

(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  
2022年1月6日(06.01.2022)



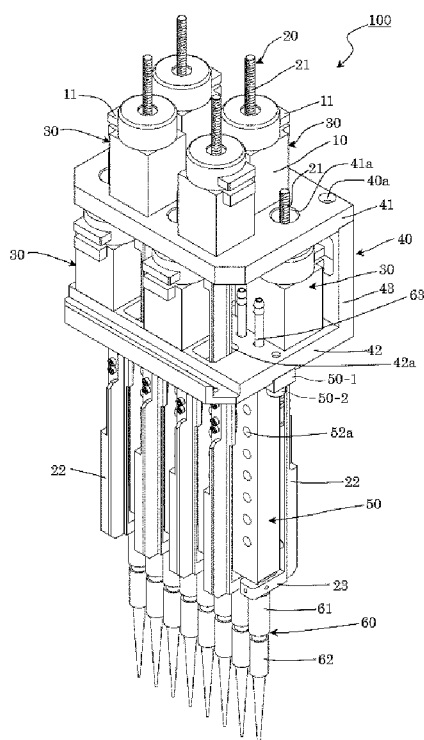
(10) 国際公開番号

WO 2022/004045 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H02K 7/06* (2006.01) *G01N 35/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/006041
- (22) 国際出願日: 2021年2月18日(18.02.2021)
- (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 2020-112622 2020年6月30日(30.06.2020) JP
- (71) 出願人: 日本パルスモーター株式会社(NIPPON PULSE MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1130033 東京都文京区本郷2丁目16番13号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 井上 光司(INOUE, Kouji); 〒1130033 東京都文京区本郷2丁目16番13号 日本パルスモーター株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 池田 憲保, 外(IKEDA, Noriyasu et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋1丁目19番4号 難波ビル Tokyo (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, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: MULTI-AXIS ACTUATOR

(54) 発明の名称: 多軸アクチュエータ



(57) Abstract: Provided is a multi-axis actuator which is effective in the reduction of installation space. The multi-axis actuator according to the present invention is provided with a linear motion mechanism unit having at least one set including four linear motion mechanisms 30, each of which has a drive unit 10 using a stepping motor 70 and a driven axis 20 linearly moving by being driven by the drive unit and which are arranged in a row in plan view. The linear motion mechanism unit is provided with a drive unit fixing member 40 including an upper side installation plate 41 and a lower side installation plate 42 which are combined so as to have a distance greater than or equal to the height of the drive unit and which have at least a two-step configuration. The linear motion mechanism unit has a configuration in which the adjacent drive units are alternately installed on the upper side installation plate and the lower side installation plate.

(57) 要約: 設置スペースの削減に有効な多軸アクチュエータを提供する。本発明による多軸アクチュエータは、ステッピングモータ70による駆動部10と該駆動部により直動する被駆動軸20とを有する4個の直動機構30を平面視で一列状に配置したものを少なくとも1組有する直動機構ユニットを備える。前記直動機構ユニットは、前記駆動部の高さ以上の間隔を持つように組み合わせられた少なくとも2段構成の上側設置板41と下側設置板42とを含む駆動部固定部材40を備え、隣り合う前記駆動部を、交互に、前記上側設置板と前記下側設置板に設置した構成を有する。

WO 2022/004045 A1

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)）

## 明 細 書

**発明の名称**：多軸アクチュエータ

### 技術分野

[0001] 本発明は、モータの回転を直線運動に変換する直動機構を複数個備えた多軸アクチュエータに関する。

### 背景技術

[0002] 電子部品のハンドリング装置や少量液体の吸引、吐出を行う分注装置等にリニアシャフトモータが適用されている。ハンドリング装置や分注装置等のいずれにおいても、通常は、リニアシャフトモータの可動部であるシャフトを第1シャフトとし、この第1シャフトに、その中心軸方向と平行に中空状の第2シャフトを、第1シャフトと一体に上下移動するように組み合わせてリニアモータアクチュエータとして提供されている。そして、第2シャフトの中空空間がエアによるハンドリングや液体の吸引、吐出に利用できるように構成されている。

[0003] 例えば、ハンドリング装置の場合、第2シャフトの先端に真空吸着器のような治具を装着し、第1シャフトの上下移動に同期して電子部品のハンドリングを行うように構成されている（特許文献1）。一方、分注装置の場合、第2シャフトの先端にノズル及びチップを装着して分注ヘッドを構成し、第1シャフトの上下移動に同期してノズル（チップ）の内部圧力を適宜増減させることにより、液体の吸引、吐出を行うように構成されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-090492号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、上記のような第1シャフトと第2シャフトの組み合わせによるリニアモータアクチュエータを複数組、一列に並べて配置構成し、一括して同じ

作業動作を行わせることで作業効率を向上させるようにした、多軸型のリニアモータアクチュエータと呼ばれるものが提供されている。多軸型のリニアモータアクチュエータは、例えば、個別に製造された上記のような分注装置を複数組、一列に並べて配置構成し、医薬品、化粧品、バイオテクノロジーなどの分野で分注作業を行うための多軸分注装置として適用することが行われている。多軸分注装置によれば、複数組の分注装置に対して一括して同じ作業動作を行わせるので、人の手作業による分注作業に比べて大幅な省力化と、分注ミスの防止に有効である。

[0006] しかしながら、リニアシャフトモータを用いた多軸アクチュエータは、汎用の回転モータを用いた多軸アクチュエータに比べて高価であるという問題点がある。

[0007] 一方、回転モータを用いて多軸アクチュエータを構成しようとする場合、軸数の増加に伴って、回転モータによる駆動部の数も増加するので、駆動部の設置スペースが大きくなってしまいう問題点がある。

[0008] 上記のような問題点に鑑みて、本発明は、多軸アクチュエータを安価にて提供しようとするものである。

[0009] 本発明はまた、回転モータによる駆動部を用いても設置スペースの削減に有効な多軸アクチュエータを提供しようとするものである。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本発明によれば、以下の第1～第8の態様による多軸アクチュエータが提供される。

[0011] (第1の態様)

回転モータによる駆動部と該駆動部により直動する被駆動軸とを有する少なくとも4個の直動機構を平面視で一列状に配置したものを少なくとも1組有する直動機構ユニットを備えた多軸アクチュエータであって、

前記直動機構ユニットは、前記駆動部の高さ以上の間隔を持つように組み合わせられた少なくとも2段構成の上側設置板と下側設置板とを含む駆動部固定部材を備え、

隣り合う前記駆動部を、交互に、前記上側設置板と前記下側設置板に設置したことを特徴とする多軸アクチュエータ。

[0012] (第2の態様)

隣り合う前記駆動部を、前記上側設置板と前記下側設置板の、前記隣り合う駆動部の設置領域に平面視で重なり部分ができるように設置したことを特徴とする上記第1の態様に記載の多軸アクチュエータ。

[0013] (第3の態様)

前記駆動部固定部材は前記上側設置板と前記下側設置板とをそれらの一端側で連結した断面コ字形状を有し、前記上側設置板及び下側設置板はそれぞれ、前記被駆動軸を通すための第1の貫通穴を有し、

前記下側設置板の下面側には、少なくとも4個の前記第1の貫通穴から延びる前記被駆動軸の直動をガイドする第1のガイド機構を構成するためのプレートが垂設されていることを特徴とする上記第1又は第2の態様に記載の多軸アクチュエータ。

[0014] (第4の態様)

前記被駆動軸は、前記回転モータに組み合わされたリードスクリューと、前記リードスクリューの下端側に連結されて下方に延びる延長軸とを含み、

前記第1のガイド機構は、前記プレート的一方の主面に、前記少なくとも4個の前記第1の貫通穴に対応して互いに平行に並んで上下方向に延びるように設けられた少なくとも4個の第1のリニアールと、前記延長軸に取り付けられて前記第1のリニアールに沿ってスライド可能に構成された少なくとも4個の第1のリニアガイドとを含むことを特徴とする上記第3の態様に記載の多軸アクチュエータ。

[0015] (第5の態様)

前記直動機構ユニットは、少なくとも4個の前記駆動部を、交互に、前記上側設置板と前記下側設置板に、平面視で一定ピッチPにて一列状に配置したものを2組、互いに平行になるように配列して成り、

一組目の少なくとも4個の前記駆動部の配列と、二組目の少なくとも4個

の前記駆動部の配列が所定ピッチ $P/2$ だけずれるように配置されていることにより、前記一組目の少なくとも4個の前記駆動部と前記二組目の少なくとも4個の前記駆動部とが平面視で千鳥状に配置されていることを特徴とする上記第3の態様に記載の多軸アクチュエータ。

[0016] (第6の態様)

前記駆動部固定部材の前記上側設置板と前記下側設置板はそれぞれ、前記プレートを間にして前記一方の面側に前記一組目の少なくとも4個の前記駆動部の設置領域を有すると共に、前記プレートの前記一方の面とは反対の面側に前記二組目の少なくとも4個の前記駆動部の設置領域を有し、

前記プレートの前記反対の面側には、前記二組目の少なくとも4個の前記駆動部から少なくとも4個の第2の貫通穴を通して下方に延びる被駆動軸の直動をガイドする第2のガイド機構が構成され、

前記第2のガイド機構は、前記プレートの前記反対の面側に、前記少なくとも4個の前記第2の貫通穴に対応して互いに平行に並んで上下方向に延びるように設けられた少なくとも4個の第2のリニアールと、前記被駆動軸の延長軸に取り付けられて前記第2のリニアールに沿ってスライド可能に構成された少なくとも4個の第2のリニアガイドとを含むことを特徴とする上記第5の態様に記載の多軸アクチュエータ。

[0017] (第7の態様)

前記延長軸は前記プレートの下端部よりも下方に延びる長さを有して、その下部には前記プレートの前記下端部の下側に入り込む略L形の連結部を有し、

前記一組目の少なくとも4個の連結部と前記二組目の少なくとも4個の連結部は交互に前記プレートの前記下端部の下側に入り込み、

前記連結部の前記プレートの下端部に対応する箇所には挿通孔を有すると共に、該挿通孔から下方に延びるように分注ヘッド用のノズルが装着され、

前記プレートにおける前記挿通孔と対応する箇所には上下方向に連通する連通穴を有し、

前記連結部に前記挿通孔から上方に延びるように装着した前記分注ヘッド用のパイプを、前記連通穴と前記下側設置板に形成した穴を通して前記上側設置板と前記下側設置板の間の空間まで導出するようにしたことを特徴とする上記第6の態様に記載の多軸アクチュエータ。

### 発明の効果

- [0018] 本発明によれば、リニアシャフトモータに代えて安価な汎用の回転モータを使用することにより、多軸アクチュエータを安価にて提供することができる。
- [0019] 本発明によればまた、軸数が増加しても回転モータによる駆動部の設置スペースの削減に有効な多軸アクチュエータを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明に係る8軸分注装置の実施形態の斜視図である。
- [図2]図1に示された8軸分注装置の正面図である。
- [図3]図1に示された8軸分注装置の側面図である。
- [図4]図1に示された8軸分注装置の背面図である。
- [図5]図1に示された8軸分注装置の上面図である。
- [図6]図1に示された8軸分注装置の下面図である。
- [図7]図2のA-A線による横断面図である。
- [図8]図1に示された8軸分注装置から、2軸分の直動機構の被駆動軸と分注ヘッド及びこれらの連結部を分離した状態を示す斜視図である。
- [図9]図3の側面図における1つの直動機構と分注ヘッド及びこれを収容しているプレートの内部構造を示す一部断面側面図である。
- [図10]図1に示された8軸分注装置から、1軸分の直動機構における被駆動軸と分注ヘッド及びこれらの連結部を含む可動部と、ガイド機構の組合せを抽出して示した側面図である。
- [図11]図9に示されたステッピングモータの内部構造を、リードシャフトと共に拡大して示した断面図である。
- [図12]直動機構の位置制御系の概略構成を示すブロック図である。

[図13]本発明に係る8軸分注装置の最小単位である4軸分注装置の斜視図である。

### 発明を実施するための形態

[0021] はじめに、図1～図12を参照して、本発明に係る多軸アクチュエータの好ましい実施形態として、8軸分注装置について説明する。

[0022] これまでの多軸型の分注装置は、例えば臨床検査装置として、96（8サンプル×12列）検体用のマイクロプレートと組み合わせられる場合、8組の分注装置が一行に並ぶように組み立てられて8軸同時制御型、すなわち多軸同時制御型の分注装置として構成されている。そして、8軸の分注装置を一括して搬送機構により液体（例えば試薬）の吸引場所と吐出場所（すなわちマイクロプレート）との間を往復移動させるように構成されている。

[0023] このような同時制御型の分注装置に加えて、各軸を個別に制御することのできる独立制御型の分注装置の要求が高まってきている。

[0024] そこで、以下では、安価で、設置スペースの削減にも有効であるのみならず、同時制御と独立制御の両方の機能を持つ8軸分注装置を、多軸アクチュエータの実施形態として説明する。なお、同時制御は、独立制御可能な各軸に一括して同じ制御動作を実行させることで実現可能であるので、独立制御型の分注装置は同時制御と独立制御の両方の機能を有していると言える。

[0025] 図1は、本発明が適用された8軸分注装置の斜視図であり、図2、図3、図4はそれぞれ、図1に示された8軸分注装置の正面図、側面図、背面図である。図5、図6はそれぞれ、図1に示された8軸分注装置の上面図、下面図である。図7は図2のA-A線による横断面図であり、図8は、図1に示された8軸分注装置から、2軸分の直動機構の被駆動軸と分注ヘッド及びこれらの連結部を分離した状態を示す斜視図である。また、図9は、図3の側面図における1軸分の直動機構と分注ヘッド及び分注ヘッドの一部を収容しているプレートの内部構造を示した一部断面側面図である。更に、図10は、図1に示された8軸分注装置から、1軸分の直動機構における被駆動軸と分注ヘッド及びこれらの連結部を含む可動部と、ガイド機構の組合せを抽出

して示した側面図である。

- [0026] 図1において、本実施形態に係る8軸分注装置は、回転モータによる駆動部10と該駆動部10により直動する被駆動軸20とを有する4個の直動機構30を平面視で一列に配置した最小単位の直動機構ユニット（以下、最小直動機構ユニットと呼ぶことがある）を、2組互いに平行に並ぶように配置した直動機構ユニット100を有する。直動機構ユニット100は、駆動部10の高さ以上の間隔を持つように形成された2段棚構成の上側設置板41と下側設置板42とを含む駆動部固定部材40を備える。駆動部固定部材40の材料は金属製が望ましいが、これに限定されない。
- [0027] 1組の最小直動機構ユニットについて言えば、隣り合う駆動部10を、交互に、上側設置板41と下側設置板42に設置して構成される。特に、本実施形態では、隣り合う駆動部10を、上側設置板41と下側設置板42の、隣り合う駆動部10の設置領域に平面視で重なり合う部分ができるように設置している。このようにする理由は、4個の駆動部10の平面視での設置スペースをできるだけ小さくするためであるが、隣り合う駆動部10の設置領域が平面視で隣接していれば良く、重なり合う部分は無くても良い。
- [0028] 駆動部固定部材40は、上側設置板41と下側設置板42とをそれらの一端側で連結板43により連結した断面コ字（あるいはU字）形状を有する。ここでは、連結板43は下側設置板42と一体に形成されているが、上側設置板41と一体に形成されても良いし、上側設置板41及び下側設置板42と別体であっても良い。図1、図5において、穴40aは、ネジ等を上側設置板41から連結板43に向けてねじ込んで連結するための穴である。
- [0029] 上側設置板41及び下側設置板42にはそれぞれ、各駆動部10の中心に対応する箇所に貫通穴（第1の貫通穴）41a、42a（図9）が形成されて、対応する駆動部10の被駆動軸20を通すようにされている。
- [0030] 本実施形態に係る8軸分注装置では、図3、図5に示すように、上述した最小直動機構ユニットが2組、互いに平行に並ぶように駆動部固定部材40に配置されている。以下では、説明の便宜上、図3の右側の最小直動機構ユ

ニットを一組目と呼び、図3の左側の最小直動機構ユニットを二組目と呼ぶこととする。これら2組の最小直動機構ユニットは、4個の直動機構の配置関係を除いてほぼ同じ構成を持つので、以下では、一組目の最小直動機構ユニットについて説明することとする。

[0031] 図3、図9に示すように、駆動部固定部材40における下側設置板42の下面側であって、一組目の最小直動機構ユニットと二組目の最小直動機構ユニットの間に対応する領域には、下方向に延びるプレート50が垂設されている。本実施形態では、プレート50は、以下のようにして下側設置板42に取り付けられるが、一例に過ぎず、他の取り付け構造でも良いことは言うまでもない。

[0032] 図2を参照して、プレート50は、その上端部の両側にフランジ状の突出部50-1を有する。突出部50-1の下面側からネジ穴（あるいは貫通穴）を通してネジ50-2を下側設置板42のネジ穴にねじ込むことでプレート50が下側設置板42に固定される。

[0033] 図10をも参照して、前述したように、分注装置の可動部は、被駆動軸20と、被駆動軸20と平行に延びる分注ヘッド60を含む。被駆動軸20は、外周に雄ネジを形成したリードスクリュ21と、リードスクリュ21の下端部側に連結されてリードスクリュ21の軸方向に延びる延長軸22を有する。被駆動軸20はまた、延長軸22の下端部において延長軸22と分注ヘッド60を連結している略L形の連結部23を有する。延長軸22と連結部23は一体であることが望ましいが、別体でもよく、金属製、樹脂製のいずれでもよい。

[0034] 詳しくは後述するが、リードスクリュ21は、駆動部10を構成している回転モータにより軸方向に上下動する。

[0035] 分注ヘッド60は、ノズル61と、ノズル61の下端部に着脱自在に装着されるチップ62と、ノズル61の上端部に上方に延びるように連結されたパイプ63からなる。分注ヘッド60は、通常、ステンレス等の金属材料で作られるが、これに限定されない。

- [0036] 図9を参照して、下側設置板42に配置された、一組目の最小直動機構ユニットにおける1つの直動機構30について詳しく説明する。駆動部10から貫通穴42aを通して下方に延びる被駆動軸20は、プレート50の2つの主面の一方（以下、第1の主面と呼ぶことがある）に沿ってプレート50の下端部よりもやや下側まで延び、連結部23がプレート50の下端の下側に入り込んでいる。連結部23は挿通孔23aを有し、この挿通孔23aには挿通孔23aから下方に延びるように筒状のコネクタ24が固着されている。コネクタ24の上側にはここから上方に延びるようにパイプ63の下端側が挿入されてネジ25で固定されている。パイプ63を上方に導出するために、プレート50において挿通孔23aに対応する箇所には下端から上端に至る連通穴50a（図7、図9）が形成されている。また、下側設置板42において連通穴50aに対応する箇所には穴42bが形成されている。連結部23に固着されたパイプ63は連通穴50a及び穴42bを通して下側設置板42と上側設置板41の間の空間まで導出されている。パイプ63の上端部には、チップ62を通して、例えばエアによる液体の吸引、吐出を行うための可撓性のチューブ（図示省略）が接続される。
- [0037] 一方、連結部23の下面から下方に突出しているコネクタ24には、ノズル61が装着されている。ノズル61は、コネクタ24に固着されても良いが、コネクタ24の外周に雄ネジを、ノズル61の内周に雌ネジをそれぞれ形成して着脱自在にされても良い。
- [0038] 以上のような構造により、駆動部10の回転モータによって被駆動軸20が上下動（直動）すると、連結部23及びこれに連結された分注ヘッド60も一体に上下動する。すなわち、リードスクリュ21と延長軸22及び連結部23からなる被駆動軸20と、ノズル61とチップ62及びパイプ63からなる分注ヘッド60は可動部として作用する。
- [0039] 以上のような構造は、下側設置板42に設置されるか、あるいは上側設置板41に設置されるかの別を除き、一組目の最小直動機構ユニットにおける残りの直動機構30においてもほぼ同等である。つまり、下側設置板42に

設置された直動機構（以下、下側直動機構と呼ぶことがある）30においては、駆動部10から下側に延びる被駆動軸20が下側設置板42の貫通穴42aを通して下方に延び、駆動部10から上側に延びる被駆動軸20（リードスクリュ21）は上側設置板41の貫通穴41aを通して上方に延びる。一方、上側設置板43に設置された直動機構（以下、上側直動機構と呼ぶことがある）30においては、駆動部10から下方に延びる被駆動軸20が貫通穴41a及び42aを通して下方に延びる。そして、動作オフ時の下側直動機構30の2つの連結部23の高さ位置と、上側直動機構30の2つの連結部23の高さ位置を揃えるために、上側直動機構30の延長軸22の長さを下側直動機構30の延長軸22の長さよりも上側設置板41と下側設置板42の間隔分だけ大きくしている。

[0040] 以上の構造は、二組目の最小直動機構ユニットにおける4個の直動機構30においても同様である。但し、図5、図6に示すように、一組目と二組目の最小直動機構ユニットのそれぞれにおいて隣り合う直動機構30の平面視でのピッチをPとした時、一組目の最小直動機構ユニットにおける4個の直動機構30の平面視の配列と、二組目の最小直動機構ユニットにおける4個の直動機構30の平面視の配列が、 $P/2$ ピッチだけずれるように配置している。これによって、一組目の4個の直動機構30（駆動部10）と二組目の4個の直動機構30（駆動部10）とが平面視で千鳥状（あるいはジグザグ）に配置されるようにしている。そして、図7に示すように、一組目の最小直動機構ユニットにおける4個の直動機構30で駆動される4個の分注ヘッド60と、二組目の最小直動機構ユニットにおける4個の直動機構30で駆動される4個の分注ヘッド60が、交互に所定の間隔（ $P/2$ ピッチ）を置いて一列に並ぶようにしている。なお、ピッチ $P/2$ は好ましい例であり、 $P$ より小さい値であれば良い。

[0041] 次に、一組目の最小直動機構ユニットにおける4個の直動機構30から下側設置板42の貫通穴42aを通して下方に延びる被駆動軸20（特に延長軸22）の上下動をガイドするガイド機構（第1のガイド機構）について説

明する。

[0042] 図7、図9、図10をも参照して、一組目の最小直動機構ユニットにおける第1のガイド機構について説明する。

[0043] 図7において、プレート50における図中上側の主面、すなわち第1の主面には、一組目の最小直動機構ユニットにおける4個の直動機構30の延長軸22に沿うように4個のリニアレール（第1のリニアレール）51が設けられている。リニアレール51は、プレート50に第1の主面とは反対側の主面（以下、第2の主面と呼ぶことがある）から上下方向に間隔をおいて形成されたネジ挿通用の複数の通孔52a（図9）を通してリニアレール51にネジ52をねじ込むことでプレート50の第1の主面に固定されている。一方、被駆動軸20の延長軸22の上部寄りの箇所、具体的には、延長軸22が上下動してもリニアレール51と対向する箇所に、リニアレール51に沿ってスライド可能にリニアガイド（第1のリニアガイド）24をネジ26により固着している。リニアガイド24は、リニアレール51と共に第1のガイド機構を構成する。リニアレールとリニアガイドによるガイド機構の詳細な構成、動作については良く知られているので、詳しい説明は省略する。

[0044] 以上のようなガイド機構の構造は、二組目の最小直動機構ユニットにおける4個の直動機構30においても同様である。但し、上述した一組目と二組目の最小直動機構ユニットにおける直動機構30の配列ピッチと同様、一組目の最小直動機構ユニットにおける4個のリニアレール51の配列（図7中、上側）と、二組目の最小直動機構ユニットにおける4個のリニアレール（第2のリニアレール）51の配列（図7中、下側）が、 $P/2$ ピッチだけずれるような配置となっている。

[0045] 次に、図9、図11をも参照して、直動機構30における駆動部10の構成、作用について説明する。

[0046] 本実施形態における直動機構30は、回転モータによる駆動部10と回転モータの回転を直動に変換するリードスクリュー21を含む。本実施形態では、回転モータとして2相ハイブリッド型ステッピングモータを採用している

。

[0047] 図 11 に示すように、本実施形態に採用される 2 相ハイブリッド型のステッピングモータ 70 は、ロータ部が送りネジ方式となっている点を除き、ステータ部の構成は一般的なハイブリッド型ステッピングモータの構成と同じである。

[0048] すなわち、ステータ部は、電磁鋼板の積層による円筒状のステータ 71 と、ステータ 71 に隣接して巻回、配置されたコイル 72 とを含む。一方、ロータ部は、中空になっており、ステータ 71 の内周側に微小ギャップをおいて回転可能に配置された中空のロータ 73 と、ロータ 73 の内周側に固定された円筒状のリードナット 74 とを含む。リードナット 74 は、ステッピングモータ 70 本体の一端側から他端側の外側まで延出され、その内径側には雌ネジが形成されている。リードナット 74 はまた、ステッピングモータ 70 の両端部に近い内側で、それぞれボールベアリング 75 により支承されている。リードナット 74 の雌ネジにはステッピングモータ 70 本体よりも十分に長いリードスクリュー 21 の雄ネジが螺合していることにより、ロータ部の回転によってリードスクリュー 21 が直動動作する。

[0049] また、リードナット 74 の一端部がステッピングモータ 70 本体の他端側の外側まで延出され、この延出部にはエンコーダ 80 用の円盤 81 がリードナット 74 と一体に回転するように取り付けられている。エンコーダ 80 は、光学式のインクリメンタル方式を採用しており、上記円盤 81 と、ステッピングモータ 70 本体の他端側の外側に、円盤 81 と対向するように固定配置された基板 82 とを含む。本実施形態におけるエンコーダ 80 は反射式であり、良く知られているように、円盤 81 の基板 82 と対向する面には複数の格子状の反射部が設けられている。一方、基板 82 の円盤 81 と対向する面には、発光部と受光部が設けられ、発光部から発せられた光が円盤 81 の反射部で反射して受光部に入射する。受光部に入射した反射光は電気信号に変換されて出力される。また、エンコーダ 80 は、受光部に入射した反射光信号から位相が 90 度ずれた連続した 2 つの電圧信号（矩形波によるデジタ

ル信号)を出力するように構成されている。この2つの電圧信号を基に算出されたリードナット74の回転変位量、回転速度および回転方向はリードスクリュ21、すなわち可動部の直線変位量(位置)、直動速度および直動方向に換算することができるため、分注ヘッド60の位置制御や異常検知に利用される。一例を挙げると、リードナット74の1回転につき、リードスクリュ21が1mm直動する。この種のエンコーダは周知であるので、詳しい説明は省略する。

[0050] 上記のように構成されたエンコーダ80は、ステッピングモータ70本体の他端側に取り付けられたエンコーダケース83でカバーされている。

[0051] なお、リードシャフト21の下端部には、これよりも細径の軸体21-1が設けられ、軸体21-1にはこれを直径方向に貫く通孔21aが形成されている。後述するように、この通孔21aは、リードシャフト21と延長軸22とを連結するためのピンを通す孔である。

[0052] また、図9に示すように、駆動部10の上部にはエンコーダ80及びステッピングモータ70と外部との電気系統の接続を行うためのコネクタ11が設けられている。本実施形態では、図1に示すように、駆動部10毎にコネクタ11の接続方向の向きを変えることで接続が容易になるようにしている。

[0053] ところで、一般的な送りネジ方式は、モータ+カップリング+雄ネジと、その雄ネジと螺合する雌ネジという構成を持つが、それと比べると、本実施形態における送りねじ方式のステッピングモータは、カップリングを持たないので、その分、安価で省スペースな直動機構となっている。

[0054] 次に、図9を参照して、一組目の最小直動機構ユニットの組み立て工程について簡単に説明する。ただし、以下の組み立て工程は一例にすぎず、本発明が以下の組み立て工程により何らかの制約を受けるものではない。

[0055] 駆動部固定部材40の上側設置板41を取り外した状態で、下側設置板42に、被駆動軸20におけるリードシャフト21のみを持つ下側直動機構30の駆動部10を設置する。駆動部10の設置に際しては、リードシャフト

- 21の下部側が貫通穴42aから突出するようにする。
- [0056] 延長軸22の上端部には、リードシャフト21の下端部に設けられた軸体21-1を受け入れるための縦穴と、この縦穴に受け入れた軸体21-1の通孔21aにピン27を差し込むための横穴22aが形成されている。このような連結構造により、貫通穴42aから突出したリードシャフト21が延長軸22に連結される。
- [0057] なお、上記の連結に際しては、あらかじめ該当する下側直動機構30の延長軸22に対応する第1のリニアレール51に第1のリニアガイド24が装着されている。上記の連結に際してはまた、連結部23の下側にノズル61とチップ62が装着されている一方、連結部23の上側には分注ヘッド60のパイプ63が装着され、このパイプ63がプレート50の連通穴50aに挿通された状態で行われる。ノズル61は、取り外し可能な構造であれば、上記の連結後に連結部23に装着されても良い。
- [0058] 上記の連結が終了したら、第1のリニアガイド24を延長軸22に対してネジ26でネジ止め可能な位置に位置決めし、第1のリニアガイド24を延長軸22に固定する。
- [0059] 上側直動機構30の駆動部10については、駆動部固定部材40の上側設置板41を取り付けた状態で、駆動部10を、上側設置板41の貫通穴41aからリードシャフト21の下部側が突出するように上側設置板41に設置し、上側設置板41と下側設置板42の間の空間を利用して、上述と同様の方法により、上側直動機構30のリードシャフト21と延長軸22の連結作業を行う。第1のリニアレール51と第1のリニアガイド24及び分注ヘッド60側の扱いについては、上記と同様である。
- [0060] 二組目の最小直動機構ユニットの組み立ても、一組目の最小直動機構ユニットの組み立てに並行して、同様の方法によって行われる。
- [0061] 図12は、ステッピングモータ70を個別に制御する制御系のブロック図である。図12において、本制御系は、エンコーダ80の出力信号（位置検出信号）と上位装置95により予め設定されたパラメータや駆動シーケンス

等に基づきステッピングモータ70を制御することにより、分注ヘッド60の上下方向の位置制御を個別に実行するモータ制御装置92を有する。モータ制御装置92は、その内部に上位装置95により予め設定されたパラメータや駆動シーケンス等に基づいて位置制御用の信号を生成するコントロール回路と、生成された信号に基づきステッピングモータ70を駆動するモータドライブ回路とを含む。

[0062] 以下に、制御動作をステップ別に説明する。

[0063] 1. エンコーダ80は、ステッピングモータ70の回転位置を検出し、矩形波によるデジタル信号として出力する。このデジタル信号は、ステッピングモータ70の回転方向に対し電気角で90度位相のずれた連続した2つの矩形波信号(A相信号とB相信号)である。回転方向は、A相信号とB相信号で先に変化した相を見極めて判断する。

[0064] 2. エンコーダ80から出力された2つのデジタル信号はモータ制御装置92に入力される。

[0065] 3. モータ制御装置92は、A相信号とB相信号の変化で回転方向を判断する。モータ制御装置92はまた、上位装置95からの予め設定されたパラメータや駆動シーケンス等に基づいて分注ヘッド60の上下方向の移動量と移動速度に換算した動作指令をステッピングモータ70に出力する。モータ制御装置92は更に、エンコーダ80からの2つのデジタル信号により、分注ヘッド60の現在位置を検出した値と上位装置95により設定された駆動シーケンス等に基づく指定位置とを比較し、その偏差を補正する指令をステッピングモータ70に出力する。

[0066] 他には、モータ制御装置92にエンコーダ80からの2つのデジタル信号に対する異常判定機能を付与することで、モータ制御装置92からの指令に反する挙動をステッピングモータ70が示すと、モータ制御装置92はそれを検知して今まで実行していた制御を停止させたり、異常を取り除いて制御を再開させたりすることができる。以上のような制御形態は、良く知られているので、詳しい説明は省略する。

- [0067] 更に、各被駆動軸 20（リードスクリュ 21）上端の駆動上限位置にフォトセンサを設置し、被駆動軸 20 の上端がフォトセンサの光路を遮断すると、フォトセンサから光路遮断信号がモータ制御装置 92 に出力されるようにしても良い。この場合、光路遮断信号は分注ヘッド 60 の位置決め制御の基準点決め、いわゆる原点位置決めに利用することができる。また、各被駆動軸 20（リードスクリュ 21）の上限のリミットセンサとしても利用することができる。この種の制御形態も、良く知られているので、詳しい説明は省略する。
- [0068] 以上のような制御系は、8軸の軸毎に個別に備えられ、独立制御を実行する場合には、上位装置 95 から各制御系のモータ制御装置 92 に制御系毎に異なる指令信号が与えられて分注装置毎に異なる分注動作が実行される。一方、同時制御を実行する場合には、上位装置 95 から各制御系のモータ制御装置 92 に同じ指令信号が与えられてすべての分注装置が同じ分注動作を実行する。
- [0069] 図 13 を参照して、本発明における分注装置の最小単位である最小直動機構ユニットの実施形態として、4軸分注装置について説明する。
- [0070] この4軸分注装置は、図 1 で説明した8軸分注装置における左側、すなわち二組目の最小直動機構ユニットと同じと考えて良い。それ故、図 13 において図 1 と同じ構成要素には同じ参照番号を付し、説明は簡単に行う。
- [0071] 図 13 において、本実施形態に係る4軸分注装置は、回転モータによる駆動部 10 と該駆動部 10 により直動する被駆動軸 20 とを有する4個の直動機構 30 を平面視で一列状に配置した直動機構ユニット 200 を有する。直動機構ユニット 200 は、駆動部 10 の高さ以上の間隔を持つように形成された2段棚構成の上側設置板 41 と下側設置板 42 とを含む駆動部固定部材 40 を備える。
- [0072] この4軸分注装置においても、隣り合う駆動部 10 を、交互に、上側設置板 41 と下側設置板 42 に設置している。そして、本実施形態においても、隣り合う駆動部 10 を、上側設置板 41 と下側設置板 42 の、隣り合う駆動

部10の設置領域に平面視で重なり合う部分ができるように設置している。これにより、前述したように、4個の駆動部10の平面視での設置スペースをできるだけ小さくしている。

[0073] 駆動部固定部材40は、上側設置板41と下側設置板42とをそれらの一端側で連結板43により連結した断面コ字（あるいはU字）形状を有する。ここでも、連結板43は下側設置板42と一体に形成されている。上側設置板41及び下側設置板42にはそれぞれ、図9で説明した通り、各駆動部10の中心に対応する箇所に貫通穴（第1の貫通穴）41a, 42aが形成されて、対応する駆動部10の被駆動軸20を通すようにされている。

[0074] 直動機構30を構成している駆動部10の内部構造や、被駆動軸20の構成、すなわち延長軸22と連結部23及び分注ヘッド60の構成は、前述した8軸分注装置におけるものとまったく同じであるので、説明は省略する。

[0075] [実施形態の効果]

(1) 上記の8軸分注装置について言えば、8軸という多軸であっても、隣り合う駆動部10の平面視でのピッチ（間隔）Pをできるだけ小さくして8軸分注装置を構成することができる。これは、軸数が増加しても複数の駆動部の設置スペースの削減に有効である点に加えて、以下のような観点において有効である。

[0076] 多軸型の分注装置に対しては、分注ヘッド間のピッチ（間隔）を小さくすることが要求される。これは、分注ヘッド間のピッチを小さくすることで多軸型の分注装置全体をコンパクト化して移動可能範囲を増やすことができるからである。しかしながら、これまでの複数の分注ヘッドの一行配置による多軸型の分注装置の場合、分注ヘッド間のピッチを小さくするためには駆動部の直径を小さくしなければならず、そのためには、回転モータを小さくしなければならない。これは、各軸の推力（駆動トルク）が小さくなることを意味する。しかるに、分注ヘッドの上下動には、所定の推力が要求される。これは、例えば図10を参照して、ノズル61の先端に取り付けられるチップ62の取外しを、液体の吸引、吐出場所とは別の場所において、チップ6

2とノズル61との間のくびれ部分をジグ（図示省略）で挟んだ状態にして分注ヘッド60を上動させることにより、自動化することが行われているからである。言い換えれば、分注ヘッドの上下動の推力が小さくなると、チップ62の自動取外しが困難になる。

[0077] 上記のような事情に対し、本実施形態に係る8軸分注装置によれば、分注ヘッド間のピッチを小さくしたうえで、駆動部10（特にステッピングモータ70）の直径を小さくせずに、分注ヘッドの上下動に際して所定の推力（駆動トルク）を得ることができるので、上記のような問題を生じることがない。

[0078] （2）また、駆動部として汎用の安価なステッピングモータを用いているので、8軸分注装置を安価にて提供できる。

[0079] 以上、本発明を8軸分注装置に適用した場合の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に制限されるものでないことは言うまでもない。すなわち、本発明は、4軸以上の多軸分注装置であれば独立制御型、同時制御型のいずれにも適用可能であり、更には、分注装置に限らず、多軸型のアクチュエータ全般に適用可能である。

[0080] この出願は、2020年6月30日に提出された日本出願特願2020-112622号を基礎とする優先権を主張し、その開示のすべてをここに取り込む。

## 符号の説明

[0081] 10：駆動部、20：被駆動軸、21：リードスクリュー、22：延長軸、23：連結部、24：リニアガイド、30：直動機構、40：駆動部固定部材、41：上側設置板、42：下側設置板、50：プレート、51：リニアレール、60：分注ヘッド、61：ノズル、62：チップ、70：ステッピングモータ、71：ステータ、72：コイル、73：ロータ、74：リードナット、80：エンコーダ、81：円盤、82：基板、100、200：直動機構ユニット

## 請求の範囲

- [請求項1] 回転モータによる駆動部と該駆動部により直動する被駆動軸とを有する少なくとも4個の直動機構を平面視で一列状に配置したものを少なくとも1組有する直動機構ユニットを備えた多軸アクチュエータであって、
- 前記直動機構ユニットは、前記駆動部の高さ以上の間隔を持つように組み合わされた少なくとも2段構成の上側設置板と下側設置板とを含む駆動部固定部材を備え、
- 隣り合う前記駆動部を、交互に、前記上側設置板と前記下側設置板に設置したことを特徴とする多軸アクチュエータ。
- [請求項2] 隣り合う前記駆動部を、前記上側設置板と前記下側設置板の、前記隣り合う駆動部の設置領域に平面視で重なり部分ができるように設置したことを特徴とする請求項1に記載の多軸アクチュエータ。
- [請求項3] 前記駆動部固定部材は前記上側設置板と前記下側設置板とをそれらの一端側で連結した断面コ字形状を有し、前記上側設置板及び下側設置板はそれぞれ、前記被駆動軸を通すための第1の貫通穴を有し、
- 前記下側設置板の下面側には、少なくとも4個の前記第1の貫通穴から延びる前記被駆動軸の直動をガイドする第1のガイド機構を構成するためのプレートが垂設されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の多軸アクチュエータ。
- [請求項4] 前記被駆動軸は、前記回転モータに組み合わされたリードスクリューと、前記リードスクリューの下端側に連結されて下方に延びる延長軸とを含み、
- 前記第1のガイド機構は、前記プレートの一方の主面に、前記少なくとも4個の前記第1の貫通穴に対応して互いに平行に並んで上下方向に延びるように設けられた少なくとも4個の第1のリニアレールと、前記延長軸に取り付けられて前記第1のリニアレールに沿ってスライド可能に構成された少なくとも4個の第1のリニアガイドとを含む

ことを特徴とする請求項3に記載の多軸アクチュエータ。

[請求項5]

前記直動機構ユニットは、少なくとも4個の前記駆動部を、交互に、前記上側設置板と前記下側設置板に、平面視で一定ピッチPにて一列状に配置したものを2組、互いに平行になるように配列して成り、

一組目の少なくとも4個の前記駆動部の配列と、二組目の少なくとも4個の前記駆動部の配列が所定ピッチ $P/2$ だけずれるように配置されていることにより、前記一組目の少なくとも4個の前記駆動部と前記二組目の少なくとも4個の前記駆動部とが平面視で千鳥状に配置されていることを特徴とする請求項3に記載の多軸アクチュエータ。

[請求項6]

前記駆動部固定部材の前記上側設置板と前記下側設置板はそれぞれ、前記プレートを用いて前記一方の面側に前記一組目の少なくとも4個の前記駆動部の設置領域を有すると共に、前記プレートの前記一方の面とは反対の面側に前記二組目の少なくとも4個の前記駆動部の設置領域を有し、

前記プレートの前記反対の面側には、前記二組目の少なくとも4個の前記駆動部から少なくとも4個の第2の貫通穴を通して下方に延びる被駆動軸の直動をガイドする第2のガイド機構が構成され、

前記第2のガイド機構は、前記プレートの前記反対の面側に、前記少なくとも4個の前記第2の貫通穴に対応して互いに平行に並んで上下方向に延びるように設けられた少なくとも4個の第2のリニアレールと、前記被駆動軸の延長軸に取り付けられて前記第2のリニアレールに沿ってスライド可能に構成された少なくとも4個の第2のリニアガイドとを含むことを特徴とする請求項5に記載の多軸アクチュエータ。

[請求項7]

前記延長軸は前記プレートの下端部よりも下方に延びる長さを有して、その下部には前記プレートの前記下端部の下側に入り込む略L形の連結部を有し、

前記一組目の少なくとも4個の連結部と前記二組目の少なくとも4

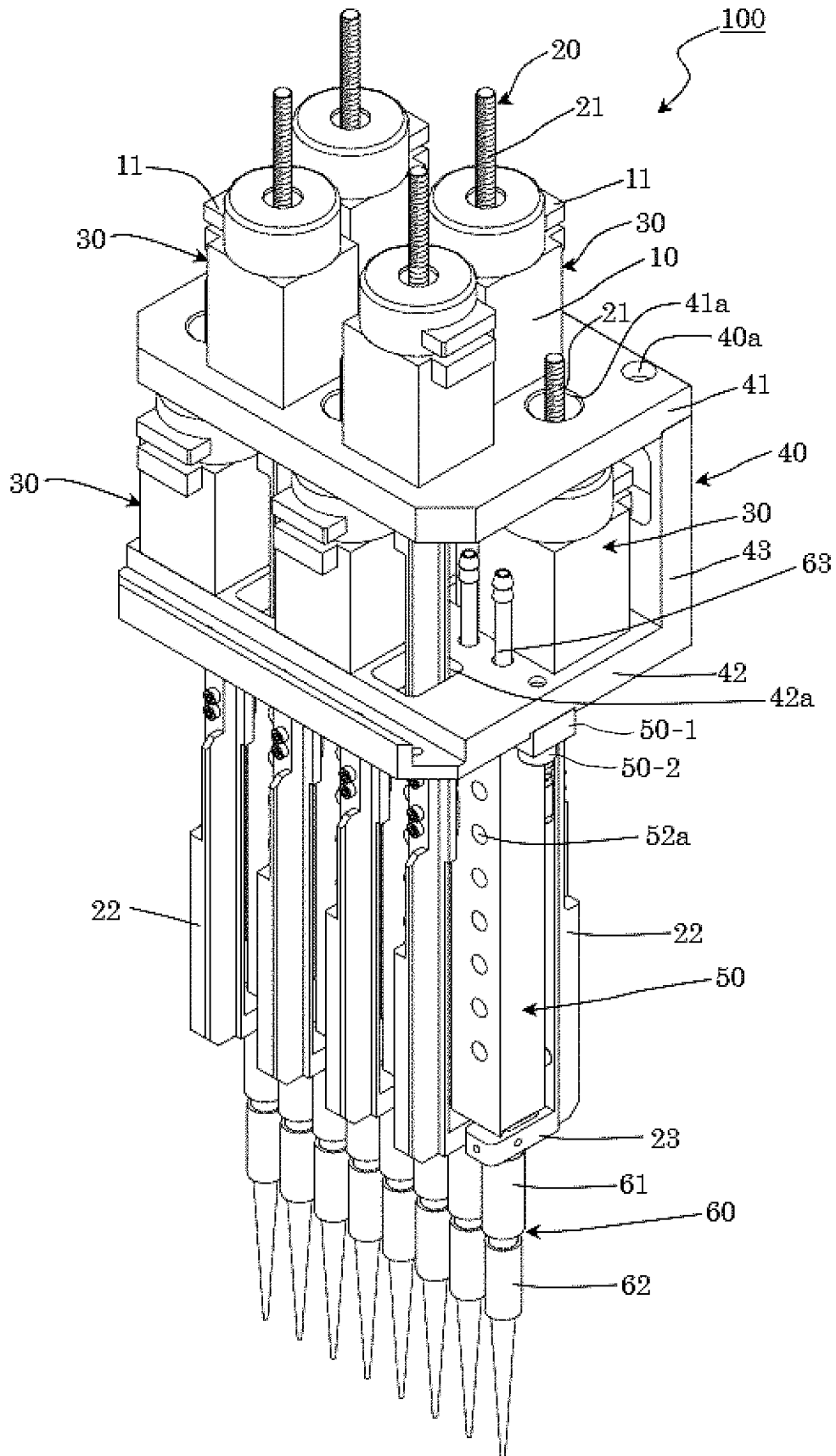
個の連結部は交互に前記プレートの前記下端部の下側に入り込み、

前記連結部の前記プレートの下端部に対応する箇所には挿通孔を有すると共に、該挿通孔から下方に延びるように分注ヘッド用のノズルが装着され、

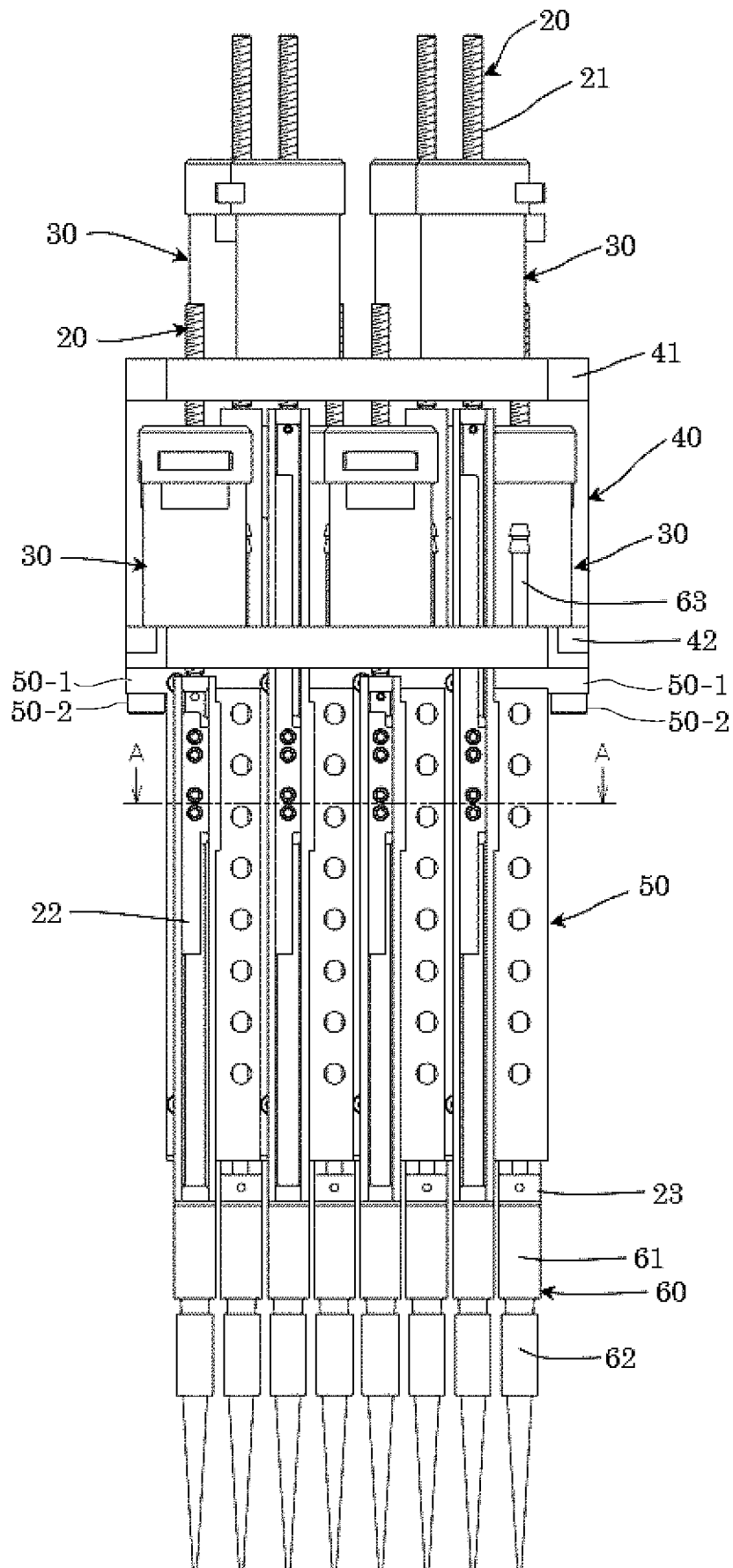
前記プレートにおける前記挿通孔と対応する箇所には上下方向に連通する連通穴を有し、

前記連結部に前記挿通孔から上方に延びるように装着した前記分注ヘッド用のパイプを、前記連通穴と前記下側設置板に形成した穴を通して前記上側設置板と前記下側設置板の間の空間まで導出するようにしたことを特徴とする請求項6に記載の多軸アクチュエータ。

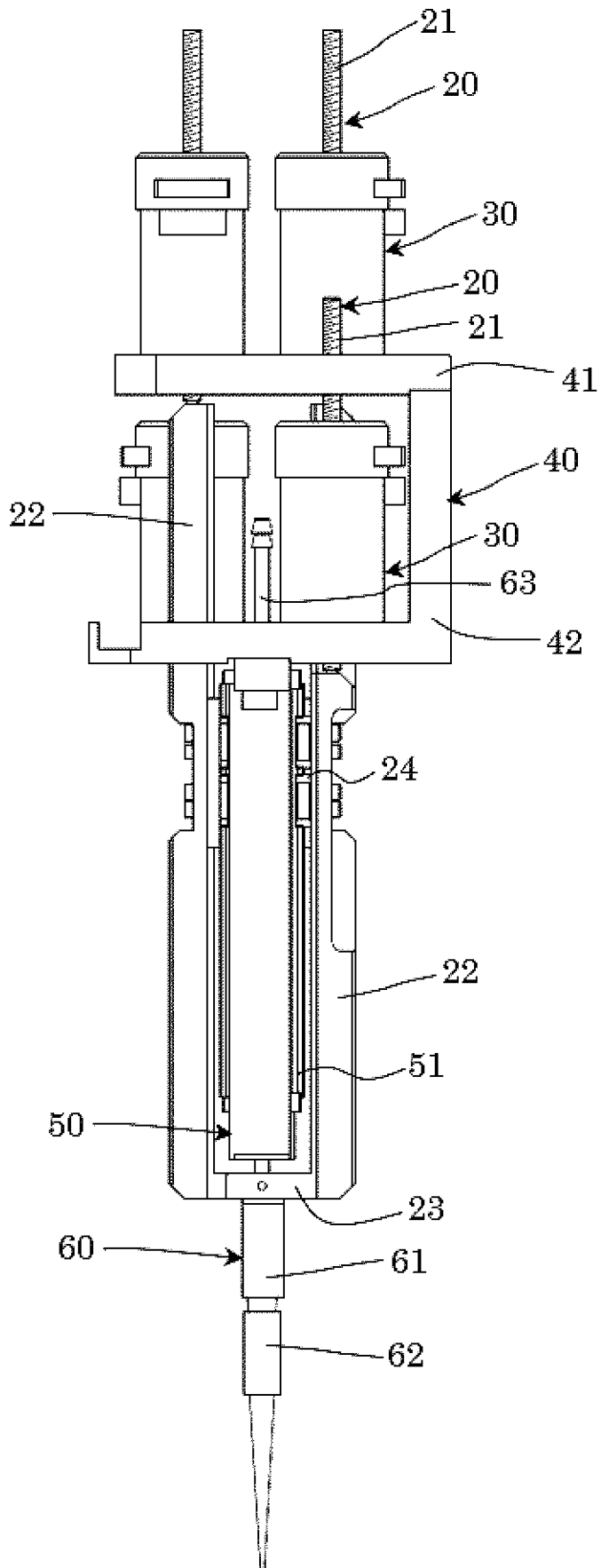
[図1]



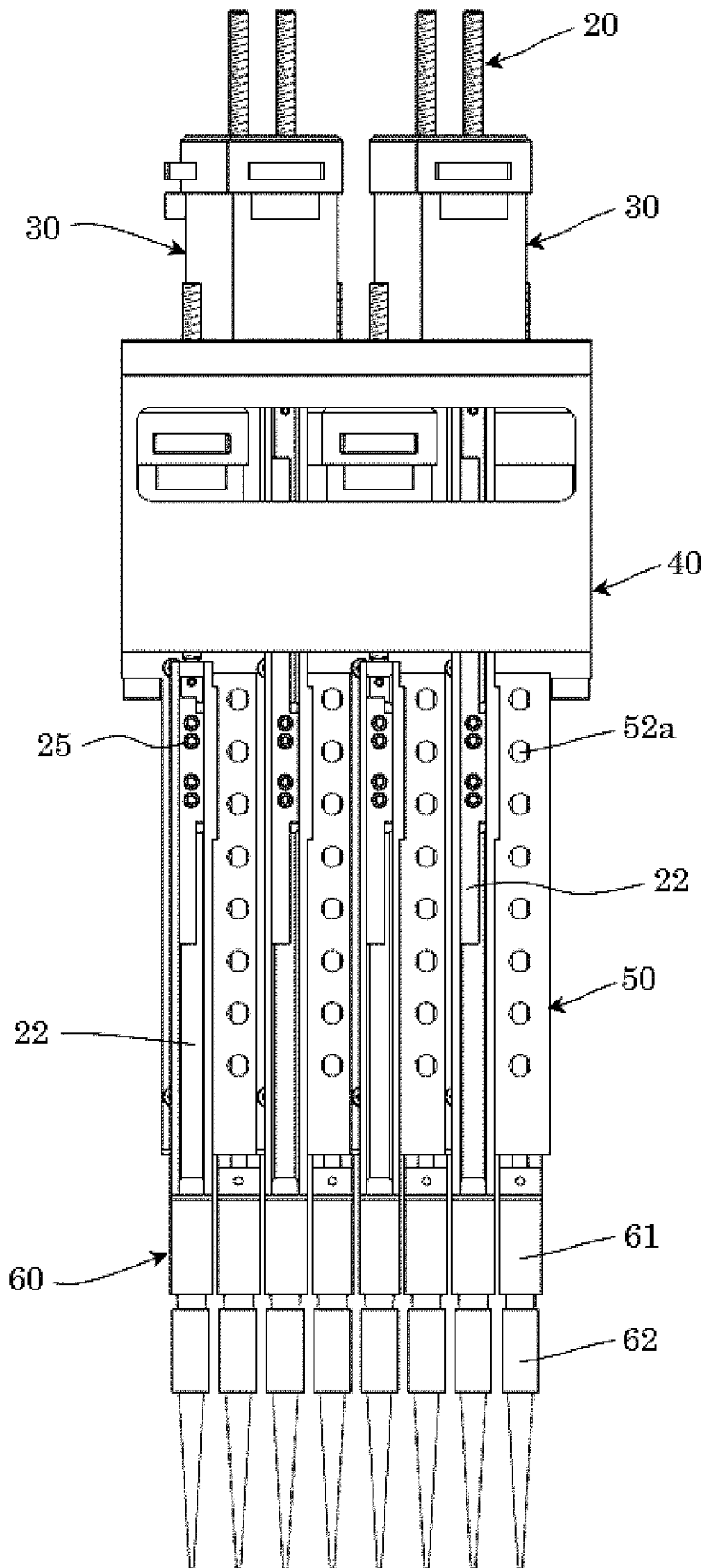
[図2]



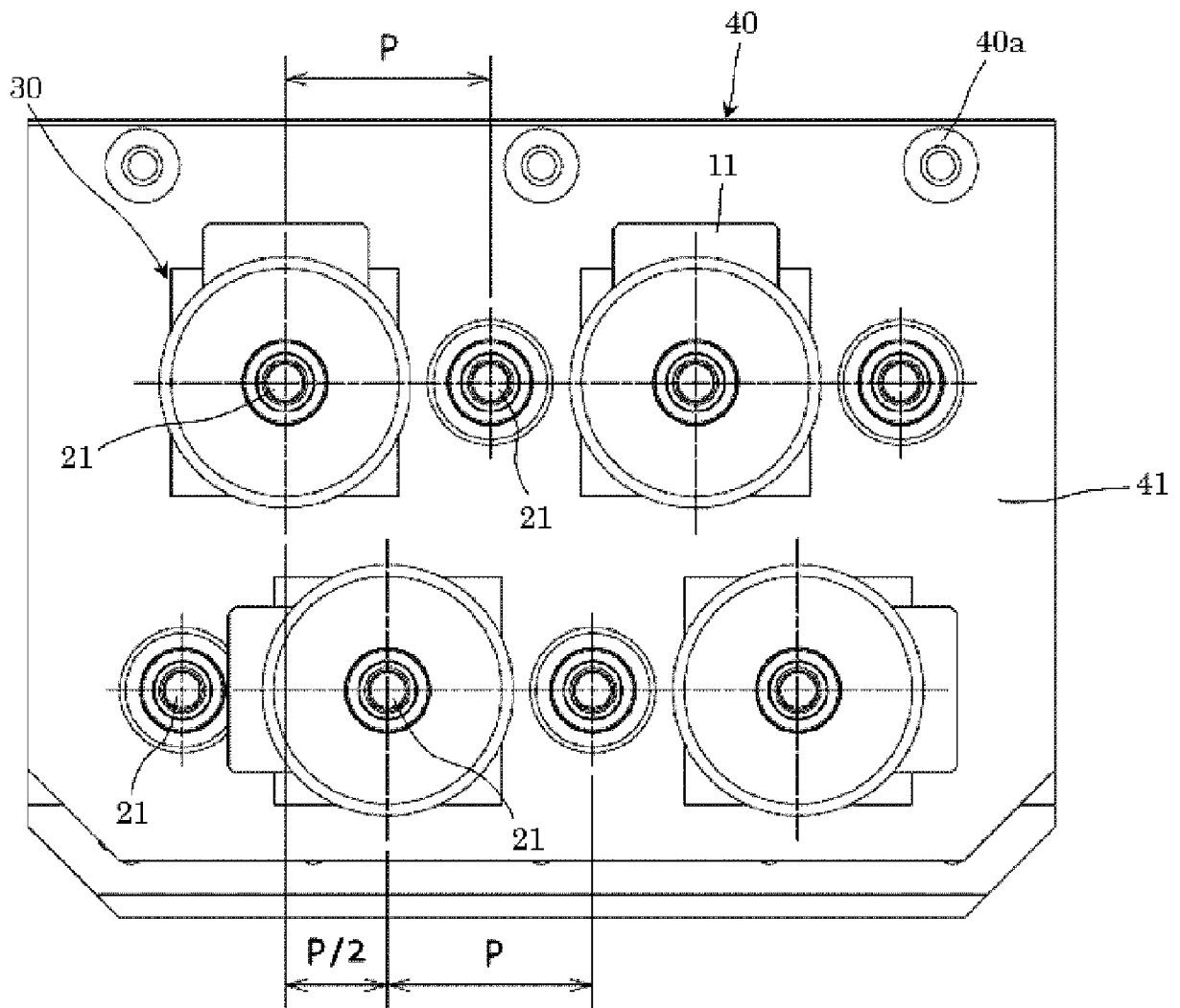
[図3]



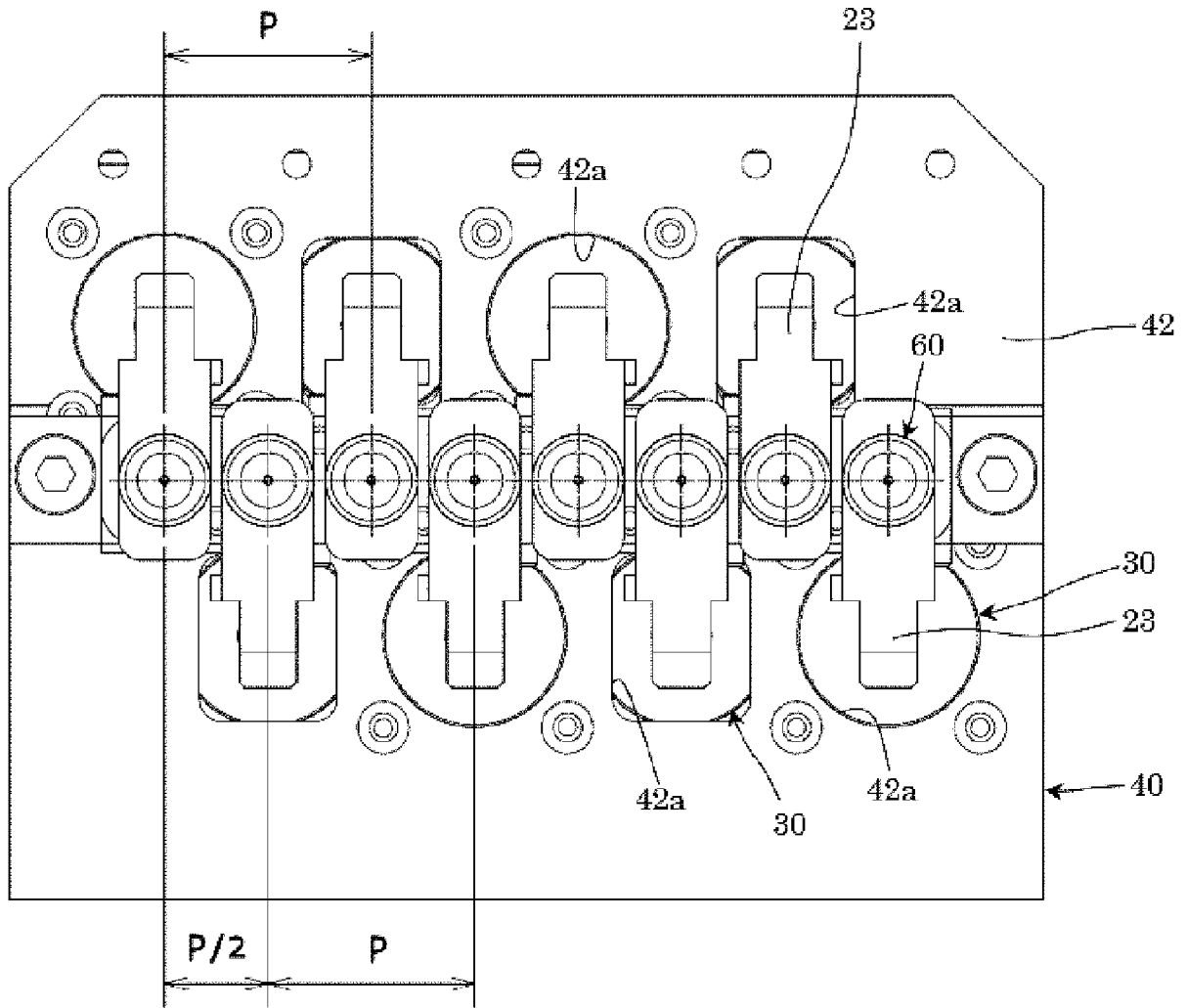
[図4]



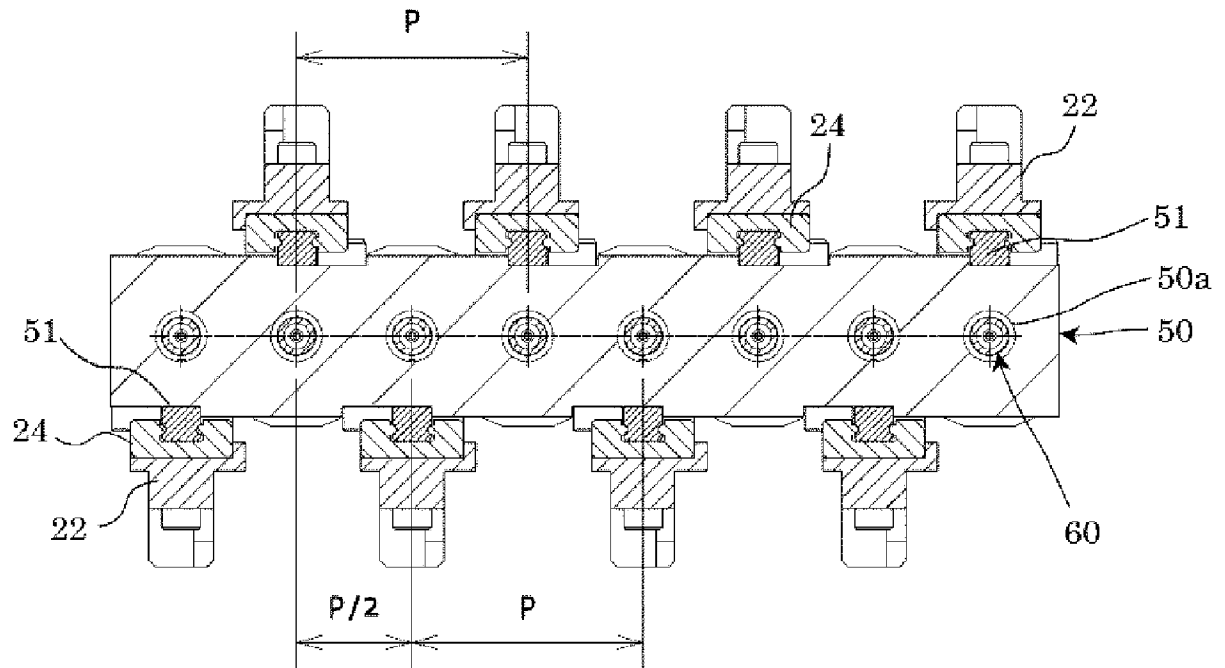
[図5]



[図6]

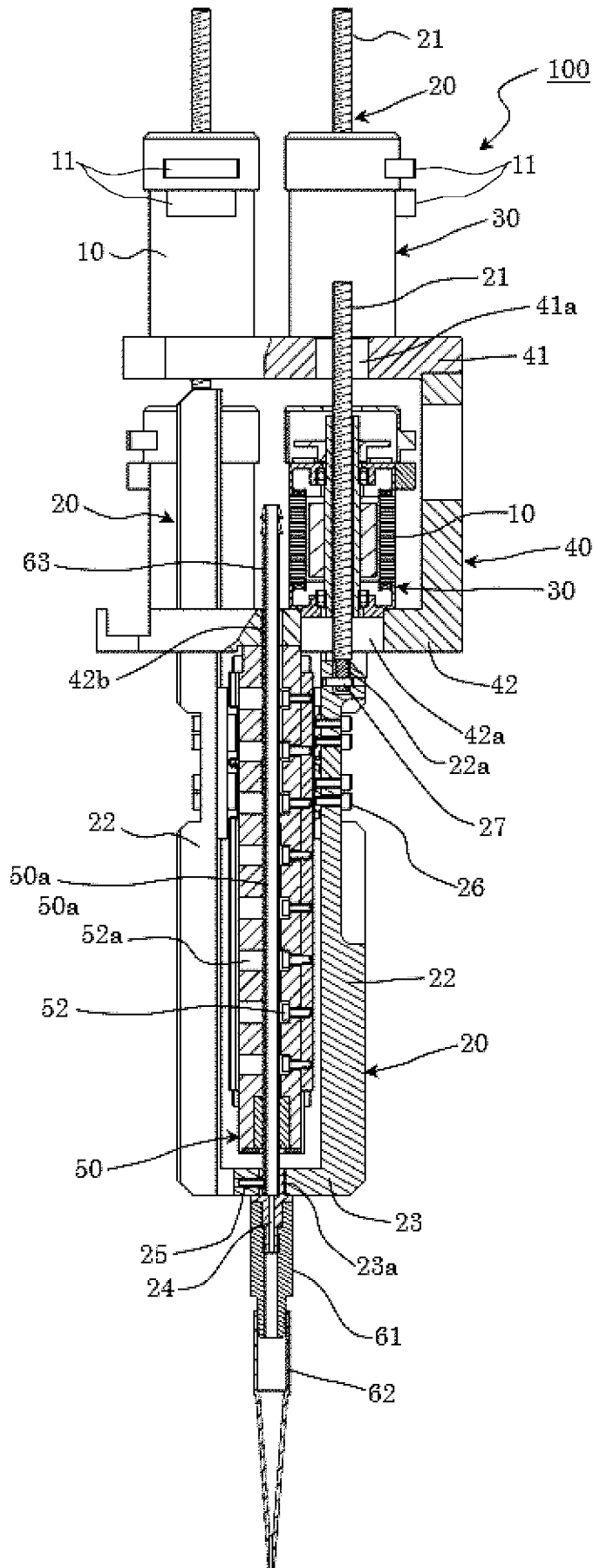


[図7]

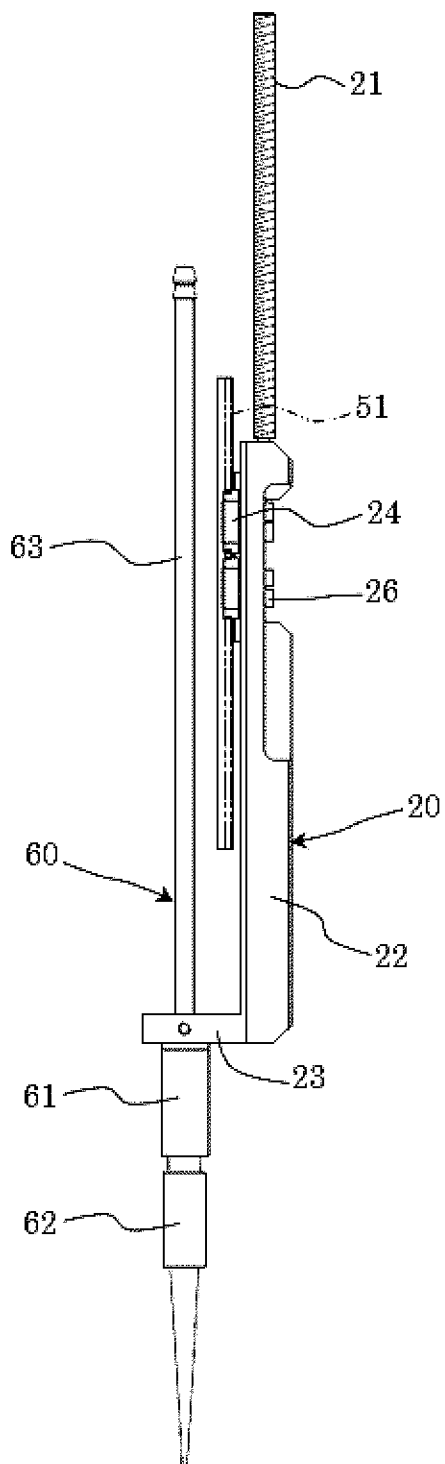




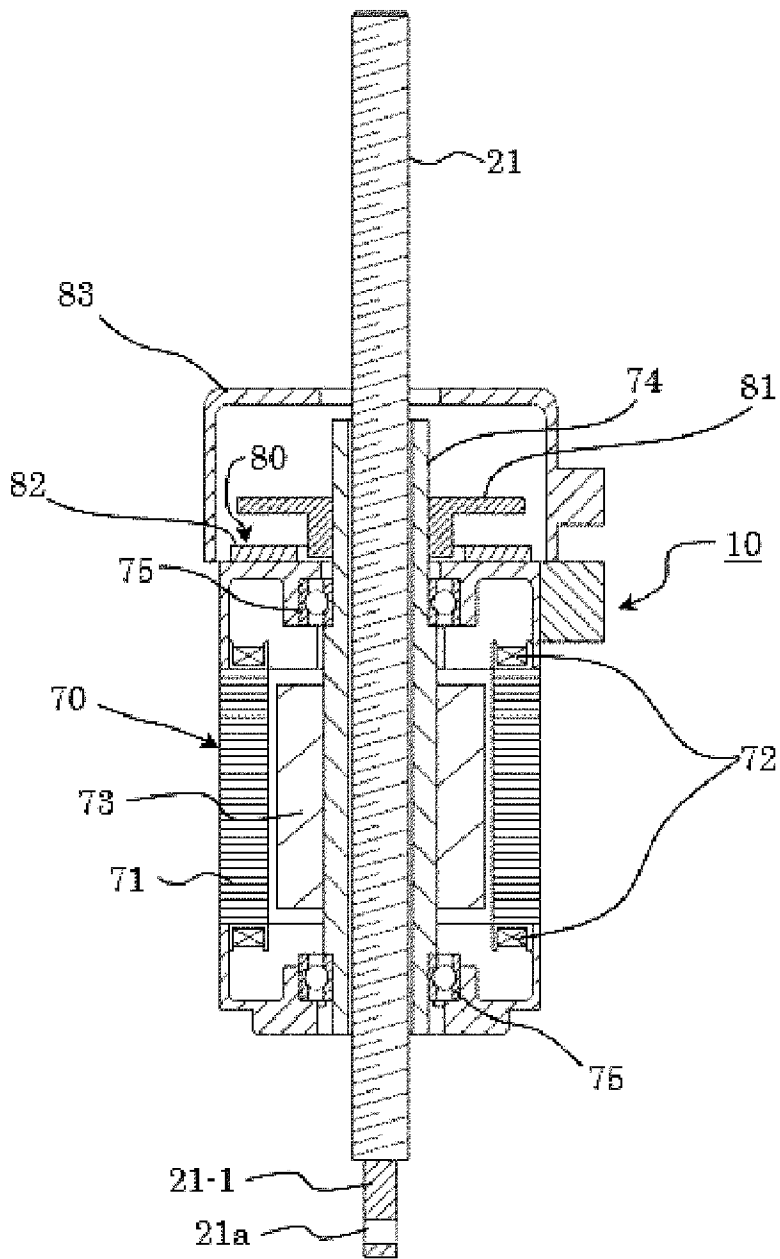
[図9]



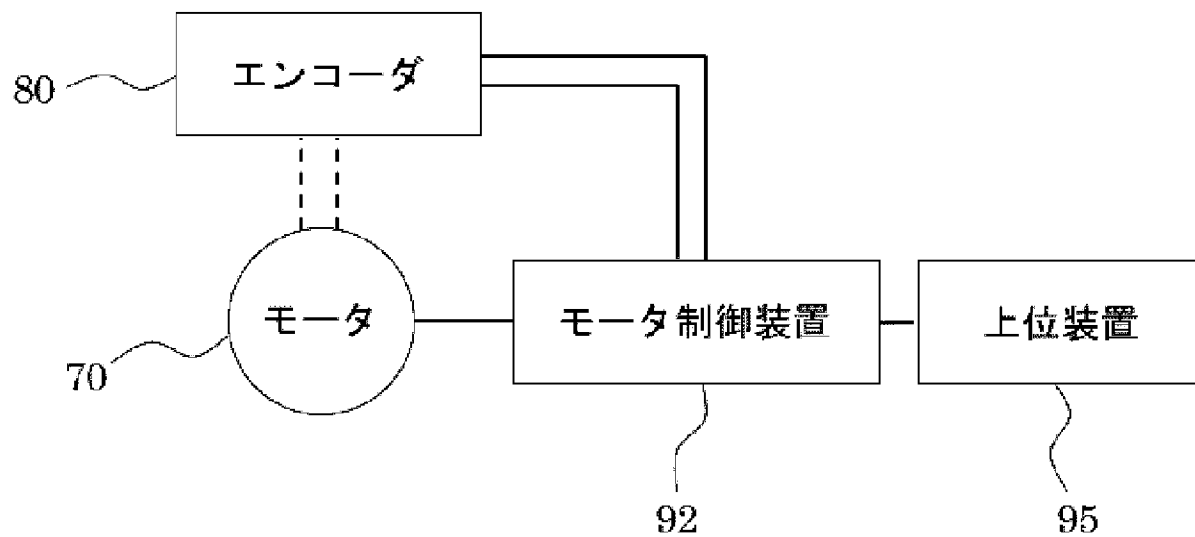
[図10]



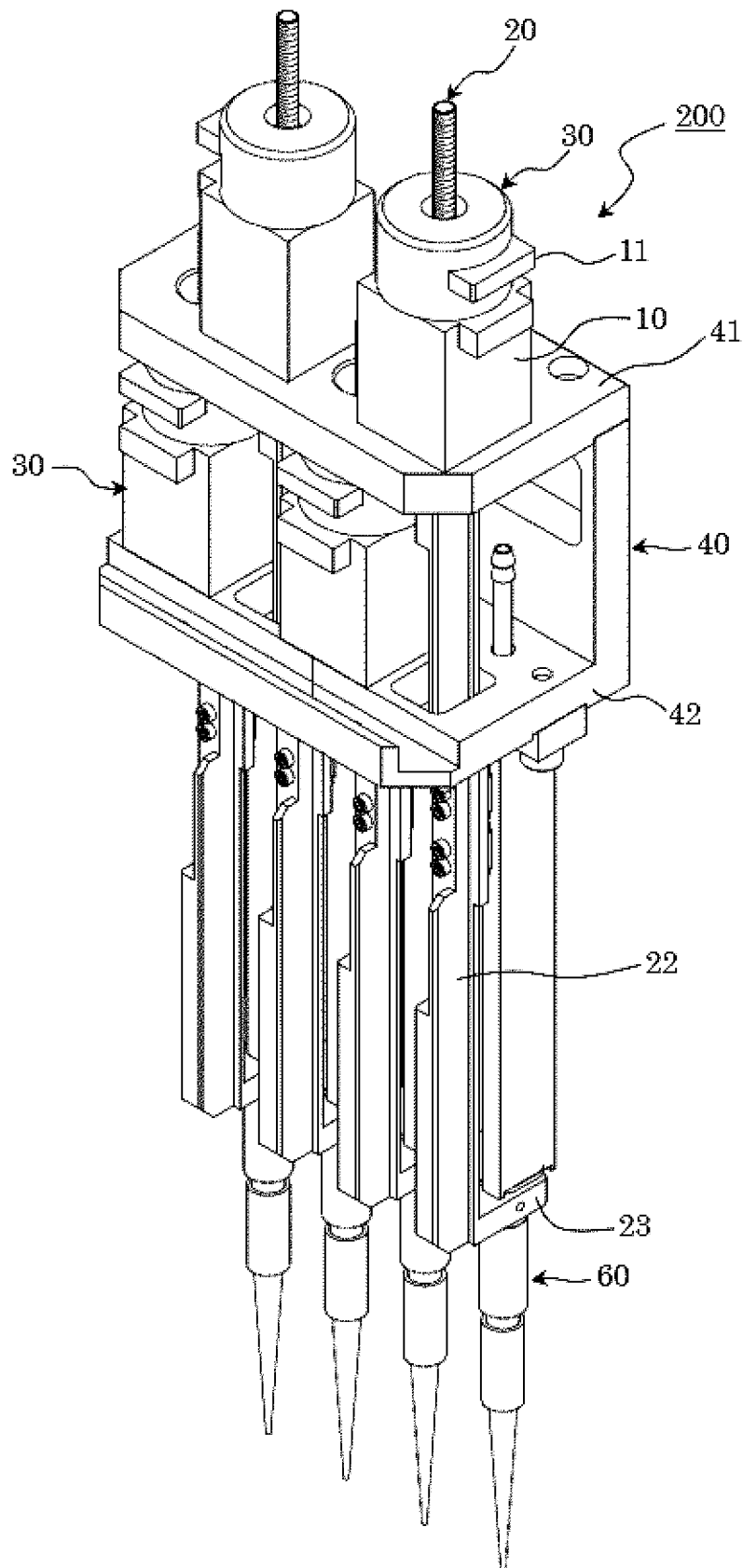
[図11]



[図12]



[図13]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2021/006041

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 H02K 7/06 (2006.01) i; G01N 35/10 (2006.01) i  
 FI: H02K7/06 A; G01N35/10 A  
 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)  
 H02K7/06; G01N35/10

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	JP 2010-107353 A (NIPPON PULSE MOTOR CO., LTD.) 13 May 2010 (2010-05-13) paragraphs [0013]-[0026], fig. 1-2	1-7
A	JP 2010-107352 A (NIPPON PULSE MOTOR CO., LTD.) 13 May 2010 (2010-05-13) paragraphs [0007]-[0012], fig. 1-3	1-7
A	WO 2018/193719 A1 (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 25 October 2018 (2018-10-25)	1-7
A	JP 2014-029333 A (TTP LABTECH LIMITED) 13 February 2014 (2014-02-13)	1-7
A	JP 2014-508034 A (INTEGRA BIOSCIENCES CORP.) 03 April 2014 (2014-04-03)	1-7
A	JP 2019-523122 A (EPPENDORF AG) 22 August 2019 (2019-08-22)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29 March 2021 (29.03.2021)	Date of mailing of the international search report 13 April 2021 (13.04.2021)
---	--

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 REPORT**  
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2021/006041

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010-107353 A	13 May 2010	(Family: none)	
JP 2010-107352 A	13 May 2010	(Family: none)	
WO 2018/193719 A1	25 Oct. 2018	EP 3597728 A1 CN 110520516 A	
JP 2014-029333 A	13 Feb. 2014	US 2014/0030166 A1 GB 2504333 A GB 2511644 A	
JP 2014-508034 A	03 Apr. 2014	US 2012/0195811 A1 WO 2012/103307 A1	
JP 2019-523122 A	22 Aug. 2019	US 2019/0255533 A1 WO 2018/002254 A1 DE 102016111910 A1 CN 109475872 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 7/06(2006.01)i; G01N 35/10(2006.01)i FI: H02K7/06 A; G01N35/10 A		
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）） H02K7/06; G01N35/10 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 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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	JP 2010-107353 A（日本パルスモーター株式会社）13.05.2010（2010 - 05 - 13） 段落0013-0026, 図1-2	1-7
A	JP 2010-107352 A（日本パルスモーター株式会社）13.05.2010（2010 - 05 - 13） 段落0007-0012, 図1-3	1-7
A	WO 2018/193719 A1（ヤマハ発動機株式会社）25.10.2018（2018 - 10 - 25）	1-7
A	JP 2014-029333 A（ティーティーピー ラブテック リミテッド）13.02.2014（2014 - 02 - 13）	1-7
A	JP 2014-508034 A（インテグラ バイオサイエンシズ コープ.）03.04.2014（2014 - 04 - 03）	1-7
A	JP 2019-523122 A（エッペンドルフ アクチエンゲゼルシャフト）22.08.2019（2019 - 08 - 22）	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 29.03.2021	国際調査報告の発送日 13.04.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 宮崎 賢司 3V 3245 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/006041

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2010-107353	A	13.05.2010	(ファミリーなし)			
JP	2010-107352	A	13.05.2010	(ファミリーなし)			
WO	2018/193719	A1	25.10.2018	EP	3597728	A1	
				CN	110520516	A	
JP	2014-029333	A	13.02.2014	US	2014/0030166	A1	
				GB	2504333	A	
				GB	2511644	A	
JP	2014-508034	A	03.04.2014	US	2012/0195811	A1	
				WO	2012/103307	A1	
JP	2019-523122	A	22.08.2019	US	2019/0255533	A1	
				WO	2018/002254	A1	
				DE	102016111910	A1	
				CN	109475872	A	