

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年3月1日(01.03.2018)



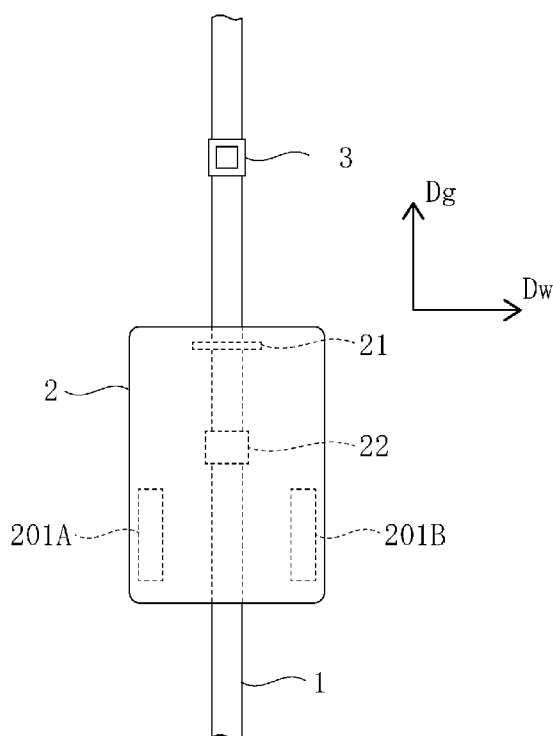
(10) 国際公開番号

WO 2018/038206 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2006.01) *B61B 13/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/030317
- (22) 国際出願日: 2017年8月24日(24.08.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-165371 2016年8月26日(26.08.2016) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 岩本 隆司 (IWAMOTO Takashi). 榊原 将弘 (SAKAKIBARA Masahiro). 上野 貴裕 (UENO Takahiro).
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋1丁目4番34号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: AUTONOMOUS TRAVEL SYSTEM

(54) 発明の名称: 自動走行システム



(57) **Abstract:** Provided is an autonomous travel system with which a travel route for an autonomous travel device can easily be set. This autonomous travel system is equipped with: an autonomous travel device (2); a travel guide line (1) arranged along a travel route through which the autonomous travel device (2) passes; and a marker (3) arranged along the travel route. Operation control information related to operation of the autonomous travel device (2) is recorded in the marker (3) in a readable manner. The autonomous travel device (2) has: a detection unit (line sensor (21)) that detects the

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

line (1); an acquisition unit (detection sensor (22)) that acquires the operation control information from the marker (3); and a control unit (23) that controls the operation of the autonomous travel device (2) on the basis of a detection result from the detection unit and the operation control information acquired by the acquisition unit.

(57) 要約: 自動走行装置の走行ルートを容易に設定することが可能な自動走行システムを提供する。自動走行システムは、自動走行装置(2)と、当該自動走行装置(2)が通る走行ルート上に配された走行ガイド用のライン(1)と、走行ルート上に配されるマーカ(3)と、を備える。マーカ(3)には、自動走行装置(2)の動作に関連する動作制御情報が読取り可能な状態で記録されている。そして、自動走行装置(2)は、ライン(1)を検出する検出部(ラインセンサ(21))と、マーカ(3)から動作制御情報を取得する取得部(検知センサ(22))と、検出部の検出結果及び取得部が取得した動作制御情報に基づいて自動走行装置(2)の動作を制御する制御部(23)と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 自動走行システム

技術分野

[0001] 本発明の一実施形態は、走行ガイド用のラインに沿って自動走行装置を走行させる技術に関する。

背景技術

[0002] 自動走行システムには、自動走行装置が通るルート上に走行ガイド用の磁気テープが貼付され、自動走行装置が、磁気テープを検出しつつ、当該磁気テープに沿って移動するものが存在する。又、特許文献1には、ルート上の床面にマーカを配置し、マーカを検知することにより所定位置に自動走行装置を停止させる技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-10632号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来、所定の走行ルートで自動走行装置を移動させながら、当該自動走行装置に様々な動作を順次実行させたいという要望があった。その様な要望を満たすためには、走行ルート上での各種の動作を行う位置、順番、タイミング等を記した複雑な動作プログラムを作成し、当該動作プログラムを自動走行装置に実行させる必要があった。

[0005] しかしながら、自動走行装置の走行を動作プログラムで制御する場合、走行ルートの変更ごとに、動作プログラムを作成し直す必要があり、ユーザには煩雑な作業が強いられていた。

[0006] そこで本発明の一実施形態の目的は、自動走行装置の走行ルートを容易に設定することが可能な自動走行システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一実施形態に係る自動走行システムは、自動走行装置と、当該自動走行装置が通る走行ルート上に配された走行ガイド用のラインと、走行ルート上に配されるマーカと、を備える。マーカには、自動走行装置の動作に関連する動作制御情報が読取り可能な状態で記録されている。そして、自動走行装置は、ラインを検出する検出部と、マーカから動作制御情報を取得する取得部と、検出部の検出結果及び取得部が取得した動作制御情報に基づいて自動走行装置の動作を制御する制御部と、を有する。

発明の効果

[0008] 本発明の一実施形態に係る自動走行システムによれば、自動走行装置の走行ルートを容易に設定することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]第1実施形態に係る自動走行システムを示した概念図である。
- [図2] (A) 自動走行システムが備える自動走行装置の底面図、及び (B) 当該自動走行装置の構成を示したブロック図である。
- [図3]自動走行装置が備えるラインセンサの拡大図である。
- [図4]自動走行装置が備える制御部の構成を示したブロック図である。
- [図5]制御部が行う走行動作制御の流れを示したフローチャートである。
- [図6]制御部が行う所定動作制御の流れを示したフローチャートである。
- [図7]第2実施形態における制御部の構成を示したブロック図である。
- [図8]第2実施形態にて制御部が行う走行動作制御の流れを示したフローチャートである。
- [図9]第2実施形態にて制御部が行う所定動作制御の流れを示したフローチャートである。
- [図10]第2実施形態に係る自動走行システムの一例を示した概念図である。
- [図11]第3実施形態に係る自動走行システムを示した概念図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の一実施形態に係る自動走行システムは、自動走行装置と、当該自動走行装置が通る走行ルート上に配された走行ガイド用のラインと、走行ル

ート上に配されるマーカと、を備える。マーカには、自動走行装置の動作に関連する動作制御情報が読取り可能な状態で記録されている。そして、自動走行装置は、ラインを検出する検出部と、マーカから動作制御情報を取得する取得部と、検出部の検出結果及び取得部が取得した動作制御情報に基づいて自動走行装置の動作を制御する制御部と、を有する。

[0011] 上記自動走行システムによれば、ライン上にマーカを配置する簡単な作業で、ライン内における自動走行装置の走行ルートを容易に設定することができる。又、走行ルートの変更が必要となった場合でも、マーカの変更や追加等により走行ルートの変更を容易に行うことができる。更に、ラインが部分的に変更された場合であっても、その変更に応じた走行ルートの設定や変更を、マーカの追加や変更により容易に行うことができる。

[0012] 上記自動走行システムにおいて、自動走行装置は、動作パターンと動作制御情報とを互いに対応付けて記憶する記憶部を更に有していることが好ましい。そして、制御部は、取得部が取得した動作制御情報に対応付けられている動作パターンを記憶部から読み出し、当該動作パターンに基づいて自動走行装置の動作を制御することが好ましい。この構成によれば、自動走行装置には、走行ルート全体に亘る動作プログラムを記憶させておく必要がなく、動作パターンと動作制御情報とを互いに対応付けた簡易な情報を記憶させておけばよい。又、マーカに記録される動作制御情報も、必ずしも複雑な情報である必要はなく、識別可能な番号や記号等、データ量の小さい情報でもよい。

[0013] 上記自動走行システムにおいて、マーカは、動作制御情報が記録された通信タグであり、取得部は、自動走行装置の走行中に通信タグとの間で通信を行うことにより、当該通信タグに記録されている動作制御情報を取得することが好ましい。この構成によれば、自動走行装置がマーカの近傍を通過する間の所定期間、取得部とマーカとの間で通信を行うことができる。よって、自動走行装置の走行中であっても、マーカに記録されている動作制御情報を精度良く取得することができる。又、動作制御情報がある程度複雑なもので

あっても、通信によって容易にその情報を読み取ることが可能となる。

[0014] 上記自動走行システムにおいて、制御部は、取得部が動作制御情報を取得したときに準備状態になると共に、当該動作制御情報に基づく所定動作を自動走行装置に実行させる所定位置を検出する検出制御を行うことが好ましい。そして、制御部は、準備状態中に検出制御により所定位置を検出した場合に、準備状態への移行時に取得した動作制御情報に基づいて自動走行装置の動作を制御することが好ましい。この構成によれば、検出制御によって所定位置を精度良く検出することができる。よって、ユーザが所望する位置に所定位置を設定することにより、所望する正確な位置で、自動走行装置に所定動作を実行させることができる。

[0015] 上記検出制御において、制御部は、検出部の検出結果に基づいてラインの幅を判定し、判定したラインの幅が所定の基準以上であった場合に、そのときの自動走行装置の位置を所定位置として検出することが好ましい。この構成によれば、検出制御により所定位置を高い精度で検出することができる。

[0016] 上記自動走行システムにおいて、走行ルート上に、延在方向の異なる2本のラインが交わって配されると共に、これらの交点を含む所定領域内にマーカが複数配されてもよい。このような構成において、自動走行装置が交点を経由するとき、制御部は、次の様な制御を実行することが好ましい。まず、制御部は、所定領域内に配されている複数のマーカの何れかから取得部が最初に取得した動作制御情報に基づいて自動走行装置の動作を制御する。その後、制御部は、自動走行装置が所定領域を通過し終えるまでは、当該所定領域内に配置されている他のマーカから取得部が取得する動作制御情報を無視する。この構成によれば、交点を経由する自動走行装置の誤動作を防止することができる。

[0017] 以下、実施形態の詳細について、説明する。

[0018] [1] 第1実施形態

図1は、第1実施形態に係る自動走行システムを示した概念図である。図1に示される様に、自動走行システムは、走行ガイド用のライン1と、当該

ライン 1 に沿って走行する自動走行装置 2 と、マーカ 3 と、を備える。

[0019] [1-1] ライン

ライン 1 は、自動走行装置 2 が通る走行ルート上に配されており、本実施形態では走行ルート上に貼付された磁気テープから構成されている。

[0020] [1-2] マーカ

マーカ 3 は、自動走行装置 2 の動作に関連する動作制御情報が読取り可能な状態で記録されており、走行ルート上に配して用いられる。本実施形態では、マーカ 3 は、ライン 1 に重ねて配される。又、マーカ 3 として、通信タグである R F I D (Radio frequency Identifier) が用いられる。尚、マーカ 3 は、ライン 1 から所定距離だけ離れた位置に配されてもよい。又、マーカ 3 には、R F I D に限定されない種々の通信タグが用いられてもよい。

[0021] [1-3] 自動走行装置

図 2 (A) は、自動走行装置 2 の底面図であり、図 2 (B) は、自動走行装置 2 の構成を示したブロック図である。図 2 (A) 及び (B) に示される様に、自動走行装置 2 は、前進、後退、旋回等の動作を担う駆動機構 20 と、ライン 1 を検出するラインセンサ 21 (特許請求の範囲に記載の「検出部」に相当) と、走行ルート上に配されたマーカ 3 を検知する検知センサ 22 (特許請求の範囲に記載の「取得部」に相当) と、自動走行装置 2 の動作を制御する制御部 23 と、記憶部 24 と、各部へ電力を供給する充電池 25 と、を備える。

[0022] <駆動機構>

駆動機構 20 は、左駆動輪 201 A と、右駆動輪 201 B と、これらの駆動輪と共に自動走行装置 2 を支える補助輪 202 と、左駆動輪 201 A を回転させる左モータ 203 A と、右駆動輪 201 B を回転させる右モータ 203 B と、を含んでいる。左モータ 203 A 及び右モータ 203 B は、それぞれ別個独立に制御することが可能である一方で、それぞれの回転方向及び回転速度が、制御部 23 により互いに関連付けて制御される。尚、「左」及び「右」という用語は、自動走行装置 2 に対する平面視 (図 1) において、自

動走行装置 2 の進行方向 D_g を基準として用いられている。

[0023] <ラインセンサ>

図 3 は、ラインセンサ 21 の拡大図である。ラインセンサ 21 は、自動走行装置 2 の底面 2a（図 2（A）参照）に設けられており、図 3 に示される様に、自動走行装置 2 の進行方向 D_g に垂直な方向（即ち、走行時にライン 1 の幅方向 D_w と略一致する方向）へ一列に配された複数の検出素子 21A から構成されている。具体的には、検出素子 21A の各々は、対向する位置にライン 1 が存在する場合に検出信号を出力する素子である。本実施形態では、検出素子 21A の各々は、ホール素子であり、ライン 1（磁気テープ）と対向したときにそのライン 1 の磁気を検出して検出信号（例えば、ON 信号）を出力する。

[0024] より具体的には、ラインセンサ 21 において、その幅がライン 1 の通常の幅 W_1 より大きくなる様に、又、幅方向 D_w におけるライン 1 の両端縁 1a 及び 1b の検出が可能となる様に、検出素子 21A の数や間隔が設定されている。よって、自動走行装置 2 の走行時には、ライン 1 の幅に相当する数の検出素子 21A が、ライン 1 に対向して検出信号を出力することになる。即ち、この様な検出素子 21A の検出信号が、ラインセンサ 21 の検出結果として出力される。

[0025] <検知センサ>

検知センサ 22 は、走行ルート上に配されたマーカ 3 を検知することにより、当該マーカ 3 に記録されている動作制御情報を取得する。具体的には、検知センサ 22 は、自動走行装置 2 の走行中にマーカ 3 との間で通信を行うことにより、当該マーカ 3 に記録されている動作制御情報を取得する。本実施形態では、検知センサ 22 は、自動走行装置 2 の走行時にマーカ 3 と対向することができる位置に配されている。又、検知センサ 22 には、マーカ 3 として用いられる RFID に対応させて、当該 RFID との通信が可能な RFID センサが用いられる。尚、マーカ 3 との通信が可能であれば、検知センサ 22 は、マーカ 3 と対向する位置からずれた位置に配されてもよい。又

、検知センサ 22 は、マーカ 3 として用いられる通信タグの種類に応じて適宜変更することができる。

[0026] <制御部>

制御部 23 は、ラインセンサ 21 の検出結果及び検知センサ 22 が取得した動作制御情報に基づいて、自動走行装置 2 の動作を制御する。自動走行装置 2 の動作には、ライン 1 に沿って走行する走行動作と、予め設定された動作であって走行動作とは異なる所定動作と、がある。尚、所定動作の詳細については、後述する。

[0027] 図 4 は、制御部 23 の構成を示したブロック図である。図 4 に示される様に、制御部 23 は、動作制御部 231 と、位置判定部 232 と、取得判定部 233 と、動作決定部 234 と、を含む。そして、制御部 23 は、各部での処理を行うことにより、以下に説明する走行動作制御及び所定動作制御を実行する。尚、制御部 23 には、CPU (Central Processing Unit) やマイクロコンピュータ等、様々な制御処理装置を採用することができる。また、制御部 23 が行う処理は、対応する一連のコンピュータプログラムに基づいて実行されてもよい。そして、その様なコンピュータプログラムは、読み取り可能な状態で記憶媒体（例えば、フラッシュメモリ等）に記憶されていてもよいし、記憶部 24 に記憶されていてもよい。

[0028] <記憶部>

自動走行装置 2 の所定動作が動作パターンとして予め設定されており、記憶部 24 には、動作パターンと動作制御情報とが互に対応付けて記憶されている。尚、記憶部 24 には、例えばフラッシュメモリや HDD (Hard Disk Drive) 等が用いられる。

[0029] 動作パターン（所定動作）として、下掲の表 1 に例示された様々な動作が挙げられる。動作パターンは、表 1 に示される様に前進を含む様々な動作を組み合わせたものであってもよいし、停止、右旋回、左旋回、速度変更、牽引アームの上下、所定距離の後退等、個々の動作そのものであってもよい。

[0030] そして、表 1 に示される様に、動作パターンと、自動走行装置 2 に動作さ

せたい動作パターンを指定するための動作制御情報（表 1 では指定番号）と、が互いに対応付けられて記憶部 24 に記憶されている。尚、自動走行装置 2 に実行させる動作パターン（所定動作）には、自動走行装置 2 の走行に関するものに限らず、給電装置やコンベアとの連携動作、更には台車との連携動作等、種々の動作を採用することができる。

[0031] [表1]

番号	動作パターン
1	停止、走行スイッチ押下で走行再開
2	停止、直後に走行再開
3	左旋回（最大 180°）、その後走行開始
4	右旋回（最大 180°）、その後走行開始
5	停止、20 秒後に走行再開
6	停止、牽引アーム上昇、その後走行再開
7	停止、牽引アーム降下、その後走行再開
8	停止、走行スイッチ押下で牽引アーム上昇、その後走行再開
9	停止、牽引アーム降下、走行スイッチ押下で走行再開
10	停止、牽引アームの位置に応じて上昇又は降下、その後走行再開
11	所定距離だけ後退、左旋回（最大 180°）、その後走行開始
12	所定距離だけ後退、右旋回（最大 180°）、その後走行開始
13	走行速度の変更（10m/min への切替え）
14	走行速度の変更（20m/min への切替え）
15	走行速度の変更（40m/min への切替え）
16	走行速度の変更（80m/min への切替え）
17	障害物検知エリア番号の切替え
18	後退する距離（上記所定距離）の変更（所定距離 = 0 ～ 200cm）

[0032] 後述する様に、動作制御時には、検知センサ 22 が取得した動作制御情報に対応する動作パターンが記憶部 24 から読み出される。よって、自動走行装置 2 には、走行ルート全体に亘る動作プログラム（走行ルート上での各種の動作を行う位置、順番、タイミング等を記した複雑な動作プログラム）を記憶させておく必要がなく、動作パターンと動作制御情報とを互いに対応づけた簡易な情報を記憶させておけばよい。又、マーカ 3 に記録される動作制

御情報も、必ずしも複雑な情報である必要はなく、識別可能な番号や記号等、データ量の小さい情報でもよい。

[0033] 尚、動作パターンは、動作制御情報に対応付けて記憶部24に記憶される場合に限らず、そのものが動作制御情報としてマーカ3に記録されてもよい。この場合、自動走行装置2（記憶部24）には、動作制御情報と動作パターンとを互いに対応付けた情報を記憶させておく必要がない。又、動作制御情報は、複雑にはなるものの、走行ルート全体に亘る動作プログラムに比べれば簡易である。

[0034] [1-4] 制御方法

(1) 走行動作制御

検知センサ22が動作制御情報を取得しない場合、制御部23は、自動走行装置2を、ライン1に沿って走行する様に制御する。走行動作制御では、制御部23は、ライン1に沿って自動走行装置2を走行させつつ、ライン1の幅方向Dwにおける自動走行装置2の走行位置を制御する。具体的には、制御部23は、以下の制御を行う。尚、図5は、制御部23が行う走行動作制御の流れを示したフローチャートである。

[0035] 先ず、動作制御部231が、左モータ203A及び右モータ203Bのそれぞれの回転を制御することにより、自動走行装置2を走行させる。そして、自動走行装置2の走行中に、位置判定部232が、ラインセンサ21の検出結果（検出素子21Aの検出信号）に基づいて、ラインセンサ21内におけるライン1の検出位置Qdを判定する（ステップS11）。具体的には、位置判定部232は、検出信号を出力した検出素子21Aのラインセンサ21内における位置に基づき、検出位置Qdを判定する。

[0036] 一例として、検出位置Qdは、ライン1の中心線1cに対応したものである（図3参照）。この場合、検出信号を出力した検出素子21Aのうちの両端の2つの位置から、検出位置Qdが判定させる。例えば、それらの位置の中点が、検出位置Qdとして判定される。他の例として、検出位置Qdは、ライン1の端縁1a又は1b（図3参照）に対応したものであってもよい。

この場合、検出信号を出力した検出素子 2 1 A のうちの左端又は右端の検出素子 2 1 A の位置から、検出位置 Q d が判定させる。

[0037] 次に、動作制御部 2 3 1 が、ライン 1 に沿って自動走行装置 2 を走行させつつ、位置判定部 2 3 2 が判定した検出位置 Q d に基づき、ライン 1 の幅方向 D w における自動走行装置 2 の走行位置を制御する。具体的には、動作制御部 2 3 1 は、ラインセンサ 2 1 内における所定位置 Q 0 からの検出位置 Q d のずれ量 ΔD (図 3 参照) を算出する (ステップ S 1 2)。その後、動作制御部 2 3 1 は、ずれ量 ΔD に基づき、走行位置の補正が必要か否か (Y e s 又は N o) を判断する (ステップ S 1 3)。具体的には、動作制御部 2 3 1 は、ずれ量 ΔD の絶対値が、許容範囲の上限値である所定値 d 0 より大きいか否かを判断する。

[0038] そして、動作制御部 2 3 1 は、ステップ S 1 3 にて Y e s (走行位置の補正が必要である) と判断した場合、左モータ 2 0 3 A 及び右モータ 2 0 3 B のそれぞれの回転を制御することにより、ずれ量 ΔD の絶対値が所定値 d 0 以下となる様に自動走行装置 2 を右側又は左側へ移動させる (ステップ S 1 4)。一方、ステップ S 1 3 にて動作制御部 2 3 1 が N o (走行位置の補正は必要でない) と判断した場合、動作制御部 2 3 1 は、左モータ 2 0 3 A 及び右モータ 2 0 3 B のそれぞれの回転を、変更せずにそのときの状態で維持する。そして、ステップ S 1 1 ~ S 1 4 の処理は、走行動作時に繰り返し実行される。

[0039] (2) 所定動作制御

検知センサ 2 2 が動作制御情報を取得した場合、制御部 2 3 は、自動走行装置 2 を、所定動作を実行する様に制御する。所定動作制御は、上述した走行動作制御に並行して行われる。所定動作制御では、制御部 2 3 は、マーカ 3 から取得した動作制御情報に基づいて自動走行装置 2 の動作を制御することにより、自動走行装置 2 に所定動作を実行させる。具体的には、制御部 2 3 は、以下の制御を行う。尚、図 6 は、制御部 2 3 が行う所定動作制御の流れを示したフローチャートである。

- [0040] 自動走行装置 2 の走行中において、検知センサ 2 2 が動作制御情報を取得したか否か（Ｙｅｓ又はＮｏ）を、取得判定部 2 3 3 が判定する（ステップＳ 2 1）。そして、ステップＳ 2 1 にて取得判定部 2 3 3 がＹｅｓ（検知センサ 2 2 が動作制御情報を取得した）と判定した場合、動作決定部 2 3 4 が、動作制御情報に基づいて、自動走行装置 2 に実行させる動作パターンを決定する（ステップＳ 2 2）。具体的には、動作決定部 2 3 4 は、検知センサ 2 2 が取得した動作制御情報に対応する動作パターンを記憶部 2 4 から読み出す。
- [0041] 次に、動作制御部 2 3 1 が、動作決定部 2 3 4 が決定した動作パターンに基づき、自動走行装置 2 の動作を制御する（ステップＳ 2 3）。
- [0042] この様な第 1 実施形態の自動走行システムによれば、自動走行装置 2 に、マーカ 3 から動作制御情報を順次読み取らせ、その都度、読み取らせた動作制御情報に対応する動作パターン（所定動作）を実行させることができる。そして、マーカ 3 からの動作制御情報の読取り（取得）により、走行ルート上での各種の動作を行う位置、順番、タイミング等が決定される。よって、従来では必要とされた走行ルート全体に亘る動作プログラム（走行ルート上での各種の動作を行う位置、順番、タイミング等を記した複雑な動作プログラム）が不要となる。
- [0043] よって、ライン 1 上にマーカ 3 を配置する簡単な作業で、ライン 1 内における自動走行装置 2 の走行ルートを容易に設定することができる。又、走行ルートの変更が必要となった場合でも、マーカ 3 の変更や追加等により走行ルートの変更を容易に行うことができる。更に、磁気テープの追加や貼替え等によりライン 1 が部分的に変更された場合であっても、その変更に応じた走行ルートの設定や変更を、マーカ 3 の追加や変更により容易に行うことができる。
- [0044] 又、マーカ 3 としてＲＦＩＤ等の通信タグを用いることにより、マーカ 3 の近傍を通過する間の所定期間（検知センサ 2 2 がマーカ 3 と対向している期間より長い期間）、検知センサ 2 2 とマーカ 3 との間で通信を行うことが

できる。よって、自動走行装置 2 の走行中であっても、マーカ 3 に記録されている動作制御情報を精度良く取得することができる。更に、動作制御情報がある程度複雑なもの（例えば、動作パターンを含んだもの）であっても、通信によって容易にその情報を読み取ることが可能となる。

[0045] [2] 第 2 実施形態

第 1 実施形態の自動走行システムでは、マーカ 3 から動作制御情報を取得すると即座に、当該動作制御情報に基づく所定動作を自動走行装置 2 に実行させるが、これに限らず、動作制御情報の取得後に検出される所定位置 P O において、自動走行装置 2 に所定動作を実行させてもよい。

[0046] 第 2 実施形態として、制御部 2 3 は、マーカ 3 から動作制御情報を取得したときに準備状態になると共に、上記所定位置 P O を検出する検出制御を行い、準備状態中に所定位置 P O を検出した場合に、準備状態への移行時に取得した動作制御情報に基づいて自動走行装置 2 の動作を制御してもよい。

[0047] 図 7 は、第 2 実施形態における制御部 2 3 の構成を示したブロック図である。図 7 に示される様に、制御部 2 3 は、検出制御部 2 3 5 と、時間判定部 2 3 6 と、検出判定部 2 3 7 と、を更に含む。そして、制御部 2 3 は、各部での処理を行うことにより、以下に説明する動作制御を実行する。尚、図 8 及び図 9 は、第 2 実施形態にて制御部 2 3 が行う走行動作制御及び所定動作制御の流れをそれぞれ示したフローチャートである。

[0048] (1) 走行動作制御

走行動作制御では、検出制御部 2 3 5 が、次の様な検出制御を行う。まず、検出制御部 2 3 5 は、ラインセンサ 2 1 の検出結果（検出素子 2 1 A の検出信号）に基づいてライン 1 の幅 W を判定する（ステップ S 1 0 1）。具体的には、検出制御部 2 3 5 は、検出信号を出力した検出素子 2 1 A の数からライン 1 の幅 W を判定する（図 3 参照）。

[0049] 次に、検出制御部 2 3 5 は、判定したライン 1 の幅 W が所定の基準 W O 以上であるか否か（Y e s 又は N o）を判断する（ステップ S 1 0 2）。そして、ステップ S 1 0 2 にて検出制御部 2 3 5 が N o（幅 W が所定の基準 W O

以上でない)と判断した場合、制御部23は、第1実施形態で説明したステップS11～S14の処理を行うことにより、自動走行装置2に走行動作を実行させる。

[0050] 一方、ステップS102にて検出制御部235がYes(幅Wが所定の基準W0以上である)と判断した場合に、検出制御部235は、そのときの自動走行装置2の位置を所定位置P0として検出する(ステップS103)。ここで検出された所定位置P0は、走行動作制御に並行して行われる以下の所定動作制御にて用いられる。

[0051] この様な検出制御部235による所定位置P0の検出は、ライン1を次の様に構成することで実現される。図10は、第2実施形態に係る自動走行システムの一例を示した概念図である。図10に示される様に、ライン1は、幅Wが広がった拡幅部11を部分的に有していることが好ましい。拡幅部11は、走行ルートに沿って貼付された磁気テープ(幅W1)に交差する様に、幅W1より大きい長さL1を持った別の磁気テープを貼付することにより形成することができる。この場合、ライン1は、拡幅部11において通常の幅W1より大きい幅W2(=長さL1)を持つことになる。

[0052] そして、所定の基準W0を、幅W2以下であって且つ幅W1より大きい値に設定することにより、ステップS102にて検出制御部235がYes(幅Wが所定の基準W0以上である)と判断した場合に、拡幅部11が検出されたことになる。そして、検出制御部235は、そのときの位置(拡幅部11の位置)を所定位置P0として検出することになる(ステップS103)。

[0053] 検出制御部235による検出精度を高めるという観点から、拡幅部11におけるライン1の幅W2は、ラインセンサ21の幅より大きいことが好ましい。この場合、所定の基準W0を、ラインセンサ21で検出することが可能なライン幅の上限値(即ち、ラインセンサ21の幅に相当)に設定することができ、ライン1における2つの幅W1及びW2の判別が容易になる。

[0054] (2) 所定動作制御

所定動作制御では、ステップS 2 1にて取得判定部2 3 3がY e s（検知センサ2 2が動作制御情報を取得した）と判定した場合、制御部2 3は、走行動作制御を行いつつ、準備状態に移行する（ステップS 2 0 1）。

[0055] 準備状態への移行後、時間判定部2 3 6が、時間を計測し、計測時間Tが所定時間T 0を超えた否かを判定する（ステップS 2 0 2）。ステップS 2 0 2にて時間判定部2 3 6がY e s（計測時間Tが所定時間T 0を超えた）と判定した場合、制御部2 3は、準備状態から通常状態へ戻る（ステップS 2 0 5）。

[0056] 一方、ステップS 2 0 2にて時間判定部2 3 6がN o（計測時間Tが所定時間T 0を超えていない）と判定した場合、検出判定部2 3 7が、走行動作制御のステップS 1 0 3にて検出制御部2 3 5が所定位置P 0を検出したか否か（Y e s又はN o）を判定する（ステップS 2 0 3）。そして、ステップS 2 0 3にて検出判定部2 3 7がY e s（検出制御部2 3 5が所定位置P 0を検出した）と判定するか、又は、ステップS 2 0 2にて時間判定部2 3 6がY e s（計測時間Tが所定時間T 0を超えた）と判定するまで、ステップS 2 0 2及びS 2 0 3が繰り返し実行される。

[0057] そして、ステップS 2 0 3にて検出判定部2 3 7がY e s（検出制御部2 3 5が所定位置P 0を検出した）と判定した場合に、制御部2 3は、第1実施形態で説明したステップS 2 2及びS 2 3の処理を行うことにより、準備状態への移行時に取得した動作制御情報に基づいて自動走行装置2の動作を制御し、これにより、当該動作制御情報に対応する所定動作を自動走行装置2に実行させる。

[0058] ステップS 2 1にて取得判定部2 3 3がN o（検知センサ2 2が動作制御情報を取得していない）と判定した場合には、制御部2 3は、通常状態（準備状態でない状態）のまま、検出判定部2 3 7に、走行動作制御のステップS 1 0 3にて検出制御部2 3 5が所定位置P 0を検出したか否か（Y e s又はN o）を判定させる。そして、通常状態の場合（準備状態でない場合）には、検出判定部2 3 7がY e s（検出制御部2 3 5が所定位置P 0を検出し

た)と判定した場合であっても、制御部23は、第1実施形態で説明したステップS22及びS23の処理を行わず、自動走行装置2には所定動作を実行させない。即ち、自動走行装置2には、通常の走行動作を継続させる。

[0059] この様な第2実施形態の自動走行システムによれば、上記検出制御により所定位置P0を高い精度で検出することができる。よって、ユーザが所望する位置に所定位置P0を設定する(本実施形態では、ユーザが所望する位置に拡幅部11を形成する)ことにより、所望する正確な位置で、自動走行装置2に所定動作を実行させることができる。

[0060] [3] 第3実施形態

図11は、第3実施形態に係る自動走行システムを示した概念図である。図11に示される様に、走行ルート上には、延在方向が異なると共に互いに交わった2本の磁気テープ1A及び1Bが貼付されることにより、ライン1が構成されていてもよい。この場合、ライン1は、これらの磁気テープ1A及び1Bが交わる交点1C(例えば、交差点や曲り角等)を有することになる。

[0061] この様な交点1Cを経由して自動走行装置2が走行する場合、磁気テープ1A及び1B上には、交点1Cを含む所定領域R内のそれぞれの位置にマーカ3A及び3Bが配される。マーカ3Aは、磁気テープ1A側から交点1Cに進入する自動走行装置2の動作(本実施形態では交点1Cでの90°右旋回)に関する情報(動作制御情報)を有する。又、マーカ3Bは、磁気テープ1B側から交点1Cに進入する自動走行装置2の動作(本実施形態では交点1Cでの90°左旋回)に関する情報(動作制御情報)を有する。

[0062] この様な場合、マーカ3Aを検知して交点1Cで右旋回した自動走行装置2は、交点1Cから離れる際にマーカ3Bを検知することになる。逆に、マーカ3Bを検知して交点1Cで左旋回した自動走行装置2は、交点1Cから離れる際にマーカ3Aを検知することになる。このため、何ら対策を施さなければ、交点1Cから離れる際に自動走行装置2が誤動作を起こしてしまう虞がある。

[0063] そこで、自動走行装置 2 が交点 1 C を経由するとき、制御部 2 3 は、次の様な制御を実行することが好ましい。先ず、制御部 2 3 は、所定領域 R 内に配されている複数のマーカ 3（本実施形態ではマーカ 3 A 及び 3 B）の何れかから検知センサ 2 2 が最初に取得した動作制御情報に基づいて自動走行装置 2 の動作を制御する。その後、制御部 2 3 は、自動走行装置 2 が所定領域 R を通過し終えるまでは、当該所定領域 R 内に配置されている他のマーカ 3（本実施形態ではマーカ 3 A 又は 3 B）から検知センサ 2 2 が取得する動作制御情報を無視する。

[0064] この様な第 3 実施形態の自動走行システムによれば、交点 1 C を経由する自動走行装置 2 の誤動作を防止することができる。

[0065] [4] 他の実施形態

上述した自動走行システムにおいて、マーカ 3 には、通信タグに限らず、バーコードや Q R コード（登録商標）等の 2 次元印刷物が用いられてもよい。

[0066] 上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。更に、本発明の範囲には、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0067] 1 ライン
1 a 端縁
1 c 中心線
1 A、1 B 磁気テープ
1 C 交点
2 自動走行装置
2 a 底面
3、3 A、3 B マーカ
1 1 拡幅部

2 0 駆動機構
2 1 ラインセンサ
2 1 A 検出素子
2 2 検知センサ
2 3 制御部
2 4 記憶部
2 5 充電池
2 0 1 A 左駆動輪
2 0 1 B 右駆動輪
2 0 2 補助輪
2 0 3 A 左モータ
2 0 3 B 右モータ
2 3 1 動作制御部
2 3 2 位置判定部
2 3 3 取得判定部
2 3 4 動作決定部
2 3 5 検出制御部
2 3 6 時間判定部
2 3 7 検出判定部
D g 進行方向
D w 幅方向
L 1 長さ
P 0、Q 0 所定位置
Q d 検出位置
R 所定領域
T 計測時間
T 0 所定時間
W、W 1、W 2 幅

WO 基準

d O 所定値

請求の範囲

- [請求項1] 自動走行装置と、
 前記自動走行装置が通る走行ルート上に配された走行ガイド用のラインと、
 前記自動走行装置の動作に関連する動作制御情報が読取り可能な状態で記録されており、前記走行ルート上に配されるマーカと、
 を備え、
 前記自動走行装置は、
 前記ラインを検出する検出部と、
 前記マーカから前記動作制御情報を取得する取得部と、
 前記検出部の検出結果及び前記取得部が取得した前記動作制御情報に基づいて、前記自動走行装置の動作を制御する、制御部と、
 を有する、自動走行システム。
- [請求項2] 前記自動走行装置は、動作パターンと前記動作制御情報とを互に対応付けて記憶する記憶部を更に有し、
 前記制御部は、前記取得部が取得した前記動作制御情報に対応付けられている前記動作パターンを前記記憶部から読み出し、当該動作パターンに基づいて前記自動走行装置の動作を制御する、請求項1に記載の自動走行システム。
- [請求項3] 前記マーカは、前記動作制御情報が記録された通信タグであり、
 前記取得部は、前記自動走行装置の走行中に前記通信タグとの間で通信を行うことにより、当該通信タグに記録されている前記動作制御情報を取得する、請求項1又は2に記載の自動走行システム。
- [請求項4] 前記制御部は、
 前記取得部が前記動作制御情報を取得したときに準備状態になると共に、当該動作制御情報に基づく所定動作を前記自動走行装置に実行させる所定位置を検出する検出制御を行い、
 前記準備状態中に前記検出制御により前記所定位置を検出した場合

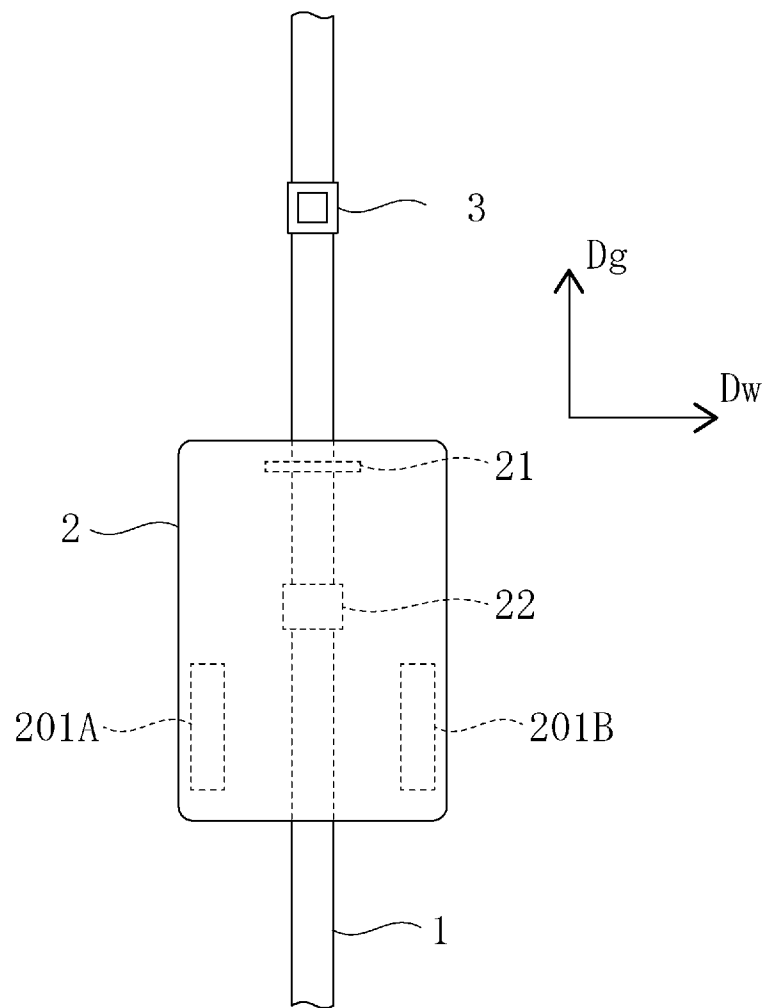
に、前記準備状態への移行時に取得した前記動作制御情報に基づいて前記自動走行装置の動作を制御する、請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の自動走行システム。

[請求項5] 前記検出制御において、前記制御部は、前記検出部の検出結果に基づいて前記ラインの幅を判定し、判定した前記ラインの幅が所定の基準以上であった場合に、そのときの前記自動走行装置の位置を前記所定位置として検出する、請求項 4 に記載の自動走行システム。

[請求項6] 前記走行ルート上に、延在方向の異なる 2 本の前記ラインが交わって配されると共に、これらの交点を含む所定領域内に前記マーカが複数配されており、

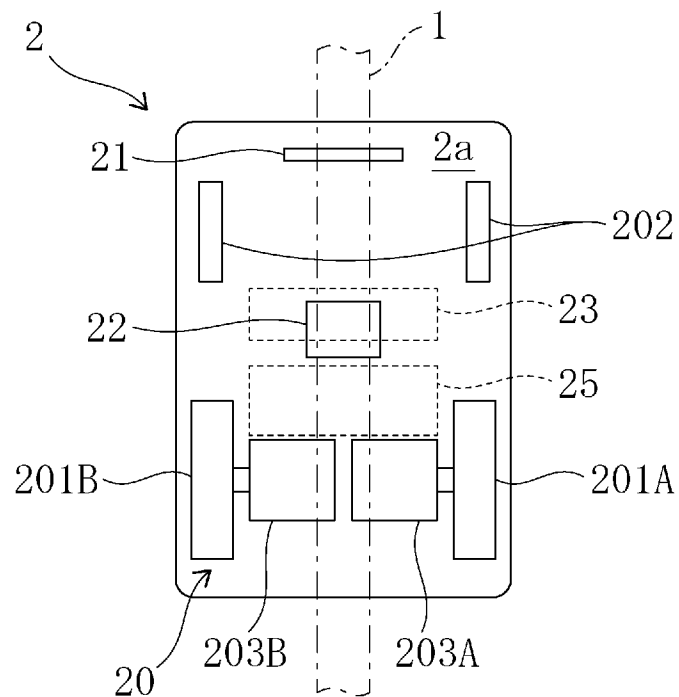
前記自動走行装置が前記交点を経由するとき、前記制御部は、前記所定領域内に配されている複数の前記マーカの何れかから前記取得部が最初に取得した前記動作制御情報に基づいて前記自動走行装置の動作を制御し、前記自動走行装置が前記所定領域を通過し終えるまでは、当該所定領域内に配置されている他の前記マーカから前記取得部が取得する前記動作制御情報を無視する、請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の自動走行システム。

[図1]

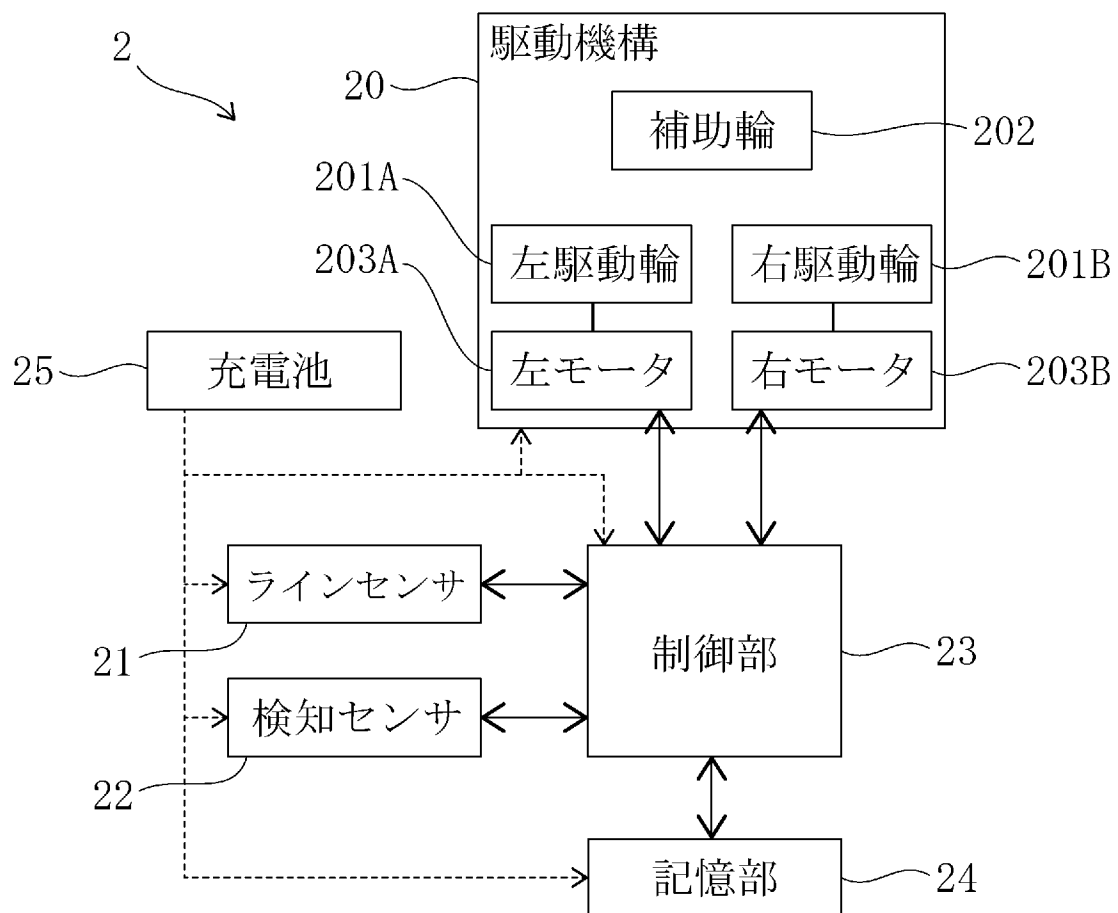


[図2]

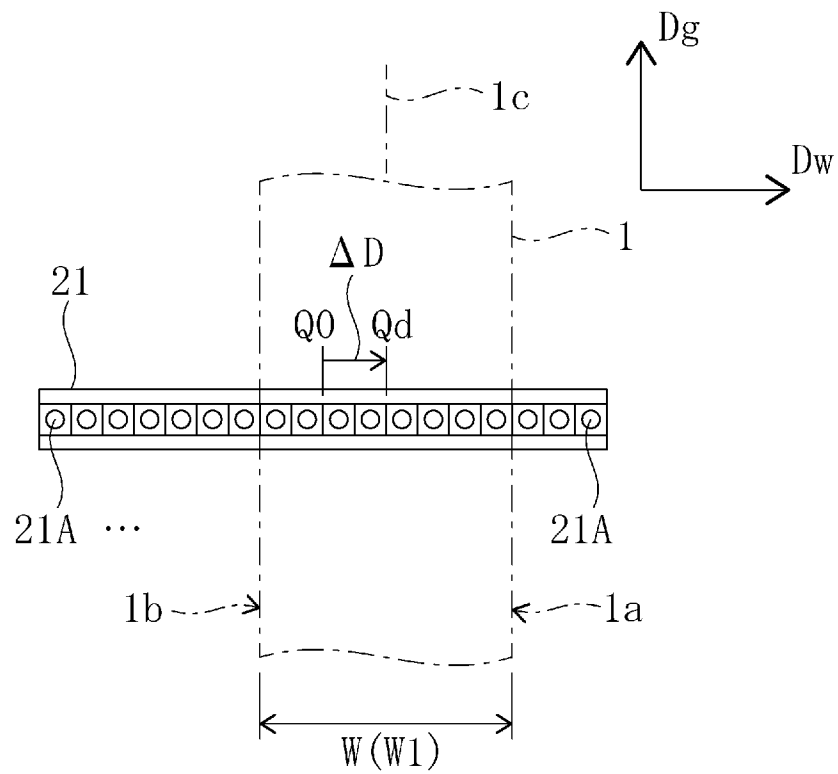
(A)



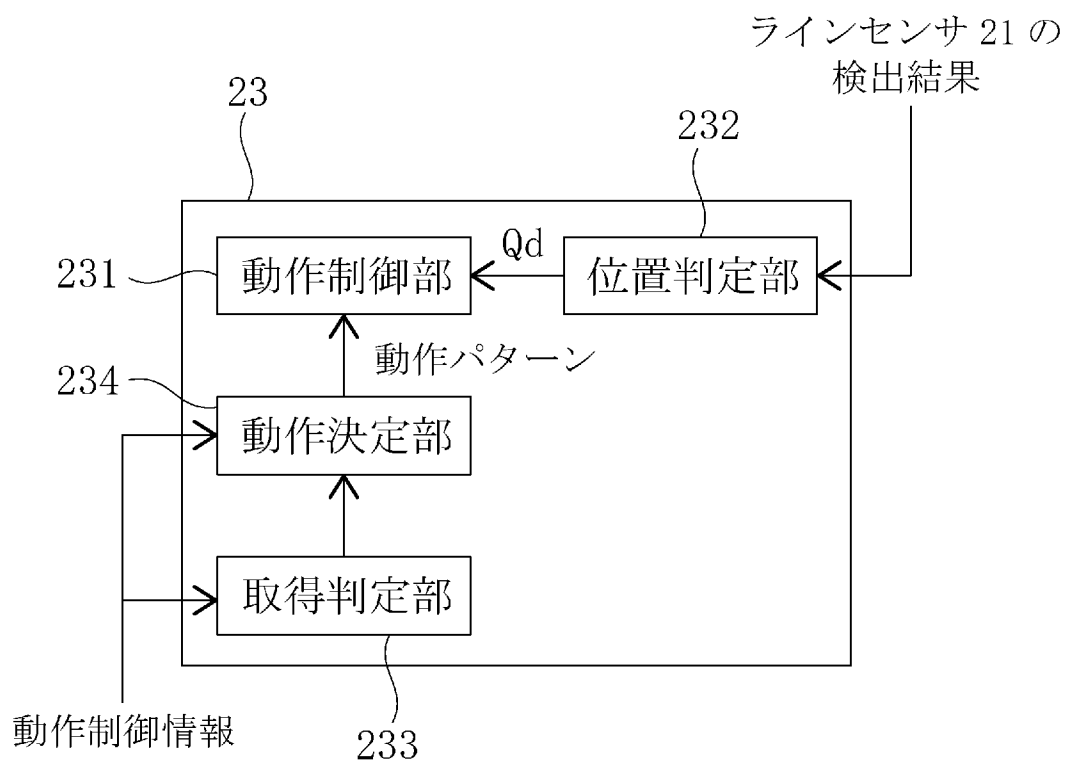
(B)



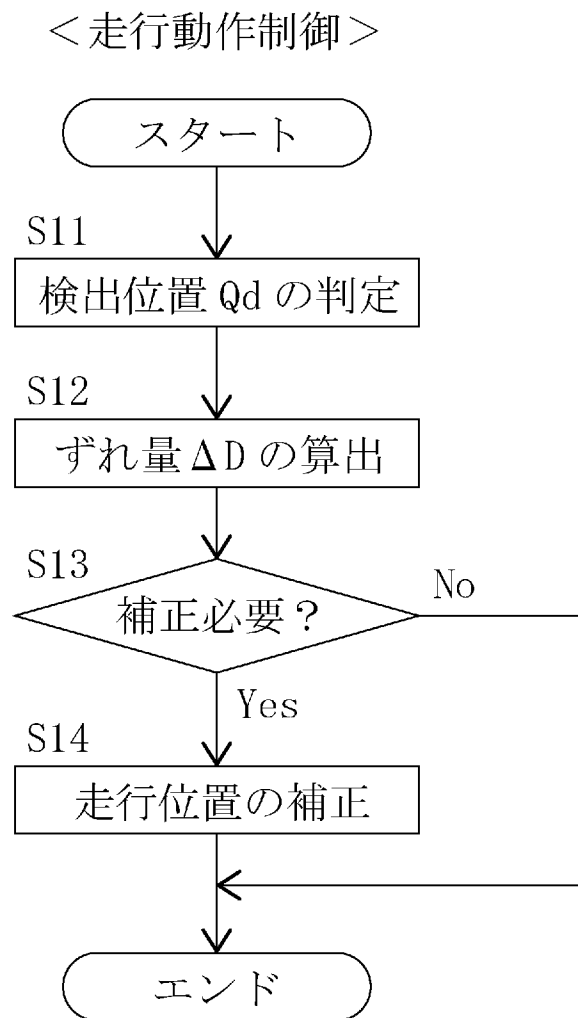
[図3]



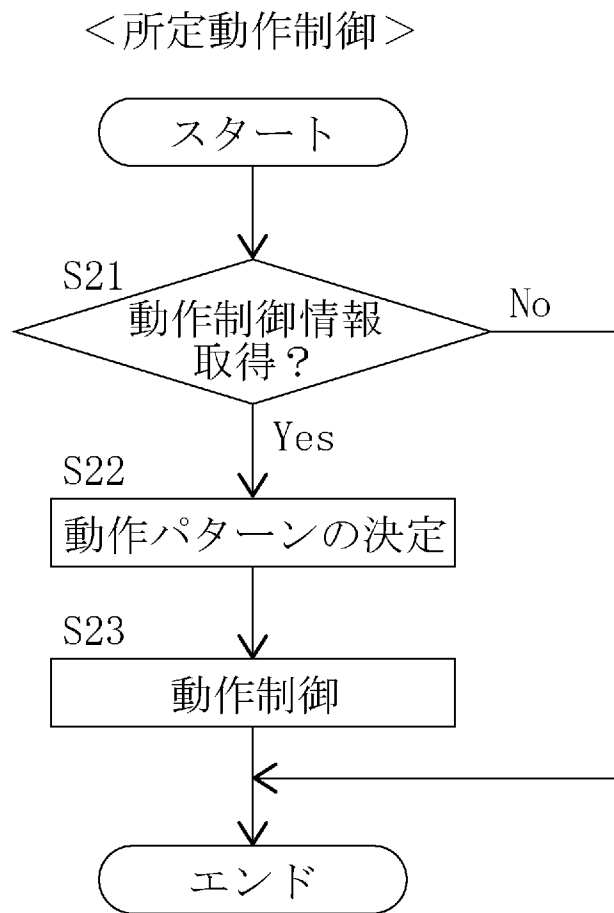
[図4]



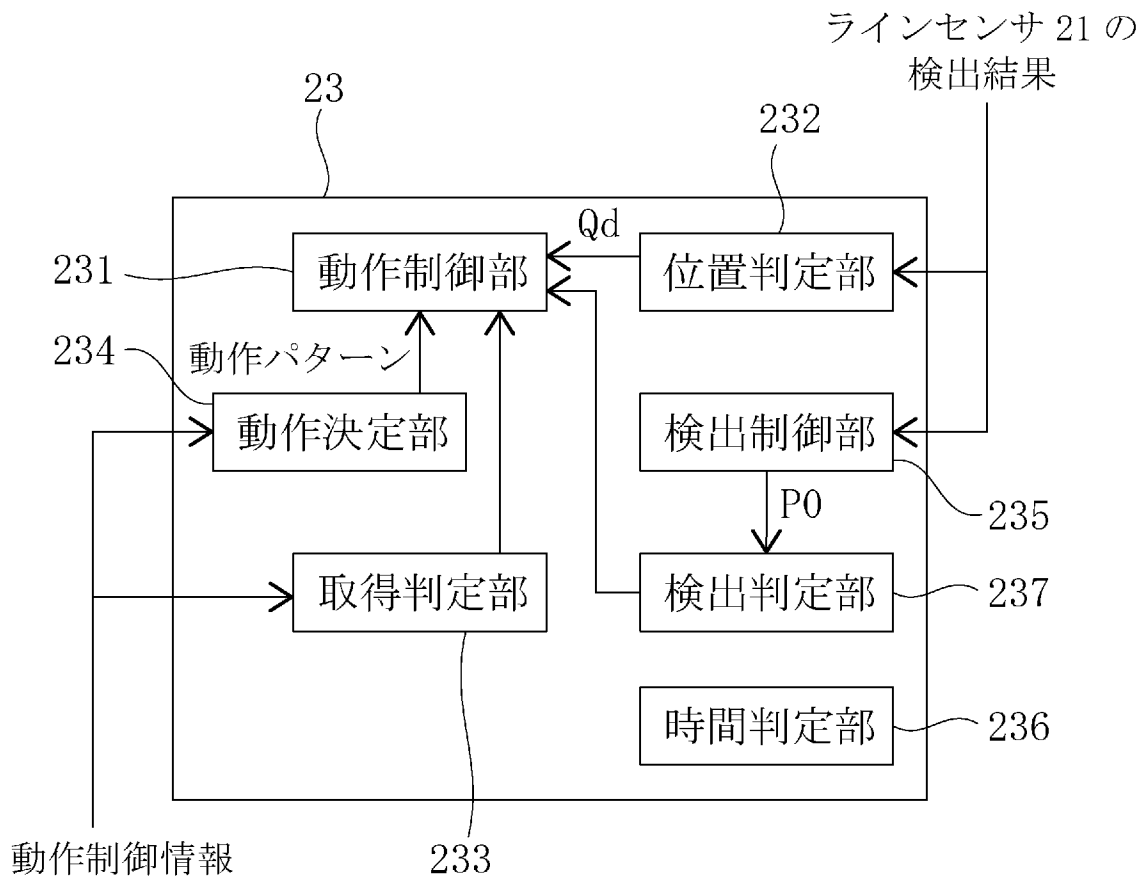
[図5]



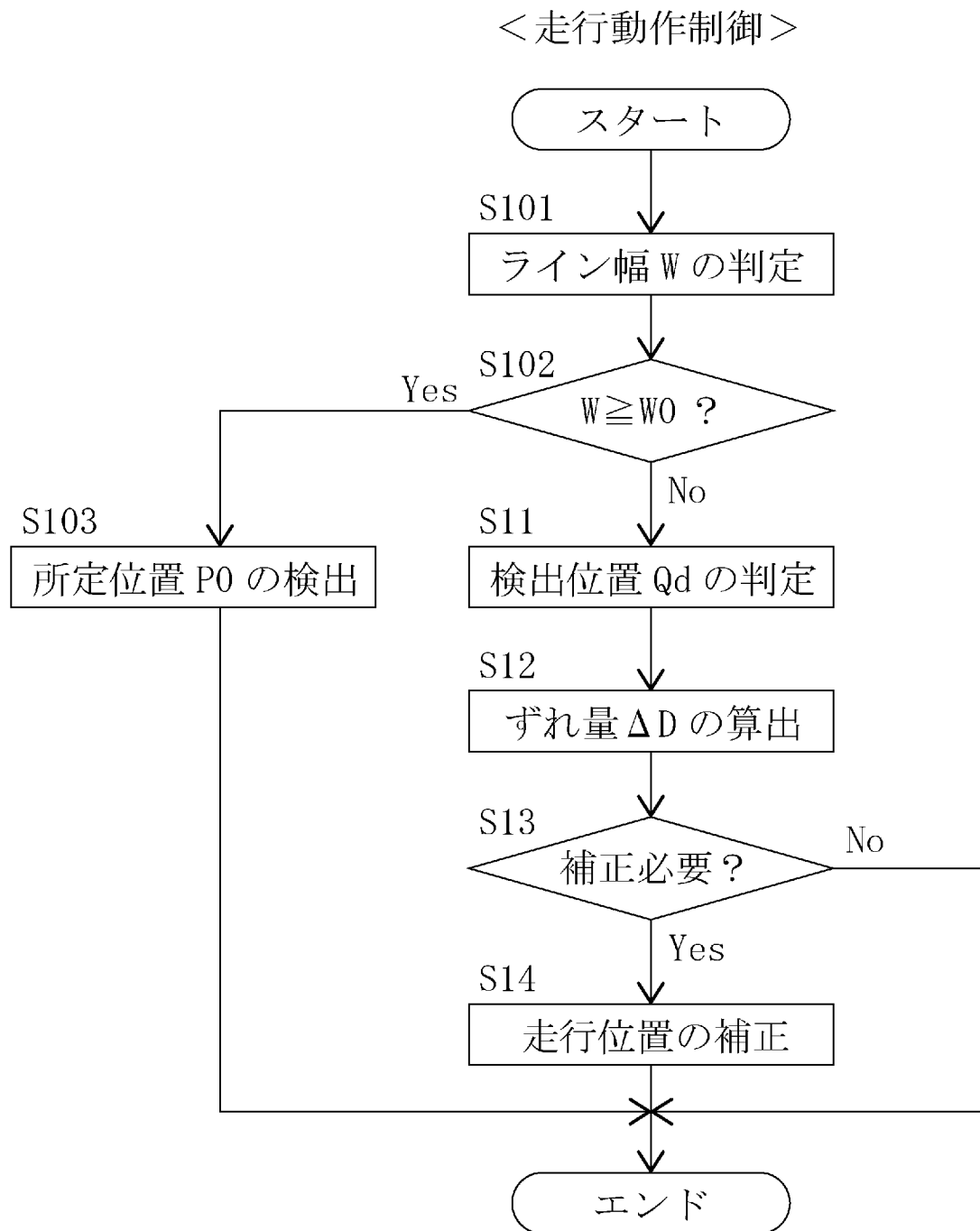
[図6]



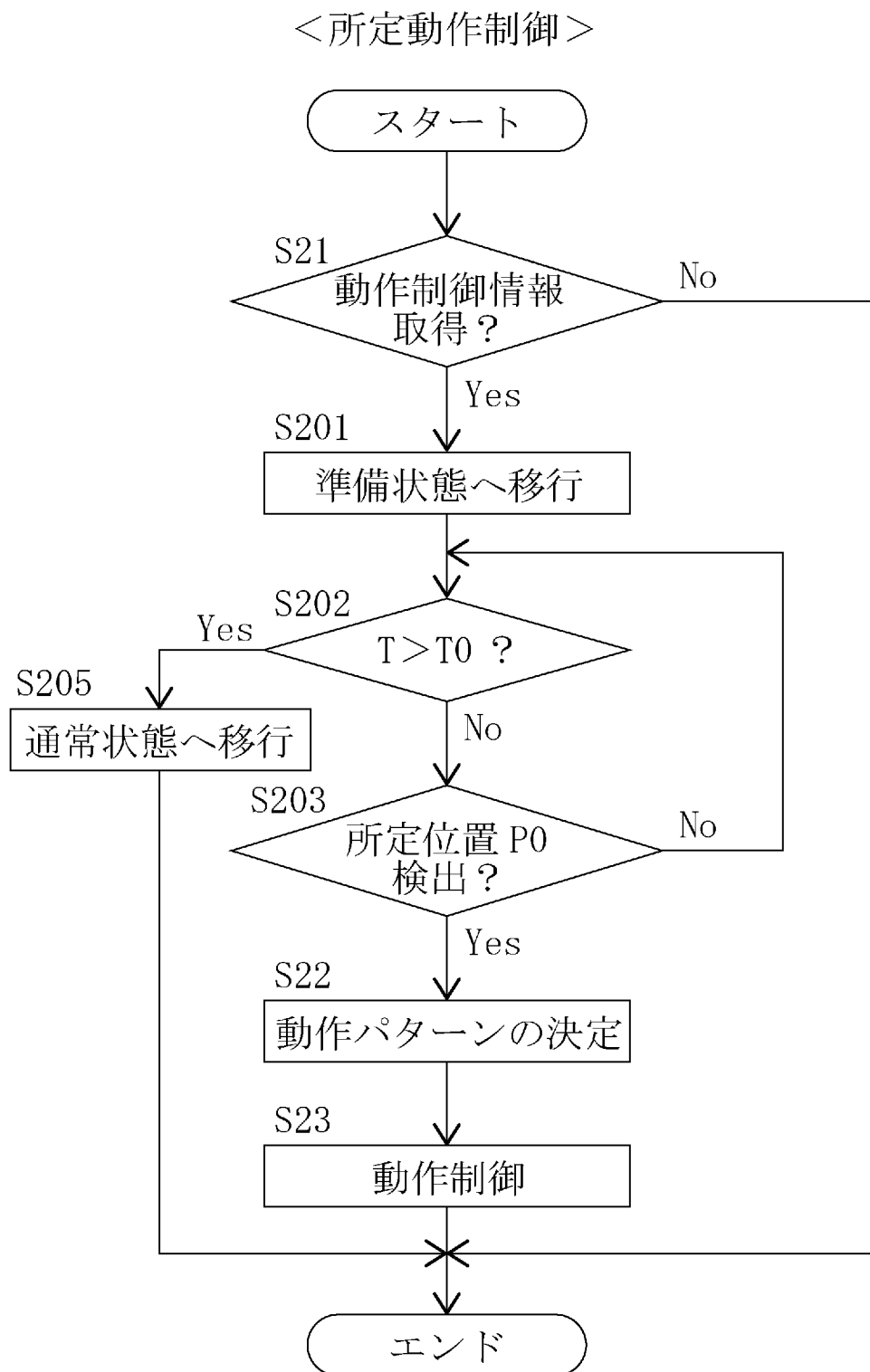
[図7]



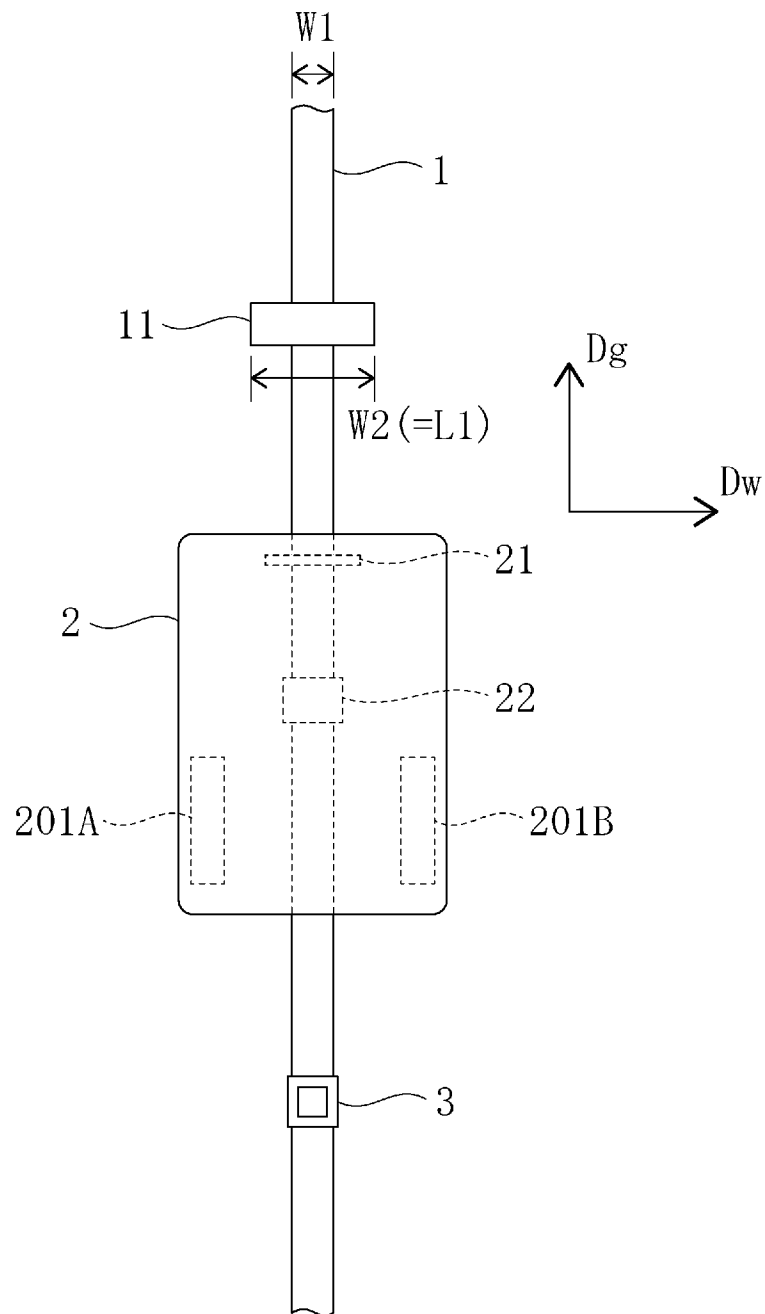
[図8]



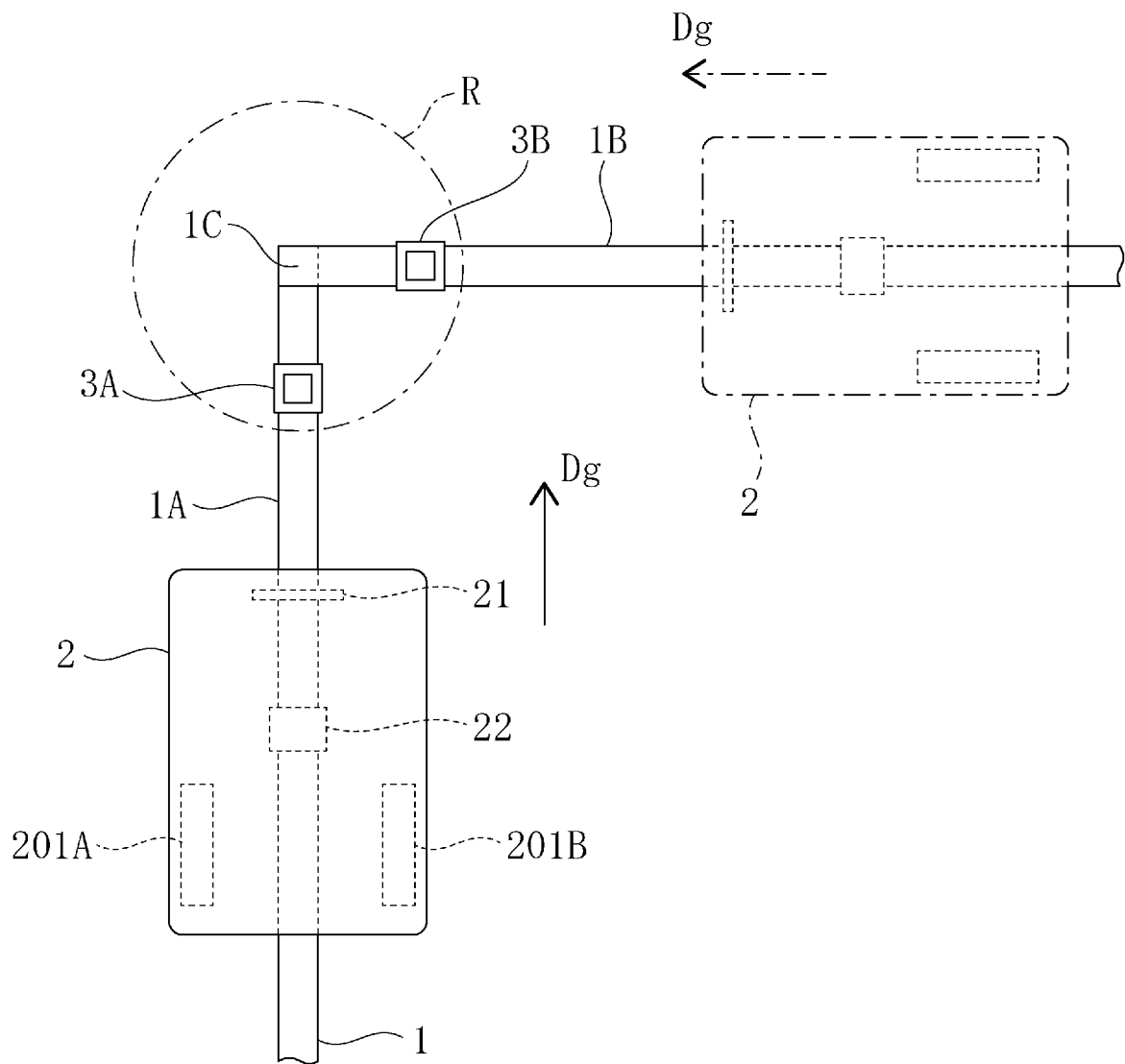
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/030317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D1/02(2006.01)i, B61B13/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05D1/02, B61B13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-126718 A (Sanyo Electric Co., Ltd.),	1-3
Y	22 April 2004 (22.04.2004),	4
A	paragraphs [0017] to [0096]; fig. 1 to 11 (Family: none)	5-6
Y	JP 2003-216239 A (Matsushita Electric	4
A	Industrial Co., Ltd.), 31 July 2003 (31.07.2003), paragraphs [0019] to [0028]; fig. 1 to 5 (Family: none)	5-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 October 2017 (26.10.17)

Date of mailing of the international search report
07 November 2017 (07.11.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G05D1/02(2006.01)i, B61B13/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G05D1/02, B61B13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2004-126718 A（三洋電機株式会社） 2004.04.22, 段落[0017]-[0096], 図1-11 (ファミリーなし)	1-3 4 5-6
Y A	JP 2003-216239 A（松下電器産業株式会社） 2003.07.31, 段落[0019]-[0028], 図1-5 (ファミリーなし)	4 5-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.10.2017

国際調査報告の発送日

07.11.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

影山 直洋

3U

5785

電話番号 03-3581-1101 内線 3364