(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2016-18182
(P2016-18182A)
(43)公開日　平成28年2月1日(2016.2.1)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G02B 7/02	(2006.01)	G02B	7/02	A	2H044
		G02B	7/02	B	
		G02B	7/02	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 13 頁）

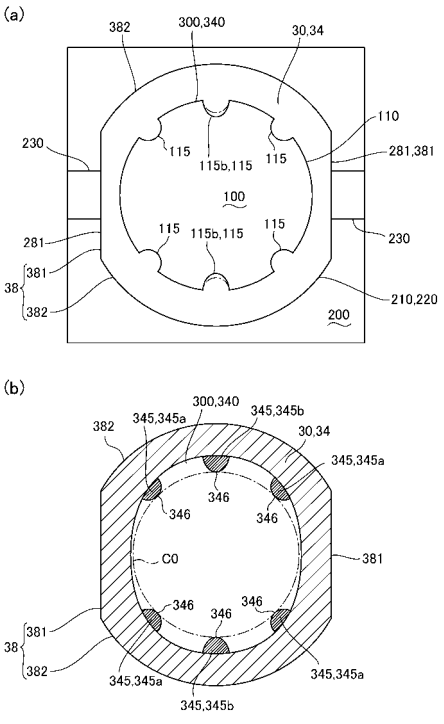
(21)出願番号　特願2014-142959 (P2014-142959)
(22)出願日　平成26年7月11日 (2014.7.11)

(71)出願人　000002233
日本電産サンキョー株式会社
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地
(74)代理人　100090170
弁理士　横沢　志郎
(74)代理人　100125690
弁理士　小平　晋
(74)代理人　100142619
弁理士　河合　徹
(74)代理人　100153316
弁理士　河口　伸子
(72)発明者　吉田　稔幸
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地　日本電産サンキョー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】レンズユニット、およびホルダの製造方法

(57)【要約】
【課題】多大なコストをかけずにレンズを適正に調芯することのできるホルダを用いたレンズユニット、および当該ホルダの製造方法を提供すること。
【解決手段】レンズユニットのホルダ３０を樹脂成形により製造するにあたって、ホルダ３０に、径方向内側に突出してレンズの外周側面に当接する複数の調芯用凸部３４５を形成しておき、これらの調芯用凸部３４５によってレンズの調芯を行う。ここで、ホルダ３０を樹脂成形により製造する際、第１金型１００の外周面１１０に調芯用凸部３４５を形成するための凹部１１５を周方向の複数個所に形成しておき、第１金型１００を用いてホルダ３０を製造した後、複数の調芯用凸部３４５に内接する仮想円Ｃ０を求め、複数個所の凹部１１５のうち、仮想円Ｃ０上に内端３４６が位置しない調芯用凸部３４５を形成する凹部１１５については、深さを調整する金型修正工程を行う。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
光軸に沿って配置された複数のレンズと、
該複数のレンズを保持する円筒状の複数のレンズ保持部を備えた樹脂製のホルダと、
を有するレンズユニットにおいて、
前記複数のレンズ保持部のうちの少なくとも１つは、内周面から径方向内側に突出して前記レンズの外周側面に当接する複数の調芯用凸部が周方向に配置された凸部付きレンズ保持部になっており、
前記複数の調芯用凸部には、第１調芯用凸部と、前記内周面からの突出寸法が前記第１調芯用凸部と異なる第２調芯用凸部と、が含まれていることを特徴とするレンズユニット。
【請求項２】
前記凸部付きレンズ保持部は、光軸方向で隣り合う複数個所に設けられ、
前記複数個所に設けられた前記凸部付きレンズ保持部において前記調芯用凸部が光軸方向で連続して形成されてい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】
前記ホルダの外周面には、円弧面と、該円弧面に対して周方向で隣り合う平坦面と、が形成されており、
前記調芯用凸部は、前記凸部付きレンズ保持部の内周面のうち、前記円弧面が形成されている角度範囲に設けられてい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】
前記複数のレンズ保持部のうち、少なくとも、前記平坦面からの光軸方向における距離が最も短いレンズ保持部が、前記凸部付きレンズ保持部になっていることを特徴とする請求項３に記載のレンズユニット。
【請求項５】
前記ホルダは、円形の第１外周面と、該第１外周面に光軸方向で隣り合う位置に設けられ、円形以外の形状を有する第２外周面と、を有し、
前記複数のレンズ保持部のうち、少なくとも、前記第２外周面からの光軸方向における距離が最も短いレンズ保持部が、前記凸部付きレンズ保持部になっていることを特徴とする請求項１乃至４の何れか一項に記載のレンズユニット。
【請求項６】
前記複数のレンズのうち、いずれか２つのレンズの間には絞りが配置され、
前記複数のレンズ保持部のうち、前記絞りに対して光軸方向の一方側で隣り合うレンズを保持するレンズ保持部、および前記絞りに対して光軸方向の他方側で隣り合うレンズを保持するレンズ保持部の少なくとも一方が前記凸部付きレンズ保持部になっていることを特徴とする請求項１乃至５の何れか一項に記載のレンズユニット。
【請求項７】
円筒状の複数のレンズ保持部を光軸方向に備えたホルダを樹脂成形により製造するにあたって、
前記複数のレンズ保持部のうちの少なくとも１つのレンズ保持部の内周面を形成する金型の外周面には、前記内周面に調芯用凸部を形成するための凹部を周方向の複数個所に形成しておき、
前記金型を用いて前記ホルダを製造した後、前記複数の調芯用凸部に内接する仮想円を求め、
前記複数個所の凹部のうち、前記仮想円上に内端が位置しない前記調芯用凸部を形成する凹部については、深さを調整する金型修正工程を行い、
その後、ホルダを樹脂成形により製造することを特徴とするホルダの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本発明は、複数のレンズがホルダ内で調芯されたレンズユニット、および当該ホルダの製造方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
撮像装置等に用いるレンズユニットにおいて、ホルダには光軸方向の複数個所に円筒状のレンズ保持部が形成されており、レンズホルダの内周面とレンズの外周端面とが当接して、レンズの調芯が行われている（特許文献１参照）。また、レンズ保持部の周方向の複数個所に径方向内側に同一寸法で突出する凸部を設け、凸部をレンズの外周端面に当接させる構造が提案されている（特許文献２参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１１－２１５１８３号公報
【特許文献２】特開２００５－２６６２２７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
特許文献１で示すホルダを射出成形により製造する場合、図７（ａ）に示す第１金型１００ｘおよび第２金型２００ｘを用いる。具体的には、第２金型２００ｘの中空部２１０ｘ内に第１金型１００ｘを配置し、第２金型２００ｘの中空部２１０ｘの内周面２２０ｘと第１金型１００の外周面１１０ｘとの間に樹脂を導入してホルダ３０ｘを製造する。ここで、ホルダ３０ｘの内周面３００ｘが、図７（ｂ）に一点鎖線Ｃ１で示すような真円であれば、レンズを適正に調芯することができる。
【０００５】
しかしながら、ホルダ３０ｘの形状や樹脂成形時のゲートの位置等の影響によっては、図７（ｂ）に実線Ｃ２で示すように、ホルダ３０ｘの内周面３００ｘが真円から歪んだ形状になることがある。このような事態が発生すると、レンズを挿入した際、レンズが偏芯することがあるとともに、ホルダ３０ｘが変形し、他のレンズに偏心が発生することがある。
【０００６】
従って、図７（ｃ）に示すように、図７（ｂ）に実線Ｃ２で示す歪みを補正するように、第１金型１００ｘの外周面１１０ｘの形状を修正することになるが、かかる修正作業には多大な手間がかかるとともに、１回の修正では、ホルダ３０ｘの内周面３００ｘの形状を修正できないことが多い。なお、ホルダ３０ｘの内周面３００ｘの歪みは、図７（ｂ）に示す形状の他、ホルダ３０の内周面３００ｘが四角形になるような場合もあり、このような場合でも、第１金型１００ｘの修正には多大な手間がかかるとともに、１回の修正では、ホルダ３０ｘの内周面３００ｘの形状を修正できないことが多い。このような問題は、特許文献２に記載の構成を採用しても、解消することが困難である。
【０００７】
以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、多大なコストをかけずにレンズを適正に調芯することのできるホルダを用いたレンズユニット、および当該ホルダの製造方法を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記課題を解決するために、本発明は、光軸に沿って配置された複数のレンズと、該複数のレンズを保持する円筒状の複数のレンズ保持部を備えた樹脂製のホルダと、を有するレンズユニットにおいて、前記複数のレンズ保持部のうちの少なくとも１つは、内周面から径方向内側に突出して前記レンズの外周側面に当接する複数の調芯用凸部が周方向に配置された凸部付きレンズ保持部になっており、前記複数の調芯用凸部には、第１調芯用凸

部と、前記内周面からの突出寸法が前記第１調芯用凸部と異なる第２調芯用凸部と、が含まれていることを特徴とする。

【０００９】

本発明における「調芯」とは、レンズの中心を光軸に直交する方向で位置合わせすることを意味する。

【００１０】

本発明は、円筒状の複数のレンズ保持部を光軸方向に備えたホルダを樹脂成形により製造するにあたって、前記複数のレンズ保持部のうちの少なくとも１つのレンズ保持部の内周面を形成する金型の外周面には、前記内周面に調芯用凸部を形成するための凹部を周方向の複数個所に形成しておき、前記金型を用いて前記ホルダを製造した後、前記複数の調芯用凸部に内接する仮想円を求め、前記複数個所の凹部のうち、前記仮想円上に内端が位置しない前記調芯用凸部を形成する凹部については、深さを調整する金型修正工程を行い、その後、ホルダを樹脂成形により製造することを特徴とする。

【００１１】

本発明では、ホルダのレンズ保持部に、径方向内側に突出してレンズの外周側面に当接する複数の調芯用凸部を形成しておき、これらの調芯用凸部によってレンズの調芯を行う。ここで、ホルダを樹脂成形により製造する際、金型の外周面に調芯用凸部を形成するための凹部を周方向の複数個所に形成しておき、金型を用いてホルダを製造した後、複数の調芯用凸部に内接する仮想円を求め、複数個所の凹部のうち、仮想円上に内端が位置しない調芯用凸部を形成する凹部については、深さを調整する金型修正工程を行う。このため、レンズは、金型に対する修正によって突出寸法が異なることになった第１調芯用凸部および第２調芯用凸部によって適正に調芯される。また、金型の修正は、凹部に対して行えばよいので、金型の修正工程には多大な手間がかからない。それ故、本発明によれば、多大なコストをかけずにレンズを適正に調芯することができる。

【００１２】

本発明において、前記凸部付きレンズ保持部は、光軸方向で隣り合う複数個所に設けられ、前記複数個所に設けられた前記凸部付きレンズ保持部において前記調芯用凸部が光軸方向で連続して形成されていることが好ましい。かかる構成によれば、ホルダを成形後、ホルダと金型とを光軸方向で離す際、調芯用凸部に起因する引っ掛かりが発生しにくい。

【００１３】

本発明において、前記ホルダの外周面には、円弧面と、該円弧面に対して周方向で隣り合う平坦面と、が形成されており、前記調芯用凸部は、前記凸部付きレンズ保持部の内周面のうち、前記円弧面が形成されている角度範囲に設けられていることが好ましい。外周面が円弧面になっている角度範囲では、平坦面が形成されている角度範囲よりも、レンズ保持部の内周面の形状に歪みが発生しにくいことから、円弧部が形成されている角度範囲に調芯用凸部を設ければ、金型に対する修正を効率よく行うことができる。

【００１４】

本発明において、前記複数のレンズ保持部のうち、少なくとも、前記平坦面からの光軸方向における距離が最も短いレンズ保持部が、前記凸部付きレンズ保持部になっていることが好ましい。平坦面に対して光軸方向で近い位置のレンズ保持部では、内周面の形状に歪みが発生しやすいことから、かかるレンズ保持部を凸部付きレンズ保持部とすれば、平坦面に対して光軸方向で近い位置のレンズを適正に調芯することができる。

【００１５】

本発明において、前記ホルダは、円形の第１外周面と、該第１外周面に光軸方向で隣り合う位置に設けられ、円形以外の形状を有する第２外周面と、を有し、前記複数のレンズ保持部のうち、少なくとも、前記第２外周面からの光軸方向における距離が最も短いレンズ保持部が、前記凸部付きレンズ保持部になっていることが好ましい。円形以外の形状を有する第２外周面が形成されている場合、第２外周面に対して光軸方向で近い位置のレンズ保持部では、内周面の形状に歪みが発生しやすいことから、かかるレンズ保持部を凸部付きレンズ保持部とすれば、第２外周面に対して光軸方向で近い位置のレンズを適正に調

芯することができる。
【００１６】
本発明において、前記複数のレンズのうち、いずれか２つのレンズの間には絞りが配置され、前記複数のレンズ保持部のうち、前記絞りに対して光軸方向の一方側で隣り合うレンズを保持するレンズ保持部、および前記絞りに対して光軸方向の他方側で隣り合うレンズを保持するレンズ保持部の少なくとも一方が前記凸部付きレンズ保持部になっていることが好ましい。絞りに光軸方向で近い位置のレンズには高い調芯精度が求められることから、かかるレンズを保持するレンズ保持部を凸部付きレンズ保持部とすれば、絞りに近い位置のレンズを適正に調芯することができる。
【発明の効果】
【００１７】
本発明では、ホルダのレンズ保持部に、径方向内側に突出してレンズの外周側面に当接する複数の調芯用凸部を形成しておき、これらの調芯用凸部によってレンズの調芯を行う。ここで、ホルダを樹脂成形により製造する際、金型の外周面に調芯用凸部を形成するための凹部を周方向の複数個所に形成しておき、金型を用いてホルダを製造した後、複数の調芯用凸部に内接する仮想円を求め、複数個所の凹部のうち、仮想円上に内端が位置しない調芯用凸部を形成する凹部については、深さを調整する金型修正工程を行う。このため、レンズは、金型に対する修正によって突出寸法が異なることになった第１調芯用凸部および第２調芯用凸部によって適正に調芯される。また、金型の修正は、調芯用凸部に対して行えばよいので、金型の修正工程には多大な手間がかからない。それ故、本発明によれば、ホルダにおいてレンズを効率よく調芯することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１８】
【図１】本発明の実施の形態１に係るレンズユニットの説明図である。
【図２】本発明の実施の形態１に係るレンズユニットにおいて修正前の金型で凸部付きレンズ保持部（第４レンズ保持部）を形成した場合の説明図である。
【図３】図２に示す修正前の金型で形成した凸部付きレンズ保持部（第４レンズ保持部）の説明図である。
【図４】本発明の実施の形態１に係るレンズユニットにおいて修正後の金型で凸部付きレンズ保持部（第４レンズ保持部）を形成した場合の説明図である。
【図５】本発明の実施の形態１の変形例に係るレンズユニットの説明図である。
【図６】本発明の実施の形態２に係るレンズユニットの説明図である。
【図７】従来のレンズユニットの説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。
【００２０】
［実施の形態１］
（全体構成）
図１は、本発明の実施の形態１に係るレンズユニットの説明図であり、図１（ａ）、（ｂ）は、レンズユニットに用いたホルダの斜視図、およびレンズユニットの断面図である。
【００２１】
図１に示すように、本形態のレンズユニット１は、光軸Ｌ方向に複数のレンズが配置された広角レンズ１０と、広角レンズ１０を内側に保持する筒状のホルダ３０とを有する広角レンズユニットであり、各種撮像装置に用いられる。広角レンズ１０の画角は、例えば、１９０°である。広角レンズ１０は、例えば、４群５枚のレンズ構成を備えている。より具体的には、広角レンズ１０は、物体側Ｌ１（前側）から順に、負のパワーをもつ第１レンズ１１（第１群）、負のパワーをもつ第２レンズ１２（第２群）、正のパワーをもつ第３レンズ１３（第３群）、および正のパワーを有する接合レンズ１６（第４群）を有し

ている。接合レンズ１６では、負のパワーを有する第４レンズ１４と、正のパワーをもつ第５レンズ１５とが接合されている。本形態において、第１レンズ１１はガラスレンズまたはプラスチックレンズからなり、第２レンズ１２、第３レンズ１３、第４レンズ１４および第５レンズ１５はプラスチックレンズからなる。レンズユニット１は、第３レンズ１３と第４レンズ１４との間に絞り１８を有しており、第５レンズ１５より像側Ｌ２に赤外線カットフィルタ１７を有している。

【００２２】

本形態において、第２レンズ１２、第３レンズ１３、および第４レンズ１４の外径寸法は、以下の関係を有しており、第２レンズ１２、第３レンズ１３、および第４レンズ１４の順でわずかに大きい。

第２レンズ１２＞第３レンズ１３＞第４レンズ１４

【００２３】

また、第１レンズ１１は、第２レンズ１２、第３レンズ１３、第４レンズ１４および第５レンズ１５より外径寸法が大きい。また、接合レンズ１６において、第４レンズ１４は、第５レンズ１５より外径寸法が大きい。

【００２４】

かかる構成に対応して、ホルダ３０は、物体側Ｌ１（前側）から順に、円筒状の第１レンズ保持部３１、円筒状の第２レンズ保持部３２、円筒状の第３レンズ保持部３３、および円筒状の第４レンズ保持部３４を有している。また、ホルダ３０の内周側において、円筒状の第２レンズ保持部３２の物体側Ｌ１の面には、第１レンズ１１を受ける環状の受け部３６が形成されている。また、ホルダ３０の内周側において、円筒状の第４レンズ保持部３４の像側には、第４レンズ１４を受ける環状の段部３５が形成されている。

【００２５】

ここで、第１レンズ保持部３１の外周面の全体が円弧面になっているが、第２レンズ保持部３２の一部、第３レンズ保持部３３、および第４レンズ保持部３４の外周面３８は、周方向の２個所が平坦面３８１になっており、かかる平坦面３８１に対して周方向で隣り合う部分が円弧面３８２になっている。従って、ホルダ３０を樹脂成形する際、平坦面３８１に相当する位置にゲートを配置すれば、ゲートに起因するバリが発生しても、円弧面３８２より径方向外側にバリが突出しにくい。また、ホルダ３０において、像側Ｌ２の端面には、ホルダ３０を樹脂成形する際の樹脂のヒケを防止する環状凹部３９が形成されている。

【００２６】

このように構成したホルダ３０においては、第２レンズ保持部３２の内縁がカシメされて第２レンズ１２を像側Ｌ２に向けて押し付け固定し、第１レンズ保持部３１の内縁がカシメされて第１レンズ１１を像側Ｌ２に向けて押し付け固定している。

【００２７】

（調芯構造）

レンズユニット１において、ホルダ３０は樹脂製である。第１レンズ１１は、第１レンズ保持部３１の内側に圧入されており、第１レンズ保持部３１の内周面は、第１レンズ１１の外周側面に直接、当接して、第１レンズ１１を調芯している。これに対して、第２レンズ保持部３２、第３レンズ保持部３３および第４レンズ保持部３４は、以下に説明する調芯用凸部が形成された凸部付きレンズ保持部として構成されており、調芯用凸部の内側に第２レンズ１２、第３レンズ１３および第４レンズ１４が圧入されている。このため、第２レンズ１２、第３レンズ１３および第４レンズ１４は、調芯用凸部によって調芯されている。つまり、第２レンズ保持部３２の内周面の内径は第２レンズ１２の外径よりも若干大きく、第３レンズ保持部３３の内周面の内径は第３レンズ１３の外径よりも若干大きく、第４レンズ保持部３４の内周面の内径は第４レンズ１４の外径よりも若干大きい。

【００２８】

（調芯用凸部および凸部付きレンズ保持部の構成）

本形態では、第２レンズ保持部３２、第３レンズ保持部３３および第４レンズ保持部３

４が同様な構成の凸部付きレンズ保持部として構成されていることから、以下の説明では、第４レンズ保持部３４の構成を中心に説明する。また、以下の説明では、ホルダ３０の製造方法を説明しながら、第４レンズ保持部３４の構成を説明する。

【００２９】

図２は、本発明の実施の形態１に係るレンズユニット１において修正前の金型で凸部付きレンズ保持部（第４レンズ保持部３４）を形成した場合の説明図であり、図２（ａ）、（ｂ）は、ホルダ３０を樹脂成形するための金型（修正前）において第４レンズ保持部３４を形成する部分の説明図、および第４レンズ保持部３４の説明図である。図３は、図２に示す修正前の金型で形成した凸部付きレンズ保持部（第４レンズ保持部３４）の説明図である。図４は、本発明の実施の形態１に係るレンズユニット１において修正後の金型で凸部付きレンズ保持部（第４レンズ保持部３４）を形成した場合の説明図であり、図４（ａ）、（ｂ）は、ホルダ３０を樹脂成形するための金型（修正後）において第４レンズ保持部３４を形成する部分の説明図、および第４レンズ保持部３４の説明図である。

【００３０】

図１を参照して説明したホルダ３０を射出成形により製造する場合、図２（ａ）に示す第１金型１００および第２金型２００を用いる。具体的には、第２金型２００の中空部２１０内に第１金型１００を配置し、第２金型２００の中空部２１０の内周面２２０と第１金型１００の外周面１１０との間に樹脂を導入してホルダ３０を製造する。ここで、第２金型２００では、ホルダ３０の平坦面３８１を形成するための成形面２８１に対応する２個所にゲート２３０が配置される。

【００３１】

また、本形態では、第１金型１００の外周面１１０のうち、第４レンズ保持部３４を形成する部分には、周方向の複数個所に凹部１１５を形成しておく。本形態では、周方向の６個所に凹部１１５を形成しておく。その結果、図２（ｂ）に示すように、ホルダ３０の内周面３００のうち、第４レンズ保持部３４の内周面３４０には、内周面３４０から径方向内側に突出する複数の調芯用凸部３４５が６個所に形成される。その際、複数の調芯用凸部３４５において、内周面３４０からの突出寸法は同一である。ここで、調芯用凸部３４５は、円弧面３８２が形成されている角度範囲に設けられ、平坦面３８１が形成されている角度範囲には設けられていない。

【００３２】

このように製造したホルダ３０において、図２（ｂ）に示すように、複数の調芯用凸部３４５に内接する仮想円Ｃ０を描いたとき、複数の調芯用凸部３４５の内端３４６の全てが仮想円Ｃ０に届いていれば、第４レンズ１４を、調芯用凸部３４５の内側に圧入して第４レンズ保持部３４に設けた際、第４レンズ１４は適正に調芯される。

【００３３】

但し、ホルダ３０の形状（平坦面３８１の形成）や樹脂成形時のゲート２３０の位置等の影響によっては、図３に示すように、第４レンズ保持部３４の内周面３４０のうち、平坦面３８１が形成された部分やゲート２３０が位置していた部分が内側に張り出した形状になることがある。このような事態が発生すると、平坦面３８１やゲート２３０から離間する位置では内周面３４０が引っ込む結果、複数の調芯用凸部３４５のうち、平坦面３８１やゲート２３０が位置していた部分から離間する位置では、調芯用凸部３４５の内端３４６が仮想円Ｃ０に届かず、仮想円Ｃ０上に位置しなくなる。

【００３４】

このような場合、図４（ａ）に示すように、第１金型１００において、凹部１１５のうち、内端３４６が仮想円Ｃ０上に位置しない調芯用凸部３４５を形成する凹部１１５ｂ（成形面２８１およびゲート２３０から離間する位置の凹部１１５）の深さを調整する金型修正工程を行う。本形態では、金型修正工程において、第１金型１００において、内端３４６が仮想円Ｃ０上に届かない調芯用凸部３４５を形成する凹部１１５（成形面２８１およびゲート２３０から離間する位置の凹部１１５）の深さを深くする調整を行う。

【００３５】

従って、金型修正工程を行った以降、第１金型１００および第２金型２００を用いてホルダ３０を樹脂成形すると、図４（ｂ）に示すように、複数の調芯用凸部３４５のいずれもが、内端３４６が仮想円Ｃ０上に位置することになる。それ故、第４レンズ保持部３４に第４レンズ１４を配置した際、第４レンズ１４の外周側面には、複数の調芯用凸部３４５が全て当接し、第４レンズ１４は適正に調芯される。

【００３６】

ここで、複数の調芯用凸部３４５には、修正が行われなかった凹部１１５で形成された第１調芯用凸部３４５ａと、修正が行われた凹部１１５で形成された第２調芯用凸部３４５ｂとが含まれ、第１調芯用凸部３４５ａと第２調芯用凸部３４５ｂとでは、ホルダ３０の内周面３４０からの突出寸法が異なることになる。すなわち、修正が行われた凹部１１５で形成された第２調芯用凸部３４５ｂは、修正が行われなかった凹部１１５で形成された第１調芯用凸部３４５ａより突出寸法が大となる。

【００３７】

このような構成は、第２レンズ保持部３２および第３レンズ保持部３３でも、同様である。ここで、第２レンズ保持部３２、第３レンズ保持部３３および第４レンズ保持部３４は、光軸Ｌ方向で隣り合っており、第２レンズ保持部３２に形成される調芯用凸部３２５、第３レンズ保持部３３に形成される調芯用凸部３３５、および第４レンズ保持部３４に形成される調芯用凸部３４５は、光軸Ｌ方向で連続したリブ状に形成されている。このため、ホルダ３０を成形後、ホルダ３０と第１金型１００とを光軸Ｌ方向で離す際、調芯用凸部３２５、３３５、３４５に起因する引っ掛かりが発生しにくい。それ故、高価なスライド金型等を用いなくても、ホルダ３０を製造することができる。

【００３８】

（本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態では、ホルダ３０を樹脂成形により製造するにあたって、ホルダ３０の第４レンズ保持部３４に、径方向内側に突出して第４レンズ１４の外周側面に当接する複数の調芯用凸部３４５を形成しておき、これらの調芯用凸部３４５によって第４レンズ１４の調芯を行う。ここで、ホルダ３０を樹脂成形により製造する際、第１金型１００の外周面１１０に調芯用凸部３４５を形成するための凹部１１５を周方向の複数個所に形成しておき、第１金型１００を用いてホルダ３０を製造した後、複数の調芯用凸部３４５に内接する仮想円Ｃ０を求める。そして、複数個所の凹部１１５のうち、仮想円Ｃ０上に内端３４６が位置しない調芯用凸部３４５を形成する凹部１１５については、深さを調整する金型修正工程を行う。このため、第４レンズ１４は、第１金型１００に対する修正によって突出寸法が異なることになった第１調芯用凸部３４５ａおよび第２調芯用凸部３４５ｂによって適正に調芯される。また、第１金型１００の修正は、凹部１１５に対して行えばよいので、第１金型１００の修正工程には多大な手間がかからない。それ故、本形態によれば、多大なコストをかけずに、ホルダ３０において第４レンズ１４を適正に調芯することができる。

【００３９】

また、本形態においては、６つの調芯用凸部３４５の全てが第４レンズ１４の外周側面に当接している。すなわち、本形態では、少なくとも３つの調芯用凸部３４５が第４レンズ１４の外周側面に当接している。このため、第４レンズ１４を適正に調芯することができる。

【００４０】

また、調芯用凸部３４５は、円弧面３８２が形成されている角度範囲に設けられ、平坦面３８１が形成されている角度範囲には設けられていない。かかる構成によれば、内周面の形状に歪みが発生しにくい円弧面３８２に調芯用凸部を設けられていることになるので、第１金型１００に対する修正が最小限に済む。それ故、金型修正工程を効率よく行うことができる。

【００４１】

また、本形態では、第２レンズ保持部３２および第３レンズ保持部３３においても、第

４レンズ保持部３４の調芯用凸部３４５と同様な調芯用凸部３２５、３３５（図１（ｂ）参照）によって、第２レンズ１２および第３レンズ１３の調芯を行う。このため、平坦面３８１からの光軸Ｌ方向における距離が最も短いレンズ保持部（第２レンズ保持部３２、第３レンズ保持部３３および第４レンズ保持部３４）が、調芯用凸部３２５、３３５、３４５を備えた凸部付きレンズ保持部になっている。従って、平坦面３８１に対して光軸Ｌ方向で近い位置で形状の歪みが発生しやすいという傾向がある場合でも、第２レンズ１２、第３レンズ１３および第４レンズ１４を適正に調芯することができる。

【００４２】

また、本形態では、絞り１８に対して光軸Ｌ方向の一方側（物体側Ｌ１）で隣り合う第３レンズ１３を保持する第３レンズ保持部３３、および絞り１８に対して光軸Ｌ方向の他方側（像側Ｌ２）で隣り合う第４レンズ１４を保持する第４レンズ保持部３４の双方が、調芯用凸部３３５、３４５を備えた凸部付きレンズ保持部になっている。このため、解像度等の観点から絞り１８に光軸Ｌ方向で近い位置の第３レンズ１３および第４レンズ１４には高い調芯精度が求められる場合でも、第３レンズ１３および第４レンズ１４を適正に調芯することができる。

【００４３】

［実施の形態１の変形例］

図５は、実施の形態１の変形例に係るレンズユニット１の説明図である。実施の形態１では、６つの調芯用凸部３４５の全てが第４レンズ１４の外周側面に当接していたが、図５に示すように、６つの調芯用凸部３４５の一部が第４レンズ１４の外周側面に当接しない構成であってもよい。例えば、第４レンズ１４がプラスチックレンズの場合、第４レンズ１４を成形した際にゲートが位置していた個所３４８が平坦になっていることがあり、このような場合、６つの調芯用凸部３４５のうちの１つが、第４レンズ１４の外周側面に当接しないことになる。このような場合でも、少なくとも３つの調芯用凸部３４５が第４レンズ１４の外周側面に当接しているので、第４レンズ１４を適正に調芯することができる。

【００４４】

［実施の形態２］

図６は、本発明の実施の形態２に係るレンズユニットの説明図であり、図６（ａ）、（ｂ）は、レンズユニットに用いたホルダの斜視図、およびレンズユニットの断面図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態１と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付してそれらの説明を省略する。図６に示すように、本形態のレンズユニット１も、実施の形態１と同様、光軸Ｌ方向に複数のレンズが配置された広角レンズ１０と、広角レンズ１０を内側に保持する筒状のホルダ３０とを有している。

【００４５】

ここで、ホルダ３０は、第２レンズ保持部３２、第３レンズ保持部３３および第４レンズ保持部３４が形成されている部分が、外周面が円形の第１外周面３８６になっている。これに対して、第１外周面３８６に光軸Ｌ方向の像側Ｌ２で隣り合う部分は、第１外周面３８６より径方向外側に広がったフランジ部３８８になっている。このため、ホルダ３０は、第１外周面３８６に光軸Ｌ方向の像側Ｌ２で隣り合う部分は、円形以外の形状を有する第２外周面３８７になっている。このような構成の場合、ホルダ３０を樹脂成形する際、フランジ部３８８の像側Ｌ２の面にゲートが配置される。本形態において、フランジ部３８８は、レンズユニット１を撮像装置に搭載する際の固定部や位置合わせ部等として利用される。

【００４６】

このように構成したレンズユニット１においても、実施の形態１と同様、第２レンズ保持部３２、第３レンズ保持部３３および第４レンズ保持部３４は、調芯用凸部３２５、３３５、３４５が形成された凸部付きレンズ保持部になっている。このため、ホルダ３０のフランジ部３８８（第２外周面３８７）の形状や樹脂成形時のゲートの位置等の影響によって、第２レンズ保持部３２、第３レンズ保持部３３および第４レンズ保持部３４の内周

面の形状に歪みが発生した場合でも、第２レンズ１２、第３レンズ１３および第４レンズ１４は、調芯用凸部３２５、３３５、３４５によって適正に調芯される。

【００４７】

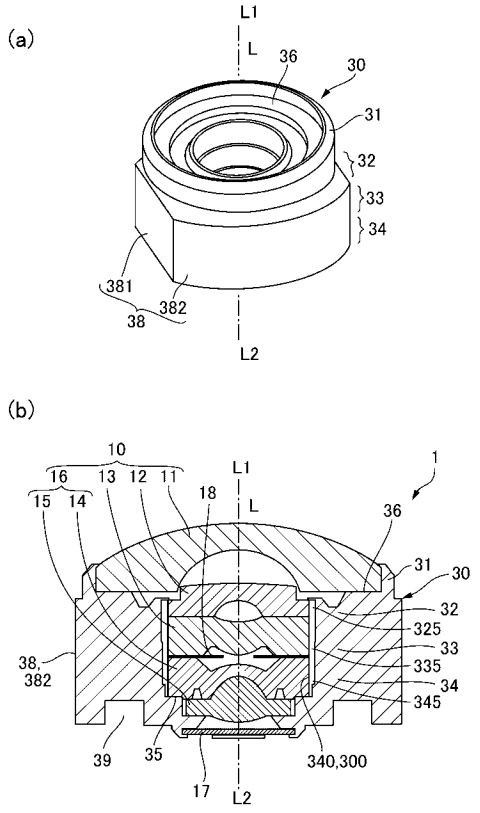
また、本形態では、フランジ部３８８（第２外周面３８７）からの光軸Ｌ方向における距離が最も短い第４レンズ保持部３４が、調芯用凸部３４５を備えた凸部付きレンズ保持部になっている。このため、フランジ部３８８（第２外周面３８７）に対して光軸Ｌ方向で近い位置で形状の歪みが発生しやすいという傾向がある場合でも、第４レンズ１４を適正に調芯することができる。

【符号の説明】

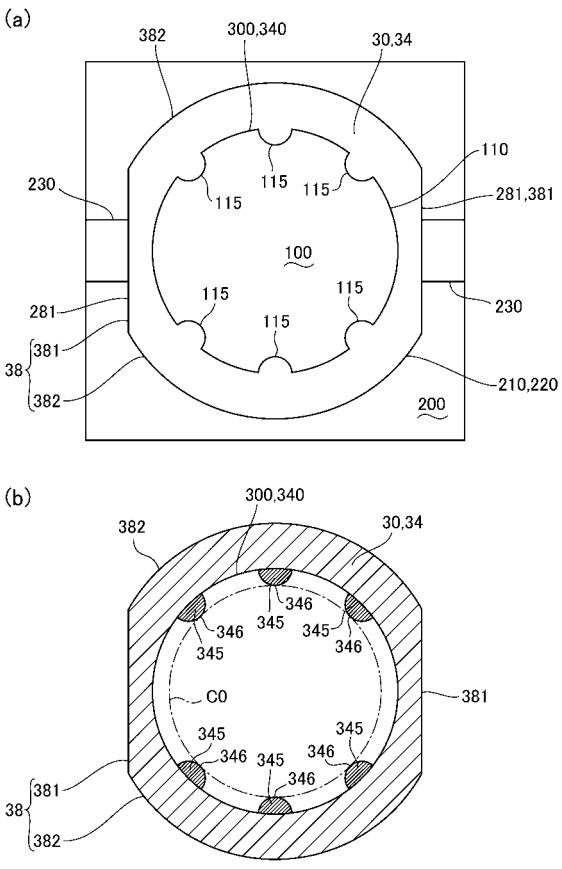
【００４８】

１・・レンズユニット、１０・・広角レンズ、１１・・第１レンズ、１２・・第２レンズ、１３・・第３レンズ、１４・・第４レンズ、１５・・第５レンズ、１６・・接合レンズ、１８・・絞り、３０・・ホルダ、３１・・第１レンズ保持部、３２・・第２レンズ保持部、３３・・第３レンズ保持部、３４・・第４レンズ保持部、１００・・第１金型、１１５・・凹部、２００・・第２金型、２１０・・第２金型の凹部、２３０・・ゲート、２８１・・成形面、３００・・ホルダの内周面、３２５、３３５、３４５・・調芯用凸部、３４５ａ・・第１調芯用凸部、３４５ｂ・・第２調芯用凸部、３４６・・内端、３８１・・平坦面、３８６・・第１外周面、３８７・・第２外周面、３８８・・フランジ部

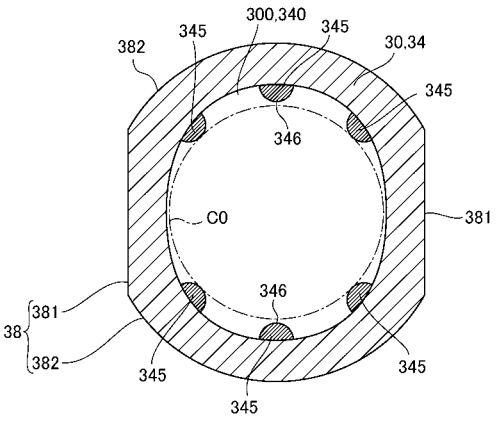
【図１】



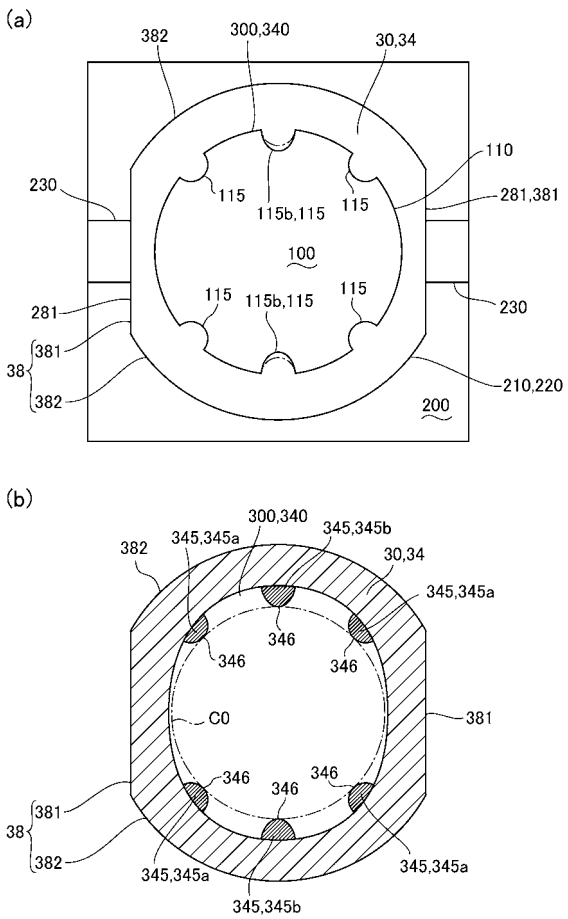
【図２】



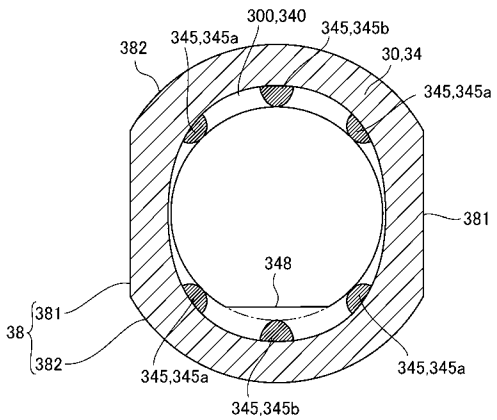
【図３】


300,340
345
345
382
30,34
345
346
C0
381
346
381
38
382
345
345
345

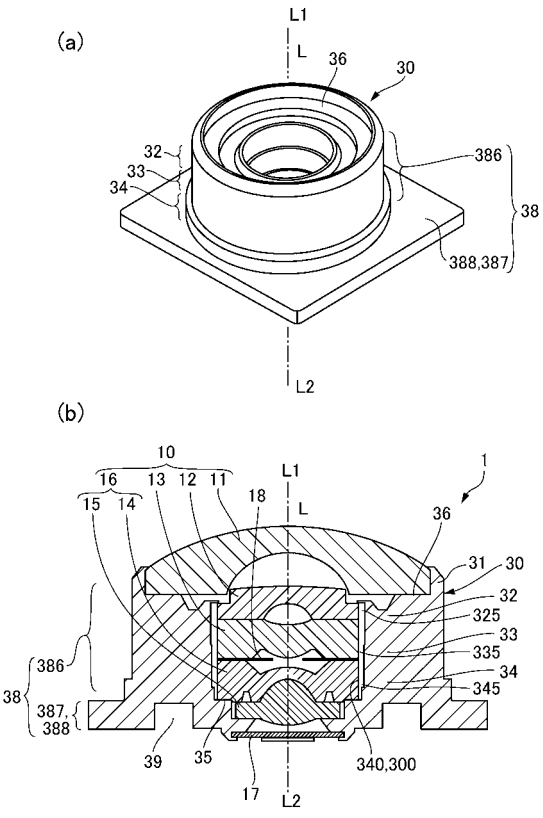
【図４】


(a)
382
300,340
30,34
110
230
115
115b,115
115
281,381
100
115
115b,115
115
230
281
381
38
382
210,220
200
(b)
300,340
345,345a
345,345b
382
30,34
345,345a
346
346
346
C0
381
346
346
346
381
38
382
345,345a
345,345a
345,345b

【図５】

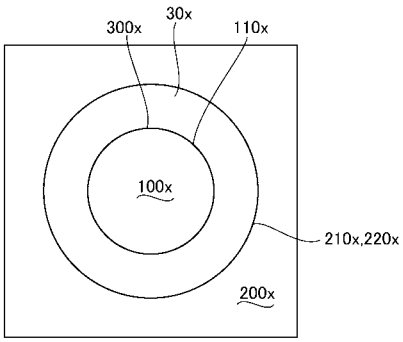

300,340
345,345a
345,345b
382
30,34
345,345a
381
348
381
38
382
345,345a
345,345a
345,345b

【図６】

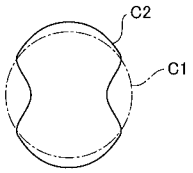

(a)
L1
L
36
30
32
33
34
386
38
388,387
L2
(b)
10
16
13
12
11
15
14
L1
L
18
1
36
31
30
32
325
33
335
34
345
386
38
387,
388
39
35
340,300
17
L2

【図７】

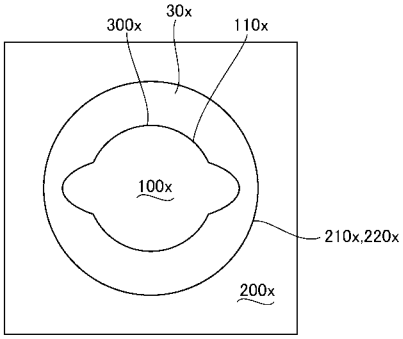
(a)


300x
30x
110x
100x
210x,220x
200x

(b)


C2
C1

(c)


300x
30x
110x
100x
210x,220x
200x

フロントページの続き

(72)発明者　中島　知昭
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地　日本電産サンキョー株式会社内
Ｆターム(参考) 2H044 AA03　AA17　AB10　AJ03