

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7117288号

(P7117288)

(45)発行日 令和4年8月12日(2022.8.12)

(24)登録日 令和4年8月3日(2022.8.3)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B 5/30 (2006.01)

G 0 2 B 5/30

B 3 2 B 7/023(2019.01)

B 3 2 B 7/023

B 3 2 B 27/30 (2006.01)

B 3 2 B 27/30 1 0 2

請求項の数 8 (全25頁)

(21)出願番号	特願2019-508225(P2019-508225)	(73)特許権者	505005049
(86)(22)出願日	平成29年8月3日(2017.8.3)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65)公表番号	特表2019-532325(P2019-532325 A)		ズ カンパニー
(43)公表日	令和1年11月7日(2019.11.7)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3
(86)国際出願番号	PCT/US2017/045305		3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト
(87)国際公開番号	WO2018/034854		オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリー
(87)国際公開日	平成30年2月22日(2018.2.22)	(74)代理人	エム センター
審査請求日	令和2年7月31日(2020.7.31)		100130339
(31)優先権主張番号	62/375,479	(74)代理人	弁理士 藤井 憲
(32)優先日	平成28年8月16日(2016.8.16)		100110803
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	弁理士 赤澤 太朗
			100135909
		(74)代理人	弁理士 野村 和歌子
			100133042
		(74)代理人	弁理士 佃 誠玄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 偏光子

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

配向ポリマーの第1の層を含む偏光子の製造方法であって、前記配向ポリマーの第1の層が、ポリビニルアルコール及びホルムアルデヒド付加物型架橋剤を含む混合物から調製される吸収型偏光子であり、

ポリビニルアルコール及びホルムアルデヒド付加物型架橋剤の混合物を溶媒中に形成することであって、前記ホルムアルデヒド付加物型架橋剤の重量及び前記ポリビニルアルコールの重量の合計で除した、前記混合物に含まれる前記ホルムアルデヒド付加物型架橋剤の重量が、0.05～0.3の範囲内である、ことと、

前記混合物を第2の層上にコーティングすることと、

前記混合物を乾燥して前記溶媒を除去し、それによって乾燥コーティングを形成することと、

前記コーティングした第2の層を延伸して前記乾燥コーティングを配向し、それによって前記第2の層上に配置された前記配向ポリマーの第1の層を形成することと、を含み、

前記コーティングの後にホルムアルデヒド付加物型架橋剤が前記混合物に添加されず、

前記コーティングした第2の層を延伸することが、前記コーティングした第2の層の両側の縁部を保持しながら、前記コーティングした第2の層をストレッチャ内で機械方向に沿って搬送することと、広がる非線形経路に沿って前記両側の縁部を移動することにより、前記コーティングした第2の層を前記ストレッチャ内で延伸することを含み、 $U = (1 / MDDR - 1) / (TDDR1 / 2 - 1)$ に関してUが少なくとも0.85であり、こ

10

20

ここで式中、MDDRは、機械方向延伸比であり、TDDRは、横方向延伸比である、製造方法。

【請求項2】

前記延伸の後に、前記第2の層上の前記延伸された乾燥コーティングを吸収性染料で染色することを含む、請求項1に記載の製造方法。

【請求項3】

前記配向ポリマーの第1の層が、二色性材料を含む、請求項1または2に記載の製造方法。

【請求項4】

前記第2の層が、ポリマー多層光学フィルムを含む、請求項1または2に記載の製造方法。

10

【請求項5】

前記延伸の後に、前記ポリマー多層光学フィルムが、反射偏光子を含む、請求項4に記載の製造方法。

【請求項6】

前記ポリマー多層光学フィルムが、少なくとも1つの二色性層を含む、請求項5に記載の製造方法。

【請求項7】

リターダが、前記配向ポリマーの第1の層の反対側の前記ポリマー多層光学フィルム上に配置される、請求項5に記載の製造方法。

20

【請求項8】

前記配向ポリマーの第1の層が、遮蔽軸に沿って偏光した垂直入射光に対して540nm～640nmの波長範囲で0.1パーセント未満の最小透過率、及び前記遮蔽軸に直交する透過軸に沿って偏光した垂直入射光に対して540nm～640nmの前記波長範囲で少なくとも75パーセントの最大透過率を有する、請求項1に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

吸収型偏光子は、層中のポリビニルアルコール分子を整列させ、整列した層をヨウ素で染色するために、ポリビニルアルコール層を延伸することによって、調製することができる。そのような偏光子は、様々なディスプレイ用途に用いられてきた。

30

【発明の概要】

【0002】

本明細書のいくつかの態様では、配向ポリマーの第1の層を含む偏光子が提供される。配向ポリマーの第1の層は、ポリビニルアルコール及び架橋剤の総重量に基づいて、5～40重量%で混合物に架橋剤が含まれる、ポリビニルアルコール及び架橋剤を含有する混合物から調製可能である。配向ポリマーの第1の層は、 $U = (1 / MDDR - 1) / (TDDR^{1/2} - 1)$ に関してUが少なくとも0.85であるという点で、実質的に一軸延伸層であり、ここで式中、MDDRは、機械方向延伸比であり、TDDRは、横方向延伸比である。

40

【0003】

本明細書のいくつかの態様では、配向ポリマーの第1の層を有する偏光子の製造方法が提供される。この方法は、ポリビニルアルコール及び架橋剤の混合物を溶媒中に形成することと、第2の層上に混合物をコーティングすることと、混合物を乾燥させて溶媒を除去し、それによって乾燥コーティングを形成することと、コーティングされた第2の層を延伸して乾燥コーティングを配向させ、それによって配向ポリマーの第1の層を形成することと、を含む。架橋剤の重量及びポリビニルアルコールの重量の合計で除した、混合物に含まれる架橋剤の重量は、0.05～0.3の範囲内である。コーティングした第2の層を延伸することは、コーティングした第2の層の両側の縁部を保持しながら、コーティングした第2の層をストレッチャ内で機械方向に沿って搬送することと、広がる非線形経路

50

に沿って両側の縁部を移動することにより、コーティングした第2の層をストレッチャ内で延伸することを含む。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】偏光子の断面図である。

【図2】配向ポリマー層を形成するためのプロセスの図である。

【図3】ストレッチャの概略的平面図である。

【図4】ディスプレイの概略的断面図である。

【図5】ディスプレイの概略的断面図である。

【図6】ポリマー多層光学フィルムの断面図である。

【図7】様々な偏光子に関する透過スペクトルのプロットである。

【図8】様々な偏光子に関する透過スペクトルのプロットである。

【図9】様々な偏光子に関する透過スペクトルのプロットである。

【発明を実施するための形態】

【0005】

以下の説明では、本明細書の一部を構成し、様々な実施形態が実例として示される、添付図面が参照される。図面は、必ずしも一定の比率の縮尺ではない。本開示の範囲又は趣旨から逸脱することなく、他の実施形態が想定され、実施され得ることを理解されたい。したがって、以下の発明を実施するための形態は、限定的な意味では解釈されないものとする。

【0006】

吸収型偏光子は、従来、層中のPVA分子を整列させるために、ポリビニルアルコール(PVA又はPVOH)層を延伸し、整列した層をヨウ素で染色することによって、調製される。ヨウ素分子は、配向したPVA分子と整列している。整列方向に沿って偏光した(すなわち、偏光子の遮蔽軸に沿って偏光した)入射光は、ヨウ素によって吸収され又は部分的に吸収され、直交方向に沿って偏光した(すなわち、偏光子の透過軸に沿って偏光した)入射光は、偏光子を透過する又は部分的に透過する。

【0007】

別のタイプの偏光子は、遮蔽軸に沿って偏光した光に対して反射を提供し、遮蔽軸に直交する透過軸に沿って偏光した光を透過するように構成された交互ポリマー層を含む、ポリマー多層光学フィルムである。そのようなフィルムは、例えば、米国特許第5,882,774号(Jonzar)に概ね記載されているように、交互の第1及び第2のタイプのポリマー層の積層体を押出し成形し、押出し成形した積層体を一軸又は略一軸に延伸して第1及び第2のタイプのポリマー層のうちの少なくとも1つを配向することにより、調製することができる。米国特許第6,916,440号(Jackson)に記載されたものなどの放物線ストレッチャ又はテンタ機が、複屈折層の一軸配向の度合いを向上するために使用されてきた。

【0008】

いくつかの場合には、ディスプレイ用途において、吸収型偏光子及び反射偏光子の両方を含むことが望ましいことがある。反射偏光子は、例えば、液晶ディスプレイ用途における偏光リサイクルに用いることができ、吸収型偏光子は、反射偏光子に追加して消光効率を向上させることができる。吸収型偏光子を反射偏光子と一体化することは、米国特許第6,096,375号(Uderkirkr)、同第6,697,195号(Weberr)、同第7,826,009号(Weberr)、及び同6,111,697号(Kauschr)に記載されており、それらの特許文献のそれぞれは、本明細書に矛盾しない範囲で参照により本明細書に組み込まれる。

【0009】

本明細書によれば、好適な架橋剤をPVAに含めることにより製造された変性PVA層を含む偏光子は、変性PVA層が従来の線形テンタを用いて実現可能な配向より高度の一軸配向で配向される場合、向上した光学特性を与えることが見出されている。具体的には

10

20

30

40

50

、好適な架橋剤をPVA層に含めること、及び広がる非線形経路に沿って両側の縁部を移動させる（例えば、層を実質的に一軸に配向するために放物線テンタを用いて）ことにより層を延伸し、吸収型偏光子を形成することの組合せは、対象の波長範囲の、かつ遮蔽軸に沿って偏光した垂直入射光の低い最小透過率（例えば、0.1パーセント未満）、及び対象の波長範囲の、かつ透過軸に沿って偏光した垂直入射光の高い最大透過率（例えば、75パーセントより大きい）を同時に実現することが見出されている。対象の波長範囲は、例えば、可視範囲（400nm～700nm）とすることができる、又は540nm～640nmとすることができる。いくつかの実施形態では、吸収型偏光子は、少なくとも99.8パーセント又は少なくとも99.9パーセントの偏光効率（polarization efficiency）（PE）を有する。偏光効率は、式1によって与えられる：

【0010】

【数1】

$$PE = \sqrt{(Max_{pass} - Min_{block}) \div (Max_{pass} + Min_{block})} \times 100\% \quad (式1)$$

ここで式中、Max_{pass}は、対象の波長範囲にわたる垂直入射での最大透過状態の透過率であり、Min_{block}は、対象の波長範囲にわたる垂直入射での最小遮蔽状態の透過率である。

【0011】

図1は、基材120上に配置された配向ポリマーの第1の層110を含む偏光子100の概略断面図である。基材120は、第2の層122を含み、この第2の層122は、例えば、単一のポリマー層とすることができる、又は、例えば、ポリマー多層反射型偏光子とすることができるポリマー多層光学フィルムとすることができる。図示した実施形態では、基材120は、例えば、リターダ（例えば、四分の一波長リターダ）とすることができる追加の層124を更に含む。代替的实施形態では、追加の層124は、省略され、いくつかの場合では、第2の層122は、リターダである。任意選択的に省略することができるプライマ126は、配向ポリマーの第1の層110と第2の層122との間に配置される。プライマ126は、基材120の層と考えることができる、又は配向ポリマーの第1の層110と基材との間の層であると考えることができる。第3の層130は、第2の層122の反対側に配向ポリマーの第1の層110に隣接して配置される。いくつかの実施形態では、第3の層130は、保護層、接着剤層、リターダ、若しくはそれらの組合せである、又はそれらを含む。代替的实施形態では、第3の層130は、省略される。

【0012】

いくつかの実施形態では、第2の層122及び第3の層130のうちの1つ又は両方は、光学的に透明なポリマー層、又は複数の光学的に透明なポリマー層である。好適なポリマー層としては、ポリエチレンテレフタレート（polyethylene terephthalate）（PET）、グリコール変性PET（glycol-modified PET）（PETg）、ポリエチレンナフタレート（polyethylene naphthalate）（PEN）、他のポリエステル又はコポリエステル、ポリカーボネート、及びそれらのコポリマーから製造されたものが挙げられる。

【0013】

リターダが層として偏光子に含まれた実施形態では、リターダは、対象の波長の1/4におおよそ等しい面内遅延を有する四分の一波長リターダとすることができる。対象の波長は、例えば、可視範囲（400nm～700nm）内の任意の波長とすることができる、又は550nmとすることができる。別途明記しない限り、四分の一波長リターダは、可視光波長の四分の一の面内遅延を有するリターダを指す。いくつかの実施形態では、100nm～175nm、又は125nm～150nmの面内遅延を有する四分の一波長リターダが、偏光子に使用される。いくつかの実施形態では、可視光波長の四分の一以外の面内遅延を有するリターダが使用される。例えば、半波長リターダ又は他のリターダを使用することができる。いくつかの実施形態では、100nm～350nm、又は200nm～350nmの面内遅延を有するリターダが、偏光子に使用される。層の面内遅延は、

10

20

30

40

50

対象の波長での２つの直交する面内屈折率の間の差の絶対値に層の厚さをかけたものを指す。

【００１４】

配向ポリマーの第１の層１１０は、波長範囲内の吸収を提供する、ヨウ素又は他の染料若しくは顔料などの、二色性材料を含む。波長範囲は、使用される染料及び／又は顔料のタイプに依存する。ディスプレイ用途では、波長範囲が可視範囲（４００nm～７００nm）又は可視範囲の少なくとも実質的部分（例えば、４５０nm～６５０nm）を含むことが典型的に望まれる。例えば、ヨウ素分子は、配向ポリマーの第１の層１１０内のポリビニルアルコール分子と整列し、したがって、直交する偏光の光に対して透過を可能にしながら配向方向に沿って偏光した光に対して強い吸収を提供する。例えば、図１のx-y-z座標を参照して、x軸は、配向ポリマーの第１の層１１０に対して遮蔽軸とすることができ、第２の層１２２が反射偏光子である実施形態では、第２の層１２２の遮蔽軸とすることもできる。同様に、y軸は、配向ポリマーの第１の層１１０に対して透過軸とすることができ、第２の層１２２が反射偏光子である実施形態では、第２の層１２２の透過軸とすることもできる。

10

【００１５】

配向ポリマーの第１の層１１０は、ポリビニルアルコール及び架橋剤を含む混合物から調製可能である。いくつかの実施形態では、架橋剤は、ポリビニルアルコール及び架橋剤の総重量に基づいて５～４０重量パーセントで、又は５～３０重量パーセントで混合物に含まれる。いくつかの実施形態では、ポリビニルアルコール及び架橋剤の混合物は、溶媒中で形成され、これは、第２の層上にコーティングされる。いくつかの実施形態では、ポリビニルアルコールの混合物は、溶媒中で固体の１０～２０重量パーセントに希釈される。いくつかの実施形態では、架橋剤の重量及びポリビニルアルコールの重量の合計で除した、混合物に含まれる架橋剤の重量は、０．０５～０．３の範囲内である。いくつかの実施形態では、架橋剤は、メラミンホルムアルデヒド及び尿素ホルムアルデヒドなどの、１種又は複数種のホルムアルデヒド付加物を含む。

20

【００１６】

図２は、配向ポリマーの第１の層２１０cを形成するためのプロセスを示す。配向ポリマーの第１の層２１０cは、混合物２１０aを第２の層２２０a上にコーティングすることと、混合物を乾燥して溶媒を除去し、それによって乾燥コーティング２１０bを第２の層２２２b（第２の層２２２aと同じとすることができる、又は乾燥プロセスによって変質させる（例えば、熱的に緩和させる）ことができる）上に形成すること（工程２４２）と、コーティングされた第２の層２２２bを実質的に一軸に延伸して乾燥コーティング２１０bを配向し、それによって配向ポリマーの第１の層２１０cを第２の層２２２c（延伸プロセスによって一般的に低減されることになる層の厚さ以外は第２の層２２２bと同じとすることができる、又は延伸プロセスによって変質させる（例えば、配向させる）ことができる）上に形成すること（工程２４４）と、により調製可能である。

30

【００１７】

いくつかの実施形態では、混合物は、例えば、スライドダイコートをを用いて単一の工程でプライマでコーティングされる。他の実施形態では、プライマは、第２の層２２０aの主面２２５上にコーティングされ、その後、混合物は、第２の層２２０aの下塗りされた表面上にコーティングされる。更に他の実施形態では、プライマは、使用されない。いくつかの実施形態では、第２の層２２０aの主面２２５は、プライマをコーティングする前に表面処理され、いくつかの実施形態では、第２の層２２０aの主面２２５は、表面処理され、混合物は、表面処理された表面上に直接コーティングされる。好適な表面処理としては、例えば、プラズマ処理又はコロナ処理が挙げられる。

40

【００１８】

乾燥する工程２４２は、例えば、２５～１８０、又は５０～１５０、又は７０～１２０、又は２５～１８０の範囲内の温度で行うことができる。いくつかの実施形態では、混合物は、延伸する前に５分以下の間１５０を上回る温度である。いくつ

50

かの実施形態では、乾燥ポリビニルアルコール層は、延伸する前に 1.5 ~ 15 マイクロメートルの厚さを有する。いくつかの実施形態では、プライマ層は、延伸する前に 0.45 ~ 3 マイクロメートルの厚さを有する。延伸する工程 244 は、例えば、25 ~ 180、又は 50 ~ 180、又は 110 ~ 180 の範囲内の温度で行うことができる。いくつかの実施形態では、ポリビニルアルコール層は、延伸する工程の後で 0.5 ~ 5 マイクロメートルの厚さを有する。いくつかの実施形態では、プライマ層は、延伸する工程の後で 0.15 ~ 1 マイクロメートルの厚さを有する。

【0019】

配向ポリマーの第 1 の層 110 又は 210 c は、ヨウ素などの吸収性染料で染色して、吸収型偏光子を提供することができる。配向ポリビニルアルコール層をヨウ素で染色して、吸収型偏光子を製造することは、当該技術分野で公知であり、例えば、米国特許第 4,166,871 号 (Shuler) に概ね記載されている。配向層を染色することの代替として、コーティング及び延伸する前に、ポリビニルアルコール鎖と整列することができる染料又は顔料を混合物に添加して、配向層を形成することができる。いくつかの実施形態では、二色性染料を混合物に添加して、所望の波長範囲の吸収を提供する。

【0020】

図 3 は、コーティングされた第 2 の層 300 の両側の縁部 300 a 及び 300 b を保持して、広がる非線形経路 352 a 及び 352 b に沿って両側の縁部 300 a 及び 300 b を移動することによりストレッチャ 350 内でコーティングされた第 2 の層 300 を延伸しながら、機械方向 (図 3 の x - y - z 座標を参照して y 方向) に沿ってストレッチャ内でコーティングされた第 2 の層 300 を搬送するための、ストレッチャ 350 の概略図である。いくつかの実施形態では、配向ポリマーの第 1 の層 110 は、 $U = (1 / MDDR - 1) / (TDDR^{1/2} - 1)$ に関して U が少なくとも 0.85 であるという点で、実質的に一軸延伸層であり、ここで式中、MDDR は、機械方向 (y 方向) 延伸比であり、TDDR は、横方向 (x 方向) 延伸比である。いくつかの実施形態では、非線形経路 352 a 及び 352 b は、放物線である。フィルムを実質的に一軸に延伸するように適応されたストレッチャに関する更なる詳細は、米国特許第 6,916,440 号 (Jackson) に記載されている。同特許文献は、参照により、本明細書に矛盾しない範囲で本明細書に組み込まれる。いくつかの実施形態では、層は、110 ~ 180 又は 130 ~ 170 の範囲内の温度で、3 ~ 8 又は 4 ~ 7 の範囲内の MDDR で延伸される。

【0021】

本明細書の偏光子は、様々なディスプレイ用途において有用である。図 4 は、第 1 の偏光子 400 とディスプレイパネル 480 とを含むディスプレイ 490 の概略断面図である。ディスプレイ 490 は、本明細書の他のところで更に説明するように、追加の偏光子を含むことができる。ディスプレイ 490 は、図 4 の x - y - z 座標を参照してディスプレイ 490 の z 方向に概ね配置された観察者に光を提供するように構成される。ディスプレイパネル 480 は、光出力面 482 を有し、第 1 の偏光子 400 は、光出力面 482 に隣接し、かつそれに面して配置される。いくつかの実施形態では、ディスプレイパネル 480 は、有機発光ダイオード (organic light emitting diode) (OLED) ディ스플레이パネルであり、いくつかの実施形態では、ディスプレイパネル 480 は、液晶ディスプレイ (liquid crystal display) (LCD) パネルである。

【0022】

偏光子 100 に相当することができる第 1 の偏光子 400 は、例えば、配向ポリマーの第 1 の層 410 と、反射偏光子とすることができる第 2 の層 422 とを含み、例えば、リターダ (例えば、四分の一波長リターダ) とすることができる追加の層 424 を更に含む。代替的实施形態では、追加の層 424 は、省略され、いくつかの場合では、第 2 の層 422 は、リターダである。任意選択のプライマ 426 は、配向ポリマーの第 1 の層 410 と第 2 の層 422 との間に配置される。第 3 の層 430 は、第 2 の層 422 の反対側に配向ポリマーの第 1 の層 410 に隣接して配置される。任意選択のプライマ 436 は、配向ポリマーの第 1 の層 410 と第 3 の層 430 との間に配置される。いくつかの実施形態で

10

20

30

40

50

は、第3の層430は、保護層、接着剤層、リターダ、若しくはそれらの組合せである、又はそれらを含む。代替的实施形態では、第3の層430は、省略される。

【0023】

図5は、第1の偏光子500aと、第2の偏光子500bと、ディスプレイパネル580とを含む、ディスプレイ590の概略断面図である。ディスプレイ590は、図5のx-y-z座標を参照してディスプレイ590のz方向に概ね配置された観察者に光を提供するように構成される。ディスプレイパネル580は、光出力面582を有し、第1の偏光子500aは、光出力面582に隣接し、かつそれに面して配置される。ディスプレイパネル580はまた、光入力面584を有し、第2の偏光子500bは、光入力面584に隣接し、かつそれに面して配置される。第1の偏光子500aは、配向ポリマーの第1の層510aと、第2の層522aと、第3の層530aとを含む。第2の偏光子500bは、配向ポリマーの第1の層510bと、第2の層522bと、第3の層530bと、第4の層528bとを含む。層522a、530、522b、530b、及び528bのうちの1つ又は複数は、任意選択的に省略することができる。プライマ層は、図5に示す任意の2つの直接隣接する層の間に配置することができる。いくつかの実施形態では、第3の層530a及び/又は530bは、保護層、接着剤層、リターダ、又はそれらの組合せである。いくつかの実施形態では、第2の層522aは、反射偏光子又はリターダである。いくつかの実施形態では、第2の層522aは、四分の一波長リターダである。いくつかの実施形態では、第2の層522bは、反射偏光子及びリターダの両方を含む。いくつかの実施形態では、第2の層522bは、反射偏光子であり、第4の層528bは、四分の一波長リターダとすることができるリターダである。いくつかの実施形態では、ディスプレイパネル580は、LCDパネルなどの透過型空間光変調器である。

【0024】

配向ポリマーの第1の層は、ポリマー多層光学フィルムとすることができる第2の層上に配置することができる。図6は、複数の第2の層659と複数の交互する第1の層657を含むポリマー多層光学フィルム613の断面図である。いくつかの実施形態では、ポリマー多層光学フィルム613は、少なくとも1つの二色性層655を含み、この少なくとも1つの二色性層655は、図6に示すように外層とすることができる、又は交互層657及び659のうちの1つとすることができる。1つ又は複数の二色性層を含むポリマー多層光学フィルムは、米国特許第6,096,375号(Ouderkirkら)、同第6,697,195号(Weberら)、同第7,826,009号(Weberら)、及び同第6,111,697号(Kauschら)に更に記載されている。

【0025】

以下は、本明細書の例示的な実施形態の列挙である。

【0026】

実施形態1は、配向ポリマーの第1の層を含む偏光子であって、配向ポリマーの第1の層が、ポリビニルアルコール及び架橋剤の混合物から調製可能であり、架橋剤が、ポリビニルアルコール及び架橋剤の総重量に基づいて5~40重量パーセントで混合物に含まれ、配向ポリマーの第1の層が、 $U = (1 / MDDR - 1) / (TDDR^{1/2} - 1)$ に関してUが少なくとも0.85であるという点で、実質的に一軸延伸層であり、ここで式中、MDDRは、機械方向延伸比であり、TDDRは、横方向延伸比である。

【0027】

実施形態2は、配向ポリマーの第1の層が、二色性材料を含む、実施形態1に記載の偏光子である。

【0028】

実施形態3は、二色性材料が、ヨウ素を含む、実施形態2に記載の偏光子である。

【0029】

実施形態4は、第2の層を更に含み、配向ポリマーの第1の層が、第2の層上に配置された、実施形態1に記載の偏光子である。

【0030】

10

20

30

40

50

実施形態 5 は、第 3 の層を更に含み、第 3 の層が、第 2 の層の反対側に配向ポリマーの第 1 の層に隣接した、実施形態 4 に記載の偏光子である。

【 0 0 3 1 】

実施形態 6 は、第 3 の層が、保護層、接着剤層、リターダ、又はそれらの組合せを含む、実施形態 5 に記載の偏光子である。

【 0 0 3 2 】

実施形態 7 は、第 2 の層が、ポリマー多層光学フィルムを含む、実施形態 5 に記載の偏光子である。

【 0 0 3 3 】

実施形態 8 は、第 2 の層が、ポリマー多層光学フィルムを含む、実施形態 4 に記載の偏光子である。

10

【 0 0 3 4 】

実施形態 9 は、ポリマー多層光学フィルムが、反射偏光子を含む、実施形態 8 に記載の偏光子である。

【 0 0 3 5 】

実施形態 10 は、配向ポリマーの第 1 の層の遮蔽軸が、反射偏光子の遮蔽軸と整列した、実施形態 9 に記載の偏光子である。

【 0 0 3 6 】

実施形態 11 は、ポリマー多層光学フィルムが、少なくとも 1 つの二色性層を含む、実施形態 8 に記載の偏光子である。

20

【 0 0 3 7 】

実施形態 12 は、リターダが、配向ポリマーの第 1 の層の反対側のポリマー多層光学フィルム上に配置された、実施形態 8 に記載の偏光子である。

【 0 0 3 8 】

実施形態 13 は、リターダが、四分の一波長リターダである、実施形態 12 に記載の偏光子である。

【 0 0 3 9 】

実施形態 14 は、リターダが、ポリマー多層光学フィルムの反対側の配向ポリマーの第 1 の層上に配置された、実施形態 8 に記載の偏光子である。

【 0 0 4 0 】

30

実施形態 15 は、リターダが、配向ポリマーの第 1 の層とポリマー多層光学フィルムとの間に配置された、実施形態 8 に記載の偏光子である。

【 0 0 4 1 】

実施形態 16 は、配向ポリマーの第 1 の層と第 2 の層との間に配置されたプライマを更に含む、実施形態 4 に記載の偏光子である。

【 0 0 4 2 】

実施形態 17 は、リターダが、配向ポリマーの第 1 の層上に配置された、実施形態 1 に記載の偏光子である。

【 0 0 4 3 】

実施形態 18 は、リターダが、四分の一波長リターダである、実施形態 17 に記載の偏光子である。

40

【 0 0 4 4 】

実施形態 19 a は、実施形態 1 ~ 18 のいずれか一項に記載の第 1 の偏光子を含むディスプレイである。

【 0 0 4 5 】

実施形態 19 は、実施形態 1 に記載の第 1 の偏光子を含むディスプレイである。

【 0 0 4 6 】

実施形態 20 は、光出力面を有するディスプレイパネルを更に含み、第 1 の偏光子が、光出力面に隣接して、かつそれに面して配置された、実施形態 19 に記載のディスプレイである。

50

【 0 0 4 7 】

実施形態 2 1 は、第 1 の偏光子が、配向ポリマーの第 1 の層とディスプレイパネルとの間に配置されたリターダを更に含む、実施形態 2 0 に記載のディスプレイである。

【 0 0 4 8 】

実施形態 2 2 は、リターダが、四分の一波長リターダである、実施形態 2 1 に記載のディスプレイである。

【 0 0 4 9 】

実施形態 2 3 は、ディスプレイパネルが、有機発光ディスプレイパネルである、実施形態 2 1 に記載のディスプレイである。

【 0 0 5 0 】

実施形態 2 4 は、第 1 の偏光子が、配向ポリマーの第 1 の層とディスプレイパネルとの間に配置された第 2 の層を含む、実施形態 2 0 に記載のディスプレイである。

【 0 0 5 1 】

実施形態 2 5 は、第 2 の層が、ポリマー多層光学フィルムを含む、実施形態 2 4 に記載のディスプレイである。

【 0 0 5 2 】

実施形態 2 6 は、ポリマー多層光学フィルムが、反射偏光子を含む、実施形態 2 5 に記載のディスプレイである。

【 0 0 5 3 】

実施形態 2 7 は、第 1 の偏光子が、リターダを更に含む、実施形態 2 5 に記載のディスプレイである。

【 0 0 5 4 】

実施形態 2 8 は、ポリマー多層光学フィルムが、配向ポリマーの第 1 の層とリターダとの間に配置された、実施形態 2 7 に記載のディスプレイである。

【 0 0 5 5 】

実施形態 2 9 は、リターダが、ポリマー多層光学フィルムと配向ポリマーの第 1 の層との間に配置された、実施形態 2 7 に記載のディスプレイである。

【 0 0 5 6 】

実施形態 3 0 は、配向ポリマーの第 1 の層が、ポリマー多層光学フィルムとリターダとの間に配置された、実施形態 2 7 に記載のディスプレイである。

【 0 0 5 7 】

実施形態 3 1 は、リターダが、四分の一波長リターダである、実施形態 2 7 に記載のディスプレイである。

【 0 0 5 8 】

実施形態 3 2 は、第 1 の偏光子が、第 3 の層を更に含み、配向ポリマーの第 1 の層が、第 3 の層とディスプレイパネルとの間に配置された、実施形態 2 0 に記載のディスプレイである。

【 0 0 5 9 】

実施形態 3 3 は、ディスプレイパネルの光入力面に隣接して、かつそれに面して配置された実施形態 1 に記載の第 2 の偏光子を更に含む、実施形態 2 0 のディスプレイである。

【 0 0 6 0 】

実施形態 3 4 は、第 2 の偏光子が、第 2 の層、及び第 2 の層とディスプレイパネルとの間に配置された第 3 の層を含み、第 2 の偏光子の配向ポリマーの第 1 の層が、第 2 の偏光子の第 2 の層と第 3 の層との間に配置された、実施形態 3 3 に記載のディスプレイである。

【 0 0 6 1 】

実施形態 3 5 は、第 2 の偏光子の第 2 の層が、ポリマー多層光学フィルムを含む、実施形態 3 4 に記載のディスプレイである。

【 0 0 6 2 】

実施形態 3 6 は、ポリマー多層光学フィルムが、反射偏光子を含む、実施形態 3 5 に記載のディスプレイである。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

実施形態 37 は、第 2 の偏光子の第 3 の層が、保護層、接着剤層、リターダ、又はそれらの組合せを含む、実施形態 34 に記載のディスプレイである。

【 0 0 6 4 】

実施形態 38 は、第 2 の偏光子が、ポリマー多層光学フィルムを含み、第 2 の偏光子の配向ポリマーの第 1 の層が、ディスプレイパネルとポリマー多層光学フィルムとの間に配置された、実施形態 33 に記載のディスプレイである。

【 0 0 6 5 】

実施形態 39 は、第 2 の偏光子が、第 2 の偏光子の配向ポリマーの第 1 の層の反対側のポリマー多層光学フィルム上に配置されたリターダを更に含む、実施形態 38 に記載のディスプレイである。

10

【 0 0 6 6 】

実施形態 40 は、リターダが、四分の一波長リターダである、実施形態 39 に記載のディスプレイである。

【 0 0 6 7 】

実施形態 41 は、ポリマー多層光学フィルムが、反射偏光子を含む、実施形態 39 に記載のディスプレイである。

【 0 0 6 8 】

実施形態 42 は、第 1 の偏光子が、ディスプレイパネルと第 1 の偏光子の配向ポリマーの第 1 の層との間に配置された第 2 の層を含む、実施形態 33 に記載のディスプレイである。

20

【 0 0 6 9 】

実施形態 43 は、第 1 の偏光子の第 2 の層が、ポリマー多層光学フィルム及びリターダのうちの少なくとも 1 つを含む、実施形態 42 に記載のディスプレイである。

【 0 0 7 0 】

実施形態 44 は、ディスプレイパネルが、液晶ディスプレイパネルである、実施形態 33 に記載のディスプレイである。

【 0 0 7 1 】

実施形態 45 は、光入力面を有するディスプレイパネルを更に含み、第 1 の偏光子が、光入力面に隣接して、かつそれに面して配置された、実施形態 19 に記載のディスプレイである。

30

【 0 0 7 2 】

実施形態 46 は、架橋剤が、1 種又は複数種のホルムアルデヒド付加物を含む、実施形態 1 に記載の偏光子である。

【 0 0 7 3 】

実施形態 47 は、架橋剤が、メラミンホルムアルデヒドを含み、かつ 5 ~ 30 重量パーセントで混合物に含まれた、実施形態 1 に記載の偏光子である。

【 0 0 7 4 】

実施形態 48 は、架橋剤が、尿素ホルムアルデヒドを含み、かつ 5 ~ 30 重量パーセントで混合物に含まれた、実施形態 1 に記載の偏光子である。

40

【 0 0 7 5 】

実施形態 49 は、配向ポリマーの第 1 の層が、遮蔽軸に沿って偏光した垂直入射光に対して 540 nm ~ 640 nm の波長範囲で 0 . 1 パーセント未満の最小透過率、及び遮蔽軸に直交する透過軸に沿って偏光した垂直入射光に対して 540 nm ~ 640 nm の波長範囲で少なくとも 75 パーセントの最大透過率を有する、実施形態 1 に記載の偏光子である。

【 0 0 7 6 】

実施形態 49 b は、実施形態 46 ~ 48 のいずれか一項に記載の第 1 の偏光子を含むディスプレイである。

【 0 0 7 7 】

50

実施形態 50 は、配向ポリマーの第 1 の層を含む偏光子の製造方法であって、
ポリビニルアルコール及び架橋剤の混合物を溶媒中に形成することであって、架橋剤の重量及びポリビニルアルコールの重量の合計で除した、混合物に含まれる架橋剤の重量が、0.05 ~ 0.3 の範囲内である、混合物を溶媒中に形成することと、
混合物を第 2 の層上にコーティングすることと、
混合物を乾燥して溶媒を除去し、それによって乾燥コーティングを形成することと、
コーティングした第 2 の層を延伸して乾燥コーティングを配向し、それによって配向ポリマーの第 1 の層を形成することと、を含み、
コーティングした第 2 の層を延伸することが、コーティングした第 2 の層の両側の縁部を保持しながら、コーティングした第 2 の層をストレッチャ内で機械方向に沿って搬送することと、両側の縁部を広がる非線形経路に沿って移動することにより、コーティングした第 2 の層をストレッチャ内で延伸することを含む。

10

【0078】

実施形態 51 は、非線形経路が、放物線経路である、実施形態 50 に記載の方法である。

【0079】

実施形態 52 は、延伸することが、コーティングした第 2 の層を機械方向に MDDR の延伸比で延伸することと、コーティングした第 2 の層を横方向に TDDR の延伸比で延伸することとを含み、 $U = (1 / MDDR - 1) / (TDDR^{1/2} - 1)$ が少なくとも 0.85 である、実施形態 50 に記載の方法である。

【0080】

20

実施形態 53 は、混合物が、二色性染料を更に含む、実施形態 50 に記載の方法である。

【0081】

実施形態 54 は、乾燥コーティングを染色することを更に含む、実施形態 50 に記載の方法である。

【0082】

実施形態 55 は、乾燥することが、25 ~ 180 の範囲内の温度で行われる、実施形態 50 に記載の方法である。

【0083】

実施形態 56 は、乾燥することが、50 ~ 150 の範囲内の温度で行われる、実施形態 50 に記載の方法である。

30

【0084】

実施形態 57 は、乾燥することが、70 ~ 120 の範囲内の温度で行われる、実施形態 50 に記載の方法である。

【0085】

実施形態 58 は、延伸することが、25 ~ 180 の範囲内の温度で行われる、実施形態 50 に記載の方法である。

【0086】

実施形態 59 は、延伸することが、50 ~ 180 の範囲内の温度で行われる、実施形態 50 に記載の方法である。

【0087】

40

実施形態 60 は、延伸することが、110 ~ 180 の範囲内の温度で行われる、実施形態 50 に記載の方法である。

【0088】

実施形態 61 は、混合物が、延伸する前に 5 分以下の間 150 を上回る温度である、実施形態 50 に記載の方法である。

【0089】

実施形態 62 は、架橋剤が、1 種又は複数種のホルムアルデヒド付加物を含む、実施形態 50 に記載の方法である。

【0090】

実施形態 63 は、架橋剤が、メラミンホルムアルデヒドを含む、実施形態 50 に記載の

50

方法である。

【 0 0 9 1 】

実施形態 6 4 は、架橋剤が、尿素ホルムアルデヒドを含む、実施形態 5 0 に記載の方法である。

【 0 0 9 2 】

実施形態 6 5 は、第 2 の層が、複数の交互ポリマー層を含む、実施形態 5 0 に記載の方法である。

【 0 0 9 3 】

実施形態 6 6 は、延伸することの後で、第 2 の層が、反射偏光子を含む、実施形態 6 5 に記載の方法である。

【 0 0 9 4 】

実施形態 6 7 は、コーティングすることが、プライマを第 2 の層の主面上に直接コーティングすることと、混合物をプライマ上にコーティングすることを含む、実施形態 5 0 に記載の方法である。

【 0 0 9 5 】

実施形態 6 8 は、プライマ及び混合物が、単一の工程でコーティングされる、実施形態 6 7 に記載の方法である。

【 0 0 9 6 】

実施形態 6 9 は、プライマをコーティングする前に、第 2 の層の主面を表面処理することを更に含む、実施形態 6 7 に記載の方法である。

【 0 0 9 7 】

実施形態 7 0 は、コーティングする前に、第 2 の層の主面を表面処理することを更に含み、コーティングすることが、混合物を主面上にコーティングすることを含む、実施形態 5 0 に記載の方法である。

【 0 0 9 8 】

実施形態 7 1 は、配向ポリマーの第 1 の層が、遮蔽軸に沿って偏光した垂直入射光に対して 5 4 0 n m ~ 6 4 0 n m の波長範囲で 0 . 1 パーセント未満の最小透過率、及び遮蔽軸に直交する透過軸に沿って偏光した垂直入射光に対して 5 4 0 n m ~ 6 4 0 n m の波長範囲で少なくとも 7 5 パーセントの最大透過率を有する、実施形態 5 0 に記載の方法である。

【 実施例 】

【 0 0 9 9 】

実施例中の全ての部、百分率、比などは、別途断りのない限り、重量による。実施例で使用した材料を表 1 に記載する。使用した他の溶媒及び他の試薬は、別途明記しない限り、Sigma - Aldrich Chemical Company (Milwaukee , WI) から入手することができる。

【 0 1 0 0 】

10

20

30

40

50

【表 1】

表 1. 材料

材料	説明	製造業者又は調製方法
POVAL 28-99	ポリビニルアルコール	Kuraray
TOMADOL 25-9	界面活性剤	Air Products
CYMEL 327	架橋剤	Allnex
CYMEL 328	架橋剤	Allnex
GP4864	架橋剤	Georgia Pacific
WB50溶液	スルホン化ポリエステル	米国特許第9,102,131号 (Derksら) に「WB-50スルホポリエステル分散体の調製」下に記載されたように調製した
EASTEK 1100分散体	コポリエステル分散体	Eastman
CYMEL 350	架橋剤	Allnex

10

【0101】

PVOHコーティング溶液

最初に温度制御ケトルを室温の水で充填することにより、POVAL 28-99グレードのポリビニルアルコール (PVOH又はPVA) の10%固形物溶液を水中で調製した。攪拌下で、PVOH樹脂を添加した。混合物を90~105℃まで加熱し、一定攪拌下で3時間、この温度で維持した。溶液を冷却させ、ケトルから排出した。冷却した溶液に、界面活性剤を溶液の0.1%添加した。ホルムアルデヒド付加物型架橋剤を、PVOH樹脂固形物を基準として5~40%濃度で混合しながら添加した。いくつかの試料では、イソプロピルアルコール (isopropyl alcohol) (IPA) を、PVOH溶解プロセスに最大15%の濃度で混合した。PVOH溶液は、表2及び表3に要約した。

20

【0102】

【表 2】

表 2. PVOH溶液

成分	溶液の%
POVAL 28-99	10
水	74.9~89.9
界面活性剤	0.05~0.5
IPA	0~15

30

【0103】

【表 3】

表 3. 架橋剤を有するPVOH溶液

成分	溶液の%
POVAL 28-99	10
水	75~94.5
界面活性剤	0.05~0.5
IPA	0~15
架橋剤	0.5~4

40

【0104】

50

プライマコーティング溶液

表 4 に要約したようなプライマ溶液を調製した。溶液は、スルホン化ポリエステル溶液、コポリエステル分散体、及び架橋剤のブレンドを 72.5 : 10.8 : 16.7 の比で含んだ。樹脂ブレンドは、表 4 に示すように水で希釈し、界面活性剤を溶液の 0.1 % 添加した。

【 0 1 0 5 】

【表 4】

表 4. プライマ溶液

成分	溶液の%
WB50	72.1
EASTEK 1100	6.2
TOMADOL 25-9	0.1
CYMEL 327/328	3.7
水	17.9

10

【 0 1 0 6 】

実施例 1 : P O V A L 28 - 99 + 20 % C Y M E L 327

吸収型偏光子フィルムを以下のように調製した。3 層キャストフィルムを、ポリエステルフィルムに関する従来の方法でフィルムダイを通してチルロール上に材料の押出し成形によって最初に製造し、急冷した。2 つの外層を、90 / 10 c o P E N、90 モル % のポリエチレンナフタレート (P E N) 及び 10 モル % のポリエチレンテレフタレート (P E T) からなるポリマーから形成し、中心層を、ポリカーボネート及びコポリエステルのブレンド (P C : c o P E T) から形成した。P C : c o P E T のモル比は、約 42.5 モル % の P C 及び 57.5 モル % の c o P E T であり、摂氏 105 度の T g を有した。キャストフィルムを急冷した後で、コロナ処理を適用し、続いて、プライマコーティング溶液、その後 P V O H コーティング溶液をキャストウェブに直接塗布した。

20

【 0 1 0 7 】

20 重量 % の C Y M E L 327 (P V O H 樹脂固形物に対して)、10 % の I P A、及び 0.1 % の界面活性剤 (合計溶液に対して) を含有する P V O H コーティング溶液を調製し、キャストウェブに塗布した。高温 (45 秒間、85) で溶媒を除去し、流量から計算されるように、P V O H 及びプライマ層に対してそれぞれ 6.5 マイクロメートル及び 1.95 マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングされたキャストを、米国特許出願公開第 2007 / 0047080 号 (S t o v e r ら) の実施例 2 A に記載されているのと同様の温度及び延伸比で、米国特許第 6,916,440 号 (J a c k s o n ら) に記載されているように放物線テナ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、S o l v e T e c h による静電容量式計器モデル P R 2000 によって測定されたように、約 2 マイクロメートルの P V O H 層厚さを含めて約 40 マイクロメートルの物理的厚さを有した。

30

40

【 0 1 0 8 】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。染色プロセスは、以下のように行った。前駆体フィルムを、最初に、30 で 34 秒の滞留時間の間、水中で 60 : 1 w / w の比のヨウ化カリウム及びヨウ素の染色浴に通した。染色浴の後で、前駆体フィルムを、60 で 70 : 30 w / w の比のホウ酸及びホウ砂の水性ホウ素化浴を通した。フィルムを、この浴に 42 秒間晒した。最後に、前駆体フィルムを、室温に保持した水浴で 24 秒間洗滌し、あらゆる余分な塩を除去した。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、P e r k i n E l m e r からの L A M B D A 1050 U V / V i s / N I R S p e c t r o p h o t o m e t e r を使用して、透過スペクトルを収集し、式 1 に従って偏光効率を計算した。

50

【 0 1 0 9 】

偏光子の遮蔽状態の透過率は、架橋剤を含まない比較例 5 と比較して、約 1 から 0 . 1 % T に抑制され、広げられ、その結果、偏光効率の向上をもたらした。

【 0 1 1 0 】

実施例 2 : P O V A L 2 8 - 9 9 + 2 0 % C Y M E L 3 2 8

以下に示すこと以外は実施例 1 におけるように P V O H コーティング溶液をキャストウェブに塗布することにより、吸収型偏光子を製造した。

【 0 1 1 1 】

2 0 重量 % の C Y M E L 3 2 8 (P V O H 樹脂固形物に対して)、1 0 % の I P A、及び 0 . 1 % の界面活性剤 (合計溶液に対して) を含有する P V O H 溶液を調製し、キャストウェブにコーティングした。高温 (4 5 秒間、8 5) で溶媒を除去し、P V O H 及びプライマ層に対してそれぞれ 6 . 5 マイクロメートル及び 1 . 9 5 マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングされたキャストを、米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 0 4 7 0 8 0 号 (S t o v e r ら) の実施例 2 A に記載されているのと同様の温度及び延伸比で、米国特許第 6 , 9 1 6 , 4 4 0 号 (J a c k s o n ら) に記載されているように放物線テナ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、S o l v e T e c h による静電容量式計器モデル P R 2 0 0 0 によって測定されたように、約 2 マイクロメートルの P V O H 層厚さを含めて約 4 0 マイクロメートルの物理的厚さを有した。

10

【 0 1 1 2 】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、P e r k i n E l m e r からの L A M B D A 1 0 5 0 U V / V i s / N I R S p e c t r o p h o t o m e t e r を使用して、透過スペクトルを収集し、式 1 に従って偏光効率を計算した。

20

【 0 1 1 3 】

偏光子の遮蔽状態の透過率は、架橋剤を含まない比較例 5 と比較して、約 1 から 0 . 1 % T 未満に抑制され、広げられ、その結果、偏光効率の向上をもたらした。

【 0 1 1 4 】

実施例 3 : P O V A L 2 8 - 9 9 + 1 0 % G P 4 8 6 4

以下に示すような以外は実施例 1 におけるように P V O H コーティング溶液をキャストウェブに塗布することにより、吸収型偏光子を製造した。

30

【 0 1 1 5 】

1 0 重量 % の G P 4 8 6 4 (P V O H 樹脂固形物に対して)、1 0 % の I P A、及び 0 . 1 % の界面活性剤 (合計溶液に対して) を含有する P V O H 溶液を調製し、キャストウェブにコーティングした。高温 (4 5 秒間、8 5) で溶媒を除去し、P V O H 及びプライマ層に対してそれぞれ 6 . 5 マイクロメートル及び 1 . 9 5 マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングされたキャストを、米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 0 4 7 0 8 0 号 (S t o v e r ら) の実施例 2 A に記載されているのと同様の温度及び延伸比で、米国特許第 6 , 9 1 6 , 4 4 0 号 (J a c k s o n ら) に記載されているように放物線テナ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、S o l v e T e c h による静電容量式計器モデル P R 2 0 0 0 によって測定されたように、約 2 マイクロメートルの P V O H 層厚さを含めて約 4 0 マイクロメートルの物理的厚さを有した。

40

【 0 1 1 6 】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、P e r k i n E l m e r からの L A M B D A 1 0 5 0 U V / V i s / N I R S p e c t r o p h o t o m e t e r を使用して、透過スペクトルを収集し、式 1 に従って偏光効率を計算した。

【 0 1 1 7 】

偏光子の遮蔽状態の透過率は、架橋剤を含まない比較例 5 と比較して、約 1 から 0 . 0

50

5 % T 未満に抑制され、広げられ、その結果、偏光効率の向上をもたらした。

【 0 1 1 8 】

実施例 4 : P O V A L 2 8 - 9 9 + 3 0 % G P 4 8 6 4

以下に示すような以外は実施例 1 におけるように P V O H コーティング溶液をキャストウェブに塗布することにより、吸収型偏光子を製造した。

【 0 1 1 9 】

3 0 重量 % の G P 4 8 6 4 (P V O H 樹脂固形物に対して)、1 0 % の I P A、及び 0 . 1 % の界面活性剤 (合計溶液に対して) を含有する P V O H 溶液を調製し、キャストウェブにコーティングした。高温 (4 5 秒間、8 5) で溶媒を除去し、P V O H 及びプライマ層に対してそれぞれ 6 . 5 マイクロメートル及び 1 . 9 5 マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングされたキャストを、米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 0 4 7 0 8 0 号 (S t o v e r ら) の実施例 2 A に記載されているのと同様の温度及び延伸比で、米国特許第 6 , 9 1 6 , 4 4 0 号 (J a c k s o n ら) に記載されているように放物線テナ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、S o l v e T e c h による静電容量式計器モデル P R 2 0 0 0 によって測定されたように、約 2 マイクロメートルの P V O H 層厚さを含めて約 4 0 マイクロメートルの物理的厚さを有した。

10

【 0 1 2 0 】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、P e r k i n E l m e r からの L A M B D A 1 0 5 0 U V / V i s / N I R S p e c t r o p h o t o m e t e r を使用して、透過スペクトルを収集し、式 1 に従って偏光効率を計算した。

20

【 0 1 2 1 】

偏光子の遮蔽状態の透過率は、架橋剤を含まない比較例 5 と比較して、約 1 から 0 . 0 1 % T 未満に抑制され、広げられ、その結果、偏光効率の向上をもたらした。

【 0 1 2 2 】

比較例 1 : P O V A L 2 8 - 9 9 + 2 0 % C Y M E L 3 2 7、標準テナ

以下に示すような以外は実施例 1 におけるように P V O H コーティング溶液をキャストウェブに塗布することにより、吸収型偏光子を製造した。

【 0 1 2 3 】

30

2 0 重量 % の C Y M E L 3 2 7 (P V O H 樹脂固形物に対して)、1 0 % の I P A、及び 0 . 1 % の界面活性剤 (合計溶液に対して) を含有する P V O H 溶液を調製し、キャストウェブにコーティングした。高温 (4 5 秒間、8 5) で溶媒を除去し、P V O H 及びプライマ層に対してそれぞれ 6 . 5 マイクロメートル及び 1 . 9 5 マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングしたキャストを、米国特許第 5 , 8 8 2 , 7 7 4 号 (J o n z a ら) に記載されているように標準テナ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、S o l v e T e c h による静電容量式計器モデル P R 2 0 0 0 によって測定されたように、約 1 マイクロメートルの P V O H 層厚さを含めて約 4 0 マイクロメートルの物理的厚さを有した。

【 0 1 2 4 】

40

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、P e r k i n E l m e r からの L A M B D A 1 0 5 0 U V / V i s / N I R S p e c t r o p h o t o m e t e r を使用して、透過スペクトルを収集し、式 1 に従って偏光効率を計算した。

【 0 1 2 5 】

結果として得られた偏光子の遮蔽状態の透過率は、わずかにより高い遮蔽状態及びスペクトル幅の狭まりを有する比較例 6 に対して利点を示さなかった。計算した偏光効率は、架橋剤を有さない比較例 6 のものより低かった。

【 0 1 2 6 】

比較例 2 : P O V A L 2 8 - 9 9 + 2 0 % C Y M E L 3 2 8、標準テナ

50

以下に示すような以外は実施例 1 におけるように P V O H コーティング溶液をキャストウェブに塗布することにより、吸収型偏光子を製造した。

【 0 1 2 7 】

2 0 重量 % の C Y M E L 3 2 8 (P V O H 樹脂固形物に対して)、1 0 % の I P A、及び 0 . 1 % の界面活性剤 (合計溶液に対して) を含有する P V O H 溶液を調製し、キャストウェブにコーティングした。高温 (4 5 秒間、8 5) で溶媒を除去し、P V O H 及びプライマ層に対してそれぞれ 6 . 5 マイクロメートル及び 1 . 9 5 マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングしたキャストを、米国特許第 5 , 8 8 2 , 7 7 4 号 (J o n z a ら) に記載されているように標準テンタ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、S o l v e T e c h による静電容量式計器モデル P R 2 0 0 0 によって測定されたように、約 1 マイクロメートルの P V O H 層厚さを含めて約 4 0 マイクロメートルの物理的厚さを有した。

10

【 0 1 2 8 】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、P e r k i n E l m e r からの L A M B D A 1 0 5 0 U V / V i s / N I R S p e c t r o p h o t o m e t e r を使用して、透過スペクトルを収集し、式 1 に従って偏光効率を計算した。

【 0 1 2 9 】

結果として得られた偏光子の遮蔽状態の透過率は、わずかにより高い遮蔽状態及びスペクトル幅の狭まりを有する比較例 6 に対して利点を示さなかった。計算した偏光効率は、架橋剤を有さない比較例 6 のものより低かった。

20

【 0 1 3 0 】

比較例 3 : P O V A L 2 8 - 9 9 + 1 0 % G P 4 8 6 4、標準テンタ

以下に示すような以外は実施例 1 におけるように P V O H コーティング溶液をキャストウェブに塗布することにより、吸収型偏光子を製造した。

【 0 1 3 1 】

1 0 重量 % の G P 4 8 6 4 (P V O H 樹脂固形物に対して)、1 0 % の I P A、及び 0 . 1 % の界面活性剤 (合計溶液に対して) を含有する P V O H 溶液を調製し、キャストウェブにコーティングした。高温 (4 5 秒間、8 5) で溶媒を除去し、P V O H 及びプライマ層に対してそれぞれ 6 . 5 マイクロメートル及び 1 . 9 5 マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングしたキャストを、米国特許第 5 , 8 8 2 , 7 7 4 号 (J o n z a ら) に記載されているように標準テンタ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、S o l v e T e c h による静電容量式計器モデル P R 2 0 0 0 によって測定されたように、1 マイクロメートルの P V O H 層厚さを含めて約 4 0 マイクロメートルの物理的厚さを有した。

30

【 0 1 3 2 】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、透過スペクトルを収集し、式 1 に従って偏光効率を計算した。

【 0 1 3 3 】

結果として得られた偏光子の遮蔽状態の透過率は、わずかにより高い遮蔽状態を有する比較例 6 に対して利点を示さなかった。計算した偏光効率は、架橋剤を有さない比較例 6 のものより低かった。

40

【 0 1 3 4 】

比較例 4 : P O V A L 2 8 - 9 9 + 3 0 % G P 4 8 6 4、標準テンタ

以下に示すような以外は実施例 1 におけるように P V O H コーティング溶液をキャストウェブに塗布することにより、吸収型偏光子を製造した。

【 0 1 3 5 】

3 0 重量 % の G P 4 8 6 4 (P V O H 樹脂固形物に対して)、1 0 % の I P A、及び 0 . 1 % の界面活性剤 (合計溶液に対して) を含有する P V O H 溶液を調製し、キャストウ

50

ウェブにコーティングした。高温（４５秒間、８５℃）で溶媒を除去し、PVOH及びプライマ層に対してそれぞれ６．５マイクロメートル及び１．９５マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングしたキャストを、米国特許第５，８８２，７７４号（Jonzら）に記載されているように標準テンタ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、SolveTechによる静電容量式計器モデルPR2000によって測定されたように、約１マイクロメートルのPVOH層厚さを含めて約４０マイクロメートルの物理的厚さを有した。

【０１３６】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、PerkinElmerからのLAMBDA 1050 UV/Vis/NIR Spectrophotometerを使用して、透過スペクトルを収集し、式１に従って偏光効率を計算した。

【０１３７】

結果として得られた偏光子の遮蔽状態の透過率は、わずかにより高い遮蔽状態を有する比較例６に対して利点を示さなかった。計算した偏光効率は、架橋剤を有さない比較例６のものより低かった。

【０１３８】

比較例５：POVAL 28-99（放物線テンタでの基準）

以下のように基材を調製した。３層キャストフィルムを、ポリエステルフィルムに関する従来する方法でフィルムダイを通してチルロール上に材料の押出し成形によって最初に製造し、急冷した。キャストフィルムの２つの外層を、９０／１０ coPEN、９０モル％のポリエチレンナフタレート（PEN）及び１０モル％のポリエチレンテレフタレート（PET）からなるポリマーから形成し、中心層を、ポリカーボネート及びコポリエステルブレンド（PC：coPET）から形成した。PC：coPETのモル比は、約４２．５モル％のPC及び５７．５モル％のcoPETであり、摂氏１０５度のTgを有した。キャストフィルムを急冷した後で、コロナ処理を適用し、続いて、プライマコーティング溶液、その後、１０％のIPA及び０．１％の界面活性剤（合計溶液に対して）を含有するPVOHコーティング溶液をキャストウェブに直接塗布した。

【０１３９】

高温（４５秒間、８５℃）で溶媒を除去し、PVOH及びプライマ層に対してそれぞれ６．５マイクロメートル及び１．９５マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングされたキャストを、米国特許出願公開第２００７／００４７０８０号（Stoverら）の実施例２Ａに記載されているのと同様の温度及び延伸比で、米国特許第６，９１６，４４０号（Jacksonら）に記載されているように放物線テンタ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、SolveTechによる静電容量式計器モデルPR2000によって測定されたように、約２マイクロメートルのPVOH層厚さを含めて約４０マイクロメートルの物理的厚さを有した。

【０１４０】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、透過スペクトルを収集し、式１に従って偏光効率を計算した。

【０１４１】

比較例６：POVAL 28-99制御、（標準テンタに対する基準）

以下に示すような以外は比較例５におけるようにPVOHコーティング溶液をキャストウェブに塗布することにより、吸収型偏光子を製造した。

【０１４２】

コーティングの前に、キャストフィルムを、コロナ処理し、接着性を向上した。高温（４５秒間、８５℃）で溶媒を除去し、PVOH及びプライマ層に対してそれぞれ６．５マイクロメートル及び１．９５マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティ

10

20

30

40

50

ングの後で、コーティングしたキャストを、米国特許第5,882,774号(Jonzaら)に記載されているように標準テンタ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、SolveTechによる静電容量式計器モデルPR2000によって測定されたように、約1マイクロメートルのPVOH層厚さを含めて約40マイクロメートルの物理的厚さを有した。

【0143】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、PerkinElmerからのLAMBDA 1050 UV/Vis/NIR Spectrophotometerを使用して、透過スペクトルを収集し、式1に従って偏光効率を計算した。

10

【0144】

比較例7：RP上のPOVAL 28-99制御

統合型吸収-反射型偏光子を、以下のとおり調製した。単一の多層光学パッケージを、共押出し成形し、90/10 coPEN、90モル%のポリエチレンナフタレート(PEN)及び10モル%のポリエチレンテレフタレート(PET)からなるポリマー、及び、屈折率が約1.57であり、かつ一軸配向の際に実質的に等方性のままであるようにポリカーボネート及びコポリエステルのブレンド(PC:coPET)で製造された、低屈折率等方性層の275の交互層を含めた。PC:coPETのモル比は、約42.5モル%のPC及び57.5モル%のcoPETであり、摂氏105度のTgを有した。90/10 PEN及びPC:coPETのポリマーは、別個の押出機から多層共押出フィードブロックに供給し、275の交互光学層のパッケージにPC:coPETの保護境界層をそれぞれの面上に加えた合計277層に組み立てた。この多層溶融物は次に、ポリエステルフィルムに関する従来の方法で、フィルムダイを通してチルロール上にキャストイングし、急冷した。キャストウェブに対して、ポリビニルアルコール(PVOH)コーティングを付着した。

20

【0145】

コーティングの前に、キャストフィルムをコロナ処理した。高温(45秒間、85)で溶媒を除去し、PVOH及びプライマ層に対してそれぞれ9マイクロメートル及び0.75マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングされたキャストを、米国特許出願公開第2007/0047080号(Stoverら)の実施例2Aに記載されているのと同様の温度及び延伸比で、米国特許第6,916,440号(Jacksonら)に記載されているように放物線テンタ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、SolveTechによる静電容量式計器モデルPR2000によって測定されたように、約3マイクロメートルのPVOH層厚さを含めて約37マイクロメートルの物理的厚さを有した。

30

【0146】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、PerkinElmerからのLAMBDA 1050 UV/Vis/NIR Spectrophotometerを使用して、透過スペクトルを収集し、式1に従って偏光効率を計算した。

40

【0147】

実施例5：RP上の28-99+20%CYMEL 327

以下に示すような以外は比較例7におけるようにPVOHコーティング溶液をキャストフィルムに塗布することにより、統合型吸収-反射型偏光子を製造した。

【0148】

単一の多層光学パッケージを、共押出し成形し、90/10 coPEN、90モル%のポリエチレンナフタレート(PEN)及び10モル%のポリエチレンテレフタレート(PET)からなるポリマー、及び、屈折率が約1.57であり、かつ一軸配向の際に実質的に等方性のままであるようにポリカーボネート及びコポリエステルのブレンド(PC:coPET)で製造された、低屈折率等方性層の275の交互層を含めた。PC:coPE

50

Tのモル比は、約42.5モル%のPC及び57.5モル%のc o P E Tであり、摂氏105度のTgを有した。90/10PEN及びPC:c o P E Tのポリマーは、別個の押出機から多層共押出フィードブロックに供給し、275の交互光学層のパケットにPC:c o P E Tの保護境界層をそれぞれの面上に加えた合計277層に組み立てた。この多層溶融物は次に、ポリエステルフィルムに関する従来の方法で、フィルムダイを通してチルロール上にキャストイングし、急冷した。キャストウェブに対して、ポリビニルアルコール(PVOH)コーティングを付着した。

【0149】

20重量%のCYMEL 327(PVOH樹脂固形物に対して)を含有するPVOH溶液を調製し、キャストウェブにコーティングした。高温(45秒間、85)で溶媒を除去し、PVOH及びプライマ層に対してそれぞれ9マイクロメートル及び0.75マイクロメートルの乾燥コーティング厚さを得た。コーティングの後で、コーティングされたキャストを、米国特許出願公開第2007/0047080号(Stoverら)の実施例2Aに記載されていると同様の温度及び延伸比で、米国特許第6,916,440号(Jacksonら)に記載されているように放物線テンタ内で延伸した。結果として得られた一体化した偏光子前駆体フィルムは、SolveTechによる静電容量式計器モデルPR2000によって測定されたように、約3マイクロメートルのPVOH層厚さを含めて約37マイクロメートルの物理的厚さを有した。

10

【0150】

前駆体フィルムを、水性ヨウ素染色浴プロセスにかけ、吸収型偏光子を得た。遮蔽状態及び透過状態の両方に対して、PerkinElmerからのLAMBDA 1050 UV/Vis/NIR Spectrophotometerを使用して、透過スペクトルを収集し、式1に従って偏光効率を計算した。

20

【0151】

偏光子の遮蔽状態の透過率は、架橋剤を含まない比較例7と比較して、抑制され、広げられ、その結果、偏光効率の向上をもたらした。

【0152】

標準テンタ、放物線テンタ、及び多層に対する架橋剤を有する及び有さない偏光子性能を比較する透過スペクトルは、それぞれ図7、図8、及び図9で比較されている。標準テンタプロセスに対する透過スペクトル(比較例1~4対比較例6)を、図7に示す。この図から、架橋剤の添加で結果として得られるスペクトルに対してほとんど差がないことに気付く。放物線テンタプロセスに対する架橋剤を有する及び有さない偏光子性能を比較する透過スペクトル(実施例1~4対比較例5)を、図8に示す。放物線テンタプロセスで製造されたこれらの試料に関して、配合物への架橋剤の添加で明確な対比が存在した。多層フィルムの場合に対する架橋剤を有する及び有さない偏光子性能を比較する透過スペクトル(実施例5対比較例7)を、図9に示す。

30

【0153】

実施例に対する光学性能特性を、表5に要約する。比較例1~4からの結果を比較例6と比較すると、標準/従来の延伸するプロセスを用いた場合、架橋剤の添加での相違はほとんど示されていない。対照的に、実施例1~4の結果を比較例5と比較すると、架橋剤の添加で遮蔽状態の透過率(最小Tb%)及び偏光効率(最大PE%)に著しい影響を示している。

40

【0154】

【表 5】

表 5. 光学性能特性

実施例ラベル	層	架橋剤	延伸モード	540～640nmにわたって測定した		
				最小Tb [%]	最大Tp [%]	最大PE [%]
実施例1	3層	20% CYMEL 327	放物線	0.0970	80.40	99.875
比較例1	3層	20% CYMEL 327	標準	0.0082	64.9947	99.9870
実施例2	3層	20% CYMEL 328	放物線	0.0644	77.40	99.914
比較例2	3層	20% CYMEL 328	標準	0.0087	65.7110	99.9862
実施例3	3層	10% GP4864	放物線	0.0479	82.32	99.940
比較例3	3層	10% GP4864	標準	0.0094	61.9525	99.9839
実施例4	3層	30% GP4864	放物線	0.0043	59.19	99.992
比較例4	3層	30% GP4864	標準	0.0146	65.5461	99.9764
実施例5	多層	20% CYMEL 327	標準	0.0015	91.58	99.998
比較例5	3層	なし	放物線	0.8984	86.61	98.943
比較例6	3層	なし	標準	0.0076	67.2173	99.9884
比較例7	多層	なし	放物線	0.0037	91.32	99.996

10

20

【 0 1 5 5 】

図中の要素の説明は、特に指示がない限り、他の図中の対応する要素に等しく適用されるものと理解されたい。具体的な実施形態を本明細書において例示し記述したが、様々な代替及び／又は同等の実施により、図示及び記載した具体的な実施形態を、本開示の範囲を逸脱することなく置き換え可能であることが、当業者には理解されるであろう。本出願は、本明細書において説明した具体的な実施形態のいかなる適合例又は変形例であっても包含することを意図する。したがって、本開示は、特許請求の範囲及びその同等物によってのみ限定されるものとする。

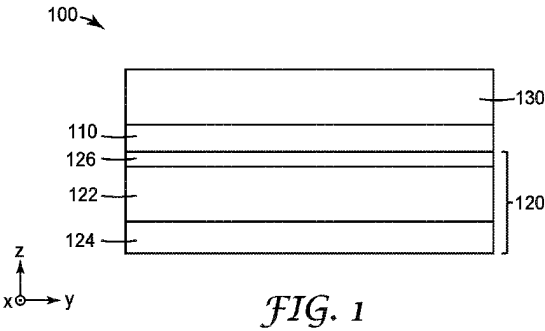
30

40

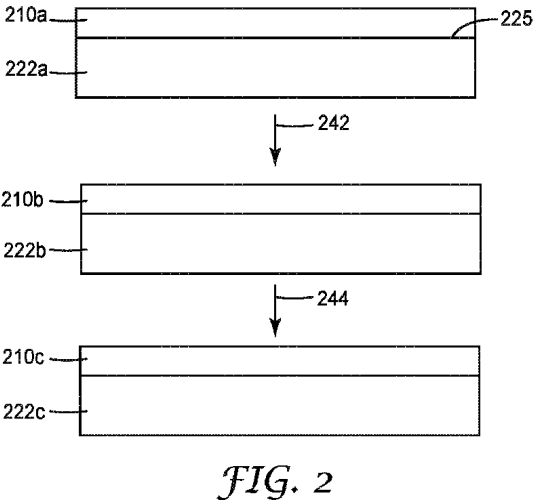
50

【図面】

【図 1】

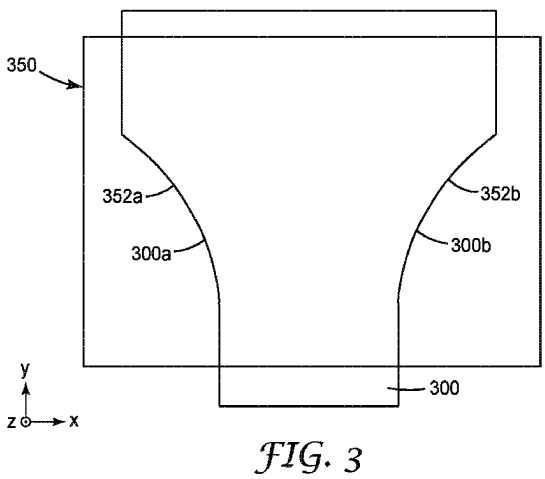


【図 2】

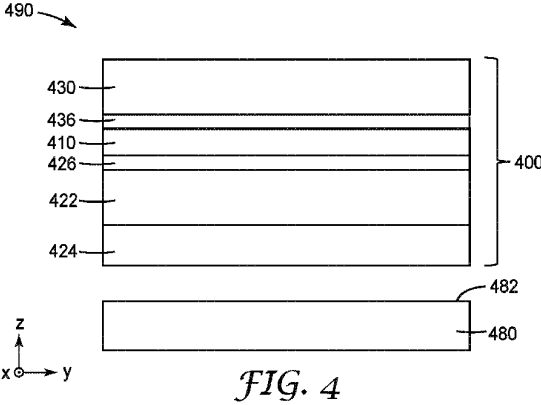


10

【図 3】



【図 4】



20

30

40

50

【図 5】

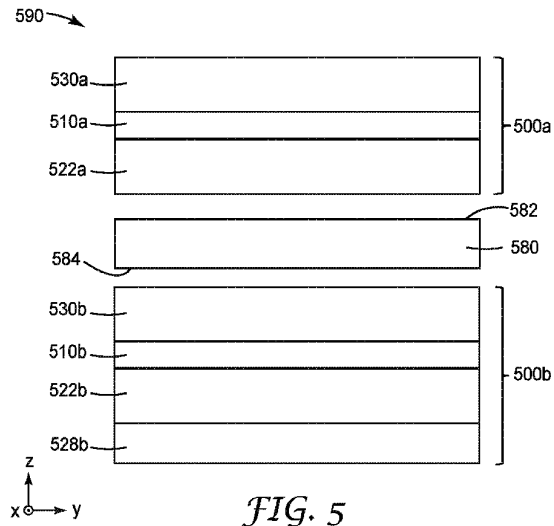


FIG. 5

【図 6】

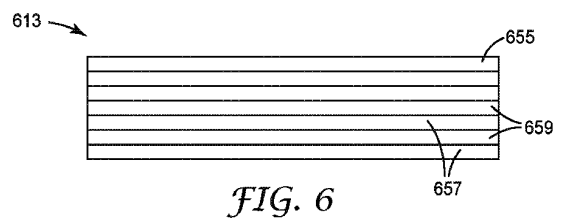


FIG. 6

【図 7】

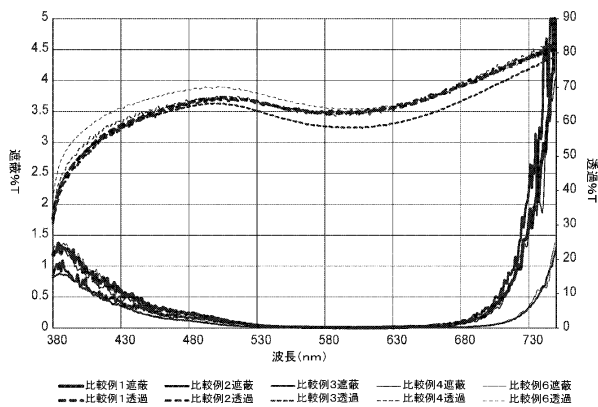


FIG. 7

【図 8】

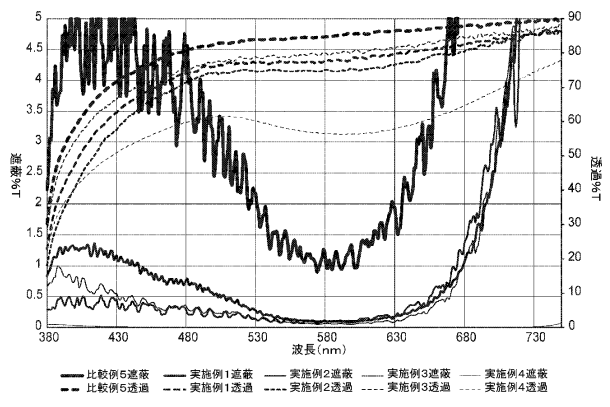


FIG. 8

10

20

30

40

50

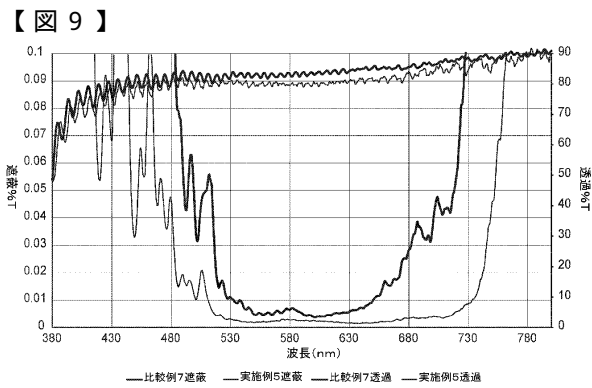


FIG. 9

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100171701
弁理士 浅村 敬一
- (72)発明者 クリスティー エー・ギレット
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 ジェイムズ イー・ロックリッジ
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 ブリアナ エヌ・ニーソン
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 ジョーン エム・ノヨラ
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 ジェイソン エス・ペタジャ
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 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 ジェフリー ダブリュ・ハーゲン
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
- 審査官 沖村 美由
- (56)参考文献 特開2010-009063(JP, A)
特開2007-058176(JP, A)
特開2013-105036(JP, A)
特開2016-071371(JP, A)
特表2005-501757(JP, A)
特表2008-537796(JP, A)
韓国公開特許第10-2016-0080335(KR, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
G 0 2 B 5 / 3 0
B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5