

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-149607

(P2017-149607A)

(43) 公開日 平成29年8月31日(2017.8.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C03B 11/08 (2006.01)	C03B 11/08	4F202
B29C 43/36 (2006.01)	B29C 43/36	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-33077 (P2016-33077)	(71) 出願人	000113263 HOYA株式会社 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号
(22) 出願日	平成28年2月24日 (2016.2.24)	(74) 代理人	100086771 弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100088694 弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100094569 弁理士 田中 伸一郎
		(74) 代理人	100095898 弁理士 松下 満
		(74) 代理人	100098475 弁理士 倉澤 伊知郎
		(74) 代理人	100170634 弁理士 山本 航介

最終頁に続く

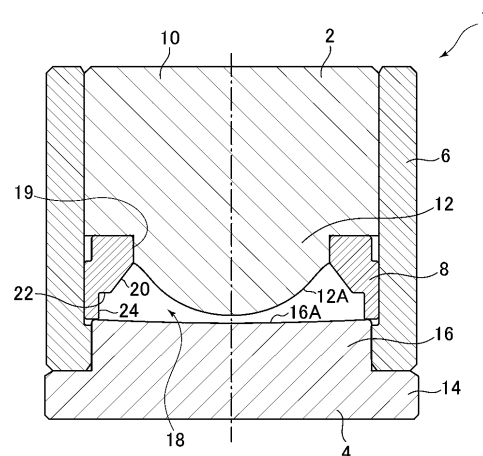
(54) 【発明の名称】 プレス成型型、及び、光学素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】上型、下型、及び胴型を備えたプレス成型型を用いて光学素子を成形する際に、光学材料の横方向移動を防止できるとともに、成形精度の高い光学素子を製造することが可能なプレス成型型を提供する。

【解決手段】プレス成型型1は、ガラスレンズの下面を成形するための上方に向いた成形面16Aを有する下型4と、ガラスレンズの上面を成形するための下型4の成形面16Aに対向するように下方に向いた成形面12Aを有する上型2と、プレス時に内周側にガラスレンズの側部を拘束する拘束部18を有する筒状の第2の胴型8と、を備えるガラスレンズを成形するためのプレス成型型1であって、第2の胴型8の拘束部18は、下型4に向くように形成された第1の下面20と、第1の下面20よりも下方に形成され、下型4に向くように形成された第2面22と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光学素子の下面を成形するための上方に向いた成形面を有する下型と、光学素子の上面を成形するための前記下型の成形面に対向するように下方に向いた成形面を有する上型と、プレス時に内周側に光学素子の側部を拘束する拘束部を有する筒状の胴型と、を備える光学素子を成形するためのプレス成形型であって、

前記胴型の拘束部は、

前記下型に向くように形成された第 1 面と、

前記第 1 面よりも下方に形成され、前記下型に向くように形成された第 2 面と、を有する、ことを特徴とするプレス成形型。

10

【請求項 2】

前記下型の成形面は凹形状であり、

前記上型の成形面は凸形状である、

請求項 1 記載のプレス成形型。

【請求項 3】

前記第 1 面は、前記プレス成形型の中心に向かって斜め下方に向くように形成され、

前記第 2 面は、前記上型及び下型の中心軸に垂直であり、

前記第 1 面と前記第 2 面とは連続している、

請求項 1 又は 2 記載のプレス成形型。

【請求項 4】

前記第 1 面と前記第 2 面との間には、前記プレス成形型の中心軸に平行な円筒状の縦面が介在している、

請求項 1 又は 2 記載のプレス成形型。

20

【請求項 5】

前記第 1 面は、前記プレス成形型の中心に向かって斜め下方に向くように形成されている、請求項 4 記載のプレス成形型。

【請求項 6】

前記第 2 面は、前記プレス成形型の中心に向かって斜め下方に向くように形成されている、請求項 4 又は 5 記載のプレス成形型。

【請求項 7】

前記第 1 面及び第 2 面は、前記プレス成形型の中心に向かって斜め下方に向くように形成されており、

前記第 2 面の前記プレス成形型の中心軸に垂直な方向に対する角度は、前記第 1 面の前記プレス成形型の中心軸に垂直な方向に対する角度よりも小さい、請求項 1 又は 2 記載のプレス成形型。

30

【請求項 8】

前記第 2 面の表面積は、前記第 1 面の表面積よりも小さい、請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載のプレス成形型。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 に記載されたプレス成形型の前記上型と前記下型の間には光学材料を配置するステップと、

前記光学材料が配置された前記プレス成形型を加熱するステップと、

前記加熱されたプレス成形型にプレス圧を加え、前記光学材料をプレス成形するステップと、を備えることを特徴とする光学素子の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、プレス成形型、及び、光学素子の製造方法に関し、特に、上型、下型、及び胴型を備えたプレス成形型、並びに、このプレス成形型を用いた光学素子の製造方法に関する。

50

【背景技術】

【0002】

従来より、ガラスレンズなどの光学素子を製造する方法として、光学素子の下面を成形するための上方に向いた成形面を有する下型と、光学素子の上面を成形するための下方に向いた成形面を有する上型とを備えたプレス成形型を用いて形成する方法が用いられている。下型の成形面上にプリフォームなどのガラス材料を配置し、上型を下方に向かって下降させてガラス材料をプレスすることにより、上型及び下型の成形面がガラス材料の上下面に転写され、ガラスレンズ等の光学素子を製造することができる。

【0003】

しかしながら、このようなプレス成形型を用いてガラスレンズを成形する際に、上型を押し込むとガラス材料が横方向に移動してしまい、成形されたガラスレンズの光学面に偏りが生じ、十分な成形精度が得られないことがある。これに対して、例えば、特許文献1（特開2005-336050号公報）に記載されているように、胴型の内周面に下方に向かって拡がるような円錐台環状面が形成されたプレス成形型が提案されている。図6は、従来、用いられていた胴型に下方に向かって拡がるような円錐台環状面が形成されたプレス成形型を示す鉛直断面図である。図6に示すように、プレス成形型301は、上型302と、下型304と、上型302及び下型306とを包囲する第1の胴型306と、第1の胴型306内に配置された第2の胴型308とを備える。第2の胴型308の内周面には、胴型に下方に向かって拡がるような円錐台環状面308Aが形成されている。このようなプレス成形型301によれば、上型302を下方に向かってプレスすると、ガラス材料が外周方向に広がり、円錐台環状面308Aがガラス材料の周縁部を押さえつけるため、ガラス材料が横方向に移動するのを防止できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-336050号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、上記のような円錐台環状面を有するプレス成形型を用いてガラスレンズを成形する際に、ガラス材料をプレスした状態でプレス成形型を冷却すると、ガラス材料がプレス成形型を構成する金属材料に比べて大きく収縮する。このため、図7に示すように、円錐台環状面308Aと、円錐台環状面308Aと接触するガラス材料310の周縁部との間で摩擦力Fが生じる。ガラス材料の収縮時に、円錐台環状面308Aからガラス材料310の周縁部に大きな摩擦力Fが作用すると、ガラス材料310の収縮が不均一になり、光学素子の成形精度が低下する。このようなガラス材料と円錐台環状面との間の摩擦力を低減するため、円錐台環状面308Aの表面にガラス材料310との摩擦が小さくなるようなコーティングを施すことが行われている。しかしながら、このようなコーティングを施したとしても、多数の光学素子を連続して製造すると、コーティングが剥離してしまい、光学素子の成形精度が低下してしまう。

【0006】

本発明は、上記の問題に鑑みなされたものであり、上型、下型、及び胴型を備えたプレス成形型を用いて光学素子を成形する際に、光学材料の横方向移動を防止できるとともに、成形精度の高い光学素子を製造することが可能なプレス成形型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】

本発明のプレス成形型は、光学素子の下面を成形するための上方に向いた成形面を有する下型と、光学素子の上面を成形するための下型の成形面に対向するように下方に向いた成形面を有する上型と、プレス時に内周側に光学素子の側部を拘束する拘束部を有する筒

状の胴型と、を備える光学素子を成形するためのプレス成型型であって、胴型の拘束部は、下型に向くように形成された第1面と、第1面よりも下方に形成され、下型に向くように形成された第2面と、を有する、ことを特徴とする。

【0008】

上記構成の本発明によれば、胴型の拘束部に第1面と、第1面の下方に形成された第2面とを設けているため、プレス成型時には第1面及び第2面が光学材料の外周縁の上面に当接する。これにより、プレス成型時における光学材料の横方向移動を拘束することができる。また、第1面の下方に第2面が設けられているため、光学材料の第1面が当接している部分では、第2面が当接していた部分に比べて厚さが厚く、冷却時の厚さ方向の収縮も大きくなる。このため、冷却時には、第2面のみが光学材料に当接し、第1面は光学材

10

【0009】

本発明の光学素子の製造方法は、プレス成型型の上型と下型の間に光学材料を配置するステップと、光学材料が配置されたプレス成型型を加熱するステップと、加熱されたプレス成型型にプレス圧を加え、前記光学材料をプレス成型するステップと、を備えることを特徴する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、上型、下型、及び胴型を備えたプレス成型型を用いて光学素子を成形する際に、光学材料の横方向移動を防止できるとともに、成形精度の高い光学素子を製造することが可能なプレス成型型を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1実施形態によるプレス成型型を示す鉛直断面図である。

【図2】第1実施形態のプレス成型型を用いてガラスレンズの製造を行う際の第2の胴型の拘束部の近傍を拡大して示す鉛直断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態によるプレス成型型を示す鉛直断面図である。

【図4】本発明の第3実施形態によるプレス成型型を示す鉛直断面図である。

30

【図5】比較例と実施例における設計値に対する厚さ誤差を示すグラフである。

【図6】従来用いられていた胴型に下方に向かって拡がるような円錐台環状面が形成されたプレス成型型を示す鉛直断面図である。

【図7】従来用いられていたプレス成型型のプレス時における円錐台環状面近傍を拡大して示す鉛直断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明のプレス成型型の第1実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本発明の第1実施形態によるプレス成型型を示す鉛直断面図である。同図に示すように、本実施形態のプレス成型型1は、下部に光学素子の上面に対応する成形面12Aを有する上型2と、上部に光学素子の下面に対応する成形面16Aを有する下型4と、上型2及び下型4の外周に設けられた第1の胴型6と、上型の外周かつ第1の胴型6の内側に設けられ、ガラス材料の側部を拘束する拘束部18を備えた第2の胴型8とを備える。本実施形態のプレス成型型1は一面が凸状であり、他面が凹状であるメニスカスレンズを製造するためのものである。

40

【0013】

上型2は、円柱状に形成された基部10と、基部10の下部から下方に向かって突出する成形部12とを有する。成形部12は、基部10よりも小径の円柱状を呈しており、下面には製造するガラスレンズ(光学素子)の凹面に対応した凸形状の成形面12Aが形成

50

されている。

【0014】

下型4は、円筒状に形成された基部14と、基部14の上部から上方に向かって突出する成形部16とを有する。成形部16は、基部14よりも小径の円柱状を呈しており、上面には製造するガラスレンズの凸面に対応した凹形状の成形面16Aが形成されている。

【0015】

第1の胴型6は略円筒状に形成された部材からなる。第1の胴型6の内径は上型2の基部10の外径と等しい。上型2は第1の胴型6内に上方から挿入されている。また、第1の胴型6の下部の内径は下型4の成形部16の外径と略等しく形成されている。下型4の成形部16が下方から第1の胴型6内に挿入され、第1の胴型6の下端部は下型4の基部14の周縁部の上面に当接している。

10

【0016】

第2の胴型8は環状を呈しており、外周面は円筒面状を呈している。また、第2の胴型8の内周には、上方から第1の円筒部19と、第1の下面20と、第2の下面22と、第2の円筒部24とが連続して形成されている。第1の円筒部19は、円筒面状を呈しており、上下方向に延びている。第1の円筒部19の内径は、上型2の成形部12の外径と略等しくなっている。第1の下面20は、下方に向かって拡がるような円錐台環状面として形成されており、第1の下面20はプレス成型型1の中心側に向かって斜め下方を向いている。第2の下面22はプレス成型型1の中心軸(図中一点鎖線で示す)を中心とした円環状の面であり、プレス成型型1の中心軸に対して鉛直になっている。第2の下面22には鏡面加工が施されるとともに、FCVA膜によるコーティングが施されている。第2の円筒部24は円筒面状を呈している。好ましくは、第2の下面22の表面積は第1の下面20の表面積よりも小さく、さらに好ましくは、第2の下面22のプレス成型型1の中心軸方向の投影面積は第1の下面20のプレス成型型1の中心軸方向の投影面積よりも小さい。なお、本実施形態では、第2の胴型8の第1の下面20と、第2の下面22と、第2の円筒部24とにより第2の胴型8の拘束部18が構成されている。

20

【0017】

第2の胴型8は、第1の胴型6の内側の下型4の成形部16の上方、かつ、上型2の成形部12の外周に配置されており、内側に上型2の成形部12が挿入されている。プレス成型型1を組み立てた状態において、上型2の基部10の下方周縁部が第2の胴型8の上面と当接している。プレス成型型1を組み立てた状態において、上型2、下型4、第1の胴型6及び第2の胴型8の中心軸が一致した状態となっている。なお、図1には、第2の胴型8の底部が下型4の上面に当接した状態を示しているが、プレス時には離間した状態からプレスを開始する。

30

【0018】

図2は、第1実施形態のプレス成型型を用いてガラスレンズの製造を行う際の第2の胴型の拘束部18の近傍を拡大して示す鉛直断面図である。ガラスレンズの製造時には、上型2及び第2の胴型8を取り外した状態で、プリフォームなどのガラス材料26を下型4の成形面16A上に配置する。そして、第2の胴型8を第1の胴型6内に配置し、次いで上型2を第1の胴型6内に配置する。このように内部にガラス材料26が配置されたプレス成型型1をガラス屈服点以上の温度まで加熱する。

40

【0019】

ガラス材料26がガラス屈服点以上の温度まで十分に加熱されたら、下型4を支持した状態で、油圧アクチュエータ等のプレス装置により上型2を下方に向けて押し込む。上型2を下方に押し込むことにより、上型2及び第2の胴型8が、第1の胴型6により上型2及び第2の胴型8の中心軸が下型4の中心軸と一致した状態を保たれながら、下降する。

【0020】

上型2が下降すると、まず、上型2の成形面12Aの中心部がガラス材料26の上面に当接する。さらに、上型2が下降することにより、ガラス材料26が押しつぶされ、側方に向かって拡がる。この際、図2に示すように、ガラス材料26の上面の周縁部に第2の

50

胴型 8 の第 2 の下面 2 2 が当接し、さらに、ガラス材料 2 6 の上面の第 2 の下面 2 2 が当接した部位の内側に、第 1 の下面 2 0 が当接する。これにより、ガラス材料 2 6 の横方向の移動が確実に防止される。この状態で、さらに上型 2 を、上型 2 の上面が第 1 の胴型 6 の上面と当接するまで押し込むことにより、ガラス材料 2 6 の上下面に上型 2 及び下型 4 の成形面 1 2 A、1 6 A が転写される。なお、この際、ガラス材料 2 6 の第 2 の下面 2 2 の内側部分（第 1 の下面 2 0 の下方の部分）は上方に向かって進出するが、必ずしも第 1 の下面 2 0 の全面に当接するわけではなく、第 1 の下面 2 0 の上部とガラス材料 2 6 との間には隙間が生じる。このように、第 1 の下面 2 0 の上部と、ガラス材料 2 6 との間に隙間が生じることにより、ガラス材料 2 6 の体積のばらつきを吸収することができる。

【0021】

そして、このように上型 2 にプレス圧力を加えた状態で、プレス成形型 1 を冷却する。この際、ガラス材料 2 6 の第 1 の下面 2 0 に当接した部分は、第 2 の下面 2 2 に当接した部分に比べて厚み大きい。このため、ガラス材料 2 6 の第 1 の下面 2 0 に当接した部分は、第 2 の下面 2 2 に当接した部分に比べて厚さ方向に大きく収縮する。そして、冷却時にも上型 2 にプレス圧力が加えられているため、第 2 の下面 2 2 はガラス材料 2 6 の上面に当接した状態が保たれるが、ガラス材料 2 6 は第 1 の下面 2 0 から離間する。なお、仮にガラス材料 2 6 が第 1 の下面 2 0 から離間しなくても、ガラス材料 2 6 と第 1 の下面 2 0 との間で作用するプレス圧力は非常に小さくなる。

【0022】

そして、ガラス材料 2 6 が収縮するとガラス材料 2 6 の外周部は径方向中心に向かって移動する。この際、ガラス材料 2 6 の外周部の上面と第 2 の胴型 8 の第 2 の下面 2 2 との間に摩擦力が作用する。しかしながら、本実施形態によれば、上述の通り、第 1 の下面 2 0 とガラス材料 2 6 とは離間している、あるいは、ガラス材料 2 6 と第 1 の下面 2 0 との間で作用するプレス圧力が非常に小さいため、ガラス材料 2 6 と第 2 の胴型 8 の拘束部 1 8 との間の径方向に作用する摩擦力が非常に小さくなる。このため、ガラス材料 2 6 は径方向に均一に収縮することとなる。

【0023】

以上説明したように、本実施形態によれば、プレス成形時には、第 1 の下面 2 0 及び第 2 の下面 2 2 がガラス材料 2 6 の外周縁の上面に当接する。これにより、プレス成形時におけるガラス材料 2 6 の横方向の移動を拘束することができる。さらに、本実施形態によれば、冷却時には第 1 の下面 2 0 はガラス材料 2 6 の上面から離間する。これにより、ガラス材料 2 6 の冷却時にガラス材料 2 6 が収縮しても、第 2 の下面 2 2 とガラス材料 2 6 との間でのみ摩擦力が生じ、拘束部 1 8 からガラス材料 2 6 に作用する径方向の摩擦力は非常に小さくなり、ガラスレンズを高い成形精度で製造することができる。

【0024】

また、本実施形態によれば、第 2 の下面 2 2 の表面積が第 1 の下面 2 0 の表面積よりも小さくなっている。これにより、冷却時に第 2 の下面 2 2 とガラス材料 2 6 との間の摩擦力をより小さくすることができる。

【0025】

また、本実施形態によれば、第 1 の下面 2 0 を設けていることにより、この下方においてガラス材料 2 6 と第 1 の下面 2 0 との間に隙間が生じ、これによりガラス材料 2 6 の体積誤差を吸収することができる。

【0026】

以下、本発明の第 2 実施形態によるプレス成形型について説明する。なお、第 1 実施形態と同様の構成については同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

図 3 は、本発明の第 2 実施形態によるプレス成形型を示す鉛直断面図である。同図に示すように、本実施形態のプレス成形型 1 0 1 は、下部に光学素子の上面に対応する成形面 1 2 A を有する上型 2 と、上部に光学素子の下面に対応する成形面 1 6 A を有する下型 4 と、上型 2 及び下型 4 の外周に設けられた第 1 の胴型 6 と、上型の外周かつ第 1 の胴型 6 の内側に設けられ、後述するようにガラス材料を拘束する拘束部 1 1 8 を備えた第 2 の胴

10

20

30

40

50

型 108 とを備える。上型 2、下型 4、及び第 1 の胴型 6 の構成は第 1 実施形態と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0027】

第 2 の胴型 108 は、環状を呈しており、外周面は円筒面状を呈している。また、第 2 の胴型 108 の内周には、上方から第 1 の円筒部 119 と、第 1 の下面 120 と、第 2 の円筒部 121 と、第 2 の下面 122 と、第 3 の円筒部 124 とが連続して形成されている。第 1 の円筒部 119 は、円筒面状を呈しており、上下方向に延びている。第 1 の円筒部 119 の内径は、上型 2 の成形部 12 の外径と略等しくなっている。第 1 の下面 120 は、プレス成形型 101 の中心側に向かって斜め下方を向くように形成されており、円錐台環状面を呈している。第 2 の円筒部 121 は円筒面状を呈しており、上下方向に延びている。第 2 の円筒部 121 の内径は、第 1 の円筒部 119 よりも大きく、第 3 の円筒部 124 より小さい。第 2 の下面 122 はプレス成形型 101 の中心軸（図中一点鎖線で示す）を中心とした円環状の面であり、プレス成形型 101 の中心軸に対して鉛直になっている。第 2 の下面 122 には鏡面加工が施されるとともに、FCVA 膜によるコーティングが施されている。第 3 の円筒部 124 は円筒面状を呈している。

10

【0028】

好ましくは、第 2 の下面 122 の表面積は第 1 の下面 120 の表面積よりも小さく、さらに好ましくは、第 2 の下面 122 のプレス成形型 101 の中心軸方向の投影面積は第 1 の下面 120 のプレス成形型 101 の中心軸方向の投影面積よりも小さい。なお、本実施形態では、第 2 の胴型 108 の第 1 の下面 120 と、第 2 の円筒部 121 と、第 2 の下面 122 と、第 3 の円筒部 124 とにより第 2 の胴型 108 の拘束部 118 が構成されている。

20

【0029】

第 2 の胴型 108 は、第 1 の胴型 6 の内側の下型 4 の成形部 16 の上方、かつ、上型 2 の成形部 12 の外周に配置されており、上型 2 の成形部 12 が第 1 の円筒部 119 の内側に挿入されている。プレス成形型 101 を組み立てた状態において、上型 2 の基部 10 の下方周縁部が第 2 の胴型 8 の上面と当接している。プレス成形型 101 を組み立てた状態において、上型 2、下型 4、第 1 の胴型 6 及び第 2 の胴型 108 の中心軸が一致した状態となっている。なお、図 3 には、第 2 の胴型 108 の底部が下型 4 の上面に当接した状態を示しているが、プレス時には離間した状態からプレスを開始する。

30

【0030】

第 2 実施形態のプレス成形型 101 によっても、第 1 実施形態のプレス成形型 1 と同様の作用効果が奏される。

すなわち、プレス成形時に上型 2 を下降させるとガラス材料が押しつぶされ、側方に向かって拡がる。この際、ガラス材料の上面の周縁部に第 2 の胴型 108 の第 2 の下面 122 が当接し、さらに、ガラス材料の上面の第 2 の下面 122 が当接した部位の内側に、第 1 の下面 120 が当接する。これにより、ガラス材料の横方向の移動を拘束することができる。

【0031】

さらに、ガラス材料の第 2 の下面 122 に当接した部分に比べて、第 1 の下面 120 が当接した部分の厚さの方が厚いため、冷却時には、第 2 の下面 122 に当接した部分に比べて、第 1 の下面 120 が当接した部分の方が厚さ方向の収縮が大きい。そして、冷却時にも上型 2 にプレス圧力が加えられているため、第 2 の下面 122 のみがガラス材料に当接し、第 1 の下面 120 はガラス材料から離間する。これにより、冷却時にガラス材料が径方向に収縮しても、第 2 の下面 122 のみにおいてガラス材料との間で摩擦力が生じ、ガラス材料に作用する摩擦力が非常に小さくなり、ガラスレンズを高い成形精度で製造することができる。

40

【0032】

また、本実施形態によれば、第 2 の下面 122 の表面積が第 1 の下面 120 の表面積よりも小さくなっている。これにより、冷却時における第 2 の下面 122 とガラス材料との

50

間の摩擦力をより小さくすることができる。

【0033】

また、本実施形態によれば、第1の下面120を設けていることにより、この下方においてガラス材料と第1の下面120との間に隙間が生じ、これによりガラス材料の体積誤差を吸収することができる。

【0034】

なお、本実施形態では、第2の下面122がプレス成型型101の中心軸に鉛直な面に平行である場合について説明したが、これに限らず、第2の下面122をプレス成型型101の中心に向かって斜め下方に向くように形成してもよい。このように第1の下面120及び第2の下面122をプレス成型型101の中心に向かって斜め下方に向くように形成する場合には、第2の下面122のプレス成型型101の中心軸に垂直な方向に対する角度（すなわち、図3の左右方向に対する第2の下面122の角度）は、第1の下面120のプレス成型型101の中心軸に垂直な方向に対する角度よりも小さくするとよい。好ましくは、第1の下面120のプレス成型型101の中心軸に垂直な方向に対する角度は30°以下であり、第2の下面122のプレス成型型101の中心軸に垂直な方向に対する角度は10°以下である。

10

【0035】

以下、本発明の第3実施形態によるプレス成型型について説明する。なお、第1実施形態と同様の構成については同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

図4は、本発明の第3実施形態によるプレス成型型を示す鉛直断面図である。同図に示すように、本実施形態のプレス成型型201は、下部に光学素子の上面に対応する成形面12Aを有する上型2と、上部に光学素子の下面に対応する成形面16Aを有する下型4と、上型2及び下型4の外周に設けられた第1の胴型6と、上型の外周かつ第1の胴型6の内側に設けられ、後述するようにガラス材料を拘束する拘束部218を備えた第2の胴型208とを備える。上型2、下型4、及び第1の胴型6の構成は第1実施形態と同様であるため、詳細な説明は省略する。

20

【0036】

第2の胴型208は、環状を呈しており、外周面は円筒面状を呈している。また、第2の胴型208の内周には、上方から第1の円筒部219と、第1の下面220と、第2の円筒部221と、第2の下面222と、第3の円筒部224とが連続して形成されている。

30

【0037】

第1の円筒部219は、円筒面状を呈しており、上下方向に延びている。第1の円筒部219の内径は、上型2の成形部12の外径と略等しくなっている。第1の下面220は、プレス成型型201の中心軸（図中一点鎖線で示す）を中心とした円環状の面であり、プレス成型型201の中心軸に対して鉛直になっている。第1の下面220の外径は、第2の円筒部221の内径と等しくなっている。第2の円筒部221は円筒面状を呈しており、上下方向に延びている。第2の円筒部221の内径は、第1の円筒部219よりも大きく、第3の円筒部224より小さい。第2の下面222はプレス成型型201の中心軸（図中一点鎖線で示す）を中心とした円環状の面であり、プレス成型型201の中心軸に対して鉛直になっている。第2の下面222には鏡面加工が施されるとともに、FCVA膜によるコーティングが施されている。第3の円筒部224は円筒面状を呈している。

40

【0038】

好ましくは、第2の下面222の表面積は第1の下面220の表面積よりも小さく、さらに好ましくは、第2の下面222のプレス成型型201の中心軸方向の投影面積は第1の下面220のプレス成型型201の中心軸方向の投影面積よりも小さい。なお、本実施形態では、第2の胴型208の第1の下面220と、第2の円筒部221と、第2の下面222と、第3の円筒部224とにより第2の胴型208の拘束部218が構成されている。

【0039】

50

第2の胴型208は、第1の胴型6の内側の下型4の成形部16の上方、かつ、上型2の成形部12の外周に配置されており、上型2の成形部12が第1の円筒部219の内側に挿入されている。プレス成形型201を組み立てた状態において、上型2の基部10の下方周縁部が第2の胴型8の上面と当接している。プレス成形型201を組み立てた状態において、上型2、下型4、第1の胴型6及び第2の胴型208の中心軸が一致した状態となっている。なお、図4には、第2の胴型208の底部が下型4の上面に当接した状態を示しているが、プレス時には離間した状態からプレスを開始する。

【0040】

第3実施形態のプレス成形型201によっても、第1実施形態のプレス成形型1と同様の作用効果が奏される。

すなわち、プレス成形時に上型2を下降させるとガラス材料が押しつぶされ、側方に向かって拡がる。この際、ガラス材料の上面の周縁部に第2の胴型208の第2の下面222が当接し、さらに、ガラス材料の上面の第2の下面222が当接した部位の内側に、第1の下面220が当接する。これにより、ガラス材料の横方向の移動を確実に拘束することができる。

【0041】

さらに、ガラス材料の第2の下面222に当接した部分に比べて、第1の下面220が当接した部分の厚さの方が厚いため、冷却時には、第2の下面222に当接した部分に比べて、第1の下面220が当接した部分の方が厚さ方向の収縮が大きい。そして、冷却時にも上型2にプレス圧力が加えられているため、第2の下面222のみがガラス材料に当接し、第1の下面220はガラス材料から離間する。これにより、冷却時にガラス材料が径方向に収縮しても、第2の下面222のみにおいてガラス材料との間で摩擦力が生じ、ガラス材料に作用する摩擦力が非常に小さくなり、ガラスレンズを高い成形精度で製造することができる。

【0042】

また、本実施形態によれば、第2の下面222の表面積が第1の下面220の表面積よりも小さくなっている。これにより、冷却時における第2の下面222とガラス材料との間の摩擦力をより小さくすることができる。

【0043】

また、本実施形態によれば、第1の下面220を設けていることにより、この下方においてガラス材料と第1の下面220との間に隙間が生じ、これによりガラス材料の体積誤差を吸収することができる。

【0044】

なお、本実施形態では、第2の下面222がプレス成形型201の中心軸に鉛直な面に平行である場合について説明したが、これに限らず、第2の下面222をプレス成形型201の中心に向かって斜め下方に向くように形成してもよい。

【0045】

なお、上記各実施形態では、ガラス材料をプレス成形してガラスレンズを製造する場合を例として説明したが、本発明はこれに限らず、プラスチックレンズ等の他の材料からなる光学素子をプレス成形する場合にも適用できる。

【0046】

ここで、発明者らは、図1を参照して説明した第1実施形態のプレス成形型（実施例）と、図6を参照して説明した従来のプレス成形型（比較例）とを用いて、30個のガラスレンズを連続して製造し、製造したガラスレンズの直交するXY軸上のそれぞれ3点における厚さを測定し、設計値との誤差を算出した。図5は、比較例と実施例における設計値に対する厚さ誤差を示すグラフである。図5に示すように、比較例のプレス成形型ではショット数が増加するにつれて、厚さ誤差が増加する傾向がある。これに対して、実施例のプレス成形型によれば、ショット数が増加しても設計値に対する誤差は非常に小さい値で推移していることがわかる。これにより、本発明によれば、連続して多数のガラスレンズを製造しても、成形精度の高い光学素子を製造することが可能であることが確認された

10

20

30

40

50

。

【 0 0 4 7 】

以下、図面を参照して本発明を総括する。

本発明の第 1 実施形態のプレス成形型 1 は、図 1 に示すように、ガラスレンズの下面を成形するための上方に向いた成形面 1 6 A を有する下型 4 と、ガラスレンズの上面を成形するための下型 4 の成形面 1 6 A に対向するように下方に向いた成形面 1 2 A を有する上型 2 と、プレス時に内周側にガラスレンズの側部を拘束する拘束部 1 8 を有する筒状の第 2 の胴型 8 と、を備えるガラスレンズを成形するためのプレス成形型 1 であって、第 2 の胴型 8 の拘束部 1 8 は、下型 4 に向くように形成された第 1 の下面 2 0 と、第 1 の下面 2 0 よりも下方に形成され、下型 4 に向くように形成された第 2 の下面 2 2 と、を有する。

10

【 0 0 4 8 】

本発明の第 2 実施形態のプレス成形型 1 0 1 は、図 3 に示すように、ガラスレンズの下面を成形するための上方に向いた成形面 1 6 A を有する下型 4 と、ガラスレンズの上面を成形するための下型 4 の成形面 1 6 A に対向するように下方に向いた成形面 1 2 A を有する上型 2 と、プレス時に内周側にガラスレンズの側部を拘束する拘束部 1 1 8 を有する筒状の第 2 の胴型 1 0 8 と、を備えるガラスレンズを成形するためのプレス成形型 1 0 1 であって、第 2 の胴型 1 0 8 の拘束部 1 1 8 は、下型 4 に向くように形成された第 1 の下面 1 2 0 と、第 1 の下面 1 2 0 よりも下方に形成され、下型 4 に向くように形成された第 2 の下面 1 2 2 と、を有する。

20

【 0 0 4 9 】

本発明の第 3 実施形態のプレス成形型 2 0 1 は、図 4 に示すように、ガラスレンズの下面を成形するための上方に向いた成形面 1 6 A を有する下型 4 と、ガラスレンズの上面を成形するための下型 4 の成形面 1 6 A に対向するように下方に向いた成形面 1 2 A を有する上型 2 と、プレス時に内周側にガラスレンズの側部を拘束する拘束部 2 1 8 を有する筒状の第 2 の胴型 2 0 8 と、を備えるガラスレンズを成形するためのプレス成形型 2 0 1 であって、第 2 の胴型 2 0 8 の拘束部 2 1 8 は、下型 4 に向くように形成された第 1 の下面 2 2 0 と、第 1 の下面 2 2 0 よりも下方に形成され、下型 4 に向くように形成された第 2 の下面 2 2 2 と、を有する。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 5 0 】

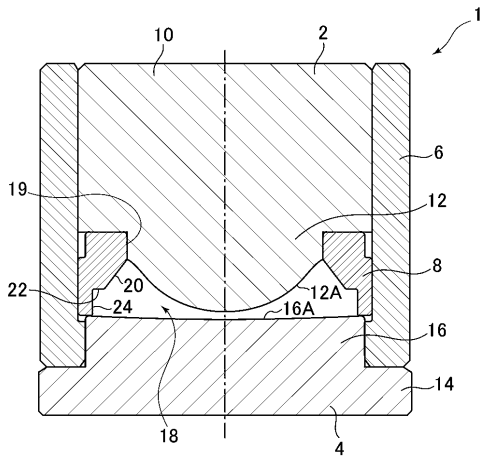
- 1 プレス成形型
- 2 上型
- 4 下型
- 6 第 1 の胴型
- 8 第 2 の胴型
- 1 0 基部
- 1 2 成形部
- 1 2 A 成形面
- 1 4 基部
- 1 6 成形部
- 1 6 A 成形面
- 1 8 拘束部
- 1 9 第 1 の円筒部
- 2 0 第 1 の下面
- 2 2 第 2 の下面
- 2 4 第 2 の円筒部
- 1 0 1 プレス成形型
- 1 0 8 第 2 の胴型
- 1 1 8 拘束部
- 1 1 9 第 1 の円筒部

40

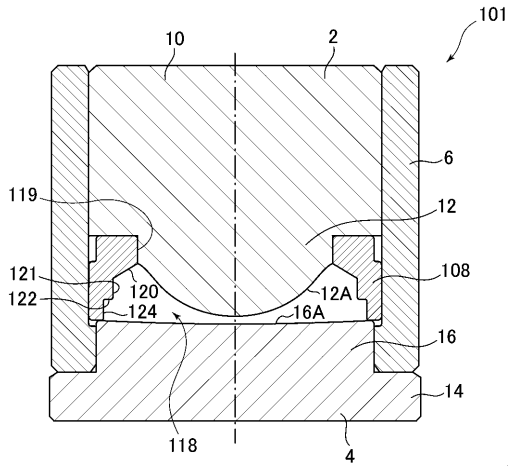
50

- 1 2 0 第 1 の下面
- 1 2 1 第 2 の円筒部
- 1 2 2 第 2 の下面
- 1 2 4 第 3 の円筒部
- 2 0 1 プレス成形型
- 2 0 8 第 2 の胴型
- 2 1 8 拘束部
- 2 1 9 第 1 の円筒部
- 2 2 0 第 1 の下面
- 2 2 1 第 2 の円筒部
- 2 2 2 第 2 の下面
- 2 2 4 第 3 の円筒部

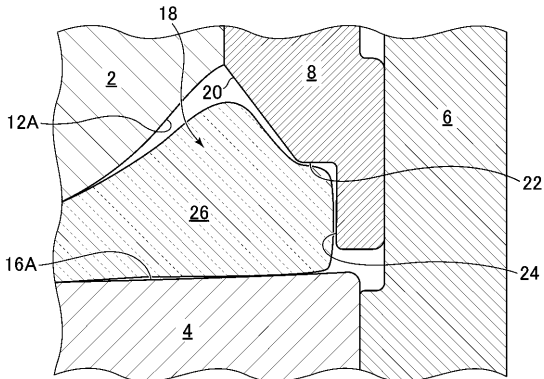
【 図 1 】



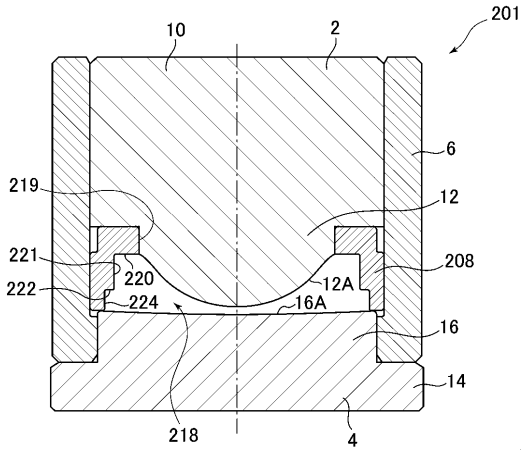
【 図 3 】



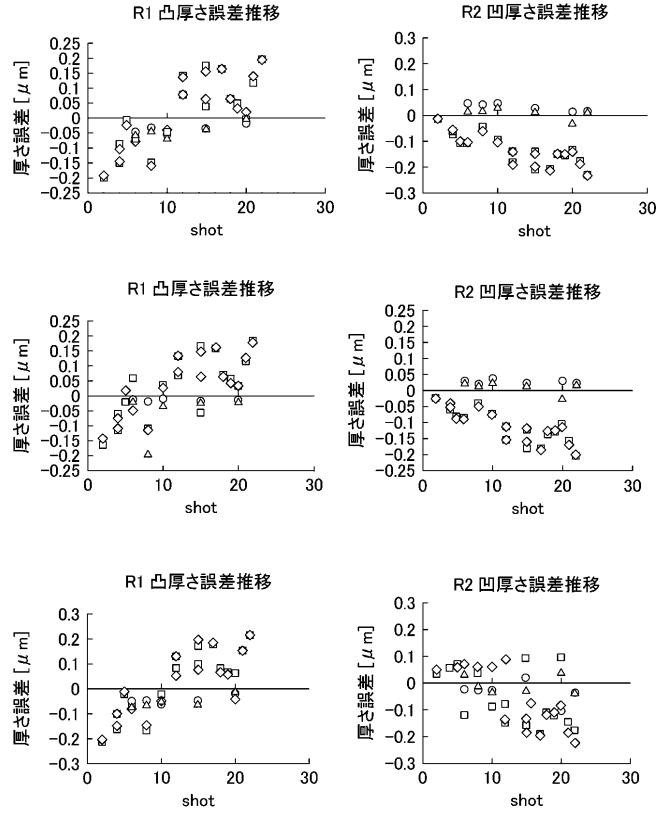
【 図 2 】



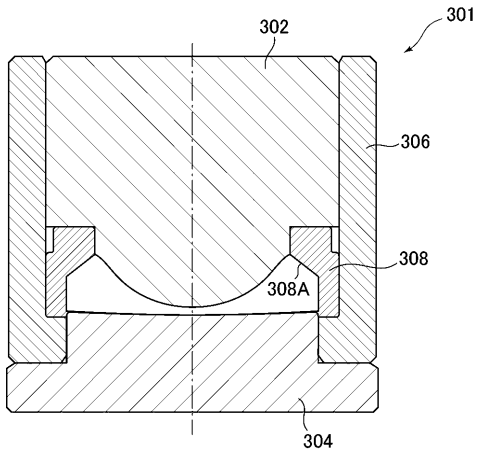
【 図 4 】



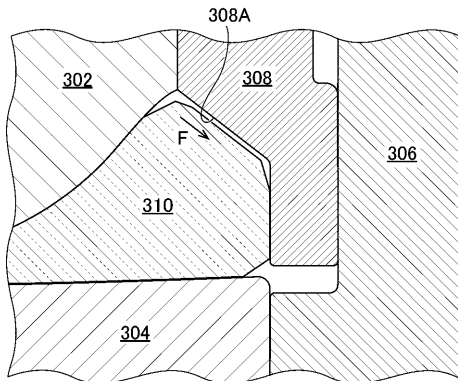
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 陳 徳成

東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 HOYA 株式会社内

(72)発明者 安彦 健也

東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 HOYA 株式会社内

(72)発明者 白石 幸一郎

東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 HOYA 株式会社内

Fターム(参考) 4F202 AH73 AR07 AR12 CA09 CB01 CK12 CK42 CL02