(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年10月13日(13.10.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/215752 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) *G02F 1/1337* (2006.01)
G01S 7/481 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 国際出願番号 : PCT/JP2022/017390

(22) 国際出願日 : 2022年4月8日(08.04.2022)

(25) 国際出願の言語 : 日本語

(26) 国際公開の言語 : 日本語

(30) 優先権データ :
特願 2021-066766 2021年4月9日(09.04.2021) 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: 森嶌 慎一 (**MORISHIMA Shinichi**); 〒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). 平井 友樹(**HIRAI Yuki**); 〒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). 姫野 遼司(**HIMENO Ryoji**); 〒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).

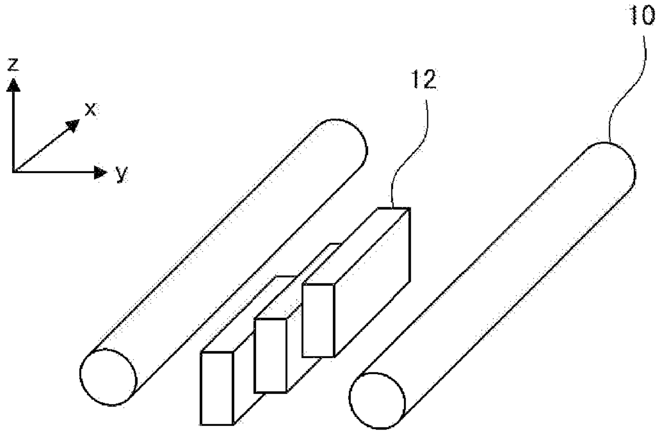
(74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (**ITOH Hideaki** et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町２丁目３番３号 ザイマックス岩本町ビル６階 Tokyo (JP).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** LIGHT-ABSORBING ANISOTROPIC FILM, METHOD FOR PRODUCING LIGHT-ABSORBING ANISOTROPIC FILM, DISPLAY DEVICE, CAMERA, SENSOR, DEVICE

(54) 発明の名称 : 光吸収異方性フィルム、光吸収異方性フィルムの製造方法、表示装置、カメラ、センサー、装置

[図1]



(57) **Abstract:** The present invention provides: a light-absorbing anisotropic film that absorbs light in the range of the near infrared region (in particular, the wavelength range of 700-1600 nm) and that has excellent bendability; a method for producing a light-absorbing anisotropic film; a display device; a camera; a sensor; and a device. This light-absorbing anisotropic film contains a dichroic material having a hydrophilic group, wherein the film thickness is 10 μm or less, and the maximum absorption wavelength is in the wavelength range of 700 to 1600 nm.

WO 2022/215752 A1

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：本発明は、近赤外線領域（特に、波長７００～１６００ｎｍ）の範囲に吸収を有し、折り曲げ性に優れる光吸収異方性フィルム、光吸収異方性の製造方法、表示装置、カメラ、センサー、および、装置を提供する。本発明の光吸収異方性フィルムは、親水性基を有する二色性物質を含む光吸収異方性フィルムであって、膜厚が１０μm以下であり、波長７００～１６００ｎｍの範囲において極大吸収波長を有する。

明 細 書

発明の名称 ：

光吸収異方性フィルム、光吸収異方性フィルムの製造方法、表示装置、カメラ、センサー、装置

技術分野

[0001] 本発明は、光吸収異方性フィルム、光吸収異方性フィルムの製造方法、表示装置、カメラ、センサー、および、装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、表示装置、カメラ、および、センサーなどの種々の用途において、赤外線領域に吸収を有する光吸収異方性フィルムが求められている。

例えば、特許文献１においては、光吸収異方性フィルムである、赤外線領域に吸収を有する偏光板が開示されている。上記偏光板は、ポリビニルアルコールフィルム中に含浸処理により赤外線を吸収する二色性物質を含浸させ、得られたフィルムを延伸処理することにより得られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第２０１８／０８８５５８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一方で、近年、可撓性のあるデバイスの開発に伴い、波長７００～１６００ｎｍの近赤外線領域に吸収を有し、かつ、折り曲げ性に優れる光吸収異方性フィルムが求められていた。

本発明者らは、特許文献１に記載の偏光板の折り曲げ性について検討したところ、昨今の要求レベルを満たしておらず、更なる改良が必要であることを知見した。

[0005] 本発明は、近赤外線領域（特に、波長７００～１６００ｎｍ）の範囲に吸

収を有し、折り曲げ性に優れる光吸収異方性フィルムを提供することを課題とする。

また、本発明は、光吸収異方性の製造方法、表示装置、カメラ、センサー、および、装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、従来技術の問題点について鋭意検討した結果、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。

[0007] （１） 親水性基を有する二色性物質を含む光吸収異方性フィルムであって、

膜厚が１０μｍ以下であり、

波長７００～１６００ｎｍの範囲において極大吸収波長を有する、光吸収異方性フィルム。

（２） 光吸収異方性フィルムが、二色性物質から構成されるＪ会合体を含む、（１）に記載の光吸収異方性フィルム。

（３） 二色性物質の配向度が０．６０以上である、（１）または（２）に記載の光吸収異方性フィルム。

（４） ２種以上の二色性物質を含み、

波長７００ｎｍ以上９００ｎｍ未満の範囲において第１極大吸収波長を有し、波長９００～１６００ｎｍの範囲において第２極大吸収波長を有する、（１）～（３）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルム。

（５） さらに、非着色性のリオトロピック液晶化合物を含む、（１）～（４）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルム。

（６） 親水性基を有する二色性物質と溶媒とを含む組成物に対して、粉砕処理を施す工程１と、

工程１で得られた組成物を塗布し、塗布された組成物中の二色性物質を配向させて、光吸収異方性フィルムを形成する工程２と、を有する、光吸収異方性フィルムの製造方法。

（７） 工程１で得られた組成物が、二色性物質から構成される粒子を含み

、

粒子の平均粒径が１０～１０００ｎｍである、（６）に記載の光学異方性フィルムの製造方法。

（８）　粉砕処理が、メカニカルミリング処理、および、超音波処理からなる群か選択される処理である、（６）または（７）に記載の光吸収異方性フィルムの製造方法。

（９）　組成物が、非着色性のリオトロピック液晶化合物を含み、

工程２において、組成物に対して剪断処理を施して、二色性物質を配向させる、（６）～（８）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルムの製造方法。

（１０）　工程２の後に、リオトロピック液晶化合物を固定化する工程３をさらに有する、（９）に記載の光吸収異方性フィルムの製造方法。

（１１）　（１）～（５）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルムを含む表示装置。

（１２）　（１）～（５）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルムを含むカメラ。

（１３）　（１）～（５）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルムを含むセンサー。

（１４）　（１）～（５）のいずれかに記載の光吸収異方性フィルムと、赤外線光源とを含む、装置。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、近赤外線領域（特に、波長７００～１６００ｎｍ）の範囲に吸収を有し、折り曲げ性に優れる光吸収異方性フィルムを提供できる。

また、本発明によれば、光吸収異方性の製造方法、表示装置、カメラ、センサー、および、装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]光吸収異方性フィルム中の二色性物質の配向方向の一例を表す模式図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明について詳細に説明する。

なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の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。

[0011] また、本明細書において、角度の関係（例えば、「直交」、「平行」等）については、本発明が属する技術分野において許容される誤差の範囲を含むものとする。例えば、厳密な角度±５°の範囲内であることなどを意味し、厳密な角度との誤差は、±３°の範囲内であることが好ましい。

[0012] 本明細書において表記される２価の基（例えば、－ＣＯＯ－）の結合方向は特に制限されず、例えば、Ｘ－Ｌ－Ｙ中のＬが－ＣＯＯ－である場合、Ｘ側に結合している位置を＊１、Ｙ側に結合している位置を＊２とすると、Ｌは＊１－Ｏ－ＣＯ－＊２であってもよく、＊１－ＣＯ－Ｏ－＊２であってもよい。

[0013] 以下では、まず、光吸収異方性フィルムに含まれる材料について詳述し、その後、光吸収異方性フィルムの特性、製造方法、および、用途について詳述する。

[0014] ＜光吸収異方性フィルム＞

本発明の光吸収異方性フィルムは、親水性基を有する二色性物質（以下、単に「特定二色性物質」ともいう。）を含む。

以下では、まず、上記特定二色性物質について詳述する。

[0015] （特定二色性物質）

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。

特定二色性物質は、液晶性（例えば、リオトロピック液晶性）を示してもよいし、液晶性を示さなくてもよい。

特定二色性物質が液晶性を示す場合には、ネマチック性、スメクチック性およびカラムナー性のいずれを示してもよい。

[0016] 特定二色性物質は、親水性基を有する。

親水性基としては、酸基またはその塩、オニウム塩基、ヒドロキシ基また

はその塩、スルホンアミド基（H_2N-SO_2-）、および、ポリオキシアルキレン基が挙げられる。なかでも、酸基またはその塩が好ましい。

オニウム塩基とは、オニウム塩由来の基であり、例えば、アンモニウム塩基（$*-N^+(R^z)_3A^-$）、ホスホニウム塩基（$*-P^+(R^z)_3A^-$）、および、スルホニウム塩基（$*-S^+(R^z)_2A^-$）が挙げられる。R^zは、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アリール基、および、ヘテロアリール基を表す。A^-は、アニオン（例えば、ハロゲンイオン）を表す。＊は、結合位置を表す。

ヒドロキシ基の塩は、$*-O^-M^+$で表され、M^+はカチオンを、＊は結合位置を表す。M^+で表されるカチオンとしては、後述する酸基の塩中のカチオンが例示される。

ポリオキシアルキレン基としては、$R^z-(O-L^z)_n-*$で表される基が挙げられる。R^zは、上述した通りである。L^zは、アルキレン基を表す。＊は、結合位置を表す。

[0017] 酸基またはその塩としては、例えば、スルホ基（$-SO_3H$）またはその塩（$-SO_3^-M^+$。M^+は、カチオンを表す。）、および、カルボキシル基（$-COOH$）またはその塩（$-COO^-M^+$。M^+は、カチオンを表す。）が挙げられ、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向がより優れる点で、スルホ基またはその塩が好ましい。

なお、上記塩とは、酸の水素イオンが金属イオンなどの他のカチオンに置き換わったものをいう。つまり、酸基の塩とは、$-SO_3H$基などの酸基の水素イオンが他のカチオンに置き換わったものをいう。

酸基の塩中のカチオン（例えば、スルホ基の塩中およびカルボキシル基の塩中のカチオン）としては、例えば、Na^+、K^+、Li^+、Rb^+、Cs^+、Ba^{2+}、Ca^{2+}、Mg^{2+}、Sr^{2+}、Pb^{2+}、Zn^{2+}、La^{3+}、Ce^{3+}、Y^{3+}、Yb^{3+}、Gd^{3+}、または、Zr^{4+}が挙げられる。なかでも、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向がより優れる点で、アルカリ金属イオンが好ましく、Na^+、K^+、または、Li^+がより好ましく、Li^+がさらに好

ましい。

[0018] 特定二色性物質は、波長７００～１６００ｎｍの範囲において極大吸収波長を有することが好ましい。つまり、特定二色性物質は、近赤外線吸収二色性物質であることが好ましい。

特定二色性物質（特に、親水性基を有する近赤外線吸収二色性物質）の種類は特に制限されず、公知の材料が挙げられる。特定二色性物質としては、親水性基を有する二色性色素が挙げられ、例えば、親水性基を有するフタロシアニン系色素、親水性基を有するナフタロシアニン系色素、親水性基を有する金属錯体系色素、親水性基を有するホウ素錯体系色素、親水性基を有するシアニン系色素、親水性基を有するオキソノール系色素、親水性基を有するスクアリリウム系色素、親水性基を有するリレン系色素、親水性基を有するジイモニウム系色素、親水性基を有するジフェニルアミン類系色素、親水性基を有するトリフェニルアミン類系色素、親水性基を有するキノン系色素、および、親水性基を有するアゾ系色素が挙げられる。一般的にこれらの色素は既存のπ共役系を拡張することによって吸収波長を長波長化させており、その構造により多種多様な吸収波長を示す。

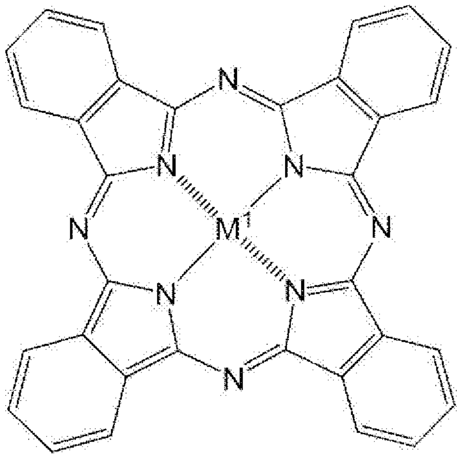
上記で例示される色素（親水性基を有するフタロシアニン系色素、親水性基を有するナフタロシアニン系色素、親水性基を有する金属錯体系色素、親水性基を有するホウ素錯体系色素、親水性基を有するシアニン系色素、親水性基を有するオキソノール系色素、親水性基を有するスクアリリウム系色素、親水性基を有するリレン系色素、親水性基を有するジイモニウム系色素、親水性基を有するジフェニルアミン類系色素、親水性基を有するトリフェニルアミン類系色素、親水性基を有するキノン系色素、および、親水性基を有するアゾ系色素）が有する親水性基の定義は、上述した通りである。

[0019] 親水性基を有するフタロシアニン系色素および親水性基を有するナフタロシアニン系色素は、平面性構造を有し、広いπ共役面を有する色素である。

親水性基を有するフタロシアニン系色素は、式（１Ａ）で表される構造を有することが好ましく、親水性基を有するナフタロシアニン系色素は、式（

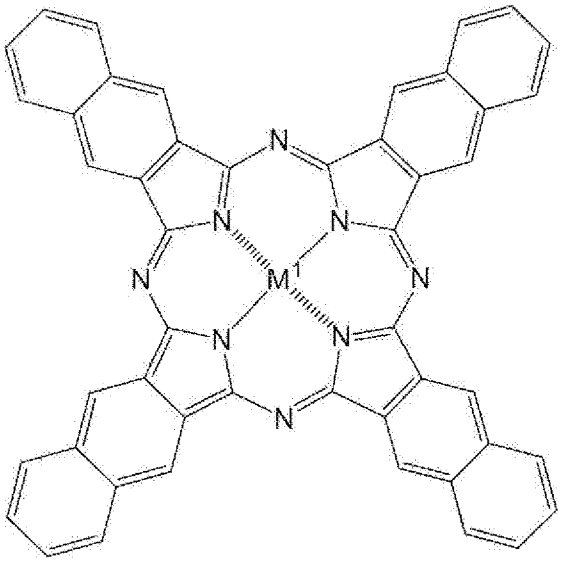
１Ｂ）で表される構造を有することが好ましい。

[0020] [化1]



(1A)

[0021] [化2]



(1B)

[0022] 式（１Ａ）および式（１Ｂ）中、M^1は、水素原子、金属原子、金属酸化物、金属水酸化物、または、金属ハロゲン化物を表す。

金属原子としては、Ｌｉ、Ｎａ、Ｋ、Ｍｇ、Ｔｉ、Ｚｒ、Ｖ、Ｎｂ、Ｔａ、Ｃｒ、Ｍｏ、Ｗ、Ｍｎ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｒｕ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｏｓ、Ｉｒ、Ｐｔ、Ｃｕ、Ａｇ、Ａｕ、Ｚｎ、Ｃｄ、Ｈｇ、Ａｌ、Ｇａ、Ｉｎ、Ｓｉ、Ｇｅ、Ｓｎ、Ｐｂ、Ｓｂ、および、Ｂｉが挙げられる。

金属酸化物としては、ＶＯ、ＧｅＯ、および、ＴｉＯが挙げられる。

金属水酸化物としては、$Si(OH)_2$、$Cr(OH)_2$、$Sn(OH)_2$、

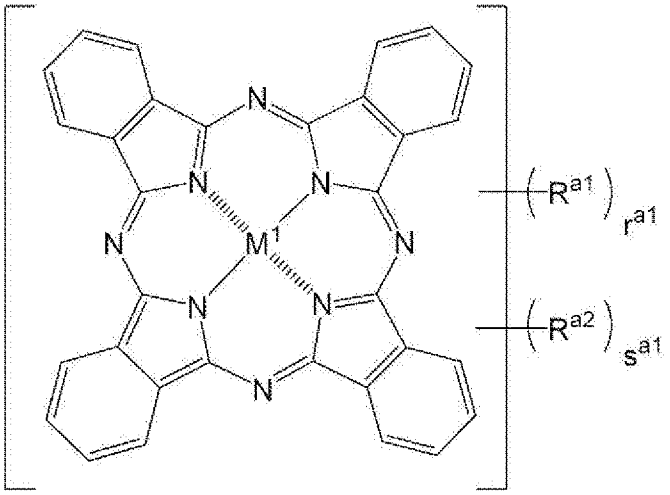
および、ＡｌＯＨが挙げられる。

金属ハロゲン化物としては、ＳｉＣｌ$_2$、ＶＣｌ、ＶＣｌ$_2$、ＶＯＣｌ、ＦｅＣｌ、ＧａＣｌ、ＺｒＣｌ、および、ＡｌＣｌが挙げられる。

中でも、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｃｕ、Ｎｉ、Ｚｎ、Ａｌ、および、Ｖなどの金属原子、ＶＯなどの金属酸化物、または、ＡｌＯＨなどの金属水酸化物が好ましく、ＶＯなどの金属酸化物がより好ましい。

[0023] 親水性基を有するフタロシアニン系色素としては、以下の式（１Ａ－１）で表される化合物が好ましい。

[0024] [化3]



(1A-1)

[0025] 式（１Ａ－１）中、Ｒ^{a1}は、それぞれ独立に、親水性基を有する置換基（以下、単に「特定置換基」ともいう。）を表す。Ｒ^{a2}は、それぞれ独立に、親水性基を有さない置換基を表す。

特定置換基が有する親水性基は、上述した通りである。

特定置換基としては、式（Ｚ）で表される基が好ましい。

式（Ｚ）　＊－Ｌ^{a1}－（Ｒ^{a1}）$_q$

式（Ｚ）中、Ｒ^{a1}は、親水性基を表す。親水性基の定義は、上述した通りである。

式（Ｚ）中、Ｌ^{a1}は、ｑが１の場合、単結合または２価の連結基を表し、ｑが２以上の場合、ｑ＋１価の連結基を表す。

２価の連結基としては、例えば、２価の炭化水素基（例えば、アルキレン

基（好ましくは炭素数１～１０、より好ましくは１～５）、アルケニレン基（好ましくは炭素数１～１０、より好ましくは１～５）、および、アルキニレン基（好ましくは炭素数１～１０、より好ましくは１～５）などの２価の脂肪族炭化水素基、アリーレン基などの２価の芳香族炭化水素環基）、２価の複素環基、－Ｏ－、－Ｓ－、$-SO_2-$、－ＮＨ－、－Ｎ（Ｑ）－、－ＣＯ－、または、これらを組み合わせた基（例えば、－Ｏ－２価の炭化水素基－、－（Ｏ－２価の炭化水素基）$_m$－Ｏ－（ｍは、１以上の整数を表す）、および、－２価の炭化水素基－Ｏ－ＣＯ－など）が挙げられる。Ｑは、水素原子またはアルキル基を表す。

ｑが２以上の場合、L^{a1}で表されるｑ＋１価の連結基としては、例えば、３価の連結基（ｑ＝２）、および、４価の連結基（ｑ＝３）が挙げられる。

３価の連結基としては、例えば、炭化水素から３個の水素原子を除いて形成される残基、複素環化合物から３個の水素原子を除いて形成される残基、および、上記残基と上記２価の連結基とを組み合わせた基などが挙げられる。

４価の連結基としては、例えば、炭化水素から４個の水素原子を除いて形成される残基、複素環化合物から４個の水素原子を除いて形成される残基、および、上記残基と上記２価の連結基とを組み合わせた基などが挙げられる。

ｑは、１以上の整数を表し、１～４の整数が好ましく、１または２がより好ましく、１がよりさらに好ましい。

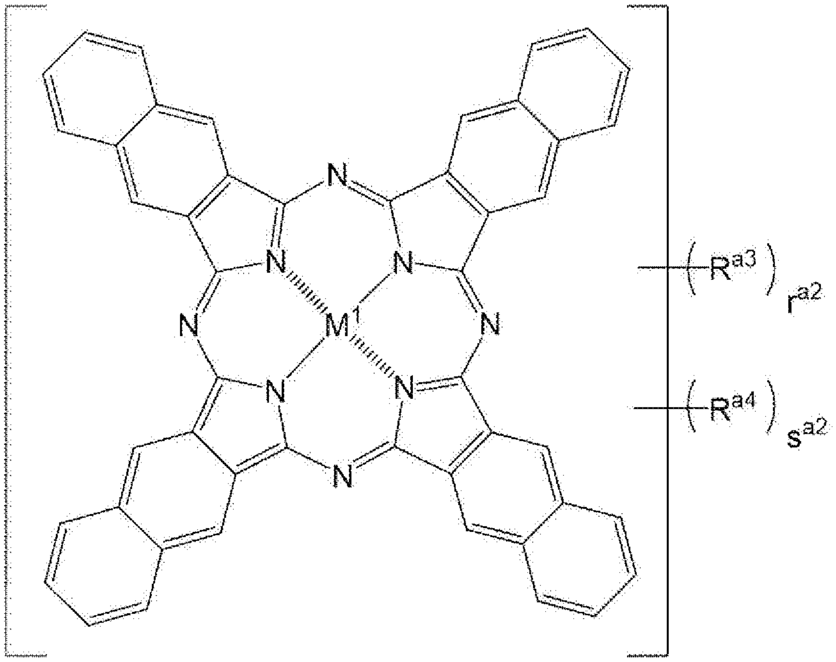
[0026] R^{a2}は、それぞれ独立に、親水性基を有さない置換基を表す。上記親水性基を有さない置換基としては、例えば、アルキル基、アリール基、または、ヘテロアリール基が挙げられる。

[0027] r^{a1}は、１以上の整数を表し、１～１２の整数が好ましく、１～４の整数がより好ましい。

s^{a1}は、０以上の整数を表し、０～４の整数が好ましく、０がより好ましい。

[0028] 親水性基を有するナフタロシアニン系色素としては、以下の式（１Ｂ－１）で表される化合物が好ましい。

[0029] [化4]


(1B-1)

[0030] 式（１Ｂ－１）中、R^{a3}は、それぞれ独立に、特定置換基を表す。R^{a4}は、それぞれ独立に、親水性基を有さない置換基を表す。

R^{a3}で表される特定置換基は、R^{a1}で表される特定置換基と同義である。

R^{a4}で表される親水性基を有さない置換基は、R^{a2}で表される親水性基を有さない置換基と同義である。

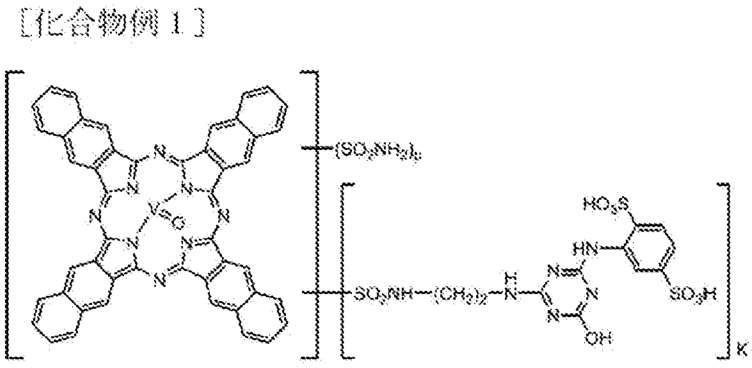
[0031] r^{a2}は、１以上の整数を表し、１～１２の整数が好ましく、１～４の整数がより好ましい。

s^{a2}は、０以上の整数を表し、０～４の整数が好ましく、０がより好ましい。

[0032] 親水性基を有するフタロシアニン系色素としては、以下の化合物例１が好ましい。

[0033]

[化5]

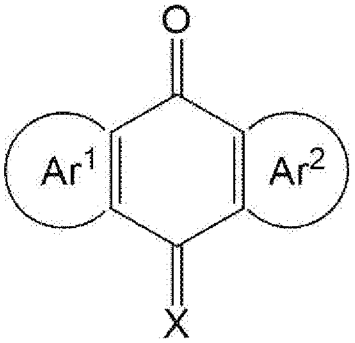


[0034] 式中、ｐおよびｋは、それぞれ独立に、０～１２の整数を表し、ｐおよびｋの和が１～１２である。中でも、ｐが１～４、かつ、ｋが０であることが好ましい。

[0035] 親水性基を有するキノン系色素は、幅広い吸収を有する色素である。

親水性基を有するキノン系色素は、式（２）で表される構造を有することが好ましい。

[0036] [化6]



(2)

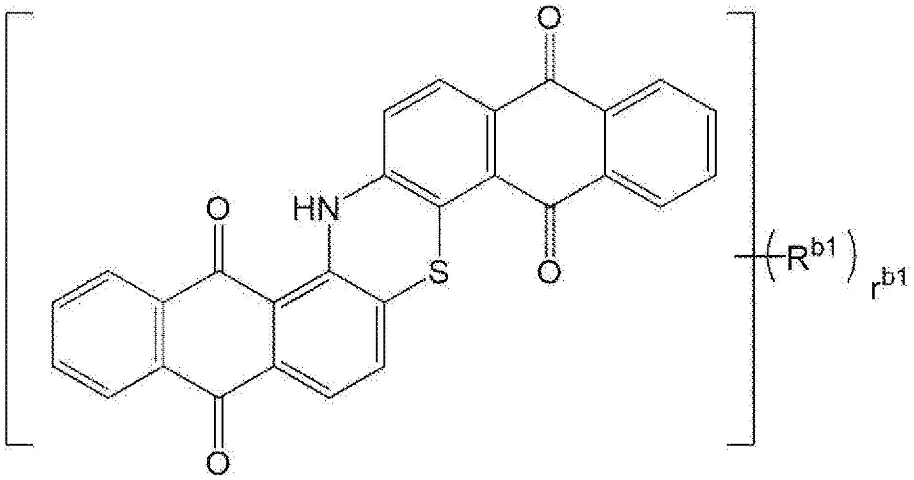
[0037] 式（２）中、Ｘは、酸素原子または＝ＮＲ^{b}を表す。Ｒ^{b}は、水素原子または置換基を表す。Ｒ^{b}で表される置換基としては、後述する置換基Wで例示される基が挙げられる。

Ａｒ^{1}およびＡｒ^{2}は、それぞれ独立に、芳香環または複素環を表し、吸収波長の長波長化の点から、複素環がより好ましい。

キノン系色素が親水性基を有することにより、水への溶解が可能となる。親水性基を有するキノン系色素としては、例えば、特表２００６－５０８０３４号公報に記載されるようなインダンスロン色素が挙げられる。

[0038]　キノン系色素としては、以下の式（２－１）で表される化合物が好ましい。

[0039] [化7]



(2-1)

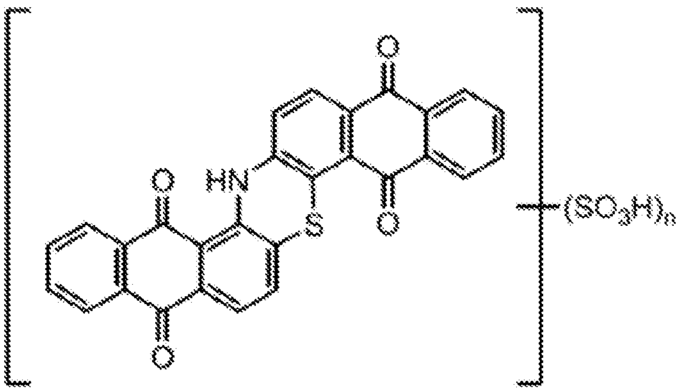
[0040]　Ｒ^{b1}は、それぞれ独立に、特定置換基を表す。特定置換基は、上述した通りである。特に、ｑ＝１の特定置換基が好ましい。

　ｒ^{b1}は、１～１２の整数を表し、１～４の整数が好ましい。

[0041]　親水性基を有するキノン系色素としては、以下の化合物例２が好ましい。

[0042] [化8]

［化合物例２］



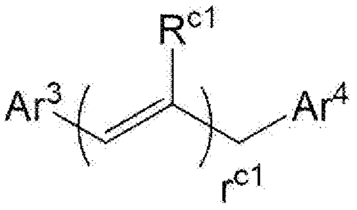
[0043]　式中、ｎは１～１２の整数を表し、ｎが１以上の場合、それぞれのスルホン酸は遊離形態であっても、塩の形態であってもよく、あるいは遊離形態と塩の形態の両方を任意の割合で含んでいてもよい。

[0044]　親水性基を有するシアニン系色素は、近赤外域に強い吸収を有する色素で

ある。

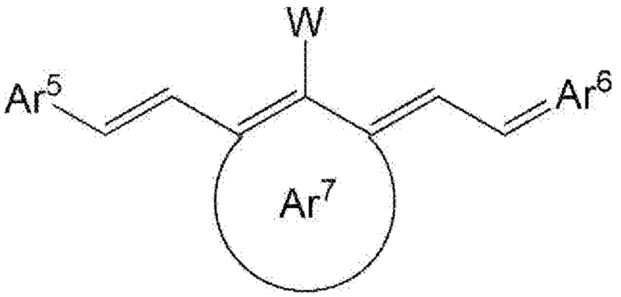
親水性基を有するシアニン系色素としては、式（３）で表される化合物、または、式（４）で表される化合物が好ましい。

[0045] [化9]



(3)

[0046] [化10]



(4)

[0047] 式（３）中、Ａｒ^{3}～Ａｒ^{4}は、それぞれ独立に、特定置換基を有していてもよい複素環基を表し、Ｒは、水素原子または置換基を表す。ただし、Ａｒ^{3}およびＡｒ^{4}の少なくとも一方は、特定置換基を有する複素環基を表す。

Ａｒ^{3}～Ａｒ^{4}で表される複素環基が有する特定置換基は、上述した通りである。

複素環基を構成する複素環としては、例えば、インドレニン環、ベンゾインドレニン環、イミダゾール環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、チアゾール環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、チアゾリン環、オキサゾール環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、オキサゾリン環、セレナゾール環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環、および、キノリン環が挙げられ、インドレニン環、ベンゾインドレニン環、ベンゾチアゾール環、または、ナフトチアゾール環が好ましい。

特定置換基は、複素環中のヘテロ原子上に置換していてもよいし、炭素原子上に置換していてもよい。

複素環基は、特定置換基を１つだけ有していてもよいし、複数（例えば、

２～３つ）有していてもよい。

[0048] r^{c1}は、１～７の整数を表し、３～５の整数が好ましい。

[0049] R^{c1}は、水素原子または置換基を表す。置換基の種類は特に制限されず、公知の置換基が挙げられ、置換基を有していてもよいアルキル基、置換基を有していてもよいアリール基、または、置換基を有していてもよいヘテロアリール基が好ましい。

アルキル基、アリール基、および、ヘテロアリール基が有していてもよい置換基としては、例えば、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基、芳香族ヘテロ環オキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、スルファモイル基、カルバモイル基、アルキルチオ基、アリールチオ基、芳香族ヘテロ環チオ基、ウレイド基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、ヘテロ環基（例えば、ヘテロアリール基）、シリル基、および、これらを組み合わせた基（以下、これらの基を総称して「置換基W」ともいう。）などが挙げられる。なお、上記置換基は、さらに置換基Wで置換されていてもよい。

[0050] 式（４）中、Ar^5～Ar^6は、それぞれ独立に、特定置換基を有していてもよい複素環基を表し、Ar^7は、炭素数５～７の環状骨格を表し、Wは、水素原子、ハロゲン原子、メチル基、置換基を有してもよいフェニル基、置換基を有してもよいベンジル基、ピリジル基、モルホリル基、ピペリジル基、ピロリジル基、置換基を有してもよいフェニルアミノ基、置換基を有してもよいフェノキシ基、置換基を有していてもよいアルキルチオ基、または、置換基を有してもよいフェニルチオ基を表す。ただし、Ar^5およびAr^6の少なくとも一方は、特定置換基を有する複素環基を表す。

Ar^5～Ar^6で表される複素環基が有する特定置換基は、上述した通りである。

複素環基を構成する複素環としては、例えば、インドレニン環、ベンゾイ

ンドレニン環、イミダゾール環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、チアゾール環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、チアゾリン環、オキサゾール環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、オキサゾリン環、セレナゾール環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環、および、キノリン環が挙げられ、インドレニン環、ベンゾインドレニン環、ベンゾチアゾール環、または、ナフトチアゾール環が好ましい。

Wで表されるフェニル基、ベンジル基、フェニルアミノ基、フェノキシ基、アルキルチオ基、および、フェニルチオ基が有していてもよい置換基としては、上述した置換基Wで例示される基、および、親水性基が挙げられる。

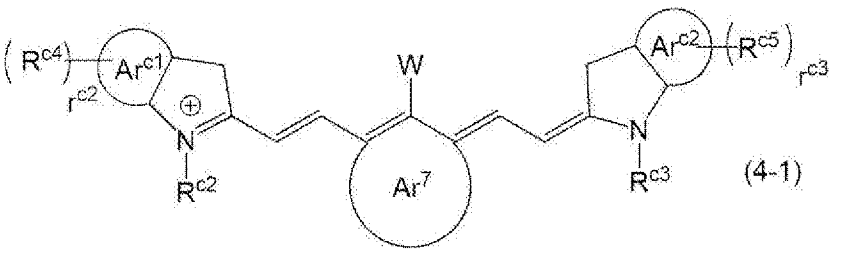
Wで表されるアルキルチオ基中の炭素数は特に制限されないが、１～５が好ましく、１～３がより好ましい。

[0051] 式（４）で表される化合物は、一分子内にカチオンとアニオンとを有する分子内塩型、または、分子間塩型であり、分子間塩型の場合、ハロゲン化塩、過塩素酸塩、フッ化アンチモン塩、フッ化リン塩、フッ化ホウ素塩、トリフルオロメタンスルホン酸塩、ビス（トリフルオロメタン）スルホン酸イミド塩、または、ナフタレンスルホン酸などの有機塩が挙げられる。

具体的には、インドシアニングリーンおよび特開昭６３－０３３４７７号公報に記載の水溶性色素等が挙げられる。

[0052] 式（４）で表される化合物としては、式（４－１）で表される化合物が好ましい。

[0053] [化11]



(4-1)

[0054] 式（４－１）中、R^{c2}～R^{c5}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表し、R^{c2}～R^{c5}のいずれか１つは、$-SO_3^-$を有する置換基（例えば、$-SO_3^-$を有するアルキル基。アルキル基の炭素数は１～１０が好ましい。

）、－ＣＯＯ$^-$を有する置換基（例えば、－ＣＯＯ$^-$を有するアルキル基。アルキル基の炭素数は１～１０が好ましい。）、－ＳＯ$_3$$^-$、または、－ＣＯＯ$^-$を表し、Ａｒ^{c1}およびＡｒ^{c2}は、それぞれ独立に、芳香族炭化水素環（例えば、ベンゼン環またはナフタレン環）を表し、Ａｒ^{7}は、炭素数５～７の環状骨格を表し、Wは、水素原子、ハロゲン原子、メチル基、置換基を有してもよいフェニル基、置換基を有してもよいベンジル基、ピリジル基、モルホリル基、ピペリジル基、ピロリジル基、置換基を有してもよいフェニルアミノ基、置換基を有してもよいフェノキシ基、置換基を有していてもよいアルキルチオ基、または、置換基を有してもよいフェニルチオ基を表し、ｒ^{c2}は、１～３の整数を表し、ｒ^{c3}は、１～３の整数を表す。

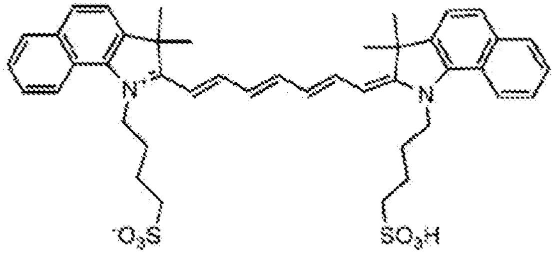
Ｒ^{c2}～Ｒ^{c5}で表される置換基としては、置換基Wで例示される基、および、特定置換基が挙げられる。

Wで表されるフェニル基、ベンジル基、フェニルアミノ基、フェノキシ基、アルキルチオ基、および、フェニルチオ基が有していてもよい置換基としては、置換基Wで例示される基、および、特定置換基が挙げられる。

[0055] 式（３）で表される化合物および式（４）で表される化合物としては、例えば、化合物例３～６が挙げられる。

[0056] [化12]

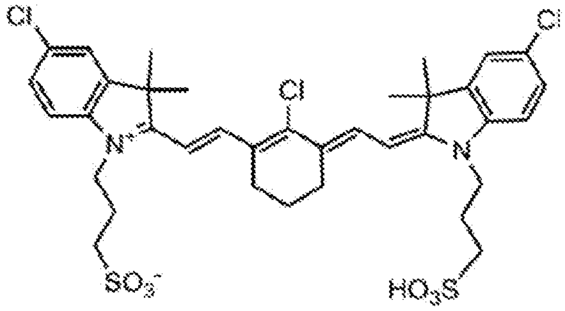
（化合物例３）



[0057]

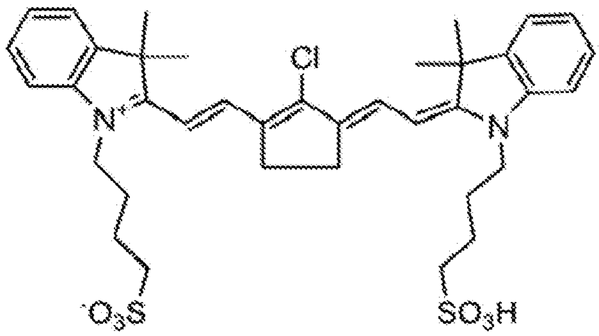
[化13]

(化合物例４)



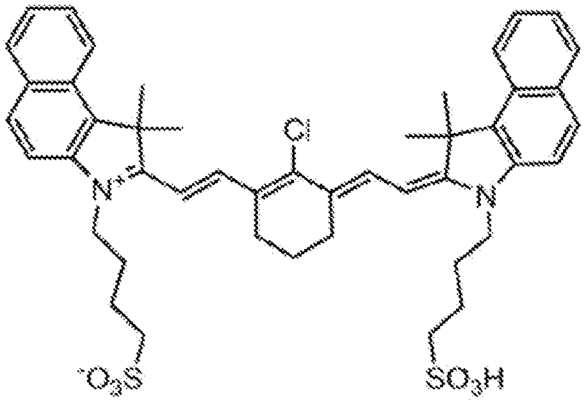
[0058] [化14]

(化合物例５)



[0059] [化15]

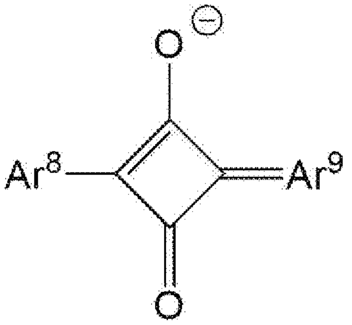
(化合物例６)



[0060]　親水性基を有するスクアリリウム系色素は、四角酸を中心骨格に持つ色素である。

親水性基を有するスクアリリウム系色素としては、式（５）で表される化合物が好ましい。

[0061] [化16]



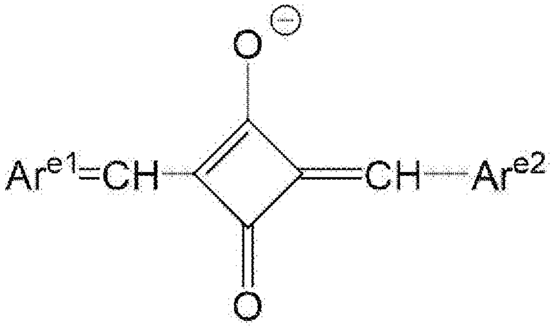
(5)

[0062] 式（５）中、Ａｒ⁸およびＡｒ⁹は、それぞれ独立に、特定置換基を有していてもよい複素環基を表す。Ａｒ⁸およびＡｒ⁹としては、上述したＡｒ⁶で表される複素環が好ましい。

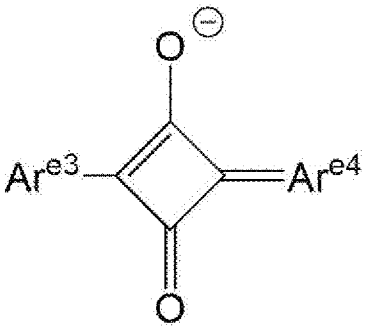
式（５）で表される化合物も分子内塩型、または、分子間塩型をとり、シアニン系色素と同様な塩の形をとる。

[0063] 親水性基を有するスクアリリウム系色素としては、式（５－１）で表される化合物、または、式（５－２）で表される化合物が好ましい。

[0064] [化17]



(5-1)



(5-2)

[0065] 式（５－１）中、Ａｒ^{e1}は、特定置換基を有していてもよい複素環基を表す。Ａｒ^{e2}は、特定置換基を有していてもよい、Ｎ$^{+}$を含む複素環基を表す。ただし、Ａｒ^{e1}で表される複素環基およびＡｒ^{e2}で表される複素環基の少なくとも一方は、特定置換基を有する。

式（５－２）中、Ａｒ^{e3}は、特定置換基を有していてもよい複素環基を表す。Ａｒ^{e4}は、特定置換基を有していてもよい、Ｎ$^{+}$を含む複素環基を表す。

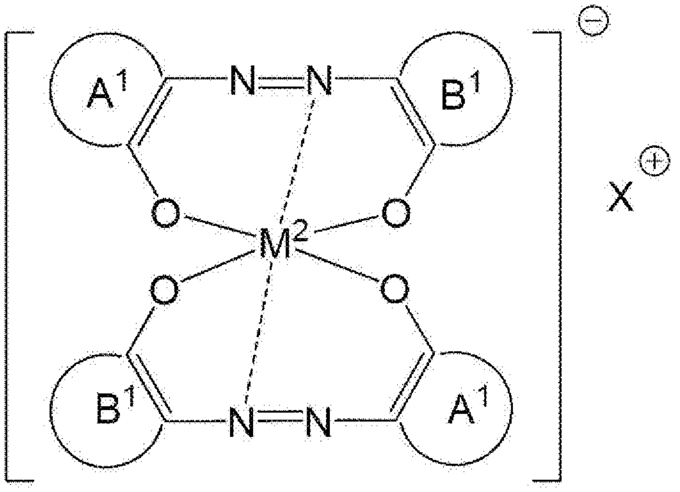
ただし、Ａｒ^{e3}で表される複素環基およびＡｒ^{e4}で表される複素環基の少なくとも一方は、特定置換基を有する。

[0066] アゾ系色素は可視光域を吸収する色素であり、水溶性インクが主な用途であるが、吸収を広帯域化することにより、近赤外域まで吸収可能な色素が市販されている。

アゾ系色素としては、例えば、特許第５９７９７２８号公報に記載のＣ．Ｉ．　Ａｃｉｄ　Ｂｌａｃｋ　２（オリエント化学工業社製）、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ　Ｂｌａｃｋ　１９（アルドリッチ工業社製）が挙げられる。

また、アゾ系色素は金属原子と錯形成させることもできる。アゾ系色素を含む錯体としては、式（６）で表される化合物が挙げられる。

[0067] [化18]



(6)

[0068] 式（６）中、Ｍ^{2}は、金属原子を表し、例えば、コバルト、および、ニッケルが挙げられる。

Ａ^{1}およびＢ^{1}は、それぞれ独立に、特定置換基を有していてもよい芳香環を表す。ただし、Ａ^{1}およびＢ^{1}のいずれか１つは、特定置換基を有する芳香環を表す。

芳香環としては、ベンゼン環およびナフタレン環が挙げられる。

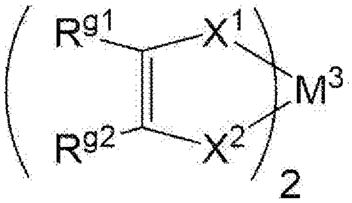
Ｘ$^{+}$は、カチオンを表す。カチオンとしては、Ｈ$^{+}$、アルカリ金属カチオン

、および、アンモニウムカチオンが挙げられる。

アゾ系色素を含む錯体としては、特開昭５９－０１１３８５号公報に記載の色素が挙げられる。

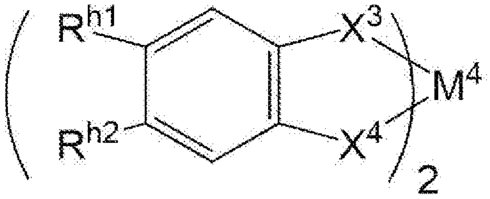
[0069] 金属錯体系色素としては、式（７）で表される化合物、および、式（８）で表される化合物が挙げられる。

[0070] [化19]



(7)

[0071] [化20]



(8)

[0072] 式（７）中、M^3は、金属原子を表し、R^{g1}～R^{g2}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表し、R^{g1}およびR^{g2}の少なくとも一方は特定置換基を表し、X^1～X^2は、それぞれ独立に、酸素原子、硫黄原子、または、－NR^{g3}－を表す。R^{g3}は、水素原子、アルキル基、または、アリール基を表す。

M^3で表される金属原子としては、Ｐｄ、Ｎｉ、Ｃｏ、および、Ｃｕが挙げられ、Ｎｉが好ましい。

R^{g1}～R^{g2}で表される置換基の種類は特に制限されず、上述した置換基Wで例示した基、および、特定置換基が挙げられる。なお、R^{g1}およびR^{g2}の少なくとも一方は特定置換基を表し、R^{g1}およびR^{g2}の両方が特定置換基を表してもよい。

[0073] 式（８）中、M^4は、金属原子を表し、R^{h1}～R^{h2}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表し、R^{h1}およびR^{h2}の少なくとも一方は特定置換基を表し、X^3～X^4は、それぞれ独立に、酸素原子、硫黄原子、または、－N

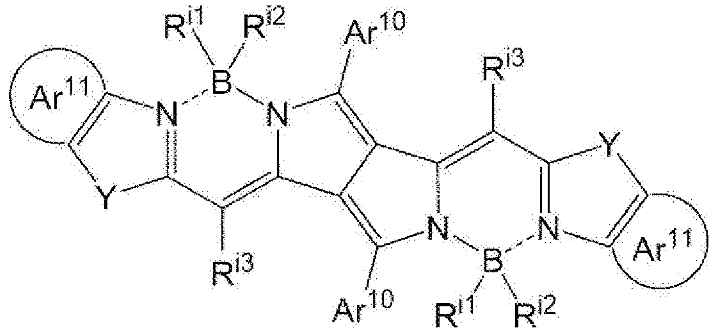
Ｒ^{h3}－を表す。Ｒ^{h3}は、水素原子、アルキル基、または、アリール基を表す。

Ｍ^{4}で表される金属原子としては、Ｐｄ、Ｎｉ、Ｃｏ、および、Ｃｕが挙げられ、Ｎｉが好ましい。

Ｒ^{h1}～Ｒ^{h2}で表される置換基の種類は特に制限されず、上述した置換基Ｗで例示した基、および、特定置換基が挙げられる。なお、Ｒ^{h1}およびＲ^{h2}の少なくとも一方は特定置換基を表し、Ｒ^{h1}およびＲ^{h2}の両方が特定置換基を表してもよい。

[0074]　親水性基を有するホウ素錯体系色素としては、式（９）で表される化合物が挙げられる。

[0075] [化21]



(9)

[0076]　式（９）中、Ｒ^{i1}～Ｒ^{i2}は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、または、フェニル基を表し、Ｒ^{i3}は、それぞれ独立に、電子求引性基を表し、Ａｒ^{10}は、それぞれ独立に、特定置換基を有していてもよいアリール基を表し、２つのＡｒ^{10}の少なくとも一方は、特定置換基を有するアリール基を表し、Ａｒ^{11}は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよい、芳香族炭化水素環または芳香族複素環を表し、Ｙは、硫黄原子または酸素原子を表す。

[0077]　Ｒ^{i3}で表される電子求引性基は特に制限されず、Ｈａｍｍｅｔｔのσｐ値（シグマパラ値）が正の置換基を表し、例えば、シアノ基、アシル基、アルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、スルファモイル基、スルフィニル基、および、ヘテロ環基が挙げられる。

これら電子求引性基はさらに置換されていてもよい。

ハメットの置換基定数σ値について説明する。ハメット則は、ベンゼン誘

導体の反応または平衡に及ぼす置換基の影響を定量的に論ずるために１９３５年Ｌ．Ｐ．Ｈａｍｍｅｔｔにより提唱された経験則であるが、これは今日広く妥当性が認められている。ハメット則に求められた置換基定数にはσｐ値とσｍ値があり、これらの値は多くの一般的な成書に見出すことができる。例えば、Ｃｈｅｍ．Ｒｅｖ．，１９９１年，９１巻，１６５～１９５ページなどに詳しい。本発明において電子求引性基としては、ハメットの置換基定数σｐ値が０．２０以上の置換基が好ましい。σｐ値としては、０．２５以上が好ましく、０．３０以上がより好ましく、０．３５以上がさらに好ましい。上限は特に制限はないが、０．８０以下が好ましい。

具体例としては、シアノ基（０．６６）、カルボキシル基（－ＣＯＯＨ：０．４５）、アルコキシカルボニル基（－ＣＯＯＭｅ：０．４５）、アリールオキシカルボニル基（－ＣＯＯＰｈ：０．４４）、カルバモイル基（－ＣＯＮH_2：０．３６）、アルキルカルボニル基（－ＣＯＭｅ：０．５０）、アリールカルボニル基（－ＣＯＰｈ：０．４３）、アルキルスルホニル基（－ＳO_2Ｍｅ：０．７２）、および、アリールスルホニル基（－ＳO_2Ｐｈ：０．６８）が挙げられる。

[0078]　Ａr^{10}で表される特定置換基を有していてもよいアリール基としては、特定置換基を有していてもよいフェニル基が好ましい。

特定置換基の定義は、上述した通りであり、ｑ＝１の態様が好ましい。

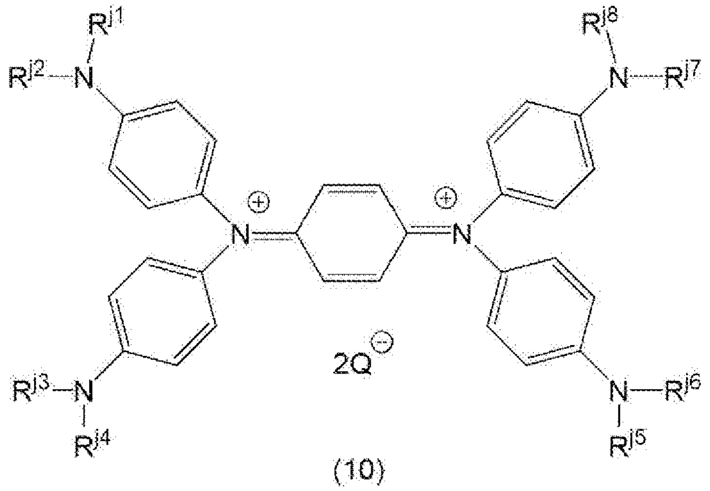
[0079]　Ａr^{11}で表される置換基を有していてもよい芳香族炭化水素環中の芳香族炭化水素環としては、ベンゼン環またはナフタレン環が好ましい。

Ａr^{11}で表される芳香族炭化水素環および芳香族複素環が有していてもよい置換基としては、上述した置換基Wで例示した基、および、特定置換基が挙げられる。

[0080]　親水性基を有するジイモニウム系色素は、近赤外域でも比較的長波長側（９５０～１１００ｎｍ）に吸収を有する色素であり、式（１０）で表される化合物が好ましい。

[0081]

[化22]



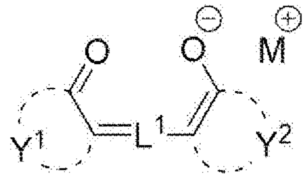
(10)

[0082] 式（１０）中、Ｒ^{j1}～Ｒ^{j8}は、それぞれ独立に、置換基を有していてもよいアルキル基、または、置換基を有していてもよい芳香環基を表し、Ｒ^{j1}～Ｒ^{j8}の少なくとも１つは特定置換基を有するアルキル基または特定置換基を有する芳香環基を表す。

Ｑ$^-$は、アニオンを表し、ハロゲン化イオン、過塩素酸イオン、フッ化アンチモンイオン、フッ化りんイオン、フッ化ホウ素イオン、トリフルオロメタンスルホン酸イオン、ビス（トリフルオロメタン）スルホン酸イミドイオン、および、ナフタレンスルホン酸イオンが挙げられる。

[0083] 親水性基を有するオキソノール系色素としては、式（１１）で表される化合物が好ましい。

[0084] [化23]



(11)

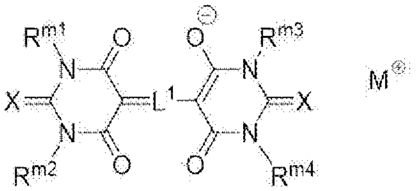
[0085] 式（１１）中、Ｙ^{1}およびＹ^{2}は、それぞれ独立に、脂肪族環、または、複素環を形成する非金属原子群を表し、Ｍ$^+$は、プロトン、１価のアルカリ金属カチオン、または、有機カチオンを表し、Ｌ^{1}は５個または７個のメチン基からなるメチン鎖を表し、メチン鎖の中央のメチン基は下記式Ａにより表される置換基を有し、

＊－S^A－T^A　　式（Ａ）

式（Ａ）中、S^Aは、単結合、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、－Ｏ－、－Ｓ－、－NR^{L1}－、－Ｃ（＝Ｏ）－、－Ｃ（＝Ｏ）Ｏ－、－Ｃ（＝Ｏ）NR^{L1}－、－Ｓ（＝Ｏ）$_2$－、－OR^{L2}－、または、これらを組み合わせてなる基を表し、R^{L1}は、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、アリール基、または、ヘテロアリール基を表し、R^{L2}は、アルキレン基、アリーレン基、または、２価の複素環基を表し、T^Aは、ハロゲン原子、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、ヘテロアリール基、シアノ基、ヒドロキシ基、ホルミル基、カルボキシ基、アミノ基、チオール基、スルホ基、ホスホリル基、ボリル基、ビニル基、エチニル基、トリアルキルシリル基、または、トリアルコキシシリル基を表し、S^Aが単結合またはアルキレン基を表し、かつ、T^Aがアルキル基を表す場合は、S^AとT^Aに含まれる炭素数の総和が３以上であり、＊はメチン鎖の中央のメチン基との結合部位を表す。

[0086]　親水性基を有するオキソノール系色素としては、式（１２）で表される化合物がより好ましい。

[0087] [化24]



(12)

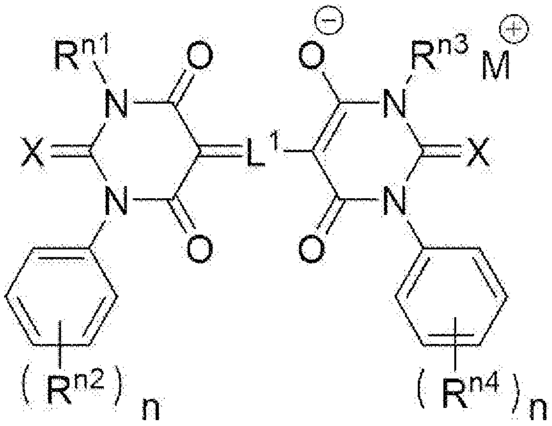
[0088]　式（１２）中、M^+およびL^1は、式（１１）中のM^+およびL^1と同じである。

R^{m1}、R^{m2}、R^{m3}およびR^{m4}は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アリール基、または、ヘテロアリール基を表し、Ｘは、それぞれ独立に、酸素原子、硫黄原子、または、セレン原子を表す。

[0089]　親水性基を有するオキソノール系色素としては、式（１３）で表される化合物がさらに好ましい。

[0090]

[化25]



(13)

[0091] 式（１３）中、M^+、L^1およびXは、式（１１）中のM^+、L^1およびXと同じである。

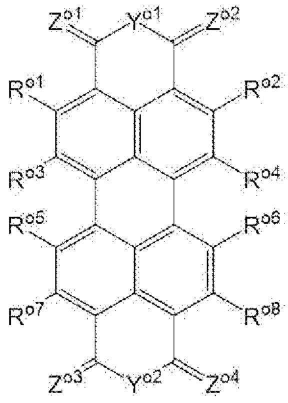
R^{n1}、および、R^{n3}は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アリール基、または、ヘテロアリール基を表し、R^{n2}、および、R^{n4}は、それぞれ独立に、アルキル基、ハロゲン原子、アルケニル基、アリール基、ヘテロアリール基、ニトロ基、シアノ基、$-OR^{L3}$、$-C(=O)R^{L3}$、$-C(=O)OR^{L3}$、$-OC(=O)R^{L3}$、$-N(R^{L3})_2$、$-NHC(=O)R^{L3}$、$-C(=O)N(R^{L3})_2$、$-NHC(=O)OR^{L3}$、$-OC(=O)N(R^{L3})_2$、$-NHC(=O)N(R^{L3})_2$、$-SR^{L3}$、$-S(=O)_2R^{L3}$、$-S(=O)_2OR^{L3}$、$-NHS(=O)_2R^{L3}$、または、$-S(=O)_2N(R^{L3})_2$を表し、R^{L3}は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルケニル基、アリール基、または、ヘテロアリール基を表し、ｎは、それぞれ独立に、１～５の整数を表す。

[0092] 本明細書において、用語”リレン”とは、ペリ位に結合されたナフタレン単位の分子構造を有する化合物を指す。ナフタレン単位の数に応じて、それらは、例えばペリレン（ｎ＝２）、テリレン（ｎ＝３）、クアテリレン（ｎ＝４）もしくは高級リレンであってよい。

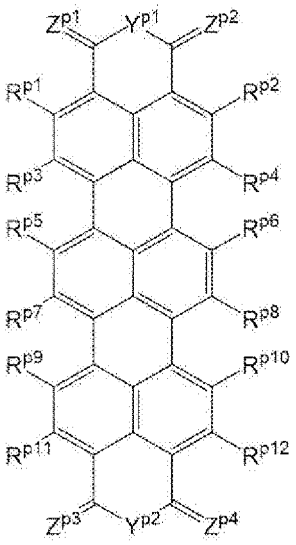
リレン系式としては、式（１４）で表される化合物、式（１５）で表される化合物、または、式（１６）で表される化合物が好ましい。

[0093]

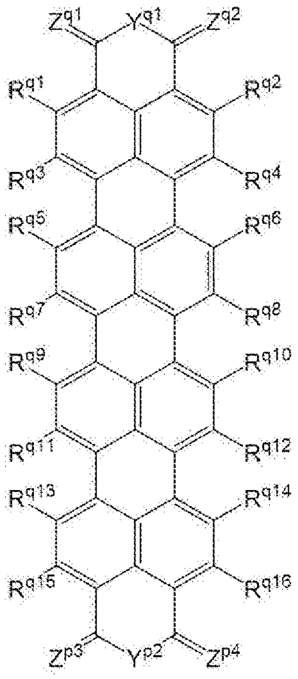
[化26]



(14)



(15)



(16)

[0094]　式（１４）中、Ｙ^{o1}およびＹ^{o2}は、それぞれ独立に、酸素原子またはＮＲ^{w1}であり、Ｒ^{w1}は、水素原子または置換基を表し、Ｚ^{o1}～Ｚ^{o4}は、それぞれ独立に、酸素原子またはＮＲ^{W2}を表し、Ｒ^{w2}は、水素原子または置換基を表し、Ｒ^{o1}～Ｒ^{o8}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表し、Ｒ^{o1}～Ｒ^{o8}の少なくとも１つは特定置換基を表すか、Ｙ^{o1}およびＹ^{o2}の少なくとも１つがＲ^{w1}が特定置換基であるＮＲ^{W1}であるか、Ｚ^{o1}～Ｚ^{o4}の少なくとも１つがＲ^{w2}が特定置換基であるＮＲ^{W2}である。なお、Ｒ^{W1}およびＲ^{W2}は、互いに結合して、置換基を有していていてもよい環を形成してもよい。形成される環が２以上の置換基を有する場合、置換基同士は互いに結合して環（例えば、芳香環）を形成してもよい。

式（１５）中、Ｙ^{p1}およびＹ^{p2}は、それぞれ独立に、酸素原子またはＮＲ^{w3}であり、Ｒ^{w3}は、水素原子または置換基を表し、Ｚ^{p1}～Ｚ^{p4}は、それぞれ独立に、酸素原子またはＮＲ^{W4}を表し、Ｒ^{w4}は、水素原子または置換基を表し、Ｒ^{p1}～Ｒ^{p12}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表し、Ｒ^{p1}～Ｒ^{p12}の少なくとも１つは特定置換基を表すか、Ｙ^{p1}およびＹ^{p2}の少なく

とも１つがR^{w3}が特定置換基であるＮR^{W3}であるか、Z^{p1}～Z^{p4}の少なくとも１つがR^{w4}が特定置換基であるＮR^{W4}である。なお、R^{W3}およびR^{W4}は、互いに結合して、置換基を有していていてもよい環を形成してもよい。形成される環が２以上の置換基を有する場合、置換基同士は互いに結合して環（例えば、芳香環）を形成してもよい。

式（１６）中、Y^{q1}およびY^{q2}は、それぞれ独立に、酸素原子またはＮR^{w5}であり、R^{w5}は、水素原子または置換基を表し、Z^{q1}～Z^{q4}は、それぞれ独立に、酸素原子またはＮR^{W6}を表し、R^{w6}は、水素原子または置換基を表し、R^{q1}～R^{q16}は、それぞれ独立に、水素原子または置換基を表し、R^{q1}～R^{q16}およびR^{z}の少なくとも１つは特定置換基を表すか、Y^{q1}およびY^{q2}の少なくとも１つがR^{w5}が特定置換基であるＮR^{W5}であるか、Z^{q1}～Z^{q4}の少なくとも１つがR^{w6}が特定置換基であるＮR^{W6}である。。なお、R^{W5}およびR^{W6}は、互いに結合して、置換基を有していていてもよい環を形成してもよい。形成される環が２以上の置換基を有する場合、置換基同士は互いに結合して環（例えば、芳香環）を形成してもよい。

[0095]　特定二色性物質は、Ｊ会合体を構成していることが好ましい。つまり、光吸収異方性フィルムは、特定二色性物質から構成されるＪ化合物を含むことが好ましい。

Ｊ会合体とは、色素の集合体である。より具体的には、Ｊ会合体とは、色素分子同士が一定のずれ角（スリップアングル）をもって互いに会合した状態のことを指す。J会合体は、溶液状態の色素一分子の時と比較して、長波長側に、半値幅が狭く、吸光係数の高い吸収帯を有する。この先鋭化した吸収帯を、Ｊバンドという。Ｊバンドについては、文献（例えば、Photographic Science and Engineering Vol 18,No 323-335(1974)）に詳細な記載がある。Ｊ会合体であるか否かは、その極大吸収波長を測定することで容易に判断できる。

[0096]　Ｊバンドの吸収ピークは、色素一分子の吸収ピークに対して、長波長側にシフトしており、Ｊバンドの吸収ピークの波長と色素一分子の吸収ピークの

波長との差は１０～３００ｎｍが好ましく、３０～２５０ｎｍがより好ましい。

[0097] 特定二色性物質の吸収特性は特に制限されないが、波長７００～１６００ｎｍの範囲に極大吸収波長を有することが好ましい。特定二色性物質は、波長７００～１６００ｎｍの範囲に複数の極大吸収波長を有していてもよい。

なお、特定二色性物質がＪ会合体を形成している場合、Ｊ会合体の極大吸収波長が波長７００～１６００ｎｍの範囲に位置することが好ましい。

特定二色性物質は、１種のみを用いてもよいし、２種以上を用いてもよい。

光吸収異方性フィルム中に２種以上の特定二色性物質が含まれる場合、波長７００ｎｍ以上９００ｎｍ未満の範囲において極大吸収波長を有する第１特定二色性物質と、波長９００～１６００ｎｍの範囲において極大吸収波長を有する第２特定二色性物質とを少なくとも用いることが好ましい。

上記極大吸収波長の測定方法としては、測定対象である特定二色性物質（５～５０ｍｇ）を特定二色性物質が溶解する溶液（例えば、水、メタノール、ジメチルスルホキシド）（１０００ｍｌ）に溶解させた溶液を用いて、分光光度計（ＭＰＣ－３１００（ＳＨＩＭＡＤＺＵ製）を用いて吸収スペクトルを測定して、得られた吸収スペクトルから極大吸収波長を読み取る。

[0098] 光吸収異方性フィルム中における特定二色性物質の含有量は特に制限されず、光吸収異方性フィルムの吸収特性がより優れる点で、光吸収異方性フィルム全質量に対して、１～３０質量％が好ましく、３～１５質量％がより好ましい。

[0099] （その他の成分）

本発明の光吸収異方性フィルムは、上述した特定二色性物質以外の他の成分を含んでいてもよい。

[0100] （非着色性のリオトロピック液晶化合物）

光吸収異方性フィルムは、非着色性のリオトロピック液晶化合物を含んでいてもよい。後述するように、特定二色性物質および非着色性のリオトロピ

ック液晶化合物を含む組成物を用いることにより、容易に光吸収異方性フィルムを製造できる。

非着色性とは、可視光線領域において吸収を示さないことを意味する。より具体的には、紫外線領域（２３０～４００ｎｍ）における最大吸収波長の吸光度が１．０となるような濃度でリオトロピック液晶化合物を溶解させた溶液の紫外可視吸収スペクトルを測定した時に、可視光線領域（波長４００～７００ｎｍ）の範囲における吸光度が、０．１以下であることを意味する。

[0101] リオトロピック液晶化合物とは、リオトロピック液晶性を示す化合物である。リオトロピック液晶性とは、溶媒に溶解させた溶液状態で、温度や濃度を変化させることにより、等方相－液晶相の相転移を起こす性質をいう。

リオトロピック液晶化合物は、液晶性発現の制御がしやすい点から、水溶性であることが好ましい。水溶性のリオトロピック液晶化合物とは、水に対して１質量％以上溶解するリオトロピック液晶化合物のことを表し、水に対して５質量％以上溶解するリオトロピック液晶化合物が好ましい。

リオトロピック液晶化合物の種類は、上述した光吸収異方性フィルムが形成できれば特に制限されない。なかでも、生産性よく光吸収異方性フィルムを形成できる点で、非着色性のリオトロピック液晶化合物としては、非着色性のリオトロピック液晶性棒状化合物（以下、単に「棒状化合物」ともいう。）、または、非着色性のリオトロピック液晶性板状化合物（以下、単に「板状化合物」ともいう。）が好ましい。非着色性のリオトロピック液晶化合物として、棒状化合物のみを用いてもよいし、板状化合物のみを用いてもよいし、棒状化合物および板状化合物を併用してもよい。

[0102] 以下、棒状化合物および板状化合物について詳述する。

[0103] （棒状化合物）

光吸収異方性フィルムは、棒状化合物を含んでいてもよい。棒状化合物は所定の方向に配向しやすい。

棒状化合物は、リオトロピック液晶性を示す。

棒状化合物は、液晶性発現の制御がしやすい点から水溶性であることが好ましい。水溶性の棒状化合物とは、水に対して１質量％以上溶解する棒状化合物のことを表し、水に対して５質量％以上溶解する棒状化合物が好ましい。

なお、棒状化合物とは、環構造（芳香族環および非芳香族環など）が、単結合または２価の連結基を介して、１次元的に繋がった構造を有する化合物のことを指し、溶媒中において、長軸が互いに平行に揃うように配向する性質を持った化合物群のことを示す。

[0104] 棒状化合物は、波長３００ｎｍ以下の範囲に極大吸収波長を有することが好ましい。つまり、棒状化合物は、波長３００ｎｍ以下の範囲の極大吸収ピークを有することが好ましい。

なお、上記棒状化合物の極大吸収波長とは、棒状化合物の吸収スペクトル（測定範囲：波長２３０～４００ｎｍの範囲）において、その吸光度が極大値を取るときの波長を意味する。棒状化合物の吸収スペクトルの吸光度において、複数の極大値がある場合、測定範囲中の最も長波長側の波長を選択する。

[0105] なかでも、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、棒状化合物は２３０～３００ｎｍの範囲に極大吸収波長を有することが好ましく、２５０～２９０ｎｍの範囲に極大吸収波長を有することがより好ましい。上記のように、棒状化合物の極大吸収波長は、２５０ｎｍ以上に位置することが好ましい。

上記極大吸収波長の測定方法は以下の通りである。

棒状化合物（５～５０ｍｇ）を純水（１０００ｍｌ）に溶解させ、分光光度計（ＭＰＣ－３１００（ＳＨＩＭＡＤＺＵ製））を用いて、得られた溶液の吸収スペクトルを測定する。

[0106] 棒状化合物は、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、親水性基を有することが好ましい。

棒状化合物は親水性基を１つだけ有していてもよいし、複数有していても

よい。

親水性基の定義は、上述した特定二色性物質が有する親水性基の定義と同じであり、好適態様も同じである。

[0107] 棒状化合物としては、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、式（X）で表される繰り返し単位を有する高分子が好ましい。

[0108] [化27]

$$\left(-R^{x1}-L^{x1}-R^{x2}-L^{x2}-\right) \quad (X)$$

[0109] R^{x1}は、親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基、親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基、または、式（Ｘ１）で表される基を表す。式（Ｘ１）中、＊は結合位置を表す。

式（Ｘ１）　　＊－R^{x3}－L^{x3}－R^{x4}－＊

R^{x3}およびR^{x4}は、それぞれ独立に、親水性基を含む置換基を有していてもよい２価の芳香族環基、または、親水性基を含む置換基を有していてもよい２価の非芳香族環基を表し、R^{x3}およびR^{x4}の少なくとも一方が親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基、または、親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基を表す。

L^{x3}は、単結合、－Ｏ－、－Ｓ－、アルキレン基、アルケニレン基、または、アルキニレン基を表す。

[0110] R^{x1}で表される２価の芳香族環基および２価の非芳香族環基は、親水性基を含む置換基を有する。

親水性基を含む置換基に含まれる親水性基としては、上述した特定二色性物質が有する親水性基で例示した基が挙げられ、酸基またはその塩が好ましい。

親水性基を含む置換基としては、式（Ｈ）で表される基が好ましい。式（Ｈ）中、＊は結合位置を表す。

式（Ｈ）　　R^{H}－L^{H}－＊

R^{H}は、親水性基を表す。親水性基の定義は、上述した通りである。

L^Hは、単結合または２価の連結基を表す。２価の連結基は特に制限されず、例えば、２価の炭化水素基（例えば、炭素数１～１０のアルキレン基、炭素数１～１０のアルケニレン基、および、炭素数１～１０のアルキニレン基などの２価の脂肪族炭化水素基、並びに、アリーレン基などの２価の芳香族炭化水素環基）、２価の複素環基、－Ｏ－、－Ｓ－、$-SO_2-$、－ＮＨ－、－ＣＯ－、または、これらを組み合わせた基（例えば、－ＣＯ－Ｏ－、－Ｏ－２価の炭化水素基－、$-(O-$２価の炭化水素基$)_m-O-$（ｍは、１以上の整数を表す）、および、－２価の炭化水素基－Ｏ－ＣＯ－など）が挙げられる。

２価の芳香族環基が有する親水性基を含む置換基の数は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、１～３が好ましく、１がより好ましい。

２価の非芳香族環基が有する親水性基を含む置換基の数は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、１～３が好ましく、１がより好ましい。

[0111] R^{x1}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基を構成する芳香族環は、単環構造であっても、多環構造であってもよい。

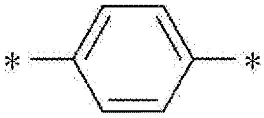
上記２価の芳香族環基を構成する芳香族環としては、例えば、芳香族炭化水素環、または、芳香族複素環が挙げられる。つまり、R^{x1}としては、親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族炭化水素環基、および、親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族複素環基が挙げられる。

芳香族炭化水素環としては、例えば、ベンゼン環、および、ナフタレン環が挙げられる。

親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族炭化水素環基の２価の芳香族炭化水素環基部分のみの構造としては、例えば、以下の基が挙げられる。＊は、結合位置を表す。

[0112]

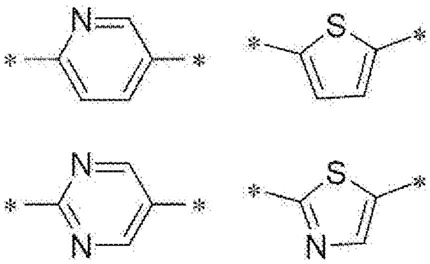
[化28]



[0113] 芳香族複素環としては、例えば、ピリジン環、チオフェン環、ピリミジン環、チアゾール環、フラン環、ピロール環、イミダゾール環、および、インドール環が挙げられる。

親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族複素環基の２価の芳香族複素環基部分のみの構造としては、例えば、以下の基が挙げられる。＊は、結合位置を表す。

[0114] [化29]



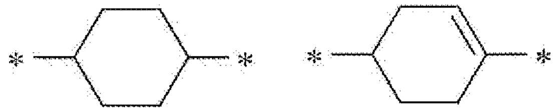
[0115] R^{x1}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基を構成する非芳香族環は、単環構造であっても、多環構造であってもよい。

上記２価の非芳香族環基を構成する非芳香族環としては、例えば、脂肪族環、および、非芳香族複素環が挙げられ、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、脂肪族環が好ましく、シクロアルカンがより好ましく、シクロヘキサンがさらに好ましい。つまり、R^{x1}としては、親水性基を含む置換基を有する２価の脂肪族環基、および、親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族複素環基が挙げられ、親水性基を含む置換基を有する２価のシクロアルキレン基が好ましい。

[0116] 脂肪族環は、飽和脂肪族環であっても、不飽和脂肪族環であってもよい。

親水性基を含む置換基を有する２価の脂肪族環基の２価の脂肪族環基部分のみの構造としては、例えば、以下の基が挙げられる。＊は、結合位置を表す。

[0117] [化30]

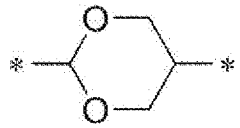


[0118] 非芳香族複素環に含まれるヘテロ原子は特に制限されず、例えば、酸素原子、窒素原子、および、硫黄原子が挙げられる。

非芳香族複素環に含まれるヘテロ原子の数は特に制限されず、例えば、１～３が挙げられる。

親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族複素環基の２価の非芳香族複素環基部分のみの構造としては、例えば、以下の基が挙げられる。＊は、結合位置を表す。

[0119] [化31]



[0120] R^{x1}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基、および、親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基は、親水性基を含む置換基以外の置換基を有していてもよい。

置換基は特に制限されず、例えば、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、芳香族ヘテロ環オキシ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基、アルコキシカルボニルアミノ基、アリールオキシカルボニルアミノ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、芳香族ヘテロ環チオ基、ウレイド基、ハロゲン原子、シアノ基、ヒドラジノ基、ヘテロ環基（例えば、ヘテロアリール基）、シリル基、および、これらを組み合わせた基などが挙げられる。なお、上記置換基は、さらに置換基で置換されていてもよい。

[0121] R^{x3}およびR^{x4}は、それぞれ独立に、親水性基を含む置換基を有していてもよい２価の芳香族環基、または、親水性基を含む置換基を有していてもよい２価の非芳香族環基を表し、R^{x3}およびR^{x4}の少なくとも一方が親水性基

を含む置換基を有する２価の芳香族環基、または、親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基を表す。

R^{x3}およびR^{x4}で表される２価の芳香族環基が有していてもよい親水性基を含む置換基の定義は、上述した通りである。

また、R^{x3}およびR^{x4}で表される親水性基を含む置換基を有していてもよい２価の芳香族環基を構成する芳香族環の定義は、上述した、R^{x1}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基を構成する芳香族環の定義と同じである。

R^{x3}およびR^{x4}で表される２価の非芳香族環基が有していてもよい親水性基を含む置換基の定義は、上述した通りである。

また、R^{x3}およびR^{x4}で表される親水性基を含む置換基を有していてもよい２価の非芳香族環基を構成する非芳香族環の定義は、上述した、R^{x1}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基を構成する非芳香族環の定義と同じである。

[0122] R^{x3}およびR^{x4}の少なくとも一方は、親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基、または、親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基を表し、R^{x3}およびR^{x4}の両方が、親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基、または、親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基を表してもよい。

R^{x3}およびR^{x4}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基の定義は、上述したR^{x1}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基の定義と同義である。

また、R^{x3}およびR^{x4}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基の定義は、上述したR^{x1}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基の定義と同義である。

[0123] L^{x3}は、単結合、－Ｏ－、－Ｓ－、アルキレン基、アルケニレン基、または、アルキニレン基を表す。

アルキレン基の炭素数は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の

特定二色性物質の配向性がより優れる点で、１～３が好ましく、１がより好ましい。

アルケニレン基、および、アルキニレン基の炭素数は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向がより優れる点で、２～５が好ましく、２～４がより好ましい。

[0124] R^{x2}は、２価の非芳香族環基、２価の芳香族環基、または、式（Ｘ２）で表される基を表す。式（Ｘ２）中、＊は結合位置を表す。

式（Ｘ２）　　＊－Z^{x1}－Z^{x2}－＊

Z^{x1}およびZ^{x2}は、それぞれ独立に、２価の非芳香族環基、または、２価の芳香族環基を表す。＊は、結合位置を表す。

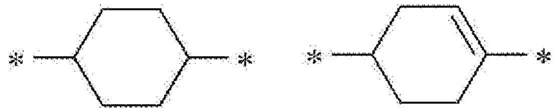
[0125] R^{x2}で表される２価の非芳香族環基を構成する非芳香族環は、単環構造であっても、多環構造であってもよい。

上記２価の非芳香族環基を構成する非芳香族環としては、例えば、脂肪族環、および、非芳香族複素環が挙げられ、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、脂肪族環が好ましく、シクロアルカンがより好ましく、シクロヘキサンがさらに好ましい。つまり、R^{x2}としては、２価の脂肪族環基、および、２価の非芳香族複素環基が挙げられ、２価のシクロアルキレン基が好ましい。

[0126] 脂肪族環は、飽和脂肪族環であっても、不飽和脂肪族環であってもよい。

２価の脂肪族環基としては、例えば、以下の基が挙げられる。＊は、結合位置を表す。

[0127] [化32]

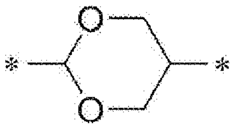


[0128] 非芳香族複素環に含まれるヘテロ原子は特に制限されず、例えば、酸素原子、窒素原子、および、硫黄原子が挙げられる。

非芳香族複素環に含まれるヘテロ原子の数は特に制限されず、例えば、１～３が挙げられる。

２価の非芳香族複素環基としては、例えば、以下の基が挙げられる。＊は、結合位置を表す。

[0129] [化33]



[0130] ２価の非芳香族環基は、置換基を有していてもよい。置換基の種類は特に制限されず、例えば、R^{x1}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基、および、親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基が有していてもよい親水性基を含む置換基以外の置換基で例示した基が挙げられる。

[0131] R^{x2}で表される２価の芳香族環基を構成する芳香族環は、単環構造であっても、多環構造であってもよい。

芳香族環としては、例えば、芳香族炭化水素環、または、芳香族複素環が挙げられる。

芳香族炭化水素環としては、例えば、ベンゼン環、および、ナフタレン環が挙げられる。

芳香族複素環としては、例えば、ピリジン環、チオフェン環、ピリミジン環、チアゾール環、フラン環、ピロール環、イミダゾール環、および、インドール環が挙げられる。

２価の芳香族環基は、置換基を有していてもよい。置換基の種類は特に制限されず、例えば、R^{x1}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基、および、親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基が有していてもよい親水性基を含む置換基以外の置換基で例示した基が挙げられる。

[0132] Z^{x1}およびZ^{x2}は、それぞれ独立に、２価の非芳香族環基、または、２価の芳香族環基を表す。

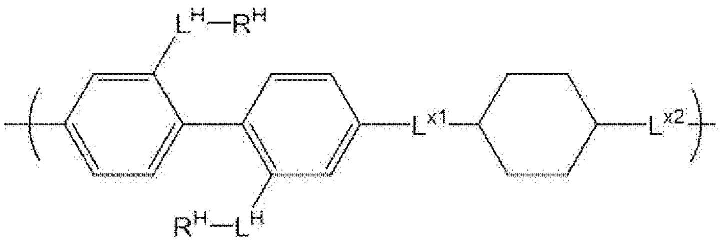
Z^{x1}およびZ^{x2}で表される２価の非芳香族環基、および、２価の芳香族環基の定義は、上述したR^{x2}で表される２価の非芳香族環基、および、２価の

芳香族環基の定義と同義である。

[0133] Ｌ^{x1}およびＬ^{x2}は、それぞれ独立に、－ＣＯＮＨ－、－ＣＯＯ－、－Ｏ－、または、－Ｓ－を表す。なかでも、特定二色性物質の配向性がより優れる点で、－ＣＯＮＨ－が好ましい。

[0134] 式（Ｘ）で表される繰り返し単位としては、式（Ｘ４）で表される繰り返し単位が好ましい。

[0135] [化34]



(X4)

[0136] 式（Ｘ４）中の各基の定義は、上述した通りである。

[0137] 式（Ｘ）で表される繰り返し単位を有する高分子に含まれる式（Ｘ）で表される繰り返し単位の含有量は特に制限されないが、高分子中の全繰り返し単位に対して、６０モル％以上が好ましく、８０モル％以上がより好ましい。上限としては１００モル％が挙げられる。

[0138] 式（Ｘ）で表される繰り返し単位を有する高分子の分子量は特に制限されないが、高分子中における式（Ｘ）で表される繰り返し単位の数は2以上が好ましく、１０～１０００００がより好ましく、１００～１００００がさらに好ましい。

また、式（Ｘ）で表される繰り返し単位を有する高分子の数平均分子量は特に制限されないが、５，０００～５０，０００が好ましく、１０，０００～３０，０００がより好ましい。

また、式（Ｘ）で表される繰り返し単位を有する高分子の分子量分布は特に制限されないが、１．０～１２．０が好ましく、１．０～７．０がより好ましい。

ここで、本発明における数平均分子量および分子量分布は、ゲル浸透クロマトグラフ（ＧＰＣ）法により測定された値である。

・溶媒（溶離液）：２０ｍＭリン酸（ｐＨ７．０）／アセトニトリル＝４／1

・装置名：ＴＯＳＯＨ　ＨＬＣ－８２２０ＧＰＣ

・カラム：東ソー製Ｇ６０００ＰＷｘＬ、４５００ＰＷｘＬ、Ｇ２５００ｐＷｗＬを３本接続して使用

・カラム温度：４０℃

・試料濃度：２ｍｇ／ｍＬ

・流速：１ｍＬ／ｍｉｎ

・校正曲線：ポリスチレンスルホン酸（ＰＳＳ）Ｍｐ＝８９１、４．２ｋ、１０．２ｋ、２９．５ｋ、７８．４ｋ、１５２ｋ、２５８ｋ、４６２ｋまでの８サンプルによる校正曲線を使用

[0139]（板状化合物）

光吸収異方性フィルムは、板状化合物を含んでいてもよい。

なお、「板状化合物」とは、芳香族環（芳香族炭化水素環および芳香族複素環など）が、単結合または適切な連結基を介して、２次元的に広がった構造を有する化合物のことを指し、溶媒中において、化合物中の平面同士が会合することでカラム状の会合体を形成する性質を持った化合物群のことを示す。

板状化合物は、リオトロピック液晶性を示す。

板状化合物は、液晶性発現の制御がしやすい点から、水溶性であることが好ましい。水溶性の板状化合物とは、水に対して１質量％以上溶解する板状化合物のことを表し、水に対して５質量％以上溶解する板状化合物が好ましい。

[0140] 板状化合物は、波長３００ｎｍ超の範囲に極大吸収波長を有することが好ましい。つまり、板状化合物は、波長３００ｎｍ超の範囲の極大吸収ピークを有することが好ましい。

なお、上記板状化合物の極大吸収波長とは、板状化合物の吸収スペクトル（測定範囲：波長２３０～４００ｎｍの範囲）において、その吸光度が極大

値を取るときの波長を意味する。板状化合物の吸収スペクトルの吸光度において、複数の極大値がある場合、測定範囲中の最も長波長側の波長を選択する。

[0141] なかでも、板状化合物は３２０～４００ｎｍの範囲に極大吸収波長を有することが好ましく、３３０～３６０ｎｍの範囲に極大吸収波長を有することがより好ましい。

上記極大吸収波長の測定方法は以下の通りである。

特定化合物（０．０１～０．０５ｍｍｏｌ）を純水（１０００ｍｌ）に溶解させ、分光光度計（ＭＰＣ－３１００（ＳＨＩＭＡＤＺＵ製））を用いて、得られた溶液の吸収スペクトルを測定する。

[0142] 板状化合物は、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、親水性基を有することが好ましい。

親水性基の定義は、棒状化合物が有していてもよい親水性基の定義と同じである。

板状化合物は親水性基を１つだけ有していてもよいし、複数有していてもよい。板状化合物が親水性基を複数有する場合、その数は、２～４が好ましく、２がより好ましい。

[0143] 板状化合物としては、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、式（Ｙ）で表される化合物が好ましい。

式（Ｙ）　$R^{y2}-L^{y3}-L^{y1}-R^{y1}-L^{y2}-L^{y4}-R^{y3}$

R^{y1}は、２価の単環基、または、２価の縮合多環基を表す。

２価の単環基に含まれる環としては、例えば、単環式炭化水素環、および、単環式複素環が挙げられる。単環式炭化水素環は、単環式芳香族炭化水素環であっても、単環式非芳香族炭化水素環であってもよい。単環式複素環は、単環式芳香族複素環であっても、単環式非芳香族複素環であってもよい。

２価の単環基としては、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、２価の単環式芳香族炭化水素環基、または、２価の単環式芳香族複素環基が好ましい。

[0144] ２価の縮合多環基に含まれる環構造の数は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、３～１０が好ましく、３～６がより好ましく、３～４がさらに好ましい。

２価の縮合多環基に含まれる環としては、例えば、炭化水素環、および、複素環が挙げられる。炭化水素環は、芳香族炭化水素環であっても、非芳香族炭化水素環であってもよい。複素環は、芳香族複素環であっても、非芳香族複素環であってもよい。

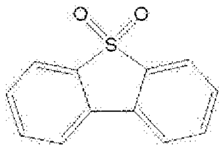
２価の縮合多環基は、二色性物質の配向性がより優れる点で、芳香族炭化水素環と複素環とから構成されることが好ましい。２価の縮合多環基は、共役系の連結基であることが好ましい。つまり、共役系の２価の縮合多環基であることが好ましい。

[0145] ２価の縮合多環基を構成する環としては、例えば、ジベンゾチオフェン－Ｓ，Ｓ－ジオキシド（式（Ｙ２）で表される環）、ジナフト［２，３－ｂ：２’，３’－ｄ］フラン（式（Ｙ３）で表される環）、１２Ｈ－ベンゾ「ｂ」フェノキサジン（式（Ｙ４）で表される環）、ジベンゾ［ｂ，ｉ］オキサントレン（式（Ｙ５）で表される環）、ベンゾ［ｂ］ナフト［２’，３’：５，６］ジオキシノ［２，３－ｉ］オキサントレン（式（Ｙ６）で表される環）、アセナフト［１，２－ｂ］ベンゾ［ｇ］キノキサリン（式（Ｙ７）で表される環）、９Ｈ－アセナフト［１，２－ｂ］イミダゾ［４，５－ｇ］キノキサリン（式（Ｙ８）で表される環）、ジベンゾ［ｂ，ｄｅｆ］クリセリン－７，１４－ジオン（式（Ｙ９）で表される環）、および、アセトナフトキノキサリン（式（Ｙ１０）で表される環）が挙げられる。

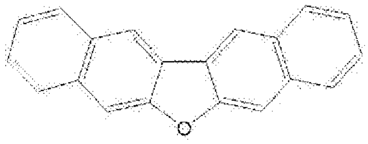
つまり、２価の縮合多環基としては、式（Ｙ２）～（Ｙ１０）で表される環から２つの水素原子を除いて形成される２価の基が挙げられる。

[0146]

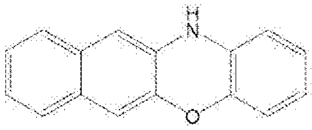
[化35]



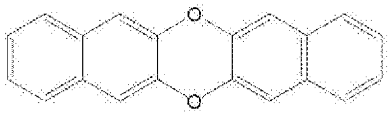
(Y2)



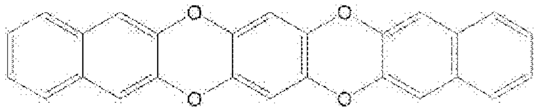
(Y3)



(Y4)



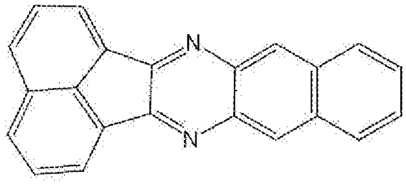
(Y5)



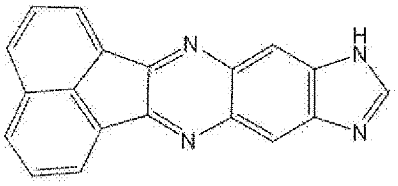
(Y6)

[0147]

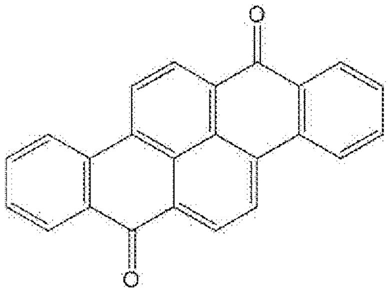
[化36]



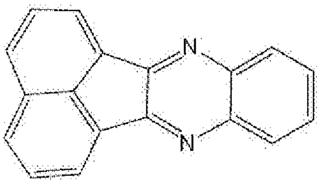
(Y7)



(Y8)



(Y9)



(Y10)

[0148] ２価の単環基および２価の縮合多環基は、置換基を有していてもよい。置換基の種類は特に制限されず、例えば、Ｒ^{x1}で表される親水性基を含む置換基を有する２価の芳香族環基、および、親水性基を含む置換基を有する２価の非芳香族環基が有する親水性基を含む置換基以外の置換基で例示した基が挙げられる。

[0149] Ｒ^{y2}およびＲ^{y3}は、それぞれ独立に、水素原子または親水性基を表し、Ｒ^{y2}およびＲ^{y3}の少なくとも一方は親水性基を表す。Ｒ^{y2}およびＲ^{y3}の両方が親水性基を表すことが好ましい。

Ｒ^{y2}およびＲ^{y3}で表される親水性基の定義は、上述した通りである。

[0150] Ｌ^{y1}およびＬ^{y2}は、それぞれ独立に、単結合、２価の芳香族環基、または、式（Ｙ１）で表される基を表す。ただし、Ｒ^{y1}が２価の単環基である場合、Ｌ^{y1}およびＬ^{y2}は両方とも２価の芳香族環基、または、式（Ｙ１）で表される基を表す。式（Ｙ１）中、＊は結合位置を表す。

式（Y1）　　＊－R^{y4}－（R^{y5}）$_n$－＊

R^{y4}およびR^{y5}は、それぞれ独立に、2価の芳香族環基を表す。

nは、1または2を表す。

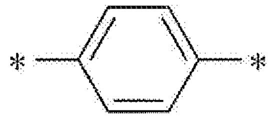
[0151]　L^{y1}およびL^{y2}で表される2価の芳香族環基を構成する芳香族環は、単環構造であっても、多環構造であってもよい。

上記2価の芳香族環基を構成する芳香族環としては、例えば、芳香族炭化水素環、または、芳香族複素環が挙げられる。つまり、L^{y1}およびL^{y2}で表される2価の芳香族環基としては、2価の芳香族炭化水素環基、および、2価の芳香族複素環基が挙げられる。

芳香族炭化水素環としては、例えば、ベンゼン環、および、ナフタレン環が挙げられる。

2価の芳香族炭化水素環基としては、例えば、以下の基が挙げられる。＊は、結合位置を表す。

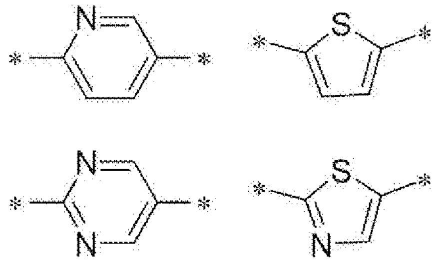
[0152] [化37]



[0153]　芳香族複素環としては、例えば、ピリジン環、チオフェン環、ピリミジン環、チアゾール環、フラン環、ピロール環、イミダゾール環、および、インドール環が挙げられる。

2価の芳香族複素環基としては、例えば、以下の基が挙げられる。＊は、結合位置を表す。

[0154] [化38]



[0155]　R^{y4}およびR^{y5}で表される2価の芳香族環基の定義も、L^{y1}およびL^{y2}で

表される２価の芳香族環基と同じである。

[0156] L^{y3}およびL^{y4}は、それぞれ独立に、単結合、－Ｏ－、－Ｓ－、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基、または、これらを組み合わせた基を表す。

上記これらを組み合わせた基としては、例えば、－Ｏ－アルキレン基、および、－Ｓ－アルキレン基が挙げられる。

アルキレン基の炭素数は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、１～３が好ましく、１がより好ましい。

アルケニレン基、および、アルキニレン基の炭素数は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、２～５が好ましく、２～４がより好ましい。

[0157] （塩）

光吸収異方性フィルムは、塩を含んでいてもよい。

板状化合物が酸基またはその塩を有する場合、光吸収異方性フィルム中に塩が含まれていると、板状化合物中の平面同士がより会合しやすくなり、カラム状の会合体が形成されやすい。

なお、上記塩には、上記棒状化合物および板状化合物は含まれない。つまり、上記塩は、上記棒状化合物および板状化合物とは異なる化合物である。

[0158] 塩は特に制限されず、無機塩でも、有機塩でもよく、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、無機塩が好ましい。無機塩としては、例えば、アルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩、および、遷移金属塩が挙げられ、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点で、アルカリ金属塩が好ましい。

アルカリ金属塩とは、カチオンがアルカリ金属イオンである塩であり、アルカリ金属イオンとしては、リチウムイオン、または、ナトリウムイオンが好ましく、リチウムイオンがより好ましい。つまり、塩としては、リチウム塩、または、ナトリウム塩が好ましく、リチウム塩がより好ましい。

アルカリ金属塩としては、例えば、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、および、水酸化カリウムなどのアルカリ金属の水酸化物；炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、および、炭酸カリウムなどのアルカリ金属の炭酸塩；炭酸水素リチウム、炭酸水素ナトリウム、および、炭酸水素カリウムなどのアルカリ金属の炭酸水素塩；が挙げられる。

上記以外にも、アルカリ金属塩としては、例えば、リン酸塩、および、塩化物であってもよい。

[0159] 上記塩のアニオンとしては、例えば、水酸化物イオン、炭酸イオン、塩化物イオン、硫酸イオン、硝酸イオン、リン酸イオン、ホウ酸イオン、テトラフルオロ硼酸イオン、ヘキサフルオロリン酸イオン、過塩素酸イオン、トルエンスルホン酸イオン、シュウ酸イオン、ギ酸イオン、トリフルオロ酢酸イオン、トリフルオロメタンスルホン酸イオン、ヘキサフルオロリン酸イオン、ビス（フルオロメタンスルホニル）イミドイオン、ビス（ペンタフルオロエタンスルホニル）イミドイオン、および、ビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミドイオンが挙げられる。

[0160] なお、板状化合物が酸基の塩を有する場合、酸基の塩中のカチオンと、上記使用される塩中のカチオンとは同じ種類であることが好ましい。

[0161] ＜光吸収異方性フィルムの特性＞

光吸収異方性フィルムは、波長７００～１６００ｎｍの範囲において極大吸収波長（以下、単に「特定極大吸収波長」ともいう。）を有する。光吸収異方性フィルムが上記範囲に極大吸収波長を有することにより、波長７００～１６００ｎｍの範囲の近赤外線を吸収することができる。結果として、近赤外線領域に吸収を有する光吸収異方性フィルムとして使用できる。特に、本発明の光吸収異方性フィルムは、波長７００～１６００ｎｍのいずれかの波長の光に対して、方向によって吸光度が異なるフィルムであることが好ましい。

光吸収異方性フィルムは、波長７００ｎｍ以上９００ｎｍ未満の範囲において第１極大吸収波長を有し、波長９００～１６００ｎｍの範囲において第

２極大吸収波長を有することが好ましい。

上記のような光吸収異方性フィルムの吸収特性は、上記波長範囲に極大吸収波長を有する特定二色性物質を用いることにより達成できる。

[0162]　光吸収異方性フィルム中において、特定二色性物質は種々の配向状態をとっていてもよい。

配向状態としては、例えば、ホモジニアス配向、および、ホメオトロピック配向が挙げられる。より具体的には、配向状態としては、例えば、ネマチック配向（ネマチック相を形成している状態）、スメクチック配向（スメクチック相を形成している状態）、捩れ配向、コレステリック配向（コレステリック相を形成している状態）、および、ハイブリッド配向が挙げられる。

上記のような特定二色性物質の配向状態を達成する方法としては、液晶化合物（例えば、上述した非着色性のリオトロピック液晶化合物）を用いる方法が挙げられる。つまり、光吸収異方性フィルムが液晶化合物を含む場合、液晶化合物を上述した所定の配向状態にすることにより、特定二色性物質もその配向状態に合わせて配向しえる。

例えば、図１に棒状化合物を用いた場合の模式図を示す。特に、図１では、光吸収異方性フィルムが棒状化合物１０を含み、棒状化合物１０の分子軸をｘ軸方向に沿うように配置された態様を例として示す。なお、後述するように、上記のような棒状化合物１０の配置状態を達成する方法としては、棒状化合物１０を含む組成物を塗布して、ｘ軸方向に沿って剪断を与えることにより達成できる。上述したように、特定二色性物質はＪ会合体を形成し得ることから、図１に示すように棒状化合物１０が配置されている場合、板状構造の特定二色性物質１２はその主面同士が対向するように会合して配置されてＪ会合体を形成しつつ、特定二色性物質１２の主面の方向がｘ軸方向に沿うように配置される。つまり、図１に示すように、棒状化合物を配向させることにより、特定二色性物質の配向方向を調整できる。

なお、図１においては特定二色性物質がＪ会合体を形成する場合を一例として記載したが、本発明の光吸収異方性フィルムにおいては特定二色性物質

がＪ会合体を形成していなくてもよい。

[0163] 光吸収異方性フィルムは、面内方向に特定極大吸収波長における吸収軸を有することが好ましい。このような態様は、特定極大吸収波長に吸収を有する特定二色性物質を光吸収異方性フィルム中においてホモジニアス配向させること（特定二色性物質の長軸方向を光吸収異方性フィルム表面に対して水平に、かつ、同一方位に配列させる）により達成できる。

また、光吸収異方性フィルムは、厚み方向に沿った特定極大吸収波長における吸収軸を有することも好ましい。このような態様は、特定極大吸収波長に吸収を有する特定二色性物質を光吸収異方性フィルム中においてホメオトロピック配向させること（特定二色性物質の長軸方向を光吸収異方性フィルム表面に対して垂直に配列させる）により達成できる。

[0164] 光吸収異方性フィルム中における特定二色性物質の配向度は特に制限されないが、光吸収異方性フィルムの吸収特性がより優れる点で、０．６０以上が好ましく、０．８０以上がより好ましく、０．９０以上がさらに好ましい。上限は特に制限されないが、１．００が挙げられる。

上記配向度は、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の極大吸収波長によって測定される配向度である。

なお、光吸収異方性フィルム中において特定二色性物質がＪ会合体を形成している場合、Ｊ会合体に由来する極大吸収波長を用いて配向度を測定する。

光吸収異方性フィルム中において特定二色性物質がホモジニアス配向している場合（言い換えれば、面内方向に吸収軸を有する場合）、上記配向度は以下の方法で算出される。

日本分光株式会社（ＪＡＳＣＯ）製 自動絶対反射率測定ユニットＡＲＭＮ－７３５を備えた紫外可視近赤外分光光度計Ｖ－６６０を用いて光吸収異方性フィルムの吸光度を測定し、以下の式により算出される値である。

配向度：Ｓ＝［（Ａｚ０／Ａｙ０）－１］／［（Ａｚ０／Ａｙ０）＋２］

Ａｚ０：光吸収異方性フィルムの吸収軸方向の特定二色性物質の極大吸収

波長の偏光に対する吸光度

Ａｙ０：光吸収異方性フィルムの透過軸方向の特定二色性物質の極大吸収波長の偏光に対する吸光度

[0165] また、光吸収異方性フィルム中において特定二色性物質がホメオトロピック配向している場合（言い換えれば、厚み方向に吸収軸を有する場合）、上記配向度は以下の方法で算出される。

ＡｘｏＳｃａｎ　ＯＰＭＦ－１（オプトサイエンス社製）を用いて、特定二色性物質の極大吸収波長のＰ偏光における光吸収異方性フィルムの透過率を測定する。測定の際には、光吸収異方性フィルムの法線方向に対する角度である極角を０～６０°まで５°毎に変更しつつ、各極角における全方位角度での特定二色性物質の極大吸収波長における透過率を測定する。次に、表面反射の影響を除去した後、最も透過率の高い方位角および極角での透過率をＴｍ（０）、最も透過率の高い方位角方向において、最も透過率の高い極角からさらに極角を４０°傾けた角度での透過率をＴｍ（４０）とする。得られたＴｍ（０）およびＴｍ（４０）から下記式により吸光度を算出し、Ａ（０）およびＡ（４０）を算出する。

Ａ＝－ｌｏｇ（Ｔｍ）

ここで、Ｔｍは透過率、Ａは吸光度を表す。

算出したＡ（０）およびＡ（４０）より、下記式で定義された配向度Ｓを算出する。

Ｓ＝（４．６×Ａ（４０）－Ａ（０））／（４．６×Ａ（４０）＋２×Ａ（０））

[0166] 光吸収異方性フィルムの膜厚は１０μｍ以下であり、折り曲げ性がより優れる点で、８μｍ以下が好ましく、５μｍ以下がより好ましい。下限は特に制限されないが、取り扱い性の点から、０．１μｍ以上が好ましく、０．５μｍ以上がより好ましい。

光吸収異方性フィルムの膜厚は、光吸収異方性フィルムの任意の１０点の膜を株式会社ニコン製超高分解能非接触参事兼表面形状計測システムＢＷ－

Ａ５０１を用いて測定して、得られた値を算術平均した平均値である。

[0167] <光吸収異方性フィルムの製造方法>

光吸収異方性フィルムの製造方法は特に制限されず、上述した特性の光吸収異方性フィルムが製造できれば特に制限されない。

なかでも、生産性がより優れる点で、以下の工程１および２を有する光吸収異方性フィルムの製造方法が好ましい。

工程１：親水性基を有する二色性物質と溶媒とを含む組成物に対して、粉砕処理を施す工程

工程２：工程１で得られた組成物を塗布し、塗布された組成物中の上記二色性物質を配向させて、光吸収異方性フィルムを形成する工程

以下、工程１および２の手順について詳述する。

[0168] （工程１）

工程１は、親水性基を有する二色性物質（特定二色性物質）と溶媒とを含む組成物（以下、単に「特定組成物」ともいう。）に対して、粉砕処理を施す工程である。本工程を実施することにより、特定組成物中における特定二色性物質の分散性が向上し、結果として、特定二色性物質の配向性により優れた光吸収異方性フィルムが得られる。特に、特定組成物が特定二色性物質から構成される粒子を含む場合、その粒子の平均粒径がより小さくなり、特定二色性物質の配向性により優れた光吸収異方性フィルムが得られる。

以下では、まず、使用される特定組成物について詳述し、その後、工程の手順について詳述する。

[0169] 特定組成物は、特定二色性物質を含む。特定二色性物質は、上述した通りである。

特定組成物中において、特定二色性物質は粒子状に分散している場合が多い。つまり、特定組成物は、特定二色性物質から構成される粒子を含む場合が多い。

特定組成物は、特定二色性物質を１種のみ含んでいてもよいし、２種以上含んでいてもよい。

特定組成物中における特定二色性物質の含有量は特に制限されないが、組成物中の溶媒を除いた成分全質量（組成物中の全固形分に該当）に対して、１～３０質量％が好ましく、３～１５質量％がより好ましい。

[0170] 特定組成物は、溶媒を含む。

溶媒の種類は特に制限されないが、水性媒体が好ましい。

水性媒体とは、水、または、水と水溶性有機溶媒との混合液である。

水溶性有機溶媒とは、２０℃において水に対する溶解度が５質量％以上である溶媒である。水溶性有機溶媒としては、例えば、アルコール化合物、ケトン化合物、エーテル化合物、アミド化合物、ニトリル化合物、および、スルホン化合物が挙げられる。

アルコール化合物としては、エタノール、イソプロパノール、ｎ－ブタノール、ｔ－ブタノール、イソブタノール、１－メトキシ－２－プロパノール、ジアセトンアルコール、ジエチレングリコール、エチレングリコール、ジプロピレングリコール、プロピレングリコール、および、グリセリンが挙げられる。

ケトン化合物としては、アセトン、メチルエチルケトン、ジエチルケトン、および、メチルイソブチルケトンが挙げられる。

エーテル化合物としては、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル、および、ポリオキシプロピレングリセリルエーテルが挙げられる。

アミド化合物としては、ジメチルホルムアミド、および、ジエチルホルムアミドが挙げられる。

ニトリル化合物としては、アセトニトリルが挙げられる。

スルホン化合物としては、ジメチルスルホキシド、ジメチルスルホン、および、スルホランが挙げられる。

[0171] 特定組成物の固形分濃度は特に制限されないが、二色性物質の配向性がより優れる点で、組成物全質量に対して、１～５０質量％が好ましく、３～３

０質量％がより好ましい。

[0172] 特定組成物は、上述した特定二色性物質および溶媒以外の他の成分を含んでいてもよい。

他の成分としては、非着色性のリオトロピック液晶化合物、塩、重合性化合物、重合開始剤、波長分散制御剤、光学特性調整剤、界面活性剤、密着改良剤、滑り剤、配向制御剤、および、紫外線吸収剤が挙げられる。

[0173] 特定組成物は、上述したように、非着色性のリオトロピック液晶化合物を含んでいてもよい。非着色性のリオトロピック液晶化合物の説明は、上述した通りである。

特定組成物が非着色性のリオトロピック液晶化合物を含む場合、特定組成物中における非着色性のリオトロピック液晶化合物の含有量は特に制限されないが、組成物中の全固形分に対して、６０～９９質量％が好ましく、８０～９７質量％がより好ましい。

全固形分とは、溶媒を除く、光吸収異方性フィルムを形成し得る成分を意味する。なお、上記成分の性状が液体状であっても、固形分として計算する。

[0174] 特定組成物が棒状化合物および板状化合物の両方を含む場合、棒状化合物および板状化合物の合計質量に対する、棒状化合物の含有量は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向がより優れる点で、５０質量％超が好ましく、５５質量％以上がより好ましい。上限は特に制限されないが、９０質量％以下が好ましく、８０質量％がより好ましい。

特定組成物は、１種の棒状化合物のみを含んでいてもよいし、２種以上の棒状化合物を含んでいてもよい。

特定組成物は、１種の板状化合物のみを含んでいてもよいし、２種以上の板状化合物を含んでいてもよい。

[0175] 特定組成物は、上述したように、塩を含んでいてもよい。塩の説明は、上述した通りである。

特定組成物に棒状化合物、板状化合物、および、塩が含まれる場合、塩の

含有量は特に制限されないが、式（W）で求められる比Wは、０．２５～１．７５が好ましく、０．５０～１．５０がより好ましく、０．７５～１．１５がさらに好ましい。

[0176] [数1]

$$\text{比W} = \frac{(C1+C2+C3) - (A1+A2)}{A2} \qquad (W)$$

[0177] 式（W）中、Ｃ１は、棒状化合物が有する酸基の塩に含まれるカチオンのモル量を表す。なお、棒状化合物が酸基の塩を有さない場合、上記Ｃ１は０とする。

Ｃ２は、板状化合物が有する酸基の塩に含まれるカチオンのモル量を表す。なお、板状化合物が酸基の塩を有さない場合、上記Ｃ２は０とする。

Ｃ３は、塩に含まれるカチオンのモル量を表す。

Ａ１は、棒状化合物が有する酸基またはその塩の合計モル量を表す。棒状化合物が酸基、および、酸基の塩の両方を含む場合、上記合計モル量は酸基のモル量および酸基の塩のモル量の合計を表す。棒状化合物が酸基および酸基の塩のいずれか一方のみを有する場合、含まれていない一方のモル量は０とする。

Ａ２は、板状化合物が有する酸基またはその塩の合計モル量を表す。板状化合物が酸基、および、酸基の塩の両方を含む場合、上記合計モル量は酸基のモル量および酸基の塩のモル量の合計を表す。板状化合物が酸基および酸基の塩のいずれか一方のみを有する場合、含まれていない一方のモル量は０とする。

[0178] 例えば、SO_3Li基を有する棒状化合物と、SO_3Li基を有する板状化合物と、ＬｉＯＨとを含む組成物において、棒状化合物が有するSO_3Li基のモル量が５ｍｍｏｌであり、板状化合物が有するSO_3Li基のモル量が８ｍｍｏｌであり、ＬｉＯＨのモル量が８ｍｍｏｌである場合、棒状化合物が有する酸基の塩に含まれるカチオンのモル量は５ｍｍｏｌ、板状化合物が有する酸基の塩に含まれるカチオンのモル量は８ｍｍｏｌ、ＬｉＯＨに含まれ

るカチオンのモル量は８ｍｍｏｌと計算され、比Wは｛（５＋８＋８）－（５＋８）｝／８＝１と計算される。

仮に、上記棒状化合物が、SO_3H基を有する棒状化合物であり、棒状化合物が有するSO_3H基のモル量が５ｍｍｏｌである場合、比Wは｛（８＋８）－（５＋８）｝／８＝０．３７５と計算される。

[0179] 上記比Wは、板状化合物が有する酸基またはその塩に対して、組成物中の過剰な塩由来のカチオンの量を表す。つまり、比Wは、板状化合物が有する酸基またはその塩に対する、組成物中の棒状化合物および板状化合物が有する酸基と塩を形成していない過剰のカチオン量の比を表す。板状化合物が有する酸基またはその塩に対して、特定組成物が所定量のカチオンを含む場合、板状化合物が光吸収異方性フィルム中において所定の構造をとりやすくなり、二色性物質の配向度がより優れる。

[0180] 特定組成物に塩が含まれる場合、特定組成物中における板状化合物の含有量に対する塩の含有量の質量比は特に制限されないが、０．０１０～０．２００が好ましく、０．０２５～０．１５０がより好ましい。

[0181] 特定組成物は、リオトロピック液晶性組成物であることが好ましい。

ここで、リオトロピック液晶性組成物とは、溶液状態で、温度や濃度を変化させることにより、等方相－液晶相の相転移を起こす性質を有する組成物である。つまり、特定組成物は、特定二色性物質、および、溶媒などの各種成分を含む溶液状態において、各化合物の濃度などを調整することにより、リオトロピック液晶性を示すことができる組成物である。なお、特定組成物が過剰の溶媒を含み、その状態ではリオトロピック液晶性を示していなくとも、特定組成物の塗布後の乾燥工程でリオトロピック液晶性を示す場合など濃度が変化した際にリオトロピック液晶性を示す場合には、その特定組成物は上記リオトロピック液晶性組成物に該当する。

なお、後述するように、支持体上に配向膜を配置しておけば、特定組成物の塗布後の乾燥過程において、リオトロピック液晶性を発現することで、化合物の配向が誘起され、光吸収異方性フィルムを形成することが可能となる

。

[0182] （工程１の手順）

工程１では上記特定組成物に対して、粉砕処理を施す。

粉砕処理としては、公知の粉砕処理を用いることができる。粉砕処理の方法としては、圧縮、圧搾、衝撃、剪断、摩擦、および、キャビテーションなどの機械的エネルギーを付与する方法が挙げられる。

粉砕処理としては、湿式粉砕処理であっても、乾式粉砕処理であってもよい。粉砕処理としては、具体的には、ビーズミル、サンドミル、ロールミル、ボールミル、ペイントシェーカー、マイクロフルイダイザー、インペラーミル、サンドグラインダー、フロージェットミキサー、および、超音波処理などを用いる処理が挙げられる。

[0183] 粉砕処理としては、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点から、メカニカルミリング処理または超音波処理が好ましく、メカニカルミリング処理がより好ましい。

メカニカルミリング処理としては、機械的エネルギーを付与しながらミリングする方法であれば特に限定されず、例えば、ボールミル、振動ミル、ターボミル、メカノフュージョン、および、ディスクミルを用いた処理が挙げられる。

[0184] 特定組成物に特定二色性物質から構成される粒子が含まれる場合、粉砕処理を実施することにより、上記粒子が粉砕され、より小さな粒子（微細化された粒子）が得られる。

粉砕処理の条件は特に制限されないが、使用される特定二色性物質および溶媒などの種類によって適宜最適な条件が選択される。

[0185] 例えば、粉砕処理として、メカニカルミリング処理（特に、ボールミル処理）を採用した際、ボールミルの際に使用される粉砕用ボール（メディア）の材質は特に制限されないが、例えば、メノウ、窒化珪素、ジルコニア、アルミナ、および、鉄系合金が挙げられ、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点から、ジルコニアが好ましい。

粉砕用ボールの平均粒径は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点から、０．１～１０ｍｍが好ましく、１～５ｍｍがより好ましい。上記平均粒径は、任意の５０個の粉砕用ボールの直径を測定して、それらを算出平均したものである。粉砕用ボールが真球状でない場合、長径を直径とする。

ボールミルを行う際の回転数は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点から、１００～７００ｒｐｍが好ましく、２５０～５５０ｒｐｍがより好ましい。

ボールミルの処理時間は特に制限されないが、光吸収異方性フィルム中の特定二色性物質の配向性がより優れる点から、１０～２４０分間が好ましく、２０～１８０分間がより好ましい。

ボールミルを行う際の雰囲気としては、大気下であってもよいし、不活性ガス（例えば、アルゴン、ヘリウム、および、窒素）雰囲気下であってもよい。

[0186] 粉砕処理によって、特定組成物中に含まれる特定二色性物質から構成される粒子の平均粒径が１／３０～１／２倍に微細化されることが好ましい。

つまり、粉砕処理後の特定組成物中には特定二色性物質から構成される粒子が含まれていてもよく、粒子の平均粒径は特に制限されないが、二色性物質の配向度がより優れる点で、１０～１０００ｎｍが好ましく、１０～５００ｎｍがより好ましく、１０～２００ｎｍがさらに好ましい。

粒子の平均粒径は、ＭｉｃｒｏｔｒａｃＢＥＬ社製ナノトラックＵＰＡ－ＥＸを用いて、動的光散乱法により求められる体積平均粒子径（ＭＶ）である。

[0187] 上述したように、粉砕処理に供される特定組成物は、特定二色性物質および溶媒以外の非着色性のリオトロピック液晶化合物などの他の成分を含んでいてもよいが、含んでいなくてもよい。

粉砕処理に供される特定組成物に上記他の成分（例えば、非着色性のリオトロピック液晶化合物）が含まれない場合、粉砕処理を実施した後に得られ

た特定組成物に上記他の成分（例えば、非着色性のリオトロピック液晶化合物）をさらに混合して、後述する工程２を実施してもよい。

[0188] （工程２）

工程２は、工程１で得られた組成物（特定組成物）を塗布し、塗布された組成物中の上記二色性物質（特定二色性物質）を配向させて、光吸収異方性フィルムを形成する工程である。本工程を実施することにより、光の吸収異方性を有する本発明の光吸収異方性フィルムが製造される。

[0189] 工程１で得られた特定組成物を塗布する方法は特に制限されず、通常、特定組成物は支持体上に塗布される場合が多い。

使用される支持体は、組成物を塗布するための基材として機能を有する部材である。支持体は、いわゆる仮支持体であってもよい。

支持体（仮支持体）としては、プラスチック基板またはガラス基板が挙げられる。プラスチック基板を構成する材料としては、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、（メタ）アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、セルロース樹脂、シリコーン樹脂、および、ポリビニルアルコールが挙げられる。

支持体の厚みは、５～１０００μｍ程度であればよく、１０～２５０μｍが好ましく、１５～９０μｍがより好ましい。

[0190] なお、必要に応じて、支持体上には、配向膜を配置してもよい。

配向膜は、一般的には、ポリマーを主成分とする。配向膜用ポリマーとしては、多数の文献に記載があり、多数の市販品を入手できる。配向膜用ポリマーとしては、ポリビニルアルコール、ポリイミド、または、その誘導体、アゾ誘導体、シンナモイル誘導体が好ましい。

なお、配向膜には、公知のラビング処理が施されることが好ましい。

また、配向膜としては、光配向膜を用いてもよい。

配向膜の厚みは、０．０１～１０μｍが好ましく、０．０１～１μｍがより好ましい。

[0191] 塗布方法としては公知の方法が挙げられ、例えば、カーテンコーティング法、押出コーティング法、ロールコーティング法、ディップコーティング法、スピンコーティング法、印刷コーティング法、スプレーコーティング法、および、スライドコーティング法が挙げられる。

また、特定組成物がリオトロピック液晶性組成物である場合、ワイヤーバー塗布のように組成物に剪断を与える塗布方法を採用すると、化合物の塗布と配向との２つの処理を同時に行うことができる。つまり、組成物に剪断処理を施すことにより、特定二色性物質を配向させることができる。

また、特定組成物が非着色性のリオトロピック液晶化合物を含む場合、連続塗布によって、塗布と同時に、非着色性のリオトロピック液晶化合物を連続配向させてもよい。連続塗布としては、カーテンコーティング法、押出コーティング法、ロールコーティング法、および、スライドコーティング法が挙げられる。

[0192] 塗布された組成物中の特定二色性物質を配向させる方法は特に制限されず、公知の方法が採用される。

例えば、特定組成物が非着色性のリオトロピック液晶化合物を含む場合、上述したように、剪断を与える方法が挙げられる。

[0193] 塗布された組成物における特定二色性物質を配向させる別の手段としては、上述したように、配向膜を用いる方法が挙げられる。

配向膜に予め所定の方向への配向処理を行うことで、配向方向の制御が可能となる。特に、ロール状支持体を用いて連続塗布する際に、搬送方向に対して斜め方向に配向させる場合には、配向膜を用いる方法が好ましい。

配向膜を用いる方法において、使用される特定組成物中の溶媒の濃度は特に制限されず、組成物がリオトロピック液晶性を示すような溶媒の濃度であってもよいし、それ以下の濃度であってもよい。上述したように、特定組成物がリオトロピック液晶性組成物である場合、特定組成物中の溶媒の濃度が高い場合（特定組成物自体が等方相を示している場合）であっても、特定組成物を塗布後の乾燥過程において、リオトロピック液晶性を発現することで

、配向膜上で二色性物質の配向が誘起され、光吸収異方性フィルムを形成することが可能となる。

[0194] （他の工程）

本発明の光吸収異方性フィルムの製造方法は、上記工程１および工程２以外の他の工程を含んでいてもよい。

他の工程としては、特定組成物が非着色性のリオトロピック液晶化合物を含む場合、工程２の後に、非着色性のリオトロピック液晶化合物を固定化する工程３をさらに有することが好ましい。

[0195] 非着色性のリオトロピック液晶化合物の配向状態を固定する方法は特に制限されず、上記のように塗膜を加熱した後、冷却する方法が挙げられる。

また、棒状化合物、板状化合物、および、特定二色性物質の少なくとも一つが酸基またはその塩を有する場合、リオトロピック液晶化合物の配向状態を固定する方法としては、多価金属イオンを含む溶液と形成された光吸収異方性フィルムとを接触させる方法が挙げられる。多価金属イオンを含む溶液と形成された光吸収異方性フィルムとを接触させると、光吸収異方性フィルム中に多価金属イオンが供給される。光吸収異方性フィルム中に供給された多価金属イオンは、棒状化合物、板状化合物、および／または、特定二色性物質が有する酸基またはその塩同士の架橋点となり、光吸収異方性フィルム中に架橋構造が形成され、リオトロピック液晶化合物の配向状態が固定化される。

使用される多価金属イオンの種類は特に制限されず、非着色性のリオトロピック液晶化合物および／または特定二色性物質の配向状態が固定されやすい点で、アルカリ土類金属イオンが好ましく、カルシウムイオンがより好ましい。

[0196] ＜用途＞

本発明の光吸収異方性フィルムは、種々の用途に適用可能である。

例えば、本発明の光吸収異方性フィルムは、偏光子として利用可能である。特に、波長７００～１６００ｎｍのいずれか光を吸収可能な近赤外線用の

偏光子として利用可能である。

[0197] また、本発明の光吸収異方性フィルムは、他の部材と組み合わせて用いてもよい。

例えば、本発明の光吸収異方性フィルムの片面または両面に、保護フィルムを配置してもよい。保護フィルムを配置する際には、接着剤または粘着剤を介して配置してもよい。

保護フィルムとしては、トリアセチルセルロースフィルム、アクリルフィルム、ポリカーボネートフィルム、および、シクロオレフィンフィルムが挙げられる。保護フィルムとしては、透明、かつ、複屈折が少なく位相差が発生しにくいフィルムが好ましい。

また、本発明の光吸収異方性フィルムは、ハードコート層、防眩層、および、反射防止層などの他の層と組み合わせてもよい。これらの他の層は、接着剤または粘着剤を介して配置してもよい。

[0198] 本発明の光吸収異方性フィルムは、プリズム若しくはガラスなどの無機基板、または、プラスチック板などに貼合して用いることも可能である。無機基板およびプラスチック基板が曲面を有する場合、曲面に合わせて本発明の光吸収異方性フィルムを貼合することで、曲面形成も可能となる。

[0199] 本発明の光吸収異方性フィルムは、視野角改善のための各種機能性層、コントラスト改善のための各種機能性層、および、輝度向上性を有する層などと組み合わせてもよい。

上記各種機能性層としては、例えば、位相差を制御する層が挙げられる。

このような各種機能性層と組み合わせた本発明の光吸収異方性フィルムは、液晶表示装置などの各種表示装置に適用可能である。

[0200] 上記以外にも、本発明の光吸収異方性フィルムは、液晶プロジェクター、電卓、時計、ノートパソコン、ワープロ、液晶テレビ、偏光レンズ、偏光メガネ、カーナビゲーション、センサー、レンズ、スイッチング素子、アイソレータ、カメラ、および、屋内外の計測器や車などの表示器に適用可能である。

中でも、本発明の光吸収異方性フィルムは、表示装置、カメラ（特に、偏光マルチスペクトルカメラ）、および、センサーに好適に適用される。つまり、本発明は、本発明の光吸収異方性フィルムを含む表示装置、本発明の光吸収異方性フィルムを含むカメラ、および、本発明の光吸収異方性フィルムを含むセンサーにも関する。

また、本発明の光吸収異方性フィルムは、赤外線光源と組み合わせてもよい。つまり、本発明は、本発明の光吸収異方性フィルムと、赤外線光源とを含む装置にも関する。このような装置としては、ＬＩＤＡＲ（Ｌｉｇｈｔ Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ ａｎｄ Ｒａｎｇｉｎｇ）などの測距装置が挙げられる。

実施例

[0201] 以下に実施例と比較例を挙げて本発明の特徴をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、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できる。従って、本発明の範囲は以下に示す具体例により制限的に解釈されるべきものではない。

[0202] <合成>

公知の方法により、以下の板状化合物Ｉ－１、棒状化合物ＩＩ－１、ＩＩ－２、および、二色性物質ＩＩＩ－１～ＩＩＩ－６を合成した。

棒状化合物ＩＩ－１、ＩＩ－２はそれぞれ高分子（ｎは２以上）であり、棒状化合物ＩＩ－１の数平均分子量は２４，０００で、分子量分布は６．８であり、棒状化合物ＩＩ－２の数平均分子量は２５，０００で、分子量分布は５．１であった。

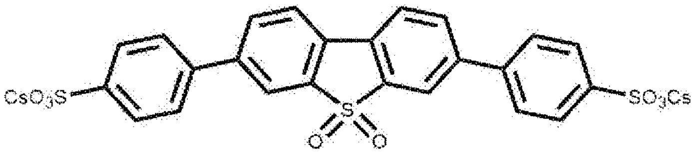
また、板状化合物Ｉ－１、および、棒状化合物ＩＩ－１、ＩＩ－２は、いずれもリオトロピック液晶性を示した。

また、板状化合物Ｉ－１、および、棒状化合物ＩＩ－１～ＩＩ－２は、いずれも上述した非着色性の要件を満たしていた。より具体的には、紫外線領域（波長２３０～４００ｎｍ）における最大吸収波長の吸光度が１．０となるような濃度で上記化合物をそれぞれ溶解させた溶液の紫外可視吸収スペクトルを測定した時に、可視光線領域（波長４００～７００ｎｍ）の範囲にお

ける吸光度が、０．１以下であった。

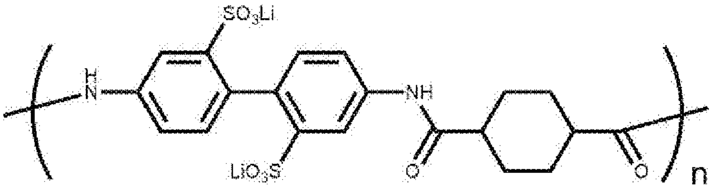
[0203] 板状化合物Ｉ－１（以下構造式参照）

[0204] [化39]



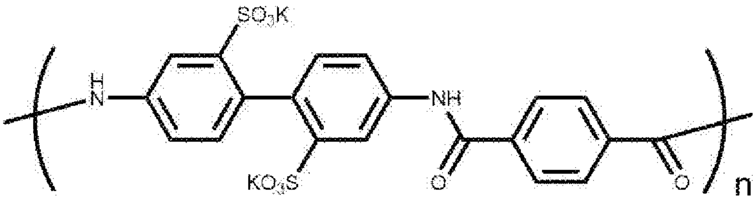
[0205] 棒状化合物ＩＩ－１（以下構造式参照）

[0206] [化40]



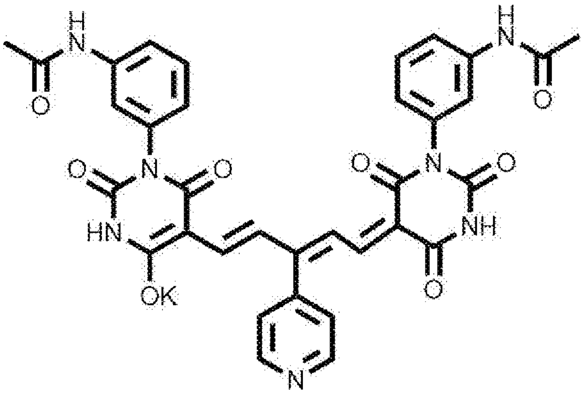
[0207] 棒状化合物ＩＩ－２（以下構造式参照）

[0208] [化41]



[0209] 二色性物質ＩＩＩ－１（以下構造式参照）

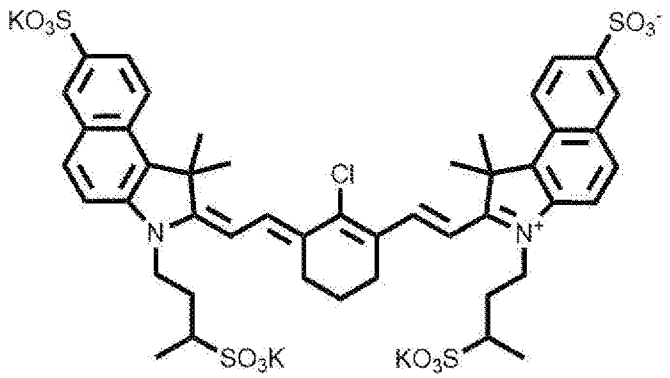
[0210] [化42]



[0211] 二色性物質ＩＩＩ－２（以下構造式参照）

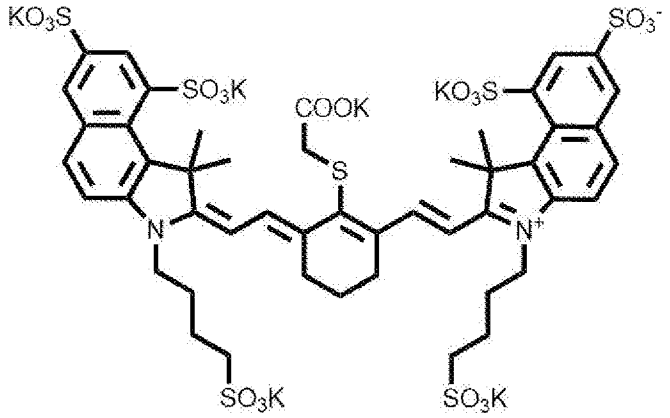
[0212]

[化43]



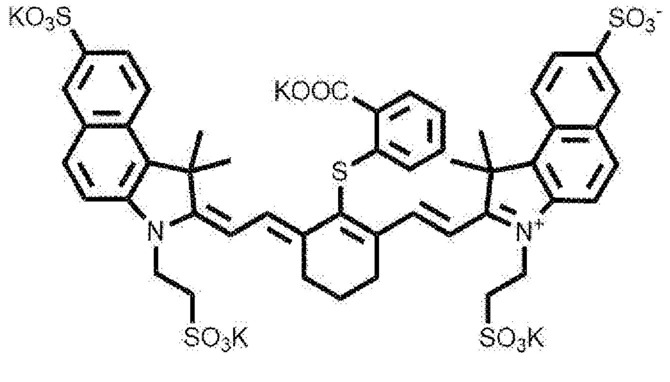
[0213] 二色性物質ＩＩＩ－３（以下構造式参照）

[0214] [化44]



[0215] 二色性物質ＩＩＩ－４（以下構造式参照）

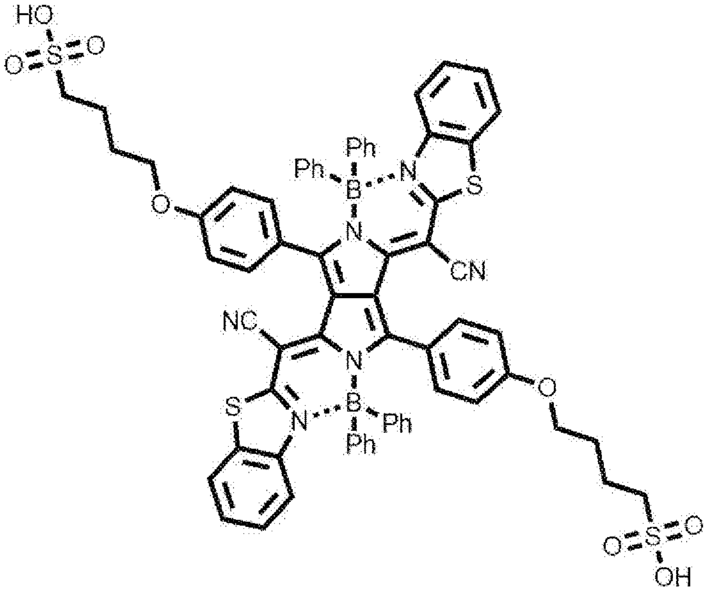
[0216] [化45]



[0217] 二色性物質ＩＩＩ－５（以下構造式参照）

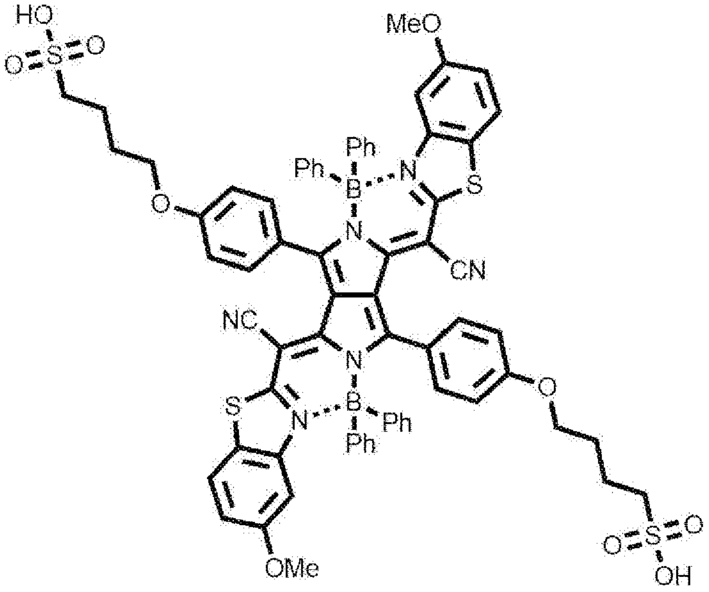
[0218]

[化46]



[0219] 二色性物質ＩＩＩ－６（以下構造式参照）

[0220] [化47]



[0221] 板状化合物Ｉ－１は、３４５ｎｍに極大吸収波長を有していた。

棒状化合物ＩＩ－１は、２６０ｎｍに極大吸収波長を有していた。

棒状化合物ＩＩ－２は、２９０ｎｍに極大吸収波長を有していた。

二色性色素ＩＩＩ－１は、ジメチルスルホキシド中において、６２５ｎｍに極大吸収波長を有していた。

二色性色素ＩＩＩ－２は、水中において、８４０ｎｍに極大吸収波長を有

していた。

二色性色素ＩＩＩ－３は、水中において、８１６ｎｍに極大吸収波長を有していた。

二色性色素ＩＩＩ－４は、水中において、８２４ｎｍに極大吸収波長を有していた。

二色性色素ＩＩＩ－５は、メタノール中において、７６８ｎｍに極大吸収波長を有していた。

二色性色素ＩＩＩ－６は、メタノール中において、７８３ｎｍに極大吸収波長を有していた。

[0222] ＜実施例１＞

下記組成の組成物１を調製した。組成物１は、リオトロピック液晶性を示す組成物であった。

組成物１	
二色性色素ＩＩＩ－２	５質量部
水	９５質量部

[0223] 上記調製した組成物１（５ｇ）と平均粒径２ｍｍのジルコニア製ビーズ（２０ｇ）とをジルコニア製４５ｍＬ容器に充填し、ＦＲＩＳＣＨ社製遊星型ボールミル　Ｐ－７　クラシックラインを用いて回転数３００ｒｐｍで５０分間ミリング処理を行った。

基材としてガラス基板上に、上記でミリング処理を施した組成物１を、ワイヤーバー（移動速度：１００ｃｍ／ｓ）で塗布し、自然乾燥した。

次に、得られた組成物層を１ｍｏｌ／Ｌの塩化カルシウム水溶液に５秒間浸漬した後、イオン交換水で洗浄し、送風乾燥して配向状態を固定化することにより、膜厚２００ｎｍの光吸収異方性フィルム１を作製した。

なお、膜厚測定は、株式会社ニコン製超高分解能非接触参事兼表面形状計

測システムＢＷ－Ａ５０１を用いて、上述した方法にて行った。

[0224] ＜実施例２＞

下記組成の組成物２を調製した。組成物２は、リオトロピック液晶性を示す組成物であった。

組成物２	
板状化合物Ｉ－１	１０質量部
二色性色素ＩＩＩ－２	０．５質量部
水	８９．５質量部

[0225] 上記調製した組成物２（５ｇ）と平均粒径２ｍｍのジルコニア製ビーズ（２０ｇ）をジルコニア製４５ｍＬ容器に充填し、ＦＲＩＳＣＨ社製遊星型ボールミル　Ｐ－７　クラシックラインを用いて回転数３００ｒｐｍで５０分間ミリング処理を行った。

基材としてガラス基板上に、上記でミリング処理を施した組成物２を、ワイヤーバー（移動速度：１００ｃｍ／ｓ）で塗布し、自然乾燥した。

次に、得られた組成物層を１ｍｏｌ／Ｌの塩化カルシウム水溶液に５秒間浸漬した後、イオン交換水で洗浄し、送風乾燥して配向状態を固定化することにより、膜厚１．２μｍの光吸収異方性フィルム２を作製した。

[0226] ＜実施例３～９＞

板状化合物または二色性色素を下記表１に示す化合物に変更した以外は、実施例２と同様の方法で、膜厚１．２μｍの光吸収異方性フィルム３～９を作製した。実施例３～９で調製した組成物３～９はいずれもリオトロピック液晶性を示す組成物であった。

[0227] ＜実施例１０＞

下記組成の組成物１０を調製した。組成物１０は、リオトロピック液晶性を示す組成物であった。

組成物１０	
棒状化合物ＩＩ－１	１０質量部
二色性色素ＩＩＩ－１	０．５質量部
二色性色素ＩＩＩ－２	０．５質量部
水	８９質量部

[0228] 上記調製した組成物１０（５ｇ）と平均粒径２ｍｍのジルコニア製ビーズ（２０ｇ）をジルコニア製４５ｍＬ容器に充填し、ＦＲＩＳＣＨ社製遊星型ボールミル　Ｐ－７　クラシックラインを用いて回転数３００ｒｐｍで５０分間ミリング処理を行った。

基材としてガラス基板上に、上記でミリング処理を施した組成物１０を、ワイヤーバー（移動速度：１００ｃｍ／ｓ）で塗布し、自然乾燥した。

次に、得られた組成物層を１ｍｏｌ／Ｌの塩化カルシウム水溶液に５秒間浸漬した後、イオン交換水で洗浄し、送風乾燥して配向状態を固定化することにより、膜厚１．２μｍの光吸収異方性フィルム１０を作製した。

[0229] なお、粒径測定はＭｉｃｒｏｔｒａｃＢＥＬ社製ナノトラックＵＰＡ－ＥＸを用いて行い、

上記実施例１～１０で、ボールミリング分散処理した後の組成物中の二色性色素の粒子の平均粒径はいずれも１０～２００ｎｍであった。

なお、ボールミリング分散処理によって、二色性物質の粒子の平均粒径は０．１倍程度まで微細化されていた。

[0230] ＜実施例１１～１３＞

ボールミリング分散処理をしなかった以外は、実施例４～６と同様の手順に従って、膜厚１．２μｍの光吸収異方性フィルム１１～１３を作製した。

[0231] なお、上記実施例１１～１３の光吸収異方性フィルムの形成に用いられる組成物中の二色性色素の粒子の平均粒径は、いずれも５００ｎｍ超であった

。

[0232] ＜実施例１４＞

塩化カルシウムを用いた固定化処理を実施しなかった以外は、実施例４と同様の手順に従って、膜厚１．２μｍの光吸収異方性フィルム１４を作製した。

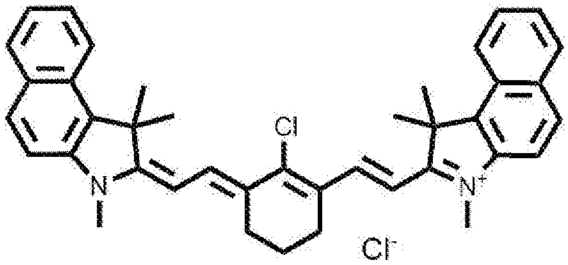
[0233] ＜比較例１＞

下記組成の組成物Ｃ１を調製した。

組成物Ｃ１	
シアニン色素Ｃ１	０．１５質量部
バイロンＵＲ８２００（東洋紡社製）	１００質量部

[0234] Ｃ１（ＷＯ２０１８／０８８５５８号公報の実施例５記載のシアニン色素。以下構造式参照）

[0235] [化48]



[0236] 基材としてガラス基板上に、膜厚２５０μｍで組成物Ｃ１を塗布した後、乾燥して、膜厚７５μｍの有機膜を得た。次に、得られた有機膜を８０℃で３倍に延伸し、膜厚２５μｍの光吸収異方性フィルムＣ１を作製した。

[0237] ＜評価＞

（光学特性）

得られた光吸収異方性フィルム１～１４、および、Ｃ１に関して、配向度および偏光度・透過率を測定した。

光吸収異方性フィルム１～１４においては、使用された二色性物質の極大

吸収波長よりも長波長側に極大吸収波長が観測され、いずれの光吸収異方性フィルムにおいても、二色性物質から構成されるＪ化合体が含まれていることが確認された。光吸収異方性フィルム中の波長７００～１６００ｎｍの範囲における極大吸収波長の結果は、後述する表１にまとめて示す。

光吸収異方性フィルム１～１４は、それぞれ、面内方向において、各フィルムの極大吸収波長における吸収軸を有していた。

なお、配向度および偏光度・透過率は、日本分光株式会社（ＪＡＳＣＯ）製 自動絶対反射率測定ユニットＡＲＭＮ－７３５を備えた紫外可視近赤外分光光度計Ｖ－６６０を用いて、光吸収異方性フィルムの吸光度および透過率を測定し、以下の式により配向度、偏光度および透過率を算出した。結果を表１にまとめて示す。

なお、以下の測定で使用した偏光は、各フィルムの波長７００～１６００ｎｍの範囲における極大吸収波長の偏光を用いた。この極大吸収波長は、各光吸収異方性フィルム中の二色性物質から構成されるＪ会合体の極大吸収波長にも対応する。

[0238] 配向度＝［（Ａｚ０／Ａｙ０）－１］／［（Ａｚ０／Ａｙ０）＋２］

Ａｚ０：光吸収異方性フィルムの吸収軸方向の偏光に対する吸光度

Ａｙ０：光吸収異方性フィルムの透過軸方向の偏光に対する吸光度

[0239] 偏光度＝［Ｔｙ０－Ｔｚ０］／［Ｔｙ０＋Ｔｚ０］

Ｔｚ０：光吸収異方性フィルムの吸収軸方向の偏光に対する透過率

Ｔｙ０：光吸収異方性フィルムの透過軸方向の偏光に対する透過率

[0240] 透過率＝［Ｔｙ０＋Ｔｚ０］／２

Ｔｚ０：光吸収異方性フィルムの吸収軸方向の偏光に対する透過率

Ｔｙ０：光吸収異方性フィルムの透過軸方向の偏光に対する透過率

[0241] （折り曲げ性）

基材としてガラス基板の代わりに後述する［セルロースアシレートフィルムの作製］によって作製されるセルロースアシレートフィルム（以下、単に「ＴＡＣフィルム」ともいう。）を用いて、実施例１と同様の手順に従って

、ＴＡＣフィルムと光吸収異方性フィルムとを含む積層体Ｌ１を製造した。

次に、積層体Ｌ１の光吸収異方性フィルム側の表面と、別途用意したＴＡＣフィルムとを、市販の粘着剤（綜研化学製ＳＫ－２０５７）を用いて貼合し、光吸収異方性フィルムの粘着剤側とは反対側の表面と接触しているＴＡＣフィルムを剥離し、光吸収異方性フィルム１、粘着剤層、および、ＴＡＣフィルムとをこの順に有する測定試料１（幅１５ｍｍ、長さ１５０ｍｍ）を作製した。

実施例２～１４に関しても、上記と同様の手順に従って、光吸収異方性フィルム１の代わりに光吸収異方性フィルム２～１４がそれぞれ配置された、測定試料２～１４を作製した。

また、光吸収異方性フィルムＣ１と、ＴＡＣフィルムとを市販の粘着剤（綜研化学製ＳＫ－２０５７）を用いて貼合し、光吸収異方性フィルムＣ１と、粘着剤層、および、ＴＡＣフィルムとをこの順に有する測定試料Ｃ１を得た。

[0242] 次に、測定試料を温度２５℃、相対湿度６０％の状態に１時間以上静置させた。その後、１８０°耐折度試験機（（株）井元製作所製、ＩＭＣ－０７５５型）を用いて、ＴＡＣフィルムを外側にして繰り返し折り曲げ耐性の試験を行った。使用した試験機は、測定試料を直径２ｍｍの棒（円柱）の曲面に沿わせて曲げ角度１８０°で長手方向の中央部分で折り曲げた後、元に戻す（試料フィルムを広げる）という動作を１回の試験とし、この試験を繰り返し行うものである。上記１８０°折り曲げ試験を２００回／分で繰り返し行った場合に、光吸収異方性フィルムにクラックが発生しない最大回数が４０万回を超えた場合をＡ、１０万回を超え４０万回以下の場合をＢ、１回を超え１０万回以下の場合をＣと表記した。なお、クラックの発生の有無は光学顕微鏡で評価した。

結果を表１に示す。実用上、ＡまたはＢであることが好ましく、Ａであることがより好ましい。

[0243] （セルロースアシレートフィルムの作製）

以下のとおり、セルロースアシレートフィルムを作製した。

[0244] 下記の組成物をミキシングタンクに投入し、撹拌して、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

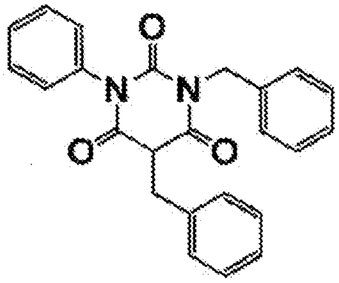
————————————————————————————————————

・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

————————————————————————————————————

[0245] 化合物Ｆ

[0246] [化49]



[0247] 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。

[0248] ————————————————————————————————————

マット剤溶液

————————————————————————————————————

・平均粒径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

――――――――――――――――――――――――――――――――――

[0249] 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、フィルム中の溶剤含有率が略２０質量％の状態でフィルムを剥ぎ取り、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とした。得られたセルロースアシレートフィルムの面内レターデーションは０ｎｍであった。

[0250] （湿熱耐久性）

湿熱耐久性の試験条件は、８５℃相対湿度８５％の環境下で５００時間放置する試験を行った。

試験前の光吸収異方性フィルムの偏光度と、試験後の光吸収異方性フィルムの偏光度を測定し、以下の基準で湿熱耐久性を評価した。結果を下記表１に示す。

Ａ：試験前の偏光度に対する試験後の偏光度の変化量が２０％未満

Ｂ：試験前の偏光度に対する試験後の偏光度の変化量が２０％以上６０％未満

Ｃ：試験前の偏光度に対する試験後の偏光度の変化量が６０％以上

[0251] 表１中、「二色性物質」欄の「極大吸収波長（ｎｍ）」は二色性物質の極大吸収波長（ｎｍ）を表し、「光吸収異方性フィルム」欄の「極大吸収波長

（ｎｍ）」は光吸収異方性フィルムの波長７００～１６００ｎｍの範囲における極大吸収波長（ｎｍ）を表す。

表１中、「粉砕処理」欄は、粉砕処理の実施の有無を表し、「あり」は粉砕処理を実施した場合を表し、「なし」は粉砕処理を実施しなかった場合を表す。

表１中、「固定化処理」欄は、固定化処理の実施の有無を表し、「あり」は固定化処理を実施した場合を表し、「なし」は固定化処理を実施しなかった場合を表す。

表１中、「配向度」欄は、二色性物質の配向度を表し、上述した方法で測定した。

[0252] [表1]

表1	液晶化合物	二色性物質		粉砕処理	固定化処理	光吸収異方性フィルム					評価	
	種類	種類	極大吸収波長(nm)			膜厚(μm)	配向度	極大吸収波長(nm)	偏光度(%)	透過率(%)	折り曲げ性	湿熱耐久性
実施例1	なし	Ⅲ－2	840	あり	あり	0.2	0.94	942	99.99	15	A	A
実施例2	Ⅰ－1	Ⅲ－2	840	あり	あり	1.2	0.90	942	95	40	A	A
実施例3	Ⅱ－1	Ⅲ－1	625	あり	あり	1.2	0.85	830	94	36	A	B
実施例4	Ⅱ－1	Ⅲ－2	840	あり	あり	1.2	0.90	942	95	40	A	A
実施例5	Ⅱ－1	Ⅲ－3	816	あり	あり	1.2	0.92	891	95	42	A	A
実施例6	Ⅱ－1	Ⅲ－4	824	あり	あり	1.2	0.88	957	95	39	A	A
実施例7	Ⅱ－1	Ⅲ－5	768	あり	あり	1.2	0.70	872	90	30	A	A
実施例8	Ⅱ－1	Ⅲ－6	783	あり	あり	1.2	0.70	883	90	30	A	A
実施例9	Ⅱ－2	Ⅲ－2	840	あり	あり	1.2	0.90	942	95	40	A	A
実施例10	Ⅱ－1	Ⅲ－1	625	あり	あり	1.2	0.85	830	95	40	A	B
		Ⅲ－2	840				0.90	942				
実施例11	Ⅱ－1	Ⅲ－2	840	なし	あり	1.2	0.80	942	94	30	A	A
実施例12	Ⅱ－1	Ⅲ－3	816	なし	あり	1.2	0.80	891	94	30	A	A
実施例13	Ⅱ－1	Ⅲ－4	824	なし	あり	1.2	0.80	957	94	30	A	A
実施例14	Ⅱ－1	Ⅲ－2	840	あり	なし	1.2	0.90	942	95	40	A	C
比較例1	なし	C1	845	なし	なし	25	0.85	845	94	36	C	C

[0253] 表１の結果から、本発明の光吸収異方性フィルム中は、所望の効果を奏することが確認された。

なお、実施例１４と他の実施例との比較より、固定化処理を実施した場合、湿熱耐久性がより優れることが確認された。

また、実施例３～８の比較より、親水性基を有するオキソノール系色素または親水性基を有するシアニン系色素の場合、配向度がより高くなることが確認された。

また、実施例３および１０と他の実施例との比較より、親水性基を有するオキソノール系色素の場合、湿熱耐久性がやや劣ることが確認され、親水性基を有するシアニン系色素および親水性基を有するホウ素錯体系色素の場合、より効果が優れることが確認された。

符号の説明

[0254] １０　棒状化合物

１２　特定二色性物質

請求の範囲

[請求項1] 親水性基を有する二色性物質を含む光吸収異方性フィルムであって、

膜厚が１０μｍ以下であり、

波長７００～１６００ｎｍの範囲において極大吸収波長を有する、光吸収異方性フィルム。

[請求項2] 前記光吸収異方性フィルムが、前記二色性物質から構成されるＪ会合体を含む、請求項１に記載の光吸収異方性フィルム。

[請求項3] 前記二色性物質の配向度が０．６０以上である、請求項１または２に記載の光吸収異方性フィルム。

[請求項4] ２種以上の前記二色性物質を含み、

波長７００ｎｍ以上９００ｎｍ未満の範囲において第１極大吸収波長を有し、波長９００～１６００ｎｍの範囲において第２極大吸収波長を有する、請求項１～３のいずれか１項に記載の光吸収異方性フィルム。

[請求項5] さらに、非着色性のリオトロピック液晶化合物を含む、請求項１～４のいずれか１項に記載の光吸収異方性フィルム。

[請求項6] 親水性基を有する二色性物質と溶媒とを含む組成物に対して、粉砕処理を施す工程１と、

前記工程１で得られた組成物を塗布し、塗布された前記組成物中の前記二色性物質を配向させて、光吸収異方性フィルムを形成する工程２と、を有する、光吸収異方性フィルムの製造方法。

[請求項7] 前記工程１で得られた組成物が、二色性物質から構成される粒子を含み、

前記粒子の平均粒径が１０～１０００ｎｍである、請求項６に記載の光学異方性フィルムの製造方法。

[請求項8] 前記粉砕処理が、メカニカルミリング処理、および、超音波処理からなる群か選択される処理である、請求項６または７に記載の光吸収

異方性フィルムの製造方法。

[請求項9] 前記組成物が、非着色性のリオトロピック液晶化合物を含み、

前記工程２において、前記組成物に対して剪断処理を施して、前記二色性物質を配向させる、請求項６～８のいずれか１項に記載の光吸収異方性フィルムの製造方法。

[請求項10] 前記工程２の後に、前記リオトロピック液晶化合物を固定化する工程３をさらに有する、請求項９に記載の光吸収異方性フィルムの製造方法。

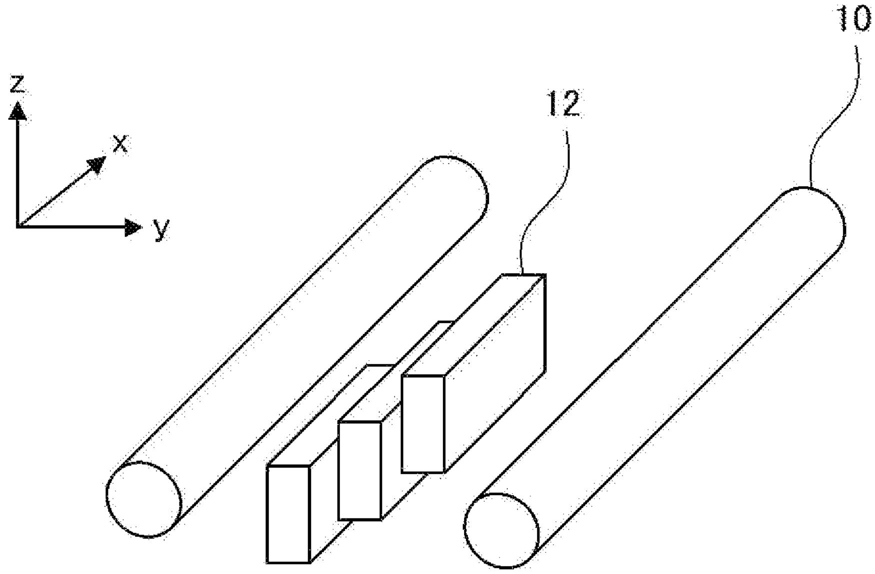
[請求項11] 請求項１～５のいずれか１項に記載の光吸収異方性フィルムを含む表示装置。

[請求項12] 請求項１～５のいずれか１項に記載の光吸収異方性フィルムを含むカメラ。

[請求項13] 請求項１～５のいずれか１項に記載の光吸収異方性フィルムを含むセンサー。

[請求項14] 請求項１～５のいずれか１項に記載の光吸収異方性フィルムと、赤外線光源とを含む、装置。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/017390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30(2006.01)i; ***G01S 7/481***(2006.01)i; ***G02F 1/1335***(2006.01)i; ***G02F 1/1337***(2006.01)i; ***G09F 9/30***(2006.01)i
FI: G02B5/30; G01S7/481 A; G02F1/1335 510; G02F1/1337; G09F9/30 349E

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; G01S7/481; G02F1/1335; G02F1/1337; 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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2021/060312 A1 (FUJIFILM CORP.) 01 April 2021 (2021-04-01) paragraphs [0007]-[0086], example 6	1, 3-5, 11
Y		2, 12-14
A		6-10
Y	JP 2009-108267 A (FUJIFILM CORP.) 21 May 2009 (2009-05-21) paragraphs [0049], [0050]	2
Y	WO 2018/088558 A1 (NIPPON KAYAKU CO., LTD.) 17 May 2018 (2018-05-17) paragraph [0061]	12-14
A	WO 2018/020861 A1 (FUJIFILM CORP.) 01 February 2018 (2018-02-01) paragraph [0161]	6-10

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 May 2022	**21 June 2022**

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/JP2022/017390

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021/060312 A1	01 April 2021	(Family: none)	
JP 2009-108267 A	21 May 2009	(Family: none)	
WO 2018/088558 A1	17 May 2018	US 2019/0271801 A1 paragraph [0063] EP 3540482 A1 CN 109863432 A KR 10-2019-0082224 A TW 201829638 A	
WO 2018/020861 A1	01 February 2018	CN 109415573 A TW 201809870 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/017390

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; G01S 7/481(2006.01)i; G02F 1/1335(2006.01)i; G02F 1/1337(2006.01)i;
G09F 9/30(2006.01)i
FI: G02B5/30; G01S7/481 A; G02F1/1335 510; G02F1/1337; G09F9/30 349E

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; G01S7/481; G02F1/1335; G02F1/1337; 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　１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０２２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 2021/060312 A1（富士フイルム株式会社）01.04.2021（2021－04－01）[0007]-[0086],実施例6	1,3-5,11
Y		2,12-14
A		6-10
Y	JP 2009-108267 A（富士フイルム株式会社）21.05.2009（2009－05－21）[0049]-[0050]	2
Y	WO 2018/088558 A1（日本化薬株式会社）17.05.2018（2018－05－17）[0061]	12-14
A	WO 2018/020861 A1（富士フイルム株式会社）01.02.2018（2018－02－01）[0161]	6-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
25.05.2022	21.06.2022

名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）
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	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/JP2022/017390

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2021/060312 A1	01.04.2021	（ファミリーなし）	
JP 2009-108267 A	21.05.2009	（ファミリーなし）	
WO 2018/088558 A1	17.05.2018	US 2019/0271801 A1 [0063] EP 3540482 A1 CN 109863432 A KR 10-2019-0082224 A TW 201829638 A	
WO 2018/020861 A1	01.02.2018	CN 109415573 A TW 201809870 A	