

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6951967号
(P6951967)

(45) 発行日 令和3年10月20日 (2021. 10. 20)

(24) 登録日 令和3年9月29日 (2021. 9. 29)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 B 7/02 (2021. 01)

G O 2 B 7/02 C

G O 2 B 1/04 (2006. 01)

G O 2 B 7/02 A

G O 2 B 3/00 (2006. 01)

G O 2 B 7/02 B

B 2 9 C 33/38 (2006. 01)

G O 2 B 1/04

G O 2 B 3/00

請求項の数 6 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-253532 (P2017-253532)
 (22) 出願日 平成29年12月28日 (2017. 12. 28)
 (65) 公開番号 特開2019-120725 (P2019-120725A)
 (43) 公開日 令和1年7月22日 (2019. 7. 22)
 審査請求日 令和2年11月7日 (2020. 11. 7)

(73) 特許権者 000002233
 日本電産サンキョー株式会社
 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地
 (74) 代理人 100097113
 弁理士 堀 城之
 (74) 代理人 100162363
 弁理士 前島 幸彦
 (74) 代理人 100194146
 弁理士 長谷川 明
 (74) 代理人 100194283
 弁理士 村上 大勇
 (74) 代理人 100141324
 弁理士 小河 卓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズユニット及び金型の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のレンズと、前記複数のレンズを保持する筒状のホルダと、を有するレンズユニットであって、

前記ホルダの内周面には、前記内周面に対して内側に突出する複数の調芯用突出部が周方向に形成され、

前記調芯用突出部のそれぞれは、突出寸法の異なる第1調芯用突出部と第2調芯用突出部を有し、

前記第2調芯用突出部は、前記第1調芯用突出部から前記内周面の内側に突出し、レンズ外周面に当接することを特徴とするレンズユニット。

【請求項 2】

前記第2調芯用突出部は、リブ形状であることを特徴とする請求項1に記載のレンズユニット。

【請求項 3】

前記第1調芯用突出部は平面からなることを特徴とする請求項1または2に記載のレンズユニット。

【請求項 4】

前記第1調芯用突出部および前記第2調芯用突出部は断面が曲面のリブ形状であって、前記第1調芯用突出部と前記第2調芯用突出部の形状は、次の条件式

$$2 \times R_2 \quad R_1$$

R 1 : 第 1 調芯用突出部の曲率半径

R 2 : 第 2 調芯用突出部の曲率半径

を満たすことを特徴とする請求項 2 に記載のレンズユニット。

【請求項 5】

前記ホルダの筒部に保持されるレンズのうち、少なくとも 1 枚はプラスチックレンズからなり、

前記プラスチックレンズの外周面には、ゲートカット部を備え、

前記調芯用突出部は 1 2 箇所以上形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれかに記載のレンズユニット。

10

【請求項 6】

請求項 1 から 6 までのいずれかに記載のレンズユニットを製造する金型の製造方法であって、

前記ホルダの内周面に対応する円柱状金型部品の外周面において、周方向に等間隔で複数の箇所に平面を形成する第 1 面形成工程と、

前記平面から内側に凹状面を形成する第 2 面を形成する第 2 面形成工程と、

を有し、

前記第 1 面形成工程で形成される複数の平面は、レンズの外周面に対応する同心円に含まれることを特徴とする金型の製造方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズユニット及び金型の製造方法に係り、特に複数のレンズと、それらレンズを保持する筒状のホルダとを有するレンズユニット及びそのようなレンズユニットの製造に用いられる金型の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

昨今のカメラ市場では、車載用のセンシングカメラや高画素の監視カメラ等の需要が増してきており、より小型でありつつ高性能なカメラが求められてきている。それらのレンズユニットの高性能化が必須となってきた。

30

【0003】

レンズを保持する筒状のホルダ（以下、「鏡筒」という）をプラスチックで作成する場合、射出成形が一般的である。円形の鏡筒（内周面）を形成する場合、成形時の樹脂の流れや外形形状によって歪みが生じ、円形とすることが困難で楕円になる場合がある。このような場合、内周面に複数のリブを形成し、各リブの高さを調整することで、組立時のレンズ中心を合わせやすく金型部品加工が簡単にできる形状としている。このような技術について各種提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

特許文献 1 に開示の技術では、鏡筒の筒部に周方向に形成された複数の調芯用凸部（リブ）が、第 1 調芯用凸部と、それとは突出量が異なる第 2 調芯用凸部とを備える。異なる突出量の 2 種類の調芯用凸部（第 1、第 2 調芯用凸部）で、レンズ外周に相当する仮想円を出すことで、適正に調芯できる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2016 - 18182 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一方で、鏡筒は、さらなる小型化の要求、カバーケースに支持される部分の指定、ネジ

50

切り部分の指定等によって、ゲートの配置位置が限定されてしまう。また、近年、鏡筒とカバーケースが一体品となったものが要求されつつある。その結果、鏡筒単体、鏡筒 - カバーケース一体品のいずれにおいても、これまで以上に成形時の樹脂の流れや外形形状による歪みが発生しやすくなり、さらに内周面が異形（楕円が大きくなる）になってしまうという課題があり新たな技術が求められていた。具体的には、内周面の楕円が大きくなると、リブの突出量の調整が難しくなる。つまり、リブは複数のリブによる真円度を出し、かつ軽圧入できる高さ（突出量）としなくてはならないため、金型部品加工が高度になる。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の状況に鑑みなされたものであって、成形時の樹脂の流れ、ホルダの外形形状による歪みが発生しやすいホルダであっても、各突出部によって、ホルダの歪みに起因する各レンズの芯ズレ発生を抑制する技術を提供することを目的とする。また、別の観点では、ホルダを成形する際の金型部品の加工を簡素にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、複数のレンズと、前記複数のレンズを保持する筒状のホルダと、を有するレンズユニットであって、前記ホルダの内周面には、前記内周面に対して内側に突出する複数の調芯用突出部が周方向に形成され、前記調芯用突出部のそれぞれは、突出寸法の異なる第 1 調芯用突出部と第 2 調芯用突出部を有し、前記第 2 調芯用突出部は、前記第 1 調芯用突出部から前記内周面の内側に突出し、レンズ外周面に当接する。

このような構成によって、成形時の樹脂の流れ、ホルダの外形形状による歪みが発生しやすいホルダであっても、各突出部によって、ホルダの歪みに起因する各レンズの芯ズレ発生を抑制することができる。また、第 1 調芯用突出部と第 2 調芯用突出部の 2 段階構造としたことで、ホルダを成形する際の金型部品の加工を簡素にすることができる。

【 0 0 0 9 】

前記第 2 調芯用突出部は、リブ形状であることを特徴とする。

リブ形状であるので、金型部品加工が容易である。

【 0 0 1 0 】

前記第 1 調芯用突出部は平面からなることを特徴とする。

複数の第 1 調芯用突出部によって、鏡筒に圧入されるレンズの外周面に対応する同心円が決まるが、複数の平面部である第 1 調芯用突出部を形成することで、真円補正が容易になる。すなわち、第 1 調芯用突出部を平面部とするため、製造するための金型を作成・修正する際の基準を取りやすくなり、精度出しが容易になる。

【 0 0 1 1 】

前記第 1 調芯用突出部および前記第 2 調芯用突出部は断面が曲面のリブ形状であって、前記第 1 調芯用突出部と前記第 2 調芯用突出部の形状は、次の条件式

$$2 \times R_2 \leq R_1$$

R_1 : 第 1 調芯用突出部の曲率半径

R_2 : 第 2 調芯用突出部の曲率半径

を満たすことを特徴とする。

このような条件式を満たす第 1 調芯用突出部、第 2 調芯用突出部の形状とすることで、両方ともリブ形状とした場合でも、第 1 調芯用突出部によって決まる同心円を、所望の精度を出すことが比較的容易にできる。

【 0 0 1 2 】

前記ホルダの筒部に保持されるレンズのうち、少なくとも 1 枚はプラスチックレンズからなり、前記プラスチックレンズの外周面には、ゲートカット部を備え、前記調芯用突出部は 1 2 箇所以上形成されていることを特徴とする。

調芯用突出部を 1 2 個以上、すなわち 30 度間隔以下とすることで、圧入されるレンズにゲートカット部（いわゆる D カット部のような形状）が備わり、その部分で調芯用突出部が当たらない場合でも、残りの調芯用突出部によって十分な調芯機能を作作用させること

10

20

30

40

50

ができる。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上述のレンズユニットを製造する金型の製造方法であって、前記ホルダの内周面に対応する円柱状金型部品の外周面において、周方向に等間隔で複数の箇所平面を形成する第1面形成工程と、前記平面から内側に凹状面を形成する第2面を形成する第2面形成工程と、を有し、前記第1面形成工程で形成される複数の平面は、レンズの外周面に対応する同心円に含まれることを特徴とする。

このような工程で鏡筒金型となる円柱状金型部品に平面で成る平坦部を形成するため、基準が取りやすく加工が容易であり、所望の仮想同心円を得ることが容易になる。すなわち、単にリブのみでレンズの仮想同心円の位置だしと軽圧入の構造とを実現する真円補正の場合であれば、精度出し調整が難しく時間がかかっていたが、本実施形態では、精度出し調整を容易にし、調整時間を大幅に短縮できる。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、成形時の樹脂の流れ、ホルダの外形形状による歪みが発生しやすいホルダであっても、各突出部によって、ホルダの歪みに起因する各レンズの芯ズレ発生を抑制することができる。また、別の観点では、調芯用突出部、当接用突出部の2段階構造としたことで、ホルダを成形する際の金型部品の加工を簡素にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図1】実施形態に係る、レンズユニットの斜視図である。

【図2】実施形態に係る、レンズユニットの全体の縦断面図である。

【図3】実施形態に係る、鏡筒の断面図である。

【図4】実施形態に係る、図3の領域A1の拡大図である。

【図5】実施形態に係る、図3のX1 - X1断面図である。

【図6】実施形態に係る、図5の領域A2の拡大図である。

【図7】実施形態に係る、金型の製造工程を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、発明を実施するための形態（以下、「実施形態」という）を、図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 1 7 】

図1は本実施形態に係るレンズユニット100の斜視図である。図2は本実施形態に係るレンズユニット100の全体の縦断面図（XZ断面図）である。レンズユニット100は、車載周辺監視カメラ、監視カメラ、ドアホン等に組み込まれるレンズアッシである。なお、本発明における「物体側L1」および「像側L2」とは、光軸L方向における物体側および像側をいい、「光軸方向」とは光軸Lに平行する方向をいう。なお、図中のXYZ軸方向のZ軸 - 方向側が物体側L1、Z軸 + 方向側が像側L2に対応する。

【 0 0 1 8 】

（全体構成）

レンズユニット100は、複数のレンズからなる広角レンズ2と、広角レンズ2を収納するホルダである鏡筒3とを備える。

【 0 0 1 9 】

広角レンズ2は、光軸Lに沿って物体側L1から像側L2に向かって密着して配置された第1レンズ101、第2レンズ102、第3レンズ103、第4レンズ104、第5レンズ105、第6レンズ106及び第7レンズ107の7枚のレンズにより構成される。

【 0 0 2 0 】

なお、本実施形態では、第2レンズ102と第3レンズ103との間には、光が像側へ進入することを防止する遮光シート111が密着して配置されている。また、第4レンズ104と第5レンズ105（ガラスレンズホルダ110）との間には、絞り108が密着

10

20

30

40

50

して配置されている。さらに、鏡筒3の像側L2の開口には、第7レンズ107に対向するように赤外線カットフィルタ109が取り付けられている。

【0021】

広角レンズ2を構成するレンズのうち、第1レンズ101は、最も物体側L1に配置される。第2レンズ102は、第1レンズ101の像側L2に位置する。第3レンズ103は、第2レンズ102の像側L2に位置する。第4レンズ104は、第3レンズ103の像側L2に位置する。第5レンズ105は、第4レンズ104の像側L2に位置する。第5レンズ105は、樹脂製のレンズホルダ110に圧入固定され更に接着剤による補強固定された状態で鏡筒3に配置される。第6レンズ106は、第5レンズ105の像側L2に位置する。第7レンズ107は、第6レンズ106の像側L2に位置する。第6レンズ106と第7レンズ107は、プラスチック（樹脂）製の接合レンズであり、射出成形により形成される際の金型のゲート口に対応する位置にゲートカット部106b、107b（Dカット部ともいう）が設けられている。具体的には、ゲートカット部106b、107bは、各レンズのフランジ部の側面に設けられている。また、図示しないが、プラスチックレンズである第2レンズ102、第3レンズ103、第4レンズ104についても、同様のゲートカット部が設けられている。また、第5レンズ105を保持する樹脂製のレンズホルダ110にも同様のゲートカット部110bが設けられている。

10

【0022】

第1レンズ101には、物体側レンズ面が露出している場合でも第1レンズ101の物体側レンズ面に傷を付きにくくさせるという観点からガラスレンズが用いられる。第2レンズ102、第3レンズ103、第4レンズ104、第6レンズ106、および第7レンズ107には、レンズの加工性および経済性に優れるという点から、プラスチックレンズが用いられる。第5レンズ105には、レンズの面精度や温度変化に対する屈折率等の光学特性に優れるという観点からガラスレンズが用いられる。

20

【0023】

なお、本実施形態におけるレンズユニット100の広角レンズ2は上記7枚のレンズにより構成されているが、レンズの枚数はこれに限定されることはなく、また、レンズの材質についても限定されることはない。

【0024】

図3は鏡筒3の断面図であって、図3(a)が縦断面図(XZ断面図)、図3(b)は断面斜視図である。鏡筒3は、樹脂製の円筒状の玉杵であり、広角レンズ2を構成する各レンズの外周面に沿いながら、像側L2に向かって内周面60が形成されている。内周面60の像側L2側には、内周面60より小径であって第7レンズ107が収容される第7レンズ収容部69が形成されている。

30

【0025】

内周面60には、周方向に等間隔で複数の凸形状の調芯用突出部80が径内部方向に凸状（膨出した形状）で形成されている。調芯用突出部80に、広角レンズ2を構成するレンズのうち、第2レンズ102、第3レンズ103、第4レンズ104、レンズホルダ110（第5レンズ105）、第6レンズ106が圧入（一般には軽圧入）され、かつ、それらの外周面が鏡筒3の内周面60に支持されることにより径方向に位置決めされている。すなわち、調芯用突出部80は、第2レンズ102、第3レンズ103、第4レンズ104、レンズホルダ110（第5レンズ105）、および第6レンズ106の圧入保持部として機能する。なお、詳細は後述するが、調芯用突出部80は、第1調芯用突出部81と第2調芯用突出部82の2段階構造となっている。

40

【0026】

また、第6レンズ106における像側L2の面の周縁に形成された平坦部106a（像側フランジ外周面の周縁領域）が、鏡筒3の像側L2において周方向内側に延びる環状の平坦部62（内周面60と第7レンズ収容部69の境界の段部）に載置される。一方、第7レンズ107は、鏡筒3に対して非接触状態にある。

【0027】

50

また、レンズホルダ 110 における像側 L2 の面の周縁に形成された平坦部が、第 6 レンズ 106 の物体側 L1 の面の周縁に形成された平坦部に載置される。また、第 4 レンズにおける像側 L2 の面の周縁に形成された平坦部が、絞り 108 を介してレンズホルダ 110 の物体側 L1 の面の周縁に形成された平坦部に載置される。また、第 3 レンズにおける像側 L2 の面の周縁に形成された平坦部が、第 4 レンズ 104 の物体側 L1 の面の周縁に形成された平坦部に載置される。また、第 2 レンズにおける像側 L2 の面の周縁に形成された平坦部が、遮光シート 111 を介して第 3 レンズ 103 の物体側 L1 の面の周縁に形成された平坦部に載置される。また、第 2 レンズ 102 の物体側 L1 の面の周縁が鏡筒 3 の物体側内周面の端部に設けられたカシメ部 65 に係止される。

【0028】

10

このことにより、第 2 レンズ 102、第 3 レンズ 103、第 4 レンズ 104、レンズホルダ 110 (第 5 レンズ 105)、および第 6 レンズ 106 が、光軸 L 方向に位置決めされる。

【0029】

更に、鏡筒 3 の物体側 L1 の面に形成された環状の溝部 64 に、リング 5 を載置した後、第 1 レンズ 101 をリング 5 に載置して、第 1 レンズ 101 を像側 L2 に押し付けてレンズ配置面 61 に載置させた状態で、第 1 レンズ 101 の周縁が鏡筒 3 の物体側端部に設けられたカシメ部 66 に係止されることにより、第 1 レンズ 101 が光軸 L 方向に位置決めされる。

【0030】

20

ここでは、第 2 レンズ 102、第 3 レンズ 103、第 4 レンズ 104、レンズホルダ 110 (第 5 レンズ 105)、および第 6 レンズ 106 の挿入順の間違い防止の観点から、像側 L2 側のレンズほど外径が小さく、かつそれらに対応して内周面 60 が順に狭くなるように形成されている。

【0031】

(鏡筒の調芯用突出部)

つづいて上述の図 3 及び図 4 ~ 図 6 を参照して、内周面 60 に形成された調芯用突出部 80 の具体的構造について説明する。図 4 は図 3 (a) の領域 A1 を拡大した図である。図 5 は図 3 の X1 - X1 断面図である。図 6 は図 5 の領域 A2 を拡大した図であり、図 6 (b) は図 6 (a) の断面構造を分かりやすく模式的に示している。

30

【0032】

内周面 60 は、物体側 L1 から像側 L2 に向かって (例えば図 4 では上から下に向かって)、第 2 レンズ 102 を収容する円筒状の第 2 レンズ収容部 72、第 3 レンズ 103 を収容する円筒状の第 3 レンズ収容部 73、第 4 レンズ 104 を収容する円筒状の第 4 レンズ収容部 74、第 5 レンズ 105 を保持するガラスレンズホルダ 110 を収容する円筒状の第 5 レンズ収容部 75、及び第 6 レンズ 106 を収容する円筒状の第 6 レンズ収容部 76 を有する。

【0033】

第 2 ~ 第 6 レンズ収容部 72 ~ 76 は、上述のレンズの外形に対応して物体側 L1 の第 2 レンズ収容部 72 の外形が一番大きく、像側 L2 へ向かって徐々に外形が小さくなっている。

40

【0034】

第 2 ~ 第 6 レンズ収容部 72 ~ 76 は、それぞれ周方向に等間隔に調芯用突出部 80 を有する。図 5 に示すように、本実施形態では、30 度間隔で 12 個の調芯用突出部 80 が設けられている。第 6 レンズ 106 と第 7 レンズ 107 のようにゲートカット部 106b、107b を有する場合、調芯用突出部 80 を 12 個以上とすることで、ゲートカット部 106b、107b において調芯用突出部 80 が当たらない場合でも、残りの調芯用突出部 80 によって十分な調芯機能を作作用させることができる。

【0035】

調芯用突出部 80 は、内周面 60 から内部方向に突出 (膨出) する第 1 調芯用突出部 8

50

1 と、第 1 調芯用突出部 8 1 から内部方向に突出する第 2 調芯用突出部 8 2 とを備える。ここでは、第 2 調芯用突出部 8 2 が二つの第 1 調芯用突出部 8 1 に左右から挟まれるように形成されている。このように、調芯用突出部 8 0 は、内周面 6 0 からの突出量が異なる 2 段突出構造となっている。

【 0 0 3 6 】

なお、調芯用突出部 8 0 は、第 2 ～ 第 6 レンズ収容部 7 2 ～ 7 6 のいずれに形成される場合でも、基本的な構造は同一であるが、収容されるレンズの構造・形状や鏡筒 3 の金型部品の製造工程等によって異なってくることは当業者にとって容易に想到されるものである。以下では、図 5 の X 1 - X 1 断面及び図 6 の拡大図で示す、第 4 レンズ 1 0 4 を収容する第 4 レンズ収容部 7 4 に形成される調芯用突出部 8 0 について例示する。

10

【 0 0 3 7 】

図 6 を参照して調芯用突出部 8 0 をより具体的に説明する。

二つの第 1 調芯用突出部 8 1 は、円弧状の第 4 レンズ収容部 7 4 (内周面 6 0) から内部方向に突出しているが、同一の平面 C 1 上に形成されている。

【 0 0 3 8 】

さらに、平面 C 1 に形成された第 1 調芯用突出部 8 1 には、断面が曲面 C 2 となった第 2 調芯用突出部 8 2 が形成されている。すなわち、第 2 調芯用突出部 8 2 は、光軸 L 方向に平行に延びる長軸状のリブとして突出している。これら第 2 調芯用突出部 8 2 に、第 4 レンズ 1 0 4 が圧入され強固に保持される。

20

【 0 0 3 9 】

ここで、第 1 調芯用突出部 8 1 は平面 C 1 で形成されているが、周方向に形成される 1 2 個の第 1 調芯用突出部 8 1 により、より具体的には、平面 C 1 の最も内側に突出した 1 2 個の位置 C 3 が、光軸 L を中心とする同心円 R x、すなわち第 4 レンズ 1 0 4 の外周の上にある。なお、複数の平面部である第 1 調芯用突出部 8 1 の突出量は狙いの同心円 R x に合わせるため、それぞれ異なってもよい。また、同心円 R x は必ずしも第 4 レンズ 1 0 4 の外周の上にある必要はなく、例えば、第 4 レンズ 1 0 4 の外周から数ミクロン程度隙間を空けた仮想円を同心円 R x としてもよい。

【 0 0 4 0 】

このように、狙いの同心円 R x となるように複数の平面部である第 1 調芯用突出部 8 1 を形成することで、真円補正が容易になる。すなわち、第 1 調芯用突出部 8 1 を平面部 (平面 C 1) とするため、製造するための金型を製造・修正する際の基準を取りやすくなり、精度出しが容易になる。

30

【 0 0 4 1 】

なお、第 1 調芯用突出部 8 1 を平面 C 1 で形成したがこれに限らず、例えば、第 2 調芯用突出部 8 2 と同じように断面が曲面のリブ形状であってもよい。その場合、第 1 調芯用突出部 8 1 と第 2 調芯用突出部 8 2 の形状は、条件式 (1) を満たし、第 1 調芯用突出部 8 1 が第 2 調芯用突出部 8 2 より十分に緩やかな曲面とすることが望ましい。

$$2 \times R_2 \quad R_1 \cdots \text{条件式 (1)}$$

R 1 : 第 1 調芯用突出部 8 1 の曲率半径

R 2 : 第 2 調芯用突出部 8 2 の曲率半径

40

このような条件式 (1) を満たす第 1 調芯用突出部 8 1、第 2 調芯用突出部 8 2 の形状とすることで、両方ともリブ形状とした場合でも、第 1 調芯用突出部 8 1 の同心円 R x となる位置 C を、所望の精度を出すことが比較的容易にできる。

【 0 0 4 2 】

(金型について)

つづいて、図 7 を参照して、鏡筒 3 を射出成形により製造する際に用いる金型、特に、内周面 6 0 及びそれに形成された調芯用突出部 8 0 に対応する鏡筒金型 9 0 について説明する。この鏡筒金型 9 0 は、円柱状 (または円筒状) で断面が円形となった金型部品である。円柱状の中空を有する別の金型部品の内部に配置し、その内周面と鏡筒金型 9 0 の外周面 (内周面 6 0 の内周面形成面 9 1) との間の空間に樹脂を射出により導入し内周面 6

50

0を製造する。

【0043】

ここで、内周面60の調芯用突出部80を形成するための金型形状として、鏡筒金型90は、図7(c)に示すように、第1調芯用突出部81の平面C1に対応する平坦部92と、第2調芯用突出部82に対応する凹曲面93とを有する。

【0044】

まず、鏡筒金型90に調芯用突出部80に対応する形状(凹曲面93、平坦部92a)を形成していない状態で、鏡筒3を射出成形により製造する。これにより調芯用突出部80(第1調芯用突出部81、第2調芯用突出部82)を備えない鏡筒3(内周面60)が成形される。この状態で内周面60の真円度を計測・分析する。すなわち、図7(a)に示すように、内周面形成面91において平面E1で削り取る領域D1を決定する。削り取る領域D1、すなわちそれに対応する第1調芯用突出部81の突出量は、それぞれにおいて異なってもよい。

【0045】

つづいて、上述の領域D1を削りとり図7(b)に示すように、内周面形成面91に平坦部92が形成される。削り取った中央部分E2が、対象となるレンズの仮想同心円(図6(b)では、第4レンズ104の外周、すなわち同心円Rxに相当する)に位置する。これを周方向に等間隔で所定数、上述の例では30度間隔で12個形成する。

【0046】

つづいて、図7(c)に示すように、平坦部92の中心部分に、長軸状の断面一部弧E3となる凹曲面93を縦方向に形成する。これによって、平坦部92は、凹曲面93を挟むように二つの平坦部92aに分けられる。凹曲面93は、第2調芯用突出部82に対応する。なお、凹曲面93の深さ、すなわち軽圧入に用いる第2調芯用突出部82の突出量は、全ての第2調芯用突出部82において同一であることが望ましい。

【0047】

このような工程で鏡筒金型90に平面で成る平坦部92を形成するため、基準が取りやすく加工が容易であり、所望の仮想同心円を得ることが容易になる。すなわち、単にリブのみでレンズの仮想同心円の位置だしと軽圧入の構造とを実現する真円補正の場合であれば、精度出し調整が難しく時間がかかっていたが、本実施形態では、精度出し調整を容易にし、調整時間を大幅に短縮できる。

【0048】

(実施形態の特徴・効果)

本実施形態のレンズユニット100は、複数のレンズ(第2レンズ102～第7レンズ107)と、前記複数のレンズを保持する筒状のホルダ(鏡筒3)と、を有する。

このレンズユニット100は、ホルダ(鏡筒3)の内周面60には、内周面60に対して内側(光軸Lの方向)に突出する複数の調芯用突出部80が周方向に形成され、調芯用突出部80のそれぞれは、突出寸法の異なる第1調芯用突出部81と第2調芯用突出部82を有し、第2調芯用突出部82は、第1調芯用突出部81から内周面60の内側に突出し、レンズ外周面に当接する。

このような構成によって、成形時の樹脂の流れ、ホルダ(鏡筒3)の外形形状による歪みが発生しやすい場合であっても、各調芯用突出部80によって、ホルダ(鏡筒3)の歪みに起因する各レンズの芯ズレ発生を抑制することができる。また、第1調芯用突出部81と第2調芯用突出部82の2段階構造としたことで、ホルダ(鏡筒3)を成形する際の金型部品(鏡筒金型90)の加工を簡素にすることができる。

【0049】

第2調芯用突出部82は、リブ形状であることを特徴とする。

リブ形状であるので、金型部品(鏡筒金型90)の加工が容易である。

【0050】

第1調芯用突出部81は平面からなることを特徴とする。

複数の第1調芯用突出部81によって、鏡筒3に圧入されるレンズの外周面に対応する

10

20

30

40

50

同心円が決まるが、複数の平面部である第 1 調芯用突出部 8 1 を形成することで、真円補正が容易になる。すなわち、第 1 調芯用突出部 8 1 を平面部とするため、製造するための金型（鏡筒金型 9 0）を作成・修正する際の基準を取りやすくなり、精度出しが容易になる。

【 0 0 5 1 】

第 1 調芯用突出部 8 1 および第 2 調芯用突出部 8 2 は断面が曲面のリブ形状であって、第 1 調芯用突出部 8 1 と第 2 調芯用突出部 8 2 の形状は、次の条件式

$$2 \times R 2 \quad R 1$$

R 1 : 第 1 調芯用突出部の曲率半径

R 2 : 第 2 調芯用突出部の曲率半径

を満たすことを特徴とする。

このような条件式を満たす第 1 調芯用突出部 8 1、第 2 調芯用突出部 8 2 の形状とすることで、両方ともリブ形状とした場合でも、第 1 調芯用突出部 8 1 によって決まる同心円を、所望の精度を出すことが比較的容易にできる。

【 0 0 5 2 】

ホルダの筒部（鏡筒 3）に保持されるレンズのうち、少なくとも 1 枚はプラスチックレンズ（第 6 レンズ 1 0 6、第 7 レンズ 1 0 7）からなり、プラスチックレンズの外周面には、ゲートカット部 1 0 6 b、1 0 7 b を備え、調芯用突出部 8 0 は 1 2 箇所以上形成されていることを特徴とする。

調芯用突出部を 1 2 個以上とすることで、圧入されるレンズにゲートカット部が備わり、その部分で調芯用突出部 8 0 が当たらない場合でも、残りの調芯用突出部 8 0 によって十分な調芯機能を作作用させることができる。

【 0 0 5 3 】

本発明は、上述のレンズユニット 1 0 0 を製造する金型の製造方法であって、ホルダ（鏡筒 3）の内周面 6 0 に対応する円柱状金型部品（鏡筒金型 9 0）の外周面において、周方向に等間隔で複数の箇所（平坦部 9 2）を形成する第 1 面形成工程と、平面から内側に凹状面（凹曲面 9 3）を形成する第 2 面を形成する第 2 面形成工程と、を有し、第 1 面形成工程で形成される複数の平面（平坦部 9 2）は、レンズの外周面に対応する同心円に含まれることを特徴とする。

このような工程で鏡筒金型 9 0 となる円柱状金型部品に平面で成る平坦部 9 2 を形成するため、基準が取りやすく加工が容易であり、所望の仮想同心円を得ることが容易になる。すなわち、単にリブのみでレンズの仮想同心円の位置だしと軽圧入の構造とを実現する真円補正の場合であれば、精度出し調整が難しく時間がかかっていたが、本実施形態では、精度出し調整を容易にし、調整時間を大幅に短縮できる。

【 0 0 5 4 】

本発明を、実施の形態をもとに説明したが、この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素の組み合わせ等いろいろな変形例が可能で、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

2 広角レンズ

3 鏡筒（ホルダ）

6 0 内周面

7 2 第 2 レンズ収容部

7 3 第 3 レンズ収容部

7 4 第 4 レンズ収容部

7 5 第 5 レンズ収容部

7 6 第 6 レンズ収容部

8 0 調芯用突出部

8 1 第 1 調芯用突出部

10

20

30

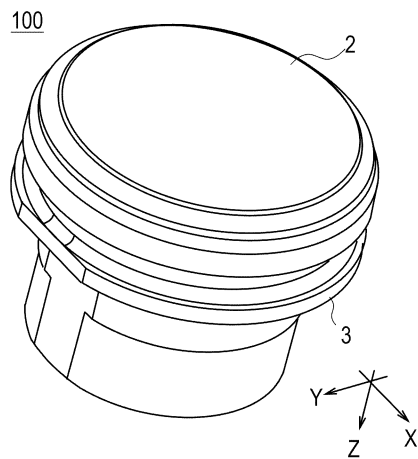
40

50

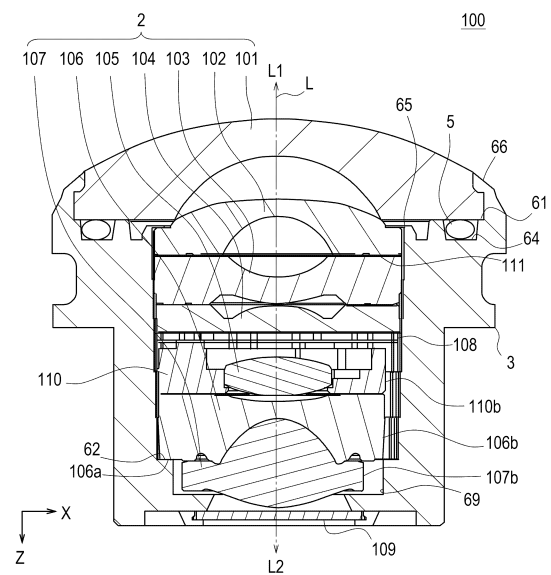
- 8 2 第 2 調芯用突出部
- 9 0 鏡筒金型
- 9 1 内周面形成面
- 9 2、1 0 6 a 平坦部
- 9 3 凹曲面
- 1 0 0 レンズユニット
- 1 0 1 第 1 レンズ
- 1 0 2 第 2 レンズ
- 1 0 3 第 3 レンズ
- 1 0 4 第 4 レンズ
- 1 0 5 第 5 レンズ
- 1 0 6 第 6 レンズ
- 1 0 6 b、1 0 7 b、1 1 0 b ゲートカット部
- 1 0 7 第 7 レンズ
- 1 1 0 レンズホルダ

10

【図 1】

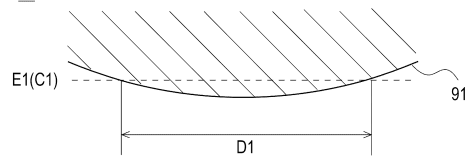


【図 2】

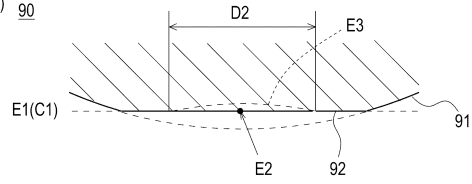


【図 7】

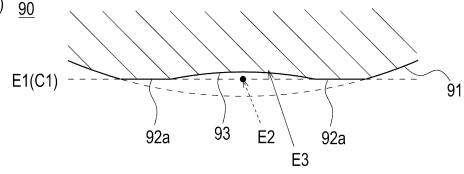
(a) 90



(b) 90



(c) 90



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 9 C 33/38

(72)発明者 中島 知昭
長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 日本電産サンキョー株式会社内

審査官 三宅 克馬

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 1 7 1 4 3 9 (U S , A 1)
特開 2 0 0 6 - 2 0 1 3 7 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 B 7 / 0 2
G 0 2 B 1 / 0 4
G 0 2 B 3 / 0 0
B 2 9 C 3 3 / 3 8