

(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
2020年11月12日(12.11.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/225862 A1

(51) 国際特許分類:

H02P 25/064 (2016.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2019/018327

(22) 国際出願日:

2019年5月8日(08.05.2019)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 上野賢治(UENO, Kenji); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 藤田貴吉(FUJITA,

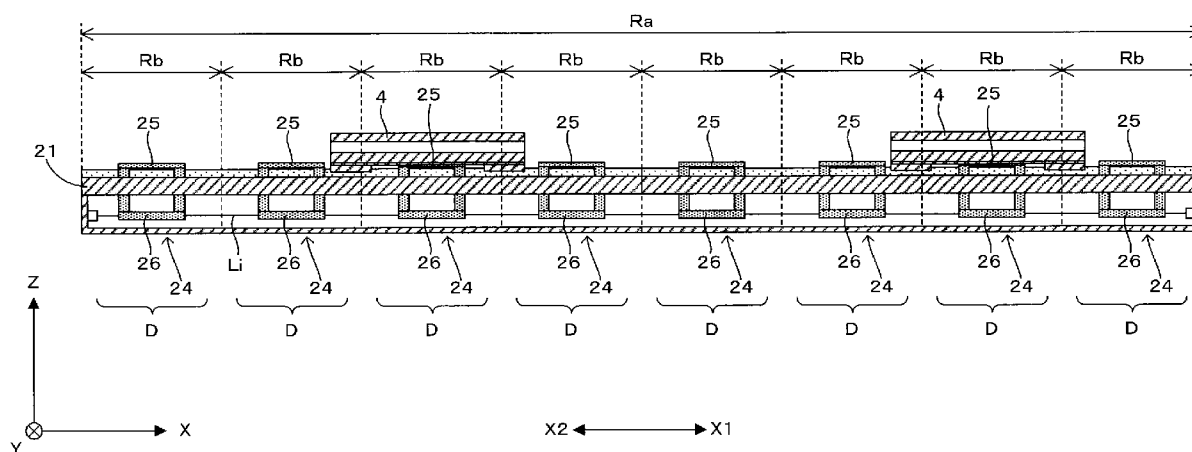
Takayoshi); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 青木俊介(AOKI, Shunsuke); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 振角正一, 外(FURIKADO, Shoichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満5丁目1番19号 高木ビル4階 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: LINEAR CONVEYOR SYSTEM, LINEAR MODULE, AND LINEAR MODULE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: リニアコンベアシステム、リニアモジュールおよびリニアモジュールの制御方法



(57) Abstract: An identifier ID for identifying a slider 4 is given to the slider 4. Meanwhile, a control signal Sc transmitted to a plurality of linear drivers D indicates a position command value Cp and a speed command value Cv for the slider 4 and the identifier ID of the slider 4 in association with each other. The linear driver D reads the identifier ID for identifying the slider 4 from the slider 4 overlapping with an assigned region Rb assigned to the linear driver D and supplies current to a linear motor stator 23, said current being based on the position command value Cp and the speed command value Cv which are associated with the identifier ID by the control signal Sc. This makes it possible to cause the linear driver D

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)）

corresponding to the assigned region Rb where the slider 4 is present to accurately perform the drive of the slider 4.

(57) 要約：スライダ４を識別するための識別子ＩＤが当該スライダ４に与えられている。これに対し、複数のリニアドライバーＤに送信される制御信号Ｓｃは、スライダ４に対する位置指令値Ｃｐおよび速度指令値Ｃｖと、当該スライダ４の識別子ＩＤとを対応付けて示す。リニアドライバーＤは、その担当領域Ｒｂに重複するスライダ４から当該スライダ４を識別するための識別子ＩＤを読み取って、制御信号Ｓｃによりこの識別子ＩＤに対応付けられた位置指令値Ｃｐおよび速度指令値Ｃｖに応じた電流をリニアモーター固定子２３に供給する。こうして、スライダ４が存在する担当領域Ｒｂに対応するリニアドライバーＤにスライダ４の駆動を的確に実行させることが可能となっている。

明 細 書

発明の名称：

リニアコンベアシステム、リニアモジュールおよびリニアモジュールの制御方法

技術分野

[0001] この発明は、リニアモジュールによりスライダを駆動する技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1では、リニアモーター方式によりスライダを駆動するリニアモジュールが記載されている。つまり、スライダは永久磁石を含む固定子を有し、リニアモジュールは電磁石を含む固定子を有する。そして、リニアモジュールは、電磁石に電流を供給することで生じる固定子と電磁石との間の磁気的な相互作用によりスライダを駆動する。

[0003] 特に特許文献1では、スライダの駆動方向に並ぶ複数の領域が設定されており、リニアモジュールは、セクションコントローラーと固定子とでそれぞれ構成される複数のドライバーを有し、複数のドライバーはそれぞれ複数の領域に対応する。そして、各ドライバーは、担当する領域に存在するスライダの駆動を実行する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：USRE39747E

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このように複数のドライバーのそれぞれに複数の担当領域を設けたリニアモジュールによりスライダを駆動するには、スライダが存在する担当領域に対応するドライバーに当該スライダの駆動を的確に実行させる必要が

ある。

[0006] この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、複数のドライバーのそれぞれに対応して複数の担当領域を設けたリニアモジュールにおいて、スライダが存在する担当領域に対応するドライバーにスライダの駆動を的確に実行させることを可能とする技術の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係るリニアコンベアシステムは、永久磁石を含むリニアモーター可動子を有するスライダと、スライダの駆動方向に並ぶ複数の担当領域にそれぞれ対応して配置された複数のドライバーを有し、複数のドライバーのそれぞれが対応する担当領域に重複するスライダの駆動方向への駆動を担当するリニアモジュールと、ドライバーに制御信号を送信するホスト制御装置とを備え、スライダは、当該スライダを識別するための識別子を記憶する記憶部を有し、制御信号は、スライダに対する駆動指令と、スライダの識別子とを対応付けて示し、ドライバーは、対応する担当領域内に配置されて電磁石を含むリニアモーター固定子と、対応する担当領域に重複するスライダの記憶部から識別子を読み取る読取部と、リニアモーター固定子に電流を供給する駆動制御部とを有し、読取部により読み取った識別子に制御信号により対応付けられた駆動指令に応じた電流を、駆動制御部によりリニアモーター固定子に供給することで、対応する担当領域に重複するスライダを駆動方向に駆動する。

[0008] 本発明に係るリニアモジュールは、永久磁石を含むリニアモーター可動子を有するスライダの駆動方向に並ぶ複数の担当領域にそれぞれ対応して配置された複数のドライバーを備え、複数のドライバーのそれぞれが対応する担当領域に重複するスライダの駆動方向への駆動を担当し、ドライバーは、対応する担当領域内に配置されて電磁石を含むリニアモーター固定子と、対応する担当領域に重複するスライダから当該スライダを識別するための識別子を読み取る読取部と、リニアモーター固定子に電流を供給する駆動制御部と、スライダに対する駆動指令とスライダの識別子とを対応付け

て示す制御信号を受信する通信処理部とを有し、読取部により読み取った識別子に制御信号により対応付けられた駆動指令に応じた電流を、駆動制御部によりリニアモーター固定子に供給することで、対応する担当領域に重複するスライダを駆動方向に駆動する。

[0009] 本発明に係るリニアモジュールの制御方法は、永久磁石を含むリニアモーター可動子を有するスライダの駆動方向に並ぶ複数の担当領域にそれぞれ対応して配置された複数のドライバーを備え、ドライバーは、対応する担当領域内に配置されて電磁石を含むリニアモーター固定子を有するリニアモジュールの制御方法であって、ドライバーが、対応する担当領域に重複するスライダから当該スライダを識別するための識別子を読み取る工程と、スライダに対する駆動指令と、スライダの識別子とを対応付けて示す制御信号をドライバーに送信する工程と、ドライバーが、スライダから読み取った識別子に制御信号により対応付けられた駆動指令に応じた電流を、リニアモーター固定子に供給することで、対応する担当領域に重複するスライダを駆動方向に駆動する工程とを備える。

[0010] このように構成された本発明（リニアコンベアシステム、リニアモジュールおよびリニアモジュールの制御方法）では、スライダを識別するための識別子が当該スライダに与えられている。これに対して、複数のドライバーに送信される制御信号は、スライダに対する駆動指令と、当該スライダの識別子とを対応付けて示す。そして、ドライバーは、その担当領域に重複するスライダから当該スライダを識別するための識別子を読み取って、制御信号によりこの識別子に対応付けられた駆動指令に応じた電流をリニアモーター固定子に供給する。つまり、複数のドライバーのうち、スライダが重複する担当範囲に対応するドライバーが、スライダから識別子を読み取って、この識別子に対応付けられた駆動指令に応じてスライダを駆動する。こうして、スライダが存在する担当領域に対応するドライバーにスライダの駆動を的確に実行させることが可能となっている。

[0011] また、ホスト制御装置は、複数のドライバーに同一の制御信号を送信する

ように、リニアコンベアシステムを構成してもよい。かかる構成では、ホスト制御装置は、制御の対象となるスライダの識別子と駆動指令とを含む制御信号を生成して、この制御信号を複数のドライバーに送信するだけで、スライダが存在する担当領域に対応するドライバーに当該スライダを的確に駆動させることができる。つまり、複数のドライバーのうちから、スライダの駆動を実行させるべきドライバーを特定して、これに駆動指令を送信するといった制御ではなく、複数のドライバーに制御信号を一斉に送信するといった簡単な制御により、スライダを適切に駆動できる。

[0012] また、リニアモジュールは、複数のドライバーを用いて、複数のスライダを駆動可能であり、記憶部は、複数のスライダのそれぞれを識別するための識別子を記憶し、制御信号は、スライダに対する駆動指令と、駆動指令の対象となるスライダの識別子とを対応付けて、スライダ毎に示すように、リニアコンベアシステムを構成してもよい。かかる構成では、複数のスライダのそれぞれについて、当該スライダの駆動指令と識別子とを対応付けて示す制御信号を生成して複数のドライバーに送信することで、複数のスライダのそれぞれを的確に駆動することができる。

[0013] また、ドライバーは、読取部による識別子の読み取りを所定の読取周期で試行し、読み取りに成功した識別子に制御信号により対応付けられた駆動指令に応じた電流を、駆動制御部によりリニアモーター固定子に供給するように、リニアコンベアシステムを構成してもよい。かかる構成では、各ドライバーは識別子の読み取りを所定の読取周期で試行するため、スライダの移動に伴って、スライダが重複する担当領域が変化した場合には、スライダの移動先の担当領域に対応するドライバーがスライダの駆動を実行する。こうして、スライダの移動に応じて、スライダの駆動を実行するドライバーを変更することができる。

[0014] また、制御装置は、制御信号を複数のドライバーに所定の送信周期で送信し、読取周期は送信周期より短いように、リニアコンベアシステムを構成してもよい。かかる構成では、スライダの駆動を実行するドライバーの変更

をスライダーの移動に的確に追従させることができる。

- [0015] また、ドライバーは、読取部により識別子を読み取れない場合には、駆動制御部によるリニアモーター固定子への電流供給を行わないように、リニアコンベアシステムを構成してもよい。かかる構成では、スライダーが重複しない担当領域に対応するドライバーがリニアモーター固定子へ電流供給を実行したために、不要な誘導磁場が生じてスライダーの移動が乱されたり、無駄に電力が消費されたりするのと抑制できる。

発明の効果

- [0016] 本発明によれば、複数のドライバーのそれぞれに対応して複数の担当領域を設けたリニアモジュールにおいて、スライダーが存在する担当領域に対応するドライバーにスライダーの駆動を的確に実行させることが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明に係るリニアコンベアシステムの一例を模式的に示す図。
[図2]本発明に係るリニアモジュールの一例を示す斜視図。
[図3]図2のリニアモジュールの内部を部分的に露出させて示す斜視図。
[図4]図2のリニアモジュールのY方向における部分断面図。
[図5]図2のリニアモジュールのX方向における部分断面図。
[図6]図1のリニアコンベアシステムが備える電氣的構成を示すブロック図。
[図7]ホストコントローラーにより生成される制御信号を示す図。
[図8]リニアドライバーが実行する受信制御を示すフローチャート。
[図9]リニアドライバーが実行する駆動制御を示すフローチャート。

発明を実施するための形態

- [0018] 図1は本発明に係るリニアコンベアシステムの一例を模式的に示す図である。図1では、水平方向に平行なX方向、X方向に直交しつつ水平方向に平行なY方向および鉛直方向に平行なZ方向を有するXYZ直交座標軸が表記されている。さらに、X方向の一方側がX1側と表記され、X方向の一方側と逆の他方側がX2側と表記されている。同様の表記は、以下の図においても適宜用いられる。リニアコンベアシステム1は、4台のリニアモジュール

2を備える。なお、同図では、4台のリニアモジュール2に対して互いに異なる符合2 a、2 b、2 c、2 dが付されている。

[0019] リニアモジュール2 a、2 bはリニアコンベアシステム1の設置面に固定された固定リニアモジュールであり、リニアモジュール2 c、2 dは設置面に対してY方向に動くことができる可動リニアモジュールである。固定リニアモジュール2 a、2 bと、可動リニアモジュール2 c、2 dとは、Y方向に同一の幅を有する一方、X方向において異なる長さを有する。ただし、これらは、X方向における長さを除いて、図2～図5を用いて後述する基本構成を共通に有する。

[0020] 2個の固定リニアモジュール2 a、2 bは、Y方向に間隔を空けつつX方向に平行に配置されている。こうしてX方向に並列に配置された固定リニアモジュール2 a、2 bは、X方向に同一の長さを有する。一方、可動リニアモジュール2 c、2 dは、X方向において、固定リニアモジュール2 a、2 bよりも短い、同一の長さを有する。ただし、可動リニアモジュール2 c、2 dおよび固定リニアモジュール2 a、2 bの寸法関係はこの例には限られない。

[0021] かかるリニアコンベアシステム1は、可動リニアモジュール2 c、2 dをY方向に駆動する2個のアクチュエーター5 c、5 dを有する。アクチュエーター5 cは、固定リニアモジュール2 a、2 bのX方向のX1側で、Y方向に平行に配置される。アクチュエーター5 dは、固定リニアモジュール2 a、2 bのX方向のX2側で、Y方向に平行に配置される。このように、2個のアクチュエーター5 c、5 dは、X方向から2個の固定リニアモジュール2 a、2 bを挟むように配置されている。

[0022] アクチュエーター5 cは、例えばY方向に平行なボールネジを備えた単軸ロボットであり、アクチュエーター5 cのボールネジのナットに可動リニアモジュール2 cが取り付けられている。このアクチュエーター5 cは、可動域R cに沿ってY方向に可動リニアモジュール2 cを駆動する。ここで、可動域R cは、X方向においてX1側から固定リニアモジュール2 aのX1側

の端に対向する対向範囲F c aと、X方向においてX 1側から固定リニアモジュール2 bのX 1側の端に対向する対向範囲F c bとを含み、Y方向に延びる領域である。

[0023] アクチュエーター5 dは、例えばY方向に平行なボールネジを備えた単軸ロボットであり、アクチュエーター5 dのボールネジのナットに可動リニアモジュール2 dが取り付けられている。このアクチュエーター5 dは、可動域R dに沿ってY方向に可動リニアモジュール2 dを駆動する。ここで、可動域R dは、X方向においてX 2側から固定リニアモジュール2 aのX 2側の端に対向する対向範囲F d aと、X方向においてX 2側から固定リニアモジュール2 bのX 2側の端に対向する対向範囲F d bとを含み、Y方向に延びる領域である。

[0024] また、このようなアクチュエーター5 c、5 dを駆動するためのアクチュエータードライバー5 0 c、5 0 dがリニアコンベアシステム1に具備されている。アクチュエータードライバー5 0 cは、アクチュエーター5 cのモーターに電流を供給することで、リニアモジュール2 cをY方向に駆動し、アクチュエータードライバー5 0 dは、アクチュエーター5 dのモーターに電流を供給することで、リニアモジュール2 dをY方向に駆動する。

[0025] このようなりニアコンベアシステム1では、スライダー4を循環的に駆動することができる。例えば可動リニアモジュール2 cが対向範囲F c a内に位置する状態で、固定リニアモジュール2 aがそれに係合するスライダー4をX方向のX 1側に駆動することで、固定リニアモジュール2 aから可動リニアモジュール2 cにスライダー4を移動させることができる。そして、アクチュエーター5 cが対向範囲F c aから対向範囲F c bに可動リニアモジュール2 cを移動させてから、対向範囲F c b内に位置する可動リニアモジュール2 cがそれに係合するスライダー4をX方向のX 2側に駆動することで、可動リニアモジュール2 cから固定リニアモジュール2 bにスライダー4を移動させることができる。

[0026] さらに、可動リニアモジュール2 dが対向範囲F d b内に位置する状態で

、固定リニアモジュール 2 b がそれに係合するスライダ 4 を X 方向の X 2 側に駆動することで、固定リニアモジュール 2 b から可動リニアモジュール 2 d にスライダ 4 を移動させることができる。そして、アクチュエータ 5 d が対向範囲 F d b から対向範囲 F d a に可動リニアモジュール 2 d を移動させてから、対向範囲 F d a 内に位置する可動リニアモジュール 2 d がそれに係合するスライダ 4 を X 方向の X 1 側に駆動することで、可動リニアモジュール 2 d から固定リニアモジュール 2 a にスライダ 4 を移動させることができる。

[0027] こうして、スライダ 4 を反時計回りに循環的に駆動することができる。また、上記と逆の動作を実行することで、スライダ 4 を時計回りに循環的に駆動することができる。なお、循環駆動は、リニアコンベアシステム 1 で実行可能なスライダ 4 の駆動態様の一例に過ぎず、他の種々の態様でスライダ 4 を駆動することができる。

[0028] また、リニアコンベアシステム 1 は、各リニアモジュール 2 (2 a ~ 2 d) やアクチュエータ 5 c、5 d の駆動を統括的に制御するホストコントローラ 10 を備える。このホストコントローラ 10 は、制御に必要な演算機能を備えたコンピュータである。

[0029] 図 2 は本発明に係るリニアモジュールの一例を示す斜視図であり、図 3 は図 2 のリニアモジュールの内部を部分的に露出させて示す斜視図であり、図 4 は図 2 のリニアモジュールの Y 方向における部分断面図であり、図 5 は図 2 のリニアモジュールの X 方向における部分断面図である。上述の通り、リニアモジュール 2 a、2 b、2 c、2 d は X 方向への長さを除いて、共通する基本構成を備える。そこで、図 2 ~ 図 5 では、これらを特に区別せずに、リニアモジュール 2 と表している。

[0030] 図 2 および図 3 では、X 方向に延設されたリニアモジュール 2 と、リニアモジュール 2 を下側から支持するベース部材 3 と、リニアモジュール 2 に係合するスライダ 4 とが示されている。リニアモジュール 2 は、X 方向に等間隔で並ぶ 3 個のベース部材 3 の上端に取り付けられている。かかるリニア

モジュール 2 は、X 方向において全長範囲 R a に渡って延設され（すなわち、全長範囲 R a の長さを有し）、リニアモジュール 2 に係合するスライダー 4 は、この全長範囲 R a において X 方向に可動である。

[0031] リニアモジュール 2 は、X 方向に延設された基板 2 1 を有する。この例では、基板 2 1 は、X 方向に配列された 2 枚の分割基板 2 1 1 で構成される。2 枚の分割基板 2 1 1 のうち、X 1 側の分割基板 2 1 1 は 3 個のベース部材 3 のうち X 1 側の端のベース部材 3 と中央のベース部材 3 との間に架設され、X 2 側の分割基板 2 1 1 は 3 個のベース部材 3 のうち X 2 側の端のベース部材 3 と中央のベース部材 3 との間に架設される。基板 2 1 を構成するモジュールユニット 2 0 の個数は、2 個に限られず、1 個あるいは 3 個以上でもよい。さらに言えば、基板 2 1 を構成する分割基板 2 1 1 の枚数を変更することで、リニアモジュール 2 の長さ（全長範囲 R a）を変えることができる。

[0032] かかる基板 2 1 は Z 方向からの平面視で矩形状を有する。基板 2 1 の上面には、X 方向に平行な 2 本のガイドレール 2 2 が Y 方向に間隔を空けて取り付けられるとともに、所定の配列ピッチ P 2 3 で X 方向に一行に並ぶ複数のリニアモーター固定子 2 3 が取り付けられている。Y 方向において、複数のリニアモーター固定子 2 3 は、2 本のガイドレール 2 2 の間に配置されている。各リニアモーター固定子 2 3 は、コイルと当該コイルに挿入されたコアとで構成された電磁石である。

[0033] さらに、基板 2 1 には、所定の配列ピッチ P 2 4 で X 方向に一行に並ぶ複数（8 個）のサーボユニット 2 4 が取り付けられている。Y 方向において、複数のサーボユニット 2 4 は、複数のリニアモーター固定子 2 3 と 1 本のガイドレール 2 2 との間に配置されている。なお、サーボユニット 2 4 の配列ピッチ P 2 4 はリニアモーター固定子 2 3 の配列ピッチ P 2 3 よりも長く、1 個のサーボユニット 2 4 に対応して複数のリニアモーター固定子 2 3 が設けられている。

[0034] 複数のサーボユニット 2 4 のそれぞれは、基板 2 1 の上面に取り付けられ

た磁気センサー 25 と、基板 21 の下面に取り付けられたドライバー基板 26 とを有する。磁気センサー 25 は、スライダ 4 の X 方向の位置を検出する位置センサーである。ドライバー基板 26 は、磁気センサー 25 の検出結果に応じた電流をリニアモーター固定子 23 に供給するフィードバック制御を実行する電気回路を搭載する。

[0035] かかるリニアモジュール 2 では、全長範囲 R a がサーボユニット 24 の個数で X 方向において等分されて、サーボユニット 24 の個数分の担当領域 R b が設定されている。つまり、全長範囲 R a が複数の担当領域 R b に分割され、各担当領域 R b に 1 個のサーボユニット 24 が配置される。また、各担当領域 R b には、上記のように 1 個のサーボユニット 24 に対応して設けられた複数のリニアモーター固定子 23 が並ぶ。

[0036] このように、各担当領域 R b では、1 個のサーボユニット 24（換言すれば、1 個の磁気センサー 25 と 1 個のドライバー基板 26）と、これに対応する複数のリニアモーター固定子 23 とで構成される 1 個のリニアドライバー D が配置されており、全長範囲 R a では複数（8 個）のリニアドライバー D が等間隔で X 方向に並ぶ。

[0037] また、リニアモジュール 2 は、ガイドレール 22 とリニアドライバー D を上側から覆う、平面視で矩形状のカバー部材 27 を有する。カバー部材 27 は、Y 方向の中央で下方に突出する支持脚 271 を有し、支持脚 271 が基板 21 の上面に取り付けられる。Y 方向の両端において、カバー部材 27 と基板 21 との間には隙間 272 が形成されている。

[0038] スライダ 4 は、スライダ筐体 40 を有する。このスライダ筐体 40 は、リニアモジュール 2 のカバー部材 27 を上側から覆う上板 401 と、上板 401 の Y 方向の端から下方に延設された側板 402 と、側板 402 の下端から隙間 272 を介してカバー部材 27 と基板 21 の間に入るフランジ 403 とを有する。フランジ 403 の下面には、係合部材 42 が取り付けられ、この係合部材 42 がリニアモーター固定子 23 に係合する。これによって、スライダ 4 の移動がガイドレール 22 により X 方向に案内される。

[0039] また、スライダ４は、リニアモーター固定子２３に対向するようにスライダ筐体４０に取り付けられたリニアモーター可動子４３を有する。このリニアモーター可動子４３は、永久磁石と当該永久磁石を保持するバックヨークで構成される。さらに、スライダ４は磁気センサー２５に対向するようにスライダ筐体４０に取り付けられた磁気スケール４５を有する。この磁気スケール４５は、スライダ４のＸ方向の位置を示す。

[0040] かかるスライダ４は、Ｘ方向においてリニアモジュール２の端からリニアモジュール２の中央側に進入して、リニアモジュール２のガイドレール２２に係合することができる。また、スライダ４は、Ｘ方向においてリニアモジュール２の端から外側に抜けて、リニアモジュール２のガイドレール２２から離脱することができる。

[0041] このように構成されたリニアモジュール２では、スライダ４の駆動を複数のリニアドライバーＤが分担して実行する。つまり、各リニアドライバーＤのリニアモーター固定子２３は、それが配置された担当領域Ｒｂに重複するスライダ４のリニアモーター可動子４３に対して磁気的な駆動力を付与できる一方、当該担当領域Ｒｂに重複しないスライダ４のリニアモーター可動子４３に対しては磁気的な駆動力を付与できない。そこで、複数のリニアドライバーＤは、全長範囲Ｒａのうち、それぞれが配置された担当領域Ｒｂに重複するスライダ４の駆動を担当する。続いては、リニアドライバーＤによるスライダ４の駆動について説明する。

[0042] 図６は図１のリニアコンベアシステムが備える電氣的構成を示すブロック図であり、図７はホストコントローラーにより生成される制御信号を示す図である。図６に示すように、ホストコントローラー１０は、初期処理部１１、プログラム処理部１２、命令処理部１３、モーション制御部１４、軸状態管理部１５および通信制御部１６を備える。これらのうち、機能部１１～１５は、ホストコントローラー１０が備えるＣＰＵ(Central Processing Unit)等のプロセッサにより実現される。

[0043] 初期処理部１１は、電源投入時にリニアコンベアシステム１の初期設定を

実行する。この初期設定には、複数のスライダ４を識別するための識別子 I D の設定が含まれる。つまり、リニアコンベアシステム 1 に設けられた複数のスライダ４に対してはそれぞれ異なる識別子 I D が与えられており、これらスライダ４は識別子 I D により識別される。そして、スライダ４の磁気スケール 4 5 には、当該スライダ４を識別するための識別子 I D が記憶（着磁）されている。これに対して、初期処理部 1 1 は、一の対象スライダ４が重複する担当領域 R b に配置されたドライバー D の磁気センサー 2 5 により、対象スライダ４の磁気スケール 4 5 から識別子 I D を読み出して、対象スライダ４と関連付けて管理する処理を、複数のスライダ４のうちで対象スライダ４を変更しながら、全スライダ４について実行する。こうして、スライダ４の識別子 I D の設定が実行される。なお、識別子 I D は、複数のスライダ４に順に付された軸番号と関連付けて管理される。

[0044] プログラム処理部 1 2 は、各スライダ４の移動を規定するプログラムを保持する。このプログラムは、例えば P L C (Programmable Logic Controller) 等を用いて、ユーザーにより生成されて、プログラム処理部 1 2 にインストールされる。命令処理部 1 3 は、プログラムが規定するようにスライダ４を移動させる移動命令を生成し、モーション制御部 1 4 は命令処理部 1 3 により生成された移動命令に応じたスライダ４の移動をリニアドライバー D に実行させるための指令値（位置指令値 C p、速度指令値 C v）を生成する。

[0045] こうして、図 7 に示す制御信号 S c が生成される。この制御信号 S c は、スライダ４の識別子 I D と、当該スライダ４に対する位置指令値 C p および速度指令値 C v とを対応付けて、スライダ４毎に示す。つまり、制御信号 S c は、識別子 I D により識別させるスライダ４を、当該識別子 I D に対応付けられた位置指令値 C p および速度指令値 C v に従って駆動せよとの指令を、複数のスライダ４のそれぞれについて示す。なお、指令コードは、スライダ４に与えられる指令の種類を示すコードである。かかる制御

信号 S c は、識別子 I D、指令コード、位置指令値 C p および速度指令値 C v からなるデータを、スライダ 4 の軸番号の順に並べた信号であり、リニアコンベアシステム 1 に具備された全リニアドライバー D にシリアル通信により送信される。

[0046] 軸状態管理部 1 5 は、複数のスライダ 4（軸）それぞれの状態を管理する。具体的には、軸状態管理部 1 5 は、一の対象スライダ 4 が重複する担当領域 R b に配置されたドライバー D の磁気センサー 2 5 により、対象スライダ 4 の磁気スケール 4 5 からスライダ 4 の位置（軸状態）を読み出して、対象スライダ 4 と関連付けて管理する処理を、複数のスライダ 4 のうちで対象スライダ 4 を変更しながら、全スライダ 4 について実行する。

[0047] 通信制御部 1 6 は、ホストコントローラ 1 0 と、リニアモジュール 2 のリニアドライバー D との通信を制御する。リニアドライバー D への制御信号 S c の送信や、リニアドライバー D からの軸状態の取得は、通信制御部 1 6 により実行される。

[0048] これに対して、各リニアドライバー D のドライバー基板 2 6 は、初期処理部 2 6 1、通信制御部 2 6 2、軸状態管理部 2 6 3 およびサーボ制御部 2 6 4 を有する。初期処理部 2 6 1 は、電源投入時にリニアドライバー D の初期設定を実行する。通信制御部 2 6 2 は、ホストコントローラ 1 0 や他のリニアドライバー D の通信制御部 2 6 2 との通信を制御する。

[0049] 軸状態管理部 2 6 3 は、スライダ 4（軸）の位置（状態）を管理する。具体的には、軸状態管理部 2 6 3 は、スライダ 4 の磁気スケール 4 5 が示す識別子 I D と位置の読み取りを磁気センサー 2 5 に周期的に試行させる。そして、読み取りが成功した場合には、スライダ 4 の識別子 I D と位置とを対応付けて保存するとともに、通信制御部 2 6 2 を介してこれらをホストコントローラ 1 0 に送信する。そして、上述のようにホストコントローラ 1 0 の軸状態管理部 1 5 がこれらを管理する。

[0050] サーボ制御部 2 6 4 は、担当領域 R b に重複するスライダ 4 の駆動に対

してサーボ制御を実行する。つまり、サーボ制御部 264 は、ホストコントローラー 10 から受信した位置指令値 C_p および速度指令値 C_v と、磁気センサー 25 によって読み取ったスライダ 4 の位置および速度との偏差に基づき、リニアモーター固定子 23 に供給する電流を制御するサーボ制御により、スライダ 4 を駆動する。

[0051] ところで、リニアコンベアシステム 1 に設けられた複数のリニアドライバー D はシリアルに接続されている。具体的には、図 1 の破線で示すように、リニアモジュール 2 d、リニアモジュール 2 b、リニアモジュール 2 a およびリニアモジュール 2 c がこの順で配線 L_o によりシリアルに接続されている。また、各リニアモジュール 2 では、図 5 に示すように、配線 L_i により各リニアドライバー D がシリアルに接続されている。これに対して、ホストコントローラー 10 は、個々のリニアドライバー D を区別することなく、複数のリニアドライバー D をシリアルに接続する配線経路 L_o 、 L_i に、各リニアドライバー D に共通の制御信号 S_c (図 7) を送信する。これによって、制御信号 S_c は、複数のリニアドライバー D を順番に通過する。一方、各リニアドライバー D は、受信した制御信号 S_c に基づき、スライダ 4 の駆動を実行する。このような受信制御および駆動制御の詳細は次の通りである。

[0052] 図 8 はリニアドライバーが実行する受信制御を示すフローチャートである。なお、複数のリニアドライバー D のそれぞれは共通して図 8 のフローチャートを実行するため、ここでは一のリニアドライバー D を代表に挙げて受信制御の説明を行う。

[0053] ステップ S101 では、通信制御部 262 は、ホストコントローラー 10 の軸状態管理部 15 から制御信号 S_c を受信したかを確認する。ホストコントローラー 10 からの制御信号 S_c の送信は、所定の送信周期 T_s で実行される。そして、制御信号 S_c を受信すると (ステップ S101 で「YES」)、この制御信号 S_c がサーボ制御部 264 のメモリーに保存される (ステップ S102)。これによって、制御信号 S_c が受信される度に、初期処理

部 2 6 1 に保存される制御信号 S_c が更新される。

[0054] 図 9 はリニアドライバーが実行する駆動制御を示すフローチャートである。なお、複数のリニアドライバー D のそれぞれは共通して図 9 のフローチャートを実行するため、ここでは一のリニアドライバー D を代表に挙げて駆動制御の説明を行う。

[0055] ステップ S 2 0 1 では、軸状態管理部 2 6 3 は、所定の読取周期 T_r が経過したかを確認する。なお、読取周期 T_r は送信周期 T_s より短い。そして、読取周期 T_r が経過すると（ステップ S 2 0 1 で「YES」）、軸状態管理部 2 6 3 は、スライダ 4 からの識別子 I D の読み取りを磁気センサー 2 5 に試行させる（ステップ S 2 0 2）。ステップ S 2 0 3 では、軸状態管理部 2 6 3 は、識別子 I D の読み取りに成功したかを確認する。

[0056] いずれのスライダ 4 も該当のリニアドライバー D が対応する担当領域 R b に重複しない場合には、当該担当領域 R b に配置された磁気センサー 2 5 に対向する磁気スケール 4 5 が存在しない。その結果、識別子 I D を読み取ることができず（ステップ S 2 0 3 で「NO」）、ステップ S 2 0 1 に戻る。一方、いずれかのスライダ 4 が該当のリニアドライバー D が対応する担当領域 R b に重複する場合には、当該担当領域 R b に配置された磁気センサー 2 5 に、このスライダ 4 の磁気スケール 4 5 が対向する。その結果、このスライダ 4 からの識別子 I D の読み取りに成功する（ステップ S 2 0 3 で「YES」）。

[0057] こうして識別子 I D の読み取りに成功すると、サーボ制御部 2 6 4 は、軸状態管理部 2 6 3 により読み取られた識別子 I D に対応する位置指令値 C_p および速度指令値 C_v を、ステップ S 1 0 2 で保存した制御信号 S_c から読み出す（ステップ S 2 0 4）。そして、サーボ制御部 2 6 4 は、位置指令値 C_p および速度指令値 C_v と、磁気センサー 2 5 によって読み取ったスライダ 4 の位置および速度との偏差に基づき、リニアモーター固定子 2 3 に供給する電流をフィードバック制御（サーボ制御）により制御する（ステップ S 2 0 5）。これによって、位置指令値 C_p および速度指令値 C_v に応じた

スライダ４の駆動が実行される。リニアドライバーＤでは、かかる処理が読取周期 T_r 毎に実行される。

[0058] 以上に説明する実施形態では、スライダ４を識別するための識別子ＩＤが当該スライダ４に与えられている。これに対して、複数のリニアドライバーＤに送信される制御信号 S_c は、スライダ４に対する位置指令値 C_p および速度指令値 C_v と、当該スライダ４の識別子ＩＤとを対応付けて示す（図７）。そして、リニアドライバーＤは、その担当領域 R_b に重複するスライダ４から当該スライダ４を識別するための識別子ＩＤを読み取って（ステップＳ２０２、Ｓ２０３）、制御信号 S_c によりこの識別子ＩＤに対応付けられた位置指令値 C_p および速度指令値 C_v に応じた電流をリニアモーター固定子２３に供給する（ステップＳ２０４、Ｓ２０５）。つまり、複数のリニアドライバーＤのうち、スライダ４が重複する担当領域 R_b に対応するリニアドライバーＤが、スライダ４から識別子ＩＤを読み取って、この識別子ＩＤに対応付けられた位置指令値 C_p および速度指令値 C_v に応じてスライダ４を駆動する。こうして、スライダ４が存在する担当領域 R_b に対応するリニアドライバーＤにスライダ４の駆動を的確に実行させることが可能となっている。

[0059] このように、リニアドライバーＤは、スライダ４からの識別子ＩＤを読み取った場合には、自らがスライダ４の駆動を担当すると自律的に判断し、スライダ４に対してサーボ制御を実行する。したがって、ホストコントローラー１０は、複数のリニアドライバーＤのうち、いずれのリニアドライバーＤにスライダ４の駆動を制御させるかといった判断をする必要が無く、スライダ４に対する位置指令値 C_p および速度指令値 C_v を生成して送信するだけでよい。

[0060] また、ホストコントローラー１０は、複数のリニアドライバーＤに同一の制御信号 S_c （図７）を送信する。かかる構成では、ホストコントローラー１０は、制御の対象となるスライダ４の識別子ＩＤと位置指令値 C_p および速度指令値 C_v とを含む制御信号 S_c を生成して、この制御信号 S_c を複

数のリニアドライバーDに送信するだけで、スライダー4が存在する担当領域Rbに対応するリニアドライバーDに当該スライダー4を的確に駆動させることができる。つまり、複数のリニアドライバーDのうちから、スライダー4の駆動を実行させるべきリニアドライバーDを特定して、これに位置指令値Cpおよび速度指令値Cvを送信するといった制御ではなく、複数のリニアドライバーDに制御信号Scを一斉に送信するといった簡単な制御により、スライダー4を適切に駆動できる。

[0061] また、リニアコンベアシステム1では複数のリニアドライバーDが具備されており、複数のリニアドライバーDを用いて複数のスライダー4を個別に駆動可能である。また、各スライダー4の磁気スケール45は、複数のスライダー4のそれぞれを識別するための識別子IDを記憶する。そして、制御信号Scは、スライダー4に対する位置指令値Cpおよび速度指令値Cvと、これら指令値Cp、Cvの対象となるスライダー4の識別子IDとを対応付けて、スライダー4毎に示す(図7)。かかる構成では、複数のスライダー4のそれぞれについて、当該スライダー4の指令値Cp、Cvと識別子IDとを対応付けて示す制御信号Scを生成して複数のリニアドライバーDに送信することで、複数のスライダー4のそれぞれを的確に駆動することができる。

[0062] また、リニアドライバーDは、磁気センサー25による識別子IDの読み取りを所定の読取周期Trで試行する(ステップS201、S202)。そして、読み取りに成功した識別子IDに制御信号Scにより対応付けられた位置指令値Cpおよび速度指令値Cvに応じた電流を、ドライバー基板26によりリニアモーター固定子23に供給する(ステップS204、S205)。かかる構成では、各リニアドライバーDは識別子IDの読み取りを所定の読取周期Trで試行するため、スライダー4の移動に伴って、スライダー4が重複する担当領域Rbが変化した場合には、スライダー4の移動先の担当領域Rbに対応するリニアドライバーDがスライダー4の駆動を実行する。こうして、スライダー4の移動に応じて、スライダー4の駆動を実行する

リニアドライバーDを変更することができる。

[0063] また、ホストコントローラー10が制御信号Scを複数のリニアドライバーDに送信する送信周期Tsよりも、読取周期Trが短い。かかる構成では、スライダ4の駆動を実行するリニアドライバーDの変更をスライダ4の移動に的確に追従させることができる。

[0064] また、リニアドライバーDは、磁気センサー25により識別子IDを読み取れない場合（ステップS203で「NO」の場合）には、ドライバー基板26によるリニアモーター固定子23への電流供給を行わない。かかる構成では、スライダ4が重複しない担当領域Rbに対応するリニアドライバーDがリニアモーター固定子23へ電流供給を実行したために、不要な誘導磁場が生じてスライダ4の移動が乱されたり、無駄に電力が消費されたりするのと抑制できる。

[0065] このように本実施形態では、リニアコンベアシステム1が本発明の「リニアコンベアシステム」の一例に相当し、ホストコントローラー10が本発明の「ホスト制御装置」の一例に相当し、リニアモジュール2が本発明の「リニアモジュール」の一例に相当し、リニアモーター固定子23が本発明の「リニアモーター固定子」の一例に相当し、磁気センサー25が本発明の「読取部」の一例に相当し、ドライバー基板26が本発明の「駆動制御部」の一例に相当し、スライダ4が本発明の「スライダ」の一例に相当し、リニアモーター可動子43が本発明の「リニアモーター可動子」の一例に相当し、磁気スケール45が本発明の「記憶部」の一例に相当し、位置指令値Cpおよび速度指令値Cvが本発明の「駆動指令」の一例に相当し、リニアドライバーDが本発明の「ドライバー」の一例に相当し、識別子IDが本発明の「識別子」の一例に相当し、担当領域Rbが本発明の「担当領域」の一例に相当し、制御信号Scが本発明の「制御信号」の一例に相当し、読取周期Trが本発明の「読取周期」の一例に相当し、送信周期Tsが本発明の「送信周期」の一例に相当し、X方向が本発明の「駆動方向」の一例に相当する。

[0066] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱

しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能である。例えば、各リニアドライバーDは、制御信号Scを受信する度にこれを保存・更新する（図7）。しかしながら、各リニアドライバーDは、その担当領域Rbにスライダ4が重複している場合に制御信号Scを保存・更新する一方、その担当領域Rbにスライダ4が重複していない場合には制御信号Scの保存・更新を行わなくてもよい。

[0067] また、リニアモジュール2の個数や配置を適宜変更してもよい。

[0068] また、リニアコンベアシステム1におけるスライダ4の駆動態様は、循環駆動に限られず、所定の方向に直線的にスライダ4を駆動する直動駆動でもよい。

[0069] リニアモジュール2やスライダ4の具体的な構成、例えば形状あるいは寸法等を変更してもよい。

[0070] また、スライダ4からの識別子IDの読み取りは、磁気によらず、光あるいは電気によって行ってもよい。

符号の説明

- [0071] 1…リニアコンベアシステム
10…ホストコントローラー（ホスト制御装置）
2…リニアモジュール
23…リニアモーター固定子
25…磁気センサー（読取部）
26…ドライバー基板（駆動制御部）
4…スライダ
43…リニアモーター可動子
45…磁気スケール（記憶部）
Cp…位置指令値（駆動指令）
Cv…速度指令値（駆動指令）
D…リニアドライバー（ドライバー）
ID…識別子

R b …担当領域

S c …制御信号

T r …読取周期

T s …送信周期

X …X方向（駆動方向）

請求の範囲

[請求項1]

永久磁石を含むリニアモーター可動子を有するスライダーと、
前記スライダーの駆動方向に並ぶ複数の担当領域にそれぞれ対応して配置された複数のドライバーを有し、前記複数のドライバーのそれぞれが対応する前記担当領域に重複する前記スライダーの前記駆動方向への駆動を担当するリニアモジュールと、
前記ドライバーに制御信号を送信するホスト制御装置とを備え、
前記スライダーは、当該スライダーを識別するための識別子を記憶する記憶部を有し、
前記制御信号は、前記スライダーに対する駆動指令と、前記スライダーの前記識別子とを対応付けて示し、
前記ドライバーは、対応する前記担当領域内に配置されて電磁石を含むリニアモーター固定子と、対応する前記担当領域に重複する前記スライダーの前記記憶部から前記識別子を読み取る読取部と、前記リニアモーター固定子に電流を供給する駆動制御部とを有し、前記読取部により読み取った前記識別子に前記制御信号により対応付けられた前記駆動指令に応じた電流を、前記駆動制御部により前記リニアモーター固定子に供給することで、対応する前記担当領域に重複する前記スライダーを前記駆動方向に駆動するリニアコンベアシステム。

[請求項2]

前記ホスト制御装置は、前記複数のドライバーに同一の前記制御信号を送信する請求項1に記載のリニアコンベアシステム。

[請求項3]

前記リニアモジュールは、前記複数のドライバーを用いて、複数のスライダーを駆動可能であり、
前記記憶部は、前記複数のスライダーのそれぞれを識別するための前記識別子を記憶し、
前記制御信号は、前記スライダーに対する前記駆動指令と、前記駆動指令の対象となる前記スライダーの前記識別子とを対応付けて、前

記スライダ毎に示す請求項 1 または 2 に記載のリニアコンベアシステム。

[請求項4] 前記ドライバーは、前記読取部による前記識別子の読み取りを所定の読取周期で試行し、読み取りに成功した前記識別子に前記制御信号により対応付けられた前記駆動指令に応じた電流を、前記駆動制御部により前記リニアモーター固定子に供給する請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のリニアコンベアシステム。

[請求項5] 前記制御装置は、前記制御信号を前記複数のドライバーに所定の送信周期で送信し、前記読取周期は前記送信周期より短い請求項 4 に記載のリニアコンベアシステム。

[請求項6] 前記ドライバーは、前記読取部により前記識別子を読み取れない場合には、前記駆動制御部による前記リニアモーター固定子への電流供給を行わない請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載のリニアコンベアシステム。

[請求項7] 永久磁石を含むリニアモーター可動子を有するスライダの駆動方向に並ぶ複数の担当領域にそれぞれ対応して配置された複数のドライバーを備え、

前記複数のドライバーのそれぞれが対応する前記担当領域に重複する前記スライダの前記駆動方向への駆動を担当し、

前記ドライバーは、対応する前記担当領域内に配置されて電磁石を含むリニアモーター固定子と、対応する前記担当領域に重複する前記スライダから当該スライダを識別するための識別子を読み取る読取部と、前記リニアモーター固定子に電流を供給する駆動制御部と、前記スライダに対する駆動指令と前記スライダの前記識別子とを対応付けて示す制御信号を受信する通信処理部とを有し、前記読取部により読み取った前記識別子に前記制御信号により対応付けられた前記駆動指令に応じた電流を、前記駆動制御部により前記リニアモーター固定子に供給することで、対応する前記担当領域に重複する前記ス

ライダを前記駆動方向に駆動するリニアモジュール。

[請求項8]

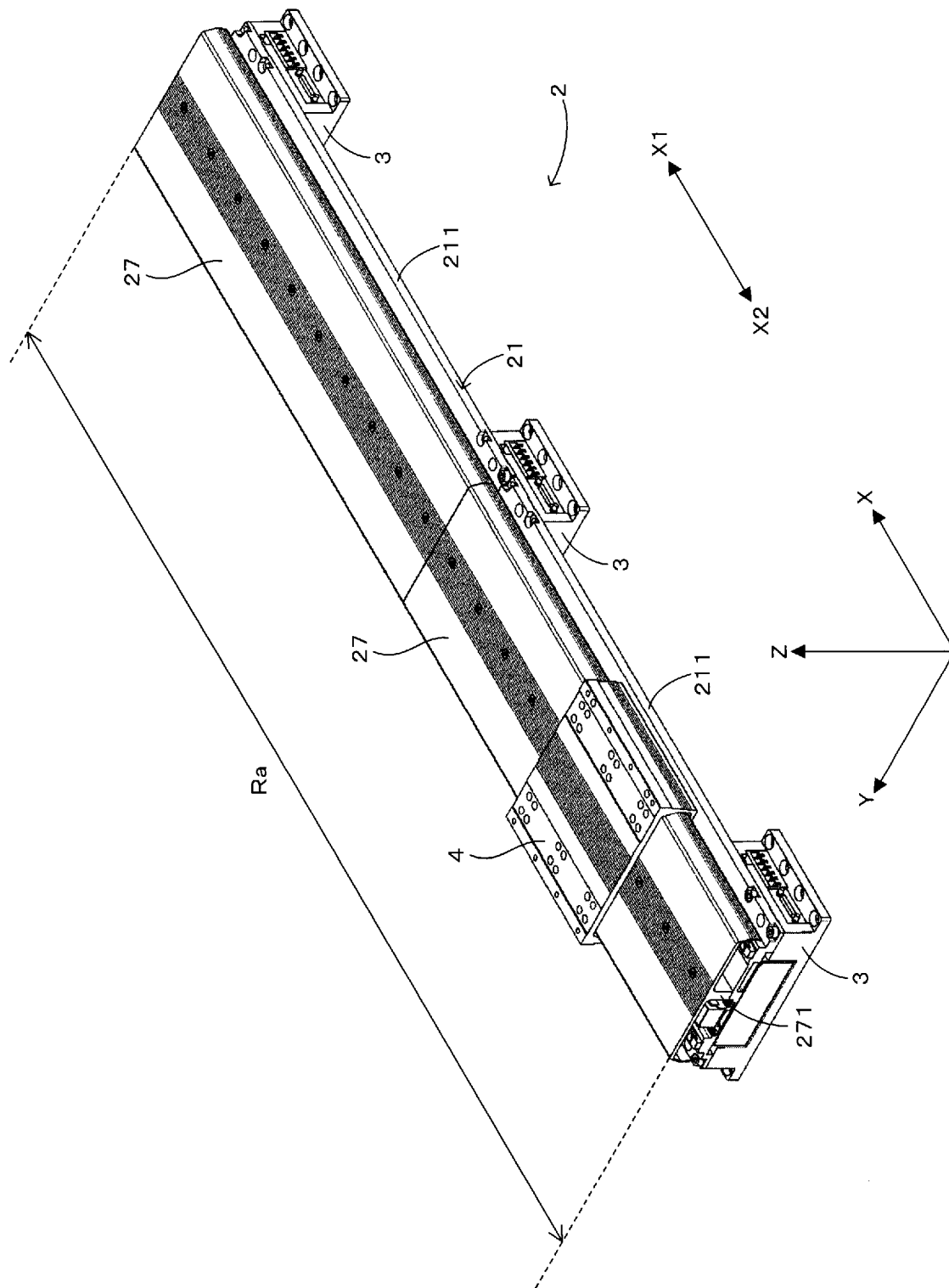
永久磁石を含むリニアモーター可動子を有するスライダの駆動方向に並ぶ複数の担当領域にそれぞれ対応して配置された複数のドライバーを備え、前記ドライバーは、対応する前記担当領域内に配置されて電磁石を含むリニアモーター固定子を有するリニアモジュールの制御方法であって、

前記ドライバーが、対応する前記担当領域に重複する前記スライダから当該スライダを識別するための識別子を読み取る工程と、

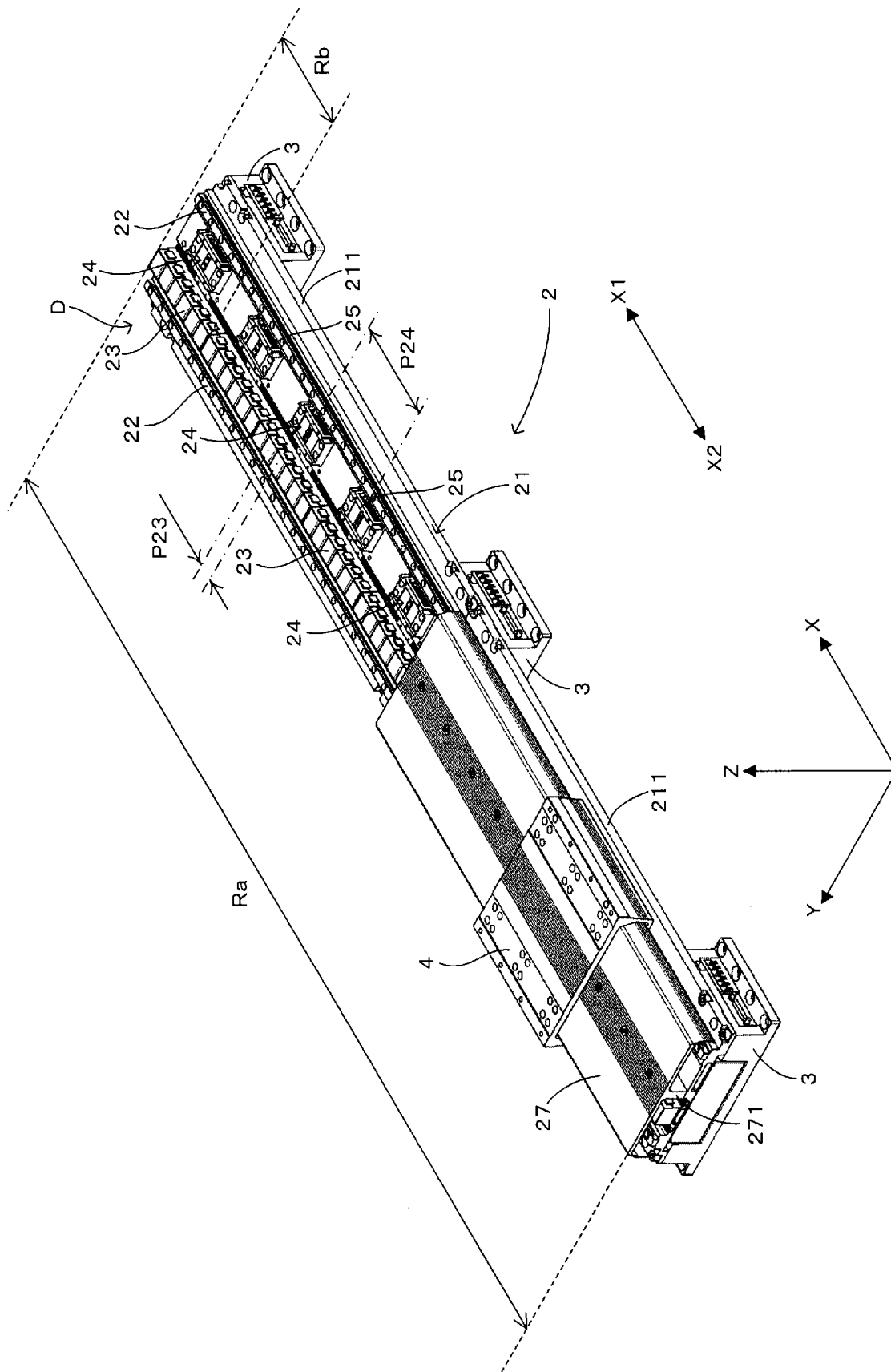
前記スライダに対する駆動指令と、前記スライダの前記識別子とを対応付けて示す制御信号を前記ドライバーに送信する工程と、

前記ドライバーが、前記スライダから読み取った前記識別子に前記制御信号により対応付けられた前記駆動指令に応じた電流を、前記リニアモーター固定子に供給することで、対応する前記担当領域に重複する前記スライダを前記駆動方向に駆動する工程とを備えるリニアモジュールの制御方法。

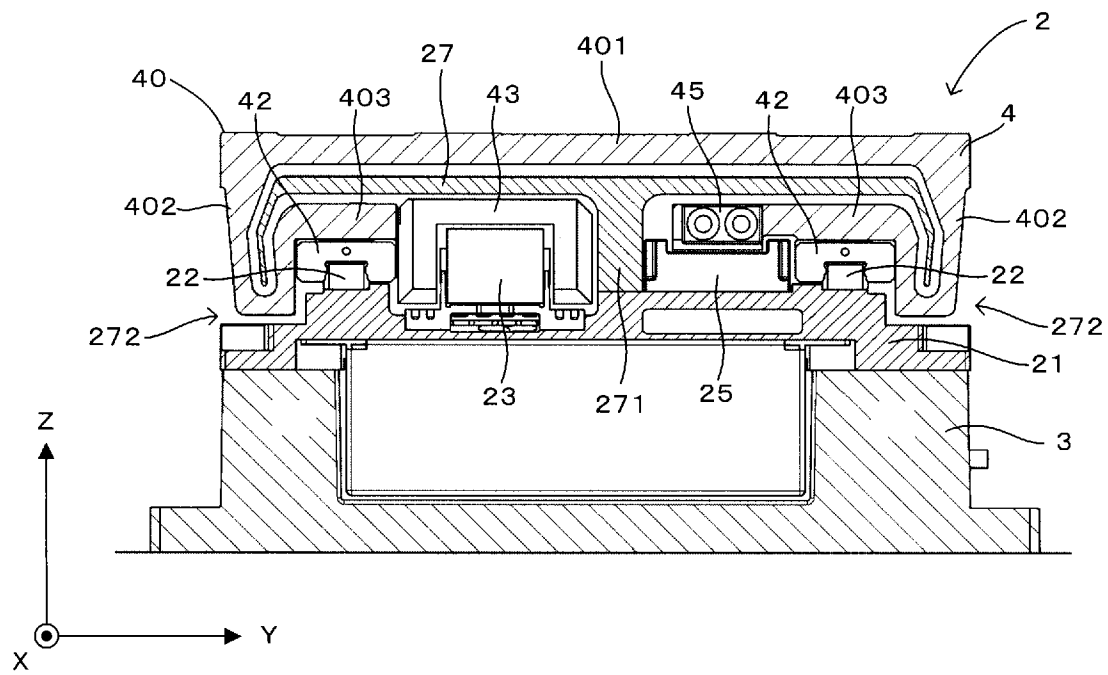
[図2]



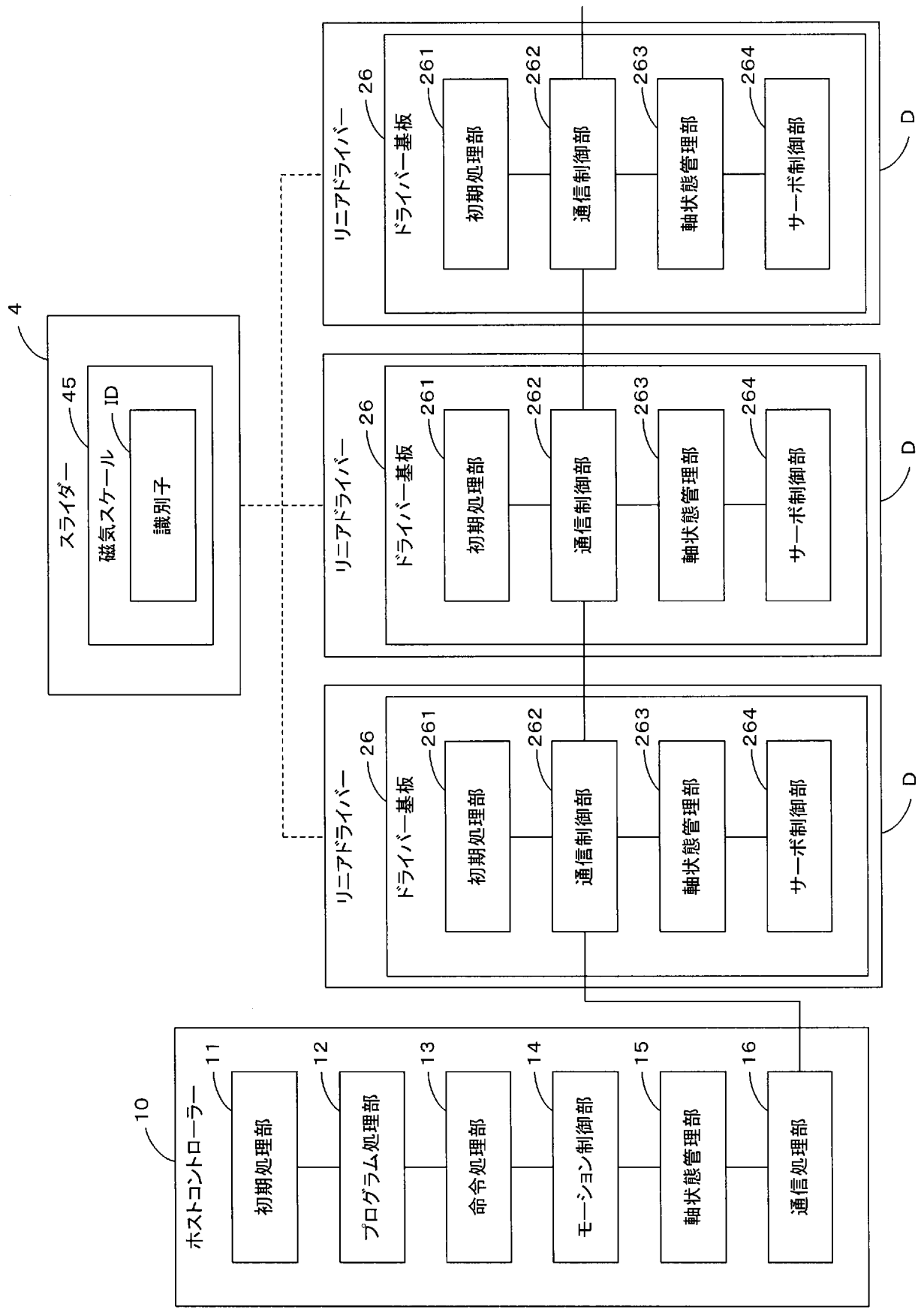
[図3]



[図4]



[図6]

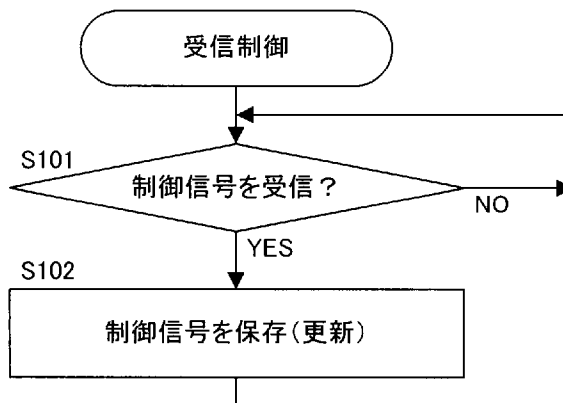


[図7]

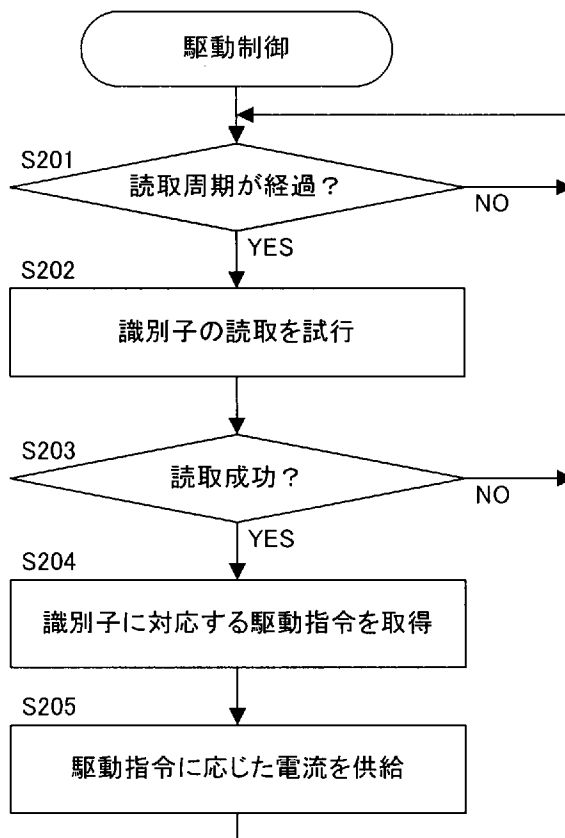
Sc

軸番号	識別子ID	指令コード	位置指令値Cp	速度指令値Cv
1	10001	11	P1	V1
2	10002	11	P2	V2
3	10003	11	P3	V3
4	10004	11	P4	V4

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/018327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02P25/064 (2016.01) 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)

Int. Cl. H02P25/064

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
A	WO 2013/069203 A1 (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 16 May 2013, entire text, all drawings & JP 2013-102562 A & US 2014/0257554 A1, entire text, all drawings & EP 2779432 A1 & CN 103918174 A & TW 201326015 A	1-8
A	WO 2013/069201 A1 (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 16 May 2013, entire text, all drawings & JP 2013-102570 A & US 2014/0320058 A1, entire text, all drawings & EP 2779389 A1 & CN 103931091 A & TW 201335055 A	1-8
A	WO 2018/055755 A1 (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 29 March 2018, entire text, all drawings & JP 18-55755 A1 & CN 109716063 A	1-8

☒ 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
31.07.2019

Date of mailing of the international search report
13.08.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2019/018327

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-244929 A (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 29 August 2003, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 11-18467 A (TOYOTA AUTO BODY CO., LTD.) 22 January 1999, entire text, all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02P25/064(2016.01)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. H02P25/064

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	WO 2013/069203 A1 (ヤマハ発動機株式会社) 2013.05.16, 全文、全図 & JP 2013-102562 A & US 2014/0257554 A1, 全文、全図 & EP 2779432 A1 & CN 103918174 A & TW 201326015 A	1-8
A	WO 2013/069201 A1 (ヤマハ発動機株式会社) 2013.05.16, 全文、全図 & JP 2013-102570 A & US 2014/0320058 A1, 全文、全図 & EP 2779389 A1 & CN 103931091 A & TW 201335055 A	1-8

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

31.07.2019

国際調査報告の発送日

13.08.2019

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）

尾家 英樹

3V

9335

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 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
A	WO 2018/055755 A1 (ヤマハ発動機株式会社) 2018.03.29, 全文、全図 & JP 18-55755 A1 & CN 109716063 A	1-8
A	JP 2003-244929 A (株式会社安川電機) 2003.08.29, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 11-18467 A (トヨタ車体株式会社) 1999.01.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8