

(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2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/032035 A1

(51) 国際特許分類:
C04B 35/117 (2006.01) G02B 27/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/030932

(22) 国際出願日: 2019年8月6日(06.08.2019)

(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 2018-149443 2018年8月8日(08.08.2018) JP

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 清田 諭史 (KIYOTA, Satoshi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 和多田 一雄

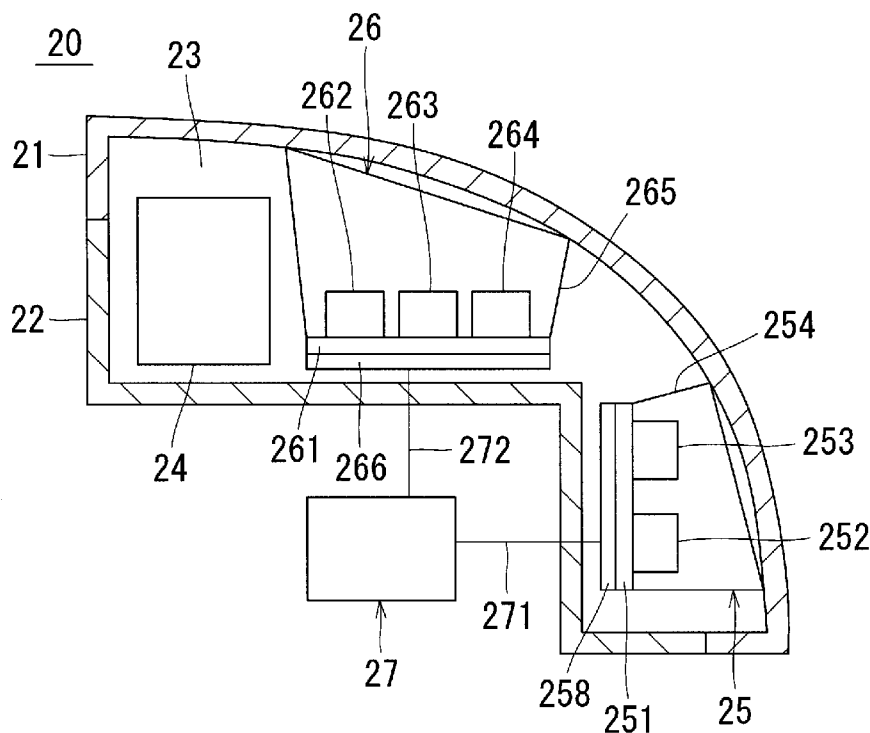
(WATADA, Kazuo); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 比嘉 剛久 (HIGA, Takehisa); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 真宮 正道 (SHINGU, Masamichi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 四方 邦英 (SHIKATA, Kunihide); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ブナ国際特許事務所 (BUNA PATENT ATTORNEYS); 〒5406591 大阪府大阪府中央区大手前1丁目7番31号 OMMビル8階 Osaka (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,

(54) Title: SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 基板



(57) Abstract: This substrate is formed from an aluminum oxide-based ceramic containing an oxide of titanium represented by the composition formula TiO_{2-x} ($1 \leq x < 2$). The total content of Fe, Ni, Co, Mn, and Cr is 260 mass ppm or less.

(57) 要約: 本開示の基板は、組成式が TiO_{2-x} ($1 \leq x < 2$) として示されるチタンの酸化物を含む酸化アルミニウム質セラミックスからなり、Fe、Ni、Co、MnおよびCrの合計の含有量が260質量ppm以下である。

[続葉有]

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, JP, 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,
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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：基板

技術分野

[0001] 本開示は、基板に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、黒色セラミックスの組成の一例として、 Al_2O_3 、Si、Ti、Mn、Fe、Crなどが記載されており、黒色にするための着色材として、Fe、Cr、Co、Mn、Ni、Cuなどが使われることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平8－17388号公報

発明の概要

[0004] 本開示の基板は、組成式が TiO_{2-x} ($1 \leq x < 2$) として示されるチタンの酸化物を含む酸化アルミニウム質セラミックスからなり、Fe、Ni、Co、MnおよびCrの合計の含有量が260質量ppm以下である。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は、本開示の実施形態に係る基板を備えるランプ装置であって車両の右前方に搭載されるランプ装置の構成を示す模式図である。

[図2]図2は、図1に示すランプ装置内に配置された第1センサモジュールの構成を示す模式図である。

[図3]図3は、本開示の実施形態に係る基板を備えるヘッドアップディスプレイの構成を示す模式図である。

[図4]図4は、本開示の実施形態に係る基板を備える試験装置の構成を示す模式図である。

[図5]図5は、図4に示す試験装置の可動部および熱源部の構成を示す側面図である。

[図6]図6は、実施例における反射率の測定結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0006] <基板>

以下、本開示の実施形態に係る（回路）基板について詳細に説明する。

本実施形態の基板は、組成式が TiO_{2-x} ($1 \leq x < 2$) として示されるチタンの酸化物を含む酸化アルミニウム質セラミックスからなり、Fe、Ni、Co、MnおよびCrの合計の含有量が260質量ppm以下である。このような構成によれば、広い波長範囲にわたって反射率が低くなる。また、チタンの酸化物の紫外線（UV）吸収効果によって日光による劣化を抑制することができ、基板に実装される部材を保護することができるので、長期使用が可能となる。さらに、日光を浴びるとチタンの酸化物の光触媒効果が発現して基板に実装される部材の汚れを除去することができ、防汚効果も得られるので、長期使用が可能となる。以下、本実施形態の基板の構成について具体的に説明する。

[0007] 酸化アルミニウム質セラミックスとは、セラミックスを構成する全成分100質量%のうち、Alを Al_2O_3 に換算した酸化アルミニウムの含有量が90質量%以上であるセラミックスのことである。また、組成式が TiO_{2-x} ($1 \leq x < 2$) として示されるチタンの酸化物とは、酸化チタン (TiO_2) が還元されたものである。チタンの酸化物の結晶相は、ルチル型酸化チタンであってもよい。また、Fe、Ni、Co、MnおよびCrの合計の含有量は、170質量ppm以下であってもよい。

[0008] 本実施形態の基板は、比較的広い波長範囲の光に対して反射率が十分に低い黒色を呈する。具体的には、CIE1976L*a*b*色空間における明度指数L*が48以下であり、クロマティックネス指数a*、b*がそれぞれ-2以上5以下、-10以上0以下である。CIE1976L*a*b*色空間における明度指数L*の値、クロマティックネス指数a*およびb*の値は、JIS Z 8722:2009に準拠して求めることができる。例えば、分光色差計（日本電色工業（株）製NF777またはその後継機種）

を用い、測定条件としては、光源をCIE標準光源D65、視野角度を2°に設定すればよい。

[0009] 本実施形態の基板は、波長250nm～2500nmにわたる反射率の最大値 R_{max} が24%以下であり、最大値 R_{max} と最小値 R_{min} との差である ΔR が15.3%以下である。すなわち、本実施形態の基板は、波長250nm～2500nmの範囲において、反射率が低く、照射光に対する反射光の光強度の波長分布のばらつきが小さい。本実施形態の基板は、このように広い波長範囲にわたって反射率が一様に低くなっている。

[0010] 本実施形態の基板において、組成式が TiO_{2-x} ($1 \leq x < 2$) として示されるチタンの酸化物の含有量は、セラミックスを構成する全成分100質量%のうち、例えば、0.5質量%以上4質量%以下である。チタンの酸化物の含有量が前述した範囲であるときには、彩度が十分に抑制された反射率の低い黒色の色味とすることができるとともに、室温(5～35℃)における体積固有抵抗が $10^9 \Omega \cdot m$ 以上の電氣的絶縁性を有する。また、より絶縁性を高めるという観点からは、本実施形態の基板の体積固有抵抗は、例えば、200℃にて $10^8 \Omega \cdot m$ 以上であってもよい。通常、温度が高くなると体積固有抵抗は低下するが、本実施形態の基板は、200℃の高温においても絶縁性を有する。ここで、体積固有抵抗は、JIS C 2141:1992に準拠して求めることができる。なお、体積固有抵抗の上限値は、特に限定されない。

[0011] 基板は、チタン酸アルミニウムを含んでいなくてもよい。このような構成を満たすときには、酸化アルミニウムに対する線膨張係数の差が大きいチタン酸アルミニウムが基板中に存在しないことから、昇温および冷却が繰り返されても微小なクラックが発生しにくい。基板がチタン酸アルミニウムを含んでいるか否かは、X線回折装置(XRD)を用いて得られるX線チャートを、JCPDSカード(No. 00-041-0258)と照合すればよい。

[0012] 本実施形態の基板は、Fe、Ni、Co、MnおよびCrの合計の含有量

が260質量ppm以下、すなわちCr単独の含有量が最大でも260質量ppmである。アルミナにCrを含有させた際には、波長が700nm以上780nm未満の領域の光（以降、短波長領域光ともいう）や、波長が780nm以上1590nm未満の領域の光（以降、長波長領域光ともいう）の反射率が大きくなりやすいが、本実施形態の基板は、Crの含有量が少ないことから、短波長領域および長波長領域における反射率が小さい。

[0013] 基板においてCrの含有量が40質量ppm以下であれば、比較的広い波長範囲の光に対する反射率が十分に低くなる。

[0014] また、基板におけるFeの含有量が100質量ppm以下であれば、変色による反射率の増加をより抑制することができるため、可視光線領域および（近）赤外線領域での反射率がより低くなる。

[0015] また、基板における、Niの含有量が10質量ppm以下、Coの含有量が5質量ppm以下またはMnの含有量が100質量ppm以下であれば、機械的強度や電気特性の変化が小さくなる。

[0016] 基板は、酸化アルミニウムの結晶粒子同士を結合する粒界相に、珪素、カルシウムおよびマグネシウムの酸化物を含んでいてもよい。ここで、珪素、カルシウムおよびマグネシウムの酸化物の含有量の合計は、セラミックスを構成する全成分100質量%のうち、例えば、2質量%以上4質量%以下である。また、珪素、カルシウムおよびマグネシウムの酸化物の含有量の合計を100質量%としたとき、カルシウムの酸化物およびマグネシウムの酸化物の含有量はそれぞれ10質量%以上30質量%以下であり、残部が珪素の酸化物であってもよい。珪素、カルシウムおよびマグネシウムの酸化物の含有量が上記範囲である場合、基板は、室温における体積固有抵抗が $10^{11}\Omega\cdot m$ 以上か、または $10^{12}\Omega\cdot m$ 以上となる。

[0017] なお、基板におけるチタンの酸化物の結晶相は、XRDによって同定することができ、 α の値については、透過型電子顕微鏡（TEM）を用いて求めればよい。

[0018] また、アルミニウム、珪素、カルシウム、マグネシウムおよびチタンをそ

れぞれ酸化物に換算した含有量は、蛍光X線分析装置（XRF）またはICP（Inductively Coupled Plasma）発光分光分析装置（ICP）を用いて、各元素の含有量を求め、それぞれ Al_2O_3 、 SiO_2 、 CaO 、 MgO および TiO_{2-x} （ $1 \leq x < 2$ ）に換算することで求められる。 Fe 、 Ni 、 Co 、 Mn および Cr の含有量は、グロー放電質量分析装置（GDMS）を用いて求めればよい。

[0019] また、基板を形成する酸化アルミニウム質セラミックスは安価であり、酸化チタンの含有量が0.1質量%未満の高純度かつ高価な酸化アルミニウム質セラミックスの誘電率と同等の高い誘電率を得ることができる。

[0020] 本実施形態の基板は、スキューネス R_{sk} の平均値が0.04以上0.45以下である部分を有していてもよい。基板がこのような部分を有しているときには、反射率が低くなる。なお、基板におけるすべてのスキューネス R_{sk} の平均値が0.04以上0.45以下であってもよい。

[0021] また、本実施形態の基板は、クルトシス R_{ku} の平均値が4.1以上6.5以下である部分を有していてもよい。基板がこのような部分を有しているときには、反射率が低くなる。なお、基板におけるすべてのクルトシス R_{ku} の平均値が4.1以上6.5以下であってもよい。

[0022] さらに、本実施形態の基板は、算術平均粗さ R_a の平均値が $1\mu m$ 以上 $2\mu m$ 以下である部分を有していてもよい。基板がこのような部分を有しているときには、反射率が低くなる。なお、基板におけるすべての算術平均粗さ R_a の平均値が $1\mu m$ 以上 $2\mu m$ 以下であってもよい。

[0023] スキューネス R_{sk} 、クルトシス R_{ku} および算術平均粗さ R_a は、JIS B 0601：2001に準拠し、例えば、レーザー顕微鏡（（株）キーエンス社製（VK-9510））を用いて求めることができる。測定条件は、測定モードをカラー超深度、測定倍率を400倍、測定範囲を $698\mu m \times 522\mu m$ 、測定ピッチを $0.05\mu m$ 、 λ_s 輪郭曲線フィルタを2.5 μm 、 λ_c 輪郭曲線フィルタを0.08mmとし、上記測定範囲8箇所から得られる測定値の平均値を、スキューネス R_{sk} 、クルトシス R_{ku} およ

び算術平均粗さ R_a のそれぞれの平均値とすればよい。

[0024] また、酸化アルミニウム質セラミックスは遮光面を備え、遮光面の CIE 1976 $L^*a^*b^*$ 色空間における色差 ΔE_{ab} が 4.5 以下であってもよい。

[0025] 色差 ΔE_{ab} は、色調感のばらつきを示す指標であり、以下の式 (1) で示される。

$$\Delta E_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (1)$$

(ΔL^* は、遮光面の第 1 測定対象点の明度指数 L_1^* と第 2 測定対象点の明度指数 L_2^* との差、 Δa^* は遮光面の第 1 測定対象点のクロマティックネス指数 a_1^* と第 2 測定対象点の明度指数 a_2^* との差、 Δb^* は遮光面の第 1 測定対象点のクロマティックネス指数 b_1^* と第 2 測定対象点の明度指数 b_2^* との差である。)

[0026] 色差 ΔE_{ab} が上記範囲であると、遮光面の色調感のばらつきが低減して、そのばらつきを視認しにくくなるので、商品価値が向上する。

[0027] また、遮光面の CIE 1976 $L^*a^*b^*$ 色空間における明度指数 L^* の変動係数が 0.02 以下 (但し、0 を除く) であってもよい。

[0028] 明度指数 L^* の変動係数が上記範囲であると、遮光面が繰り返し光の照射を受けても変色しにくい状態になっているので、経時変化がしにくい。ここで、遮光面の明度指数 L^* の平均値は、例えば、48 以下である。

[0029] なお、遮光面の CIE 1976 $L^*a^*b^*$ 色空間における明度指数 L^* の値、クロマティックネス指数 a^* および b^* の値は、上述した方法と同じ方法で求めることができる。

[0030] また、酸化アルミニウム質セラミックスは、開気孔を有し、開気孔の円相当径の歪度が 0.1 以上 2 以下であってもよい。

[0031] 開気孔の円相当径の歪度が 0.1 以上であると、開気孔の円相当径の分布が小さい方に傾き、浮遊する金属粉や白色系の明色を呈する紛体が開気孔に侵入しにくくなるので、遮光面の色調感のばらつきが低減し、商品価値が向上する。

[0032] 開気孔の円相当径の平均値は、例えば、 $4\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $6\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。また、開気孔の気孔率は、 $3\text{ 面積}\%$ 以上 $6\text{ 面積}\%$ 以下である。

[0033] 開気孔の円相当径および気孔率を求めるには、まず、平均粒径 D_{50} が $3\text{ }\mu\text{m}$ のダイヤモンド砥粒を用いて鋳鉄製定盤にて保持部材を研磨した後、平均粒径 D_{50} が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ のダイヤモンド砥粒を用いて錫定盤にて研磨して、測定面を得る。

[0034] そして、光学顕微鏡を用いて、倍率を 100 倍として、CCDカメラで、測定面のうち、平均的な部分を選択して撮影する。次に、撮影した画像のうち、 1 範囲当りの面積が $2.27 \times 10^2\text{ }\mu\text{m}^2$ である範囲を 4 カ所設定して、画像解析ソフト（例えば、三谷商事（株）製、Win ROOF）を用いて解析することによって、開気孔の円相当径および気孔率を得ることができる。なお、解析するに当たり、開気孔の円相当径の閾値は、 $0.8\text{ }\mu\text{m}$ とし、 $0.8\text{ }\mu\text{m}$ 未満の円相当径は解析の対象とはしない。

[0035] そして、開気孔の円相当径の歪度は、Excel（登録商標、Microsoft Corporation）に備えられている関数SKEWを用いて求めればよい。

[0036] 基板の形状は、特に限定されるものではなく、実装する部材に応じて所望の形状を採用することができる。

[0037] （基板の製造方法）

次に、本実施形態の基板の製造方法の一例を説明する。

[0038] まず、酸化アルミニウム、酸化珪素、炭酸カルシウム、水酸化マグネシウムおよび酸化チタンの各粉末を準備する。

[0039] 炭酸カルシウム、水酸化マグネシウムおよび酸化珪素の粉末の含有量の合計は、上記粉末の合計 $100\text{ 質量}\%$ のうち、例えば、 $6.5\text{ 質量}\%$ 以上 $12.9\text{ 質量}\%$ 以下である。そして、炭酸カルシウム、水酸化マグネシウムおよび酸化珪素の粉末の含有量は、これら粉末の合計 $100\text{ 質量}\%$ のうち、炭酸カルシウムの粉末の含有量は $17.8\text{ 質量}\%$ 以上 $53.4\text{ 質量}\%$ 以下であり、水酸化マグネシウムの粉末の含有量は $14.4\text{ 質量}\%$ 以上 $43.2\text{ 質量}\%$ 以下であり、残部が酸化珪素の粉末である。

特に、水酸化マグネシウムの含有量は、酸化チタンの含有量の30質量%以上44質量%以下であるとよい。水酸化マグネシウムの含有量が上記範囲であると、後述する還元処理で生じやすいアノーサイトおよびムライトの生成が抑制される。アノーサイトやムライトは酸化アルミニウムに対して平均線膨張率が異なっているため、これらの化合物の生成が抑制されると、繰り返して加熱および冷却に曝される環境で基板が用いられてもクラックが生じにくくなる。

[0040] 酸化チタンの粉末の含有量は、酸化アルミニウム、酸化珪素、炭酸カルシウム、水酸化マグネシウムおよび酸化チタンの各粉末の合計100質量%のうち、例えば、0.5質量%以上4質量%以下であり、残部が酸化アルミニウムの粉末である。

[0041] そして、これら粉末をバレルミル、回転ミル、振動ミル、ビーズミル、アジテーターミル、アトマイザー、アトライターなどの粉砕機によって湿式混合して粉砕し、スラリーを得る。なお、上記粉砕にあたっては、溶媒、この溶媒100質量部に対して1質量部以上1.5質量部以下のポリビニルアルコール（PVA）などの有機結合剤、溶媒100質量部に対して0.1質量部以上0.5質量部以下の分散剤を併せて粉砕機内に投入する。次に、得られたスラリーを脱磁処理した後、噴霧乾燥して、顆粒を得る。脱磁処理によって、強磁性金属であるFe、NiおよびCoが除去される。

[0042] また、基板におけるFe、Ni、Co、MnおよびCrの含有量は、粉砕機に用いられるステンレス製部材の磨耗の影響を受ける。長期間の使用によって磨耗するステンレス製部材は、例えば、表面に不動態膜を形成しやすいチタン製部品に置換するか、TiN、TiCN、TiC、TiAlN、TiAlCN、TiAlOなどのチタン系の膜あるいは非晶質硬質炭素（DLC）をステンレス製部材の表面に被覆すればよい。脱磁処理に加え、このようなステンレス製部材の置換あるいは被覆により、Fe、Ni、Co、MnおよびCrの合計の含有量が260質量ppm以下である基板を得ることができる。

[0043] そして、この顆粒を用いて乾式加圧成形法、あるいは、冷間等方圧加圧法（CIP）により成形した後に切削加工を施して成形体を得る。その後、得られた成形体を大気（酸化）雰囲気中、温度を1500℃以上1700℃以下として所定時間保持して焼成することによって焼結体を得ることができる。

ここで、開気孔の平均気孔径の歪度が0.1以上2以下である基板を得るには、成形圧を、例えば、1500MPa以上4000MPa以下にすればよい。

[0044] なお、焼成後においては、研削加工を行ってもよい。また、必要に応じて振動バレル研磨機を用いて、研磨材、振動数および研磨時間を調整した研磨を行なって、所定の表面性状としてもよい。

[0045] そして、上述した方法によって得られた焼結体を、還元雰囲気として、例えば、窒素：水素の比率が87～90体積%：10～13体積%である混合ガス中において、1300℃以上1400℃以下の温度で1時間以上2時間以下保持することによって、本実施形態の基板を得ることができる。

遮光面のCIE1976L*a*b*色空間における色差 ΔE_{ab} が4.5以下である基板を得るには、酸化チタンの粉末の含有量を、酸化アルミニウム、酸化珪素、炭酸カルシウム、水酸化マグネシウムおよび酸化チタンの各粉末の合計100質量%のうち、1.8質量%以上3質量%以下とし、1330℃以上1400℃以下の温度で1時間以上2時間以下保持すればよい。

遮光面のCIE1976L*a*b*色空間における明度指数L*の変動係数が0.02以下（但し、0を除く）である基板を得るには、酸化チタンの粉末の含有量を、酸化アルミニウム、酸化珪素、炭酸カルシウム、水酸化マグネシウムおよび酸化チタンの各粉末の合計100質量%のうち、1.8質量%以上3質量%以下とし、1350℃以上1400℃以下の温度で1時間以上2時間以下保持すればよい。

[0046] 上述した本実施形態の基板は、可視光線領域および（近）赤外線領域の反

射率が低く、しかも、長期使用が可能であることから、例えば、光路周辺に配置することができ、車載光学機器などに用いることができる。

[0047] <車載光学機器>

次に、本実施形態の基板を備える車載光学機器の一例として、ランプ装置およびヘッドアップディスプレイを例に挙げて、図面を用いて順に説明する。但し、以下で参照する各図は、説明の便宜上、実施形態を説明する上で必要な構成のみを簡略化して示したものである。したがって、本開示の車載光学機器は、参照する図に示されていない任意の構成を備え得る。また、図中の構成の寸法は、実際の構成の寸法および寸法比率などを忠実に表したのではない。

[0048] (ランプ装置)

以下の説明では、ランプ装置が車両の右前方に搭載される構成を例にとって説明するが、本開示のランプ装置は、その機能を奏する限り、車両の右前方に搭載される構成に限定されない。

[0049] 図1に示すように、本開示の実施形態に係るランプ装置20は、車両の進行方向に位置する透光カバー21と、透光カバー21の反対側に位置するハウジング22と、透光カバー21およびハウジング22によって囲まれる灯室23の内部にそれぞれ位置する、前照灯24と、第1センサモジュール25と、第2センサモジュール26と、を備えている。

[0050] 前照灯24は、レンズおよびリフレクタの少なくともいずれかを含む光学系部品を備えている。前照灯24から出射された光は、透光カバー21を透過して車両の右前方を照明する。ランプ装置20は、このような前照灯24を備えていることから、ヘッドライトとして機能する。

[0051] 第1センサモジュール25は、第1基板251(支持部材)を備えている。第1基板251は、第1可視光カメラ252、第1LiDAR(Light Detection and Ranging)センサ253、第1遮光部材254(遮蔽部材)を支持しており、さらに図2に示すように、制御部255、通信部256および給電部257を支持している。第1基板251は、第1可視光カメラ252

、第1 L i D A R センサ 2 5 3、制御部 2 5 5、通信部 2 5 6 および給電部 2 5 7 を含むセンサ回路を実装する基板である。すなわち、検出方法が異なる複数のセンサ（第1 可視光カメラ 2 5 2 および第1 L i D A R センサ 2 5 3）、これらのセンサを包囲する筒状の中空部材である第1 遮光部材 2 5 4、およびこれらのセンサを動作させる回路が、第1 基板 2 5 1 上にモジュール化されている。

[0052] 図1に示すように、第1 可視光カメラ 2 5 2 は、車両の右側を撮影する。すなわち、第1 可視光カメラ 2 5 2 は、車両の右側の情報を検出するセンサである。

[0053] 図2に示すように、第1 L i D A R センサ 2 5 3 は、赤外光を出射する発光部 2 5 3 a および赤外光が車両の右側に存在する物体に当たってはね返った反射光を検出する受光部 2 5 3 b を備えている。

[0054] 第1 L i D A R センサ 2 5 3 は、ある方向へ赤外光を出射した後、物体からの反射光を検出するまでの時間に基づいて、物体までの距離を求めることができる。また、距離の測定値を検出位置と関連付けて集積、解析することにより、物体の形状に係る情報を得ることができる。また、出射光と反射光の波長の相違に基づいて、反射に関連付けられた物体の材質などの情報を得ることができる。さらに、反射光の反射率の相違に基づいて、対象物の色（路面における白線など）に係る情報を得ることができる。すなわち、第1 L i D A R センサ 2 5 3 は、第1 可視光カメラ 2 5 2 とは異なる方法で車両の右側の様々な情報を得ることができる。

[0055] なお、図1に示すように、第1 センサモジュール 2 5 は、第1 基板 2 5 1 に結合された第1 アクチュエータ 2 5 8（調節機構の一例）を備えている。第1 アクチュエータ 2 5 8 は、車両に対する第1 基板 2 5 1 の位置および姿勢の少なくともいずれかを調節する。

[0056] また、第2 センサモジュール 2 6 は、第2 基板 2 6 1 を備えている。第2 基板 2 6 1 は、第2 可視光カメラ 2 6 2、第2 L i D A R センサ 2 6 3、ミリ波レーダ 2 6 4、およびこれらを包囲する筒状の中空部材である第2 遮光

部材 265 を支持しており、いずれも図示しない制御部、通信部および給電部をさらに支持している。

[0057] 第2可視光カメラ262および第2LiDARセンサ263の各機能は、それぞれ第1可視光カメラ252および第1LiDARセンサ253の各機能と同じなので、その説明を省略する。

[0058] ミリ波レーダ264は、ミリ波を発信する発信部およびミリ波が少なくとも車両の右前方に存在する物体に当たってはね返った反射波を受信する受信部を備えている。ミリ波の周波数は、例えば、24GHz、26GHz、76GHzまたは79GHzである。

[0059] ミリ波レーダ264は、ある方向へ赤外光を出射した後、物体からの反射光を検出するまでの時間に基づいて、物体までの距離を求めることができる。また、距離の測定値を検出位置と関連付けて集積、解析することにより、物体の動きに係る情報を得ることができる。すなわち、ミリ波レーダ264は、第2可視光カメラ262または第2LiDARセンサ263とは異なる方法で車両の右前方の情報を得ることができる。

[0060] なお、第2センサモジュール26は、第2基板261に結合された第2アクチュエータ266（調節機構の一例）を備えている。第2アクチュエータ266は、車両に対する第2基板261の位置および姿勢の少なくともいずれかを調節する。

[0061] また、ランプ装置20は、灯室23の外部に位置する信号処理部27を備えている。信号処理部27は、第1アクチュエータ258を駆動する第1駆動信号271および第2アクチュエータ266を駆動する第2駆動信号272を出力するように構成されている。第1駆動信号271は、第1アクチュエータ258の位置および姿勢の少なくともいずれかを、また、第2駆動信号272は、第2アクチュエータ266の位置および姿勢の少なくともいずれかを調節する情報を含んでいる。

[0062] そして、ランプ装置20においては、第1センサモジュール25の第1基板251および第2センサモジュール26の第2基板261の少なくともい

ずれかが、上述した本実施形態の基板からなる。本実施形態の基板は、上述のとおり、広い波長範囲にわたって反射率が低いことから、投影像のノイズを低減することができる。また、チタンの酸化物のUV吸収効果によって日光による劣化を抑制することができ、基板に実装される部材（可視光カメラ、LiDARセンサ、遮光部材、制御部、通信部および給電部など）を保護することができるので、長期使用が可能となる。さらに、日光を浴びるとチタンの酸化物の光触媒効果が発現して基板に実装される部材の汚れを除去することができ、防汚効果も得られるので、長期使用が可能となる。

[0063] また、ランプ装置20は、光路周辺の基板として、前照灯24の光源素子（LEDなど）を実装する光源素子実装基板を備えている。そして、ランプ装置20においては、光源素子実装基板が、本実施形態の基板からなる。言い換えれば、本実施形態の基板は、ヘッドライトの光源素子用であってもよい。このような構成によれば、本実施形態の基板の低い反射率によって迷光を除去できるので、光路上における余計な反射または散乱を少なくすることができ、投影像のノイズを低減することができる。また、チタンの酸化物の光触媒効果によって光源素子周辺の汚れを防止して長期にわたって輝度を維持することもできる。

[0064] ランプ装置20は、光路周辺の基板として、第1可視光カメラ252におけるCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサを実装するCMOS実装基板を備えている。そして、ランプ装置20においては、CMOS実装基板が、本実施形態の基板からなる。言い換えれば、本実施形態の基板は、車載カメラ用であってもよい。このような構成によれば、本実施形態の基板の可視光線領域および（近）赤外線領域における低い反射率によって投影像のノイズを低減することができる。また、チタンの酸化物の光触媒効果によってCMOSイメージセンサ付近の汚れを防止して感度を維持することもできる。

[0065] ランプ装置20は、光路周辺の基板として、第1LiDARセンサ253の受光部253bにおける受光素子を実装する受光素子実装基板を備えてい

る。そして、ランプ装置 20 においては、受光素子実装基板が、本実施形態の基板からなる。言い換えれば、本実施形態の基板は、L i D A R 用であってもよい。このような構成によれば、本実施形態の基板の近赤外線領域における低い反射率によってノイズを低減することができ、その結果、第 1 L i D A R センサ 253 の検知性能が高まる。また、チタンの酸化物の光触媒効果によって受光素子の汚れを防止して感度を維持することもできる。

[0066] なお、ランプ装置 20 は、第 2 可視光カメラ 262 および第 2 L i D A R センサ 263 についても、上述した第 1 可視光カメラ 252 および第 1 L i D A R センサ 253 と同様の基板を備えている。そして、ランプ装置 20 においては、第 2 可視光カメラ 262 および第 2 L i D A R センサ 263 における基板が、本実施形態の基板で構成されていてもよい。

[0067] (ヘッドアップディスプレイ)

図 3 に示すように、本開示の実施形態に係るヘッドアップディスプレイ 30 は、画像を投影する側から順に、車載プロジェクターモジュール 31 と、反射ミラー 32 と、マイクロレンズアレイ 33 と、凸レンズ 34 と、コンバイナー 35 と、を備えている。

[0068] 車載プロジェクターモジュール 31 は、矢印 a 方向に画像を投影する。また、車載プロジェクターモジュール 31 は、光学、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) ユニットと、光学、MEMS ユニットに収容される R G B 光源モジュールと、を備えている。

[0069] 反射ミラー 32 は、車載プロジェクターモジュール 31 から投影された画像をマイクロレンズアレイ 33 に向けて反射させる。マイクロレンズアレイ 33 は、中間像スクリーンとして機能する。凸レンズ 34 は、マイクロレンズアレイ 33 に隣接しているとともに、コンバイナー 35 の側に凸であって、フィールドレンズとして機能する。コンバイナー 35 は、凸レンズ 34 によって拡大された画像をドライバーの目に向けて反射させる。

[0070] なお、マイクロレンズアレイ 33 および凸レンズ 34 は、レンズ保持部材 36 によって保持されている。すなわち、ヘッドアップディスプレイ 30 は

、マイクロレンズアレイ 33 および凸レンズ 34 を保持するレンズ保持部材 36 を備えている。

[0071] ここで、ヘッドアップディスプレイ 30 は、上述した構成に加えて次のような構成をさらに備えている。すなわち、ヘッドアップディスプレイ 30 は、光路周辺の基板として、RGB 光源モジュールの光源素子を実装する光源素子基板を備えている。そして、ヘッドアップディスプレイ 30 においては、光源素子基板が、本実施形態の基板からなる。言い換えれば、本実施形態の基板は、ヘッドアップディスプレイ用であってもよい。このような構成によれば、本実施形態の基板の広い波長範囲にわたる低い反射率によって投影像のノイズを低減することができる。また、チタンの酸化物の光触媒効果による防汚効果によって長期使用が可能となる。

[0072] <試験機器>

本実施形態の基板は、試験機器にも用いることができる。試験機器の一例として、図 4 などに示す試験装置を例に挙げて説明する。図 4 は、本開示の実施形態に係る基板を備える試験装置の構成を示す部分断面図である。

[0073] 試験装置 40 は、パッケージに収納された半導体デバイス 41 を昇温した状態で、半導体デバイス 41 の静特性、動特性等を計測する装置である。

[0074] 試験装置 40 は、搬送機構（図示しない）により半導体デバイス 41 を載置部 42 まで搬入したり、載置部 42 から半導体デバイス 41 を搬出したりするように構成されている。

[0075] 載置部 42 は、半導体デバイス 41 を載置する載置台 44 を備え、載置台 44 はその下側から収縮自在なコイルバネ 43 によって支持されている。載置台 44 に載置された半導体デバイス 41 は上方から（矢印 A 方向）押圧されると、コイルバネ 43 が収縮して半導体デバイス 41 は載置台 44 とともに下方に移動する。載置台 44 および半導体デバイス 41 が下方に移動すると、半導体デバイス 41 の各端子と、計測回路 46 に接続されているコンタクトピン 45 とが接触して、電氣的に接続する。なお、端子が大きい場合に備え、半導体デバイス 41 の上方からの押圧を受け止める弾性部材を含む

補助端子４７がコンタクトピン４５を保持する板状部材４８上に設けられている。また、半導体デバイス４１の温度を計測する赤外線温度センサＳ１が載置台４４に装着されている。

[0076] 載置台４４は交換可能である。また、コンタクトピン４５および補助端子４７は板状部材４８と合わせて交換可能であり、半導体デバイス４１に応じてこれらを交換して、様々な半導体デバイス４１の静特性、動特性等を計測することができる。

[0077] 可動部４９は、載置部４２の上方に設けられている。可動部４９は、可動機構により上下方向への移動が可能であり、半導体デバイス４１のパッケージの上面に当接して半導体デバイス４１を上方から押圧するとともに、半導体デバイス４１を昇温する。可動部４９は、半導体デバイス４１の各端子をコンタクトピン４５に押し付けるための押圧部材５９を有する。半導体デバイス４１の特性を計測する場合、まず、半導体デバイス４１を載置台４４に載置し、可動部４９を下方に移動させ、半導体デバイス４１を上方から押圧する。そして、半導体デバイス４１の各端子を押圧部材５９で押圧して、各端子をコンタクトピン４５を介して計測回路４６に接続する。そして、この状態で、可動部４９の上方に設置された熱源部５１によって半導体デバイス４１を加熱して半導体デバイス４１の静特性、動特性等を計測する。半導体デバイス４１の計測が終了すると加熱を中止し、可動部４９を上方に移動して半導体デバイス４１は搬出される。

[0078] 図５は、図４に示す試験装置の可動部および熱源部の構成を示す側面図である。熱源部５１は、鉛直方向の中央部にヒートシンク５２を、ヒートシンク５２の上方に、冷却用ファン５３をそれぞれ有しており、ヒートシンク５２および冷却用ファン５３によって熱源部５１の異常な温度上昇が抑制される。

[0079] また、熱源部５１は、ヒートシンク５２の下方に、並列に配置された直管式のハロゲンランプ５４を備えており、ハロゲンランプ５４から放出された赤外線は、半導体デバイス４１を昇温する。また、各ハロゲンランプ５４は

、リフレクタ 55 を備えている。リフレクタ 55 は、可動部 49 側に向かって赤外線を放射する放物面鏡により形成され、放物面の焦点にハロゲンランプ 54 が配置される。このような配置により熱源部 51 は、可動部 49 に向かってほぼ平行に赤外線を放射することができる。また、ハロゲンランプ 54 が並列に配置されていることにより、矢印で示すように広い範囲に亘って略平行に赤外線を照射することができる。赤外線の平行な照射により、固定されている熱源部 51 に対して可動部 49 を移動しても、後述する熱伝導部材 58 に入射する赤外線の温度分布はほとんど変化しないので、試験装置 40 は、半導体デバイス 41 の静特性、動特性を変動要因の少ない状態で計測することができる。

[0080] 熱源部 51 は、平面視した場合の半導体デバイス 41 より大きな領域に赤外線を照射可能に、また、半導体デバイス 41 を設定する温度に昇温可能に、ハロゲンランプ 54 の定格、大きさおよび並列に配置する数が設定されている。

[0081] ハロゲンランプ 54 およびリフレクタ 55 は、赤外線を照射する側が開口するケース 56 の内部に収納されている。このような構成であると、赤外線の漏洩が防止され、熱効率が向上する。試験装置 40 は、さらにこのケース 56 の上部にヒートシンク 52 を備えている。

[0082] 集光ドーム 57 は、ケース 56 を下方から覆うように設けられており、熱源部 51 からの赤外線を反射して熱伝導部材 58 に集光する。また、板状の熱伝導部材 58 は、集光ドーム 57 の下方側であって、半導体デバイス 41 に対向する位置に設けられている。熱伝導部材 58 は、熱源部 51 からの赤外線によって直射され、昇温する。また、可動部 49 による下方への移動により、熱伝導部材 58 は半導体デバイス 41 の上面に接触して、半導体デバイス 41 を昇温する。

[0083] 半導体デバイス 41 は、放熱性を向上させるために、パッケージの上面から電極が露出しているものもある。電極が露出する半導体デバイス 41 に金属等の導電性を有する熱伝導部材を接触させると、半導体デバイス 41 が損

傷したり、半導体デバイス 41 の特性を正しく測定したりすることができなくなる。

[0084] このような場合に備え、熱伝導部材 58 は、赤外線照射により効率良く半導体デバイス 41 を昇温させることができる絶縁体、すなわち、本開示の基板であるとよい。

[0085] そして、熱伝導部材 58 は、半導体デバイス 41 の上端面の形状、大きさに応じて適宜設計される。このように設計することによって、試験装置 40 は、熱伝導部材 58 からの熱伝導に係る損失が低減され、半導体デバイス 41 を効率良く昇温させることができる。

[0086] 本開示の基板を熱伝導部材 58 として備えた試験装置 40 は、半導体デバイス 41 を損傷させることなく、半導体デバイス 41 の特性を正しく測定することができる。

[0087] 以上、本開示に係る実施形態について例示したが、本開示は上述した実施形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない限り任意のものとすることができることはいうまでもない。

[0088] 例えば、上述した実施形態では、基板が車載光学機器用および試験機器用である場合を例にとって説明したが、本実施形態の基板は、車載光学機器用および試験機器用に限定されるものではなく、他の用途にも使用することができる。他の用途としては、例えば、電子機器、医療・理化学機器などが挙げられる。具体例を挙げると、例えば、CT スキャンなどの医療機器、透過型電子顕微鏡 (TEM) などの分析装置などが挙げられる。なお、基板の用途は、例示したものに限定されない。

[0089] 以下、実施例を挙げて本開示を詳細に説明するが、本開示は以下の実施例に限定されるものではない。

実施例

[0090] まず、酸化アルミニウム、酸化珪素、炭酸カルシウム、水酸化マグネシウムおよび酸化チタンの各粉末を準備した。

[0091] なお、酸化アルミニウム、酸化珪素、炭酸カルシウム、水酸化マグネシウム

ムおよび酸化チタンの各粉末の含有量は、基板である焼結体を構成する成分が表1に示す値になるように調整した。

[0092] そして、これら粉末をバレルミルで湿式混合して粉碎し、スラリーを得た。なお、粉碎にあたっては、溶媒、溶媒100質量部に対して1.25質量部のポリビニルアルコール(PVA)、溶媒100質量部に対して0.3質量部の分散剤も併せて粉碎機内に投入した。次に、得られたスラリーを脱磁処理によって、基板におけるFe、Ni、Co、MnおよびCrの合計の含有量が表1に示す値になるように調整した後、噴霧乾燥して、顆粒を得た。なお、粉碎機に用いるステンレス製部材には、予めTiN膜を被覆した後、粉末を粉碎した。

[0093] そして、顆粒を用いて冷間等方圧加圧法(CIP)により成形した後に切削加工を施して成形体を得た。その後、得られた成形体を大気(酸化)雰囲気中、温度を1570℃として2時間保持することによって焼結体を得た。次に、振動バレル研磨機を用いて、焼結体の表面を研磨した。

[0094] そして、上述した方法によって得られた焼結体を還元雰囲気中(窒素:水素の比率が88.5体積%:11.5体積%の混合ガス)、1350℃の温度で1時間30分保持することによって、試料No.1~4を得た。

[0095] 得られた各試料につき、XRDを用いて同定を行なった。なお、 TiO_{2-x} におけるxの値は、透過型電子顕微鏡(TEM)を用いて求めた。また、各試料を構成する元素の含有量をXRFを用いて求め、それぞれ同定された成分に換算した。さらに、微量成分であるFe、Ni、Co、MnおよびCrの含有量は、グロー放電質量分析装置(GDMS)を用いて求めた。これらの結果を表1に示す。なお、各試料は、表1に示されていない成分として、不可避不純物を含んでいる。

[0096] また、各試料につき、250nm~2500nmの波長における領域の反射率を、紫外可視近赤外分光光度計(日本分光(株)製、V-670)を用いて求め、その測定値をグラフとして図6に示した。また、各試料の上記領域における反射率の最小値 R_{min} および最大値 R_{max} から ΔR を算出し

た。反射率の最小値 R_{min} 、最大値 R_{max} および ΔR を表 1 に示す。

[0097] ここで、反射率の測定に用いる積分球ユニットは I S N - 7 2 3、基準光源は、波長が 2 5 0 n m ~ 3 6 0 n m における領域を重水素ランプ、波長が 3 6 0 n m ~ 2 5 0 0 n m における領域をハロゲンランプとし、測定条件は、測定モードを全反射率、データ取込間隔を 1 . 0 n m、U V / V i s バンド幅を 5 . 0 n m、N I R バンド幅を 2 0 . 0 n m とした。

[0098] [表1]

試料 No.	Al ₂ O ₃ (質量%)	SiO ₂ (質量%)	CaO (質量%)	MgO (質量%)	TiO _{2-x} (質量%)	x	MnO ₂ (質量%)	Fe, Ni, Co, Mn およびCrの合計 の含有量 (質量ppm)	Rmin (%)	Rmax (%)	ΔR (%)
1	95.3	1.6	0.8	0.5	1.7	0.5	—	86	8.38	14.56	6.18
2	94.4	3	0.4	0.5	1.5	0.5	—	173	8.72	23.99	15.27
3	94.4	3	0.4	0.5	1.5	0.5	—	260	8.76	22.44	13.68
4	89.6	1.7	0.1	—	1.9	0.5	3.6	36800	8.25	60.33	52.08

[0099] 表 1 および図 6 に示すとおり、試料 N o . 1 ~ 3 は、試料 N o . 4 よりも R_{max} および ΔR の値が小さかった。この結果より、組成式が TiO_{2-x} ($1 \leq x < 2$) として示されるチタンの酸化物を含む酸化アルミニウム質セラミックスからなり、Fe、Ni、Co、Mn および Cr の合計の含有量が 2 6 0 質量 p p m 以下であれば、波長 2 5 0 n m ~ 2 5 0 0 n m の範囲において、反射率が低く、照射光に対する反射光の光強度の波長分布のばらつきが小さいことがわかった。

[0100] 特に、試料 N o . 1 は、上記領域の反射率の差 ΔR が 6 . 2 % であることから、上述のような使用では、より好適である。

[0101] 各試料につき、室温 (2 0 ° C) における体積固有抵抗を J I S C 2 1 4 1 : 1 9 9 2 に準拠して求めた。測定結果は、以下のとおりである。

試料 N o . 1 : $1.0^{11} \Omega \cdot m$

試料 N o . 2 : $1.0^{12} \Omega \cdot m$

試料 N o . 3 : $1.0^{12} \Omega \cdot m$

試料 N o . 4 : $1.0^{10} \Omega \cdot m$

[0102] なお、表 1 に示す成分の試料毎の合計は 1 0 0 質量%になっていないが、表 1 に示す成分以外の成分は、不可避不純物である。

符号の説明

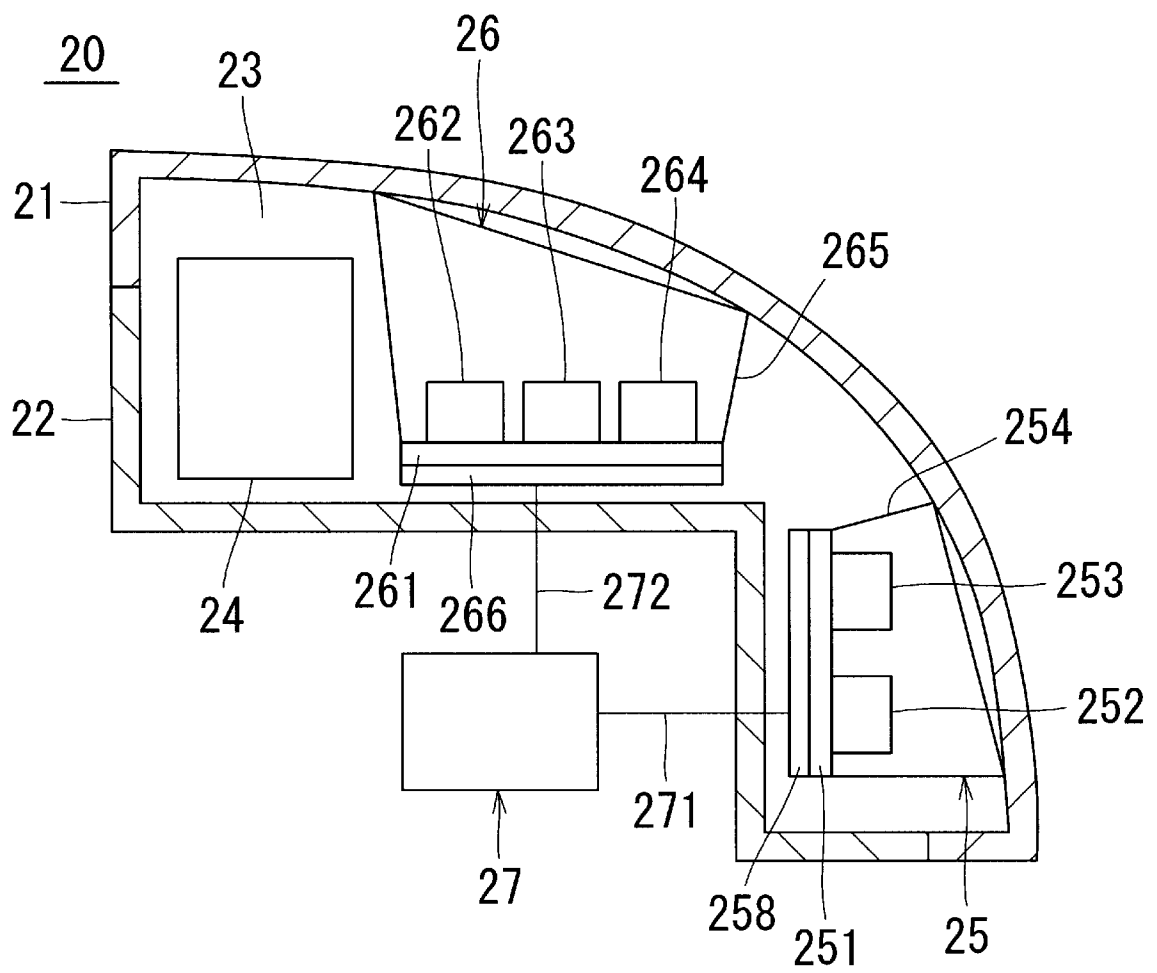
- [0103] 20 ランプ装置
 - 21 透光カバー
 - 22ハウジング
 - 23 灯室
 - 24 前照灯
 - 25 第1センサモジュール
 - 251 第1基板
 - 252 第1可視光カメラ
 - 253 第1LiDARセンサ
 - 253a 発光部
 - 253b 受光部
 - 254 第1遮光部材
 - 255 制御部
 - 256 通信部
 - 257 給電部
 - 258 第1アクチュエータ
 - 26 第2センサモジュール
 - 261 第2基板
 - 262 第2可視光カメラ
 - 263 第2LiDARセンサ
 - 264 ミリ波レーダ
 - 265 第2遮光部材
 - 266 第2アクチュエータ
 - 27 信号処理部
 - 271 第1駆動信号
 - 272 第2駆動信号
- 30 ヘッドアップディスプレイ
- 31 車載プロジェクターモジュール

- 3 2 反射ミラー
- 3 3 マイクロレンズアレイ
- 3 4 凸レンズ
- 3 5 コンバイナー
- 3 6 レンズ保持部材
- 4 0 試験装置
- 4 1 半導体デバイス
- 4 2 載置部
- 4 3 コイルバネ
- 4 4 載置台
- 4 5 コンタクトピン
- 4 6 計測回路
- 4 7 補助端子
- 4 8 板状部材
- 4 9 可動部
- 5 1 熱源部
- 5 2 ヒートシンク
- 5 3 冷却用ファン
- 5 4 ハロゲンランプ
- 5 5 リフレクタ
- 5 6 ケース
- 5 7 集光ドーム
- 5 8 熱伝導部材
- 5 9 押圧部材

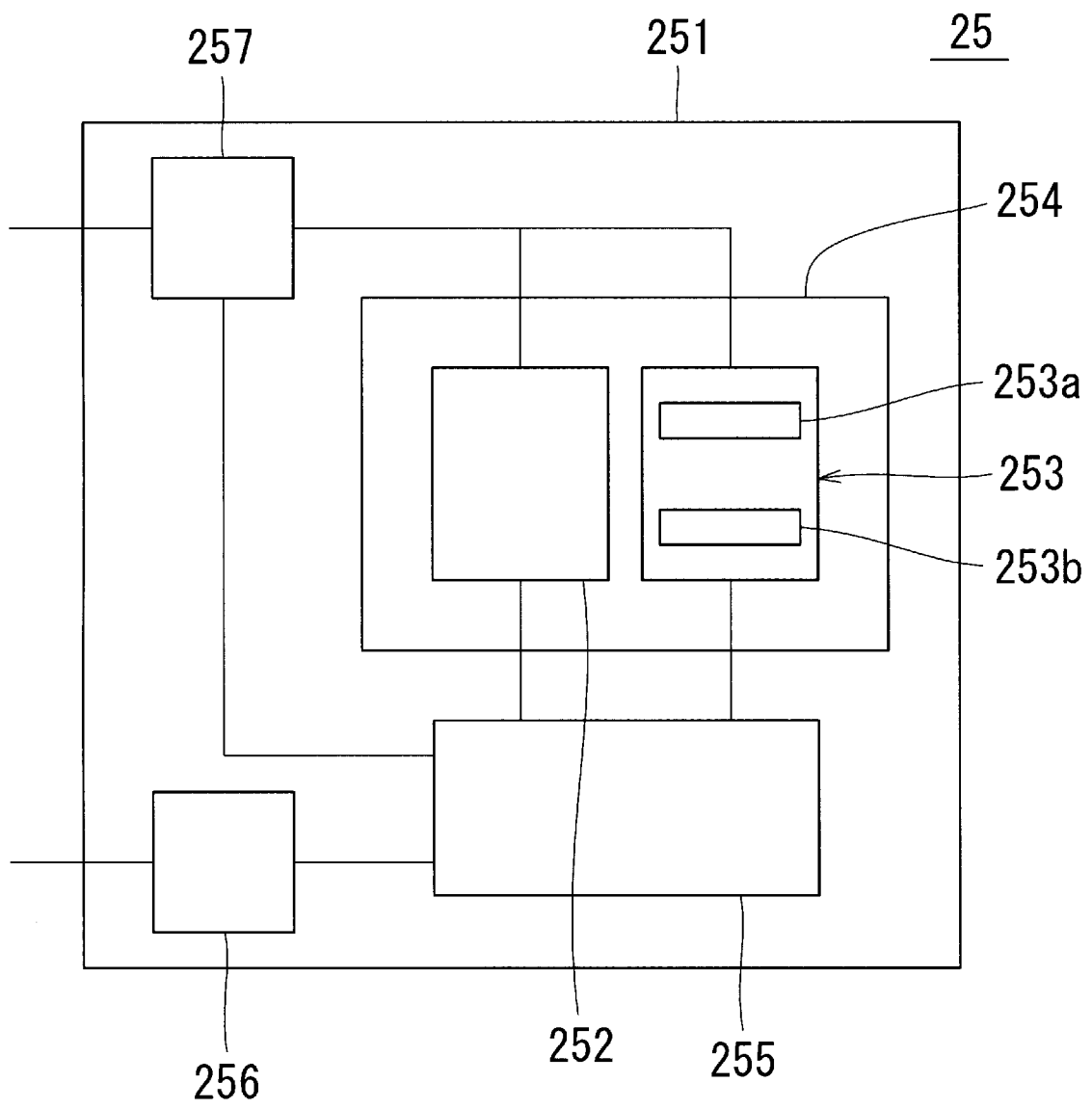
請求の範囲

- [請求項1] 組成式が TiO_{2-x} ($1 \leq x < 2$) として示されるチタンの酸化物を含む酸化アルミニウム質セラミックスからなり、
Fe、Ni、Co、MnおよびCrの合計の含有量が260質量ppm以下である基板。
- [請求項2] 前記Fe、Ni、Co、MnおよびCrの合計の含有量が170質量ppm以下である請求項1に記載の基板。
- [請求項3] スキューネスRskの平均値が0.04以上0.45以下である部分を有する請求項1または2に記載の基板。
- [請求項4] クルトシスRkuの平均値が4.1以上6.5以下である部分を有する請求項1～3のいずれかに記載の基板。
- [請求項5] 前記酸化アルミニウム質セラミックスは遮光面を備え、該遮光面のCIE1976L*a*b*色空間における色差 ΔE_{ab} が4.5以下である請求項1～4のいずれかに記載の基板。
- [請求項6] 前記酸化アルミニウム質セラミックスは遮光面を備え、該遮光面のCIE1976L*a*b*色空間における明度指数L*の変動係数が0.02以下（但し、0を除く）である請求項1～5のいずれかに記載の基板。
- [請求項7] 前記酸化アルミニウム質セラミックスは開気孔を有し、該開気孔の円相当径の歪度が0.1以上である請求項1～6のいずれかに記載の基板。
- [請求項8] 車載光学機器用である請求項1～7のいずれかに記載の基板。
- [請求項9] 試験機器用である請求項1～7のいずれかに記載の基板。

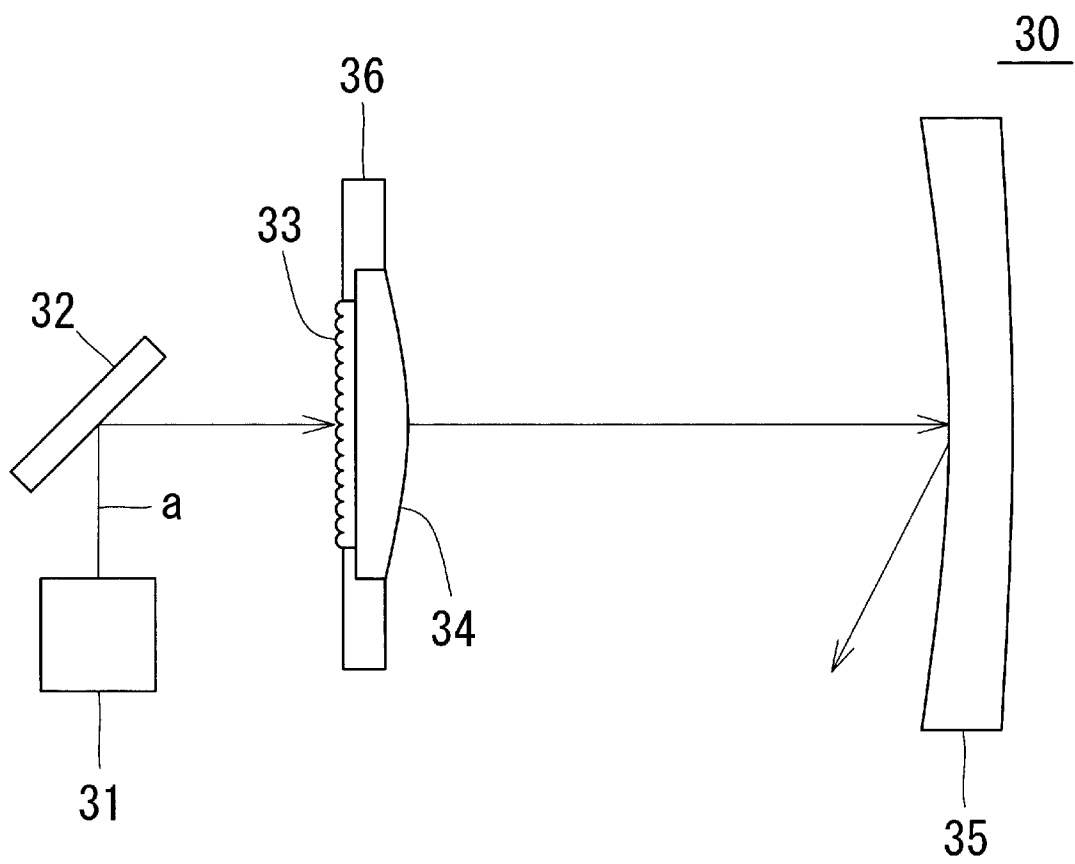
[図1]



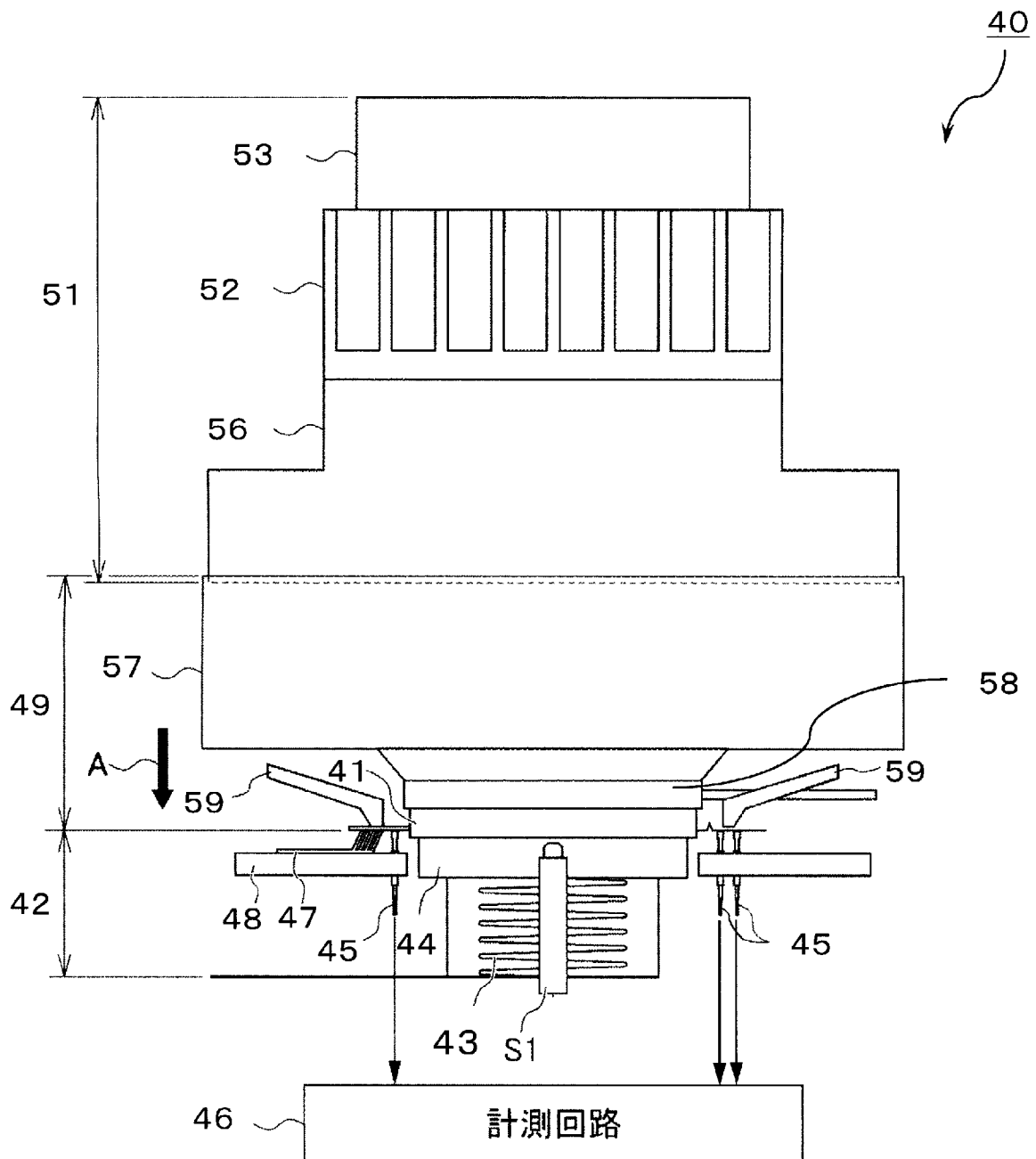
[図2]



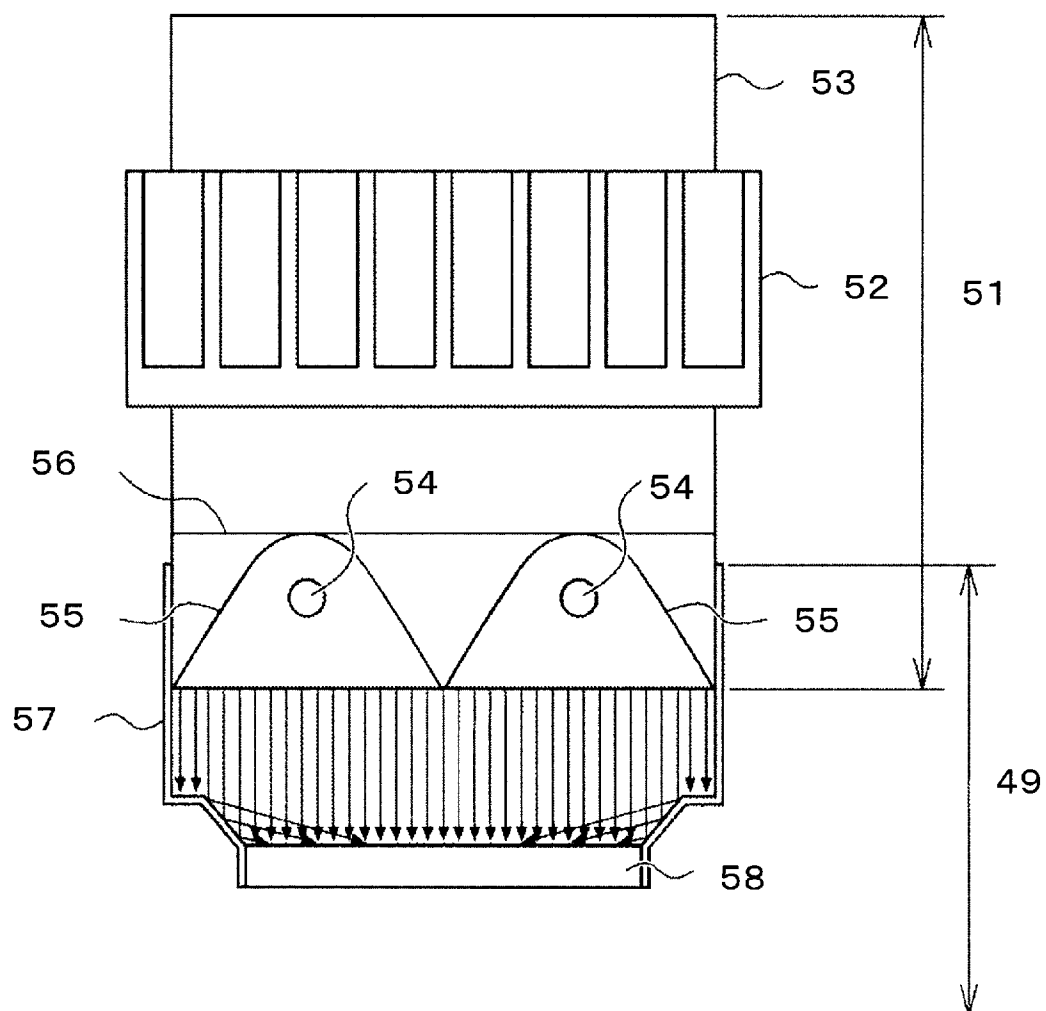
[図3]



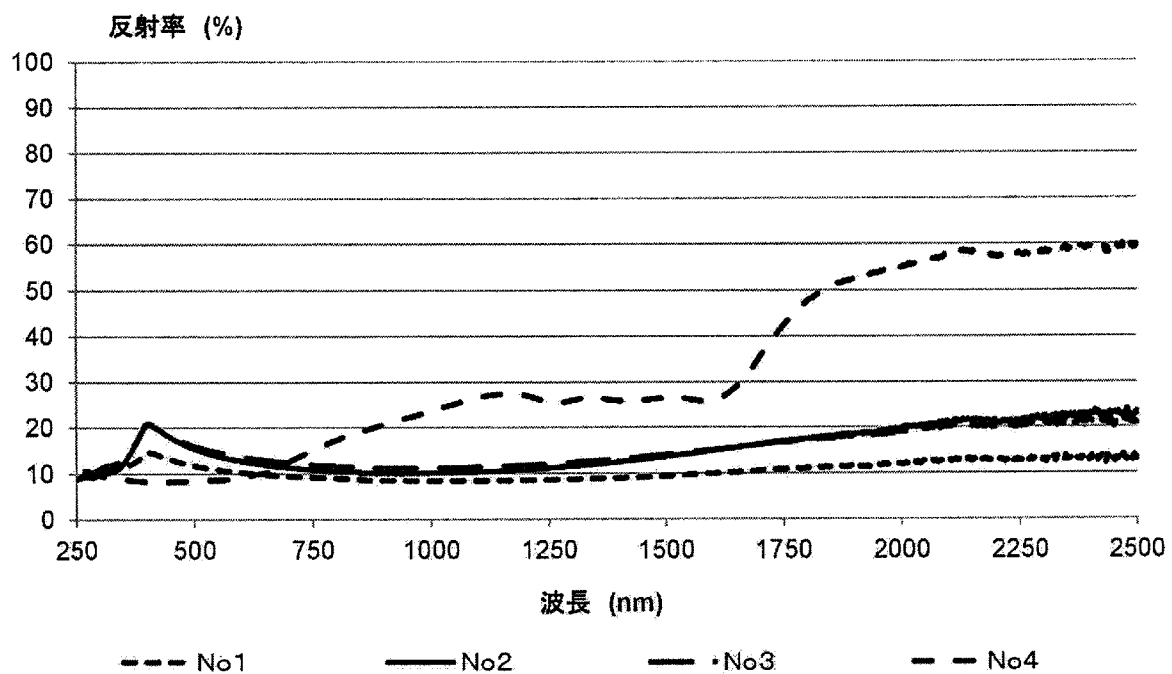
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030932

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C04B35/117(2006.01)i, G02B27/01(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. C04B35/117, G02B27/01

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)

JSTPlus/JSTChina/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018/139673 A1 (KYOCERA CORP.) 02 August 2018, entire text (Family: none)	1-9
A	JP 2016-176988 A (KYOCERA CORP.) 06 October 2016, entire text (Family: none)	1-9
A	JP 2000-327405 A (SUMITOMO METAL (SMI) ELECTRONICS DEVICES INC.) 28 November 2000, entire text (Family: none)	1-9



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
17 September 2019 (17.09.2019)

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/JP2019/030932

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 2006-182595 A (NIPPON TUNGSTEN CO., LTD.) 13 July 2006, entire text (Family: none)	1-9
P, X	JP 2018-142462 A (KYOCERA CORP.) 13 September 2018, entire text (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C04B35/117(2006.01)i, G02B27/01(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. C04B35/117, G02B27/01

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）

JSTPlus/JSTChina/JST7580 (JDreamIII)

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	WO 2018/139673 A1（京セラ株式会社）2018.08.02, 全文 （ファミリーなし）	1-9
A	JP 2016-176988 A（京セラ株式会社）2016.10.06, 全文 （ファミリーなし）	1-9
A	JP 2000-327405 A（株式会社住友金属エレクトロデバイス） 2000.11.28, 全文（ファミリーなし）	1-9

☒ 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

17.09.2019

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）

谷本 怜美

4 T

7876

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

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 2006-182595 A (日本タングステン株式会社) 2006. 07. 13, 全文 (ファミリーなし)	1-9
P, X	JP 2018-142462 A (京セラ株式会社) 2018. 09. 13, 全文 (ファミリーなし)	1-9