが確実に物品Mの偏り中心位置Gを捉えるよう、偏り中心位置Gに応じて最適値に設定される。すなわち、図8に示すように、物品Mが偏り中心位置検出装置20から振分装置30Aに受け渡される物品Mに対し、光電センサ13の設置箇所とエアノズル41Aの設置箇所との間の距離Lと、物品Mの前端から偏り中心位置Gまでの距離Lと、重量チェッカ3の搬送コンベア11や偏り中心位置検出装置20の搬送コンベア21による物品搬送速度vとに基づき、前記数式3に準じて前記所定時間T1が設定される。

20

【0061】

したがって、図8(a)に示すように偏り中心位置Gが物品Mの前端寄りにある場合には、距離L=L1は短いから前記所定時間T1を短く設定すればよく、図8(b)に示すように偏り中心位置Gが物品Mの後端寄りにある場合には、距離L=L2は長いから前記所定時間T1を長く設定すればよい。なお、前記所定時間T2は、エアノズル41Aによるエアの噴射時間であり、噴射されたエアにより物品Mを搬送コンベア31Aから排出するのに必要な時間に設定される。

【0062】

そして、再び図9に戻り、時刻t5で光電センサ13により次回の物品Mの通過が検知され、次いで、時刻t6で重量チェッカ3による重量検査が開始される。そして、時刻t7で偏り中心位置算出部25による偏り中心位置Gの算出は実行されるが、この場合、物品Mは正常品であると判定されたことにするとエアノズル41Aからのエア噴射による振分動作は実行されず、この物品Mは矢印a方向に素通りし、正常品搬出コンベア5に受け渡される。

30

【0063】

なお、前記所定時間T1を設定するに際し、噴射されたエアが物品Mの側部に到達する時間を考慮する必要があるれば、この所定時間T1を適宜補正すればよい。例えば、コントロールユニット60は、物品Mがエアノズル41Aから遠い側を搬送されてくる場合には、エアを早い目に噴射させ、物品Mがエアノズル41Aから近い側を搬送されてくる場合には、エアを早い目に噴射させればよい。また、偏り中心位置Gの通過経路が遠い側にある場合には物品Mを少しだけ移動させれば搬送コンベア31Aから排出することができるから、前記所定時間T2を短くし、近い側にある場合には、その逆で前記所定時間T2を長く設定することになる。

40

【0064】

以上のように構成したことにより、説明を省略するが、この第2の実施の形態においても、前記第1の実施の形態におけると同様の作用効果が得られるようになる。

【0065】

ところで、前記第1及び第2の実施の形態の変形例として、偏り中心位置算出部25に

50

より算出された物品Mにおける内容物Mの偏り中心位置Gが、プッシャ部材38のホームポジションP1やエアノズル41Aの設置箇所に対し、搬送方向aに直交する方向bにおいて遠い側となるように搬送経路が設定されている場合には、プッシャ部材38やエアノズル41Aを予め前記物品Mの搬送経路に接近して待機させることができる。

【0066】

すなわち、図10に示すように、プッシャ部材38により物品Mを排出する方式では、偏り中心位置検出装置20を經由して振分装置30に受け渡される物品Mの偏り中心位置Gが、二点鎖線で示すプッシャ部材38の当初のホームポジションP1に対し、搬送方向aに直交する方向bにおいて遠い側となるように設定されている場合には、プッシャ部材38を予め前記物品Mの搬送経路に接近した実線で示すプリセットポジションP1に待機させることができる。

10

【0067】

このように構成したことにより、図例のホームポジションP1とプリセットポジションP1との位置関係から明らかなように、物品Mを矢印b方向に押し出すためのプッシャ部材38の進出ストロークの短縮ひいては能率アップを図ることができる。

【0068】

また、図11に示すように、エアノズル41Aにより物品Mを排出する方式では、偏り中心位置検出装置20を經由して振分装置30Aに受け渡される物品Mの偏り中心位置Gが、二点鎖線で示すエアノズル41Aの当初の設置箇所P1に対し、搬送方向aに直交する方向bにおいて遠い側となるように設定されている場合には、該エアノズル41Aを予め前記物品Mの搬送経路に接近した実線で示すプリセットポジションP1に待機させることができる。

20

【0069】

このように構成したことにより、物品Mを搬送コンベア31Aから排出するために必要なエアの噴射時間の短縮ひいてはエア消費の削減を図ることができる。

【0070】

次に、第3の実施の形態について説明する。

【0071】

図12に示すX線検査装置4Bでは、上流側の偏り中心位置検出装置20と下流側の正常品搬出コンベア5との間に配設された受入機構を兼ねる排出機構32Bは、図示しない駆動手段により上流側ローラ43Bを支点に下流側ローラ44Bが矢印c、cで示すように上下動するドロップベルトコンベア式のものである。図12(a)に示すように、正常な物品Mの場合には排出機構32Bの搬送面が水平とされ、偏り中心位置算出装置20から受け渡された物品Mを正常品搬出コンベア5に受け渡し、一方、図12(b)に示すように、異常な物品Mの場合には搬送面が傾斜され、この物品Mを下方に排出するように駆動される。なお、排出機構32Bを、ドロップベルトコンベア式に代えてドロップフラップ式としてもよい。

30

【0072】

そして、前述したコントロールユニット60は、図12(b)に示すように、物品Mにおける偏り中心位置Gが排出機構32Bの下動した下流側ローラ44Bを通過すると、上流側ローラ43Bを支点に下流側ローラ44Bを矢印cで示すように上動させる。

40

【0073】

このように、上流側ローラ43Bを支点に下流側ローラ44Bが下動することにより物品Mを下方に振り分けるように構成されたドロップベルトコンベア式の排出機構32Bにおいては、コントロールユニット60は、排出機構32Bの下流側ローラ44Bを下動させて物品Mを下方に導き、この物品Mにおける内容物Mの偏り中心位置Gが下動した下流側ローラ44Bを通過すると物品Mは確実に排出機構32Bから落下し始めるため下流側ローラ44Bを上動させてもよくなり、能率アップを図ることができる。

【0074】

さらに、前述したコントロールユニット60は、上流側の偏り中心位置検出装置20の

50

X線検出器24により得られた物品Mの厚みパラメータから下流側ローラ44Bの下動ストロークを調節する。すなわち、厚みパラメータが大きい場合には下動ストロークは大きく、厚みパラメータが小さい場合には下動ストロークは小さく設定されることになる。

【0075】

このように、コントロールユニット60はX線検出器24により得られた厚みパラメータから排出機構32Bにおける下流側ローラ44Bの下動ストロークを調節するので、厚みが大きい場合には下動ストロークを大きく、厚みが小さい場合には下動ストロークを小さくすることにより、振り分ける物品Mと下流側に連設された正常品搬出コンベア5との干渉を回避して円滑な振分動作を担保しつつ、能率アップを図ることができる。

【0076】

なお、本発明は、具体的に詳述した前記実施の形態に限定されることはなく、本発明の趣旨に沿うものであればよい。

【0077】

例えば、前記実施の形態では、物品検査システム1に重量チェッカ3を用いたが、金属検出器、シールチェッカ、ラベル貼付異常検出器等を組み込んでもよく、また、これらを複合して組み込んでもよい。

【0078】

また、前記実施の形態では、上流側の重量チェッカ3のような検査機器による検査の結果に拘らず、つまり正常、異常の双方の物品Mに対して偏り中心位置検出装置20により偏り中心位置Gを検出したが、その場合、この偏り中心位置検出装置20に、得られた透過X線に基づいて異物の混入を検出するX線異物検出装置を兼ねさせることができる。

【0079】

そして、前記実施の形態では、正常な物品Mを矢印a方向に素通りさせる一方、異常な物品Mを矢印b方向に排出したが、例えば検査システムラインのレイアウト等の理由から、その逆にしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0080】

以上説明したように、本発明によれば、内容物の偏り中心位置を特定することにより、内容物が搬送方向に偏った物品であっても、これを確実に振り分けることができるX線検査装置が実現される。すなわち、本発明は、物品選別の技術分野に広く好適である。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る物品検査システムの概略平面図である。

【図2】図1のII-II線による矢視図である。

【図3】排出機構の側面図である。

【図4】制御システムのブロック図である。

【図5】偏り中心位置の算出方法を説明するための模式図である。

【図6】X線検査装置の動作を説明するためのタイムチャートである。

【図7】偏り中心位置に応じたプッシャ部材の動作を説明するための要部平面図であって、(a)は偏り中心位置が前端寄りの場合、(b)は偏り中心位置が後端寄りの場合を示す。

【図8】本発明の第2の実施の形態に係るX線検査装置に関し、物品をエア噴射により振り分ける構成の要部平面図であって、(a)は偏り中心位置が前端寄りの場合、(b)は偏り中心位置が後端寄りの場合を示す。

【図9】同じくX線検査装置の動作を説明するためのタイムチャートである。

【図10】プッシャ部材をプリセットした場合の要部平面図である。

【図11】エアノズルをプリセットした場合の要部平面図である。

【図12】本発明の第3の実施の形態に係るX線検査装置に関し、物品をドロップベルトコンベアにより振り分ける構成の要部側面図であって、(a)は下流側ローラが上動した状態、(b)は下流側ローラが下動した状態を示す。

10

20

30

40

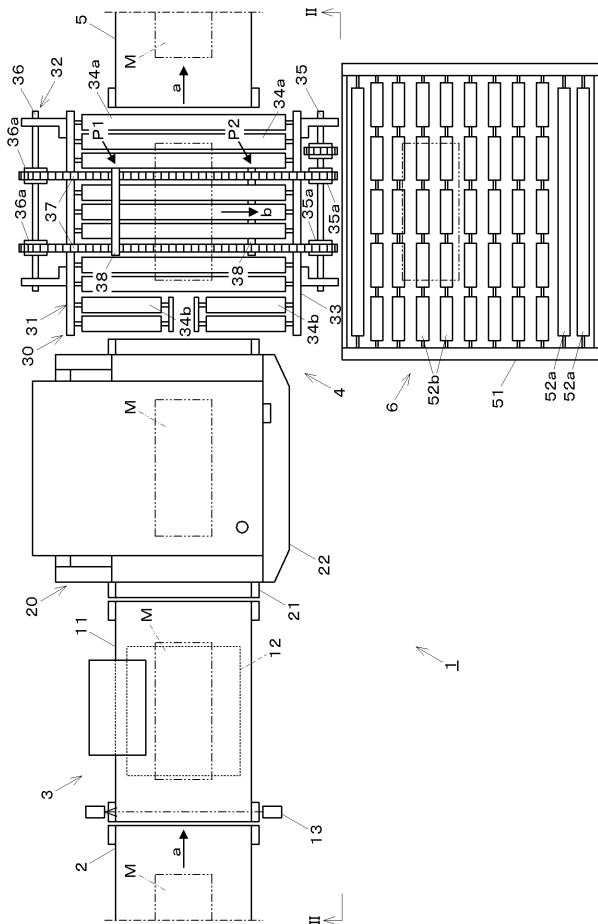
50

【符号の説明】

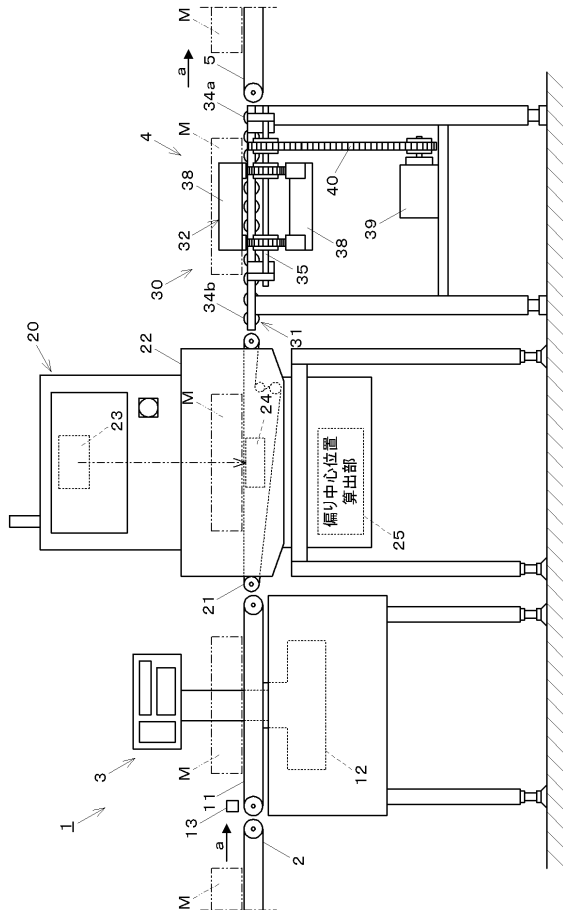
【0082】

- 4, 4A, 4B X線検査装置
- 23 X線源
- 24 X線検出器
- 25 偏り中心位置算出部
- 32, 32A, 32B 排出機構(振分手段)
- 43B 上流側ローラ(上流側端部)
- 44B 下流側ローラ(下流側端部)
- 60 コントロールユニット(制御手段)
- G 偏り中心位置
- M 物品
- M 内容物

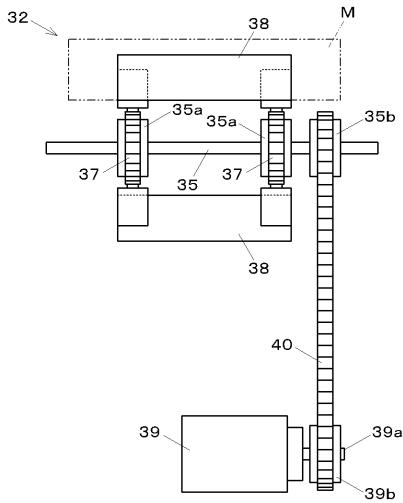
【図1】



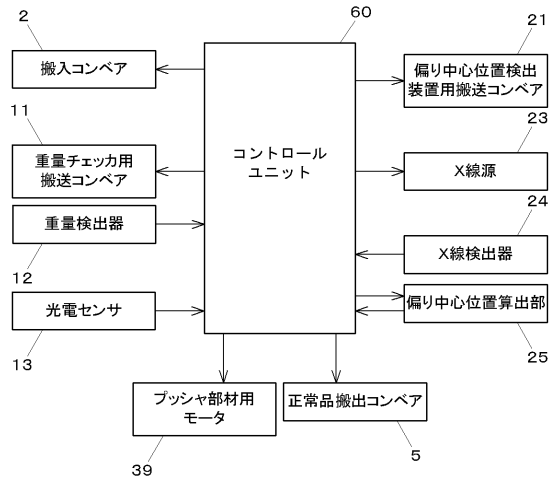
【図2】



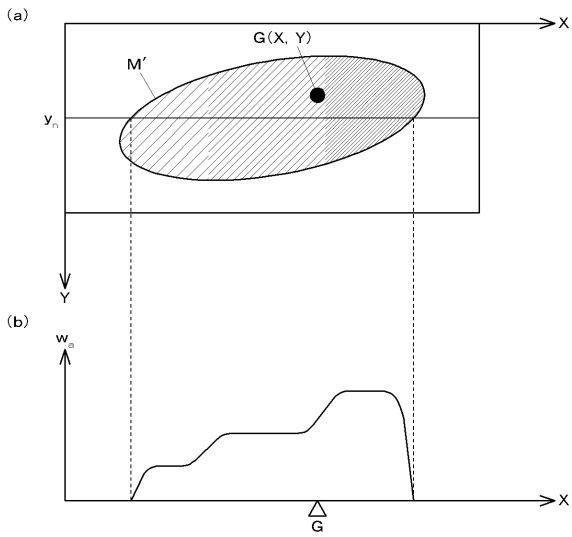
【図3】



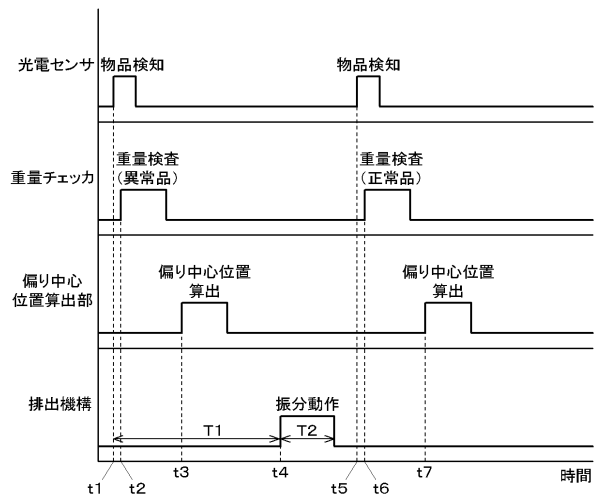
【図4】



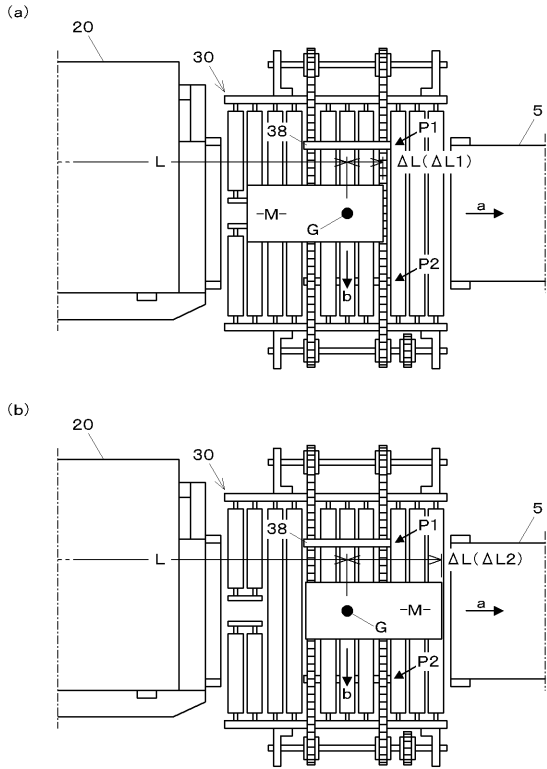
【図5】



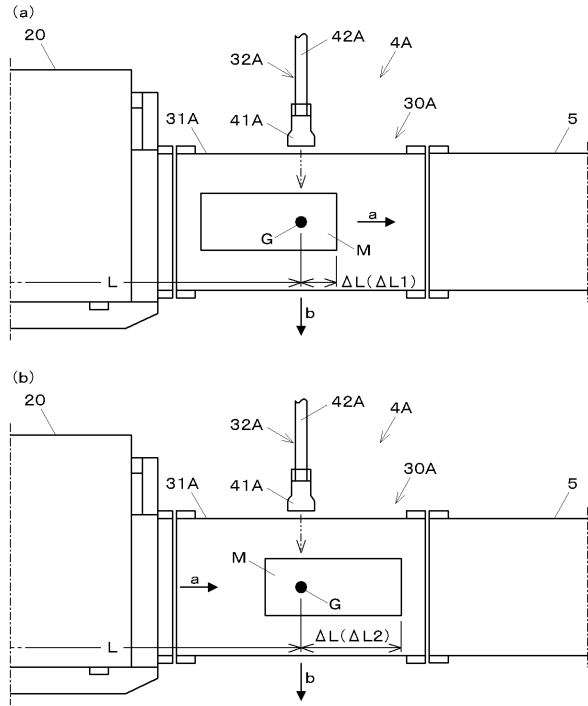
【図6】



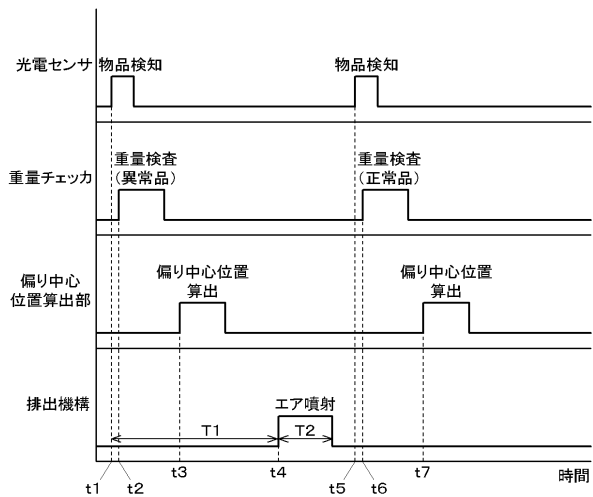
【図 7】



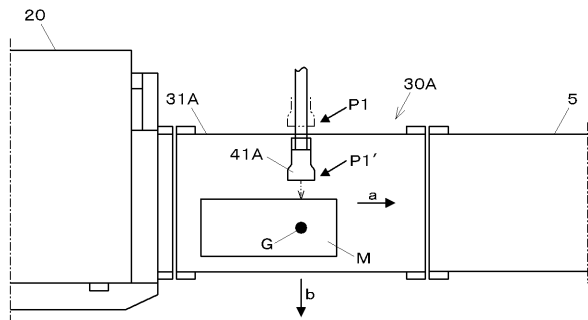
【図 8】



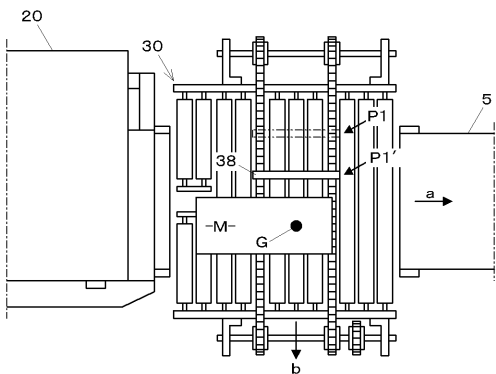
【図 9】



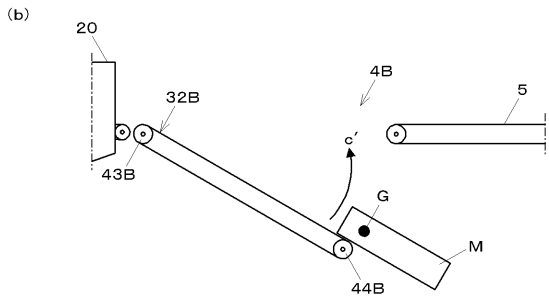
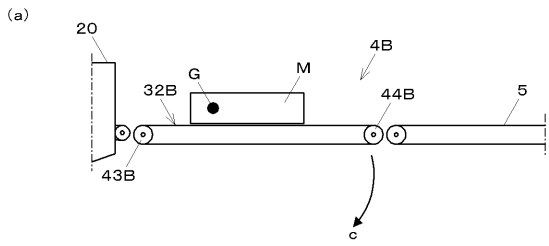
【図 11】



【図 10】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G001 AA01 BA11 CA01 DA02 DA08 GA03 GA04 GA05 GA06 JA09
JA11 KA03 LA01 PA03 PA11 SA13
3F017 AA01 AB07 BA13 BA18 BB04
3F079 AC06 CA23 CA29 CA37 CA41 CB07 CC06 CC12 DA12 DA13
EA09
5B057 AA02 BA03 DA07 DA12 DB02 DB09 DC06