

(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
2018年4月5日(05.04.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/062020 A1

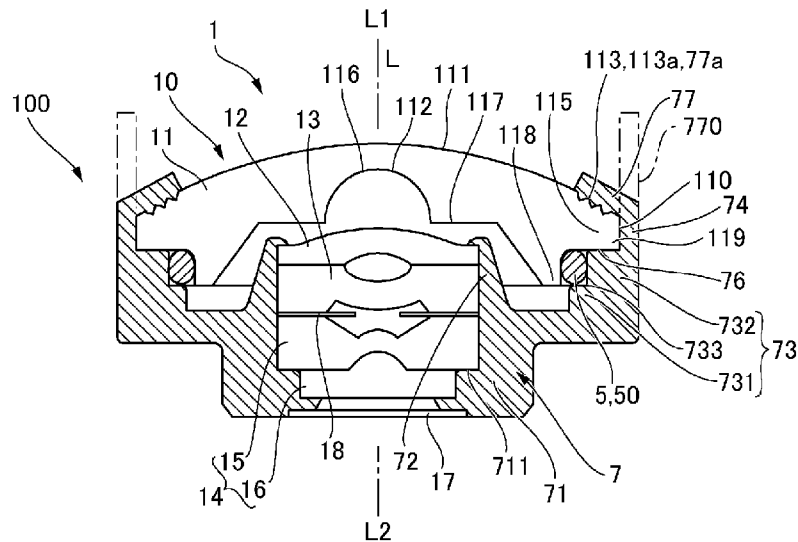
- (51) 国際特許分類:
G02B 7/02 (2006.01) *G03B 17/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/034229
- (22) 国際出願日: 2017年9月22日(22.09.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-189456 2016年9月28日(28.09.2016) JP
- (71) 出願人: 日本電産サンキョー株式会社(NIDEC SANKYO CORPORATION) [JP/JP];
〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3
2 9 番地 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 山田 兆路(YAMADA Choji); 〒3938511
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 Nagano (JP). 中島 知昭(NAKAJIMA Tomoaki); 〒3938511 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 Nagano (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) Title: LENS UNIT

(54) 発明の名称: レンズユニット



(57) **Abstract:** To provide a lens unit whereby waterproof performance can be enhanced by suppressing intrusion of water from between a first lens and a crimped part. A lens unit 1 wherein a first lens 11 furthest toward the object side L1 among a plurality of lenses accommodated in a resin-made lens holder 7 is fixed by a crimped part 77 projecting inward in the radial direction at an end part of the lens holder 7 and covering an external peripheral end part 115 of the first lens 11 from the object side L1. The first lens 11 is a plastic lens, a rough surface 113 provided with an unevenness 113a is formed on a first surface 111 on the object side L1 of the first lens 11 in a portion thereof on which the crimped part 77 is superposed, and the crimped part 77 bites into the unevenness 113a. Consequently, water intruding between the first lens 11 and the crimped part 77 can be stopped by the biting of the crimped part 77 into the rough surface 113 (unevenness 113a) of the first lens 11.

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, ST, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 第1レンズとカシメ部との間からの水の侵入を抑制することにより、防水性能を向上することのできるレンズユニットを提供すること。レンズユニット1において、樹脂製のレンズホルダ7に收容された複数のレンズのうち、最も物体側L1の第1レンズ11は、レンズホルダ7の端部で径方向内側に張り出して第1レンズ11の外周側端部115に物体側L1から被さるカシメ部77によって固定されている。第1レンズ11はプラスチックレンズであり、第1レンズ11の物体側L1の第1面111には、カシメ部77と重なる部分に、凹凸113aを備えた粗面113が形成され、カシメ部77は、凹凸113aに食い込んでいる。従って、第1レンズ11とカシメ部77との間に侵入した水を第1レンズ11の粗面113 (凹凸113a) とカシメ部77との食い込みによって堰き止めることができる。

明 細 書

発明の名称： レンズユニット

技術分野

[0001] 本発明は、レンズホルダに複数のレンズが保持されたレンズユニットに関するものである。

背景技術

[0002] 複数のレンズが樹脂製のレンズホルダ内に收容されたレンズユニットに防水性が求められる場合、図7に示すように、複数のレンズ（例えば、第1レンズ11、第2レンズ12、第3レンズ13および接合レンズ14）のうち、最も物体側L1に位置する第1レンズ11とレンズホルダ7との間にシール部材5が配置された構造が採用されることがある。また、レンズホルダ7に、シール部材5より物体側L1で第1レンズ11の周りを囲む第1レンズ保持用筒部74と、第1レンズ保持用筒部74の物体側の端部で物体側に突出するカシメ用リブ（図示せず）とを設けておき、第1レンズ11を配置した後、カシメ用リブを加熱しながら加圧することにより変形させて第1レンズ11の外周側端部に物体側L1から被さるカシメ部77を形成した構造が採用されることがある（例えば、特許文献1参照）。

[0003] レンズユニットの防水性を評価する場合、物体側L1から第1レンズ11に高圧水流Wを噴射する評価が行われる。かかる評価において、矢印W10で示すように、第1レンズ11とカシメ部77との間から第1レンズ11の外周面110と第1レンズ保持用筒部74との間に水が侵入した場合でも、侵入した水が少なければ、水はシール部材5によって堰き止められる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-233414号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、レンズユニットの防水性をさらに高めるには、第1レンズ11とカシメ部77との間からの水の侵入を抑制する必要があるが、第1レンズ11とカシメ部77との間には隙間が存在するため、特許文献1に記載の構成では、水の侵入を抑制することが困難である。

[0006] 以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、第1レンズとカシメ部との間からの水の侵入を抑制することにより、防水性能を向上することのできるレンズユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明に係るレンズユニットは、複数のレンズと、該複数のレンズを内側に保持する筒状のレンズホルダと、を有し、前記複数のレンズのうち、最も物体側に位置するレンズを第1レンズとしたとき、前記レンズホルダは、樹脂製であって、前記第1レンズの周りを囲む第1レンズ保持用筒部と、前記第1レンズ保持用筒部の物体側の端部から径方向内側に張り出して前記第1レンズの外周側端部に物体側から被さるカシメ部と、を有し、前記第1レンズの物体側の面の前記カシメ部と重なる部分に、凹凸を備えた粗面が形成され、前記カシメ部は、前記凹凸に食い込んでいることを特徴とする。

[0008] 本発明において、第1レンズの物体側の面のカシメ部と重なる部分には、凹凸を備えた粗面が形成され、カシメ部は、粗面を構成する凹凸に食い込んでいる。このため、第1レンズとカシメ部との間から侵入した水は、第1レンズの粗面とカシメ部との食い込みによって堰き止められる。従って、第1レンズとカシメ部との間からの水の侵入を抑制することができるので、レンズユニットの防水性能を向上することができる。

[0009] 本発明において、前記第1レンズはプラスチックレンズである態様を採用することができる。かかる態様によれば、第1レンズを樹脂成形する際、粗面を同時に形成することができる。

[0010] 本発明において、前記粗面では、前記凹凸が径方向で交互に形成された円環状の凸部と円環状の凹部とを備えている態様を採用することができる。

[0011] 本発明において、前記第1レンズの物体側の面には、前記第1レンズの外縁から径方向内側に離間した位置で前記外縁に沿うように延在した溝状の凹部が形成され、前記カシメ部は、前記第1レンズ保持用筒部の前記端部から径方向内側に張り出して前記第1レンズの前記外周側端部に物体側から被さる第1カシメ部分と、前記第1カシメ部分から像側に突出して前記凹部内に入り込んだ第2カシメ部分と、を備え、前記粗面は、前記第1カシメ部分と重なる部分に形成されている態様を採用することができる。かかる態様によれば、第1レンズとカシメ部との間から侵入した水は、第1レンズの凹部と第2カシメ部との間で堰き止められるとともに、第1レンズの粗面と第1カシメ部分との食い込みによって堰き止められる。従って、水がさらに侵入することを抑制することができる。また、カシメ部は、第2カシメ部分が存在する個所では厚くなっているため、物体側から第1レンズに高圧水流を噴射した際に第2カシメ部分が形成されている部分が破損するという事態が発生しにくい。また、第1レンズとカシメ部との間に高圧の水が侵入すると、侵入した水の水圧がカシメ部に加わるが、水圧は凹部内の第2カシメ部分に加わる。従って、カシメ部が水圧から受ける力では、カシメ部を開方向に変形させる成分が小さいので、カシメ部が開方向に変形することを抑制することができる。それ故、レンズユニットの防水性能を高めることができる。

[0012] 本発明において、前記粗面は、前記凹部の底部に形成され、前記第2カシメ部分の突出方向における先端部は、前記凹部の底部で前記凹凸に食い込んでいる態様を採用することができる。かかる態様によれば、第1レンズとカシメ部との間から侵入した水は、第1レンズの凹部の底部でも堰き止められる。従って、水がさらに侵入することを抑制することができるので、レンズユニットの防水性能を高めることができる。また、本発明において、前記レンズホルダには、前記第1レンズの像側の面と当接して前記第1レンズの光軸方向の位置決めを行う段部が形成され、前記粗面の少なくとも一部は、前記段部と光軸方向で対向している態様を採用することができる。

発明の効果

[0013] 本発明において、第１レンズの物体側の面のカシメ部と重なる部分には、凹凸を備えた粗面が形成され、カシメ部は、粗面を構成する凹凸に食い込んでいる。このため、第１レンズとカシメ部との間から侵入した水は、第１レンズの粗面とカシメ部との食い込みによって堰き止められる。従って、第１レンズとカシメ部との間からの水の侵入を抑制することができるので、レンズユニットの防水性能を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施の形態１に係るレンズユニットを物体側から見た斜視図である。

[図2]本発明の実施の形態１に係るレンズユニットの断面図である。

[図3]本発明の実施の形態１に係るレンズユニットのカシメ部付近を拡大して示す断面図である。

[図4]本発明の実施の形態２に係るレンズユニットのカシメ部付近を拡大して示す断面図である。

[図5]本発明の実施の形態３に係るレンズユニットのカシメ部付近を拡大して示す断面図である。

[図6]本発明の実施の形態４に係るレンズユニットのカシメ部付近を拡大して示す断面図である。

[図7]本発明の参考例に係る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

[0015] 図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明で参照する図においては、各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各部材の数や縮尺を異ならしめてある。また、以下の説明では、光軸Ｌが延在している方向において、物体側にＬ１を付し、像側にＬ２を付して説明する。また、以下の説明では、図７を参照して説明した形態との対応が分かりやすいように、対応する部分には、図７と同一の符号を付してある。

[0016] [実施の形態１]

(レンズユニットの構成)

図1は、本発明の実施の形態1に係るレンズユニット1を物体側から見た斜視図である。図2は、本発明の実施の形態1に係るレンズユニット1の断面図である。

[0017] 図1および図2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レンズホルダ7とを有しており、撮像装置等の光学装置に用いられる。その際、レンズユニット1は、レンズホルダ7が光学装置のベース（図示せず）の内側に收容され、レンズホルダ7とベースとの間にはOリング等のシール部材（図示せず）が設けられる。本形態において、レンズホルダ7は樹脂製である。より具体的には、レンズホルダ7は、熱可塑性樹脂からなる。

[0018] 広角レンズ10は、例えば、4群のレンズ群を備えている。より具体的には、広角レンズ10は、物体側L1（被写体側／前側）から像側L2に向けて、負のパワーを持つ第1レンズ11からなる第1レンズ群と、負のパワーを持つ第2レンズ12からなる第2レンズ群と、正のパワーを有する第3レンズ13からなる第3レンズ群と、正のパワーを有する接合レンズ14からなる第4レンズ群とを有している。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、本形態において、第1レンズ11はプラスチックレンズからなる。このため、第1レンズ11の外周面110には、ゲートに相当する部分に平坦面（図示せず）が形成されている。第2レンズ12および第3レンズ13はプラスチックレンズからなる。接合レンズ14は、負のパワーを有するプラスチックレンズからなる第4レンズ15と、正のパワーを有するプラスチックレンズからなる第5レンズ16との接合レンズである。レンズユニット1は、第3レンズ13と第4レンズ15との間に絞り18を有している。また、レンズユニット1は、接合レンズ14より像側L2に赤外線カットフィルタ17を有している。

[0019] （レンズホルダ7の構成等）

第1レンズ11は、第2レンズ12、第3レンズ13、および接合レンズ

14より外径寸法が大きい。第2レンズ12、第3レンズ13および接合レンズ14は外径寸法が略等しく、接合レンズ14において、第4レンズ15は、第5レンズ16より外形寸法が大きい。かかる形状に対応して、レンズホルダ7は、まず、像側L2に位置する第1筒部71と、第1筒部71より物体側L1に位置する第2筒部72とを有している。また、レンズホルダ7は、第2筒部72の径方向外側で物体側L1に突出した第3筒部73と、第3筒部73から物体側L1に突出して第1レンズ11の周りを囲む円筒状の第1レンズ保持用筒部74とを有している。第1レンズ保持用筒部74は、内径が第3筒部73より大であるため、第1レンズ保持用筒部74の内周面と第3筒部73の内周面との間には、物体側L1に向いた段部76が形成されている。

[0020] レンズホルダ7において、第1レンズ保持用筒部74の物体側L1の端部は肉薄部分になっており、かかる肉薄部分は、後述するカシメ工程で径方向内側に変形したカシメ部77になっている。カシメ部77は、第1レンズ11の外周側端部115に物体側L1から被さって第1レンズ11を保持している。本形態では、レンズホルダ7において、第1レンズ保持用筒部74の物体側L1の端部には、一点鎖線で示すカシメリブ770が形成されており、本形態では、後述するカシメ工程でカシメリブ770を加熱しながら加圧して径方向内側に変形させ、カシメ部77を形成する。

[0021] (レンズの固定構造)

以下、レンズユニット1の製造方法を説明しながら、レンズホルダ7に対するレンズの固定構造を説明する。

[0022] まず、第4レンズ15と第5レンズ16とを接合した接合レンズ14を物体側L1からレンズホルダ7の第1筒部71の内側に圧入する。ここで、第4レンズ15は、第5レンズ16より大径であるため、第4レンズ15（接合レンズ14）の外周側端部は第1筒部71の段部711で支持される。

[0023] 次に、絞り18を第4レンズ15に重ねた後、レンズホルダ7の第1筒部71と第2筒部72との境界部分の内側に第3レンズ13を圧入する。次に

、第2レンズ12をレンズホルダ7の第2筒部72の内側に配置した後、第2筒部72の物体側L1の端部を加熱しながら加圧して内側に変形させ、第2レンズ12を第3レンズ13の側に押し付け固定する。

[0024] 次に、レンズホルダ7の第1レンズ保持用筒部74の内側に第1レンズ11を配置する。ここで、第1レンズ11は、第1面111側（物体側L1）は全体が連続した湾曲面になっている。これに対して、第2面112側（像側L2）には、径方向内側から径方向外側に向けてレンズ面を構成する凹曲面116と、光軸Lに直交する環状の第1平面部117と、第1平面部117より像側L2に突出した筒部118とを備えており、筒部118より径方向外側は第1レンズ11の像側の面である環状の第2平面部119になっている。

[0025] レンズホルダ7において、第3筒部73は、像側L2に位置する第1部分731と物体側L1に位置する第2部分732とからなる。第2部分732は、第1部分731と外径が等しいが、内径が大になっており、第1部分731と第2部分732との間に段部733が存在する。

[0026] そこで、本形態では、第1レンズ11の筒部118の外側にゴム製のリング50からなるシール部材5を装着した後、第1レンズ11を第1レンズ保持用筒部74の内側に配置する。その結果、第1レンズ11の第2平面部119は、レンズホルダ7において第1レンズ保持用筒部74の内周面と第3筒部73の内周面との間に形成されている段部76に当接し、第1レンズ11は、光軸L方向で位置決めされる。また、シール部材5は、レンズホルダ7の第3筒部73の第2部分732と第1レンズ11の筒部118との間において径方向で圧縮され、第1レンズ11とレンズホルダ7との間をシールする。

[0027] 次に、カシメ工程では、第1レンズ保持用筒部74の物体側L1の端部に形成されているカシメリブ770を加熱しながら加圧して径方向内側に変形させ、第1レンズ11の外周側端部115に物体側L1から被さって第1レンズ11を保持するカシメ部77を形成する。その結果、レンズユニット1

が完成する。ここで、第1レンズ11の第1面111側は全体が連続した湾曲面になっているため、カシメ部77は、第1レンズ11の第1面111に沿って斜めに径方向内側に張り出して第1レンズ11の外周側端部115に物体側L1から被さっている。

[0028] (カシメ部77付近の構成)

図3は、本発明の実施の形態1に係るレンズユニット1のカシメ部77付近を拡大して示す断面図である。図2および図3に示すように、本形態のレンズユニット1では、第1レンズ11をカシメ部77によって固定するにあたって、第1レンズ11の第1面111のカシメ部77と重なる部分に、凹凸113aを備えた粗面113が全周にわたって形成されている。すなわち、第1レンズ11の第1面111のカシメ部77と重なる部分は、レンズ有効面より粗い面になっている。また、カシメ部77は、凹凸113aに食い込んだ凹凸77aを有している。第1レンズ11の凹凸113a（粗面113）は、第1レンズ11を樹脂成形する際に同時に形成される。また、カシメ部77の凹凸77aは、カシメリブ770を加熱しながら加圧してカシメ部77を形成する際、カシメ部77が溶融して凹凸113aに食い込むことによって形成される。その際、カシメ部77の凹凸77aと第1レンズ11の凹凸113aとは、物理的に食い込んでいる場合がある他、凹凸77aと凹凸113aとが溶着状態になっている場合があり、本形態では、いずれも状態にあってもよい。なお、粗面113の少なくとも一部は、段部76と光軸L方向で対向している。つまり、カシメ部77の凹凸77aは、段部76と光軸L方向で対向している。

[0029] 本形態において、粗面113を構成する凹凸113aは、径方向で交互に形成された円環状の凸部と円環状の凹部とを備えている。また、凹凸113aにおいて、凸部および凹部はいずれも、断面略三角形形状に形成されている。従って、カシメ部77の凹凸77aは、粗面113の凸部が入り込んだ凹部と、粗面113の凹部に入り込んだ凸部とは径方向に交互に配置された形状になっており、凹凸77aにおいて、凸部および凹部はいずれも、断面略

三角形状に形成されている。

[0030] (本形態の作用および効果)

以上説明したように、本形態のレンズユニット1において、第1レンズ11の物体側L1の第1面111のカシメ部77と重なる部分に、凹凸113aを備えた粗面113が形成され、カシメ部77は、凹凸113aに食い込んだ凹凸77aを有している。このため、第1レンズ11とカシメ部77との間に侵入した水は、第1レンズ11の粗面113（凹凸113a）とカシメ部77との食い込みによって堰き止められる。従って、第1レンズ11とカシメ部77との間からの水の侵入を抑制することができるので、レンズユニット1の防水性能を向上することができる。

[0031] また、粗面113では、凹凸113aが径方向で交互に形成された円環状の凸部と円環状の凹部とを備えているため、第1レンズ11の粗面113（凹凸113a）とカシメ部77との食い込みによって水を効果的に堰き止めることができる。さらに、粗面113の少なくとも一部は、段部76と光軸L方向で対向している。従って、カシメリブ770を加熱しながら加圧してカシメ部77を形成する際、カシメ部77を形成するためのカシメパンチにより第1レンズ11にカシメ圧がかかりやすいが、粗面113の少なくとも一部が段部76と光軸L方向で対向しているため、第1レンズ11へのカシメ圧が段部76を通じてレンズホルダ7側に逃げるため、第1レンズ11がカシメ圧により撓んでしまうことを防止でき、レンズ特性の変化を防ぐことができる。

[0032] [実施の形態2]

図4は、本発明の実施の形態2に係るレンズユニット1のカシメ部77付近を拡大して示す断面図である。なお、本形態および後述する実施の形態3、4の基本的な構成は、実施の形態1と同様であるため、共通する部分については同一の符号を付してそれらの説明を省略する。

[0033] 図4に示すように、本形態のレンズユニット1では、第1レンズ11をカシメ部77によって固定するにあたって、第1レンズ11の物体側の第1面

111には、第1レンズ11の外縁111aから径方向内側に離間した位置で外縁111aに沿うように延在した溝状の凹部114が形成されている。本形態において、溝状の凹部114は、第1レンズ11の外縁111aに沿って全周にわたって延在する円環状の溝として形成されている。

[0034] 本形態では、カシメリブ770を加熱しながら加圧して径方向内側に変形させると、カシメ部77の一部は、溶融して凹部114の内側に入り込む。従って、カシメ部77は、第1レンズ保持用筒部74の物体側L1の端部74aから径方向内側に張り出して第1レンズ11の外周側端部115に全周にわたって物体側L1から被さる第1カシメ部分771と、第1カシメ部分771から像側L2に突出して凹部114内に全周にわたって入り込んだ第2カシメ部分772とを備えている。本形態において、第2カシメ部分772は、第1カシメ部分771の径方向内側端部771aから像側L2に突出している。

[0035] ここで、第1レンズ11の第1面111側は全体が連続した湾曲面になっているため、第1カシメ部分771は、第1レンズ11の第1面111に沿って斜めに径方向内側に張り出して第1レンズ11の外周側端部115に物体側L1から被さっている。なお、第2カシメ部分772の突出方向における先端部772aは、凹部114の底部114cと離間している態様、および凹部114の底部114cと当接している態様のいずれであってもよい。本形態において、第2カシメ部分772の先端部772aは、凹部114の底部114cと当接している。

[0036] 本形態のレンズユニット1においても、実施の形態1と同様、第1レンズ11の物体側L1の第1面111のカシメ部77と重なる部分に、凹凸113aを備えた粗面113が形成されている。本形態では、第1レンズ11の第1面111のカシメ部77と重なる部分のうち、第1カシメ部分771と重なる部分に、凹凸113aを備えた粗面113が形成されている。従って、カシメ部77は、第1カシメ部分771に凹凸113aに食い込んだ凹凸77aを有している。本形態でも、粗面113を構成する凹凸113aは、

径方向で交互に形成された円環状の凸部と円環状の凹部とを備えている。従って、カシメ部 7 7 の凹凸 7 7 a は、粗面 1 1 3 の凸部が入り込んだ凹部と、粗面 1 1 3 の凹部に入り込んだ凸部とは径方向に交互に配置された形状になっている。

[0037] このように構成した場合も、実施の形態 1 と同様、第 1 レンズ 1 1 とカシメ部 7 7 との間に侵入した水は、第 1 レンズ 1 1 の粗面 1 1 3 (凹凸 1 1 3 a) とカシメ部 7 7 との食い込みによって堰き止められる。また、本形態では、第 1 レンズ 1 1 とカシメ部 7 7 との間に侵入した水は、凹部 1 1 4 と第 2 カシメ部分 7 7 2 との間を通過する必要があるため、第 1 レンズ 1 1 とカシメ部 7 7 との間からの水の侵入を抑制することができる。それ故、レンズユニット 1 の防水性能を向上することができる。

[0038] また、カシメ部 7 7 は、第 2 カシメ部分 7 7 2 が存在する個所では厚くなっている。このため、カシメ部 7 7 を接着剤によって第 1 レンズ 1 1 に固定しなくても、物体側 L 1 から第 1 レンズ 1 1 に高圧水流 W を噴射した際に、第 1 カシメ部分 7 7 1 の先端側 (第 2 カシメ部分 7 7 2 が形成されている部分) が破損するという事態が発生しにくい。また、第 1 レンズ 1 1 とカシメ部 7 7 との間に高圧の水が侵入すると、侵入した水の水圧がカシメ部 7 7 に加わるが、本形態では、水圧は凹部 1 1 4 内で第 2 カシメ部分 7 7 2 に加わる。従って、カシメ部 7 7 が水圧から受ける力は、カシメ部 7 7 を開方向に変形させる成分が小さいので、カシメ部 7 7 を接着剤によって第 1 レンズ 1 1 に固定しなくても、カシメ部 7 7 が開方向に変形することを抑制することができる。

[0039] また、第 2 カシメ部分 7 7 2 は、第 1 カシメ部分 7 7 1 の径方向内側端部から像側 L 2 に突出している。従って、カシメ部 7 7 を形成する際、第 1 カシメ部分 7 7 1 の先端側を第 2 カシメ部分 7 7 2 として凹部 1 1 4 内に向けて溶融変形させやすい。また、第 2 カシメ部分 7 7 2 の突出方向における先端部 7 7 2 a は、凹部 1 1 4 の底部 1 1 4 c に当接している。このため、第 1 レンズ 1 1 とカシメ部 7 7 との間に侵入した水を凹部 1 1 4 の底部 1 1 4

cで堰き止めやすい。

[0040] [実施の形態3]

図5は、本発明の実施の形態3に係るレンズユニット1のカシメ部77付近を拡大して示す断面図である。図5に示すように、本形態のレンズユニット1でも、実施の形態2と同様、第1レンズ11の第1面111には、第1レンズ11の外縁111aから径方向内側に離間した位置で外縁111aに沿うように延在した溝状の凹部114が形成されている。また、カシメ部77は、第1レンズ保持用筒部74の物体側L1の端部74aから径方向内側に張り出して第1レンズ11の外周側端部115に物体側L1から被さる第1カシメ部分771と、第1カシメ部分771から像側L2に突出して凹部114内に入り込んだ第2カシメ部分772とを備えている。ここで、第2カシメ部分772は、第1カシメ部分771の径方向の途中位置から凹部114の内部に向けて突出している。かかる構成のカシメ部77も、カシメリブ770を加熱しながら加圧してカシメ部77を形成する際、第1カシメ部分771の径方向の途中部分が溶融して凹部114の内部に向けて入り込むことによって形成される。

[0041] また、本形態でも、実施の形態1と同様、第1レンズ11の第1面111のカシメ部77と重なる部分に、凹凸113aを備えた粗面113が形成されている。本形態では、第1レンズ11の第1面111のカシメ部77と重なる部分のうち、第1カシメ部分771の第2カシメ部分772より径方向内側の部分と重なる部分に、凹凸113aを備えた粗面113が形成されている。従って、第1カシメ部分771のうち、第2カシメ部分772より径方向内側の部分が、凹凸113aに食い込んだ凹凸77aを有している。本形態でも、粗面113を構成する凹凸113aは、径方向で交互に形成された円環状の凸部と円環状の凹部とを備えている。従って、カシメ部77の凹凸77aは、粗面113の凸部が入り込んだ凹部と、粗面113の凹部に入り込んだ凸部とは径方向に交互に配置された形状になっている。

[0042] このように構成した場合も、実施の形態1と同様、第1レンズ11とカシ

メ部 7 7 との間に侵入した水は、第 1 レンズ 1 1 の粗面 1 1 3 (凹凸 1 1 3 a) とカシメ部 7 7 との食い込みによって堰き止められる。また、第 1 レンズ 1 1 とカシメ部 7 7 との間から侵入した水は、凹部 1 1 4 と第 2 カシメ部分 7 7 2 との間を通過する必要があるため、第 1 レンズ 1 1 とカシメ部 7 7 との間からの水の侵入を抑制することができる。従って、レンズユニット 1 の防水性能を向上することができる等、実施の形態 1、2 と同様な効果を奏する。

[0043] [実施の形態 4]

図 6 は、本発明の実施の形態 4 に係るレンズユニット 1 のカシメ部 7 7 付近を拡大して示す断面図である。図 6 に示すように、本形態のレンズユニット 1 でも、実施の形態 2 と同様、第 1 レンズ 1 1 の第 1 面 1 1 1 には、第 1 レンズ 1 1 の外縁 1 1 1 a から径方向内側に離間した位置で外縁 1 1 1 a に沿うように延在した溝状の凹部 1 1 4 が形成されている。また、カシメ部 7 7 は、第 1 レンズ保持用筒部 7 4 の物体側 L 1 の端部 7 4 a から径方向内側に張り出して第 1 レンズ 1 1 の外周側端部 1 1 5 に物体側 L 1 から被さる第 1 カシメ部分 7 7 1 と、第 1 カシメ部分 7 7 1 から像側 L 2 に突出して凹部 1 1 4 内に入り込んだ第 2 カシメ部分 7 7 2 とを備えている。

[0044] 本形態では、実施の形態 2 と同様、第 1 レンズ 1 1 の第 1 面 1 1 1 には、第 1 カシメ部分 7 7 1 と重なる部分に、凹凸 1 1 3 a を備えた粗面 1 1 3 が形成されている。従って、カシメ部 7 7 は、第 1 カシメ部分 7 7 1 に凹凸 1 1 3 a に食い込んだ凹凸 7 7 a を有している。

[0045] 本形態では、凹部 1 1 4 の底部 1 1 4 c も、微細な凹凸 1 1 3 a が形成された粗面 1 1 3 になっている。従って、カシメ部 7 7 は、第 2 カシメ部分 7 7 2 の先端部 7 7 2 a に、凹部 1 1 4 の底部 1 1 4 c に形成された凹凸 1 1 3 a に食い込んだ凹凸 7 7 a を有している。かかる凹凸 7 7 a も、カシメリブ 7 7 0 を加熱しながら加圧してカシメ部 7 7 を形成する際、第 2 カシメ部分 7 7 2 の先端部 7 7 2 a が溶融して凹凸 1 1 3 a に食い込むことによって形成される。本形態では、凹部 1 1 4 の底部 1 1 4 c でも、粗面 1 1 3 を構

成する凹凸113aは、径方向で交互に形成された円環状の凸部と円環状の凹部とを備えている。従って、第2カシメ部分772の先端部772aでも、カシメ部77の凹凸77aは、粗面113の凸部が入り込んだ凹部と、粗面113の凹部に入り込んだ凸部とは径方向に交互に配置された形状になっている。

[0046] このように構成した場合も、実施の形態1と同様、第1レンズ11とカシメ部77との間に侵入した水は、第1レンズ11の粗面113（凹凸113a）とカシメ部77の第1カシメ部分771との食い込みによって堰き止められる。また、本形態では、第1レンズ11とカシメ部77との間から侵入した水は、凹部114と第2カシメ部分772との間を通過する必要があるため、第1レンズ11とカシメ部77との間からの水の侵入を抑制することができる。また、凹部114に侵入した水は、第1レンズ11の凹部114の底部114cに形成した粗面113（凹凸113a）とカシメ部77の第2カシメ部分772の先端部772aとの食い込みによって堰き止められる。従って、レンズユニット1の防水性能を向上することができる等、実施の形態1、2と同様な効果を奏する。

符号の説明

[0047] 1…レンズユニット、5…シール部材、7…レンズホルダ、10…広角レンズ、11…第1レンズ、50…Oリング、71…第1筒部、72…第2筒部、73…第3筒部、74…第1レンズ保持用筒部、74a…端部、77…カシメ部、77a、113a…凹凸、110…外周面、111…第1面、111a…外縁、112…第2面、113…粗面、114…凹部、114c…底部、115…外周側端部、770…カシメリブ、771…第1カシメ部分、771a…径方向内側端部、772…第2カシメ部分、772a…先端部、L…光軸、L1…物体側、L2…像側

請求の範囲

- [請求項1] 複数のレンズと、
該複数のレンズを内側に保持する筒状のレンズホルダと、
を有し、
前記複数のレンズのうち、最も物体側に位置するレンズを第1レンズとしたとき、
前記レンズホルダは、樹脂製であって、前記第1レンズの周りを囲む第1レンズ保持用筒部と、前記第1レンズ保持用筒部の物体側の端部から径方向内側に張り出して前記第1レンズの外周側端部に物体側から被さるカシメ部と、を有し、
前記第1レンズの物体側の面の前記カシメ部と重なる部分に、凹凸を備えた粗面が形成され、
前記カシメ部は、前記凹凸に食い込んでいることを特徴とするレンズユニット。
- [請求項2] 前記第1レンズはプラスチックレンズ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] 前記粗面において、前記凹凸は、径方向で交互に形成された円環状の凸部と円環状の凹部とを備え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] 前記第1レンズの物体側の面には、前記第1レンズの外縁から径方向内側に離間した位置で前記外縁に沿うように延在した溝状の凹部が形成され、
前記カシメ部は、前記第1レンズ保持用筒部の前記端部から径方向内側に張り出して前記第1レンズの前記外周側端部に物体側から被さる第1カシメ部分と、前記第1カシメ部分から像側に突出して前記凹部内に入り込んだ第2カシメ部分と、を備え、
前記粗面は、前記第1カシメ部分と重なる部分に形成されていることを特徴とする請求項1から3までの何れか一項に記載のレンズユニ

ット。

[請求項5]

前記粗面は、さらに前記凹部の底部に形成され、

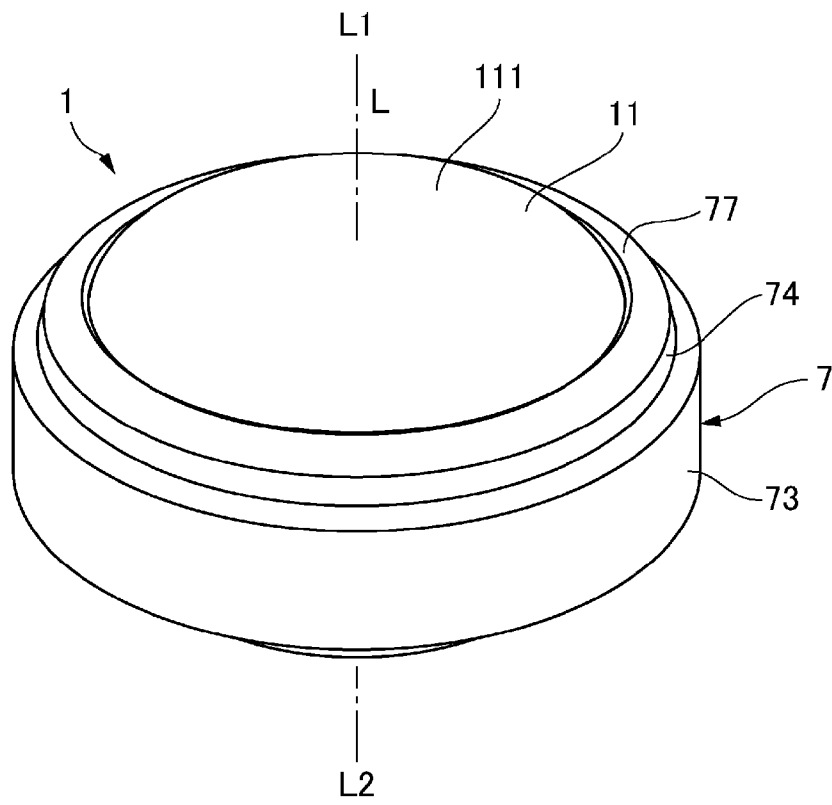
前記第2カシメ部分の突出方向における先端部は、前記凹部の底部で前記凹凸に食い込んでいることを特徴とする請求項4に記載のレンズユニット。

[請求項6]

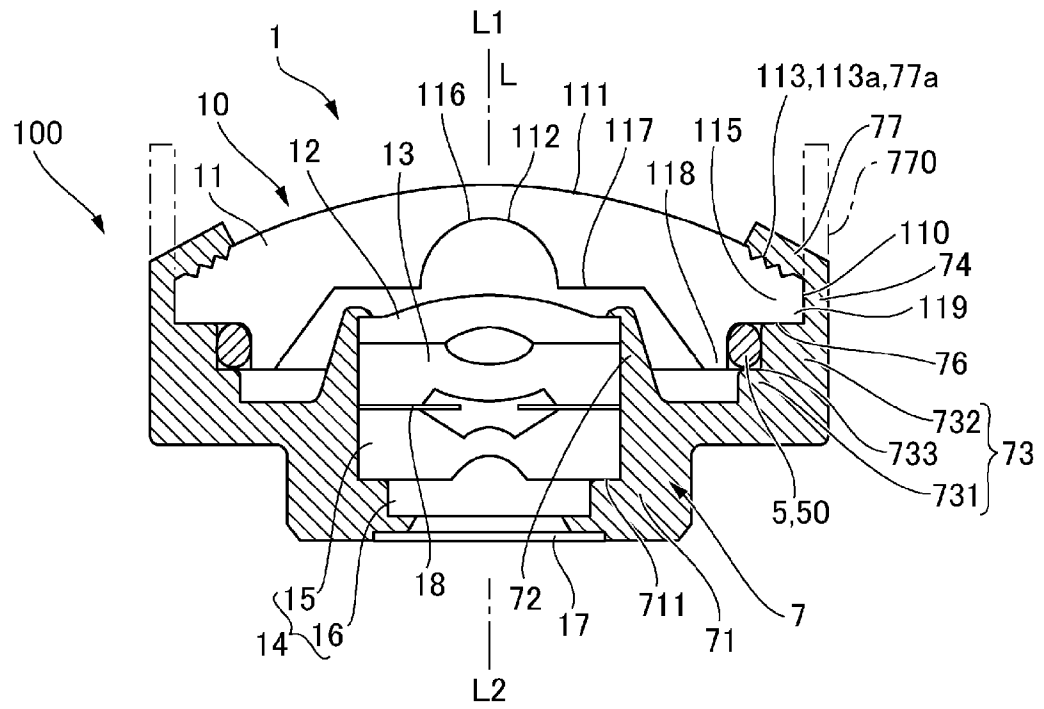
前記レンズホルダには、前記第1レンズの像側の面と当接して前記第1レンズの光軸方向の位置決めを行う段部が形成され、

前記粗面の少なくとも一部は、前記段部と光軸方向で対向していることを特徴とする請求項1から5に記載のレンズユニット。

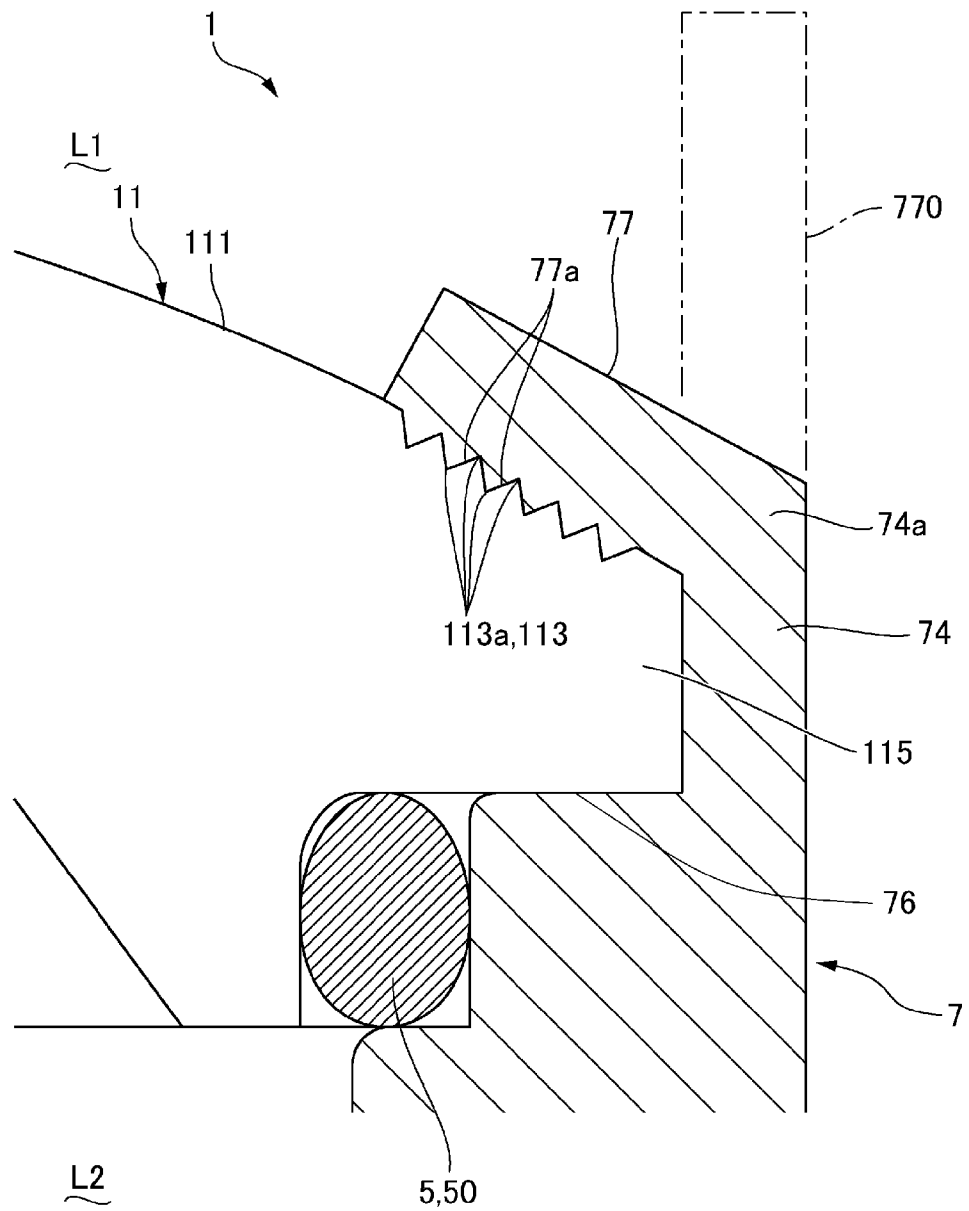
[図1]



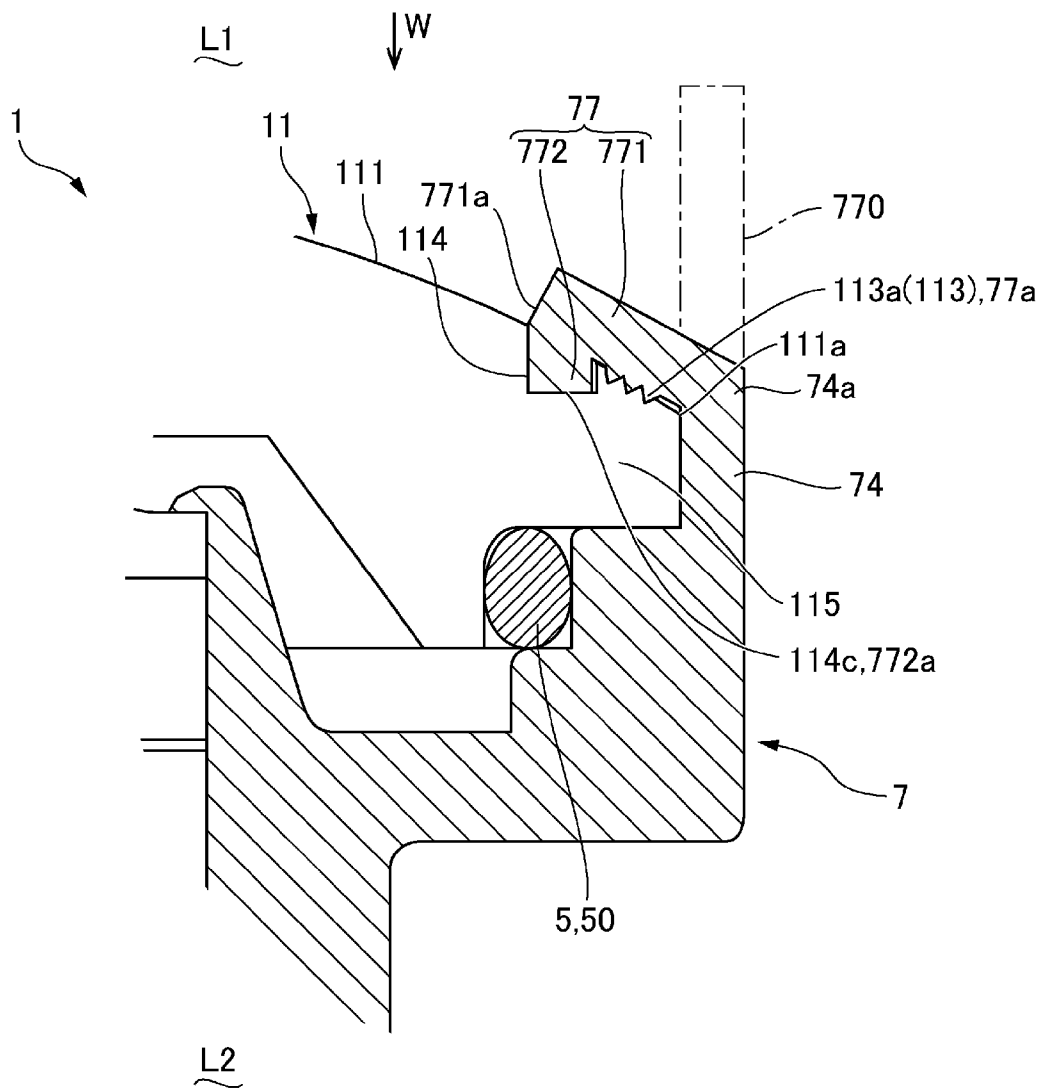
[図2]



[図3]

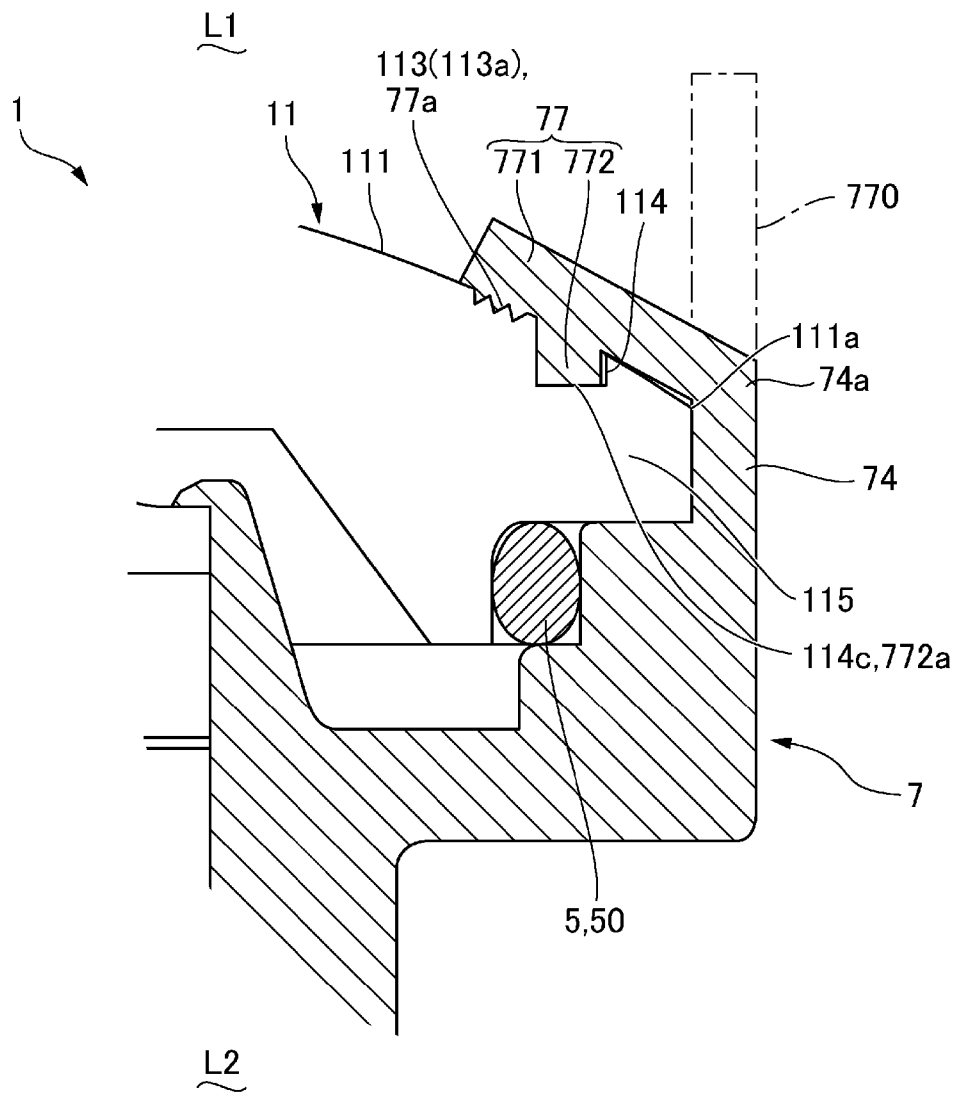


[図4]

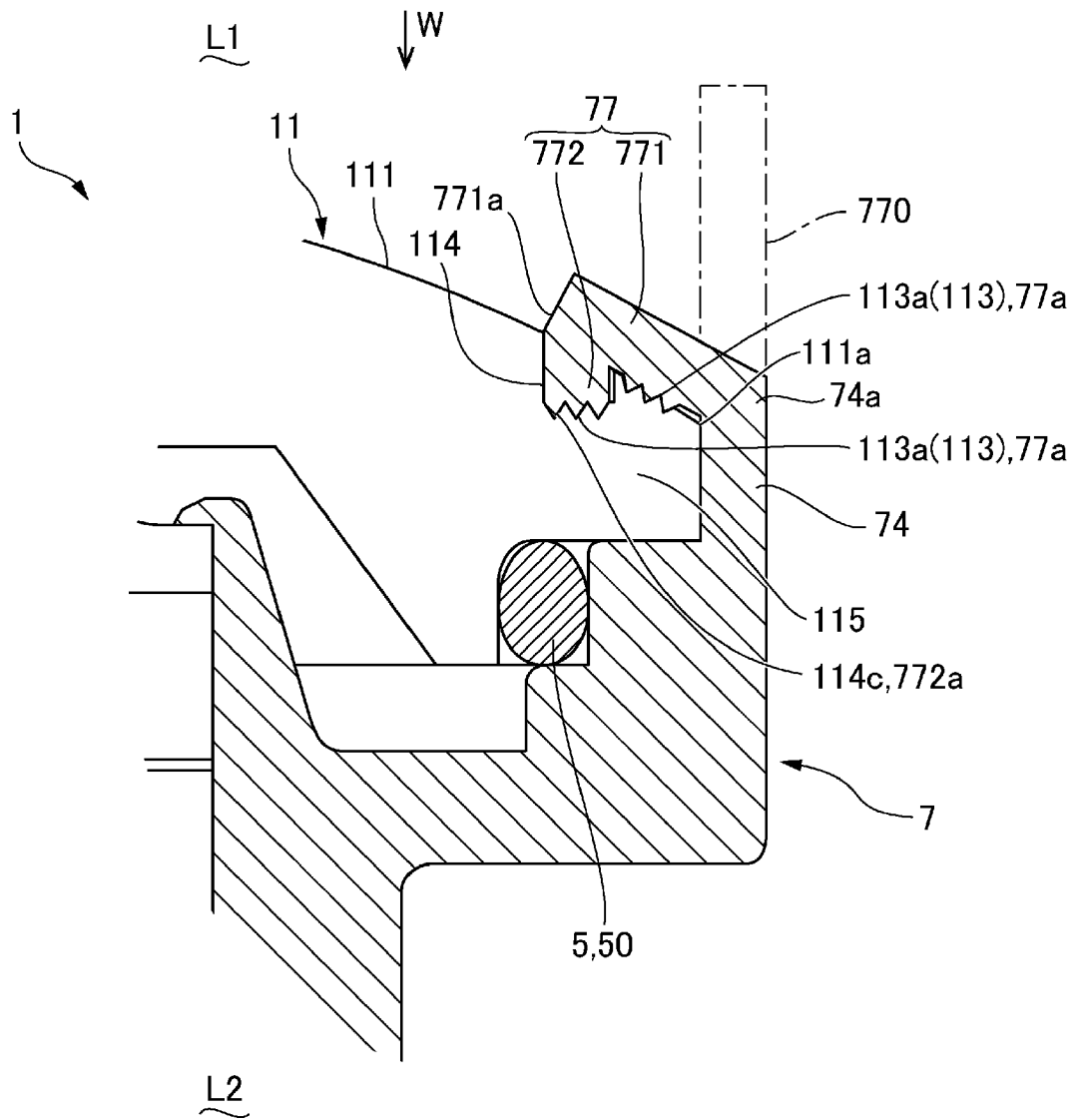


5,50

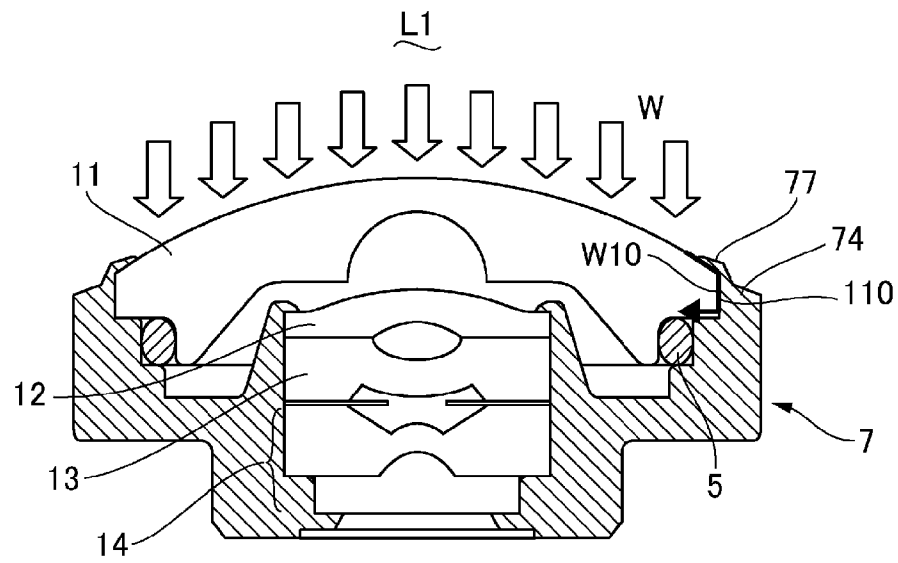
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/034229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02B7/02 (2006.01) i, G03B17/08 (2006.01) i

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)

Int.Cl. G02B7/02, G03B17/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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.
A	JP 2014-170123 A (NIDEC SANKYO CORPORATION) 18 September 2014, paragraphs [0021]-[0049], fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2015-210334 A (NIDEC SANKYO CORPORATION) 24 November 2015, paragraphs [0006]-[0018], fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2008-170905 A (RICOH OPT IND. CO., LTD.) 24 July 2008, paragraphs [0046], [0056], fig. 1, 2, 5 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 01 December 2017	Date of mailing of the international search report 12 December 2017
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/034229

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 2014-98860 A (KYOCERA CORPORATION) 29 May 2014, paragraphs [0026]-[0067], fig. 1-11 (Family: none)	1-6
A	JP 2008-233414 A (HITACHI MAXELL) 02 October 2008, paragraphs [0012]-[0021], fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2009-157121A (FUJITSU GENERAL LIMITED) 16 July 2009, paragraphs [0023]-[0044], fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
A	WO 2009/128519 A1 (KOMATSULITE MFG CO., LTD.) 22 October 2009, fig. 1-8 & US 2011/0038065 A1, fig. 1-8	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B7/02(2006.01)i, G03B17/08(2006.01)i

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（IPC））

Int.Cl. G02B7/02, G03B17/08

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2014-170123 A（日本電産サンキョー株式会社）2014.09.18, 【0021】 - 【0049】 , 【図1】（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2015-210334 A（日本電産サンキョー株式会社）2015.11.24, 【0006】 - 【0018】 , 【図1】（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2008-170905 A（リコー光学株式会社）2008.07.24, 【0046】 - 【0056】 , 【図1】 , 【図2】 , 【図5】（ファミリーなし）	1-6

☒ 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

01.12.2017

国際調査報告の発送日

12.12.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

渡邊 勇

2 V

3012

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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 2014-98860 A (京セラ株式会社) 2014. 05. 29, 【0026】 - 【0067】 , 【図 1】 - 【図 11】 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2008-233414 A (日立マクセル株式会社) 2008. 10. 02, 【0012】 - 【0021】 , 【図 1】 , 【図 2】 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2009-157121 A (株式会社富士通ゼネラル) 2009. 07. 16, 【0023】 - 【0044】 , 【図 1】 , 【図 2】 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2009/128519 A1 (株式会社小松ライト製作所) 2009. 10. 22, [図 1]-[図 8] & US 2011/0038065 A1, FIG. 1-FIG, 8	1-6