

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年3月14日 (14.03.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/21589 A1

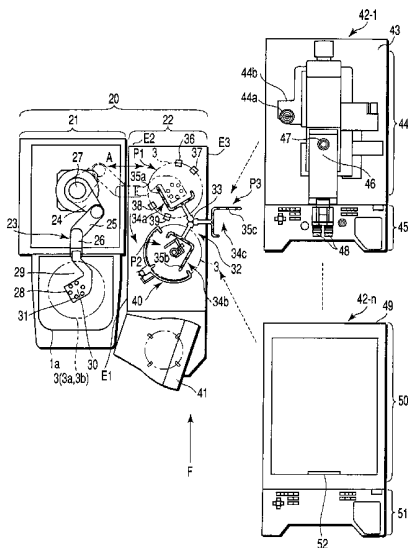
- (51) 国際特許分類: H01L 21/68, 21/66, B65G 49/06
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/07737
- (22) 国際出願日: 2001年9月6日 (06.09.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:

特願2000-270330	2000年9月6日 (06.09.2000)	JP
特願2000-280883	2000年9月14日 (14.09.2000)	JP
特願2000-285640	2000年9月20日 (20.09.2000)	JP
特願2000-285988	2000年9月20日 (20.09.2000)	JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパス光学工業株式会社 (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 丸山規夫 (MARUYAMA, Norio) [JP/JP]; 〒193-0844 東京都八王子市高尾町1542-3 ハイム佐幸101号 Tokyo (JP). 横井大輔 (YOKOI, Daisuke) [JP/JP]; 〒225-0003 神奈川県横浜市青葉区新石川3-16-3 Kanagawa (JP). 森康雄 (MORI, Yasuo) [JP/JP]; 〒393-0081 長野県諏訪郡下諏訪町社7622-7 Nagano (JP). 谷口芳久 (TANIGUCHI, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒394-0011 長野県岡谷市長地3229 岡谷共同住宅3D Nagano (JP).

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE TRANSPORTING DEVICE

(54) 発明の名称: 基板搬送装置



(57) Abstract: A substrate transporting device (20) easily changeable according to the types of device layout specifications, wherein a loader part (21) and a macro inspecting and transporting part (22) are formed separately from each other and the loader part (21) can be disposed on the left side or on the rear side of the macro inspecting and transporting part (22) as viewed from the front side thereof.

(57) 要約:

本発明は、ローダ部（21）とマクロ検査・搬送部（22）とをそれぞれ分離独立した構成とし、ローダ部（21）は、マクロ検査・搬送部（22）に対して正面側から見て左側又は背面側に配置が可能で、装置レイアウトの各種仕様に対応して容易に変更可能な基板搬送装置（20）である。

WO 02/21589 A1



(74) 代理人: 鈴江武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴業内 外国特許法律事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,

AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

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

明 細 書

基板搬送装置

技術分野

本発明は、例えば半導体ウエハ、又は液晶ディスプレイなどのフラットパネルディスプレイのガラス基板を目視や顕微鏡を用いて検査・測定するため装置ユニットに基板を搬送する基板搬送装置に関する。

背景技術

図20は半導体ウエハの外観検査装置の構成図である。ウエハキャリア1は、外観検査装置架台2上に設けられている。ウエハキャリア1は、カセットに形成されている。

ウエハキャリア1は、未検査用キャリア1aと検査済みキャリア1bとを備えている。未検査用キャリア1aは、未検査の半導体ウエハ3を収納する。半導体ウエハ3は、未検査の半導体ウエハを半導体ウエハ3aとする。

搬送ロボット4は、外観検査装置架台2上に設けられている。この搬送ロボット4は、X移動軸4aとY移動軸4bとを有する。Y移動軸4bは、X移動軸4a上をX軸方向に移動可能である。ロボットアーム5は、Y移動軸4b上に設けられ、Y軸方向に移動可能である。ハンド5aは、ロボットアーム5に設けられている。ハンド5aは、半導体ウエハ3を保持する。

3本アーム搬送装置6は、搬送ロボット4と後述するマイクロ検査部9の間に設けられている。3本アーム搬送装置6は、半導体ウエハ3を、ウエハ受け渡しポジション P_1 と、マク

ロ検査ポジション P_2 と、マイクロ検査受渡しポジション P_3 とに循環搬送する。

3本アーム搬送装置6は、3本の搬送アーム6a、6b、6cが軸8に対して等角度、例えば120度毎に設けられている。これら搬送アーム6a、6b、6cには、Y字形状のハンド（ウエハチャック付）7a、7b、7cが設けられている。

マイクロ検査部9は、外観検査装置架台2上に設けられている。マイクロ検査部9は、マイクロ検査受渡し位置 P_3 にポジショニングされたハンド7a、7b又は7c上に保持されている半導体ウエハ3を受け取り、顕微鏡を用いて半導体ウエハ3を検査する。

マイクロ検査部9は、顕微鏡で拡大された半導体ウエハ3の像をCCDカメラ等により撮像し、かつ接眼レンズ10を通して観察できる。

次に作用について説明する。

マクロ検査位置 P_2 では、半導体ウエハ3に対して検査員の目視によりマクロ検査が行われる。

マイクロ検査受渡し位置 P_3 では、半導体ウエハ3がマイクロ検査部9に受け渡される。マイクロ検査部9は、半導体ウエハ3の像を顕微鏡の対物レンズにより拡大してCCDカメラ等により撮像する。マイクロ検査部9では、検査員により接眼レンズ10を通してマイクロ検査が行われる。

マクロ検査及びマイクロ検査が終了すると、3本アーム搬送装置6は、軸8を中心に例えば図面上左回りに回転する。こ

れにより、ハンド7 aは、マクロ検査位置 P_2 にポジショニングされる。ハンド7 bは、ミクロ検査受渡し位置 P_3 にポジショニングされる。ハンド7 cは、ウエハ受け渡しポジション P_1 にポジショニングされる。

ロボットアーム5は、搬送ロボット4の駆動によりウエハ受け渡しポジション P_1 に移動する（破線により示す）。ロボットアーム5は、ハンド5 aをハンド7 cのY字開口部に入るように位置決めし、検査済みの半導体ウエハ3 bをハンド7 cから受け取る。

次に、ロボットアーム5は、搬送ロボット4の駆動により検査済みキャリア1 bに対応する位置に移動し、検査済みの半導体ウエハ3 bを検査済みキャリア1 b内に収納する。

続いて、ロボットアーム5は、搬送ロボット4の駆動により未検査用キャリア1 aに対応する位置に移動し、未検査用キャリア1 aに収納されている未検査の半導体ウエハ3 a（2枚目の半導体ウエハ）を保持する。

次に、ロボットアーム5は、未検査の半導体ウエハ3 aを保持した状態で、搬送ロボット4の駆動によりウエハ受け渡しポジション位置 P_1 に対応する位置に移動する。

次に、ロボットアーム5は、半導体ウエハ3 aを保持するハンド5 aをハンド7 cのY字開口部に入るように位置決めし、半導体ウエハ3 aを搬送アーム6 cに渡す。

マクロ検査位置 P_2 では、次の半導体ウエハ3に対して検査員の目視によりマクロ検査が行われる。

ミクロ検査受渡し位置 P_3 では、次の半導体ウエハ3がミ

クロ検査部 9 に受け渡され、顕微鏡によりミクロ検査が行われる。

これ以降、ウエハ受け渡し位置 P_1 においては未検査の半導体ウエハ 3 a と検査済みの半導体ウエハ 3 b との受け渡しが行われ、マクロ検査位置 P_2 においてはマクロ検査が行われ、ミクロ検査受け渡し位置 P_3 においてはミクロ検査部 9 への受け渡しが順次行われる。

半導体製造工場の検査工程では、ラインのレイアウト変更や各種仕様（タイプ）に伴い、装置レイアウトと設計仕様に変更となる。上記装置では、外観検査装置架台 2 にウエハキャリア 1、搬送ロボット 4、3 本アーム搬送装置 6、マクロ検査部、ミクロ検査部 9 が一体に構成されているため、その仕様変更に対応しきれない。

このため、検査工程のラインレイアウトや各種仕様に応じてウエハキャリア 1 の設置位置やその台数が異なる装置を個別注文生産しなければならない。

その上、各種仕様に応じて装置の設計仕様が異なり、各装置の構成部品に非共通のものが多くなる。

発明の開示

本発明は、各種仕様に対して最小限の設計変更で対応でき、汎用性の高い基板搬送装置を提供することを目的とする。

本発明は、基板を収納する収納容器からの基板の取り出し、及び収納を行なう第 1 の搬送部と、この第 1 の搬送部との間で基板の受け渡しを行ない、かつ基板に対して所望の処理を行なう装置ユニットとの間で受け渡しを行なう第 2 の搬送部

とを具備し、これら第1と第2の搬送部は、それぞれ分離独立して構成され、かつ第1の搬送部は、第2の搬送部に対して少なくとも2方向の受け渡し方向のうちいずれか一方の受け渡し方向に配置されることを特徴とする基板搬送装置である。

本発明の他の観点による基板搬送装置は、上記本発明の基板搬送装置において、第2の搬送部は、装置ユニットに一体化され、かつ第1の搬送部は、第2の搬送部に対して少なくとも2方向の受け渡し位置に配置されることを特徴とする。

本発明の他の観点による基板搬送装置は、上記本発明の基板搬送装置において、第2の搬送部は、軸方向を中心に回転する回転軸と、この回転軸に設けられた複数の搬送アームとからなり、搬送アームを回転軸を中心に回転することにより、搬送アームを第1の搬送部との受け渡し位置と、装置ユニットとの受け渡し位置とに循環移送することを特徴とする。

本発明の他の観点による基板搬送装置は、上記本発明の基板搬送装置において、第1と第2の搬送部との間の基板の受け渡し間隔は、第1の搬送部の搬送ストローク範囲内に設けられることを特徴とする。

本発明の他の観点による基板搬送装置は、上記本発明の基板搬送装置において、第1の搬送部に設けられた第1の基板搬送アームと、第2の搬送部に設けられた第2の基板搬送アームと、第1の基板搬送アームの先端部に屈曲して設けられ、基板を吸着保持する第1のハンドと、第2の基板搬送アームの先端部に連結され、第1のハンドが入り込む受け渡し空間

を有する略L字形状に形成され、基板を吸着保持する第2のハンドとを備え、第2のハンドの長辺との干渉を避ける逃げ部が屈曲した部分に形成され、第1のハンドは、第2のハンドの受け渡し空間に対して前記少なくとも2方向の受け渡し方向から入り込むことを特徴とする。

本発明の他の観点による基板搬送装置は、上記本発明の基板搬送装置において、第1の搬送部に設けられた第1の基板搬送アームと、第2の搬送部に設けられた第2の基板搬送アームと、第1の基板搬送アームの先端部に屈曲して設けられ、基板を吸着保持する第1のハンドと、第2の基板搬送アームの先端部に連結され、第1のハンドが入り込む受け渡し空間を有する略L字形状に形成され、基板を吸着保持する第2のハンドと、受け渡し位置に配置され、基板の中心位置のアライメントを行なうために基板の外周縁を検出するアライメント用センサとを具備し、屈曲した部分には、略L字形状の第2のハンドの長辺との干渉を避ける逃げ部が形成され、かつこの逃げ部は、アライメント用センサと干渉しないことを特徴とする。

本発明の他の観点による基板搬送装置は、上記本発明の基板搬送装置において、第1の搬送部は、複数のアームを連結したもので、伸縮動作する多関節アームと、この多関節アームの先端部に対して屈曲して設けられ、基板を吸着保持する第1のハンドとからなり、第2の搬送部は、軸方向を中心に回転する回転軸と、この回転軸に対してそれぞれ等角度の間隔で設けられ、第1のハンドが入り込む受け渡し空間を有す

る略L字形状に形成され、基板を吸着保持する第2のハンドが形成された複数の搬送アームとからなることを特徴とする。

本発明の他の観点による基板搬送装置は、上記本発明の基板搬送装置において、第2の搬送部は、軸方向を中心に回転する回転軸と、この回転軸に対してそれぞれ等角度の間隔で設けられた複数の搬送アームと、これら搬送アームに先端に設けられた略L字形状のハンドと、このハンドに設けられ、基板を吸着保持する吸着孔とからなり、第1と第2の搬送部との間で基板を受け渡すとき、第1の搬送部に保持されている基板の中心がハンドの両先端を結ぶラインよりも内側に入り込むことを特徴とする。

本発明の他の観点による基板搬送装置は、上記本発明の基板搬送装置において、第1の搬送部に設けられた第1の基板搬送アームと、第2の搬送部に設けられた第2の基板搬送アームと、第1の基板搬送アームの先端部にL型に形成され、基板を吸着保持する第1のL型ハンドと、第2の基板搬送アームの先端部に連結され、第1のL型ハンドが挿脱される受け渡し空間を有するL型に形成され、基板を吸着保持する第2のL型ハンドとを備え、第1のL型ハンドと第2のL型ハンドとの間で基板を受け渡すとき、第1のL型ハンドの各指先の先端を結ぶライン上における略中心位置が第2のL型ハンドの各指先の先端を結ぶラインよりも内側に入り込むことを特徴とする。

本発明の他の観点による基板搬送装置は、基板上の欠陥を目視により検査するマクロ観察と、基板に対する各種検査・

測定を行なうに用いる基板搬送装置において、基板を収納する収納容器への基板の取り出し、及び収納を行なう第1の搬送部と、この第1の搬送部との間で基板の受け渡しを行ない、かつ基板に対して所望の処理を行なう装置ユニットとの間で受け渡しを行なう第2の搬送部とを具備し、第1の搬送部は、複数のアームを連結して伸縮動作する多関節アームと、この多関節アームの先端部に対して屈曲して設けられ、基板を吸着保持する第1のハンドとからなり、第2の搬送部は、軸方向を中心に回転する回転軸と、この回転軸に対してそれぞれ等角度の間隔で設けられ、第1のハンドが入り込む受け渡し空間を有する略L字形状に形成され、基板を吸着保持する第2のハンドが形成された3本の搬送アームとからなり、3本の搬送アームは、それぞれ回転軸を中心に回転して、第1の搬送部との受け渡し位置と、マクロ観察するための位置と、第2の搬送部との受け渡し位置との間に循環移送し、第1と第2の搬送部は、それぞれ分離独立して構成され、かつ第1の搬送部は、第2の搬送部に対して第1の受け渡し方向、又はこの第1の受け渡し方向に対して略90度異なる第2の受け渡し方向に設けられ、装置ユニットは、基板を顕微鏡により拡大してその拡大画像を観察するマイクロ検査ユニットと、基板上に形成された膜厚を測定する膜厚測定ユニットとの各種ユニットであり、これらユニットのうちいずれか1つのユニットが第2の搬送部に組み込まれることを特徴とする基板搬送装置である。

以上のように構成された本発明の基板搬送装置は、第1の

搬送部と第2の搬送部とをそれぞれ分離独立して構成したので、第1の搬送部を、第2の搬送部に対して少なくとも2方向の受け渡し方向のうちいずれか一方の受け渡し方向に配置できる。これにより、各種仕様に対して最小限の設計変更で対応でき、汎用性を高くできる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の基板搬送装置の第1の実施形態を用いた第1の仕様の外観検査装置の全体構成図。

図2は本発明の基板搬送装置の第1の実施形態を用いた第2の仕様の外観検査装置の全体構成図。

図3は本発明の基板搬送装置の第1の実施形態におけるハンドと非接触位置センサとの位置関係を示す図。

図4は本発明の基板搬送装置の第1の実施形態における円形ハンドとL型ハンドとの変形例を示す図。

図5は本発明の基板搬送装置の第1の実施形態における円形ハンドとL型ハンドとの変形例を示す図。

図6は本発明の基板搬送装置の第1の実施形態におけるL型ハンドとL型ハンドとの変形例を示す図。

図7は本発明の基板搬送装置の第1の実施形態を用いた第1の仕様の外観検査装置の全体構成図。

図8は本発明の基板搬送装置の第1の実施形態を用いた第1の仕様の外観検査装置の正面構成図。

図9は本発明の基板搬送装置の第1の実施形態を用いた第2の仕様の外観検査装置の全体構成図。

図10は本発明の基板搬送装置の第2の実施形態を用いた

第 3 の仕様の外観検査装置の全体構成図。

図 1 1 は本発明の基板搬送装置の第 2 の実施形態を用いた第 4 の仕様の外観検査装置の全体構成図。

図 1 2 は本発明の基板搬送装置の第 3 の実施形態を用いた第 5 の仕様の外観検査装置の全体構成図。

図 1 3 は本発明の基板搬送装置の第 3 の実施形態を用いた第 6 の仕様の外観検査装置の全体構成図。

図 1 4 は本発明の基板搬送装置の第 3 の実施形態を用いた第 7 の仕様の外観検査装置の全体構成図。

図 1 5 は本発明の基板搬送装置の第 3 の実施形態の変形例を示す構成図。

図 1 6 は本発明の基板搬送装置の第 4 の実施形態を用いた外観検査装置の正面図。

図 1 7 は本発明の基板搬送装置における変形例を示す構成図。

図 1 8 は本発明の基板搬送装置における変形例を示す構成図。

図 1 9 は本発明の基板搬送装置における基板吸着部の可動範囲を示す図。

図 2 0 は従来の外観検査装置の構成図。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明による第 1 の実施形態について詳細に説明する。

図 1 は半導体製造工場の検査工程に設けられた外観検査装置の全体構成図である。

外観検査装置は、本発明の基板搬送装置 20 を備えている。外観検査装置の装置レイアウトは、第 1 の仕様に対応している。この第 1 の仕様は、正面側 F から見て左側にローダ部 21 があり、かつウエハキャリア 1 a の設置台数が 1 台である。

ウエハキャリア 1 a 内には、複数の半導体ウエハ 3 a、3 b が上下方向に所定ピッチで収納されている。

基板搬送装置 20 は、ローダ部 21 とマクロ検査・搬送部 22 とがそれぞれ分離独立した構成となっている。ローダ部 21 は、第 1 の搬送部に対応している。マクロ検査・搬送部 22 は、第 2 の搬送部に対応している。

ローダ部 21 は、ウエハキャリア 1 a に収納されている未検査の半導体ウエハ 3 a を取り出してマクロ検査・搬送部 22 に渡し、かつマクロ検査・搬送部 22 からの検査済みの半導体ウエハ 3 b を受け取ってウエハキャリア 1 a に収納するウエハ搬送ロボット 23 を備えている。

ローダ部 21 は、マクロ検査・搬送部 22 に対して 2 方向の受け渡し方向に配置可能である。第 1 の受け渡し方向は、図 1 に示すように正面側 F から見て左側 A からマクロ検査・搬送部 22 に対する半導体ウエハ 3 の受け渡しを行なう。

第 2 の受け渡し方向は、図 2 に示すようにマクロ検査・搬送部 22 の背面側 H から半導体ウエハ 3 の受け渡しを行なう。この場合、ローダ部 21 は、マクロ検査・搬送部 22 の背面側 H に配置される。

図 2 に示す装置レイアウトは、マクロ検査・搬送部 22 の背面側 H にローダ部 21 を配置し、かつウエハキャリア 1 a

の設置台数が1台である第2の仕様に対応している。

従って、本発明の基板搬送装置20は、第1及び第2の仕様の装置レイアウトに対応できる。

ウエハ搬送ロボット23は、3つの連結アーム24～26を連結してなる多関節型である。これら連結アーム24～26の連結によりロボットの腕を構成する。

すなわち、連結アーム24の一端は、回転軸27に回転自在に連結されている。連結アーム24の他端は、連結アーム25の一端との間で互いに回転自在に連結されている。連結アーム25の他端は、連結アーム26の一端との間で互いに回転自在に連結されている。連結アーム26の他端には、板状ハンド28が連結されている。

板状ハンド28は、図3に示すようにく字形状の逃げ部29と、四辺形状に形成された吸着部30とが連続的に形成されている。

吸着部30には、複数の吸着孔（吸着パット付）31が同心円上に形成されている。これら吸着孔31は、半導体ウエハ3を載置する側の吸着部30の面上に形成され、図示しない吸引ポンプに連通している。

なお、逃げ部29の構成は、後述する。

ウエハ搬送ロボット23は、各連結アーム24～26の関節で回転動作することにより、伸縮動作する。このウエハ搬送ロボット23の伸縮動作によりハンド28の移動範囲が搬送ストローク範囲になる。

従って、ウエハ搬送ロボット23は、図1に示す第1の仕

様において、マクロ検査・搬送部 2 2 に対して左面側（矢印 A 方向）から半導体ウエハ 3 を供給／排出する。

又、ウエハ搬送ロボット 2 3 は、図 2 に示す第 2 の仕様において、マクロ検査・搬送部 2 2 に対して背面側（矢印 H 方向）から半導体ウエハ 3 を供給／排出する。

マクロ検査・搬送部 2 2 の架台上には、ウエハ搬送装置 3 2 が設けられている。ウエハ搬送装置 3 2 は、軸方向を中心に回転する回転軸 3 3 を備えている。この回転軸 3 3 には、3 本の搬送アーム 3 4 a、3 4 b、3 4 c が等角度（例えば 1 2 0 度）毎に設けられている。

これら搬送アーム 3 4 a、3 4 b、3 4 c には、それぞれ L 字形状の L 型ハンド（ウエハチャック付）3 5 a、3 5 b、3 5 c が設けられている。

これら L 型ハンド 3 5 a、3 5 b、3 5 c は、図 3 に示すように略 L 字形状に形成されている。なお、図 3 は L 型ハンド 3 5 a のみを示している。L 型ハンド 3 5 a は、ハンド底部 3 5 - 1 と、このハンド底部 3 5 - 1 の両端に形成された各指先 3 5 - 2、3 5 - 3 とからなっている。

一方の指先 3 5 - 3 は、他方の指先 3 5 - 2 よりも短く形成されている。すなわち、指先 3 5 - 3 は、ウエハ搬送ロボット 2 3 の板状ハンド 2 8 がマクロ検査・搬送部 2 2 の背面側 H からの第 2 の受け渡し方向から挿入した場合、図 3 に示すよう板状ハンド 2 8 と干渉しないように短く形成されている。

L 型ハンド 3 5 a には、複数の吸着孔（吸着パット付）3

5-4が所定の間隔ごとに形成されている。これら吸着孔35-4は、図示しない吸引ポンプに連通している。

他のL型ハンド35b、35cもL型ハンド35aと同一構成であり、その説明は省略する。

ウエハ搬送装置32は、回転軸33を中心に例えば図面上左回り（矢印方向）に回転し、各搬送アーム34a、34b、34cをそれぞれウエハ受け渡しポジション P_1 、マクロ検査ポジション P_2 、ミクロ検査受け渡しポジション P_3 の間に循環移送する。

ウエハ受け渡しポジション P_1 の中心位置は、マクロ検査・搬送部22の左側壁面 E_1 と背面側壁面 E_2 とから等距離にある。なお、ウエハ受け渡しポジション P_1 の中心位置は、左側壁面 E_1 と背面側壁面 E_2 に対してウエハ搬送ロボット23の回転軸27までの距離がウエハ搬送ロボット23の搬送ストローク範囲内になっていればよい。

又、ウエハ受け渡しポジション P_1 の中心位置は、左側壁面 E_1 と背面側壁面 E_2 とから進入する連結アーム24～26の伸縮方向が交差する点に設定することも可能である。

ウエハ受け渡しポジション P_1 には、図3に示すように半導体ウエハ3のアライメント用の非接触位置センサ36～39が設けられている。

非接触位置センサ36～39は、それぞれ外径の異なる複数の半導体ウエハ3、例えば外径200mmと300mmとの各半導体ウエハ3の外周縁（以下、ウエハエッジと称する）に応じた各位置にそれぞれ配置されている。

なお、外径 200 mm の半導体ウエハを 3 A、外径 300 mm の半導体ウエハを 3 B と付す。

非接触位置センサ 36 ~ 39 は、半導体ウエハ 3 A 又は 3 B のウエハエッジを検出する。非接触位置センサ 36 ~ 39 は、複数の固体撮像素子 (CCD) を複数列、例えば 1 列に配列し、かつ CCD の前面側にスリット 36 a ~ 39 a を配置したものである。スリット 36 a ~ 39 a は、CCD の配列方向と並行に設けられている。

具体的に 4 つの非接触位置センサ 36 ~ 39 は、ウエハ受け渡しポジション P_1 を中心にして外径 300 mm の半導体ウエハ 3 B のウエハエッジ位置に対応する位置に同心円上に配置されている。

2 つの非接触位置センサ 36 と 37 は一組として組み合わせられ、他の 2 つの非接触位置センサ 38 と 39 は他の一組として組み合わせられる。

これら組みごとの非接触位置センサ 36、37 と、非接触位置センサ 38、39 とは、外径 300 mm の半導体ウエハ 3 B がウエハ受け渡しポジション P_1 にポジショニングされたとき、当該半導体ウエハ 3 B の 4 箇所 of ウエハエッジを検出する。

一方、外径 200 mm の半導体ウエハ 3 A がウエハ受け渡しポジション P_1 にポジショニングされた場合、半導体ウエハ 3 A は、ウエハ搬送ロボット 23 により非接触位置センサ 36、37 と非接触位置センサ 38、39 との間を往復移動する。

この半導体ウエハ3 Aが右上に移動したとき、一方の非接触位置センサ3 6、3 7により半導体ウエハ3 Aの2箇所ウエハエッジが検出される。

又、半導体ウエハ3 Aが左下に移動したとき、他方の組みの非接触位置センサ3 8、3 9により反対側の2箇所ウエハエッジが検出される。

このときアライメント用の非接触位置センサ3 6～3 9は、第1の仕様に対応する左側Aからの第1の受け渡し方向と第2の仕様に対応する背面側Hからの第2の受け渡し方向に対する板状ハンド2 8と重ならないような配置関係になっている。

板状ハンド2 8に説明を戻す。板状ハンド2 8の逃げ部2 9は、図3に示すように第1の受け渡し方向に対する半導体ウエハ3の第1の受け渡しする板状ハンド2 8の上下動作時に、L型ハンド3 5 a、3 5 b、3 5 cの長尺の指先3 5 - 2との干渉を避ける形状に形成されている。

半導体ウエハ3の受け渡しを行なう場合、図3に示すように板状ハンド2 8の吸着部3 0がL型ハンド3 5 aの略L字形状の空間内に入る。このとき板状ハンド2 8における逃げ部2 9に、L型ハンド3 5 aの指先3 5 - 2が入り込む。又、逃げ部2 9は、4つの非接触位置センサ3 6～3 9の検出視野を避ける。

なお、板状ハンド2 8の吸着部3 0の形状は、図1及び図2に示すように第1の受け渡し方向と第2の受け渡し方向とに対してL型ハンド3 5 a（3 5 b、3 5 c）と干渉しない

ようにほぼ正方形に形成されている。

この吸着部 30 の形状は、正方形の他に、図 4 に示すような円形状であってもよい。

又、L 型ハンド 35 a (35 b、35 c) は、図 4 に示すような L 字形状でもよい。

円型ハンド 64 と L 型ハンド 70 a との間で半導体ウエハ 3 を受け渡すときの位置関係について図 4 を参照して説明する。

円型ハンド 64 は、逃げ部 65 と吸着部 66 とからなる。吸着部 66 には、吸着パット付の複数の吸着孔 67 が形成されている。

L 型ハンド 70 a は、1 本の指が形成されている。吸着孔 71 には、吸着パットが付いている。

同図は円型ハンド 64 を L 型ハンド 70 a の L 字空間内に対して斜め方向から差し入れた状態を示す。斜め方向は、L 型ハンド 70 a の軸方向 K に対して円型ハンド 64 を差し入れることである。

半導体ウエハ 3 の受渡し動作を安定化するために、円型ハンド 64 と L 型ハンド 70 a とは、次の位置関係に配置される。

L 型ハンド 70 a の各指先の先端 S_1 、 S_2 を結ぶラインを m とする。円型ハンド 64 の吸着部 66 上に半導体ウエハ 3 が吸着保持されている状態に、半導体ウエハ 3 のウエハ中心位置は、F とする。

円型ハンド 64 と L 型ハンド 70 a とは、ウエハ中心 F の

位置がラインmよりもハンド内側になるように配置される。

ウエハ中心Fがラインmよりもウエハ内側になる距離 K_1 は、例えば、外径200mmの半導体ウエハ3では6mm以上、外径300mmの半導体ウエハ3では10mm以上にすることが望ましい。

このように半導体ウエハ3のウエハ中心Fの位置がL型ハンド70aのラインmのハンド内側に配置する動作は、例えばウエハ搬送ロボット23の各連結アーム24～26の伸縮、回転により行われる。

ウエハ搬送ロボット23の動作により半導体ウエハ3をウエハ受け渡し位置 P_1 にポジショニングするとき、半導体ウエハ3のウエハ中心Fは、4つの非接触位置センサ36～39の検出結果に基づいてアライメントする。

このアライメントにより半導体ウエハ3のウエハ中心Fの位置は、L型ハンド70aのハンド内側に配置される。

このように円型ハンド64とL型ハンド70aとの間で半導体ウエハ3を受け渡すとき、例えばL型ハンド70aの各指先の先端 S_1 、 S_2 を結ぶラインmに対し、円型ハンド64上に吸着されている半導体ウエハ3のウエハ中心Fが常にラインm内側に位置する。

従って、円型ハンド64とL型ハンド70aの間では、半導体ウエハ3のふらつき、ばたつき等がなく安定して搬送、受け渡すことができる。

又、ウエハ受渡し時に半導体ウエハ3のウエハ中心Fの位置が常にL型ハンド22aの各指先の先端 S_1 、 S_2 を結ぶ

ラインmに対して距離 K_1 だけハンド内側に位置するので、L型ハンド70a上に半導体ウエハ3を安定して吸着保持できる。

図5に示すようにL型ハンド70aは、長さの異なる指先73、74を有するものを用いてもよい。

指先73は、指先74よりも長く形成されている。これら指先73、74は、互いに並行に形成されている。指先73、74には、パッド75付きの吸着孔76が複数設けられている。

半導体ウエハ3の受渡しは、円型ハンド64をL型ハンド70aのL字空間内に対して斜め方向から差し入れて行う。

このとき、L型ハンド70aの各指先73、74の先端 S_3 、 S_4 をラインmにより結ぶ。

円型ハンド64とL型ハンド70aとは、半導体ウエハ3の受渡し動作を安定化するために次のように配置される。

L型ハンド70aは、ラインmに対し、円型ハンド17上に吸着されている半導体ウエハ3のウエハ中心Fの位置がハンド内側に配置される。

このとき、ウエハ中心Fは、ラインmよりも距離 K_1 だけウエハ内側に配置される。

図6は別のハンドの組み合わせを示す。ウエハ搬送ロボット23のハンドは、L型ハンド77である。ウエハ搬送装置68のハンドは、長さの異なる指先73、74を有するL型ハンド70aである。

L型ハンド77は、互い直交する2つの指先78、79を

有する。このL型ハンド77は、L型ハンド70aの軸方向Kに対して斜め方向に差し入れられる。

このとき、L型ハンド77は、一方の指先78がL型ハンド70aの指先74に対して並行に配置され、他方の指先79がL型ハンド70aの底部80に対して並行に配置される。

半導体ウエハ3の受渡しは、L型ハンド77をL型ハンド70aに対して斜め方向から差し入れて行う。

L型ハンド77とL型ハンド70aとは、半導体ウエハ3の受渡し動作を安定化するために次のように配置される。

L型ハンド70aの各指先73、74の先端 S_3 、 S_4 を結ぶラインmを想定する。

半導体ウエハ3は、L型ハンド77上に吸着保持されている。この半導体ウエハ3のウエハ中心Fの位置は、ラインmよりも距離 K_1 だけL型ハンド70aの内側に配置される。

これと共に、L型ハンド77の各指先78、79の先端 S_5 、 S_6 を結ぶラインnを想定する。

半導体ウエハ3のウエハ中心Fの位置は、ラインnよりも距離 K_2 だけL型ハンド77の内側に配置される。

これら距離 K_1 、 K_2 は、例えば、外径200mmの半導体ウエハ3では6mm以上、外径300mmの半導体ウエハ3では10mm以上にすることが望ましい。

マクロ検査ポジション P_2 には、半導体ウエハ3を保持した状態で揺動し、検査員の目視により半導体ウエハ3の表裏面をマクロ検査するマクロ検査用揺動機構40が設けられている。

このマクロ検査ポジション P_2 の上方には、半導体ウエハ 3 の面を照明するマクロ検査用の照明装置 5 3 (図 8) が配置されている。

モニタ 4 1 は、検査員 Q がマクロ検査用揺動機構 4 0 上の半導体ウエハ 3 を観察する視線範囲 θ の周辺でマクロ検査の邪魔にならない位置に設けられている。

このモニタ 4 1 には、撮像装置 4 7 で撮像された半導体ウエハ 3 の拡大画像、又はマクロ検査やマイクロ検査の検査結果、この検査結果をインプットするための画面、後述する複数の検査装置ユニット 4 2 - 1 ~ 4 2 - n の動作に関するデータなどが表示される。

モニタ 4 1 は、例えば CRT ディスプレイ、又は液晶ディスプレイである。

本実施の形態では、マクロ検査時の検査員 Q の視線範囲 θ の左側にモニタ 4 1 を設ける。これにより、観察頻度の高いマクロ検査用揺動機構 4 0 を中心にして左右に例えば検査装置ユニット 4 2 - 1 の接眼レンズ 4 8 とモニタ 4 1 とが互いに近接して配置される。

モニタ 4 1 の高さ位置は、接眼レンズ 4 8 の高さ位置と略同一高さ位置、すなわち検査員 Q が検査装置ユニット 4 2 - 1 の操作部 4 5 の前方に位置したとき、検査員 Q の目の高さ位置と同じ高さ位置になる。

マクロ検査・搬送部 2 2 の右側壁面 E_3 には、複数の検査装置ユニット 4 2 - 1 ~ 4 2 - n のうち検査項目に適合した検査装置ユニット 4 2 - 1 ~ 4 2 - n が組み込まれる。

これら検査ユニット42-1~42-nは、半導体ウエハ3のマイクロ検査用の検査ユニット42-1、半導体ウエハ3の膜厚測定用の検査ユニット42-nなどの各種検査用のユニットである。

マイクロ検査用の検査ユニット42-1は、架台43上にマイクロ検査部44と、操作部45とを備えている。

マイクロ検査部44は、マイクロ検査受渡しポジションP₃にポジショニングされたハンド34a、34b又は34c上に保持されている半導体ウエハ3を受け取り、顕微鏡46を用いて半導体ウエハ3をマイクロ検査する。

マイクロ検査部44は、基板吸着部44aを備えている。この基板吸着部44aは、マイクロ検査部44のマイクロ検査用XYステージ44b上に設けられている。

基板吸着部44aは、L型ハンド35a、35b又は35cから受け取った半導体ウエハ3を吸着保持し、マイクロ検査部44内にセットする。

基板吸着部44aの配置位置は、マイクロ検査受渡しポジションP₃にポジショニングされるL型ハンド35a、35b又は35cの位置に移動可能となっている。

マイクロ検査部44では、顕微鏡46で拡大された半導体ウエハ3の像をCCDカメラ等の撮像装置47により撮像したり、接眼レンズ48を通して観察できる。

操作部45は、マクロ検査の操作と、マイクロ検査の操作と、これら検査結果をインプットするための操作と、外観検査装置全体の動作に関するデータなどの各種データをインプット

する操作とを行うものである。

膜厚測定用の検査ユニット42-nは、架台49上に膜厚測定部50と操作部51とを備えている。

膜厚測定部50は、半導体ウエハ3面上に形成された薄膜の膜厚を計測する。膜厚測定部50は、正面側に観察窓52が設けられている。

操作部51は、マクロ検査の操作と、膜厚測定の操作と、これらマクロ検査と膜厚測定との各結果をインプットするための操作と、外観検査装置全体の動作に関するデータなどの各種データをインプットする操作とを行うものである。

次に、上記の如く構成された装置の作用について説明する。

まず、装置レイアウトの第1の仕様で、検査ユニット42-1を組み込んだ場合について図7を参照して説明する。

図8は第1の仕様における装置の正面図を示す。なお、マクロ検査用の照明装置53は、マクロ検査用揺動機構40の上方に設けられている。

ここで、例えばウエハ搬送装置32のハンド34aはウエハ受け渡しポジション P_1 にポジショニングされている。ハンド34bはマクロ検査ポジション P_2 にポジショニングされている。L型ハンド35cはマイクロ検査受け渡しポジション P_3 にポジショニングされている。

ウエハ受け渡しポジション P_1 において、ウエハ搬送ロボット23は、回転軸27を中心に回転して腕をウエハキャリア1aの設置方向に向く。

次に、ウエハ搬送ロボット23は、各連結アーム24~2

6を伸ばしてウエハキャリア1 a内に収納されている未検査の半導体ウエハ3 aを吸着保持する。

次に、ウエハ搬送ロボット2 3は、各連結アーム2 4～2 6及び板状ハンド2 8を縮め、続いて例えば左回りに9 0度回転して停止し、マクロ検査・搬送部2 2のウエハ受け渡しポジション P_1 方向に腕を向ける。

次に、ウエハ搬送ロボット2 3は、再び各連結アーム1 4～1 6及び板状ハンド2 8を矢印A方向に伸ばし、板状ハンド2 8をマクロ検査・搬送部2 2の左側壁面 E_1 から挿入して、ウエハ受け渡しポジション P_1 上で停止させる。

このとき、ウエハ搬送ロボット2 3の板状ハンド2 8は、図3に示すようにウエハ搬送装置3 2のL型ハンド3 5 aのL字開口部内に位置する。

非接触位置センサ3 6、3 7と、非接触位置センサ3 8、3 9とは、例えば外径3 0 0 m mの半導体ウエハ3 Bがウエハ受け渡しポジション P_1 にポジショニングされたとき、当該半導体ウエハ3 Bの4箇所（図4参照）のウエハエッジを検出する。

一方、外径2 0 0 m mの半導体ウエハ3 Aがウエハ受け渡しポジション P_1 にポジショニングされた場合、ウエハ搬送ロボット2 3により半導体ウエハ3 Aを2組の非接触位置センサ方向に往復移動させ、非接触位置センサ3 6、3 7と非接触位置センサ3 8、3 9により半導体ウエハ3 Aの4箇所（図4参照）のウエハエッジを検出する。

これら4箇所のエッジ位置信号のうち、オリフラやノッチに重なっていない3箇所のエッジ位置から半導体ウエハ3 B

又は 3 A のウエハ中心位置を周知の円の方程式より算出する。

この算出結果に基づいて半導体ウエハ 3 B 又は 3 A のウエハ中心がウエハ受け渡しポジション P 1 の中心位置に一致するようにウエハ搬送ロボット 2 3 を制御してアライメントする。

次に、ウエハ搬送ロボット 2 3 は、半導体ウエハ 3 a に対する吸着を解除し、板状ハンド 2 8 上の半導体ウエハ 3 a を L 型ハンド 3 5 a に渡す。

すなわち、ウエハ搬送ロボット 2 3 は、半導体ウエハ 3 a を保持する板状ハンド 2 8 をハンド 3 4 a の上方に配置し、次に下降させてアライメントされた半導体ウエハ 3 a を L 型ハンド 3 5 a に渡す。

このとき、ウエハ搬送ロボット 2 3 の板状ハンド 2 8 は、図 3 に示すように、ウエハ搬送装置 3 2 の L 型ハンド 3 5 a の略 L 字形状内に入り、かつ逃げ部 2 9 に L 型ハンド 3 5 a の長辺の指先 3 5 - 2 が入り込む。

マクロ検査ポジション P₂ において、L 型ハンド 3 5 b に吸着保持されている半導体ウエハ 3 は、マクロ検査用揺動機構 4 0 に渡される。

このとき、L 型ハンド 3 5 b は、半導体ウエハ 3 に対する吸着を解除する。

マクロ検査用揺動機構 4 0 は、例えば L 型ハンド 3 5 b の下方から上方に向かって移動して、L 型ハンド 3 5 b に保持されている半導体ウエハ 3 を受け取る。

マクロ検査用揺動機構 4 0 は、半導体ウエハ 3 を保持した

状態で揺動する。この半導体ウエハ 3 には、マクロ検査用の照明装置 5 3 からの照明光が所定の入射角で照射される。

検査員 Q は、揺動されている半導体ウエハ 3 の表面からの散乱光などを目視してマクロ検査する。

マクロ検査が終了すると、マクロ検査用揺動機構 4 0 は、半導体ウエハ 3 を L 型ハンド 3 5 b に渡す。このとき、マクロ検査用揺動機構 4 0 は、例えば L 型ハンド 3 5 b の上方から下方に向かって移動して、半導体ウエハ 3 を L 型ハンド 3 5 b に渡す。

ミクロ検査受渡しポジション P₃ において、ミクロ検査用の検査ユニット 4 2 - 1 は、L 型ハンド 3 5 c 上に保持されている半導体ウエハ 3 を受け取って基板吸着部 4 4 a に載置した状態でアライナにより精度の高いアライメントを行なう。

この基板吸着部 4 4 a は、L 型ハンド 3 5 c から受け取った半導体ウエハ 3 を吸着保持し、ミクロ検査部 4 4 内にセットする。

ミクロ検査部 4 4 は、顕微鏡 4 6 を X Y 方向に移動して半導体ウエハ 3 の全面を走査する。これにより、半導体ウエハ 3 は、顕微鏡 4 6 の対物レンズで拡大され、その拡大像が C D カメラ等により撮像される。

これと共に、半導体ウエハ 3 の拡大像は、接眼レンズ 4 8 を通して検査員 Q により観察される。検査員 Q は、接眼レンズ 4 8 を通して半導体ウエハ 3 の拡大像を観察し、ミクロ検査する。

ミクロ検査が終了すると、検査ユニット 4 2 - 1 は、検査

済みの半導体ウエハ 3 b を内部から搬出し、L 型ハンド 3 5 c 上に渡す。

マクロ検査及びミクロ検査のとき、検査員 Q は、マクロ検査・搬送部 2 2 の真正面から僅かに左側に視線を移動させることによりマクロ検査用揺動機構 4 0 の上に載っている半導体ウエハ 3 を観察してマクロ検査を行う。

これと共に、検査員 Q は、マクロ検査用揺動機構 4 0 の僅か左側に視線を移動するだけでモニタ 4 1 に表示されている半導体ウエハ 3 の拡大画像を観察してミクロ検査を行う。

又、マクロ検査時においては、前工程で抽出された欠陥データ及び欠陥画像をモニタ 4 1 に表示させ、前工程で抽出された注目欠陥を容易に認識できると共に、今回の工程で発生した新たな欠陥を容易に発見できる。

検査員 Q は、半導体ウエハ 3 の拡大像を実際に観察したいとき、視線を正面に移動させることにより接眼レンズ 4 8 によりミクロ観察ができる。

マクロ検査及びミクロ検査が終了すると、ウエハ搬送装置 3 2 は、再び回転軸 3 3 を中心に例えば図面上左回りに回転する。

これにより、ウエハ搬送装置 3 2 の L 型ハンド 3 5 a がマクロ検査ポジション P_2 にポジショニングされ、L 型ハンド 3 5 b がミクロ検査受渡しポジション P_3 にポジショニングされ、L 型ハンド 3 5 c がウエハ受け渡しポジション P_1 にポジショニングされる。

ウエハ受け渡しポジション P_1 において、マクロ検査及び

マイクロ検査を実行している間に、検査済みの半導体ウエハ 3 b をウエハ搬送ロボット 2 3 によりウエハキャリア 1 a に戻され、未検査の半導体ウエハ 3 a がウエハキャリア 1 a から取り出され、上記同様に、ウエハ受け渡しポジション P_1 に位置決めされる。

これ以降、ウエハ搬送装置 3 2 は、3本の搬送アーム 3 4 a、3 4 b、3 4 c を等角度（例えば 1 2 0 度）毎に回転させる。

3本の搬送アーム 3 4 a、3 4 b、3 4 c は、ウエハ受け渡しポジション P_1 、マクロ検査ポジション P_2 、マイクロ検査受渡しポジション P_3 の間に循環移送する。

しかるに、ウエハ受け渡しポジション P_1 においては未検査の半導体ウエハ 3 a と検査済みの半導体ウエハ 3 b との受け渡しが行われる。

マクロ検査ポジション P_2 においては、半導体ウエハ 3 のマクロ検査が行われる。

マイクロ検査受渡しポジション P_3 においては、半導体ウエハ 3 のマクロ検査が行われる。

次に、装置レイアウトが第 2 の仕様で、検査ユニット 4 2 - 1 を組み込んだ場合について図 9 を参照して説明する。

第 2 の仕様に対応した構成は、ローダ部 2 1 によるマクロ検査・搬送部 2 2 との間の半導体ウエハ 3 の受け渡し方向がマクロ検査・搬送部 2 2 の背面側 H 方向から行われる。

マクロ検査・搬送部 2 2 におけるマクロ検査及びマイクロ検査の動作は、上記第 1 の仕様の場合と同様であり、その詳し

い説明は省略する。

ローダ部 2 1 とマクロ検査・搬送部 2 2 との間の半導体ウエハ 3 の受け渡し方向は、上記図 7 に示す第 1 の仕様の受け渡し方向（矢印 A 方向）に対して略 90 度異なる方向（矢印 H 方向）である。

ウエハキャリア 1 a は、ローダ部 2 1 の左側に一体的に設けられる。

なお、ウエハキャリア 1 a は、ローダ部 2 1 の右側に設けてもよく、ウエハ搬送ロボット 2 9 の回転軸 2 7 を中心に 180 度回転させて配置することも可能である。

次に、ローダ部 2 1 とマクロ検査・搬送部 2 2 との間の半導体ウエハ 3 の受け渡しについて図 7 に示す第 1 の仕様の装置との相違点について説明する。

ウエハ受け渡し位置 P_1 において、ウエハ搬送ロボット 2 3 は、ウエハキャリア 1 a から未検査の半導体ウエハ 3 a を取り出した状態で、各連結アーム 2 4 ~ 2 6 及び板状ハンド 2 8 を矢印 H 方向に伸ばし、板状ハンド 2 8 をマクロ検査・搬送部 2 2 の左側壁面 E_2 から挿入して、ウエハ受け渡し位置 P_1 上で停止させる。

このとき、ウエハ搬送ロボット 2 3 の板状ハンド 2 8 は、ウエハ搬送装置 3 2 の L 型ハンド 3 5 a の L 字開口部内に位置する。

上記図 7 及び図 9 で説明した第 1 及び第 2 の仕様では、ミクロ検査用の検査ユニット 4 2 - 1 を組み込んだ場合について説明した。

第1の実施形態では、光学顕微鏡を組み込んだマイクロ検査ユニットに代えてAFM（原子力間顕微鏡）、LSM（レーザ走査型顕微鏡）などのマイクロ観察用の検査ユニットや、膜厚測定又は線幅測定などの検査ユニットを組み込むことができる。

例えば、図1及び図2に示す膜厚測定用の検査ユニット42-nを組み込んだ場合、マイクロ検査受渡しポジション（ここでは膜厚測定ポジションとなる）P₃において、半導体ウエハ3面上に形成された薄膜の膜厚を計測する。

このとき検査員Qは、操作部51に対し、マクロ検査の操作と、膜厚測定の操作と、これらマクロ検査と膜厚測定との各結果をインプットするための操作と、外観検査装置全体の動作に関するデータなどの各種データをインプットする操作とを行う。

具体的に説明すると、検査員Qは、膜厚測定の検査ユニット41-nの真正面から僅かに左側に視線を移動してマクロ検査用揺動機構40上の半導体ウエハ3aを観察してマクロ検査を行う。

検査員Qは、マクロ検査用揺動機構40を観察する方向から僅か左側に視線を移動してモニタ41に表示されている画像から膜厚測定中の半導体ウエハ3aを観察できる。

検査員Qは、観察窓52を通して実際の半導体ウエハ3aを観察でき、検査時における視線の移動を少なくして観察の煩わしさを軽減できる。

検査員Qは、マクロ検査及び膜厚測定の検査結果を操作部

45又は51からインプット操作するが、視線の移動範囲を少なくでき、観察の煩わしさを軽減できる。

このように上記第1の実施形態によれば、基板搬送装置20を、ローダ部21とマクロ検査・搬送部22とをそれぞれ分離独立した構成とすると共に、マクロ検査・搬送部22のウエハ受け渡しポジション P_1 の中心位置を左側壁面 E_1 と背面側壁面 E_2 に対してウエハ搬送ロボット23の搬送ストローク範囲内にする。

このような構成をとることにより、ローダ部21は、マクロ検査・搬送部22に対して第1と第2の仕様である2方向の受け渡し方向に容易に配置可能である。

好ましくは、ウエハ受け渡しポジション P_1 の中心位置は、マクロ検査・搬送部22の左側壁面 E_1 と背面側壁面 E_2 に対して同距離に設定することにより、ローダ部21を設計変更することなく、配置位置を変更することができる。

従って、例えば施設内の搬送路が外観検査装置の左側又は背面側にあるときや、外観検査装置を設置する施設内のスペースの形状などに対応して、第1又は第2の仕様の装置レイアウトに容易に対応できる。

半導体製造工場の検査工程における装置レイアウトの仕様が上記第1又は2の仕様のいずれかに設計変更となった場合でも、マクロ検査・搬送部22に対して半導体ウエハ3を供給／排出する方向を、マクロ検査・搬送部22の左面側又は背面側からの方向で容易に変更できる。

第1又は第2の仕様に変更しても、構成部品も共通のもの

が多く、仕様変更の際に手間がかかることはない。

さらに、第1又は第2の仕様に対して最小限の設計変更で対応でき、汎用性の高いものとすることができる。

又、半導体ウエハ3に対する検査項目に応じて各種のマイクロ観察用の検査ユニット、又は各種の測定用検査ユニットを容易に組み込むことができる。

ウエハ搬送ロボット23の板状ハンド28は、く字形状の逃げ部29と、半導体ウエハ3を吸着する複数の吸着孔31が形成された吸着部30とを一体的に形成する。

逃げ部29は、マクロ検査・搬送部22における半導体ウエハ3の受渡しポジション P_1 に配置されたアライメント用の非接触位置センサ36～39を避ける形状に形成する。

一方、ウエハ搬送装置32のL型ハンド35a、35b、35cは、略L字形状で、一方の指先35-2が長く、他方の指先35-3が短く形成する。

従って、ウエハ搬送ロボット23の板状ハンド28を、ウエハ搬送装置32のL型ハンド35a、35b、35cに対して2方向から入り込むことができ、第1と第2の仕様に対応した半導体ウエハ3の受渡しができる。

又、半導体ウエハ3の受渡しの際に半導体ウエハ3の中心位置のアライメントを行うが、このときにアライメント用の4つの非接触位置センサ36～39の検出動作を遮蔽することがない。

検査員Qがマクロ検査用揺動機構40上の半導体ウエハ3を観察する視線範囲 θ の周辺にマクロ検査とマイクロ検査兼用

のモニタ 4 1 を設け、観察頻度の高いマクロ検査用揺動機構 4 0 を中心に、マイクロ検査用の検査ユニット 4 2 - 1 の接眼レンズ 4 7 とモニタ 4 1 とを近接して配置した。

これにより、検査員 Q は、操作部 4 5 の真正面から僅かに左側に視線を移動し、マクロ検査用揺動機構 4 0 上の半導体ウエハ 3 を観察してマクロ検査を行なうことができる。検査員 Q は、その僅か左側に視線を移動し、マクロ検査結果をモニタ 4 1 を見ながら各種情報をインプットできる。

これと共に、検査員 Q は、マイクロ検査時に、モニタ 4 1 に表示されている半導体ウエハ 3 の拡大画像を観察してマイクロ検査ができる。

さらに接眼レンズ 4 8 を通して実際の半導体ウエハ 3 の拡大画像を観察できる。これにより、マイクロ観察を時間をかけて詳細に行うとき、検査員 Q は、視線を正面に移動させるだけでよい。検査員 Q は、検査時に視線の移動を少なくして観察の煩わしさを軽減できる。

次に、本発明による第 2 の実施形態について図面を参照して説明する。なお、図 7 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

図 1 0 は半導体製造工場の検査工程に設けられた外観検査装置の全体構成図である。

外観検査装置は、図 7 に示すマクロ検査・搬送部 2 2 とマイクロ検査用の検査ユニット 4 2 - 1 とを一体化したものである。

検査部 5 0 は、検査部架台 5 1 上にマクロ検査・搬送部 2

2とマイクロ検査用の検査ユニット42-1とを設けている。

従って、ローダ部21と検査部50とは、それぞれ分離独立した構成となっている。

ローダ部21は、検査部50に対して2方向の受け渡し方向に配置可能である。第1の受け渡し方向は、図10に示すように正面側Fから見て左側から検査部50に対する半導体ウエハ3の受け渡しを行なう。

この装置レイアウトは、左側に半導体ウエハ3の受け渡し場所があり、ウエハキャリア1aの設置台数が1台で、かつマクロ検査・搬送部22と検査ユニット42-1とを一体化した第3の仕様に対応している。

第2の受け渡し方向は、図11に示すように検査部50の背面側Hから半導体ウエハ3の受け渡しを行なう。この場合、ローダ部21は、検査部50の背面側Hに配置される。

この装置レイアウトは、検査部50の背面側Hにローダ部21を配置し、かつウエハキャリア1aの設置台数が1台で、かつマクロ検査・搬送部22と検査ユニット42-1とを一体化した第4の仕様に対応している。

検査部50は、マクロ検査・搬送部22と検査ユニット42-1とを一体化しても、これらマクロ検査・搬送部22と検査ユニット42-1との配置関係は上記第1の実施形態と同一の構成である。

ウエハ受け渡しポジション P_1 の中心位置は、検査部50の左側壁面 E_1 と背面側壁面 E_2 とから等距離にある。なおかつ、ウエハ受け渡しポジション P_1 の中心位置は、ウエハ

搬送ロボット 23 の回転軸 29 までの距離がウエハ搬送ロボット 23 の搬送ストローク範囲内になっている。

このように構成された装置の動作は、上記図 7 及び図 9 に示す装置の動作と同一であり、その説明は重複するので省略する。

このように上記第 2 の実施形態によれば、ローダ部 21 と検査部 50 とをそれぞれ分離独立した構成とし、ローダ部 21 は、検査部 50 に対して第 3 と第 4 の仕様である 2 方向の受け渡し方向に配置可能である。

従って、例えば施設内の搬送路が外観検査装置の左側又は背面側にあるときや、外観検査装置を設置する施設内のスペースの形状などに対応して、第 3 又は第 4 の仕様の装置レイアウトに容易に対応できる。

検査部 50 は、マクロ検査・搬送部 22 とミクロ検査用の検査ユニット 42-1 とを一体化したので、マクロ検査・搬送部 22 に検査ユニット 42-1 を組み込むときの位置合わせ調整をする必要がない。

又、上記第 2 の実施形態によれば、上記第 1 の実施形態の効果と同様の効果を奏することができる。

次に、本発明による第 3 の実施形態について図面を参照して説明する。なお、図 10 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

図 12 は半導体製造工場の検査工程に設けられた外観検査装置の全体構成図である。この第 3 の実施形態の検査部 50 は、図 10 と同一のものであり、ローダ部 54 が異なる構造

となっている。

外観検査装置は、検査部 5 0 の左面側から半導体ウエハ 3 の受け渡しを行い、かつウエハキャリア 1 a、1 b の設置数を 2 台とする第 5 の仕様に対応している。

ローダ部 5 4 は、検査部 5 0 の正面側 F から見て左面側に配置されている。ローダ部 5 4 は、シフト機構 5 5 を設けている。ウエハ搬送ロボット 5 6 は、シフト機構 5 5 上に設けられている。

シフト機構 5 5 は、ウエハ搬送ロボット 5 6 を検査部 5 0 の正面側 F と背面側 H と間を往復する方向（矢印 C 方向）に移動させる。

ウエハ搬送ロボット 5 6 は、検査部 5 0 の左面側（矢印 A 方向）から半導体ウエハ 3 を、検査部 5 0 に対して供給／排出する。

ウエハ搬送ロボット 5 6 は、上記第 1 及び第 2 の実施形態で用いたウエハ搬送ロボット 2 3 と同一構成である。すなわち、ウエハ搬送ロボット 2 3 は、3 つの連結アーム 2 4 ～ 2 6 を連結して腕を構成する多関節型である。

ローダ部 5 4 は、2 つのウエハキャリア 1 a、1 b を備えている。これらウエハキャリア 1 a、1 b は、ローダ部 5 4 における左面側に載置されている。

これらウエハキャリア 1 a 内には、未検査の半導体ウエハ 3 a が収納されている。ウエハキャリア 1 b 内には、検査済みの半導体ウエハ 3 b が収納されている。

第 5 の仕様に対応した装置レイアウトでは、ローダ部 5 4

による検査部 50 への半導体ウエハ 3 の受け渡し方向が検査部 50 の左面側（矢印 A 方向）から行われる。

ローダ部 54 は、図 13 又は図 14 に示すように装置レイアウトに応じて検査部 50 に対する設置方向又は設置位置を変更可能である。

図 13 に示す装置レイアウトは、検査部 50 の左面側から半導体ウエハ 3 の受け渡しを行い、2 つのウエハキャリア 1 a、1 b を検査部 50 に並設し、その設置数を 2 台とする第 6 の仕様に対応している。

ローダ部 54 は、シフト機構 55 の駆動によりウエハ搬送ロボット 56 が左右方向（矢印 C 方向）に移動する。

2 つのウエハキャリア 1 a、1 b は、ローダ部 54 に前面側に載置されている。

図 14 に示す装置レイアウトは、検査部 50 の裏面側 H から半導体ウエハ 3 を受け渡し、かつ 2 つのウエハキャリア 1 a、1 b をローダ部 54 の背面側に配置した第 7 の仕様に対応している。

ローダ部 54 は、検査部 50 の背面側 H に配置されている。ローダ部 54 は、シフト機構 55 の駆動によりウエハ搬送ロボット 56 が左右方向（矢印 C 方向）に移動する。

ウエハ搬送ロボット 56 は、検査部 50 の背面側（矢印 H 方向）から半導体ウエハ 3 を供給／排出する。

ローダ部 54 には、2 つのウエハキャリア 1 a、1 b がローダ部 54 の背面側に載置されている。

検査部 50 におけるマクロ検査及びミクロ検査の動作は、

第 3 及び 4 の仕様の場合と同様であり、その詳しい説明は省略する。

次に、図 1 2 に示す第 5 の仕様において、ローダ部 5 4 による検査部 5 0 への半導体ウエハ 3 の受け渡しについて説明する。

ウエハ搬送ロボット 5 6 は、シフト機構 5 5 の駆動によりウエハ受け渡し位置 P_1 に対応する位置に移動する。

この後、ウエハ搬送ロボット 5 6 は、各連結アーム 2 4 ~ 2 6 及び板状ハンド 2 8 を検査部 5 0 の左面側からの矢印 A 方向に伸ばし、板状ハンド 2 8 をウエハ受け渡し位置 P_1 に位置決めする（破線により示す）。

ウエハ受け渡しポジション P_1 における半導体ウエハ 3 の受け渡し、マクロ検査ポジション P_2 におけるマクロ検査、ミクロ検査受渡しポジション P_3 におけるマクロ検査が終了すると、ウエハ搬送装置 3 2 は、3 本の搬送アーム 3 4 a、3 4 b、3 4 c をウエハ受け渡しポジション P_1 、マクロ検査ポジション P_2 、ミクロ検査受渡しポジション P_3 の間に循環移送する。

このとき、ウエハ搬送ロボット 5 6 の板状ハンド 2 8 は、搬送アーム 3 4 c の L 型ハンド 3 5 c の L 字開口部内に位置し、検査済みの半導体ウエハ 3 b を L 型ハンド 3 5 c から受け取る。

次に、ウエハ搬送ロボット 5 6 は、半導体ウエハ 3 b を保持した状態で各連結アーム 2 4 ~ 2 6 及び板状ハンド 2 8 を検査部 5 0 の左面側からの矢印 A 方向に縮める。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、例えば右回りに 180 度回転して停止し、再び各連結アーム 25 ~ 28 及び板状ハンド 28 を伸ばして半導体ウエハ 3b をウエハキャリア 1b 内に収納する。

続いて、ウエハ搬送ロボット 56 は、各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を縮めた状態でシフト機構 55 の駆動によりウエハキャリア 1a に対応する位置に移動する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を伸ばしウエハキャリア 1a 内に収納されている未検査の半導体ウエハ 3a を吸着保持する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を縮め、例えば左回りに 180 度回転して停止し、シフト機構 55 の駆動によりウエハ受け渡し位置 P_1 に対応する位置に移動する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、再び各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を検査部 50 の左側からの矢印 A 方向に伸ばし、板状ハンド 28 をウエハ受け渡し位置 P_1 に移動し、未検査の半導体ウエハ 3a を L 型ハンド 35c に渡す。

次に、図 13 に示す第 6 の仕様において、ローダ部 54 による検査部 50 への半導体ウエハ 3 の受け渡しについて説明する。

ウエハ搬送ロボット 56 は、シフト機構 55 の駆動により検査部 50 側（右側）に移動する。

ウエハ受け渡しポジション P_1 における半導体ウエハ 3 の

受け渡し、マクロ検査ポジション P_2 におけるマクロ検査、ミクロ検査受渡しポジション P_3 におけるマクロ検査が終了すると、ウエハ搬送装置 32 は、3本の搬送アーム 34 a、34 b、34 c をウエハ受け渡しポジション P_1 、マクロ検査ポジション P_2 、ミクロ検査受渡しポジション P_3 の間に循環移送する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を検査部 50 の左面側からの矢印 A 方向に伸ばし、ウエハ受け渡し位置 P_1 に板状ハンド 28 を位置決めする（破線により示す）。

このとき、ウエハ搬送ロボット 56 の板状ハンド 28 は、搬送アーム 34 c の L 型ハンド 35 c の L 字開口部内に位置し、検査済みの半導体ウエハ 3 b を L 型ハンド 35 c から受け取る。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、半導体ウエハ 3 b を保持した状態で各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を検査部 50 の左面側からの矢印 A 方向に縮める。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、シフト機構 55 の駆動によりウエハキャリア 1 b に対応する位置に移動する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、再び各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を伸ばして半導体ウエハ 3 b をウエハキャリア 1 b 内に収納する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を縮めた状態で、シフト機構 55 の駆動によりウエハキャリア 1 a に対応する位置に移動する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を伸ばし、ウエハキャリア 1a 内に収納されている未検査の半導体ウエハ 3a を吸着保持する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を縮め、シフト機構 55 の駆動により検査部 50 側（右側）に移動する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、ウエハ受け渡し位置 P_1 に対応する位置で、シフト機構 55 による移動が停止する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、再び各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を検査部 50 の左面側からの矢印 A 方向に伸ばし、板状ハンド 28 をウエハ受け渡し位置 P_1 に移動する。

そして、ウエハ搬送ロボット 56 は、未検査の半導体ウエハ 3a を L 型ハンド 35c に渡す。

次に、図 14 に示す第 7 の仕様において、ローダ部 54 による検査部 50 への半導体ウエハ 3 の受け渡しについて説明する。

ウエハ搬送ロボット 56 は、シフト機構 55 の駆動により検査部 50 の左面側に移動する。そして、ウエハ搬送ロボット 56 は、ウエハ受け渡し位置 P_1 に対応する位置に位置決めされる。

ウエハ受け渡しポジション P_1 における半導体ウエハ 3 の受け渡し、マクロ検査ポジション P_2 におけるマクロ検査、ミクロ検査受渡しポジション P_3 におけるマクロ検査が終了すると、ウエハ搬送装置 32 は、3 本の搬送アーム 34a、

3 4 b、3 4 c をウエハ受け渡しポジション P_1 、マクロ検査ポジション P_2 、マイクロ検査受け渡しポジション P_3 の間に循環移送する。

この後、ウエハ搬送ロボット 5 6 は、各連結アーム 2 4 ~ 2 6 及び板状ハンド 2 8 を検査部 5 0 の裏面側からの矢印 B 方向に伸ばし、ウエハ受け渡し位置 P_1 に板状ハンド 2 8 を位置決めする（破線により示す）。

このとき、ウエハ搬送ロボット 5 6 の板状ハンド 2 8 は、搬送アーム 3 4 c の L 型ハンド 3 5 c の L 字開口部内に位置し、検査済みの半導体ウエハ 3 b を L 型ハンド 3 5 c から受け取る。

次に、ウエハ搬送ロボット 5 6 は、半導体ウエハ 3 b を吸着保持した状態で、各連結アーム 2 4 ~ 2 6 及び板状ハンド 2 8 を矢印 B 方向に縮める。

次に、ウエハ搬送ロボット 5 6 は、シフト機構 5 5 の駆動により右側に移動し、ウエハキャリア 1 b に対応する位置に停止する。

次に、ウエハ搬送ロボット 5 6 は、再び各連結アーム 2 4 ~ 2 6 及び板状ハンド 2 8 を伸ばして半導体ウエハ 3 b をウエハキャリア 1 b 内に収納する。

次に、ウエハ搬送ロボット 5 6 は、各連結アーム 2 4 ~ 2 6 及び板状ハンド 2 8 を縮めた状態で、シフト機構 5 5 の駆動により左側に移動する。

次に、ウエハ搬送ロボット 5 6 は、ウエハキャリア 1 a に対応する位置に停止する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を伸ばし、ウエハキャリア 1a 内に収納されている未検査の半導体ウエハ 3a を吸着保持する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を縮め、次に例えば左回りに 180 度回転する。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、腕の向きをウエハ受け渡し位置 P_1 に対応しする位置に位置決めする。

次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、再び各連結アーム 24 ~ 26 及び板状ハンド 28 を検査部 50 の背面側 H からの矢印 B 方向に伸ばして板状ハンド 28 をウエハ受け渡し位置 P_1 に移動する。

そして、次に、ウエハ搬送ロボット 56 は、未検査の半導体ウエハ 3a を L 型ハンド 35c に渡す。

このように上記第 3 の実施形態においては、マクロ検査とマイクロ検査とを行うための検査部 50 と、この検査部 50 に対して半導体ウエハ 3 の供給・排出を行なうローダ部 54 とをそれぞれ分離独立して設けた。

これにより、半導体製造工場の検査工程における装置レイアウトの仕様が第 5 乃至第 7 の仕様のいずれかに設計変更となった場合でも、半導体ウエハ 3 の供給／排出する方向を検査部 50 の左面側又は背面側からの方向に容易に変更できる

従って、上記第 3 の実施形態であっても、上記第 1 の実施形態と同様な効果を奏することができる。

なお、上記第 3 の実施形態は、次の通り変形してもよい。

上記第 3 の実施の形態では、マクロ検査用にマクロ検査用揺動機構 40 を設けているが、これに代えて図 15 に示すようにデジタルマクロ検査装置 57 を用いてもよい。

デジタルマクロ検査装置 57 は、ライン照明とラインセンサとを備えている。このデジタルマクロ検査装置 57 は、矢印 D 方向に移動しながら半導体ウエハ 3 の全面的画像データを取得し、この画像データから半導体ウエハ 3 のマクロ検査を行う。

次に、本発明による第 4 の実施形態について図面を参照して説明する。なお、図 10 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

図 16 は基板搬送装置を用いた外観検査装置の全体構成図である。この外観検査装置は、CRTディスプレイからなるモニタ 41 に代えて、フラットパネルディスプレイとして例えば液晶ディスプレイからなる薄型のモニタ 58 を用いたものである。

モニタ 58 は、同一画面サイズの CRTディスプレイと比較すると、奥行きが、非常に短く形成されている。モニタ 58 は、マクロ検査とミクロ検査との兼用である。

従って、モニタ 58 は、マクロ検査用揺動機構 40 とミクロ検査ユニット 42-1 の接眼レンズ 48 との間の視線範囲 θ の下方に配置できる。

なお、モニタ 58 は、マクロ用照明装置 53 の前方、又は接眼レンズ 48 の上方に配置してもよい。

上記第 1 の実施形態に比べモニタ 58 を接眼レンズ 48 に

近づけることができる。これにより、検査員Qによってマクロ検査及びミクロ検査を行なう場合と、接眼レンズ48を通して実際の半導体ウエハ3aをミクロ観察する場合と、マクロ検査及びミクロ検査の検査結果をインプット操作する場合とにおいて、検査員Qの視線の移動範囲を少なくして観察の煩わしさを軽減できる。

なお、上記第4の実施の形態では、モニタ58をマクロ検査用揺動機構40に隣接する左側に配置しているが、モニタ58の配置位置はこれに限らない。

上記第1乃至第4の実施の形態において顕微鏡46の接眼レンズ48を無くし、この位置にCRTディスプレイからなるモニタ41、又は液晶ディスプレイからなるモニタ58を設けてもよい。

検査員Qは、マクロ検査用揺動機構40上の半導体ウエハ3aを観察してマクロ検査を行い、かつモニタ41又は58に表示されている半導体ウエハ3aの拡大画像を観察してミクロ検査ができる。検査員Qは、視線の移動範囲をさらに狭くできる。

図17はフラットパネルディスプレイとしての液晶ディスプレイからなるモニタ58は、可動機構60に設けた。この可動機構60は、モニタ58をマクロ検査用揺動機構40の上方に可動可能に設ける。

可動機構60は、例えば2本のリンク腕61、62を連結したもので、先端部にモニタ58が設けられている。この可動機構60は、モニタ58の画面位置を上下左右方向に移動

させる。

検査員 Q は、モニタ 5 8 の画面位置を見易い最適な位置に調節できる。

このようにモニタ 5 8 の位置を移動できるので、検査員 Q は、半導体ウエハ 3 のマクロ検査を行なうときに、モニタ 5 8 の画面位置を観察しやすい位置に自由に配置できる。

図 1 8 は別のモニタ 5 8 の配置位置を示す図である。モニタ 5 8 は、マクロ検査用揺動機構 4 0 の下方で、操作部 4 5 上に配置する。操作部 4 5 は、マクロ検査及びミクロ検査の動作に関する操作入力を行なう。

モニタ 5 8 は、マクロ検査及びミクロ検査の操作機能を表示する。すなわち、モニタ 5 8 は、例えばタッチパネルの機能を有する。モニタ 5 8 は、マクロ検査及びミクロ検査の操作画面（操作スイッチを表示）6 3 を表示し、検査員 Q のタッチ操作によりマクロ検査及びミクロ検査の操作を行う。

なお、本発明は、上記第 1 乃至第 4 の実施の形態に限定されるものでなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。

さらに、上記第 1 乃至第 4 の実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示されている複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出できる。例えば、実施形態に示されている全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として

抽出できる。

上記第 1 乃至第 4 の実施の形態は、次の通り変形してもよい。

例えば、上記第 1 乃至第 4 の実施の形態では、基板搬送装置を外観検査装置に適用した場合について説明したが、これに限らず半導体ウエハ 3 等の基板を受け渡すものであれば、半導体製造ラインの各種製造装置や各種検査装置の全てに適用できる。

多関節のウエハ搬送ロボット 2 3 は、他に X Y 方向に直線移動する 2 軸直動ロボットを用いることもできる。ウエハ搬送ロボット 2 3 は、シングルアーム又はダブルアーム式多関節マニピュレータに代えてもよい。

ウエハ搬送装置 3 2 は、3 本の搬送アーム 3 4 a、3 4 b、3 4 c を用いたものに限らず、2 本アーム、4 本アームなどの複数の搬送アームにも適用できる。

ウエハ搬送ロボット 2 3 及びウエハ搬送装置 3 2 のハンドの形状は、2 辺が直交する直交部分を湾曲させた略 L 字形状に限らず、2 辺が直交する直交部分を湾曲させた略 L 字形状や、2 辺を曲線で直結した半月状に形成することもできる。

ウエハ搬送ロボット 2 3 は、ウエハキャリア 1 a、1 b から半導体ウエハ 3 を取り出したり、収納したりしているが、半導体製造工場のラインに流れている半導体ウエハ 3 を直接取り出したり、戻したりしてもよい。

半導体ウエハ 3 をマクロ検査・搬送部 2 2 又は検査部 5 0 に受け渡す方向は、マクロ検査・搬送部 2 2 又は検査部 5 0

の左面側と背面側との2方向のいずれか一方向に限らず、両方から例えば交互に受け渡してもよい。マクロ検査・搬送部22又は検査部50の外形形状を変更等すれば、2方向以上から半導体ウエハ3を受け渡すことが可能である。

検査する基板は、半導体ウエハ3に限らず、液晶ディスプレイのガラス基板などもよい。

ミクロ検査部44は、図19に示すようにミクロ検査用XYステージ44bの基板吸着部44aを備えている。この基板吸着部44aは、例えば搬送アーム34cのL型ハンド35cとの間で半導体ウエハ3の受渡しを行う。

この基板吸着部44cは、可動範囲W内において移動可能にする。

これにより、L型ハンド35cは、可動範囲W内に入るように位置決めすればよい。

産業上の利用可能性

本発明は、例えば半導体ウエハ、又は液晶ディスプレイなどのフラットパネルディスプレイのガラス基板を目視や顕微鏡を用いて検査・測定する装置に適用されるもので、ローダ部21とマクロ検査・搬送部22とをそれぞれ分離独立した構成とし、ローダ部21は、マクロ検査・搬送部22に対して第1と第2の仕様である2方向の受け渡し方向に配置可能である。

本発明によれば、例えば施設内の搬送路の配置、又は施設内のスペースの形状などに対応して、各種仕様の装置レイアウトに容易に対応できる。

請 求 の 範 囲

1. 基板を収納する収納容器からの前記基板の取り出し、及び収納を行なう第1の搬送部と、

この第1の搬送部との間で前記基板の受け渡しを行ない、かつ前記基板に対して所望の処理を行なう装置ユニットとの間で受け渡しを行なう第2の搬送部とを具備し、

これら第1と第2の搬送部は、それぞれ分離独立して構成され、かつ前記第1の搬送部は、前記第2の搬送部に対して少なくとも2方向の受け渡し方向のうちいずれか一方の受け渡し方向に配置されることを特徴とする基板搬送装置。

2. 請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第2の搬送部は、前記装置ユニットに一体化され、かつ前記第1の搬送部は、前記第2の搬送部に対して少なくとも2方向の受け渡し位置に配置されることを特徴とする基板搬送装置。

3. 請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第2の搬送部は、軸方向を中心に回転する回転軸と、この回転軸に設けられた複数の搬送アームとからなり、

前記搬送アームを前記回転軸を中心に回転することにより、前記搬送アームを前記第1の搬送部との受け渡し位置と、前記装置ユニットとの受け渡し位置とに循環移送することを特徴とする。

4. 請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第1と第2の搬送部との間の前記基板の受け渡し間隔は、前記第1の搬送部の搬送ストローク範囲内に設けられる

ことを特徴とする。

5. 請求項1記載の基板搬送装置において、
前記第1の搬送部に設けられた第1の基板搬送アームと、
前記第2の搬送部に設けられた第2の基板搬送アームと、
前記第1の基板搬送アームの先端部に屈曲して設けられ、
前記基板を吸着保持する第1のハンドと、
前記第2の基板搬送アームの先端部に連結され、前記第1
のハンドが入り込む受け渡し空間を有する略L字形状に形成
され、前記基板を吸着保持する第2のハンドとを備え、
前記第2のハンドの長辺との干渉を避ける逃げ部が前記屈
曲した部分に形成され、
前記第1のハンドは、前記第2のハンドの受け渡し空間に
対して前記少なくとも2方向の受け渡し方向から入り込むこ
とを特徴とする。

6. 請求項1記載の基板搬送装置において、
前記第1の搬送部に設けられた第1の基板搬送アームと、
前記第2の搬送部に設けられた第2の基板搬送アームと、
前記第1の基板搬送アームの先端部に屈曲して設けられ、
前記基板を吸着保持する第1のハンドと、
前記第2の基板搬送アームの先端部に連結され、前記第1
のハンドが入り込む受け渡し空間を有する略L字形状に形成
され、前記基板を吸着保持する第2のハンドと、
前記受け渡し位置に配置され、前記基板の中心位置のアラ
イメントを行なうために前記基板の外周縁を検出するアラ
イメント用センサと、

を具備し、

前記屈曲した部分には、前記略L字形状の前記第2のハンドの長辺との干渉を避ける逃げ部が形成され、かつこの逃げ部は、前記アライメント用センサと干渉しないことを特徴とする。

7. 請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第1の搬送部は、複数のアームを連結したもので、伸縮動作する多関節アームと、

この多関節アームの先端部に対して屈曲して設けられ、前記基板を吸着保持する第1のハンドと、
からなり、

前記第2の搬送部は、軸方向を中心に回転する回転軸と、

この回転軸に対してそれぞれ等角度の間隔で設けられ、前記第1のハンドが入り込む受け渡し空間を有する略L字形状に形成され、前記基板を吸着保持する第2のハンドが形成された複数の搬送アームと、
からなることを特徴とする。

8. 請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第2の搬送部は、軸方向を中心に回転する回転軸と、

この回転軸に対してそれぞれ等角度の間隔で設けられた複数の搬送アームと、

これら搬送アームの先端に設けられた略L字形状のハンドと、

このハンドに設けられ、前記基板を吸着保持する吸着孔と、
からなり、

前記第 1 と第 2 の搬送部との間で前記基板を受け渡すとき、前記第 1 の搬送部に保持されている前記基板の中心が前記ハンドの両先端を結ぶラインよりも内側に入り込むことを特徴とする。

9. 請求項 1 記載の基板搬送装置において、前記第 1 の搬送部に設けられた第 1 の基板搬送アームと、前記第 2 の搬送部に設けられた第 2 の基板搬送アームと、前記第 1 の基板搬送アームの先端部に L 型に形成され、前記基板を吸着保持する第 1 の L 型ハンドと、

前記第 2 の基板搬送アームの先端部に連結され、前記第 1 の L 型ハンドが挿脱される受け渡し空間を有する L 型に形成され、前記基板を吸着保持する第 2 の L 型ハンドと、を備え、

前記第 1 の L 型ハンドと前記第 2 の L 型ハンドとの間で前記基板を受け渡すとき、前記第 1 の L 型ハンドの各指先の先端を結ぶライン上における略中心位置が前記第 2 の L 型ハンドの各指先の先端を結ぶラインよりも内側に入り込むことを特徴とする。

10. 基板上の欠陥を目視により検査するマクロ観察と、前記基板に対する各種検査・測定を行なうに用いる基板搬送装置において、

前記基板を収納する収納容器への前記基板の取り出し、及び収納を行なう第 1 の搬送部と、

この第 1 の搬送部との間で前記基板の受け渡しを行ない、かつ前記基板に対して所望の処理を行なう装置ユニットとの

間で受け渡しを行なう第2の搬送部とを具備し、

前記第1の搬送部は、複数のアームを連結して伸縮動作する多関節アームと、この多関節アームの先端部に対して屈曲して設けられ、前記基板を吸着保持する第1のハンドとからなり、

前記第2の搬送部は、軸方向を中心に回転する回転軸と、この回転軸に対してそれぞれ等角度の間隔で設けられ、前記第1のハンドが入り込む受け渡し空間を有する略L字形状に形成され、前記基板を吸着保持する第2のハンドが形成された3本の搬送アームとからなり、

前記3本の搬送アームは、それぞれ前記回転軸を中心に回転して、前記第1の搬送部との受け渡し位置と、前記マクロ観察するための位置と、前記第2の搬送部との受け渡し位置との間に循環移送し、

前記第1と第2の搬送部は、それぞれ分離独立して構成され、かつ前記第1の搬送部は、前記第2の搬送部に対して第1の受け渡し方向、又はこの第1の受け渡し方向に対して略90度異なる第2の受け渡し方向に設けられ、

前記装置ユニットは、前記基板を顕微鏡により拡大してその拡大画像を観察するミクロ検査ユニットと、前記基板上に形成された膜厚を測定する膜厚測定ユニットとの各種ユニットであり、これらユニットのうちいずれか1つのユニットが前記第2の搬送部に組み込まれる、ことを特徴とする基板搬送装置。

補正書の請求の範囲

[2002年1月25日 (25. 01. 02) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲
1-8は補正された；出願当初の請求の範囲9及び10は取り下げられた；
他の請求の範囲は変更なし。(6頁)]

1 (補正後) . 基板を収納する収納容器からの前記基板の取り出し及び収納を行なう第1の搬送部と、

この第1の搬送部との間で前記基板の受け渡しを行ない、かつ前記基板に対して所望の処理を行なう装置ユニットとの間で受け渡しを行なう第2の搬送部とを備え、

前記第2の搬送部は、前記第1の搬送部の基板受け渡し位置と前記装置ユニットの基板受け渡し位置との間で回送する回転アームを有し、

かつ前記第1の搬送部は、前記第2の搬送部とは分離独立して構成され、前記第2の搬送部に対し前記第1の搬送部を異なる2方向に選択配置可能に前記回転アームの受け渡し位置をそれぞれ異なる方向に対し前記第1の搬送部の搬送ストローク範囲内に設置したことを特徴とする基板搬送装置。

2 (補正後) . 請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第2の搬送部は、前記装置ユニットと一体化され、この装置ユニットの隣接する2側面から同一距離に前記回転アームの受け渡し位置を設定し、前記第1の搬送部を前記隣接する2側面に配置可能にしたことを特徴とする。

3 (補正後) . 請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第1の搬送部と前記回転アームの受け渡し位置との間隔は、前記第1の搬送部の搬送ストローク範囲内に設定されることを特徴とする。

4 (補正後) . 請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第2の搬送部の基板受け渡し位置に前記基板の中心位

置のアライメントを行なうための前記基板の外周縁を検出するアライメント用センサを配置したことを特徴とする。

5（補正後）．請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第1又は第2の搬送部のアームは、前記基板を吸着保持する略L字形状に形成したハンドを有し、この略L字形状のハンドは、両端に設けた吸着孔を結ぶラインが前記基板の中心より外側に位置させたことを特徴とする。

6（補正後）．請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第1及び第2の搬送部の各アームは、前記基板を吸着保持する略L字形状に形成したハンドを有し、前記基板の受け渡し位置において前記異なる2方向からの前記第1の搬送部の前記ハンド挿入に対し前記第2の搬送部のハンドが干渉しない配置とし、前記各ハンドは、両端に設けた吸着孔を結ぶラインが前記基板の中心より外側に位置させたことを特徴とする。

7（補正後）．請求項1記載の基板搬送装置において、

前記第1の搬送部は、複数の連結アームを有する多関節型の搬送ロボットであり、

この搬送ロボットの連結アームの先端部に屈曲して設けられ、前記基板を吸着保持する第1のハンドと、

前記回転アームの先端部に連結され、前記第1のハンドが前記2方向から入り込む受け渡し空間を有する略L字形状に形成され、前記基板を吸着保持する第2のハンドと、

前記第1のハンドが前記第2のハンドの長辺側から挿入方向からの前記基板受け渡しする際に、前記第2のハンドの長辺との干渉を避ける逃げ部を形成したことを特徴とする。

8（補正後）．基板上の欠陥を目視により検査するマクロ観察と、前記基板に対する各種検査・測定を行なうに用いる基板搬送装置において、

前記基板を収納する収納容器への前記基板の取り出し、及び収納を行なう第1の搬送部と、

この第1の搬送部との間で前記基板の受け渡しを行ない、かつ前記基板に対して所望の処理を行なう装置ユニットとの間で受け渡しを行なう第2の搬送部とを具備し、

前記第1の搬送部は、複数のアームを連結して伸縮動作する多関節アームと、この多関節アームの先端部に対して屈曲して設けられ、前記基板を吸着保持する第1のハンドとからなり、

前記第2の搬送部は、軸方向を中心に回転する回転軸と、この回転軸に対してそれぞれ等角度の間隔で設けられ、前記

第1のハンドが入り込む受け渡し空間を有する略L字形状に形成され、前記基板を吸着保持する第2のハンドが形成された3本の搬送アームとからなり、

前記3本の搬送アームは、それぞれ前記回転軸を中心に回転して、前記第1の搬送部との受け渡し位置と、前記マクロ観察するための位置と、前記第2の搬送部との受け渡し位置との間に循環移送し、

前記第1と第2の搬送部は、それぞれ分離独立して構成され、かつ前記第1の搬送部は、前記第2の搬送部に対して第1の受け渡し方向、又はこの第1の受け渡し方向に対して略90度異なる第2の受け渡し方向に設けられ、

前記装置ユニットは、前記基板を顕微鏡により拡大してその拡大画像を観察するミクロ検査ユニットと、前記基板上に形成された膜厚を測定する膜厚測定ユニットとの各種ユニットであり、これらユニットのうちいずれか1つのユニットが前記第2の搬送部に組み込まれる、ことを特徴とする基板搬送装置。

9 (削除) .

1 0 (削除) .

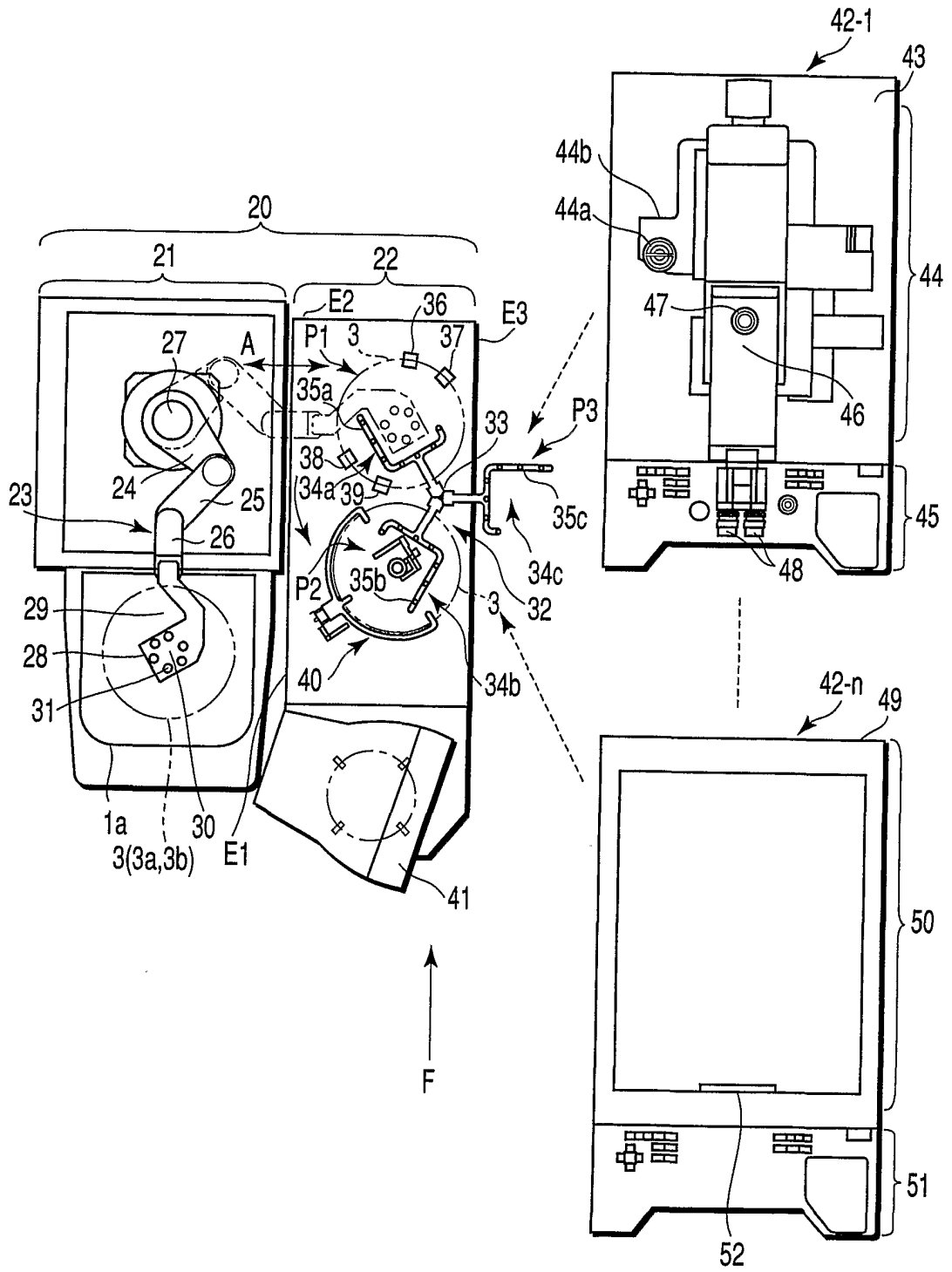


FIG. 1

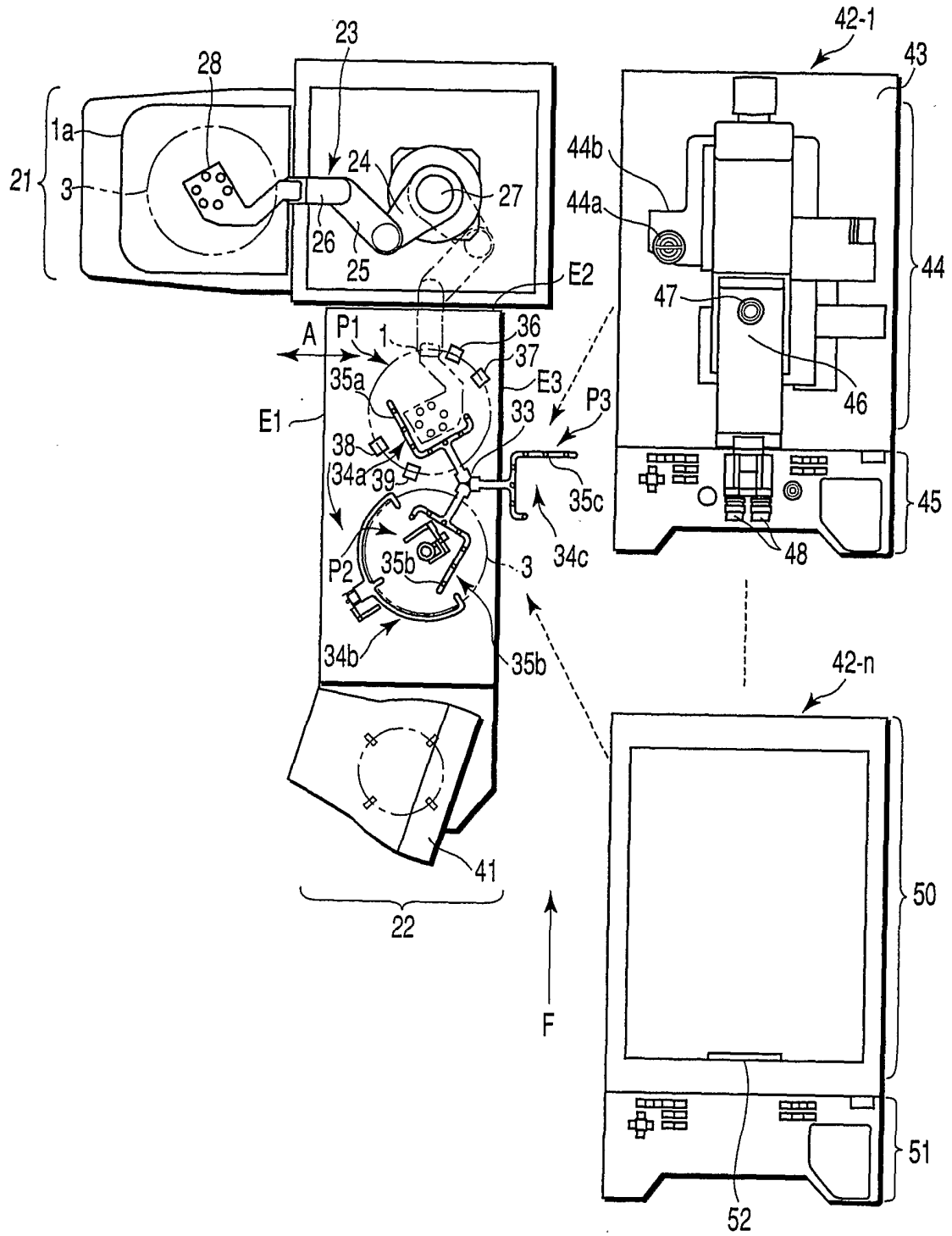


FIG. 2

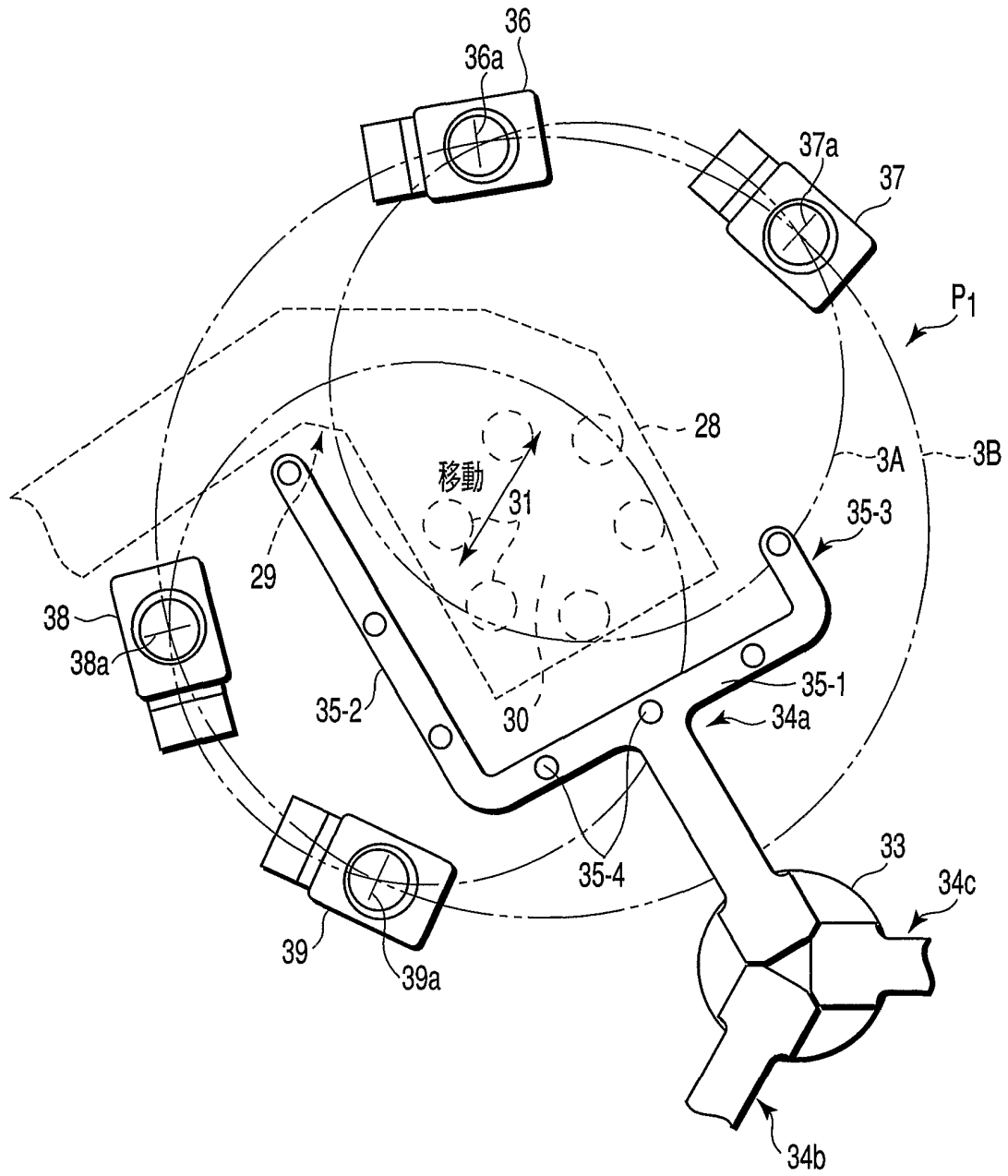


FIG. 3

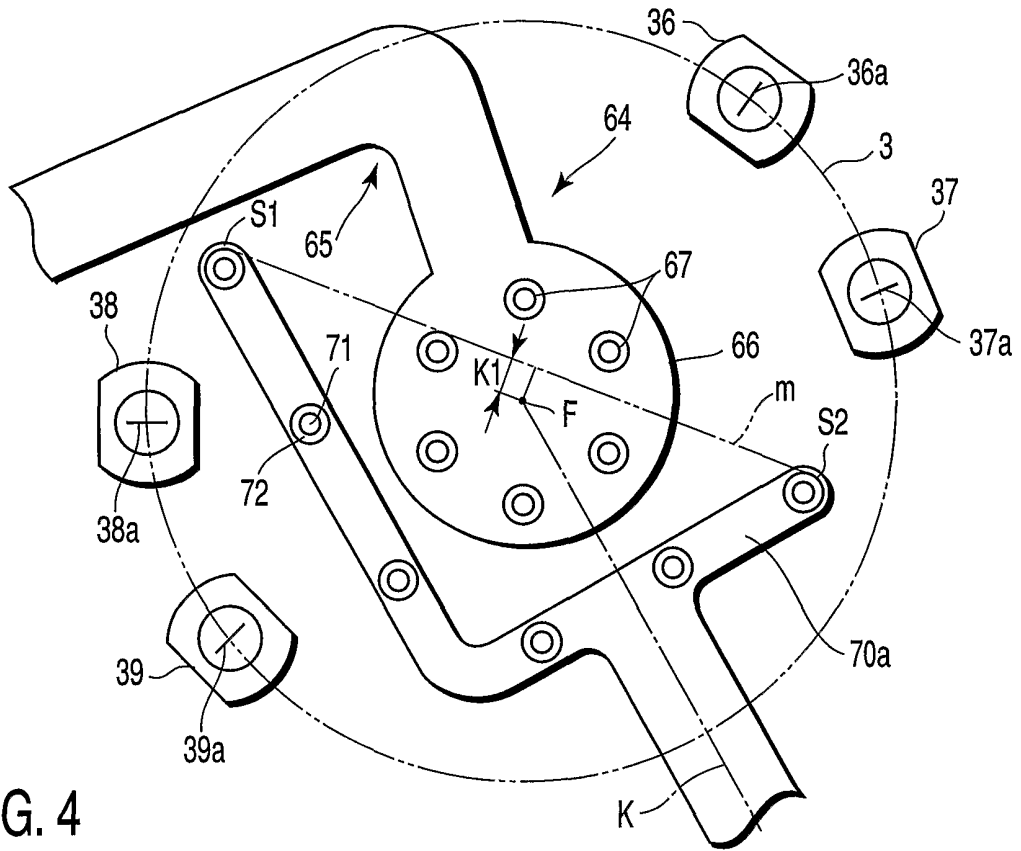


FIG. 4

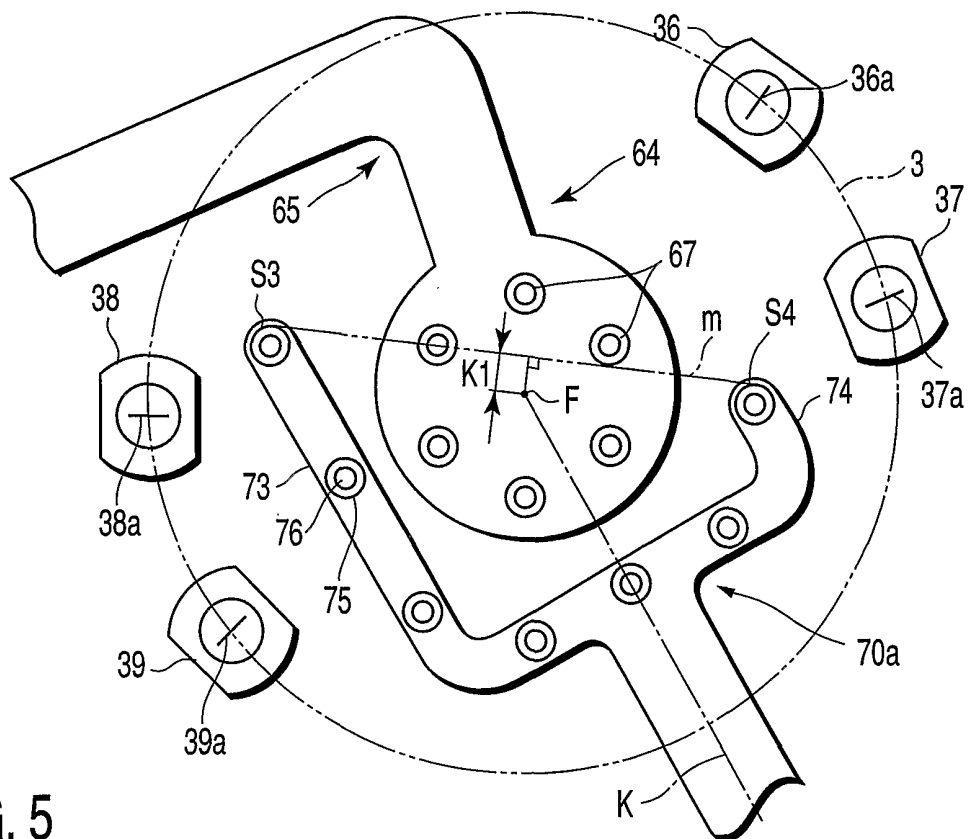


FIG. 5

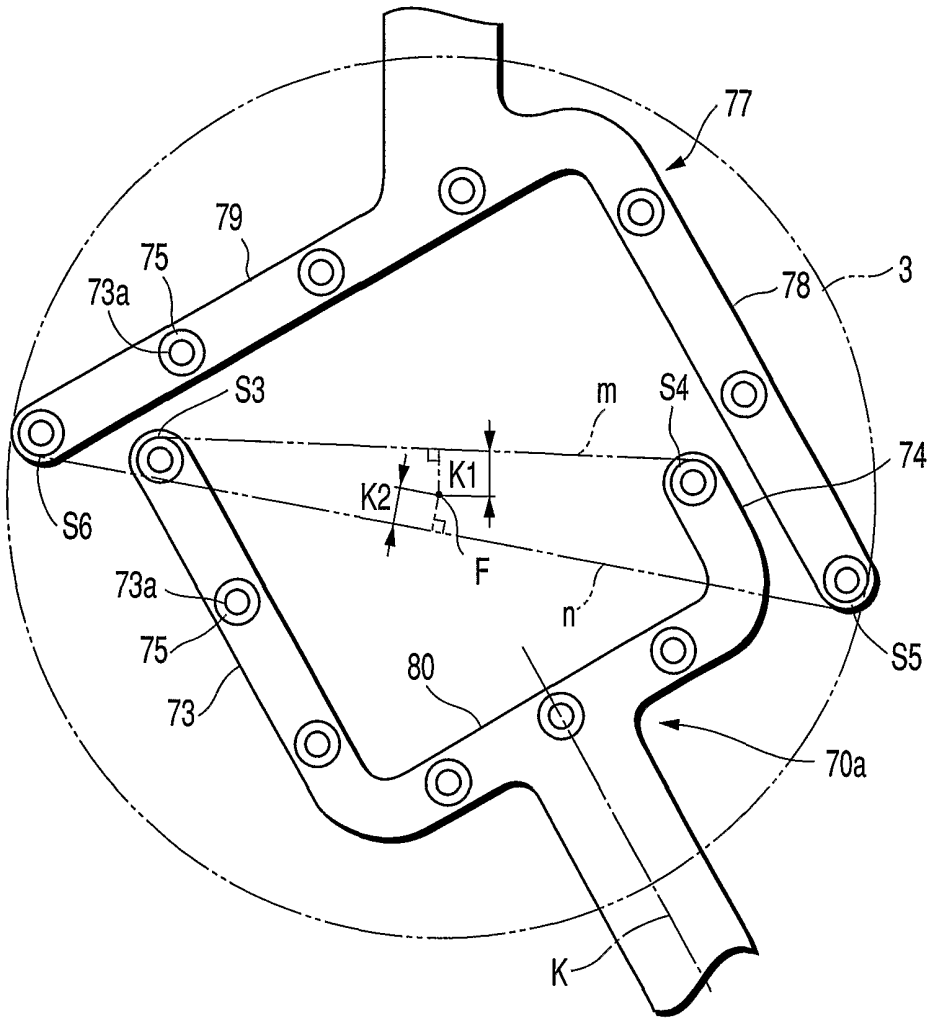


FIG. 6

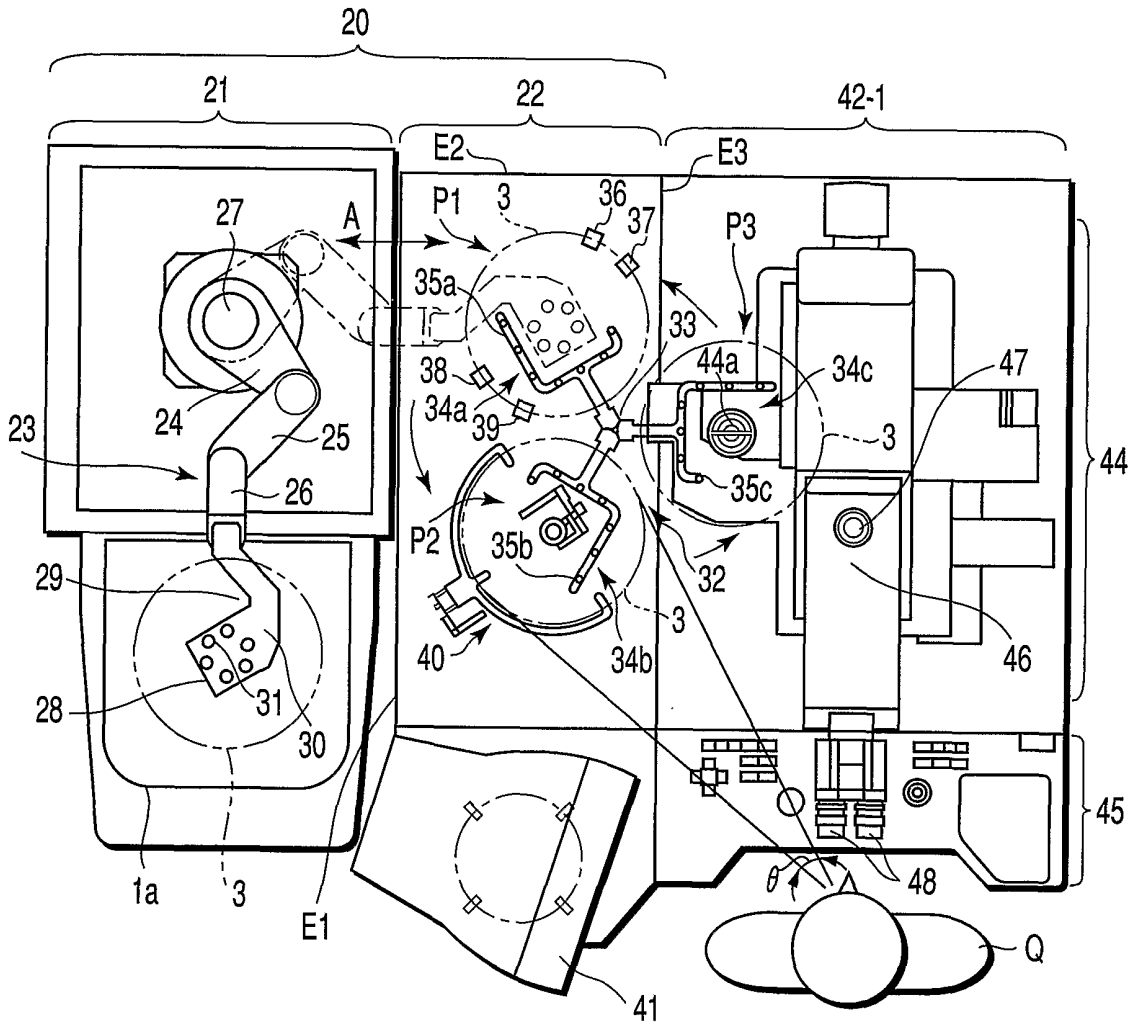


FIG. 7

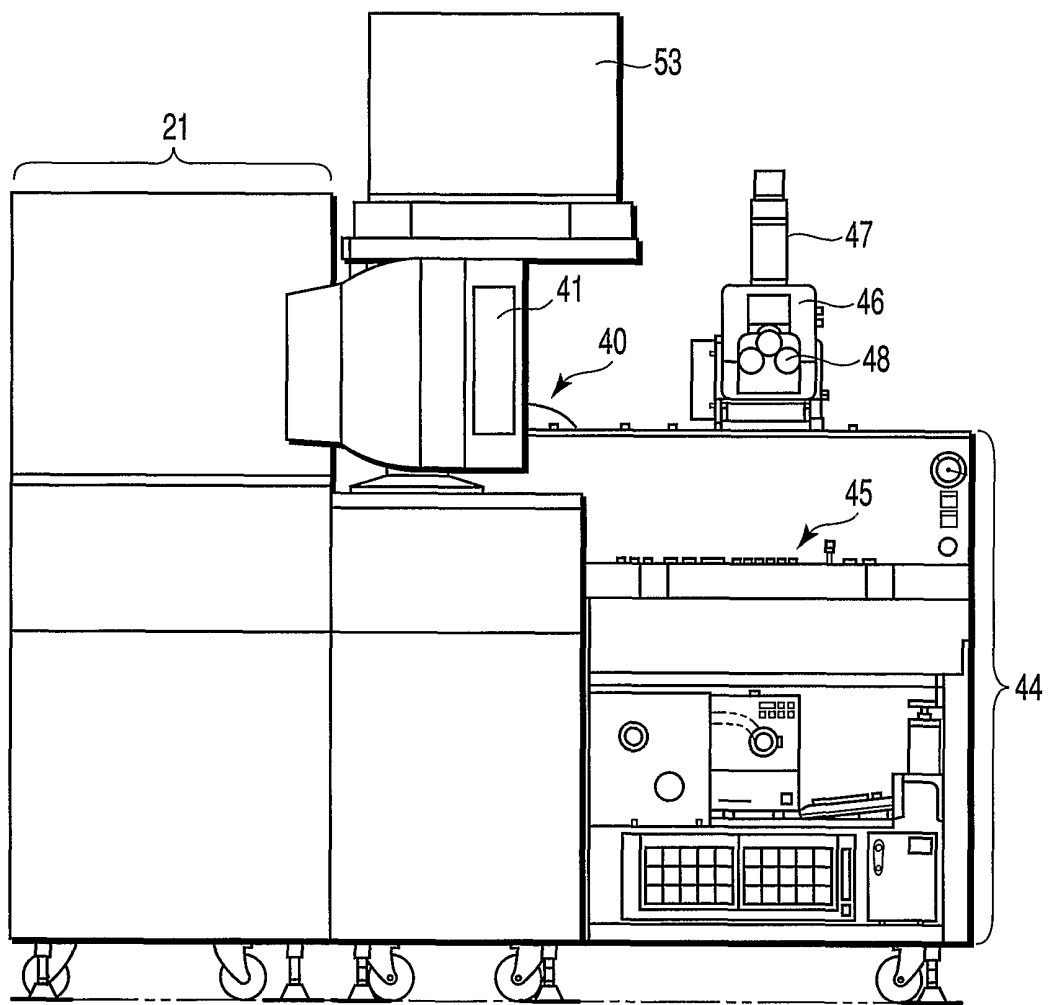


FIG. 8

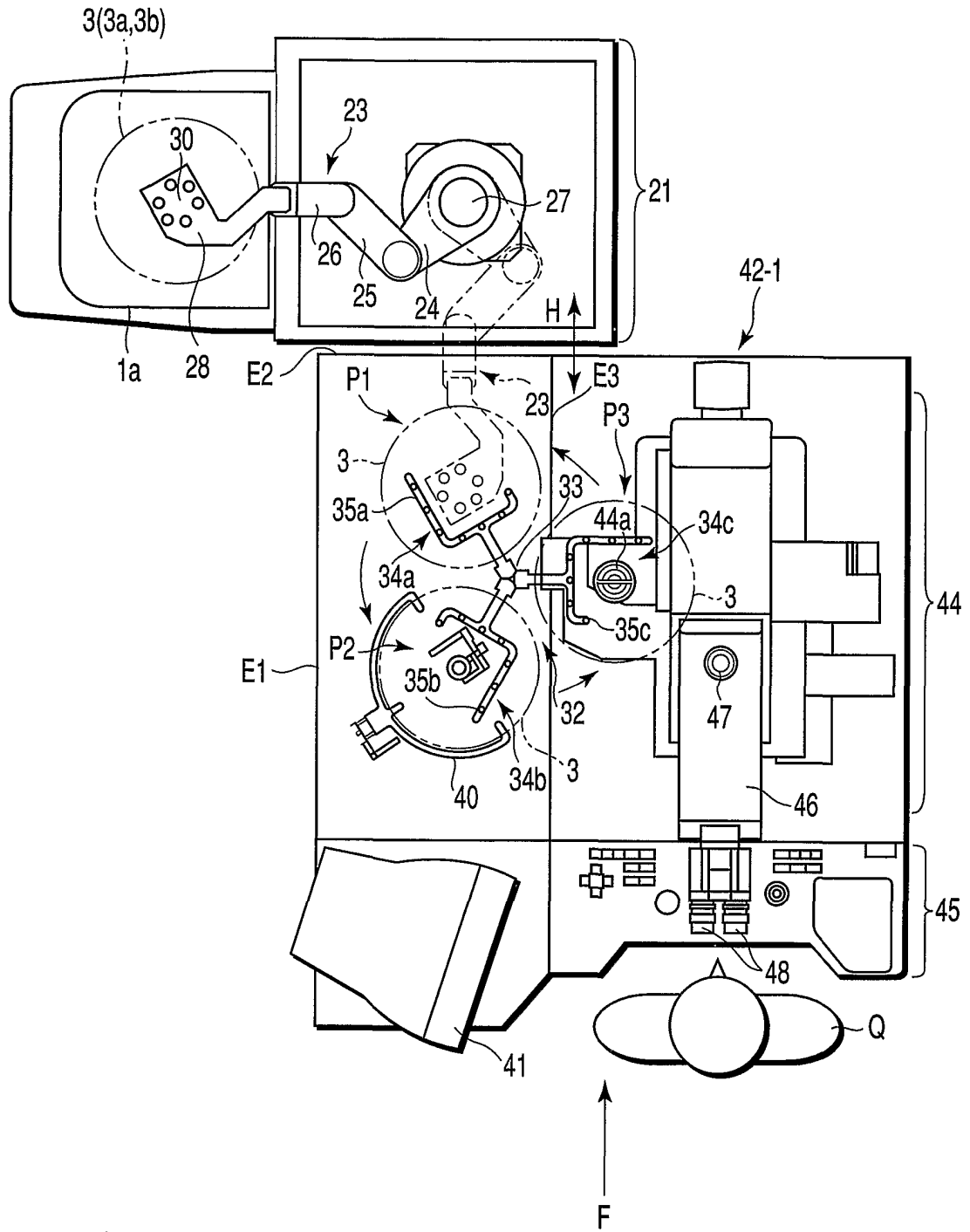


FIG. 9

9/17

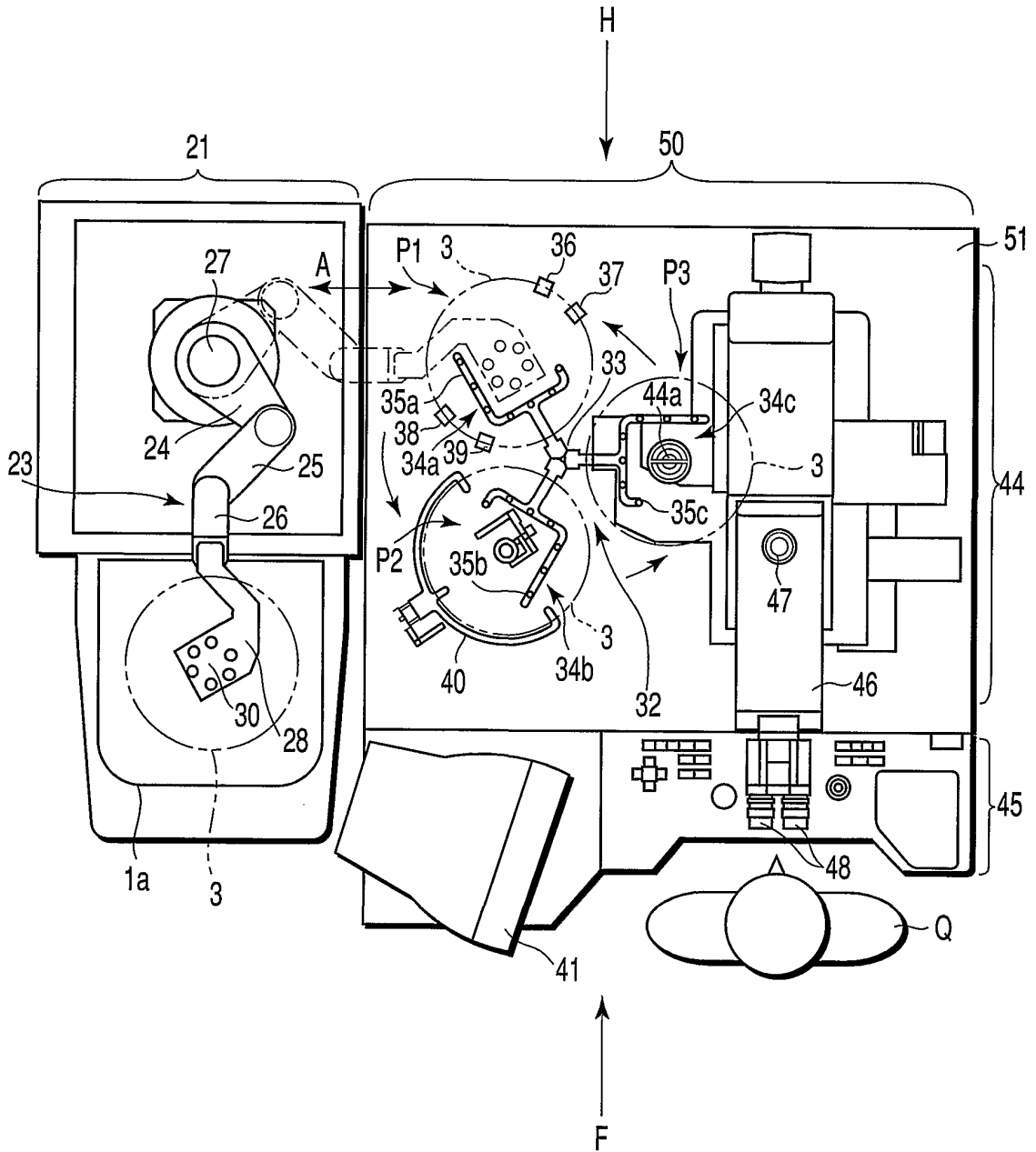


FIG. 10

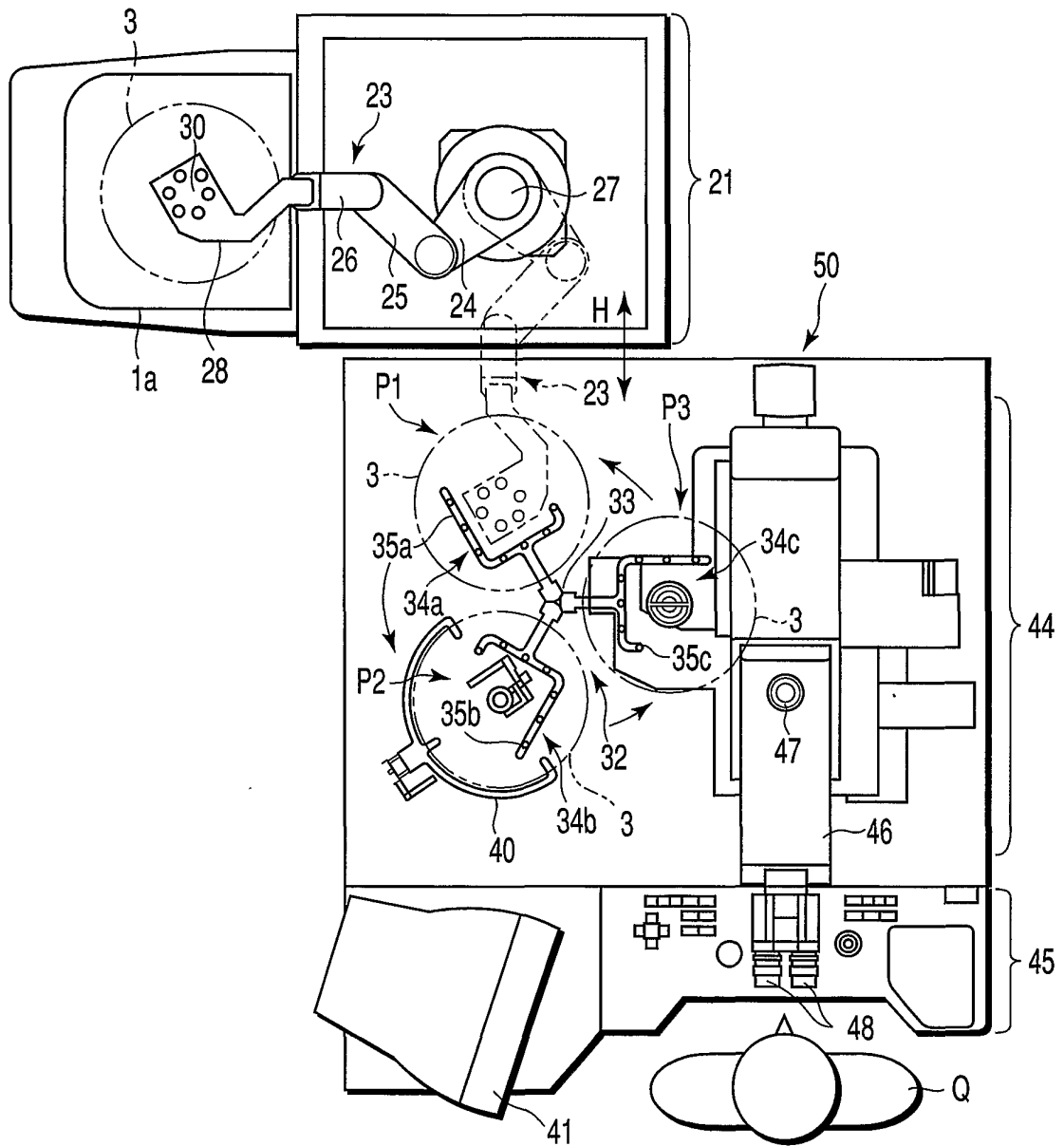


FIG. 11

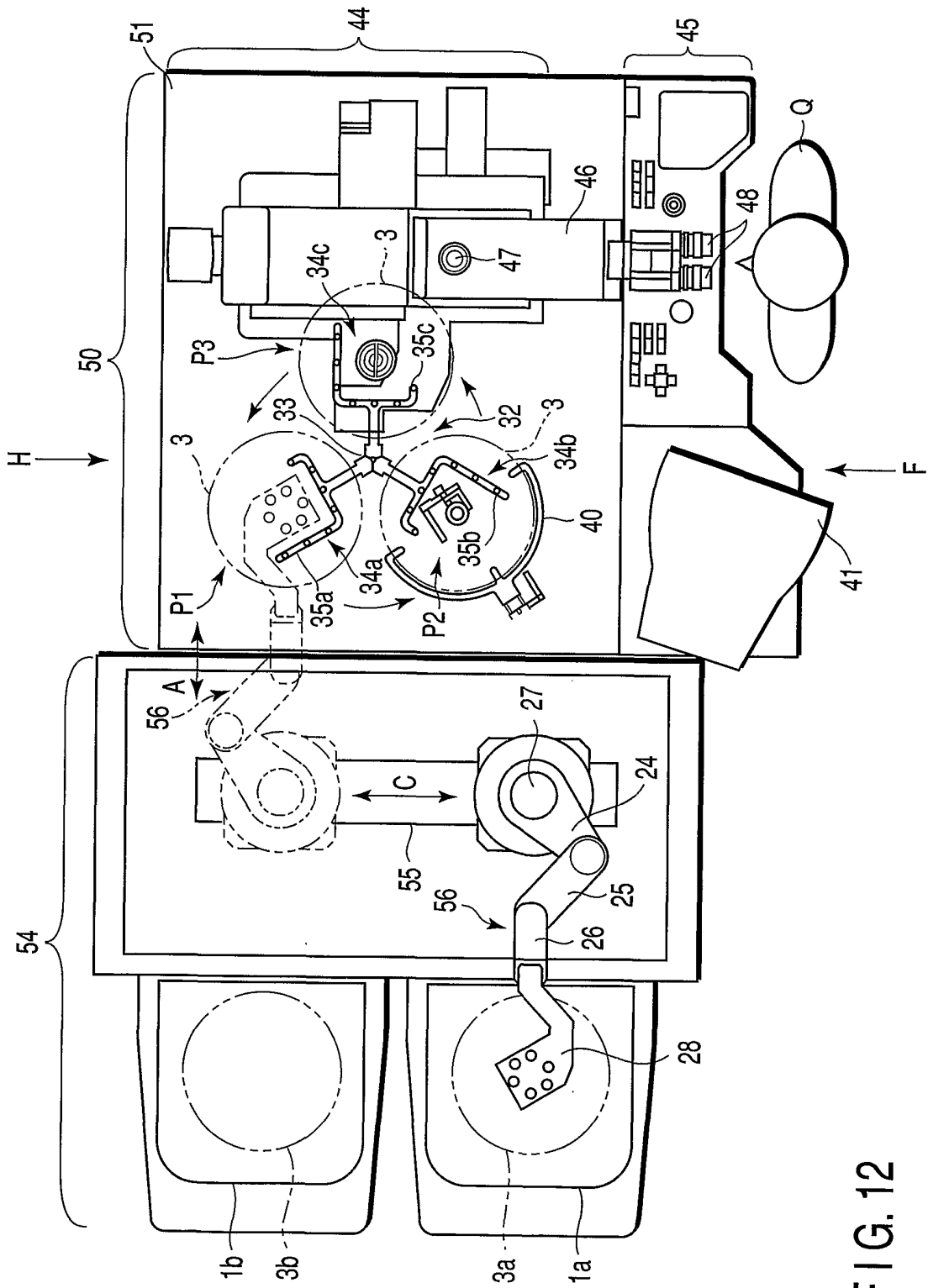


FIG. 12

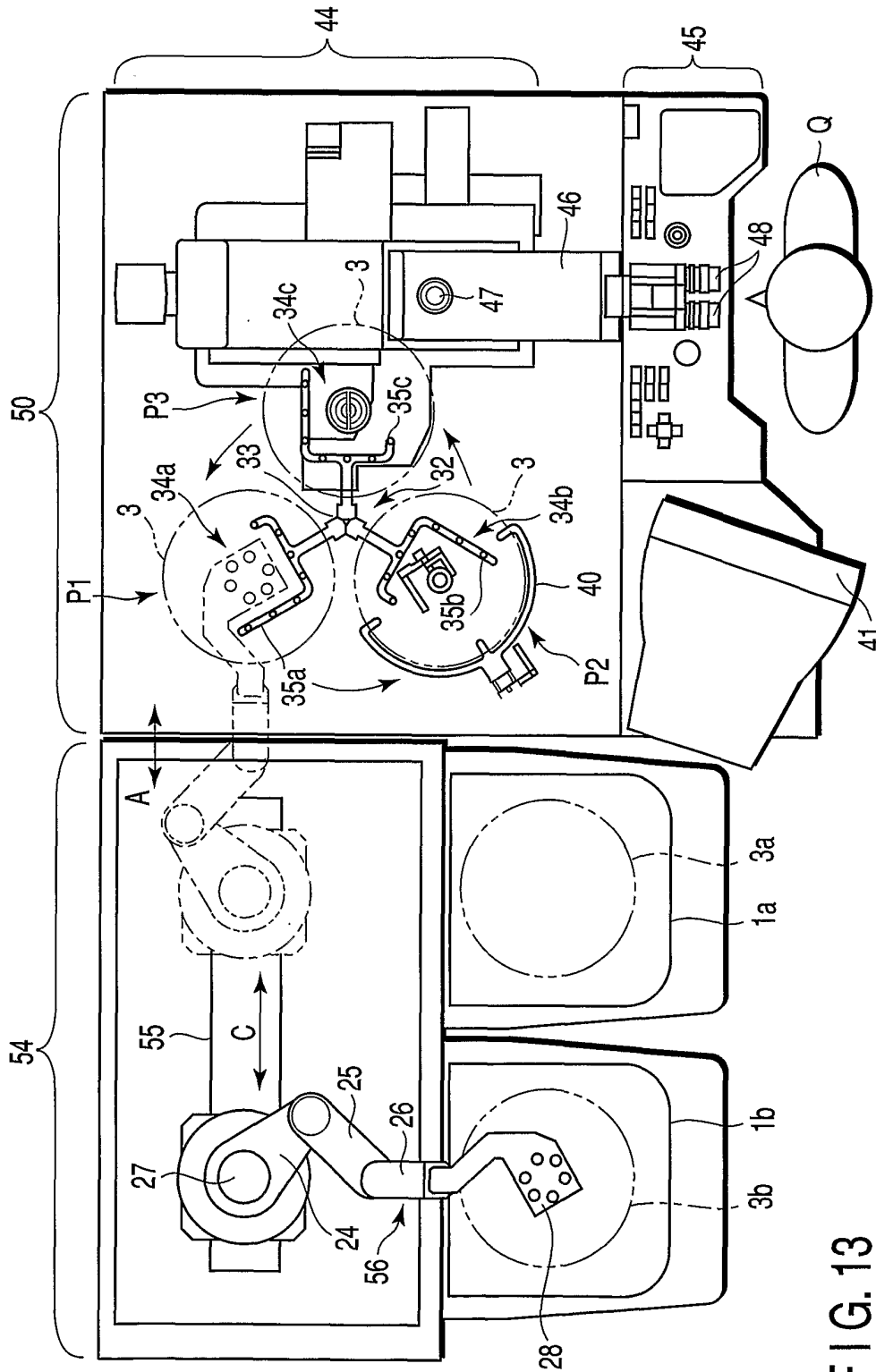


FIG. 13

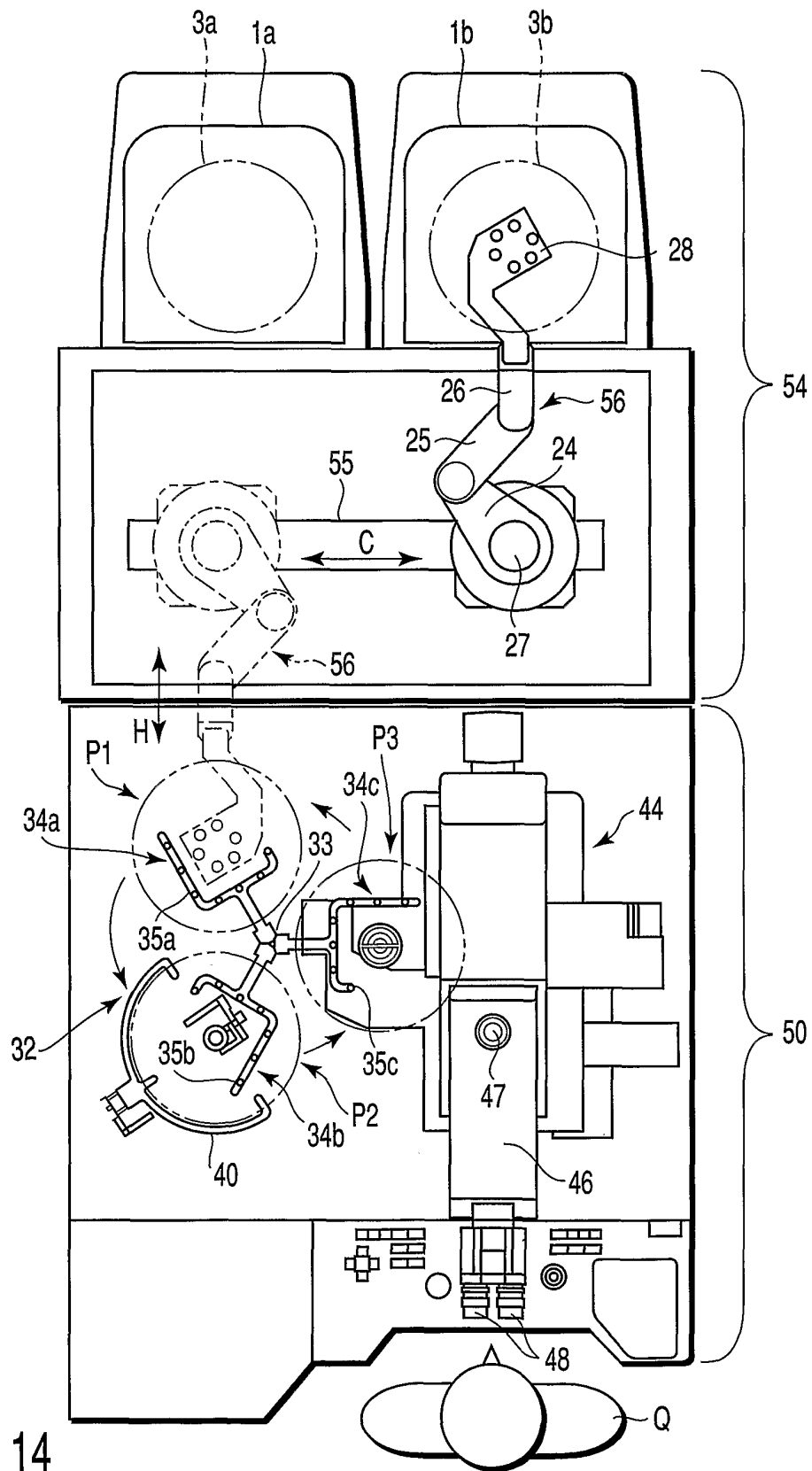


FIG. 14

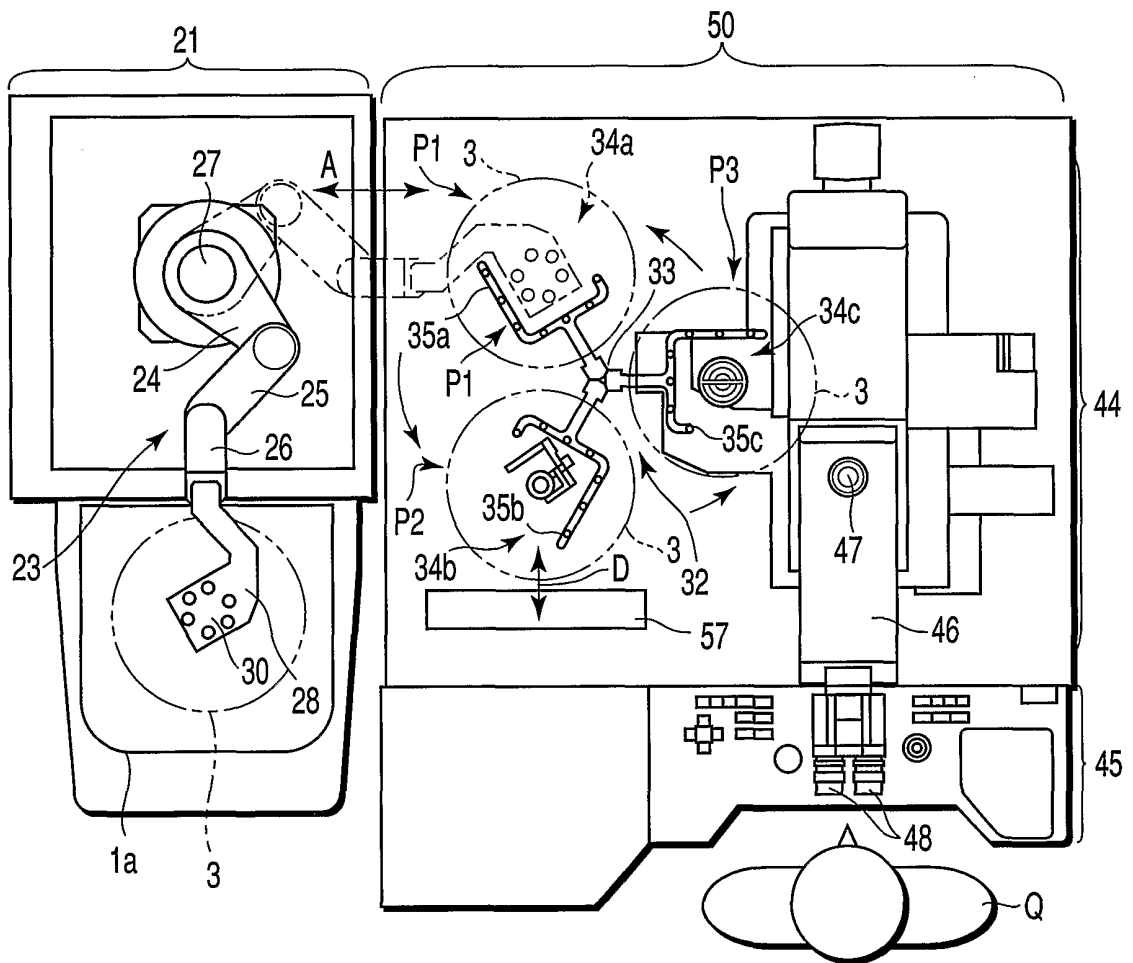


FIG. 15

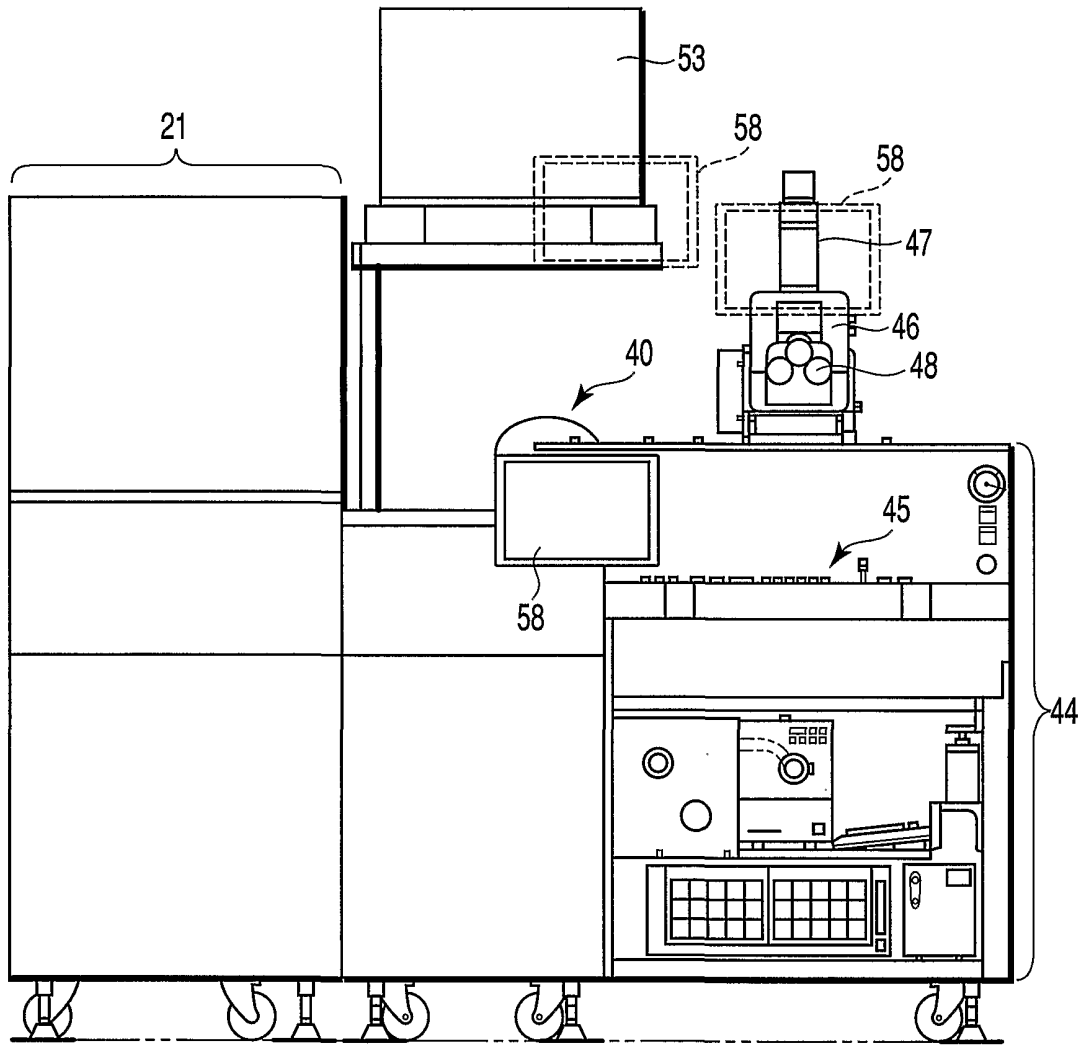


FIG. 16

16/17

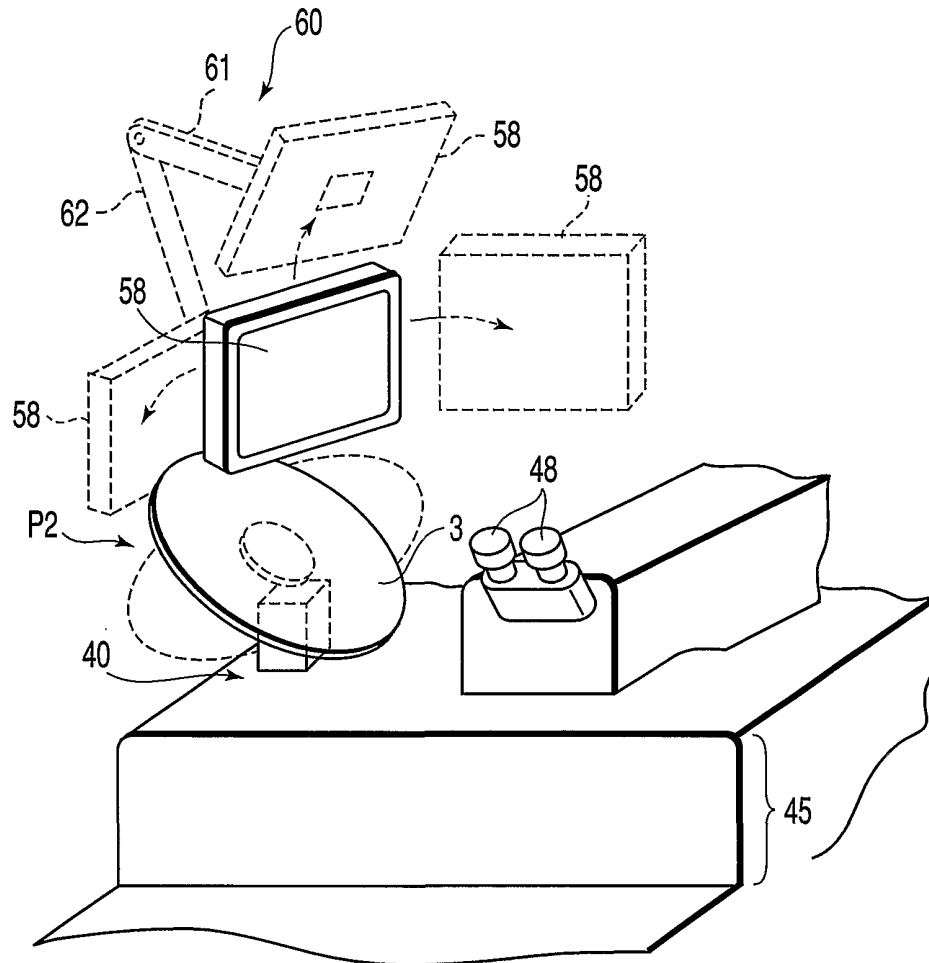


FIG. 17

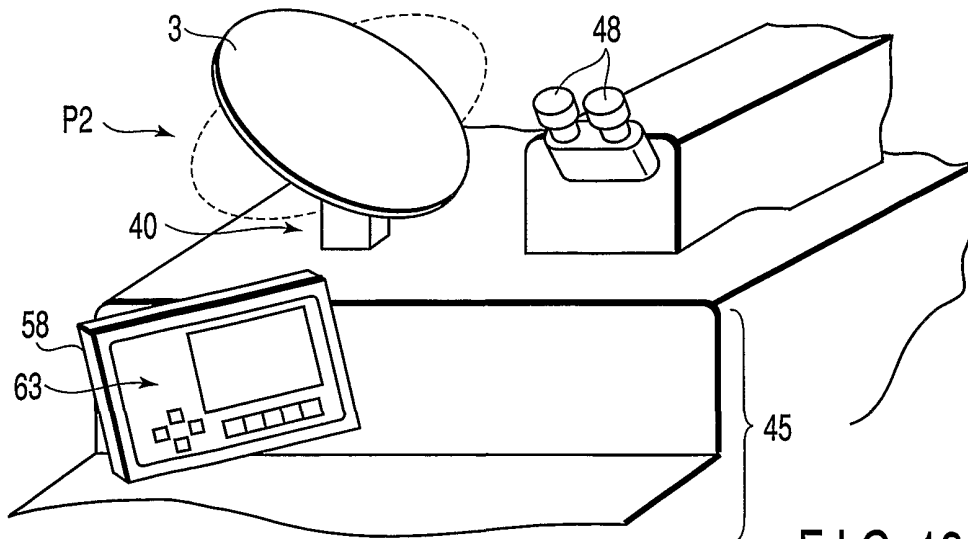


FIG. 18

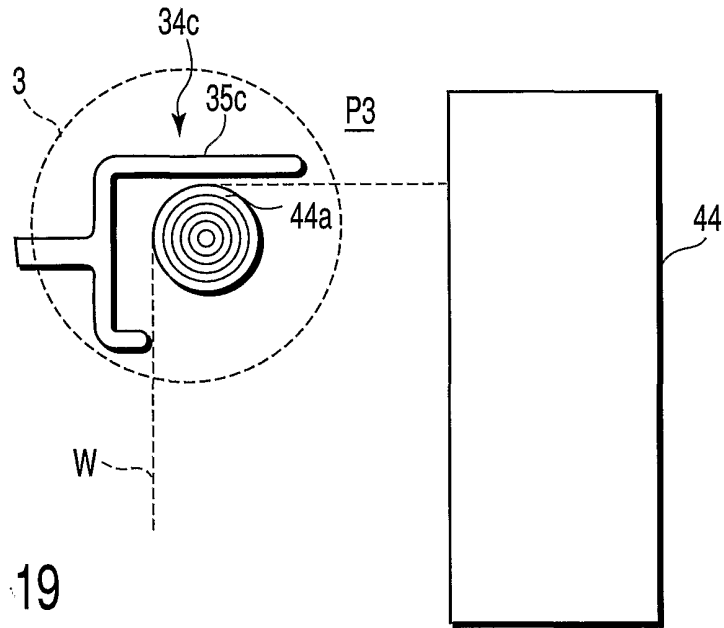


FIG. 19

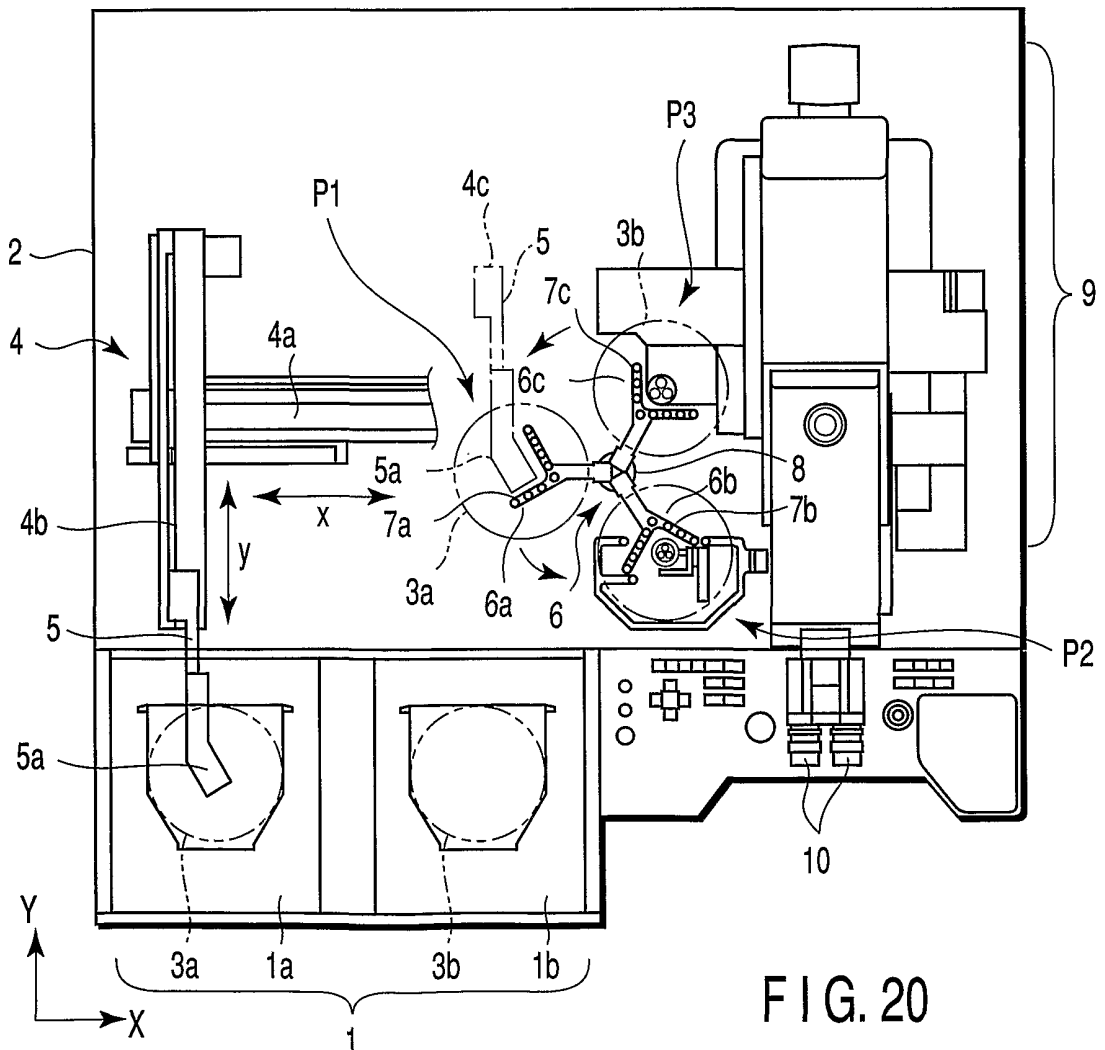


FIG. 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/07737

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl⁷ H01L21/68, H01L21/66, B65G49/06</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																						
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl⁷ H01L21/68, H01L21/66, B65G49/06</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>																						
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 5807062 A (JENOPTIK AKTIENGESELLSCHAFT), 15 September, 1998 (15.09.98), Column 2, line 49 to Column 6, line 22 & EP 0782175 A2 & JP 9-186218 A, Par. Nos. [0015] to [0035]</td> <td>1-4, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 10-163300 A (Nikon Corporation), 19 June, 1998 (19.06.98), Par. Nos. [0065] to [0091] (Family: none)</td> <td>1, 2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 5612068 A (LEYBOLD AKTIENGESELLSCHAFT), 18 March, 1997 (18.03.97), Column 2, line 3 to Column 4, line 11 & EP 0672595 A1 & JP 7-273166 A, Par. Nos. [0009] to [0013]</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 9-270383 A (Nikon Corporation), 14 October, 1997 (14.10.97), abstract; Fig. 2 (Family: none)</td> <td>5-9</td> </tr> </tbody> </table>		Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 5807062 A (JENOPTIK AKTIENGESELLSCHAFT), 15 September, 1998 (15.09.98), Column 2, line 49 to Column 6, line 22 & EP 0782175 A2 & JP 9-186218 A, Par. Nos. [0015] to [0035]	1-4, 10	Y		5-7	X	JP 10-163300 A (Nikon Corporation), 19 June, 1998 (19.06.98), Par. Nos. [0065] to [0091] (Family: none)	1, 2	Y		5-7	X	US 5612068 A (LEYBOLD AKTIENGESELLSCHAFT), 18 March, 1997 (18.03.97), Column 2, line 3 to Column 4, line 11 & EP 0672595 A1 & JP 7-273166 A, Par. Nos. [0009] to [0013]	10	A	JP 9-270383 A (Nikon Corporation), 14 October, 1997 (14.10.97), abstract; Fig. 2 (Family: none)	5-9
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																				
X	US 5807062 A (JENOPTIK AKTIENGESELLSCHAFT), 15 September, 1998 (15.09.98), Column 2, line 49 to Column 6, line 22 & EP 0782175 A2 & JP 9-186218 A, Par. Nos. [0015] to [0035]	1-4, 10																				
Y		5-7																				
X	JP 10-163300 A (Nikon Corporation), 19 June, 1998 (19.06.98), Par. Nos. [0065] to [0091] (Family: none)	1, 2																				
Y		5-7																				
X	US 5612068 A (LEYBOLD AKTIENGESELLSCHAFT), 18 March, 1997 (18.03.97), Column 2, line 3 to Column 4, line 11 & EP 0672595 A1 & JP 7-273166 A, Par. Nos. [0009] to [0013]	10																				
A	JP 9-270383 A (Nikon Corporation), 14 October, 1997 (14.10.97), abstract; Fig. 2 (Family: none)	5-9																				
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																						
<table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>* 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 document 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</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>"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</p> </td> </tr> </table>		<p>* 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 document 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</p>	<p>"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</p>																			
<p>* 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 document 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</p>	<p>"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</p>																					
<p>Date of the actual completion of the international search 04 December, 2001 (04.12.01)</p>	<p>Date of mailing of the international search report 11 December, 2001 (11.12.01)</p>																					
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p> <p>Facsimile No.</p>	<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>																					

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07737

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-31316 A (Dainippon Screen MFG. Co., Ltd.), 03 February, 1998 (03.02.98), abstract; Fig. 7 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, H01L21/66, B65G49/06

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. Cl⁷ H01L21/68, H01L21/66, B65G49/06

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 1926-1996年
- 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
- 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
- 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 5807062 A (JENOPTIK AKTIENGESELLSCHAFT) 15. 9月. 1998 (15. 09. 98), 第2欄第49行-第6欄第22行	1-4、10
Y	&EP 0782175 A2 &JP 9-186218 A, 段落 [0015] - [0035]	5-7
X	JP 10-163300 A (株式会社ニコン) 19. 6月. 1998 (19. 06. 98), 段落 [0065] - [0091]	1、2
Y	(ファミリーなし)	5-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献
- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 12. 01

国際調査報告の発送日

11.12.01

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)

柴沼 雅樹



3S 7523

電話番号 03-3581-1101 内線 3390

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 5612068 A (LEYBOLD AKTIENGESELLSCHAFT) 18. 3月. 1997 (18. 03. 97), 第2欄第3行-第4欄第11行 &EP 0672595 A1 &JP 7-273166 A, 段落 [0009] - [0013]	10
A	JP 9-270383 A (株式会社ニコン) 14. 10月. 1997 (14. 10. 97), 要約, 第2図 (ファミリーなし)	5-9
A	JP 10-31316 A (大日本スクリーン製造株式会社) 3. 2月. 1998 (03. 02. 98), 要約, 第7図 (ファミリーなし)	1-10