

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4725650号
(P4725650)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月22日(2011.4.22)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 L 21/66 (2006.01) HO 1 L 21/66 B
 GO 1 R 31/28 (2006.01) GO 1 R 31/28 K

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-1917 (P2009-1917)	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成21年1月7日(2009.1.7)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-161171 (P2010-161171A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43) 公開日	平成22年7月22日(2010.7.22)	(74) 代理人	100091513
審査請求日	平成22年10月19日(2010.10.19)		弁理士 井上 俊夫
早期審査対象出願		(72) 発明者	山田 浩史
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内
		(72) 発明者	矢野 和哉
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内
		(72) 発明者	遠藤 朋也
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プローブ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筐体の内部に設けられ、水平面に沿って移動可能かつ昇降可能な載置台上に基板を載置し、プローブカードのプローブと基板上の電極パッドとを接触させて、基板に形成されている被検査部の電気的特性を測定するプローブ装置において、

前記載置台の側部に設けられ、プローブカードを撮像するための下側撮像部と、

前記プローブカードの撮像時における前記載置台の移動領域と重なる位置において、前記載置台上の基板を撮像するための上側撮像部と、

この上側撮像部を、前記基板を撮像するときの前記位置と、前記移動領域の上方側でかつ前記プローブカードから外れた位置に形成された退避領域と、の間で移動させるための移動機構と、を備え、

前記退避領域は、前記筐体の天板に形成された凹部であることを特徴とするプローブ装置。

【請求項2】

前記移動機構は、上側撮像部を水平移動させる水平移動機構を備えたことを特徴とする請求項1に記載のプローブ装置。

【請求項3】

前記水平移動機構は、水平ガイド部材と、この水平ガイド部材にガイドされて水平移動する移動部材とを含み、

前記移動部材は、前記移動部材に設けられた、前記上側撮像部を昇降させるための昇降

機構を備えていることを特徴とする請求項 2 に記載のプローブ装置。

【請求項 4】

前記プローブカードのプローブと基板上の全ての電極パッドとを一括して接触させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか一項に記載のプローブ装置。

【請求項 5】

X, Y 平面において前記上側撮像部の前記退避領域が、前記プローブカードに対して Y 方向に変位しているとすると、前記上側撮像部は X 方向に並ぶ第 1 の撮像カメラ及び第 2 の撮像カメラを備え、前記下側撮像部は、載置台の基板載置領域の中心を通りかつ Y 方向に伸びるラインの両側に対称に配置された第 1 の撮像カメラ及び第 2 の撮像カメラを備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか一項に記載のプローブ装置。

10

【請求項 6】

前記上側撮像部及び前記下側撮像部には、各々の第 1 の撮像カメラと第 2 の撮像カメラとの間にターゲットが設けられており、前記上側撮像部と前記下側撮像部とは、各々の前記第 1 の撮像カメラと第 2 の撮像カメラの焦点位置を一致させ、

次いで前記上側撮像部、若しくは前記下側撮像部どちらか一方で対向する前記ターゲットを撮像することにより、前記上側撮像部と前記下側撮像部の位置補正を行うことを特徴とする請求項 5 に記載のプローブ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、プローブカードのプローブに基板の披検査チップの電極パッドを接触させて披検査チップの電氣的測定を行うプローブ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば半導体ウエハ（以下ウエハという）等の基板上に形成される披検査チップである IC チップの電氣的特性を調べるプローブ装置では、プローブカードのプローブ針を IC チップの電極パッドに接触させて電氣的特性を調べる、所謂プローブテストを行っている。

【0003】

30

このプローブテストでは、プローブ針と電極パッドとを正確に接触（コンタクト）させる必要がある。そこでプローブ装置では、基板の電極パッドを撮像する上側撮像部と、プローブカードのプローブ針を撮像する下側撮像部とを備え、上側撮像部で基板の電極パッドを撮像すると共に、下側撮像部でプローブカードのプローブ針を撮像して、その撮像結果に基づいて基板上的各電極パッドが対応するプローブに接触する X、Y、Z 座標（コンタクト座標）を計算し、このコンタクト座標に基づいてプローブ針と電極パッドとを正確にコンタクトさせる手法が知られている。

【0004】

この手法を採用しているプローブ装置には、基板の電極パッドを例えばプローブカードの真下で撮像するために、上側撮像部をプローブカードの真下まで移動させる移動機構を検査部に備えているものがある。この移動機構は、例えば特許文献 1 に記載されているように、ガイドレールと、ガイドレールに沿って移動する横方向移動部とを備えている。そして上側撮像部は横方向移動部に搭載され、ガイドレールにガイドされて、例えばプローブカードの真下に移動する。

40

【0005】

このような検査部 121 では、プローブカード 106 を撮像する場合、プローブカード 106 の中心を通る Y 軸方向の両端と、プローブカード 106 の中心を通る X 軸方向の両端とを撮像しなければならないため、下側撮像部 140 を、これら 4 点を撮像できる位置に移動させる必要がある。下側撮像部 140 を移動させると一緒にウエハチャック 104 が移動するため、先の 4 点を撮像するとウエハチャック 104 は、図 23 (a) に一点鎖

50

線で示す移動領域 P を移動することになる。

【 0 0 0 6 】

一方ウエハチャック 1 0 4 に載置されているウエハ W 1 を撮像する場合、図 2 3 (b) に示すように、上側撮像部 1 5 0 を例えばウエハ W 1 の撮像位置として設定されたプローブカード 1 0 6 の真下に移動させてウエハ W 1 の撮像を行う。この場合も、ウエハ W 1 の中心を通る Y 軸方向の両端と、ウエハ W 1 の中心を通る X 軸方向の両端とを撮像しなければならない。しかしウエハ W 1 を撮像するときには上側撮像部 1 5 0 を撮像位置で停止させた状態で撮像するため、今度は逆にウエハ W 1 が載置されているウエハチャック 1 0 4 が移動することになる。そのため上側撮像部 1 5 0 で、先のウエハ W 1 上の 4 点を撮像するときのウエハチャック 1 0 4 の移動領域は、図 2 3 (b) に破線で示す T になる。

10

【 0 0 0 7 】

またプローブカード 1 0 6 とウエハ W 1 を撮像するときは、先に下側撮像部 1 4 0 と上側撮像部 1 5 0 の焦点を一致させてから撮像を行うので、下側撮像部 1 4 0 でプローブカード 1 0 6 を撮像するときは、下側撮像部 1 4 0 とウエハチャック 1 0 4 が、上側撮像部 1 5 0 が移動する高さまで上昇することになる。そのためウエハチャック 1 0 4 に上側撮像部 1 5 0 が干渉して、プローブカード 1 0 6 の撮像の邪魔にならないように、上側撮像部 1 5 0 を図 2 3 (a) に示す検査部の X - Y 平面上の側方、即ちウエハチャック 1 0 4 の移動領域 P から横方向に外れた位置にある退避領域 1 2 9 に退避させている。

【 0 0 0 8 】

従って従来の検査部 1 2 1 の筐体 1 2 2 の X - Y 平面の大きさは、プローブカード 1 0 6 撮像時のウエハチャック 1 0 4 の移動領域 P と、ウエハ W 1 撮像時のウエハチャック 1 0 4 の移動領域 T と、退避領域 1 2 9 とを合わせた広さが必要とされていた。

20

【 0 0 0 9 】

一方プローブ針と電極パッドとのコンタクト方式の一つとして、全てのプローブ針とウエハの電極パッドとを一度のコンタクトで一括して接触させる一括コンタクト方式が知られている。この方式では、プローブテスト時のウエハチャックの移動領域は、プローブテスト時の停止位置のみとなる。

【 0 0 1 0 】

この場合においても、プローブカードとウエハを撮像するときにウエハチャックを動かす為、既述の移動領域 P と移動領域 T を退避領域とを合わせた広さの領域（撮像領域）が必要である。このようなことから、プローブ装置の小型化を図るために撮像作業に必要な領域を狭くしたいという需要があり、特に一括コンタクト方式を採用しているプローブ装置においては、撮像領域の狭小化がプローブ装置の小型化に直結することから、改善すべき課題と言える。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 1 】

[特許文献 1] 特開平 1 1 - 2 6 5 2 8 号公報 (段落番号 0 0 1 8 、 図 2)

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

40

【 0 0 1 2 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、プローブカードのプローブ針及び基板の電極パッドをコンタクトさせる前に行われる撮像作業に必要な領域を削減することによって、装置全体を小型化できるプローブ装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

本発明のプローブ装置は、

筐体の内部に設けられ、水平面に沿って移動可能かつ昇降可能な載置台上に基板を載置し、プローブカードのプローブと基板上の電極パッドとを接触させて、基板に形成されている被検査部の電気的特性を測定するプローブ装置において、

50

前記載置台の側部に設けられ、プローブカードを撮像するための下側撮像部と、
前記プローブカードの撮像時における前記載置台の移動領域と重なる位置において、前記載置台上の基板を撮像するための上側撮像部と、

この上側撮像部を、前記基板を撮像するときの前記位置と、前記移動領域の上方側でかつ前記プローブカードから外れた位置に形成された退避領域と、の間で移動させるための移動機構と、を備え、

前記退避領域は、前記筐体の天板に形成された凹部であることを特徴とする。

【0014】

また本発明のプローブ装置では、例えば前記移動機構は、上側撮像部を水平移動させる水平移動機構を備えていてもよい。また本発明のプローブ装置では、例えば前記水平移動機構は、水平ガイド部材と、この水平ガイド部材にガイドされて水平移動する移動部材とを含み、前記移動部材は、前記移動部材に設けられた、前記上側撮像部を昇降させるための昇降機構を備えていてもよい。また本発明のプローブ装置では、例えば前記プローブカードのプローブと基板上の全ての電極パッドとを一括して接触させるように構成されていてもよい。

10

【0015】

また本発明のプローブ装置では、例えばX、Y平面において前記上側撮像部の前記退避領域が、前記プローブカードに対してY方向に変位しているとすると、前記上側撮像部はX方向に並ぶ第1の撮像カメラ及び第2の撮像カメラを備え、前記下側撮像部は、載置台の基板載置領域の中心を通りかつY方向に伸びるラインの両側に対称に配置された第1の撮像カメラ及び第2の撮像カメラを備えていてもよい。また本発明のプローブ装置では、例えば前記上側撮像部及び前記下側撮像部には、各々の第1の撮像カメラと第2の撮像カメラとの間にターゲットが設けられており、前記上側撮像部と前記下側撮像部とは、各々の前記第1の撮像カメラと第2の撮像カメラの焦点位置を一致させ、次いで前記上側撮像部、若しくは前記下側撮像部どちらか一方で対向する前記ターゲットを撮像することにより、前記上側撮像部と前記下側撮像部の位置補正を行ってもよい。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、載置台に設けられた下側撮像部によりプローブカードを撮像する時の当該載置台の移動領域と、載置台上の基板を撮像するときの上側撮像部の位置とが干渉するプローブ装置において、下側撮像部でプローブカードを撮像するときは、上側撮像部を前記移動領域の上方側に退避させるようにしているため、前記移動領域の横方向に退避させる場合に比べて、筐体の横方向の寸法を短くすることができる。従って筐体の占有面積を小さくすることができ、プローブ装置の小型化に寄与する。

30

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本実施形態のプローブ装置の概略を示す斜視図である。

【図2】本実施形態のプローブ装置の概略を示す平面図である。

【図3】本実施形態のプローブ装置の概略を示す側面図である。

40

【図4】本実施形態の検査部の概略について説明するための説明図である。

【図5】本実施形態の移動機構について説明するための斜視図である。

【図6】本実施形態の上側撮像部の昇降について説明するための説明図である。

【図7】本実施形態のプローブテスト方法について説明するための第1の説明図である。

【図8】本実施形態の下カメラと上カメラの原点出しについて説明するための説明図である。

【図9】本実施形態の下カメラと上カメラの位置補正について説明するための第1の説明図である。

【図10】本実施形態の下カメラと上カメラの位置補正について説明するための第2の説明図である。

50

- 【図 1 1】本実施形態のプローブテスト方法について説明するための第 2 の説明図である。
- 【図 1 2】本実施形態のプローブテスト方法について説明するための第 3 の説明図である。
- 【図 1 3】本実施形態のプローブテスト方法について説明するための第 4 の説明図である。
- 【図 1 4】本実施形態のプローブテスト方法について説明するための第 5 の説明図である。
- 【図 1 5】本実施形態の検査部と従来の検査部とを比較について説明するための第 1 の説明図である。 10
- 【図 1 6】本実施形態の検査部と従来の検査部とを比較について説明するための第 2 の説明図である。
- 【図 1 7】第 2 の実施形態の検査部について説明するための平面図である。
- 【図 1 8】第 2 の実施形態の検査部について説明するための断面図である。
- 【図 1 9】第 2 の実施形態の検査部について説明するための第 2 の平面図である。
- 【図 2 0】他の実施形態の検査部について説明するための説明図である。
- 【図 2 1】他の実施形態の検査部について説明するための斜視図である。
- 【図 2 2】他の実施形態の移動機構について説明するための斜視図である。
- 【図 2 3】従来の検査部の構成を示す平面図である。
- 【発明を実施するための形態】 20
- 【0018】
- 本発明の第 1 の実施形態であるプローブ装置について図 1 ないし図 1 1 を参照して説明する。図 1 ないし図 3 に示すように、プローブ装置は、多数の被検査チップが配列された基板であるウエハ W の受け渡しを行うためのロード部 1 と、ウエハ W に対してプロービングを行うプローブ装置本体 2 と、を備えている。まず、ロード部 1 及びプローブ装置本体 2 の全体のレイアウトについて簡単に説明しておく。
- 【0019】
- ロード部 1 は、複数枚のウエハ W が収納された密閉型搬送容器（キャリア）である F O U P 1 0 0 が搬入され、互いに Y 方向（図示左右方向）に離間して対向配置される、第 1 のロードポート 1 1 及び第 2 のロードポート 1 2 と、これらロードポート 1 1、1 2 の間に配置された搬送室 1 0 とを備えている。ロードポート 1 1（1 2）は、各々ケーシング 1 3（1 4）を備え、ロードポート 1 1（1 2）の図示 X 方向に設けられた搬入口 1 5（1 6）から F O U P 1 0 0 は、ケーシング 1 3（1 4）内に搬入される。搬入された F O U P 1 0 0 は、ロードポート 1 1（1 2）に備えられている図示しない蓋体開閉手段により、蓋体が外されてロードポート 1 1（1 2）内の側壁に蓋体が保持されるようになっており、蓋体を外された F O U P 1 0 0 は回転させられ、開口部が搬送室 1 0 側に向けられる。 30
- 【0020】
- 搬送室 1 0 には、図 2、図 3 に示すように基板搬送手段であるウエハ搬送アーム 3 が設けられている。ウエハ搬送アーム 3 は、鉛直軸回りに回転自在、昇降自在及び図示 Y 方向に移動自在な搬送基台 3 0 に進退可能な 2 枚のアーム体 3 5 が設けられて構成されている。ここで 3 3 は図示 Y 方向に伸びるレールに沿って移動する基台移動部、3 2 は基台移動部 3 3 に対して昇降する基台昇降部、3 1 は基台昇降部 3 2 に設けられた回転部である。また搬送基台 3 0 には、アーム体 3 5 に載置されている状態のウエハ W に対してプリアライメントを行い、ウエハ W の向きを調整すると共に中心位置を検出するプリアライメント機構 3 6 が設けられている。 40
- 【0021】
- またロード部 1 の上部には、図 3 に示すようにプローブ装置本体 2 を制御する制御部 5 が設けられている。制御部 5 は、例えばコンピュータからなり、プログラム、メモリ、CPU からなるデータ処理部などを備えている。プログラムは、F O U P 1 0 0 がロードポ 50

ート11(12)に搬入され、FOUP100からウエハWがプローブ装置本体2に搬入されてプローブテストが行われ、その後ウエハWがFOUP100に戻されてFOUP100が搬出されるまでの一連の各部の動作を制御するようにステップ群が組まれている。このプログラム(処理パラメータの入力操作や表示に関するプログラムも含む)は、例えばフレキシブルディスク、コンパクトディスク、MO(光磁気ディスク)、ハードディスクなどの記憶媒体に格納されて制御部5にインストールされる。

【0022】

次に本発明の要部であるプローブ装置本体2について詳述する。図2に示すようにプローブ装置本体2は、ローダ部1と図示X軸方向に並ぶように当該ローダ部1に隣接して配置されており、Y軸方向に、複数台例えば4台並ぶ検査部21を有している。なお図2では、後述するヘッドプレート25が外れた状態の検査部21を示している。また検査部21は同一構造を有しており、各検査部21の差異は、配設されている向きと搬入出口23(後述する図4参照)の形成されている位置のみである。このため以後の説明については、便宜上一つの検査部21についてのみ説明し、他の検査部については記載を省略する。

10

【0023】

検査部21は、図2ないし図4に示すように夫々のユニットを区画形成する外装体に相当する一つの筐体22を有しており、筐体22の内部には、ステージユニット24と上側撮像部50とが配設されている。ステージユニット24は、X、Y、Z(上下)軸方向に移動自在、即ち平面上で縦横に移動自在かつ高さ方向に移動自在であって、更に上部が鉛直軸回りに回転する。このステージユニット24の上部にはウエハWを載置して真空吸着する機能を有する、本発明の載置台であるウエハチャック4が積載されている。

20

【0024】

ウエハチャック4は、ウエハ搬送アーム3との間においてウエハWの受け渡しを行うための受け渡し位置と、ウエハ表面の撮像位置と、プローブカード6のプローブ針7にウエハWをコンタクトさせるコンタクト位置(検査位置)との間で自在に移動できるようになっている。これらのウエハチャック4の各停止位置は、駆動系の座標、例えばX、Y、Zの各方向に駆動するためのモータに接続されたエンコーダのパルス信号によって管理されている。また筐体22の側面のうち搬送室10と密着する側面には、搬送室10の内部と筐体22の内部とを接続する搬入出口23が形成されている。既述のウエハ搬送アーム3は、この搬入出口23を介してウエハチャック4にウエハWを受け渡し、ウエハチャック4からウエハWを受け取る。

30

【0025】

ウエハチャック4及び上側撮像部50の移動領域の上方には、図4(b)に示すように筐体22の天井部をなすヘッドプレート25が設けられている。プローブカード6は、このヘッドプレート25に装着保持される。プローブカード6の上面側にはテストヘッド8が配置され、両者は、ポゴピン9により電氣的に接続されている。またプローブカード6の下面側には、上面側の電極群に夫々電氣的に接続された、例えばウエハWの表面に対して垂直に伸びる垂直針(線材プローブ針)であるプローブ針7が、ウエハWの電極パッドの配列に対応して、例えばプローブカード6の全面に設けられている。

40

【0026】

またヘッドプレート25には、プローブカード6の保持位置の側部に、上側撮像部50の退避領域となる凹部29が形成されている。この凹部29は、プローブカード6とY軸方向で並ぶように形成されている。また凹部29は、ウエハチャック4に設けられた後述の下側撮像部40によりプローブカード6のプローブ針7を撮像するときウエハチャック4が移動する領域の上方に形成されている(後述する図13参照)。

【0027】

ウエハチャック4のY軸方向の一方の側部には、下側撮像部40が配設されている。下側撮像部40は、図4(a)に示すように二つの下カメラ41、42を有している。下カメラ41(42)は、マイクロカメラ43(44)と、マクロカメラ45(46)を一つずつ備えている。マイクロカメラ43(44)は、コンタクト座標を求めるときに使用す

50

るプローブカード6の撮像データを得るための本発明の撮像カメラに相当するカメラである。また下カメラ41、42は、ウエハチャック4を2分する、Y軸方向(上側撮像部50のX-Y平面上での移動方向)に伸びる線分L1を隔てて左右対称に配設されている。なお下カメラ41、42の中間位置には、コンタクト座標を求めるときに、下カメラ41、42と後述する上カメラ51、52との位置補正を行うためのターゲット47(後述する図8参照)が配置されている。

【0028】

筐体22内には、Y軸方向に移動する上側撮像部50が設けられている。上側撮像部50は、図4(a)及び図4(b)に示すように二つの上カメラ51、52を有している。上カメラ51(52)は、マイクロカメラ53(54)と、マクロカメラ55(56)を一つずつ備えている。マイクロカメラ53(54)は、コンタクト座標を求めるときに使用するウエハWの撮像データを得るための本発明の撮像カメラに相当するカメラである。

10

【0029】

この上カメラ51(52)は、上側撮像部50のベース体となるブリッジユニット59に装着されており、下カメラ41、42と同様に、ブリッジユニット59を二分するY軸方向に伸びる線分L2を隔てて左右対称となる位置に配設されている。なお上カメラ51、52は、ブリッジユニット59の下面に形成されているため、本来上方からは見えないが、図4(a)では説明の便宜上、この上カメラ51、52を実線で示しており、これ以降の説明でも適宜上カメラ51、52を実線で示す。また下側撮像部40と同様に、上側撮像部50にもブリッジユニット59の上カメラ51、52の間に、下カメラ41、42と上カメラ51、52との位置補正を行うためのターゲット57(後述する図8参照)が配置されている。なお本実施形態の検査部21では、待機状態時には下側撮像部40と上側撮像部50とがウエハチャック4を挟んでY軸方向で左右に分かれるように構成されている(図4(a)参照)。

20

【0030】

筐体22の内部には、上側撮像部50を移動させるための移動機構60が設けられている。移動機構60は、既述のブリッジユニット59の他に、本発明の水平移動機構に相当するガイドレール61及びY方向移動部62と、本発明の昇降機構に相当する昇降ユニット70とを備えている。

【0031】

本発明の水平ガイド部材であるガイドレール61は、筐体22の4隅に設けられた支持部に支持されているため、X軸方向の両側面に筐体22のY軸方向の全域に亘るように設けられている。本発明の移動部材であるY方向移動部62は、各ガイドレール61ごとに一つずつ備えられており、ベース体63、ガイドブロック64、ロッドレスシリンダ65、キャリアブロック66等から略構成されている。ベース体63は、図4(b)、図5に示すように略逆L字状の板であり、L字の長辺に該当する部分にガイドレール61と嵌合するガイドブロック64が取り付けられ、ロッドレスシリンダ65のキャリアブロック66が固定されている。そしてロッドレスシリンダ65は、ガイドレール61の上方でガイドレール61と略平行となるように筐体22のY軸方向の全域に亘るように設けられている。

30

40

【0032】

そしてY方向移動部62では、ガイドブロック64とガイドレール61が嵌合し、固定されているキャリアブロック66を介してロッドレスシリンダ65の駆動力がベース体63に伝達されることによって、ベース体63がガイドレール61にガイドされて筐体22のY軸方向へと移動する。

【0033】

なおベース体63のL字の長辺の先端部には、図示しないケーブルユニットが接続されている。ケーブルユニットは、可撓性を有する保護ケース内に複数のケーブルを収納したユニットであり、ベース体63の移動に合わせて変形するように形成されている。そして後述する昇降ユニット70に命令を伝達する通信ケーブルや動力となる圧縮空気等を供給

50

する空気供給管等が収納されている。

【0034】

またY方向移動部62には、昇降ユニット70が取り付けられている。この昇降ユニット70は、水平基台71、2本の駆動シリンダ72、1本のガイドシリンダ73、昇降台74を備えている。水平基台71は、ベース体63のL字の短辺に該当する部分に取り付けられた板である。駆動シリンダ72、ガイドシリンダ73は、水平基台71上に固定されており、夫々シリンダロッド75を有している。この駆動シリンダ72とガイドシリンダ73とは、シリンダロッド75がZ軸方向に伸びるように水平基台71上に取り付けられており、シリンダロッド75の先端には昇降台74が取り付けられている。また駆動シリンダ72はベース体63側の側面がベース体63に固定されている。(図8参照)。そしてこの昇降ユニット70は、図示しない供給源から例えば圧縮空気等の動力を供給されることによってシリンダロッド75は伸縮し、昇降台74が上下動するように構成されている。

10

【0035】

そして既述のブリッジユニット59は、その両端が昇降台74に固定されている。従って、ベース体であるブリッジユニット59が昇降台74に固定されている本実施形態の上側撮像部50は、Y方向移動部62によって筐体22内をY軸方向へと移動し、昇降ユニット70によってZ軸方向へと昇降するように構成されている。本実施形態では上側撮像部50は、両端にある昇降ユニット70によって昇降するように構成されているが、これは上側撮像部50を昇降させたときに上側撮像部50の左右の昇降距離に誤差が生じて上側撮像部50が斜めになり、筐体22やプローブカード6と上側撮像部50とが接触することを防止するためである。なお、例えば上側撮像部が斜めになっても筐体やプローブカードと接触する虞のない場合には、上側撮像部の一方の端部に昇降機構を設け、他方の端部に自ら昇降する機能を有していない従属昇降部を設けて、一方の昇降機構の昇降動作のみによって上側撮像部を昇降するようにしてもよい。

20

【0036】

また移動機構60は、コンタクト座標を求めるときに移動するウエハチャック4と干渉しないように、筐体22の側面に設けられ、移動機構60の各部材がウエハチャック4の移動領域S1(後述する図15参照)内に入らないように構成されている。またこの移動機構60は、上側撮像部50をY軸方向に移動させるときに上側撮像部50が筐体22のX軸方向の側面と略平行な状態で移動するように構成されている。

30

【0037】

このような移動機構60を備えたことにより、本実施形態では上側撮像部50を以下のように移動させることができる。例えば、ウエハWの表面を上側撮像部50で撮像する場合、図5及び図6(a)に示すように、昇降ユニット70により上側撮像部50をプローブカード6と接触しない高さレベルになるまで下降させる。そしてY方向移動部62により上側撮像部50をY軸方向に移動させて、ウエハWの撮像位置に移動させることにより、ウエハチャック4上のウエハWの表面を撮像することが可能となる。

【0038】

一方下側撮像部40によってプローブカード6を撮像する場合、ウエハチャック4が上側撮像部50の水平移動時の高さレベルまで上昇するため、上側撮像部50とウエハチャック4が干渉しないように、図4(b)、図5及び図6(b)に示すように上側撮像部50をY方向移動部62によりヘッドプレート25に形成された凹部29の下方位置まで移動させる。そして昇降ユニット70により、上側撮像部50を凹部29の内部に退避する上昇状態になるまで上昇させる。つまり本実施形態では、図4(b)に示すように上側撮像部50を、未使用時には上側撮像部50を凹部29に退避させ、使用時には上側撮像部50を筐体22内に降下させて、筐体22内の任意の位置に移動させることが可能となっている。

40

【0039】

次にこのプローブ装置で行われるプローブテストの一連の流れについて図7ないし図1

50

6を参照して説明する。ここで説明の便宜上図2に示す検査部21を、ロードポート11側の検査部21から順に第1～第4の検査部21とする。まず図2に示すように、ウエハ搬送アーム3により、ウエハWをロードポート11に載置されているFOUP100から搬出して、プリアライメント機構36によりプリアライメントを行った後、第1の検査部21のウエハチャック4にウエハWを搬送する。その後第1の検査部21と同様に第2～第4の検査部21に順次ウエハWを搬送する。全検査部21にウエハWを搬送し、全検査部21でプローブテストが行われている間、ウエハ搬送アーム3は、次に検査を行うウエハWを搬出してプリアライメントを行い、搬送室10内で待機する。なお図7ないし図10及び図12では、筐体22と下側撮像部40と上側撮像部50を説明の便宜上模式的に示したものである。

10

【0040】

ウエハWが搬入された第1の検査部21では、図7(a)、図8(a)に示すように下カメラ41(42)と上カメラ51(52)の焦点位置を一致させる、原点出しを行う。この工程は、まず凹部29から筐体22内に向けて、水平移動時の高さレベルになるまで上側撮像部50を下降させた後、予め定められた原点出しを行う位置まで移動させる。次いで、ウエハチャック4を移動させて下カメラ41と上カメラ51のマイクロカメラ43、53を重ね合わせてから、マイクロカメラ43、53の間に進出した、ターゲット47とは異なる、焦点位置合わせ用のターゲット48に各マイクロカメラ43、53の焦点を一致させる。これにより下カメラ41と上カメラ51の原点が決定する(図8(b)参照)。次いで、図8(c)に示すように、マイクロカメラ44と54に対しても同様の処理が行われて下カメラ42と上カメラ52の原点を決定する。

20

【0041】

この原点出しを行うことによって、マイクロカメラ43、53の組とマイクロカメラ44、54の組を一つのカメラとして扱うことが可能となるので、マイクロカメラ43、53の組でとった撮像データとマイクロカメラ44、54の組でとった撮像データを、夫々一つのカメラで撮像したものとして扱うことができ、プローブ針7と電極パッドを撮像してコンタクト座標を求めることが可能となる。なおターゲット48は、下カメラ41、42の側部に一つずつ設けられており、図示しない進退機構により、水平方向の姿勢を維持したままマイクロカメラ43、44の上方に進退するように構成されている。

【0042】

下カメラ41(42)と上カメラ51(52)の原点出しが完了すると、次に下カメラ41(42)と上カメラ51(52)の位置補正が行なわれる。プローブテストでは、ウエハWを加熱してテストを行う場合があり、ウエハWを加熱するためにウエハチャック4を図示しない加熱手段によって加熱する場合がある。その結果、特に下側撮像部40が熱膨張してマイクロカメラ43、44の位置に変位が生じ、プローブカード6の撮像が良好に行われなくなる虞がある。そこで本実施形態では、マイクロカメラ43、44の位置に変位が生じていないかを確認し、変位が生じていた場合には、プローブカード6の撮像が良好に行われるように下カメラ41(42)と上カメラ51(52)の位置補正を行う。

30

【0043】

この位置補正は、図9(a)に示すように、上カメラ51(52)のマイクロカメラ53(54)でターゲット47を撮像し、図10(a)に示すように、下カメラ41(42)のマイクロカメラ43(44)でターゲット57を撮像することによって行われる。このターゲット47、57は、ターゲット48とは異なり、下側撮像部40及び上側撮像部50に動かないように固定されている。なお下側撮像部40が熱膨張するとマクロカメラ45(46)の位置にも変位が生じるが、マクロカメラ45(46)はマイクロカメラ43(44)にてプローブカード6を撮像する前の予備撮像を行う視野の広いカメラであるため、位置補正を行わない。

40

【0044】

この位置補正の手順は以下の通りとなる。まず図9(b)に示すように、上カメラ51(52)のマイクロカメラ53(54)で、ターゲット47を撮像できるように下側撮像

50

部 40 を上側撮像部 50 の下方に移動させる。そしてマイクロカメラ 53 でターゲット 47 を撮像し、次いで図 9 (c) に示すように、その位置から図示 X 軸方向へターゲット 47 を移動させて、マイクロカメラ 54 でターゲット 47 を撮像する。そしてマイクロカメラ 53 の焦点がターゲット 47 と一致した位置からマイクロカメラ 54 の焦点がターゲット 47 と一致した位置までのウエハチャック 4 の移動距離を調べて、マイクロカメラ 53 とマイクロカメラ 54 との間の距離 (光軸の離間距離) を求める。

【 0 0 4 5 】

次に、図 10 (b) に示すように、下カメラ 41、42 のマイクロカメラ 43 (44) で、ターゲット 57 を撮像できるように下側撮像部 40 を移動させる。そしてマイクロカメラ 43 でターゲット 57 を撮像し、次いで、図 10 (c) に示すように、その位置から図示 X 軸方向へ下側撮像部 40 を移動させて、マイクロカメラ 44 でターゲット 57 を撮像する。そしてマイクロカメラ 43 の焦点がターゲット 57 と一致した位置から、マイクロカメラ 44 の焦点がターゲット 57 と一致した位置までの、ウエハチャック 4 の移動距離を調べて、マイクロカメラ 43 とマイクロカメラ 44 との間の距離 (光軸の離間距離) を求める。

【 0 0 4 6 】

このようにマイクロカメラ 43、44 (53、54) 間の距離を求めることができるので、各マイクロカメラ 43、44 (53、54) 間の距離に変位が生じていないかどうかを確認することができる。またマイクロカメラ 43 (44) でターゲット 57 を撮像し、マイクロカメラ 53 (54) でターゲット 47 を撮像するため、各下カメラ 41、42 からターゲット 57 までの距離と、各上カメラ 51、52 からターゲット 47 までの距離を求めることができ、下カメラ 41 (42)、上カメラ 51 (52) 間の Z 軸方向の距離に変位が生じていないかどうかを確認することができる。

【 0 0 4 7 】

そして各マイクロカメラ 43、44 (53、54) の X、Y、Z 軸上の座標位置に変位が生じた場合には、この変位量を補正值として下側撮像部 40 と上側撮像部 50 の撮像結果により求められたプローブ針 7 や電極パッドの座標位置を補正するようにしている。なお本実施形態では、ウエハチャック 4 を加熱したときに、ターゲット 47 の位置も変位するが、ターゲット 47 は、この変位量が非常に小さく位置補正の精度に影響を与えないように形成されている。

【 0 0 4 8 】

次に図 7 (b) に示すように、既述のように上側撮像部 50 を凹部 29 に退避させ、下側撮像部 40 とウエハチャック 4 を、上側撮像部 50 が水平移動する高さレベルまで上昇させてプローブカード 6 の撮像を行う。下側撮像部 40 は二つの下カメラ 41、42 (図 4 参照) を備えており、本実施形態では、プローブカード 6 を二つの領域に分けて各下カメラ 41 (42) では、二つに分けた領域のどちらか一方を撮像する。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、図 11 に示すように下カメラ 41、42 を既述のように Y 軸方向で左右対称となるように配設しているため、これに合わせてプローブカード 6 を、その中心を通る線分 L3 で、撮像領域 80 と撮像領域 81 とに分けている。ここで仮に、X 方向を左右方向、Y 方向を前後方向と定義し、左側の領域を撮像領域 80、右側の領域を撮像領域 81 として説明を進めると、下側撮像部 40 をプローブカード 6 の中央下方位置に移動させたときに、撮像領域 80 は対向する位置にくる下カメラ 41 で撮像され、撮像領域 81 は対向する位置にくる下カメラ 42 で撮像される。

【 0 0 5 0 】

下カメラ 41 で撮像領域 80 を撮像する場合、図 11 (a) に示すように、下カメラ 41 のマイクロカメラ 43 が撮像領域 80 内の前端、後端及び左端の 3 箇所を撮像するようにウエハチャック 4 を移動させる。また下カメラ 42 で撮像領域 81 を撮像する場合、図 11 (b) に示すように、下カメラ 42 のマイクロカメラ 43 が撮像領域 81 内の前端、後端及び右端の 3 箇所を撮像するようにウエハチャック 4 を移動させる。従ってプローブ

10

20

30

40

50

カード 6 撮像時のウエハチャック 4 の移動領域 P 1 は、図 1 1 (b) に一点鎖線で示す通りとなる。

【 0 0 5 1 】

次にウエハチャック 4 が筐体 2 2 内の上側撮像部 5 0 の水平移動時の高さレベルから外れるように下降する。次いで、既述のように移動機構 6 0 により上側撮像部 5 0 を水平移動時の高さレベルになるまで下降させる。そして予め設定されているウエハ W の撮像位置まで移動させてウエハ W の撮像を行う (図 1 2 参照) 。本実施形態では、図 1 3 (a) に示すように、筐体 2 2 の略中央部、例えばプローブカード 6 (図 1 1 参照) の中心点から凹部 2 9 側に距離 d_1 (例えば 1 5 0 mm) 寄った位置がウエハ W の撮像位置として設定されており、上側撮像部 5 0 は、この撮像位置にその中心が停止するようになっている。ここで図 1 4 (a) に一点鎖線で示す線分 L 4 は、中心点から X 軸方向に伸びる線分である。

10

【 0 0 5 2 】

撮像位置に上側撮像部 5 0 を移動させた後、ウエハチャック 4 を移動させてウエハ W の撮像を開始する。ウエハ W の撮像は、プローブカード 6 の撮像時と同様に行われる。本実施形態では、図 1 3 に示すように上カメラ 5 1、5 2 を既述のように Y 軸方向で左右対称となるように配設しているため、これに合わせてウエハ W を、その中心を通る線分 L 5 で撮像領域 8 2 と撮像領域 8 3 とに分けている。ここで仮に、左側の領域を撮像領域 8 2、右側の領域を撮像領域 8 3 として説明を進めると、撮像位置で停止している上側撮像部 5 0 の下部中央にウエハチャック 4 を移動させたときに、撮像領域 8 2 は対向する位置にくる上カメラ 5 1 で撮像され、撮像領域 8 3 は対向する位置にくる上カメラ 5 2 で撮像される。そして両上カメラ 5 1、5 2 により、例えばウエハ W の周縁の 4 点と、ウエハ W の前後左右の各端部及びウエハ W の中心の 5 点とを撮像する。

20

【 0 0 5 3 】

このとき、ウエハ W の中心を通る Y 軸方向の両端を撮像する場合、ウエハチャック 4 の側部は前後に移動するが、本実施形態では、図 2 3 に示す検査部 1 2 1 とは異なり筐体 2 2 の略中央部に上側撮像部 5 0 を停止させた状態でウエハ W を撮像するため、図 1 4 (a)、図 1 4 (b) に示すようにウエハチャック 4 の前後方向の移動量を上側撮像部 5 0 の左右で略等しくすることができる。従ってウエハ W 撮像時のウエハチャック 4 の移動領域 T 1 は、図 1 3 (b) に破線で示す通りとなる。そしてプローブカード 6 とウエハ W を撮像してプローブ針 7 と図示しない電極パッドのコンタクト座標を求めるときに必要なウエハチャック 4 の移動領域は、図 1 3 (b) に示すように移動領域 P 1 に、移動領域 T 1 の移動領域 P 1 と重複していない部分を加えた移動領域 S 1 となる。

30

【 0 0 5 4 】

上述したウエハ W とプローブカード 6 の撮像を行い、プローブカード 6 のプローブ針 7 の先端位置とウエハ W の表面の図示しない電極パッドの位置の撮像データを取得すると、その撮像データを基にプローブ針 7 と電極パッドとを接触させるコンタクト座標を求めてそのコンタクト座標にウエハ W を移動させる。そして本実施形態では、1 回のコンタクト (接触) で全てのプローブ針 7 と電極パッドとをコンタクトさせる一括コンタクト方式によりプローブテストを行う。

40

【 0 0 5 5 】

プローブテストが終了すると、ウエハチャック 4 が搬入出口 2 3 の近傍にある受け渡し位置に移動する。そしてウエハ搬送アーム 3 のウエハ W を保持していない一方のアーム体 3 5 が、検査済みのウエハ W を受け取ると共に、次の検査対象である既に他方のアーム体 3 5 に載置されているウエハ W がウエハチャック 4 に受け渡される。その後ウエハ搬送アーム 3 は検査済みのウエハ W を F O U P 1 0 0 に戻すと共に、F O U P 1 0 0 にまだ未検査のウエハ W が収納されている場合には、次に検査対象となるウエハ W を搬出する。この一連の工程は、他の第 2 ~ 第 4 の検査部 2 1 でも同様に行われる。以上の工程を経て本実施形態のプローブ装置では、4 台の検査部 2 1 に一つのウエハ搬送アーム 3 で順次ウエハ W を搬送してプローブテストを行う。

50

【0056】

本実施形態の検査部21の筐体22と、図23に示す従来のプローブ装置の筐体122とを比較すると、本実施形態の筐体22は、ヘッドプレート25（図4（b）参照）のウエハチャック4のコンタクト座標を求めるときに必要な移動領域S1とZ軸方向で重なる位置（図13参照）に、上側撮像部50の退避領域となる凹部29を形成し、さらに上側撮像部50のウエハWの撮像位置を筐体22の略中央に設定してウエハチャック4の移動領域S1を撮像位置からみてY軸方向の左右で略等しくなるようにしている。そのため従来の筐体122のように、筐体22の側方に上側撮像部50の退避領域を設ける必要がなくなる。また図15に示すように、ウエハWの撮像位置を筐体22の略中央部に移動させたことによって、移動領域Pと移動領域Tとの重複していない部分の領域に比べて、筐体22では移動領域P1と移動領域T1の重複していない部分の領域を少なくすることができる。従って本実施形態の検査部21では、筐体22の側部に配設されていた上側撮像部50の退避領域と、移動領域の未重複部分を削減して筐体22のY軸方向の長さを距離d2、例えば140mm分短縮することができる。

10

【0057】

また本実施形態では、下側撮像部40、上側撮像部50に、夫々二つずつ下カメラ41、42、上カメラ51、52を備えており、下カメラ41、42、上カメラ51、52は、夫々上側撮像部50の移動方向であるY軸方向に伸びる線分L1、L2を隔てて左右対称となるように配設されている。このように下カメラ41（42）と上カメラ51（52）を二つずつ配列したことにより、プローブカード6とウエハWの撮像領域80～83の中心を通るX軸方向の両端を撮像するとき、どちらか一方のカメラのうち、近いほうのカメラで撮像することが可能となる。つまり遠い方のカメラを周縁部まで移動させる必要がないので、カメラを1つしか有していない従来のプローブ装置に比べてウエハチャック4のX軸方向の移動量を少なくすることができる。これにより図16に示すように、図23に示す従来のプローブ装置の筐体122とを比較して筐体22のX軸方向の長さを距離d3、例えば130mm分短縮することができる。

20

【0058】

上述した本実施形態のプローブ装置では、下側撮像部40でプローブカード6を撮像するときは、上側撮像部50を移動領域S1の上方側にある凹部29に退避させるようにしているため、既述のように移動領域S1の横方向に退避させる場合に比べて、筐体22の横方向の寸法を短くすることができる。従って筐体22の占有面積を小さくことができ、プローブ装置を小型化に寄与する。特に本実施形態のように、プローブ装置本体2がY軸方向に4台並ぶ検査部21を有している場合、このプローブ装置本体2のY軸方向の長さでプローブ装置の大きさが決定される。そのため筐体22のY軸方向の寸法を短くできる本実施形態では、プローブ装置の小型化を効率的に行うことができる。

30

【0059】

また本実施形態では、既述のように二つの下カメラ41、42及び上カメラ51、52を設け、夫々Y軸方向に伸びる線分L1、L2を挟んで左右対称となるように両者を配設している。これによりコンタクト座標を求めるときのウエハチャック4の移動領域S1を小さくことができ、筐体のX-Y平面の面積を縮小することが可能となる。従って本実施形態では、さらにプローブ装置を小型化することができる。

40

【0060】

またこの実施形態では、一括コンタクトによりプローブテストを行っており、測定時にウエハチャック4が移動しないため、筐体22の広さは撮像時のウエハチャック4の移動領域S1により決まる。そのため移動領域S1が狭くなる上側撮像部50を上方に退避させる構成は有効である。なお本発明は一括コンタクトに限定されるものではなく、複数回連続してコンタクトを行う方式に適用してもよい。ただし一括コンタクトを採用して場合には、さらにX軸方向に並ぶように下カメラ41、42と上カメラ51、52とを二つずつ設けてウエハチャック4のX軸方向の移動領域S1を短くでき、その分筐体22のX軸方向の寸法を短くすることができる。従って本発明の実施形態としては一括コンタクトの

50

方が有利である。

【0061】

また本実施形態では、上側撮像部50をY軸方向に移動させるY方向移動部62を備えているため、上側撮像部50を筐体22の内部で、Y軸方向に自由に移動させることができる。そのため、退避領域となる凹部29の位置とウエハWの撮像位置を、上側撮像部50が移動できる範囲内で自由に設定することが可能となる。

【0062】

また本実施形態では、下カメラ41(42)と上カメラ51(52)の位置補正を行うときにマイクロカメラ43とマイクロカメラ53、マイクロカメラ44とマイクロカメラ54、夫々の焦点を一致させた後に、マイクロカメラ43、44間の距離と、マイクロカメラ53、54間の距離とを計測している。しかしながら、マイクロカメラ43とマイクロカメラ53、マイクロカメラ44とマイクロカメラ54の各焦点を一致させた位置と、マイクロカメラ43、44間の距離、若しくはマイクロカメラ53、54間の距離が分かれば、これらのデータから各マイクロカメラ43、44間の距離とマイクロカメラ53、54間の距離を算出することができる。従って上述した位置補正は、マイクロカメラ43とマイクロカメラ53、マイクロカメラ44とマイクロカメラ54、夫々の焦点を一致させた後に、マイクロカメラ43、44でターゲット57を撮像するか、若しくはマイクロカメラ53、54でターゲット47を撮像するか、どちらか一方のみを行うだけでもよい。

【0063】

[第2の実施形態]

本発明のプローブ装置の第2の実施形態について図17ないし図19を参照して説明する。この実施形態では、第1の実施形態と構成の異なる検査部221を4台、X軸方向に並ぶようにロード部1に隣接して配置してプローブ装置本体2を構成しており、検査部221の構成が異なる点以外は、第1の実施形態のプローブ装置と同構成であるため、本実施形態では、検査部221の構成についてのみ説明し、他の部材については同一番号を付し、説明を省略する。

【0064】

検査部221は、図17に示すように、筐体222内に一つのステージユニット224と、二つの上側撮像部50a(50b)が配設されており、ステージユニット224には、二つの下側撮像部40a(40b)が配設されている。二つの下側撮像部40a(40b)は、図15(a)に一点鎖線で示す、ウエハチャック204の中心を通るX軸方向に伸びる線分L6を隔てて左右対称となるように配設されている。また二つの上側撮像部50a(50b)は、夫々の退避領域となる凹部229が、図17(a)に示すように、筐体222の天井部をなすヘッドプレート225のY軸方向の両側部に、一つずつ形成されている。なお二つの下側撮像部40a(40b)と二つの上側撮像部50a(50b)の構成は、第1の実施形態の下側撮像部40、上側撮像部50と同一である。

【0065】

この検査部221では、図18(a)に示すように、下側撮像部40aと上側撮像部50a及び下側撮像部40bと上側撮像部50bの組み合わせで、夫々第1の実施形態の図7ないし図10で説明した各マイクロカメラ43a、44a、53a、54a(43b、44b、53b、54b)の焦点位置を合わせる原点出しと位置補正を行い、図18(b)、図18(c)に示すように、プローブカード6とウエハWの撮像を行う。なお本実施形態では、上側撮像部50a、50bを、図17(b)、図19(b)に示すように、筐体222の中央部で近接させて停止させた状態でウエハWの撮像を行う。そしてこの停止している位置をウエハWの撮像位置として設定している。

【0066】

本実施形態では、プローブカード6を撮像する場合、二つの下側撮像部40a、40bでプローブカード6を撮像するため、4つの下カメラ41a、42a(41b、42b)で、プローブカード6を撮像することになる。そのため一つの下カメラ41a(42a、

4 1 b、4 2 b)では、プローブカード6の撮像領域のうち、各下カメラ4 1 a(4 2 a、4 1 b、4 2 b)と隣接する4分の1の領域を撮像することになる。従ってプローブカード6を撮像するときのステージユニット2 2 4の移動量は、第1の実施形態と異なり、プローブカード6の中心からX軸方向及びY軸方向に略等しい距離だけ移動することになる。従って、プローブカード6を撮像するときに必要なステージユニット2 2 4の移動領域P 2は、図1 9(a)に示す通りとなる。

【0 0 6 7】

またウエハWを撮像する場合も同様に、2つの上側撮像部5 0 a、5 0 bでウエハWを撮像するため、4つの上カメラ5 1 a、5 2 a(5 1 b、5 2 b)で、ウエハWを撮像することになり、一つの上カメラ5 1 a(5 2 a、5 1 b、5 2 b)は、ウエハWの各上カメラ5 1 a(5 2 a、5 1 b、5 2 b)と隣接する4分の1の領域を撮像することになる。従ってウエハWを撮像するときのステージユニット2 2 4の移動量も、第1の実施形態と異なり、ウエハWの中心からX軸方向及びY軸方向に略等しい距離だけ移動することになる。従って、プローブカード6を撮像するときに必要なステージユニット2 2 4の移動領域T 2は、図1 9(b)に示す通りとなる。

【0 0 6 8】

このように下側撮像部4 0 a、4 0 bと上側撮像部5 0 a、5 0 bをY軸方向に並ぶように配設したことにより、本実施形態の検査部2 2 1では、プローブカード6及びウエハW撮像時の、ステージユニット2 2 4のX軸方向の移動量とY軸方向の移動量とを少なくすることが可能となる。そして第1の実施形態と同様に、ヘッドプレート2 0 5に上側撮像部5 0 a、5 0 bの凹部2 2 9を形成したことにより、本実施形態においても、筐体2 2 2のX-Y平面の面積を縮小することができる。そして検査部2 2 1を小型化することができ、この検査部2 2 1を備えたプローブ装置を小型化することが可能となる。

【0 0 6 9】

なお本実施形態では、二つの上側撮像部5 0 a(5 0 b)の移動機構で1本のガイドレール6 1を共有しており、1つのガイドレール6 1の上に二つのY方向移動部6 2が嵌合している。そして夫々のY方向移動部6 2が個別にロッドレスシリンダ6 5を備えているが、移動機構の基本的な構造は第1の実施形態と同じであるため、ここでは説明を省略している。

【0 0 7 0】

[他の実施形態]

上述した各実施形態では、下側撮像部と上側撮像部に、下カメラと上カメラをX軸方向に並ぶように二つずつ並べているが、本発明は、下側撮像部と上側撮像部に上カメラと下カメラを一つずつ備えたプローブ装置であってもよい。例えば、下カメラを1つ備えた下側撮像部と上カメラを一つ備えた上側撮像部とを有し、ヘッドプレートに上側撮像部の退避領域となる凹部を形成したプローブ装置であってもよい。このような実施の形態の一例としては、例えば図2 0に示すような検査部3 2 1がある。この検査部3 2 1では、ヘッドプレート3 2 5のプローブカード6の配設位置と重ならない位置を、ウエハWの撮像位置として設定し、この上方にあるヘッドプレート3 2 5に上側撮像部3 5 0の退避領域となる凹部3 2 9を形成している。そして上側撮像部3 5 0を移動させる移動機構3 6 0は、凹部3 2 9の内部に配置されており、上側撮像部3 5 0を昇降するだけの機能を有している。

【0 0 7 1】

このような検査部3 2 1では、図2 1(a)、図2 1(b)に示すようにウエハWを撮像するとき、上側撮像部3 5 0を降下させて筐体3 2 2の内部へと進入させ、それ以外の場合は上側撮像部3 5 0を凹部3 2 9へと退避させておくことが可能となる。このような実施形態においても、筐体3 2 2のコンタクト座標を求めるときのステージユニットの移動領域の、Y軸方向の横にあった上側撮像部の退避領域を削減することができるので、筐体のX-Y平面の大きさを縮小することができ、上述した実施形態と同等の作用・効果を奏することが可能となる。なお図2 1は、上側撮像部3 5 0と移動機構3 6 0を説明す

るために、ヘッドプレート 3 2 5 の側部を切り欠いて凹部 3 2 9 の部分を露出させた図である。

【 0 0 7 2 】

また上述した各実施形態では、昇降機構である昇降ユニット 7 0 は、上側撮像部 5 0、2 5 0、3 5 0 を直接昇降するように構成されているが、例えばガイドレールとロッドレスシリンダの両端を支持する支持部に昇降機構を設け、ガイドレールごと Y 方向移動部と上側撮像部を昇降するように構成してもよい。

【 0 0 7 3 】

また本発明の移動機構の一例としては、例えば図 2 2 に示すような移動機構 4 6 0 であってもよい。この移動機構 4 6 0 も、第 1 の実施形態において図 5、図 6 で説明した移動機構 6 0 と同様に、ガイドレール 4 6 1、Y 方向移動部 4 6 2 を備えており、Y 方向移動部 4 6 2 のベース体 4 6 3 の裏面に図示しない昇降ユニットが取り付けられている。また昇降ユニットの昇降台 4 7 4 には、ブリッジユニット 4 5 9 が固定される。

【 0 0 7 4 】

そして Y 方向移動部 4 6 2 では、ベース体 4 6 3 の裏面に設けられた図示しないガイドブロックとガイドレール 4 6 1 が嵌合し、ベース体 4 6 3 の裏面に固定されている図示しないキャリアブロックを介してロッドレスシリンダ 4 6 5 の駆動力がベース体 4 6 3 に伝達されることによって、ベース体 4 6 3 がガイドレール 4 6 1 にガイドされて Y 軸方向へと移動する。なおベース体 4 6 3 の L 字の長辺の先端部に接続されている U 字状の部材は、ケーブルユニット 4 6 7 である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

- 1 ロータ部
- 2 プローブ装置本体
- 3 ウエハ搬送アーム (基板搬送手段)
- 4 ウエハチャック (載置台)
- 5 制御部
- 6 プローブカード
- 7 プローブ針
- 8 テストヘッド
- 9 ポゴピン
- 1 0 搬送室
- 2 1 検査部
- 2 2 筐体
- 2 3 搬入出口
- 2 4 ステージユニット
- 2 5 ヘッドプレート
- 2 9 凹部 (退避領域)
- 4 0 下側撮像部
- 4 1、4 2 下カメラ
- 4 3、4 4 マイクロカメラ (撮像カメラ)
- 4 5、4 6 マクロカメラ
- 4 7、4 8 ターゲット
- 5 0 上側撮像部
- 5 1、5 2 上カメラ
- 5 3、5 4 マイクロカメラ (撮像カメラ)
- 5 5、5 6 マクロカメラ
- 5 7 ターゲット
- 5 9 ブリッジユニット
- 6 0 移動機構

10

20

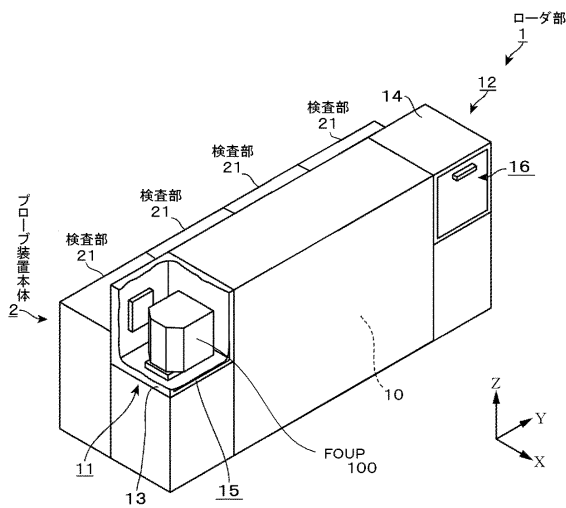
30

40

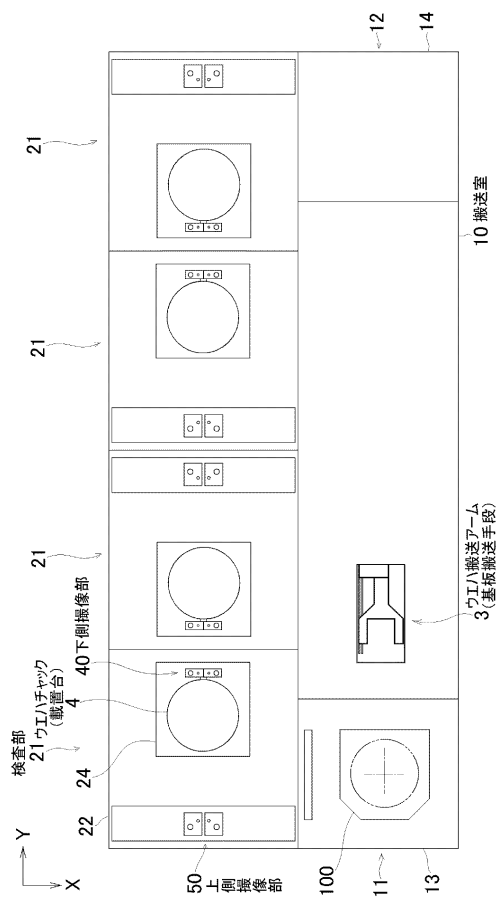
50

- 6 1 ガイドレール
- 6 2 Y方向移動部
- 6 3 ベース体
- 6 4 ガイドブロック
- 6 5 ロッドレスシリンダ
- 6 6 キャリアブロック
- 7 0 昇降ユニット(昇降機構)
- 7 1 水平基台
- 7 2 駆動シリンダ
- 7 3 ガイドシリンダ
- 7 4 昇降台
- 7 5 シリンダロッド
- 8 0、8 1、8 2、8 3 撮像領域
- 1 0 0 F O U P (キャリア)
- W、W 1 ウエハ

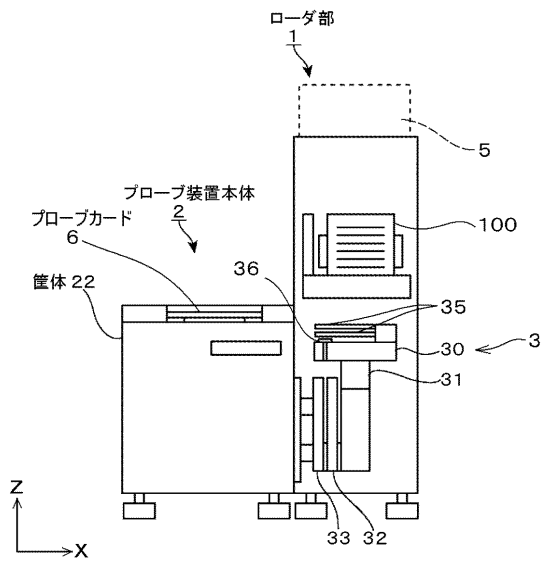
【図1】



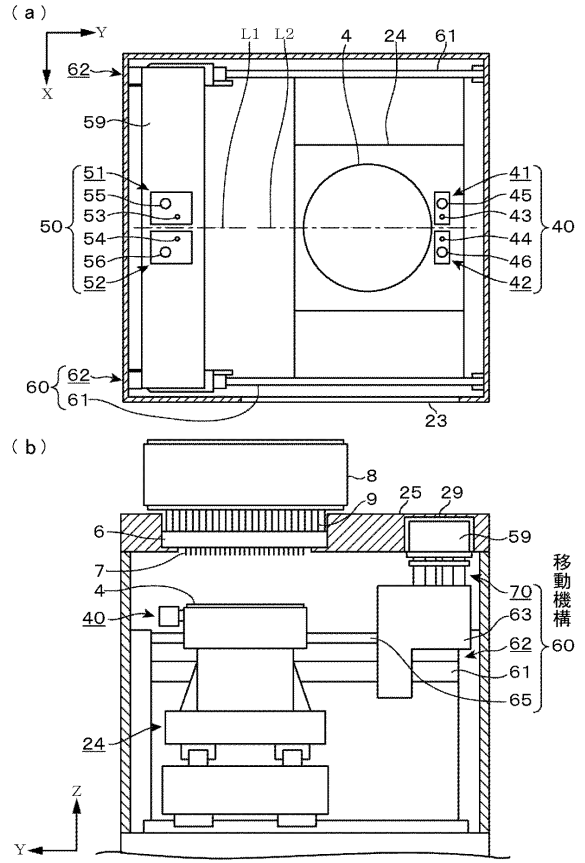
【図2】



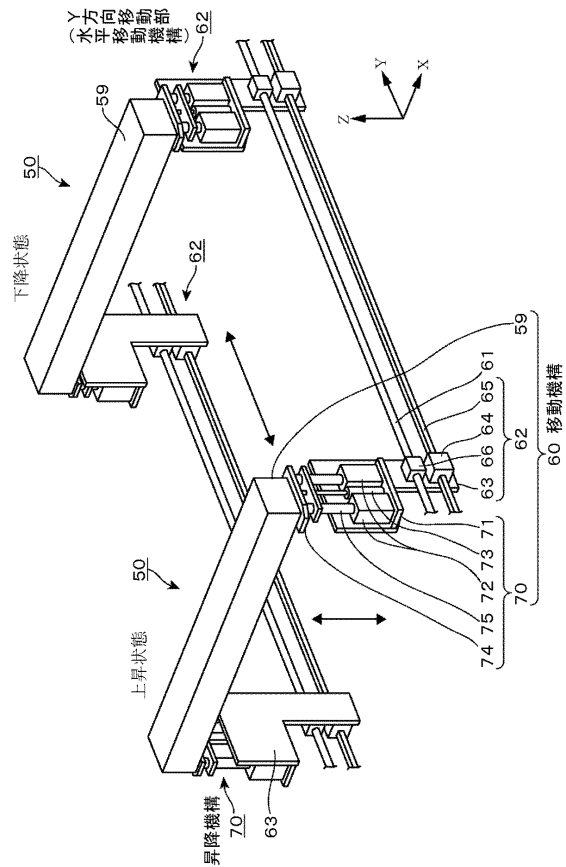
【図3】



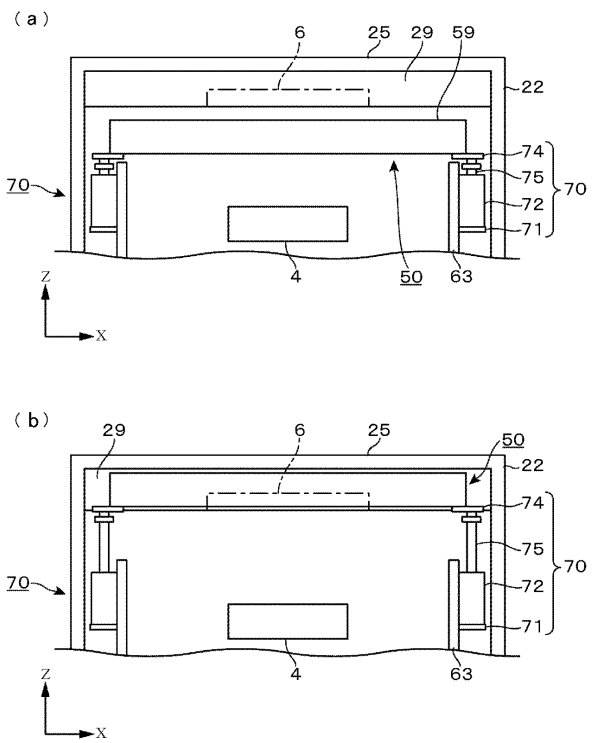
【図4】



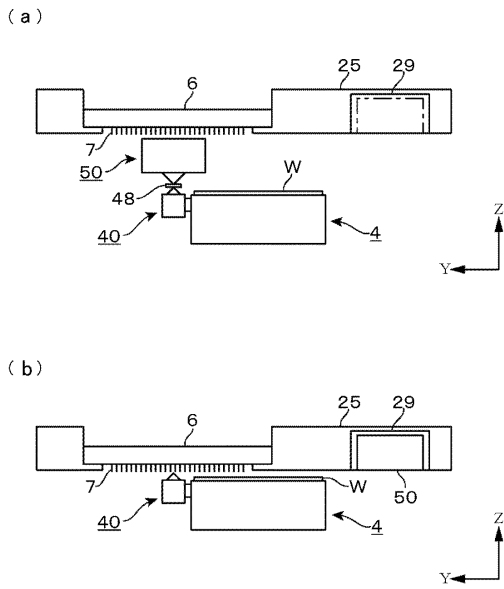
【図5】



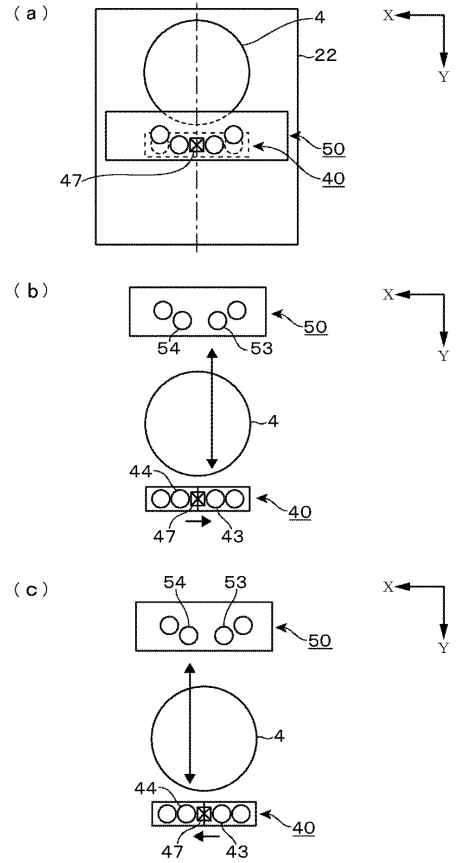
【図6】



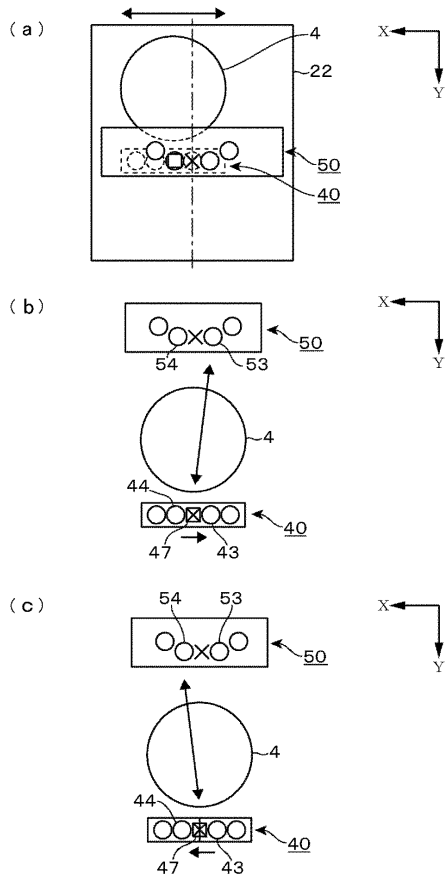
【図7】



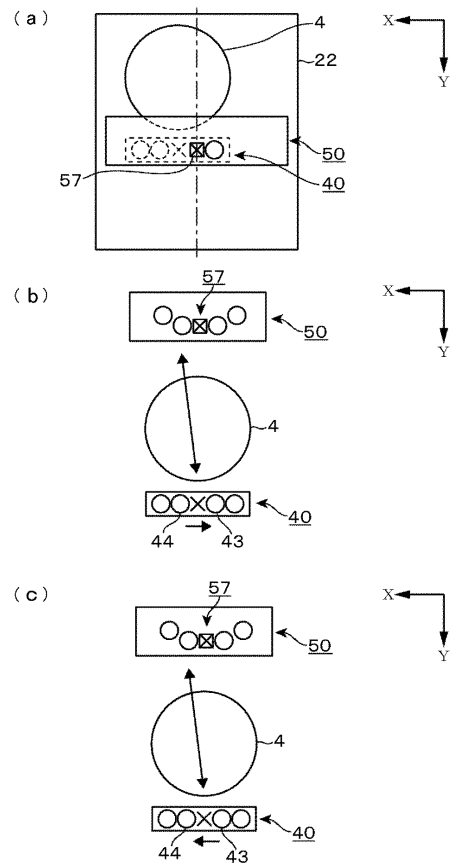
【図8】



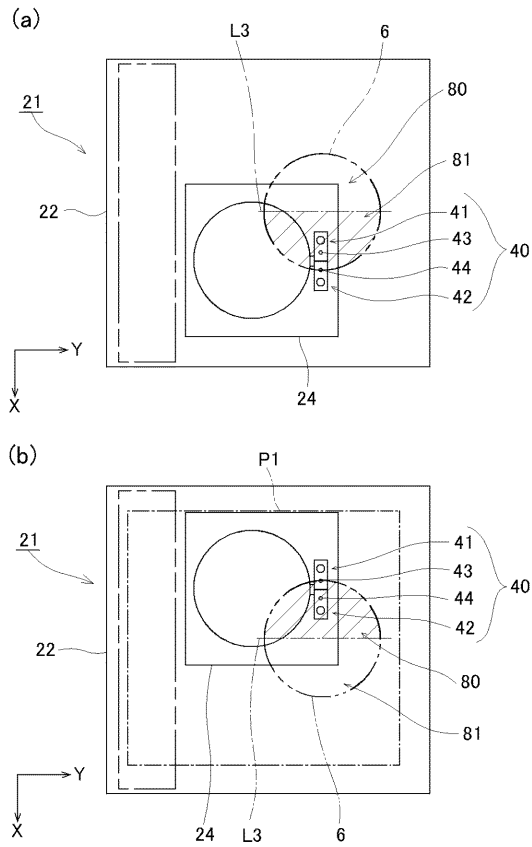
【図9】



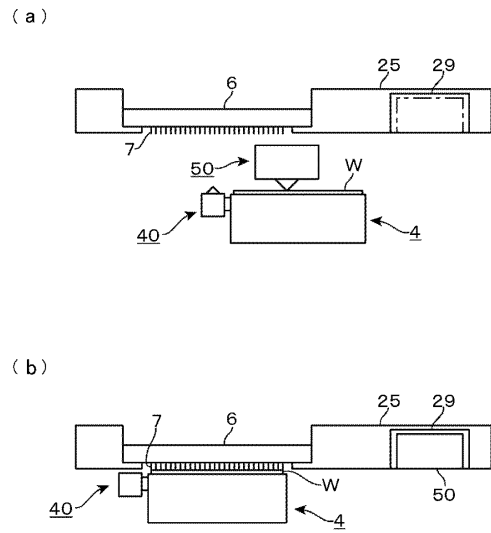
【図10】



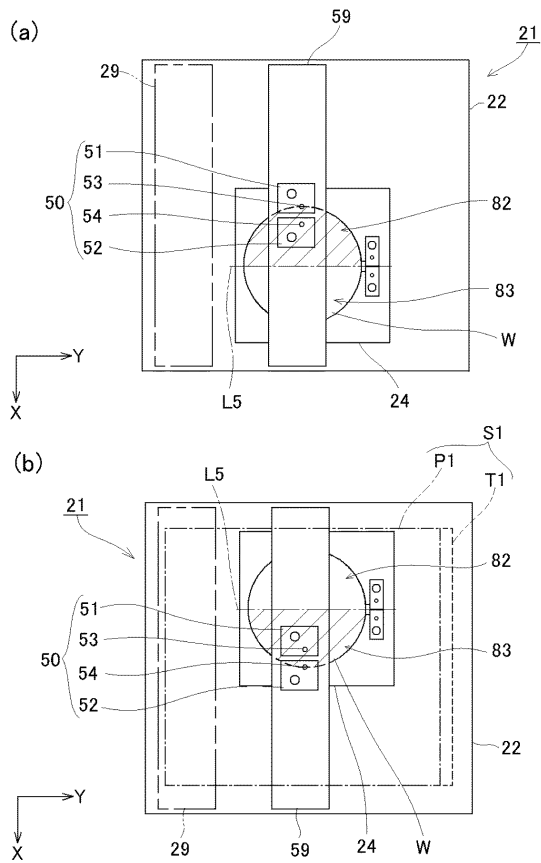
【図 1 1】



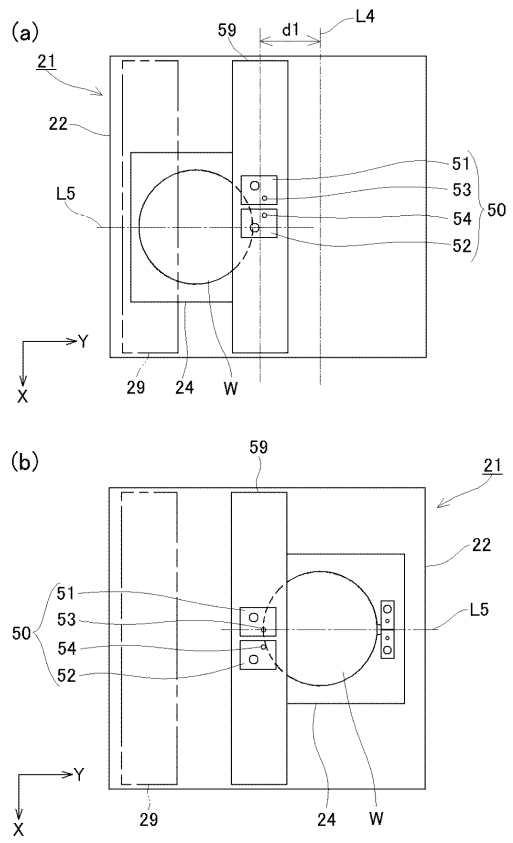
【図 1 2】



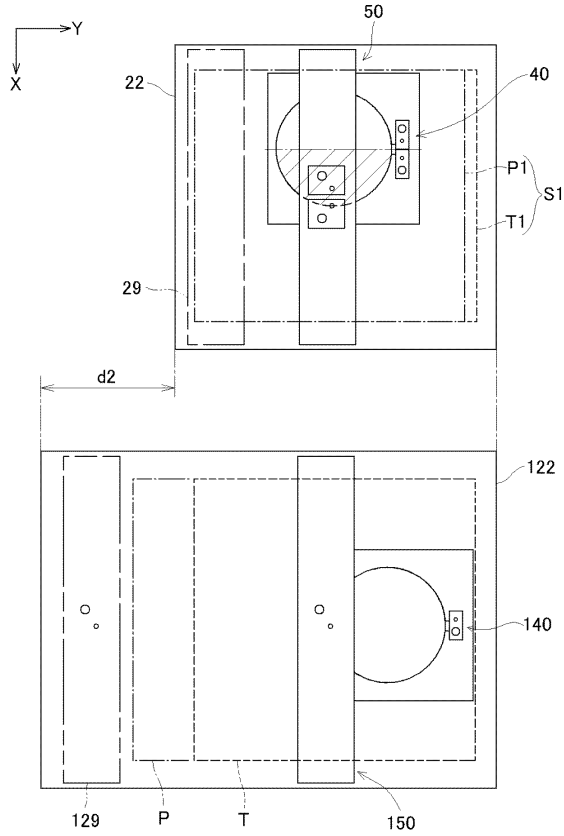
【図 1 3】



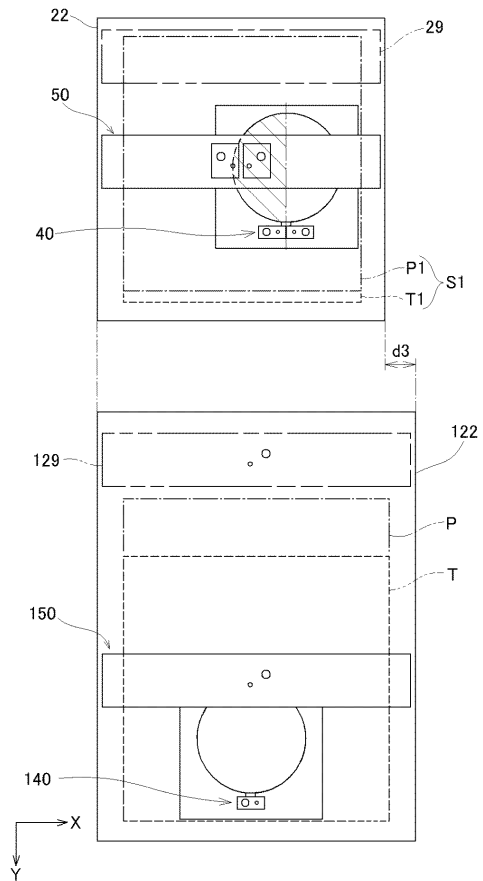
【図 1 4】



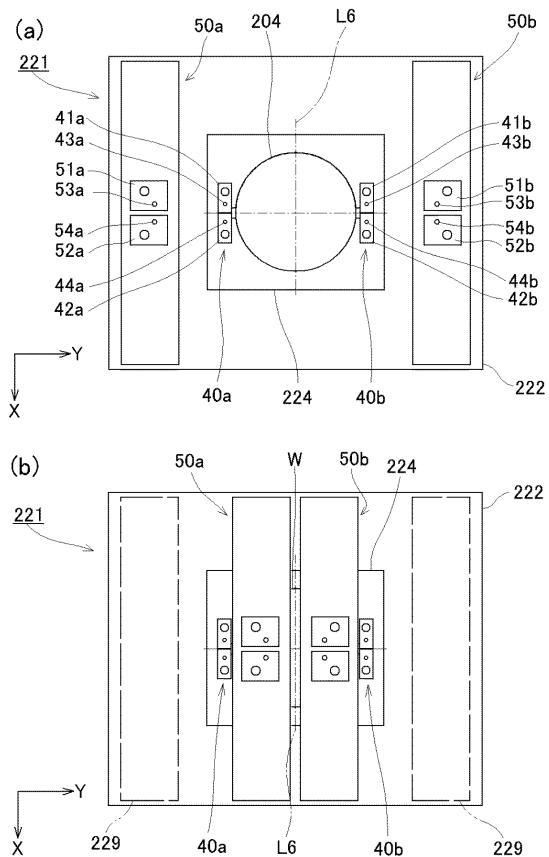
【 図 1 5 】



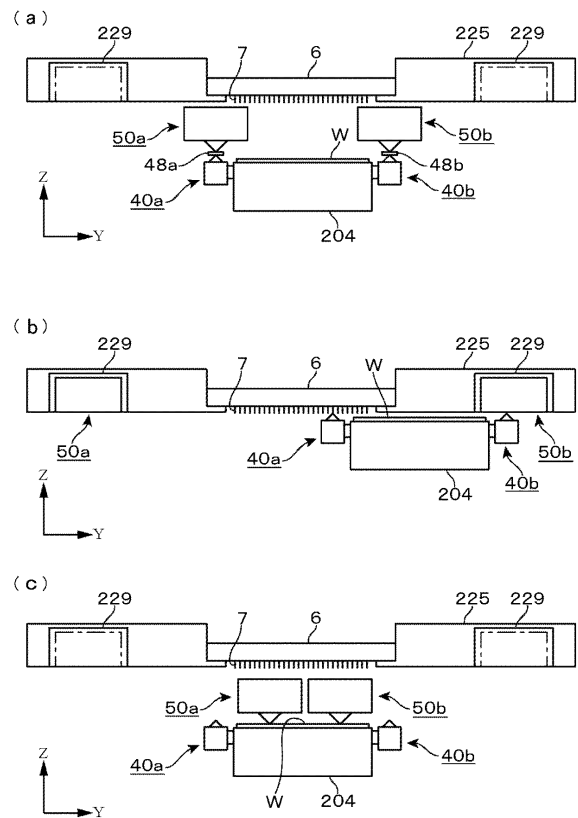
【 図 1 6 】



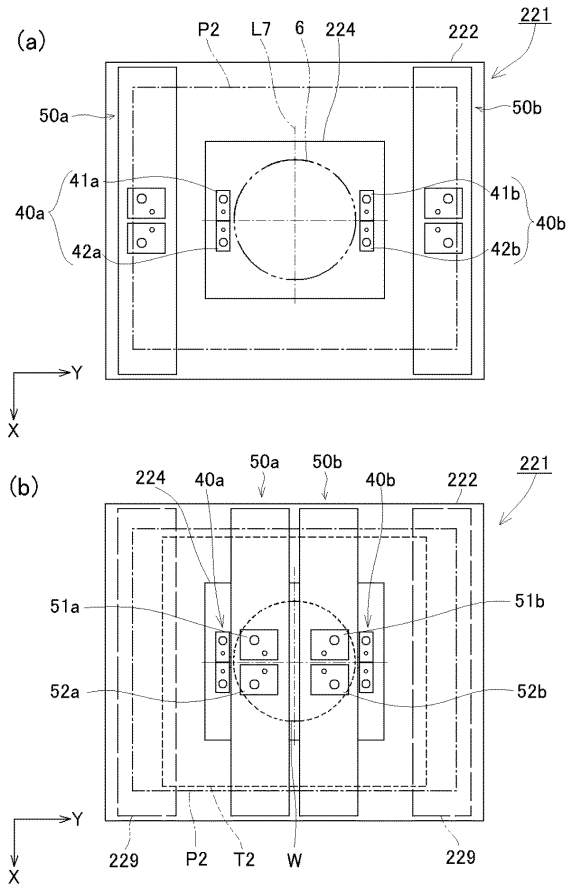
【 図 1 7 】



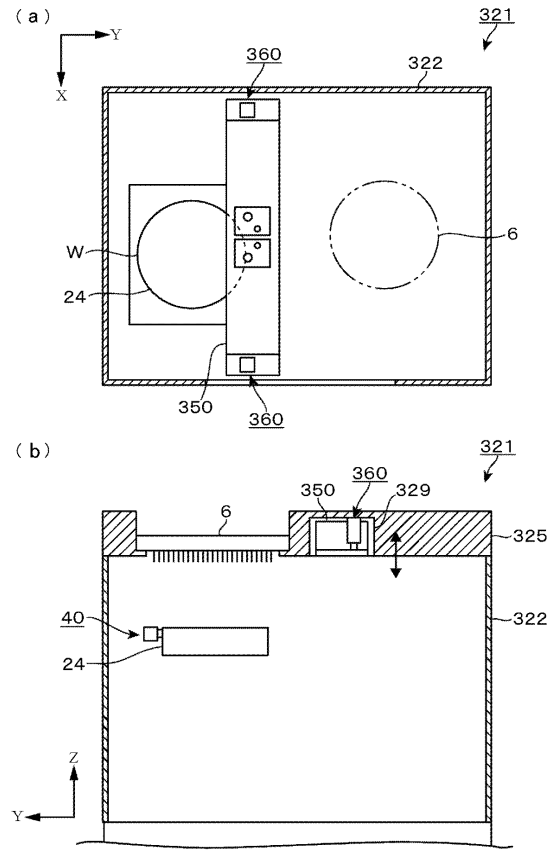
【 図 1 8 】



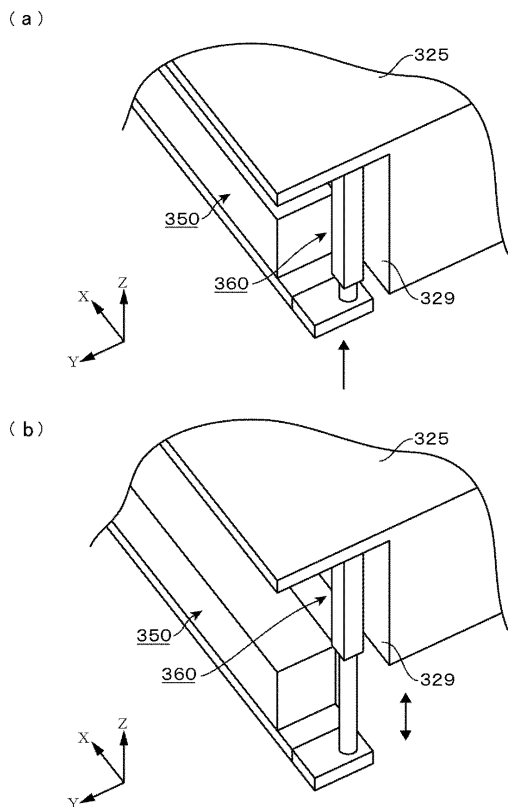
【図 19】



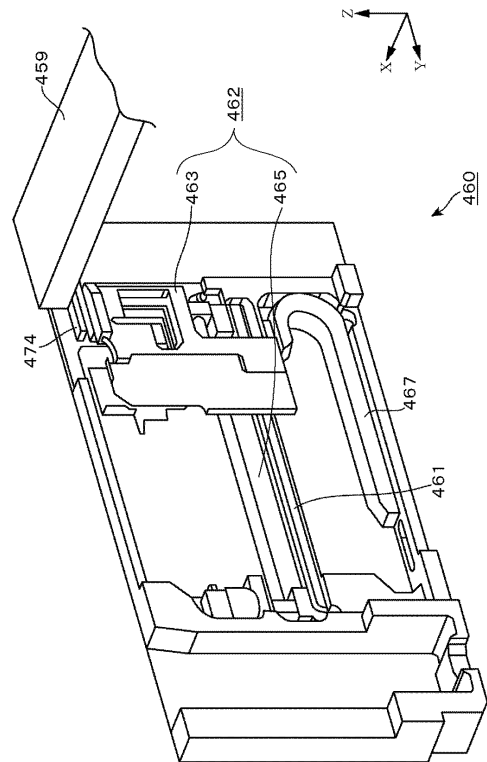
【図 20】



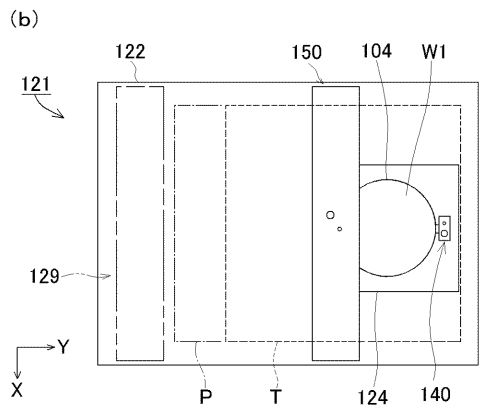
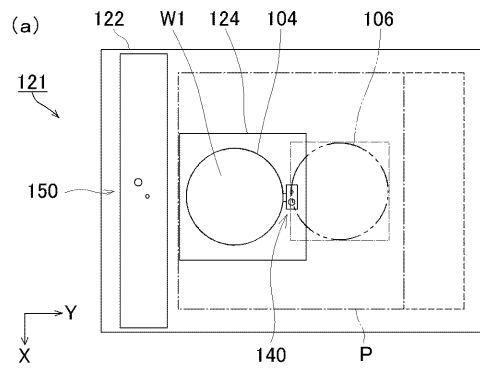
【図 21】



【図 22】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 山県 一美
東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内
- (72)発明者 中矢 哲
東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内

審査官 今井 拓也

- (56)参考文献 特開2005-268280(JP,A)
特開2004-039752(JP,A)
特開2008-311618(JP,A)
特開平05-333100(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01L | 21/66 |
| G01R | 31/28 |