(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
2017 年 9 月 21 日(21.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/158852 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/66 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060790

(22) 国際出願日: 2016 年 3 月 31 日(31.03.2016)

(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 2016-055901 2016 年 3 月 18 日(18.03.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社東京精密 (TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1928515 東京都八王子市石川町２９６８－２ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田邨　拓郎 (TAMURA, Hiroo); 〒1928515 東京都八王子市石川町２９６８－２　株式会社東京精密内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 松浦　憲三 (MATSUURA, Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目６番１号 新宿住友ビル２３階　私書箱第１７６号　新都心国際特許事務所 Tokyo (JP).

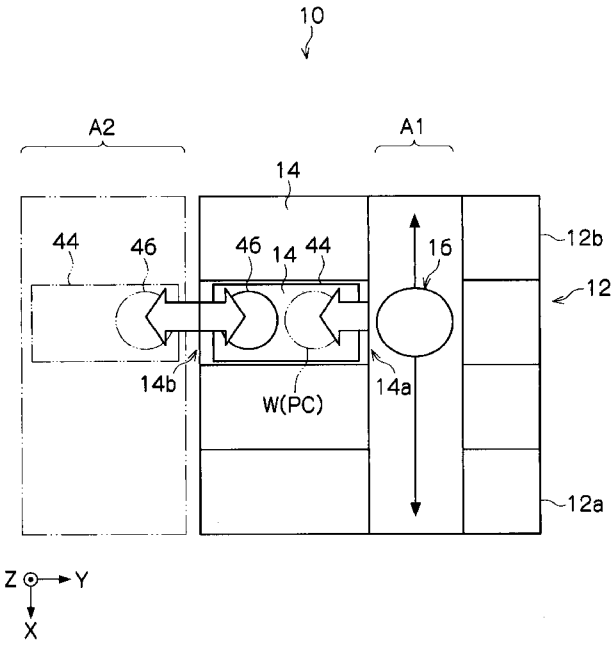
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: PROBER

(54) 発明の名称 : プローバ



(57) **Abstract**: A prober provided with: a plurality of measurement units provided with a device to be maintained and a draw-out mechanism for drawing out the device to be maintained; and a transport unit which moves to a position providing access to the measurement unit as a transport destination of a transport item, and transports the transport item into the measurement unit as the transport destination. In the prober, Abbe errors, which need to be considered for accurate positioning of the device to be maintained, are suppressed. The prober 10 is provided with a measurement unit 14, a transport unit 16, and a loading unit 70 for loading the transport item into the measurement unit from a maintenance area A2 side, wherein a draw-out direction of the device to be maintained and a transport item transport direction are on a straight line. The measurement unit 14 enables the loading of the transport item from a transport area A1 side and the maintenance area A2 side.

(57) 要約: 被メンテナンス装置及び被メンテナンス装置を引き出す引出機構を備えた複数の測定部と、搬送物の搬送先の測定部にアクセス可能な位置まで移動して搬送物を搬送先の測定部内に搬送する搬送ユニットと、を備えたプローバにおいて、高精度が求められる被メンテナンス装置の位置決めの際に考慮しなくてはならないアッベ誤差を抑制する。プローバ１０は、測定部１４と、搬送ユニット１６と、メンテナンスエリアＡ２側から測定部に搬送物を装填する装填部７０と、を備え、被メンテナンス装置の引出方向と搬送物の搬送方向とが一直線状であり、測定部１４は、搬送エリアＡ１側及びメンテナンスエリアＡ２側から搬送物が装填されることが可能である。

WO 2017/158852 A1

明　細　書

発明の名称 ： プローバ

技術分野

[0001] 本発明は、半導体ウエハ上に形成された複数の半導体素子（チップ）の電気的特性の検査を行うプローバに関し、特に、被メンテナンス装置をメンテナンスエリア側に引き出す引出機構を備えたプローバに関する。

背景技術

[0002] 従来、複数の測定部（セル）と、各測定部へ搬送物（ウエハ）を搬送する搬送機構（ローダ）と、ポゴフレーム（被メンテナンス装置）を側方向に引き出す引出機構（移動機構）と、を備えたプローバ（ウエハ検査装置）が提案されている（例えば、特許文献１参照）。特許文献１に記載のプローバによれば、ポゴフレームの上方に配置されたテストヘッドを移動機構によって上昇させてポゴフレームから離間させた状態で、ポゴフレームを側方向に引き出す構成であるため、ポゴフレームを側方向へ引き出す際、ポゴフレームのポゴピンがテストヘッドと擦れることに起因するポゴピンの折損等を防止することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１４－１７９３７９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１に記載のプローバにおいては、被メンテナンス装置の引出方向と搬送物の搬送方向とをどのような関係とするのが望ましいかについては一切提案されていない。

[0005] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、被メンテナンス装置及び被メンテナンス装置を引き出す引出機構を備えた複数の測定部と、搬送物の搬送先の測定部にアクセス可能な位置まで移動して搬送物を搬送先の測

定部内に搬送する搬送ユニットと、を備えたプローバにおいて、高精度が求められる被メンテナンス装置の位置決めの際に考慮しなくてはならないアッベ誤差を抑制すること（又は無くすこと）を目的とする。さらに本発明では、測定部への搬送物の装填が両側から行える、測定部又は搬送物の使用状況に応じて測定部への搬送物の装填方向を使い分けることができ効率の良い検査を行うことができるプローバを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明のプローバは、搬送エリアとメンテナンスエリアとの間に配置された複数の測定部であって、ウエハ上に形成された半導体素子の検査の際に用いられる被メンテナンス装置と、被メンテナンス装置をメンテナンスエリア側に引き出す引出機構と、を備えた複数の測定部と、搬送物を収納する筐体を備え、搬送エリア内において搬送物の搬送先の測定部にアクセス可能な位置まで移動して搬送物を搬送先の測定部内に搬送して装填する搬送ユニットと、メンテナンスエリア側から測定部に搬送物を装填する装填部と、を備え、被メンテナンス装置の引出方向と搬送物の搬送方向とが一直線状であり、測定部は、搬送エリア側及びメンテナンスエリア側から搬送物が装填されることが可能である。

[0007] 本態様によれば、被メンテナンス装置の引出方向と搬送物の搬送方向が一直線状であるので、被メンテナンス装置の位置決めの際に考慮しなくてはならないアッベ誤差を抑制することができる。

[0008] また本態様によれば、測定部が搬送エリア側及びメンテナンスエリア側から搬送物が装填されることが可能であるので、測定部又は搬送物の使用状況に応じて測定部への搬送物の装填方向を使い分けることができ、効率の良い検査を行うことができる。

[0009] 本発明のプローバの一態様において、搬送ユニットは、搬送物が半導体素子の検査用である場合には搬送物を測定部へ装填し、装填部は、搬送物が測定部の位置の校正に用いられる場合には搬送物を測定部へ装填する。

[0010] 本態様によれば、搬送ユニットは、搬送物が半導体素子の検査用である場

合には搬送物を測定部へ装填し（搬送エリア側から装填）、装填部は、搬送物が測定部の位置の校正に用いられる場合には搬送物を測定部へ装填するので（メンテナンスエリア側から装填）、測定部への装填が検査用途のものと校正用途のもので装填方向を使い分けることができ、効率的な検査を行うことができる。

[0011] 本発明のプローバの一態様において、搬送ユニットは、搬送物が環境の制御が必要な場合には搬送物を測定部へ装填し、装填部は、搬送物が環境の制御が必要でない場合には搬送物を測定部へ装填する。

[0012] 本態様によれば、搬送ユニットは、搬送物が環境の制御が必要な場合には搬送物を測定部へ装填し（搬送エリア側から装填）、装填部は、搬送物が環境の制御が必要でない場合には搬送物を測定部へ装填するので（メンテナンスエリア側から装填）、測定部への装填が環境の制御の必要性の有無で装填方向を使い分けることができ、効率的な検査を行うことができる。

[0013] 本発明のプローバの一態様において、装填部が測定部に装填する搬送物は、校正用プローブカードである。

[0014] 本態様によれば、校正用プローブカードは装填部により測定部に装填されるので、効率良く測定部の校正を行うことができる。

[0015] 本発明のプローバの一態様において、搬送ユニットが測定部に装填する搬送物は、測定用プローブカードである。

[0016] 本態様によれば、測定用プローブカードは搬送ユニットにより測定部に装填されるので、効率良く測定部での測定を行うことができる。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、被メンテナンス装置及び被メンテナンス装置を引き出す引出機構を備えた複数の測定部と、搬送物の搬送先の測定部にアクセス可能な位置まで移動して搬送物を搬送先の測定部内に搬送する搬送ユニットと、を備えたプローバにおいて、高精度が求められる被メンテナンス装置の位置決めの際に考慮しなくてはならないアッベ誤差を抑制すること（又は無くすこと）ができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本実施形態のプローバの概略構成を示す斜視図

[図2]各測定部の正面図

[図3A]搬送ユニットの斜視図

[図3B]搬送ユニットの斜視図

[図4]搬送ユニットの概略構成を表す縦断面図

[図5]移動装置の斜視図

[図6]移動装置の部分拡大斜視図

[図7A]搬送ユニット及び測定部の概略構成を表す縦断面図

[図7B]搬送ユニット及び測定部の概略構成を表す縦断面図

[図8]プローバの概略構成を示す斜視図

[図9]各測定部（縦一列）の正面図

[図10]ヘッドステージ、ポゴフレーム及びテストヘッドの位置関係を表す概略図

[図11]測定部の部分拡大斜視図

[図12A]テストヘッドが引き出される様子を表す概略図

[図12B]テストヘッドが引き出される様子を表す概略図

[図13A]ポゴフレームが引き出される様子を表す概略図

[図13B]ポゴフレームが引き出される様子を表す概略図

[図14]被メンテナンス装置の引出方向と搬送物の搬送方向とが一直線状であることを表す上面図

[図15]測定部にメンテナンスエリア側から搬送物が装填されることを表す上面図

[図16]校正用プローブカードの一例を示す概念図

発明を実施するための形態

[0019] 以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について説明する。

[0020] 図１は、本実施形態のプローバ１０の概略構成を示す斜視図である。

[0021] 図１に示すように、本実施形態のプローバ１０は、搬送物収納部１２と、

複数の測定部１４と、搬送物収納部１２と各測定部１４との間で移動して搬送物（本実施形態ではウエハ及びプローブカードのうち少なくとも一方）を搬送物収納部１２内又は各測定部１４内に搬送する搬送ユニット１６と、搬送ユニット１６を搬送物収納部１２と各測定部１４との間で移動させる移動装置２２と、を備えている。

[0022] 搬送物収納部１２及び各測定部１４は、搬送ユニット１６によってアクセスされる側の面が互いに対向した状態（すなわち、向かい合わせの状態）でＹ方向に一定間隔をおいて配置されている。

[0023] 搬送ユニット１６は、搬送物収納部１２と各測定部１４との間に配置されている。

[0024] 搬送物収納部１２は、複数のウエハを収納するウエハ収納部１２ａ及び複数のプローブカードを収納するプローブカード収納部１２ｂを含む。搬送物収納部１２の数や配置形態は特に限定されず、本実施形態では、ウエハ収納部１２ａ及びプローブカード収納部１２ｂを含む４つの搬送物収納部１２が、搬送ユニット１６によってアクセスされる側の面（図１中右側の面）を同一方向に向けた状態で水平方向（Ｘ軸方向）に配置されている。なお、搬送ユニット１６によってアクセスされる側とは反対側（図１中左側）は、ウエハ又はプローブカード回収等の際に作業者によってアクセスされる。

[0025] 複数の測定部１４は、図８に示すように、搬送エリアＡ１とメンテナンスエリアＡ２との間に配置されている。複数の測定部１４は、それぞれ、図１に示すように、Ｘ軸方向に延びる複数のフレーム、Ｙ軸方向に延びる複数のフレーム及びＺ軸方向に延びる複数のフレームを組み合わせることで構成された直方体形状の測定室（プローバ室とも称される）である。複数の測定部１４の内部には、図９及び図１０に示すように、ウエハを保持するウエハチャック１８と、ヘッドステージ２０と、ヘッドステージ２０上に載置されたテストヘッド４４と、ヘッドステージ２０とテストヘッド４４との間に配置されたポゴフレーム４６と、プローブカードＰＣを保持する第１プローブカード保持機構（プローブカード保持部）３６（図９及び図１０中省略）と、

が配置されている。また、図１１に示すように、各測定部１４内部には、テストヘッド昇降機構４８と、テストヘッド引出機構５０と、ポゴフレーム昇降機構５２と、ポゴフレーム引出機構５４と、が配置されている。

[0026] 図２は、各測定部１４の正面図である。

[0027] 測定部１４の数や配置形態は特に限定されないが、本実施形態では、図１及び図２に示すように、水平方向（Ｘ軸方向）に配置された４つの測定部１４からなる測定部群が鉛直方向（Ｚ軸方向）に３段積み重ねられ、搬送ユニット１６によってアクセスされる側の面（図１中左側の面）を同一方向に向けた状態で二次元的に配置されている。

[0028] 各測定部１４（搬送ユニット１６によってアクセスされる側の面）には、搬送ユニット１６のウエハ保持アーム１６ｂ（ウエハ用アーム：搬送物保持アーム）及びプローブカード保持アーム１６ｃ（プローブカード用アーム）が出入りする開口１４ａが形成されている。また、各測定部１４のうち開口１４ａが形成された側とは反対側には、テストヘッド４４及びポゴフレーム４６を引き出すための開口１４ｂ（図８参照）が形成されている。各測定部１４の開口１４ａ及び１４ｂが形成された面以外の面は閉塞されていてもよいし、開口が形成されていてもよい。

[0029] ウエハチャック１８は、周知の温度調節装置（例えば、ウエハチャック１８に内蔵されたヒートプレートやチラー装置等）により、高温又は低温の目標温度（検査温度）に調節される。

[0030] 各測定部１４内の環境は次のようにして制御される。例えば、各測定部１４内の温度は、各測定部１４内に配置されたウエハチャック１８の温度によって目標温度（検査温度）に制御される。また、各測定部１４内の湿度は、周知の機構によって各測定部１４内に乾燥空気をパージすることによって目標湿度に制御される。また、各測定部１４内の環境は、周知の機構によって各測定部１４内に所定ガス（例えば、窒素ガス）をパージすることによって制御される。各測定部１４では、後述の高温検査、低温検査、所定ガス（例えば、窒素ガス）雰囲気下での検査等の複数種類の検査が実施される。各測

定部１４内の環境は、各測定部１４で実施される検査に応じた環境となるように各測定部１４内の環境が制御される。なお、各測定部１４で実施される検査は各測定部間で同一であってもよいし、相互に異なってもよい。

[0031] 第１プローブカード保持機構３６は、プローブカードＰＣを着脱自在に保持するための手段で、ウエハチャック１８の上方、例えば、ヘッドステージ２０側に設けられている。第１プローブカード保持機構３６は、後述のプローブカード搬送機構によって当該第１プローブカード保持機構３６まで搬送されたプローブカードＰＣを着脱自在に保持する。第１プローブカード保持機構３６については周知である（例えば、特開２０００－１５０５９６号公報参照）ため、これ以上の説明を省略する。

[0032] 各測定部群には、第１プローブカード保持機構３６に保持されたプローブカードＰＣとウエハチャック１８に保持されたウエハとの相対的な位置合わせを行うアライメント装置３８及びアライメント装置３８を４つの測定部１４間で相互に移動させる移動装置（図示せず）が配置されている。アライメント装置３８は、これが配置された測定部群に含まれる４つの測定部１４間で相互に移動されて、当該４つの測定部１４間で共有される。アライメント装置３８を４つの測定部１４間で相互に移動させる移動装置については、例えば、特開２０１４－１５０１６８号公報に記載のものを適用することができる。

[0033] アライメント装置３８は、第１プローブカード保持機構３６に保持されたプローブカードＰＣとウエハチャック１８に保持されたウエハとの相対的な位置合わせを行うための手段である。アライメント装置３８は、Ｚ軸方向に昇降されるＺ軸可動部３８ａやＺ軸固定部３８ｂやＸＹ可動部３８ｃ等のウエハチャック１８をＸ－Ｙ－Ｚ－θ方向に移動させる移動及び回転機構で構成されている。アライメント装置３８は、主に、Ｘ－Ｙ－Ｚ－θ方向に移動しながらウエハチャック１８に保持されたウエハＷをウエハチャック１８上方に保持されたプローブカードＰＣのプローブに対して周知の方法でアライメントし、ウエハＷとプローブとを電気的に接触させ、テストヘッドを介し

てウエハWの電気的特性検査を実施するために用いられる。

[0034] アライメント装置３８は、測定部１４内においてウエハチャック１８を保持した状態で、開口１４ａ近傍のプローブカード受取位置Ｐ１（図７Ａ参照）と第１プローブカード保持機構３６の下方の位置Ｐ２（図７Ｂ参照）との間で移動する。すなわち、アライメント装置３８は、移動先の測定部１４において、搬送エリアＡ１側とメンテナンスエリアＡ２側との間で移動する。この移動は、周知のアライメント装置移動装置（図示せず）によって実現される。

[0035] アライメント装置移動装置は、プローブカードＰＣの受取に際して目標温度に加熱されたウエハチャック１８を保持した状態のアライメント装置３８をプローブカード受取位置Ｐ１まで移動させ、プローブカードＰＣの第１プローブカード保持機構３６への搬送に際してプローブカードＰＣ及び目標温度に加熱されたウエハチャック１８を保持した状態のアライメント装置３８を位置Ｐ２まで移動させる。

[0036] アライメント装置３８は、第２プローブカード保持機構４０（カードリフタとも称される）を備えている。

[0037] 第２プローブカード保持機構４０は、プローブカード保持アーム１６ｃからプローブカードＰＣを受け取り、これを保持するための手段である。第２プローブカード保持機構４０は、例えば、ウエハチャック１８を取り囲んだ状態でＺ軸可動部３８ａに取り付けられた保持部４０ａ（例えば、リング状部材又は複数のピン）と、当該保持部４０ａをＺ軸可動部３８ａに対してＺ軸方向に昇降させる昇降機構（図示せず）と、によって構成されている。

[0038] プローブカードＰＣの受け取り及び保持は、アライメント装置３８がプローブカード受取位置Ｐ１に移動した状態で、保持部４０ａをＺ軸可動部３８ａに対してＺ軸方向に上昇させてプローブカードＰＣ（下面外周縁）に当接させ、このＺ軸方向に上昇する保持部４０ａでプローブカードＰＣをプローブカード保持アーム１６ｃから持ち上げることで実現される。プローブカードＰＣは、ウエハチャック１８の直上で保持される。

[0039] プローブカード搬送機構は、第２プローブカード保持機構４０によって保持されたプローブカードＰＣを第１プローブカード保持機構３６まで搬送するための手段である。プローブカード搬送機構は、例えば、アライメント装置３８に設けられた、Ｚ軸方向に昇降されるＺ軸可動部３８ａによって構成されている。

[0040] プローブカードＰＣの第１プローブカード保持機構３６への搬送は、アライメント装置３８が位置Ｐ２に移動した状態で、Ｚ軸可動部３８ａをＺ軸方向に上昇させることで実現される。

[0041] 図３Ａ及び図３Ｂは搬送ユニット１６の斜視図であり、図４は搬送ユニット１６の概略構成を表す縦断面図である。

[0042] 搬送ユニット１６は、搬送物収納部１２と各測定部１４との間でＸ軸方向及びＺ軸方向に移動してウエハW又はプローブカードＰＣを搬送物収納部１２内又は各測定部１４内に搬送し装填するための手段で、図３Ａ、図３Ｂ及び図４に示すように、ウエハW及びプローブカードＰＣを収納する筐体であって、ウエハW及びプローブカードＰＣ（ウエハ保持アーム１６ｂ及びプローブカード保持アーム１６ｃ）が出入りする開口１６ｆが形成された筐体１６ａを備えている。筐体１６ａは、直方体形状である。筐体１６ａの内部には、ウエハ保持アーム１６ｂと、プローブカード保持アーム１６ｃと、各アーム１６ｂ及び１６ｃを個別に移動させるアーム移動機構（図示せず）と、筐体１６ａ内の環境を制御する環境制御手段１６ｄと、筐体１６ａ内の環境を検出するセンサ１６ｅと、が配置されている。搬送ユニット１６の数は特に限定されないが、本実施形態では、１つの搬送ユニット１６を用いている。図１には２つの搬送ユニット１６が描かれているが、これは、１つの搬送ユニット１６が搬送物収納部１２（プローブカード収納部１２ｂ）にアクセスしている様子（図１中右下に描かれた搬送ユニット１６参照）及び測定部１４にアクセスしている様子（図１中左上に描かれた搬送ユニット１６参照）を表している。

[0043] ウエハ保持アーム１６ｂは、ウエハWを保持するための手段で、例えば、

筐体１６ａ内に設けられたガイドレール（図示せず）に沿って水平方向に移動可能に筐体１６ａ内に配置されている。ウエハ保持アーム１６ｂは、ウエハＷを保持した状態で当該ウエハＷとともに筐体１６ａ内に収納される。

[0044] プローブカード保持アーム１６ｃは、プローブカードＰＣを保持するための手段である。プローブカード保持アーム１６ｃは、例えば、筐体１６ａ内に設けられたガイドレール（図示せず）に沿って水平方向に移動可能に筐体１６ａ内に配置されている。プローブカード保持アーム１６ｃは、プローブカードＰＣを保持した状態で当該プローブカードＰＣとともに筐体１６ａ内に収納される。プローブカードＰＣは、カードホルダＣＨを含む。カードホルダＣＨに代えてシールリングを含む場合もある。

[0045] 各アーム１６ｂ及び１６ｃの数や配置形態は特に限定されないが、本実施形態では、図４に示すように、２つのウエハ保持アーム１６ｂ及び１つのプローブカード保持アーム１６ｃが上下３段に配置されている。また、搬送ユニット１６は測定部１４に搬送物を搬送した後に各アーム１６ｂ及び１６ｃを使用して、搬送物を測定部１４に装填する。

[0046] アーム移動機構は、周知の機構、例えば、筐体１６ａに設けられた駆動モータ（図示せず）で構成されている。この駆動モータを正逆回転させることにより、各アーム１６ｂ及び１６ｃは、水平方向に個別に往復移動して筐体１６ａに形成された開口１６ｆを介して出入りする。

[0047] 搬送ユニット１６は、エアカーテン形成手段４２を備えている。

[0048] エアカーテン形成手段４２は、筐体１６ａに形成された開口１６ｆを閉塞するエアカーテンを形成して筐体１６ａ内を密閉又は略密閉空間とするための手段である。エアカーテン形成手段４２は、例えば、周知のエア噴射口によって構成されている。

[0049] エア噴射口の数、形状及び配置形態は特に限定されないが、本実施形態では、図４に示すように、複数のエア噴射口が下向きにエア噴射する姿勢で開口１６ｆの上端縁近傍に当該上端縁に沿って（図４中紙面に直交する方向に）配置されている。

[0050] 筐体１６ａ内の環境は次のようにして制御される。例えば、筐体１６ａ内の温度及び湿度は、各測定部１４内に乾燥空気（高温又は低温乾燥空気）又は所定ガス（窒素ガス）をパージすることによって所定ガス雰囲気下、目標温度及び湿度に制御される。これは、周知の環境制御手段１６ｄ、例えば、ヒータ及び冷却器（クーラ）を含む温調気体供給源、送風機、及び、送風機（いずれも図示せず）と筐体１６ａとを連結した管路（図示せず）によって実現される。環境制御手段１６ｄは、除湿器を含んでいてもよい。温調気体供給源で温度（及び湿度）調整された気体（高温又は低温乾燥空気）は、送風機により管路を介して筐体１６ａ内に供給されるとともに、エア噴射口から噴射されて筐体１６ａに形成された開口１６ｆを閉塞するエアカーテンが形成される。これにより、筐体１６ａ内は密閉又は略密閉された空間となる。筐体１６ａ内に供給される気体の供給源とエア噴射口から噴射される気体の供給源は同一であってもよいし、異なっていてもよい。筐体１６ａの開口１６ｆが形成された面以外の面は閉塞されていてもよいし、開口が形成されていてもよい。環境制御手段１６ｄは、筐体１６ａに取り付けられていてもよいし、アーム１６ｂ及び１６ｃに取り付けられていてもよい。

[0051] センサ１６ｅは、筐体１６ａ内の環境を検出するセンサで、例えば、温度センサや湿度センサである。センサ１６ｅは、環境制御手段１６ｄに含まれていてもよい。

[0052] 環境制御手段１６ｄは、搬送物の搬送先の環境に応じた環境となるように筐体１６ａ内の環境を制御する。具体的には、環境制御手段１６ｄは、センサ１６ｅの検出結果に基づき、筐体１６ａ内を目標の環境に制御する。例えば、環境制御手段１６ｄは、センサ１６ｅの検出結果に基づき、筐体１６ａ内の温度及び湿度が目標の温度及び湿度となるように温調気体供給源を制御する。この環境制御手段１６ｄの機能は、例えば、センサ１６ｅ及び温調気体供給源（ヒータ及び冷却器）が電気的に接続されたコントローラ（図示せず）によるフィードバック制御によって実現される。なお、環境制御手段１６ｄとエアカーテン形成手段４２とは、一体であってもよい。すなわち、一

つの装置において、開口１６ｆを塞ぐように下向きにエア噴射口が設けられ、且つ、筐体１６ａ内の環境を制御するための乾燥空気のエア噴射口が設けられてもよい。ここで、筐体１６ａ内の環境を制御するための乾燥空気のエア噴射口は、噴射する乾燥空気が筐体１６ａ内でよく循環するような向きに設けられることが好ましい。環境制御手段１６ｄとエアカーテン形成手段４２とを一体にすることにより、環境制御手段１６ｄとエアカーテン形成手段４２を設けるためのスペースが少なくなり、筐体１６ａの空間を有効に使用することができる。また、環境制御手段１６ｄとエアカーテン形成手段４２とを一体にすることにより、環境制御手段１６ｄとエアカーテン形成手段４２との間で、ヒータ、冷却器（クーラ）を含む温調気体供給源、及び送風機などを共通にすることができる。

[0053] 図５は移動装置２２の斜視図であり、図６は移動装置２２の部分拡大斜視図である。

[0054] 移動装置２２は、搬送ユニット１６を搬送物収納部１２と各測定部１４との間でＸ軸方向及びＺ軸方向に移動させるための手段である。移動装置２２は、例えば、図５及び図６に示すように、搬送物収納部１２と各測定部１４との間において各測定部１４の配置方向である水平方向（Ｘ軸方向）に移動する第１可動体２４、第１可動体２４を水平方向（Ｘ軸方向）に移動させる第１可動体移動機構（図示せず）、第１可動体２４に各測定部１４の配置方向である鉛直方向（Ｚ軸方向）に移動可能に取り付けられ、かつ、搬送ユニット１６を鉛直軸（Ｚ軸）を回転中心として回転可能に支持する第２可動体２６、第２可動体２６を鉛直方向（Ｚ軸方向）に移動させる第２可動体移動機構（図示せず）、第２可動体２６に取り付けられ、かつ、搬送ユニット１６を鉛直軸（Ｚ軸）を回転中心として回転させる搬送ユニット回転機構２８によって構成されている。

[0055] 第１可動体２４は、例えば、上下一対の矩形フレーム２４ａそれぞれの四隅をＺ軸方向に延びる４本のフレーム２４ｂで連結することで構成されたフレーム体で、その下部が搬送物収納部１２と各測定部１４との間のベース３

４上に互いに平行に配置されたＸ軸方向に延びる２本のガイドレール３０に移動可能に連結されている。

[0056] 第１可動体移動機構は、周知の移動機構、例えば、第１可動体２４に連結されたボールネジやこれを回転させる駆動モータ（いずれも図示せず）等で構成されている。この駆動モータを正逆回転させることにより、第１可動体２４（搬送ユニット１６）は、ガイドレール３０に沿ってＸ軸方向に移動する。もちろん、これに限らず、第１可動体移動機構は、第１可動体２４を自走させるための機構、例えば、第１可動体２４に設けられた車輪及びこれを回転させる駆動モータであってもよい。

[0057] 第２可動体２６は、第１可動体２４に互いに平行に配置されたＺ軸方向に延びる２本のガイドレール３２に移動可能に連結されている。

[0058] 第２可動体移動機構は、周知の移動機構、例えば、第２可動体２６に連結されたボールネジやこれを回転させる駆動モータ（いずれも図示せず）等で構成されている。この駆動モータを正逆回転させることにより、第２可動体２６（搬送ユニット１６）は、ガイドレール３２に沿ってＺ軸方向に移動する。もちろん、これに限らず、第２可動体移動機構は、第２可動体２６を自走させるための機構、例えば、第２可動体２６に設けられた車輪及びこれを回転させる駆動モータであってもよい。

[0059] 搬送ユニット回転機構２８は、周知の回転機構、例えば、第２可動体２６に設けられた回転軸（鉛直軸）及びこれを回転させる駆動モータ２８ａ等で構成されている。搬送ユニット１６は、その上面が回転軸（鉛直軸）に固定されている。この駆動モータ２８ａを正逆回転させることにより、搬送ユニット１６は、鉛直軸（Ｚ軸）を回転中心として１８０°回転し、各アーム１６ｂ及び１６ｃが出入りする搬送ユニット１６に形成された開口１６ｆが搬送物収納部１２又は各測定部１４に対向した状態となる。

[0060] テストヘッド４４は、ウエハ上に形成された半導体素子の検査の際に用いられる被メンテナンス装置（経時的にメンテナンスが実施される装置）で、ポゴフレーム４６のポゴピン４６ｂに電気的に接続される複数の端子（図示

せず）を含む。

[0061] テストヘッド４４は、テストヘッド保持機構によって保持されている。

[0062] テストヘッド保持機構は、図１１に示すように、ベース５６及びベース５６上に固定されたＹ軸方向に延びる２本のテストヘッド用ガイドレール５８によって構成されている。テストヘッド４４は、テストヘッド用ガイドレール５８にスライド移動可能に連結されている。そして、テストヘッド保持機構（ベース５６）は、Ｚ軸方向に延びる鉛直ガイドレール（図示せず）に移動可能に連結されている。ベース５６には、テストヘッド４４をベース５６（及びテストヘッド用ガイドレール５８）に対してロック（固定）するロック機構（図示せず）が設けられている。ロック機構は、例えば、テストヘッド４４に対して係合し又は係合が解除される爪部等の係合部によって構成されている。

[0063] テストヘッド昇降機構４８は、テストヘッド４４を昇降させるための手段である。テストヘッド昇降機構４８は、例えば、テストヘッド用シリンダ（エア又は油圧シリンダ）等のアクチュエータによって構成されている。シリンダは、例えば、一端がベース５６側に連結され、他端がヘッドステージ２０側に連結されている。シリンダはブレーキ付きであってもよい。このアクチュエータによってテストヘッド保持機構（ベース５６）が鉛直ガイドレールに沿ってＺ軸方向に昇降されることにより、テストヘッド４４は、ロック機構によってロックされた状態でテストヘッド用ガイドレール５８とともにＺ軸方向に昇降されてポゴピン接続位置Ｐ３（図１０参照）又はテストヘッド引出位置Ｐ４（図１２Ａ参照）に移動する。

[0064] ポゴピン接続位置Ｐ３は、テストヘッド４４の端子とポゴフレーム４６のポゴピン４６ｂとが電気的に接続される位置である。テストヘッド引出位置Ｐ４は、テストヘッド４４を引き出す際に、テストヘッド４４がポゴフレーム４６のポゴピン４６ｂ（及び後述の位置決めピン６０ａ）に接触しないように（かつ、後述のポゴフレーム４６の上昇スペースが確保されるように）考慮された位置である。

[0065] テストヘッド引出機構５０（テストヘッドスライド機構）は、テストヘッド引出位置Ｐ４まで上昇されたテストヘッド４４をメンテナンスエリアＡ２側に引き出すための手段である。テストヘッド引出機構５０は、例えば、テストヘッド用ガイドレール５８によって構成されている。

[0066] テストヘッド引出位置Ｐ４まで上昇されたテストヘッド４４は、作業者がロック機構によるロックを解除してこれを手前に引き寄せることで、テストヘッド用ガイドレール５８に沿ってＹ軸方向にスライド移動して開口１４ｂを介してメンテナンスエリアＡ２側に引き出される（図１２Ｂ参照）。これにより、テストヘッド４４のメンテナンス（例えば、テストヘッド内部の基板交換等）が可能となる。

[0067] メンテナンスが終了したテストヘッド４４は、作業者によってテストヘッド用ガイドレール５８に沿ってテストヘッド引出位置Ｐ４までＹ軸方向にスライド移動された後、鉛直ガイドレールに沿ってポゴピン接続位置Ｐ３まで下降する。その際、テストヘッド４４は、図１０に示すように、テストヘッド位置決め機構６０によってポゴフレーム４６に対して位置決めされた状態で当該ポゴフレーム４６の上方、すなわち、ポゴピン接続位置Ｐ３に配置される。

[0068] テストヘッド位置決め機構６０は、テストヘッド４４をポゴフレーム４６に対して位置決めするための手段である。テストヘッド位置決め機構６０は、例えば、位置決めピン６０ａ及び当該位置決めピン６０ａが当接する凹部６０ｂによって構成されている。位置決めピン６０ａは、ポゴフレーム４６側に設けられていてもよいし、テストヘッド４４側に設けられていてもよい。位置決めピン６０ａがポゴフレーム４６側に設けられている場合、位置決めピン６０ａが当接する凹部６０ｂは、テストヘッド４４側に設けられる。一方、これとは逆に、位置決めピン６０ａがテストヘッド４４側に設けられている場合、位置決めピン６０ａが当接する凹部６０ｂは、ポゴフレーム４６側に設けられる。

[0069] ポゴフレーム４６は、ウエハ上に形成された半導体素子の検査の際に用い

られる被メンテナンス装置（経時的にメンテナンスが実施される装置）である。ポゴフレーム４６は、図１０に示すように、ポゴフレーム本体４６ａと当該ポゴフレーム本体４６ａに保持された複数のポゴピン４６ｂによって構成されている。ポゴピン４６ｂの上端部はポゴフレーム本体４６ａの上面から突出しており、ポゴピン４６ｂの下端部はポゴフレーム本体４６ａの下面から突出している。ポゴピン４６ｂは、テストヘッド４４の端子に電気的に接続されるとともに、第１プローブカード保持機構３６によって保持されたプローブカードＰＣのプローブに電気的に接続される。

[0070] ポゴフレーム４６は、ポゴフレーム保持機構によって保持されている。

[0071] ポゴフレーム保持機構は、図１１に示すように、ベース６２及びベース６２上に固定されたＹ軸方向に延びる２本のポゴフレーム用ガイドレール６４によって構成されている。ポゴフレーム４６は、ポゴフレーム用ガイドレール６４にスライド移動可能に連結されている。そして、ポゴフレーム保持機構（ベース６２）は、Ｚ軸方向に延びる鉛直ガイドレール（図示せず）に移動可能に連結されている。ベース６２には、ポゴフレーム４６をベース６２（及びポゴフレーム用ガイドレール６４）に対してロック（固定）するロック機構（図示せず）が設けられている。ロック機構は、例えば、ポゴフレーム４６に対して係合し又は係合が解除される爪部等の係合部によって構成されている。

[0072] ポゴフレーム昇降機構５２は、ポゴフレーム４６を昇降させるための手段である。ポゴフレーム昇降機構５２は、例えば、ポゴフレーム用シリンダ（エア又は油圧シリンダ）等のアクチュエータによって構成されている。シリンダは、例えば、一端がベース６２側に連結され、他端がヘッドステージ２０側に連結されている。シリンダはブレーキ付きであってもよい。このアクチュエータによってポゴフレーム保持機構（ベース６２）が鉛直ガイドレールに沿ってＺ軸方向に昇降されることにより、ポゴフレーム４６は、ロック機構によってロックされた状態でポゴフレーム用ガイドレール６４とともにＺ軸方向に昇降されてプローブ接続位置Ｐ５（図１２Ａ参照）又はポゴフレ

ーム引出位置Ｐ６（図１３Ａ参照）に移動する。

[0073] プローブ接続位置Ｐ５は、ポゴフレーム４６のポゴピン４６ｂと第１プローブカード保持機構３６に保持されたプローブカードのプローブ（図示せず）とが電気的に接続される位置である。ポゴフレーム引出位置Ｐ６は、ポゴフレーム４６を引き出す際に、ポゴフレーム４６（ポゴピン４６ｂ）がプローブカードのプローブ（及び後述の位置決めピン６６ａ）に接触しないように考慮された位置である。

[0074] ポゴフレーム引出機構５４（ポゴフレームスライド機構）は、ポゴフレーム引出位置Ｐ６まで上昇されたポゴフレーム４６をメンテナンスエリアＡ２側に引き出すための手段である。ポゴフレーム引出機構５４は、例えば、ポゴフレーム用ガイドレール６４によって構成されている。

[0075] ポゴフレーム引出位置Ｐ６まで上昇されたポゴフレーム４６は、作業者がロック機構によるロックを解除してこれを手前に引き寄せることで、ポゴフレーム用ガイドレール６４に沿ってＹ軸方向にスライド移動して開口１４ｂを介してメンテナンスエリアＡ２側に引き出される（図１３Ｂ参照）。これにより、ポゴフレーム４６のメンテナンス（例えば、ポゴピン交換等）が可能となる。

[0076] メンテナンスが終了したポゴフレーム４６は、作業者によってポゴフレーム用ガイドレール６４に沿ってポゴフレーム引出位置Ｐ６までＹ軸方向にスライド移動された後、鉛直ガイドレールに沿ってプローブ接続位置Ｐ５まで下降する。その際、ポゴフレーム４６は、図１２Ａに示すように、ポゴフレーム位置決め機構６６によってヘッドステージ２０に対して位置決めされた状態で当該ヘッドステージ２０の上方、すなわち、プローブ接続位置Ｐ５に配置される。

[0077] ポゴフレーム位置決め機構６６は、ポゴフレーム４６をヘッドステージ２０に対して位置決めするための手段である。ポゴフレーム位置決め機構６６は、例えば、位置決めピン６６ａ及び当該位置決めピン６６ａが当接する凹部６６ｂによって構成されている。位置決めピン６６ａは、ポゴフレーム４

６側に設けられていてもよいし、ヘッドステージ２０側に設けられていてもよい。位置決めピン６６ａがポゴフレーム４６側に設けられている場合、位置決めピン６６ａが当接する凹部６６ｂは、ヘッドステージ２０側に設けられる。一方、これとは逆に、位置決めピン６６ａがヘッドステージ２０側に設けられている場合、位置決めピン６６ａが当接する凹部６６ｂは、ポゴフレーム４６側に設けられる。

[0078] なお、アライメント装置３８、アーム移動機構、環境制御手段１６ｄ、移動装置２２（第１可動体移動機構、第２可動体移動機構、搬送ユニット回転機構２８）、テストヘッド昇降機構４８、ポゴフレーム昇降機構５２等の各装置、機構は、不図示の制御手段（コントローラ等）による制御によって駆動される。

[0079] 次に、本実施形態のプローバ１０における搬送ユニット１６の動作例について説明する。

[0080] ＜ウエハ搬送動作例＞

まず、搬送ユニット１６がウエハＷをウエハ収納部１２ａから検査（例えば、高温検査又は低温検査）が実施される測定部１４内に搬送する場合の動作例について説明する。

[0081] まず、ウエハ収納部１２ａにアクセス可能な位置（ウエハＷを取り出し可能な位置）まで搬送ユニット１６を移動させ、かつ、搬送ユニット１６を１８０°回転させて各アーム１６ｂ及び１６ｃが出入りする搬送ユニット１６に形成された開口１６ｆをウエハ収納部１２ａに対向させる。

[0082] 次に、ウエハ保持アーム１６ｂをウエハ収納部１２ａ内に進出させて当該ウエハ収納部１２ａから１枚のウエハＷを取り出し、筐体１６ａ内に収納する。これとともに、搬送先の測定部１４の環境に応じた環境となるように筐体１６ａ内の環境が制御される。具体的には、温調気体供給源で温度調整された気体が筐体１６ａ内に供給されるとともに、エア噴射口から噴射されて筐体１６ａに形成された開口１６ｆを閉塞するエアカーテンが形成される。これにより、筐体１６ａ内が密閉又は略密閉空間とされる。

[0083] 次に、搬送先の測定部１４にアクセス可能な位置（ウエハＷを引き渡し可能な位置）まで搬送ユニット１６を移動させ、かつ、搬送ユニット１６を１８０°回転させて各アーム１６ｂ及び１６ｃが出入りする搬送ユニット１６に形成された開口１６ｆを搬送先の測定部１４に対向させる。

[0084] 次に、ウエハ保持アーム１６ｂを、エアカーテンが形成された搬送ユニット１６側の開口１６ｆ及び測定部１４側の開口１４ａを介して測定部１４内にＹ軸方向に進出させてウエハチャック１８にウエハＷを装填（ロード）する。図１４中の右側の矢印は搬送物（ここではウエハＷ）の搬送方向を表している。ウエハ保持アーム１６ｂは、ウエハＷを保持した状態で、エアカーテンで閉塞された状態の開口１６ｆを通過して測定部１４内に進出する。

[0085] 装填（ロード）されたウエハＷは、真空吸着によりウエハチャック１８に保持される。そして、ウエハＷがウエハチャック１８によって検査温度に達するまで待機し、検査温度に達すると、アライメント装置３８がＸ－Ｙ－Ｚ－θ方向に移動しながらウエハチャック１８に保持されたウエハＷをウエハチャック１８上方に保持されたプローブカードＰＣのプローブに対して周知の方法でアライメントし、次いで、ウエハチャック１８がアライメント装置３８の作用によってＺ軸方向に移動してウエハＷとプローブとを電気的に接触させることで、ポゴフレーム４６（ポゴピン４６ｂ）及びテストヘッド４４を介してウエハＷの電気的特性検査が実施される。

[0086] このように、ウエハ収納部１２ａから搬送先の測定部１４内にウエハを搬送するまでの時間を利用して搬送ユニット１６内の環境を制御して搬送先の測定部１４での検査温度との差を少なくすることにより、従来技術と比べ、搬送先の測定部１４内でウエハを検査温度に近づけるための待機時間を短縮する（又は無くす）ことができる。これにより、測定部１４でのスループット（単位時間あたりの処理能力）を向上させることができる。

[0087] ＜プローブカード搬送動作例＞

次に、搬送ユニット１６がプローブカードＰＣをプローブカード収納部１２ｂから検査（例えば、高温検査又は低温検査）が実施される測定部１４内

に搬送する場合の動作例について説明する。

[0088] まず、プローブカード収納部１２ｂにアクセス可能な位置（プローブカードＰＣを取り出し可能な位置）まで搬送ユニット１６を移動させ、かつ、搬送ユニット１６を１８０°回転させて各アーム１６ｂ及び１６ｃが出入りする搬送ユニット１６に形成された開口１６ｆをプローブカード収納部１２ｂに対向させる。

[0089] 次に、プローブカード保持アーム１６ｃをプローブカード収納部１２ｂ内に進出させて当該プローブカード収納部１２ｂから１枚のプローブカードＰＣを取り出し、筐体１６ａ内に収納する。これとともに、搬送先の測定部１４の環境に応じた環境となるように筐体１６ａ内の環境が制御される。具体的には、温調気体供給源で温度調整された気体が筐体１６ａ内に供給されるとともに、エア噴射口から噴射されて筐体１６ａに形成された開口１６ｆを閉塞するエアカーテンが形成される。これにより、筐体１６ａ内が密閉又は略密閉空間とされる。

[0090] 次に、搬送先の測定部１４にアクセス可能な位置（プローブカードＰＣを引き渡し可能な位置）まで搬送ユニット１６を移動させ、かつ、搬送ユニット１６を１８０°回転させて各アーム１６ｂ及び１６ｃが出入りする搬送ユニット１６に形成された開口１６ｆを搬送先の測定部１４に対向させる。

[0091] 次に、プローブカード保持アーム１６ｃをエアカーテンが形成された搬送ユニット１６側の開口１６ｆ及び測定部１４側の開口１４ａを介して測定部１４内にＹ軸方向に進出させる（図７Ａ参照）。プローブカード保持アーム１６ｃは、プローブカードＰＣを保持した状態で、エアカーテンで閉塞された状態の開口１６ｆを通過して測定部１４内にＹ軸方向に進出する。図１４中の右側の矢印は搬送物（ここではプローブカードＰＣ）の搬送方向を表している。

[0092] 次に、第２プローブカード保持機構４０の保持部４０ａによって、プローブカード保持アーム１６ｃからプローブカードＰＣを受け取り、これを保持させる。具体的には、ウエハチャック１８を保持した状態のアライメント装

置３８がプローブカード受取位置Ｐ１に移動した状態で、保持部４０ａをＺ軸可動部３８ａに対してＺ軸方向に上昇させてプローブカードＰＣ（下面外周縁）に当接させ、このＺ軸方向に上昇する保持部４０ａでプローブカードＰＣをプローブカード保持アーム１６ｃから持ち上げる。これにより、プローブカードＰＣは、保持部４０ａに受け渡され、当該保持部４０ａによってウエハチャック１８の直上で保持される。

[0093] 次に、プローブカードＰＣ及びウエハチャック１８を保持した状態のアライメント装置３８を位置Ｐ２まで移動させる（図７Ｂ参照）。

[0094] 次に、プローブカードＰＣを第１プローブカード保持機構３６まで搬送する（図７Ｂ参照）。具体的には、ウエハチャック１８を保持した状態のアライメント装置３８が位置Ｐ２に移動した状態で、Ｚ軸可動部３８ａ（第２プローブカード保持機構４０）をＺ軸方向に上昇させることで、第２プローブカード保持機構４０によって保持されたプローブカードＰＣを第１プローブカード保持機構３６まで搬送する。第１プローブカード保持機構３６まで搬送されたプローブカードＰＣは、当該第１プローブカード保持機構３６によって着脱自在に保持される。

[0095] ＜テストヘッド引出動作例＞

次に、テストヘッド４４をメンテナンスエリアＡ２側に引き出す場合の動作例について説明する。

[0096] まず、図１２Ａに示すように、テストヘッド昇降機構４８によって、テストヘッド保持機構（ベース５６）をポゴピン接続位置Ｐ３からテストヘッド引出位置Ｐ４に上昇させる。これにより、テストヘッド４４は、ロック機構によってロックされた状態で、ベース５６に固定されたテストヘッド用ガイドレール５８とともに、テストヘッド引出位置Ｐ４に移動する。

[0097] 次に、作業者が、ロック機構によるロックを解除した後、テストヘッド引出位置Ｐ４まで上昇されたテストヘッド４４を手前に引き寄せる。これにより、テストヘッド４４は、図１２Ｂに示すように、テストヘッド用ガイドレール５８に沿ってＹ軸方向にスライド移動して開口１４ｂを介してメンテナ

ンスエリアＡ２側に引き出される。これにより、テストヘッド４４のメンテナンス（例えば、テストヘッド内部の基板交換等）が可能となる。図１４中の左側の矢印は被メンテナンス装置（ここではテストヘッド４４）の引出方向（及び押入方向）を表している。

[0098] 次に、メンテナンスが終了したテストヘッド４４をポゴピン接続位置Ｐ３に戻す場合の動作例について説明する。

[0099] まず、作業者が、メンテナンスが終了したテストヘッド４４をテストヘッド用ガイドレール５８に沿って押し込んでテストヘッド引出位置Ｐ４までＹ軸方向にスライド移動させ、その位置において、ロック機構によるロックを実施する。

[0100] 次に、テストヘッド昇降機構４８によって、テストヘッド保持機構（ベース５６）をテストヘッド引出位置Ｐ４からポゴピン接続位置Ｐ３に下降させる。これにより、テストヘッド４４は、ロック機構によってロックされた状態で、ベース５６に固定されたテストヘッド用ガイドレール５８とともに、ポゴピン接続位置Ｐ３に移動する。その際、テストヘッド４４は、図１０に示すように、テストヘッド位置決め機構６０によってポゴフレーム４６に対して位置決めされた状態で当該ポゴフレーム４６の上方、すなわち、ポゴピン接続位置Ｐ３に配置される。これにより、テストヘッド４４の端子とポゴフレーム４６のポゴピン４６ｂとの位置合わせが実施されるため、両者を精度良く電気的に接続することができる。

[0101] 以上のように、被メンテナンス装置（ここではテストヘッド４４）の引出方向（図１４中の左側の矢印参照）と搬送物（ウエハW又はプローブカードＰＣ）の搬送方向（図１４中の右側の矢印参照）とがＹ軸方向に関し一直線状であるため、高精度が求められるテストヘッド４４のポゴフレーム４６に対する位置決めの際に考慮しなくてはならないアッベ誤差を抑制すること（又は無くすこと）ができる。特に、メンテナンスが終了したテストヘッド４４をポゴピン接続位置Ｐ３に戻す場合に、Ｘ軸方向に関する位置決めの精度が低下することを抑制することができる。

[0102] ＜ポゴフレーム引出動作例＞

次に、ポゴフレーム４６をメンテナンスエリアＡ２側に引き出す場合の動作例について説明する。

[0103] まず、図１２Ａに示すように、テストヘッド昇降機構４８によって、テストヘッド保持機構（ベース５６）をポゴピン接続位置Ｐ３からテストヘッド引出位置Ｐ４に上昇させる。これにより、テストヘッド４４は、ロック機構によってロックされた状態で、ベース５６に固定されたテストヘッド用ガイドレール５８とともに、テストヘッド引出位置Ｐ４に移動する。これにより、ポゴフレーム４６の上昇スペースＳが確保される。

[0104] 次に、図１３Ａに示すように、ポゴフレーム昇降機構５２によって、ポゴフレーム保持機構（ベース６２）をプローブ接続位置Ｐ５からポゴフレーム引出位置Ｐ６に上昇させる。これにより、ポゴフレーム４６は、ロック機構によってロックされた状態で、ベース６２に固定されたポゴフレーム用ガイドレール６４とともに、ポゴフレーム引出位置Ｐ６に移動する。

[0105] 次に、作業者が、ロック機構によるロックを解除した後、ポゴフレーム引出位置Ｐ６まで上昇されたポゴフレーム４６を手前に引き寄せる。これにより、ポゴフレーム４６は、図１３Ｂに示すように、ポゴフレーム用ガイドレール６４に沿ってＹ軸方向にスライド移動して開口１４ｂを介してメンテナンスエリアＡ２側に引き出される。これにより、ポゴフレーム４６のメンテナンス（例えば、ポゴピン交換等）が可能となる。図１４中の左側の矢印は被メンテナンス装置（ここでポゴフレーム４６）の引出方向（及び押入方向）を表している。

[0106] 次に、メンテナンスが終了したポゴフレーム４６をプローブ接続位置Ｐ５に戻す場合の動作例について説明する。

[0107] まず、作業者が、メンテナンスが終了したポゴフレーム４６をポゴフレーム用ガイドレール６４に沿って押し込んでポゴフレーム引出位置Ｐ６までＹ軸方向にスライド移動させ、その位置において、ロック機構によるロックを実施する。

[0108] 次に、ポゴフレーム昇降機構５２によって、ポゴフレーム保持機構（ベース６２）をポゴフレーム引出位置Ｐ６からプローブ接続位置Ｐ５に下降させる。これにより、ポゴフレーム４６は、ロック機構によってロックされた状態で、ベース６２に固定されたポゴフレーム用ガイドレール６４とともに、プローブ接続位置Ｐ５に移動する。その際、ポゴフレーム４６は、図１２Ａに示すように、ポゴフレーム位置決め機構６６によってヘッドステージ２０に対して位置決めされた状態で当該ヘッドステージ２０の上方、すなわち、プローブ接続位置Ｐ５に配置される。これにより、ポゴフレーム４６のポゴピン４６ｂとプローブカードのプローブとの位置合わせが実施されるため、両者を精度良く電気的に接続することができる。

[0109] 以上のように、被メンテナンス装置（ここではポゴフレーム４６）の引出方向（図１４中の左側の矢印参照）と搬送物（ウエハW又はプローブカードＰＣ）の搬送方向（図１４中の右側の矢印参照）とがＹ軸方向に関し一直線状であるため、高精度が求められるポゴフレーム４６のヘッドステージ２０に対する位置決めの際に考慮しなくてはならないアッベ誤差を抑制すること（又は無くすこと）ができる。特に、メンテナンスが終了したポゴフレーム４６をプローブ接続位置Ｐ５に戻す場合に、Ｘ軸方向に関する位置決めの精度が低下することを抑制することができる。

[0110] また、従来技術においては、ポゴフレームを上昇させることなくポゴフレームを引き出す構成であるため、ポゴフレームを引き出す前に、プローブカードを測定部（セル）から搬出しなければならなかったのに対して、本実施形態においては、ポゴフレーム４６をポゴフレーム引出位置Ｐ６まで上昇させてプローブカードから離間させた後、当該ポゴフレーム引出位置Ｐ６まで上昇されたポゴフレーム４６を引き出す構成であるため、プローブカードＰＣを測定部１４から搬出することなく、ポゴフレーム４６を引き出すことができる。

[0111] 以上説明したように、本実施形態によれば、被メンテナンス装置（例えば、テストヘッド及びポゴフレームのうち少なくとも一方）及び被メンテナン

ス装置を引き出す引出機構を備えた複数の測定部１４と、搬送物（例えば、ウエハ及びプローブカードのうち少なくとも一方）の搬送先の測定部にアクセス可能な位置まで移動して搬送物を搬送先の測定部１４内に搬送する搬送ユニット１６と、を備えたプローバ１０において、被メンテナンス装置の引出方向と搬送物の搬送方向とを一直線状とすることで（図１４参照）、高精度が求められる被メンテナンス装置の位置決めの際に考慮しなくてはならないアッベ誤差を抑制すること（又は無くすこと）ができる。

[0112] すなわち、テストヘッド４４がポゴピン接続位置Ｐ３に配置され、かつ、ポゴフレーム４６がプローブ接続位置Ｐ５に配置された状態で、ポゴフレーム４６に対してプローブカードＰＣを、プローブカードＰＣに対してウエハＷを位置決めする必要があるが、これら位置決めが必要な構成を一直線状に搬送することで、アッベ誤差を抑制できる。また本実施形態では、これら位置決めが必要な構成を一直線状に搬送することで、一直線状における位置決めは省略することができるので、より位置決めが容易となる。また本実施形態では、被メンテナンス装置の引出方向と搬送物の搬送方向とが一直線状であるので、テストヘッドを回動させてテストヘッド下のポゴピンを暴露させてメンテナンスを行う技術に対してテストヘッドの回動スペースが無い分だけ、省スペースである。

[0113] また、従来技術においては、テストヘッドを引き出す引出機構を備えておらず、テストヘッドを引き出すことができなかったのに対して、本実施形態においては、テストヘッド昇降機構４８及びテストヘッド引出機構５０を備えており、これによって、テストヘッド４４を引き出すことができる。

[0114] 次に、測定部１４に装填（ロード）される他の態様に関して説明する。上述した例では、測定部１４に装填される搬送物（ウエハW又はプローブカードＰＣ）は、搬送ユニット１６により搬送エリアＡ１側から装填されることを説明したが（図１４を参照）、測定部１４に装填される他の態様では、測定部１４に装填される搬送物は、装填部７０によりメンテナンスエリアＡ２側から装填される。

[0115] 図１５は、測定部１４にメンテナンスエリアＡ２側から搬送物（ウエハW及びプローブカードＰＣ）が装填されることを表す上面図である。図１５に示されるように、測定部１４にメンテナンスエリアＡ２側から搬送物が装填される場合には、装填部７０により測定部１４に搬送物が装填される。装填部７０には、上述した搬送ユニット１６のような搬送手段を設けて搬送物を搬送してもよいし、プローバ１０のユーザ又は設置者が手動により、搬送物を装填部７０に搬送して、その後装填部７０により測定部１４に装填してもよい。装填部７０は、特に限定されるものではなく公知の装填手段を採用することができる。例えば装填部７０は、引出機構により搬送物を測定部へ装填してもよいし、搬送ユニット１６のようにアームにより搬送物を測定部へ装填してもよい。

[0116] このように、測定部１４には、搬送エリアＡ１側から及びメンテナンスエリアＡ２側から、搬送物を装填することが可能である。例えば、プローブカードＰＣを測定部１４に装填する場合には、搬送ユニット１６は、搬送物が半導体素子の検査用である場合には搬送物を測定部１４へ装填し、装填部７０は、搬送物が測定部１４の位置の校正に用いられる場合には搬送物を測定部１４へ装填する。

[0117] また例えば、搬送物の測定部１４への装填が高頻度である場合は、搬送物は搬送エリアＡ１側から測定部１４へ装填され、搬送物の測定部１４への装填が低頻度である場合は、搬送物はメンテナンスエリア側から測定部１４へ装填される。ここで、高頻度及び低頻度はユーザのプローバ１０の使用態様によって異なるものであるが、例えば高頻度はウエハWの測定時に毎回交換が必要な搬送物であり、低頻度は例えばメンテナンス時又はプローバ１０の設置時（立ち上げ時）に装填が必要な搬送物である。

[0118] また例えば、搬送ユニット１６は、環境の制御が必要な搬送物である場合には搬送物を測定部１４へ装填し、装填部７０は、環境の制御が必要でない搬送物である場合には搬送物を測定部１４へ装填する。上述したように、搬送エリアＡ１においては搬送ユニット１６の環境制御手段１６ｄにより環境

調整が行われるので、温度調整又は湿度調整が必要な搬送物を測定部１４へ装填する場合には、搬送物は測定部１４に搬送エリアＡ１側から装填される。

[0119] また例えば、搬送物の種類に応じて搬送ユニット１６による装填又は装填部７０による装填を分けてもよい。すなわち、搬送物であるウエハW及びプローブカードＰＣは様々な用途及び種類のものが使用されるので、そのウエハW及びプローブカードＰＣの用途及び種類に応じて、搬送ユニット１６による装填又は装填部７０による装填を分けてもよい。

[0120] 例えば、プローブカードＰＣには、ウエハWの検査測定を行うための測定用プローブカード及びウエハW等の位置の校正を行う校正用プローブカードがある。そして、例えば校正用プローブカードは装填部７０により装填され、測定用プローブカードは搬送ユニット１６により装填される。

[0121] このように、搬送物及びプローバ１０の使用状況に応じて、測定部１４への搬送物の装填する側を変えることによって、より効率のよい検査を行うことができる。

[0122] ここで本願の装填とは、プローブカードＰＣ又はウエハWを測定部１４に装置することである。また、上述した搬送ユニット１６による装填及び装填部７０による装填は、被メンテナンス装置の引出方向及び搬送物の搬送方向に対して一直線状に配置されていることが好ましい。なお、図１５中の矢印は装填部７０が行う装填方向を表している。

[0123] 図１６は、校正用プローブカードの一例を示す概念図である。図１６の（Ａ）部は校正用プローブカード７２のプローブ側の上面図であり、図１６の（Ｂ）部は校正用プローブカード７２の側面図である。図１６に示された校正用プローブカード７２は、校正用プローブカード本体７２ａとプローブ７２ｂから構成されている。校正用プローブカード７２は、全体で１８本のプローブ７２ｂを有する。プローブ７２ｂは２本で対（一組）になり、中心に一組、及び、校正用プローブカード７２の外周に沿って４５°間隔で一組ずつ配置されている。校正用プローブカード７２は、測定部１４の位置合わせ

、アライメントに用いられる。したがって、例えばプローバ１０の立ち上げ時又は設置時に校正用プローブカード７２を使用して測定部１４の位置合わせを行う。

[0124] 次に、変形例について説明する。

[0125] 本実施形態では、テストヘッド昇降機構４８、テストヘッド引出機構５０、ポゴフレーム昇降機構５２、及び、ポゴフレーム引出機構５４を用いた構成を例示したが、これに限らず、テストヘッド昇降機構４８及びテストヘッド引出機構５０のみを用いてもよいし、ポゴフレーム昇降機構５２及びポゴフレーム引出機構５４のみを用いてもよい。

[0126] また、本実施形態では、ポゴフレーム昇降機構５２を用い、これによって上昇された状態のポゴフレーム４６を引き出す構成を例示したが、これに限らず、ポゴフレーム昇降機構５２を省略してもよい。すなわち、従来技術と同様のポゴフレーム引出機構を用い、ポゴフレーム４６を上昇させることなくポゴフレーム４６を引き出すように構成してもよい。

[0127] また、本実施形態では、搬送ユニット１６の各アーム１６ｂ及び１６ｃが筐体１６ａに形成された開口１６ｆを介して出入りする構成を例示したが、これに限らない。例えば、搬送ユニット１６の筐体１６ａのうち開口１６ｆが形成された側とは反対側の面に同様の開口（図示せず）を形成し、各アーム１６ｂ及び１６ｃが、水平方向に個別に往復移動して開口１６ｆ及びその反対側の開口を介して出入りするように構成してもよい。このようにすれば、搬送ユニット回転機構２８を省略することができる。そして、搬送ユニット回転機構２８を省略したにもかかわらず、すなわち、搬送ユニット１６を回転させることなく、各アーム１６ｂ及び１６ｃによる搬送物収納部１２又は各測定部１４へのアクセスを実現できる。この場合、搬送ユニット１６の筐体１６ａに形成された開口１６ｆを閉塞するエアカーテンを形成するエアカーテン形成手段４２に加えて、当該開口１６ｆの反対側に形成された開口を閉塞するエアカーテンを形成する同様のエアカーテン形成手段を搬送ユニット１６に設けることで、筐体１６ａ内を密閉又は略密閉空間とすることが

でき、上記実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0128] また、本実施形態では、各測定部１４が水平方向（Ｘ軸方向）及び鉛直方向（Ｚ軸方向）に二次元的に配置された構成を例示したが、これに限らず、各測定部１４は、水平方向（Ｘ軸方向）に一列にのみ配置されていてもよいし、鉛直方向（Ｚ軸方向）に一列にのみ配置されていてもよい。各測定部１４を水平方向（Ｘ軸方向）に一列にのみ配置することで、第２可動体移動機構を省略できる。また、各測定部１４を鉛直方向（Ｚ軸方向）に一列にのみ配置することで、第１可動体移動機構を省略できる。

[0129] また、本実施形態では、１つの搬送ユニット１６及び１つの移動装置２２を用いた構成を例示したが、これに限らず、複数の搬送ユニット１６及び複数の移動装置２２を用いてもよい。このようにすれば、各測定部１４でのスループットをさらに向上させることができる。

[0130] また、本実施形態では、ウエハ保持アーム１６ｂ及びプローブカード保持アーム１６ｃを用いた構成を例示したが、これに限らず、ウエハ保持アーム１６ｂのみを用いてもよいし、プローブカード保持アーム１６ｃのみを用いてもよい。

[0131] また、本実施形態では、搬送ユニット１６に各アーム１６ｂ及び１６ｃを設けた構成を例示したが、これに限らず、搬送物収納部１２側及び各測定部１４側に各アーム１６ｂ及び１６ｃ（又はこれに相当するアーム）を設けてもよい。これによっても、各アームによって搬送物収納部１２又は測定部１４から搬送物を取り出して搬送ユニット１６内に収納することができ、かつ、搬送ユニット１６から搬送物を取り出して搬送物収納部１２又は測定部１４に引き渡すことができる。

[0132] また、本実施形態では、筐体１６ａに形成された開口１６ｆをエアカーテンで閉塞する構成を例示したが、これに限らない。搬送物の取り出しの際又は引き渡しの際に開かれ、搬送物の搬送中に閉じられるシャッターや扉等の開口開閉手段を搬送ユニット１６に設け、この開口開閉手段によって開口１６ｆを開閉するように構成してもよい。また、各測定部１４に形成された開

口１４ａを同様のエアカーテンで閉塞するように構成してもよいし、または、同様の開口開閉手段で開口１４ａを開閉するように構成してもよい。

[0133] 以上説明したように、被メンテナンス装置及び被メンテナンス装置を引き出す引出機構を備えた複数の測定部と、搬送物の搬送先の測定部にアクセス可能な位置まで移動して搬送物を搬送先の測定部内に搬送する搬送ユニットと、を備えたプローバにおいて、被メンテナンス装置の引出方向と搬送物の搬送方向とを一直線状とすることで、高精度が求められる被メンテナンス装置の位置決めの際に考慮しなくてはならないアッベ誤差を抑制するという考え方は、上記実施形態のプローバのみならず、被メンテナンス装置及び被メンテナンス装置を引き出す引出機構を備えた複数の測定部と、搬送物の搬送先の測定部にアクセス可能な位置まで移動して搬送物を搬送先の測定部内に搬送する搬送ユニットと、を備えたあらゆる種類のプローバに適用することができる。

[0134] 以上、本発明のプローバについて詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはもちろんである。

符号の説明

[0135] １０…プローバ、１２…搬送物収納部、１２ａ…ウエハ収納部、１２ｂ…プローブカード収納部、１４…測定部、１４ａ…開口、１６…搬送ユニット、１６ａ…筐体、１６ｂ…ウエハ保持アーム、１６ｃ…プローブカード保持アーム、１６ｄ…環境制御手段、１６ｅ…センサ、１６ｆ…開口、１８…ウエハチャック、２０…ヘッドステージ、２２…移動装置、２４…第１可動体、２６…第２可動体、２８…搬送ユニット回転機構、２８ａ…駆動モータ、３０、３２…ガイドレール、３４…ベース、３６…第１プローブカード保持機構、３８…アライメント装置、４０…第２プローブカード保持機構、４０ａ…保持部、４２…エアカーテン形成手段、４４…テストヘッド、４６…ポゴフレーム、４６ａ…ポゴフレーム本体、４６ｂ…ポゴピン、４８…テストヘッド昇降機構、５０…テストヘッド引出機構、５２…ポゴフレーム昇降機

構、５４…ポゴフレーム引出機構、５６…ベース、５８…テストヘッド用ガイドレール、６０…テストヘッド位置決め機構、６０ａ…位置決めピン、６０ｂ…凹部、６２…ベース、６４…ポゴフレーム用ガイドレール、６６…ポゴフレーム位置決め機構、６６ａ…位置決めピン、６６ｂ…凹部、ＣＨ…カードホルダ、ＰＣ…プローブカード、Ｗ…ウエハ

請求の範囲

[請求項1] 搬送エリアとメンテナンスエリアとの間に配置された複数の測定部であって、ウエハ上に形成された半導体素子の検査の際に用いられる被メンテナンス装置と、前記被メンテナンス装置を前記メンテナンスエリア側に引き出す引出機構と、を備えた複数の測定部と、

搬送物を収納する筐体を備え、前記搬送エリア内において前記搬送物の搬送先の測定部にアクセス可能な位置まで移動して前記搬送物を前記搬送先の測定部内に搬送して装填する搬送ユニットと、

前記メンテナンスエリア側から前記測定部に前記搬送物を装填する装填部と、

を備え、

前記被メンテナンス装置の引出方向と前記搬送物の搬送方向とが一直線状であり、

前記測定部は、前記搬送エリア側及び前記メンテナンスエリア側から前記搬送物が装填されることが可能であるプローバ。

[請求項2] 前記搬送ユニットは、前記搬送物が前記半導体素子の検査用である場合には前記搬送物を前記測定部へ装填し、

前記装填部は、前記搬送物が前記測定部の位置の校正に用いられる場合には前記搬送物を前記測定部へ装填する請求項１に記載のプローバ。

[請求項3] 前記搬送ユニットは、前記搬送物が環境の制御が必要な場合には前記搬送物を前記測定部へ装填し、

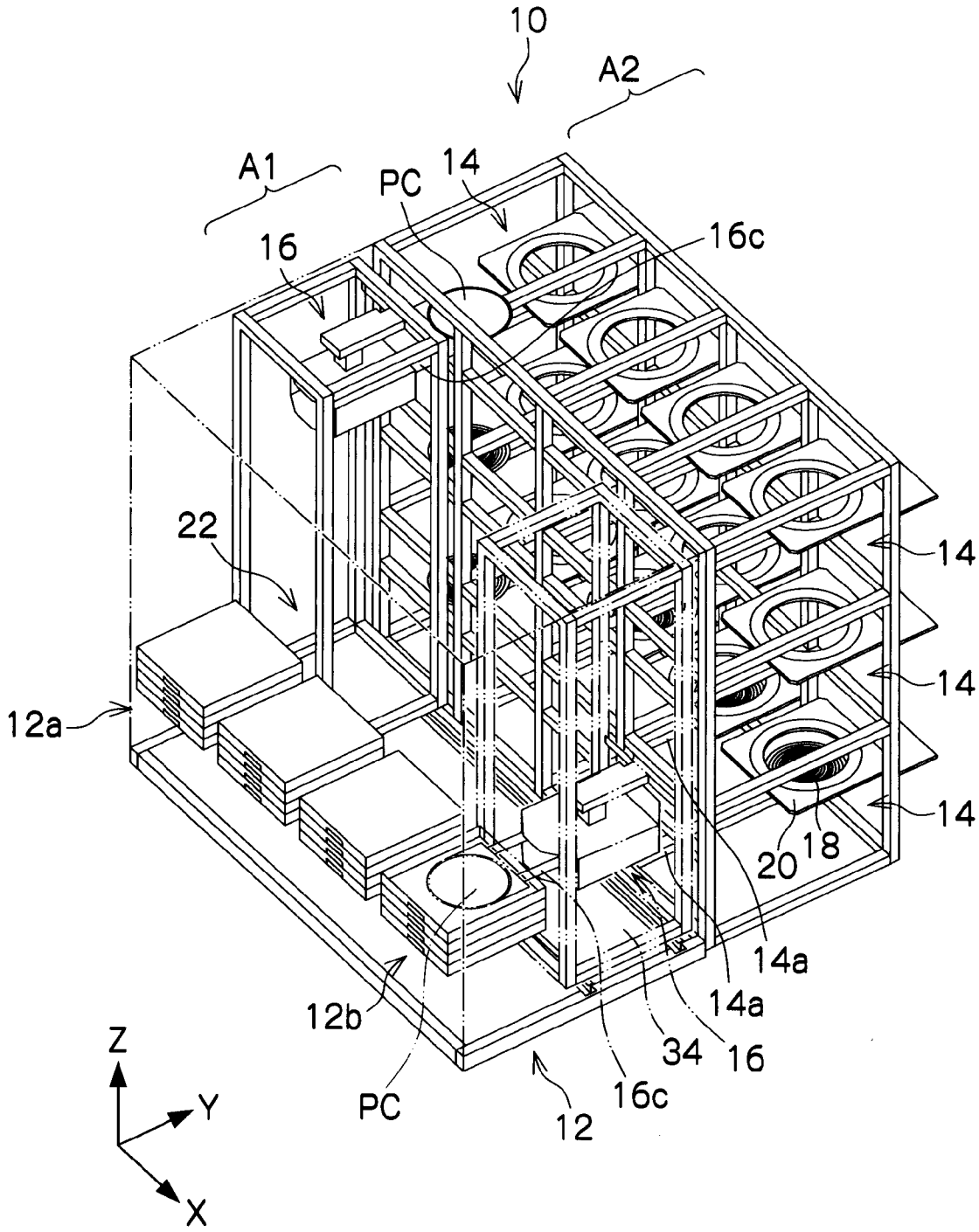
前記装填部は、前記搬送物が環境の制御が必要でない場合には前記搬送物を前記測定部へ装填する請求項１又は２に記載のプローバ。

[請求項4] 前記装填部が前記測定部に装填する前記搬送物は、校正用プローブカードである請求項１から３のいずれか１項に記載のプローバ。

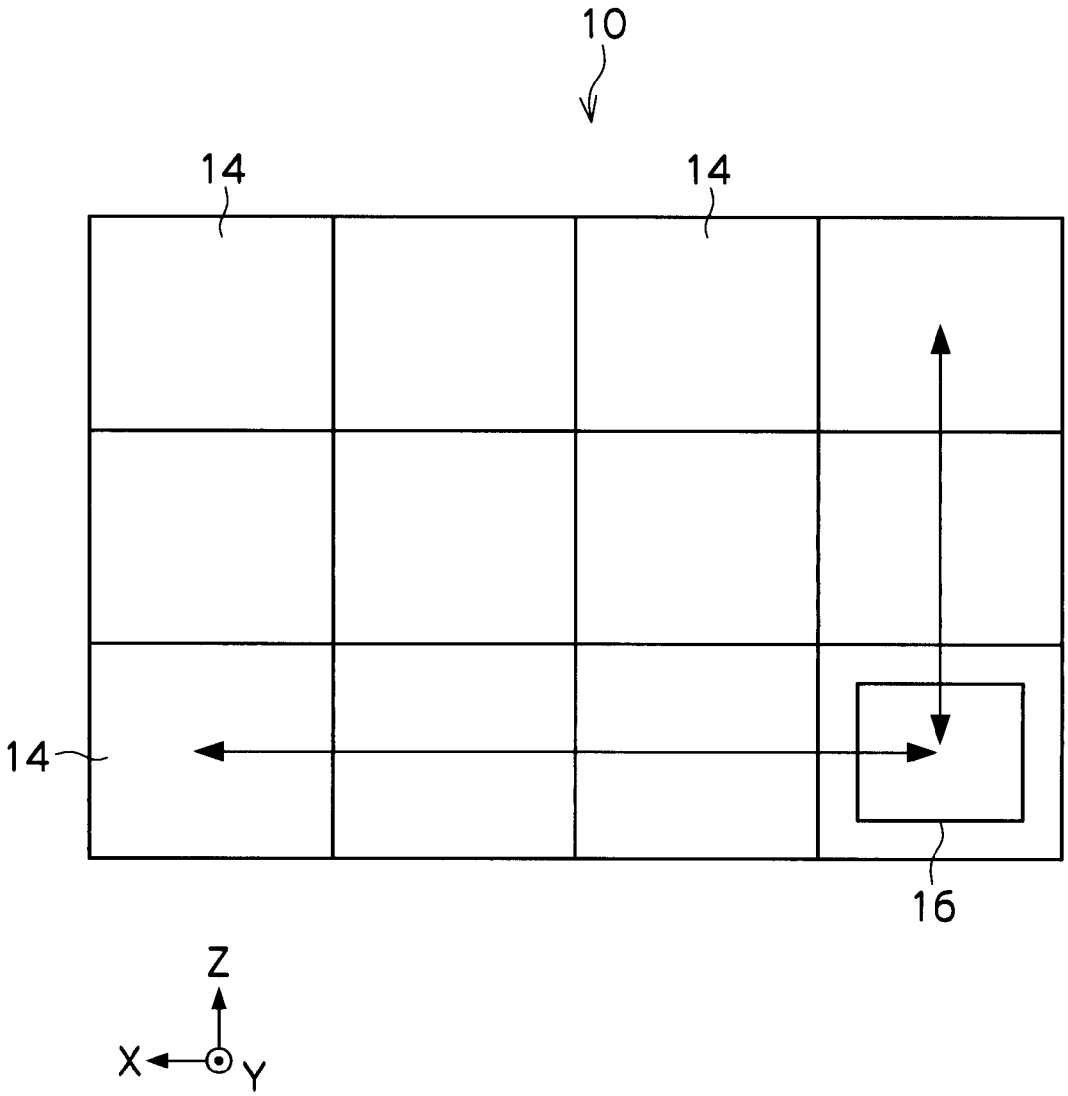
[請求項5] 前記搬送ユニットが前記測定部に装填する前記搬送物は、測定用プローブカードである請求項１から４のいずれか１項に記載のプローバ

°

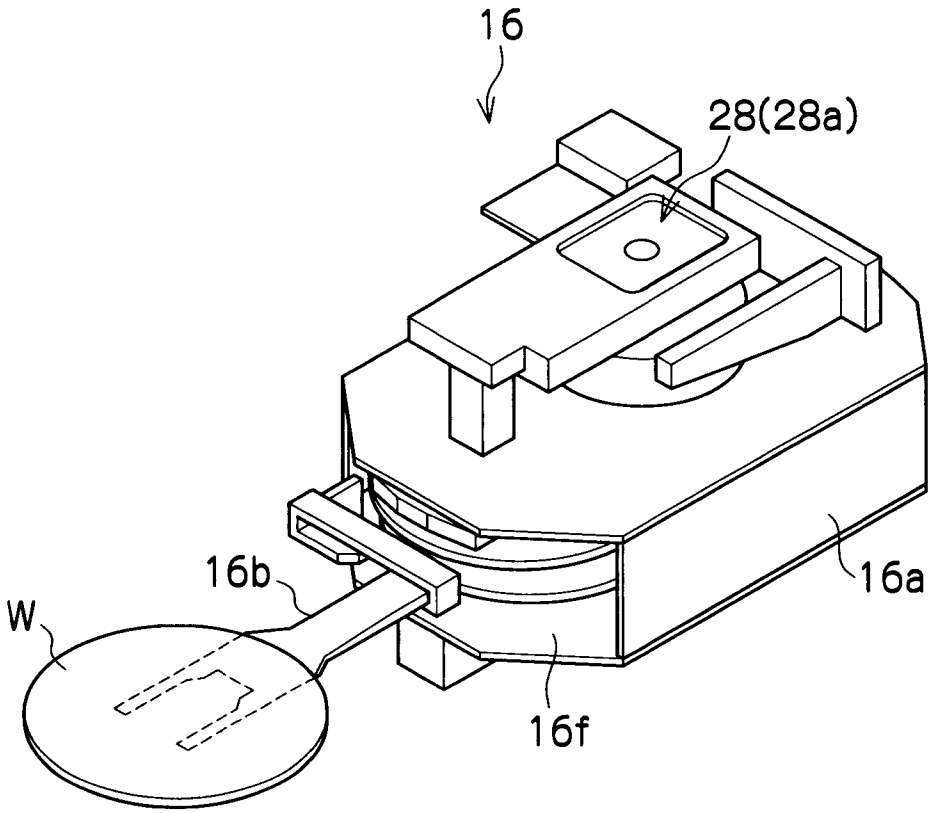
[図1]


10
A2
A1
PC
14
16
16c
22
14
14
14
12a
20
18
14a
14a
12b
34
16
16c
PC
12
Z
Y
X

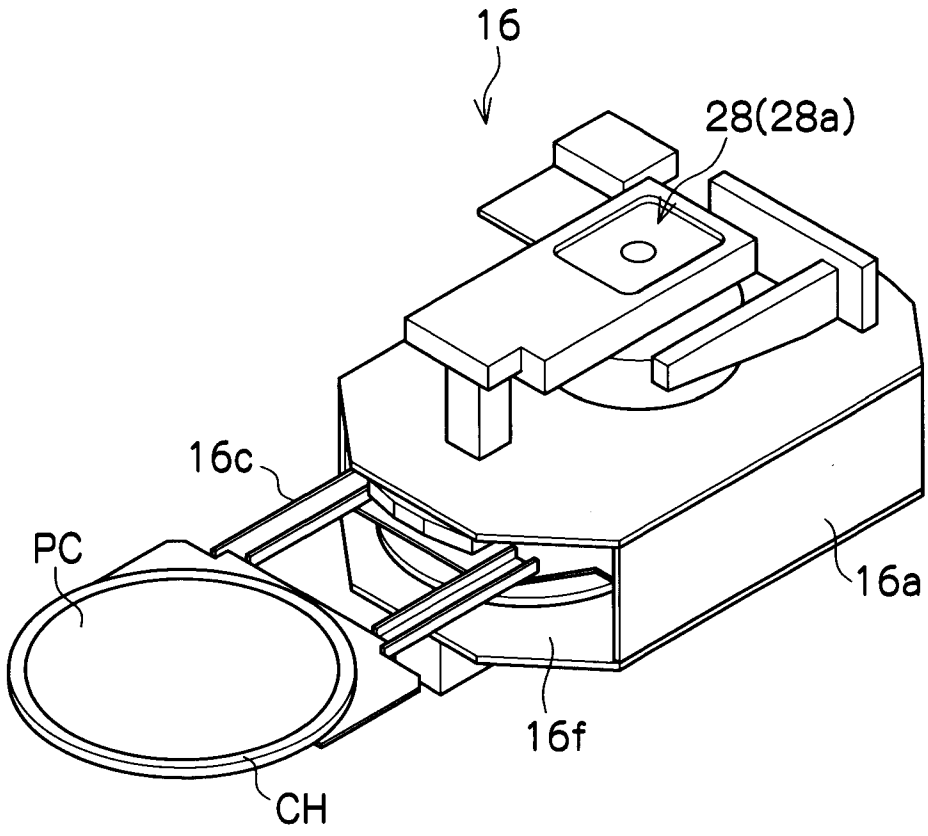
[図2]



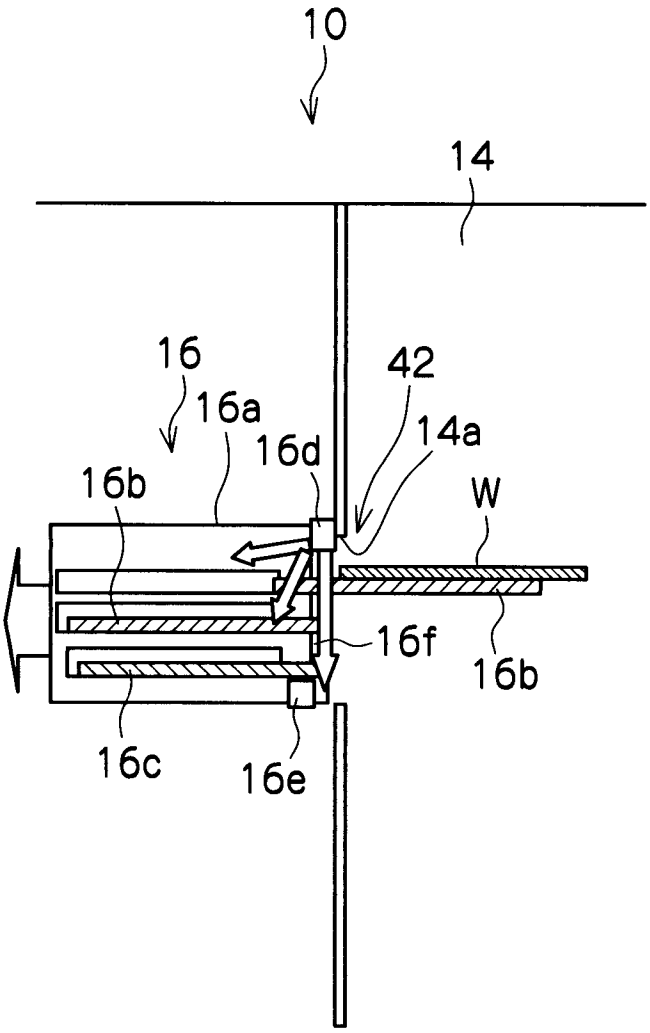
[図3A]



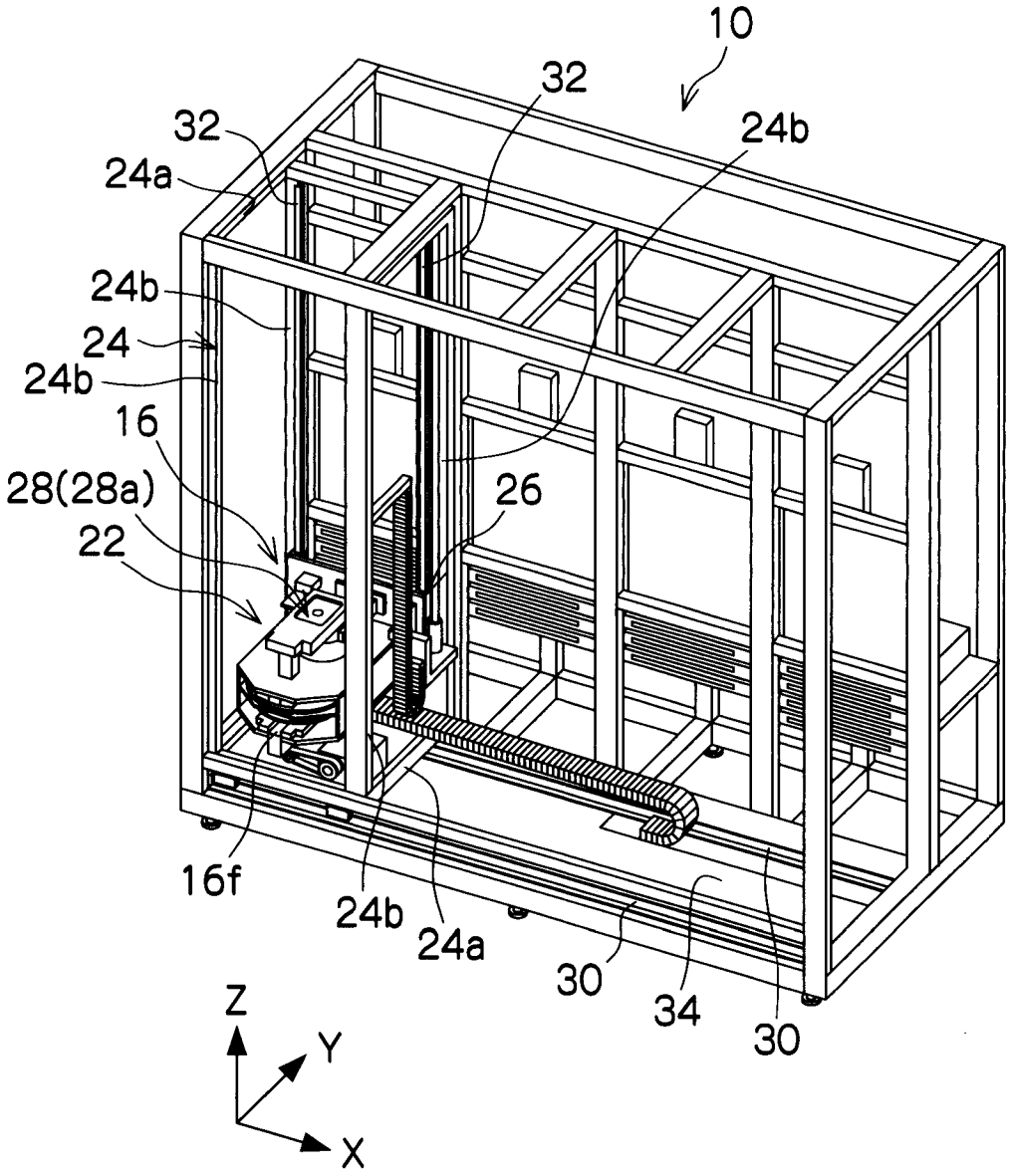
[図3B]



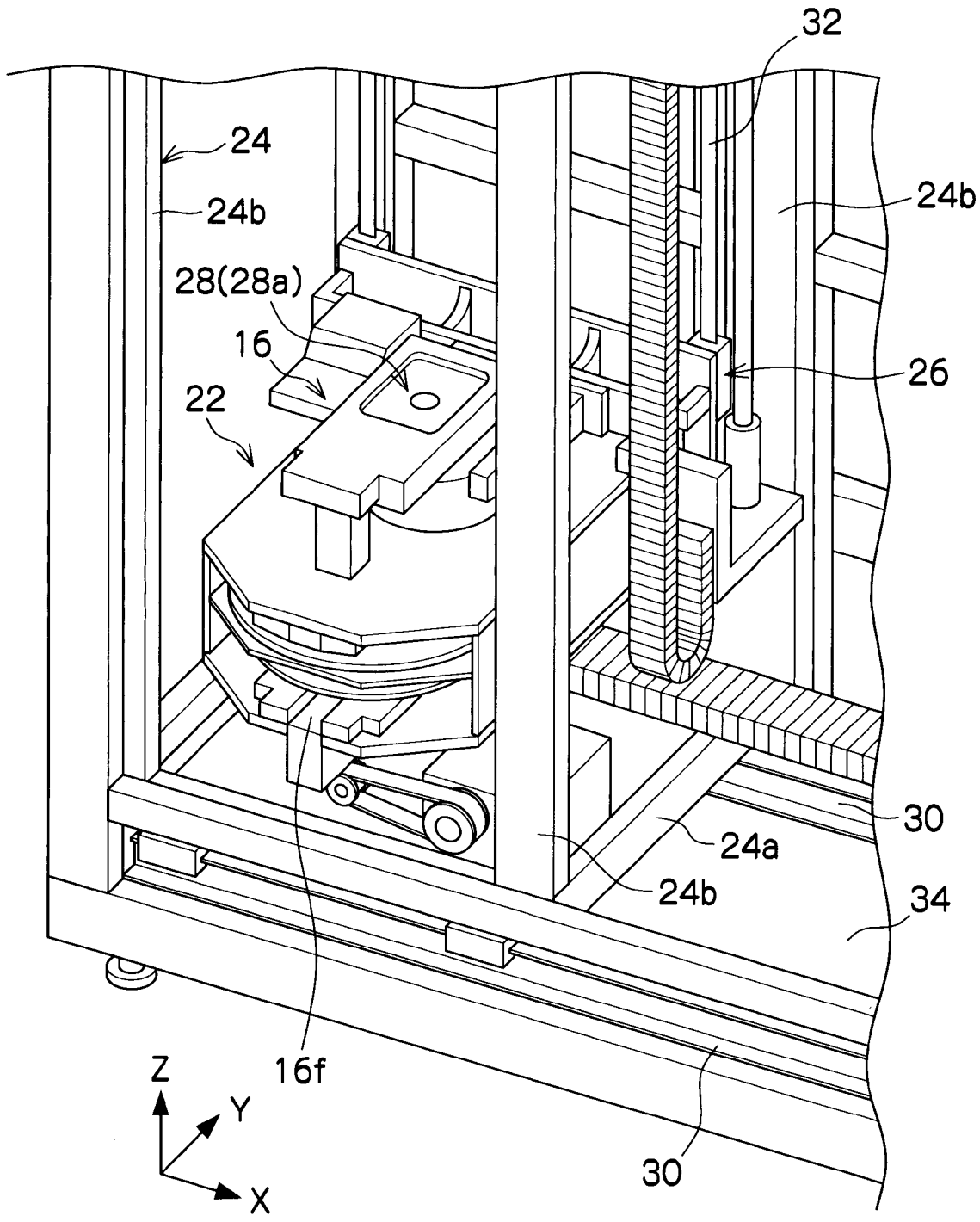
[図4]



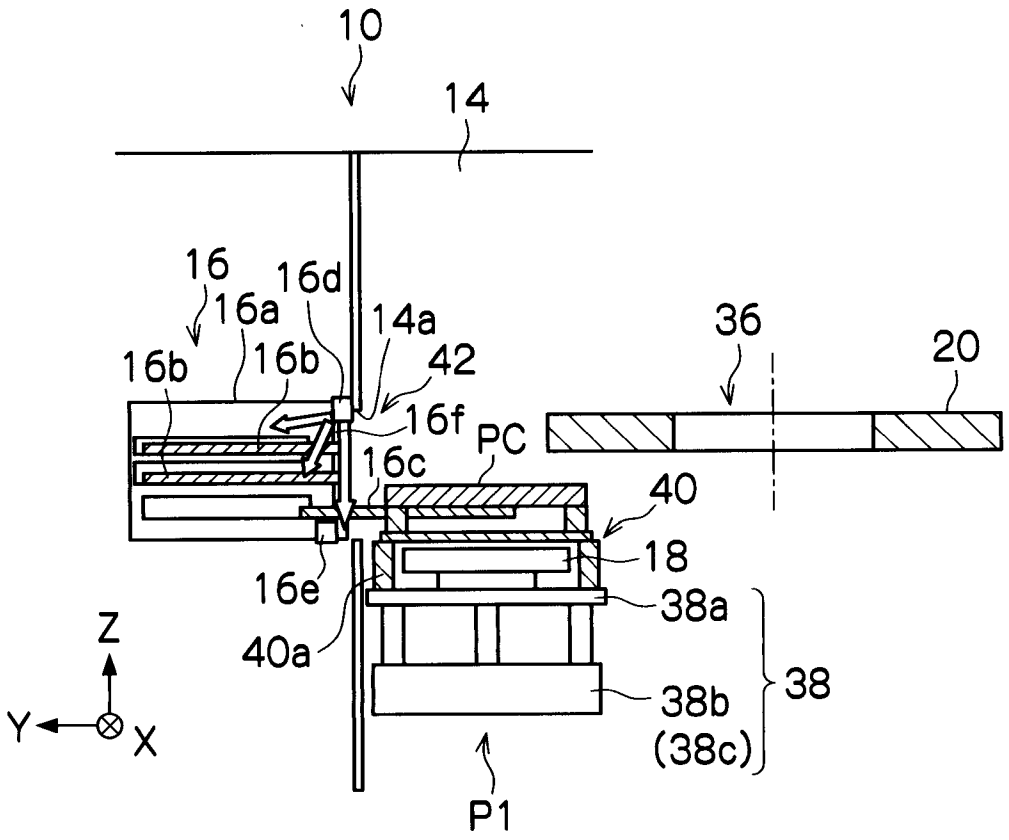
[図5]



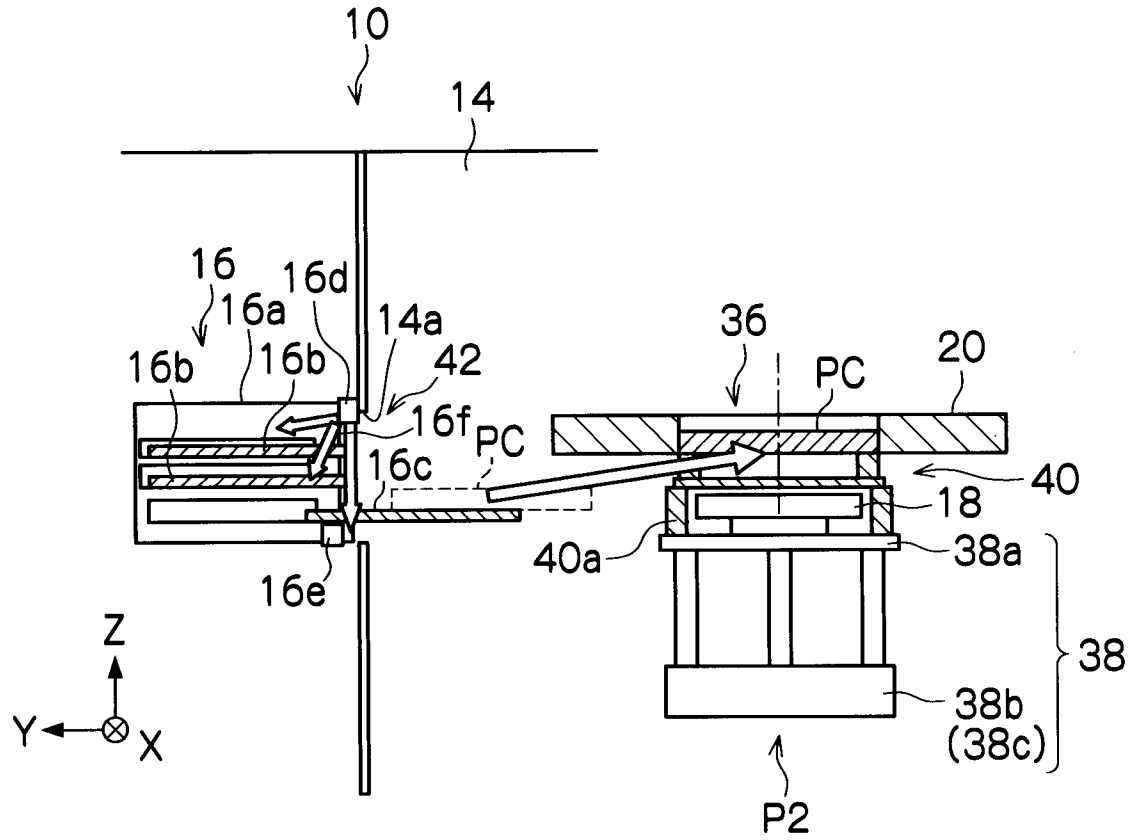
[図6]



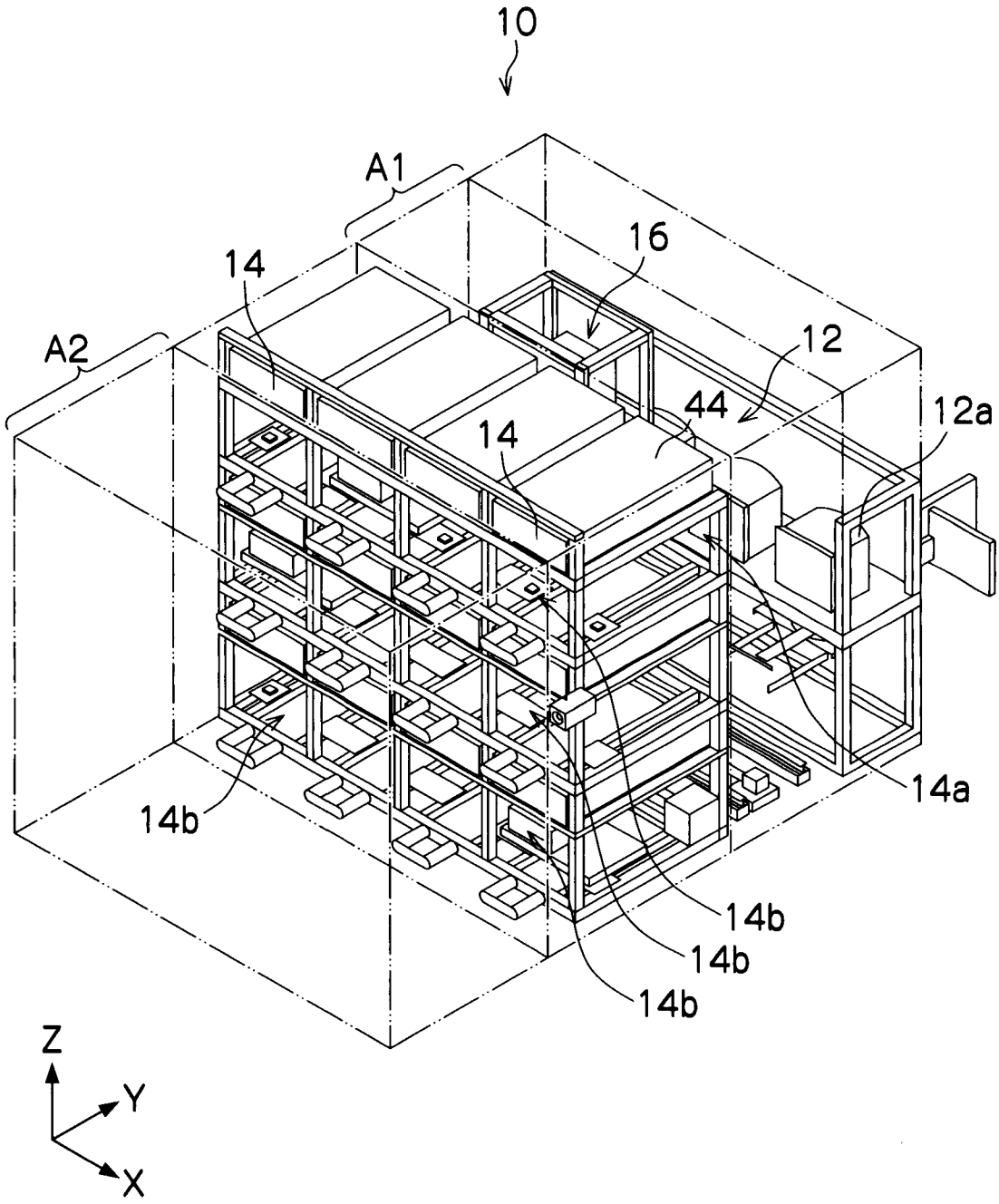
[図7A]


10
14
16
16a
16d
14a
36
20
16b
16b
42
16f
PC
16c
40
18
16e
38a
40a
38
38b
(38c)
Z
Y
X
P1

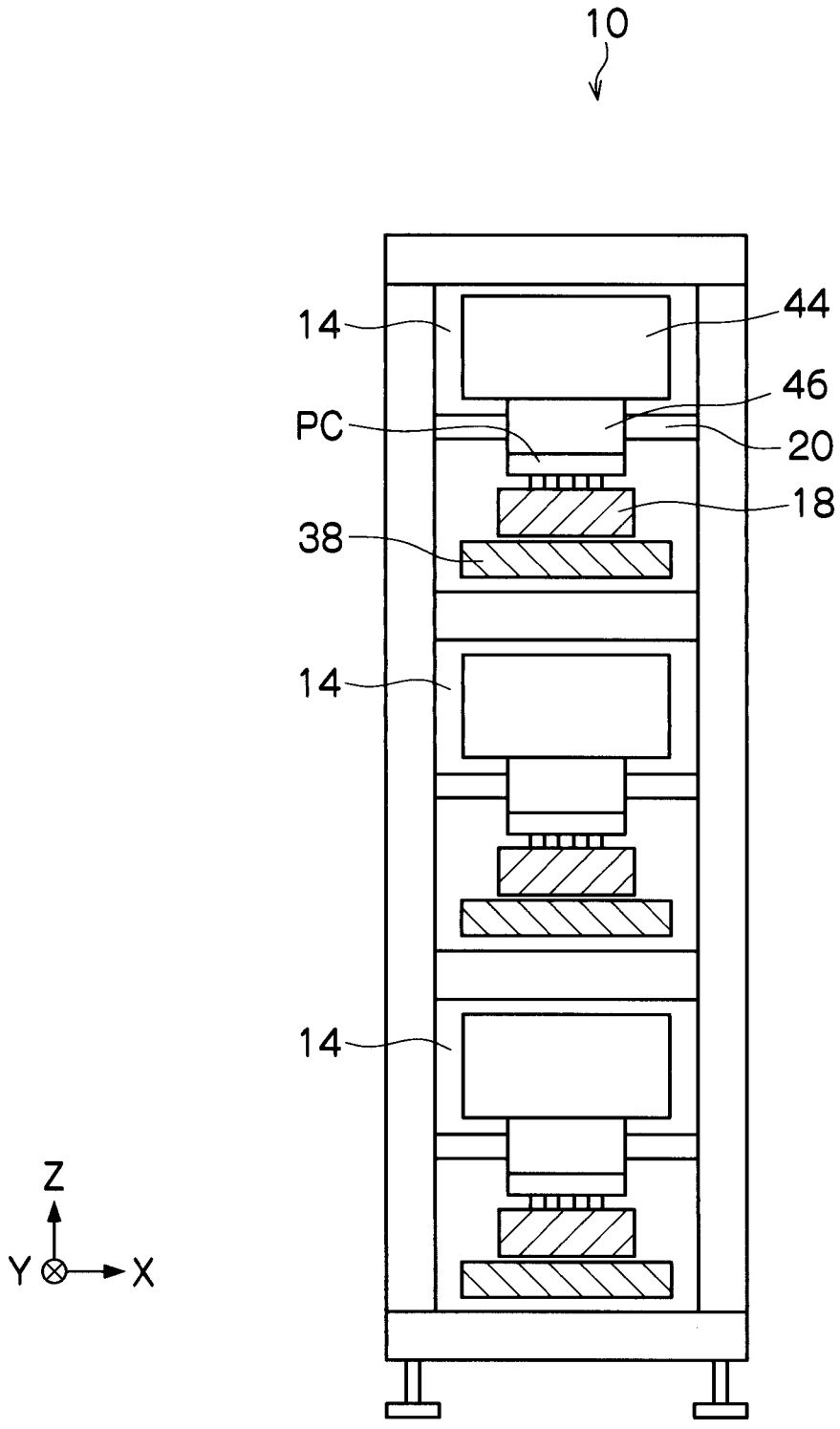
[図7B]


10
14
16
16a
16d
14a
36
PC
20
16b
16b
42
16f
PC
16c
40
18
40a
38a
16e
38
38b
(38c)
Z
Y
X
P2

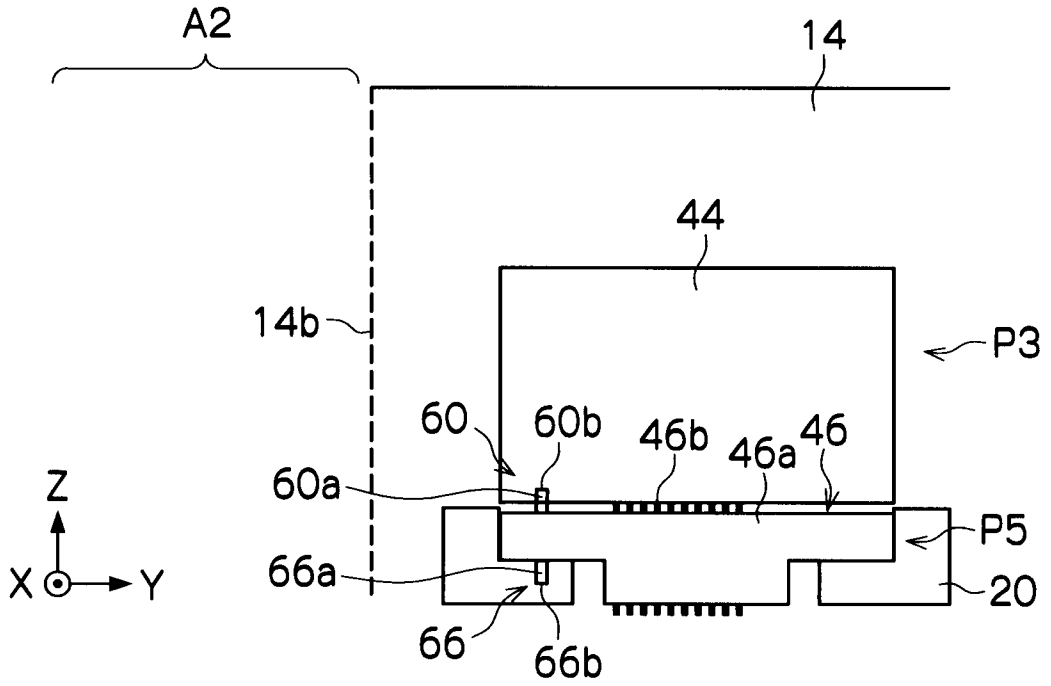
[図8]



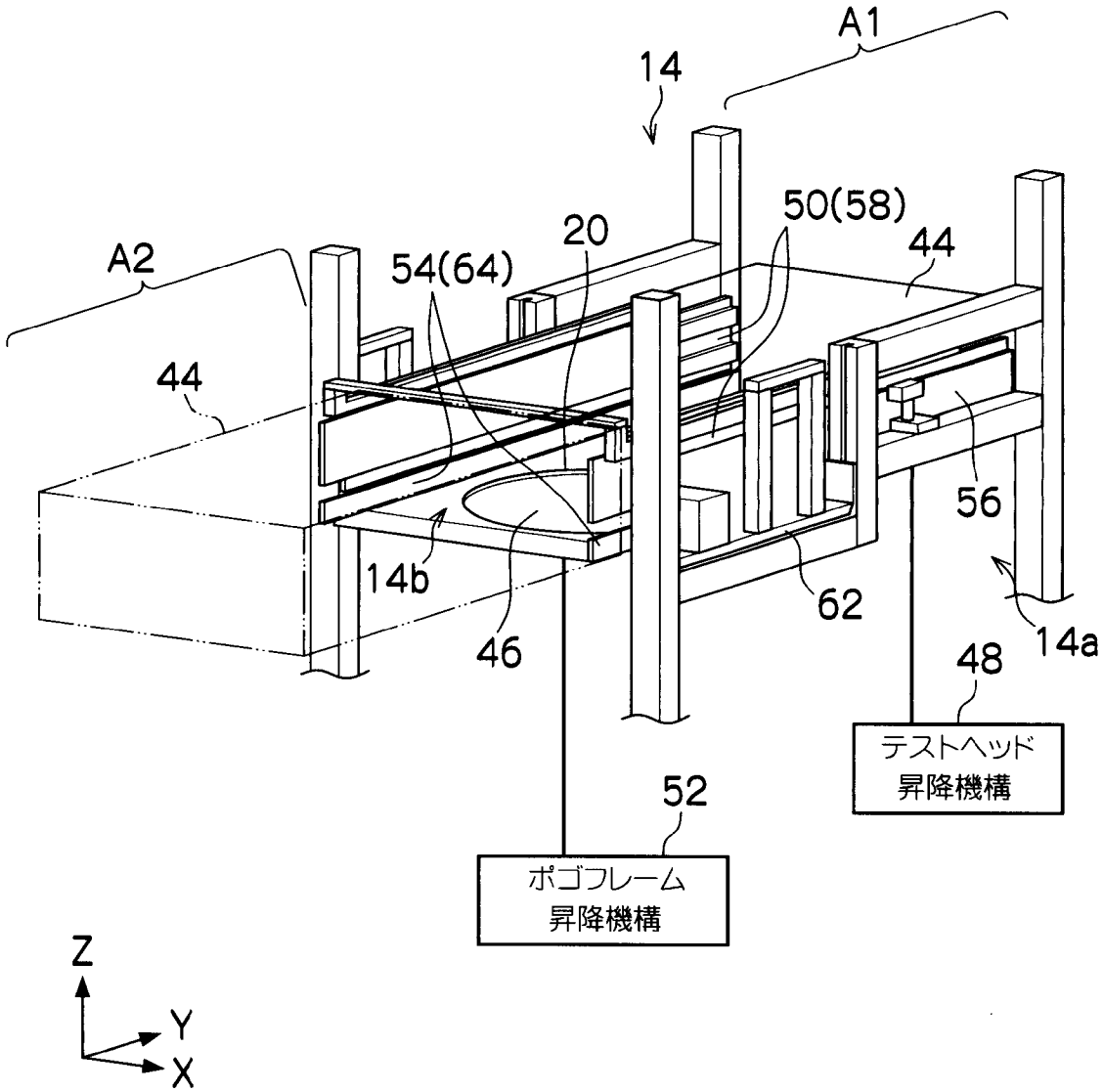
[図9]



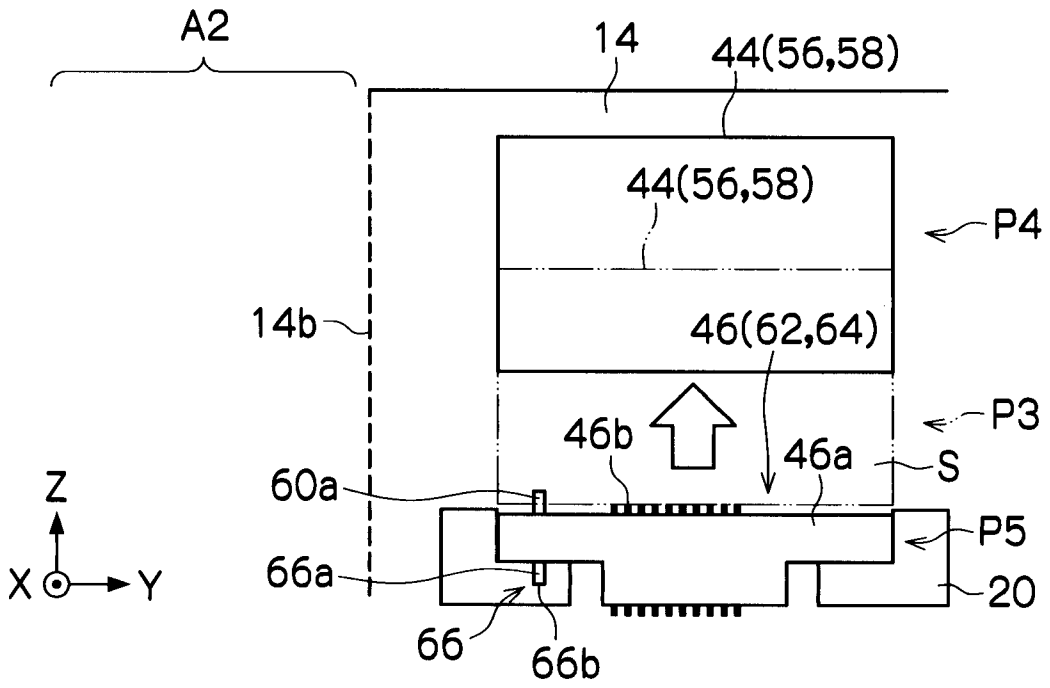
[図10]


A2
14
44
14b
P3
60
60b
46b
46a
46
60a
P5
66a
20
66
66b
Z
X
Y

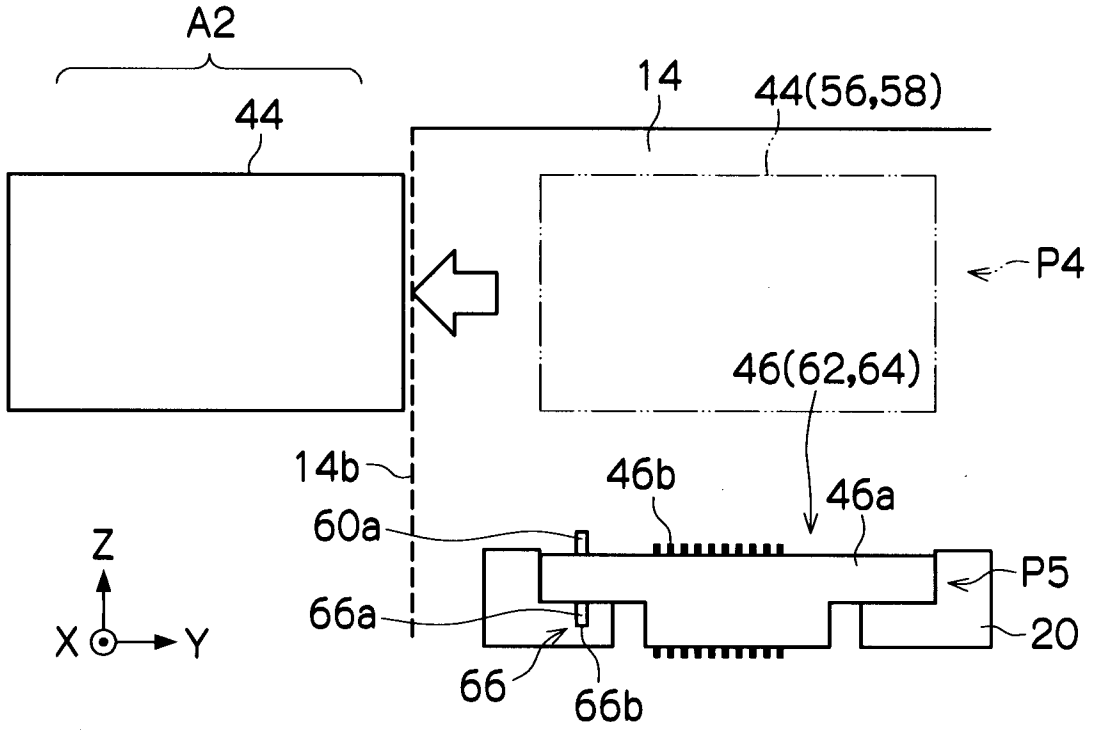
[図11]


A1
14
A2
50(58)
20
44
54(64)
44
56
14b
62
14a
46
48
テストヘッド
昇降機構
52
ポゴフレーム
昇降機構
Z
Y
X

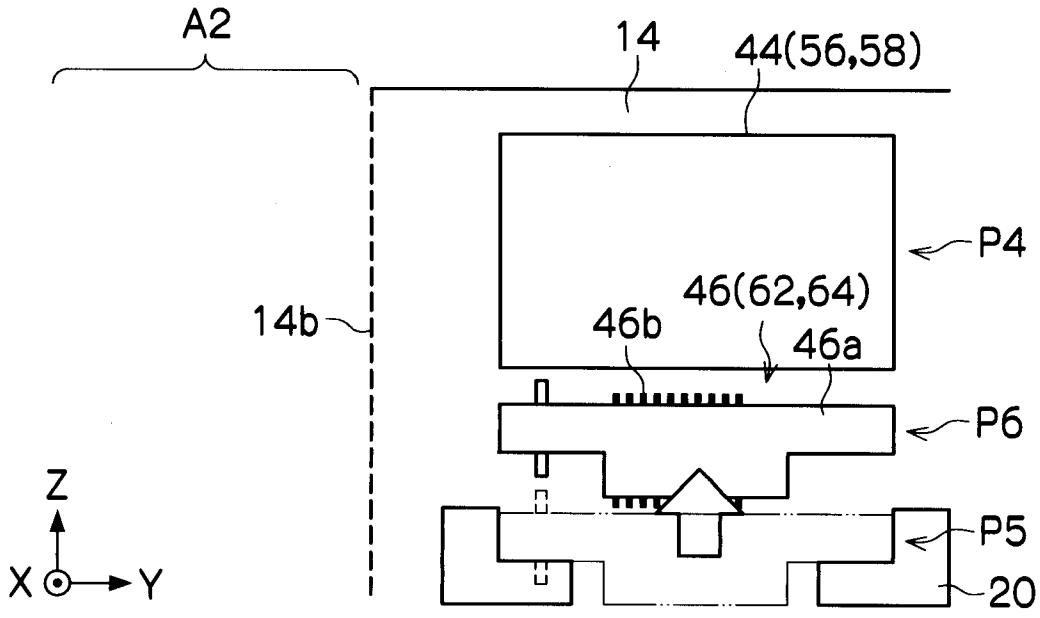
[図12A]


A2
14
44(56,58)
44(56,58)
P4
14b
46(62,64)
P3
46b
46a
S
60a
P5
66a
20
Z
X
Y
66
66b

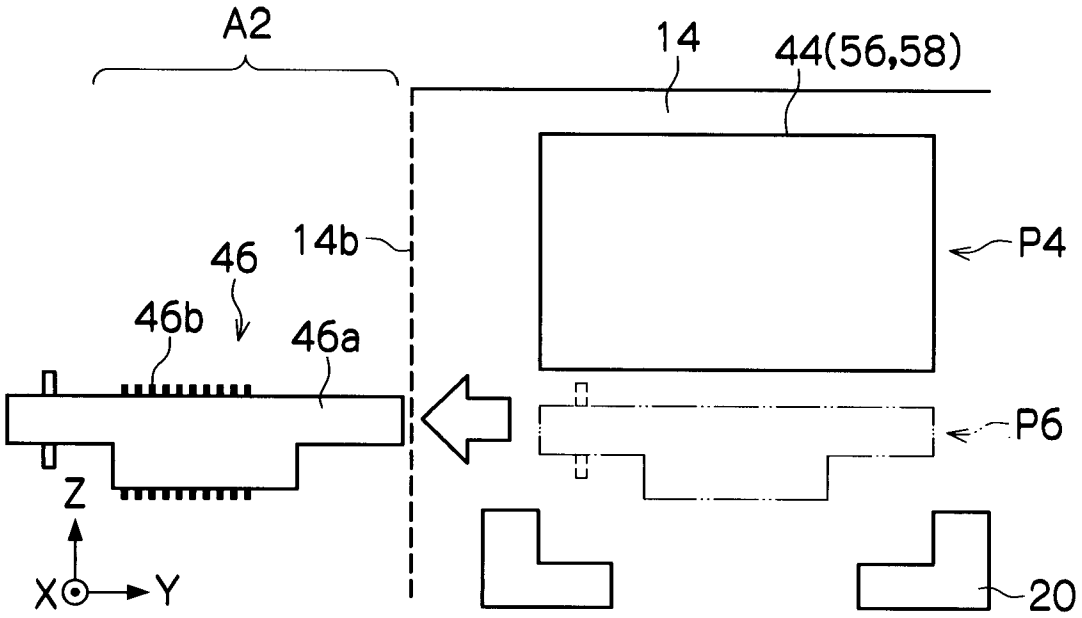
[図12B]


A2
44
14
44(56,58)
P4
46(62,64)
14b
46b
46a
60a
P5
66a
20
Z
X
Y
66
66b

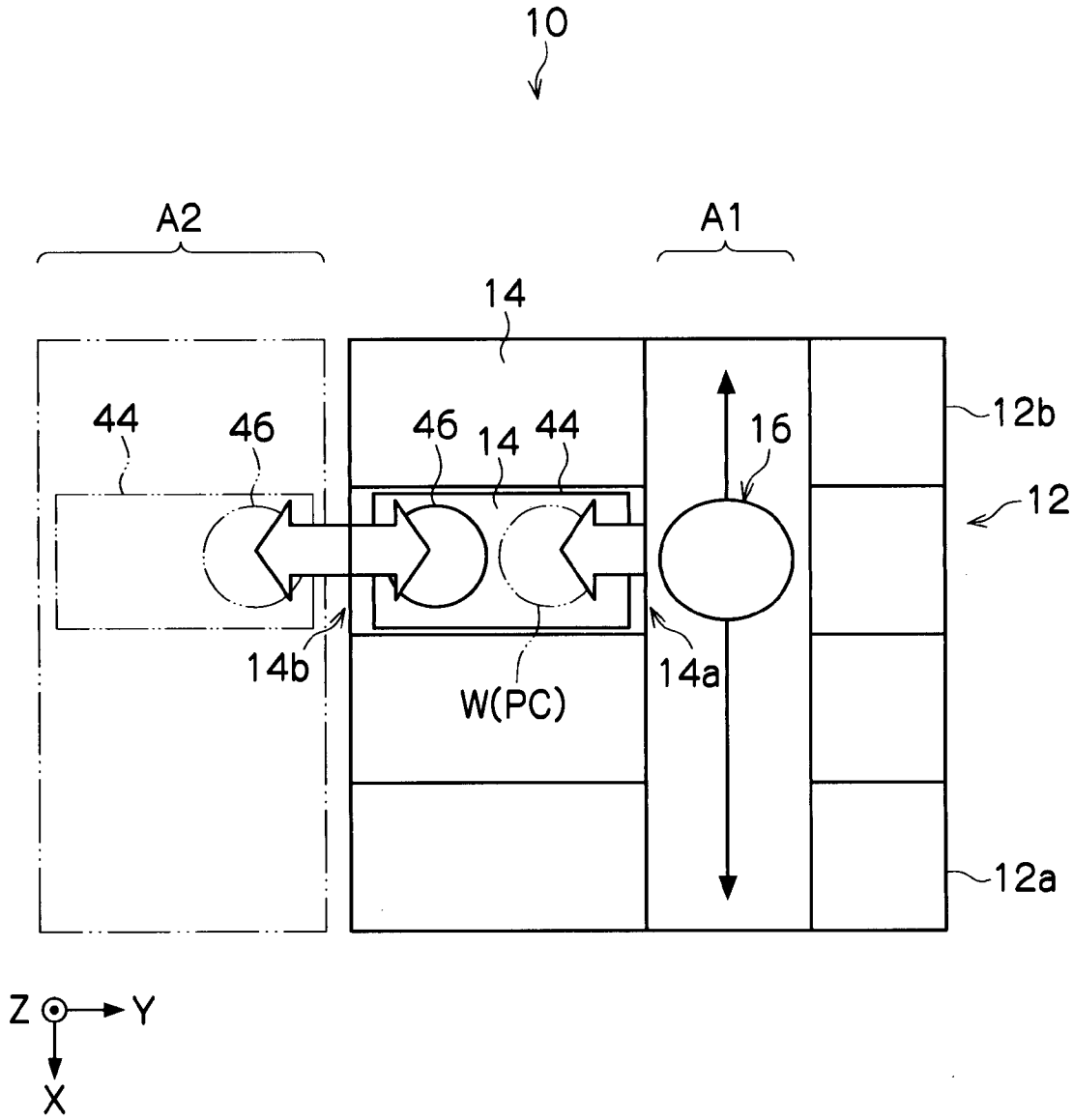
[図13A]


A2
14
44(56,58)
P4
46(62,64)
14b
46b
46a
P6
Z
X
Y
P5
20

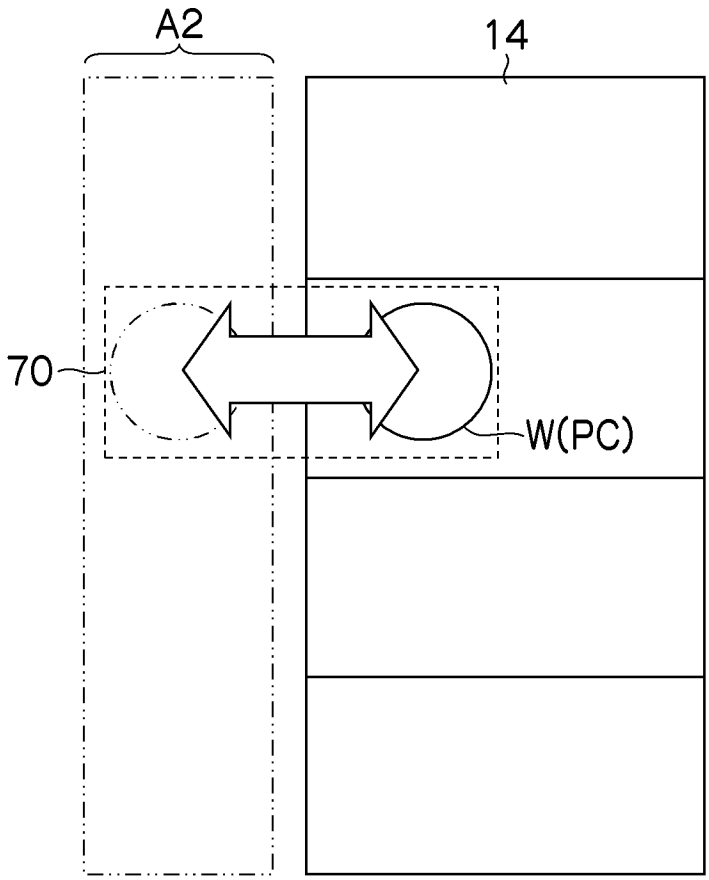
[図13B]


A2
14
44(56,58)
P4
14b
46
46b
46a
P6
Z
X
Y
20

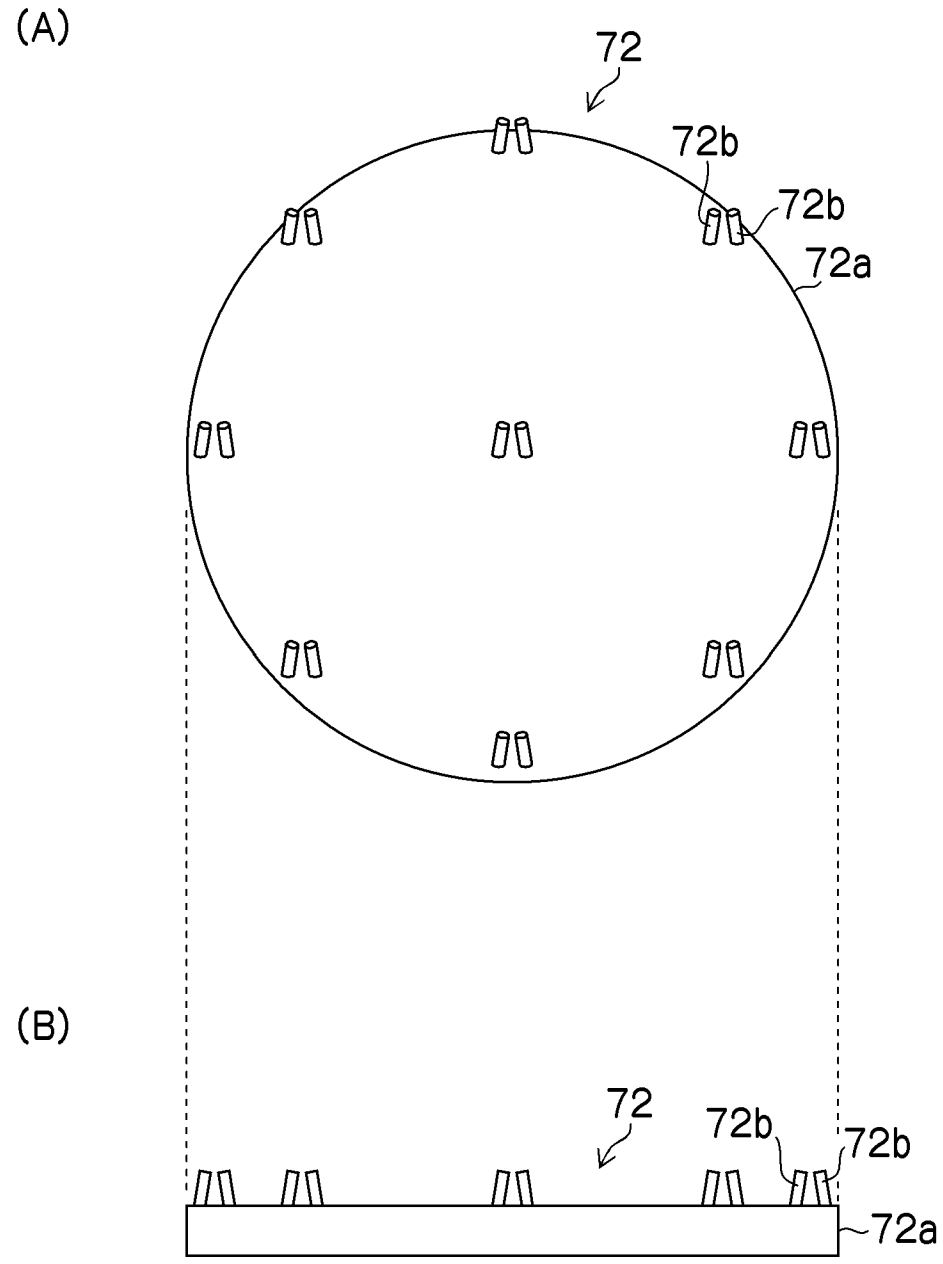
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/060790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
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)
H01L21/66, H01L21/677

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2011/016096 A1 (Advantest Corp.), 10 February 2011 (10.02.2011), paragraphs [0013] to [0014], [0021], [0027] to [0030]; fig. 1, 2 & US 2011/0298630 A1 paragraphs [0027] to [0028], [0035], [0041] to [0044]; fig. 1, 2	1,4-5 2-3
Y A	JP 2014-179379 A (Tokyo Electron Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), paragraphs [0021] to [0022], [0028], [0047]; fig. 1, 3 (Family: none)	1,4-5 2-3

☒ 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
19 May 2016 (19.05.16)	31 May 2016 (31.05.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/060790

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-130422 A (Tokyo Electron Ltd.), 16 July 2015 (16.07.2015), paragraphs [0024], [0027]; fig. 1 & US 2015/0192607 A1 paragraphs [0038], [0041]; fig. 1 & CN 104764986 A & KR 10-2015-0083038 A	5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６０７９０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/66, H01L21/677

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	WO 2011/016096 A1（株式会社アドバンテスト）2011.02.10, 段落[0013]-[0014]、[0021]、[0027]-[0030]、図１、図２ & US 2011/0298630 A1, 段落[0027]-[0028], [0035], [0041]-[0044], 図１, 図２	1,4-5 2-3
Y A	JP 2014-179379 A（東京エレクトロン株式会社）2014.09.25, 段落[0021]-[0022]、[0028]、[0047]、図１、図３（ファミリーなし）	1,4-5 2-3

☑ 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	国際調査報告の発送日
１９．０５．２０１６	３１．０５．２０１６

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）　５Ｏ　９１７２
堀江　義隆
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５９

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
Y	JP 2015-130422 A (東京エレクトロン株式会社) 2015.07.16, 段落[0024]、[0027]、図１ & US 2015/0192607 A1, 段落[0038], [0041], 図１ & CN 104764986 A & KR 10-2015-0083038 A	5