

(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
2013年5月10日(10.05.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/065236 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 41/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/006458
- (22) 国際出願日: 2012年10月9日(09.10.2012)
- (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 2011-242058 2011年11月4日(04.11.2011) JP
- (71) 出願人: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HAT-SUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 向井 雅之(MUKAI, Masayuki); 〒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: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, 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.

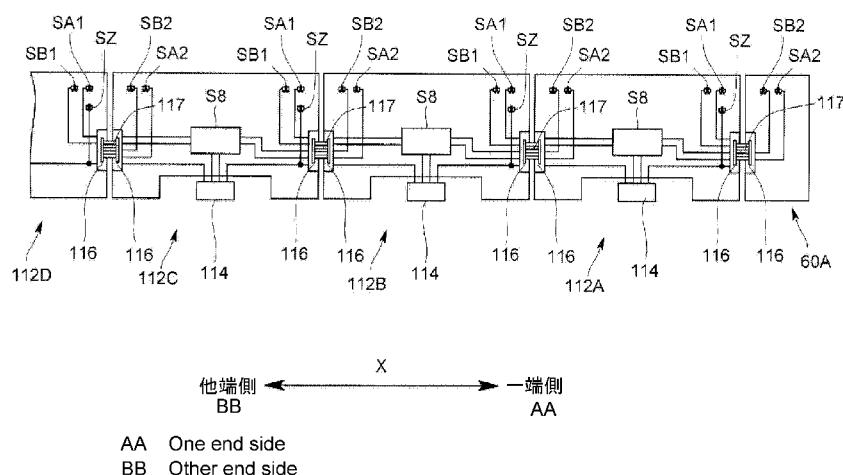
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LINEAR MOTOR AND LINEAR CONVEYANCE DEVICE

(54) 発明の名称: リニアモータおよびリニア搬送装置



(57) Abstract: In the present invention, handling of a linear motor is made easy while maintaining a slider position detection function in a relatively long stroke range. This linear motor is equipped with sensor substrates that are attached to main motor bodies in the X-direction along a conveyance path in such a manner that the sensor substrates are accommodated within the dimensions of the main motor bodies. Each sensor substrate is equipped with a sensor for outputting an A-phase position detection signal upon detecting a slider, a sensor for outputting a B-phase position detection signal, and a position detection signal summer unit. Each position detection signal summer unit adds up, for A-phase and for B-phase, position detection signals that are output from the position detections means of the adjoining substrates provided on either side of the relevant substrate.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/065236 A1



比較的長いストローク範囲でのスライダの位置検出機能を維持しつつ、取り扱いを容易にする。本発明に係るリニアモータは、モータ本体部に対し、当該移動経路に沿うX方向におけるモータ本体部の寸法内に収まるように取り付けられたセンサ基板を備えている。センサ基板は、スライダを検出してA相の位置検出信号を出力するセンサと、B相の位置検出信号を出力するセンサと、位置検出信号合算部とを備えている。位置検出信号合算部は、ある基板の両側に隣接して連設された基板に係る位置検出手段から出力される位置検出信号をA相ごと、B相ごとに足し合わせる。

明 細 書

発明の名称： リニアモータおよびリニア搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、リニアモータおよびリニア搬送装置に関する。

背景技術

[0002] リニアモータは、固定子が配置されるモータ本体部と、固定子と対向する可動子と、可動子が配置されたスライダとを備えている。スライダは、予め設定された移動経路に沿って、モータ本体部に対し、相対的に移動する。固定子と可動子は、一方が複数の永久磁石で構成され、他方が電磁石で構成される場合がある。また、固定子と可動子の双方が電磁石で構成される場合もある。永久磁石を用いる場合、各永久磁石は、交互に磁極を違って移動経路に沿って配列される。また、電磁石は、前記移動経路に沿って配列される複数のコアを具備している。各コアには、コイルが装着されている。また、リニアモータは、制御装置を備えている。制御装置は、前記コイルに対する通電を制御し、固定子と可動子との間に吸引力を発生させながら、前記移動経路に沿ってスライダを移動させる。

[0003] スライダの位置を検出するため、リニアモータには、リニアスケールが設けられる。例えば、特許文献１に開示されている装置では、リニアスケールがスライダに取り付けられている。特許文献１の装置は、このリニアスケールを検出して波形信号を出力する位置検出センサと、波形信号の原点位置を特定する信号を出力する原点位置センサと、位置検出センサ及び原点位置センサをモータ本体部に取り付けるセンサ基板とをさらに備えている。そして、スライダの移動位置に応じて、位置検出センサおよび原点位置センサが信号を出力し、これらの信号に基づいて、スライダの位置を検出するようにしていた。

[0004] しかしながら、特許文献１のセンサ基板は、移動経路に沿う方向において、モータ本体部に取り付けられた固定子の中央部分に配置されていた。また

、各センサも固定子の中央部分にレイアウトされていた。そのため、スライダのリニアスケールが固定子の中央部分に配置された原点位置センサに届くまで、位置検出ができなくなるという問題点があった。そこで、本件出願人は、特許文献2に示すように、移動経路に沿う方向において、原点位置センサが固定子の端部と揃う位置に配置されたリニアモータを提案している。同リニアモータは、モータ本体部と、このモータ本体部に搭載される複数の固定子とを備えた固定子ユニットを採用している。固定子ユニットは、移動経路に沿って単体、または複数個、連結されて、可動子を有するスライダとともに、リニアモータを構成する。固定子ユニットは、固定子ごとにセンサ基板としてのセンサヘッドを備えている。センサヘッドには、移動経路に沿う方向において、原点位置センサが固定子の端部と揃う位置に配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-244929号公報

特許文献2：特開2011-101552号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献2の構成では、スライダのリニアスケールが、複数の固定子ユニットの内のある固定子ユニットから、当該固定子ユニットに隣接する別の固定子ユニットに移動し始めた時点で直ちに原点位置情報を得ることができる。そのため、比較的長いストローク範囲でスライダの位置検出を実現することができる。しかしながら、原点位置センサを移動経路に沿う方向において、固定子の端部と揃う位置に配置するためには、当該原点位置センサを物理的に支持するため、センサヘッドを固定子ユニットに対して前記移動経路に沿う方向にオフセットする必要があった。そのため、センサヘッドは、固定子ユニットの端部から移動経路に沿う方向にはみ出した状態になっていた。

この結果、モータ本体部が単体の固定子ユニットで構成される場合、センサヘッドのはみ出し部分を保護することが必要になる。よって、取り扱いが煩雑になる可能性があった。また、複数の固定子ユニットを基台に連設する場合、固定子ユニット自身の解体が必要であった。すなわち、一旦、固定子ユニットからセンサヘッドを取り外し、固定子ユニットのモータ本体部を設置した後、改めて設置されたモータ本体部にセンサヘッドを取り付ける必要があった。このため、固定子ユニットの連結作業、或いはリニアモータの解体作業が複雑になる場合があった。

[0007] 本発明は、上述した課題に鑑みてなされたものであり、比較的長いストローク範囲でのスライダの位置検出機能を維持しつつ、取り扱いの容易なリニアモータを提供することを課題としている。さらに、このリニアモータにおいてスライダに被搬送物を搭載可能としたリニア搬送装置や、リニアモータを環状に連結し、被搬送物を搭載可能としたスライダを循環させるようにしたリニア搬送装置を提供することを課題としている。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明のある態様は、リニアモータに関する。リニアモータは、可動子を有するスライダと、このスライダの移動経路に配置されるモータ本体部と、前記モータ本体部に取り付けられた複数の固定子とを備え、前記複数の固定子は、前記可動子と対向するように当該移動経路に沿って並び、前記固定子と前記可動子との間に吸引力を発生させながら当該移動経路に沿って前記スライダを移動させる。

[0009] 固定子ユニットは、前記固定子の各々に対し、当該移動経路に沿う移動方向における前記固定子の寸法内に収まるように取り付けられた複数のセンサ基板と、前記センサ基板の各々に取り付けられる上流側位置検出手段であって、前記移動方向における前記センサ基板の上流部において、前記スライダを検出して位置検出信号を出力する、前記上流側位置検出手段と、前記センサ基板の各々に取り付けられる下流側位置検出手段であって、前記移動方向における前記センサ基板の下流部において、前記スライダを検出して位置検

出信号を出力する、前記下流側位置検出手段と、前記センサ基板に取り付けられる位置検出信号合算部であって、前記移動方向における当該センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の前記下流側位置検出手段からの前記位置検出信号と、前記移動方向における当該センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の前記上流側位置検出手段からの前記位置検出信号とを足し合わせ、これにより得られる合算信号を出力可能な、前記位置検出信号合算部と、前記位置検出信号合算部からの合算信号に基づき、当該センサ基板が取り付けられた前記固定子に対する前記スライダの位置を検出する制御装置とを備えている。

[0010] また、本発明の別の態様は、前記スライダに被搬送物を搭載可能としたことを特徴とするリニア搬送装置である。

[0011] 本発明によれば、固定子よりも長いストローク範囲でのスライダの位置検出機能を奏することができ、しかも取り扱いが容易な装置を提供することができるという顕著な効果を奏する。

[0012] 本発明のさらなる特徴、目的、構成、並びに作用効果は、添付図面と併せて読むべき以下の詳細な説明から容易に理解できるであろう。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施の一形態に係るリニア搬送装置の全体構成を示す斜視図である。

[図2]図1の実施形態に係る固定子ユニットの要部を示す斜視図である。

[図3]図1の実施形態に係る固定子ユニットの側面略図である。

[図4]図1の実施形態に係る固定子ユニットを2連にしたときの正面図である。

[図5]図1の実施形態に係るリニアモータのリニアスケールおよびセンサの概略構成を示す説明図である。

[図6]図1の実施形態に係る一端側の複数のセンサ基板とセンサ部分の回路構成とを示す回路図である。

[図7]図1の実施形態に係る他端側の複数のセンサ基板とセンサ部分の回路構成

成とを示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

[0015] まず、図1を参照して、本発明の実施形態に係るリニア搬送装置10は、平面視長方形に延びる基台11と、基台11の上に設けられる一対のリニア駆動部20A、20Bと、各リニア駆動部20A、20Bによって駆動されるスライダ30とを備えている。また、本実施形態では、スライダ30を一方（往動側）のリニア駆動部20Aの下流端から他方（復動側）のリニア駆動部20Bの上流端へ循環させる第1の循環装置40と、他方のリニア駆動部20Bの下流端から一方のリニア駆動部20Aの上流端へ循環させる第2の循環装置50とが設けられている。

[0016] 基台11は、複数のテーブル11Aを組み合わせたものである。各テーブル11Aは、何れも枠材により骨組みとして長方体を形成したものである。各テーブル11Aは、何れも、底板と、底板の下面4隅に取り付けられた高さ調整可能な脚と、脚の上部に設けた天井板とを骨組みとして備えている。以下の説明では、基台11の長手方向を仮にX方向とし、このX方向に直交する水平方向をY方向とする。また、Y方向の一端側（図3の左側）を仮に前方とする。また、図4において、図の右側を仮に一端（リニア駆動部20Aでは下流端、リニア駆動部20Bでは上流端）とし、左側を仮に他端（リニア駆動部20Aでは上流端、リニア駆動部20Bでは下流端）とする。

[0017] 各リニア駆動部20A、20Bは、X方向に沿って、基台11上で互いに平行に延びている。前方のリニア駆動部20A（図1の手前側）は、X方向一端側から他端側へスライダ30を駆動する往路（移動経路）を形成している。後方のリニア駆動部20B（図1の後ろ側）は、X方向他端側から一端側へスライダ30を駆動する復路（移動経路）を形成している。本実施形態において、これらリニア駆動部20A及び20Bは、それぞれリニアモータを構成し、各リニアモータ（リニア駆動部20A及び20B）は、複数の固

定子ユニット１００と、レール１０３とを備えている。固定子ユニット１００は、何れも同一仕様であり、Ｘ方向に沿って連設されている。レール１０３は、Ｘ方向に沿って、複数の固定子ユニット１００の上部に固定されている。

[0018] リニア駆動部２０Ａの各固定子ユニット１００について以下説明する。

[0019] 図２～図４を参照して、各固定子ユニット１００は、概ね同一仕様の固定子１１０を４つ一組に連設して構成された装置である。固定子ユニット１００は、ユニットフレーム１０１を備えている。ユニットフレーム１０１は、平面視長方形に形成され、その長手方向は、Ｘ方向に沿って配置されている。ユニットフレーム１０１は、図略のボルトにより基台１１の上面に固定されている。本実施形態において、ユニットフレーム１０１は、各固定子ユニット１００のモータ本体部を構成する部材の一例である。図示の実施形態では、各ユニットフレーム１０１の前後両側には、カバー１０２ａ（図３参照）、１０２ｂが取り付けられている。

[0020] ユニットフレーム１０１の上部には、固定子１１０が４つ一組で組み付けられている。各固定子１１０は、レール１０３の後ろ側で、レール１０３と平行に並んでいる。

[0021] 各固定子１１０は、複数の界磁電磁石１１１で構成されている。界磁電磁石１１１は、コア１１１ａを備えている。コア１１１ａは、Ｘ方向に１列に並んでいる。コア１１１ａは、上方端が磁極となり、下方端が隣接するコア１１１ａとつながった櫛型をしている。コアには、界磁コイルが巻き付けられている。１１１ｂは、界磁コイルの集合体である。界磁コイルの集合体１１１ｂは、ユニットフレーム１０１の長手方向に配設されている。図示の例において、固定子１１０のＸ方向（移動経路に沿う方向）長さ L_s は、ユニットフレーム１０１のＸ方向長さ L_f のちょうど $1/4$ に設定されている。一方、図２に示すように、ユニットフレーム１０１には、上面に４つの固定子１１０が長手方向に連設されている。この結果、ユニットフレーム１０１をＸ方向に連設することによって、各固定子１１０は、Ｘ方向に沿い、同一

ピッチで直線状に連設されるようになっている。また、固定子110の端部で隣接するコア111a、111a同士の間隔（磁極ピッチ）が、固定子110の途中部分で隣接するコア111a、111a同士の間隔と等しくなるように、固定子110のX方向長さ L_s 、ユニットフレーム101のX方向長さ L 、並びに磁極ピッチが設定されている。

[0022] 固定子ユニット100は、固定子110ごとに設けられたコントローラ200（図3に模式的に図示）を有している。

[0023] コントローラ200は、マイクロプロセッサその他の電子部品等で構成されている。コントローラ200は、対応する固定子110に対するスライダ30の位置を求め、求められた位置に対応して対応する固定子110の各界磁コイルへの通電を個別に制御する。各コントローラ200は、リニア搬送装置全体を制御するメインの制御装置の制御またはプログラムに基づき、対応する固定子110への供給電流を制御する。また、各コントローラ200は、互いに通信可能に構成されている。

[0024] 図4を参照して、ユニットフレーム101には、当該ユニットフレーム101に構成される4つの固定子110に対応して、4つの基板112A、112B、112C、112DがY方向前側に取り付けられている。各基板112A、112B、112C、112Dには、それぞれプレート113が取り付けられている。プレート113には、コネクタ114が設けられている。コネクタ114には、外部との結線のためのワイヤーハーネス115が接続される。ワイヤーハーネス115は、ユニットフレーム101のY方向前側に延びるように配置される（図3参照）。

[0025] 各基板112A、112B、112C、112Dは、何れもX方向における長さが、固定子110の長さ L_s と略同一に設定されている。各基板112A、112B、112C、112Dは、固定子110と等しい配置ピッチでX方向に並んでいる。従って、何れの基板112A、112B、112C、112Dも、ユニットフレーム101の正面に収まっている（つまり、はみ出していない状態にある）。また、X方向において、ユニットフレーム1

01の一端側に取り付けられた基板112Aと、この基板112Aの一端側に隣接する別のユニットフレーム101の他端側に取り付けられた基板112DとのX方向の配置ピッチは、当該ユニットフレーム101に取り付けられた基板112Aと基板112Bの配置ピッチ（または、基板112Cと基板112Dの配置ピッチ）と等しくなるように設定されている。

[0026] 上記プレート113に設けられたコネクタ114は、当該プレート113の基板112A（112B、112C、112D）に対応する固定子110と、当該プレート113の基板112A（112B、112C、112D）に設けられたセンサ類と、後述する加算回路S8と電氣的に接続される。コネクタ114には、ワイヤーハーネス115が接続される。従って、ワイヤーハーネス115は、対応する固定子110並びにセンサ類を当該固定子110に対応するコントローラ200と電氣的に接続する。これによって、コントローラ200は、対応する固定子110の界磁コア111aに巻かれた界磁コイルの通電を制御可能である。

[0027] さらに、各基板112A、112B、112C、112Dを電氣的に接続するため、各基板112A、112B、112C、112DのそれぞれX方向両側には、サブコネクタ116が設けられている。サブコネクタ116には、フラットケーブル等で具体化されたハーネス117が接続される。ハーネス117は、互いに隣接する基板同士（基板112Aとこの基板112Aの他端側のユニットフレーム101の基板112D、上記基板112Aと基板112B、基板112Bと基板112C、基板112Cと基板112D、基板112Dとこの基板112Dの他端側に隣接するユニットフレーム101の基板112A、以下同様。）を電氣的に接続する。

[0028] 図示の実施形態において、各基板112A、112B、112C、112Dは、本発明におけるセンサ基板の一例である。

[0029] 図3及び図4を参照して、スライダ30は、レール103に嵌合する摺動子31と、この摺動子31の上部に取り付けられた天板32と、天板32の底面に固定されて、固定子110に対向する可動子としての複数の永久磁石

３３とを備えている。

[0030] 図示の実施形態において、レール１０３の両側部には、図３に示すように、Ｘ方向に延びる溝がそれぞれ形成されている。摺動子３１は、レール１０３の上部に覆い被さり両側部の溝に摺接する内壁を有する凹部を有している。この凹部をレール１０３の端部に導入することにより、摺動子３１は、レール１０３に対し、Ｘ方向に挿抜可能な状態で、レール１０３の長手方向にのみ摺動可能に連結される。

[0031] 天板３２は、摺動子３１と一体に移動する構造体である。天板３２は、例えば、パレットの取り付け用部品として機能する。パレットには、リニア搬送装置１０によって搬送される被搬送物としてのワークが載置される。無論、用途に応じて、天板３２自身に加工を施し、ワークを直接載置するようにしてもよい。

[0032] 可動子としての複数の永久磁石３３は、Ｘ方向に沿って、下側端面にＮ極とＳ極が交互に現れるように所定の配列ピッチで１列に配設されている。一方、固定子１１０の界磁電磁石１１１の磁極は、当該界磁コイルに供給される給電の態様によって変化する。コントローラ２００は、界磁コイルに対し、位相が異なるｕ相、ｖ相、ｗ相のうちの何れかの相の電流を供給する。電流が供給されると、界磁電磁石１１１の磁極変化に応じて、界磁電磁石１１１に生じる磁束と永久磁石３３の生じる磁束とを相互に作用させ、固定子１１０の界磁電磁石１１１とスライダ３０の永久磁石３３との間に吸引力または反発力を発生させることができる。従って、スライダ３０を移動する際に、界磁電磁石１１１の界磁コイルに対する通電を制御することにより、コントローラ２００は、スライダ３０をＸ方向に沿って所定の速度で往復移動することが可能となる。

[0033] スライダ３０の天板の前端側底面には、前端壁３４が固定されている。前端壁３４の背面（基板１１２Ａ、１１２Ｂ、１１２Ｃ、１１２Ｄと対向する面）には、位置検出装置Ｓに含まれる２本のリニアスケール（磁気スケール）Ｓ１、Ｓ２が貼着されている。位置検出装置Ｓは、本発明の「位置検出手

段」を含むユニットである。

[0034] 以下、本実施形態の位置検出装置Sについて詳述する。

[0035] まず、図4、および図5（図中、基板112A、112B、112C、112Dは、図3の左方すなわちY方向前側から見た図であり、磁気スケールS1、S2は、図3の左方から透視して得られる図形を実線で表示したものである）を参照して、磁気スケールS1、S2は、上下に並んでX方向に沿い、平行に延びている。

[0036] 上側に設けられた磁気スケールS1は、複数の永久磁石S11、S12で構成されている。永久磁石S11、S12は、交互に磁極を違って、X方向に沿って、等しいピッチで前端壁34の背面に貼着されている。一方の永久磁石S11は、Y方向において基板112A（112B、112C、112D）側となる端面の磁極がN極である。他方の永久磁石S12は、Y方向において基板112A（112B、112C、112D）側となる端面の磁極がS極である。これら一方の永久磁石S11と他方の永久磁石S12は、予め設定されたスケール長L内に等しい配置ピッチで配設されている。このスケール長Lは、基板112A（112B、112C、112D）の長さ（固定子110の長さL_sと略同一の長さL_s）より長い。本実施形態において、磁気スケールS1の両端部は、磁極の同じ永久磁石S11で構成されている。なお、図示の例では、磁気スケールS1の両端部がN極（Y方向において基板112A（112B、112C、112D）側端面の磁極がN極）の永久磁石S11で構成されているが、磁気スケールS1の両端部は、S極の永久磁石S12で構成されていてもよい。

[0037] また、下側の磁気スケールS2は、上下に並んで貼着された永久磁石S21、S22を二つ一組にして構成されている。各組を構成する永久磁石S21、S22は、基板112A（112B）側となる端面の磁極が互いに異なっている。一方の組の永久磁石S21、S22は、上側の磁気スケールS1の他端側端部の直下に配置されている。また、他方の組の永久磁石S21、S22は、一方の組よりも一端側に間隔を隔てている。一方の組の永久磁石

S 2 1、S 2 2と他方の組の永久磁石S 2 1、S 2 2の間隔L_zは、固定子1 1 0のX方向長さL_sよりも予め設定された寸法だけ長く設定されている。

[0038] 磁気スケールS 1を検出するため、各基板1 1 2 A、1 1 2 B、1 1 2 C、1 1 2 Dには、正弦波の波形信号（A相）を出力する一对の第1センサS A 1、S A 2と、余弦波の波形信号（B相）を出力する一对の第2センサS B 1、S B 2が設けられている。正弦波余弦波の関係は、A相が余弦波、B相が正弦波であってもよい。さらに、磁気スケールS 2を検出するため、各基板1 1 2 A、1 1 2 B、1 1 2 C、1 1 2 Dには、Z相の信号（Z相）を出力する第3センサS Zが設けられている。各センサS A 1～S Zは、例えばホールセンサで構成されており、対応する永久磁石S 1 1、S 1 2、S 2 1、S 2 2の磁束密度を計測して、磁束密度に応じた出力電圧（振幅）の波形信号を出力するように構成されている。

[0039] 第1センサS A 1、S A 2は、当該基板1 1 2 A（1 1 2 B、1 1 2 C、1 1 2 D）上において、X方向に沿う同一線上で一端側と他端側に離れて配設されている。両第1センサS A 1、S A 2の高さは、第1センサS A 1、S A 2が組付時に磁気スケールS 1とY方向に対向する位置に設定されている。また、組付時において、第1センサS A 1、S A 2は、磁気スケールS 1に対してY方向（前後）に僅かに間隔を隔てて永久磁石S 1 1、S 1 2と対向する。同様に、第2センサS B 1、S B 2は、基板1 1 2 A（1 1 2 B、1 1 2 C、1 1 2 D）上において、X方向に沿う線上で一端側と他端側に離れて配設されている。両第2センサS B 1、S B 2の高さは、第2センサS B 1、S B 2が組付時に磁気スケールS 1とY方向に対向する位置に設定されている。また、組付時において、第2センサS B 1、S B 2は、磁気スケールS 1に対してY方向（前後）に僅かに間隔を隔てて永久磁石S 1 1、S 1 2と対向する。

[0040] 一方の第1センサS A 1と他方の第1センサS A 2のX方向の間隔は、隣接する基板1 1 2 A、1 1 2 B、1 1 2 C、1 1 2 Dと関連づけて設定され

ている。すなわち、ある基板 1 1 2 B の一端側にある基板 1 1 2 A の他端側に配置された第 1 センサ S A 2 と、基板 1 1 2 B の他端側にある基板 1 1 2 C の一端側に配置された第 1 センサ S A 1 までの距離は、上記スケール長 L と等しく設定される。よって、基板 1 1 2 B を挟んで両第 1 センサ S A 2、S A 1 は、同時に磁気スケール S 1 の両端部と対向する。

[0041] 一方の第 2 センサ S B 1 と他方の第 2 センサ S B 2 の X 方向の間隔についても同様である。すなわち、ある基板 1 1 2 B の一端側にある基板 1 1 2 A の他端側に配置された第 2 センサ S B 2 と、同基板 1 1 2 B の他端側にある基板 1 1 2 C の一端側に配置された第 2 センサ S B 1 までの距離は、上記スケール長 L と等しく設定される。よって、基板 1 1 2 B を挟んで両第 2 センサ S B 2、S B 1 が同時に磁気スケール S 1 の両端部と対向する。

[0042] さらに、第 1 センサ S A 1、S A 2 と第 2 センサ S B 1、S B 2 とは、同じタイミングでは、互いに磁極の異なる永久磁石 S 1 2 (S 1 1) と対向する間隔に設定されている。

[0043] 第 1 センサ S A 1 と第 2 センサ S B 1、第 1 センサ S A 2 と第 2 センサ S B 2 のそれぞれの配置ピッチは、隣接する 2 つの永久磁石 S 1 1 (S 1 2) と永久磁石 S 1 2 (S 1 1) の配置ピッチに $1/2$ 、あるいは $3/2$ 、さらにはこれらに 2 の整数倍を加えたものを乗じたものとなるようにそれぞれが設けられている。

[0044] 或いは、 n を 0 以上の整数としたとき、 $\{n + (1/2)\}$ を上記配置ピッチに乗じた長さに設定される。この結果、A 相の波形信号と B 相の波形信号とは、一方（例えば、A 相）が正弦波で他方（例えば、B 相）が余弦波になる関係になっている。従って、第 1 センサ S A 1、S A 2 と第 2 センサ S B 1、S B 2 とがそれぞれ出力する波形信号の位相は、互いに $\pi/2$ だけずれることになる。

[0045] 両波形信号は、位相が異なる他は、原則として、同じ振幅、同じ周期で出力される。但し、磁気スケール S 1 の両端部の永久磁石 S 1 1 の X 方向の幅は、残余の永久磁石 S 1 1、S 1 2 の幅の $1/2$ に設定されている。そのた

め、磁気スケールS 1の両端部では、磁束密度が低減している。よって、第1センサS A 1、S A 2が磁気スケールS 1の両端部の永久磁石S 1 1と対向するタイミングにおいて、第1センサS A 1、S A 2がそれぞれ出力する波形信号の振幅は、第1センサS A 1、S A 2がそれぞれスケールS 1の両端部を除いた同じ極性の永久磁石S 1 1と対向するタイミングにおける第1センサS A 1、S A 2がそれぞれ出力する波形信号の振幅の $1/2$ となる。第2センサS B 1、S B 2がそれぞれ磁気スケールS 1の両端部の同じ極性の永久磁石S 1 1と対向するタイミングに出力する波形信号の振幅も同様となる。よって、第1センサS A 1、S A 2が磁気スケールS 1の両端部と同時に対向しても、合成される波形信号が、他の部位を検出するときの波形信号よりも大きな振幅になることを防止することができる。

[0046] なお、端部の永久磁石S 1 1のエッジと隣接する永久磁石S 1 2のX方向中心との間隔である配置ピッチは、他の隣接する2つの永久磁石S 1 1、S 1 2の配置ピッチと同じにされている。

[0047] 図5を参照して、第3センサS Zは、一つの基板1 1 2 A（1 1 2 B、1 1 2 C、1 1 2 D）に対し、一つずつ設けられている。具体的には、第3センサS Zは、当該固定子1 1 0の一端側に近接する位置に取り付けられている。そのため、図示の例では、一端側の第1センサS A 1とX方向では同一位置であり図の上下に揃っている。また、隣り合う第3センサS Z間の間隔 L_z —例えば基板1 1 2 Bの第3センサS Zと、この基板1 1 2 Bに隣接する何れかの基板1 1 2 C（1 1 2 D）の第3センサS Zの間隔 L_z —は、固定子1 1 0のX方向長さ L_s と同じとなる。しかも、ある基板1 1 2 Bの他端部から他端側に隣接する基板1 1 2 Cの第3センサS ZまでのX方向の長さをオフセット量 L_1 とし、ある基板1 1 2 Bの一端部から当該基板1 1 2 Bの第3センサS ZまでのX方向の長さをオフセット量 L_2 とした場合、両オフセット量 L_1 、 L_2 は、可及的に短くなっている。これらの第3センサS Zの間隔 L_z 、および両端側のオフセット量 L_1 、 L_2 について、基板1 1 2 B、1 1 2 C、1 1 2 Dについても同様である。

[0048] なお、一端側の第1センサS A 1は下方に配置される第3センサS ZとX方向では同一位置であるので、隣接する基板（例えば1 1 2 Aと1 1 2 B）の各第1センサS A 1の間隔はL_zとなる。

[0049] 図6を参照して、各基板1 1 2 A、1 1 2 B、1 1 2 C、1 1 2 Dは、加算回路S 8を備えている。

[0050] 以下、加算回路S 8について、図6の中央の基板1 1 2 Bを基準に説明する。

[0051] 加算回路S 8は、ある基板1 1 2 Bの一端側に隣接する基板1 1 2 Aの他端側に設けられた第1センサS A 2がハーネス1 1 7を介して出力した波形信号と、当該基板1 1 2 Bの他端側に隣接する基板1 1 2 Cの一端側に設けられた第1センサS A 1がハーネス1 1 7を介して出力した波形信号とを足し合わせてコネクタ1 1 4に出力する。また、ある基板1 1 2 Bの一端側に隣接する基板1 1 2 Aの他端側に設けられた第2センサS B 2がハーネス1 1 7を介して出力した波形信号と、当該基板1 1 2 Bの他端側に隣接する基板1 1 2 Cの一端側に設けられた第2センサS B 1がハーネス1 1 7を介して出力した波形信号とを足し合わせてコネクタ1 1 4に出力する。

[0052] 次に、コネクタ1 1 4には、加算回路S 8が出力した波形信号の他、当該基板1 1 2 Bに設けられた第3センサS Zが出力したZ相の信号と、他端側に隣接する基板1 1 2 Cの第3センサS Zがハーネス1 1 7を介して出力したZ相の信号とが、入力される。従って、コネクタ1 1 4に接続されるワイヤーハーネス1 1 5を介して、コントローラ2 0 0には、ある基板1 1 2 Bの両側で検出されたA相の波形信号、B相の波形信号、並びにこの基板1 1 2 Bの第3センサS Zが検出したZ相の信号及びこの基板1 1 2 Bの他端側の基板1 1 2 Cの第3センサS Zが検出したZ相の信号が入力される。

[0053] 例えば、往路側のリニア駆動部2 0 Aでは、スライダ3 0が一端側から他端側に移動する。この際、例えば基板1 1 2 Bの加算回路S 8には、一端側に隣接する基板1 1 2 Aの他端側の第1センサS A 2からのA相の波形信号と、第2センサS B 2からB相の波形信号とが、それぞれ入力される。加算

回路S 8は、これらの波形信号をA相ごと、B相ごとに足し合わせ、合算信号を出力する。この合算信号は、ワイヤーハーネス115を介し、基板112Bのコントローラ200に入力される。一方、他端側に隣接する基板112Cの一端側の第1センサSA1にスライダ30が到達しない間は、基板112Bのコントローラ200に対する第1センサSA1、第2センサSB1からの出力は、0である。

[0054] スライダ30がさらに他端側に移動すると、基板112Bの第3センサSZは、磁気スケールS2の他端側の一組の永久磁石S21、S22を検出してZ相の信号を出力する。この出力は、基板112Bのコントローラ200に入力される。また、基板112Bのコントローラ200は、他端側の磁気スケールS2が第3センサSZを通過したタイミングを基点とし、一端側に隣接する基板112AからのA相、B相の波形信号の振幅の変化をカウントする。かかる信号に基づき、基板112Bのコントローラ200は、原点位置を基準としたスライダ30の位置を求めることができる。

[0055] スライダ30がさらに他端側へ移動すると、磁気スケールS1の一端側端部の永久磁石S11は、基板112Aの他端側の第1センサSA2に到達する。同時に、磁気スケールS1の他端側端部の永久磁石S11は、基板112Cの一端側の第1センサSA1に到達する。このタイミングでは、基板112Bの加算回路S8には、基板112Aの他端側の第1センサSA2から出力された1/2振幅のA相の波形信号と、基板112Cの一端側の第1センサSA1から出力された1/2振幅のA相の波形信号とが入力される。一方、加算回路S8は、基板112Aの他端側の第1センサSA2から出力された1/2振幅のA相の波形信号と、基板112Cの一端側の第1センサSA1から出力された1/2振幅のA相の波形信号とを足し合わせる。そして、加算回路S8は、2/2振幅のA相の波形信号を出力する。よって、基板112Bのコントローラ200には、加算回路S8から出力された2/2振幅のA相の波形信号が入力される。従って、基板112Bに隣接する両基板112A、112Bの双方が磁気スケールS1の端部を検出しているときの

波形信号と、基板 112B に隣接する両基板 112A、112B の何れか一方だけが磁気スケール S1 を検出しているときの波形信号との連続性が保たれる。その結果、基板 112B のコントローラ 200 に入力される A 相の波形信号は、一連の滑らかな A 相の波形信号として処理される。

[0056] なお、磁気スケール S1 の他端側端部の永久磁石 S11 が基板 112C の一端側の第 1 センサ SA1 に到着したタイミングでは、磁気スケール S2 の他端側端部の永久磁石 S21、S22 もまた、基板 112C の第 3 センサ SZ に到達する。このタイミング以降においては、基板 112B のコントローラ 200 の場合と同様に、基板 112C のコントローラ 200 は、第 3 センサ SZ の検出に基づいて、対応する固定子 110 に対するスライダ 30 の位置を検出することができる。

[0057] この結果、基板 112C のコントローラ 200 は、入力される A 相、B 相、Z 相の信号に基づいて固定子 110 に対するスライダ 30 の位置を検出し、メインの制御装置によって予め定められたプログラムに基づき、スライダ 30 の位置に対応して界磁電磁石 111 の界磁コイルへの通電を制御し、スライダ 30 の移動を制御することが可能になる。

[0058] スライダ 30 がさらに他端側へ移動すると、磁気スケール S1 の一端側端部の永久磁石 S11 は、基板 112A の他端側の第 1 センサ SA2 から離れ、他端側の第 2 センサ SB2 に到達する。同時に、磁気スケール S1 の他端側端部の永久磁石 S11 は、基板 112C の一端側の第 2 センサ SB1 に到達する。かかるタイミングでは、基板 112B の加算回路 S8 には、基板 112A の第 2 センサ SB2 から出力される $1/2$ 振幅の B 相の波形信号と、基板 112C の第 1 センサ SB1 から出力される $1/2$ 振幅の B 相の波形信号とが入力される。一方、加算回路 S8 は、基板 112A の他端側の第 2 センサ SB2 からの $1/2$ 振幅の B 相の波形信号と、基板 112C の一端側の第 2 センサ SB1 からの $1/2$ 振幅の B 相の波形信号とを足し合わせる。そして、加算回路 S8 は、 $2/2$ 振幅の B 相の波形信号を出力する。よって、基板 112B のコントローラ 200 には、加算回路 S8 から出力された $2/2$

2 振幅の B 相の波形信号が入力される。従って、B 相の波形信号についても、その連続性が保たれる。その結果、基板 1 1 2 B のコントローラ 2 0 0 に入力される B 相の波形信号は、一連の滑らかな B 相の波形信号として処理される。

[0059] スライダ 3 0 がさらに他端側へ移動すると、磁気スケール S 1 の一端側端部の永久磁石 S 1 1 は、一端側に隣接する基板 1 1 2 A の他端側の第 2 センサ S B 2 から離れる。従って、基板 1 1 2 A の他端側の第 1 センサ S A 2、第 2 センサ S B 2 からの出力は、0 となる。一方、磁気スケール S 1 の他端側の永久磁石 S 1 1、S 1 2 は、他端側に隣接する基板 1 1 2 C の一端側の第 1 センサ S A 1、第 2 センサ S B 1 と対向し続ける。従って、これら第 1 センサ S A 1、第 2 センサ S B 1 からは、それぞれ 2 / 2 振幅の A 相の波形信号と、2 / 2 振幅の B 相の波形信号が出力される。これらの A 相、B 相の波形信号は、基板 1 1 2 B の加算回路 S 8 によって、基板 1 1 2 A の他端側の第 1 センサ S A 2、第 2 センサ S B 2 からの出力と足し合わされ、基板 1 1 2 B のコントローラ 2 0 0 に入力される。入力された波形信号は、それ以前にコントローラ 2 0 0 に入力されていた A 相の波形信号、B 相の波形信号に対し、それぞれ A 相、B 相ごとに追加される。ここで、追加される A 相、B 相の波形信号は、何れも、2 / 2 振幅の波形信号である。よって、これら A 相、B 相の波形信号は、既入力の各信号と連続性が確保される。基板 1 1 2 B のコントローラ 2 0 0 は、追加後の各波形信号をカウントすることにより、基板 1 1 2 B が取り付けられている固定子 1 1 0 に対するスライダ 3 0 の位置を検出することができる。

[0060] このように、ある基板（例えば、1 1 2 B）のコントローラ 2 0 0 は、当該基板 1 1 2 B の両側に配置された基板のセンサ類の出力を利用して、当該固定子 1 1 0 よりも X 方向に長いストローク範囲でスライダ 3 0 の位置検出を実現することが可能となる。また、ある基板がユニットフレーム 1 0 1 の端部にある場合には、そのユニットフレーム 1 0 1 に隣接するユニットフレーム 1 0 1 の基板のセンサ類の出力を利用することが可能である。

[0061] 本実施形態において、一端側の各第1、第2センサSA1、SB1は、本願発明の上流側位置検出手段の一例である。他方、他端側の各第1、第2センサSA2、SB2は、本願発明の下流側位置検出手段の一例である。また、本実施形態において、加算回路S8は、位置検出信号合算部の一例である。本実施形態に係る位置検出装置Sは、これら一端側の各第1、第2センサSA1、SB1、他端側の各第1、第2センサSA2、SB2、第3センサSZ、並びに磁気スケールS1、S2を含んでいる。

[0062] 次に、復路側のリニア駆動部20Bにおいて、ユニットフレーム101には、当該ユニットフレーム101を構成する4つの固定子110に対応して、往路側のリニア駆動部20Aと同様Y方向前側において、4つの基板112A、112B、112C、112DがY方向前側に一端側から他端側への順番で取り付けられている。各基板112A、112B、112C、112Dには、プレート113が取り付けられている。プレート113には、コネクタ114がそれぞれ設けられている。各コネクタ114には、それぞれ外部との結線のためのワイヤーハーネス115が接続されている。ワイヤーハーネス115は、ユニットフレーム101のY方向前側に延びるように配置される。

[0063] 復路側のリニア駆動部20Bにおいては、スライダ30が他端側から一端側に移動する。以下、復路側での検出過程について、基板112Bを基準に説明する。

[0064] 例えば、磁気スケールS1の一端側端部の永久磁石S11が、ある基板112Bの上流側にある基板112Cの一端側の第1センサSA1を通過するタイミングでは、基板112Cの一端側の第1センサSA1、第2センサSB1は、A相、B相の波形信号を出力する。また、第3センサSZは、Z相の信号を出力する。A相、B相の波形信号は、ハーネス117を介して基板112Bの加算回路S8に入力される。また、Z相の信号は、基板112Cのコントローラ200に入力されるとともに、ハーネス117、ワイヤーハーネス115を介して、基板112Bのコントローラ200にも入力される。

。加算回路S 8は、ワイヤーハーネス1 1 5を介して、A相、B相の波形信号を出力する。出力されたA相、B相の波形信号は、基板1 1 2 Cの第3センサS Zから出力されたZ相の信号とともに、基板1 1 2 Bのコントローラ2 0 0に入力される。その後、A相、B相、Z相の各信号は、往動側のリニア駆動部2 0 Aの場合と同様に、スライダ3 0が基板1 1 2 Aに到達し、磁気スケールS 1が基板1 1 2 Bの一端側の第1センサS A 1（従って、基板1 1 2 Bの第3センサS Z）を通過するまで、基板1 1 2 Bのコントローラ2 0 0に入力される。

[0065] 基板1 1 2 Bのコントローラ2 0 0は、磁気スケールS 2の一端側の一組の永久磁石S 2 1, S 2 2が基板1 1 2 Cの第3センサS Zに到達したタイミングを基点とし、基板1 1 2 Cの一端側の第1センサS A 1からのA相の波形信号と、第2センサS B 1からのB相の波形信号との振幅の変化をそれぞれカウントする。かかる信号処理に基づき、基板1 1 2 Bのコントローラ2 0 0は、スライダ3 0の位置を検出することができる。なお、このタイミングでは、一端側の基板1 1 2 Aの他端側の第1センサS A 2、第2センサS B 2には、磁気スケールS 1の永久磁石S 1 1、S 1 2は、何れも到達していない。従って、基板1 1 2 Bには、専ら、基板1 1 2 Cの一端側のセンサS A 1、S B 1の波形信号が2 / 2の振幅で入力されていることになる。

[0066] スライダ3 0が他端側から一端側にさらに移動し、磁気スケールS 1の一端側端部の永久磁石S 1 1が基板1 1 2 Aの他端側の第2センサS B 2に到達するタイミングでは、磁気スケールS 1の他端側端部の永久磁石S 1 1は、基板1 1 2 Cの一端側の第2センサS B 1に到達する。従って、基板1 1 2 Bの加算回路S 8には、基板1 1 2 Aの他端側にある第2センサS B 2からの1 / 2振幅のB相の波形信号と、基板1 1 2 Cの一端側にある第2センサS B 1からの1 / 2振幅のB相の波形信号とが、対応するハーネス1 1 7を介して入力される。加算回路S 8は、これらB相の波形信号を足し合わせ、2 / 2振幅の加算信号を出力する。出力された加算信号は、基板1 1 2 Bのコントローラ2 0 0に入力される。コントローラ2 0 0に入力された2 /

2 振幅の加算信号は、それ以前に他端側に隣接する基板 1 1 2 C の一端側の第 2 センサ S B 1 から出力された B 相の波形信号に追加される。追加された加算信号は、それ以前の波形信号に対し、滑らかに連続する。

[0067] 同様に、磁気スケール S 1 の一端側端部の永久磁石 S 1 1 が基板 1 1 2 A の他端側の第 1 センサ S A 2 に到達するタイミングでは、磁気スケール S 1 の他端側端部の永久磁石 S 1 1 は、基板 1 1 2 C の一端側の第 1 センサ S A 1 に到達する。従って、基板 1 1 2 B の加算回路 S 8 には、基板 1 1 2 A の他端側にある第 1 センサ S A 2 からの $1/2$ 振幅の A 相の波形信号と、基板 1 1 2 C の一端側にある第 1 センサ S A 1 からの $1/2$ 振幅の A 相の波形信号とが、対応するハーネス 1 1 7 を介して入力される。加算回路 S 8 は、これら A 相の波形信号を足し合わせ、 $2/2$ 振幅の加算信号を出力する。出力された加算信号は、基板 1 1 2 B のコントローラ 2 0 0 に入力される。コントローラ 2 0 0 に入力された $2/2$ 振幅の加算信号は、それ以前に他端側に隣接する基板 1 1 2 C の一端側の第 1 センサ S A 1 から出力された A 相の波形信号に追加される。追加された加算信号は、それ以前の波形信号に対し、滑らかに連続する。さらに、磁気スケール S 1 の一端側端部の永久磁石 S 1 1 が基板 1 1 2 A の他端側の第 1 センサ S A 2 に到達するタイミングでは、磁気スケール S 2 の一端側の一組の永久磁石 S 2 1, S 2 2 は、基板 1 1 2 B の第 3 センサ S Z に検出される。また、このタイミングでは、磁気スケール S 2 の他端側の一組の永久磁石 S 2 1, S 2 2 が、基板 1 1 2 C の第 3 センサ S Z に検出されている。従って、磁気スケール S 2 の一端側の一組の永久磁石 S 2 1, S 2 2 が基板 1 1 2 C を通過し、基板 1 1 2 B の第 3 センサ S Z に検出される過程においても、原点位置信号が長さ L_z に対応して出力され、これによって、基板 1 1 2 B のコントローラ 2 0 0 は、原点位置情報を失うことなく、スライダ 3 0 の位置を正確に演算することができる。

[0068] この結果、基板 1 1 2 B のコントローラ 2 0 0 は、入力される A 相, B 相, Z 相の信号に基づいて固定子 1 1 0 に対するスライダ 3 0 の位置を検出し、メインの制御装置によって予め定められたプログラムに基づいて、界磁電

磁石 1 1 1 の界磁コイルへの通電を制御し、スライダ 3 0 の移動を制御する。

[0069] 次に、図 1 を参照して、リニア搬送装置 1 0 の第 1 の循環装置 4 0 は、搬送ユニット 4 1 と、駆動ユニット 4 2 と、スライダ移送ユニット 4 3 と、スライダ移送ユニット 4 4 とを備えている。

[0070] 搬送ユニット 4 1 は、往路側のリニア駆動部 2 0 A と復路側のリニア駆動部 2 0 B の他端側で、Y 方向に往復移動可能なユニットである。往路側のリニア駆動部 2 0 A の他端側の下流端には、スライダ 3 0 の受取位置が設定される。また、復路側のリニア駆動部 2 0 B の他端側の上流端には、スライダ 3 0 が復路側のリニア駆動部 2 0 B の他端側に受け渡される受け渡し位置が設定される。受取位置では、スライダ 3 0 は、往路側のリニア駆動部 2 0 A の他端側から搬送ユニット 4 1 に受け取られる。受け渡し位置では、スライダ 3 0 は、搬送ユニット 4 1 から復路側のリニア駆動部 2 0 B の他端側に、そのままの姿勢で受け渡される。

[0071] 駆動ユニット 4 2 は、搬送ユニット 4 1 を受取位置と受け渡し位置との間に駆動するユニットである。

[0072] スライダ移送ユニット 4 3 は、スライダ 3 0 に係合及び離脱することができる。スライダ移送ユニット 4 3 は、往路側のリニア駆動部 2 0 A にあるスライダ 3 0 に係合し、係合したスライダ 3 0 を受取位置に移送する。受取位置に搬送ユニット 4 1 が待機しているときに、スライダ移送ユニット 4 3 は、スライダ 3 0 をリニア駆動部 2 0 A の下流端から受取位置に移送する。これにより、スライダ 3 0 は、そのままの姿勢で、搬送ユニット 4 1 の上に受け取られる。その後、駆動ユニット 4 2 は、搬送ユニット 4 1 を受取位置から受け渡し位置に搬送する。

[0073] スライダ移送ユニット 4 4 は、スライダ 3 0 に係合及び離脱することができる。スライダ移送ユニット 4 4 は、受け渡し位置に到着した搬送ユニット 4 1 の上にあるスライダ 3 0 に係合し、係合したスライダ 3 0 をリニア駆動部 2 0 B の上流端へ移送する。受け渡し位置に搬送ユニット 4 1 が到着した

ときに、スライダ移送ユニット44が、スライダ30を搬送ユニット41から復路側のリニア駆動部20Bの他端側に移送することにより、スライダ30は、そのままの姿勢で、復路側のリニア駆動部20Bの他端側に受け渡される。

[0074] このように、本実施形態では、往路側のリニア駆動部20Aから搬送されたスライダ30を同じ姿勢のまま、復路側のリニア駆動部20Bに循環させることができるようになっている。

[0075] 次に、第2の循環装置50は、搬送ユニット51と、駆動ユニット52と、スライダ移送ユニット53と、スライダ移送ユニット54とを備えている。

[0076] 搬送ユニット51は、復路側のリニア駆動部20Bと往路側のリニア駆動部20Aの一端側で、Y方向に往復移動可能なユニットである。復路側のリニア駆動部20Bの一端側の下流端には、スライダ30の受取位置が設定される。また、往路側のリニア駆動部20Aの一端側の上流端には、スライダ30が往路側のリニア駆動部20Aの一端側に受け渡される受け渡し位置が設定される。受取位置では、スライダ30は、復路側のリニア駆動部20Bの一端側から搬送ユニット51に受け取られる。受け渡し位置では、スライダ30は、搬送ユニット51から往路側のリニア駆動部20Aの一端側に、そのままの姿勢で受け渡される。

[0077] 駆動ユニット52は、搬送ユニット51を受取位置と受け渡し位置との間に駆動するユニットである。

[0078] スライダ移送ユニット53は、スライダ30に係合及び離脱することができる。スライダ移送ユニット53は、復路側のリニア駆動部20Bにあるスライダ30に係合し、係合したスライダ30を受取位置に移送する。受取位置に搬送ユニット51が待機しているときに、スライダ移送ユニット53は、スライダ30をリニア駆動部20Bの下流端から受取位置に移送する。これにより、スライダ30は、そのままの姿勢で、搬送ユニット51の上に受け取られる。その後、駆動ユニット52は、搬送ユニット51を受取位置か

ら受け渡し位置に搬送する。

[0079] スライダ移送ユニット54は、スライダ30に係合及び離脱することができる。スライダ移送ユニット54は、受け渡し位置に到着した搬送ユニット51の上にあるスライダ30に係合し、係合したスライダ30をリニア駆動部20Aの上流端へ移送する。受け渡し位置に搬送ユニット51が到着したときに、スライダ移送ユニット54が、スライダ30を搬送ユニット51から往路側のリニア駆動部20Aの一端側に移送することにより、スライダ30は、そのままの姿勢で、往路側のリニア駆動部20Aの一端側に受け渡される。

[0080] このように、本実施形態では、復路側のリニア駆動部20Bから搬送されたスライダ30を同じ姿勢のまま、往路側のリニア駆動部20Aに循環させることができるようになっている。第2の循環装置50の受け渡し位置からは、作業者が任意にスライダ30を往路側のリニア駆動部20Aに導入することができるようになっている。各リニア駆動部20A、20Bに同時に導入されるスライダ30の個数は、あふれが生じない範囲内において、任意に設定することが可能になっている。

[0081] このリニア搬送装置10は、複数のリニアモータ（往路側のリニア駆動部20A、復路側のリニア駆動部20B）と、各リニアモータにおいて他方の端部から隣接するリニアモータの一方の端部へ前記スライダを循環させる循環装置をそれぞれ設けるようにし、複数のリニアモータと複数の循環装置からなる前記スライダの循環路を構成し、この循環路に一つあるいは複数の前記スライダを移動させるようにしている。

[0082] ここで図示の実施形態では、補助のセンサ基板としての一端側センサ基板60Aが、リニア駆動部20A、20Bごとに第2の循環装置50に設置されている。また、補助のセンサ基板としての他端側センサ基板61Aが、リニア駆動部20A、20Bごとに第1の循環装置40に設置されている。

[0083] 一端側センサ基板60Aは、第2の循環装置50において、往路側のリニア駆動部20Aの上流端を構成する固定子110の基板112Aの上流側と

、復路側のリニア駆動部 20B の下流端を構成する固定子 110 の基板 112A の下流側とに、それぞれ隣接して配置されている。

[0084] 同様に、他端側センサ基板 61A は、第 1 の循環装置 40 において、往路側のリニア駆動部 20A の下流端を構成する固定子 110 の基板 112D の下流側と、復路側のリニア駆動部 20B の上流端を構成する固定子 110 の基板 112D の上流側とに、それぞれ隣接して配置されている。

[0085] 図 6 を参照して、往路側のリニア駆動部 20A および復路側のリニア駆動部 20B の各一端側センサ基板 60A には、第 1 センサ SA2、および第 2 センサ SB2 が設けられる。また、一端側センサ基板 60A の他端側には、サブコネクタ 116 が設けられる。サブコネクタ 116 には、ハーネス 117 が接続される。各一端側センサ基板 60A と、当該一端側センサ基板 60A に隣接する基板 112A とは、それぞれハーネス 117 によって接続されている。

[0086] そして、各一端側センサ基板 60A の下流側に隣接する基板 112A と接続されるコントローラ 200 は、基板 112B に設けられる第 1 センサ SA1 からの A 相の波形信号と、一端側センサ基板 60A に設けられる第 1 センサ SA2 からの A 相の波形信号との合算信号を受ける。また、基板 112A と接続されるコントローラ 200 は、基板 112B に設けられる第 2 センサ SB1 からの B 相の波形信号と、一端側センサ基板 60A に設けられる第 2 センサ SB2 からの B 相の波形信号との合算信号を受ける。さらに、基板 112A と接続されるコントローラ 200 は、基板 112A の第 3 センサ SZ からの Z 相の信号を受ける。基板 112A と接続されるコントローラ 200 は、これらの信号に基づき、基板 112A が取り付けられる固定子 110 に対するスライダ 30 の位置を検出する。

[0087] 図 7 を参照して、往路側のリニア駆動部 20A および復路側のリニア駆動部 20B の各他端側センサ基板 61A には、第 1 センサ SA1、第 2 センサ SB1、および第 3 センサ SZ が設けられる。他端側センサ基板 61A の一端側には、サブコネクタ 116 が設けられる。サブコネクタ 116 には、ハ

ーネス 117 が接続される。各他端側センサ基板 61A と、当該他端側センサ基板 61A に隣接する基板 112D とは、それぞれハーネス 117 によって接続されている。

[0088] そして、各他端側センサ基板 61A の上流側に隣接する基板 112D と接続されるコントローラ 200 は、基板 112C に設けられる第 1 センサ SA2 からの A 相の波形信号と、他端側センサ基板 61A に設けられる第 1 センサ SA1 からの A 相の波形信号との合算信号を受ける。さらに、基板 112D と接続されるコントローラ 200 は、基板 112C に設けられる第 2 センサ SB2 からの B 相の波形信号と、他端側センサ基板 61A に設けられる第 2 センサ SB1 からの B 相の波形信号との合算信号を受ける。なお、Z 相の信号に関しては、往路側のリニア駆動部 20A では、他端側センサ基板 61A の上流側に隣接する基板 112D と接続されるコントローラ 200 が、基板 112D の第 3 センサ SZ からの Z 相の信号を検出する。復路側のリニア駆動部 20B では、他端側センサ基板 61A の下流側に隣接する基板 112D と接続されるコントローラ 200 が、他端側センサ基板 61A に設けられる第 3 センサ SZ からの Z 相の信号を検出するとともに、移動途中からは、他端側センサ基板 61A の下流側に隣接する基板 112D の第 3 センサ SZ からの Z 相の信号を検出する。これらの Z 相の信号に基づき、各コントローラ 200 は、対応する基板 112D が取り付けられる固定子 110 に対するスライダ 30 の位置を検出する。

[0089] 以上説明したように、本実施形態に係るリニア搬送装置 10 によれば、X 方向（移動経路に沿う方向）にスライダ 30 を駆動する往路側のリニア駆動部 20A および復路側のリニア駆動部 20B は、それぞれ複数の固定子ユニット 100 を備えている。各固定子ユニット 100 は、複数の固定子 110 をそれぞれ備えている。各固定子 110 は、センサ基板 112A～112B をそれぞれ備えている。各センサ基板 112A～112B は、加算回路 S8 をそれぞれ備えている。加算回路 S8 は、ある基板 112B の両側の基板 112A、112C に設けた位置検出手段からの位置検出信号を足し合わせ、

合算信号を出力する。ある基板 112B に接続されたコントローラ 200 は、当該加算回路 S8 の出力した合算信号に基づいて、当該固定子 110 に対するスライダ 30 の位置を求める。従って、上記コントローラ 200 は、当該固定子 110 に設けられた基板 112B の長さ、すなわち当該固定子 110 の長さ L_s より長いスライダ 30 の移動ストローク範囲で固定子 110 に対するスライダ 30 の位置検出をすることができる。

[0090] しかも、センサ基板としての基板 112A～112D は、対応する固定子ユニット 100 のモータ本体部を構成するユニットフレーム 101 の内側に収まっているので、余分なはみ出し部分ができることもない。そのため、固定子ユニット 100 が単体の場合、取り扱いが格段に容易になる。また、複数の固定子ユニット 100 を基台 11 等に新たに連設する場合や、連設された固定子ユニット 100 を取り外す場合、あるいは固定子ユニット 100 を既設のリニア駆動部 20A、20B に追加する場合等においては、固定子ユニット 100 自身の分解、すなわち、ユニットフレーム 101 に対する基板 112A あるいは 112D の着脱作業が不要になる。よって、連結作業や取り外し作業の効率が良いリニア搬送装置を得ることができる。

[0091] また、本実施形態では、位置検出手段として、センサ基板 112A、112B、112C、112D ごとに、第 1 センサ SA1、SA2、第 2 センサ SB1、SB2 を備えている。第 1 センサ SA1、SA2 は、X 方向において、固定子 110 の一方の端部側に配置されたホールセンサ（センサ SA1）と他方の端部側に配置されたホールセンサ（センサ SA2）を二つ一組にしたセンサセットを構成している。また、第 2 センサ SB1、SB2 も同様に、X 方向において、固定子 110 の一方の端部側に配置されたホールセンサ（センサ SB1）と他方の端部側に配置されたホールセンサ（センサ SB2）を二つ一組にしたセンサセットを構成している。そして、加算回路 S8 は、センサセットごとに各固定子 110 において一端部に隣接する固定子 110 の他端側に配置されたホールセンサからの位置検出信号と、他端側に隣接する固定子 110 の一端側に配置されたホールセンサからの位置検出信号を足

し合わせて、連続的な波形信号をセンサセットごとに出力する、位置検出信号合算部を構成している。

[0092] このため本実施形態では、各基板 1 1 2 A～1 1 2 D が対応する固定子 1 1 0 と同一寸法に設定される。よって、各基板 1 1 2 A～1 1 2 D は、X 方向にずれることなく面一にユニットフレーム 1 0 1 に固定されているにも拘わらず、比較的広いストローク範囲にわたり、可動子の位置を検出することが可能となる。

[0093] また、本実施形態では、第 1 センサ S A 1 と第 2 センサ S B 1、第 1 センサ S A 2 と第 2 センサ S とのそれぞれの配置ピッチが、磁気スケール S 1 における隣接する永久磁石 S 1 1 と永久磁石 S 1 2 の間の配置ピッチの例えば $1/2$ 、 $3/2$ としている。すなわち、二つのセンサセットを構成するセンサの一端側同士、他端側同士の X 方向における配置ピッチは、磁気スケール S 1 を構成する複数の永久磁石 S 1 1 と永久磁石 S 1 2 の配置ピッチに $\{n + (1/2)\}$ を乗じた数（但し n は、0 以上の整数）になっている。そのため、各第 1 センサ S A 1、S A 2 が構成するセンサセットの出力する波形信号と、第 2 センサ S B 1、S B 2 が構成するセンサセットの出力する波形信号とは、位相が相対的に $\pi/2$ ずれることとなる。このため本実施形態では、2 組のセンサセットによって、一方を正弦波、他方を余弦波として用いることにより分解能を向上し、高い位置検出機能を発揮することができる。

[0094] また、本実施形態では、原点位置センサとしての第 3 センサ S Z の取付位置は、X 方向において、当該固定子 1 1 0 の一端側に近接する位置に揃っている。そのため、X 方向における固定子 1 1 0 の長さ L_s とのオフセット量 L_1 、 L_2 は、可及的に短くなる。よって、スライダ 3 0 の磁気スケール S 1 が、固定子ユニット 1 0 0 内のある固定子 1 1 0 から当該固定子 1 1 0 に隣接する固定子 1 1 0 に移動し始めた時点で、さらには、複数の固定子ユニット 1 0 0 の内のある固定子ユニット 1 0 0 から、当該固定子ユニット 1 0 0 に隣接する別の固定子ユニット 1 0 0 に移動し始めた時点で、直ちに原点位置情報を得ることができる。その結果、比較的長いストローク範囲でスラ

イダ30の位置検出を実現することができる。

[0095] また、本実施形態では往路側のリニア駆動部20Aは、一端側（スライダ30移動方向における上流側）端部に隣接して取り付けられた一端側センサ基板60Aと、他端側端部に隣接して取り付けられた他端側センサ基板61Aを備えている。さらに、復路側のリニア駆動部20Bは、一端側（スライダ30移動方向における下流側）端部に隣接して取り付けられる一端側センサ基板60Aと、他端側端部に隣接して取り付けられる他端側センサ基板61Bとを備えている。各一端側センサ基板60Aには、基板112A、112B、112C、112Dの他端側のセンサに相当する第1センサSA2、第2センサSB2がそれぞれ設けられている。各他端側センサ基板61Aには、基板112A、112B、112C、112Dの一端側のセンサに相当する第1センサSA1、第2センサSB1、および第3センサSZがそれぞれ設けられている。

[0096] このため本実施形態では、往路側のリニア駆動部20Aの上流端部では、当該上流端部を構成する固定子110のコントローラ200は、補助のセンサ基板としての一端側センサ基板60Aから出力される信号も受けることができる。従って、このコントローラ200は、当該固定子110に設けられる基板112Aの第3センサSZから出力される信号と、この基板112Aの下流側に隣接する基板112Bからの出力信号と、一端側センサ基板60Aからの出力信号とに基づき、リニア駆動部20Aの上流端部を構成する固定子110に進入する各スライダ30の位置を検出し、移動を制御することが可能になる。よって、第2循環装置50から循環したスライダ30が最も上流側の固定子110に進入した場合、或いは、作業者がスライダ30を最も上流側の固定子110に配置した場合、このコントローラ200は、直ちに、スライダ30の位置を検出し、スライダ30の移動を制御することが可能となる。

[0097] また、往路側のリニア駆動部20Aの下流端部では、当該下流端部を構成する固定子110のコントローラ200は、補助のセンサ基板としてのセン

サ基板 6 1 A から出力される信号も受けることができる。従って、このコントローラ 2 0 0 は、当該固定子 1 1 0 の基板 1 1 2 D の第 3 センサ S Z から出力される信号と、基板 1 1 2 D の上流側の基板 1 1 2 C から出力される信号と、センサ基板 6 1 A から出力される信号とに基づき、リニア駆動部 2 0 A の下流端部を構成する固定子 1 1 0 から端部側から退出しようとするスライダ 3 0 の位置を検出し、移動を制御することが可能となる。

[0098] 同様に、復路側のリニア駆動部 2 0 B の上流端部では、当該上流端部を構成する固定子 1 1 0 のコントローラ 2 0 0 は、補助のセンサ基板としての他端側センサ基板 6 1 A から出力される信号も受けることができる。従って、このコントローラ 2 0 0 は、当該固定子 1 1 0 に設けられる基板 1 1 2 D の第 3 センサ S Z から出力される信号と、この基板 1 1 2 D の下流側に隣接する基板 1 1 2 C から出力される信号と、他端側センサ基板 6 1 A から出力される信号とに基づき、リニア駆動部 2 0 B の上流端部を構成する固定子 1 1 0 に受け渡されたスライダ 3 0 の位置を検出し、受け渡し動作を制御することが可能になる。よって、第 1 循環装置 4 0 からスライダ 3 0 が上流端部に受け渡されて、このスライダ 3 0 が最も上流側の固定子 1 1 0 に進入した場合、このスライダ 3 0 の位置を直ちに検出し、スライダ 3 0 の移動を制御することが可能となる。

[0099] また復路側のリニア駆動部 2 0 B の下流端部においても、当該下流端部を構成する固定子 1 1 0 のコントローラ 2 0 0 は、補助のセンサ基板としてのセンサ基板 6 0 A から信号を受けることができる。したがって、このコントローラ 2 0 0 は、当該固定子 1 1 0 の基板 1 1 2 A の第 3 センサ S Z から出力される信号と、この基板 1 1 2 A の上流側に隣接する基板 1 1 2 B からの出力信号と、一端側センサ基板 6 0 A からの出力信号とに基づき、リニア駆動部 2 0 B の下流端部を構成する固定子 1 1 0 から第 2 循環装置 5 0 に受け取られるスライダ 3 0 の位置を検出し、移動を制御することが可能となる。

[0100] また、本実施形態においては、両側に連設される基板同士（1 1 2 A と 1 1 2 B、1 1 2 B と 1 1 2 C、1 1 2 C と 1 1 2 D、1 1 2 D と 1 1 2 A、

または、60Aと112A、112Dと61A)をそれぞれ電氣的にハーネス117で接続している。かかる構成において、固定子111のX方向寸法LsとX方向の寸法が略等しい基板112A～112Dを採用しているので、ハーネス117を可及的に短くすることが可能となる。従って、ハーネス117において、ノイズ重畳の懸念も無くなり、差動伝送方式をシングルエンド伝送方式に切り換えることも可能となる。

[0101] 本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることはいうまでもない。

[0102] 例えば、センサは、ホールセンサが好適であるが、ホールセンサ以外のセンサ素子を使用してもよい。直線状、或いは直線的という表現は、工学的な意味合いであり、湾曲した経路を排除する趣旨ではない。

[0103] また、往路側のリニア駆動部20Aを上方から見て180度回転させ、上述した実施の形態の復路側のリニア駆動部20Bと置き換え、往路側も復路側も同じリニア駆動部20Aで構成しても良い。この場合は、基板112A～112D、コネクタ114、116、およびワイヤーハーネス115、117が往路側ではY方向前側、復路側ではY方向後側となり、点検整備性が向上する。

[0104] このように本発明に係るリニアモータでは、センサ基板の位置検出信号合算部は、移動方向における当該センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段からの位置検出信号と、移動方向における当該センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段からの位置検出信号とを足し合わせ、これにより得られる合算信号を出力することとしている。そのため、センサ基板を対応する固定子の内側に収めているにも拘わらず、制御装置は、特許文献2の構成と同様に、固定子の長さより長いスライダの移動ストローク範囲で固定子に対するスライダの位置検出をすることができる。一方、各センサ基板が、対応する固定子の寸法内に収まるように取り付けられているので、余分なはみ出し部分ができることはない。そのため、リニアモータが単体の固定子ユニットで構成される場合、取り扱いが格段に容

易になる。また、複数の固定子を、あるいは複数の固定子ユニットを基台等に連設してリニアモータを形成する場合や、複数の固定子、あるいは複数の固定子ユニットが連設されて形成されたりリニアモータを解体する場合においても、例えば、センサ基板の着脱作業一が不要になるので、固定子や固定子ユニットの連結作業、或いはリニアモータの解体作業の効率がよくなる。

[0105] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記上流側位置検出手段および前記下流側位置検出手段と対向する磁気スケールをさらに備え、前記磁気スケールは、複数の磁石を有し、前記複数の磁石は、前記スライダに対し、前記移動方向に沿ってS極とN極とに磁極を交互に違って等ピッチで配設されている。この態様では、前記固定子に対する前記スライダの位置を実際の固定子の長さレベルのスケールを利用して位置検出しているので、より正確に位置検出をすることができる。

[0106] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記移動方向における当該センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の前記下流側位置検出手段が、前記磁気スケールの上流側端部と対向する時、移動方向における当該センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の前記上流側位置検出手段が、前記磁気スケールの下流側端部と対向し、且つ前記磁気スケールの上流側端部の磁極と前記前記磁気スケールの下流側端部の磁極とがS極とN極の何れかと同じになるように、前記磁気スケールの長さ、前記磁石の配列、および当該下流側位置検出手段と当該上流側位置検出手段との前記移動方向における間隔（配置ピッチ）が設定されている。

[0107] この態様では、あるセンサ基板の両側のセンサ基板から、磁気スケールを検出したことによる位置検出信号が同時に出力されるので、モータ本体部に連設された複数の固定子に対し前記スライダが順次移動中であっても、これらの固定子に対する前記スライダの位置を連続して検出することができる。すなわち、移動経路に沿う方向に沿って広範囲にわたり、可動子の位置を検出することが可能となる。

[0108] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記上流側位置検出手段と前

記下流側位置検出手段は、それぞれ前記移動方向において位置の異なる2つのセンサから構成され、前記位置検出信号合算部は、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサと、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサとのそれぞれからの位置検出信号を足し合わせる一方、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサと、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサとのそれぞれからの位置検出信号を足し合わせるようにした。

[0109] この態様では、位置の異なる2つのセンサからの位置検出信号をそれぞれA相の位置検出信号とB相の位置検出信号として出力することができる。しかも前記センサ基板の上流側と下流側のそれぞれのセンサから出力される2つのA相の位置検出信号が足し合されるとともに、前記センサ基板の上流側と下流側のそれぞれのセンサから出力される2つのB相の位置検出信号が足し合されるので、モータ本体部に連設された複数の固定子のそれぞれに対し前記スライダが何れの固定子にあっても、その固定子に対する前記スライダの位置をより詳しく検出することができる。移動経路に沿う方向に沿って広範囲にわたり、可動子の位置をより詳しく検出することが可能となる。

[0110] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記上流側位置検出手段および前記下流側位置検出手段と対向する磁気スケールをさらに備え、前記磁気スケールは、複数の磁石を有し、前記複数の磁石は、前記スライダに対し、前記移動方向に沿ってS極とN極とに磁極を交互に違って等ピッチで配設されており、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサと、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサ、あるいは、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサと、

前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサが、それぞれ前記磁気スケールの下流側端部の前記磁石と対向し、且つ当該下流側位置検出手段と当該上流側位置検出手段が対向する前記磁極がS極とN極の何れか同じとなるように、前記磁気スケールの長さ、磁石の配列、および当該下流側位置検出手段と当該上流側位置検出手段との前記移動方向における間隔が設定され、当該上流側位置検出手段と当該下流側位置検出手段におけるそれぞれ2つのセンサの前記移動方向における配置ピッチを、磁気スケールの隣接する磁石の配置ピッチに $1/2$ 、あるいは $3/2$ 、さらにはこれらに2の整数倍を加えたものを乗じたものとした。

[0111] この態様では、上流側位置検出手段と下流側位置検出手段におけるそれぞれ2つのセンサからの位置検出信号の位相が相対的に $\pi/2$ ずれることになり、可動子の位置をより詳細に検出することが可能となる。

[0112] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記センサ基板に取り付けられた原点位置センサであって、前記スライダを検出して前記位置検出信号合成部からの合成信号の原点位置を与える原点位置信号を出力する、前記原点位置センサをさらに備えている。この態様では、当該固定子に設けた基板の長さより長いスライダの移動ストローク範囲で、原点位置を基準として固定子に対するスライダの位置検出をすることができる。

[0113] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記原点位置センサは、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に取り付けられている。この態様では、スライダのリニアスケールが、固定子ユニット100内のある固定子110から当該固定子110に隣接する固定子110に移動し始めた時点で、さらには、複数の固定子ユニットの内のある固定子ユニットから、当該固定子ユニットに隣接する別の固定子ユニットに移動し始めた時点で直ちに原点位置情報を得ることができる。そのため、比較的長いストローク範囲でスライダの位置検出を実現することができる。

[0114] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記移動方向における最も上

流側の固定子に取り付けられる最も上流側のセンサ基板の上流側に隣接してさらに補助のセンサ基板を設け、この補助のセンサ基板の下流部に前記下流側位置検出手段を設け、この下流側位置検出手段は、前記最も上流側の固定子に前記スライダがあるときに、当該スライダの上流側端部を検出して位置検出信号を出力し、前記最も上流側のセンサ基板の位置検出信号合算部は、前記補助のセンサ基板の前記下流側位置検出手段からの前記位置検出信号と、前記最も上流側のセンサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の前記上流側位置検出手段からの前記位置検出信号とを足し合わせ、前記制御装置は、前記最も上流側のセンサ基板の位置検出信号合算部が足し合わせて得られた合算信号に基づき、前記最も上流側の固定子に対する前記スライダの位置を検出するようにした。

[0115] この態様では、スライダの移動方向における最も上流側の固定子にスライダがあるときに、最も上流側の固定子に対するスライダの位置を制御装置により検出させることができる。従って、最も上流側の固定子にあるスライダの位置を直ちに検出しつつ、当該スライダの制御が可能となる。

[0116] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記移動方向における最も下流側の固定子に取り付けられる最も下流側のセンサ基板の下流側に隣接してさらに補助のセンサ基板を設け、この補助のセンサ基板の上流部に前記上流側位置検出手段を設け、この上流側位置検出手段は、前記最も下流側の固定子に前記スライダがあるときに、当該スライダの下流側端部を検出して位置検出信号を出力し、前記最も下流側のセンサ基板の位置検出信号合算部は、前記補助のセンサ基板の前記上流側位置検出手段からの前記位置検出信号と、前記最も下流側のセンサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の前記下流側位置検出手段からの前記位置検出信号とを足し合わせ、前記制御装置は、前記最も下流側のセンサ基板の位置検出信号合算部が足し合わせて得られた合算信号に基づき、前記最も下流側の固定子に対する前記スライダの位置を検出するようにした。

[0117] この態様では、スライダの移動方向における最も下流側の固定子にスライ

ダがあるときに、最も下流側の固定子に対するスライダの位置を制御装置により検出させることができる。従って、最も下流側の固定子にあるスライダの位置を直ちに検出しつつ、当該スライダの制御が可能となる。

[0118] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記上流側位置検出手段および前記下流側位置検出手段と対向する磁気スケールをさらに備え、前記磁気スケールは、複数の磁石を有し、前記複数の磁石は、前記スライダに対し、前記移動方向に沿ってS極とN極とに磁極を交互に違えて等ピッチで配設されており、当該上流側位置検出手段と当該下流側位置検出手段におけるそれぞれ2つのセンサの前記移動方向における配置ピッチは、前記磁気スケールを構成する複数の磁石の配置ピッチに $\{n + (1/2)\}$ を乗じた数（但し n は、0以上の整数）である。この態様では、上流側位置検出手段と下流側位置検出手段におけるそれぞれ2つのセンサからの位置検出信号の位相が相対的に $\pi/2$ ずれることになり、可動子の位置をより詳細に検出することが可能となる。

[0119] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが前記磁気スケールの上流側と対向する時、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが前記磁気スケールの下流側と対向し、且つ当該下流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが対向する前記磁気スケールの磁石の磁極と当該上流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが対向する前記磁気スケールの磁石の磁極とが同じになるとともに、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサが前記磁気スケールの上流側と対向する時、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサが前記磁気スケールの下流側と対向し、且つ前記下流側位置検出手段が対向する前記磁気スケールの磁石の磁極と前記上流側位置検出手段が対向する前記磁気スケールの磁石の磁極とが同じとなるように、前記

磁気スケールの長さ、前記磁石の配列、および当該下流側位置検出手段と当該上流側位置検出手段との前記移動方向における間隔が設定されている。この態様では、あるセンサ基板の両側のセンサ基板から、磁気スケールを検出したことによる位置検出信号が同時に出力されるので、モータ本体部に連設された複数の固定子に対し前記スライダが順次移動中であっても、これらの固定子に対する前記スライダの位置を連続して検出することができる。すなわち、移動経路に沿う方向に沿って広範囲にわたり、可動子の位置を検出することが可能となる。加えて、位置の異なる2つのセンサからの位置検出信号をそれぞれA相の位置検出信号とB相の位置検出信号として出力することができる。しかも前記センサ基板の上流側と下流側のそれぞれのセンサから出力される2つのA相の位置検出信号が足し合されるとともに、前記センサ基板の上流側と下流側のそれぞれのセンサから出力される2つのB相の位置検出信号が足し合されるので、モータ本体部に連設された複数の固定子のそれぞれに対し前記スライダが何れの固定子であっても、その固定子に対する前記スライダの位置をより詳しく検出することができる。よって、移動経路に沿う方向に沿って広範囲にわたり、可動子の位置をより詳しく検出することが可能となる。

[0120] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記磁気スケールの磁石は、当該磁気スケールの両端部の磁極が同一に配列されており、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが前記磁気スケールの上流側端部と対向する時、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが前記磁気スケールの下流側端部と対向する。この態様では、固定子の長さより長いスライダの移動ストローク範囲で固定子に対するスライダの位置検出をするに当たり、スライダに対する固定子の長さを必要十分な、好適な長さに設定することができる。

[0121] 好ましい態様に係るリニアモータにおいて、前記モータ本体部と、この前記モータ本体部に取り付けられた複数の固定子とを備えた固定子ユニットを

、複数連結するようにした。この態様では、一つのモータ本体部に複数の固定子を取り付けたものを基台に装着してリニアモータとするものに比べ、取り扱い性が向上する。

[0122] 本発明の別の態様は、上記何れかのリニアモータからなり、前記スライダに被搬送物を搭載可能としたことを特徴とするリニア搬送装置である。

[0123] この態様では、複数の固定子が連設されて形成されたリニアモータを解体する場合において、あるいは固定子を追加してリニアモータの長さを長くする連結作業をする場合において、センサ基板の着脱作業が不要になるので、解体作業や連結作業の効率が良いリニア搬送装置を得ることができる。

[0124] 好ましい態様に係るリニア搬送装置において、複数のリニアモータを配置するとともに、複数のリニアモータの内、一のリニアモータの他方の端部から隣接するリニアモータの一方の端部へ前記スライダを循環させる第1の循環装置を設けるようにし、各リニアモータの端部を、前記スライダを循環させる循環装置で連結し、N台のリニアモータの最後のリニアモータの他方の端部から前記一のリニアモータの一方の端部へ前記スライダを循環させる最後の循環装置を設けることで、複数のリニアモータと複数の循環装置からなる前記スライダの循環路を構成するとともに、この循環路に一つあるいは複数の前記スライダを移動させるようにした。

[0125] これにより、解体作業や連結作業の効率が良いことに加え、スライダを循環させることができるリニア搬送装置を得ることができる。

[0126] その他、本発明の特許請求の範囲内で種々の変更が可能であることは、いうまでもない。

産業上の利用可能性

[0127] 本発明は、物品の自動搬送等に用いられるコンベア等の駆動装置として、利用することができる。

請求の範囲

[請求項1]

可動子を有するスライダと、このスライダの移動経路に配置されるモータ本体部と、前記モータ本体部に取り付けられた複数の固定子とを備え、前記複数の固定子は、前記可動子と対向するように当該移動経路に沿って並び、前記固定子と前記可動子との間に吸引力を発生させながら当該移動経路に沿って前記スライダを移動させるリニアモータにおいて、

前記固定子の各々に対し、当該移動経路に沿う移動方向における前記固定子の寸法内に収まるように取り付けられた複数のセンサ基板と、

前記センサ基板の各々に取り付けられる上流側位置検出手段であって、前記移動方向における前記センサ基板の上流部において、前記スライダを検出して位置検出信号を出力する、前記上流側位置検出手段と、

前記センサ基板の各々に取り付けられる下流側位置検出手段であって、前記移動方向における前記センサ基板の下流部において、前記スライダを検出して位置検出信号を出力する、前記下流側位置検出手段と、

前記センサ基板に取り付けられる位置検出信号合算部であって、前記移動方向における当該センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の前記下流側位置検出手段からの前記位置検出信号と、前記移動方向における当該センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の前記上流側位置検出手段からの前記位置検出信号とを足し合わせ、これにより得られる合算信号を出力可能な、前記位置検出信号合算部と、

前記位置検出信号合算部からの合算信号に基づき、当該センサ基板が取り付けられた前記固定子に対する前記スライダの位置を検出する制御装置と

を備えていることを特徴とするリニアモータ。

- [請求項2] 請求項1に記載のリニアモータにおいて、
- 前記上流側位置検出手段および前記下流側位置検出手段と対向する磁気スケールをさらに備え、前記磁気スケールは、複数の磁石を有し、前記複数の磁石は、前記スライダに対し、前記移動方向に沿ってS極とN極とに磁極を交互に違えて等ピッチで配設されていることを特徴とするリニアモータ。
- [請求項3] 請求項2に記載のリニアモータにおいて、
- 前記移動方向における当該センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の前記下流側位置検出手段が、前記磁気スケールの上流側端部と対向する時、移動方向における当該センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の前記上流側位置検出手段が、前記磁気スケールの下流側端部と対向し、且つ前記磁気スケールの上流側端部の磁極と前記前記磁気スケールの下流側端部の磁極とがS極とN極の何れかと同じになるように、前記磁気スケールの長さ、前記磁石の配列、および当該下流側位置検出手段と当該上流側位置検出手段との前記移動方向における間隔が設定されていることを特徴とするリニアモータ。
- [請求項4] 請求項1に記載のリニアモータにおいて、
- 前記上流側位置検出手段と前記下流側位置検出手段は、それぞれ前記移動方向において位置の異なる2つのセンサから構成され、
- 前記位置検出信号合算部は、
- 前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサと、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサとのそれぞれからの位置検出信号を足し合わせる一方、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサと、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサとのそれぞれからの位置検出信号を足し

合わせることを特徴とするリニアモータ。

[請求項5]

請求項4に記載のリニアモータにおいて、

前記上流側位置検出手段および前記下流側位置検出手段と対向する磁気スケールをさらに備え、前記磁気スケールは、複数の磁石を有し、前記複数の磁石は、前記スライダに対し、前記移動方向に沿ってS極とN極とに磁極を交互に違えて等ピッチで配設されており、

前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサと、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサ、あるいは、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサと、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサが、それぞれ前記磁気スケールの下流側端部の前記磁石と対向し、且つ当該下流側位置検出手段と当該上流側位置検出手段が対向する前記磁極がS極とN極の何れか同じとなるように、前記磁気スケールの長さ、磁石の配列、および当該下流側位置検出手段と当該上流側位置検出手段との前記移動方向における間隔が設定され、

当該上流側位置検出手段と当該下流側位置検出手段におけるそれぞれ2つのセンサの前記移動方向における配置ピッチを、磁気スケールの隣接する磁石の配置ピッチに $1/2$ 、あるいは $3/2$ 、さらにはこれらに2の整数倍を加えたものを乗じたものとしたことを特徴とするリニアモータ。

[請求項6]

請求項1乃至5の何れか1項に記載のリニアモータにおいて、

前記センサ基板に取り付けられた原点位置センサであって、前記スライダを検出して前記位置検出信号合成部からの合成信号の原点位置を与える原点位置信号を出力する、前記原点位置センサをさらに備えていることを特徴とするリニアモータ。

[請求項7] 請求項6に記載のリニアモータにおいて、
前記原点位置センサは、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に取り付けられていることを特徴とするリニアモータ。

[請求項8] 請求項1乃至7の何れか1項に記載のリニアモータにおいて、
前記移動方向における最も上流側の固定子に取り付けられる最も上流側のセンサ基板の上流側に隣接してさらに補助のセンサ基板を設け、

この補助のセンサ基板の下流部に前記下流側位置検出手段を設け、
この下流側位置検出手段は、前記最も上流側の固定子に前記スライダがあるときに、当該スライダの上流側端部を検出して位置検出信号を出力し、

前記最も上流側のセンサ基板の位置検出信号合算部は、前記補助のセンサ基板の前記下流側位置検出手段からの前記位置検出信号と、前記最も上流側のセンサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の前記上流側位置検出手段からの前記位置検出信号とを足し合わせ、

前記制御装置は、前記最も上流側のセンサ基板の位置検出信号合算部が足し合わせて得られた合算信号に基づき、前記最も上流側の固定子に対する前記スライダの位置を検出することを特徴とするリニアモータ。

[請求項9] 請求項1乃至8の何れか1項に記載のリニアモータにおいて、
前記移動方向における最も下流側の固定子に取り付けられる最も下流側のセンサ基板の下流側に隣接してさらに補助のセンサ基板を設け、

この補助のセンサ基板の上流部に前記上流側位置検出手段を設け、
この上流側位置検出手段は、前記最も下流側の固定子に前記スライダがあるときに、当該スライダの下流側端部を検出して位置検出信号を出力し、

前記最も下流側のセンサ基板の位置検出信号合算部は、前記補助の

センサ基板の前記上流側位置検出手段からの前記位置検出信号と、前記最も下流側のセンサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の前記下流側位置検出手段からの前記位置検出信号とを足し合わせ、

前記制御装置は、前記最も下流側のセンサ基板の位置検出信号合算部が足し合わせて得られた合算信号に基づき、前記最も下流側の固定子に対する前記スライダの位置を検出することを特徴とするリニアモータ。

[請求項10]

請求項4に記載のリニアモータにおいて、

前記上流側位置検出手段および前記下流側位置検出手段と対向する磁気スケールをさらに備え、

前記磁気スケールは、複数の磁石を有し、前記複数の磁石は、前記スライダに対し、前記移動方向に沿ってS極とN極とに磁極を交互に違って等ピッチで配設されており、

当該上流側位置検出手段と当該下流側位置検出手段におけるそれぞれ2つのセンサの前記移動方向における配置ピッチは、前記磁気スケールを構成する複数の磁石の配置ピッチに $\{n + (1/2)\}$ を乗じた数（但し n は、0以上の整数）であることを特徴とするリニアモータ。

[請求項11]

請求項10に記載のリニアモータにおいて、

前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが前記磁気スケールの上流側と対向する時、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが前記磁気スケールの下流側と対向し、且つ当該下流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが対向する前記磁気スケールの磁石の磁極と当該上流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが対向する前記磁気スケールの磁石の磁極とが同じになるとともに、前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置

検出手段の前記移動方向下流側のセンサが前記磁気スケールの上流側と対向する時、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向下流側のセンサが前記磁気スケールの下流側と対向し、且つ前記下流側位置検出手段が対向する前記磁気スケールの磁石の磁極と前記上流側位置検出手段が対向する前記磁気スケールの磁石の磁極とが同じとなるように、前記磁気スケールの長さ、前記磁石の配列、および当該下流側位置検出手段と当該上流側位置検出手段との前記移動方向における間隔が設定されていることを特徴とするリニアモータ。

[請求項12]

請求項11に記載のリニアモータにおいて、

前記磁気スケールの磁石は、当該磁気スケールの両端部の磁極が同一に配列されており、

前記移動方向における前記センサ基板の上流側に隣接するセンサ基板の下流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが前記磁気スケールの上流側端部と対向する時、前記センサ基板の下流側に隣接するセンサ基板の上流側位置検出手段の前記移動方向上流側のセンサが前記磁気スケールの下流側端部と対向することを特徴とするリニアモータ。

[請求項13]

請求項1乃至12の何れか1項に記載のリニアモータにおいて、前記モータ本体部と、この前記モータ本体部に取り付けられた複数の固定子とを備えた固定子ユニットを、複数連結するようにしたことを特徴とするリニアモータ。

[請求項14]

請求項1乃至13の何れか1項に記載のリニアモータからなり、

前記スライダに被搬送物を搭載可能としたことを特徴とするリニア搬送装置。

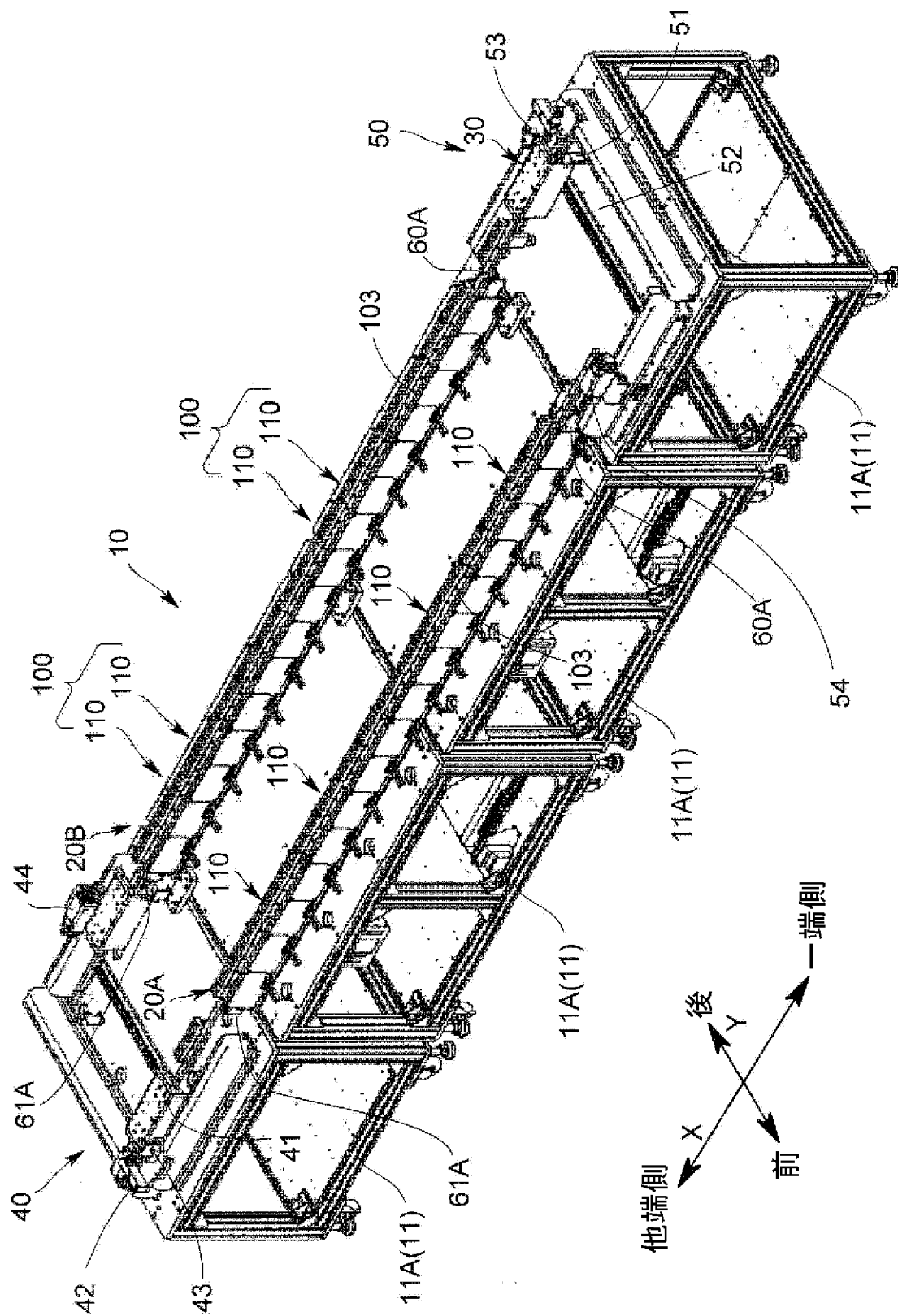
[請求項15]

請求項14に記載のリニア搬送装置において、

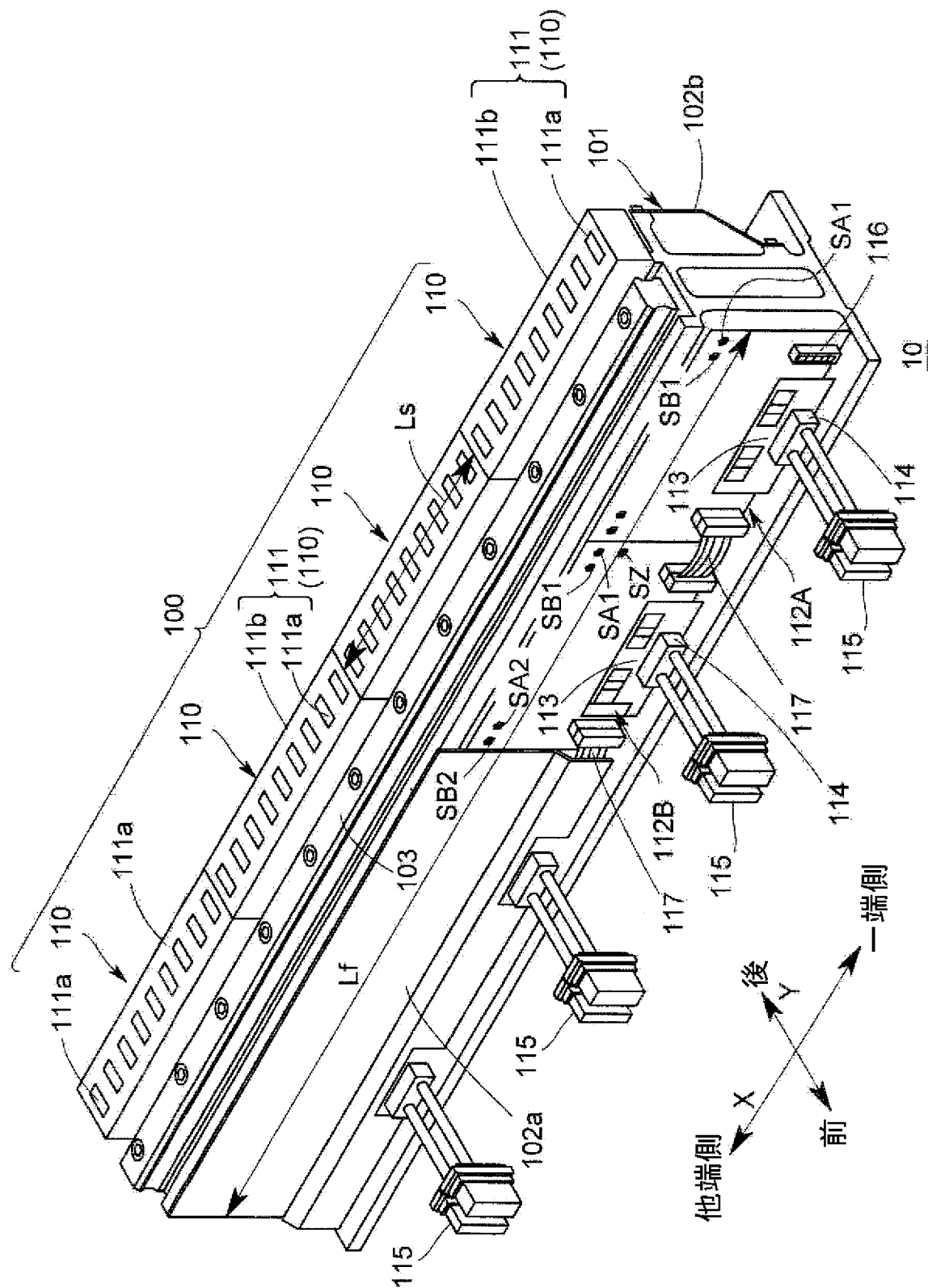
複数のリニアモータを配置するとともに、複数のリニアモータの内、一のリニアモータの他方の端部から隣接するリニアモータの一方の

端部へ前記スライダを循環させる第1の循環装置を設けるようにし、各リニアモータの端部を、前記スライダを循環させる循環装置で連結し、N台のリニアモータの最後のリニアモータの他方の端部から前記一のリニアモータの一方の端部へ前記スライダを循環させる最後の循環装置を設けることで、複数のリニアモータと複数の循環装置からなる前記スライダの循環路を構成するとともに、この循環路に一つあるいは複数の前記スライダを移動させるようにしたことを特徴とするリニア搬送装置。

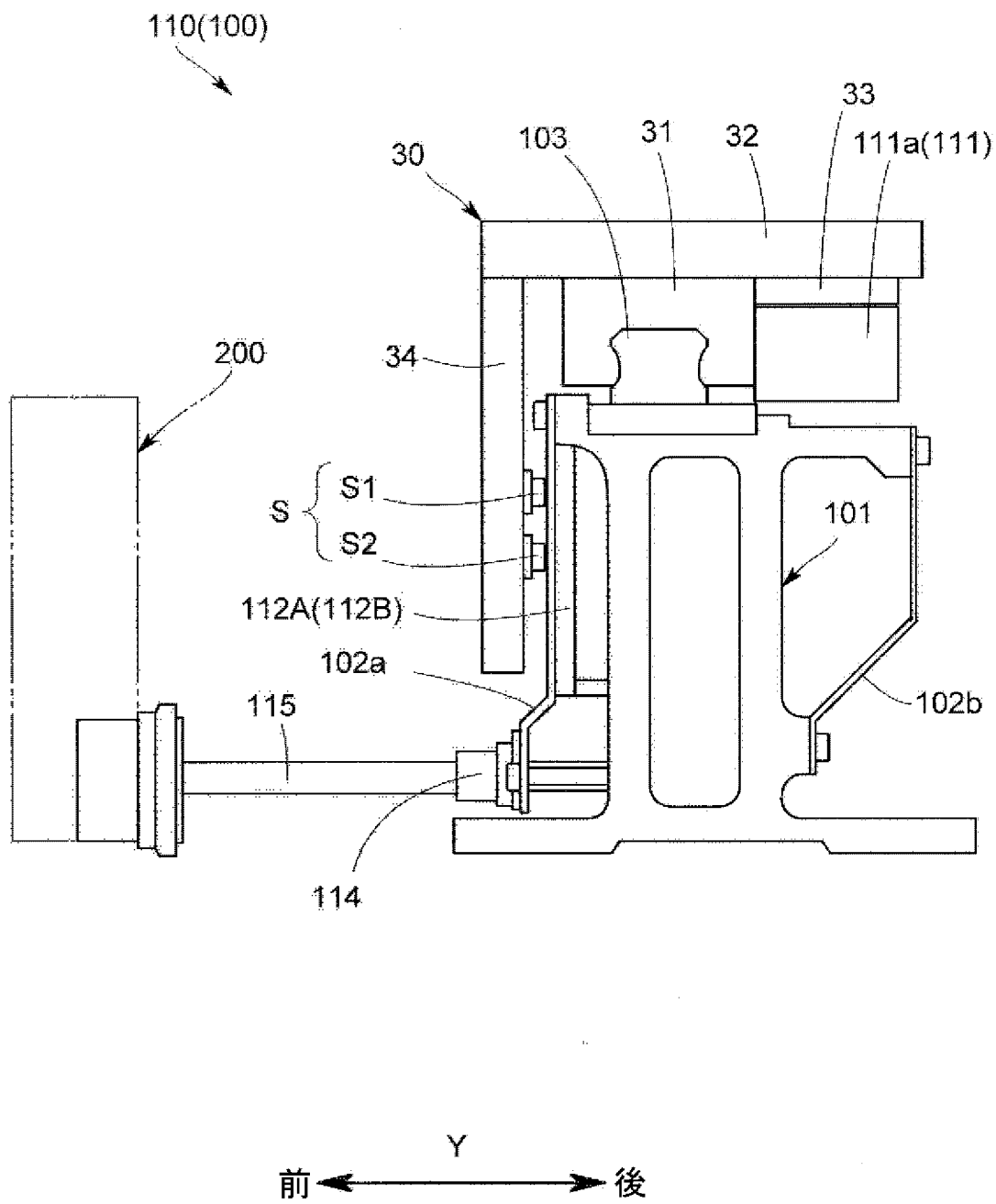
[図1]



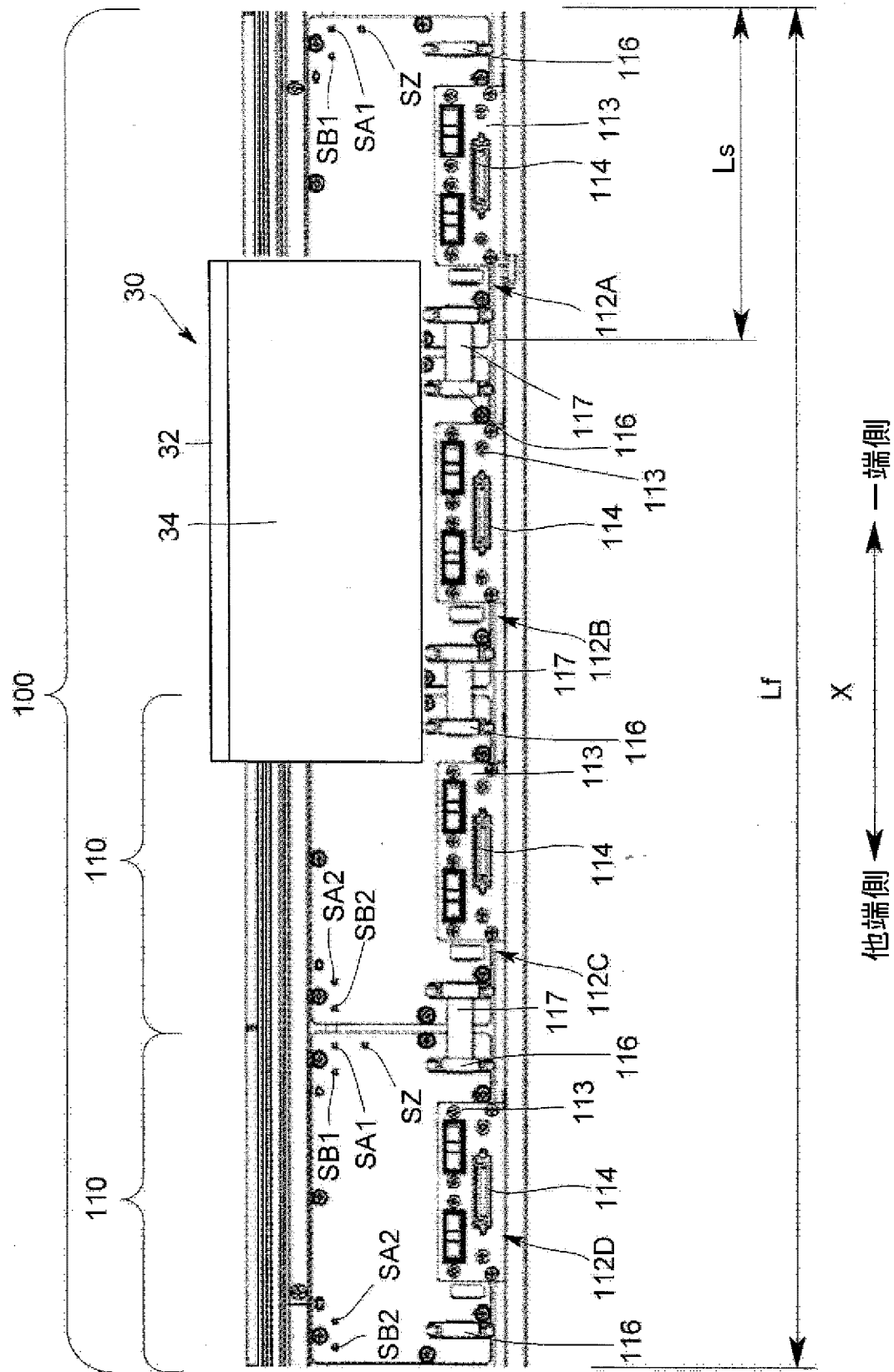
[図2]



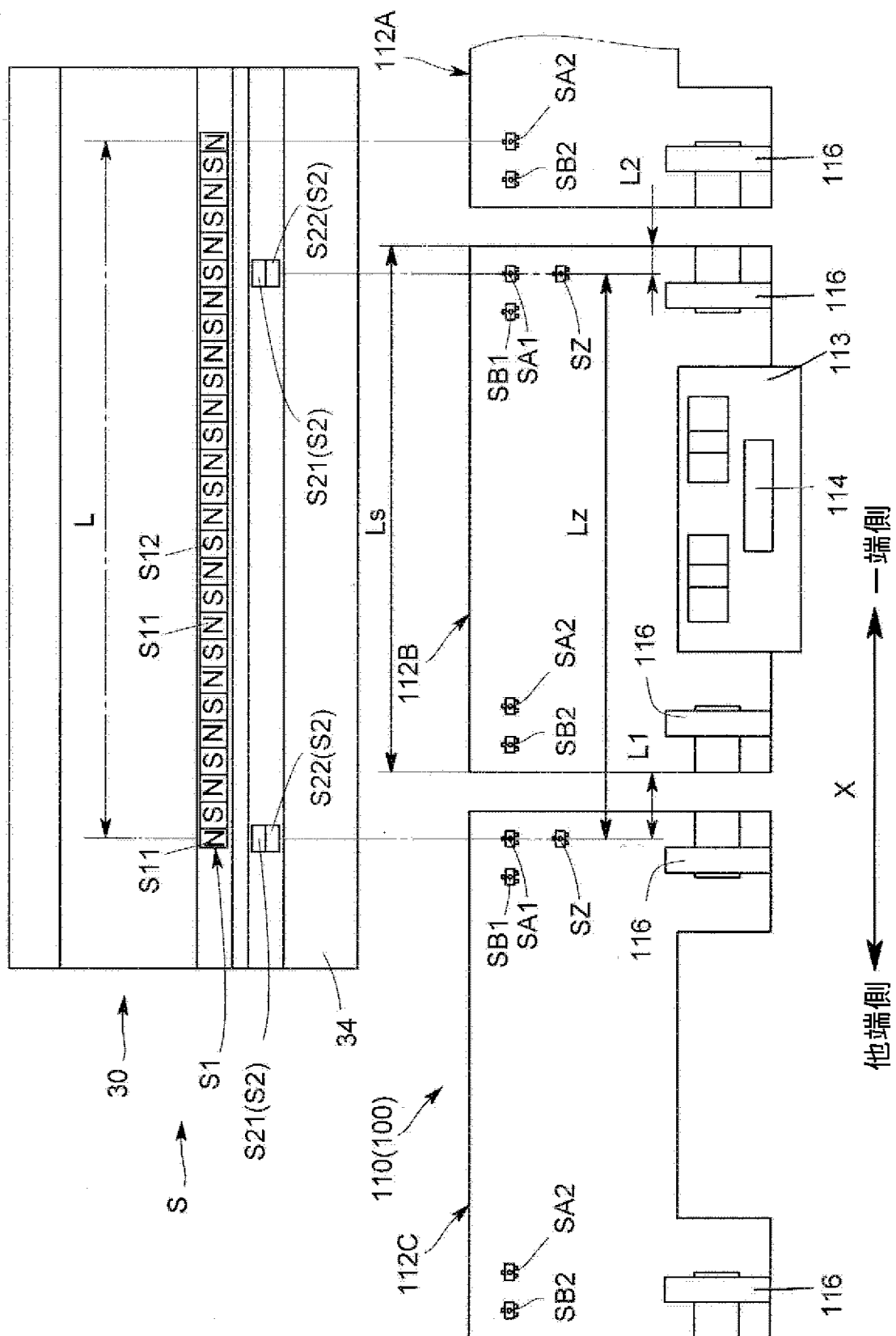
[図3]



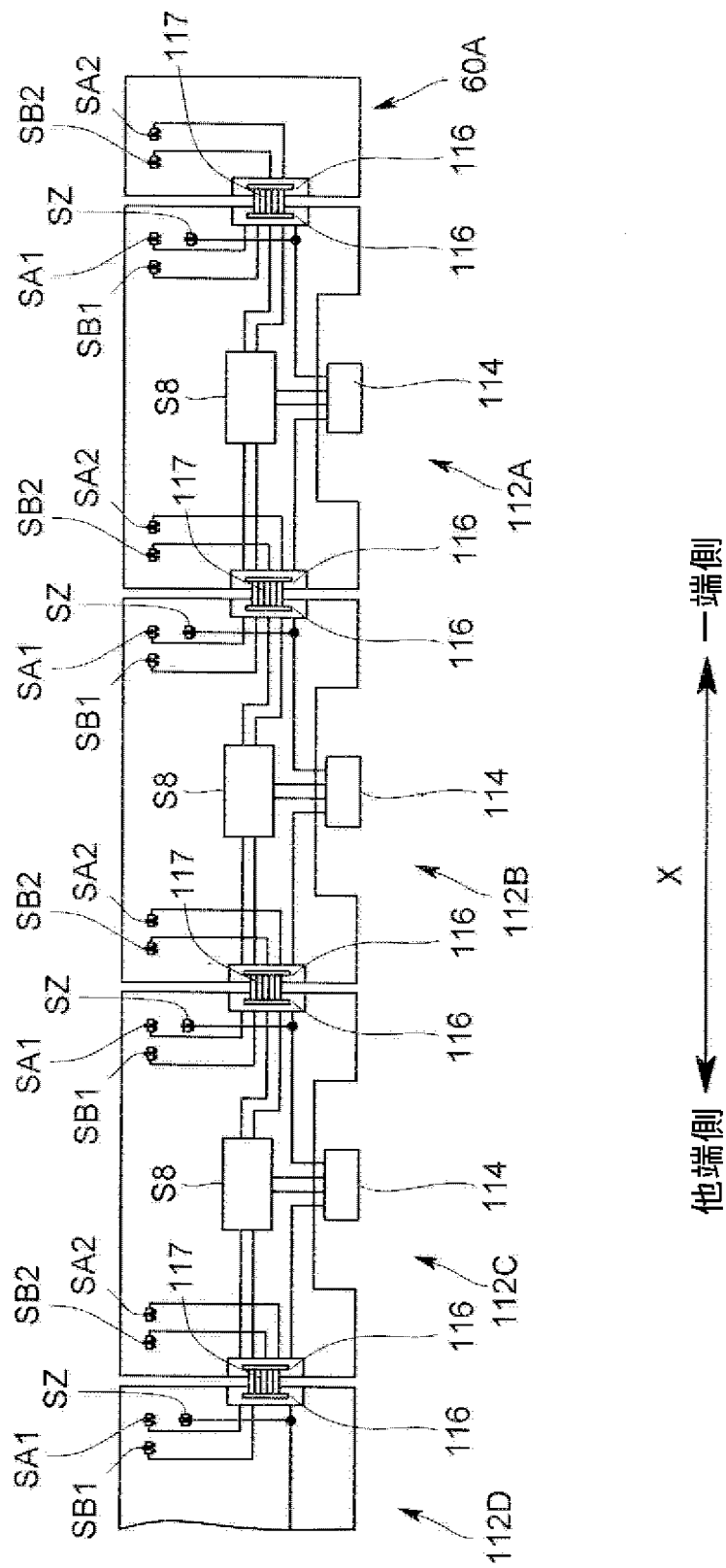
[図4]



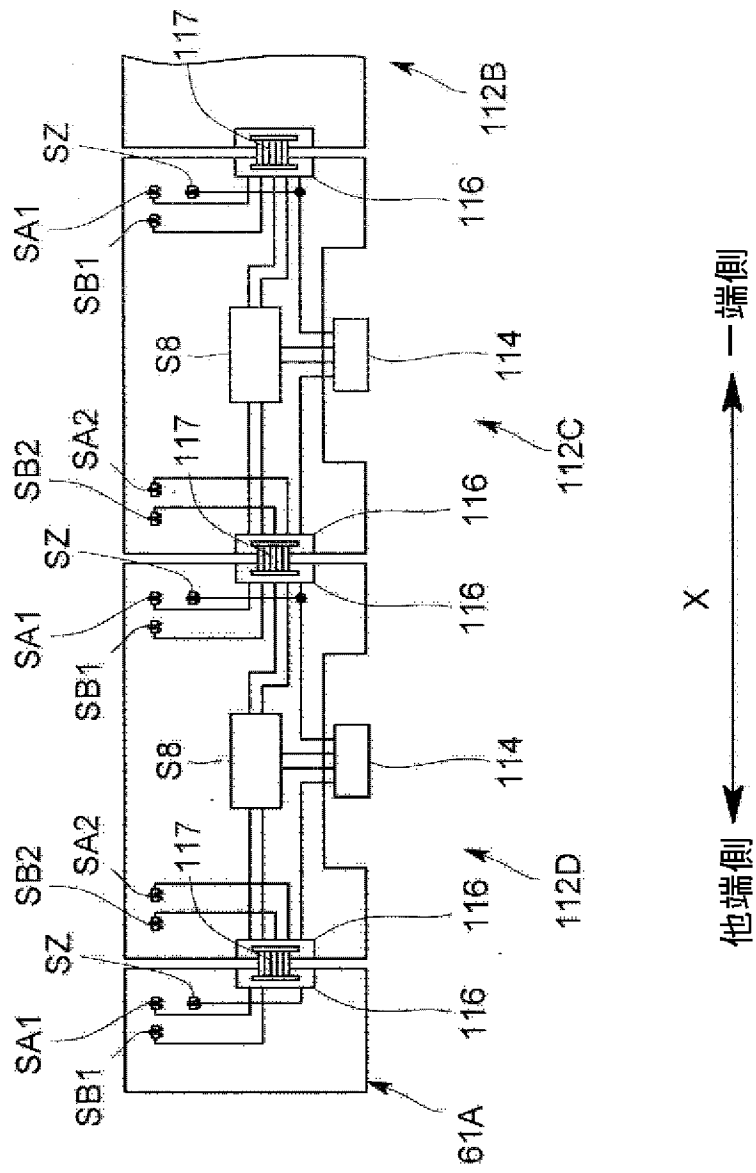
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/006458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K41/03 (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)

H02K41/03

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
Y	JP 2011-101552 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 19 May 2011 (19.05.2011), paragraphs [0019] to [0053]; fig. 1 to 10 & US 2011/0109252 A1	1-15
Y	JP 6-311723 A (Nippon Thompson Co., Ltd.), 04 November 1994 (04.11.1994), paragraphs [0014] to [0056]; fig. 1 to 13 & US 5565718 A	1-15

☒ 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
12 December, 2012 (12.12.12)Date of mailing of the international search report
25 December, 2012 (25.12.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/006458

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61709/1985 (Laid-open No. 178726/1986) (Nippon Air Shooter Kabushiki Kaisha), 07 November 1986 (07.11.1986), page 4, line 1 to page 8, line 17; fig. 1 to 3 (Family: none)	15
A	JP 2003-244929 A (Yaskawa Electric Corp.), 29 August 2003 (29.08.2003), paragraphs [0010] to [0030]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-15
A	JP 11-51693 A (Nippon Thompson Co., Ltd.), 26 February 1999 (26.02.1999), paragraphs [0015] to [0057]; fig. 1 to 4 & US 6100681 A	1-15
A	JP 2005-143171 A (Yaskawa Electric Corp.), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraphs [0008] to [0012]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K41/03 (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（I P C））

Int.Cl. H02K41/03

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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
Y	JP 2011-101552 A（ヤマハ発動機株式会社）2011.05.19, 【0019】－【0053】、図1-10 & US 2011/0109252 A1	1-15
Y	JP 6-311723 A（日本トムソン株式会社）1994.11.04, 【0014】－【0056】、図1-13 & US 5565718 A	1-15

☒ 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

12.12.2012

国際調査報告の発送日

25.12.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

櫻田 正紀

3V

2917

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
Y	日本国実用新案登録出願 60-61709 号(日本国実用新案登録出願公開 61-178726 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本エアーシユーター株式会社) 1986. 11. 07, 第 4 頁第 1 行ー第 8 頁第 17 行, 図 1-3 (ファミリーなし)	1 5
A	JP 2003-244929 A (株式会社安川電機) 2003. 08. 29, 【0010】ー【0030】, 図 1-3 (ファミリーなし)	1ー1 5
A	JP 11-51693 A (日本トムソン株式会社) 1999. 02. 26, 【0015】ー【0057】, 図 1-4 & US 6100681 A	1ー1 5
A	JP 2005-143171 A (株式会社安川電機) 2005. 06. 02, 【0008】ー【0012】, 図 1-3 (ファミリーなし)	1ー1 5