

(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
2022年6月30日(30.06.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/138403 A1

- (51) 国際特許分類:
G09F 9/00 (2006.01) *G02B 1/115* (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/046392
- (22) 国際出願日: 2021年12月15日(15.12.2021)
- (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 2020-211763 2020年12月21日(21.12.2020) JP
- (71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [JP/JP];
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高星 英明 (TAKAHOSHI Hideaki);
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 森本 保 (MORIMOTO Tamotsu); 〒1008405 東京都千

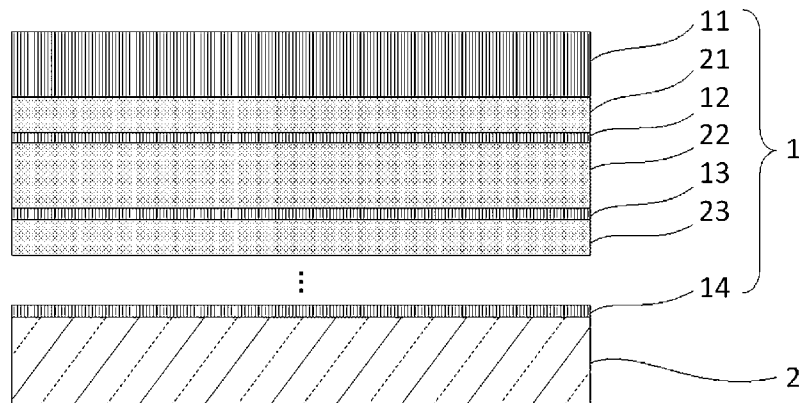
代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 瀬戸 要 (SETO Kaname); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 西川 泰永 (NISHIKAWA Yasuhisa); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所 (EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 Tokyo (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: ANTIREFLECTION-FILM-EQUIPPED GLASS COVERING

(54) 発明の名称: 反射防止膜付きカバーガラス



(57) Abstract: The present invention pertains to an antireflection-film-equipped glass covering that is a glass covering provided with an antireflection film. The antireflection film is formed by alternately layering high refractive index layers and low refractive index layers. The outermost layer of the antireflection film is a low refractive index layer, and the total number of layers of the high refractive index layers and low refractive index layers is five or more. The thickness of the low refractive index layer which is the third layer from the outermost side of the antireflection film is no more than 35nm, and the thickness of the low refractive index layer which is the fifth layer from the outermost side is no more than 15nm.

(57) 要約: 本発明は、反射防止膜を備えるカバーガラスであって、前記反射防止膜は高屈折率層及び低屈折率層が交互に積層されてなり、その最外層は低屈折率層であり、前記高屈折率層及び前記低屈折率層の合計の積層数は5層以上であり、前記最外層から第3層目に位置する低屈折率層の厚みが35nm以下、前記最外層から第5層目に位置する低屈折率層の厚みが15nm以下である、反射防止膜付きカバーガラスに関する。

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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： 反射防止膜付きカバーガラス

技術分野

[0001] 本発明は反射防止膜付きカバーガラスに関する。

背景技術

[0002] カーナビゲーションシステムやオーディオ等の車載用情報機器や、携帯通信機器は、ディスプレイ装置を備える。ディスプレイ装置には、表示パネルを外部衝撃から保護することを目的として、カバーガラス等の保護カバーが設けられる。保護カバーの表面には、外光反射の低減を目的として、さらに反射防止膜が設けられていることがある。

[0003] また、保護カバーの表示パネル側の面には、例えば、遮光層が枠状に設けられる。遮光層は、美観以外に表示パネル側の配線を隠蔽したり、バックライトの照明光を隠蔽して、表示パネルの周囲から照明光が漏れるのを防止する機能を備える。

[0004] このようなディスプレイ装置やサイネージ等において、例えば図1に示すように、ディスプレイ領域やその近傍に赤外線センサ4が組み込まれている。これは、赤外線を用いた通信や物体検出を行うためであり、具体的には、ドライバーモニタリングや指紋検知、タッチセンサ、ジェスチャーセンシング等を目的とする。

しかしながら、保護カバー、具体的には、反射防止膜1を備えるカバーガラス2の赤外光透過率に起因して、赤外線センサ4に用いるセンシング光及び信号光の透過率が低下し、センサの誤作動やエラーの原因となる。

[0005] そこで、枠状に設けられた遮光層の一部を開口して赤外線が透過できる領域である赤外線透過層を設けることにより、赤外線センサを遮光層の裏側に設置でき、かつ当該赤外線透過層を目立たなくした構造が知られている（特許文献1及び2）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開2017-49469号公報

特許文献2：日本国特許第5392641号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、図1に示すように、カバーガラス2に開口のために穴あけ加工をすると、枠状の遮光層の部分であっても、意匠の観点からデザイン性が損なわれる。また、穴あけ加工によるコストアップも懸念される。

[0008] これに対し本発明は、開口することなく、可視光反射率の抑制を維持しつつ、赤外光反射率も抑制し、赤外光透過性が高い反射防止膜付きカバーガラス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

[0009] 本発明者らは、反射防止膜を構成する高屈折率層と低屈折率層のうち、特定位置の低屈折率層の厚みを一定値以下の薄さとすることにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0010] すなわち、本発明の一態様は下記のとおりである。

[1] 反射防止膜を備えるカバーガラスであって、前記反射防止膜は高屈折率層及び低屈折率層が交互に積層されてなり、その最外層は低屈折率層であり、前記高屈折率層及び前記低屈折率層の合計の積層数は5層以上であり、前記最外層から第3層目に位置する低屈折率層の厚みが35nm以下、前記最外層から第5層目に位置する低屈折率層の厚みが15nm以下である、反射防止膜付きカバーガラス。

[2] 前記反射防止膜の波長550nmにおける可視光反射率は0.4%以下であり、かつ、波長950nmにおける赤外光反射率は5%以下である、前記[1]に記載の反射防止膜付きカバーガラス。

[3] 前記高屈折率層の波長550nmにおける屈折率が1.9以上であり、前記低屈折率層の波長550nmにおける屈折率が1.6以下である、

前記〔１〕又は〔２〕に記載の反射防止膜付きカバーガラス。

〔４〕 前記高屈折率層を構成する高屈折率材料が、Mo、W、Mg、Si、Nb、Ti、Zr、Ta、Al、Sn及びInからなる群より選ばれる少なくとも１種からなる酸化物である、前記〔１〕～〔３〕のいずれか１に記載の反射防止膜付きカバーガラス。

〔５〕 前記低屈折率層を構成する低屈折率材料が、SiO₂、MgF₂、SiとSnとの混合酸化物を含む材料、SiとZrとの混合酸化物を含む材料、及びSiとAlとの混合酸化物を含む材料からなる群より選ばれる少なくとも１種である、前記〔１〕～〔４〕のいずれか１に記載の反射防止膜付きカバーガラス。

〔６〕 赤外線センサと共に用いられ、前記赤外線センサの出入光が透過する箇所に開口部を備えない、前記〔１〕～〔５〕のいずれか１に記載の反射防止膜付きカバーガラス。

〔７〕 赤外線センサ及び前記〔１〕～〔６〕のいずれか１に記載の反射防止膜付きカバーガラスを備える、ディスプレイ装置。

発明の効果

〔0011〕 本発明によれば、可視光反射率のみならず、赤外光反射率も抑制された反射防止膜付きカバーガラスが得られる。かかる反射防止膜付きカバーガラスをディスプレイ装置に適用することで、赤外光透過率を高くでき、優れた視認性を維持したまま、赤外線センサの誤作動等も好適に防止された、車載用ディスプレイ装置、モバイル用ディスプレイ装置、サイネージ等を提供できる。

図面の簡単な説明

〔0012〕 〔図１〕図１は、従来技術の一例であるディスプレイ装置の模式断面図である。

〔図２〕図２は、本発明の一実施形態に係る反射防止膜付きカバーガラスをディスプレイ装置に適用した場合の模式断面図である。

〔図３〕図３は、本発明の一実施形態における反射防止膜の構成を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を詳細に説明するが、本発明は以下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において、任意に変形して実施できる。また、数値範囲を示す「～」とは、その前後に記載された数値を下限值及び上限値として含む意味で使用される。

[0014] <反射防止膜付きカバーガラス>

本実施形態に係る反射防止膜付きカバーガラスは、カバーガラスの表面に反射防止膜を備える。

反射防止膜 1 は、図 3 に示すように、高屈折率層及び低屈折率層が交互に積層されてなり、その最外層は低屈折率層 1 1 である。高屈折率層及び低屈折率層の合計の積層数は 5 層以上であり、最外層から第 3 層目に位置する低屈折率層 1 2 の厚みは 35 nm 以下であり、最外層から第 5 層目に位置する低屈折率層 1 3 の厚みは 15 nm 以下である。

[0015] [反射防止膜]

反射防止膜付きカバーガラスにおける反射防止膜 1 は、カバーガラス 2 の表面に配置される。反射防止膜は、高屈折率層及び低屈折率層が交互に積層されてなる。高屈折率層及び低屈折率層とは、互いに屈折率が異なる誘電体層であればよい。すなわち、屈折率の高低は絶対的な値で決定されるのではなく、積層する際に隣り合った層の屈折率に対する相対的な高さ及び低さを意味する。

[0016] 屈折率の異なる高屈折率層及び低屈折率層を積層することにより、可視光の反射を抑制する。さらに、積層された高屈折率層及び低屈折率層のうち、最外層は、可視光反射率の低い反射防止膜を比較的容易に作製する観点から、低屈折率層 1 1 とする。なお、本明細書における可視光反射率とは、波長 550 nm の光の反射率を意味する。

[0017] さらに、最外層から第 3 層目と第 5 層目に位置する低屈折率層 1 2, 1 3 の厚みを薄くすることで、可視光のみならず、赤外光の反射率も抑制できる。なお、最外層から第 3 層目と第 5 層目に位置する低屈折率層 1 2, 1 3 と

は、低屈折率層のみを対象として、最外層の低屈折率層を第1番目とした場合に、第2番目の低屈折率層と第3番目の低屈折率層にそれぞれ該当する。また、本明細書における赤外光反射率とは、波長950nmの光の反射率を意味する。

[0018] 最外層から第3層目に位置する低屈折率層12の具体的な厚みは35nm以下である。また、最外層から第5層目に位置する低屈折率層13の厚みは15nm以下である。これにより、赤外光の反射率を著しく低下でき、赤外光の透過率を高くできる。そのため、赤外線センサのセンシング光及び信号光のロスが少なく、センサの誤作動やエラーが抑制される。

[0019] 最外層から第3層目に位置する低屈折率層12の厚みは、35nm以下であればよく、25nm以下が好ましく、15nm以下がより好ましい。最外層から第5層目に位置する低屈折率層13の厚みは、15nm以下であればよく、10nm以下が好ましい。また、下限は特に限定されないが、通常、最外層から第3層目と第5層目に位置する低屈折率層の厚みは5nm以上が好ましい。

[0020] 最外層から第3層目に位置する低屈折率層12と、第5層目に位置する低屈折率層13の厚みは、同一であっても異なってもよい。

[0021] 最外層から第3層目と第5層目に位置する低屈折率層12, 13以外の低屈折率層の厚みは特に限定されない。

最外層の低屈折率層11は、反射率抑制の観点から、第3層目及び第5層目の低屈折率層12, 13よりも厚いことが好ましく、75nm以上がより好ましく、80nm以上がさらに好ましく、85nm以上がよりさらに好ましい。また、ディスプレイ装置の設計上の点から、最外層の低屈折率層11の厚みは110nm以下が好ましく、100nm以下がより好ましい。

[0022] 反射防止膜における高屈折率層の厚みは特に限定されない。最外層から第2層目に位置する高屈折率層21、すなわち高屈折率層のうち最も最外層側に位置する高屈折率層は、反射防止膜付きカバーガラスをディスプレイ装置に適用する場合、その装置の設計上、40nm以下が好ましく、35nm以

下がより好ましく、30 nm以下がさらに好ましい。また、反射率低減の点から、第2層目に位置する高屈折率層21は10 nm以上が好ましく、15 nm以上がより好ましく、20 nm以上がさらに好ましい。

[0023] 反射防止膜1の最外層から第4層目以降の高屈折率層の厚みは、反射率低減の観点から2 nm以上が好ましく、3 nm以上がより好ましく、4 nm以上がさらに好ましい。また、生産性の点から、最外層から第4層目以降の高屈折率層の厚みは、25 nm以下が好ましく、20 nm以下がより好ましく、15 nm以下がさらに好ましい。

[0024] 反射防止膜1を構成する高屈折率層及び低屈折率層の合計の積層数は5層以上であればよいが、反射率の点から、8層以上が好ましく、10層以上がより好ましい。また、合計の積層数は、生産性の点から12層以下が好ましく、11層以下がより好ましい。

[0025] 反射防止膜のうち、カバーガラスと接する層は低屈折率層でも高屈折率層でもよいが、密着性の点から、低屈折率層が好ましい。なお、図3において、最外層から第6層目に位置する高屈折率層23とカバーガラスと接する低屈折率層14の間に「・・・」と点線が示されている。この点線は、最外層から第6層目に位置する高屈折率層23とカバーガラスと接する低屈折率層14の間に、任意の数の低屈折率層及び高屈折率層が交互に積層されていてもよいことを示す。

[0026] 高屈折率層及び低屈折率層の合計の厚み、すなわち反射防止膜1の厚みは特に限定されないが、生産性の点から550 nm以下が好ましく、350 nm以下がより好ましく、290 nm以下がさらに好ましい。

[0027] 高屈折率層の波長550 nmにおける屈折率は、反射率低減の点から1.9以上が好ましく、2.2以上がより好ましい。また、屈折率の上限は特に限定されないが、通常2.5以下である。

[0028] 低屈折率層の波長550 nmにおける屈折率は、反射率低減の点から1.6以下が好ましく、1.5以下がより好ましい。また、屈折率の下限は特に限定されないが、通常1.35以上である。

[0029] 高屈折率層及び低屈折率層は、Mo、W、Mg、Si、Nb、Ti、Zr、Ta、Al、Sn及びInよりなる群から選択される1種以上の酸化物、窒化物、又はフッ化物で構成されていることが好ましい。

上記酸化物、窒化物又はフッ化物を用いることで、高屈折率層及び低屈折率層の全可視波長域での吸収能が小さくなると共に、可視光及び赤外光の反射率を低く抑えられることから好ましい。

[0030] 所望の屈折率になるように、高屈折率層及び低屈折率層を構成する各材料を、上記の酸化物、窒化物又はフッ化物から適宜選択する。高屈折率層及び低屈折率層の各層は、上記酸化物、窒化物及びフッ化物のうち1種のみから構成されていても、2種以上から構成されていてもよい。また、高屈折率層及び低屈折率層はそれぞれ複数存在するが、それらは、同じ材料で構成されていても、異なる材料で構成されていてもよい。すなわち、複数存在する高屈折率層及び低屈折率層は、それぞれ異なる屈折率であってもよい。

[0031] 上記の中でも、高屈折率層を構成する高屈折率材料は、Mo、W、Mg、Si、Nb、Ti、Zr、Ta、Al、Sn及びInからなる群より選ばれる少なくとも1種以上からなる酸化物が好ましい。

[0032] また、上記の中でも、低屈折率層を構成する低屈折率材料は、SiO₂、MgF₂、SiとSnとの混合酸化物を含む材料、SiとZrとの混合酸化物を含む材料、及びSiとAlとの混合酸化物を含む材料からなる群より選ばれる少なくとも1種が好ましく、SiO₂がより好ましく、SiO₂を主として含むことがさらに好ましい。なお、本明細書において主として含むとは、かかる層を構成する成分のうち、20質量%以上を占めることを意味する。

[0033] 反射防止膜は、カバーガラスの表面に直接形成されていてもよいが、フィルムの表面に形成され、かつそのフィルムがカバーガラスに貼合されることで、カバーガラスの表面に反射防止膜が形成されていてもよい。フィルムは透明であれば特に限定されないが、例えば一般的にクリアハードコート（CHC）フィルムと呼ばれるもの等を使用できる。

[0034] フィルムの表面に反射防止膜を形成する場合には、フィルムからのガス成

分等を防ぐため、窒化Si (SiN) の層をフィルムの表面に形成した後に、反射防止膜を形成してもよい。かかる層の厚みは特に限定されないが、例えば5～30nmが挙げられる。

[0035] フィルムをカバーガラスに貼合する際の粘着層は特に限定されないが、例えば、アクリル系光粘着剤、シリコン系粘着剤、ウレタン系粘着剤等を使用できる。粘着層を用い、フィルムがカバーガラス側に位置するように、すなわち反射防止膜が外側になるように貼合する。粘着層の厚みは特に限定されないが、例えば5～100μmが挙げられる。

[0036] このような、フィルムを介した反射防止膜は、カバーガラスの両面に形成されていてもよい。また、カバーガラスの一方の表面には直接反射防止膜が形成され、他方の表面にはフィルムを介して反射防止膜が形成されていてもよい。

[0037] また、反射防止膜は、カバーガラス又はフィルムの表面にIR (赤外線) 透過インキを塗布し、その上に形成されてもよい。IR透過インキは、意匠性の向上のため好ましい。IR透過インキは従来公知のものを使用できる。

[0038] 反射防止膜の波長550nmにおける可視光反射率は、反射防止膜付きカバーガラスをディスプレイ装置に用いた際、ディスプレイ装置の視認性の観点から1%以下が好ましく、0.4%以下がより好ましく、0.3%以下がさらに好ましい。可視光反射率は低いほど好ましいが、通常0.05%以上である。

なお、本明細書における波長550nmにおける可視光反射率、波長950nmにおける赤外光反射率は、分光光度計 (島津製作所社製、商品名: Solid Spec-3700) により測定される値である。また、後述する波長550nmにおける可視光透過率及び波長950nmにおける赤外光透過率は、いずれも垂直入射透過率であり、同様に分光光度計 (島津製作所社製、商品名: Solid Spec-3700) により測定される値である。

[0039] 反射防止膜の波長950nmにおける赤外光反射率は、反射防止膜付きカバーガラスを赤外線センサと共に用いた場合に、当該赤外線センサの誤作動

を防ぐ観点から5%以下が好ましく、3%以下が好ましく、1%以下がさらに好ましい。赤外光反射率は低いほど好ましいが、通常0.5%以上である。

[0040] 反射防止膜付きカバーガラスの色味は色指標を基準とできる。色指標は、上記反射率の測定時に得られた分光反射率の反射スペクトルから、JIS Z 8729:2004において規定されている色指標である a^* 値及び b^* 値として求められる値である。

[0041] 反射防止膜は、スパッタリング法、イオンビームスパッタリング法、真空蒸着法、プラズマを用いたイオンアシスト蒸着法、イオンプレーティング法などの公知の成膜方法を用いて、カバーガラスの主面上に形成できる。すなわち、反射防止膜を構成する高屈折率層及び低屈折率層を、その積層順に応じて、カバーガラスの主面上に形成していく。

スパッタリング法としては、マグネトロンスパッタ、パルススパッタ、ACスパッタ、デジタルスパッタ等が挙げられる。

上記のうち、例えばマグネトロンスパッタ法は、高屈折率層又は低屈折率層となる材料の裏面に磁石を設置して磁界を発生させ、ガスイオン原子が上記材料の表面に衝突し、叩き出されることにより数nmの厚さでスパッタ成膜する方法である。材料とした金属の酸化物又は窒化物の連続膜を形成できる。

[0042] デジタルスパッタ法は、通常のマグネトロンスパッタ法とは異なり、まずスパッタリングによって金属の極薄膜を形成してから、酸素プラズマ、酸素イオン又は酸素ラジカルを照射することによって酸化する。この金属の極薄膜の形成と酸化の工程を同一チャンバ内で繰り返して、高屈折率層又は低屈折率層となる薄膜を形成する。この場合、成膜分子が基板に着膜した時は金属であるので、金属酸化物で着膜する場合に比べて延性があると推察される。したがって同じエネルギーでも成膜分子の再配置は起こりやすくなり、結果的に密で平滑な膜ができると考えられる。

[0043] 反射防止膜は、カバーガラスの少なくとも一方の主面上に形成されていれ

ばよい。また、反射防止膜付きカバーガラスがディスプレイ装置に用いられる場合には、カバーガラスの外部に露出した面側の主面上に反射防止膜が形成されていることが好ましい。必要に応じて、カバーガラスの両主面上に反射防止膜が形成されていてもよい。

なお、カバーガラスの外部に露出した面側とは、ディスプレイ装置における赤外線センサや表示部がある面側とは反対の面側を意味する。

[0044] [カバーガラス]

反射防止膜が設けられているカバーガラスは、屈折率が1.4以上1.7以下が好ましい。これは、反射防止膜付きカバーガラスをディスプレイ装置に用いる場合に、ディスプレイやタッチパネルなどを光学的に接着するにあたり、接着面における反射を十分に抑制できるためである。

カバーガラスには、種々の組成を有するガラスを適用できる。例えばナトリウムを含むことが好ましく、成形、化学強化処理による強化が可能な組成がより好ましい。その他、具体的には、アルミノシリケートガラス、ソーダライムガラス、ホウ珪酸ガラス、鉛ガラス、アルカリバリウムガラス、アルミノホウ珪酸ガラス等が挙げられる。

[0045] カバーガラスの厚みは、特に制限はないが、化学強化処理を行う場合はこれを効果的に行うために、通常5 mm以下が好ましく、3 mm以下がより好ましい。下限は特に限定されないが、強度の点から0.5 mm以上が好ましい。

また、強度を高めるために化学強化された化学強化ガラスを用いることが好ましい。

[0046] 反射防止膜付きカバーガラスの波長950 nmにおける赤外光透過率は、反射防止膜付きカバーガラスを赤外線センサと共に用いる場合、赤外線センサの誤作動を防ぐ観点から85%以上が好ましく、88%以上がより好ましく、90%以上がさらに好ましく、高いほど好ましい。

[0047] 反射防止膜付きカバーガラスの波長550 nmにおける可視光透過率は、90%以上が好ましく、92%以上がより好ましく、高いほど好ましい。

[0048] カバーガラスに防眩処理を施す場合、化学強化処理は、防眩処理の後であって、反射防止膜を形成する前に行なうことが好ましい。

[0049] 防眩処理は、カバーガラスの反射防止膜を有する側の主面に施されていることが好ましい。

防眩処理方法は特に限定されず、ガラス主面について表面処理を施し、所望の凹凸を形成する方法を利用できる。具体的には、カバーガラスの主面に化学的処理を行う方法、例えばフロスト処理を施す方法が挙げられる。フロスト処理は、例えば、フッ化水素とフッ化アンモニウムの混合溶液に、被処理体であるカバーガラスを浸漬することで、浸漬面を化学的に表面処理できる。

化学的処理による方法以外にも、例えば、結晶質二酸化ケイ素粉、炭化ケイ素粉等を加圧空気でガラス基板表面に吹きつけるサンドブラスト処理や、結晶質二酸化ケイ素粉、炭化ケイ素粉等を付着させたブラシを水で湿らせたもので磨く等の物理的処理による方法も利用できる。

[0050] <ディスプレイ装置>

本実施形態に係る反射防止膜付きカバーガラスは、図2に示すように、赤外線センサ4と共に用いられることが好ましい。また、本実施形態に係るディスプレイ装置10は、赤外線センサ4と、反射防止膜1が設けられたカバーガラス2とを備える。ここでの反射防止膜1が設けられたカバーガラス2とは、上記<反射防止膜付きカバーガラス>に記載の反射防止膜付きカバーガラスと同様のものを使用でき、好ましい態様も同様である。

赤外線センサ4は、センシング光を出射する光源と、モニタリング等した信号光を検出するカメラを備えていれば特に限定されない。反射防止膜付きカバーガラスを赤外線センサと共に用いる場合、反射防止膜付きカバーガラスの赤外光透過率の高さゆえに、赤外線センサの出入光が透過する箇所に、図1に示すような開口部を設ける必要はない。すなわち、意匠性やコストの観点から、反射防止膜付きカバーガラスは、上記開口部を備えないことが好ましい。

赤外線センサ４とカバーガラス２の間には、印刷層５が形成されていてもよい。印刷層５は、カバーガラス２の周縁部に配置される配線部材等を隠蔽する隠蔽層であってもよいし、ディスプレイ装置１０の意匠性を高める加飾層であってもよい。

印刷層や加飾層がある場合には、赤外線センサの出入光である光透過領域の赤外光の透過性を維持するために、上記光透過領域には印刷層５を備えないことが好ましい。あるいは、印刷層５に代えて、ＩＲ透過インキ層６を備えることが好ましい。ＩＲ透過インキ層とは、赤外光の透過率が高いインキを用いて形成された層であり、赤外線センサのセンシング光と信号光、すなわち出入光が通過する領域に形成されることが好ましい。

[0051] ディスプレイ装置における表示パネルも特に限定されない。例えば、液晶パネル、有機ＥＬパネル、プラズマディスプレイパネル、電子インク型パネル等が挙げられる。表示パネルの種類に応じて、ディスプレイ装置は、さらにバックライトユニットを有することがある。

また、その他タッチパネル等、従来公知のものをさらに備えていてもよい。

[0052] ディスプレイ装置には、反射防止膜の最表面を保護する観点から、反射防止膜の表面上にさらに防汚膜（ＡＦＰ膜：Ａｎｔｉ Ｆｉｎｇｅｒ Ｐｒｉｎｔ 膜）を形成してもよい。防汚膜を形成する際には、耐久性に関わる結合性の観点から、反射防止膜の最外層となる低屈折率層をＳｉＯ₂を主として含む層とすることが好ましい。

[0053] 防汚膜は、反射防止膜上に積層するため、カバーガラスの両主面上に反射防止膜が形成されている場合には、両方の反射防止膜の表面に防汚膜を成膜することもできる。一方で、防汚膜は人の手等が接触する可能性がある場所について設けられていればよい。そのため、少なくとも、ディスプレイ装置の最外層側に位置する反射防止膜の表面上に防汚膜が形成されていればよい。

[0054] 防汚膜は例えば、フッ素含有有機ケイ素化合物により構成できる。フッ素

含有有機ケイ素化合物としては、防汚性、撥水性、撥油性を付与できれば特に限定されず使用できる。例えば、ポリフルオロポリエーテル基、ポリフルオロアルキレン基及びポリフルオロアルキル基よりなる群から選ばれる1以上の基を有するフッ素含有有機ケイ素化合物が挙げられる。なお、ポリフルオロポリエーテル基とは、ポリフルオロアルキレン基とエーテル性酸素原子とが交互に結合した構造を有する2価の基のことである。

[0055] また、市販されているポリフルオロポリエーテル基、ポリフルオロアルキレン基及びポリフルオロアルキル基よりなる群から選ばれる1以上の基を有するフッ素含有有機ケイ素化合物を用いてもよい。具体的には、K P - 8 0 1（商品名、信越化学社製）、K Y 1 7 8（商品名、信越化学社製）、K Y - 1 3 0（商品名、信越化学社製）、K Y - 1 8 5（商品名、信越化学社製）オブツール（登録商標）D S X及びオブツールA E S（いずれも商品名、ダイキン社製）等を好ましく使用できる。

[0056] 本実施形態に係るディスプレイ装置は、ナビゲーションシステムやオーディオ等の車載用情報機器や携帯通信機器、サイネージ等に好適である。

実施例

[0057] 以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。また、例1～例3は実施例であり、例4は比較例である。

[0058] （例1）

カバーガラスとして、50mm×50mm×2mmの化学強化ガラス板（AGC社製ドラゴントレイル（登録商標））を用いた。

高屈折率材料として TiO_2 、低屈折率材料として SiO_2 を用い、マグネトロンスパッタリング法により、カバーガラスの一方の主面上に順に積層させた。これにより、高屈折率層である TiO_2 層及び低屈折率層である SiO_2 層が交互に積層された反射防止膜付きカバーガラスを得た。

反射防止膜は、最外層を低屈折率層とする8層の積層膜であり、各層の厚みは、最外層側から順に、97nm（低屈折率層）、28nm（高屈折率層）、16nm（低屈折率層）、81nm（高屈折率層）、10nm（低屈折

率層)、41nm(高屈折率層)、36nm(低屈折率層)、6nm(高屈折率層)であった。

[0059] (例2)

反射防止膜における高屈折率層及び低屈折率層の積層数及び各層の厚みを下記に変更した以外は例1と同様にして反射防止膜付きカバーガラスを得た。

反射防止膜は、最外層を低屈折率層とする12層の積層膜であり、各層の厚みは、最外層側から順に、93.3nm(低屈折率層)、26nm(高屈折率層)、10nm(低屈折率層)、75.3nm(高屈折率層)、8nm(低屈折率層)、32.3nm(高屈折率層)、25.9nm(低屈折率層)、17.5nm(高屈折率層)であった。

[0060] (例3)

クリアハードコート(CHC)フィルム(トッパンTOMOE GAWA オプティカルフィルム社製)の表面に、厚さ15nmの窒化Si(SiN)からなる層を堆積させた。

次いで、高屈折率材料としてTiO₂、低屈折率材料としてSiO₂を用い、マグネトロンスパッタリング法により、窒化Si(SiN)からなる層上に順に積層させた。これにより、高屈折率層であるTiO₂層及び低屈折率層であるSiO₂層が交互に積層された反射防止膜付きCHCフィルムを得た。これを、CHCフィルムが化学強化ガラス板側になるように、厚み25μmの粘着層(巴川製紙所社製、TDO6A)を介して、50mm×50mm×2mmの化学強化ガラス板(AGC社製ドラゴントレイル(登録商標))に貼合した。

反射防止膜は、最外層を低屈折率層とする8層の積層膜であり、各層の厚みは、最外層側から順に、98nm(低屈折率層)、29nm(高屈折率層)、16nm(低屈折率層)、87nm(高屈折率層)、11nm(低屈折率層)、44nm(高屈折率層)、34nm(低屈折率層)、10nm(高屈折率層)であった。また、反射防止膜の表面上には、さらに4nmの防汚

膜（信越化学社製、K Y - 1 8 5）を堆積させた。

[0061] （例4）

反射防止膜における高屈折率層及び低屈折率層の積層数及び各層の厚みを下記に変更した以外は例1と同様にして反射防止膜付きカバーガラスを得た。

反射防止膜は、最外層を低屈折率層とする5層の積層膜であり、各層の厚みは、最外層側から順に、80nm（低屈折率層）、122nm（高屈折率層）、36nm（低屈折率層）、6nm（高屈折率層）、16nm（低屈折率層）であった。

[0062] （評価）

反射防止膜の可視光反射率及び赤外光反射率、並びに、反射防止膜付きカバーガラスの可視光透過率及び赤外光透過率は分光光度計（島津製作所社製SolidSpec-3700）を用いて求めた。可視光反射率及び赤外光反射率は、それぞれ測定波長を550nm及び950nmとした。また、可視光透過率及び赤外光透過率は、それぞれ測定波長を550nm及び950nmとし、垂直透過率を求めた。結果を表1に示す。

[0063] 上記分光光度計を用いた測定で得られた反射スペクトルから、JIS Z 8729：2004に基づき、色指標a*値及び色指標b*値を求めた。結果を表1に示す。

[0064] [表1]

表1

		例1	例2	例3	例4
低屈折率層の厚み(nm)	最外層から第3層目	16	10	16	36
	最外層から第5層目	10	8	11	16
可視光反射率(%)		0.30	0.19	0.40	5.6
赤外光反射率(%)		0.86	0.26	0.93	2.3
可視光透過率(%)		95.31	95.39	93.91	93.80
赤外光透過率(%)		94.68	95.18	93.63	97.70
a*値(%)		-0.59	2.21	-0.01	5.81
b*値(%)		-6.54	-4.85	-5.38	-23.83

[0065] 以上の結果から、カバーガラス上に設けられた反射防止膜は、その最外層

を低屈折率層とし、さらに最外層から第3層目及び第5層目の低屈折率層の厚みをそれぞれ薄くすることにより、赤外光反射率の大幅な低減が達成された。

[0066] 本発明を詳細に、また特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。本出願は2020年12月21日出願の日本特許出願（特願2020-211763）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0067] 本発明に係る反射防止膜付きカバーガラスは、赤外線センサを備えたディスプレイ装置に用いた際に、カバーガラスの一部を開口することなく、良好な視認性と高い赤外光透過性を実現できる。また、意匠の観点からデザイン性が損なわれることを抑制でき、穴あけ加工によるコストアップも抑制できる。そのため、高い意匠性と赤外線センサの誤作動の抑制を両立でき、ディスプレイ装置の用途、より具体的には、ナビゲーションシステムやオーディオ等の車載用情報機器や携帯通信機器、サイネージ等の用途に有用である。

符号の説明

- [0068]
- 1：反射防止膜
 - 2：カバーガラス
 - 3：表示部
 - 4：赤外線センサ
 - 5：印刷層
 - 6：IR透過インキ印刷層
 - 10：ディスプレイ装置
 - 11：最外層に位置する低屈折率層
 - 12：最外層から第3層目に位置する低屈折率層
 - 13：最外層から第5層目に位置する低屈折率層
 - 14：カバーガラスと接する低屈折率層

2 1 : 最外層から第2層目に位置する高屈折率層

2 2 : 最外層から第4層目に位置する高屈折率層

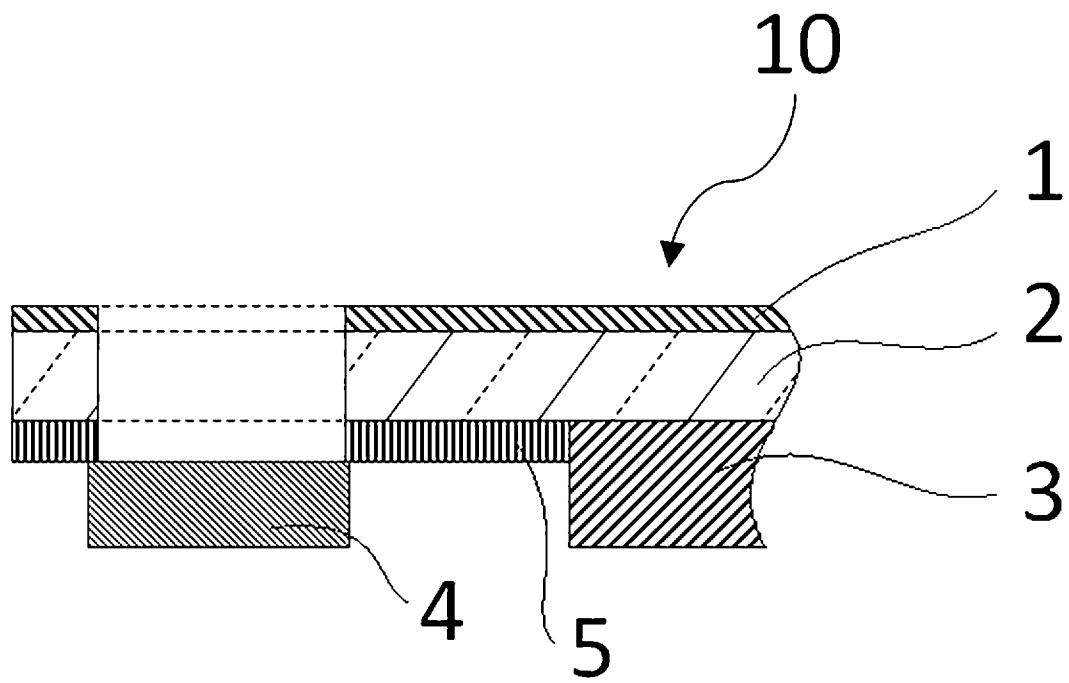
2 3 : 最外層から第6層目に位置する高屈折率層

請求の範囲

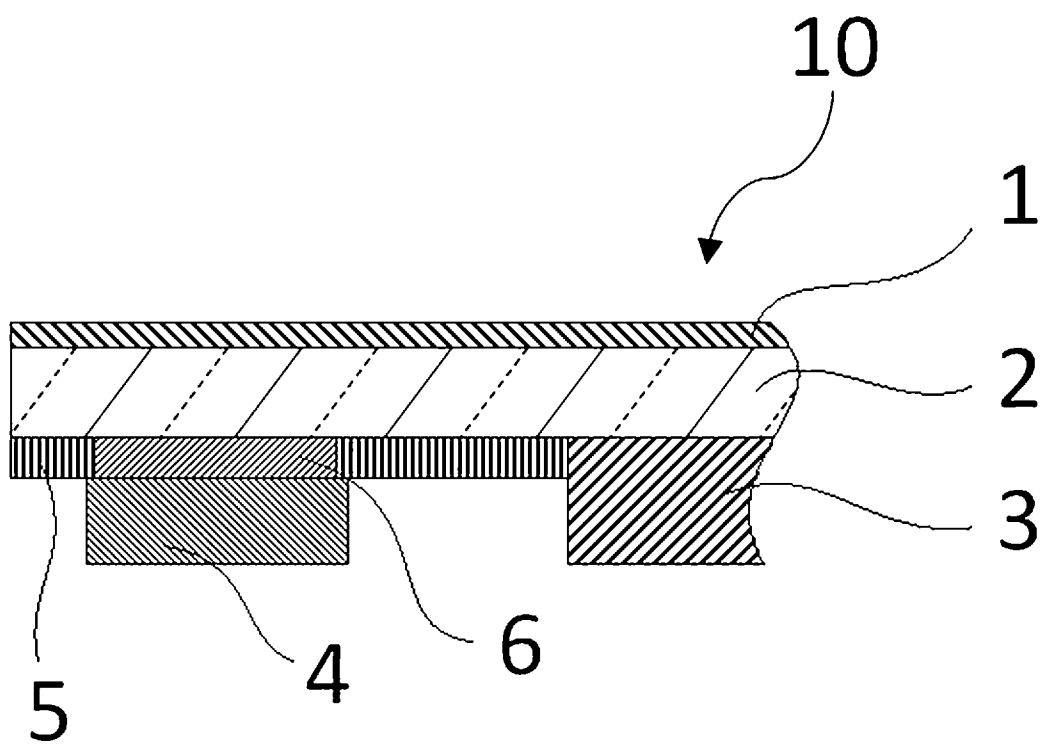
- [請求項1] 反射防止膜を備えるカバーガラスであって、
前記反射防止膜は高屈折率層及び低屈折率層が交互に積層されてなり、その最外層は低屈折率層であり、
前記高屈折率層及び前記低屈折率層の合計の積層数は5層以上であり、
前記最外層から第3層目に位置する低屈折率層の厚みが35nm以下、前記最外層から第5層目に位置する低屈折率層の厚みが15nm以下である、反射防止膜付きカバーガラス。
- [請求項2] 前記反射防止膜の波長550nmにおける可視光反射率は0.4%以下であり、かつ、波長950nmにおける赤外光反射率は5%以下である、請求項1に記載の反射防止膜付きカバーガラス。
- [請求項3] 前記高屈折率層の波長550nmにおける屈折率が1.9以上であり、前記低屈折率層の波長550nmにおける屈折率が1.6以下である、請求項1又は2に記載の反射防止膜付きカバーガラス。
- [請求項4] 前記高屈折率層を構成する高屈折率材料が、Mo、W、Mg、Si、Nb、Ti、Zr、Ta、Al、Sn及びInからなる群より選ばれる少なくとも1種からなる酸化物である、請求項1～3のいずれか1項に記載の反射防止膜付きカバーガラス。
- [請求項5] 前記低屈折率層を構成する低屈折率材料が、SiO₂、MgF₂、SiとSnとの混合酸化物を含む材料、SiとZrとの混合酸化物を含む材料、及びSiとAlとの混合酸化物を含む材料からなる群より選ばれる少なくとも1種である、請求項1～4のいずれか1項に記載の反射防止膜付きカバーガラス。
- [請求項6] 赤外線センサと共に用いられ、前記赤外線センサの出入光が透過する箇所に開口部を備えない、請求項1～5のいずれか1項に記載の反射防止膜付きカバーガラス。
- [請求項7] 赤外線センサ及び請求項1～6のいずれか1項に記載の反射防止膜

付きカバーガラスを備える、ディスプレイ装置。

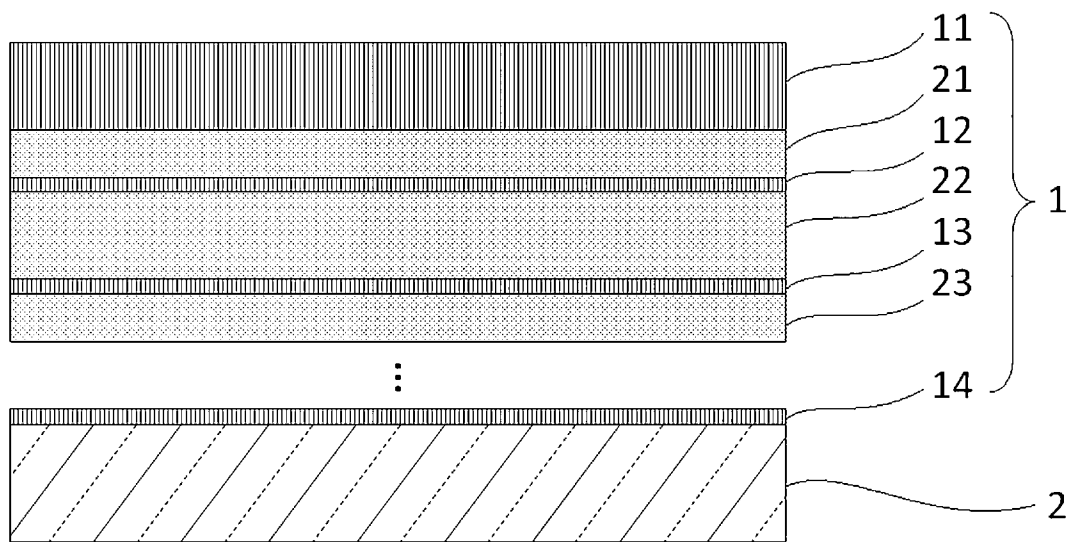
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/046392

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G09F 9/00**(2006.01)i; **G02B 1/115**(2015.01)i

FI: G02B1/115; G09F9/00 313; G09F9/00 302

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)

G02B1/115; G09F9/00

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2015-200888 A (SCHOTT AG) 12 November 2015 (2015-11-12) paragraphs [0010]-[0016], [0030], [0038], [0048], [0049], [0070], fig. 2	1-7
X	JP 2014-174325 A (KONICA MINOLTA, INC.) 22 September 2014 (2014-09-22) paragraphs [0051], [0107]-[0112], fig. 2	1-7
A	JP 2012-111887 A (KONICA MINOLTA ADVANCED LAYERS INC.) 14 June 2012 (2012-06-14) paragraphs [0203], [0206]	1-7
A	JP 2006-178261 A (SEIKO EPSON CORP.) 06 July 2006 (2006-07-06) paragraphs [0044]-[0046]	1-7

☐ 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

25 January 2022

Date of mailing of the international search report

08 February 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/046392

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-200888	A	12 November 2015	US 2015/0355382 A1 paragraphs [0011]-[0017], [0035], [0043], [0053], [0054], [0090], fig. 2 DE 102014104798 A1 CH 709524 A2 CN 104977632 A	
JP	2014-174325	A	22 September 2014	(Family: none)	
JP	2012-111887	A	14 June 2012	(Family: none)	
JP	2006-178261	A	06 July 2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G09F 9/00(2006.01)i; G02B 1/115(2015.01)i FI: G02B1/115; G09F9/00 313; G09F9/00 302		
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）） G02B1/115; G09F9/00		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	JP 2015-200888 A（ショット アクチエンゲゼルシャフト）12.11.2015（2015-11-12） [0010]-[0016], [0030], [0038], [0048], [0049], [0070], 図2	1-7
X	JP 2014-174325 A（コニカミノルタ株式会社）22.09.2014（2014-09-22） [0051], [0107]-[0112], 図2	1-7
A	JP 2012-111887 A（コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社）14.06.2012（2012-06-14） [0203], [0206]	1-7
A	JP 2006-178261 A（セイコーエプソン株式会社）06.07.2006（2006-07-06） [0044]-[0046]	1-7
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 25.01.2022		国際調査報告の発送日 08.02.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 中村 和正 20 4401 電話番号 03-3581-1101 内線 3269

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/046392

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-200888	A	12.11.2015	US 2015/0355382 A1 [0011]-[0017], [0035], [0043], [0053], [0054], [00 90], 図2 DE 102014104798 A1 CH 709524 A2 CN 104977632 A	
JP	2014-174325	A	22.09.2014	(ファミリーなし)	
JP	2012-111887	A	14.06.2012	(ファミリーなし)	
JP	2006-178261	A	06.07.2006	(ファミリーなし)	