

(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
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/156503 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 3/00 (2006.01) G02B 7/02 (2006.01)
B29C 33/42 (2006.01) G02B 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055387
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 4 日(04.03.2014)
- (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 2013-064111 2013 年 3 月 26 日(26.03.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 井藤 英周(ITO Hidekane); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 松本 齊也(MATSUMOTO Nariya); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 小田原 修一, 外(ODAHARA Shuichi et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松 1 2 5 0 番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

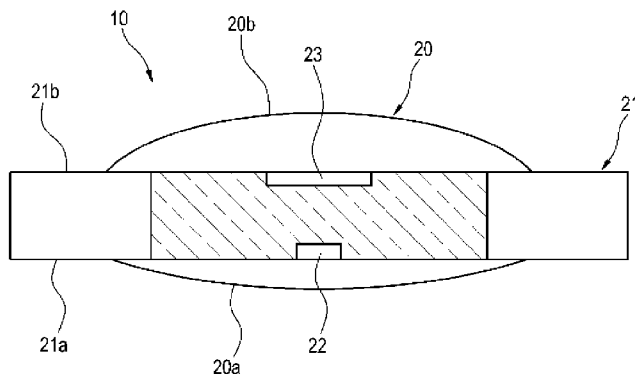
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: OPTICAL LENS, MOLD, LENS UNIT, AND IMAGE CAPTURE DEVICE

(54) 発明の名称: 光学レンズ、成型型、レンズユニット、及び撮像装置

FIG.3



(57) Abstract: Provided are: an optical lens capable of increasing the flatness of a flange part of the optical lens, and obtaining stable performance; a mold; a lens unit formed by laminating a plurality of optical lenses; and an image capture device equipped with the lens unit. The optical lens, which is formed by molding and solidifying an optical resin material using the mold, has an optical functional part, and a flange part disposed in the vicinity of the optical functional part. The flange part has a first surface and a second surface that face the optical axis direction of the optical lens. A plurality of pressed parts, which are pressed by injector pins that release the optical lens from the mold, is disposed on the first surface. A plurality of recesses is disposed on the second surface in areas facing the pressed parts in the optical axis direction of the optical lens.

(57) 要約: 光学レンズのフランジ部の平坦性を高め性能を安定に得ることができる、光学レンズ、成型型、複数枚の光学レンズが積層されたレンズユニット及びこのレンズユニットを備える撮像装置を提供する。成型型を用いて光学樹脂材料を成形、固化して形成される光学レンズは、光学機能部と、光学機能部の周囲に

設けられたフランジ部と、を有し、フランジ部は、光学レンズの光軸方向に対向する第一面及び第二面を有し、第一面には、光学レンズを成型型から離型させるイジェクタピンによって押圧される複数の被押圧部が設けられており、第二面には、光学レンズの光軸方向に被押圧部の各々に対向する領域に、複数の凹部が設けられている。

WO 2014/156503 A1

明 細 書

発明の名称：

光学レンズ、成形型、レンズユニット、及び撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、光学レンズ、その成形型、この光学レンズを備えるレンズユニット及び撮像装置に関する。

背景技術

[0002] スマートフォンや携帯電話などの携帯端末に搭載されるカメラ、車載カメラ、等の比較的小型の撮像装置において、その光学系は、典型的には複数枚の光学レンズが積層されたレンズユニットで構成される。そして光学レンズには、プラスチックレンズが多用されている。

[0003] プラスチックレンズは、圧縮成形や射出成形によって製造される。具体的には、プラスチックレンズは、光学樹脂材料を成形型で所望の形状に成形、固化させ、これをイジェクタピンで押圧して離型させるようにして、製造される。このようにして製造されるプラスチックレンズは、一般に、屈折力を有する光学機能部と、光学機能部の周囲に設けられたフランジ部とを有しており、フランジ部がイジェクタピンによって押圧される（例えば、特許文献1、2 参照）。

[0004] そして、複数枚のプラスチックレンズが積層されたレンズユニットでは、例えば各プラスチックレンズのフランジ部を、隣設されるプラスチックレンズのフランジ部に当接させて複数枚のプラスチックレンズが積層され、これらのプラスチックレンズは鏡筒に収納されて保持される。

[0005] 離型の際にイジェクタピンによって押圧されるフランジ部の被押圧部には、通常バリが生じる。フランジ部に生じるバリは、鏡筒や鏡枠などの保持体へのプラスチックレンズの組み込みに影響を及ぼす可能性がある。そこで、特許文献2に記載されたプラスチックレンズでは、被押圧部がフランジ部に凹設されており、被押圧部に生じるバリが被押圧部内に收容されるように構

成されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-241531号公報

特許文献2：特開2012-056321号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 携帯端末に搭載されるカメラや車載カメラの小型化に伴い、この種の撮像装置に用いられるレンズユニットには小型化が要請されている。レンズユニットの小型化に伴い、レンズユニットの光軸方向の寸法には高い精度が求められ、レンズユニットの光軸方向の寸法精度に影響するレンズ間隔にも高い精度が求められる。例えば、携帯端末に搭載されるカメラのレンズユニットは、典型的には5枚前後のプラスチックレンズが用いられているところ、レンズユニットの光軸方向の寸法に許容される誤差は±数 μm 程度とされており、各レンズ間隔に許容される誤差は±1 μm 程度となる。

[0008] また、レンズユニットの小型化に伴い、レンズユニットを構成する個々のプラスチックレンズは薄肉化される傾向にある。例えば、携帯端末に搭載されるカメラのレンズユニットでは、フランジ部の厚みが1mm以下のプラスチックレンズが用いられるようになっている。

[0009] ところが、プラスチックレンズの薄肉化に起因して、フランジ部の裏面に設けられている被押圧部がイジェクタピンによって押圧されるのに伴い、フランジ部の表面において被押圧部に重なる領域が押圧方向に局所的に隆起してフランジ部に周方向のうねりが生じ、フランジ部の平坦性が損なわれる虞がある。そして、フランジ部の平坦性が損なわれると、レンズ間隔の精度も低下し、それに起因してレンズユニットの光学性能が低下し、撮像装置によって撮像される画像の画質が低下する虞がある。

[0010] 本発明は、上述した事情に鑑みなされたものであり、その目的は、光学レ

レンズのフランジ部の平坦性を高め、複数枚の光学レンズが積層されたレンズユニット及びこのレンズユニットを備える撮像装置の性能を安定に得ることにある。

課題を解決するための手段

[0011] (1) 成型型を用いて光学樹脂材料を成形、固化して形成される光学レンズであって、光学機能部と、光学機能部の周囲に設けられたフランジ部と、を有し、フランジ部は、光学レンズの光軸方向に対向する第一面及び第二面を有し、第一面には、光学レンズを成型型から離型させるイジェクタピンによって押圧される複数の被押圧部が設けられており、第二面には、光軸方向に被押圧部の各々に対向する領域に、複数の凹部が設けられている光学レンズ。

(2) 複数の光学レンズが、それら複数の光学レンズの光軸を揃えて積層されたレンズユニットであって、複数の光学レンズのうち少なくとも一つの光学レンズが、(1)に記載された光学レンズであるレンズユニット。

(3) (2)に記載のレンズユニットと、レンズユニットによって形成される光像を撮像する撮像素子と、を備える撮像装置。

(4) 光学樹脂材料を、光学機能部と、光学機能部の周囲に設けられたフランジ部と、を有する光学レンズに成形する成型型であって、互いに対向して配置され、光学レンズの光軸方向に対向するフランジ部の第一面及び第二面の形状を光学樹脂材料に転写するフランジ部成形面が設けられた第一型板及び第二型板と、第一型板及び第二型板の対向方向に進退駆動されて第一型板のフランジ部成形面から突出可能に第一型板に設けられた複数のイジェクタピンと、を備え、第二型板のフランジ部成形面には、複数のイジェクタピンの各々に対向する領域に、複数の凸部が設けられている成型型。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、光学レンズのフランジ部の平坦性を高めることができ、複数枚の光学レンズが積層されたレンズユニット及びこのレンズユニットを備える撮像装置の性能を安定に得ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態を説明するための、撮像装置の一例の構成を示す図である。

[図2]図1の撮像装置のレンズユニットに含まれる光学レンズの構成を示す図である。

[図3]図2におけるIII-III線断面を示す図である。

[図4]図2の光学レンズを成形する成形型の構成を示す図である。

[図5]図4の成形型を用いた光学レンズの製造工程を示す図である。

[図6]図5に続く光学レンズの製造工程を示す図である。

[図7]図6に続く光学レンズの製造工程を示す図である。

[図8]図7における点線円VIIIで囲まれた部分を拡大して示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 図1は、本発明の実施形態を説明するための、撮像装置の一例の構成を示す。

[0015] 図1に示す撮像装置1は、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサなどの固体撮像素子3が実装されたセンサ基板2と、固体撮像素子3の受像面に結像するレンズユニット4とを備えている。この撮像装置1は、例えばスマートフォンや携帯電話機などの携帯端末に搭載されるカメラとして用いられる。

[0016] レンズユニット4は、複数枚の光学レンズ10と、これらの光学レンズ10を収納する鏡筒11とを備えている。複数枚の光学レンズ10は光軸を揃えて積層され、鏡筒11に収納されている。図示の例では、鏡筒11の内周に、各光学レンズ10に対応する嵌合部12が設けられている。各光学レンズ10が、対応する嵌合部12に嵌合することによって、複数枚の光学レンズ10の光軸が揃えられている。

[0017] 各光学レンズ10は、屈折力を有する光学機能部20と、光学機能部20の周囲に設けられたフランジ部21とを有している。光軸方向に対向する光

学機能部 20 の第一面 20 a 及び第二面 20 b は、例えば凸球面や凹球面や非球面といった曲面又は平面に形成されており、これらの面形状の適宜な組み合わせによって、光学機能部 20 に所望の屈折力が付与されている。

[0018] 各光学レンズ 10 はそのフランジ部 21 を、隣設される光学レンズ 10 のフランジ部 21 に当接させて積層されている。なお、隣り合う 2 枚の光学レンズ 10 のフランジ部 21 の間にスペーサを介在させて、両光学レンズ 10 が積層される場合もある。また、図示の例では、各光学レンズ 10 が鏡筒 11 の対応する嵌合部 12 と嵌合することによって複数枚の光学レンズ 10 の光軸が揃えられているが、例えば各光学レンズ 10 のフランジ部 21 を、このフランジ部 21 に当接する他の光学レンズ 10 のフランジ部 21 やスペーサと嵌合させることによって複数枚の光学レンズ 10 の光軸を揃えるようにしてもよい。

[0019] 図 2 及び図 3 は、光学レンズ 10 の構成を示す。

[0020] 光学レンズ 10 は、成型型を用いて光学樹脂材料を成形、固化して形成されたプラスチックレンズである。

[0021] 光軸方向に対向するフランジ部 21 の第一面 21 a 及び第二面 21 b のうち一方の第一面 21 a には、成型型から離型される際に、後述する成型型のイジェクタピンによって押圧される被押圧部 22 が設けられている。被押圧部 22 は、周方向に間隔をあけてフランジ部 21 の第一面 21 a の複数箇所に凹設されている。第一面 21 a の被押圧部 22 を除く領域は、レンズユニット 4 において隣設される他の光学レンズ 10 との当接部となる。

[0022] フランジ部 21 の第一面 21 a とは反対側の第二面 21 b には、複数の凹部 23 が設けられている。これらの凹部 23 は、光学レンズ 10 の光軸方向に被押圧部 22 の各々と対向する領域に設けられている。なお、凹部 23 は、図示の例では略扇形状に形成されているが、その形状は特に限定されるものではなく、例えば略円形状であってもよいし、略矩形状であってもよい。第二面 21 b の凹部 23 を除く領域は、レンズユニット 4 において隣設される他の光学レンズ 10 との当接部となる。

- [0023] 光学レンズ１０を形成する光学樹脂材料としては、例えばシクロオレフィンポリマー（ＣＯＰ）、シクロオレフィンコポリマー（ＣＯＣ）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリカーボネート（ＰＣ）等の熱可塑性樹脂や、エポキシ（ＥＰ）等の熱硬化性又は光硬化性樹脂などを例示することができる。
- [0024] 図４は、光学レンズ１０の成形型の構成を示す。
- [0025] 成形型３０は、上記の光学樹脂材料を射出成形によって光学レンズ１０に成形するものであり、第一型板３１及び第二型板３２と、複数のイジェクタピン３３とを備えている。
- [0026] 第一型板３１及び第二型板３２は互いに対向して配置されており、第二型板３２が第一型板３１に対して対向方向に進退される。第一型板３１及び第二型板３２の各々の対向面には、一体となってキャビティを形成し、このキャビティに充填される光学樹脂材料を光学レンズ１０に成形する成形面３４、３５が設けられている。
- [0027] 第一型板３１の成形面３４は、光学レンズ１０の光学機能部２０の第一面２０ａの形状を反転した形状に形成された光学機能部成形面３６、及びフランジ部２１の第一面２１ａの形状を反転した形状に形成されたフランジ部成形面３７を含んで構成されている。
- [0028] 第二型板３２の成形面３５は、光学レンズ１０の光学機能部２０の第二面２０ｂの形状を反転した形状に形成された光学機能部成形面３８、及びフランジ部２１の第二面２１ｂの形状を反転した形状に形成されたフランジ部成形面３９を含んで構成されている。
- [0029] 第一型板３１のフランジ部成形面３７には、周方向に間隔をあけて複数の凸部４０が設けられている。各凸部４０は、光学レンズ１０のフランジ部２１の第一面２１ａに凹設される被押圧部２２を成形する。
- [0030] 第一型板３１には、イジェクタピン３３をそれぞれ収容する複数の収容孔４１が設けられている。各収容孔４１は、第一型板３１と第二型板３２との対向方向に延在し、フランジ部成形面３７に設けられた凸部４０の端面に開

口して形成されている。

[0031] 各イジェクタピン33は、第一型板31に形成された収容孔41に収容されており、第一型板31と第二型板32との対向方向に進退駆動され、収容孔41が開口する凸部40の端面から突出可能に設けられている。

[0032] 第二型板32のフランジ部成形面39には、複数の凸部42が設けられている。これらの凸部42は、第一型板31の収容孔41の開口に露呈するイジェクタピン33の各々と対向する領域に設けられている。各凸部42は、光学レンズ10のフランジ部21の第二面21bに凹設される凹部23を成形する。

[0033] 図5から図7は、成形型30を用いた光学レンズ10の製造工程を示す。

[0034] まず、図5に示すように、第一型板31と第二型板32とが密接して成形型30が閉じられた状態で、両型板31、32の成形面34、35によって形成されるキャビティに光学樹脂材料が射出される。キャビティに充填された光学樹脂材料は、成形面34、35に倣って変形されて光学レンズ10に成形され、キャビティ内にて固化される。

[0035] 光学樹脂材料が熱可塑性樹脂であれば型板31、32を介して冷却されることによって固化され、光硬化性樹脂であれば型板31、32を通して照射されることによって固化され、また熱硬化性樹脂であれば型板31、32を介して加熱されることによって固化される。

[0036] 続いて、図6に示すように、第二型板32が後退され、成形型30が開かれる。光学樹脂材料が固化してなる光学レンズ10は、第一型板31の成形面34に固着しており、第一型板31に残される。

[0037] 続いて、図7に示すように、イジェクタピン33が駆動される。イジェクタピン33は、収容孔41が開口する凸部40の端面から突出し、この凸部40によって光学レンズ10のフランジ部21の第一面21aに成形された被押圧部22を押圧する。それにより、光学レンズ10が第一型板31から離型される。

[0038] 図8は、光学レンズ10のフランジ部21の構成を詳細に示す。

[0039] フランジ部 2 1 の第二面 2 1 b において、光軸方向に対して被押圧部 2 2 に対向する領域には、被押圧部 2 2 がイジェクタピン 3 3 によって押圧されることに伴って、押圧方向に隆起した隆起部 2 5 が生じている。ここで、フランジ部 2 1 の第二面 2 1 b において被押圧部 2 2 に対向する領域には凹部 2 3 が設けられており、隆起部 2 5 は、フランジ部 2 1 の第二面 2 1 b から突出することなく凹部 2 3 内に收容される、又は第二面 2 1 b からの突出量を縮小される。このため、隆起部 2 5 によるフランジ部 2 1 のうねりが防止ないし抑制される。それにより、凹部 2 3 を除く第二面 2 1 b の平坦性が保たれ、フランジ部 2 1 同士を当接させて積層される複数枚の光学レンズ 1 0 のレンズ間隔が設計通りの精度に維持される。

[0040] また、フランジ部 2 1 の第一面 2 1 a に設けられた被押圧部 2 2 には、バリ 2 4 が生じている。このバリ 2 4 は、イジェクタピン 3 3 を收容している成形型 3 0 の收容孔 4 1 に浸入した光学樹脂材料が固化することによって形成される。ここで、被押圧部 2 2 はフランジ部 2 1 の第一面 2 1 a に凹設されており、バリ 2 4 は、フランジ部 2 1 の第一面 2 1 a から突出することなく被押圧部 2 2 内に收容される。それにより、被押圧部 2 2 を除く第一面 2 1 a の平坦性が保たれ、フランジ部 2 1 同士を当接させて積層される複数枚の光学レンズ 1 0 のレンズ間隔の精度がより確実に維持される。

[0041] 好ましくは、凹部 2 3 は、図示の例のように、光軸方向から見たときに被押圧部 2 2 を覆うように被押圧部 2 2 より大きく形成される。凹部 2 3 を形成する第二型板 3 2 の凸部 4 2 は、第一型板 3 1 及び第二型板 3 2 の対向方向から見たときに、被押圧部 2 2 を押圧するイジェクタピン 3 3 を覆うようにイジェクタピン 3 3 より大きく形成される。隆起部 2 5 の裾野が被押圧部 2 2 の周囲にも広がる場合があるが、凹部 2 3 を被押圧部 2 2 より大きく形成しておくことによって、隆起部 2 5 をより確実に凹部 2 3 内に收容することができる。それにより、フランジ部 2 1 の平坦性をより確実に保つことができる。

[0042] フランジ部 2 1 が薄いほどに隆起部 2 5 は高くなる傾向にある。また、フ

ランジ部 2 1 の厚みに関連して、イジェクタピン 3 3 によって押圧されることで被押圧部 2 2 にかかる圧力が大きいほどに隆起部 2 5 は高くなる傾向にある。

[0043] 被押圧部 2 2 にかかる圧力は、光学レンズ 1 0 の第一型板 3 1 への固着力と、被押圧部 2 2 を押圧する各イジェクタピン 3 3 の断面積及びその総和とによって定まる。そこで、光学レンズ 1 0 の第一型板 3 1 への固着力に関連する光学レンズ 1 0 の外径とフランジ部 2 1 の厚みとの比（光学レンズ 1 0 の外径／フランジ部 2 1 の厚み）、及び各イジェクタピン 3 3 の断面積及びその総和を種々に変えて、凹部 2 3 が設けられていない場合のフランジ部 2 1 の平坦性を小口径レーザー干渉計（富士フイルム社製 F I 2 5 1 L N）を用いて評価した。評価結果を表 1 に示す。本実施形態においてイジェクタピン 3 3 は、外径が略均一な柱状に形成されている。このため、イジェクタピン 3 3 の断面積は、フランジ部 2 1 の第一面 2 1 a と接触するこのイジェクタピン 3 3 の面の面積と同等になる。

[0044] なお、表 1 において、フランジ部 2 1 に隆起が認められない場合を A、隆起は認められるが許容範囲内である場合を B、隆起が認められ且つ許容範囲を超える場合を C、フランジ部 2 1 に破損が生じた場合を D として示してある。また、フランジ部 2 1 の隆起の許容範囲は、携帯端末に搭載されるカメラのレンズユニットにおいてレンズ間隔に許容される誤差を考慮して、 $1\ \mu\text{m}$ とした。

[0045]

[表1]

	レンズ外径 [mm]	フランジ厚 [mm]	レンズ外径 /フランジ厚	イジェクタピン 直径[mm]	イジェクタピン 断面積[mm ²]	ピン本数 [本]	ピン断面積 総和[mm ²]	評価結果
実験例1	5	1.2	4	0.30	0.07	3	0.21	B
実験例2	5	1.2	4	0.45	0.16	3	0.48	B
実験例3	5	1.2	4	0.60	0.28	3	0.85	A
実験例4	5	1.2	4	0.30	0.07	5	0.35	B
実験例5	5	1.2	4	0.45	0.16	5	0.79	A
実験例6	5	1.2	4	0.60	0.28	5	1.41	A
実験例7	5	1	5	0.30	0.07	3	0.21	C
実験例8	5	1	5	0.45	0.16	3	0.48	C
実験例9	5	1	5	0.60	0.28	3	0.85	C
実験例10	5	1	5	0.30	0.07	5	0.35	C
実験例11	5	1	5	0.45	0.16	5	0.79	C
実験例12	5	1	5	0.60	0.28	5	1.41	C
実験例13	5	0.5	10	0.30	0.07	3	0.21	C
実験例14	5	0.5	10	0.45	0.16	3	0.48	C
実験例15	5	0.5	10	0.60	0.28	3	0.85	C
実験例16	5	0.5	10	0.30	0.07	5	0.35	C
実験例17	5	0.5	10	0.45	0.16	5	0.79	C
実験例18	5	0.5	10	0.60	0.28	5	1.41	C
実験例19	5	0.1	50	0.30	0.07	3	0.21	C
実験例20	5	0.1	50	0.45	0.16	3	0.48	C
実験例21	5	0.1	50	0.60	0.28	3	0.85	C
実験例22	5	0.1	50	0.30	0.07	5	0.35	C
実験例23	5	0.1	50	0.45	0.16	5	0.79	C
実験例24	5	0.1	50	0.60	0.28	5	1.41	C
実験例25	5	0.08	63	0.30	0.07	3	0.21	D
実験例26	5	0.08	63	0.45	0.16	3	0.48	D
実験例27	5	0.08	63	0.60	0.28	3	0.85	D
実験例28	5	0.08	63	0.30	0.07	5	0.35	D
実験例29	5	0.08	63	0.45	0.16	5	0.79	D
実験例30	5	0.08	63	0.60	0.28	5	1.41	D
実験例31	2	0.5	4	0.30	0.07	3	0.21	A
実験例32	2	0.5	4	0.45	0.16	3	0.48	A
実験例33	2	0.5	4	0.60	0.28	3	0.85	A
実験例34	2	0.5	4	0.30	0.07	5	0.35	A
実験例35	2	0.5	4	0.45	0.16	5	0.79	A
実験例36	2	0.5	4	0.60	0.28	5	1.41	A
実験例37	8	0.5	16	0.30	0.07	3	0.21	C
実験例38	8	0.5	16	0.45	0.16	3	0.48	C
実験例39	8	0.5	16	0.60	0.28	3	0.85	C
実験例40	8	0.5	16	0.30	0.07	5	0.35	C
実験例41	8	0.5	16	0.45	0.16	5	0.79	C
実験例42	8	0.5	16	0.60	0.28	5	1.41	C

[0046] 表1に示す評価結果から、フランジ部21の厚み（フランジ厚）が0.1mm以上1.0mm以下である場合にフランジ部21の隆起が顕著であることがわかる（実験例7～24, 37～42）。フランジ部21の厚みが1.0mmより大きい場合には、フランジ部21の絶対的な強度が十分であり、フランジ部21に隆起は生ぜず又は僅かである（実験例1～6）。一方、フランジ部21の厚みが0.1mm未満である場合には、フランジ部21の絶対的な強度が過度に不足し、フランジ部21が破損する（実験例25～30）。これらの結果から、フランジ部21の第二面21bにおいて被押圧部2

2に対向する領域に凹部23を設けることによってフランジ部21の平坦性を保つうえで、フランジ部21の厚みは0.1mm以上1.0mm以下が好適である。

[0047] また、光学レンズ10の外径とフランジ部21の厚みとの比（レンズ外径／フランジ厚）が5.0以上50.0以下である場合にフランジ部21の隆起が顕著であることがわかる（実験例7～24, 37～42）。光学レンズ10の外径とフランジ部21の厚みとの比が5.0未満である場合には、光学レンズ10の第一型板31への固着力に対するフランジ部21の相対的な強度が十分であり、フランジ部21に隆起は生ぜず又は僅かである（実験例1～6, 31～36）。一方、光学レンズ10の外径とフランジ部21の厚みとの比が50.0より大きい場合には、光学レンズ10の第一型板31への固着力に対するフランジ部21の相対的な強度が過度に不足し、フランジ部21が破損する（実験例25～30）。これらの結果から、フランジ部21の第二面21bにおいて被押圧部22に対向する領域に凹部23を設けることによってフランジ部21の平坦性を保つうえで、光学レンズ10の外径とフランジ部21の厚みとの比は5.0以上50.0以下が好適である。

[0048] また、各イジェクタピン33の断面積は、0.07mm²以上0.20mm²以下（直径に換算して0.3mm以上0.5mm以下）が好適であり、複数のイジェクタピン33の断面積の総和は、0.2mm²以上1.5mm²以下が好適である。

[0049] 以上、説明したように、光学レンズ10のフランジ部21の第二面21bにおいて光軸方向に被押圧部22に対向する領域に凹部23を設けておくことにより、被押圧部22がイジェクタピン33によって押圧されることに伴う局所的な隆起によっても、フランジ部21の平坦性を保つことができる。それにより、フランジ部21同士を当接させて積層される複数枚の光学レンズ10のレンズ間隔を設計通りの精度に維持することができ、複数枚の光学レンズ10が積層されたレンズユニット4及びこのレンズユニット4を備える撮像装置1の性能を安定に得ることができる。

[0050] なお、成形型30は、光学樹脂材料を射出成形によって光学レンズ10に成形するものとして説明したが、圧縮成形によって光学レンズ10に成形するものであってもよい。

[0051] また、撮像装置1は、スマートフォン等の携帯端末に搭載されるカメラに限らず、車載カメラとして、また、携帯端末に搭載されるカメラと同等のスペック（例えば、画素数800万以上、F値2.4以上、光学系全長6mm以下）を有するカメラとしても好適に用いることができる。

[0052] 以上説明したように、本明細書には、次の事項が開示されている。

[0053] (1) 成形型を用いて光学樹脂材料を成形、固化して形成される光学レンズであって、光学機能部と、上記光学機能部の周囲に設けられたフランジ部と、を有し、上記フランジ部は、光学レンズの光軸方向に対向する第一面及び第二面を有し、上記第一面には、光学レンズを上記成形型から離型させるイジェクタピンによって押圧される複数の被押圧部が設けられており、上記第二面には、光学レンズの光軸方向に上記被押圧部の各々に対向する領域に、複数の凹部が設けられている光学レンズ。

(2) (1)に記載の光学レンズであって、上記凹部は、上記被押圧部より大きく形成され、この光学レンズの光軸方向から見たときに上記被押圧部を覆っている光学レンズ。

(3) (1)又は(2)に記載の光学レンズであって、上記フランジ部の厚みは、0.1mm以上1mm以下である光学レンズ。

(4) (1)から(3)のいずれか一つに記載の光学レンズであって、上記フランジ部の厚みに対する光学レンズの外径の比が5.0以上50.0以下である光学レンズ。

(5) (1)から(4)のいずれか一つに記載の光学レンズであって、上記第二面に、光学レンズに積層される他の光学レンズとの当接部が設けられている光学レンズ。

(6) 複数の光学レンズが、それら複数の光学レンズの光軸を揃えて積層されたレンズユニットであって、上記複数の光学レンズのうち少なくとも一

つの光学レンズが、(1) から (5) のいずれか一項に記載された光学レンズであるレンズユニット。

(7) (6) に記載のレンズユニットと、上記レンズユニットによって形成される光像を撮像する撮像素子と、を備える撮像装置。

(8) (7) に記載の撮像装置であって、携帯端末に搭載される撮像装置。

(9) 光学樹脂材料を、光学機能部と、上記光学機能部の周囲に設けられたフランジ部と、を有する光学レンズに成形する成形型であって、互いに対向して配置され、光学レンズの光軸方向に対向するフランジ部の第一面及び第二面の形状を上記光学樹脂材料に転写するフランジ部成形面が設けられた第一型板及び第二型板と、上記第一型板及び上記第二型板の対向方向に進退駆動されて上記第一型板の上記フランジ部成形面から突出可能に上記第一型板に設けられた複数のイジェクタピンと、を備え、上記第二型板の上記フランジ部成形面には、複数のイジェクタピンの各々と対向する領域に、複数の凸部が設けられている成形型。

(10) (9) に記載の成形型であって、上記凸部は、上記イジェクタピンよりも大きく形成され、上記第一型板及び上記第二型板の対向方向から見たときに上記イジェクタピンを覆っている成形型。

(11) (9) 又は (10) に記載の成形型であって、上記第一型板及び上記第二型板の上記フランジ部成形面間の間隔は、 0.1 mm 以上 1 mm 以下である成形型。

(12) (9) から (11) のいずれか一つに記載の成形型であって、上記イジェクタピンの断面積は、 0.07 mm^2 以上 0.2 mm^2 以下である成形型。

(13) (9) から (12) のいずれか一つに記載の成形型であって、上記複数のイジェクタピンの断面積の総和が、 0.2 mm^2 以上 1.5 mm^2 以下である成形型。

(14) (9) から (13) のいずれか一つに記載の成形型であって、上

記第一型板及び上記第二型板の上記フランジ部成形面間の間隔に対する上記第一型板及び上記第二型板の上記フランジ部成形面の外径の比が5.0以上50.0以下である成形型。

符号の説明

- [0054] 1 撮像装置
 - 4 レンズユニット
 - 10 光学レンズ
 - 20 光学機能部
 - 21 フランジ部
 - 22 被押圧部
 - 23 凹部
 - 30 成形型
 - 31 第一型板
 - 32 第二型板
 - 33 イジェクタピン
 - 34 成形面
 - 35 成形面
 - 37 フランジ部成形面
 - 39 フランジ部成形面
 - 42 凸部

請求の範囲

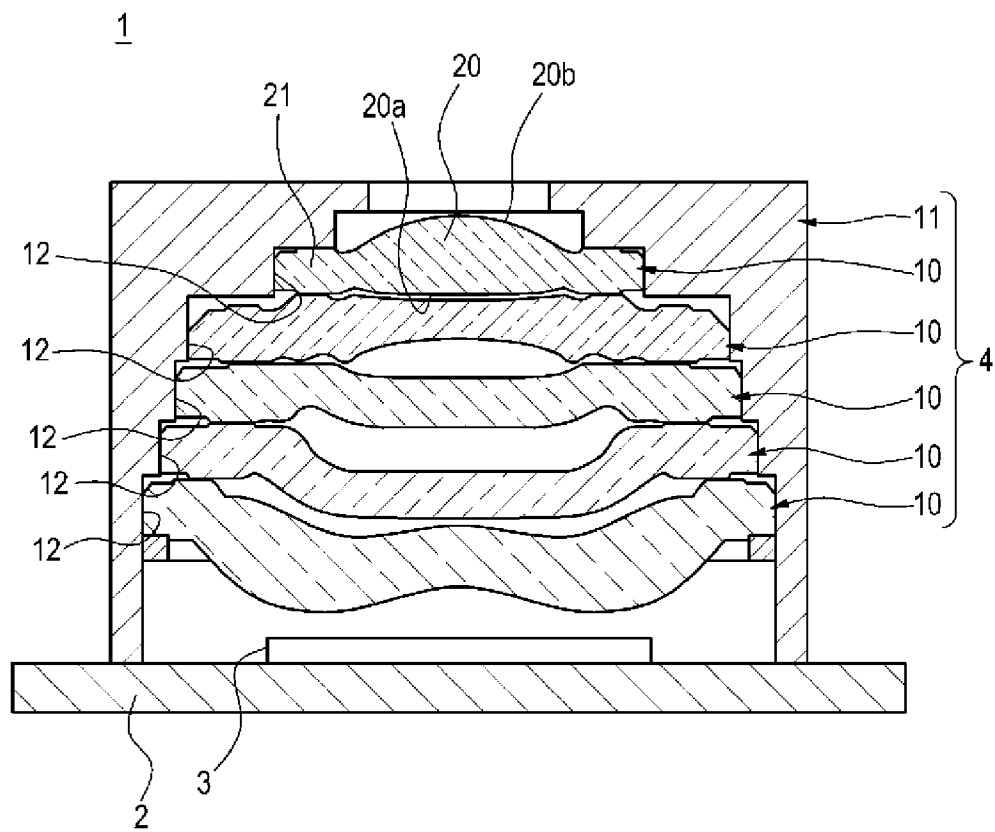
- [請求項1] 成型型を用いて光学樹脂材料を成形、固化して形成される光学レンズであって、
 光学機能部と、
 前記光学機能部の周囲に設けられたフランジ部と、
 を有し、
 前記フランジ部は、該光学レンズの光軸方向に対向する第一面及び第二面を有し、
 前記第一面には、該光学レンズを前記成型型から離型させるイジェクタピンによって押圧される複数の被押圧部が設けられており、
 前記第二面には、前記光軸方向に前記被押圧部の各々に対向する領域に、複数の凹部が設けられている光学レンズ。
- [請求項2] 請求項1に記載の光学レンズであって、
 前記凹部は、前記被押圧部より大きく形成され、該光学レンズの光軸方向から見たときに該被押圧部を覆っている光学レンズ。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の光学レンズであって、
 前記フランジ部の厚みは、0.1 mm以上1 mm以下である光学レンズ。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか一項に記載の光学レンズであって、
 前記フランジ部の厚みに対する該光学レンズの外径の比が5.0以上50.0以下である光学レンズ。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか一項に記載の光学レンズであって、
 前記第二面に、該光学レンズに積層される他の光学レンズとの当接部が設けられている光学レンズ。
- [請求項6] 複数の光学レンズが、該複数の光学レンズの光軸を揃えて積層されたレンズユニットであって、
 前記複数の光学レンズのうち少なくとも一つの光学レンズが、請求項1から5のいずれか一項に記載の光学レンズであるレンズユニット

- 。
- [請求項7] 請求項6に記載のレンズユニットと、
前記レンズユニットによって形成される光像を撮像する撮像素子と、
、
を備える撮像装置。
- [請求項8] 請求項7に記載の撮像装置であって、
携帯端末に搭載される撮像装置。
- [請求項9] 光学樹脂材料を、光学機能部と、前記光学機能部の周囲に設けられたフランジ部と、を有する光学レンズに成形する成形型であって、
互いに対向して配置され、光学レンズの光軸方向に対向するフランジ部の第一面及び第二面の形状を前記光学樹脂材料に転写するフランジ部成形面が設けられた第一型板及び第二型板と、
前記第一型板及び前記第二型板の対向方向に進退駆動されて前記第一型板の前記フランジ部成形面から突出可能に該第一型板に設けられた複数のイジェクタピンと、
を備え、
前記第二型板の前記フランジ部成形面には、複数のイジェクタピンの各々と対向する領域に、複数の凸部が設けられている成形型。
- [請求項10] 請求項9に記載の成形型であって、
前記凸部は、前記イジェクタピンよりも大きく形成され、前記第一型板及び前記第二型板の対向方向から見たときに該イジェクタピンを覆っている成形型。
- [請求項11] 請求項9又は10に記載の成形型であって、
前記第一型板及び前記第二型板の前記フランジ部成形面間の間隔は、0.1 mm以上1 mm以下である成形型。
- [請求項12] 請求項9から11のいずれか一項に記載の成形型であって、
前記イジェクタピンの断面積は、0.07 mm²以上0.2 mm²以下である成形型。

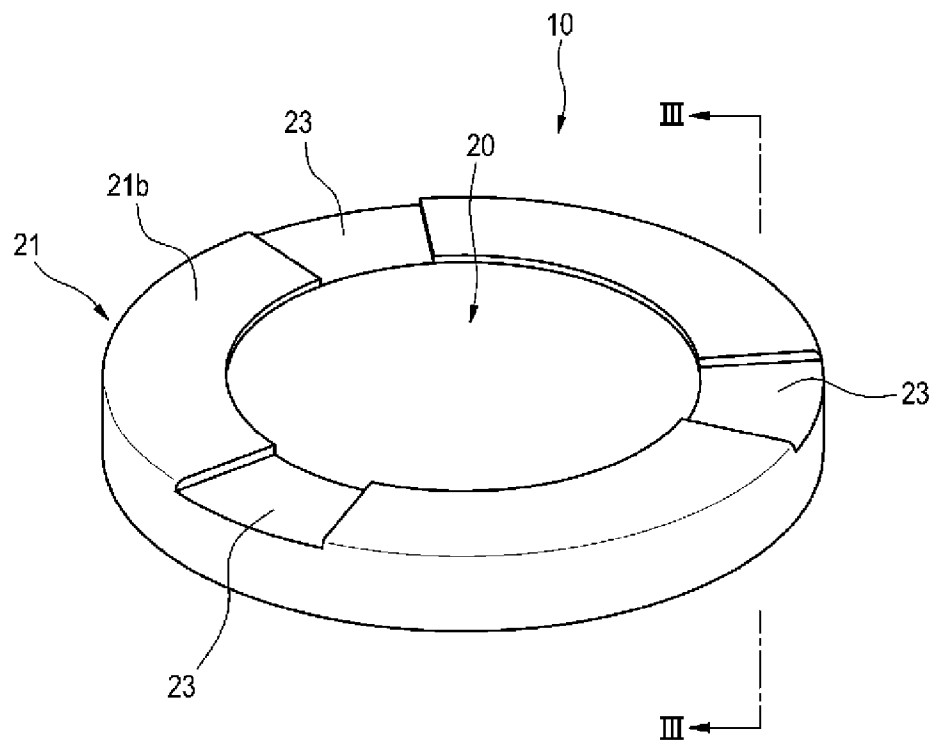
[請求項13] 請求項9から12のいずれか一項に記載の成形型であって、
前記複数のイジェクタピンの断面積の総和が、 0.2 mm^2 以上 1.5 mm^2 以下である成形型。

[請求項14] 請求項9から13のいずれか一項に記載の成形型であって、
前記第一型板及び前記第二型板の前記フランジ部成形面間の間隔に
対する前記第一型板及び前記第二型板の前記フランジ部成形面の外径
の比が 5.0 以上 50.0 以下である成形型。

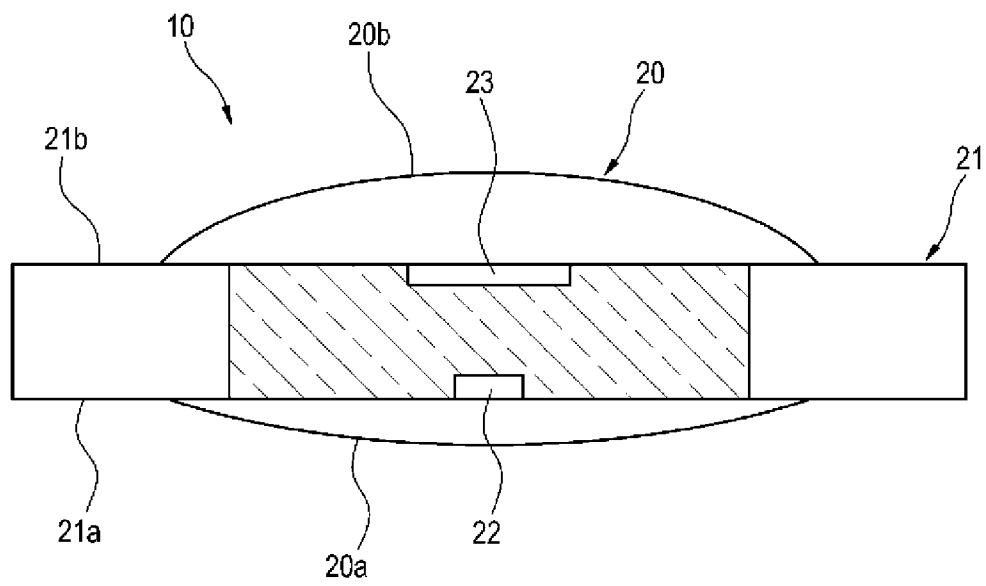
[図1]

FIG. 1

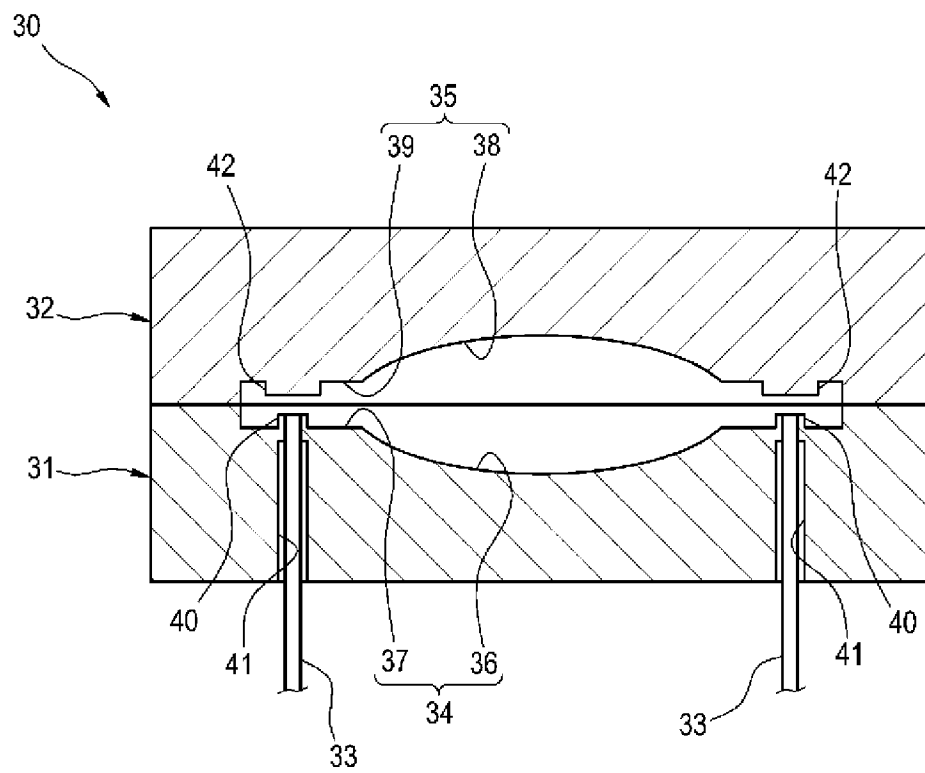
[図2]

FIG. 2

[図3]

FIG.3

[図4]

FIG. 4

[図5]

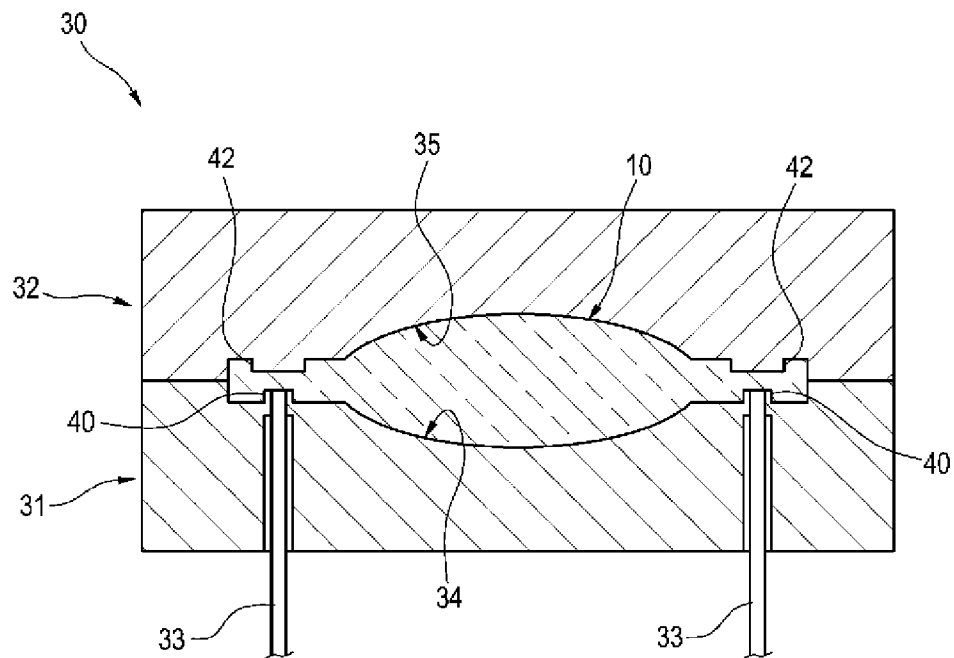
FIG. 5

FIG. 6

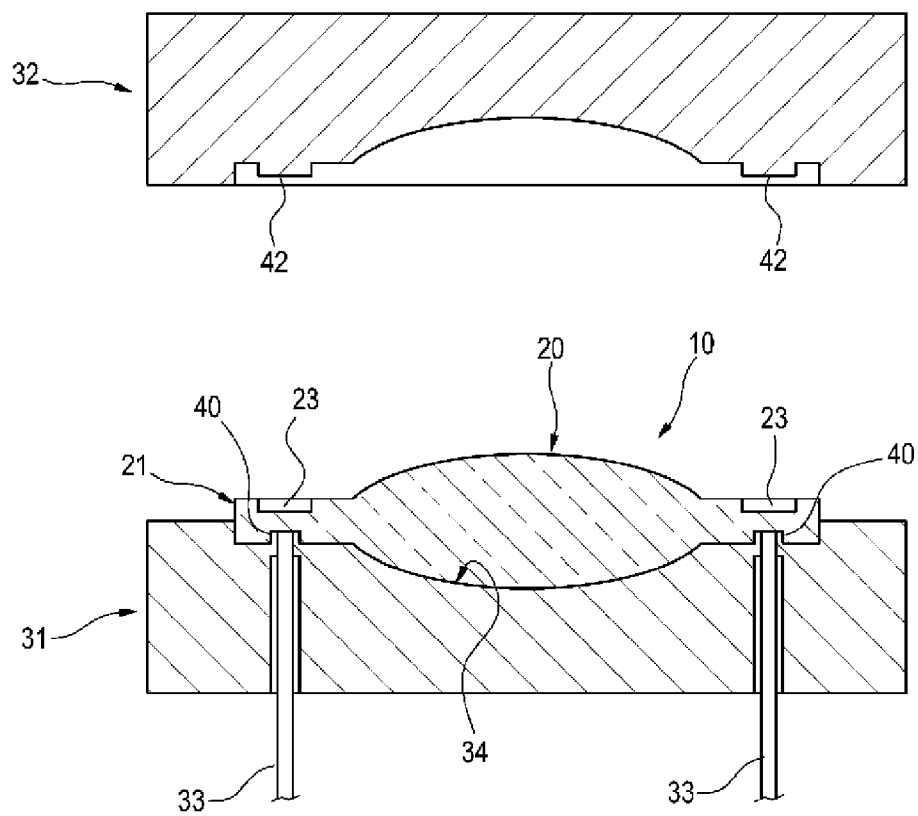
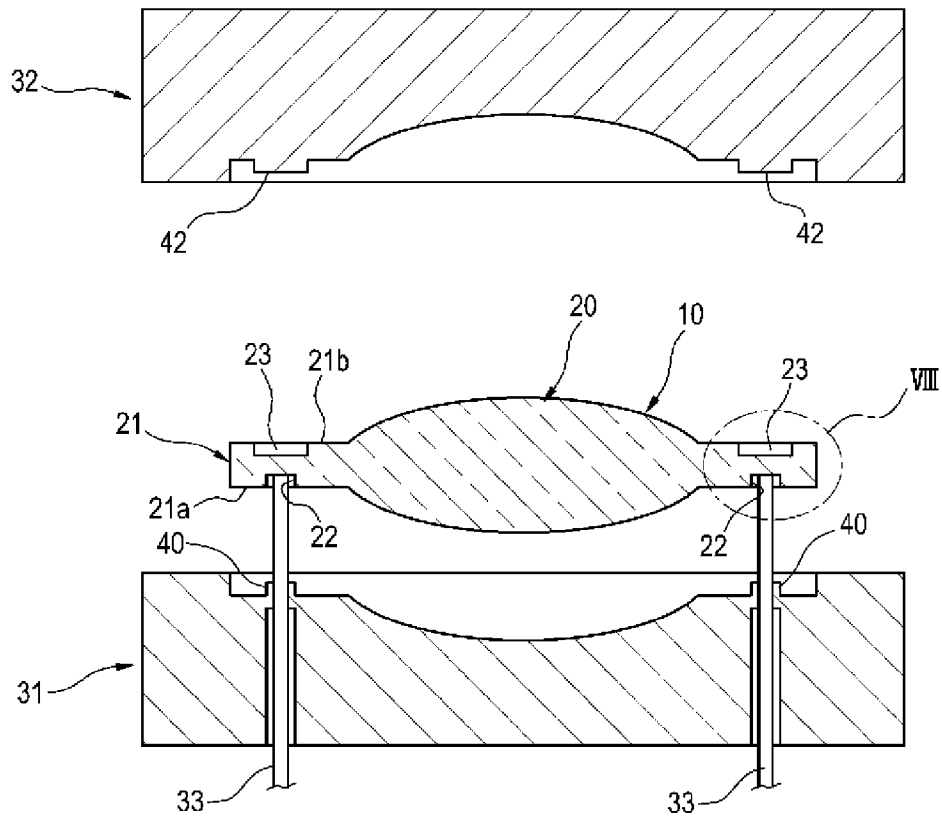
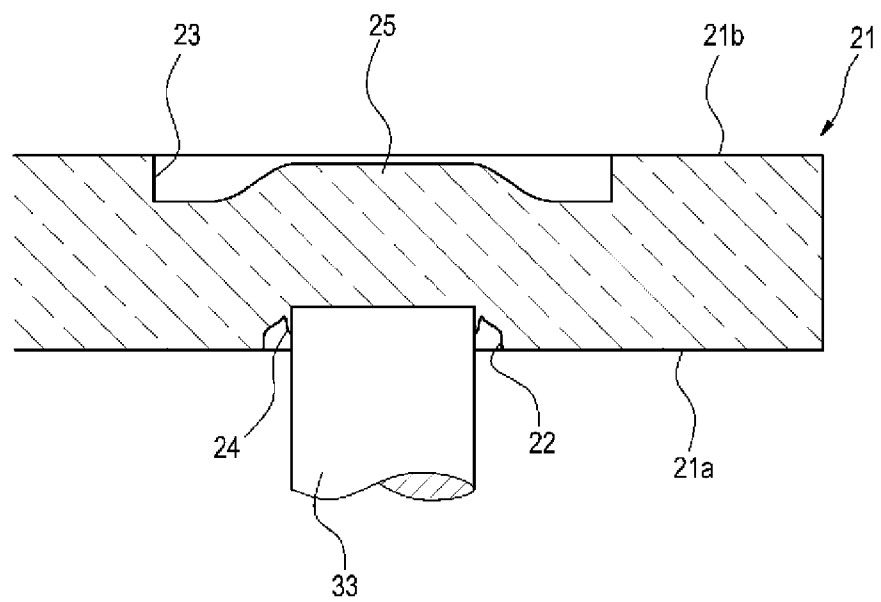


FIG. 7



[図8]

FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055387

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B3/00(2006.01)i, B29C33/42(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, G02B13/00(2006.01)n

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)

G02B3/00, B29C33/42, G02B7/02, G02B13/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 Y A	JP 2007-245685 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 September 2007 (27.09.2007), claims; paragraphs [0028], [0031] to [0032], [0055] to [0056]; fig. 10 (Family: none)	1-5 6-8 9-14
Y A	WO 2011/078023 A1 (Konica Minolta Opto, Inc.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0005] to [0009] & CN 102687051 A & US 2012/0262805 A1	6-8 9-14
A	JP 2009-241531 A (Fujifilm Corp.), 22 October 2009 (22.10.2009), claims (Family: none)	1-14

☒ 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
27 May, 2014 (27.05.14)

Date of mailing of the international search report
10 June, 2014 (10.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055387

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 2012-56321 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 22 March 2012 (22.03.2012), claims & JP 2007-196665 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B3/00(2006.01)i, B29C33/42(2006.01)i, G02B7/02(2006.01)i, G02B13/00(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. G02B3/00, B29C33/42, G02B7/02, G02B13/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 Y A	JP 2007-245685 A（松下電器産業株式会社）2007.09.27, 【特許請求の範囲】、段落【0028】、【0031】-【0032】、【0055】-【0056】 【図10】（ファミリーなし）	1-5 6-8 9-14
Y A	WO 2011/078023 A1（コニカミノルタオプト株式会社）2011.06.30, 段落[0005]-[0009] & CN 102687051 A & US 2012/0262805 A1	6-8 9-14

☒ 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

2 7 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

大森 伸一

2 0

9 2 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

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 2009-241531 A (富士フイルム株式会社) 2009. 10. 22, 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2012-56321 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2012. 03. 22, 【特許請求の範囲】 & JP 2007-196665 A	1-14