

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6798161号
(P6798161)

(45) 発行日 令和2年12月9日 (2020. 12. 9)

(24) 登録日 令和2年11月24日 (2020. 11. 24)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 B 7/02 (2006. 01)

G O 2 B 7/02 D

G O 3 B 17/55 (2006. 01)

G O 2 B 7/02 Z

G O 2 B 13/14 (2006. 01)

G O 3 B 17/55

G O 2 B 13/14

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-131645 (P2016-131645)
 (22) 出願日 平成28年7月1日 (2016. 7. 1)
 (65) 公開番号 特開2017-167504 (P2017-167504A)
 (43) 公開日 平成29年9月21日 (2017. 9. 21)
 審査請求日 令和1年6月25日 (2019. 6. 25)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-51680 (P2016-51680)
 (32) 優先日 平成28年3月15日 (2016. 3. 15)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
 (74) 代理人 100136098
 弁理士 北野 修平
 (74) 代理人 100137246
 弁理士 田中 勝也
 (72) 発明者 長谷川 幹人
 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
 住友電気工業株式会社大阪製作所内
 (72) 発明者 山口 遼太
 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
 住友電気工業株式会社大阪製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 赤外線レンズモジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

赤外線を透過するレンズと、
 前記レンズを保持する鏡筒と、を備え、
 前記鏡筒は、
 鏡筒本体と、
 前記鏡筒本体の一方の端部側に配置されるキャップと、を含み、
 前記レンズは、前記鏡筒本体と前記キャップとに挟まれて保持され、
 前記キャップには、前記レンズの温度を調整するヒータが設置され、
 前記鏡筒本体の前記レンズに接触する領域は、前記キャップの前記レンズに接触する領

10

域よりも熱伝導率が小さい材料からなる、赤外線レンズモジュール。

【請求項 2】

前記キャップの、外部に露出する面以外の面の放射率は0.7以下である、請求項1に記載の赤外線レンズモジュール。

【請求項 3】

前記レンズを構成する材料は硫化亜鉛である、請求項1または請求項2に記載の赤外線レンズモジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は赤外線レンズモジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

赤外線による撮像を行うための赤外線カメラには、赤外線を透過するレンズを備える赤外線レンズモジュールが用いられる。赤外線カメラが気温の低い環境下で使用される場合、赤外線レンズの表面において結露や凍結が発生する場合がある。

【0003】

赤外線カメラが低温環境下で使用される場合の対応策として、赤外線カメラを、赤外線を透過する窓を有するケース内に格納し、窓をヒータにより加熱することで、結露や凍結を防止する構造が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-57642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、特許文献1に開示された構造は、赤外線レンズの温度を調整するものではなく、ケースの窓の温度を調整するものである。そのため、赤外線を透過する窓を有するケースが必須となり、装置が大型化するとともに、コストも上昇する。そこで、赤外線レンズの温度の調整が容易な赤外線レンズモジュールを提供することを目的の1つとする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に従った赤外線レンズモジュールは、赤外線を透過するレンズと、レンズを保持する鏡筒と、レンズに配置され、レンズの温度を調整する温度調整装置と、を備える。

【発明の効果】

【0007】

上記赤外線レンズモジュールによれば、赤外線レンズの温度の調整が容易な赤外線レンズモジュールを提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図2】実施の形態2における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図3】実施の形態3における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図4】実施の形態4における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図5】実施の形態5における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図6】実施の形態6における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図7】実施の形態7における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図8】実施の形態8における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

40

【図9】実施の形態9における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図10】実施の形態10における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図11】実施の形態11における赤外線レンズモジュールの構造を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

[本願発明の実施形態の説明]

最初に本願発明の実施態様を列記して説明する。本願の第1の局面における赤外線レンズモジュールは、赤外線を透過するレンズと、レンズを保持する鏡筒と、レンズに配置さ

50

れ、レンズの温度を調整する温度調整装置と、を備える。

【 0 0 1 0 】

本願の第 1 の局面における赤外線レンズモジュールにおいては、レンズの温度を調整する温度調整装置がレンズに配置される。温度調整装置を赤外線レンズモジュールの外部に設置し、外部からレンズの温度を調整するのではなく、レンズに配置された温度調整装置によりレンズの温度を調整することで、レンズを所望の温度に調整することが容易となる。このように、本願の赤外線レンズモジュールによれば、赤外線レンズの温度の調整が容易な赤外線レンズモジュールを提供することができる。

【 0 0 1 1 】

上記第 1 の局面における赤外線レンズモジュールにおいて、レンズと鏡筒との間には間隔が形成されていてもよい。このようにすることにより、鏡筒との間の熱伝導が抑制され、赤外線レンズの温度の調整が一層容易となる。

【 0 0 1 2 】

上記第 1 の局面における赤外線レンズモジュールにおいて、温度調整装置は、レンズの外周面およびレンズ面の外縁領域の少なくともいずれか一方に配置されてもよい。このようにすることにより、温度調整装置を容易に設置することができる。

【 0 0 1 3 】

上記第 1 の局面における赤外線レンズモジュールにおいて、レンズを構成する材料は硫化亜鉛 (ZnS) であってもよい。ZnS から構成されるレンズは、温度変化に対する屈折率の変化が小さい。そのため、ZnS から構成されるレンズを本願のレンズモジュールに採用することで、レンズの焦点位置を所望の範囲とすることが容易となる。

【 0 0 1 4 】

本願の第 2 の局面における赤外線レンズモジュールは、赤外線を透過するレンズと、レンズを保持する鏡筒と、を備える。鏡筒は、鏡筒本体と、鏡筒本体の一方の端部側に配置されるキャップと、を含む。レンズは、鏡筒本体とキャップとに挟まれて保持される。キャップには、レンズの温度を調整するヒータが設置される。

【 0 0 1 5 】

本願の第 2 の局面における赤外線モジュールにおいては、レンズを保持するキャップにヒータが設置される。赤外線レンズモジュールの外部からレンズの温度を調整するのではなく、キャップに設置されたヒータによりレンズの温度を調整することで、レンズを所望の温度に調整することが容易となる。このように、本願の赤外線レンズモジュールによれば、レンズの温度の調整が容易な赤外線レンズモジュールを提供することができる。

【 0 0 1 6 】

上記第 2 の局面における赤外線レンズモジュールにおいて、鏡筒本体のレンズに接触する領域は、キャップのレンズに接触する領域よりも熱伝導率が小さい材料からなってもよい。このようにすることにより、鏡筒本体との間の熱伝導が抑制され、レンズの温度の調整が一層容易となる。

【 0 0 1 7 】

上記第 2 の局面における赤外線レンズモジュールにおいて、キャップの、外部に露出する面以外の面の放射率は 0.7 以下であってもよい。このようにすることにより、キャップからの放熱量が低減され、レンズの温度の調整が一層容易となる。レンズの温度の調整をさらに容易にする観点から、上記放射率は 0.5 以下であることが好ましく、0.3 以下であることがより好ましい。

【 0 0 1 8 】

上記第 2 の局面における赤外線レンズモジュールにおいて、レンズを構成する材料は硫化亜鉛であってもよい。ZnS から構成されるレンズは、温度変化に対する屈折率の変化が小さい。そのため、ZnS から構成されるレンズを本願のレンズモジュールに採用することで、レンズの焦点位置を所望の範囲とすることが容易となる。

【 0 0 1 9 】

[本願発明の実施形態の詳細]

10

20

30

40

50

次に、本発明にかかる赤外線レンズモジュールの一実施の形態を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付しその説明は繰返さない。

【0020】

(実施の形態1)

図1は、実施の形態1におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。図1を参照して、実施の形態1におけるレンズモジュール1は、レンズ10と、鏡筒50と、ヒータ61とを備える。

【0021】

レンズ10は、赤外線、より具体的には波長 $8\mu\text{m}$ 以上 $14\mu\text{m}$ 以下の光を透過する赤外線レンズである。レンズ10を構成する材料は、たとえばZnSである。レンズ10は、第1レンズ面11と、第2レンズ面12と、外周面13とを含む。第1レンズ面11は、中央に位置し、光軸Cと交差する凸面である中央領域11Aと、中央領域11Aを取り囲む平面である外縁領域11Bとを含む。第2レンズ面12は、中央に位置し、光軸Cと交差する凹面である中央領域12Aと、中央領域12Aを取り囲む平面である外縁領域12Bとを含む。

【0022】

鏡筒50は、キャップ20と、鏡筒本体30とを含む。鏡筒本体30は、円筒状の形状を有する。鏡筒本体30は、端部において第2レンズ面12の外縁領域12Bおよび外周面13に接触してレンズ10を支持する。本実施の形態において、鏡筒本体30は樹脂またはアルミニウム合金などの金属からなっている。

【0023】

キャップ20は、円筒状であって一方の端部に径方向内周側に突出する突出部21が形成された形状を有する。キャップ20は、アルミニウム合金などの金属からなっている。キャップ20の内周面22とレンズ10の外周面13との間には、間隔が形成されている。また、キャップ20の突出部21と第1レンズ面11の外縁領域11Bとが接触する。さらに、突出部21において外縁領域11Bに接触する領域の外周側と外縁領域11Bとの間には隙間が形成されている。さらに、突出部21が形成された側とは反対側の端部において鏡筒本体30の端部と嵌め合う状態で、キャップ20は鏡筒本体30に対して固定されている。このようにして、レンズ10は鏡筒50に保持される。

【0024】

レンズ10の温度を調整する温度調整装置としてのヒータ61は、レンズ10の外周面13に固定される。レンズ10の外周面13とキャップ20の内周面22との間に形成される間隔の内部に、ヒータ61が配置される。ヒータ61は、レンズ10の外周面13に周方向に沿って延在するように配置される。ヒータ61は、外周面13に全周にわたって接触するように配置されてもよい。ヒータ61には、配線62が接続されている。そして、配線62は、電源(図示しない)に接続されている。電源から配線62を介して供給される電力によって駆動されるヒータ61は、レンズ10を加熱することによりレンズ10の温度を調整する。ヒータ61は、たとえばフィルムヒータである。

【0025】

本実施の形態の赤外線レンズモジュールであるレンズモジュール1においては、レンズ10の温度を調整するヒータ61がレンズ10の外周面13に固定される。ヒータ61をレンズモジュール1の外部に設置し、外部からレンズ10の温度を調整するのではなく、レンズ10に固定されたヒータ61によりレンズ10の温度を調整(加熱)することで、レンズ10を所望の温度に調整することが容易となっている。さらに、本実施の形態においては、レンズ10と鏡筒50(キャップ20)との間に間隔が形成されている。これにより、キャップ20との間の熱伝導が抑制され、レンズ10の温度の調整が一層容易となっている。このように、本実施の形態のレンズモジュール1は、レンズ10の温度の調整が容易な赤外線レンズモジュールとなっている。また、レンズ10に接触する鏡筒本体30は樹脂からなるものとすることができる。金属に比べて熱伝導率の小さい樹脂をレンズ

１０に接触する鏡筒本体３０を構成する材料として採用することにより、鏡筒本体３０との間の熱伝導が抑制され、レンズ１０の温度の調整が一層容易となる。

【００２６】

（実施の形態２）

次に、他の実施の形態である実施の形態２について説明する。図２は、実施の形態２におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。

【００２７】

図２を参照して、実施の形態２におけるレンズモジュール１は、レンズ１０と、鏡筒５０と、ヒータ６１とを備える。

【００２８】

レンズ１０は、赤外線を透過する赤外線レンズである。レンズ１０を構成する材料は、たとえばＺｎＳである。レンズ１０は、第１レンズ面１１と、第２レンズ面１２と、外周面１３とを含む。第１レンズ面１１は、中央に位置し、光軸Ｃと交差する凹面である中央領域１１Ａと、中央領域１１Ａを取り囲む平面である外縁領域１１Ｂとを含む。第２レンズ面１２は、中央に位置し、光軸Ｃと交差する凸面である中央領域１２Ａと、中央領域１２Ａを取り囲む平面である外縁領域１２Ｂとを含む。

【００２９】

鏡筒５０は、キャップ２０と、鏡筒本体３０とを含む。鏡筒本体３０は、円筒状の形状を有する。鏡筒本体３０は、円筒状の内セル３１と、内セル３１の外周を取り囲む中セル３２と、中セル３２の外周を取り囲む外セル３３とを含む。内セル３１および外セル３３は、たとえばアルミニウム合金などの金属からなる。中セル３２は、たとえば樹脂からなる。内セル３１の内周面３１Ｂとレンズ１０の外周面１３との間には、間隔が形成されている。レンズ１０の外周面１３において内セル３１の内周面３１Ｂとの間に間隔が形成される領域の第２レンズ面１２側の領域において、内セル３１の内周面３１Ｂとレンズ１０の外周面１３とが接触している。また、内セル３１には、内周側に突出する突出部３１Ａが形成されている。内セル３１の突出部３１Ａと第２レンズ面１２の外縁領域１２Ｂとが接触する。

【００３０】

キャップ２０は、円筒状の形状を有する。キャップ２０は、アルミニウム合金などの金属からなっている。キャップ２０は、一方の端面において第１レンズ面１１の外縁領域１１Ｂに接触する。さらに、キャップ２０において外縁領域１１Ｂに接触する領域の外周側と外縁領域１１Ｂとの間には隙間が形成されている。さらに、キャップ２０において外縁領域１１Ｂとの間に隙間が形成される領域の外周側の領域において鏡筒本体３０の端部と嵌め合う状態で、キャップ２０は鏡筒本体３０に対して固定されている。このようにして、レンズ１０は鏡筒５０に保持される。

【００３１】

本実施の形態の赤外線レンズモジュールであるレンズモジュール１においては、レンズ１０の温度を調整するヒータ６１がレンズ１０の外周面１３に固定される。ヒータ６１をレンズモジュール１の外部に設置し、外部からレンズ１０の温度を調整するのではなく、レンズ１０に固定されたヒータ６１によりレンズ１０の温度を調整（加熱）することで、レンズ１０を所望の温度に調整することが容易となっている。さらに、本実施の形態においては、レンズ１０と鏡筒５０（内セル３１）との間に間隔が形成されている。これにより、内セル３１との間の熱伝導が抑制され、レンズ１０の温度の調整が一層容易となっている。このように、本実施の形態のレンズモジュール１は、レンズ１０の温度の調整が容易な赤外線レンズモジュールとなっている。

【００３２】

なお、上記実施の形態２においては、内セル３１が金属からなる場合について説明したが、内セル３１は樹脂からなってもよい。金属に比べて熱伝導率の小さい樹脂をレンズ１０に接触する内セル３１を構成する材料として採用することにより、内セル３１との間の熱伝導が抑制され、レンズ１０の温度の調整が一層容易となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

(実施の形態 3)

次に、他の実施の形態である実施の形態 3 について説明する。図 3 は、実施の形態 3 におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。図 3 を参照して、実施の形態 3 におけるレンズモジュール 1 は、レンズ 1 0 と、鏡筒 5 0 と、ヒータ 6 1 とを備える。

【 0 0 3 4 】

レンズ 1 0 は、赤外線、より具体的には波長 $8\ \mu\text{m}$ 以上 $14\ \mu\text{m}$ 以下の光を透過する赤外線レンズである。レンズ 1 0 を構成する材料は、たとえば ZnS である。レンズ 1 0 は、第 1 レンズ面 1 1 と、第 2 レンズ面 1 2 と、外周面 1 3 とを含む。第 1 レンズ面 1 1 は、中央に位置し、光軸 C と交差する凸面である中央領域 1 1 A と、中央領域 1 1 A を取り囲む平面である外縁領域 1 1 B とを含む。第 2 レンズ面 1 2 は、中央に位置し、光軸 C と交差する凹面である中央領域 1 2 A と、中央領域 1 2 A を取り囲む平面である外縁領域 1 2 B とを含む。

10

【 0 0 3 5 】

鏡筒 5 0 は、キャップ 2 0 と、鏡筒本体 3 0 とを含む。鏡筒本体 3 0 は、円筒状の形状を有する。鏡筒本体 3 0 は、端部において第 2 レンズ面 1 2 の外縁領域 1 2 B および外周面 1 3 に接触してレンズ 1 0 を支持する。

【 0 0 3 6 】

キャップ 2 0 は、円筒状であって一方の端部に径方向内周側に突出する突出部 2 1 が形成された形状を有する。キャップ 2 0 は、アルミニウム合金などの金属からなっている。キャップ 2 0 の内周面 2 2 とレンズ 1 0 の外周面 1 3 とは接触する。また、キャップ 2 0 の突出部 2 1 と第 1 レンズ面 1 1 の外縁領域 1 1 B とが接触する。キャップ 2 0 は、鏡筒本体 3 0 の一方の端部側に配置される。突出部 2 1 が形成された側とは反対側の端部において、キャップ 2 0 は鏡筒本体 3 0 に対して接触して固定される。このようにして、レンズ 1 0 は鏡筒本体 3 0 とキャップ 2 0 とに挟まれて鏡筒 5 0 に保持される。

20

【 0 0 3 7 】

キャップ 2 0 には、突出部 2 1 が形成された側とは反対側の端面から軸方向に入り込むように、円環状の溝部 2 3 が形成されている。そして、溝部 2 3 の内部に、レンズ 1 0 の温度を調整するヒータ 6 1 は設置される。ヒータ 6 1 は、溝部 2 3 の側壁に接触して固定される。ヒータ 6 1 は、環状の溝部 2 3 の周方向に沿って延在するように配置される。ヒータ 6 1 は、溝部 2 3 の側壁に全周にわたって接触するように配置されてもよい。ヒータ 6 1 には、配線 6 2 が接続されている。そして、配線 6 2 は、電源（図示しない）に接続されている。電源から配線 6 2 を介して供給される電力によって駆動されるヒータ 6 1 は、レンズ 1 0 を加熱することによりレンズ 1 0 の温度を調整する。ヒータ 6 1 は、たとえばフィルムヒータである。

30

【 0 0 3 8 】

本実施の形態の赤外線レンズモジュールであるレンズモジュール 1 においては、レンズ 1 0 の温度を調整するヒータ 6 1 がキャップ 2 0 に形成された溝部 2 3 内に固定される。ヒータ 6 1 をレンズモジュール 1 の外部に設置し、外部からレンズ 1 0 の温度を調整するのではなく、キャップ 2 0 に固定されたヒータ 6 1 によりレンズ 1 0 の温度を調整（加熱）することで、レンズ 1 0 を所望の温度に調整することが容易となっている。

40

【 0 0 3 9 】

また、レンズモジュール 1 において、鏡筒本体 3 0 のレンズ 1 0 に接触する領域は、キャップ 2 0 のレンズ 1 0 に接触する領域よりも熱伝導率が小さい材料からなっていることが好ましい。本実施の形態において、キャップ 2 0 は金属、具体的にはアルミニウム合金からなり、鏡筒本体 3 0 はキャップ 2 0 を構成する金属よりも熱伝導率が小さい材料である樹脂からなっている。これにより、レンズ 1 0 と鏡筒本体 3 0 との間の熱伝導が抑制され、レンズ 1 0 の温度の調整が一層容易となっている。

【 0 0 4 0 】

50

さらに、レンズモジュール１において、キャップ２０の、外部に露出する面以外の面の放射率は０．７以下であることが好ましい。本実施の形態のキャップ２０において外部に露出する面である突出部２１の内周面２６、突出部２１側の端面２５および外周面２４には黒アルマイト層が形成されている。黒アルマイト層は、アルマイト処理（陽極酸化処理）後に、アルマイト処理によって形成されたアルマイト層（酸化層）の空孔内に黒色の染料を導入することにより形成することができる。黒アルマイト層が形成されることにより、外部に露出する面であるこれらの面の放射率は０．７を超える状態とされている。一方、キャップ２０において外部に露出する面以外の面である突出部２１のレンズ１０に接触する面であるレンズ保持面２７の少なくとも一部および内周面２２の少なくとも一部には黒アルマイト層は形成されていない。突出部２１のレンズ１０に接触する面であるレンズ保持面２７および内周面２２においては、キャップ２０を構成する材料であるアルミニウム合金などの金属が露出していてもよいし、黒アルマイト層よりも放射率の低い表面処理層が露出していてもよい。その結果、突出部２１のレンズ１０に接触する面であるレンズ保持面２７および内周面２２の放射率は０．７以下となっている。これにより、キャップ２０からの放熱量が低減され、レンズ１０の温度の調整が一層容易となっている。レンズ１０の温度の調整をさらに容易にする観点から、上記放射率は０．５以下であることが好ましく、０．３以下であることがより好ましい。

【００４１】

（実施の形態４）

次に、他の実施の形態である実施の形態４について説明する。図４は、実施の形態４におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。図４および図３を参照して、実施の形態４におけるレンズモジュール１は、基本的には実施の形態３の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態４のレンズモジュール１は、鏡筒本体３０の構造において実施の形態３の場合とは異なっている。

【００４２】

図４を参照して、実施の形態４の鏡筒本体３０は、キャップ２０に面する側の端部から径方向外側に突出する突出部３４を含む。突出部３４は、実施の形態３における溝部２３の開口を覆う（図３および図４参照）。その結果、溝部２３と突出部３４とにより、環状空間２８が形成される。本実施の形態において、ヒータ６１は、環状空間２８内に設置される。ヒータ６１をレンズモジュール１の外部に設置し、外部からレンズ１０の温度を調整するのではなく、このような態様にてキャップ２０に設置されたヒータ６１によりレンズ１０の温度を調整（加熱）することで、レンズ１０を所望の温度に調整することが容易となっている。また、突出部３４が形成されることにより、ヒータ６１の脱落の発生を抑制することができる。

【００４３】

（実施の形態５）

次に、他の実施の形態である実施の形態５について説明する。図５は、実施の形態５におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。図５および図３を参照して、実施の形態５におけるレンズモジュール１は、基本的には実施の形態３の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態５のレンズモジュール１は、キャップ２０の構造において実施の形態３の場合とは異なっている。

【００４４】

図５を参照して、実施の形態５のキャップ２０は、保持部材２９Ａを含む。本実施の形態において、キャップ２０の本体部の鏡筒本体３０とは反対側の端部には径方向外側に突出する突出部が形成されている。一方、本体部の外周側に、中空円筒状の形状を有し、鏡筒本体３０側の端部に径方向内側に突出する突出部が形成された保持部材２９Ａが配置される。これにより、キャップ２０の本体部と保持部材２９Ａとの間に環状空間２８が形成される。本実施の形態において、ヒータ６１は、環状空間２８内に設置される。ヒータ６１は、保持部材２９Ａによって外周側から支持される。ヒータ６１をレンズモジュール１の外部に設置し、外部からレンズ１０の温度を調整するのではなく、このような態様にて

キャップ 20 に設置されたヒータ 61 によりレンズ 10 の温度を調整（加熱）することで、レンズ 10 を所望の温度に調整することが容易となっている。保持部材 29A は、アルミニウム合金などの金属からなっていることもよいし、樹脂からなっていることもよい。保持部材 29A を構成する材料として金属を採用することにより、高い耐久性が得られる。保持部材 29A を構成する材料として熱伝導率の小さい樹脂を採用することにより、キャップ 20 からの放熱を抑制し、レンズ 10 を所望の温度に調整することが容易となる。

【0045】

（実施の形態 6）

次に、他の実施の形態である実施の形態 6 について説明する。図 6 は、実施の形態 6 におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。図 6 および図 5 を参照して、実施の形態 6 におけるレンズモジュール 1 は、基本的には実施の形態 5 の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態 6 のレンズモジュール 1 は、鏡筒本体 30 およびキャップ 20（保持部材 29A）の構造において実施の形態 5 の場合とは異なっている。

【0046】

図 6 を参照して、実施の形態 6 の鏡筒本体 30 は、キャップ 20 に面する側の端部から径方向外側に突出する突出部 34 を含む。また、保持部材 29A には実施の形態 5 の場合のような突出部は形成されておらず、保持部材 29A は中空円筒状の形状を有する。これにより、キャップ 20 の本体部と保持部材 29A との間に環状空間 28 が形成される。本実施の形態において、ヒータ 61 は、環状空間 28 内に設置される。ヒータ 61 は、保持部材 29A によって外周側から支持される。ヒータ 61 をレンズモジュール 1 の外部に設置し、外部からレンズ 10 の温度を調整するのではなく、このような態様にてキャップ 20 に設置されたヒータ 61 によりレンズ 10 の温度を調整（加熱）することで、レンズ 10 を所望の温度に調整することが容易となっている。

【0047】

（実施の形態 7）

次に、他の実施の形態である実施の形態 7 について説明する。図 7 は、実施の形態 7 におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。図 7 および図 3 を参照して、実施の形態 7 におけるレンズモジュール 1 は、基本的には実施の形態 3 の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態 7 のレンズモジュール 1 は、キャップ 20 の構造において実施の形態 3 の場合とは異なっている。

【0048】

図 7 を参照して、実施の形態 7 のキャップ 20 は、保持部材 29B を含む。本実施の形態において、キャップ 20 の内周面には溝が形成されており、当該溝の開口を覆うように、中空円筒状の形状を有する保持部材 29B が配置される。これにより、キャップ 20 の本体部と保持部材 29B との間に環状空間 28 が形成される。本実施の形態において、ヒータ 61 は、環状空間 28 内に設置される。ヒータ 61 は、保持部材 29B によって内周側から支持される。ヒータ 61 をレンズモジュール 1 の外部に設置し、外部からレンズ 10 の温度を調整するのではなく、このような態様にてキャップ 20 に設置されたヒータ 61 によりレンズ 10 の温度を調整（加熱）することで、レンズ 10 を所望の温度に調整することが容易となっている。保持部材 29B は、たとえばアルミニウム合金などの金属からなっていることもよい。

【0049】

（実施の形態 8）

次に、他の実施の形態である実施の形態 8 について説明する。図 8 は、実施の形態 8 におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。図 8 および図 7 を参照して、実施の形態 8 におけるレンズモジュール 1 は、基本的には実施の形態 7 の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態 8 のレンズモジュール 1 は、鏡筒本体 30 およびキャップ 20 の構造において実施の形態 7 の場合とは異なっている。

【 0 0 5 0 】

図 8 を参照して、実施の形態 8 の鏡筒本体 3 0 は、キャップ 2 0 に面する側の端部から径方向外側に突出する突出部 3 4 を含む。キャップ 2 0 には、実施の形態 7 の場合のような溝の鏡筒本体 3 0 側の壁は形成されていない。そして、保持部材 2 9 B は、実施の形態 7 の場合と同様に中空円筒状の形状を有する。これにより、キャップ 2 0 の本体部、保持部材 2 9 B および鏡筒本体 3 0 の突出部 3 4 に取り囲まれる環状空間 2 8 が形成される。本実施の形態において、ヒータ 6 1 は、環状空間 2 8 内に設置される。ヒータ 6 1 は、保持部材 2 9 B によって内周側から支持される。ヒータ 6 1 をレンズモジュール 1 の外部に設置し、外部からレンズ 1 0 の温度を調整するのではなく、このような態様にてキャップ 2 0 に設置されたヒータ 6 1 によりレンズ 1 0 の温度を調整（加熱）することで、レンズ 1 0 を所望の温度に調整することが容易となっている。

10

【 0 0 5 1 】

（実施の形態 9）

次に、他の実施の形態である実施の形態 9 について説明する。図 9 は、実施の形態 9 におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。図 9 および図 1 を参照して、実施の形態 9 におけるレンズモジュール 1 は、基本的には実施の形態 1 の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態 9 のレンズモジュール 1 は、ヒータ 6 1 の配置において実施の形態 1 の場合とは異なっている。

【 0 0 5 2 】

図 9 を参照して、実施の形態 9 のヒータ 6 1 は、キャップ 2 0 の内周面 2 2 に設置されている。ヒータ 6 1 をレンズモジュール 1 の外部に設置し、外部からレンズ 1 0 の温度を調整するのではなく、このような態様にてキャップ 2 0 に設置されたヒータ 6 1 によりレンズ 1 0 の温度を調整（加熱）することで、レンズ 1 0 を所望の温度に調整することが容易となっている。

20

【 0 0 5 3 】

（実施の形態 1 0）

次に、他の実施の形態である実施の形態 1 0 について説明する。図 1 0 は、実施の形態 1 0 におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。図 1 0 および図 9 を参照して、実施の形態 1 0 におけるレンズモジュール 1 は、基本的には実施の形態 9 の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態 1 0 のレンズモジュール 1 は、ヒータ 6 1 の配置において実施の形態 9 の場合とは異なっている。

30

【 0 0 5 4 】

図 1 0 を参照して、実施の形態 1 0 のヒータ 6 1 は、キャップ 2 0 の突出部 2 1 において環状空間 2 8 に面する面（環状空間 2 8 から見て外縁領域 1 1 B とは反対側の面）に設置されている。ヒータ 6 1 をレンズモジュール 1 の外部に設置し、外部からレンズ 1 0 の温度を調整するのではなく、このような態様にてキャップ 2 0 に設置されたヒータ 6 1 によりレンズ 1 0 の温度を調整（加熱）することで、レンズ 1 0 を所望の温度に調整することが容易となっている。

【 0 0 5 5 】

（実施の形態 1 1）

次に、他の実施の形態である実施の形態 1 1 について説明する。図 1 1 は、実施の形態 1 1 におけるレンズモジュールの、光軸を含む断面を示す概略断面図である。図 1 1 および図 3 を参照して、実施の形態 1 1 におけるレンズモジュール 1 は、基本的には実施の形態 3 の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態 7 のレンズモジュール 1 は、キャップ 2 0 の構造において実施の形態 3 の場合とは異なっている。

40

【 0 0 5 6 】

図 1 1 を参照して、実施の形態 1 1 のキャップ 2 0 は、保持部材 2 9 C を含む。本実施の形態において、キャップ 2 0 には溝部 2 3 は形成されていない。そして、キャップ 2 0 の本体部の鏡筒本体 3 0 とは反対側の端面側に当該端面に向けて開口する環状の溝を有する円環状の保持部材 2 9 C が配置される。保持部材 2 9 C の溝の開口がキャップ 2 0 の本

50

体部に覆われるように、保持部材 29C が配置される。これにより、キャップ 20 の本体部と保持部材 29C との間に環状空間 28 が形成される。本実施の形態において、ヒータ 61 は、環状空間 28 内に設置される。ヒータ 61 をレンズモジュール 1 の外部に設置し、外部からレンズ 10 の温度を調整するのではなく、このような態様にてキャップ 20 に設置されたヒータ 61 によりレンズ 10 の温度を調整（加熱）することで、レンズ 10 を所望の温度に調整することが容易となっている。保持部材 29C は、アルミニウム合金などの金属からなっているてもよいし、樹脂からなっているてもよい。保持部材 29C を構成する材料として金属を採用することにより、高い耐久性が得られる。保持部材 29C を構成する材料として熱伝導率の小さい樹脂を採用することにより、キャップ 20 からの放熱を抑制し、レンズ 10 を所望の温度に調整することが容易となる。

10

【0057】

なお、上記実施の形態においては、温度調整装置としてヒータ（フィルムヒータ）が採用される場合について説明したが、採用可能な温度調整装置はこれに限られず、たとえば、ラバーヒータ、シートヒータなどの薄型面状ヒータや線状ヒータであってもよい。また、図 1～図 11 においては、それぞれ一枚のレンズ 10 のみを図示したが、レンズ 10 の後方（第 2 レンズ面 12 に面する側）に他のレンズが存在してもよい。また、上記実施の形態 1 および 2 においては、温度調整装置であるヒータ 61 がレンズの外周面 13 に配置（固定）される場合について説明したが、これに代えて、またはこれとともに、温度調整装置がレンズ面の外縁領域（外縁領域 11B、外縁領域 12B）に配置（固定）されてもよい。

20

【0058】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、どのような面からも制限的なものではないと理解されるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって規定され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0059】

本願の赤外線レンズモジュールは、レンズの温度調整が要求される赤外線レンズモジュールに、特に有利に適用され得る。

【符号の説明】

30

【0060】

- 1 レンズモジュール
- 10 レンズ
- 11 第 1 レンズ面
- 11A 中央領域
- 11B 外縁領域
- 12 第 2 レンズ面
- 12A 中央領域
- 12B 外縁領域
- 13 外周面
- 20 キャップ
- 21 突出部
- 22 内周面
- 23 溝部
- 24 外周面
- 25 端面
- 26 内周面
- 27 レンズ保持面
- 28 環状空間
- 29A 保持部材

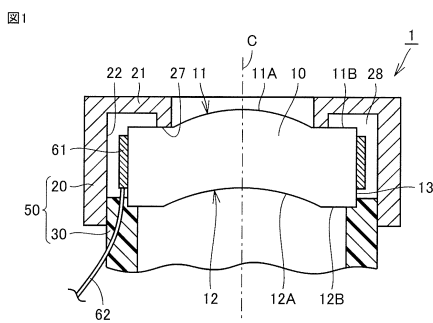
40

50

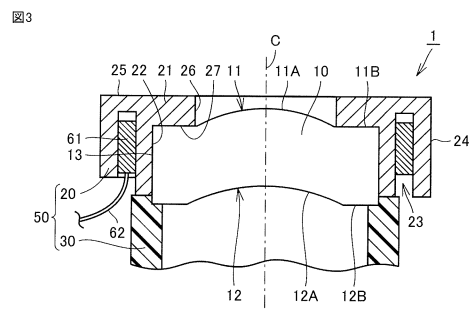
- 2 9 B 保持部材
- 2 9 C 保持部材
- 3 0 鏡筒本体
- 3 1 内セル
- 3 1 A 突出部
- 3 1 B 内周面
- 3 2 中セル
- 3 3 外セル
- 3 4 突出部
- 5 0 鏡筒
- 6 1 ヒータ
- 6 2 配線

10

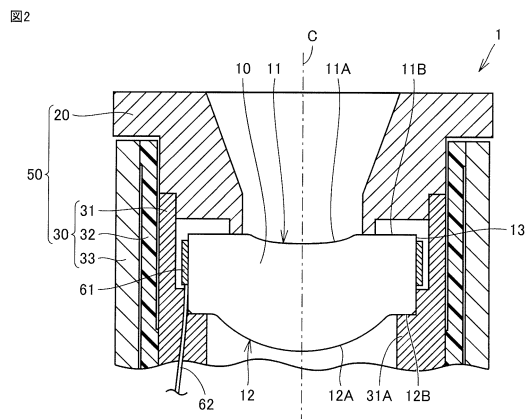
【図 1】



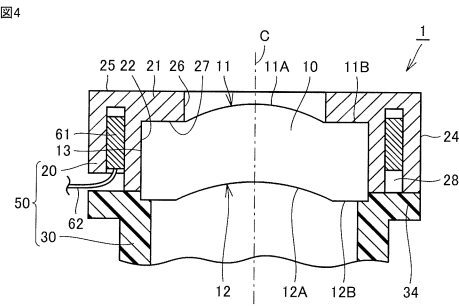
【図 3】



【図 2】

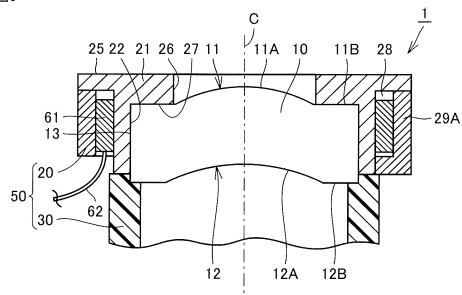


【図 4】



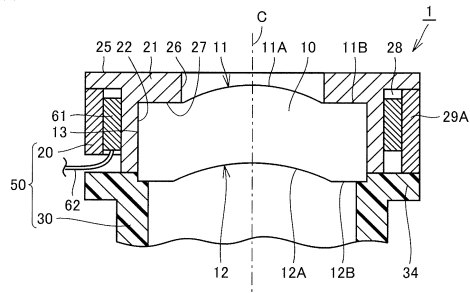
【図 5】

図5



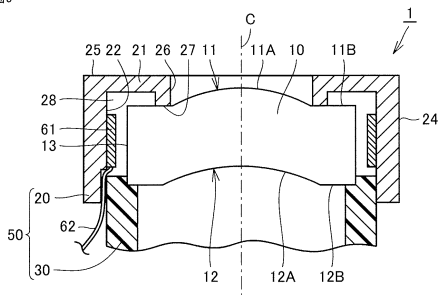
【図 6】

図6



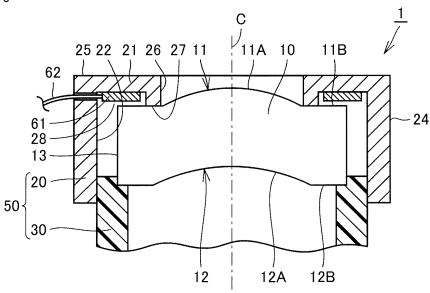
【図 9】

図9



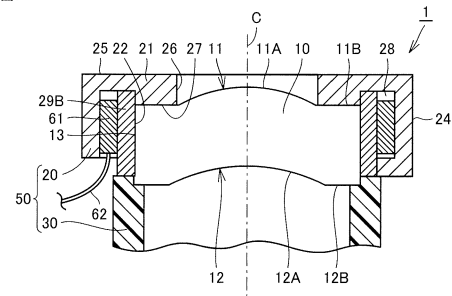
【図 10】

図10



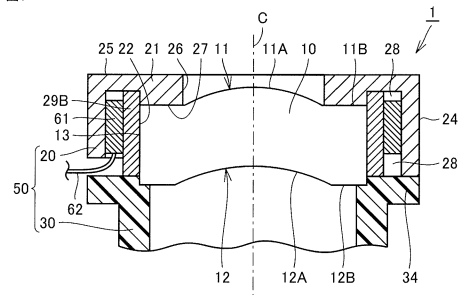
【図 7】

図7



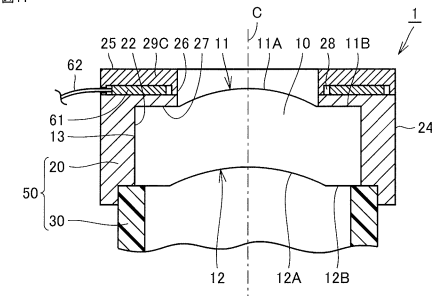
【図 8】

図8



【図 11】

図11



フロントページの続き

(72)発明者 加原 明德

大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

審査官 荒井 良子

(56)参考文献 特表2014-531586(JP,A)
特開2010-139566(JP,A)
特開2001-057642(JP,A)
特開平07-281291(JP,A)
登録実用新案第3164683(JP,U)
実開昭61-121436(JP,U)
特開2011-149975(JP,A)
特開2012-189987(JP,A)
特開2004-325603(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/02 - 7/16

G03B 11/00 - 11/06

H04N 5/225