

(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7月18日(18.07.2013)



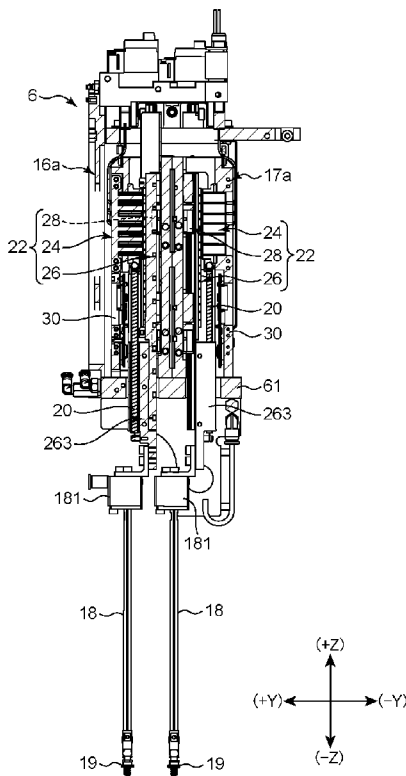
(10) 国際公開番号
WO 2013/105175 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01) H02K 41/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/007891
- (22) 国際出願日: 2012年12月11日(11.12.2012)
- (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 2012-003190 2012年1月11日(11.01.2012) 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: 内海 智仁 (UTSUMI, Tomoyoshi); 〒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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: COMPONENT MOUNTING DEVICE

(54) 発明の名称: 部品実装装置



(57) Abstract: This component mounting device is provided with a head unit having: a first nozzle array containing a plurality of nozzle members aligned in a first direction; a second nozzle array that contains a plurality of nozzle members aligned in the first direction and that is aligned in a second direction perpendicular to the first direction with respect to the first nozzle array; a first linear motor that vertically drives the nozzle members of the first nozzle array; and a second linear motor that vertically drives the nozzle members of the second nozzle array. Each linear motor contains a linear motor main body and a frame member. The linear motor main bodies contain: a stationary element; and a mobile element that can move vertically and faces the stationary element in the second direction. The stationary element is an armature, the mobile element is a field element, and the nozzle members are coupled to the mobile element. The first linear motor and the second linear motor are disposed in a manner so that the mobile elements approach each other in the second direction, and the stationary elements are each positioned to the outside of the mobile elements.

(57) 要約: 部品実装装置は、第1方向に並ぶ複数のノズル部材を含む第1ノズル列と、第1方向に並ぶ複数のノズル部材を含みかつ第1ノズル列に対して前記第1方向と直交する第2方向に並ぶ第2ノズル列と、第1ノズル列のノズル部材を昇降駆動する第1リニアモータと、第2ノズル列のノズル部材を昇降駆動する第2リニアモータと、を有するヘッドユニットを備える。各リニアモータは、リニアモータ本体とフレーム部材とを含む。リニアモータ本体は、固定子と、この固定子に対して第2方向に対向し上下方向に移動可能な可動子とを含む。固定子は電機子であり、可動子は界磁子であり、ノズル部材は可動子に連結されている。第1リニアモータと第2リニアモータとは、第2方向において可動子同士が互いに近接し、当該可動子の外側にそれぞれ固定子が位置するように配置される。

WO 2013/105175 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：部品実装装置

技術分野

[0001] 本発明は、部品供給部から部品を取り出して基板上の搭載位置に実装する部品実装装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、部品実装用のノズルを有する昇降可能なシャフト部材（以下、ノズル部材という）を備えたヘッドにより部品供給部から部品を取り出して基板上の搭載位置に実装する部品実装装置が知られている。近年の部品実装装置は、実装動作の効率化を図るために、ヘッドユニットに多数のノズル部材が搭載される傾向がある。例えば特許文献1には、複数のノズル部材が前後2列に配列された状態でヘッドユニットに搭載された部品実装装置が記載されている。この特許文献1に記載される部品実装装置では、各ノズル部材は、それぞれシャフト型リニアモータの可動子に連結されており、当該シャフト型リニアモータにより各ノズル部材が昇降駆動される。このようにシャフト型リニアモータによりノズル部材を昇降駆動する構成によれば、回転モータを駆動源とするねじ送り機構等によりノズル部材を昇降駆動する構成に比べて、ノズル部材を昇降させるための駆動機構の占有スペースを小さく抑えることができ、ノズル部材の配列の狭ピッチ化やヘッドユニットの小型化を図る上で有利となる。

[0003] しかし、シャフト型リニアモータは、電機子がコアを備えていない、いわゆるコアレスリニアモータであるため、発生する駆動力（ノズル部材の推進力）が比較的小さい。そのため、例えば実装効率を高めるためにノズル部材をより高速で駆動させようとする、電機子（コイル）の大型化、つまりシャフト型リニアモータの大型化が必要となり、ノズル部材の配列の狭ピッチ化やヘッドユニットの小型化が阻害される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4208155号公報

発明の概要

[0005] 本発明は、部品実装装置において、ノズル部材をより高速で昇降駆動することを可能としながら、ノズル部材の配列の狭ピッチ化やヘッドユニットの小型化に寄与する技術を提供することを目的とする。

[0006] そして、本発明の一の局面にかかる部品実装装置は、部品実装装置であって、第1方向に一行に並ぶ複数のノズル部材を含む第1ノズル列と、前記第1方向に一行に並ぶ複数のノズル部材を含みかつ前記第1ノズル列に対して前記第1方向と直交する第2方向に並ぶ第2ノズル列と、前記第1ノズル列のノズル部材を昇降駆動する第1リニアモータと、前記第1ノズル列のノズル部材を昇降駆動する第2リニアモータとを有するヘッドユニットを備え、前記第1リニアモータおよび前記第2リニアモータはそれぞれ、リニアモータ本体と、このリニアモータ本体を支持するフレーム部材とを含み、前記リニアモータ本体は、前記フレーム部材に固定される固定子と、この固定子に対して前記第2方向に対向しかつ当該固定子に対して上下方向に移動可能な可動子とを含み、前記固定子は、上下方向に並びかつそれぞれ前記第2方向に延びる複数のティースを有するコアと、当該コアの各ティースにそれぞれ装着されるコイルとを備える電機子であり、前記可動子は、前記固定子に対向する側の表面極性が交互に異なるように上下方向に配列される複数の永久磁石を有する界磁子であり、前記ノズル部材は、前記可動子に連結されており、前記第1リニアモータと前記第2リニアモータとは、前記第2方向において可動子同士が互いに近接し、当該可動子の外側にそれぞれ固定子が位置するように前記ヘッドユニットに搭載されているものである。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明にかかる部品実装装置を示す平面図である。

[図2]ヘッドユニットを示す断面図（図1のI-I線断面図）である。

[図3]ヘッドユニットを示す下面図である。

[図4]ヘッドユニットを示す縦断面図（図3のⅠV-ⅠV線断面図）である。

[図5]ヘッドユニットに搭載される前列ヘッド及び後列ヘッドの構成を示す図4の要部拡大図である。

[図6]前列ヘッドの外観を示す斜視図である。

[図7]前列ヘッドの構成を示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付図面を参照しながら本発明の好ましい実施の一形態について詳述する。

[0009] 図1は、本発明に係る部品実装装置を平面図で概略的に示している。なお、図1及び後に説明する図面には、方向関係を明確にするためにXYZ直角座標軸が示されている。

[0010] 部品実装装置は、基台1と、この基台1上に配置されてプリント配線板（PWB；Printed Wiring Board）等の基板3をX方向に搬送する基板搬送機構2と、部品供給部4、5と、部品実装用のヘッドユニット6と、このヘッドユニット6を駆動するヘッドユニット駆動機構と、部品認識のための撮像ユニット7等とを備える。

[0011] 前記基板搬送機構2は、基台1上において基板3を搬送する一对のコンベア2a、2aを含む。これらコンベア2a、2aは、同図の右側から基板3を受け入れて所定の実装作業位置（同図に示す位置）に搬送し、図略の保持装置により当該基板3を保持する。そして、前記コンベア2a、2aは、実装作業後、当該基板3の保持を解除し、この基板3を同図の左側に搬出する。

[0012] 前記部品供給部4、5は、前記基板搬送機構2の両側（Y方向両側）に配置されている。これら部品供給部4、5のうち一方側の部品供給部4には、基板搬送機構2に沿ってX方向に並ぶ複数のテープフィーダ4aが配置されている。これらテープフィーダ4aは、IC、トランジスタ、コンデンサ等の小片状のチップ部品を収納、保持したテープが巻回されたリールを備え、このリールから間欠的にテープを繰り出しながら基板搬送機構2近傍の所定

の部品供給位置に部品を供給する。一方、他方側の部品供給部5には、X方向に所定の間隔を隔ててトレイ5a、5bがセットされている。各トレイ5a、5bには、後述するヘッドユニット6による取出しが可能となるように、各々、QFP (Quad Flat Package) やBGA (Ball Grid Array) 等のパッケージ型の部品が整列して載置されている。

[0013] 前記ヘッドユニット6は、部品供給部4、5から部品を取り出して基板3上に実装するものであり、基板搬送機構2および部品供給部4、5等の上方に配置されている。

[0014] 前記ヘッドユニット6は、前記ヘッドユニット駆動機構により一定の領域内でX方向およびY方向に移動可能とされている。このヘッドユニット駆動機構は、基台1上に設けられる一対の高架フレーム1a、1aにそれぞれ固定され、Y方向に互いに平行に延びる一対の固定レール9と、これら固定レール9に支持されてX方向に延びるユニット支持部材12と、このユニット支持部材12に螺合挿入されてY軸サーボモータ11より駆動されるボールねじ軸10とを含む。また、ヘッドユニット駆動機構は、ユニット支持部材11に固定され、ヘッドユニット6をX方向に移動可能に支持する固定レール13と、ヘッドユニット6に螺合挿入されてX軸サーボモータ15を駆動源として駆動されるボールねじ軸14とを含む。つまり、ヘッドユニット駆動機構は、X軸サーボモータ15の駆動によりボールねじ軸14を介してヘッドユニット6をX方向に移動させる共に、Y軸サーボモータ11の駆動によりボールねじ軸10を介してユニット支持部材12をY方向に移動させ、その結果、ヘッドユニット駆動機構は、ヘッドユニット6を一定の領域内でX方向およびY方向に移動させる。

[0015] 前記ヘッドユニット6は、図2及び図3に示すように、X方向に沿って並ぶ二つの前列ヘッド16a、16bと、この前列ヘッド16a、16bの背後において同様にX方向に沿って並ぶ二つの後列ヘッド17a、17bとを備えている。前列ヘッド16a、16b及び後列ヘッド17a、17bは、

後に詳述するが、何れも多軸リニアモータを備えたユニットである。前列ヘッド16a、16bは、それぞれX方向（本発明の第1方向に相当する）に一直列に並びかつZ方向に延びる三本の駆動シャフト18を備えており、後列ヘッド17a、17bは、それぞれX方向に一直列に並びかつZ方向に延びる二本の駆動シャフト18を有している。これにより、ヘッドユニット6には、合計10本の駆動シャフト18が前後方向（Y方向；本発明の第2方向に相当する）に二列に振り分けられた状態で、具体的には前列6本、後列4本に振り分けられた状態で設けられている。当例では、前列ヘッド16a、16bの各ノズル19（駆動シャフト18）により形成されるノズル列が本発明の第1ノズル列に相当し、後列ヘッド17a、17bの各ノズル19（駆動シャフト18）により形成されるノズル列が本発明の第2ノズル列に相当する。なお、前列ヘッド16a、16bの各駆動シャフト18と後列ヘッド17a、17bの各駆動シャフト18とは互いにX方向にオフセットされており、これにより10個のノズル19（駆動シャフト18）が全体として千鳥状に配列されている。

[0016] 各駆動シャフト18の先端（下端）には部品吸着用のノズル19が取付けられている。各ノズル19は、それぞれ電動切替弁を介して負圧発生装置、正圧発生装置および大気の何れかに連通可能とされている。これにより、前記ノズル19は、その先端に負圧が供給されることで部品の吸着保持が可能となり、その後、正圧が供給されることで当該部品の吸着状態を解除する。当例では、この駆動シャフト18及びノズル19が本発明のノズル部材に相当する。

[0017] 各ノズル19（駆動シャフト18）は、ヘッドユニット6に対して昇降（Z方向の移動）および中心軸回り（R方向）の回転が可能とされ、昇降駆動機構および回転駆動機構によりそれぞれ駆動される。これらの駆動機構のうち昇降駆動機構は各ヘッド16a～17bに各々組み込まれている。なお、昇降駆動機構を含む各ヘッド16a～17bの構成、及びノズル19の回転駆動機構の構成については、後に説明する。

- [0018] 前記撮像ユニット7は、各ノズル19による部品の保持状態を画像認識するために、部品供給部4、5から取り出された部品を実装に先立ち撮像するものである。この部品撮像ユニット7は、前記基台1上であって前記トレイ5a、5bの間の位置に配置されている。この撮像ユニット7は、基台1上に固定的に配置されており、各ノズル19に保持された部品をその下側から撮像するカメラ（イメージセンサ）と、部品に対して撮像用の照明を与える照明装置とを備えており、部品供給部4、5からの部品吸着後、前記ヘッドユニット6が当該撮像ユニット7の上方を移動する際に、各ノズル19の保持部品を撮像してその画像データを図外の制御装置に出力する。
- [0019] 次に、ヘッドユニット6および各ヘッド16a~17bの具体的構成について説明する。
- [0020] ヘッドユニット6は、上記の通り、前列ヘッド16a、16b及び後列ヘッド17a、17bの合計4つのヘッド16a~17bを備えている。図3及び図4に示すように、これらヘッド16a~17bのうち、右側（-X方向側）に位置するヘッド16a、17a同士は前後方向（Y方向）に互いに隣接しており、同様に、左側に位置するヘッド16b、17b同士は前後方向に隣接している。そして、この状態で、各ヘッド16a~17bがヘッドユニット6のヘッドフレーム61に固定されている。
- [0021] 以下、主に図5~図7を参照しながら、前列ヘッド16aを例に、当該ヘッド16a~17bの構成について説明する。
- [0022] 前列ヘッド16aは、概略的には、3軸構成の多軸リニアモータと、この多軸リニアモータ（以下、単にリニアモータと略す）によって上下に個別に駆動される3本の前記駆動シャフト18と、各駆動シャフト18の下端部に取り付けられる前記ノズル19と、リターンスプリング20と、リニアエンコーダ32とを備えている。
- [0023] リニアモータは、リニアモータ本体22と、当該リニアモータ本体22が組み込まれるフレーム部材30とから構成されている。リニアモータ本体22は、固定子24と、可動子26と、当該可動子26を移動可能に保持する

支持部材 28 とを含む。当例のリニアモータ（前列ヘッド 16 a のリニアモータ）は、3 個のリニアモータ本体 22 と、各リニアモータ本体 22 にそれぞれ対応する 3 つのリニアエンコーダ 32 と、各リニアモータ本体 22 にそれぞれ対応する 3 つのリターンスプリング 20 とを含み、これらが共通（一つ）の前記フレーム部材 30 に組み込まれた構成を有する。各リニアモータ本体 22 の可動子 26 には、それぞれ前記駆動シャフト 18 が連結されている。この構成により、各ノズル 19（駆動シャフト 18）が、リニアモータ本体 22 によりそれぞれ Z 方向に昇降駆動されると共に、リニアモータ本体 22 の停止時には、リターンスプリング 20 の付勢力でそれぞれ所定の上昇端位置に保持されるように構成されている。

[0024] 詳細に説明すると、前記フレーム部材 30 は、Y 方向を法線方向とするエンドブロック 310 と、エンドフレーム 310 の X 方向両側に配置される一対のサイドプレート 312 と、エンドフレーム 310 と協働して両サイドプレート 312 を Y 方向に挟み込むフロントブロック 314 とを備えた、Z 方向に貫通する箱形の形状を有する。これらブロック 310、314 及びプレート 312 は、何れもアルミ合金等の非磁性材料から形成されている。

[0025] 各リニアモータ本体 22 は、上記の通り固定子 24、可動子 26 及び支持部材 28 を含む。固定子 24 は、Z 方向に延びるヨークおよびこのヨークの側部から後側（-Y 方向側）に向って直角に延びかつ Z 方向に並ぶ複数のティースを一体に有する櫛型のコア 241 と当該コア 241 の各ティースに装着されるコイル 242 とを備えた電機子である。各リニアモータ本体 22 の固定子 24 は、X 方向に並列に並べられた状態で、それぞれ前記フロントブロック 314 に固定されている。すなわち、フレーム部材 30 は、各固定子 24 を支持している。なお、図 6、図 7 中の符号 244 は、各固定子 24（コイル 242）に対してそれぞれ駆動用の電流を供給するための配線である。

[0026] 一方、可動子 26 は、前記固定子 24 に対して Y 方向に横並びに設けられている。可動子 26 は、前記固定子 24 に対向する対向面を有し、Z 方向に

延びる断面矩形の軸状部材 261 と、この軸状部材 261 の前記対向面に固定される界磁子としての複数の永久磁石 262 と、前記駆動シャフト 18 が取り付けられる取付ブロック 263 とを備えている。

[0027] 前記複数の永久磁石 262 は、表面側（すなわち固定子 24 側）の極性が交互に異なるように、軸状部材 261 の上端（+Z 方向側端）から一定の範囲に Z 方向に沿って固定されている。軸状部材 261 のうち前記永久磁石 262 が固定される領域よりも下側（-Z 方向側端）には、前記取付ブロック 263 が取り付けられている。この取付ブロック 263 は、矩形断面のスリーブ部 263a と、スリーブ部 263a の下端部分に連設されるシャフト取付部 263b とを一体に有する構造体である。そして、このシャフト取付部 263b に対して前記駆動シャフト 18 の上端部が固定されている（図 4 参照）。また、シャフト取付部 263b の上端前面には、Y 方向に沿って前方に突出するスタッドピン 264 が立設されており、前記リターンスプリング 20 の一端部がこのスタッドピン 264 に取り付けられている。リターンスプリング 20 は、スリーブ部 263a の内部を通して、他端部をスリーブ 263a の上方に臨ませている。

[0028] 各リニアモータ本体 22 の可動子 26 は、X 方向に並列に並べられ、それぞれ前記電機子（固定子 24）に対して界磁子（永久磁石 262）が Y 方向に対向するように、詳しくは、固定子 24 と可動子 26 との間（より正確には橢形のコア 241 の可動子側端部と永久磁石 262 の固定子側表面との間）に所定のギャップが形成されるように配置されている。各可動子 26 は、長手方向（軸状部材 261 の長手方向；Z 方向）にスライド可能となるように、前記エンドブロック 310 に固定された複数の前記支持部材 28 に装着されている。すなわち、各支持部材 28 は、リニアモータ本体 22 毎にフレーム部材に取り付けられ、各可動子 26 を上下方向にそれぞれ独立に移動可能に支持する。なお、図 7 中では、支持部材 28 は、最も手前側（-X 方向側）に位置する可動子 26 を保持するもののみ図示されており、他は省略されている。そして、前記リターンスプリング 20 の他端部が、図略のボルト

でフロントブロック314に取り付けられている。これにより、図外の制御装置から各リニアモータ本体22の固定子24（電機子）に所定の駆動電流が与えられると、詳しくは、各コイル242に位相の異なる三相電流が与えられると、各コイル242に磁界が生成されて、前記固定子24と可動子26との間に当該可動子26をZ方向に移動させる推進力が発生し、この推進力により可動子2（駆動シャフト18）がフレーム部材30に対してZ方向に移動する。そして、各コイル242に対して電流供給が遮断されると、前記リターンスプリング20の弾発力により、前記軸状部材261がZ軸に沿って上方に付勢され、その結果、各リニアモータ本体22の可動子26（駆動シャフト18）がその可動領域の上端位置に保持される。

[0029] 前列ヘッド16aは、図2に概略的に示すように（図7では省略している）、前記フレーム部材30（エンドブロック310）に固定される遮蔽部材29をさらに備えている。遮蔽部材29は、隣接するリニアモータ本体22間の相互作用、例えば可動子26が連れ動きする等の悪影響を防止するためのものであり、隣接する可動子26の間にそれぞれ介在する遮蔽壁を備えた断面コ字型の部材であり、全体が磁性体から形成されている。

[0030] なお、軸状部材261および支持部材28は、レール部材とこのレール部材に移動自在に装着されるスライダとを備えた所謂リニアガイドと称されるガイド装置により構成されている。つまり、このガイド装置のレール部材により前記可動子26の軸状部材261が構成され、スライダにより前記支持部材28が構成されている。この構成により、各リニアモータ本体22は、可動子26（駆動シャフト18）を安定的にかつ円滑にZ方向に移動させることが可能に構成されている。また、前記軸状部材261（レール部材）は、磁性材料から構成されており、これにより、上記リニアモータでは、軸状部材261が界磁子（永久磁石262）のバックヨークを兼ねた構成となっている。また、各リニアモータ本体22の支持部材28は、図2に示すように、隣設されるリニアモータ本体22の支持部材28同士が上下にずれた千鳥状の配置とされており、これにより隣接するリニアモータ本体22の固定

子24及び可動子26がX方向により接近して配置されている。

[0031] リニアエンコーダ32は、リニアモータ本体22の可動子26のZ方向の位置を検出するためのものである。リニアエンコーダ32は、MRセンサやホールセンサ等の磁気センサを備えたセンサ基板321と、前記磁気センサにより読み取り可能な磁気的な目盛りが記録されたプレート状の磁気スケール322とを含む。リニアエンコーダ32は、各リニアモータ本体22に対応して設けられている。具体的には、図7に示すように、各固定子24の下側（-Z方向側）にそれぞれ位置するように3個のセンサ基板321が並列に並べられた状態で前記フロントブロック314に固定されている。そして、各可動子26の前記取付ブロック263（スリーブ部263a）の前側に平坦な取付面がそれぞれ形成され、各取付面に前記磁気スケール322がそれぞれ固定されている。これにより、リニアモータの駆動時には、各センサ基板321の磁気センサが対応する磁気スケール322をそれぞれ読み取ることによって、図外の制御装置により各可動子26の位置が制御される。

[0032] 以上は、ヘッドユニット6の右側に位置する前列ヘッド16aの構成について説明したが、左側に位置する前列ヘッド16bも同等の構成を有する。また、後列ヘッド17a、17bも、リニアモータ本体22の数が2つである点を除き、前記前列ヘッド16aと同等の構成を有する。なお、当実施形態では、前列ヘッド16a、16bの各リニアモータのフレーム部材30が本発明の第1フレーム部材に相当し、後列ヘッド17a、17bの各リニアモータのフレーム部材が本発明の第2フレーム部材に相当する。

[0033] 前列ヘッド16a、16bと後列ヘッド17a、17bとは、図5に示すように、フレーム部材30のエンドブロック310同士が当接するように背中合わせに配置された状態でヘッドユニット6のヘッドフレーム61に固定されている。すなわち、前列ヘッド16a、16bと後列ヘッド17a、17bとは、リニアモータ本体22の可動子26同士が近接し、当該可動子26の外側に固定子24が位置する状態で前記ヘッドフレーム61に固定されている。なお、当例では、前記ヘッド16a、16bのリニアモータが本発

明の第1リニアモータに相当し、前記ヘッド17a、17bのリニアモータが本発明の第2リニアモータに相当する。

[0034] 前列ヘッド16a、16b及び後列ヘッド17a、17bは、ヘッドユニット6を正面から見た状態で（+Y方向側から見た状態で）前後のノズル19（駆動シャフト18）が交互に並ぶように、前列ヘッド16a、17aの各リニアモータ本体22と後列ヘッド17a、17bの各リニアモータ本体22とがX方向にオフセットされた構成を有している。これにより、各リニアモータ本体22に連結された、合計10個のノズル19（駆動シャフト18）が、上記の通り、全体として千鳥状に配列されている。

[0035] 前記回転駆動機構は次のように構成されている。すなわち、各ヘッド16a～17bの駆動シャフト18は、図4に示すように、当該駆動シャフト18をその中心軸回り（R方向）に回転可能に保持するシャフト保持部材181を介して前記可動子26の取付ブロック263に組み付けられている。また、各ヘッド16a～17bの駆動シャフト18は、Z方向の移動及び中心軸回り（R方向）に回転がそれぞれ可能となる状態で、長手方向の途中部分がヘッドフレーム61の図外の保持部に保持されている。そして、前記ヘッドフレーム61に固定される図外の2つのR軸サーボモータ42a、42b（図3に示す）に装着される駆動プーリと各駆動シャフト18にスプライン結合で装着される図外の従動プーリとにわたって所定の順序で駆動ベルトが掛け渡されている。これにより、各ヘッド16a～17bのノズル19（駆動シャフト18）が特定のグループ毎に一体に回転駆動される。

[0036] 上記の部品実装装置では、次のようにして部品の実装が行われる。

[0037] まず、ヘッドユニット6が部品供給部4、5に移動して各ノズル19による部品の吸着が行われる。具体的には、所定のノズル19が例えばテープフィーダ4aの上方に配置された後、リニアモータにより駆動シャフト18が昇降駆動され、これによりノズル19が下降してテープ内の部品が吸着された状態で取り出される。この際、可能な場合には、複数のノズル19により同時に部品の吸着が行われる。部品の吸着が完了すると、所定の経路に沿っ

てヘッドユニット6が部品撮像ユニット7の上方を経由してから基板3上に移動する。この移動中に、各ノズル19による部品の吸着状態が画像認識されて実装時の補正量が図外の制御装置により演算されるとともに、吸着された部品の方向を所定角度にすべく、駆動シャフト18がR軸サーボモータ42a、42bにより回転される。そして、ヘッドユニット6が基板3の最初の実装位置（前記補正量を織り込んだ実装位置）に到達すると、リニアモータにより駆動シャフト18が昇降駆動されて基板3に部品が実装され、以降、ヘッドユニット6が順次実装位置に移動することにより、基板3上に残りの吸着部品が実装される。

[0038] 上述した部品実装装置によれば、各ノズル19（駆動シャフト18）を昇降駆動するリニアモータ（リニアモータ本体22）は、コア241とこれに装着されるコイル242とから電機子（固定子24）が構成されるいわゆるコア付リニアモータである。そのため、比較的小型の電機子（固定子）を備えたコンパクトな構成でも大きい推進力、すなわちノズル19の昇降駆動力を得ることができる。しかも、リニアモータ（リニアモータ本体22）は、固定子24と可動子26とがY方向に並ぶ構成であるため、X方向の占有スペースを抑えることが可能であり、よって、各ヘッド16a~17bにおいて、各ノズル19（駆動シャフト18）をX方向に狭ピッチで配列することができる。さらに、前列ヘッド16a、16bと後列ヘッド17a、17bとが、リニアモータ本体22の可動子26同士が近接し、当該可動子26の外側に固定子24が位置するように配置されているので、前列のノズル19と後列のノズル19とをY方向に狭ピッチで配列することができる。特に、リニアモータ（リニアモータ本体22）の可動子26は、軸状部材261に永久磁石262が積層された構成であって支持部材28により直接フレーム部材30に移動可能に支持されているので、可動子26の表面（固定子に対向する面）から支持部材28の底面（エンドブロック310に対する固定面）までの寸法が非常に小さく、この点でも、前列のノズル19と後列のノズル19とをY方向に狭ピッチで配列することができる。

- [0039] 従って、この部品実装装置によれば、従来のこの種の部品実装装置（特許文献1に記載のもの）と比べると、ノズル19（駆動シャフト18）をより高速で昇降駆動することができ、また、ノズル部材の配列の狭ピッチ化やヘッドユニットの小型化を効果的に達成することができる。
- [0040] また、このリニアモータでは、上記の通り、軸状部材261が磁性材料から構成されることで、軸状部材261が界磁子（永久磁石262）のバックヨークを兼ねた構成となっている。このリニアモータの構成によれば、別途、専用のバックヨークを設ける構成に比べて、可動子26の表面（固定子に対向する面）から支持部材28の底面（エンドブロック310に対する固定面）までの寸法が縮小される。従って、この点でも、前列ヘッド16a、16bのノズル19と後列ヘッド17a、17bの各ノズル19とをY方向に狭ピッチで配列することができる。
- [0041] また、上記リニアモータは、多軸リニアモータであって、それぞれ固定子24、可動子26及び支持部材28から構成される、3つ（又は2つ）のリニアモータ本体22が中空箱型の共通の（一つの）フレーム部材30の内部に並列に並べられた状態で一体的に組み込まれた構成である。すなわち、各リニアモータ本体22の固定子24及び支持部材28がそれぞれ共通のフレーム部材30に固定支持されている。このような構成によれば、互いに独立した構造のリニアモータを複数個並設する構成、つまり、リニアモータ本体22同士を完全にフレーム等で仕切る構成にくらべると、フレーム部材30の占有スペースを抑制することができ、これによりリニアモータ全体がリニアモータ本体22の並び方向にコンパクト化される。従って、このようにリニアモータがコンパクト化される分、ヘッドユニット6の小型化を図ることができる。
- [0042] また、上記の部品実装装置によれば、前列ヘッド16a、16bおよび後列ヘッド17a、17bは、リニアモータ本体22の可動子26同士が近接し、当該可動子26の外側に固定子24が位置するように配置されている、つまり、銅損による発熱が生じる固定子24（電機子）同士が離間するよう

に前後のリニアモータが配置されているので、ヘッドフレーム61の特定部分が熱変形することが効果的に防止される。従って、この部品実装装置によれば、前記熱変形に起因するノズル19（駆動シャフト18）の駆動誤差の発生を未然に防止して部品実装を精度良く行うことが可能になるという利点もある。

[0043] なお、以上説明した部品実装装置は、本発明にかかる部品実装装置の好ましい実施形態の例示であって、その具体的な構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

[0044] 例えば、上記実施形態は、ヘッドユニット6は、3軸（2軸）構成の多軸リニアモータ、すなわち、3つ（2つ）のリニアモータ本体22が共通の（一つの）フレーム部材30に組み込まれたりリニアモータによりノズル19（駆動シャフト18）を駆動する構成であるが、勿論、単軸リニアモータ、すなわち、1つのリニアモータ本体22が一つのフレーム部材に組み込まれたりリニアモータによりノズル19（駆動シャフト18）を駆動する構成であってもよい。

[0045] また、上記実施形態は、前列ヘッド16a、16bの各ノズル19（駆動シャフト18）と後列ヘッド17a、17bのノズル19（駆動シャフト18）とがX方向にオフセットされているが、勿論、前後のノズル19がX方向の同位置でY方向に並ぶ構成であってもよい。但し、実施形態のように前列のノズル19と後列のノズル19とがX方向にオフセットされる構成、つまり、上記のように前列のリニアモータ本体22と後列のリニアモータ本体22とがX方向にオフセットされる構成によれば、前後のリニアモータ本体22がX方向の同位置でY方向に並ぶ構成に比べて、前後のリニアモータの固定子24（電機子）同士を離間させることができる。従って、ヘッドフレーム61の熱変形を防止する観点では、上記実施形態のように前列のノズル19と後列のノズル19とがX方向にオフセットされる構成が有利である。

[0046] また、上記実施形態のリニアモータでは、軸状部材261が磁性材料から構成されることにより、軸状部材261が界磁子（永久磁石262）のバツ

クヨークを兼ねた構成となっているが、勿論、軸状部材 261 と永久磁石 262 との間に専用のバックヨークを介装するようにしてもよい。

[0047] また、上記実施形態のリニアモータでは、各固定子 24 と、スライダにより構成される各支持部材 28 とを直接フレーム部材 30 に固定支持するようにしているが、中間物を介してフレーム部材 30 に固定支持するようにしてもよい。

[0048] 以上説明した本発明をまとめると以下の通りである。

[0049] 本発明の一の局面に係る部品実装装置は、第 1 方向に一直列に並ぶ複数のノズル部材を含む第 1 ノズル列と、前記第 1 方向に一直列に並ぶ複数のノズル部材を含みかつ前記第 1 ノズル列に対して前記第 1 方向と直交する第 2 方向に並ぶ第 2 ノズル列と、前記第 1 ノズル列のノズル部材を昇降駆動する第 1 リニアモータと、前記第 1 ノズル列のノズル部材を昇降駆動する第 2 リニアモータとを有するヘッドユニットを備え、前記第 1 リニアモータおよび前記第 2 リニアモータはそれぞれ、リニアモータ本体と、このリニアモータ本体を支持するフレーム部材とを含み、前記リニアモータ本体は、前記フレーム部材に固定される固定子と、この固定子に対して前記第 2 方向に対向しかつ当該固定子に対して上下方向に移動可能な可動子とを含み、前記固定子は、上下方向に並びかつそれぞれ前記第 2 方向に延びる複数のティースを有するコアと、当該コアの各ティースにそれぞれ装着されるコイルとを備える電機子であり、前記可動子は、前記固定子に対向する側の表面極性が交互に異なるように上下方向に配列される複数の永久磁石を有する界磁子であり、前記ノズル部材は、前記可動子に連結されており、前記第 1 リニアモータと前記第 2 リニアモータとは、前記第 2 方向において可動子同士が互いに近接し、当該可動子の外側にそれぞれ固定子が位置するように前記ヘッドユニットに搭載されているものである。

[0050] この部品実装装置によれば、ノズル部材を駆動する第 1 リニアモータおよび第 2 リニアモータは、コアとコイルから電機子（固定子）が構成されるいわゆるコア付リニアモータであるため、小型の電機子（固定子）を備えたコ

コンパクトな構成でも比較的大きい推進力、すなわちノズル部材の駆動力を得ることが可能となる。しかも、第1リニアモータおよび第2リニアモータは、可動子と固定子とが第2方向に並ぶ構成であるため、第1方向の占有スペースを抑えることが可能である。よって、各ノズル列におけるノズル部材同士を第1方向に狭ピッチで配列することが可能となる。また、第1リニアモータおよび第2リニアモータは、ノズル部材が連結される可動子同士が第2方向に近接するように配置されるため、ノズル列間（つまり、第2方向）についてもノズル部材同士を狭ピッチで配列することが可能となる。

[0051] この部品実装装置において、前記リニアモータ本体は、前記フレーム部材に取り付けられて前記可動子を上下方向に移動可能に支持する支持部材を含み、前記可動子は、上下方向に延びて前記固定子に対向する対向面を有しかつ前記支持部材に移動可能に支持される軸状部材を含み、この軸状部材の前記対向面に前記複数の永久磁石が固定されたものである。

[0052] この構成によれば、第1リニアモータおよび第2リニアモータに関して、可動子の表面（固定子に対向する面）から支持部材の底面（フレーム部材に対する固定面）までの寸法をより小さくできるため、ノズル列間のノズル部材同士を第2方向により狭ピッチで配列することが可能となる。

[0053] なお、上記の部品実装装置において、前記第1リニアモータは、前記第1方向に並列に配置される複数の前記リニアモータ本体と、これら複数のリニアモータ本体を一体に支持する、前記フレーム部材である一つの第1フレーム部材とを有し、前記第2リニアモータは、前記第1方向に並列に配置される複数の前記リニアモータ本体と、これら複数のリニアモータ本体を一体に支持する、前記フレーム部材である一つの第2フレーム部材とを有するのが好適である。

[0054] この構成は要するに、各ノズル列について、複数のノズル部材をそれぞれ駆動する複数のリニアモータのフレーム部材が共通化されたものである。この構成によれば、フレーム部材の占有スペースを抑制して、ヘッドユニットの小型化を図ることが可能となる。

[0055] また、上記の部品実装装置において、前記第1リニアモータのリニアモータ本体と前記第2リニアモータのリニアモータ本体とは前記第1方向に互いにオフセットされているのが好適である。

[0056] この構成によれば、前記第1リニアモータのリニアモータ本体と前記第2リニアモータのリニアモータ本体とが第2方向に並ぶ構成に比べて、固定子（電機子）同士を離間させることができ、フレーム部材の熱変形を抑制する上で有利となる。

産業上の利用可能性

[0057] 以上のように、本発明は、部品実装装置に関し、ノズル部材をより高速で昇降駆動することを可能としながら、ノズル部材の配列の狭ピッチ化やヘッドユニットの小型化に寄与するものであり、従って、複数列のノズル部材がヘッドユニットに搭載される部品実装装置の製造分野などにおいて有用なものである。

請求の範囲

[請求項1]

部品実装装置であって、

第1方向に一直列に並ぶ複数のノズル部材を含む第1ノズル列と、前記第1方向に一直列に並ぶ複数のノズル部材を含みかつ前記第1ノズル列に対して前記第1方向と直交する第2方向に並ぶ第2ノズル列と、前記第1ノズル列のノズル部材を昇降駆動する第1リニアモータと、前記第1ノズル列のノズル部材を昇降駆動する第2リニアモータとを有するヘッドユニットを備え、

前記第1リニアモータおよび前記第2リニアモータはそれぞれ、リニアモータ本体と、このリニアモータ本体を支持するフレーム部材とを含み、

前記リニアモータ本体は、前記フレーム部材に固定される固定子と、この固定子に対して前記第2方向に対向しかつ当該固定子に対して上下方向に移動可能な可動子とを含み、

前記固定子は、上下方向に並びかつそれぞれ前記第2方向に延びる複数のティースを有するコアと、当該コアの各ティースにそれぞれ装着されるコイルとを備える電機子であり、

前記可動子は、前記固定子に対向する側の表面極性が交互に異なるように上下方向に配列される複数の永久磁石を有する界磁子であり、

前記ノズル部材は、前記可動子に連結されており、

前記第1リニアモータと前記第2リニアモータとは、前記第2方向において可動子同士が互いに近接し、当該可動子の外側にそれぞれ固定子が位置するように前記ヘッドユニットに搭載されていることを特徴とする部品実装装置。

[請求項2]

請求項1に記載の部品実装装置において、

前記リニアモータ本体は、前記フレーム部材に取り付けられて前記可動子を上下方向に移動可能に支持する支持部材を含み、

前記可動子は、上下方向に延びて前記固定子に対向する対向面を有

しかつ前記支持部材に移動可能に支持される軸状部材を含み、この軸状部材の前記対向面に前記複数の永久磁石が固定されたものであることを特徴とする部品実装装置。

[請求項3]

請求項 1 又は 2 に記載の部品実装装置において、

前記第 1 リニアモータは、前記第 1 方向に並列に配置される複数の前記リニアモータ本体と、これら複数のリニアモータ本体を一体に支持する、前記フレーム部材である一つの第 1 フレーム部材とを有し、

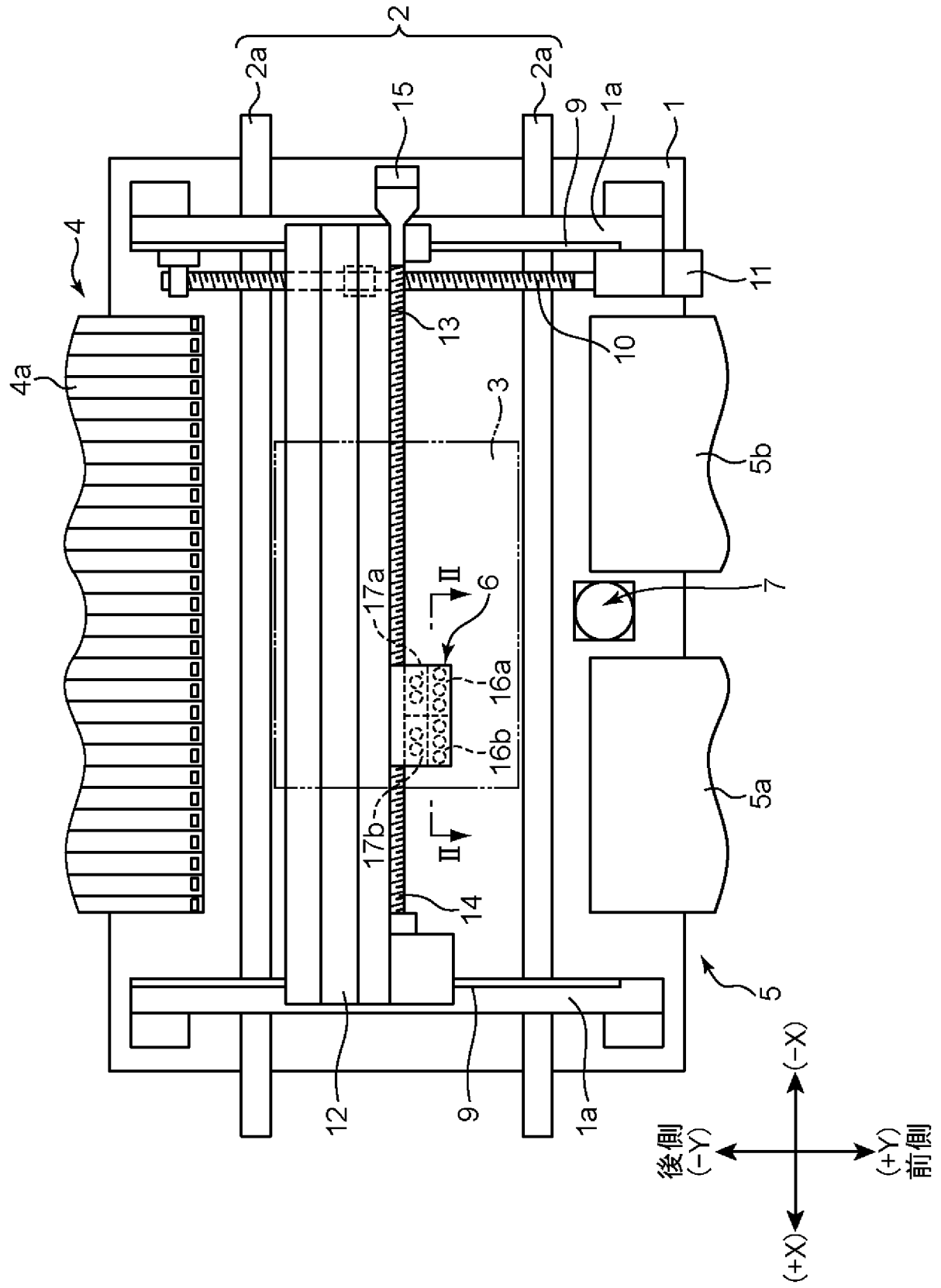
前記第 2 リニアモータは、前記第 1 方向に並列に配置される複数の前記リニアモータ本体と、これら複数のリニアモータ本体を一体に支持する、前記フレーム部材である一つの第 2 フレーム部材とを有することを特徴とする部品実装装置。

[請求項4]

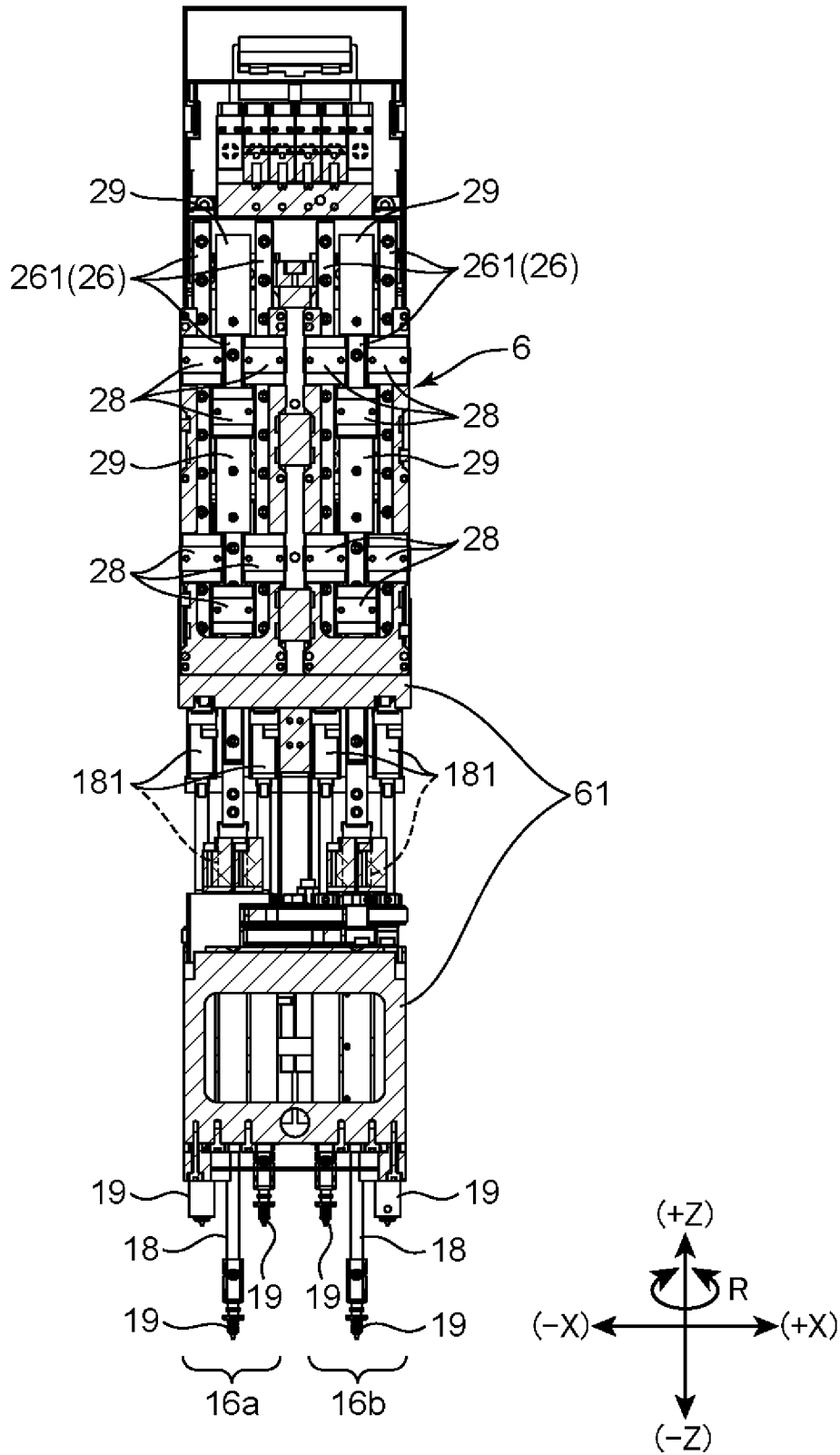
請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の部品実装装置において、

前記第 1 リニアモータのリニアモータ本体と前記第 2 リニアモータのリニアモータ本体とが前記第 1 方向に互いにオフセットされている、ことを特徴とする部品実装装置。

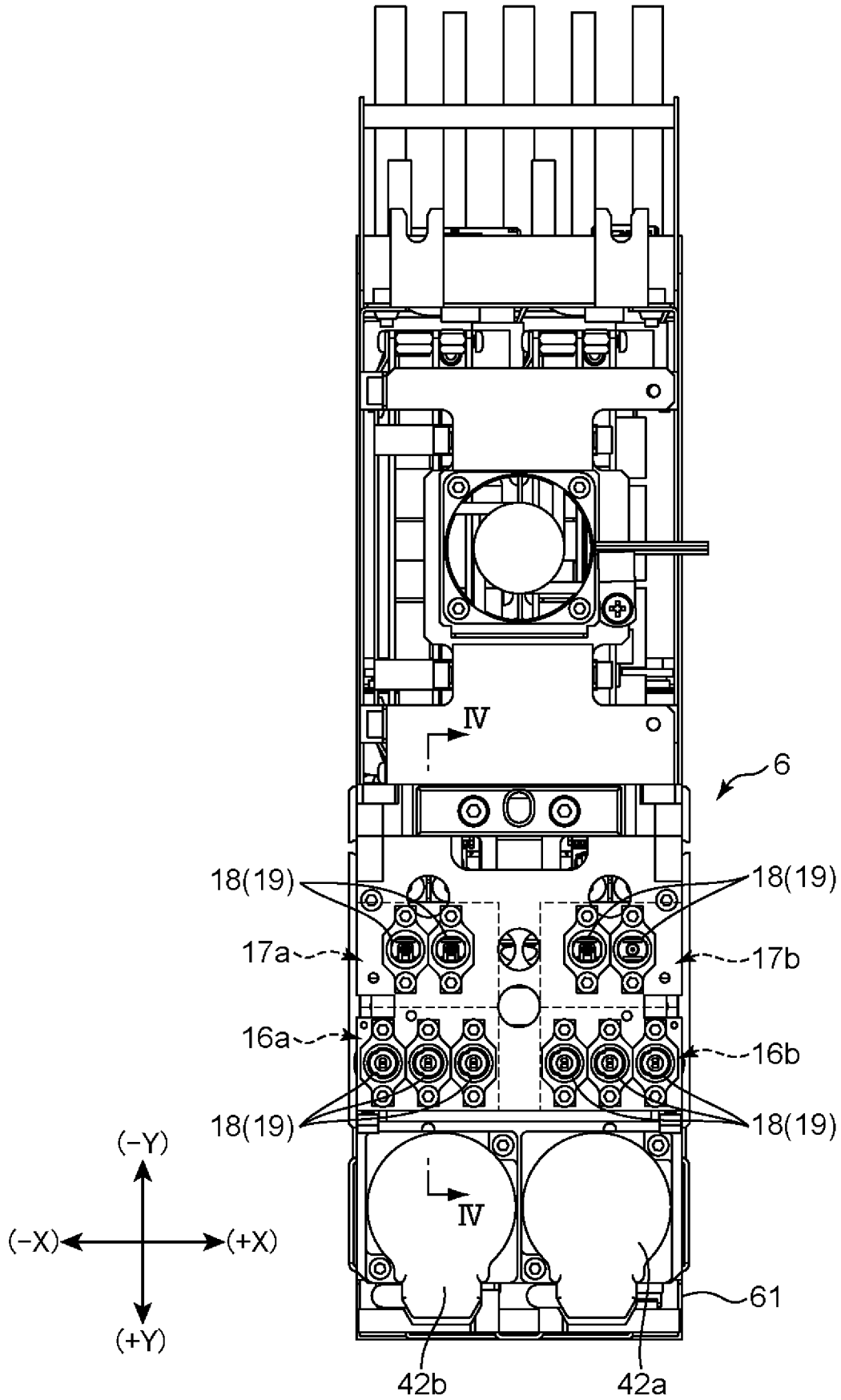
[図1]



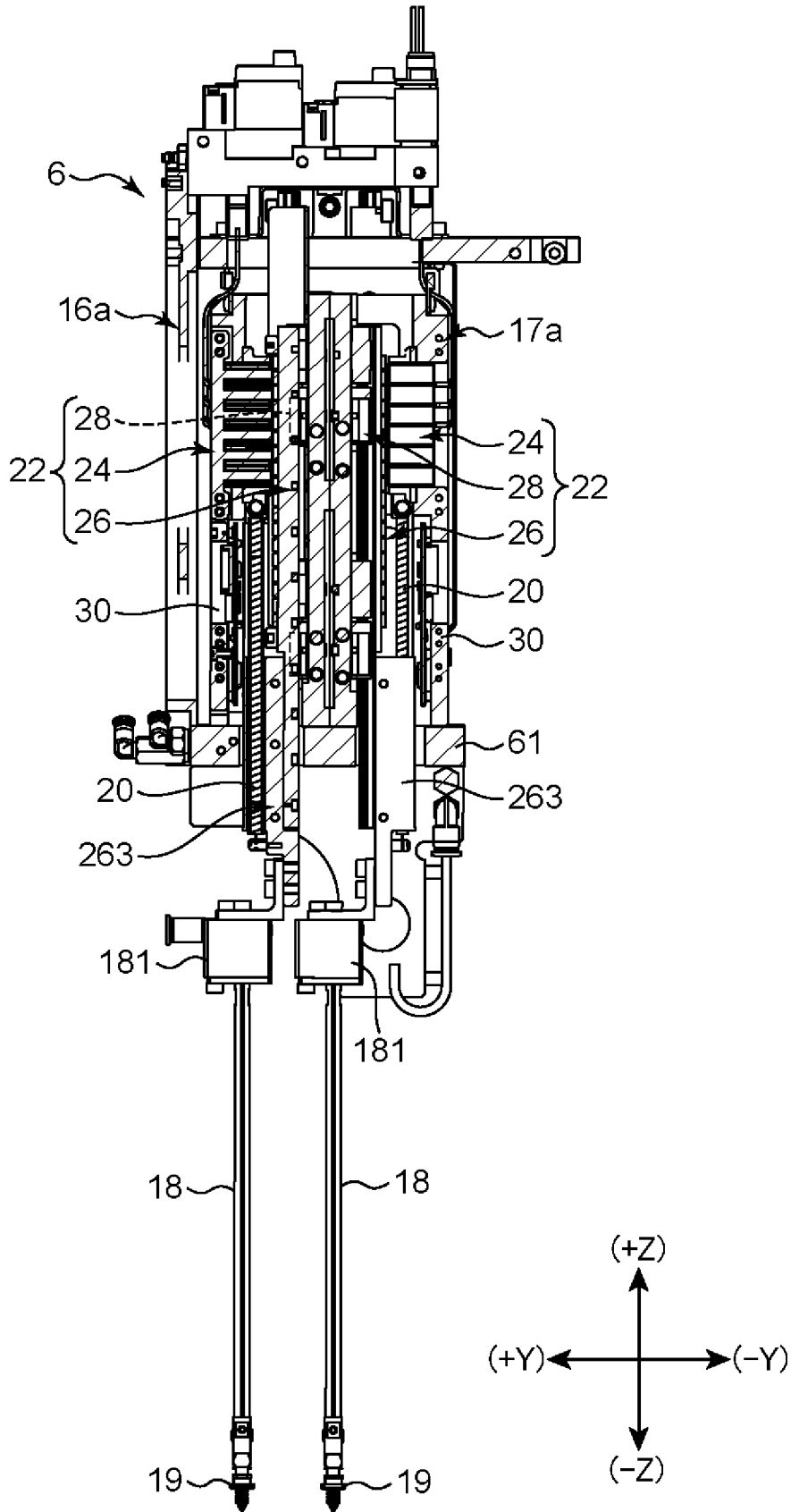
[図2]



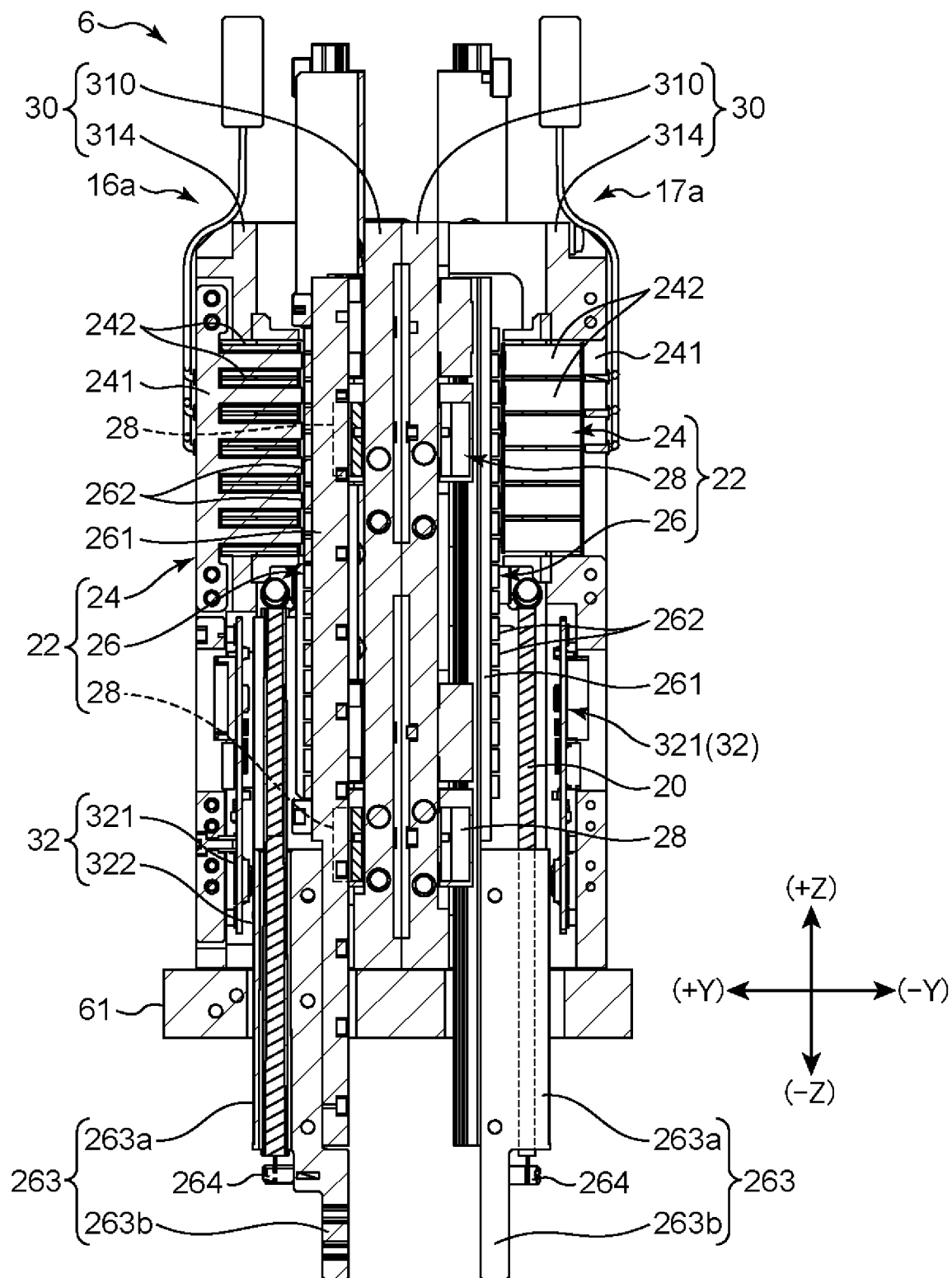
[図3]



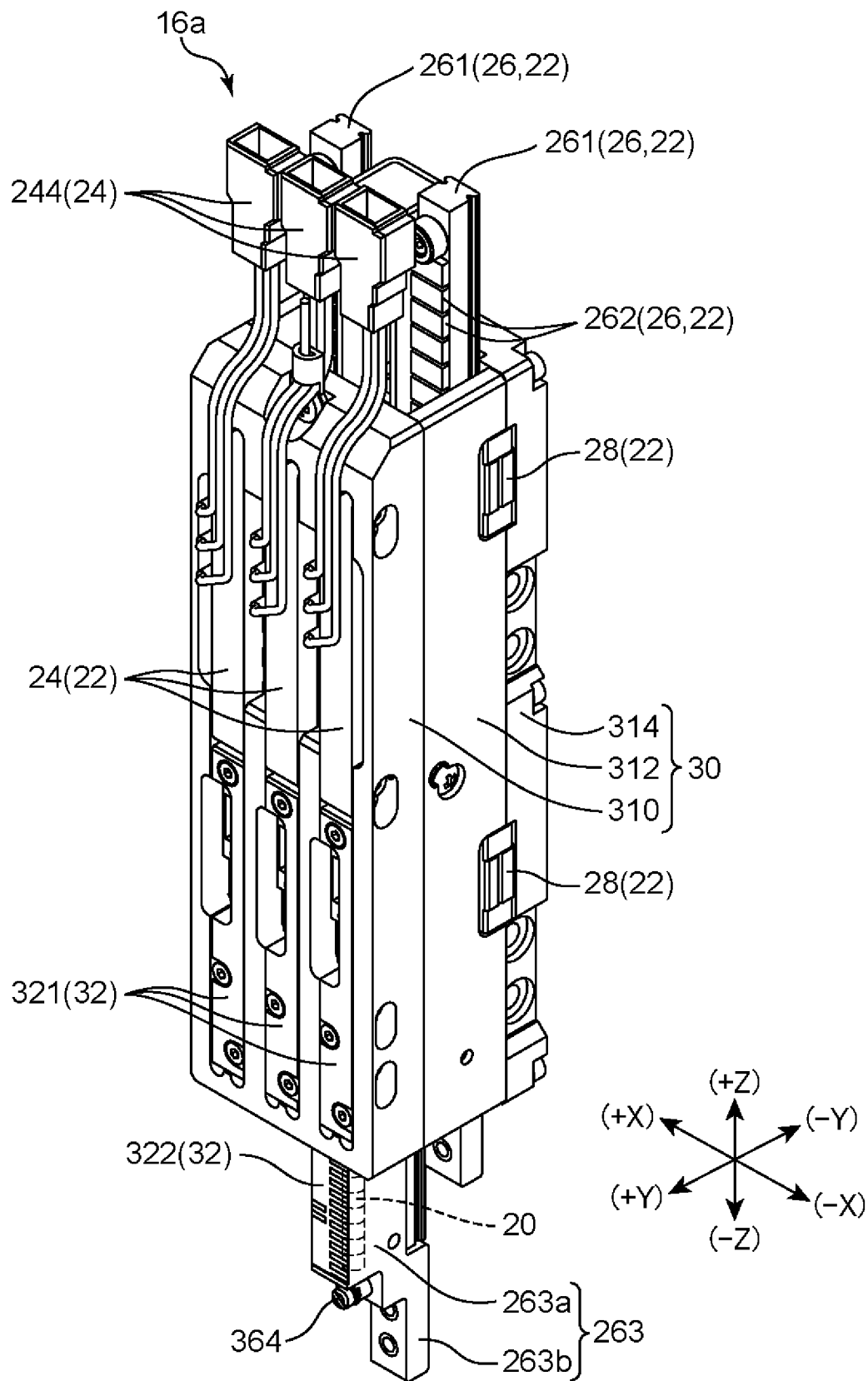
[図4]



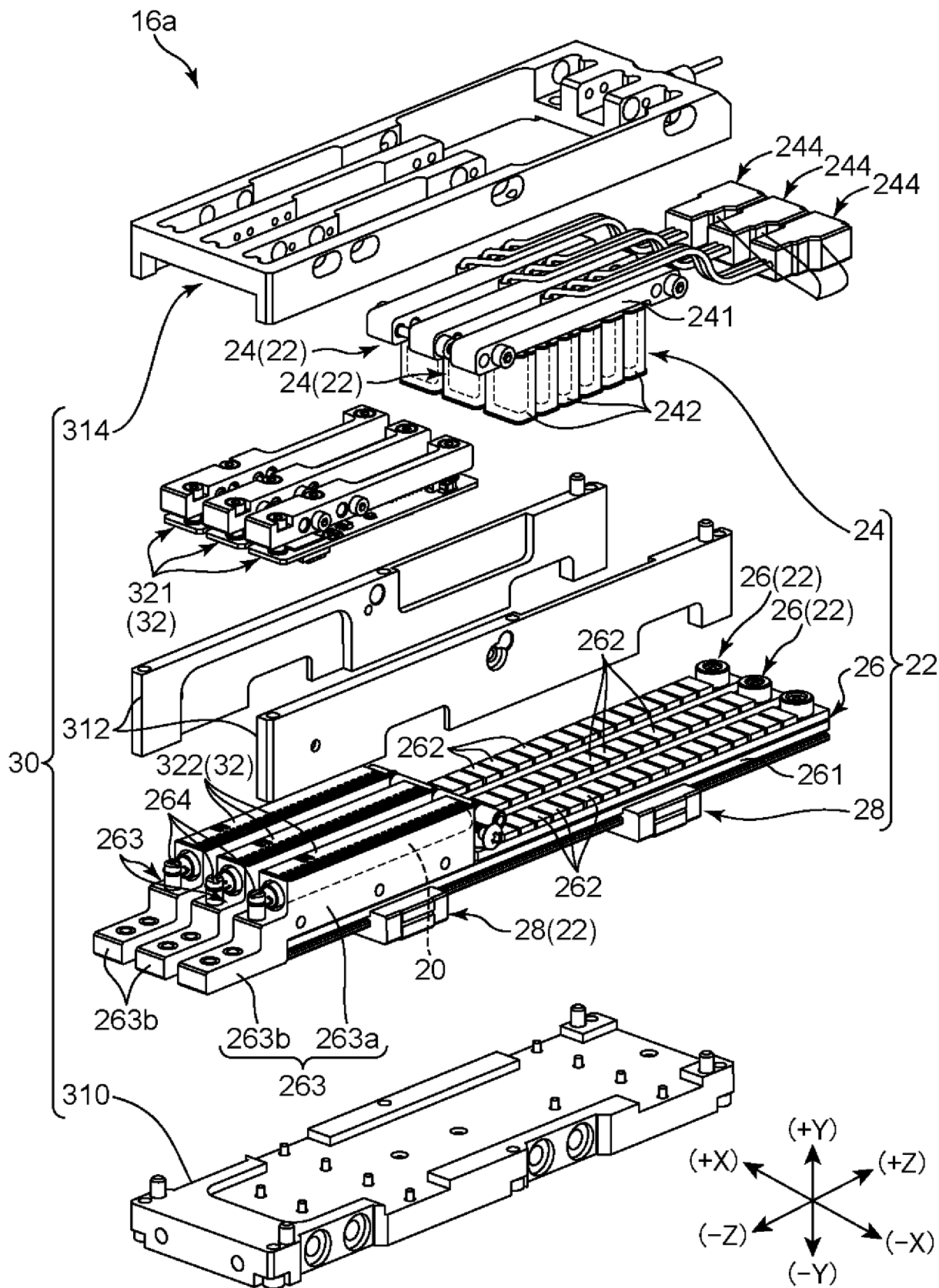
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/007891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/04(2006.01) i, 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)

H05K13/04, 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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2003-46295 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 14 February 2003 (14.02.2003), paragraphs [0064] to [0066], [0098]; fig. 5, 15 & US 2003-116339 A1	1-4
Y	JP 2009-171660 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 30 July 2009 (30.07.2009), paragraphs [0020] to [0022], [0036]; fig. 1 to 4, 8 (Family: none)	1-4
Y	JP 2010-16115 A (Panasonic Corp.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraph [0009]; fig. 5 (Family: none)	4

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
10 January, 2013 (10.01.13)

Date of mailing of the international search report
22 January, 2013 (22.01.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/007891

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 2006-180645 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 July 2006 (06.07.2006), paragraphs [0011] to [0013]; fig. 4 & WO 2006/068322 A1	1-4
A	JP 2009-171683 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 30 July 2009 (30.07.2009), paragraphs [0006] to [0008]; fig. 2 to 6 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H05K13/04(2006.01)i, 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 (IPC))
 Int.Cl. H05K13/04, 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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 2003-46295 A (富士機械製造株式会社) 2003.02.14, 段落【0064】-【0066】、【0098】、図5、図15 & US 2003-116339 A1	1-4
Y	JP 2009-171660 A (ヤマハ発動機株式会社) 2009.07.30, 段落【0020】-【0022】、【0036】、図1-図4、図8 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2010-16115 A (パナソニック株式会社) 2010.01.21, 段落【0009】、図5 (ファミリーなし)	4

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 10.01.2013	国際調査報告の発送日 22.01.2013
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) 奥村 一正 電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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	JP 2006-180645 A (松下電器産業株式会社) 2006.07.06, 段落【0011】 - 【0013】, 図4 & WO 2006/068322 A1	1-4
A	JP 2009-171683 A (ヤマハ発動機株式会社) 2009.07.30, 段落【0006】 - 【0008】, 図2 - 図6 (ファミリーなし)	1-4