

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3845659号
(P3845659)

(45) 発行日 平成18年11月15日(2006.11.15)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 5 G 43/08 (2006.01)	B 6 5 G 43/08 F
B 6 5 G 39/00 (2006.01)	B 6 5 G 39/00 A
B 6 5 G 43/10 (2006.01)	B 6 5 G 43/10

請求項の数 13 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2003-125713 (P2003-125713)	(73) 特許権者 592026819 伊東電機株式会社 兵庫県加西市北条町栗田2 2 3番地
(22) 出願日 平成15年4月30日(2003.4.30)	(74) 代理人 100100480 弁理士 藤田 隆
(65) 公開番号 特開2004-26503 (P2004-26503A)	(72) 発明者 伊東 一夫 兵庫県加西市朝妻町1 1 4 6番地の2 伊東電機株式会社内
(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)	(72) 発明者 永井 義典 兵庫県加西市朝妻町1 1 4 6番地の2 伊東電機株式会社内
審査請求日 平成16年6月2日(2004.6.2)	審査官 関谷 一夫
(31) 優先権主張番号 特願2002-132363 (P2002-132363)	
(32) 優先日 平成14年5月8日(2002.5.8)	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物品を搬送する複数のローラと、前記ローラを駆動・停止させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、モータの回転状態を正転状態から停止状態又は、正転状態から逆転状態又は、高速回転状態から低速回転状態又は、低速回転状態から高速回転状態のいずれかへと転換し、この時のモータの回転に関する情報を検知するものであり、モータの回転に関する情報を検知する回転検知手段と、当該回転検知手段により検知されたモータの回転に関する情報と無荷重の際に想定されるモータの回転に関する情報との差異に基づいて搭載されている物品の有無を検知する物品検知部とを備えていることを特徴とする搬送装置。

10

【請求項2】

物品を搬送する複数のローラと、前記ローラを駆動・停止させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、モータの回転状態を所定時間毎に停止状態から正転状態又は、正転状態から停止状態又は、正転状態から逆転状態又は、高速回転状態から低速回転状態又は、低速回転状態から高速回転状態のいずれかへと転換し、この時のモータの回転に関する情報を検知するものであり、モータの回転に関する情報を検知する回転検知手段と、当該回転検知手段により検知されたモータの回転に関する情報と無荷重の際に想定されるモータの回転に関する情報との差異に基づいて搭載されている物品の有無を検知する物品検知部とを備えていることを特徴とする搬送装置。

20

【請求項 3】

物品を搬送する複数のローラと、前記ローラを駆動・停止させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、所定時間内にモータが正回転することにより発信されるパルス信号の数と、モータが逆回転することにより発信されるパルス信号の数との差を検知することにより上記 2 つのパルス信号の数の差に基づき物品の有無を検知する物品検知部を備えていることを特徴とする搬送装置。

【請求項 4】

物品を搬送する複数のローラと、前記ローラのうち少なくとも 1 つを駆動させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、モータの回転状態を正転状態から停止状態又は、正転状態から逆転状態又は、高速回転状態から低速回転状態又は、低速回転状態から高速回転状態のいずれかへと転換し、この時のモータの回転に関する情報に基づいてローラの回転に関する情報を検知するものであり、ローラの回転に関する情報を検知する回転検知手段を有し、当該回転検知手段により検知されたローラの回転に関する情報と、想定されるローラの回転状況との差異に基づいて搭載されている物品の状況を検知する物品状況検知手段を備えていることを特徴とする搬送装置。

10

【請求項 5】

物品を搬送する複数のローラと、前記ローラのうち少なくとも 1 つを駆動させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、モータの回転状態を所定時間毎に停止状態から正転状態又は、正転状態から停止状態又は、正転状態から逆転状態又は、高速回転状態から低速回転状態又は、低速回転状態から高速回転状態のいずれかへと転換し、この時のモータの回転に関する情報に基づいてローラの回転に関する情報を検知するものであり、ローラの回転に関する情報を検知する回転検知手段を有し、当該回転検知手段により検知されたローラの回転に関する情報と、想定されるローラの回転状況との差異に基づいて搭載されている物品の状況を検知する物品状況検知手段を備えていることを特徴とする搬送装置。

20

【請求項 6】

コントローラは、回転検知手段により検知されたローラの回転に関する情報と無荷重の際に想定されるローラの回転に関する情報との差異に基づいて搭載されている物品の有無を検知することを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の搬送装置。

30

【請求項 7】

コントローラは、ローラの回転が想定される状況下において回転検知手段によって検知された回転が過少である場合に、搭載されている物品が障害物に衝突していると判断することを特徴とする請求項 4 ~ 6 のうち何れかに記載の搬送装置。

【請求項 8】

ブレーキ機能を備えたローラを含み、当該ローラは、モータによって駆動され、当該モータの動作を制御するコントローラを備え、前記コントローラは、ローラの回転に関する情報を検知する回転検知手段を備え、ローラの回転に対抗する回転方向にモータを駆動することによって制動力を発現することを特徴とする請求項 4 ~ 7 のうち何れかに記載の搬送装置。

40

【請求項 9】

回転検知手段は、モータの回転に関する情報に基づいてローラの回転に関する情報を検知するものであることを特徴とする請求項 1 , 2 又は 4 ~ 8 のうち何れかに記載の搬送装置。

【請求項 10】

モータの回転に応じてパルス信号が発信され、回転検知手段は、ローラの回転に応じてモータから発信されるパルス信号の所定時間当たりの数に基づきローラの回転の速さを検知することを特徴とする請求項 1 , 2 又は 4 ~ 9 のうち何れかに記載の搬送装置。

【請求項 11】

50

モータの回転に応じてパルス信号が発信され、回転検知手段は、前記パルス信号によってローラの回転に関する情報を検知し、所定時間内にモータが正回転することにより検出されるパルス信号の数と、モータが逆回転することにより検出されるパルス信号の数を検知することにより上記2つのパルス信号の数の差に基づき物品の有無を検知することを特徴とする請求項1, 2又は4~10のうち何れかに記載の搬送装置。

【請求項12】

モータへの電力供給の停止時に、回転検知手段がモータの回転を検知することを条件として、ローラを回転させることを特徴とする請求項1, 2又は4~11のうち何れかに記載の搬送装置。

【請求項13】

少なくとも1つのローラは、固定軸に対して回転自在に支持されたローラ本体内にモータが内蔵され、当該モータの回転動力がローラ本体に伝達されることでローラ本体が固定軸に対して回転駆動するモータ内蔵ローラであることを特徴とする請求項1~12のうち何れかに記載の搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のローラにより構成される搬送装置に関するものであり、詳しくは、当該搬送装置の動作を制御するコントローラに特徴を有する搬送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、図13に示すように複数のローラを備えた搬送装置が一般的に使用されている。具体的には下記の文献（特許文献1、特許文献2）にこの種の搬送装置が記載されている。

【0003】

【特許文献1】

特開平7-172549号公報

【特許文献2】

特開平7-206132号公報

【0004】

図13に示す搬送装置100は、平行に配置されたフレーム101, 101の間に複数のローラ102, 103を平行に配置したローラコンベアである。ローラ102は支軸に対して回転自在なフリーローラである。また、ローラ103は、内部にモータおよび減速機を内蔵したモータ内蔵ローラであり、前記モータの回転動力によりローラ103自身が回転駆動するものである。

【0005】

搬送装置100には、フレーム101に沿って複数のセンサ105が取り付けられている。センサ105には光電式のセンサ等が採用されており、搬送装置100に搭載されている物品を検出するものである。

【0006】

搬送装置100は、モータを内蔵したローラ103（以下、モータ内蔵ローラと称す）の駆動を制御するコントローラ106を具備している。コントローラ106は、図示しないプログラブルコントローラ等の上位制御システムに接続されている。当該上位制御システムは、センサ105の検知信号に基づいて搬送装置100に搭載されている物品の有無を検知し、モータ内蔵ローラ103を回転駆動させる。

【0007】

複数の物品を同時搬送する態様として、いわゆる分離搬送モード（singulation mode）と一斉搬送モード（slug mode）が知られている。

【0008】

分離搬送モードとは、搬送される物品の存在するゾーン同士の間には物品の存在しないゾ

10

20

30

40

50

ーンを介在させつつ搬送を行うモードである。分離搬送モードにおいては、或る搬送ゾーンのローラを駆動するためには、その搬送ゾーンにおいて物品が検出され、隣接する下流の搬送ゾーンにおいて物品が検出されないことを条件とする。

【0009】

一方、一斉搬送モードとは、搬送される物品の並びを維持しつつ下流側へ向けて一斉に搬送させるモードである。一斉搬送モードにおいては、搬送装置の末端部を除き、隣接する下流の搬送ゾーンにおける物品検出の有無によらず、その搬送ゾーンにおいて物品が検出されれば、搬送ゾーンのローラを駆動する。

【0010】

また、搬送装置の末端には、通常、機械的なブレーキ機構を内蔵したローラが少なくとも1つ設けられている。このようなローラにおいて、ブレーキ片が電氣的に駆動され、その摩擦によってローラの回転が止められるので、搬送されてきた物品は搬送装置の末端で停止する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、搬送装置100は、物品を搬送するローラ102およびモータ内蔵ローラ103に加えて、搬送装置100に搭載されている物品を検出するセンサ105をフレーム101に複数取り付けなければならない。物品を精度良く所定の位置に搬送するためには、フレーム101に多数のセンサ105を設ける必要がある。搬送装置100は、ローラ102およびモータ内蔵ローラ103の他に、センサ105やセンサ105をコントローラ106に接続するケーブル等の構成部材等を別途用意する必要があり、部品点数が多く構成が複雑となっている。そのため、搬送装置100は、組み立て作業が煩雑であり、製造コストが高く付くという問題がある。

【0012】

そこで上記した問題を解決すべく、本発明は、センサ等を用いることなく搭載されている物品を検知可能な搬送装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

そこで、上記した目的を達成すべく提供される請求項1に記載の搬送装置は、物品を搬送する複数のローラと、前記ローラを駆動・停止させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、モータの回転状態を正転状態から停止状態又は、正転状態から逆転状態又は、高速回転状態から低速回転状態又は、低速回転状態から高速回転状態のいずれかへと転換し、この時のモータの回転に関する情報を検知するものであり、モータの回転に関する情報を検知する回転検知手段と、当該回転検知手段により検知されたモータの回転に関する情報と無荷重の際に想定されるモータの回転に関する情報との差異に基づいて搭載されている物品の有無を検知する物品検知部とを備えていることを特徴とする搬送装置である。

【0014】

本発明の搬送装置は、回転検知手段において検知されたモータの回転に関する情報に基づいて搭載されている物品の有無を検知するものである。そのため、本発明の搬送装置は、従来の搬送装置のように物品を検出するセンサを別途設けなくても物品の有無を検知し、所望の位置に精度良く搬送することができる。

【0015】

また、本発明の搬送装置は、センサおよびセンサの付属品の分だけ部品点数が少ないため、装置全体の構成がシンプルである。そのため、上記した構成によれば搬送装置の組み立てやメンテナンスが容易であり、製造コストを低減することができる。

【0016】

なお、「モータの回転に関する情報」とは、モータの回転速度や回転の速さ、回転方向、回転の加速度、回転距離、回転時間等を含む概念であり、以下においても同様の内容を意味するものである。

10

20

30

40

50

【0017】

また、請求項2に記載の搬送装置は、物品を搬送する複数のローラと、前記ローラを駆動・停止させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、モータの回転状態を所定時間毎に停止状態から正転状態又は、正転状態から停止状態又は、正転状態から逆転状態又は、高速回転状態から低速回転状態又は、低速回転状態から高速回転状態のいずれかへと転換し、この時のモータの回転に関する情報を検知するものであり、モータの回転に関する情報を検知する回転検知手段と、当該回転検知手段により検知されたモータの回転に関する情報と無荷重の際に想定されるモータの回転に関する情報との差異に基づいて搭載されている物品の有無を検知する物品検知部とを備えていることを特徴とする搬送装置である。

10

【0018】

このような搬送装置によれば、物品の有無を精度良く検知できる。

【0019】

また、上記した搬送装置と同様の目的を達成すべく提供される請求項3に記載の搬送装置は、物品を搬送する複数のローラと、前記ローラを駆動・停止させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、所定時間内にモータが正回転することにより発信されるパルス信号の数と、モータが逆回転することにより発信されるパルス信号の数との差を検知することにより物品の有無を検知する物品検知部とを備えていることを特徴とする搬送装置である。

【0020】

搬送装置に物品が搭載されている場合、モータには搭載されている物品による慣性力が作用し、モータの回転方向を正回転から逆回転へ直ちに転換できない。そのため、搬送装置に物品が搭載されている場合には、無荷重である場合に比べてモータが正回転している間にモータから発信されるパルス信号の数と、モータが逆回転している間にモータから発信されるパルス信号の数との差が大きくなる。従って、本発明の搬送装置は、所定時間内にモータが正回転することにより発信されるパルス信号の数と、モータが逆回転することにより発信されるパルス信号の数との差を検知することにより物品の有無を正確に検知することができる。

20

【0021】

また、本発明の搬送装置において、搭載されている物品の重量が重いほど、モータには大きな慣性力が作用する。そのため、搭載されている物品の重量が重いほど、モータの回転に伴い発信されるパルス信号の数が小さくなる。従って上記した構成によれば、検知されるパルス信号数に基づいて物品の重量を判別することが可能である。

30

【0022】

さらに、上記した搬送装置と同様の目的を達成すべく提供される請求項4に記載の搬送装置は、物品を搬送する複数のローラと、前記ローラのうち少なくとも1つを駆動させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、モータの回転状態を停止状態から正転状態又は、正転状態から停止状態又は、正転状態から逆転状態又は、高速回転状態から低速回転状態又は、低速回転状態から高速回転状態のいずれかへと転換し、この時のモータの回転に関する情報に基づいてローラの回転に関する情報を検知するものであり、ローラの回転に関する情報を検知する回転検知手段を有し、当該回転検知手段により検知されたローラの回転に関する情報と、想定されるローラの回転状況との差異に基づいて搭載されている物品の状況を検知する物品状況検知手段とを備えていることを特徴とする搬送装置である。

40

【0023】

ここで、「ローラの回転に関する情報」とは、ローラの回転速度や回転の速さ、回転方向、回転の加速度、回転距離、回転時間等を含む概念であり、また、「物品の状況」とは、物品の有無、物品の重量、物品搬送における異常の有無等を含む概念であって、これらは以下においても同様の内容を意味するものである。

【0024】

50

本発明の搬送装置は、従来の搬送装置のように物品の状況を検知するセンサを別途設けなくても、物品に適切に搬送するための操作を行うべく、物品に関する情報を入手することができる。

【0025】

また、本発明の搬送装置は、センサおよびセンサの付属品の分だけ部品点数が少ないため、装置全体の構成がシンプルである。そのため、上記した構成によれば搬送装置の組み立てやメンテナンスが容易であり、製造コストを低減することができる。

この搬送装置において、コントローラによりモータの回転状態が転換されると、搬送装置に搭載されている物品は、モータの回転状態の変化により生じるローラの回転状態の変化に追従できず、ローラを介してモータに慣性力を付与する。そのため、モータには物品の重量に相当する回転抵抗に加えて、モータの回転状態の変化に伴う慣性力が作用する。従って、この搬送装置は、モータの回転状態を転換することにより前記慣性力の分だけモータに大きな制動力が作用するため、物品が搭載されている場合におけるモータの回転状態の変化が顕著となる。よって、上記した構成によれば、搬送装置に搭載されている物品の有無を精度良く検知できる。

【0026】

また、請求項5に記載の搬送装置は、物品を搬送する複数のローラと、前記ローラのうち少なくとも1つを駆動させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、モータの回転状態を所定時間毎に停止状態から正転状態又は、正転状態から停止状態又は、正転状態から逆転状態又は、高速回転状態から低速回転状態又は、低速回転状態から高速回転状態のいずれかへと転換し、この時のモータの回転に関する情報に基づいてローラの回転に関する情報を検知するものであり、ローラの回転に関する情報を検知する回転検知手段を有し、当該回転検知手段により検知されたローラの回転に関する情報と、想定されるローラの回転状況との差異に基づいて搭載されている物品の状況を検知する物品状況検知手段を備えていることを特徴とする搬送装置である。

【0027】

このような搬送装置によれば、搬送される物品の重量および形状に関わらず物品を精度良く検知できる。

【0028】

請求項6に記載の搬送装置は、コントローラは、回転検知手段により検知されたローラの回転に関する情報と無荷重の際に想定されるローラの回転に関する情報との差異に基づいて搭載されている物品の有無を検知することを特徴とする請求項4又は5記載の搬送装置である。

【0029】

この搬送装置は、回転検知手段において検知されたローラの回転に関する情報に基づいて搭載されている物品の有無を検知するものである。そのため、この搬送装置は、従来の搬送装置のように物品を検出するセンサを別途設けなくても物品の有無を検知し、所望の位置に精度良く搬送することができる。

【0030】

なお、「無荷重の際に想定されるモータの回転に関する情報」は、実測により求めることができる。

【0031】

請求項7に記載の搬送装置は、コントローラは、ローラの回転が想定される状況下において回転検知手段によって検知された回転が過少である場合に、搭載されている物品が障害物に衝突していると判断することを特徴とする請求項4～6のうち何れかに記載の搬送装置である。

【0032】

この搬送装置において、搭載されている物品が障害物に衝突しているという事態（例えばいわゆる荷詰まり状態）を検知することができ、警報を発したり、モータを停止したり

10

20

30

40

50

して円滑な搬送及び省エネルギーに資することができる。

【0033】

【0034】

【0035】

請求項8に記載の搬送装置は、ブレーキ機能を備えたローラを含み、当該ローラは、モータによって駆動され、当該モータの動作を制御するコントローラとを備え、前記コントローラは、ローラの回転に関する情報を検知する回転検知手段を備え、ローラの回転に対抗する回転方向にモータを駆動することによって制動力を発現することを特徴とする請求項4～7のうち何れかに記載の搬送装置である。

【0036】

10

この搬送装置によれば、ブレーキ片等の電動部を有するブレーキ機構を設けなくてもよいので、メンテナンス時など非通電時に手作業で搬送物を移動させることが容易となる。また、機械的なブレーキ機構を設けなくてもよいことと、搬送物を所望の位置で停止させることがセンサを設けなくてもできることが相まって、構造が簡単になる。

【0037】

請求項9に記載の搬送装置は、回転検知手段は、モータの回転に関する情報に基づいてローラの回転に関する情報を検知するものであることを特徴とする請求項1、2又は4～8のうち何れかに記載の搬送装置である。

【0038】

この搬送装置において、直接的にはモータの回転に関する情報を入手することによりローラの回転に関する情報を得るので、情報を入手することが容易である。なお、モータが減速機を介してローラを駆動する場合、モータの回転数はローラの回転数より高いので、モータの回転数を測定したほうが僅かな変化も検知しやすい。

20

【0039】

請求項10に記載の搬送装置は、モータの回転に応じてパルス信号が発信され、回転検知手段は、ローラの回転に応じてモータから発信されるパルス信号の所定時間当たりの数に基づきローラの回転の速さを検知することを特徴とする請求項1、2又は4～9のうち何れかに記載の搬送装置である。

【0040】

この搬送装置によれば、モータの回転の速さおよび速さの変化を確実に精度良く検知することができ、動作安定性が高い。そのため、この搬送装置は、モータの回転の速さの変化を介してローラの回転に関する情報、即ちローラの回転の速さの変化を正確に検知することができ、搭載されている物品の状況を確実に検知できる。

30

【0041】

請求項11に記載の搬送装置は、モータの回転に応じてパルス信号が発信され、回転検知手段は、前記パルス信号によってローラの回転に関する情報を検知し、所定時間内にモータが正回転することにより検出されるパルス信号の数と、モータが逆回転することにより検出されるパルス信号の数を検知することにより上記2つのパルス信号の数の差に基づき物品の有無を検知することを特徴とする請求項1、2又は4～10のうち何れかに記載の搬送装置である。

40

【0042】

搬送装置に物品が搭載されている場合、モータには搭載されている物品による慣性力が作用し、モータの回転方向を正回転から逆回転へ直ちに転換できない。そのため、搬送装置に物品が搭載されている場合には、無荷重である場合に比べてモータが正回転している間にモータから発信されるパルス信号の数と、モータが逆回転している間にモータから発信されるパルス信号の数との差が大きくなる。従って、本発明の搬送装置は、所定時間内にモータが正回転することにより発信されるパルス信号の数と、モータが逆回転することにより発信されるパルス信号の数との差を検知することにより物品の有無を正確に検知することができる。

【0043】

50

なお、本発明の搬送装置において、搭載されている物品の重量が重いほど、モータには大きな慣性力が作用する。そのため、搭載されている物品の重量が重いほど、モータの回転に伴い発信されるパルス信号の数が小さくなる。従って上記した構成によれば、検知されるパルス信号数に基づいて物品の重量を判別することが可能である。

【0044】

請求項12に記載の搬送装置は、モータへの電力供給の停止時に、回転検知手段がモータの回転を検知することを条件として、ローラを回転させることを特徴とする請求項1、2又は4～11のうち何れかに記載の搬送装置である。

【0045】

隣接する搬送装置や搬送ゾーンから物品が搬送されて来たり、物品を外力により押し動かすなどすると、モータへの電力供給が停止していてもローラが押し回され、回転検知手段においてモータの回転が検知される。本発明の搬送装置は、モータへの電力供給の停止時に、回転検知手段がモータの回転を検知することを条件としてローラを回転させる構成であるため、物品が隣接する搬送装置や搬送ゾーンから搬送されてきた場合に、ローラを駆動して回転させることにより、物品をスムーズに自ゾーンに引き込むことができる。また、物品が外力により押し動かされる場合には、物品をローラの回転動力により押し動かすことにより、物品を押し動かすのに必要な外力を低減することができる。

【0046】

請求項13に記載の搬送装置は、少なくとも1つのローラは、固定軸に対して回転自在に支持されたローラ本体内にモータが内蔵され、当該モータの回転動力がローラ本体に伝達されることでローラ本体が固定軸に対して回転駆動するモータ内蔵ローラであることを特徴とする請求項1～12のうち何れかに記載の搬送装置である。

【0047】

この搬送装置において、モータ内蔵ローラを用いることにより構造が簡易かつコンパクトになる。

【0048】

なお、上記した本発明の種々の態様の搬送装置において、コントローラは、モータの回転状態を所定時間毎に転換し、この時のモータの回転に関する情報に基づいてローラの回転に関する情報を検知するものであってもよい。

【0049】

このような搬送装置によれば、搬送される物品の重量および形状に関わらず物品を精度良く検知できる。

【0050】

本発明の搬送装置において、モータの回転に応じてパルス信号が発信され、回転検知手段は、前記パルス信号によってローラの回転に関する情報を検知し、物品状況検知手段は、検出されたパルス信号数と無荷重の際に想定されるパルス信号数とが同一又は近似する場合、搬送装置に物品が搭載されていないものと判定してもよい。

【0051】

ここで、パルス信号数が「近似する場合」とは、例えば、差が所定数以内の場合である。所定数の数値は、実験によって定めることができる。このような搬送装置によれば、簡単な判定条件により搬送モジュールにおける物品の有無を検知できる。これらは以下においても同様の内容を意味するものである。

【0052】

本発明の搬送装置において、モータの回転に応じてパルス信号が発信され、回転検知手段は、前記パルス信号によってローラの回転に関する情報を検知し、物品状況検知手段は、検出されたパルス信号数が、無荷重の際に想定されるパルス信号数よりも一定以上小さい場合、搬送装置に物品が搭載されているものと判定してもよい。

【0053】

このような搬送装置において、上記した構成によれば、簡単な判定条件により搬送モジュールにおける物品の有無を検知できる。

10

20

30

40

50

【0054】

本発明の搬送装置において、モータの回転に応じてパルス信号が発信され、回転検知手段は、前記パルス信号によってローラの回転に関する情報を検知し、モータが所定時間にわたって回転した後にモータが停止した際に検出されたパルス信号数が一定以下である場合、搬送装置に搭載されている物品が障害物に衝突していると判定してもよい。

【0055】

このような搬送装置において、いわゆる荷詰まり状態を検知することができ、警報を発したり、モータを停止したりして円滑な搬送及び省エネルギーに資することができる。

【0056】

本発明の搬送装置において、物品状況検知手段が搬送装置に物品が搭載されていることを検知することを条件としてローラを回転駆動させることが好ましい。 10

【0057】

このような搬送装置によれば、搬送装置への物品の搭載状況に応じてローラを回転駆動させることができ、物品の搬送をスムーズに行うことができる。

【0058】

本発明の搬送装置は、物品を搬送する複数のローラと、前記ローラのうち少なくとも1つを駆動させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送ゾーンが複数配列されたものであり、コントローラは、各搬送ゾーン毎に設けられており、隣接する搬送ゾーンに搭載されている物品の有無に関する検知信号が入力されるものとしてもよい。 20

【0059】

このような搬送装置において、コントローラが各搬送ゾーン毎に設けられているため、搭載されている物品が搬送ゾーンの大きさよりも小さい場合であっても、搬送ゾーン毎に物品の搭載状況を検知して各搬送ゾーンのローラをそれぞれ独立的に駆動・停止を行うことができるため、物品の搬送位置を精度良く調整すると共に、搬送されている物品同士の衝突を回避できる。

【0060】

また、コントローラには隣接する搬送ゾーンに搭載されている物品の有無に関する検知信号が入力されるため、搭載されている物品が複数の搬送ゾーンに跨るものであっても、隣り合う搬送ゾーンのローラの駆動・停止を同期させるなどしてスムーズに物品を搬送することができる。 30

【0061】

この搬送装置は、上記したように搬送ゾーン毎にコントローラを設けた構成であり、当該コントローラには隣接する搬送ゾーンに搭載されている物品の有無に関する検知信号が入力されるものである。そのため、本発明の搬送装置は、従来の搬送装置のようにプログラマブルコントローラ等の上位制御装置を設けない構成とすることも可能である。そのため、かかる構成によれば、搬送装置の構成を従来に比べて簡略化すると共に、搬送モジュールのレイアウトを必要に応じて変更することが可能である。

【0062】

本発明の搬送装置において、コントローラは、隣接する搬送ゾーンに搭載されている物品の有無に関する検知信号が入力される隣接ゾーン物品認識手段と、当該隣接ゾーン物品認識手段の検知信号に基づきモータを介してローラを駆動させる動作指示手段とを具備しており、上流側の搬送ゾーンに物品が搭載されている場合には、下流側の搬送ゾーンが備えるコントローラの動作指示手段から上流側の搬送ゾーンが備えるコントローラの動作指示手段に物品搬送指示信号が送信され、上流側の搬送ゾーンが備えるコントローラの動作指示手段は前記上流側の搬送ゾーンのローラをモータを介して駆動させるものとしてもよい。 40

【0063】

このような搬送装置において、下流側の搬送ゾーンにおける物品の搭載状況を検知しつつ、上流側の搬送ゾーンに搭載されている物品の搬送を行うものである。そのため、上記 50

した構成によれば、下流側の搬送ゾーンにおける物品の搭載状況に応じて、上流側の搬送ゾーンのローラを回転駆動することができるため、物品の搬送位置を精度良く調整すると共に、搬送されている物品同士の衝突を回避できる。

【0064】

上記した本発明の目的を達成すべく提供される搬送装置は、物品を搬送する複数のローラと、前記ローラのうち少なくとも1つを駆動させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、モータの回転に関する情報を検知する回転検知手段と、当該回転検知手段により検知されたモータの回転に関する情報と無荷重の際に想定されるモータの回転に関する情報との差異に基づいて搭載されている物品の有無を検知する物品状況検知手段とを備えている搬送装置であってもよい。

10

【0065】

この搬送装置は、回転検知手段において検知されたモータの回転に関する情報に基づいて搭載されている物品の有無を検知するものである。そのため、この搬送装置は、従来の搬送装置のように物品を検出するセンサを別途設けなくても物品の有無を検知し、所望の位置に精度良く搬送することができる。

【0066】

また、この搬送装置は、センサおよびセンサの付属品の分だけ部品点数が少ないため、装置全体の構成がシンプルである。そのため、上記した構成によれば搬送装置の組み立てやメンテナンスが容易であり、製造コストを低減することができる。

20

【0067】

本発明の搬送装置において、コントローラは、モータの回転状態を停止状態から正転状態又は、正転状態から停止状態又は、正転状態から逆転状態又は、高速回転状態から低速回転状態又は、低速回転状態から高速回転状態のいずれかへと転換することが好ましい。

【0068】

このような搬送装置において、コントローラによりモータの回転状態が転換されると、搬送装置に搭載されている物品は、回転状態の変化に追従できず、モータに慣性力を付与する。そのため、モータには物品の重量に相当する回転抵抗に加えて、モータの回転状態の変化に伴う慣性力が作用する。従って、本発明の搬送装置は、モータの回転状態を転換することにより前記慣性力の分だけモータに大きな制動力が作用するため、物品が搭載されている場合におけるモータの回転状態の変化が顕著となる。よって、上記した構成によれば、搬送装置に搭載されている物品の有無を精度良く検知できる。

30

【0069】

本発明の搬送装置において、モータの回転に応じてパルス信号が発信され、回転検知手段は、前記パルス信号によってローラの回転に関する情報を検知し、物品状況検知手段は、検出されたパルス信号数と無荷重の際に想定されるパルス信号数とが同一又は近似する場合、搬送装置に物品が搭載されていないものと判定することが好ましい。

【0070】

このような搬送装置によれば、簡単な判定条件により搬送モジュールにおける物品の有無を検知できる。

40

【0071】

本発明の搬送装置において、モータの回転に応じてパルス信号が発信され、回転検知手段は、前記パルス信号によってローラの回転に関する情報を検知し、物品状況検知手段は、検出されたパルス信号数が、無荷重の際に想定されるパルス信号数よりも一定以上小さい場合、搬送装置に物品が搭載されているものと判定してもよい。

【0072】

このような搬送装置によれば、簡単な判定条件により搬送モジュールにおける物品の有無を検知できる。

【0073】

上記した本発明の目的を達成すべく提供される搬送装置は、物品を搬送する複数のローラ

50

ラと、前記ローラのうち少なくとも1つを駆動させるモータと、当該モータの動作を制御するコントローラとを備えた搬送装置において、前記コントローラは、モータの回転に関する情報を検知する回転検知手段を有し、モータの回転が想定される状況下において回転検知手段によって検知された回転が過少である場合に、搭載されている物品が障害物に衝突していると判断する衝突判定手段を備えている搬送装置であってもよい。

【0074】

この搬送装置において、搭載されている物品が障害物に衝突しているという事態（例えばいわゆる荷詰まり状態）を検知することができ、警報を発したり、モータを停止したりして円滑な搬送及び省エネルギーに資することができる。

【0075】

本発明の搬送装置において、搬送装置を構成する複数のローラのうち少なくとも1つは、断面形状が多角形であるものとすることができる。

【0076】

このような搬送装置は、断面形状が多角形であるローラを少なくとも1つ備えており、当該ローラ上を物品が通過すると当該物品の重さに相当する力よりも大きな回転抵抗がローラに作用し、モータの回転が緩やかとなる。そのため、本発明の搬送装置においては、物品が搭載されている場合と、物品が搭載されていない場合とで、モータの回転の速さが大きく異なる。従って、上記した構成によれば、搭載される物品が例えば軽量なものであっても、モータの回転に関する情報を回転検知手段において確実に検知することができる。

【0077】

また、本発明の搬送装置において、搬送装置を構成する複数のローラのうち少なくとも1つには、物品が搭載されるとモータに回転抵抗を付与する回転抵抗部が設けられているものとすることができる。

【0078】

このような搬送装置は、複数のローラのうち少なくとも1つのローラが回転抵抗部を具備している。そのため、物品が前記ローラ上を通過すると、ローラに回転抵抗が作用し、モータの回転が緩やかとなる。そのため、本発明の搬送装置において、搭載されている物品の重量によらずモータの回転の速さが大きく異なる。従って、上記した構成によれば、搭載される物品の重量にかかわらず、モータの回転に関する情報を回転検知手段において確実に検知することができる。

【0079】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態である搬送装置を示す斜視図である。また、図2は、図1に示す搬送装置を構成する搬送モジュールを示す斜視図である。図3は、図2に示す搬送モジュールに採用されているモータ内蔵ローラの断面図である。図4は、図2に示す搬送モジュールの制御ブロック回路図である。また、図5(a)~5(c)は、図1に示す搬送装置による物品の搬送状態を示す模式図であり、図5(a)は物品の搬送の第1段階を示す図であり、5(b), 5(c)はそれぞれ物品の搬送の第2段階および第3段階を示す図である。図6(a), 6(b)は、図1に示す搬送装置に採用されるローラあるいはモータ内蔵ローラを構成するローラ本体の変形例を示す断面図であり、図6(a)は断面形状が略三角形であるローラ本体、6(b)は断面形状が八角形であるローラ本体を示す断面図である。図7(a), 7(b)は、それぞれ図1に示す搬送装置に採用されるローラあるいはモータ内蔵ローラを構成するローラ本体のさらに別の変形例を示す断面図である。

また、図8(a)~8(f)は、図1に示す搬送装置の変形例である搬送装置において検出されるモータのパルス信号を示す図である。図9(a)~9(f)は、図1に示す搬送装置の変形例である搬送装置において検出されるモータのパルス信号を示す図である。図10(a)~10(f)は、図1に示す搬送装置の変形例である搬送装置において検出されるモータのパルス信号を示す図である。図11(a)~(f)は、図1に示す搬送装置の変形例である搬送装置において検出されるモータのパルス信号を示す図である。図1

10

20

30

40

50

2は、本発明の他の実施形態である搬送装置を示す斜視図である。図13は、従来の搬送装置を示す斜視図である。図14は、従来の搬送装置の終端部を示す模式図である。図15は、本発明の搬送装置の終端部を示す模式図である。

【0080】

搬送装置1は、図1に示すように物品の搬送方向に5基の搬送モジュール2（搬送モジュール2a, 2b, 2c, 2d, 2e）を接続したものであり、5つの搬送ゾーンa, b, c, d, eに分割されている。搬送モジュール2は、平行に配置されたフレーム3, 3の間に、モータを内蔵しない4本のローラ5および1本のモータ内蔵ローラ6を平行に取り付けたものである。モータ内蔵ローラ6は、搬送モジュール2による物品の搬送方向の略中央部に固定されており、その両側にローラ5が2本ずつモータ内蔵ローラ6に対して平行となるように固定されている。

10

【0081】

ローラ5は、ローラ本体7の両端からローラ本体7の内外を連通する固定軸13, 15が突出したものである。ローラ本体7は、両端が開口した金属製の筒体であり、両端に閉塞部材8, 10が一体的に取り付けられ閉塞されている。閉塞部材8には、閉塞部材8の全周にわたって凹部11, 12が設けられている。また、ローラ本体7の両端からは、固定軸13, 15が突出している。ローラ本体7は、固定軸13, 15に対して回転自在に固定されている。

【0082】

モータ内蔵ローラ6は、図2および図3に示すように、上記したローラ5に採用されている両端が開口した金属製のローラ本体7と、その両端を閉塞する閉塞部材8, 10を具備している。また、モータ内蔵ローラ6は、ローラ本体7の内部にモータ16と減速機17とを内蔵している。ローラ本体7の両端からは固定軸18, 20が突出している。固定軸18は、ローラ本体7の内外を連通するものである。固定軸18は、閉塞部材8に軸受け21を介して回転自在に取り付けられている。固定軸18は、軸方向に貫通した貫通孔（図示せず）を有し、ローラ本体7の内外を連通している。モータ16への電源の供給、並びに、モータ16や後述するホール素子28との電気信号の送受信を行うケーブル19は、固定軸18の貫通孔を通じてローラ本体7の外部に取り出されている。固定軸20は、棒状の部材であり、閉塞部材10に対して軸受け22によって相対回転自在に取り付けられている。

20

30

【0083】

搬送モジュール2は、上記したようにモータ内蔵ローラ6の両脇にローラ5を2本ずつ平行に配したものであり、隣接するローラ5, モータ内蔵ローラ6間には連動ベルト14が懸架されている。連動ベルト14は、閉塞部材8の凹部11, 12に係合しており、中心に配置されたモータ内蔵ローラ6の回転動力は、連動ベルト14を介して両脇のローラ5に伝達される。そのため、ローラ5は、モータ内蔵ローラ6の回転駆動に連動して、同一方向に回転する。なお、本実施形態において、搬送モジュール2は、ローラ5とモータ内蔵ローラ6とにわたって連動ベルト14を懸架した構成を有するが、本発明はこれに限定されるものではなく、連動ベルト14を懸架しない構成とすることも可能である。

【0084】

モータ16は、電磁石からなる複数の固定子（図示せず）と、磁極を有する回転子（図示せず）と、位置検出子25とを備えた3相4極ブラシレスモータである。モータ3の中心軸30の一端側は、軸受け26を介して固定軸18に回転自在に支持されている。また、回転子の他端側は、回転子の回転動力を減速してローラ本体7に伝達する減速機17に軸受け27を介して固定されている。位置検出子25は、前記回転子の近傍に配置され、回転子の磁極の周方向の位置を検知し、磁極検知信号を発信するものである。

40

【0085】

位置検出子25は、ホール素子とパワースイッチング回路の全部あるいは一部を一体化したホールIC28を3つ（28A～28C）備えている。さらに具体的には、ホールIC28は、磁界の大きさを検知するホール素子と、該ホール素子により検出された微小信

50

号を増幅する増幅器と、増幅器において増幅された信号を方形波に成型するシュミットトリガ回路と、安定化電源回路と、温度補償回路とを備えている。なお、本実施形態においては、位置検出子25は、ホールIC28を3つ備えたものであるが、ホールIC28はいくつ設けられてもよい。また、位置検出子25は、ホールIC28により磁極を検知する磁気式のものに限定されるものではなく、これに限らず発光ダイオードとフォトセンサを用いたフォト・インタラプタ式のものや磁気飽和素子を用いたインダクタンス式のものなど、いかなる方式の磁極位置検知手段を採用しても良い。

【0086】

減速機17は遊星歯車列からなる減速機であり、モータ16の回転動力を所定の減速比で減速するものである。モータ16の中心軸30は、連結部材31を介して閉塞部材10に連結されている。よって、モータ16の回転動力は、減速機17において減速され、連結部材31を介して閉塞部材10に伝播される。閉塞部材10は、ピン32によってローラ本体7と一体化されているため、ローラ本体7は、閉塞部材10に伝播された回転動力により回転駆動する。

10

【0087】

モータ16への電力の供給およびモータ16やホールIC28のホール素子との電気信号の送受信を行うケーブル19は、フレーム3に固定されているコントローラ40に接続されている。コントローラ40は、例えば、CMOS ICや微分回路、積分回路などを用いたデジタル回路により構成することができ、マイコン制御を行うものとすることもできる。

20

【0088】

コントローラ40は、各搬送モジュール2a, 2b, 2c, 2d, 2e毎に設置され、それぞれの駆動源であるモータ内蔵ローラ6のケーブル19に接続されている。また、隣接する搬送モジュール2のコントローラ40(以下、必要に応じてコントローラ40a, 40b, 40c, 40d, 40eと称す)同士は、コミュニケーションケーブル41によって相互に接続されている。

【0089】

コントローラ40は、搬送モジュール2毎に独立的にモータ内蔵ローラ6を駆動・停止するものである。本実施形態の搬送装置1は、コントローラ40が搬送モジュール2に搭載されているか否かを検知するモータ制御部45を具備している点が、従来の搬送装置と大きく異なる。以下、本実施形態の搬送装置1に特有の構成であるコントローラ40のモータ制御部45について説明する。

30

【0090】

モータ制御部45は、上記したように搬送モジュール2の駆動を制御するコントローラ40の一部をなす部分であり、図4に示すように条件設定手段46と、回転検知手段(回転検知部)47と、物品状況検知手段(物品検知部)48と、隣接ゾーン物品認識手段50と、動作指示手段51と、モータ駆動手段52とを具備している。条件設定手段46は、モータ16に印加する電圧を調整する可変抵抗(図示せず)を備えており、抵抗値を調整することにより、モータ制御部45による物品の検知を行うためにモータ16に印加する電圧V(標準電圧V)の大きさを適宜調整する部分である。

40

【0091】

回転検知手段47は、位置検出子25と接続されており、ホールIC28から出力された磁極検知信号が入力される部分である。回転検知手段47では、磁極検知信号にパルス波形処理等を施し、この処理信号(パルス処理信号)を物品状況検知手段48に供給する。モータ制御部45による物品の検出中であって、搬送モジュール2が無荷重である場合、物品状況検知手段48には単位時間あたりに標準パルス信号数Pに相当するパルス信号が入力される。

【0092】

物品状況検知手段48は、パルス信号をカウントするカウンタ機能を有し、所定時間内に回転検知手段47から送信されてきたパルス信号数P_rをカウントする。物品状況検知

50

手段48は、パルス信号数 P_r と、無荷重の状態でもータ16を標準電圧 V を印加して回転した際に検知されるパルス数である標準パルス信号数 P とを比較することにより、搬送モジュール2に搭載されている物品の有無を検知する。物品状況検知手段48は、パルス信号数 P_r と標準パルス信号数 P とが同一又は近似である場合、搬送モジュール2には物品が搭載されていないものと判定することができるが、本実施形態では、 P_r と P とが同一であるときのみ物品が搭載されていないものと判定する。また、パルス信号数 P_r が標準パルス信号数 P よりも小さい場合、搬送モジュール2に物品が搭載されているものと判定する。物品状況検知手段48において判定された物品の有無に関する情報は、物品検知信号として隣接ゾーン物品認識手段50に送信される。

【0093】

また、物品状況検知手段48は、モータ16に電力が供給されていない状態においてパルス信号を検知すると、上流側の搬送モジュール2から自ゾーンの搬送モジュールに物品が搬送されてきたか、あるいは物品が外力により押し動かされていると判定する。この場合、物品状況検知手段48は、モータ駆動手段52にモータ駆動信号を送信し、モータ内蔵ローラ6を回転させて物品を自ゾーンに引き込む。

【0094】

隣接ゾーン物品認識手段50は、物品状況検知手段48から送信された物品検知信号を受信し、隣接する他の搬送モジュールに設置されているコントローラ40に向けて、搬送モジュール2に搭載されている物品の有無に関する載荷状況信号を発信する。また、隣接ゾーン物品認識手段50は、載荷状況信号の送信と同時に、隣接する搬送モジュール2に設けられたコントローラ40から、搬送モジュール2に搭載されている物品の有無に関する載荷状況信号を受信する。即ち、隣接ゾーン物品認識手段50は、各搬送モジュール2における物品の搭載状況に関する載荷状況信号を送受信し、搬送装置1における載荷状況を認識するものである。

【0095】

動作指示手段51は、上流側に隣接している搬送モジュール2（以下、上流搬送ゾーンと称す）に物品が搭載されており、自ゾーンに物品が搭載されていない場合に、上流搬送ゾーンの動作指示手段51に物品搬送指令信号を送信する。また、動作指示手段51は、下流側に隣接している搬送モジュール2（以下、下流側搬送ゾーンと称す）の動作指示手段51から物品搬送指令信号を受信すると、後述するモータ駆動手段52にモータ駆動信号を発信する。即ち、動作指示手段51は、物品搬送指令信号の送受信およびモータ駆動信号の送信を行う部分である。

【0096】

モータ駆動手段52は、条件設定手段46、物品状況検知手段48および動作指示手段51から発信されるモータ駆動信号に基づき、所定の回転速度で所定時間 T_1 だけモータ16を回転駆動させる部分である。

【0097】

続いて、上記した搬送装置1の動作について図面を参照しながら順を追って説明する。図5は、搬送装置1による物品の搬送の様子を示す図であり、(a)は搬送の第1段階、(b)は搬送の第2段階、(c)は搬送の第3段階を示す図である。なお、以下においては、説明を明確に行うために必要に応じてコントローラ40およびコントローラ40を構成する各部を示す符号に、各搬送ゾーンに相当する添え字(a, b, c, d, e)を付す。

【0098】

搬送装置1の主電源（図示せず）が投入されると、コントローラ40のモータ制御部45内の条件設定手段46は、可変抵抗により設定された抵抗値によってモータ駆動手段52にモータ16の標準回転速度 R を入力する。モータ駆動手段52は、動作指示手段51からのモータ駆動信号に基づいてモータ16に標準回転速度 R に対応する標準電圧 V を印加することにより、モータ16を回転駆動させる。また、モータ16の回転駆動と同時に物品状況検知手段48のカウンタ機能がセットされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

モータ 1 6 が回転を開始すると、位置検出子 2 5 から磁極検知信号が発信され、回転検知手段 4 7 に入力される。回転検知手段 4 7 では、磁極検知信号にパルス波形処理等を実施することによりパルス処理信号が発生する。このパルス処理信号は、物品状況検知手段 4 8 に送信される。

【 0 1 0 0 】

物品状況検知手段 4 8 は、回転検知手段 4 7 から発信されたパルス処理信号をカウントし、モータ 1 6 の回転により実際に発信されているパルス信号数 P_r を検知し、無荷重の状態ではモータ 1 6 に標準電圧 V を印加した際に検知されるパルス数である標準パルス信号数 P と比較する。物品状況検知手段 4 8 は、パルス信号数 P_r が標準パルス信号数 P と同一である場合には搬送モジュール 2 に物品が搭載されていないと判断する。また、パルス信号数 P_r が標準パルス信号数 P よりも小さい場合には搬送モジュール 2 に物品が搭載されていると判断する。

10

【 0 1 0 1 】

さらに具体的には、図 5 (a) に示すように搬送モジュール 2 a に物品を搭載した場合、物品は搬送モジュール 2 a のモータ内蔵ローラ 6 (以下、モータ内蔵ローラ 6 a と称す) の回転抵抗となる。そのため、モータ内蔵ローラ 6 a のモータ 1 6 の回転速度は、無荷重の場合よりも緩やかとなり、物品状況検知手段 4 8 が検知するパルス信号数 P_r が標準パルス信号数 P よりも小さくなる。

【 0 1 0 2 】

一方、図 5 (a) に示す状態において、物品が搭載されていない搬送モジュール 2 b , 2 c , 2 d , 2 e のモータ内蔵ローラ 6 (以下、モータ内蔵ローラ 6 b , 6 c , 6 d , 6 e と称す) には、回転抵抗が作用していない。そのため、モータ制御部 4 5 による物品の検知動作中に検知されるモータ内蔵ローラ 6 b , 6 c , 6 d , 6 e から発信されるパルス信号数 P_r は、無負荷で回転させた場合に検知される標準パルス信号数 P と一致する。

20

【 0 1 0 3 】

物品状況検知手段 4 8 において判定された物品の有無に関する情報は、物品検知信号として隣接ゾーン物品認識手段 5 0 に送信される。物品検知信号は、コミュニケーションケーブル 4 1 を介して隣接する搬送モジュール 2 が備えるコントローラ 4 0 の隣接ゾーン物品認識手段 5 0 に伝達される。図 5 (a) の状態において、搬送モジュール 2 a のコントローラ 4 0 a には、コントローラ 4 0 b からの物品検知信号が入力され、コントローラ 4 0 a は搬送モジュール 2 b に物品が搭載されていないことを認識する。同様に、コントローラ 4 0 b , 4 0 c , 4 0 d , 4 0 e にも、隣接する搬送モジュール 2 のコントローラ 4 0 から物品検知信号が入力され、コントローラ 4 0 b は、搬送モジュール 4 0 a に物品が搭載されていることを認識する。

30

【 0 1 0 4 】

コントローラ 4 0 b の隣接ゾーン物品認識手段 5 0 b が搬送モジュール 2 a に物品が搭載されていることを検知すると、コントローラ 4 0 b の動作指示手段 5 1 b からコントローラ 4 0 a の動作指示手段 5 1 a に物品搬送指令が発信される。コントローラ 4 0 a の動作指示手段 5 1 a は、物品搬送指令に基づき、モータ駆動手段 5 2 a にモータ駆動信号を発信し、モータ 1 6 を、コントローラ 4 0 b からの搬送指令が止まるまで回転させ、モータ内蔵ローラ 6 a を回転駆動させる。モータ内蔵ローラ 6 a の回転に連動して搬送モジュール 2 a のローラ 5 が回転し、搬送モジュール 2 a に搭載されている物品が、搬送モジュール 2 b 側に搬送される。

40

【 0 1 0 5 】

搬送モジュール 2 a に搭載されている物品が移動を開始すると、図 5 (b) に示すように物品の一部が搬送モジュール 2 b 上に移動する。搬送モジュール 2 b 上に物品が移動すると、搬送モジュール 2 b を構成しているローラ 5 およびモータ内蔵ローラ 6 b が物品により押し動かされ、回転する。

【 0 1 0 6 】

50

モータ内蔵ローラ 6 b が回転すると、それに連動してローラ本体 7 b に内蔵されているモータ 1 6 b が回転する。モータ 1 6 b が回転すると、位置検出子 2 5 b から搬送モジュール 2 b のコントローラ 4 0 b に向けて磁極検知信号が発信され、回転検知手段 4 7 b において検知される。磁極検知信号は、回転検知手段 4 7 b においてパルス波形処理等が施された後、パルス処理信号として物品状況検知手段 4 8 b へと発信される。

【 0 1 0 7 】

物品状況検知手段 4 8 b は、回転検知手段 4 7 b から発信されたパルス処理信号を検知すると上流側の搬送モジュール 2 a から物品が搬送されてきたと判断し、モータ駆動手段 5 2 b にモータ駆動信号を発信する。モータ駆動手段 5 2 b は、モータ 1 6 b に電力を供給してモータ内蔵ローラ 6 b を回転させることにより、物品を搬送モジュール 2 b 側に引き込む。モータ内蔵ローラ 6 b を所定時間回転させると、図 5 (c) に示すように物品が完全に搬送モジュール 2 b 上に引き込まれる。搬送装置 1 は、上記した手順を繰り返して物品を搬送モジュール 2 b から搬送モジュール 2 e 側へ順次搬送する。

10

【 0 1 0 8 】

上記したように、本実施形態の搬送装置 1 においては、モータ内蔵ローラ 6 に内蔵されているモータ 1 6 の回転に伴い発信されるパルス信号の数を検知するだけで、搬送モジュール 2 に搭載されている物品の有無を検知することができる。そのため、搬送装置 1 は、従来の搬送装置において物品を検知するためには必要不可欠であったセンサを設けなくても物品の有無を検知でき、センサおよびセンサの付属品の分だけ部品点数を削減することができる。また、搬送装置 1 は、センサを設ける必要がなく全体構成がシンプルであるため、製造コストが低く、組み立てやメンテナンスが容易に行える。

20

【 0 1 0 9 】

上記した搬送装置 1 は、搬送モジュール 2 に搭載されている物品がモータ 1 6 の回転抵抗となりモータの回転が緩やかとなることに着目し、モータ 1 6 の回転により発信されるパルス信号数 P_r を監視することにより物品の搭載状況を判断するものである。しかし、上記した搬送装置 1 は、搬送モジュール 2 に搭載される物品が軽量であるなどの理由で、モータ 1 6 に十分な回転抵抗を付与できず、搬送モジュール 2 に搭載されている物品を正確に検知できない場合が想定される。そこで、本発明の搬送装置は、搬送される物品の重量および形状に関わらず物品を精度良く検知するために、モータ 1 6 の回転状態を所定時間 T_2 毎に転換する構成とすることも可能である。

30

【 0 1 1 0 】

例えば、モータ 1 6 の回転方向を正転方向から逆転方向に急激に転換すると、搬送モジュール 2 に搭載されている物品はモータの回転方向の転換に追従できず、これに伴う慣性力がモータ内蔵ローラ 6 およびモータ 1 6 に作用する。そのため、モータ 1 6 には、物品の重量に相当する回転抵抗に加えて、前記慣性力に相当する回転抵抗が作用する。よって、上記した構成によれば、物品が軽量であるなどしてモータ 1 6 に与える回転抵抗が小さい場合であっても、搬送モジュール 2 に搭載されている物品を精度良く検知できる。

【 0 1 1 1 】

本発明の搬送装置は、モータ 1 6 の回転方向を正転方向から逆転方向に急激に転換する以外に、モータ 1 6 の回転状態を所定時間 T_2 毎に停止状態から正転状態又は、正転状態から停止状態又は、高速回転状態から低速回転状態又は、低速回転状態から高速回転状態のいずれかへと転換する構成としても良い。かかる構成の搬送装置においても、モータ 1 6 には物品の重量に相当する回転抵抗に加えて、モータ 1 6 の回転状態の変化に伴う慣性力が作用する。そのため、前記した構成によれば、物品が軽量であるなどしてモータ 1 6 に与える回転抵抗が小さい場合であっても、モータ 1 6 に物品の慣性力に相当する力が作用するため、物品が搭載されている場合におけるモータ 1 6 の回転状態の変化が顕著となる。従って、モータ 1 6 の回転方向を転換するなどして回転状態を変化させれば、搬送モジュール 2 に搭載されている物品の有無を精度良く検知できる。

40

【 0 1 1 2 】

また、上記した搬送装置 1 において、ローラ 5 あるいはモータ内蔵ローラ 6 のうち少な

50

くとも1つは、ローラ本体7の断面形状が図6(a)、(b)に示すように多角形であってもよい。かかる構成によれば、前記したローラ5あるいはモータ内蔵ローラ6と物品との接触面積が増えるため、断面形状が円形である場合よりもモータ16に付与される回転抵抗が大きく、搬送モジュール2に搭載されている物品を精度良く検知できる。

【0113】

同様に、上記した搬送装置1において、ローラ5あるいはモータ内蔵ローラ6のうち少なくとも1つは、図7(a)に示すように表面に突起60等のように物品と接触することによりモータ16の回転抵抗となる回転抵抗部を設けた構成とすることも可能である。さらに、搬送装置1は、ローラ5あるいはモータ内蔵ローラ6のうち少なくとも1つの表面に、ゴム製のカバー部材61等を被覆させ、モータ16に回転抵抗を付与する構成としても良い。かかる構成によれば、物品が搭載されることによりモータ16に作用する回転抵抗を大きくすることができ、搬送モジュール2に搭載されている物品の検出精度を向上できる。

10

【0114】

上記した搬送装置1は、モータ16を標準電圧Vを印加し、回転させた際に発生するパルス信号数 P_+ をカウントすることにより、モータ16の回転状態を検知し、このパルス信号数 P_+ に基づいて物品の有無を判定するものであったが、本発明はこれに限定されるものではない。さらに詳細には、搬送装置1は、モータ16の回転の速さ、回転方向、回転の加速度、回転距離等、モータの回転に関する情報を検知し、これらの情報に基づいて物品の有無を判定しても良い。

20

【0115】

例えば、搬送装置1および搬送モジュール2は、モータ制御部45の物品状況検知手段48において所定時間 T_0 内にモータ16が正回転することにより発信されるパルス信号 P_+ の数と、モータ16が逆回転することにより発信されるパルス信号の数 P_- の数の差に基づき、物品の有無を検知する構成とすることも可能である。

以下、搬送装置1において、パルス信号 P_+ の数とパルス信号 P_- の数の差に基づいて物品の有無を検知する場合におけるモータ制御部45の各部の動作について図8～図11に基づいて説明する。なお、これらの図において P_1 、 P_2 は、それぞれモータ16の回転に伴いホール素子28a、28bから実際に発信されたパルス信号を示すものである。モータ16は3相モータであるので、 120° ずつ位相のずれた3種のパルスが発信されるが、 P_1 、 P_2 はそのうち2種である。正回転の場合、 P_1 が先に発生し、 P_2 が遅れて発生する。逆回転の場合、 P_2 が先に発生し、 P_1 が遅れて発生する。したがって、 P_1 、 P_2 の先後によってモータの回転方向を知ることができる。

30

図の下部に示した P_+ 、 P_- は、上記 P_1 、 P_2 から作成されたパルス信号であり、 P_+ はモータ16が正回転している間に発信されるパルス信号であり、 P_- はモータ16が逆回転している間に発信されるパルス信号である。

【0116】

モータ16は、モータ制御部45の条件設定手段46に設定された標準電圧Vに基づく速さで回転する。また、モータ制御部45の条件設定手段46は、モータ16の回転方向を転換すべく、図8～11に示すように所定時間 T_0 の間である時間 $T_0/2$ において正逆指令信号を発信する。回転検知手段47は、モータ16の回転に伴い位置検出子25から発信される磁極検知信号を検出する。回転検知手段47は、磁極検知信号にパルス方形処理等を施し、パルス処理信号を物品状況検知手段48に発信する。

40

【0117】

物品状況検知手段48は、所定時間 T_0 の間にモータ16の正転により発生するパルス信号 P_+ の数と、モータ16の逆転により発生するパルス信号 P_- の数とを検出し、パルス信号 P_+ の数とパルス信号 P_- の数の差($|P_+ - P_-|$)を算出する。

【0118】

搬送モジュール2に物品が搭載されていない場合、モータ16には慣性力等がほとんど作用しないため、条件設定手段46から正逆指令信号が発信されるとモータ16の回転方

50

向を直ちに転換することができる。そのため、例えば図 8 に示すように所定時間 T_0 の間にモータ 16 の正転に伴うパルス信号 P_+ が 3 パルス発信される場合には、モータ 16 の逆転に伴うパルス信号 P_- が 3 パルス発信される。従って、搬送装置 2 に物品が搭載されていない場合には、パルス信号 P_+ の数とパルス信号 P_- の数との差はなく、 $|P_+ - P_-|$ はゼロとなる。物品状況検知手段 48 は、 $|P_+ - P_-|$ がゼロであることを算出すると、搬送モジュール 2 に物品が搭載されていないものと判定し、物品検知信号を隣接ゾーン物品認識手段 50 に発信する。

【0119】

一方、搬送モジュール 2 に物品が搭載されている場合、モータ 16 には物品の移動に伴い発生する慣性力が作用する。そのため、物品が搭載されている場合には、条件設定手段 46 から正逆指令信号が発信されてもモータ 16 は回転方向を直ちに転換できない。従って、搬送モジュールに物品が搭載されている場合には図 9 に示すように所定時間 T_0 の間にモータ 16 の正転に伴うパルス信号 P_+ が 3 パルス発信されるにも関わらず、モータ 16 の逆転に伴うパルス信号 P_- は 2 パルスしか発信されない。よって、搬送装置 2 に物品が搭載されている場合には、パルス信号 P_+ の数あるいはパルス信号 P_- の数のうちいずれか一方が大きくなり、 $|P_+ - P_-|$ は 1 以上の整数となる。物品状況検知手段 48 は、 $|P_+ - P_-|$ が 1 以上の整数であることを算出すると、搬送モジュール 2 に物品が搭載されているものと判定する。

【0120】

またさらに、搬送モジュール 2 に搭載されている物品の荷重が大きい場合、モータ 16 にはさらに大きな慣性力が作用する。そのため、搬送モジュールに荷重の大きな物品が搭載されている場合には、所定時間 T_0 の間にモータ 16 の回転に伴い発生するパルス信号数 P は、物品の荷重が小さい場合よりも少ない。さらに具体的には、荷重が重量物である場合、図 10 に示すように所定時間 T_0 の間に発信されるパルス信号数 P 、即ちモータ 16 の正転に伴うパルス信号 P_+ と逆転に伴うパルス信号 P_- の和は 3 パルスであり、図 9 に示す例におけるものよりも少ない。そのため、上記した構成によれば、物品状況検知手段 48 により検出されるパルス信号数 P に基づいて搬送モジュール 2 に搭載されている物品の重さを判定することも可能である。

【0121】

またさらに、搬送モジュール 2 に搭載されている物品が下流側にある物品に接当して動けない場合、図 11 のように、モータ 16 の正転に伴うパルス信号 P_+ は発信されず、逆転に伴うパルス信号 P_- のみが発信される。

【0122】

上記した構成によれば、所定時間 T_0 の間にモータ 16 の正転に伴い発生するパルス信号 P_+ とモータ 16 の逆転に伴うパルス信号 P_- とをカウントすることにより物品の有無等の状況を正確に検出することができる。

【0123】

上記した搬送装置 1 は、所定時間 T_0 の間にモータ 16 の正転に伴い発生するパルス信号 P_+ の数とモータ 16 の逆転に伴うパルス信号 P_- の数との差に基づき物品の有無を検知するものであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば所定時間 T_0 の間にモータ 16 が正転している時間 t_+ とモータ 16 が逆転している時間 t_- とを検知し、この時間差 $|t_+ - t_-|$ を算出するなどして物品の有無および物品の重量を検出することも可能である。

【0124】

上記した搬送装置 1 は、コントローラ 40 が各搬送モジュール 2 毎に設けられているため、搭載されている物品が搬送モジュール 2 の全長よりも短尺である場合には、モータ内蔵ローラ 6 およびローラ 5 を搬送モジュール 2 毎に独立的に駆動・停止を行うことにより、物品を所定の位置まで精度良く搬送することができる。

【0125】

また、上記した搬送装置 1 は、各コントローラ 40 に隣接する搬送モジュール 2 にお

10

20

30

40

50

る載荷状況が入力されるため、上流側の搬送モジュール 2 に搭載されている物品と下流側の搬送モジュール 2 に搭載されている物品との衝突を回避できる。さらに、コントローラ 40 には近隣の搬送モジュール 2 における載荷状況が入力されるため、物品が複数の搬送モジュール 2 に跨って搭載されている場合であっても、隣り合う搬送モジュール 2 のモータ内蔵ローラ 6 およびローラ 5 の駆動・停止を同期させることにより物品をスムーズに搬送することができる。

【0126】

上記した実施形態において、搬送装置 1 は、搬送モジュール 2 毎に設けられたコントローラ 40 同士を接続したものである。そのため、搬送装置 1 は、従来の搬送装置のようにプログラブルコントローラ等の上位制御装置を必要とせず、装置構成を従来の搬送装置に比べて簡略化することができる。また、搬送装置 1 は、各コントローラ 40 同士を接続しているコミュニケーションケーブル 41 を繋ぎ代え搬送モジュール 2 の配置を代えることにより、搬送装置 1 のレイアウトを必要に応じて変更することが可能である。

10

【0127】

本発明の他の実施形態である搬送装置 1' (図 12) は、その終端部 (最下流) にブレーキ機能を有するモータ内蔵ローラ (ブレーキ用ローラ) 9 が 3 本 (上流から 9s, 9t, 9u とする) 設けられ、これらを制御するコントローラ 40' (40s, 40t, 40u) が設けられていることのみが図 1 の実施形態と異なる。ブレーキ用ローラ 9 の内部構造は、図 3 に示したモータ内蔵ローラ 6 のものと同一であって、内部にモータ 16s, 16t, 16u (図示せず) を有するが、機械的なブレーキ機構を有しない。コントローラ 40' も、内部構造においては、図 4 に示したコントローラ 40 と同一である。ただし、上下流の他のコントローラと接続はされていない。

20

【0128】

ブレーキ用ローラ 9 は、3 本とも通常は回転せず、停止している。物品が搬送装置 1' の終端部まで搬送されてブレーキ用ローラ 9s に載ると、物品は慣性により下流側へ進むのでブレーキ用ローラ 9s を回転させる (以下では、この方向の回転を「正回転」という)。この回転によりモータ 16s が回転させられ、その回転により位置検出子 25s から磁極検知信号が発信されて回転検知手段 47s に入力される。回転検知手段 47s でパルス処理信号が発生し、物品状況検知手段 48s に送信されてカウンタにより計数が開始される。

30

【0129】

物品状況検知手段 48s は、正回転によるパルスを検出すると、モータ駆動信号をモータ駆動手段 52s へ発信し、モータ駆動手段 52s は、モータ 16s の逆回転駆動を開始する。これによってブレーキ用ローラ 9s の正回転には制動が加えられるが、ローラ 9s が逆回転を開始するまでには、慣性によって、複数個の正回転パルスが発生する。

【0130】

物品はなお下流側へ進み続け、ブレーキ用ローラ 9t に載って同ローラ 9t を正回転させ、さらにブレーキ用ローラ 9u に載って同ローラ 9u を正回転させる。ブレーキ用ローラ 9s の場合と同様に、ローラ 9t, 9u の回転に伴って回転検知手段 47t, 47u でパルス処理信号が発生し、物品状況検知手段 48t, 48u に送信されてカウンタにより計数される。また、物品状況検知手段 48t, 48u は、正回転によるパルスを検出すると、モータ駆動信号をモータ駆動手段 52t, 52u へ発信し、モータ駆動手段 52t, 52u は、モータ 16t, 16u の逆回転駆動を開始する。

40

【0131】

ブレーキ用ローラ 9s, 9t, 9u は、やがて逆回転を開始する。ブレーキ用ローラ 9s, 9t, 9u の逆転により、物品は上流側に戻される。モータ 16s, 16t, 16u の逆回転により位置検出子 25s, 25t, 25u から磁極検知信号が発信されて回転検知手段 47s, 47t, 47u に入力される。回転検知手段 47s, 47t, 47u でパルス処理信号が発生し、物品状況検知手段 48s, 48t, 48u に送信されてカウンタにより計数される。

50

【 0 1 3 2 】

モータ駆動手段 5 2 s , 5 2 t , 5 2 u は、ブレーキ用ローラ 9 s , 9 t , 9 u を逆回転させるためのモータ 1 6 s , 1 6 t , 1 6 u の逆回転を、カウンタの正回転による計数値に応じた回転数だけ続ける。「カウンタの正回転による計数値に応じた回転数」の一例としては、要するに、ブレーキ用ローラ 9 s , 9 t , 9 u が物品により回された正回転の回転数と同じ回転数だけ逆回転するようにすればよい。より具体的には、「逆回転により発生するパルスの計数値」が「正回転により発生するパルスの計数値」と同数になるまでブレーキ用ローラ 9 s , 9 t , 9 u を逆回転させればよい。

【 0 1 3 3 】

ブレーキ用ローラ 9 s , 9 t , 9 u のうち、最下流のブレーキ用ローラ 9 u は、正回転した距離がもっとも短いので、逆回転において最初に停止する。そのとき、物品は、その前端が最下流のブレーキ用ローラ 9 u に達した位置まで戻されている。同様に、二番目のブレーキ用ローラ 9 t が停止したとき、物品は、その前端が二番目のブレーキ用ローラ 9 t に達した位置まで戻されている。

10

そして、最上流のブレーキ用ローラ 9 s が停止したとき、物品は、ブレーキ用ローラ 9 s 上で進行した距離だけ上流側に戻され、その前端が最上流のブレーキ用ローラ 9 s に達した位置まで戻って停止する。

【 0 1 3 4 】

実際には、最初に物品がブレーキ用ローラ 9 s に載ってから、物品が戻されて停止するまでの時間はきわめて短いので、人間の目では物品が戻されたことはほとんど知覚されず、あたかも物品が停止位置に到達すると直ちに停止するかのように見える。

20

【 0 1 3 5 】

ここでは物品が 3 本のブレーキ用ローラ 9 s , 9 t , 9 u に載り上げる場合について説明したが、物品がローラ 9 s に載り上げる際の速度が小さければ、ローラ 9 s に載り上げたのみで戻される場合や、ローラ 9 s 及び 9 t に載り上げたところで戻される場合も生じる。

【 0 1 3 6 】

ブレーキ用ローラ 9 及びその上に搭載された物品が停止した後に、例えば後方から他の物品が当たることにより、何らかの外力が作用して物品を前進させたとしても、直ちにブレーキ用ローラ 9 が逆転して物品を元の停止位置に戻すので、人間の感覚では物品が動いたことはほとんど知覚されず、あたかも同一位置に停止し続けているように感じられる。

30

【 0 1 3 7 】

従来用いられてきた機械的なブレーキ機構を内蔵したローラにおいて、次のような問題点があった。すなわち、従来のブレーキ機構は、ブレーキ片を電氣的に駆動するため、安全上の観点から、通電時のみブレーキを解除でき、非通電時にはブレーキ状態となるように設計されているため、メンテナンス時など非通電時にコンベア上の物品を手作業で移動させようとしても、移動させることが困難であった。

【 0 1 3 8 】

この実施形態においては、ブレーキ片等の電動部を有するブレーキ機構がない。したがって、メンテナンス時など非通電時にはブレーキ状態にならないので、コンベア上の物品を手作業で前進移動させる場合、ブレーキ用ローラのギヤ負荷が抵抗となるのみであり、従来よりはるかに容易に物品を移動させることができる。

40

【 0 1 3 9 】

また、物品を最下流ゾーン等の所望の位置で停止させることが、センサを設けないでできる。また、ブレーキ用ローラに機械的なブレーキ機構を設けないでよく、ブレーキ用ローラは他のモータ内蔵ローラと同一構造で済む。これらのことから、装置の構造の簡単化に資することができる。

【 0 1 4 0 】

なお、ブレーキ用ローラの本数をここでは 3 本としたが、この本数は適宜変更してよい。ローラを 1 本にすればもっともスペースを取らないが、ローラの負荷が大きくなる。逆

50

にローラの本数を増やせば、ローラ 1 本当たりの負荷は小さくなるが、スペースを取る。

【0141】

なお、停止位置を調整又は変更するためには、「逆回転により発生するパルスの計数値」を「正回転により発生するパルスの計数値」と同数とせず、両計数値の間に何らかの関数関係を持たせればよい。

例えば、「逆回転により発生するパルスの計数値」を「正回転により発生するパルスの計数値」より一定値だけ少ない値にすれば、物品がブレーキ用ローラにいくぶん載りあげた状態で停止させることができる。

また、ローラと物品との間のすべり等のため、「逆回転により発生するパルスの計数値」を「正回転により発生するパルスの計数値」と同数としても停止位置が所望の位置からずれてしまう場合、実験によって適当な関数関係を見出せばよい。

10

【0142】

ところで、従来、複数物品の同時搬送において、次のような問題点があった。

一例として、物品を荷重センサによって検出する場合であって、図 14 のように、搬送ゾーン z が搬送装置末端のゾーンであり、搬送ゾーン y がその隣接ゾーンであって、搬送ゾーン z に物品 A が搭載されて停止しており、搬送ゾーン y に物品 B が搭載されている場合を挙げる。搬送ゾーン y のローラは、当該搬送ゾーン y において物品が検出され、隣接する下流の搬送ゾーン z において物品が検出されないことを条件として駆動される。図 14 のように上流側の物品 B が下流側の物品 A に当接しており、物品 A、B の間にセンサ S z が位置したとき、荷重が小さいためにセンサ S z が搬送物なしと判断してしまうことがあり、そうすると、物品 B は物品 A に衝突して下流へ移動できない（いわゆる荷詰まり状態）にも拘わらず、物品 B を搭載している搬送ゾーン y のローラは、センサ S y が物品 B を検出するため、駆動され続けてしまう。そのためにエネルギーの無駄を招いていた。

20

【0143】

一斉搬送モードであって、その搬送ゾーンにおいて物品が検出されることのみを条件として、搬送ゾーンのローラが駆動されている場合であっても、何らかの原因で下流側に物品が停止しているときや、下流側の物品の搬送が遅いときは、同様の問題が生じていた。

【0144】

本発明の装置のように、センサを設けず、ローラの動作によって物品の検出を行ったとしても、これらの問題と同様の問題が生じるおそれがある。

30

【0145】

たとえば、図 15 に示すように搬送装置末端の搬送ゾーン z 上で停止している物品 A が軽すぎるために、センサの役割を果たすモータ内蔵ローラ 6 z によって検出できなかったとき、搬送ゾーン z 上の物品 A はブレーキ用ローラ 9 s 等に妨げられて下流へ移動できないので、隣接する搬送ゾーン y 上の物品 B も物品 A に衝突して下流へ移動できないにも拘わらず、物品 B を搭載している搬送ゾーン y のモータ内蔵ローラは、ローラ 6 y が物品 B を検出するため、駆動され続けてしまい、エネルギーの無駄を招くおそれがある。

また、図 14 と同様の位置関係で、センサの役割を果たすローラ 6 z が図 14 のセンサと同様に物品 A、B の間に位置し、ローラ 6 y が物品 B の下に位置したときも、搬送ゾーン y のモータ内蔵ローラは、ローラ 6 y が物品 B を検出するため、駆動され続けてしまい、エネルギーの無駄を招くおそれがある。

40

【0146】

以下は、このようなエネルギーの無駄をなくすことに関する。

さて、上記の搬送装置の搬送ゾーン d において、モータ内蔵ローラ 6 d によって、上記のような方法で物品が検出され、搬送ゾーン e においてはモータ内蔵ローラ 6 e によって物品が検出されなかった場合には、ゾーン e が備えるコントローラ 40 e の動作指示手段 51 e からゾーン d が備えるコントローラ 40 d の動作指示手段 51 d に物品搬送指示信号が送信され、動作指示手段 51 d は物品搬送指示信号を受けるとゾーン d のモータ 16 d を駆動させることによりゾーン d のモータ内蔵ローラ 6 d を所定時間 T_1 駆動させる。

この「所定時間」は、適宜定めればよく、例えば、物品を 1 ゾーン分搬送するのに要する

50

時間を基準に定めればよい。具体的には、数秒程度が適当である。

【0147】

モータ16dの所定時間 T_1 の駆動の終了後、通常は、ローラ6d及びモータ16dの惰性回転により回転検知手段47からパルス信号が発信される。

すなわち、モータ16dの駆動を終了した時において、ローラ6dに物品が搭載されていない場合、及び、ローラ6dに物品が搭載されているが、その物品が搬送されて移動中である場合、ローラ6d及びモータ16dは惰性によって回転する。

【0148】

すなわち、当該モータ16dの惰性回転により発信されるパルス信号の所定時間 T_3 における検出数が所定の数以上であれば、モータ16dに物品が搭載されていないか、搭載されていても搬送移動中であると判断できる。このような場合、ローラ6d、6e等は、再び物品の検出動作を行い、動作指示手段51dは、再び物品搬送指示信号を受けると、ゾーンdのモータ16dを再び駆動させることによりモータ内蔵ローラ6dを再び所定時間 T_1 駆動させる。

10

【0149】

一方、モータ16dの駆動を終了したとき、荷詰まり状態となっていて、ローラ6dに物品が搭載されていて停止したままであれば、ローラ6dは物品により押さえつけられているため、まったく惰性回転しないか、又は、惰性回転の回転数が通常より極端に少なくなる。

【0150】

20

すなわち、モータ16dの惰性回転により発信されるパルス信号の所定時間 T_3 における検出数が所定数より少ない場合は、ローラ6dに物品が搭載されていて停止したままであるため、ローラ6dは十分に回転できていないと考えられる。その極端なケースである検出数ゼロの場合、ローラ6dは物品に押さえつけられて全く動いていないと考えられる。

【0151】

これらの場合、荷詰まり状態であって、ローラ6d上の物品は、下流側に搭載された物品に衝突・当接して動けないでいると判断できる。

【0152】

なお、ここでいう「所定数」は、通常時の惰性回転における回転数のバラツキを考慮して、通常時の標準的な惰性回転数よりある程度小さく定めた数値である。具体的には、実験によって定めればよい。

30

【0153】

このように惰性回転により発信されるパルス信号の所定時間 T_3 における検出数が所定数より少ない場合（ゼロを含む）、動作指示手段51dは、物品搬送指示信号の有無に関わらずモータ16dを停止状態に保つ。

このような制御により、搬送される物品が荷詰まり状態になっている場合、その物品の搬送に係るモータ16dは停止されるので、モータの無駄な駆動は防止され、省エネルギーに資する。

なお、この場合、ローラ6d上には明らかに物品が存在するので、ローラ6dによる物品検知動作も停止させれば、さらに省エネルギーに資する。

40

【0154】

この停止状態から復帰するには、モータ16dの停止後、所定時間 T_4 経過した時点で再びローラ6d、6eによる物品検知動作を行い、上記と同様の判定を行う。

【0155】

【発明の効果】

本発明の搬送装置は、回転検知手段において検知されたローラ又はモータの回転に関する情報に基づいて搭載されている物品の有無、重量、搬送における異常の有無等の状況を検知することができる。そのため、本発明の搬送装置は、センサ等を別途設けなくても物品の状況を的確に検知することができ、物品を所望の位置まで精度良く搬送することがで

50

きる。

【 0 1 5 6 】

また、本発明の搬送装置は、センサやセンサの付属品等を必要としないため、従来の搬送装置に比べて部品点数が少ない。そのため、本発明の搬送装置は装置構成がシンプルであり、組み立てやメンテナンスが容易であると共に製造コストを低減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態である搬送装置を示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す搬送装置を構成する搬送モジュールを示す斜視図である。

【 図 3 】 図 2 に示す搬送モジュールに採用されているモータ内蔵ローラの断面図である。

【 図 4 】 図 2 に示す搬送モジュールの制御ブロック回路図である。

【 図 5 】 図 1 に示す搬送装置による物品の搬送状態を示す模式図であり、(a) は物品の搬送の第 1 段階を示す図であり、同 (b) , (c) はそれぞれ物品の搬送の第 2 段階および第 3 段階を示す図である。

【 図 6 】 図 1 に示す搬送装置に採用されるローラあるいはモータ内蔵ローラを構成するローラ本体の変形例を示す断面図である。

【 図 7 】 図 1 に示す搬送装置に採用されるローラあるいはモータ内蔵ローラを構成するローラ本体のさらに別の変形例を示す断面図である。

【 図 8 】 図 1 に示す搬送装置の変形例である搬送装置において検出されるモータのパルス信号を示す図である。

【 図 9 】 図 1 に示す搬送装置の変形例である搬送装置において検出されるモータのパルス信号を示す図である。

【 図 1 0 】 図 1 に示す搬送装置の変形例である搬送装置において検出されるモータのパルス信号を示す図である。

【 図 1 1 】 図 1 に示す搬送装置の変形例である搬送装置において検出されるモータのパルス信号を示す図である。

【 図 1 2 】 本発明の他の実施形態である搬送装置を示す斜視図である。

【 図 1 3 】 従来の搬送装置を示す斜視図である。

【 図 1 4 】 従来の搬送装置の終端部を示す模式図である。

【 図 1 5 】 本発明の搬送装置の終端部を示す模式図である。

【 符号の説明 】

- 1 搬送装置
- 2 搬送モジュール
- 5 ローラ
- 6 モータ内蔵ローラ
- 7 ローラ本体
- 25 位置検出子
- 28 ホール素子
- 40 コントローラ
- 45 モータ制御部
- 46 条件設定手段
- 47 回転検知手段
- 48 物品状況検知手段
- 50 隣接ゾーン物品認識手段
- 51 動作指示手段
- 52 モータ駆動手段
- 60 突起
- 61 カバー部材

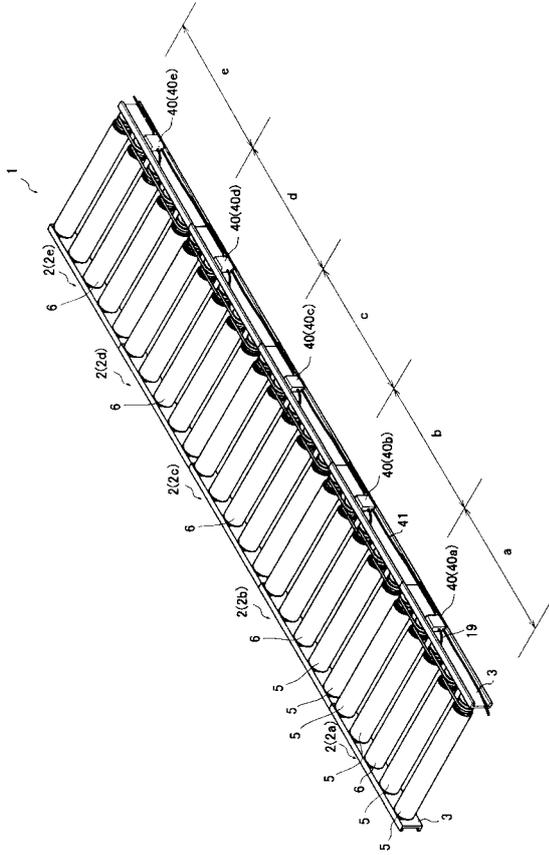
10

20

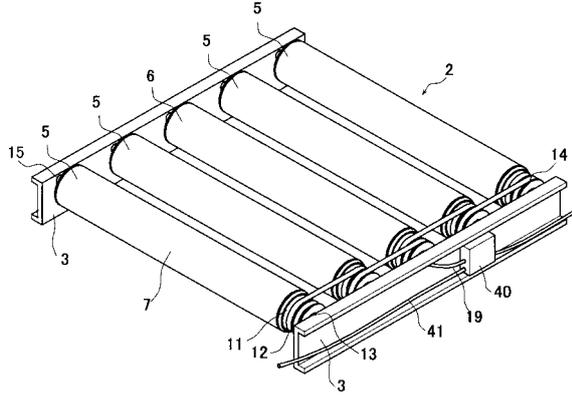
30

40

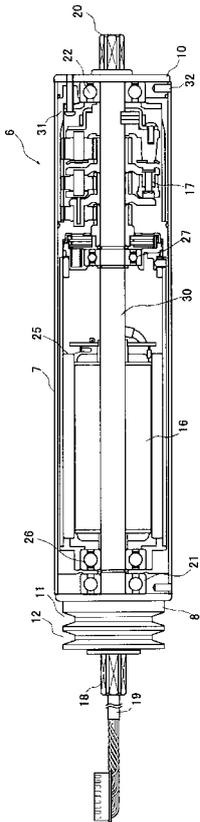
【図1】



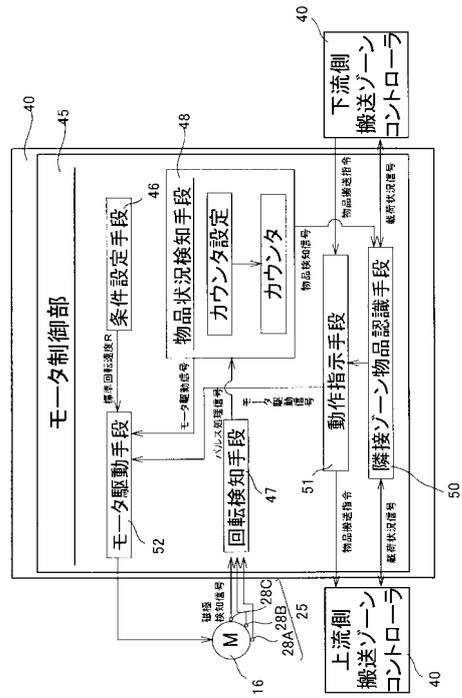
【図2】



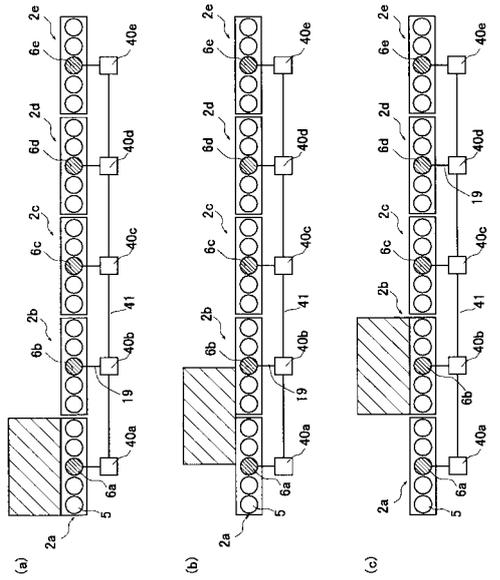
【図3】



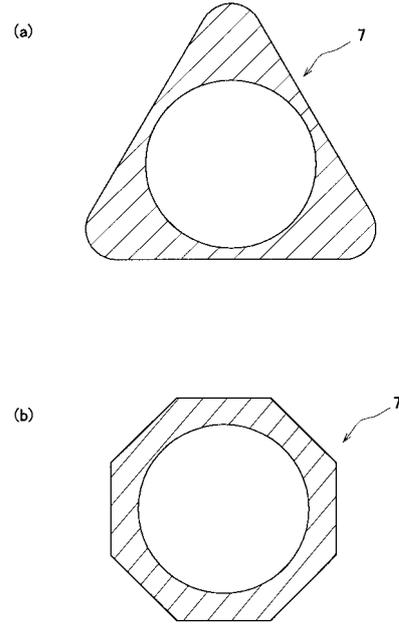
【図4】



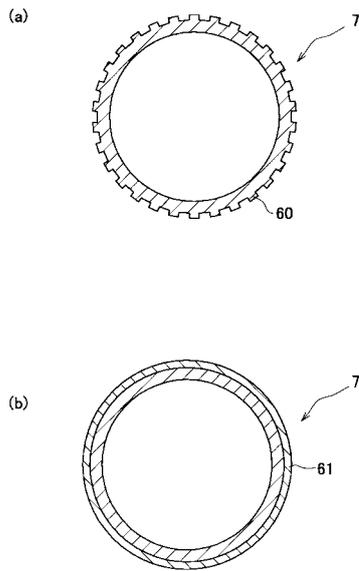
【 図 5 】



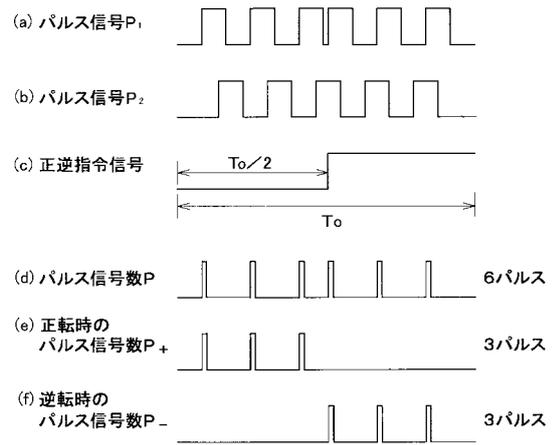
【 図 6 】



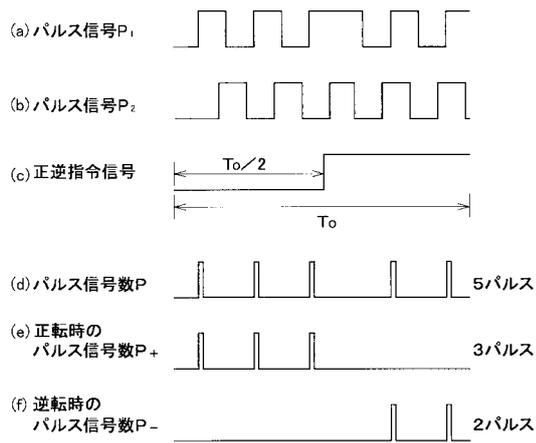
【 図 7 】



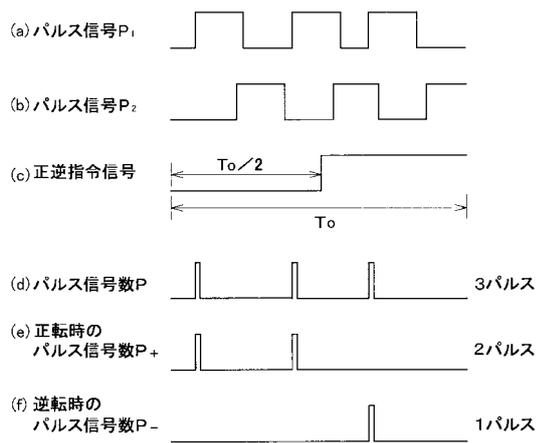
【 図 8 】



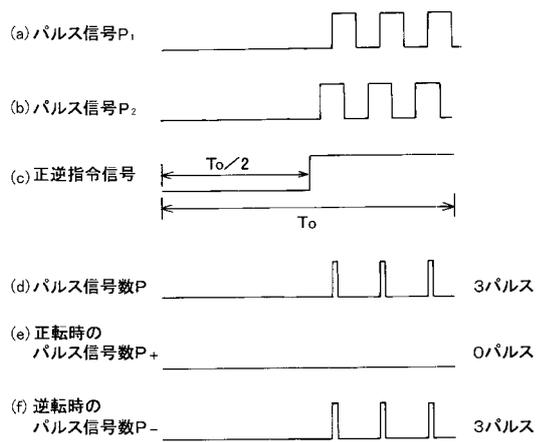
【 図 9 】



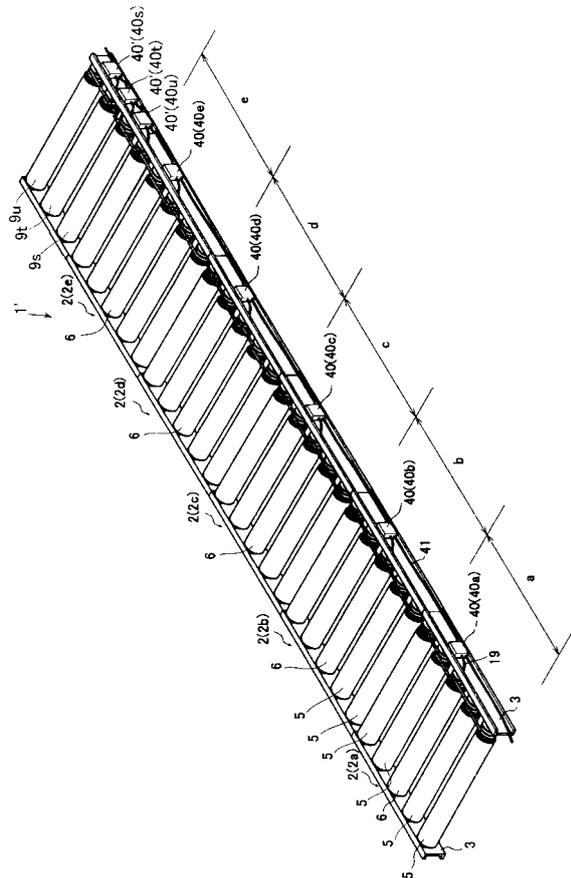
【 図 10 】



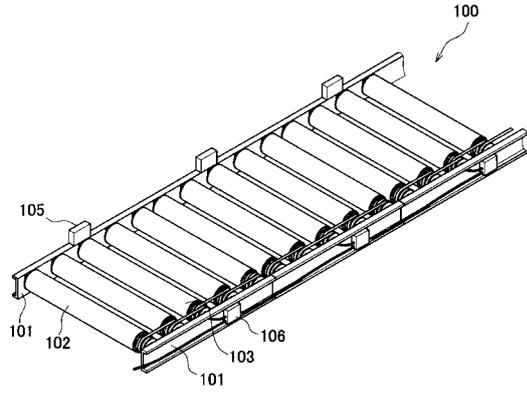
【 図 11 】



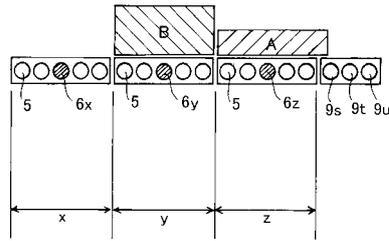
【 図 12 】



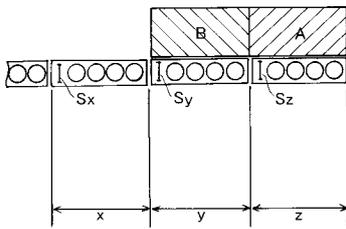
【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-338332(JP,A)
特開2000-335730(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 43/08

B65G 39/00

B65G 43/10