

(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 1

GO2B 7/02	(2006.01)	GO2B 7/02	D
GO3B 17/55	(2006.01)	GO2B 7/02	Z
GO2B 13/14	(2006.01)	GO3B 17/55	
		GO2B 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】

10

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、窓をヒーター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。

【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。

40

【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。

【0010】

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。

【0011】

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。

10

【0012】

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。

【0013】

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。

20

【0014】

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。

【0015】

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。

30

【0016】

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いてもよい。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。

【0017】

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。

40

【0018】

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。

【0019】

[本願発明の実施形態の詳細]

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8μm以上14μm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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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ます。金属に比べて熱伝導率の小さい樹脂をレンズ

50

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は樹脂からなっていてもよい。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。

【0033】

(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10と、鏡筒50と、ヒータ61とを備える。

【0034】

レンズ10は、赤外線、より具体的には波長8μm以上14μm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。

【0035】

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。

【0036】

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とは接触する。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。キャップ20は、鏡筒本体30の一方の端部側に配置される。突出部21が形成された側とは反対側の端部において、キャップ20は鏡筒本体30に対して接触して固定される。このようにして、レンズ10は鏡筒本体30とキャップ20とに挟まれて鏡筒50に保持される。

【0037】

キャップ20には、突出部21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23が形成されている。そして、溝部23の内部に、レンズ10の温度を調整するヒータ61は設置される。ヒータ61は、溝部23の側壁に接触して固定される。ヒータ61は、環状の溝部23の周方向に沿って延在するように配置される。ヒータ61は、溝部23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。

【0038】

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がキャップ20に形成された溝部23内に固定される。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、キャップ20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。

【0039】

また、レンズモジュール1において、鏡筒本体30のレンズ10に接触する領域は、キャップ20のレンズ10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20は金属、具体的にはアルミニウム合金からなり、鏡筒本体30はキャップ20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10と鏡筒本体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っている。

【0040】

10

20

30

40

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には黒アルマイド層が形成されている。黒アルマイド層は、アルマイド処理(陽極酸化処理)後に、アルマイド処理によって形成されたアルマイド層(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。黒アルマイド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ド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、黒アルマイド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。
10

【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。
20

【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。
30

【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。
40

【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
50

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てもよいし、樹脂からなっていてもよい。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てもよい。

【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。

10

20

30

40

50

【0050】

図8を参照して、実施の形態8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。キャップ20には、実施の形態7の場合のような溝の鏡筒本体30側の壁は形成されていない。そして、保持部材29B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20の本体部、保持部材29Bおよび鏡筒本体30の突出部34に取り囲まれる環状空間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。10

【0051】

(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61の配置において実施の形態1の場合とは異なっている。

【0052】

図9を参照して、実施の形態9のヒータ61は、キャップ20の内周面22に設置されている。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。20

【0053】

(実施の形態10)

次に、他の実施の形態である実施の形態10について説明する。図10は、実施の形態10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10および図9を参照して、実施の形態10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10のレンズモジュール1は、ヒータ61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

【0054】

図10を参照して、実施の形態10のヒータ61は、キャップ20の突出部21において環状空間28に面する面（環状空間28から見て外縁領域11Bとは反対側の面）に設置されている。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。

【0055】

(実施の形態11)

次に、他の実施の形態である実施の形態11について説明する。図11は、実施の形態11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11および図3を参照して、実施の形態11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。40

【0056】

図11を参照して、実施の形態11のキャップ20は、保持部材29Cを含む。本実施の形態において、キャップ20には溝部23は形成されていない。そして、キャップ20の本体部の鏡筒本体30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29Cが配置される。保持部材29Cの溝の開口がキャップ20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てもよいし、樹脂からなっていてもよい。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。

30

【符号の説明】

【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

40

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

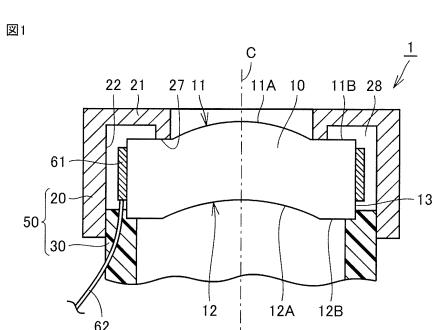
29A 保持部材

50

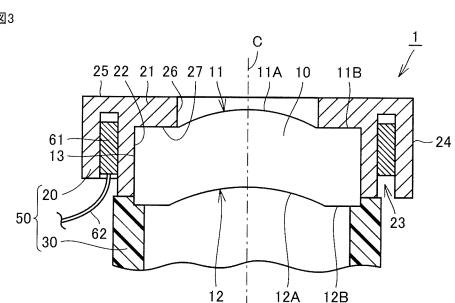
2 9 B 保持部材
 2 9 C 保持部材
 3 0 鏡筒本体
 3 1 内セル
 3 1 A 突出部
 3 1 B 内周面
 3 2 中セル
 3 3 外セル
 3 4 突出部
 5 0 鏡筒
 6 1 ヒータ
 6 2 配線

10

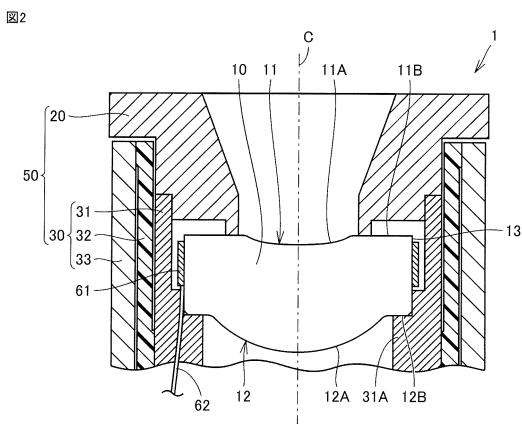
【図1】



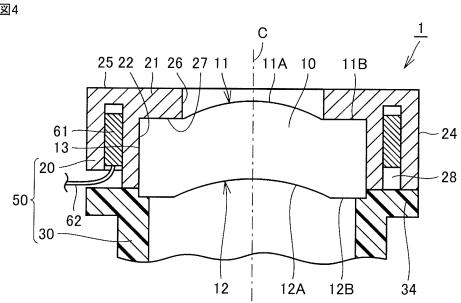
【図3】



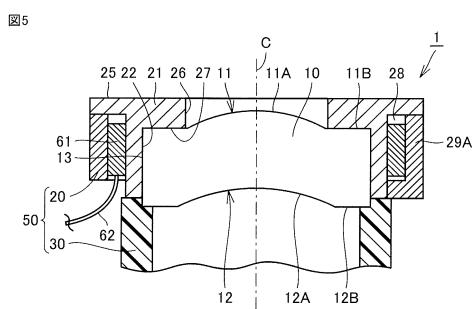
【図2】



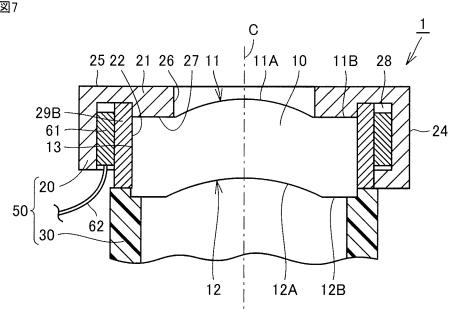
【図4】



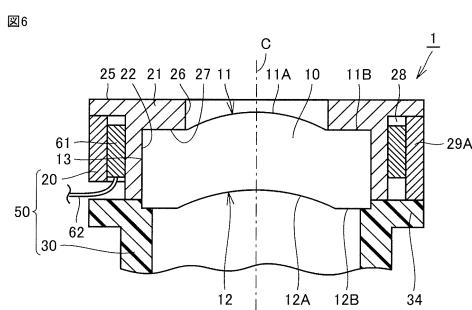
【図5】



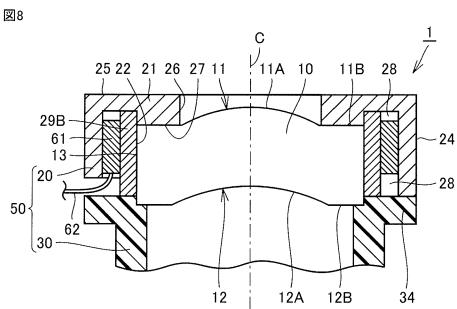
【図7】



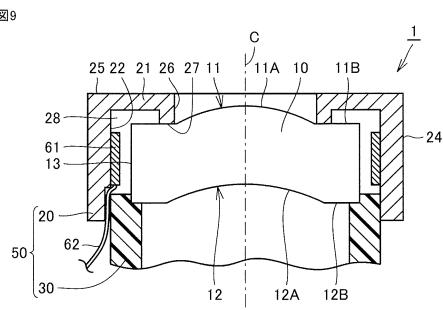
【図6】



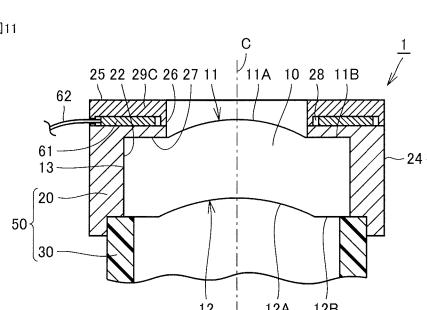
【図8】



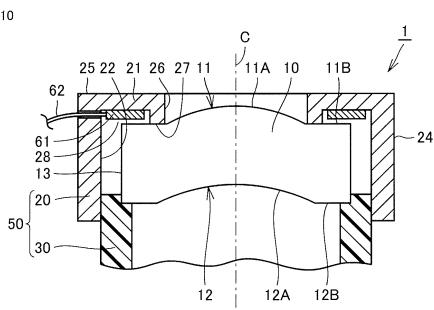
【図9】



【図11】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 加原 明徳

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