

(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
2019年7月18日(18.07.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/138751 A1

(51) 国際特許分類:

G09F 9/00 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
G02B 1/11 (2015.01) *H01L 27/32* (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) *H05B 33/04* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/045136

(22) 国際出願日: 2018年12月7日(07.12.2018)

(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 2018-004094 2018年1月15日(15.01.2018) 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).

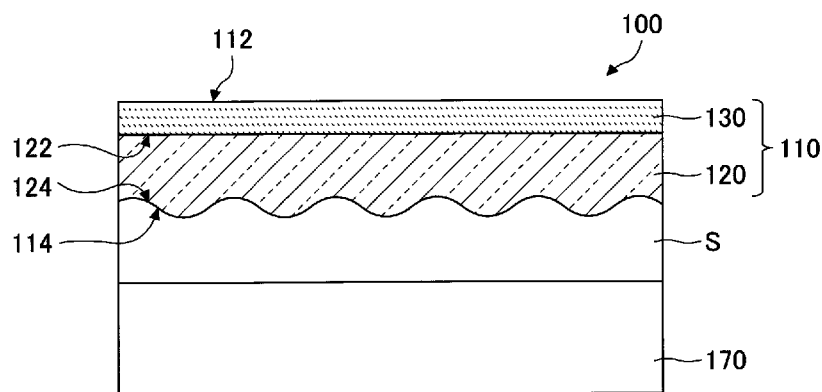
(72) 発明者: 下坂 鷹典 (SHIMOSAKA, Takamichi);
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 池田 徹 (IKEDA, Toru); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 一色 眞誠 (ISSHIKI, Masanobu); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 前重 和伸 (MAESHIGE, Kazunobu); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.);
〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 画像表示装置

[図1]



(57) Abstract: This image display device has a display element, and a cover member disposed on the display element, said cover member having a transparent base material. The cover member has an uneven surface on the display element side, and a smooth outer surface on the side opposite to the display element.

(57) 要約: 画像表示装置であって、表示素子と、該表示素子上に設置された、透明基材を有するカバー部材と、を有し、前記カバー部材は、前記表示素子の側に、凹凸表面を有し、前記表示素子とは反対の側に、平滑な外表面を有する、画像表示装置。

[続葉有]



WO 2019/138751 A1



番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安
田生命ビル) 16 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, 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：画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 通常、液晶ディスプレイ、有機ＥＬディスプレイ、およびプラズマディスプレイ等の画像表示装置は、表示素子の表示面側に、表示素子の保護のためのカバーガラスを備えている。そのような画像表示装置において、室内照明等の外部光がカバーガラスに映り込むと、表示素子から投影される画像の視認性が低下する。

[0003] そこで、そのような外部光の映り込みを抑制するため、カバーガラスの外表面には、しばしば微細な凹凸が形成される（防眩処理）。

[0004] 防眩処理により、外部からカバーガラスに入射される光の反射光が散乱され、カバーガラスへの外部光の映り込みが抑制される。防眩処理としては、例えば、カバーガラスの表面をエッチングして凹凸を形成する方法、およびカバーガラスの表面に凹凸層をコーティングする方法などが知られている（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特表２０１２－５２１９５８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 前述のような外部光の映り込みをより抑制するには、カバーガラスの表面に設けられる凹凸をなるべく大きくすることが有効である。

[0007] しかしながら、そのような凹凸が大きくなればなるほど、今度はカバーガラスの表面に傷が付きやすくなり、すなわちカバーガラスの耐擦傷性が低下するという問題が生じ得る。

[0008] 本発明は、このような背景に鑑みなされたものであり、本発明では、外部光の映り込みを抑制することができる上、耐擦傷性が改善された、カバー部材を有する画像表示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

[0009] 本発明では、
画像表示装置であって、
表示素子と、
該表示素子上に設置された、透明基材を有するカバー部材と、
を有し、
前記カバー部材は、前記表示素子の側に、凹凸表面を有し、前記表示素子とは反対の側に、平滑な外表面を有する、画像表示装置が提供される。

発明の効果

[0010] 本発明では、外部光の映り込みを抑制することができる上、耐擦傷性が改善されたカバー部材を有する画像表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態による画像表示装置の断面を概略的に示した図である。
[図2]本発明の一実施形態による別の画像表示装置の断面を概略的に示した図である。
[図3]本発明の一実施形態によるさらに別の画像表示装置の断面を概略的に示した図である。
[図4]本発明の一実施形態によるさらに別の画像表示装置の断面を概略的に示した図である。
[図5A]反射像拡散性指標値 R を測定する際に使用される測定装置の一例を模式的に示した図である。
[図5B]反射像拡散性指標値 R を測定する際に使用される測定装置の一例を模式的に示した図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して、本発明の一実施形態について説明する。

[0013] (本発明の一実施形態による画像表示装置)

図1を参照して、本発明の一実施形態による画像表示装置について説明する。

[0014] 図1には、本発明の一実施形態による画像表示装置（以下、「第1の画像表示装置」と称する）の断面を概略的に示す。

[0015] 図1に示すように、第1の画像表示装置100は、カバー部材110と、表示素子170とを有する。

[0016] カバー部材110は、表示素子170の前方（画像表示面側）に設置される。すなわち、カバー部材110は、外表面112および内表面114を有し、カバー部材110は、内表面114が表示素子170と対面するように配置される。

[0017] カバー部材110は、表示素子170を保護する役割を有する。カバー部材110の外表面112は、平坦な表面であり、内表面114は、凹凸表面である。

[0018] ここで、「（カバー部材110の）平坦な表面」とは、算術平均粗さ R_a が8nm未満の表面を意味する。また、「カバー部材110の」凹凸表面」とは、算術平均粗さ R_a が10nm超の表面を意味する。

[0019] 表示素子170は、例えば、液晶表示素子、有機EL表示素子、またはプラズマ表示素子など、画像表示面側、すなわちカバー部材110側に、画像を表示できる素子で構成される。

[0020] なお、カバー部材110と表示素子170の間には、隙間、すなわち空気層Sが形成される。このため、カバー部材110と表示素子170の間には、1または2以上の透明なスペーサ部材（図示されていない）が設置されても良い。

[0021] カバー部材110は、透明基材120を有する。透明基材120は、相互に対向する第1の表面122および第2の表面124を有し、第2の表面1

24が表示素子170の側となるように配置される。

[0022] カバー部材110は、さらに、透明基材120の第1の表面122に設置された、低反射層130を有する。低反射層130は、第1の画像表示装置100の外表面112から入射される外光の反射を抑制する役割を有する。

[0023] 低反射層130の外表面は、カバー部材110の外表面112を構成する。従って、低反射層130の外表面は、前述の「平坦な表面」を有する。

[0024] 一方、透明基材120の第2の表面124は、カバー部材110の内表面114を構成する。従って、透明基材120の第2の表面124は、前述の「凹凸表面」を有する。

[0025] このような構成の第1の画像表示装置100では、カバー部材110の低反射層130の効果により、第1の画像表示装置100に外部から光（外部光）が入射しても、入射光が観者の方に反射されることを有意に抑制することができる。また、外部光の一部が低反射層130を介して透明基材120まで入射しても、そのような光は、カバー部材110の内表面114で散乱され、観者側には反射されにくくなる。このため、第1の画像表示装置100の内部に進入し、カバー部材110の内表面114で反射される光による影響も、有意に抑制される。その結果、外部光の反射によって生じ得る反射像が不鮮明になり、外部光の映り込みを有意に抑制することが可能になる。

[0026] また、第1の画像表示装置100では、カバー部材110の外表面112が、平坦な表面となっており、このため、カバー部材110は、良好な耐擦傷性を有する。

[0027] 従って、第1の画像表示装置100では、外部光の映り込みを有意に抑制することができるとともに、カバー部材110の耐擦傷性を有意に高めることができる。

[0028] （各構成部材）

次に、第1の画像表示装置100に含まれる各構成部材について、より詳しく説明する。なお、各構成部材を表す際には、図1に示した参照符号を使用する。

[0029] (透明基材 120)

透明基材 120 は、例えば、ガラスまたは樹脂などの透明な材料で構成される。透明基材 120 がガラスで構成される場合、透明基材 120 は化学強化されていても良い。

[0030] 透明基材 120 の第 2 の表面 124 は、前述のように、凹凸表面である。

[0031] この凹凸表面は、以下のような形状パラメータを有しても良い：

算術平均粗さ R_a ; 10 nm ~ 50 nm であり、13 nm ~ 40 nm が好ましい

最大高さ R_z ; 100 nm ~ 500 nm

粗さ曲線の要素平均長さ R_{Sm} ; 9 μm ~ 25 μm

そのような第 2 の表面 124 は、例えば、透明基材 120 の表面をエッチングすることにより、形成されても良い。

[0032] 一方、透明基材 120 の第 1 の表面 122 は、平坦な表面であっても良い。例えば、第 1 の表面 122 は、算術平均粗さ R_a が 8 nm 未満であっても良い。

[0033] 透明基材 120 の厚さは、例えば、0.5 mm ~ 5.0 mm である。

[0034] (低反射層 130)

低反射層 130 は、外部光の正反射率を低下させる機能を有する。

[0035] 低反射層 130 は、例えば、低屈折率層と高屈折率層の繰り返し構造を有する多層膜で構成されても良い。

[0036] 低屈折率層は、例えば、1.1 ~ 1.5 の屈折率を有しても良い。低屈折率層は、例えば、酸化ケイ素 (SiO_2) で構成されても良い。

[0037] 高屈折率層は、例えば、酸化ニオブ (Nb_2O_5)、酸化チタン (TiO_2)、酸化ジルコニウム (ZrO_2)、窒化ケイ素 (SiN)、および酸化タンタル (Ta_2O_5) からなる群から選択された 1 種以上で構成されても良い。

[0038] なお、繰り返し数は、例えば 2 ~ 6 である。

[0039] 低反射層 130 の外表面は、平坦な表面を有する。外表面は、算術平均粗さ R_a が 8 nm 以下であっても良い。

[0040] なお、低反射層 130 は、必須の構成ではない。すなわち、第 1 の画像表示装置 100 に所望の光学特性が得られる場合、低反射層 130 は省略しても良い。その場合、透明基材 120 の第 1 の表面 122 がカバー部材 110 の外表面となり、従って、第 1 の表面 122 が平坦な表面を有しても良い。

[0041] 低反射層 130 の厚さは、例えば、200 nm ~ 500 nm である。

[0042] (カバー部材 110)

カバー部材 110 は、平坦な外表面 112 の側から測定される反射像拡散性指標値 R が 0.015 超であっても良い。この場合、外光の映り込みをよりいっそう抑制することができる。

[0043] また、カバー部材 110 は、外表面 112 の側から測定されるヘイズ率が 10% 未満であっても良い。この場合、表示素子の上にカバー部材 110 を配置した際に、画像の視認性の低下を、有意に抑制することができる。

[0044] また、カバー部材 110 は、外表面 112 の側から測定される光沢度が 130 未満であっても良い。この場合、反射像による眩しさを、有意に抑制することができる。

[0045] なお、これらの光学パラメータの測定方法については、後述する。

[0046] (表示素子 170)

表示素子 170 は、前方（カバー部材 110 の側）に画像を表示することができる限り、いかなる構成を有しても良い。表示素子 170 は、例えば、液晶表示素子、有機 EL 表示素子、またはプラズマ表示素子であっても良い。

[0047] (本発明の一実施形態による別の画像表示装置)

次に、図 2 を参照して、本発明の一実施形態による別の画像表示装置について説明する。

[0048] 図 2 には、本発明の一実施形態による別の画像表示装置（以下、「第 2 の画像表示装置」と称する）の断面を概略的に示す。

[0049] 図 2 に示すように、第 2 の画像表示装置 200 は、基本的に、前述の第 1 の画像表示装置 100 と同様の構成を有する。すなわち、第 2 の画像表示装

置 200 は、カバー部材 210 と、表示素子 270 とを有する。また、カバー部材 210 と表示素子 270 の間には、空気層 S が介在される。

[0050] ただし、第 2 の画像表示装置 200 においては、カバー部材 210 の構成が、第 1 の画像表示装置 100 のカバー部材 110 の構成とは異なっている。すなわち、カバー部材 210 は、透明基材 220 の第 2 の表面 224 に、凹凸層 240 を有する。

[0051] 換言すれば、カバー部材 210 の内表面 214 は、凹凸層 240 の外表面に対応し、従って、凹凸層 240 によって、カバー部材 210 の凹凸面が形成される。

[0052] 凹凸層 240 は、屈折率が透明基材 220 の屈折率と接近するように構成される。例えば、透明基材 220 がガラスで構成される場合、凹凸層 240 は、シリカで構成されても良い。

[0053] なお、カバー部材 210 が外表面 212 に、平坦な表面を有する低反射層 230 を備える点は、第 1 の画像表示装置 100 の場合と同様である。また、透明基材 220 の第 1 の表面 222 は、平坦であっても良い。

[0054] このような構成を有する第 2 の画像表示装置 200 においても、第 1 の画像表示装置 100 と同様の効果を得ることができる。

[0055] すなわち、第 2 の画像表示装置 200 では、第 2 の画像表示装置 200 のカバー部材 210 に外部から光（外部光）が入射しても、低反射層 230 によって、入射光が観者の方に反射されることを有意に抑制することができる。

[0056] また、外部光の一部が低反射層 230 を介して透明基材 220 まで入射しても、そのような光は、カバー部材 210 の内表面 214（凹凸層 240）で散乱され、観者側には反射されにくくなる。このため、第 2 の画像表示装置 200 の内部に進入し、カバー部材 210 の内表面 214 で反射される光による影響も、有意に抑制される。その結果、カバー部材 210 への外部光の映り込みを有意に抑制することが可能になる。

[0057] また、第 2 の画像表示装置 200 では、カバー部材 210 の外表面 212

が、平坦な表面となっている。このため、カバー部材 210 の耐擦傷性を有意に高めることができる。

[0058] (各構成部材)

次に、第 2 の画像表示装置 200 を構成する構成部材について、詳しく説明する。ただし、第 2 の画像表示装置 200 を構成する大部分の部材については、前述の第 1 の画像表示装置 100 を構成する構成部材に関する記載が参照できる。従って、ここでは、特に凹凸層 240 について説明する。

[0059] (凹凸層 240)

凹凸層 240 は、カバー部材 210 の内表面 214、すなわち凹凸表面を構成する。従って、凹凸層 240 は、算術平均粗さ R_a が 10 nm 超である。

[0060] また、凹凸層 240 の凹凸表面は、透明基材 120 の凹凸と同様の形状パラメータを有しても良い。

[0061] 凹凸層 240 は、例えば、シリカを主成分とする層で構成される。ここで、「シリカを主成分とする」とは、 SiO_2 を 90 質量%以上含むことを意味する。

[0062] 凹凸層 240 の厚さは、例えば、 $200\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ である。

[0063] (凹凸層 240 の形成方法)

次に、凹凸層 240 の形成方法の一例について説明する。

[0064] 凹凸層 240 は、例えば、

- (i) 塗布組成物を調製する工程（調製工程）と、
 - (i i) 前記塗布組成物を透明基材の第 2 の表面に塗布する工程（塗布工程）と、
 - (i i i) 前記塗布組成物を焼成する工程（焼成工程）と、
- を経て形成される。以下、各工程について説明する。

[0065] (調製工程)

まず、塗布組成物が調整される。塗布組成物は、シリカ前駆体 A および粒子 C の少なくとも一方と、溶媒 B とを有し、以下のように調製される。なお

、「シリカ前駆体 A」とは、シリカを主成分とするマトリクスを形成する物質を意味する。

[0066] 以下、それぞれについて説明する。

[0067] (シリカ前駆体 A)

シリカ前駆体 A は、例えば、アルコキシシラン等のシラン化合物、およびその加水分解縮合物である。シリカ前駆体 A は、テトラアルコキシシランおよびその加水分解縮合物の少なくとも一方を含むことが好ましい。

[0068] (溶媒 B)

溶媒 B は、シリカ前駆体 A を溶解または分散する機能、および／または粒子 C を分散する機能を有する。溶媒 B は、シリカ前駆体 A を溶解または分散する機能と、粒子 C を分散する分散媒としての機能の両方を有しても良い。

[0069] 溶媒 B は、少なくとも、沸点が 150℃以下の第 1 の溶媒 B 1 を含む。第 1 の溶媒 B 1 の沸点は、50℃～145℃が好ましく、55℃～140℃がより好ましい。溶媒 B 1 は、水であっても良い。

[0070] 溶媒 B は、さらに、沸点が 150℃超の第 2 の溶媒を含んでも良い。

[0071] (粒子 C)

粒子 C は、例えば、金属酸化物、金属、顔料または樹脂などで構成される。金属酸化物としては、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 SnO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 ZnO 、 CeO_2 、Sb 含有 SnO_x 、Sn 含有 In_2O_3 、 RuO_2 等が挙げられる。

[0072] 粒子 C は、中実粒子でも中空粒子でも良く、多孔質粒子等でも良い。粒子 C は、1 種を単独で用いても、2 種以上を併用しても良い。

[0073] 粒子 C としては、凹凸層 240 の屈折率上昇を抑え、反射率を下げる点から、球状、鱗片状、棒状、および針状等のシリカ粒子が好ましい。「鱗片状」とは、扁平な形状を意味する。特に、粒子 C としては、球状シリカ粒子または鱗片状シリカ粒子が好ましい。

[0074] (組成)

塗布組成物に含まれるシリカ前駆体 A と粒子 C の合計量は、塗布組成物中

の固形分（ただし、シリカ前駆体Aは SiO_2 換算とする）のうち、30質量%～100質量%が好ましく、40質量%～100質量%がより好ましい。この範囲であれば、透明基材220との密着性に優れる凹凸層240を形成できる。

[0075] 塗布組成物の固形分は、塗布組成物中の、溶媒Bを除く全成分の含有量の合計で表される。

[0076] 塗布組成物の固形分濃度は、塗布組成物の全量に対し、0.05質量%～2質量%が好ましく、0.1質量%～1質量%がより好ましい。

[0077] 塗布組成物の塗布温度における粘度（以下、「液粘度」ともいう）は、例えば、0.003Pa・S以下であり、0.001～0.003Pa・Sであることが好ましい。塗布組成物の粘度は、B型粘度計により測定される値である。

[0078] （塗布工程）

次に、前述の塗布組成物が、透明基材220の第2の表面224上に塗布される。塗布組成物の塗布の方法は、特に限られない。塗布組成物は、例えば、スプレー法、または刷毛塗り法などにより、透明基材220上に塗布されても良い。

[0079] 必要な場合、塗布工程の後に、乾燥処理を行っても良い。

[0080] （焼成工程）

次に、塗布組成物が焼成され、これにより、凹凸層240が形成される。焼成温度は、例えば、100℃～750℃であり、150℃～550℃であることが好ましい。

[0081] 以上の工程により、透明基材220の第2の表面224に、凹凸層240を形成することができる。

[0082] （カバー部材210）

第2の画像表示装置200において、カバー部材210は、平坦な外表面212の側から測定されるヘイズ率が10%以下であっても良い。また、カバー部材210は、外表面212の側から測定される反射像拡散性指標値R

が0.015以上であっても良い。さらに、カバー部材210は、外表面212の側から測定される光沢度が130以下であっても良い。

[0083] (本発明の一実施形態によるさらに別の画像表示装置)

次に、図3を参照して、本発明の一実施形態によるさらに別の画像表示装置について説明する。

[0084] 図3には、本発明の一実施形態によるさらに別の画像表示装置（以下、「第3の画像表示装置」と称する）の断面を概略的に示す。

[0085] 図3に示すように、第3の画像表示装置300は、カバー部材310と、表示素子370と、両者の間に設置された接着層380とを有する。

[0086] カバー部材310は、表示素子370の前方（画像表示面側）に設置される。すなわち、カバー部材310は、外表面312および内表面314を有し、カバー部材310は、内表面314が接着層380と接触するように配置される。

[0087] カバー部材310の外表面312は、平坦な表面であり、内表面314は、凹凸表面である。

[0088] 表示素子370は、前述のように、画像表示面側、すなわちカバー部材310側に、画像を表示できる素子で構成される。

[0089] また、接着層380は、カバー部材310と表示素子370とを接合する役割を有する。

[0090] カバー部材310は、透明基材320を有する。透明基材320は、相互に対向する第1の表面322および第2の表面324を有し、第2の表面324が表示素子370の側となるように配置される。

[0091] カバー部材310は、さらに、透明基材320の第1の表面322に設置された、低反射層330を有する。低反射層330は、第3の画像表示装置300の外表面312から入射される外部光の反射を抑制する役割を有する。

[0092] 低反射層330は、平坦な表面を有し、低反射層330の外表面がカバー部材310の外表面312を構成する。

[0093] 一方、透明基材 320 の第 2 の表面 324 は、凹凸表面を有し、この第 2 の表面 324 には、反射散乱層 360 が設置される。反射散乱層 360 は、厚さが薄いため、反射散乱層 360 の表面形態には、透明基材 320 の第 2 の表面 324 の形状が反映される。従って、反射散乱層 360 の表面は、凹凸表面である。また、反射散乱層 360 の凹凸表面が、カバー部材 310 の内表面 314 の凹凸表面を構成する。

[0094] 反射散乱層 360 は、入射光の一部を視認側に散乱光として反射する役割を有する。

[0095] このような構成を有する第 3 の画像表示装置 300 においても、前述の第 1 および第 2 の画像表示装置 100、200 と同様の効果を得ることができる。

[0096] すなわち、第 3 の画像表示装置 300 では、第 3 の画像表示装置 300 のカバー部材 310 に外部から光（外部光）が入射しても、低反射層 330 によって、入射光が観者の方に反射されることを有意に抑制することができる。

また、外部光の一部が低反射層 330 を介して透明基材 320 まで入射しても、そのような光は、カバー部材 310 の内表面 314 で散乱され、観者側には反射されにくくなる。このため、第 3 の画像表示装置 300 の内部に進入し、カバー部材 310 の内表面 314 で反射される光による影響も、有意に抑制される。その結果、カバー部材 310 への外部光の映り込みを有意に抑制することが可能になる。

[0097] また、第 3 の画像表示装置 300 では、カバー部材 310 の外表面 312 が、平坦な表面となっており、このため、カバー部材 310 の耐擦傷性を有意に高めることができる。

[0098] （第 3 の画像表示装置の構成部材）

次に、第 3 の画像表示装置 300 を構成する構成部材について、詳しく説明する。ただし、第 3 の画像表示装置 300 を構成する大部分の部材については、前述の第 1 の画像表示装置 100 を構成する構成部材に関する記載が

参照できる。従って、ここでは、反射散乱層 360 および接着層 380 について詳しく説明する。

[0099] (反射散乱層 360)

反射散乱層 360 は、カバー部材 310 の内表面 314、すなわち凹凸表面を構成する。

[0100] 従って、反射散乱層 360 の外表面は、10nm 超の最大表面粗さ Ra を有する。

[0101] 反射散乱層 360 の外表面は、以下のような形状パラメータを有しても良い：

算術平均粗さ Ra ; 50nm ~ 200nm であり、80nm ~ 160nm が好ましい

最大高さ ; 500nm ~ 2000nm

粗さ曲線の要素平均長さ RSm ; 15 μ m ~ 50 μ m

反射散乱層 360 は、例えば、低屈折率層と高屈折率層の繰り返し構造を有する多層膜で構成されても良い。

[0102] 低屈折率層は、例えば、1.1 ~ 1.5 の屈折率を有しても良い。低屈折率層は、例えば、酸化ケイ素 (SiO₂) で構成されても良い。

[0103] 高屈折率層は、例えば、酸化ニオブ (Nb₂O₅)、酸化チタン (TiO₂)、酸化ジルコニウム (ZrO₂)、窒化ケイ素 (SiN)、および酸化タンタル (Ta₂O₅) からなる群から選択された 1 種以上で構成されても良い。

[0104] なお、繰り返し数は、例えば 2 ~ 6 である。

[0105] 反射散乱層 360 の厚さは、例えば、50nm ~ 200nm である。

[0106] (接着層 380)

接着層 380 は、例えば、透明な樹脂で構成される。

[0107] 接着層 380 は、接着剤であっても良い。接着剤としては、例えば、光学用粘着剤 SK ダイン (登録商標) シリーズ (綜研化学社製)、光学透明接着剤 ロックタイト (登録商標) シリーズ (Henkel 社製)、および光学用透明粘着シート LUCIACS (登録商標) CS986 シリーズ (日東電工

株式会社製)などが挙げられる。

[0108] 接着層380の厚さは、例えば、 $20\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ である。

[0109] なお、接着層380は、複数の層で構成されても良い。

[0110] 接着層380と透明基材320の間の屈折率差の絶対値 Δn は、 $0 \sim 0.1$ である。このような構成とすることにより、透明基材320と反射散乱層360との界面、および反射散乱層360と接着層380との界面における屈折角度の差異が抑制され、視認性の低下を有意に抑制することができる。

[0111] Δn は、 0.07 以下であることが好ましく、 0.05 以下であることがより好ましい。

[0112] (カバー部材310)

カバー部材310は、平坦な外表面312の側から測定されるヘイズ率が 20% 未満であっても良い。また、カバー部材310は、外表面312の側から測定される反射像拡散性指標値 R が 0.03 以上であっても良い。さらに、カバー部材310は、外表面312の側から測定される光沢度が 85 以下であっても良い。

[0113] (本発明の一実施形態によるさらに別の画像表示装置)

次に、図4を参照して、本発明の一実施形態によるさらに別の画像表示装置について説明する。

[0114] 図4には、本発明の一実施形態によるさらに別の画像表示装置(以下、「第4の画像表示装置」と称する)の断面を概略的に示す。

[0115] 図4に示すように、第4の画像表示装置400は、基本的に、前述の第3の画像表示装置300と同様の構成を有する。すなわち、第4の画像表示装置400は、カバー部材410と、表示素子470とを有する。また、カバー部材410と表示素子470は、接着層480により、相互に接合される。

[0116] ただし、第4の画像表示装置400においては、カバー部材410の構成が、第3の画像表示装置300のカバー部材310の構成とは異なっている。すなわち、カバー部材410は、透明基材420の第2の表面424に、

凹凸層４４０を有し、反射散乱層４６０は、この凹凸層４４０の上に配置される。

[0117] 前述のように、反射散乱層４６０は、厚さが薄いため、反射散乱層４６０の表面形態には、凹凸層４４０の表面形状が反映される。従って、反射散乱層４６０の表面は、凹凸表面である。また、反射散乱層４６０の凹凸表面が、カバー部材４１０の内表面４１４の凹凸表面となる。

[0118] 凹凸層４４０は、屈折率が透明基材４２０の屈折率と接近するように構成される。例えば、透明基材４２０がガラスで構成される場合、凹凸層４４０は、シリカで構成されても良い。なお、凹凸層４４０の詳細については、前述の第２の画像表示装置２００における凹凸層２４０に関する説明が参照できる。

[0119] また、カバー部材４１０が外表面４１２に、平坦な表面を有する低反射層４３０を備える点は、第３の画像表示装置３００の場合と同様である。また、透明基材４２０の第１の表面４２２は、平坦な表面であっても良い。

[0120] このような構成を有する第４の画像表示装置４００においても、第１の画像表示装置１００～第３の画像表示装置３００と同様の効果を得ることができる。

[0121] すなわち、第４の画像表示装置４００では、第４の画像表示装置４００のカバー部材４１０に外部から光（外部光）が入射しても、低反射層４３０によって、入射光が観者の方に反射されることを有意に抑制することができる。また、外部光の一部が低反射層４３０を介して透明基材４２０まで入射しても、そのような光は、カバー部材４１０の内表面４１４で散乱され、観者側には反射されにくくなる。このため、第４の画像表示装置４００の内部に進入し、カバー部材４１０の内表面４１４で反射される光による影響も、有意に抑制される。その結果、外部光の反射像が不鮮明になり、カバー部材４１０への外光の映り込みを有意に抑制することが可能になる。

[0122] また、第４の画像表示装置４００では、カバー部材４１０の外表面４１２が、平坦な表面となっており、このため、カバー部材４１０の耐擦傷性を有

意に高めることができる。

[0123] 第4の画像表示装置400において、カバー部材410は、平坦な外表面412の側から測定されるヘイズ率が20%未満であっても良い。また、カバー部材410は、外表面412の側から測定される反射像拡散性指標値Rが0.03以上であっても良い。また、カバー部材410は、外表面412の側から測定される光沢度が、85以下であっても良い。

[0124] なお、第4の画像表示装置400を構成する構成部材については、前述の第1の画像表示装置100～第3の画像表示装置300の構成部材に関する記載が参照できる。従って、ここでは、これ以上説明しない。

[0125] 以上、第1の画像表示装置100～第4の画像表示装置400を参照して、本発明の一実施形態について説明した。しかしながら、これらは単なる一例であって、本発明がこれらの実施例に限られないことは、当業者には明らかである。

実施例

[0126] 以下、本発明の実施例について説明する。なお、以下の説明において、例1～例14、および例31～例41は、実施例である。また、例51～例52は、比較例である。

[0127] (例1)

以下の方法により、前述の図2に示したような構成のカバー部材を作製した。

[0128] (低反射層の形成)

まず、洗浄された透明基材を準備した。

[0129] 透明基材には、縦100mm×横100mm×厚さ1mmのソーダライム製のガラス基板（FL1.1；旭硝子社製）を使用した。このガラス基板の波長400nm～1100nmの光に対する平均透過率は、90.5%である。また、第1および第2の表面の算術平均粗さRaは、いずれも0.5nmである。

[0130] この透明基材の第1の表面に、低反射層を形成した。

[0131] 低反射層は、酸化ニオブ膜（波長632nmにおける屈折率は、約2.35）と酸化ケイ素膜（波長632nmにおける屈折率は、屈折率約1.47）の繰り返し構造とし、後反応スパッタ法により成膜した。繰り返し数は4とし、すなわち、酸化ニオブ膜と酸化ケイ素膜とをそれぞれ、4層ずつ成膜した。

[0132] 後反応スパッタ装置には、ULD i s（アルバック社製）を使用した。酸化ニオブ膜の成膜の際のターゲットには、メタルニオブターゲットを使用した。成膜ガスはアルゴン（40sccm）とし、スパッタ電力は5kWとした。酸化源ガスには酸素（100sccm）を使用し、酸化源電力は2kWとした。成膜速度は、0.42nm/分とした。

[0133] 一方、酸化ケイ素膜の成膜の際のターゲットには、ポリシリコンを使用した。成膜ガスはアルゴン（40sccm）とし、スパッタ電力6kWとした。酸化源ガスには酸素（100sccm）を使用し、酸化源電力は1kWとした。成膜速度は、0.3nm/分とした。

[0134] 各膜の厚さは、透明基材から近い順に、4.5nm（第1の酸化ニオブ膜）、61.0nm（第1の酸化ケイ素膜）、19.5nm（第2の酸化ニオブ膜）、30.0nm（第2の酸化ケイ素膜）、98.5nm（第3の酸化ニオブ膜）、16.5nm（第3の酸化ケイ素膜）、14.0nm（第4の酸化ニオブ膜）、および48.0nm（第4の酸化ケイ素膜）とした。以下、係る構成の低反射層を、「AR1」と称する。

[0135] （凹凸層の形成）

次に、透明基材の第2の表面に、以下の方法で、凹凸層を形成した。

[0136] （塗布組成物の調製）

25℃において、150.7gのソルミックスAP-11（日本アルコール販売社製）を攪拌しながら、19gのテトラエトキシシラン、1.1gのKBM-3066（信越化学社製）、6.2gのSLV液、および21.8gの水を添加した。

[0137] このうち、テトラエトキシシランおよびKBM-3066（アルコキシシ

ラン)は、前述のシリカ前駆体Aに相当する。また、SLV液は、鱗片状シリカ粒子(サンラブリーLFS HN150; AGCエスアイテック社製)を解砕、分散させた分散液であり、前述の粒子Cに対応する。分散媒は水であり、粒子の濃度は、5wt%である。また、粒子の平均粒子径は、185nmであり、平均アスペクト比は80である。

[0138] この混合液に、10質量%の硝酸水溶液を1.1g添加し、60℃で60分間混合した。

[0139] これにより、シリカ前駆体A、粒子C、および溶媒Bを含む溶液(以下、「溶液I」と称する)が得られた。

[0140] 次に、27.7gの溶液Iに、372.3gのAP-11を加え、十分に攪拌した。これにより、凹凸層形成用の塗布組成物を得た。

[0141] (塗布組成物の塗布)

次に、静電塗装ガンを備える静電塗装装置(液体静電コーター; 旭サナック社製)を用いて、透明基材の第2の表面に、塗布組成物をスプレー塗布した。静電塗装ガンには、カップ径が70mmの回転霧化式自動静電ガン(サンベル、ESA120; 旭サナック社製)を使用した。塗布の回数は、3回とした。

[0142] その後、塗布組成物を300℃で1時間焼成することにより、透明基材の第2の表面に凹凸層が形成された。

[0143] 以上の方法により、カバー部材(以下、「例1に係るカバー部材」と称する)が製造された。なお、例1に係るカバー部材において、低反射層の表面は、カバー部材の外表面に対応し、凹凸層の表面は、カバー部材の内表面に対応する。

[0144] (例2～例6)

例1と同様の方法により、カバー部材を作製した。

[0145] ただし、これらの例2～例6では、凹凸層を形成する際に使用する塗布組成物に含まれる成分量、および静電塗装ガンによる塗布の回数を、例1の場合とは変化させた。

[0146] これにより、カバー部材（以下、それぞれ、「例 2～例 6 に係るカバー部材」と称する）が製造された。

[0147] （例 7）

例 1 と同様の方法により、カバー部材を作製した。

[0148] ただし、この例 7 では、低反射層の構成（膜厚）を、例 1 の場合とは変化させた。

[0149] すなわち、低反射層は、透明基材から近い順に、7.0 nm（第 1 の酸化ニオブ膜）、60.2 nm（第 1 の酸化ケイ素膜）、19.0 nm（第 2 の酸化ニオブ膜）、20.0 nm（第 2 の酸化ケイ素膜）、94.92 nm（第 3 の酸化ニオブ膜）、17.12 nm（第 3 の酸化ケイ素膜）、9.32 nm（第 4 の酸化ニオブ膜）、および 77.21 nm（第 4 の酸化ケイ素膜）とした。以下、係る構成の低反射層を、「AR 2」と称する。

[0150] その他の製造条件は、例 1 の場合と同様である。これにより、カバー部材（以下、「例 7 に係るカバー部材」と称する）が製造された。

[0151] （例 8～例 14）

例 7 と同様の方法により、カバー部材を作製した。

[0152] ただし、これらの例 8～例 14 では、凹凸層を形成する際に使用する塗布組成物に含まれる成分量、および静電塗装ガンによる塗布の回数を、例 7 の場合とは変化させた。

[0153] これにより、カバー部材（以下、それぞれ、「例 8～例 14 に係るカバー部材」と称する）が製造された。

[0154] 以下の表 1 には、例 1～例 14 に係るカバー部材における低反射層および凹凸層の仕様などを、まとめて示した。

[0155]

[表1]

例	低 反射層	凹凸層								塗布 組成物		塗布回数
		溶液I						硝酸 (g)	水 (g)			
		AP-11 (g)	テトラ エトキシ シラン (g)	KBM- 3066 (g)	SLV液 (g)	水 (g)	溶液I (g)			AP-11 (g)		
1	AR1	150.7	19.0	1.1	6.2	21.8	1.1	1.1	27.7	372.3	3	
2	AR1	150.7	19.0	1.1	6.2	21.8	1.1	1.1	27.7	372.3	2	
3	AR1	150.7	19.0	1.1	6.2	21.8	1.1	1.1	55.4	344.6	1	
4	AR1	150.0	20.1	1.1	0.0	27.7	1.1	1.1	13.8	386.2	3	
5	AR1	150.0	20.1	1.1	0.0	27.7	1.1	1.1	13.8	386.2	3	
6	AR1	150.0	20.1	1.1	0.0	27.7	1.1	1.1	27.7	372.3	2	
7	AR2	150.7	19.0	1.1	6.2	21.8	1.1	1.1	27.7	372.3	3	
8	AR2	150.7	19.0	1.1	6.2	21.8	1.1	1.1	55.4	344.6	1	
9	AR2	150.0	20.1	1.1	0.0	27.7	1.1	1.1	13.8	386.2	2	
10	AR2	150.0	20.1	1.1	0.0	27.7	1.1	1.1	27.7	372.3	2	
11	AR2	150.0	20.1	1.1	0.0	27.7	1.1	1.1	27.7	372.3	3	
12	AR2	151.5	17.9	1.1	12.4	15.9	1.1	1.1	27.7	372.3	3	
13	AR2	151.5	17.9	1.1	12.4	15.9	1.1	1.1	55.4	344.6	1	
14	AR2	151.5	17.9	1.1	12.4	15.9	1.1	1.1	55.4	344.6	3	

(評価)

例１～例１４に係るカバー部材を用いて、以下の評価を実施した。

[0156] （表面形状の評価）

各カバー部材において、凹凸層の表面の形状パラメータは、J I S B 0 6 0 1 - 2 0 1 3 に規定されている方法に従って測定した。具体的には、凹凸層の算術平均粗さ R_a 、最大高さ R_z 、二乗平均平方根高さ R_q 、粗さ曲線の要素平均長さ R_{Sm} 、二乗平均平方根傾斜 $R_{\Delta q}$ 、スキューネス R_{sk} 、およびクルトシス R_{ku} を測定した。

[0157] 測定は、カバー部材の中央近傍領域で実施した。測定値は、その領域の３点での算術平均である。

[0158] （耐擦傷性の評価）

各カバー部材において、外表面（低反射層側の表面）の耐擦傷性を評価した。耐擦傷性は、鉛筆硬度で評価した。鉛筆硬度は、J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 に準拠して測定した。

[0159] （光学特性の評価）

各カバー部材を用いて、以下の光学特性を評価した。

[0160] （ヘイズ率）

ヘイズ率は、低反射層の側から、J I S K 7 1 3 6 : 2 0 0 0 (I S O 1 4 7 8 2 : 1 9 9 9) に準拠した方法により測定した。

[0161] （光沢度）

光沢度は、低反射層の側から、J I S Z 8 7 4 1 : 1 9 9 7 (I S O 2 8 1 3 : 1 9 9 4) に記載の 60° 鏡面光沢度の評価方法に従って測定した。

[0162] （防眩性）

防眩性は、反射像拡散性指標値 R ($R e f l e c t i o n \quad I m a g e \quad D i f f u s i v e n e s s \quad i n d e x \quad v a l u e$) を用いて評価した。

[0163] 以下、図５Ａおよび図５Ｂを参照して、反射像拡散性指標値 R の測定方法について説明する。

[0164] 図5 Aには、カバー部材の反射像拡散性指標値Rを測定する際に使用される測定装置の一例を模式的に示す。

[0165] 図5 Aに示すように、測定装置501は、線状光源装置507および面輝度測定器515を有する。

[0166] 線状光源装置507は、光源511と、その周囲の黑色平板512とを有する。光源511は、図5 Aにおいて、紙面に垂直な方向に延伸する線状光源であり、黑色平板512の中央に設けられたスリット状の開口部に設置される。

[0167] 面輝度測定器515は、光源511の長手軸と直交する平面であって、光源511のほぼ中央を通る平面上に配置される。従って、面輝度測定器515は、長手軸に沿った光源511のほぼ中央の位置で、光源511と対向するように配置される。面輝度測定器515と光源511との間の距離は、約60mmである。

[0168] また、面輝度測定器515の焦点は、カバー部材520の外表面522で反射した線状光源装置507の像に合わせられる。

[0169] 測定対象となるカバー部材520は、外表面522が線状光源装置507および面輝度測定器515の側となるようにして、測定装置501内に配置される。例1～例14に係るカバー部材の場合、外表面522は、低反射層の外表面である。

[0170] 測定装置501を用いて、カバー部材520の反射像拡散性指標値Rを測定する際には、線状光源装置507の光源511から、カバー部材520の外表面522に向かって光が照射される。

[0171] 線状光源装置507から照射された光は、入射角 θ_i でカバー部材520の外表面522に入射される。また、この光は、反射角 θ_r でカバー部材520の外表面522で反射および／または散乱され、面輝度測定器515に入射される。

[0172] 例えば、図5 Aには、線状光源装置507からの第1の入射光531が外表面522で正反射され、第1の反射光532となり、面輝度測定器515

に入射される様子が示されている。

[0173] この場合、第1の入射光531の入射角 θ_i と、第1の反射光532の反射角 θ_r との間には、 $\theta_r - \theta_i = 0^\circ$ が成立する。

[0174] このような正反射の場合において、特に、入射角 $\theta_i =$ 反射角 $\theta_r = 5.7^\circ$ の場合に、面輝度測定器515において測定される第1の反射光532の輝度を R_1 とする。ただし、実際には誤差が含まれるので、輝度 R_1 は、 $\theta_r - \theta_i = 5.7^\circ \pm 0.1^\circ$ において測定される第1の反射光532の輝度である。

[0175] 一方、図5Bには、線状光源装置507からの第2の入射光533が外表面522で散乱、反射され、第2の反射光534となり、面輝度測定器515に入射される様子が示されている。

[0176] ここで、特に、第2の入射光533の入射角 θ_i と、第2の反射光534の反射角 θ_r との間で、 $\theta_r - \theta_i = 0.5^\circ \pm 0.1^\circ$ が成立する場合の、面輝度測定器515において測定される、第2の反射光534の輝度を R_2 とする。

[0177] また、第2の入射光533の入射角 θ_i と、第2の反射光534の反射角 θ_r との間で、 $\theta_r - \theta_i = -0.5^\circ \pm 0.1^\circ$ が成立する場合の、面輝度測定器515において測定される、第2の反射光534の輝度を R_3 とする。

[0178] このようにして得られた各輝度 R_1 、 R_2 、および R_3 を用いて、以下の(1)式により、カバー部材520の反射像拡散性指標値 R が算出される：

$$\text{反射像拡散性指標値 } R = (R_2 + R_3) / (2 \times R_1) \quad (1) \text{ 式}$$

このような反射像拡散性指標値 R は、観察者の目視による防眩性の判断結果と良好な相関関係を示すことが確認されている。例えば、反射像拡散性指標値 R が小さな(0に近い)値を示すカバー部材520は防眩性が劣り、逆に反射像拡散性指標値 R が大きな値(1に近いほど大きい)を示すカバー部材520は、良好な防眩性を有する。

[0179] なお、このような測定は、例えば、DM&S社製の装置SMS-1000を使用することにより実施できる。この装置を使用する場合、カメラレンズの焦点距離が16mmのC1614Aレンズを絞り5.6で使用する。また、外表面522からカメラレンズまでの距離は、約300mmであり、Imaging Scaleは、0.0276~0.0278の範囲に設定される。

[0180] また、この装置では、線状光源装置507の黒色平板512に形成されるスリットの開口部の寸法は、101mm×1mmである。

[0181] (ぎらつき)

カバー部材のぎらつきは、以下の方法により評価した。

[0182] 測定対象のカバー部材を、粘着シートを介して、市販の表示装置（ここでは、iPad-Air（登録商標）を使用）の上に配置する。

[0183] 粘着シートには、厚さが500 μ mのアクリル系光学用透明粘着シート（OCA）を使用した。また、接着の際には、カバー部材は、透明基材の第2の表面の側、すなわち、凹凸層の側が表示装置と対面するようにして、表示装置上に配置した。従って、カバー部材は、低反射層の側が外表面（視認側）となるように配置した。

[0184] 次に、表示装置をONにして、表示画面全体に、緑単色の画像（RGB（0, 255, 0））を表示させる。

[0185] カバー部材を介してこの画像を視認した際に、ぎらつきが感じられる場合を×と判定し、ぎらつきが感じられない場合を○と判定した。

[0186] 以下の表2には、例1~例14に係るカバー部材において得られた評価結果を、まとめて示した。

[0187]

[表2]

例	Ra (μm)	Rz (μm)	Rq (μm)	RSm (μm)	R Δ q (μm)	Rsk (μm)	Rku (μm)	鉛筆 硬度	ヘイズ率 (%)	光沢度	反射像 拡散性 指標値 R	ざら つき
1	0.028	0.185	0.035	12	0.027	0.8	3.7	10	2.2	75	0.031	○
2	0.024	0.168	0.031	11	0.026	1.3	5.1	10	1.8	83	0.018	○
3	0.028	0.216	0.037	14	0.026	1.6	6.7	10	2.1	81	0.025	○
4	0.021	0.146	0.027	18	0.014	1.3	6.3	10	0.5	115	0.025	○
5	0.021	0.136	0.026	19	0.013	1.3	5.1	10	0.5	93	0.035	○
6	0.017	0.106	0.021	18	0.049	0.6	2.9	10	0.2	98	0.037	○
7	0.028	0.190	0.035	12	0.027	0.8	3.9	10	2.2	97	0.021	○
8	0.027	0.214	0.035	13	0.027	1.7	7.1	10	2.0	105	0.017	○
9	0.013	0.122	0.018	14	0.044	1.1	5.1	10	0.4	100	0.017	○
10	0.017	0.114	0.021	23	0.034	0.7	3.0	10	0.2	119	0.024	○
11	0.028	0.144	0.034	22	0.013	0.8	2.9	10	0.5	109	0.037	○
12	0.038	0.379	0.053	13	0.05	2.2	11.5	10	4.7	68	0.022	○
13	0.036	0.4	0.055	16	0.046	3	15.8	10	4.4	80	0.016	○
14	0.064	0.712	0.091	16	0.073	2	9.4	10	10.8	54	0.028	○

表2に示すように、表面形状の評価結果から、例1～例14に係るカバー部材は、いずれも凹凸層の表面におけるRaが10nm超となっていることがわかる。なお、表2には示していないが、例1～例14に係るカバー部材において、低反射層の表面における表面粗さ(Ra)は、いずれも、8nm以下であった。

[0188] 従って、例1～例14に係るカバー部材は、いずれも、外表面が平坦な表面となっており、かつ内表面は、凹凸表面であることがわかった。

[0189] また、耐擦傷性の評価結果から、例1～例14に係るカバー部材は、外表面が、いずれも10H以上の鉛筆硬度を有することがわかった。従って、これらのカバー部材を、凹凸層の側が表示素子の側となるように配置して使用した場合、良好な耐擦傷性が得られると言える。

[0190] また、例1～例14に係るカバー部材では、反射像拡散性指標値Rが、いずれも0.016以上となっている。このことから、例1～例14に係るカバー部材では、表示素子の上に配置した際に、外光の映り込みを有意に抑制できることがわかった。

[0191] また、例1～例14に係るカバー部材では、光沢度が130未満となっており、反射像による眩しさも、有意に抑制されることがわかった。また、例1～例14に係るカバー部材では、ぎらつきも、有意に抑制されていることがわかった。

[0192] さらに、例1～例13に係るカバー部材では、ヘイズが10%未満となっており、表示素子の上に配置した際に、画像の視認性を低下させるおそれは少ないことがわかった。

[0193] (例31)

以下の方法により、前述の図4に示したような構成のカバー部材を作製した。

[0194] なお、この例31において、透明基材および低反射層の構成は、前述の例7の場合と同様である。そこで、ここでは、凹凸層および反射層の形成方法について説明する。

[0195] (凹凸層の形成)

透明基材の第2の表面に、以下の方法で、凹凸層を形成した。

[0196] (塗布組成物の調製)

まず、前述の例1と同様の方法により、溶液Iを調製した。

[0197] 次に、166.1gの溶液Iに、233.9gのAP-11を加え、十分に攪拌した。これにより、凹凸層形成用の塗布組成物を得た。

[0198] (塗布組成物の塗布)

次に、前述の静電塗装ガンを備える静電塗装装置（液体静電コーター；旭サナック社製）を用いて、透明基材の第2の表面に、塗布組成物をスプレー塗布した。塗布の回数は、2回とした。

[0199] その後、塗布組成物を300℃で1時間焼成することにより、透明基材の第2の表面に凹凸層が形成された。

[0200] (反射層の形成)

次に、凹凸層の上に、反射層を形成した。

[0201] 反射層は、酸化ニオブ膜（波長632nmにおける屈折率は、約2.35）と酸化ケイ素膜（波長632nmにおける屈折率は、屈折率約1.47）の繰り返し構造とし、後反応スパッタ法により成膜した。繰り返し数は2.5回とし、すなわち、酸化ニオブ膜を3層、および酸化ケイ素膜を2層成膜した。

[0202] 成膜条件は、例1における（低反射層の形成）の欄に示した条件と同様である。

[0203] 各膜の厚さは、透明基材から近い順に、16.0nm（第1の酸化ニオブ膜）、34.75nm（第1の酸化ケイ素膜）、72.0nm（第2の酸化ニオブ膜）、17.5nm（第2の酸化ケイ素膜）、および20.0nm（第3の酸化ニオブ膜）とした。以下、係る構成の反射層を、「Re1」と称する。

[0204] 以上の方法により、カバー部材（以下、「例31に係るカバー部材」と称する）が製造された。なお、例31に係るカバー部材において、低反射層の

表面は、カバー部材の外表面に対応し、反射層の表面は、カバー部材の内表面に対応する。

[0205] (例 3 2 ~ 例 3 6)

例 3 1 と同様の方法により、カバー部材を作製した。

[0206] ただし、これらの例 3 2 ~ 例 3 6 では、凹凸層を形成する際に使用する塗布組成物に含まれる成分量、および静電塗装ガンによる塗布の回数を、例 3 1 の場合とは変化させた。

[0207] これにより、カバー部材（以下、それぞれ、「例 3 2 ~ 例 3 6 に係るカバー部材」と称する）が製造された。

[0208] (例 3 7)

例 3 1 と同様の方法により、カバー部材を作製した。

[0209] ただし、この例 3 7 では、凹凸層の形成の際に、塗布組成物の塗布回数を 3 回とした。また、反射層の構成（膜厚）を、例 3 1 の場合とは変化させた。

[0210] すなわち、反射層は、透明基材から近い順に、16.0 nm（第 1 の酸化ニオブ膜）、35.0 nm（第 1 の酸化ケイ素膜）、64.0 nm（第 2 の酸化ニオブ膜）、12.0 nm（第 2 の酸化ケイ素膜）、および 18.0 nm（第 3 の酸化ニオブ膜）とした。以下、係る構成の反射層を、「Re 2」と称する。

[0211] その他の製造条件は、例 3 1 の場合と同様である。これにより、カバー部材（以下、「例 3 7 に係るカバー部材」と称する）が製造された。

[0212] (例 3 8 ~ 例 4 1)

例 3 7 と同様の方法により、カバー部材を作製した。

[0213] ただし、これらの例 3 8 ~ 例 4 1 では、凹凸層を形成する際に使用する塗布組成物に含まれる成分量、および静電塗装ガンによる塗布の回数を、例 3 7 の場合とは変化させた。

[0214] これにより、カバー部材（以下、それぞれ、「例 3 8 ~ 例 4 1 に係るカバー部材」と称する）が製造された。

[0215] 以下の表 3 には、例 3 1 ～例 4 1 に係るカバー部材における低反射層、凹凸層、および反射層の仕様などを、まとめて示した。

[0216]

[表3]

例	低 反射層	凹凸層										反射層
		溶液I							塗布 組成物		塗布 回数	
		AP-11 (g)	テトラ エトキシ シラン (g)	KBM- 3066 (g)	SLV液 (g)	水 (g)	硝酸 (g)	塗布 組成物				
								溶液I (g)	AP-11 (g)			
31	AR2	150.7	19.0	1.1	6.2	21.8	1.1	166.1	233.9	2	Re1	
32	AR2	150.0	20.1	1.1	0.0	27.7	1.1	166.1	233.9	2	Re1	
33	AR2	150.0	20.1	1.1	0.0	27.7	1.1	166.1	233.9	3	Re1	
34	AR2	150.7	19.0	1.1	6.2	21.8	1.1	166.1	233.9	3	Re1	
35	AR2	151.5	17.9	1.1	12.4	15.9	1.1	55.4	344.6	3	Re1	
36	AR2	151.5	17.9	1.1	12.4	15.9	1.1	166.1	233.9	2	Re1	
37	AR2	150.7	19.0	1.1	6.2	21.8	1.1	166.1	233.9	3	Re2	
38	AR2	150.0	20.1	1.1	0.0	27.7	1.1	166.1	233.9	3	Re2	
39	AR2	151.5	17.9	1.1	12.4	15.9	1.1	166.1	233.9	2	Re2	
40	AR2	150.7	19.0	1.1	6.2	21.8	1.1	55.4	344.6	3	Re2	
41	AR2	151.5	17.9	1.1	12.4	15.9	1.1	55.4	344.6	2	Re2	

(評価)

例 3 1 ～ 例 4 1 に係るカバー部材を用いて、前述の評価を実施した。

[0217] 以下の表 4 には、例 3 1 ～ 例 4 1 に係るカバー部材において得られた評価結果を、まとめて示した。

[0218]

[表4]

例	Ra (μm)	Rz (μm)	Rq (μm)	RSm (μm)	R Δ q (μm)	Rsk (μm)	Rku (μm)	鉛筆 硬度	ヘイズ率 (%)	光沢度	反射像 拡散性 指標値 R	ざら つき
31	0.086	0.815	0.111	32	0.052	0.8	4.9	10	8.2	65	0.063	○
32	0.093	0.718	0.118	28	0.036	0.9	3.9	10	3.8	82	0.119	○
33	0.154	1.000	0.192	41	0.046	0.9	3.9	10	8.6	66	0.082	○
34	0.123	1.003	0.157	31	0.057	0.7	5.0	10	12.8	56	0.035	○
35	0.064	0.632	0.093	16	0.072	2.1	10.2	10	9.4	73	0.056	○
36	0.138	0.917	0.189	21	0.134	1.4	5.5	10	19.6	58	0.037	○
37	0.134	1.049	0.170	31	0.065	0.8	4.2	10	15.5	62	0.082	○
38	0.148	1.005	0.185	39	0.048	0.8	3.8	10	9.3	76	0.137	○
39	0.153	1.785	0.228	19	0.106	2.5	14.1	10	19.8	64	0.077	○
40	0.040	0.324	0.053	29	0.035	1.0	5.5	10	3.5	110	0.139	○
41	0.055	0.715	0.082	36	0.064	2.6	12.9	10	7.1	112	0.059	○

表4に示すように、表面形状の評価結果から、例31～例41に係るカバー部材は、いずれも反射層の表面におけるRaが10nm超となっていることがわかる。なお、表4には示していないが、例31～例41に係るカバー部材において、低反射層の表面における表面粗さ(Ra)は、いずれも、8nm以下であった。

[0219] 従って、例31～例41に係るカバー部材は、いずれも、外表面が平坦な表面となっており、かつ内表面は、凹凸表面であることがわかった。

[0220] また、耐擦傷性の評価結果から、例31～例41に係るカバー部材は、外表面が、いずれも10H以上の鉛筆硬度を有することがわかった。従って、これらのカバー部材を、凹凸層の側が表示素子の側となるように配置して使用した場合、良好な耐擦傷性が得られると言える。

[0221] また、例31～例41に係るカバー部材では、反射像拡散性指標値Rが、いずれも0.03以上となっている。このことから、例31～例41に係るカバー部材では、表示素子の上に配置した際に、外光の映り込みを有意に抑制できることがわかった。

[0222] さらに、例31～例41に係るカバー部材では、ヘイズが20%未満となっており、表示素子の上に配置した際に、画像の視認性を低下させるおそれは少ないことがわかった。また、例31～例41に係るカバー部材では、ぎらつきも、有意に抑制されていることがわかった。また、例31～例39に係るカバー部材では、光沢度が85未満となっており、反射像による眩しさも、有意に抑制されることがわかった。

[0223] (例51)

以下の方法により、カバー部材を作製した。

[0224] まず、洗浄された透明基材を準備した。透明基材には、例1の場合と同様のガラス基板(FL1.1;旭硝子社製)を使用した。

[0225] 次に、この透明基材の第1の表面に、凹凸層を形成した。凹凸層は、以下のように形成した。

[0226] まず、前述の例1と同様の方法により、溶液Iを調製した。

[0227] 次に、110.7gの溶液Iに、289.3gのAP-11を加え、十分に攪拌した。これにより、凹凸層形成用の塗布組成物を得た。

[0228] 次に、前述の静電塗装ガンを備える静電塗装装置を用いて、透明基材の第1の表面に、塗布組成物をスプレー塗布した。塗布の回数は、3回とした。

[0229] その後、塗布組成物を300℃で1時間焼成することにより、透明基材の第1の表面に凹凸層が形成された。

[0230] 以上の方法により、カバー部材（以下、「例51に係るカバー部材」と称する）が製造された。なお、例51に係るカバー部材において、凹凸層の表面は、カバー部材の外表面に対応し、透明基材の第2の表面（第1の表面とは反対側の表面）は、カバー部材の内表面に対応する。

[0231] （例52）

例51と同様の方法により、カバー部材を作製した。

[0232] ただし、この例52では、凹凸層を形成する際に使用する塗布組成物に含まれる成分量を、例51の場合とは変化させた。

[0233] これにより、カバー部材（以下「例52に係るカバー部材」と称する）が製造された。

[0234] 以下の表5には、例51～例52に係るカバー部材における凹凸層の仕様を、まとめて示した。

[0235]

[表5]

凹凸層								
例	溶液I						塗布組成物	
	AP-11 (g)	テトラ エトキシ シラン (g)	KBM- 3066 (g)	SLV液 (g)	水 (g)	硝酸 (g)	溶液I (g)	AP-11 (g)
							塗布回数	
51	150.7	19.0	1.1	6.2	21.8	1.1	110.7	289.3
52	151.5	17.9	1.1	12.4	15.9	1.1	27.7	372.3

(評価)

例 5 1 ～例 5 2 に係るカバー部材を用いて、前述の評価を実施した。

[0236] 以下の表 6 には、例 5 1 ～例 5 2 に係るカバー部材において得られた評価結果を、まとめて示した。

[0237] なお、例 5 1 ～例 5 2 に係るカバー部材では、凹凸層の側が、線状光源装置 5 0 7 および面輝度測定器 5 1 5 の側となるようにして、反射像拡散性指標値 R の測定を実施した。

[0238]

[表6]

例	Ra (μ m)	Rz (μ m)	Rq (μ m)	RSm (μ m)	R Δ q (μ m)	Rsk (μ m)	Rku (μ m)	鉛筆 硬度	ヘイズ率 (%)	光沢度	反射像 拡散性 指標値 R	ぎら つき
51	0.072	0.649	0.095	19.0	0.055	1.1	5.4	6H	9.1	75	0.073	×
52	0.035	0.327	0.050	13.0	0.044	2.2	10.6	6H	4.8	110	0.012	×

表 6 に示すように、表面形状の評価結果から、例 5 1 ～例 5 2 に係るカバー部材は、いずれも凹凸層の表面における R_a が 10 nm 超となっており、従って、いずれも、外表面が凹凸表面となっていることがわかる。

[0239] また、耐擦傷性の評価結果から、例 5 1 ～例 5 2 に係るカバー部材は、外表面の鉛筆硬度が、いずれも 6 H 程度しかないことがわかった。従って、これらのカバー部材を、透明基材の第 2 の表面の側が表示素子と面するように配置した場合、外表面は、あまり良好な耐擦傷性を有さないと言える。

[0240] このように、本発明の一実施形態による表示装置では、外部光の映り込みを有意に抑制することができる上、従来に比べてカバー部材の外表面の耐擦傷性を有意に高められることが確認された。

[0241] 本願は、2018 年 1 月 15 日に出願した日本国特許出願 2018-004094 号に基づく優先権を主張するものであり、同日本国出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0242]	100	第 1 の画像表示装置
	110	カバー部材
	112	カバー部材の外表面（平坦な表面）
	114	カバー部材の内表面（凹凸表面）
	120	透明基材
	122	第 1 の表面
	124	第 2 の表面
	130	低反射層
	170	表示素子
	200	第 2 の画像表示装置
	210	カバー部材
	212	カバー部材の外表面（平坦表面）
	214	カバー部材の内表面（凹凸表面）
	220	透明基材

2 2 2	第 1 の表面
2 2 4	第 2 の表面
2 3 0	低反射層
2 4 0	凹凸層
2 7 0	表示素子
3 0 0	第 3 の画像表示装置
3 1 0	カバー部材
3 1 2	カバー部材の外表面（平坦な表面）
3 1 4	カバー部材の内表面（凹凸表面）
3 2 0	透明基材
3 2 2	第 1 の表面
3 2 4	第 2 の表面
3 3 0	低反射層
3 6 0	反射散乱層
3 7 0	表示素子
3 8 0	接着層
4 0 0	第 4 の画像表示装置
4 1 0	カバー部材
4 1 2	カバー部材の外表面（平坦な表面）
4 1 4	カバー部材の内表面（凹凸表面）
4 2 0	透明基材
4 2 2	第 1 の表面
4 2 4	第 2 の表面
4 3 0	低反射層
4 4 0	凹凸層
4 6 0	反射散乱層
4 7 0	表示素子
4 8 0	接着層

5 0 1	測定装置
5 0 7	線状光源装置
5 1 1	光源
5 1 2	黒色平板
5 1 5	面輝度測定器
5 2 0	カバー部材
5 2 2	外表面
5 3 1	第 1 の入射光
5 3 2	第 1 の反射光
5 3 3	第 2 の入射光
5 3 4	第 2 の反射光
S	空気層（隙間）

請求の範囲

- [請求項1] 画像表示装置であって、
表示素子と、
該表示素子上に設置された、透明基材を有するカバー部材と、
を有し、
前記カバー部材は、前記表示素子の側に、凹凸表面を有し、前記表示素子とは反対の側に、平滑な外表面を有する、画像表示装置。
- [請求項2] 前記透明基材は、相互に対向する第1および第2の表面を有し、
前記透明基材の前記第1の表面には、前記平滑な外表面を形成する低反射層が設置される、請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項3] 前記透明基材の前記第2の表面は、前記凹凸表面である、請求項2に記載の画像表示装置。
- [請求項4] 前記透明基材の前記第2の表面には、前記凹凸表面を形成する凹凸層が設置される、請求項2に記載の画像表示装置。
- [請求項5] 前記カバー部材と前記表示素子との間には、空気層が設置される、請求項2乃至4のいずれか一つに記載の画像表示装置。
- [請求項6] 前記カバー部材は、ヘイズ率が10%以下である、請求項5に記載の画像表示装置。
- [請求項7] 前記カバー部材は、反射像拡散性指標値Rが0.015以上である、請求項5または6に記載の画像表示装置。
- [請求項8] 前記カバー部材は、光沢度が130未満である、請求項5乃至7のいずれか一つに記載の画像表示装置。
- [請求項9] 前記カバー部材は、前記表示素子の側に、前記凹凸表面を形成する反射散乱層を有し、
前記カバー部材と前記表示素子との間には、接着層が設置され、
前記接着層は、前記透明基材との屈折率の差 n の絶対値 Δn が0.07以下である、請求項2に記載の画像表示装置。
- [請求項10] 前記透明基材の前記第2の表面には、凹凸層が設置される、請求項

9に記載の画像表示装置。

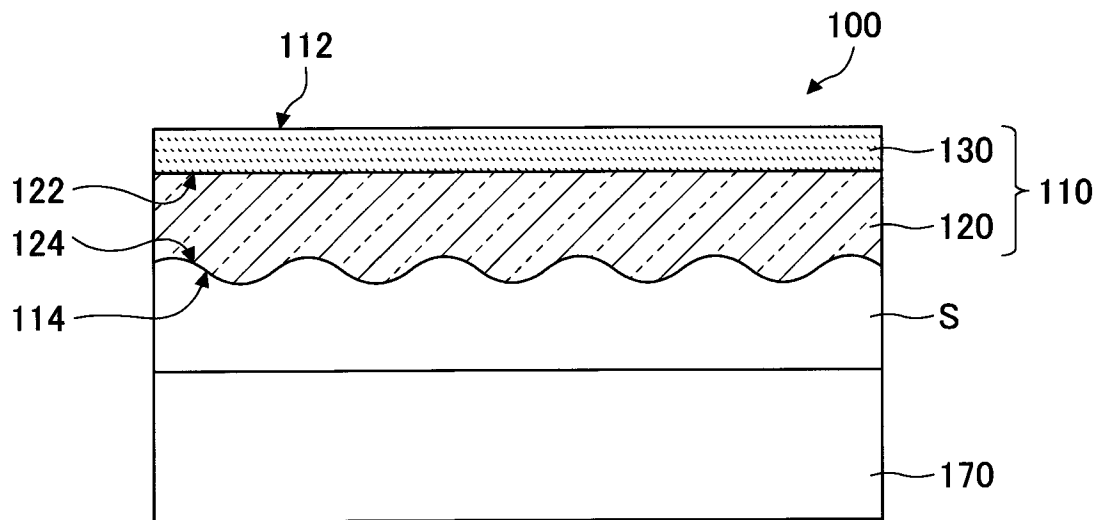
[請求項11] 前記カバー部材は、ヘイズ率が20%未満である、請求項9または10に記載の画像表示装置。

[請求項12] 前記カバー部材は、反射像拡散性指標値Rが0.03以上である、請求項9乃至11のいずれか一つに記載の画像表示装置。

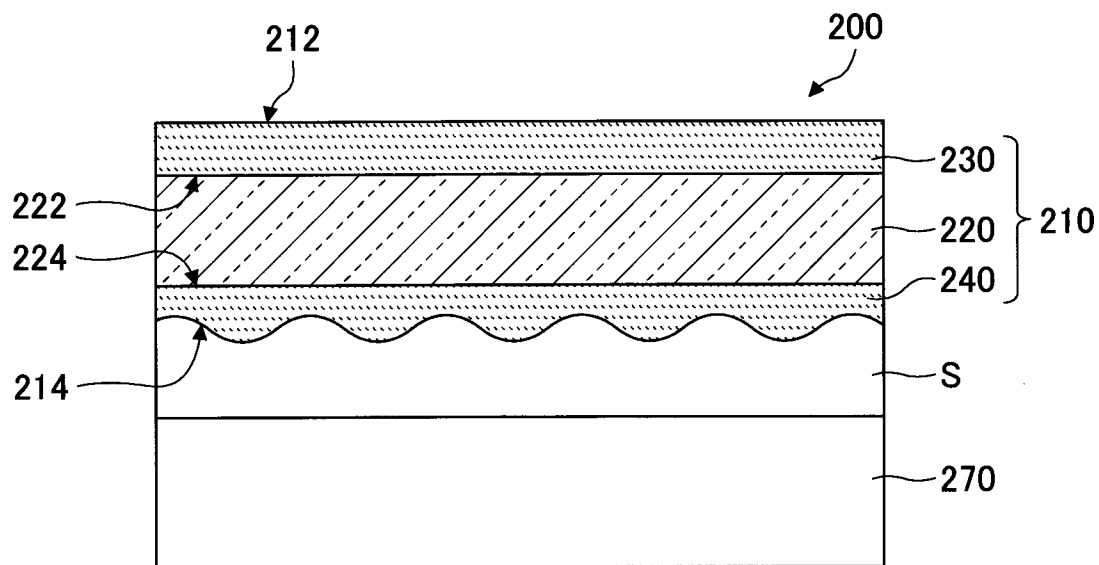
[請求項13] 前記カバー部材は、光沢度が85未満である、請求項9乃至12のいずれか一つに記載の画像表示装置。

[請求項14] 前記表示素子は、液晶表示素子、有機EL表示素子、およびプラズマ表示素子のいずれか一つである、請求項1乃至13のいずれか一つに記載の画像表示装置。

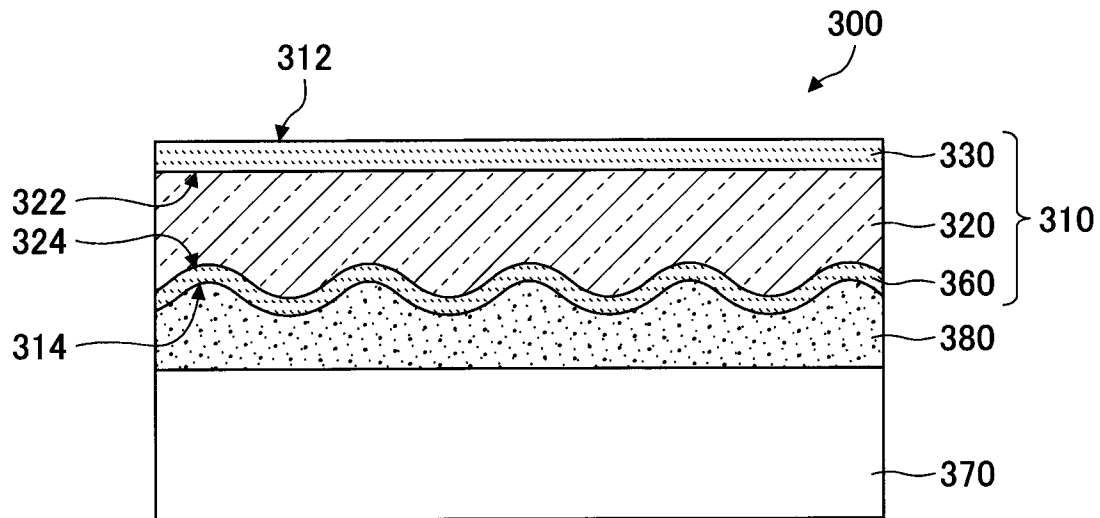
[図1]



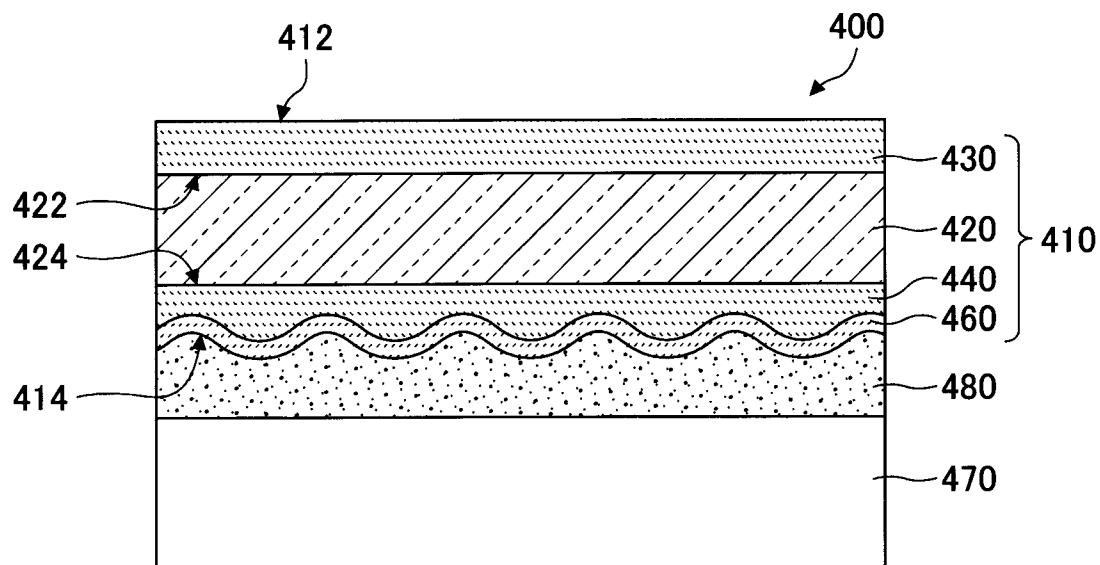
[図2]



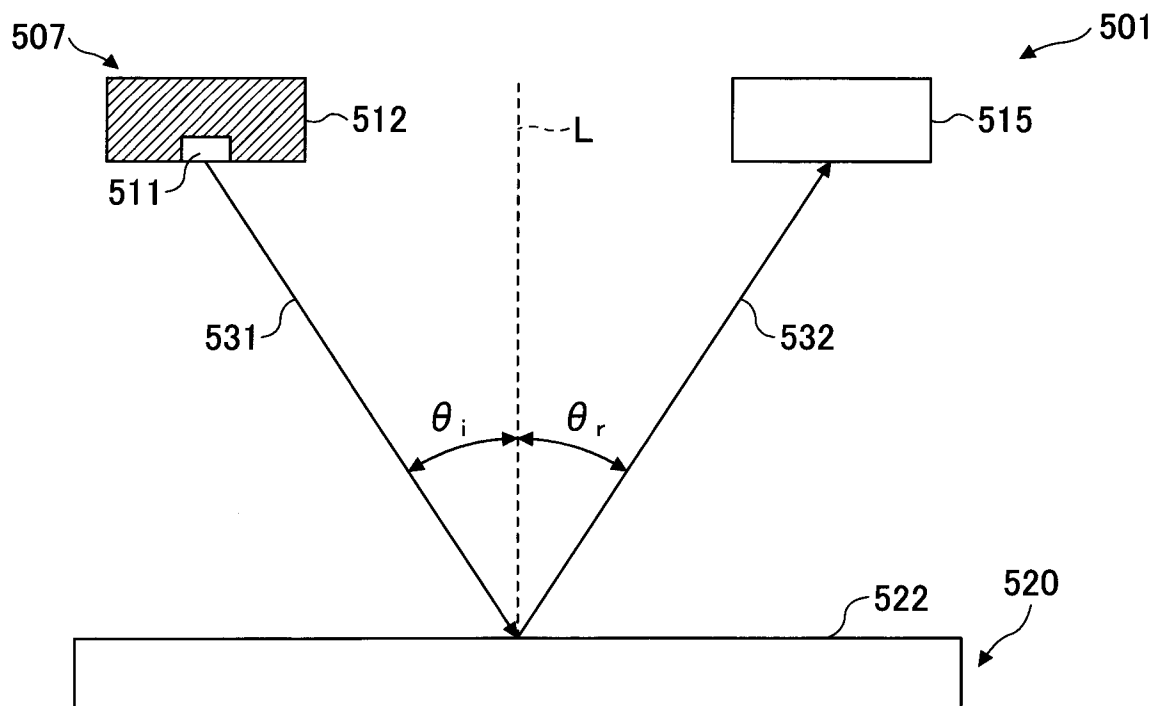
[図3]



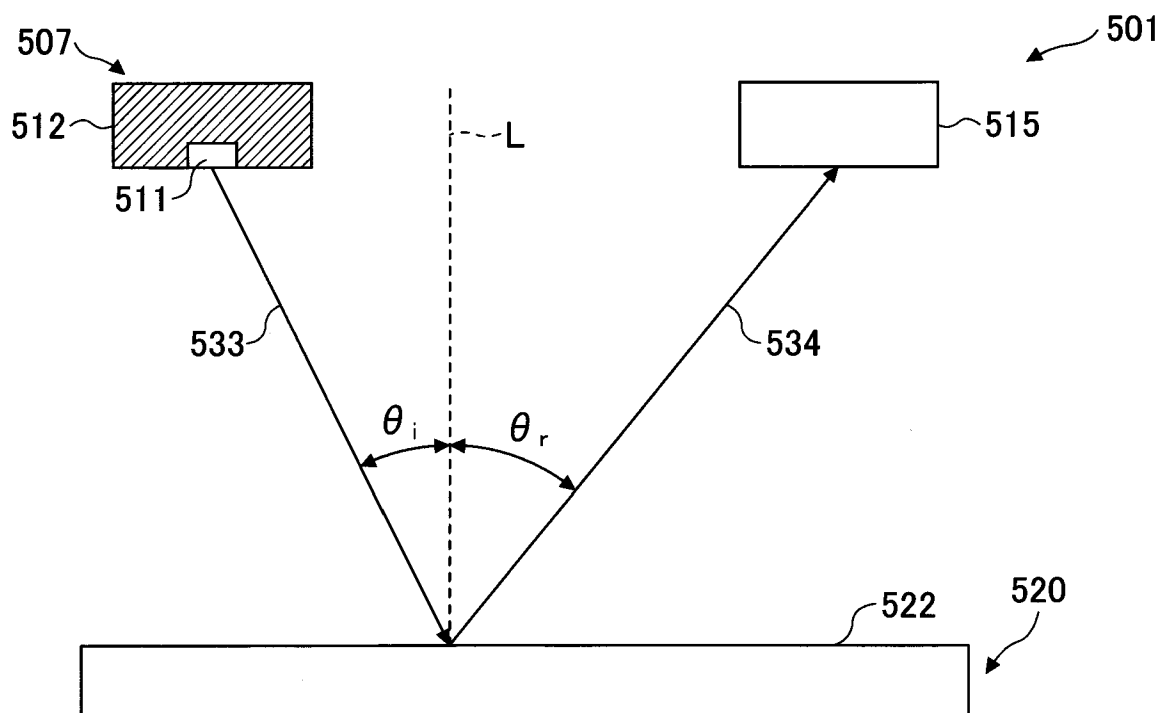
[図4]



[図5A]



[図5B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/045136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G09F9/00(2006.01)i, G02B1/11(2015.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/04(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. G09F9/00-9/46, G02B1/11, G02B5/02, G02F1/1333-1335, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/04

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 2006-126628 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 18 May 2006, paragraphs [0009]-[0029], fig. 2, 3 (Family: none)	1-4, 14 2, 4-13
X Y A	WO 2013/125312 A1 (SHARP CORPORATION) 29 August 2013, paragraphs [0060], [0094], [0102], fig. 1 & US 2015-0049389 A1, paragraphs [0152], [0186], [0194], fig. 1 & CN 104115208 A	1, 14 2, 4-8 3, 9-13



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
28.01.2019

Date of mailing of the international search report
12.02.2019

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/JP2018/045136

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2017-173736 A (MITSUBISHI CHEMICAL HOLDINGS CORP.) 28 September 2017, paragraphs [0002], [0012]-[0043], [0064] (Family: none)	1, 14 2, 9-13 3-8
Y	JP 2014-41206 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 06 March 2014, paragraphs [0120]-[0127], fig. 1 (Family: none)	2, 4-13
Y	JP 2009-104103 A (OMRON CORPORATION) 14 May 2009, paragraphs [0084]-[0093], fig. 21 & US 2010-0328776 A1, paragraphs [0116]-[0124], fig. 21 & US 2014-0092480 A1 & WO 2009-044578 A1 & EP 002189822 A1 & KR 10-2010-0034761 A & CN 101802651 A	9-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G09F9/00(2006.01)i, G02B1/11(2015.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i,
G02F1/1335(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i,
H05B33/04(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. G09F9/00-9/46, G02B1/11, G02B5/02, G02F1/1333-1335, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/04

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 2006-126628 A(大日本印刷株式会社) 2006.05.18, 段落[0009]-[0029], 図2, 図3 (ファミリーなし)	1-4, 14 2, 4-13
X Y A	WO 2013/125312 A1(シャープ株式会社) 2013.08.29, 段落[0060], [0094], [0102], 図1 & US 2015-0049389 A1 ([0152], [0186], [0194], Fig. 1) & CN 104115208 A	1, 14 2, 4-8 3, 9-13

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

28.01.2019

国際調査報告の発送日

12.02.2019

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 健二

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

21

1565

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 A	JP 2017-173736 A (三菱ケミカル株式会社) 2017.09.28, 段落[0002], [0012]-[0043], [0064] (ファミリーなし)	1, 14 2, 9-13 3-8
Y	JP 2014-41206 A (大日本印刷株式会社) 2014.03.06, 段落[0120]-[0127], 図 1 (ファミリーなし)	2, 4-13
Y	JP 2009-104103 A (オムロン株式会社) 2009.05.14, [0084]-[0093], 図 21 & US 2010-0328776 A1 ([0116]-[0124], Fig. 21) & US 2014-0092480 A1 & WO 2009-044578 A1 & EP 002189822 A1 & KR 10-2010-0034761 A & CN 101802651 A	9-13