(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9月26日(26.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/195645 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *G02B 3/00* (2006.01)
B32B 7/023 (2019.01) *G02B 27/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/009722

(22) 国際出願日： 2024年3月13日(13.03.2024)

(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 2023-046770 2023年3月23日(23.03.2023) JP
特願 2023-106037 2023年6月28日(28.06.2023) 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: 柴田 直也(**SHIBATA Naoya**); 〒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). 長橋 孝治(**NAGAHASHI Koji**); 〒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). 山田 直良(**YAMADA Naoyoshi**); 〒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). 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).

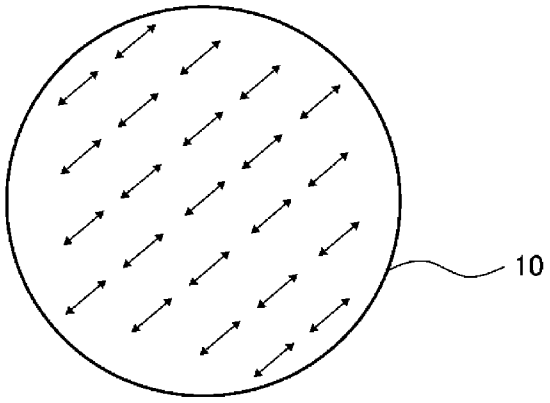
(74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (**ITOH Hideaki** et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町２丁目３番３号 ザイマックス岩本町ビル６階 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** LIGHT ABSORPTION ANISOTROPIC FILM, LAMINATE, COMPOSITE LENS, AND VIRTUAL REALITY DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称： 光吸収異方性膜、積層体、複合レンズ、仮想現実表示装置

[図3]



(57) **Abstract:** The present invention provides: a light absorption anisotropic film in which the occurrence of color unevenness is suppressed when the film is applied to a pancake lens-type virtual reality display device; a laminate; a composite lens; and a virtual reality display device. This light absorption anisotropic film contains a dichroic substance. The light absorption anisotropic film has a non-planar shape part. When the direction of the absorption axis at each position of the non-planar shape part is measured, and a histogram related to the direction of the absorption axis is created, it is found that the half-value width of the maximum peak, which has the largest frequency, in the histogram is less than 4.0°.

(57) 要約：本発明は、パンケーキレンズ型の仮想現実表示装置に適用した際に、色味ムラの発生が抑制される光吸収異方性膜、並びに、積層体、複合レンズ、および、仮想現実表示装置を提供する。本発明の光吸収異方性膜は、二色性物質を含む光吸収異方性膜であり、光吸収異方性膜が、非平面形状部を有し、非平面形状部の各位置における吸収軸の方向を測定し、吸収軸の方向に関するヒストグラムを作成した際に、ヒストグラムにおいて度数が最も大きい最大ピークの半値幅が４．０° 未満である。

WO 2024/195645 A1

［続葉有］

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, 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 ：

光吸収異方性膜、積層体、複合レンズ、仮想現実表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、光吸収異方性膜、積層体、複合レンズ、および、仮想現実表示装置に関する。

背景技術

[0002] 仮想現実表示装置は、専用のヘッドセットを頭部に装着し、レンズを通して表示される映像を視認することによって、仮想世界に入り込んだような臨場感を得ることができる表示装置である。

仮想現実表示装置においては、画像表示装置、反射型偏光子、ハーフミラーおよび位相差層などを有し、画像表示装置から出射された光線を反射型偏光子とハーフミラーとの間で往復させることによってヘッドセット全体の厚みを薄くする、パンケーキレンズと呼ばれる構成が提案されている。

[0003] 特許文献１においては、反射円偏光子と、円偏光を直線偏光に変換する位相差層と、直線偏光子とをこの順で有する、積層光学フィルムが開示されており、この積層光学フィルムがパンケーキレンズ型の仮想現実表示装置に適用され得ることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０２２／０７５４７５号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に記載されるように、積層光学フィルムを仮想現実表示装置に適用する際には、レンズなどの形状に合わせて積層光学フィルムを曲面状などの非平面形状に成形する場合がある。

本発明者らは、特許文献１に記載されるような積層光学フィルムを曲面状

にして、パンケーキレンズ型の仮想現実表示装置に適用した際に、色味ムラの発生が観察され、その抑制が必要であることを知見した。

[0006] 本発明は、上記実情に鑑みて、パンケーキレンズ型の仮想現実表示装置に適用した際に、色味ムラの発生が抑制される、光吸収異方性膜を提供することを課題とする。

本発明は、積層体、複合レンズ、および、仮想現実表示装置を提供することも課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 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解決できることを見出した。

[0008] （１） 二色性物質を含む光吸収異方性膜であり、

光吸収異方性膜が、非平面形状部を有し、

非平面形状部の各位置における吸収軸の方向を測定し、吸収軸の方向に関するヒストグラムを作成した際に、ヒストグラムにおいて度数が最も大きい最大ピークの半値幅が４．０°未満である、光吸収異方性膜。

（２）さらに、液晶化合物を含む、（１）に記載の光吸収異方性膜。

（３） 半値幅が２．０°以内である、（１）または（２）に記載の光吸収異方性膜。

（４） 非平面形状部が曲面形状を有し、

非平面形状部の曲率半径が２０～８０ｍｍである、（１）～（３）のいずれかに記載の光吸収異方性膜。

（５）膜厚が８．０μｍ以下である、（１）～（４）のいずれかに記載の光吸収異方性膜。

（６） （１）～（５）のいずれかに記載の光吸収異方性膜を含む、積層体。

（７） 光吸収異方性膜、位相差層、および、コレステリック液晶層をこの順に有する、（６）に記載の積層体。

（８） 光吸収異方性膜、直線偏光型反射偏光子、および、位相差層をこの

順に有する、（６）に記載の積層体。

（９）　さらに、表面反射防止層を有する、（６）～（８）のいずれかに記載の積層体。

（１０）　２層以上の位相差層を有し、

位相差層は、直線偏光を円偏光に変換する機能を有する、（６）～（９）のいずれかに記載の積層体。

（１１）　粘接着剤層を有さない、（６）～（１０）のいずれかに記載の積層体。

（１２）　粘接着剤層を１層または２層有する、（６）～（１１）のいずれかに記載の積層体。

（１３）　積層体が粘接着剤層および支持体のいずれも含まない場合には、積層体の厚みが３０μｍ以下であり、

積層体が粘接着剤層および支持体の一方を含むが、他方を含まない場合には、積層体の厚みから一方の厚みを除いた値が３０μｍ以下であり、

積層体が粘接着剤層および支持体の両方を含む場合には、積層体の厚みから粘接着剤層の厚みおよび支持体の厚みを除いた値が３０μｍ以下である、（６）～（１０）のいずれかに記載の積層体。

（１４）　（６）～（１３）のいずれかに記載の積層体と、レンズと、ハーフミラーとをこの順に有する、複合レンズ。

（１５）　（６）～（１３）のいずれかに記載の積層体を含む、仮想現実表示装置。

発明の効果

[0009]　本発明によれば、パンケーキレンズ型の仮想現実表示装置に適用した際に、色味ムラの発生が抑制される、光吸収異方性膜を提供できる。

本発明によれば、積層体、複合レンズ、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

[0010] [図1]図１は、本発明の光吸収異方性膜の一例の上面図である。

[図2]図２は、図１中のＡ－Ａ線での断面図である。

[図3]図３は、２次元複屈折評価システムを用いて図１および２で示される光吸収異方性膜の吸収軸の方向を測定した結果の一例を示す。

[図4]図４は、吸収軸の方向のヒストグラムの一例を示す図である。

[図5]図５は、凹面形状の成形面を有する成形型を用いてフィルムを成形する際の手順を説明するための図である。

[図6]図６は、凹面形状の成形面を有する成形型を用いてフィルムを成形する際の手順を説明するための図である。

[図7]図７は、成形に使用されるフィルムの上面図である。

[図8]図８は、凹面形状の成形面を有する成形型を用いて本発明の光吸収異方性膜を得る手順を説明するための図である。

[図9]図９は、成形に使用されるフィルムの上面図である。

[図10]図１０は、本発明の積層体の一例を示す断面図である。

[図11]図１１は、本発明の積層体の他の例を示す断面図である。

[図12]図１２は、本発明の複合レンズの一例を示す断面図である。

[図13]図１３は、本発明の仮想現実表示装置の一例を示す図であり、主像の光線の一例を表す。

発明を実施するための形態

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] また、本明細書において、Ｒｅ（λ）およびＲｔｈ（λ）は、それぞれ、波長λにおける面内方向のレタデーションおよび厚み方向のレタデーションを表す。特に記載がないときは、波長λは、５５０ｎｍとする。

本発明において、Ｒｅ（λ）およびＲｔｈ（λ）はＡｘｏＳｃａｎ（Ａｘｏｍｅｔｒｉｃｓ社製）において、波長λで測定した値である。ＡｘｏＳｃａｎにて平均屈折率（（ｎｘ＋ｎｙ＋ｎｚ）／３）と膜厚（ｄ）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。

なお、Ｒ０（λ）は、ＡｘｏＳｃａｎで算出される数値として表示されるものであるが、Ｒｅ（λ）を意味している。

[0014] また、本明細書において、屈折率ｎｘ、ｎｙ、および、ｎｚは、アッベ屈折計（ＮＡＲ－４Ｔ、アタゴ（株）製）を使用し、光源にナトリウムランプ（λ＝５８９ｎｍ）を用いて測定する。また、波長依存性を測定する場合は、多波長アッベ屈折計ＤＲ－Ｍ２（アタゴ（株）製）にて、干渉フィルターとの組み合わせで測定できる。

また、ポリマーハンドブック（ＪＯＨＮ ＷＩＬＥＹ＆ＳＯＮＳ，ＩＮＣ）、および、各種光学フィルムのカタログの値を使用できる。主な光学フィルムの平均屈折率の値を以下に例示する：セルロースアシレート（１．４８）、シクロオレフィンポリマー（１．５２）、ポリカーボネート（１．５９）、ポリメチルメタクリレート（１．４９）、および、ポリスチレン（１．５９）。

[0015] 本明細書において、ＡプレートおよびＣプレートは以下のように定義される。

Ａプレートは、ポジティブＡプレート（正のＡプレート）とネガティブＡプレート（負のＡプレート）との２種があり、フィルム面内の遅相軸方向（面内での屈折率が最大となる方向）の屈折率をｎｘ、面内の遅相軸と面内で直交する方向の屈折率をｎｙ、厚み方向の屈折率をｎｚとしたとき、ポジティブＡプレートは式（Ａ１）の関係を満たすものであり、ネガティブＡプレートは式（Ａ２）の関係を満たすものである。なお、ポジティブＡプレートはＲｔｈが正の値を示し、ネガティブＡプレートはＲｔｈが負の値を示す。

式（Ａ１）　　ｎｘ＞ｎｙ≒ｎｚ

式（Ａ２）　　ｎｙ＜ｎｘ≒ｎｚ

なお、上記「≒」とは、両者が完全に同一である場合だけでなく、両者が実質的に同一である場合も包含する。「実質的に同一」とは、例えば、（ｎｙ－ｎｚ）×ｄ（ただし、ｄはフィルムの厚みである）が、－１０～１０ｎｍ、好ましくは－５～５ｎｍの場合も「ｎｙ≒ｎｚ」に含まれ、（ｎｘ－ｎｚ）×ｄが、－１０～１０ｎｍ、好ましくは－５～５ｎｍの場合も「ｎｘ≒ｎｚ」に含まれる。

Ｃプレートは、ポジティブＣプレート（正のＣプレート）とネガティブＣプレート（負のＣプレート）との２種があり、ポジティブＣプレートは式（Ｃ１）の関係を満たすものであり、ネガティブＣプレートは式（Ｃ２）の関係を満たすものである。なお、ポジティブＣプレートはＲｔｈが負の値を示し、ネガティブＣプレートはＲｔｈが正の値を示す。

式（Ｃ１）　　ｎｚ＞ｎｘ≒ｎｙ

式（Ｃ２）　　ｎｚ＜ｎｘ≒ｎｙ

なお、上記「≒」とは、両者が完全に同一である場合だけでなく、両者が実質的に同一である場合も包含する。「実質的に同一」とは、例えば、（ｎｘ－ｎｙ）×ｄ（ただし、ｄはフィルムの厚みである）が、０～１０ｎｍ、好ましくは０～５ｎｍの場合も「ｎｘ≒ｎｙ」に含まれる。

[0016] 本発明の光吸収異方性膜の特徴点としては、非平面形状部における吸収軸の方向のバラツキが小さい点が挙げられる。

本発明者らが特許文献１に記載される積層光学フィルムを曲面状にして、パンケーキレンズ型の仮想現実表示装置に適用した際に色味ムラが発生する原因について検討したところ、曲面状に成形された直線偏光子において吸収軸の方向のバラツキが生じているために色味ムラが発生することを知見した。より具体的には、直線偏光子を曲面状に成形すると、成形前と成型時とで吸収軸の方位がズレやすい箇所が存在し、そのため成型体において各位置において吸収軸の方向が異なる、いわゆる吸収軸の方向のバラツキが生じ、そのバラツキによって色味ムラが生じていることを知見した。本発明者らは上記知見に基づき、非平面形状部（例えば、曲面形状部）の吸収軸の方向のバラツキが小さい光吸収異方性膜を使用することにより、上記課題が解決できることを見出している。

[0017] 本発明の光吸収異方性膜は、吸収の異方性がある膜であり、光吸収異方性膜の面内方向において吸収の異方性がある。つまり、光吸収異方性膜は、吸収軸を有する。光吸収異方性膜は、吸収型直線偏光子として機能することが好ましい。

本発明の光吸収異方性膜は、非平面形状部を有する。光吸収異方性膜は、膜全体が非平面形状部であってもよいし、膜の一部が非平面形状部であってもよい。光吸収異方性膜の一部が非平面形状部である場合、他の部分は平面形状部であってもよい。

非平面形状部とは、非平面形状の部分を意味する。

非平面形状とは、平面形状以外の他の形状を意味し、例えば、曲面形状が挙げられる。つまり、非平面形状部は、曲面形状部であってもよい。

[0018] 上記の曲面形状とは、０を超える曲率を有する形状を意味し、可展面である曲面形状および三次元曲面形状が含まれる。可展面とは、面の各部を伸縮することなしに平面に展開することができる面である。

可展面である曲面形状としては、例えば、円筒周面、楕円筒周面、円錐周面および楕円錐周面などに相当する面が挙げられ、凸状の曲面であっても凹状の曲面であってもよい。三次元曲面とは、平面の変形では成立しない曲面

、すなわち可展面ではない曲面を意味し、三次元曲面としては、球面および回転楕円体面などに相当する面、および、断面が放物線や双曲線などをなす曲面（例えば、回転放物面）に相当する面などが挙げられ、凸状の曲面であっても凹状の曲面であってもよい。

[0019] 曲面形状は、レンズ状であることが好ましい。レンズ状の曲面形状としては、例えば、球面形状、および、回転楕円体面形状などの回転体形状が挙げられ、凸状のレンズ状であっても、凹状のレンズ状であってもよい。

[0020] 光吸収異方性膜が有する非平面形状部の形状は、球面形状、回転楕円体形状、または、回転放物面形状が好ましい。つまり、非平面形状部が曲面形状部であり、曲面形状部が、球面形状部、回転楕円体形状部、または、回転放射面形状部であることが好ましい。

上記のように光吸収異方性膜が有する非平面形状部の形状は、回転体形状であることが好ましい。

[0021] 図１に、本発明の光吸収異方性膜の一例を示す。

図１は光吸収異方性膜の上面図であり、図２は図１のＡ－Ａ線での断面図である。なお、Ａ－Ａ線は、平面視した際に円形である光吸収異方性膜１０の中心１２を通る線である。

図１および２に示すように、光吸収異方性膜１０は、曲面形状を有する。より具体的には、図２に示すように、光吸収異方性膜１０は、紙面上側に向かって凸状に湾曲した形状（凸状形状）を有する。つまり、光吸収異方性膜１０は、一方の表面側に突出した凸状形状を有する。なお、光吸収異方性膜１０は、他方の表面側が凹んでいる凹状形状を有するともいえる。

光吸収異方性膜１０においては、光吸収異方性膜１０全体が非平面形状部に該当する。

図２に示すように、光吸収異方性膜１０は２つの対向する第１表面１４と第２表面１６とを有し、第１表面１４は紙面上側に向かって凸状の湾曲面であり、第２表面１６は紙面上側に向かって凸状の湾曲面である。

なお、図１および２に示す、光吸収異方性膜１０の曲面形状は回転放物面

形状であるが、球面形状または回転楕円体形状であってもよい。

[0022] 図１に示すように、光吸収異方性膜１０の中心１２（凸部の頂点に該当）の接平面の法線方向から光吸収異方性膜１０を観察した際（光吸収異方性膜１０を平面視した際）には、光吸収異方性膜１０の形状は円形である。

なお、上記光吸収異方性膜１０の中心１２は、回転楕円体形状の軸と光吸収異方性膜１０との交点であり、かつ、光吸収異方性膜１０を後述する仮想現実表示装置に組み込んだ際に、画像表示パネルの出射面の中心の法線と交わる位置に該当する。

光吸収異方性膜１０を後述する仮想現実表示装置に組み込んだ際には、画像表示パネル側に凸状になるように光吸収異方性膜１０が配置される。

[0023] 光吸収異方性膜１０の中心１２の接平面の法線を含む平面での光吸収異方性膜１０の切断面において、光吸収異方性膜１０の外側の輪郭線（光吸収異方性膜１０の第１表面１４に対応する輪郭線）が放物線となっている。

また、光吸収異方性膜１０の中心１２の接平面に平行な、いずれの面で光吸収異方性膜１０を切断した場合でも、光吸収異方性膜１０の外側の輪郭線（光吸収異方性膜１０の第１表面１４に対応する輪郭線）は円形である。

また、光吸収異方性膜１０の中心１２の接平面の法線が第１表面１４から第２表面１６に向かう方向（図２中の白矢印の方向）において、光吸収異方性膜１０の中心１２の接平面に平行な面で光吸収異方性膜１０を切断した際の光吸収異方性膜１０の外側の輪郭線により形成される円の直径は徐々に大きくなっている。

[0024] なお、図１においては、光吸収異方性膜の非平面形状部を平面視した際にその形状が円形である態様について述べたが、本発明はこの態様に限定されず光吸収異方性膜の非平面形状部を平面視した際の形状は楕円形であってもよいし、他の形状であってもよい。

[0025] 本発明の光吸収異方性膜の非平面形状部の各位置における吸収軸の方向を測定し、測定により得られた吸収軸の方向に関するヒストグラム（頻度ヒストグラム）を作成した際に、ヒストグラムにおいて度数が最も大きい最大ピ

ークの半値幅は、４．０°未満である。なかでも、パンケーキレンズ型の仮想現実表示装置に適用した際に、色味ムラの発生がより抑制される点（以下、単に「本発明の効果がより優れる点」ともいう。）で、２．０°以下が好ましく、２．０°未満がより好ましく、１．０°以下がさらに好ましい。下限は特に制限されず、０°超が挙げられ、０．０１°以上の場合が多く、０．２°以上の場合がより多い。

光吸収異方性膜の非平面形状部の各位置における吸収軸の方向の測定は、公知の装置を用いることができ、例えば、偏光カメラを用いて測定することができる。

偏光カメラは、被写体が有する偏光情報を取得できるカメラである。偏光カメラの種類は特に制限されないが、例えば、複数の偏光子を含む偏光フィルタをセンサアレイ（撮像素子）上に搭載する装置が挙げられる。

また、上記測定を、２次元複屈折評価システムを用いて測定することもできる。

本発明で使用される２次元複屈折評価システムとしては、例えば、株式会社フォトニックラティス（Ｐｈｏｔｏｎｉｃ　Ｌａｔｔｉｃｅ）社の２次元複屈折評価システム（ＷＰＡ－２００）が挙げられる。

なお、吸収軸の方向の測定に際しては、例えば、５００～６００ｎｍの範囲から適宜選択した波長の光を用いることができる。

[0026] 上述した偏光カメラおよび２次元複屈折評価システムなどの公知の装置を用いて、光吸収異方性膜の非平面形状部の各位置における吸収軸の方向を算出できる。

本発明においては、光吸収異方性膜の非平面形状部の少なくとも１０００箇所の位置における吸収軸の方向を測定し、後述するヒストグラムの作成を行う。

例えば、上述した２次元複屈折評価システムにおいては、１００００～２０００００箇所の位置における吸収軸の方向を求めることができる。

なお、偏光カメラおよび２次元複屈折評価システムなどの装置を用いて光

吸収異方性膜の非平面形状部の測定を行う際には、光吸収異方性膜を仮想現実表示装置に適用した際における画像表示パネルの出射面の法線方向に該当する方向に上記装置を設置して、測定を行う。

[0027] 上記測定によって、光吸収異方性膜の非平面形状部の各位置における吸収軸の方向が求められる。一例として、上記２次元複屈折評価システムを用いて図１および２で示される光吸収異方性膜１０の吸収軸の方向を測定した結果を図３に示す。図３に示す、黒矢印は各位置における吸収軸の方向を示す。図３においては、紙面左右方向を０°として、半時計回りを正の角度で表した際には、各位置における吸収軸の方向はいずれも４５°である。

なお、図３においては、２３個の黒矢印が記載されており、２３カ所における吸収軸の方向が示されているが、図３はあくまで模式図であり、測定箇所に関しては上述した通りである。

後述するように、従来技術においては、光吸収異方性膜１０の周縁部付近の位置において成形前後において吸収軸の方向のズレが生じやすかった。

[0028] 次に、上記測定結果から、吸収軸の方向に関するヒストグラムを作成する。図４に、吸収軸の方向に関するヒストグラムの一例を示す。図４に示すヒストグラムの横軸は、吸収軸の方向（°）を表し、縦軸は度数（所定の方向の吸収軸を示す位置の数）を表す。図４においては、ピークが１つ観察され、このピークが最大ピークに該当する。

なお、ヒストグラムは、階級幅を０．２°として作成する。例えば、図３に示すように、各位置の吸収軸の平均方向を４５°とし、吸収軸の方向の最小値が４０°で、最大値が４８°である場合、ヒストグラムの階級幅を０．２°とした時、ビンの数（ヒストグラムの本数）は（４８－４０）÷０．２＝４０（本）となる。なお、吸収軸の平均方向とは、各位置の吸収軸の方向を平均化した方向である。

次に、得られた吸収軸の方向に関するヒストグラムにおいて度数が最も大きい最大ピークの半値幅を求める。

最大ピークとは、得られたヒストグラムにおいて度数が最も大きいピーク

を意味する。言い換えれば、最大ピークとは、最も頻度の高い階級を含むピークである。なお、ヒストグラムに複数のピークが観察される場合には、そのうち最も度数が大きいピークを最大ピークとする。

最大ピークの半値幅とは、最大ピークの最大度数の半分の度数となる、２つの吸収軸の方向（方位角）の差で表される幅（°）である。上記差を算出する際に、ある階級における方位角は、各階級の最小値と最大値との相加平均の値とする。具体的には、上述したようにヒストグラムの階級幅が０．２°であることから、階級がＸ°以上（Ｘ°＋０．２）未満の場合、式｛（Ｘ）＋（Ｘ＋０．２）｝／２＝Ｘ°＋０．１°で求められるＸ°＋０．１°の数値がその階級の方位角となる。よって、例えば、最大ピークの最大度数の半分の度数となる階級が、４４．０°以上４４．２°未満の階級と、４７．４°以上４７．６°未満の階級とである場合、それぞれの相加平均の値は、４４．１°と４７．５°となり、半値幅は３．４°と算出される。

なお、上述した、株式会社フォトニックラティス（Ｐｈｏｔｏｎｉｃ　Ｌａｔｔｉｃｅ）社の２次元複屈折評価システム（ＷＰＡ－２００）を用いる場合には、付属のソフト（ＰＡ／ＷＰＡ－Ｖｉｅｗ）を用いることにより上記ヒストグラムを作成することができる。

[0029] 光吸収異方性膜が有する非平面形状部が曲面形状を有する場合（非平面形状部が曲面形状部である場合）、光吸収異方性膜の非平面形状部の曲率半径は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点から、２０～８０ｍｍが好ましく、３０～８０ｍｍがより好ましく、３５～６０ｍｍがさらに好ましい。

光吸収異方性膜の非平面形状部の曲率半径は、非平面形状部のいずれの位置で一定であってもよいし、異なっていてもよく、いずれの位置における曲率半径が上記範囲内であることが好ましい。非平面形状部のいずれの位置でも曲率半径が一定である場合には、非平面形状部の形状は球面形状に該当する。

[0030] 光吸収異方性膜が有する非平面形状部が曲面形状を有する場合（非平面形

状部が曲面形状部である場合）、光吸収異方性膜の非平面形状部の最小曲率半径は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点から、３０～８０ｍｍが好ましく、３５～６０ｍｍがより好ましい。

光吸収異方性膜が有する非平面形状部が曲面形状を有する場合（非平面形状部が曲面形状部である場合）、光吸収異方性膜の非平面形状部の最大曲率半径は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点から、３５～８０ｍｍが好ましく、３５～６０ｍｍがより好ましい。

[0031] 光吸収異方性膜の非平面形状部が有する曲面形状が球面形状、回転楕円体形状または回転放物面形状などの回転体形状である場合、これらの形状の回転軸方向から光吸収異方性膜の非平面形状部を平面視した際の非平面形状部の大きさは特に制限されず、非平面形状部の円相当径は３０～８０ｍｍが好ましく、４０～６０ｍｍがより好ましい。

なお、円相当径とは、観察時の非平面形状部の投影面積と同じ投影面積をもつ真円を想定したときの当該円の直径である。

[0032] 光吸収異方性膜の非平面形状部の膜厚は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点から、８．０μｍ以下が好ましく、０．５～５．０μｍがより好ましく、１．０～３．０μｍがさらに好ましい。

[0033] 光吸収異方性膜は、二色性物質を含む。なかでも、光吸収異方性膜は、二色性物質および液晶化合物を含むことが好ましい。

以下、光吸収異方性膜に含まれる材料について詳述する。

[0034] ＜二色性物質＞

二色性物質とは、方向によって吸光度が異なる物質を意味する。光吸収異方性膜中において、二色性物質は固定されていてもよい。

なお、二色性物質とは二色性を示す物質のことであり、二色性とは、偏光方向によって吸光度が異なる性質を意味する。

[0035] 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）、発光物質（蛍光物質、燐光物質）、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、および、無機物質（例えば量子ロッド）など

が挙げられ、従来公知の二色性物質（好ましくは、二色性色素）を使用できる。

[0036] 二色性物質としては、ヨウ素または二色性アゾ色素化合物が好ましい。

二色性アゾ色素化合物とは、方向によって吸光度が異なるアゾ色素化合物を意味する。二色性アゾ色素化合物は、液晶性を示してもよいし、液晶性を示さなくてもよい。二色性アゾ色素化合物が液晶性を示す場合には、ネマチック性およびスメクチック性のいずれを示してもよい。液晶相を示す温度範囲は、室温（約２０～２８℃）～３００℃が好ましく、取扱い性および製造適性の点から、５０～２００℃がより好ましい。

[0037] 本発明においては、色味調整の点から、波長５６０～７００ｎｍの範囲に極大吸収波長を有する少なくとも１種の色素化合物（以下、「第１の二色性アゾ色素化合物」とも略す。）と、波長４５５ｎｍ以上５６０ｎｍ未満の範囲に極大吸収波長を有する少なくとも１種の色素化合物（以下、「第２の二色性アゾ色素化合物」とも略す。）とを少なくとも用いることが好ましい。

[0038] 本発明においては、３種以上の二色性アゾ色素化合物を併用してもよく、例えば、光吸収異方性膜を黒色に近づける点から、第１の二色性アゾ色素化合物と、第２の二色性アゾ色素化合物と、波長３８０ｎｍ以上４５５ｎｍ未満の範囲に極大吸収波長を有する少なくとも１種の色素化合物とを併用することが好ましい。

[0039] 本発明で用いることのできる二色性物質としては、国際公開第２０１８／１８６５０３号、国際公開第２０１９／１８９３４５号、及び、国際公開第２０１８／１２４１９８号に記載のものが挙げられる。

[0040] 二色性物質の含有量は、光吸収異方性膜の全固形分質量に対して、１～３０質量％が好ましく、５～２５質量％がより好ましく、１０～２０質量％がさらに好ましい。

[0041] ＜液晶化合物＞

光吸収異方性膜は、液晶化合物を含むことが好ましい。

液晶化合物としては、高分子液晶化合物および低分子液晶化合物のいずれ

も用いることができ、配向度を高くできる点から、高分子液晶化合物が好ましい。また、液晶化合物としては、高分子液晶化合物および低分子液晶化合物を併用してもよい。光吸収異方性膜中において液晶化合物は固定されていてもよい。

ここで、「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。

また、「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。

[0042] 低分子液晶化合物としては特に制限されないが、例えば、ネマチック液晶相を示す化合物、および、スメクチック液晶相を示す化合物が挙げられ、配向度を高める点では、スメクチック液晶相を示す化合物が好ましい。例えば、特開２０１３－２２８７０６号公報に記載されている液晶化合物が挙げられる。

[0043] 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性高分子が挙げられる。

光吸収異方性膜が高分子液晶化合物を含む場合、高分子液晶化合物は、ネマチック液晶相を形成するのが好ましい。ネマチック液晶相を示す温度範囲は、室温（２３℃）～４５０℃が好ましく、取り扱いや製造適性の点から、５０～４００℃が好ましい。

[0044] 光吸収異方性膜における液晶化合物の含有量は、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、１００～１３００質量部がより好ましく、２００～９００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、二色性物質の配向度がより向上する。

液晶化合物は、１種単独で含まれていてもよいし、２種以上含まれていてもよい。液晶化合物が２種以上含まれる場合、上記液晶化合物の含有量は、液晶化合物の含有量の合計を意味する。

[0045] 光吸収異方性膜中において、配向した液晶化合物が固定されていることが好ましい。なかでも、光吸収異方性膜中においては、ホモジニアス配向した

液晶化合物が固定されていることがより好ましい。

光吸収異方性膜中において二色性物質は、特定の方向に配向されていることが好ましい。なかでも、光吸収異方性膜中において、二色性物質は面内の一方向に配向していることがより好ましい。特に、ホモジニアス配向している液晶化合物中において二色性物質も配向していることがさらに好ましい。

後述するように、光吸収異方性膜は、液晶化合物および二色性物質を含む光吸収異方性膜形成用組成物を用いて形成された膜であることが好ましい。

[0046] ＜樹脂＞

光吸収異方性膜は、樹脂を含んでいてもよい。特に、光吸収異方性膜は、二色性物質と樹脂とを含んでいてもよい。

樹脂の種類は特に制限されないが、ポリビニルアルコール系樹脂（以下、「ＰＶＡ系樹脂」ともいう。）が好ましい。

光吸収異方性膜がヨウ素および樹脂を含む場合、ヨウ素による染色処理を実施してヨウ素を光吸収異方性膜中に導入することが好ましい。

[0047] また、光吸収異方性膜の単板透過率は、４０％以上が好ましく、４２％以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、６０％以下の場合が多い。

また、光吸収異方性膜の偏光度は、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。上限は特に制限されないが、１００％未満の場合が多い。

なお、光吸収異方性膜において、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。

[0048] ＜他の成分＞

光吸収異方性膜においては、上述した成分以外に、密着改良剤、可塑剤、および、ポリマーなどが含まれていてもよい。

ここで、密着改良剤の一例としては、特開２０１９－９１０８８号公報の段落［０１２３］～［０１２９］に挙げられる反応性添加剤、国際公開第２０１５／０５３３５９号の［００１５］～［００２８］段落に挙げられるボロン酸モノマーなどが挙げられる。

[0049] ＜界面改良剤＞

本発明の光吸収異方性膜は、界面改良剤を含んでいてもよい。

界面改良剤としては特に制限はなく、高分子系界面改良剤、および、低分子系界面改良剤を使用でき、特開２０１１－２３７５１３号公報の段落［０２５３］～［０２９３］に記載の化合物を用いることができる。

また、界面改良剤としては、ケイ素系ポリマーを用いることができる。

また、界面改良剤としては、特開２００７－２７２１８５号公報の段落［００１８］～［００４３］等に記載のフッ素（メタ）アクリレート系ポリマーも用いることができる。

また、界面改良剤としては、特開２００７－０６９４７１号公報の段落［００７９］～［０１０２］の記載に記載された化合物、特開２０１３－０４７２０４号公報に記載された式（４）で表される重合性液晶化合物（特に段落［００２０］～［００３２］に記載された化合物）、特開２０１２－２１１３０６号公報に記載された式（４）で表される重合性液晶化合物（特に段落［００２２］～［００２９］に記載された化合物）、特開２００２－１２９１６２号公報に記載された式（４）で表される液晶配向促進剤（特に段落［００７６］～［００７８］および段落［００８２］～［００８４］に記載された化合物）、特開２００５－０９９２４８号公報に記載された式（４）、（ＩＩ）および（ＩＩＩ）で表される化合物（特に段落［００９２］～［００９６］に記載された化合物）、特許第４３８５９９７号の段落［００１３］～［００５９］に記載の化合物、特許第５０３４２００号の段落［００１８］～［００４４］に記載の化合物、特許第４８９５０８８号の段落［００１９］～［００３８］に記載された化合物も用いることができる。

界面改良剤は、１種単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

[0050] 本発明の光吸収異方性膜が界面改良剤を含む場合、界面改良剤の含有量は、光吸収異方性膜の全質量に対して０．００５～１５質量％が好ましく、０．０１～５質量％がより好ましく、０．０１５～３質量％が更に好ましい。界面改良剤を複数併用する場合は、複数の界面改良剤の合計量が上述の範囲

にあることが好ましい。

[0051] ＜光吸収異方性膜の製造方法＞

本発明の光吸収異方性膜の製造方法は、上述した特性を有する光吸収異方性膜を製造できれば特に制限されない。

例えば、平面状の光吸収異方性膜を製造した後、平面状の光吸収異方性膜を成形して、非平面形状部を有する光吸収異方性膜を製造する方法が挙げられる。

平面状の光吸収異方性膜を成形する方法としては、例えば、平面状の光吸収異方性膜の面内方向に加熱温度の分布を持たせて加熱して成形する方法が挙げられる。

以下では、まず、平面状の光吸収異方性膜を製造する方法を述べた後、平面状の光吸収異方性膜を成形する方法について詳述する。なお、以下の成形する方法の説明においては、一例として、上述した図１および２で示す光吸収異方性膜１０を得る際の手順について詳述する。

[0052] （平面状の光吸収異方性膜の製造方法）

平面状の光吸収異方性膜の製造方法は特に制限されず、公知の方法が挙げられる。なかでも、二色性物質および液晶化合物を含む光吸収異方性膜形成用組成物を用いて、平面状の光吸収異方性膜を製造する方法が好ましい。

より具体的には、例えば、平面状の基材上に光吸収異方性膜形成用組成物を塗布して塗布膜を形成する工程（以下、「塗布膜形成工程」ともいう。）と、塗布膜に含まれる液晶性成分や二色性物質を配向させる工程（以下、「配向工程」ともいう。）と、をこの順に含む方法が挙げられる。

なお、液晶性成分とは、上述した液晶化合物だけでなく、上述した二色性物質が液晶性を有している場合は、液晶性を有する二色性物質も含む成分である。

[0053] －塗布膜形成工程－

塗布膜形成工程は、平面状の基材上に光吸収異方性膜形成用組成物を塗布して塗布膜を形成する工程である。

光吸収異方性膜形成用組成物は、上述した二色性物質および液晶化合物が含まれる。なお、光吸収異方性膜形成用組成物に含まれる二色性物質および液晶化合物は、重合性基を有していてもよい。重合性基としては、アクリロイル基、メタクリロイル基、エポキシ基、オキセタニル基、または、スチリル基が好ましく、アクリロイル基またはメタクリロイル基がより好ましい。二色性物質および液晶化合物が重合性基を有する場合、後述する硬化工程において、これらの化合物を光吸収異方性膜中において固定することができる。

本工程で使用される基材は特に制限されず、公知の平面状の基材が使用できる。

また、基材上には必要に応じて、配向膜を設けてもよい。配向膜を設けることにより、液晶性成分を配向させることができる。配向膜としては、光配向膜も挙げられる。

[0054] 本工程においては、溶媒を含む光吸収異方性膜形成用組成物を用いたり、光吸収異方性膜形成用組成物を加熱などによって溶融液などの液状物としたものを用いたりすることにより、光吸収異方性膜形成用組成物を塗布することが容易になる。

光吸収異方性膜形成用組成物の塗布方法としては、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。

[0055] －配向工程－

配向工程は、塗布膜に含まれる液晶性成分を配向させる工程である。これにより、平面状の光吸収異方性膜が得られる。

配向工程は、乾燥処理を有していてもよい。乾燥処理によって、溶媒などの成分を塗布膜から除去できる。乾燥処理は、塗布膜を室温下において所定時間放置する方法（例えば、自然乾燥）によって行われてもよいし、加熱お

よび／または送風する方法によって行われてもよい。

ここで、光吸収異方性膜形成用組成物に含まれる液晶性成分は、上述した塗布膜形成工程または乾燥処理によって、配向する場合がある。例えば、光吸収異方性膜形成用組成物が溶媒を含む塗布液として調製されている態様では、塗布膜を乾燥して、塗布膜から溶媒を除去することで、光吸収異方性を持つ塗布膜が得られる。

塗布膜に含まれる液晶性成分が液晶相から等方相へと転移する温度以上の温度で乾燥処理が行われる場合には、後述する加熱処理は実施しなくてもよい。

[0056] 塗布膜に含まれる液晶性成分の液晶相から等方相への転移温度は、製造適性などの面から、１０～２５０℃が好ましく、２５～１９０℃がより好ましい。転移温度が１０℃以上であると、液晶相を呈する温度範囲にまで温度を下げるための冷却処理などが不要であり、好ましい。また、転移温度が２５０℃以下であると、配向欠陥を抑制する目的で等方相となるまで加熱する場合にも高温を要さず、熱エネルギーの浪費、ならびに、基板の変形および変質などを低減できるため、好ましい。

[0057] 配向工程は、加熱処理を有することが好ましい。これにより、塗布膜に含まれる液晶性成分を配向させることができるため、加熱処理後の塗布膜を光吸収異方性膜として好適に使用できる。

加熱処理は、製造適性などの面から、１０～２５０℃が好ましく、２５～１９０℃がより好ましい。また、加熱時間は、１～３００秒が好ましく、１～６０秒がより好ましい。

[0058] 配向工程は、加熱処理後に実施される冷却処理を有していてもよい。冷却処理は、加熱後の塗布膜を室温（２０～２５℃）程度まで冷却する処理である。これにより、塗布膜に含まれる液晶性成分の配向を固定することができる。冷却手段としては、特に限定されず、公知の方法により実施できる。

[0059] －その他の工程－

平面状の光吸収異方性膜の形成方法は、上記の配向工程の後に、光吸収異

方性膜を硬化させる工程（以下、「硬化工程」ともいう。）を有していてもよい。

硬化工程は、例えば、光吸収異方性膜に含まれる化合物が重合性基を有している場合には、加熱および／または光照射（露光）によって実施される。中でも、硬化工程は光照射によって実施されることが、生産性の観点から好ましい。

硬化に用いる光源は、赤外線、可視光および紫外線など、種々の光源を用いることが可能であるが、紫外線であることが好ましい。また、硬化時に加熱しながら紫外線を照射してもよいし、特定の波長のみを透過するフィルタを介して紫外線を照射してもよい。

露光が加熱しながら行われる場合、露光時の加熱温度は、液晶膜に含まれる液晶性成分の転移温度にもよるが、２５～１４０℃であることが好ましい。

また、露光は、窒素雰囲気下で行われてもよい。ラジカル重合によって液晶膜の硬化が進行する場合において、酸素による重合の阻害が低減されるため、窒素雰囲気下で露光することが好ましい。

[0060] 上記においては、平面状の光吸収異方性膜の製造方法として、二色性物質および液晶化合物を含む光吸収異方性膜形成用組成物を用いた方法について説明したが、本発明はこの態様に限定されない。

例えば、ヨウ素とＰＶＡ系樹脂とを含む平面状の光吸収異方性膜を製造する方法としては、ＰＶＡ系樹脂フィルムにヨウ素による染色処理および延伸処理（代表的には、一軸延伸）を施す方法が挙げられる。

上記ヨウ素による染色は、例えば、ＰＶＡ系樹脂フィルムをヨウ素水溶液に浸漬することにより行われる。上記一軸延伸の延伸倍率は、好ましくは３～７倍である。延伸は、染色処理後に行ってもよいし、染色しながら行ってもよい。また、延伸してから染色してもよい。必要に応じて、ＰＶＡ系樹脂フィルムに、膨潤処理、架橋処理、洗浄処理、および、乾燥処理などが施される。例えば、染色の前にＰＶＡ系樹脂フィルムを水に浸漬して水洗するこ

とで、ＰＶＡ系樹脂フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるだけでなく、ＰＶＡ系樹脂フィルムを膨潤させて染色ムラなどを防止することができる。

ヨウ素とＰＶＡ系樹脂とを含む平面状の光吸収異方性膜を製造する方法の別の態様としては、樹脂基材と当該樹脂基材に積層されたＰＶＡ系樹脂層（ＰＶＡ系樹脂フィルム）との積層体、あるいは、樹脂基材と当該樹脂基材に塗布形成されたＰＶＡ系樹脂層との積層体を用いて得られる光吸収異方性膜が挙げられる。樹脂基材と当該樹脂基材に塗布形成されたＰＶＡ系樹脂層との積層体を用いて得られる光吸収異方性膜は、例えば、ＰＶＡ系樹脂溶液を樹脂基材に塗布し、乾燥させて樹脂基材上にＰＶＡ系樹脂層を形成して、樹脂基材とＰＶＡ系樹脂層との積層体を得ること；当該積層体を延伸および染色してＰＶＡ系樹脂層を光吸収異方性膜とすること；により作製され得る。延伸、染色、膨潤処理、架橋処理、洗浄処理、および、乾燥処理などの詳細は上記と同様である。

[0061]（成形方法）

まず、一般的な凹面形状の成形面を有する成形型を用いてフィルムを成形する場合において生じる現象について、図５～７を用いて説明する。図５および６は、凹面形状の成形面を有する成形型を用いてフィルムを成形する際の手順を示し、図７は成形に使用されるフィルムを示す。

図５に示すように、凹面形状の成形面を有する成形型２０上に円形状のフィルム２２を配置して、図６に示すように、成形型２０の成形面に沿うようにフィルム２２を変形させることにより、凹面形状が転写されたフィルム２４が得られる。

通常、このような凹面成形の場合、図５および７に示す、フィルム２２の中央部２２Ｃおよび中央部２２Ｃを取り囲む周縁部２２Ｒにおいて引き延ばされる方向に違いが生じる。より具体的には、図７に示すように、成形時にフィルム２２の中央部２２Ｃにおいては矢印で示すように種々の方向に引き延ばされるため、成形前後において吸収軸の方向のズレが生じにくい。それ

に対して、周縁部２２Ｒでは位置によって主に矢印で示す特定の方向のみに引き延ばされるため、位置によって成形前後において吸収軸の方向がズレやすい。例えば、図７において、白矢印の方向に吸収軸が存在している場合、フィルム２２の中心から白矢印と直交する方向に離れれば離れるほど、その位置において成形前後において吸収軸の方向のズレが生じやすい。

[0062] 上記のように、成形時において、成形されるフィルム上の位置によって吸収軸の方向のズレの生じやすさが異なっている。例えば、上述したように、凹面成形の場合、得られるフィルムの中央部よりも周縁部において吸収軸の方向のズレが生じやすい。

上記のような問題に対して、成形されるフィルムの加熱条件を調整する方法が挙げられる。

具体的には、平面状の光吸収異方性膜の面内方向に加熱温度の分布を持つように加熱して、成形する方法である。より具体的には、上述した凹面成形の場合、平面状の光吸収異方性膜の中央部の加熱温度よりも、上記中央部を取り囲む周縁部の加熱温度が低くなるように、平面状の光吸収異方性膜を加熱して、凹面形状の成形面を有する成形型を用いて、加熱された平面状の光吸収異方性膜を成形面に沿って変形させる工程を有する製造方法が挙げられる。

[0063] 以下、凹面成形の場合を代表例として、その手順に関して図面を用いて説明する。

上述したように、凹面形状の成形面を有する成形型を用いる場合、成形により得られるフィルムの中央部よりも周縁部において吸収軸の方向のズレが生じやすい。

そこで、上記手順においては、図８および９に示すように、凹面形状の成形面を有する成形型４０上に配置された、平面状の光吸収異方性膜４２の中央部４２Ｃの加熱温度よりも、周縁部４２Ｒの加熱温度を低くすることにより、光吸収異方性膜４２を成形面に沿って変形させる際に、中央部４２Ｃを引き延ばされやすくし、周縁部４２Ｒを引き延ばされにくくしている。つま

り、上述したように、通常、凹面形状の成形面を有する成形型を用いた成形では中央部よりも周縁部において吸収軸の方向のズレが生じるのに対して、中央部と周縁部との加熱条件を変更することにより、延伸による吸収軸の方向のズレが生じにくい中央部をより延びやすく、延伸による吸収軸の方向のずれが生じやすい周縁部をより延びにくくしている。その結果、変形された光吸収異方性膜においては吸収軸の方向のズレが抑制される。

[0064] 光吸収異方性膜の加熱条件は使用される光吸収異方性膜の材料の種類、非平面形状部の形状、および、成形方法によって、適宜最適な条件が選択される。

なかでも、加熱温度としては、光吸収異方性膜のガラス転移温度以上であることが好ましい。加熱温度の上限は特に制限されないが、（光吸収異方性膜のガラス転移温度＋１００℃）以内の温度であることが好ましい。

なお、上記においては、光吸収異方性膜自体を加熱することを説明したが、後述する光吸収異方性膜を含む積層体を加熱して上記成形処理を施して、非平面形状を有する光吸収異方性膜を含む積層体を製造してもよい。その場合、積層体に支持体が含まれる際には、加熱処理の際に支持体のガラス転移温度以上に加熱することが好ましい。

[0065] 加熱方法は特に制限されないが、例えば、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、および、マイクロ波を照射することによる加熱などが挙げられる。なかでも、赤外線を照射することによる加熱が好ましい。

[0066] 加熱に用いる赤外線の波長は１．０～３０．０μｍが好ましく、１．５～５μｍがより好ましい。

ＩＲ（赤外線）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が挙げられる。赤外線照射の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光源と平面状の光吸収異方性膜と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。平面状の光吸収異方性膜の温度制御は赤外線照射の強さで制御し、赤外線照射時間および赤外線照射の照度で制御する。平面状の光吸収異方性膜の温度は非接触放射温度計および熱電対など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。

[0067] なお、上記では、平面状の光吸収異方性膜の面内方向に加熱温度の分布を持つように加熱する方法について述べたが、成形時に光吸収異方性膜の面内方向に温度分布が生じていれば上記方法には限定されず、例えば、平面状の光吸収異方性膜を面内方向で一様に加熱して、成形前に中央部よりも周縁部の温度が低くなるように冷却処理を施して、平面状の光吸収異方性膜の面内方向に温度分布を生じさせ、その後、成形する工程であってもよい。上記冷却処理は特に制限されず、例えば、フィルムを成形型に押し当てる際の加圧のスピードを調整して、周縁部の温度を下げる方法、および、周縁部のみ冷媒を接触させる方法などが挙げられる。

[0068] ＜積層体＞

本発明の積層体は、上述した光吸収異方性膜を含む。

本発明の積層体は、上述した光吸収異方性膜以外の他の部材を含み、他の部材は特に制限されないが、例えば、位相差層、コレステリック液晶層、直線偏光型反射偏光子、表面反射防止層、粘接着剤層、支持体、配向膜、および、保護層が挙げられる。

図１０に、本発明の積層体の一例を示す。

図１０に示す積層体５０Ａは、光吸収異方性膜５２と、直線偏光を円偏光に変換する機能を有する位相差層５４と、ポジティブＣプレート５６と、コレステリック液晶層５８とをこの順で有する。

図１１に、本発明の積層体の他の例を示す。

図１１に示す積層体５０Ｂは、光吸収異方性膜５２と、直線偏光型反射偏光子６０と、直線偏光を円偏光に変換する機能を有する位相差層５４と、ポジティブＣプレート５６とをこの順で有する。

なお、図１０および図１１に示すように、積層体５０Ａおよび積層体５０Ｂに含まれるいずれの部材も光吸収異方性膜５２と同様の曲面形状を有する。

積層体５０Ａおよび積層体５０Ｂ中の位相差層５４がλ／４板である場合、位相差層５４の遅相軸と、光吸収異方性膜５２の吸収軸とのなす角度は４５°±１０°の範囲内であることが好ましい。なお、上記光吸収異方性５２の吸収軸は、各位置における吸収軸の方向を平均した平均方向である。

積層体５０Ａおよび積層体５０Ｂにおいては、位相差層５４とポジティブＣプレート５６との２つの位相差層が含まれる。

なお、積層体５０Ａの光吸収異方性膜５２の位相差層５４側とは反対側には、さらに直線偏光を円偏光に変換する機能を有する位相差層が配置されていてもよい。また、積層体５０Ｂの光吸収異方性膜５２の直線偏光型反射偏光子６０側とは反対側には、さらに直線偏光を円偏光に変換する機能を有する位相差層が配置されていてもよい。

積層体５０Ａおよび５０Ｂは、後述する仮想現実表示装置に好適に適用される。

光吸収異方性膜５２は、上述した光吸収異方性膜である。なお、光吸収異方性膜５２は、上述した図１および２で示す光吸収異方性膜１０に該当する膜である。

以下、積層体に含まれる光吸収異方性膜以外の他の部材について詳述する。

[0069]（直線偏光を円偏光に変換する機能を有する位相差層）

直線偏光を円偏光に変換する機能を有する位相差層（以後、単に「特定位相差層」ともいう。）は、位相差層の１種である。

特定位相差層は、直線偏光を円偏光に変換する機能を有していれば特に制限されず、例えば、λ／４板が挙げられる。

λ／４板とは、λ／４機能を有する板であり、具体的には、ある特定の波長（好ましくは、可視光）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板である。

λ／４板の波長５５０ｎｍにおける面内レタデーションは特に制限されないが、１２０～１５０ｎｍが好ましく、１２５～１４５ｎｍがより好ましく、１３５～１４０ｎｍがさらに好ましい。

なお、λ／４板以外に、波長５５０ｎｍにおける面内レタデーションが可視光のいずれかの光の波長の３／４または５／４となる位相差層も好ましい。

[0070] 特定位相差層は、逆波長分散性を有していてもよい。逆波長分散性を有するとは、波長が大きくなるに伴い、該波長における位相差の値が大きくなることをいう。

また、特定位相差層は複層構造であってもよく、このような場合の態様としては、具体的には、λ／４板とλ／２板とを積層してなる広帯域λ／４板が挙げられる。

[0071] 特定位相差層の遅相軸と光吸収異方性膜の吸収軸とのなす角度は特に制限されないが、４５°±１０°の範囲内が好ましい。

[0072] 特定位相差層は、厚み方向を螺旋軸として捩れ配向した液晶化合物を固定化してなる層であってもよい。例えば、特許第０５７５３９２２号公報および特許第０５９６０７４３号公報などに開示されているように、厚み方向を螺旋軸として捩れ配向した棒状液晶化合物または円盤状液晶化合物を固定化してなる層を有する位相差層が挙げられる。

[0073] 特定位相差層の厚みは特に制限されないが、０．１～８μｍが好ましく、０．３～５μｍがより好ましい。

[0074] （ポジティブＣプレート）

ポジティブＣプレートは、位相差層の１種である。

ポジティブＣプレートとは、面内レタデーションが実質的にゼロであり、厚み方向のレタデーション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、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プレートの波長５５０ｎｍにおける面内レタデーションは、１０ｎｍ以下が好ましい。

ポジティブＣプレートの波長５５０における厚み方向のレタデーションは、－６００～－４０ｎｍが好ましい。

[0075] ポジティブＣプレートを構成する材料は特に制限されないが、液晶化合物を含む組成物から形成されることが好ましい。このようなポジティブＣプレートは、典型的には、重合性液晶組成物に含まれる棒状の重合性液晶化合物を垂直配向させて配向状態を重合により固定して得ることができる。また、液晶化合物として側鎖型高分子液晶化合物を含む組成物から形成することもできる。

[0076] ポジティブＣプレートの厚みは、特に制限されないが、薄型化の点から、０．５～１０μｍが好ましく、０．５～５μｍがより好ましい。

[0077]（コレステリック液晶層）

コレステリック液晶層は、入射光を右回り円偏光と左回り円偏光とに分離し、一方の円偏光を正反射し、もう一方の円偏光を透過する光学部材である。

コレステリック液晶層としては、コレステリック液晶相を固定化してなるコレステリック液晶層が挙げられる。コレステリック液晶層は、延伸したり、立体形状などに成形したりした場合に、偏光度の低下および偏光軸の歪みが抑制されるという点で、曲面成形に用いられる光学フィルムとして好ましい。また、偏光軸の歪みに起因する偏光度の低下も生じにくい。

[0078] コレステリック液晶層は、少なくとも波長４６０ｎｍの反射率が４０％以上である青色光反射層と、波長５５０ｎｍの反射率が４０％以上である緑色光反射層と、波長６００ｎｍの反射率が４０％以上である黄色光反射層と、

波長６５０ｎｍの反射率が４０％以上である赤色光反射層とを有することが好ましい。このような構成であると、可視域の広い波長範囲に亘って高い反射特性を発現できるため、好ましい。なお、上述の反射率は、コレステリック液晶層に対し、それぞれの波長で非偏光を入射した場合の反射率である。

また、コレステリック液晶層は、コレステリック液晶相の螺旋ピッチを厚み方向で連続的に変化させたピッチグラジエント構造を有していてもよい。

[0079] また、コレステリック液晶層として、棒状液晶化合物を含むコレステリック液晶相を固定化してなるコレステリック液晶層と、円盤状液晶化合物を含むコレステリック液晶相を固定化してなるコレステリック液晶層とを併用することも好ましい。このような構成であると、棒状液晶化合物を含むコレステリック液晶相が正のＲｔｈを有するのに対し、円盤状液晶化合物を含むコレステリック液晶相は負のＲｔｈを有するため、互いのＲｔｈが相殺され、斜め方向からの入射光に対しても色味ムラの発生を抑えることができるため、好ましい。

[0080] コレステリック液晶層の厚みは、特に限定されないが、薄型化の点から、３０μｍ以下が好ましく、１５μｍ以下がより好ましい。下限は特に制限されず、１μｍ以上の場合が多い。

[0081] （直線偏光型反射偏光子）

直線偏光型反射偏光子は、互いに直交する直線偏光のうち一方の直線偏光を反射し、もう一方の直線偏光を透過する機能を有する偏光子である。

直線偏光型反射偏光子としては、誘電体多層膜を延伸したフィルム、および、ワイヤーグリッド偏光子が挙げられる。市販品としては、３Ｍ社製の反射型偏光子（商品名ＡＰＦ）、および、旭化成株式会社製のワイヤーグリッド偏光子（商品名ＷＧＦ）が挙げられる。

なお、直線偏光型反射偏光子の透過軸と光吸収異方性膜の透過軸とのなす角度は、０～１０°の範囲内が好ましい。

[0082] （表面反射防止層）

本発明の積層体は、表面反射防止層を有していてもよい。

本発明に積層体において、表面反射防止層は最も表面側に配置されることが好ましい。表面反射防止層は、積層体の一方の表面側のみに配置されてもよいし、両面側に配置されてもよい。

表面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点から、モスアイフィルム、および、ＡＲ（Ａｎｔｉ　Ｒｅｆｌｅｃｔｉｏｎ）フィルムが好ましい。また、延伸および成形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。

[0083]（粘接着剤層）

本発明の積層体は、粘接着剤層を有していてもよいし、有していなくてよい。積層体が粘接着剤層を有する場合、粘接着剤層の数は１層または２層が好ましい。

粘接着剤層を構成する粘接着剤としては、粘着剤、および、接着剤が挙げられる。

粘着剤としては、例えば、ゴム系粘着剤、アクリル系粘着剤、シリコーン系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ビニルアルキルエーテル系粘着剤、ポリビニルアルコール系粘着剤、ポリビニルピロリドン系粘着剤、ポリアクリルアミド系粘着剤、および、セルロース系粘着剤が挙げられ、アクリル系粘着剤（感圧粘着剤）が好ましい。

接着剤としては、例えば、水性接着剤、溶剤型接着剤、エマルション系接着剤、無溶剤型接着剤、活性エネルギー線硬化型接着剤、および、熱硬化型接着剤が挙げられる。活性エネルギー線硬化型接着剤としては、電子線硬化型接着剤、紫外線硬化型接着剤、および、可視光線硬化型接着剤が挙げられ、紫外線硬化型接着剤が好ましい。

[0084] 粘接着剤層の厚みは特に制限されないが、薄型化の点から、２５μｍ以下が好ましく、１５μｍ以下がより好ましく、５μｍ以下がさらに好ましい。下限は特に制限されず、０．１μｍ以上の場合が多い。

[0085] 粘接着剤層に保護層の耐久性向上の機能を付与することで、保護層なしにして、光吸収異方性層と粘接着剤層とが隣接する構成にすることも簡素化、

薄層化の点で好ましい。例えば、配向層／光吸収異方性層／粘接着剤層／位相差層が隣接して配置される構成が挙げられる。

この場合の粘接着層としては、耐久時に光吸収異方性層中の二色性色素の拡散防止の点から、例えば、ポリビニルアルコールを主成分とする接着剤、酸素透過度の低いＵＶ接着剤、または、親水性基含有ポリマーを有する粘着剤が好ましい。なかでも、ポリビニルアルコールを主成分とする接着剤は酸素透過度が低く、特に好ましい。

[0086]（支持体）

本発明の積層体は、支持体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、コレステリック液晶層および位相差層が、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、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、ポリエステルなどのフィルムが挙げられる。なかでも、支持体としては、セルロースアシレートフィルム、環状ポリオレフィンフィルム、ポリアクリレートフィルム、または、ポリメタクリレートフィルムが好ましい。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」や「Ｚ－ＴＡＣ」など）を利用することもできる。

また、支持体は、位相差が小さいことが好ましい。具体的には、波長５５０ｎｍにおける面内レタデーションは１０ｎｍ以下であることが好ましく、波長５５０ｎｍの厚み方向のレタデーションの絶対値が５０ｎｍ以下であることが好ましい。

[0087] 延伸および成形の処理の点から、支持体は、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点では、ｔａｎδのピーク温度は、１５０℃以下が好ましく、１３０℃以下がより好ましい。

[0088] 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

[0089] 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。

[0090]（保護層）

光吸収異方性膜がヨウ素およびＰＶＡ系樹脂を含む場合、光吸収異方性膜上に保護層が配置されていてもよい。

保護層を構成する材料としては、トリアセチルセルロース（ＴＡＣ）などのセルロース系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリノルボルネン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、および、アセテート系樹脂などの透明樹脂が挙げられる。

保護層は、光学的に等方性であることが好ましい。本明細書において「光学的に等方性である」とは、波長５５０ｎｍにおける面内レタデーションが０～１０ｎｍであり、波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレタデーションが－１０～１０ｎｍであることをいう。

保護層の厚みは特に制限されず、１０～９０μｍが好ましい。

[0091] 積層体の厚みは特に制限されないが、積層体が粘接着剤層および支持体を

含まない場合には、積層体の厚みが３０μｍ以下であることが好ましく、２５μｍ以下であることがより好ましい。下限は特に制限されないが、１０μｍ以上の場合が多い。

積層体が粘接着剤層および支持体の一方を含むが、他方を含まない場合には、積層体の厚みから一方の厚みを除いた値が３０μｍ以下であることが好ましく、２５μｍ以下であることがより好ましい。下限は特に制限されないが、１０μｍ以上の場合が多い。

積層体が粘接着剤層および支持体の両方を含む場合には、積層体の厚みから粘接着剤層の厚みおよび支持体の厚みを除いた値が３０μｍ以下であることが好ましく、２５μｍ以下であることがより好ましい。下限は特に制限されないが、１０μｍ以上の場合が多い。

[0092]（積層体の製造方法）

本発明の積層体の製造方法は特に制限されず、公知の方法が挙げられる。

例えば、非平面形状部を有する光吸収異方性膜の表面上に粘接着剤層を介して他の部材を貼合して積層体を製造してもよいし、平面状の光吸収異方性膜の表面上に粘接着剤層を介して他の部材を貼り合わせて成形用積層体を製造した後、成形用積層体を用いて上述した光吸収異方性膜の成形方法を実施して、成形用積層体を所定の形状に成形して、非平面形状部を有する光吸収異方性膜を含む積層体を製造してもよい。

[0093]＜複合レンズ＞

本発明の複合レンズは、上記積層体と、レンズと、ハーフミラーとをこの順に有する。

図１２に、本発明の複合レンズの一例を示す。

複合レンズ７０は、積層体７２と、レンズ７４と、ハーフミラー７６とをこの順に有する。

なお、図１２に示すように、複合レンズ７０に含まれるいずれの部材も光吸収異方性膜と同様の曲面形状を有する。

積層体７２の構成は、上述した通りである。

以下、複合レンズに含まれる積層体以外の他の部材について詳述する。

[0094]（レンズ）

複合レンズは、レンズを有する。

レンズとしては、例えば、凸レンズ、および、凹レンズが挙げられる。

凸レンズとしては、両凸レンズ、平凸レンズ、および、凸メニスカスレンズが挙げられる。凹レンズとしては、両凹レンズ、平凹レンズ、および、凹メニスカスレンズが挙げられる。

仮想現実表示装置に使用するレンズとしては、視野角拡大の点から、凸メニスカスレンズ、または、凹メニスカスレンズが好ましく、さら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、および、プラスチックなどの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。

[0095]（ハーフミラー）

本発明の複合レンズは、ハーフミラーを有する。ハーフミラーは、入射する光の約半分を透過し、残りの約半分を反射する従来公知のハーフミラーである。

ハーフミラーの透過率は、５０±３０％が好ましく、５０±１０％がより好ましい。

ハーフミラーの種類は特に制限されないが、金属からなる反射層が挙げられる。金属としては、銀およびアルミニウムが挙げられる。

反射層の厚さは、１～２０ｎｍが好ましく、２～１０ｎｍがより好ましく、３～６ｎｍがさらに好ましい。

[0096]＜仮想現実表示装置＞

本発明の仮想現実表示装置は、上述した光吸収異方性膜、積層体、または、複合レンズを有する。

図１３は、仮想現実表示装置の構成の一例を示す概略図である。

図１３に示す仮想現実表示装置８０は、図中右側から、画像表示パネル８２と、円偏光板８４と、ハーフミラー８６と、レンズ８８と、本発明の積層体９０とを有する。なお、図１３で使用される積層体９０は、上述した積層体５０Ａと同様の構成であり、光吸収異方性膜５２が目側に配置されている。

図１３に示される、積層体９０と、レンズ８８と、ハーフミラー８６とで、上述した複合レンズが構成される。

図１３に示す仮想現実表示装置８０において、画像表示パネル８２から出射した光線９２は、円偏光板８４を透過して円偏光となり、ハーフミラー８６を透過する。次いで、レンズ８８を透過して、本発明の積層体９０に含まれるコレステリック液晶層の側から入射して反射され、レンズ８８を再び透過した後、ハーフミラー８６で再び反射され、再度、レンズ８８を透過して積層体９０に入射する。このとき、光線９２の円偏光状態は、積層体９０で反射されたときには変化せず、ハーフミラー８６で反射されたときに、積層体９０に入射したときの円偏光と旋回方向が逆である円偏光に変化する。従って、光線９２は積層体９０を透過し、ユーザーに視認される。さらに、光線９２は、ハーフミラー８６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、像は拡大され、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。

なお、積層体９０に含まれる本発明の光吸収異方性膜は、いわゆる直線偏光子として機能し、不要にコレステリック液晶層を透過した光を遮光して、色味ムラとなって仮想現実表示装置の使用者に観察されることを防止するためのものである。

本発明の光吸収異方性膜においては、非平面形状部での各位置における吸収軸の方向のバラツキが小さいことから、上記色味ムラの発生をより抑制できる。

[0097] 画像表示パネル８２は、例えば、有機エレクトロルミネッセンス表示パネ

ルなどの公知の画像表示パネル（ディスプレイパネル）である。

図示例において、画像表示パネル８２は無偏光の画像（画像光）を出射する。画像表示パネル８２が出射した無偏光の画像は、円偏光板８４を通過して、円偏光に変換される。

実施例

[0098] 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、および、処理手順などは、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。

[0099] ＜光吸収異方性膜を有する吸収型偏光子フィルム１の作製＞

（支持体の作製）

下記組成物をミキシングタンクに投入し、撹拌して、さらに９０℃で１０分間加熱した。その後、得られた組成物を、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て、ドープを調製した。ドープの固形分濃度は２３．５質量％であり、可塑剤の添加量はセルロースアシレートに対する割合であり、ドープの溶剤は塩化メチレン／メタノール／ブタノール＝８１／１８／１（質量比）であった。

[0100] ―――――――――――――――――――――――――――――――――

セルロースアシレートドープ

―――――――――――――――――――――――――――――――――

・セルロースアシレート

（アセチル置換度２．８６、粘度平均重合度３１０） １００質量部

・糖エステル化合物１（下記式（Ｓ４）） ６．０質量部

・糖エステル化合物２（下記式（Ｓ５）） ２．０質量部

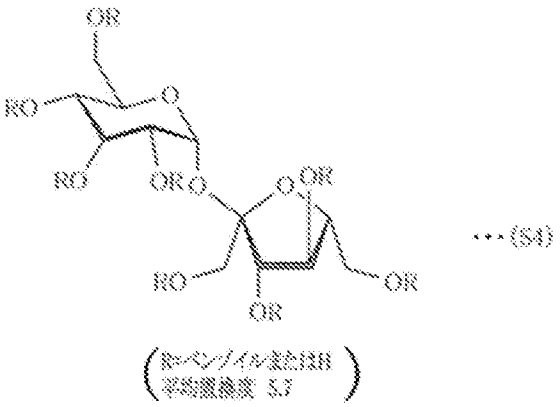
・シリカ粒子分散液

（ＡＥＲＯＳＩＬ Ｒ９７２、日本アエロジル（株）製） ０．１質量部

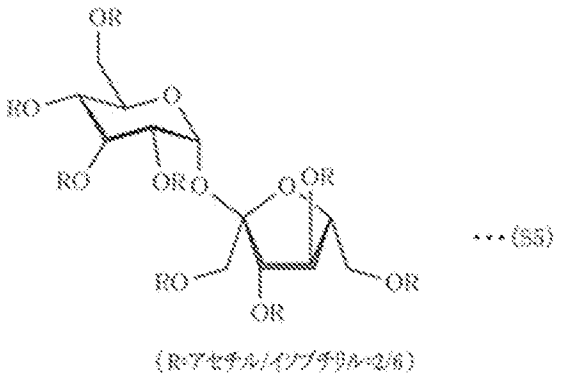
・溶剤（塩化メチレン／メタノール／ブタノール） ３５１．９質量部

―――――――――――――――――――――――――――――――――

[0101] [化1]



[0102] [化2]



[0103] 上記で作製したドープを、ドラム製膜機を用いて流延した。０℃に冷却された金属支持体上に接するようにドープをダイから流延し、その後、得られたウェブ（フィルム）をドラムから剥ぎ取った。なお、ドラムはＳＵＳ（ステンレス鋼）製であった。

[0104] 流延されて得られたウェブ（フィルム）を、ドラムから剥離後、フィルム搬送時に３０～４０℃で、クリップでウェブの両端をクリップして搬送するテンター装置を用いてテンター装置内で２０分間乾燥した。引き続き、ウェブをロール搬送しながらゾーン加熱により後乾燥した。得られたウェブにナーリングを施した後、巻き取り、これをセルロースアシレートフィルムＡ１とした。

得られたセルロースアシレートフィルムＡ１の膜厚は６０μｍであり、波長５５０ｎｍにおける面内レタデーションＲｅ（５５０）は１ｎｍ、波長５

５０ｎｍにおける厚み方向のレタデーションＲｔｈ（５５０）は３５ｎｍであった。

[0105]（光配向膜Ｂ１の形成）

後述する光配向膜形成用組成物Ｂ１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Ａ１上に塗布した。塗膜が形成されたセルロースアシレートフィルムＡ１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、光配向膜Ｂ１を形成し、光配向膜付きＴＡＣ（トリアセチルセルロース）フィルムを得た。光配向膜Ｂ１の膜厚は１．５μｍであった。

光配向膜形成用組成物Ｂ１の組成

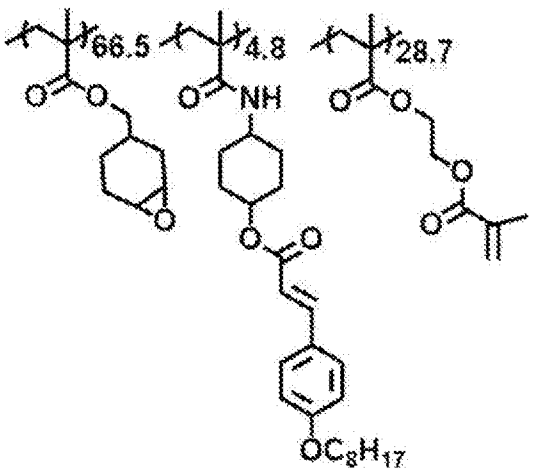
・下記光配向化合物ＰＡ－１	１００．００質量部
・ＥＰＩＣＬＯＮ　Ｎ－６９５（ＤＩＣ（株）製）	５５．７４質量部
・ｊＥＲ　ＹＸ７４００（三菱ケミカル社製）	１８．７５質量部
・下記重合性高分子ＰＡ－２	８．０１質量部
・下記熱カチオン重合開始剤ＰＡＧ－１	１６．７５質量部
・下記安定化剤ＤＩＰＥＡ	１．０６質量部
・酢酸ブチル	１２３０．４９質量部

[0106]　光配向化合物ＰＡ－１（重量平均分子量：３２０００）

（式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量％）を表す。）

[0107]

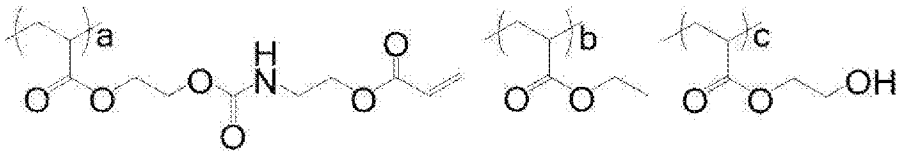
[化3]



[0108] 重合性高分子ＰＡ－２（重量平均分子量：１８０００）

（式中、ａ、ｂおよびｃの数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量％）を表す。）

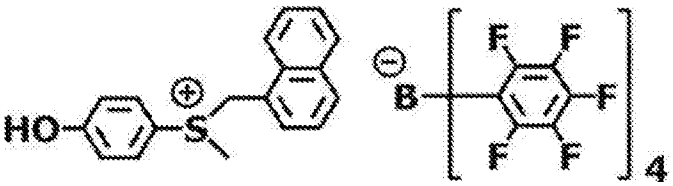
[0109] [化4]



a/b/c=89/10/1

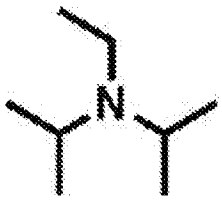
[0110] 熱カチオン重合開始剤ＰＡＧ－１

[0111] [化5]



[0112] 安定化剤ＤＩＰＥＡ

[0113] [化6]



[0114] （光吸収異方性膜Ｃ１の形成）

得られた光配向膜Ｂ１上に、下記組成の光吸収異方性膜形成用組成物Ｃ１をワイヤーバーで連続的に塗布し、塗膜を形成した。

次に、塗膜を１３０℃で１５秒間加熱し、塗膜を室温（２３℃）になるまで冷却した。次に、塗膜を７５℃で１０秒間加熱し、再び室温になるまで冷却した。

その後、ＬＥＤ（light emitting diode）灯（中心波長３６５ｎｍ）を用いて３００ｍＪの照射条件で照射することにより、光配向膜Ｂ１上に光吸収異方性膜Ｃ１（偏光子）（厚さ：１．８μｍ）を形成した。

光吸収異方性膜Ｃ１の吸収軸は、光吸収異方性膜Ｃ１の面内にあり、セルロースアシレートフィルムＡ１の幅方向に対して直交であった。

[0115] ――――――――――――――――――――――――――――――――

光吸収異方性膜形成用組成物Ｃ１の組成

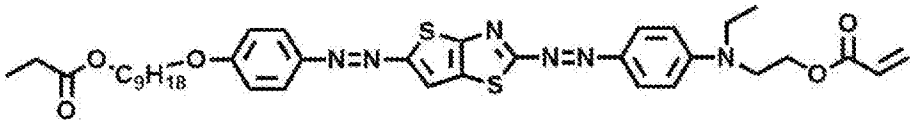
――――――――――――――――――――――――――――――――

・下記二色性物質Ｄｙｅ－Ｃ１	０．１９質量部
・下記二色性物質Ｄｙｅ－Ｃ２	０．５８質量部
・下記二色性物質Ｄｙｅ－Ｍ１	０．１９質量部
・下記二色性物質Ｄｙｅ－Ｙ２	０．０３質量部
・下記液晶化合物Ｌ－１	３．２７質量部
・下記液晶化合物Ｌ－２	０．７０質量部
・下記液晶化合物Ｌ－３	０．７０質量部
・下記密着改良剤Ａ－１	０．０６質量部
・重合開始剤	
ＩＲＧＡＣＵＲＥＯＸＥ－０２（ＢＡＳＦ社製）	０．１８質量部
・下記界面活性剤Ｆ－３	０．００９質量部
・シクロペンタノン	９１．７５質量部
・ベンジルアルコール	２．３５質量部

――――――――――――――――――――――――――――――――

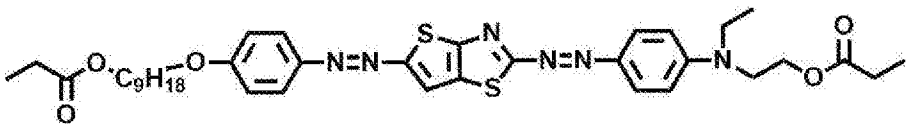
[0116] 二色性物質Ｄｙｅ－Ｃ１

[0117] [化7]



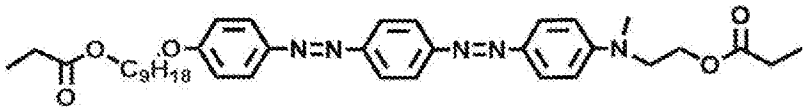
[0118] 二色性物質Ｄｙｅ－Ｃ２

[0119] [化8]



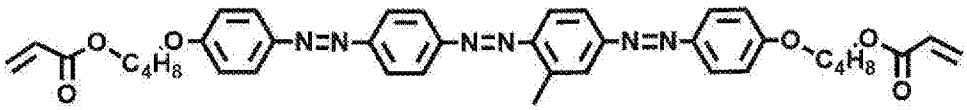
[0120] 二色性物質Ｄｙｅ－Ｍ１

[0121] [化9]



[0122] 二色性物質Ｄｙｅ－Ｙ２

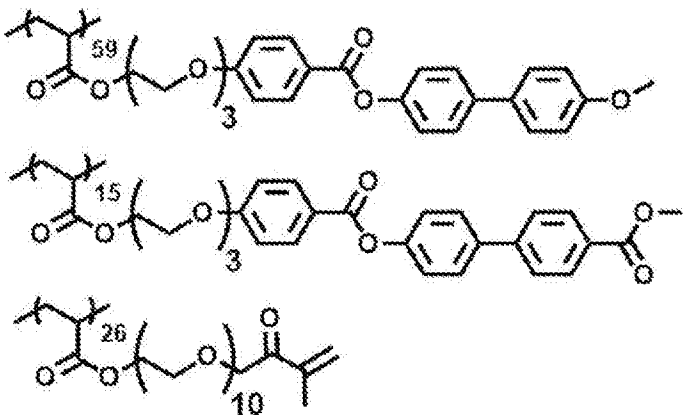
[0123] [化10]



[0124] 液晶化合物Ｌ－１（重量平均分子量：１８０００）

（下記式中、各繰り返し単位に記載の数値（「５９」、「１５」、「２６」）は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量%）を表す。）

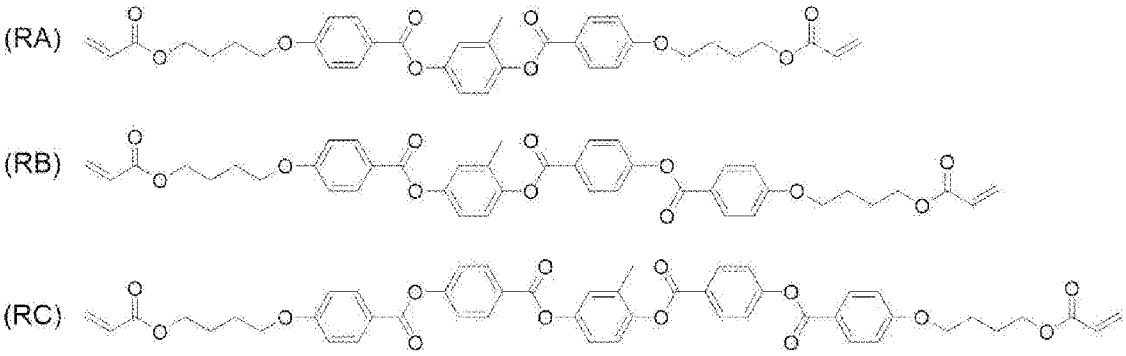
[0125] [化11]



[0126] 液晶化合物Ｌ－２（下記液晶化合物（ＲＡ）（ＲＢ）（ＲＣ）の８４：１

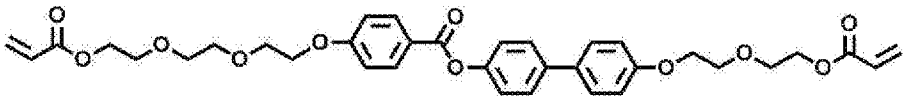
４：２（質量比）の混合物）

[0127] [化12]



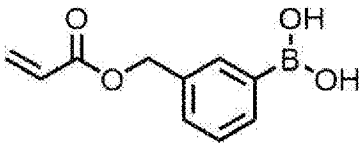
[0128] 液晶化合物Ｌ－３

[0129] [化13]



[0130] 密着改良剤Ａ－１

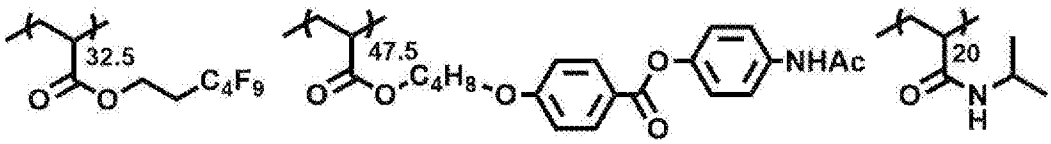
[0131] [化14]



[0132] 界面活性剤Ｆ－３（重量平均分子量：１５０００）

（式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量%）を表す。また、Ａｃは、－Ｃ（Ｏ）ＣＨ$_3$を意味する。）

[0133] [化15]



[0134] （保護層Ｄ１の形成）

光吸収異方性膜Ｃ１上に、下記組成の保護層形成用塗布液Ｄ１をワイヤーバーで連続的に塗布した。

その後、８０℃の温風で５分間乾燥し、ＬＥＤ（light emitting diode）

灯（中心波長３６５ｎｍ）を用いて３００ｍＪの照射条件で照射することにより、厚さ０．６μｍのポリビニルアルコール（ＰＶＡ）からなる保護層Ｄ１が形成された積層体、すなわち、セルロースアシレートフィルムＡ１（支持体）、光配向膜Ｂ１、光吸収異方性膜Ｃ１、および、保護層Ｄ１をこの順に隣接して備える吸収型偏光子フィルム１を得た。

－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

保護層形成用塗布液Ｄ１の組成

－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

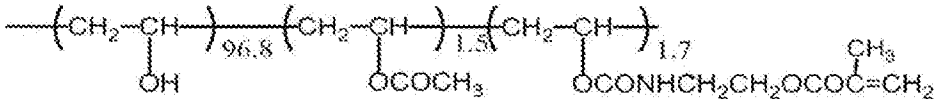
・下記変性ポリビニルアルコール	３．３１質量部
・開始剤ＩＲＧＡＣＵＲＥ２９５９（ＢＡＳＦ社製）	０．１７質量部
・グルタルアルデヒド	０．０７質量部
・パラトルエンスルホン酸ピリジニウム	０．０５質量部
・下記界面活性剤Ｆ－９	０．００１８質量部
・水	７４．０質量部
・エタノール	２２．４質量部

－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

[0135] 変性ポリビニルアルコール（重量平均分子量：１４０００）

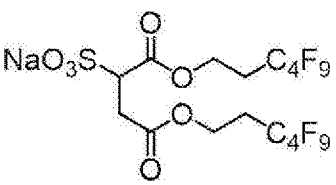
（下記式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量%）を表す。）

[0136] [化16]



[0137] 界面活性剤Ｆ－９

[0138] [化17]



[0139] ＜光吸収異方性膜を有する吸収型偏光子フィルム３の作製＞

吸収型偏光子フィルム１と同様にして、セルロースアシレートフィルムＡ１を作製した。

[0140]（光配向膜Ｂ２の形成）

前述した光配向膜形成用組成物Ｂ１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Ａ１上に塗布した。塗膜が形成されたセルロースアシレートフィルムＡ１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、光配向膜Ｂ２を形成し、光配向膜付きＴＡＣ（トリアセチルセルロース）フィルムを得た。光配向膜Ｂ２の膜厚は０．５μｍであった。

[0141]（光吸収異方性膜Ｃ２の形成）

下記の組成にて、光吸収異方性層形成用組成物Ｐ１を調製し、撹拌しながら８０℃で２時間加熱溶解し、０．４５μｍフィルターでろ過した。

－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

光吸収異方性層形成用組成物Ｃ２

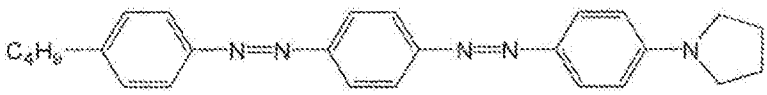
－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

・下記二色性色素Ｄ１	０．８質量部
・下記二色性色素Ｄ２	２．６質量部
・下記二色性色素Ｄ３	２．２質量部
・下記二色性色素Ｄ４	１．８質量部
・下記液晶化合物Ｍ１	１００．０質量部
・重合開始剤ＩＲＧＡＣＵＲＥ３６９（ＢＡＳＦ社製）	５．０質量部
・ＢＹＫ３６１Ｎ（ビックケミージャパン社製）	０．９質量部
・シクロペンタノン	９２５．０質量部

－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－

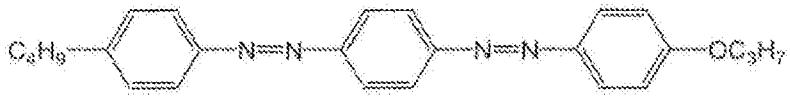
[0142] 二色性色素Ｄ１（以下、構造式参照）

[0143] [化18]



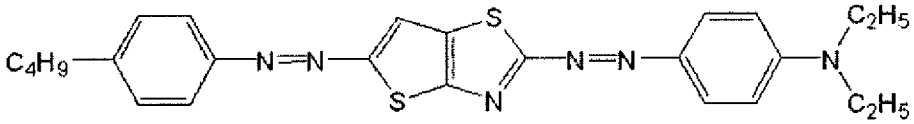
[0144] 二色性色素Ｄ２（以下、構造式参照）

[0145] [化19]



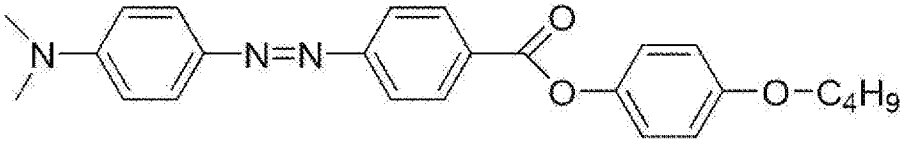
[0146] 二色性色素Ｄ３（以下、構造式参照）

[0147] [化20]



[0148] 二色性色素Ｄ４（以下、構造式参照）

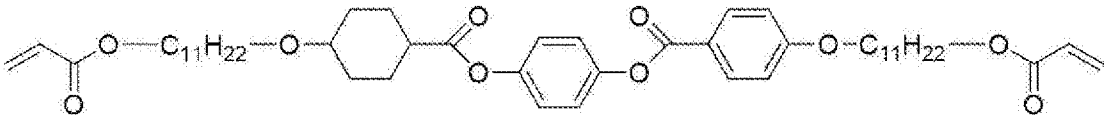
[0149] [化21]



[0150] 液晶化合物Ｍ１（化合物Ａ／化合物Ｂ＝７５／２５で混合）

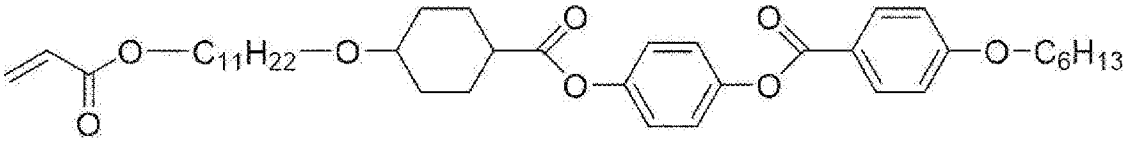
（化合物Ａ）（以下、構造式参照）

[0151] [化22]



[0152] （化合物Ｂ）（以下、構造式参照）

[0153] [化23]



[0154] 上記で得られた光配向膜付きＴＡＣ（トリアセチルセルロース）フィルム上に、上記光吸収異方性層形成用組成物Ｃ２をワイヤーバーで塗布した。次に、得られた塗膜に対して１２０℃で６０秒間加熱し、室温になるまで冷却した。

その後、高圧水銀灯を用いて露光量２０００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射することにより、厚み２．５μｍの光吸収異方性層Ｃ２を形成した。

なお、光吸収異方性層の液晶はスメクチックＢ相であることを、確認した。

[0155] （保護層Ｄ１の形成）

光吸収異方性膜Ｃ２上に、前述の保護層形成用塗布液Ｄ１をワイヤーバーで連続的に塗布した。

その後、８０℃の温風で５分間乾燥し、ＬＥＤ（light emitting diode）灯（中心波長３６５ｎｍ）を用いて３００ｍＪの照射条件で照射することにより、厚さ０．６μｍのポリビニルアルコール（ＰＶＡ）からなる保護層Ｄ１が形成された積層体、すなわち、セルロースアシレートフィルムＡ１（支持体）、光配向膜Ｂ２、光吸収異方性膜Ｃ２、および、保護層Ｄ１をこの順に隣接して備える吸収型偏光子フィルム３を得た。

[0156] ＜光吸収異方性膜を有する吸収型偏光子フィルム４の作製＞

熱可塑性樹脂基材として、長尺状で、ガラス転移温度が７５℃である、非晶質のイソフタル共重合ポリエチレンテレフタレートフィルム（厚み：１００μｍ）を用い、樹脂基材の片面に、コロナ処理を施した。

ポリビニルアルコール（重合度４２００、ケン化度９９．２モル％）およびアセトアセチル変性ＰＶＡ（日本合成化学工業社製、商品名「ゴーセファイマー」）を９：１で混合したＰＶＡ系樹脂１００質量部に、ヨウ化カリウム１３質量部を添加したものを水に溶かし、ＰＶＡ水溶液（塗布液）を調製した。

樹脂基材のコロナ処理面に、上記ＰＶＡ水溶液を塗布して６０℃で乾燥することにより、厚み１３μｍのＰＶＡ系樹脂層を形成し、積層体を作製した。

得られた積層体を、１３０℃のオーブン内で縦方向（長手方向）に２．４倍に一軸延伸した（空中補助延伸処理）。

次いで、積層体を、液温４０℃の不溶化浴（水１００質量部に対して、ホ

ウ酸を４質量部配合して得られたホウ酸水溶液）に３０秒間浸漬させた（不溶化処理）。

次いで、液温３０℃の染色浴（水１００質量部に対して、ヨウ素とヨウ化カリウムとを１：７の質量比で配合して得られたヨウ素水溶液）に、濃度を調整しながら６０秒間浸漬させた（染色処理）。

次いで、液温４０℃の架橋浴（水１００質量部に対して、ヨウ化カリウムを３質量部配合し、ホウ酸を５質量部配合して得られたホウ酸水溶液）に３０秒間浸漬させた（架橋処理）。

その後、積層体を、液温７０℃のホウ酸水溶液（ホウ酸濃度４質量％、ヨウ化カリウム濃度５質量％）に浸漬させながら、周速の異なるロール間で縦方向（長手方向）に総延伸倍率が５．５倍となるように一軸延伸を行った（水中延伸処理）。

その後、積層体を液温２０℃の洗浄浴（水１００質量部に対して、ヨウ化カリウムを３質量部配合して得られた水溶液）に浸漬させた（洗浄処理）。

その後、約９０℃に保たれたオーブン中で乾燥しながら、表面温度が約７５℃に保たれたＳＵＳ製の加熱ロールに接触させた（乾燥収縮処理）。

このようにして、樹脂基材上に偏光子を形成し、樹脂基材／光吸収異方性膜の構成を有する積層体を得た。

[0157] 上記で得られた積層体の光吸収異方性膜の表面（樹脂基材とは反対側の面）に、視認側保護層としてアクリル系樹脂フィルム（厚み４０μｍ）を、紫外線硬化型接着剤を介して貼り合せた。具体的には、硬化型接着剤の総厚みが約１．０μｍになるように塗工し、ロール機を使用して貼り合わせた。その後、ＵＶ光線をアクリル系樹脂フィルム側から照射して接着剤を硬化させた。次いで、樹脂基材を剥離してアクリル系樹脂フィルム（視認側保護層）／光吸収異方性膜の構成を有する吸収型偏光子フィルム４を得た。

[0158] ＜ポジティブＡプレートを有する位相差層フィルム１の作製＞

下記組成の光配向膜形成用塗布液Ｅ１を、ワイヤーバーで連続的に上述したセルロースアシレートフィルムＡ１上に塗布した。塗膜が形成されたセル

ロースアシレートフィルムＡ１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、０．２μｍの厚さの光配向膜Ｅ１を形成し、光配向膜付きＴＡＣフィルムを得た。

[0159] －－

光配向膜形成用塗布液Ｅ１

－－

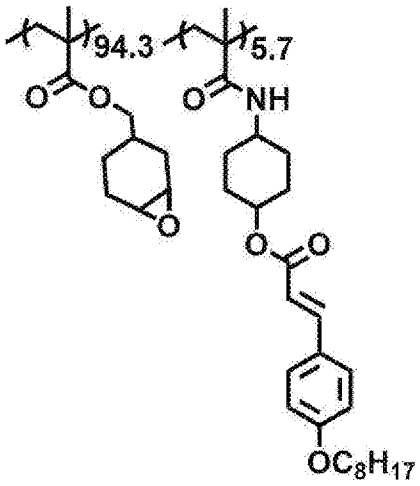
・下記重合体ＰＡ－２	１００．００質量部
・上記熱カチオン重合開始剤ＰＡＧ－１	５．００質量部
・下記酸発生剤ＣＰＩ－１１０ＴＦ	０．００５質量部
・イソプロピルアルコール	１６．５０質量部
・酢酸ブチル	１０７２．００質量部
・メチルエチルケトン	２６８．００質量部

－－

[0160] 重合体ＰＡ－２（重量平均分子量：４５０００）

（下記式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量%）を表す。）

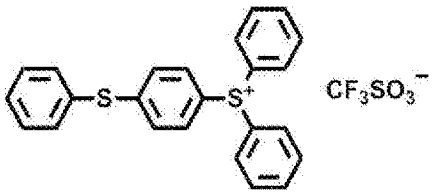
[0161] [化24]



[0162] 酸発生剤ＣＰＩ－１１０ＴＦ

[0163]

[化25]



[0164] 下記組成の組成物Ｆ１を、バーコーターを用いて上記光配向膜Ｅ１上に塗布した。光配向膜Ｅ１上に形成された塗膜を温風にて１２０℃に加熱し、その後６０℃に冷却した後に、窒素雰囲気下で高圧水銀灯を用いて波長３６５ｎｍにて１００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を塗膜に照射し、続いて１２０℃に加熱しながら５００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を塗膜に照射することで、液晶化合物の配向を固定化し、ポジティブＡプレートＦ１を有する位相差層フィルム１を作製した。

ポジティブＡプレートＦ１の厚さは２．５μｍであり、Ｒｅ（５５０）は１４４ｎｍであった。また、ポジティブＡプレートは、Ｒｅ（４５０）≦Ｒｅ（５５０）≦Ｒｅ（６５０）の関係を満たしていた。Ｒｅ（４５０）／Ｒｅ（５５０）は、０．８２であった。上記ポジティブＡプレートは、いわゆるλ／４板に該当する。

[0165] ―――――――――――――――――――――――――――――――

組成物Ｆ１

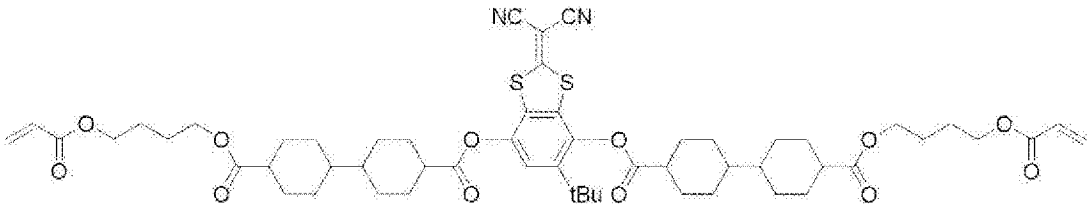
―――――――――――――――――――――――――――――――

・下記重合性液晶化合物ＬＡ－１	４３．５０質量部
・下記重合性液晶化合物ＬＡ－２	４３．５０質量部
・下記重合性液晶化合物ＬＡ－３	８．００質量部
・下記重合性液晶化合物ＬＡ－４	５．００質量部
・下記重合開始剤ＰＩ－１	０．５５質量部
・下記レベリング剤Ｔ－１	０．２０質量部
・シクロペンタノン	２３５．００質量部

―――――――――――――――――――――――――――――――

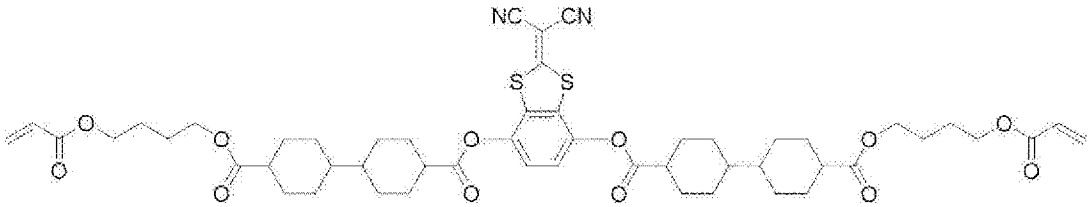
[0166] 重合性液晶化合物ＬＡ－１（ｔＢｕはターシャリーブチル基を表す）

[0167] [化26]



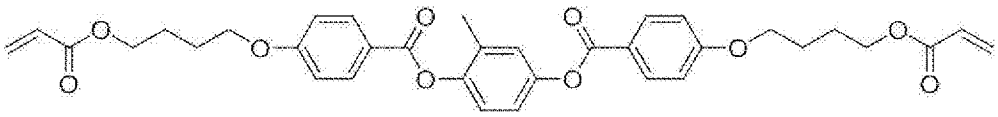
[0168] 重合性液晶化合物ＬＡ－２

[0169] [化27]



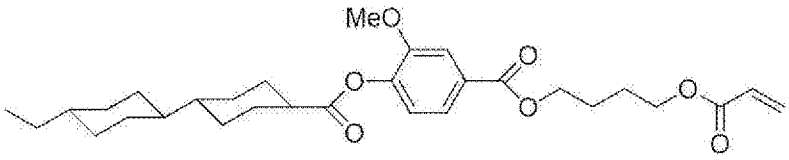
[0170] 重合性液晶化合物ＬＡ－３

[0171] [化28]



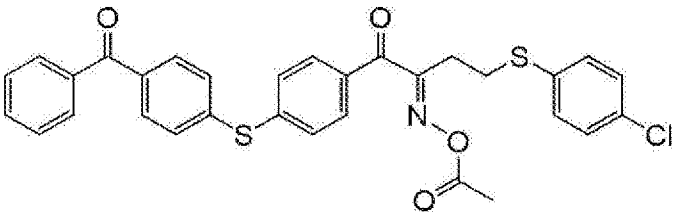
[0172] 重合性液晶化合物ＬＡ－４（Ｍｅはメチル基を表す）

[0173] [化29]



[0174] 重合開始剤ＰＩ－１

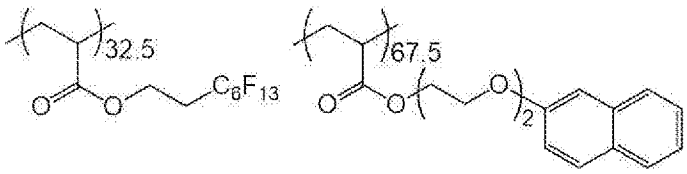
[0175] [化30]



[0176] レベリング剤Ｔ－１（重量平均分子量：２５０００）

（下記式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量%）を表す。）

[0177] [化31]



[0178] ＜ポジティブＣプレートを有する位相差層フィルム２の作製＞

仮支持体として、上述したセルロースアシレートフィルムＡ１を用いた。

セルロースアシレートフィルムＡ１を温度６０℃の誘電式加熱ロールを通過させ、フィルムの表面温度を４０℃に昇温した後に、フィルムの片面に下記に示す組成のアルカリ溶液を、バーコーターを用いて塗布量１４ｍｌ／ｍ^{2}で塗布し、１１０℃に加熱し、（株）ノリタケカンパニーリミテド製のスチーム式遠赤外ヒーターの下に、１０秒間搬送した。

次いで、同じくバーコーターを用いて、フィルム上に純水を３ｍｌ／ｍ^{2}塗布した。次いで、ファウンテンコーターによる水洗とエアナイフによる水切りを３回繰り返した後に、フィルムを７０℃の乾燥ゾーンに１０秒間搬送して乾燥し、アルカリ鹸化処理されたセルロースアシレートフィルムＡ１を作製した。

[0179] ――――――――――――――――――――――――――――――――

（アルカリ溶液）

――――――――――――――――――――――――――――――――

・水酸化カリウム	４．７質量部
・水	１５．８質量部
・イソプロパノール	６３．７質量部
・含フッ素界面活性剤ＳＦ－１	
（$C_{14}H_{29}O(CH_2CH_2O)_{20}H$）	１．０質量部
・プロピレングリコール	１４．８質量部

――――――――――――――――――――――――――――――――

[0180] 下記組成の配向膜形成用塗布液Ｇ１を、＃８のワイヤーバーを用いて上記アルカリ鹸化処理されたセルロースアシレートフィルムＡ１上に連続的に塗

布した。得られたフィルムを６０℃の温風で６０秒間、さらに１００℃の温風で１２０秒間乾燥し、配向膜Ｇ１を形成した。

[0181] ――――――――――――――――――――――――――――――――

配向膜形成用塗布液Ｇ１

――――――――――――――――――――――――――――――――

・ポリビニルアルコール（クラレ製、ＰＶＡ１０３）	２．４質量部
・イソプロピルアルコール	１．６質量部
・メタノール	３６質量部
・水	６０質量部

――――――――――――――――――――――――――――――――

[0182] 下記組成のポジティブＣプレート形成用塗布液Ｈ１を配向膜Ｇ１上に塗布し、得られた塗膜を６０℃で６０秒間熟成させた後に、空気下にて７０ｍＷ／ｃｍ^{2}の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、１０００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射して、その配向状態を固定化することにより、液晶化合物を垂直配向させ、厚さ０．５μｍのポジティブＣプレートＨ１を有する位相差層フィルム２を作製した。

得られたポジティブＣプレートのＲｔｈ（５５０）は、－６０ｎｍであった。

[0183] ――――――――――――――――――――――――――――――――

ポジティブＣプレート形成用塗布液Ｈ１

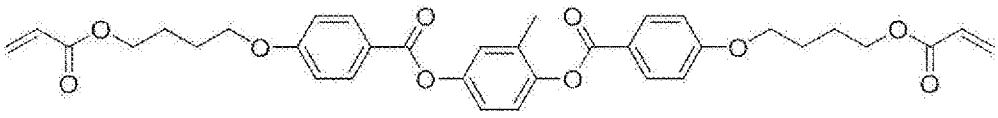
――――――――――――――――――――――――――――――――

・下記液晶化合物ＬＣ－１	８０質量部
・下記液晶化合物ＬＣ－２	２０質量部
・下記垂直配向性液晶化合物向剤Ｓ０１	１質量部
・エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート（Ｖ＃３６０、大阪有機化学（株）製）	８質量部
・イルガキュアー９０７（ＢＡＳＦ製）	３質量部
・カヤキュアーＤＥＴＸ（日本化薬（株）製）	１質量部

・下記化合物Ｂ０３　０．４質量部
・メチルエチルケトン　１７０質量部
・シクロヘキサノン　３０質量部
―――――――――――――――――――――――――――――――――――

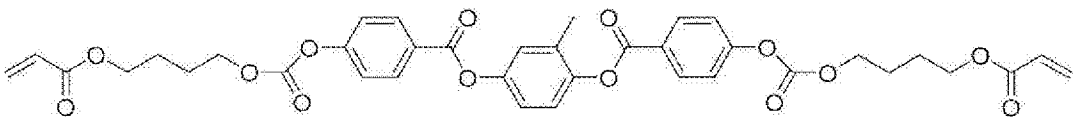
[0184]　液晶化合物ＬＣ－１

[0185] [化32]



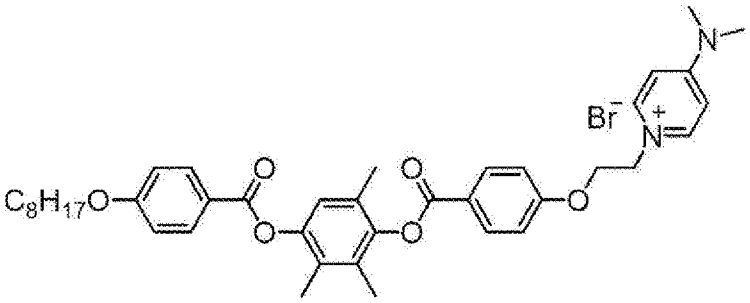
[0186]　液晶化合物ＬＣ－２

[0187] [化33]



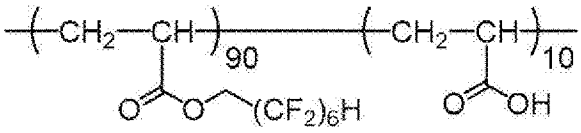
[0188]　垂直配向性液晶化合物向剤Ｓ０１

[0189] [化34]



[0190]　化合物Ｂ０３（重量平均分子量：１５０００）
（下記式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量%）を表す。）

[0191] [化35]



[0192] ＜ポジティブＣプレート／ポジティブＡプレートを有する位相差層フィルム３の作製＞

（第２光学異方性層の形成）

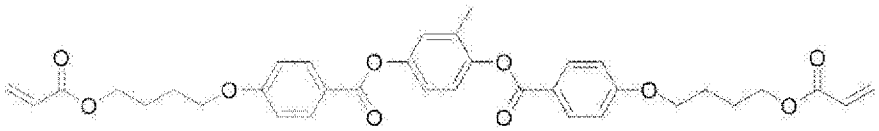
下記棒状液晶化合物Ａ（８３質量部）、下記棒状液晶化合物Ｂ（１５質量部）、下記棒状液晶化合物Ｃ（２質量部）、アクリレートモノマー（Ａ－４００、新中村化学工業製）（４．２質量部）、下記ポリマーＡ（２質量部）、下記垂直配向剤Ａ（１．９質量部）、下記光重合開始剤Ａ（５．１質量部）、下記光酸発生剤Ａ（３質量部）、および、下記光配向性ポリマーＢ（０．８質量部）をメチルイソブチルケトン（５６７質量部）に溶解して、第２光学異方性層形成用組成物１を調製した。

調製した第２光学異方性層形成用組成物１を、上述したセルロースアシレートフィルムＡ１上に、＃３．０のワイヤーバーで塗布し、７０℃で２分間加熱し、酸素濃度が１００ｐｐｍ未満で１５０ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射した。その後、１２０℃で１分間アニーリングすることで、第２光学異方性層を形成した。

第２光学異方性層は、式（Ｃ１）ｎｚ＞ｎｘ≒ｎｙを満たすポジティブＣプレートであり、膜厚は約０．５μｍであった。

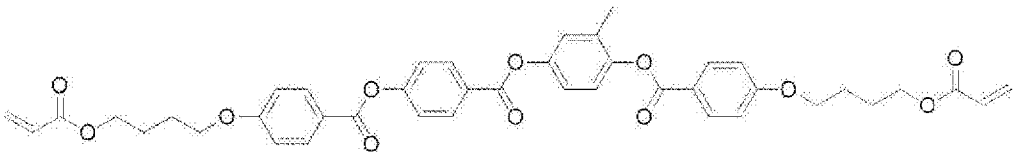
[0193] 棒状液晶化合物Ａ

[0194] [化36]



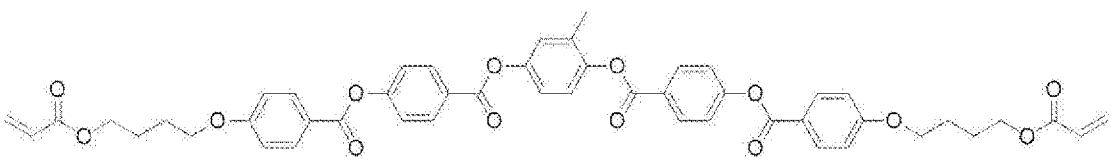
[0195] 棒状液晶化合物Ｂ

[0196] [化37]



[0197] 棒状液晶化合物Ｃ

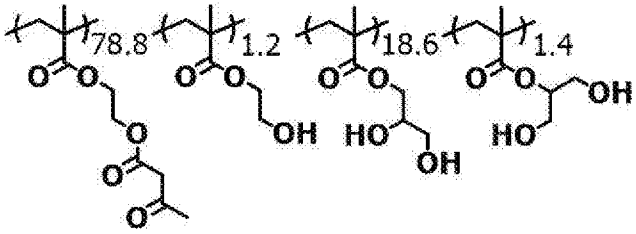
[0198] [化38]



[0199] ポリマーＡ（重量平均分子量：５７０００）

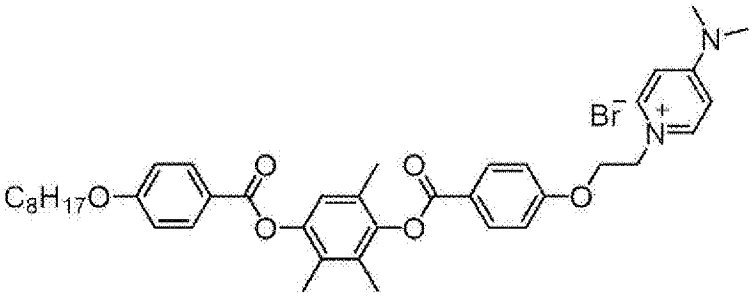
（下記式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量%）を表す。）

[0200] [化39]



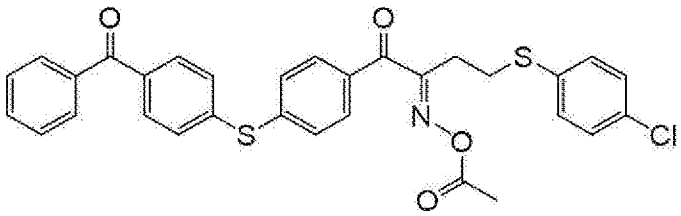
[0201] 垂直配向剤Ａ

[0202] [化40]



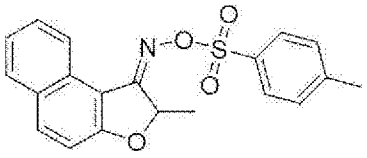
[0203] 光重合開始剤Ａ

[0204] [化41]



[0205] 光酸発生剤Ａ

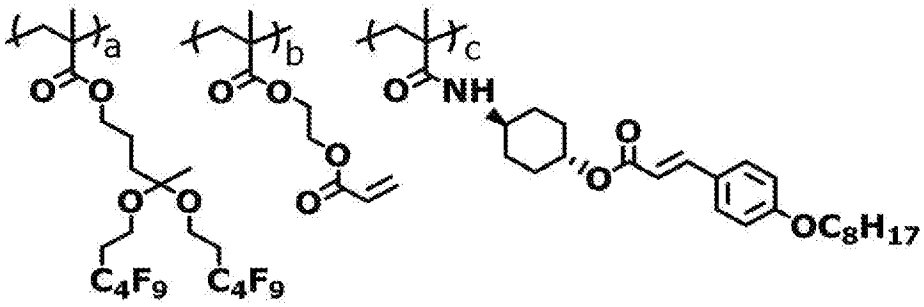
[0206] [化42]



[0207] 光配向性ポリマーＢ（重量平均分子量：７８０００）

（下記式中：ａ～ｃは、ａ：ｂ：ｃ＝１７：６４：１９であり、ポリマー中の全繰り返し単位に対する、各繰り返し単位の含有量（質量%）を示す。）

[0208] [化43]



[0209] （照射工程（配向機能付与））

得られた第２光学異方性層に、室温で、ワイヤーグリッド偏光子を通したＵＶ光（紫外光）（超高圧水銀ランプ；ＵＬ７５０；ＨＯＹＡ製）を７．９ｍＪ／ｃｍ^2（波長：３１３ｎｍ）照射し、配向機能を付与した。

[0210] （第１光学異方性層（上層）の形成）

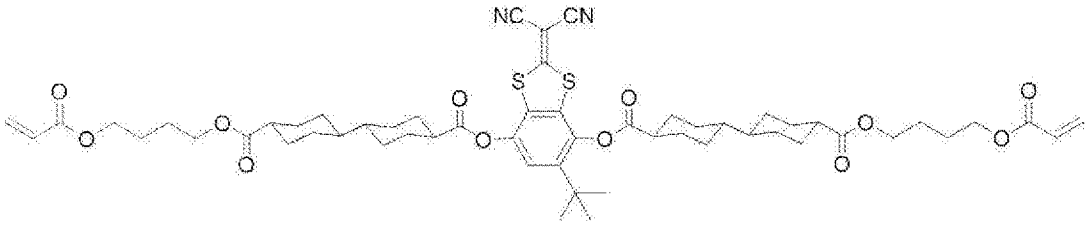
上記棒状液晶化合物Ａ（７．０質量部）、上記棒状液晶化合物Ｂ（１．３質量部）、上記棒状液晶化合物Ｃ（０．２質量部）、下記棒状液晶化合物Ｄ（２１．２質量部）、下記棒状液晶化合物Ｅ（２６．１質量部）、下記棒状液晶化合物Ｆ（２９．０質量部）、下記化合物Ｇ（１５．３質量部）、下記重合性化合物Ｍ１（５質量部）、上記光重合開始剤Ａ（０．５質量部）、および、下記ポリマーＣ（０．１質量部）に対して、溶剤としてシクロペンタノン（１７５質量部）、メチルエチルケトン（５０質量部）、ラウリン酸エチル（１０質量部）を用いて溶解し、第１光学異方性層形成用組成物１を調製した。

先に形成した第２光学異方性層上に、第１光学異方性層形成用組成物１をワイヤーバーコーター＃７で塗布し、組成物層を形成した。形成した組成物層をホットプレート上でいったん１２０℃まで加熱した後、６０℃に冷却させて配向を安定化させた。その後、超高圧水銀ランプを用いて窒素雰囲気下（酸素濃度１００ｐｐｍ未満）で、フィルム温度を６０℃に保ち一回目の紫外線照射（８０ｍＪ／ｃｍ^2）ののちに、フィルム温度を１００℃に保ち二回目の紫外線照射（３００ｍＪ／ｃｍ^2）によって配向を固定化し、厚さ２．８μｍの第１光学異方性層を形成し、位相差層フィルム３を作製した。なお、

第１光学異方性層は、式（Ａ１）ｎｘ＞ｎｙ≒ｎｚを満たすポジティブＡプレートであり、いわゆるλ／４板に該当する。

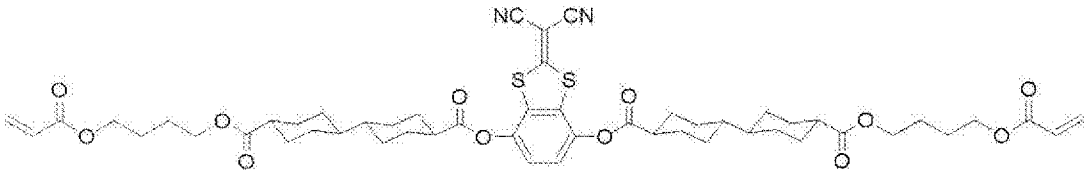
[0211] 棒状液晶化合物Ｄ

[0212] [化44]



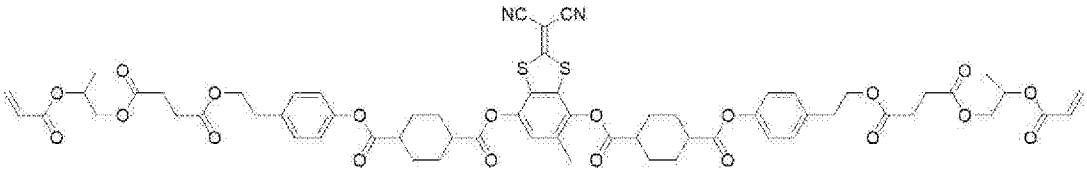
[0213] 棒状液晶化合物Ｅ

[0214] [化45]



[0215] 棒状液晶化合物Ｆ

[0216] [化46]



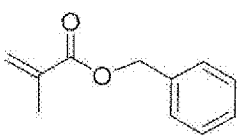
[0217] 化合物Ｇ

[0218] [化47]



[0219] 重合性化合物Ｍ１

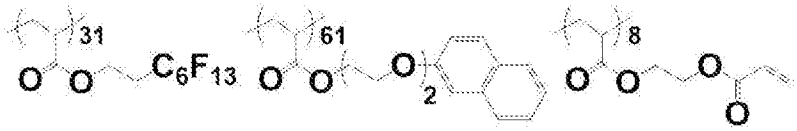
[0220] [化48]



[0221] ポリマーＣ（重量平均分子量：２５０００）

（下記式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰り返しの含有量（質量%）を表す。）

[0222] [化49]



[0223] ＜反射円偏光子フィルム１の作製＞

（反射層用塗布液Ｒ－１）

下記に示す組成物を、７０℃に保温された容器中にて、撹拌して、反射層用塗布液Ｒ－１を調製した。ここでＲは棒状液晶化合物を用いた塗布液を表す。

[0224] ―――――――――――――――――――――――――――――――――

反射層用塗布液Ｒ－１

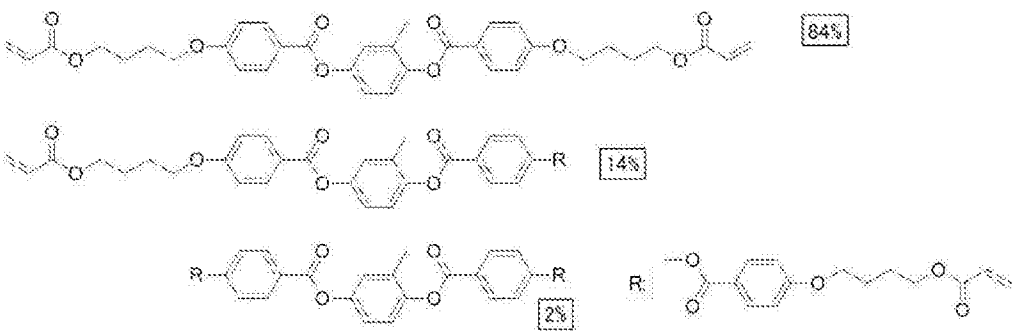
―――――――――――――――――――――――――――――――――

・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Ｘ	１００．０質量部
・下記の光重合開始剤Ｂ	１．００質量部
・下記のカイラル剤Ａ	４．１８質量部
・下記の界面活性剤Ｆ１	０．１質量部

―――――――――――――――――――――――――――――――――

[0225] 棒状液晶化合物の混合物Ｘ

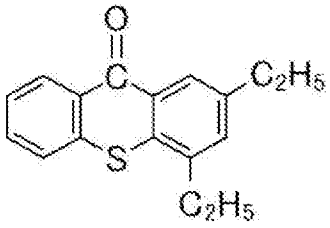
[0226] [化50]



[0227] 上記混合物Ｘ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。

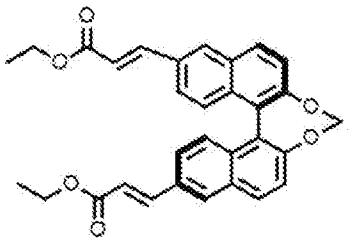
[0228] 光重合開始剤Ｂ

[0229] [化51]



[0230] カイラル剤Ａ

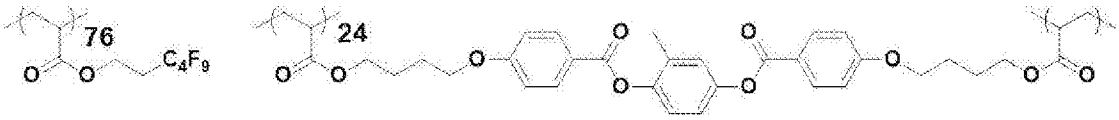
[0231] [化52]



[0232] 界面活性剤Ｆ１（重量平均分子量：２５０００）

（以下式中の上側に記載の繰り返し単位と下側に記載の繰り返し単位との含有量比（質量比）は７６：２４であった。）

[0233] [化53]



[0234] カイラル剤Ａは、光によって螺旋誘起力（ＨＴＰ：Ｈｅｌｉｃａｌ　Ｔｗｉｓｔｉｎｇ　Ｐｏｗｅｒ）が減少するカイラル剤である。

[0235] （反射層用塗布液Ｒ－２）

カイラル剤Ａの添加量を後段に示す表１のように変更した以外は、反射層用塗布液Ｒ－１と同様に調製した。

[0236] 表１．　棒状液晶化合物を含む塗布液のカイラル剤量

[0237]

[表1]

塗布液名	カイラル剤量(質量部)
液Ｒ－１	４．１８
液Ｒ－２	３．４０

[0238] （反射層用塗布液Ｄ－１）

下記に示す組成物を、５０℃に保温された容器中にて、撹拌して、反射層用塗布液Ｄ－１を調製した。ここでＤは円盤状液晶を用いた塗布液を表す。

[0239] －－

反射層用塗布液Ｄ－１

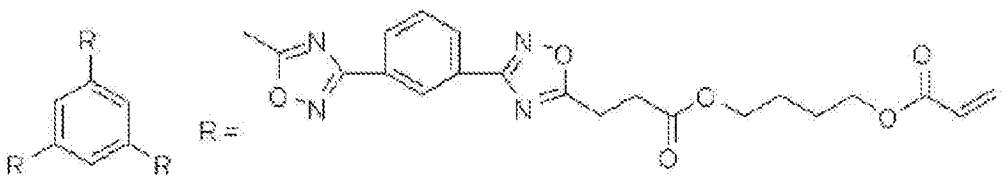
－－

・下記の円盤状液晶化合物（Ａ）	８０質量部
・下記の円盤状液晶化合物（Ｂ）	２０質量部
・下記の重合性モノマーＥ１	１０質量部
・下記の界面活性剤Ｆ２	０．３質量部
・光重合開始剤（ＢＡＳＦ社製、イルガキュアー９０７）	３質量部
・上記カイラル剤Ａ	５．４５質量部
・メチルエチルケトン	２９０質量部
・シクロヘキサノン	５０質量部

－－

[0240] 円盤状液晶化合物（Ａ）

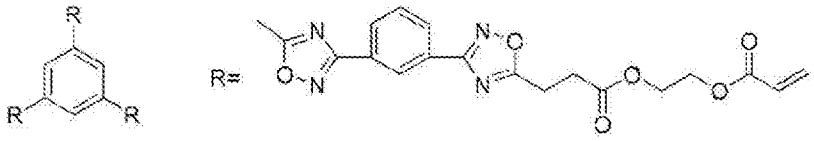
[0241] [化54]



[0242] 円盤状液晶化合物（Ｂ）

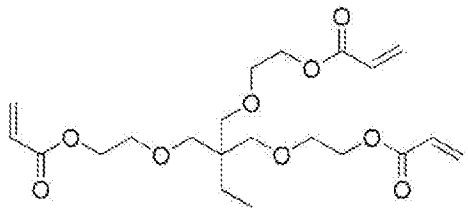
[0243]

[化55]



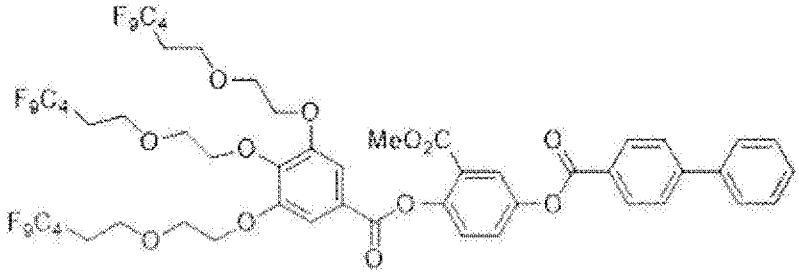
[0244] 重合性モノマーＥ１

[0245] [化56]



[0246] 界面活性剤Ｆ２

[0247] [化57]



[0248] （反射層用塗布液Ｄ－２およびＤ－３）

カイラル剤Ａの添加量を下記表２のように変更した以外は、反射層用塗布液Ｄ－１と同様に調製した。

[0249] 表２． 円盤状液晶化合物を含む塗布液のカイラル剤量

[0250] [表2]

塗布液名	カイラル剤量（質量部）
液Ｄ－１	５．４５
液Ｄ－２	４．５２
液Ｄ－３	４．１０

[0251] （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、撹拌して、光干渉層用塗布液ＰＡ－１を調製した。

[0252] ――――――――――――――――――――――――――――――――――――

光干渉層用塗布液ＰＡ－１

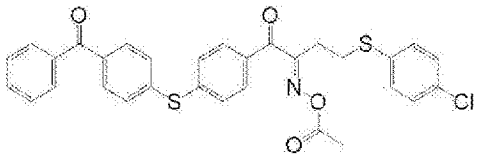
――――――――――――――――――――――――――――――――――――

・メチルイソブチルケトン	３０１１．０質量部
・上記棒状液晶化合物の混合物Ｘ	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
・上記光配向性ポリマーＢ	８．０質量部
・下記安定剤	０．２質量部

――――――――――――――――――――――――――――――――――――

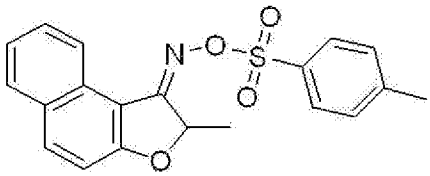
[0253] 光重合開始剤Ｃ

[0254] [化58]



[0255] 光酸発生剤

[0256] [化59]

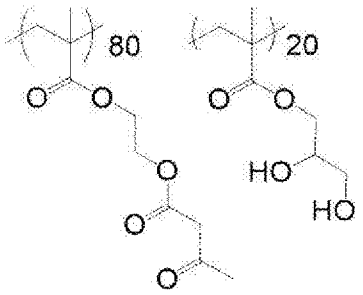


[0257] 親水性ポリマー（重量平均分子量：５７０００）

（下記式中、各繰り返し単位に記載の数値は、全繰り返し単位に対する各繰

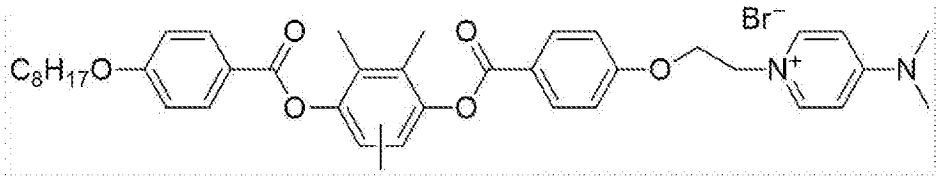
り返しの含有量（質量%）を表す。）

[0258] [化60]



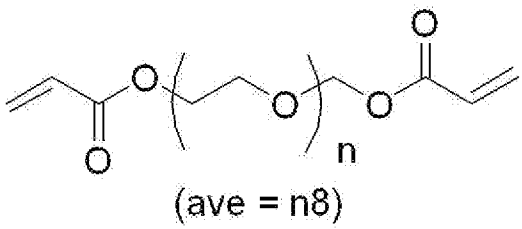
[0259] 垂直配向剤

[0260] [化61]



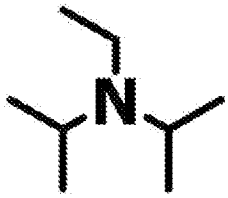
[0261] 減粘剤

[0262] [化62]



[0263] 安定剤

[0264] [化63]



[0265] ＜反射円偏光子の作製＞

仮支持体として、厚さ６０μｍのタック（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。

タックフィルムに、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、光配向性ポリマーＢ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）で測定した屈折率ｎｌ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。

[0266] 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。上記で調製した反射層用塗布液Ｒ－１を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、コレステリック液晶層からなる青色光反射層を形成した。光の照射は、いずれも、コレステリック液晶層側から行った。このとき、硬化後の第一の青色光反射層の膜厚が２．６μｍとなるように塗布厚みを調整した。

[0267] 次に、第一の青色光反射層面を、放電量１５０Ｗ・ｍｉｎ／ｍ^{2}でコロナ処理を行った後、コロナ処理を行った面上に、反射層用塗布液Ｄ－１をワイヤーバーコーターで塗布した。続いて、塗布膜を７０℃、２分間乾燥し、溶媒を気化させた後に１１５℃で３分間加熱熟成を行って、均一な配向状態を得た。その後、この塗布膜を４５℃に保持し、これに窒素雰囲気下でメタルハライドランプを用いて紫外線照射（３００ｍＪ／ｃｍ^2）して硬化することで、第一の青色光反射層上に第二の青色光反射層を形成した。光の照射は、いずれも、コレステリック液晶層側から行った。この時、硬化後の第二の青色

光反射層の膜厚が２．０μｍとなるように塗布厚みを調整した。

[0268] 次に、第二の青色光反射層上に、反射層用塗布液Ｄ－２をワイヤーバーコーターで塗布した。続いて、塗布膜を７０℃、２分間乾燥し、溶媒を気化させた後に１１５℃で３分間加熱熟成を行って、均一な配向状態を得た。その後、この塗布膜を４５℃に保持し、これに窒素雰囲気下でメタルハライドランプを用いて紫外線照射（３００ｍＪ／ｃｍ^2）して硬化することで、第二の青色光反射層上に緑色光反射層を形成した。光の照射は、いずれも、コレステリック液晶層側から行った。この時、硬化後の緑色光反射層の膜厚が２．７μｍとなるように塗布厚みを調整した。

[0269] 次に、緑色光反射層上に、反射層用塗布液Ｒ－２を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、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、緑色光反射層上に赤色光反射層を形成した。光の照射は、いずれも、コレステリック液晶層側から行った。この時、硬化後の赤色光反射層の膜厚が３．４μｍとなるように塗布厚みを調整した。

[0270] 次に、赤色光反射層面を、放電量１５０Ｗ・ｍｉｎ／ｍ^{2}でコロナ処理を行った後、コロナ処理を行った面上に反射層用塗布液Ｄ－３をワイヤーバーコーターで塗布した。続いて、塗布膜を７０℃、２分間乾燥し、溶媒を気化させた後に１１５℃で３分間加熱熟成を行って、均一な配向状態を得た。その後、この塗布膜を４５℃に保持し、これに窒素雰囲気下でメタルハライドランプを用いて紫外線照射（３００ｍＪ／ｃｍ^2）して硬化することで、赤色光反射層上に黄色光反射層を形成した。光の照射は、いずれも、コレステリック液晶層側から行った。この時、硬化後の黄色光反射層の膜厚が３．４μｍとなるように塗布厚みを調整した。

[0271] 作製した反射円偏光子の各反射層について、反射中心波長と膜厚を表３に示す。ここで、反射中心波長とは、コレステリック液晶を用いた反射帯域を有する光反射フィルムの特性を定義するのに用いられ、フィルムが反射する

スペクトルバンドの中間点を指す。具体的には、ピーク反射率に対して半値を示す短波長側の波長と長波長側の波長の平均値を計算することで得た。反射中心波長（反射光の中心波長）は、単層だけ塗布した膜を作製して確認した。膜厚はＳＥＭで確認した。

[0272] 表３． 反射円偏光子の光反射層の特性

[0273] [表3]

	塗布液の種類	反射中心波長（ｎｍ）	膜厚（μｍ）
５層目	液D-3	586	3.4
４層目	液R-2	661	3.4
３層目	液D-2	531	2.7
２層目	液D-1	441	2.0
１層目	液R-1	475	2.6

[0274] ＜モスアイフィルム１の作製＞

国際公開第２０１８／１８０００３号の段落［０１７７］～［０２１０］の記載に対して、ハードコート付き基材ＨＣ－１の代わりにＰＭＭＡフィルムに変更してＵＶ接着剤で貼合した。これにより、モスアイ層／接着層／ＰＭＭＡフィルムの構成である、モスアイフィルム１が得られた。

[0275] ＜光学積層体Ａ０の作製＞

光学積層体Ａ０の作製は、以下の手順により行った。得られた反射円偏光子フィルム１の黄色光反射層（５層目）側を粘着剤でＰＭＭＡフィルム（５０μｍ）に貼合し、仮支持体（ＴＧ６０）を剥離した。さらに、反射円偏光子フィルム１に貼合されたＰＭＭＡフィルムの面に、得られた位相差層フィルム２のポジティブＣプレート側を粘着剤で貼合し、支持体および配向層を剥離した。さらに、配向膜を剥離して露出した液晶面に、粘着剤で、得られた位相差層フィルム１のポジティブＡプレート側を貼合し、配向層および支持体を剥離した。これにより、反射円偏光子／粘着層／ＰＭＭＡフィルム／粘着層／ポジティブＣプレート／粘着層／ポジティブＡプレートからなる光

学積層体Ａ０を作製した。

[0276] ＜光学積層体Ｂ０の作製＞

光学積層体Ｂ０の作製は、以下の手順により行った。直線偏光型反射偏光子として広帯域誘電体多層膜（３Ｍ社商標名ＡＰＦ：５３μｍ）を用いた。ＡＰＦの一方の面に、位相差層フィルム３の液晶層側を粘着剤で貼合し、支持体を剥離した。これにより、直線偏光型反射偏光子／粘着層／ポジティブＡプレート／ポジティブＣプレートからなる光学積層体Ｂ０を作製した。

[0277] ＜ハーフミラーレンズの形成＞

レンズ（Ｔｈｏｒｌａｂ社製凸メニスカスレンズＬＥ１０７６－Ａ（直径２インチ））の凸面側に、反射率が４０％となるようにアルミ蒸着を施し、ハーフミラーを形成した。

[0278] ＜実施例１＞

（吸収型偏光子フィルム２Ｋ１の作製）

吸収型偏光子フィルム１の保護層側を、粘着シートを介してＰＭＭＡフィルムに貼合し、支持体のみを剥離して吸収型偏光子フィルム２として、成形装置にセットした。この時、ＰＭＭＡフィルム側が上側に来るように配置した。成形装置内の成形空間は吸収型偏光子フィルム２で仕切られたボックス１とボックス２からなり、吸収型偏光子フィルム２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蒸着を施したメニスカスレンズ（直径４０ｍｍ、凹面側の曲率半径３６ｍｍ）を凹面が上になるように配置した。また、吸収型偏光子フィルム２の上側にあるボックス２には、上部に透明な窓を設置し、この外側に吸収型偏光子フィルム２を加熱するためのＩＲ光源を設置した。ＩＲ光源と吸収型偏光子フィルム２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、モールドの外周形状に合わせて切り抜き、さらに中心部を直径１インチで円形状に切り抜くことで得た、リング状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、吸収型偏光子フィルム２を加熱する工程として、赤外線を照射し、吸収型偏光子フィルム２の中心部が１０８℃、端部が９９℃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、中心部が伸びやすく、端部が伸びにくい状態となった。次に、吸収型偏光子フィルム２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、吸収型偏光子フィルム２をモールドに圧着させた。最後に吸収型偏光子フィルム２を、モールドであるレンズから取り外した。これにより、曲面に成形された吸収型偏光子フィルム２Ｋ１を得た。

[0279] （光学積層体Ａ０Ｋ１の作製）

光学積層体Ａ０を成形装置にセットした。この時、反射円偏光子側が下側（成形面側）に来るように配置した。その後、吸収型偏光子フィルム２Ｋ１の作製方法と同様にして、非平面状に成形された光学積層体Ａ０Ｋ１を得た。

[0280] （光学積層体Ａ１Ｋ１の作製）

上記で得られた光学積層体Ａ０Ｋ１のポジティブ Ａプレート側と、吸収型偏光子フィルム２Ｋ１の光配向膜側を粘着剤にて貼り合わせた。ただし、ポジティブＡプレートの遅相軸と、光吸収異方性膜の吸収軸（吸収軸の平均方向）とが４５°をなすように積層した。これにより、反射円偏光子／粘着層／ＰＭＭＡフィルム／粘着層／ポジティブＣプレート／粘着層／ポジティブＡプレート／粘着層／吸収型偏光子からなる光学積層体Ａ１Ｋ１を実施例１として得た。

[0281] ＜実施例２＞

（吸収型偏光子フィルム２Ｋ２の作製）

吸収型偏光子フィルム１の保護層側を、粘着シートを介してＰＭＭＡフィルムに貼合し、支持体のみを剥離して吸収型偏光子フィルム２として、成形

装置にセットした。この時、ＰＭＭＡ側が上側に来るように配置した。成形装置内の成形空間は吸収型偏光子フィルム２で仕切られたボックス１とボックス２からなり、吸収型偏光子フィルム２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蒸着を施したメニスカスレンズ（直径４０ｍｍ、凹面側の曲率半径３６ｍｍ）を凹面が上になるように配置した。また、吸収型偏光子フィルム２の上側にあるボックス２には、上部に透明な窓を設置し、この外側に吸収型偏光子フィルム２を加熱するためのＩＲ光源を設置した。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、吸収型偏光子フィルム２を加熱する工程として、赤外線を照射し、吸収型偏光子フィルム２の中心部が１０８℃となるまで加熱した。次に、吸収型偏光子フィルム２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、吸収型偏光子フィルム２をモールドに圧着させた。この時、３００ｋＰａに到達するまでの加圧のスピードを調整し、モールドに圧着直後の端部温度が、９９℃となるようにした。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、中心部は伸びやすいままで、成形途中で端部が伸びにくい状態となった。最後に吸収型偏光子フィルム２を、モールドであるレンズから取り外した。これにより、曲面に成形された吸収型偏光子フィルム２Ｋ２を得た。

[0282] （光学積層体Ａ１Ｋ２の作製）

実施例１の光学積層体Ａ１Ｋ１の作製と同様にして、光学積層体Ａ０Ｋ１と吸収型偏光子フィルム２Ｋ２を貼合することで光学積層体Ａ１Ｋ２を実施例２として得た。

[0283] ＜実施例３＞

（吸収型偏光子フィルム２Ｋ３の作製）

実施例１の光学積層体Ａ１Ｋ１の作製と同様にして、貼合に使用する粘着剤を全てＵＶ接着剤に変更することで光学積層体Ａ１Ｋ３を実施例３として

得た。

[0284] ＜実施例４＞

（吸収型偏光子フィルム２Ｋ１の作製）

吸収型偏光子フィルム１の保護層側を、粘着シートを介してＰＭＭＡフィルムに貼合し、支持体のみを剥離して吸収型偏光子フィルム２として、成形装置にセットした。この時、ＰＭＭＡフィルム側が上側に来るように配置した。成形装置内の成形空間は吸収型偏光子フィルム２で仕切られたボックス１とボックス２からなり、吸収型偏光子フィルム２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蒸着を施したメニスカスレンズ（直径５０ｍｍ、凹面側の曲率半径５２ｍｍ）を凹面が上になるように配置した。また、吸収型偏光子フィルム２の上側にあるボックス２には、上部に透明な窓を設置し、この外側に吸収型偏光子フィルム２を加熱するためのＩＲ光源を設置した。ＩＲ光源と吸収型偏光子フィルム２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、モールドの外周形状に合わせて切り抜き、さらに中心部を直径１インチで円形状に切り抜くことで得た、リング状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、吸収型偏光子フィルム２を加熱する工程として、赤外線を照射し、吸収型偏光子フィルム２の中心部が１０８℃、端部が９９℃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、中心部が伸びやすく、端部が伸びにくい状態となった。次に、吸収型偏光子フィルム２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、吸収型偏光子フィルム２をモールドに圧着させた。最後に吸収型偏光子フィルム２を、モールドであるレンズから取り外した。

これにより、曲面に成形された吸収型偏光子フィルム２Ｋ４を得た。

[0285] （光学積層体Ａ０Ｋ４の作製）

光学積層体Ａ０を成形装置にセットした。この時、反射円偏光子側が下側に来るように配置した。その後、吸収型偏光子フィルム２Ｋ４の作製方法と同様にして、非平面状に成形された光学積層体Ａ０Ｋ４を得た。

[0286] （光学積層体Ａ１Ｋ４の作製）

実施例１の光学積層体Ａ１Ｋ１の作製と同様にして、光学積層体Ａ０Ｋ４と吸収型偏光子フィルム２Ｋ４とを貼合することで光学積層体Ａ１Ｋ４を実施例４として得た。

[0287] ＜実施例５＞

（光学積層体Ａ１Ｋ５の作製）

実施例４の光学積層体Ａ１Ｋ４の作製と同様にして、モールドの曲率半径を５２ｍｍから７８ｍｍに変更することで光学積層体Ａ１Ｋ５を実施例５として得た。

[0288] ＜実施例６＞

（吸収型偏光子フィルム２Ｋ６の作製）

実施例４の吸収型偏光子フィルム２Ｋ４の作製と同様にして、モールドの曲率半径を５２ｍｍから６４ｍｍに変更することで、非平面状に成形された吸収型偏光子フィルム２Ｋ６を作製した。

[0289] （光学積層体Ｂ０Ｋ６の成形）

光学積層体Ｂ０を成形装置にセットした。この時、ポジティブＣプレート側が下側に来るように配置した。成形装置内の成形空間は光学積層体Ｂ０で仕切られたボックス１とボックス２とからなり、光学積層体Ｂ０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蒸着を施したメニスカスレンズ（直径５０ｍｍ、凹面側の曲率半径６４ｍｍ）を凹面が上になるように配置した。また、光学積層体Ｂ０の上側にあるボックス２には、上部に透明な窓を設置し、この外側に光学積層体Ｂ０を加熱するためのＩＲ光源を設置した。ＩＲ光源と光学積層体Ｂ０の間に、波長２．２μｍから波長３．０μ

ｍ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、モールドの外周形状に合わせて切り抜き、さらに中心部を直径１インチで円形状に切り抜くことで得た、リング状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、光学積層体Ｂ０を加熱する工程として、赤外線を照射し、光学積層体Ｂ０の中心部が１０８℃、端部が９９℃となるまで加熱した。次に、光学積層体Ｂ０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、光学積層体Ｂ０をモールドに圧着させた。最後に光学積層体Ｂ０を、モールドであるレンズから取り外した。これにより非平面状に成形された光学積層体ＢＯＫ６を得た。

[0290] （光学積層体Ｂ１Ｋ６の作製）

上記で得られた光学積層体ＢＯＫ６のＡＰＦ側と、吸収型偏光子フィルム２Ｋ６の光配向膜側を粘着剤にて貼り合わせた。ただし、ＡＰＦの透過軸と、光吸収異方性膜の透過軸とが一致するように積層した。これにより、ポジティブＣプレート／ポジティブＡプレート／粘着層／ＡＰＦ／粘着層／吸収型偏光子からなる光学積層体Ｂ１Ｋ６を実施例６として得た。

[0291] ＜実施例７＞

（光学積層体Ｂ１Ｋ７の作製）

実施例６の光学積層体Ｂ１Ｋ６の作製と同様にして、モールドの曲率半径を６４ｍｍから７５ｍｍに変更、貼合に使用する粘着剤を全てＵＶ接着剤に変更することで光学積層体Ｂ１Ｋ７を実施例７として得た。

[0292] ＜比較例１＞

（吸収型偏光子フィルム２Ｋ２１の作製）

吸収型偏光子フィルム１の保護層側を、粘着シートを介してＰＭＭＡフィルムに貼合し、支持体のみを剥離して吸収型偏光子フィルム２として、成形

装置にセットした。この時、ＰＭＭＡ側が上側に来るように配置した。成形装置内の成形空間は吸収型偏光子フィルム２で仕切られたボックス１とボックス２からなり、吸収型偏光子フィルム２の下側にあるボックス１に、モールド２として凸面側にアルミ蒸着を施したメニスカスレンズ（直径４０ｍｍ、凹面側の曲率半径３６ｍｍ）を凹面が上になるように配置した。また吸収型偏光子フィルム２の上側にあるボックス２には、上部に透明な窓を設置し、この外側に吸収型偏光子フィルム２を加熱するためのＩＲ光源を設置した。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、吸収型偏光子フィルム２を加熱する工程として、赤外線を照射し、吸収型偏光子フィルム２の温度が１０８℃となるまで加熱した。次に、吸収型偏光子フィルム２をモールド２に押し付け、モールド２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、吸収型偏光子フィルム２をモールド２に圧着させた。次に吸収型偏光子フィルム２を、モールド２であるレンズから取り外した。これにより非平面状に成形された吸収型偏光子フィルム２Ｋ２１を得た。

[0293] （光学積層体Ａ１Ｋ２１の作製）

実施例１の光学積層体Ａ１Ｋ１の作製と同様にして、吸収型偏光子フィルム２Ｋ１を吸収型偏光子フィルム２Ｋ２１に変更することで光学積層体Ａ１Ｋ２１を比較例１として得た。

[0294] ＜成形した吸収型偏光子フィルムの評価（軸バラツキ）＞

実施例１～７、および、比較例１の曲面に成形した吸収型偏光子フィルム中の光吸収異方性膜の各位置での吸収軸の方向のバラツキ（軸分布の半値幅）を２次元複屈折測定システムＷＰＡ－２００で測定し、下記の基準で評価した。

なお、以下の基準に記載の「半値幅」とは、上述した手順に従って作成した吸収軸の方向に関するヒストグラムにおいて度数が最も大きい最大ピークの半値幅を意味する。上述したように、ヒストグラムは、階級幅を０．２°

として作成した。

Ａ：半値幅が２．０°未満

Ｂ：半値幅が２．０°以上４．０°未満

Ｃ：半値幅が４．０°以上

[0295] ＜複合レンズの作製＞

実施例１～７、および、比較例１で作製した非平面状に成形された光学積層体を、上記にて作製したハーフミラーレンズの凸面側に粘着剤により貼合し、複合レンズを得た。

[0296] ＜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、実施例１～７、および、比較例１で作製した非平面状に成形された光学積層体を用いて形成された複合レンズ１を本体に組み込み、さらに複合レンズ中の光吸収異方性膜側が目側に来るように設置することで、仮想現実表示装置を作製した。作製した仮想現実表示装置において、画像表示パネルにグレー画像を表示させ、色味ムラを目視にて、下記３段階で評価した。結果を表４に示す。ＡまたはＢが好ましい。

（色味ムラの評価）

Ａ：僅かに見えるが気にならない。

Ｂ：弱い色味ムラが見えるが、許容範囲内である。

Ｃ：強い色味ムラが見える。

[0297] 表４中、「成形条件」欄の「方法１」は赤外線を反射率約５０％で反射するコレステリック液晶層を用いて光吸収異方性膜に温度分布を与える方法を意味し、「方法２」は加圧のスピードを調整して光吸収異方性膜に温度分布を与える方法を意味する。

表４中、「曲面半径」欄は、曲面形状を有する光吸収異方性膜の曲率半径を表す。

表４中、「構成」欄の「Ａ１」は積層体が光吸収異方性膜／ポジティブＡ

プレート／ポジティブＣプレート／コレステリック液晶層を有することを表し、「Ｂ１」は積層体が光吸収異方性膜／直線偏光型反射偏光子／ポジティブＡプレート／ポジティブＣプレートを有することを表す。

[0298] [表4]

表4	光吸収異方性膜			構成	評価
	成形条件	曲率半径	軸バラツキ		色味ムラ
実施例1	方法1	36ｍｍ	A	A1	A
実施例2	方法2	36ｍｍ	B	A1	B
実施例3	方法1	36ｍｍ	A	A1	A
実施例4	方法1	52ｍｍ	A	A1	A
実施例5	方法1	78ｍｍ	A	A1	A
実施例6	方法1	64ｍｍ	A	B1	A
実施例7	方法1	75ｍｍ	A	B1	A
比較例1	―	36ｍｍ	C	A1	C

[0299] 表４に示すように、本発明の光吸収異方性膜は、所望の効果を示すことが確認された。

[0300] ＜実施例８＞

（光学積層体Ａ１Ｋ８および複合レンズの作製）

上記で得られた光学積層体Ａ０のポジティブＡプレート側と、吸収型偏光子フィルム１の保護層側を粘着剤にて貼り合わせ、吸収型偏光子フィルム１の支持体のみを剥離した。ただし、ポジティブＡプレートの遅相軸と、吸収型偏光子フィルム１中の光吸収異方性膜の吸収軸とが４５°をなすように積層した。次に、反射円偏光子側に粘着シートを用いて粘着層を付与した。これにより、粘着層／反射円偏光子／粘着層／ＰＭＭＡフィルム／粘着層／ポジティブＣプレート／粘着層／ポジティブＡプレート／粘着層／吸収型偏光子からなる光学積層体Ｃ１を得た。

次に、この光学積層体Ｃ１を成形装置にセットした。この時、吸収型偏光

子側が上側に来るように配置した。成形装置内の成形空間は光学積層体Ｃ１で仕切られたボックス１とボックス２からなり、光学積層体Ｃ１の下側にあるボックス１に、モールドとしての凸面側にアルミ蒸着を施したメニスカスレンズ（直径５０ｍｍ、凹面側が曲率半径７５ｍｍ）を凹面が上になるように配置した。また光学積層体Ｃ１の上側にあるボックス２には、上部に透明な窓を設置し、この外側に光学積層体Ｃ１を加熱するためのＩＲ光源を設置した。ＩＲ光源と光学積層体Ｃ１との間に、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、モールドの外周形状に合わせて切り抜き、さらに中心部を直径１インチで円形状に切り抜くことで得た、リング状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、光学積層体Ｃ１を加熱する工程として、赤外線を照射し、光学積層体Ｃ１の中心部が１０８℃、端部が９９℃となるまで加熱した。次に、光学積層体Ｃ１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、光学積層体Ｃ１をモールドに圧着させた。これにより、実施例８として、曲面に成形された光学積層体Ａ１Ｋ８を有する複合レンズを得た。

[0301] ＜実施例９＞

（光学積層体Ａ１Ｋ９および複合レンズの作製）

実施例８と同様にして、光学積層体Ｃ１を得た。次にこの光学積層体Ｃ１を成形装置にセットした。この時、吸収型偏光子側が上側に来るように配置した。成形装置内の成形空間は光学積層体Ｃ１で仕切られたボックス１とボックス２からなり、光学積層体Ｃ１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蒸着を施したメニスカスレンズ（直径５０ｍｍ、凹面側の曲率半径５０ｍｍ）を凹面が上になるように配置した。また、光学積層体Ｃ１の上側にあるボックス２には、上部に透明な窓を設置し、この外側に光

学積層体Ｃ１を加熱するためのＩＲ光源を設置した。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、光学積層体Ｃ１を加熱する工程として、赤外線を照射し、光学積層体Ｃ１の中心部が１０８℃となるまで加熱した。次に、光学積層体Ｃ１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、光学積層体Ｃ１をモールドに圧着させた。この時、３００ｋＰａに到達するまでの加圧のスピードを調整し、モールドに圧着直後の端部温度が、９９℃となるようにした。これにより、実施例９として、曲面に成形された光学積層体Ａ１Ｋ９を有する複合レンズを得た。

[0302] ＜実施例１０＞

（光学積層体Ａ１Ｋ１０および複合レンズの作製）

実施例８と同様にして、光学積層体Ｃ１を得た。次に、この光学積層体Ｃ１を成形装置にセットした。この時、吸収型偏光子側が上側に来るように配置した。成形装置内の成形空間は光学積層体Ｃ１で仕切られたボックス１とボックス２とからなり、光学積層体Ｃ１の下側にあるボックス１に、モールドとしての凸面側にアルミ蒸着を施したメニスカスレンズ（直径４０ｍｍ、凹面側が曲率半径４０ｍｍ）を凹面が上になるように配置した。また光学積層体Ｃ１の上側にあるボックス２には、上部に透明な窓を設置し、この外側に光学積層体Ｃ１を加熱するためのＩＲ光源を設置した。ＩＲ光源と光学積層体Ｃ１との間に、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、モールドの外周形状に合わせて切り抜き、さらに中心部を直径１インチで円形状に切り抜くことで得た、リング状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、光学積層体Ｃ１を加熱する工程として、赤外線を照射し、光学積層体Ｃ１の中心部が１０８℃、

端部が９９℃となるまで加熱した。次に、光学積層体Ｃ１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、光学積層体Ｃ１をモールドに圧着させた。これにより、実施例１０として、曲面に成形された光学積層体Ａ１Ｋ１０を有する複合レンズを得た。

[0303] ＜実施例１１＞

（光学積層体Ａ１Ｋ１１および複合レンズの作製）

実施例１０の光学積層体Ａ１Ｋ１０の作製と同様にして、一部をＵＶ接着剤に変更し、粘着層／反射円偏光子／ＵＶ接着層／ＰＭＭＡフィルム／ＵＶ接着層／ポジティブＣプレート／ＵＶ接着層／ポジティブＡプレート／ＵＶ接着層／吸収型偏光子からなる光学積層体Ｃ２を得た。次に、実施例１０と同様にして、光学積層体Ｃ１に変えて光学積層体Ｃ２の曲面成形を行い、実施例１１として、曲面に成形された光学積層体Ａ１Ｋ１１を有する複合レンズを得た。

[0304] ＜実施例１２＞

（光学積層体Ｂ１Ｋ１２および複合レンズの作製）

上記で得られた光学積層体Ｂ０のＡＰＦ側と、吸収型偏光子フィルム１の保護層側を粘着剤にて貼り合わせ、吸収型偏光子フィルム１の支持体のみを剥離した。ただし、ＡＰＦの透過軸と、光吸収異方性膜の透過軸とが一致するように積層した。次に、ポジティブＣプレート側に粘着シートを用いて粘着層を付与した。これにより、粘着層／ポジティブＣプレート／ポジティブＡプレート／粘着層／直線偏光型反射偏光子／粘着層／吸収型偏光子からなる光学積層体Ｄ１を得た。

次に、実施例８と同様にして、光学積層体Ｃ１に変えて光学積層体Ｄ１の曲面成形を行い、実施例１２として、曲面に成形された光学積層体Ｂ１Ｋ１２を有する複合レンズを得た。

[0305] ＜実施例１３＞

（光学積層体Ｂ２Ｋ１３および複合レンズの作製）

実施例１２で得られた光学積層体Ｄ１に対して、吸収型偏光子側に、位相差層フィルム３のポジティブＡプレート側を粘着剤で貼合し、位相差層フィルム３の支持体のみを剥離した。ただし、ポジティブＡプレートの遅相軸と、光吸収異方性膜の吸収軸とが４５°をなすように積層した。さらに、その剥離面に、モスアイフィルム１のＰＭＭＡフィルム側を粘着剤で貼合した。これにより、粘着層／ポジティブＣプレート／ポジティブＡプレート／粘着層／直線偏光型反射偏光子／粘着層／吸収型偏光子／粘着層／ポジティブＡプレート／ポジティブＣプレート／粘着層／ＰＭＭＡフィルム／ＵＶ接着層／モスアイ層からなる光学積層体Ｄ２を得た。

次に、実施例１２と同様に、光学積層体Ｄ１に変えて光学積層体Ｄ２を曲面成形し、実施例１３として、曲面に成形された光学積層体Ｂ２Ｋ１３を有する複合レンズを得た。

[0306] ＜実施例１４＞

（光学積層体Ａ１Ｋ１４および複合レンズの作製）

実施例１０と同様にして、光学積層体Ｃ１を得た。次に、この光学積層体Ｃ１を実施例１０に対して、モールドの曲率半径を４０ｍｍから３７ｍｍに変更して、曲面成形し、実施例１４として、曲面に成形された光学積層体Ａ１Ｋ１４を有する複合レンズを得た。

[0307] ＜実施例１５＞

（光学積層体Ａ１Ｋ１５および複合レンズの作製）

上記の反射円偏光子フィルム１の黄色光反射層（５層目）上に、上記の位相差層フィルム３の第２光学異方性層を形成し、さらに第１光学異方性層を形成した。

その上に、上記の吸収型偏光子フィルム１の光配向膜Ｂ１、光吸収異方性膜Ｃ１、保護層Ｄ１をこの順で形成した。但し、第１光学異方性層と遅相軸と光吸収異方性膜Ｃ１の吸収軸のなす角が４５°になるように、光配向を行った。

次に、保護層Ｄ１側を、粘着剤を介してＰＭＭＡフィルムに貼合し、反射

円偏光子フィルムの仮支持体を剥離した。次に、反射円偏光子側に粘着シートを用いて粘着層を付与した。

これにより、粘着層／反射円偏光子／ポジティブＣプレート／ポジティブＡプレート／吸収型偏光子／粘着層／ＰＭＭＡフィルムからなる光学積層体Ｅ１を得た。

次に、実施例１０と同様に、光学積層体Ｃ１に変えて光学積層体Ｅ１を曲面成形し、実施例１５として、曲面に成形された光学積層体Ａ１Ｋ１５を有する複合レンズを得た。

[0308] ＜実施例１６＞

（光学積層体Ｂ１Ｋ１６および複合レンズの作製）

実施例１２に対し、吸収型偏光子フィルム１を吸収型偏光子フィルム３に置き換え、他は同様にした。これにより、粘着層／ポジティブＣプレート／ポジティブＡプレート／粘着層／直線偏光型反射偏光子／粘着層／吸収型偏光子からなる光学積層体Ｄ３を得た。

次に、実施例８と同様にして、光学積層体Ｃ１に変えて光学積層体Ｄ３の曲面成形を行い、実施例１６として、曲面に成形された光学積層体Ｂ１Ｋ１６を有する複合レンズを得た。

[0309] ＜実施例１７＞

（光学積層体Ａ１Ｋ１７および複合レンズの作製）

実施例８に対し、吸収型偏光子フィルム１を吸収型偏光子フィルム３に置き換え、他は同様にした。これにより、粘着層／反射円偏光子／粘着層／ＰＭＭＡフィルム／粘着層／ポジティブＣプレート／粘着層／ポジティブＡプレート／粘着層／吸収型偏光子からなる光学積層体Ｃ３を得た。

次に、実施例８と同様にして、光学積層体Ｃ１に変えて光学積層体Ｃ３の曲面成形を行い、実施例１７として、曲面に成形された光学積層体Ａ１Ｋ１７を有する複合レンズを得た。

[0310] ＜実施例１８＞

（光学積層体Ａ２Ｋ１８の作製）

上記の反射円偏光子フィルム１の黄色光反射層（５層目）上に、上記の位相差層フィルム３の第２光学異方性層を形成し、さらに第１光学異方性層を形成した。その上に、上記の吸収型偏光子フィルム１の光配向膜Ｂ１、光吸収異方性膜Ｃ１をこの順で形成した。但し、第１光学異方性層の遅相軸と光吸収異方性膜Ｃ１の吸収軸とのなす角が４５°になるように、光配向を行った。

光吸収異方性膜Ｃ１上に、国際公開第２０２２／０５４５５６号の段落［０１７２］～［０１８４］に記載の光学異方性層を形成した。この光学異方性層は、直線偏光を円偏光に変換する機能を有するツイスト配向のＱＷＰ層である。

さらにその上に、吸収型偏光子フィルム１の保護層Ｄ１を形成した。

次に、保護層Ｄ１側を、ＵＶ接着剤を介してモスアイフィルムのＰＭＭＡフィルム側に貼合し、反射円偏光子フィルム１の仮支持体を剥離した。次に、反射円偏光子側に粘着シートを用いて粘着層を付与した。

これにより、粘着層／反射円偏光子／ポジティブＣプレート／ポジティブＡプレート／吸収型偏光子／ＱＷＰ層／保護層／ＵＶ接着層／ＰＭＭＡフィルム／モスアイ層からなる光学積層体Ｅ２を得た。

次に、実施例１０と同様に、光学積層体Ｃ１に変えて光学積層体Ｅ２を曲面成形し、実施例１８として、曲面に成形された光学積層体Ａ２Ｋ１８を有する複合レンズを得た。

[0311] ＜実施例１９＞

（光学積層体Ｂ１Ｋ１９および複合レンズの作製）

吸収型偏光子フィルム１を吸収型偏光子フィルム４に置き換えた以外は、実施例１２と同様の手順に従って、光学積層体Ｄ４を得た。光学積層体Ｄ４の構成は、粘着層／ポジティブＣプレート／ポジティブＡプレート／粘着層／直線偏光型反射偏光子／粘着層／吸収型偏光子／アクリルフィルムであった。

次に、実施例１２と同様にして、光学積層体Ｄ１に変えて光学積層体Ｄ４

の曲面成形を行った。その後、６５℃９５％ＲＨに設定したチャンバーに２時間投入し、実施例１９として、曲面に成形された光学積層体Ｂ１Ｋ１９を有する複合レンズを得た。

[0312] ＜実施例２０＞

（光学積層体Ａ１Ｋ２０および複合レンズの作製）

吸収型偏光子フィルム１を吸収型偏光子フィルム４に置き換えた以外は、実施例８と同様の手順に従って、光学積層体Ｃ４を得た。光学積層体Ｃ４の構成は、粘着層／反射円偏光子／粘着層／ＰＭＭＡフィルム／粘着層／ポジティブＣプレート／粘着層／ポジティブＡプレート／粘着層／吸収型偏光子／アクリルフィルムであった。

次に、実施例８と同様にして、光学積層体Ｃ１に変えて光学積層体Ｃ４の曲面成形を行った。その後、６５℃９５％ＲＨに設定したチャンバーに２時間投入し、実施例２０として、曲面に成形された光学積層体Ａ１Ｋ２０を有する複合レンズを得た。

て、曲面に成形された光学積層体Ａ１Ｋ１９を有する複合レンズを得た。

[0313] ＜比較例２＞

（光学積層体Ａ１Ｋ２２の作製）

実施例８と同様にして、光学積層体Ｃ１を得た。次に、この光学積層体Ｃ１を成形装置にセットした。この時、吸収型偏光子側が上側に来るように配置した。成形装置内の成形空間は光学積層体Ｃ１で仕切られたボックス１とボックス２からなり、光学積層体Ｃ１の下側にあるボックス１に、モールドとして凹面側にアルミ蒸着を施したメニスカスレンズ（直径４０ｍｍ、凹面側の曲率半径４０ｍｍ）を凹面が上になるように配置した。また光学積層体Ｃ１の上側にあるボックス２には、上部に透明な窓を設置し、この外側に光学積層体Ｃ１を加熱するためのＩＲ光源を設置した。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、光学積層体Ｃ１を加熱する工程として、赤外線を照射し、光学積層体Ｃ１の温度が１０８℃となるまで加熱した。次に、光学積層体Ｃ１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、光学積層体Ｃ１をモールドに圧着させた。これにより比較例２として、非平面状に成形された光学積層体Ａ１Ｋ２２を有する複合レンズを得た。

[0314] ＜成形した吸収型偏光子フィルムの評価＞

実施例１と同様に、実施例８～１７および比較例２についても、曲面に成形した光吸収異方性膜の吸収軸の方向のバラツキ（軸分布の半値幅）を評価し、表５に記載した。

[0315] ＜仮想現実表示装置の作製＞

実施例１と同様に、実施例８～１７、１９、２０および比較例２で作製した光学積層体を有する複合レンズを評価し、表５に記載した。

[0316] 表５中、「成形条件」欄の「方法１」は赤外線を反射率約５０％で反射するコレステリック液晶層を用いて光吸収異方性膜に温度分布を与える方法を意味し、「方法２」は加圧のスピードを調整して光吸収異方性膜に温度分布を与える方法を意味する。

表５中、「曲面半径」欄は、曲面形状を有する光吸収異方性膜の曲率半径を表す。

表５中、「構成」欄の「Ａ１」は積層体が光吸収異方性膜／ポジティブＡプレート／ポジティブＣプレート／コレステリック液晶層を有することを表し、「Ｂ１」は積層体が光吸収異方性膜／直線偏光型反射偏光子／ポジティブＡプレート／ポジティブＣプレートを有することを表し、「Ｂ２」は積層体がモスアイ／ポジティブＡプレート／光吸収異方性膜／直線偏光型反射偏光子／ポジティブＡプレート／ポジティブＣプレートを有することを表し、「Ａ２」は積層体がモスアイ／ＱＷＰ層／光吸収異方性膜／ポリマーＡプレート／ポジティブＣプレート／コレステリック液晶層を有することを表す。

[0317]

[表5]

表5	積層体				評価
	成形条件	曲率半径	軸バラツキ	構成	色味ムラ
実施例8	方法1	75ｍｍ	A	A1	A
実施例9	方法2	50ｍｍ	B	A1	B
実施例10	方法1	40ｍｍ	A	A1	A
実施例11	方法1	40ｍｍ	A	A1	A
実施例12	方法1	75ｍｍ	A	B1	A
実施例13	方法1	75ｍｍ	A	B2	A
実施例14	方法1	37ｍｍ	A	A1	A
実施例15	方法1	40ｍｍ	A	A1	A
実施例16	方法1	75ｍｍ	A	B1	A
実施例17	方法1	75ｍｍ	A	A1	A
実施例19	方法1	75ｍｍ	A	B1	A
実施例20	方法1	75ｍｍ	A	A1	A
比較例2	―	40ｍｍ	C	A1	C

[0318] 表５に示すように、本発明の光吸収異方性膜は、所望の効果を示すことが確認された。

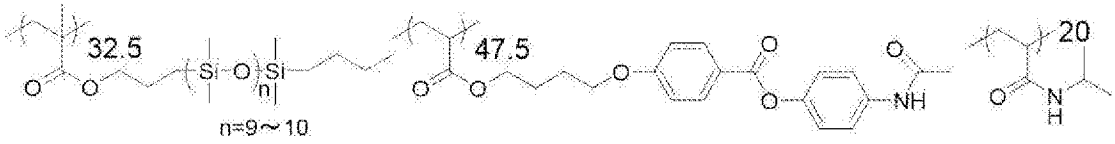
なお、上記表には示さないが、実施例１８においても、他の実施例と同様の結果が得られた。

[0319] ＜実施例２１～３５＞

実施例１～１５において、吸収型偏光子の光吸収異方性膜形成用組成物Ｃ１に含まれる界面活性剤Ｆ－３を、下記界面活性剤Ｆ－４に変更、吸収型偏光子の保護層形成用塗布液Ｄ１に含まれるグルタルアルデヒドを２，５-ジメトキシテトラヒドロフランに変更し、かつ、界面活性剤Ｆ－９をＢＹＫ－３４８（ＢＹＫ社：シリコン系界面活性剤）に変更することで、実施例２１～３５の複合レンズを作製し、本発明の効果を示すことを確認した。

[0320] 界面活性剤Ｆ－４（重量平均分子量：１５０００）

[0321] [化64]



[0322] ＜ポリビニルアルコール接着剤１の調製＞

下記の手順に沿ってポリビニルアルコール接着剤１を調製した。

アセトアセチル基を有するポリビニルアルコール系樹脂（平均重合度：１２００，ケン化度：９８．５モル%、アセトアセチル化度：５モル%）１００質量部に対し、メチロールメラミン２０質量部を、３０℃の温度条件下に、純水に溶解し、固形分濃度３．７%に調整した水溶液を調製した。

[0323] ＜実施例３６～３９＞

吸収型偏光子フィルム１の作製において、保護層Ｄ１を形成しないことにより、吸収型偏光子フィルム１０を作製した。

上記で得られた光学積層体Ａ０のポジティブＡプレート側と、吸収型偏光子フィルム１０の光吸収異方性膜側をポリビニルアルコール接着剤１にて貼り合わせ、吸収型偏光子フィルム１０の支持体のみを剥離して、光学積層体を得た。ただし、ポジティブＡプレートの遅相軸と、吸収型偏光子フィルム１０中の光吸収異方性膜の吸収軸とが４５°をなすように積層した。形成されたポリビニルアルコール接着剤層の膜厚は１μｍで、酸素透過係数は、２００ｃｃ／ｍ^2・ｄａｙ・ａｔｍ以下であった。

以下、得られた光学積層体を用いて実施例８、９、１０および１４と同様の手順に従って、実施例３６～３９の複合レンズを作製し、本発明の効果を示すことを確認した。

[0324] ＜実施例４０＞

吸収型偏光子フィルム３の作製において、保護層Ｄ１を形成しないことにより、吸収型偏光子フィルム３０を作製した。

上記で得られた光学積層体Ａ０のポジティブＡプレート側と、吸収型偏光子フィルム３０の光吸収異方性膜側をポリビニルアルコール接着剤１にて貼

り合わせ、吸収型偏光子フィルム３０の支持体のみを剥離して、光学積層体を得た。ただし、ポジティブＡプレートの遅相軸と、吸収型偏光子フィルム３０中の光吸収異方性膜の吸収軸とが４５°をなすように積層した。形成されたポリビニルアルコール接着剤層の膜厚は１μｍで、酸素透過係数は、２００ｃｃ／ｍ^2・ｄａｙ・ａｔｍ以下であった。

以下、得られた光学積層体を用いて実施例１７と同様の手順に従って、実施例４０の複合レンズを作製し、本発明の効果を示すことを確認した。

符号の説明

[0325] １０，５２　光吸収異方性膜

１２　中心

１４　第１表面

１６　第２表面

２０，４０　凹面形状の成形面を有する成形型

２２　フィルム

２４　凹面形状が転写されたフィルム

４２　平面状の光吸収異方性膜

５０Ａ，５０Ｂ　積層体

５４　直線偏光を円偏光に変換する機能を有する位相差層

５６　ポジティブＣプレート

５８　コレステリック液晶層

６０　直線偏光型反射偏光子

７０　複合レンズ

７２，９０　積層体

７４，８８　レンズ

７６，８６　ハーフミラー

８０　仮想現実表示装置

８２　画像表示パネル

８４　円偏光板

９２　　光線

請求の範囲

[請求項1] 二色性物質を含む光吸収異方性膜であり、

前記光吸収異方性膜が、非平面形状部を有し、

前記非平面形状部の各位置における吸収軸の方向を測定し、前記吸収軸の方向に関するヒストグラムを作成した際に、前記ヒストグラムにおいて度数が最も大きい最大ピークの半値幅が４．０°未満である、光吸収異方性膜。

[請求項2] さらに、液晶化合物を含む、請求項１に記載に光吸収異方性膜。

[請求項3] 前記半値幅が２．０°以内である、請求項１に記載の光吸収異方性膜。

[請求項4] 前記非平面形状部が曲面形状を有し、

前記非平面形状部の曲率半径が２０～８０ｍｍである、請求項１に記載の光吸収異方性膜。

[請求項5] 前記非平面形状部の膜厚が８．０μｍ以下である、請求項１に記載の光吸収異方性膜。

[請求項6] 請求項１に記載の光吸収異方性膜を含む、積層体。

[請求項7] 前記光吸収異方性膜、位相差層、および、コレステリック液晶層をこの順に有する、請求項６に記載の積層体。

[請求項8] 前記光吸収異方性膜、直線偏光型反射偏光子、および、位相差層をこの順に有する、請求項６に記載の積層体。

[請求項9] さらに、表面反射防止層を有する、請求項６に記載の積層体。

[請求項10] ２層以上の位相差層を有し、

前記位相差層は、直線偏光を円偏光に変換する機能を有する、請求項６に記載の積層体。

[請求項11] 粘接着剤層を有さない、請求項６に記載の積層体。

[請求項12] 粘接着剤層を１層または２層有する、請求項６に記載の積層体。

[請求項13] 前記積層体が粘接着剤層および支持体のいずれも含まない場合には、前記積層体の厚みが３０μｍ以下であり、

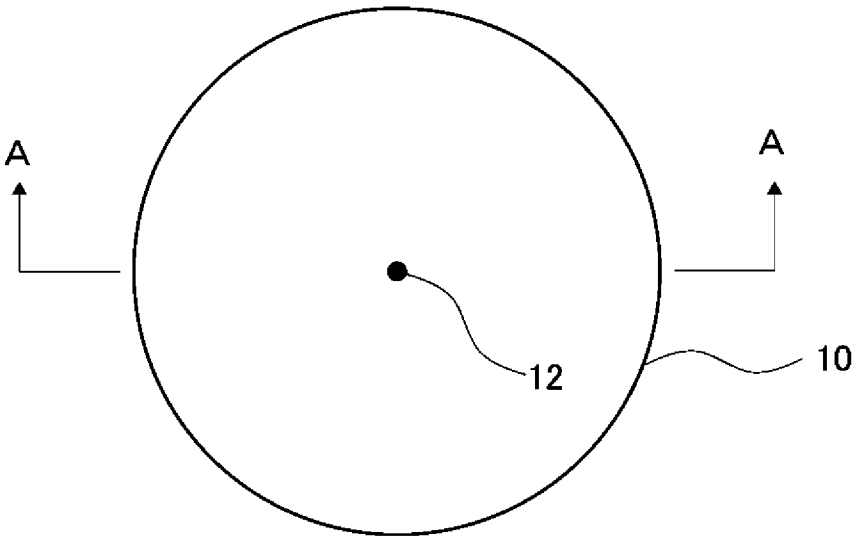
前記積層体が粘接着剤層および支持体の一方を含むが、他方を含まない場合には、前記積層体の厚みから前記一方の厚みを除いた値が３０μｍ以下であり、

前記積層体が粘接着剤層および支持体の両方を含む場合には、前記積層体の厚みから前記粘接着剤層の厚みおよび前記支持体の厚みを除いた値が３０μｍ以下である、請求項６に記載の積層体。

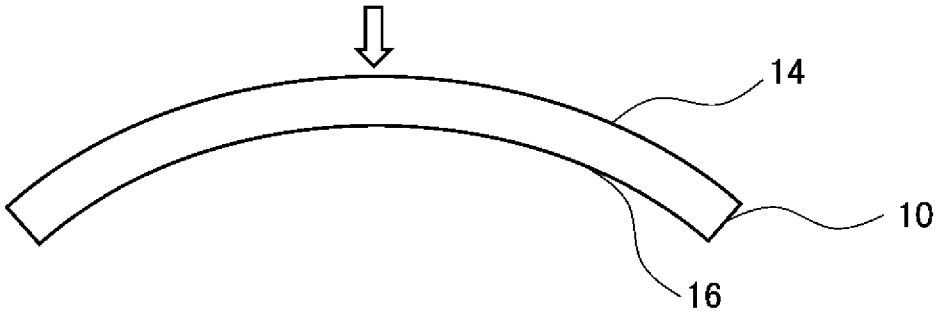
[請求項14] 請求項７または８に記載の積層体と、レンズと、ハーフミラーとをこの順に有する、複合レンズ。

[請求項15] 請求項６～１３のいずれか１項に記載の積層体を含む、仮想現実表示装置。

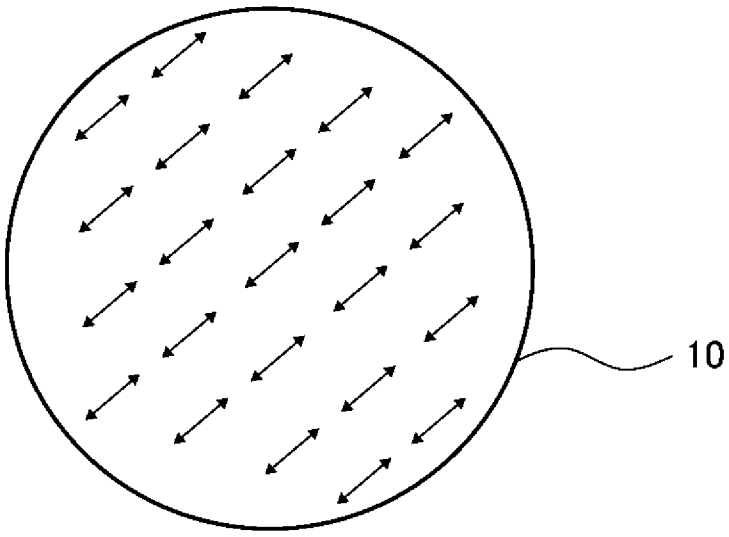
[図1]



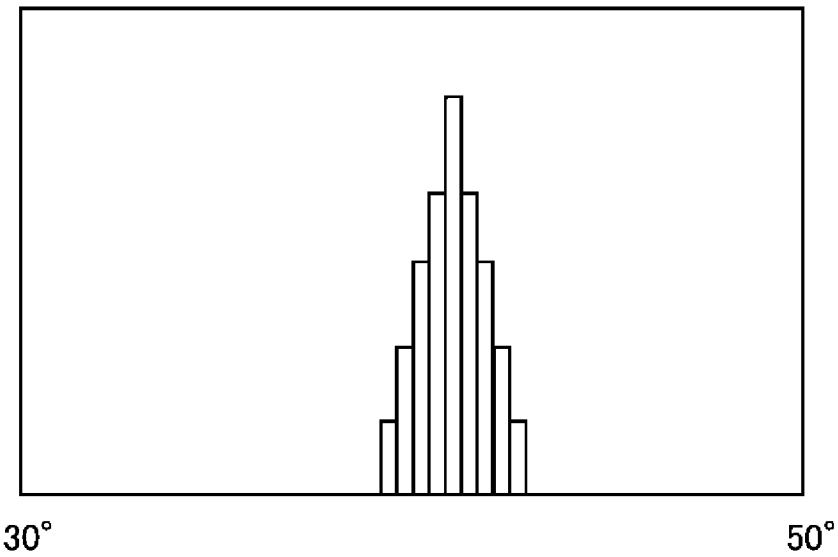
[図2]



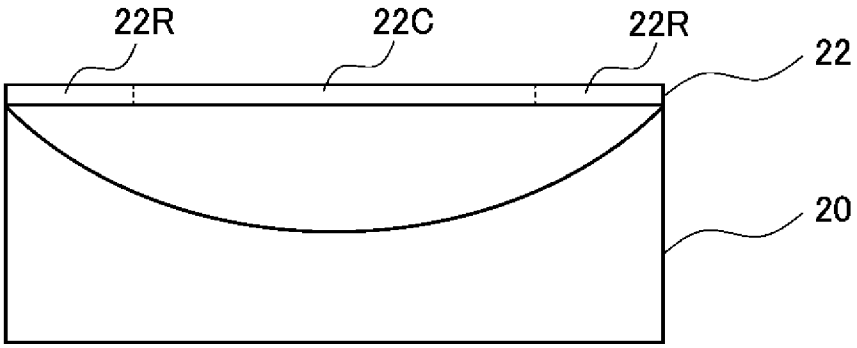
[図3]



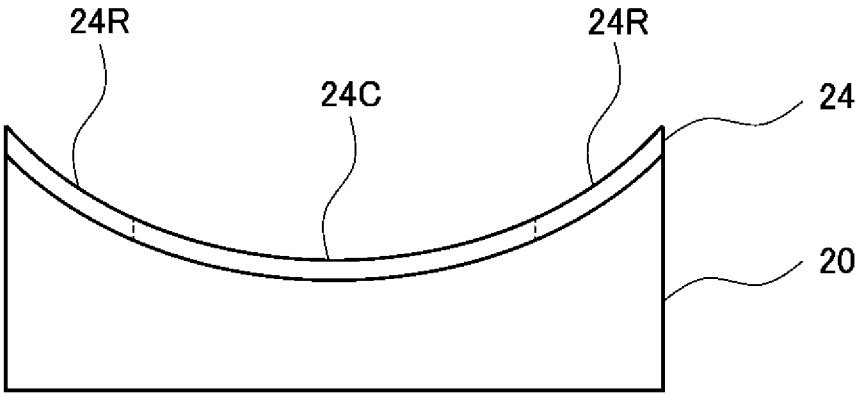
[図4]



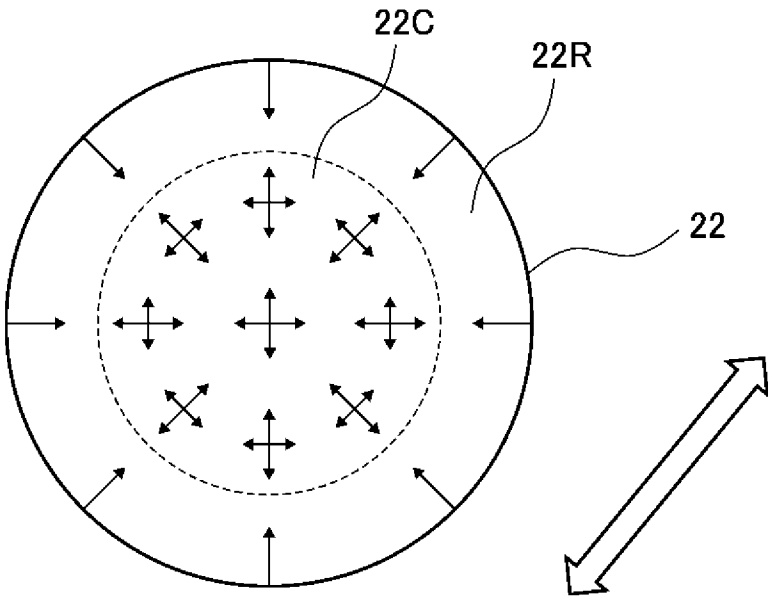
[図5]



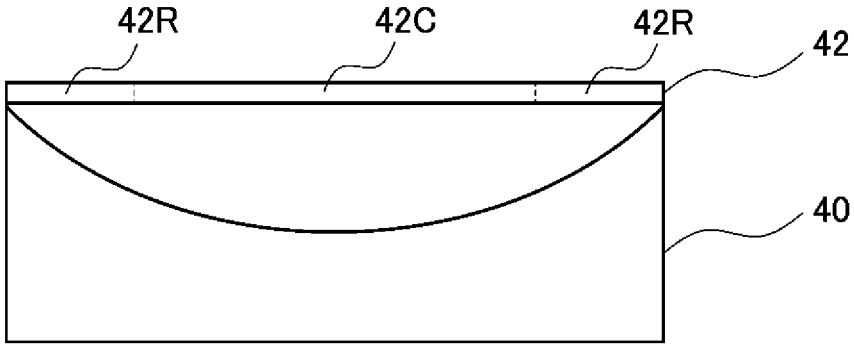
[図6]



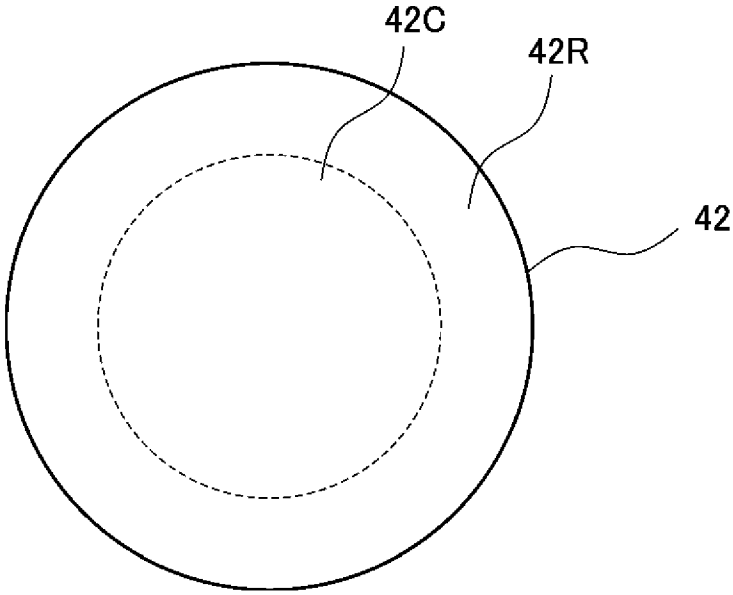
[図7]



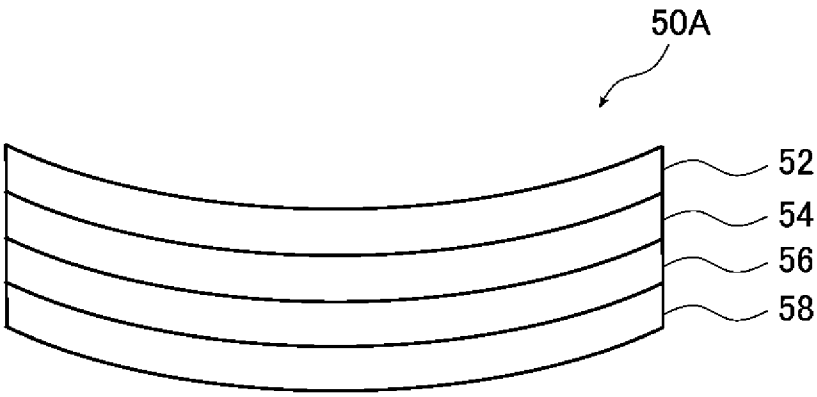
[図8]



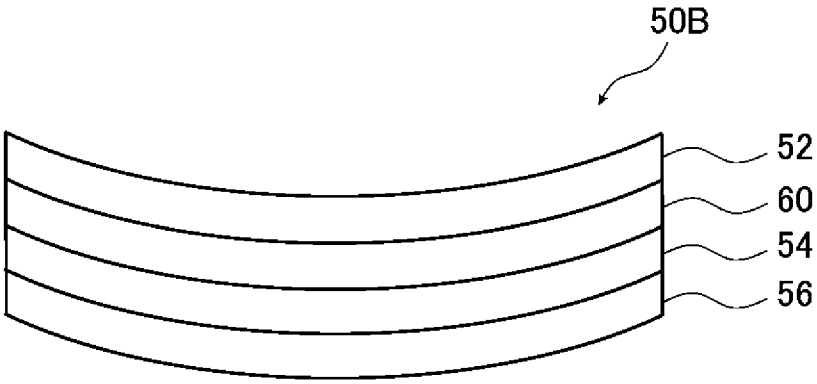
[図9]



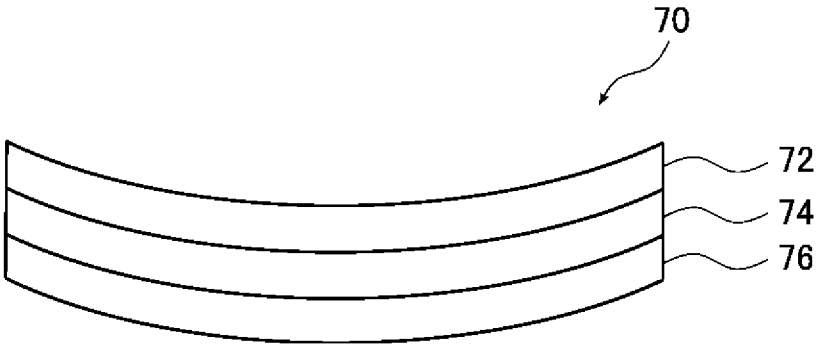
[図10]



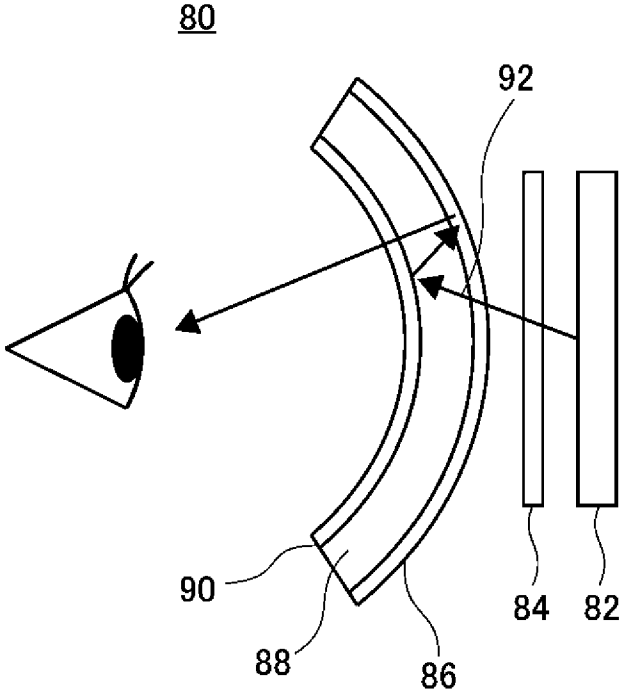
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/009722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30(2006.01)i; ***B32B 7/023***(2019.01)i; ***G02B 3/00***(2006.01)i; ***G02B 27/02***(2006.01)i
FI: G02B5/30; B32B7/023; G02B3/00 Z; G02B27/02 Z

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; G02B3/00; G02B27/02

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 1971-2024
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	WO 2021/246286 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 09 December 2021 (2021-12-09) claims, paragraphs [0004]-[0008], [0013]-[0163], fig. 1-5	1-15
A	JP 2020-519964 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 02 July 2020 (2020-07-02) paragraphs [0069]-[0070], fig. 9A-9C	1-15
A	JP 2022-533757 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 25 July 2022 (2022-07-25) paragraphs [0058]-[0059], fig. 8A-8C	1-15
P, A	WO 2023/199950 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 19 October 2023 (2023-10-19) entire text, all drawings	1-15
P, A	WO 2023/157947 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 24 August 2023 (2023-08-24) entire text, all drawings	1-15

☐ 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
15 April 2024	**07 May 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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/009722

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021/246286 A1	09 December 2021	US 2023/0098100 A1 claims, paragraphs [0005]-[0023], [0034]-[0440], fig. 1-5 CN 115698785 A	
JP 2020-519964 A	02 July 2020	US 2020/0081234 A1 paragraphs [0085]-[0086], fig. 9A-9C WO 2018/211405 A2 CN 212658889 U	
JP 2022-533757 A	25 July 2022	US 2022/0236568 A1 paragraphs [0069]-[0070], fig. 8A-8C WO 2020/240354 A1 CN 113874776 A	
WO 2023/199950 A1	19 October 2023	(Family: none)	
WO 2023/157947 A1	24 August 2023	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/009722

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 3/00(2006.01)i; G02B 27/02(2006.01)i
FI: G02B5/30; B32B7/023; G02B3/00 Z; G02B27/02 Z

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; G02B3/00; G02B27/02

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	１９７１－２０２４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	WO 2021/246286 A1 (富士フイルム株式会社) 09.12.2021 (2021-12-09) [請求の範囲],[0004]-[0008],[0013]-[0163],図1-5	1-15
A	JP 2020-519964 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 02.07.2020 (2020-07-02) [0069]-[0070],図9A-9C	1-15
A	JP 2022-533757 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 25.07.2022 (2022-07-25) [0058]-[0059],図8A-8C	1-15
P, A	WO 2023/199950 A1 (富士フイルム株式会社) 19.10.2023 (2023-10-19) 全文全図	1-15
P, A	WO 2023/157947 A1 (富士フイルム株式会社) 24.08.2023 (2023-08-24) 全文全図	1-15

☐ 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
15.04.2024	07.05.2024

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）

中村　説志 20 3206

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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/JP2024/009722

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2021/246286 A1	09.12.2021	US 2023/0098100 A1 [請求の範囲],[0005]-[0023],[0034]-[0440],図1-5 CN 115698785 A	
JP 2020-519964 A	02.07.2020	US 2020/0081234 A1 [0085]-[0086],図9A-9C WO 2018/211405 A2 CN 212658889 U	
JP 2022-533757 A	25.07.2022	US 2022/0236568 A1 [0069]-[0070],図8A-8C WO 2020/240354 A1 CN 113874776 A	
WO 2023/199950 A1	19.10.2023	（ファミリーなし）	
WO 2023/157947 A1	24.08.2023	（ファミリーなし）	