

(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1月20日(20.01.2022)



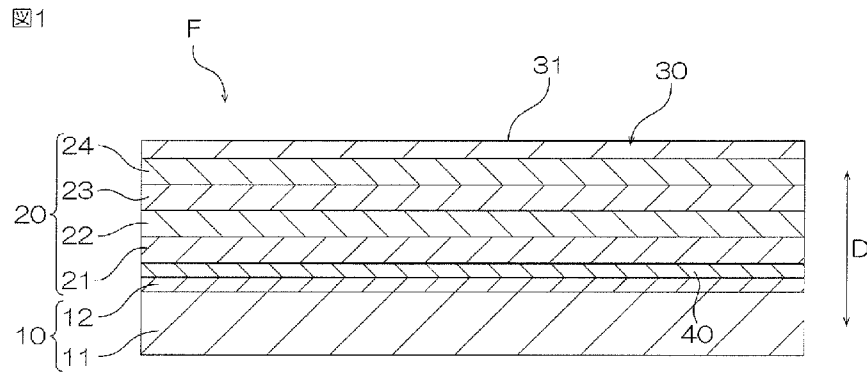
(10) 国際公開番号

WO 2022/014567 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 27/00 (2006.01) C23C 14/06 (2006.01)
G02B 1/113 (2015.01) B32B 7/023 (2019.01)
G02B 1/18 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/026245
- (22) 国際出願日: 2021年7月13日(13.07.2021)
- (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 2020-120131 2020年7月13日(13.07.2020) JP
特願 2020-146144 2020年8月31日(31.08.2020) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 宮本 幸大 (MIYAMOTO, Kodai); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 梨木 智剛 (NASHIKI, Tomotake); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 岡本 寛之, 外 (OKAMOTO, Hiroyuki et al.); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原 4 丁目 5 番 3 6 号 O N E S T 新大阪スクエア 3 階 いくみ特許事務所内 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, 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, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: OPTICAL FILM PROVIDED WITH ANTIFOULING LAYER

(54) 発明の名称: 防汚層付き光学フィルム



(57) Abstract: This optical film (F) provided with an antifouling layer comprises a transparent substrate (10), an optical function layer (20), and an antifouling layer (30) in the stated order. An outer surface (31) of the antifouling layer (30) on the side opposite from the optical function layer (20) has a water contact angle of 110° or greater.

(57) 要約: 本発明の光学フィルム (F) は、透明基材 (10) と、光学機能層 (20) と、防汚層 (30) とをこの順で備える防汚層付き光学フィルムである。防汚層 (30) における光学機能層 (20) とは反対側の外表面 (31) は、110° 以上の水接触角を有する。

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： 防汚層付き光学フィルム

技術分野

[0001] 本発明は、防汚層付き光学フィルムに関する。

背景技術

[0002] 液晶ディスプレイなどのディスプレイにおける画像表示側の外表面には、例えば、所定の光学的機能を有する層（光学機能層）を備える透明な光学フィルムが設けられる。光学フィルムとしては、例えば、反射防止フィルム、透明導電性フィルム、および電磁波遮蔽フィルムが挙げられる。光学フィルムは、例えば、透明基材と、その一方面側に配置されている光学機能層と、透明基材の他方面上に配置されている粘着剤層とを備える。このような光学フィルムに関する技術については、例えば下記の特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-227898号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 光学機能層が最表層として配置されている光学フィルムでは、手脂などの汚染物質が光学機能層に付着しやすく、また、付着した汚染物質が光学機能層から除去されにくい。光学フィルムにおける汚染物質の付着は、光学フィルムの透明性の確保の観点から好ましくない。そのため、光学フィルムには、例えば、防汚層が最表層として設けられる。そのような防汚層付き光学フィルムでは、防汚層において高い防汚性が求められる。

[0005] 本発明は、防汚層において高い防汚性を実現するのに適した防汚層付き光学フィルムを提供する。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明〔１〕は、透明基材と、光学機能層と、防汚層とをこの順で備え、防汚層における光学機能層とは反対側の外表面が、 110° 以上の水接触角を有する、防汚層付き光学フィルムを含む。
- [0007] 本発明〔２〕は、前記外表面が、 2 nm を超える表面粗さ R_a を有する、上記〔１〕に記載の防汚層付き光学フィルムを含む。
- [0008] 本発明〔３〕は、光学機能層が反射防止層である、上記〔１〕または〔２〕に記載の防汚層付き光学フィルムを含む。
- [0009] 本発明〔４〕は、反射防止層が、相対的に屈折率が大いなる高屈折率層と、相対的に屈折率が小い低屈折率層とを交互に含む、上記〔３〕に記載の防汚層付き光学フィルムを含む。
- [0010] 本発明〔５〕は、透明基材が、光学機能層側にハードコート層を有する、上記〔１〕から〔４〕いずれか一つに記載の防汚層付き光学フィルムを含む。
- [0011] 本発明〔６〕は、ハードコート層が金属酸化物微粒子を含有する、上記〔５〕に記載の防汚層付き光学フィルムを含む。
- [0012] 本発明〔７〕は、金属酸化物微粒子がナノシリカ粒子である、上記〔６〕に記載の防汚層付き光学フィルムを含む。
- [0013] 本発明〔８〕は、ハードコート層における光学機能層側の表面が、 0.5 nm 以上 20 nm 以下の表面粗 R_a さを有する、上記〔５〕から〔７〕のいずれか一つに記載の防汚層付き光学フィルムを含む。

発明の効果

- [0014] 本発明の防汚層付き光学フィルムは、防汚層における光学機能層とは反対側の外表面が 110° 以上の水接触角を有することから、防汚層において高い防汚性を実現するのに適する。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の光学フィルムの一実施形態の断面模式図である。
- [図2]本発明の光学フィルムの変形例の断面模式図である（本変形例では、光学フィルムは粘着剤層を備える）。

発明を実施するための形態

- [0016] 本発明の防汚層付き光学フィルムの一実施形態としての光学フィルムFは、図1に示すように、透明基材10と、光学機能層20と、防汚層30とを、厚さ方向Dの一方側に向かってこの順で備える。光学フィルムFは、本実施形態では、透明基材10と、密着層40と、光学機能層20と、防汚層30とを、厚さ方向Dの一方側に向かってこの順で備え、好ましくは、透明基材10と、密着層40と、光学機能層20と、防汚層30とからなる。また、光学フィルムFは、厚さ方向Dに直交する方向（面方向）に広がる形状を有する。
- [0017] 透明基材10は、本実施形態では、樹脂フィルム11と、ハードコート層12とを厚さ方向Dの一方側に向かってこの順で備える。
- [0018] 樹脂フィルム11は、可撓性を有する透明な樹脂フィルムである。樹脂フィルム11の材料としては、例えば、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、セルロース樹脂、ノルボルネン樹脂、ポリアリレート樹脂、およびポリビニルアルコール樹脂が挙げられる。ポリエステル樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート、およびポリエチレンナフタレートが挙げられる。ポリオレフィン樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、およびシクロオレフィンポリマーが挙げられる。セルロース樹脂としては、例えば、トリアセチルセルロースが挙げられる。これら材料は、単独で用いられてもよいし、二種類以上が併用されてもよい。透明性および強度の観点から、樹脂フィルム11の材料としては、好ましくはセルロース樹脂が用いられ、より好ましくはトリアセチルセルロースが用いられる。
- [0019] 樹脂フィルム11におけるハードコート層12側表面は、表面改質処理されていてもよい。表面改質処理としては、例えば、コロナ処理、プラズマ処理、オゾン処理、プライマー処理、グロウ処理、およびカップリング剤処理

が挙げられる。

[0020] 樹脂フィルム 11 の厚さは、強度の観点から、好ましくは $5\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $10\ \mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくは $20\ \mu\text{m}$ 以上である。樹脂フィルム 11 の厚さは、取扱い性の観点から、好ましくは $300\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $200\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0021] 樹脂フィルム 11 の可視光透過率は、透明性の観点から、好ましくは 80% 以上、より好ましくは 90% 以上である。樹脂フィルム 11 の可視光透過率は、例えば 100% 以下である。

[0022] ハードコート層 12 は、樹脂フィルム 11 の厚さ方向 D 一方向上に配置されている。ハードコート層 12 は、光学フィルム F の露出表面（図 1 では上面）に擦り傷が形成されにくくするための層である。

[0023] ハードコート層 12 は、硬化性樹脂組成物の硬化物である。硬化性樹脂組成物が含有する硬化性樹脂としては、例えば、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、アクリルウレタン樹脂、アミド樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、およびメラミン樹脂が挙げられる。これら硬化性樹脂は、単独で用いられてもよいし、二種類以上が併用されてもよい。ハードコート層 12 の高硬度の確保の観点からは、硬化性樹脂としては、好ましくは、アクリル樹脂および／またはアクリルウレタン樹脂が用いられる。

[0024] また、硬化性樹脂組成物としては、例えば、紫外線硬化型の樹脂組成物、および、熱硬化型の樹脂組成物が挙げられる。高温加熱せずに硬化可能であるために光学フィルム F の製造効率向上に役立つ観点から、硬化性樹脂組成物としては、好ましくは、紫外線硬化型の樹脂組成物が用いられる。紫外線硬化型の樹脂組成物には、紫外線硬化型モノマー、紫外線硬化型オリゴマー、および紫外線硬化型ポリマーからなる群より選択される少なくとも一種類が含まれる。紫外線硬化型の樹脂組成物としては、例えば、特開 2016-179686 号公報に記載のハードコート層形成用組成物が挙げられる。

[0025] ハードコート層 12 は、防眩性を有するハードコート層（防眩性ハードコート層）であってもよい。防眩性ハードコート層としてのハードコート層 1

2は、硬化性樹脂（マトリックス樹脂）と、防眩性を発現させるための微粒子（防眩性微粒子）と、を含有する硬化性樹脂組成物の硬化物である。防眩性微粒子としては、例えば、金属酸化物微粒子および有機系微粒子が挙げられる。金属酸化物微粒子の材料としては、例えば、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化カルシウム、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、および酸化アンチモンが挙げられる。有機系微粒子の材料としては、ポリメチルメタクリレート、シリコーン、ポリスチレン、ポリウレタン、アクリルースチレン共重合体、ベンゾグアナミン、メラミン、およびポリカーボネートが挙げられる。これら微粒子は、単独で用いられてもよいし、二種類以上が併用されてもよい。ハードコート層12において良好な防眩性を発現させる観点からは、防眩性微粒子としては、好ましくは、ナノシリカ粒子、ポリメチルメタクリレート粒子、およびシリコーン粒子からなる群より選択される少なくとも一種類が用いられる。

[0026] 微粒子の平均粒子径は、例えば10 μm 以下、好ましくは8 μm 以下であり、また、例えば1 nm以上である。微粒子としてナノ粒子を用いる場合、当該微粒子の平均粒子径は、例えば100 nm以下であり、好ましくは70 nm以下であり、また、例えば1 nm以上である。微粒子の平均粒子径は、例えば、レーザー散乱法における粒度分布測定法によって求められた粒度分布に基づいて、D50値（累積50%メジアン径）として求められる。

[0027] マトリックス樹脂（硬化後）の屈折率は、例えば1.46以上であり、好ましくは1.49以上、より好ましくは1.50以上、さらに好ましくは1.51以上である。同屈折率は、例えば1.60以下であり、好ましくは1.59以下、より好ましくは1.58以下、さらに好ましくは1.57以下である。

[0028] 微粒子の屈折率は、マトリックス樹脂の上記屈折率よりも高くてもよいし、低くてもよい。微粒子の屈折率がマトリックス樹脂の屈折率よりも高い場合、微粒子の屈折率は、例えば1.62以下であり、好ましくは1.60以下、より好ましくは1.59以下、さらに好ましくは1.50以下である。微粒子の屈折率がマトリックス樹脂の屈折率よりも低い場合、微粒子の屈折率は

、例えば1.40以上であり、好ましくは1.42以上、より好ましくは1.44以上である。

[0029] ハードコート層12における微粒子の含有量は、マトリックス樹脂100質量部に対し、好ましくは1質量部以上であり、より好ましくは3質量部以上である。ハードコート層12における微粒子の含有量は、マトリックス樹脂100質量部に対し、好ましくは30質量部以下であり、より好ましくは20質量部以下である。

[0030] ハードコート層12の厚さは、同層の硬度確保の観点からは、好ましくは0.5 μm 以上、より好ましくは1 μm 以上である。ハードコート層12の厚さは、例えば10 μm 以下である。

[0031] ハードコート層12における密着層40側表面は、表面改質処理されていてもよい。表面改質処理としては、例えば、プラズマ処理、コロナ処理、オゾン処理、プライマー処理、グロウ処理、およびカップリング剤処理が挙げられる。ハードコート層12と密着層40との間において高い密着力を確保する観点からは、ハードコート層12における密着層40側表面は、好ましくはグロウ処理されている。

[0032] 透明基材10の厚さは、強度の観点から、好ましくは5 μm 以上、より好ましくは10 μm 以上、さらに好ましくは20 μm 以上である。透明基材10の厚さは、取扱い性の観点から、好ましくは300 μm 以下、より好ましくは200 μm 以下である。

[0033] 透明基材10の可視光透過率は、透明性の観点から、好ましくは80%以上、より好ましくは90%以上である。透明基材10の可視光透過率は、例えば100%以下である。

[0034] 透明基材10における光学機能層20側の表面（本実施形態では、ハードコート層12における光学機能層20側の表面）の表面粗さ R_a （算術平均表面粗さ）は、好ましくは0.5 nm以上、より好ましくは0.8 nm以上である。同表面粗さ R_a は、好ましくは20 nm以下、より好ましくは15 nm以下である。表面粗さ R_a は、例えば、AFM（原子間力顕微鏡）による

1 μm 四方の観察像から求められる。

- [0035] 密着層 40 は、透明基材 10 と、光学機能層 20 との、密着力を確保するための層である。密着層 40 は、透明基材 10（本実施形態において具体的には、透明基材 10 のハードコート層 12）の厚さ方向 D 一方向上に配置されている。密着層 40 の材料としては、例えば、シリコン、ニッケル、クロム、アルミニウム、錫、金、銀、白金、亜鉛、チタン、タングステン、ジルコニウム、パラジウム等の金属、これら金属の 2 種類以上の合金、および、これら金属の酸化物が挙げられる。有機層（具体的にはハードコート層 12）および酸化物層（具体的には、後記の第 1 高屈折率層 21）の両方に対する密着性と、密着層 40 の透明性との両立の観点からは、密着層 40 の材料としては、好ましくは酸化シリコン（ SiO_x ）またはインジウムスズ酸化物（ITO）が用いられる。密着層 40 の材料として酸化シリコンが用いられる場合、好ましくは、化学量論組成よりも酸素量の少ない SiO_x が用いられ、より好ましくは、 x が 1.2 以上 1.9 以下の SiO_x が用いられる。
- [0036] 密着層 40 の厚さは、透明基材 10 と光学機能層 20 との間の密着力の確保と、密着層 40 の透明性との両立の観点から、例えば 1 nm 以上であり、また、例えば 10 nm 以下である。
- [0037] 光学機能層 20 は、密着層 40 の厚さ方向 D 一方向上に配置されている。本実施形態では、光学機能層 20 は、外光の反射強度を抑制するための反射防止層である。すなわち、光学フィルム F は、本実施形態では反射防止フィルムである。
- [0038] 光学機能層 20（反射防止層）は、相対的に屈折率が大きな高屈折率層と、相対的に屈折率が小さな低屈折率層とを、厚さ方向に交互に有する。反射防止層では、それに含まれる複数の薄層（高屈折率層、低屈折率層）における複数の界面での反射光間の干渉作用により、正味の反射光強度が減衰される。また、反射防止層では、各薄層の光学膜厚（屈折率と厚さとの積）の調整により、反射光強度を減衰させる干渉作用を発現させることができる。このような反射防止層としての光学機能層 20 は、本実施形態において具体的

には、第1高屈折率層21と、第1低屈折率層22と、第2高屈折率層23と、第2低屈折率層24とを、厚さ方向Dの一方側に向かってこの順で有する。

[0039] 第1高屈折率層21および第2高屈折率層23は、それぞれ、波長550nmにおける屈折率が好ましくは1.9以上の高屈折率材料からなる。高屈折率と可視光の低吸収性との両立の観点から、高屈折率材料としては、例えば、酸化ニオブ(Nb_2O_5)、酸化チタン、酸化ジルコニウム、スズドープ酸化インジウム(ITO)、およびアンチモンドープ酸化スズ(ATO)が挙げられ、好ましくは酸化ニオブが用いられる。

[0040] 第1高屈折率層21の光学膜厚(屈折率と厚さとの積)は、例えば20nm以上であり、また、例えば55nm以下である。第2高屈折率層23の光学膜厚は、例えば60nm以上であり、また、例えば330nm以下である。

[0041] 第1低屈折率層22および第2低屈折率層24は、それぞれ、波長550nmにおける屈折率が好ましくは1.6以下の低屈折率材料からなる。低屈折率と可視光の低吸収性との両立の観点から、低屈折率材料としては、例えば、二酸化ケイ素(SiO_2)およびフッ化マグネシウムが挙げられ、好ましくは二酸化ケイ素が用いられる。第2低屈折率層24の材料としては、第2低屈折率層24と防汚層30との密着性確保の観点からも、好ましくは二酸化ケイ素が用いられる。

[0042] 第1低屈折率層22の光学膜厚は、例えば15nm以上であり、また、例えば70nm以下である。第2低屈折率層24の光学膜厚は、例えば100nm以上であり、また、例えば160nm以下である。

[0043] また、光学機能層20において、第1高屈折率層21の厚さは、例えば1nm以上、好ましくは5nm以上であり、また、例えば30nm以下、好ましくは20nm以下である。第1低屈折率層22の厚さは、例えば10nm以上、好ましくは20nm以上であり、また、例えば50nm以下、好ましくは30nm以下である。第2高屈折率層23の厚さは、例えば50nm以

上、好ましくは80nm以上であり、また、例えば200nm以下、好ましくは150nm以下である。第2低屈折率層24の厚さは、例えば60nm以上、好ましくは80nm以上であり、また、例えば150nm以下、好ましくは100nm以下である。

[0044] 防汚層30は、光学フィルムFにおける防汚機能を有する層であり、光学機能層20の厚さ方向D一方向上に配置されている。防汚層30は、厚さ方向D一方側に外表面31を有する。防汚層30の防汚機能には、光学フィルムFの使用時のフィルム露出面に対する手脂などの汚染物質の付着の抑制機能、および、付着した汚染物質を除去しやすくする機能が含まれる。

[0045] 防汚層30の材料としては、例えば、フッ素基含有の有機化合物が挙げられる。フッ素基含有の有機化合物としては、好ましくは、パーフルオロポリエーテル基を有するアルコキシシラン化合物が用いられる。パーフルオロポリエーテル基を有するアルコキシシラン化合物としては、例えば、下記の一般式(1)で表される化合物が挙げられる。

[0046]
$$R^1-R^2-X-(CH_2)_m-Si(OR^3)_3 \quad (1)$$

[0047] 一般式(1)において、 R^1 は、アルキル基における一つ以上の水素原子がフッ素原子に置換された、直鎖状または分岐状のフッ化アルキル基（炭素数は例えば1以上20以下）を表し、好ましくは、アルキル基の水素原子のすべてがフッ素原子に置換されたパーフルオロアルキル基を表す。

[0048] R^2 は、パーフルオロポリエーテル(PFPE)基の繰り返し構造を少なくとも一つ含む構造を表し、好ましくは、PFPE基の繰り返し構造を二つ含む構造を表す。PFPE基の繰り返し構造としては、例えば、直鎖状PFPE基の繰り返し構造、および、分岐状PFPE基の繰り返し構造が挙げられる。直鎖状PFPE基の繰り返し構造としては、例えば、 $-(OC_nF_{2n})_p-$ で表される構造（ n は、1以上20以下の整数を表し、 p は、1以上50以下の整数を表す。以下同じ）が挙げられる。分岐状PFPE基の繰り返し構造としては、例えば、 $-(OC(CF_3)_2)_p-$ で表される構造、および、 $-(OCF_2CF(CF_3)CF_2)_p-$ で表される構造が挙げられる。PFPE基の繰り返し

返し構造としては、好ましくは、直鎖状PFPE基の繰り返し構造が挙げられ、より好ましくは、 $-(OCF_2)_p-$ および $-(OC_2F_4)_p-$ が挙げられる。

[0049] R^3 は、炭素数1以上4以下アルキル基を表し、好ましくはメチル基を表す。

[0050] X は、エーテル基、カルボニル基、アミノ基、またはアミド基を表し、好ましくはエーテル基を表す。

[0051] m は、1以上の整数を表す。また、 m は、好ましくは20以下、より好ましくは10以下、さらに好ましくは5以下の整数を表す。

[0052] このようなパーフルオロポリエーテル基を有するアルコキシシラン化合物のうち、好ましくは、下記の一般式(2)に示される化合物が用いられる。

[0053] $CF_3-(OCF_2)_q-(OC_2F_4)_r-O-(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$ (2)

[0054] 一般式(2)において、 q は、1以上50以下の整数を表し、 r は、1以上50以下の整数を表す。

[0055] また、パーフルオロポリエーテル基を有するアルコキシシラン化合物は、単独で用いられてもよいし、二種類以上が併用されてもよい。

[0056] 防汚層30は、本実施形態では、ドライコーティング法で形成された膜(ドライコーティング膜)である。ドライコーティング法としては、スパッタリング法、真空蒸着法、およびCVDが挙げられる。防汚層30は、好ましくはドライコーティング膜であり、より好ましくは真空蒸着膜である。

[0057] 防汚層30の材料が、パーフルオロポリエーテル基を有するアルコキシシラン化合物を含有し、且つ、防汚層30が、ドライコーティング膜(好ましくは真空蒸着膜)である構成は、光学機能層20に対する防汚層30の高い接合力の確保に適し、従って、防汚層30の耐剥離性の確保に適する。防汚層30の耐剥離性が高いことは、防汚層30の防汚性能の維持に役立つ。

[0058] 防汚層30の厚さは、好ましくは1nm以上、より好ましくは2nm以上、さらに好ましくは3nm以上である。防汚層30の厚さは、好ましくは100nm以下、より好ましくは50nm以下、さらに好ましくは30nm以下である。

- [0059] 防汚層30の外表面31の水接触角（純水接触角）は、 110° 以上であり、好ましくは 111° 以上、より好ましくは 112° 以上、さらに好ましくは 113° 以上、特に好ましくは 114° 以上である。外表面31における水接触角がこの程度に高い構成は、防汚層30において高い防汚性を実現するのに適する。同水接触角は、例えば 130° 以下である。水接触角は、防汚層30の外表面31（露出表面）に直径2mm以下の水滴（純水の液滴）を形成して、防汚層30表面に対する当該水滴の接触角を測定することにより、求められる。外表面31の水接触角は、例えば、防汚層30の組成、外表面31の粗さ、ハードコート層12の組成、および、ハードコート層12の光学機能層20側の表面の粗さの調整によって、調整できる。
- [0060] 防汚層30の外表面31の表面粗さ R_a （算術平均表面粗さ）は、好ましくは1nm以上、より好ましくは1.3nm以上、さらに好ましくは2nm以上である。このような構成は、防汚層30の外表面31の光沢感が強くなりすぎるのを回避するのに適する。同表面粗さ R_a は、好ましくは20nm以下、より好ましくは18nm以下、さらに好ましくは17nm以下である。このような構成は、光学フィルムFにおける光学特性とヘイズの観点から好ましく、例えば、光学フィルムFがディスプレイ表面に設けられる場合に、当該光学フィルムFを介して視認される画像の白ボケ（white blurring）を抑制するのに適する。
- [0061] 防汚層30の全反射Y値は、好ましくは1以下、より好ましくは0.9以下である。防汚層30の正反射Y値は、好ましくは0.9以下、より好ましくは0.8以下である。これら構成は、光学フィルムFがディスプレイ表面に設けられる場合に、当該ディスプレイ表面での背景の映り込みを抑制するのに適する。
- [0062] 全反射Y値（ Y_1 ）と正反射Y値（ Y_2 ）との差 ΔY （ $Y_1 - Y_2$ ）は、好ましくは0.13を超え、より好ましくは0.15以上、さらに好ましくは0.17以上である。このような構成は、防汚層30ないし光学フィルムFの防眩性を確保するのに適する。差 ΔY は、好ましくは0.8以下、より好ましくは

0.7以下である。このような構成は、光学フィルムFがディスプレイ表面に設けられる場合に、当該光学フィルムFを介して視認される画像の白ボケを抑制するのに適する。

[0063] 全反射Y値 (Y_1) に対する正反射Y値 (Y_2) の比率 (Y_2/Y_1) は、好ましくは0.15以上、より好ましくは0.18以上である。このような構成は、光学フィルムFがディスプレイ表面に設けられる場合に、当該光学フィルムFを介して視認される画像の白ボケを抑制するのに適する。同比率 (Y_2/Y_1) は、好ましくは0.6以下、より好ましくは0.58以下である。このような構成は、防汚層30ないし光学フィルムFの防眩性を確保するのに適する。

[0064] 防汚層30の表面ヘイズ（外部ヘイズ）は、好ましくは20%以下、より好ましくは10%以下である。このような構成は、光学フィルムFの透明性を確保するのに適する。防汚層30の表面ヘイズは、例えば0.01%以上である。

[0065] 光学フィルムFは、透明基材10を用意した後、例えばロールトゥロール方式において、透明基材10上に密着層40、光学機能層20、および防汚層30を順次に積層することによって、作製できる。光学機能層20は、密着層40上に第1高屈折率層21、第1低屈折率層22、第2高屈折率層23、および第2低屈折率層24を順次に積層することによって形成できる。

[0066] 透明基材10は、樹脂フィルム11上にハードコート層12を形成することによって作製できる。ハードコート層12は、例えば、樹脂フィルム11上に、硬化性樹脂と必要に応じて防眩性微粒子とを含有する硬化性樹脂組成物を塗布して塗膜を形成した後、この塗膜を硬化させることによって形成できる。硬化性樹脂組成物が紫外線化型樹脂を含有する場合には、紫外線照射によって前記塗膜を硬化させる。硬化性樹脂組成物が熱硬化型樹脂を含有する場合には、加熱によって前記塗膜を硬化させる。

[0067] 透明基材10上に形成されたハードコート層12の露出表面は、必要に応じて、表面改質処理される。表面改質処理としてプラズマ処理する場合、不

活性ガスとして例えばアルゴンガスを用いる。また、プラズマ処理における放電電力は、例えば10W以上であり、また、例えば10000W以下である。

[0068] 密着層40、第1高屈折率層21、第1低屈折率層22、第2高屈折率層23、および第2低屈折率層24は、それぞれ、ドライコーティング法で材料を成膜することによって形成できる。ドライコーティング法としては、スパッタリング法、真空蒸着法、およびCVDが挙げられ、好ましくはスパッタリング法が用いられる。

[0069] スパッタリング法では、スパッタ室内に真空条件下でガスを導入しつつ、カソード上に配置されたターゲットにマイナスの電圧を印加する。これにより、グロー放電を発生させてガス原子をイオン化し、当該ガスイオンを高速でターゲット表面に衝突させ、ターゲット表面からターゲット材料を弾き出し、弾き出たターゲット材料を所定面上に堆積させる。金属酸化物層を形成するには、成膜速度の観点から、反応性スパッタリングが好ましい。反応性スパッタリングでは、ターゲットとして金属ターゲットを用い、上述のガスとして、アルゴンなどの不活性ガスと酸素（反応性ガス）との混合ガスを用いる。不活性ガスと酸素との流量比（sccm）の調整により、成膜される金属酸化物層に含まれる酸素の割合を調整できる。

[0070] スパッタリング法を実施するための電源としては、例えば、DC電源、AC電源、RF電源、および、MFAC電源（周波数帯が数十～数百MHzのAC電源）が挙げられる。スパッタリング法における放電電圧は、例えば200V以上であり、また、例えば1000V以下である。また、スパッタリング法が実施されるスパッタ室内の成膜気圧は、例えば0.01Pa以上であり、また、例えば2Pa以下である。

[0071] 防汚層30は、光学機能層20上に例えばフッ素基含有の有機化合物を成膜することによって形成できる。防汚層30の形成手法としては、ドライコーティング法が挙げられる。ドライコーティング法としては、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、およびCVDが挙げられ、好ましくは真空蒸着

法が用いられる。

[0072] 例えば以上のようにして、光学フィルムFを製造できる。光学フィルムFは、透明基材10側が例えば粘着剤を介して被着体に貼り合わされて、使用される。

[0073] 光学フィルムFは、反射防止フィルム以外の他の光学フィルムであってもよい。他の光学フィルムとしては、例えば、透明導電性フィルムおよび電磁波遮蔽フィルムが挙げられる。

[0074] 光学フィルムFが透明導電性フィルムである場合、当該光学フィルムFの光学機能層20は、例えば、第1誘電体薄膜と、ITO膜などの透明電極膜と、第2誘電体膜とを厚さ方向Dの一方側に向かってこの順で備える。このような積層構成を有する光学機能層20において、可視光透過性と導電性とが両立される。

[0075] 光学フィルムFが電磁波遮蔽フィルムである場合、当該光学フィルムFの光学機能層20は、例えば、電磁波反射能を有する金属薄膜と、金属酸化物膜とを厚さ方向Dに交互に備える。このような積層構成を有する光学機能層20において、特定波長の電磁波に対する遮蔽性と可視光透過性とが両立される。

[0076] 光学フィルムFは、図2に示すように、透明基材10における厚さ方向Dの他方面に配置された粘着剤層50を備えてもよい。

[0077] 粘着剤層50は、粘着性組成物から形成された層であり、且つ光透過性を有する。粘着性組成物は、少なくとも、粘着剤層50において粘着性を発現させるベースポリマーを含有する。ベースポリマーとしては、例えば、アクリルポリマー、ゴム系ポリマー、シリコン系ポリマー、ウレタン系ポリマー、ポリエステル系ポリマー、およびポリアミド系ポリマーが挙げられる。光学フィルムFの粘着剤層50に求められる粘着力と高い透明性とを併せて実現するという観点からは、好ましくは、ベースポリマーとしてはアクリルポリマーが用いられる。

[0078] 粘着剤層50の厚さは、光学フィルムFにおいて、被着体に対する十分な

粘着力を実現するという観点からは、好ましくは $5\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $15\mu\text{m}$ 以上である。また、透明性の確保の観点からは、粘着剤層50の厚さは、好ましくは $300\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $200\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下である。

[0079] 図2に示す光学フィルムFは、例えば、次のようにして製造できる。まず、剥離ライナー上に、粘着性組成物を塗布して塗膜を形成する。次に、剥離ライナー上の塗膜を必要に応じて乾燥させる。これにより、剥離ライナー上に粘着剤層50が形成される。次に、粘着剤層50の露出面と、図1に示す光学フィルムFの透明基材10の厚さ方向D他方面（図1では下面）と貼り合わせる。例えばこのようにして、図2に示す光学フィルムFを製造できる。

[0080] 光学フィルムFが粘着剤層50を備える場合、被着体に対する貼り合わせ時に、別途接着剤を必要としない。

実施例

[0081] 本発明について、以下に実施例を示して具体的に説明する。本発明は実施例に限定されない。また、以下に記載されている配合量（含有量）、物性値、パラメータなどの具体的数値は、上述の「発明を実施するための形態」において記載されている、それらに対応する配合量（含有量）、物性値、パラメータなど該当記載の上限（「以下」または「未満」として定義されている数値）または下限（「以上」または「超える」として定義されている数値）に代替できる。

[0082] 〔実施例1〕

まず、透明な樹脂フィルムとしてのトリアセチルセルロース（TAC）フィルム（厚さ $80\mu\text{m}$ ）の片面に、防眩性のハードコート層を形成した（ハードコート層形成工程）。本工程では、まず、紫外線硬化型のウレタンアクリレート（商品名「UV1700TL」，日本合成化学工業社製）50質量部と、紫外線硬化型の多官能アクリレート（商品名「ビスコート#300」，主成分はペンタエリストリートリアクリレート，大阪有機化学工業社製）

50質量部と、防眩性微粒子としてのポリメチルメタクリレート粒子（商品名「テクポリマー」、平均粒子径 $3\mu\text{m}$ 、屈折率1.525、積水化成品工業社製）3質量部と、防眩性微粒子としてのシリコーン粒子（商品名「トスパール130」、平均粒子径 $3\mu\text{m}$ 、屈折率1.42、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン社製）1.5質量部と、チキソトロピー付与剤（商品名「ルーセントタイトSAN」、有機粘土である合成スメクタイト、コープケミカル社製）1.5質量部と、光重合開始剤（商品名「OMNIRAD907」、BASF社製）3質量部と、レベリング剤（商品名「LE303」、共栄社化学社製）0.15質量部と、トルエン・酢酸エチル・シクロペンタノン混合溶媒（質量比35：41：24）とを混合し、固形分濃度55質量%の組成物（ワニス）を調製した。混合には、超音波分散機を使用した。次に、上記TACフィルムの片面に組成物を塗布して塗膜を形成した。次に、この塗膜を、紫外線照射により硬化させた後、加熱により乾燥させた。紫外線照射では、光源として高圧水銀ランプを使用し、波長365nmの紫外線を用い、積算照射光量を $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ とした。また、加熱の温度は 80°C とし、加熱の時間は60秒間とした。これにより、TACフィルム上に厚さ $8\mu\text{m}$ の防眩性のハードコート層（第1のHC層）を形成した。

[0083] 次に、ロールトゥロール方式のプラズマ処理装置により、HC層付きTACフィルムのHC層表面を、 1.0Pa の真空雰囲気下でプラズマ処理した。このプラズマ処理では、不活性ガスとしてアルゴンガスを用い、放電電力を 2400W とした。

[0084] 次に、プラズマ処理後のHC層付きTACフィルムのHC層上に、密着層と反射防止層とを順次に形成した（スパッタ成膜工程）。具体的には、ロールトゥロール方式のスパッタ成膜装置により、プラズマ処理後のHC層付きTACフィルムのHC層上に、密着層としての厚さ 3.5nm の SiO_x 層（ $x < 2$ ）と、第1高屈折率層としての厚さ 12nm の Nb_2O_5 層と、第1低屈折率層としての厚さ 28nm の SiO_2 層と、第2高屈折率層としての厚さ 100nm の Nb_2O_5 層と、第2低屈折率層としての厚さ 85nm の SiO_2

層とを、順次に形成した。密着層の形成では、Siターゲットを用い、不活性ガスとしてのアルゴンガスと、アルゴンガス100体積部に対して3体積部の反応性ガスとしての酸素ガスとを用い、放電電圧を520Vとし、成膜室内の気圧（成膜気圧）を0.27Paとし、MFACスパッタリングによってSiO_x層（ $x < 2$ ）を成膜した。第1高屈折率層の形成では、Nbターゲットを用い、100体積部のアルゴンガスおよび5体積部の酸素ガスを用い、放電電圧を415Vとし、成膜気圧を0.42Paとし、MFACスパッタリングによってNb₂O₅層を成膜した。第1低屈折率層の形成では、Siターゲットを用い、100体積部のアルゴンガスおよび30体積部の酸素ガスを用い、放電電圧を350Vとし、成膜気圧を0.3Paとし、MFACスパッタリングによってSiO₂層を成膜した。第2高屈折率層の形成では、Nbターゲットを用い、100体積部のアルゴンガスおよび13体積部の酸素ガスを用い、放電電圧を460Vとし、成膜気圧を0.5Paとし、MFACスパッタリングによってNb₂O₅層を成膜した。第2低屈折率層の形成では、Siターゲットを用い、100体積部のアルゴンガスおよび30体積部の酸素ガスを用い、放電電圧を340Vとし、成膜気圧を0.25Paとし、MFACスパッタリングによってSiO₂層を成膜した。以上のようにして、HC層付きTACフィルムのHC層上に、密着層を介して反射防止層（第1高屈折率層、第1低屈折率層、第2高屈折率層、第2低屈折率層）を積層形成した。

[0085] 次に、形成された反射防止層上に防汚層を形成した（防汚層形成工程）。具体的には、パーフルオロポリエーテル基含有のアルコキシシラン化合物を蒸着源として用いた真空蒸着法により、厚さ7nmの防汚層を反射防止層上に形成した。蒸着源は、ダイキン工業社製の「オプツール UD509」（上記一般式（2）で表されるパーフルオロポリエーテル基含有アルコキシシラン化合物、固形分濃度20質量%）を乾燥して得た固形分である。また、真空蒸着法における蒸着源の加熱温度は260℃とした。

[0086] 以上のようにして、実施例1の光学フィルムを作製した。実施例1の光学

フィルムは、透明基材（樹脂フィルム、ハードコート層）と、密着層と、反射防止層と、防汚層とを、厚さ方向一方側に向かってこの順で備える。

[0087] 〔実施例2〕

防汚層形成工程での蒸着源として、ダイキン工業社製の「オプツール UD 120」（パーフルオロポリエーテル基含有のアルコキシシラン化合物）を乾燥して得た固形分を用いたこと以外は、実施例1の光学フィルムと同様に、実施例2の光学フィルムを作製した。

[0088] 〔実施例3〕

まず、透明な樹脂フィルムとしてのトリアセチルセルロース（TAC）フィルム（厚さ80 μ m）の片面に、防眩性のハードコート層を形成した（ハードコート層形成工程）。本工程では、まず、紫外線硬化型のアクリルモノマー（商品名「GRANDIC PC-1070」、DIC社製）100質量部と、防眩性微粒子としてのナノシリカ粒子を含有するオルガノシリカゾル（商品名「MEK-ST-L」、ナノシリカ粒子の平均一次粒子径は50nm、固形分濃度30質量%、日産化学社製）25質量部（ナノシリカ粒子換算量）と、チキソトロピー付与剤（商品名「ルーセントタイトSAN」、有機粘土である合成スメクタイト、コープケミカル社製）1.5質量部と、光重合開始剤（商品名「OMNIRAD907」、BASF社製）3質量部と、レベリング剤（商品名「LE303」、共栄社化学社製）0.15質量部とを混合して、固形分濃度55質量%の組成物（ワニス）を調製した。混合には、超音波分散機を使用した。次に、上記TACフィルムの片面に組成物を塗布して塗膜を形成した。次に、この塗膜を、紫外線照射により硬化させた後、加熱により乾燥させた。紫外線照射では、光源として高圧水銀ランプを使用し、波長365nmの紫外線を用い、積算照射光量を200mJ/cm²とした。また、加熱の時間は80℃とし、加熱の温度は3分間とした。これにより、TACフィルム上に厚さ6 μ mの防眩性のハードコート層（第2のHC層）を形成した。

[0089] 次に、ロールトゥロール方式のプラズマ処理装置により、HC層付きTA

CフィルムのHC層表面を、 1.0 Pa の真空雰囲気下でプラズマ処理した。このプラズマ処理では、不活性ガスとしてアルゴンガスを用い、放電電力を 150 W とした。

[0090] 次に、プラズマ処理後のHC層付きTACフィルムのHC層上に、密着層と反射防止層とを順次に形成した（スパッタ成膜工程）。具体的には、ロールトゥロール方式のスパッタ成膜装置により、プラズマ処理後のHC層付きTACフィルムのHC層上に、密着層としての厚さ 1.5 nm のインジウムスズ酸化物（ITO）層と、第1高屈折率層としての厚さ 12 nm の Nb_2O_5 層と、第1低屈折率層としての厚さ 28 nm の SiO_2 層と、第2高屈折率層としての厚さ 100 nm の Nb_2O_5 層と、第2低屈折率層としての厚さ 85 nm の SiO_2 層とを、順次に形成した。密着層の形成では、ITOターゲットを用い、不活性ガスとしてのアルゴンガスと、アルゴンガス 100 体積部に対して 10 体積部の反応性ガスとしての酸素ガスとを用い、放電電圧を 400 V とし、成膜室内の気圧（成膜気圧）を 0.2 Pa とし、MFACスパッタリングによってITO層を成膜した。本実施例における第1高屈折率層、第1低屈折率層、第2高屈折率層、および第2低屈折率層の形成条件は、実施例1における第1高屈折率層、第1低屈折率層、第2高屈折率層、および第2低屈折率層の上記の形成条件と同じである。

[0091] 次に、形成された反射防止層上に防汚層を形成した（防汚層形成工程）。具体的には、実施例1における防汚層形成工程と同じである（蒸着源としては、ダイキン工業社製の「オブツール UD509」を乾燥して得た固形分を用いた）。

[0092] 以上のようにして、実施例3の光学フィルムを作製した。実施例3の光学フィルムは、透明基材（樹脂フィルム、ハードコート層）と、密着層と、反射防止層と、防汚層とを、厚さ方向一方側に向かってこの順で備える。

[0093] [実施例4]

防汚層形成工程での蒸着源として、ダイキン工業社製の「オブツールUD120」（パーフルオロポリエーテル基含有のアルコキシシラン化合物）を

乾燥して得た固形分を用いたこと以外は、実施例3の光学フィルムと同様にして、実施例4の光学フィルムを作製した。

[0094] 〔実施例5〕

防汚層形成工程での蒸着源として、信越化学工業社製の「KY-1901」（パーフルオロポリエーテル基含有のアルコキシシラン化合物）を乾燥して得た固形分を用いたこと以外は、実施例3の光学フィルムと同様にして、実施例5の光学フィルムを作製した。

[0095] 〔実施例6〕

ハードコート層形成工程および防汚層形成工程以外は、実施例3の光学フィルムと同様にして、実施例6の光学フィルムを作製した。

[0096] 実施例6におけるハードコート層形成工程では、まず、ナノシリカ粒子含有のアクリルモノマー組成物（商品名「NC035」，ナノシリカ粒子の平均一次粒子径は40nm，固形分濃度50質量%，固形分中のナノシリカ粒子の割合は60質量%，荒川化学工業社製）67質量部と、紫外線硬化型の多官能アクリレート（商品名「バインダーA」，固形分濃度100質量%，荒川化学工業社製）33質量部と、防眩性微粒子としてのポリメチルメタクリレート粒子（商品名「テクポリマー」，平均粒子径3 μ m，屈折率1.525，積水化成品工業社製）3質量部と、防眩性微粒子としてのシリコーン粒子（商品名「トスパール130」，平均粒子径3 μ m，屈折率1.42，モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン社製）1.5質量部と、チキソトロピー付与剤（商品名「ルーセントタイトSAN」，有機粘土である合成スメクタイト，コープケミカル社製）1.5質量部と、光重合開始剤（商品名「OMNIRAD907」，BASF社製）3質量部と、レベリング剤（商品名「LE303」，共栄社化学社製）0.15質量部と、トルエンとを混合し、固形分濃度45質量%の組成物（ワニス）を調製した。混合には、超音波分散機を使用した。次に、上記TACフィルムの片面に組成物を塗布して塗膜を形成した。次に、この塗膜を、紫外線照射により硬化させた後、加熱により乾燥させた。紫外線照射では、光源として高圧水銀ランプを使用

し、波長365nmの紫外線を用い、積算照射光量を200mJ/cm²とした。また、加熱の時間は60℃とし、加熱の温度は60秒間とした。これにより、TACフィルム上に厚さ7μmの防眩性のハードコート層（第3のHC層）を形成した。

[0097] 実施例6における防汚層形成工程では、蒸着源として、ダイキン工業社製の「オプツールUD120」（パーフルオロポリエーテル基含有のアルコキシシラン化合物）を乾燥して得た固形分を用いた。

[0098] 〔実施例7〕

防汚層形成工程での蒸着源として、信越化学工業社製の「KY-1901」（パーフルオロポリエーテル基含有のアルコキシシラン化合物）を乾燥して得た固形分を用いたこと以外は、実施例6の光学フィルムと同様にして、実施例7の光学フィルムを作製した。

[0099] 〔実施例8〕

ハードコート層形成工程および防汚層形成工程以外は、実施例3の光学フィルムと同様にして、実施例8の光学フィルムを作製した。

[0100] 実施例8におけるハードコート層形成工程では、まず、ナノシリカ粒子含有のアクリルモノマー組成物（商品名「NC035HS」，ナノシリカ粒子の平均一次粒子径は40nm，固形分濃度50質量%，固形分中のナノシリカ粒子の割合は60質量%，荒川化学工業社製）83質量部と、紫外線硬化型の多官能ウレタンアクリレート（商品名「ビームセット580」，固形分濃度70質量%，荒川化学工業社製）17質量部と、防眩性微粒子としてのポリメチルメタクリレート粒子（商品名「テクポリマー」，平均粒子径3μm，屈折率1.495，積水化成品工業社製）4質量部と、防眩性微粒子としてのシリコーン粒子（商品名「トスパール130」，平均粒子径3μm，屈折率1.42，モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン社製）0.1質量部と、チキソトロピー付与剤（商品名「ルーセントタイトSAN」，有機粘土である合成スメクタイト，コープケミカル社製）2.0質量部と、光重合開始剤（商品名「OMNIRAD907」，BASF社製）3質量部

と、レベリング剤（商品名「LE303」，共栄社化学社製）0.15質量部と、酢酸ブチルとを混合し、固形分濃度42質量%の組成物（ワニス）を調製した。混合には、超音波分散機を使用した。次に、上記TACフィルムの片面に組成物を塗布して塗膜を形成した。次に、この塗膜を、紫外線照射により硬化させた後、加熱により乾燥させた。紫外線照射では、光源として高圧水銀ランプを使用し、波長365nmの紫外線を用い、積算照射光量を200mJ/cm²とした。また、加熱の時間は60℃とし、加熱の温度は60秒間とした。これにより、TACフィルム上に厚さ8μmの防眩性のハードコート層（第4のHC層）を形成した。

[0101] 実施例8における防汚層形成工程では、蒸着源として、信越化学工業社製の「KY-1903-1」（パーフルオロポリエーテル基含有のアルコキシシラン化合物）を乾燥して得た固形分を用いた。

[0102] 〔比較例1〕

防汚層形成工程以外は、実施例1の光学フィルムと同様にして、比較例1の光学フィルムを作製した。

[0103] 比較例1における防汚層形成工程では、まず、コーティング剤としての「オプツールUD509」（ダイキン工業社製）を、希釈溶媒（商品名「フロリナート」，3M社製）で希釈して、固形分濃度0.1質量%のコーティング液を調製した。次に、スパッタ成膜工程で形成された反射防止層の上に、コーティング液をグラビアコーティングによって塗布して塗膜を形成した。次に、この塗膜を、60℃で2分間の加熱によって乾燥させた。これにより、反射防止層上に厚さ7nmの防汚層を形成した。

[0104] 〈水接触角〉

実施例1～8および比較例1の各光学フィルムについて、防汚層表面の水接触角を調べた。まず、光学フィルムの防汚層表面に、約1μLの純水の滴下によって水滴を形成した。次に、防汚層表面上の水滴の表面と防汚層表面とがなす角度を測定した。測定には、接触角計（商品名「DMO-501」，協和界面科学社製）を使用した。その測定結果を表1に示す。

[0105] 〈表面粗さ R_a 〉

実施例 1 ～ 8 および比較例 1 の各光学フィルムについて、防汚層の表面粗さ R_a を調べた。具体的には、各光学フィルムの防汚層表面を、原子間力顕微鏡（商品名「SP I 3 8 0 0」，セイコーインスツルメンツ社製）によって観察し、 $1\ \mu\text{m}$ 四方の観察像において、表面粗さ R_a （算術平均粗さ）を求めた。その結果を表 1 に示す。

[0106] 〈全反射および正反射〉

実施例 1 ～ 8 および比較例 1 の各光学フィルムについて、以下のようにして、全反射 Y 値および正反射 Y 値を測定した。

[0107] まず、光学フィルムから切り出されたサンプルフィルム（ $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ ）の透明基材側を、粘着剤を介して、黒アクリル板に貼り合わせた。次に、黒アクリル板に貼り合せたサンプルについて、分光光度計（商品名「U-4100」，日立ハイテクノロジーズ社製）を使用して全反射測定を実施した。この測定によって得られた、波長 $380 \sim 780\text{nm}$ での分光反射率と、CIE 標準イルミナント D65 の相対分光分布とに基づき、JIS Z 8701 で規定されている XYZ 表色系における、反射による物体色の三刺激値 Y を計算し、全反射 Y 値を求めた。

[0108] また、黒アクリル板に貼り合せた上記サンプルについて、分光光度計（商品名「U-4100」）を使用して、U-4100 付属の治具を用いて散乱光を除去した状態で、光の入射角 5° の条件での正反射測定を実施した。この測定によって得られた、波長 $380 \sim 780\text{nm}$ での分光反射率と、CIE 標準イルミナント D65 の相対分光分布とに基づき、JIS Z 8701 で規定されている XYZ 表色系における、反射による物体色の三刺激値 Y を計算し、正反射 Y 値を求めた。

[0109] 全反射 Y 値（ Y_1 ）、正反射 Y 値（ Y_2 ）、全反射 Y 値と正反射 Y 値との差 ΔY （ $Y_1 - Y_2$ ）、および、全反射 Y 値に対する正反射 Y 値の比率（ Y_2 / Y_1 ）を、表 1 に示す。

[0110] 〈表面ヘイズ〉

実施例 1 ～ 8 および比較例 1 の各光学フィルムについて、表面ヘイズを調べた。具体的には、まず、光学フィルムから切り出したサンプルフィルムについて、村上色彩技術研究所社製の「ヘイズメーター HM150」を使用して、JIS K 7136 (2000) に基づき、ヘイズ測定を実施した（これにより、サンプルフィルムのトータルヘイズの値が測定される）。次に、サンプルフィルムにおける防汚層側表面に粘着剤を介してシクロオレフィンポリマーフィルムを貼り合わせてサンプルフィルムの表面ヘイズを無くした状態で、村上色彩技術研究所社製の「ヘイズメーター HM150」を使用して、JIS K 7136 (2000) に基づき、ヘイズ測定を実施した（これにより、サンプルフィルムの内部ヘイズの値が測定される）。そして、トータルヘイズの値から内部ヘイズの値を引き、外部ヘイズ（表面ヘイズ）の値を求めた。その値を表 1 に示す。

[0111] 〈防汚性の評価〉

実施例 1 ～ 8 および比較例 1 の各光学フィルムについて、防汚層の防汚性を調べた。具体的には、まず、光学フィルムの防汚層表面に、指で触れて指紋を付けた。次に、指紋に対し、木綿製のウエスによる拭き取り作業（防汚層表面における指紋付着箇所を含む領域にウエスを接触させつつ当該ウエスを一方向に掃引する作業）を 3 回実施した。そして、防汚層の防汚性について、3 回の拭き取り作業によって指紋を拭き取れた場合を“良”と評価し、3 回の拭き取り作業によっても指紋が拭き取れなかった場合（即ち、指紋の一部が残存した場合）を“不良”と評価した。その結果を表 1 に示す。

[0112]

[表1]

表 1

	H C 層	防汚層	水接触角 [°]	R a [nm]	全反射 Y 値 (Y ₁)	正反射 Y 値 (Y ₂)	Y ₁ - Y ₂	Y ₂ / Y ₁	表面へイ ズ [%]	防汚性	
実施例 1	第 1 の H C 層	ト [*] ライコ [*] ー [*] テイン [*] ク [*]	UD509	119.2	17.7	0.8	0.15	0.65	0.19	1.5	良
実施例 2	第 1 の H C 層	ト [*] ライコ [*] ー [*] テイン [*] ク [*]	UD120	114.0	1.33	0.32	0.15	0.17	0.47	0.0	良
実施例 3	第 2 の H C 層	ト [*] ライコ [*] ー [*] テイン [*] ク [*]	UD509	115.4	7.2	0.5	0.29	0.21	0.58	0.2	良
実施例 4	第 2 の H C 層	ト [*] ライコ [*] ー [*] テイン [*] ク [*]	UD120	114.2	5.01	0.44	0.24	0.20	0.55	0.3	良
実施例 5	第 2 の H C 層	ト [*] ライコ [*] ー [*] テイン [*] ク [*]	KY1901	114.6	5.64	0.46	0.21	0.25	0.46	0.2	良
実施例 6	第 3 の H C 層	ト [*] ライコ [*] ー [*] テイン [*] ク [*]	UD120	114.3	5.47	0.47	0.20	0.27	0.43	0.0	良
実施例 7	第 3 の H C 層	ト [*] ライコ [*] ー [*] テイン [*] ク [*]	KY1901	113.7	6.09	0.45	0.18	0.27	0.40	0.0	良
実施例 8	第 4 の H C 層	ト [*] ライコ [*] ー [*] テイン [*] ク [*]	KY1903-1	120	4.5	0.55	0.24	0.31	0.44	0.0	良
比較例 1	第 1 の H C 層	ウ [*] エ [*] ット [*] コ [*] ー [*] テイン [*] ク [*]	UD509	109.0	1.4	0.30	0.17	0.13	0.57	0.0	不良

[0113] 上述の実施形態は本発明の例示であり、当該実施形態によって本発明を限定的に解釈してはならない。当該技術分野の当業者によって明らかな本発明の変形例は、後記の請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0114] 本発明の防汚層付き光学フィルムは、例えば、防汚層付き反射防止フィルム、防汚層付き透明導電性フィルム、および、防汚層付き電磁波遮蔽フィルムに適用できる。

符号の説明

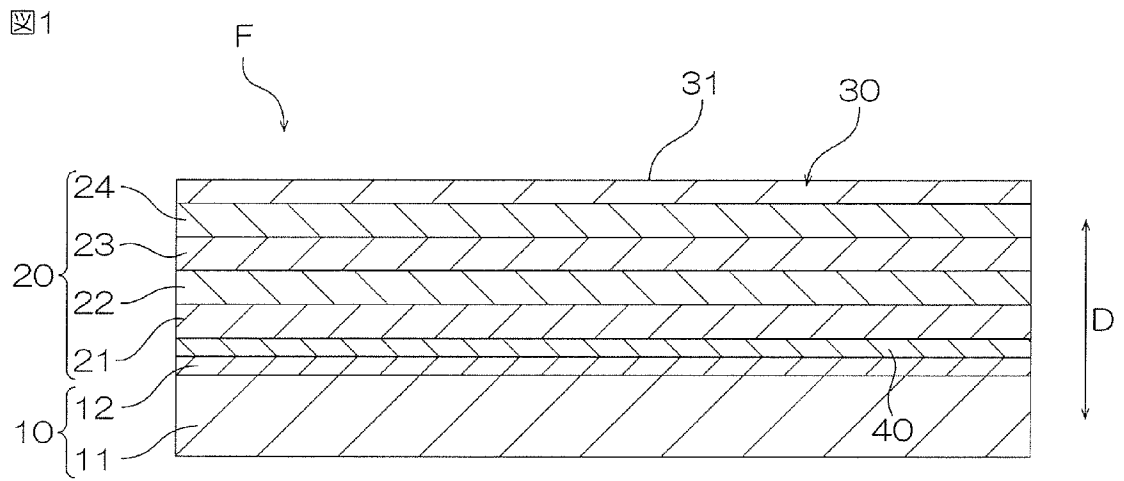
[0115] F 光学フィルム（防汚層付き光学フィルム）

- 1 0 透明基材
- 1 1 樹脂フィルム
- 1 2 ハードコート層
- 2 0 光学機能層
- 2 1 第1高屈折率層
- 2 2 第1低屈折率層
- 2 3 第2高屈折率層
- 2 4 第2低屈折率層
- 3 0 防汚層
- 3 1 外表面
- 4 0 密着層
- 5 0 粘着剤層

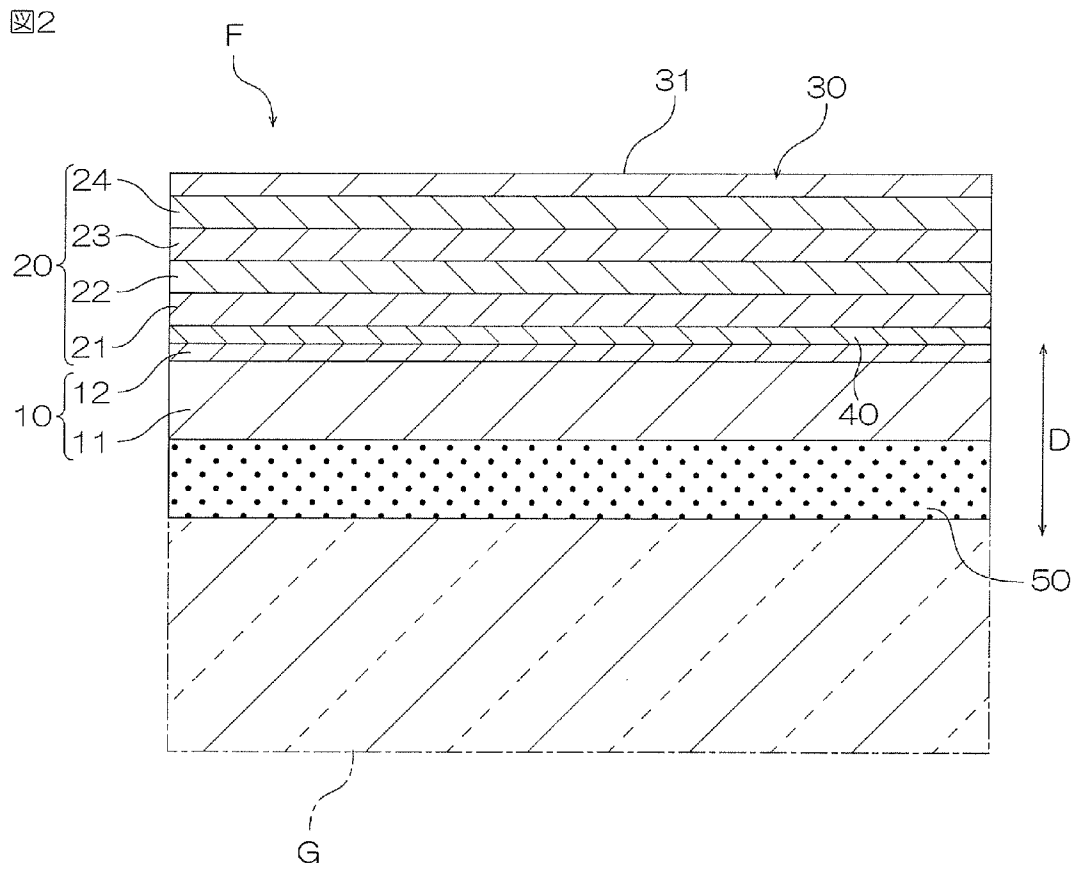
請求の範囲

- [請求項1] 透明基材と、光学機能層と、防汚層とをこの順で備え、前記防汚層における前記光学機能層とは反対側の外表面が、 110° 以上の水接触角を有する、防汚層付き光学フィルム。
- [請求項2] 前記外表面が、 2 nm を超える表面粗さ R_a を有する、請求項1に記載の防汚層付き光学フィルム。
- [請求項3] 前記光学機能層が反射防止層である、請求項1または2に記載の防汚層付き光学フィルム。
- [請求項4] 前記反射防止層が、相対的に屈折率が大きな高屈折率層と、相対的に屈折率が小さな低屈折率層とを交互に含む、請求項3に記載の防汚層付き光学フィルム。
- [請求項5] 前記透明基材が、前記光学機能層側にハードコート層を有する、請求項1から4いずれか一つに記載の防汚層付き光学フィルム。
- [請求項6] 前記ハードコート層が金属酸化物微粒子を含有する、請求項5に記載の防汚層付き光学フィルム。
- [請求項7] 前記金属酸化物微粒子がナノシリカ粒子である、請求項6に記載の防汚層付き光学フィルム。
- [請求項8] 前記ハードコート層における前記光学機能層側の表面が、 0.5 nm 以上 20 nm 以下の表面粗さ R_a を有する、請求項5から7のいずれか一つに記載の防汚層付き光学フィルム。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/026245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B 27/00(2006.01)i; **G02B 1/113**(2015.01)i; **G02B 1/18**(2015.01)i; **C23C 14/06**(2006.01)i; **B32B 7/023**(2019.01)i
 FI: B32B7/023; B32B27/00 103; B32B27/00 Z; G02B1/18; G02B1/113; C23C14/06 Q; B32B27/00 101

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)

B32B27/00; G02B1/113; G02B1/18; C23C14/06; B32B7/023

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2020-52221 A (NITTO DENKO CORP.) 02 April 2020 (2020-04-02) claims, paragraphs [0018]-[0045], examples, table 1	1-7
Y		1-8
Y	JP 2017-161893 A (NITTO DENKO CORP.) 14 September 2017 (2017-09-14) claims, paragraphs [0012]-[0067], examples, table 1	1-8
Y	JP 2003-276109 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 30 September 2003 (2003-09-30) claims, paragraphs [0014]-[0027], examples	1-8
Y	JP 2010-156982 A (FUJIFILM CORP.) 15 July 2010 (2010-07-15) claims, paragraphs [0073]-[0129], [0157]-[0162], examples	1-8
Y	WO 2005/097483 A1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 20 October 2005 (2005-10-20) claims, paragraphs [0065]-[0080], [0091]-[0097], example 3	1-8
Y	WO 2018/207811 A1 (AGC INC.) 15 November 2018 (2018-11-15) tables 4-6	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 September 2021

Date of mailing of the international search report

12 October 2021

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

International application No.

PCT/JP2021/026245

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 2021/106797 A1 (NITTO DENKO CORP.) 03 June 2021 (2021-06-03) entire text	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/026245

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-52221	A	02 April 2020	CN 110954975 A claims, paragraphs [0036]-[0069], [0107]-[0159], table 1 KR 10-2020-0035340 A	
JP	2017-161893	A	14 September 2017	(Family: none)	
JP	2003-276109	A	30 September 2003	(Family: none)	
JP	2010-156982	A	15 July 2010	US 2005/0181146 A1 claims, paragraphs [0104]-[0187], [0234]-[0242], example	
WO	2005/097483	A1	20 October 2005	US 2008/0138606 A1 claims, paragraphs [0114]-[0151], [0165]-[0173], example 3 KR 10-2006-0134100 A TW 200604006 A	
WO	2018/207811	A1	15 November 2018	US 2020/0056079 A1 tables 4-6 CN 110612208 A TW 201900792 A	
WO	2021/106797	A1	03 June 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 27/00(2006.01)i; G02B 1/113(2015.01)i; G02B 1/18(2015.01)i; C23C 14/06(2006.01)i; B32B 7/023(2019.01)i FI: B32B7/023; B32B27/00 103; B32B27/00 Z; G02B1/18; G02B1/113; C23C14/06 Q; B32B27/00 101														
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）） B32B27/00; G02B1/113; G02B1/18; C23C14/06; B32B7/023 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
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 2020-52221 A（日東電工株式会社）02.04.2020（2020-04-02） 特許請求の範囲, [0018]-[0045], 実施例, 表1	1-7												
Y		1-8												
Y	JP 2017-161893 A（日東電工株式会社）14.09.2017（2017-09-14） 特許請求の範囲, [0012]-[0067], 実施例, 表1	1-8												
Y	JP 2003-276109 A（大日本印刷株式会社）30.09.2003（2003-09-30） 特許請求の範囲, [0014]-[0027], 実施例	1-8												
Y	JP 2010-156982 A（富士フイルム株式会社）15.07.2010（2010-07-15） 特許請求の範囲, [0073]-[0129], [0157]-[0162], 実施例	1-8												
Y	WO 2005/097483 A1（大日本印刷株式会社）20.10.2005（2005-10-20） 特許請求の範囲, [0065]-[0080], [0091]-[0097], 実施例 3	1-8												
Y	WO 2018/207811 A1（AGC株式会社）15.11.2018（2018-11-15） 表4-6	1-8												
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"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	"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	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 引用文献のカテゴリー	"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													
"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	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 28.09.2021	国際調査報告の発送日 12.10.2021													
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） 櫛引 明佳 4S 3231 電話番号 03-3581-1101 内線 3474													

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	W0 2021/106797 A1 (日東電工株式会社) 03.06.2021 (2021 - 06 - 03) 全文	1-8

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/JP2021/026245

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-52221	A	02.04.2020	CN 110954975 A claims, [0036]-[0069], [0107]-[0159], Table1 KR 10-2020-0035340 A	
JP	2017-161893	A	14.09.2017	(ファミリーなし)	
JP	2003-276109	A	30.09.2003	(ファミリーなし)	
JP	2010-156982	A	15.07.2010	US 2005/0181146 A1 claims, [0104]-[0187], [0234]-[0242], example	
WO	2005/097483	A1	20.10.2005	US 2008/0138606 A1 claims, [0114]-[0151], [0165]-[0173], Example3 KR 10-2006-0134100 A TW 200604006 A	
WO	2018/207811	A1	15.11.2018	US 2020/0056079 A1 Table. 4-6 CN 110612208 A TW 201900792 A	
WO	2021/106797	A1	03.06.2021	(ファミリーなし)	