

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-502683
(P2016-502683A)

(43) 公表日 平成28年1月28日(2016.1.28)

(51) Int.Cl.

G02B 5/30 (2006.01)
H05B 33/02 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
G02F 1/13363 (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01)

F 1

G02B 5/30
H05B 33/02
H01L 53/14
G02F 1/13363
B32B 27/30

テーマコード(参考)

2H149
2H191
3K107
4F100

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-540846 (P2015-540846)
(86) (22) 出願日 平成25年11月4日 (2013.11.4)
(85) 翻訳文提出日 平成27年5月26日 (2015.5.26)
(86) 國際出願番号 PCT/US2013/068264
(87) 國際公開番号 WO2014/071288
(87) 國際公開日 平成26年5月8日 (2014.5.8)
(31) 優先権主張番号 13/667,219
(32) 優先日 平成24年11月2日 (2012.11.2)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 511256060
アクロン ポリマー システムズ, インコ
ーポレイテッド
アメリカ合衆国, オハイオ州 44308
, アクロン, 62 ノース サミット ス
トリート
(71) 出願人 515157378
ワン, ピン
アメリカ合衆国, テネシー州 37664
, キングズポート, 1005 グリーンバ
イン プレイス

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】広視野多層光学フィルム

(57) 【要約】

$n_x > n_y > n_z$ の屈折率特性を有する波長板と、部分

【化1】

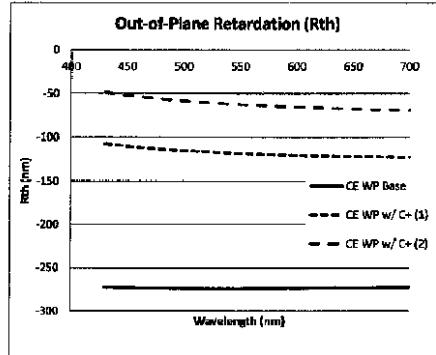
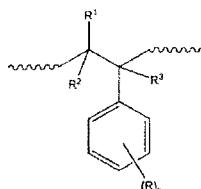
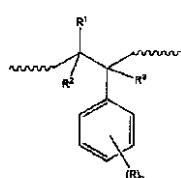


FIG. 7

を含むフルオロポリマーフィルムとを含む多層光学フィルム。式中、 R^1 、 R^2 、および R^3 はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、置換アルキル基、又はハロゲンであり、 R^1 、 R^2 、及び R^3 の少なくとも1個はフッ素原子であり、 R はそれぞれ独立にスチレン環上の置換基であり、 n はスチレン環上の置換基の数を表す0～5の整数であり、また、 n_x 及び n_y は波長板の面内屈折率を、 n_z は厚さ方向屈折率を表し、さらに、前記多層光学フィルムはポジティブ面内位相差(R_e)及び面

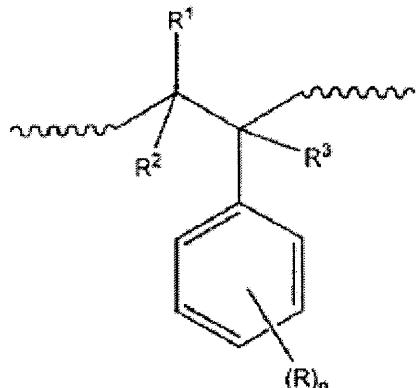


【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- (a) $n_x > n_y = n_z$ の屈折率特性を有する波長板と、
 (b) 部分であって、

【化 1】



10

式中、 R^1 、 R^2 、および R^3 はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、置換アルキル基、又はハロゲンであり、 R^1 、 R^2 、及び R^3 の少なくとも1個はフッ素原子であり、 R はそれぞれ独立にスチレン環上の置換基であり、 n はスチレン環上の置換基の数を表す0～5の整数であり、また、 n_x 及び n_y は波長板の面内屈折率を、 n_z は厚さ方向屈折率を表し、さらに、ポジティブ面内位相差(R_e)及び面外位相差(R_{th})を有し、約400 nm～約800 nmの波長帯全域で式 $|R_{th}| < R_e / 2$ の関係が成立する、部分

20

を含むフルオロポリマーフィルムと

を含む多層光学フィルム。

【請求項 2】

スチレン環上の前記置換基 R が、アルキル、置換アルキル、ハロゲン、ヒドロキシル、カルボキシル、ニトロ、アルコキシ、アミノ、スルホネート、ホスフェート、アシリル、アシリルオキシ、フェニル、アルコキシカルボニル、及びシアノを含む群から選択される請求項1に記載の多層光学フィルム。

30

【請求項 3】

前記(a)の波長板が、 $n_x > n_y = n_z$ の屈折率特性を有するAプレートである、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 4】

前記(a)の波長板が、波長()560 nmで約120～160 nmの面内位相差(R_e)を有する4分の1波長板である、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 5】

前記(a)の波長板が、400 nm～800 nmの範囲のそれぞれの波長で約1/4に等しい面内位相差を有する広帯域4分の1波長板である、請求項1に記載の多層光学フィルム。

40

【請求項 6】

前記(a)の波長板が、 $n_x > n_y > n_z$ の屈折率特性を有する2軸波長板である、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 7】

前記(a)の波長板が、ポリカーボネート、環式オレフィンポリマー、ポリエステル、セルロースエステル、ポリアクリレート、ポリオレフィン、ポリスルホン、及びポリウレタンを含む群から選択される、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 8】

前記(b)のフルオロポリマーが、ポリ(, , -トリフルオロスチレン)である、請求項1に記載の多層光学フィルム。

50

【請求項 9】

前記(b)のフルオロポリマーフィルムが、前記ポリマー融解物の押出成形により作製される、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 10】

前記(b)のフルオロポリマーフィルムが、前記ポリマー溶液の溶液キャスト法により作製される、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 11】

前記(b)のフルオロポリマーフィルムが、1軸又は2軸延伸され、 $|n_x - n_y| > 0.001$ の関係を満たし、前記式中の n_x および n_y が前記フィルムの面内屈折率である、請求項1に記載の多層光学フィルム。 10

【請求項 12】

前記(b)のフルオロポリマーフィルムが、前記(a)の波長板上に積層される、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 13】

前記(b)のフルオロポリマーフィルムが、前記(a)の波長板上にキャストされたコーティングフィルムである、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 14】

前記(b)のフルオロポリマーフィルムが、3~150μmの厚さを有する、請求項12に記載の多層光学フィルム。

【請求項 15】

前記(b)のフルオロポリマーフィルムが、3~20μmの厚さを有する、請求項13に記載の多層光学フィルム。 20

【請求項 16】

面外位相差(R_{th})が、式 $|R_{th}| < 100\text{nm}$ を満たす、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 17】

面外位相差(R_{th})が、式 $30\text{nm} < |R_{th}| < 100\text{nm}$ を満たす、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 18】

面外位相差(R_{th})が、式 $30\text{nm} < |R_{th}| < 100\text{nm}$ を満たす、請求項11に記載の多層光学フィルム。 30

【請求項 19】

面外位相差(R_{th})が、式 $|R_{th}| < 30\text{nm}$ を満たす、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 20】

面外位相差(R_{th})が、式 $|R_{th}| < 30\text{nm}$ を満たす、請求項11に記載の多層光学フィルム。

【請求項 21】

波長()560nmで約120~160nmの面内位相差(R_e)を有する、請求項1に記載の多層光学フィルム。 40

【請求項 22】

波長()560nmで約120~160nmの面内位相差(R_e)及び式 $|R_{th}| < 30\text{nm}$ を満たす面外位相差(R_{th})を有する、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 23】

400nm~800nmの範囲のそれぞれの波長で約 / 4 に等しい面内位相差(R_e)を有する、請求項1に記載の多層光学フィルム。

【請求項 24】

400nm~800nmの範囲のそれぞれの波長で約 / 4 に等しい面内位相差(R_e)及び式 $|R_{th}| < 30\text{nm}$ を満たす面外位相差(R_{th})を有する、請求項1に記載 50

の多層光学フィルム。

【請求項 25】

請求項 1 に記載の多層光学フィルムを含む円偏光板。

【請求項 26】

請求項 1 に記載の多層光学フィルムを含む液晶ディスプレイ。

【請求項 27】

請求項 1 に記載の多層光学フィルムを含む O L E D ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、面外位相差を低減して広視野特性を得ることができる多層光学フィルムに関する。より具体的には、本発明は、面内複屈折フィルム及びフルオロポリマー・フィルムを含む広視野光学フィルムに関する。本発明の光学フィルムは、光路制御が必要な液晶ディスプレイ、O L E D ディスプレイ、3 D 眼鏡、光スイッチ、又は導波管などの光デバイスに使用できる。

【背景技術】

【0002】

A プレートは、光デバイスにおいて一般にリターダーとして使われる波長板である。それは、媒質を通って伝わる偏光状態又は光線の位相を操作できる複屈折材料である。A プレート光学リターダーは、 $n_x > n_y = n_z$ という屈折率特性を有し、 n_x と n_y は、面内屈折率であり、 n_z は、厚さ方向屈折率である。このような波長板は、ポジティブの面内位相差 (R_e) を示し、 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ で表され、d は波長板の厚さである。

20

【0003】

光波長 () の 4 分の 1 の面内位相差 (R_e) 、すなわち、(R_e) = / 4、を有する A プレートは、4 分の 1 波長板 (Q W P) と呼ばれる。光波長の 2 分の 1 の面内位相差 (R_e) 、すなわち、(R_e) = / 2、を有する A プレートは、2 分の 1 (H W P) 波長板と呼ばれる。Q W P は、入射直線偏光を円偏光に変換できる。従って、通常、Q W P を直線偏光板と組み合わせて光デバイスに使用して、円偏光板が形成される。H W P は、偏光面を 2 回転できる。ここで、 () は、波長板の遅相軸 (又は進相軸) に対する平面偏光の角度である。

30

【0004】

一般に、A プレートは、視野角を改善するための光学補償フィルムとして液晶ディスプレイ (L C D) に使用される。A プレートは、O L E D (有機発光ダイオード) ディスプレイデバイスにも使用できる。例えば、Q W P は、直線偏光板と組み合わせて、O L E D デバイスの表示品質改善を目的として、O L E D により反射される周辺光を減らすための円偏光板を形成するのに使用されている。これらの用途では、面内位相のずれ補償用として、通常、A プレートにより得られる面内位相差を利用する。例えば、C プレートと組み合わせた A プレートは、斜め視野角時の直交偏光板の光漏れの低減に対し、特に有用である。しかし、A プレートはネガティブ面外位相差 $R_{t h}$ も示す。 $R_{t h}$ は、 $R_{t h} = [n_z - (n_x + n_y) / 2] \times d$ で定義され、| R_e | / 2 の値はその方位に依存する。ネガティブ $R_{t h}$ が望ましい光デバイスでは、この特性が有用となる場合がある。例えば、垂直配向 (V A) モード L C D では、L C セル中の液晶分子は、ホメオトロピック方式で配列し、ポジティブ面外位相差を生じる。従って、A プレートは、面内補償に加えて面外補償も可能となる。しかし、面内スイッチング (I P S) モード L C D 及び O L E D ディスプレイなどの他のデバイスでは、A プレートで示される $R_{t h}$ は、望ましいものではない。理由は、軸外光の位相のずれを生じ、光漏れに繋がる場合があるためである。従って、当該技術分野において、ディスプレイの視野角とコントラスト比の改善を目的とし

40

50

て面外位相差を低減したポジティブ面内リターダーの提供に対するニーズがある。

【0005】

米国特許第7,211,316号は、高分子基材ならびに160超のTg及びポジティブ複屈折特性を有する非晶質ポリマーを含み、前記多層の面外位相差：-30nm～30nmを可能とした光学多層を開示している。

【発明の概要】

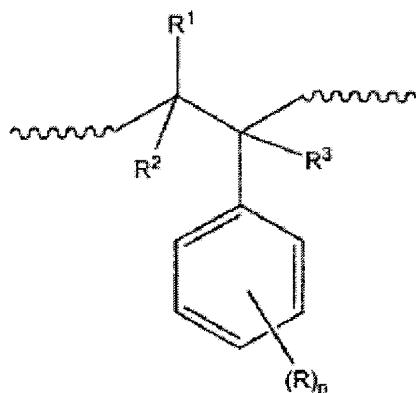
【0006】

本発明は、

(a) $n_x > n_y = n_z$ の屈折率特性を有する波長板と、

(b) 部分

【化1】



を含むフルオロポリマーフィルムとを含む多層光学フィルムを提供し、式中、R¹、R²、およびR³はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、置換アルキル基、又はハロゲンであり、R¹、R²、及びR³の少なくとも1個はフッ素原子であり、Rはそれぞれ独立にスチレン環上の置換基であり、nはスチレン環上の置換基の数を表す0～5の整数であり、また、n_x及びn_yは波長板の面内屈折率を、n_zは厚さ方向屈折率を表し、さらに、前記多層光学フィルムはポジティブ面内位相差(R_e)及び面外位相差(R_{th})を有し、約400nm～約800nmの波長帯全域で式：|R_{th}| < R_e/2の関係が成り立つ。

【0007】

一態様では、本発明による多層光学フィルムは、約400nm～約800nmの波長帯全域で、式：|R_{th}| < 100nm、又は<50nm、又は<30nm、又は<10nm、又は<5nmを満たす面外位相差(R_{th})を有する。

【0008】

別の態様では、本発明の多層光学フィルムは、R_e = /4及び|R_{th}| < R_e/2を有する4分の1波長板(QWP)、又はR_e = /2及び|R_{th}| < R_e/2を有する2分の1波長板(HWP)である。

【0009】

本発明の多層光学フィルムは、面内スイッチング液晶ディスプレイデバイス、OLEDディスプレイデバイス、円偏光板、又は3D眼鏡などの液晶ディスプレイデバイスに使用できる。前記ディスプレイデバイスは、テレビ、コンピュータ、携帯電話、カメラ、などに使用できる。

【0010】

本発明は、特定の部品及び分品配置としての物理的形態をとることができる。これらの実施形態については、本明細書で詳細に記載され、本明細書の一部を構成する付随図を使って説明される。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0011】

【図1】4分の1波長板が直線偏光板と反射板との間に挟まれた積層パターンを示す概略図である。

【図2】2分の1波長板が2枚の平行な直線偏光板の間に挟まれた積層パターンを示す概略図である。

【図3】比較実施例1の光デバイスの光漏れを示す等高線図である。

【図4】実施例1の光デバイスの光漏れを示す等高線図である。

【図5】比較実施例2の光デバイスの光漏れを示す等高線図である。

【図6】実施例2の光デバイスの光漏れを示す等高線図である。

【図7】実施例3で記載のフルオロポリマーでコートしたセルロースエステル波長板の位相差を示すグラフである。 10

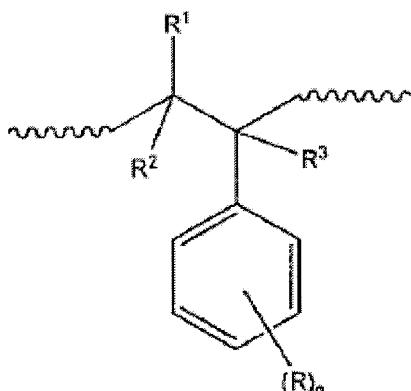
【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の一実施形態では、

- (a) $n_x > n_y$ n_z の屈折率特性を有する波長板と、
- (b) 部分

【化2】



20

を含むフルオロポリマーフィルムとを含む多層光学フィルムが提供され、式中、 R^1 、 R^2 、および R^3 はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、置換アルキル基、又はハロゲンであり、 R^1 、 R^2 、及び R^3 の少なくとも1個はフッ素原子であり、 R はそれぞれ独立にスチレン環上の置換基であり、 n はスチレン環上の置換基の数を表す0～5の整数であり、また、 n_x 及び n_y は波長板の面内屈折率を、 n_z は厚さ方向屈折率を表し、さらに、前記多層光学フィルムはポジティブ面内位相差(R_e)及び面外位相差(R_{th})を有し、約400nm～約800nmの波長帯全域で式 $|R_{th}| < R_e / 2$ の関係が成り立つ。 30

30

【0013】

一様では、 R^1 、 R^2 、及び R^3 の内の少なくとも2個はフッ素原子であり、別の様では、 R^1 、 R^2 、及び R^3 は全てフッ素原子である。

【0014】

スチレン環上の置換基Rの例としては、アルキル、置換アルキル、ハロゲン、ヒドロキシル、カルボキシル、ニトロ、アルコキシ、アミノ、スルホネート、ホスフェート、アシル、アシルオキシ、フェニル、アルコキシカルボニル、シアノなどが挙げられる。 40

40

【0015】

波長板の位相差(R)は、 $R = n \times d$ で定義され、式中、 n は複屈折率で、 d は波長板の厚さである。複屈折率は、面内複屈折率 $n = n_x - n_y$ 、及び面外複屈折 $n = n_z - (n_x + n_y) / 2$ 、に分類される。従って、面内位相差 $R_e = (n_x - n_y) \times d$ であり、面外位相差 $R_{th} = [n_z - (n_x + n_y) / 2] \times d$ である。

【0016】

波長板の複屈折率(n)は、波長板の約400nm～約800nmの波長帯にわたる

50

複屈折率を異なる増分で測ることにより測定できる。あるいは、複屈折率は特定の光波長で測定できる。本発明の記載において複屈折率又は位相差の値が比較される場合、約400 nm～約800 nmの波長帯全域で同一波長で比較されることを意味する。

【0017】

さらなる態様では、本発明による多層光学フィルムは、約400 nm～約800 nmの波長帯全域で、式 $|R_{th}| < 100 \text{ nm}$ 、又は $< 50 \text{ nm}$ 、又は $< 30 \text{ nm}$ 、又は $< 10 \text{ nm}$ 、又は $< 5 \text{ nm}$ 、又は $30 \text{ nm} < |R_{th}| < 100 \text{ nm}$ を満たす面外位相差(R_{th})を有する。

【0018】

(a)の波長板は、 $n_x > n_y = n_z$ であるAプレートであっても、 $n_x > n_y > n_z$ である2軸波長板であってもよく、これらは、石英、方解石、ニオブ酸リチウム、及びフッ化マグネシウムなどの無機結晶、又はポリマーフィルムから作製できる。ポリマーフィルムの例としては、ポリカーボネート、環式オレフィンポリマー(COP)、ポリエステル、セルロースエステル、ポリアクリレート、ポリオレフィン、ポリスルホン、及びポリウレタンが挙げられる。

10

【0019】

(a)の波長板は、光波長()の4分の1に等しい面内位相差(R_e)、すなわち、 $(R_e) = /4$ を有する4分の1波長板(QWP)であっても、 $R_e = /2$ を有する2分の1波長板(HWP)であってもよい。QWPは、約400 nm～約800 nmの範囲のそれぞれの波長で約 /4に等しい R_e を有する広帯域QWPであってよい。同様に、HWPは、それぞれの波長で $R_e = /2$ を有する広帯域HWPであってよい。QWPの1例は、波長()560 nmで約120～160 nmの面内位相差(R_e)を有する波長板である。

20

【0020】

(b)のフルオロポリマーフィルムは、ポリマー溶液を使った溶液キャスト法か、又はポリマー融解物を使った溶融押出法により調製できる。

【0021】

一実施形態では、フルオロポリマーフィルムは、フルオロポリマーと溶媒を含む溶液から基材上にキャストされたコーティングフィルムである。溶液キャストポリマーフィルムは、熱処理、光照射、又は延伸にさらすことなく、溶剤蒸発により面外異方性配向(ポジティブCプレート)を形成でき、400 nm < < 800 nmの波長帯全域で約0.005超、約0.01超、又は約0.015超のポジティブ面外複屈折率を有する。

30

【0022】

別の実施形態では、溶液キャストフルオロポリマーフィルムは、乾燥させて基材から取り外して自立型フィルムを得ることができる。溶液キャスト法又は溶融押出法により調製された自立型フィルムは、(a)の波長板に取り付けることができる。あるいは、基材上のフルオロポリマーフィルムが(a)の波長板上に積層され、その後、基材が取り外される。(b)のフルオロポリマーフィルムの積層フィルムとしての厚みは、約3～約150 μmであってよく、又は別の実施形態では、約10～約100 μmであってよい。

40

【0023】

さらなる態様では、フルオロポリマーフィルムが(a)の波長板上にポリマー溶液から直接キャストされ、コーティングフィルムが得られる。

【0024】

さらに別の態様では、当該技術分野において既知の方法を使って溶液キャストフルオロポリマーフィルムをさらに1軸又は2軸延伸して、式 $|n_x - n_y| > 0.001$ を満たす面内位相差を得ることができる。式中、 n_x 及び n_y は、フィルムの面内屈折率である。延伸は、自立型フィルム又は保持基材を使うことにより行うことができる。このようにして得られた延伸フルオロポリマーフィルムは、その後、単独で、又は基材と共に(a)の波長板に積層できる。基材はその後取り除かれる。

【0025】

50

本発明独自の特徴は、低い面外位相差 (R_{t_h}) 値の多層光学フィルムを提供できる能力にある。低 R_{t_h} は、特にディスプレイ用途に望ましい。理由は、それにより、画像の視野角の増加とコントラスト比の改善が可能となるためである。これは、(b) のフルオロポリマーフィルムの高い、ポジティブ R_{t_h} 特性により可能となっており、これにより、薄いコーティングフィルムを有する (a) の波長板で通常示されるネガティブ R_{t_h} の低減又は除去が可能となる。(b) のフルオロポリマーフィルムのコーティングとしての厚みは、約 2 ~ 約 20 μm であってよく、又は別の実施形態では、約 3 ~ 約 10 μm であってよい。

【0026】

本発明の多層光学フィルムは、 $R_e = /4$ 及び $|R_{t_h}| < R_e / 2$ を有する 4 分の 1 波長板 (QWP) であっても、又は $R_e = /2$ 及び $|R_{t_h}| < R_e / 2$ を有する 2 分の 1 波長板 (HWP) であってもよい。一実施形態では、本発明は、波長 () 560 nm で約 120 ~ 160 nm の面内位相差 (R_e) を有する多層光学フィルムを提供する。別の実施形態では、多層光学フィルムは、波長 () 560 nm で約 120 ~ 160 nm の面内位相差 (R_e) 及び式 $|R_{t_h}| < 30 \text{ nm}$ を満たす面外位相差 (R_{t_h}) を有する。

【0027】

QWP は、約 400 nm ~ 約 800 nm の範囲のそれぞれの波長で約 /4 に等しい R_e を有する広帯域 QWP であってよい。同様に、HWP は、それぞれの波長で $R_e = /2$ を有する広帯域 HWP であってよい。さらなる態様では、本発明は、多層光学フィルムを提供し、このフィルムは、400 nm ~ 800 nm の範囲のそれぞれの波長で約 /4 に等しい面内位相差 (R_e) 及び式 $|R_{t_h}| < 30 \text{ nm}$ を満たす面外位相差 (R_{t_h}) を有する。

【0028】

QWP は、直線偏光板と組み合わせて円偏光板を形成できる。従って、本発明は、直線偏光板と本発明の QWP とを含む円偏光板をさらに提供する。別の実施形態では、本発明の円偏光板を含む OLED ディスプレイが提供される。

【0029】

ポリマー溶液の基材上へのキャスティングは、例えば、スピンドルコーティング、スプレー コーティング、ロールコーティング、カーテンコーティング、又はディップコーティングなどの当該技術分野において既知の方法により行うことができる。基材は当技術分野において既知であり、これらには、トリアセチルセルロース (TAC)、環式オレフィンポリマー (COP)、ポリエステル、ポリビニルアルコール、セルロースエステル、セルロースアセテートプロピオネット (CAP)、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリオレフィン、ポリウレタン、ポリスチレン、ガラス、及び LCD デバイスで一般に使われるその他の材料が挙げられる。

【0030】

組成に応じて、本発明のフルオロポリマーは、例えば、トルエン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサン、塩化メチレン、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、メチルアミルケトン、メチルエチルケトン、メチルイソプロピルケトン、メチルイソアミルケトン、酢酸エチル、n-酢酸ブチル、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート、及びこれらの混合物に溶解可能である。

【0031】

本発明のフルオロポリマーフィルムは、ホモポリマーでも、コポリマーでもよい。ホモポリマーは下記の構造を有するフッ素含有モノマーの重合により調製できる。

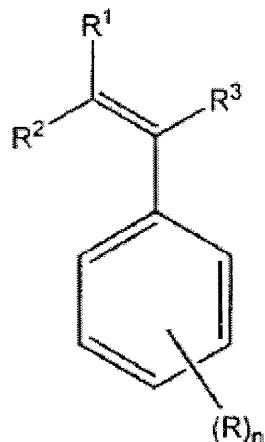
10

20

30

40

【化 3】



10

式中、 R^1 、 R^2 、及び R^3 はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、置換アルキル基、またはハロゲンであり、 R^1 、 R^2 、及び R^3 の少なくとも1個はフッ素原子であり、 R はそれぞれ独立にスチレン環上の置換基であり、 n はスチレン環上の置換基の数を表す0～5の整数である。

【 0 0 3 2 】

20

このようなフッ素含有モノマーの例としては、限定されないが、 $\text{CF}_3=\text{CH}_2$ - トリフルオロエチレン、 $\text{CF}_3=\text{CH}=\text{CH}_2$ - ジフルオロエチレン、 $\text{CF}_3=\text{CH}_2=\text{CH}_2$ - ジフルオロエチレン、 $\text{CF}_3=\text{CH}_2=\text{CH}_2$ - フルオロエチレン、および $\text{CF}_3=\text{CH}_2=\text{CH}_2=\text{CH}_2$ - フルオロエチレンが挙げられる。一実施形態では、ホモポリマーは、ポリ($\text{CF}_3=\text{CH}_2=\text{CH}_2=\text{CH}_2=\text{CH}_2$ - トリフルオロエチレン)である。

【 0 0 3 3 】

コポリマーは、1種または複数種のフッ素含有モノマーと1種または複数種のエチレン系不飽和モノマーとの共重合によって調製することができる。エチレン系不飽和モノマーの例としては、限定されないが、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、ブチルアクリレート、ブチルメタクリレート、イソブチルアクリレート、イソブチルメタクリレート、エチルヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、イソブレン、オクチルアクリレート、オクチルメタクリレート、イソ-オクチルアクリレート、イソ-オクチルメタクリレート、トリメチオールプロピルトリアクリレート、スチレン、-メチルスチレン、ニトロスチレン、プロモスチレン、ヨードスチレン、シアノスチレン、クロロスチレン、4-t-ブチルスチレン、4-メチルスチレン、ビニルビフェニル、ビニルトリフェニル、ビニルトルエン、クロロメチルスチレン、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、無水マレイン酸、テトラフルオロエチレン（および他のフルオロエチレン）、グリシジルメタクリレート、カルボジイミドメタクリレート、C₁~C₁₈アルキルクロトネート、ジ-n-ブチルマレエート、ジ-オクチルマレエート、アリルメタクリレート、ジ-アリルマレエート、ジ-アリルマロネート、メチオキシブテニルメタクリレート、イソボルニルメタクリレート、ヒドロキシブテニルメタクリレート、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシブロビル（メタ）アクリレート、アセトアセトキシエチルメタクリレート、アセトアセトキシエチルアクリレート、アクリロニトリル、塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、ビニルエチレンカーボネート、エポキシブテン、3,4-ジヒドロキシブテン、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、メタクリルアミド、アクリルアミド、ブチルアクリルアミド、エチルアクリルアミド、ジアセトンアクリルアミド、ブタジエン、ビニルエステルモノマー、ビニル（メタ）アクリレート、イソブロペニル（メタ）アクリレート、脂環式エポキシ（メタ）アクリレート、エチルホルムアミド、4-ビニル-1,3-ジオキソラン-2-オン、2,2-ジメチル-4-ビニル-1,3-ジオキソラン、3,4-ジ-アセトキシ-1-ブテン、およびモノビニルアジペ

30

40

50

ート t - ブチルアミノエチルメタクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、N , N - デメチルアミノプロピルメタクリルアミド、2 - t - ブチルアミノエチルメタクリレート、N , N - デメチルアミノエチルアクリレート、N - (2 - メタクリロイルオキシエチル)エチレン尿素、およびメタクリルアミド - エチルエチレン尿素が挙げられる。さらなるモノマーは、The Brandon Associates, 2nd edition, 1992 Merrimack, N.H., および Polymers and Monomers, the 1966 - 1997 Catalog from Polyscience, Inc., Warrington, Pa., U.S.A. に記載されている。

【0034】

10

一実施形態では、ポリマーは、 , , - トリフルオロスチレンと、スチレン、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、ブチルアクリレート、ブチルメタクリレート、2 - エチルヘキシルアクリレート、アクリル酸、メタクリル酸、 - メチルスチレン、4 - メチルスチレン、ビニルビフェニル、アクリロニトリル、およびイソブレンからなる群より選択される 1 種または複数種のエチレン系不飽和モノマーとのコポリマーである。

【0035】

20

重合は、バルク重合、溶液重合、乳化重合、又は懸濁重合などの当該技術分野において既知の方法により行うことができる。反応は、フリーラジカル、カチオン、アニオン、双性イオン、チーグラー・ナッタ、又はラジカル移動重合型であってよい。乳化重合は、特に高分子量が望ましい場合の重合の一方法である。高分子量ポリマーは、より良好なフィルム品質及びより高いポジティブ複屈折率に繋がる可能性がある。モノフルオロ、ジフルオロ、及びトリフルオロスチレンのホモポリマー及びのコポリマーの調製方法は、Progress in Polymer Science, Volume 29 (2004), pages 75 - 106, Elsevier Ltd., MO, USA、で見つけることができる。この文献の内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0036】

30

溶液フィルムキャストは、フルオロホモポリマー溶液を使って行うことができる。この溶液は、フルオロホモポリマーとその他のポリマー又はフルオロコポリマーとの混合物を含む。ポリマー溶液は、その他のポリマー又は添加物などの他の成分をさらに含んでもよい。可塑剤は、フィルム特性を改善するためにフィルム形成に使われる一般的な添加物である。

【0037】

40

本発明に適する可塑剤の例としては、Eastman Chemical Company から入手可能な次のもの：Abitol E (水素添加ガムロジン)、Permalyn 3100 (ペンタエリスリトールのトール油ロジンエステル)、Permalyn 2085 (グリセリンのトール油ロジンエステル)、Permalyn 6110 (ペンタエリスリトールのガムロジンエステル)、Foralyn 110 (ペンタエリスリトールの水素添加ガムロジンエステル、Admex 523 (二塩基酸グリコールポリエster)、及び Optifilm Enhancer 400 (独自の低VOCで低臭気の合体剤)；Unitex Chemical Corp. から入手可能な次のもの：Uniplex 552 (ペンタエリスリトールテトラベンゾエート)、Uniplex 280 (ショ糖ベンゾエート)、及び Uniplex 809 (PEG ジ - 2 - エチルヘキソエート)、トリフェニルホスフェート、トリ(エチレングリコール)ビス(2 - エチルヘキサノエート)、トリ(エチレングリコール)ビス(n - オクタノエート)、及びこれらの混合物、が挙げられる。

【0038】

50

別の実施形態では、フルオロポリマー溶液は、トリフェニルホスフェート、トリ(エチレングリコール)ビス(2 - エチルヘキサノエート)、トリ(エチレングリコール)ビス(n - オクタノエート)；Eastman Chemical Company から入手可能な Optifilm Enhancer 400、Abitol E、及び Admex

x 523 ; Unitex Chemical Corp. から入手可能なUniplex
x 552、Uniplex 809、及びUniplex 280からなる群より選択される1種または複数種の可塑剤をさらに含む。

【0039】

本発明の多層光学フィルムは、面内スイッチング液晶ディスプレイデバイスを含む液晶ディスプレイデバイス、OLEDディスプレイデバイス、円偏光板、又は3D眼鏡に使用できる。前記ディスプレイデバイスは、テレビ、コンピュータ、携帯電話、カメラ、などに使用できる。

【0040】

実施例

10

方法

用いた光学シミュレーションプログラムは、視野角及びコントラスト比計算用の多層光学構造を取り扱う 4×4 マトリックス法に基づいてコンピュータ言語MATLAB（登録商標）で記述されている。このプログラムを用いて直線偏光板と反射板との間に挟まれたQWPを有する光デバイスにおける光漏れが算出される。図1に示すように、QWPの光軸は、偏光板の透過軸に対し 45° の角度で配置される。従来技術でよく知られているように、直線偏光がQWPを通過する際に、円偏光になる。ある利き手の回転方向の円偏光は、その後反射板により反射され、もう一方の利き手の回転方向へと回転される。反射光がQWPを通過すると、再度直線偏光になるが、今度は偏光板の透過軸に対し垂直である。その結果、入射周辺光はブロックされる。これは、理想的なケースである。実際には、依然として光漏れが発生する可能性がある。本明細書で記載の実験は、補償があるケースとないケースのQWPが使われている2つのデバイス間の光漏れを比較すること目的としている。

20

【0041】

しかし、図1に示す構成は、反射板のパラメータ選択が原因でシミュレーションがより困難である。従って、図2に示すような代替構成を使って実施例に記載のシミュレーションを行った。この方法では、1枚の2分の1波長板を使って図1のQWPを表し、この場合、光が2回通過する。2枚の平行直線偏光板の間にHWPが配置され、この場合、2つの透過軸は 0° の角度となる。HWPの光軸は、偏光板の透過軸に対し 45° の角度で配置される。このような構成では、入射直線偏光を 90° 回転させ、第2の偏光板により光をブロックすることが可能となることが知られている。従って、この構成は図1の反射モードと同じ光学的効果を有することになる。

30

【0042】

比較例1：直線偏光板と反射板との間に挟まれた4分の1波長板を有する光デバイスの補償のない場合の光漏れのコンピュータ・シミュレーション

このシミュレーションでは、図2の構成で、 $\lambda = 550\text{ nm}$ で、 $R_e = 275\text{ nm}$ 及び $R_{th} = -137.5\text{ nm}$ の2分の1波長板を使用した（図1の構成の $R_e = 137.5\text{ nm}$ 及び $R_{th} = -68.75\text{ nm}$ を有するQWPを表す）。光漏れを計算し、結果を図3の等高線図として示す。最小漏れは $2.68 \times 10^{-3}\%$ で、最大漏れは4.89%であった。

40

【0043】

実施例1：直線偏光板と反射板との間に挟まれた4分の1波長板を有する光デバイスの補償を行った場合の光漏れのコンピュータ・シミュレーション

このシミュレーションでは、比較実施例1と同じ2分の1波長板を使用した。加えて、 $R_{th} = 137.5\text{ nm}$ のポジティブCプレートを補償用として使用した。この状況に合わせて光漏れを計算した。結果を図4に示す。最小漏れは $5.00 \times 10^{-3}\%$ で、最大漏れは3.37%であった。

【0044】

比較例2：直線偏光板と反射板との間に挟まれた2軸波長板を有する光デバイスの補償のない場合の光漏れのシミュレーション

50

このシミュレーションでは、図5の構成を使って、 $\lambda = 550\text{ nm}$ で、 $R_e = 275\text{ nm}$ 及び $R_{th} = -412.5\text{ nm}$ の2軸波長板を使用した(図1の構成の $R_e = 137.5\text{ nm}$ 及び $R_{th} = -206.25\text{ nm}$ を有するQWPを表す)。この実験では、2軸波長板の遅相軸は、偏光板の透過軸に対し45°の角度で配置される。光漏れを計算し、結果を図5の等高線図として示す。最小漏れは $2.55 \times 10^{-3}\%$ で、最大漏れは21.4%であった。

【0045】

実施例2：直線偏光板と反射板との間に挟まれた2軸フィルムを有する光デバイスの補償を行った場合の光漏れのシミュレーション

このシミュレーションでは、比較実施例2と同じ2軸波長板を使用した。加えて、 $R_{th} = 412.5\text{ nm}$ のポジティブCプレートを補償用として使用した。この状況に合わせて光漏れを計算した。結果を図6に示す。最小漏れは、 $2.44 \times 10^{-3}\%$ で、最大漏れは17.1%であった。

【0046】

実施例3：フルオロポリマーでコーティングしたセルロースエステルフィルムの面外位相差

メチルイソプロピルケトン溶媒(56.67g)中でポリ(，，-トリフルオロオクチレン)(PTFS)粉末10gを混合することによりPTFSの溶液を調製した(固有粘度=1.0dL/g)。別に $\lambda = 550\text{ nm}$ で、 $R_e = 136\text{ nm}$ 、 $R_{th} = -274\text{ nm}$ のセルロースエステルフィルムの試料(3インチ×4インチ)を調製し、Laboratory Corona Treater(Model BD-20C; Electro-Technic Products, INC.)を使って約2分間コロナ放電で処理した。ナイフ塗布器を使って、ポリマー溶液をセルロースエステルフィルム(厚さ:70μm)上にキャスティングした。キャスティング直後に、コーティングしたフィルムを85°の強制対流オープン中に5分間入れてコーティングを乾燥させた。PTFSをコーティングした2個の試料を調製した。コーティングの厚さはそれぞれ16.2μm(1)と22.5μm(2)であると測定された。

【0047】

試料の厚さと面外光学位相差(R_{th})を測定した。厚さはMetricon 2010プリズムカブラで測定し、位相差はJ.A.Woollam M-2000Vで測定した。3個の試料:CE WPベース、CE WP/C+(1)コート、CE WP/C+(2)コート、を波長に対しプロットした。図7に示すように、PTFSをコーティングしたセルロースエステルフィルムは、PTFSコーティングのないセルロースエステルフィルムに比べて、位相差値が大きく低減された。

【0048】

上記で幾つかの実施形態を記載してきた。本発明の一般的範囲から逸脱することなく上記方法および装置に変更および修正を取り入れることはできるることは当業者には明らかであろう。添付の特許請求の範囲内またはその等価物の範囲内にある限りにおいて、全てのそのような修正および変更が含まれることが意図されている。上記説明は多くの特異性を含むが、これは本発明の範囲を制限すると解釈されるべきではなく、単に本発明のいくつかの実施形態を例示しているに過ぎない。様々な他の実施形態および派生物がその範囲内で可能である。

【0049】

広範囲の本発明を記述する数値的範囲及びパラメータは、近似値であるが、具体例に記載の数値は可能な限り正確に報告されている。しかしながら、いずれの数値も、標準偏差に起因して必然的に生じ、それらの各試験測定で認められる一定の誤差を本質的に含む。

【0050】

今まで本発明を説明してきたが、ここで次のように特許請求の範囲を記載する。

10

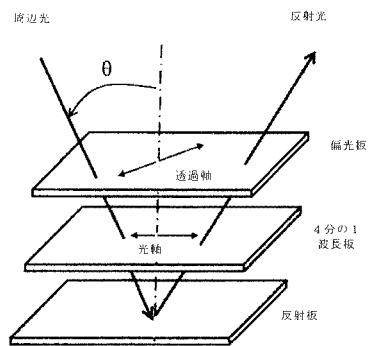
20

30

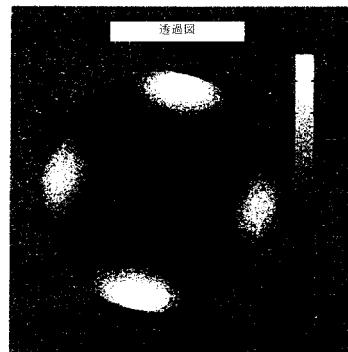
40

50

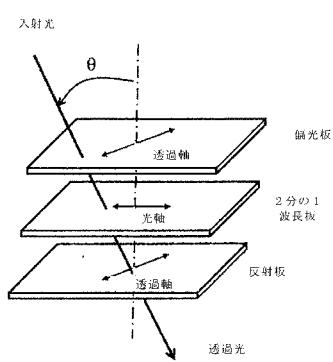
【図 1】



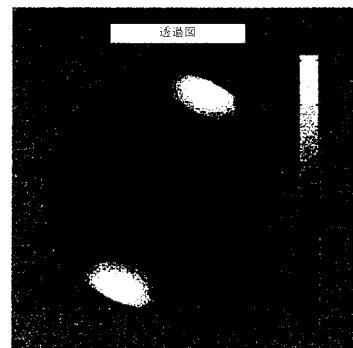
【図 3】



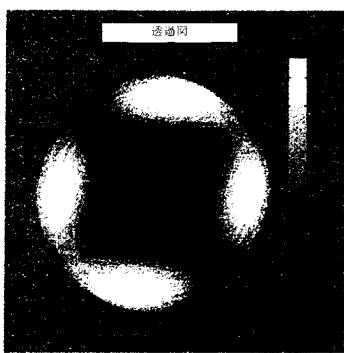
【図 2】



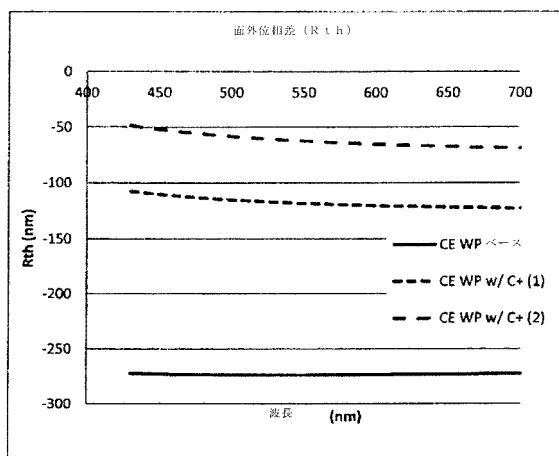
【図 4】



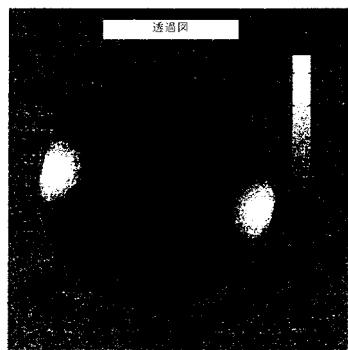
【図 5】



【図 7】



【図 6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2013/068264
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - C08K 5/02 (2014.01) USPC - 428/422 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED <small>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</small> IPC(8) - B32B 27/28; C08F 14/00, 14/18; C08J 5/00, 5/18, 7/00, 7/04; C08K 5/00; 5/02, 5/07; C08L 25/00, 25/18, 27/00, 27/12; G02B 1/04, 5/00, 05/30 (2014.01) USPC - 428/336, 422; 524/365, 464, 544		
<small>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</small> CPC - C08J 5/18; C09K 19/3842, 2219/03; G02B 1/04, 5/3016, 5/3083; G02F 1/133634 (2013.01)		
<small>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</small> Orbit, Google Patents, Google Scholar		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011/0076487 A1 (ZHENG et al) 31 March 2011 (31.03.2011) entire document	1-27
Y	US 7,211,304 B2 (ELMAN et al) 01 May 2007 (01.05.2007) entire document	1-27
Y	US 2012/0003403 A1 (WANG et al) 05 January 2012 (05.01.2012) entire document	4, 5, 23, 24
Y	US 2010/0072880 A1 (ADACHI et al) 25 March 2010 (25.03.2010) entire document	25, 27
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
<small>* Special categories of cited documents:</small> "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 <small>"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</small>		
Date of the actual completion of the international search 05 March 2014	Date of mailing of the international search report 27 MAR 2014	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Authorized officer: Blaine R. Copenheaver <small>PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774</small>	

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)			
B 3 2 B	7/02	(2006.01)	B 3 2 B	7/02	1 0 3

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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,R\$,\$E,\$I,\$K,\$M,\$T,\$R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,H\$,\$I,\$L,\$N,\$R,\$U,\$I,\$R,\$S,\$M,\$T,\$R,\$U,\$G,\$U,\$S),NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

- (71)出願人 315016000
 ジャームロス, テッド カルバン
 アメリカ合衆国, テネシー州 37660, キングズポート, 1974 クックス バレー
- (71)出願人 515157389
 クオ, サウミング
 アメリカ合衆国, テネシー州 37664, キングズポート, 1400 ラマー コート
- (71)出願人 315016011
 ハリス, フランク ダブリュー.
 アメリカ合衆国, フロリダ州 33487, ボカラトン, 872 コンベントリー ストリート
- (71)出願人 514286918
 チャン, ドン
 アメリカ合衆国, オハイオ州 44685, ユニオンタウン, 1380 ウォルナット リッジ ドライブ
- (71)出願人 315016022
 マクウェイリアムズ, ダグラス エス.
 アメリカ合衆国, テネシー州 37686, パイニー フラツ, 300 チャーリー アベニュー
 -
- (71)出願人 514286929
 ジン, ジャオカイ
 アメリカ合衆国, オハイオ州 44236, ハドソン, 5808 ニコルソン ドライブ
- (71)出願人 315016033
 チエン, シャオリアン
 アメリカ合衆国, オハイオ州 44236, ハドソン, 6006 ニコルソン ドライブ
- (74)代理人 100114775
 弁理士 高岡 亮一
- (74)代理人 100121511
 弁理士 小田 直
- (74)代理人 100191086
 弁理士 高橋 香元
- (72)発明者 ワン, ピン
 アメリカ合衆国, テネシー州 37660, キングズポート, 1005 グリーンバイン プレイス
- (72)発明者 ジャームロス, テッド カルバン
 アメリカ合衆国, テネシー州 37660, キングズポート, 1974 クックス バレー
- (72)発明者 クオ, サウミング
 アメリカ合衆国, テネシー州 37664, キングズポート, 1400 ラマー コート
- (72)発明者 ハリス, フランク ダブリュー.

アメリカ合衆国，フロリダ州 33487，ボカラトン，872 コンベントリー ストリート

(72)発明者 チャン，ドン

アメリカ合衆国，オハイオ州 44685，ユニオンタウン，1380 ウォルナット リッジ
ドライブ

(72)発明者 マクワイアムズ，ダグラス エス.

アメリカ合衆国，テネシー州 37686，パイニー フラツツ，300 チャーリー アベニュー
-

(72)発明者 ジン，ジャオカイ

アメリカ合衆国，オハイオ州 44685，ユニオンタウン，3846 ケンウェイ ブールバー
ド

(72)発明者 チェン，シャオリアン

アメリカ合衆国，オハイオ州 44236，ハドソン，6006 ニコルソン ドライブ

F ターム(参考) 2H149 AA07 AA18 AA20 AB01 DA04 DA12 DA23 DA33 DB24 DB25
DB29 DB30 EA03 EA06 FA02Y FA04Y FA05Y FA06Z FA08Y FA12Y
FA13Y FA14Y FD04 FD05 FD06
2H191 FA30X FA30Z FB02 FC08 FC09 FC37 FD12 HA15 LA22 LA25
PA04 PA24 PA42 PA45
3K107 AA01 BB01 CC32 EE26 EE32 FF06 FF13 FF15
4F100 AK17A AR00B BA02 GB41 JN00B JN18B

【要約の続き】

外位相差(R_{t-h})を有し、400 nm ~ 800 nmの波長帯全域で式 $|R_{t-h}| < R_e / 2$ の関係が成り立つ。

【選択図】図7