(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6894285号
(P6894285)
(45)発行日　令和3年6月30日(2021.6.30)　(24)登録日　令和3年6月7日(2021.6.7)

(51)Int.Cl.　F I
B29C 33/12 (2006.01)　B29C 33/12
B29C 45/02 (2006.01)　B29C 45/02

請求項の数 7　(全 29 頁)

(21)出願番号　特願2017-87132(P2017-87132)
(22)出願日　平成29年4月26日(2017.4.26)
(65)公開番号　特開2018-183931(P2018-183931A)
(43)公開日　平成30年11月22日(2018.11.22)
審査請求日　令和2年2月17日(2020.2.17)

(73)特許権者　390002473
ＴＯＷＡ株式会社
京都府京都市南区上鳥羽上調子町５番地
(72)発明者　後藤　智行
京都府京都市南区上鳥羽上調子町５番地
ＴＯＷＡ株式会社
内
(72)発明者　岩田　康弘
京都府京都市南区上鳥羽上調子町５番地
ＴＯＷＡ株式会社
内
(72)発明者　花坂　周邦
京都府京都市南区上鳥羽上調子町５番地
ＴＯＷＡ株式会社
内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
互いに対向して配置される第１型及び第２型を有する成形型と、
前記第１型及び前記第２型のいずれか一方の型の型面に樹脂成形対象物を供給する供給機構と、
前記型面において前記樹脂成形対象物をガイド部材に位置決めする位置決め機構と、
前記成形型を型締めする型締機構と、
前記供給機構に設けられ照射光を発する発光素子と、
前記供給機構に設けられ前記照射光を受光可能な第１受光素子と、
前記樹脂成形対象物の位置決めに関して判断する判断部とを備え、
前記一方の型又は前記一方の型が取り付けられたプラテンには、前記照射光を通過させる導光部が設けられ、
前記一方の型は、前記発光素子から発せられた前記照射光を通過させて前記導光部に導く入射用通過孔及び前記導光部を通過した前記照射光を通過させる第１出射用通過孔が設けられ、
前記判断部は、前記第１出射用通過孔を通過した前記照射光に対する前記第１受光素子による検知に基づいて、前記樹脂成形対象物が前記ガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断することで前記ガイド部材の異常に起因する成形不良の発生を抑制する樹脂成形装置。
【請求項２】

前記判断部は、前記第１受光素子が前記照射光を検知しない場合は前記樹脂成形対象物が前記ガイド部材に正常に位置決めされていると判断し、前記第１受光素子が前記照射光を検知した場合は前記樹脂成形対象物が前記ガイド部材に正常に位置決めされていないと判断する請求項１に記載の樹脂成形装置。

【請求項３】

前記樹脂成形対象物が前記ガイド部材に接触した状態において、前記ガイド部材側の前記樹脂成形対象物が配置される領域に前記第１出射用通過孔が設けられる請求項１又は２に記載の樹脂成形装置。

【請求項４】

前記導光部は、前記発光素子から発せられた前記照射光を前記第１出射用通過孔に導くためのものであり、

前記導光部において前記照射光を通過させる光学部材が設けられる請求項１から３のいずれか１項に記載の樹脂成形装置。

【請求項５】

前記樹脂成形対象物が前記ガイド部材に接触した状態において、前記ガイド部材の反対側の前記樹脂成形対象物が配置される領域に前記発光素子又は別の発光素子から発せられた照射光を通過させる第２出射用通過孔が、前記一方の型に設けられ、

前記供給機構に前記第２出射用通過孔を通過した前記照射光を受光可能な第２受光素子が設けられる請求項１から４のいずれか１項に記載の樹脂成形装置。

【請求項６】

互いに対向して配置される第１型及び第２型を有する成形型のいずれか一方の型の型面に樹脂成形対象物を供給機構によって供給する供給工程と、

前記型面において前記樹脂成形対象物をガイド部材に位置決めする位置決め工程と、

前記一方の型に設けられた第１出射用通過孔を通過する照射光を前記供給機構に設けられた発光素子から発する照射工程と、

前記供給機構に設けられた第１受光素子が前記第１出射用通過孔を通過した前記照射光に関して検知する検知工程と、

前記検知工程での検知に基づいて、前記ガイド部材の異常に起因する成形不良の発生を抑制するために、前記樹脂成形対象物が前記ガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する判断工程と、

前記判断工程において、前記樹脂成形対象物が正常に位置決めされていると判断した場合は前記成形型を型締めして樹脂成形する樹脂成形工程とを含み、

前記照射工程では、前記一方の型又は前記一方の型が取り付けられたプラテンに設けられた導光部に向かって前記照射光を発し、

前記照射光は、前記発光素子から前記一方の型に設けられた入射用通過孔、前記導光部、前記第１出射用通過孔を順次経由して前記第１受光素子によって検知される樹脂成形品の製造方法。

【請求項７】

前記検知工程では、前記樹脂成形対象物が前記ガイド部材に接触した状態において、さらに、前記ガイド部材の反対側の前記樹脂成形対象物が配置される領域に設けられた第２出射用通過孔を通過した前記発光素子又は別の発光素子から発せられた照射光に関して第２受光素子が検知する工程を含み、

前記判断工程では、前記検知工程における前記第２受光素子による検知に基づいて、前記ガイド部材の異常及び前記樹脂成形対象物の変形の少なくとも一方に関して判断する請求項６のいずれか１項に記載の樹脂成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、樹脂成形対象物を樹脂成形する樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法に関する。

【背景技術】
【０００２】
従来技術として、例えば、特許文献１には、被成形品（５）の供給部（８）と、被成形品（５）を支持するプレート治具（１０）の供給部（２０）と、被成形品（５）に設けられた位置決め用の識別部を検知して被成形品（５）をプレート治具（１０）の所定位置に装着する装着部（３０）と、被成形品（５）が装着されたプレート治具（１０）を樹脂モールド金型（５０、５１）に位置決めする位置決め手段が設けられ、プレート治具（１０）とともに被成形品（５）をクランプして樹脂モールドする樹脂モールド金型（５０、５１）が装着されたプレス装置（４０）と、樹脂モールド金型（５０、５１）により樹脂成形された成形品（６２）の収納部（６０）と、被成形品（５）、成形品（６２）およびプレート治具（１０）を、被成形品（５）の供給部（８）、プレート治具（１０）の供給部（２０）、装着部（３０）、プレス装置（４０）および成形品（６２）の収納部（６０）に給排する給排機構（７０，７２）とを備えている樹脂モールド装置が開示されている。
【０００３】
さらに、特許文献１には、位置決め手段として、例えば、その図６に示されるように、下型４４に設けられた位置決めピン４５に、プレート治具１０を当接させることが記載されている（段落［００２３］参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００８－１３２７３０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
特許文献１には、位置決めピン４５にプレート治具１０を当接させる位置決めにおいて、適切に位置決めが行なわれているか否かを確認することは記載されていない。すると、成形後の成形品から位置決めに起因する成形不良が判明することになる。
【０００６】
本発明は上記の課題を解決するもので、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記の課題を解決するために、本発明に係る樹脂成形装置は、互いに対向して配置される第１型及び第２型を有する成形型と、第１型及び第２型のいずれか一方の型の型面に樹脂成形対象物を供給する供給機構と、型面において樹脂成形対象物をガイド部材に位置決めする位置決め機構と、成形型を型締めする型締機構と、照射光を発する発光素子と、供給機構に設けられ照射光を受光可能な第１受光素子と、樹脂成形対象物の位置決めに関して判断する判断部とを備え、一方の型は、発光素子からの照射光を通過させる第１出射用通過孔が設けられ、判断部は、第１出射用通過孔を通過した照射光に対する第１受光素子による検知に基づいて、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する。
【０００８】
上記の課題を解決するために、本発明に係る樹脂成形品の製造方法は、互いに対向して配置される第１型及び第２型を有する成形型のいずれか一方の型の型面に樹脂成形対象物を供給機構によって供給する供給工程と、型面において樹脂成形対象物をガイド部材に位置決めする位置決め工程と、一方の型に設けられた第１出射用通過孔を通過する照射光を発光素子から発する照射工程と、供給機構に設けられた第１受光素子が第１出射用通過孔を通過した照射光に関して検知する検知工程と、検知工程での検知に基づいて、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する判断工程と、判断工程において、樹脂成形対象物が正常に位置決めされていると判断した場合は成形型を型締め

して樹脂成形する樹脂成形工程とを含む。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】本発明に係る樹脂成形装置において、樹脂成形装ユニットの概要を示す正面図である。
【図２】（ａ）～（ｄ）は、樹脂成形対象物を樹脂成形する工程を示す概略断面図である。
【図３】実施形態１において、上型の型面に樹脂成形対象物が正常に位置決めされているか否かを検証する機構を示す概略図であり、（ａ）は上型の下面図、（ｂ）は成形型及び供給機構の概略断面図、（ｃ）は供給機構の平面図である。
【図４】実施形態１において、上型の型面に位置決めされた樹脂成形対象物が正常に位置決めされているか否かを検証する概略図であり、（ａ）は樹脂成形対象物を位置決めする状態、（ｂ）は正常に位置決めされた状態、（ｃ）は位置決め不良が発生している状態を示す概略断面図である。
【図５】実施形態１において、ガイド部材の異常又は樹脂成形対象物に反り、屈曲等の変形が発生しているか否かを検証する機構を示す概略図であり、（ａ）は上型の下面図、（ｂ）は成形型及び供給機構の概略断面図、（ｃ）は供給機構の平面図である。
【図６】実施形態１において、ガイド部材の異常又は樹脂成形対象物に反りが発生しているか否かを検証する概略図であり、（ａ）は樹脂成形対象物が正常に位置決めされている状態、（ｂ）はガイド部材に異常が発生している状態、（ｃ）は樹脂成形対象物に反りが発生している状態を示す概略断面図である。
【図７】実施形態２において、上型の型面に樹脂成形対象物を位置決めした状態を示す概略図であり、（ａ）は上型の下面図、（ｂ）は成形型及び供給機構の概略断面図、（ｃ）は供給機構の平面図である。
【図８】実施形態３において、上型の型面に樹脂成形対象物を位置決めした状態を示す概略図であり、（ａ）は上型の下面図、（ｂ）は成形型及び供給機構の概略断面図、（ｃ）は供給機構の平面図である。
【図９】実施形態４において、上型の型面に樹脂成形対象物を位置決めした状態を示す概略図であり、（ａ）は上型の下面図、（ｂ）は成形型及び供給機構の概略断面図、（ｃ）は供給機構の平面図である。
【図１０】実施形態５において、上型の型面に樹脂成形対象物を位置決めした状態を示す概略図であり、（ａ）は上型の下面図、（ｂ）は成形型及び供給機構の概略断面図、（ｃ）は供給機構の平面図である。
【図１１】実施形態６において、上型の型面に樹脂成形対象物を位置決めした状態を示す概略図であり、（ａ）は上型の下面図、（ｂ）は成形型及び供給機構の概略断面図、（ｃ）は供給機構の平面図である。
【図１２】実施形態７において、上型の型面に樹脂成形対象物を位置決めした状態を示す概略図であり、（ａ）は上型の下面図、（ｂ）は成形型及び供給機構の概略断面図、（ｃ）は供給機構の平面図である。
【図１３】実施形態８において、上型の型面に樹脂成形対象物を位置決めした状態を示す概略図であり、（ａ）は上型の下面図、（ｂ）は成形型及び供給機構の概略断面図、（ｃ）は供給機構の平面図である。
【図１４】本発明に係る樹脂成形装置において、装置の概要を示す平面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
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、「樹脂成形」とは、成形型により樹脂を成形することを意味し、成形型により封止樹脂部を成形する「樹脂封止」を含む概念の表現である。また、「樹脂成形品」とは、少なくとも樹脂成形された樹脂部分を含む製品を意味し。後述するような基板に装着された半導体チップが成形型により樹脂成形されて樹脂封止された形態の封止済基板を含む概念の表現である。

【００１２】

〔実施形態１〕

（樹脂成形ユニットの構成）

図１を参照して、本発明に係る樹脂成形装置において用いられる樹脂成形ユニットの構成を説明する。図１に示される樹脂成形ユニット１は、例えば、圧縮成形法又はトランスファ成形法を使用した樹脂成形ユニットである。樹脂成形ユニット１は基盤２を有する。基盤２の四隅において、４本の保持部材であるタイバー３が固定される。上方に向かって伸びる４本のタイバー３の上部に、基盤２に対向する固定プラテン４が固定される。基盤２と固定プラテン４との間において、基盤２と固定プラテン４のそれぞれに対向する可動プラテン５が、４本のタイバー３にはめ込まれる。基盤２の上には、可動プラテン５を昇降させる型締機構６が設けられる。型締機構６は、可動プラテン５を昇降させて成形型の型開きと型締めとを行う。型締機構６は、駆動源７と伝達部材８との組合せで構成される。例えば、型締機構６として、サーボモータとボールねじとの組合せ、油圧シリンダとロッドとの組合せなどが使用される。型締め機構としてトグルリンク機構を使用することもできる。

【００１３】

固定プラテン４の下面には上型９が固定される。上型９の真下には、上型９に対向して下型１０が設けられる。下型１０は、可動プラテン５の上面に固定される。上型９と下型１０とは、併せて成形型１１を構成する。上型９及び下型１０には加熱手段であるヒータ（図示なし）が適宜設けられる。

【００１４】

上型９と下型１０との間には、例えば、上型９の型面に樹脂成形対象物１２を供給する供給機構１３が配置される。樹脂成形対象物１２としては、例えば、半導体チップが装着された基板、半導体チップが装着されたリードフレームなどが上型９の型面に供給される。この場合には、上型９の型面に樹脂成形対象物１２を供給する場合を示すが、下型１０の型面に樹脂成形対象物１２を供給しても良い。

【００１５】

（樹脂成形品の製造方法）

図１～２を参照して、樹脂成形装置（図１４参照）に設けられた樹脂成形ユニット１において、例えば、樹脂成形対象物として基板に装着された半導体チップを樹脂成形して樹脂成形品を製造する方法の工程について説明する。

【００１６】

図２（ａ）に示されるように、まず、樹脂成形装置において、上型９と下型１０とを型開きする。次に、供給機構１３を使用して、半導体チップ１４が装着された基板である成形前基板１５を、上型９と下型１０との間に搬送する。この場合には、成形前基板１５を上型９の型面に供給するので、半導体チップ１４が装着された面を下側にして搬送する。次に、供給機構１３を上昇させて成形前基板１５を上型９の型面に供給する。

【００１７】

次に、後述するように、上型９の型面において、成形前基板１５を位置決め機構によってガイド部材に位置決めする（図３（ａ）参照）。成形前基板１５が上型９の型面に正常に位置決めされているか否かを、供給機構１３に設けられた受光素子（図３（ｂ）、（ｃ）参照）を用いて検証する。成形前基板１５を上型９の型面に位置決めする動作、及び、成形前基板１５が上型９の型面に正常に位置決めされているか否かを判断する動作は、後述する（図３～６参照）。

【００１８】
次に、成形前基板１５が上型９の型面に正常に位置決めされていると判断した場合には、離型フィルム供給機構（図１４参照）を使用して、下型１０に設けられたキャビティ１６に離型フィルム１７を供給する。離型フィルム１７として、フィルム供給リールから巻き取りリールまで連続して供給される長尺状の離型フィルム、又は、短冊状にカットされた離型フィルムのいずれかが使用される。あるいは、離型フィルムを使用しないことも可能である。
【００１９】
次に、図２（ｂ）に示されるように、例えば、樹脂供給機構としてディスペンサを使用し、樹脂材料として液状樹脂をキャビティ１６に供給する場合を説明する。図２（ｂ）に示されるディスペンサ１８は、予め主剤と硬化剤とが混合された液状樹脂を使用する１液タイプのディスペンサである。主剤として、例えば、熱硬化性を有するシリコーン樹脂又はエポキシ樹脂が使用される。液状樹脂を供給する際に主剤と硬化剤とを混合して使用する２液混合タイプのディスペンサを使用しても良い。
【００２０】
次に、移動機構１９によってディスペンサ１８を上型９と下型１０との間に移動させる。次に、ディスペンサ１８の吐出口からキャビティ１６に液状樹脂２０を吐出する。このことによって、キャビティ１６に液状樹脂２０が供給される。この場合には、ディスペンサ１８を使用して液状樹脂２０をキャビティ１６に供給した。これに限らず、樹脂材料として、粉末状、顆粒状、シート状、固形状の樹脂材料などを使用してキャビティに供給することができる。
【００２１】
次に、図２（ｃ）に示されるように、型締機構６（図１参照）を使用して可動プラテン５を上昇させる。このことによって、上型９と下型１０とを型締めする。型締めすることによって、成形前基板１５に装着された半導体チップ１４を、キャビティ１６に供給された液状樹脂２０に浸漬させる。このとき、下型１０に設けられたキャビティ底面部材（図示なし）を使用して、キャビティ１６内の液状樹脂２０に一定の樹脂圧力を加えることができる。
【００２２】
なお、型締めする工程において、真空引き機構（図示なし）を使用してキャビティ１６内を吸引しても良い。このことによって、キャビティ１６内に残留する空気や液状樹脂２０中に含まれる気泡などが成形型１１の外部に排出される。加えて、キャビティ１６内が一定の真空度に設定される。
【００２３】
次に、下型１０に設けられたヒータ（図示なし）を使用して、液状樹脂２０を硬化させるために必要な時間だけ、液状樹脂２０を加熱する。液状樹脂２０を硬化させて硬化樹脂２１を成形する。このことによって、成形前基板１５に装着された半導体チップ１４を、キャビティ１６の形状に対応して成形された硬化樹脂２１によって樹脂成形（樹脂封止）する。
【００２４】
次に、図２（ｄ）に示されるように、硬化樹脂２１を成形した後に、型締機構６を使用して可動プラテン５を下降させる。このことによって、上型９と下型１０とを型開きする。上型９の型面には樹脂成形された成形済基板である樹脂成形品２２が固定されている。次に、樹脂成形品２２を上型９から離型する。この段階において、樹脂成形（樹脂封止）が完了する。
【００２５】
（基板の位置決め検証機構）
図３を参照して、成形型１１に供給された成形前基板１５の位置決めを検証する位置決め検証機構について説明する。位置決め検証機構は発光素子と受光素子とを備え、発光素子が発した照射光を受光素子が検知するか否かによって、成形前基板１５の位置決めを検

証する。本実施形態では、固定プラテン４に発光素子を設け、供給機構１３に受光素子を設けた場合について説明する。

【００２６】

図３（ａ）に示されるように、上型９の型面（下面）には、例えば、成形前基板１５をＸ方向に位置決めするための位置決め部材としてガイド部材２３が設けられる。ガイド部材２３として、例えば、ガイドピンなどのピン状の形状を有する部材が使用される。同様に、成形前基板１５をＹ方向に位置決めするためのガイド部材２４が、上型９の型面に設けられる。ガイド部材２３及び２４は、例えば、Ｙ方向及びＸ方向に沿ってそれぞれ少なくとも２個設けられることが好ましい。この場合には、ピン状の形状を有する部材をガイド部材として使用した。ガイド部材として、Ｘ方向及びＹ方向に沿って伸びる直方体の形状を有する部材を使用しても良い。

【００２７】

上型９又は固定プラテン４には、例えば、成形前基板１５の端面をガイド部材２３及び２４に押し当てて位置決めするための位置決め機構２５及び２６がそれぞれ設けられる。位置決め機構２５によって成形前基板１５がＸ方向に位置決めされる。同様に、位置決め機構２６によって成形前基板１５がＹ方向に位置決めされる。位置決め機構２５、２６によって、成形前基板１５は上型９の型面に配置される。この場合には、位置決め機構２５、２６を上型９又は固定プラテン５に設ける構成とした。これに限らず、位置決め機構を供給機構１３に設ける構成にしても良い。

【００２８】

本出願書類においては、図３（ａ）に示されるように、成形前基板１５の長手方向がＸ方向に沿うようにして配置され、成形前基板１５の短手方向がＹ方向に沿うようにして配置される場合を示す。以下、成形前基板１５の長手方向に沿う端面を成形前基板１５のＸ方向に沿う端面という。同様に、成形前基板１５の短手方向に沿う端面を成形前基板１５のＹ方向に沿う端面という。

【００２９】

図３（ａ）、（ｂ）に示されるように、例えば、成形前基板１５のＸ方向及びＹ方向の位置決めを検証するための構成要素として、固定プラテン４の内部に発光素子２７及び２８が設けられる。発光素子２７、２８としては、例えば、発光ダイオード（ＬＥＤ）やレーザーダイオード（ＬＤ）等が使用される。発光素子２７、２８は耐熱性を有することが好ましい。上型９には、発光素子２７及び２８が発する照射光を通過させるための第１出射用通過孔２９及び３０がそれぞれ設けられる。なお、「出射用」とは、上型９側から外部の受光素子側に照射光を出射するとの意味合いである。

【００３０】

図３（ａ）に示されるように、第１出射用通過孔２９及び３０は、成形前基板１５がガイド部材２３及び２４に接触した状態において、成形前基板１５が上型９の型面に配置される領域にそれぞれ設けられる。より詳しく述べると、成形前基板１５がガイド部材２３に接触した状態において、第１出射用通過孔２９は、成形前基板１５のＹ方向に沿う端面から内側の領域に対応するようにして上型９に設けられる。同様に、成形前基板１５がガイド部材２４に接触した状態において、第１出射用通過孔３０は、成形前基板１５のＸ方向に沿う端面から内側の領域に対応するようにして上型９に設けられる。

【００３１】

図３（ｂ）、（ｃ）に示されるように、供給機構１３には、発光素子２７及び２８が発した照射光を検知するための第１受光素子３１及び３２がそれぞれ設けられる。第１受光素子３１及び３２は、成形前基板１５のＸ方向及びＹ方向の位置決めを検証するための受光素子である。第１受光素子３１、３２としては、例えば、フォトダイオード（ＰＤ）等が使用される。成形前基板１５がガイド部材２３、２４に位置決めされた状態において、平面視して第１受光素子３１が発光素子２７及び第１出射用通過孔２９に重なり、第１受光素子３２が発光素子２８及び第１出射用通過孔３０に重なるようにして設けられる。第１出射用通過孔２９、３０の径は、第１受光素子３１、３２が受光する光の強度に対応し

て任意に設定することができる。成形前基板１５がガイド部材２３及び２４に位置決めされた状態において、発光素子２７及び２８が発した照射光を第１受光素子３１及び３２が検知するか否かによって、成形前基板１５が上型９の型面に正常に位置決めされたか否かを検証する。例えば、第１出射用通過孔２９、３０の径を０．０１～０．１ｍｍ程度の大きさにすることにより、成形前基板１５の位置決めに対する検証精度を向上することができる。

【００３２】

なお、成形型１１が型開きされた状態では、ガイド部材２３、２４は上型９の型面から突出している。成形型１１が型締めされた状態では、ガイド部材２３、２４は下型１０の型面に押し上げられて上型９の内部に収納されるように構成される。それには、例えば、ガイド部材２３、２４を、ばね等の弾性部材により支持する構成とすればよい。また、ガイド部材２３、２４を可動させず、下型１０に設けられた開口穴（図示なし）に退避させるようにしても良い。

【００３３】

（基板の位置決め動作及び位置決め検証動作（樹脂成形品の製造方法））

図３～４を参照して、成形型１１に供給された成形前基板１５の位置決め動作と、成形型１１に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証する動作とについて説明する。本実施形態においては、成形型１１の上型９に成形前基板１５を供給して位置決めする場合を示す。なお、ここの説明は、樹脂成形品の製造方法の説明も兼ねる。

【００３４】

（基板の位置決め動作）

図３を参照して、成形前基板１５を上型９の型面に位置決めする動作について説明する。まず、図３（ｂ）に示されるように、成形前基板１５を保持した供給機構１３を上型９と下型１０との間に移動させる。次に、供給機構１３を上昇させ、供給機構１３から上型９の型面に成形前基板１５を受け渡す。

【００３５】

次に、例えば、上型９又は固定プラテン４に設けられた位置決め機構２５及び２６を使用して、成形前基板１５の端面をそれぞれガイド部材２３及び２４に押し当てる。まず、図３（ａ）に示されるように、位置決め機構２５を使用して成形前基板１５のＹ方向に沿う端面を２個のガイド部材２３に押し当てる。このことによって、成形前基板１５のＹ方向に沿う端面が、上型９の型面に位置決めされる。次に、位置決め機構２６を使用して成形前基板１５のＸ方向に沿う端面を２個のガイド部材２４に押し当てる。このことによって、成形前基板１５のＸ方向に沿う端面が、上型９の型面に位置決めされる。

【００３６】

位置決め機構２５及び２６を使用して成形前基板１５をガイド部材２３及び２４に押し当てることによって、成形前基板１５を上型９の型面に位置決めする。成形前基板１５を位置決めした後に、吸着機構（図示なし）によって成形前基板１５を吸着して上型９の型面に固定する。この状態で、成形前基板１５の上型９への位置決めが完了する。

【００３７】

この場合には、上型９又は固定プラテン４に設けられた位置決め機構２５及び２６を使用して、成形前基板１５のＸ方向及びＹ方向への位置決めをそれぞれ独立して行った。これに限らず、位置決め機構２５及び２６を連動させる構成にすることができる。このことによって、成形前基板１５のＸ方向及びＹ方向への位置決めを同時に行うことができる。

【００３８】

（基板の位置決め検証動作）

図３～４を参照して、上型９に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証する動作ついて説明する。まず、図４（ａ）に示されるように、供給機構１３によって成形前基板１５を上型９の型面に供給する。次に、位置決め機構２５、２６を使用して成形前基板１５を上型９の型面に位置決めする。この状態で、平面視して発光素

子２７、第１出射用通過孔２９及び第１受光素子３１は重なるようにして配置される。同様に、平面視して発光素子２８、第１出射用通過孔３０及び第１受光素子３２は重なるようにして配置される。

【００３９】

次に、図４（ｂ）に示されるように、発光素子２７及び２８から照射光３３を発する。発光素子２７及び２８から発せられた照射光３３は、上型９に形成された第１出射用通過孔２９及び３０を通過して成形前基板１５の基板側の面に到達する。

【００４０】

成形前基板１５が上型９に設けられたガイド部材２３、２４に正常に位置決めされている場合、例えば、図４（ｂ）に示されるように、成形前基板１５のＹ方向に沿う端面がガイド部材２３に接触している場合には、ガイド部材２３と成形前基板１５のＹ方向に沿う端面との間には隙間が生じない。したがって、発光素子２７が発した照射光３３は成形前基板１５によって遮断される。そのため、照射光３３は供給機構１３に設けられた第１受光素子３１まで到達しない。したがって、第１受光素子３１は照射光３３を検知しない。

【００４１】

同様に、成形前基板１５のＸ方向に沿う端面がガイド部材２４（図３（ａ）参照）に接触している場合には、ガイド部材２４と成形前基板１５のＸ方向に沿う端面との間には隙間が生じない。したがって、発光素子２８（図３（ａ）参照）が発した照射光３３は成形前基板１５によって遮断される。そのため、照射光３３は供給機構１３に設けられた第１受光素子３２（図３（ｃ）参照）まで到達しない。したがって、第１受光素子３２は照射光３３を検知しない。

【００４２】

第１受光素子３１及び３２の双方が照射光３３を検知しなかった場合には、樹脂成形装置の制御部に設けられた判断部（図１４参照）が、Ｘ方向及びＹ方向に対して成形前基板１５が正常に位置決めされていると判断する。第１受光素子３１及び３２の双方が照射光３３を検知しなかった場合には、成形前基板１５がガイド部材２３、２４に正常に位置決めされていると判断し、次の工程である樹脂成形工程へ進める。

【００４３】

成形前基板１５がガイド部材２３、２４に正常に位置決めされていない場合、例えば、図４（ｃ）に示されるように、成形前基板１５のＹ方向に沿う端面がガイド部材２３に接触していない場合には、ガイド部材２３と成形前基板１５のＹ方向に沿う端面との間に隙間３４が発生する。ガイド部材２３と成形前基板１５のＹ方向に沿う端面との間に隙間３４が発生すると、発光素子２７から発せられた照射光３３がこの隙間３４を通過する。この隙間３４を通過した照射光３３は第１受光素子３１に到達する。このことによって、第１受光素子３１は照射光３３を検知する。第１受光素子３１が照射光３３を検知した場合には、判断部（図１４参照）がＸ方向に対して成形前基板１５が正常に位置決めされていないと判断する。したがって、判断部は次の工程へ進めることを停止する。そして、成形前基板１５の位置決めをやり直す。

【００４４】

同様に、成形前基板１５のＸ方向に沿う端面がガイド部材２４に接触していない場合には、ガイド部材２４と成形前基板１５のＸ方向に沿う端面との間に隙間が発生する。発光素子２８から発せられた照射光３３は、この隙間を通過して第１受光素子３２に到達する。このことによって、第１受光素子３２は照射光３３を検知する。第１受光素子３２が照射光３３を検知した場合には、判断部がＹ方向に対して成形前基板１５が正常に位置決めされていないと判断する。この場合にも、判断部が成形前基板１５は正常に位置決めされていないと判断し、次の工程へ進めることを停止する。そして、成形前基板１５の位置決めをやり直す。

【００４５】

成形前基板１５が上型９の型面に位置決めされた状態において、第１受光素子３１又は３２のいずれか一方が照射光３３を検知した場合には、判断部がＸ方向又はＹ方向のいず

れかが正常に位置決めされていないと判断する。この場合には、次の工程へ進めることを停止して、成形前基板１５の位置決めをやり直す。第１受光素子３１及び３２の双方が照射光３３を検知しなかった場合には、判断部は成形前基板１５が正常に位置決めされていると判断して、次の工程へ進める。したがって、第１受光素子３１又は３２が照射光３３を検知するか否かによって、成形前基板１５の位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【００４６】

なお、成形前基板１５の位置決めに関して、理想的には、成形前基板１５によって照射光３３が完全に遮断された場合には、第１受光素子３１、３２は照射光３３を検知しない。しかしながら、照射光３３の一部が回折光として成形前基板１５を回り込み第１受光素子３１又は３２に到達したり、外部のノイズ光が第１受光素子３１又は３２に到達する場合がある。したがって、第１受光素子３１又は３２が回折光又はノイズ光を検知する場合も考慮して、設定したしきい値（例えば、ある大きさの光強度）を超えた照射光を検知した場合には、第１受光素子３１、３２は照射光３３を検知したと判断部が判断する。しきい値以下の照射光を検知した場合には、第１受光素子３１、３２は照射光３３を検知しなかったと判断部が判断する。このようにして、成形前基板１５が上型９の型面に正常に位置決めされているか否かを、判断部が判断する。一例としては、受光素子の電流値を測定し、光照射による光電流が生じることを利用して光検知を行う場合には、測定される電流値に対してしきい値を設定すればよい。このことは、他の実施形態においても同様であり、他の受光素子を用いた検知においても同様である。

【００４７】

（ガイド部材の異常又は基板の変形を検証する機構及び動作（樹脂成形品の製造方法含む））

図５～６を参照して、ガイド部材２３、２４に磨耗、欠け等の異常が発生しているか否か、及び、成形前基板１５に反り、屈曲等の変形が発生しているか否かの少なくとも一方を検証する機構及び動作について説明する。成形前基板の変形に関して、ここでは主に一例として反りについて説明するが、これ以外に皺又は折り目が発生するように基板が屈曲する場合についても、同様の機構を用いて同様の動作を行うことができる。成形前基板の変形には、少なくとも一部に樹脂を含む樹脂性基板において発生しやすい変形として、熱的影響により基板の一部が反るような変形も含まれる。なお、ここの説明は、樹脂成形品の製造方法の説明も兼ねる。

【００４８】

図５に示されるように、ガイド部材２３、２４の異常又は成形前基板１５の変形を検証する機構は、成形前基板１５の端面がガイド部材２３、２４に接触している状態で、成形前基板１５が配置された領域に対応して、発光素子２７、２８、第１出射用通過孔２９、３０及び第１受光素子３１、３２が設けられた位置と反対側の位置に、発光素子３５、３６、第２出射用通過孔３７、３８及び第２受光素子３９、４０がそれぞれ設けられる。したがって、成形前基板１５がガイド部材２３、２４に位置決めされた状態において、平面視して第２受光素子３９が発光素子３５及び第２出射用通過孔３７に重なり、第２受光素子４０が発光素子３６及び第２出射用通過孔３８に重なるようにして、第２受光素子３９及び４０が供給機構１３にそれぞれ設けられる。

【００４９】

図６を参照して、ガイド部材２３、２４に磨耗、欠け等の異常が発生しているか否か、又は、成形前基板１５に反り、屈曲等の変形が発生しているか否かを検証する動作について説明する。

【００５０】

図６（ａ）は、ガイド部材２３、２４に磨耗、欠け等の異常及び成形前基板１５の反り、屈曲等の変形がなく、成形前基板１５が上型９の型面に正常に位置決めされている状態を示している。図６（ａ）に示されるように、成形前基板１５が上型９の型面に正常に位置決めされている場合には、４個の発光素子２７、２８、３５、３６から発せられた照射

光３３はすべて成形前基板１５によって遮断される。したがって、４個の受光素子（第１受光素子３１、３２及び第２受光素子３９、４０）はすべて照射光３３を検知しない。

【００５１】

第１受光素子３１及び３２が照射光３３を検知しないことによって、成形前基板１５がガイド部材２３及び２４に正常に接触していると判断部が判断する。第２受光素子３９及び４０が照射光３３を検知しないことによって、ガイド部材２３及び２４に磨耗又は欠け等の異常が発生していない、かつ、成形前基板１５に反り、屈曲等の変形が発生していないと判断部が判断する。このように、４個の受光素子３１、３２、３９、４０がすべて照射光３３を検知しなかった場合には、判断部は何も異常がなく成形前基板１５が上型９の型面に正常に位置決めされていると判断し、次の工程へ進める。

【００５２】

第１受光素子３１又は３２が照射光３３を検知した場合には、成形前基板１５がガイド部材２３又は２４に正常に接触していないと判断部が判断し、次の工程へ進めることを停止する。そして、成形前基板１５の位置決めをやり直す。

【００５３】

図６（ｂ）は、ガイド部材２３、２４に磨耗又は欠け等の異常が発生している状態を示している。例えば、Ｙ方向に配置されたガイド部材に磨耗又は欠けが発生している状態を示す。

【００５４】

図６（ｂ）に示されるように、位置決め機構２５（図３（ｂ）参照）によって、成形前基板１５の端部を磨耗又は欠けが発生しているガイド部材２３Ｘに押し当てる。ガイド部材２３Ｘは磨耗又は欠けが発生して通常より小さくなっているので、成形前基板１５は正常な位置よりも＋Ｘ方向側に押し出される。このことにより、第１出射用通過孔２９は成形前基板１５によって遮断されるが、第２出射用通過孔３７の一部は成形前基板１５によって遮断されなくなる。したがって、発光素子２７から発せられた照射光３３は、成形前基板１５によって遮断されるが、発光素子３５から発せられた照射光３３は、成形前基板１５を通過して第２受光素子３９に到達する。このことによって第２受光素子３９は照射光３３を検知する。第２受光素子３９が照射光３３を検知した場合には、判断部がガイド部材２３Ｘに磨耗又は欠け等の異常が発生している可能性があると判断する。したがって、判断部が次の工程へ進めることを停止する。そして、ガイド部材の異常について調査する。

【００５５】

同様に、第２受光素子４０（図５（ａ）参照）が照射光３３を検知した場合には、判断部がガイド部材２４に磨耗又は欠け等の異常が発生している可能性があると判断する。したがって、判断部が次の工程へ進めることを停止する。このように、第２受光素子３９又は４０のいずれかが照射光３３を検知した場合には、ガイド部材２３又は２４に磨耗又は欠け等の異常が発生している可能性があると判断して次の工程へ進めることを停止する。このことにより、ガイド部材２３又は２４の異常に起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【００５６】

図６（ｃ）は、成形前基板１５に変形の１種である反りが発生している状態を示している。例えば、成形前基板１５が半導体チップ１４を装着した側に反っている状態を示す。

【００５７】

図６（ｃ）に示されるように、位置決め機構２５（図３（ｂ）参照）によって、例えば、反りが発生している成形前基板１５の端部をガイド部材２３に押し当てる。成形前基板１５は反りが発生しているので、成形前基板１５のＹ方向に沿う両端部が上型９の型面から浮き上がった状態で、成形前基板１５が上型９に配置される。このことにより、第１出射用通過孔２９は成形前基板１５によって遮断されるが、第２出射用通過孔３７の一部は成形前基板１５によって遮断されなくなる。したがって、発光素子２７から発せられた照射光３３は、成形前基板１５によって遮断されるが、発光素子３５から発せられた照射光

３３は、成形前基板１５を通過して第２受光素子３９に到達する。このことによって、第２受光素子３９は照射光３３を検知する。第２受光素子３９が照射光３３を検知した場合には、判断部が成形前基板１５に反りが発生している可能性があると判断する。したがって、判断部が次の工程へ進めることを停止する。そして、成形前基板１５の状態について調査する。

【００５８】

同様に、第２受光素子４０（図５（ａ）参照）が照射光３３を検知した場合には、判断部が成形前基板１５に反りが発生している可能性があると判断する。したがって、判断部が次の工程へ進めることを停止する。このように、第２受光素子３９又は４０のいずれかが照射光３３を検知した場合には、成形前基板１５に反りが発生している可能性があると判断して次の工程へ進めることを停止する。このことにより、成形前基板１５に反りが発生していることに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【００５９】

第２受光素子３９又は４０のいずれかが照射光３３を検知した場合には、ガイド部材２３、２４に磨耗、欠け等の異常が発生しているか、又は、成形前基板１５に反りが発生している可能性がある。これらの異常については原因を確認する必要があるが、いずれの場合でも、判断部が何らかの異常が発生している可能性があると判断して次の工程へ進めることを停止する。このことにより、成形前基板１５の位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【００６０】

以上のように、供給機構１３に設けられた４個の受光素子（第１受光素子３１、３２及び第２受光素子３９、４０）のいずれかが照射光３３を検知した場合には、成形前基板１５の位置決めに関して異常が発生していると判断することができる。第１受光素子３１又は３２が照射光３３を検知した場合には、成形前基板１５がガイド部材２３又は２４に正常に接触していないと判断する。第２受光素子３９又は４０が照射光３３を検知した場合には、ガイド部材２３又は２４に磨耗、欠け等の異常が発生しているか、あるいは、成形前基板１５に反り、屈曲等の変形が発生している可能性があると判断する。ここでは、第２受光素子３９又は４０が照射光３３を検知した場合には、ガイド部材２３又は２４に磨耗、欠け等の異常が発生しているか、成形前基板１５に反り、屈曲等の変形が発生している可能性があるか、あるいはこれらガイド部材２３又は２４の異常と成形前基板１５に変形との両方が発生している可能性があると判断することになる。これらの場合には、次の工程へ進めることを停止する。

【００６１】

４個の受光素子３１、３２、３９、４０のすべてが照射光３３を検知しなかった場合には、ガイド部材２３、２４に磨耗、欠け等の異常及び成形前基板１５に反り、屈曲等の変形がなく、成形前基板１５が上型９の型面に正常に位置決めされていると判断する。この場合には、次の工程へ進める。したがって、成形前基板１５が正常に位置決めされていることを検証した状態で樹脂成形することができ、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【００６２】

上型９に設けられる４個の出射用通過孔（第１出射用通過孔２９、３０及び第２出射用通過孔３７、３８）の径は、４個の受光素子（第１受光素子３１、３２及び第２受光素子３９、４０）が受光する光の強度に対応して任意に設定することができる。これらの出射用通過孔の径が小さい場合には、樹脂材料や異物等によって出射用通過孔が塞がれることがある。したがって、４個の出射用通過孔に樹脂詰り等の異常が発生しているか否かを定期的に検証することが好ましい。例えば、成形前基板１５を上型９に供給しない状態で、４個の発光素子２７、２８、３５、３６から照射光３３をそれぞれ発する。４個の受光素子３１、３２、３９、４０のそれぞれが照射光３３を検知した場合には、４個の出射用通過孔２９、３０、３７、３８のいずれにも樹脂詰り等の異常は発生していないと判断することができる。４個の受光素子３１、３２、３９、４０のいずれかが照射光３３を検知し

なかった場合には、照射光３３を検知しなかった受光素子に対応する出射用通過孔に異常が発生していると判断することができる。このようにして、上型９に設けられる４個の出射用通過孔２９、３０、３７、３８の異常についても検証することができる。

【００６３】

なお、ガイド部材２３、２４に磨耗、欠け等の異常が発生しているか否か、又は、成形前基板１５に反り、屈曲等の変形が発生しているか否かを検証する機構を他の実施形態においても適用することができる。

【００６４】

（作用効果）

本実施形態では、樹脂成形装置は、互いに対向して配置される第１型である上型９及び第２型である下型１０を有する成形型１１と、上型９及び下型１０のいずれか一方の型である上型９又は下型１０の型面に樹脂成形対象物である成形前基板１５を供給する供給機構１３と、型面において成形前基板１５をガイド部材２３、２４に位置決めする位置決め機構２５、２６と、成形型１１を型締めする型締機構６と、照射光３３を発する発光素子２７、２８と、供給機構１３に設けられ照射光３３を受光可能な第１受光素子３１、３２と、成形前基板１５の位置決めに関して判断する判断部とを備え、上型９は、発光素子２７、２８からの照射光３３を通過させる第１出射用通過孔２９、３０が設けられ、判断部は、第１出射用通過孔２９、３０を通過した照射光３３に対する第１受光素子３１、３２による検知に基づいて、成形前基板１５がガイド部材２３、２４に正常に位置決めされているか否かを判断する構成としている。

【００６５】

本実施形態の樹脂成形品の製造方法は、互いに対向して配置される第１型である上型９及び第２型である下型１０を有する成形型１１のいずれか一方の型である上型９又は下型１０の型面に樹脂成形対象物である成形前基板１５を供給機構１３によって供給する供給工程と、型面において成形前基板１５をガイド部材２３、２４に位置決めする位置決め工程と、上型９に設けられた第１出射用通過孔２９、３０を通過する照射光３３を発光素子２７、２８から発する照射工程と、供給機構１３に設けられた第１受光素子３１、３２が第１出射用通過孔２９、３０を通過した照射光３３に関して検知する検知工程と、検知工程での検知に基づいて、成形前基板１５がガイド部材２３、２４に正常に位置決めされているか否かを判断する判断工程と、判断工程において、成形前基板１５が正常に位置決めされていると判断した場合は成形型１１を型締めして樹脂成形する樹脂成形工程とを含む。

【００６６】

この構成によれば、成形型１１に供給された樹脂成形対象物である成形前基板１５がガイド部材２３、２４に正常に位置決めされていることを検証した状態で樹脂成形することができ、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。したがって、成形前基板１５が正常に位置決めされていると判断した場合には、樹脂成形する。成形前基板１５が正常に位置決めされていないと判断した場合には、樹脂成形を停止する。

【００６７】

より詳細には、本実施形態によれば、樹脂成形対象物である成形前基板１５が成形型の上型９に設けられたガイド部材２３、２４に正常に位置決めされているか否かを検証するために、発光素子２７、２８と第１受光素子３１、３２とを設ける。成形前基板１５をガイド部材２３、２４に接触させることによって上型９に位置決めする。成形前基板１５がガイド部材２３、２４に正常に位置決めされている場合には、成形前基板１５の端面とガイド部材２３、２４との間に隙間が発生しない。このことにより、成形前基板１５が発光素子２７、２８から発せられた照射光３３を遮断する。したがって、第１受光素子３１、３２は照射光３３を検知しない。第１受光素子３１、３２の双方が照射光３３を検知しない場合には、成形前基板１５がガイド部材２３、２４に正常に位置決めされていると判断部が判断する。成形前基板１５が正常に位置決めされていると判断した場合には、樹脂成形する。

【００６８】
成形前基板１５がガイド部材２３又は２４に正常に位置決めされていない場合には、成形前基板１５の端面とガイド部材２３又は２４との間に隙間が発生する。隙間が発生した場合には、発光素子２７、２８から発せられた照射光３３が、この隙間を通過して第１受光素子３１又は３２に到達する。第１受光素子３１又は３２のいずれかが照射光３３を検知した場合には、成形前基板１５がガイド部材２３又は２４に正常に位置決めされていないと判断部が判断する。成形前基板１５が正常に位置決めされていないと判断した場合には、樹脂成形を停止する。したがって、成形前基板１５の位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。
【００６９】
さらに、本実施形態によれば、ガイド部材２３、２４の異常又は成形前基板１５の変形を検証するために、発光素子３５、３６、第２出射用通過孔３７、３８及び第２受光素子３９、４０をそれぞれ設ける。第２受光素子３９又は４０のいずれかが照射光３３を検知した場合には、ガイド部材２３、２４に磨耗、欠け等の異常が発生しているか、又は、成形前基板１５に反り、屈曲等の変形が発生している可能性があると判断する。これらの場合には、次の工程へ進めることを停止して、ガイド部材２３、２４の異常又は成形前基板１５の変形を調査する。このことにより、ガイド部材２３、２４の異常又は成形前基板１５の変形に起因する成形不良の発生を抑制することができる。
【００７０】
さらに、本実施形態によれば、成形前基板１５を上型９に供給しない状態において、４個の発光素子２７、２８、３５、３６からそれぞれ照射光３３を発する。４個の受光素子３１、３２、３９、４０のそれぞれが照射光３３を検知した場合には、４個の出射用通過孔２９、３０、３７、３８のいずれにも樹脂詰まり等の異常は発生していないと判断する。受光素子３１、３２、３９、４０のいずれかが照射光３３を検知しなかった場合には、照射光３３を検知しなかった受光素子に対応する出射用通過孔に異常が発生していると判断する。この場合には、照射光３３を検知しなかった受光素子に対応する出射用通過孔の詰り等を調査して清掃する。このことにより、出射用通過孔２９、３０、３７、３８の異常に起因する成形不良の発生を抑制することができる。
【００７１】
以上のように、本実施形態によれば、樹脂成形対象物である成形前基板１５がガイド部材２３、２４に正常に接触していない場合、ガイド部材２３、２４に磨耗、欠け等の異常が発生している場合、成形前基板１５に反り、屈曲等の変形が発生している場合、第１出射用通過孔２９、３０、第２出射用透過孔３７、３８に樹脂詰まり等が発生している場合など、位置決めに起因する異常が発生している場合には、次の工程へ進めることを停止する。これらのことにより、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。したがって、成形前基板１５が正常に位置決めされていることを検証した状態で樹脂成形することができる。
【００７２】
本実施形態においては、成形前基板１５を位置決めする手段として、上型９又は固定プラテン４に設けられた位置決め機構２５、２６を使用した。これに限らず、供給機構１３に位置決め機構を設けても良い。供給機構１３が成形前基板１５を上型９の型面に受け渡した後に、供給機構１３に設けられた位置決め機構を使用して成形前基板１５をガイド部材２３、２４にそれぞれ押し当てる。このことによって、成形前基板１５を上型９の型面に位置決めすることができる。供給機構１３に位置決め機構を設けることにより、樹脂成形装置の構成をより簡略化することができる。
【００７３】
さらに、供給機構１３自体を位置決め機構として使用することができる。供給機構１３自体を位置決め機構として使用する場合には、成形前基板１５を上型９の型面に受け渡すと共に、供給機構１３を使用して成形前基板１５をＸ方向及びＹ方向に移動させることによって成形前基板１５の端面をガイド部材２３及び２４にそれぞれ押し当てる。このこと

により、成形前基板１５を上型９の型面に位置決めすることができる。供給機構１３自体を位置決め機構として使用することにより、樹脂成形装置の構成をいっそう簡略化することができる。

【００７４】

〔実施形態２〕

図７を参照して、実施形態２において、上型９に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証する機構について説明する。実施形態１との違いは、発光素子２７を固定プラテン４の外部に設けたこと、及び、固定プラテン４に設けた導光部に照射光３３を反射する光学部材を設けたことである。これ以外の構成及び動作については、実施形態１と同じなので説明を省略する。なお、以下の実施形態においては、ガイド部材２３、２４に磨耗、欠け等の異常がなく、成形前基板１５に反り、屈曲等の変形が発生していない場合について述べる。

【００７５】

図７（ａ）、（ｂ）に示されるように、固定プラテン４には第１出射用通過孔２９につながりＸ方向に沿って伸びる導光部４１、及び、第１出射用通過孔３０につながりＹ方向に沿って伸びる導光部４２がそれぞれ設けられる。Ｘ方向に沿って伸びる導光部４１の延長上に発光素子２７が配置される。同様に、Ｙ方向に沿って伸びる導光部４２の延長上に発光素子２８が配置される。

【００７６】

図７（ｂ）に示されるように、発光素子２７から－Ｘ方向に向かって発せられた照射光３３の進行方向を９０度変える反射鏡４３が導光部４１に設けられる。反射鏡４３によって進行方向を－Ｚ方向に変えられた照射光３３は、第１出射用通過孔２９を通過して成形前基板１５に到達する。同様に、発光素子３０から－Ｙ方向に向かって発せられた照射光３３の進行方向を９０度変える反射鏡４４が導光部４２に設けられる。反射鏡４４によって進行方向を－Ｚ方向に変えられた照射光３３は、第１出射用通過孔３０を通過して成形前基板１５に到達する。

【００７７】

図７（ｃ）に示されるように、供給機構１３に設けられた第１受光素子３１及び３２の配置は実施形態１と同じである。成形前基板１５の位置決めを検証する動作は実施形態１と同様である。したがって、本実施形態においても実施形態１と同様の効果を奏する。

【００７８】

〔実施形態３〕

図８を参照して、実施形態３において、上型に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証する機構及び動作について説明する。実施形態１との違いは、発光素子２７、２８を供給機構に設けたこと、及び、固定プラテンに設けた導光部に光学部材として２枚の反射鏡を設けたことである。この変更に伴い、上型、下型及び固定プラテンの構成が実施形態１～２と異なる。

【００７９】

（基板の位置決め検証機構）

図８を参照して、上型に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証する機構について説明する。図８（ｂ）、（ｃ）に示されるように、成形前基板１５のＸ方向の位置決めを検証するための構成要素である発光素子２７及び第１受光素子３１が供給機構４５に設けられる。同様に、成形前基板１５のＹ方向の位置決めを検証するための構成要素である発光素子２８及び第１受光素子３２が供給機構４５に設けられる。

【００８０】

図８（ａ）、（ｂ）、（ｃ）に示されるように、供給機構４５に設けられた発光素子２７及び２８から発せられた照射光３３を通過させるための入射用通過孔４６及び４７が、上型４８にそれぞれ設けられる。平面視して発光素子２７と入射用通過孔４６とは重なるようにして配置される。同様に、平面視して発光素子２８と入射用通過孔４７とは重なるようにして配置される。なお、「入射用」とは、外部の発光素子２７，２８から上型４８

側の導光部５０、５１（後述）に照射光３３を入射するとの意味合いである。

【００８１】

固定プラテン４９には、第１出射用通過孔２９及び入射用通過孔４６につながる導光部５０がＸ方向に沿って設けられる。同様に、第１出射用通過孔３０及び入射用通過孔４７につながる導光部５１がＹ方向に沿って設けられる。導光部５０には、光学部材として照射光３３の進行方向を９０度変える反射鏡４３ａ、４３ｂがそれぞれ設けられる。同様に、導光部５１には、光学部材として照射光３３の進行方向を９０度変える反射鏡４４ａ、４４ｂがそれぞれ設けられる。

【００８２】

（基板の位置決め検証動作（樹脂成形品の製造方法））

図８を参照して、上型に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証する動作について説明する。なお、ここの説明は、樹脂成形品の製造方法の説明も兼ねる。

【００８３】

図８（ｂ）に示されるように、発光素子２７から＋Ｚ方向に向かって発せられた照射光３３は、入射用通過孔４６を通過して反射鏡４３ａに入射する。反射鏡４３ａに入射した照射光３３は、反射鏡４３ａにより進行方向を９０度変更され導光部５０内を－Ｘ方向に進行して反射鏡４３ｂに入射する。反射鏡４３ｂに入射した照射光３３は、反射鏡４３ｂにより進行方向を９０度変更され－Ｚ方向に進行して第１出射用通過孔２９を通過する。第１出射用通過孔２９を通過した照射光３３は、成形前基板１５に到達する。

【００８４】

供給機構４５に設けられた第１受光素子３１が、発光素子２７から発せられ入射用通過孔４６、導光部５０及び第１出射用通過孔２９を順次通過した照射光３３を検知するか否かによって、成形前基板１５がＸ方向に正常に位置決めされているか否かを判断する。同様に、第２受光素子３２が、発光素子２８から発せられ入射用通過孔４７、導光部５１及び第１出射用通過孔３０を順次通過した照射光３３を検知するか否かによって、成形前基板１５がＹ方向に正常に位置決めされているか否かを判断する。このようにして、成形前基板１５の位置決めを検証することができる。この場合には、発光素子２７、２８及び第１受光素子３１、３２をすべて供給機構４５に設けるので、それらの信号線を樹脂成形装置の制御部及び判断部に配線することが容易になる。作用効果については実施形態１と同様の効果を奏するので、説明を省略する。

【００８５】

〔実施形態４〕

図９を参照して、実施形態４において、上型４８に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証する機構について説明する。実施形態３との違いは、光学部材として反射鏡ではなく光ファイバーを使用することである。それ以外の構成及び動作は実施形態３と同じなので説明を省略する。

【００８６】

図９（ａ）、（ｂ）に示されるように、固定プラテン４９に設けられた導光部５０、５１には光ファイバー５２、５３がそれぞれ設けられる。光ファイバー５２、５３は耐熱性を有する光ファイバーであることが好ましい。光ファイバー５２、５３は、中心部のコアとその周囲を囲むクラッドとの２重構造を有する。耐熱性を保持するためにコア及びクラッドを石英ガラスで構成し、その周囲を耐熱性のポリイミドで被覆した光ファイバーを使用することが好ましい。

【００８７】

第１出射用通過孔２９、３０及び入射用通過孔４６、４７の径に対応して、光ファイバーが１本である単心光ファイバー、又は、単心光ファイバーを複数本束ねて被覆した光ファイバー束を使用することができる。さらに、光ファイバーの両端に光ファイバー用のレンズを組み込むことができる。レンズとして、コリメータレンズ、集光レンズ、非球面レンズなどが適切に使用される。図９においては、発光素子２７、２８から発せられた照射

光３３を受け入れる側に光ファイバー用のレンズ５４をそれぞれ設けた場合を示す。光ファイバー５２、５３は伝送損失が小さく、配線の自由度が高いという特徴を有する。なお、光ファイバーとしては、耐熱性光ファイバーを用いることが好ましく、例えばポリイミド樹脂により被覆した石英製光ファイバーを用いることができる。

【００８８】

成形前基板１５の位置決めを検証する動作は実施形態１と同じであるので、説明を繰り返さない。本実施形態においても実施形態１と同様の効果を奏する。

【００８９】

〔実施形態５〕

図１０を参照して、実施形態５において、上型４８に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証する機構について説明する。実施形態４との違いは、光ファイバーを上型４８に設けられた導光部に設けたことである。それ以外の構成及び動作は実施形態４と同じなので説明を省略する。

【００９０】

図１０（ａ）、（ｂ）に示されるように、上型４８に設けられた導光部５５、５６には実施形態４に示した光ファイバー５２、５３がそれぞれ設けられる。光ファイバー５２、５３は耐熱性を有する光ファイバーである。

【００９１】

成形前基板１５の位置決めを検証する動作は実施形態１と同じである。本実施形態においても実施形態１と同様の効果を奏する。

【００９２】

〔実施形態６〕

図１１を参照して、実施形態６において、上型９に供給された成形前基板１５がガイド部材２３、２４に正常に位置決めされているか否か、ガイド部材２３、２４に磨耗、欠け等の異常が発生しているか否か、又は、成形前基板１５に反り、屈曲等の変形が発生しているか否かを同時に検証する機構について説明する。ここまで説明してきた実施形態との違いは、第１出射用通過孔２９及び３０を設ける位置が異なることである。

【００９３】

図１１（ａ）に示されるように、成形前基板１５がガイド部材２３及び２４に接触した状態において、例えば、成形前基板１５が上型９の型面に配置される領域における対角線上の角部に（図１１においては右上と左下とに）、第１出射用通過孔２９及び３０がそれぞれ設けられる。第１出射用通過孔２９及び３０がこの位置に設けられた状態において、平面視して発光素子２７及び第１受光素子３１が第１出射用通過孔２９に重なり、発光素子２８及び第１受光素子３２が第１出射用通過孔３０に重なるようにして設けられる。

【００９４】

発光素子２７及び２８から発せられた照射光３３を、第１受光素子３１及び３２の双方が検知しなかった場合には、成形前基板１５の位置決め不良、ガイド部材２３、２４の異常、及び、成形前基板１５の変形が発生していないと判断することができる。第１受光素子３１又は３２のいずれかが照射光３３を検知した場合には、成形前基板１５の位置決め不良、ガイド部材２３、２４の異常、又は、成形前基板１５の変形のいずれかが発生して正常な位置決めがされていないと判断することができる。

【００９５】

このような構成とすることにより、発光素子及び受光素子の数を増やすことなく、成形前基板１５の位置決め不良、ガイド部材２３、２４の異常、及び、成形前基板１５の変形を同時に検証することができる。したがって、樹脂成形装置において、位置決め機構のコストを抑制することができる。

【００９６】

〔実施形態７〕

図１２を参照して、実施形態７において、上型９に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証する機構について説明する。実施形態１との違いは、成

形前基板１５のＹ方向及びＸ方向に沿う端部おいて、それぞれ２個の発光素子と２個の受光素子とを設けて成形前基板１５の位置決めを検証することである。このことにより、Ｘ方向及びＹ方向だけでなくθ方向も含めて、成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証することができる。それ以外の構成については、実施形態１と同じなので説明を省略する。

【００９７】

（基板の位置決め検証機構）

図１２を参照して、実施形態７において、上型９に供給された成形前基板１５の位置決めを検証する機構について説明する。図１２（ａ）に示されるように、実施形態１と同様に、上型９の型面には、成形前基板１５をＸ方向に位置決めするガイド部材２３、及び、成形前基板１５をＹ方向に位置決めするガイド部材２４がそれぞれ設けられる。

【００９８】

図１２（ａ）、（ｂ）に示されるように、成形前基板１５のＸ方向の位置決めを検証するために、固定プラテン４の内部に２個の発光素子２７ａ、２７ｂが設けられる。同様に、成形前基板１５のＹ方向の位置決めを検証するために、固定プラテン４の内部に２個の発光素子２８ａ、２８ｂが設けられる。

【００９９】

上型９には、発光素子２７ａ及び２７ｂが発する照射光を通過させるための第１出射用通過孔２９ａ及び２９ｂがそれぞれ設けられる。図１２（ａ）に示されるように、第１出射用通過孔２９ａ、２９ｂは、成形前基板１５がガイド部材２３に接触した状態において、成形前基板１５が上型９の型面に配置される領域にそれぞれ設けられる。第１出射用通過孔３０ａ、３０ｂは、成形前基板１５がガイド部材２４に接触した状態において、成形前基板１５が上型９の型面に配置される領域にそれぞれ設けられる。

【０１００】

図１２（ｃ）に示されるように、供給機構１３には、発光素子２７ａ、２７ｂが発した照射光３３を検知する第１受光素子３１ａ、３１ｂがそれぞれ設けられる。第１受光素子３１ａ、３１ｂは、成形前基板１５のＸ方向の位置決めを検証する受光素子である。同様に、供給機構１３には、発光素子２８ａ、２８ｂが発した照射光３３を検知するための第１受光素子３２ａ、３２ｂがそれぞれ設けられる。第１受光素子３２ａ、３２ｂは、成形前基板１５のＹ方向の位置決めを検証する受光素子である。

【０１０１】

Ｙ方向に沿って２個の第１受光素子３１ａ、３１ｂを設け、Ｘ方向に沿って２個の第１受光素子３２ａ、３２ｂを設けるので、Ｘ方向及びＹ方向だけでなくθ方向も含めて、成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証することができる。このことにより、いっそう精度良く成形前基板１５の位置決めを検証することができる。

【０１０２】

本実施形態においては、Ｙ方向に沿って２個の第１受光素子３１ａ、３１ｂ、Ｘ方向に沿って２個の第１受光素子３２ａ、３２ｂをそれぞれ設けた。これに限らず、Ｙ方向に沿って２個の第１受光素子及びＸ方向に沿って１個の第１受光素子を設ける構成にしても良い。あるいは、Ｘ方向に沿って２個の第１受光素子及びＹ方向に沿って１個の第１受光素子を設ける構成にしても良い。これらの場合においても、Ｘ方向及びＹ方向だけでなくθ方向も含めて、成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証することができる。

【０１０３】

本実施形態における成形前基板１５の位置決め検証動作は、基本的に実施形態１と同じであるので説明を繰り返さない。作用効果についても、実施形態１と同様の効果を奏する。また、ガイド部材の異常又は成形前基板１５の変形を検証する機構についても実施形態１と同様にして検証することができる。

【０１０４】

〔実施形態８〕

図１３を参照して、実施形態８において、上型９に供給された成形前基板１５の位置決めを検証する機構について説明する。実施形態７との違いは、Ｘ方向及びＹ方向の位置決めを検証するためにそれぞれ１個の発光素子と２個の第１受光素子とを設けたことである。固定プラテン４内の導光部に設けた光ファイバーを介して発光素子が発した照射光３３を２個の第１受光素子が受光する。それ以外の構成及び動作については、実施形態７と同じなので説明を省略する。

【０１０５】

図１３（ａ）、（ｂ）に示されるように、成形前基板１５のＸ方向の位置決めを検証するために、固定プラテン４の内部にＴ字型の形状を有する導光部５７が設けられる。Ｔ字型の導光部５７には、光ファイバー５８と光ファイバー５８内を進行する光を分岐させる分岐部材５９と分岐された光ファイバー５８ａ、５８ｂとが設けられる。発光素子２７が発した照射光３３は、光ファイバー５８、分岐部材５９を経由して、光ファイバー５８ａ、５８ｂ、第１出射用通過孔２９ａ、２９ｂを順次通過して第１受光素子３１ａ、３１ｂによってそれぞれ検知される。

【０１０６】

同様に、成形前基板１５のＹ方向の位置決めを検証するために、固定プラテン４の内部にＴ字型の形状を有する導光部６０が設けられる。Ｔ字型の導光部６０には、光ファイバー６１と光ファイバー６１内を進行する光を分岐させる分岐部材６２と分岐された光ファイバー６１ａ、６１ｂとが設けられる。発光素子２８が発した照射光３３は、光ファイバー６１、分岐部材６２を経由して、光ファイバー６１ａ、６１ｂ、第１出射用通過孔３０ａ、３０ｂを順次通過して第１受光素子３２ａ、３２ｂによってそれぞれ検知される。

【０１０７】

このような構成とすることにより、発光素子の数を削減して、Ｘ方向及びＹ方向だけでなくθ方向も含めて、成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証することができる。したがって、いっそう精度良く成形前基板１５の位置決めを検証することができ、かつ位置決め機構のコストを抑制することができる。

【０１０８】

ここでは、共通の発光素子２８から発せられた照射光３３を、２つの第１出射用通過孔３０ａ、３０ｂに分岐させるようにしたが、第１出射用通過孔と第２出射用通過孔とに分岐させることもできる。

【０１０９】

本実施形態においては、発光素子が発した照射光３３を分岐させるために、光ファイバー及び分岐部材を使用する構成とした。これに限らず、発光素子から発せられた照射光を分岐させる光学部材を採用するのであれば特に限定しない。

【０１１０】

〔実施形態９〕

（樹脂成形装置の構成）

本発明に係る樹脂成形装置の構成について、図１４を参照して説明する。図１４に示される樹脂成形装置は、例えば、圧縮成形法を使用した樹脂成形装置である。実施形態１に示したように、樹脂成形対象物として成形前基板１５を使用し、樹脂材料として液状樹脂を使用する例を示す。

【０１１１】

樹脂成形装置６３は、基板供給・収納モジュール６４と、３つの成形モジュール６５Ａ、６５Ｂ、６５Ｃと、樹脂供給モジュール６６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６４と、成形モジュール６５Ａ、６５Ｂ、６５Ｃと、樹脂供給モジュール６６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。

【０１１２】

基板供給・収納モジュール６４には、成形前基板１５を供給する成形前基板供給部６７と、成形済基板である樹脂成形品２２を収納する成形済基板収納部６８と、成形前基板１

５及び樹脂成形品２２を受け渡しする基板載置部６９と、成形前基板１５を成形型１１に供給する供給機構１３とが設けられる。この場合には、例えば、実施形態１に示された供給機構１３（図３（ｂ）、（ｃ）参照）が設けられる。供給機構１３には、成形前基板１５の位置決めを検証するための第１受光素子３１、３２が設けられる。本実施形態では、実施形態１で説明した位置決め検証機構を示すが、他の実施形態で説明した位置決め検証機構を採用しても良い。

【０１１３】

各成形モジュール６５Ａ、６５Ｂ、６５Ｃには、図１に示した樹脂成形ユニット１がそれぞれ設けられる。樹脂成形ユニット１には、昇降可能な下型１０と、下型１０に対向して配置された上型９（図３（ａ）、（ｂ）参照）とが設けられる。上型９と下型１０とは併せて成形型１１（図２参照）を構成する。各成形モジュール６５Ａ、６５Ｂ、６５Ｃは、上型９と下型１０とを型締め及び型開きする型締機構６を有する（図の二点鎖線で示される部分）。液状樹脂２０（図２（ｂ）参照）が供給され硬化する空間であるキャビティ１６が下型１０に設けられる。下型１０には、長尺状の離型フィルム（図２（ａ）参照）を供給する離型フィルム供給機構７０が設けられる。なお、ここでは、下型１０にキャビティ１６が設けられた構成について説明するが、キャビティは上型に設けられても良いし、上型と下型との両方に設けられても良い。

【０１１４】

樹脂供給モジュール６６には、成形型１１に液状樹脂２０を供給するディスペンサ１８とディスペンサ１８を移動させる移動機構１９とが設けられる。ディスペンサ１８は先端部に液状樹脂を吐出する樹脂吐出部を備える。

【０１１５】

樹脂供給モジュール６６には、判断部７１を有する制御部７２が設けられる。判断部７１は、供給機構１３に設けられた第１受光素子３１、３２が照射光３３を検知するか否かによって、成形前基板１５が成形型１１に正常に位置決めされているか否かを判断する。さらに、判断部７１は、ガイド部材に異常が発生しているか否か、又は、成形前基板１５に変形が発生しているか否かも判断する。制御部７２は、成形前基板１５及び樹脂成形品２２の搬送、成形前基板１５の位置決め、液状樹脂２０の供給、成形型１１の加熱、成形型１１の開閉などを制御する。言い換えれば、制御部７２は、基板供給・収納モジュール６４、成形モジュール６５Ａ、６５Ｂ、６５Ｃ、樹脂供給モジュール６６における各動作の制御を行う。

【０１１６】

制御部７２が配置される位置はどこでも良く、基板供給・収納モジュール６４、成形モジュール６５Ａ、６５Ｂ、６５Ｃ、樹脂供給モジュール６６のうちの少なくとも一つに配置することもできるし、各モジュールの外部に配置することもできる。また、制御部７２は、制御対象となる動作に応じて、少なくとも一部を分離させた複数の制御部として構成することもできる。判断部７１も制御部の構成に対応して設けることができる。

【０１１７】

樹脂成形装置６３の動作については、図２で示した樹脂成形品の製造方法において概略を説明しているので、ここでは繰り返さない。

【０１１８】

本実施形態においては、基板供給・収納モジュール６４と樹脂供給モジュール６６との間に、３個の成形モジュール６５Ａ、６５Ｂ、６５ＣをＸ方向に並べて装着した。基板供給・収納モジュール６４と樹脂供給モジュール６６とを１つのモジュールにして、そのモジュールに１個の成形モジュール６５ＡをＸ方向に並べて装着してもよい。さらに、その成形モジュール６５Ａに他の成形モジュール６５Ｂを装着してもよい。これらのことによって、生産形態又は生産量に対応して、成形モジュール６５Ａ、６５Ｂ、・・・を増減することができる。したがって、樹脂成形装置６３の構成を最適にすることができるので、生産性の向上を図ることができる。

【０１１９】

各実施形態においては、成形型の上型に成形前基板１５を供給し、供給機構に設けられた受光素子が照射光３３を検知することによって上型に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証した。これに限らず、成形型の下型に成形前基板１５を供給し、下型の型面に位置決めする場合においても、本発明を適用することができる。この場合においても各実施形態で示した同様の効果を奏する。

【０１２０】

各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の成形型において、上型に供給された成形前基板１５が正常に位置決めされているか否かを検証する場合を示した。これに限らず、トランスファ成形法を使用した樹脂成形装置の成形型においても、本発明を適用することができる。

【０１２１】

各実施形態においては、樹脂成形対象物として半導体チップ１４が装着された成形前基板１５を使用した例を示した。成形前基板としては、ガラスエポキシ基板、セラミック基板、樹脂基板、金属基板等の一般的な基板及びリードフレームなどを使用することができる。さらには、樹脂成形対象物として、特許文献１に記載されたようなプレート治具に装着された構成とすることもできる。

【０１２２】

各実施形態においては、半導体チップを樹脂成形する際に使用される樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法を説明した。樹脂成形する対象はＩＣ、トランジスタなどの半導体チップでもよく、半導体を用いない非半導体チップでもよく、半導体チップと非半導体チップとが混在するチップ群でもよい。ガラスエポキシ基板、セラミック基板、リードフレームなどの基板に装着された１個又は複数個のチップを硬化樹脂によって樹脂成形する際に本発明を適用することができる。

【０１２３】

以上のように、上記実施形態の樹脂成形装置では、互いに対向して配置される第１型及び第２型を有する成形型と、第１型及び第２型のいずれか一方の型の型面に樹脂成形対象物を供給する供給機構と、型面において樹脂成形対象物をガイド部材に位置決めする位置決め機構と、成形型を型締めする型締機構と、照射光を発する発光素子と、供給機構に設けられ照射光を受光可能な第１受光素子と、樹脂成形対象物の位置決めに関して判断する判断部とを備え、一方の型は、発光素子からの照射光を通過させる第１出射用通過孔が設けられ、判断部は、第１出射用通過孔を通過した照射光に対する第１受光素子による検知に基づいて、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する構成としている。

【０１２４】

この構成によれば、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされていることを検証した状態で樹脂成形することができる。したがって、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【０１２５】

さらに、上記実施形態の樹脂成形装置では、判断部は、第１受光素子が照射光を検知しない場合は樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされていると判断し、第１受光素子が照射光を検知した場合は樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされていないと判断する構成としている。

【０１２６】

この構成によれば、第１受光素子が照射光を検知するか否かによって、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する。したがって、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【０１２７】

さらに、上記実施形態の樹脂成形装置では、樹脂成形対象物がガイド部材に接触した状態において、ガイド部材側の樹脂成形対象物が配置される領域に第１出射用通過孔が設けられる構成としている。

【０１２８】
この構成によれば、第１出射用通過孔を通過した照射光を第１受光素子が検知するか否かによって、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する。したがって、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。
【０１２９】
さらに、上記実施形態の樹脂成形装置では、一方の型又は一方の型が取り付けられたプラテンに発光素子から発せられた照射光を第１出射用通過孔に導くための導光部が設けられ、導光部において照射光を通過させる光学部材が設けられる構成としている。
【０１３０】
この構成によれば、導光部に光学部材を設けることによって、発光素子から発せられた照射光を第１通過孔に導くことができる。
【０１３１】
さらに、上記実施形態の樹脂成形装置では、光学部材は光ファイバー、反射鏡、プリズムのいずれかを含む構成としている。
【０１３２】
この構成によれば、光ファイバー、反射鏡、プリズムのいずれかを使用することによって、照射光を第１出射用通過孔に導くことができる。
【０１３３】
さらに、上記実施形態の樹脂成形装置では、発光素子は供給機構に設けられ、一方の型は、発光素子から発せられた照射光を通過させて導光部に導く入射用通過孔が設けられる構成としている。
【０１３４】
この構成によれば、供給機構に設けられた発光素子から発せられた照射光を、入射用通過孔及び光学部材を経由して第１出射用通過孔に導くことができる。
【０１３５】
さらに、上記実施形態の樹脂成形装置では、樹脂成形対象物がガイド部材に接触した状態において、ガイド部材の反対側の樹脂成形対象物が配置される領域に発光素子又は別の発光素子から発せられた照射光を通過させる第２出射用通過孔が設けられ、供給機構に照射光を受光可能な第２受光素子が設けられる構成としている。
【０１３６】
この構成によれば、第２受光素子がガイド部材の反対側に設けられた第２出射用通過孔を通過した照射光を検知するか否かによって、ガイド部材の異常及び樹脂成形対象物に変形が発生しているか否かの少なくとも一方を判断することができる。したがって、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。
【０１３７】
上記実施形態の樹脂成形品の製造方法は、互いに対向して配置される第１型及び第２型を有する成形型のいずれか一方の型の型面に樹脂成形対象物を供給機構によって供給する供給工程と、型面において樹脂成形対象物をガイド部材に位置決めする位置決め工程と、一方の型に設けられた第１出射用通過孔を通過する照射光を発光素子から発する照射工程と、供給機構に設けられた第１受光素子が第１出射用通過孔を通過した照射光に関して検知する検知工程と、検知工程での検知に基づいて、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する判断工程と、判断工程において、樹脂成形対象物が正常に位置決めされていると判断した場合は成形型を型締めして樹脂成形する樹脂成形工程とを含む。
【０１３８】
この方法によれば、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされていることを検証した状態で樹脂成形することができる。したがって、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。
【０１３９】
さらに、上記実施形態の樹脂成形品の製造方法では、判断工程は、検知工程において第

１受光素子が照射光を検知しない場合は樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされていると判断し、検知工程において第１受光素子が照射光を検知した場合は樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされていないと判断する。

【０１４０】

この方法によれば、第１受光素子が照射光を検知するか否かによって、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する。したがって、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【０１４１】

さらに、上記実施形態の樹脂成形品の製造方法では、検知工程は、樹脂成形対象物がガイド部材に接触した状態において、ガイド部材側の樹脂成形対象物が配置される領域に設けられた第１出射用通過孔を通過した照射光に関して検知する。

【０１４２】

この方法によれば、第１出射用通過孔を通過した照射光を第１受光素子が検知するか否かによって、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する。したがって、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【０１４３】

さらに、上記実施形態の樹脂成形品の製造方法では、照射工程は、一方の型又は一方の型が取り付けられたプラテンに設けられた導光部に向かって照射光を発し、検知工程は、導光部を経由して第１出射用通過孔を通過した照射光に関して検知する。

【０１４４】

この方法によれば、導光部を経由して第１出射用通過孔を通過した照射光を第１受光素子が検知するか否かによって、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する。したがって、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【０１４５】

さらに、上記実施形態の樹脂成形品の製造方法では、発光素子は供給機構に設けられ、照射光は、発光素子から一方の型に設けられた入射用通過孔、導光部、第１出射用通過孔を順次経由して第１受光素子によって検知される。

【０１４６】

この方法によれば、供給機構に設けられた発光素子が発し、入射用通過孔、導光部、第１出射用通過孔を順次通過した照射光を第１受光素子が検知するか否かによって、樹脂成形対象物がガイド部材に正常に位置決めされているか否かを判断する。したがって、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

【０１４７】

さらに、上記実施形態の樹脂成形品の製造方法では、検知工程は、樹脂成形対象物がガイド部材に接触した状態において、さらに、ガイド部材の反対側の樹脂成形対象物が配置される領域に設けられた第２出射用通過孔を通過した発光素子又は別の発光素子から発せられた照射光に関して第２受光素子が検知する工程を含み、判断工程は、検知工程における第２受光素子による検知に基づいて、ガイド部材の異常及び樹脂成形対象物の変形の少なくとも一方に関して判断する。

【０１４８】

この方法によれば、第２受光素子がガイド部材の反対側に設けられた第２出射用通過孔を通過した照射光を検知するか否かによって、ガイド部材の異常及び樹脂成形対象物に変形が発生しているか否かの少なくとも一方を判断することができる。
したがって、位置決めに起因する成形不良の発生を抑制することができる。

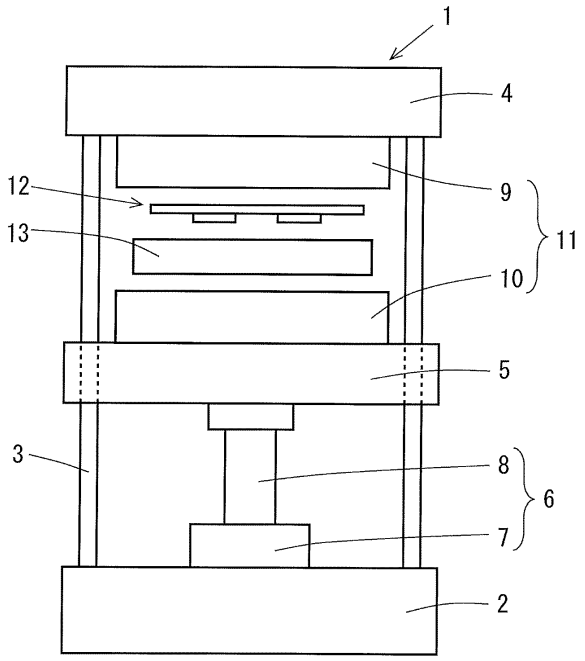
【０１４９】

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。

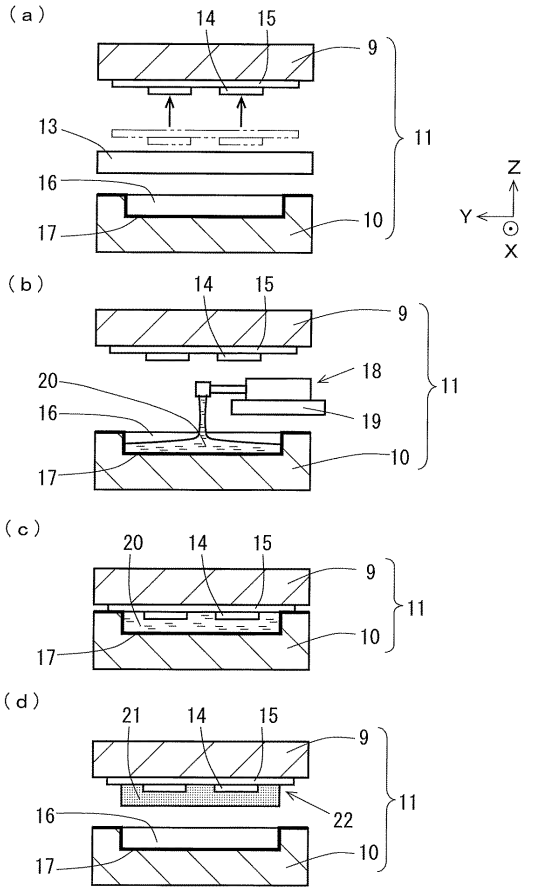
【符号の説明】

【０１５０】
１　樹脂成形ユニット
２　基盤
３　タイバー
４、４９　固定プラテン（プラテン）
５　可動プラテン（プラテン）
６　型締機構
７　起動源
８　伝達部材
９、４８　上型（第１型、第２型、一方の型）
１０　下型（第２型、第１型、一方の型）
１１　成形型
１２　樹脂成形対象物
１３　供給機構
１４　半導体チップ
１５　成形前基板（樹脂成形対象物）
１６　キャビティ
１７　離型フィルム
１８　ディスペンサ
１９　駆動機構
２０　液状樹脂
２１　硬化樹脂
２２　樹脂成形品
２３、２３Ｘ、２４　ガイド部材
２５、２６　位置決め機構
２７、２７ａ、２７ｂ、２８、２８ａ、２８ｂ、３５、３６　発光素子
２９、２９ａ、２９ｂ、３０、３０ａ、３０ｂ　第１出射用通過孔
３１、３１ａ、３１ｂ、３２、３２ａ、３２ｂ　第１受光素子
３３　照射光
３４　隙間
３７、３８　第２出射用通過孔
３９、４０　第２受光素子
４１、４２、５０、５１、５５、５６、５７、６０　導光部
４３、４３ａ、４３ｂ、４４、４４ａ、４４ｂ　反射鏡（光学部材）
４５　供給機構
４６、４７　入射用通過孔
５２、５３、５８、５８ａ、５８ｂ、６１、６１ａ、６１ｂ　光ファイバー（光学部材）
５４　光ファイバー用のレンズ（光学部材）
５９、６２　分岐部材（光学部材）
６３　樹脂成形装置
６４　基板供給・収納モジュール
６５Ａ、６５Ｂ、６５Ｃ　成形モジュール
６６　樹脂供給モジュール
６７　成形前基板供給部
６８　樹脂成形品収納部
６９　基板載置部
７０　離型フィルム供給機構
７１　判断部
７２　制御部

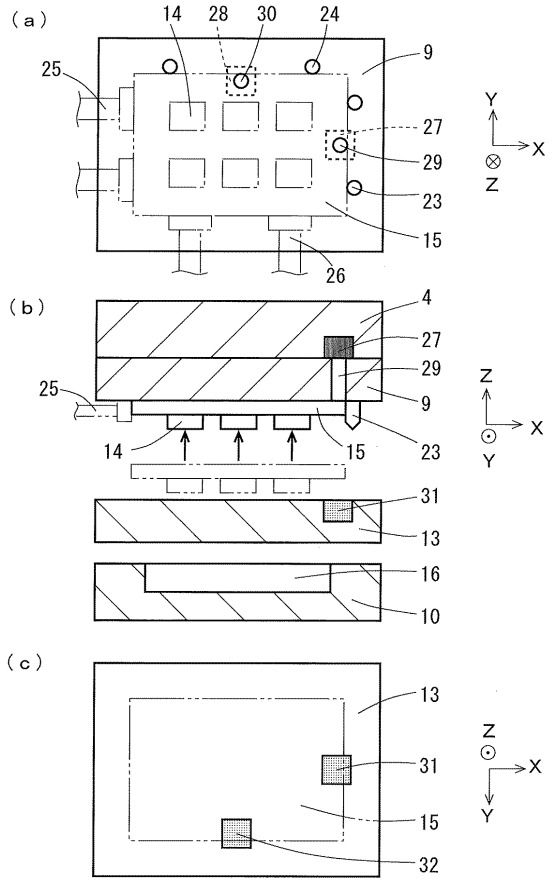
【図１】


1
4
12
9
11
13
10
5
3
8
6
7
2

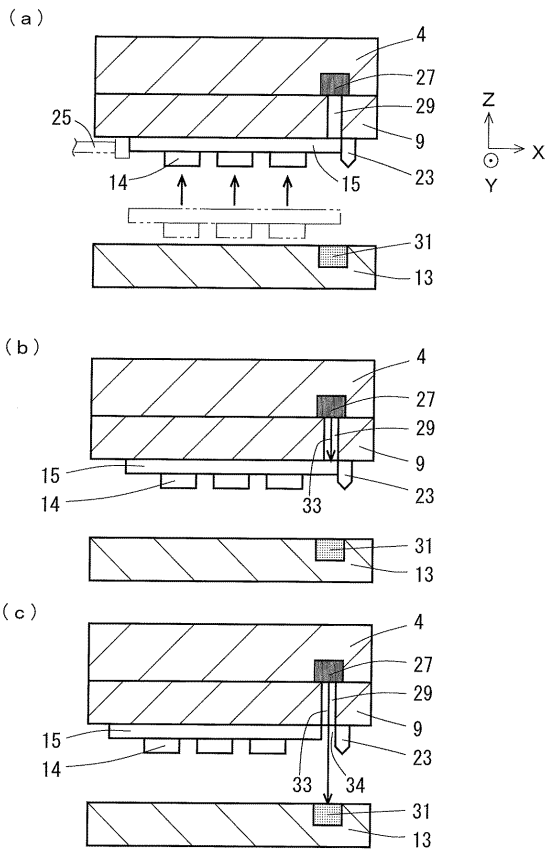
【図２】


(a)
14
15
9
11
13
16
17
10
Z
Y
X
(b)
14
15
9
11
18
20
16
19
17
10
(c)
20
14
15
9
11
17
10
(d)
21
14
15
9
11
16
22
17
10

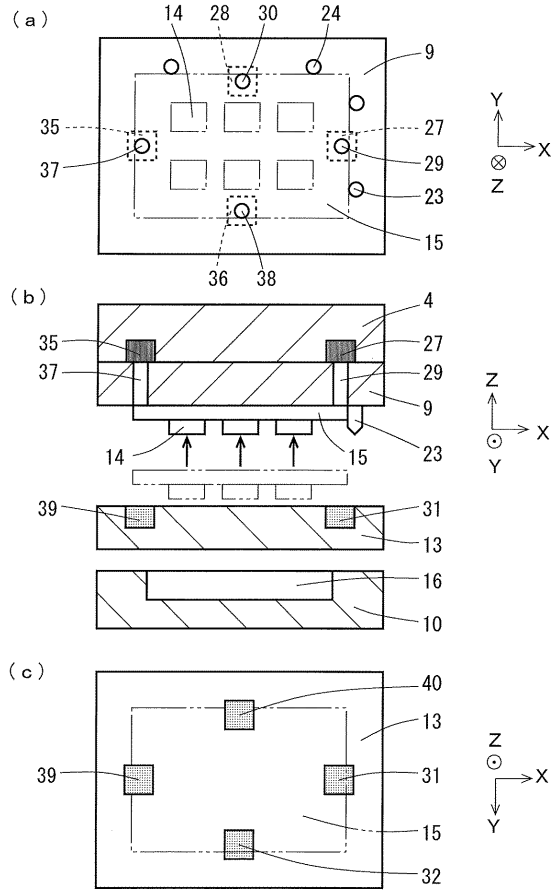
【図３】


(a)
14
28
30
24
9
25
27
29
23
15
26
Y
X
Z
(b)
4
27
29
25
9
14
15
23
31
13
16
10
Z
X
Y
(c)
13
31
15
32
Z
X
Y

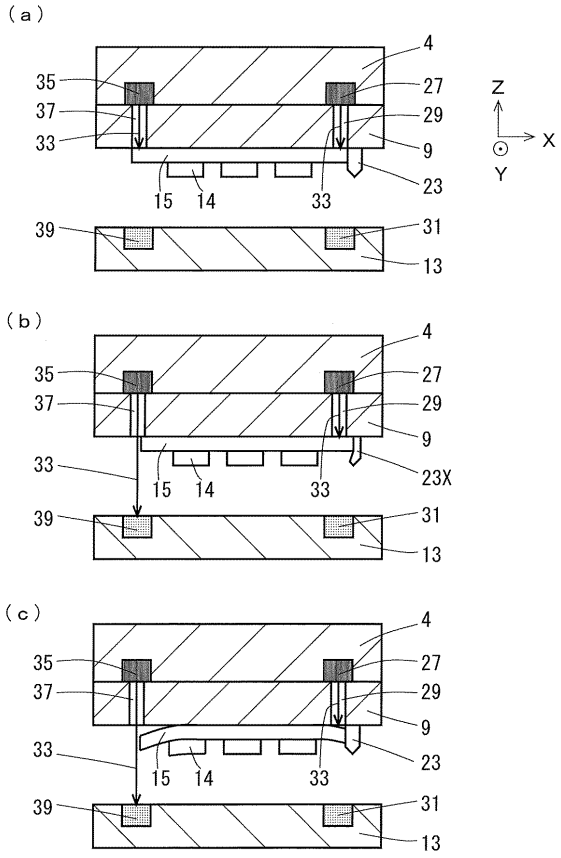
【図４】


(a)
4
27
29
25
9
14
15
23
31
13
Z
X
Y
(b)
4
27
29
9
15
14
33
23
31
13
(c)
4
27
29
9
15
14
33
34
23
31
13

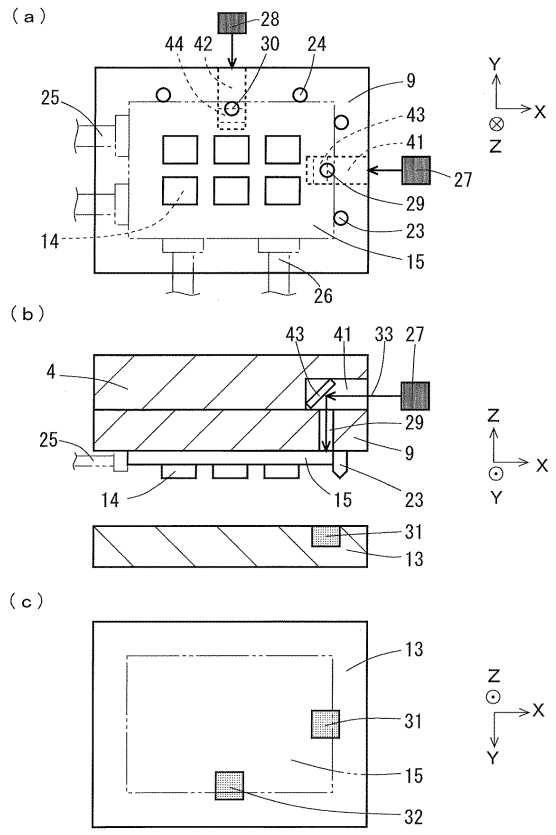
【図５】


(a)
14 28 30 24
9
35
27
37
29
23
15
36 38
Y
X
Z
(b)
4
35
27
37
29
9
14
15
23
39
31
13
16
10
Z
X
Y
(c)
40
13
39
31
15
32
Z
X
Y

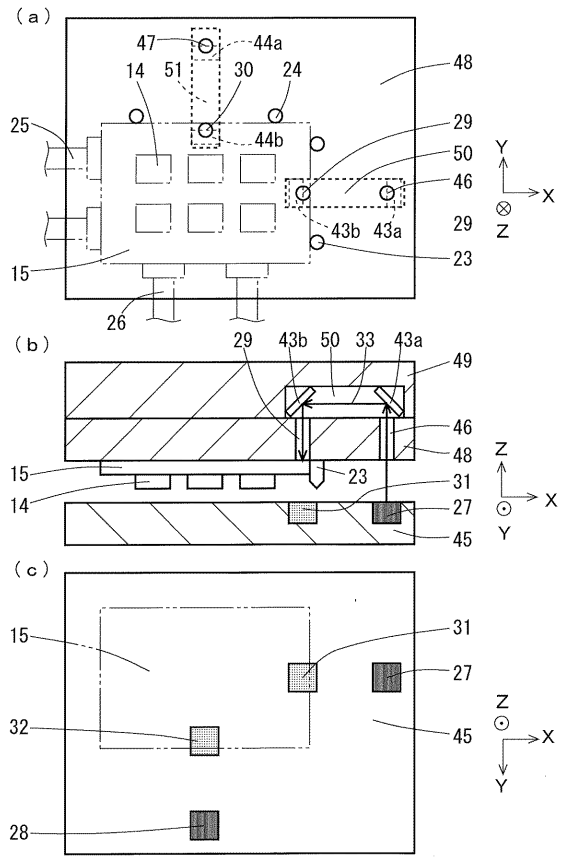
【図６】


(a)
4
35
27
37
29
33
9
15 14 33
23
39
31
13
Z
X
Y
(b)
4
35
27
37
29
9
33
23X
15 14 33
39
31
13
(c)
4
35
27
37
29
9
33
23
15 14 33
39
31
13

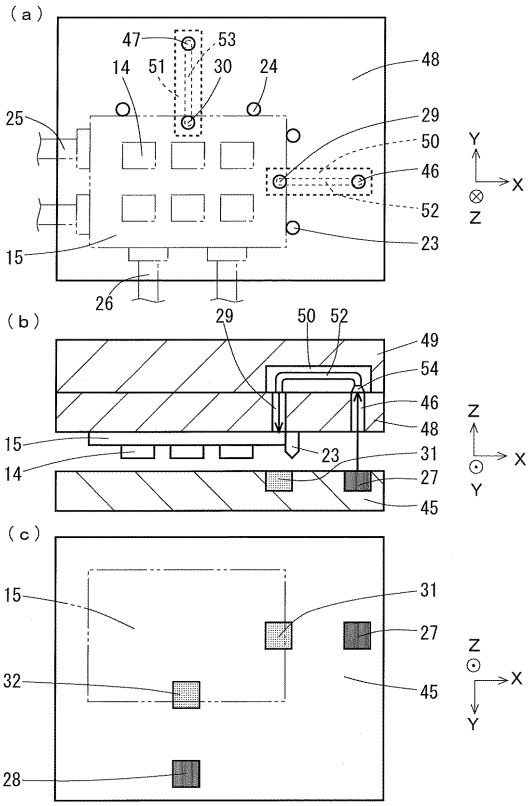
【図７】


(a)
28
44 42 30 24
9
25
43
41
27
29
14
23
15
26
Y
X
Z
(b)
43 41 33 27
4
29
25
9
14 15 23
31
13
Z
X
Y
(c)
13
31
15
32
Z
X
Y

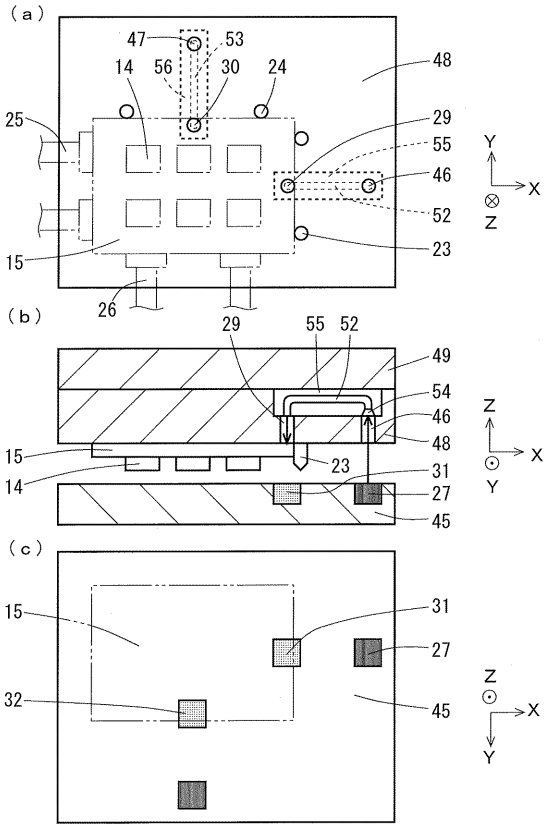
【図８】


(a)
47 44a
14 51 30 24
48
25
44b
29
50
46
29
43b 43a
23
15
26
Y
X
Z
(b)
29 43b 50 33 43a
49
46
48
15
23
14
31
27
45
Z
X
Y
(c)
15
31
27
32
45
28
Z
X
Y

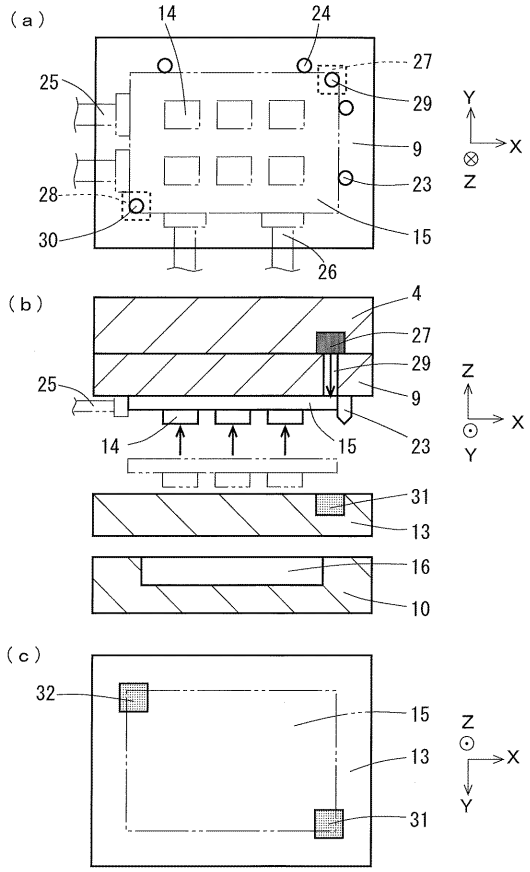
【図９】



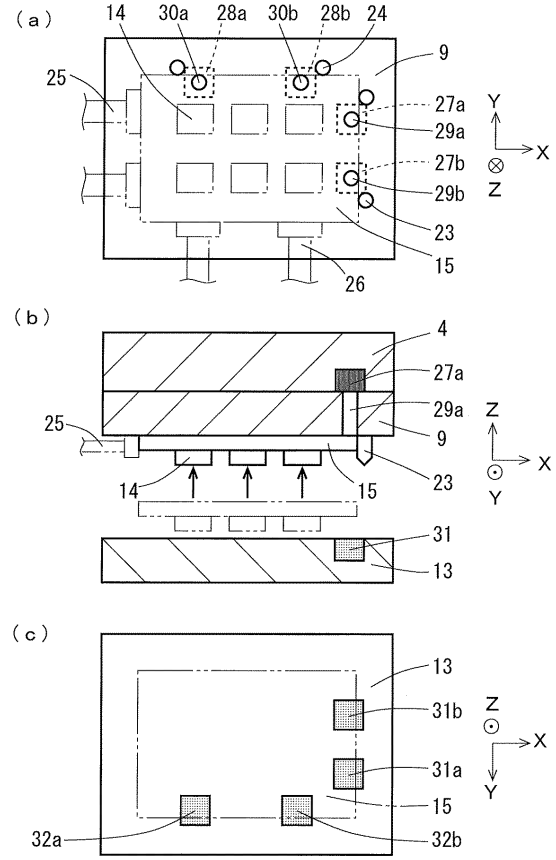
【図１０】



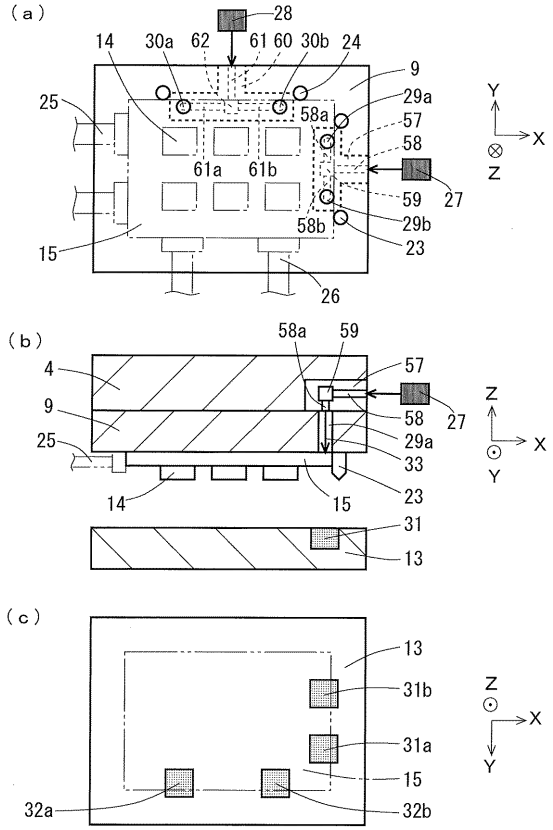
【図１１】



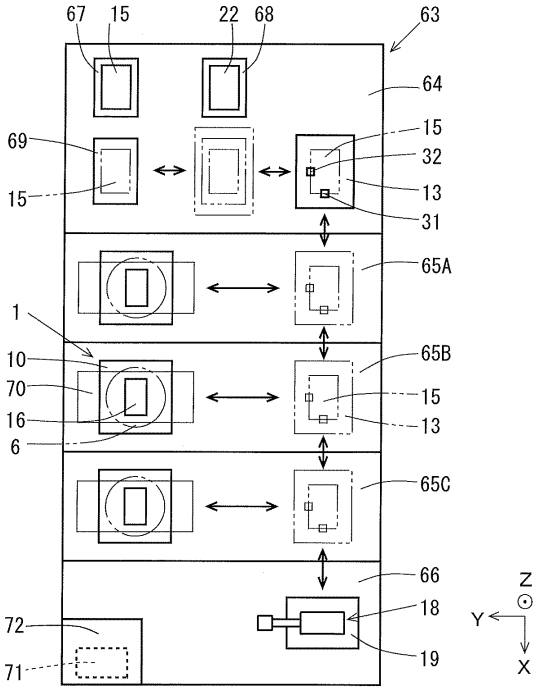
【図１２】



【図１３】


(a)
28
14
30a
62
61
60
30b
24
9
29a
57
58
58a
25
61a
61b
59
27
58b
29b
23
15
26
Y
X
Z
(b)
58a
59
57
4
9
58
27
29a
25
33
14
15
23
31
13
Z
X
Y
(c)
13
31b
31a
15
32a
32b
Z
X
Y

【図１４】


67
15
22
68
63
64
69
15
32
13
31
65A
1
10
70
16
6
65B
15
13
65C
66
18
19
72
71
Z
Y
X

フロントページの続き

審査官　▲高▼村　憲司

(56)参考文献　特開２００８－０４４１７５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１０９７９７（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１３２７３０（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０８６１８８（ＪＰ，Ａ）
実開平０３－００４０１７（ＪＰ，Ｕ）
特開２００４－２５９８１６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２９Ｃ　３３／００　－　３３／７６
Ｂ２９Ｃ　４５／００　－　４５／８４