(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
2014 年 11 月 13 日 (13.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/181799 A1

(51) 国際特許分類：
G02B 5/30 (2006.01) G01N 8/12 (2006.01)
G01N 21/88 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2014/062258

(22) 国際出願日： 2014 年 5 月 7 日 (07.05.2014)

(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 2013-098633 2013 年 5 月 8 日 (08.05.2013) JP
特願 2013-098634 2013 年 5 月 8 日 (08.05.2013) JP
特願 2013-098635 2013 年 5 月 8 日 (08.05.2013) 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：市橋 光芳 (CHIHASHI Mitsuyoshi); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島５７７番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 馬島 渉 (MAJIMA Wataru); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島５７７番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 沖 禾口 (OKI Kazuhiro); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島５７７番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

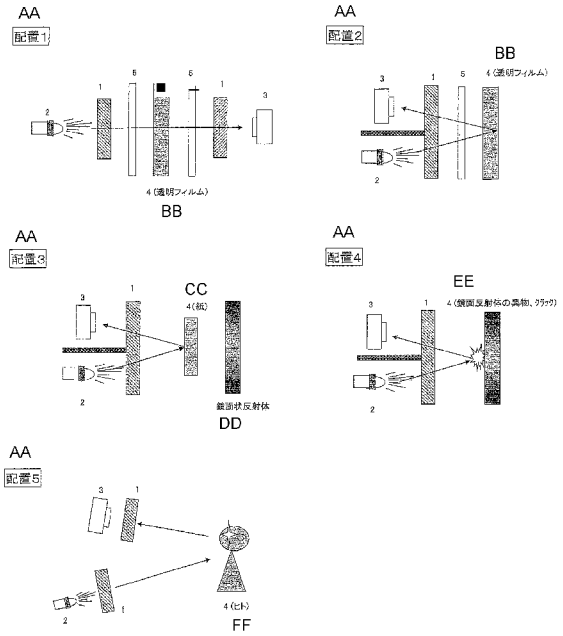
(74) 代理人：特許業務法人特許事務所サイクス (SIKS & CO.); 〒104003 1 東京都中央区楠一丁目８番７号 京橋日殖ビル８階 Tokyo (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: CIRCULARLY POLARIZED LIGHT SEPARATION FILM, METHOD FOR PRODUCING CIRCULARLY POLARIZED LIGHT SEPARATION FILM, INFRARED SENSOR, AND SENSING SYSTEM AND SENSING METHOD UTILIZING LIGHT

(54) 発明の名称：円偏光分離フイルム、円偏光分離フイルムの製造方法、赤外線センサー、ならびに光を利用した検知システムおよび検知方法



AA Arrangement
BB Transparent film
CC Paper
DD Mirror surface reflector
EE Foreign substance or crack on mirror surface reflector
FF Person

(57) Abstract: The present invention provides: a circularly polarized light separation film which selectively allows transmission of right circularly polarized light or left circularly polarized light in at least a part of the near infrared wavelength range, and which contains a visible light blocking layer that reflects or absorbs light in at least a part of the visible wavelength range and a circularly polarized light separation layer that selectively allows transmission of right circularly polarized light or left circularly polarized light in at least a part of the near infrared wavelength range; a method for producing the circularly polarized light separation film; an infrared sensor which contains the circularly polarized light separation film; and a sensing system and a sensing method, each of wmch uses the circularly polarized light separation film or a combination of the circularly polarized light separation film and a film containing a visible light blocking layer. A sensing system and a sensing method according to the present invention have high sensitivity regardless of the surrounding environment and are reduced in erroneous detection.

(57) 要約：

[続葉有]

WO 2014/181799 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可肯^: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッ/く(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))

本発明により、近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる円偏光分離フィルムであって、可視光波長域の少なくとも一部において光を反射または吸収する可視光遮断層と近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる円偏光分離層とを含む円偏光分離フィルム、上記円偏光分離フィルムの製造方法、上記円偏光分離フィルムを含む赤外線センサー、ならびに、上記円偏光分離フィルムまたは円偏光分離フィルムおよび可視光遮断層を含むフィルムの組み合わせを用いた検知システムおよび検知方法が提供される。本発明の検知システムおよび検知方法は、周囲環境に関わらず感度が高く、誤検知が少ない。

明　細　書

発明の名称　：

円偏光分離フィルム、円偏光分離フィルムの製造方法、赤外線センサー、ならびに光を利用した検知システムおよび検知方法

技術分野

[0001] 本発明は、円偏光分離フィルム、円偏光分離フィルムの製造方法、赤外線センサー、ならびに光を利用した検知システムおよび検知方法に関する。

背景技術

[0002] 赤外領域における偏光を利用した検知システムが従来から知られている。例えば、特許文献１では、シリコン基板に第一の直線偏光フィルターを介した偏光赤外光を照射し、シリコン基板からの反射光もしくは透過光を第二の直線偏光フィルターを介して受光するシステムで、シリコン基板のクラックを検出している。この技術は、すなわち、クラックが存在しない箇所の反射光もしくは透過光は直線偏光であり第二の直線偏光フィルターを介すると特定の条件を満たすとき以外は感知できる光量が減少するが、クラックでの反射光もしくは透過光においては乱反射によって第二の直線偏光フィルターを介しても感知できる光が生じることを利用したものである。特許文献２では、赤外光を利用してヒトの手や物体を検知する自動水栓装置において、投光する赤外光の直線偏光成分を透過する第一の偏光手段と、受光する赤外光の直線偏光成分を透過させる第二の偏光手段を用いて誤検知を防止した装置が開示されている。

特許文献３では、特許文献１の技術において円偏光を利用した技術が開示されている。円偏光の利用によって、第二の直線偏光フィルターの偏光方向の調整の必要性が排除されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００８＿５８２７０号公報

特許文献2 :特開２００３＿９６８５０号公報

特許文献3 :特開２０１３＿３６８８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 赤外光波長域における偏光を利用した検知システムは、様々な光環境で利用される可能性がある。本発明は、赤外光波長域における偏光を利用した検知システムとして、周囲環境に関わらず感度が高く、誤検知の少ない検知システムの提供を課題とする。本発明は、また、赤外光波長域における偏光を利用した検知方法において、周囲環境に関わらず感度が高く、誤検知の少ない方法の提供を課題とする。さらに、本発明はこのようなシステムに利用可能なフィルムの提供を課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明者らは、上記課題の解決のため、赤外線波長域における偏光を利用した検知システムの検討を行った。そして、赤外線を感知する受光素子を有するセンサーを用いて検知を行う場合であっても受光素子が可視光領域の光も検知して誤検知を招いている場合があることを見出した。本発明者らは、この知見に基づきさらに研究を重ね、本発明を完成させた。すなわち、本発明は下記の［１］～［２６］を提供するものである。

[0006] ［１］近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる円偏光分離フイルムであって、可視光波長域の少なくとも一部において光を反射または吸収する可視光遮断層と近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる円偏光分離層とを含む円偏光分離フイルム。

［２］上記の近赤外光波長域の少なくとも一部が波長８００～１５００ｎｍの５０ｎｍ幅以上の波長域であり、かつ上記の可視光波長域の少なくとも一部が波長３８０～７８０ｎｍの５０ｎｍ幅以上の波長域である［１］に記載の円偏光分離フイルム。

[0007] ［３］波長３８０～７８０ｎｍの領域の平均光透過率が５％以下であり、か

つ、波長８００～１５００ｎｍの範囲の５０ｎｍ幅以上の領域において、右または左円偏光のいずれか一方の光透過率が１０％以下であり他方の円偏光の光透過率が９０％以上である［１］または［２］に記載の円偏光分離フィルム。

［４］上記可視光遮断層が、コレステリック液晶相を固定した層および誘電体多層膜からなる群より選択される可視光反射層である［１］～［３］のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルム。

[0008] ［５］上記可視光遮断層が、顔料または染料を含む可視光吸収層である［１］～［３］のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルム。

［６］上記円偏光分離層がコレステリック液晶相を固定した層である［１］～［５］のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルム。

［７］上記円偏光分離層が、直線偏光分離層と波長８００～１５００ｎｍの５０ｎｍ以上の範囲で位相差（Ｒｅ）が２００～３７５ｎｍである層とを含む［１］～［５］のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルム。

［８］［１］～［６］のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルムの製造方法であって、上記円偏光分離層が以下（1）～（3）を含む方法により形成される方法：

（１）重合性液晶化合物およびキラル剤を含む液晶組成物を基材に塗布すること、

（２）（１）において基板上に塗布された液晶組成物を乾燥させてコレステリック液晶相を形成すること、

（３）加熱または光照射により上記コレステリック液晶相を固定すること。

[0009] ［９］［８］に記載の円偏光分離フィルムの製造方法であって、上記円偏光分離層が以下（１１）～（１３）を含む方法により形成される方法：

（１１）重合性液晶化合物およびキラル剤を含む液晶組成物を上記（3）で得られる上記コレステリック液晶相を固定した層の表面に直接塗布すること、

（１２）（１１）において基板上に塗布された液晶組成物を乾燥させてコレ

ステリツク液晶相を形成すること、

(13)加熱または光照射により (12) で形成された上記コレステリック液晶相を固定すること。

[10] 上記 (1) の重合性液晶化合物およびキラル剤と上記 (11) の重合性液晶化合物およびキラル剤がそれぞれ同一である [9] に記載の製造方法。

[0010] [11] [8] ～ [10] のいずれか一項に記載の製造方法であって、コレステリック液晶相を固定した層の表面に、接着剤を用いて可視光遮断層を貼り合わせることを含む製造方法。

[12] [8] ～ [10] のいずれか一項に記載の製造方法であって、上記基材の表面に、可視光遮断層を接着剤を用いて貼り合わせることを含む製造方法。

[13] [1] ～ [6] のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルムの製造方法であって、上記円偏光分離層が以下 (21) ～ (23) を含む方法により形成される方法 :

(21) 重合性液晶化合物およびキラル剤を含む液晶組成物を可視光遮断層上に塗布すること、

(22) (21) において上記可視光遮断層上に塗布された液晶組成物を乾燥させてコレステリック液晶相を形成すること、

(23)加熱または光照射により上記コレステリック液晶相を固定すること。

[0011] [14] [13] に記載の円偏光分離フィルムの製造方法であって、上記円偏光分離層が以下 (31) ～ (33) を含む方法により形成される方法 :

(31) 重合性液晶化合物およびキラル剤を含む液晶組成物を、上記 (23) で得られる上記コレステリック液晶相を固定した層の表面に直接塗布すること、

(32) (31) において基板上に塗布された液晶組成物を乾燥させてコレステリツク液晶相を形成すること、

(33)加熱または光照射により (32) で形成された上記コレステリック液

晶相を固定すること。

[15] 上記 (21) の重合性液晶化合物およびキラル剤と上記 (31) の重合性液晶化合物およびキラル剤がそれぞれ同一である [14] に記載の製造方法。

[0012] [16] [1] ～ [7] のいずれか一項に記載の円偏光分離フイルムと、上記円偏光分離フィルムが右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる波長の光を検出できる受光素子とを含む赤外線センサー。

[17] 対象物に光照射し、上記光照射に由来する上記対象物の反射光または透過光を検出することにより上記対象物を検知するシステムであって、

光源、円偏光分離フイルム1、円偏光分離フイルム2、および、近赤外光波長域の波長の光を検出する受光素子を含み、

円偏光分離フィルム1および円偏光分離フィルム2はいずれも、近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させ、

円偏光分離フイルム1は円偏光分離フイルム2を兼ねていてもよく、

上記光源、円偏光分離フイルム1、円偏光分離フイルム2、および上記受光素子が、上記光源から供給される光が円偏光分離フイルム1を透過して上記対象物に照射され、かつ上記対象物を透過または反射した光が、円偏光分離フイルム2を透過して上記受光素子に検出されるように配置されており、

円偏光分離フイルム2が、[1] ～ [7] のいずれか一項に記載の円偏光分離フイルムであるシステム。

[0013] [18] 円偏光分離フイルム1が、[1] ～ [7] のいずれか一項に記載の円偏光分離フイルムである [17] に記載のシステム。

[19] 上記光源が近赤外光光源である [17] または [18] に記載のシステム。

[20] ガラスを介して上記対象物を検知するシステムであり、

上記光源、円偏光分離フイルム1、円偏光分離フイルム2、および、上記受光素子が、上記光源の光に由来する上記対象物の反射光が円偏光分離フィル

ム２を透過して上記受光素子に検出されるように配置されている［１７］～［１９］のいずれか一項に記載のシステム。

［２１］上記対象物が透明フィルムであり、

上記光源、円偏光分離フィルム１、円偏光分離フィルム２、および、上記受光素子が、上記光源の光に由来する上記対象物の透過光が円偏光分離フィルム２を透過して上記受光素子に検出されるように配置されている［１７］～［１９］のいずれか一項に記載のシステム。

［２２］上記光源に由来する上記対象物の反射光または透過光の光軸が円偏光分離フィルム２と７０°～８９°の角度をなしている［１７］～［２１］のいずれか一項に記載のシステム。

[0014] ［２３］対象物に光照射し、上記光照射に由来する上記対象物の反射光または透過光により上記対象物を検知する方法であって、

（1）右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に含む近赤外光波長域の円偏光を上記対象物に照射すること、

（２）上記円偏光が、上記対象物で反射してまたは上記対象物を透過して生じた光の少なくとも一部が円偏光分離層２および可視光遮断層２を透過した光を近赤外光波長域の波長の光を検出する受光素子で感知することを含み、

上記円偏光分離層２は、近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させ、

可視光遮断層２は、可視光波長域の少なくとも一部の波長域の光を反射または吸収する方法。

［２４］円偏光分離層２および可視光遮断層２がいずれも同一のフィルムを構成する層である［２３］に記載の方法。

[001 5] ［２５］上記（２）において、上記対象物で反射してまたは上記対象物を透過して生じた光の少なくとも一部が円偏光分離層２および光遮断層２をこの順で透過する［２３］または［２４］に記載の方法。

［２６］上記（1）の近赤外光波長域の円偏光が、光を、可視光遮断層１および円偏光分離層１を透過させることにより形成された光であり、

円偏光分離層１は、近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる層であり、円偏光分離層２を兼ねていてもよく、

可視光遮断層１は、可視光波長域の少なくとも一部の波長域の光を反射または吸収する層であり、可視光遮断層２を兼ねていてもよい、［２３］～［２５］のいずれか一項に記載の方法。

発明の効果

[001 6] 本発明により、周囲環境に関わらず感度が高く、誤検知の少ない、赤外光波長域における偏光を利用した検知システムおよび検知方法が提供される。さらに、上記検知システムおよび上記検知方法において利用できる円偏光分離フイルムが提供される。

図面の簡単な説明

[001 7] [図1]本発明の方法による対象物の検知のための、光源、受光素子、円偏光分離フィルムの配置例を示す図である。

[図2]実施例で用いた、フイルム、光源、受光素子、鏡の配置を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[001 8] 以下、本発明を詳細に説明する。

なお、本明細書において「～」とはそ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意味で使用される。

[001 9] 本明細書において、円偏光につき「選択的」というときは、照射される光の右円偏光成分または左円偏光成分のいずれかの光量が、他方の円偏光成分よりも多いことを意味する。具体的には「選択的」というとき、光の円偏光度は、０．３以上であることが好ましく、０．６以上がより好ましく、０．８以上がさらに好ましい。実質的に１．０であることがさらに好ましい。

ここで、円偏光度とは、光の右円偏光成分の強度を I_R、左円偏光成分の強度を I_L としたとき、$|I_R - I_L| / (I_R + I_L)$ で表される値である。

[0020] 本明細書において、円偏光につき「センス」というときは、右円偏光であ

るか、または左円偏光であるかを意味する。円偏光のセンスは、光が手前に向かって進んでくるように眺めた場合に電場ベクトルの先端が時間の増加に従って時計回りに回る場合が右円偏光であり、反時計回りに回る場合が左円偏光であるとして定義される。

[0021] 本明細書においては、コレステリック液晶の螺旋の捩れ方向について「センス」との用語を用いることもある。コレステリック液晶による選択反射は、コレステリック液晶の螺旋の捩れ方向（センス）が右の場合は右円偏光を反射し、左円偏光を透過し、センスが左の場合は左円偏光を反射し、右円偏光を透過する。

[0022] 可視光線は電磁波のうち、ヒトの目で見える波長の光であり、３８０ｎｍ～７８０ｎｍの波長域の光を示す

[0023] 赤外線（赤外光）は可視光線より長く電波より短い波長域電磁波である。近赤外光とは一般的に７００ｎｍ～２５００ｎｍの波長域の電磁波である。近赤外光としては、７８０ｎｍ～１５００ｎｍ、または８００ｎｍ～１５００ｎｍの波長域が好ましい。典型的には、赤外線カメラ、赤外線光電センサー、または赤外線通信などで用いられている近赤外光の波長域に対応する波長域であればよい。

[0024] 本明細書において、光透過率の算出に関連して必要である光強度の測定は、例えば通常の可視、近赤外スペクトルメータを用いて、リファレンスを空気として測定したものであればよい。

[0025] なお、光の各波長の偏光状態は、円偏光板を装着した分光放射輝度計またはスペクトルメータを用いて測定することができる。この場合、右円偏光板を通して測定した光の強度がI_R、左円偏光板を通して測定した光の強度がI_Lに相当する。また、白熱電球、水銀灯、蛍光灯、ＬＥＤ等の通常光源は、ほぼ自然光を発しているが、これらに装着して偏光状態制御部材の偏光を作り出す特性は、例えば、ＡＸＯＭＥＴＲＩＣＳ社製の偏光位相差解析装置ＡｘｏＳｃａｎなどを用いて測定することができる。

また、照度計や光スペクトルメータに、円偏光板を取り付けても測定する

ことができる。右円偏光透過板をつけ、右円偏光量を測定、左円偏光透過板をつけ、左円偏光量を測定することにより、比率を測定できる。

[0026] (対象物の検知)

本発明の検知システムまたは検知方法における対象物の検知の際、光としては、赤外線、特に近赤外光波長域の光が使用される。赤外線としては偏光を用いればよい。検知のための赤外線として偏光を用いることにより、偏光の透過性に選択性のあるフィルムを介した対象物からの反射光および透過光の検知において、バックグラウンドとの対比として対象物の光学的性質を反映させることが可能であり、特定の光学的性質を有する対象物の検知が可能となったり、誤作動の少ない検知等が可能となつたりする。なお、本明細書において、 反射光および透過光」というときは、散乱光および回折光を含む意味で用いられる。さらに、本発明の検知システムまたは検知方法においては、検知のための偏光として円偏光が用いられる。円偏光を利用して、対象物からの反射光および透過光を検知すると、偏光として直線偏光を用いる場合と比較して偏光検出のためのフィルムの方位の調整が容易になる。

[0027] 本発明の検知システムまたは検知方法で検知できる対象物の例としては、透明 (複屈折)フイルム、鏡面反射体 (金属板など)上のクラックまたは傷、鏡面反射体上の異物などがあげられる。セキュリティー用途として、夜間の歩行者などのヒトや、自動ドアやエレベーターなどでの人感センサーとしての使用もあげられる。

[0028] 対象物の検知のための、光源、受光素子、円偏光分離フイルムの配置例を図1に示す。

配置1においては、光源、光源側の円偏光分離フイルム (本明細書において円偏光分離フイルム1ということがある。)、対象物、受光素子側の円偏光分離フイルム (本明細書において円偏光分離フイルム2ということがある。)、および受光素子がこの順で配置されており、対象物の透過光が検知されている。このときの対象物としては、透明フイルム (特に複屈折性を有するもの)などが考えられる。例えば、フイルムの製造ラインにおいて、フィ

ルムの通過を検知するために用いることができる。配置１では対象物と円偏光分離フイルム１（図中の１）との間、および対象物と円偏光分離フイルム２（図中の１）との間にそれぞれガラスが配されているが、円偏光分離フィルムの利用によっては、ガラスからの反射光の影響を大幅に軽減することができる。

[0029] 配置１においては、円偏光分離フイルム２に可視光遮断層を含ませるか、または円偏光分離フイルム２と受光素子との間に可視光遮断層を含むフィルムを配すればよい。このような構成により周囲環境に関わらず高い感度を得ることができる。円偏光分離フイルム２が可視光遮断層を含む場合、可視光遮断層が受光素子側かつ円偏光分離層が対象物側となるように配置されていることが好ましい。また、配置１において、円偏光分離フイルム１に可視光遮断層を含ませるか、円偏光分離フイルム１と光源との間に可視光遮断層を含むフイルムを配することが好ましい。円偏光分離フイルム１が可視光遮断層を有する場合は可視光遮断層が光源側かつ円偏光分離層が対象物側となるように配置されていることが好ましい。

[0030] 配置２～４は、反射光を検知する構成であり、円偏光分離フイルム１が円偏光分離フイルム２を兼ねている、すなわち、円偏光分離フイルム１と円偏光分離フイルム２とが同一である構成である。配置２～４においては、対象物から見て円偏光分離フイルム（図中の１）の同じ側面側に光源と受光素子とが配置されている。この構成において、受光素子は光源からの直接の光の影響を受けないよう、図に示すように受光素子と光源との間には光を遮断する層などが設けられていればよい。

[0031] 配置２においては透明フイルム（特に複屈折性を有するもの）が対象物である例が示されている。対象物と円偏光分離フイルムとの間にはガラスが配されているが、円偏光分離フイルムの利用によっては、ガラスからの反射光の影響を大幅に軽減することができる。

配置３においては、鏡面反射体上の紙を検知している。この例は、円偏光分離フイルム（図中の１）を介していずれか一方のセンスの円偏光となった

光は鏡面反射体において他方のセンスの円偏光として反射されるため、上記円偏光分離フィルムを透過して受光素子に到達することができないが、紙によって乱反射した光は上記円偏光分離フィルムを透過できる光成分を含むことを利用したものである。

配置4においては対象物として鏡面反射体の異物またはクラックを検知する例が示されているが、検知 (センシング)の原理は配置3と同様である。

[0032] 配置5は反射光を検知する構成であって、円偏光分離フィルム1と円偏光分離フイルム2に別のフイルムを用いている例である。このような使用の例において、光源 (図中の2)および円偏光分離フイルム1 (図中の1)は一体化して光源装置を構成していてもよく、受光素子 (図中の3)および円偏光分離フイルム2 (図中の1)は一体化して赤外線センサーを構成していてもよい。図に示す例では配置5でヒトを検知している。例えば、夜間の歩行者や、エレベーター内のヒトが、このような配置で好ましく検知できる。

[0033] 配置2〜4においては、円偏光分離フイルムに可視光遮断層を含ませるか、円偏光分離フイルムと光源および受光素子との間に可視光遮断層を含むフィルムを配すればよい。このような構成により周囲環境に関わらず高い感度を得ることができる。円偏光分離フイルムが可視光遮断層を含む場合、円偏光分離フイルムは可視光遮断層が光源および受光素子側かつ円偏光分離層が対象物側となるように配置されていることが好ましい。

また配置5において、円偏光分離フィルム2に可視光遮断層を含ませるか、円偏光分離フイルム2と受光素子との間に可視光遮断層を含むフイルムを配すればよい。このような構成により周囲環境に関わらず高い感度を得ることができる。円偏光分離フィルム2が可視光遮断層を含む場合円偏光分離フィルム2の可視光遮断層が受光素子側かつ円偏光分離層側が対象物側となるように配置されていることが好ましい。さらに、配置5において、円偏光分離フイルム1に可視光遮断層を含ませるか、円偏光分離フイルム1と光源との間に可視光遮断層を含むフイルムを配することも好ましい。円偏光分離フイルム1が可視光遮断層を有する場合は可視光遮断層が光源側かつ円偏光分

離層が対象物側となるように配置されていることが好ましい。

[0034] 例えば、配置２～５で示されるように、光源に由来する対象物の反射光または透過光の光路（光軸）は円偏光分離フィルム２の法線方向と角度をなしていることが好ましい。例えば、光の光路（光軸）の円偏光分離フィルム２に対する角度は、７０°～８９°、８０°～８９°、または８５°程度であればよい。このような配置により、例えば対象物のバックグラウンドにあたる鏡面反射体等を反射または透過した後、円偏光分離フィルム２で反射する円偏光が再度のバックグラウンドを反射することによる、対象物に由来しない光の検知を軽減することができる。

[0035] （円偏光分離フィルムの光学的性質）

円偏光分離フィルムは、近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させるフィルムである。円偏光分離フィルムは、片側面から入射した特定の近赤外光波長域の光（自然光、非偏光）を右円偏光および左円偏光に分離し、いずれか一方を選択的に他側面側に透過させることができることが好ましい。このとき他方の円偏光は反射していても吸収していてもよい。

[0036] 円偏光分離フィルムは、いずれの面から入射した光に対しても右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させるものであってもよく、いずれか一方の面から入射した光に対してのみ右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させ、他側面から入射した光に対してはそのような同様の選択的透過を示さないものであってもよい。後者の場合は使用の際に、所望の円偏光選択性が得られる配置とすればよい。また、円偏光分離フィルムは、いずれの面から入射した光であっても右円偏光および左円偏光に分離していずれか一方を選択的に他側面側に透過していてもよく、いずれか一方の面から入射した光についてのみ右円偏光および左円偏光に分離し、いずれか一方を選択的に他側面側に透過させ、他側面から入射した光に対してはそのような円偏光分離を示さないものであってもよい。後者の場合は使用の際に、所望の円偏光選択性が得られる配置とすればよい。

[0037] 円偏光分離フィルムは、波長８００～１５００ｎｍの範囲の５０ｎｍ幅以上の領域において右または左円偏光のいずれか一方を入射させたときの入射光と同一センスの円偏光の光透過率｛(透過した円偏光の光強度)／(入射円偏光の光強度)Ｘ１００｝が、７０％以上、８０％以上、９０％以上、９５％以上、９９％以上、好ましくは実質的に１００％であればよい。同時に上記と同一の波長域において、他方のセンスの円偏光を入射させたときの入射光と同一センスの円偏光の光透過率｛(透過した円偏光の光強度)／(入射させた円偏光の光強度)Ｘ１００｝が３０％以下、２０％以下、１０％以下、５％以下、１％以下、好ましくは実質的に０％であればよい。

[0038] 円偏光分離フィルムは、可視光波長域において低い光透過率を有していることが好ましい。特に、受光素子側で用いられる円偏光分離フィルム２は、可視光波長域において低い光透過率を有していることが好ましい。また、特に、上記のように可視光遮断層を含むフィルムを別途に用いないシステムまたは方法において用いられる円偏光分離フィルムは可視光波長域において低い光透過率を有していることが好ましい。通常は自然光（非偏光）の透過率が低い構成であればよく、円偏光および/または直線偏光の透過率も低いことが好ましい。また、可視光波長域の一部において光の透過率が低くてもよく、可視光波長域の全域において光の透過率が低くてもよい。具体的には、３８０ｎｍ～７８０ｎｍの波長域の平均光透過率が５０％以下、４０％以下、３０％以下、２０％以下、１０％以下、または５％以下等であればよい。

[0039] 可視光波長域において光の透過率が低いことにより、円偏光分離フィルムを利用したシステムにおいて、受光素子に到達するセンシングに不必要な光（センシングに障害になる光）を大幅に減らすことができ、ＳＺＮ比を高め、受光素子が検出する最低の光強度を下げることができる。

[0040] 円偏光分離フィルムは近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる円偏光分離層を含む。円偏光分離フィルムは可視光波長域の少なくとも一部において光を反射または吸収する可視光遮断層を含んでいることが好ましい。可視光遮断層を含む

円偏光分離フィルムは可視光遮断層を含むフィルムを別途に用いないシステムまたは方法において好ましく用いることができる。円偏光分離フイルムは必要に応じて他の層を含んでいてもよい。

[0041] 検知システムまたは検知方法で、受光素子側で用いられる円偏光分離フィルム２は可視光波長域の少なくとも一部において光を反射または吸収する可視光遮断層を含んでいるか、または可視光波長域の少なくとも一部において光を反射または吸収する可視光遮断層を含むフイルムとともに用いられていればよい。光源側で用いられる円偏光分離フイルム１は、視光波長域の少なくとも一部において光を反射または吸収する可視光遮断層を含んでいるか、または可視光波長域の少なくとも一部において光を反射または吸収する可視光遮断層を含むフイルムとともに用いられていることが好ましい。なお、本明細書において、光源側で用いられる可視光遮断層を可視光遮断層１ということがあり、また、受光素子側で用いられる可視光遮断層を可視光遮断層２ということがある。以下、各層について説明する。

[0042] (可視光遮断層)

可視光遮断層は特定の可視光波長域の光がフィルムを透過しないように機能する。可視光遮断層は、自然光を遮断することが好ましい。また、非偏光、円偏光、直線偏光のいずれも遮断することが好ましい。円偏光分離フィルムは、主に、可視光遮断層により可視光波長域での低い光透過率を達成していればよい。

可視光遮断層の例としては、可視光反射層および可視光吸収層があげられる。

[0043] 可視光遮断層が反射または吸収などにより光を遮断する可視光波長域の少なくとも一部は３８０ｎｍ〜７８０ｎｍの波長域にあればよい。可視光波長域の少なくとも一部の波長域幅は、１０ｎｍ以上、２０ｎｍ以上、３０ｎｍ以上、４０ｎｍ以上、または５０ｎｍ以上等であればよい。可視光遮断層が光が反射または吸収される可視光波長域は、センサー (受光素子)においてセンシングに不必要な光 (センシングに障害になる光)が検出されやすい波

長域を含んでいることが好ましい。また、光源からの発光波長等に応じて定められる所望の近赤外光波長域以外の光の波長域を含んでいることも好ましい。可視光波長域の少なくとも一部は３８０ｎｍ～７５０ｎｍの波長域の５０％以上、６０％以上、７０％以上、８０％以上、または９０％以上であってもよく、実質的に１００％であってもよい。

[0044] 可視光遮断層は、使用するセンサー（受光素子）の検出波長域を除く波長域の少なくとも一部で光反射性または光吸収性などの光遮断性が高いものであればよい。または、使用する光源、通常は赤外線光源、の発光波長域を除く少なくとも一部で光遮断性が高いものであればよい。一般に受光素子（光検出器）として使用されるシリコンフォトダイオードは、使用環境中に最も多く存在しノイズの主因となる可視光領域にまで感度を有するため、可視光遮断層は、この可視光領域を中心に光反射または光吸収するものが好ましい。また、可視光遮断層は、円偏光分離層が右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる近赤外光波長域の光を実質的に反射または吸収しないことが好ましい。

可視光遮断層の厚さは、２μｍ～５００μｍが好ましく、５μｍ～３００μｍがより好ましく、１０μｍ～１５０斗ｍが更に好ましい。

以下、可視光遮断層として用いることができる可視光反射層および可視光吸収層についてそれぞれ説明する。

[0045] （可視光反射層）

光遮断のために光を反射させる可視光反射層の利用によっては、フイルムの温度上昇もないため、フイルム耐久性が上がり、フイルム性能が維持しやすい。また、可視光反射層は通常、鏡のような外観を有し、フイルムの外観にも好影響を与え、センサー部品として用いられる場合にも人の目に触れる部分に使用しやすくなる。

可視光反射層の例としては、誘電体多層膜およびコレステリック液晶相を固定した層などがあげられる。

[0046] （誘電体多層膜）

誘電体多層膜は、無機酸化物や有機高分子材料の屈折率の異なる透明誘電性の層を相互に多層積層したものである。これらの透明誘電体層の少なくともいずれか一層は、厚み (d) と透明誘電体層の屈折率 (n) との積 (n X d) が、反射させるべき光の波長 (ス) の4分の1になる様にして構成され、反射の中心波長がスで誘電体層の屈折率の差に対応して決まる反射の帯域幅の領域の光を反射することができる。通常の材料の組み合わせでは、一つの周期の誘電体多層膜で可視光領域全体を反射することは困難であるため、ｎＸｄの値を変えた反射光の中心波長が異なるものを幾種類か積層することで反射の帯域幅を広げるなど調整することができる。上記透明誘電体層は、使用する赤外光波長域において透過性であれば特に限定されない。

[0047] 通常、誘電体多層膜中の無機酸化物としてはＴｉO_2、ＳｉO_2、Ｔａ$_2O_5$などを好適に用いることができる。無機酸化物の層は、例えば、ガラス、耐熱性高分子フィルムの表面にスパッタ法などで形成することができる。一方、有機高分子材料の例としては、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ポリエステル、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリオレフィン、シリコーン (シリコーンポリウレア等の変性シリコーンを含む) 等があげられ、特表平９—５０７３０８号公報等に開示された方法に準じて製造することができる。

[0048] (コレステリック液晶相を固定した層 :可視光反射層)

コレステリック液晶相は、右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に反射させるとともに他方の円偏光を透過する円偏光選択反射を示すことが知られている。円偏光選択反射性を示すコレステリック液晶化合物やコレステリツク液晶化合物から形成されたフィルムは従来から数多く知られており、円偏光分離フイルムにおいてコレステリック液晶相を固定した層を用いる場合には、それらの従来技術を参照することができる。

[0049] コレステリック液晶相を固定した層とは、コレステリック液晶相となっている液晶化合物の配向が保持されている層であればよく、典型的には、重合性液晶化合物をコレステリック液晶相の配向状態としたうえで、紫外線照射

、加熱等によって重合、硬化し、流動性が無い層を形成して、同時に、また外場や外力によって配向形態に変化を生じさせることない状態に変化した層であればよい。なお、コレステリック液晶相を固定した層においては、コレステリック液晶相の光学的性質が層中において保持されていれば十分であり、上記層中の液晶性化合物はもはや液晶性を示していなくてもよい。例えば、重合性液晶化合物は、硬化反応により高分子量化して、もはや液晶性を失っていてもよい。

本明細書においてコレステリック液晶相を固定した層をコレステリック液晶層または液晶層ということがある。

[0050] コレステリック液晶相を固定した層は、コレステリック液晶の螺旋構造に由来した円偏光反射を示す。その反射の中心波長スは、コレステリック相における螺旋構造のピッチ長Ｐ（＝螺旋の周期）に依存し、コレステリック液晶層の平均屈折率ｎとス＝ｎＸＰの関係に従う。そのため、この螺旋構造のピッチ長を調節することによって、円偏光反射を示す波長を調整できる。すなわち、可視光波長域の少なくとも一部において光を反射する可視光反射層の形成のためには、ｎ値とＰ値を調節して中心波長スが３８０ｎｍ〜７８０ｎｍの波長域となるようにすればよい。コレステリック液晶相のピッチ長は重合性液晶化合物とともに用いるキラル剤の種類、またはその添加濃度に依存するため、これらを調整することによって所望のピッチ長を得ることができる。なお、螺旋のセンスやピッチの測定法については 陂晶化学実験入門」日本液晶学会編 シグマ出版２００７年出版、４６ｐ、および 陂晶便覧」液晶便覧編集委員会 丸善 １９６ｐに記載の方法を用いることができる。

[0051] また、コレステリック液晶層の反射円偏光のセンスは螺旋のセンスに一致する。

反射波長での反射率は、コレステリック液晶層が厚いほど高くなるが、通常の液晶材料では可視光の波長域では２〜８斗ｍの厚みで飽和し、また片側の円偏光のみに対しての反射であるため反射率は最大で５０％である。円偏

光のセンスに関わらず光反射し、自然光の反射率を５０％以上とするために、可視光反射層としては、周期Ｐが同じで、螺旋のセンスが右のコレステリック液晶層と左のコレステリック液晶層とが積層されたもの、または、周期Ｐが同じで、同じ螺旋のセンスのコレステリック液晶層と、その間に配されるコレステリック液晶層の円偏光反射の中心波長に対して半波長の位相差を有する位相差膜とからなる積層体を用いることができる。

[0052] また、選択反射 (円偏光反射)帯の半値幅は、Δスが液晶化合物の複屈折Δｎと上記ピッチ長Ｐに依存し、ムス=Δｎ×Ｐの関係に従う。そのため、選択反射帯の幅の制御は、Δｎを調整して行うことができる。Δηの調整は重合性液晶化合物の種類やその混合比率を調整したり、配向固定時の温度を制御したりすることで行うことができる。

[0053] 円偏光反射波長域の幅は可視光領域においては、通常の材料では５０ｎｍ～１００ｎｍであるため、周期Ｐを変えた反射光の中心波長が異なるコレステリック液晶層を幾種類か積層することで反射の帯域幅を広げることができる。また、１つのコレステリック液晶層内において、周期Ｐを膜厚方向に対して緩やかに変化させることで反射の帯域を広げることもできる。

コレステリック液晶層の具体的な作製材料および作製方法については後述する。

[0054] (可視光吸収層)

可視光吸収層としては顔料や染料などの着色剤を分散剤、バインダーやモノマーを含む溶媒に分散した分散液を、基材 (受光素子が検出する赤外線波長域で十分な光透過性を有するものが好ましい)の上に塗工して形成された層、染料を用いて直接高分子基材表面を染色した層、染料を含む高分子材料から形成された層を用いることができる。

顔料としては、受光素子が検出する赤外線波長域にて吸収や散乱が無いものが好ましく用いられる。そのため、透明性を求められるカラー印刷用のシアン、マゼンタ、イエロー、クロのインキや、液晶表示装置や有機ＬＥＤ表示装置などの赤色、緑色、青色のカラーフィルターに使用されている顔料を

好適に用いることができる。これらの吸収の極大波長が異なる顔料を混合することによって、可視光波長域の光全体を広く十分に吸収する層を形成することができる。

染料は、受光素子が検出する赤外線波長域にて吸収が無くまた可視光暴露に対して堅牢なものが好ましく用いられる。一般的な直接染料、酸性染料、塩基性染料、媒染染料、分散染料、反応染料などを用いることができる。この染料型吸収層として、市販の写真用フィルターIR-80、IR-82、IR-84など（富士フイルム社製）を使用することもできる。

[0055] （円偏光分離層）

円偏光分離フィルムは、近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる円偏光分離層を含む。なお、本明細書において、光源側で用いられる円偏光分離層を円偏光分離層１ということがあり、また、受光素子側で用いられる円偏光分離層を円偏光分離層２ということがある。円偏光分離フィルムは円偏光分離層の右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる機能が他の層によって喪失しないように円偏光分離層を含むことにより、近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる機能を有する。すなわち、例えば、円偏光分離フィルムは、特定の近赤外光波長域において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる円偏光分離層とともに同一の波長域で同一のセンスの円偏光を反射する円偏光分離層を同時に含むことにより、または対応する近赤外光波長域において、光（自然光）を反射または吸収する層を含むことにより、右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる個々の円偏光分離層の機能が相殺されていないことが好ましい。

[0056] 円偏光分離層が右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる近赤外光波長域は、７８０ｎｍ～１５００ｎｍ、好ましくは８００ｎｍ～１５００ｎｍにあればよく、その波長域幅は、５ｎｍ以上、１０ｎｍ以上、２０ｎｍ以上、３０ｎｍ以上、４０ｎｍ以上、または５０ｎｍ以上であれ

ばよい。円偏光分離層が右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる近赤外光波長域は、円偏光分離フィルムの使用形態と合わせて、例えばセンシングに必要な光の波長を含んでいればよく、８００ｎｍ～１５００ｎｍの波長域の５０％以上、６０％以上、７０％以上、８０％以上、または９０％以上であってもよく、実質的に１００％であってもよい。

[0057] 円偏光分離層は、右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる波長域以外の光については、透過させていても、反射していても、吸収していてもよい。また、円偏光分離層は右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させるとともに、他方の円偏光を反射していてもよく、吸収していてもよい。

円偏光分離層としては、例えば、コレステリック液晶相を固定した層、または直線偏光分離層とス／４位相差層とを含む積層体からなる層を用いることができる。

[0058] （コレステリック液晶相を固定した層 :円偏光分離層）

円偏光分離層としては、上述のようなコレステリック液晶相を固定した層を用いることができる。ただし、円偏光分離層として用いられるコレステリック液晶層は近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過 (反射)するように、上述の、ｎ値とＰ値を調節して中心波長スが７８０ｎｍ～１５００ｎｍ、好ましくは８００ｎｍ～１５００ｎｍの波長域となるようにすればよい。

[0059] 円偏光分離層としては、螺旋のセンスが右または左のいずれかであるコレステリック液晶層を用いればよく、特定の波長で円偏光選択性を高くするためなどの目的のために積層する際には、周期Ｐが同じで、同じ螺旋のセンスのコレステリック液晶層を複数積層すればよい。この際は、後述の方法で形成された先のコレステリック液晶層の表面に直接、重合性液晶化合物等を含む液晶組成物を塗布し、配向および固定の工程を繰り返すことが好ましい。このような工程により、先に形成したコレステリック層の空気界面側の液晶分子の配向方位と、その上に形成するコレステリック液晶層の下側の液晶分

子の配向方位が一致し、円偏光分離層の偏光特性が良好となる。

[0060] また、可視光反射層にコレステリック液晶層を用いる場合と同様に、選択反射（透過）帯域幅を広げるため複数層を積層してもよいが、その際は同じ螺旋のセンスのコレステリック液晶層を積層することが好ましい。

コレステリック液晶層は、いずれの面から入射した光に対しても右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させ、かついずれの面から入射した光であっても右円偏光および左円偏光に分離していずれか一方を選択的に他側面側に透過させることができる。

コレステリック液晶層の作製材料、および作製方法については後述する。

[0061] （直線偏光分離層とス／4位相差層とを含む積層体）

直線偏光分離層とス／4位相差層とを含む積層体からなる円偏光分離層では、直線偏光分離層の面から入射する光は、反射もしくは吸収によって直線偏光に変換され、その後ス／4位相差層を通過することによって右または左の円偏光に変換される。一方、ス／4位相差層からの光入射の場合、いずれの偏光状態の光でも最後に通過する直線偏光分離層によって直線偏光となるが、特に入射光が円偏光の場合はス／4位相差層によって直線偏光層の透過軸に平行または直交する直線偏光に変換されるので、入射円偏光センスの識別に利用するためにはス／4位相差層側から光を入射することが好ましく、出射円偏光を利用する場合には、直線偏光分離層側から光を入射することが好ましい。

直線偏光分離層としては、直線偏光子を用いることができ、赤外線領域の光に対応した偏光子であればよい。

[0062] （直線偏光子）

好適に用いることができる赤外線直線偏光子としては、屈折性を有し屈折率の異なる樹脂を多層積層し、延伸により厚みと位相差値を制御した多層誘電体反射偏光子、多数の平行導体線配列（グリット）により構成されたグリッド偏光子、形状異方性のある金属ナノ粒子を配列固定した偏光子、二色性色素を配列固定した偏光子などがあげられる。これらはいずれも薄層状、フ

イルム状、 あるいは板状に形成することが容易であり、円偏光分離層を形成する工程において、後述のシー ト状の位相差層を単に貼り合せて形成できる。または、赤外線直線偏光子上に直接、位相差層形成のための組成物を塗布することにより位相差層を形成してすることができ、より薄膜の円偏光分離層の作製が可能である。

[0063] 多層誘電体反射偏光子は、面内透過軸に平行な振動方向の光のみを透過し、それ以外の光を反射可能な偏光フイルムである。この様なフイルムとして、特表平９_５０７３０８号公報等に開示された多層フイルムをあげることができる。これは、フイルム面内に複屈折性のない透明誘電体層１からなる層と面内に複屈折性を有する透明誘電体層２からなる層を交互に多層積層したものであり、透明誘電体層１の屈折率を透明誘電体層２の常光屈折率または異常光屈折率のいずれかに一致するように形成したものである。さらにこれらの透明誘電体層の少なくともいずれか一方は、厚み (d) と透明誘電体層の屈折率 (n) との積 (nＸd) が、反射させるべき光の波長の4分の1になる様にして構成される。上記透明誘電体層の形成のための材料は、使用する赤外線波長において光透過性の材料であればよく、例としてはポリカーボネー ト、アクリル樹脂、ポリエステル、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリオレフィン、セルロース誘導体、シリコーン (シリコーンポリゥレア等の変性シリコーンを含む) 等があげられる。

[0064] グリツ ト偏光子は、使用する赤外線波長において光透過性の高分子フィルム、ガラス基板やケィ素 (Ｓｉ) 基板の片面にアルミや銀、または金などの良導体薄膜からなるサブミクロンピッチ (入射光の波長より短いピッチ) の多数の平行導体線配列構造 (グリッ ト) を設けたものであり、特開２００２-３２８２３４号公報等に開示された偏光子をあげることができる。この偏光子は入射光のうちグリツ トに対して平行な偏光成分は反射し、垂直な偏光成分は透過することによって、偏光子として機能する。 必要に応じてこれをガラスで挟んだり反射防止層を設けたりすることができる。

[0065] 形状異方性のある金属ナノ粒子を配列固定した偏光子は、アスペク ト比が

大きなハロゲン化銀粒子や、銀粒子を配向しそれを固定したものである。この偏光板は粒子の配列方向に電界振動面を有する赤外光を吸収し、それに直交する方向の赤外光を透過する吸収型の直線偏光板である。これに属するものとして特開昭５９—８３９５１号公報、特開平２—２４８３４１号公報、特開２００３_１３９９５１号公報にあるものを用いることができる。

[0066] 二色性色素を配列固定した偏光子としては、ＰＶＡ（ポリビニルアルコール）にヨウ素を吸着もしくは2色性染料をドーピングさせ延伸しポリビニレンとした赤外偏光フイルムなどをあげることができる。この偏光板は延伸方法に電界振動面を有する赤外光を吸収し、それに直交する方向の赤外光を透過するなど。

これは、ＰＶＡのフイルムをヨウ素/ ヨウ化物などの染色性組成物槽中に通してＰＶＡ層の染色を行ったのち4〜6倍の倍率で延伸することによって二色性色素の配向を得ることができる。ＰＶＡのポリビニレンへの変換は米国特許第2．４４５，５５５号に記載されているような塩酸蒸気法で行うことができる。またこの偏光用材料の安定性を改善するために、ホウ酸とボラックスを含有する水性ボレート化浴を使用してボレート化することも行われる。市販のエドモンド・オプテイクス・ジャパン株式会社製の近赤外用直線偏光フイルムを、これに相当するものとしてあげることができる。

直線偏光分離層の厚さは、０．０５μｍ〜３００μｍが好ましく、０．２μｍ〜１５０μｍがより好ましく、０．５μｍ〜１００μｍが更に好ましい。

[0067] （ス／４位相差層）

位相差板の面内遅相軸は 上記偏光板の吸収軸もしくは透過軸から４５°回転させた方位に設置する。赤外線光源としてＬＥＤやレーザーなどの単色光光源を用いる場合には、位相差板の正面位相差は 光源の発光波長の中心波長の1/ ４の長さ、または 「中心波長* ｎ土中心波長の１／４（ｎは整数）」であることが望ましく、例えば、光源の発光中心波長が１０００ｎｍであれば、２５０ｎｍ、７５０ｎｍ、１２５０ηｍ、１７５０ｎｍなどの位相

差であることが好ましい。また位相差の光入射角度の依存性は小さいほど好ましく、中心波長の１／４の長さの位相差を持つ位相差板がこの点において最も好ましい。

[0068] 本発明の検知システムまたは検知方法において、赤外線光源として発光波長が異なる多種の光源を組み合わせて用いたり、発光強度のピークが二波長以上の光源や発光が広い波長範囲に及ぶ光源を用いたりする場合などにおいて、円偏光選択性を示す波長域を広くしたい場合が考えられる。そのような場合にも、上述の位相差板を用いることができるが、広帯域の位相差板を用いることがより好ましい。広帯域の位相差板とは広い波長範囲にわたつて位相差角度が一定となる位相差板で、この例としては、複屈折率の波長分散が互いに異なる位相差層をその遅相軸を直交させることで広帯域とした積層位相差板、この原理を分子レベルで用い複屈折率の波長分散が互いに異なる置換基をその配列軸を直交させて配向形成した高分子フイルム、使用波長域の波長 (ス)に対して位相差がス／２の層とス／４の層を互いの遅相軸を６０度に交差して積層した位相差板などをあげることができる。

[0069] 上記位相差板の材料の例としては、結晶性のガラスや無機物の結晶や、ポリカーボネー ト、アクリル樹脂、ポリエステル、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリオレフイン、セルロース誘導体、シリコーン (シリコ- ンポリウレア等の変性シリコーンを含む)等のポリマーや 重合性液晶化合物、高分子液晶化合物を配列させて固定したものをあげることができる。

ス／４層の厚さは、０．２μｍ〜３００μｍが好ましく、０．５μｍ〜１５０μｍがより好ましく、１μｍ〜８０斗ｍが更に好ましい。

[0070] (コレステリック液晶相を固定した層の作製方法)

以下、可視光反射層または円偏光分離層に用いることができるコレステリック液晶層の作製材料および作製方法について説明する。

上記コレステリック液晶層の形成に用いる材料としては、重合性液晶化合物とキラル剤 (光学活性化合物)とを含む液晶組成物などがあげられる。必要に応じてさらに界面活性剤や重合開始剤などと混合して溶剤などに溶解し

た上記液晶組成物を、基材 (支持体、配向膜、下層となるコレステリック液晶層など)に塗布し、コレステリック配向熟成後、固定化してコレステリック液晶層を形成することができる。

[0071] 重合性液晶化合物

重合性液晶化合物は、棒状液晶化合物であっても、円盤状液晶化合物であってもよいが、棒状液晶化合物であることが好ましい。

コレステリック液晶層を形成する棒状の重合性液晶化合物の例としては、棒状ネマチック液晶化合物があげられる。棒状ネマチック液晶化合物としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフエニル類、シアノフエニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フエニルエステル類、シアノフエニルシクロヘキサン類、シアノ置換フエニルピリミジン類、アルコキシ置換フエニルピリミジン類、フエニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましく用いられる。低分子液晶化合物だけではなく、高分子液晶化合物も用いることができる。

[0072] 重合性コレステリック液晶化合物は、重合性基をコレステリック液晶化合物に導入することで得られる。重合性基の例には、不飽和重合性基、エポキシ基、およびアジリジニル基が含まれ、不飽和重合性基が好ましく、エチレン性不飽和重合性基が特に好ましい。重合性基は種々の方法で、コレステリック液晶化合物の分子中に導入できる。重合性コレステリック液晶化合物が有する重合性基の個数は、好ましくは1～6個、より好ましくは1～3個である。重合性コレステリック液晶化合物の例は、Makromo Chem.，190巻、2255頁 (1989年)、Advanced Materials 5巻、107頁 (1993年)、米国特許第4683327号明細書、同5622648号明細書、同5770107号明細書、国際公開WO95/22586号公報、同95／24455号公報、同97/00600号公報、同98/23580号公報、同98/52905号公報、特開平1_272551号公報、同6_16616号公報、同7_110469号公報、同11—80081号公報、および特開2001—328973号

公報などに記載の化合物が含まれる。２種類以上の重合性コレステリック液晶化合物を併用してもよい。２種類以上の重合性コレステリック液晶化合物を併用すると、配向温度を低下させることができる。

[0073] また、液晶組成物中の重合性液晶化合物の添加量は、液晶組成物の固形分質量（溶媒を除いた質量）に対して、１０～６０質量％であることが好ましく、２０～５０質量％であることがより好ましく、３０～４０質量％であることが特に好ましい。

[0074] キラル剤（光学活性化合物）

キラル剤はコレステリック液晶相の螺旋構造を誘起する機能を有する。キラル化合物は、化合物によって誘起する螺旋のセンスまたは螺旋ピッチが異なるため、目的に応じて選択すればよい。

キラル剤としては、特に制限はなく、公知の化合物（例えば、液晶デバイスハンドブック、第３章４－３項、ＴＮ、ＳＴＮ用カイラル剤、１９９頁、日本学術振興会第１４２委員会編、１９８９に記載）、イソソルビド、イソマンニド誘導体を用いることができる。

キラル剤は、一般に不斉炭素原子を含むが、不斉炭素原子を含まない軸性不斉化合物あるいは面性不斉化合物もキラル剤として用いることができる。軸性不斉化合物または面性不斉化合物の例には、ビナフチル、ヘリセン、パラシクロファンおよびこれらの誘導体が含まれる。キラル剤は、重合性基を有していてもよい。キラル剤と硬化性コレステリック液晶化合物が重合性基を有する場合は、重合性キラル剤と重合性コレステリック液晶化合物との重合反応により、コレステリック液晶化合物から誘導される繰り返し単位と、キラル剤から誘導される繰り返し単位とを有するポリマーを形成することができる。この態様では、重合性キラル剤が有する重合性基は、重合性コレステリック液晶化合物が有する重合性基と、同種の基であることが好ましい。従って、キラル剤の重合性基も、不飽和重合性基、エポキシ基またはアジリジニル基であることが好ましく、不飽和重合性基であることがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基であることが特に好ましい。

また、キラル剤は、液晶化合物であってもよい。

[0075] キラル剤が光異性化基を有する場合には、塗布、配向後に活性光線などのフォトマスク照射によって、発光波長に対応した所望の反射波長のパターンを形成することができるので好ましい。光異性化基としては、フォトクロッミック性を示す化合物の異性化部位、アゾ、アゾキシ、シンナモイル基が好ましい。具体的な化合物として、特開２００２—８０４７８号公報、特開２００２-８０８５１号公報、特開２００２_１７９６６８号公報、特開２００２-１７９６６９号公報、特開２００２_１７９６７０号公報、特開２００２-１７９６８１号公報、特開２００２_１７９６８２号公報、特開２００２-３３８５７５号公報、特開２００２—３３８６６８号公報、特開２００３-３１３１８９号公報、特開２００３_３１３２９２号公報に記載の化合物を用いることができる。

液晶組成物における、キラル剤の含有量は、重合性液晶性化合物量の０．０１モル％～２００モル％が好ましく、１モル％～３０モル％がより好ましい。

[0076] 重合開始剤

液晶組成物は、重合開始剤を含有していることが好ましい。紫外線照射により重合反応を進行させる態様では、使用する重合開始剤は、紫外線照射によって重合反応を開始可能な光重合開始剤であることが好ましい。光重合開始剤の例には、α_カルボニル化合物（米国特許第２３６７６６１号、同２３６７６７０号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許第２４４８８２８号明細書記載）、α_炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許第２７２２５１２号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許第３０４６１２７号、同２９５１７５８号の各明細書記載）、トリアリールイミダゾールダイマーとρ_アミノフエニルケトンとの組み合わせ（米国特許第３５４９３６７号明細書記載）、アクリジンおよびフエナジン化合物（特開昭６０-１０５６６７号公報、米国特許第４２３９８５０号明細書記載）およびォキサジアゾール化合物（米国特許第４２１２９７０号明細書記載）等が

あげられる。

液晶組成物中の光重合開始剤の含有量は、重合性液晶化合物の含有量に対して０．１～２０質量％であることが好ましく、０．５質量％～５質量％であることがさらに好ましい。

[0077] 架橋剤

液晶組成物は、硬化後の膜強度向上、耐久性向上のため、任意に架橋剤を含有していてもよい。架橋剤としては、紫外線、熱、湿気等で硬化するものが好適に使用できる。

架橋剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えばトリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート等の多官能アクリレート化合物；グリシジル（メタ）アクリレート、エチレングリコールジグリシジルエーテル等のエポキシ化合物；２，２＿ビスヒドロキシメチルプタノール－トリス［３―（１＿アジリジニル）プロピオネート］、４，４＿ビス（エチレンイミノカルボニルアミノ）ジフエニルメタン等のアジリジン化合物；ヘキサメチレンジイソシアネート、ピウレット型イソシアネート等のイソシアネート化合物；ォキサゾリン基を側鎖に有するポリオキサゾリン化合物；ビニルトリメトキシシラン、Ｎ―（２―アミノエチル）３―アミノプロピルトリメトキシシラン等のアルコキシシラン化合物などがあげられる。また、架橋剤の反応性に応じて公知の触媒を用いることができ、膜強度および耐久性向上に加えて生産性を向上させることができる。これらは、１種単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよい。

架橋剤の含有量は、３質量％～２０質量％が好ましく、５質量％～１５質量％がより好ましい。架橋剤の含有量が、３質量％未満であると、架橋密度向上の効果が得られないことがあり、２０質量％を超えると、コレステリック層の安定性を低下させてしまうことがある。

[0078] 配向制御剤

液晶組成物中には、安定的にまたは迅速にプレーナー配向のコレステリック

液晶層とするために寄与する配向制御剤を添加してもよい。配向制御剤の例としては特開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、特開２０１２-２０３２３７号公報の段落〔００３１〕～〔００３４〕等に記載の式(Ｉ)～(ＩＶ)で表される化合物などがあげられる。

なお、配向制御剤としては１種を単独で用いてもよいし、２種以上を併用してもよい。

[0079] 液晶組成物中における、配向制御剤の添加量は、コレステリック液晶化合物の全質量に対して０．０１質量%～１０質量%が好ましく、０．０１質量%～５質量%がより好ましく、０．０２質量%～１質量%が特に好ましい。

[0080] その他の添加剤

その他、液晶組成物は、塗膜の表面張力を調整し膜厚を均一にするための界面活性剤、および重合性モノマー等の種々の添加剤から選ばれる少なくとも１種を含有していてもよい。また、液晶組成物中には、必要に応じて、さらに重合禁止剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定化剤、色材、金属酸化物微粒子等を、光学的性能を低下させない範囲で添加することができる。

[0081] コレステリック液晶層は、重合性液晶化合物および重合開始剤、更に必要に応じて添加されるキラル剤、界面活性剤等を溶媒に溶解させた液晶組成物を、基材上に塗布し、乾燥させて塗膜を得、この塗膜に活性光線を照射してコレステリック液晶性組成物を重合し、コレステリック規則性が固定化されたコレステリック液晶層を形成することができる。なお、複数のコレステリック層からなる積層膜は、コレステリック層の製造工程を繰り返し行うことにより形成することができる。

[0082] 液晶組成物の調製に使用する溶媒としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、有機溶媒が好ましく用いられる。

有機溶媒としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えばケトン類、アルキルハライド類、アミド類、スルホキシド類、ヘテロ環化合物、炭化水素類、エステル類、エーテル類、などがあげられる。

これらは、１種単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよい。これらの中でも、環境への負荷を考慮した場合にはケトン類が特に好ましい。

[0083] 基材上への液晶組成物の塗布方法は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ワイヤーバーコーティング法、カーテンコーティング法、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、スピンコーティング法、ディップコーティング法、スプレーコーティング法、スライドコーティング法などがあげられる。また、別途支持体上に塗設した液晶組成物を基材上へ転写することによつても実施できる。塗布した液晶組成物を加熱することにより、液晶分子を配向させる。加熱温度は、２００℃以下が好ましく、１３０℃以下がより好ましい。この配向処理により、重合性液晶化合物が、フィルム面に対して実質的に垂直な方向に螺旋軸を有するようにねじれ配向している光学薄膜が得られる。

[0084] 配向させた液晶化合物は、更に重合させればよい。重合は、熱重合、光照射による光重合のいずれでもよいが、光重合が好ましい。光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射工ネルギーは、２０ｍＪ／ｃｍ^2～５０Ｊ／ｃｍ^{2}が好ましく、１００ｍＪ／ｃｍ^2～１，５００ｍＪ／ｃｍ^{2}がより好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下または窒素雰囲気下で光照射を実施してもよい。照射紫外線波長は３５０ｎｍ～４３０ｎｍが好ましい。重合反応率は安定性の観点から、高いことが好ましく７０％以上が好ましく、８０％以上がより好ましい。

重合反応率は、重合性の官能基の消費割合を、ＩＲ吸収スペクトルを用いて決定することができる。

[0085] なお、近赤外波長域での円偏光分離層であるコレステリック液晶層の厚み（複数層積層されている場合は複数層の合計）は、１μｍ～１５０μｍが好ましく、２μｍ～１００μｍがより好ましく、５μｍ～５０μｍが更に好ましい。

[0086] （その他の層）

円偏光分離フイルムは、支持体、上記の液晶化合物の配向のための配向層、円偏光分離層と可視光遮断層の貼合のための接着層等の他の層を含んでいてもよい。また、上述の可視光遮断層を含むフイルムも、支持体等の他の層を含んでいてもよい。

支持体は特に限定されず、プラスチックフイルムの他、ガラス等を用いてもよい。可視光遮断層や円偏光分離層の光学的性質を相殺する性質を有していないことが好ましく、一般的には透明であり、低複屈折性であることが好ましい。プラスチックフイルムの例としては、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）などのポリエステル、ポリカーボネート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリオレフィン、セルロース誘導体、シリコーンなどがあげられる。上記のコレステリック液晶層の作製のために用いられる支持体は、円偏光分離フイルムにおいては剥離されていてもよい。

[0087] 配向膜は、有機化合物、ポリマー (ポリイミド、ポリビニルアルコール、ポリエステル、ポリアリレート、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミド、変性ポリアミドなどの樹脂）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、またはラングミュア・プロジェツト法 (ＬＢ膜）による有機化合物 (例えば、ω_ トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニゥムクロライド、ステアリル酸メチル）の累積のような手段で、設けることができる。更に、電場の付与、磁場の付与または光照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。これらの中でも、ポリマーのラビング処理により形成する配向膜が特に好ましい。ラビング処理は、ポリマー層の表面を、紙、布で一定方向に、擦ることにより実施することができる。

配向膜を設けずに支持体表面、または支持体をラビング処理した表面に、液晶組成物を塗布してもよい。

[0088] 接着剤としては硬化方式の観点からホットメルトタイプ、熱硬化タイプ、光硬化タイプ、反応硬化タイプ、硬化の不要な感圧接着タイプがあり、それ

ぞれ素材としてアクリレート系、ウレタン系、ウレタンアクリレート系、エポキシ系、エポキシアクリレート系、ポリオレフィン系、変性オレフィン系、ポリプロピレン系、エチレンビニルアルコール系、塩化ビニル系、クロロプレンゴム系、シアノアクリレート系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリスチレン系、ポリビニルブチラール系などの化合物を使用することができる。作業性、生産性の観点から、硬化方式として光硬化タイプが好ましく、光学的な透明性、耐熱性の観点から、素材はアクリルレート系、ウレタンアクリレート系、エポキシアクリレート系などを使用することが好ましい。

[0089] (可視光遮断層を有する円偏光分離フィルムの製造方法)

可視光遮断層を有する円偏光分離フィルムは、例えば上記のように作製できる可視光遮断層と円偏光分離層とを接着剤等を用いて貼り合わせることにより作製することができる。貼り合わせる面は特に限定されず、例えば、支持体を有する場合は支持体面側でもよく、その反対側でもよい。両者を貼り合わせた後、支持体は剥離しても、剥離しなくてもよい。円偏光分離層が直線偏光分離層とλ／4位相差層とを含むものである場合は、λ／4位相差層からみて直線偏光分離層側の面に可視光遮断層が貼り合わされていることが好ましい。

可視光遮断層を有する円偏光分離フィルムは、可視光遮断層上に直接、円偏光分離層形成用の組成物を塗布する工程を経て円偏光分離層を形成して作製されていてもよく、円偏光分離層上に直接、可視光遮断層形成用の組成物を塗布する工程を経て可視光遮断層を形成して作製されていてもよい。

[0090] (受光素子、赤外線センサー)

検知システムまたは検知方法において用いられる受光素子としては、Ｓｉ、Ｇｅ、ＨｇＣｄＴｅ、ＰｔＳｉ、ＩｎＳｂ、ＰｂＳなどの半導体を使用したフォトダイオード型センサーや光検出素子を線状に配列した検出器や画像を取り込めるＣＣＤやＣＭＯＳがあげられる。

検知システムまたは検知方法においては、円偏光分離フィルムが、赤外線センサーの部品として、円偏光分離フィルムが右円偏光または左円偏光のい

ずれか一方を選択的に透過させる波長の光を検出できる受光素子と組み合わせて用いられていてもよい。例えば、赤外線センサーの受光面に円偏光分離フイルムを配置することができる。

[0091] 赤外線センサーは受光素子を筐体内部に有し、光取り込み部分に円偏光分離フィルムを配して、円偏光分離フィルムを経由した光以外の光が受光素子に到達しない構成となっていることが好ましい。また、円偏光分離フイルムが可視光遮断層を含む場合、円偏光分離フィルムは円偏光分離層が外側であつて可視光遮断層が受光素子側となるように配置されていることが好ましい。円偏光分離層が直線偏光分離層とス／4位相差層とを含むものである場合は、ス／4位相差層が外側であつて直線偏光分離層が受光素子側となるように配置することが好ましい。

円偏光分離フイルムとともに、可視光遮断層を含むフィルムを光取り込み部分に円偏光分離フイルムを配してもよい。この場合、円偏光分離フイルムが外側であつて可視光遮断層を含むフィルムが受光素子側となるように配置されていることが好ましい。

[0092] （光源、光源装置）

光源としては、ハロゲンランプ、タングステンランプ、ＬＥＤ、ＬＤ、キセノンランプ、メタハラランプなど受光素子の感光波長の光を発光するものであればいずれも使用できるが、小型、発光指向性、単色光、パルス変調適性の点でＬＥＤまたはＬＤが好ましい。光源は近赤外光光源が好ましい。

[0093] 検知システムまたは検知方法においては、光源と上記円偏光分離フイルムが組み合わされて光源装置を構成していてもよい。光源装置は、例えば光源を筐体内部に有し、光を出射する部分に円偏光分離フィルムを配して、円偏光分離フイルムを経由した光以外の光が光源から出射していない構成となつていることが好ましい。また、円偏光分離フイルムが可視光遮断層を含む場合、円偏光分離層が外側であつて可視光遮断層が光源側となるように配置されていることが好ましい。円偏光分離層が直線偏光分離層とス／4位相差層とを含むものである場合は、ス／4位相差層が外側であつて直線偏光分離層

が光源側となるように配置することが好ましい。円偏光分離フイルムとともに、可視光遮断層を含むフィルムを光取り込み部分に円偏光分離フィルムを配してもよい。この場合、円偏光分離フイルムが外側であって可視光遮断層を含むフイルムが光源側となるように配置されていることが好ましい。

[0094] 円偏光分離フィルムは、実施例で示すように、赤外線センサーおよび光源装置とは独立して用いてもよい。この際は、円偏光分離フィルムを対象物と受光素子との間および/ または対象物と光源との間に配して使用すればよい。このとき、上記の赤外線センサーまたは光源装置での説明に準じて、対象物に対するフイルムの向きを調整することができる。

実施例

[0095] 以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、試薬、物質量とその割合、操作等は本発明の趣旨から逸脱しない限り適宜変更することができる。従って、本発明の範囲は以下の実施例に限定されるものではない。

[0096] [実施例Ｒ１]

円偏光分離層の作製

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表１に示す塗布液Ａ＿２を、乾燥後の乾膜の厚みが５斗ｍになるように、室温にてワイヤーバーを用いて塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ（ランプ９０ｍＷ／ｃｍ）にて出力６０％で６〜１２秒間ＵＶ照射し液晶層を得た。この液晶層上に表１に示す塗布液Ａ- ３を乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にて塗布し、その後上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、２層目の液晶層を形成して、円偏光分離層を得た。

[0097] 可視光反射層の作製

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表２に示す塗布液Ｂ＿１を、乾燥後の乾膜の厚みが２斗ｍになるように室温にてワィャーバーを用いて塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８

５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ（ランプ９０ｍＷ／ｃｍ）にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射し液晶層を得た。この液晶層上に表２に示す塗布液Ｂ＿２を乾燥後の乾膜の厚みが２μｍになるように室温にて塗布し、その後上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い２層目の液晶層を形成した。２層目の液晶層上に表２に示す塗布液Ｂ-３～Ｂ＿１６をそれぞれ用いて同様の工程で３層目～１６層目の液晶層を形成し、可視光反射層を得た。

[0098] 可視光反射層、円偏光分離層の貼合

上記で作製した円偏光分離層の液晶層側の面上に、ＤＩＣ株式会社製ＵＶ硬化型接着剤Ｅｘｐ．Ｕ１２０３４―6を、乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にてワイヤーバーを用いて塗布した。この塗布面と上記で作製した可視光反射層の液晶層側の面とを気泡が入らないように貼りあわせ、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ（ランプ９０ｍＷ／ｃｍ）にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射した。その後、円偏光分離層、可視光反射層の支持体となっていた富士フイルム製ＰＥＴを剥離し、実施例Ｒ１の円偏光分離フイルムを得た。

[0099] [実施例Ｒ２]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表１に示す塗布液Ａ＿１を乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にてワイヤーバーを用いて塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ（ランプ９０ｍＷ／ｃｍ）にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射し液晶層を得た。この液晶層上に表１に示す塗布液Ａ＿２を乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にて塗布し、その後上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、２層目の液晶層を形成した。２層目の液晶層上に表１に示す塗布液Ａ―３を乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にて塗布し、その後上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、３層目の液晶層を形成して、円偏光分離層を得た。

[01 00] 上記で作製した円偏光分離層を実施例Ｒ１で作製した可視光反射層と同じ可視光反射層と実施例Ｒ１と同様の方法で貼合し実施例Ｒ２の円偏光分離フィルムを得た。

[01 01] [実施例Ｒ３]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表１に示す塗布液Ａ＿１を乾燥後の乾膜の厚みが５斗ｍになるように室温にてワィャーバーを用いて、塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ (ランプ９０ｍＷ／ｃｍ) にて出力６０％で６〜１２秒間ＵＶ照射し、液晶層を得た。この液晶層上に表１に示す塗布液Ａ—２を乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にて塗布し、上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、２層目の液晶層を形成した。２層目の液晶層上に表１に示す塗布液Ａ＿３〜Ａ＿９をそれぞれ用いて同様の工程で３層目〜９層目の液晶層を形成し、円偏光分離層を得た。

[01 02] 上記で作製した円偏光分離層を実施例Ｒ１で作製した可視光反射層と同じ可視光反射層と実施例Ｒ１と同様の方法で貼合し、実施例Ｒ３の円偏光分離フィルムを得た。

[01 03] [実施例Ｒ４]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表１に示す塗布液Ａ＿１を乾燥後の乾膜の厚みが５斗ｍになるように室温にてワィャーバーを用いて、塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ (ランプ９０ｍＷ／ｃｍ) にて出力６０％で６〜１２秒間ＵＶ照射し、液晶層を得た。この液晶層上に表１に示す塗布液Ａ—２を乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にて塗布し、上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、２層目の液晶層を形成した。２層目の液晶層上に表１に示す塗布液Ａ＿３〜Ａ＿１２をそれぞれ用いて同様の工程で３層目〜１２層目の液晶層を形成し、円偏光分離層を得た。

[01 04] 上記で作製した円偏光分離層を実施例Ｒ１で作製した可視光反射層と同じ可視光反射層と実施例Ｒ１と同様の方法で貼合し、実施例Ｒ４の円偏光分離フィルムを得た。

[01 05] [実施例Ｒ５]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表１に示す塗布液Ａ＿１を乾燥後の乾膜の厚みが５斗ｍになるように室温にてワイヤーバーを用いて、塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ (ランプ９０ｍＷ／ｃｍ) にて出力６０％で６〜１２秒間ＵＶ照射し、液晶層を得た。この液晶層上に表１に示す塗布液Ａ—２を乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にて塗布し、上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、２層目の液晶層を形成した。２層目の液晶層上に表１に示す塗布液Ａ＿３〜Ａ＿１４をそれぞれ用いて同様の工程で３層目〜１４層目の液晶層を形成し、円偏光分離層を得た。

[01 06] 上記で作製した円偏光分離層を実施例Ｒ１で作製した可視光反射層と同じ可視光反射層と実施例Ｒ１と同様の方法で貼合し、実施例Ｒ５の円偏光分離フィルムを得た。

[01 07] [実施例Ｒ６]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表１に示す塗布液Ａ＿１５を、乾燥後の乾膜の厚みが５斗ｍになるように室温にてワイヤーバーを用いて塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ (ランプ９０ｍＷ／ｃｍ) にて出力６０％で６〜１２秒間ＵＶ照射し液晶層を得た。この液晶層上に表１に示す塗布液Ａ＿１６を乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にて塗布し、その後上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、２層目の液晶層を形成して、円偏光分離層を得た。

[01 08] 上記で作製した円偏光分離層を実施例Ｒ１で作製した可視光反射層と同じ可視光反射層と実施例Ｒ１と同様の方法で貼合し、実施例Ｒ６の円偏光分離

フィルムを得た。

[01 09] [実施例Ｒ７]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表２に示す塗布液Ｂ＿１を乾燥後の乾膜の厚みが２斗ｍになるように室温にてワィャーバーを用いて塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ (ランプ９０ｍＷ／ｃｍ) にて出力６０％で６〜１２秒間ＵＶ照射し液晶層を得た。この液晶層上に表２に示す塗布液Ｂ＿２を乾燥後の乾膜の厚みが２斗ｍになるように室温にて塗布し、上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、２層目の液晶層を形成した。２層目の液晶層上に表２に示す塗布液Ｂ＿３〜Ｂ＿５、Ｂ＿９〜Ｂ＿１３をそれぞれ用いて同様の工程で３層目〜１０層目の液晶層を形成し、可視光反射層を得た。

[01 10] 上記で作製した可視光反射層を実施例Ｒ１で作製した円偏光分離層と同じ円偏光分離層と実施例Ｒ１と同様の方法で貼合し、実施例Ｒ７の円偏光分離フイルムを得た。

[01 11] [実施例Ｒ８]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表２に示す塗布液Ｂ＿１を、乾燥後の乾膜の厚みが２斗ｍになるように室温にてワィャーバーを用いて塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ (ランプ９０ｍＷ／ｃｍ) にて出力６０％で６〜１２秒間ＵＶ照射し液晶層を得た。この液晶層上に表２に示す塗布液Ｂ＿２を乾燥後の乾膜の厚みが２斗ｍになるように室温にて塗布し、上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、２層目の液晶層を形成した。２層目の液晶層上に表２に示す塗布液Ｂ—３、Ｂ＿９〜Ｂ＿１１をそれぞれ用いて同様の工程で３層目〜６層目の液晶層を形成し、可視光反射層を得た。

[01 12] 上記で作製した可視光反射層を、実施例Ｒ１で作製した円偏光分離層と同じ円偏光分離層と実施例Ｒ１と同様の方法で貼合し、実施例Ｒ８の円偏光分

離フィルムを得た。

[01 13] [実施例Ｒ９]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表１に示す塗布液Ａ＿２　を、乾燥後の乾膜の厚みが５斗ｍになるように室温にてワイヤーバーを用いて塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ（ランプ９０ｍＷ／ｃｍ）にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射し、円偏光分離層を得た。

[01 14] 上記で作製した円偏光分離層を実施例Ｒ１で作製した可視光反射層と同じ可視光反射層と実施例Ｒ１と同様の方法で貼合し実施例Ｒ９の円偏光分離フィルムを得た。

[01 15] [実施例Ｒ１０]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表２に示す塗布液Ｂ＿１を、乾燥後の乾膜の厚みが２斗ｍになるように室温にてワィャーバーを用いて塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ(ランプ９０ｍＷ／ｃｍ）にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射し液晶層を得た。この液晶層上に表２に示す塗布液Ｂ＿９を乾燥後の乾膜の厚みが２斗ｍになるように室温にて塗布し、その後上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い２層目の液晶層を形成して、可視光反射層を得た

[01 16] 上記で作製した可視光反射層を実施例Ｒ１で作製した円偏光分離層と同じ円偏光分離層と実施例Ｒ１と同様の方法で貼合し、実施例Ｒ１０の円偏光分離フィルムを得た。

[01 17] [実施例Ｒ１１]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表３に示す塗布液Ｃを、２０００ｒｐｍの回転数でスピン塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ(ランプ９０ｍＷ／ｃｍ）にて出力６０％で６～

１２秒間ＵＶ照射し位相差膜を形成した。

この位相差膜の位相差をＡｘｏｍｅｔｒｉｘ社のＡｘｏＳｃａｎを用いて、４００ｎｍ～８００ｎｍの範囲で測定し、これらの値を用いて８８０ｎｍにおける位相差を外挿法で求めたところ２２０ｎｍの位相差であった。

この膜の位相差膜表面にＤＩＣ株式会社製ＵＶ硬化型接着剤Ｅｘｐ．Ｕ１２０３４—６を、乾燥後の乾膜の厚みが５斗ｍになるように室温にてワイヤ—バーを用いて塗布した。液晶分子の配向軸が偏光板の吸収軸との面内でなす角度が４５度になるようにエドモンド･オプテイクス・ジャパン株式会社製の近赤外用直線偏光フイルムを貼り合せ、円偏光板を形成した。この円偏光板を上記のＡｘｏＳｃａｎを用いて、光入射側に偏光板が来るようにしてＣｉｒｃｕｌａｒ　Ｐｏｌａｒｉｚａｎｃｅを測定することによって、右円偏光板となっていることを確認した。

[01 18] 上記で作製した円偏光分離層の直線偏光板の面上に、実施例Ｒ１で作製した可視光反射層の液晶層側の面を実施例Ｒ１と同様の方法で貼合し、実施例Ｒ１１の円偏光分離フイルムを得た。

[01 19] [比較例Ｒ１]

実施例Ｒ９で作製した円偏光分離層のみを使用した。

[比較例Ｒ２]

実施例Ｒ１で作製した円偏光分離層のみを使用した。

[01 20] [比較例Ｒ３]

ＤＩＣ株式会社製ＵＶ硬化型接着剤Ｅｘｐ．Ｕ１２０３４—６を、ワイヤ—バーを用いて、乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように富士フイルム株式会社製ＩＲ８０（可視光吸収層）上に、室温にて塗布した。この塗布面を作製した実施例Ｒ１と同様に作製した円偏光分離層の液晶層側と気泡が入らないように貼りあわせ、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ（ランプ９ＯｍＷ／ｃｍ）にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射した。円偏光分離層の支持体となっていた富士フイルム製ＰＥＴを剥離し、比較例Ｒ３の円偏光分離フイルムを得た。

[01 21] [実施例Ａ１]

可視光吸収層としての富士フイルム株式会社製ＩＲ８０上に、ＤＩＣ株式会社製ＵＶ硬化型接着剤Ｅｘｐ．Ｕ１２０３４―６を、乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように・室温にてワイヤーバーを用いて塗布した。この塗布面と実施例Ｒ１と同様に作製した円偏光分離層の液晶層側の面とを気泡が入らないように貼りあわせ、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ (ランプ９０ｍＷ／ｃｍ) にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射した。その後、円偏光分離層の支持体となっていた富士フイルム製ＰＥＴを剥離し、実施例Ａ１の円偏光分離フイルムを得た。

[01 22] [実施例Ａ２]

実施例Ｒ２と同様に作製した円偏光分離層を富士フイルム株式会社製ＩＲ８０と実施例Ａ１と同様の方法で貼合し実施例Ａ２の円偏光分離フイルムを得た。

[01 23] [実施例Ａ３]

実施例Ｒ３と同様に作製した円偏光分離層を富士フイルム株式会社製ＩＲ８０と実施例Ａ１と同様の方法で貼合し実施例Ａ３の円偏光分離フイルムを得た。

[01 24] [実施例Ａ４]

実施例Ｒ４と同様に作製した円偏光分離層を富士フイルム株式会社製ＩＲ８０と実施例Ａ１と同様の方法で貼合し、実施例Ａ４の円偏光分離フイルムを得た。

[01 25] [実施例Ａ５]

実施例Ｒ５と同様に作製した円偏光分離層を富士フイルム株式会社製ＩＲ８０と実施例Ａ１と同様の方法で貼合し、実施例Ａ５の円偏光分離フイルムを得た。

[01 26] [実施例Ａ６]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表１に示す塗布液Ａ＿１４を乾燥後の乾膜の厚みが５斗ｍになるように室温にてヮ

ィャーバーを用いて塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ (ランプ９０ｍＷ／ｃｍ) にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射し、液晶層を得た。この液晶層上に表１に示す塗布液Ａ＿１５を乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にて塗布し、上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、２層目の液晶層を形成し、円偏光分離層を得た。

[01 27] 上記で作製した円偏光分離層を富士フイルム株式会社製ＩＲ８０と実施例Ａ１と同様の方法で貼合し実施例Ａ６の円偏光分離フィルムを得た。

[01 28] [実施例Ａ７]

可視光吸収層として富士フイルム株式会社製ＳＣ６０を使用する以外は、実施例Ａ１と同様の方法で実施例Ａ７の円偏光分離フィルムを得た。

[実施例Ａ８]

可視光吸収層として富士フイルム株式会社製ＳＣ４６を使用する以外は、実施例Ａ１と同様の方法で実施例Ａ８の円偏光分離フィルムを得た。

[01 29] [実施例Ａ９]

実施例Ｒ９と同様に作製した円偏光分離層を富士フイルム株式会社製ＩＲ８０と実施例Ａ１と同様の方法で貼合し実施例Ａ９の円偏光分離フィルムを得た。

[実施例Ａ１０]

可視光吸収層として富士フイルム株式会社製ＳＣ４２を使用する以外は、実施例Ａ１と同様の方法で実施例Ａ１０の円偏光分離フィルムを得た。

[01 30] [実施例Ａ１１]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表３に示す塗布液Ｃを、２０００ｒｐｍの回転数でスピン塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ (ランプ９０ｍＷ／ｃｍ) にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射し位相差膜を形成した。

この位相差膜の位相差をＡｘｏｍｅｔｒｉｘ社のＡｘｏＳｃａｎを用いて

、４００ｎｍ～８００ｎｍの範囲で測定し、これらの値を用いて８８０ｎｍにおける位相差を外挿法で求めたところ２２０ｎｍの位相差であった。

[0131] この膜の位相差膜表面にＤＩＣ株式会社製ＵＶ硬化型接着剤Ｅｘｐ．Ｕ１２０３４—６を、乾燥後の乾膜の厚みが５斗ｍになるように室温にてワイヤ—バーを用いて塗布した。液晶分子の配向軸が偏光板の吸収軸との面内でなす角度が４５度になるようにエドモンド・オプティクス・ジャパン株式会社製の近赤外用直線偏光フィルムを貼り合せ、円偏光板を形成した。この円偏光板を上記のＡｘｏＳｃａｎを用いて、光入射側に偏光板が来るようにしてＣｉｒｃｕｌａｒ Ｐｏｌａｒｉｚａｎｃｅを測定することによって、右円偏光板となっていることを確認した。

[0132] ＤＩＣ株式会社製ＵＶ硬化型接着剤Ｅｘｐ．Ｕ１２０３４＿６をワイヤーバーを用いて、乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように富士フイルム株式会社製ＩＲ８０上に、室温にて塗布した。この塗布面を上記で作製した円偏光分離層の直線偏光板の面と気泡が入らないように貼りあわせ、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ (ランプ９０ｍＷ／ｃｍ) にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射し、実施例Ａ１１の円偏光分離フィルムを得た。

[0133] [比較例Ａ１]

実施例Ｒ９で作製した円偏光分離層のみを使用した。

[比較例Ａ２]

実施例Ｒ１で作製した円偏光分離層のみを使用した。

[0134] 測定方法

上記で作製したフィルム、鏡、光源 (京セミ株式会社製ＫＥＤ８８０Ｓ４)、受光素子 (新光電子株式会社製ＫＳ１３６４) を図２に示すように配置した。なお、フィルムは可視光遮断層 (可視光反射層または可視光吸収層) が光源および受光素子側かつ円偏光分離層が鏡側となるように配置した。鏡に対して、光源から波長８８０ｎｍ中心の非偏光をフィルムを介して照射し、鏡からの反射光が上記フィルムを透過した光を受光素子で感知して評価した。フィルムが無い状態で測定した値を１００として、フィルムを設置して

測定した値を補正して評価した。値が低いほど効果があることを示す。評価基準は以下の通りである。暗室は光を完全に遮断した状態で測定し、明室は白熱灯をともした状態で測定した。

ＡＡ :０～５

Ａ :５～２０

Ｂ :２０～５０

Ｃ :５０～１００

耐久性の評価は、４０Ｗハロゲンランプを１０００時間照射し続けた後に上記の測定を実施して行い、数値変化が５以内でＡ、５以上でＣとした。外観は目視で評価し、鏡のように見えるものをＡ、それ以外をＣとした。

結果を表４、５に示す。

[0135]

[表1]

塗布液(A)

材料(種類)	材料名(メーカー)	塗布液A-1	塗布液A-2	塗布液A-3	塗布液A-4	塗布液A-5
液晶性化合物	化合物1	100質量部	100質量部	100質量部	100質量部	100質量部
重合開始剤	Irg-819(チバスペシャルティケミカルズ)	4質量部	4質量部	4質量部	4質量部	4質量部
配向制御剤	化合物2	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部
キラル剤	LC-756(BASF)	3.7質量部	3.5質量部	3.3質量部	3.1質量部	2.9質量部
溶剤	2-ブタノン(和光純薬)	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整

材料(種類)	材料名(メーカー)	塗布液A-6	塗布液A-7	塗布液A-8	塗布液A-9	塗布液A-10
液晶性化合物	化合物1	100質量部	100質量部	100質量部	100質量部	100質量部
重合開始剤	Irg-819(チバスペシャルティケミカルズ)	4質量部	4質量部	4質量部	4質量部	4質量部
配向制御剤	化合物2	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部
キラル剤	LC-756(BASF)	2.8質量部	2.7質量部	2.6質量部	2.4質量部	2.3質量部
溶剤	2-ブタノン(和光純薬)	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整

材料(種類)	材料名(メーカー)	塗布液A-11	塗布液A-12	塗布液A-13	塗布液A-14
液晶性化合物	化合物1	100質量部	100質量部	100質量部	100質量部
重合開始剤	Irg-819(チバスペシャルティケミカルズ)	4質量部	4質量部	4質量部	4質量部
配向制御剤	化合物2	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部
キラル剤	LC-756(BASF)	2.1質量部	2.0質量部	1.9質量部	1.8質量部
溶剤	2-ブタノン(和光純薬)	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整

材料(種類)	材料名(メーカー)	塗布液A-15	塗布液A-16
液晶性化合物	化合物1	100質量部	100質量部
重合開始剤	Irg-819(チバスペシャルティケミカルズ)	4質量部	4質量部
配向制御剤	化合物2	0.03質量部	0.03質量部
キラル剤	化合物3	5.5質量部	5.2質量部
溶剤	2-ブタノン(和光純薬)	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整

[0136] [表2]

塗布液(B)

材料(種類)	材料名(メーカー)	塗布液B-1	塗布液B-2	塗布液B-3	塗布液B-4
液晶性化合物	化合物1	100質量部	100質量部	100質量部	100質量部
重合開始剤	Irg-819(チバスペシャルティケミカルズ)	4質量部	4質量部	4質量部	4質量部
配向制御剤	化合物2	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部
キラル剤	LC-756(BASF)	7.6質量部	6.7質量部	6.0質量部	5.4質量部
溶剤	2-ブタノン(和光純薬)	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整

材料(種類)	材料名(メーカー)	塗布液B-5	塗布液B-6	塗布液B-7	塗布液B-8
液晶性化合物	化合物1	100質量部	100質量部	100質量部	100質量部
重合開始剤	Irg-819(チバスペシャルティケミカルズ)	4質量部	4質量部	4質量部	4質量部
配向制御剤	化合物2	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部
キラル剤	LC-756(BASF)	5.0質量部	4.6質量部	4.2質量部	3.9質量部
溶剤	2-ブタノン(和光純薬)	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整

材料(種類)	材料名(メーカー)	塗布液B-9	塗布液B-10	塗布液B-11	塗布液B-12
液晶性化合物	化合物1	100質量部	100質量部	100質量部	100質量部
重合開始剤	Irg-819(チバスペシャルティケミカルズ)	4質量部	4質量部	4質量部	4質量部
配向制御剤	化合物2	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部	0.03質量部
キラル剤	化合物3	12.5質量部	11.0質量部	9.8質量部	8.8質量部
溶剤	2-ブタノン(和光純薬)	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整	膜厚に応じて適宜調整

材料(種親)	機　名(メーカー)	塗布液B-13	塗布液β-14	塗布液B-15	塗布液S-1.6
液晶性化食物	化合物1:	100質量音	100貧量部	棚　質量瓠	1» 資量部.
ま舎関始剤	Ir8-8« (チバスペシャルティケミカルズ).	4質量eβ	4観　β	4質量都	鎖　都
配向制御剤	化合物¾.	0.03 箕量部	0.Q3質量部	0,03:質釐華	。減　量ε!!
キ:ラル剤	化合物3	喊　量部	7.3質量部	喊　量部	«·3質量部.
港剤	2-ブタノン(和光純m	膜厚に* じて誠　調整	藤厚は応じて¾«　整	膜厚ぼ　じて適繊　整	膜まに応じて難　鷗

[表 3]

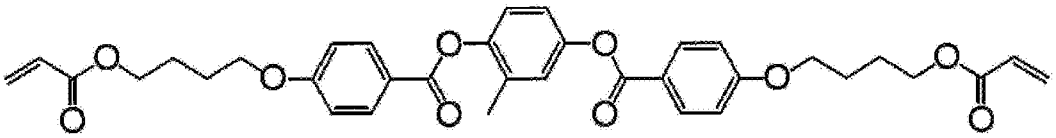
塗布液（C）

材料(種類)	材料名(メーカー)	塗布液C
液晶性化合物	化合物1	100質量部
重合開始剤	Irg-819(チバスペシャルティケミカルズ)	4質量部
配向制御剤	化合物2	0.03質量部
溶剤	2-ブタノン(和光純薬)	膜厚に応じて適宜調整

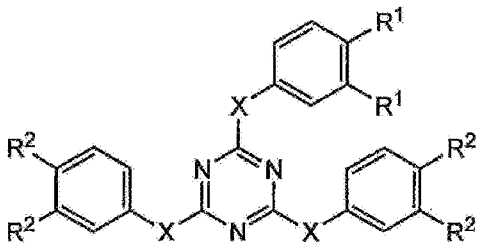
[0137]

[化 1]

化合物 1

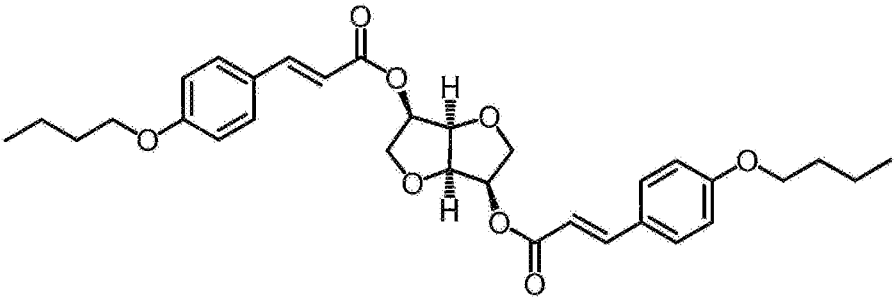


化合物 2（特開 2005-99248 号公報参照）



R^1	R^2	X
$O(CH_2)_2O(CH_2)_2(CF_2)_6F$	$O(CH_2)_2O(CH_2)_2(CF_2)_6F$	NH

化合物 3



[0138]

[表4]

	可視光吸収層				円偏光分離層					暗室	明室	耐久性	外観	判定
	カットタイプ	短波 [nm]	長波 [nm]	波長帯域 [nm]	方式	右 or 左	短波 [nm]	長波 [nm]	波長帯域 [nm]					
実施例R1	反射	380	780	400	コレステリック	右	850	910	60	A	A	A	A	A
実施例R2	反射	380	780	400	コレステリック	右	800	910	110	AA	AA	A	A	A
実施例R3	反射	380	780	400	コレステリック	右	800	1200	400	AA	AA	A	A	A
実施例R4	反射	380	780	400	コレステリック	右	800	1500	700	A	A	A	A	A
実施例R5	反射	380	780	400	コレステリック	右	800	1700	900	B	B	A	A	B
実施例R6	反射	380	780	400	コレステリック	左	850	910	60	A	A	A	A	A
実施例R7	反射	380	600	220	コレステリック	右	850	910	60	A	A	A	A	A
実施例R8	反射	380	460	80	コレステリック	右	850	910	60	A	B	A	A	A
実施例R9	反射	380	780	400	コレステリック	右	850	890	40	B	B	A	A	B
実施例R10	反射	380	420	40	コレステリック	右	850	910	60	A	B	A	A	B
実施例R11	反射	380	780	400	λ/4+直線偏光板	右	850	910	60	A	A	A	A	A
比較例R1	なし				コレステリック	右	850	890	40	B	C	A	C	C
比較例R2	なし				コレステリック	右	850	910	60	A	C	A	C	C
比較例R3	吸収	380	780	400	コレステリック	右	850	910	60	A	A	C	C	C

[表5]

	可視光吸収層				近赤外偏光分離層				暗室	明室	判定
	カットタイプ	短波 [nm]	長波 [nm]	波長帯域 [nm]	方式	右 or 左	短波 [nm]	長波 [nm]	波長帯域 [nm]			
実施例A1	吸収	380	780	400	コレステリック	右	850	910	60	A	A	A
実施例A2	吸収	380	780	400	コレステリック	右	800	910	110	AA	AA	A
実施例A3	吸収	380	780	400	コレステリック	右	800	1200	400	AA	AA	A
実施例A4	吸収	380	780	400	コレステリック	右	800	1500	700	A	A	A
実施例A5	吸収	380	780	400	コレステリック	右	800	1700	900	B	B	B
実施例A6	吸収	380	780	400	コレステリック	左	850	910	60	A	A	A
実施例A7	吸収	380	600	220	コレステリック	右	850	910	60	A	A	A
実施例A8	吸収	380	460	80	コレステリック	右	850	910	60	A	B	A
実施例A9	吸収	380	730	400	コレステリック	右	850	890	40	B	B	B
実施例A10	吸収	380	420	40	コレステリック	右	850	910	60	A	B	B
実施例A11	吸収	380	780	400	λ/4+偏光板	右	850	910	60	A	A	A
比較例A1	なし				コレステリック	右	850	890	40	B	C	C
比較例A2	なし				コレステリック	右	850	910	60	A	C	C

[0140] [円偏光分離フイルムＡの作製]

実施例Ｒ１の円偏光分離フイルムの作製と同様の手順で円偏光分離フィルムＢを作製した。

[円偏光分離フィルムＢの作製]

実施例Ａ１の円偏光分離フイルムの作製と同様の手順で円偏光分離フィルムＢを作製した。

[円偏光分離フイルムＣの作製]

実施例Ａ２の円偏光分離フィルムの作製と同様の手順で円偏光分離フィルムＣを作製した。

[0141] [円偏光分離フィルムＤの作製]

ラビング処理を施した富士フイルム製ＰＥＴのラビング処理面に、表１に示す塗布液Ａ＿１５を、乾燥後の乾膜の厚みが５斗ｍになるように室温にてワイヤーバーを用いて塗布した。塗布層を室温にて３０秒間乾燥させた後、８５℃の雰囲気で２分間加熱し、その後３０℃でフユージョン製Ｄバルブ（ランプ９０ｍＷ／ｃｍ）にて出力６０％で６～１２秒間ＵＶ照射し液晶層を得た。この液晶層上に表１に示す塗布液Ａ＿１６を乾燥後の乾膜の厚みが５μｍになるように室温にて塗布し、その後上記と同様に乾燥、加熱、ＵＶ照射を行い、２層目の液晶層を形成して、円偏光分離層を得た。

[0142] 上記で作製した円偏光分離層を富士フイルム株式会社製ＩＲ８０と円偏光分離フイルムＢと同様の方法で貼合し円偏光分離フィルムＤを得た。

[0143] [円偏光分離フィルムＥの作製]

実施例Ａ９の円偏光分離フィルムの作製と同様の手順で円偏光分離フィルムＥを作製した。

[0144] [円偏光分離フィルムＦの作製]

可視光反射層を形成しないこと以外は、円偏光分離フイルムＡの製作方法と同様にして円偏光分離フィルムＦを得た。

[円偏光分離フイルムＧの作製]

可視光吸収層を形成しないこと以外は、円偏光分離フイルムＣの製作方法

と同様にして円偏光分離フィルムGを得た。

[円偏光分離フィルムHの作製]

可視光吸収層を形成しないこと以外は、円偏光分離フィルムDの製作方法と同様にして円偏光分離フィルムHを得た。

[0145] [円偏光分離フィルムIの作製]

実施例R4の円偏光分離層の作製と同様の手順で円偏光分離フィルムIを作製した。

[0146] [円偏光分離フィルムJの作製]

円偏光分離フィルムIに円偏光分離フィルムBと同様にして可視光吸収層を形成し、円偏光分離フィルムJを得た。

[0147] [円偏光分離フィルムKの作製]

実施例R5の円偏光分離層の作製と同様の手順で円偏光分離フィルムIを作製した。

[0148] [円偏光分離フィルムLの作製]

円偏光分離フィルムKに円偏光分離フィルムBと同様にして可視光吸収層を形成し、円偏光分離フィルムLを得た。

[0149] 上記のように作製した円偏光分離フイルムA～Lを、表3に示すように光源側 (円偏光分離フイルム1) および受光素子側 (円偏光分離フイルム2) に用い、表3に示す番号の図1の配置図に従って配置し、表3に示す実施例1～11、比較例1～5の対象物の検知を行った。なお、可視光遮断層と円偏光分離層とを含むフィルムを円偏光分離フイルム1として用いた場合は、可視光遮断層が光源側かつ円偏光分離層が対象物側となるように配置し、可視光遮断層と円偏光分離層とを含むフィルムを円偏光分離フイルム2として用いた場合は、可視光遮断層が受光素子側かつ円偏光分離層が対象物側となるように配置した。

[0150] 評価方法

実施例1_6、10、11と比較例1_3では、評価は、明室条件下で、検出対象を光路に挿入した場合と、挿入しない場合での検出器の信号強度比

の比較で行った。

実施例７，８と比較例４では、評価は、明室条件下で、クラックの入った検出対象と無傷の検出対象を光路中に挿入した場合の検出器の信号強度比の比較で行った。

評価基準は以下の通りである。

Ａ　:４以上

Ｂ　:２以上４未満

Ｃ　:１．４以上２未満

Ｄ　:１．４未満

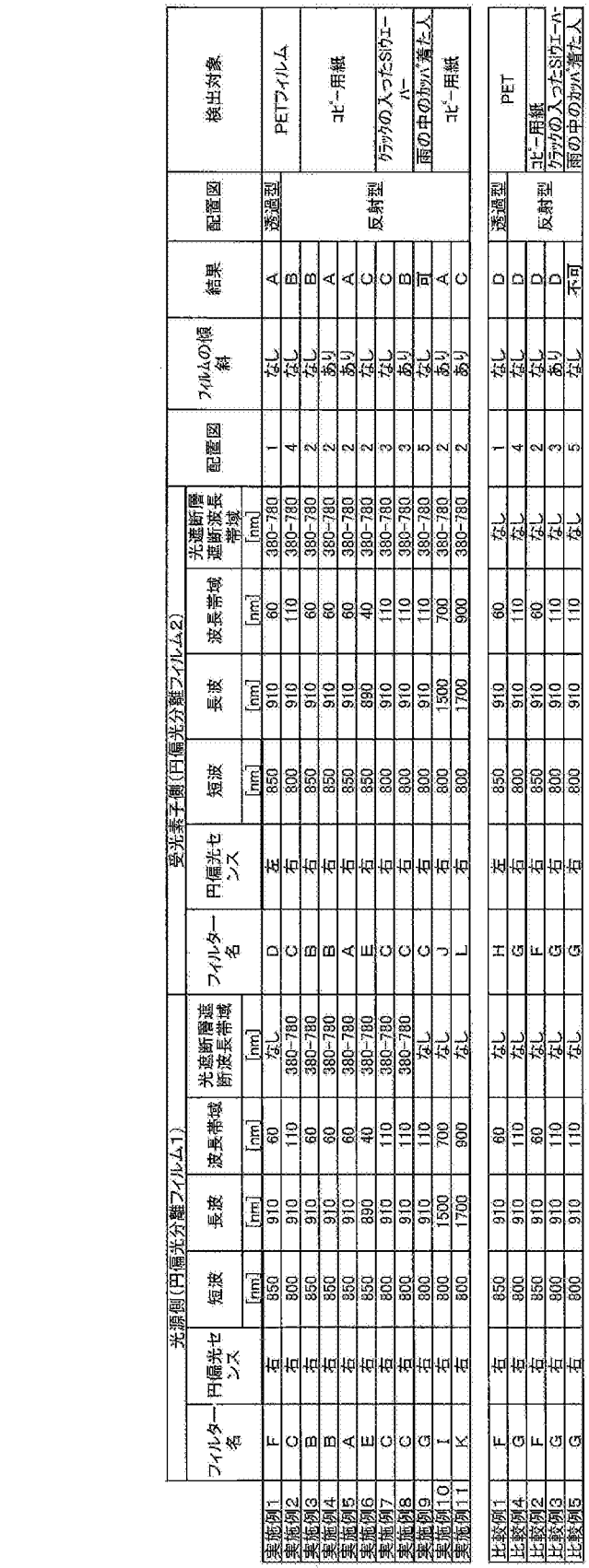
実施例９と比較例５では、暗所で水をカッパに吹き付けて、それをカメラで撮影し、虚像が写る場合を「不可」、虚像が認められない場合を「可」とした。

暗所は光を完全に遮断した状態とし、明室は白熱灯をともした状態で測定した。

結果を表６に示す。

[0151]

[表6]



	光源側(円偏光分離フィルム1)						受光素子側(円偏光分離フィルム2)						配置図	フィルムの傾斜	結果	配置図	検出対象
	フィルター名	円偏光センス	短波	長波	波長帯域	光遮断層遮断波長帯域	フィルター名	円偏光センス	短波	長波	波長帯域	光遮断層遮断波長帯域					
			[nm]	[nm]	[nm]	[nm]			[nm]	[nm]	[nm]	[nm]					
実施例1	F	右	850	910	60	なし	D	左	850	910	60	380-780	1	なし	A	透過型	PETフィルム
実施例2	C	右	800	910	110	380-780	C	右	800	910	110	380-780	4	なし	B		
実施例3	B	右	850	910	60	380-780	B	右	850	910	60	380-780	2	なし	B	反射型	コピー用紙
実施例4	B	右	850	910	60	380-780	B	右	850	910	60	380-780	2	あり	A		
実施例5	A	右	850	910	60	380-780	A	右	850	910	60	380-780	2	あり	A		
実施例6	E	右	850	890	40	380-780	E	右	850	890	40	380-780	2	なし	C		
実施例7	C	右	800	910	110	380-780	C	右	800	910	110	380-780	3	なし	C		クラックの入ったSiウエーハー
実施例8	C	右	800	910	110	380-780	C	右	800	910	110	380-780	3	あり	B		
実施例9	G	右	800	910	110	なし	C	右	800	910	110	380-780	5	なし	可		雨の中のカバン着た人
実施例10	I	右	800	1500	700	なし	J	右	800	1500	700	380-780	2	あり	A		コピー用紙
実施例11	K	右	800	1700	900	なし	L	右	800	1700	900	380-780	2	あり	C		
比較例1	F	右	850	910	60	なし	H	左	850	910	60	なし	1	なし	D	透過型	PET
比較例4	G	右	800	910	110	なし	G	右	800	910	110	なし	4	なし	D		
比較例2	F	右	850	910	60	なし	F	右	850	910	60	なし	2	なし	D	反射型	コピー用紙
比較例3	G	右	800	910	110	なし	G	右	800	910	110	なし	3	あり	D		クラックの入ったSiウエーハー
比較例5	G	右	800	910	110	なし	G	右	800	910	110	なし	5	なし	不可		雨の中のカバン着た人

符号の説明

[0152] 1 円偏光分離フィルム

2 光源

3 受光素子 (検出器)

4 対象物

5 透明ガラス

請求の範囲

[請求項1] 近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる円偏光分離フイルムであって、可視光波長域の少なくとも一部において光を反射または吸収する可視光遮断層と近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる円偏光分離層とを含む円偏光分離フイルム。

[請求項2] 前記の近赤外光波長域の少なくとも一部が波長８００～１５００ｎｍの５０ｎｍ幅以上の波長域であり、かつ前記の可視光波長域の少なくとも一部が波長３８０～７８０ｎｍの５０ｎｍ幅以上の波長域である請求項１に記載の円偏光分離フィルム。

[請求項3] 波長３８０～７８０ｎｍの領域の平均光透過率が５％以下であり、かつ、波長８００～１５００ｎｍの範囲の５０ｎｍ幅以上の領域において、右または左円偏光のいずれか一方の光透過率が１０％以下であり他方の円偏光の光透過率が９０％以上である請求項１または２に記載の円偏光分離フイルム。

[請求項4] 前記可視光遮断層が、コレステリック液晶相を固定した層および誘電体多層膜からなる群より選択される可視光反射層である請求項 !～3のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルム。

[請求項5] 前記可視光遮断層が、顔料または染料を含む可視光吸収層である請求項１～３のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルム。

[請求項6] 前記円偏光分離層がコレステリック液晶相を固定した層である請求項１～５のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルム。

[請求項7] 前記円偏光分離層が、直線偏光分離層と波長８００～１５００ｎｍの５０ｎｍ以上の範囲で位相差 (Ｒｅ) が２００～３７５ｎｍである層とを含む請求項１～５のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルム。

[請求項8] 請求項１～６のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルムの製造方法であって、前記円偏光分離層が以下 (1) ～ (3) を含む方法により

形成される方法：

（1）重合性液晶化合物およびキラル剤を含む液晶組成物を基材に塗布すること、

（2）（1）において基板上に塗布された液晶組成物を乾燥させてコレステリック液晶相を形成すること、

(3)加熱または光照射により前記コレステリック液晶相を固定すること。

[請求項9] 請求項8に記載の円偏光分離フイルムの製造方法であって、前記円偏光分離層が以下（11）～（13）を含む方法により形成される方法：

（11）重合性液晶化合物およびキラル剤を含む液晶組成物を前記（3）で得られる前記コレステリック液晶相を固定した層の表面に直接塗布すること、

（12）（11）において基板上に塗布された液晶組成物を乾燥させてコレステリック液晶相を形成すること、

（13)加熱または光照射により（12）で形成された前記コレステリック液晶相を固定すること。

[請求項10] 前記（1）の重合性液晶化合物およびキラル剤と前記（11）の重合性液晶化合物およびキラル剤がそれぞれ同一である請求項9に記載の製造方法。

[請求項11] 請求項8～10のいずれか一項に記載の製造方法であって、コレステリック液晶相を固定した層の表面に、接着剤を用いて可視光遮断層を貼り合わせることを含む製造方法。

[請求項12] 請求項8～10のいずれか一項に記載の製造方法であって、前記基材の表面に、可視光遮断層を接着剤を用いて貼り合わせることを含む製造方法。

[請求項13] 請求項1～6のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルムの製造方法であって、前記円偏光分離層が以下（21）～（23）を含む方法に

より形成される方法：

（２１）重合性液晶化合物およびキラル剤を含む液晶組成物を可視光遮断層上に塗布すること、

（２２）（２１）において前記可視光遮断層上に塗布された液晶組成物を乾燥させてコレステリック液晶相を形成すること、

（２３）加熱または光照射により前記コレステリック液晶相を固定すること。

[請求項14] 請求項１３に記載の円偏光分離フィルムの製造方法であって、前記円偏光分離層が以下（３１）～（３３）を含む方法により形成される方法：

（３１）重合性液晶化合物およびキラル剤を含む液晶組成物を、前記（２３）で得られる前記コレステリック液晶相を固定した層の表面に直接塗布すること、

（３２）（３１）において基板上に塗布された液晶組成物を乾燥させてコレステリック液晶相を形成すること、

（３３）加熱または光照射により（３２）で形成された前記コレステリック液晶相を固定すること。

[請求項15] 前記（２１）の重合性液晶化合物およびキラル剤と前記（３１）の重合性液晶化合物およびキラル剤がそれぞれ同一である請求項１４に記載の製造方法。

[請求項16] 請求項１～７のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルムと、前記円偏光分離フィルムが右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる波長の光を検出できる受光素子とを含む赤外線センサー。

[請求項17] 対象物に光照射し、前記光照射に由来する前記対象物の反射光または透過光を検出することにより前記対象物を検知するシステムであって、

光源、円偏光分離フィルム１、円偏光分離フィルム２、および、近赤

外光波長域の波長の光を検出する受光素子を含み、

円偏光分離フィルム１および円偏光分離フィルム２はいずれも、近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させ、

円偏光分離フィルム１は円偏光分離フィルム２を兼ねていてもよく、

前記光源、円偏光分離フィルム１、円偏光分離フィルム２、および前記受光素子が、前記光源から供給される光が円偏光分離フィルム１を透過して前記対象物に照射され、かつ前記対象物を透過または反射した光が、円偏光分離フィルム２を透過して前記受光素子に検出されるように配置されており、

円偏光分離フィルム２が、請求項１～７のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルムであるシステム。

[請求項18] 円偏光分離フィルム１が、請求項１～７のいずれか一項に記載の円偏光分離フィルムである請求項１７に記載のシステム。

[請求項19] 前記光源が近赤外光光源である請求項１７または１８に記載のシステム。

[請求項20] ガラスを介して前記対象物を検知するシステムであり、

前記光源、円偏光分離フィルム１、円偏光分離フィルム２、および、前記受光素子が、前記光源の光に由来する前記対象物の反射光が円偏光分離フィルム２を透過して前記受光素子に検出されるように配置されている請求項１７～１９のいずれか一項に記載のシステム。

[請求項21] 前記対象物が透明フィルムであり、

前記光源、円偏光分離フィルム１、円偏光分離フィルム２、および、前記受光素子が、前記光源の光に由来する前記対象物の透過光が円偏光分離フィルム２を透過して前記受光素子に検出されるように配置されている請求項１７～１９のいずれか一項に記載のシステム。

[請求項22] 前記光源に由来する前記対象物の反射光または透過光の光軸が円偏光分離フィルム２と７０°～８９°の角度をなしている請求項１７～２

１のいずれか一項に記載のシステム。

[請求項23] 対象物に光照射し、前記光照射に由来する前記対象物の反射光または透過光により前記対象物を検知する方法であって、

（１）右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に含む近赤外光波長域の円偏光を前記対象物に照射すること、

（２）前記円偏光が、前記対象物で反射してまたは前記対象物を透過して生じた光の少なくとも一部が円偏光分離層２および可視光遮断層２を透過した光を近赤外光波長域の波長の光を検出する受光素子で感知することを含み、

前記円偏光分離層２は、近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させ、

可視光遮断層２は、可視光波長域の少なくとも一部の波長域の光を反射または吸収する方法。

[請求項24] 円偏光分離層２および可視光遮断層２がいずれも同一のフィルムを構成する層である請求項２３に記載の方法。

[請求項25] 前記 (２）において、前記対象物で反射してまたは前記対象物を透過して生じた光の少なくとも一部が円偏光分離層２および光遮断層２をこの順で透過する請求項２３または２４に記載の方法。

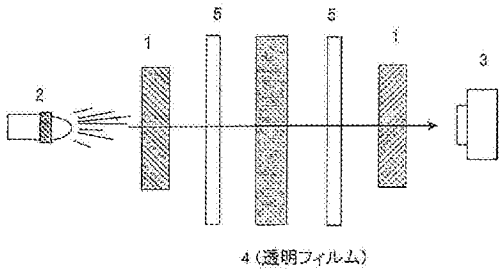
[請求項26] 前記 (１）の近赤外光波長域の円偏光が、光を、可視光遮断層１および円偏光分離層１を透過させることにより形成された光であり、

円偏光分離層１は、近赤外光波長域の少なくとも一部において右円偏光または左円偏光のいずれか一方を選択的に透過させる層であり、円偏光分離層２を兼ねていてもよく、

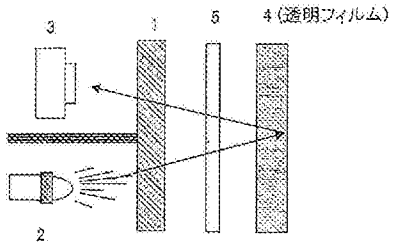
可視光遮断層１は、可視光波長域の少なくとも一部の波長域の光を反射または吸収する層であり、可視光遮断層２を兼ねていてもよい、請求項２３～２５のいずれか一項に記載の方法。

[図1]

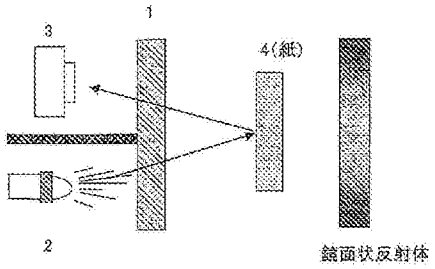
配置1



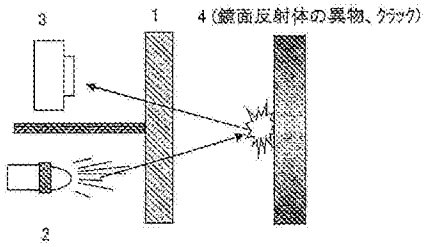
配置2



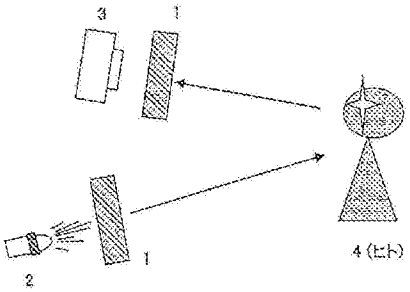
配置3



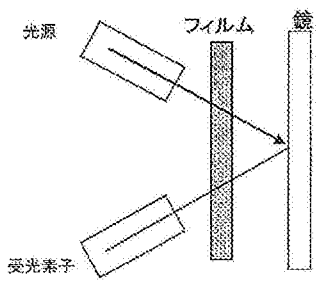
配置4



配置5



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 014 / 062258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/3 0 (2006.01)i, G01N2 1/88 (2006.01)i, G01V8/12 (2006.01)i

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, G01N2 1/88, G01V8 /12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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 Y	JP 2013-36888 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), claims; paragraphs [0009], [0012], [0015], [0021]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-3 16-23,26 -15,2 -25
Y	JP 9-503169 A (Central Research Laboratories Ltd.), 31 March 1997 (31.03.1997), claim 1 & GB 2282145 A & EP 720753 A & WO 1995/008786 A1 & DE 69408470 C	4

☒ Further documents are listea 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 whicn 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
16 June, 2014 (16.06.14)	01 July, 2014 (01.07.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 014/ 062258

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-16291 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 27 January 2011 (27.01.2011), claims 1 to 4; paragraphs [0037], [0038], [0063], [0064] (Family: none)	5-6 8-15, 2-25
Y	JP 2008-83010 A (Kabushiki Kaisha Honda Denshi Giken), 10 April 2008 (10.04.2008), claim 7; paragraphs [0019], [0027], [0060] to [0062]; fig. 6 (Family: none)	7

国際調査報告

国際出願番号 PCT／JP2014／062258

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30 (2006. 01) i, G01N2 1/88 (2006. 01) i, G01V8/12 (2006. 01) i

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))

Int.Cl. G02B5/30, G01N2 1/88, G01V8/12

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－
日本国公開実用新案公報	1971－2
日本国実用新案登録公報	1996－
日本国登録実用新案公報	1994－2

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)

年

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2013-36888 A (三菱電機株式会社) 2013. 02. 21, 特許請求の範囲、段落[0009][0012][0015][0021]、図1、5 (ファミリーなし)	1-3, 16—23, 26
Y		4—15, 24-25
Y	JP 9-503169 A (セントラル リサーチ ラボラトリーズ リミティド) 1997. 03. 31, 請求項1 & GB 2282145 A & EP 720753 A & WO 1995/008786 A1 & DE 69408470 C	4

☑ 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矛盾するものではなく、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
16. 06. 2014	01. 07. 2014

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA／JP)
郵便番号100—8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員) 2O 9225
藤岡 善行
電話番号 03-3581－1101 内線 3271

C（続き）．　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
Y	JP 2011-16291 A（凸版印刷株式会社）2011. 01. 27, 請求項1～4、段落［0037］［0038］［0063］［0064］（ファミリーなし）	5-6, 8-15, 24-25
Y	JP 2008-83010 A（株式会社本田電子技研）2008. 04. 10, 請求項7、段落［0019］［0027］［0060］～［0062］、図6（ファミリーなし）	7