

PCT

- WO 2010/146708 A1**

WO 2010/146708 A1



CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, 添付公開書類:
TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

電子部品移載装置及びそれを備えた電子部品試験装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体集積回路素子等の電子部品をトレイ間で移し替える電子部品移載装置、及び、その電子部品移載装置を備えた電子部品試験装置に関する。

背景技術

[0002] カスタマトレイとコンタクトプレートとを重ね合わせて反転させることで、被試験電子部品（以下単にDUT（Device Under Test）と称する。）をカスタマトレイとコンタクトプレートとの間で移載する電子部品移載装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2008／139853号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 重ね合わせて反転させる際に、カスタマトレイとコンタクトプレートとの間に隙間が生じて、その隙間からDUTが落下する場合があるという問題があった。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、被試験電子部品の移載の信頼性の向上を図ることが可能な電子部品移載装置及び電子部品試験装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] （1）本発明によれば、第1のトレイと第2のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、前記第1のトレイと前記第2の

トレイを重ね合わせて保持する保持手段と、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイの少なくとも一方を押圧する押圧手段と、前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、を備えていることを特徴とする電子部品移載装置が提供される（請求項 1 参照）。

[0007] 上記発明においては特に限定されないが、前記押圧手段は、前記保持手段により保持された前記第 1 のトレイを押圧する第 1 の押圧手段と、前記保持手段により保持された前記第 2 のトレイを押圧する第 2 の押圧手段と、を含むことが好ましい（請求項 2 参照）。

[0008] 上記発明においては特に限定されないが、前記保持手段は、前記第 1 のトレイを保持する第 1 のアームと、前記第 2 のトレイを保持する第 2 のアームと、を有し、前記第 1 のアームは、前記第 1 の押圧手段を收容可能であることが好ましい（請求項 3 参照）。

[0009] 上記発明においては特に限定されないが、前記第 1 の押圧手段は、前記第 1 のトレイにおいて、前記電子部品を收容可能な第 1 の收容部が形成されていない主面を押圧し、前記第 2 の押圧手段は、前記第 2 のトレイにおいて、前記電子部品を收容可能な第 2 の收容部が形成されていない主面を押圧することが好ましい（請求項 4 参照）。

[0010] 上記発明においては特に限定されないが、前記第 1 の押圧手段は、前記第 1 のトレイの略中央に位置する第 1 の押圧点を押圧し、前記第 2 の押圧手段は、前記第 2 のトレイの両端に位置する第 2 の押圧点を押圧し、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせたときに、前記第 1 の押圧点と、前記第 2 の押圧点と、が平面視において実質的に同一線上に並ぶことが好ましい（請求項 5 参照）。

[0011] 上記発明においては特に限定されないが、前記保持手段は、前記第 1 の收容部と前記第 2 の收容部を対向させた状態で、前記第 1 のトレイと、前記第 2 のトレイと、を重ね合わせて保持することが好ましい（請求項 6 参照）。

[0012] 上記発明においては特に限定されないが、前記第 2 のトレイは、前記第 2

の収容部に貫通孔が形成されており、前記電子部品移載装置は、ピンを前記貫通孔に挿入させるピン挿入手段を備えていることが好ましい（請求項 7 参照）。

[0013] 上記発明においては特に限定されないが、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイとの間に介在して、前記電子部品を移載する際に前記電子部品を案内する案内板を備え、前記案内板は、前記第 1 の収容部及び前記第 2 の収容部の配列に対応した複数の案内孔が形成されていることが好ましい（請求項 8 参照）。

[0014] 上記発明においては特に限定されないが、前記案内孔は、前記第 1 の収容部の開口よりも大きい第 1 の開口と、前記第 2 の収容部の開口よりも大きい第 2 の開口と、前記第 1 の開口と前記第 2 の開口を連通し、前記第 1 及び第 2 の開口より小さく、且つ、前記電子部品よりも大きな断面を有する通路と、を有することが好ましい（請求項 9 参照）。

[0015] 上記発明においては特に限定されないが、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせた状態で振動させる振動手段を備えていることが好ましい（請求項 10 参照）。

[0016] 上記発明においては特に限定されないが、前記第 1 のトレイ又は前記第 2 のトレイの一方を、前記第 1 のトレイ又は前記第 2 のトレイの他方に対して相対的に摺動させる摺動手段を備えていることが好ましい（請求項 11 参照）。

[0017] 上記発明においては特に限定されないが、前記反転手段は、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを 180 度よりも大きい所定の角度まで回転させた後に、前記第 1 のトレイ及び前記第 2 のトレイが実質的に水平になるまで逆回転させることが好ましい（請求項 12 参照）。

[0018] 上記発明においては特に限定されないが、前記第 1 のトレイは、前記第 1 の収容部の周縁に凹部を有し、前記第 2 のトレイは、前記第 2 の収容部の周縁に凸部を有し、前記保持手段は、前記凸部が前記凹部に入り込むように、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせることが好ましい（請求

項 1 3 参照)。

[0019] (2) 本発明によれば、第 1 のトレイと第 2 のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、を備え、前記第 2 のトレイは、前記電子部品を収容可能な第 2 の収容部に貫通孔が形成され、前記電子部品移載装置は、ピンを前記貫通孔に挿入させるピン挿入手段をさらに備えていることを特徴とする電子部品移載装置が提供される(請求項 1 4 参照)。

[0020] (3) 本発明によれば、第 1 のトレイと第 2 のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイとの間に介在して、前記電子部品を移載する際に前記電子部品を案内する案内板と、を備え、前記第 1 のトレイは、前記電子部品を収容可能な第 1 の収容部を有し、前記第 2 のトレイは、前記電子部品を収容可能な第 2 の収容部を有し、前記案内板は、前記第 1 の収容部及び前記第 2 の収容部の配列に対応した複数の案内孔が形成されていることを特徴とする電子部品移載装置が提供される(請求項 1 5 参照)。

[0021] 上記発明においては特に限定されないが、前記案内孔は、前記第 1 の収容部の開口よりも大きい第 1 の開口と、前記第 2 の収容部の開口よりも大きい第 2 の開口と、前記第 1 の開口と前記第 2 の開口を連通し、前記第 1 及び第 2 の開口より小さく、且つ、前記電子部品よりも大きな断面を有する通路と、を有することが好ましい(請求項 1 6 参照)。

[0022] (4) 本発明によれば、第 1 のトレイと第 2 のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、前記第 1 のトレイと前記第 2 の

トレイを重ね合わせて保持する保持手段と、前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせた状態で振動させる振動手段と、を備えていることを特徴とする電子部品移載装置が提供される（請求項 17 参照）。

[0023] （5）本発明によれば、第 1 のトレイと第 2 のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、前記第 1 のトレイ又は前記第 2 のトレイの一方を、前記第 1 のトレイ又は前記第 2 のトレイの他方に対して相対的に摺動させる摺動手段と、を備えていることを特徴とする電子部品移載装置が提供される（請求項 18 参照）。

[0024] （6）本発明によれば、第 1 のトレイと第 2 のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、を備え、前記反転手段は、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを 180 度よりも大きい所定の角度まで回転させた後に、前記第 1 のトレイ及び前記第 2 のトレイが実質的に水平になるまで逆回転させることを特徴とする電子部品移載装置が提供される（請求項 19 参照）。

[0025] （7）本発明によれば、第 1 のトレイと第 2 のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、を備え、前記第 1 のトレイは、前記電子部品を收容可能な前記第 1 の收容部の周縁に凹部を有し、

前記第２のトレイは、前記電子部品を収容可能な前記第２の収容部の周縁に凸部を有し、前記保持手段は、前記凸部が前記凹部に入り込むように、前記第１のトレイと前記第２のトレイを重ね合わせることを特徴とする電子部品移載装置が提供される（請求項２０参照）。

[0026] （８）本発明によれば、電子部品を試験する電子部品試験装置であって、前記電子部品と電氣的に接触するテストヘッドと、上記の電子部品移載装置と、を備えていることを特徴とする電子部品試験装置が提供される（請求項２１参照）。

発明の効果

[0027] 本発明では、押圧手段によって少なくとも一方のトレイを押圧しながら、第１のトレイと第２のトレイを反転させるので、トレイ間に隙間が生じるのを抑制することができ、被試験電子部品の移載時の信頼性向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図１]図１は、本発明の第１実施形態における電子部品試験装置の全体構成を示す概略平面図である。

[図２]図２は、本発明の第１実施形態におけるカスタムトレイを示す平面図である。

[図３]図３は、図２の側面図である。

[図４]図４は、図２のⅣ-Ⅳ線に沿った断面図である。

[図５]図５は、本発明の第１実施形態におけるコンタクトプレートを示す平面図である。

[図６]図６は、図５に示すコンタクトプレートを連結した状態を示す平面図である。

[図７]図７は、図５の側面図である。

[図８]図８は、図５のⅦⅢⅢ-ⅦⅢⅢに沿った断面図である。

[図９]図９は、本発明の第１実施形態における第１のデバイス移載装置の側面図である。

[図10] 図10は、図9の平面図である。

[図11] 図11は、図9に示す第1のデバイス移載装置の第1のアームの平面図である。

[図12] 図12は、図11のXII-XII線に沿った断面図である。

[図13] 図13は、図9に示す第1のデバイス移載装置の第2のアームの平面図である。

[図14] 図14は、図13のXIV方向から見た拡大図である。

[図15] 図15は、図9に示す第1のデバイス移載装置における第1の押圧機構と第2の押圧機構の位置関係を示す平面図である。

[図16] 図16は、本発明の第1実施形態における保持機構の第1変形例を示す側面図である。

[図17] 図17は、本発明の第1実施形態における保持機構の第2変形例を示す側面図である。

[図18] 図18は、本発明の第1実施形態における補強プレートの平面図である。

[図19] 図19は、図18の側面図である。

[図20] 図20は、図18に示す補強プレートにコンタクトプレートを搭載した状態を示す平面図である。

[図21] 図21は、図20の側面図である。

[図22] 図22は、本発明の第1実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す側面図（その1）である。

[図23] 図23は、本発明の第1実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す側面図（その2）である。

[図24] 図24は、本発明の第1実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す側面図（その3）である。

[図25] 図25は、本発明の第1実施形態においてコンタクトプレートをカスタマトレイに被せる動作を示す断面図である。

[図26] 図26は、本発明の第1実施形態においてコンタクトプレートをカス

タマトレイに被せた状態を示す断面図である。

[図27]図27は、本発明の第1実施形態におけるコンタクトプレートのリブとカスタマトレイのリブとの関係を示す図であり、図26のXXVII-XXVII線に沿った断面図である。

[図28]図28は、本発明の第1実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す平面図（その4）である。

[図29]図29は、本発明の第1実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す側面図（その5）である。

[図30]図30は、本発明の第1実施形態においてコンタクトプレートとカスタマトレイとを反転させる動作を示す断面図である。

[図31]図31は、本発明の第1実施形態における第1のデバイス移載装置の動作の変形例を示す側面図である。

[図32]図32は、本発明の第1実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す平面図（その6）である。

[図33]図33は、本発明の第1実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す側面図（その7）である。

[図34]図34は、本発明の第1実施形態において反転後のコンタクトプレートからカスタマトレイを取り外す動作を示す断面図である。

[図35]図35は、本発明の第1実施形態における第1の間隔変更装置を示す平面図である。

[図36]図36は、図35の側面図である。

[図37]図37は、本発明の第1実施形態における第1の間隔変更装置の可動ヘッドを示す側面図である。

[図38]図38は、図37のA視から見た可動ヘッドの平面図である。

[図39]図39は、本発明の第1実施形態における第1の間隔変更装置によるコンタクトプレートの搬送動作を示す平面図（その1）である。

[図40]図40は、本発明の第1実施形態における第1の間隔変更装置によるコンタクトプレートの搬送動作を示す平面図（その2）である。

[図41] 図 4 1 は、本発明の第 1 実施形態における第 1 の間隔変更装置によるコンタクトプレートのセッティング動作を示す平面図である。

[図42] 図 4 2 は、本発明の第 1 実施形態におけるプレート移動装置及び押圧装置を示す側面図である。

[図43] 図 4 3 は、本発明の第 1 実施形態におけるプレート移動装置及び押圧装置を示す平面図である。

[図44] 図 4 4 は、本発明の第 1 実施形態におけるプレート移動装置及び押圧装置の動作を示す側面図（その 1）である。

[図45] 図 4 5 は、本発明の第 1 実施形態におけるプレート移動装置及び押圧装置の動作を示す側面図（その 2）である。

[図46] 図 4 6 は、本発明の第 1 実施形態におけるプレート移動装置及び押圧装置の動作を示す側面図（その 3）である。

[図47] 図 4 7 は、コンタクトプレートに收容された DUT をテストヘッドのソケットに接近させる動作を示す断面図である。

[図48] 図 4 8 は、コンタクトプレートに收容された DUT をテストヘッドのソケットに接触させた状態を示す断面図である。

[図49] 図 4 9 は、本発明の第 1 実施形態におけるプレート移動装置及び押圧装置の動作を示す側面図（その 4）である。

[図50] 図 5 0 は、本発明の第 1 実施形態におけるプレート移動装置及び押圧装置の動作を示す側面図（その 5）である。

[図51] 図 5 1 は、本発明の第 1 実施形態におけるプレート移動装置及び押圧装置の動作を示す側面図（その 6）である。

[図52] 図 5 2 は、本発明の第 1 実施形態における第 2 の間隔変更装置を示す平面図である。

[図53] 図 5 3 は、本発明の第 1 実施形態における第 2 のデバイス移載装置を示す平面図である。

[図54] 図 5 4 は、本発明の第 2 実施形態におけるカスタマトレイを示す平面図である。

[図55]図55は、図54のB-B線に沿った断面図である。

[図56]図56は、本発明の第2実施形態におけるコンタクトプレートを示す平面図である。

[図57]図57は、図56のC-C線に沿った断面図である。

[図58]図58は、本発明の第2実施形態における第1のデバイス移載装置を示す側面図である。

[図59]図59は、図58の平面図である。

[図60]図60は、図59のD-D線に沿った断面図である。

[図61]図61は、本発明の第2実施形態における補強プレートを示す平面図である。

[図62]図62は、図61のE-E線に沿った断面図である。

[図63]図63は、本発明の第2実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す側面図（その1）である。

[図64]図64は、本発明の第2実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す側面図（その2）である。

[図65]図65は、本発明の第2実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す側面図（その3）である。

[図66]図66は、本発明の第2実施形態において、コンタクトプレートをカスタマトレイに被せてピンを挿入する動作を示す断面図である。

[図67]図67は、本発明の第2実施形態においてコンタクトプレートとカスタマトレイにピンを挿入した状態を示す断面図である。

[図68]図68は、本発明の第2実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す側面図（その4）である。

[図69]図69は、本発明の第2実施形態において、コンタクトプレート及びカスタマトレイからピンを抜く動作を示す断面図である。

[図70]図70は、本発明の第2実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を示す側面図（その5）である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0030] <<第1実施形態>>

図1は本実施形態における電子部品試験装置の全体構成を示す概略平面図である。

[0031] 本実施形態における電子部品試験装置1は、半導体集積回路素子等の被試験電子部品（DUT）を試験する装置であり、図1に示すように、DUTをハンドリングするハンドラ20と、試験の際にDUTに電氣的に接触するテストヘッド10と、DUTの試験を実行するテスト本体5（図42参照）と、を備えている。

[0032] 本実施形態におけるハンドラ20は、図1に示すように、第1のデバイス移載装置30、第1の間隔変更装置40、プレート移動装置50、押圧装置60、第2の間隔変更装置70、第2のデバイス移載装置80、プレート返送装置90、及びトレイ回送装置95を備えており、1枚のカスタマトレイ100（第1のトレイ）から複数（本例では4枚）のコンタクトプレート110（第2のトレイ）に複数のDUTを一括して移し替え、コンタクトプレート110にDUTを収容した状態で当該DUTをハンドラ20内でハンドリングする。

[0033] 図1を参照しながら、ハンドラ20でのコンタクトプレート110の取り廻しについて概説すると、まず、第1のデバイス移載装置30が、1枚のカスタマトレイ100から4枚のコンタクトプレート110に複数のDUTを一括して移載する。

[0034] 次いで、第1の間隔変更装置40が、コンタクトプレート110間の間隔を広げながら、第1のデバイス移載装置30からプレート移動装置50にコンタクトプレート110を移動する。なお、コンタクトプレート110間の間隔を広げるのは、テストヘッド10上のソケット12（図43参照）の間に、配線等に必要な領域を確保するためである。

[0035] 次いで、プレート移動装置50は、コンタクトプレート110を押圧装置60に供給し、押圧装置60が、コンタクトプレート110に収容されてい

るDUTをテストヘッド10のソケット12に押し付けて、テスト本体5がテストヘッド10を介してDUTの試験を実行する。

[0036] 試験後のコンタクトプレート110を、プレート移動装置50が押圧装置60から払い出し、第2の間隔変更装置70が、コンタクトプレート110間の間隔を狭めながら、プレート移動装置50から第2のデバイス移載装置80にコンタクトプレート110を移動させる。次いで、第2のデバイス移載装置80が、コンタクトプレート110からカスタマトレイ100にDUTを移載する。

[0037] なお、使用済みのコンタクトプレート110は、プレート返送装置90によって、第2のデバイス移載装置80から第1のデバイス移載装置30に返送される。一方、DUTが空となったカスタマトレイ100トレイ回送装置95によって、第1のデバイス移載装置30から第2のデバイス移載装置80に回送される。

[0038] ハンドラ20の各部の詳細な構成について説明をする前に、先ず、カスタマトレイ100及びコンタクトプレート110の構成について説明する。

[0039] 図2及び図3は本実施形態におけるカスタマトレイを示す平面図及び側面図、図4は図2のIV-IV線に沿った断面図、図5～図7は本実施形態におけるコンタクトプレートを示す平面図及び側面図、図8は図5のVIII-VIII線に沿った断面図である。

[0040] 図2～図4に示すように、本実施形態におけるカスタマトレイ100は、平板状のトレイ本体101を備えている。このトレイ本体101の主面には、多数（本例では136個）の貫通孔102が形成されている。

[0041] 多数の貫通孔102は、X方向のピッチが P_1 、Y方向のピッチ P_2 でマトリクス状（本例では8行17列）に配列されている。貫通孔102は矩形形状の開口102aをそれぞれ有している。

[0042] 開口102aの四隅の近傍には、略十字形状のリブ103がそれぞれ立設されている。開口102aを包囲する4つのリブ103によって、第1の収容部104が区画されており、この第1の収容部104内にDUTを収容す

ることが可能となっている。また、トレイ本体 101 の両側面には、デバイス移載装置 30, 80 の第 1 のアームに係合する係合穴 105 が形成されている。

[0043] 一方、本実施形態におけるコンタクトプレート 110 は、図 5～図 8 に示すように、短冊状のプレート本体 111 を備えている。図 5 に示すように、プレート本体 111 の一方の側面に凸部 116 が形成されていると共に、他方の側面に凹 117 が形成されている。コンタクトプレート 110 の凸部 116 を、他のコンタクトプレート 110 の凹部 117 に嵌合させることで、図 6 に示すように、コンタクトプレート 110 同士を連結させることが可能となっている。

[0044] このプレート本体 11 の主面には、多数（本例では 34 個）の貫通孔 112 が形成されている。これらの貫通孔 112 は、X 方向のピッチが P_3 、Y 方向のピッチが P_4 でマトリクス状（本例では 2 行 17 列）に配列されている。また、本実施形態では、図 6 に示すように、コンタクトプレート 110 同士を連結した状態でも、隣接するコンタクトプレート 110 の貫通孔 112 間のピッチが P_3 となっている。

[0045] 貫通孔 112 は、略矩形状の開口 112a をそれぞれ有しており、この開口 112a の四方にはリブ 113 がそれぞれ立設されている。開口 112a を包囲する 4 つのリブ 113 によって、第 2 の収容部 114 が区画されており、この第 2 の収容部 114 内に DUT を収容することが可能となっている。

[0046] 本実施形態では、カスタマトレイにおける第 1 の収容部 104 の X 方向のピッチ P_1 と、コンタクトプレート 110 における第 2 の収容部 114 の X 方向のピッチ P_3 とが実質的に同一となっている（ $P_1 = P_3$ ）。同様に、カスタマトレイ 100 における第 1 の収容部 104 の Y 方向のピッチ P_2 と、コンタクトプレート 110 における第 2 の収容部 114 の Y 方向のピッチ P_4 とが実質的に同一となっている（ $P_2 = P_4$ ）。

[0047] 従って、本実施形態では、図 6 に示すように、4 枚のコンタクトプレート

１１０を連結することで、第２の収容部１１４の数が１枚のカスタマトレイ１００における第１の収容部１０４の数と同一になると共に、第１の収容部１０４と第２の収容部１１４とが同一配列となる。そのため、１枚のカスタマトレイ１００に４枚のコンタクトプレート１１０を重ね合わせて反転させることで、カスタマトレイ１００とコンタクトプレート１１０との間で多数（本例では１３６個）のＤＵＴを同時に移載することが可能となっている。

[0048] 図７に示すように、プレート本体１１１の裏面には、後述する補強プレート１２０のシャフト１２３が挿入される溝１１９が形成されている。また、同図に示すように、プレート本体１１１の両側面には、デバイス移載装置３０、８０の第２のアームに係合する係合穴１１５が形成されている。さらに、図５に示すように、プレート本体１１１の両端近傍には、プレート移動装置５０の保持ピンが挿入される挿入孔１１８が形成されている。

[0049] 以下に、本実施形態におけるハンドラ２０の各部の詳細な構成について説明する。

[0050] 図９及び図１０は本実施形態における第１のデバイス移載装置の側面図及び平面図、図１１及び図１２は第１のアームの平面図及び断面図、図１３及び図１４は第２のアームの平面図及び拡大図、図１５は第１及び第２の押圧機構の位置関係を示す平面図、図１６及び図１７は本実施形態における保持機構の変形例を示す側面図、図１８及び図１９は本実施形態における補強プレートの平面図及び側面図、図２０及び図２１は補強プレートのコンタクトプレートを搭載した状態を示す平面図及び側面図である。

[0051] ハンドラ２０の第１のデバイス移載装置３０は、図９及び図１０に示すように、カスタマトレイ１００とコンタクトプレート１１０を重ねて保持する保持機構３１と、保持機構３１を反転させる反転機構３６と、反転機構３６を昇降させる昇降機構３７と、を備えている。

[0052] なお、この第１のデバイス移載装置３０は、図１８～図２１に示す補強プレート１２０にコンタクトプレート１１０を搭載した状態で、コンタクトプレート１１０とカスタマトレイ１００とを重ね合わせて反転させる。この補

強プレート 120 は、4 枚のコンタクトプレート 110 を搭載することが可能となっており、上下両端にブロック 122 が設けられ、このブロック 122 の間にはシャフト 123 がそれぞれ架け渡されている。このシャフト 123 は、コンタクトプレート 110 の裏面に形成された溝 119 に挿入可能となっている。また、この補強プレート 120 の両側面には、第 1 のデバイス移載装置 30 の第 2 のアーム 33 が係合可能な係合穴 124 が形成されている。なお、後述する第 2 のデバイス移載装置 80 でも、この補強プレート 120 と同様のものが使用される。

[0053] 第 1 のデバイス移載装置 30 の保持機構 31 は、1 枚のカスタマトレイ 10 を把持する第 1 のアーム 32 と、この第 1 のアーム 32 に実質的に平行に配置され、4 枚のコンタクトプレート 110 及び補強プレート 120 を把持する第 2 のアーム 33 と、を備えている。

[0054] 図 11 及び図 12 に示すように、第 1 のアーム 32 は、所定間隔を介して相互に対向するように配置された一对のアーム部材 321, 322 を有している。それぞれアーム部材 321, 322 の内側面からは、カスタマトレイ 100 の係合穴 105 に係合可能な把持爪 323 が突出している。この一对のアーム部材 321, 322 は、2 つの第 1 の開閉用シリンダ 34 によって、相互に接近／離反することが可能となっており、一对のアーム部材 321, 322 がカスタマトレイ 100 を間に挟むことで、第 1 のアーム 32 によってカスタマトレイ 100 が把持される。

[0055] なお、図 9 に示すように、複数のカスタマトレイ 100 が積層された状態で第 1 のデバイス移載装置 30 にセットされており、エレベータ 39 によって最上段のカスタマトレイ 100 が所定高さに位置するようになっている。第 1 のアーム 32 は、この最上段に位置するカスタマトレイ 100 を把持する。

[0056] また、本実施形態では、第 1 のアーム 32 の一方のアーム部材 322 の中に第 1 の押圧機構 324 が収納されている。この第 1 の押圧機構 324 は、図 11 及び図 12 に示すように、回動部材 325、回転用エアシリンダ 32

6、ピニオンギア 3 2 7、ラックギア 3 2 8、及び伸縮用エアシリンダ 3 2 9 を備えている。

[0057] 回動部材 3 2 5 は、その後端で回転軸 3 2 5 a を介してアーム部材 3 2 2 に支持されており、回転軸 3 2 5 a を中心として回転することが可能となっている。押圧用エアシリンダ 3 2 6 は回動部材 3 2 5 の先端に設けられており、押圧用エアシリンダ 3 2 6 の駆動軸の先端には、カスタマトレイ 1 0 0 の背面（第 1 の収容部 1 0 4 が形成されていない面）に当接する当接部材 3 2 6 a が取り付けられている。この当接部材 3 2 6 a は、押圧用エアシリンダ 3 2 6 によって、カスタマトレイ 1 0 0 の背面に対して接近／離反可能となっている。

[0058] 回転軸 3 2 5 a はピニオンギア 3 2 7 に挿入されており、ピニオンギア 3 2 7 は回転軸 3 2 5 a と共に回転可能となっている。ピニオンギア 3 2 7 には、伸縮用エアシリンダ 3 2 9 の駆動軸の先端に取り付けられたラックギア 3 2 8 が咬合しており、伸縮用エアシリンダ 3 2 9 の伸縮に伴ってラックギア 3 2 8 が移動するようになっている。

[0059] 伸縮用エアシリンダ 3 2 9 が伸長した状態では、図 1 1 において実線で示すように、回動部材 3 2 5 はアーム部材 3 2 2 内に収容されている。

[0060] 一方、伸縮用エアシリンダ 3 2 9 が短縮すると、図 1 1 において破線で示すように、回動部材 3 2 5 は回転軸 3 2 5 a を中心として回転し、アーム部材 3 2 2 の外に出る。図 1 5 に示すように、第 1 のアーム 3 2 がカスタマトレイ 1 0 0 を把持した状態で、回動部材 3 2 5 が回転して押圧用エアシリンダ 3 3 7 が伸長すると、当接部材 3 2 6 a がカスタマトレイ 1 0 0 のほぼ中央部分（第 1 の押圧点）を押圧する。

[0061] 第 2 のアーム 3 3 も、図 1 3 に示すように、所定間隔を介して対向するように配置された一对のアーム部材 3 3 1、3 3 2 を有している。それぞれのアーム 3 3 1、3 3 2 の内側面からは、コンタクトプレート 1 1 0 及び補強プレート 1 2 0 の係合穴 1 1 5、1 2 4 に係合可能な保持爪 3 3 3、3 3 4 が突出している。この一对のアーム部材 3 3 1、3 3 2 は、2 つの第 2 の開

閉用エアシリンダ 35 によって、相互に接近／離反することが可能となっている。この第 2 のアーム 33 は、支持台 38 に支持されているコンタクトプレート 110 及び補強プレート 120 を、一対のアーム部材 331, 332 で挟み込むことで、4 枚のコンタクトアーム 110 と補強プレート 120 を把持する。

[0062] また、本実施形態では、各アーム部材 331, 332 の略中央部分には、第 2 の押圧機構 335 がそれぞれ設けられている。第 2 の押圧機構 335 は、図 14 に示すように、フランジ 336 を介してアーム部材 331, 332 の上面に固定された押圧用エアシリンダ 337 を備えている。この押圧用エアシリンダ 337 の駆動軸の先端には、補強プレート 120 の背面（コンタクトプレート 110 が搭載される面とは反対の面）に当接する当接部材 337a が取り付けられている。この当接部材 337a は、押圧用エアシリンダ 337 によって、補強プレート 120 の背面に対して接近／離反可能となっている。

[0063] 図 15 に示すように、第 2 のアーム 33 が補強プレート 120 を把持した状態で押圧用シリンダ 337 が伸長すると、当接部材 337a は補強プレート 120 の両端（第 2 の押圧点）を押圧することで、補強プレート 120 を介してコンタクトプレート 110 を押圧する。この際、同図に示すように、第 1 の押圧機構 324 による第 1 の押圧点と、第 2 の押圧機構 335 による第 2 の押圧点とは、平面視において実質的に同一線上に並んでいる。そのため、カスタマトレイ 100 の形状にコンタクトプレート 110 の形状を倣わすことで、カスタマトレイ 100 とコンタクトプレート 110 との間に隙間が生じるのを効果的に抑制することができる。

[0064] 図 9 及び図 10 に戻り、第 1 のデバイス移載装置 30 の反転機構 36 は、保持機構 31 をモータ等によって 180 度回転させることが可能となっている。また、昇降機構 37 は、保持機構 31 及び反転機構 36 をエアシリンダ等によって昇降させることが可能となっている。

[0065] なお、図 16 に示すように、何れか一方のアーム（本例では第 2 のアーム

３３）に、第１及び第２のアーム３２，３３を振動させる振動子３１１を設けて、カスタマトレイ１００からコンタクトプレート１１０にＤＵＴを移載する際或いは移載した後に、この振動子３１１によって第１及び第２のアーム３２，３３を振動させてもよい。

[0066] カスタマトレイとコンタクトプレートとの間でＤＵＴを移載する際、移載後のコンタクトプレートの収容部内でＤＵＴが引っ掛かり、当該ＤＵＴが傾いた状態で維持されてしまう場合がある。これに対し、本実施形態では、振動子１１によってカスタマトレイ１００とコンタクトプレート１１０を振動させるので、ＤＵＴの引っ掛かりを抑制することができ、ＤＵＴの移載をスムーズに行うことができる。

[0067] また、図１７に示すように、例えば、第２のアーム３３全体をリニアガイド３１２で支持して、エアシリンダ３１３によって第２のアーム３３を微動させることで、第２のアーム３３を第１のアーム３２に対して相対移動させてもよい。この相対移動によっても、移載時におけるＤＵＴの引っ掛かりを抑制することができ、ＤＵＴの移載をスムーズに行うことができる。

[0068] 次に、以上に説明した第１のデバイス移載装置３０の動作について説明する。図２２～図３４は本実施形態における第１のデバイス移載装置の動作を説明するための図である。

[0069] 先ず、図２２に示すように、支持台３８に支持されている補強プレート１２０及びコンタクトプレート１１０の上方に位置する保持機構３１を、昇降機構３７が下降させる。

[0070] 次いで、保持機構３１が第２のアーム３３によって４枚のコンタクトプレート１１０と補強プレート１２０を把持した後、図２３に示すように、昇降機構３７が保持機構３１を上昇させ、反転機構３６が保持機構３１を１８０度回転させる。

[0071] 次いで、図２４に示すように、昇降機構３７が保持機構３１を下降させて、図２５及び図２６に示すように、カスタマトレイ１００の上にコンタクトプレート１１０を重ね合わせる。

[0072] この際、本実施形態では、図 27 に示すように、カスタマトレイ 100 の第 1 の収容部 104 の周縁に、相互に所定間隔を空けてブ 103 が設けられており、そのリブ 103 の間には凹部 103 a が形成されている。一方、コンタクトプレート 110 の第 2 の収容部 114 の周縁に設けられたリブ 113 は、このカスタマトレイ 100 の凹部 103 a に対応するように配置されている。そのため、カスタマトレイ 100 とコンタクトプレート 110 とを重ねると、図 26 及び図 27 に示すように、コンタクトプレート 110 のリブ 113 がカスタマトレイ 100 の凹部 103 a 内に入り込むので、カスタマトレイ 100 とコンタクトプレート 110 との間の間隔が狭くなっている。そのため、反転時における DUT の姿勢が安定化し、移載時における DUT の引っ掛かりを抑制することができ、DUT の移載をスムーズに行うことができる。

[0073] 次いで、第 1 のアーム 32 がカスタマトレイ 100 を把持して、昇降機構 37 が保持機構 31 を上昇させた後、図 28 に示すように、第 1 の押圧機構 324 によってカスタマトレイ 100 の略中央を押圧すると共に、第 2 の押圧機構 335 によって補強プレート 120 の両端を押圧することで、補強プレート 120 を介してコンタクトプレート 110 を押圧する。これにより、カスタマトレイ 100 とコンタクトプレート 110 との間に隙間が生じるのを効果的に抑制することができる。

[0074] 次いで、図 29 に示すように、反転機構 36 が保持機構 31 を再び 180 度回転させる。この回転により、図 30 に示すように、1 枚のカスタマトレイ 100 の第 1 の収容部 104 に収容されている全ての DUT が、4 枚のコンタクトプレート 110 の第 2 の収容部 114 に一括して移載される。

[0075] なお、この反転の際、図 31 に示すように、反転機構 36 が保持機構 31 を 180 度以上回転させてから水平状態に戻してもよい。これにより、移載時における DUT の引っ掛かりを抑制することができ、DUT の移載をスムーズに行うことができる。

[0076] 次いで、図 32 に示すように、第 1 の押圧機構 324 によるカスタマトレ

イ 100 の押圧を解除して、回動部材 325 をアーム部材 322 内に收容する。これと同時に、第 2 の押圧機構 335 による補強プレート 120 の押圧も解除する。

[0077] 次いで、昇降機構 37 が保持機構 31 を下降させて支持台 38 に補強プレート 120 を載置して、第 2 のアーム 33 が補強プレート 120 とコンタクトプレート 110 を解放する。

[0078] 次いで、図 33 に示すように、昇降機構 37 が保持機構 31 を上昇させ、反転機構 36 が保持機構 31 を再度 180 度回転させる。これにより、図 34 に示すように、コンタクトプレート 110 の上からカスタマトレイ 110 が取り外される。

[0079] なお、DUT が空となったカスタマトレイ 100 は、図 1 に示すように、ピックアンドプレート装置等から構成されるトレイ回送装置 95 によって、第 1 のデバイス移載装置 30 から第 2 のデバイス移載装置 80 に回送される。

[0080] 図 35 及び図 36 は本実施形態における第 1 の間隔変更装置を示す平面図及び側面図、図 37 及び図 38 はその第 1 の間隔変更装置の可動ヘッドを示す側面図及び平面図である。

[0081] ハンドラ 20 の第 1 の間隔変更装置 40 は、図 35 及び図 36 に示すように、一対の Y 方向レール 41 と、可動アーム 42 と、昇降アクチュエータ 43 と、可動ヘッド 45 と、を備えている。

[0082] Y 方向レール 41 は、第 1 のデバイス移載装置 30 とプレート移動装置 50 との間に Y 方向に沿って架け渡されている。この Y 方向レール 41 は可動アーム 42 を支持しており、可動アーム 42 は、Y 方向に移動することが可能となっている。また、可動アーム 42 には、エアシリンダ等から構成される昇降アクチュエータ 43 が設けられており、この昇降アクチュエータ 43 は X 方向に移動することが可能となっている。この昇降アクチュエータ 43 の先端には可動ヘッド 45 が取り付けられており、可動ヘッド 45 は、昇降アクチュエータ 43 によって上下動することが可能となっている。

- [0083] 可動ヘッド 45 は、図 37 及び図 38 に示すように、ベース部材 46 と、コンタクトプレート 110 を保持する保持部材 47 と、保持部材 47 間の間隔を変更する間隔変更機構 48 と、ベース部材 46 と保持部材 47 とを連結する連結機構 49 と、を備えている。
- [0084] ベース部材 46 は、昇降アクチュエータ 43 の駆動軸の先端に固定されている。そして、このベース部材 46 には、間隔変更機構 48 及び連結機構 49 を介して 4 つの保持部材 47 が取り付けられている。
- [0085] それぞれの保持部材 47 は、個々のコンタクトプレート 110 に対応した短冊形状を有しており、コンタクトプレート 110 を把持するための把持爪 471 がその両端に開閉可能に設けられている。
- [0086] なお、可動ヘッド 45 が有する保持部材 47 の数は、上記の数に特に限定されず、例えば、1 枚のカスタマトレイ 100 に対応するコンタクトプレート 110 の枚数に応じて設定される。
- [0087] 間隔変更機構 48 は、ベース部材 46 に設けられたエアシリンダ 481 と、このエアシリンダ 481 の駆動軸の先端に固定されたカム板 482 と、各コンタクトプレート 110 の上面にそれぞれ設けられたカムフォロア 472 と、から構成されている。
- [0088] 図 38 に示すように、カム板 482 には、4 本のカム溝 482a が形成されている。これらのカム溝 482a のピッチは、相対的に狭い第 1 のピッチ S_1 と、相対的に広い第 2 のピッチ S_2 との間で連続的に変化している。4 本のカム溝 482a には、各コンタクトプレート 110 の上面から突出するカムフォロア 472 がスライド可能にそれぞれ挿入されている。
- [0089] 従って、エアシリンダ 481 が駆動軸を伸長させると、図 38 中においてカムフォロア 472 がカム溝 482a 内を相対的に右側にスライドして、カムフォロア 472 間のピッチが第 1 のピッチ S_1 に狭まる。カムフォロア 472 間のピッチが第 1 のピッチ S_1 となっている状態では、保持部材 47 に保持されているコンタクトプレート 110 同士が密着している。
- [0090] 一方、エアシリンダ 481 が駆動軸を短縮させると、図 38 中においてカ

ムフォロア 472 が、カム溝 482 a 内を相対的に左側にスライドして、カムフォロア 472 間のピッチが第 2 のピッチ S_2 に広がる。カムフォロア 472 間のピッチが第 2 のピッチ S_2 になると、コンタクトプレート 110 に收容されている DUT の配列がテストヘッド 10 のソケット 12 の配列に対応する。

[0091] 連結機構 49 は、図 37 に示すように、ベース部材 46 から下方に延びる連結部材 491 と、連結部材 491 の先端に設けられたリニアガイド 492 と、から構成されている。リニアガイド 492 は、連結部材 491 の先端に固定されたガイドレール 493 と、それぞれの保持部材 47 の上面に設けられ、X 方向に沿ってスライド可能にガイドレール 493 に係合しているスライドブロック 473 と、から構成されている。この連結機構 49 によって、間隔変更機構 48 による保持部材 47 間の間隔の変更を許容しつつ、保持部材 47 をベース部材 46 に連結している。

[0092] 次に、以上に説明した第 1 の間隔変更装置 40 の動作について説明する。図 39 及び図 40 は本実施形態における第 1 の間隔変更装置によるコンタクトプレートの搬送動作を示す平面図、図 41 は本実施形態における第 1 の間隔変更装置によるコンタクトプレートのセッティング動作を示す平面図である。

[0093] 先ず、図 35 に示すように、可動ヘッド 45 が第 1 のデバイス移載装置 30 の補強プレート 120 から 4 枚のコンタクトプレート 110 を把持すると、昇降アクチュエータ 43 が可動ヘッド 45 を上昇させる。

[0094] 次いで、図 39 に示すように、可動アーム 42 が Y 方向レール 41 上を移動する。この移動の間、可動ヘッド 45 の間隔変更機構 48 は、カムフォロア 472 間のピッチを第 1 のピッチ S_1 から第 2 のピッチ S_2 に広げることで、保持部材 47 間の間隔を広げる。図 40 に示すように、可動ヘッド 45 がプレート移動装置 50 の上方に位置したら可動アーム 42 が停止し、昇降アクチュエータ 43 が可動ヘッド 45 を下降させて、4 枚のコンタクトアーム 110 をプレート移動装置 50 に載置する。この際、間隔変更機構 48 によ

ってカムフォロア 472 間のピッチが第 2 のピッチ S_2 に変えられ、保持部材 47 間の間隔が広がっているので、コンタクトプレート 110 に收容されている DUT の配列がテストヘッド 10 のソケット 12 の配列に対応している。

- [0095] 因みに、図 41 に示すように、本実施形態の第 1 の間隔変更装置 40 は、プレート返送装置 90 の一部も動作可能範囲に包含している。このため、この第 1 の間隔変更装置 40 は、例えば回転ベルト等から構成されるプレート返送装置 90 によって、第 2 のデバイス移載装置 80 から返送されてきた 4 枚のコンタクトプレート 110 を、第 1 のデバイス移載装置 30 の補強プレート 120 の上に移動させることも可能となっている。
- [0096] 図 42 及び図 43 は本実施形態におけるプレート移動装置と押圧装置を示す側面図及び平面図である。
- [0097] ハンドラ 20 のプレート移動装置 50 は、図 42 及び図 43 に示すように、一対の X 方向レール 51 と、2 組の移動体 52, 55 と、を備えている。
- [0098] 一対の X 方向レール 51 は、第 1 の間隔変更装置 40 からコンタクトプレート 110 を受け取る第 1 の位置 L_1 と、第 2 の間隔変更装置 70 へコンタクトプレート 110 を引き渡す第 3 の位置 L_3 との間に、所定間隔をあけて実質的に平行に設けられている。この X 方向レール 51 の略中央部分（第 2 の位置 L_2 ）には押圧装置 60 が設けられており、この押圧装置 60 に対向するようにテストヘッド 10 がハンドラ 20 内に上方から臨んでいる。
- [0099] 第 1 の移動体 52 は、X 方向レール 51 上に X 方向に沿ってスライド可能にそれぞれ設けられた一対の保持部材 53, 54 から構成されている。保持部材 53, 54 には、コンタクトプレート 110 の挿入孔 118 に挿入可能な保持ピン 531, 541 がそれぞれ 4 本ずつ立設されている。従って、第 1 の移動体 52 は、4 枚のコンタクトプレート 110 を同時に保持することが可能となっている。
- [0100] 第 2 の移動体も同様に、X 方向レール 51 上に X 方向に沿ってスライド可能にそれぞれ設けられた一対の保持部材 56, 57 から構成されており、保

持部材 56, 57 には、コンタクトプレート 110 の挿入孔 118 に挿入可能な保持ピン 561, 571 がそれぞれ 4 本ずつ立設されている。従って、第 2 の移動体 55 も、4 枚のコンタクトプレート 110 を同時に保持することが可能となっている。

[0101] なお、第 1 及び第 2 の移動体 52, 55 が同時に保持可能なコンタクトプレート 110 の枚数は、上記の数に特に限定されず、例えば、1 枚のカスタマトレイ 100 に対応するコンタクトプレート 110 の枚数に応じて設定される。

[0102] 第 1 の移動体 52 は、第 1 の位置 L_1 と第 2 の位置 L_2 との間でコンタクトプレート 110 を移動させる。一方、第 2 の移動体 55 は、第 2 の位置 L_2 と第 3 の位置 L_3 との間でコンタクトプレート 110 を移動させる。第 1 の移動体 52 と第 2 の移動体 55 は、X 方向レール 51 上を相互に独立して移動することが可能となっている。

[0103] 押圧装置 60 は、コンタクトプレート 110 をテストヘッド 10 に押し付ける押圧プレート 61 と、押圧プレート 61 を昇降させる Z 方向アクチュエータ 62 と、を備えている。この押圧装置 60 は、平面視において一対の X 方向レール 61 の間に配置されており、Z 方向アクチュエータ 62 によって押圧プレート 61 を上下動させても、押圧プレート 61 と X 方向レール 51 とが干渉することはない。

[0104] テストヘッド 10 の上部（図 42 では下部）には、多数（本例では 136 個）のソケット 12 が実装されたハイフィックス 11（インタフェース装置）が設けられており、多数のソケット 12 は、4 枚のコンタクトプレート 110 に保持された DUT に対応するように配置されている。押圧装置 60 によってコンタクトプレート 110 がテストヘッド 10 のハイフィックス 11 に向かって押し付けられると、DUT の端子 HB とソケット 12 のコンタクトピン 13 とが電氣的に接触する（図 47 及び図 48 参照）。

[0105] 次に、以上に説明したプレート移動装置 50 及び押圧装置 60 の動作について説明する。図 44～図 51 は本実施形態におけるプレート移動装置及び

押圧装置の動作を説明するための図である。

- [0106] 先ず、図 4 4 に示すように、第 1 の間隔変更装置 4 0 が、X 方向レール 5 1 上の第 1 の位置 L_1 に位置する第 1 の移動体 5 2 に、4 枚のコンタクトプレート 1 1 0 を載置する。次いで、図 4 5 に示すように、第 1 の移動体 5 2 は、第 1 の位置 L_1 から第 2 の位置 L_2 まで X 方向レール 5 1 上を移動する。
- [0107] 次いで、図 4 6 に示すように、押圧装置 6 0 が Z 方向アクチュエータ 6 2 によって押圧プレート 6 1 を上昇させて、押圧プレート 6 1 が第 1 の移動体 5 2 から 4 枚のコンタクトプレート 1 1 0 を受け取り、Z 方向アクチュエータ 6 2 は押圧プレート 6 1 をさらに上昇させる。これにより、図 4 7 及び図 4 8 に示すように、コンタクトプレート 1 1 0 に収容されている DUT がハイフィックス 1 1 のソケット 1 2 に押し付けられ、DUT の端子 HB とソケット 1 2 のコンタクトピン 1 3 とが電氣的に接触する。この状態で、テスト本体 5 (図 4 2 参照) がテストヘッド 1 0 を介して DUT に対して試験信号を入出力することで、当該 DUT の試験が実行される。
- [0108] テスタ本体 5 が DUT の試験を実行している間に、図 4 9 に示すように、第 1 の移動体 5 2 が第 2 の位置 L_2 から第 1 の位置 L_1 に退避すると共に、第 2 の移動体 5 5 が第 3 の位置 L_3 から第 2 の位置 L_2 に移動する。そして、DUT の試験が終了したら、図 5 0 に示すように、押圧装置 6 0 の Z 方向アクチュエータ 6 2 が押圧プレート 6 1 を下降させ、第 2 の移動体 5 5 が押圧プレート 6 1 から試験済みのコンタクトプレート 1 1 0 を受け取る。
- [0109] 次いで、図 5 1 に示すように、第 2 の移動体 5 5 は第 2 の位置 L_2 から第 3 の位置 L_3 に移動して、第 2 の間隔変更装置 7 0 が第 2 の移動体 5 5 から 4 枚のコンタクトプレート 1 1 0 を第 2 のデバイス移載装置 8 0 に移載する。
- [0110] 図 5 2 は本実施形態における第 2 の間隔変更装置を示す平面図、図 4 3 は本実施形態における第 2 のデバイス移載装置を示す平面図である。
- [0111] ハンドラ 2 0 の第 2 の間隔変更装置 7 0 は、図 5 2 に示すように、上述の第 1 の間隔変更装置 4 0 と同様に、一対の Y 方向レール 7 1 と、Y 方向レール 7 1 に Y 方向に沿って移動可能に支持された可動アーム 7 2 と、可動アーム

ム 7 2 に X 方向に沿って移動可能に支持された昇降アクチュエータ（不図示）と、昇降アクチュエータによって昇降可能な可動ヘッド 7 5 と、を備えている。

[0112] また、可動ヘッド 7 5 は、第 1 の間隔変更装置 4 0 の可動ヘッド 4 5 と同様に、コンタクトプレート 1 1 0 を保持する保持部材の間隔を変更する間隔変更機構を有しており、コンタクトプレート 1 1 0 をプレート移動装置 5 0 から第 2 のデバイス移載装置 8 0 に移動させる間に、コンタクトプレート 1 1 0 間の間隔を狭めることが可能となっている。

[0113] 因みに、この第 2 の間隔変更装置 7 0 は、プレート返送装置 9 0 の一部を動作可能領域に包含しているため、DUT が空となったコンタクトプレート 1 1 0 を、第 2 のデバイス移載装置 8 0 の補強プレートからプレート返送装置 9 0 上に移動させることも可能となっている。

[0114] ハンドラ 2 0 の第 2 のデバイス移載装置 8 0 は、図 5 3 に示すように、上述の第 1 のデバイス移載装置 3 0 と同様に、コンタクトプレート 1 1 0 とカスタマトレイ 1 0 0 とを重ね合わせて保持する保持機構 8 1 と、保持機構 8 1 を反転させる反転機構 8 6 と、反転機構 8 6 を昇降させる昇降機構と、を備えている。また、本実施形態では、保持機構 8 1 は、カスタマトレイ 1 0 0 を押圧する第 1 の押圧機構 8 2 4 と、補強プレート 1 2 0 を押圧する第 2 の押圧機構 8 3 5 と、を有している。

[0115] 第 2 の間隔変更装置 7 0 は、4 枚のコンタクトプレート 1 1 0 間の間隔を狭めながら、プレート移動装置 5 0 から第 2 のデバイス移載装置 8 0 にコンタクトプレート 1 1 0 を移載する。そして、第 2 のデバイス移載装置 8 0 は、4 枚のコンタクトプレート 1 1 0 にカスタマトレイ 1 0 0 を重ね合わせて反転させることで、4 枚のコンタクトプレート 1 1 0 の第 2 の収容部 1 1 4 に収容されていた全ての DUT を、カスタマトレイ 1 0 0 の第 1 の収容部 1 0 4 に一括して移し替える。

[0116] この際、本実施形態では、第 1 の押圧機構 3 2 4 によってカスタマトレイ 1 0 0 の略中央を押圧すると共に、第 2 の押圧装置 3 5 によって補強プレー

ト 1 2 0 の両端を押圧することで、補強プレート 1 2 0 を介してコンタクトプレート 1 1 0 を押圧する。これにより、カスタマトレイ 1 0 0 とコンタクトプレート 1 1 0 との間に隙間が生じるのを効果的に抑制することができる。

[0117] なお、DUT が空のカスタマトレイ 1 0 0 は、図 1 に示すように、トレイ回送装置 9 5 によって第 1 のデバイス移載装置 3 0 から第 2 のデバイス移載装置 8 0 に回送される。一方、使用済みのコンタクトプレート 1 1 0 は、プレート返送装置 9 0 によって第 2 のデバイス移載装置 8 0 から第 1 のデバイス移載装置 3 0 に返送される。

[0118] 試験済みの DUT が収容されたカスタマトレイ 1 0 0 は、第 2 のデバイス移載装置 8 0 に積層された状態で格納される。そして、所定数のカスタマトレイ 1 0 0 が積層されたら、ハンドラ 2 0 からカスタマトレイ 1 0 0 が取り出されて、例えば分類専用機に投入される。この分類専用機では、電子部品試験装置 1 のテスト本体 5 による試験の結果に応じたカテゴリに DUT が分類される。

[0119] 以上のように、本実施形態では、カスタマトレイ 1 0 0 とコンタクトプレート 1 1 0 を反転させる際に、第 1 の押圧機構 3 2 4, 8 2 4 と第 2 の押圧機構 3 3 5, 8 3 5 によってカスタマトレイ 1 0 0 とコンタクトプレート 1 1 0 を押圧するので、カスタマトレイ 1 0 0 とコンタクトプレート 1 1 0 との間に隙間が発生するのを抑制することができ、DUT の移載時における信頼性向上を図ることができる。

[0120] <<第 2 実施形態>>

本発明の第 2 実施形態では、カスタマトレイ、コンタクトプレート、並びに第 1 及び第 2 のデバイス移載装置の構成が第 1 実施形態と相違するが、それ以外の構成は、第 1 実施形態と同様である。以下に、第 2 実施形態における電子部品試験装置について第 1 実施形態との相違点についてのみ説明し、第 1 実施形態と同様の構成である部分については同一符号を付して説明を省略する。

[0121] 図54及び図55は本実施形態におけるカスタムトレイを示す平面図及び断面図、図56及び図57は本実施形態におけるコンタクトプレートを示す平面図及び断面図である。

[0122] 図54に示すように、本実施形態におけるカスタムトレイ130は、リブ103に代えて、多数（本例では136個）の凹部132が形成されたトレイ本体131を有している。各凹部132は、図55に示すように、幅 w_1 の矩形状の開口132aと、DUTを案内するテーパ面132bと、凹部132に收容されたDUTを保持する段差132cと、をそれぞれ有している。本実施形態では、この凹部132によってDUTを收容する第1の收容部133が区画されている。

[0123] 図54に示すように、多数の凹部132は、第1実施形態と同様に、トレイ本体131の一方の主面に、X方向のピッチが P_1 、Y方向のピッチが P_2 でマトリクス状（本例では8行17列）に配列されている。

[0124] 一方、図56に示すように、本実施形態におけるコンタクトプレート140も、リブ113に代えて、多数（本例では136個）の凹部142が形成されたトレイ本体141を有している。各凹部142は、図57に示すように、幅 w_2 の矩形状の開口142aと、DUTを案内するためのテーパ面142bと、凹部142に收容されたDUTを保持する段差142cと、を有している。この凹部142の底部には、コンタクトプレート140の裏面に貫通する貫通孔143が形成されている。本実施形態では、この凹部142によってDUTを收容する第2の收容部144が区画されている。

[0125] 図56に示すように、多数の凹部142は、第1実施形態と同様に、トレイ本体141の一方の主面に、X方向のピッチが P_3 、Y方向のピッチが P_4 でマトリクス状（本例では2行17列）に配列されている。また、特に図示しないが、第1実施形態と同様に、コンタクトプレート140同士を連結した状態でも、隣接するコンタクトプレート140の凹部142間のピッチが P_3 となっている。

[0126] 本実施形態では、第1実施形態と同様に、カスタムトレイ130における

第1の收容部133のX方向のピッチ P_1 と、コンタクトプレート140における第2の收容部144のX方向のピッチ P_3 とが実質的に同一となっている($P_1=P_3$)。同様に、カスタマトレイ130における第1の收容部133のY方向のピッチ P_2 と、コンタクトプレート140における第2の收容部144のY方向のピッチ P_4 とが実質的に同一となっている($P_2=P_4$)。

[0127] 従って、本実施形態では、特に図示しないが、第1実施形態と同様に、4枚のコンタクトプレート140を連結することで、第2の收容部144の数が1枚のカスタマトレイ100における第1の收容部133の数と同一となると共に、第1の收容部133と第2の收容部144が同一配列となる。そのため、1枚のカスタマトレイ130に4枚のコンタクトプレート140を重ね合わせて反転させることで、カスタマトレイ130とコンタクトプレート140との間で多数(本例では136個)のDUTを同時に移載することが可能となっている。

[0128] 図58及び図59は本実施形態における第1のデバイス移載装置を示す側面図及び平面図、図60は図59のD-D線に沿った断面図、図61及び図62は本実施形態における補強プレートを示す平面図及び断面図である。

[0129] 本実施形態における第1のデバイス移載装置30Bは、保持機構と補強プレートの構成が第1実施形態と相違している。なお、特に図示しないが、本実施形態における第2のデバイス移載装置も、以下に説明する第1のデバイス移載装置30Bと同一の構成となっている。

[0130] 本実施形態における保持機構31は、図58及び図59に示すように、第1のアーム32と第2のアーム33との間に介在しているガイドプレート314を有している。このガイドプレート314は、多数(本例では136個)のガイド孔316が形成されたプレート本体315を有している。各ガイド孔316は、図60に示すように、幅 w_3 の矩形状の第1の開口316aと、幅 w_4 の矩形状の第2の開口316bと、最狭部分の幅が w_5 ($w_5 < w_3$ 、 $w_5 < w_4$)である断面を有する通路316cと、を有している。

[0131] 第1の開口316aと第2の開口316bとは通路316cを介して連通

しており、ガイド孔 3 1 6 は、プレート本体 3 1 5 を第 1 の主面 3 1 5 a から第 2 の主面 3 1 5 b に貫通している。また、ガイド孔 3 1 6 の内壁面は、第 1 の開口 3 1 6 a から通路 3 1 6 c の最狭部分に向かってテーパ状となっており、第 2 の開口 3 1 6 b から通路 3 1 6 c の最狭部分に向かってテーパ状となっている。

[0132] 本実施形態では、プレート本体 3 1 5 の第 1 の主面 3 1 5 a がカスタマトレイ 1 3 0 に対向し、プレート本体 3 1 5 の第 2 の主面 3 1 5 b がコンタクトプレート 1 4 0 に対向することとなる。ここで、ガイド孔 3 1 6 の第 1 の開口 3 1 6 a の幅 w_3 は、カスタマトレイ 1 3 0 の凹部 1 3 2 の開口 1 3 2 a の幅 w_1 よりも大きくなっている ($w_3 > w_1$)。同様に、ガイド孔 3 1 6 の第 2 の開口 3 1 6 b の幅 w_4 も、コンタクトプレート 1 4 0 の凹部 1 4 2 の開口 1 4 2 a の幅 w_2 よりも大きくなっている ($w_4 > w_2$)。また、ガイド孔 3 1 6 の通路 3 1 6 c の最小幅 w_5 は、DUT が通過可能なように当該 DUT の幅 w_6 よりも大きくなっている ($w_5 > w_6$)。

[0133] 図 5 9 に示すように、多数のガイド孔 3 1 6 は、カスタマトレイ 1 3 0 やコンタクトプレート 1 4 0 と同様に、X 方向ピッチが P_1 ($=P_3$)、Y 方向のピッチが P_2 ($=P_4$) でプレート本体 3 1 5 にマトリクス状（本例では 8 行 1 7 列）に配列されている。

[0134] 従って、本実施形態では、第 1 のアーム 3 2 がカスタマトレイ 1 3 0 を把持すると共に、第 2 のアーム 3 3 が 4 枚のコンタクトプレート 1 4 0 と補強プレート 1 5 0 を把持すると、カスタマトレイ 1 3 0 とコンタクトプレート 1 4 0 の間にガイドプレート 3 1 4 が介在し、カスタマトレイ 1 3 0 の第 1 の収容部 1 3 3 とコンタクトプレート 1 4 0 の第 2 の収容部 1 4 4 との間には、ガイドプレート 3 1 4 のガイド孔 3 1 6 が介在することとなる。

[0135] 一方、本実施形態における補強プレート 1 5 0 は、図 6 1 及び図 6 2 に示すように、コンタクトプレート 1 4 0 が搭載される第 1 のプレート 1 5 1 と、多数のピンが設けられた第 2 のプレート 1 5 5 と、第 1 のプレート 1 5 1 に対して第 2 のプレート 1 5 5 を接近／離反させるエアシリンダ 1 5 7 と、

を備えている。

[0136] 第1のプレート151は、4枚のコンタクトプレート140を搭載することが可能となっており、上下両端近傍にブロック142が設けられ、このブロック142の間にはシャフト143がそれぞれ架け渡されている。このシャフト143は、コンタクトプレート140の裏面に形成された溝145（図56参照）に挿入可能となっている。

[0137] また、本実施形態では、第1のプレート151に多数（本例では136個）の貫通孔154が形成されている。この貫通孔154は、カスタマトレイ130やコンタクトプレート140と同様に、X方向のピッチが P_1 （= P_3 ）、Y方向のピッチが P_2 （= P_4 ）で第1のプレート151にマトリクス状（本例では8行17列）に配列されている。

[0138] なお、特に図示しないが、第2のアーム33は、第1実施形態と同様に、第1のプレート131の両側面に形成された係合穴に把持爪334を係合させることで、補強プレート150を把持する。

[0139] 一方、第2のプレート155には、多数（本例では136個）の略角柱形状のピン156が立設されている。このピン156は、第1のプレート151の貫通孔154に挿入可能な大きさを有しており、第1のプレート151の貫通孔154に対応するように配列されている。

[0140] エアシリンダ157は、第1のプレート151に設けられており、その駆動軸157aが第2のプレート155に固定されている。このエアシリンダ157が伸縮することで、第2のプレート155を第1のプレート151に対して相対的に接近／離反し、ピン156が第1のプレート151の貫通孔154から突出したり引っ込んだりするようになっている。

[0141] 図63～図68は本実施形態における第1のデバイス移載装置の動作を説明するための図である。

[0142] 先ず、図63に示すように、支持台38に支持されている補強プレート150及びコンタクトプレート140の上方に位置する保持機構31Bを、昇降機構37が下降させる。

- [0143] 次いで、保持機構 31B が第 2 のアーム 33 によって 4 枚のコンタクトプレート 140 と補強プレート 150 を把持した後、図 64 に示すように、昇降機構 37 が保持機構 31B を上昇させ、反転機構 36 が保持機構 31B を 180 度回転させる。
- [0144] 次いで、図 65 に示すように、昇降機構 37 が保持機構 31B を下降させて、カスタマトレイ 130 の上にコンタクトプレート 140 を重ね合わせて、第 1 のアーム 32 がカスタマトレイ 100 を把持する。次いで、昇降機構 37 が保持機構 31B を上昇させた後、第 1 の押圧機構 324 によってカスタマトレイ 130 の略中央を押圧すると共に、第 2 の押圧機構 335 によって補強プレート 150 の両端を押圧することで、補強プレート 150 を介してコンタクトプレート 140 を押圧する（図 28 参照）。これにより、カスタマトレイ 130 とコンタクトプレート 140 との間に隙間が生じるのを効果的に抑制することができる。
- [0145] さらに、本実施形態では、補強プレート 150 のエアシリンダ 157 が駆動軸 157a を短縮させることで、図 66 に示すように、ピン 156 が第 1 のプレート 151 から突出する。これにより、図 67 に示すように、ピン 156 は、コンタクトプレート 140 の貫通孔 143 及びガイドプレート 314 のガイド孔 316 を介して、カスタマトレイ 130 の凹部 133 内に到達し、反転時における DUT の姿勢が安定化するので、DUT の引っ掛かりを抑制することができ、DUT の移載をスムーズに行うことができる。
- [0146] 次いで、図 68 に示すように、反転機構 36 が保持機構 31 を再び 180 度回転させ、第 1 及び第 2 の押圧機構 324, 335 の押圧を解除した後に（図 32 参照）、昇降機構 37 が保持機構 31 を下降させて支持台 38 に補強プレート 150 を載置する。
- [0147] 次いで、補強プレート 150 のエアシリンダ 157 が駆動軸 157a を伸長させることで、ピン 156 が第 1 のプレート 151 内に引っ込む。これにより、図 69 に示すように、ピン 156 は、DUT を保持しながら徐々に下降して、カスタマトレイ 130 の第 1 の収容部 133 からコンタクトプレー

ト 1 4 0 の第 2 の収容部 1 4 4 に移載される。

[0148] カスタマトレイとコンタクトプレートとの間で D U T を移載する際、カスタマトレイとコンタクトプレートとが若干ずれていると、カスタマトレイの凹部の開口に D U T が乗り上げてしまう場合がある。これに対し、本実施形態では、カスタマトレイ 1 3 0 とコンタクトプレート 1 4 0 との間にガイドプレート 3 1 4 が介在しているので、カスタマトレイ 1 3 0 とコンタクトプレート 1 4 0 との間での D U T の乗り上げを防止することができ、D U T の移載をスムーズに行うことができる。

[0149] 次に、第 2 のアーム 3 3 は補強プレート 1 5 0 とコンタクトプレート 1 4 0 を解放した後、図 7 0 に示すように、昇降機構 3 7 が保持機構 3 1 B を上昇させ、反転機構 3 6 が保持機構 3 1 B を再度 1 8 0 度回転させる。これにより、コンタクトプレート 1 4 0 の上からカスタマトレイ 1 3 0 が取り外される。

[0150] 以上のように、本実施形態では、第 1 の押圧機構 3 2 4 と第 2 の押圧機構 3 3 5 によってカスタマトレイ 1 3 0 とコンタクトプレート 1 4 0 を押圧しながら反転させるので、カスタマトレイ 1 3 0 とコンタクトプレート 1 4 0 との間に隙間が発生するのを抑制することができ、D U T の移載時における信頼性向上を図ることができる。

[0151] なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

[0152] 例えば、1 枚のカスタマトレイに対応するコンタクトプレートの枚数は特に限定されない。また、M 枚のカスタマトレイから N 枚のコンタクトプレートに D U T を一括して移し替えてもよい（但し、M 及び N は自然数であり、 $M < N$ である）。さらに、カスタマトレイに形成される第 1 の収容部の数や、コンタクトプレートに形成される第 2 の収容部の数も特に限定されない。

[0153] また、第 1 の押圧機構又は第 2 の押圧機構のいずれか一方を省略してもよ

い。カスタマトレイやコンタクトプレートにおいてとりわけ撓みや反りの発生し易い箇所を、第１の押圧機構又は第２の押圧機構のいずれか一方によって押圧することで、カスタマトレイとコンタクトプレートとの間の隙間の発生を抑制することができ、ＤＵＴの移載時の信頼性の向上を図ることができる。

[0154] また、例えば、第１の押圧機構によってコンタクトプレートの略中央部分を押圧し、第２の押圧機構によってカスタマトレイの両端を押圧してもよい。

[0155] さらに、第１及び第２のデバイス移載装置では、カスタマトレイの長手方向に沿った軸を中心として、カスタマトレイとコンタクトプレートを回転させたが、特にこれに限定されない。例えば、カスタマトレイの短手方向に沿った軸を中心として、カスタマトレイ及びコンタクトプレートを回転させてもよい。或いは、カスタマトレイの対角線を中心として、カスタマトレイ及びコンタクトプレートを回転させてもよい。

符号の説明

[0156] ２０…ハンドラ

３０，３０Ｂ…第１のデバイス移載装置

３１，３１Ｂ…保持機構

３１１…振動子

３１２…リニアガイド

３１３…エアシリンダ

３１４…ガイドプレート

３１５…プレート本体

３１６…ガイド孔

３１６ａ…第１の開口

３１６ｂ…第２の開口

３１６ｃ…通路

３２…第１のアーム

3 2 1, 3 2 2…アーム部材

3 2 4…第 1 の押圧機構

3 3…第 2 のアーム

3 3 1, 3 3 2…アーム部材

3 3 5…第 2 の押圧機構

5 0…プレート移動装置

6 0…押圧装置

7 0…第 2 の間隔変更装置

8 0…第 2 のデバイス移載装置

9 0…プレート返送装置

9 5…トレイ回送装置

1 0 0, 1 3 0…カスタマトレイ

1 1 0, 1 4 0…コンタクトプレート

1 2 0, 1 5 0…補強プレート

請求の範囲

- [請求項1] 第1のトレイと第2のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、
- 前記第1のトレイと前記第2のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、
- 前記第1のトレイと前記第2のトレイの少なくとも一方を押圧する押圧手段と、
- 前記保持手段が前記第1のトレイと前記第2のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第1のトレイと前記第2のトレイを実質的に反転させる反転手段と、を備えていることを特徴とする電子部品移載装置。
- [請求項2] 請求項1記載の電子部品移載装置であって、
- 前記押圧手段は、
- 前記保持手段により保持された前記第1のトレイを押圧する第1の押圧手段と、
- 前記保持手段により保持された前記第2のトレイを押圧する第2の押圧手段と、を含むことを特徴とする電子部品移載装置。
- [請求項3] 請求項2記載の電子部品移載装置であって、
- 前記保持手段は、
- 前記第1のトレイを保持する第1のアームと、
- 前記第2のトレイを保持する第2のアームと、を有し、
- 前記第1のアームは、前記第1の押圧手段を收容可能であることを特徴とする電子部品移載装置。
- [請求項4] 請求項2又は3記載の電子部品移載装置であって、
- 前記第1の押圧手段は、前記第1のトレイにおいて、前記電子部品を收容可能な第1の收容部が形成されていない主面を押圧し、
- 前記第2の押圧手段は、前記第2のトレイにおいて、前記電子部品を收容可能な第2の收容部が形成されていない主面を押圧することを

特徴とする電子部品移載装置。

[請求項5]

請求項4記載の電子部品移載装置であって、

前記第1の押圧手段は、前記第1のトレイの略中央に位置する第1の押圧点を押圧し、

前記第2の押圧手段は、前記第2のトレイの両端に位置する第2の押圧点を押圧し、

前記第1のトレイと前記第2のトレイを重ね合わせたときに、前記第1の押圧点と、前記第2の押圧点と、が平面視において実質的に同一線上に並ぶことを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項6]

請求項4又は5記載の電子部品移載装置であって、

前記保持手段は、前記第1の收容部と前記第2の收容部を対向させた状態で、前記第1のトレイと、前記第2のトレイと、を重ね合わせて保持することを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項7]

請求項4～6の何れかに記載の電子部品移載装置であって、

前記第2のトレイは、前記第2の收容部に貫通孔が形成されており、

前記電子部品移載装置は、ピンを前記貫通孔に挿入させるピン挿入手段を備えていることを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項8]

請求項4～7の何れかに記載の電子部品移載装置であって、

前記第1のトレイと前記第2のトレイとの間に介在して、前記電子部品を移載する際に、前記電子部品を案内する案内板を備え、

前記案内板は、前記第1の收容部及び前記第2の收容部の配列に対応した複数の案内孔が形成されていることを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項9]

請求項8記載の電子部品移載装置であって、

前記案内孔は、

前記第1の收容部の開口よりも大きい第1の開口と、

前記第2の收容部の開口よりも大きい第2の開口と、

前記第 1 の開口と前記第 2 の開口を連通し、前記第 1 及び第 2 の開口より小さく、且つ、前記電子部品よりも大きな断面を有する通路と、を有することを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項10] 請求項 1 ～ 9 の何れかに記載の電子部品移載装置であって、
前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせた状態で振動させる振動手段を備えていることを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項11] 請求項 1 ～ 10 の何れかに記載の電子部品移載装置であって、
前記第 1 のトレイ又は前記第 2 のトレイの一方を、前記第 1 のトレイ又は前記第 2 のトレイの他方に対して相対的に摺動させる摺動手段を備えていることを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項12] 請求項 1 ～ 11 の何れかに記載の電子部品移載装置であって、
前記反転手段は、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを 180 度よりも大きい所定の角度まで回転させた後に、前記第 1 のトレイ及び前記第 2 のトレイが実質的に水平になるまで逆回転させることを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項13] 請求項 4 ～ 7 の何れかに記載の電子部品移載装置であって、
前記第 1 のトレイは、前記第 1 の収容部の周縁に凹部を有し、
前記第 2 のトレイは、前記第 2 の収容部の周縁に凸部を有し、
前記保持手段は、前記凸部が前記凹部に入り込むように、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせることを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項14] 第 1 のトレイと第 2 のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、
前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、
前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、を備え、

前記第２のトレイは、前記電子部品を収容可能な第２の収容部に貫通孔が形成され、

前記電子部品移載装置は、ピンを前記貫通孔に挿入させるピン挿入手段をさらに備えていることを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項15]

第１のトレイと第２のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、

前記第１のトレイと前記第２のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、

前記保持手段が前記第１のトレイと前記第２のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第１のトレイと前記第２のトレイを実質的に反転させる反転手段と、

前記第１のトレイと前記第２のトレイとの間に介在して、前記電子部品を移載する際に前記電子部品を案内する案内板と、を備え、

前記第１のトレイは、前記電子部品を収容可能な第１の収容部を有し、

前記第２のトレイは、前記電子部品を収容可能な第２の収容部を有し、

前記案内板は、前記第１の収容部及び前記第２の収容部の配列に対応した複数の案内孔が形成されていることを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項16]

請求項１５記載の電子部品移載装置であって、

前記案内孔は、

前記第１の収容部の開口よりも大きい第１の開口と、

前記第２の収容部の開口よりも大きい第２の開口と、

前記第１の開口と前記第２の開口を連通し、前記第１及び第２の開口より小さく、且つ、前記電子部品よりも大きな断面を有する通路と、を有することを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項17]

第１のトレイと第２のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電

子部品移載装置であって、

前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、

前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、

前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせた状態で振動させる振動手段と、を備えていることを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項18]

第 1 のトレイと第 2 のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、

前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、

前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、

前記第 1 のトレイ又は前記第 2 のトレイの一方を、前記第 1 のトレイ又は前記第 2 のトレイの他方に対して相対的に摺動させる摺動手段と、を備えていることを特徴とする電子部品移載装置。

[請求項19]

第 1 のトレイと第 2 のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、

前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、

前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、を備え、

前記反転手段は、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを 180 度よりも大きい所定の角度まで回転させた後に、前記第 1 のトレイ及び前記第 2 のトレイが実質的に水平になるまで逆回転させることを特徴

とする電子部品移載装置。

[請求項20]

第1のトレイと第2のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、

前記第1のトレイと前記第2のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、

前記保持手段が前記第1のトレイと前記第2のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第1のトレイと前記第2のトレイを実質的に反転させる反転手段と、を備え、

前記第1のトレイは、前記電子部品を収容可能な前記第1の収容部の周縁に凹部を有し、

前記第2のトレイは、前記電子部品を収容可能な前記第2の収容部の周縁に凸部を有し、

前記保持手段は、前記凸部が前記凹部に入り込むように、前記第1のトレイと前記第2のトレイを重ね合わせることの特徴とする電子部品移載装置。

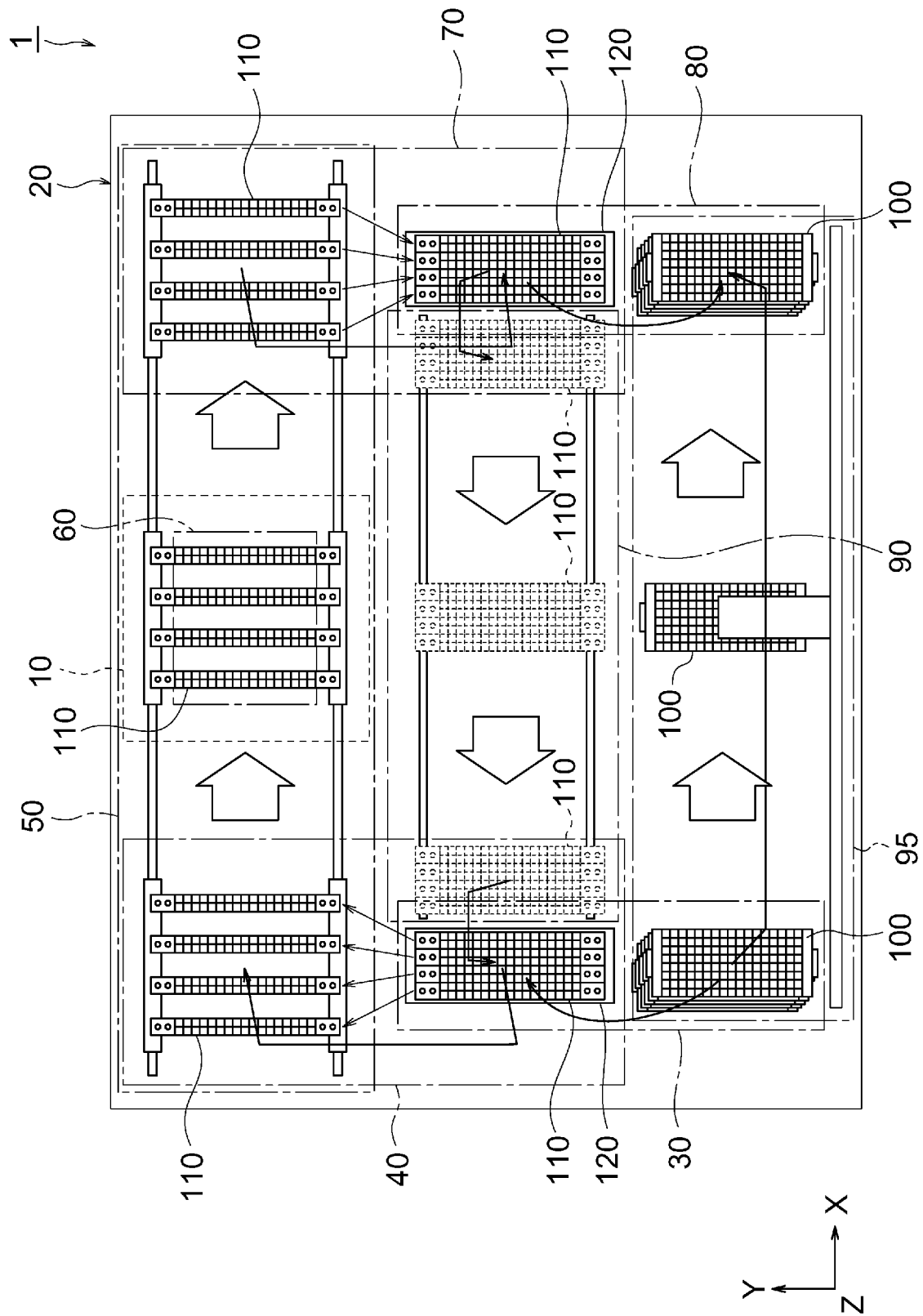
[請求項21]

電子部品を試験する電子部品試験装置であって、

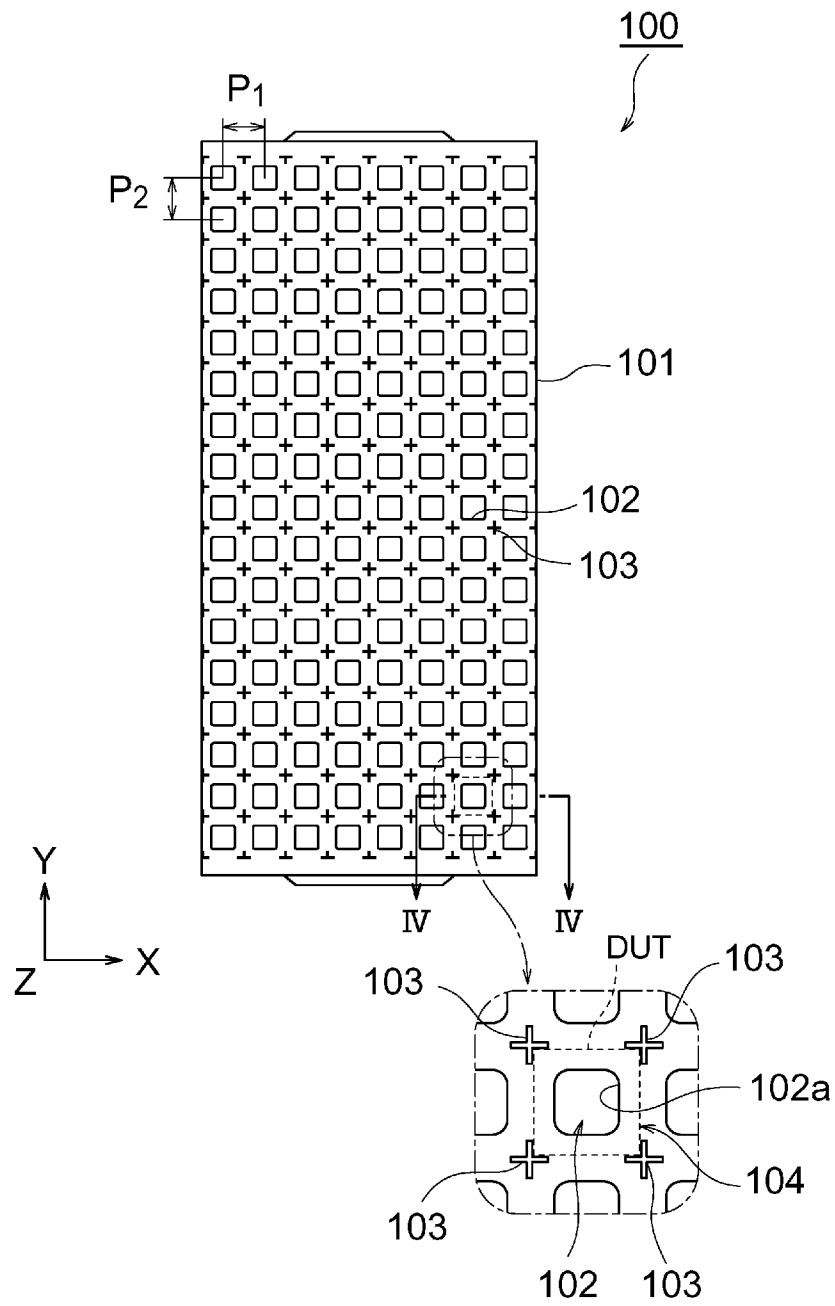
前記電子部品と電氣的に接触するテストヘッドと、

請求項1～20の何れかに記載の電子部品移載装置と、を備えていることを特徴とする電子部品試験装置。

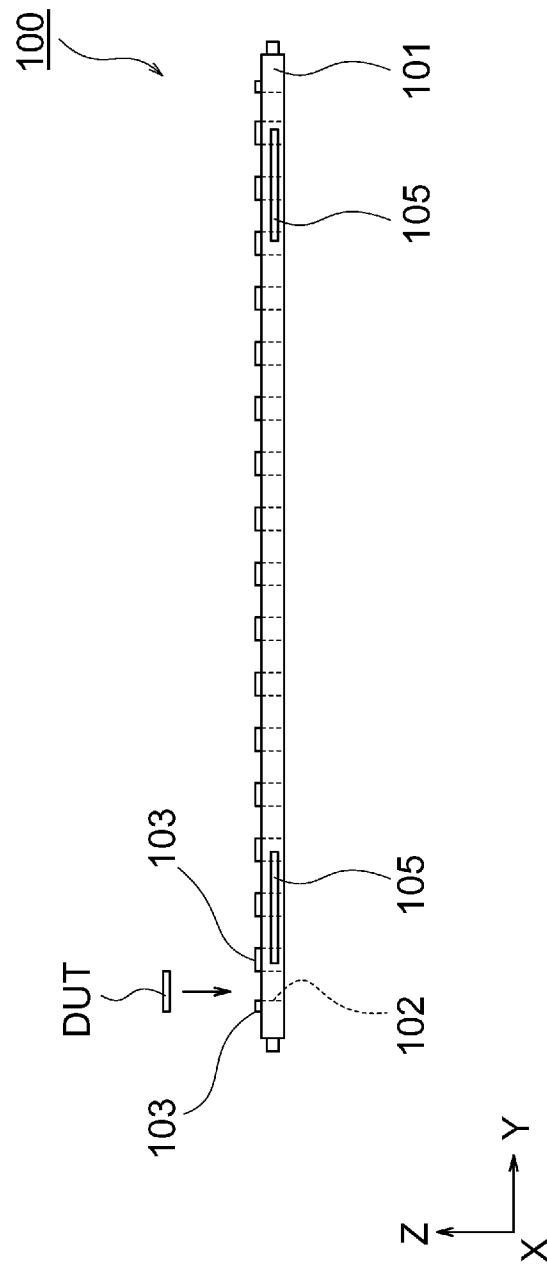
[図1]



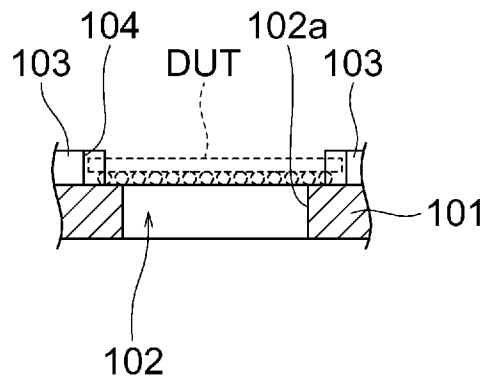
[図2]



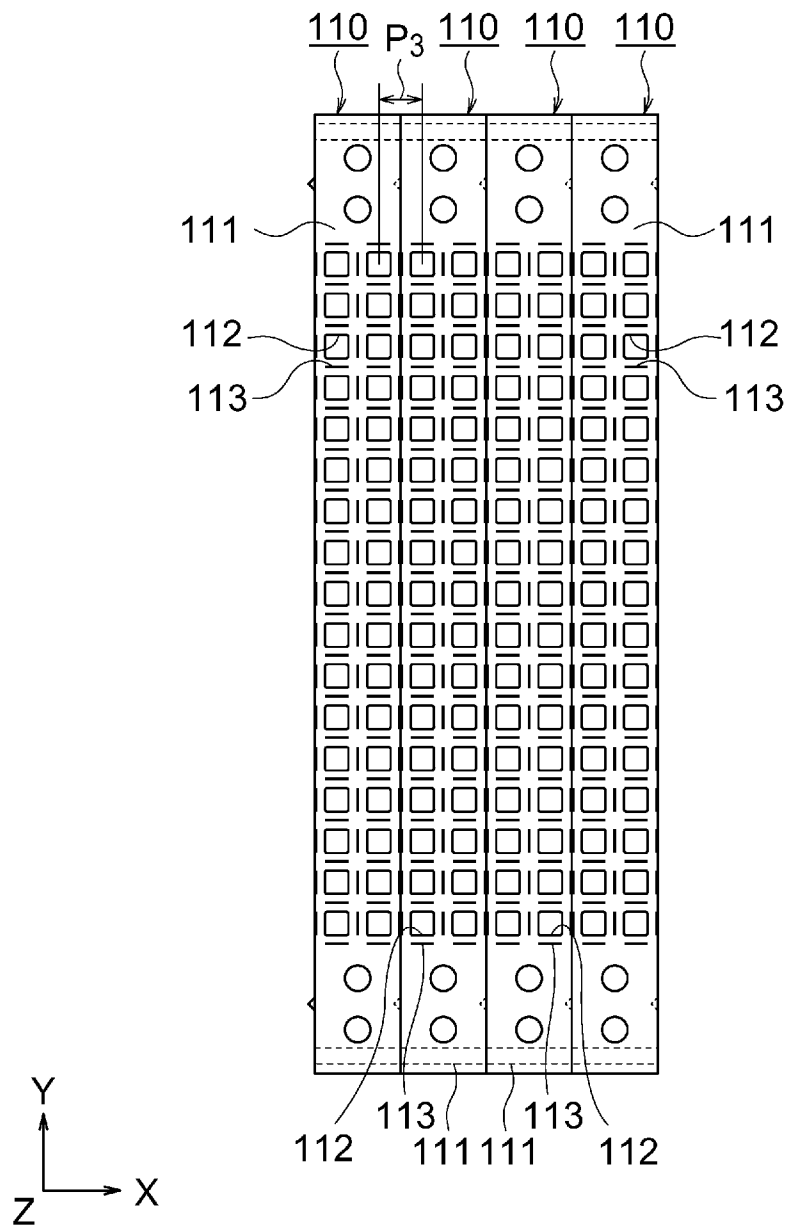
[図3]



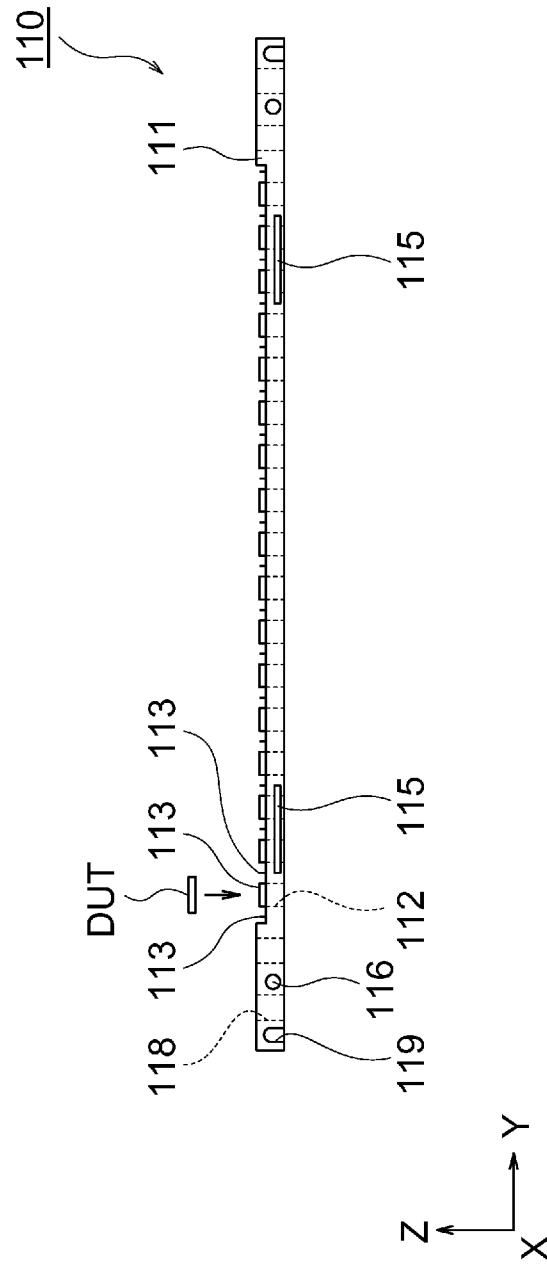
[図4]



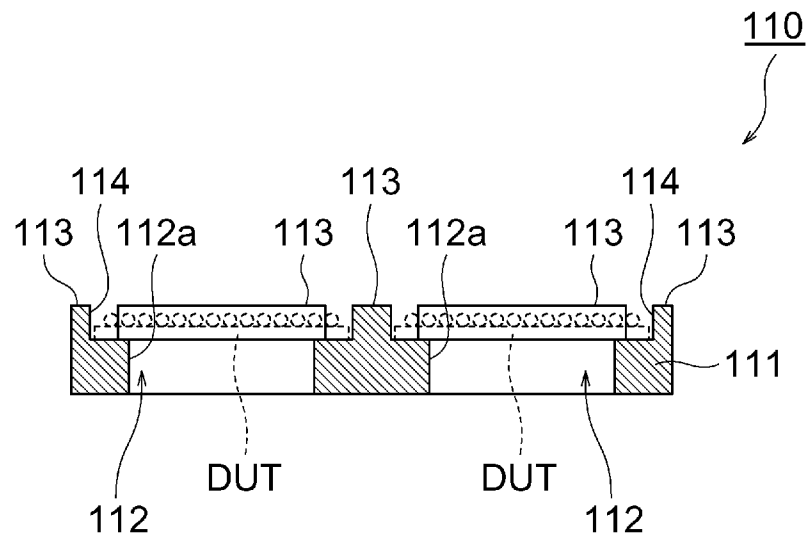
[図6]



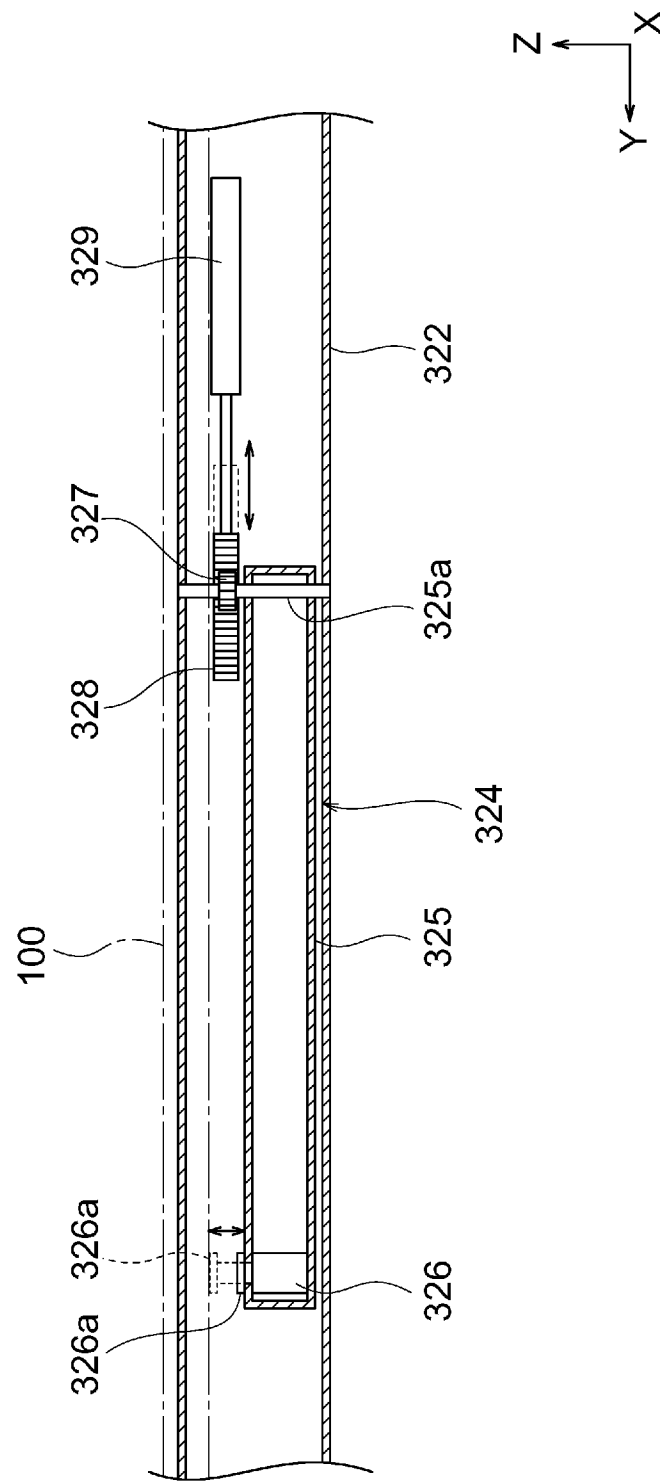
[図7]



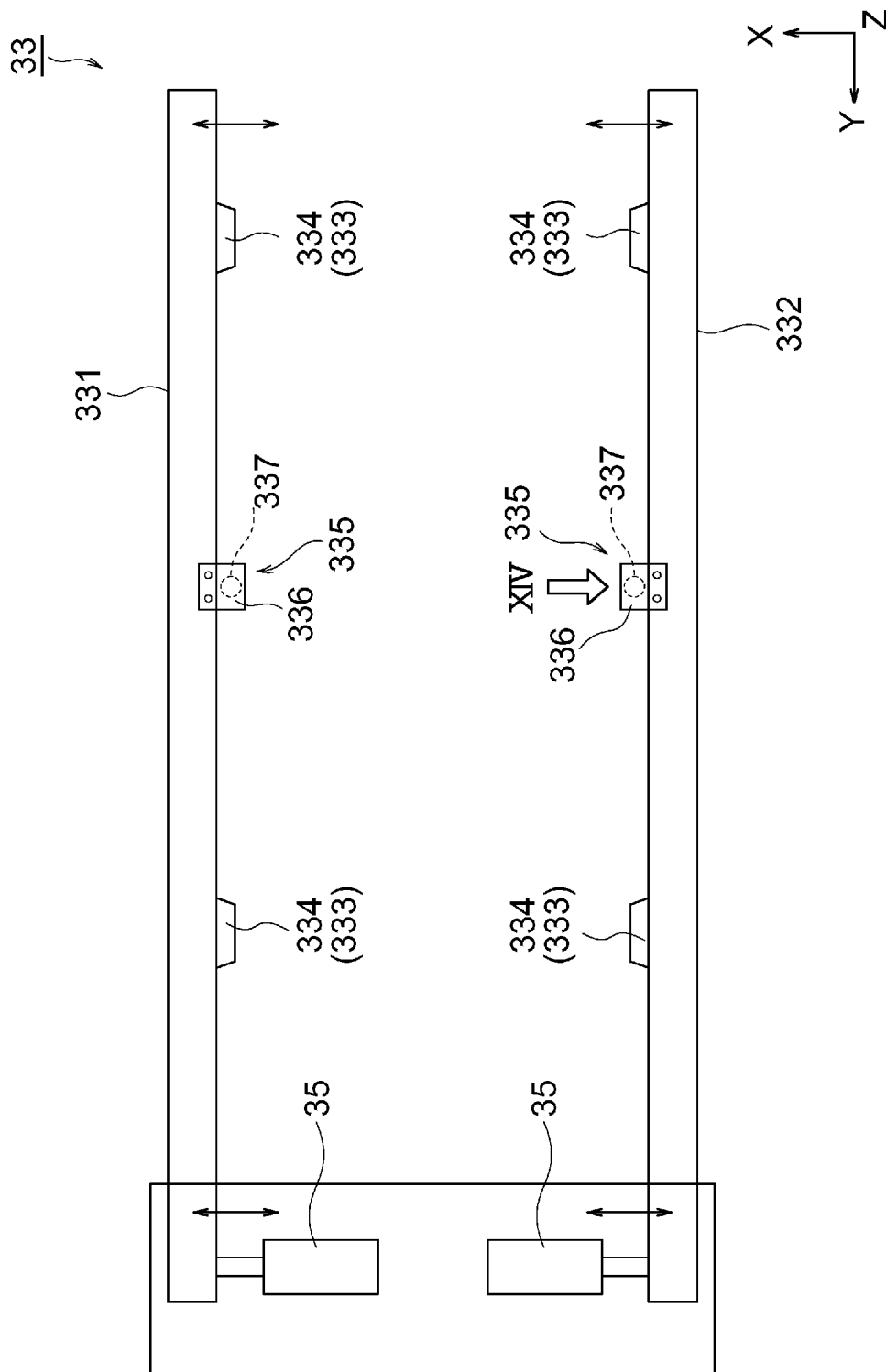
[図8]



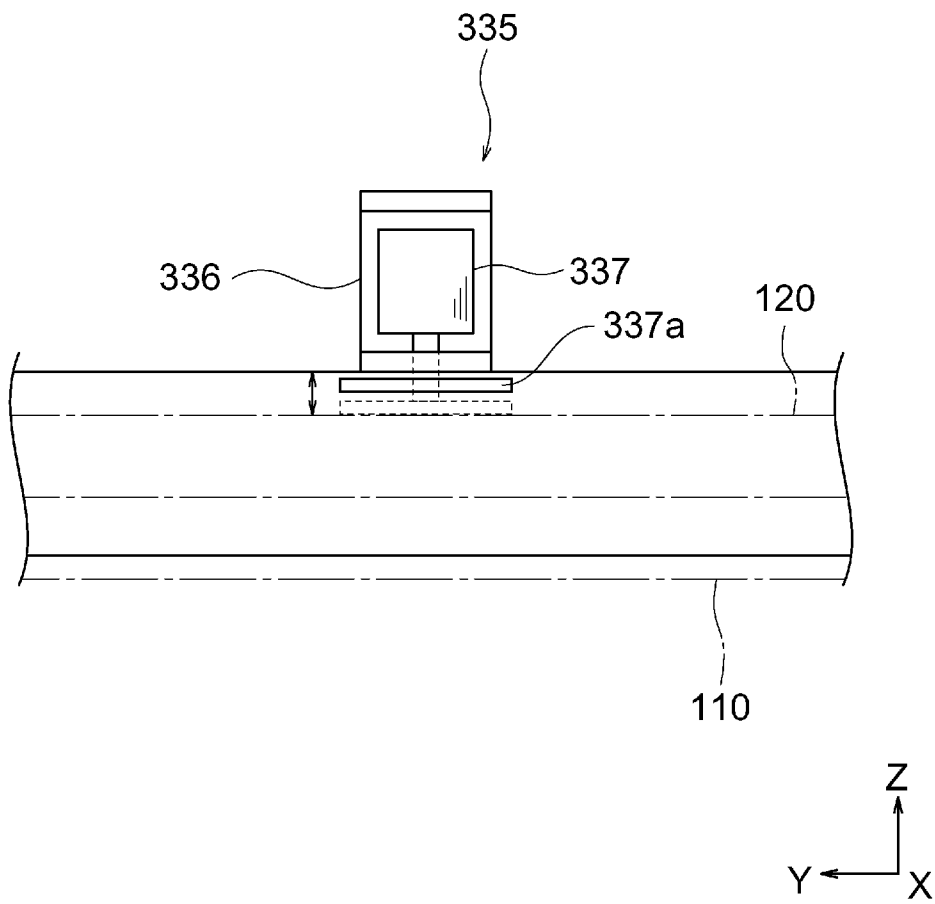
[図12]



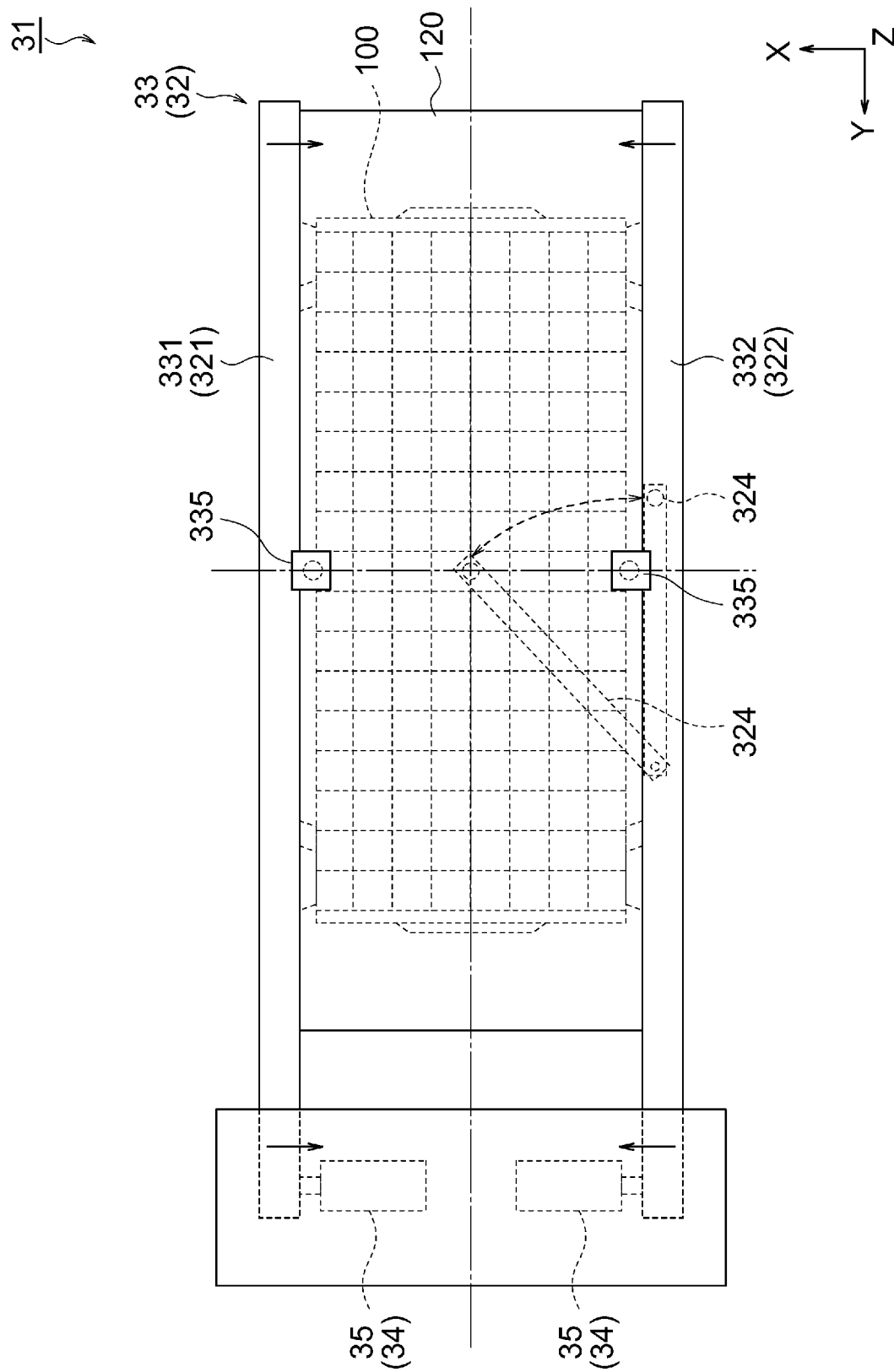
[図13]



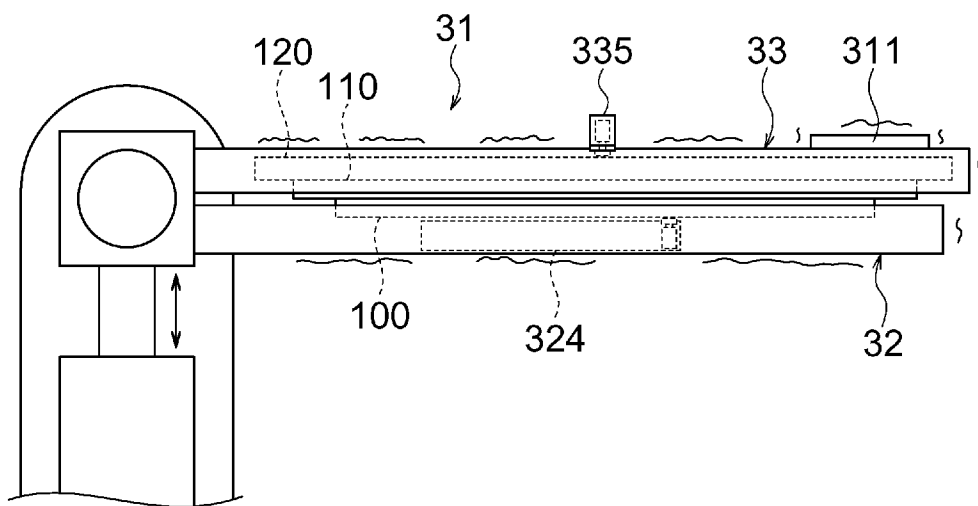
[図14]



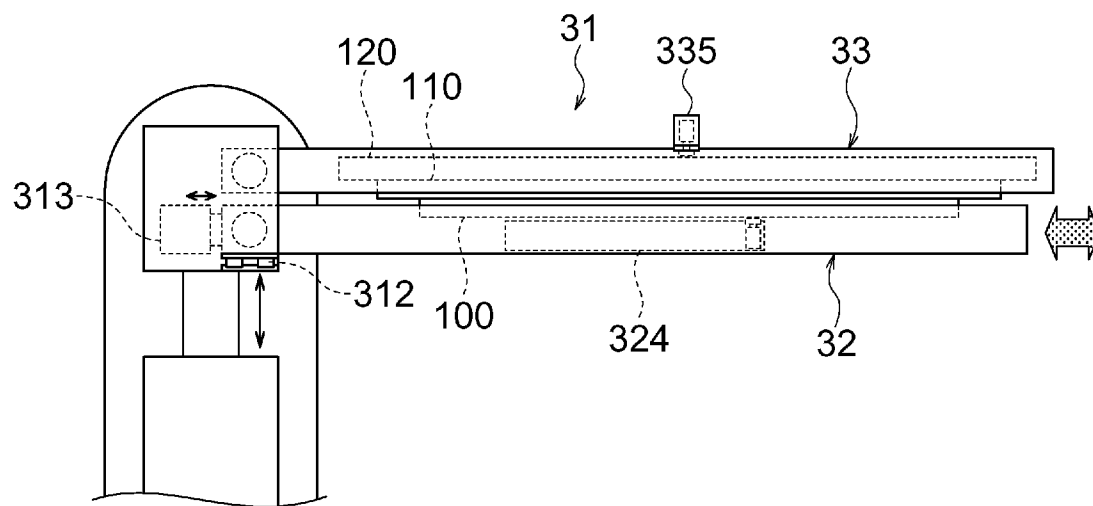
[図15]



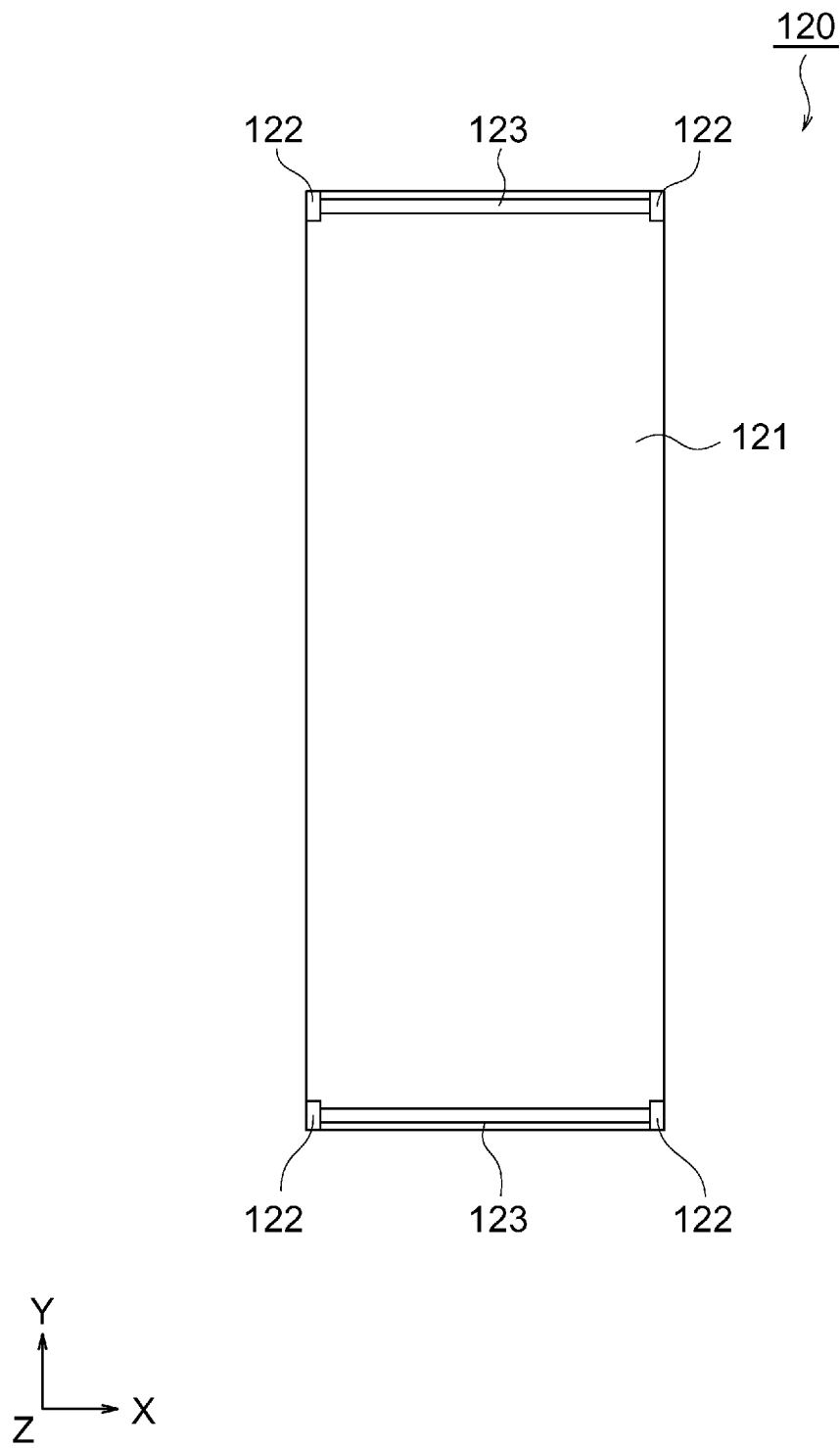
[図16]



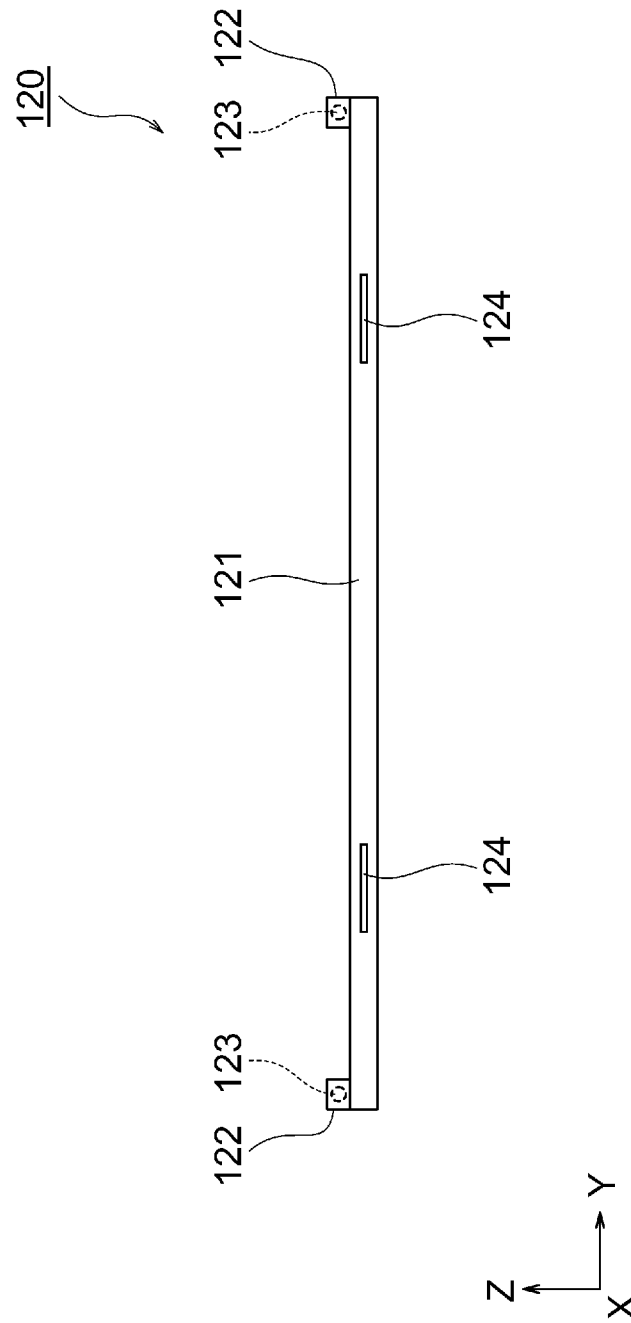
[図17]



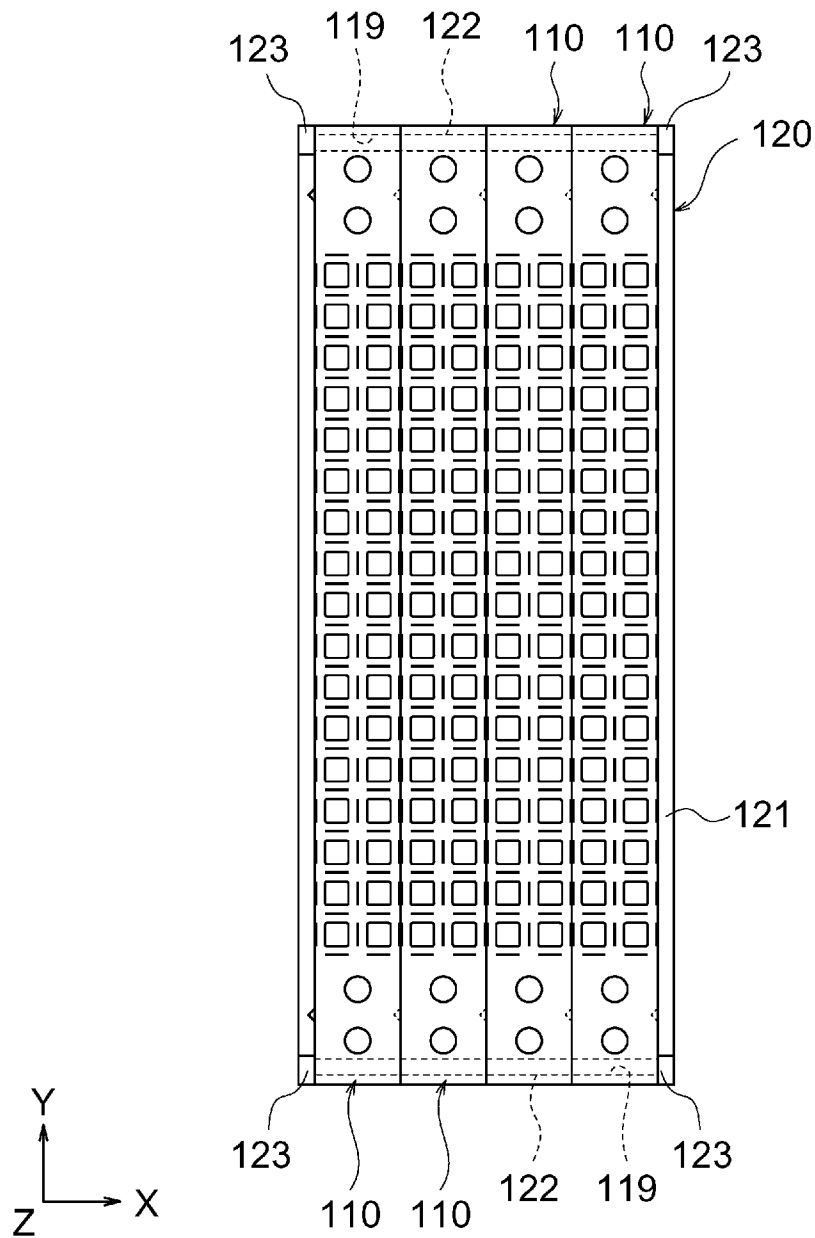
[図18]



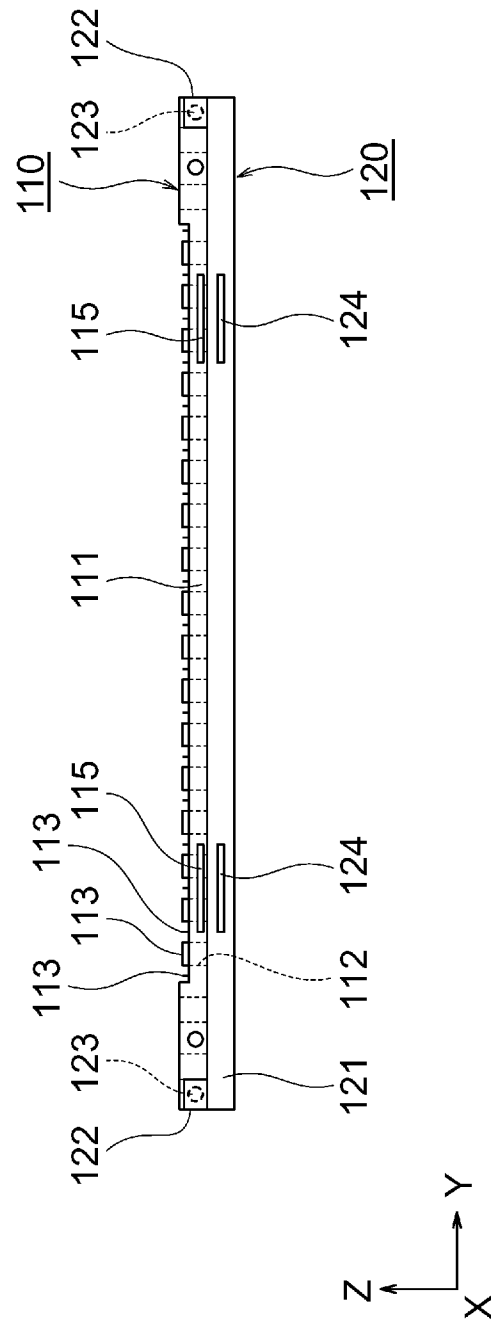
[図19]



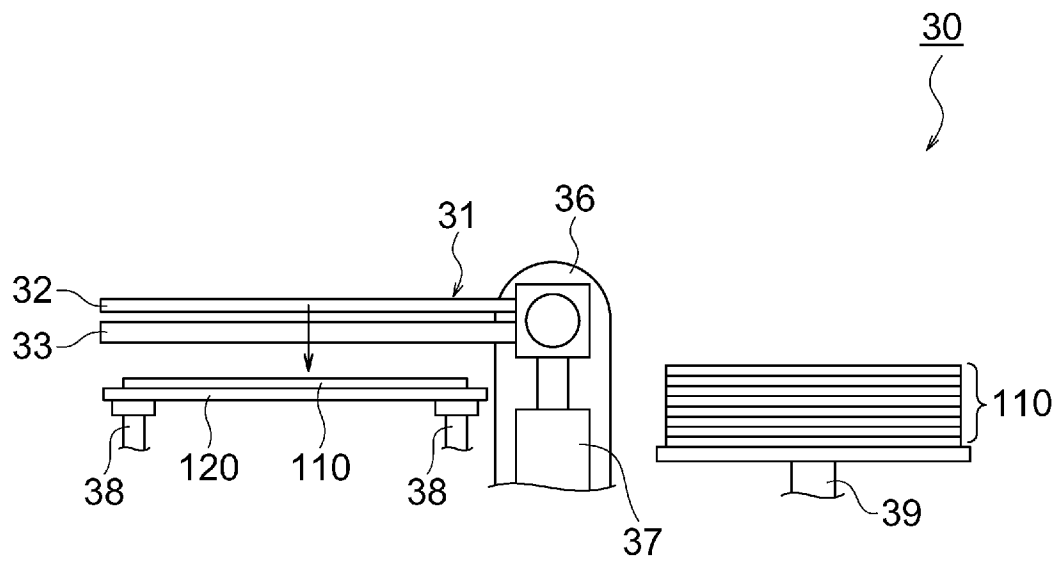
[図20]



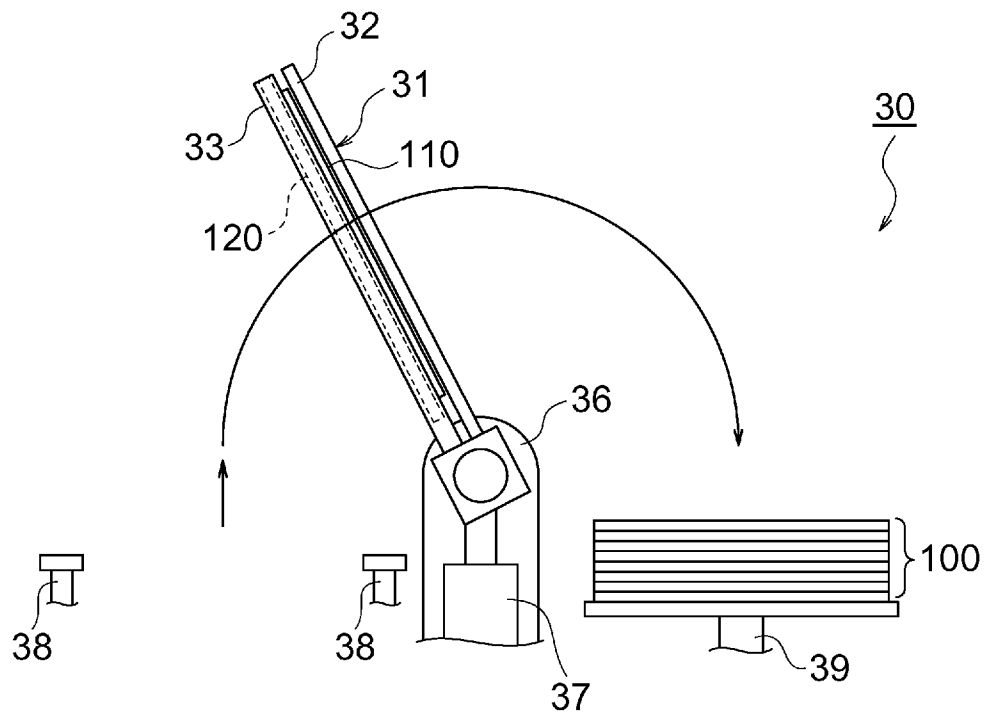
[図21]



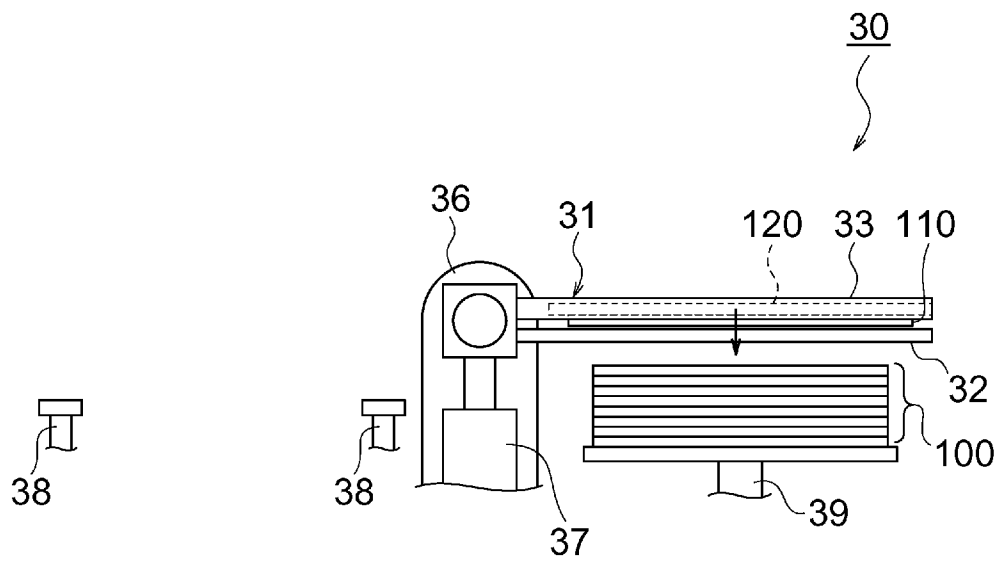
[図22]



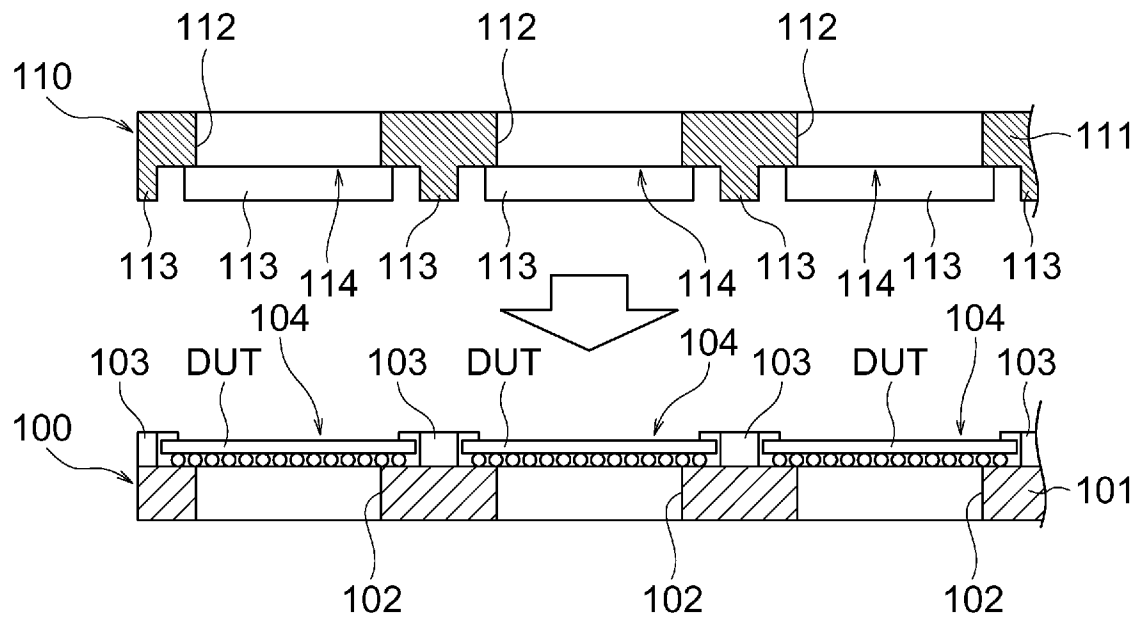
[図23]



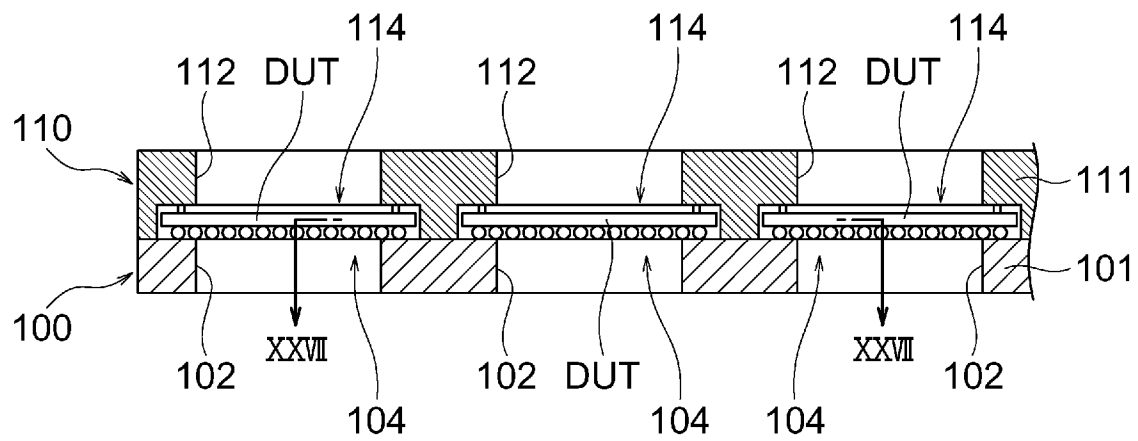
[図24]



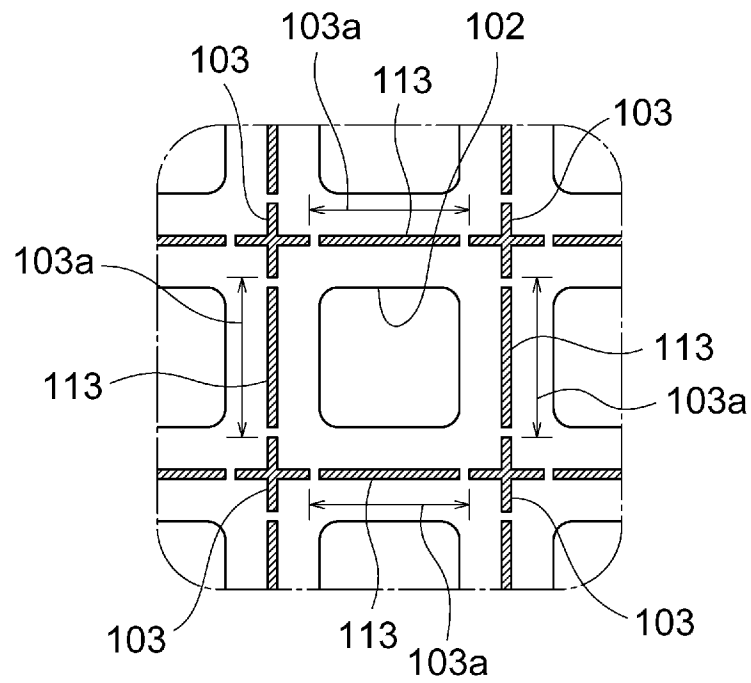
[図25]



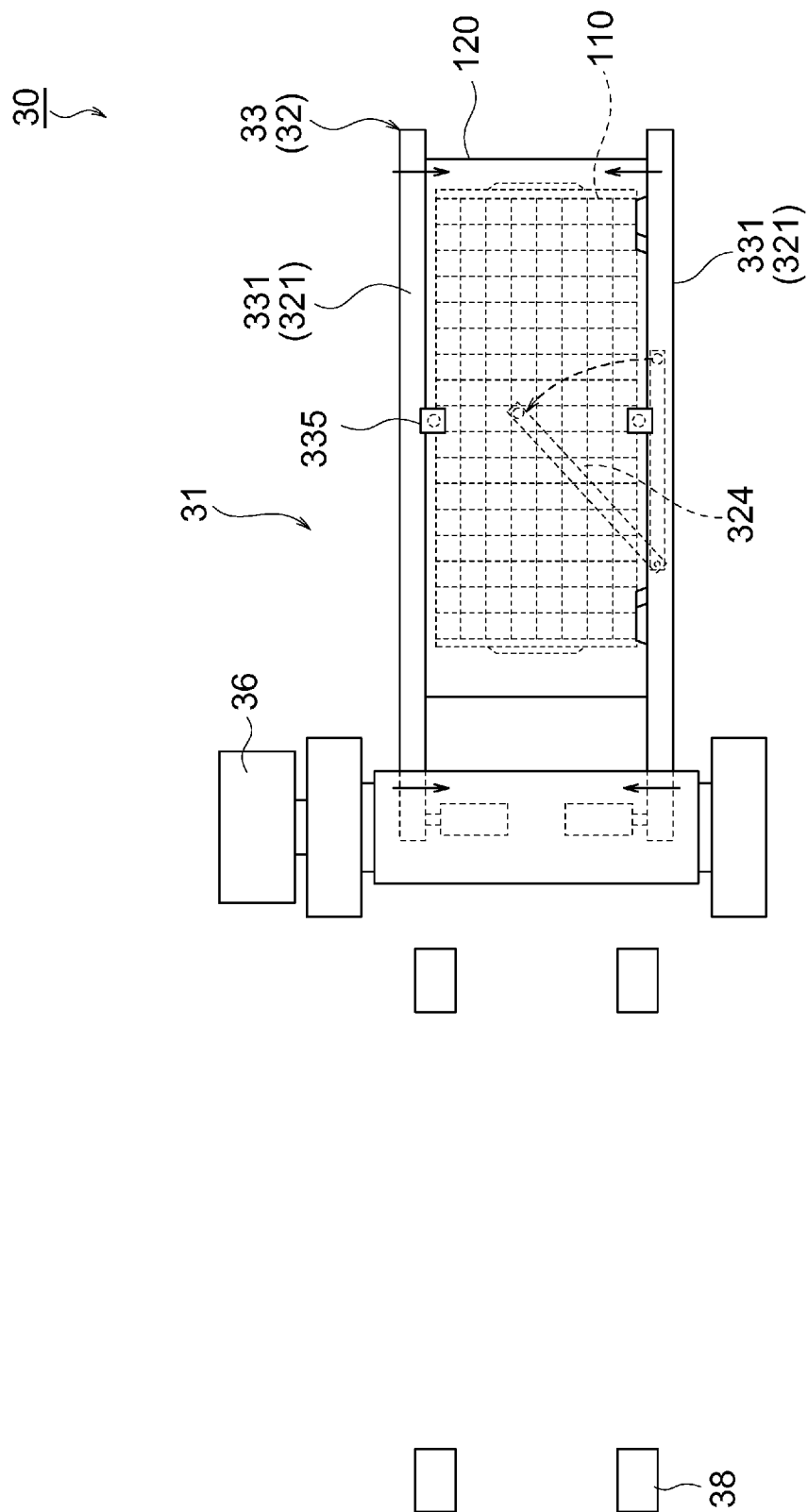
[図26]



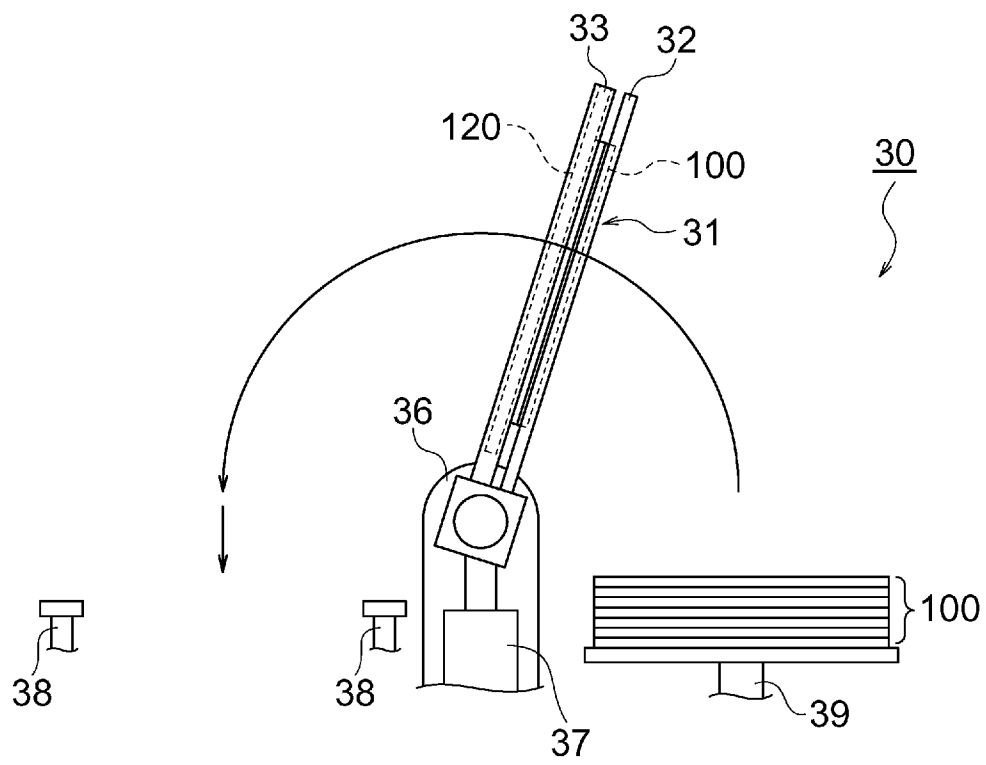
[図27]



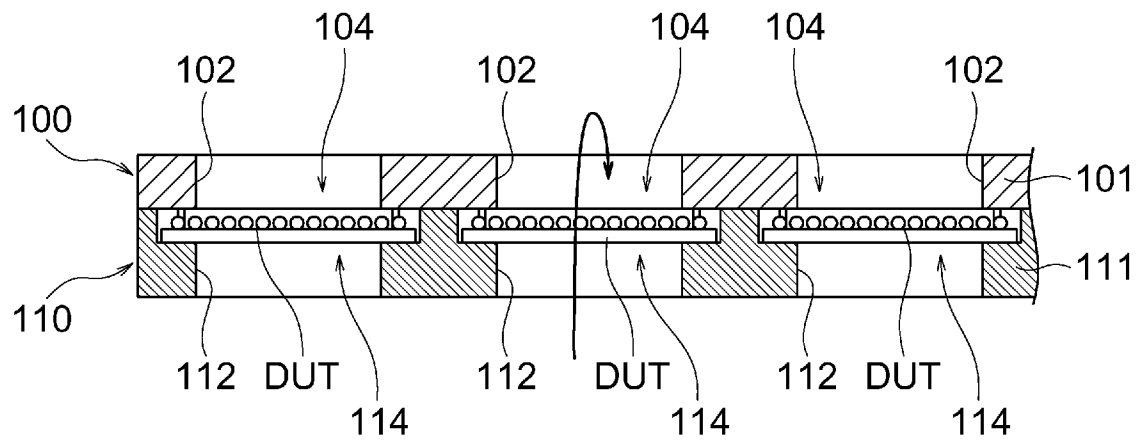
[図28]

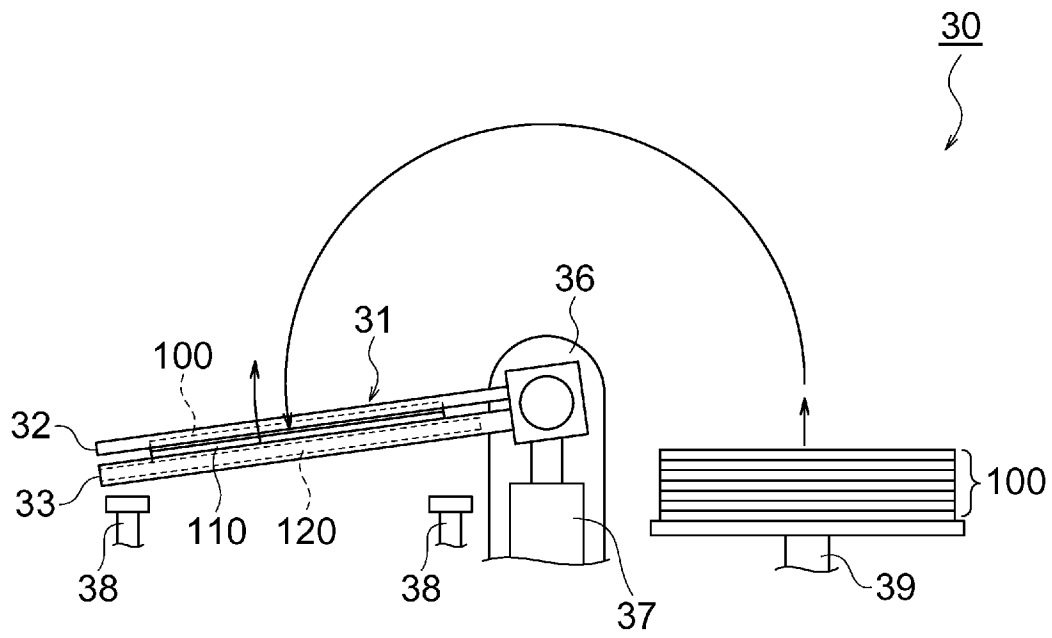


[図29]

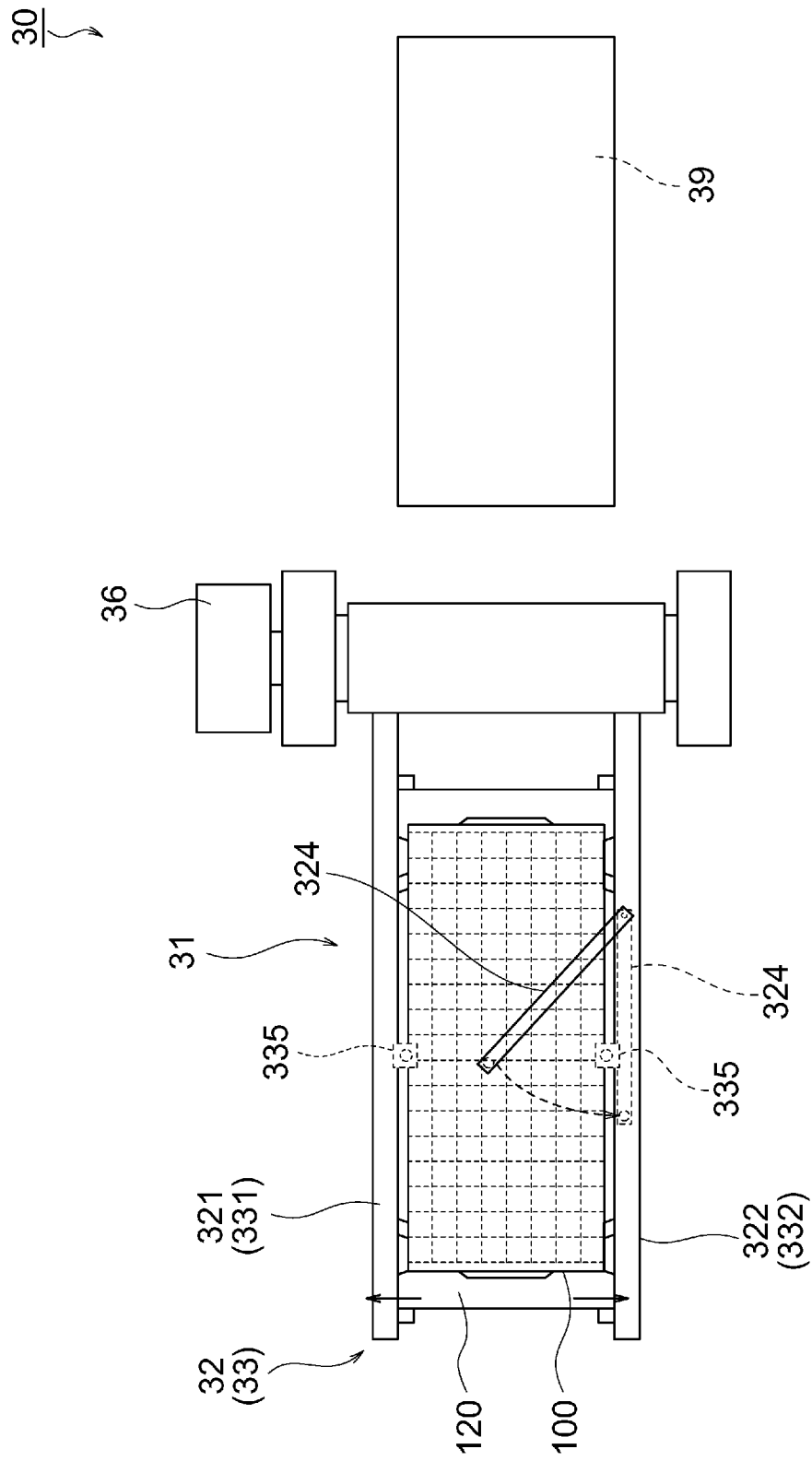


[図30]

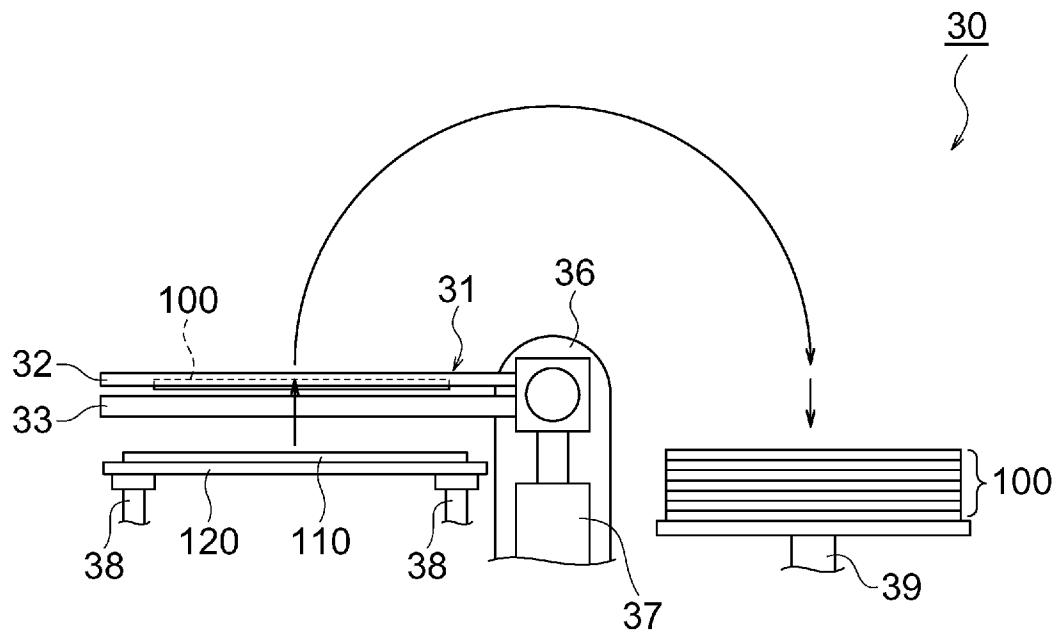




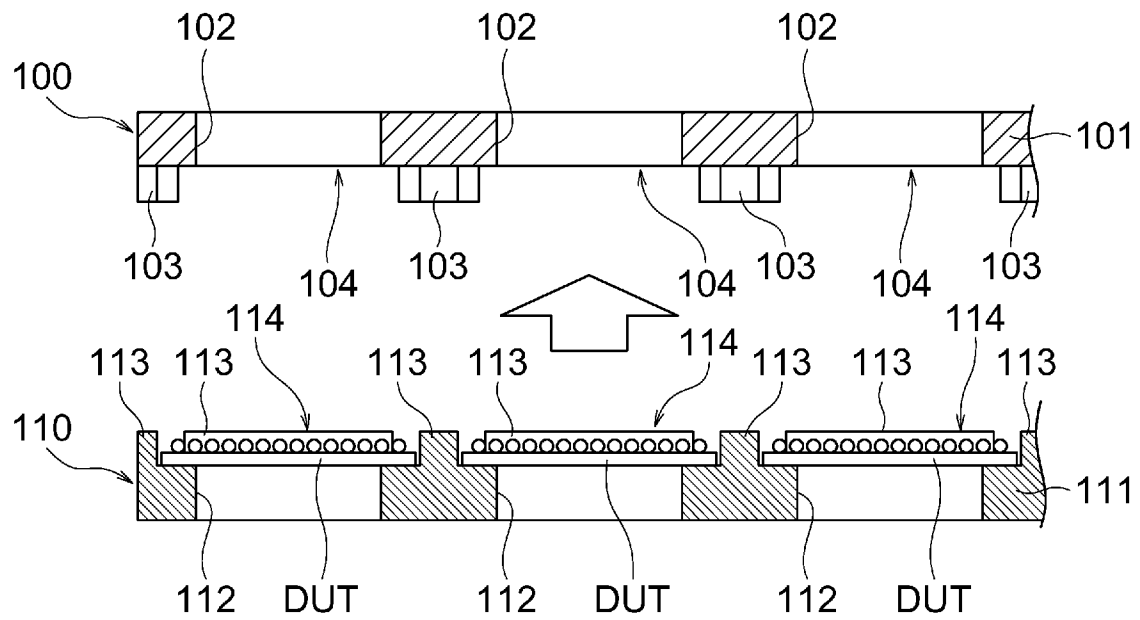
[図32]



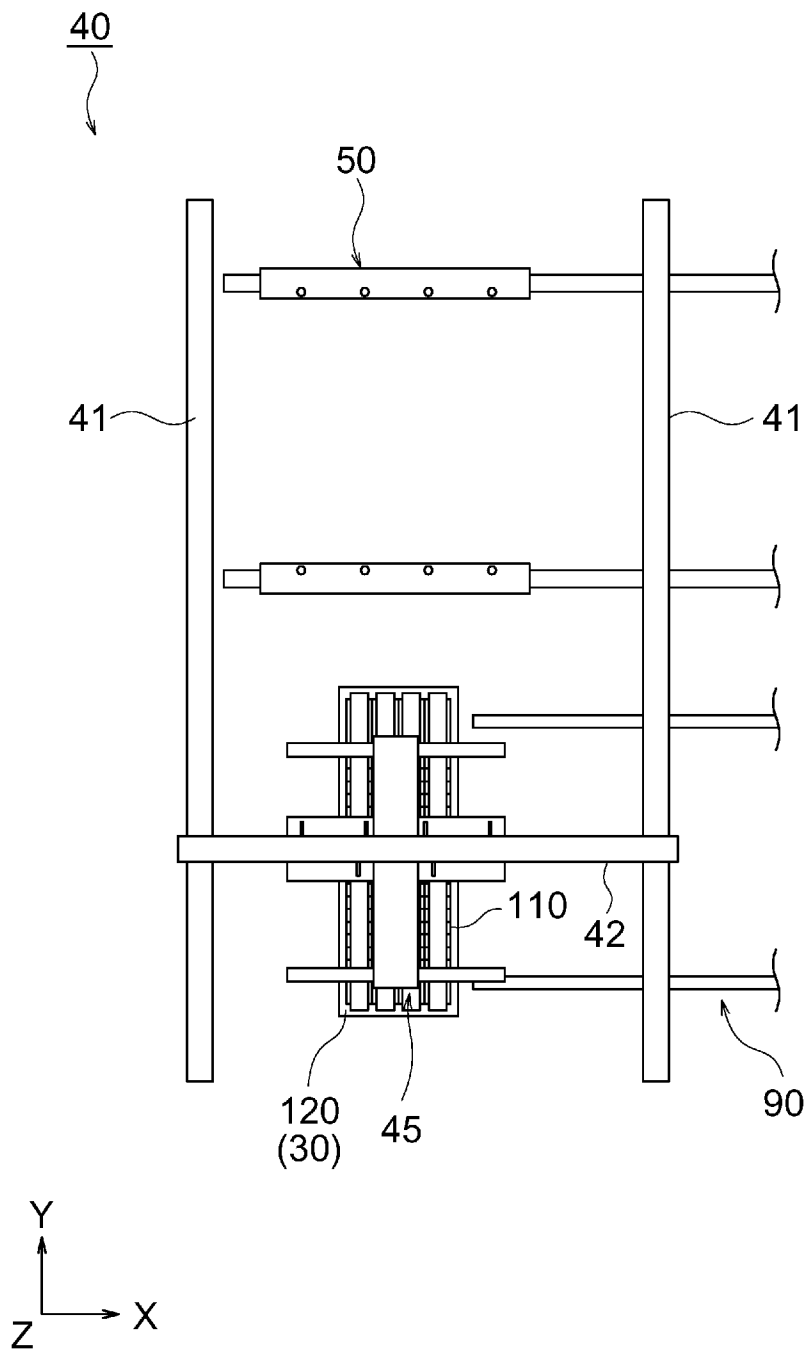
[図33]



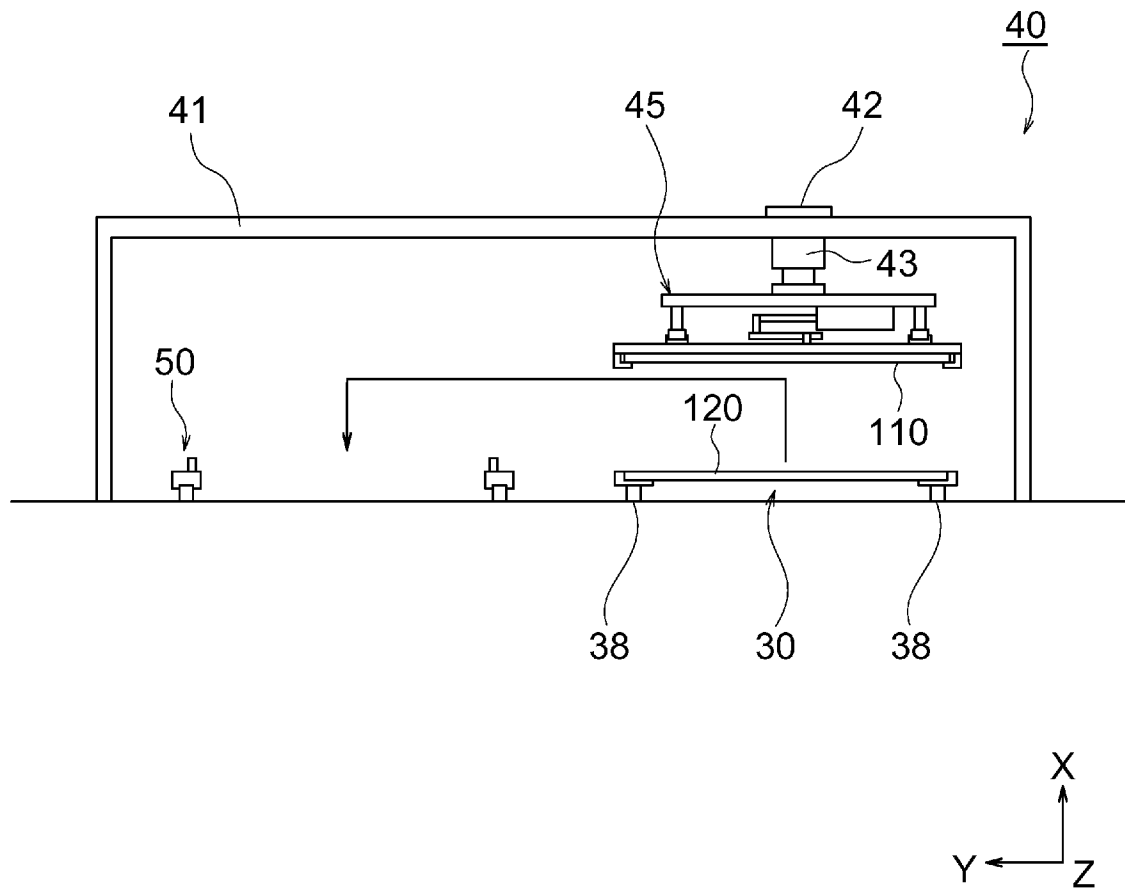
[図34]



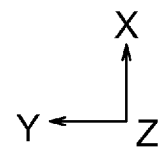
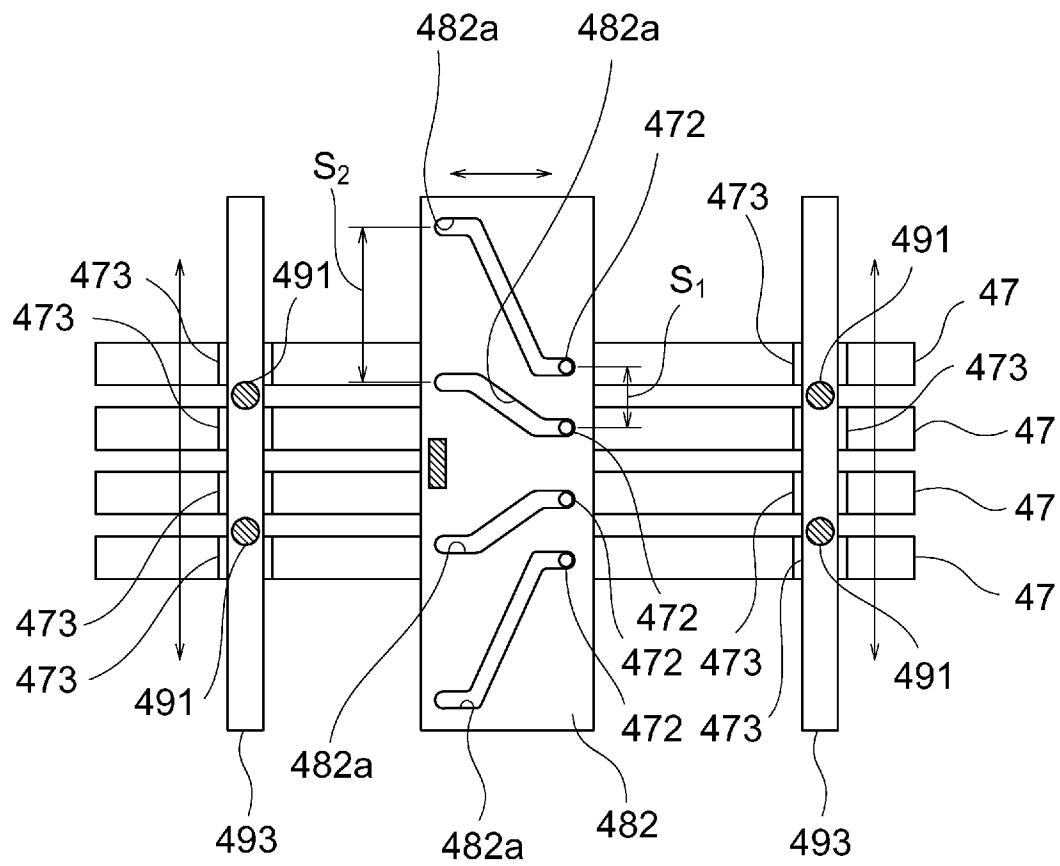
[図35]



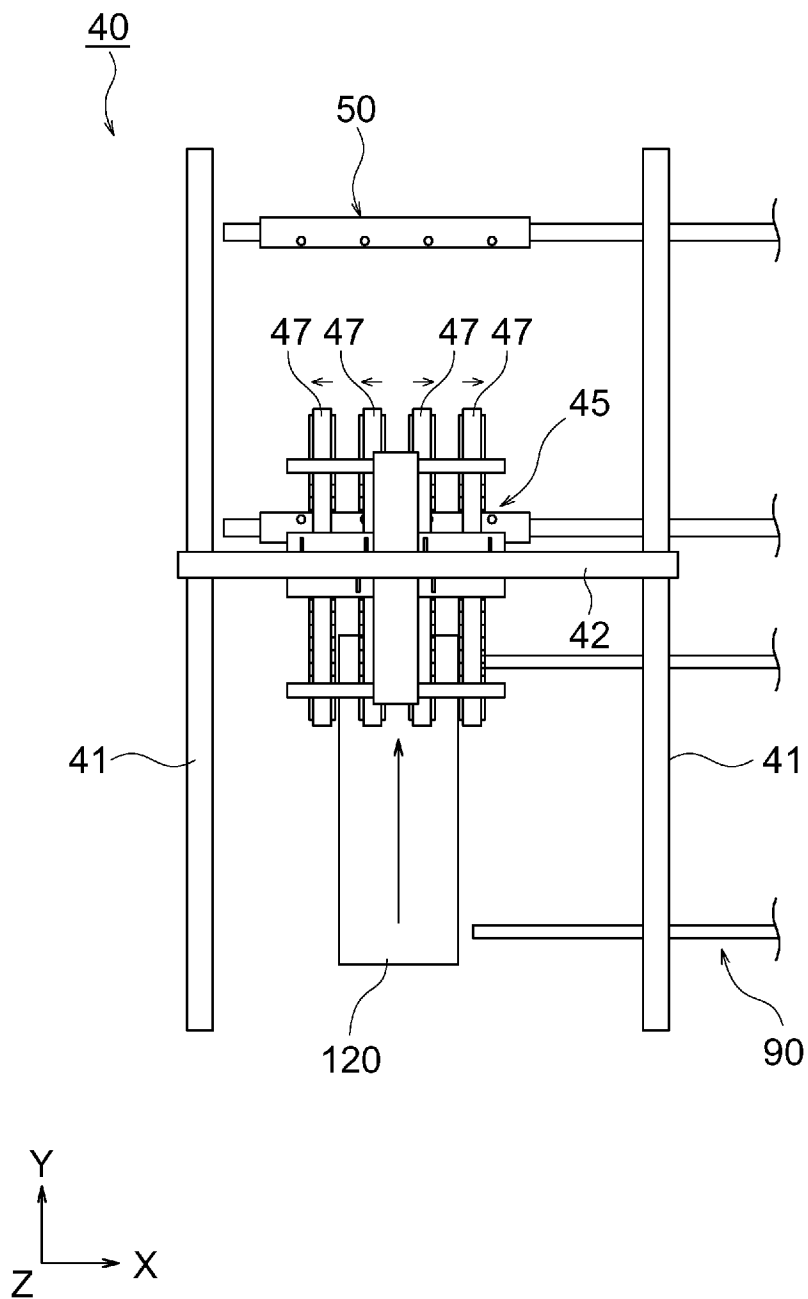
[図36]



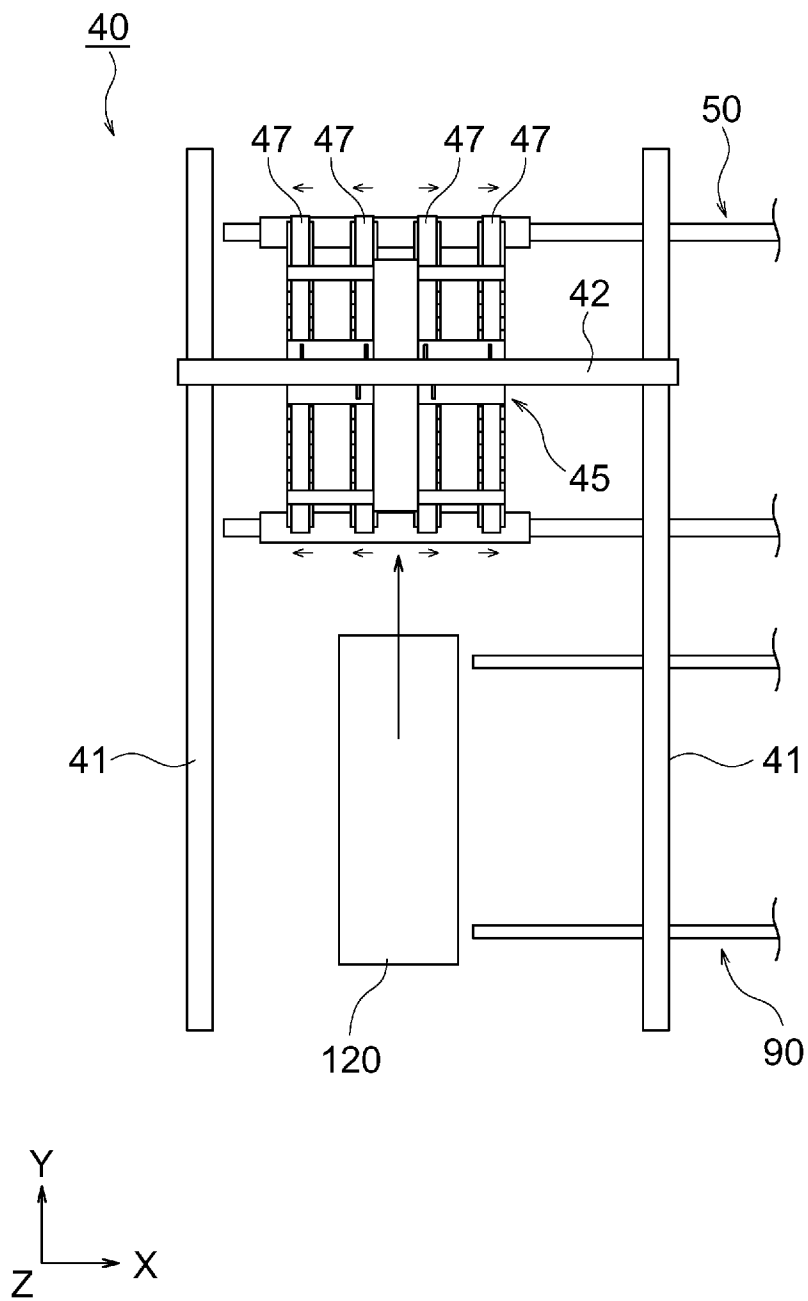
[図38]



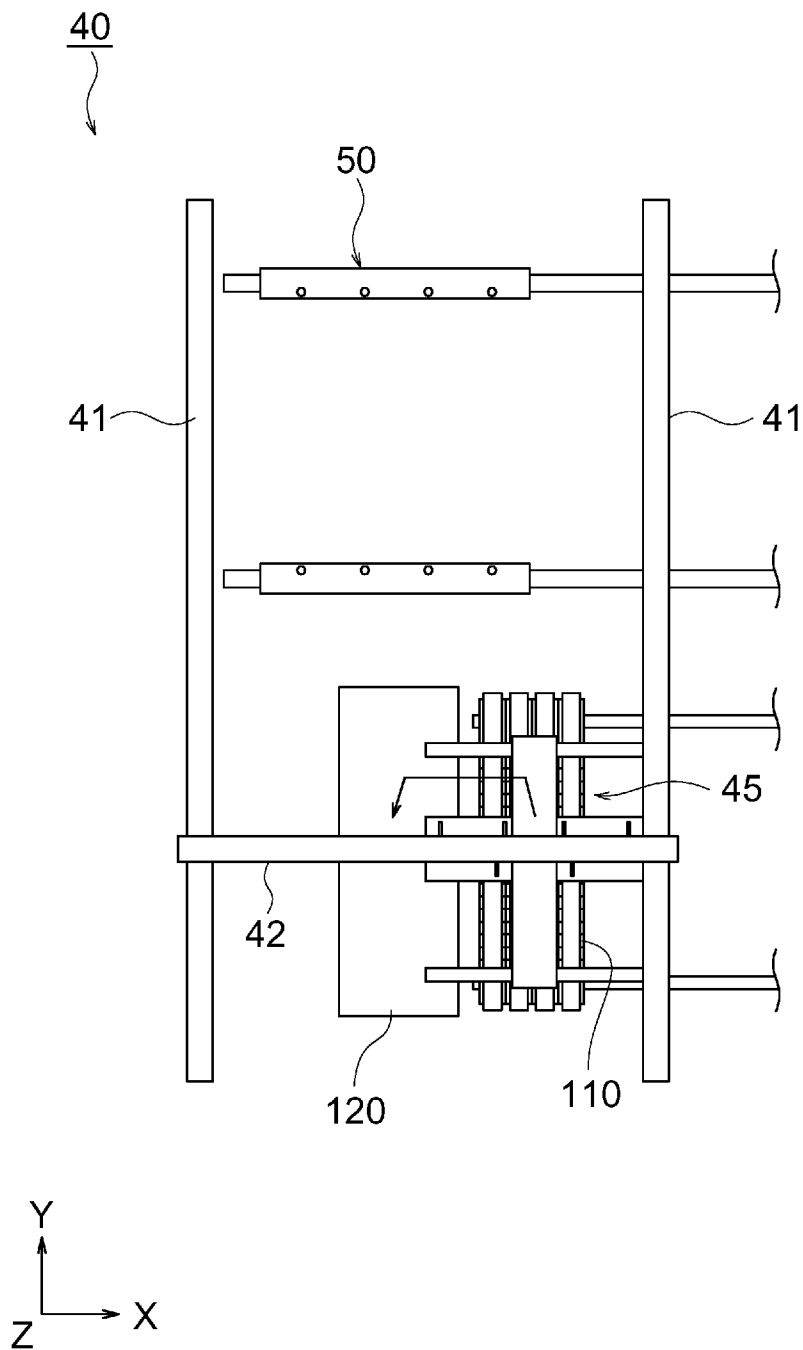
[図39]



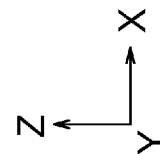
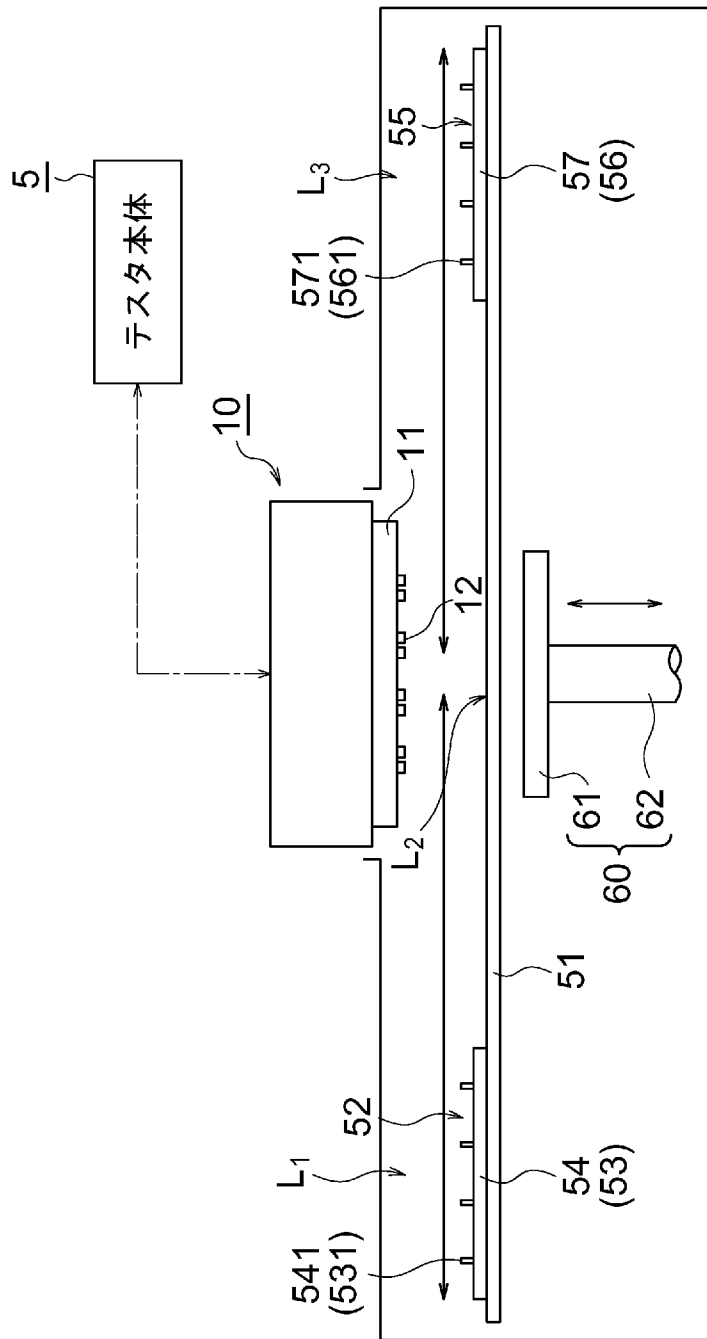
[図40]



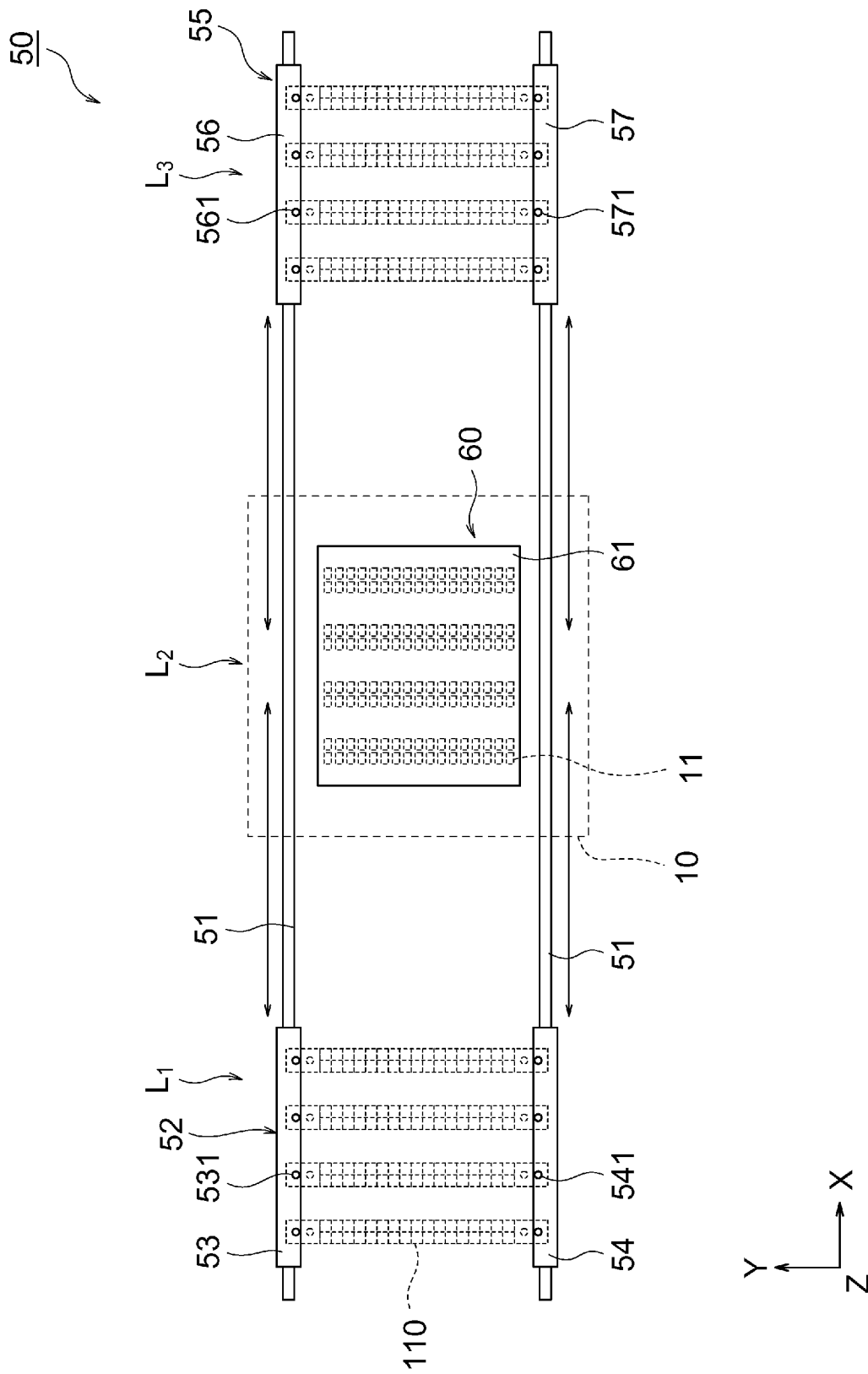
[図41]



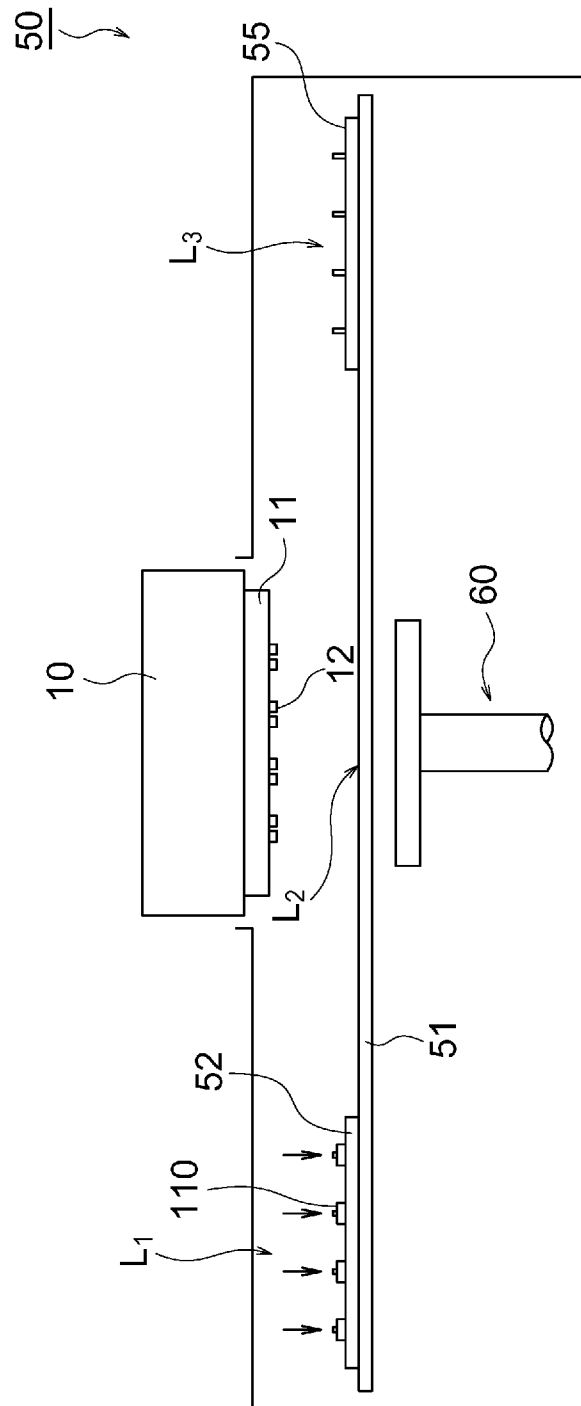
[図42]



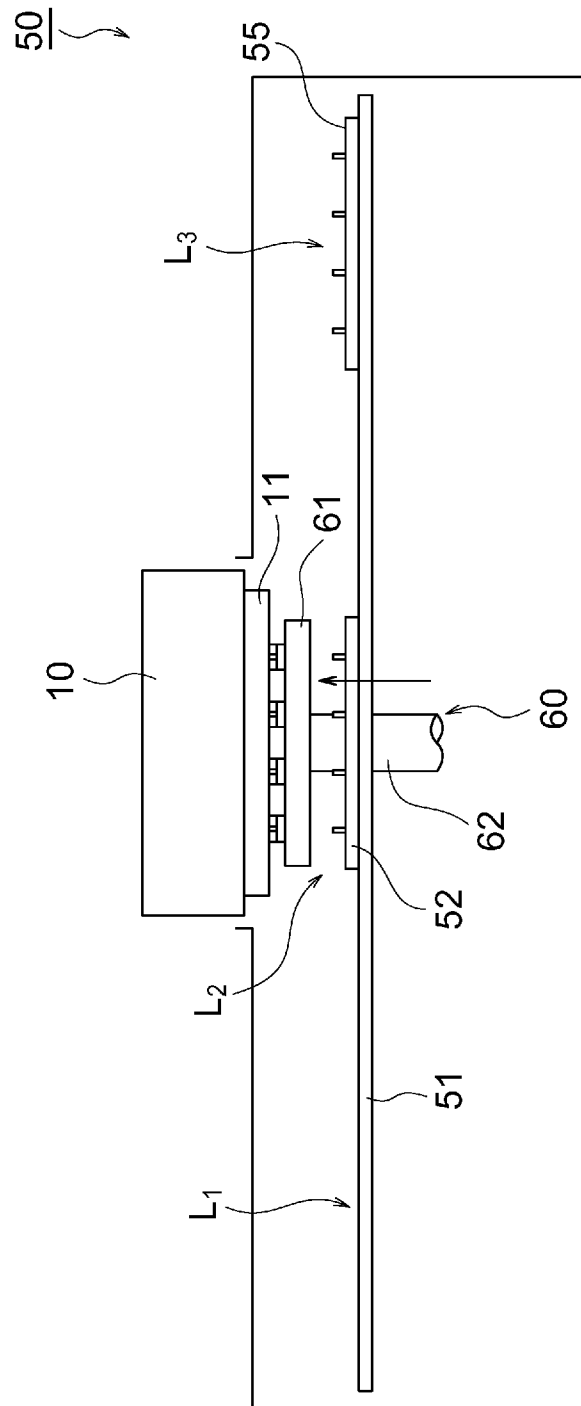
[図43]



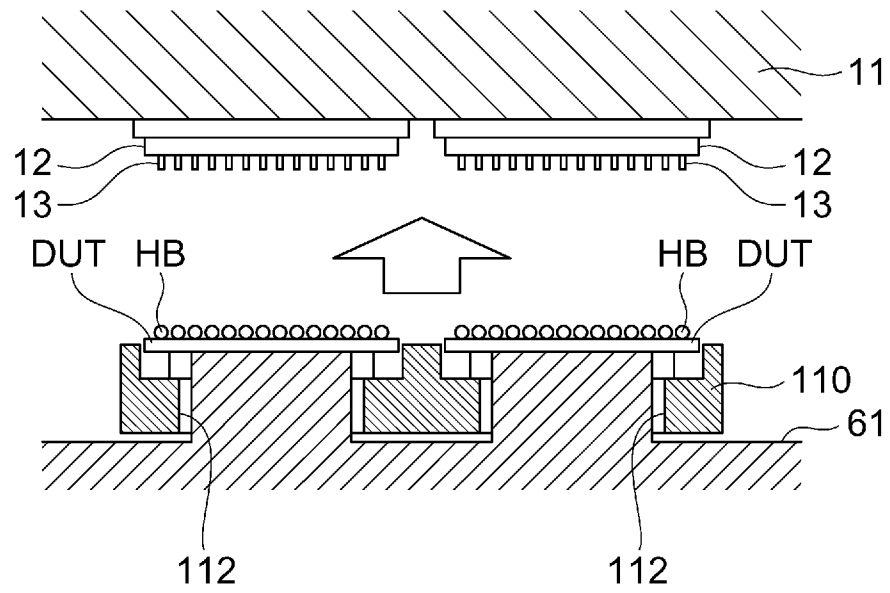
[図44]



[図46]

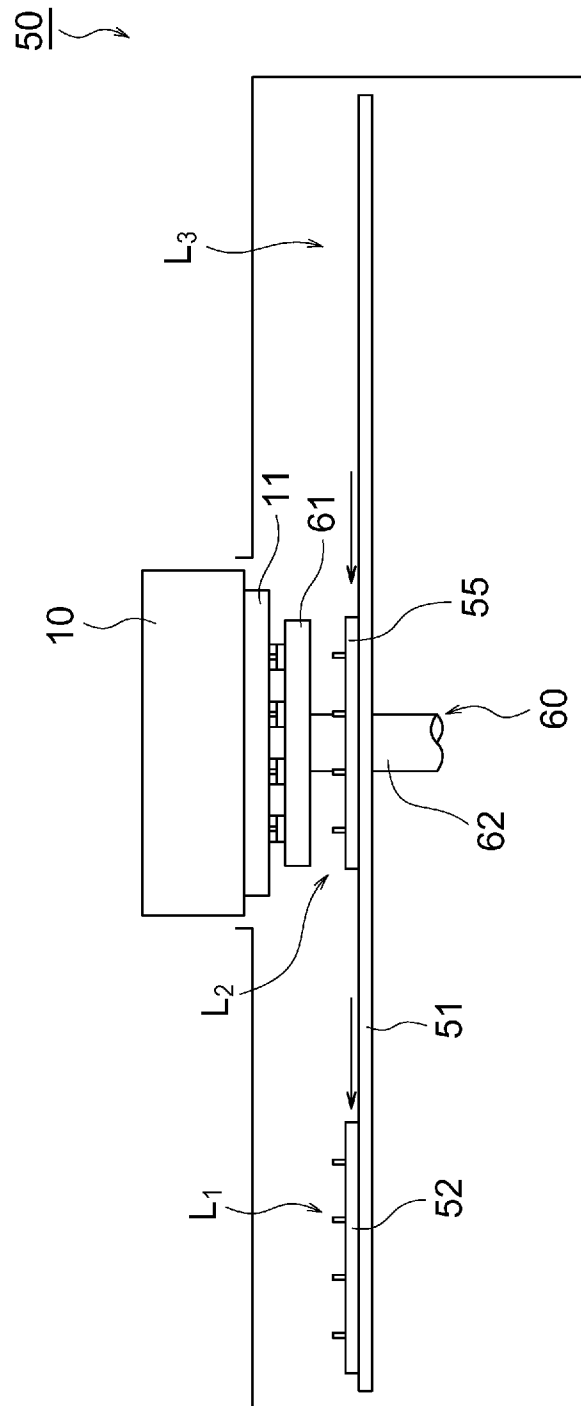


[図47]

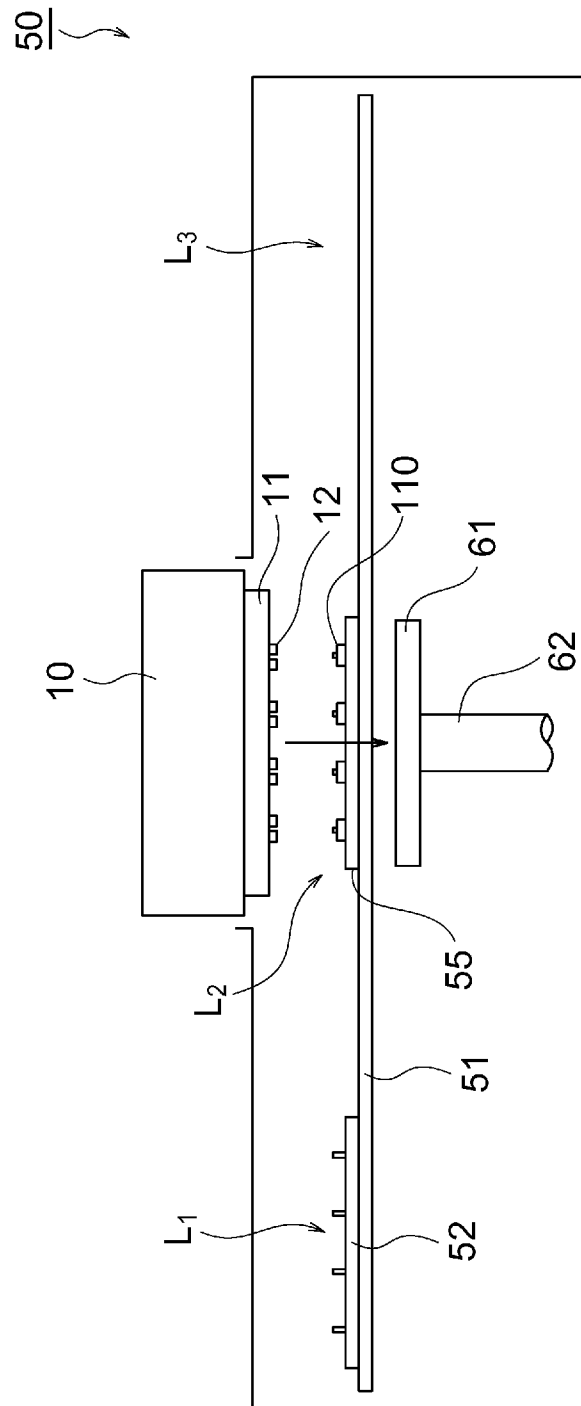


[illegible]

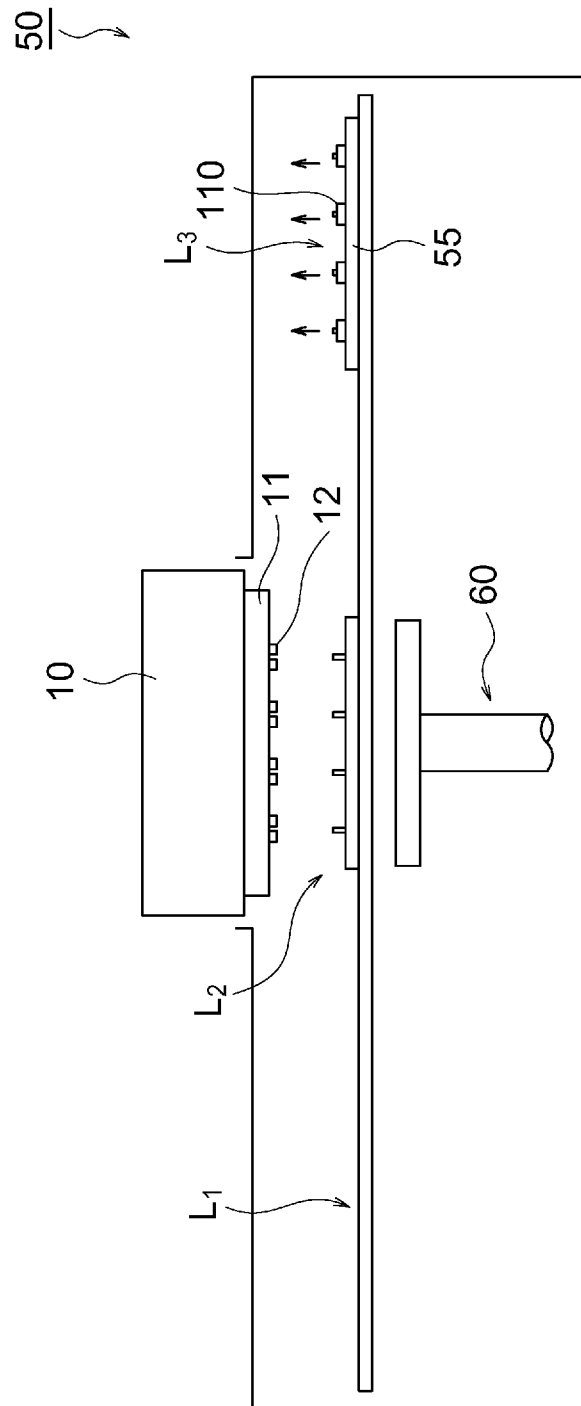
[図49]



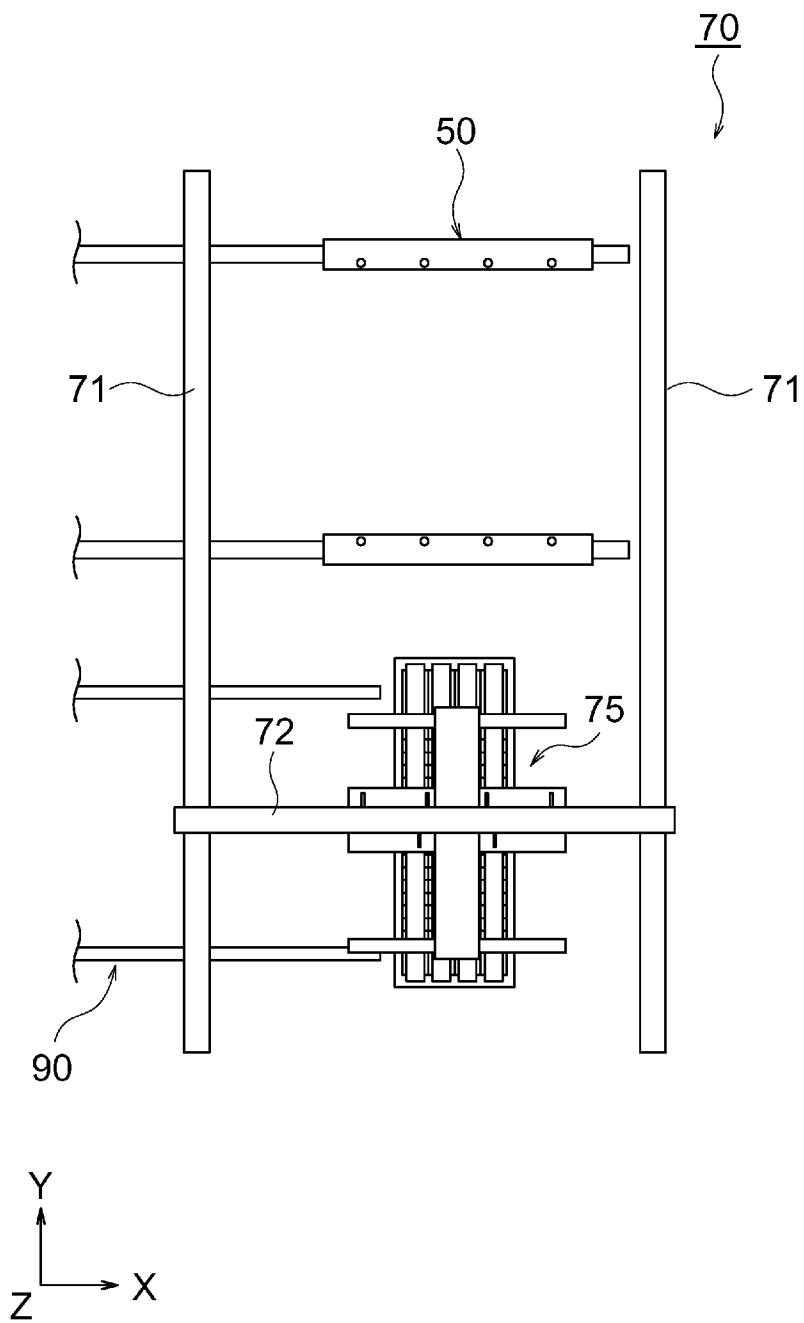
[図50]



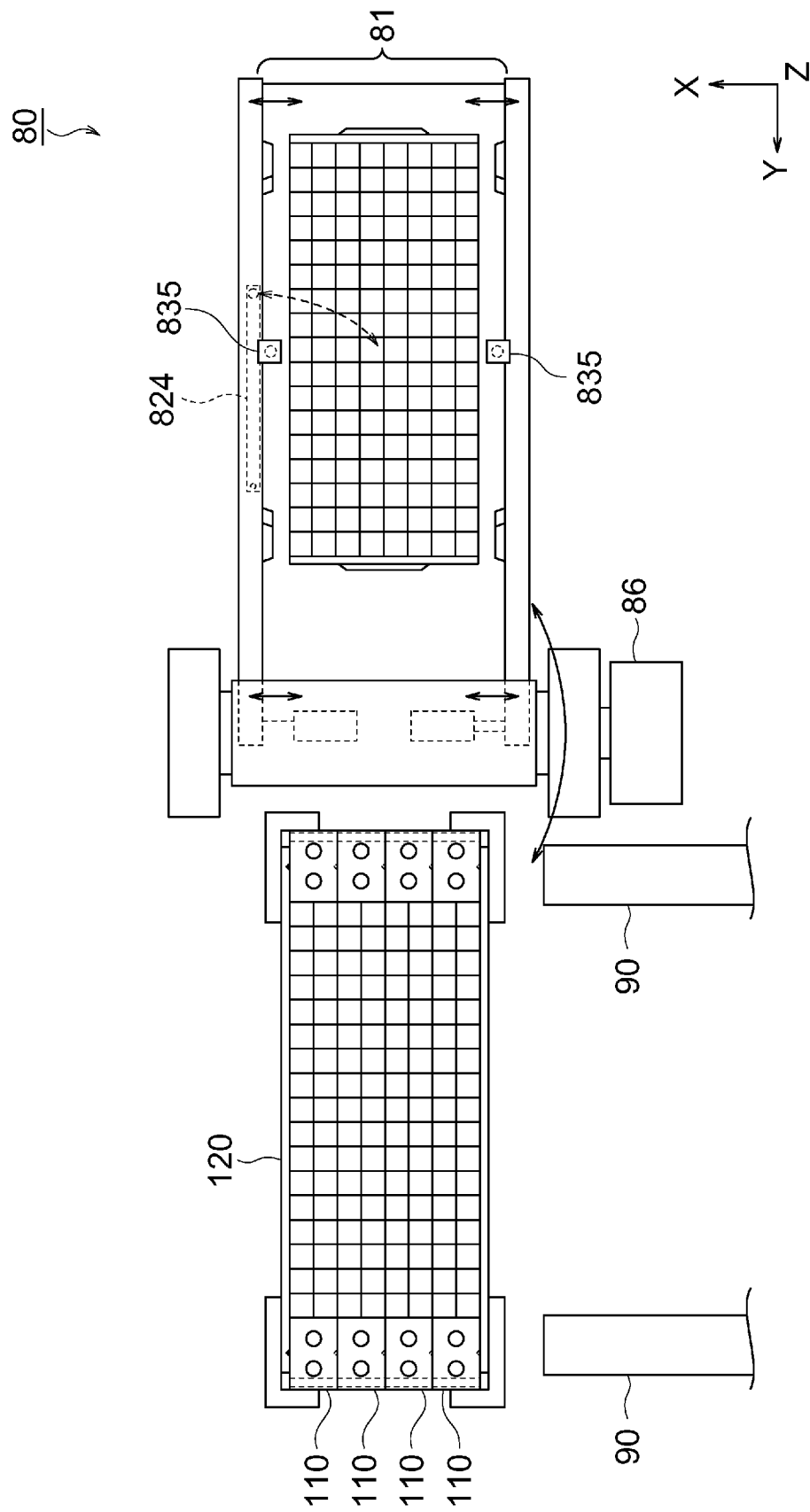
[図51]



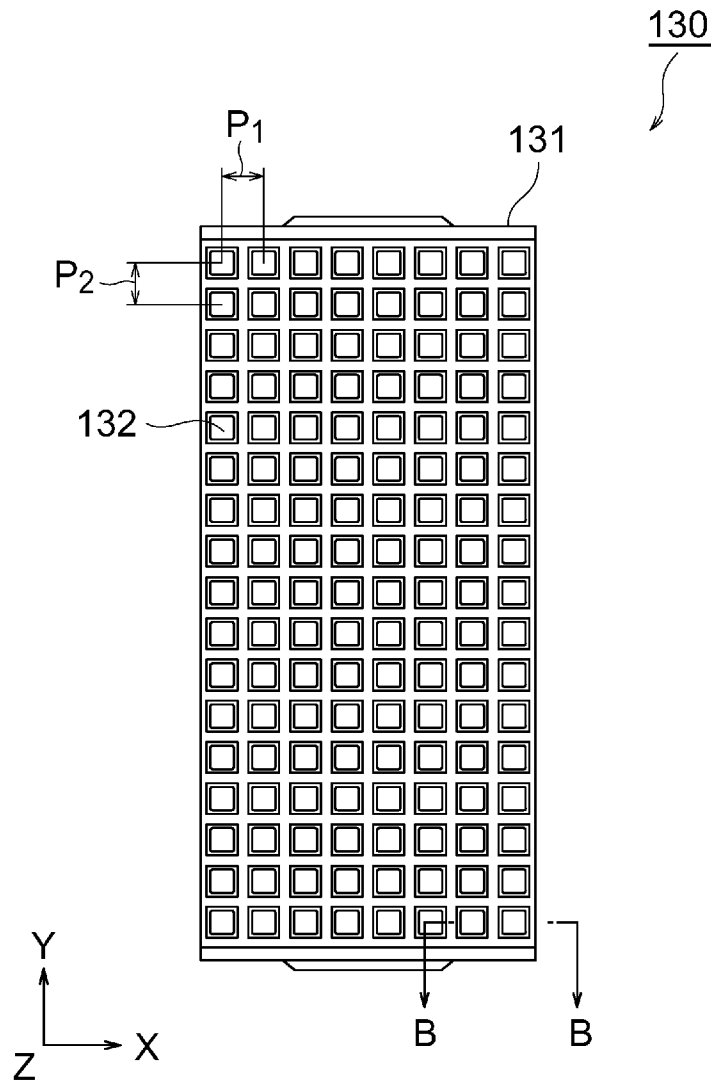
[図52]



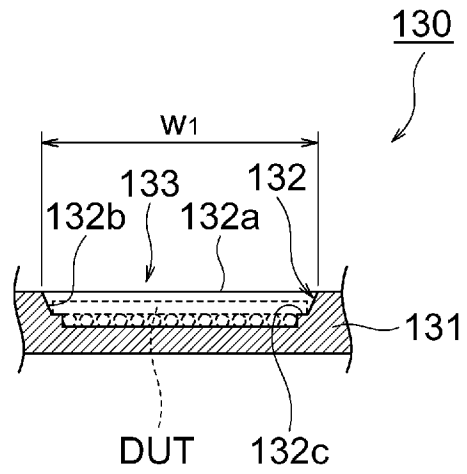
[図53]



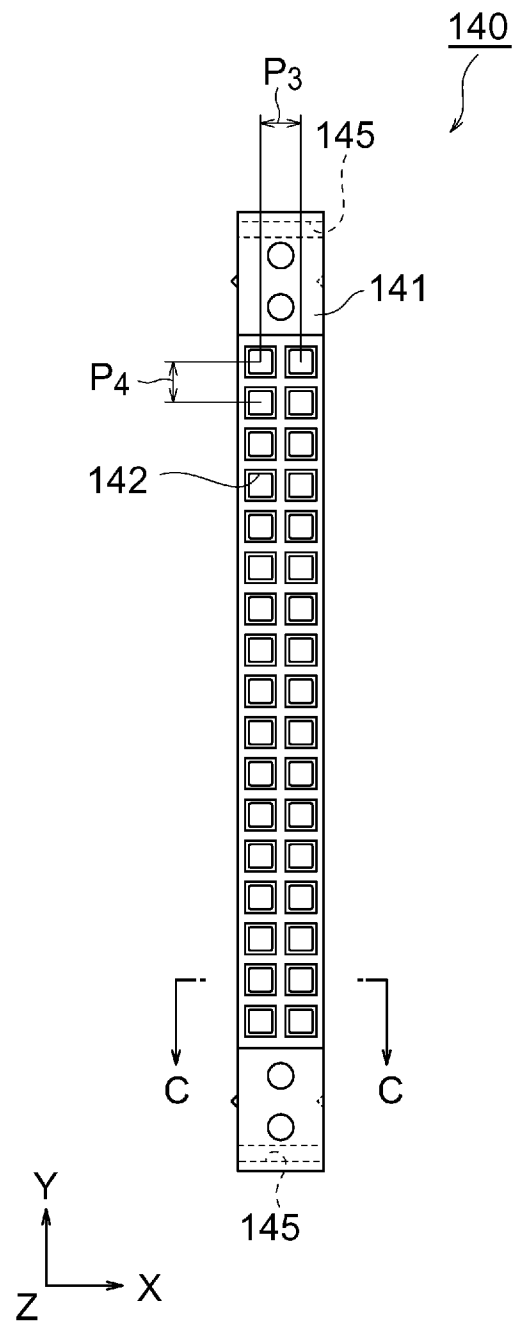
[図54]



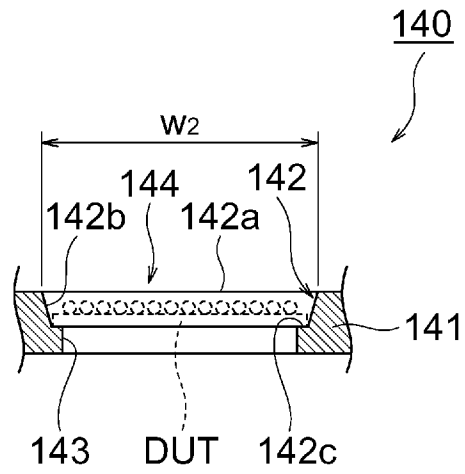
[図55]



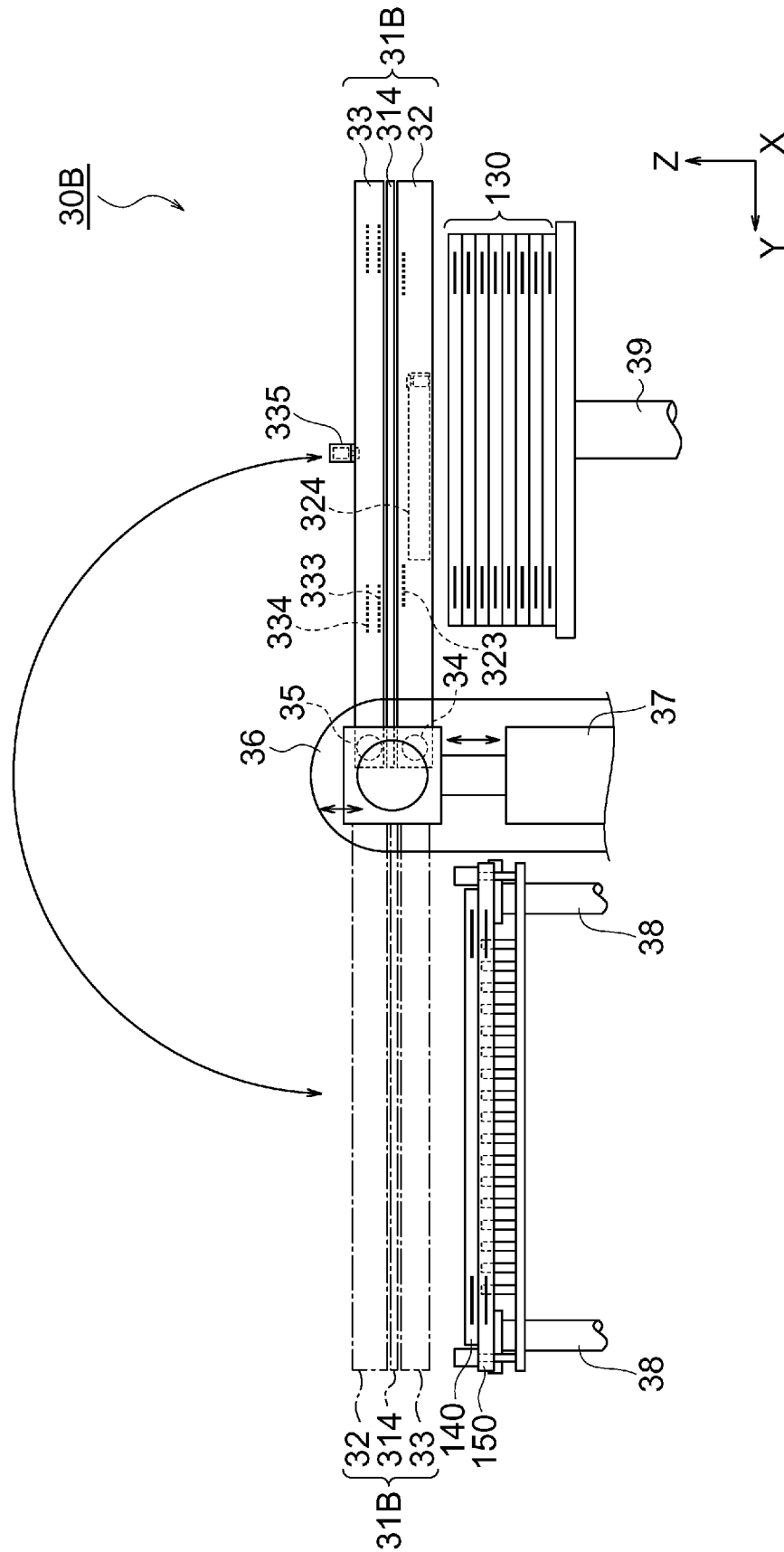
[図56]



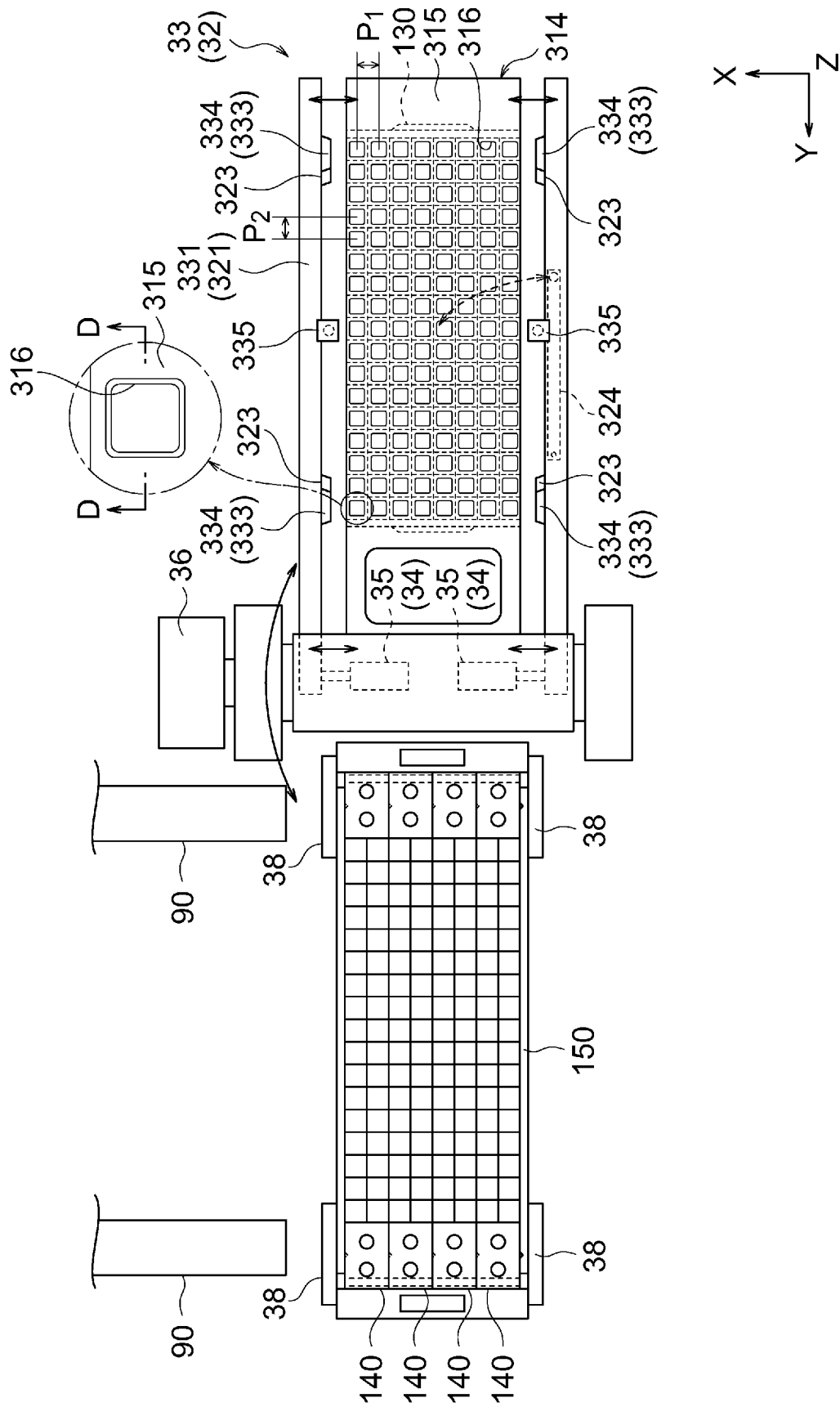
[図57]



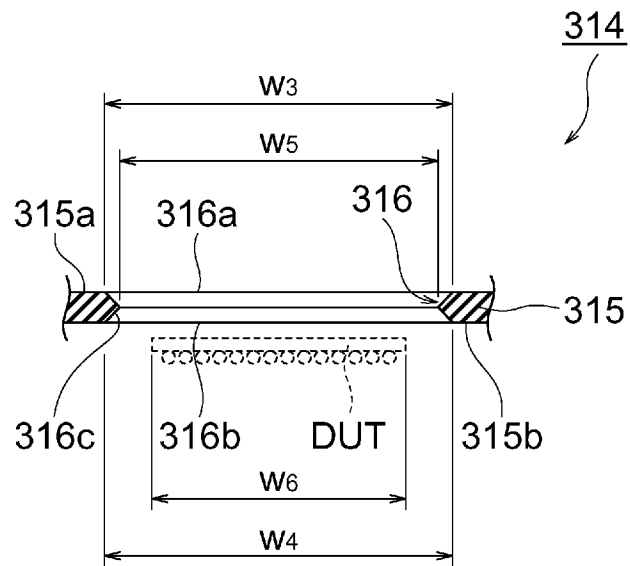
[図58]

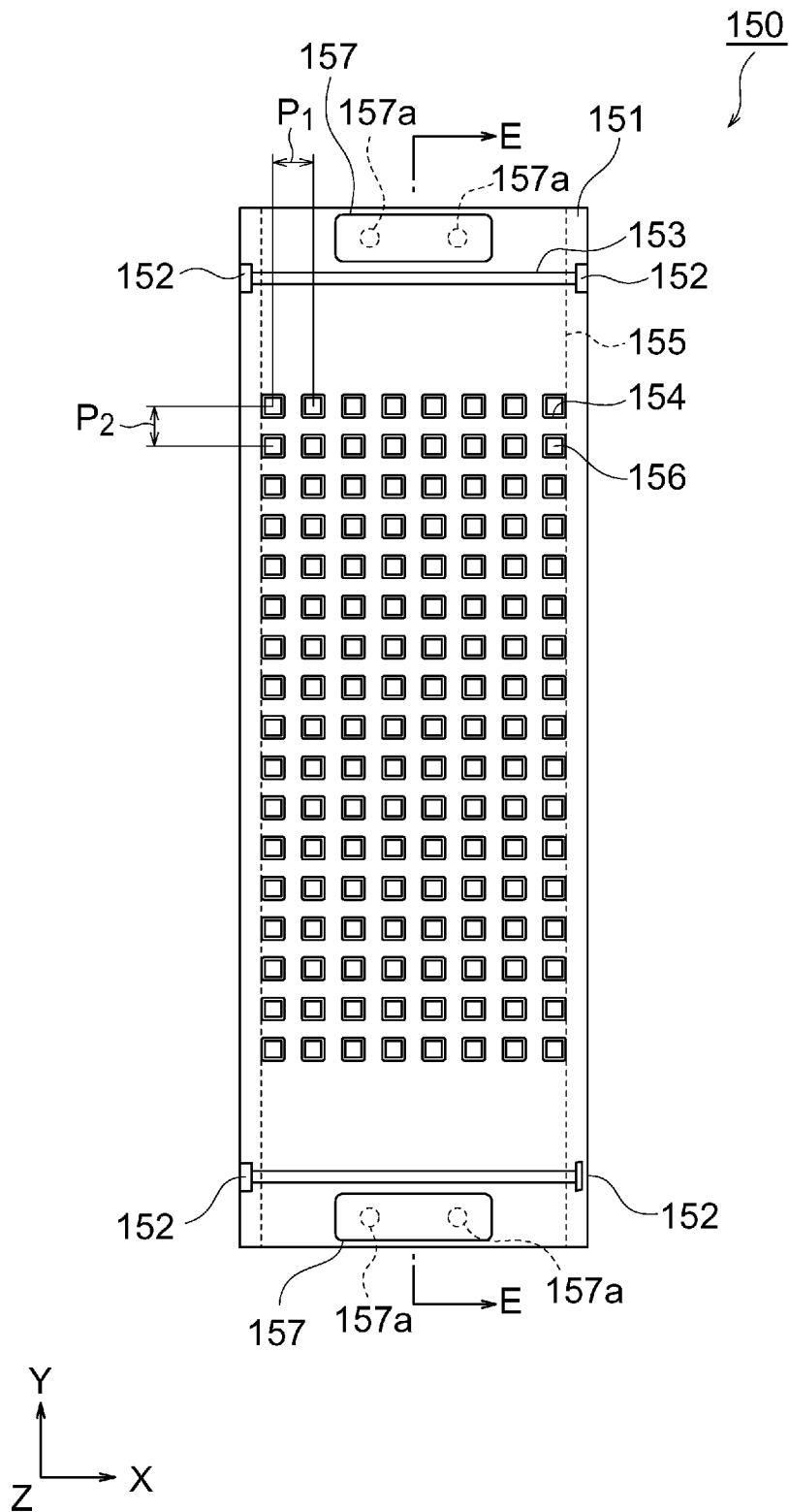


[図59]

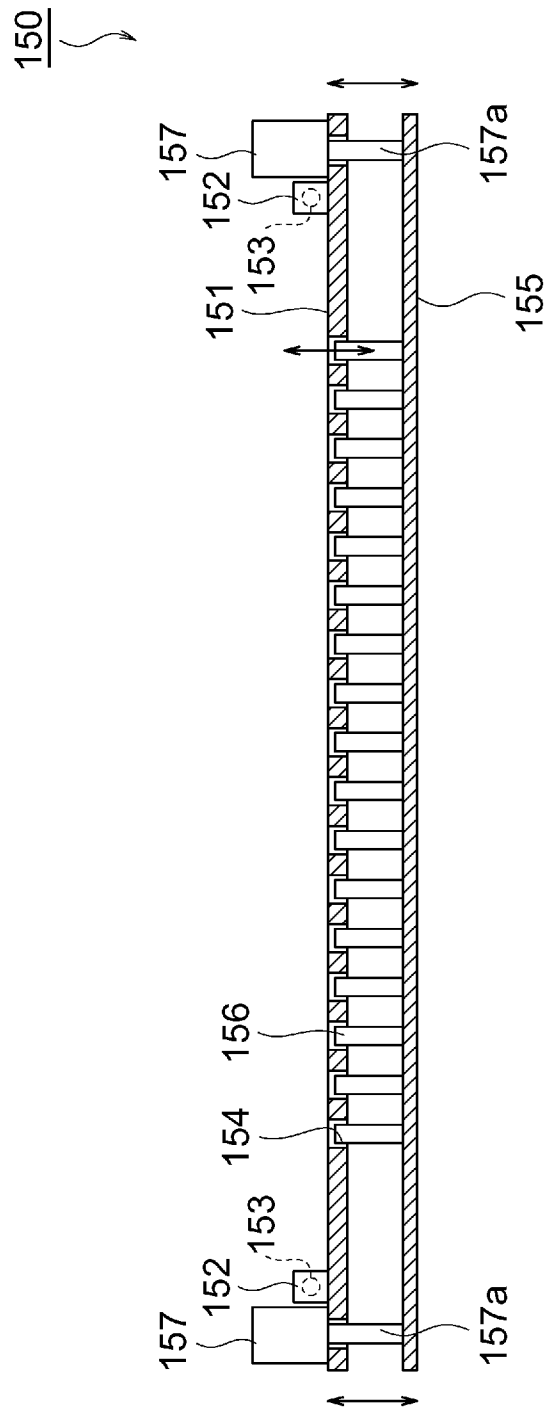


[図60]

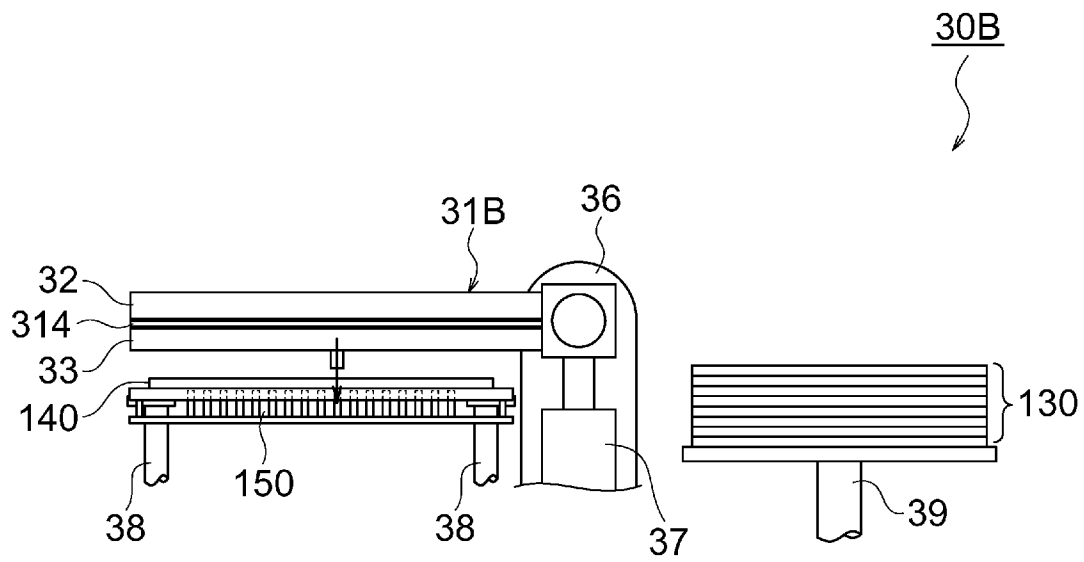




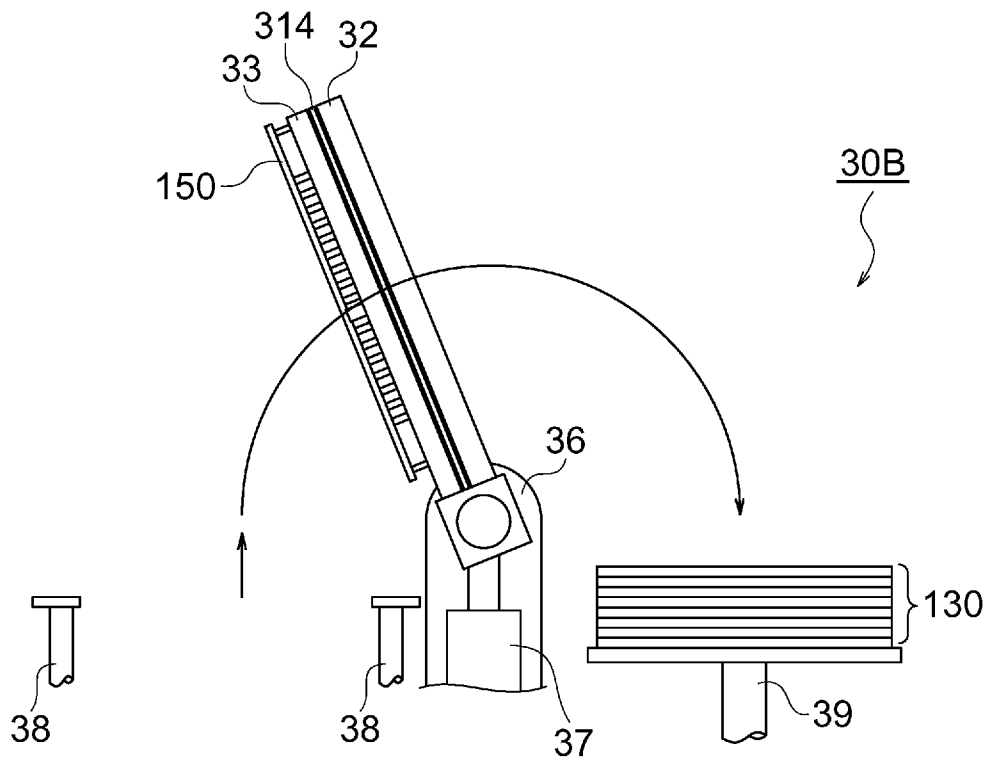
[図62]



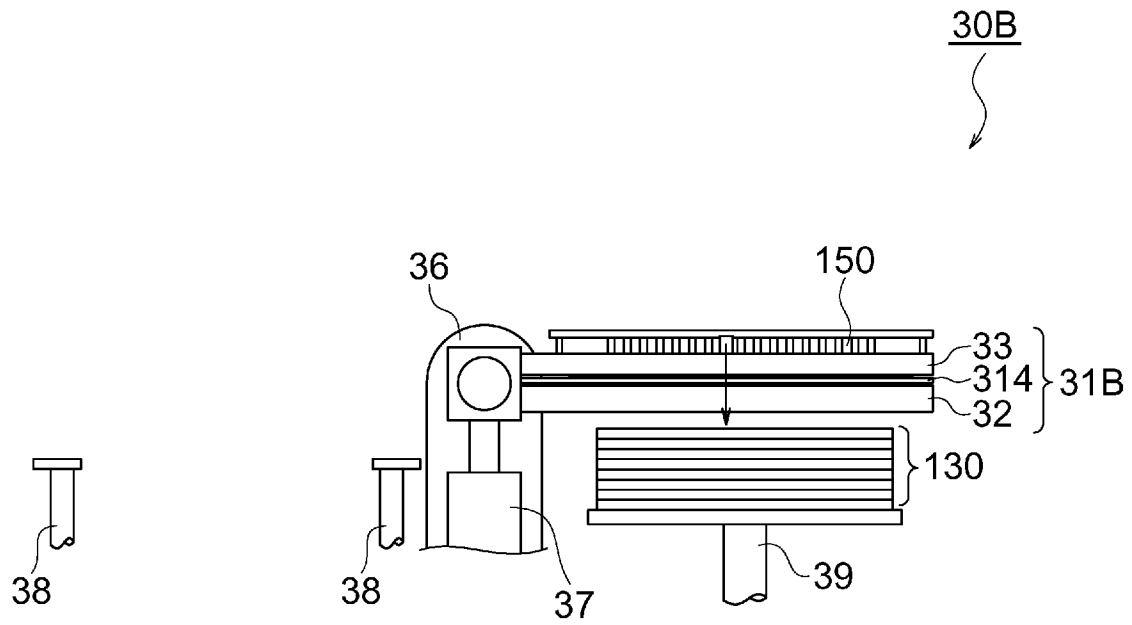
[図63]



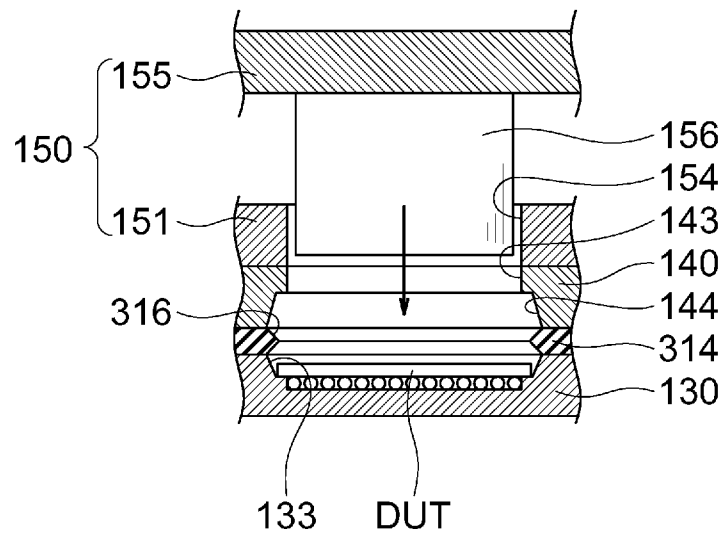
[図64]



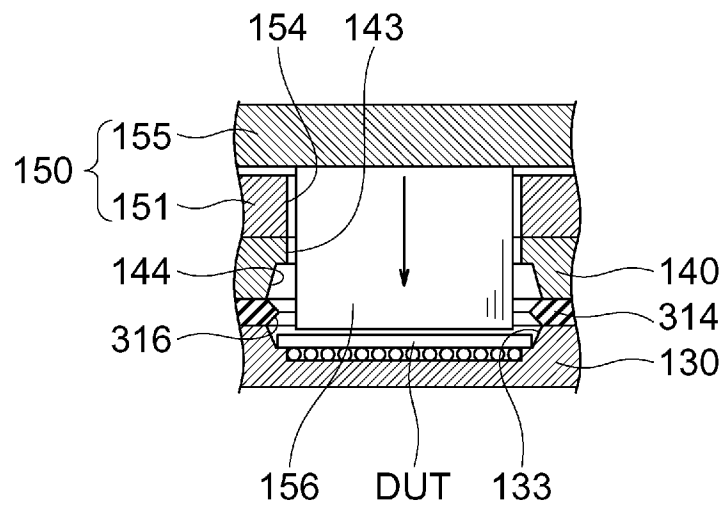
[図65]



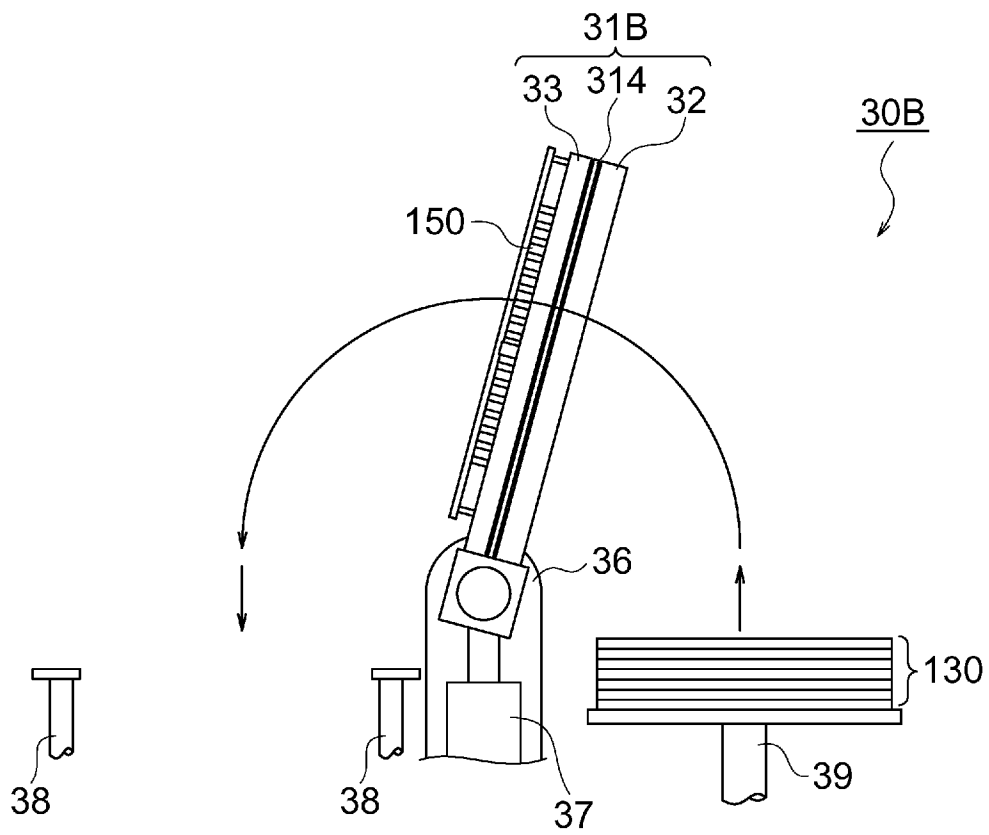
[図66]



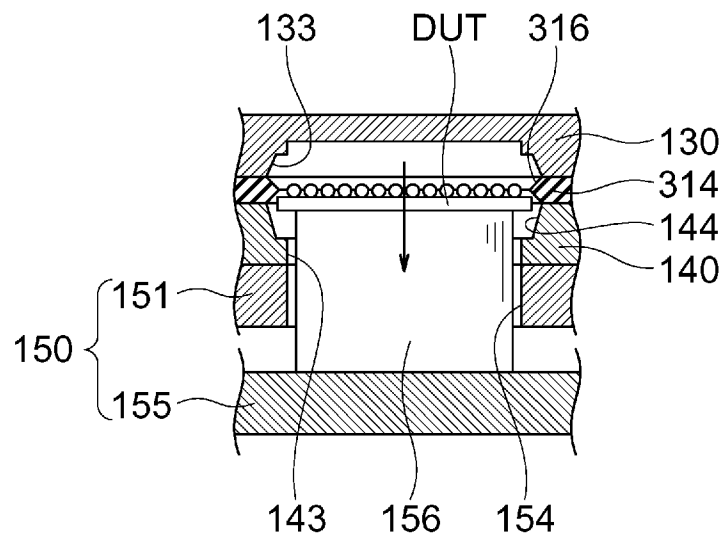
[図67]



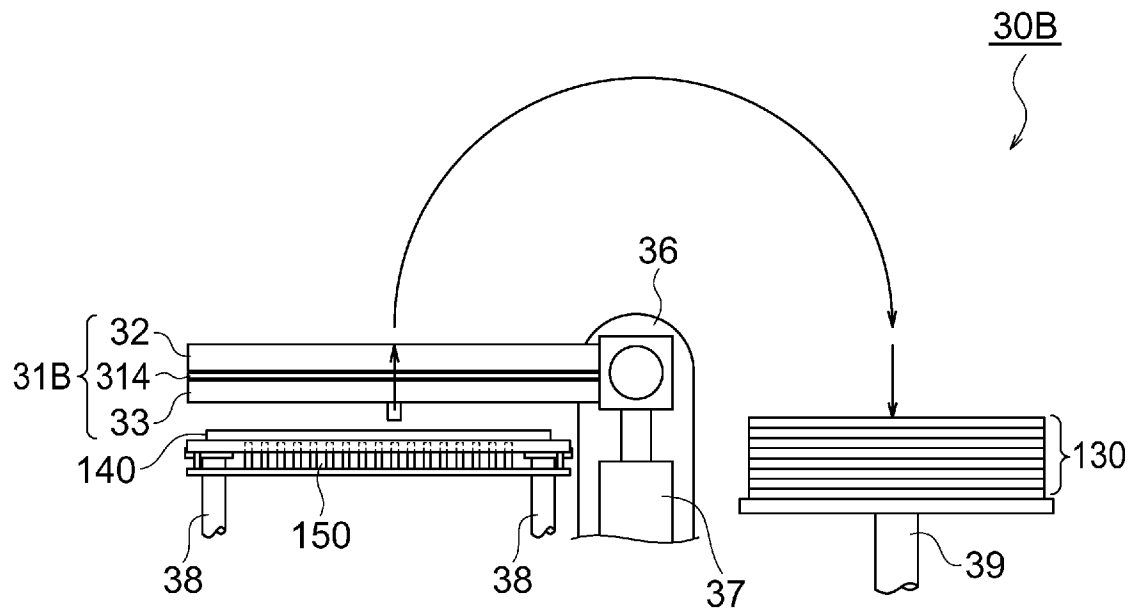
[図68]



[図69]



[図70]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/061211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G65/23(2006.01)i, B65G1/00(2006.01)i, G01R31/26(2006.01)i, H01L21/66(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)

B65G65/23, B65G1/00, G01R31/26, H01L21/66

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	WO 2008/139853 A1 (Advantest Corp.), 20 November, 2008 (20.11.08),	1, 14-16, 20, 21
Y	Par. Nos. [0003], [0113], [0122], [0123]	10, 11, 17, 18
A	& WO 2008/139579 A1	2-9, 12, 13, 19
Y	JP 8-335621 A (Seiko Epson Corp.), 17 December, 1996 (17.12.96), Par. No. [0016] (Family: none)	10, 11, 17, 18
A	WO 2007/135710 A1 (Advantest Corp.), 29 November, 2007 (29.11.07), Par. Nos. [0139], [0140] (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
18 September, 2009 (18.09.09)

Date of mailing of the international search report
06 October, 2009 (06.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/061211

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/061211

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The matter common to the inventions of claims 1 - 21 is "an electronic-part transfer apparatus for transferring a plurality of electronic parts between a first tray and a second tray, comprising a holding means for overlaying and holding said first tray and said second tray, and a reversing means for reversing said first tray and said second tray substantially in such a state that said holding means overlays and holds said first tray and said second tray".

However, the search has revealed that the individual common matters are not novel, since they were disclosed in Document: WO 2008/139853 A1 (Advantest Corp.), 20 November, 2008 (20.11.08), Paragraphs [0003], [0113], [0122] and [0123].

As a result, the common matter of the inventions of claims 1 - 21 is not the special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since the common matter makes no contribution over the prior art.

Therefore, there exists no matter common to all the inventions of claims 1 - 21.

No technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 can be seen between those different inventions, since there exists no other common matter which can be considered as the special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Hence, it is apparent that the inventions of claims 1 - 21 do not comply with the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B65G65/23(2006.01)i, B65G1/00(2006.01)i, G01R31/26(2006.01)i, H01L21/66(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B65G65/23, B65G1/00, G01R31/26, H01L21/66

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
X	WO 2008/139853 A1（株式会社アドバンテスト） 2008.11.20, 段落[0003], [0113], [0122], [0123]	1, 14-16, 20, 21
Y	& WO 2008/139579 A1	10, 11, 17, 18
A		2-9, 12, 13, 19
Y	JP 8-335621 A（セイコーエプソン株式会社）1996.12.17, 段落【0016】（ファミリーなし）	10, 11, 17, 18

☒ 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

1 8 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

近藤 裕之

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

3 F

4 6 5 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2007/135710 A1 (株式会社アドバンテスト) 2007.11.29, 段落[0139],[0140] (ファミリーなし)	7

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページを参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項 1-21 に係る発明の共通の事項は、「第 1 のトレイと第 2 のトレイの間で複数の電子部品を移し替える電子部品移載装置であって、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持する保持手段と、前記保持手段が前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを重ね合わせて保持した状態で、前記第 1 のトレイと前記第 2 のトレイを実質的に反転させる反転手段と、を備えていること」である。

しかしながら、調査の結果、それぞれの共通事項は、文献 WO 2008/139853 A1 (株式会社アドバンテスト) 2008.11.20, 段落[0003],[0113],[0122],[0123]に開示されているから、新規でないことが明らかになった。

結果として、請求項 1-21 に係る発明の共通の事項は先行技術の域を出ないから、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味において、この共通事項は特別な技術的特徴ではない。
それ故、請求項 1-21 に係る発明全てに共通の事項はない。

PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間に PCT 規則 13 の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、請求項 1-21 に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。