(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
2023年6月29日(29.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/120158 A1

(51) 国際特許分類:
B32B 27/00 (2006.01)　*B32B 37/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2022/044872

(22) 国際出願日：　2022年12月6日(06.12.2022)

(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 2021-211043　2021年12月24日(24.12.2021) 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).

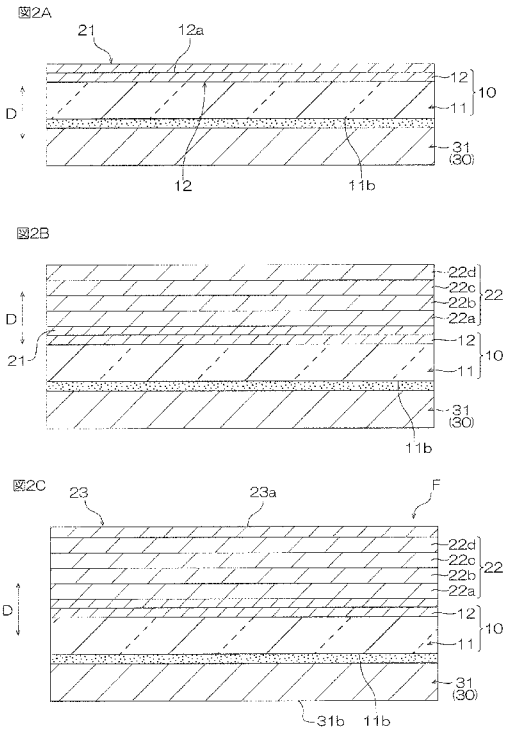
(72) 発明者: 宮本　幸大 (**MIYAMOTO, Kodai**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 角田豊 (**KAKUDA, Yutaka**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 安藤 豪彦 (**ANDO, Hidehiko**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積１丁目１番２号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).

(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３６号 ＯＮＥＳＴ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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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.

(54) **Title:** OPTICAL FILM WITH ANTI-FOULING LAYER AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称： 防汚層付き光学フィルムおよびその製造方法



(57) **Abstract:** The method for manufacturing the optical film (F) with an anti-fouling layer of the present invention includes an anti-fouling layer forming step and a bonding step. In the anti-fouling layer forming step, an anti-fouling layer (23) is formed on one surface side in the thickness direction (D) of a transparent base film (10) while conveying the transparent base film (10) with the roll-to-roll method. In the bonding step, before the transparent base film (10) having the anti-fouling layer (23) is wound up before the anti-fouling layer forming step or after the anti-fouling layer forming step, a protective film (30) is bonded to the other surface side of the transparent base film (10) in the thickness direction (D). The optical film (F) with an anti-fouling layer of the present invention comprises the transparent base film (10), the anti-fouling layer (23) disposed on one surface side of the film, and the protective film (30) disposed on the other surface side.

WO 2023/120158 A1

［続葉有］

(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, CV, 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, ME, 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)）

(57) 要約：本発明の防汚層付き光学フィルム（Ｆ）の製造方法は、防汚層形成工程と貼合せ工程とを含む。防汚層形成工程では、透明基材フィルム（１０）をロールトゥロール方式で搬送しながら、透明基材フィルム（１０）の厚さ方向（Ｄ）一方面側に防汚層（２３）を形成する。貼合せ工程では、防汚層形成工程より前に、または、防汚層形成工程後において防汚層（２３）付きの透明基材フィルム（１０）を巻き取るより前に、透明基材フィルム（１０）の厚さ方向（Ｄ）他方面側に保護フィルム（３０）を貼り合わせる。本発明の防汚層付き光学フィルム（Ｆ）は、透明基材フィルム（１０）と、同フィルムの一方面側に配置された防汚層（２３）と、他方面側に配置された保護フィルム（３０）とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 防汚層付き光学フィルムおよびその製造方法

技術分野

[0001]　本発明は、防汚層付き光学フィルムおよびその製造方法に関する。

背景技術

[0002]　タッチパネル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、防汚性の観点から、例えば、防汚層付き光学フィルムが貼り合わせられる。防汚層付き光学フィルムは、透明基材フィルムと、当該透明基材フィルムの一方面側の最表面に配置された防汚層とを備える。防汚層により、ディスプレイの外表面において、手脂などの汚染物質の付着が抑制され、また、付着した汚染物質が除去されやすくなる。このような防汚層付き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]　防汚層付き光学フィルムは、製造効率の観点から、例えばロールトゥロール方式で製造される。ロールトゥロール方式での防汚層形成工程では、例えば、同工程のパスラインに沿って長尺の透明基材フィルムをワークフィルムとして走行させながら、パスライン中の所定箇所にて、当該基材フィルムの厚さ方向一方面側に防汚層が形成される。防汚層は、例えば、ウェットコーティング法またはドライコーティング法により、撥水性の高い材料から形成される。パスラインの終端では、防汚層付き光学フィルム（表面に防汚層を有する）が、巻取りローラーによって巻き取られる。これによって得られるロール状の防汚層付き光学フィルムでは、透明基材フィルムの一方面側の最

表面の防汚層が、同フィルムの他方面（裏面）と接する。また、ロール状の防汚層付き光学フィルムでは、フィルム厚さ方向（ロール径方向）に荷重がかかる。

[0005] 以上のようにして製造される防汚層付き光学フィルムについて、本発明者らは、次のような知見を得た。ロール状の防汚層付き光学フィルムでは、防汚層から透明基材フィルムの裏面に防汚層材料が転写されやすい。この不具合は、防汚層がドライコーティング法によって形成される場合に、特に生じやすい。また、前記不具合は、形成される防汚層が厚いほど生じやすい。

[0006] 本発明は、透明基材フィルムの裏面への防汚層材料の付着を防止しつつロールトゥロール方式で防汚層付き光学フィルムを製造できる、防汚層付き光学フィルムの製造方法、および、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

[0007] 本発明［１］は、ロールトゥロール方式で透明基材フィルムを搬送しながら、当該透明基材フィルムの厚さ方向一方面側に防汚層を形成する、防汚層形成工程と、前記防汚層形成工程より前に、または、前記防汚層形成工程後において前記防汚層付きの前記透明基材フィルムを巻き取るより前に、前記透明基材フィルムの厚さ方向他方面側に保護フィルムを貼り合わせる、貼合せ工程とを含む、防汚層付き光学フィルムの製造方法を含む。

[0008] 本発明［２］は、透明基材フィルムと、当該透明基材フィルムの片面に貼り合わされた保護フィルムとを備える複合フィルムをロールトゥロールで搬送しながら、前記透明基材フィルムにおける前記保護フィルムとは反対側に防汚層を形成する、防汚層形成工程を含む、防汚層付き光学フィルムの製造方法を含む。

[0009] 本発明［３］は、前記防汚層形成工程では、ドライコーティング法によって前記防汚層を形成する、上記［１］または［２］に記載の防汚層付き光学フィルムの製造方法を含む。

[0010] 本発明［４］は、前記保護フィルムの厚さ方向他方面の表面自由エネルギーが４５ｍＮ/ｍ以下である、上記［１］から［３］のいずれか一つに記載の

防汚層付き光学フィルムの製造方法を含む。

[0011] 本発明［５］は、前記防汚層が、６ｎｍ以上の厚さを有する、上記［１］から［４］のいずれか一つに記載の防汚層付き光学フィルムの製造方法を含む。

[0012] 本発明［６］は、透明基材フィルムと、前記透明基材フィルムの厚さ方向一方面側に配置された防汚層と、前記透明基材フィルムの厚さ方向他方面側に配置された保護フィルムとを備える、防汚層付き光学フィルムを含む。

[0013] 本発明［７］は、前記防汚層がドライコーティング膜である、上記［６］に記載の防汚層付き光学フィルムを含む。

[0014] 本発明［８］は、前記防汚層が、６ｎｍ以上の厚さを有する、上記［６］または［７］に記載の防汚層付き光学フィルムを含む。

[0015] 本発明［９］は、前記保護フィルムの厚さ方向他方面の表面自由エネルギーが４５ｍＮ/ｍ以下である、上記［６］から［８］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

[0016] 本発明の防汚層付き光学フィルムの製造方法は、上記のように、防汚層形成工程より前に、または、防汚層形成工程後において防汚層付きの透明基材フィルムを巻き取るより前に、貼合せ工程を含む。貼合せ工程では、透明基材フィルムの厚さ方向他方面側に保護フィルムを貼り合わせる。或いは、本発明の防汚層付き光学フィルムの製造方法では、複合フィルム（保護フィルムを片面に伴う透明基材フィルム）の透明基材フィルム側に防汚層を形成する。そのため、これら製造方法によると、透明基材フィルムの裏面に対する防汚層材料の付着を保護フィルムによって防止しつつ、ロールトゥロール方式で防汚層付き光学フィルムを製造できる。

[0017] 本発明の防汚層付き光学フィルムは、上記のように、透明基材フィルムと、同フィルムの厚さ方向一方面側に配置された防汚層と、透明基材フィルムの厚さ方向他方面側に配置された保護フィルムとを備える。このような防汚層付き光学フィルムは、透明基材フィルム裏面に対する防汚層材料の付着を

防止しつつ、ロールトゥロール方式で製造できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の防汚層付き光学フィルムの製造方法の一実施形態における一部の工程を表す。図１Ａは、透明基材フィルムを用意する工程を表し、図１Ｂは、ハードコート層を形成する工程を表し、図１Ｃは、貼合せ工程の一例を表す。

[図2]図１Ｃに示す工程の後に続く工程を表す。図２Ａは、密着層を形成する工程を表し、図２Ｂは、反射防止層を形成する工程を表し、図２Ｃは、防汚層を形成する工程を表す。

[図3]貼合せ工程の変形例を表す。

[図4]本発明の防汚層付き光学フィルムの一の変形例を表す。本変形例では、反射防止層は設けられていない。

発明を実施するための形態

[0019] 図１および図２は、本発明の防汚層付き光学フィルムの製造方法の一実施形態の工程図である。防汚層付き光学フィルムの製造方法は、本実施形態では、用意工程（図１Ａ）と、ハードコート層形成工程（図１Ｂ）と、貼合せ工程（図１Ｃ）と、密着層形成工程（図２Ａ）と、反射防止層形成工程（図２Ｂ）と、防汚層形成工程（図２Ｃ）とを含む。具体的には、以下のとおりである。

[0020] まず、用意工程では、図１Ａに示すように、樹脂フィルム１１を用意する。樹脂フィルム１１は、本実施形態では、ロールトゥロール方式で本製造方法を実施できるように長尺形状を有する。また、樹脂フィルム１１は、表面１１ａと、当該表面１１ａとは反対側の裏面１１ｂとを有する。

[0021] 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（ＣＯＰ）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（ＴＡＣ）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。樹脂フィルム１１の材料としては、透明性および強度の観点から、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、およびセルロース樹脂からなる群より選択される一つが用いられ、より好ましくは、ＰＥＴ、ＣＯＰ、およびＴＡＣからなる群より選択される一つが用いられる。

[0022] 樹脂フィルム１１の表面１１ａ（後述のハードコート層１２が積層される表面）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、グロー処理、およびカップリング剤処理が挙げられる。

[0023] 樹脂フィルム１１の厚さは、強度の観点から、好ましくは５μｍ以上、より好ましくは１０μｍ以上、更に好ましくは２０μｍ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３００μｍ以下、より好ましくは２００μｍ以下である。

[0024] 樹脂フィルム１１の全光線透過率（ＪＩＳ Ｋ ７３７５－２００８）は、好ましくは８０％以上、より好ましくは９０％以上、更に好ましくは９５％以上である。このような構成は、タッチパネルディスプレイなどのディスプレイの表面に光学フィルムが備えられる場合に当該光学フィルムに求められる透明性を、確保するのに適する。樹脂フィルム１１の全光線透過率は、例えば１００％以下である。

[0025] 次に、ハードコート層形成工程では、図１Ｂに示すように、樹脂フィルム１１上にハードコート層１２を形成する。これにより、樹脂フィルム１１とハードコート層１２とを備える透明基材フィルム１０が得られる。ハードコ

ート層１２は、透明基材フィルム１０における厚さ方向Ｄの一方面（表面１０ａ）を形成する。ハードコート層１２は、光学フィルムＦの露出表面（図２Ｃに示す光学フィルムＦでは図中上面）に擦り傷が形成されにくくするための層である。ハードコート層形成工程は、本実施形態ではロールトゥロール方式で実施される。

[0026] ハードコート層１２は、例えば、樹脂フィルム１１の表面１１ａ上に硬化性樹脂組成物（ワニス）を塗布して塗膜を形成した後、この塗膜を乾燥および硬化させることによって形成できる。硬化性樹脂組成物は、硬化性樹脂と溶剤とを含有する。ハードコート層１２は、硬化性樹脂組成物（具体的には硬化性樹脂）の硬化物である。

[0027] 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ウレタン樹脂が用いられる。

[0028] また、硬化性樹脂としては、例えば、紫外線硬化性樹脂、および、熱硬化性樹脂が挙げられる。硬化性樹脂組成物が紫外線硬化性樹脂を含有する場合には、紫外線照射によって上記塗膜を硬化させる。硬化性樹脂組成物が熱硬化性樹脂を含有する場合には、加熱によって上記塗膜を硬化させる。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、硬化性樹脂としては、好ましくは紫外線硬化性樹脂が用いられる。紫外線硬化性樹脂には、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。紫外線硬化性樹脂を含有する組成物の具体例としては、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。

[0029] 硬化性樹脂組成物が含有する溶剤としては、例えば、酢酸エチル、酢酸ブ

チル、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、ベンゼン、トルエン、キシレン、メタノール、エタノール、イソプロパノール、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジクロロメタン、およびクロロホルムが挙げられる。

[0030] 硬化性樹脂組成物は、微粒子を含有してもよい。硬化性樹脂組成物に対する微粒子の配合は、ハードコート層１２における硬さの調整、表面粗さの調整、屈折率の調整、および防眩性の付与に、役立つ。微粒子としては、例えば、金属酸化物粒子、ガラス粒子、および有機粒子が挙げられる。金属酸化物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、酸化スズ、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。有機粒子の材料としては、例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリウレタン、アクリル・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。

[0031] ハードコート層１２の厚さは、ハードコート層１２の硬度の確保による後記の防汚層２３の表面２３ａの硬度の確保の観点から、好ましくは１μｍ以上、より好ましくは３μｍ以上、更に好ましくは５μｍ以上である。ハードコート層１２の厚さは、光学フィルムＦの柔軟性確保の観点から、好ましくは５０μｍ以下、より好ましくは４０μｍ以下、更に好ましくは３５μｍ以下、特に好ましくは３０μｍ以下である。

[0032] ハードコート層１２における厚さ方向Ｄの一方面としての表面１２ａ（後述の密着層２１が積層される表面）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、グロー処理、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２１との間において高い密着力を確保する観点からは、表面１２ａは、好ましくはプラズマ処理される。表面１２ａを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１

００００W以下である。

[0033] 次に、貼合せ工程では、図１Ｃに示すように、透明基材フィルム１０における厚さ方向Ｄの他方面（裏面１０ｂ）に、ロールトゥロール方式の貼合せ機によって、保護フィルム３０を貼り合わせる（貼合せ工程）。保護フィルム３０は、本実施形態では、基材フィルム３１と粘着剤層３２とを備える。本工程では、保護フィルム３０の粘着剤層３２側が透明基材フィルム１０の裏面１０ｂに貼り合わせられる。本工程により、透明基材フィルム１０と、保護フィルム３０とを備える長尺でロール状の複合フィルム１００が得られる。

[0034] 基材フィルム３１は、第１面３１ａと、当該第１面３１ａとは反対の第２面３１ｂとを有する。基材フィルム３１は、例えば、可撓性を有する樹脂フィルムである。樹脂フィルムの材料としては、例えば、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、セルロース、ポリスチレン、およびポリカーボネートが挙げられる。ポリオレフィンとしては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、およびエチレン・ビニルアルコール共重合体が挙げられる。ポリエステルとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、およびポリブチレンテレフタレートが挙げられる。基材フィルム３１の厚さは、例えば１２μｍ以上、好ましくは２５μｍ以上であり、また、例えば２００μｍ以下、好ましくは１５０μｍ以下である。

[0035] 粘着剤層３２は、基材フィルム３１の第１面３１ａ上に形成されている。粘着剤層３２は、粘着剤層３２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、ポリエステル系ポリマー、ウレタン系ポリマー、ポリエーテル系ポリマー、シリコーン系ポリマー、ポリアミド系ポリマー、およびフッ素系ポリマーが挙げられる。粘着剤層３２の厚さは、例えば５μｍ以上、好ましくは１０μｍ以上であり、また、例えば１００μｍ以下、好ましくは７５μ

ｍ以下である。

[0036] 保護フィルム３０における厚さ方向Ｄの他方面（基材フィルム３１の第２面３１ｂ）は、転写抑制処理されてもよい。転写抑制処理としては、例えば、第２面３１ｂに滑剤を付着させること、および、滑剤を含有する樹脂層（転写抑制層）を形成することが挙げられる。

[0037] 滑剤としては、例えば、ワックスエステル、当該ワックスエステルを含有する天然ワックス、シリコーン系滑剤、およびフッ素系滑剤が挙げられる。ワックスエステルは、例えば、高級脂肪酸と高級アルコールとのエステルである。ワックスエステルとしては、例えば、セロチン酸ミリシル、パルミチン酸ミリシル、パルミチン酸セチル、およびステアリル酸ステアリルが挙げられる。ワックスエステルを含有する天然ワックスとしては、例えば、植物性ワックスおよび動物性ワックスが挙げられる。植物性ワックスとしては、例えば、カルナバワックス（セロチン酸ミリシルを主成分として含有する）およびパームワックスが挙げられる。動物性ワックスとしては、例えば、蜜ロウおよび鯨ロウが挙げられる。シリコーン系滑剤としては、例えば、ジメチルポリシロキサンおよびその変性物、カルボキシル変性シリコーン、αメチルスチレン変性シリコーン、αオレフィン変性シリコーン、ポリエーテル変性シリコーン、エポキシ変性シリコーン、アミノ変性シリコーン、アミド変性シリコーン、および、アルコール変性シリコーンが挙げられる。

[0038] 転写抑制処理工程では、保護フィルム３０ないし基材フィルム３１の第２面３１ｂ上に転写抑制層を形成するのが好ましい。その転写抑制層は、保護フィルム３０における第２面３１ｂをなす。転写抑制層は、例えば、基材フィルム３１の第２面３１ｂ上に硬化性樹脂組成物（ワニス）を塗布して塗膜を形成した後、この塗膜を乾燥および硬化させることによって形成できる。転写抑制層を形成するための硬化性樹脂組成物は、例えば、硬化性樹脂と、上述の滑剤と、溶剤とを含有し、必要に応じて帯電防止剤などの他の成分を更に含有する。転写抑制層は、そのような硬化性樹脂組成物の硬化物である。硬化性樹脂および溶剤としては、例えば、ハードコート層１２に関して上

記した硬化性樹脂および溶剤が挙げられる。

[0039] 転写抑制層における上記滑剤の含有量は、保護フィルム３０における第２面３１ｂの表面自由エネルギーを例えば後記の範囲に適度に制御する観点から、好ましくは５質量％以上、より好ましくは８質量％以上、更に好ましくは１０質量％以上であり、また、好ましくは５０質量％以下、より好ましくは４５質量％以下、更に好ましくは４０質量％以下である。転写抑制層における滑剤としては、ワックスエステル、および、当該ワックスエステルを含有する天然ワックスが、高温多湿条件下でも白化しにくいことから、好ましい。転写抑制層内の成分が白化しにくいことは、光学的な透明性が要求されるフィルムにとって重要である。

[0040] 転写抑制層は、好ましくは、帯電防止剤を含有する。転写抑制層が帯電防止剤を含有することは、光学フィルムＦに帯電防止性を付与して当該光学フィルムＦへの異物の付着を抑制するのに好ましい。帯電防止剤としては、例えば、有機帯電防止剤および無機帯電防止剤が挙げられる。有機帯電防止剤としては、例えば、カチオン型帯電防止剤（４級アンモニウム塩、ピリジニウム塩、第１アミノ基、第２アミノ基、第３アミノ基などのカチオン性官能基を有する）、アニオン型帯電防止剤（スルホン酸塩、硫酸エステル塩、ホスホン酸塩、リン酸エステル塩などのアニオン性官能基を有する）、両性イオン型帯電防止剤（アルキルベタインおよびその誘導体、イミダゾリンおよびその誘導体、アラニンおよびその誘導体など）、ノニオン型帯電防止剤（アミノアルコールおよびその誘導体、グリセリンおよびその誘導体、ポリエチレングリコールおよびその誘導体など）、および導電性ポリマーが挙げられる。導電性ポリマーとしては、例えば、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリピロール、ポリエチレンイミン、およびアリルアミンが挙げられる。無機帯電防止剤としては、例えば、酸化錫、酸化アンチモン、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化チタン、酸化亜鉛、インジウム、錫、アンチモン、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、クロム、チタン、鉄、コバルト、ヨウ化銅、インジウム・スズ複合酸化物（ＩＴＯ）、およびアンチモン・スズ

複合酸化物（ＡＴＯ）が挙げられる。

[0041] 転写抑制層における帯電防止剤の含有量は、良好な帯電防止性を確保する観点から、好ましくは０．０３質量％以上、より好ましくは０．０５質量％以上、更に好ましくは０．１質量％以上であり、また、好ましくは１０質量％以下、より好ましくは５質量％以下である。

[0042] 転写抑制層の厚さは、保護フィルム３０における第２面３１ｂの表面自由エネルギーを後記の範囲に適度に制御する観点から、好ましくは１ｎｍ以上、より好ましくは３ｎｍ以上、更に好ましくは５ｎｍ以上である。転写抑制層の厚さは、光学フィルムＦの良好な外観の確保と製造コスト抑制の観点から、好ましくは１０００ｎｍ以下、より好ましくは５００ｎｍ以下、更に好ましくは１００ｎｍ以下である。

[0043] 保護フィルム３０における第２面３１ｂの表面自由エネルギーは、４５ｍＮ/ｍ以下であり、好ましくは４３ｍＮ/ｍ以下、より好ましくは４０ｍＮ/ｍ以下である。表面自由エネルギーは、実施例に関して後述する方法によって測定される。第２面３１ｂの表面自由エネルギーが低いほど、フッ化アルキル基を末端に有する後述の有機フッ素化合物などの防汚層材料と第２面３１ｂとの親和性は低い。また、保護フィルム３０における第２面３１ｂの表面自由エネルギーは、ロールトゥロール方式の製造プロセスにおいて複合フィルム１００（ワークフィルム）を適切に搬送する観点からは、例えば１５ｍＮ/ｍ以上であり、好ましくは２０ｍＮ/ｍ以上、より好ましくは２５ｍＮ/ｍ以上、更に好ましくは３０ｍＮ/ｍ以上である。第２面３１ｂの表面自由エネルギーが低いほど、ロールトゥロール方式の製造プロセスにおいて、当該第２面３１ｂは滑りやすく、一定速度で複合フィルム１００（ワークフィルム）を搬送し続けることは難しくなる。

[0044] 表面自由エネルギーγは、本実施形態では、$\gamma = \gamma^{d} + \gamma^{p} + \gamma^{h}$によって表される値であり、北崎－畑の理論（日本接着協会誌，Vol.8，No.3，p.131-141，1972）により求められる。ここで、式中のγ^{d}は、表面自由エネルギーの分散成分であり、γ^{p}は、表面自由エネルギーの極性成分であり、γ^{h}は、表

面自由エネルギーの水素結合成分である。表面自由エネルギーの求め方は、具体的には、実施例に関して後述するとおりである。

[0045] 次に、密着層形成工程では、図２Ａに示すように、ハードコート層１２の表面１２ａ上に、密着層２１を形成する。密着層２１は、有機層（本実施形態ではハードコート層１２）に対する無機酸化物層（本実施形態では後述の反射防止層２２）の密着力を確保するための層である。このような密着層２１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（本実施形態ではハードコート層１２）および無機酸化物層（本実施形態では反射防止層２２）の両方に対する密着性と、密着層２１の透明性との両立の観点から、密着層２１の材料としては、好ましくは、インジウムスズ酸化物（ＩＴＯ）または酸化シリコン（ＳｉＯｘ）が用いられる。密着層２１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ＳｉＯｘが用いられ、より好ましくは、ｘが１．２以上１．９以下のＳｉＯｘが用いられる。

[0046] 密着層２１は、例えば、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する。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。

[0047] 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。成膜速度の観点から、スパッタリング法としては、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、成膜される無機酸化物に含まれる酸素の割合を調整できる。

[0048] 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ｋＨｚ～数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、好ましくは０．０１Ｐａ以上、より好ましくは０．０５Ｐａ以上、更に好ましくは０．１Ｐａ以上である。また、成膜気圧は、放電安定性の観点から、例えば２Ｐａ以下である。

[0049] 密着層２１の厚さは、ハードコート層１２と反射防止層２２との間の密着力の確保と、密着層２１の透明性との両立の観点から、好ましくは１ｎｍ以上１０ｎｍ以下である。

[0050] 次に、反射防止層形成工程では、図２Ｂに示すように、密着層２１における厚さ方向Ｄの一方面上に、反射防止層２２を形成する。反射防止層２２は、外光の反射強度を抑制するための層である。

[0051] 反射防止層２２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２２では、同層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２２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２２は、本実施形態において具体的には、第１高屈折率層２２ａと、第１低屈折率層２２ｂと、第２高屈折率層２２ｃと、第２低屈折率層２２ｄとを、厚さ方向Ｄの一方側に向かってこの順で有する。

[0052] 第１高屈折率層２２ａ、第１低屈折率層２２ｂ、第２高屈折率層２２ｃ、および第２低屈折率層２２ｄ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。スパッタリング法としては、成膜速度の観点から、反応性スパッタリングが好ましい。本工程でのスパッタリング法の条件は、密着層形成工程でのスパッタリング法の条件として上記したのと同様である。

[0053] 第１高屈折率層２２ａおよび第２高屈折率層２２ｃ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、インジウムスズ酸化物（ＩＴＯ）、およびアンチモンスズ酸化物（ＡＴＯ）が挙げられ、好ましくは酸化ニオブが用いられる。

[0054] 第１高屈折率層２２ａ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２２ｃ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。

[0055] 第１低屈折率層２２ｂおよび第２低屈折率層２２ｄ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。

[0056] 第１低屈折率層２２ｂ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２２ｄ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。

[0057] 次に、防汚層形成工程では、図２Ｃに示すように、反射防止層２２における厚さ方向Ｄの一方面上に、ロールトゥロール方式で防汚層２３を形成する。防汚層２３は、防汚機能を有する層である。防汚層３０の防汚機能には、光学フィルムＦの露出面（図中上面）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。

[0058] 防汚層２３は、ドライコーティング法によって防汚層材料を反射防止層２２上に成膜することによって形成する。すなわち、防汚層２３は、ドライコ

ーティング法によって形成された膜（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、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、およびＣＶＤが挙げられる。防汚層２３は、好ましくは、真空蒸着法で形成された膜（真空蒸着膜）である。防汚層２３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、下地に対する防汚層２３の高い接合力の確保に適し、従って、防汚層２３の耐剥離性の確保に適する。防汚層２３の耐剥離性が高いことは、防汚層２３の防汚機能の維持に役立つ。

[0059] 防汚層２３の材料としては、好ましくは、フッ化アルキル基を末端に有する有機フッ素化合物が用いられる。当該有機フッ素化合物は、末端フッ化アルキル基に起因する高い疎水性と高い疎油性との重畳的発現により、防汚層２３において優れた防汚性を発現させるのに適する。このような有機フッ素化合物としては、好ましくは、下記の一般式（１）で表される、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が用いられる。

[0060] $R^1-R^2-X-(CH_2)_m-Si(OR^3)_3$ （１）

[0061] 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。

[0062] 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$_2$Ｆ$_4$）$_p$－が挙げられる。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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、更に好ましくは５以下の整数を表す。

[0066] 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。

[0067] ＣＦ$_3$－（ＯＣＦ$_2$）$_q$－（ＯＣ$_2$Ｆ$_4$）$_r$－Ｏ－（ＣＨ$_2$）$_3$－Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_3$ （２）

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 本工程では、防汚層２３の厚さは、防汚層２３の防汚性の確保の観点から、好ましくは６ｎｍ以上、より好ましくは７ｎｍ以上である。また、防汚層２３の厚さは、防汚層材料の剥離抑制の観点から、好ましくは２５ｎｍ以下、より好ましくは２０ｎｍ以下、更に好ましくは１８ｎｍ以下である。

[0071] 好ましくは、上述の密着層形成工程から防汚層形成工程までの一連のプロセスを、ロールトゥロール方式でワークフィルムを搬送しながら、一つのパスラインで実施する。一つのパスラインでのプロセス中、ワークフィルムは一度も大気中に出されない。パスラインの終端に配置されている巻取りローラーにより、ワークフィルムは巻き取られる。

[0072] 貼合せ工程（図１Ｃ）は、防汚層形成工程（図２Ｃ）より前に実施するのに代えて、ロールトゥロール方式での防汚層形成工程後において防汚層２３付きの透明基材フィルム１０を巻き取るより前に実施してもよい。図３は、防汚層形成工程後のそのような貼合せ工程の一例を模式的に表す。

[0073] 図３では、用意工程（図１Ａ）、ハードコート層形成工程（図１Ｂ）、密

着層形成工程（図２Ａ）、および反射防止層形成工程（図２Ｂ）を経たワークフィルムWが、ロールトゥロール方式で搬送されている。また、長尺でロール状の上述の保護フィルム３０が繰出しローラー２０２に取り付けられており、当該保護フィルムロールから、ロールトゥロール方式の貼合せ機のローラー２０３，２０３に向けて、保護フィルム３０が繰り出されている。そして、ワークフィルムWは、ドライコーティング法による防汚層材料２０１の成膜（防汚層形成工程）を経た後、巻取りローラー２０４によって巻き取られる前に、保護フィルム３０と貼り合わせられる（貼合せ工程）。貼合せ工程では、ローラー２０３，２０３により、ワークフィルムWにおける透明基材フィルム１０の裏面１０ｂに、保護フィルム３０の粘着剤層３２側が貼り合わせられる。その後、ワークフィルムWとしての光学フィルムＦが巻取りローラー２０４に巻き取られる。

[0074] 以上のようにして、光学フィルムＦが製造される。光学フィルムＦは、保護フィルム３０と、透明基材フィルム１０と、密着層２１と、反射防止層２２と、防汚層２３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、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。また、光学フィルムＦは、保護フィルム３０が透明基材フィルム１０から剥離された後、透明基材フィルム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。被着体としては、例えば、タッチパネルディスプレイなどのディスプレイにおける画像表示側に配置される透明カバーが挙げられる。

[0075] 防汚層付き光学フィルムの製造方法は、上述のように、防汚層形成工程（図２Ｃ）より前に、または、防汚層形成工程後において防汚層２３付きの透明基材フィルム１０を巻き取るより前に、貼合せ工程（図１Ｃ，図３）を含む。貼合せ工程では、透明基材フィルム１０の裏面１０ｂに保護フィルム３０を貼り合わせる。そのため、本製造方法によると、透明基材フィルム１０の裏面１０ｂに対する防汚層材料の付着を保護フィルム３０によって防止しつつ、ロールトゥロール方式で光学フィルムＦ（防汚層付き光学フィルム）

を製造できる。

[0076] 本発明の防汚層付き光学フィルムの製造方法では、既に作製されている複合フィルム１００（保護フィルム３０を片面に伴う透明基材フィルム１０）を別途用意したうえで、当該複合フィルム１００に対して、透明基材フィルム１０上への上述の各成膜工程（図２Ｃに示す防汚層形成工程を含む）を実施してもよい。このような製造方法によっても、透明基材フィルム１０の裏面１０ｂに対する防汚層材料の付着を保護フィルム３０によって防止しつつ、ロールトゥロール方式で光学フィルムＦ（防汚層付き光学フィルム）を製造できる。

[0077] また、透明基材フィルム１０の裏面１０ｂに配置された保護フィルム３０を備える光学フィルムＦは、裏面１０ｂに対する防汚層材料の付着を防止しつつ、ロールトゥロール方式で製造できる。このような光学フィルムＦによると、保護フィルム３０が透明基材フィルム１０から剥離された後に透明基材フィルム１０側が粘着剤を介して被着体に貼り合わされる場合、当該粘着剤が裏面１０ｂに対して良好な粘着力を発揮できる。

[0078] 保護フィルム３０における第２面３１ｂの表面自由エネルギーは、上述のように、表面自由エネルギーが、４５ｍＮ/ｍ以下であり、好ましくは４３ｍＮ/ｍ以下、より好ましくは４０ｍＮ/ｍ以下である。第２面３１ｂの表面自由エネルギーが低いほど、フッ化アルキル基を末端に有する上述の有機フッ素化合物などの防汚層材料と第２面３１ｂとの親和性は低く、当該防汚層材料が第２面３１ｂに転写されることが抑制される。防汚層材料の当該転写抑制は、防汚層２３において良好な防汚性を実現するのに役立つ。

[0079] 光学フィルムＦは、反射防止層２２を備えない光学フィルムであってもよい。そのような光学フィルムＦを製造するには、図２Ｂに示す工程において、防汚層２３の耐剥離性を確保するための無機酸化物下地層２４を、反射防止層２２の代わりに形成するのが好ましい。このような工程の後に防汚層形成工程（図２Ｃ）を実施して得られる光学フィルムＦを、図４に示す。

[0080] 無機酸化物下地層２４は、ドライコーティング法で材料を成膜することに

よって形成する。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。無機酸化物下地層２４の材料としては、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。また、無機酸化物下地層２４の厚さは、防汚層２３の耐剥離性の確保の観点から、好ましくは５０ｎｍ以上、より好ましくは６５ｎｍ以上、更に好ましくは８０ｎｍ以上である。無機酸化物下地層２４の厚さは、例えば３００ｎｍ以下である。

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〕

以下の工程を順次に実施して、防汚層付き光学フィルムを製造した。

[0083] まず、透明基材フィルムとしての長尺のポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（厚さ５０μｍ）の一方面（表面）に、ハードコート層を形成した（ハードコート層形成工程）。具体的には、まず、紫外線硬化型のモノマーおよびオリゴマーの混合物（ウレタンアクリレートを主成分として含む）の酢酸ブチル溶液（商品名「ユニディック１７－８０６」，固形分濃度８０質量％，ＤＩＣ社製）１００質量部（固形分換算）と、光重合開始剤（商品名「ＩＲＧＡＣＵＲＥ９０６」，ＢＡＳＦ社製）５質量部と、レベリング剤（商品名「ＧＲＡＮＤＩＣ ＰＣ４１００」，ＤＩＣ社製）０．０１質量部とを混合して、混合液を得た。次に、シクロペンタノン（ＣＰＮ）とプロピレングリコールモノメチルエーテル（ＰＧＭ）との混合溶媒（ＣＰＮとＰ

ＧＭの質量比は４５：５５）の添加により、混合液の固形分濃度を３６質量％に調整した。これにより、紫外線硬化性の樹脂組成物（ワニス）を調製した。次に、上記ＰＥＴフィルムの一方面に樹脂組成物を塗布して塗膜を形成した。次に、この塗膜を、加熱により乾燥させた後、紫外線照射により硬化させた。加熱の温度は９０℃とし、加熱の時間は６０秒間とした。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３００ｍＪ／ｃｍ^{2}とした。上述の塗膜の形成から硬化までの一連のプロセスは、ロールトゥロール方式において一つパスラインで実施した。これにより、ＰＥＴフィルム上に厚さ５μｍのハードコート層（ＨＣ）を形成し、透明基材フィルム（ＨＣ層付きＰＥＴフィルム）を得た。

[0084] 次に、ＨＣ層付きのＰＥＴフィルムの他方面（裏面）に、ロールトゥロール方式の貼合せ機によって、第１保護フィルムを貼り合わせた（貼合せ工程）。第１保護フィルムは、基材フィルム（品名「ダイアホイルＴ１００Ｃ３８」，厚さ３８μｍ，三菱ケミカル社製）とアクリル粘着剤層とを備える。基材フィルムは、第１面と、当該第１面とは反対の第２面とを有する。アクリル粘着剤層（厚さ２３μｍ）は、基材フィルムの第１面上に形成されている。本工程では、第１保護フィルムの粘着剤層側がＰＥＴフィルムの裏面に貼り合わせられる。本工程により、ＨＣ層付きＰＥＴフィルムと、同ＰＥＴフィルムの裏面上の第１保護フィルムとを備える長尺でロール状の複合フィルムを得た。

[0085] この後、以下の一連のプロセス（後記のＨＣ層前処理工程から後記の防汚層形成工程まで）を、ロールトゥロール方式でワークフィルムとして搬送しながら、一つのパスラインで実施した。パスラインの始端に配置されている繰出しローラーには、上記ロール状の複合フィルムがワークフィルムとして設置され、当該繰出しローラーからワークフィルムが繰出される。プロセス中、ワークフィルムは一度も大気中に出されない。パスラインの終端に配置されている巻取りローラーにより、ワークフィルムが巻き取られる。

[0086] まず、プラズマ処理装置において、ＨＣ層付きＰＥＴ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（ＨＣ層前処理工程）。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７８０Ｗとした。

[0087] 次に、プラズマ処理後のＨＣ層付きＰＥＴ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、スパッタ成膜装置により、ＨＣ層付きＰＥＴフィルムのＨＣ層上に、密着層としての厚さ１．５ｎｍ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、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４００Ｖとし、成膜室内の気圧（成膜気圧）を０．２Ｐａとし、ＭＦＡＣスパッタリングによってＩＴＯ層を成膜した。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Nb_2O_5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SiO_2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Nb_2O_5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SiO_2層を成膜した。以上のようにして、ＨＣ層付きＰＥＴ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。

[0088] 次に、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、真空蒸着装置での真空蒸着法により、厚さ１０ｎｍの防汚層を反射防止層上に形成した。この真空蒸着法では、蒸着源として、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用いた。この蒸着源は、信越化学工業社製の「ＫＹ１９０３－１」（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。

[0089] 以上のようにして、実施例１の光学フィルム（長尺でロール状の防汚層付き光学フィルム）を作製した。実施例１の光学フィルムは、第１保護フィルムと、透明基材フィルム（ハードコート層が一方面をなす）と、密着層と、反射防止層と、防汚層とをこの順で備える。

[0090] 〔実施例２〕

貼合せ工程において第１保護フィルムの代わりに第２保護フィルムを用いたこと以外は実施例１の光学フィルムと同様にして、実施例２の光学フィルムを作製した。本実施例の貼合せ工程では、ＨＣ層付きのＰＥＴフィルム（透明基材フィルム）の裏面（ＰＥＴフィルム露出面）に、ロールトゥロール方式の貼合せ機によって、第２保護フィルムを貼り合わせた。これにより、長尺でロール状の複合フィルム（ＨＣ層付き透明基材フィルム／第２保護フィルム）を得た。第２保護フィルムは、基材フィルムの第２面が転写抑制処理されていること以外は、第１保護フィルムと同様である。

[0091] 本実施例で用いた第２保護フィルムは、第１保護フィルム（基材フィルム／アクリル粘着剤層）における第２面（基材フィルム露出面）上に転写抑制層を形成することによって作製した。その転写抑制層の形成においては、まず、バインダとしてのポリエステル樹脂を含有するバインダ水分散液（品名「バイナロールＭＤ－１４８０」，飽和共重合ポリエステル樹脂の水分散液，樹脂含有量２５質量％，東洋紡社製）、滑り剤としてのカルナバワックスを含有する滑り剤水分散液、および、導電性ポリマーとしてのポリ（３，４－

エチレンジオキシチオフェン）（ＰＥＤＴ）０．５質量％とポリスチレンスルホネート（数平均分子量１５万）（ＰＳＳ）０．８質量％とを含有する導電性ポリマー水溶液（品名「Ｂａｙｔｒｏｎ Ｐ」，Ｈ．Ｃ．Ｓｔａｒｋ社製）を、用意した。次に、水とエタノールとの混合溶媒に、上記のバインダ水分散液を固形分量で１００質量部と、上記の滑り剤水分散液を固形分量で３０質量部と、上記の導電性ポリマー水溶液を固形分量で５０質量部と、メラミン系架橋剤を固形分量で２０質量部とを加え、約２０分間撹拌して混合した。これにより、固形分濃度約０．１５質量％のコーティング液を得た。次に、第１保護フィルムにおける基材フィルムの第２面にコロナ処理を施した。次に、第２面（コロナ処理面）にコーティング液をバーコーターで塗布して塗膜を形成した後、当該塗膜を、１３０℃での２分間の加熱によって乾燥させた。これにより、厚さ１０ｎｍの転写抑制層を第２面上に形成した。以上のようにして、長尺でロール状の第２保護フィルム（転写抑制層／基材フィルム／アクリル粘着剤層）を得た。

[0092] 実施例２の光学フィルム（長尺でロール状の防汚層付き光学フィルム）は、第２保護フィルムと、透明基材フィルム（ハードコート層が一方面をなす）と、密着層と、反射防止層と、防汚層とをこの順で備える。

[0093] 〔比較例１〕

貼合せ工程を実施しないこと以外は、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。比較例１の光学フィルム（長尺でロール状の防汚層付き光学フィルム）は、透明基材フィルムと、ハードコート層と、密着層と、反射防止層と、防汚層とをこの順で備える。

[0094] 〈防汚層の厚さ〉

実施例１，２および比較例１の各光学フィルムにおける防汚層の厚さを測定した。測定には、走査型蛍光Ｘ線分析装置（商品名「ＺＳＸ Ｐｒｉｍｕｓ ＩＩ」，リガク社製）を用いた。測定された防汚層の厚さＴ１（ｎｍ）を、表１に示す。

[0095] 〈防汚層材料の転写〉

実施例１，２および比較例１の各光学フィルムにおける透明基材フィルムの裏面への防汚層材料の転写の程度を調べた。具体的には、透明基材フィルムの裏面に転写された防汚層材料の厚さを測定した。実施例１，２の各光学フィルムにおいては、保護フィルムを剥離した後に測定した。測定には、走査型蛍光Ｘ線分析装置（商品名「ＺＳＸ Ｐｒｉｍｕｓ ＩＩ」，リガク社製）を用いた。測定された厚さＴ２（ｎｍ）を、表１に示す。

[0096] 〈裏面の表面自由エネルギー〉

実施例１，２および比較例１の各光学フィルムにおける、防汚層とは反対側の面の表面自由エネルギーを、次のようにして求めた。防汚層とは反対側の面とは、実施例１では、第１保護フィルムの基材フィルムの露出面であり、実施例２では、第２保護フィルムにおける基材フィルムの露出面（剥離処理層表面）であり、比較例１では、透明基材フィルムの露出面である。

[0097] まず、２３℃および相対湿度５５％の条件下、水平に載置されたフィルムの表面自由エネルギー同定対象面に接する水（H_2O）、ヨウ化メチレン（CH_2I_2）および１－ブロモナフタレンの各液滴（約１μＬ）について、接触角計を使用して接触角を測定した。この測定には、接触角計（品名「ＣＡ－Ｘ型 接触角計」，共和界面科学社製）を使用した。次に、測定された水の接触角θ_w、ヨウ化メチレンの接触角θ_i、および１－ブロモナフタレンの接触角θ_bの値を用い、日本接着協会誌のVol.8, No.3, p.131-141 (1972) に記載の方法（北崎－畑の理論）に従って３元連立方程式を解くことにより、$\gamma = \gamma^d + \gamma^p + \gamma^h$の式における$\gamma^d$，$\gamma^p$，$\gamma^h$を求めた。式中の$\gamma^d$は、表面自由エネルギーの分散成分であり、$\gamma^p$は、表面自由エネルギーの極性成分であり、$\gamma^h$は、表面自由エネルギーの水素結合成分である。そして、γ^d，γ^p，γ^hを和して得られる値（γ）を、表面自由エネルギー同定対象面の表面自由エネルギーとして求めた。その表面自由エネルギー（ｍＮ/ｍ）を表１に示す。

[0098]

[表1]

表１

	実施例１	実施例２	比較例１
保護フィルム	第１保護フィルム	第２保護フィルム	なし
防汚層の厚さＴ１（ｎｍ）	7	9	7
透明基材フィルム裏面での防汚層材料の厚さＴ２（ｎｍ）	0	0	3
保護フィルムの表面自由エネルギー（mN/m）	５０	３７	５０

[0099] 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

[0100] 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

[0101] Ｆ　光学フィルム（防汚層付き光学フィルム）

Ｄ　厚さ方向

１０　透明基材フィルム

１１　樹脂フィルム

１０ａ　表面

１０ｂ　裏面

１２　ハードコート層

１３　転写抑制層

２１　密着層

２２　反射防止層

２２ａ　第１高屈折率層

２２ｂ　第１低屈折率層

２２ｃ　第２高屈折率層

２２ｄ　第２低屈折率層

２３　　防汚層

２３ａ　表面

３０　　保護フィルム

３１　　基材フィルム

３１ａ　第１面

３１ｂ　第２面

３２　　粘着剤層

請求の範囲

[請求項1] ロールトゥロール方式で透明基材フィルムを搬送しながら、当該透明基材フィルムの厚さ方向一方面側に防汚層を形成する、防汚層形成工程と、

前記防汚層形成工程より前に、または、前記防汚層形成工程後において前記防汚層付きの前記透明基材フィルムを巻き取るより前に、前記透明基材フィルムの厚さ方向他方面側に保護フィルムを貼り合わせる、貼合せ工程とを含む、防汚層付き光学フィルムの製造方法。

[請求項2] 透明基材フィルムと、当該透明基材フィルムの片面に貼り合わされた保護フィルムとを備える複合フィルムをロールトゥロールで搬送しながら、前記透明基材フィルムにおける前記保護フィルムとは反対側に防汚層を形成する、防汚層形成工程を含む、防汚層付き光学フィルムの製造方法。

[請求項3] 前記防汚層形成工程では、ドライコーティング法によって前記防汚層を形成する、請求項１または２に記載の防汚層付き光学フィルムの製造方法。

[請求項4] 前記保護フィルムの厚さ方向他方面の表面自由エネルギーが４５ｍＮ／ｍ以下である、請求項１または２に記載の防汚層付き光学フィルムの製造方法。

[請求項5] 前記防汚層が、６ｎｍ以上の厚さを有する、請求項１または２に記載の防汚層付き光学フィルムの製造方法。

[請求項6] 透明基材フィルムと、

前記透明基材フィルムの厚さ方向一方面側に配置された防汚層と、

前記透明基材フィルムの厚さ方向他方面側に配置された保護フィルムとを備える、防汚層付き光学フィルム。

[請求項7] 前記防汚層がドライコーティング膜である、請求項６に記載の防汚層付き光学フィルム。

[請求項8] 前記防汚層が、６ｎｍ以上の厚さを有する、請求項６に記載の防汚

層付き光学フィルム。

[請求項9] 前記保護フィルムの厚さ方向他方面の表面自由エネルギーが４５ｍＮ／ｍ以下である、請求項６から８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1A

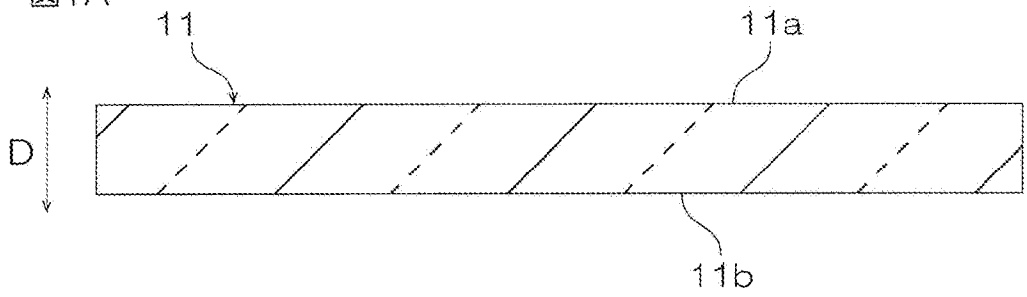


図1B

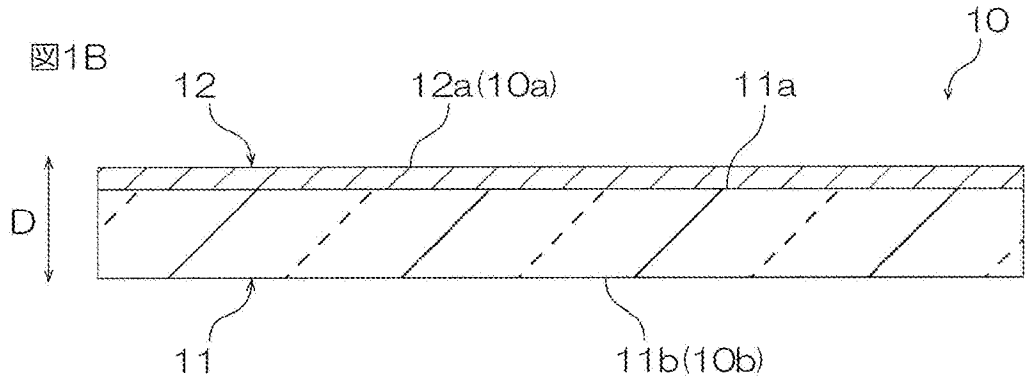
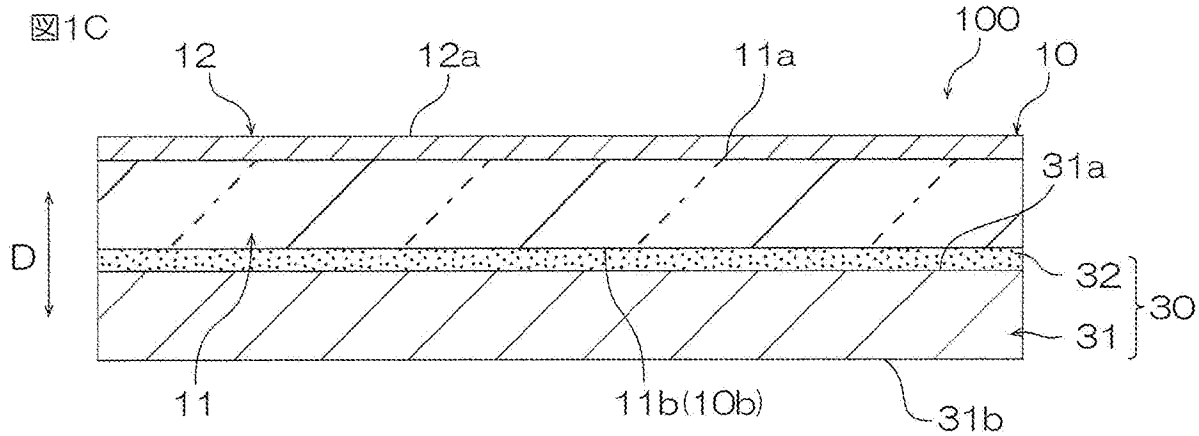


図1C



[図2]

図2A

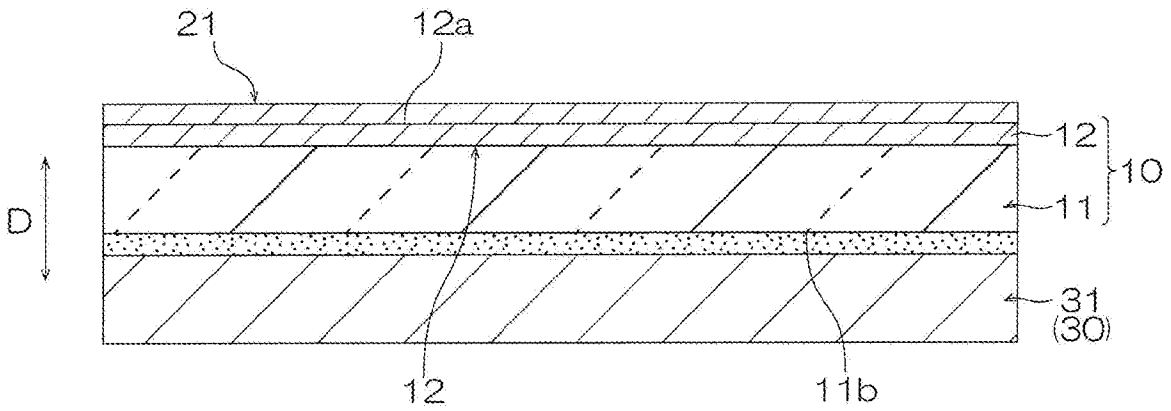


図2B

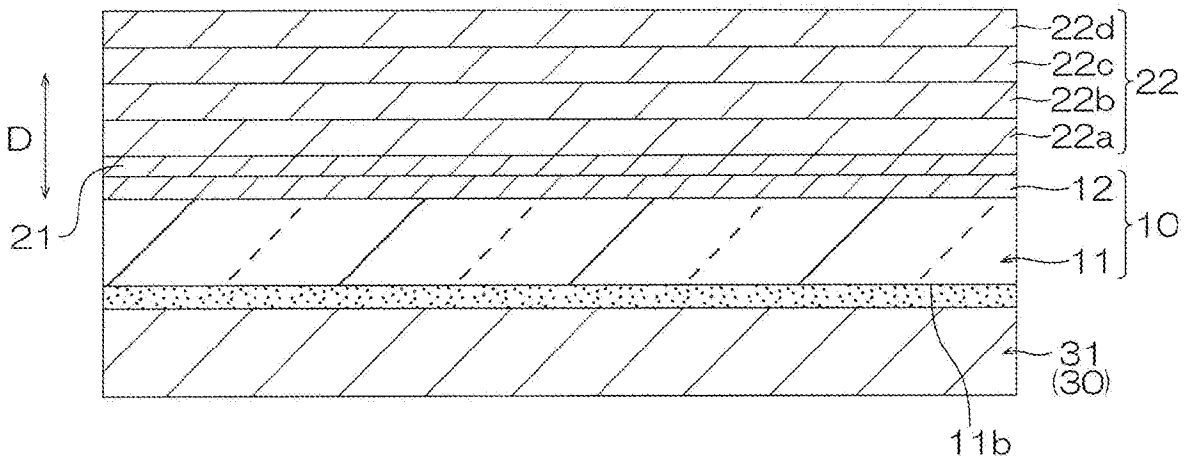
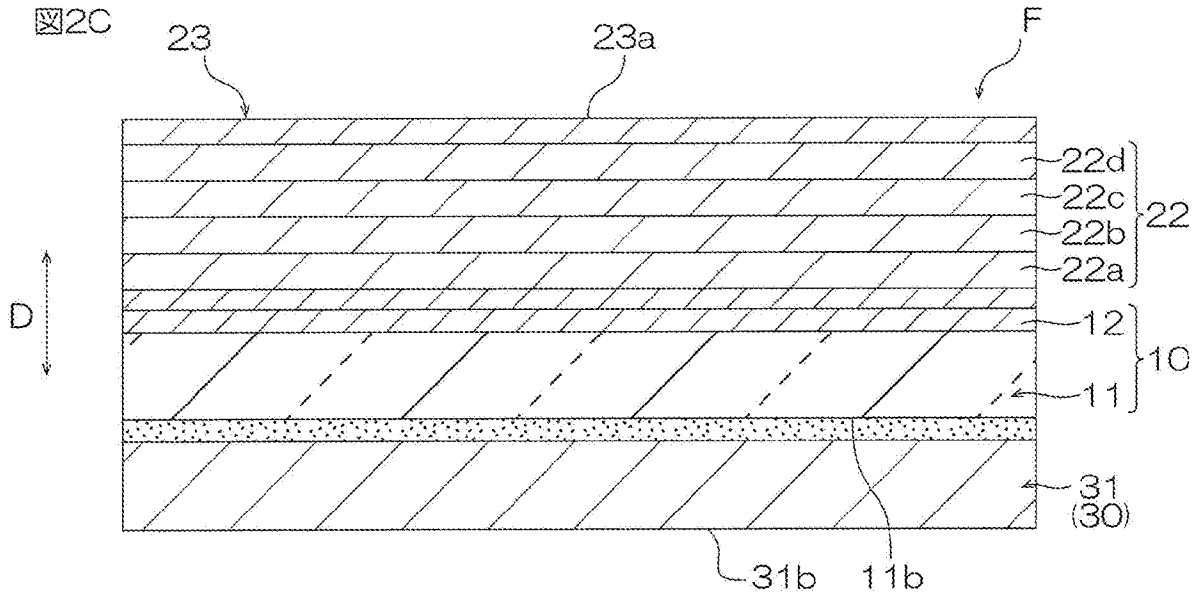
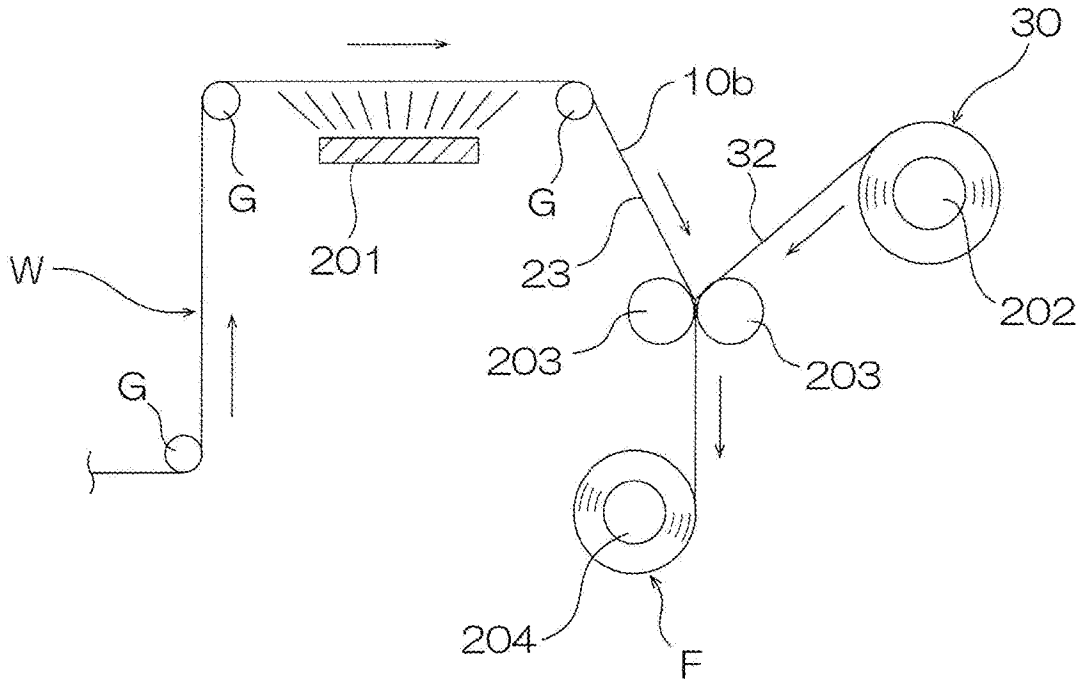


図2C



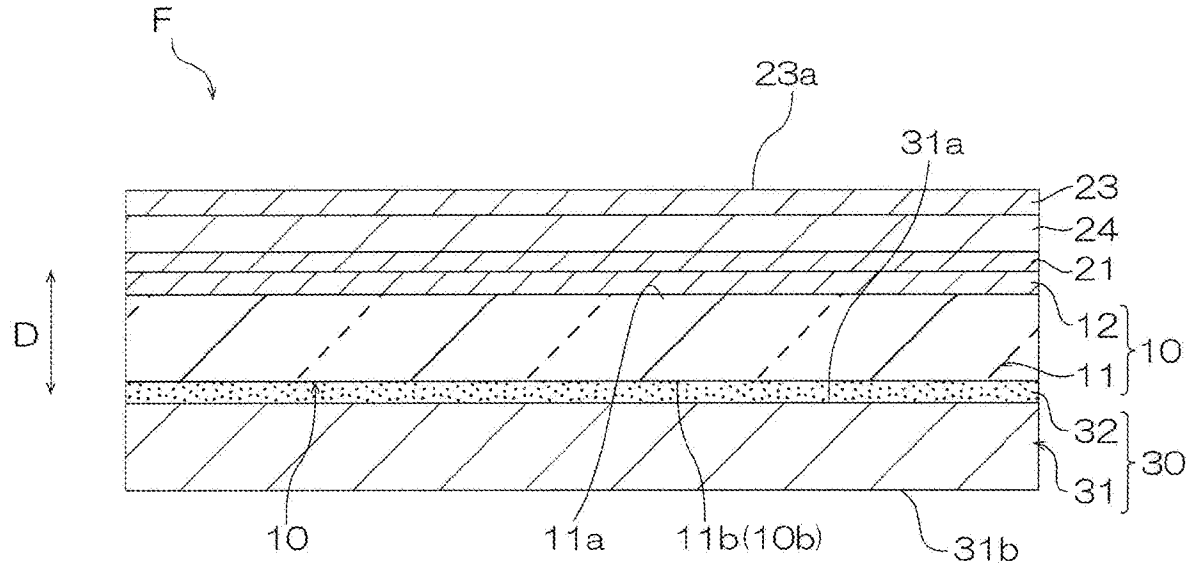
[図3]

図3


30
10b
32
G
G
201
23
W
202
203
203
G
204
F

[図4]

図4


F
23a
31a
23
24
21
D
12
10
11
32
30
31
10
11a
11b(10b)
31b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/044872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B 27/00(2006.01)i; ***B32B 37/02***(2006.01)i
FI: B32B37/02; B32B27/00 B

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; B32B37/02

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2017-123316 A (NIPPON PAPER INDUSTRIES CO., LTD.) 13 July 2017 (2017-07-13) claims, paragraphs [0001], [0043], [0047], [0049]-[0052], figures	6, 8-9
A	entire text	1-5, 7
A	WO 2012/137662 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 11 October 2012 (2012-10-11) entire text	1-9
A	JP 2010-244016 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 28 October 2010 (2010-10-28) entire text	1-9
A	JP 2017-227898 A (NITTO DENKO CORP.) 28 December 2017 (2017-12-28) entire text	1-9
A	JP 2005-144858 A (NITTO DENKO CORP.) 09 June 2005 (2005-06-09) entire text	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
03 February 2023	**14 February 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/044872

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-123316 A	13 July 2017	(Family: none)	
WO 2012/137662 A1	11 October 2012	US 2014/0026961 A1 whole document EP 2695732 A1 CN 103476579 A KR 10-2014-0018911 A TW 201249655 A TW 201634267 A JP 2016-185705 A	
JP 2010-244016 A	28 October 2010	US 2010/0238384 A1 whole document TW 201042293 A	
JP 2017-227898 A	28 December 2017	US 2019/0310394 A1 whole document WO 2017/217526 A1 TW 201802504 A CN 109313285 A KR 10-2019-0019069 A	
JP 2005-144858 A	09 June 2005	KR 10-2005-0046576 A CN 1617087 A TW 200516502 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/044872

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; B32B 37/02(2006.01)i
FI: B32B37/02; B32B27/00 B

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; B32B37/02

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2017-123316 A (日本製紙株式会社) 13.07.2017 (2017-07-13) 特許請求の範囲, 0001, 0043, 0047, 0049-0052, 図	6,8-9
A	全文	1-5,7
A	WO 2012/137662 A1 (東レ株式会社) 11.10.2012 (2012-10-11) 全文	1-9
A	JP 2010-244016 A (凸版印刷株式会社) 28.10.2010 (2010-10-28) 全文	1-9
A	JP 2017-227898 A (日東電工株式会社) 28.12.2017 (2017-12-28) 全文	1-9
A	JP 2005-144858 A (日東電工株式会社) 09.06.2005 (2005-06-09) 全文	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
03.02.2023	14.02.2023

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）
清水　晋治 4S 3535

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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/JP2022/044872

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-123316 A	13.07.2017	（ファミリーなし）	
WO 2012/137662 A1	11.10.2012	US 2014/0026961 A1 whole document EP 2695732 A1 CN 103476579 A KR 10-2014-0018911 A TW 201249655 A TW 201634267 A JP 2016-185705 A	
JP 2010-244016 A	28.10.2010	US 2010/0238384 A1 whole document TW 201042293 A	
JP 2017-227898 A	28.12.2017	US 2019/0310394 A1 whole document WO 2017/217526 A1 TW 201802504 A CN 109313285 A KR 10-2019-0019069 A	
JP 2005-144858 A	09.06.2005	KR 10-2005-0046576 A CN 1617087 A TW 200516502 A	