

(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
2020年1月30日(30.01.2020)



(10) 国際公開番号

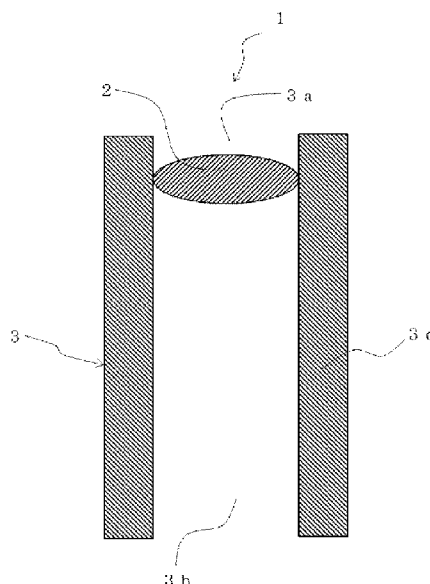
WO 2020/022002 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 21/3504 (2014.01) *C03C 4/10* (2006.01)
C03C 3/32 (2006.01) *C03C 17/34* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/026396
- (22) 国際出願日: 2019年7月3日(03.07.2019)
- (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 2018-139109 2018年7月25日(25.07.2018) JP
- (71) 出願人: 日本電気硝子株式会社(NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 Shiga (JP).
- (72) 発明者: 松下 佳雅(MATSUSHITA Yoshimasa); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP).
佐藤 史雄(SATO Fumio); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (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: OPTICAL COMPONENT

(54) 発明の名称: 光学部品

[図1B]



(57) Abstract: Provided is an optical component for which the glass thereof is resistant to damage when the optical component is incorporated with an optical gas sensor, and through which infrared light can sufficiently pass. The optical component is characterized by comprising: a window material formed of chalcogenide glass; and a support member that supports the window material.

(57) 要約: 光学式ガスセンサに組み込まれる際にガラスが破損し難く、赤外光を十分に透過することが可能な光学部品を提供する。カルコゲナイドガラスからなる窓材と、窓材を支持する支持部材とを備えていることを特徴とする光学部品。

[続葉有]

WO 2020/022002 A1

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))

明 細 書

発明の名称： 光学部品

技術分野

[0001] 本発明は、ガスセンサ、ガス警報機、ガス濃度測定器等に使用される光学部品に関する。

背景技術

[0002] 近年、室内のエアクオリティーが注目され、小型かつ安価でメンテナンス性に優れたガスセンサが求められている。この要求に対して半導体、セラミックス等を用いた様々なガスセンサが開発されている。例えば、CO₂センサには、感度・安定性共に優れた赤外光吸収を利用した光学式センサが使用されている。

[0003] 赤外光吸収を利用した光学式ガスセンサには、センサ受光部に赤外光を透過するための部材が必要である。このような部材として、ガラス等が使用されている（例えば、特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-207891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、ガラスは機械的強度が低く、光学式ガスセンサに組み込まれる際に破損しやすいという問題があった。

[0006] 本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、光学式ガスセンサに組み込まれる際にガラスが破損し難く、赤外光を十分に透過することが可能な光学部品を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の光学部品は、カルコゲナイドガラスからなる窓材と、窓材を支持する支持部材とを備えていることを特徴とする。カルコゲナイドガラス単体

を光学式ガスセンサに組み込むと、カルコゲナイドガラスが他部材との接触等により破損する虞がある。本発明では、カルコゲナイドガラスを支持する支持部材を備えることにより取り扱いが容易となるため、光学式ガスセンサに組み込む際にカルコゲナイドガラスと他部材との接触を防止しやすく、カルコゲナイドガラスが破損し難くなる。また、カルコゲナイドガラスは赤外光透過特性に優れているため、光学式ガスセンサの感度を向上させることが可能となる。

[0008] 本発明の光学部品は、支持部材が、先端側及び基端側に開口部を有する筒状の側壁部を備えているキャップ部材であり、窓材がキャップ部材の開口部を覆うように固定されていることが好ましい。支持部材をキャップ部材にすることにより、光学式ガスセンサ内に固定しやすくなる。

[0009] 本発明の光学部品は、窓材が、レンズ形状であることが好ましい。レンズ形状にすることにより、優れた集光能力を有するため、赤外光吸収を利用した光学式ガスセンサの感度をさらに向上させることが可能となる。また、拡散光をコリメート光に変換することも可能である。

[0010] 本発明の光学部品は、カルコゲナイドガラスが、組成として、モル%で、 $\text{Ge} + \text{Ga} + \text{Sb} + \text{Bi} + \text{Sn} + \text{In} + \text{Ag} + \text{Si}$ 0超～70%、 $\text{S} + \text{Se} + \text{Te}$ 0超～90%を含有することが好ましい。なお、「 $\text{Ge} + \text{Ga} + \text{Sb} + \text{Bi} + \text{Sn} + \text{In} + \text{Ag} + \text{Si}$ 」は、Ge、Ga、Sb、Bi、Sn、In、Ag、Siの各含有量の合量を意味し、「 $\text{S} + \text{Se} + \text{Te}$ 」は、S、Se、Teの各含有量の合量を意味する。

[0011] 本発明の光学部品は、カルコゲナイドガラスが、厚み1mmにて波長3～12 μm の範囲で最大透過率が40%以上であることが好ましい。

[0012] 本発明の光学部品は、カルコゲナイドガラスが、0～150℃の温度範囲で熱膨張係数が $250 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることが好ましい。このようにすれば、温度変化による変形を抑制できる。

[0013] 本発明の光学部品は、窓材の表面に反射防止膜が形成されていることが好ましい。このようにすれば、赤外域の光透過率を向上しやすい。

[0014] 本発明の光学部品は、支持部材が、 $0 \sim 150^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で熱膨張係数が $250 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることが好ましい。このようにすれば、温度変化による変形を抑制できる。

[0015] 本発明の光学部品は、光学センサ用途に使用することが好ましい。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、光学式ガスセンサに組み込まれる際にガラスが破損し難く、赤外光を十分に透過することが可能な光学部品を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1A]本発明の第1の実施形態に係る光学部品を示す模式的平面図である。

[図1B]本発明の第1の実施形態に係る光学部品のA－A断面を示す模式的断面図である。

[図2A]本発明の第2の実施形態に係る光学部品を示す模式的平面図である。

[図2B]本発明の第2の実施形態に係る光学部品のB－B断面を示す模式的断面図である。

[図3A]本発明の第3の実施形態に係る光学部品を示す模式的平面図である。

[図3B]本発明の第3の実施形態に係る光学部品のC－C断面を示す模式的断面図である。

[図4A]本発明の第4の実施形態に係る光学部品を示す模式的平面図である。

[図4B]本発明の第4の実施形態に係る光学部品のD－D断面を示す模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下に、本発明の光学部品の実施形態について説明する。

[0019] (1) 第1の実施形態

図1Aは本発明の第1の実施形態に係る光学部品（光学用キャップ部品）を示す模式的平面図であり、図1Bは本発明の第1の実施形態に係る光学部品のA－A断面を示す模式的断面図である。

[0020] 本実施形態において、光学部品1は、カルコゲナイドガラスからなる窓材

2と、窓材2を支持する支持部材3とを備えている。上述した通り、支持部材3を備えることにより、光学部品1を光学式ガスセンサに組み込む際に、カルコゲナイドガラスからなる窓材2が破損し難くなる。

[0021] 支持部材3は、先端側に開口部3a及び基端側に開口部3bを有する側壁部3cを備えているキャップ部材である。なお、側壁部3cは全長に亘って略同一の内径を有する円筒形状である。窓材2は、支持部材3の先端側の開口部3aを覆うように、又は先端側の開口部3aと基端側の開口部3bとの間に固定されている。

[0022] 窓材2を支持部材3に固定する方法としては、低融点ガラス、接着剤、はんだ等の接合材を窓材2と支持部材3の間に塗布する手法が挙げられる。また、窓材2自体を融解させ、支持部材3に融着させてもよい。あるいは、支持部材3の熱膨張係数が窓材2の熱膨張係数より高い場合、窓材2を支持部材3に収納させた後、加熱、冷却することにより、支持部材3と窓材2の熱収縮率差によって、支持部材3で窓材2を締め付け、窓材2を固定することもできる。

[0023] 以下に各構成要素ごとに説明する。

[0024] (窓材2)

窓材2は、カルコゲナイドガラスからなる。カルコゲナイドガラスは、赤外域において良好な光透過率を有する。

[0025] カルコゲナイドガラスは、組成として、モル%で、 $Ge + Ga + Sb + Bi + Sn + In + Ag + Si$ 0超～70%、 $S + Se + Te$ 0超～90%を含有することが好ましい。ガラス組成範囲をこのように限定した理由を以下に説明する。なお、以下の各成分の含有量の説明において、特に断りがない限り「%」は「モル%」を示す。

[0026] Ge 、 Ga 、 Sb 、 Bi 、 Sn 、 In 、 Ag 、 Si はガラス化範囲を広げる成分であり、これらの含有量の合量は0超～70%であることが好ましく、1～60%であることがより好ましく、10～50%であることがさらに好ましい。 Ge 、 Ga 、 Sb 、 Bi 、 Sn 、 In 、 Ag 、 Si を含有しない

場合は、ガラス化しにくくなる。一方、これらの含有量が多すぎると、逆にガラス化しにくくなる。なお、Ge、Ga、Sb、Bi、Sn、In、Ag、Siの含有量は、それぞれ0～70%であることが好ましく、0～50%であることがより好ましい。

[0027] カルコゲン元素であるS、Se、Teはガラス骨格を形成する成分である。S+Se+Teの含有量（S、Se及びTeの合量）は0超～90%であることが好ましく、10～85%であることがより好ましく、20～80%であることがさらに好ましい。S、Se、Teを含有しない場合は、ガラス化しにくくなる。一方、S、Se及びTeの合量が多すぎると耐候性が低下する恐れがある。

[0028] なお、カルコゲン元素としては、環境面からS、又はTeを選択することが好ましい。

[0029] カルコゲナイドガラスは、有毒物質であるAs、Cd、Tl及びPbを実質的に含有しないことが好ましい。このようにすれば、環境面への影響を最小限に抑えることができる。ここで、「実質的に含有しない」とは、意図的に原料中に含有させないという意味であり、不純物レベルの混入をも排除するものではない。客観的には、各成分の含有量が1000ppm未満を指す。

[0030] 上記のような組成を有するガラスは、厚み1mmにて波長3～12 μ mの範囲で最大透過率が40%以上、45%以上、特に50%以上になりやすい。

[0031] また、カルコゲナイドガラスの熱膨張係数は0～150℃の温度範囲で $250 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下、 $220 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下、 $200 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下、 $180 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることが好ましい。熱膨張係数が大きすぎると、温度変化により変形しやすく、集光能力が低下して、センサの感度が低下するおそれがある。熱膨張係数の下限は特に限定されないが、現実的には、 $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以上である。

[0032] 赤外光透過率の向上を目的として、窓材2の表面（光入射面または光出射

面)に、反射防止膜を形成してもよい。

[0033] 反射防止膜の構造としては、高屈折率層と低屈折率層が交互に積層された多層膜が挙げられる。反射防止膜を構成する材質としては、 Y_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO 、 SiO_2 、 MgO 、 TiO 、 TiO_2 、 Ti_2O_3 、 CeO_2 、 Bi_2O_3 、 HfO_2 、 Nb_2O_5 、 La_2O_3 、 Ta_2O_5 、 Gd_2O_3 、 WO_3 等の酸化物、水素化炭素、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)、Ge、Si、ZnS、ZnSe、 As_2S_3 、 As_2Se_3 、 PbF_2 、テルル化金属、フッ化金属(MgF_2 、 CaF_2 、 BaF_2 等)が好ましい。なお、屈折率層の材質は、樹脂でもよく、例えばオレフィン系樹脂等を用いることができる。反射防止膜としては多層膜に限られるものではなく、単層膜を使用することもできる。

[0034] 窓材2の形状は、特に限定されないが、集光能力を考慮すると、両凸形状(例えば球状)、平凸形状、メニスカス形状等のレンズ形状であることが好ましい。

[0035] 次に、窓材2の製造方法について説明する。

[0036] 上記のガラス組成となるように、原料を混合し、原料バッチを得る。次に、石英ガラスアンプルを加熱しながら真空排気した後、原料バッチを入れ、真空排気を行いながら酸素バーナーで石英ガラスアンプルを封管する。

[0037] 原料としては、元素原料(Te、Ge、Ga等)を用いてもよく、化合物原料($GeTe$ 、 $GeTe_2$ 、 Ga_2Te_3 等)を用いても良い。また、これらを併用することも可能である。

[0038] 次に、封管された石英ガラスアンプルを溶融炉内で $10\sim 80^\circ C$ /時間の速度で $650\sim 1000^\circ C$ まで昇温後、 $6\sim 12$ 時間保持する。保持時間中、必要に応じて、石英ガラスアンプルの上下を反転し、溶融物を攪拌する。

[0039] その後、石英ガラスアンプルを溶融炉から取り出し、室温まで急冷することによりガラス母材を得る。

[0040] 続いて、得られたガラス母材を所定形状(円盤状、レンズ状等)に加工する。

[0041] 必要に応じて、所定形状に加工したガラス母材の片面又は両面に、反射防止膜を形成させ窓材 2 を得る。反射防止膜の形成方法としては、真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等が挙げられる。

[0042] なお、ガラス母材に反射防止膜を形成した後、ガラス母材を所定形状に加工しても構わない。ただし、加工工程において反射防止膜の剥離が生じやすくなるため、特段の事情がない限り、ガラス母材を所定形状に加工した後に、反射防止膜を形成することが好ましい。

[0043] (支持部材 3)

支持部材 3 の材質は、金属、セラミックスのいずれでも構わないが、加工性を考慮するとハステロイ（登録商標）、インコネル（登録商標）、SUS 等の金属であることが好ましい。

[0044] 支持部材 3 の熱膨張係数は $0 \sim 150^{\circ}\text{C}$ の温度範囲において $250 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下、 $220 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下、 $200 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下、 $180 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることが好ましい。熱膨張係数が大きすぎると、温度変化により変形しやすく、集光能力が低下して、センサの感度が低下するおそれがある。熱膨張係数の下限は特に限定されないが、現実的には、 $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以上である。

[0045] (2) 第 2 の実施形態

図 2 A は本発明の第 2 の実施形態に係る光学部品を示す模式的平面図であり、図 2 B は本発明の第 2 の実施形態に係る光学部品の B-B 断面を示す模式的断面図である。第 1 の実施形態に係る光学部品との違いは、第 2 の実施形態では、さらに、側壁部 3 c の周囲に突起部 3 d が存在する点である。突起部 3 d を設けることにより、支持部材 3 をガスセンサ内に固定しやすくなる。また、窓材 2 と支持部材 3 の光軸を合わせやすくなる。

[0046] (3) 第 3 の実施形態

図 3 A は本発明の第 3 の実施形態に係る光学部品を示す模式的平面図であり、図 3 B は本発明の第 3 の実施形態に係る光学部品の C-C 断面を示す模式的断面図である。第 1 の実施形態に係る光学部品との違いは、第 3 の実施

形態では、側壁部 3 c が角筒形状である点である。側壁部 3 c を角筒形状にすることにより、支持部材 3 をガスセンサ内に固定しやすくなる。また、窓材 2 と支持部材 3 の光軸を合わせやすくなる。

[0047] (4) 第 4 の実施形態

図 4 A は本発明の第 4 の実施形態に係る光学部品を示す模式的平面図であり、図 4 B は本発明の第 4 の実施形態に係る光学部品の D-D 断面を示す模式的断面図である。第 1 の実施形態に係る光学部品との違いは、第 4 の実施形態では、さらに、側壁部の一部に切り欠き 3 e が存在している点である。ガスセンサ内の所定の位置に切り欠き 3 e に対応する突起部を設けると、その突起部に切り欠き 3 e を嵌め込めるため、支持部材 3 の位置決めが容易になる。また、窓材 2 と支持部材 3 の光軸を合わせやすくなる。

[0048] なお、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施することができる。

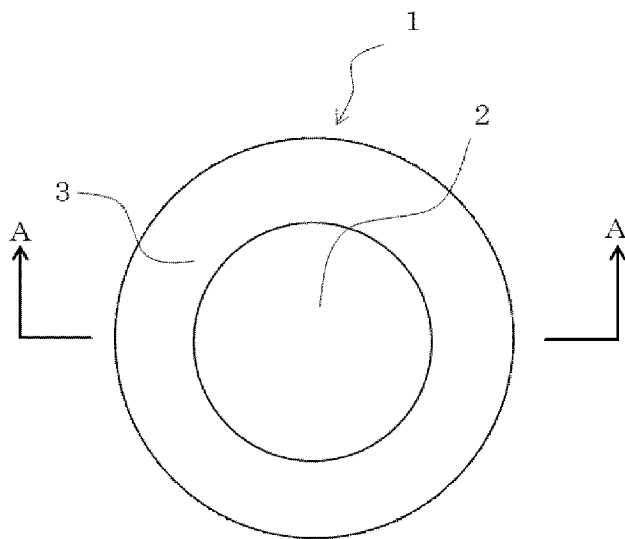
符号の説明

- [0049]
- 1 光学部品
 - 2 窓材
 - 3 支持部材
 - 3 a 開口部
 - 3 b 開口部
 - 3 c 側壁部
 - 3 d 突起部
 - 3 e 切り欠き

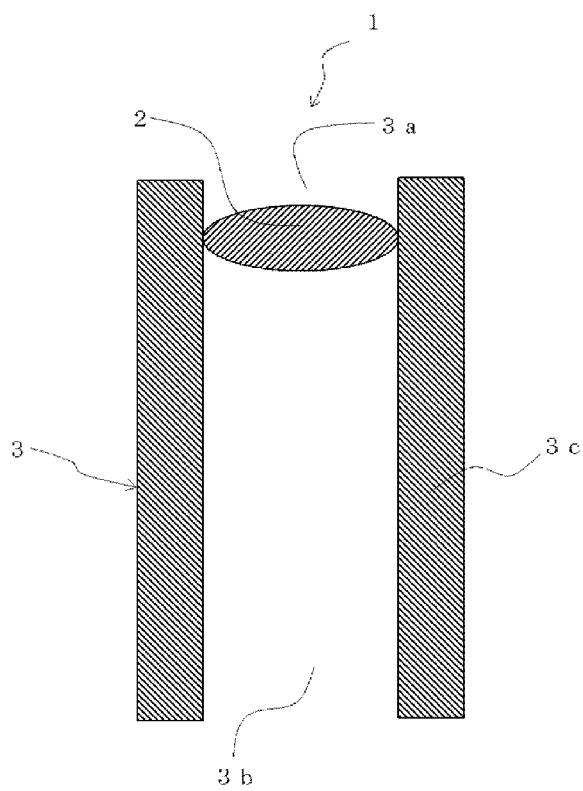
請求の範囲

- [請求項1] カルコゲナイドガラスからなる窓材と、窓材を支持する支持部材とを備えていることを特徴とする光学部品。
- [請求項2] 支持部材が、先端側及び基端側に開口部を有する筒状の側壁部を備えているキャップ部材であり、窓材がキャップ部材の開口部を覆うように固定されていることを特徴とする請求項1に記載の光学部品。
- [請求項3] 窓材が、レンズ形状であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光学部品。
- [請求項4] カルコゲナイドガラスが、組成として、モル%で、 $\text{Ge} + \text{Ga} + \text{Sb} + \text{Bi} + \text{Sn} + \text{In} + \text{Ag} + \text{Si}$ 0超～70%、 $\text{S} + \text{Se} + \text{Te}$ 0超～90%を含有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の光学部品。
- [請求項5] カルコゲナイドガラスが、厚み1mmにて波長3～12 μm の範囲で最大透過率が40%以上であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光学部品。
- [請求項6] カルコゲナイドガラスが、0～150℃の温度範囲で熱膨張係数が $250 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の光学部品。
- [請求項7] 窓材の表面に反射防止膜が形成されていることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の光学部品。
- [請求項8] 支持部材が、0～150℃の温度範囲で熱膨張係数が $250 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の光学部品。
- [請求項9] 光学センサ用途に使用されることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の光学部品。

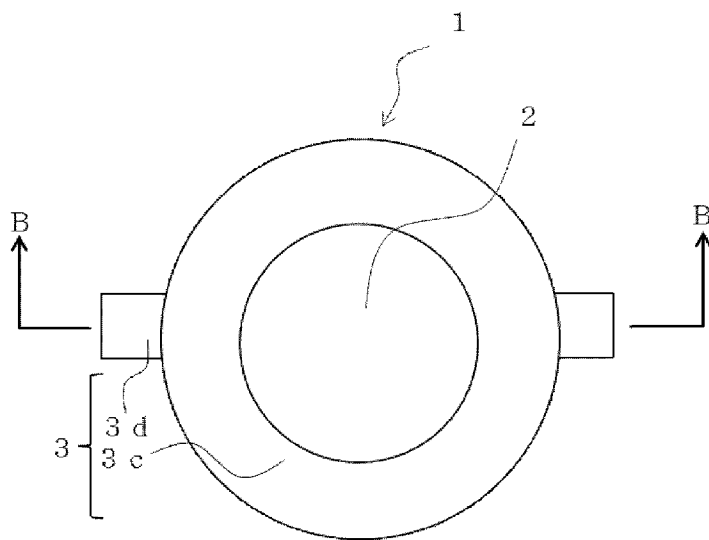
[図1A]



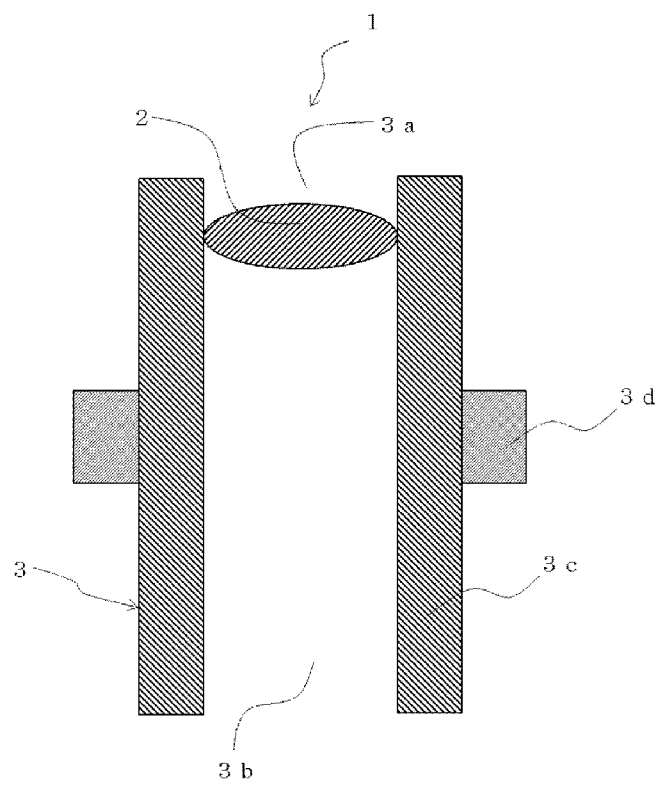
[図1B]



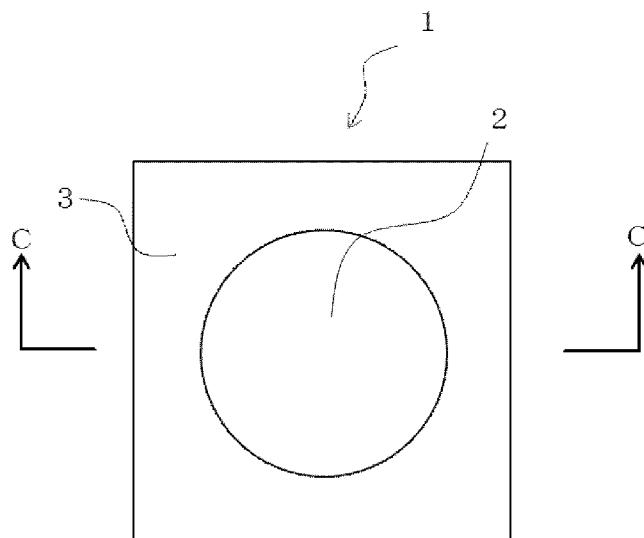
[図2A]



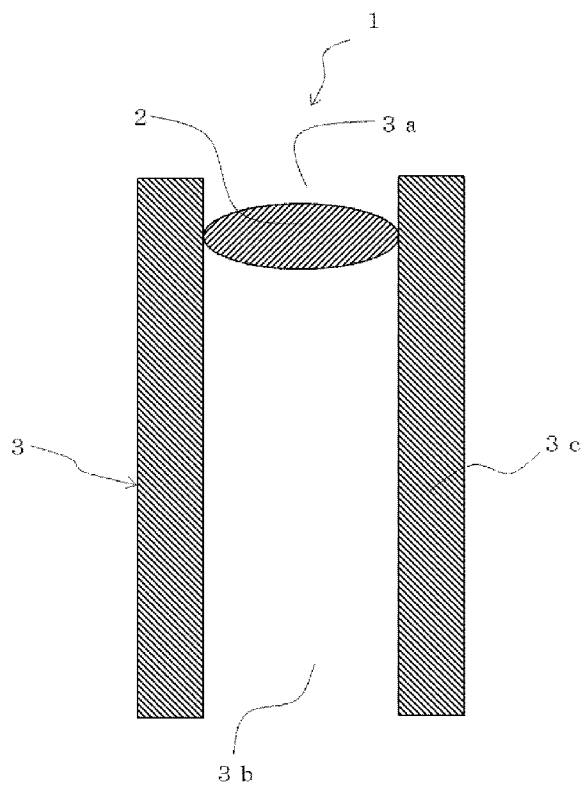
[図2B]



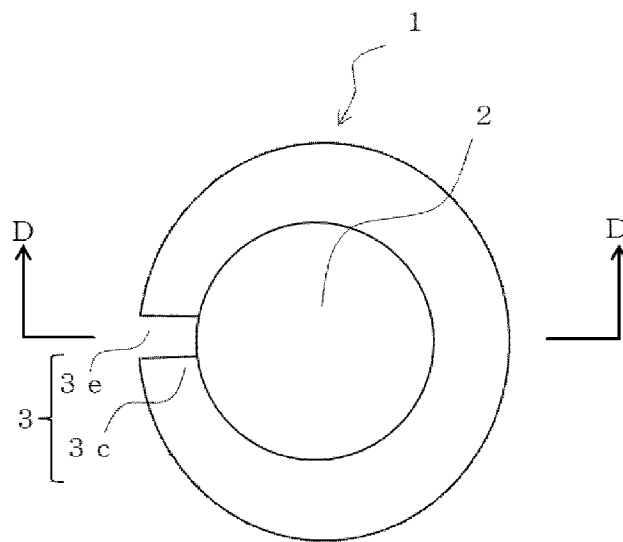
[図3A]



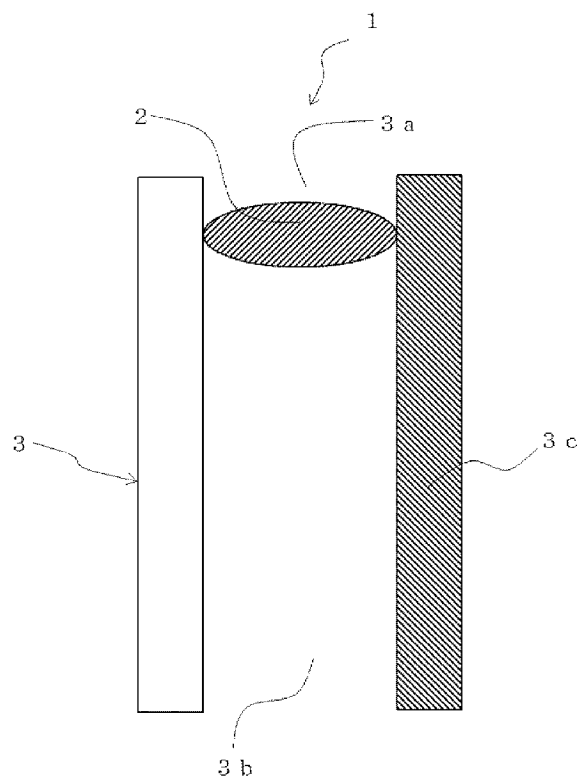
[図3B]



[図4A]



[図4B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01N21/3504(2014.01)i, C03C3/32(2006.01)i, C03C4/10(2006.01)i,
C03C17/34(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. G01N21/00-21/01, G01N21/17-21/61, G01N21/84-21/958,
C03C3/32, C03C4/10, C03C17/34, G01J1/00-11/00

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
X Y	JP 2005-537473 A (QINETIQ LIMITED) 08 December 2005, paragraphs [0051], [0071], [0081], fig. 1-4 & GB 2392555 A & WO 2004/020961 A1 & US 2006/0166407 A1, paragraphs [0055], [0075], [0085], fig. 1-4	1-3, 9 4-8
X Y	JP 2004-77462 A (LG ELECTRONICS INC.) 11 March 2004, paragraphs [0010], [0013], [0023], fig. 1 & KR 10-2004-0016526 A & CN 1475764 A & US 2004/0031274 A1, paragraphs [0014], [0017], [0036], fig. 2	1-3, 9 4-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 September 2019 (11.09.2019)

Date of mailing of the international search report
24 September 2019 (24.09.2019)

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/JP2019/026396

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2016/0073042 A1 (CAMEOU) 10 March 2016,	1-3, 9
Y	paragraphs [0021], [0025], [0034]-[0035], fig. 1-5 & WO 2014/180783 A1 & FR 3005367 A1	4-8
Y	WO 2018/083941 A1 (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 11 May 2018, paragraphs [0001], [0024]- [0029], [0043]-[0049], fig. 1 & CN 109923399 A	1-9
Y	JP 2015-521148 A (SCHOTT CORPORATION) 27 July 2015, paragraphs [0021]-[0079] & WO 2013/159009 A1 & CA 2868824 A1 & CN 104411649 A & KR 10-2015- 0013129 A & US 2013/0278999 A1, paragraphs [0021]- [0100]	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N21/3504(2014.01)i, C03C3/32(2006.01)i, C03C4/10(2006.01)i, C03C17/34(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. G01N21/00-21/01, G01N21/17-21/61, G01N21/84-21/958, C03C3/32, C03C4/10, C03C17/34, G01J1/00-11/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X Y	JP 2005-537473 A (キネティック リミテッド) 2005.12.08, [0051]、[0071]、[0081]、図1-4 & GB 2392555 A & WO 2004/020961 A1 & US 2006/0166407 A1, [0055], [0075], [0085], Figs.1-4	1-3, 9 4-8
X Y	JP 2004-77462 A (エルジー電子株式会社) 2004.03.11, [0010]、 [0013]、[0023]、図1 & KR 10-2004-0016526 A & CN 1475764 A & US 2004/0031274 A1, [0014], [0017], [0036], Fig. 2	1-3, 9 4-8

☒ 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

11.09.2019

国際調査報告の発送日

24.09.2019

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)

小野寺 麻美子

2W

9505

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

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
X Y	US 2016/0073042 A1 (CAMBOU) 2016.03.10, [0021], [0025], [0034]-[0035], Figs. 1-5 & WO 2014/180783 A1 & FR 3005367 A1	1-3, 9 4-8
Y	WO 2018/083941 A1 (日本電気硝子株式会社) 2018.05.11, [0001], [0024] - [0029], [0043] - [0049], 図1 & CN 109923399 A	1-9
Y	JP 2015-521148 A (ショット コーポレーション) 2015.07.27, [0021] - [0079] & WO 2013/159009 A1 & CA 2868824 A1 & CN 104411649 A & KR 10-2015-0013129 A & US 2013/0278999 A1, [0021]-[0100]	1-9