(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
2018年5月11日(11.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/083918 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01)　*H05K 13/04* (2006.01)
H01L 21/56 (2006.01)　*H05K 13/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/035027

(22) 国際出願日：　2017年9月27日(27.09.2017)

(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 2016-215799　2016年11月4日(04.11.2016)　JP

(71) 出願人：ＴＯＷＡ株式会社 (**TOWA CORPORATION**) [JP/JP]；〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町５番地 Kyoto (JP).

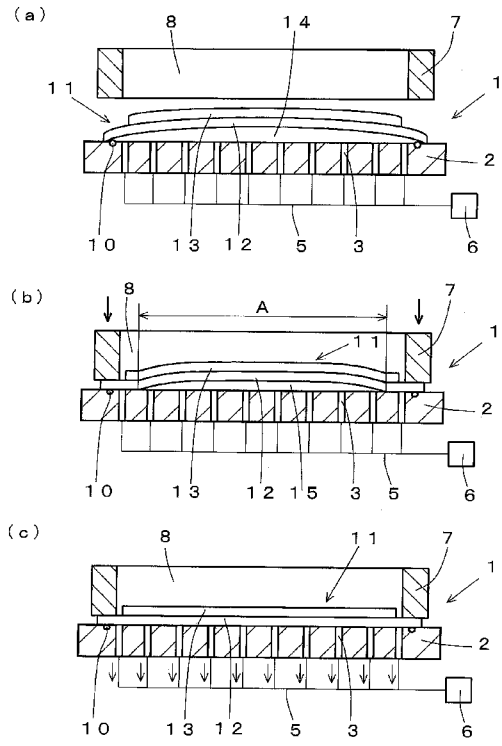
(72) 発明者：尾張 弘樹(**OWARI Hiroki**)；〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町５番地 ＴＯＷＡ株式会社内 Kyoto (JP). 高田 直毅(**TAKADA Naoki**)；〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町５番地 ＴＯＷＡ株式会社内 Kyoto (JP). 白澤 賢典(**SHIRASAWA Masanori**)；〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町５番地 ＴＯＷＡ株式会社内 Kyoto (JP). 中尾 聡(**NAKAO Satoshi**)；〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町５番地 ＴＯＷＡ株式会社内 Kyoto (JP). 高田 準子(**TAKADA Junko**)；〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町５番地 ＴＯＷＡ株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人：岡田　和秀 (**OKADA Kazuhide**)；〒5300022 大阪府大阪市北区浪花町１３番３８号 千代田ビル北館 Osaka (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, JO, 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,

(54) **Title:** HOLDING DEVICE, INSPECTION DEVICE, INSPECTION METHOD, RESIN-SEALING DEVICE, RESIN-SEALING METHOD, AND METHOD FOR MANUFACTURING RESIN-SEALED PRODUCT

(54) 発明の名称： 保持装置、検査装置、検査方法、樹脂封止装置、樹脂封止方法及び樹脂封止品の製造方法



(57) **Abstract:** In order to stably hold a subject on a table by correcting deformation of the subject if the subject has been deformed, this holding device is provided with: a table, on which the subject is to be placed; a plurality of suction holes for sucking the subject, said suction holes being provided in the table; a sealing material, which is provided to the table, and which surrounds the suction holes; a pressing member that presses, at a position where the sealing material is disposed, the periphery of the subject to the table; and a depressurization mechanism connected to the suction holes.

(57) 要約：変形した対象物であっても対象物の変形を矯正し安定してテーブルに保持するために、保持装置は、対象物が載置されるテーブルと、テーブルに設けられ対象物を吸引する複数の吸引孔と、テーブルに設けられ複数の吸引孔の周囲を取り囲むシール材と、シール材が配置された位置において、対象物の周囲をテーブルに押圧する押圧部材と、複数の吸引孔に接続される減圧機構とを備える。

WO 2018/083918 A1

[続葉有]

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ：

保持装置、検査装置、検査方法、樹脂封止装置、樹脂封止方法及び樹脂封止品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、保持装置、検査装置、検査方法、樹脂封止装置、樹脂封止方法及び樹脂封止品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、樹脂封止された封止済基板（樹脂封止された封止済ウェーハを含む）などに要求される精度（寸法精度等）が高まってきている。そのため、樹脂封止前又は樹脂封止後に（あるいは、その両方で）、基板（ウェーハを含む）などを保持し、測定等をすることが増えてきている。

[0003] 特許文献１には、複数の吸着穴で基板を吸着する保持装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００７－２０１２７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、例えば、樹脂封止前に、基板に電子部品等が搭載される場合、その搭載により基板が湾曲する（歪む、反る）ことがある。

[0006] また、樹脂封止後においては、成形型からの取り出し後に樹脂封止後の基板が冷却されて収縮する際に、基板と封止樹脂との間の熱膨張係数（線膨張係数）の違いにより、基板が湾曲することがある。

[0007] 従来の特許文献１に記載の保持装置では、基板が湾曲した場合、安定して基板を保持することができないことがあった。以下、本出願書類において、

「基板が湾曲する」、「基板が歪む」、「基板が反る」ということを含めて「基板が変形する」と表現することがある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を解決するために、本発明に係る保持装置は、

対象物が載置されるテーブルと、

前記テーブルに設けられ前記対象物を吸引する複数の吸引孔と、

前記テーブルに設けられ前記複数の吸引孔の周囲を取り囲むシール材と、

前記シール材が配置された位置において、前記対象物の周囲を前記テーブルに押圧する押圧部材と、

前記複数の吸引孔に接続される減圧機構と、

を備える。

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明に係る検査装置は、

対象物が載置されるテーブルと、

前記テーブルに設けられ対象物を吸引する複数の吸引孔と、

前記テーブルに設けられ前記複数の吸引孔の周囲を取り囲むシール材と、

前記シール材が配置された位置において、前記対象物の周囲を前記テーブルに押圧する押圧部材と、

前記複数の吸引孔に接続される減圧機構と、

前記押圧部材により前記対象物の周囲が押圧され、前記減圧機構により前記複数の吸引孔を介して前記対象物が吸引された状態において、前記対象物を検査する検査機構と、

を備える。

[0010] 上記の課題を解決するために、本発明に係る検査方法は、

複数の吸引孔と前記複数の吸引孔の周囲を取り囲むシール材とが設けられたテーブルに対象物を載置する工程と、

前記シール材が配置された位置において、押圧部材によって前記対象物の周囲を前記テーブルに押圧する工程と、

前記対象物の周囲を押圧することによって前記テーブルと前記対象物との

間に空間を形成する工程と、

前記空間の空気を前記複数の吸引孔を介して吸引することによって前記対象物を前記テーブルに引き寄せて密着させる工程と、

前記対象物を前記テーブルに密着させた状態で検査機構を使用して前記対象物を検査する工程と、

を含む。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、変形した（湾曲した、歪んだ、反った）対象物であっても、対象物の変形を矯正し安定してテーブルに保持することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態１の保持装置を示す概略図であり、（ａ）は平面図、（ｂ）はＡ－Ａ線断面図である。

[図2]（ａ）～（ｃ）は、実施形態１において封止済基板をテーブルに吸着して密着させる過程を示す概略断面図である。

[図3]実施形態２の保持装置を示す概略図であり、（ａ）は平面図、（ｂ）はＢ－Ｂ線断面図である。

[図4]（ａ）～（ｂ）は、実施形態３において封止済基板が有する基板の厚さを測定する過程を示す概略断面図である。

[図5]（ａ）～（ｂ）は、実施形態４において封止済基板が有する封止樹脂の厚さを測定する過程を示す概略断面図である。

[図6]（ａ）～（ｃ）は、実施形態５において封止済基板が有する基板及び封止樹脂の厚さをそれぞれ測定する過程を示す概略断面図である。

[図7]実施形態６において、検査装置を備えた樹脂成形装置の概要を示す平面図である。

[図8]（ａ）～（ｄ）は、実施形態６の樹脂成形装置を使用して樹脂封止する過程を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して説明する。本出願

書類におけるいずれの図についても、わかりやすくするために、適宜省略し又は誇張して模式的に描かれている。同一の構成要素については、同一の符号を付して説明を適宜省略する。なお、本出願書類において、「対象物」とは、基板及び基板の上に絶縁体や導電体などが形成された複合体を含むものである。「基板」には、ガラスエポキシ積層板、プリント基板、ガラス基板、金属基板などの一般的な基板や半導体ウェーハなどが含まれる。「樹脂封止品」とは、樹脂封止された対象物であって、後述の封止済基板を含むものである。

〔実施形態１〕

（保持装置の構成）

本発明に係る保持装置の構成について、図１を参照して説明する。保持装置は、真空吸着によってテーブルの上に対象物を密着させて保持する保持装置である。保持する対象物は、基板又は基板の上に絶縁体や金属などが形成された複合体である。実施形態１においては、対象物として矩形状の形状を有する基板をテーブルの上に密着させて保持する例を示す。基板としては、例えば、ガラスエポキシ積層板、プリント基板、セラミックス基板、リードフレームなどが使用される。又は、これらの基板の上に封止樹脂が成形された封止済基板などが使用される。

[0014] 図１（ａ）に示されるように、保持装置１は、基板が載置されるテーブル２とテーブル２に設けられた複数の吸引孔３とを備える。テーブル２には、複数の吸引孔３が格子状に形成される。図１においては、長手方向に沿って１０個の吸引孔３が形成され、短手方向に沿って５個の吸引孔３が形成される。したがって、テーブル２には合計して５０個の吸引孔３が形成される。図１（ｂ）に示されるように、それぞれの吸引孔３はテーブル２の表面から裏面まで貫通する。吸引孔３の数は、保持する基板４（図において二点鎖線で示す部分）の大きさ及び基板４の変形した状態（例えば、基板の歪みや反りの状態）などに対応して任意に設定することができる。複数の吸引孔３は、それぞれの吸引孔３につながる配管５を介して減圧機構６に接続される。

減圧機構６としては、例えば、真空ポンプなどが使用される。

[0015] 保持装置１には、基板４の形状及び大きさに対応して基板４の周囲をテーブル２に押圧するための押圧部材７が設けられる。押圧部材７は、例えば、上下方向に開口部８を有する枠状部材によって構成される。押圧部材７は、基板４の周囲のみを押圧し、基板４の中央部などを押圧しない押圧部材である。押圧部材７は、保持装置１に設けられた駆動機構（図示なし）によって昇降する。押圧部材７としては、基板４に与える機械的なダメージを抑制する材料を用いることが好ましい。例えば、ポリエーテルエーテルケトン：ＰＥＥＫ(Poly Ether Ether Ketone)などが用いられる。押圧部材７の底面に緩衝部材又は弾性部材などを設けても良い。

[0016] 図１（ｂ）に示されるように、テーブル２には、複数の吸引孔３の周囲を取り囲むシール用の溝９が設けられる。シール用の溝９には、例えば、Ｏリングなどのシール材１０が配置される。シール材１０は、シール材１０の上部がテーブル２の表面から突出するように配置される。シール材１０としては、シリコーンゴムやフッ素ゴムなどを使用することが好ましい。シール材１０は適度な硬度を有し伸張しやすい材質であることが好ましい。

[0017] シール材１０が配置される位置の上方に枠状の押圧部材７が配置される。平面視して、シール材１０は枠状の押圧部材７に内包される。図１（ａ）に示されるように、押圧部材７とシール材１０とが重なった状態を平面図として描く場合において、シール材１０は押圧部材７に完全に含まれる。したがって、後述するが、図２（ｂ）に示されるように、基板４（図２においては封止済基板１１）の周辺は、テーブル２に配置されたシール材１０と押圧部材７とによって挟まれた状態でテーブル２に押圧される。

（保持装置の動作）

図１～２を参照して、保持装置１において、対象物をテーブル２に密着させて保持する動作について説明する。図２においては、対象物として、例えば、基板の上に封止樹脂が成形された封止済基板をテーブル２に密着させて保持する例を説明する。

[0018] まず、図２（ａ）に示されるように、封止済基板１１をテーブル２の所定位置に載置する。封止済基板１１は、例えば、プリント基板やリードフレームなどからなる基板１２と、基板１２が有する複数の領域に装着された複数のチップ状部品（図示なし）と、複数の領域が一括して覆われるようにして成形された封止樹脂１３とを有する。基板１２の熱膨張係数と封止樹脂１３の熱膨張係数との差が大きいと、封止済基板１１を成形型から取り出し成形温度よりも低い常温の状態にすると、封止済基板１１が変形することがある。図２においては、封止済基板１１が変形した例として、例えば、封止済基板１１の表面側（封止樹脂１３が成形されている側）に凸となるような反りが発生した例を示す。

[0019] 図２（ａ）に示されるように、表面側に凸となるような反りが発生した封止済基板１１をテーブル２の上に載置すると、封止済基板１１とテーブル２とが密着せず封止済基板１１とテーブル２との間に隙間１４が発生する。この隙間１４が大きいと、減圧機構６によって封止済基板１１を吸引しても吸引力が弱く、封止済基板１１をテーブル２に吸着できないことがある。また、減圧機構６によって封止済基板１１を吸引しても、封止済基板１１とテーブル２との間に空気の漏れが発生すると、封止済基板１１をテーブル２に十分吸着できないことがある。大面積を有する封止済基板１１ではこの現象が特に顕著になる。封止済基板１１をテーブル２に吸着できないということは、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させることができないことを意味する。

[0020] 次に、図２（ｂ）に示されるように、保持装置１に設けられた駆動機構（図示なし）を使用して押圧部材７を所定位置から下降させる。押圧部材７の底面を封止済基板１１の周囲に接触させ、押圧部材７によって封止済基板１１の周囲をシール材１０に密着させる。封止済基板１１の周囲をシール材１０に密着させた状態で、封止済基板１１を更に押圧する。このことにより、シール材１０を介して、封止済基板１１とテーブル２との間に密閉された密閉空間１５を形成することができる。したがって、封止済基板１１とテーブ

ル２との間に形成された密閉空間１５から外部に空気が漏れることを防止できる。この状態においては、シール材１０を介して、封止済基板１１とテーブル２との間に密閉された密閉空間１５を形成することが重要であり、封止済基板１１の周囲が必ずしもテーブル２に密着していなくてもよい。

[0021] 次に、図２（ｃ）に示されるように、押圧部材７によって封止済基板１１の周囲をシール材１０を介してテーブル２に押圧した状態で、減圧機構６によって封止済基板１１とテーブル２との間に形成された密閉空間１５に存在する空気を吸引する。密閉空間１５に存在する空気を吸引することによって、密閉空間１５内の圧力が大気圧から負圧（真空）になる。密閉空間１５内の圧力が大気圧より小さくなるので、大気圧によって封止済基板１１をテーブル２に押し付ける力が発生する。言い換えれば、減圧機構６が封止済基板１１を吸引することによって封止済基板１１はテーブル２に引き寄せられる。このことによって、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させることができる。封止済基板１１を複数の吸引孔３を介してテーブル２に吸引することによって、封止済基板１１をテーブル２に密着させた状態で保持することができる。

[0022] 図２（ｂ）に示されるように、封止済基板１１とテーブル２との間に形成された密閉空間１５が占める面積が、真空の吸着面積（受圧面積）に相当する。具体的には、図２（ｂ）のＡで示す領域における空間領域の面積、言い換えれば、テーブル２に接触していない封止前基板１１の基板１２側における表面積が受圧面積に相当する。この受圧面積が大きいほど大気圧から受ける力が大きくなり、封止済基板１１をテーブル２に吸引する吸引力が大きくなる。したがって、封止済基板１１の面積が大きい場合、又は、封止済基板１１の反りが大きい場合でも、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させた状態で保持することができる。

（作用効果）

本実施形態では、保持装置１は、対象物である封止済基板１１が載置されるテーブル２と、テーブル２に設けられ封止済基板１１を吸引する複数の吸

引孔３と、テーブル２に設けられ複数の吸引孔３の周囲を取り囲むシール材１０と、シール材１０が配置された位置において封止済基板１１の周囲をテーブル２に押圧する押圧部材７と、複数の吸引孔３に接続される減圧機構６とを備える構成としている。

[0023] このような構成とすることにより、封止済基板１１とテーブル２との間に密閉空間１５を形成し、密閉空間１５に存在する空気を吸引することによって、封止済基板１１をテーブル２に引き寄せて密着させる。したがって、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させた状態で保持することができる。

[0024] 本実施形態によれば、保持装置１において、対象物である封止済基板１１を吸引する複数の吸引孔３と吸引孔３の周囲を取り囲むシール材１０とをテーブル２に設ける。シール材１０が配置された位置において、封止済基板１１の周囲をテーブル２に押圧する押圧部材７を設ける。封止済基板１１に反りが発生している場合であっても、押圧部材７により封止済基板１１の周囲を押圧することによって、シール材１０を介して封止済基板１１とテーブル２との間に密閉された密閉空間１５を形成することができる。

[0025] この状態で、減圧機構６を使用して密閉空間１５に存在する空気を吸引する。このことによって、密閉空間１５内の圧力が大気圧より小さくなり、大気圧によって封止済基板１１をテーブル２に押し付ける力が発生する。減圧機構６が封止済基板１１を吸引することによって封止済基板１１はテーブル２に引き寄せられて密着する。したがって、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して、封止済基板１１をテーブル２に密着させた状態で保持することができる。

[0026] 本実施形態によれば、封止済基板１１とテーブル２との間に形成された密閉空間１５に存在する空気を吸引することによって、封止済基板１１をテーブル２に密着させる。密閉空間１５が占める面積が真空の受圧面積に相当するので、密閉空間１５が占める面積大きいほど封止済基板１１をテーブル２に吸引する吸引力が大きくなる。したがって、封止済基板１１の面積が大き

い場合、又は、封止済基板１１の反りが大きい場合でも、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させた状態で保持することができる。

[0027] 本実施形態においては、大気圧によって封止済基板１１をテーブル２に押し付ける力を発生させる。このことによって、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させる。この場合に、押圧部材７の押圧力をゆるめる、又は、シール材１０をすべりやすい材質にする等をして、封止済基板１１がシール材１０の上をすべるようにしてもよい。このことによって、封止済基板１１の反りを矯正することによる封止済基板１１の破損を防止することができる。

〔実施形態２〕

（保持装置の構成）

図３を参照して、実施形態２の保持装置について説明する。図３に示されるように、保持装置１６は、円形状の形状を有する基板（対象物）をテーブルの上に密着させて保持する保持装置である。基板としては、ウェーハやウェーハの上に封止樹脂が成形されたウェーハレベルパッケージなどが使用される。

[0028] 図３（ａ）に示されるように、保持装置１６は、円形状の基板が載置されるテーブル１７とテーブル１７に設けられた複数の吸引孔３とを備える。テーブル１７には、例えば、複数の吸引孔３が円周状に形成される。吸引孔３の数は、保持する基板１８（図において二点鎖線で示す部分）の大きさ及び基板１８の変形した状態（基板の歪みや反りの状態）などに対応して任意に設定することができる。複数の吸引孔３は、それぞれの吸引孔３につながる配管５を介して減圧機構６に接続される。減圧機構６としては、真空ポンプなどが使用される。

[0029] 実施形態１と同様に、保持装置１６には、基板１８の大きさに対応して基板１８の周囲をテーブル１７に押圧するための押圧部材１９が設けられる。押圧部材１９は、上下方向に開口部２０を有する円環状の部材によって構成

される。押圧部材１９としては、ポリエーテルエーテルケトン：ＰＥＥＫ(Poly Ether Ether Ketone)などが用いられる。押圧部材１９の底面に緩衝部材又は弾性部材などを設けても良い。押圧部材１９は、保持装置１６に設けられた駆動機構（図示なし）によって昇降する。

[0030] 図３（ｂ）に示されるように、テーブル１７には、複数の吸引孔３の周囲を取り囲むシール用の溝２１が設けられる。シール用の溝２１には、シール材２２が配置される。したがって、基板１８の周辺は、テーブル１７に配置されたシール材２２と押圧部材１９とによって挟まれた状態でテーブル１７に押圧される。

[0031] 基板１８として、例えば、シリコンウェーハや化合物半導体ウェーハなどのウェーハ、又は、ウェーハの状態で樹脂封止されたウェーハレベルパッケージなどをテーブル１７に保持することができる。これらの場合には、ウェーハの口径に対応してウェーハの周囲を押圧するような円環状の押圧部材を保持装置１６に設ければよい。

[0032] 本実施形態においては、テーブル１７に複数の吸引孔３を円周状に形成した。これに限らず、複数の吸引孔３の位置は、任意に設定することができる。例えば、半導体前工程における製造工程が完了し、ウェーハが分割されて個片化されるそれぞれのチップ領域に対応するように吸引孔３を形成してもよい。

[0033] 保持装置１６の動作は、実施形態１で示した保持装置１の動作と同じなので説明を省略する。保持装置１６は、実施形態１で示した保持装置１と同様の効果を奏する。

〔実施形態３〕

（検査装置の構成）

図４を参照して、実施形態３において使用される検査装置について説明する。検査装置は、実施形態１で示した保持装置１又は実施形態２で示した保持装置１６に検査機構を追加したものである。保持装置に検査機構を追加することによって、保持装置を検査装置として使用することができる。検査機

構として、例えば、基板の厚さを測定する機構や基板の表面状態を検査する機構などが追加される。検査機構以外の構成及び動作は、実施形態１の保持装置１又は実施形態２の保持装置１６と同じなので説明を省略する。

[0034] 検査装置２３は、例えば、保持装置１に、接触式変位センサ、光学式変位センサ、画像処理システムなどの検査機構を更に追加した構成としている。検査機構として接触式変位センサ又は光学式変位センサを設けることによって、テーブル２の上に密着して保持された状態の基板の厚さを正確に測定することができる。検査機構としてＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor ）イメージセンサ、又は、ＣＣＤ（Charge Coupled Device ）イメージセンサなどを搭載した画像処理システムを設けることによって、基板の表面検査、欠陥検査、パターン検査などを行うことができる。基板をテーブル２の上に密着させた状態で保持しているので、反りや歪などの変形の影響を取り除いた状態で正確な検査を行うことができる。なお、画像認識システムを応用して、テーブル２に保持された基板の厚さを測定することも可能である。画像処理としては、カメラにより撮像した画像を２値化してエッジ検出を行うなど、一般的な画像処理を用いることができる。

[0035] 図４においては、例えば、検査機構として接触式変位センサを設けた場合について説明する。図４に示されるように、検査装置２３は、テーブル２の上方に接触式変位センサ２４を備える。接触式変位センサ２４は、検査装置２３に設けられた移動機構（図示なし）によってＸ方向、Ｙ方向及びＺ方向に移動可能である。接触式変位センサ２４を使用することによって、任意の位置において基板の厚さを測定することができる。

[0036] なお、検査装置２３において、押圧部材７は基板の周囲のみを押圧し、基板の中央部などを押圧しない構成としている。すなわち、検査において重要な封止済基板の封止樹脂の全域、又は、封止前基板の半導体チップが実装されている領域の全域を検査可能な構成としている。したがって、接触式変位センサ２４は、押圧部材７が有する開口部８において、Ｘ方向、Ｙ方向及びＺ方向に移動する。このことにより、基板における任意の位置において基板

の厚さを測定することが可能となる。

[0037] 本実施形態においては、押圧部材によって基板の中央部などを押圧しない構成としている。このことにより、テーブルの剛性が弱かったとしても、基板の中央部を押圧することによって基板の中央部がテーブルごと撓むことを防止している。加えて、封止前基板においては、押圧部材によって半導体チップなどを傷つけることを防止している。

（検査装置の動作）

図４を参照して、基板（対象物）として図２で示した反りを有する封止済基板１１を検査する場合を示す。本実施形態においては、例えば、検査装置２３を使用して封止済基板１１が有する基板１２の厚さを測定する動作について説明する。なお、以下の実施形態においても、基板として反りを有する封止済基板１１を検査する場合を示す。

[0038] まず、図４（ａ）に示されるように、検査装置２３において、テーブル２の上に封止済基板１１を載置しない状態で、接触式変位センサ２４を下降させてテーブル２の所定位置Ｐ１に接触させる。テーブル２の所定位置Ｐ１は、封止済基板１１が有する基板１２の厚さを測定する位置Ｐ２（図４（ｂ）参照）に対応する。テーブル２の所定位置Ｐ１において、接触式変位センサ２４によってテーブル面の高さ位置ｈ１を測定する。この測定したテーブル面の高さ位置ｈ１を、テーブル２の基準高さとしてメモリなどに記憶しておく。接触式変位センサ２４を上昇させて、所定位置Ｐ１の上方において待機させる。

[0039] 次に、図４（ｂ）に示されるように、反りを有する封止済基板１１をテーブル２の所定位置に載置する。次に、押圧部材７を下降させて封止済基板１１の周囲をテーブル２に押圧する。このことにより、シール材を介して、封止済基板１１とテーブル２との間に密閉空間１５（図２参照）を形成する。次に、減圧機構６により封止済基板１１を吸引することによって、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させて保持する。この状態で、封止済基板１１は反りが矯正されてテーブル２の上に

平坦に密着する。

[0040] 次に、接触式変位センサ２４を下降させて封止済基板１１が有する基板１２の所定位置Ｐ２に接触させる。基板１２の所定位置Ｐ２において、接触式変位センサ２４によって基板１２の高さ位置ｈ２を測定する。封止済基板１１がテーブル２の上に平坦に密着して保持されているので、基板１２の高さ位置ｈ２を正確に測定することができる。この測定した基板１２の高さ位置ｈ２と、予め記憶しておいたテーブル面の高さ位置ｈ１との差分（ｈ２－ｈ１）を求める。この差分（ｈ２－ｈ１）が、封止済基板１１の所定位置Ｐ２において、封止済基板１１が有する基板１２の厚さに相当する。基板１２の所定位置Ｐ２とテーブル２の所定位置Ｐ１とは平面視して同一の測定位置になる。したがって、接触式変位センサ２４によって測定した２点の高さ位置の差分（ｈ２－ｈ１）を求めることによって、所定位置Ｐ２における基板２の厚さを正確に求めることができる。このようにして、封止済基板１１をテーブル２の上に平坦に密着させた状態で、検査装置２３を使用して封止済基板１１が有する基板１２の厚さを正確に測定することができる。

（作用効果）

本実施形態では、検査装置２３は、対象物である封止済基板１１が載置されるテーブル２と、テーブル２に設けられ封止済基板１１を吸引する複数の吸引孔３と、テーブル２に設けられ複数の吸引孔３の周囲を取り囲むシール材１０と、シール材１０が配置された位置において、封止済基板１１の周囲をテーブル２に押圧する押圧部材７と、複数の吸引孔３に接続される減圧機構６と、押圧部材７により封止済基板１１の周囲が押圧され、減圧機構６により複数の吸引孔３を介して封止済基板１１が吸引された状態において、封止済基板１１を検査する検査機構である接触式変位センサ２４とを備える構成としている。

[0041] このような構成とすることにより、シール材１０を介して、反りを有する封止済基板１１とテーブル２との間に密閉空間１５を形成する。密閉空間１５に存在する空気を吸引することによって、封止済基板１１をテーブル２に

引き寄せて密着させる。封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させて保持することができる。したがって、反りや歪などの変形の影響を取り除いた状態で、接触式変位センサ２４を使用して封止済基板１１が有する基板１２の厚さを正確に測定することができる。

[0042] 本実施形態によれば、検査装置２３に、封止済基板１１に対応して封止済基板１１の周囲をテーブル２に押圧する押圧部材７と、封止済基板１１の厚さを測定する接触式変位センサ２４とを設ける。封止済基板１１に反りや歪などの変形が発生している場合であっても、押圧部材７により封止済基板１１の周囲を押圧することによって、シール材１０を介して封止済基板１１とテーブル２との間に密閉された密閉空間１５を形成することができる。

[0043] この状態で、減圧機構６を使用して密閉空間１５に存在する空気を吸引する。このことにより、封止済基板１１の変形を矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させることができる。封止済基板１１をテーブル２に密着させた状態で、接触式変位センサ２４を使用して封止済基板１１が有する基板１２の厚さを測定する。したがって、反りや歪などの変形の影響を取り除いた状態で、封止済基板１１が有する基板１２の厚さを正確に測定することができる。

[0044] 本実施形態によれば、検査装置２３において、最初にテーブル２の上に封止済基板１１を載置しない状態で、接触式変位センサ２４を使用して所定位置Ｐ１におけるテーブル面の高さ位置ｈ１を測定する。次に、テーブル２の上に封止済基板１１を載置し、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させる。この状態で、接触式変位センサ２４を使用して封止済基板１１の所定位置Ｐ２における基板１２の高さ位置ｈ２を測定する。測定された基板１２の高さ位置ｈ２と予め測定しておいたテーブル面の高さ位置ｈ１とを比較することによって、封止済基板１１が有する基板１２の厚さを正確に求めることができる。したがって、反りや歪などの変形の影響を取り除いた状態で、封止済基板１１が有する基板１２の厚さを正確に測定することができる。

[0045] 本実施形態によれば、封止済基板１１とテーブル２との間に形成された密閉空間１５に存在する空気を吸引することによって、封止済基板１１をテーブル２に密着させる。密閉空間１５が占める面積が真空の受圧面積に相当するので、封止済基板１１の面積が大きい場合、又は、封止済基板１１の反りが大きい場合でも、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させることができる。したがって、大面積を有する封止済基板１１、又は、反りが大きい封止済基板１１においても、封止済基板１１をテーブル２に密着させた状態で、封止済基板１１が有する基板１２の厚さを正確に測定することができる。

[0046] 本実施形態においては、便宜上、封止済基板１１が有する基板１２の厚さを１点のみ測定する場合を示した。これに限らず、接触式変位センサ２４を使用して複数の位置において基板１２の厚さを同様に測定することができる。その場合には、封止済基板１１が有する基板１２の厚さの平均値及びばらつきを求めることができる。

〔実施形態４〕

図５を参照して、検査装置２３を使用して、封止済基板１１が有する封止樹脂１３の厚さを相対的に測定する動作について説明する。

[0047] まず、図５（ａ）に示されるように、反りを有する封止済基板１１をテーブル２の所定位置に載置する。次に、押圧部材７を下降させることによって封止済基板１１の周囲をテーブル２に押圧する。次に、減圧機構６を使用して封止済基板１１を吸引することによって、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させる。この状態で、封止済基板１１はテーブル２の上に平坦に保持される。

[0048] 次に、接触式変位センサ２４を下降させて封止済基板１１の所定位置Ｐ２に接触させる。封止済基板１１の所定位置Ｐ２において、接触式変位センサ２４によって封止済基板１１が有する基板１２の高さ位置ｈ２を測定する。この測定した基板１２の高さ位置ｈ２を封止済基板１１が有する基板１２の相対的な高さとしてメモリなどに記憶しておく。

[0049] 次に、接触式変位センサ２４を上昇させ、封止済基板１１が有する封止樹脂１３の上方の所定位置に接触式変位センサ２４を移動させる。接触式変位センサ２４を下降させて封止済基板１１の所定位置Ｐ３に接触させる。封止済基板１１の所定位置Ｐ３において、接触式変位センサ２４によって封止済基板１１の高さ位置ｈ３を測定する。この測定した封止済基板１１の高さ位置ｈ３と、予め記憶しておいた基板１２の相対的な高さ位置ｈ２との差分（ｈ３－ｈ２）を求める。この差分（ｈ３－ｈ２）が、封止済基板１１が有する封止樹脂１３の相対的な厚さに相当する。封止済基板１１がテーブル２の上に平坦に保持された状態で、封止済基板１１が有する基板１２の高さ位置ｈ２及び封止済基板１１の高さ位置ｈ３を測定することによって、封止済基板１１が有する封止樹脂１３の厚さを相対的に求めることができる。

[0050] 本実施形態によれば、封止済基板１１は反りが平坦に矯正された状態でテーブル２の上に密着して保持される。したがって、反りや歪などの変形の影響を取り除いた状態で、接触式変位センサ２４を使用して封止済基板１１が有する基板１２の高さ位置ｈ２及び封止済基板１１の高さ位置ｈ３の双方を測定することができる。したがって、測定された高さ位置の差分（ｈ３－ｈ２）を求めることによって、従来は測定が困難であった封止樹脂１３の厚さを容易に求めることができる。

[0051] 本実施形態によれば、封止済基板１１とテーブル２との間に形成された密閉空間１５に存在する空気を吸引することによって、封止済基板１１をテーブル２に吸着させる。密閉空間１５が占める面積が真空の受圧面積に相当するので、封止済基板１１の面積が大きい場合、又は、封止済基板１１の反りが大きい場合でも、封止済基板１１の反りを平坦に矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させて保持することができる。したがって、大面積を有する封止済基板１１、又は、反りが大きい封止済基板１１においても、封止済基板１１をテーブル２に密着させた状態で、封止済基板１１が有する封止樹脂１３の厚さを相対的に求めることができる。

[0052] 本実施形態によれば、樹脂成形装置において樹脂封止された封止済基板１

１が有する封止樹脂１３の厚さを相対的に求めることができる。したがって、従来は困難であった封止樹脂１３の膜厚管理、言い換えれば、最終的に製品となるパッケージの厚さ管理を容易にすることができる。このことによって、樹脂成形装置における成形処理工程を安定にかつ容易に管理することができる。

[0053] 本実施形態においては、便宜上、封止済基板１１が有する封止樹脂１３の厚さを１点のみ測定する場合を示した。これに限らず、接触式変位センサ２４を使用して複数の位置における基板１２及び封止済基板１１の厚さを同様に測定することができる。その場合には、封止済基板１１が有する封止樹脂１３の相対的な厚さの平均値及びばらつきを求めることができる。

〔実施形態５〕

図６を参照して、検査装置２３を使用して、封止済基板１１の同一位置において基板１２の厚さ及び封止樹脂１３の厚さをそれぞれ測定する動作について説明する。

[0054] まず、図６（ａ）に示されるように、検査装置２３においてテーブル２の上に何も載置しない状態で、接触式変位センサ２４を測定位置の上方へ移動させる。次に、接触式変位センサ２４を下降させてテーブル２の所定位置Ｐ４に接触させる。テーブル２の所定位置Ｐ４は、封止前基板２６が有する基板１２の厚さを測定する位置Ｐ５（図６（ｂ）参照）及び封止済基板１１の厚さを測定する位置Ｐ６（図６（ｃ）参照）に対応する。テーブル２の所定位置Ｐ４において、接触式変位センサ２４によってテーブル面の高さ位置ｈ４を測定する。この測定したテーブル面の高さ位置ｈ４を基準高さとしてメモリなどに記憶しておく。接触式変位センサ２４を上昇させて、所定位置Ｐ４の上方において待機させる。

[0055] 次に、図６（ｂ）に示されるように、複数の半導体チップ２５が装着された封止前基板２６をテーブル２の所定位置に載置する。次に、押圧部材７を下降させることによって封止前基板２６の周囲をテーブル２に押圧する。次に、減圧機構６を使用して封止前基板２６を吸引することによって、封止前

基板２６の変形を矯正して封止前基板２６をテーブル２に密着させる。この状態で、封止前基板２６は変形が矯正されてテーブル２の上に平坦に保持される。

[0056] 次に、接触式変位センサ２４を下降させて封止前基板２６の所定位置Ｐ５に接触させる。封止前基板２６の所定位置Ｐ５は、半導体チップ２５が装着されず基板１２の上面が露出している領域である。封止前基板２６の所定位置Ｐ５において、接触式変位センサ２４によって封止前基板２６の高さ位置ｈ５を測定する。この測定した封止前基板２６の高さ位置ｈ５と、予め記憶しておいたテーブル面の基準高さ位置ｈ４との差分（ｈ５－ｈ４）を求める。この差分（ｈ５－ｈ４）が、封止前基板２６の所定位置Ｐ５において、封止前基板２６が有する基板１２の厚さに相当する。封止前基板２６の高さ位置ｈ５をメモリなどに記憶しておく。

[0057] 次に、接触式変位センサ２４を上昇させて、所定位置Ｐ５の上方において待機させる。押圧部材７を上昇させ元の位置で停止させる。封止前基板２６をテーブル２から取り出す。この状態で、検査装置２３は初期の待機状態に戻る。

[0058] 次に、図６（ｃ）に示されるように、封止済基板１１をテーブル２の所定位置に載置する。この封止済基板１１は、上述した所定位置Ｐ５において高さ位置ｈ５を測定した封止前基板２６を樹脂封止した封止済基板である。したがって、封止前基板２６と封止済基板１１とは、検査装置２３のテーブル２において同じ位置に載置される。次に、押圧部材７を下降させることによって封止済基板１１の周囲をテーブル２に押圧する。次に、減圧機構６を使用して封止済基板１１を吸引することによって、封止済基板１１の変形を矯正して封止済基板１１をテーブル２に密着させる。この状態で、封止済基板１１はテーブル２の上に平坦に保持される。

[0059] 次に、接触式変位センサ２４を下降させて封止済基板１１の所定位置Ｐ６に接触させる。封止済基板１１の所定位置Ｐ６において、接触式変位センサ２４によって封止済基板１１の高さ位置ｈ６を測定する。この測定した封止

済基板１１の高さ位置ｈ６と、予め記憶しておいた封止前基板２６の高さ位置ｈ５との差分（ｈ６－ｈ５）を求める。この差分（ｈ６－ｈ５）が、封止済基板１１の所定位置Ｐ６において、封止済基板１１が有する封止樹脂１３の厚さに相当する。このようにして、封止前基板２６及び封止済基板１１の変形を矯正してテーブル２の上に平坦に保持した状態で、封止済基板１１の同一位置において封止済基板１１が有する基板１２の厚さ及び封止樹脂１３の厚さを正確に測定することができる。

[0060] 本実施形態によれば、検査装置２３において、封止前基板２６及び封止済基板１１は変形が矯正された状態でテーブル２の上に密着して保持される。したがって、反りや歪などの変形の影響を取り除いた状態で、接触式変位センサ２４を使用して、同一位置における封止済基板１１が有する基板１２の高さ位置ｈ５及び封止済基板１１の高さ位置ｈ６を正確に測定することができる。したがって、これらの高さ位置ｈ６、ｈ５及び同一位置におけるテーブル面の基準高さ位置ｈ４から、封止済基板１１が有する基板１２の厚さ及び封止樹脂１３の厚さを正確に測定することができる。

[0061] 本実施形態によれば、基板の面積が大きい場合、又は、基板の反りが大きい場合でも、封止前基板２６及び封止済基板１１の変形を矯正して、テーブル２に密着させて保持することができる。したがって、大面積を有する封止済基板１１、又は、反りが大きい封止済基板１１においても、封止済基板１１が有する基板１２の厚さ及び封止樹脂１３の厚さを正確に測定することができる。

[0062] 本実施形態においては、便宜上、封止済基板１１が有する基板１２の厚さ及び封止樹脂１３の厚さを１点のみ測定する場合を示した。これに限らず、接触式変位センサ２４を使用して複数の位置において封止済基板１１が有する基板１２の厚さ及び封止樹脂１３の厚さを測定することができる。その場合には、封止済基板１１が有する基板１２の厚さ及び封止樹脂１３の厚さの平均値及びばらつきを求めることができる。

[0063] 本実施形態においては、接触式変位センサ２４を使用して、同一位置にお

けるテーブル面の基準高さ位置ｈ４、封止済基板１１が有する基板１２の高さ位置ｈ５、及び封止済基板１１の高さ位置ｈ６をそれぞれ測定し、封止済基板１１が有する基板１２の厚さ及び封止樹脂１３の厚さをそれぞれ求めた。これに限らず、テーブル面の基準高さ位置ｈ４の測定を、例えば、生産開始時に行い、その値を共有することも可能である。テーブル面の基準高さ位置ｈ４の測定を行い、樹脂封止する回数に応じてその値を共有する。このようにすれば、基準高さ位置ｈ４の測定回数を減らすことができる。

[0064] 本実施形態においては、基板１２及び封止樹脂１３を有する２層構造の封止済基板１１において、基板１２の厚さ及び封止樹脂１３の厚さをそれぞれ求めた。これに限らず、３層以上の構造を有する基板（対象物）であっても、それぞれの層において高さ位置を測定することができる。これらの測定した高さ位置の差分をそれぞれ求めることによって、各層の厚さを正確に求めることができる。

[0065] なお、本実施形態においては、封止前基板２６をテーブル２に密着させた状態で、接触式変位センサ２４によって封止前基板２６の高さ位置を測定した。封止前基板２６の高さ位置の測定に限らず、封止前基板２６をテーブル２に密着させた状態で、例えば、半導体チップ２５の欠け状態などを検査することができる。この場合には、接触式変位センサ、光学式変位センサ、画像認識システム、又はラインセンサなどを使用して基板１２の上に半導体チップ２５が正常に配置されているか、欠けがないかどうかなどを検査することができる。半導体チップ２５が欠けているような場合には、樹脂成形する際に供給する樹脂量を調整することができる。このことによって、封止前基板に半導体チップが欠けている場合であっても所定のパッケージ厚さに樹脂成形することが可能となる。

〔実施形態６〕

（樹脂成形装置の構成）

図７を参照して、実施形態６の樹脂成形装置について説明する。図７に示される樹脂成形装置は、ここまで説明してきた検査装置２３を備えた樹脂成

形装置である。図７においては、例えば、圧縮成形法を使用した樹脂成形装置を示す。

[0066] 樹脂成形装置２７は、基板供給・収納モジュール２８と、検査モジュール２９と、３つの成形モジュール３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃと、樹脂供給モジュール３１とを、それぞれ構成要素として備える。構成要素である基板供給・収納モジュール２８と、検査モジュール２９と、成形モジュール３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃと、樹脂供給モジュール３１とは、それぞれ他の構成要素に対して、互いに着脱されることができ、かつ、交換されることができる。

[0067] 基板供給・収納モジュール２８には、封止前基板２６を供給する封止前基板供給部３２と、封止済基板１１を収納する封止済基板収納部３３と、封止前基板２６及び封止済基板１１を受け渡しする基板載置部３４と、封止前基板２６及び封止済基板１１を搬送する基板搬送機構３５とが設けられる。基板載置部３４は、基板供給・収納モジュール２８内において、Ｙ方向に移動する。基板搬送機構３５は、基板供給・収納モジュール２８、検査モジュール２９及びそれぞれの成形モジュール３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ内において、Ｘ方向、Ｙ方向及びＺ方向に移動する。所定位置Ｓ１は、基板搬送機構３５が動作しない状態において待機する位置である。

[0068] 検査モジュール２９には、実施形態３～５で示した検査装置２３が設けられる。検査装置２３は、テーブル２と減圧機構６と押圧部材７と接触式変位センサ２４とを備える。検査装置２３を使用して、テーブル２の基準となる高さ位置、封止前基板２６が有する基板１２の高さ位置、封止済基板１１が有する基板１２の高さ位置及び封止済基板１１の高さ位置、封止前基板２６における半導体チップの配置状態などが必要に応じて検査される。

[0069] 各成形モジュール３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃには、昇降可能な下型３６と、下型３６に対向して配置される上型（図８参照）とが設けられる。下型３６には樹脂材料が供給されるキャビティ３７が設けられる。下型３６に長尺状の離型フィルムを供給する離型フィルム供給機構３８（図７において二点鎖線によって示される矩形の部分）が設けられる。各成形モジュー３０Ａ、３

０Ｂ、３０Ｃは、上型と下型３６とを型開き及び型締めする型締機構３９（図７において二点鎖線によって示される円形の部分）を備える。

[0070] 樹脂供給モジュール３１には、Ｘ－Ｙテーブル４０と、Ｘ－Ｙテーブル４０の上に載置される樹脂収容部４１と、樹脂収容部４１に樹脂材料を投入する樹脂材料投入機構４２と、樹脂収容部４１を搬送する樹脂搬送機構４３とが設けられる。Ｘ－Ｙテーブル４０は、樹脂供給モジュール３１内において、Ｘ方向及びＹ方向に移動する。樹脂搬送機構４３は、樹脂供給モジュール３１及びそれぞれの成形モジュール３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ内において、Ｘ方向、Ｙ方向及びＺ方向に移動する。所定位置Ｒ１は、樹脂搬送機構４３が動作しない状態において待機する位置である。

[0071] 基板供給・収納モジュール２８には制御部ＣＴＬが設けられる。制御部ＣＴＬは、封止前基板２６及び封止済基板１１の搬送、樹脂材料の搬送、成形型の型締め及び型開き、封止前基板２６及び封止済基板１１の厚さ測定などを制御する。制御部ＣＴＬは、検査モジュール２９、各成形モジュール３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ、又は、樹脂供給モジュール３１に設けられてもよい。

（樹脂成形装置の動作）

図７～８を参照して、樹脂成形装置２７を使用して樹脂封止する動作について説明する。まず、基板供給・収納モジュール２８において、封止前基板供給部３２から基板載置部３４に封止前基板２６を送り出す。基板搬送機構３５を所定位置Ｓ１から－Ｙ方向に移動させて、基板搬送機構３５が基板載置部３４から封止前基板２６を受け取る。基板搬送機構３５を所定位置Ｓ１に戻す。

[0072] 次に、例えば、成形モジュール３０Ｂの所定位置Ｍ１まで、＋Ｘ方向に基板搬送機構３５を移動させる。成形モジュール３０Ｂにおいて、基板搬送機構３５を－Ｙ方向に移動させて下型３６の上方の所定位置Ｃ１に停止させる。離型フィルム供給機構３８から離型フィルム４４（図８（ａ）参照）を下型３６に供給する。基板搬送機構３５を上昇させて封止前基板２６を上型４５（図８（ａ）参照）に供給する。基板搬送機構３５を、基板供給・収納モ

ジュール２８の所定位置Ｓ１まで戻す。

[0073] 次に、樹脂供給モジュール３１において、Ｘ－Ｙテーブル４０を－Ｙ方向に移動させて、ｎ樹脂収容部４１を樹脂材料投入機構４２の下方の所定位置に停止させる。Ｘ－Ｙテーブル４０をＸ方向及びＹ方向に移動させることにより、樹脂材料投入機構４２から樹脂収容部４１に所定量の樹脂材料を供給する。樹脂収容部４１に樹脂材料を供給した後に、Ｘ－Ｙテーブル４０を元の位置に戻す。

[0074] 次に、樹脂搬送機構４３を、所定位置Ｒ１から－Ｙ方向に移動させる。樹脂搬送機構４３が、Ｘ－Ｙテーブル４０に載置されている樹脂収容部４１を受け取る。樹脂搬送機構４３を所定位置Ｒ１に戻す。樹脂搬送機構４３を、成形モジュール３０Ｂの所定位置Ｍ１まで－Ｘ方向に移動させる。

[0075] 次に、成形モジュール３０Ｂにおいて、樹脂搬送機構４３を－Ｙ方向に移動させて下型３６の上方の所定位置Ｃ１に停止させる。樹脂搬送機構４３を下降させて、樹脂収容部４１から樹脂材料４６（図８（ａ）参照）をキャビティ３７に供給する。樹脂搬送機構４３を所定位置Ｒ１まで戻す。なお、図８（ａ）においては、樹脂材料４６として顆粒状の樹脂を供給する場合を示す。

[0076] 次に、図８（ｂ）に示されるように、樹脂材料４６を溶融して流動性樹脂４７を生成する。型締機構３９（図７参照）によって下型３６を上昇させ、上型４５と下型３６とを型締めする。型締めすることによって、封止前基板２６に装着された半導体チップ２５を、キャビティ３７内で溶融した流動性樹脂４７に浸漬させる。

[0077] 次に、図８（ｃ）に示されるように、流動性樹脂４７を硬化させるために必要な時間だけ、流動性樹脂４７を加熱する。流動性樹脂４７を硬化させて硬化樹脂４８を成形する。このことによって、封止前基板２６に装着された半導体チップ２５を、キャビティ３７の形状に対応して成形された硬化樹脂４８によって樹脂封止する。

[0078] 次に、図８（ｄ）に示されるように、所定時間が経過した後、上型４５と

下型３６とを型開きする。上型４５の型面には樹脂封止された封止済基板１１が固定されている。

[0079] 次に、基板供給・収納モジュール２８の所定位置Ｓ１から成形モジュール３０Ｂの所定位置Ｍ１に基板搬送機構３５を移動させる。更に、下型３６の上方の所定位置Ｃ１に基板搬送機構３５を移動させて、基板搬送機構３５によって封止済基板１１を受け取る。

[0080] 次に、基板搬送機構３５を成形モジュール３０Ｂから検査モジュール２９に移動させて、検査装置２３のテーブル２の上方の所定位置Ｅ１に停止させる。基板搬送機構３５から検査装置２３に封止済基板１１を受け渡す。基板搬送機構３５を所定位置Ｓ１に戻す。

[0081] 次に、検査装置２３を使用して、例えば、樹脂封止された封止済基板１１が有する基板１２の高さ位置ｈ２と封止済基板１１の高さ位置ｈ３とをそれぞれ測定する（図５参照）。制御部ＣＴＬがこれらの高さ位置を比較して封止済基板１１が有する封止樹脂１３の相対的な厚さを求める。

[0082] 次に、基板搬送機構３５を検査装置２３のテーブル２の上方の所定位置Ｅ１に移動させて、検査装置２３から封止済基板１１を受け取る。基板搬送機構３５を移動させて、基板載置部３４に封止済基板１１を受け渡す。基板載置部３４から封止済基板収納部３３に封止済基板１１を収納する。ここまでの工程によって、樹脂封止が完了する。

[0083] 本実施形態によれば、樹脂成形装置２７の検査モジュール２９に検査装置２３を設ける。検査装置２３を使用して、封止前基板２６又は封止済基板１１の変形を矯正してテーブル２に密着させた状態で、封止前基板２６が有する基板１２の高さ位置、封止済基板１１が有する基板１２の高さ位置及び封止済基板１１の高さ位置などを測定することができる。このことにより、封止済基板１１が有する封止樹脂１３の厚さを正確に求めることができる。したがって、樹脂成形装置２７において樹脂成形する工程を定常的に管理することができる。このことにより、樹脂成形装置２７を安定して稼働させることが可能となる。

[0084] 本実施形態においては、圧縮成形法を使用した樹脂成形装置２７に検査装置２３を設けた場合を示した。これに限らず、トランスファ成形法又は射出成形法を使用した樹脂成形装置においても、本発明の検査装置２３を設けることができる。

[0085] 本実施形態においては、樹脂成形装置２７の検査モジュール２９に検査装置２３を一体化して設けた。これに限らず、検査装置２３を樹脂成形装置２７とは切り離して設置してもよい。この場合には、複数の樹脂成形装置において成形された封止樹脂の厚さを、１台の検査装置２３によって測定することができる。

[0086] 各実施形態においては、検査装置２３が有する接触式変位センサ２４を使用して、テーブル２の高さ位置、封止前基板２６が有する基板１２の高さ位置、封止済基板１１が有する基板１２の高さ位置及び封止済基板１１の高さ位置などを測定した。これに限らず、光学式変位センサ又は画像認識システムを使用して、同様の測定をすることができる。

[0087] 各実施形態においては、検査装置２３に検査機構として接触式変位センサ２４を設ける場合を示した。これに限らず、検査装置２３に接触式変位センサ２４及び画像処理システムの双方を設けることができる。この場合には、封止済基板１１が有する基板１２の厚さ測定、封止済基板１１が有する封止樹脂１３の厚さ測定、及び、封止済基板１１の表面検査、欠陥検査などを検査装置２３を使用して行うことができる。更に、封止前基板２６において、半導体チップの欠け状態などについても検査することができる。

[0088] 以上のように、上記実施形態の保持装置は、対象物が載置されるテーブルと、テーブルに設けられ対象物を吸引する複数の吸引孔と、テーブルに設けられ複数の吸引孔の周囲を取り囲むシール材と、シール材が配置された位置において、対象物の周囲をテーブルに押圧する押圧部材と、複数の吸引孔に接続される減圧機構とを備える構成としている。

[0089] この構成によれば、対象物の変形を矯正して対象物をテーブルに密着させて保持することができる。

[0090] 上記実施形態の検査装置は、対象物が載置されるテーブルと、テーブルに設けられ対象物を吸引する複数の吸引孔と、テーブルに設けられ複数の吸引孔の周囲を取り囲むシール材と、シール材が配置された位置において、対象物の周囲をテーブルに押圧する押圧部材と、複数の吸引孔に接続される減圧機構と、押圧部材により対象物の周囲が押圧され、減圧機構により複数の吸引孔を介して対象物が吸引された状態において、対象物を検査する検査機構とを備える構成としている。

[0091] この構成によれば、対象物をテーブルに密着させて反りや歪などの変形の影響を取り除いた状態で、検査機構を使用して対象物の検査を正確にすることができる。

[0092] さらに、上記実施形態の検査装置では、検査機構は接触式変位センサ、光学式変位センサ、画像処理システムのいずれかを含む構成としている。

[0093] この構成によれば、対象物の厚さ測定又は対象物の表面検査などを正確にすることができる。

[0094] さらに、樹脂成形装置は、上記実施形態の検査装置を備える構成としている。

[0095] この構成によれば、樹脂成形装置において樹脂成形する工程を定常的に管理することができる。したがって、樹脂成形装置を安定して稼働させることができる。

[0096] 上記実施形態の検査方法は、複数の吸引孔と複数の吸引孔の周囲を取り囲むシール材とが設けられたテーブルに対象物を載置する工程と、シール材が配置された位置において、押圧部材によって対象物の周囲をテーブルに押圧する工程と、対象物の周囲を押圧することによってテーブルと対象物との間に空間を形成する工程と、空間の空気を複数の吸引孔を介して吸引することによって対象物をテーブルに引き寄せて密着させる工程と、対象物をテーブルに密着させた状態で検査機構を使用して対象物を検査する工程とを含む。

[0097] この方法によれば、対象物をテーブルに密着させて反りや歪などの変形の影響を取り除いた状態で、検査機構を使用して対象物の検査を正確にするこ

とができる。

[0098] さらに、上記実施形態の検査方法では、対象物は、封止前基板又は封止済基板であって、検査機構を使用することによって対象物を検査する。

[0099] この方法によれば、封止前基板又は封止済基板をテーブルに密着させた状態で、正確に検査をすることができる。

[0100] さらに、上記実施形態の検査方法では、検査する工程は、対象物をテーブルに載置しない状態にお２いて検査機構を使用してテーブルの基準高さ情報を測定する工程と、対象物をテーブルに密着させた状態で検査機構を使用して対象物の高さ情報を測定する工程とを備え、対象物の高さ情報とテーブルの基準高さ情報とを比較することによって対象物の厚さを求める。

[0101] この方法によれば、テーブルの基準高さ情報と対象物をテーブルに密着させた状態で測定した対象物の高さ情報とを同一位置において比較することによって対象物の厚さをより正確に求めることができる。

[0102] さらに、上記実施形態の検査方法では、対象物は、基板と基板の上に形成された絶縁体とを有し、検査する工程は、対象物をテーブルに密着させた状態で検査機構を使用して基板の高さ情報と絶縁体の高さ情報とを測定する工程を含み、絶縁体の高さ情報と基板の高さ情報とを比較することによって絶縁体の厚さを求める。

[0103] この方法によれば、基板と絶縁体とを有する対象物をテーブルに密着させた状態で、基板の高さ情報と絶縁体の高さ情報とを比較することによって絶縁体の相対的な厚さを容易に求めることができる。

[0104] さらに、上記実施形態の検査方法では、検査機構は、接触式変位センサ、光学式変位センサ、画像認識システムのいずれかであって、検査機構を使用することによって対象物の厚さを測定する。

[0105] この方法によれば、対象物をテーブルに密着させた状態で、接触式変位センサ、光学式変位センサ、画像認識システムのいずれかを使用することによって対象物の厚さを正確に求めることができる。

[0106] さらに、樹脂封止方法は、樹脂封止後に上記実施形態の検査方法による検

査を行う。

[0107] この方法によれば、樹脂封止後に基板の厚さ又は封止樹脂の厚さを正確に求めることができる。

[0108] さらに、樹脂封止方法は、樹脂封止前に上記実施形態の検査方法による検査を行い、樹脂封止後にも上記実施形態の検査方法による検査を行う。

[0109] この方法によれば、樹脂封止前に基板の厚さを正確に求めることができ、樹脂封止後に封止樹脂の厚さを正確に求めることができる。

[0110] さらに、樹脂封止品の製造方法は、上記実施形態の樹脂封止方法を用いて樹脂封止品を製造する。

[0111] この製造方法によれば、樹脂封止前及び樹脂封止後に検査を行って、樹脂封止品を製造することができる。

[0112] 本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、必要に応じて、任意にかつ適宜に組み合わせ、変更し、又は選択して採用できるものである。

符号の説明

[0113] １、１６　保持装置
２、１７　テーブル
３　　吸引孔
４、１８　基板（対象物）
５　　配管
６　　減圧機構
７、１９　押圧部材
８、２０　開口部
９、２１　シール用の溝
１０、２２　シール材
１１　封止済基板（対象物）
１２　基板（対象物）
１３　封止樹脂（絶縁体）

１４　隙間

１５　密閉空間（空間）

２３　検査装置

２４　接触式変位センサ（検査機構）

２５　半導体チップ

２６　封止前基板（対象物）

２７　樹脂成形装置（樹脂封止装置）

２８　基板供給・収納モジュール

２９　検査モジュール

３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ　成形モジュール

３１　樹脂供給モジュール

３２　封止前基板供給部

３３　封止済基板収納部

３４　基板載置部

３５　基板搬送機構

３６　下型

３７　キャビティ

３８　離型フィルム供給機構

３９　型締機構

４０　Ｘ－Ｙテーブル

４１　樹脂収容部

４２　樹脂材料投入機構

４３　樹脂搬送機構

４４　離型フィルム

４５　上型

４６　樹脂材料

４７　流動性樹脂

４８　硬化樹脂

Ａ　　密閉空間が占める面積

Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４、Ｐ５、Ｐ６　所定位置

ｈ１、ｈ２、ｈ３、ｈ４、ｈ５、ｈ６　高さ位置

ＣＴＬ　制御部

Ｓ１、Ｒ１、Ｍ１、Ｃ１、Ｅ１　所定位置

請求の範囲

[請求項1] 対象物が載置されるテーブルと、

前記テーブルに設けられ前記対象物を吸引する複数の吸引孔と、

前記テーブルに設けられ前記複数の吸引孔の周囲を取り囲むシール材と、

前記シール材が配置された位置において、前記対象物の周囲を前記テーブルに押圧する押圧部材と、

前記複数の吸引孔に接続される減圧機構と、

を備える、保持装置。

[請求項2] 対象物が載置されるテーブルと、

前記テーブルに設けられ前記対象物を吸引する複数の吸引孔と、

前記テーブルに設けられ前記複数の吸引孔の周囲を取り囲むシール材と、

前記シール材が配置された位置において、前記対象物の周囲を前記テーブルに押圧する押圧部材と、

前記複数の吸引孔に接続される減圧機構と、

前記押圧部材により前記対象物の周囲が押圧され、前記減圧機構により前記複数の吸引孔を介して前記対象物が吸引された状態において、前記対象物を検査する検査機構と、

を備える、検査装置。

[請求項3] 請求項２に記載された検査装置において、

前記検査機構は接触式変位センサ、光学式変位センサ、画像処理システムのいずれかを含む、

検査装置。

[請求項4] 請求項２又は３に記載の検査装置を備える、

樹脂封止装置。

[請求項5] 複数の吸引孔と前記複数の吸引孔の周囲を取り囲むシール材とが設けられたテーブルに対象物を載置する工程と、

前記シール材が配置された位置において、押圧部材によって前記対象物の周囲を前記テーブルに押圧する工程と、

前記対象物の周囲を押圧することによって前記テーブルと前記対象物との間に空間を形成する工程と、

前記空間の空気を前記複数の吸引孔を介して吸引することによって前記対象物を前記テーブルに引き寄せて密着させる工程と、

前記対象物を前記テーブルに密着させた状態で検査機構を使用して前記対象物を検査する工程と、

を含む、検査方法。

[請求項6] 請求項５に記載された検査方法において、

前記対象物は、封止前基板又は封止済基板であって、

前記検査機構を使用することによって前記対象物を検査する、

検査方法。

[請求項7] 請求項５に記載された検査方法において、

前記検査する工程は、前記対象物を前記テーブルに載置しない状態において前記検査機構を使用して前記テーブルの基準高さ情報を測定する工程と、

前記対象物を前記テーブルに密着させた状態で前記検査機構を使用して前記対象物の高さ情報を測定する工程と、

を含み、

前記対象物の高さ情報と前記テーブルの基準高さ情報とを比較することによって前記対象物の厚さを求める、

検査方法。

[請求項8] 請求項５に記載された検査方法において、

前記対象物は、基板と前記基板の上に形成された絶縁体とを有し、

前記検査する工程は、前記対象物を前記テーブルに密着させた状態で前記検査機構を使用して前記基板の高さ情報と前記絶縁体の高さ情報とを測定する工程を含み、

前記絶縁体の高さ情報と前記基板の高さ情報とを比較することによって前記絶縁体の厚さを求める、

検査方法。

[請求項9] 請求項７又は８に記載された検査方法において、

前記検査機構は、接触式変位センサ、光学式変位センサ、画像認識システムのいずれかであって、

前記検査機構を使用することによって前記対象物の厚さを測定する、

検査方法。

[請求項10] 樹脂封止後に請求項５～９のいずれか１項に記載の検査方法による検査を行う、

樹脂封止方法。

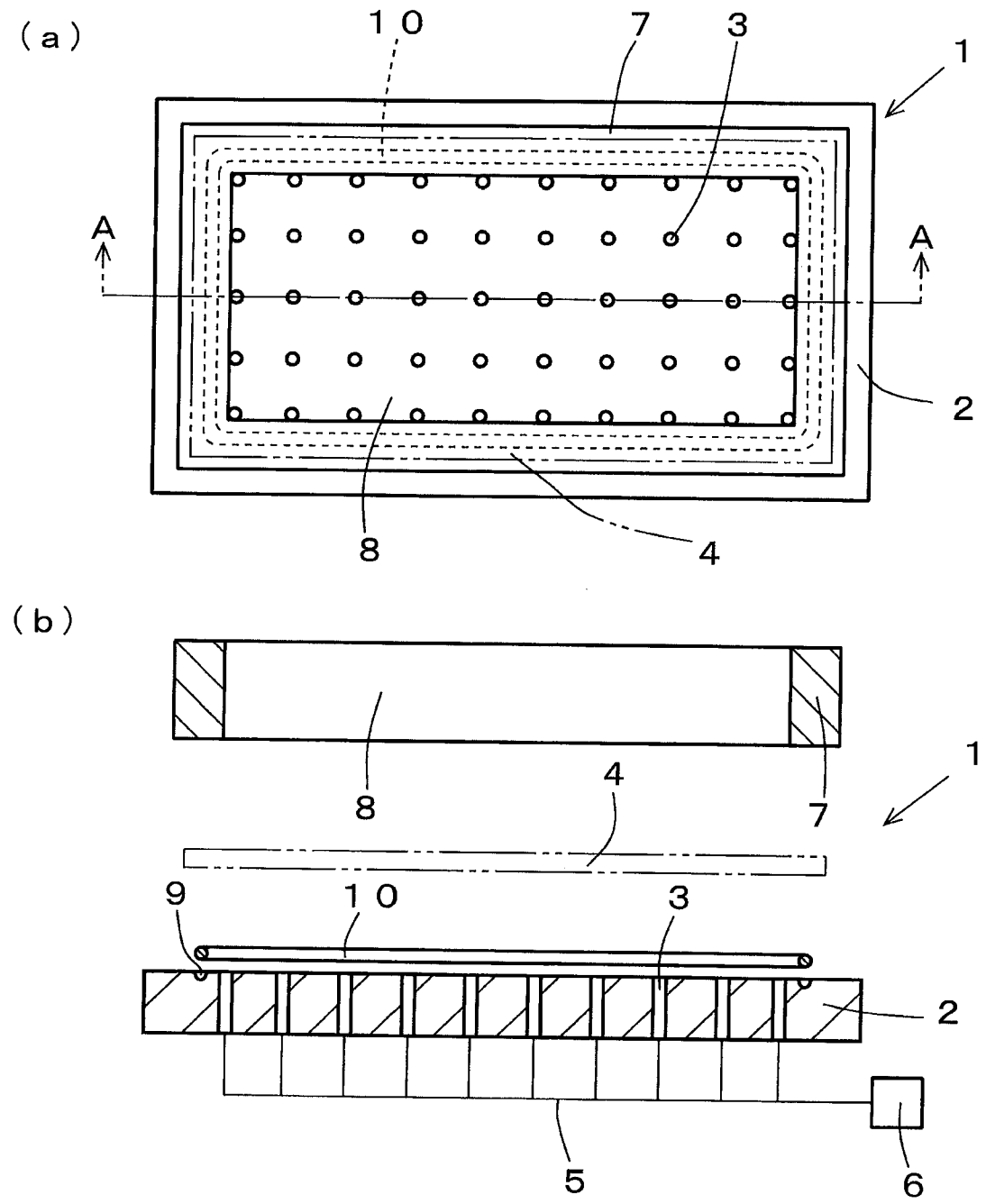
[請求項11] 樹脂封止前に請求項５又は７に記載の検査方法による検査を行い、樹脂封止後に請求項５～９のいずれか１項に記載の検査方法による検査を行う、

樹脂封止方法。

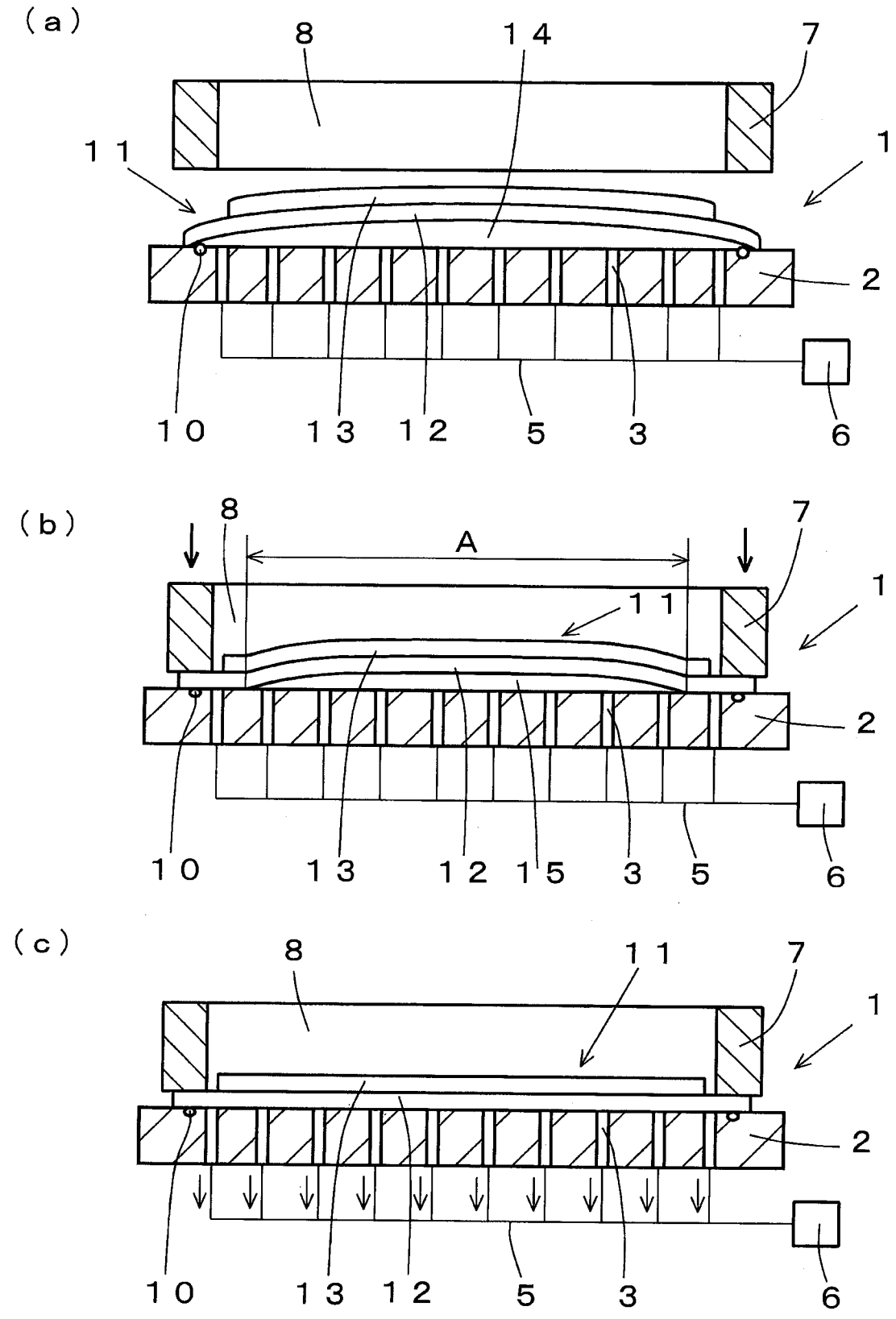
[請求項12] 請求項１０又は１１に記載の樹脂封止方法を用いて、樹脂封止品を製造する、

樹脂封止品の製造方法。

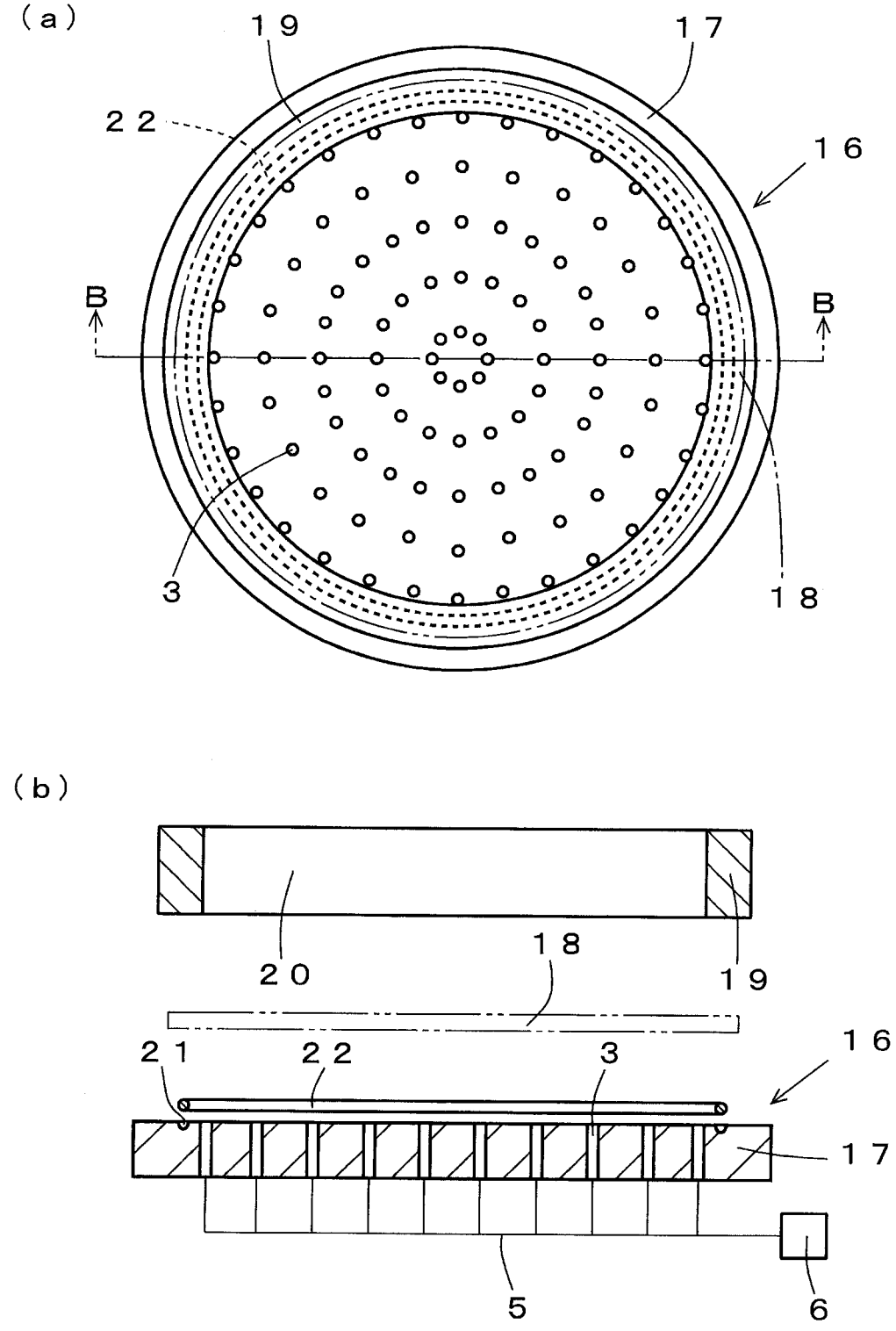
[図1]



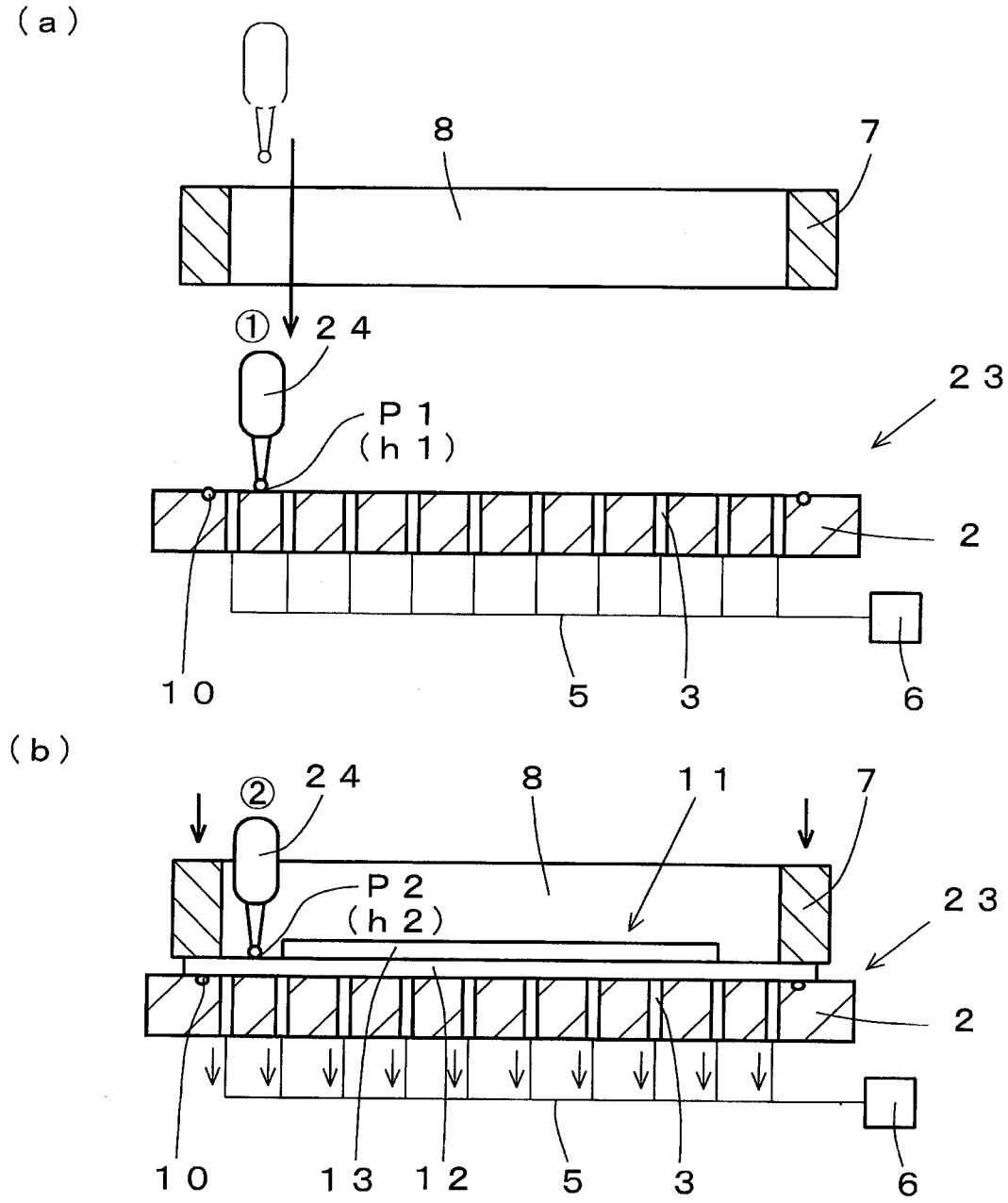
[図2]


(a)
8
14
7
11
1
2
10
13
12
5
3
6
(b)
8
A
7
11
1
2
10
13
12
15
3
5
6
(c)
8
11
7
1
2
10
13
12
5
3
6

[図3]

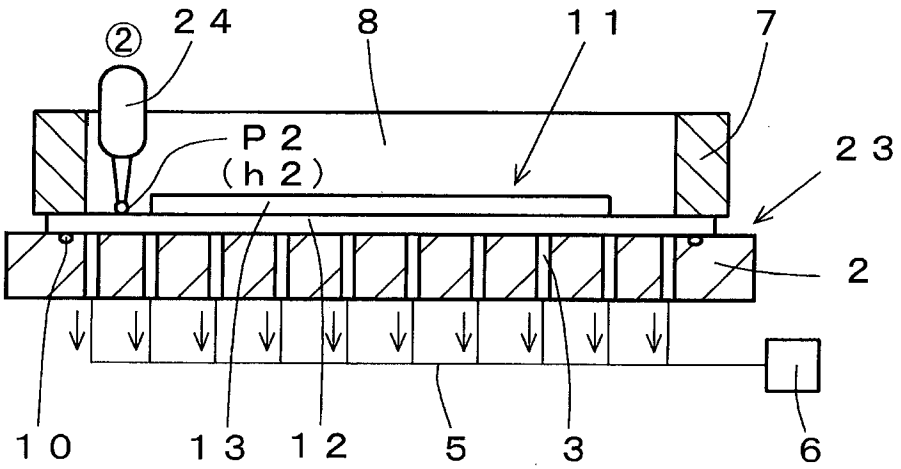


[図4]

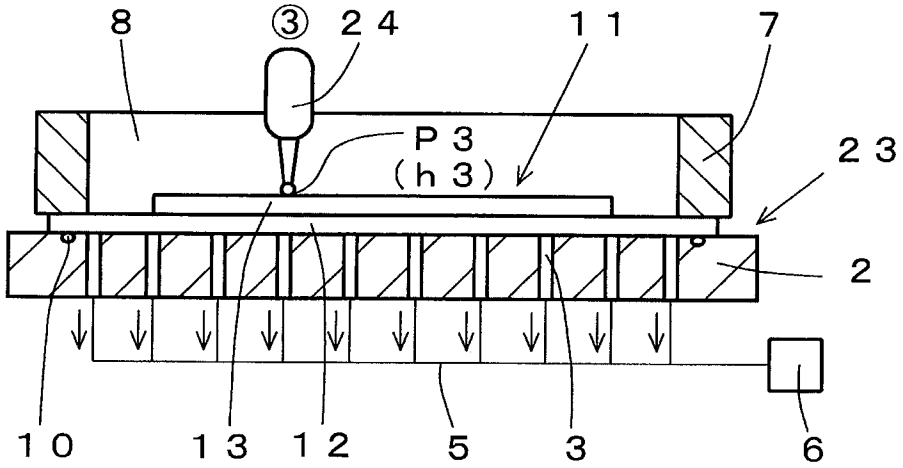


[図5]

（ａ）

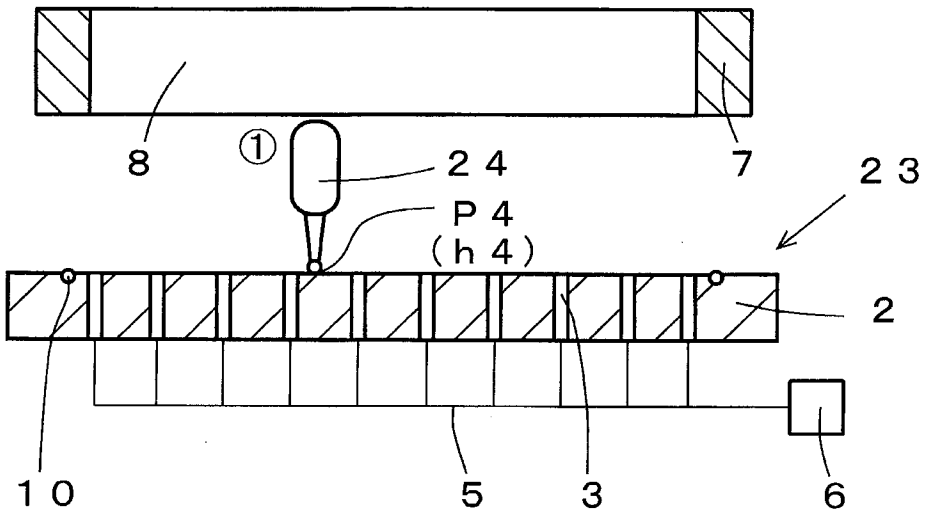


（ｂ）

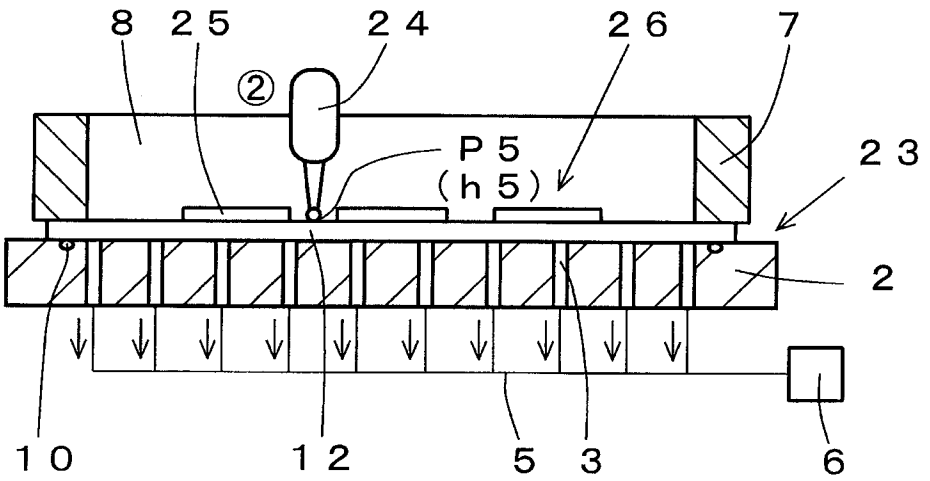


[図6]

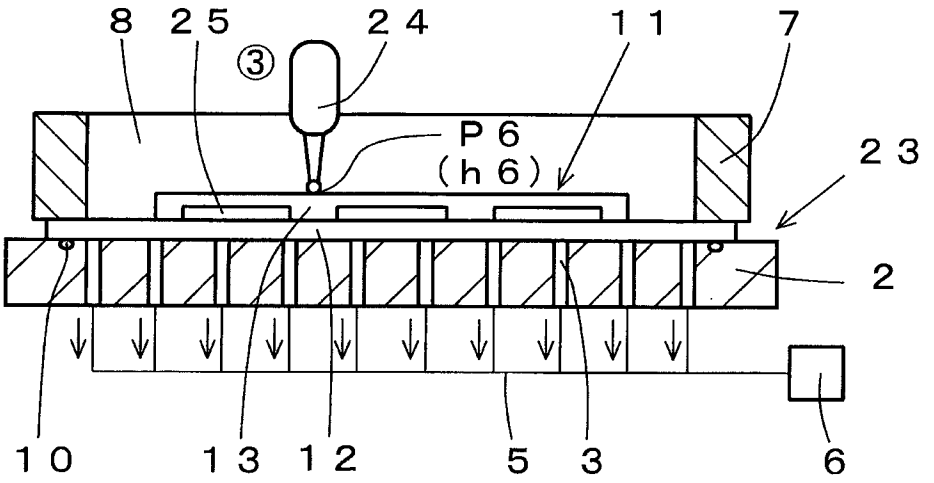
（ａ）


8
①
２４
7
２３
Ｐ４
（ｈ４）
2
１０
5
3
6

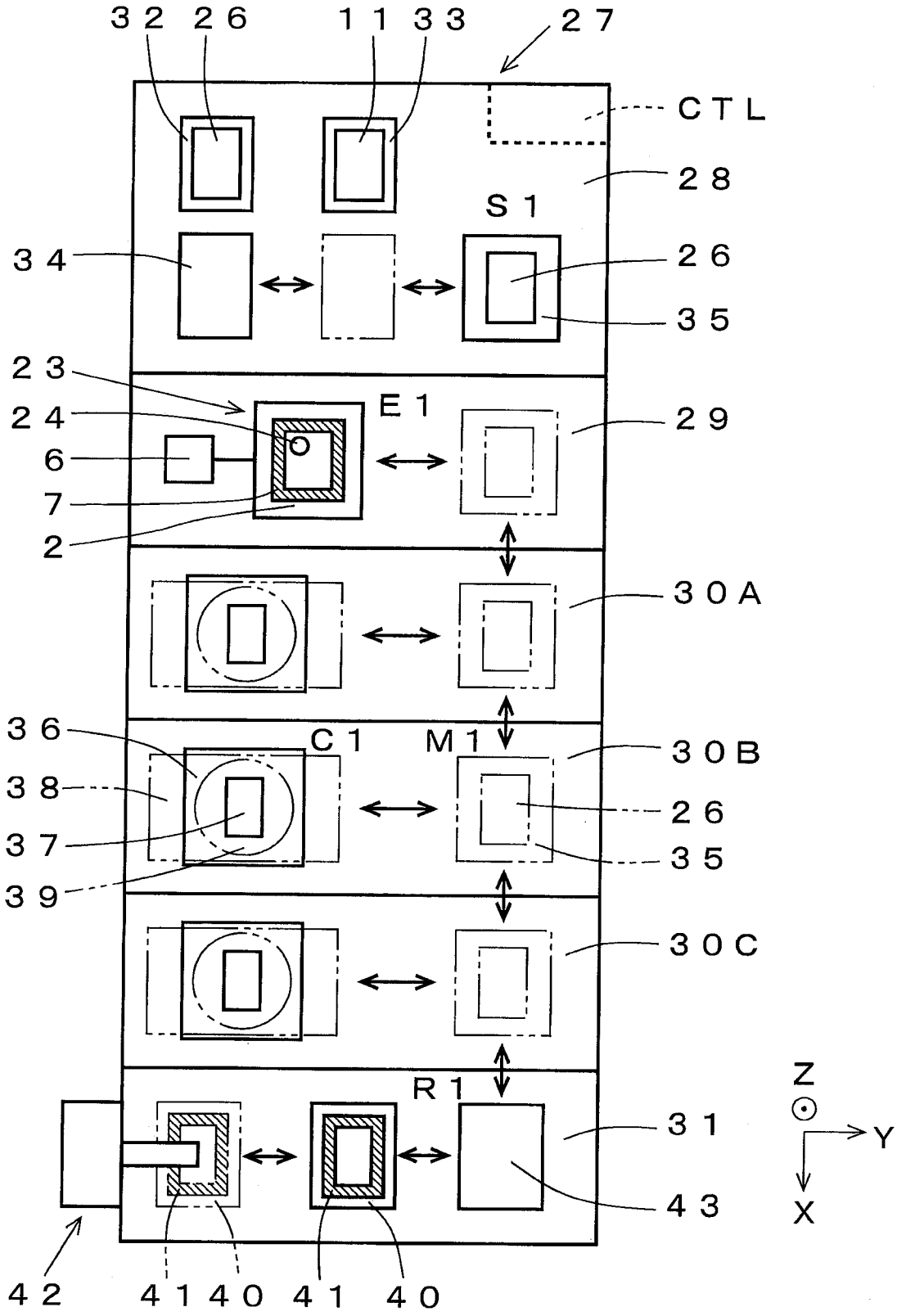
（ｂ）


8
２５
２４
２６
7
②
Ｐ５
（ｈ５）
２３
2
１０
１２
５
３
6

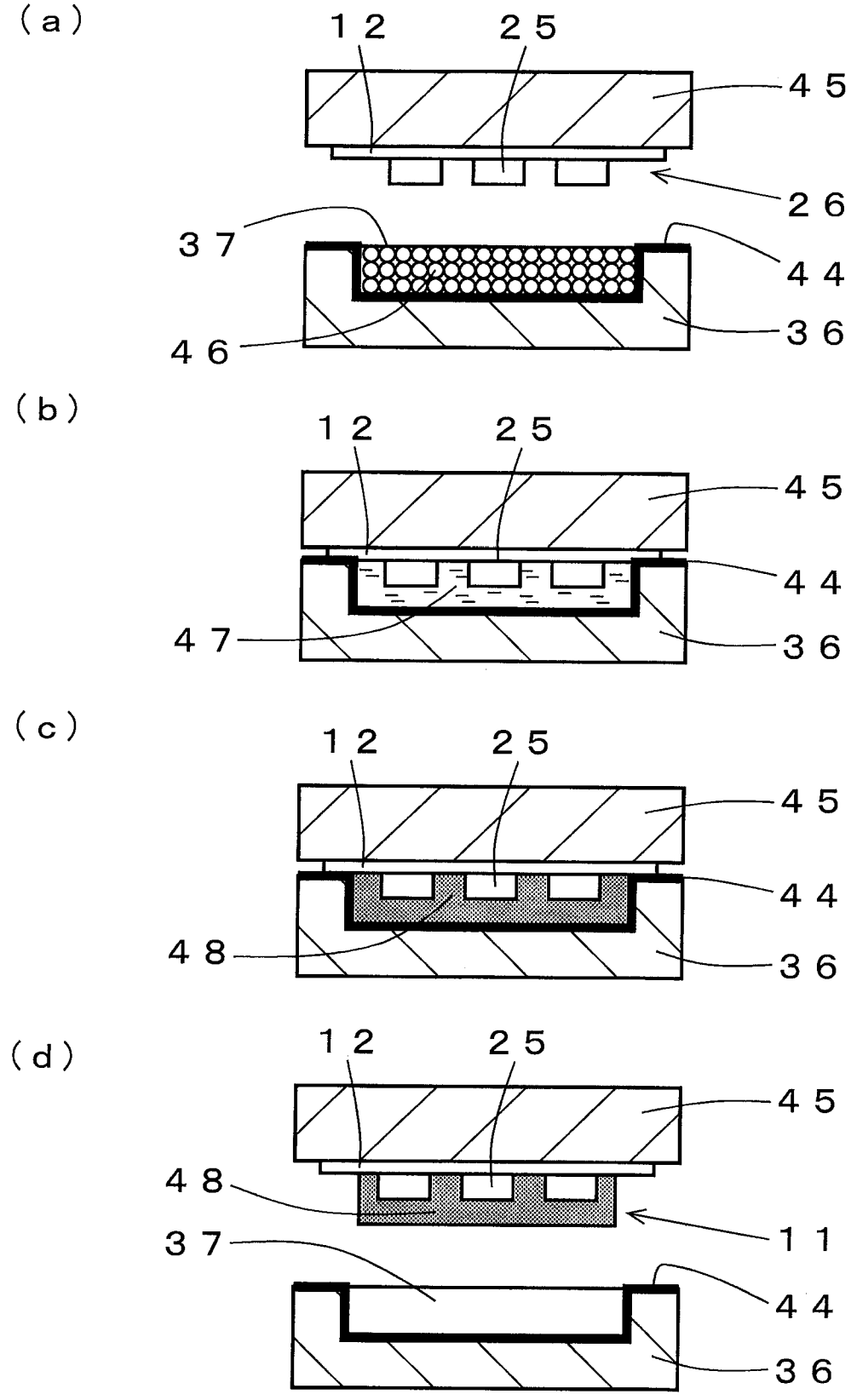
（ｃ）


8
２５
２４
１１
7
③
Ｐ６
（ｈ６）
２３
2
１０
１３
１２
５
３
6

[図7]


32
26
11
33
27
CTL
28
S1
34
26
35
23
24
6
7
2
E1
29
30A
36
38
37
39
C1
M1
30B
26
35
30C
R1
31
43
Z
Y
X
42
41
40
41
40

[図8]


(a)
12
25
45
26
37
44
46
36
(b)
12
25
45
44
47
36
(c)
12
25
45
44
48
36
(d)
12
25
45
48
11
37
44
36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/035027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/683(2006.01)i, *H01L21/56*(2006.01)i, *H05K13/04*(2006.01)i, *H05K13/08*(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)
H01L21/683, H01L21/56, H05K13/04, H05K13/08

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.
X A	JP 9-181153 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 11 July 1997 (11.07.1997), paragraphs [0003] to [0007] & US 5842690 A column 1, lines 17 to 67 & KR 10-0207451 B1 & TW 315505 B	1-3,5 4,6-12
A	WO 2013/69496 A1 (Apic Yamada Corp.), 16 May 2013 (16.05.2013), paragraphs [0023] to [0038] & CN 103930252 A & KR 10-2014-0092381 A & TW 201318810 A	1-12
A	JP 2010-199227 A (Disco Inc.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraphs [0034] to [0039] (Family: none)	1-12

☒ 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
25 October 2017 (25.10.17)	07 November 2017 (07.11.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/035027

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 2015-233039 A (TOWA Corp.), 24 December 2015 (24.12.2015), paragraphs [0055] to [0067] & CN 105269744 A & KR 10-2015-0141153 A & TW 201546977 A	1-12
A	JP 2003-158173 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 30 May 2003 (30.05.2003), paragraphs [0031] to [0035], [0053] to [0062] & US 2003/0095244 A1 paragraphs [0047] to [0054], [0078] to [0090]	1-12
A	JP 62-193139 A (Canon Inc.), 25 August 1987 (25.08.1987), page 2, lower left column, line 18 to lower right column, line 20 (Family: none)	1-12
A	JP 2006-170733 A (Sharp Corp.), 29 June 2006 (29.06.2006), paragraphs [0019] to [0026] (Family: none)	1-12
A	JP 2008-171996 A (Ulvac, Inc.), 24 July 2008 (24.07.2008), paragraphs [0013] to [0025] (Family: none)	1-12
A	JP 2009-188169 A (Ulvac, Inc.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0009] to [0022] (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３５０２７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/683(2006.01)i, H01L21/56(2006.01)i, H05K13/04(2006.01)i, H05K13/08(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.　H01L21/683, H01L21/56, H05K13/04, H05K13/08

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
X A	JP 9-181153 A（三星電子株式会社）1997.07.11, 段落［０００３］－［０００７］ & US 5842690 A, 第１欄第１７行－同欄第６７行 & KR 10-0207451 B1 & TW 315505 B	1-3,5 4,6-12
A	WO 2013/69496 A1（アピックヤマダ株式会社）2013.05.16, 段落［００２３］－［００３８］ & CN 103930252 A & KR 10-2014-0092381 A & TW 201318810 A	1-12

☑　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
２５．１０．２０１７	０７．１１．２０１７

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　２９５１
中田　剛史
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
A	JP 2010-199227 A（株式会社ディスコ）2010.09.09，段落［００３４］－［００３９］（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2015-233039 A（ＴＯＷＡ株式会社）2015.12.24，段落［００５５］－［００６７］ & CN 105269744 A & KR 10-2015-0141153 A & TW 201546977 A	1-12
A	JP 2003-158173 A（沖電気工業株式会社）2003.05.30，段落［００３１］－［００３５］、［００５３］－［００６２］ & US 2003/0095244 A1，[0047]-[0054]，[0078]-[0090]	1-12
A	JP 62-193139 A（キヤノン株式会社）1987.08.25，第２頁左下欄第１８行－同頁右下欄第２０行（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2006-170733 A（シャープ株式会社）2006.06.29，段落［００１９］－［００２６］（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2008-171996 A（株式会社アルバック）2008.07.24，段落［００１３］－［００２５］（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2009-188169 A（株式会社アルバック）2009.08.20，段落［０００９］－［００２２］（ファミリーなし）	1-12