(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
2006 年12 月28 日 (28.12.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/137249 A1

(51) 国際特許分類:
B65G 49/06 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/310742

(22) 国際出願日: 2006 年5 月30 日 (30.05.2006)

(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2005-182419 2005 年6 月22 日 (22.06.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 平田機工株式会社 (HIRATA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1420041 東京都品川区戸越３丁目９番２０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 橘 勝義 (TACHIBANA, Katsuyoshi) [JP/JP]; 〒1420041 東京都品川区戸越３丁目９番２０号 平田機工株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 大塚 康徳 (OHTSUKA, Yasunori); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町３番６号 秀和紀尾井町パークビル７Ｆ Tokyo (JP).

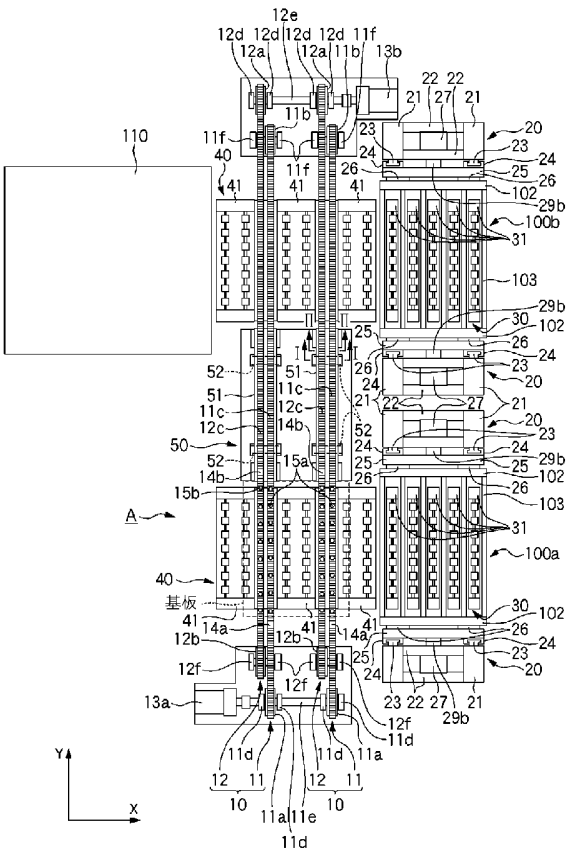
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) **Title:** WORK TRANSFER SYSTEM

(54) 発明の名称: ワーク搬送システム



(57) **Abstract:** A work transfer system by which a work such as a substrate can be transferred in an aligned status, without having the work inclined during transfer. In the work transfer system, the work is aligned by permitting first and second abutting sections to abut to both facing edges of the work, respectively, and the work is transferred in the aligned status. Therefore, the work does not incline while being transferred, and the work can be transferred in the aligned status.

(57) 要約: 本発明は、搬送途中で基板等のワークが傾くことなく、位置決めされた状態でワークを搬送できるワーク搬送システムを提供することを目的とする。本発明のワーク搬送システムでは、第１及び第２の当接部がワークの対向する両端縁にそれぞれ当接し、ワークの位置決めを行なうことができると共に、位置決めされた状態でワークを搬送する。従って、搬送途中でワークが傾くことなく、位置決めされた状態でワークを搬送することができる。

WO 2006/137249 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

ワーク搬送システム

技術分野

[0001] 本発明はガラス基板等のワークを搬送する技術に関するものである。

背景技術

[0002] 薄型ディスプレイの製造において使用される薄板状のガラス基板に代表される基板は一般に基板収納カセットに複数枚収納される。そして、その処理時には一枚ずつ基板収納カセットから取り出されて基板処理装置へ搬送され、処理後には基板処理装置から再び基板収納カセットへ搬入される。この種の設備の場合、基板収納カセットと処理装置との間で基板を1枚ずつ搬送する搬送装置が必要となる。基板を搬送する搬送装置としては、例えば、特開2004－284772号公報に記載されるような、ローラコンベアを用いた装置が提案されている。

[0003] ここで、従来の搬送装置では基板収納カセットと処理装置との間で基板を搬送する際、搬送途中で基板が傾いてしまう場合がある。基板が傾いた状態で処理装置或いは基板収納カセットへ到達すると、搬送装置から処理装置或いは基板収納カセットへ基板を円滑に移載できない場合がある。

発明の開示

[0004] 本発明の目的は、搬送途中でワークが傾くことなく、位置決めされた状態でワークを搬送することにある。

[0005] 本発明によれば、方形のワークが跨って載置される第1及び第2の載置部材と、前記第1の載置部材を第1の直線軌道上で移動させる第1の移動手段と、前記第2の載置部材を前記第1の直線軌道と平行な第2の直線軌道上で移動させる第2の移動手段と、前記第1及び第2の移動手段を個別に制御する制御手段と、前記第1の移動手段によって、前記第1の直線軌道上を前記第1の載置部材と共に移動し、前記ワークの端縁に当接して当該端縁の位置を規定する第1の当接部と、前記第2の移動手段によって、前記第2の直線軌道上を前記第2の載置部材と共に移動し、前記ワークの端縁に当接して当該端縁の位置を規定する第2の当接部と、を備え、前記

制御手段は、前記第1及び第2の当接部が相互に前記ワークの幅よりも離間した初期位置に位置するように前記第1及び第2の移動手段を制御する初期制御と、前記初期位置にある前記第1及び第2の当接部の間において前記第1及び第2の載置部材上に前記ワークが載置された場合に、前記第1及び第2の当接部の間の距離が前記ワークの幅となるように前記第1及び第2の移動手段の少なくともいずれかを制御する位置決め制御と、前記位置決め制御の後、前記第1及び第2の載置部材及び前記第1及び第2の当接部が同方向に等速で走行するように前記第1及び第2の移動手段を制御する搬送制御と、を実行することを特徴とするワーク搬送システムが提供される。

[0006] このワーク搬送システムによれば、前記第1及び第2の当接部が前記ワークの対向する両端縁にそれぞれ当接し、前記ワークの位置決めを行なうことができると共に、位置決めされた状態でワークを搬送できる。従って、搬送途中でワークが傾くことなく、位置決めされた状態でワークを搬送することができる。

[0007] また、本発明によれば、ベルトの走行方向が相互に平行となるように配設された第1及び第2のベルトコンベアを備え、方形のワークを前記第1及び前記第2のベルトコンベアの各ベルト上に跨るように載置して搬送するワーク搬送システムであって、前記第1及び第2のベルトコンベアを個別に制御する制御手段と、前記第1及び第2のベルトコンベアの各ベルト上にそれぞれ設けられ、前記ワークの端縁に当接して当該端縁の位置を規定する当接部と、を備え、前記制御手段は、前記第1及び第2のベルトコンベアの各々の前記当接部が相互に前記ワークの幅よりも離間した初期位置に位置するように前記第1及び第2のベルトコンベアを駆動する初期制御と、前記初期位置にある前記当接部の間の各ベルト上に前記ワークが載置された場合に、前記当接部の間の距離が前記ワークの幅となるように前記第1及び第2のベルトコンベアの少なくともいずれかを駆動する位置決め制御と、前記位置決め制御の後、各ベルトが同方向に等速で走行するように前記第1及び第2のベルトコンベアを駆動する搬送制御と、を実行することを特徴とするワーク搬送システムが提供される。

[0008] このワーク搬送システムによれば、前記当接部が前記ワークの対向する両端縁にそれぞれ当接し、前記ワークの位置決めを行なうことができると共に、位置決めされた

状態でワークを搬送できる。従って、搬送途中でワークが傾くことなく、位置決めされた状態でワークを搬送することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態に係る基板搬送システムAの平面図である。

[図2]基板搬送システムAの正面図である。

[図3]図3－1は基板収納カセット100の外観図、図3－2は基板収納カセット100の内部の構成を示す図である。

[図4]図4－1は、昇降ユニット20の基板収納カセット100に面する側の構成を示す一部破断図、図4－2乃至図4－4は昇降ユニット20と移載ユニット30とによる基板の搬送動作を示す動作説明図である。

[図5]図5－1及び図5－2は移載ユニット40の動作説明図である。

[図6]図6－1はベルトコンベア11の概略側面視図、図6－2はベルトコンベア12の概略側面視図、図6－3はベルト11cの、当接部14aと突起部15aが設けられた部位の拡大図、図6－4は図1の線I－Iに沿う断面図、図6－5は図1の線II－IIに沿う断面図である。

[図7]図7－1は張力調整機構を有する軸受により従動プーリ11bを軸支した例を示す構成図、図7－2は図7－1の線III－IIIに沿う断面図、図7－3は基板搬送システムAを制御する制御部70のブロック図である。

[図8]基板搬送システムAの動作説明図である。

[図9]基板搬送システムAの動作説明図である。

[図10]基板搬送システムAの動作説明図である。

[図11]基板搬送システムAの動作説明図である。

[図12]基板搬送システムAの動作説明図である。

[図13]基板搬送システムAの動作説明図である。

[図14]基板搬送システムAの動作説明図である。

[図15]本発明の他の実施形態を示す図である。

[図16]本発明の他の実施形態を示す図である。

[図17]本発明の他の実施形態に係る基板搬送システムBの平面図である。

[図18]移動ユニット2113、2123近傍の構成を示す斜視図である。

[図19]本発明の他の実施形態に係る基板搬送システムCの平面図である。

[図20]移動ユニット3113、3123近傍の構成を示す斜視図である。

[図21]本発明の他の実施形態に係る基板搬送システムDの平面図である。

[図22]移動ユニット4113、4123近傍の構成を示す斜視図である。

[図23]本発明の他の実施形態に係る基板搬送システムEの平面図である。

[図24]移動ユニット5113、5123近傍の構成を示す斜視図である。

[図25]図24の線IV－IVに沿う断面図(端面図)である。

発明を実施するための最良の形態

[0010] ＜第1実施形態＞

＜システムの概略＞

図1は本発明の一実施形態に係る基板搬送システムAの平面視図、図2は基板搬送システムAの正面視図である。本実施形態ではガラス基板等の基板を搬送するシステムに本発明を適用した例について説明するが、本発明は基板以外のワークの搬送にも適用できる。基板搬送システムAは、第1のベルトコンベア11と第2のベルトコンベア12とをそれぞれ備えた2つのベルトコンベアユニット10と、ベルトコンベアユニット10の側方に配置され、基板収納カセット100a及び100b(以下、総称するときは基板収納カセット100という。)をそれぞれ昇降する4つの昇降ユニット20と、昇降ユニット20間に配設された2つの固定式の移載ユニット30と、移載ユニット30の側方に配設された2つの昇降式の移載ユニット40と、を備える。図中、X、Yは相互に直交する水平方向、Zは鉛直方向を示す。

[0011] 基板搬送システムAは、第1のベルトコンベア11と第2のベルトコンベア12の側方(＋X方向)に配置され、基板を複数枚収納する基板収納カセット100aから、第1のベルトコンベア11と第2のベルトコンベア12の側方(－Y方向)に配置され、基板を処理する処理装置110へ基板を搬送するシステムである。また、処理装置110による処理を終えた基板を処理装置110から第1のベルトコンベア11と第2のベルトコンベア12の側方(＋X方向)に配置され、基板を複数枚収納する基板収納カセット100bへ搬送するシステムである。なお、図1及び図2は基板収納カセット100内に基板が未収

納である場合を示している。

[0012] ＜基板収納カセット＞

図3－1は基板収納カセット100の外観図である。基板収納カセット100は方形の基板を複数枚収納可能なカセットであって、鉛直方向に延びる複数の部材101と水平方向に延びる複数の部材102及び103とから構成される直方体形状のフレーム体を備える。図3－2に示すように、対向する部材101間にはワイヤ104が張設されており、収納される基板はこのワイヤ104上に載置状態にて収納される。本実施形態では、ワイヤ104が鉛直方向に所定のピッチで配設されており、各基板を収納するスロットが鉛直方向に複数段形成される。ワイヤ104の使用により、収納される基板間の間隔を小さくすることができ、基板収納カセット100の収納効率を高めることができる。

[0013] ＜昇降ユニット＞

図1を参照して、昇降ユニット20は、1つの基板収納カセット100に対して1対設けられ、1対の昇降ユニット20は、基板収納カセット100を挟んでY方向に離間して相互に向かい合うように配設される。以下、図2及び図4－1を参照して昇降ユニット20の構成について説明する。図4－1は、昇降ユニット20の基板収納カセット100に面する側の構成を示す一部破断図である。

[0014] 各昇降ユニット20は、X方向に離間した一対の支柱21と、支柱21間に架設された複数の梁22と、を備える。支柱21の基板収納カセット100側の側面にはレール部材23が設けられている。レール部材23にはスライド部材24が摺動可能に取り付けられており、スライド部材24はレール部材23に案内されて上下に移動する。スライド部材24間には支持部材25（図4－1は一部破断図）が架設されており、この支持部材25には基板収納カセット100が搭載される載置板26が固定されている。基板収納カセット100はY方向の両側から一対の昇降ユニット20の載置板26上に載置される。

[0015] 上方の梁22には減速機付きのモータ27が支持されており、その出力軸はZ方向に延びるボールネジ29の上端部に接続されている。ボールネジ29の上下端部はそれぞれ上下の軸支部28に回転可能に支持されており、モータ27の回転によりボールネジ29が回転する。ボールネジ29にはボールナット29aが螺着されており、ボールナット29aは連結部材29bを介して支持部材25に連結されている。しかして、ボール

ネジ29の正転、逆転により、ボールナット29aがボールネジ29に沿って上下に移動し、ボールナット29a、連結部材29b、支持部材25、スライド部材24、載置板26及び基板収納カセット100は一体となって上下に昇降する。

[0016] ＜移載ユニット30＞

図1及び図2を参照して移載ユニット30はベルトコンベアユニット10と基板収納カセット100との間で基板の移載をするためのユニットであり、本実施形態では複数（ここでは5つ）のローラコンベア31と、各ローラコンベア31を支持する支持部材32と、支持部材32が立設されたベース部材33と、により構成されている。本実施形態の場合、各ローラコンベア31は一列のローラを備える。ローラコンベア31はモータ等の不図示の駆動手段により回転駆動されるローラの回転軸芯がY方向に設定され、ローラ上に載置される基板をX方向に搬送する。図4－2乃至図4－3は昇降ユニット20と移載ユニット30とによる基板の搬送動作を示す動作説明図である。

[0017] 各ローラコンベア31及び支持部材32は、昇降ユニット20により昇降される基板収納カセット100の下方に配置され、基板収納カセット100の部材103と干渉しないようにX方向に所定の間隔を置いて配設されている。基板収納カセット100に収納されている基板をベルトコンベアユニット10へ搬送する場合、最下方の基板から搬送され、図4－3に示すように昇降ユニット20により基板収納カセット100を降下させ、最下方の基板が各ローラコンベア31上に載置される位置にて停止する。ローラコンベア31のローラを回転駆動することにより、基板がベルトコンベアユニット10へ搬送される。

[0018] 次の基板を搬送する場合、図4－4に示すように、昇降ユニット20は略1段分、再び基板収納カセット100を降下させ、最下方の基板が各ローラコンベア31上に載置される位置にて停止する。ローラコンベア31のローラを回転駆動することにより、基板がベルトコンベアユニット10へ搬送される。以降同様にして順次ローラコンベア31が基板収納カセット100内に入り込んでいき、基板収納カセット100内の基板が搬送される。ベルトコンベアユニット10から基板収納カセット100へ基板を搬送する場合には概ねこの逆の動作となる。基板収納カセット100とベルトコンベアユニット10との間の基板の移載は、各ローラコンベア31の各ローラの頂点を結んだ線Lの高さの位置（移載高さという。）で行なわれる。

[0019] ＜移載ユニット40＞

図1及び図2を参照して移載ユニット40は、移載ユニット30と共にベルトコンベアユニット10と基板収納カセット100との間で基板を移載するためのユニットである。また、処理装置110側に配設された移載ユニット40はベルトコンベアユニット10と処理装置110との間でも基板の移載を行なう。各移載ユニット40は、本実施形態では複数（ここでは3つ）のローラコンベア41と、各ローラコンベア41を支持する支持部材42aと、支持部材42aが立設されたベース部材42bと、を備える。本実施形態の場合、各ローラコンベア41は二列のローラを備える。ローラコンベア41はモータ等の不図示の駆動手段により回転駆動されるローラの回転軸芯がY方向に設定され、ローラ上に載置される基板をX方向に搬送する。

[0020] 各ローラコンベア41及び支持部材42aは、後述するベルトコンベアユニット10のベルトと干渉しないようにX方向に所定の間隔を置いて配置され、また、中央のローラコンベア41はベルトコンベアユニット10間に配設されている。移載ユニット40は、各ローラコンベア41を昇降する昇降機能を備える。図5－1及び図5－2は移載ユニット40の動作説明図である。

[0021] 移載ユニット40は、伸縮自在な支持部材44を介してベース部材42bを支持するベース部材43を備える。各ローラコンベア41は支持部材42a及びベース部材42bと共にベース部材43に対して昇降可能となっている。ベース部材43上には板カム45aと、板カム45aの回転軸に固定されたピニオン45bと、ピニオン45bと噛み合うラック45cと、ラック45cの移動を案内するガイド部材45dと、ラック45cを移動させるエアシリンダ45eと、を備える。

[0022] ラック45cはその長手方向がX方向を向くように配設されており、また、エアシリンダ45eはX方向に伸縮する。エアシリンダ45eの伸縮によりラック45cはガイド部材45dに案内されてX方向に移動する。ラック45cの移動によりピニオン45bが回転し、板カム45aも回転する。ベース部材43には板カム45aとの干渉を回避する穴43aが設けられている。ベース部材42bの下面には板カム45aの周面と当接するローラ42cが設けられており、ローラ42cが当接する板カム45aの周面上の位置と、板カム45aの回転軸心との距離の変動によりローラコンベア41が昇降する。

[0023] しかして、移載ユニット40は、移載ユニット30との間で基板を移載する場合には、図5－1に示すように各ローラの頂点を結び線が上記の移載高さを示す線Lを通る位置にローラコンベア41が上昇した位置（以下、上昇位置という。）にある。一方、後述するように移載ユニット40からベルトコンベアユニット10へ基板を移載する場合には、エアシリンダ45eを伸長することによる板カム45aの回転により図5－2に示すように各ローラの頂点を結び線が上記の移載高さを示す線Lよりも下方の線L'を通る位置にローラコンベア41が下降する（この位置を以下、下降位置という。）。図5－2から図5－1の態様に戻す場合にはエアシリンダ45eを収縮させる。なお、本実施形態ではこのような昇降機構を採用するが、他の昇降機構も採用できることは言うまでもない。

[0024] ＜ベルトコンベアユニット＞

図1、図2並びに図6－1及び図6－2を参照してベルトコンベアユニット10の構成について説明する。図6－1はベルトコンベア11の概略側面視図、図6－2はベルトコンベア12の概略側面視図である。上述した通り、ベルトコンベアユニット10は、第1のベルトコンベア11と第2のベルトコンベア12と、から構成されており、本実施形態の場合、X方向に離間して2つのベルトコンベアユニット10が平行に設けられている。

[0025] 第1のベルトコンベア11は、駆動プーリ11aと、従動プーリ11bと、駆動プーリ11aと従動プーリ11bとに巻き回された無端のベルト11cと、を備え、例えば、ベルト11cとしてタイミングベルトを用いたベルトコンベアである。

[0026] 駆動プーリ11aと従動プーリ11bとはY方向に離間して配設されおり、ベルト11cの走行方向はY方向に設定されている。駆動プーリ11aは軸受11dに軸支された駆動軸11eに連結されている。本実施形態の場合、2つのベルトコンベアユニット10の第1のベルトコンベア11は同期的に駆動する。このため、各駆動プーリ11aを共通の駆動軸11eに連結している。駆動軸11eの端部は減速機付きモータ13aの出力軸に接続されており、モータ13aの回転駆動によりり2つの駆動プーリ11aが同期回転する。従動プーリ11bはその回転軸が軸受11fに軸支されており、自由回転する。従動プーリ11bの回転軸は第2のベルトコンベア12の上下のベルト12c間を通過する。

[0027] なお、従動プーリ11b（及び後述する従動プーリ12b）は張力調整機構を有する軸受により軸支することもできる。図7－1は張力調整機構を有する軸受により従動プー

リ11bを軸支した例を示す構成図、図7－2は図7－1の線III－IIIに沿う断面図である。従動プーリ11bは軸受部61により片持ちにて軸支される。軸受部61はY方向に延びるガイド部材62によりY方向に移動可能に支持されている。ガイド部材62の両端部には端部板63a及び63bが固定されており、端部板63a、63b間には軸体64がその軸芯回りに回転可能に取り付けられている。

[0028] 軸体64は軸受部61を貫通すると共に、ガイド部材62にY方向に移動可能に支持された移動板65も貫通している。軸体64の一部の周面にはネジ64aが刻設されており、移動板65はこのネジに螺合するネジ穴（不図示）が設けられている。軸体64と軸受部61とは遊嵌である。移動板65と軸受部61との間にはコイルスプリング66が装填されており、両者を常時離間するように付勢する。しかして、軸体64を回転すると移動板65がY方向に移動する。移動板65を軸受部61側に移動するとベルト11cをより緊張させることができるが、移動板65と軸受部61との間にはコイルスプリング66が装填されているため、過度に緊張することが抑制される。

[0029] ベルト11cのうち、上方を走行するベルト11c上には基板の端縁に当接して当該端縁の位置を規定する当接部14aと、複数の突起部15aとが設けられている。図6－3はベルト11cの、当接部14aと突起部15aが設けられた部位の拡大図である。当接部14aは本実施形態の場合、略直方体形状をなし、ベルト11c上に突出している。当接部14aは基板の－Y側の端縁の位置を規定する。突起部15aは、ベルト11c上の、基板が載置される部位に設けられており、本実施形態の場合、Y方向に複数並べて配置されている。この突起部15aは基板が載置される載置部材として機能する。

[0030] 突起部15aは上面が曲形をなしており載置される基板との接触面積をできるだけ小さくしている。また、突起部15aの上面は平滑であることが望ましい。各突起部15aの頂点を結ぶ線は上述した線L’と線Lとの間を通過し、また、当接部14aの上面は上述した線L（移載高さ）よりも低い位置に位置するようにベルトコンベアユニット10の高さ方向の位置は位置決めされている。

[0031] 突起部15a及び当接部14aは、ベルト11cの走行により、Y方向の直線軌道上を移動する。つまり、第1のベルトコンベア11は突起部15a及び当接部14aをY方向の直線軌道上で移動させる移動手段として機能する。

[0032] 第2のベルトコンベア12の構成は第1のベルトコンベア11の構成と同様である。つまり、第2のベルトコンベア12は、駆動プーリ12aと、従動プーリ12bと、駆動プーリ12aと従動プーリ12bとに巻き回された無端のベルト12cと、を備える。駆動プーリ12aと従動プーリ12bとはY方向に離間して配設されおり、ベルト12cの走行方向はY方向に設定されている。つまり、第1のベルトコンベア11と第2のベルトコンベア12とは、各々のベルト11c、12cの走行方向が相互に平行となるように配設されている。なお、第1のベルトコンベア11と第2のベルトコンベア12とは相対的にY方向にずれて配置されており、かつ、第1のベルトコンベア11の駆動プーリ11a及び従動プーリ11bの位置と、第2のベルトコンベア12の駆動プーリ12a及び従動プーリ12bの位置と、はY方向に逆転している。

[0033] 駆動プーリ12aは軸受12dに軸支された駆動軸12eに連結されている。第1のベルトコンベア11の場合と同様に、2つのベルトコンベアユニット10の各駆動プーリ12aは共通の駆動軸12eに連結されている。駆動軸12eの端部は減速機付きモータ13bの出力軸に接続されており、モータ13bの回転駆動によりり2つの駆動プーリ12aが同期回転する。この構成により、複数の第1のベルトコンベア11と複数の第2のベルトコンベア12とにそれぞれ1つずつ駆動源(モータ13a、13b)を設ければ足りる。従動プーリ12bはその回転軸が軸受12fに軸支されており、自由回転する。従動プーリ12bの回転軸は第1のベルトコンベア11の上下のベルト11c間を通過する。ベルト12cのうち、上方を走行するベルト12c上には第1のベルトコンベア11と同様に、基板の端縁に当接して当該端縁の位置を規定する当接部14bと、複数の突起部15bとが設けられており、これらは図6－3で参照した当接部14a、突起部15aと同様である。当接部14bは基板の＋Y側の端縁の位置を規定する。

[0034] 突起部15b及び当接部14bは、ベルト12cの走行により、突起部15a及び当接部14aが移動する直線軌道と平行なY方向の直線軌道上を移動する。つまり、第2のベルトコンベア12は突起部15b及び当接部14bをY方向の直線軌道上で移動させる移動手段として機能する。

[0035] ＜補助ユニット＞

図1及び図6－1及び図6－2に示すように本実施形態ではベルトコンベアユニット1

0のY方向の略中間部位に補助ユニット50が配設されている。補助ユニット50は、支持部51と、補助軸52と、を備える。図6－4は図1の線I－Iに沿う断面図、図6－5は図1の線II－IIに沿う断面図である。支持部51は表面が平滑な板であり、脚部51aを介して台53に支持されている。支持部51はベルト11c、12cのうち、上方を走行する部分の下に配設され、当該部分が載置されることにより、ベルト11c、12cを支持する。この支持部51は表面な平滑な板に代えて軸体等も採用できる。補助軸52はテンションローラとして機能する軸体であり、軸受部52aを介して台53に支持されている。補助軸52は、ベルト11c、12cのうち、下方を走行する部分の下に配設され、これを上方へ押し上げることによりベルト11c、12cに一定の張力を発生させる。

[0036] ＜制御部＞

図7－3は基板搬送システムAを制御する制御部70のブロック図である。制御部70はCPU71と、RAM72と、ROM73とを備える。ROM73には基板搬送システムAの制御プログラム等が格納される。RAM72、ROM73は他の記憶手段も採用可能である。CPU71には入力インターフェース(I／F)74が接続されており、入力I／F74には各種のセンサが接続されている。このセンサとしては、例えば、各モータ13a、13b、27の回転角又は回転量、ローラコンベアによる基板の搬送量を検出するセンサが挙げられる。各種のセンサの検出結果は入力I／F74を介してCPU71が取得する。

[0037] CPU71には出力I／F75が接続されており、出力I／F75にはモータ、制御弁が接続されている。モータは、例えば、各モータ13a、13b、27並びに上述したローラコンベアの駆動モータ等である。制御弁はエアシリンダ45eへのエアの供給、方向を切替える弁である。CPU71は例えば入力I／F74に接続された各種センサの検知結果に応じて、出力I／F75に接続された各アクチュエータに制御命令を出力して基板搬送システムAを動作させる。なお、第1のベルトコンベア11と第2のベルトコンベア12とは制御部70によってそれぞれ個別に独立して制御されることは言うまでもない。CPU71には通信I／F78が接続されており、ホストコンピュータ80とのデータ通信を行なう。ホストコンピュータ80は基板搬送システムAに対する各種の設定、動作命令等を行なう。

[0038] ＜基板搬送システムの動作＞

次に、図8乃至図14を参照して制御部70の制御による基板搬送システムAの動作例について説明する。ここでは、基板収納カセット100aから処理装置110へ基板を一枚ずつ搬送し、また、処理装置110から基板収納カセット100bへ処理済の基板を搬送する場合について説明する。

[0039] まず、第1及び第2のベルトコンベア11、12を駆動してベルト11c、12cを走行させ、第1のベルトコンベア11の当接部14aと、第2のベルトコンベア12の当接部14bとが相互に基板の幅よりも離間した位置（初期位置）に位置させる（初期制御）。図8は当接部14a、14bが初期位置に位置した態様を示す。図中、P1は当接部14aの基板への当接面のY方向の位置を、P2は当接部14bの基板への当接面のY方向の位置を、それぞれ示す。P1とP2とは距離d1だけ離間しており、距離d1＞基板のY方向の幅、である。

[0040] 続いて昇降ユニット20により基板収納カセット100aを降下させ、最下方の基板が移載ユニット30の各ローラコンベア31上に載置される位置にて停止する。ローラコンベア31のローラを回転駆動することにより、基板を－X方向に移動させ、ベルトコンベアユニット10へ移動させる（図9）。基板収納カセット100a側の移載ユニット40は予めローラコンベア41を上昇位置に位置させておき、ローラコンベア41のローラも回転駆動する。これにより、ローラコンベア31からローラコンベア41へ基板が移動し、ベルトコンベアユニット10上に基板が移動する。

[0041] ベルトコンベアユニット10上へ基板が移動すると、基板収納カセット100a側のローラコンベア31及び41のローラの回転駆動を停止し、ローラコンベア41を下降位置へ降下させる。これにより、基板がベルトコンベアユニット10のベルト11c、12c上へ載置される。基板は2つのベルトコンベアユニット10の各ベルト11c、12c上に跨る位置まで移動され、この跨った状態で搬送される。本実施形態ではベルト11c、12c上に突起部15a、15bを設けているため、基板は突起部15a、15b上に跨って載置される。

[0042] 次に、第1及び第2のベルトコンベア11、12を駆動してベルト11c、12cを相互に逆方向に走行させ、初期位置にある当接部14aと当接部14bとの間の距離が基板の幅

となるようにする(位置決め制御)。これにより基板が位置決めされる。図10は基板が位置決めされた態様を示す図である。当接部14aと当接部14bとが初期位置から移動し、P1とP2との距離がd1からd2へ変化している。距離d2≒基板のY方向の幅、である。ベルト11c、12cを相互に逆方向に走行させることで、当接部14aが基板の－Y側の端縁に、当接部14bが基板の＋Y側の端縁に、それぞれ当接し、また、基板は突起部15a、15bを滑動する。基板は当接部14aと14bとに緩やかに挟持されてそのY方向の位置決めがなされることになる。

[0043] 次に、第1及び第2のベルトコンベア11、12を駆動してベルト11c、12cを同方向(＋Y方向)に等速で走行させる(搬送制御)。これにより基板が＋Y方向に搬送される。図11は基板が搬送される態様を示した図である。ベルト11c、12cを同方向(＋Y方向)に等速で走行させることで、基板が当接部14aと14bと挟まれて位置決めされた状態のまま搬送される。ベルト11c、12cには基板の自重により下方向の荷重が作用するが、支持部51により支持され、ベルト11c、12cが下方へ撓むことが防止されて基板を安定して搬送することができる。

[0044] 次に、基板の搬送が開始されるのと前後して処理装置110側の移載ユニット40のローラコンベア41を下降位置に位置させる。図12に示すように基板が処理装置110側の移載ユニット40上へ到達すると、第1及び第2のベルトコンベア11、12の駆動を停止し、基板の搬送を停止する。そして、処理装置110側の移載ユニット40のローラコンベア41を上昇位置へ上昇させ、基板をベルトコンベアユニット10からローラコンベア41へ移載する。移載後、ローラコンベア41のローラを回転駆動し、基板を－X方向に移動させ、処理装置110へ基板を移載する(図13)。以上により1単位の基板の搬送が終了する。なお、処理装置110へ基板を移載する際、並行して、図13に示すように、基板収納カセット100aから次の基板をベルトコンベアユニット10へ移載する動作を開始することもできる。図13では、ベルトコンベア11、12も駆動されて、当接部14a、14bが初期位置へ戻るように移動している。

[0045] 次に、処理装置110から基板収納カセット100bへ処理済みの基板を搬送する場合について説明する。まず、処理装置110側の移載ユニット40のローラコンベア41を上昇位置に位置させる。また、昇降ユニット20により基板収納カセット100bを降下

させ、基板収納カセット100b内の基板を収納する段を移載ユニット30の移載高さに合わせる。続いて処理装置110側の移載ユニット30及び40のローラコンベア30及び40のローラを回転駆動し、基板を＋X方向に搬送可能な状態で待機する。処理装置110から処理済の基板が排出されると、図14に示すように、移載ユニット40⇒移載ユニット30と基板が搬送されて基板収納カセット100b内に収納されることになる。処理装置110から基板収納カセット100bへ処理済みの基板を搬送する間、図14に示すように、基板収納カセット100aから基板をベルトコンベアユニット10へ移載して、処理装置110への搬送を準備することができる。

[0046] ＜基板搬送システムの利点＞

本実施形態の基板搬送システムAによれば、当接部14a、14bが基板の対向する両端縁にそれぞれ当接し、ベルト11c、12cの走行方向（Y方向）の基板の位置決めを行なうことができると共に、位置決めされた状態で基板を搬送できる。従って、搬送途中で基板が傾くことなく、位置決めされた状態で基板を搬送することができる。

[0047] 上記の位置決め制御の際には、基板がベルト11c、12c上を摺動することになるが、本実施形態では基板が載置される部位に複数の突起部15a、15bを設け、基板を突起部15a、15b上に載置されるようにしているので、ベルト11c、12cと基板とがほとんど接触せず、両者の摩擦を軽減して基板が傷つくことを防止できる。

[0048] また、上記実施形態では、ベルトコンベアユニット10のベルト11c、12cの走行方向と直交する方向に基板を移載する移載ユニット30、40を設けたことにより、、ベルトコンベアユニット10の長手方向に沿ってその側方に基板収納カセット100と処理装置110とを配置したレイアウトを採用できた。

[0049] 更に、ローラコンベア41を昇降可能とすることで、ローラコンベア41を上昇位置に位置させて基板を搬送する際、当接部14a、14bと基板が干渉することがない。従って、ある基板の搬送中に、ベルトコンベアユニット10上に基板収納カセット100又は処理装置110からの他の基板を配置し、基板の移載の準備ができ、搬送効率を高めることができる。

[0050] ＜第2実施形態＞

上記実施形態では、位置決め制御の際、第1及び第2のベルトコンベア11、12を

駆動してベルト11c、12cを相互に逆方向に走行させ、初期位置にある当接部14aと当接部14bとの間の距離が基板の幅となるようにした。つまり、当接部14aと当接部14bとの双方を逆方向に移動させることにより、基板の位置決めを行なったが、いずれか一方が他方へ近づくように移動すれば基板の位置決めができる。

[0051] 従って、第1及び第2のベルトコンベア11、12の少なくともいずれかを駆動し、当接部14a又は14bの一方が他方へ近づくように制御することで基板の位置決めができる。更に、位置決め制御では、当接部14a及び14bを異なる速度で同方向に移動させてもよい。例えば、当接部14aと当接部14bとを初期位置から基板の搬送方向(Y方向)に移動させるが、当接部14aの移動速度は搬送制御時の移動速度と同じに、当接部14bは搬送制御時の移動速度より遅い速度とし、徐々に当接部14bの移動速度を搬送制御時の移動速度まであげる。これにより、当接部14aと当接部14bとの移動速度の差により両者の距離が狭まり、やがて両者が基板の両端縁に当接することになる。この方式では、基板の搬送を行ないながら基板の位置決めができる。

[0052] また、上記実施形態では、4本のベルト11c、12cに跨って1枚の基板を載置し、搬送したが、基板の大きさに併せてベルトの幅を調整することで、2本のベルト11c、12cで1枚の基板を搬送するようにしてもよい。つまり、最低1つのベルトコンベアユニット10があれば、上記実施形態の各制御が実施できる。

[0053] これとは逆に4本以上のベルトを用いる構成も採用できる。図15は4つのベルトコンベアユニット10を用いた例を示す図である。ベルトコンベアユニット10を2つずつ独立して同期駆動することで、2枚の基板を並行して搬送することができる。また、4つのベルトコンベアユニット10を全て同期駆動することで、図16に示すように図15の基板とは大きさが異なる(より大きな)基板も搬送できる。つまり、初期制御及び位置決め制御等における当接部14a、14b間の距離を適宜設定することで、異なる大きさの基板を同じシステムで搬送できるという利点がある。

[0054] ＜第3実施形態＞

上記実施形態では、突起部15a、15b及び当接部14a、14bを移動させる移動手段としてベルトコンベア11、12を用いたが、他の種類の移動手段を用いることもできる。以下、図17乃至図25を参照して、他の種類の移動手段の採用例について説明

する。なお、これらの各図において上述した基板搬送システムAと同様の構成については同じ符号を付し、説明を省略する。また、特に説明しないが、上記第1実施形態及び第2実施形態における制御内容、装置のレイアウト等はこの第3実施形態の構成例についても適用可能である。

[0055] ＜ボールネジ機構の採用例1＞

図17は本発明の他の実施形態に係る基板搬送システムBの平面図である。基板搬送システムBはベルトコンベアユニット10に代えてボールネジ機構を備えた駆動ユニット210を採用したものである。

[0056] 2つの駆動ユニット210は、それぞれ第1のボールネジ機構211と、第2のボールネジ機構212と、から構成されている。第1のボールネジ機構211は、Y方向に延びる直線状のネジ軸2111及びガイド部材2112と、ガイド部材2112に案内されてネジ軸2111に沿って移動する移動ユニット2113と、を備える。ネジ軸2111はその両端部近傍において軸受2111aにより回転自在に支持されている。

[0057] 第2のボールネジ機構212は、第1のボールネジ機構211に対してX方向に離間して配設されており、第1のボールネジ機構211と同様の構成である。つまり、第2のボールネジ機構212は、Y方向に延びる直線状のネジ軸2121及びガイド部材2122と、ガイド部材2122に案内されてネジ軸2121に沿って移動する移動ユニット2123と、を備える。ネジ軸2121はその両端部近傍において軸受2121aにより回転自在に支持されている。

[0058] 各ネジ軸2111、2121の一方の端部にはかさ歯車221がそれぞれ取り付けられている。かさ歯車221はモータ223a、223bにより回転駆動されるかさ歯車222と噛合しており、モータ223a、223bの正転・逆転により各ネジ軸2111、2121が正転・逆転する。2つの駆動ユニット210のうち、各ボールネジ機構211はモータ223aにより同期制御され、各ボールネジ機構212はモータ223bにより同期制御される。なお、ボールネジ機構211とボールネジ機構212とはそれぞれ個別に独立して制御されることは言うまでもない。

[0059] 図18は移動ユニット2113、2123近傍の構成を示す斜視図である。移動ユニット2123は上述した突起部15b及び当接部14bが上面に設けられた支持板2123aと、

支持板2123aの両端部下面に固定された一対の支持ブロック2123bと、を備える。支持ブロック2123bはネジ軸2121に螺合するボールナットを有しており、ネジ軸2121が貫通している。また、支持ブロック2123bの下面にはガイド部材2122に噛合う溝が形成されている。

[0060] しかして、ネジ軸2121が回転すると移動ユニット2123はネジ軸2121の回転方向によって＋Y方向又は－Y方向に移動し、突起部15b及び当接部14bをY方向に沿う直線軌道上で移動させることができる。

[0061] 移動ユニット2113は移動ユニット2123と同様の構成であり、上述した突起部15a及び当接部14aが上面に設けられた支持板2113aと、支持板2113aの両端部下面に固定された一対の支持ブロック2113bと、を備える。支持ブロック2113bはネジ軸2111に螺合するボールナットを有しており、ネジ軸2111が貫通している。また、支持ブロック2123bの下面にはガイド部材2122に噛合う溝が形成されている。

[0062] しかして、ネジ軸2111が回転すると移動ユニット2113はネジ軸2111の回転方向によって＋Y方向又は－Y方向に移動し、突起部15a及び当接部14aを、突起部15b及び当接部14bが移動する直線軌道と平行な、Y方向に沿う直線軌道上で移動させることができる。

[0063] このような構成からなる基板搬送システムBにおいても、基板搬送システムAと同様の基板の搬送制御が可能である。

[0064] ＜ボールネジ機構の採用例2＞

図19は本発明の他の実施形態に係る基板搬送システムCの平面図である。基板搬送システムCはベルトコンベアユニット10に代えてボールネジ機構を備えた駆動ユニット310を採用したものである。駆動ユニット310は駆動ユニット210とは異なる形式のボールネジ機構を採用したものである。

[0065] 2つの駆動ユニット310は、それぞれ第1のボールネジ機構311と、第2のボールネジ機構312と、から構成されている。第1のボールネジ機構311は、Y方向に延びる直線状のネジ軸3111及びガイド部材3112と、ガイド部材3112に案内されてネジ軸3111に沿って移動する移動ユニット3113と、を備える。ネジ軸3111はその両端部近傍において軸受3111aにより固定されている。つまり、本例ではネジ軸3111は回

転しない。

[0066] 第2のボールネジ機構312は、第1のボールネジ機構311に対してX方向に離間して配設されており、第1のボールネジ機構311と同様の構成である。つまり、第2のボールネジ機構312は、Y方向に延びる直線状のネジ軸3121及びガイド部材3122と、ガイド部材3122に案内されてネジ軸3121に沿って移動する移動ユニット3123と、を備える。ネジ軸3121はその両端部近傍において軸受3121aにより固定されている。

[0067] 図20は移動ユニット3113、3123近傍の構成を示す斜視図である。移動ユニット3123は上述した突起部15b及び当接部14bが上面に設けられた支持板3123aと、支持板3123aの両端部下面に固定された一対の支持ブロック3123bと、を備える。

[0068] 支持ブロック3123bは、モータ31231と、摺動部31232と、から構成されている。モータ31231は、その出力軸31231aが円筒状をなしており、その内部にネジ軸3121に螺合するボールナットを有しており、ネジ軸3121が貫通している。また、摺動部31232はモータ31231の下面に固定されており、ガイド部材3122に噛合う溝が形成されている。

[0069] しかして、一対の支持ブロック3123bの各モータ31231は、互いに同期制御される。出力軸31231aが回転すると、移動ユニット3123は出力軸31231aの回転方向によって＋Y方向又は－Y方向に移動し、突起部15b及び当接部14bをY方向に沿う直線軌道上で移動させることができる。

[0070] 移動ユニット3113は移動ユニット3123と同様の構成であり、上述した突起部15a及び当接部14aが上面に設けられた支持板3113aと、支持板3113aの両端部下面に固定された一対の支持ブロック3113bと、を備える。

[0071] 支持ブロック3113bは、モータ31131と、摺動部31132と、から構成されている。モータ31131は、その出力軸31131aが円筒状をなしており、その内部にネジ軸3111に螺合するボールナットを有しており、ネジ軸3111が貫通している。また、摺動部31132はモータ31131の下面に固定されており、ガイド部材3112に噛合う溝が形成されている。

[0072] しかして、一対の支持ブロック3113bの各モータ31131は、互いに同期制御される

。出力軸31131aが回転すると、移動ユニット3113は出力軸31131aの回転方向によって＋Y方向又は－Y方向に移動し、突起部15a及び当接部14aを、突起部15b及び当接部14bが移動する直線軌道と平行な、Y方向に沿う直線軌道上で移動させることができる。

[0073] このような構成からなる基板搬送システムCにおいても、基板搬送システムAと同様の基板の搬送制御が可能である。

[0074] ＜ラック－ピニオン機構の採用例＞

図21は本発明の他の実施形態に係る基板搬送システムDの平面図である。基板搬送システムDはベルトコンベアユニット10に代えてラック－ピニオン機構を備えた駆動ユニット410を採用したものである。

[0075] 2つの駆動ユニット410は、それぞれ第1のラック－ピニオン機構411と、第2のラック－ピニオン機構412と、から構成されている。第1のラック－ピニオン機構411は、Y方向に延びる直線状のラック4111及びガイド部材4112と、ガイド部材4112に案内されてラック4111に沿って移動する移動ユニット4113と、を備える。

[0076] 第2のラック－ピニオン機構412は、第1のラック－ピニオン機構411に対してX方向に離間して配設されており、第1のラック－ピニオン機構411と同様の構成である。つまり、第2のラック－ピニオン機構412は、Y方向に延びる直線状のラック4121及びガイド部材4122と、ガイド部材4122に案内されてラック4121に沿って移動する移動ユニット4123と、を備える。

[0077] 図22は移動ユニット4113、4123近傍の構成を示す斜視図である。移動ユニット4123は上述した突起部15b及び当接部14bが上面に設けられた支持板4123aと、支持板4123aの両端部下面に固定された一対の支持ブロック4123bと、を備える。支持ブロック4123bはモータを備えており、その出力軸（－X方向に延びる）にはピニオン4123b'が取り付けられている。また、支持ブロック4123bの下面にはガイド部材4122に噛合う溝が形成されている。

[0078] しかして、一対の支持ブロック4123bの各モータは、互いに同期制御される。これらのモータの駆動によりピニオン4123b'が回転すると、移動ユニット4123はピニオン4123b'の回転方向によって＋Y方向又は－Y方向に移動し、突起部15b及び当接

部14bをY方向に沿う直線軌道上で移動させることができる。

[0079] 移動ユニット4113は移動ユニット4123と同様の構成であり、上述した突起部15a及び当接部14aが上面に設けられた支持板4113aと、支持板4113aの両端部下面に固定された一対の支持ブロック4113bと、を備える。支持ブロック4113bはモータを備えており、その出力軸(+X方向に延びる)にはピニオン(不図示)が取り付けられている。また、支持ブロック4113bの下面にはガイド部材4112に噛合う溝が形成されている。

[0080] しかして、一対の支持ブロック4113bの各モータは、互いに同期制御される。これらのモータの駆動により不図示のピニオンが回転すると、移動ユニット4113は当該ピニオンの回転方向によって+Y方向又は-Y方向に移動し、突起部15a及び当接部14aを、突起部15b及び当接部14bが移動する直線軌道と平行な、Y方向に沿う直線軌道上で移動させることができる。

[0081] このような構成からなる基板搬送システムDにおいても、基板搬送システムAと同様の基板の搬送制御が可能である。

[0082] <リニアモータの採用例>

図23は本発明の他の実施形態に係る基板搬送システムEの平面図である。基板搬送システムEはベルトコンベアユニット10に代えてリニアモータを備えた駆動ユニット510を採用したものである。

[0083] 2つの駆動ユニット510は、それぞれ第1のリニアモータ511と、第2のリニアモータ512と、から構成されている。第1のリニアモータ511は、Y方向に延びる直線状の固定子ユニット5111と、固定子ユニット5111に沿って移動する移動ユニット5113と、を備える。

[0084] 第2のリニアモータ512は、第1のリニアモータ511に対してX方向に離間して配設されており、第1のリニアモータ511と同様の構成である。つまり、第2のリニアモータ512は、Y方向に延びる直線状の固定子ユニット5121と、固定子ユニット5121に沿って移動する移動ユニット5123と、を備える。

[0085] 第1のリニアモータ511と第2のリニアモータ512との間には、ガイド部材513が配設されている。ガイド部材513は、移動ユニット5113、5123の移動を案内する。

[0086] 図24は移動ユニット5113、5123近傍の構成を示す斜視図である。図25は図24の線IV－IVに沿う断面図（端面図）である。移動ユニット5123は上述した突起部15b及び当接部14bが上面に設けられた支持板5123aと、支持板5123aの下面に固定されたヨーク5123bと、を備える。ヨーク5123bはその断面がコの字型をなしており、その左右の側壁の内面には、それぞれ、複数の永久磁石5123b'がヨーク5123bの長手方向（Y方向）に配列されている。また、ヨーク5123bの左右の側壁のうち、一方の側壁の外面にはガイド部材513の側面に形成された溝に噛合う摺動部5123b"が設けられている。

[0087] 固定子ユニット5121はその断面が逆T字型をなしており、その上方に延びる部分は、ヨーク5123b内に挿入される位置に位置しており、また、当該上方に延びる部分には電機子コイル5121aが内蔵されている。電機子コイル5121aは固定子ユニット5121の長手方向（Y方向）に複数配列されている。

[0088] しかして、固定子ユニット5121の複数の電機子コイル5121aの励磁を順次切り替えていくことにより、その切り替え態様に従って移動ユニット5123は＋Y方向又は－Y方向に移動し、突起部15b及び当接部14bをY方向に沿う直線軌道上で移動させることができる。

[0089] 移動ユニット5113は移動ユニット5123と同様の構成であり、上述した突起部15a及び当接部14aが上面に設けられた支持板5113aと、支持板5113aの下面に固定されたヨーク5113bと、を備える。ヨーク5113bはその断面がコの字型をなしており、その左右の側壁の内面には、それぞれ、複数の永久磁石5113b'がヨーク5113bの長手方向（Y方向）に配列されている。また、ヨーク5113bの左右の側壁のうち、一方の側壁の外面にはガイド部材513の側面に形成された溝に噛合う摺動部5113b"が設けられている。

[0090] 固定子ユニット5111はその断面が逆T字型をなしており、その上方に延びる部分は、ヨーク5113b内に挿入される位置に位置しており、また、当該上方に延びる部分には電機子コイル5111aが内蔵されている。電機子コイル5111aは固定子ユニット5111の長手方向（Y方向）に複数配列されている。

[0091] しかして、固定子ユニット5111の複数の電機子コイル5111aの励磁を順次切り替

えていくことにより、その切り替え態様に従って移動ユニット5113は＋Y方向又は－Y方向に移動し、突起部15a及び当接部14aを、突起部15b及び当接部14bが移動する直線軌道と平行な、Y方向に沿う直線軌道上で移動させることができる。

[0092] このような構成からなる基板搬送システムEにおいても、基板搬送システムAと同様の基板の搬送制御が可能である。

請求の範囲

[1] 方形のワークが跨って載置される第1及び第2の載置部材と、

前記第1の載置部材を第1の直線軌道上で移動させる第1の移動手段と、

前記第2の載置部材を前記第1の直線軌道と平行な第2の直線軌道上で移動させる第2の移動手段と、

前記第1及び第2の移動手段を個別に制御する制御手段と、

前記第1の移動手段によって、前記第1の直線軌道上を前記第1の載置部材と共に移動し、前記ワークの端縁に当接して当該端縁の位置を規定する第1の当接部と、

前記第2の移動手段によって、前記第2の直線軌道上を前記第2の載置部材と共に移動し、前記ワークの端縁に当接して当該端縁の位置を規定する第2の当接部と、を備え、

前記制御手段は、

前記第1及び第2の当接部が相互に前記ワークの幅よりも離間した初期位置に位置するように前記第1及び第2の移動手段を制御する初期制御と、

前記初期位置にある前記第1及び第2の当接部の間において前記第1及び第2の載置部材上に前記ワークが載置された場合に、前記第1及び第2の当接部の間の距離が前記ワークの幅となるように前記第1及び第2の移動手段の少なくともいずれかを制御する位置決め制御と、

前記位置決め制御の後、前記第1及び第2の載置部材及び前記第1及び第2の当接部が同方向に等速で走行するように前記第1及び第2の移動手段を制御する搬送制御と、

を実行することを特徴とするワーク搬送システム。

[2] 前記第1及び第2の移動手段がベルトコンベアを備えたことを特徴とする請求項1に記載のワーク搬送システム。

[3] 前記第1及び第2の移動手段がボールネジ機構を備えたことを特徴とする請求項1に記載のワーク搬送システム。

[4] 前記第1及び第2の移動手段がラック－ピニオン機構を備えたことを特徴とする請

求項1に記載のワーク搬送システム。

[5] 前記第1及び第2の移動手段がリニアモータを備えたことを特徴とする請求項1に記載のワーク搬送システム。

[6] ベルトの走行方向が相互に平行となるように配設された第1及び第2のベルトコンベアを備え、方形のワークを前記第1及び前記第2のベルトコンベアの各ベルト上に跨るように載置して搬送するワーク搬送システムであって、

前記第1及び第2のベルトコンベアを個別に制御する制御手段と、

前記第1及び第2のベルトコンベアの各ベルト上にそれぞれ設けられ、前記ワークの端縁に当接して当該端縁の位置を規定する当接部と、を備え、

前記制御手段は、

前記第1及び第2のベルトコンベアの各々の前記当接部が相互に前記ワークの幅よりも離間した初期位置に位置するように前記第1及び第2のベルトコンベアを駆動する初期制御と、

前記初期位置にある前記当接部の間の各ベルト上に前記ワークが載置された場合に、前記当接部の間の距離が前記ワークの幅となるように前記第1及び第2のベルトコンベアの少なくともいずれかを駆動する位置決め制御と、

前記位置決め制御の後、各ベルトが同方向に等速で走行するように前記第1及び第2のベルトコンベアを駆動する搬送制御と、

を実行することを特徴とするワーク搬送システム。

[7] 前記第1及び第2のベルトコンベアの各ベルト上の、前記ワークが載置される部位に複数の突起部をそれぞれ設けたことを特徴とする請求項6に記載のワーク搬送システム。

[8] 前記第1及び第2のベルトコンベアの各ベルト下に当該ベルトを支持する支持部を設けたことを特徴とする請求項6に記載のワーク搬送システム。

[9] 前記第1及び第2のベルトコンベアが、ベルトの走行方向が相互に平行となるようにそれぞれ複数配設され、

複数の前記第1のベルトコンベアの各駆動プーリを連結する駆動軸、及び、複数の前記第2のベルトコンベアの各駆動プーリを連結する駆動軸、を設けたことを特徴と

する請求項6に記載のワーク搬送システム。

[10] 前記ワークが基板であり、

前記ワーク搬送システムは、

前記第1及び第2のベルトコンベアの側方に配置され、前記基板を複数枚収納する基板収納カセットと、前記第1及び第2のベルトコンベアの側方に配置され、前記基板を処理する処理装置と、の間で前記基板を搬送するシステムであり、更に、

前記基板収納カセットから前記第1及び第2のベルトコンベアの各ベルト上へ前記基板を移載する第1の移載手段と、

前記第1及び第2のベルトコンベアの各ベルト上から前記処理装置へ前記基板を移載する第2の移載手段と、

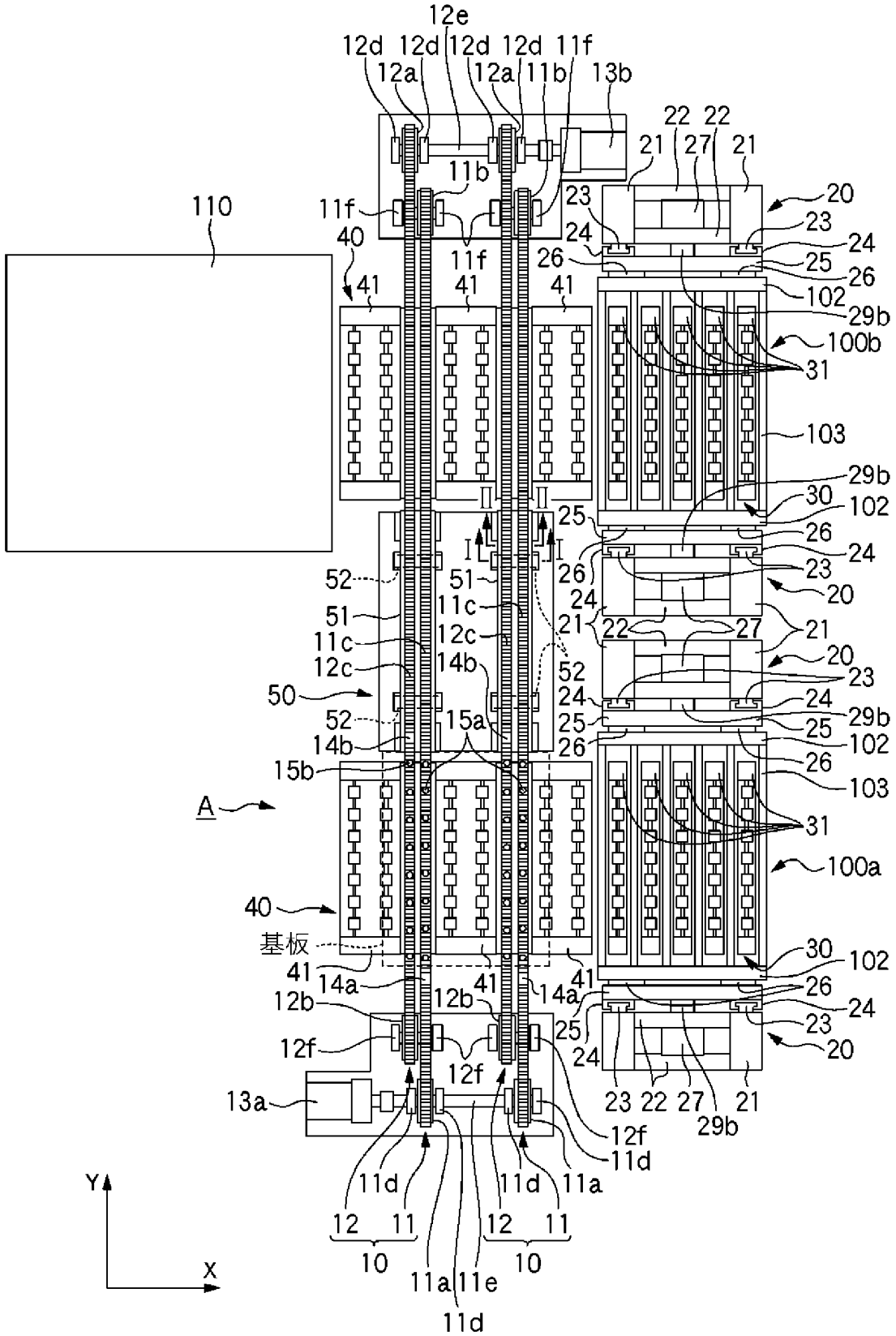
を備えたことを特徴とする請求項6に記載のワーク搬送システム。

[11] 前記第1及び第2のベルトコンベアが、ベルトの走行方向が相互に平行となるようにそれぞれ複数配設され、

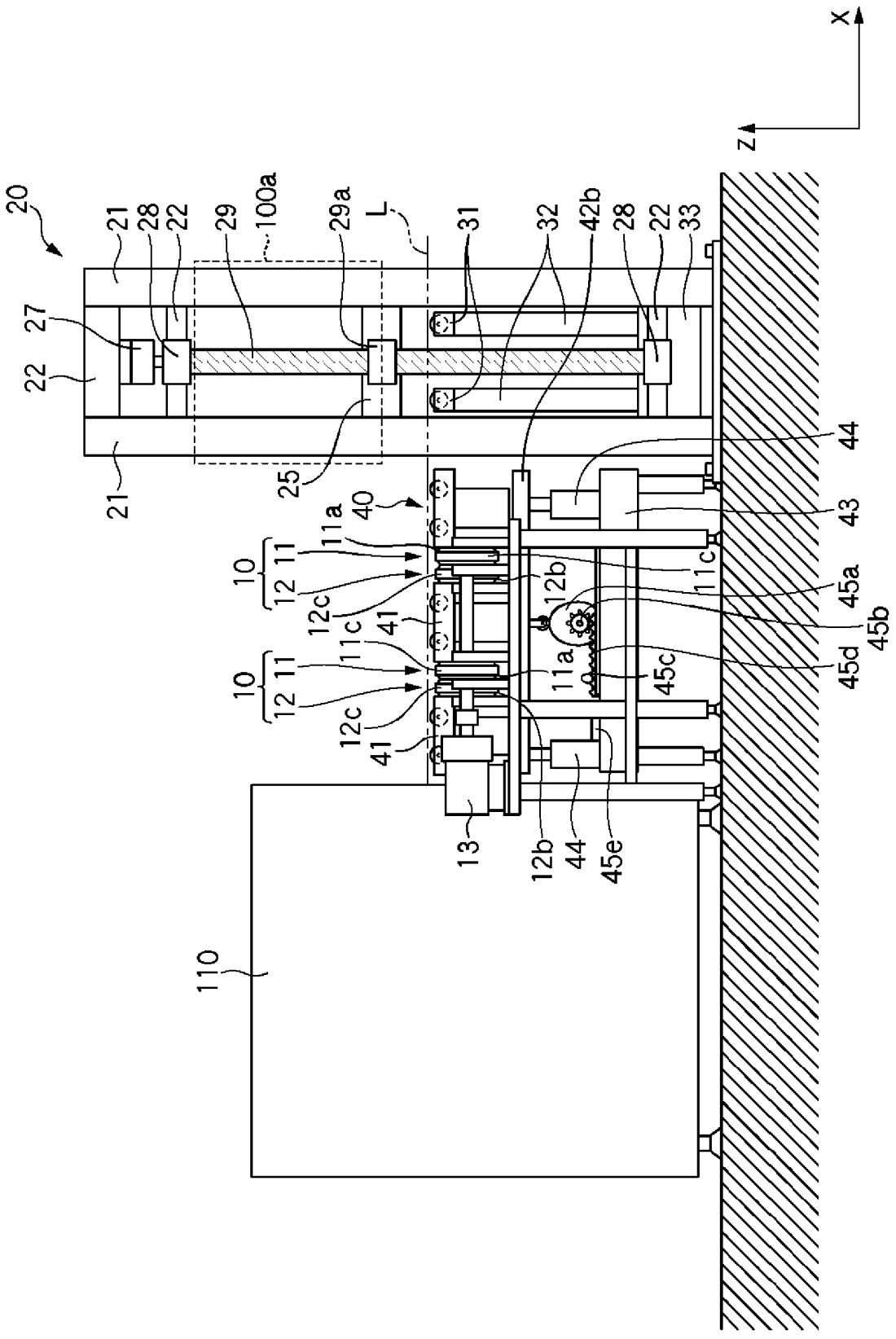
前記第1及び第2の移載手段が、それぞれ、

前記ベルトコンベア間において昇降可能に配設され、前記ベルトの走行方向と直交する方向に前記基板を搬送するローラコンベアを備えたことを特徴とする請求項10に記載のワーク搬送システム。

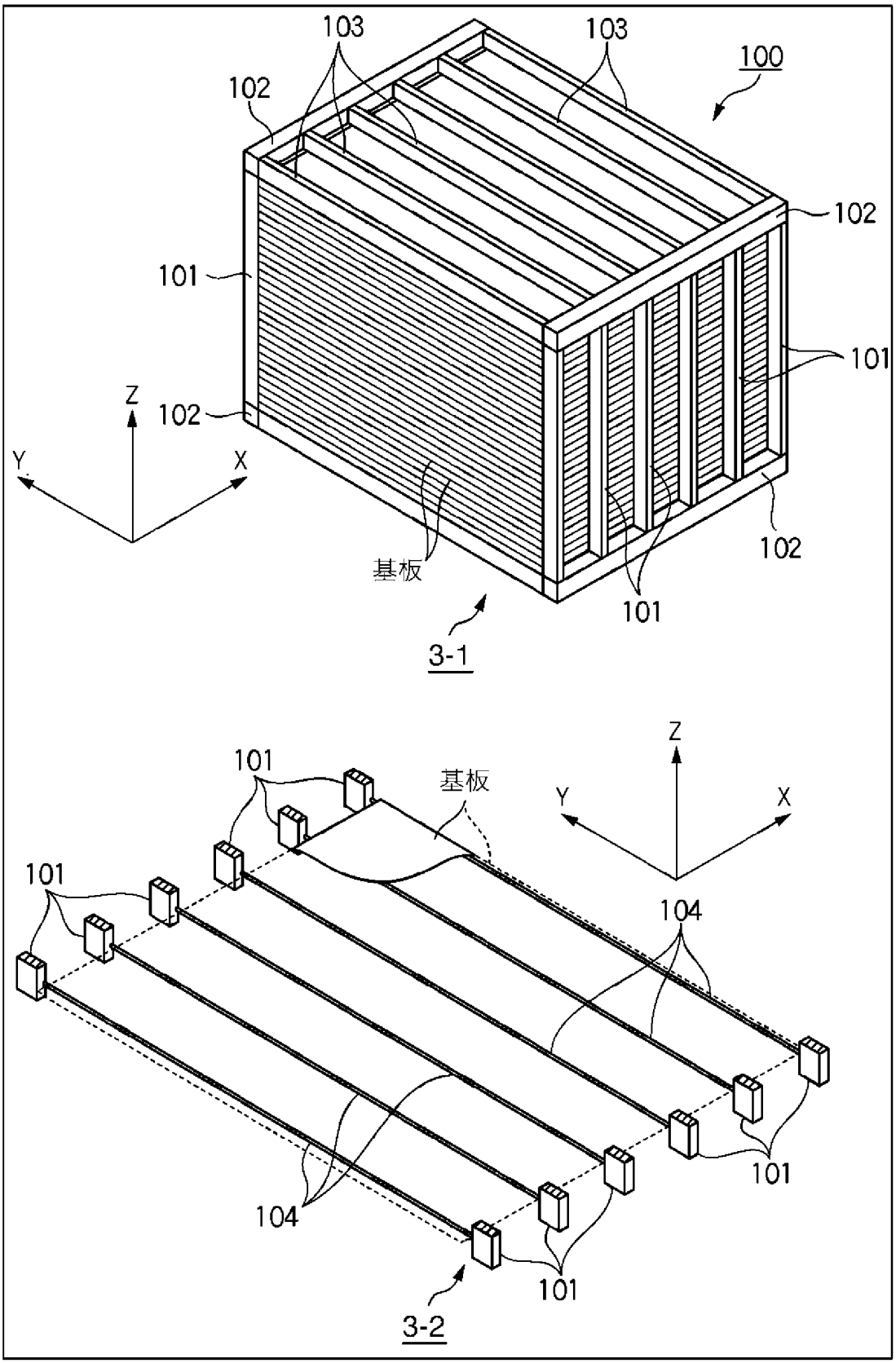
[図1]


12e
12d
12a
11b
13b
11f
22
27
21
20
23
24
25
26
102
29b
100b
31
103
30
110
40
41
50
52
51
11c
12c
14b
15a
15b
A
基板
14a
12b
12f
13a
11d
11a
11e
12
11
10
Y
X

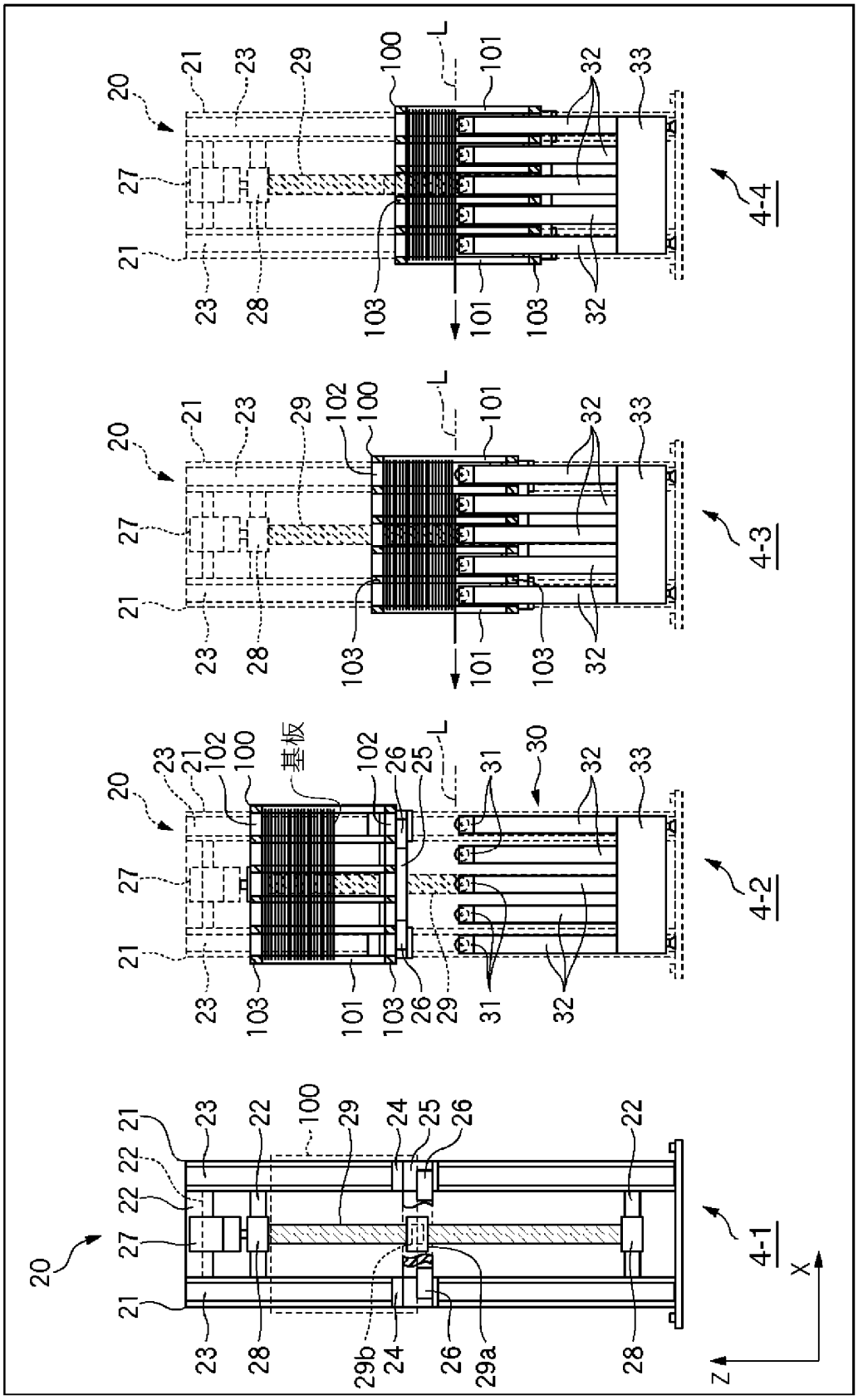
[図2]


X
Z
20
21
28
22
29
100a
29a
L
31
32
42b
28
22
33
27
22
21
25
44
43
40
11a
10
12 11
12c
41
11c
12b
45a
45b
45d
45c
13
44
45e
110

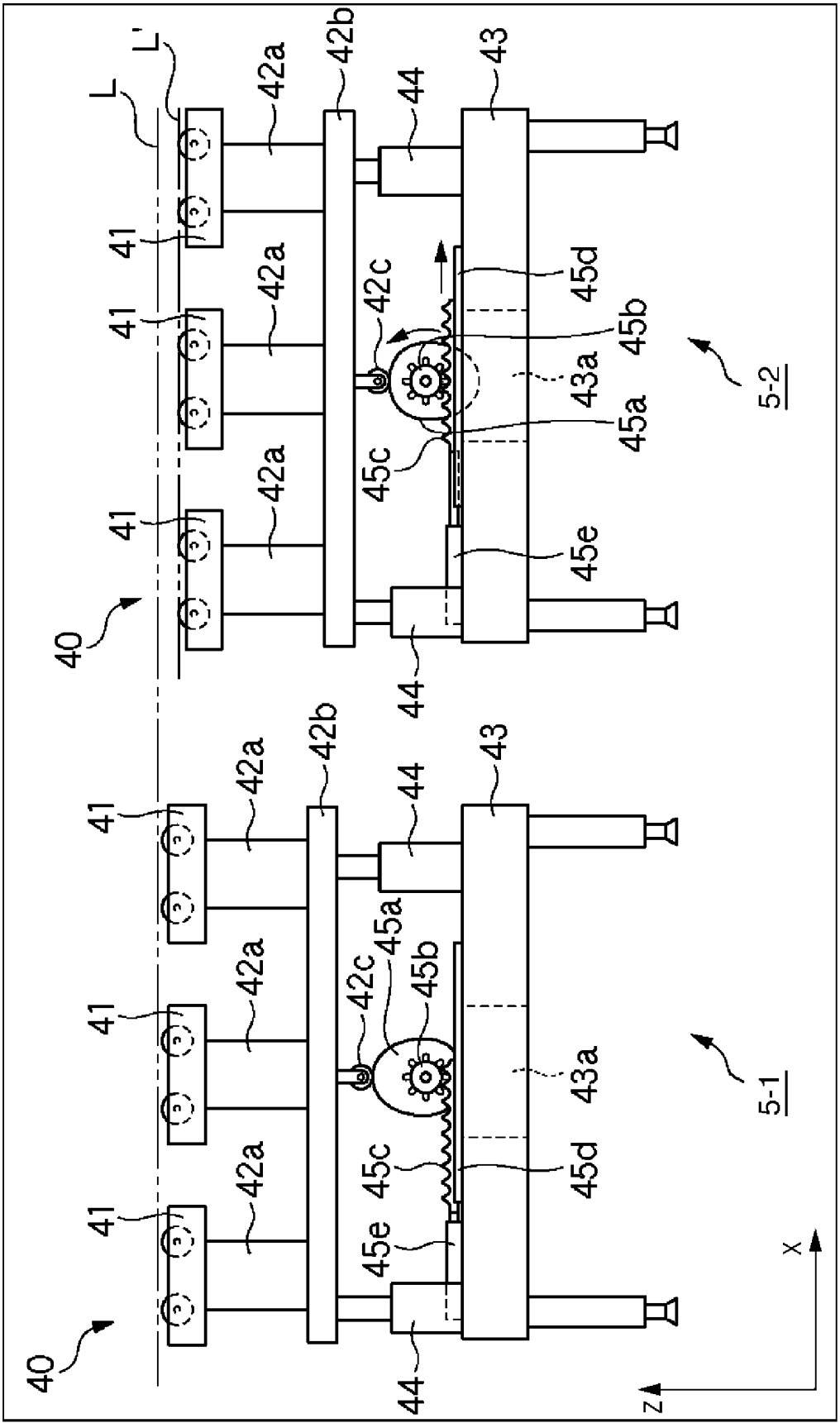
[図3]


103
103
100
102
102
101
101
Z
102
Y
X
基板
102
101
3-1
101
基板
Z
Y
X
101
104
101
104
101
3-2

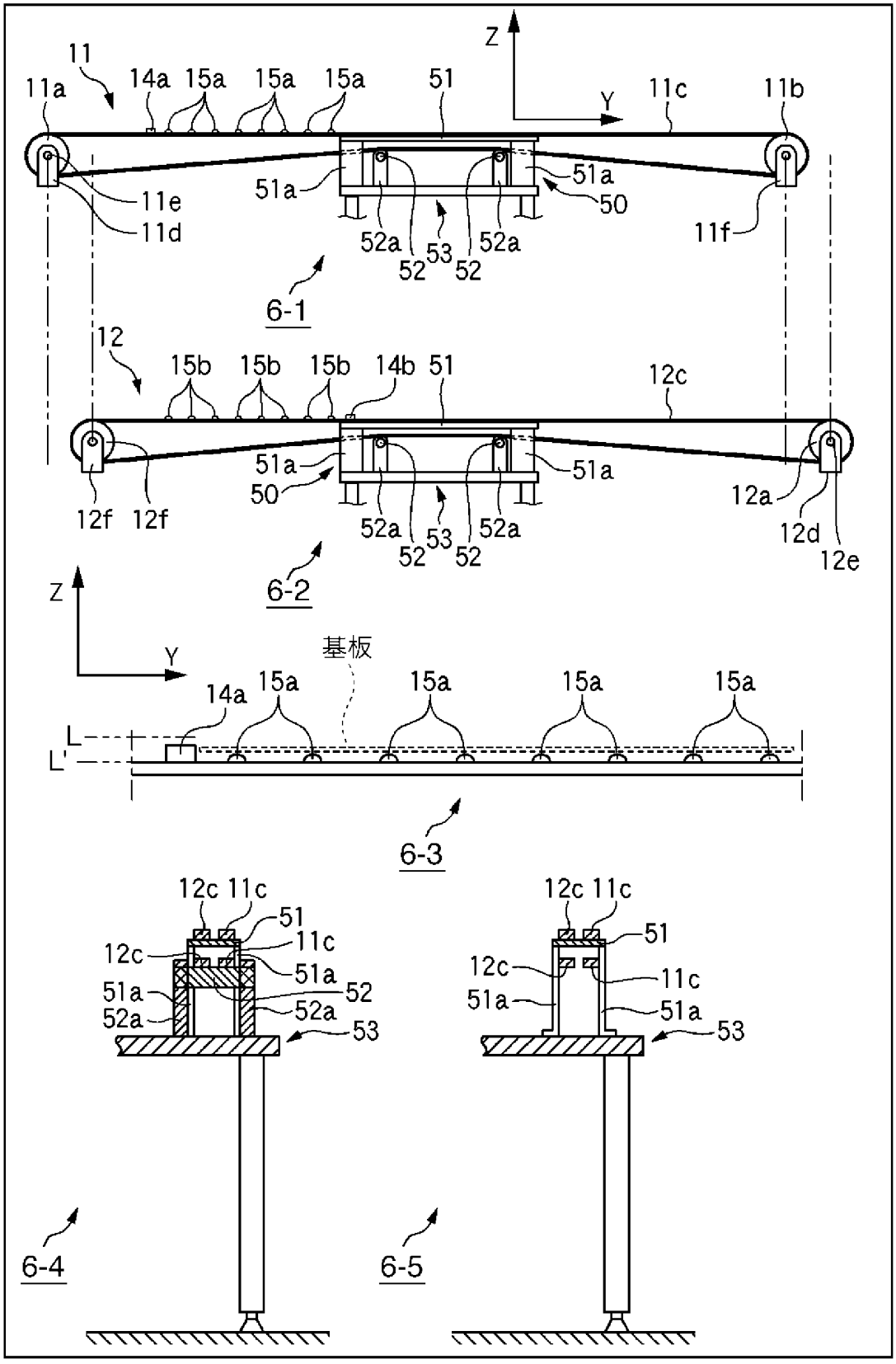
[図4]



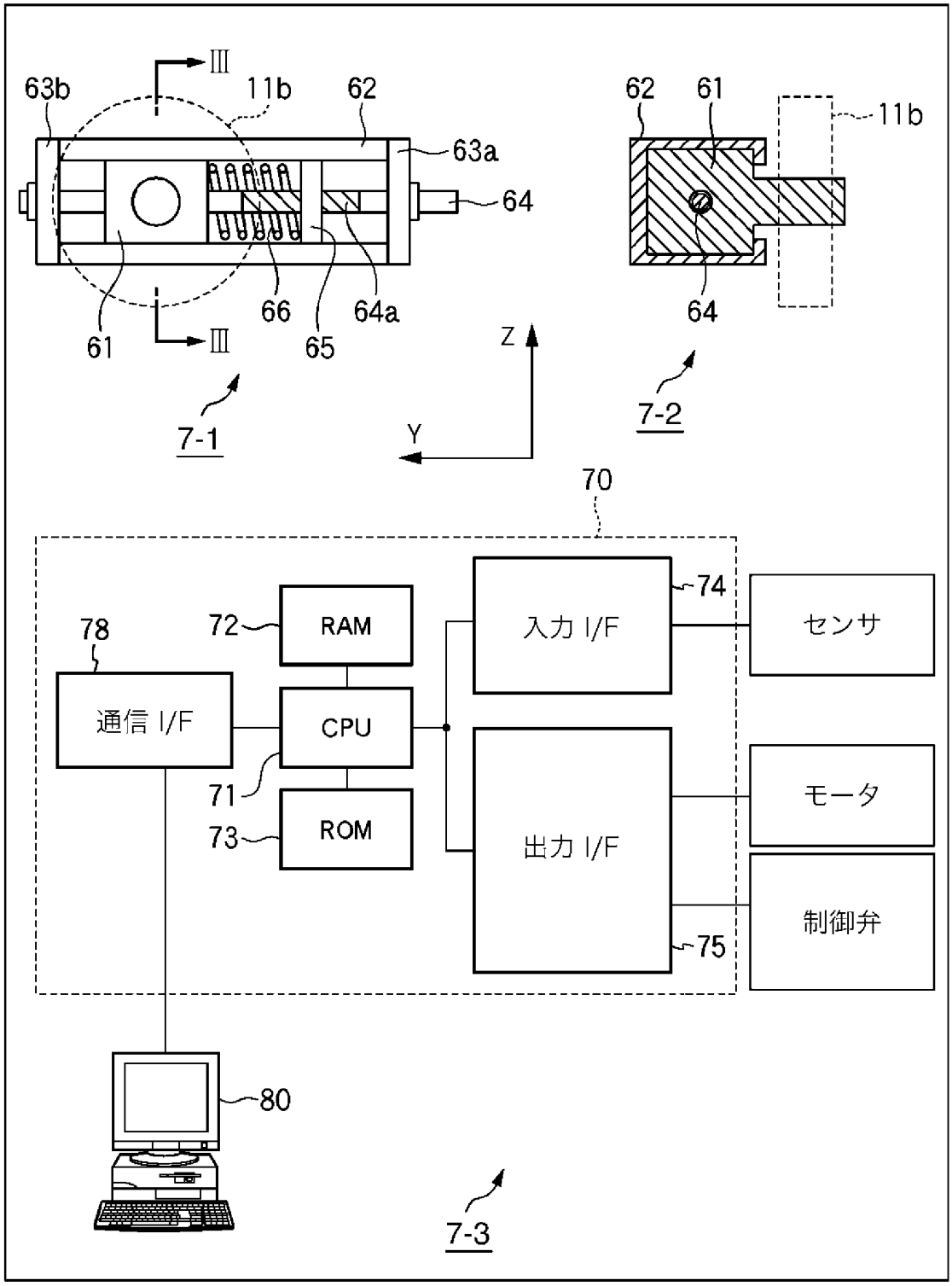
[図5]



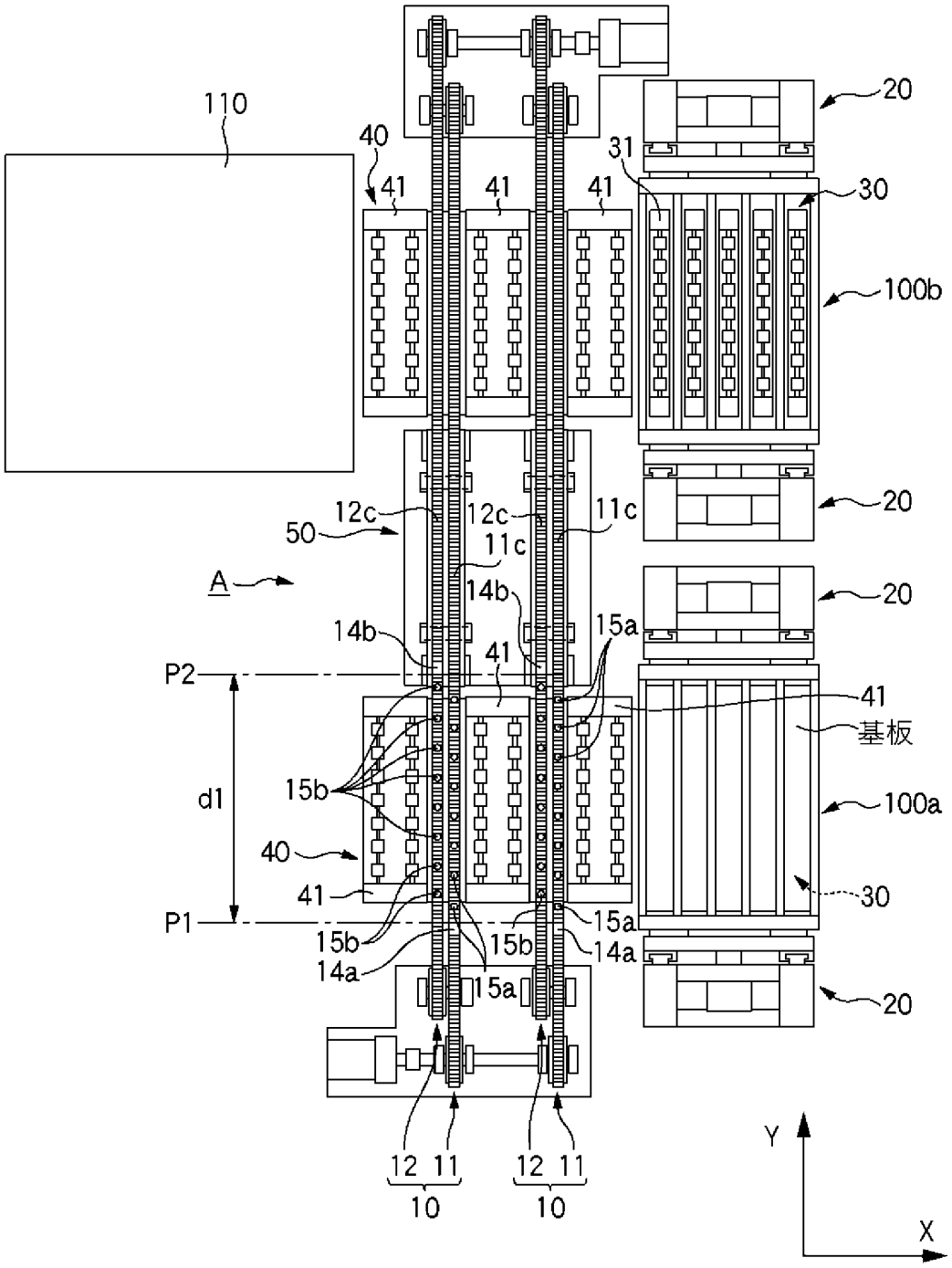
[図6]


11
11a
14a
15a
15a
15a
51
Z
Y
11c
11b
11e
11d
51a
51a
50
52a
52
53
52
52a
11f
6-1
12
15b
15b
15b
14b
51
12c
51a
51a
50
12f
12f
52a
52
53
52
52a
12a
12d
12e
6-2
Z
Y
基板
14a
15a
15a
15a
15a
L
L'
6-3
12c
11c
51
11c
12c
51a
51a
52
52a
52a
53
6-4
12c
11c
51
12c
11c
51a
51a
51a
53
6-5

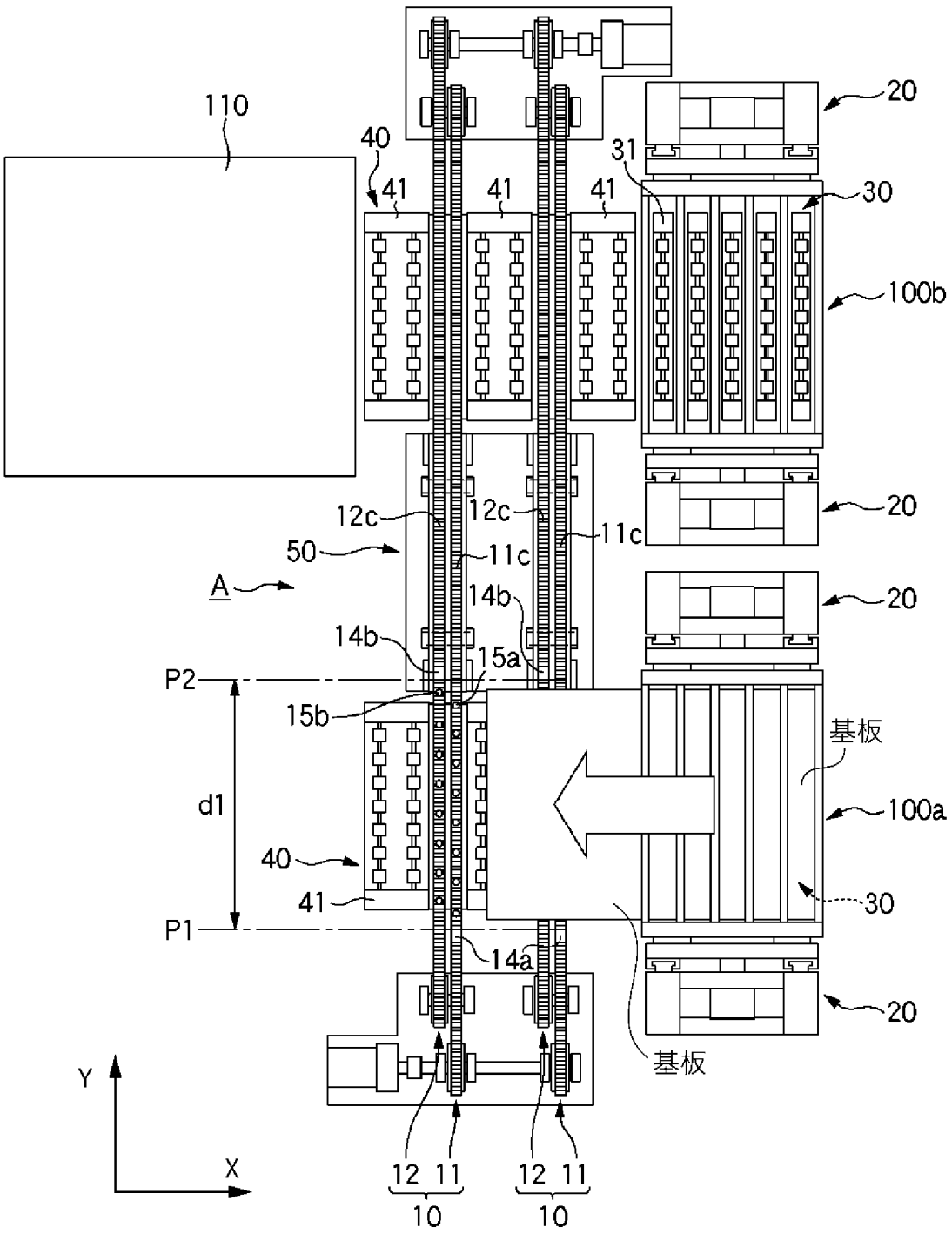
[図7]


63b
III
11b
62
63a
64
66
64a
65
61
III
7-1
Z
Y
62
61
11b
64
7-2
70
78
72
RAM
74
入力 I/F
センサ
通信 I/F
CPU
71
73
ROM
出力 I/F
モータ
制御弁
75
80
7-3

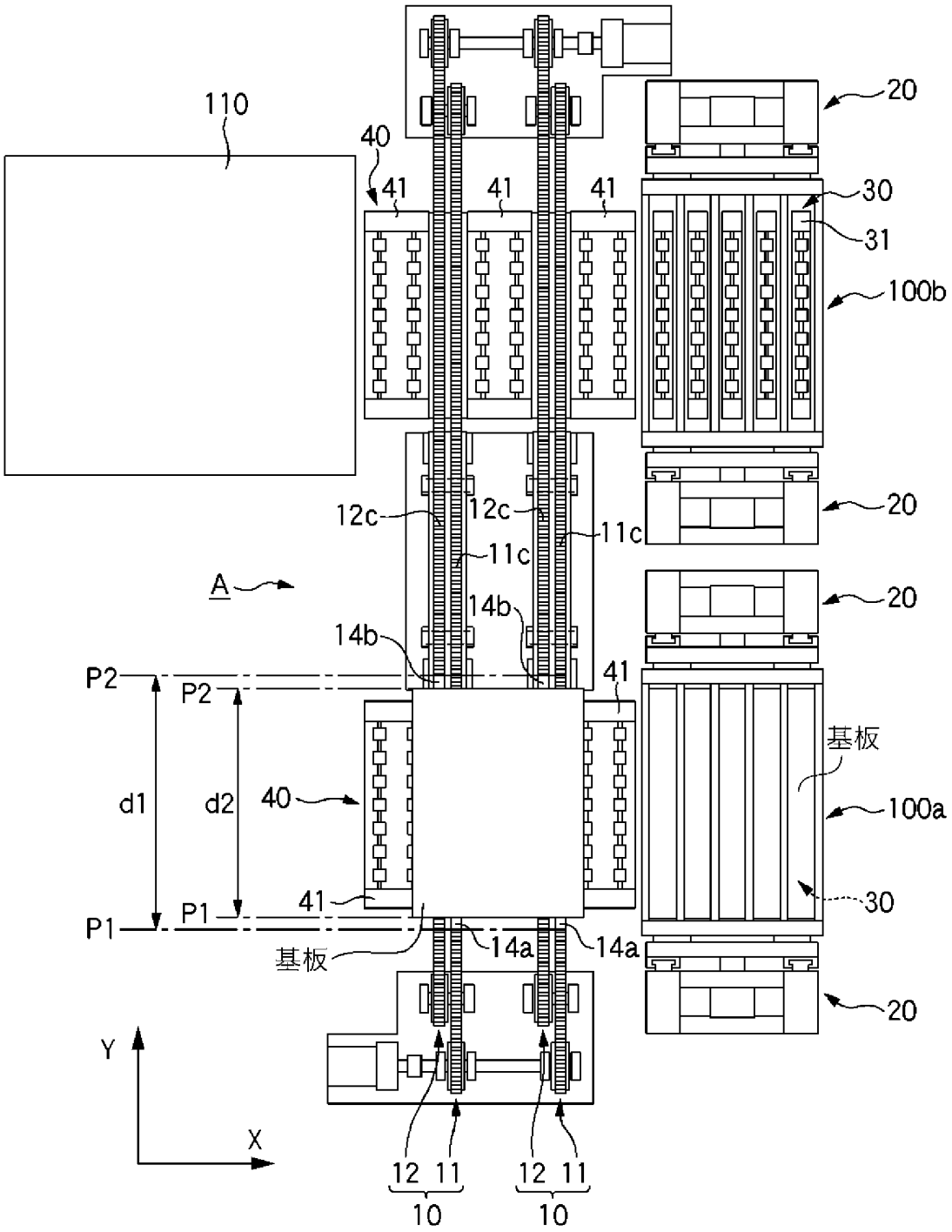
[図8]


110
40
41
41
41
31
20
30
100b
20
12c
12c
11c
50
11c
A
14b
20
14b
15a
P2
41
41
基板
d1
15b
100a
40
30
41
P1
15a
15b
15b
14a
14a
15a
20
Y
12 11
12 11
10
10
X

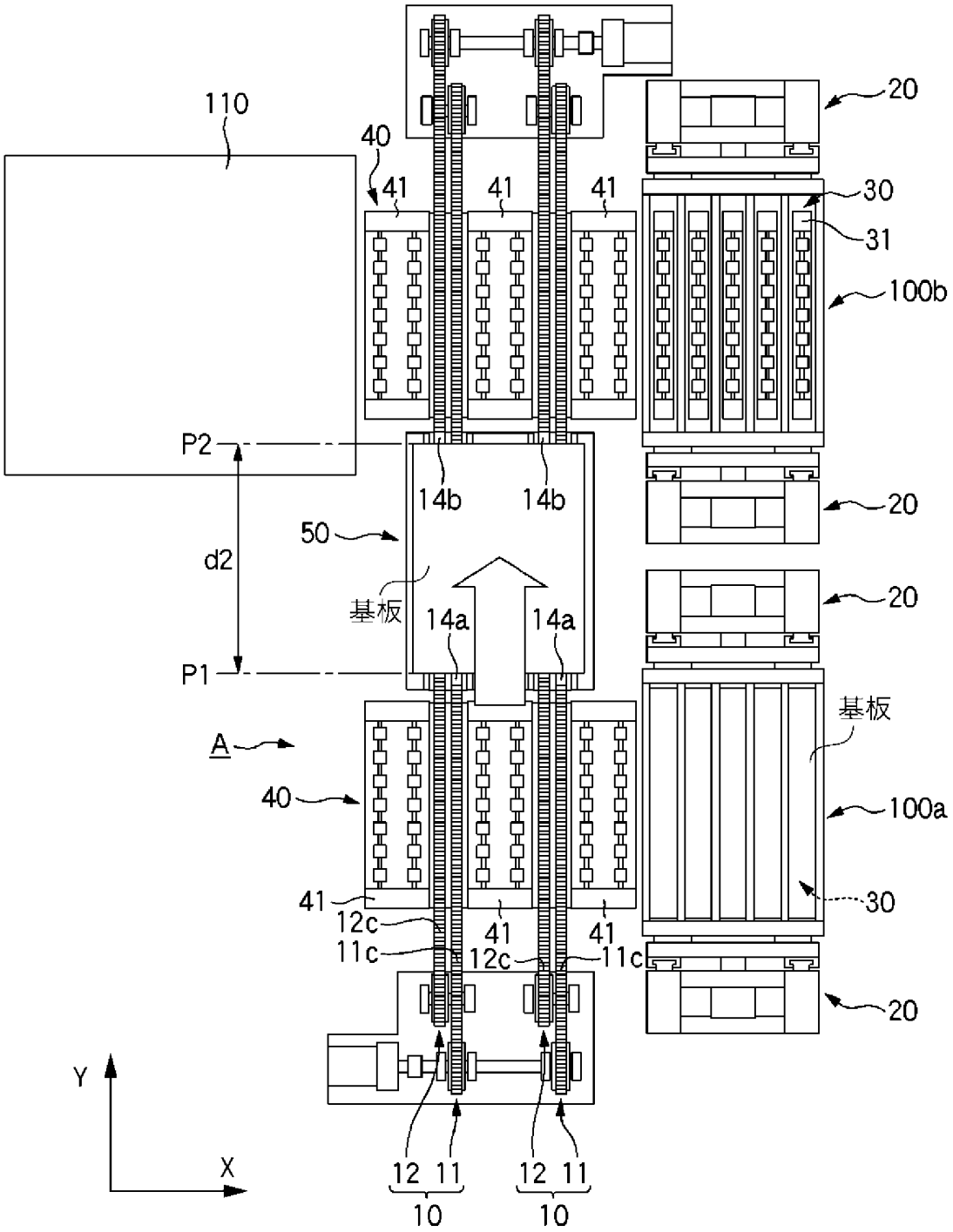
[図9]


110
40
41
41
41
31
20
30
100b
20
12c
12c
11c
50
11c
A
14b
20
14b
15a
P2
15b
基板
d1
100a
40
30
41
P1
14a
20
基板
Y
X
12 11
12 11
10
10

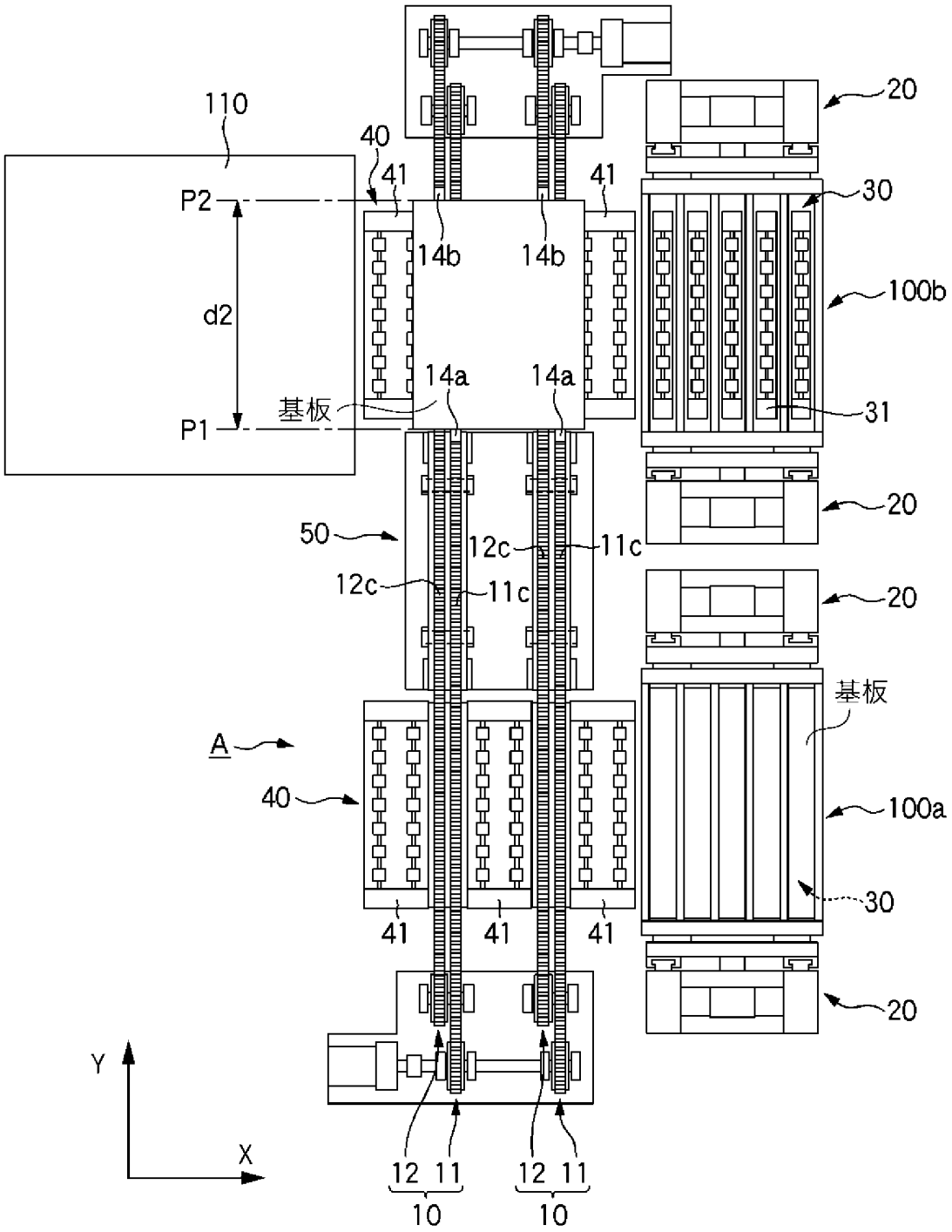
[図10]


110
40
41
41
41
20
30
31
100b
20
12c
12c
11c
11c
A
20
14b
14b
P2
P2
41
基板
d1
d2
40
100a
30
P1
P1
41
基板
14a
14a
20
Y
X
12 11
12 11
10
10

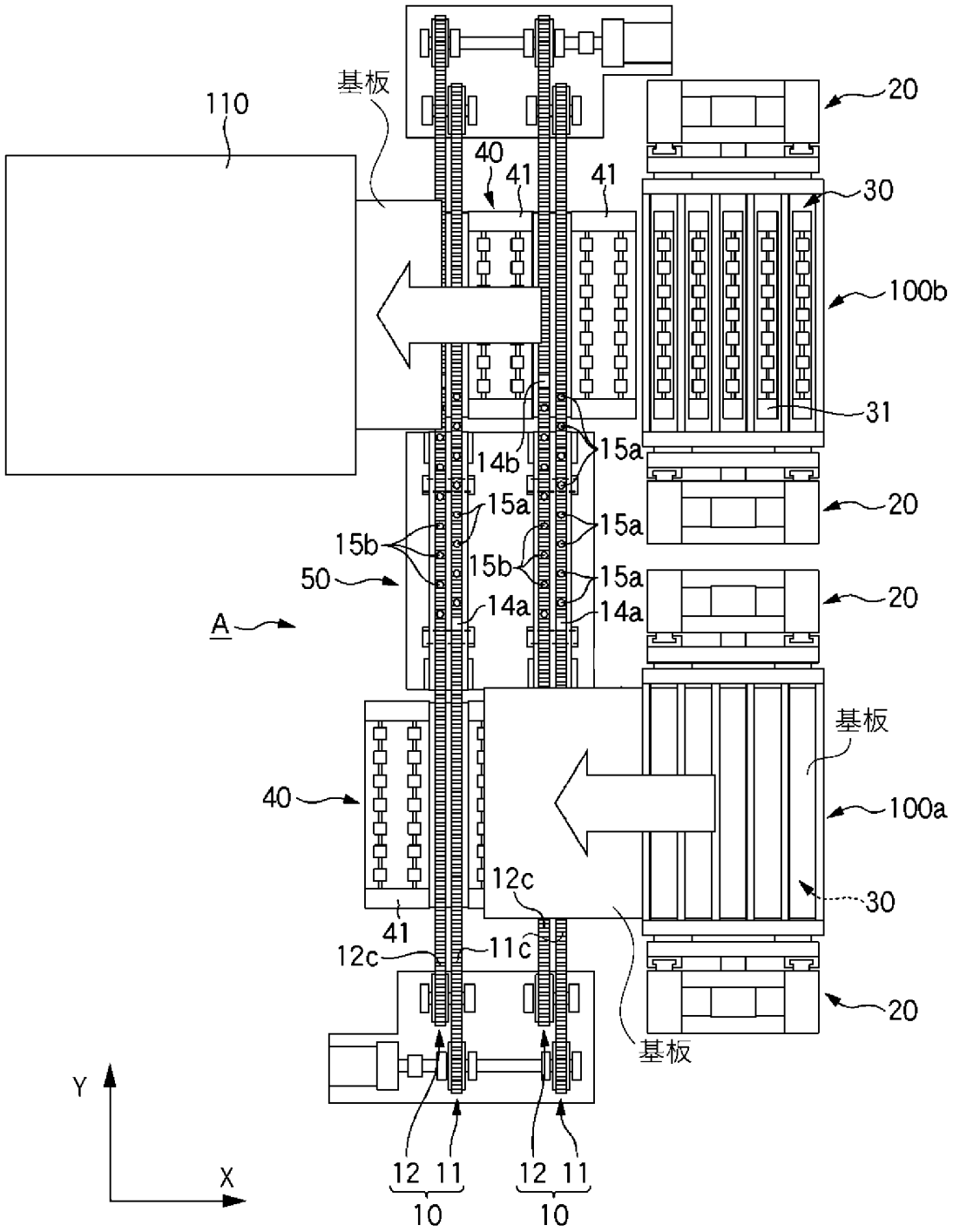
[図11]


110
40
41
41
41
20
30
31
100b
P2
14b
14b
50
d2
基板
14a
14a
20
20
P1
A
基板
40
100a
41
12c
41
41
11c
12c
11c
30
20
Y
X
12
11
12
11
10
10

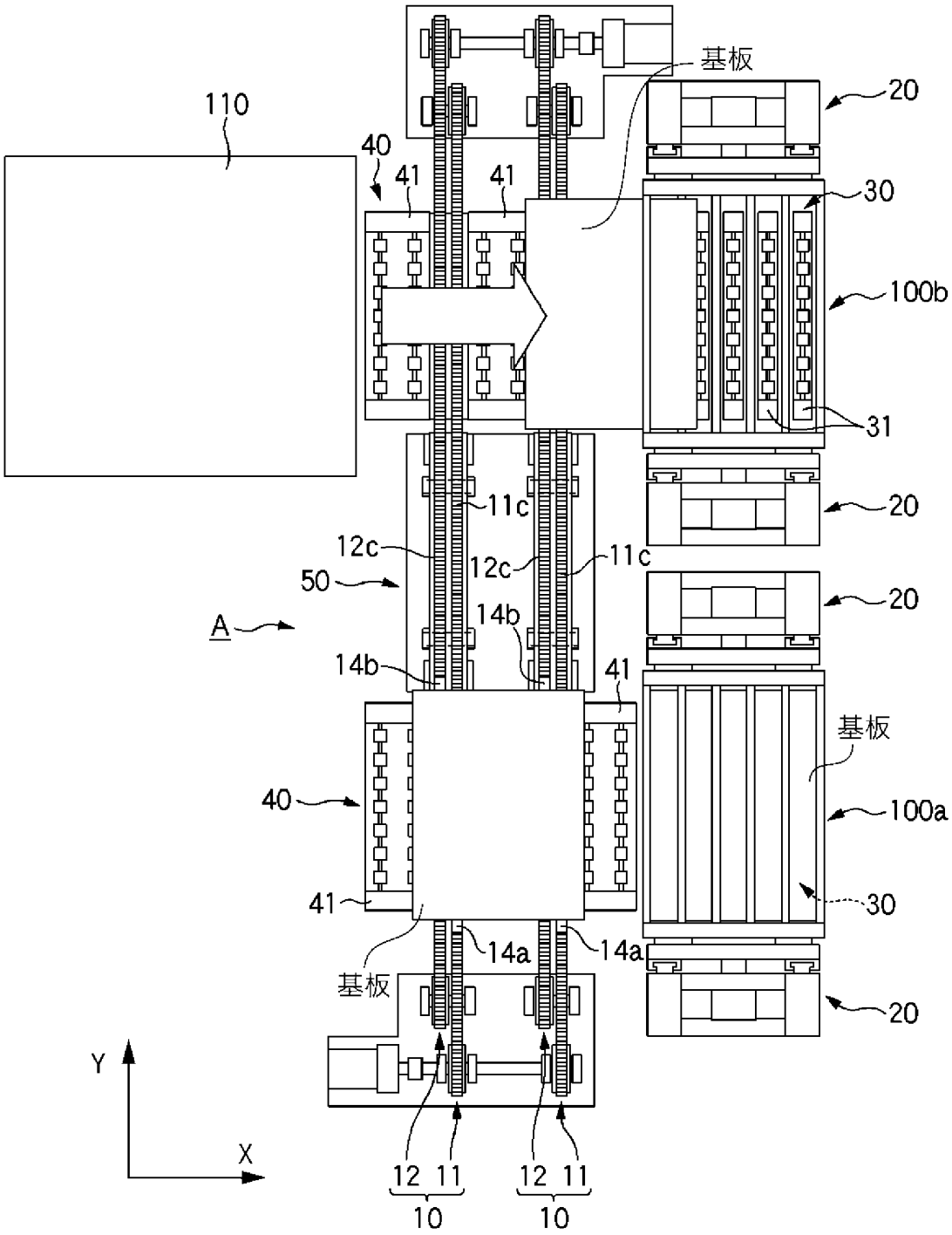
[図12]


110
40
41
41
20
P2
30
14b
14b
100b
d2
14a
14a
基板
31
P1
20
50
12c
11c
12c
11c
20
基板
A
40
100a
30
41
41
41
20
Y
X
12
11
12
11
10
10

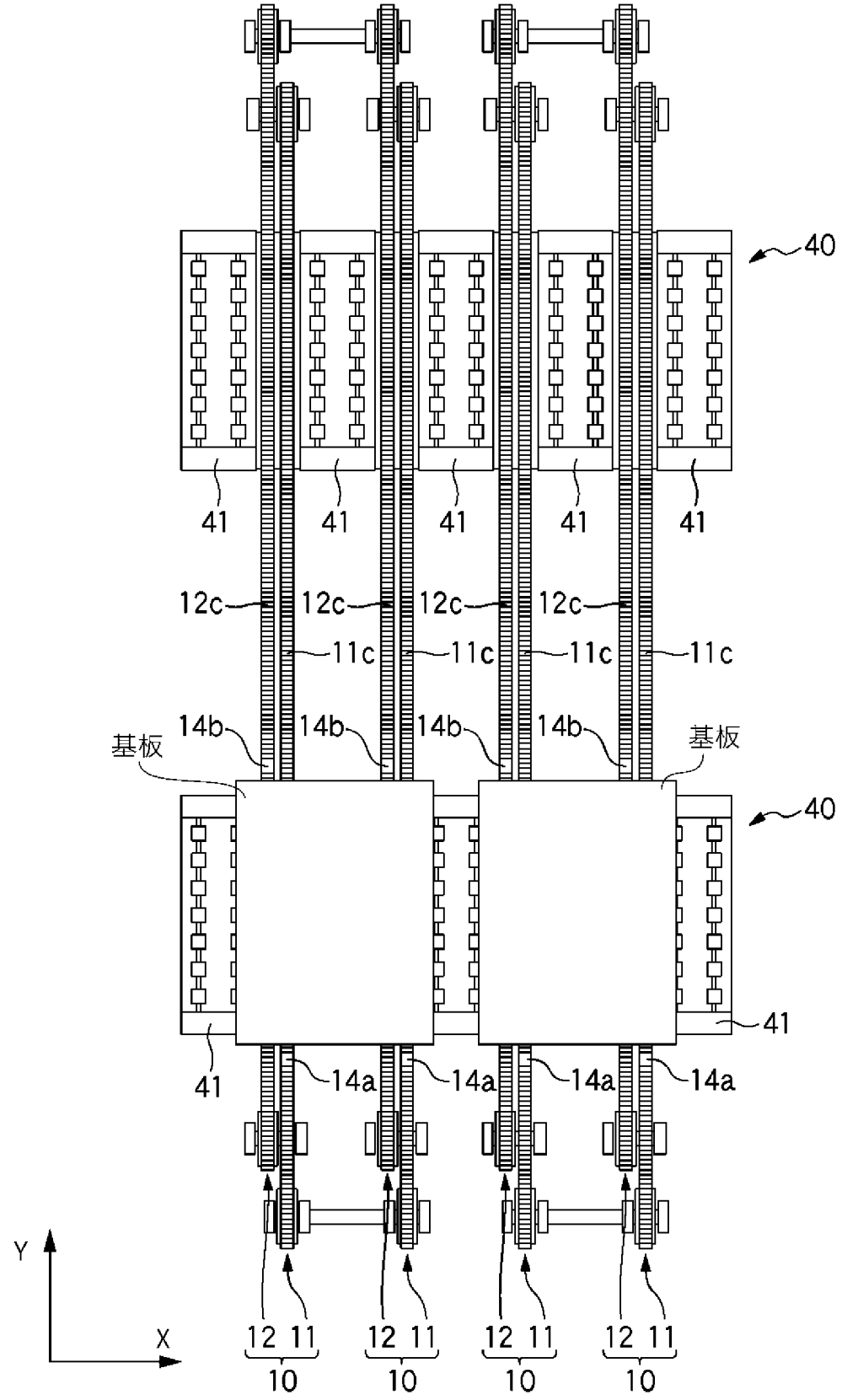
[図13]


基板
110
40
41
41
20
30
100b
31
14b
15a
15a
15a
15b
15b
15a
50
14a
14a
20
20
A
基板
40
100a
12c
30
41
12c
11c
20
基板
Y
X
12
11
12
11
10
10

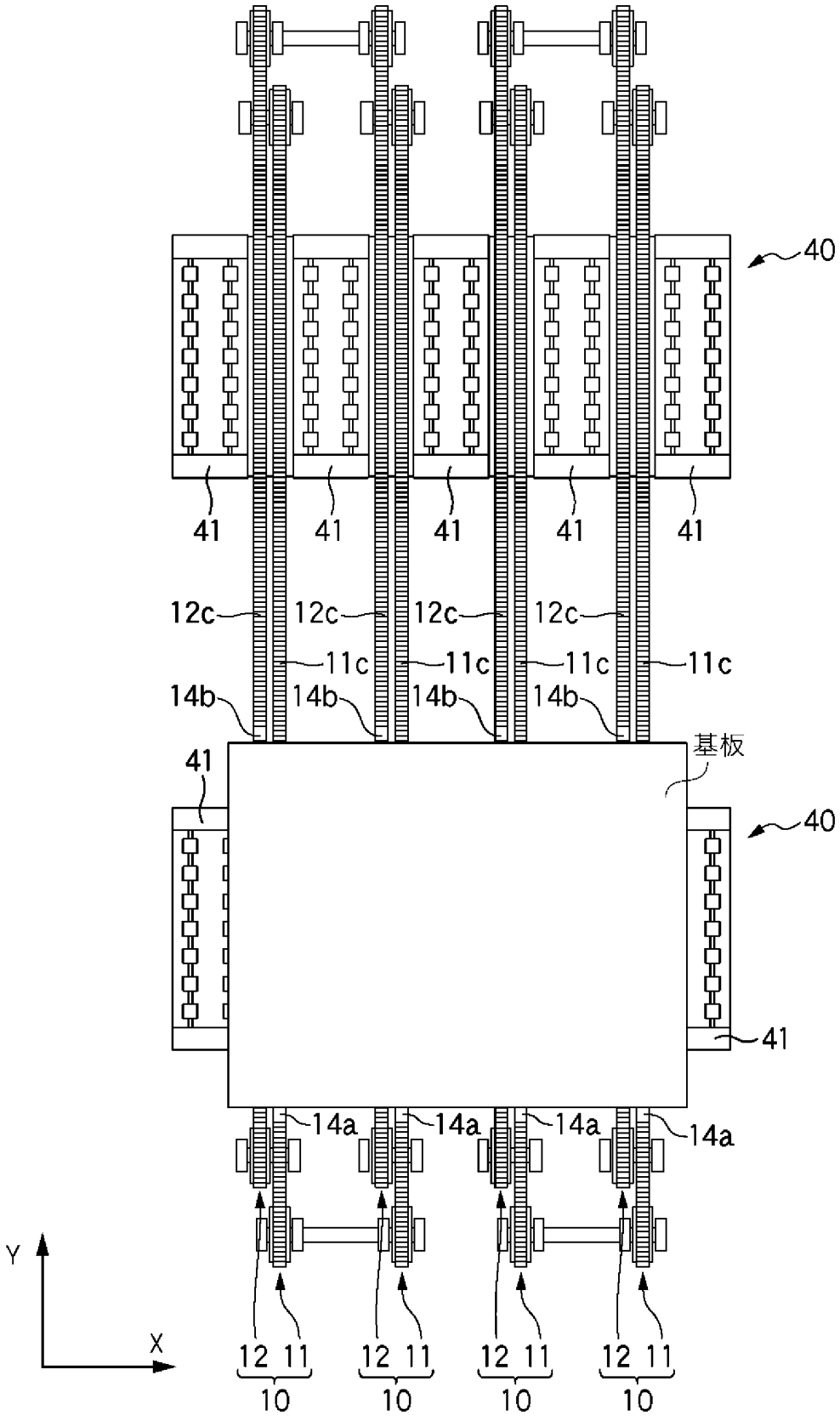
[図14]


基板
20
110
40
41
41
30
100b
31
20
11c
12c
12c
11c
50
20
A
14b
14b
41
基板
40
100a
41
30
14a
14a
基板
20
Y
X
12 11
12 11
10
10

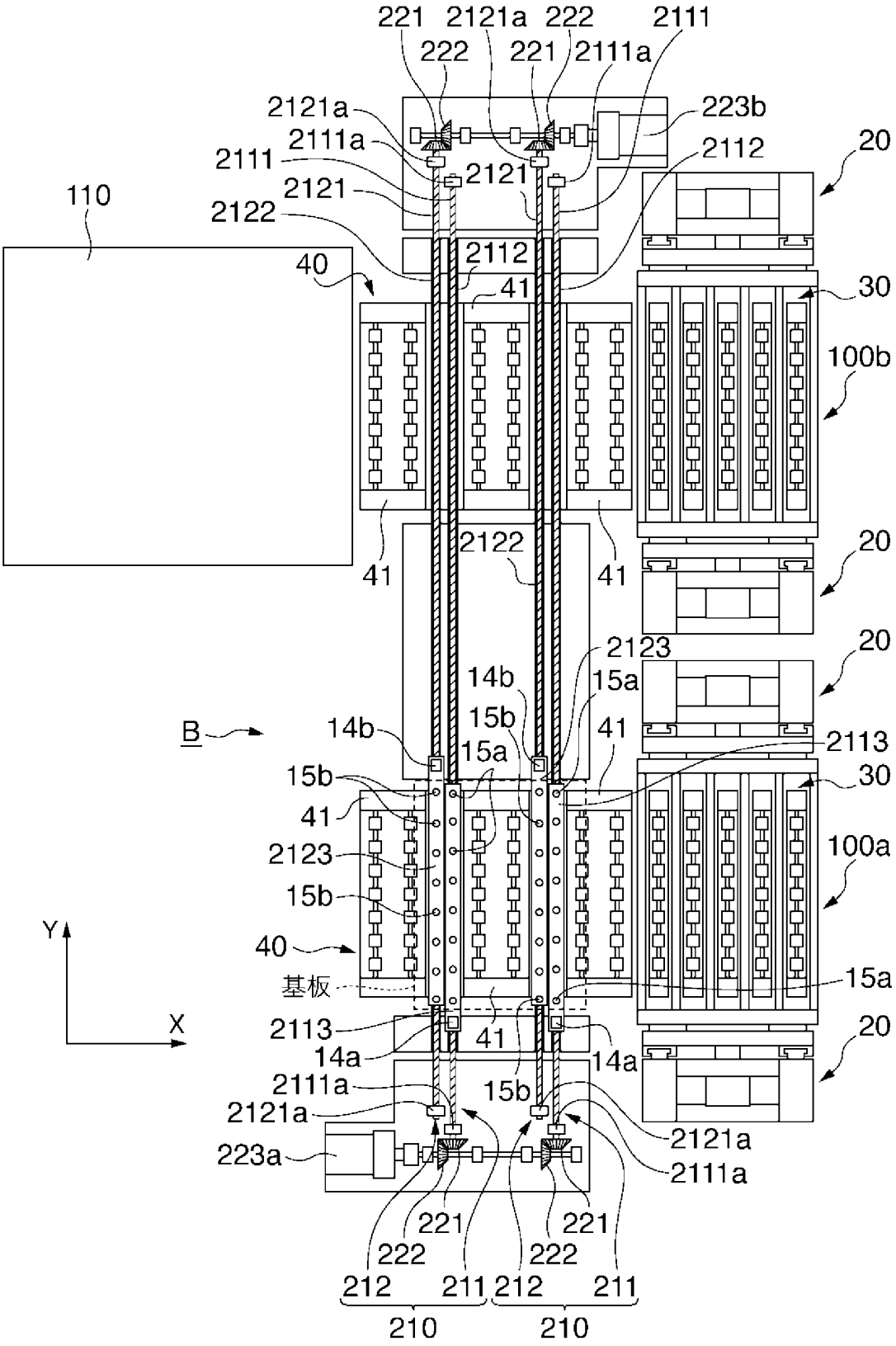
[図15]


40
41
41
41
41
41
12c
12c
12c
12c
11c
11c
11c
11c
14b
14b
14b
14b
基板
基板
40
41
41
14a
14a
14a
14a
Y
X
12 11
12 11
12 11
12 11
10
10
10
10

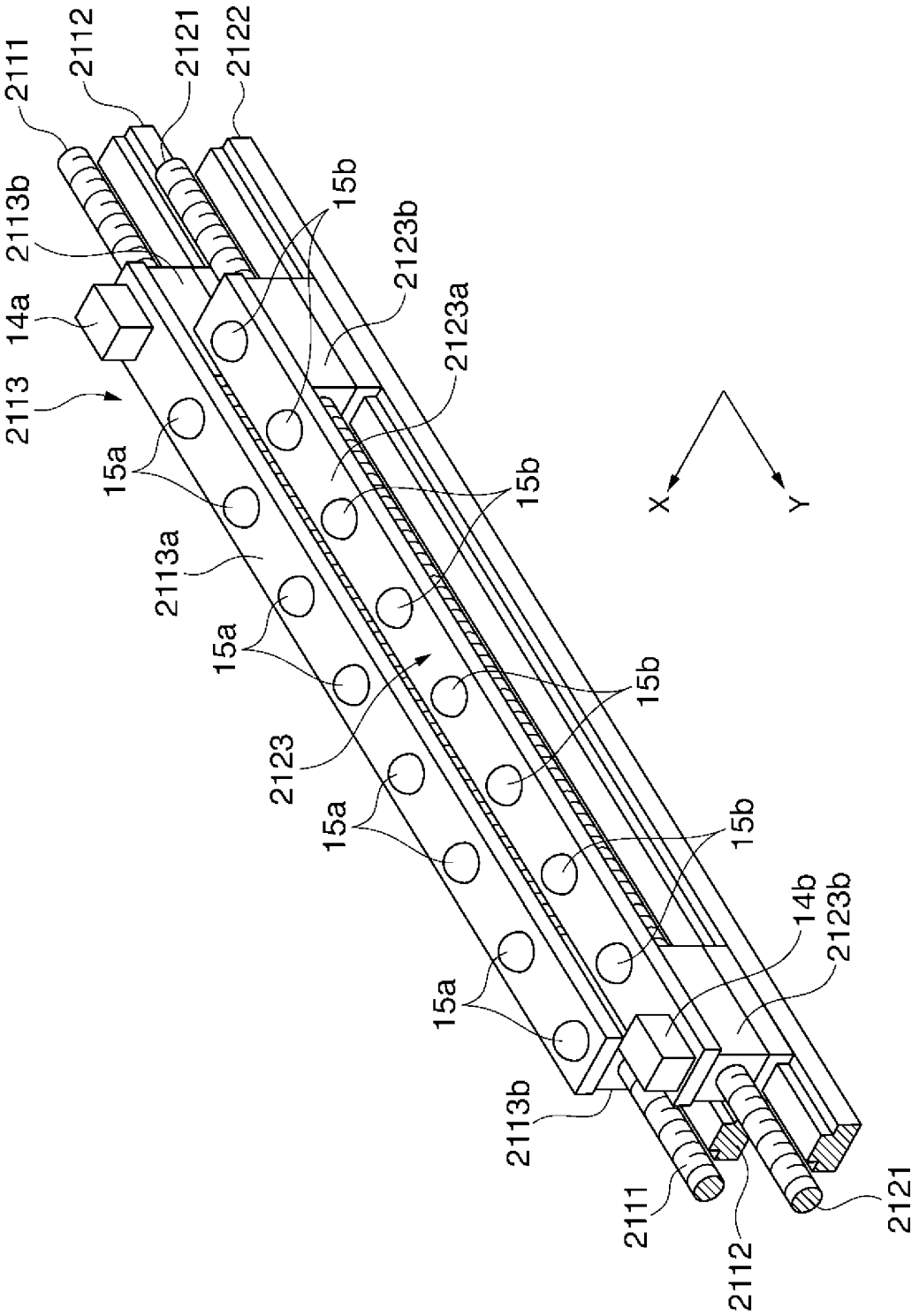
[図16]


40
41
41
41
41
41
12c
12c
12c
12c
11c
11c
11c
11c
14b
14b
14b
14b
基板
41
40
41
14a
14a
14a
14a
Y
X
12 11
12 11
12 11
12 11
10
10
10
10

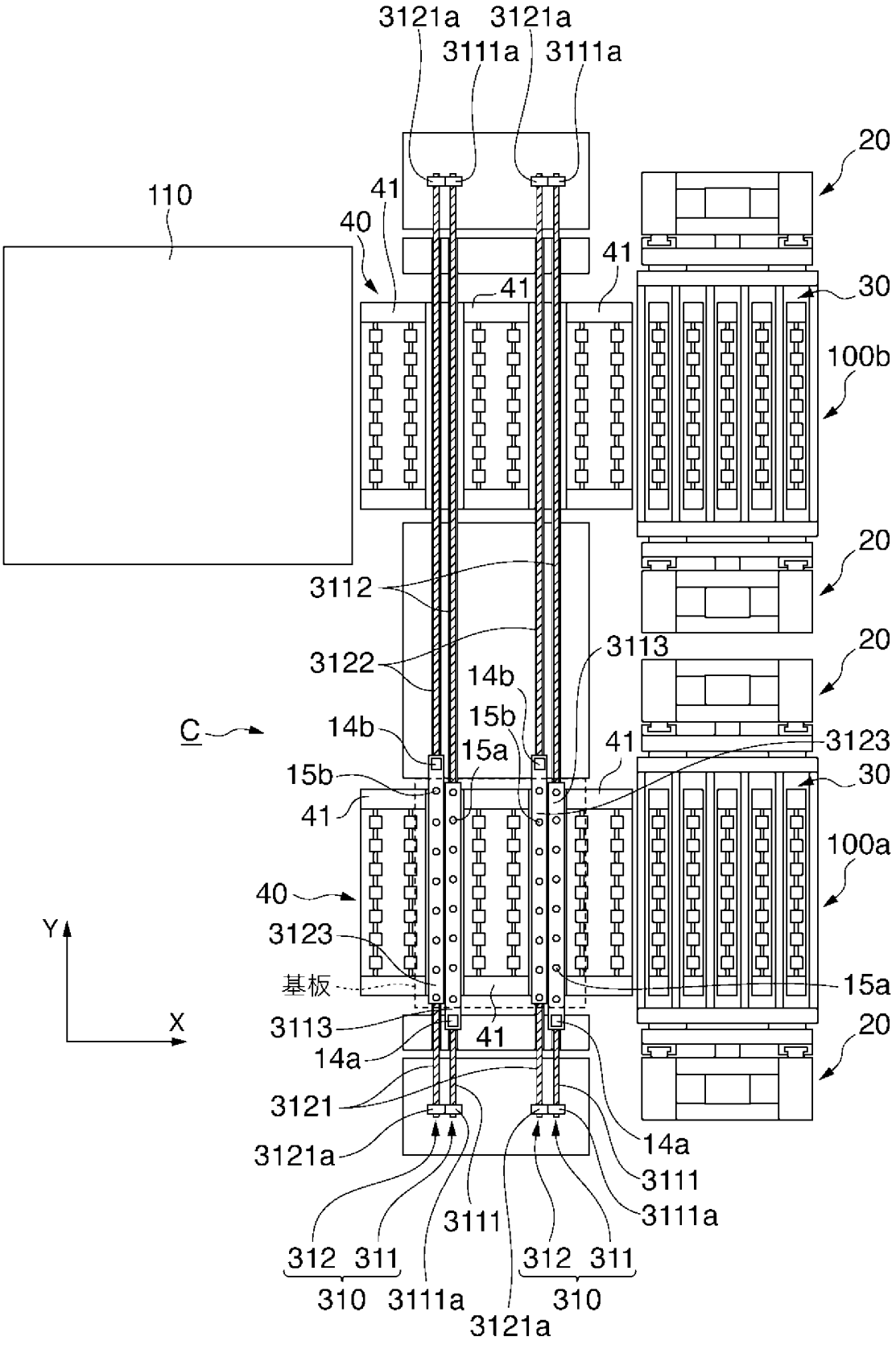
[図17]


221
2121a
222
2111
222
221
2111a
2121a
223b
2111a
2112
20
2111
2121
110
2121
2122
2112
40
41
30
100b
41
41
2122
20
2123
20
14b
15a
B
14b
15b
41
2113
15a
15b
30
41
2123
100a
15b
Y
40
基板
15a
X
2113
41
20
14a
14a
2111a
15b
2121a
2121a
223a
2111a
221
221
222
222
212
211
212
211
210
210

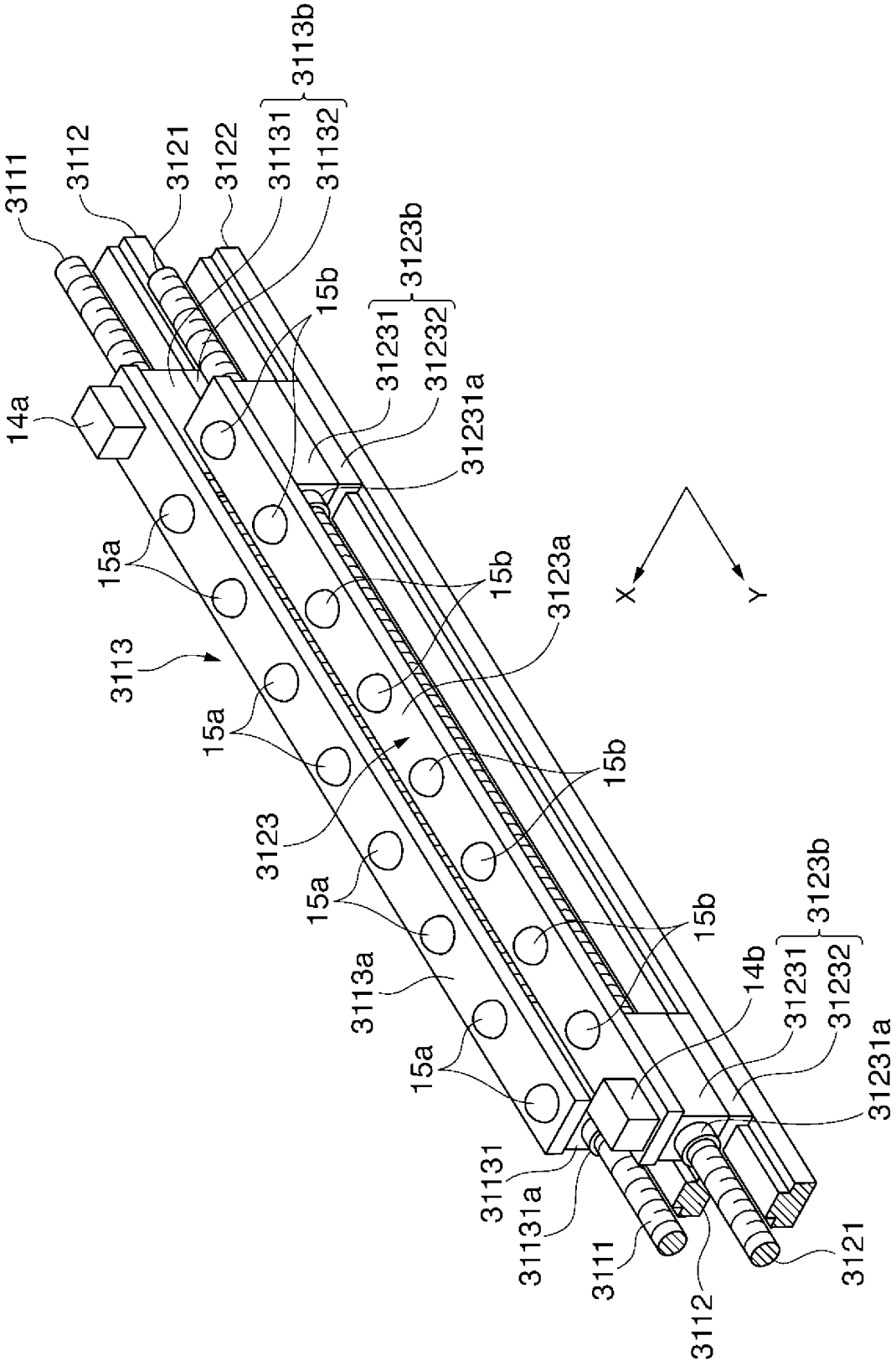
[図18]


2111
2112
2121
2122
2113b
14a
2113
15a
15b
2123b
2123a
2113a
2123
14b
X
Y

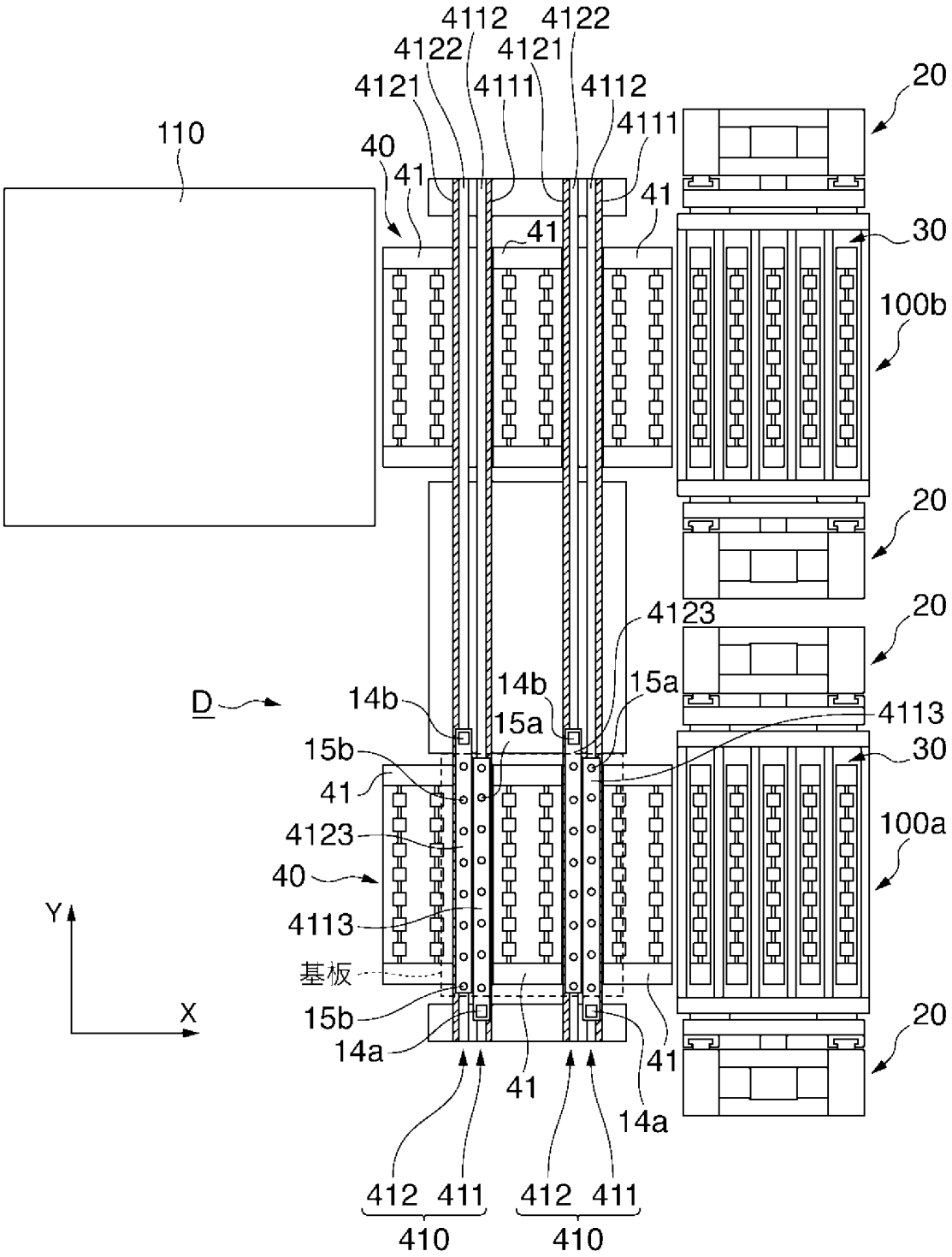
[図19]


3121a
3121a
3111a
3111a
20
110
41
40
41
41
30
100b
20
3112
3122
3113
20
14b
15b
C
14b
15a
41
3123
15b
30
41
100a
40
Y
3123
基板
15a
X
3113
41
20
14a
3121
14a
3121a
3111
3111a
3111
312
311
312
311
310
3111a
310
3121a

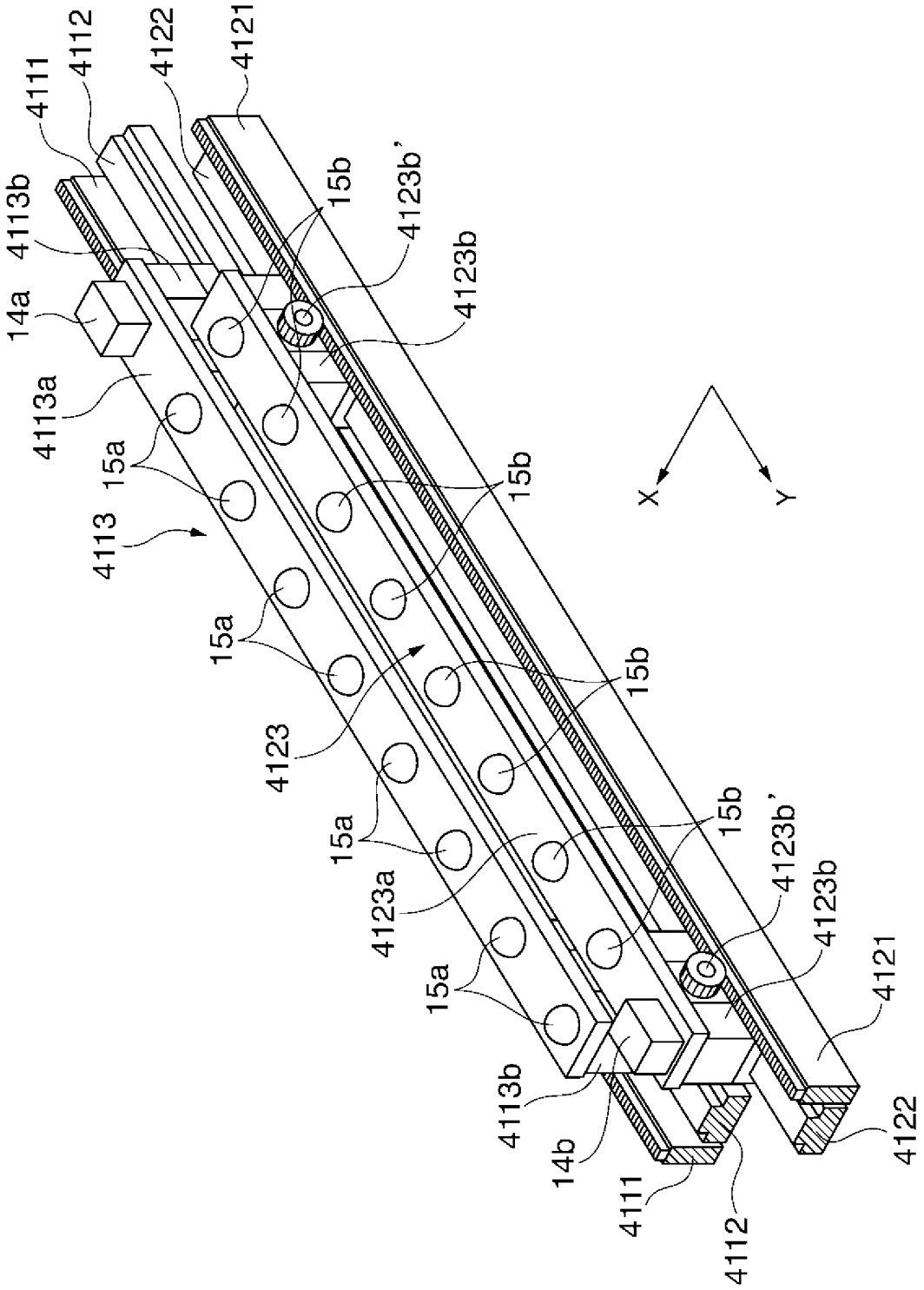
[図20]


3111
3112
3121
3122
31131
31132
3113b
15b
31231
31232
3123b
31231a
14a
15a
3113
3123a
X
Y
3123
3113a
14b
31131
31131a

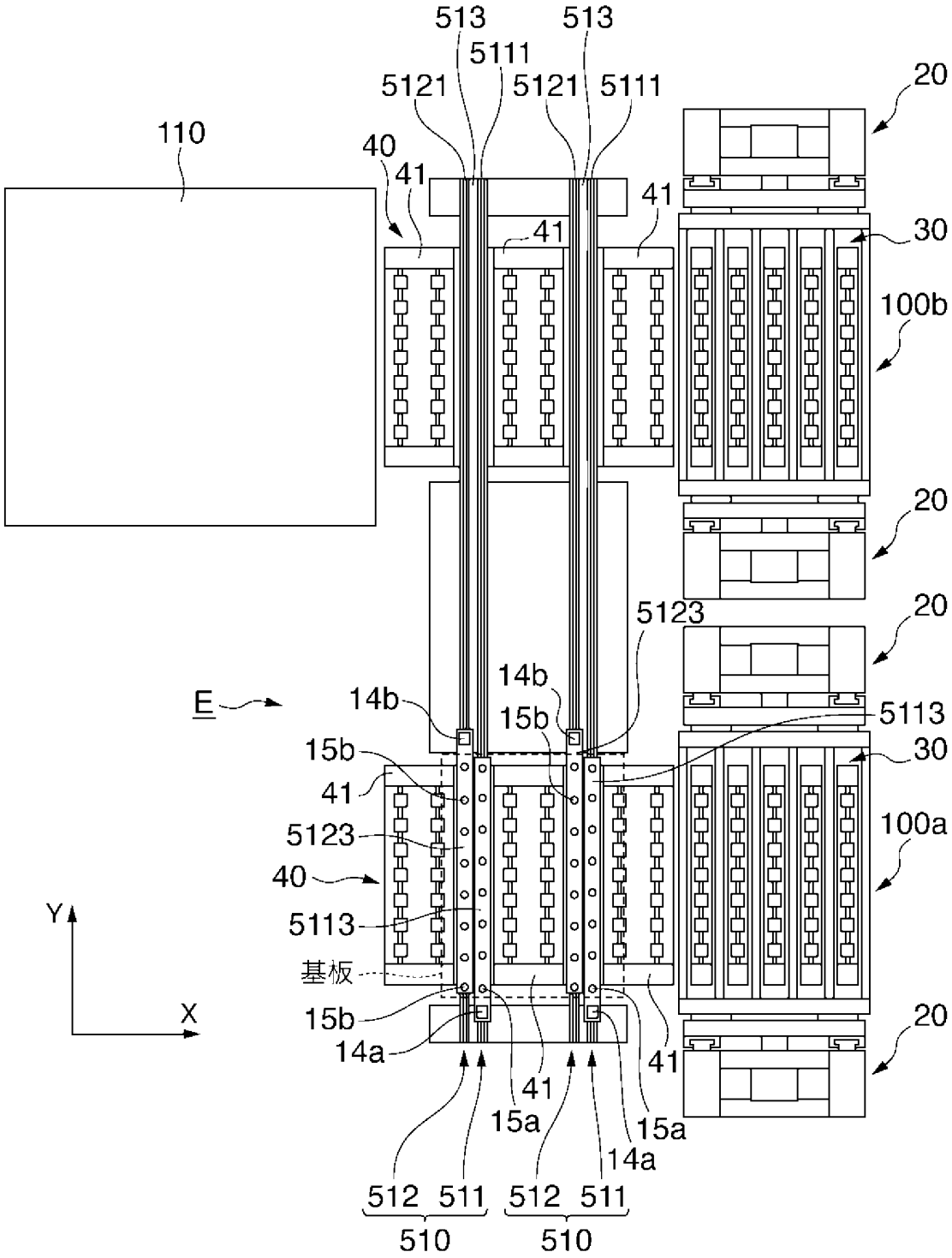
[図21]


4112
4122
4122
4121
4121
4111
4112
4111
20
110
40
41
41
41
30
100b
20
20
4123
D
14b
14b
15a
15a
4113
15b
30
41
4123
100a
40
4113
基板
Y
X
15b
14a
41
41
14a
412
411
412
411
410
410

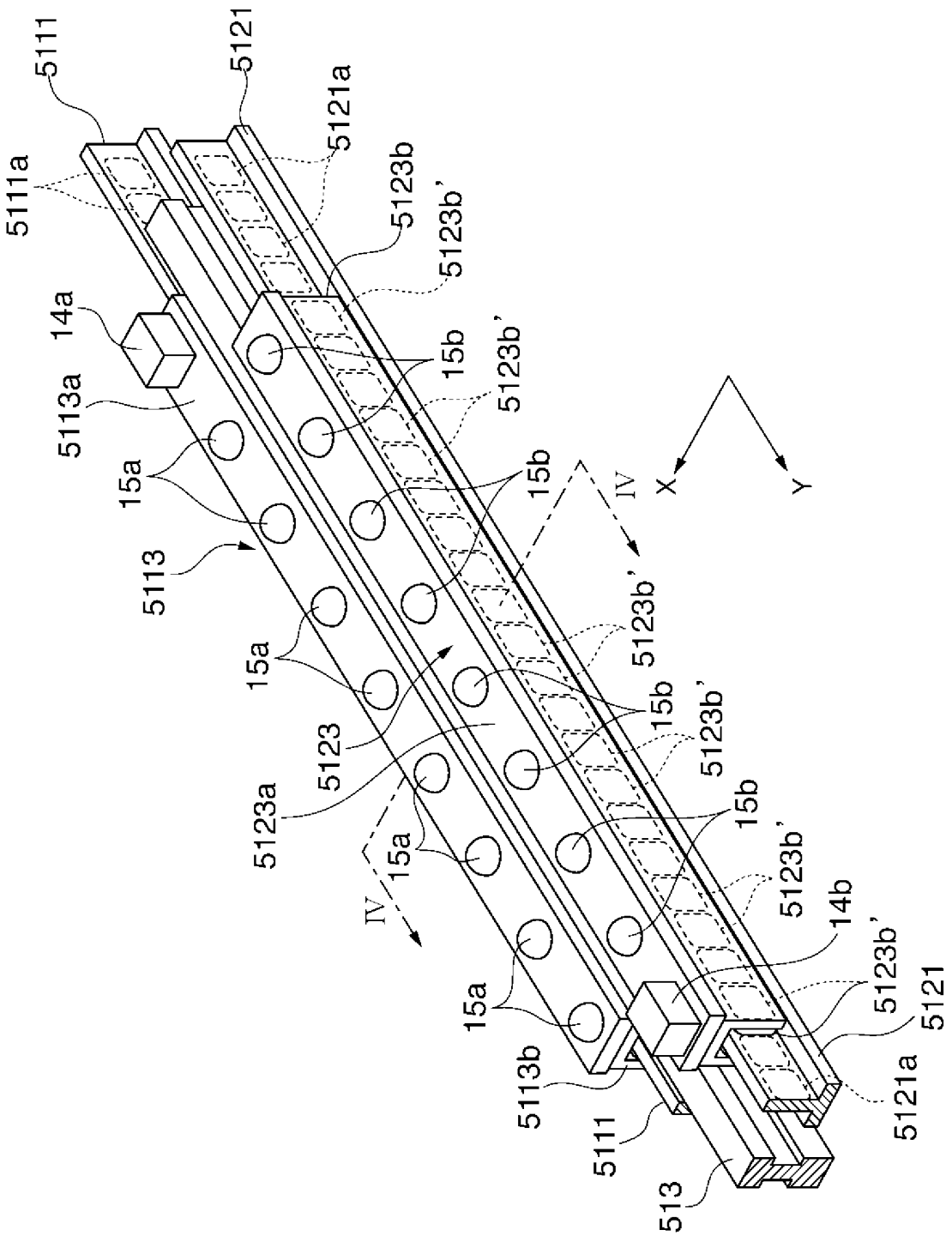
[図22]


4111
4112
4122
4121
4113b
14a
4113a
15a
4113
15b
4123b'
4123b
X
Y
4123
4123a
14b
4111
4112
4122
4121

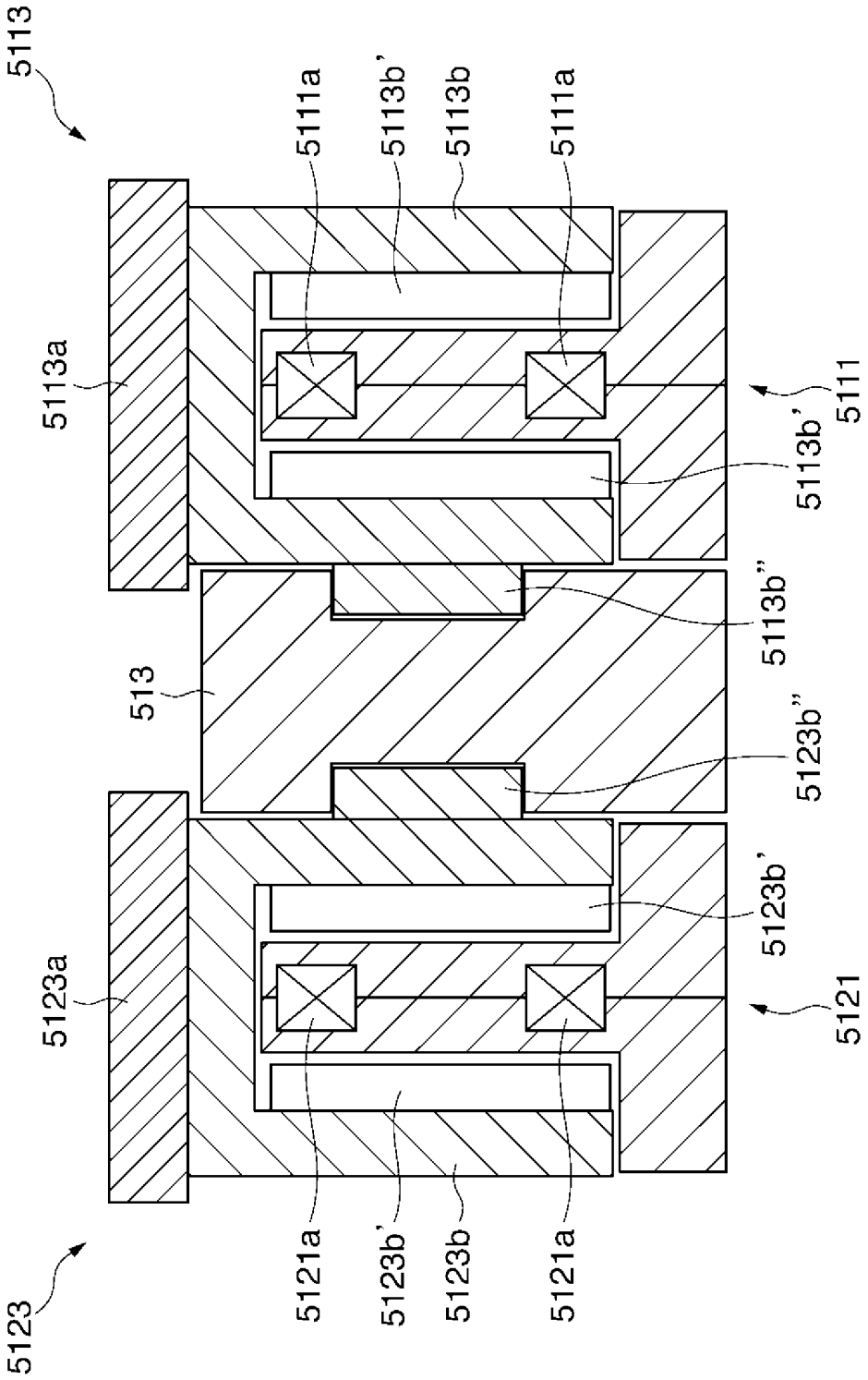
[図23]


513
513
5111
5121
5121
5111
20
110
40
41
41
41
30
100b
20
20
5123
E
14b
14b
15b
15b
5113
30
41
5123
100a
40
5113
基板
Y
X
15b
14a
41
15a
15a
14a
41
20
512
511
512
511
510
510

[図24]


5111
5121
5121a
5111a
5123b
5123b'
14a
15b
5113a
15a
5113
IV
X
Y
5123
5123a
14b
5113b
5111
513

[図25]


5113
5111a
5113b'
5113b
5111a
5113a
5111
5113b'
5113b''
513
5123b''
5123b'
5123a
5121
5121a
5123b'
5123b
5121a
5123

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/310742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B65G49/06(2006.01)i, *H01L21/677*(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)
B65G49/06, H01L21/677, B65G19/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 63-17713 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 25 January, 1988 (25.01.88), Full text; all drawings (Family: none)	1,2,6,8 7,9,10 3-5,11
Y	JP 2004-210440 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 29 July, 2004 (29.07.04), Par. Nos. [0020], [0021]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
02 August, 2006 (02.08.06)	15 August, 2006 (15.08.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/310742

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. 99762/1989(Laid-open No. 38813/1991) (Furukawa Mfg. Co., Ltd.), 15 April, 1991 (15.04.91), Full text; all drawings (Family: none)	9
Y	JP 2004-186426 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 02 July, 2004 (02.07.04), Full text; all drawings (Family: none)	10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３１０７４２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B65G49/06(2006.01)i, H01L21/677(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.　B65G49/06, H01L21/677, B65G19/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６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	関連する請求の範囲の番号
X Y A	JP 63-17713 A（新光電気工業株式会社）1988.01.25, 全文,全図 （ファミリーなし）	1,2,6,8 7,9,10 3-5,11
Y	JP 2004-210440 A（石川島播磨重工業株式会社）2004.07.29, 段落【0020】,【0021】,第1-5図　（ファミリーなし）	7

☑　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 ０２．０８．２００６	国際調査報告の発送日 １５．０８．２００６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｕ　３３２０ 所村　美和 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

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	関連する請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 1-99762 号(日本国実用新案登録出願公開 3-38813 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（株式会社古川製作所）, 1991.04.15, 全文, 全図 （ファミリーなし）	9
Y	JP 2004-186426 A（大日本スクリーン製造株式会社）2004.07.02, 全文, 全図 （ファミリーなし）	10