(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
2024年7月25日(25.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/154594 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01)　*G02B 1/118* (2015.01)
B32B 7/023 (2019.01)　*G02B 1/14* (2015.01)
G02B 1/111 (2015.01)　*G09F 9/30* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2024/000040

(22) 国際出願日：　2024年1月5日(05.01.2024)

(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 2023-005277　2023年1月17日(17.01.2023)　JP
特願 2023-187368　2023年11月1日(01.11.2023)　JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 実藤 竜二 (**SANETO Ryuji**); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼２１０番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 伊東　秀明, 外 (**ITOH Hideaki** et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町２丁目３番３号 ザイマックス岩本町ビル６階 Tokyo (JP).

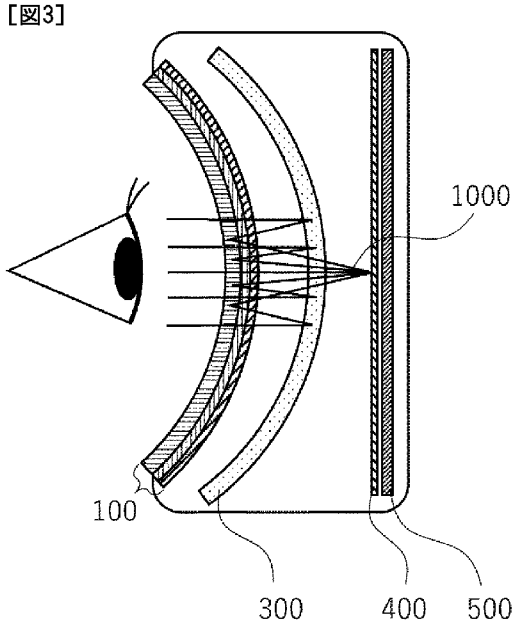
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,

(54) **Title:** PHASE DIFFERENCE FILM, LAMINATE OPTICAL FILM, OPTICAL ARTICLE, AND VIRTUAL-REALITY DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称： 位相差フィルム、積層光学フィルム、光学物品、仮想現実表示装置

[図3]



(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of providing a phase difference film that causes minimal ghosting when used in a virtual-reality display device, an electronic viewfinder, or the like, and a laminate optical film, an optical article, and a virtual-reality display device. In this phase difference film, an optical interference layer and a phase difference layer are arranged adjacent to each other in the stated order, and the film thickness of the optical interference layer satisfies a range of 60-110 nm or 230-330 nm.

(57) 要約：本発明は、仮想現実表示装置および電子ファインダー等に用いたときにゴーストの発生が少ない、位相差フィルム、積層光学フィルム、光学物品、および、仮想現実表示装置を提供することを課題とする。本発明の位相差フィルムは、光干渉層と、位相差層がこの順に隣接して配置されてなる位相差フィルムであって、光干渉層の膜厚が、６０ｎｍ～１１０ｎｍ、もしくは２３０ｎｍ～３３０ｎｍを満たす。

WO 2024/154594 A1

[続葉有]

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 ：

位相差フィルム、積層光学フィルム、光学物品、仮想現実表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、位相差フィルム、積層光学フィルム、光学物品、および仮想現実表示装置に関する。

背景技術

[0002] 反射偏光子は、入射光のうち一方の偏光を反射し、もう一方の偏光を透過する機能を有する偏光子である。反射偏光子による反射光、および透過光は、互いに直交する偏光状態となる。ここで、互いに直交する偏光状態とは、ポアンカレ球上において互いに対蹠点に位置する偏光状態の事であり、例えば、互いに直交する直線偏光、および、右回り円偏光と左回り円偏光とが、これに該当する。

[0003] 透過光、および反射光が直線偏光となる直線反射偏光子は、例えば、特許文献１に記載されるような誘電体多層膜を延伸したフィルム、および、特許文献２に記載されるようなワイヤグリッド偏光子が知られている。

[0004] また、透過光、および反射光が円偏光となる反射円偏光子としては、例えば、特許文献３に記載されるようなコレステリック液晶相を固定化した光反射層を有するフィルムが知られている。

[0005] 反射偏光子は、入射光から特定の偏光のみを取り出したり、入射光を２つの偏光に分離したりする目的で用いられる。例えば、液晶表示装置において、バックライトからの不要な偏光を反射して再利用することで、光利用効率を高める輝度向上フィルムとして用いられる。また、液晶プロジェクタにおいて、光源からの光を２つの直線偏光に分離し、それぞれを液晶パネルに供給するビームスプリッタとしても用いられる。

[0006] また、近年、外光および／または画像表示装置からの光の一部を反射し、虚像あるいは実像を生成する目的で、反射偏光子を用いる方法が提案されて

いる。例えば、特許文献４には、反射偏光子を用いて後方からの光を反射する車載用ルームミラーが開示されている。また、特許文献５には、仮想現実表示装置（ヘッドマウントディスプレイ）における集光レンズ系に、直線反射偏光子、および、ハーフミラー（半透過鏡）を配置し、更にその間に１／４波長板の機能を有する位相差フィルムを配置することで、表示部を小型、薄型化する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２０１１－０５３７０５号公報

特許文献2：特開２０１５－０２８６５６号公報

特許文献3：特許第６２７７０８８号公報

特許文献4：特開２０１７－２２７７２０号公報

特許文献5：特表２００３－５０４６６３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明者らの検討によれば、文献５に記載の仮想現実表示装置では、ゴーストが観察され、更なる改良の余地があった。

[0009] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、仮想現実表示装置および電子ファインダー等に用いたときにゴーストの発生が少ない、位相差フィルム、積層光学フィルム、光学物品、および仮想現実表示装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、上述の課題に関し鋭意検討を重ね、以下の構成により上記課題を達成することができることを見出した。

〔１〕 光干渉層と、位相差層がこの順に隣接して配置されてなる位相差フィルムであって、上記光干渉層の膜厚が、６０ｎｍ～１１０ｎｍ、もしくは２３０ｎｍ～３３０ｎｍである、位相差フィルム。

〔２〕　上記光干渉層の面内方向の屈折率が、１．５０～１．７０である、〔１〕に記載の位相差フィルム。

〔３〕　上記光干渉層の面内方向の屈折率が、１．５３～１．５９である、〔１〕に記載の位相差フィルム。

〔４〕　接着層をさらに有し、上記接着層と、上記光干渉層と、上記位相差層がこの順に隣接して配置されてなる位相差フィルムであって、

上記接着層の屈折率がｎＡであり、上記位相差層の平均屈折率がｎＬであるとき、上記光干渉層の面内方向の屈折率ｎＩが、$(nA \times nL)^{1/2}-0.03 \leqq nI \leqq (nA \times nL)^{1/2}+0.03$である、〔１〕から〔３〕のいずれか１つに記載の位相差フィルム。

〔５〕　上記光干渉層が光配向膜である〔１〕から〔４〕のいずれか１つに記載の位相差フィルム。

〔６〕　上記光干渉層がＣプレートである〔１〕から〔４〕のいずれか１つに記載の位相差フィルム。

〔７〕　上記Ｃプレートと上記位相差層の間にシンナモイル基を有する化合物が存在する〔６〕に記載の位相差フィルム。

〔８〕　上記光干渉層がハードコート層である〔１〕から〔４〕のいずれか１つに記載の位相差フィルム。

〔９〕　少なくとも位相差フィルムと、直線反射偏光子と、を有する積層光学フィルムであって、

上記位相差フィルムが〔１〕～〔８〕のいずれか１つに記載の位相差フィルムであり、上記直線反射偏光子は、上記位相差層において上記光干渉層とは反対側に配置される、積層光学フィルム。

〔１０〕　直線偏光子をさらに含む、〔９〕に記載の積層光学フィルム。

〔１１〕　上記直線偏光子が、少なくとも液晶化合物と二色性物質とを含む光吸収異方性層を含む、〔１０〕に記載の積層光学フィルム。

〔１２〕　ポジティブＣプレートをさらに含む、〔９〕に記載の積層光学フィルム。

〔１３〕　反射防止層をさらに含む、〔９〕に記載の積層光学フィルム。

〔１４〕　上記反射防止層が、モスアイフィルムまたはＡＲフィルムである、〔１３〕に記載の積層光学フィルム。

〔１５〕　損失正接ｔａｎδのピーク温度が１７０℃以下である樹脂基材を含む、〔９〕に記載の積層光学フィルム。

〔１６〕　〔９〕～〔１５〕のいずれか１つに記載の積層光学フィルムと、レンズとを含む、光学物品。

〔１７〕　〔１６〕に記載の光学物品を含む、仮想現実表示装置。

発明の効果

[0011]　本発明によれば、仮想現実表示装置および電子ファインダー等に用いたときにゴーストの発生が少ない位相差フィルム、積層光学フィルム、光学物品、および仮想現実表示装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の位相差フィルムの一例を示す概略図である。

[図2]本発明の位相差フィルムの他の一例を示す概略図である。

[図3]本発明の積層光学フィルムを用いた仮想現実表示装置の一例である。

[図4]本発明の積層光学フィルムを用いた仮想現実表示装置の一例である。

[図5]本発明の積層光学フィルムの一例を示す概略図である。

[図6]従来の位相差フィルムの作用を説明するための図である。

[図7]本発明の位相差フィルムの作用を説明するための図である。

[図8]本発明の位相差フィルムを用いた仮想現実表示装置の他の一例である。

発明を実施するための形態

[0013]　以下、本発明を詳細に説明する。以下に記載する構成要件の説明は、代表的な実施形態および具体例に基づいてなされることがあるが、本発明はそのような実施形態に限定されるものではない。

なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は「～」前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

[0014]　本明細書において、「直交」とは、厳密に９０°を表すのではなく、９０

°±１０°、好ましくは、９０°±５°を表すものとする。また、「平行」とは、厳密に０°を表すのではなく、０°±１０°、好ましくは、０°±５°を表すものとする。さらに、「４５°」とは、厳密に４５°を表すのではなく、４５°±１０°、好ましくは、４５°±５°を表すものとする。

[0015] 本明細書において「吸収軸」とは、直線偏光を入射したとき、面内において吸光度が最大となる偏光方向を意味する。また、「反射軸」とは、直線偏光を入射したとき、面内において反射率が最大となる偏光方向を意味する。また、「透過軸」とは、面内において吸収軸または反射軸と直交する方向を意味する。さらに、「遅相軸」とは、面内において屈折率が最大となる方向を意味する。

[0016] 本明細書において、位相差とは、特にことわらない場合、面内レターデーションを意味し、Ｒｅ（λ）と記載する。ここで、Ｒｅ（λ）は波長λにおける面内のレターデーションを表し、特に記載がないとき、波長λは５５０ｎｍとする。

また、波長λにおける厚み方向のレターデーションは、本明細書においてＲｔｈ（λ）と記載し、特に記載がないとき、波長λは５５０ｎｍとする。

Ｒｅ（λ）およびＲｔｈ（λ）は、ＡｘｏＳｃａｎ　ＯＰＭＦ－１（オプトサイエンス社製）を用い、波長λで測定した値を用いることができる。ＡｘｏＳｃａｎにて平均屈折率（（ｎｘ＋ｎｙ＋ｎｚ）／３）と膜厚（ｄ（μｍ））を入力することにより、

遅相軸方向（°）

Ｒｅ（λ）＝Ｒ０（λ）

Ｒｔｈ（λ）＝（（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ）×ｄが算出される。

[0017] ［位相差フィルム］

本発明の位相差フィルムは、光干渉層と、位相差層がこの順に隣接して配置されてなり、上記光干渉層の膜厚が、６０ｎｍ～１１０ｎｍ、もしくは２３０ｎｍ～３３０ｎｍである。

[0018] 以下、本発明の位相差フィルムについて、図面を用いながら詳細に説明す

る。

図１は、位相差フィルム１０の構成の一例を示した概略断面図である。図１に示す態様においては、位相差フィルム１０は、位相差層２１と、光干渉層２２から構成され、隣接して配置されている。

本発明の位相差フィルムは積層光学フィルムに使用できる。積層光学フィルムは仮想現実表示装置に用いられる光学物品に使用できる。位相差フィルムが上記構成であり、上記光干渉層の膜厚を、上記関係を満たすように設定することで、反射防止効果を付与できる。これにより、従来の光干渉層が無い構成において、位相差層と、位相差層に隣接する層（例えば接着層およびレンズ等）との間の界面反射によって生じる反射光を抑制することができる。ここで、円偏光が界面反射した場合には、円偏光の回転方向が変化する（例えば、右円偏光は界面反射によって左円偏光に変化する）。界面反射した円偏光は回転方向が変化しているため、ゴーストの発生の原因の一つとなる。そのため、界面反射を抑制することで、ゴーストの発生を抑制できると考えられる。

本発明の位相差フィルムは、位相差フィルムをレンズに貼合するための接着層を含んでいても良い。図２は、位相差フィルム１１の構成の一例を示した概略断面図である。図２に示す態様においては、位相差フィルム１１は、位相差層２１と、光干渉層２２と、接着層２３から構成され、隣接して配置されている。

[0019] 以下、本発明の位相差フィルムの作用について、より具体的に説明する。

[0020] まず、従来の光干渉層が無い構成について図６を用いて説明する。

[0021] 図６に示す例は、位相差層２１と接着層２３とを有する位相差フィルム９０が、接着層２３側でレンズ６００に積層され、また、位相差層２１側には、接着層１０１を介して直線反射偏光子１０２が積層された例である。このような構成は、後述する仮想現実表示装置に用いられる光学物品に相当し、ハーフミラーと組み合わせて往復光学系（折り返し光学系）として用いられるものである。往復光学系として用いられる場合、図６中上側（レンズ６０

０側）が画像表示装置側であり、下側（直線反射偏光子１０２側）が視認側となる。

[0022] 例えば、レンズ６００側から右円偏光が入射すると、レンズ６００および接着層２３を透過した右円偏光は位相差層２１で直線偏光に変換される。一例として図中左右方向の直線偏光に変換されるものとして説明する。この直線偏光は接着層１０１を透過して直線反射偏光子１０２に入射する。例えば、直線反射偏光子１０２が図中左右方向の直線偏光を反射し、図中紙面に垂直な方向の直線偏光を透過するものである場合、直線反射偏光子１０２に入射した左右方向の直線偏光は反射される。反射された左右方向の直線偏光は接着層１０１を透過して位相差層２１に入射する。位相差層２１は、左右方向の直線偏光を右円偏光に変換して透過する。この右円偏光は、接着層２３およびレンズ６００を透過する。透過した光は、例えば、ハーフミラーに入射する。

[0023] ここで、直線反射偏光子１０２が反射し、位相差層２１が変換した右円偏光の一部は、位相差層２１と接着層２３との界面で反射される。また、接着層２３を有さない構成であっても、この円偏光は、位相差層２１と他の層との界面で反射される。界面で反射された右円偏光はその回転方向が逆向きに変化する。すなわち、界面反射した右円偏光は、左円偏光に変化する。この左円偏光を位相差層２１によって図中紙面に垂直な方向の直線偏光に変換される。この直線偏光は、接着層１０１を透過して直線反射偏光子１０２に入射するが、直線反射偏光子１０２は、紙面に垂直な方向に透過軸を有するため、紙面に垂直な方向の直線偏光は、直線反射偏光子１０２を透過して視認側に出射されてしまう。このように、従来の構成では、界面で反射した不要な光が視認側に出射されてしまうため、ゴーストとして視認されてしまう。

[0024] 次に、本発明の、光干渉層を有する位相差フィルムを用いた構成について図７を用いて説明する。

[0025] 図７に示す例は、位相差層２１と光干渉層２２と接着層２３とを有する位相差フィルム１１が、接着層２３側でレンズ６００に積層され、また、位相

差層２１側には、接着層１０１を介して直線反射偏光子１０２が積層された例である。このような構成は、後述する仮想現実表示装置に用いられる光学物品に相当し、ハーフミラーと組み合わせて往復光学系（折り返し光学系）として用いられるものである。往復光学系として用いられる場合、図７中上側（レンズ６００側）が画像表示装置側であり、下側（直線反射偏光子１０２側）が視認側となる。

[0026] 例えば、レンズ６００側から右円偏光が入射すると、レンズ６００、接着層２３および光干渉層２２を透過した右円偏光は位相差層２１で直線偏光に変換される。一例として図中左右方向の直線偏光に変換されるものとして説明する。この直線偏光は接着層１０１を透過して直線反射偏光子１０２に入射する。例えば、直線反射偏光子１０２が図中左右方向の直線偏光を反射し、図中紙面に垂直な方向の直線偏光を透過するものである場合、直線反射偏光子１０２に入射した左右方向の直線偏光は反射される。反射された左右方向の直線偏光は接着層１０１を透過して位相差層２１に入射する。位相差層２１は、左右方向の直線偏光を右円偏光に変換して透過する。この右円偏光は、光干渉層２２、接着層２３およびレンズ６００を透過する。透過した光は、例えば、ハーフミラーに入射する。

[0027] また、直線反射偏光子１０２が反射し、位相差層２１が変換した右円偏光の一部は、位相差層２１と光干渉層２２との界面で反射される（図中、反射光I_1）。また、右円偏光の他の一部は、光干渉層２２と接着層２３との界面でも反射される（図中、反射光I_2）。各界面で反射された右円偏光である反射光I_1およびI_2はその回転方向が逆向きに変化する。すなわち、界面反射した右円偏光である反射光I_1およびI_2はそれぞれ、左円偏光に変化する。左円偏光である反射光I_1およびI_2は位相差層２１によって図中紙面に垂直な方向の直線偏光に変換される。この直線偏光は、接着層１０１を透過して直線反射偏光子１０２に入射するが、直線反射偏光子１０２は、紙面に垂直な方向に透過軸を有するため、紙面に垂直な方向の直線偏光は、直線反射偏光子１０２を透過して視認側に出射される。

[0028] ここで、位相差層２１と光干渉層２２との界面で反射された反射光Ｉ$_1$、および、光干渉層２２と接着層２３との界面で反射された反射光Ｉ$_2$は、その光路長が異なっているため、干渉が生じる。反射光Ｉ$_1$の光路長と反射光Ｉ$_2$の光路長との差（すなわち、位相のズレ量）によって強め合う場合もあれば弱め合う場合もあるが、本発明においては、光干渉層２２の膜厚を、６０ｎｍ～１１０ｎｍ、もしくは２３０ｎｍ～３３０ｎｍとすることで、反射光Ｉ$_1$と反射光Ｉ$_2$との弱め合いが生じて、界面で反射された不要な光が視認側に出射されることを抑制でき、ゴーストを低減することができる。

[0029] なお、上記光干渉層２２の膜厚は、界面反射は界面に対して正面および斜め方向から光入射する中で特に正面近傍が重要である点、ゴーストの視認性に対して波長５５０ｎｍ近傍の光の寄与が大きい点、光干渉層２２の屈折率等を考慮して、正面近傍且つ波長５５０ｎｍ近傍において、反射光Ｉ$_1$と反射光Ｉ$_2$との弱め合いが生じるように、すなわち、反射光Ｉ$_1$と反射光Ｉ$_2$との位相が略λ／２または略３λ／２ズレるように規定したものである。

[0030] 〔位相差層〕

本発明に用いる位相差層は、ある特定の波長の直線偏光を円偏光に（または、円偏光を直線偏光に）変換する機能を有する位相差板である。より具体的には、所定の波長λｎｍにおける面内レターデーションＲｅがλ／４（または、この奇数倍）を示す板である。

位相差層の波長５５０ｎｍでの面内レターデーション（Ｒｅ（５５０））は、理想値（１３７．５ｎｍ）を中心として、２５ｎｍ程度の誤差があってもよく、例えば、１１０～１６０ｎｍであることが好ましく、１２０～１５０ｎｍであることがより好ましい。

[0031] 本発明に用いる位相差層は、可視光域にわたる各波長でλ／４板の特性を示すことがより好ましく、こうした位相差層は、特に広帯域λ／４板と呼ぶ。広帯域λ／４板は、波長λｎｍでの面内レターデーション（Ｒｅ（λ））が以下の式（Ａ）、（Ｂ）を満たすことが好ましい。

式（Ａ） Ｒｅ（４５０）／Ｒｅ（５５０）＜１．００

式（Ｂ）　Ｒｅ（６５０）／Ｒｅ（５５０）≧１．００

Ｒｅ（４５０）は波長４５０ｎｍにおけるλ／４板の面内レターデーションを表し、Ｒｅ（５５０）は波長５５０ｎｍにおけるλ／４板の面内レターデーションを表し、Ｒｅ（６５０）は波長６５０ｎｍにおけるλ／４板の面内レターデーションを表す。

[0032] 本発明に用いる位相差層は、単層の位相差層で構成してもよく、２層以上の位相差層を貼合、逐次形成等の手法で積層して構成しても良い。ここでいう位相差層とは、光学的に異方性を示す層である。位相差層としては、例えば、ｎｘ、ｎｙ、および、ｎｚのうち少なくとも２つが異なる層が挙げられる。なお、ｎｘは、位相差層の厚み方向に垂直な方向（面内方向）であって最大の屈折率を与える方向の屈折率を表す。ｎｙは、位相差層の面内方向であってｎｘの方向に直交する方向の屈折率を表す。ｎｚは、位相差層の厚み方向の屈折率を表す。

[0033] 本発明に用いる位相差層を構成する材料は特に制限されず、液晶化合物、および、ポリマーが挙げられる。液晶化合物は液晶材料を配向させて屈折率異方性を発現させることで、位相差層を形成することができる。ポリマーは流延および塗布等で得られたポリマーフィルムを延伸等によって屈折率異方性を発現させることで、位相差層を形成することができる。本発明に用いる位相差層は、液晶化合物を用いて形成された層であることが薄さの点では好ましく、重合性基を有する液晶化合物を用いて形成された層であることがより好ましい。

[0034] 液晶化合物の種類は、特に制限されない。一般的に、液晶化合物はその形状から、棒状タイプ（棒状液晶化合物）と円盤状タイプ（ディスコティック液晶化合物）とに分類できる。さらに、液晶化合物は、低分子タイプと高分子タイプとの分類できる。高分子とは一般に重合度が１００以上のものを指す（高分子物理・相転移ダイナミクス，土井正男著，２頁，岩波書店，１９９２）。本発明では、いずれの液晶化合物を用いることもできるが、棒状液晶化合物またはディスコティック液晶化合物を用いるのが好ましく、棒状液

晶化合物を用いるのがより好ましい。２種以上の棒状液晶化合物、２種以上のディスコティック液晶化合物、または、棒状液晶化合物とディスコティック液晶化合物との混合物を用いてもよい。

なお、棒状液晶化合物としては、例えば、特表平１１－５１３０１９号公報の請求項１、および、特開２００５－２８９９８０号公報の段落００２６～００９８に記載の液晶化合物が挙げられる。

ディスコティック液晶化合物としては、例えば、特開２００７－１０８７３２号公報の段落００２０～００６７、および、特開２０１０－２４４０３８号公報の段落００１３～０１０８に記載の液晶化合物が挙げられる。

[0035] 液晶化合物は、重合性基を有することが好ましい。つまり、液晶化合物は、重合性液晶化合物であることが好ましい。液晶化合物が重合性基を有する場合、後述する硬化処理によって、液晶化合物の配向状態を容易に固定化できる。

液晶化合物が有する重合性基の種類は特に制限されず、付加重合反応が可能な官能基が好ましく、重合性エチレン性不飽和基または環重合性基がより好ましく、（メタ）アクリロイル基、ビニル基、スチリル基、または、アリル基がさらに好ましい。

液晶化合物が有する重合性基の数は特に制限されないが、２以上が好ましい。上限は特に制限されないが、１０以下の場合が多い。

[0036] 液晶化合物は、順波長分散性および逆波長分散性のいずれを示す液晶化合物であってもよい。単膜で広帯域λ／４板の特性を示す位相差層を利用する場合は、逆波長分散性を示す液晶化合物が好ましく、重合性基を２つ以上有し、逆波長分散性を示す液晶化合物がより好ましい。

本明細書において「逆波長分散性を示す液晶化合物」とは、この化合物を用いて作製された光学異方性層の特定波長（可視光範囲）における面内のレターデーション（Ｒｅ）値を測定した際に、上述の式（Ａ）および式（Ｂ）の関係を満たすものをいう。

また、本明細書において「順波長分散性を示す液晶化合物」とは、この化

合物を用いて作製された位相差層の特定波長（可視光範囲）における面内のレターデーション（Ｒｅ）値を測定した際に、以下の式（Ｃ）および式（Ｄ）の関係を満たすものをいう。

式（Ｃ）　Ｒｅ（４５０）／Ｒｅ（５５０）≧１．００

式（Ｄ）　Ｒｅ（６５０）／Ｒｅ（５５０）＜１．００

[0037] 上述したように、位相差層は、重合性基を有する液晶化合物を用いて形成された層であることが好ましく、重合性基を有する液晶化合物の配向状態を固定してなる層であることがより好ましい。

重合性基を有する液晶化合物が取り得る配向状態は特に制限されず、例えば、ホモジニアス配向、ホメオトロピック配向、捩れ配向、コレステリック配向、ハイブリッド配向（一方の表面から他方の表面に向かって液晶化合物のチルト角が連続的に変化する配向）、および、傾斜配向（一方の表面から他方の表面に向かって液晶化合物のチルト角が一定である配向）が挙げられる。なお、捩れ配向とは、液晶化合物が厚み方向を回転軸として捩れている配向状態を表し、液晶化合物が捩れ配向するとともに、所定のチルト角（チルト角が０°超）を有する場合にはツイストハイブリッド配向に該当する。なお、本明細書において、捩れ配向とは、液晶化合物の捩れ角が３６０°未満である態様に該当し、コレステリック配向とは、液晶化合物の捩れ角が３６０°以上である態様に該当する。

なお、「固定した」状態は、液晶化合物の配向が保持された状態が最も典型的、且つ、好ましい態様である。それだけには制限されず、具体的には、通常０～５０℃、より過酷な条件下では－３０～７０℃の温度範囲において、層に流動性がなく、また、外場もしくは外力によって配向形態に変化を生じさせることなく、固定された配向形態を安定に保ち続けることができる状態であることがより好ましい。

[0038] 液晶化合物を用いて形成された位相差層は、液晶化合物の配向状態が異なる領域を厚み方向に沿って複数有していてもよい。例えば、位相差層は、厚み方向に沿って、液晶化合物がホモジニアス配向した状態を固定してなる領

域と、液晶化合物が捩れ配向した状態を固定してなる領域とを有していてもよい。

[0039] 位相差層の厚みは特に制限されないが、０．１～１０．０μｍが好ましく、０．５～５．０μｍがより好ましい。

[0040] 広帯域λ／４板の構成の具体例としては、単層の位相差層で構成したものとして、国際公開ＷＯ２０１９／１６００１６号公報、特開２０２０－１７３４６０、国際公開ＷＯ２０２１／１５７６９４号公報等に開示されている逆波長分散性を示す液晶化合物を用いた位相差層、国際公開ＷＯ２０２２／０３０３０８号公報、特開２０２２－１８４６９１号公報等に開示されている液晶化合物の配向状態が異なる領域を厚み方向に沿って複数有する位相差層が挙げられる。また、２層以上の位相差層の積層で構成したものとして、特開２００１－１０８８２５号公報、特開２００１－０９１７４１号公報、国際公開ＷＯ２０１３／１３７４６４号公報等に開示されているλ／４位相差層およびλ／２位相差層とを組み合わせた構成、特開２００１－０２１７２０号公報、特開２０１４－２０９２１９号公報、国際公開ＷＯ２０２２／２５５１０５号公報等に開示されている捻れ配向を有する位相差層とその他の位相差層とを組み合わせた構成が例示される。また、斜め方向の入射光に対する位相差変化を補償するため、ポジティブＣプレートおよびネガティブＣプレート等の他の位相差層をさらに加えても良い。

[0041] 〔光干渉層〕

本発明の位相差フィルムは光干渉層を含む。光干渉層は単層の光干渉層で構成してもよく、２層以上の光干渉層を貼合、逐次形成等の手法で積層して構成してもよい。

単層の光干渉層の膜厚は、６０ｎｍ～１１０ｎｍ、または２３０ｎｍ～３３０ｎｍの範囲にあることが好ましく、７５ｎｍ～１００ｎｍ、または２４５ｎｍ～３００ｎｍの範囲にあることがより好ましく、８０ｎｍ～９５ｎｍ、または２６０ｎｍ～２８５ｎｍの範囲にあることがもっとも好ましい。

一般的な液晶材料、接着層を用いる場合、その屈折率はそれぞれ約１．６

２５、約１．５であることから、光干渉層の屈折率は、１．５０～１．７０であることが好ましく、１．５３～１．５９であることがより好ましい。

任意の屈折率を有する接着層、位相差層に対しては、光干渉層の好ましい範囲は、接着層、位相差層の平均屈折率を用いて一般化することができ、以下に述べる条件をみたすことが好ましい。すなわち、光干渉層に隣接する接着層の屈折率がｎＡであり、位相差層の平均屈折率がｎＬであるときに、光干渉層の屈折率ｎＩが、（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$－０．０３≦ｎＩ≦（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$＋０．０３であることが好ましく、（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$－０．０２≦ｎＩ≦（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$＋０．０２であることがより好ましく、（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$－０．０１≦ｎＩ≦（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$＋０．０１であることが最も好ましい。

光干渉層の屈折率をこの範囲に設定することで、光干渉層の両面における振幅反射率を同程度の大きさにすることができるため、大きな反射防止効果を得られると考えられる。これにより、界面反射によって生じる反射光を抑制することができる。界面反射によって回転方向が変化した反射光は、ゴーストの発生の原因の一つであるため、界面反射を抑制することで、ゴーストの発生を抑制できると考えられる。

なお、光干渉層、位相差層、接着層の各屈折率は実施例に記載の方法を参照して測定できる。

[0042] 光干渉層を形成する時は、位相差層の上に形成しても良いし、仮支持体上に先に光干渉層を形成した後、その上に位相差層を形成しても良い。光干渉層を形成する材料としては、モノマーを架橋したハードコート材料、光配向膜、液晶材料を用いたＣプレートを利用することができる。このうち光配向膜は、この上に液晶材料を用いて位相差層を形成する時に、液晶配向させる役割も担うため、より好ましい。また、このうちＣプレートは光学補償調整の役割も担うため、より好ましい。更にポジティブＣプレートであることがより好ましい。ここで、ポジティブＣプレートとは、Ｒｅが実質的にゼロであり、Ｒｔｈが負の値を有する位相差層である。ポジティブＣプレートは、

例えば、棒状液晶化合物を垂直配向させることにより得ることができる。ポジティブＣプレートの製造方法の詳細は、例えば、特開２０１７－１８７７３２号公報、特開２０１６－０５３７０９号公報、特開２０１５－２００８６１号公報などの記載を参酌できる。

[0043] ［光配向膜用材料］

光干渉層としては、光配向性の素材に偏光または非偏光を照射して配向層とした、いわゆる光配向膜（光配向層）を用いることも好ましい態様である。光配向膜には、垂直方向または斜め方向から偏光照射する工程、または、斜め方向から非偏光照射する工程により配向規制力を付与することが好ましい。

光配向膜を利用することで、特定液晶化合物を優れた対称性で水平配向させることが可能である。そのため、光配向膜を利用して形成された位相差層ポジティブＡプレートは、特にＩＰＳ（In-Place-Switching）モード液晶表示装置のように駆動液晶のプレ傾斜角が必要無い液晶表示装置における光学補償に有用である。

光配向膜に用いられる光配向材料としては、例えば、特開２００６－２８５１９７号公報、特開２００７－０７６８３９号公報、特開２００７－１３８１３８号公報、特開２００７－０９４０７１号公報、特開２００７－１２１７２１号公報、特開２００７－１４０４６５号公報、特開２００７－１５６４３９号公報、特開２００７－１３３１８４号公報、特開２００９－１０９８３１号公報、特許第３８８３８４８号、特許第４１５１７４６号に記載のアゾ化合物、特開２００２－２２９０３９号公報に記載の芳香族エステル化合物、特開２００２－２６５５４１号公報、特開２００２－３１７０１３号公報に記載の光配向性単位を有するマレイミドおよび／またはアルケニル置換ナジイミド化合物、特許第４２０５１９５号、特許第４２０５１９８号に記載の光架橋性シラン誘導体、特表２００３－５２０８７８号公報、特表２００４－５２９２２０号公報、特許第４１６２８５０号に記載の光架橋性ポリイミド、ポリアミド、またはエステル、特開平９－１１８７１７号公報

、特表平１０－５０６４２０号公報、特表２００３－５０５５６１号公報、国際公開第２０１０/１５０７４８号、特開２０１３－１７７５６１号公報、特開２０１４－０１２８２３号公報に記載の光二量化可能な化合物、特にシンナメート化合物、カルコン化合物、クマリン化合物が挙げられる。特に好ましい例としては、アゾ化合物、光架橋性ポリイミド、ポリアミド、エステル、シンナメート化合物、カルコン化合物が挙げられる。

[0044] ［層間光配向膜用材料］

光干渉層は層間光配向膜用材料を含むことが好ましい。これにより光干渉層上に液晶材料を塗布した時に液晶配向させることができ、光干渉層と光反射層が隣接した構造を形成することができる。層間光配向膜用材料としては、特開２０２１－１４３３３６に記載の光配向性ポリマーを用いることができる。

層間光配向膜用材料は、シンナモイル基を有する化合物であることが好ましい。シンナモイル化合物は、光干渉層（好ましくはＣプレート）と位相差層の間に含まれるのが好ましい。すなわち、シンナモイル化合物は、光干渉層（好ましくはＣプレート）と位相差層との境界近傍の領域に含まれるのが好ましい。

[0045] 〔接着層〕

接着層は、上記関係式を満たす屈折率を有するものであれば、公知の接着剤および粘着剤等を適宜使うことができ、例えば、後述の積層光学フィルムで用いられている接着剤および／または粘着剤を適宜使うことができる。

上記粘着層に用いる粘着剤としては、市販の粘着剤を任意に用いることができるが、薄型化の観点、および、の表面粗さＲａを低減する観点から、厚みが２５μｍ以下であることが好ましく、１５μｍ以下であることがより好ましく、６μｍ以下であることがもっとも好ましい。また、粘着剤は、アウトガスが生じにくいものであることが好ましい。特に、延伸および成形等を行う場合、真空プロセスおよび加熱プロセス等を経る場合があるが、それらの条件においてもアウトガスが出ないことが好ましい。

上記接着層に用いる接着剤としては、市販の接着剤等を任意に用いることができ、たとえば、エポキシ樹脂系の接着剤、および、アクリル樹脂系の接着剤等を用いることができる。

接着剤は、薄型化の観点、および、積層光学フィルムに用いる直線反射偏光子の表面粗さＲａを低減する観点から、厚みが２５μｍ以下であることが好ましく、５μｍ以下であることがより好ましく、１μｍ以下であることがもっとも好ましい。また、接着剤は、接着層を薄くする観点、および、被着体に対し接着剤を均一な厚みで塗布する観点から、粘度が３００ｃＰ以下であることが好ましく、１００ｃＰ以下がより好ましい。

また、被着体が表面凹凸を有している場合には、粘着剤および接着剤は、積層光学フィルムに用いる直線反射偏光子の表面粗さＲａを低減する観点から、接着する層の表面凹凸を包埋できるよう、適切な粘弾性または厚みを選択することもできる。表面凹凸を包埋する観点からは、粘着剤および接着剤は、粘度が５０ｃＰ以上であることが好ましい。また、厚みは、表面凹凸の高さよりも厚いことが好ましい。

接着剤の粘度を調整する方法としては、例えば、溶媒を含む接着剤を用いる方法が挙げられる。この場合、溶媒の比率によって接着剤の粘度を調整することができる。また、接着剤を被着体に塗布した後、溶媒を乾燥させることで、接着剤の厚みをより低減することができる。

[0046] 積層光学フィルムにおいて、界面での反射を低減し、ゴーストの発生を抑制する観点からは、各層の接着に用いる粘着剤または接着剤は、隣接する層との屈折率差が小さいことが好ましい。位相差層は、複屈折を持つことにより進相軸方向と遅相軸方向の屈折率が異なるため、進相軸方向と遅相軸方向の屈折率を足して２で割った値をその液晶層の平均屈折率n_{ave}としたときに、隣接する粘着層または接着層の屈折率はn_{ave}との差は、０．０７５以下が好ましく、０．０５以下がより好ましく、０．０２５以下がさらに好ましい。粘着剤または接着剤の屈折率は、例えば、酸化チタンの微粒子およびジルコニアの微粒子等を混合し、調整することができる。

[0047] また、各層の間の接着層は、接着層の厚みが１００ｎｍ以下であることも好ましい。接着層の厚みが１００ｎｍ以下であると、可視域の光は屈折率差を感じにくくなり、余計な反射を抑制することができる。接着層の厚みは、５０ｎｍ以下がより好ましく、３０ｎｍ以下がさらに好ましい。厚みが１００ｎｍ以下の接着層を形成する方法としては、例えば、酸化ケイ素（ＳｉＯｘ層）などのセラミック接着剤を貼合面に蒸着する方法があげられる。貼合部材の貼合面は、貼合前にプラズマ処理、コロナ処理、鹸化処理等の表面改質処理を施す事、および、プライマー層を付与する事ができる。また、貼合面が複数ある場合は、貼合面毎に接着層の種類および厚み等を調整する事ができる。具体的には、例えば、以下（１）～（３）に示す手順で、厚みが１００ｎｍ以下である接着層を設けることができる。

（１）積層する層を、ガラス基材からなる仮支持体に貼合する。

（２）積層する層の表面と、積層される層の表面の両方に対し、蒸着等により、厚さ１００ｎｍ以下のＳｉＯｘ層を形成する。蒸着は、ＳｉＯｘ粉体を蒸着源とし、例えばアルバック社製の蒸着装置（型番ＵＬＥＹＥＳ）等を用いて行うことができる。また、形成したＳｉＯｘ層の表面にプラズマ処理を施しておく事が好ましい。

（３）形成されたＳｉＯｘ層同士を貼合した後、仮支持体を剥離する。貼合は、例えば、１２０℃の温度で実施する事が好ましい。

[0048] 各層の塗布、接着、または貼合は、ロール・トゥ・ロールで行ってもよいし、枚葉方式で行ってもよい。

ロール・トゥ・ロール方式は、生産性を向上したり、各層の軸ずれを低減したりする観点で好ましい。

一方、枚葉方式は、少量、多品種生産に適していること、および、上述した、接着層の厚みが１００ｎｍ以下であるような、特殊な接着方法を選択できる点で、好ましい。

また、接着剤を被着体に塗布する方法としては、例えば、ロールコーティング法、グラビア印刷法、スピンコート法、ワイヤーバーコーティング法、

押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法、スプレー法、および、インクジェット法などの公知の方法が挙げられる。

[0049] 本発明の位相差フィルムは、支持体、および配向層等を含んでいても良いが、支持体および配向層は、後述する積層光学フィルムを作製する際に剥離され、取り除かれる仮支持体であってもよい。仮支持体を用いる場合は、位相差フィルムを別の積層光学フィルムに転写した後、仮支持体を剥離して取り除くことによって、積層光学フィルムを薄型化することができ、さらに、仮支持体が有する位相差が、透過光の偏光度に与える悪影響を除くことができるため、好ましい。

支持体の種類は特に制限されないが、可視光線に対して透明であることが好ましく、例えば、セルロースアシレート、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレートおよびポリメタクリレート、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリスチレン、および、ポリエステル等のフィルムを用いることができる。なかでも、セルロースアシレートフィルム、環状ポリオレフィン、ポリアクリレート、または、ポリメタクリレートが好ましい。また市販品のセルロースアセテートフィルム（例えば、富士フイルム株式会社製の「ＴＤ８０Ｕ」および「Ｚ－ＴＡＣ」等）を利用することもできる。

支持体が仮支持体である場合は、剥離時の破断を防止する観点から、引き裂き強度の高い支持体が好ましい。例えば、ポリカーボネート、および、ポリエステル系のフィルムが好ましい。

また、支持体は、透過光の偏光度に与える悪影響を抑制する観点から、位相差が小さいことが好ましい。具体的には、５５０ｎｍにおけるＲｅの大きさが１０ｎｍ以下であることが好ましく、Ｒｔｈの大きさの絶対値が５０ｎｍ以下であることが好ましい。また、支持体が上述の仮支持体として使用されるものであっても、後述する積層光学フィルムの製造工程において、位相差フィルムおよび積層光学フィルムの品質検査を行う上で、仮支持体の位相

差は小さいことが好ましい。

[0050] また、仮想現実表示装置および電子ファインダー等の光学系内に組み込まれるアイトラッキング、表情認識、および、虹彩認証といった近赤外光を光源に使用した各種センサーへの影響を最小限に抑える点で、後述する積層光学フィルムに用いる、位相差フィルムは、近赤外光に対して透過性であることが好ましい。

[0051] ［積層光学フィルム］

本発明の積層光学フィルムは、少なくとも、円偏光を直線偏光に変換する位相差フィルムと、直線反射偏光子をこの順で有することが好ましい。

上記位相差フィルムとしては、上述した位相差フィルムを用いる。位相差フィルムの好ましい態様は上述したとおりである。

直線反射偏光子は、位相差層において、光干渉層とは反対側に配置されることが好ましい。

[0052] 本発明の積層光学フィルムの好適な使用例として、本発明の積層光学フィルムを用いた仮想現実表示装置を取り上げ、本発明の積層光学フィルムの作用を詳細に説明する。

[0053] 図３は、本発明の積層光学フィルムを用いた仮想現実表示装置の概略図である。図３に示す態様の仮想現実表示装置においては、視認側から順に、上記位相差フィルムおよび直線反射偏光子を有する積層光学フィルム１００、ハーフミラー３００、円偏光板４００、および、画像表示パネル５００が配置されている。図３に示すように、画像表示パネル５００から出射した光線１０００は、円偏光板４００を透過して円偏光となり、ハーフミラー３００を透過する。次いで、本発明の積層光学フィルム１００の位相差フィルムを透過することで、直線反射偏光子の反射軸に平行な直線偏光に変換された後、直線反射偏光子で反射される。次いで、ハーフミラー３００で再び反射され、再度、積層光学フィルム１００に入射する。このとき、光線１０００の偏光状態は、ハーフミラーで反射されたことにより、一回目に積層光学フィルム１００に入射したときの円偏光と旋回方向が逆の円偏光になっている。

この偏光状態の光が積層光学フィルムの位相差フィルムを透過すると、直線反射偏光子の透過軸に平行な直線偏光に変換される。これにより、光線１０００は、積層光学フィルム１００を透過し、ユーザーに視認される。さらに、光線１０００は、ハーフミラー３００で反射される際、ハーフミラーが凹面鏡の形状になっていることにより、画像表示パネル５００に表示される像が拡大され、ユーザーは拡大された虚像を視認することができる。上述の仕組みは、往復光学系、または折り返し光学系などと呼ばれている。

一方、図４は、図３に示す仮想現実表示装置において、ゴーストが発生する場合を説明するための概略図である。より具体的には、仮想現実表示装置において、光線２０００が一回目に積層光学フィルム１００に入射したとき、ハーフミラーまで反射されずに透過し、漏れ光となった場合を表す模式図である。図４に示すように、光線２０００が一回目に積層光学フィルム１００に入射したとき、ハーフミラーまで反射されずに透過し、漏れ光が発生している場合、図４から分かるように、ユーザーは拡大されていない像を視認することになる。この像はゴースト等と呼ばれ、抑制することが求められる。

この漏れ光（ゴースト）が発生する原因は主に２つあり、一つが反射偏光子中の位相差によるもの、もう一つが先に図６で説明した界面反射によって回転方向が変化することによる漏れ光発生（ゴースト発生）である。

本発明の積層光学フィルム１００は、高い偏光度を有しているため、光線が一回目に積層光学フィルム１００に入射したときの透過光の漏れ（すなわちゴースト）を低減することができる。

また、本発明の積層光学フィルム１００は、透過光に対しても高い偏光度を有しているため、光線が二回目に積層光学フィルム１００に入射したときの透過率を高めることができ、虚像の輝度を向上させ、さらに、虚像の色味付きを抑制することができる。

[0054] 積層光学フィルム１００は、図３、および図４に示したように、湾曲していることが好ましい。積層光学フィルム１００が湾曲している構成は、積層

光学フィルム１００自体が曲面状に成形されていてもよいし、あるいは、図８に示すように、レンズ６００等の曲面を有する部材の表面に積層されて湾曲されてもよい。

[0055] 本発明の積層光学フィルム１００の層構成の一例を図５に示す。図５に示す積層光学フィルム１００は、位相差フィルム１１、接着層１０１、直線反射偏光子１０２、接着層１０３、直線偏光子１０４がこの順で配置される。上述したように、位相差フィルム１１は、位相差層２１、光干渉層２２、接着層２３を有する。直線偏光子１０４は吸収型の直線偏光子であるのが好ましい。

本発明の積層光学フィルムは、円偏光を直線偏光に変換する位相差層１１、直線反射偏光子１０２、および直線偏光子１０４をこの順で有するため、直線反射偏光子１０２からの透過光を直線偏光子によって吸収することができる。そのため、透過光の偏光度を高めることができる。

[0056] また、本発明の積層光学フィルムは、表面粗さＲａが１００ｎｍ以下であることが好ましい。Ｒａが小さいと、例えば、積層光学フィルムを仮想現実表示装置等に使用した場合、画像の鮮鋭性を向上させることができる。本発明者らは、積層光学フィルムにおいて光が反射される際、凹凸があると、反射光の角度が歪み、像の歪みおよびボケ等に繋がると推定している。積層光学フィルムのＲａは、５０ｎｍ以下がより好ましく、３０ｎｍ以下がさらに好ましく、１０ｎｍ以下が特に好ましい。

また、本発明の積層光学フィルムは、多数の層を積層して作製される。本発明者らの検討によれば、凹凸のある層に別の層を積層した場合、凹凸が増幅される場合があることがわかった。したがって、本発明の積層光学フィルムにおいては、全ての層について、Ｒａが小さいことが好ましい。本発明の積層光学フィルムの各層は、それぞれ、Ｒａが５０ｎｍ以下であることが好ましく、３０ｎｍ以下がより好ましく、１０ｎｍ以下がさらに好ましい。

また、反射像の画像鮮鋭度を高める観点では、特に、直線反射偏光子のＲａが小さいことが好ましい。

表面粗さＲａは、例えば、非接触表面・層断面形状計測システムＶｅｒｔＳｃａｎ（株式会社　菱化システム社製）を用いて測定することができる。Ｖｅｒｔｓｃａｎは試料からの反射光の位相を利用した表面形状計測法であるため、直線反射偏光子を測定する場合は、フィルム内部からの反射光が重畳してしまって表面形状を正確に測れない場合がある。この場合、表面の反射率を高めて、さらに内部からの反射を抑制するために試料の表面に金属層を形成してもよい。試料の表面に金属層を形成する方法としては、例えばスパッタ法が用いられる。スパッタする材料としては、Ａｕ、Ａｌ、およびＰｔなどが用いられる。

[0057] 本発明の積層光学フィルムは、単位面積当たりの点欠陥数が小さいことが好ましい。本発明の積層光学フィルムは多数の層を積層して作製されるため、積層光学フィルム全体として点欠陥数を小さくするためには、各層における点欠陥数も小さいことが好ましい。具体的には、各層の点欠陥数は、１平方メートルあたり、２０個以下が好ましく、１０個以下がより好ましく、１個以下がさらに好ましい。積層光学フィルム全体としては、点欠陥数は、１平方メートルあたり、１００個以下が好ましく、５０個以下がより好ましく、５個以下がさらに好ましい。

点欠陥は、透過光の偏光度の低下、および、画像鮮鋭度の低下等につながるため、少ないことが好ましい。

ここで、点欠陥とは、異物、キズ、汚れ、膜厚変動、液晶化合物の配向不良等を含む。

また、上述した点欠陥の個数は、好ましくは、サイズが１００μｍ以上、より好ましくは３０μｍ以上、もっとも好ましくは１０μｍ以上の点欠陥の個数を数えることが好ましい。

[0058] また、仮想現実表示装置および電子ファインダー等の光学系内にアイトラッキング、表情認識、および、虹彩認証といった近赤外光を光源に使用した各種センサーが組み込まれる場合があり、センサーへの影響を最小限に抑えるためには、本発明の積層光学フィルムは近赤外光に対して透過性であるこ

とが好ましい。

[0059] 〔直線偏光子〕

本発明の積層光学フィルムに用いる直線偏光子は、吸収型の直線偏光子が好ましい。吸収型の直線偏光子は、入射光のうち吸収軸方向の直線偏光を吸収し、透過軸方向の直線偏光を透過する。直線偏光子としては、一般的な偏光子を用いることができ、例えば、ポリビニルアルコール、あるいは、その他の高分子樹脂に二色性物質を染着し、延伸することで配向させた偏光子でも良いし、液晶化合物の配向を利用して二色性物質を配向させた偏光子でも良い。入手性の観点や、偏光度を高める観点では、ポリビニルアルコールをヨウ素で染色し、延伸した偏光子が好ましい。

直線偏光子の厚みは、１０μｍ以下が好ましく、７μｍ以下がより好ましく、５μｍ以下がさらに好ましい。直線偏光子が薄いと、積層光学フィルムを延伸したり、成形したりした場合に、フィルムのクラックおよび破断等を防止することができる。

また、直線偏光子の単板透過率は、４０％以上が好ましく、４２％以上がより好ましい。また、偏光度は、９０％以上が好ましく、９５％以上がより好ましく、９９％以上がさらに好ましい。なお、本明細書において、直線偏光子の単板透過率および偏光度は、自動偏光フィルム測定装置：ＶＡＰ－７０７０（日本分光社製）を用いて測定する。

また、直線偏光子の透過軸の方向は、位相差層によって直線偏光に変換された光の偏光軸の方向に一致していることが好ましい。例えば、位相差層が１／４波長の位相差を有する層である場合、直線偏光子の透過軸と位相差層の遅相軸とのなす角は、およそ４５°であることが好ましい。

[0060] 本発明の積層光学フィルムに用いる直線偏光子は、液晶化合物と二色性物質とを含有する光吸収異方性層であることも好ましい。液晶化合物と二色性物質を含有する直線偏光子は、厚みを薄くすることができ、かつ、延伸および成形等を行ってもクラックおよび破断等を生じにくいため、好ましい。光吸収異方性層の厚さは、特に限定されないが、薄型化する観点から、０．１

～８μｍであることが好ましく、０．３～５μｍであることがより好ましい。

液晶化合物と二色性物質を含有してなる直線偏光子は、例えば、特開２０２０－０２３１５３号公報等を参照して作製することができる。直線偏光子の偏光度を向上する観点からは、光吸収異方性層は、二色性物質の配向度が０．９５以上であることが好ましく、０．９７以上であることがより好ましい。

[0061] 光吸収異方性層を形成するための光吸収異方性層形成用組成物が含有する液晶化合物は、可視域で二色性を示さない液晶化合物が好ましい。

液晶化合物としては、低分子液晶化合物および高分子液晶化合物のいずれも用いることができる。ここで、「低分子液晶化合物」とは、化学構造中に繰り返し単位を有さない液晶化合物のことをいう。また、「高分子液晶化合物」とは、化学構造中に繰り返し単位を有する液晶化合物のことをいう。

高分子液晶化合物としては、例えば、特開２０１１－２３７５１３号公報に記載されているサーモトロピック液晶高分子が挙げられる。また、高分子液晶化合物は、末端に架橋性基（例えば、アクリロイル基およびメタクリロイル基）を有していることが好ましい。

液晶化合物は、１種単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよい。高分子液晶化合物と低分子液晶化合物を併用することも好ましい。

液晶化合物の含有量は、本組成物中の二色性物質の含有量１００質量部に対して、２５～２０００質量部が好ましく、３３～１０００質量部がより好ましく、５０～５００質量部がさらに好ましい。液晶化合物の含有量が上記範囲内にあることで、偏光子の配向度がより向上する。

[0062] 光吸収異方性層を形成するための光吸収異方性層形成用組成物が含有する二色性物質は、特に限定されず、可視光吸収物質（二色性色素）、紫外線吸収物質、赤外線吸収物質、非線形光学物質、カーボンナノチューブなどが挙げられ、従来公知の二色性物質（二色性色素）を使用することができる。

本発明においては、２種以上の二色性物質を併用してもよく、例えば、よ

り広い波長範囲で高い偏光度を得る観点から、波長３７０～５５０ｎｍの範囲に極大吸収波長を有する少なくとも１種の二色性物質と、波長５００～７００ｎｍの範囲に極大吸収波長を有する少なくとも１種の二色性物質とを併用することが好ましい。

[0063] 直線偏光子が、液晶化合物と二色性物質とを含有する光吸収異方性層からなる場合、直線偏光子は、支持体、および配向層等を含んでいてもよいが、支持体および配向層は、積層光学フィルムを作製する際に剥離され、取り除かれる仮支持体であってもよい。仮支持体を用いる場合は、光吸収異方性層を別の積層体に転写した後、仮支持体を剥離して取り除くことによって、積層光学フィルムを薄型化することができ、さらに、仮支持体が有する位相差が、透過光の偏光度に与える悪影響を除くことができるため、好ましい。

支持体の種類は特に制限されないが、可視光線に対して透明であることが好ましく、例えば、上記位相差層として用いられる支持体と同様の支持体を用いることができる。直線偏光子に用いられる支持体の好ましい態様は、上記位相差層として用いられる支持体の好ましい態様と同様である。

[0064] また、仮想現実表示装置および電子ファインダー等の光学系内に組み込まれるアイトラッキング、表情認識、および、虹彩認証といった近赤外光を光源に使用した各種センサーへの影響を最小限に抑えるためには、本発明の積層光学フィルムに用いる直線偏光子は近赤外光に対して透過性であることが好ましい。

[0065] 〔その他の機能層〕

本発明の積層光学フィルムは、位相差フィルム、直線反射偏光子、および直線偏光子に加え、その他の機能層を有していてもよい。

[0066] また、仮想現実表示装置および電子ファインダー等の光学系内に組み込まれるアイトラッキング、表情認識、および、虹彩認証といった近赤外光を光源に使用した各種センサーへの影響を最小限に抑えるためには、その他機能性層は、近赤外光に対して透過性であることが好ましい。

[0067] ＜ポジティブＣプレート＞

本発明の積層光学フィルムは、さらにポジティブＣプレートを有することも好ましい。ここで、ポジティブＣプレートとは、Ｒｅが実質的にゼロであり、Ｒｔｈが負の値を有する位相差層である。ポジティブＣプレートは、例えば、棒状液晶化合物を垂直配向させることにより得ることができる。ポジティブＣプレートの製造方法の詳細は、例えば、特開２０１７－１８７７３２号公報、特開２０１６－０５３７０９号公報、特開２０１５－２００８６１号公報などの記載を参酌できる。

ポジティブＣプレートは、斜めから入射した光に対して、透過光の偏光度を高めるための、光学補償層として機能する。ポジティブＣプレートは、積層光学フィルムの任意の場所に設置することができ、複数が設置されていてもよい。

[0068] ポジティブＣプレートは、位相差フィルムに隣接して、または、位相差フィルムの内部に、設置してもよい。位相差フィルムとして、例えば棒状液晶化合物を固定化してなる層を用いた場合、位相差層は正のＲｔｈを有する。このとき、位相差層に対して斜め方向から光が入射した場合、Ｒｔｈの作用により透過光の偏光状態が変化し、透過光の偏光度が低下することがある。位相差層の内部、または近傍にポジティブＣプレートを有していると、斜め入射光の偏光状態の変化をより抑制し、透過光の偏光度の低下をより抑制でき、結果としてゴーストをより抑制できるため、好ましい。本発明者らの検討によれば、ポジティブＣプレートは、レンズと位相差フィルムの間に配置されていることが好ましいが、位相差フィルムと直線反射偏光子の間に配置されていてもよく、その他の場所に設置されていてもよい。この場合のポジティブＣプレートのＲｅ（５５０）は、およそ１０ｎｍ以下であることが好ましく、Ｒｔｈ（５５０）は、－９０～－４０ｎｍであることが好ましい。

[0069] ＜反射防止層＞

本発明の積層光学フィルムは、表面に反射防止層を有することも好ましい。本発明の積層光学フィルムは、特定の円偏光を反射し、それと直交する円偏光を透過する機能を有するが、積層光学フィルムの表面における反射は、

一般的に意図しない偏光の反射を含み、それにより透過光の偏光度を低下させる場合がある。そのため、積層光学フィルムは表面に反射防止層を有することが好ましい。反射防止層は、積層光学フィルムの一方の表面にのみ設置されてもよいし、両面に設置されてもよい。

反射防止層の種類は特に制限されないが、より反射率を低下させる観点から、モスアイフィルム、または、ＡＲ（Ａｎｔｉ－Ｒｅｆｌｅｃｔｉｖｅ）フィルムが好ましい。モスアイフィルム、および、ＡＲフィルムは、公知のものを用いることができる。

また、積層光学フィルムを延伸したり、成形したりする場合には、延伸により膜厚が変動しても高い反射防止性能を維持できることから、モスアイフィルムが好ましい。さらに、反射防止層が支持体を含むものであって、延伸および成形等を行う場合には、延伸および成形等を容易にする観点から、上記支持体のガラス転移温度Ｔｇのピーク温度が１７０℃以下であることが好ましく、１３０℃以下であることがさらに好ましい。具体的には、例えば、ＰＭＭＡフィルム等が好ましい。

[0070] ＜第２の位相差層＞

本発明の積層光学フィルムは、さらに第２の位相差層を有することも好ましい。例えば、位相差フィルム、直線反射偏光子、直線偏光子、および、第２の位相差層を、この順で含んでいてもよい。

第２の位相差層は、直線偏光を円偏光に変換するものであることが好ましく、たとえば、１／４波長のＲｅを有する位相差層が好ましい。その理由を、以下で説明する。

積層光学フィルムに対し位相差フィルムの側から入射し、直線反射偏光子および直線偏光子を透過した光は、直線偏光となっており、その一部は直線偏光子の側の最表面で反射されて、再び位相差フィルムの側の表面から出射する。このような光は余計な反射光であり、反射光の偏光度を低下させる要因になり得るため、低減することが好ましい。そこで、直線偏光子の側の最表面での反射を抑制するため、反射防止層を積層する方法もあるが、積層光

学フィルムがガラスおよびプラスチック等の媒体に貼合されて用いられる場合、積層光学フィルムの貼合面に反射防止層を有していても、媒体の表面における反射を抑止することはできないため、反射防止効果が得られにくい。

一方、直線偏光を円偏光に変換する第２の位相差層を設置した場合には、直線偏光子の側の最表面に到達した光は円偏光となり、媒体の最表面で反射した際に直交する円偏光に変換される。その後、再び第２の位相差層を透過し、直線偏光子に到達したとき、光は直線偏光子の吸収軸方位の直線偏光となっており、直線偏光子で吸収される。したがって、余計な反射を防止することができる。

余計な反射をより効果的に抑制する観点から、第２の位相差層は、実質的に逆分散性を有していることが好ましい。

[0071] ＜支持体＞

本発明の積層光学フィルムは、さらに支持体（樹脂基材）を有していてもよい。支持体は任意の場所に設置することができ、例えば、位相差フィルム、直線反射偏光子、または直線偏光子が、仮支持体から転写して用いるフィルムである場合、その転写先として支持体を用いることができる。

支持体の種類は特に制限されないが、可視光線に対して透明であることが好ましく、例えば、セルロースアシレート、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、環状ポリオレフィン、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリスチレン、および、ポリエステル等のフィルムを用いることができる。なかでも、セルロースアシレートフィルム、環状ポリオレフィン、ポリアクリレート、または、ポリメタクリレートが好ましい。また市販品のセルロースアセテートフィルム（例えば、富士フイルム株式会社製の「ＴＤ８０Ｕ」、「Ｚ－ＴＡＣ」等）を利用することもできる。

また、支持体は、透過光の偏光度に与える悪影響を抑制する観点、および、積層光学フィルムの光学検査を容易にする観点から、位相差が小さいことが好ましい。具体的には、Ｒｅの大きさが１０ｎｍ以下であることが好まし

く、Ｒｔｈの大きさの絶対値が５０ｎｍ以下であることが好ましい。

[0072] 本発明の積層光学フィルムが、延伸および成形等を行うものである場合、支持体（樹脂基材）は、損失正接ｔａｎδのピーク温度が１７０℃以下であることが好ましい。低温で成形が可能となる観点では、ｔａｎδのピーク温度が１５０℃以下であることが好ましく、１３０℃以下であることがさらに好ましい。

[0073] ここで、ｔａｎδの測定方法について記載する。動的粘弾性測定装置（アイティー計測制御株式会社製ＤＶＡ－２００）を用いて、あらかじめ温度２５℃湿度６０％Ｒｈ雰囲気下で２時間以上調湿したフィルム試料について、下記条件において、Ｅ”（損失弾性率）とＥ’（貯蔵弾性率）を測定し、ｔａｎδ（＝Ｅ”／Ｅ’）を求める値とする。

装置：アイティー計測制御株式会社製　ＤＶＡ－２００

試料：５ｍｍ、長さ５０ｍｍ（ギャップ２０ｍｍ）

測定条件：引張りモード

測定温度：－１５０℃～２２０℃

昇温条件：５℃／ｍｉｎ

周波数：１Ｈｚ

なお、一般的に光学用途においては、延伸処理がなされた樹脂基材を使用することが多く、延伸処理によって、ｔａｎδのピーク温度は高温になることが多い。例えば、ＴＡＣ（トリアセチルセルロース）基材（ＴＧ４０、富士フイルム社製）は、ｔａｎδのピーク温度は１８０℃以上となる。

[0074] ｔａｎδのピーク温度が１７０℃以下である支持体は、特に制限なく様々な樹脂基材が使用可能である。例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ノルボルネン系ポリマー等のポリオレフィン；環状オレフィン系樹脂；ポリビニルアルコール；ポリエチレンテレフタレート；ポリメタクリル酸エステルおよびポリアクリル酸エステル等のアクリル系樹脂；ポリエチレンナフタレート；ポリカーボネート；ポリスルホン；ポリエーテルスルホン；ポリエーテルケトン；ポリフェニレンスルフィドおよびポリフェニレンオキシドが挙

げられる。中でも、市場から容易に入手できたり、透明性に優れていたりする点から、好ましくは、環状オレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレートまたはアクリル系樹脂であり、特に好ましくは、環状オレフィン系樹脂またはポリメタクリル酸エステルである。

[0075] 市販の樹脂基材としては、テクノロイＳ００１Ｇ、テクノロイＳ０１４Ｇ、テクノロイＳ０００、テクノロイＣ００１、テクノロイＣ０００（住化アクリル販売株式会社）、ルミラーＵタイプ、ルミラーＦＸ１０、ルミラーＳＦ２０（東レ株式会社）、ＨＫ－５３Ａ（東山フィルム株式会社）、テフレックスＦＴ３（帝人デュポンフィルム株式会社）、エスシーナ”およびＳＣＡ４０（積水化学工業（株））、ゼオノアフィルム（オプテス（株））、アートンフィルム（ＪＳＲ（株））などが挙げられる。

[0076] 支持体の厚みは特に制限されないが、５～３００μｍが好ましく、５～１００μｍがより好ましく、５～３０μｍがさらに好ましい。

[0077] また、積層光学フィルムは、上述した層以外の層を有していてもよい。例えば、上述した以外の層としては、後述する粘着剤によって形成される粘着層、後述する接着剤によって形成される接着層、および、屈折率調整層が挙げられる。

また、位相差層と粘着剤、または位相差層と接着剤の間に、進相軸方向と遅相軸方向の屈折率の差が位相差層よりも小さい屈折率調整層を設けてもよい。この場合、屈折率調整層はコレステリック液晶の配向状態を固定化してなる層を有することが好ましい。屈折率調整層を有することで、界面反射をより抑制でき、ゴーストの発生をより抑制することができる。また、屈折率調整層の平均屈折率は、位相差層の平均屈折率よりも小さいことがより好ましい。

[0078] 〔各層の接着方法〕

本発明の積層光学フィルムは、多数の層からなる積層体である。各層は任意の接着方法で接着することができ、例えば、粘着剤、および、接着剤等を用いることができる。

粘着剤としては、市販の粘着剤を任意に用いることができるが、薄型化の観点、および、積層光学フィルムの表面粗さＲａを低減する観点から、厚みが２５μｍ以下であることが好ましく、１５μｍ以下であることがより好ましく、６μｍ以下であることがもっとも好ましい。また、粘着剤は、アウトガスが生じにくいものであることが好ましい。特に、延伸および成形等を行う場合、真空プロセスおよび加熱プロセス等を経る場合があるが、それらの条件においてもアウトガスが出ないことが好ましい。

接着剤としては、市販の接着剤等を任意に用いることができ、たとえば、エポキシ樹脂系の接着剤、および、アクリル樹脂系の接着剤を用いることができる。

接着剤は、薄型化の観点、および、積層光学フィルムの表面粗さＲａを低減する観点から、厚みが２５μｍ以下であることが好ましく、５μｍ以下であることがより好ましく、１μｍ以下であることがもっとも好ましい。また、接着剤は、接着層を薄くする観点、および、被着体に対し接着剤を均一な厚みで塗布する観点から、粘度が３００ｃＰ以下であることが好ましく、１００ｃＰ以下がより好ましく、１０ｃＰ以下がさらに好ましい。

また、被着体が表面凹凸を有している場合には、粘着剤および接着剤等は、積層光学フィルムの表面粗さＲａを低減する観点から、接着する層の表面凹凸を包埋できるよう、適切な粘弾性または厚みを選択することもできる。表面凹凸を包埋する観点からは、粘着剤および接着剤等は、粘度が５０ｃＰ以上であることが好ましい。また、厚みは、表面凹凸の高さよりも厚いことが好ましい。

接着剤の粘度を調整する方法としては、例えば、溶媒を含む接着剤を用いる方法が挙げられる。この場合、溶媒の比率によって接着剤の粘度を調整することができる。また、接着剤を被着体に塗布した後、溶媒を乾燥させることで、接着剤の厚みをより低減することができる。

[0079] 積層光学フィルムにおいて、余計な反射を低減し、透過光および反射光の偏光度の低下を抑制する観点からは、各層の接着に用いる粘着剤または接着

剤は、隣接する層との屈折率差が小さいことが好ましい。具体的には、隣接する層の屈折率差は、０．１以下が好ましく、０．０５以下がより好ましく、０．０１以下がさらに好ましい。粘着剤または接着剤の屈折率は、例えば、酸化チタンの微粒子およびジルコニアの微粒子等を混合し、調整することができる。

また、位相差層、直線反射偏光子、および直線偏光子は、面内において屈折率の異方性を有する場合があるが、面内における全ての方向において、隣接する層との屈折率差が０．０５以下であることが好ましい。そのため、粘着剤または接着剤は、面内に屈折率異方性を有するものであってもよい。

[0080] また、各層の間の接着層は、接着層の厚みが１００ｎｍ以下であることも好ましい。接着層の厚みが１００ｎｍ以下であると、可視域の光は屈折率差を感じにくくなり、界面での反射を抑制することができる。接着層の厚みは、５０ｎｍ以下がより好ましい。厚みが１００ｎｍ以下の接着層を形成する方法としては、例えば、酸化ケイ素（ＳｉＯｘ層）などのセラミック接着剤を貼合面に蒸着する方法があげられる。貼合部材の貼合面は、貼合前にプラズマ処理、コロナ処理、鹸化処理等の表面改質処理を施す事や、プライマー層を付与する事ができる。また、貼合面が複数ある場合は、貼合面毎に接着層の種類や厚みを調整する事ができる。具体的には、例えば、以下（１）～（３）に示す手順で、厚みが１００ｎｍ以下である接着層を設けることができる。

（１）積層する層を、ガラス基材からなる仮支持体に貼合する。

（２）積層する層の表面と、積層される層の表面の両方に対し、蒸着等により、厚さ１００ｎｍ以下のＳｉＯｘ層を形成する。蒸着は、ＳｉＯｘ粉体を蒸着源とし、例えばアルバック社製の蒸着装置（型番ＵＬＥＹＥＳ）等を用いて行うことができる。また、形成したＳｉＯｘ層の表面にプラズマ処理を施しておく事が好ましい。

（３）形成されたＳｉＯｘ層同士を貼合した後、仮支持体を剥離する。貼合は、例えば、１２０℃の温度で実施する事が好ましい。

[0081] 各層の塗布、接着、または貼合は、ロール・トゥ・ロールで行ってもよいし、枚葉で行ってもよい。ロール・トゥ・ロール方式は、生産性を向上したり、各層の軸ずれを低減したりする観点で好ましい。

一方、枚葉方式は、少量、多品種生産に適していることや、上述した、接着層の厚みが１００ｎｍ以下であるような、特殊な接着方法を選択できる点で、好ましい。

また、接着剤を被着体に塗布する方法としては、例えば、ロールコーティング法、グラビア印刷法、スピンコート法、ワイヤーバーコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法、スプレー法、および、インクジェット法などの公知の方法が挙げられる。

[0082]〔各層の直接塗布〕

本発明の積層光学フィルムの各層の間には、接着層を有さないことも好ましい。層を形成する際、すでに形成されている隣接層の上に直接塗布を行うことで、接着層をなくすことができる。さらに、隣接する層の一方、または両方が液晶化合物を含む層である場合、面内の全ての方向で屈折率差を小さくするために、液晶化合物の配向方向が界面で連続的に変化するようにすることが好ましい。例えば、液晶化合物と二色性物質を含有する直線偏光子に対して、液晶化合物を含有する位相差層を直接塗布し、直線偏光子の液晶化合物による配向規制力によって、位相差層の液晶化合物が界面で連続をなすように配向させることもできる。

[0083]〔各層の積層の順序〕

本発明の積層光学フィルムは多数の層からなるが、それらを積層する工程の順序には特に制限がなく、任意に選択することができる。

例えば、仮支持体と機能層からなるフィルムから、機能層を転写する場合には、転写先のフィルムの厚みが１０μｍ以上になるように積層順序を調整することで、転写時のシワおよびクラック等を防止することができる。

また、積層光学フィルムの表面粗さＲａを低減する観点からは、表面凹凸

が大きい層の上に別の層を積層した場合、表面凹凸がさらに増幅される場合があるため、表面粗さＲａが小さい層から順に積層していくことが好ましい。

また、積層光学フィルムの製造歩留まりを向上させたり、コストを低減したりする観点から、積層の順序を選択することもできる。

[0084] ［本発明の積層光学フィルムの応用］

本発明の積層光学フィルムは、例えば、特許文献４～５に記載されるように、車載用ルームミラー、仮想現実表示装置、および、電子ファインダーなどに組み込む反射偏光子として用いることができる。特に、反射偏光子とハーフミラーとの間で光を反射させて往復させる、往復光学系を有する仮想現実表示装置および電子ファインダー等においては、本発明の積層光学フィルムは、表示画像の鮮明性を向上させる観点で、非常に有用である。また、往復光学系を有する仮想現実表示装置および電子ファインダー等は、反射偏光子の他にも、吸収型偏光子、および、円偏光子等の光学フィルムを有する場合があるが、本発明の積層光学フィルムに用いる部材を、上述の反射偏光子以外の光学フィルムにも用いる事で、表示画像の鮮明性をさらに向上させることができる。

[0085] ＜光学物品＞

本発明の光学物品の一形態は、レンズと本発明の積層光学フィルムからなる複合レンズである。レンズの片面にはハーフミラーが形成されていても良い。レンズとしては凸レンズ、凹レンズを使用することができる。凸レンズとしては両凸レンズ、平凸レンズ、凸メニスカスレンズを使用することができる。凹レンズとしては両凹レンズ、平凹レンズ、凹メニスカスレンズを使用することができる。仮想現実表示装置に使用するレンズとしては視野角拡大のために凸メニスカスレンズ、凹メニスカスレンズが好ましく、更に色収差を少なく抑えられる点で凹メニスカスレンズがより好ましい。レンズの材料としては、ガラス、結晶、プラスチック等可視光に対して透明なものを用いることができる。レンズの複屈折は虹ムラや漏れ光の原因となるため、小

さい方が好ましく、複屈折ゼロ材料がより好ましい。本発明の光学物品に用いられる本発明の積層光学フィルムは平面でも良いし、曲面でも良いが、像の歪みや収差が少ないという点で曲面が好ましい。

[0086] ＜仮想現実表示装置＞

仮想現実表示装置の一形態は、少なくとも偏光を出射する画像表示装置と、本発明の光学物品である複合レンズとを含む。また、その他にハーフミラーおよび視度調整レンズ等、付加的な光学部材を有していても良い。

[0087] ＜画像表示装置＞

本発明に用いる画像表示装置としては、公知の画像表示装置を用いることができる。たとえば、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）表示装置、マイクロＬＥＤ表示装置等の自発光型の微細な発光体を透明基板上に配列した表示装置が例示される。これら自発光型の表示装置は、通常、表示面の反射防止のため表示面に（円）偏光板が貼合されている。そのため、出射光は偏光している。また、その他の画像表示装置としては液晶表示装置が例示される。液晶表示装置もまた、表面に偏光板を有するため、出射光は偏光している。以下の説明では、有機エレクトロルミネッセンス表示装置をＯＬＥＤともいう。ＯＬＥＤとは『Organic Light Emitting Diode』の略である。

[0088] ＜成形方法＞

本発明の積層光学フィルムは平面の形態で用いても良いし、任意の形状の形態に成形して用いても良い。ここでは、積層光学フィルムを光学フィルムと称して、成形方法を述べる。光学フィルムの成形方法は、光学フィルムを加熱する工程と、光学フィルムをモールドに押し付け、モールドの形状に沿って変形させる工程と、光学フィルムを裁断する工程を含む。

[0089] 〔光学フィルムを加熱する工程〕

光学フィルムを加熱する方法としては、加熱した固体へ接触させることによる加熱、加熱した液体へ接触させることによる加熱、加熱した気体へ接触させることによる加熱、赤外線を照射することによる加熱、マイクロ波を照

射することによる加熱等を用いることが出来るが、成形直前に遠隔で加熱ができる赤外線を照射することによる加熱が好ましい。

[0090] 加熱に用いる赤外線の波長は１．０μｍから３０．０が好ましく、１．５μｍから５μｍがより好ましく用いられる。ＩＲ光源としては、石英管にタングステンフィラメントを封入した近赤外ランプヒータ、および、石英管を多重化して石英管間の一部をエアで冷却する機構とした波長制御ヒータなどを用いることができる。また光学フィルム上に赤外線照射量分布をつけることで、成形中の物性値を目的に応じて制御することができる。強度分布を付ける方法としては、ＩＲ光源の配置の密度に粗密を付ける方法、および、ＩＲ光源と光学フィルムの間に赤外光に対する透過率をパターン化したフィルターを配置する方法が用いられる。透過率をパターン化したフィルターとしては、ガラスに金属を蒸着したもの、コレステリック液晶層の反射帯域を赤外化したもの、誘電体多層膜で反射帯域を赤外化したもの、および、赤外線を吸収するインクなどが用いられる。光学フィルムの温度制御は赤外線照射の強さで制御し、赤外線照射時間や赤外線照射の照度で制御する。光学フィルムの温度は非接触放射温度計や熱電対等を用いてモニターし、狙いの温度で成形することが可能である。

[0091] 〔光学フィルムをモールドに押し付け、モールドの形状に沿って変形させる工程〕

光学フィルムをモールドに押し付け、モールドの形状に沿って変形させる方法としては、成形空間の減圧、加圧が用いられる。またモールドを押し込む方法を用いることも可能である。

[0092] 〔光学フィルムを裁断する工程〕

成形した光学フィルムを任意の形状に切り出す方法としては、カッター、ハサミ、カッティングプロッター、レーザー裁断機などを用いることが出来る。

[0093] ＜成形装置＞

成形装置の一つの形態は、上方向に開口部を有するボックス１と、下方向

に開口部を有するボックス２からなり、成形空間を形成するために、ボックス１の開口部とボックス２の開口部を直接もしくはその他の治具を介して合わせることで、密閉された成形空間を形成する。成形空間内には成形される形状のモールド（被着体ともいう）と成形される被成形フィルムが配置される。被成形フィルムは仕切りとして、ボックス１とボックス２からなる成形空間を２つの空間に分ける。上記モールドは被成形フィルムよりも下側のボックス１側に配置される。更に真空成形装置は被成形フィルムを加熱するための加熱素子が複数個分散して配置される。加熱素子は成形空間内に配置しても良いし、成形空間外に配置して透明な窓を介して被成形フィルムを加熱照射しても良い。

実施例

[0094] 以下に実施例を挙げて、本発明の特徴をさらに具体的に説明する。なお、以下に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り、適宜、変更することができる。また、本発明の趣旨を逸脱しない限り、以下に示す構成以外の構成とすることもできる。

[0095] 〔位相差層用塗布液Ｒ－１の調製〕

下記に示す組成物を、７０℃に保温された容器中にて、攪拌、溶解させ、位相差層用塗布液Ｒ－１を調製した。

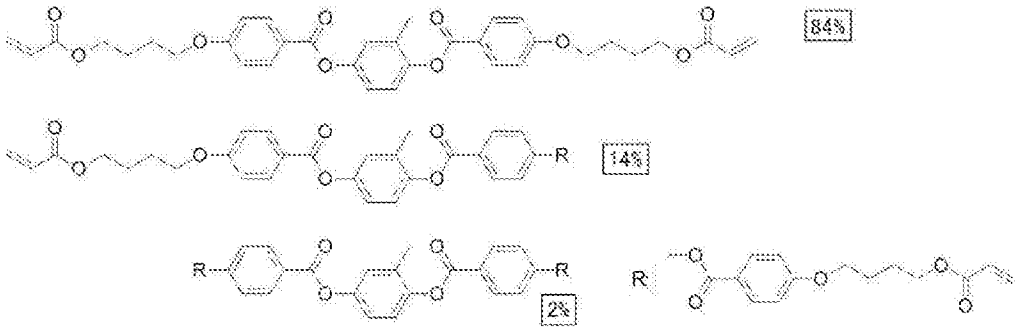
[0096]

位相差層用塗布液Ｒ－１

・メチルエチルケトン	１２０．９質量部
・シクロヘキサノン	２１．３質量部
・下記の棒状液晶化合物の混合物Ａ	１００．０質量部
・下記の光重合開始剤Ｂ	１．００質量部
・下記の界面活性剤Ｆ１	０．１質量部

[0097] 棒状液晶化合物の混合物Ａ

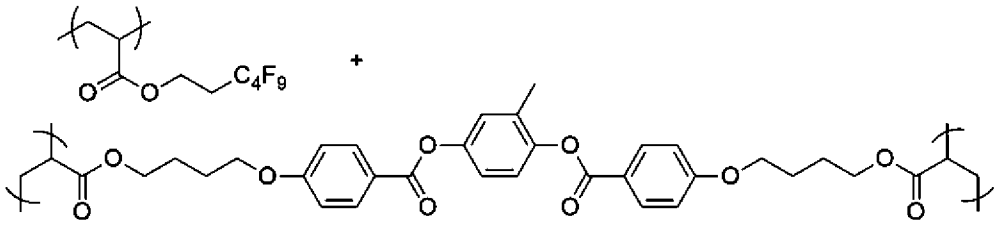
[0098] [化1]



[0099] 上記混合物において、数値は質量％である。また、Ｒは酸素原子で結合する基である。さらに、上記の棒状液晶化合物の波長３００～４００ｎｍにおける平均モル吸光係数は、１４０／ｍｏｌ・ｃｍであった。

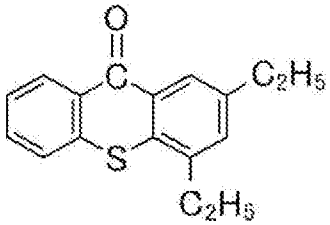
[0100] 界面活性剤Ｆ１

[0101] [化2]



[0102] 光重合開始剤Ｂ

[0103] [化3]



[0104] 〔位相差層用塗布液Ｒ－２の調製〕

下記に示す組成物を、７０℃に保温された容器中にて、攪拌、溶解させ、逆波長分散性を有する位相差層用塗布液Ｒ－２を調製した。

[0105] ――――――――――――――――――――――――――――――――

位相差層用塗布液Ｒ－２

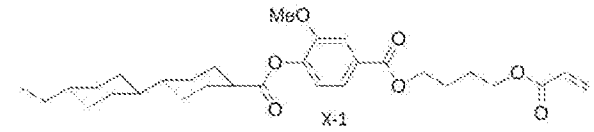
――――――――――――――――――――――――――――――――

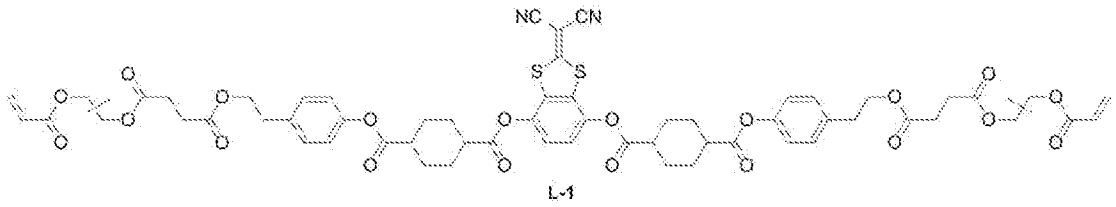
・下記重合性液晶化合物Ｘ－１　　１６．００質量部

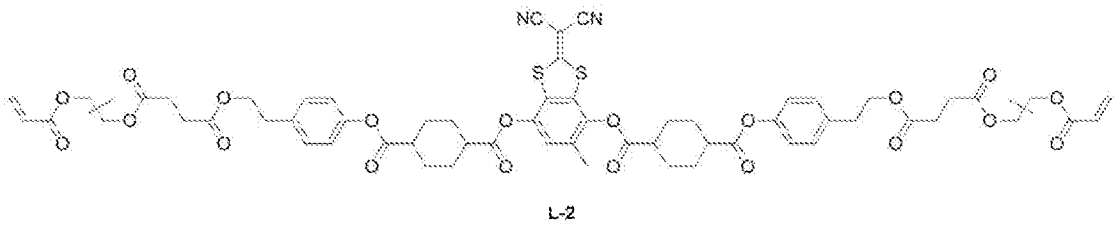
・下記特定液晶化合物Ｌ－１　４２．００質量部
・下記特定液晶化合物Ｌ－２　４２．００質量部
・下記重合開始剤Ｓ－１　０．５０質量部
・下記酸無水物Ｋ－１　４．００質量部
・下記重合性化合物Ｂ－１　２．００質量部
・レベリング剤（下記化合物Ｔ－１）　０．２０質量部
・メチルエチルケトン（溶媒）　２３０．００質量部
・シクロペンタノン（溶媒）　７０．００質量部

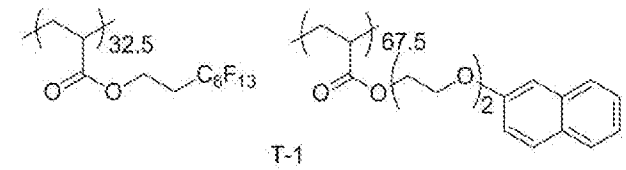
－－

[0106] [化4]



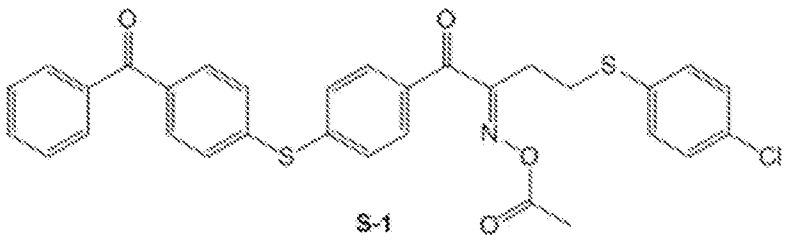






[0107]

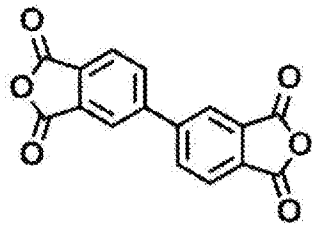
[化5]



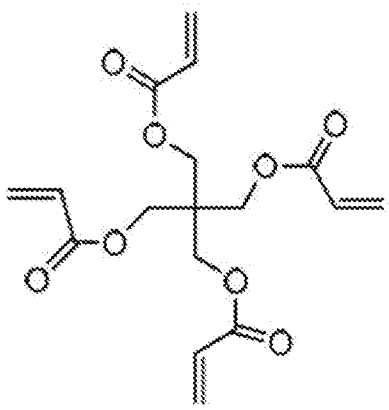
S-1

[0108] [化6]

K－1



[0109] [化7]



Ｂ－１

[0110] ＜光干渉層用塗布液ＰＡ－１＞

下記に示す組成物を、６０℃に保温された容器中にて、攪拌、溶解させ、光干渉層用塗布液ＰＡ－１を調製した。

[0111] ――――――――――――――――――――――――――――――――

光干渉層用塗布液ＰＡ－１

――――――――――――――――――――――――――――――――

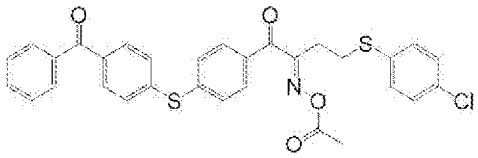
・メチルイソブチルケトン　３０１１．０質量部

・上記の棒状液晶化合物の混合物Ａ　１００．０質量部

・下記光重合開始剤Ｃ	５．１質量部
・下記光酸発生剤	３．０質量部
・下記親水性ポリマー	２．０質量部
・下記垂直配向剤	１．９質量部
・下記減粘剤	４．２質量部
・下記層間光配向膜用材料	８．０質量部
・下記安定剤	０．２質量部

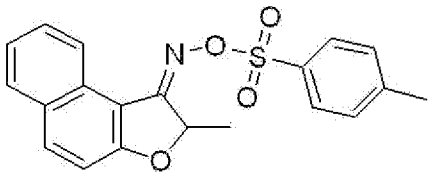
[0112] 光重合開始剤Ｃ

[0113] [化8]



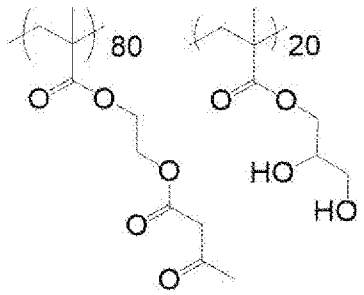
[0114] 光酸発生剤

[0115] [化9]



[0116] 親水性ポリマー

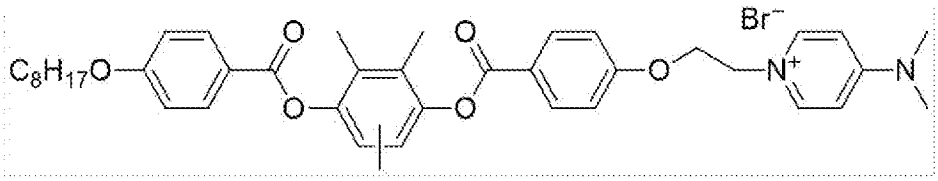
[0117] [化10]



[0118] 垂直配向剤

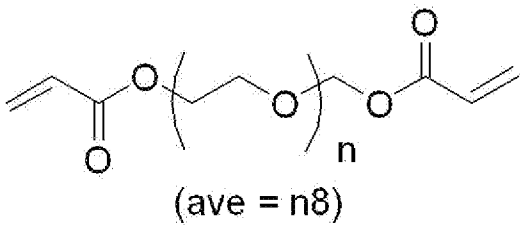
[0119]

[化11]



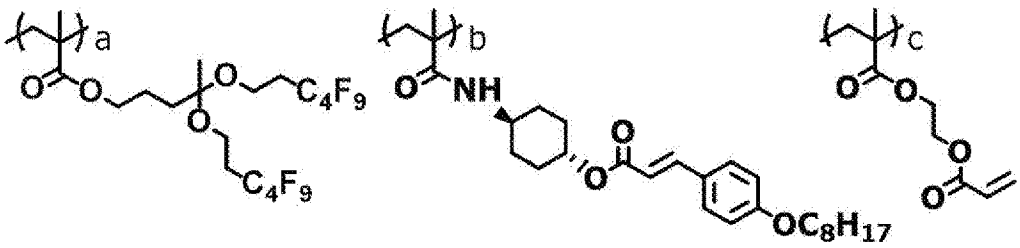
[0120] 減粘剤

[0121] [化12]



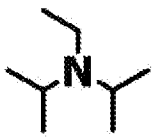
[0122] 層間光配向膜用材料

[0123] [化13]



[0124] 安定剤

[0125] [化14]



[0126] 〔位相差フィルム１の作製〕

仮支持体として、厚さ６０μｍのＴＡＣ（トリアセチルセルロース）フィルム（富士フイルム株式会社製、ＴＧ６０）を用意した。

[0127] 先に示したＴＡＣフィルムに、上記で調製した光干渉層用塗布液ＰＡ－１をワイヤーバーコーターで塗布した後、８０℃で６０秒乾燥した。その後、低酸素雰囲気下（１００ｐｐｍ）にて、７８℃で照射量３００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線ＬＥＤランプ（波長３６５ｎｍ）の光を照射して液晶化合物を硬化す

ると同時に、層間光配向膜用材料の開裂基を開裂させた。その後、１１５℃で２５秒加熱することで、フッ素原子を含む置換基を脱離させた。これにより、最表面にシンナモイル基を有し、膜厚が９０ｎｍであるポジティブＣプレートの機能を有する光干渉層を形成した。干渉膜厚計ＯＰＴＭ（大塚電子製、最小二乗法で解析）で測定した波長５５０ｎｍにおける屈折率ｎｉは１．５７だった。Ａｘｏｓｃａｎ（Ａｘｏｍｅｔｒｉｃｓ社製）で測定した波長５５０ｎｍにおけるＲｔｈは－９ｎｍだった。

[0128] 次に、照度７ｍＷ／ｃｍ^2、照射量７．９ｍＪ／ｃｍ^{2}の偏光ＵＶ（波長３１３ｎｍ）をポジティブＣプレート側から照射した。波長３１３ｎｍの偏光ＵＶは、水銀ランプから出た紫外光を、波長３１３ｎｍに透過帯域を有するバンドパスフィルタと、ワイヤーグリッド偏光板を透過させることで得た。上記で調製した位相差層用塗布液Ｒ－１を光干渉層上にワイヤーバーコーターで塗布した後、１１０℃で７２秒乾燥した。その後、低酸素雰囲気下（１００ｐｐｍ以下）にて、１００℃で、照度８０ｍＷ／ｃｍ^2、照射量５００ｍＪ／ｃｍ^{2}のメタルハライドランプの光を照射して硬化することで、光干渉層と位相差層とからなる位相差フィルムを得た。このとき、硬化後の位相差層の膜厚が０．８６μｍとなるように塗布厚みを調整した。得られた位相差フィルム１の波長５５０ｎｍにおける位相差は、Ｒｅ＝１４６ｎｍ、Ｒｔｈ＝７３ｎｍであった。なお、位相差の評価には、ＡｘｏＳｃａｎ ＯＰＭＦ－１（オプトサイエンス社製）を用いた。

[0129] 〔位相差フィルム２～６，８～１６の作製〕

位相差フィルム２～５，８～１６は、光干渉層の膜厚を下記表１のように変えた以外は、位相差フィルム１と同じ作製方法で作製した。また位相差フィルム６は、光干渉層を設けず、ラビングしたＰＥＴフィルム（東洋紡製Ａ４２６５、膜厚１００μｍ）の上に位相差フィルム１と同じ条件で位相差層を作製することで、光干渉層の無い位相差フィルムを作製した。

[0130] 〔位相差フィルム７の作製〕

特開２０１２－１５５３０８号公報、実施例３の記載を参考に、光配向膜

用塗布液１を調製し、厚さ６０μｍのＴＡＣ（トリアセチルセルロース）フィルム（富士フイルム株式会社製、ＴＧ６０）にワイヤーバーで塗布した。１１５℃の温風で６０秒乾燥することにより、最表面にシンナモイル基を有し、膜厚が９０ｎｍである光配向膜機能を有する光干渉層を形成した。干渉膜厚計ＯＰＴＭ（大塚電子製、最小二乗法で解析）で測定した波長５５０ｎｍにおける屈折率ｎｌは１．５５だった。Ａｘｏｓｃａｎ（Ａｘｏｍｅｔｒｉｃｓ社製）で測定した波長５５０ｎｍにおけるＲｔｈは０ｎｍだった。

[0131] 次に、照度７ｍＷ／ｃｍ^2、照射量７．９ｍＪ／ｃｍ^{2}の偏光ＵＶ（波長３１３ｎｍ）を光干渉層側から照射した。波長３１３ｎｍの偏光ＵＶは、水銀ランプから出た紫外光を、波長３１３ｎｍに透過帯域を有するバンドパスフィルタと、ワイヤーグリッド偏光板を透過させることで得た。上記で調製した位相差層用塗布液Ｒ－２を光干渉層上にワイヤーバーコーターで塗布した後、１１０℃で７２秒乾燥した。その後、低酸素雰囲気下（１００ｐｐｍ以下）にて、１００℃で、照度８０ｍＷ／ｃｍ^2、照射量５００ｍＪ／ｃｍ^{2}のメタルハライドランプの光を照射して硬化することで、光干渉層と、逆波長分散性を有する位相差層とを有する位相差フィルムを得た。このとき、硬化後の位相差層の膜厚が２．５μｍとなるように塗布厚みを調整した。得られた位相差フィルム７の波長５５０ｎｍにおける位相差は、Ｒｅ＝１４６ｎｍ、Ｒｔｈ＝７３ｎｍであった。なお、位相差の評価には、ＡｘｏＳｃａｎ ＯＰＭＦ－１（オプトサイエンス社製）を用いた。

[0132] 〔位相差フィルム１７の作製〕

位相差フィルム１７は、光干渉層として下記のプロセスで光配向層を形成し、位相差層用塗布液をＲ－２に変えた以外は、位相差フィルム１と同じ作製方法で作製した。

[0133] ＜光配向層の形成＞

[0134] 後述する配向層形成用塗布液ＰＡ２を、ワイヤーバーで連続的に厚さ６０μｍのＴＡＣ（トリアセチルセルロース）フィルム（富士フイルム株式会社製、ＴＧ６０）上に塗布した。塗膜が形成された支持体を１４０℃の温風で

１２０秒間乾燥し、続いて、塗膜に対して偏光紫外線照射（１０ｍＪ／ｃｍ^2、超高圧水銀ランプ使用）することで、光配向層を形成した。膜厚は９０ｎｍであった。干渉膜厚計ＯＰＴＭ（大塚電子製、最小二乗法で解析）で測定した波長５５０ｎｍにおける屈折率ｎｌは１．５５だった。Ａｘｏｓｃａｎ（Ａｘｏｍｅｔｒｉｃｓ社製）で測定した波長５５０ｎｍにおけるＲｔｈは０ｎｍだった。

[0135] ――――――――――――――――――――――――――――――――

（配向層形成用塗布液ＰＡ２）

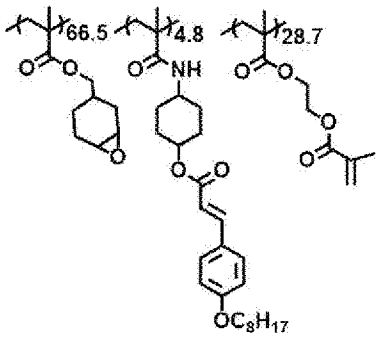
――――――――――――――――――――――――――――――――

・下記記重合体Ｍ－ＰＡ－１	１００．００質量部
・下記酸発生剤ＰＡＧ－１	５．００質量部
・下記酸発生剤ＣＰＩ－１１０ＴＦ	０．００５質量部
・キシレン	３６６０．００質量部
・メチルイソブチルケトン	３６６．００質量部

――――――――――――――――――――――――――――――――

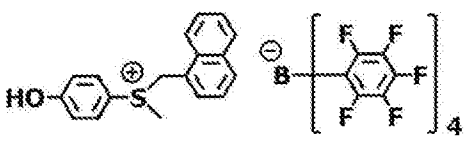
[0136] 重合体Ｍ－ＰＡ－１

[0137] [化15]



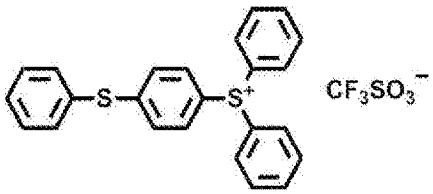
[0138] 酸発生剤ＰＡＧ－１

[0139] [化16]



[0140] 酸発生剤ＣＰＩ－１１０ＴＦ

[0141] [化17]



[0142] 〔位相差フィルム１８の作製〕

位相差フィルム１８は、位相差層の位相差を下記表１のように変えた以外は、位相差フィルム１７と同じ作製方法で作製した。

[0143] 〔位相差フィルム１９の作製〕

位相差フィルム６の位相差層の上に、屈折率１．５６、膜厚９０ｎｍのハードコート層を塗布することで光干渉層を形成した。ハードコート層塗布液の組成及び塗布プロセスを以下に示す。

[0144] ――――――――――――――――――――――――――――――――

（ハードコート層用塗布液ＨＣ－１）

――――――――――――――――――――――――――――――――

・重合性化合物１　１４質量部

（１０官能ウレタンアクリレート（日本合成化学製ＵＶ－１７００Ｂ））

・重合性化合物２　６質量部

（フルオレン化合物（大阪ガスケミカル社製オグソールＥＡ０２００））

・光重合開始剤　０．５質量部

（オキシムエステル系（ＢＡＳＦジャパン製イルガキュアＯＸＥ０１））

・メチルエチルケトン　８００．００質量部

――――――――――――――――――――――――――――――――

[0145] 先に示した位相差フィルム６の位相差層上に上記で調整したハードコート層用塗布液ＨＣ－１をワイヤーバーコーターで塗布した後、８０℃で６０秒乾燥した。その後、低酸素雰囲気下（１００ｐｐｍ）にて、７８℃で照射量３００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線ＬＥＤランプ（波長３６５ｎｍ）の光を照射して重合性化合物を硬化させた。これにより、最表面にハードコート材料からなる膜厚９０ｎｍの光干渉層を有する位相差フィルム１９を作製した。干渉膜

厚計ＯＰＴＭ（大塚電子製、最小二乗法で解析）で測定した波長５５０ｎｍにおける屈折率ｎｌは１．５６だった。Ａｘｏｓｃａｎ（Ａｘｏｍｅｔｒｉｃｓ社製）で測定した波長５５０ｎｍにおけるＲｔｈは０ｎｍだった。

[0146] 作製した位相差フィルム１～１９の特性を下記表１に示す。なお、表１中、位相差Ｒｅは、位相差フィルムとしての位相差Ｒｅであり、屈折率は、光干渉層の屈折率であり、Ｒｔｈは、光干渉層のＲｔｈである。

[0147] 表１．作製した位相差フィルム１～１９

[0148] [表1]

位相差フィルム	位相差Ｒｅ（ｎｍ）	光干渉層の厚み（ｎｍ）	屈折率	Rth（ｎｍ）
位相差フィルム１	146	90	1.57	-9
位相差フィルム２	146	80	1.57	-8
位相差フィルム３	146	100	1.57	-10
位相差フィルム４	146	270	1.57	-27
位相差フィルム５	146	180	1.57	-18
位相差フィルム６	146	無し	－	－
位相差フィルム７	146	90	1.55	0
位相差フィルム８	146	50	1.57	-5
位相差フィルム９	146	60	1.57	-6
位相差フィルム１０	146	70	1.57	-7
位相差フィルム１１	146	110	1.57	-11
位相差フィルム１２	146	120	1.57	-12
位相差フィルム１３	146	210	1.57	-21
位相差フィルム１４	146	230	1.57	-23
位相差フィルム１５	146	330	1.57	-33
位相差フィルム１６	146	350	1.57	-35
位相差フィルム１７	146	90	1.55	0
位相差フィルム１８	292	90	1.55	0
位相差フィルム１９	146	90	1.56	0

[0149] ＜直線偏光子の作製＞

以下の手順で、直線偏光子を作製した。

[0150] （セルロースアシレートフィルム１の作製）

－コア層セルロースアシレートドープの作製－

下記の組成物をミキシングタンクに投入し、撹拌して、各成分を溶解し、コア層セルロースアシレートドープとして用いるセルロースアセテート溶液を調製した。

－－－

コア層セルロースアシレートドープ

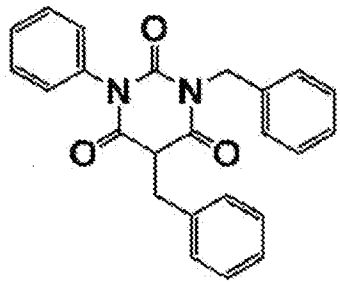
－－

・アセチル置換度２．８８のセルロースアセテート	１００質量部
・特開２０１５－２２７９５５号公報の実施例に記載されたポリエステル化合物Ｂ	１２質量部
・下記化合物Ｆ	２質量部
・メチレンクロライド（第１溶媒）	４３０質量部
・メタノール（第２溶媒）	６４質量部

－－

[0151] 化合物Ｆ

[0152] [化18]



[0153] －外層セルロースアシレートドープの作製－

上記のコア層セルロースアシレートドープ９０質量部に下記のマット剤溶液を１０質量部加え、外層セルロースアシレートドープとして用いるセルロースアセテート溶液を調製した。

[0154] －－

マット剤溶液

－－

・平均粒子サイズ２０ｎｍのシリカ粒子（ＡＥＲＯＳＩＬ　Ｒ９７２、日本アエロジル（株）製）	２質量部
・メチレンクロライド（第１溶媒）	７６質量部
・メタノール（第２溶媒）	１１質量部
・上記のコア層セルロースアシレートドープ	１質量部

－－

[0155] －セルロースアシレートフィルム１の作製－

上記コア層セルロースアシレートドープと上記外層セルロースアシレートドープを平均孔径３４μｍのろ紙および平均孔径１０μｍの焼結金属フィルターでろ過した後、上記コア層セルロースアシレートドープとその両側に外層セルロースアシレートドープとを３層同時に流延口から２０℃のドラム上に流延した（バンド流延機）。

次いで、溶媒含有率略２０質量％の状態で剥ぎ取り、フィルムの幅方向の両端をテンタークリップで固定し、横方向に延伸倍率１．１倍で延伸しつつ乾燥した。

その後、熱処理装置のロール間を搬送することにより、さらに乾燥し、厚み４０μｍの光学フィルムを作製し、これをセルロースアシレートフィルム１とした。得られたセルロースアシレートフィルム１の面内レターデーションは０ｎｍであった。

[0156] ＜光配向層ＰＡ１の形成＞

[0157] 後述する配向層形成用塗布液Ｓ－ＰＡ－１を、ワイヤーバーで連続的に上記セルロースアシレートフィルム１上に塗布した。塗膜が形成された支持体を１４０℃の温風で１２０秒間乾燥し、続いて、塗膜に対して偏光紫外線照射（１０ｍＪ／ｃｍ^2、超高圧水銀ランプ使用）することで、光配向層ＰＡ１を形成した。膜厚は０．３μｍであった。

[0158] －－

（配向層形成用塗布液Ｓ－ＰＡ－１）

－－

・上記重合体Ｍ－ＰＡ－１	１００．００質量部
・上記酸発生剤ＰＡＧ－１	５．００質量部
・上記酸発生剤ＣＰＩ－１１０ＴＦ	０．００５質量部
・キシレン	１２２０．００質量部
・メチルイソブチルケトン	１２２．００質量部

－－

[0159] ＜光吸収異方性層Ｐ１の形成＞

得られた配向層ＰＡ１上に、下記の光吸収異方性層形成用塗布液Ｓ－Ｐ－１をワイヤーバーで連続的に塗布し塗布層Ｐ１を形成した。次いで、塗布層Ｐ１を１４０℃で３０秒間加熱し、塗布層Ｐ１を室温（２３℃）になるまで冷却した。次いで、９０℃で６０秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した。その後、ＬＥＤ灯（中心波長３６５ｎｍ）を用いて照度２００ｍＷ／ｃｍ^{2}の照射条件で２秒間照射することにより、配向層ＰＡ１上に直線偏光子である光吸収異方性層Ｐ１を形成した。膜厚は１．６μｍであった。

[0160] －－

光吸収異方性層形成用塗布液Ｓ－Ｐ－１の組成

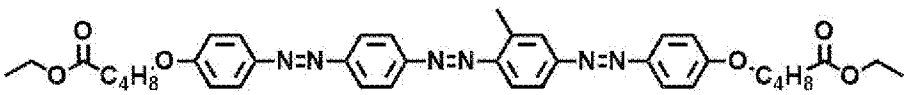
－－

・下記二色性物質Ｄ－１	０．２５質量部
・下記二色性物質Ｄ－２	０．３６質量部
・下記二色性物質Ｄ－３	０．５９質量部
・下記高分子液晶性化合物Ｍ－Ｐ－１	２．２１質量部
・下記低分子液晶性化合物Ｍ－１	１．３６質量部
・重合開始剤	
ＩＲＧＡＣＵＲＥ　ＯＸＥ－０２（ＢＡＳＦ社製）	０．２００質量部
・下記界面活性剤Ｆ－３	０．０２６質量部
・シクロペンタノン	４６．００質量部
・テトラヒドロフラン	４６．００質量部
・ベンジルアルコール	３．００質量部

－－

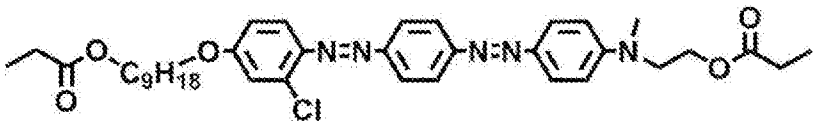
[0161] 二色性物質Ｄ－１

[0162] [化19]



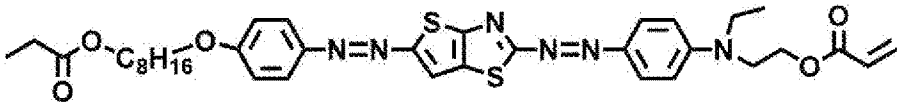
[0163] 二色性物質Ｄ－２

[0164] [化20]



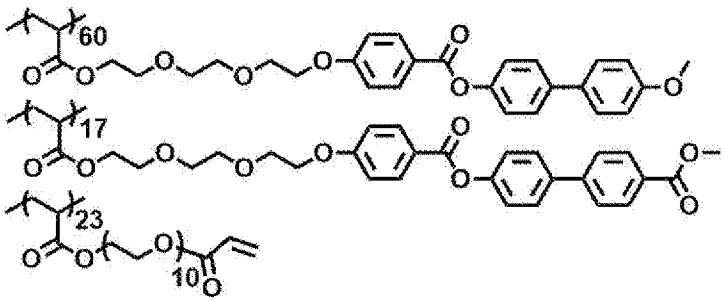
[0165] 二色性物質Ｄ－３

[0166] [化21]



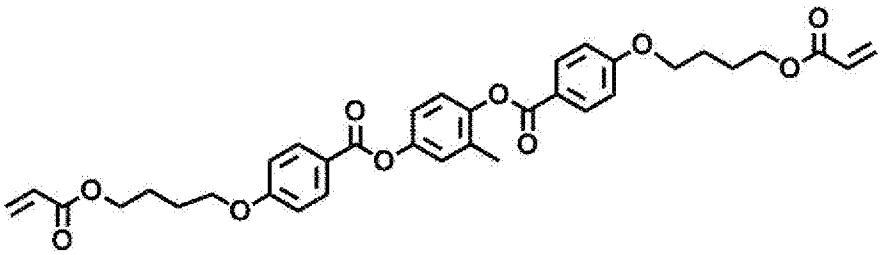
[0167] 高分子液晶性化合物Ｍ－Ｐ－１

[0168] [化22]



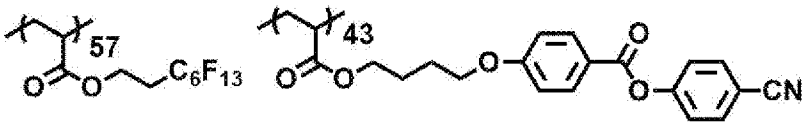
[0169] 低分子液晶性化合物Ｍ－１

[0170] [化23]



[0171] 界面活性剤Ｆ－３

[0172] [化24]



[0173] 〔積層光学フィルム１の作製〕

直線反射偏光子として広帯域誘電体多層膜（３Ｍ社商標名ＡＰＦ）を用い

た。広帯域誘電体多層膜の一方の面に、ＵＶ接着剤ケミシールＵ２０８４Ｂ（ケミテック株式会社製、硬化後屈折率ｎ１．６０）をワイヤーバーコーターで厚み２μｍとなるように塗布した。その上に位相差フィルム１の仮支持体の反対側がＵＶ接着剤と接するように、ラミネーターで貼り合わせた。パージボックスのなかで酸素濃度が１００ｐｐｍ以下になるまで窒素パージした後、位相差フィルム１の仮支持体側から高圧水銀ランプの紫外線を照射して硬化した。照度は２５ｍＷ／ｃｍ^2、照射量は１０００ｍＪ／ｃｍ^{2}だった。硬化した後、仮支持体を剥離した。また広帯域誘電体多層膜の、位相差フィルム１とは反対側の面に、光吸収異方性層Ｐ１を上記と同じ手順で転写した。出来上がったフィルムの光吸収異方性層Ｐ１側を、膜厚７５μｍのＰＭＭＡフィルムに上記ＵＶ接着剤ケミシールＵ２０８４Ｂを用いて貼合した。これにより位相差フィルム１、直線反射偏光子、直線偏光子からなる積層光学フィルム１を得た。

[0174] 位相差フィルム２～１７、１９に関しても、同様の手順にて、積層光学フィルム２～１７、１９を作製した。

[0175] ［積層光学フィルム１８の作製］

直線反射偏光子として広帯域誘電体多層膜（３Ｍ社商標名ＡＰＦ）を用いた。広帯域誘電体多層膜の一方の面に、ＵＶ接着剤ケミシールＵ２０８４Ｂ（ケミテック株式会社製、硬化後屈折率ｎ１．６０）をワイヤーバーコーターで厚み２μｍとなるように塗布した。その上に位相差フィルム１８の仮支持体の反対側がＵＶ接着剤と接するように、ラミネーターで貼り合わせた。この時、広帯域誘電体多層膜の反射軸と位相差フィルム１８の遅相軸の成す角が１５度になるように角度を設定した。パージボックスのなかで酸素濃度が１００ｐｐｍ以下になるまで窒素パージした後、位相差フィルム１８の仮支持体側から高圧水銀ランプの紫外線を照射して硬化した。照度は２５ｍＷ／ｃｍ^2、照射量は１０００ｍＪ／ｃｍ^{2}だった。硬化した後、仮支持体を剥離した。続けて、位相差フィルム１８の、直線反射偏光子とは反対側の面に、厚さ５μｍの粘着剤（屈折率１．４９）を貼合した。その上に位相差フィ

ルム１７の仮支持体の反対側が粘着剤と接するように貼り合わせた。この時、広帯域誘電体多層膜の反射軸と位相差フィルム１７の遅相軸の成す角が７５度になるように角度を設定した。その後、仮支持体を剥離した。また広帯域誘電体多層膜の、位相差フィルムとは反対側の面に、光吸収異方性層Ｐ１をＵＶ接着剤ケミシールＵ２０８４Ｂを用いて上記と同じ手順で転写した。出来上がったフィルムの光吸収異方性層Ｐ１側を、膜厚７５μｍのＰＭＭＡフィルムに上記ＵＶ接着剤ケミシールＵ２０８４Ｂを用いて貼合した。これにより位相差フィルム１７（Ｒｅ（５５０）＝１４６ｎｍ）、位相差フィルム１８（Ｒｅ（５５０）＝２９２ｎｍ）、直線反射偏光子、直線偏光子からなる積層光学フィルム１８を得た。位相差フィルム１７（Ｒｅ（５５０）＝１４６ｎｍ）、位相差フィルム１８（Ｒｅ（５５０）＝２９２ｎｍ）を上記の角度で重ねた積層体は広帯域のλ／４板の性能を有するため、広帯域のλ／４板を有する積層光学フィルムが得られた。

[0176] 〔レンズへのハーフミラーの形成〕

レンズ（凹面側に光学フィルム２を貼合したＴｈｏｒｌａｂ社製凸メニスカスレンズＬＥ１０７６－Ａ（直径２インチ、焦点距離１００ｍｍ））の凸面側に、反射率が４０％となるようにアルミニウム蒸着を施し、ハーフミラーを形成した。

[0177] 〔成形方法〕

積層光学フィルム１を、成形装置にセットした。成形装置内の成形空間は積層光学フィルム１で仕切られたボックス１とボックス２からなり、積層光学フィルム１の下側にあるボックス１に、モールドとして凸面側にアルミニウム蒸着を施したＴｈｏｒｌａｂ社製凸メニスカスレンズＬＥ１０７６－Ａ（直径２インチ、焦点距離１００ｍｍ、凹面側の曲率半径６５ｍｍ）を凹面が上になるように配置した。また積層光学フィルム１の上側にあるボックス２には、上部に透明な窓を設置し、この外側に積層光学フィルム１を加熱するためのＩＲ光源を設置した。ＩＲ光源と積層光学フィルム１の間に、波長２．２μｍから波長３．０μｍの赤外線を反射率約５０％で反射するコレス

テリック液晶層を、直径１インチの円形状に切り抜くことで得た円形のパターン赤外線反射フィルターを配置した。この際、真上から見たときに、パターン赤外線反射フィルターの中心部が、モールドの中心部に来るように配置した。次に、真空ポンプでボックス１内、ボックス２内をそれぞれ０．１気圧以下となるように真空引きした。次に、積層光学フィルム１を加熱する工程として、赤外線を照射し、積層光学フィルム１の中心部が９９℃、端部が１０８℃となるまで加熱した。支持体として用いたＰＭＭＡフィルムのガラス転位温度Ｔｇは１０５℃であるため、成形中、中心部が伸びにくく、端部が伸びやすい状態になることを狙った。次に、積層光学フィルム１をモールドに押し付け、モールドの形状に沿って変形させる工程として、ボックス２にガスボンベからガスを流入させて３００ｋＰａに加圧し、積層光学フィルム１をモールドに圧着させた。この時、積層光学フィルム１は粘着シートを介してモールドであるレンズに光学密着させた。最後に積層光学フィルム１を、モールドであるレンズからはみ出した部分を裁断して切り出すことで、曲面に成形された積層光学フィルム１がレンズに貼合された複合レンズ１を得た。

[0178] 積層光学フィルム２～１９に関しても、同様の手順にて、曲面に成形した。

[0179] 〔ゴーストの評価〕

［仮想現実表示装置の作製］

往復光学系を採用した仮想現実表示装置である、Ｈｕａｗｅｉ社製の仮想現実表示装置「Ｈｕａｗｅｉ　ＶＲ　Ｇｌａｓｓ」を分解し、複合レンズを全て取り出した。代わりに積層光学フィルム１を貼合した複合レンズ１を、複合レンズ１と目の間に積層光学フィルムが来るように設置することで、実施例１の仮想現実表示装置を作製した。なおこの時、積層光学フィルム１をレンズに設置する時に用いた接着層の波長５５０ｎｍにおける屈折率ｎＡは１．４９、位相差層の波長５５０ｎｍにおける平均屈折率ｎＬは１．６３だった。これらの値の積の平方根（（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$）は１．５６であり、光

干渉層の屈折率が１．５７であることから、光干渉層の屈折率は位相差フィルムに反射防止能を付与するために好ましい値であることが分かる。作製した仮想現実表示装置において、画像表示パネルに白黒のチェッカーパターンを表示させ、ゴースト視認性を目視にて、下記五段階で評価した。

ここで、接着層の屈折率、液晶層の平均屈折率は干渉膜厚計ＯＰＴＭ（大塚電子製、最小二乗法で解析）で測定した。

[0180] ＜ゴーストの評価＞

Ａ；全く見えない。

Ｂ；僅かに見えるが気にならない。

Ｃ；弱いゴーストが見える。

Ｄ；やや強いゴーストが見える。

Ｅ；強いゴーストが見える。

[0181] さらに、実施例２～４、６～１０および比較例１～６に用いる積層光学フィルム２～６、８～１６を用いて同様の手順で仮想現実表示装置を作製した。積層光学フィルム２～６、８～１６をレンズに設置する時に用いた接着層の波長５５０ｎｍにおける屈折率ｎＡは１．４９、位相差層の波長５５０ｎｍにおける平均屈折率ｎＬは１．６３だった。これらの値の積の平方根（（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$）は１．５６であり、光干渉層の屈折率が１．５７であることから、光干渉層の屈折率は位相差フィルムに反射防止能を付与するために好ましい値であることが分かる。

[0182] さらに、実施例５に用いる積層光学フィルム７を用いて同様の手順で仮想現実表示装置を作製した。積層光学フィルム７をレンズに設置する時に用いた接着層の波長５５０ｎｍにおける屈折率ｎＡは１．４９、位相差層の波長５５０ｎｍにおける平均屈折率ｎＬは１．５８だった。これらの値の積の平方根（（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$）は１．５３であり、光干渉層の屈折率が１．５５であることから、光干渉層の屈折率は位相差フィルムに反射防止能を付与するために好ましい値であることが分かる。

[0183] さらに、実施例１１、１２に用いる積層光学フィルム１７、１８を用いて

同様の手順で仮想現実表示装置を作製した。積層光学フィルム１７、１８をレンズに設置する時に用いた接着層の波長５５０ｎｍにおける屈折率ｎＡは１．４９、位相差層の波長５５０ｎｍにおける平均屈折率ｎＬは１．５８だった。これらの値の積の平方根（（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$）は１．５３であり、光干渉層の屈折率が１．５５であることから、光干渉層の屈折率は位相差フィルムに反射防止能を付与するために好ましい値であることが分かる。

[0184] さらに、実施例１３に用いる積層光学フィルム１９を用いて同様の手順で仮想現実表示装置を作製した。積層光学フィルム１９をレンズに設置する時に用いた接着層の波長５５０ｎｍにおける屈折率ｎＡは１．４９、位相差層の波長５５０ｎｍにおける平均屈折率ｎＬは１．６３だった。これらの値の積の平方根（（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$）は１．５６であり、光干渉層の屈折率が１．５６であることから、光干渉層の屈折率は位相差フィルムに反射防止能を付与するために好ましい値であることが分かる。

[0185] 各実施例、比較例で用いた位相差フィルムおよび積層光学フィルムの種類を表２に示す。またそれらのゴースト視認性の評価結果を表２に示す。

[0186] その結果、比較例１～６の仮想現実表示装置において、チェッカーパターンの黒表示領域に、一部、白表示領域の光が強いゴーストとして視認された。一方、所定の条件を満たす光干渉層を配した位相差フィルムを用いた実施例１～１３の仮想現実表示装置において、ゴーストが改善することを確認した。更に光干渉層の膜厚が９０ｎｍで、（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$と光干渉層の屈折率の差が０．００である実施例１３において、わずかに見えるが気にならないレベルまでゴーストが改善することを確認した。

[0187] 表２． 実施例、比較例に用いた位相差フィルムとゴーストの評価結果

[0188]

[表2]

	使用する位相差フィルム	使用する積層光学フィルム	ゴースト視認性
実施例１	位相差フィルム１	積層光学フィルム１	C
実施例２	位相差フィルム２	積層光学フィルム２	D
実施例３	位相差フィルム３	積層光学フィルム３	D
実施例４	位相差フィルム４	積層光学フィルム４	D
比較例１	位相差フィルム５	積層光学フィルム５	E
比較例２	位相差フィルム６	積層光学フィルム６	E
実施例５	位相差フィルム７	積層光学フィルム７	D
比較例３	位相差フィルム８	積層光学フィルム８	E
実施例６	位相差フィルム９	積層光学フィルム９	D
実施例７	位相差フィルム１０	積層光学フィルム１０	D
実施例８	位相差フィルム１１	積層光学フィルム１１	D
比較例４	位相差フィルム１２	積層光学フィルム１２	E
比較例５	位相差フィルム１３	積層光学フィルム１３	E
実施例９	位相差フィルム１４	積層光学フィルム１４	D
実施例１０	位相差フィルム１５	積層光学フィルム１５	D
比較例６	位相差フィルム１６	積層光学フィルム１６	E
実施例１１	位相差フィルム１７	積層光学フィルム１７	D
実施例１２	位相差フィルム１８ 位相差フィルム１７	積層光学フィルム１８	D
実施例１３	位相差フィルム１９	積層光学フィルム１９	B

符号の説明

[0189] １０～１１　位相差フィルム

２１　位相差層

２２　光干渉層

２３　接着層

１００　積層光学フィルム

１０１　接着層

１０２　直線反射偏光子

１０３　接着層

１０４　直線偏光子

３００　ハーフミラー

４００　円偏光子

５００　画像表示パネル

６００　レンズ

１０００　虚像を形成する光線

２０００　ゴーストを形成する光線

請求の範囲

[請求項1] 光干渉層と、位相差層がこの順に隣接して配置されてなる位相差フィルムであって、前記光干渉層の膜厚が、６０ｎｍ～１１０ｎｍ、もしくは２３０ｎｍ～３３０ｎｍである、位相差フィルム。

[請求項2] 前記光干渉層の面内方向の屈折率が、１．５０～１．７０である、請求項１に記載の位相差フィルム。

[請求項3] 前記光干渉層の面内方向の屈折率が、１．５３～１．５９である、請求項１に記載の位相差フィルム。

[請求項4] 接着層をさらに有し、

前記接着層と、前記光干渉層と、前記位相差層がこの順に隣接して配置されてなる位相差フィルムであって、

前記接着層の屈折率がｎＡであり、前記位相差層の平均屈折率がｎＬであるとき、前記光干渉層の面内方向の屈折率ｎｌが、（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$－０．０３≦ｎｌ≦（ｎＡ×ｎＬ）$^{1/2}$＋０．０３である、請求項１に記載の位相差フィルム。

[請求項5] 前記光干渉層が光配向膜である請求項１から４のいずれか１項に記載の位相差フィルム。

[請求項6] 前記光干渉層がＣプレートである請求項１から４のいずれか１項に記載の位相差フィルム。

[請求項7] 前記Ｃプレートと前記位相差層の間にシンナモイル基を有する化合物が存在する請求項６に記載の位相差フィルム。

[請求項8] 前記光干渉層がハードコート層である請求項１から４のいずれか１項に記載の位相差フィルム。

[請求項9] 少なくとも位相差フィルムと、直線反射偏光子と、を有する積層光学フィルムであって、

前記位相差フィルムが請求項１～４のいずれか１項に記載の位相差フィルムであり、前記直線反射偏光子は、前記位相差層において前記光干渉層とは反対側に配置される、積層光学フィルム。

[請求項10] 直線偏光子をさらに含む、請求項９に記載の積層光学フィルム。

[請求項11] 前記直線偏光子が、少なくとも液晶化合物と二色性物質とを含む光吸収異方性層を含む、請求項１０に記載の積層光学フィルム。

[請求項12] ポジティブＣプレートをさらに含む、請求項９に記載の積層光学フィルム。

[請求項13] 反射防止層をさらに含む、請求項９に記載の積層光学フィルム。

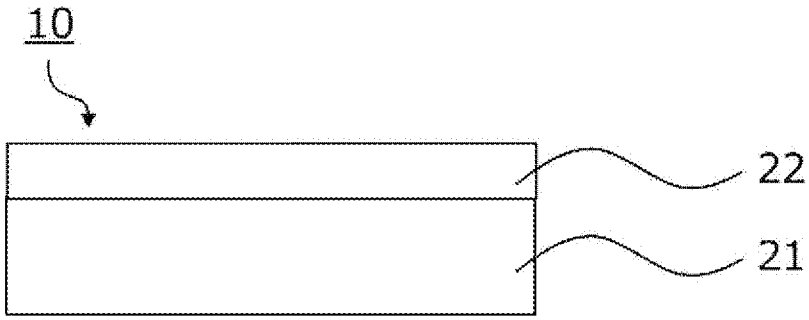
[請求項14] 前記反射防止層が、モスアイフィルムまたはＡＲフィルムである、請求項１３に記載の積層光学フィルム。

[請求項15] 損失正接ｔａｎδのピーク温度が１７０℃以下である樹脂基材を含む、請求項９に記載の積層光学フィルム。

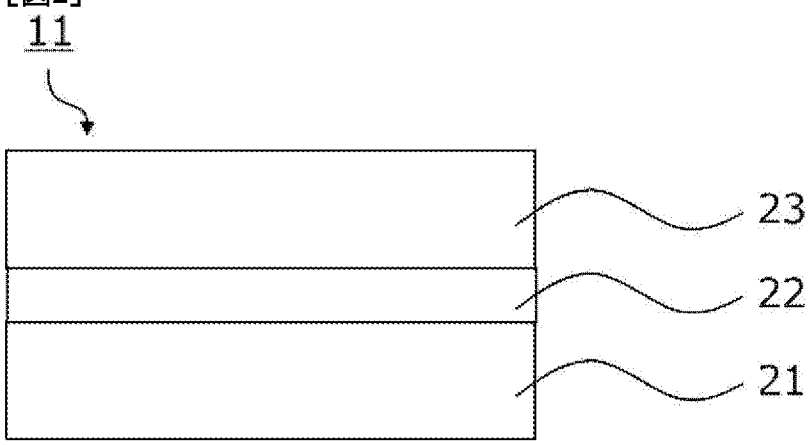
[請求項16] 請求項９に記載の積層光学フィルムと、レンズとを含む、光学物品。

[請求項17] 請求項１６に記載の光学物品を含む、仮想現実表示装置。

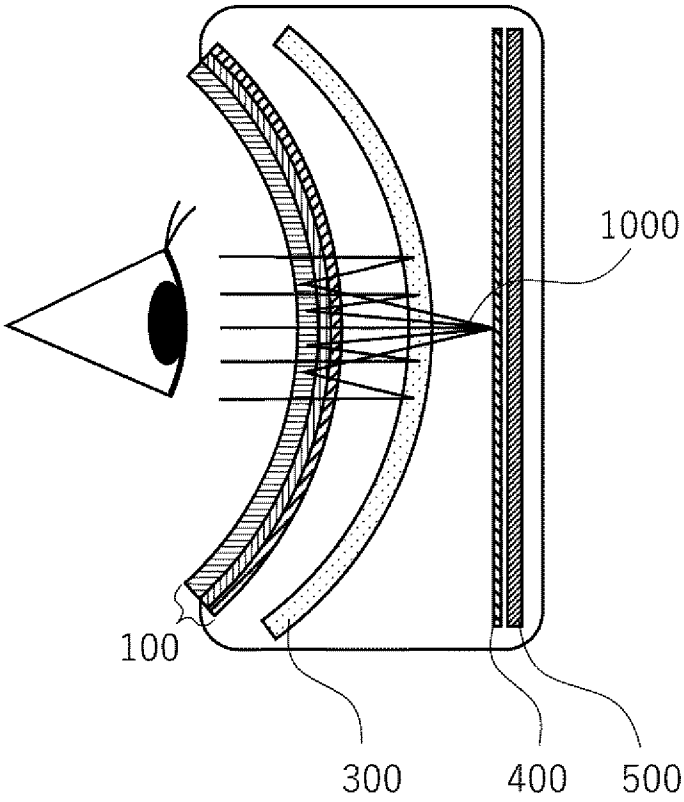
[図1]



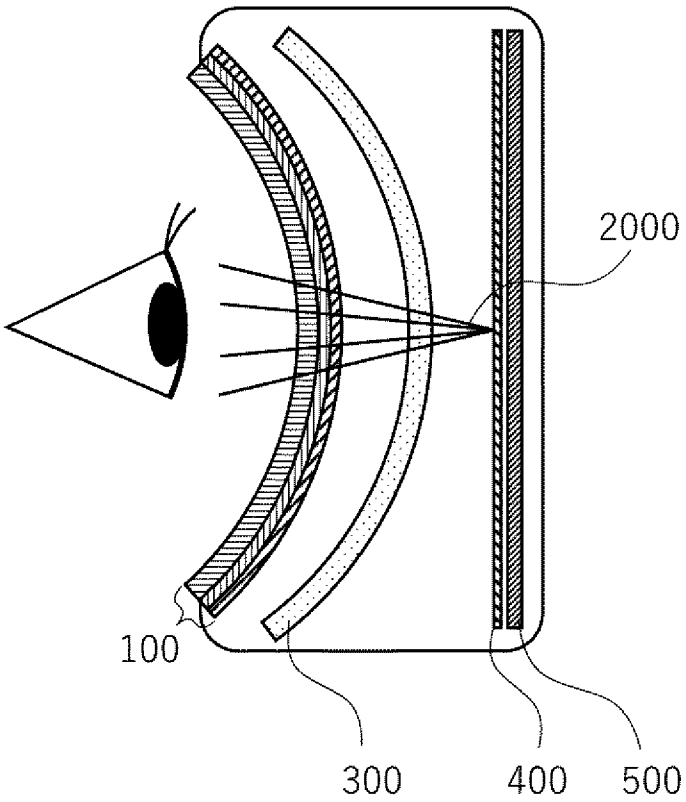
[図2]



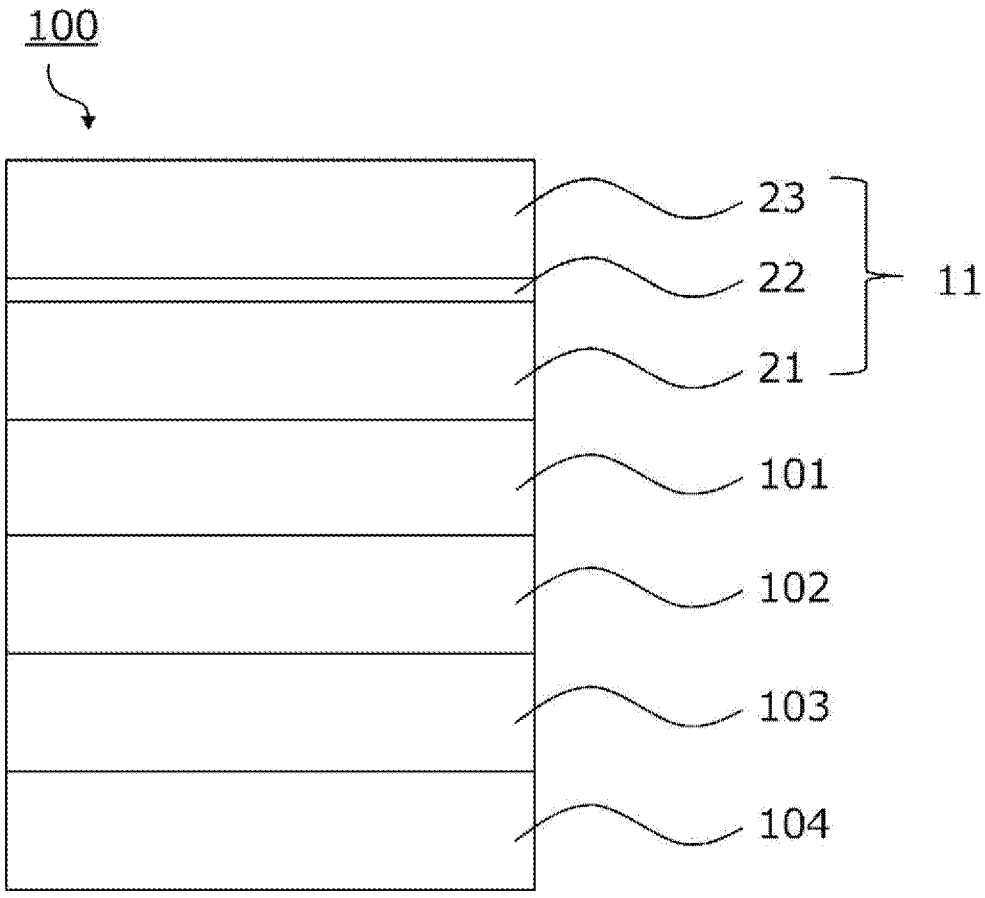
[図3]



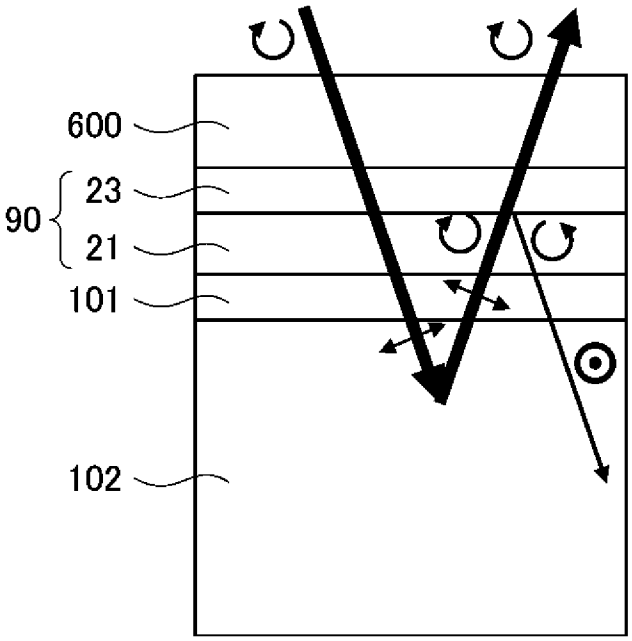
[図4]



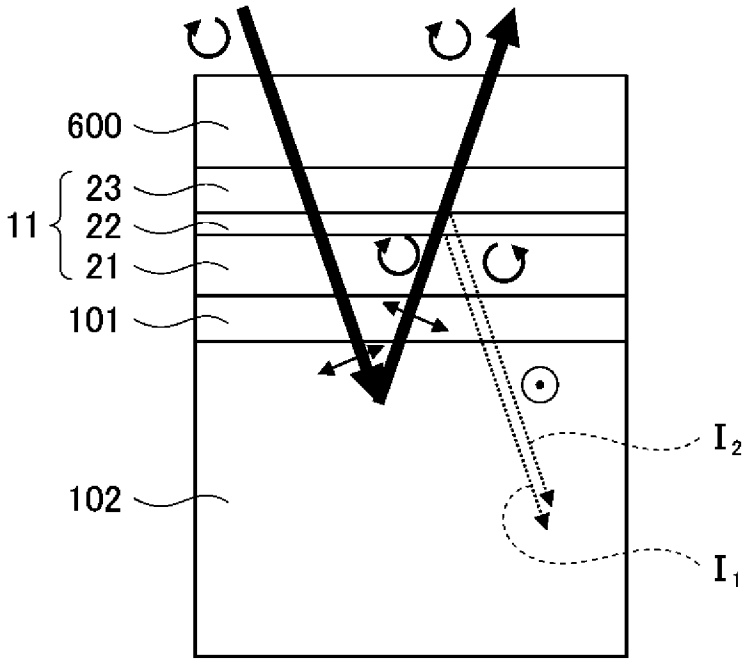
[図5]



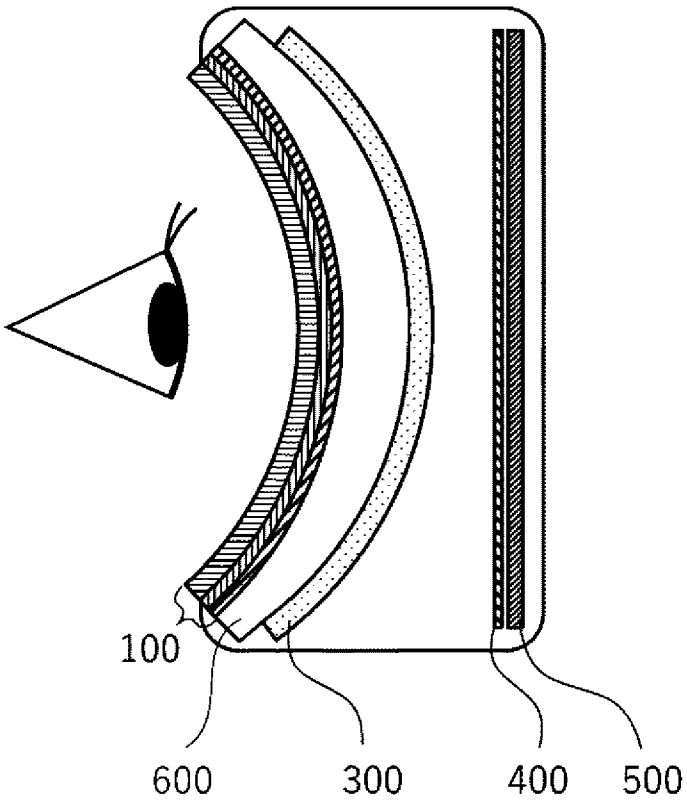
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/000040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30(2006.01)i; ***B32B 7/023***(2019.01)i; ***G02B 1/111***(2015.01)i; ***G02B 1/118***(2015.01)i; ***G02B 1/14***(2015.01)i; ***G09F 9/30***(2006.01)i
FI: G02B5/30; G02B1/14; G02B1/111; G02B1/118; G09F9/30 349E; B32B7/023

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)

G02B5/30; B32B7/023; G02B1/111; G02B1/118; G02B1/14; G09F9/30

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2018-205341 A (JNC CORP.) 27 December 2018 (2018-12-27) paragraphs [0076], [0119]-[0120], [0137]-[0143]	1, 9-15
Y		2-4, 16-17
A		5-8
Y	JP 2003-202574 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 18 July 2003 (2003-07-18) paragraph [0017]	2-3
Y	JP 2008-023719 A (MITSUBISHI POLYESTER FILM CORP.) 07 February 2008 (2008-02-07) paragraphs [0024]-[0025]	4
Y	WO 2022/075475 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 14 April 2022 (2022-04-14) claims 1-18, fig. 1-3	16-17

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
19 February 2024	**05 March 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2022/260134 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 15 December 2022 (2022-12-15) claims 1-20, fig. 1-7	16-17
X	JP 2016-071236 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 09 May 2016 (2016-05-09) paragraphs [0024], [0028], fig. 2	1, 5
A		2-4, 6-17
X	JP 2019-191504 A (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) 31 October 2019 (2019-10-31) paragraph [0126]	1, 5
A		2-4, 6-17
X	WO 2022/071410 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 07 April 2022 (2022-04-07) claims 1-13, paragraphs [0113], [0119], [0127]-[0128], [0130]	1, 5-7, 9-15
Y		16-17
A		2-4, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/000040

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-205341 A	27 December 2018	CN 108983343 A KR 10-2018-0131447 A	
JP 2003-202574 A	18 July 2003	(Family: none)	
JP 2008-023719 A	07 February 2008	(Family: none)	
WO 2022/075475 A1	14 April 2022	CN 116323180 A	
WO 2022/260134 A1	15 December 2022	(Family: none)	
JP 2016-071236 A	09 May 2016	(Family: none)	
JP 2019-191504 A	31 October 2019	WO 2019/208264 A1 paragraph [0125] TW 201945523 A CN 111954836 A KR 10-2021-0004988 A	
WO 2022/071410 A1	07 April 2022	US 2023/0228928 A1 claims 1-13, paragraphs [0278], [0289], [0305]-[0315], [0317]-[0320]	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/000040

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 5/30(2006.01)i; B32B 7/023(2019.01)i; G02B 1/111(2015.01)i; G02B 1/118(2015.01)i; G02B 1/14(2015.01)i; G09F 9/30(2006.01)i
FI: G02B5/30; G02B1/14; G02B1/111; G02B1/118; G09F9/30 349E; B32B7/023

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））

G02B5/30; B32B7/023; G02B1/111; G02B1/118; G02B1/14; G09F9/30

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2018-205341 A (ＪＮＣ株式会社) 27.12.2018 (2018-12-27) 段落[0076], [0119]-[0120], [0137]-[0143]	1, 9-15
Y		2-4, 16-17
A		5-8
Y	JP 2003-202574 A (セイコーエプソン株式会社) 18.07.2003 (2003-07-18) 段落[0017]	2-3
Y	JP 2008-023719 A (三菱化学ポリエステルフィルム株式会社) 07.02.2008 (2008-02-07) 段落[0024]-[0025]	4
Y	WO 2022/075475 A1 (富士フイルム株式会社) 14.04.2022 (2022-04-14) 請求項1-18, 図1-3	16-17
Y	WO 2022/260134 A1 (富士フイルム株式会社) 15.12.2022 (2022-12-15) 請求項1-20, 図1-7	16-17

☑ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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
19.02.2024	05.03.2024

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）

酒井　康博 20 1761

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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 2016-071236 A (大日本印刷株式会社) 09.05.2016 (2016-05-09) 段落[0024], [0028], 図2	1, 5
A		2-4, 6-17
X	JP 2019-191504 A (住友化学株式会社) 31.10.2019 (2019-10-31) 段落[0126]	1, 5
A		2-4, 6-17
X	WO 2022/071410 A1 (富士フイルム株式会社) 07.04.2022 (2022-04-07) 請求項1-13, 段落[0113], [0119], [0127]-[0128], [0130]	1, 5-7, 9-15
Y		16-17
A		2-4, 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/JP2024/000040

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-205341 A	27.12.2018	CN 108983343 A KR 10-2018-0131447 A	
JP 2003-202574 A	18.07.2003	（ファミリーなし）	
JP 2008-023719 A	07.02.2008	（ファミリーなし）	
WO 2022/075475 A1	14.04.2022	CN 116323180 A	
WO 2022/260134 A1	15.12.2022	（ファミリーなし）	
JP 2016-071236 A	09.05.2016	（ファミリーなし）	
JP 2019-191504 A	31.10.2019	WO 2019/208264 A1 段落[0125] TW 201945523 A CN 111954836 A KR 10-2021-0004988 A	
WO 2022/071410 A1	07.04.2022	US 2023/0228928 A1 請求項1-13，段落[0278]，[0289]，[0305]-[0315]，[0317]-[0320]	