

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6758766号
(P6758766)

(45) 発行日 令和2年9月23日 (2020.9.23)

(24) 登録日 令和2年9月4日 (2020.9.4)

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl. | F I |
| GO2B 5/30 (2006.01) | GO2B 5/30 |
| GO2F 1/1335 (2006.01) | GO2F 1/1335 510 |
| GO2F 1/13363 (2006.01) | GO2F 1/13363 |

請求項の数 5 (全 21 頁)

| | | | |
|--------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-554822 (P2016-554822) | (73) 特許権者 | 505005049 |
| (86) (22) 出願日 | 平成26年11月24日 (2014.11.24) | | スリーエム イノベイティブ プロパティ |
| (65) 公表番号 | 特表2017-504079 (P2017-504079A) | | ズ カンパニー |
| (43) 公表日 | 平成29年2月2日 (2017.2.2) | | アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US2014/067165 | | -3427, セント ポール, ポスト オ |
| (87) 国際公開番号 | W02015/077724 | | フィス ボックス 33427, スリーエ |
| (87) 国際公開日 | 平成27年5月28日 (2015.5.28) | | ム センター |
| 審査請求日 | 平成29年11月22日 (2017.11.22) | (74) 代理人 | 100110803 |
| 審査番号 | 不服2020-218 (P2020-218/J1) | | 弁理士 赤澤 太朗 |
| 審査請求日 | 令和2年1月8日 (2020.1.8) | (74) 代理人 | 100135909 |
| (31) 優先権主張番号 | 61/908,396 | | 弁理士 野村 和歌子 |
| (32) 優先日 | 平成25年11月25日 (2013.11.25) | (74) 代理人 | 100133042 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 米国 (US) | | 弁理士 佃 誠玄 |
| 早期審査対象出願 | | (74) 代理人 | 100171701 |
| | | | 弁理士 浅村 敬一 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位相差層を含む光学フィルム積層体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学フィルム積層体であって、

上面、底面、透過軸、及び反射軸を有する、反射偏光子と、

上面、前記反射偏光子の前記上面上に配設された底面、及び前記反射偏光子の前記透過軸に対して略45°に配向された遅軸を有する、1/2波長位相差層と、

前記1/2波長位相差層の前記上面上に配設された底面、及び前記反射偏光子の前記透過軸に対して略90°に配向された透過軸を有する、吸収偏光子と、を備え、

前記反射偏光子は、前記1/2波長位相差層の波長依存的変調を補償して前記光学フィルム積層体の波長分散を低減するように、ある波長では反射を増加させ、別の波長では反射を低減させるように同調されている、光学フィルム積層体。

【請求項 2】

光学フィルム積層体であって、

上面、底面、透過軸、及び反射軸を有する、反射偏光子と、

上面、前記反射偏光子の前記上面上に配設された底面、及び前記反射偏光子の前記透過軸に対して略45°に配向された遅軸を有する、第1の位相差層と、

上面、前記第1の位相差層の前記上面上に配設された底面、及び前記反射偏光子の前記透過軸に対して略45°に配向され、かつ前記第1の位相差層の前記遅軸に対して略90°に配向された遅軸を有する、第2の位相差層と、

前記第2の位相差層の前記上面上に配設された底面、及び前記反射偏光子の前記透過軸

10

20

に対して略90°に配向された透過軸を有する、吸収偏光子と、を備え、

前記第1及び第2の位相差層が一緒に、1/2波長位相差層として構成され、

前記反射偏光子は、前記1/2波長位相差層の波長依存的変調を補償して前記光学フィルム積層体の波長分散を低減するように、ある波長では反射を増加させ、別の波長では反射を低減させるように同調されている、光学フィルム積層体。

【請求項3】

光学フィルム積層体であって、

上面、底面、透過軸、及び反射軸を有する、同調反射偏光子と、

上面、前記反射偏光子の前記上面上に配設された底面、及び前記反射偏光子の前記透過軸に対して略45°に配向された遅軸を有する、1/2波長位相差層と、

10

前記1/2波長位相差層の前記上面上に配設された底面、及び前記反射偏光子の前記透過軸に対して略90°に配向された透過軸を有する、吸収偏光子と、を備え、

前記同調反射偏光子が、前記1/2波長位相差層の波長依存的変調を補償して前記光学フィルム積層体の波長分散を低減するように、ある波長では反射を増加させ、別の波長では反射を低減させるように同調される、光学フィルム積層体。

【請求項4】

前記第1の位相差層が3/4波長位相差層であり、前記第2の位相差層が1/4波長位相差層である、請求項2に記載の光学フィルム積層体。

【請求項5】

前記反射偏光子の前記底面上に配設された1/4波長位相差層を更に備える、請求項1~3のいずれか一項に記載の光学フィルム積層体。

20

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

バックライトにおいては、反射偏光子を使用して、光をリサイクルし、ディスプレイの極限効率性及び輝度を向上させる。吸収偏光子又は同様のものを、液晶モジュールと併用して、液晶モジュールによる適切な変調のために光を偏光する。いくつかの製造プロセスにおいて、ロール形態の反射偏光子は、横方向（すなわち、ロールの幅方向）にそれらの反射軸（すなわち、ブロック軸又は遅軸）を有してもよい。ロール形態の吸収偏光子は、ロールの長さ方向（すなわち、縦方向）に沿ってそれらの吸収軸を有する。フィルム積層体内で反射軸及び吸収軸を整列させることが望ましい場合において、偏光子の一方又は両方を切断及び回転させる必要があり、製造時間及びプロセス費用を追加することになる。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0002】

一態様では、本開示は、光学フィルム積層体に関する。この光学フィルム積層体は、上面、底面、透過軸、及び反射軸を有する、反射偏光子を含む。光学フィルム積層体はまた、上面、反射偏光子の上面上に配設された底面、及び反射偏光子の透過軸に対して略45°に配向された遅軸を有する、色消し1/2波長位相差層も含む。光学フィルム積層体はまた、色消し1/2波長位相差層の上面上に配設された底面、及び反射偏光子の透過軸に対して略90°に配向された透過軸を有する、吸収偏光子も含む。

40

【0003】

別の態様では、本開示は、上面、底面、透過軸、及び反射軸を有する、反射偏光子を含む光学フィルム積層体に関する。この光学フィルム積層体はまた、上面、反射偏光子の上面上に配設された底面、及び反射偏光子の透過軸に対して略45°に配向された遅軸を有する、第1の位相差層と、上面、第1の位相差層の上面上に配設された底面、及び反射偏光子の透過軸に対して略45°に配向され、かつ第1の位相差層の遅軸に対して略90°に配向された遅軸を有する、第2の位相差層とをも含む。光学フィルム積層体はまた、第2の位相差層の上面上に配設された底面、及び反射偏光子の透過軸に対して略90°に配向された透過軸を有する、吸収偏光子も含む。第1及び第2の位相差層と一緒に、色消し

50

1 / 2 波長位相差層として構成される。いくつかの実施形態では、第 1 の位相差層は、3 / 4 波長位相差層であり、第 2 の位相差層は、1 / 4 波長位相差層である。いくつかの実施形態では、第 2 の位相差層は、液晶層を含む。いくつかの実施形態では、第 1 の位相差層は、フィルムを含む。いくつかの実施形態では、液晶層は、1 ~ 1.3 ミクロンの厚さを有し、いくつかの実施形態では、液晶層は、1.18 ~ 1.24 ミクロンの厚さを有する。

【0004】

更に別の態様では、本開示は、上面、底面、透過軸、及び反射軸を有する、同調反射偏光子と、上面、反射偏光子の上面上に配設された底面、及び反射偏光子の透過軸に対して略 45° に配向された遅軸を有する、1 / 2 波長位相差層と、色消し 1 / 2 波長位相差層の上面上に配設された底面、及び反射偏光子の透過軸に対して略 90° に配向された透過軸を有する、吸収偏光子とを含む、光学フィルム積層体に関する。同調反射偏光子は、1 / 2 波長位相差層の波長分散を低減するように同調される。

10

【0005】

いくつかの実施形態では、光学フィルム積層体はまた、反射偏光子の底面上に配設された 1 / 4 波長位相差層も含む。いくつかの実施形態では、色消し 1 / 2 波長位相差層の位相差値は、可視光の波長に正比例して変化する。いくつかの実施形態では、略 45° とは、35° 以上 ~ 55° 以下、40° 以上 ~ 50° 以下、又は 44° 以上 ~ 46° 以下を意味する。いくつかの実施形態では、略 90° とは、80° 以上 ~ 100° 以下、85° 以上 ~ 95° 以下、又は 89° 以上 ~ 91° 以下を意味する。光学フィルム積層体は、ロール形態であってもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】位相差層を含む光学フィルム積層体の分解上面斜視図である。

【図 2】図 1 の光学フィルム積層体の分解正面立面図である。

【図 3】位相差層を含む別の光学フィルム積層体の分解上面斜視図である。

【図 4】例示的な光学フィルム積層体内の液晶ポリマーの様々な厚さに関する、波長の関数としての透過率を示すグラフである。

【図 5】例示的な光学フィルム積層体に関する、液晶厚さの関数としての様々な視野角でのカラーシフトを示すグラフである。

30

【図 6】異なる移相子整列に関する、波長の関数としての透過率を示すグラフである。

【図 7】異なる視野角に関する、移相子整列の関数としてのカラーシフトを示すグラフである。

【図 8】例示的な光学フィルム積層体内の異なる液晶及びシクロオレフィンポリマーフィルム整列に関する、波長の関数としての透過率を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0007】

いくつかのバックライト用途では、標準反射偏光子 / 吸収偏光子構成に類似する性能を有するが、ロール・ツー・ロールプロセスを通して製造することができる、光学フィルム積層体を利用することが有用であり得る。更に、反射偏光子フィルム及び吸収偏光子フィルムの標準ロールを使用し、ロール形態で送達及び保管することができる光学フィルム積層体を利用することが有用であり得る。

40

【0008】

従来の製造プロセスにおいて、かつ従来の材料選択により、反射偏光子は、反射軸（つまり、反射偏光子によって優先的に反射された偏光状態に平行な軸）がフィルムの幅方向に沿うように延伸される。フィルム系の用語で、これは（フィルムの長さに沿った、縦方向とは対照的に）横方向と称される。

【0009】

従来の色素ストック吸収偏光子は、従来のように製造された反射偏光子とは対照的に、縦方向に整列され、吸収偏光子フィルムの長さに沿っている、その吸収軸をもたらす。

50

【0010】

いくつかのバックライトでは、液晶モジュールを使用して光の偏光を変調する。これらの液晶は、液晶の型及び電圧が液晶モジュールにわたって印加されるかどうかに応じて、異なる配向及びねじれ度を有してもよい。例えば、ねじれたネマティック型液晶モジュールでは、液晶分子の構造は、オフ状態で（つまり、電圧が印加されないとき）、液晶は、光の偏光を90°回転又は変調させる。オン状態で、つまり、液晶モジュールを配向するのに十分な電圧が印加されるとき、液晶分子は整列され、その入射光の偏光を回転又は変調させない。これらにおいて、交差した偏光子は、例えば、液晶モジュールのいずれかの側に配設される。故に、光は、オン状態では、光が未変調のままであり、90°で配向された偏光子によって消光されるため、ブロックされ得る。同様に、光は、オフ状態では、偏光が吸収偏光子の透過軸と略整列するように90°回転されるので、略透過され得る。

10

【0011】

これらの構成のうちのいくつかでは、反射偏光子及び吸収偏光子は、所望の光学特性を提供するために相互の上に配設される。例えば、反射偏光子を、高度に反射性のフィルム又は表面と併用して、光リサイクリングキャビティを提供することができる。反射偏光子を通して優先的に透過された偏光状態を有する光は通過するが、直交偏光状態を有する光は、優先的に反射される。反射偏光状態を有する光は、それが優先的に透過された偏光状態を有するまで往復反射されてもよい（理想的には吸収損失がほとんど伴わずに）。これは、吸収偏光子によって単純に吸収される無駄な光を最小限に抑えて、代わりに最大限の有用な光が透過されることを確実にし得る。吸収偏光子は、有益な抗反射又は欠陥隠蔽特性を提供し得る。反射偏光子及び吸収偏光子の組み合わせは、ある特定の偏光状態を有する光を選択するように有効に機能するため、それぞれ整列された反射軸及び吸収軸を有すること（又は別の意味では、整列されたそれらの透過軸を有すること）は有利であり得る。

20

【0012】

あいにく、従来の製造プロセスは、相互に直交して配向された透過軸を有するロールをもたらすため、吸収偏光子及び反射偏光子を有する、それらの透過軸が整列されたシートを提供するために、費用のかかる変換ステップが必要とされる。これは一般に、シート・ツー・ロールラミネーションプロセスであり、このプロセスにおいて反射偏光子は、軸を整列させるために切断され、90°回転される。このプロセスは、時間がかかり、より高額であるだけでなく、変換ステップもまた、欠陥を発生させる機会を大幅に増加させ、これが収率又はラミネートされたフィルム積層体の使用可能な部分を低下させ得る。

30

【0013】

図1は、1/2波長位相差層を含むフィルム積層体の分解上面斜視図である。フィルム積層体100は、反射偏光子110、1/2波長位相差層120、及び吸収偏光子130を含む。フィルム積層体100のフィルムは、相互に光学接触しており、すなわち、相互にラミネート、接着、又は他の方法で配設されている。いくつかの実施形態では、フィルム積層体100のフィルム又は層は、感圧性接着剤、光学的に透明な接着剤、UV硬化性接着剤、又はポリビニルアルコール型接着剤のうちの1つ又は2つ以上で付着される。いくつかの実施形態では、フィルム積層体100のフィルム又は層は、略同じ寸法であるか、又は同一の広がりを持つ。いくつかの実施形態では、1/2波長位相差層120の底面は、反射偏光子110の上面上に配設される。またいくつかの実施形態では、吸収偏光子130の底面は、1/2波長位相差層120の上面上に配設される。

40

【0014】

反射偏光子110は、ワイヤグリッド偏光子又は多層複屈折反射偏光子を含む、任意の好適な反射偏光子であってもよい。好適な反射偏光子としては、例えば、3M Company (St. Paul, MN) から入手可能な二重輝度向上フィルム (Dual Brightness Enhancing Film (DBEF)) 又は高度偏光フィルム (Advanced Polarizing Film (APF)) が挙げられる。反射偏光子110は、図1に示されるように、概してフィルムの長さ方向に沿って透過軸を有してもよい。反射偏光子110は、他の物理特性又は光学特

50

性、例えば、その反射若しくは透過スペクトル、構造耐久性、又は層間剥離若しくは歪み耐性のために選択されてもよい。

【0015】

1/2波長位相差層120は、任意の好適な構成であってもよい。一般に、1/2波長位相差層は、複屈折材料の層を含む。いくつかの実施形態では、1/2波長位相差層120は、シクロ-オレフィンポリマー基材、三酢酸セルロース（トリアセチルセルロース）、又はポリカーボネートなどのフィルム又は基材上にコーティングされた液晶ポリマーである。いくつかの実施形態では、図1に図示されるように、1/2波長位相差層120は、反射偏光子110の透過軸に対して略45°に配向された遅軸を有してもよい。この用途の目的で、略45°及び略135°の配向は、透過軸の双方向性質を考慮して、2つの軸間で実質的に等価であると見なされてもよい。しかしながら、略45°及び略135°は、3つ又はそれ以上の軸を比較するとき、相互に対して90°で配向され得る2つの軸を区別するために使用されてもよい。略45°は、精密に45°に制限されないことが理解されてもよく、代わりに、軸の整列は、45°の10°以内、5°以内、又は1°以内であってもよい。整列は、場合によっては、製造性（例えば、エラー耐性）と光学性能との間のトレードオフであってもよく、適切な均衡は、所望の用途に応じて決定される。それにもかかわらず、精密な整列は、モデル化された実施例において示されるように、実際に多くの用途において重要でない場合がある。この用途の目的で、移相子及び位相差層という用語は、交換可能に使用される。

10

【0016】

場合によっては、1/2波長位相差層120は、色消し位相差層であってもよい。言い換えれば、1/2波長位相差層120は、入射光の波長に応じて偏光を多少回転又は変調させてもよい。いくつかの実施形態では、図3と共に描写及び説明されるように、色消し1/2波長位相差層は、2つの90°に整列された3/4波長及び1/4波長位相差層の2部構成を含んでもよい。

20

【0017】

色消し1/2波長位相差層は、いくつかの実施形態では、従来の1/2位相差層において光の非線形波長依存的変調を補償するために使用して、代わりに透過を比較的平坦、線形にするか、又は任意の所望のスペクトルに適合若しくは接近させてもよい。これは、色又は他のアーチファクトのシフトを最小限に抑えるか、又は排除することができる。いくつかの実施形態では、所望の無彩色度は、ある特定の波長特異的位相差を設計又は選択することによって達成され得る。例えば、色消し1/2波長移相子は、400nmの光に対して200nm、及び800nmの光に対して400nmの（波長の1/2に対応する）位相差（すなわち、入射光の直交成分のうちの1つの路長の差）を有してもよい。しかしながら、精密な線形無彩色度は、いくつかの実施形態では必須ではなく、したがって実際の位相差値は、1/2波長値の10%以内、7.5%以内、5%以内、又は2%以内でもよい。同様に、1/4波長及び3/4波長色消し移相子の場合、これらの移相子の実際の位相差値は、それらの1/4及び3/4波長値それぞれの類似のパーセンテージ範囲内であってもよい。

30

【0018】

いくつかの実施形態では、反射偏光子110は、光学繰り返し単位の材料及び層厚の賢明な選択によって回転されて（turned）、従来の1/2波長位相差層の波長依存的変調を補償してもよい。言い換えれば、同調反射偏光子は、1/2波長位相差層の波長分散を低減するように同調され得る。光学繰り返し単位と呼ばれる、ミクロ層の各セットの光学的厚さ（材料の屈折率を掛けた物理的厚さ）は、強め合う干渉を通して、その光学的厚さの約2倍の波長で光を反射する。同調反射偏光子を設計する際に、これらの層の配置を利用し、波長に基づいて反射の増減をもたらしてもよい。

40

【0019】

吸収偏光子130は、ポリマー材料を含む任意の好適な材料であってもよい。いくつかの実施形態では、吸収偏光子130は、ポリビニルアルコールを含んでもよい。いくつか

50

の実施形態では、吸収偏光子は、偏光又は二色性色素を含む、偏光要素を含んでもよい。偏光要素は、ある特定の偏光の光を優先的に吸収して、第2の直交偏光の光を優先的に透過することができる。図1に図示される透過軸は、反射偏光子110の透過軸に対して略直交であり、1/2波長位相差層120の遅軸から略45°（又は135°）である。

【0020】

いくつかの実施形態では、追加又は中間フィルム、層、又は構成要素が含まれてもよく、例えば、拡散層、同調層、又は基材層が、いくつかの用途において適切であり得るか、又は望ましい場合がある。光学フィルム積層体100は全体で、任意の好適な厚さであってもよい。

【0021】

図2は、図1の光学フィルム積層体の正面立面図である。図1の光学フィルム積層体100に対応する光学フィルム積層体200は、反射偏光子210、1/2波長位相差層220、及び吸収偏光子230を含む。光線が、光学フィルム積層体の基本光学機能及び機構を説明するために示される。図1の参照は、図2において企図される対応する層の透過軸及び遅軸の例示的な配向を念頭に置くために有用であり得る。

【0022】

無偏光光211は、反射偏光子210の第1の主表面上に入射する。無偏光光は、均一又はランダムに分散される偏光状態を有する必要はなく、事実上、無偏光光は、いくつかの実施形態では実際に、少なくとも部分的に偏光された光であってもよい。しかしながら、図2の説明を容易にするために、また図2の無偏光光211がある特定の偏光状態を優先的に透過する偏光子をまだ通過していないため、無偏光光211は、未知若しくは任意の偏光状態又は偏光状態の分散を有する光として扱われてもよい。

【0023】

図1の反射偏光子110に対応する反射偏光子210は、その透過軸に対して平行な偏光状態を有する光を優先的に透過する。故に、第1の偏光状態を有する第1の透過光212は、優先的に透過される。反射偏光子210の透過軸に対して直交偏光状態を有する光は、反射光213として優先的に反射される。いくつかの実施形態では、反射又は透過比が、波長又は入射角に基づいて変化し得るため、いくつかの実施形態では、両方の偏光状態が、少なくとも部分的に透過され、少なくとも部分的に反射され得ることに留意されたい。いくつかの実施形態では、この現象を利用して、色又は出力角度を制御してもよい。

【0024】

第1の透過光212は、1/2波長位相差層220上に入射する。1/2波長位相差層220は、第1の透過光212を、直交して偏光された第2の透過光214に対して回転又は変調させるように構成される。この用途の目的で、偏光状態変化の全体効果を説明するために回転及び変調が使用されるが、当業者であれば、特定の機構、例えば、螺旋液晶構造に起因する面内複屈折対回転に基づく軸特異的位相差は、いくつかの実施形態では、専門用語を変えることなく、交換又は組み合わせられてもよいことを理解するであろう。図1と共に記載されるように、いくつかの実施形態では、この偏光回転は、波長依存的であり得るため、色消し1/2波長位相差層、すなわち、この波長依存的回転を変更する1/2波長位相差層が利用されてもよい。

【0025】

全体として、第2の透過光214は、1/2波長位相差層220を通して透過され、ここでは第1の透過光212に対して直交に配向された偏光状態を有する。いくつかの実施形態では、第2の透過光214は、望ましくは第1の透過光212と類似する強度であり得、1/2波長位相差層220からの低い吸収又は反射損失を必要とする。その後、第2の透過光214は、吸収偏光子230上に入射し、図1を再度参照して、反射偏光子210に対して直交に配向された透過軸を有する。しかしながら、1/2波長位相差層220からの偏光回転のために、反射偏光子210を通して透過された光の偏光状態も同様に、吸収偏光子230上に入射した（及び最終的に透過された）光に対して直交に配向される。

10

20

30

40

50

【0026】

吸収偏光子230は事実上、吸収偏光子である必要はないが、いくつかの実施形態では、それを吸収偏光子として構成することによって、ある特定のバックライト構成における気の散る可能性のある反射を最小限に抑えることが望ましい場合がある。いくつかの実施形態では、1/2波長位相差層220は、第2の透過光214に関する波長の関数として、偏光状態の適切な分配を透過することができ、それにより、出力光216は、所望の輝度又は色性能を有する。それにもかかわらず、出力光216は、吸収216を通して透過され、いくつかの実施形態では、ピクセル化液晶ディスプレイを含む、他のフィルム又はバックライト構成要素上に更に入射し得る。本質的に、反射偏光子210及び1/2波長位相差層220は一緒に、反射偏光子210の実際の透過軸に対して直交に配向された透過軸をシミュレートするように機能する。異なる観点から見ると、吸収偏光子230及び1/2波長位相差層220は一緒に、吸収偏光子230の実際の透過軸に対して直交に配向された透過軸をシミュレートするように機能する。

10

【0027】

図3は、位相差層を含む別の光学フィルム積層体の分解上面斜視図である。ある意味では、図3は、反射偏光子310、移相子フィルム層320、液晶層322、及び吸収偏光子330を含む、光学フィルム積層体330を示す。光学フィルム積層体300の機能及び構成は、図1の光学フィルム積層体100に類似するが、移相子フィルム層320及び液晶層322が、1/2波長位相差層120の代わりに使用される。図3に見られる2つの層へのこの分割は、説明を容易にするためであり、この図面に関して説明される構成は、単層1/2波長位相差層が参照される場合に等しく適用することができる。言い換えれば、図3に記載される2層構成は、単層構成と機能的に等価であってもよく、必要に応じて置換されてもよい。移相子フィルム層320の底面は、反射偏光子310の上面上に配設されてもよく、液晶層322の底面は、移相子フィルム層320の上面上に配設されてもよく、吸収偏光子330の底面は、液晶層322の上に配設されてもよい。本開示における他の実施形態と同様に、光学的に透明かつ感圧性の接着剤、ラミネーション、又は他の付着機構を含む好適な接着剤が使用されてもよく、これらの層は、依然として相互の上に配設されると見なされる。

20

【0028】

移相子フィルム層320は、いくつかの実施形態では、3/4波長位相差層であってもよい。いくつかの実施形態では、移相子フィルム層320は、シクロ-オレフィンポリマー位相差層であってもよい。移相子フィルム層320の遅軸は、図3に図示されるように、すなわち、反射偏光子310の透過軸から略45°に配向されてもよい。

30

【0029】

液晶層322は、移相子フィルム層320上に配設され、1/4波長位相差層として機能することができ、その遅軸は、移相子フィルム層320の遅軸に対して直交に配向される。いくつかの実施形態では、液晶層322は、本質的に、移相子フィルム層320上の液晶コーティングであってもよい。いくつかの実施形態では、液晶層322は、反応性メソゲン液晶を含んでもよい。いくつかの実施形態では、液晶層322の整列及び厚さは、移相子フィルム層320と併せて1/2波長位相差層をシミュレートするために設計又は選択されてもよい。いくつかの実施形態では、液晶層のこれらの特性は、他の場所に記載されるように、移相子フィルム層320と共に、色消し1/2波長位相差層を提供するように選択されてもよい。光学フィルム積層体の全体特性の複雑な制御は、液晶層322の材料選択、整列、及び厚さを通して可能になり得る。したがって、いくつかの実施形態では、液晶層322は、所望の色性能又は輝度を提供するように設計又は調整されてもよい。

40

【実施例】

【0030】

(実施例1)

LCDディスプレイに使用されるフィルム積層体に関する、波長の関数としての透過率

50

を決定するために、シミュレーションを行った。シミュレーションは、Sanayi System Co., Ltd. (Incheon, Korea) から市販されているシミュレーションソフトウェアである、TechWiz LCD 1D Plusを使用して行った。TechWizデータベースによって提供されるランペルト光源オプションを、全てのシミュレーションに使用した。

【0031】

フィルム積層体は、吸収偏光子と反射偏光子との間に移相子を含み、偏光子は、反射偏光子のパス軸が吸収偏光子のパス軸に対して直交であるように配設されていた。移相子は、3/4波長シクロ-オレフィンポリマー(COP)移相子としてモデル化され、液晶(LC)ポリマー移相子は、LC移相子の遅軸がCOP移相子の遅軸に対して90°であるようにCOP移相子上に配設された。3/4波長移相子は、その遅軸が反射偏光子のパス軸に対して45度であるように配設され、LC移相子は、その遅軸が反射偏光子のパス軸に対して-45度であるように配設された。

10

【0032】

シミュレーションにおいてモデル化されたフィルム積層体は、COP移相子を表1に示される屈折率で使用し、これらは、Zeon Corp. から市販されているCOP移相子の代表として選択された。x軸は遅軸を指し、y軸は遅軸に対して垂直であり、移相子フィルムの平面にあり、z軸は厚さ方向である。

【0033】

【表1】

20

表1

| 波長 (nm) | n_x | n_y | n_z |
|---------|---------|---------|---------|
| 450 | 1.52552 | 1.51847 | 1.51621 |
| 550 | 1.52539 | 1.51842 | 1.51619 |
| 650 | 1.52534 | 1.51839 | 1.51618 |

【0034】

3/4波長移相子をシミュレートするために、COP移相子の厚さdは、70ミクロンであるようにとられ、これが表2に示される位相差値をもたらした。 $Re = (n_x - n_y) d$ 及び $Rth = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] d$ 。

30

【0035】

【表2】

表2

| 波長 (nm) | Re (nm) | Rth (nm) |
|---------|---------|----------|
| 450 | 493.5 | 404.9 |
| 550 | 487.9 | 400.1 |
| 650 | 486.5 | 397.9 |

40

【0036】

LC移相子において使用されるLCは、5CB(4-ペンチル-4'-シアノビフェニル)であるようにとられ、表3に示される異常(n_e)及び通常(n_o)屈折率を有する。

【0037】

【表 3】

表 3

| 波長 (nm) | n_e | n_o |
|---------|---------|---------|
| 450 | 1.76933 | 1.55909 |
| 550 | 1.72380 | 1.53983 |
| 650 | 1.70342 | 1.53069 |

【0038】

10

LC層の厚さは、シミュレーションにおいて1.04ミクロンから1.28ミクロンまで様々であった。1.04ミクロンでの位相差は表4に示され、1.28での位相差は表5に示される。

【0039】

【表 4】

表 4

| 波長 (nm) | Re (nm) | Rth (nm) |
|---------|---------|----------|
| 450 | 218.6 | 109.3 |
| 550 | 191.3 | 95.7 |
| 650 | 179.6 | 89.8 |

20

【0040】

【表 5】

表 5

| 波長 (nm) | Re (nm) | Rth (nm) |
|---------|---------|----------|
| 450 | 269.1 | 134.6 |
| 550 | 235.5 | 117.7 |
| 650 | 221.1 | 110.5 |

30

【0041】

比較のために、表1に示される屈折率を有する、厚さ39ミクロンのCOP移相子フィルムをモデル化した。これは、約1/2波長の移相子を提供し、その位相差値は表6に示される。

【0042】

【表 6】

40

表 6

| 波長 (nm) | Re (nm) | Rth (nm) |
|---------|---------|----------|
| 450 | 275.0 | 225.6 |
| 550 | 271.8 | 222.9 |
| 650 | 271.1 | 221.7 |

【0043】

2つの偏光子間に移相子がなく、整列された反射偏光子及び吸収偏光子のパス軸を有する反射偏光子及び吸収偏光子の従来構造もシミュレートした。

50

【 0 0 4 4 】

LC層の様々な厚さに関する、波長の関数としての透過率は、表7及び図4に提供される。移相子なしの場合と比較して、1/2波長COP移相子は、強力な波長依存性をもたらしたことがわかる。色消し移相子の使用は、結果を著しく改善した。

【 0 0 4 5 】

【表7】

表7

| 波長 (nm) | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LC厚さ (ミクロン) | | | | | | | |
| 1.04 | 0.276 | 0.304 | 0.334 | 0.357 | 0.370 | 0.374 | 0.370 |
| 1.06 | 0.285 | 0.310 | 0.338 | 0.359 | 0.370 | 0.372 | 0.368 |
| 1.08 | 0.293 | 0.316 | 0.341 | 0.360 | 0.370 | 0.371 | 0.366 |
| 1.1 | 0.300 | 0.321 | 0.344 | 0.362 | 0.370 | 0.369 | 0.363 |
| 1.12 | 0.307 | 0.326 | 0.347 | 0.362 | 0.369 | 0.368 | 0.361 |
| 1.14 | 0.313 | 0.330 | 0.349 | 0.363 | 0.368 | 0.366 | 0.358 |
| 1.16 | 0.318 | 0.334 | 0.351 | 0.363 | 0.367 | 0.363 | 0.355 |
| 1.18 | 0.323 | 0.337 | 0.352 | 0.363 | 0.365 | 0.361 | 0.352 |
| 1.2 | 0.326 | 0.339 | 0.353 | 0.362 | 0.364 | 0.358 | 0.349 |
| 1.22 | 0.328 | 0.341 | 0.354 | 0.361 | 0.362 | 0.356 | 0.345 |
| 1.24 | 0.330 | 0.343 | 0.354 | 0.360 | 0.360 | 0.353 | 0.342 |
| 1.26 | 0.331 | 0.344 | 0.354 | 0.359 | 0.357 | 0.350 | 0.338 |
| 1.28 | 0.331 | 0.344 | 0.353 | 0.357 | 0.354 | 0.346 | 0.335 |
| 移相子なし | 0.334 | 0.346 | 0.356 | 0.365 | 0.372 | 0.378 | 0.383 |
| 1/2波長COP、 LCなし | 0.221 | 0.306 | 0.349 | 0.364 | 0.363 | 0.353 | 0.337 |

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

色は、C I E 色度 $Y \times y$ 座標に関して特徴付けられた。移相子なしに整列された反射偏光子及び吸収偏光子に関するカラーシフトパラメータ x 及び y は、軸上視（角度座標： $\theta = 0^\circ$ 、 $\phi = 0^\circ$ ）、水平軸外視（角度座標： $\theta = 45^\circ$ 、 $\phi = 0^\circ$ ）、及び対角軸外視（角度座標： $\theta = 45^\circ$ 、 $\phi = 45^\circ$ ）について表 8 及び図 5 に示される。移相子なしの整列偏光子の場合、定義によりゼロのカラーシフトを有するが、回転偏光子間の $1/2$ 波長 C O P 移相子の場合、図 5 のスケールから外れる軸外カラーシフトを有する。

【 0 0 4 7 】

【表 8】

表 8

| LC厚さ (ミクロン) | $\theta=0^\circ$ 、 $\phi=0^\circ$ (軸上) | | $\theta=45^\circ$ 、 $\phi=0^\circ$ (水平軸外) | | $\theta=45^\circ$ 、 $\phi=45^\circ$ (対角軸外) | |
|-------------------|---|------------|--|------------|---|------------|
| | Δx | Δy | Δx | Δy | Δx | Δy |
| 1.04 | 0.0094 | 0.012 | 0.0137 | 0.0144 | -0.0118 | -0.0061 |
| 1.06 | 0.0077 | 0.0103 | 0.0119 | 0.0126 | -0.0113 | -0.0053 |
| 1.08 | 0.0062 | 0.0088 | 0.0103 | 0.0109 | -0.0106 | -0.0044 |
| 1.1 | 0.0047 | 0.0073 | 0.0087 | 0.0094 | -0.0099 | -0.0033 |
| 1.12 | 0.0034 | 0.0059 | 0.0072 | 0.0079 | -0.0091 | -0.002 |
| 1.14 | 0.0021 | 0.0047 | 0.0058 | 0.0066 | -0.0081 | -0.0006 |
| 1.16 | 0.0009 | 0.0035 | 0.0046 | 0.0053 | -0.007 | 0.0009 |
| 1.18 | -0.0002 | 0.0024 | 0.0034 | 0.0041 | -0.0057 | 0.0027 |
| 1.2 | -0.0012 | 0.0014 | 0.0023 | 0.0031 | -0.0043 | 0.0046 |
| 1.22 | -0.0021 | 0.0005 | 0.0013 | 0.0021 | -0.0027 | 0.0067 |
| 1.24 | -0.003 | -0.0003 | 0.0003 | 0.0012 | -0.001 | 0.009 |
| 1.26 | -0.0038 | -0.001 | -0.0005 | 0.0004 | 0.001 | 0.0116 |
| 1.28 | -0.0045 | -0.0016 | -0.0013 | -0.0003 | 0.0031 | 0.0143 |
| 1/2波長COP、 LCなし | 0.0054 | 0.0144 | 0.0081 | 0.0173 | -0.017 | -0.011 |

【0048】

(実施例2)

LC移相子の厚さが1.22ミクロンで固定され、COP移相子の遅軸と反射偏光子のパス軸との間の角度(以降、COP角)が45度から60度まで様々であったことを除いて、実施例1と同様にシミュレーションを行った。LC移相子の遅軸と反射偏光子との間の角度(以降、LC角)は、COP移相子の遅軸とLC移相子の遅軸との間の相対角度を

10

20

30

40

50

90度（すなわち、LC角は、COP角 - 90度）で維持しながら、-45度から-30度まで様々であった。

【0049】

いくつかの異なるCOP角の透過率対波長は、図6に示される。相対透過率（45度のCOP角に対して）は、表9に示される。図6及び表9から、相対透過率は、COP角が45度から離れるにつれて、最初に非常にゆっくり低下することがわかる。

【0050】

【表9】

表9

| COP角（度） | 45 | 46 | 47 | 48 | 50 | 55 | 60 |
|----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 相対透過率（%） | 100 | 100 | 100 | 99 | 97 | 88 | 75 |

【0051】

COP角が45度である場合に関連するカラーシフトは、表10及び図7に示され、カラーシフトが、45度～約50度の角度の場合にCOP角に対してあまり高感度でないことがわかる。

【0052】

10

20

【表 10】

| COP角 (度) | $\theta=0^\circ$ 、 $\phi=0^\circ$ (軸上) | | $\theta=45^\circ$ 、 $\phi=0^\circ$ (水平軸外) | | $\theta=45^\circ$ 、 $\phi=45^\circ$ (対角軸外) | |
|----------|---|------------|--|------------|---|------------|
| | Δx | Δy | Δx | Δy | Δx | Δy |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0007 | -0.0011 | 0.0002 | 0.0003 |
| 46 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0014 | -0.0022 | 0.0006 | 0.0007 |
| 47 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0023 | -0.0035 | 0.0010 | 0.0012 |
| 48 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0043 | -0.0065 | 0.0022 | 0.0025 |
| 50 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0107 | -0.0155 | 0.0064 | 0.0072 |
| 55 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0189 | -0.0265 | 0.0116 | 0.0129 |
| 60 | 0.0000 | 0.0000 | | | | |

【0053】

(実施例3)

LC移相子の厚さが1.22ミクロンで固定され、COP移相子の遅軸と反射偏光子のパス軸との間の角度が45度から35度まで様々であり、一方でLC移相子の遅軸と反射偏光子のパス軸との間の角度が-45度から-35度まで様々であったことを除いて、実施例1と同様にシミュレーションを行った。COP移相子の遅軸とLC移相子の遅軸との間の相対角度は、90度から70度まで様々であった。

【 0 0 5 4 】

C O P 角及び L C 角の 3 つの組み合わせに関する透過率対波長は、図 5 に示される。C O P 角が 4 5 度であり、L C 角が - 4 5 度である場合に対するカラーシフトは、表 1 1 に示される。図 8 及び表 1 1 から、透過性及びカラーシフトは、それぞれ 4 5 度及び - 4 5 度の C O P 角及び L C 角のわずかな偏差に対してあまり感度がよくないことがわかる。

【 0 0 5 5 】

【表 1 1】

表 1 1

| COP角 (度) | LC角 (度) | $\Theta=0^\circ$ 、 $\Phi=0^\circ$ (軸上) | | $\Theta=45^\circ$ 、 $\Phi=0^\circ$ (水平軸外) | | $\Theta=45^\circ$ 、 $\Phi=45^\circ$ (対角軸外) | |
|----------|---------|---|------------|--|------------|---|------------|
| | | Δx | Δy | Δx | Δy | Δx | Δy |
| 45 | -45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 40 | -40 | -0.0021 | -0.0002 | 0.0037 | 0.0025 | -0.0124 | -0.0151 |
| 35 | -35 | -0.0077 | -0.0007 | 0.0011 | 0.0013 | -0.0282 | -0.0338 |

10

20

30

40

【0056】

以下は、本開示による例示的な実施形態である。

項目 1. 光学フィルム積層体であって、

上面、底面、透過軸、及び反射軸を有する、反射偏光子と、

上面、該反射偏光子の該上面上に配設された底面、及び該反射偏光子の該透過軸に対し

50

て略45°に配向された遅軸を有する、色消し1/2波長位相差層と、

該色消し1/2波長位相差層の該上面上に配設された底面、及び該反射偏光子の該透過軸に対して略90°に配向された透過軸を有する、吸収偏光子と、を備える、光学フィルム積層体。

【0057】

項目2．光学フィルム積層体であって、

上面、底面、透過軸、及び

反射軸を有する、反射偏光子と、

上面、該反射偏光子の該上面上に配設された底面、及び該反射偏光子の該透過軸に対して略45°に配向された遅軸を有する、第1の位相差層と、

10

上面、該第1の位相差層の該上面上に配設された底面、及び該反射偏光子の該透過軸に対して略45°に配向され、かつ該第1の位相差層の該遅軸に対して略90°に配向された遅軸を有する、第2の位相差層と、

該第2の位相差層の該上面上に配設された底面、及び該反射偏光子の該透過軸に対して略90°に配向された透過軸を有する、吸収偏光子と、を備え、

該第1及び第2の位相差層と一緒に、色消し1/2波長位相差層として構成される、光学フィルム積層体。

【0058】

項目3．光学フィルム積層体であって、

上面、底面、透過軸、及び反射軸を有する、同調反射偏光子と、

20

上面、該反射偏光子の該上面上に配設された底面、及び該反射偏光子の該透過軸に対して略45°に配向された遅軸を有する、1/2波長位相差層と、

該色消し1/2波長位相差層の該上面上に配設された底面、及び該反射偏光子の該透過軸に対して略90°に配向された透過軸を有する、吸収偏光子と、を備え、

該同調反射偏光子が、該1/2波長位相差層の波長分散を低減するように同調される、光学フィルム積層体。

【0059】

項目4．該第1の位相差層が3/4波長位相差層であり、該第2の位相差層が1/4波長位相差層である、項目2に記載の光学フィルム積層体。

【0060】

30

項目5．該反射偏光子の該底面上に配設された1/4波長位相差層を更に備える、項目1～3のいずれか一項に記載の光学フィルム積層体。

【0061】

項目6．該第2の位相差層が、液晶層を含む、項目2又は4に記載の光学フィルム積層体。

【0062】

項目7．該第1の位相差層が、フィルムを含む、項目2、4、又は6のいずれか一項に記載の光学フィルム積層体。

【0063】

項目8．該液晶層が、1～1.3ミクロンの厚さを有する、項目6に記載の光学フィルム積層体。

40

【0064】

項目9．該液晶層が、1.18～1.24ミクロンの厚さを有する、項目6に記載の光学フィルム積層体。

【0065】

項目10．該色消し1/2波長位相差層の位相差値が、可視光の波長に正比例して変化する、項目1に記載の光学フィルム積層体。

【0066】

項目11．該色消し1/2波長位相差層が、感圧性接着剤、UV硬化性接着剤、又はポリビニルアルコール型接着剤のうちの少なくとも1つにより該吸収偏光子に付着される、

50

項目 1 に記載の光学フィルム積層体。

【 0 0 6 7 】

項目 1 2 . 略 4 5 ° が、3 5 ° 以上 ~ 5 5 ° 以下を意味する、項目 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

【 0 0 6 8 】

項目 1 3 . 略 4 5 ° が、4 0 ° 以上 ~ 5 0 ° 以下を意味する、項目 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

【 0 0 6 9 】

項目 1 4 . 略 4 5 ° が、4 4 ° 以上 ~ 4 6 ° 以下を意味する、項目 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

10

【 0 0 7 0 】

項目 1 5 . 略 9 0 ° が、8 0 ° 以上 ~ 1 0 0 ° 以下を意味する、項目 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

【 0 0 7 1 】

項目 1 6 . 略 9 0 ° が、8 5 ° 以上 ~ 9 5 ° 以下を意味する、項目 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

【 0 0 7 2 】

項目 1 7 . 略 9 0 ° が、8 9 ° 以上 ~ 9 1 ° 以下を意味する、項目 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

【 0 0 7 3 】

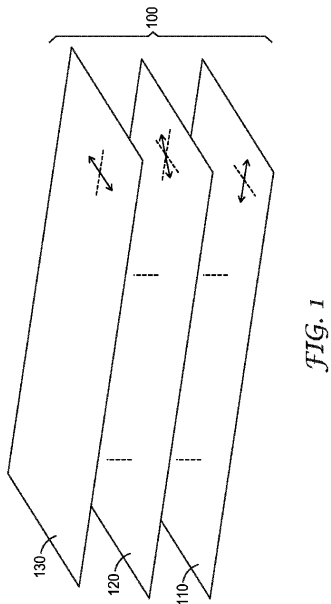
20

項目 1 8 . 項目 1 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の光学フィルム積層体を備える、フィルムのロール。

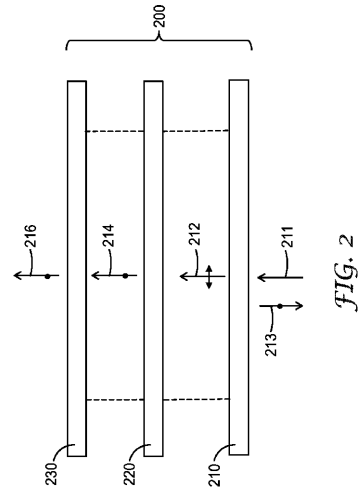
【 0 0 7 4 】

図面内の要素に関する記載は、別途指示されない限り、他の図面内の対応する要素に対して等しく適用されることが理解されるべきである。上記に述べた特定の実施形態は、本発明の異なる態様の説明を促すために詳細に述べたものであり、本発明はかかる実施形態に限定されるものと見なされるべきではない。むしろ、本発明は、添付の特許請求の範囲及びその均等物によって定義される本発明の範囲内に該当する様々な修正、均等プロセス、及び代替的装置を含む、本発明の全ての態様を網羅するものとして理解すべきである。

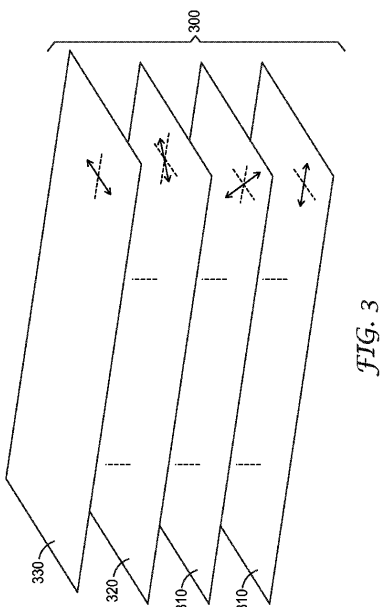
【図 1】



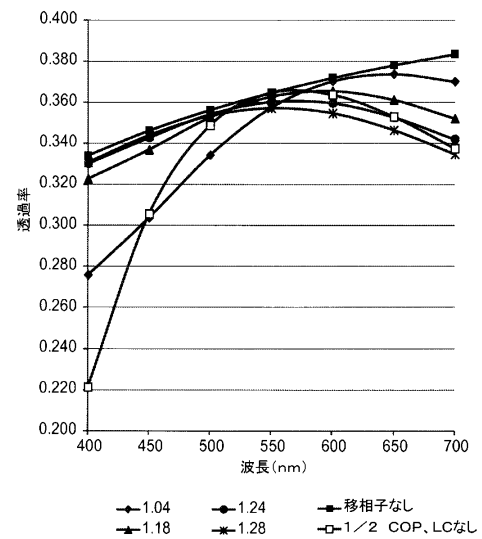
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

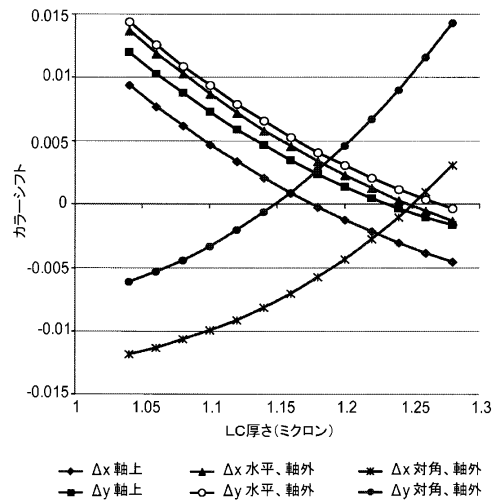


FIG. 5

【図 6】

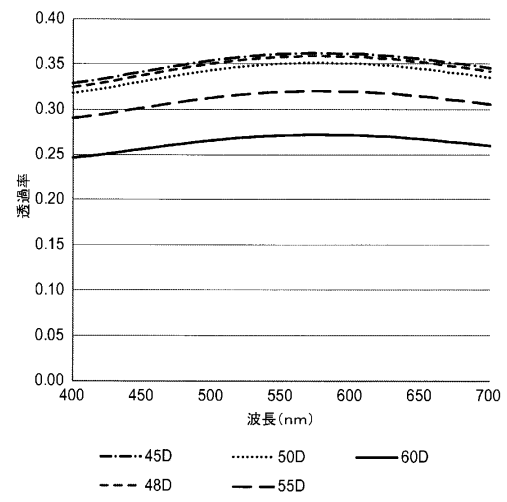


FIG. 6

【図 7】

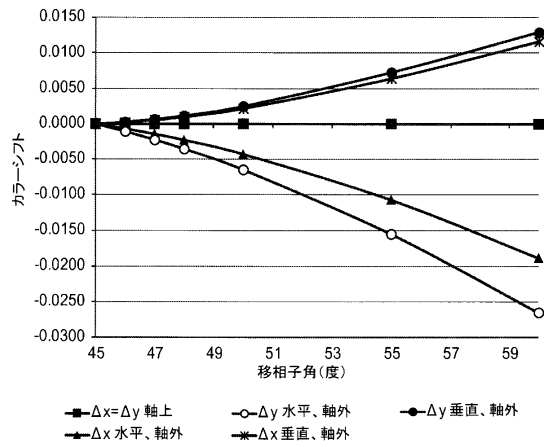


FIG. 7

【図 8】

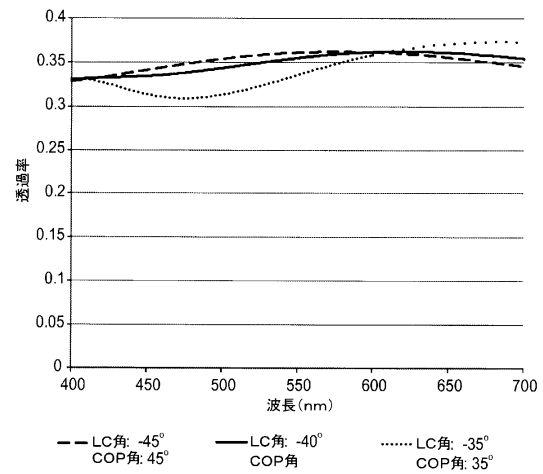


FIG. 8

フロントページの続き

(72)発明者 パク ソン - ヨン

大韓民国, ソウル 150 - 705, ヨンドウンポ - ク, ヨイド - ドン, 27 - 3, ハナ テト
ウ セキュリティーズ ビルディング, ナインティーンス フロア

(72)発明者 リ ソン - クン

大韓民国, ソウル 150 - 705, ヨンドウンポ - ク, ヨイド - ドン, 27 - 3, ハナ テト
ウ セキュリティーズ ビルディング, ナインティーンス フロア

(72)発明者 マシュー ビー . ジョンソン

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 - 3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 アダム ディー . ハーグ

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 - 3427, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 33427, スリーエム センター

合議体

審判長 樋口 信宏

審判官 河原 正

審判官 関根 洋之

(56)参考文献 特開2010 - 204224 (JP, A)

特表2005 - 504333 (JP, A)

特開2005 - 55601 (JP, A)

特開2013 - 47794 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/30

G02F 1/1335

G02F 1/13363