

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5276147号
(P5276147)

(45) 発行日 平成25年8月28日(2013.8.28)

(24) 登録日 平成25年5月24日(2013.5.24)

(51) Int.Cl.

G05D 1/02 (2006.01)

F 1

G05D 1/02

K

G05D 1/02

B

G05D 1/02

E

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-156972 (P2011-156972)
 (22) 出願日 平成23年7月15日 (2011.7.15)
 (65) 公開番号 特開2013-25394 (P2013-25394A)
 (43) 公開日 平成25年2月4日 (2013.2.4)
 審査請求日 平成24年12月27日 (2012.12.27)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000104630
 キヤノンプレシジョン株式会社
 青森県弘前市大字清野袋五丁目4番地1
 (74) 代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74) 代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (72) 発明者 館合 佳明
 青森県弘前市清野袋5-4-1 キヤノン
 プレシジョン株式会社内

審査官 川東 孝至

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自動走行車および自動走行システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘導線に沿って走行する自動走行車であって、
 前記誘導線を検出し、かつ該誘導線に設けられた制御情報を検出する誘導線センサと、
 前記誘導線が設けられた位置とは異なる位置に設けられた色情報を検出する色情報検出センサと、

前記誘導線センサにより検出された前記誘導線に沿って該自動走行車を走行させる制御を行い、かつ前記誘導線センサにより検出された前記制御情報と前記色情報検出センサにより検出された前記色情報とに応じて該自動走行車の走行制御を行うコントローラとを有し、

前記コントローラは、検出された前記色情報に応じて、該色情報の後に検出される前記制御情報を有効とするか無効とするかを決定することを特徴とする自動走行車。

【請求項 2】

誘導線に沿って走行する自動走行車であって、
 前記誘導線を検出する誘導線センサと、
 前記誘導線に設けられた制御情報を検出する制御情報検出センサと、
 前記誘導線が設けられた位置とは異なる位置に設けられた色情報を検出する色情報検出センサと、

前記誘導線センサにより検出された前記誘導線に沿って該自動走行車を走行させる制御を行い、かつ前記制御情報検出センサにより検出された前記制御情報と前記色情報検出セ

10

20

ンサにより検出された前記色情報とに応じて該自動走行車の走行制御を行うコントローラとを有し、

前記コントローラは、検出された前記色情報に応じて、該色情報の後に検出される前記制御情報を有効とするか無効とするかを決定することを特徴とする自動走行車。

【請求項 3】

前記制御情報は、色を用いて与えられる情報であり、

前記コントローラは、それぞれ検出された前記制御情報の色と前記色情報とが対応付けられた関係にある場合に前記走行制御を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の自動走行車。

【請求項 4】

前記コントローラは、それぞれ検出された前記制御情報の色と前記色情報とが対応付けられた関係にない場合には前記制御情報を無効とすることを特徴とする請求項 3 に記載の自動走行車。

【請求項 5】

前記色情報は、複数の色の組み合わせであることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の自動走行車。

【請求項 6】

前記走行制御は、該自動走行車の停止、分岐誘導、反転走行および旋回であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の自動走行車。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の自動走行車と、

複数台の前記自動走行車に共通して設けられた前記誘導線と、

前記誘導線に設けられた前記制御情報と、

前記誘導線が設けられた位置とは異なる位置に設けられた前記色情報とを有することを特徴とする自動走行システム。

【請求項 8】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の自動走行車と、

複数台の前記自動走行車に共通して設けられた前記誘導線と、

前記自動走行車ごとに専用に又は前記複数台の自動走行車に共通に、かつ前記誘導線が設けられた位置とは異なる位置に設けられた前記色情報とを有することを特徴とする自動走行システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、誘導線をトレースしながら自動走行する無人搬送車等の自動走行車およびこれを用いた自動走行システムに関する。

【背景技術】

【0002】

上記のような従来の自動走行システムでは、床面等の走路上にアルミテープや磁気テープを貼り付けて誘導線とし、自動走行車に設けた誘導用のセンサ（光センサや磁気センサ）により、誘導線での反射光や誘導線から発せられた磁気を検出することで該誘導線のトレースを可能としている。

【0003】

また、自動走行車の走行位置を検出するために、自動走行車に誘導用センサとは別のガイド用センサを設け、走路上に誘導線に沿って複数の永久磁石を組み合わせコード化して床面に埋設し、磁気マーキングをセンサで検知し走行車自体の位置計測を行っている（特許文献 1）。

また、ガイド用センサが検知する誘導体を、バーコードを用いて形成することで、誘導体を停止、減速、增速、分岐等の意味付けをした各種コード情報とし、自動走行車の制御情報に用いている（特許文献 2）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開昭60-58501公報

【特許文献2】特開昭59-112312公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、磁気シートや光反射シートをガイドとして磁気センサや光センサをガイド用センサとして用いる場合、これらセンサにより取り込んだノイズ信号までをカウントすることで、正確な走行位置検出を行えず、この結果、自動走行車の誘導線分岐位置からの誘導を確実に行えなかったり、自動走行車の停止位置に誤差が発生したりするおそれがある。

【0006】

また、共通の誘導線を用いて複数の自動走行車を誘導する場合、上記ガイドのカウント値に基づく各自動走行車の走行経路は、自動走行車ごとに別々にプログラムされる。このため、何らかのトラブルによってある自動走行車が停止すべきでない位置で停止した場合、その自動走行車をトラブル停止位置から再び発車させて正確な経路を走行させ、目的位置に到達させることは容易でない。このような場合、トラブルが発生した自動走行車を基準位置に移動させた後に、再発車させる必要がある。

【0007】

さらに、ガイドとして複数の永久磁石やバーコードを使用する場合は、ガイド専用の複数の永久磁石やバーコードの作成に手間がかかる上、複数の永久磁石やバーコードから取得した情報を解析するためのプログラムを必要とし、簡易に自動搬送等のシステムを構築することが難しい。

【0008】

本発明は、ノイズの影響を低減することに加えて、複数台の走行車を共通の一連の誘導線上において異なる経路を辿り、異なる目的位置へ誘導することを容易に行うことができる自動走行システムに用いることができる自動走行車およびその自動走行システムを提供する。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明の自動走行車は、誘導線に沿って走行する。該自動走行車は、誘導線を検出し、かつ該誘導線に設けられた制御情報を検出する誘導線センサと、誘導線が設けられた位置とは異なる位置に設けられた色情報を検出する色情報検出センサと、誘導線センサにより検出された誘導線に沿って該自動走行車を走行させる制御を行い、かつ誘導線センサにより検出された制御情報と色情報検出センサにより検出された色情報とに応じて該自動走行車の走行制御を行うコントローラとを有する。そして、コントローラは、検出された色情報に応じて、該色情報の後に検出される制御情報を有効とするか無効とするかを決定することを特徴とする。

【0010】

なお、上記自動走行車と、誘導線と、色ガイドとを含む自動走行システムも、本発明の他の一側面を構成する。

【発明の効果】**【0011】**

本発明によれば、ノイズの影響を低減することに加えて、複数台の走行車を共通の一連の誘導線上において異なる経路を辿り、異なる目的位置へ誘導することを容易に行うことができる自動走行システムに用いることができる自動走行車およびその自動走行システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0012】

【図1】本発明の実施例である無人搬送車の平面図。

【図2】上記無人搬送車の自動走行システムの設置例を示す図。

【図3】上記無人搬送車に設けられたコントローラでの処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0014】

図1には、本発明の実施例である自動走行車1を示している。本実施例の自動走行車1は、例えば倉庫内において搬入位置から指定された格納位置まで様々な荷物や部品等の被搬送物(図示せず)を自動搬送、すなわち人の運転によらずに搬送したり、格納位置から搬出位置まで被搬送物を自動搬送したりするための自動搬送システム(自動走行システム)に用いられる無人搬送車として好適である。
10

【0015】

ただし、無人搬送車以外の車両であっても、以下に説明する自動走行システムによる自動走行制御が可能な車両は、全て本発明の実施例である自動走行車に含まれる。以下の実施例においては、自動走行車1が無人搬送車(ただし、単に搬送車という)である場合について説明する。なお、被搬送物としては、乗客等の人間も含む。

【0016】

搬送車1は、走路上の走行が可能な車台部10を有する。車台部10は、被搬送物を積載する荷台(図示せず)と、車輪、無限軌道その他の走行装置11と、該走行装置11を駆動するモータ、エンジンその他の駆動源(図示せず)とを有する。走路は、倉庫等の建物の内部の床面や、建物の外部の舗装路等、車台部10の走行が可能であればどのような路面を有していてもよい。
20

【0017】

また、搬送車1は、走路上に設けられた誘導線21を検出する誘導線センサ2を有する。誘導線21としては、従来と同様に、走路(床面又は路面)に貼り付けた光反射テープ(例えば、アルミテープ)や磁気テープが用いられる。また、赤色、黄色、青色および緑色等の様々な色のうち単色(もしくは複数の色)を有する色テープを誘導線21として用いてもよい。
30

【0018】

誘導線センサ2は、誘導線21が光反射テープや磁気テープにより形成される場合には、光反射テープでの反射光や磁気テープから発せられた磁気を検出し、その検出ごとに電気信号(検出信号)を出力する光センサや磁気センサで構成される。また、色テープを誘導線21として用いる場合は、誘導線センサ2としては、色テープの色を検出(識別)可能な色センサ、例えばカラーイメージセンサ(撮像素子)が好ましい。

【0019】

以下、誘導線21として光反射テープを用い、誘導線センサ2として光センサを用いる方式を光誘導方式といふ。また、誘導線21として磁気テープを用い、誘導線センサ2として磁気センサを用いる方式を磁気誘導方式といふ。さらに、誘導線21として色テープを用い、誘導線センサ2として色センサを用いる方式を色誘導方式といふ。
40

【0020】

搬送車1は、CPUやMPU等により構成されるコントローラ4を有する。コントローラ4は、誘導線センサ2により検出された誘導線21に沿って、すなわち誘導線21をトレースしながら車台部10を走行させるようこれを制御する。また、コントローラ4は、誘導線21に設けられた制御情報を読み取る情報読み取り部を備える。本実施例では、情報読み取り部のヘッダとして、誘導線センサ2を兼用する。

【0021】

ここにいう制御情報は、搬送車1が停止すべき位置を示す停止位置情報や、誘導線21が分岐する箇所において搬送車1が選択すべき分岐誘導線を示す分岐選択情報を含む。停
50

止位置情報は、光誘導方式および磁気誘導方式では、誘導線 2 1（光反射テープや磁気テープ）を、搬送車 1 の進行方向において 10 mm 程度の長さだけ切断することで与えられ、色誘導方式では、例えば黄色が誘導線 2 1 のベース色として用いられる場合に進行方向において 10 mm 程度の長さを有する部分の赤色によって与えられる。

【 0 0 2 2 】

また、分岐選択情報は、具体的には、選択する分岐誘導線（以下、第 2 誘導線という）のテープを選択しない分岐誘導線（以下、第 1 誘導線という）のテープに対して異なる処置を加えることで与えられる。光誘導方式および磁気誘導方式では、第 1 誘導線のテープはそのままとし、第 2 誘導線のテープのうち進行方向において 10 ~ 20 mm 程度の長さの部分の幅を狭くすることで与えられる。色誘導方式では、例えば第 1 誘導線が黄色のテープである場合に、第 2 誘導線の導入部分を青色とする（その先は黄色テープで構成する）ことで与えられる。10

【 0 0 2 3 】

情報読み取り部がヘッダである誘導線センサ 2 を通じてこの制御情報を検出すると、情報読み取り部はこれを解析および判定することで、制御情報の読み取り（認識）が行われる。なお、情報読み取り部のヘッダとして、誘導線センサ 2 とは別のセンサ（制御情報の読み取り専用のセンサ）を用いることも可能である。

【 0 0 2 4 】

さらに、搬送車 1 は、走路上に誘導線 2 1 とは別に設けられた色ガイドの色を検出する、ガイド情報読み取り専用の色センサ 3 を有する。色ガイドについて、図 2 を用いて説明する。図 2 には、図 1 に示した搬送車 1 と、誘導線（第 1 および第 2 誘導線 2 1 a , 2 1 b) 2 1 と、色ガイド 3 1 , 3 2 を含む自動搬送システム（自動走行システム）の全体構成を示している。また、図 2 中の第 2 誘導線 2 1 b には、前述した制御情報としての分岐選択情報 2 4 と停止位置情報 2 5 が設けられている。2 7 は停止位置情報 2 5 によって搬送車 1 が停止すべき目的位置としてのステーションを示しており、前述した格納位置や搬出位置に相当する。なお、図 2 中の搬送車 1 内には、図 1 に示した誘導線センサ 2 と色センサ 3 のみを示している。20

【 0 0 2 5 】

図 1 に示したコントローラ 4 は、色センサ 3 により検出された色ガイド 3 1 , 3 2 の色（複数の色の組み合わせ）と、情報読み取り部により読み取った制御情報（分岐選択情報 2 4 、停止位置情報 2 5 ）とに応じて車台部 1 0 の誘導制御および停止制御を行う。30

【 0 0 2 6 】

以下では、誘導線 2 1 が色テープにより構成された色誘導方式の場合について説明する。色ガイド 3 1 , 3 2 は、走路上における誘導線 2 1 に沿った位置（誘導線 2 1 の脇）であって、制御情報（分岐選択情報 2 4 、停止位置情報 2 5 ）が設けられた位置よりも搬送車 1 の進行方向における手前側の位置に貼り付けられた色テープにより構成される。

【 0 0 2 7 】

分岐選択情報 2 4 に対応する色ガイド 3 1 は、例えば、進行方向手前側から奥側に順に緑色、黄色および青色で構成される。コントローラ 4 は、色センサ 3 によって、緑色を検出することで、現在の走行位置が分岐位置の手前であることを認識し、さらに黄色と青色のこの順での組み合わせ（特定色）を検出した場合にのみ、黄色の誘導線 2 1 上に青色で表された分岐選択情報 2 4 に反応して搬送車 1（車台部 1 0 ）を第 2 誘導線 2 1 b に誘導するよう誘導制御を行う。40

【 0 0 2 8 】

また、停止位置情報 2 5 に対応する色ガイド 3 2 は、例えば、進行方向手前側が黄色で奥側が赤色で構成される。コントローラ 4 は、この黄色と赤色のこの順での組み合わせ（特定色）を検出した場合にのみ、黄色の誘導線 2 1（ここでは第 2 誘導線 2 1 b ）上に赤色で表された停止位置情報 2 5 に反応して車台部 1 0 の走行を停止させるよう停止制御を行う。50

【0029】

このように、コントローラ4は、情報読み取り部により読み取った制御情報を表す色が、色センサ3によって検出した色ガイド31, 32の特定色に対応付けられた色であるときに限り、該制御情報24, 25に応じて車台部10の制御を行う。色センサ3によって色ガイド31, 32を検出しない場合や、検出した色ガイドの特定色と制御情報を表す色とが対応付けられた関係にない場合は、該制御情報を無効として（無視して）車台部10をそのまま走行させる。すなわち、誘導線21の分岐位置では第2誘導線21b側に誘導せずに第1誘導線21aに沿って走行させ、また停止位置情報25に対して停車せずに走行を続けさせる。

【0030】

なお、「制御情報を表す色が色ガイドの特定色に対応付けられた色である」とは、必ずしも制御情報を表す色と色ガイドの特定色とが同じ色である必要はない。

【0031】

また、誘導線および制御情報が色テープで構成されない前述した光誘導方式や磁気誘導方式では、コントローラ4は、色センサ3によって検出した色ガイドの色に応じて、次に読み取る制御情報を有効とするか無効とするかを決定しつつ車台部10の制御を行う。具体的には、色ガイドの色が青であった場合は次に読み取った分岐選択情報が設けられた第2誘導線に沿って車台部10を走行させるが、色ガイドの色が赤や緑であった場合は分岐選択情報を無視して第1誘導線に沿って車台部10を走行させる。また、色ガイドの色が赤であった場合は次に読み取った停止位置情報に反応して車台部10の走行を停止させるが、色ガイドの色が青や緑であった場合は該停止位置情報を無視してそのまま車台部10を走行させる。

【0032】

色ガイドに使用する色やその数は任意であるが、例えば赤、青、黄および緑の4色を組み合わせることで、最大108種類の色ガイドを作成することができる。そして、これらの色の組み合わせを用いることで、搬送車1の発車、停止、分岐誘導、反転走行（バック走行）およびその場での旋回といった様々な走行制御を行うことができる。さらに、「車台部の制御」として、荷物の積み卸しを行うアームやクランプの制御や、搬送車1が走路上の障害物を検出して緊急停止するための障害物センサの有効／無効の切り換え等の走行以外の制御を色ガイドと制御情報との組み合わせによって行うことも可能である。

【0033】

なお、搬送車1を複数台使用する場合において、色ガイドは、搬送車1ごとに専用に設けてもよいし、複数台の搬送車1に共通して設けてもよい。

【0034】

コントローラ4が色ガイドのどの色を検出したときに誘導線上のどの制御情報に反応して車台部10の制御を行ふか（つまり、どの制御情報を有効／無効とするか）は、車台部10に設けられた設定スイッチ18の設定操作を通じて搬送車1ごとに設定することができる。このため、本実施例によれば、複数台の搬送車が共通の一連の誘導線上において互いに異なる経路を辿り、互いに異なるステーションに到達することができる。

【0035】

そして、各搬送車のコントローラ4は、色ガイドの色と誘導線上の制御情報との組み合せを判定する。このため、何らかのトラブルによってある搬送車1が本来停止すべきでない位置で停止したり、本来辿るべき誘導線とは異なる誘導線に誘導されてしまったりした場合でも、その直前位置の色ガイドの色と誘導線上の制御情報との組み合せをそのトラブルに係る搬送車1のコントローラ4が保持（記憶）しておくことで、当該搬送車1をいちいち基準位置に移動させなくても、該直前位置付近から再発車されることが可能となる。

【0036】

また、色ガイドは市販の色付きビニールテープでも製作することができる。このため、ICチップやバーコードのガイドを用いる従来の方式に比べて、簡易に自動搬送等のシステムを構築することができる。

10

20

30

40

50

【0037】

また、特に誘導線（および制御情報）にも色テープを用いる色誘導方式によれば、色ガイドの色と誘導線上の制御情報（色）との組み合わせを人間の目で容易に確認することができる。このため、搬送車1が辿るべき誘導線の設計や施工を容易に行うことができる。

【0038】

図3には、図2に示した自動搬送システム（自動走行システム）において搬送車1に搭載されたコントローラ4が行う処理をフローチャートにまとめて示している。コントローラ4は、この処理を内部メモリに格納したコンピュータプログラムに従って実行する。

【0039】

ステップ（図ではSと略記する）101では、コントローラ4は、外部から発車指令信号が入力されることに応じて搬送車1を発車させるように車台部10を制御する。
10

次にステップ102では、コントローラ4は、誘導線センサ2を通じて誘導線21を検出したか否かを判定し、検出した場合はステップ103に、検出しなかった場合はステップS131に進む。

【0040】

ステップ103では、コントローラ4は、検出した誘導線21に沿って搬送車1を走行させるように車台部10を制御する。

【0041】

そして、ステップ104では、コントローラ4は、色センサ3を通じて色ガイド31、32のいずれかを検出したか否かを判定し、検出した場合はステップ105に進み、検出していない場合はステップ102に戻る。
20

【0042】

ステップ105では、コントローラ4は、検出した色ガイドの色が、黄色と赤色のこの順での組み合わせであるか否かを判定する。当該組み合わせである場合は、ステップ111に進む。また、当該組み合わせでない場合は、ステップ106に進む。

【0043】

ステップ111では、コントローラ4は、情報読み取り部により誘導線21上の停止位置情報25を読み取ったか否かを判定する。読み取った場合はステップ112に進み、搬送車1を停止させるよう車台部10の停止制御を行う。ステップ112からは、不図示の所定の再発車処理が行われた後、ステップ101に戻る。
30

【0044】

ステップ111での判定は、停止位置情報25を読み取るまで繰り返される。

【0045】

一方、ステップ106では、コントローラ4は、検出した色ガイドの色が、緑色、黄色および青色のこの順での組み合わせであるか否かを判定する。当該組み合わせである場合は、ステップ121に進む。また、当該組み合わせでない場合は、ステップ107に進む。
。

【0046】

ステップ121では、コントローラ4は、情報読み取り部により誘導線21上の分岐選択情報24を読み取ったか否かを判定する。読み取った場合はステップ122に進み、搬送車1を第2誘導線21bに沿って走行させるよう車台部10の誘導制御を行う。ステップ121での判定は、分岐選択情報24を読み取るまで繰り返される。ステップ122からはステップ102に戻る。
40

【0047】

また、ステップ107では、検出した色ガイドの色がステップ105、106で判定した組み合わせ以外のものであるので、コントローラ4は、その組み合わせに対応する車台部10の制御を行う。そして、ステップ102（またはステップ101）に戻る。

【0048】

一方、ステップ102で誘導線21を検出しなかったとしてステップ131に進んだ場合は、コントローラ4は、搬送車1を緊急停止させるよう車台部10の停止制御を行う。
50

そして、ステップ 132 では、緊急停止した旨を外部に知らせるための警告処理を行う。

【0049】

以上説明したように、本実施例によれば、色ガイドの色を検出して自動走行車（車台部）の制御を行うので、磁気または光反射シートをガイドとして用いて磁気または光センサによりこれを検出する場合に比べて、自動走行車の走行位置検出においてノイズの影響を受けにくくすることができる。また、色の違いや複数の色の組み合わせを利用して位置情報を提供することも可能であるので、トラブル発生時の再発車や目的位置への誘導を容易に行うことができる。しかも、ガイドとして I C チップやバーコードを使用する場合に比べて、簡易に自動搬送等のシステムを構築することができる。

【0050】

10

以上説明した実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0051】

自動搬送等に使用される自動走行システムに好適な自動走行車を提供できる。

【符号の説明】

【0052】

1 無人搬送車（自動走行車）

20

2 誘導線センサ

3 色センサ

4 コントローラ

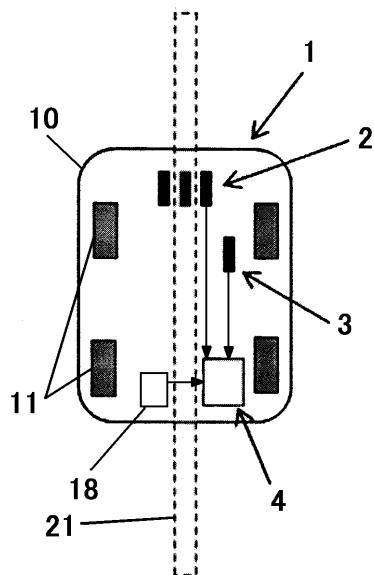
21 誘導線

24 分岐選択情報

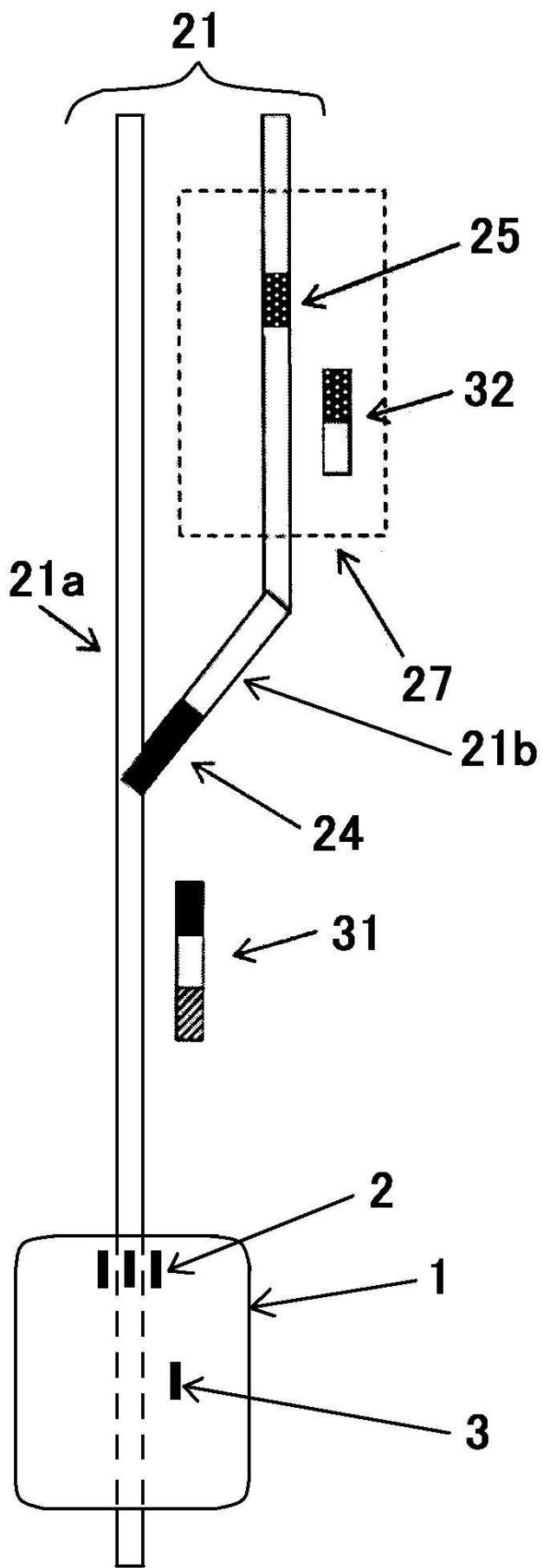
25 停止位置情報

31, 32 色ガイド

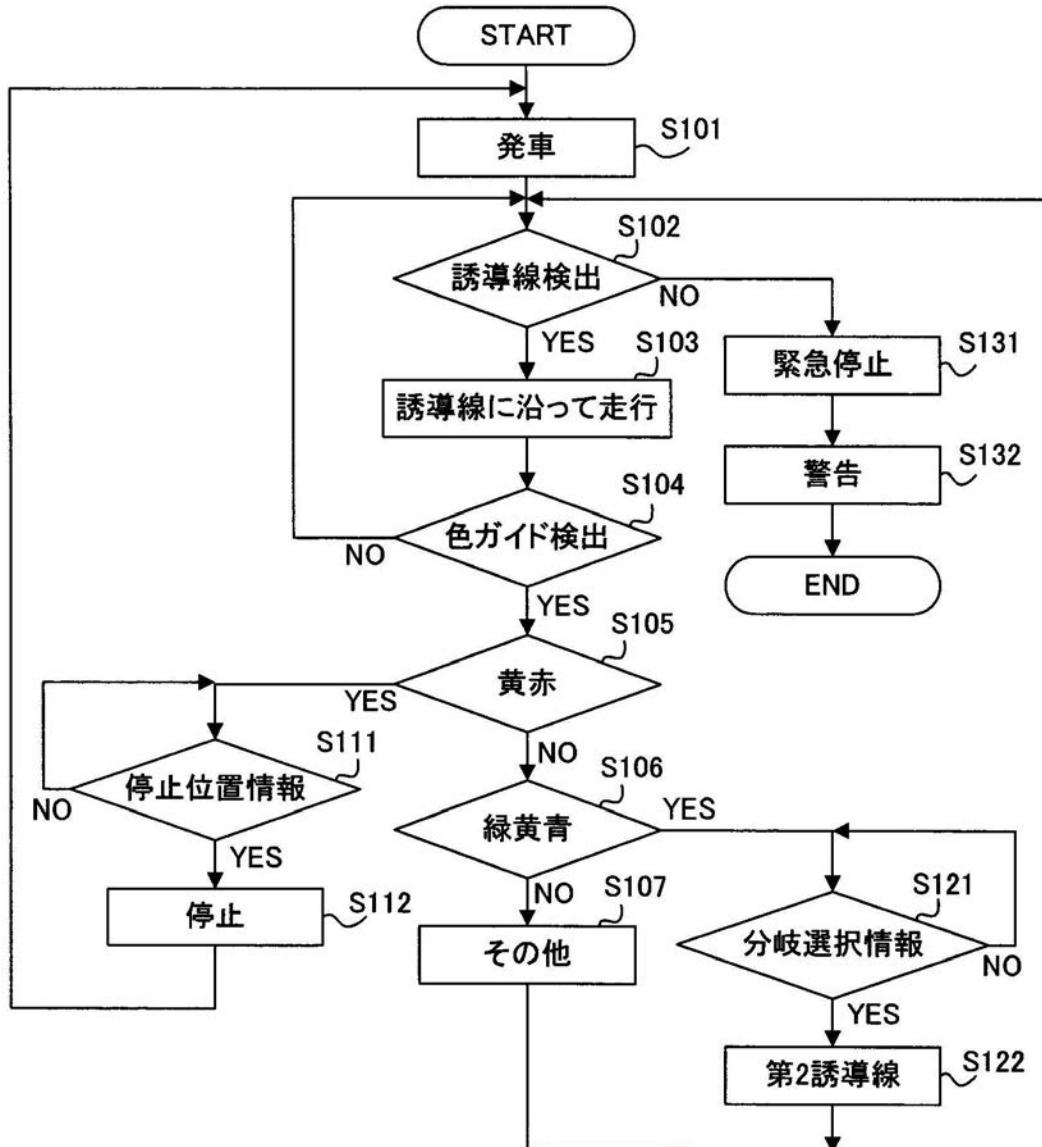
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭63-036409(JP,A)

特開昭64-21612(JP,A)

特開平1-180607(JP,A)

特開平3-219308(JP,A)

特開平4-40508(JP,A)

特開2001-350520(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 05 D 1 / 02