

(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
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

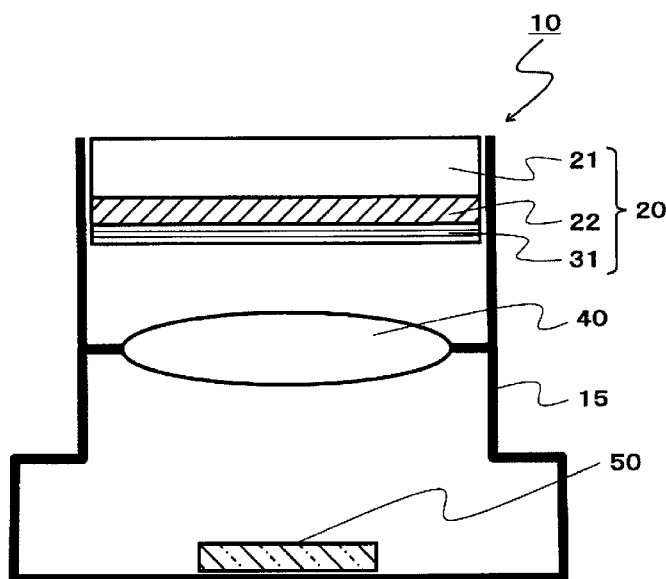
WO 2017/170606 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) G02B 7/02 (2006.01)
G02B 1/115 (2015.01) G03B 11/00 (2006.01)
G02B 1/18 (2015.01) G03B 17/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012754
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 28 日(28.03.2017)
- (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 2016-071927 2016 年 3 月 31 日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [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: 野村 琢治 (NOMURA Takuji); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 曾 海生 (ZENG Haisheng); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 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 1 3 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, 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))

(54) Title: IMAGE ACQUISITION DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置

[図1]



(57) Abstract: An image acquisition device according to the present invention is provided with: an image acquisition element; a lens that focuses light on the image acquisition element; and a protection plate that is provided closer to an object than the lens is and that is in contact with outside air. The protection plate includes: a glass plate; a resin layer that is provided in contact with a main surface of the glass plate; and an inorganic film that is provided on the resin layer. In the protection plate, the glass plate, the resin layer, and the inorganic film are arranged in this order from the object side.

(57) 要約: 撮像装置は、撮像素子と、撮像素子に光を集光するレンズと、レンズよりも被写体側に設けられ、外気と接する保護板とを備え、保護板は、ガラス板と、ガラス板の主表面に接して備えられる樹脂層と、樹脂層上に備えられる無機膜とを含み、保護板は、被写体側から、ガラス板、樹脂層、無機膜の順で配置されている。

明 細 書

発明の名称：撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、保護板、撮像レンズおよび固体撮像素子を有する撮像装置に関する。

背景技術

[0002] デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等の撮像機器、さらにスマートフォン等に代表される携帯端末には、画像等を表示する表示画面を有する表示装置に加え、被写体を撮像するための撮像装置等の光学装置が搭載される。このような撮像装置は、CCDやCMOSイメージセンサ等の固体撮像素子や該固体撮像素子に取り込む画像を集光させるレンズ、さらに、被写体側に配置して該レンズ、該固体撮像素子等を外圧等から保護するための保護板が設けられる。

[0003] このような保護板の一例として、特許文献1には、サファイアやダイヤモンドからなる板状の基板の主面のうち被写体側に、光損失を抑えて光利用効率を高めるための反射防止膜を備え、撮像素子側に、赤外線遮断機能を持つ光学多層膜を備えた撮像装置のレンズカバー材が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2004-297398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、サファイアやダイヤモンド等の基板は高価であるだけでなく、無機膜である光学多層膜が基板表面に施された特許文献1の保護板の構成は、表面に同様の無機膜を備えない単板の保護板に比べて、外圧、特に押圧に対する強度が低下する問題があった。保護板は、携帯端末等に搭載される撮像装置表面に障害物等が接触して起こり得る破損を抑制するため、とくに高い

強度が要求される。しかし、強度維持のために無機膜を備えない構成にすると、空気との界面で発生する反射による光利用効率の低下が発生したり、赤外線遮断機能等の他の光学機能も併せ持つハイブリッド化が実現できない。このように、撮像装置における保護板では、高い強度を得ることと、光利用効率向上を目的とした光学的機能を併せ持つことがトレードオフの関係にあった。

[0006] そこで、本発明は、外部からの接触等による破損の抑制と、高い光利用効率といった光学機能とを両立できる撮像装置を提供することを目的とする。また、本発明は、強度の低下を招くことなく、かつ、高い光利用効率を実現できる等の光学機能を併せ持つ保護板を備えた高機能の撮像装置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] 本発明による撮像装置は、撮像素子と、撮像素子に光を集光するレンズと、レンズよりも被写体側に設けられ、外気と接する保護板とを備え、保護板は、ガラス板と、ガラス板の主表面に接して備えられる樹脂層と、樹脂層上に備えられる無機膜とを含み、保護板は、被写体側から、ガラス板、樹脂層、無機膜の順で配置されていることを特徴とする。

[0008] また、無機膜は、少なくとも反射防止機能を有する誘電体多層膜であってもよい。

[0009] また、保護板は、曲げ弾性率が500MPa以上であってもよい。

[0010] また、樹脂層は、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリシクロオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂から選ばれる少なくとも1種の樹脂材料を用いて形成されていてもよい。

[0011] また、ガラス板および樹脂層の合計の厚さは、0.07～1.1mmであってもよい。

[0012] また、樹脂層の厚さは、20～100 μ mであってもよい。

[0013] また、ガラス板は、化学強化ガラス基板であってもよい。

[0014] また、保護板は、ガラス板の被写体側の主表面に第2の反射防止膜が備え

られており、保護板の波長400～670nmの光に対する透過率が96%以上であってもよい。

[0015] また、保護板は、波長400～670nmの光に対する反射率が2%以下であってもよい。

[0016] また、第2の反射防止膜の上に、フッ素を含む材料による防汚膜が形成されていてもよい。

[0017] また、保護板は、入射する光の一部を遮蔽する遮光膜を含んでいてもよい。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、外部からの接触等による破損の抑制と、高い光利用効率といった光学機能とを両立できる撮像装置を提供できる。また、本発明によれば、強度の低下を招くことなく、かつ、高い光利用効率を実現できる等の光学機能を併せ持つ保護板を備えた高機能の撮像装置を実現できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、第1の実施形態における撮像装置の例を示す構成図である。

[図2]図2は、保護板に加える外圧とガラス板表面の欠陥から発する亀裂のメカニズムの説明図であり、(a)は実施形態の保護板の模式図であり、(b)は樹脂層を備えない、即ちガラス板の主表面に接して無機膜が備えられた保護板の模式図である。

[図3]図3は、第2の実施形態における撮像装置の保護板の他の例を示す構成図である。

[図4]図4は、第3の実施形態における撮像装置の保護板の例を示す構成図である。

発明を実施するための形態

[0020] [第1の実施形態]

図1は、本実施形態に係る撮像装置10の例を示す構成図である。撮像装置10は、CCDやCMOS等の固体撮像素子50と、固体撮像素子50に画像光を集光させるレンズ40と、レンズ等を保護する保護板20とを備え

る。なお、保護板 20 は、レンズ 40 より被写体側に備えられ外気と接する位置に設けられていればよい。なお、これら（固体撮像素子 50、レンズ 40 および保護板 20 等）が筐体 15 によって固定されている。また、レンズ 40 は、図示するような単レンズに限らず、複数のレンズ群も含む。

[0021] 保護板 20 は、被写体側より、ガラス板 21、樹脂層 22 および無機膜 31 を備える。無機膜 31 の例としては、とくに所定の波長の光の反射を低減する反射防止機能を有する反射防止膜として機能するものが挙げられる。また、他の例としては、所定の近赤外光を遮断する近赤外線カットフィルタ機能を有する近赤外線カットフィルタとして機能するものが挙げられる。なお、無機膜 31 は、これら両方の機能を併せ持ってもよい。以下、無機膜 31 が、反射防止機能を有する反射防止膜である場合を例に用いて説明する。その際、後述する第 2 の実施形態における反射防止膜 32 と区別するため、便宜的に本実施形態における無機膜 31 を第 1 の反射防止膜 31 といい、第 2 の実施形態における反射防止膜 32 を第 2 の反射防止膜 32 という場合がある。

[0022] 図 1 には、保護板 20 において、ガラス板 21、樹脂層 22 および無機膜 31 がこの順に隣接して配される例が示されているが、無機膜 31 は、樹脂層 22 と必ずしも接していなくてもよい。即ち、樹脂層 22 と無機膜 31 との間に他の光学機能層が備わってもよい。なお、樹脂層 22 は、ガラス板 21 の半被写体側の主表面に接して備えられるものとする。

[0023] ガラス板 21 は、平板状に限らず、撮像機器の筐体の形状に合わせる等して、所定の曲率を有する曲面状でもよい。また、ガラス板 21 の厚さは一定のものに限らず、分布を有してもよい。ガラス板 21 に用いるガラス材料は、とくに限定されないが、高い強度を有する材料であればより薄くでき、透過率をより高められるので好ましい。また、ガラス板 21 の基となるガラス基板としては、化学強化ガラス基板がより好ましい。なお、化学強化ガラス基板とは、化学処理によって、曲げや落下衝撃に対する強度を高くしたガラス基板のことをいう。

[0024] ガラス板 21 の厚さは、0.05 mm 以上、1 mm 以下が好ましい。例えば、ガラス板 21 の厚さが 0.05 mm 未満であると、所望の強度が得られないおそれがあり、また、1 mm 超であると、とくに携帯端末に搭載される撮像装置の場合に小型化の実現が困難となるおそれがある。なお、ガラス板 21 の厚さは、0.10 mm 以上がより好ましく、0.15 mm 以上がさらに好ましい。また、ガラス板 21 の厚さは、0.40 mm 以下がより好ましく、0.35 mm 以下がさらに好ましい。

[0025] 樹脂層 22 は、ガラス板 21 の主表面に接して備えられる。樹脂層 22 に用いられる材料は、透明な樹脂材料であればとくに限定されず、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂、シリコン系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリウレア系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂、ポリビニルブチラル樹脂等のポリビニルアルコール樹脂変性材料、シクロオレフィンポリマー樹脂、ポリスチレン系樹脂、透明なフッ素樹脂、透明なポリアミド樹脂、透明なポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂等が挙げられる。この中でもポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリシクロオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂が入手性等の観点から好ましく、例えば、樹脂層 22 は、これら樹脂材料の少なくとも 1 種を用いて形成されていてもよい。

[0026] 樹脂層 22 は、樹脂層 22 の材料となる液体を、スピンコート方式、インクジェット方式、転写方式、スクリーン印刷方式等により塗布することで作製できる。また、ガラス板 21 と樹脂層 22 との密着性を強化するために、ガラス板 21 の主面にシランカップリング剤による表面処理を施すとよい。シランカップリング剤としては、例えば、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 N - β -(アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 N - β -(アミノエチル)- N' - β -(アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリメトキシシランのようなアミノシラン類や、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシランのような

エポキシシラン類、ビニルトリメトキシシラン、 $N-\beta-(N-\text{ビニルベンジルアミノエチル})-\gamma\text{-アミノプロピルトリメトキシシラン}$ のようなビニルシラン類、 $\gamma\text{-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン}$ 、 $\gamma\text{-クロロプロピルトリメトキシシラン}$ 、 $\gamma\text{-メルカプトプロピルトリメトキシシラン}$ 等を使用できる。上記以外に、樹脂層22がフィルム状の樹脂材料からなる場合、ガラス板21と熱圧着させることで、ガラス板21と樹脂層22とを密着させてもよい。

[0027] 樹脂層22の厚さは、 $20\mu\text{m}$ 以上、 $100\mu\text{m}$ 以下が好ましい。例えば、樹脂層22の厚さが $20\mu\text{m}$ 未満であると、保護板20が高強度を実現できなくなるおそれがあり、また、 $100\mu\text{m}$ 超であると、樹脂層22と無機膜31との屈折率差の関係で無機膜31としての機能（例えば、反射防止特性）を低下させるおそれがある。なお、樹脂層22の厚さは、 $30\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以上がさらに好ましい。また、樹脂層22の厚さは、 $90\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $80\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。

[0028] また、ガラス板21と樹脂層22の合計の厚さは、 0.07mm 以上、 1.1mm 以下が好ましい。例えば、ガラス板21と樹脂層22の合計の厚さが 0.07mm 未満であると、保護板20が高強度を実現できなくなるおそれがあり、また、 1.1mm 超であると、撮像装置の小型化の実現が困難となるおそれがある。なお、ガラス板21と樹脂層22の合計の厚さは、 0.10mm 以上がより好ましく、 0.15mm 以上がさらに好ましい。また、ガラス板21と樹脂層22の合計の厚さは、 0.40mm 以下がより好ましく、 0.35mm 以下がさらに好ましい。

[0029] 第1の反射防止膜31は、相対的に高屈折率を示す高屈折率膜と、低屈折率を示す低屈折率膜が交互に備えられた誘電体多層膜であってもよい。第1の反射防止膜31は、典型的には2種の無機膜、例えば、高屈折率膜として TiO_2 膜、低屈折率膜として SiO_2 膜が挙げられる。第1の反射防止膜31は、高透過性を必要とする波長の光、例えば、可視光に対して反射率を低減できればよい。また、第1の反射防止膜31は、波長 $400\sim 670\text{nm}$

の可視光反射率を低減させるとともに、例えば、所定の近赤外光を遮断する近赤外線カットフィルタ機能を有するように構成してもよい。

[0030] 次に、本実施形態に係る撮像装置に備えられる保護板 20 の強度特性について図面を用いて説明する。図 2 は、2 種の保護板についてガラス板 21 に接して加圧したときに保護板に発生する欠陥の拡張と破壊のメカニズムを模式化した図である。ここで、図 2 (a) は、本実施形態の保護板 20 の模式図であり、図 2 (b) は、樹脂層 22 を備えない、即ちガラス板 21 の主表面に接して無機膜 31 が備えられた保護板 80 の模式図である。

[0031] 図 2 には、ガラス板 21 の表面にキズ等の欠陥 60 を有する場合について、その拡張の様子が模式化して示されている。ガラス板 21 の表面に欠陥 60 がある場合、その先端部分における引張応力 σ_a は、ガラス板 21 本来の引張応力 σ_b を大きく超える。例えば、引張応力 σ_a は、引張応力 σ_b の数十倍になる場合がある。以下では、そのような欠陥 60 がある場合を考える。図 2 に示すように、ガラス板 21 表面の中心部において、厚さ方向（図中の矢印方向）に圧力を加えると、保護板は撓むようにして変形する。このとき、図 2 (a) に示すように、一般にガラス板 21 に比べて引張応力が小さい無機多層膜からなる第 1 の反射防止膜 31 とガラス板 21 との間に樹脂層 22 が介在すると、樹脂層 22 が緩衝機能を発して、ガラス板表面に生じる欠陥 60 からの破壊進行が抑制される。

[0032] 一方、図 2 (b) に示すように、表面に欠陥 60 を有するガラス板 21 主表面に第 1 の反射防止膜 31 が接して備えられる保護板 80 の場合、緩衝機能を持たない第 1 の反射防止膜 31 が、圧力を増加して第 1 の反射防止膜 31 に割れが生じると、その割れを起点として、ガラス板 21 の表面の欠陥 60 から亀裂 60 a が生じる。そして、結果的に、保護板 80 全体の（破壊）強度を低下させる。このように、ガラス板 21 と第 1 の反射防止膜 31 との間に、ガラス板 21 に接して樹脂層 22 を備えることにより、保護板 20 は、ガラス板 21 の表面に形成された欠陥 60 を起点とする亀裂の進行を抑制でき、外圧に対して高い耐久性、即ち、高い破壊強度が得られる。

[0033] このように、本実施形態の撮像装置 10 における保護板 20 の曲げ弾性率は、高いほどその破壊強度は増加するが、500MPa 以上であれば外圧に対する一定の耐久性が得られるので好ましい。また、保護板 20 の曲げ弾性率は、1000MPa 以上であればより好ましく、2000MPa 以上であればさらに好ましい。

[0034] また、保護板 20 は、入射光に対して散乱が小さいことで、光利用効率が高められるので好ましい。本発明の撮像装置における保護板 20 は、とくに可視光の利用効率が高いことが好ましく、CIE が規定する標準光源に相当する D65 光源が保護板 20 の法線方向から入射したときの Haze 値が 1% 以下であればよい。また、保護板 20 は、D65 光源に対する Haze 値が、0.4% 以下が好ましく、0.1% 以下がより好ましい。

[0035] [第 2 の実施形態]

次に、第 2 の実施形態を説明する。以下では、本実施形態に係る撮像装置について、第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。図 3 は、第 2 の実施形態に係る撮像装置における保護板 20a の例を示す構成図である。図 3 に示す保護板 20a は、第 1 の実施形態の保護板 20 の構成に加えて、ガラス板 21 のうち樹脂層 22 側の主表面とは反対側、即ち被写体側の主表面に第 2 の反射防止膜 32 を備えている点が異なる。なお、本実施形態に係る撮像装置はとくに図示しないが、図 1 の撮像装置 10 において保護板 20 の代わりに保護板 20a を備えるものに相当する。なお、本実施形態の保護板 20a の場合、被写体側から、第 2 の反射防止膜 32、ガラス板 21、樹脂層 22、無機膜（第 1 の反射防止膜）31 の順に配置される。

[0036] 第 2 の反射防止膜 32 は、波長 400～670nm の可視光反射率を低減させればよく、例えば、可視光反射率の低減とともに所定の近赤外光を遮断する近赤外線カットフィルタ機能を有する構成でもよい。

[0037] このように、第 2 の実施形態の撮像装置における保護板 20a は、外気との両界面に反射防止膜を備えることで、とくに可視光の利用効率を高められる。このような構成により、保護板 20a は、波長 400～670nm の可

視光に対して、例えば96%以上の透過率を実現できる。なお、保護板20aの波長400~670nmの可視光に対する透過率は、97%以上であれば好ましく、98%以上であればより好ましい。また、保護板20aは、このような構成により、両面から入射する波長400~670nmの両界面における可視光反射率として、2%以下を実現できる。なお、保護板20aの、両面から入射する波長400~670nmの両界面における可視光反射率は、1%以下であれば好ましく、0.5%以下であればより好ましい。

[0038] [第3の実施形態]

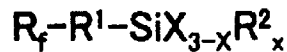
次に、第3の実施形態を説明する。以下では、本実施形態に係る撮像装置について、第2の実施形態と異なる点を中心に説明する。図4は、第3の実施形態に係る撮像装置における保護板20bの例を示す構成図である。図4に示す保護板20bは、第2の実施形態の保護板20aの構成に加えて、第1の反射防止膜31上に遮光膜24を備えている点、および第2の反射防止膜32上に防汚層23を備えている点異なる。

[0039] 遮光膜24は、絞りとして機能し、第1の反射防止膜31の周辺部に備えられ、中心部は開口している。遮光膜24の材料としては、遮光性を有する材料が使用できる。なお、図4には、第1の反射防止膜31の上に備えられる例が示されているが、遮光膜24は、絞り機能が実現できればとくに配置の制限はない。ただし、遮光膜24の配置としては、例えば、固体撮像素子50側に備えられていると、固体撮像素子50から反射される迷光に対する遮光性がより高まる効果が期待できる。

[0040] また、保護板20bのように、最外部（最も被写体側）に防汚層23を有することで、外部からの指紋残り等の汚れを低減できる効果が期待できる。防汚層23は、AFP（Anti-Finger Print）と呼ばれるものであってもよい。例えば、防汚層23は、以下の化1に示される防汚コーティング剤により形成されていてもよい。防汚層23は、保護板の指紋残りを防いだり、指紋残りを簡単に拭き取ったりできる機能を有していてもよい。

[0041]

[化1]



化1に示される防汚コーティング剤は、フッ素化シランを含有するコーティング組成物を適用することで生成するフッ素化シロキサンを含み、式中：
 R_f は1つ以上の酸素原子を任意に含む全フッ素化基であり； R^1 は1つ以上の酸素、窒素又は硫黄から選ばれるヘテロ原子で置換されるかまたはカルボニル、アミド又はスルホンアミドから選ばれる官能基で置換されるかした、2～16個の炭素原子を含有する二価のアルキレン基、アリーレン基、またはそれらの混合物であり； R^2 は低級アルキル基であり； X はハロゲン、低級アルコキシ基、またはアシルオキシ基であり、但し、もし X 基がアルコキシ基を含む場合は、少なくとも1つのアシルオキシ基またはハロゲン基が存在し； x は0または1である。

実施例

[0042] (実施例1)

実施例1は、ガラス板21として、厚さ0.1mmのガラス基板を準備し、ガラス基板の一方の主表面にシランカップリング処理をした。そして、シランカップリング処理した主表面にポリイミドの樹脂溶液をスピンコート法で塗布した後、加熱乾燥し、厚さ23 μ mのポリイミドの樹脂層22を得た。その後、樹脂層22の表面に、 TiO_2 膜と SiO_2 膜とを交互に積層して無機膜（第1の反射防止膜）31を形成し、保護板20を得た。このとき、無機膜31側における可視光反射率は2%以下であり、D65光源におけるHaze値は0.4%以下であった。

[0043] 作製した保護板20をボールオンリング（BOR）試験により破壊強度を測定した。具体的には、 ϕ 6mmの開口部を有するステンレスリングの治具上に、作製した保護板20を、上面がガラス基板面となるように、即ち無機膜31が形成されている側が下方にくるように載置し、開口部の中心位置に、直径10mmの剛球体を接触させる。その状態から、該剛球体を、押し速

度 1 mm/min の条件下で荷重し、保護板が破壊したときの破壊荷重（単位：N）を測定した。測定された破壊荷重（単位：N）をBOR強度 [N] とし、BOR強度の平均（本実施例では10回）を面強度 [N] として評価する。このとき、本実施例における面強度は、65 [N] であった。

[0044] （比較例1）

比較例1は、樹脂層22を備えない以外は実施例1と同じ構成の保護板80を作製した。作製した保護板80について、実施例1と同様に面強度を測定したところ、6 [N] であり、実施例1と比べて大きく強度が低下した。

[0045] （参考例1）

参考例1は、φ7.5 mm、厚さ0.15 mmのサファイアガラス基板を準備した。そして、該サファイアガラス基板について、実施例1と同様の方法で面強度を測定したところ、面強度は63 [N] であった。このように、実施例1の保護板は、サファイア基板と同等の面強度が得られることがわかった。

[0046] 本出願は、2016年3月31日出願の日本特許出願、特願2016-071927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

[0047] 本発明は、撮像素子に限らず、内部に光を透過させるなどの光学機能を必要とするカバーガラスを有する装置において、光学機能の向上と外圧による破損の抑制とを両立させる目的であれば、好適に適用可能である。

符号の説明

[0048]	10	撮像装置
	15	筐体
	20、80	保護板
	20a、20b	保護板
	21	ガラス板
	22	樹脂層

2 3	防汚層
2 4	遮光膜
3 1	無機膜（第 1 の反射防止膜）
3 2	第 2 の反射防止膜
4 0	レンズ
5 0	固体撮像素子
6 0	欠陥
6 0 a	亀裂

請求の範囲

- [請求項1] 撮像素子と、
前記撮像素子に光を集光するレンズと、
前記レンズよりも被写体側に設けられ、外気と接する保護板とを備え、
前記保護板は、
ガラス板と、前記ガラス板の主表面に接して備えられる樹脂層と、
前記樹脂層上に備えられる無機膜とを含み、
前記保護板は、被写体側から、前記ガラス板、前記樹脂層、前記無機膜の順で配置されている
ことを特徴とする撮像装置。
- [請求項2] 前記無機膜は、少なくとも反射防止機能を有する誘電体多層膜である
請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記保護板は、曲げ弾性率が500MPa以上である
請求項1または請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記樹脂層は、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリシクロオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂から選ばれる少なくとも1種の樹脂材料を用いて形成されている
請求項1～3いずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記ガラス板および前記樹脂層の合計の厚さは、0.07～1.1mmである
請求項1～4いずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記樹脂層の厚さは、20～100μmである
請求項5に記載の撮像装置。
- [請求項7] 前記ガラス板は、化学強化ガラス基板である
請求項1～6いずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項8] 前記保護板は、前記ガラス板の被写体側の表面に第2の反射防止膜

が備えられており、

前記保護板の波長400～670nmの光に対する透過率が96%以上である

請求項1～7いずれか1項に記載の撮像装置。

[請求項9] 前記保護板は、波長400～670nmの光に対する反射率が2%以下である

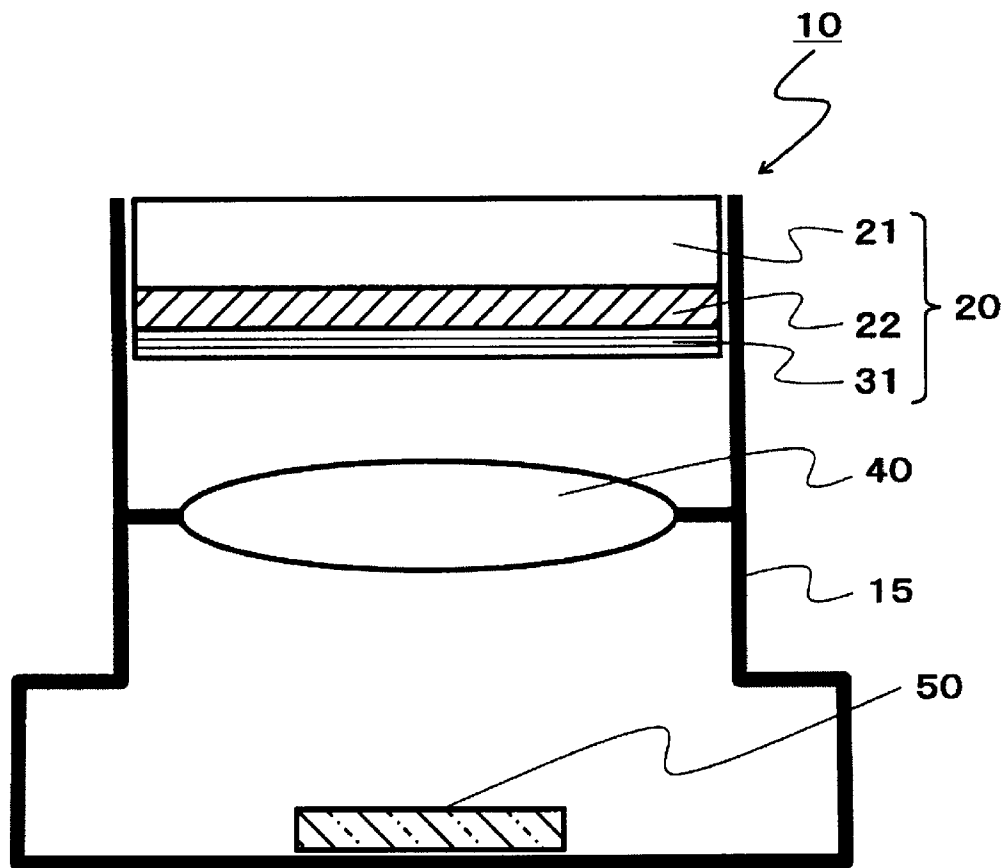
請求項8に記載の撮像装置。

[請求項10] 前記第2の反射防止膜の上に、フッ素を含む材料による防汚膜が形成されている

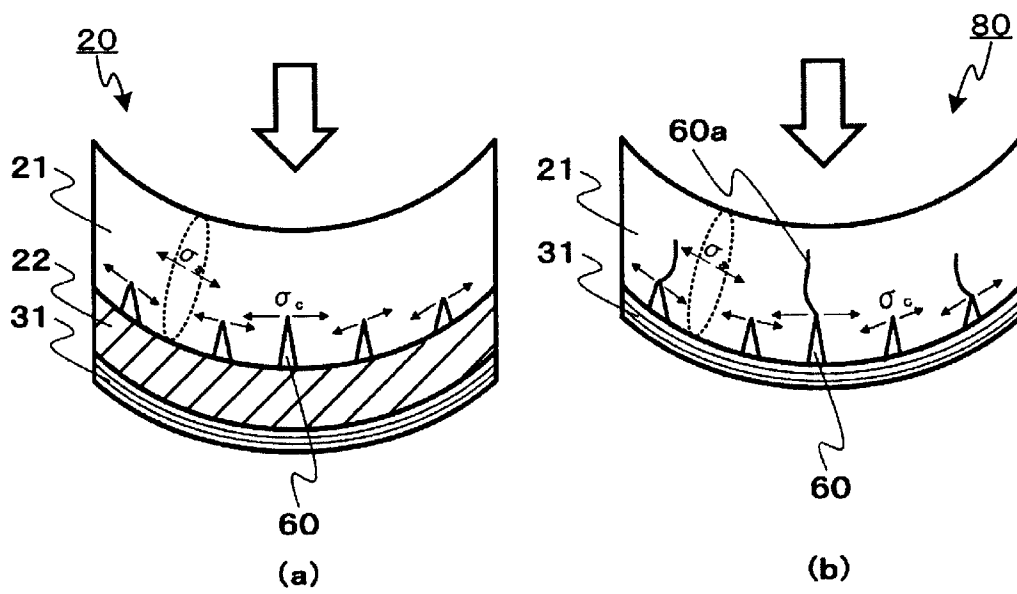
請求項8または請求項9に記載の撮像装置。

[請求項11] 前記保護板は、入射する光の一部を遮蔽する遮光膜を含む
請求項1～10いずれか1項に記載の撮像装置。

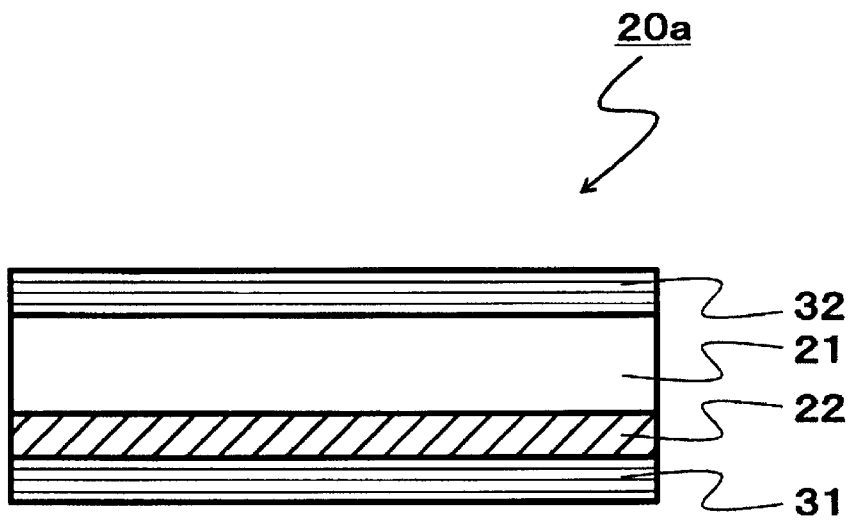
[図1]



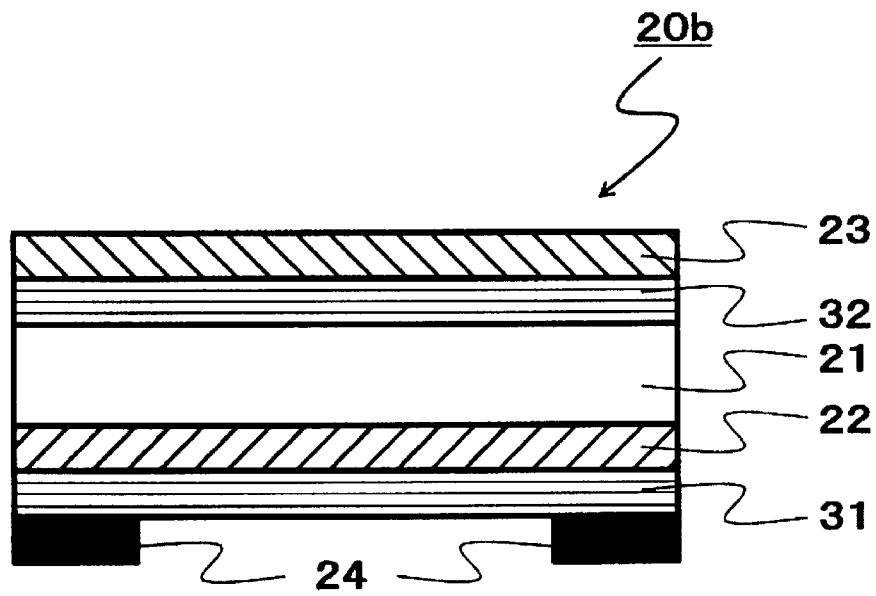
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012754

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225(2006.01)i, G02B1/115(2015.01)i, G02B1/18(2015.01)i, G02B7/02(2006.01)i, G03B11/00(2006.01)i, G03B17/02(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)

H04N5/225, G02B1/115, G02B1/18, G02B7/02, G03B11/00, G03B17/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
P, X	WO 2016/047523 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 31 March 2016 (31.03.2016), paragraphs [0006] to [0007], [0017], [0020] to [0035], [0038], [0051] to [0055]; fig. 1 to 5, 8 to 10 (Family: none)	1-2, 4-11
A	JP 2001-133876 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 18 May 2001 (18.05.2001), paragraphs [0030] to [0035]; fig. 3 (Family: none)	1-11

☒ 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
22 June 2017 (22.06.17)

Date of mailing of the international search report
04 July 2017 (04.07.17)

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/JP2017/012754

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 2013-41141 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraphs [0014] to [0022], [0032] to [0033], [0038], [0065] to [0069], [0086] to [0088]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, G02B1/115(2015.01)i, G02B1/18(2015.01)i, G02B7/02(2006.01)i, G03B11/00(2006.01)i, G03B17/02(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. H04N5/225, G02B1/115, G02B1/18, G02B7/02, G03B11/00, G03B17/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
P, X	WO 2016/047523 A1（旭硝子株式会社）2016.03.31, 段落[0006]-[0007], [0017], [0020]-[0035], [0038], [0051]-[0055], 図1-5, 8-10（ファミリーなし）	1-2, 4-11
A	JP 2001-133876 A（富士写真フイルム株式会社）2001.05.18, 段落[0030]-[0035], 図3（ファミリーなし）	1-11

☑ 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

22.06.2017

国際調査報告の発送日

04.07.2017

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）

▲徳▼田 賢二

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

9654

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 2013-41141 A (旭硝子株式会社) 2013. 02. 28, 段落[0014]-[0022], [0032]-[0033], [0038], [0065]-[0069], [0086]-[0088], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-11