

(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2011-51763

(P2011-51763A)

(43) 公開日 平成23年3月17日(2011.3.17)

(51) Int.Cl.  
B65G 43/02 (2006.01)

F1  
B65G 43/02

テーマコード(参考)  
3F027

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-203871 (P2009-203871)  
(22) 出願日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(71) 出願人 000238005  
株式会社フジシールインターナショナル  
大阪府大阪市淀川区宮原4丁目1番9号  
(74) 代理人 100075258  
弁理士 吉田 研二  
(74) 代理人 100096976  
弁理士 石田 純  
(72) 発明者 田中 隆範  
大阪府堺市東区石原町1丁5番地 株式会  
社フジアステック内  
Fターム(参考) 3F027 AA02 CA01 DA01 DA32 EA09  
FA03 FA12

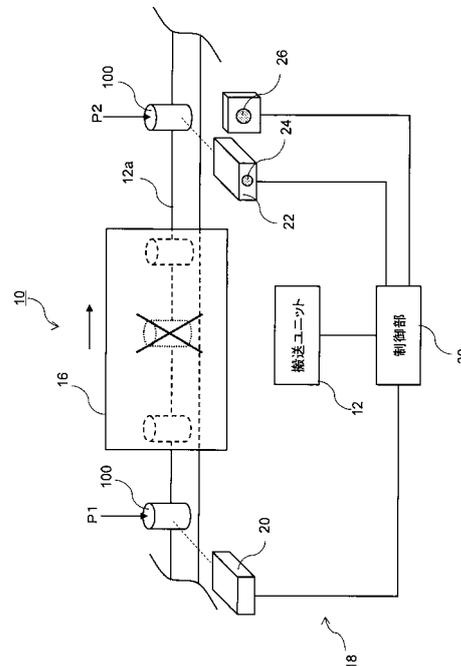
(54) 【発明の名称】 物品搬送装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 各物品の搬送状況をよりの確に監視でき得る物品搬送装置を提供する。

【解決手段】 物品搬送装置10は、物品100を搬送する搬送ユニット12と、搬送ユニット12による搬送状況を監視する監視ユニット18と、を備えている。監視ユニット18は、各物品100が第一検知位置P1に到達したことを検知する上流センサ20と、各物品100が第二検知位置P2に到達したことを検知する下流センサ22と、上流センサ20で検知された物品100が正常に搬送された場合に第二検知位置P2に当該物品100が到達する時間範囲を到達時間範囲として算出し、さらに、到達時間範囲内に下流センサにより物品100の到着が検知されたか否かに基づいて搬送状況の良否を各物品100ごとに判断する制御部30と、到達時間範囲および下流センサ22による検知タイミングをユーザに報知する二つのランプ26, 24を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

物品を順次、搬送する物品搬送装置であって、  
物品を規定の搬送路に沿って搬送する搬送手段と、  
前記搬送手段による物品の搬送状況を監視する監視手段と、を備え、  
前記監視手段は、  
各物品が搬送路上に設定された第一検知位置に到達したことを検知する上流側検知手段と、  
各物品が、前記第一検知位置より搬送路下流側に位置する第二検知位置に到達したことを検知する下流側検知手段と、  
前記上流側検知手段で検知された物品が正常に搬送された場合に前記第二検知位置に当該物品が到達する時間範囲を到達時間範囲として算出する算出手段と、  
前記到達時間範囲内に前記下流側検知手段により物品の到着が検知されたか否かに基づいて物品の搬送状況の良否を各物品ごとに判断する判断手段と、  
少なくとも、前記到達時間範囲、および、下流側検知手段による物品検知タイミングをユーザに報知する報知手段と、  
を備えることを特徴とする物品搬送装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の物品搬送装置であって、  
前記報知手段は、  
前記下流側検知手段での検知状況に連動して点灯するセンサ側ランプと、  
前記到達時間範囲に相当する時間に対応して点灯するシーケンス側ランプと、  
を備えることを特徴とする物品搬送装置。

20

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の物品搬送装置であって、  
前記報知手段は、前記到達時間範囲および下流側検知手段による物品検知タイミングを、それぞれに対応した時間波形の図形として表示する、ことを特徴とする物品搬送装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の物品搬送装置であって、  
前記報知手段は、さらに、前記到達時間範囲に対する下流側検知手段による物品検知タイミングの時間的ズレ量の統計値、または、当該時間的ズレ量を距離に換算した値の統計値も表示する、ことを特徴とする物品搬送装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の物品を順次搬送する物品搬送装置であって、特に、搬送状況を監視する監視手段を備えた物品搬送装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

複数の物品を、ベルトコンベアなどを用いて順次搬送する物品搬送装置は、従来から、様々な分野にて用いられている。こうした物品搬送装置で搬送される物品の中には、その搬送状況を厳密に管理しなければならないものがある。

40

**【0003】**

例えば、医薬分野では、安全性や法律遵守の観点から、厳密な取り扱いが規定された製品が多い。こうした製品の場合、搬送過程で物品が紛失したり、搬送遅延したりしたことが迅速に検知されることが望まれている。特に、製品製造過程で製品に負荷（例えば熱や振動など）を加える場合には、当該負荷により製品が破損、消失する場合があるため、紛失検知の必要が高い。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

50

## 【0004】

しかし、従来の搬送装置の多くは、最終的に出力された製品個数しか管理していないことが多かった。この場合、製品消失の有無は、全ての製品を搬送し終えた段階でしか把握できないという問題があった。もちろん、各製品に、ICタグやバーコードなどの識別子を付与し、この識別子に基づいて製品の消失有無を監視するような技術は知られている。しかし、このような識別子を用いる技術は、コストがかかるばかりでなく、識別子どころか、製品としての包装すらされていない製造初期段階の製品には応用できなかった。つまり、従来、識別子などを用いることなく、製品の搬送状況をよりの確に監視でき得る物品搬送装置はなかった。

## 【0005】

そこで、本発明では、物品の搬送状況をよりの確に監視でき得る物品搬送装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明の物品搬送装置は、物品を順次、搬送する物品搬送装置であって、物品を規定の搬送路に沿って搬送する搬送手段と、前記搬送手段による物品の搬送状況を監視する監視手段と、を備え、前記監視手段は、各物品が搬送路上に設定された第一検知位置に到達したことを検知する上流側検知手段と、各物品が、前記第一検知位置より搬送路下流側に位置する第二検知位置に到達したことを検知する下流側検知手段と、前記上流側検知手段で検知された物品が正常に搬送された場合に前記第二検知位置に当該物品が到達する時間範囲を到達時間範囲として算出する算出手段と、前記到達時間範囲内に前記下流側検知手段により物品の到着が検知されたか否かに基づいて物品の搬送状況の良否を各物品ごとに判断する判断手段と、少なくとも、前記到達時間範囲、および、下流側検知手段による物品検知タイミングをユーザに報知する報知手段と、を備えることを特徴とする。

## 【0007】

好適な態様では、前記報知手段は、前記下流側検知手段での検知状況に連動して点灯するセンサ側ランプと、前記到達時間範囲に相当する時間に対応して点灯するシーケンス側ランプと、を備える。

## 【0008】

他の好適な態様では、前記報知手段は、前記到達時間範囲および下流側検知手段による物品検知タイミングを、それぞれに対応した時間波形の図形として表示する。また、前記報知手段は、さらに、前記到達時間範囲に対する下流側検知手段による物品検知タイミングの時間的ズレ量の統計値、または、当該時間的ズレ量を距離に換算した値の統計値も表示する、ことも望ましい。さらに、前記下流側検知手段の検知位置を変更する調整手段を備えている、ことも望ましい。

## 【発明の効果】

## 【0009】

本発明によれば、物品の搬送状況の良否を各物品ごとに判断し、さらに、前記到達時間範囲、および、下流側検知手段による物品検知タイミングをユーザに報知するため、下流側センサの設置位置や到達時間範囲の適否を容易に判断できる。その結果、物品の搬送状況をよりの確に監視できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】本発明の実施形態である物品搬送装置の要部の概略構成図である。

【図2】センサでの物品検知タイミング、および、算出された到達時間範囲を示す図である。

【図3】下流センサの設置位置不良およびシーケンス演算不良の例を示す図である。

【図4】ランプの点灯例を示す図である。

【図5】報知手段の他の例である表示画面を示す図である。

【図6】表示画面での表示の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 7】表示画面での表示の一例を示す図である。

【図 8】表示画面での表示の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の実施形態である物品搬送装置 10 の要部の概略構成図である。この物品搬送装置 10 は、様々な物品 100 を搬送する装置で、特に、厳密な管理が要求される物品、例えば、医薬品を容器に収容した医薬製品などの搬送に好適な構成となっている。以下では、医薬品を収容した製品容器に包装体を装着するために当該製品容器を搬送する物品搬送装置 10 について説明する。

10

【0012】

本実施形態の物品搬送装置 10 は、物品 100 を上流側から下流側に搬送する搬送ユニット 12 と、搬送されてきた物品 100 に規定の処理を施す 1 以上の処理ユニット 16 (図 1 では一つのみ図示)、および、搬送ユニット 12 による搬送状況を監視する監視ユニット 18 などを備えている。

【0013】

搬送ユニット 12 は、物品 100 を上流側から下流側に搬送するもので、その構成は、搬送する物品 100 の種類や搬送目的、搬送距離などに応じて、適宜、決定される。また、その構成は、公知の周知技術を用いて実現できる。例えば、本実施形態では、規定の搬送経路に沿って設置されたベルトコンベア 12a、当該ベルトコンベア 12a を駆動するためのモータ (図示せず)、モータの回転、ひいては、ベルトコンベア 12a の搬送速度を検知するエンコーダ (図示せず) などで搬送ユニット 12 を構成している。なお、エンコーダでの検知結果 (すなわち搬送速度の検知結果) は、制御部 30 に入力され、当該搬送ユニット 12 の動作制御に利用されるほか、後述するシーケンス演算にも利用される。

20

【0014】

処理ユニット 16 は、製品製造のために必要な各種処理を行うもので、この処理ユニット 16 の構成も、その処理内容に応じた決定され、また、公知の周知技術を用いて実現される。本実施形態では、搬送対象物品 100 である製品容器に熱を加えることで、当該製品容器に包装体を装着する処理ユニット 16 が搭載されている。

【0015】

監視ユニット 18 は、搬送ユニット 12 での搬送状況を監視するユニットである。より具体的には、この監視ユニット 18 は、各物品 100 ごとに当該物品 100 が正常に搬送されているか否か、すなわち、紛失したり、搬送遅延したりしていないかなどを監視する。ここで、このように各物品 100 ごとに搬送状況を確認するのは、次の理由による。既述したように、本実施形態では、厳密な取り扱いが要求される物品 100 を搬送対象としている。かかる物品 100 の場合、紛失や搬送遅延といった搬送不良は、極力、迅速に検知され、その搬送不良の内容に応じた対応をとることが望まれている。特に、本実施形態のように、処理ユニット 16 において、物品 100 に負荷 (本実施形態では熱) を加える場合には、当該負荷により物品 100 の容器が破損・消失、ひいては、物品紛失する場合がある。かかる場合には、物品 100 の紛失検知の必要性が高いといえる。

30

【0016】

しかしながら、従来の搬送装置の多くは、物品 100 の最終的な出力個数しか管理していないことが多かった。この場合、搬送すべき多数の物品 100 すべての搬送が完了し、最終的な出力個数が確定した後でなければ、物品 100 の紛失を検知できない。また、物品 100 の搬送遅延などは検知することができなかった。

【0017】

一方、本実施形態では、各物品 100 ごとに当該物品 100 が正常に搬送されているか否かを監視している。具体的には、ある時刻において第一検知位置 P1 に到達した物品 100 が、適切なタイミングで第二検知位置 P2 に到達しているか否か、を監視している。このように各物品 100 ごとに搬送状況を監視することにより、物品 100 の消失や搬送

40

50

遅延を迅速に検知することができる。以下、この監視ユニット 18 の構成について詳説する。

#### 【0018】

監視ユニット 18 は、上流センサ 20、下流センサ 22、シーケンス側ランプ 26、および、制御部 30などを備えている。上流センサ 20は、搬送路上であって処理ユニット 16より上流側位置に設定された第一検知位置 P1への物品 100の到達を検知するセンサである。この上流センサ 20は、物品 100の搬送を妨げることなく物品 100の到達を検知できるのであれば、超音波やレーザなどを利用した非接触センサでもよいし、検知対象に接触する接触式センサでもよい。本実施形態の上流センサ 20は、物品 100が第一検知位置 P1を通過している間 Hi となり、物品 100が第一検知位置 P1を通過して

10

#### 【0019】

下流センサ 22は、搬送路上であって、処理ユニット 16よりも下流側位置に設定された第二検知位置 P2への物品 100の到達を検知するセンサである。この下流センサ 22も上流センサ 20と同様に、物品 100の搬送を妨げることなく物品 100の到達を検知できるのであれば、超音波やレーザなどを利用した非接触センサでもよいし、検知対象に接触する接触式センサでもよい。また、この下流センサ 22は、物品 100が第二検知位置 P2を通過している間 Hi となり、物品 100が第二検知位置 P2を通過していない間 Low となる信号を検知信号として出力する。この下流センサ 22から出力された検知信号も制御部 30に入力される。

20

#### 【0020】

ここで、本実施形態の下流センサ 22は、固定部材に対して規定範囲内で変位可能な調整手段（図示せず）を介して設置されており、搬送方向の位置を規定範囲内で調整できるようになっている。換言すれば、本実施形態では、下流センサ 22による物品 100の検知位置を規定範囲内で調整可能となっている。この調整手段としては、例えば、下流センサ 22と固定部材とを調整用長孔を介して固定する構成が例示できる。

#### 【0021】

また、この下流センサ 22には、検知信号に連動して点灯するセンサ側ランプ 24が搭載されている。このセンサ側ランプ 24は、後述するシーケンス側ランプ 26と協働して

30

#### 【0022】

シーケンス側ランプ 26は、後述する制御部 30で算出される到達時間範囲に連動して点灯するランプである。このシーケンス側ランプ 26は、下流センサ 22の近傍に設置されており、ユーザは、当該シーケンス側ランプ 26の点灯状況とセンサ側ランプ 24の点灯状況の両方を容易に確認できるようになっている。

#### 【0023】

制御部 30は、当該物品搬送装置 10全体の動作を制御するもので、搬送ユニット 12の動作制御や、処理ユニット 16の動作制御を行う他、各物品 100の第二検知位置 P2への到達時間範囲を算出するシーケンス演算や、算出された到達時間範囲と下流センサ 22での検知結果とに基づいて物品 100の搬送状況を判断したりもする。

40

#### 【0024】

より具体的に、この制御部 30によるシーケンス演算および搬送状況の判断について説明する。シーケンス演算は、到達時間範囲を算出する演算である。到達時間範囲は、上流センサ 20で検知された各物品 100が、正常に搬送された場合に、第二検知位置 P2に到達する予想時刻とその許容誤差範囲を示すものである。制御部 30は、この到達時間範囲を、上流センサ 20での検知結果、エンコーダでの検知結果、および、予め記憶された

50

搬送条件に基づいて算出する。ここで、搬送条件としては、例えば、第一検知位置 P 1 から第二検知位置 P 2 までの距離や、処理ユニット 1 6 内部での搬送停止時間、エンコーダや上流センサ 2 0 の検知精度などが該当する。制御部 3 0 は、かかる到達時間範囲を、各物品 1 0 0 ごとに算出する。換言すれば、各物品 1 0 0 ごとに対応する到達時間範囲が存在することになる。また、上述したシーケンス側ランプ 2 6 は、この到達時間範囲において点灯し、到達時間範囲外において消灯するようになっている。

#### 【 0 0 2 5 】

搬送状況の判断は、当該到達時間範囲および下流センサ 2 2 での検知結果に基づいて、各物品 1 0 0 ごとに行われる。具体的には、制御部 3 0 は、到達時間範囲内において、下流センサ 2 2 により物品 1 0 0 が検知された場合には、当該物品 1 0 0 は正常に搬送されたと判断する。一方で、到達時間範囲内で、下流センサ 2 2 により物品 1 0 0 が検知されなかった場合には、当該到達時間範囲に対応する物品 1 0 0 は、遅延または消失しており、搬送不良が生じたと判断する。

10

#### 【 0 0 2 6 】

この搬送状況の判断について、図 2 を参照して詳説する。図 2 は、センサ 2 0 , 2 2 での物品検知タイミング、および、算出された到達時間範囲を示す図である。なお、以下の図面で示す波形は、いずれも、図面左から右へと時間が流れており、図面右側に図示される事象ほど、早いタイミングで生じた事象である。

#### 【 0 0 2 7 】

既述したとおり、ある時刻において上流センサ 2 0 で物品 1 0 0 の第一検知位置 P 1 への到達が検知されれば、制御部 3 0 は、当該上流センサ 2 0 での検知結果に基づいて到達時間範囲を算出する。そして、図 2 の二段目に示すように、この到達時間範囲に相当する時刻範囲において到達フラグを立てる。

20

#### 【 0 0 2 8 】

この場合において、検知例 1 のように、到達時間範囲内、すなわち、到達フラグが立っている時間内において、物品 1 0 0 が下流センサ 2 2 により検知されれば、制御部 3 0 は、当該到達時間範囲に対応する物品 1 0 0 は正常に搬送されたと判断する。

#### 【 0 0 2 9 】

一方、検知例 2、3 のように、到達時間範囲内で、物品 1 0 0 が下流センサ 2 2 により検知されなかった場合には、当該到達時間範囲に対応する物品 1 0 0 について何らかの搬送不良が生じたと判断し、エラーを出力する。なお、検知例 2 は、搬送遅延が生じた場合を、検知例 3 は、何らかの理由で物品 1 0 0 が紛失した場合を示している。また、下流センサ 2 2 での検知タイミングが到達時間範囲内に収まっていたとしても、検知例 4 のように、ひとつの到達時間範囲内で、複数の物品 1 0 0 が下流センサ 2 2 により検知された場合も、制御部 3 0 は、当該到達時間範囲に対応する物品 1 0 0 について搬送不良が生じたと判断し、エラーを出力する。

30

#### 【 0 0 3 0 】

以上の説明で明らかな通り、本実施形態では、各物品 1 0 0 ごとに規定位置への到達時刻を予想し、規定位置（第二検知位置 P 2）への物品到達タイミング（下流センサによる検知タイミング）と、予想した到達時刻（到達時間範囲）と、を比較照合している。そして、これにより、多数ある物品 1 0 0 すべてを搬送しなくても、搬送不良の有無を迅速に発見することができる。

40

#### 【 0 0 3 1 】

ただし、上述した搬送状態の良否判断は、下流センサ 2 2 の設置位置やシーケンス演算が適切である、との前提に基づいて行われている。逆に言えば、下流センサ 2 2 の設置位置が不適切であったり、シーケンス演算に誤りがあったりすると搬送状態の良否を的確に判断することができない。これについて図 3 を参照して説明する。

#### 【 0 0 3 2 】

既述したとおり、シーケンス演算では、規定の第二検知位置 P 2 に物品 1 0 0 が到達する時間範囲を算出する。本来であれば、このシーケンス演算で用いられる第二検知位置 P

50

2と、下流センサ22の検知位置 $P2^*$ と、は一致していなければならない。しかし、設置ミスや、設置後の位置ズレなどに起因して、図3(a)に示すように、シーケンス演算上の第二検知位置 $P2$ と、下流センサ22の検知位置 $P2^*$ とがズレる場合がある。かかる場合には、物品100が正常に搬送されたとしても、下流センサ22での検知タイミングが到達時間範囲から外れてしまい、搬送不良と誤判定されることがある。例えば、図3(a)に示すように、下流センサ22の設置位置が不適切で、当該下流センサ22の検知位置 $P2^*$ が、シーケンス演算上の第二検知位置 $P2$ より上流側に位置していたとする。この場合、物品100が正常に搬送されていたとしても、当該物品100の到達が下流センサ22により早めに検知されてしまう。その結果、下流センサ22での検知タイミングが到達時間範囲から外れてしまい、正常に搬送されているにもかかわらず、搬送不良と誤判定されてしまう。

10

**【0033】**

また、シーケンス演算上の第二検知位置 $P2$ と、下流センサ22の検知位置 $P2^*$ と、が一致していたとしても、シーケンス演算に誤りがある場合がある。例えば、既知の情報として入力されている第一検知位置 $P1$ から第二検知位置 $P2$ への距離や、各センサ20, 22やエンコーダの検知精度などが誤っている場合には、正確な到達時間範囲は算出できず、ひいては、正常搬送であっても、搬送不良と誤判定される恐れがある。例えば、図3(b)に示すように、何らかの事情により、到達時間範囲が、本来の到達時間範囲より早いものとして誤算出されたとする。この場合、当然ながら、物品100が正常に搬送されたとしても、下流センサ22による物品100の検知は、シーケンス演算で算出された到達時間範囲より遅れてしまう。その結果、下流センサ22での検知タイミングが到達時間範囲から外れてしまい、正常に搬送されているにもかかわらず、搬送不良と誤判定されてしまう。

20

**【0034】**

こうした誤判定を防止、あるいは、早期に改善するためには、下流センサ22の設置位置やシーケンス演算の適否をユーザが容易に確認できる必要がある。そこで、本実施形態では、センサ側ランプ24およびシーケンス側ランプ26を設け、下流センサ22による物品100検知状況、および、シーケンス演算により算出された到達時間範囲をユーザに報知するようにしている。

**【0035】**

すなわち、既述したとおり、センサ側ランプ24は、下流センサ22での物品検知状況に連動して点灯する。また、シーケンス側ランプ26は、到達時間範囲、換言すれば、制御部30において到達フラグが立っている時間に点灯する。したがって、このセンサ側ランプ24、および、シーケンス側ランプ26を見ることで、ユーザは、下流センサ22による物品検知状況、および、シーケンス演算により算出された到達時間範囲を把握することができる。そして、この把握した内容に基づいて、下流センサ22の設置位置やシーケンス演算の適否が判断できる。そして、これにより、ユーザは、下流センサ22の設置位置やシーケンス演算を、適宜、補正・修正することができ、ひいては、制御部30による搬送状況の良否判断の信頼性を向上できる。

30

**【0036】**

具体的に、下流センサ22の設置位置やシーケンス演算の適否判断について図4を用いて説明する。図4(a)~図(e)は、ランプ24, 26の点灯状況を示す図である。各図において、上段はセンサ側ランプ24の、下段はシーケンス側ランプ26の点灯状況を示している。

40

**【0037】**

物品100が正常に搬送されている場合において、図4(a)に示すように、シーケンス側ランプ26の点灯が終わりかけるタイミングで、センサ側ランプ24が点灯したとする。この場合、下流センサ22での物品検知のタイミングが、本来あるべきタイミングより遅れており、下流センサ22が、本来あるべき位置より下流側にずれている、と判断することができる。この場合、ユーザは、センサ側ランプ24の点灯タイミング(検知タイ

50

ミング)が、シーケンス側ランプ26の点灯時間範囲(到達時間範囲)の略真ん中になるように、下流センサ22の設置位置を上流側にずらせばよい。

【0038】

また、物品100が正常に搬送されている場合において、図4(b)に示すように、シーケンス側ランプ26の点灯開始とほぼ同時に、センサ側ランプ24が点灯したとする。この場合、下流センサ22での物品検知のタイミングが、本来あるべきタイミングより早まっており、下流センサ22が、本来あるべき位置より上流側にずれている、と判断することができる。この場合、ユーザは、センサ側ランプ24の点灯タイミング(検知タイミング)が、シーケンス側ランプ26の点灯時間範囲(到達時間範囲)の略真ん中になるように、下流センサ22の設置位置を下流側にずらせばよい。

10

【0039】

また、物品100が正常に搬送されている場合において、図4(c)に示すように、シーケンス側ランプ26の点灯タイミングと、センサ側ランプ24の点灯タイミングと、が大幅にずれていたとする。このように、物品100が正常に搬送されているにもかかわらず、両ランプ24,26の点灯タイミングが大幅にずれている場合、シーケンス演算に何らかの誤りがあると推測される。したがって、この場合、ユーザは、(必要に応じて装置の製造メーカーに連絡し)、センサ側ランプ24の点灯タイミング(検知タイミング)が、シーケンス側ランプ26の点灯時間範囲(到達時間範囲)の略真ん中になるようにシーケンス演算内容を修正する。

【0040】

20

また、図4(d)に示すように、シーケンス側ランプ26の点灯時間範囲が、過度に短い場合にも、シーケンス演算内容を修正する。具体的には、到達時間範囲が、物品100検知タイミングのばらつきを吸収できる程度に長くなるようにシーケンス演算内容を修正する。

【0041】

さらに、図4(e)に示すように、シーケンス側ランプ26の点灯時間範囲が過度に長く、当該シーケンス側ランプ26の点灯時間範囲内において、センサ側ランプ24が複数回点灯した場合にも、シーケンス演算内容を修正する。具体的には、到達時間範囲が、連続して搬送される物品の搬送間隔以下になるようにシーケンス演算を修正する。

【0042】

30

以上の説明から明らかとおり、本実施形態では、到達時間範囲および下流センサ22での物品検知タイミングに連動してランプ24,26を点灯させている。そして、これにより、下流センサ22の設置位置やシーケンス演算の適否が容易に判断できる。その結果、不適切な下流センサ22の設置位置やシーケンス演算に起因する誤判定を効果的に防止することができ、ひいては、物品の搬送状況をよりの確に監視できる。なお、上述した下流センサ22の設置位置やシーケンス演算の適否判断を行う場合には、物品100が正常に搬送されていなければならない。したがって、シーケンス演算等の適否判断を行う場合、ユーザは、実際に搬送されている物品を目視で確認し、搬送状況の良否を判断する必要がある。

【0043】

40

また、本実施形態では、ランプ24,26を点灯させることで、到達時間範囲および下流センサ22での物品検知タイミングをユーザに報知している。しかしながら、ユーザが認識でき得るのであれば、他の態様、例えば、音声や振動などで、到達時間範囲および物品検知タイミングを報知するようにしてもよい。

【0044】

また、本実施形態では、到達時間範囲および下流センサ22での物品検知タイミングのみを報知しているが、他の情報、例えば、搬送状況の良否判断結果や、物品100の本来到達すべき位置と実際の到達位置との誤差量、当該誤差量の統計値なども報知するようにしてもよい。

【0045】

50

たとえば、シーケンス側ランプ 26 およびセンサ側ランプ 24 に代えて、図 5 に示すような表示画面を設け、各種情報を報知するようにしてもよい。この表示画面には、上から順に、「OK 範囲」、「到達時間範囲」、「検知時間」、「判定」、「到達誤差」、「20 本平均」が表示されている。「OK 範囲」は、シーケンス演算で求められた到達時間範囲内で物品 100 が進む距離であり、正常搬送と判断でき得る許容誤差量を示す数値である。別の言い方をすれば、この「OK 範囲」は、物品 100 の予想到達位置と、実際の到達位置と、の差分値である。

#### 【0046】

「到達時間範囲」は、シーケンス演算で求められた到達時間範囲に対応する時間波形の図形である。また、「検知時間」は、下流センサ 22 による物品 100 の検知タイミングに対応する時間波形の図形である。この二つの時間波形は、時間軸が一致した状態で、上下に並べられ、表示される。また、この二つの波形を横断する基準到達時刻線も描かれている。基準到達時刻線は、シーケンス演算により求められた物品 100 の第二検知位置 P2 への到達時刻を示す線である。このように、到達時間範囲および下流センサ 22 による検知タイミングを図形として表示することにより、ユーザは、感覚的に、かつ、容易に物品 100 の搬送状況を認識することができる。

10

#### 【0047】

「判定」は、制御部 30 により行われた物品 100 の搬送状況の良否判断結果を示している。したがって、下流センサ 22 による物品 100 の検知タイミングが、到達時間範囲内に収まっている場合には「OK」が、到達時間範囲から外れている場合には「NG」が表示される。ユーザは、この表示を見ることにより、搬送不良の有無を容易に把握することができる。

20

#### 【0048】

「到達誤差」は、物品 100 の本来到達すべき位置と実際の到達位置との誤差量を示す数値である。この「到達誤差」は、シーケンス演算により求められた物品 100 の第二検知位置 P2 への到達時刻（到達時間範囲の中間時刻）と下流センサ 22 による物品 100 検知タイミングとの時間差に、物品 100 搬送速度を乗じることにより求められる。この「到達誤差」が「OK 範囲」を超過している場合には、搬送不良と判断されることになる。なお、ここでは、シーケンス演算で得られた到達時間範囲に対する下流センサでの検知タイミングの誤差量を距離に換算した値を報知しているが、当該誤差量を時間に換算した値を表示するようにしてもよい。

30

#### 【0049】

「20 本平均」は、連続して搬送された 20 個の物品 100 それぞれについて求められた「到達誤差」の平均値である。なお、本実施形態では、「20 本」としているが、この数は、当然ながら、適宜、変更可能である。また、本実施形態では、「到達誤差」すなわち距離的誤差の平均値を表示しているが、シーケンス演算で得られた到達時間範囲に対する下流センサでの検知タイミングの誤差量を示すものであれば、時間的誤差の平均値でもよい。また、過去の搬送状況を推測できる統計値であれば、平均値に代えて偏差値など算出、表示するようにしてもよい。いずれにしても、シーケンス演算で得られた到達時間範囲に対する下流センサでの検知タイミングのズレ量の傾向を示す統計値であれば、他のパラメータでもよい。

40

#### 【0050】

このように、物品 100 の本来到達すべき位置と実際の到達位置との誤差量（「到達誤差」）を表示することにより、下流センサ 22 の位置が不適切であった場合に、その位置の補正を容易に行うことができる。また、誤差量の平均値（「20 本平均」）も表示することにより、制御部 30 により搬送不良と判断されても、当該判断が正しいのか、あるいは、誤判定であるのかを容易に判断できる。これについて、図 6、図 7 を用いて説明する。

#### 【0051】

例えば、図 6 (a) に示すように、「到達誤差」が「-63 mm」であり、「判定」が

50

「NG」となった場合を考える。このとき、到達誤差の平均値である「20本平均」は「-5.0mm」と、「OK範囲」に比べて十分に小さい。したがって、今回判定された物品100以外の物品は、適切に搬送されており、下流センサ22の設置位置やシーケンス演算などに、大きな問題はないことが推測できる。よって、今回の判定は信頼性が高いことが分かる。

#### 【0052】

一方、図6(b)に示すように、「到達誤差」が「-42mm」、「判定」が「NG」であり、さらに、到達誤差の平均値である「20本平均」が「-43mm」であった場合を考える。この場合のように、「20本平均」が「OK範囲」に比して過度に大きい場合には、今回判定された物品100だけでなく、その他の物品の多くも、搬送不良と判断されてきたといえる。この場合、実際に搬送不良が多発しているのではなく、シーケンス演算の内容に何らかの不備がある可能性が高いと推測できる。かかる場合には、シーケンス演算の見直しを行うことが望ましい。

10

#### 【0053】

さらに、図7に示すように、「到達誤差」が「-18mm」で、「判定」が「OK」の場合において、到達誤差の平均値である「20本平均」が「-18.3mm」であったとする。この場合、到達時間範囲に収まるか収まらないかの微妙なタイミングで、下流センサ22による物品検知が続いていることが分かる。かかる微妙なタイミングでの物品検知が頻発するのは、下流センサ22の設置位置(検知位置 $P2^*$ )が、シーケンス演算上の第二検知位置 $P2$ からズレているためと推測できる(図3(a)参照)。そこで、この場合には、「判定」が「OK」であったとしても、下流センサ22の設置位置の調整を行うことが望ましい。このとき、下流センサ22の設置位置の変更量は、「到達誤差」や「20本平均」の数値を参考にして決定すればよい。すなわち、これらの数値は、シーケンス演算上の第二検知位置 $P2$ に対する下流センサ22の設置位置(検知位置 $P2^*$ )のズレ量に相当している。したがって、これら数値に相当する距離分だけ下流センサ22を移動させることで、下流センサ22の検知位置 $P2^*$ を、シーケンス演算上の第二検知位置 $P2$ にほぼ一致させることができる。そして、これにより、制御部30による搬送状況の良否判断の信頼性を向上させることができる。

20

#### 【0054】

さらに、別の形態として、図8に示すように、「搬送間隔」と「間隔平均」も表示するようにしてもよい。「搬送間隔」は、今回搬送された物品100と、前回搬送された物品100との離間距離を示す数値であり、「間隔平均」は、この「搬送間隔」の平均値である。ユーザは、かかる「間隔平均」と、「OK範囲」と、を比較することにより、現在設定されている「OK範囲」、ひいては、到達時間範囲の時間幅の適否が容易に判断できる。また、「搬送間隔」および「間隔平均」の値から、到達時間範囲の時間幅の適正値を容易に推測することができる。

30

#### 【0055】

例えば、図8に示すように、一回の到達時間範囲内で、下流センサ22によって物品100が複数回、検知されたとする。このような複数回検知が生じる原因は、到達時間範囲の時間幅に比して、搬送間隔が短いためであるが、かかる搬送間隔の短さが、搬送不良によるものなのか、シーケンス演算の不具合によるものなのかは、判定結果を見ただけでは判断できない。しかし、図8に示すように、「間隔平均」を報知することにより、到達時間範囲の時間幅に比して搬送間隔が短い状況が頻発しているのか否かを容易に確認できる。そして、搬送間隔が短い状況が頻発している場合には、搬送状況ではなく、シーケンス演算に何らかの不具合があると推測できる。この場合は、「搬送間隔」および「間隔平均」に報知された数値を参考にして、到達時間範囲の時間幅が、搬送間隔に比して短くなるように、シーケンス演算を修正すればよい。

40

#### 【0056】

以上、説明したように、到達時刻範囲および下流センサ22による物品検知タイミングだけでなく、到達誤差や搬送間隔、および、それらの平均値も報知することにより、シー

50

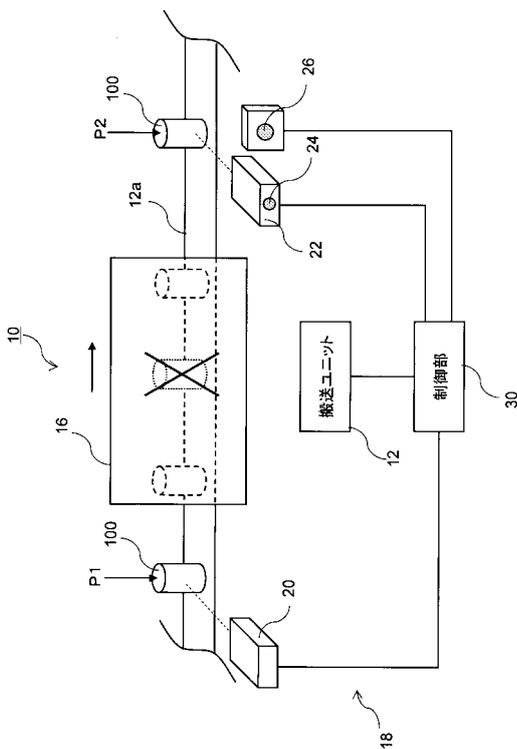
ケンス演算や下流センサ 22 の設置位置の適否判断をより簡易に（物品 100 の搬送状況を目視で確認していなくても）行うことができる。そして、結果として、物品の搬送状況をよりの確に監視できる。

【符号の説明】

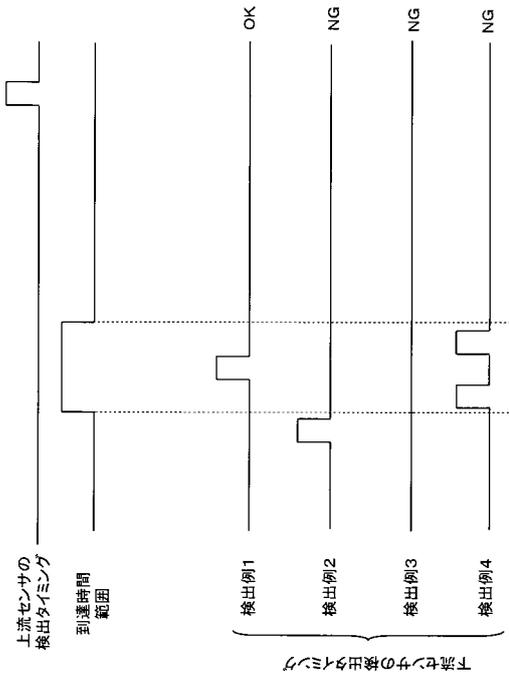
【0057】

10 物品搬送装置、12 搬送ユニット（搬送手段）、16 処理ユニット、18 監視ユニット（監視手段）、20 上流センサ（上流側検知手段）、22 下流センサ（下流側検知手段）、24 センサ側ランプ、26 シーケンス側ランプ、30 制御部、100 物品、P1 第一検知位置、P2 第二検知位置。

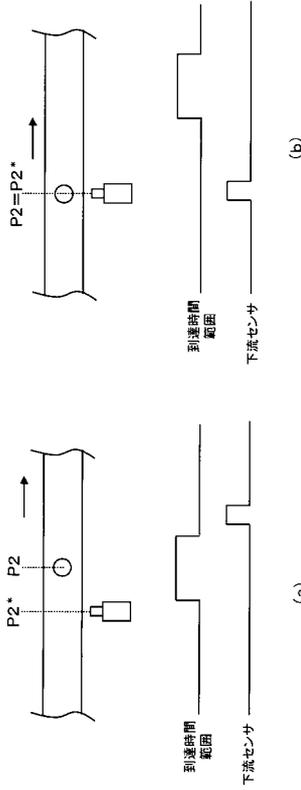
【図1】



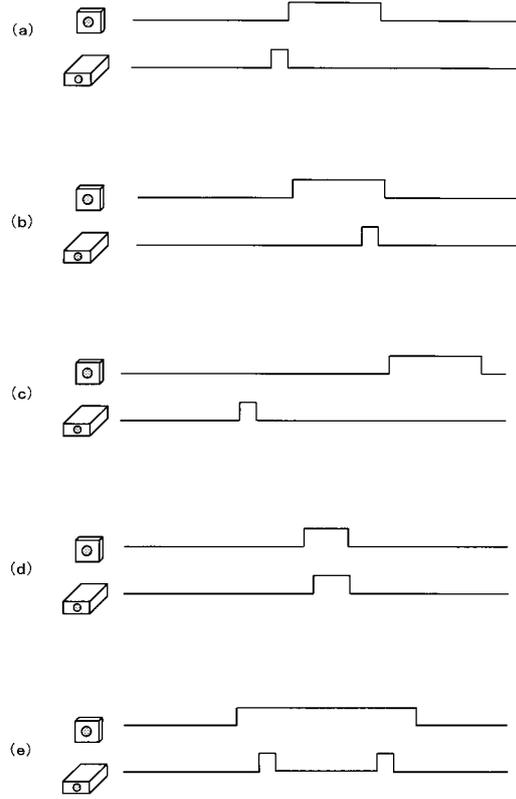
【図2】



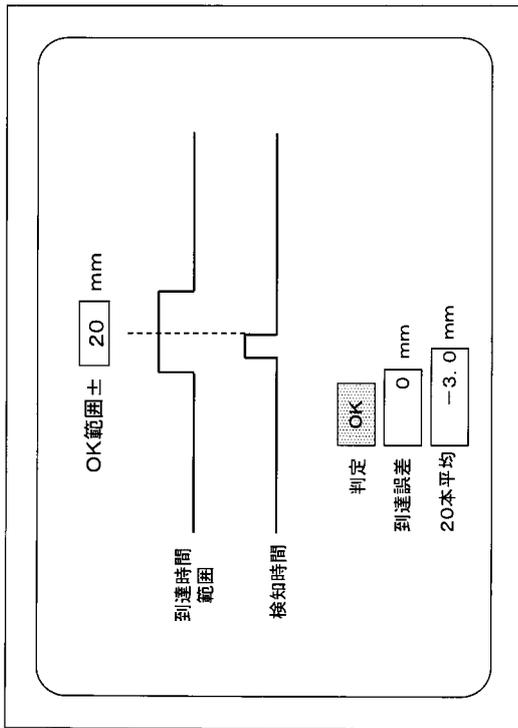
【 図 3 】



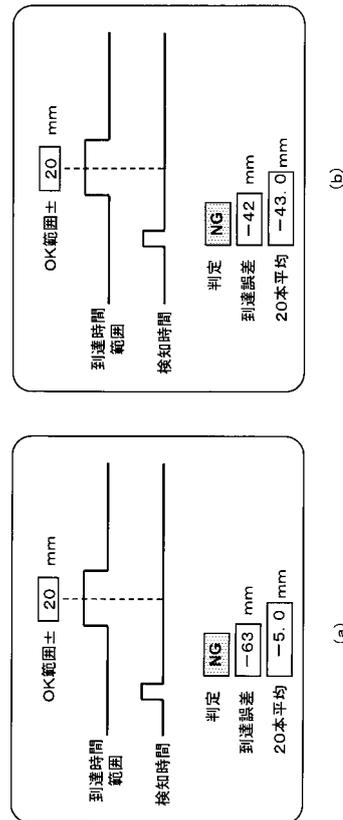
【 図 4 】



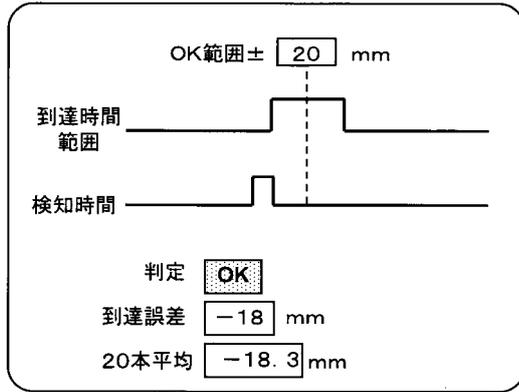
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

