

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4354577号
(P4354577)

(45) 発行日 平成21年10月28日(2009.10.28)

(24) 登録日 平成21年8月7日(2009.8.7)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 6 F 9/075 (2006.01) B 6 6 F 9/075 Z
B 6 5 G 1/00 (2006.01) B 6 5 G 1/00 5 0 1 C

請求項の数 1 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-195014 (22) 出願日 平成11年7月8日(1999.7.8) (65) 公開番号 特開2001-19382(P2001-19382A) (43) 公開日 平成13年1月23日(2001.1.23) 審査請求日 平成18年4月7日(2006.4.7)</p>	<p>(73) 特許権者 390018326 株式会社スギヤス 愛知県高浜市本郷町4丁目3番地2-1 (74) 代理人 100078721 弁理士 石田 喜樹 (72) 発明者 牧野 昌人 愛知県西尾市大和田町大屋敷1-7 (72) 発明者 若宮 浩二 愛知県知多郡阿久比町大字植大字植中根1-7-7 審査官 田口 傑</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無人搬送車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

前後方向に自動走行するとともに、前方に設置されたフォークを自動昇降させる無人搬送車であって、

平行に設けた2つの駆動輪を別個独立に駆動する走行用駆動装置が、車体に、水平面内で回転自在に設けられており、

その走行用駆動装置を回転自在に支持した回転軸にフランジが固着されており、そのフランジに、回転軸を中心として90°間隔で溝が設けられているとともに、フランジと隣接した部位に、溝と嵌合可能な突起体が、油圧シリンダによって前進、後退自在に付設されており、

前進した突起体が溝に嵌合することによって、走行用駆動装置が、2つの駆動輪の支軸を前進方向に対して垂直にした状態、およびその状態を中心として左右どちらの方向でも90°回転した状態でロックされることを特徴とする無人搬送車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動で荷物の搬送作業を行う無人搬送車に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の無人搬送車としては、車体の前方にフォークが設けられているとともに、車体の後

方に、別個独立に駆動する２つ駆動輪が設けられており、２つの駆動輪の回転速度に差をつけることによって、走行方向を転換させるもの（いわゆる、二輪速度差制御タイプの無人搬送車）が知られている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の無人搬送車は、前方に長いフォークが設けられているため、走行中に２つの駆動輪の回転速度に差をつけると、フォークが振れてしまい、特に、前進する場合の方向制御が難しかった。したがって、前進が不可欠な荷積み作業や荷下ろし作業を、自動走行モードによって行うことが困難であった。また、かかる問題点を解消するためには、制御機構としてサーボ制御機構等を搭載せざるを得ず、製造コストが高くなりがちであった。さらに、上記従来の無人搬送車は、方向転換する場合（直角に折れ曲がる場合やＵターンする場合等）に、大きなＲ（曲率半径）を描いてしまうため、狭いスペースで方向転換することができない、ということもあった。

10

【 0 0 0 4 】

本発明の目的は、上記従来の無人搬送車が有する問題点を解消し、前進する場合の方向制御が容易であり、荷積み作業や荷下ろし作業を行う場合でも、自動走行モードにて作動可能であり、かつ狭いスペースでも方向転換することができ、その上、安価に製造することが可能な無人搬送車を提供することにある。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

かかる本発明は、前後方向に自動走行するとともに、前方に設置されたフォークを自動昇降させる無人搬送車であって、平行に設けた２つの駆動輪を別個独立に駆動する走行用駆動装置が、車体に、水平面内で回転自在に設けられており、その走行用駆動装置を回転自在に支持した回転軸にフランジが固着されており、そのフランジに、回転軸を中心として90°間隔で溝が設けられているとともに、フランジと隣接した部位に、溝と嵌合可能な突起体が、油圧シリンダによって前進、後退自在に付設されており、前進した突起体が溝に嵌合することによって、走行用駆動装置が、２つの駆動輪の支軸を前進方向に対して垂直にした状態、およびその状態を中心として左右どちらの方向でも90°回転した状態でロックされることを特徴とするものである。

20

【 0 0 0 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる無人搬送車の一実施形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 0 7 】

図１は、無人搬送車の側面を示したものである。無人搬送車１は、車体２１の前方に、フォーク用油圧シリンダ１１、ロック用油圧シリンダ５３（図３参照）が設置されており、その前方には、フォーク６が昇降自在に設置されている。フォーク６は、前側の部分が二股に形成されており、それぞれの先端際の下側には、前輪（従動輪）１６，１６が回転自在に設置されている。また、車体２１の上方には、油圧ユニット１４が内蔵されており、その油圧ユニット１４の上には、操作パネル１５が設けられている。操作パネル１５には、フォーク用油圧シリンダ１１の操作スイッチＳ１やロック用油圧シリンダ５３の操作スイッチＳ２等の各種のマニュアル操作作用の操作スイッチが設置されている。一方、車体２１の下側には、走行用駆動装置１０が、水平面内で回転自在に設けられている。

30

40

【 0 0 0 8 】

図２は、走行用駆動装置１０を下から見た状態を示したものであり、走行用駆動装置１０のシャーシ１７は、下方を開放した直方体形状を有している（なお、図２においては、シャーシ１７の上面の記載が省略されている）。走行用駆動装置１０の内部には、駆動モータ８１，８２が設置されており、駆動軸８６，８７が、シャーシ１７の左右の側面から、それぞれ反対方向に垂直に突出した状態になっている。さらに、シャーシ１７の左右の側面には、支軸１９が、駆動軸８６，８７と平行に突設されており、その支軸１９の両端には、それぞれ、車輪（駆動輪）８３ａ，８３ｂが、回転可能に嵌着されている。駆動軸８

50

6, 87には、スプロケット84a, 84bが設けられており、各車輪83a, 83bには、スプロケット88a, 88bが設けられている。そして、各スプロケット84a, 84bとスプロケット88a, 88bとの間には、チェーン85a, 85bが懸架されている。一方、シャーシ17の後方には、複数のセンサを内蔵した走行用検知装置80が、シャーシ17の後面と平行に設けられている。加えて、各車輪83a, 83bの前方には、補助輪27, 27が、回転自在に設置されている(図1参照)。また、走行用駆動装置10は、バンパーフレーム90によって、周囲を覆われた状態になっている。さらに、バンパーフレーム90の左側面には、各マーカ読み取り用の番地センサ89が突設されており、バンパーフレーム90の後方には、異物(衝突)感知時に停止させるためのバンパーセンサ91が突設されている。

10

【0009】

また、図3は、走行用駆動装置10の設置部分(走行用駆動装置10の後方から見た状態)を示したものであり、走行用駆動装置10の上部には、ドライシャフト(回転軸)52が垂直に突設されている。そして、ドライシャフト52の間には、略円形のハンドルスプロケット(フランジ)55と、フランジスプロケット20とが設置されている。また、ハンドルスプロケット55の側方には、ロック用油圧シリンダ53が設置されており、中央部分が突出したインデックスピース(突起体)54、を前進・後退させることができるようになっている。

【0010】

図4は、ハンドルスプロケット55、およびロック用油圧シリンダ53を上から見た状態を示したものであり、ハンドルスプロケット55には、ドライシャフト52の軸心を中心として、90°間隔で、3つのロック用溝(溝)9a, 9b, 9cが設けられており、それらのロック用溝9a, 9b, 9cは、それぞれ、走行用駆動装置10が正面を向いた状態(車輪83a, 83bが、それぞれ車体21の左側、右側に位置した状態)、走行用駆動装置10が左90°を向いた状態、走行用駆動装置10が右90°を向いた状態で、インデックスピース54と対峙するようになっている。また、図3の如く、ドライブシャフト52の上端には、角度検出板51が設置されており、その角度検出板51と隣接した部位には、光電センサ50が設けられている。そして、ハンドルスプロケット55のロック溝9a, 9b, 9cとインデックスピース54が対峙した場合には、光電センサ50が角度検出板51を検出するようになっている。

20

30

【0011】

一方、ロック用油圧シリンダ53と反対側には、走行用駆動装置10を手動操作時にて回転させるためのハンドル26が、水平面内で回転自在に設置されており、そのハンドル26が固定された回転軸23の下側には、スプロケット24が設けられている。そして、手動用スプロケット20とスプロケット24との間には、チェーン25が懸架されている。

【0012】

また、図5は、無人搬送車1の油圧機構を示したものであり、フォーク用油圧シリンダ11、ロック用油圧シリンダ53は、上昇管路69、ロック管路70、下降管路72、圧油供給管路68を介して、タンク67に接続されている。そして、上昇管路69には、ロック管路70、下降管路72、圧油供給管路68には、切換弁63~65、流量制御弁66、逆止弁71、油圧ポンプ62等が設置されている。切換弁63は、常にA側になっており、下降管路72内を流下する圧油の流れを遮断するように機能し、B側に切り換えられた場合に、圧油を流下させるように機能する。また、流量制御弁66は、下降管路72内を流下する圧油の流量を制御するように機能する。一方、切換弁64は、常にA側になっており、上昇管路69内の圧油の流れを遮断するように機能し、B側に切り換えられた場合に、圧油を流すように機能する。また、切換弁65は、常にA側になっており、ロック管路70内の圧油の流れを遮断するように機能し、B側に切り換えられた場合に、圧油を流すように機能する。さらに、逆止弁71は、圧油供給管路68内の圧油の流下を遮断するように機能し、油圧ポンプ62は、タンク67内の圧油を汲み上げるように機能する。

40

【0013】

50

上記の如く構成された無人搬送車 1 は、内蔵されたバッテリー 18 (図 1 参照) から駆動モータ 81, 82 へ電源が供給された場合には、駆動軸 86, 87 が回転 (正回転あるいは逆回転) する。そして、それらの駆動軸 86, 87 の回転に伴って、車輪 83a と車輪 83b とが別個独立に回転することによって走行 (前進走行あるいは後退走行) する。また、車輪 83a, 83b の回転速度に差をつけた場合には、走行方向が転換される。さらに、車輪 83a と車輪 83b とを逆方向に回転させた場合には、車体 21 が静止したまま、走行用駆動装置 10 のみが、ドライブシャフト 52 を中心として、水平面内で左右に回転する。加えて、ハンドル 26 を手動で回転させると、回転軸 23 が回転し、その回転に伴って、ドライブシャフト 52 が回転し、走行用駆動装置 10 が回転する。

【0014】

また、無人搬送車 1 は、床面に敷設された磁気テープ (走行ライン) を跨いだ状態で、走行用駆動装置 10 の後方に設置された走行用検知装置 80 によって、走行ラインを検知しながら自動走行することができる。自動走行中においては、走行用検知装置 80 に設けられた複数のセンサが、走行ラインの情報を、内蔵されたプログラマブルコンピュータ (PC) 内に取り込み、予め、PC に設定されているプログラムに従って、左右の車輪 83a, 83b の回転速度を決定する。さらに、走行中 (通常走行は後進方向) において、走行用検知装置 80 が走行ラインに対して進行方向より右側にずれた場合には、左側の車輪 83a をズレの度合いに応じて減速させ、走行用駆動装置 10 の進行方向を左向きにシフトする。逆に、走行用検知装置 80 が走行ラインに対して進行方向より左側にずれた場合には、右側の車輪 83b をズレの度合いに応じて減速させ、走行用駆動装置 10 の進行方向を右向きにシフトする。このため、無人搬送車 1 は、常に、走行用検知装置 80 を走行ラインの中心に位置させた状態で、走行ラインに沿って走行することができる。

【0015】

一方、ハンドルスプロケット 55 に設けられたロック用溝 9a (9b, 9c) とインディックスピース 54 が対峙した状態で、操作パネル 15 に設けられたロック用油圧シリンダ 53 の操作スイッチが ON 操作 (前進操作) された場合には、切換弁 65 が B 側に切り換えられ (図 5 参照)、圧油供給管路 68 がロック管路 70 に接続され、油圧ポンプ 62 が作動し、圧油が吐出される。そして、吐出された圧油が、逆止弁 71 を介してロック用油圧シリンダ 53 へ供給される。これにより、インディックスピース 54 (図 2 参照) が、ピストンロッドとともに前進し (突出し)、ハンドルスプロケット 55 のロック用溝 9a (9b, 9c) に嵌め込まれることによって、ドライブシャフト 52 がロックされ、走行用駆動装置 10 が固定 (ロック) される (水平方向に回転できなくなる)。また、手動時においてはロック用油圧シリンダ 53 の操作スイッチ S2 にて、自動走行モードにおいてはプログラムより OFF 指令が出され、OFF 操作 (後退操作) された場合には、切換弁 65, 63 が、それぞれ B 側に切り換えられ (図 5 参照)、ロック管路 70 が、下降管路 72 に接続される。これにより、圧油が、切換弁 65 から切換弁 63、流量制御弁 66 を通ってタンク 67 へ戻り、ロック用油圧シリンダ 53 のピストンロッドが、スプリングによって収縮する。このため、インディックスピース 54 が、ハンドルスプロケット 55 のロック用溝 9a (9b, 9c) から外れるように後退し、ドライブシャフト 52 のロックが解除され、走行用駆動装置 10 が回転可能になる。

【0016】

さらに、手動時においては操作パネル 15 に設けられたフォーク用油圧シリンダ 11 の操作スイッチ S1 にて、また自動走行モードにおいてはプログラムにより上昇指令が出され、ON 操作 (上昇操作) された場合には、切換弁 64 が B 側に切り換えられ (図 5 参照)、圧油供給管路 68 が上昇管路 69 に接続されて、油圧ポンプ 62 が作動する。これにより、油圧ポンプ 62 から吐出された圧油が、逆止弁 71 を介してフォーク用油圧シリンダ 11 へ供給され、フォーク 6 がチェーンを介しピストンロッドとともに上昇する (図示せず)。また、手動時においてはフォーク用油圧シリンダ 11 の操作スイッチ S1 にて、また自動走行モードにおいてはプログラムより下降指令が出され、OFF 操作 (下降操作) された場合には、切換弁 64、切換弁 63 が B 側に切り換えられ (図 5 参照)、上昇管路

10

20

30

40

50

6 9 が下降管路 7 2 に接続され、圧油が切換弁 6 4 から切換弁 6 3、流量制御弁 6 6 を通ってタンク 6 7 へ戻る。これにより、フォーク 6 が、自重によって下降する。なお、フォーク用油圧シリンダ 1 1、ロック用油圧シリンダ 5 3 とともに、自動操作可能になっている。

【 0 0 1 7 】

以下、無人搬送車 1 が、荷物の自動搬送作業を行う場合の作動の一例について、図 7 のフローチャートにしたがって説明する。なお、無人搬送車 1 が自動搬送作業を行う作業場の床面には、図 6 の如く、予め、磁気テープからなる走行用ライン 2、移載用ライン 3、ステップマーカ 4、停止マーカプレート 5、停止ライン 3 0、3 1 等が敷設される。

【 0 0 1 8 】

無人搬送車 1 は（図 6 参照。通常走行は後進方向）、まず、ステップ（以下、単に S で示す）1 0 0 で、番地センサ 8 9 によって、ステップマーカ 4 に記憶された情報を読み取り、荷積み動作を行うか否かを判断し、荷積み動作を行うと判断した場合には、S 1 0 1 を実行する。なお、ステップマーカ 4 には、予め、荷積み作業を行うべきであるか、あるいは荷下ろし作業を行うべきであるかに関する情報、無人搬送車 1 の旋回方向に関する情報等が記録されている。そして、上述の如く走行用ライン 2 を検知しながら走行し、S 1 0 1 で、走行用検知装置 8 0 がテープ端 3 2 を検出したと判断した場合には、S 1 0 2 を実行して一時停止する。さらに、一時停止した後には、S 1 0 3 を実行し、S 1 0 0 で読み取ったステップマーカ 4 の情報にしたがって、走行用駆動装置 1 0 を回転させる。なお、走行用駆動装置 1 0 を左に 9 0 ° 回転させる場合には、左の車輪 8 3 a を正回転させるとともに右の車輪 8 3 b を逆回転させ、走行用駆動装置 1 0 が 9 0 ° 回転したことを光電センサ 5 0 が検知した時点で、車輪 8 3 a、8 3 b の回転を停止させる。また、走行用駆動装置 1 0 を右に 9 0 ° 回転させる場合には、左の車輪 8 3 a を逆回転させるとともに右の車輪 8 3 b を正回転させ、走行用駆動装置 1 0 が 9 0 ° 回転したことを光電センサ 5 0 が検知した時点で、車輪 8 3 a、8 3 b の回転を停止させる。

【 0 0 1 9 】

そして、S 1 0 3 を実行した後には、S 1 0 4 を実行し、ロック用油圧シリンダ 5 3 によりインディックスピース 5 4 をハンドルスプロケット 5 5 のロック溝 9 b に嵌め込み、走行用駆動装置 1 0 をロックする。しかる後、S 1 0 5 で、左右の車輪 8 3 a、8 3 b を、ともに逆回転させることにより、図 6 の如く、前方の（フォーク 6 の下側の）前輪 1 6、1 6 を結ぶ線上の midpoint を中心に旋回する。なお、旋回する際に、左右の車輪 8 3 a、8 3 b は、円弧状の軌跡を描くことになるため、左右の車輪 8 3 a、8 3 b を同じ速度で回転させると、固定されている走行用駆動装置 1 0 に無理な力が加わるばかりでなく、旋回中心が、左右の前輪 1 6、1 6 を結ぶ線上の midpoint からずれてしまう。それゆえ、内側の車輪 8 3 b の回転速度を、外側の車輪 8 3 a の回転速度の 7 0 % 程度にすることによって、旋回を安定させる必要がある。

【 0 0 2 0 】

さらに、S 1 0 5 を実行した後には、S 1 0 6 を実行し、走行用検知装置 8 0 が停止ライン 3 0 を検知したか否かを判断し、検知したと判断した場合には、S 1 0 7 を実行して停止する。しかる後、S 1 0 8 を実行し、インディックスピース 5 4 を後退させることによって走行用駆動装置 1 0 のロックを解除する。そして、S 1 0 9 を実行し、左右の車輪 8 3 a、8 3 b を、S 1 0 3 で回転させた方向と逆の方向にそれぞれ回転させ、走行用駆動装置 1 0 が正面を向いた時点で回転を停止させる（この動作によって、無人搬送車 1 は、荷物 7 の正面を向くことになる）。なお、走行用駆動装置 1 0 が、正面を向いたか否かは、光電センサ 5 0 によって検知される。

【 0 0 2 1 】

そして、走行用駆動装置 1 0 が正面を向いた時点で、S 1 1 0 を実行し、再び走行用駆動装置 1 0 をロックする。しかる後、S 1 1 1 を実行し、荷積み動作を行うか否かを判断する。そして、荷積み動作を行うと判断した場合には、S 1 1 2 を実行することなく S 1 1 3 を実行し、左右の車輪 8 3 a、8 3 b を正回転させることによって前進する（なお、S 1 1 1 で荷積み動作を行わないと判断した場合、すなわち、荷下ろし動作を実行すると判

10

20

30

40

50

断した場合には、S 1 1 2 を実行し、フォーク 6 を上限まで上昇させた後に、S 1 1 3 を実行することになる)。また、前進の際には、走行用検知装置 8 0 によって、移載用ライン 3 を検知し続けるが、検知された情報とは無関係に、左右の車輪 8 3 a , 8 3 b を一定の速度で回転させて定速前進する。しかる後、S 1 1 4 を実行し、前進中に、停止マーカ- 5 があるか否かを判断し続け、停止マーカ- 5 があったと判断した場合には、S 1 1 5 を実行して一時停止する。

【 0 0 2 2 】

S 1 1 5 を実行した後は、S 1 1 6 で、荷積み動作を行うか否かを判断し、荷積み動作を行うと判断した場合には、S 1 1 8 を実行し、フォーク 6 を上限まで上昇させて、荷物 7 をすくい上げ、所定の場所に荷物 7 を移動させる（なお、S 1 1 6 で荷積み動作を行わ 10
ない、すなわち、荷下ろし動作を行うと判断した場合には、S 1 1 7 を実行し、フォーク 6 を下限まで下降させて、荷物 1 を荷受台等の上あるいは床面に下ろすことになる）。しかる後、S 1 1 9 を実行し、固定されている走行用駆動装置 1 0 のロックを解除する。

【 0 0 2 3 】

次に、S 1 2 0 を実行し、左右の車輪 8 3 a , 8 3 b を、ともに逆回転させることによって後進する。なお、後進する際には、S 1 2 1 で、走行用検知装置 8 0 によって移載用ライン 3 を検知し続け、テープ端部 3 3 があるか否かを判断し続ける。そして、テープ端部 3 3 を検知した時点で、S 1 2 2 を実行して一時停止する。しかる後、S 1 2 3 を実行し、S 1 0 3 から S 1 0 9 と同様の動作を行い、9 0 ° 旋回して、移載用ライン 3 から走行用ライン 2 へ移動する。そして、走行用ライン 2 へ移動した後は、S 1 2 4 を実行し、 20
次の荷積み作業エリア（あるいは荷下ろし作業エリア）へと後進走行する。

【 0 0 2 4 】

さらに、無人搬送車 1 が、U ターンを行う場合の作動の一例について、図 8 のフローチャートにしたがって説明する。無人搬送車 1 は、S 1 5 0 で、ステップマーカ- 4 に記憶された情報を読み取り、U ターンを行うか否かを判断し、U ターンを行うと判断した場合には、S 1 5 1 を実行し、走行用検知装置 8 0 によって走行ライン 2 を検出しながら走行する。そして、テープ端部 3 2 を検出した時点で S 1 5 2 を実行して一時停止し、しかる後、S 1 5 3 を実行し、S 1 5 0 で読み取ったステップマーカ- 4 の情報にしたがって、走行用駆動装置 1 0 を回転させる。さらに、続く S 1 5 4 で、インディックスピース 5 4 を 30
ハンドルスプロケット 5 5 のロック溝 9 b に嵌め込むことによって、走行用駆動装置 1 0 をロックした後に、S 1 5 5 を実行し、図 9 の如く、左右の車輪 8 3 a , 8 3 b をともに逆回転させることにより、前方の前輪 1 6 , 1 6 を結ぶ線上の中心を中心に旋回する。さらに、S 1 5 6 で、走行用検知装置 8 0 が停止ライン 8 を検知したか否か判断し、検知したと判断した場合には、S 1 5 7 を実行して停止する。しかる後、S 1 5 8 を実行し、インディックスピース 5 4 を後退させることによって走行用駆動装置 1 0 のロックを解除する。さらに、S 1 5 9 を実行し、左右の車輪 8 3 a , 8 3 b を、S 1 5 3 で回転させた方向と逆の方向に、それぞれ回転させ、走行用駆動装置 1 0 が正面を向いた時点で回転を停止させる。しかる後、S 1 6 0 を実行して、後進走行を再開する。

【 0 0 2 5 】

無人搬送車 1 は、上記の如く、平行に設けた 2 つの車輪 8 3 a , 8 3 b を別個独立に駆動する走行用駆動装置 1 0 が、車体 2 1 に、水平面内で回転自在に設けられており、その走行用駆動装置 1 0 が回転することによって、全体を静止させたままで走行方向を転換することができるため、後進する場合のみならず、前進する場合でも方向制御が容易であり、自動走行モードにおいて、荷積み作業や荷下ろし作業も容易かつ正確に行うことができる。また、狭いスペースでも容易に方向転換することができる。さらに、無人搬送車 1 は、サーボ制御機構等の複雑な制御機構が採用されていないため、安価、かつ容易に製造することができる。

【 0 0 2 6 】

また、無人搬送車 1 は、上記の如く、走行用駆動装置 1 0 が、2 つの車輪 8 3 a , 8 3 b の支軸 1 9 を前進方向に対して垂直にした状態（すなわち、まっすぐな状態）、およびそ 50

の状態を中心として左右に90°回転した状態でロック自在になっている。このため、走行用駆動装置10をまっすぐな状態でロックすることによって、直進走行を安定したものにすることができるし、走行用駆動装置10を左あるいは右に90°回転させた状態でロックし、内側の車輪(83aあるいは83b)の回転速度を外側の車輪(83bあるいは83a)の回転速度の70%程度に制御することによって、方向転換時の走行を安定したものの(規則正しい軌跡を描くもの)にすることができる。

【0027】

さらに、無人搬送車1は、走行用駆動装置10を回転自在に支持したドライブシャフト52にハンドルスプロケット55が固着されており、そのハンドルスプロケット55に、ドライブシャフト52を中心として90°間隔で3つのロック溝9a, 9b, 9cが設けられて
10
いるとともに、ハンドルスプロケット55と隣接した部位に、ロック溝9a, 9b, 9cと嵌合可能なインデックスピース54が、ロック用油圧シリンダ53によって前進、後退自在に付設されており、前進したインデックスピース54がロック溝9a, 9b, 9cに嵌合することによって、走行用駆動装置10がロックされるものであるため、走行用駆動装置10を、回転していない状態、左に90°回転した状態、右に90°回転した状態で確実にロックすることができる。なお、無人搬送車1は、フォーク6を昇降させるための油圧機構を、走行用駆動装置10をロックするための油圧機構としても利用するものであるため、構造がシンプルでメンテナンスが容易である上、安価に製造することができる。

【0028】

加えて、無人搬送車1は、走行用駆動装置10が、2つの車輪83a, 83bの支軸19
20
, 20を前進方向に対して垂直にした状態、およびその状態を中心として左右に90°回転した状態のいずれかであることを検知する検知機構(光電センサ50)が設けられているため、走行用駆動装置10を、回転していない状態、左に90°回転した状態、右に90°回転した状態にする場合に、短時間のうちに正しい位置を割り出すことができる。

【0029】

なお、本発明の無人搬送車の構成は、上記した各実施例の態様に何ら限定されるものではなく、フォーク、車体、走行用駆動装置(モータ、駆動輪等)、フォーク用シリンダ、ロック用シリンダ、油圧機構、前輪、補助輪、インデックスピース、ハンドルスプロケット、およびハンドルスプロケットに設ける溝の数、ドライブシャフト、走行用検知装置、光電センサ等の構成を、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、必要に応じて適宜変更できる。
30

【0030】

たとえば、走行用駆動装置のロック機構は、油圧装置によりインデックスピースをハンドルスプロケットの溝に嵌め込むものに限定されず、空圧シリンダを用いたものや、電磁ソレノイドを利用したもの等でも良い。また、2つの駆動輪を駆動するモータが走行用駆動装置の内部に設けられたものに限定されず、モータが走行用駆動装置以外の部分に設けられたものでも良い。さらに、無人搬送車に荷積み作業や荷下ろし作業を実行させる場合の作業場のレイアウト(走行ライン、移載ライン、停止ライン、テープ端部、ステップマーカー、停止マーカーの個数や配置等)も、上記実施形態の態様に何ら限定されず、走行ラインや移載ライン等の磁気テープを壁面に設けること等も可能である。加えて、無人搬送機を走行させたりフォークを昇降させたりするためのプログラムも、上記実施形態の態様
40
に何ら限定されない。また、無人搬送機は、磁気テープの情報を読み取りながら自動作業するものに限定されず、外部から、有線あるいは無線でリモートコントロールされるものでも良い。

【0031】

【発明の効果】

本発明に係る無人搬送車は、上記の如く、平行に設けた2つの駆動輪を別個独立に駆動する走行用駆動装置が、車体に、水平面内で回転自在に設けられており、その走行用駆動装置が回転することによって、全体を静止させたままで走行方向を転換することができるため、後進する場合のみならず、前進する場合でも方向制御が容易であり、自動走行モードによって、荷積み作業や荷下ろし作業も容易かつ正確に行うことができる。また、狭い
50

スペースでも容易に方向転換することができるため、余分なレイアウトスペースや複雑なレイアウトを必要としない。さらに、サーボ制御機構等の複雑な制御機構が採用されていないため、安価、かつ容易に製造することができる。

【0032】

さらに、本発明に係る無人搬送車は、走行用駆動装置が、2つの駆動輪の支軸を前進方向に対して垂直にした状態(まっすぐな状態)、およびその状態を中心として左右に90°回転した状態でロック自在になっているため、走行用駆動装置をまっすぐな状態でロックすることによって、直進走行を安定したものにすることができるし、走行用駆動装置を左あるいは右に90°回転させた状態でロックし、内側の車輪の回転速度を外側の車輪の回転速度の70%程度に制御することによって、方向転換時の走行を安定したものにすることができる。

10

【0033】

加えて、本発明に係る無人搬送車は、走行用駆動装置を回転自在に支持した回転軸にフランジが固着されており、そのフランジに、回転軸を中心として90°間隔で3つの溝が設けられているとともに、フランジと隣接した部位に、溝と嵌合可能な突起体が、油圧シリンダによって前進、後退自在に付設されており、前進した突起体が溝に嵌合することによって、走行用駆動装置がロックされるものであるため、走行用駆動装置を、回転していない状態、左に90°回転した状態、右に90°回転した状態で確実にロックすることができる。したがって、本発明に係る無人搬送車によれば、直進走行および方向転換時の走行安定性がより精度の高いものとなる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】無人搬送車の側面を示す説明図である。

【図2】走行用駆動装置を下から見た状態を示す説明図である。

【図3】走行用駆動装置の設置部分を示す説明図である。

【図4】ハンドルスプロケット、ロック用油圧シリンダを示す説明図である。

【図5】無人搬送車の油圧機構を示す説明図である。

【図6】無人搬送車が作動する様子を示す説明図である。

【図7】無人搬送車の作動内容を示すフローチャートである。

【図8】無人搬送車の作動内容を示すフローチャートである。

【図9】無人搬送車が作動する様子を示す説明図である。

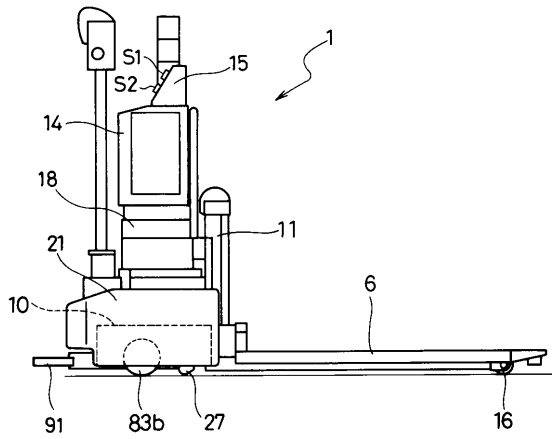
30

【符号の説明】

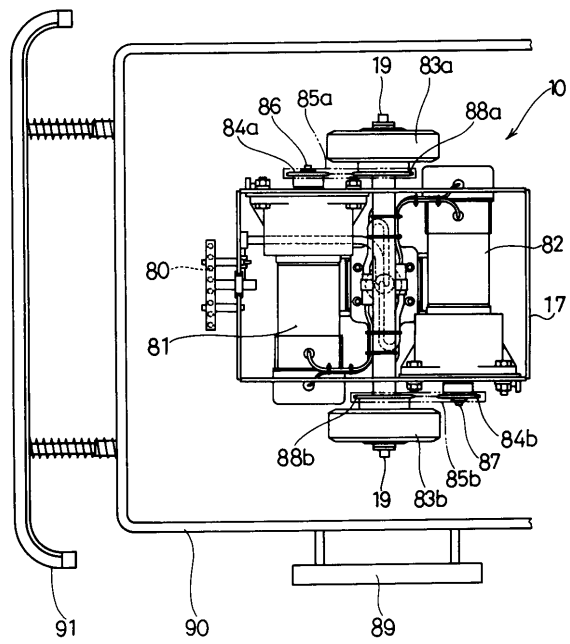
1・・・無人搬送車、2・・・走行用ライン、3・・・移載用ライン、4・・・ステップマーカ、5・・・停止マーカ、6・・・フォーク、7・・・荷物、8・・・停止ライン、9a~9c・・・ロック用溝、10・・・走行用駆動装置、11・・・フォーク用油圧シリンダ、14・・・油圧ユニット、15・・・操作パネル、16・・・前輪、17・・・シャーシ、18・・・バッテリー、19・・・支軸、20・・・フランジスプロケット、21・・・車体、22・・・チェーンテンショナー、23・・・回転軸、24・・・スプロケット、25・・・チェーン、26・・・ハンドル、27・・・補助輪、30, 31・・・停止ライン、32, 33・・・テープ端部、50・・・光電センサ、51・・・角度検出板、52・・・ドライシャフト、53・・・ロック用油圧シリンダ、54・・・インデックスピース、55・・・ハンドルスプロケット、62・・・油圧ポンプ、63, 64, 65・・・切換弁、66・・・流量制御弁、67・・・タンク、68・・・圧油供給管路、69・・・上昇管路、70・・・ロック管路、71・・・逆止弁、72・・・下降管路、80・・・走行用検知装置、81, 82・・・駆動用モータ、83a, 83b・・・車輪、84a, 84b・・・スプロケット、85a, 85b・・・チェーン、86, 87・・・駆動軸、88a, 88b・・・スプロケット、89・・・番地センサ、90・・・バンパーフレーム、91・・・バンパーセンサ、S1・・・フォーク用油圧シリンダの手動時の操作スイッチ、S2・・・ロック用油圧シリンダの手動時の操作スイッチ。

40

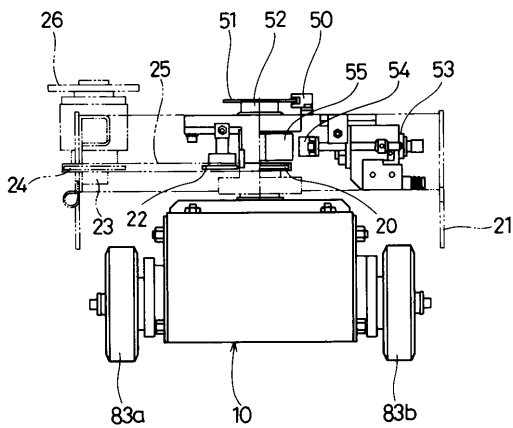
【 図 1 】



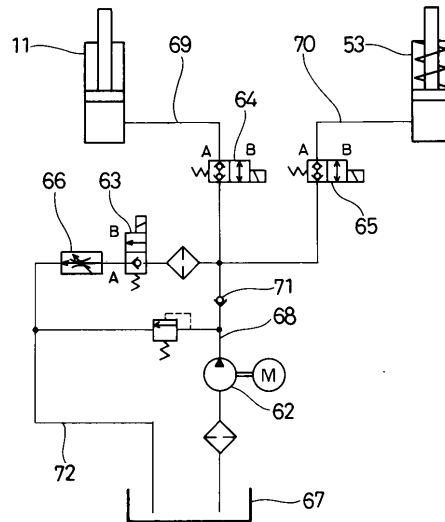
【 図 2 】



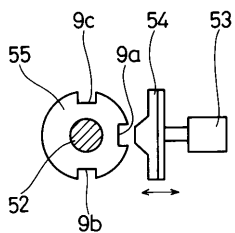
【 図 3 】



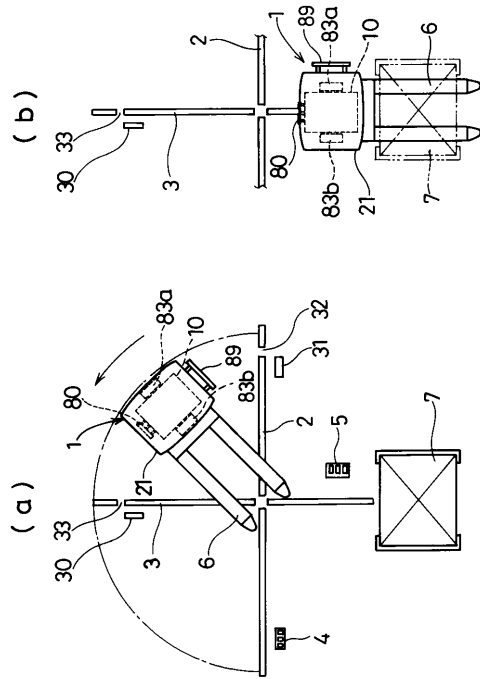
【 図 5 】



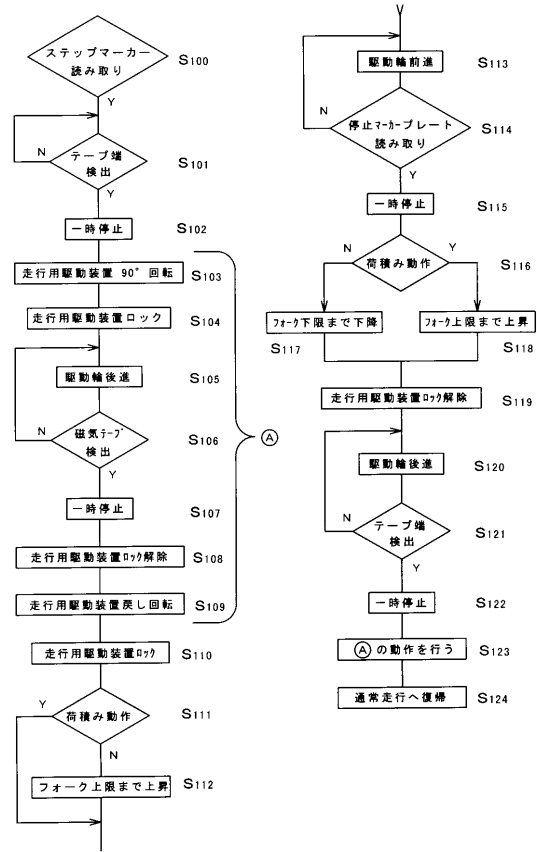
【 図 4 】



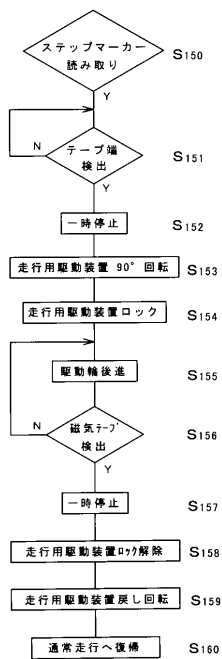
【図6】



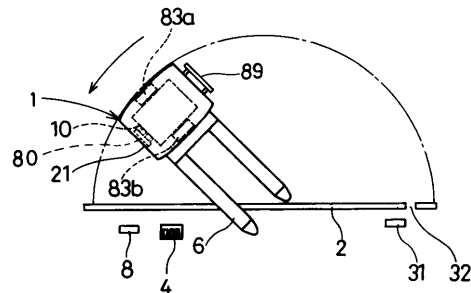
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-273296(JP,A)
特開昭62-210174(JP,A)
実開平04-011185(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B66F 9/075