

(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2005-298086

(P2005-298086A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 5 G 43/00

B 6 5 G 47/68

F I

B 6 5 G 43/00

B 6 5 G 47/68

D

E

テーマコード (参考)

3 F 0 2 7

3 F 0 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-113347 (P2004-113347)

(22) 出願日 平成16年4月7日(2004.4.7)

(71) 出願人 591036457

三菱電機エンジニアリング株式会社

東京都千代田区九段北一丁目13番5号

(74) 代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭

(74) 代理人 100088605

弁理士 加藤 公延

(74) 代理人 100123434

弁理士 田澤 英昭

(74) 代理人 100101133

弁理士 濱田 初音

(72) 発明者 石井 有

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

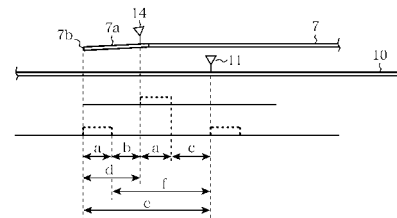
(54) 【発明の名称】 製品搬送装置

(57) 【要約】

【課題】 製品の重なりを防止し、稼働率を向上させる製品搬送装置を得る。

【解決手段】 センサ14が製品の先端を検出した場合に、その検出直前にセンサ11により検出された製品が整列コンベア10上の投入可能区間f内に存在するか判定し、存在する場合には製品を搬送コンベア7から整列コンベア10に投入する際に製品の重なりが予測されるので、搬送コンベア7を一旦停止し、センサ11により検出された製品が搬送コンベア先端7bを超えた場合に、搬送コンベア7の運転を再開する。このように構成することにより、整列コンベア10上では製品が重なることなく、重なりを取り除く作業を無くし、稼働率を向上させることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の速度で製品を搬送する第 1 の搬送手段と、

上記第 1 の搬送手段と同一の速度で製品を搬送し、その搬送した製品を搬送先端部からその第 1 の搬送手段に投入する第 2 の搬送手段と、

上記搬送先端部より製品長の 2 倍の長さに第 1 の余裕および第 2 の余裕を加えた道のりを隔てた上記第 1 の搬送手段の上流側に設けられ、その第 1 の搬送手段上の製品を検出する第 1 の検出手段と、

上記搬送先端部より製品長に第 1 の余裕を加えた道のりを隔てた上記第 2 の搬送手段の上流側に設けられ、その第 2 の搬送手段上の製品を検出する第 2 の検出手段と、

上記第 2 の検出手段により製品が検出された場合に、その検出直前に上記第 1 の検出手段により検出された製品が、その第 1 の検出手段より製品長に第 1 の余裕および第 2 の余裕を加えた道のり内に有るか判定し、有る場合には、上記第 2 の搬送手段を製品重なり防止制御する制御手段とを備えた製品搬送装置。

【請求項 2】

制御手段は、

第 2 の搬送手段の製品重なり防止制御として、その第 2 の搬送手段を一旦停止し、第 1 の検出手段により検出された製品の尾端が搬送先端部を超えた場合に、その第 2 の搬送手段の運転を再開することを特徴とする請求項 1 記載の製品搬送装置。

【請求項 3】

制御手段は、

第 2 の搬送手段の製品重なり防止制御として、第 1 の検出手段により検出された製品の先端が搬送先端部に到達する前に第 2 の検出手段により検出された製品がその搬送先端部から第 1 の搬送手段に投入される第 2 の搬送手段の増速速度を演算すると共に、その増速速度で第 2 の搬送手段を増速し、

その第 2 の検出手段により検出された製品がその搬送先端部から第 1 の搬送手段に投入された場合に、その第 2 の搬送手段の速度を所定の速度に減速することを特徴とする請求項 1 記載の製品搬送装置。

【請求項 4】

制御手段は、

第 2 の搬送手段の製品重なり防止制御として、第 1 の検出手段により検出された製品の尾端が搬送先端部に到達した後に第 2 の検出手段により検出された製品の先端がその搬送先端部に到達する第 2 の搬送手段の減速速度を演算すると共に、その減速速度で第 2 の搬送手段を減速し、

その第 2 の検出手段により検出された製品がその搬送先端部から第 1 の搬送手段に投入された場合に、その第 2 の搬送手段の速度を所定の速度に増速することを特徴とする請求項 1 記載の製品搬送装置。

【請求項 5】

所定の速度で製品を搬送する第 1 の搬送手段と、

上記第 1 の搬送手段と同一の速度で製品を搬送し、その搬送した製品を搬送先端部からその第 1 の搬送手段に投入する第 2 の搬送手段と、

上記搬送先端部より製品長の 2 倍の長さに第 1 の余裕および第 2 の余裕を加えた道のりを隔てた上記第 1 の搬送手段の上流側に設けられ、その第 1 の搬送手段上の製品を検出する第 1 の検出手段と、

上記搬送先端部より製品長に第 1 の余裕を加えた道のりを隔てた上記第 2 の搬送手段の上流側に設けられ、その第 2 の搬送手段上の製品を検出する第 2 の検出手段と、

上記第 2 の検出手段により製品が検出された場合に、その検出直前に上記第 1 の検出手段により検出された製品が、その第 1 の検出手段より製品長に第 1 の余裕および第 2 の余裕を加えた道のり内に有るか判定し、有る場合には、製品重なり検出警報を出力する制御手段とを備えた製品搬送装置。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

制御手段は、

第 1 の検出手段による検出後の製品位置を、その第 1 の検出手段による製品検出後の時間に基づいて予測することの特徴とする請求項 1 または請求項 5 記載の製品搬送装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、複数のコンベアから一つのコンベアに製品を重ねることなく並べる製品搬送装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来の製品搬送装置としては、製品を搬送する第 1 の整列コンベアと、その第 1 の整列コンベアの下流側に設置された第 2 の整列コンベアと、第 1 の整列コンベアの下流側端部と第 2 の整列コンベアの上流側端部とを接続し、製品の搬送経路に応じて移動可能なシャトルと、第 1 の整列コンベア上の製品の搬送状態を検出する製品検出センサと、その製品検出センサにより検出された製品の搬送状態に応じて第 1 の整列コンベア上の個々の製品が第 2 の整列コンベア上で所定のパターンに整列されるようにシャトルを制御するコントローラとを備えたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】 特開平 11 - 349131 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来の製品搬送装置は以上のように構成されているので、第 1 の整列コンベアと第 2 の整列コンベアとが 1 対 1 で接続される場合に、下流側の製品が所定のパターンに整列されるように制御することができるが、上流側のコンベアと下流側のコンベアとが多対 1 で接続される場合に、下流側のコンベアで製品が重なり、その重なりを取り除く作業が必要となり、稼働率が低下する課題があった。

【0005】

この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、製品の重なりを防止したり、製品が重なる場合には報知し、稼働率を向上させる製品搬送装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

この発明に係る製品搬送装置は、第 2 の検出手段により製品が検出された場合に、その検出直前に第 1 の検出手段により検出された製品が、第 1 の検出手段より製品長に第 1 の余裕および第 2 の余裕を加えた道のり内に有るか判定し、有る場合には、第 2 の搬送手段を製品重なり防止制御する制御手段を備えたものである。

【発明の効果】**【0007】**

この発明によれば、製品を第 2 の搬送手段から第 1 の搬送手段に投入する際の製品の重なりが予測される場合には、制御手段により第 2 の搬送手段を製品重なり防止制御するように構成したので、第 1 の搬送手段上では製品が重なることなく、重なりを取り除く作業を無くし、稼働率を向上させることができる。

また、第 1 および第 2 の検出手段は、製品の通過を検出する機能だけで良く、設置台数も少なく済むので、安価に構成することができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】**【0008】**

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態 1 .

10

20

30

40

50

図 1 はこの発明の実施の形態 1 による製品搬送装置を示す構成図であり、図において、分包機 1 ~ 3 は、それぞれ製品を袋詰めにし、一定間隔で袋詰めした製品 4 ~ 6 を搬出するものである。なお、製品 4 ~ 6 は、同種の製品である。

搬送コンベア（第 2 の搬送手段）7 ~ 9 は、それぞれ所定の同一の速度で製品 4 ~ 6 を搬送し、搬送した製品 4 ~ 6 を搬送コンベア前端 7 a ~ 9 a の搬送コンベア先端（搬送先端部）7 b ~ 9 b から整列コンベア（第 1 の搬送手段）10 に投入するものである。なお、この整列コンベア 10 も搬送コンベア 7 ~ 9 と所定の同一の速度で運転され、集められた製品を搬送するものである。搬送コンベア前端 7 a ~ 9 a は、整列コンベア 10 の上方に重なるように、且つ搬送コンベア前端 7 a ~ 9 a および整列コンベア 10 の流れ方向が同一になるように配置されている。

10

【0009】

センサ（第 1 の検出手段）11 ~ 13 は、それぞれ搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b より整列コンベア 10 の上流側に設けられ、整列コンベア 10 上の製品を検出するものである。また、センサ（第 2 の検出手段）14 ~ 16 は、それぞれ搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b より搬送コンベア 7 ~ 9 の上流側に設けられ、搬送コンベア 7 ~ 9 上の製品を検出するものである。なお、センサ 11 ~ 16 は、製品の通過を検出する機能を備えていれば十分であり、例えば、赤外線等の反射を利用したものを用いることができる。

図 2 はこの発明の実施の形態 1 による製品搬送装置の動作を示す説明図であり、図では、搬送コンベア 7 ~ 9 のうち搬送コンベア 7 から整列コンベア 10 に製品を投入する投入部を代表して示したものである。

20

この図 2 を用いてセンサの設置位置をさらに詳しく説明すると、センサ 14 ~ 16 は、搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b より製品 4 の流れ方向の長さである製品長 a に、余裕（第 1 の余裕：任意長）b を加えた道のり d を隔てた搬送コンベア 7 ~ 9 の上流側に設けられ、センサ 11 ~ 13 は、搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b より製品長 a の 2 倍の長さに余裕 b および余裕（第 2 の余裕：任意長）c を加えた道のり e を隔てた整列コンベア 10 の上流側に設けられたものである。ここで、道のり e から製品長 a を引いた区間を投入可能区間 f と言う。

【0010】

図 1 において、コントローラ（制御手段）17 は、ソフトウェアを記憶したメモリ、およびタイマ等を含む CPU からなるコンピュータで構成されたものであり、分包機 1 ~ 3 および整列コンベア 10 を制御したり、センサ 11 ~ 16 からの検出信号を受けて、搬送コンベア 7 ~ 9 を制御するものである。

30

これを詳しく説明すると、コントローラ 17 は、センサ 14 ~ 16 により製品が検出された場合に、その検出直前にセンサ 11 ~ 13 により検出された製品が投入可能区間 f 内に有るか判定し、有る場合には、搬送コンベア 7 ~ 9 を製品重なり防止制御するものである。

さらに詳しく説明すると、この実施の形態 1 におけるコントローラ 17 による搬送コンベア 7 ~ 9 の製品重なり防止制御は、搬送コンベア 7 ~ 9 を一旦停止し、センサ 11 ~ 13 により検出された製品の尾端が搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b を超えた場合に、搬送コンベア 7 ~ 9 の運転を再開するものである。

40

【0011】

次に動作について説明する。

図 3 はこの発明の実施の形態 1 による製品搬送装置の動作を示すフローチャートであり、図において、搬送コンベア制御では、まず、搬送コンベア 7 ~ 9、整列コンベア 10 を運転する（ステップ S T 1）。図 1 において、分包機 1 ~ 3 により袋詰めされた製品 4 ~ 6 が一定間隔で搬出され、搬送コンベア 7 ~ 9 により製品 4 ~ 6 が搬送され、搬送した製品 4 ~ 6 を搬送コンベア前端 7 a ~ 9 a の搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b から整列コンベア 10 に投入され、さらに、整列コンベア 10 により集められた製品が搬送される。この整列コンベア 10 により集められた製品の搬送中には、X 線検査装置等による袋詰めされた製品 4 ~ 6 内の製品の数量や欠陥等の検査があり、従って、整列コンベア 10 上で製品 4

50

～ 6 が重なっていたら、正確な検査ができなくなるため、重なりを取り除く作業が必要になる。

【 0 0 1 2 】

そこで、コントローラ 17 による搬送コンベア 7 ～ 9 の製品重なり防止制御を行う。

図 2 および図 3 において、搬送コンベア 7 ～ 9 のうち搬送コンベア 7 についてだけ代表して説明すれば、搬送コンベア 7 上の製品 4 がセンサ 14 の真横に来て、センサ 14 がその製品 4 の先端を検出した場合に（ステップ S T 2 ）、コントローラ 17 は、整列コンベア 10 上の製品が現在、投入可能区間 f 内に有るか判定する（ステップ S T 3 ）。これは、搬送コンベア 7 と整列コンベア 10 とが同一の速度で運転されていることから、搬送コンベア 7 上の製品 4 がセンサ 14 により検出された時点で整列コンベア 10 上の製品が投入可能区間 f 内に存在しなければ、搬送コンベア先端 7 b において少なくとも前後に余裕 b , c を開けて製品 4 を投入することができるからである。

10

【 0 0 1 3 】

この処理を具体的に説明すると、図 3 における整列コンベア上の製品位置検出において、整列コンベア 10 上の製品がセンサ 11 の真横に来て、センサ 11 がその製品の先端を検出した場合に（ステップ S T 1 1 ）、コントローラ 17 は、整列コンベア 10 上の製品位置の予測を開始する（ステップ S T 1 2 ）。

整列コンベア 10 上の製品位置の予測は、整列コンベア 10 上の製品が現在、投入可能区間 f 内に有るか否か、およびその製品の尾端が現在、搬送コンベア先端 7 b を抜けたか否かを判定する（ステップ S T 1 3 ）だけで良く、投入可能区間 f を整列コンベア 10 の所定の速度で割った時間を第 1 の閾値とし、センサ 11 より搬送コンベア先端 7 b までの道のり e に製品長 a を加えた道のりを整列コンベア 10 の所定の速度で割った時間を第 2 の閾値として設け、実際には、センサ 11 による検出後の時間がそれら第 1 および第 2 の閾値を経過したかによって、整列コンベア 10 上の製品位置を判定する。

20

【 0 0 1 4 】

図 3 において、ステップ S T 3 で整列コンベア 10 上の製品が現在、投入可能区間 f 内に存在しないと判定された場合には、コントローラ 17 は、搬送コンベア 7 の運転を続行し、搬送コンベア 7 上のセンサ 14 により検出された製品 4 を搬送コンベア先端 7 b から整列コンベア 10 に投入する（ステップ S T 4 ）。

一方、ステップ S T 3 で整列コンベア 10 上の製品が現在、投入可能区間 f 内に存在すると判定された場合には、コントローラ 17 は、搬送コンベア 7 を一旦停止し、搬送コンベア 7 上のセンサ 14 により検出された製品 4 を搬送コンベア前端 7 a で停止させる（ステップ S T 5 ）。

30

その後、整列コンベア 10 上の製品の尾端が、搬送コンベア先端 7 b を抜けた（ステップ S T 1 3 ）ことをトリガとして、搬送コンベア 7 の運転を再開し、製品 4 を搬送コンベア先端 7 b から整列コンベア 10 に投入する（ステップ S T 6 ）。

【 0 0 1 5 】

以上のように、この実施の形態 1 によれば、製品を搬送コンベア 7 ～ 9 から整列コンベア 10 に投入する際の製品の重なりが予測される場合には、搬送コンベア 7 ～ 9 を一旦停止し、センサ 11 ～ 13 により検出された製品が搬送コンベア先端 7 b ～ 9 b を超えた場合に、搬送コンベア 7 ～ 9 の運転を再開するように構成したので、整列コンベア 10 上では製品が重なることなく、重なりを取り除く作業を無くし、稼働率を向上させることができる。

40

また、センサ 11 ～ 16 は、製品の通過を検出する機能だけで良く、設置台数も少なくて済むので、安価に構成することができる。

さらに、センサ 11 ～ 13 による検出後の製品位置を、センサ 11 ～ 13 による製品検出後の時間に基づいて予測するように構成したので、コントローラ 17 の構成をタイマを用いたマイクロコンピュータ等で容易に構成することができる。

【 0 0 1 6 】

実施の形態 2 .

50

この発明の実施の形態 2 による製品搬送装置の構成図は、上記実施の形態 1 と同様に図 1 に示した構成であり、図 1 において、この実施の形態 2 によるコントローラ 17 は、センサ 14 ~ 16 により製品が検出された場合に、その検出直前にセンサ 11 ~ 13 により検出された製品が投入可能区間 f 内に有るか判定し、有る場合には、製品の重なり検出警報を出力するものである。

その他の構成については、図 1 と同等である。

【0017】

次に動作について説明する。

図 4 はこの発明の実施の形態 2 による製品搬送装置の動作を示すフローチャートであり、図において、ステップ S T 2 でセンサ 14 により搬送コンベア 7 上の製品 4 が検出され、ステップ S T 3 で整列コンベア 10 上の製品が現在、投入可能区間 f 内に存在すると判定された場合には、コントローラ 17 は、搬送コンベア 7 を停止することなく、製品の重なり検出警報を出力する（ステップ S T 2 1）。

10

【0018】

以上のように、この実施の形態 2 によれば、製品を搬送コンベア 7 ~ 9 から整列コンベア 10 に投入する際の製品の重なりが予測される場合には、コントローラ 17 により製品重なり検出警報を出力するように構成したので、製品重なり検出警報が出力された場合だけ整列コンベア 10 上での製品重なりを取り除く作業を行えば良く、稼働率を向上させることができる。

なお、この実施の形態 2 は、搬送コンベア 7 ~ 9 を止めたり、速度制御することができない製品搬送装置に適している。

20

【0019】

実施の形態 3 .

この発明の実施の形態 3 による製品搬送装置の構成図は、上記実施の形態 1 と同様に図 1 に示した構成であり、図 1 において、この実施の形態 3 によるコントローラ 17 は、搬送コンベア 7 ~ 9 の製品重なり防止制御として、センサ 11 ~ 13 により検出された製品の先端が搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b に到達する前にセンサ 14 ~ 16 により検出された製品 4 ~ 6 が搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b から整列コンベア 10 に投入されるような搬送コンベア 7 ~ 9 の増速速度を演算すると共に、その増速速度で搬送コンベア 7 ~ 9 を増速し、センサ 14 ~ 16 により検出された製品 4 ~ 6 が搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b から整列コンベア 10 に投入された場合に、搬送コンベア 7 ~ 9 の速度を所定の速度に減速するものである。

30

その他の構成については、図 1 と同等である。

【0020】

次に動作について説明する。

図 5 はこの発明の実施の形態 3 による製品搬送装置の動作を示す説明図であり、図では説明を分かりやすくするため、図 2 と比較して、センサ 11 , 14 の位置を上流側にずらしている。そのため、余裕 b , c、その他の長さ d , e , f についても変化しているが、意味合いは、上記実施の形態 1 と同一である。

図 6 はこの発明の実施の形態 3 による製品搬送装置の動作を示すフローチャートであり、図において、ステップ S T 2 でセンサ 14 により搬送コンベア 7 上の製品 4 が検出され、ステップ S T 3 で整列コンベア 10 上の製品が現在、投入可能区間 f 内に存在すると判定された場合には、コントローラ 17 は、センサ 11 により検出された製品の先端が搬送コンベア先端 7 b に到達する前にセンサ 14 により検出された製品 4 が搬送コンベア先端 7 b から整列コンベア 10 に投入されるような搬送コンベア 7 の増速速度を演算すると共に、その増速速度で搬送コンベア 7 を増速する（ステップ S T 3 1）。

40

【0021】

この増速速度の演算は、

$$(\text{増速速度}) = (d + a) / \{ (e / v) - T - a \} \quad (1)$$

で求めることができる。

50

但し、 d は搬送コンベア先端 7 b よりセンサ 1 4 までの道のり、 a は製品長、 e は搬送コンベア先端 7 b よりセンサ 1 1 までの道のり、 v は整列コンベア 1 0 の所定の速度、 T はセンサ 1 4 により製品を検出した場合のその検出直前にセンサ 1 1 により製品を検出してからセンサ 1 4 により製品が検出されるまでの経過時間、 a は搬送コンベア 7 に増速指令を出力してから搬送コンベア 7 がその増速速度になるまでの増速に要する時間である。

すなわち、 $d + a$ は、センサ 1 4 による製品の検出後に、その製品を搬送コンベア先端 7 b より投入可能にするまでの搬送しなければならない道のりであり、図 5 で言えば、製品 A から製品 B までの道のりである。 e / v は、センサ 1 1 による製品の検出後に、整列コンベアの所定の速度 v により搬送した場合に、製品の先端が搬送コンベア先端 7 b に到達するまでの時間であり、図 5 で言えば、製品 C から製品 E までの所用時間である。また、図 5 において、センサ 1 4 により製品 A を検出した場合のその検出直前にセンサ 1 1 により検出された製品 C がセンサ 1 4 による製品 A の検出時に製品 D のように搬送されていたとすると、経過時間 T は、製品 C から製品 D に搬送に要した時間となる。

10

【0022】

また、増速に要する時間 a の演算は、

$$(\text{増速速度}) = (d + a) / \{ (e / v) - T \} \quad (2)$$

で、一旦、増速速度を求め、求めた増速速度を、搬送コンベア固有の加速率で割ることにより求めることができる。しかしながら、厳密に言うところの加速率は搬送コンベアの速度に応じた関数となるため、搬送コンベア固有の加速率で割るだけでは増速に要する時間を正確に求めることはできない。そこで、実際には、上式 (2) で求められた増速速度を、搬送コンベア固有の加速率で割り、さらに、製品が投入された時の製品間に余裕を持たせるための任意の固定時間を加えて増速に要する時間 a とし、このように固定時間を加えることにより加速率による誤差を吸収する。

20

【0023】

搬送コンベア 7 を増速することにより、センサ 1 4 により検出された製品 4 が、センサ 1 1 により検出された製品の先端が搬送コンベア先端 7 b に到達する前に、搬送コンベア先端 7 b から整列コンベア 1 0 に投入される (ステップ S T 3 2)。

コントローラ 1 7 は、センサ 1 4 により検出された製品 4 が整列コンベア 1 0 に投入された場合に、搬送コンベア 7 の速度を所定の速度に減速する (ステップ S T 3 3)。

30

【0024】

以上のように、この実施の形態 3 によれば、製品を搬送コンベア 7 ~ 9 から整列コンベア 1 0 に投入する際の製品の重なりが予測される場合には、製品の重なりを予防する搬送コンベア 7 ~ 9 の増速速度を演算すると共に、その増速速度で搬送コンベア 7 ~ 9 を増速し、センサ 1 4 ~ 1 6 により検出された製品 4 ~ 7 が搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b から整列コンベア 1 0 に投入された場合に、搬送コンベア 7 ~ 9 の速度を所定の速度に減速するように構成したので、整列コンベア 1 0 上では製品が重なることなく、重なりを取り除く作業を無くし、稼働率を向上させることができる。

また、搬送コンベア 7 ~ 9 を停止したり運転を再開することなく制御できるので、停止用ブレーキの摩耗を防いだり、省電力化することができる。

40

【0025】

実施の形態 4 .

この発明の実施の形態 4 による製品搬送装置の構成図は、上記実施の形態 1 と同様に図 1 に示した構成であり、図 1 において、この実施の形態 4 によるコントローラ 1 7 は、搬送コンベア 7 ~ 9 の製品重なり防止制御として、センサ 1 1 ~ 1 3 により検出された製品の尾端が搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b に到達した後にセンサ 1 4 ~ 1 6 により検出された製品 4 ~ 6 の先端が搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b に到達するような搬送コンベア 7 ~ 9 の減速速度を演算すると共に、その減速速度で搬送コンベア 7 ~ 9 を減速し、センサ 1 4 ~ 1 6 により検出された製品 4 ~ 6 が搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b から整列コンベア 1 0 に投入された場合に、搬送コンベア 7 ~ 9 の速度を所定の速度に増速するものである。

50

その他の構成については、図 1 と同等である。

【 0 0 2 6 】

次に動作について説明する。

図 7 はこの発明の実施の形態 4 による製品搬送装置の動作を示す説明図、図 8 はこの発明の実施の形態 4 による製品搬送装置の動作を示すフローチャートであり、図において、ステップ S T 2 でセンサ 1 4 により搬送コンベア 7 上の製品 4 が検出され、ステップ S T 3 で整列コンベア 1 0 上の製品が現在、投入可能区間 f 内に存在すると判定された場合には、コントローラ 1 7 は、センサ 1 1 により検出された製品の尾端が搬送コンベア先端 7 b に到達した後にセンサ 1 4 により検出された製品 4 の先端が搬送コンベア先端 7 b に到達するような搬送コンベア 7 の減速速度を演算すると共に、その減速速度で搬送コンベア 7 を減速する（ステップ S T 4 1 ）。

10

【 0 0 2 7 】

この減速速度の演算は、

$$(\text{減速速度}) = d / \{ (e + a) / v - T - b \} \quad (3)$$

で求めることができる。

但し、 b は搬送コンベア 7 に減速指令を出力してから搬送コンベア 7 がその減速速度になるまでの減速に要する時間である。

よって、 d は、センサ 1 4 による製品の検出後に、その製品の先端が搬送コンベア先端 7 b に到達するまでの搬送しなければならない道のりであり、図 5 で言えば、製品 A から製品 F までの道のりである。 $(e + a) / v$ は、センサ 1 1 による製品の検出後に、整列コンベアの所定の速度 v により搬送した場合に、製品の尾端が搬送コンベア先端 7 b に到達するまでの時間であり、図 5 で言えば、製品 C から製品 H までの所用時間である。また、図 5 において、センサ 1 4 により製品 A を検出した場合のその検出直前にセンサ 1 1 により検出された製品 C がセンサ 1 4 による製品 A の検出時に製品 G のように搬送されていたとすると、経過時間 T は、製品 C から製品 G に搬送に要した時間となる。

20

【 0 0 2 8 】

また、減速に要する時間 b の演算は、

$$(\text{減速速度}) = d / \{ (e + a) / v - T \} \quad (4)$$

で、一旦、減速速度を求め、求めた減速速度を、搬送コンベア固有の減速率で割ることにより求めることができる。しかしながら、厳密に言うところの減速率は搬送コンベアの速度に応じた関数となるため、搬送コンベア固有の減速率で割るだけでは減速に要する時間を正確に求めることはできない。そこで、実際には、上式 (4) で求められた減速速度を、搬送コンベア固有の減速率で割り、さらに、製品が投入された時の製品間に余裕を持たせるための任意の固定時間を差し引いて減速に要する時間 b とし、固定時間を差し引くことにより減速率による誤差を吸収する。

30

【 0 0 2 9 】

搬送コンベア 7 を減速することにより、センサ 1 1 により検出された製品の尾端が搬送コンベア先端 7 b に到達した後に、センサ 1 4 により検出された製品 4 の先端が搬送コンベア先端 7 b に到達し、その後、センサ 1 4 により検出された製品 4 が搬送コンベア先端 7 b から整列コンベア 1 0 に投入される（ステップ S T 3 2 ）。

40

コントローラ 1 7 は、センサ 1 4 により検出された製品 4 が整列コンベア 1 0 に投入された場合に、搬送コンベア 7 の速度を所定の速度に増速する（ステップ S T 4 2 ）。

【 0 0 3 0 】

以上のように、この実施の形態 4 によれば、製品を搬送コンベア 7 ~ 9 から整列コンベア 1 0 に投入する際の製品の重なりが予測される場合には、製品の重なりを予防する搬送コンベア 7 ~ 9 の減速速度を演算すると共に、その減速速度で搬送コンベア 7 ~ 9 を減速し、センサ 1 4 ~ 1 6 により検出された製品 4 ~ 6 が搬送コンベア先端 7 b ~ 9 b から整列コンベア 1 0 に投入された場合に、搬送コンベア 7 ~ 9 の速度を所定の速度に増速するように構成したので、整列コンベア 1 0 上では製品が重なることなく、重なりを取り除く作業を無くし、稼働率を向上させることができる。

50

また、搬送コンベア 7 ~ 9 を停止したり運転を再開することなく制御できるので、停止用ブレーキの摩耗を防いだり、省電力化することができる。

【 0 0 3 1 】

なお、搬送コンベア 7 ~ 9 の製品重なり防止制御として、上記実施の形態 3 では、搬送コンベア 7 ~ 9 を増速、この実施の形態 4 では、搬送コンベア 7 ~ 9 を減速するようにしたが、コントローラ 17 において、センサ 14 により搬送コンベア 7 上の製品 4 が検出された時点の整列コンベア 10 上の製品位置が、その製品 4 の位置よりもセンサ 11 側にあるか、または、搬送コンベア先端 7b 側にあるかを判定し、センサ 11 側にある場合には搬送コンベア 7 ~ 9 を増速し、搬送コンベア先端 7b 側にある場合には搬送コンベア 7 ~ 9 を減速するようにしても良い。

10

すなわち、図 5 に示したように、製品 A に対して製品 D が遅れている場合には、搬送コンベア 7 ~ 9 を増速し、逆に図 7 に示したように、製品 A に対して製品 G が進んでいる場合には、搬送コンベア 7 ~ 9 を減速するようにすれば、搬送コンベア 7 ~ 9 の増減速の変動を少なくすることができ、省電力化することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】この発明の実施の形態 1 による製品搬送装置を示す構成図である。

【図 2】この発明の実施の形態 1 による製品搬送装置の動作を示す説明図である。

【図 3】この発明の実施の形態 1 による製品搬送装置の動作を示すフローチャートである。

20

【図 4】この発明の実施の形態 2 による製品搬送装置の動作を示すフローチャートである。

【図 5】この発明の実施の形態 3 による製品搬送装置の動作を示す説明図である。

【図 6】この発明の実施の形態 3 による製品搬送装置の動作を示すフローチャートである。

【図 7】この発明の実施の形態 4 による製品搬送装置の動作を示す説明図である。

【図 8】この発明の実施の形態 4 による製品搬送装置の動作を示すフローチャートである。

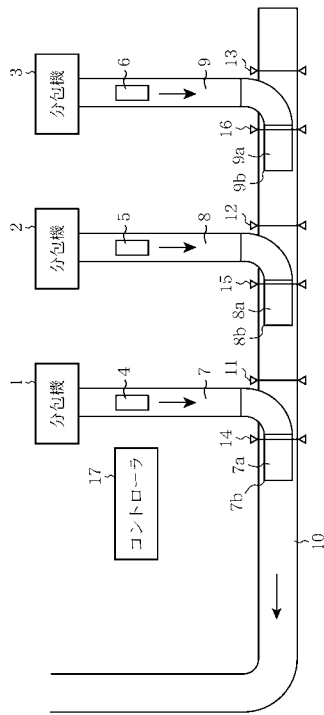
【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

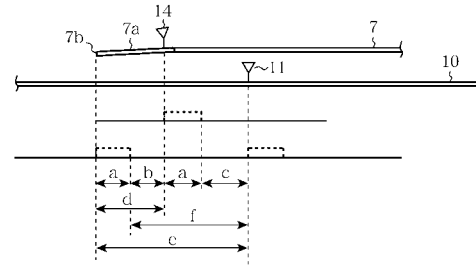
30

1 ~ 3 分包機、4 ~ 6 製品、7 ~ 9 搬送コンベア（第 2 の搬送手段）、7a ~ 9a 搬送コンベア前端、7b ~ 9b 搬送コンベア先端（搬送先端部）、10 整列コンベア（第 1 の搬送手段）、11 ~ 13 センサ（第 1 の検出手段）、14 ~ 16 センサ（第 2 の検出手段）、17 コントローラ（制御手段）。

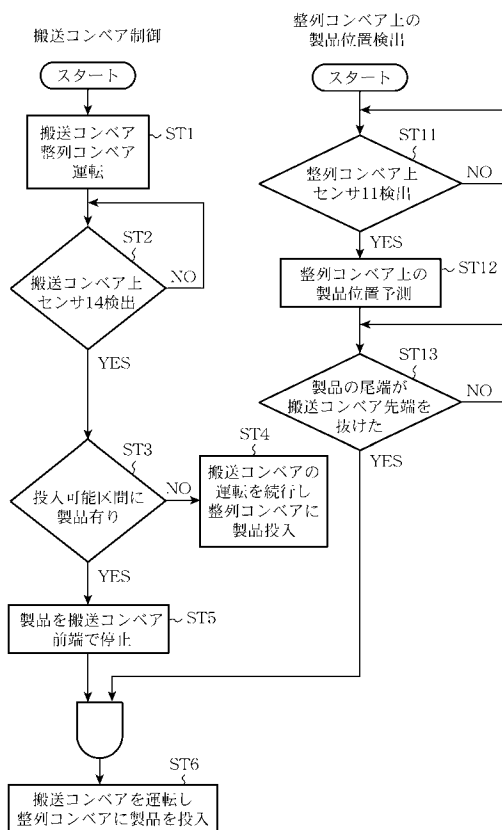
【図 1】



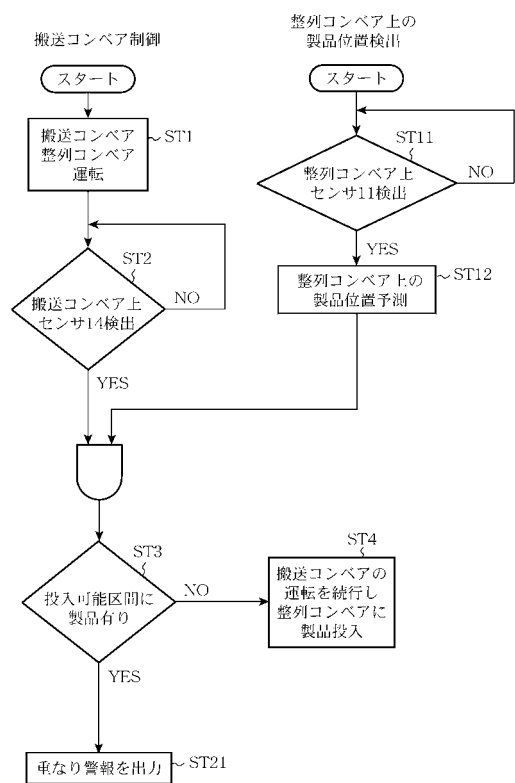
【図 2】



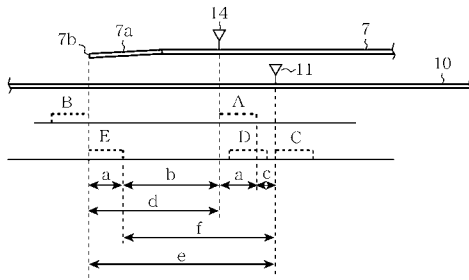
【図 3】



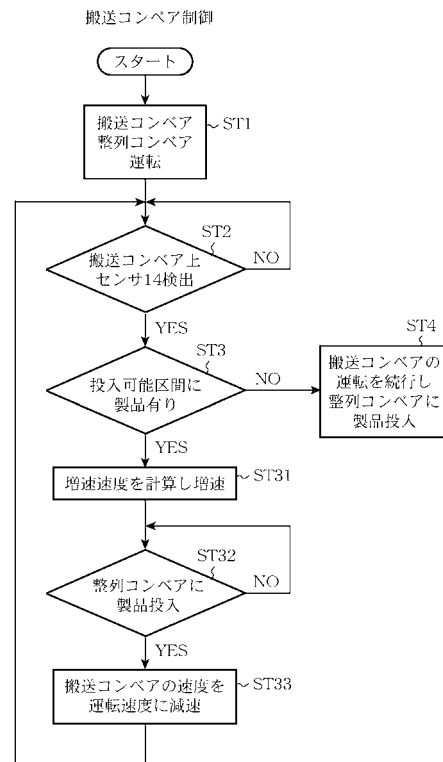
【図 4】



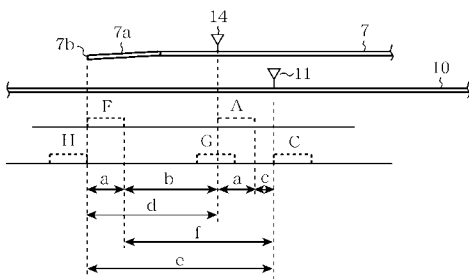
【図 5】



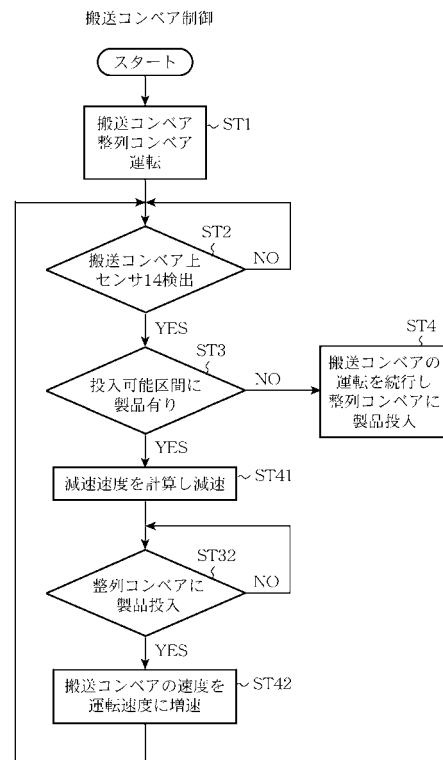
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3F027 AA02 CA01 DA01 DA04 DA08 DA15 FA12
3F070 AA06 BA07 BD06 BF01 EA24