

(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8月31日(31.08.2017)



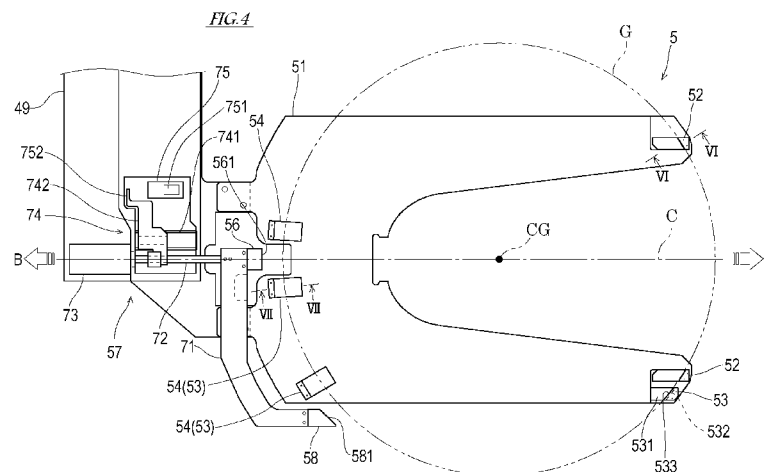
(10) 国際公開番号

WO 2017/145986 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) *B65G 49/07* (2006.01)
B25J 15/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006137
- (22) 国際出願日: 2017年2月20日(20.02.2017)
- (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 2016-036034 2016年2月26日(26.02.2016) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 福島 崇行(FUKUSHIMA, Takayuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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: SUBSTRATE GRIPPING HAND AND SUBSTRATE TRANSPORT DEVICE

(54) 発明の名称: 基板把持ハンド及び基板搬送装置



(57) Abstract: A substrate gripping hand is provided with: a base plate wherein a center line and gripping position are prescribed; at least one fixed claw capable of mating with an edge of a substrate in the gripping position and provided at a tip end side of the base plate; a movable claw having an acting part that can act on an edge of the substrate in the gripping position and movable back-and-forth on the center line more to the base end side than the gripping position; a pusher having an acting part that can act on an edge lower than the center of the substrate in a perpendicular orientation and movable back-and-forth parallel with the center line more to the base end side than the gripping position; and an actuator for moving the movable claw and pusher back-and-forth as a unit. The pusher acting part is positioned more to the tip end side than the acting part of the movable claw such that the substrate is grasped by joint operation of the forward moving movable claw and the fixed claw after the substrate is brought to the gripping position by the pusher moving forward toward the tip end side.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/145986 A1



基板把持ハンドは、中心線と把持位置とが規定されたベース板と、把持位置にある基板の縁と係合可能な、ベース板の先端側に設けられた少なくとも1つの固定爪と、把持位置にある基板の縁に作用可能な作用部を有し、把持位置よりも基端側において中心線上を往復移動する可動爪と、垂直姿勢の基板の中心よりも下方の縁に作用可能な作用部を有し、把持位置よりも基端側において中心線と平行に往復移動するプッシャと、可動爪及びプッシャを一体的に往復移動させるアクチュエータとを備える。先端側へ往動するプッシャで基板が把持位置まで持ち上げられてから、往動する可動爪及び固定爪の協働により基板が把持されるように、プッシャの作用部が可動爪の作用部よりも先端側に位置する。

明 細 書

発明の名称： 基板把持ハンド及び基板搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、円板状の基板の縁部を把持する基板把持ハンド、及びこれを備えた基板搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、半導体デバイスの基板の材料である半導体基板の縁部を把持するハンドと、このハンドが装着されたマニピュレータとを備えた基板搬送装置が知られている。この種の基板搬送装置において、基板を垂直姿勢で搬送するように構成されたものが、例えば、特許文献1で提案されている。ここで「垂直姿勢」とは、基板の主面が略水平を向いた（即ち、基板の主面が垂直である）姿勢をいう。

[0003] 特許文献1には、垂直姿勢の基板の取出し及び供給と、水平姿勢の基板の取出し及び供給とが可能なチャックハンドを備えた基板搬送装置が示されている。このチャックハンドは、平板部材と、基板の縁と係合可能な少なくとも1つの固定係合部材と、少なくとも1つの可動係合部材と、少なくとも1つの補助係合部材とを備えている。可動係合部材及び補助係合部材は、基板の中心に向かって往復移動可能であって、各々独立した駆動部によって動作される。また、補助係合部材は、可動係合部材の基板との係合位置と近接する位置で当該基板と係合する。

[0004] 上記構成のチャックハンドで垂直姿勢の基板を当該基板が置かれた溝から取り出す場合には、初めに、可動係合部材が基板の下部に位置するようにチャックハンドの姿勢が制御されるとともに、チャックハンドが基板に対応する位置まで移動させられる。ここで、可動係合部材の溝と基板の縁部とが誤差なく正対しているとは限らない。そこで、まず、固定係合部材と基板とを係合させ、この状態のままで補助係合部材を往動させて基板と係合させることにより、補助係合部材及び固定係合部材で基板を補助的に把持する。その

後、可動係合部材を往動させることにより、可動係合部材及び固定係合部材で基板を把持する。このように、基板が置かれた溝と可動係合部材の溝との間に位置誤差があっても、これら溝の間に補助係合部材が介在することによって、基板に局所的なひずみを与えることなく、これらの溝の間で基板の授受を行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-141405号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、上記特許文献1に記載の基板搬送装置では、可動係合部材と補助係合部材とが独立して動作することから、各々に独立した駆動部が備えられている。そのため、各駆動部につき適正なタイミングで動作するように煩雑な制御が必要であり、また、各々にエネルギーの供給が必要である。これらの点において、特許文献1に記載の基板搬送装置には、改善の余地が残されている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係る基板把持ハンドは、円板状の基板を把持する基板把持ハンドであって、
基端側から先端側へ延びる中心線と、基板の中心が当該中心線上に位置するような把持位置とが規定されたベース板と、
前記把持位置にある前記基板の縁と係合可能な、前記ベース板の前記先端側に設けられた少なくとも1つの固定爪と、
前記把持位置にある前記基板の縁に作用可能な作用部を有し、前記把持位置よりも前記基端側において前記中心線を往復移動する可動爪と、
垂直姿勢の前記基板の中心よりも下方の縁に作用可能な作用部を有し、前記把持位置よりも前記基端側において前記中心線と平行に往復移動するプッシュ

ヤと、

前記可動爪及び前記プッシャを一体的に往復移動させるアクチュエータとを備え、

前記先端側へ往動する前記プッシャが垂直姿勢の前記基板に作用することによって前記基板が前記把持位置まで持ち上げられてから、往動する前記可動爪が前記基板に作用することによって前記可動爪及び前記固定爪の協働により前記基板が把持されるように、前記プッシャの作用部が前記可動爪の作用部よりも前記先端側に位置することを特徴としている。

[0008] また、本発明の一態様に係る基板搬送装置は、上記の基板把持ハンドと、前記基板把持ハンドが手先部に装着されたマニピュレータとを備えることを特徴としている。

[0009] 上記基板把持ハンド及び基板搬送装置では、垂直姿勢で縦置き溝に置かれた基板を当該溝から取り出すときに、先ず、プッシャが基板に作用して、基板が把持爪に規制されるまで（即ち、把持位置のレベルまで）持ち上げられる。そして、このように把持位置まで移動した基板に可動爪が基板に作用して、可動爪と固定爪との協働により基板が把持される。従って、縦置き溝に置かれた基板と基板把持ハンドに規定された把持位置との間に垂直方向及び／又は水平方向の位置誤差があったとしても、プッシャの作用によってその位置誤差が解消されるので、基板に作用する可動爪は基板の中心へ向けて押圧力を発生させることができる。これにより、基板に局所的なひずみや捻れを発生させることなく、垂直姿勢で縦置き溝に置かれた基板を当該溝から円滑に取り出すことができる。

[0010] また、可動爪とプッシャは一体的に動作するので、可動爪とプッシャとが基板に作用するタイミングは予め設定されており、可動爪とプッシャの動作の制御が単純となる。更に、可動爪とプッシャは一つのアクチュエータで駆動されるため、可動爪とプッシャの各々にアクチュエータを備える場合と比較して、アクチュエータのイニシャルコストや、消費エネルギーを削減することができる。更に、基板把持ハンドの構成要素を削減することにより、基

板把持ハンドや基板搬送装置を小型化することができる。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、従来の基板把持ハンド及び基板搬送装置と比較して、制御の単純化、及び、エネルギーの削減について、改善することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は本発明の一実施形態に係る基板搬送装置の概略構成を示す基板搬送装置の側面図である。

[図2]図2は基板搬送装置の制御構成を示すブロック図である。

[図3]図3は基板横置き容器と基板縦置き容器の一例を示す図である。

[図4]図4は基板把持ハンドの平面図である。

[図5]図5は基板把持ハンドの側面図である。

[図6]図6は図4のVI－VI断面図である。

[図7]図7は図4のVII－VII断面図である。

[図8]図8は可動爪の断面図である。

[図9]図9は変形例に係る可動爪の断面図である。

[図10]図10はプッシャの平面図である。

[図11]図11は垂直姿勢の基板の取出し開始位置にある基板把持ハンドの様子を示す側面図である。

[図12]図12は垂直姿勢の基板を把持した基板把持ハンドの様子を示す側面図である。

[図13]図13は変形例に係る固定爪を備えた基板把持ハンドの平面図である。
。

[図14]図14は変形例に係る支持爪を備えた基板把持ハンドの平面図である。
。

発明を実施するための形態

[0013] 次に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の一実施形態に係る基板搬送装置1の概略構成を示す図であり、図2は基板搬送装置1の制御構成を示すブロック図である。また、図3は基板横置き容器2

と基板縦置き容器 3 の一例を示す図であり、これらを平面的に見た図が示されている。本実施形態に係る基板搬送装置 1 は、基板横置き容器 2 内の横置き溝 2 2 と基板縦置き容器 3 の縦置き溝 3 2 との間で、円板状の基板 1 0 を移送する装置である。

[0014] 〔基板横置き容器 2 と基板縦置き容器 3〕

図 3 に示すように、基板横置き容器 2 と基板縦置き容器 3 は、複数の基板 1 0 を一纏めにして搬送したり保管したり加工したりすることを目的としたキャリアである。なお、本発明において基板 1 0 は、例えば、半導体基板及びガラス基板などの半導体デバイスの基板の材料となる円形の薄板である。半導体基板としては、例えば、シリコン基板、サファイヤ（単結晶アルミナ）基板、その他の各種の基板等がある。ガラス基板としては、例えば、F P D (Flat Panel Display) 用ガラス基板、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 用ガラス基板等がある。また、基板横置き容器 2 又は基板縦置き容器 3 に格納された複数の基板 1 0 に対して為される加工には、熱処理、不純物導入処理、薄膜形成処理、リソグラフィー処理、洗浄処理及び平坦化処理等の各種プロセス処理などがある。

[0015] 基板横置き容器 2 は、前方が開放した箱状のシェル 2 1 と、シェル 2 1 の前方に設けられた開閉可能な扉（図示せず）とを備えている。基板横置き容器 2 の内部には、上下方向に等間隔（例えば、5 ～ 15 mm 間隔）で並ぶ複数段の横置き溝 2 2 が設けられている。複数段の横置き溝 2 2 によって、基板 1 0 を水平姿勢（即ち、主面が略水平な姿勢）で保持するための横置き棚が形成されている。

[0016] 基板縦置き容器 3 は、前方が開放した箱状のシェル 3 1 と、シェル 3 1 の前方に設けられた開閉可能な扉（図示せず）とを備えている。基板横置き容器 2 の内部には、略水平方向に略等間隔（例えば、5 ～ 15 mm 間隔）で並ぶ複数列の縦置き溝 3 2 が設けられている。複数列の縦置き溝 3 2 によって、基板 1 0 を垂直姿勢（即ち、主面が略垂直な姿勢）で保持するための縦置き棚が形成されている。

[0017] 〔基板搬送装置１〕

図１及び２に示すように、基板搬送装置１は、マニピュレータ４と、マニピュレータ４の手先部に装着されたエンドエフェクタである基板把持ハンド５と、基板搬送装置１の動作を制御するコントローラ６とを備えている。以下、基板搬送装置１の各構成要素について説明する。

[0018] 〔マニピュレータ４〕

本実施形態に係る基板搬送装置１のマニピュレータ４は、旋回可能な手首４７を備えた水平多関節ロボットである。但し、マニピュレータ４は水平多関節ロボットに限定されず、垂直多関節ロボットをベースにしたものであってもよい。

[0019] マニピュレータ４は、基台４０と、基台４０から上下方向に伸縮する昇降軸４１と、昇降軸４１の軸心を通る第１軸４２回りに当該昇降軸４１に回動可能に連結された第１リンク４３と、第１リンク４３の先端に第２軸４４回りに回動可能に連結された第２リンク４５と、第２リンク４５の先端に第３軸４６回りに回動可能に連結された手首４７と、手首４７の先端に第４軸４８回りに連結されたハンド基部４９とを備えている。このハンド基部４９に基板把持ハンド５が装着される。第１軸４２及び第２軸４４は垂直軸であり、第３軸４６は水平軸である。また、第４軸４８は第３軸４６と直交しており、定常姿勢は垂直である。

[0020] マニピュレータ４は、第１リンク４３、第２リンク４５、手首４７、及びハンド基部４９の各々を対応する軸回りに回転移動させるための駆動部として、サーボモータ６１～６４及び動力伝達機構（図示せず）を更に備えている。また、マニピュレータ４は、昇降軸４１を基台４０から伸縮させるための駆動部として、サーボモータ６５及び動力伝達機構（図示せず）を備えている。サーボモータ６１～６５は、コントローラ６から出力された制御信号に基づいて動作する。

[0021] 〔基板把持ハンド５〕

図４は、基板把持ハンド５の平面図であり、図５は基板把持ハンドの側面

図である。図4及び図5に示すように、基板把持ハンド5は、その基礎となるベース板51を備えている。ベース板51には、基板把持ハンド5の基端側Bと先端側Fとを繋ぐ仮想の中心線Cが規定されている。基板把持ハンド5は、中心線Cを対称軸として概ね対称な形状を有している。また、ベース板51には、基板10の中心Oが中心線C上に位置するような仮想の把持位置Gが規定されている。把持位置Gの中心を把持中心CGと表すこととする。把持位置Gにある基板10の中心Oは把持中心CGと一致する。なお、上記中心線C及び把持位置Gは基板把持ハンド5に規定されていてもよい。

[0022] 基板把持ハンド5は、ベース板51に設けられた少なくとも一つの固定爪52と、把持位置Gよりも基端側Bにおいて中心線C上を往復移動する可動爪56と、把持位置Gよりも基端側Bにおいて中心線Cと平行に往復移動するプッシャ58と、可動爪56及びプッシャ58を一体的に往復移動させるアクチュエータ57とを、更に備えている。アクチュエータ57の動作は、前述のコントローラ6によって制御される。

[0023] 上記ベース板51は、薄く平らな筥状のものであって、中心線Cを通る先端部分が大きく切り欠かれることによって全体として概ねY字（U字）形状を呈している。ベース板51の基端は、ハンド基部49に締結具などによって固定されている。

[0024] 上記固定爪52は、把持位置Gにある基板10の縁と係合とすることができるよう、ベース板51の把持中心CGよりも先端側Fに配置されている。本実施形態に係る固定爪52は、ベース板51の把持中心CGよりも先端側Fにおいて、中心線Cを挟んで両側のそれぞれに設けられている。但し、固定爪52の数や配置は本実施例に限定されるものではない。

[0025] 図6は、固定爪52の断面形状を表す、図4のVI-VI断面図である。2つの固定爪52は実質的に対応する形態的特徴を有しているので、2つの固定爪52、52のうち一方の固定爪52について説明して他方の説明を省略する。図6に示すように、固定爪52には、把持中心CGへ向けてベース板51の表面Rに近づくように傾いたパッド面521と、把持中心CGへ向けて

ベース板 5 1 の表面 R と平行に開口した溝部 5 2 2 と、溝部 5 2 2 を縁取る爪部 5 2 3 とが一体的に形成されている。溝部 5 2 2 には、把持位置 G にある基板 1 0 の縁が嵌る。溝部 5 2 2 に嵌った基板 1 0 の縁は、溝部 5 2 2 から落脱しないように爪部 5 2 3 によって係止される。

[0026] 上記パッド 5 4 は、ベース板 5 1 の把持中心 C G よりも基端側 B であって、把持位置 G 及びその近傍にある基板 1 0 の縁が接触可能な位置に設けられている。本実施形態では、基板把持ハンド 5 が垂直姿勢のときに、中心線 C よりも上方に 1 つのパッド 5 4 が、中心線 C よりも下方に 2 つのパッド 5 4 が設けられている。但し、パッド 5 4 の数や配置は本実施例に限定されるものではない。

[0027] 図 7 は、パッド 5 4 の断面形状を表す、図 4 の VII-VII 断面図である。3 つのパッド 5 4 は実質的に対応する形態的特徴を有しているので、3 つのパッド 5 4 のうち一つについて説明して他方の説明を省略する。図 7 に示すように、パッド 5 4 は、把持中心 C G へ向けてベース板 5 1 の表面 R へ漸次近づくように傾いたパッド面 5 4 1 と、把持中心 C G へ向けてベース板 5 1 の表面 R と平行に開口した溝部 5 4 3 と、溝部 5 4 3 を縁取る爪部 5 4 4 とが一体的に形成されている。パッド面 5 4 1 は、把持中心 C G へ向かう途中で傾斜角度が小さく変化している。溝部 5 4 3 には、基板 1 0 の縁を嵌めることができる。溝部 5 4 3 に嵌った基板 1 0 の縁は、溝部 5 4 3 から落脱しないように爪部 5 4 4 によって係止される。

[0028] 基板把持ハンド 5 は、ベース板 5 1 に設けられた少なくとも 1 つの支持爪 5 3 を更に備えている。この支持爪 5 3 は、把持位置 G よりも下方且つ基端側 B に位置する垂直姿勢の基板 1 0 を下方から支持するためのものである。支持爪 5 3 は、上記の固定爪 5 2 やパッド 5 4 とは別に設けられてもよいし、固定爪 5 2 やパッド 5 4 に支持爪 5 3 としての機能が併せ備えられていてもよい。本実施形態においては、ベース板 5 1 の把持中心 C G よりも先端側 F に 1 つ、ベース板 5 1 の把持中心 C G よりも基端側 B に 2 つの合計 3 つの支持爪 5 3 が設けられている。但し、支持爪 5 3 の数や配置は本実施例に限定

されるものではない。

[0029] ベース板 5 1 の把持中心 C G より先端側 F に設けられた支持爪 5 3 は、2 つの固定爪 5 2 のうち基板把持ハンド 5 が垂直姿勢のときに下方となる固定爪 5 2 の直ぐ下方に設けられている。この支持爪 5 3 は、前述の固定爪 5 2 と実質的に対応する形態的特徴を有している。即ち、支持爪 5 3 は、パッド面 5 3 1 と、溝部 5 3 2 と、爪部 5 3 3 とを有している。

[0030] また、ベース板 5 1 の把持中心 C G より基端側 B に設けられた 2 つの支持爪 5 3 は、基板把持ハンド 5 が垂直姿勢のときに中心線 C よりも下方に位置する 2 つのパッド 5 4 である。これらのパッド 5 4 の溝部 5 4 3 と爪部 5 4 4 が支持爪 5 3 としての機能を発揮する。

[0031] 図 8 は、可動爪 5 6 の先端部の断面形状を表す、可動爪の断面図である。図 8 に示すように、上記可動爪 5 6 は、作用部 5 6 1 と、作用部 5 6 1 の縁に設けられた爪部 5 6 2 とを有している。作用部 5 6 1 は、ベース板 5 1 の表面 R に対し直交する面である。但し、図 9 に示すように、作用部 5 6 1 が、ベース板 5 1 の表面 R を延長した面と対向するように傾いた斜面であってもよい。作用部 5 6 1 は、可動爪 5 6 が先端側 F へ移動したときに、把持位置 G にある基板 1 0 の縁に作用することができる。

[0032] 図 1 0 は、プッシャ 5 8 の平面図である。図 1 0 に示すように、上記プッシャ 5 8 は、作用部 5 8 1 と、作用部 5 8 1 の縁に設けられた爪部 5 8 2 とを有している。作用部 5 8 1 は、先端側 F 且つ中心線 C 側を向いた作用面を有している。この作用部 5 8 1 は、プッシャ 5 8 が先端側 F へ移動するときに、垂直姿勢の基板 1 0 の中心 O よりも下方の縁に作用することができる。そして、プッシャ 5 8 の作用部 5 8 1 が先端側 F 且つ中心線 C 側を向いた作用面を有することにより、プッシャ 5 8 が中心線 C と平行に往動することによって、垂直姿勢の基板 1 0 が先端側 F 且つ中心線 C 側（即ち、斜め上方）へ持ち上げられるように移動する。

[0033] 可動爪 5 6 とプッシャ 5 8 は、単一のアクチュエータ 5 7 で駆動される。実施形態に係るアクチュエータ 5 7 は、ハンド基部 4 9 に支持されたエアシ

リンダである。但し、アクチュエータ 57 はエアシリンダに限定されず、例えば、電動モータとラック・アンド・ピニオン又はボールねじなどの動力伝達機構、空気圧シリンダ、油圧シリンダなどのうち選択された 1 つであってよい。アクチュエータ 57 の動作は、コントローラ 6 によって制御される。

[0034] アクチュエータ 57 は、連結板 71 と連結されたロッド 72 と、ロッド 72 が進退するスリーブ 73 とを備えている。ロッド 72 の延伸方向が中心線 C と平行となり、且つ、ロッド 72 が中心線 C の延長線上に配置されるように、スリーブ 73 がハンド基部 49 に固定されている。これにより、ロッド 72 と可動爪 56 が中心線 C 及びその延長線上に並び、ロッド 72 から可動爪 56 を介して基板 10 へ伝達される押圧力を基板 10 の中心 O へ向けて生じさせることができる。

[0035] 可動爪 56 とプッシャ 58 は連結板 71（連結部材）によって一体的に連結されており、この連結板 71 にロッド 72 の先端側 F の端部が結合されている。なお、ロッド 72 の先端側 F の端部は可動爪 56 に結合されていてもよい。アクチュエータ 57 によるロッド 72 の伸縮動作により、可動爪 56 とプッシャ 58 とが一体的に中心線 C と平行に往復移動する。ロッド 72 が縮んでいるとき、可動爪 56 とプッシャ 58 は退避位置にある。ロッド 72 が伸長することにより、可動爪 56 とプッシャ 58 が往動し、やがて可動爪 56 が作用位置に至る。そして、ロッド 72 が短縮することにより、可動爪 56 とプッシャ 58 が往動し、やがて退避位置に戻る。

[0036] ロッド 72 の伸縮軌道は、ガイド 74 によって案内される。ガイド 74 は、ハンド基部 49 に固定されたレール部材 741 と、ロッド 72 に固定されたスライダ部材 742 とから構成されている。そして、スライダ部材 742 がレール部材 741 を滑動することによって、ロッド 72 が中心線 C と平行に伸縮するように案内される。このようにロッド 72 の軌道が案内される結果、ロッド 72 に連結された可動爪 56 及びプッシャ 58 の往復移動の軌道の振れが抑制される。

[0037] 上記のように往復移動する可動爪 56 の位置は、位置センサ 75 により検

出される。本実施形態においては、位置センサ 75 の検出部 751 がハンド基部 49 に固定されており、被検出部 752 がスライダ部材 742 に一体的に設けられている。なお、検出部 751 は、接触式又は非接触式の物体検出装置であって、被検出部 752 の位置を検出することにより、可動爪 56 の位置を検出している。位置センサ 75 の検出信号は、コントローラ 6 へ出力される。

[0038] 〔基板搬送装置 1 の動作〕

ここで、基板搬送装置 1 の動作について、特に、基板把持ハンド 5 の動作に重点をおいて説明する。以下では、特に記載しないが、マニピュレータ 4 及び基板把持ハンド 5 の動作はコントローラ 6 によって制御されている。

[0039] 〔垂直姿勢の基板 10 の取出し〕

初めに、基板縦置き容器 3 に垂直姿勢で收容されている基板 10 を、基板縦置き容器 3 の縦置き溝 32 から取り出す動作について説明する。

[0040] 先ず、マニピュレータ 4 が動作して、縦置き溝 32 に置かれた垂直姿勢の基板 10 と対応する取出し開始位置へ、垂直姿勢の基板把持ハンド 5 が移動する。図 11 は、垂直姿勢の基板 10 の取出し開始位置にある基板把持ハンド 5 の様子を示す側面図である。図 11 に示すように、取出し開始位置に移動した基板把持ハンド 5 では、3 つの支持爪 53 によって垂直姿勢の基板 10 が下方から支持されている。可動爪 56 及びプッシャ 58 は退避位置にあり、プッシャ 58 の作用部 581 が基板 10 の縁と当接しているか又は僅かに離れて対峙している。

[0041] 次に、アクチュエータ 57 が動作して、プッシャ 58 と可動爪 56 が中心線 C と平行に先端側 F へ往動する。図 12 は、垂直姿勢の基板 10 を把持した基板把持ハンド 5 の様子を示す側面図である。図 11 及び図 12 に示すように、プッシャ 58 と可動爪 56 が往動する間に、次の (1-1) ~ (1-3) の過程が生じる。

(1-1) 先端側 F へ往動するプッシャ 58 が基板 10 に作用することによって、基板 10 の動きが固定爪 52, 52 に規制されるまで、即ち、基板 1

0が把持位置Gのレベルまで、持ち上げられる。ここで、基板10は、プッシャ58の往動に伴って先端側F上方へ移動する。

(1-2) 基板10が把持位置Gのレベルに到達してから、又は、到達する直前に、先端側Fへ往動する可動爪56が基板10に作用することによって、可動爪56と固定爪52の協働により基板10が把持される。

(1-3) 可動爪56が基板10に作用すると同時に又は作用した後に、プッシャ58の作用部581は基板10の縁から離れる。

[0042] 上記(1-1)～(1-2)の過程で、プッシャ58と可動爪56が基板10に作用するように、プッシャ58の作用部581は可動爪56の作用部561よりも先端側Fに位置する。なお、プッシャ58の作用部581と可動爪56の作用部561との中心線Cと平行な方向の距離は、プッシャ58と可動爪56との中心線Cと直交する方向の距離や、基板10の大きさなどに基づいて、適宜設定される。

[0043] また、上記(1-3)の過程が生じるように、即ち、把持位置Gにある基板10の縁とプッシャ58とが接触しないように、プッシャ58は可動爪56から中心線Cと直交する方向へ離間されている。プッシャ58と可動爪56との中心線Cと直交する方向の距離は、プッシャ58の作用部581と可動爪56の作用部561との中心線Cと平行な方向の距離や、基板10の大きさなどに基づいて、適宜設定される。

[0044] なお、可動爪56が往動する過程で、基板10に押圧力を与えている部材がプッシャ58から可動爪56へ切り替わることによって、把持位置Gにある基板10に一か所から押圧力が加えられることとなり、基板10のひずみや捻れの発生が抑制される。但し、可動爪56及び固定爪52による基板10の把持が達成されていれば、可動爪10が基板10作用したあともプッシャ58が基板に作用し続けてもよい。

[0045] [垂直姿勢の基板10の供給]

続いて、垂直姿勢の基板10を、基板縦置き容器3の縦置き溝32へ供給する動作について説明する。

[0046] まず、マニピュレータ4が動作して、垂直姿勢の基板10を把持した基板把持ハンド5を縦置き溝32の供給開始位置へ移動させる。供給開始位置に移動した基板把持ハンド5では、1つの可動爪56と2つの固定爪52とで基板10が把持されている。プッシャ58の作用部581は、基板10の縁から僅かに離れて対峙している。

[0047] 次に、アクチュエータ57が動作して、プッシャ58と可動爪56が中心線Cと平行に基端側Bへ復動する。プッシャ58と可動爪56が復動する間に、次の(2-1)～(2-3)の過程が生じる。

 (2-1) 可動爪56が基端側Bへ復動することによって、基板10の把持が解除される。

 (2-2) 把持から解放された基板10は自由落下しようとするが、基板10の縁がプッシャ58の作用部581に当接して、基板10の動きが規制される。即ち、プッシャ58の基端側Bへの復動に伴い、基板10はプッシャ58に下方から支持されながら基端側B下方へ移動する。

 (2-3) 基板10の縁は、基端側B下方へ移動するうちに支持爪53と当接し、一旦、支持爪53に支持されてから、縦置き溝32に落下する。

[0048] 上記の垂直姿勢の基板10の供給動作では、支持爪53に支持されている基板10は、当該基板10の主面を貫く方向の動きが規制されていないため、例え、基板把持ハンド5の把持位置Gと縦置き溝32に水平方向の位置誤差があっても、基板10は拗れることなく円滑に縦置き溝32へ落下する。

[0049] 〔水平姿勢の基板10の取出し〕

 基板把持ハンド5は、垂直姿勢の基板10をハンドリングするだけでなく、水平姿勢の基板10をハンドリングすることもできる。ここで、水平姿勢の基板10を、基板横置き容器2の横置き溝22から取り出す動作について説明する。

[0050] まず、マニピュレータ4が動作して、水平姿勢の基板把持ハンド5を横置き溝22の取出し開始位置へ移動させる。横置き溝22の取出し開始位置は、横置き溝22の直ぐ下方の位置である。更に、取出し開始位置にある基板

把持ハンド５が微量に上昇して、取り出そうとする基板１０をベース板５１で掬い上げる。ベース板５１で掬い上げられた基板１０の縁は、固定爪５２のパッド面５２１、支持爪５３のパッド面５３１、及びパッド５４のパッド面５４１と接触する。

[0051] 次に、アクチュエータ５７が動作して、プッシャ５８と可動爪５６が退避位置から中心線Ｃと平行に先端側Ｆへ移動する。ここで、基板１０の中心Ｏが中心線Ｃ又はその延長線上にある場合は、プッシャ５８は基板１０に作用せず、可動爪５６が基板１０を先先端側Ｆへ押圧して、やがて、可動爪５６と固定爪５２との協働により基板１０が把持される。また、基板１０の中心Ｏが中心線Ｃ又はその延長線上にない場合は、プッシャ５８と可動爪５６が往動する間に、次の（３－１）～（３－３）の過程が生じる。

（３－１）往動するプッシャ５８が基板１０に作用することによって、基板１０が把持位置Ｇまで動かされる。

（３－２）基板１０が把持位置Ｇに到達してから、又は、到達する直前に、往動する可動爪５６が基板１０に作用することによって、可動爪５６と固定爪５２の協働により基板１０が把持される。

（３－３）可動爪５６が基板１０に作用すると同時に又は作用した後に、プッシャ５８は基板１０の縁から離れる。但し、可動爪５６及び固定爪５２による基板１０の把持が達成されていれば、可動爪１０が基板１０作用したあともプッシャ５８が基板に作用し続けてもよい。

[0052] 上記の水平姿勢の基板１０の取出し動作では、ベース板５１で掬い上げられた基板１０と把持位置Ｇとの間に水平方向の位置誤差があっても、プッシャ５８の作用によりその位置誤差が修正されてから、基板１０に可動爪５６が作用する。よって、可動爪５６を、把持位置Ｇにある基板１０の中心線Ｃを通る縁に作用させることができる。そして、このように基板１０に作用する可動爪５６は、基板１０の中心Ｏへ向けて押圧力を発生させることができる。これにより、基板１０に局所的なひずみや捻れを発生させることなく、横置き溝２２に置かれた基板１０を当該溝２２から円滑に取り出すことがで

きる。

[0053] 〔水平姿勢の基板 10 の供給〕

続いて、水平姿勢の基板 10 を、基板横置き容器 2 の横置き溝 22 へ供給する動作について説明する。

[0054] 先ず、マニピュレータ 4 が動作して、水平姿勢の基板 10 を把持した基板把持ハンド 5 を横置き溝 22 の供給開始位置へ移動させる。横置き溝 22 の供給開始位置は、基板 10 を置こうとする横置き溝 22 の直上である。供給開始位置に移動した基板把持ハンド 5 では、可動爪 56 は作用位置にあり、1 つの可動爪 56 と 2 つの固定爪 52 とによって基板 10 が把持されている。

[0055] 次に、アクチュエータ 57 が動作して、プッシャ 58 と可動爪 56 が中心線 C と平行に基端側 B へ移動する。このようにプッシャ 58 と可動爪 56 が復動する間に、次の (4-1) ~ (4-3) の過程が生じる。

(4-1) 可動爪 56 が復動することによって、基板 10 の把持が解除される。

(4-2) 把持から解放された基板 10 は自由落下して、固定爪 52 のパッド面 521、パッド 54、支持爪 53 に当接してこれらに支持される。

[0056] 最後に、基板把持ハンド 5 が微量に降下することによって、基板 10 が横置き溝 22 に置かれる。ここで、基板 10 の動きは拘束されていないため、基板把持ハンド 5 の把持位置 G と横置き溝 22 に水平方向の位置誤差があっても、基板 10 は拗れることなく円滑に横置き溝 22 へ収まる。

[0057] 以上に説明したように、本実施形態に係る基板把持ハンド 5 は、基端側 B から先端側 F へ延びる中心線 C と、基板 10 の中心 O が当該中心線 C 上に位置するような把持位置 G とが規定されたベース板 51 と、把持位置 G にある基板 10 の縁と係合可能な、ベース板 51 の先端側 F に設けられた少なくとも 1 つの固定爪 52 と、把持位置 G にある基板 10 の縁に作用可能な作用部 561 を有し、把持位置 G よりも基端側 B において中心線 C 上を往復移動する可動爪 56 と、垂直姿勢の基板 10 の中心よりも下方の縁に作用可能な作

用部 581 を有し、把持位置 G よりも基端側 B において中心線 C と平行に往復移動するプッシャ 58 と、可動爪 56 及びプッシャ 58 を一体的に往復移動させるアクチュエータ 57 とを備えている。そして、先端側 F へ往動するプッシャ 58 が垂直姿勢の基板 10 に作用することによって基板 10 が把持位置 G まで持ち上げられてから、往動する可動爪 56 が基板 10 に作用することによって可動爪 56 及び固定爪 52 の協働により基板 10 が把持されるように、プッシャ 58 の作用部 581 が可動爪 56 の作用部 581 よりも先端側 F に位置する。

[0058] また、本実施形態に係る基板搬送装置 1 は、基板把持ハンド 5 と、基板把持ハンド 5 が手先部に装着されたマニピュレータ 4 とを備えている。

[0059] 上記基板搬送装置 1 及び基板把持ハンド 5 では、垂直姿勢の基板 10 を縦置き溝 32 から取り出す際に、プッシャ 58 の基板 10 への作用により、基板 10 が把持位置 G のレベルへ持ち上げられてから、可動爪 56 が基板 10 に作用する。したがって、例え、縦置き溝 32 に置かれた基板 10 と基板把持ハンド 5 に規定された把持位置 G との間に垂直方向及び／又は水平方向の位置誤差があったとしても、プッシャ 58 の作用によってその位置誤差が解消されるので、可動爪 56 を基板 10 の上下中心の縁に作用させることができる。そして、このように基板 10 に作用する可動爪 56 は、基板 10 の中心 O へ向けて押圧力を発生させることができる。これにより、基板 10 に局所的なひずみや捻れを発生させることなく、垂直姿勢で縦置き溝 32 に置かれた基板 10 を当該溝 32 から円滑に取り出すことができる。

[0060] 更に、可動爪 56 とプッシャ 58 は一体的に動作するので、可動爪 56 とプッシャ 58 とが基板 10 に作用する上記のタイミングは予め設定されていることとなる。よって、可動爪 56 の動作とプッシャ 58 の動作とを各々制御する必要はなく、可動爪 56 及びプッシャ 58 の動作の制御が単純となる。更に、可動爪 56 とプッシャ 58 は一つのアクチュエータ 57 で駆動されるため、可動爪 56 とプッシャ 58 の各々にアクチュエータ 57 を備える場合と比較して、アクチュエータ 57 のイニシャルコストや、消費エネルギー

を削減することができる。そして、このような基板把持ハンド5の構成要素の削減は、基板把持ハンド5や基板搬送装置1の小型化に寄与することができる。

[0061] また、上記実施形態に係る基板把持ハンド5において、プッシャ58の作用部581が、先端側F且つ中心線C側を向いた作用面を有している。

[0062] これにより、プッシャ58の中心線Cと平行な往動によって、基板10を先端側F且つ中心線C側へ移動させることができる。

[0063] また、上記実施形態に係る基板把持ハンド5において、プッシャ58が、把持位置Gにある基板10の縁と接触しないように、可動爪56から中心線Cと直交する方向へ離間されている。

[0064] これにより、把持位置Gにある基板10には可動爪56から押圧力が付与されることとなり、基板10での局所的なひずみや捻れの発生を抑えることができる。

[0065] また、上記実施形態に係る基板把持ハンド5において、可動爪56とプッシャ58が連結板71（連結部材）によって一体的に連結されており、アクチュエータ57は、中心線Cの延長線上に配置され、連結板71と結合されたロッド72を有している。

[0066] これにより、ロッド72と、可動爪56と、把持位置Gにある基板10の中心Oが、中心線C及びその延長線上に並び、局所的なひずみや捻れの発生を発生させることなく可動爪56と固定爪52により基板10が把持される。

[0067] また、上記実施形態に係る基板把持ハンド5は、把持位置Gよりも下方且つ基端側Bに位置する垂直姿勢の基板10を支持する、ベース板51に設けられた少なくとも1つの支持爪53を更に備えている。

[0068] これにより、垂直姿勢の基板10が置かれた縦置き溝32と、把持位置Gでの固定爪52と可動爪56による把持との間に、支持爪53による拘束されない支持を介在させることができる。これにより、縦置き溝32と基板把持ハンド5の把持位置Gとの間に位置誤差が生じていても、これを緩衝する

ことができる。

[0069] また、上記実施形態において、支持爪 5 3 の少なくとも 1 つが、把持位置 G の中心（把持中心 C G）に向けてベース板 5 1 の表面 R へ漸次近づくように傾いたパッド面を有する。このパッド面には、支持爪 5 3 のパッド面 5 3 1 を形成している面、パッド 5 4 のパッド面 5 4 1 が該当する。

[0070] これにより、基板把持ハンド 5 に置かれた基板 1 0 は、その縁がパッド面 5 4 1 やパッド面 5 3 1 に当接して、基板 1 0 の表裏面はベース板 5 1 や支持爪 5 3（パッド 5 4）と接触しない。よって、基板 1 0 の汚染を抑えることができる。更に、支持爪 5 3（パッド 5 4）にパッド面 5 3 1（パッド面 5 4 1）が設けられることで、支持爪 5 3 とパッドの機能を一つの部材に備えることができ、部品点数を削減することができる。

[0071] 以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。

[0072] 上記実施形態に係る基板把持ハンド 5 では、複数の固定爪 5 2 が設けられているが、固定爪 5 2 は 1 つであってもよい。例えば、図 1 3 に示すように、ベース板 5 1 の先端側 F の部分に 1 つの固定爪 5 2 を設けることができる。

[0073] また、上記実施形態に係る基板把持ハンド 5 では、複数の支持爪 5 3 が設けられているが、支持爪 5 3 は 1 つであってもよい。例えば、図 1 4 に示すように、垂直姿勢のベース板 5 1 の下部に 1 つの支持爪 5 3 を設けることができる。

[0074] また、上記実施形態に係る基板把持ハンド 5 では、連結板 7 1 に可動爪 5 6 とプッシャ 5 8 とがそれぞれ結合されることにより、可動爪 5 6 とプッシャ 5 8 とが一体的とされている。但し、可動爪 5 6、プッシャ 5 8、及び連結板 7 1 は、一体的に成形されたものであってもよい。この場合、例えば、可動爪 5 6、プッシャ 5 8、及び連結板 7 1 が、樹脂による一体成形品であってよい。

[0075] また、上記実施形態に係る基板把持ハンド 5 では、ベース板 5 1 の把持中

心C Gよりも先端側Fに設けられた固定爪5 2と支持爪5 3とは、それぞれ独立した部材である。但し、固定爪5 2と支持爪5 3とに代えて、これらの機能を併せ備えた一つの部材がベース板5 1に設けられてもよい。

[0076] 以上の説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

符号の説明

- [0077] 1 : 基板搬送装置
2 : 基板横置き容器
3 : 基板縦置き容器
4 : マニピュレータ
5 : 基板把持ハンド
6 : コントローラ
1 0 : 基板
2 2 : 横置き溝
3 2 : 縦置き溝
4 9 : ハンド基部
5 1 : ベース板
5 2 : 固定爪
5 3 : 支持爪
5 4 : パッド
5 6 : 可動爪
5 7 : アクチュエータ
5 8 : プッシャ
7 1 : 連結板
7 2 : ロッド

- 7 4 : ガイド
- 7 5 : 位置センサ
- 5 6 1 : 作用部
- 5 6 2 : 爪部
- 5 8 1 : 作用部
- 5 8 2 : 爪部
- B : 基端側
- C : 中心線
- F : 先端側
- G : 把持位置
- O : 中心

請求の範囲

[請求項1]

円板状の基板を把持する基板把持ハンドであって、
基端側から先端側へ延びる中心線と、基板の中心が当該中心線上に位置するような把持位置とが規定されたベース板と、
前記把持位置にある前記基板の縁と係合可能な、前記ベース板の前記先端側に設けられた少なくとも1つの固定爪と、
前記把持位置にある前記基板の縁に作用可能な作用部を有し、前記把持位置よりも前記基端側において前記中心線を往復移動する可動爪と、
垂直姿勢の前記基板の中心よりも下方の縁に作用可能な作用部を有し、前記把持位置よりも前記基端側において前記中心線と平行に往復移動するプッシャと、
前記可動爪及び前記プッシャを一体的に往復移動させるアクチュエータとを備え、
前記先端側へ往動する前記プッシャが垂直姿勢の前記基板に作用することによって前記基板が前記把持位置まで持ち上げられてから、往動する前記可動爪が前記基板に作用することによって前記可動爪及び前記固定爪の協働により前記基板が把持されるように、前記プッシャの作用部が前記可動爪の作用部よりも前記先端側に位置する、
基板把持ハンド。

[請求項2]

前記プッシャが、前記把持位置にある前記基板の縁と接触しないように、前記可動爪から前記中心線と直交する方向へ離間された、
請求項1に記載の基板把持ハンド。

[請求項3]

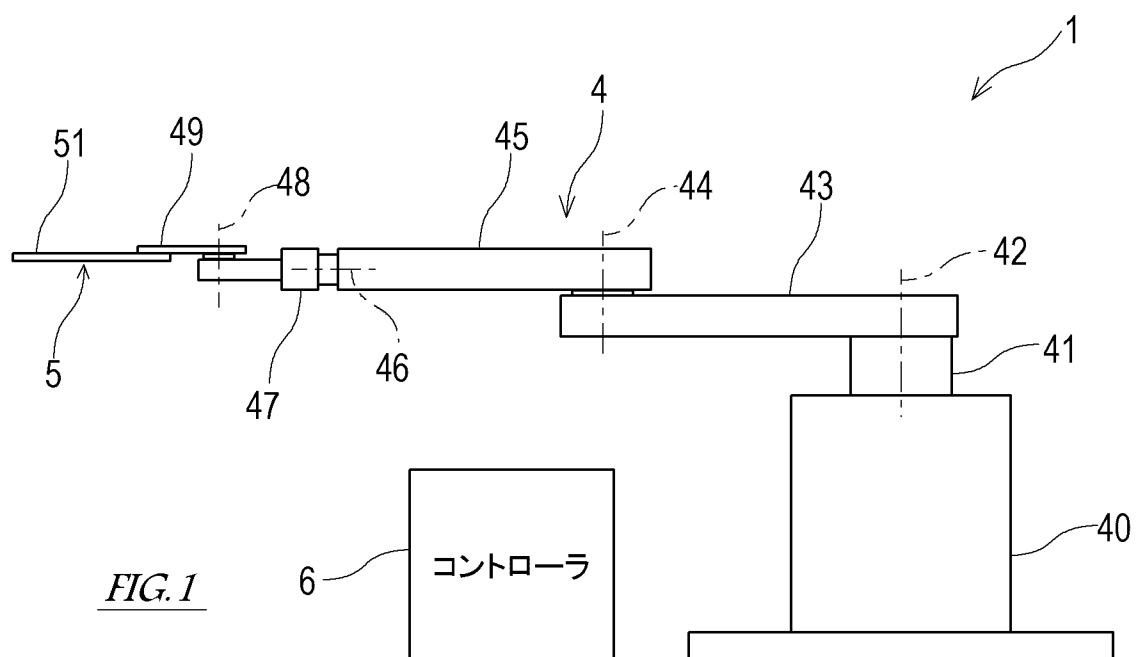
前記把持位置よりも下方且つ前記基端側に位置する垂直姿勢の前記基板を支持する、前記ベース板に設けられた少なくとも1つの支持爪を更に備える、
請求項1又は2に記載の基板把持ハンド。

[請求項4]

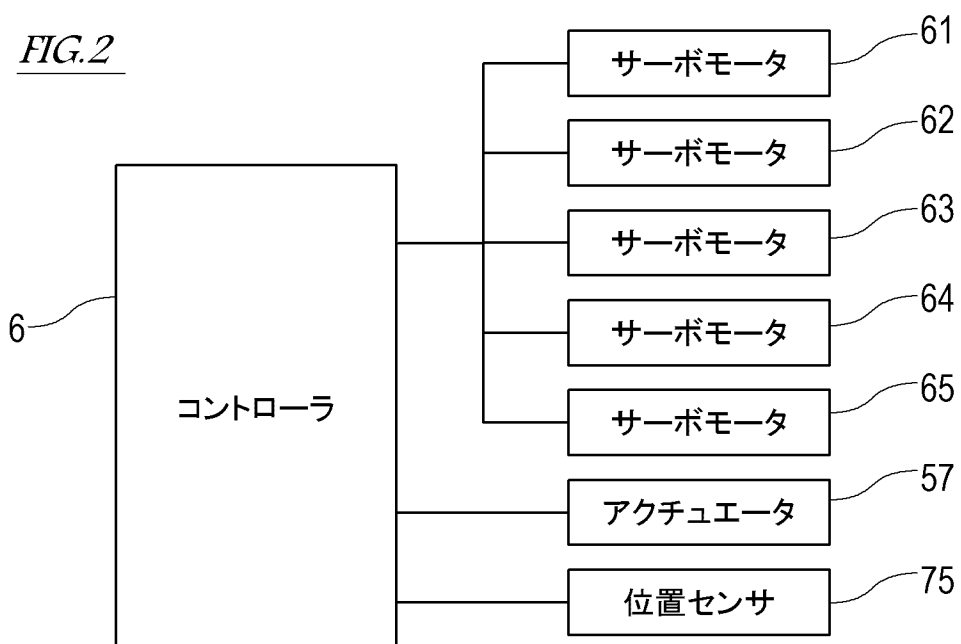
請求項1～3のいずれか一項に記載の基板把持ハンドと、

前記基板把持ハンドが手先部に装着されたマニピュレータとを備える、
基板搬送装置。

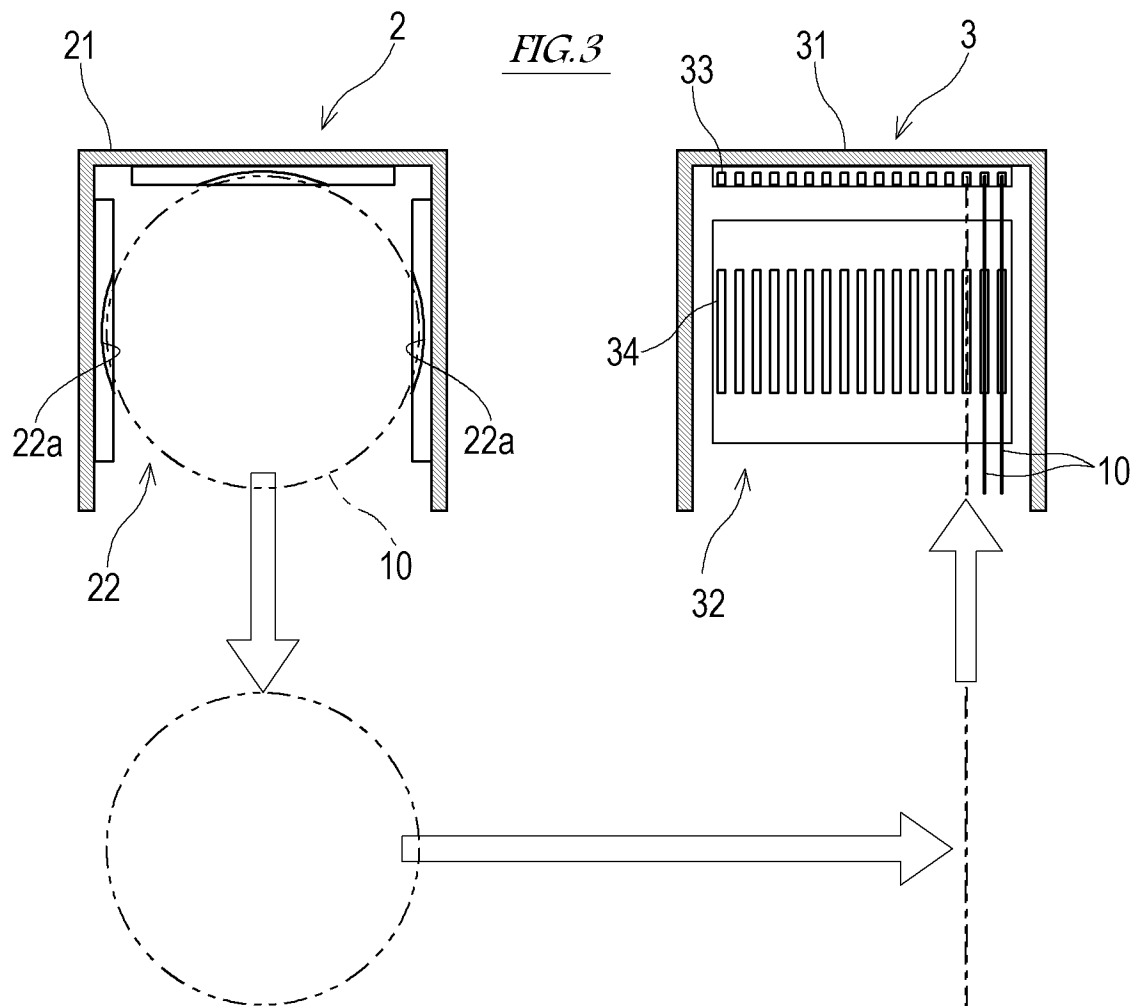
[図1]



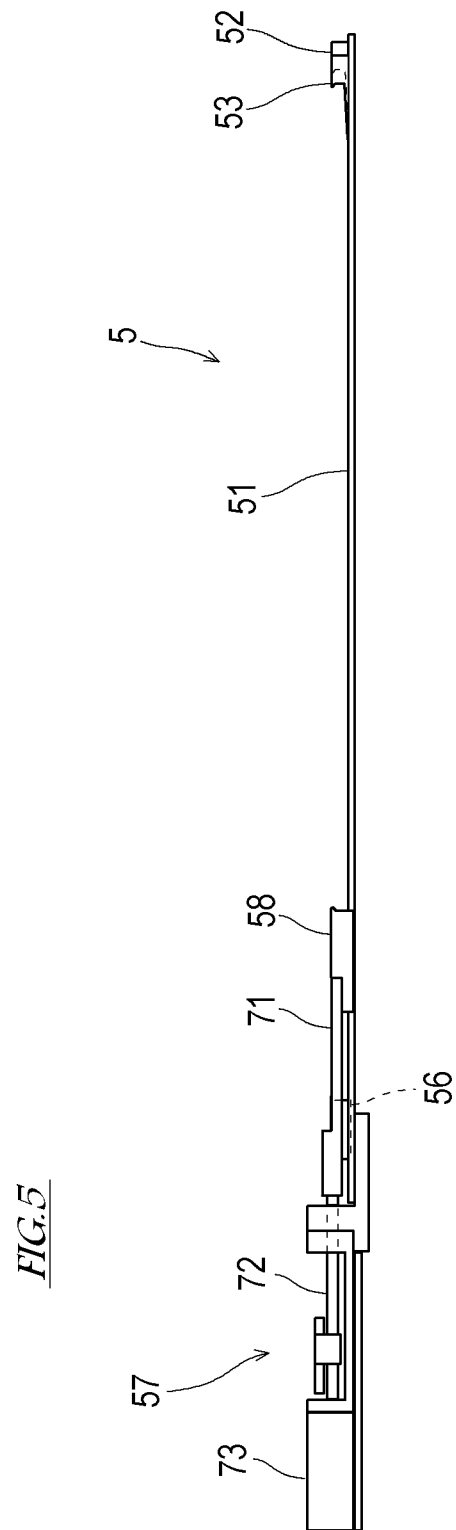
[図2]



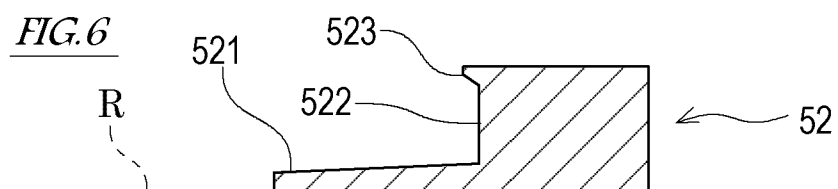
[図3]



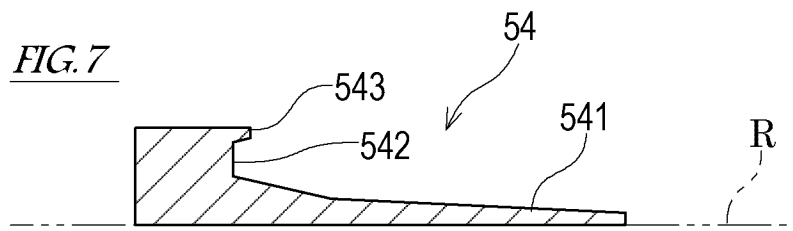
[図5]



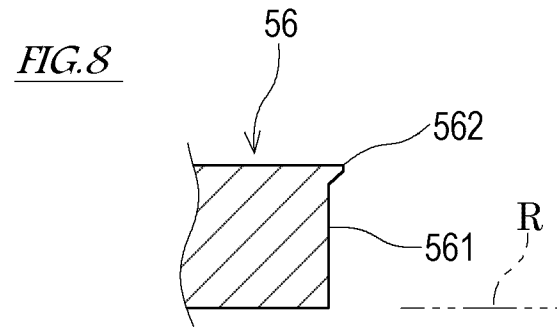
[図6]



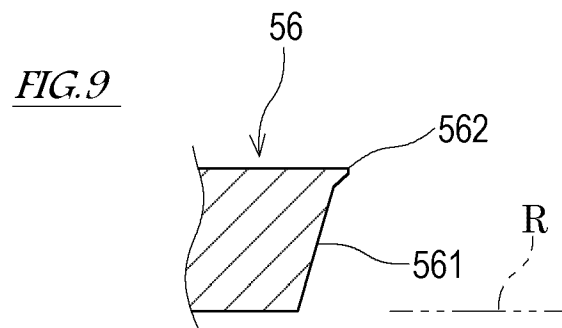
[図7]



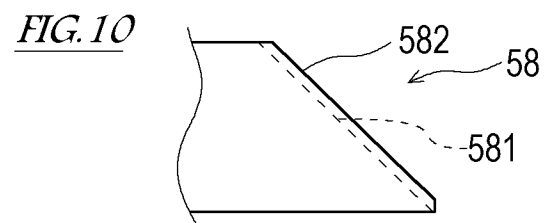
[図8]



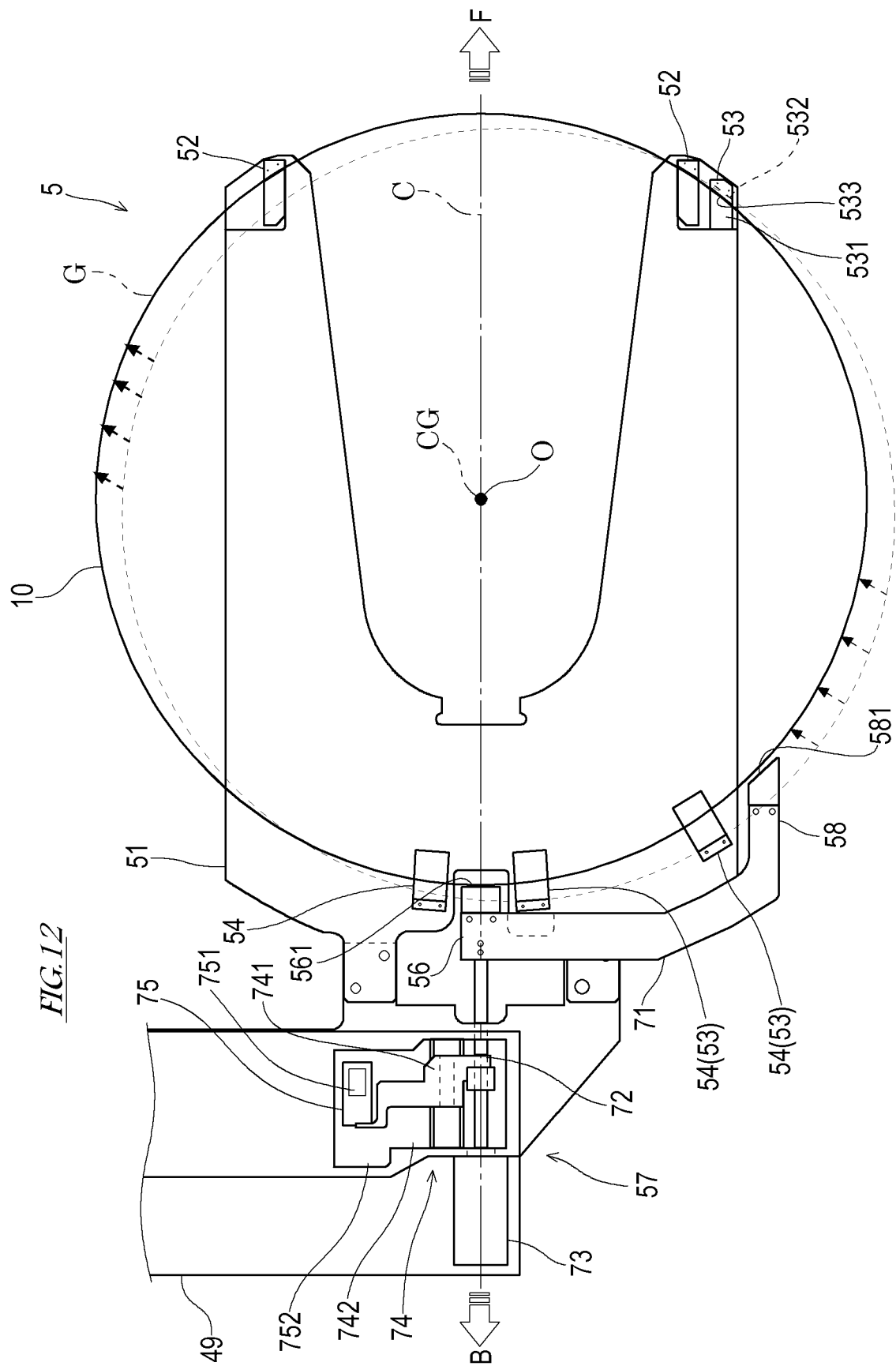
[図9]



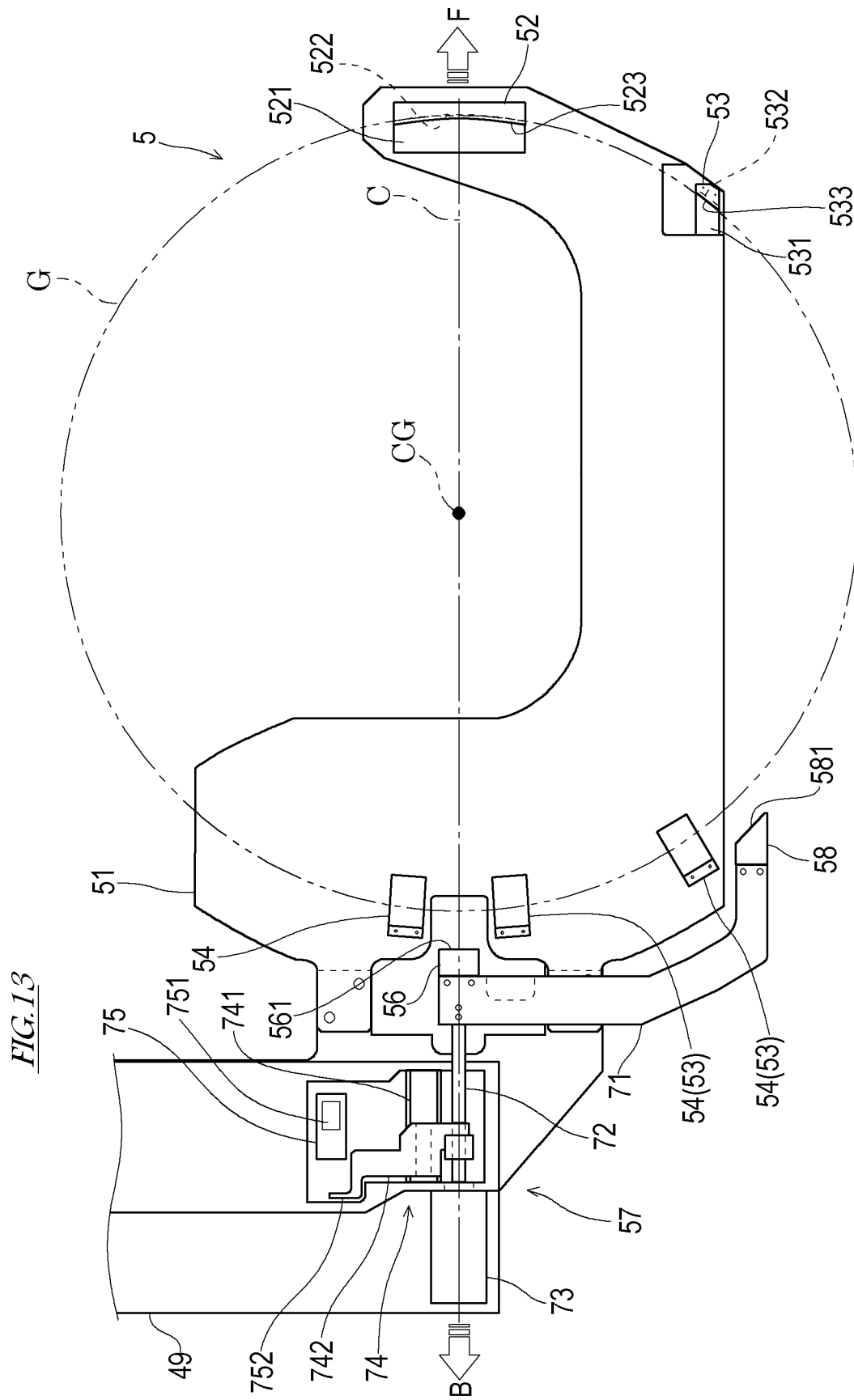
[図10]



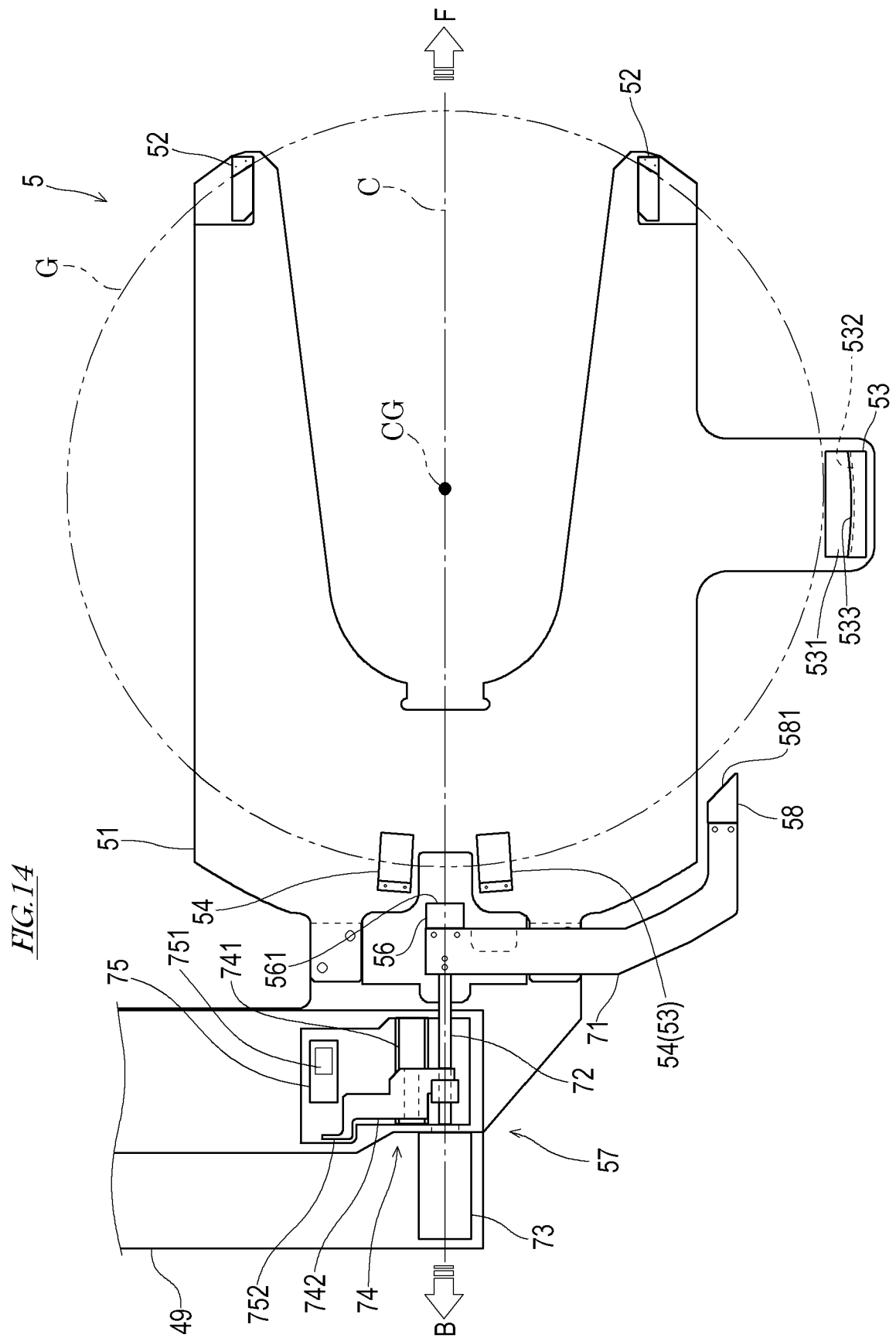
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006137

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/677(2006.01)i, B25J15/08(2006.01)i, B65G49/07(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)

H01L21/677, B25J15/08, B65G49/07

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2000-260858 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 22 September 2000 (22.09.2000), paragraphs [0014] to [0016] (Family: none)	1-4
A	JP 2001-93968 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 06 April 2001 (06.04.2001), paragraphs [0025] to [0030] (Family: none)	1-4
A	JP 10-209243 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 07 August 1998 (07.08.1998), paragraphs [0052] to [0061] (Family: none)	1-4

☐ 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
14 March 2017 (14.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/677(2006.01)i, B25J15/08(2006.01)i, B65G49/07(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. H01L21/677, B25J15/08, B65G49/07

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2000-260858 A（住友重機械工業株式会社）2000.09.22, 段落 [0014] - [0016]（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2001-93968 A（オリンパス光学工業株式会社）2001.04.06, 段落 [0025] - [0030]（ファミリーなし）	1-4
A	JP 10-209243 A（大日本スクリーン製造株式会社）1998.08.07, 段落 [0052] - [0061]（ファミリーなし）	1-4

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

14.03.2017

国際調査報告の発送日

21.03.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中田 剛史

50

2951

電話番号 03-3581-1101 内線 3559