

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-92187
(P2018-92187A)

(43) 公開日 平成30年6月14日(2018.6.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	2H149
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H291

審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2018-25997 (P2018-25997)	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社
(22) 出願日	平成30年2月16日 (2018.2.16)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(62) 分割の表示	特願2017-70229 (P2017-70229) の分割	(74) 代理人	110000729 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所
原出願日	平成25年4月26日 (2013.4.26)	(72) 発明者	斉藤 武士 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	品川 雅 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	池田 哲朗 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

最終頁に続く

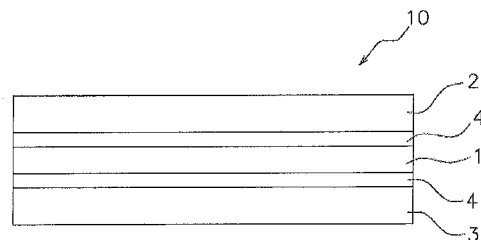
(54) 【発明の名称】 偏光フィルムおよびその製造方法、光学フィルムおよび画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 偏光子と透明保護フィルムとの間の接着剤層の接着性能を高めつつ、偏光フィルムのカールを防止可能な偏光フィルムの製造方法を提供すること。

【解決手段】 接着剤層を介して、偏光子の片面に第1透明保護フィルム、他面に第2透明保護フィルムが設けられている偏光フィルムの製造方法であって、最初に、第1透明保護フィルム側から活性エネルギー線を照射し、次いで第2透明保護フィルム側から活性エネルギー線を照射して、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を硬化させることにより得られた接着剤層を介して、偏光子および第1透明保護フィルム、ならびに偏光子および第2透明保護フィルムを接着させる接着工程を含み、第1透明保護フィルムおよび第2透明保護フィルムは、波長365nmの光線透過率が5%未満である偏光フィルムの製造方法。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

接着剤層を介して、偏光子の片面に第 1 透明保護フィルム、他面に第 2 透明保護フィルムが設けられている偏光フィルムの製造方法であって、

前記偏光子の片面または前記第 1 透明保護フィルムの前記偏光子の片面に貼合せる側の面の少なくとも一方の面、および、前記偏光子の他面または前記第 2 透明保護フィルムの前記偏光子の他面に貼合せる側の面の少なくとも一方の面に、それぞれ活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工する塗工工程と、

前記偏光子および前記第 1 透明保護フィルムを貼り合わせる貼合工程と、前記偏光子および前記第 2 透明保護フィルムを貼り合わせる貼合工程と、

最初に、前記第 1 透明保護フィルム側から活性エネルギー線を照射し、次いで前記第 2 透明保護フィルム側から活性エネルギー線を照射して、前記活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を硬化させることにより得られた前記接着剤層を介して、前記偏光子および前記第 1 透明保護フィルム、ならびに前記偏光子および前記第 2 透明保護フィルムを接着させる接着工程を含み、

前記第 1 透明保護フィルムおよび前記第 2 透明保護フィルムは、波長 365 nm の光線透過率が 5 % 未満であることを特徴とする偏光フィルムの製造方法。

【請求項 2】

前記活性エネルギー線は、波長範囲 380 ~ 450 nm の可視光線を含むものである請求項 1 に記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項 3】

前記活性エネルギー線は、波長範囲 380 ~ 440 nm の積算照度と波長範囲 250 ~ 370 nm の積算照度との比が 100 : 0 ~ 100 : 50 である請求項 1 または 2 に記載の偏光フィルムの製造方法。

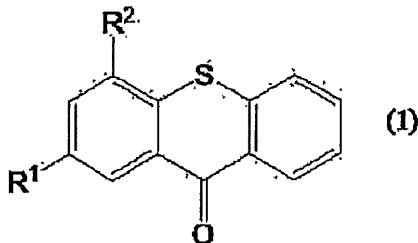
【請求項 4】

前記活性エネルギー線が、ガリウムランプを光源とし、バンドパスフィルターを使用して 380 nm 以下の紫外線を遮断したものである請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項 5】

活性エネルギー線硬化型接着剤組成物が、光重合開始剤として、下記一般式 (1) で表される化合物；

【化 1】



(式中、 R^1 および R^2 は -H、 $-CH_2CH_3$ 、 $-IPr$ または Cl を示し、 R^1 および R^2 は同一または異なっても良い) を含有する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項 6】

光重合開始剤として、さらに下記一般式 (2) で表される化合物；

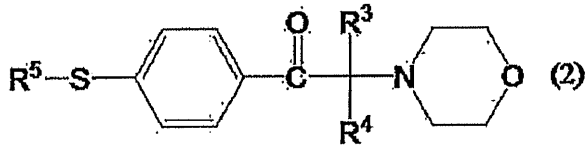
10

20

30

40

【化 2】



(式中、 R^3 、 R^4 および R^5 は $-H$ 、 $-CH_3$ 、 $-CH_2CH_3$ 、 $-IPr$ または Cl を示し、 R^3 、 R^4 および R^5 は同一または異なっても良い)を含有する請求項5に記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項7】

前記偏光子の厚みが $10\mu m$ 以下である請求項1~6のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項8】

前記偏光フィルムの総厚みが $150\mu m$ 以下である請求項1~7のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項9】

前記活性エネルギー線硬化型接着剤組成物が、硬化性成分としてのラジカル重合性化合物(A)、(B)および(C)と、(メタ)アクリルモノマーを重合してなるアクリル系オリゴマー(D)とを含有し、

前記ラジカル重合性化合物(A)は、SP値が $29.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以上 $32.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以下であり、

前記ラジカル重合性化合物(B)は、SP値が $18.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以上 $21.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 未満であり、

前記ラジカル重合性化合物(C)は、SP値が $21.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以上 $23.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以下であり、

組成物全量を 100 重量%としたとき、前記ラジカル重合性化合物(B)を $25\sim 80$ 重量%含有するものである請求項1~8のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項10】

活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物と、水素引き抜き作用のあるラジカル重合開始剤(E)とを含有する請求項9に記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項11】

前記活性メチレン基がアセトアセチル基である請求項10に記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項12】

前記活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物が、アセトアセトキシアルキル(メタ)アクリレートである請求項10または11に記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項13】

前記ラジカル重合開始剤(E)が、チオキサントン系ラジカル重合開始剤である請求項10~12のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項14】

組成物全量を 100 重量%としたとき、前記活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物を $1\sim 50$ 重量%、およびラジカル重合開始剤(E)を $0.1\sim 10$ 重量%含有する請求項10~13のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項15】

組成物全量を 100 重量%としたとき、前記ラジカル重合性化合物(A)を $3\sim 40$ 重量%、前記ラジカル重合性化合物(C)を $5\sim 55$ 重量%、前記アクリル系オリゴマー(D)を $3\sim 20$ 重量%含有する請求項9~14のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項16】

前記ラジカル重合性化合物(A)、(B)および(C)それぞれのホモポリマーのガラ

10

20

30

40

50

ス転移温度 (T_g) がいずれも 60 以上である請求項 9 ~ 15 のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項 17】

前記ラジカル重合性化合物 (A) が、ヒドロキシエチルアクリルアミドおよび / または N - メチロールアクリルアミドである請求項 9 ~ 16 のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項 18】

前記ラジカル重合性化合物 (B) が、トリプロピレングリコールジアクリレートである請求項 9 ~ 17 のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

【請求項 19】

前記ラジカル重合性化合物 (C) が、アクリロイルモルホリンおよび / または N - メトキシメチルアクリルアミドである請求項 9 ~ 18 のいずれかに記載の偏光フィルムの製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、偏光フィルムおよびその製造方法に関する。当該偏光フィルムはこれ単独で、またはこれを積層した光学フィルムとして液晶表示装置 (LCD)、有機 EL 表示装置、CRT、PDP などの画像表示装置を形成しうる。

20

【背景技術】

【0002】

時計、携帯電話、PDA、ノートパソコン、パソコン用モニタ、DVDプレーヤー、TV などでは液晶表示装置が急激に市場展開している。液晶表示装置は、液晶のスイッチングによる偏光状態を可視化させたものであり、その表示原理から、偏光子が用いられる。特に、TV などの用途では、ますます高輝度、高コントラスト、広い視野角が求められ、偏光フィルムにおいてもますます高透過率、高偏光度、高い色再現性などが求められている。

【0003】

偏光子としては、高透過率、高偏光度を有することから、例えばポリビニルアルコール (以下、単に「PVA」ともいう) にヨウ素を吸着させ、延伸した構造のヨウ素系偏光子が最も一般的に広く使用されている。一般的に偏光フィルムは、ポリビニルアルコール系の材料を水に溶かしたいわゆる水系接着剤によって、偏光子の両面に透明保護フィルムを貼り合わせたものが用いられている (下記特許文献 1 および特許文献 2)。透明保護フィルムとしては、透湿度の高いトリアセチルセルロースなどが用いられる。

30

【0004】

偏光フィルムを製造する際に、ポリビニルアルコール系接着剤のような水系接着剤を用いた場合 (いわゆるウェットラミネーション) には、偏光子と透明保護フィルムとを貼り合わせた後に、乾燥工程が必要となる。偏光フィルムの生産性を向上させるためには、乾燥工程を短縮するか、乾燥工程を必要としない別の接着方法を採用することが望ましい。

40

【0005】

また水系接着剤を使用する場合には、偏光子との接着性を高めるために、偏光子の水分率も相対的に高くしておかないと (通常偏光子の水分率は 30 % 程度)、接着性が良好な偏光フィルムを得ることができない。しかし、このようにして得られた偏光フィルムでは、高温や、高温高湿度下での、寸法変化が大きく、光学特性が悪いなどの問題を有している。一方、寸法変化を抑えるには、偏光子の水分率を下げたり、透湿度の低い透明保護フィルムを用いたりすることができる。しかし、こうした偏光子と透明保護フィルムとを、水系接着剤を用いて貼り合わせると、乾燥効率が下がったり、偏光特性が下がったり、または外観の不具合が発生し実質上有用な偏光フィルムを得ることができない。

【0006】

50

また、特にTVで代表されるように、近年、画像表示装置の大画面化が進むにつれ、偏光フィルムの大型化も生産性やコストの面（歩留まり、取り数アップ）から非常に重要になっている。しかし、前述の水系接着剤を用いた偏光フィルムでは、バックライトの熱により偏光フィルムが寸法変化を引き起こし、それがムラになって画面全体のうち一部分で黒表示が白く見えるといったいわゆる光抜け（ムラ）が顕著になってくるという問題がある。

【0007】

上述したウェットラミネーションでの問題点を解決すべく、水や有機溶剤を含有しない活性エネルギー線硬化型接着剤が提案されている。例えば、下記特許文献3では、(A)極性基を含有する、分子量1,000以下のラジカル重合性化合物と、(B)極性基を含有しない、分子量1,000以下のラジカル重合性化合物と、(D)光重合開始剤とを含有する活性エネルギー線硬化型接着剤が開示されている。しかしながら、かかる接着剤を構成するラジカル重合性化合物（モノマー）の組み合わせは、特にノルボルネン系樹脂フィルムに対する接着性向上を目的として設計されたものであるため、偏光膜との接着性に劣る傾向があった。

10

【0008】

下記特許文献4では、360～450nmの波長におけるモル吸光係数が400以上である光重合開始剤と紫外線硬化性化合物とを必須成分とする活性エネルギー線硬化型接着剤が開示されている。しかしながら、かかる接着剤を構成するモノマーの組み合わせは、主として光ディスクなどを接着する際の反り・変形を防止することを目的として設計されたものであるため、偏光膜用として使用した場合、偏光膜との接着性に劣る傾向があった。

20

【0009】

下記特許文献5では、(メタ)アクリル系化合物の合計量100重量部中に(A)分子中に(メタ)アクリロイル基を2以上有する(メタ)アクリル系化合物と、(B)分子中に水酸基を有し、重合性二重結合をただ1個有する(メタ)アクリル系化合物と、(C)フェノールエチレンオキサイド変性アクリレートまたはノニルフェノールエチレンオキサイド変性アクリレートとを含有する活性エネルギー線硬化型接着剤が開示されている。しかしながら、かかる接着剤を構成するモノマーの組み合わせは、各モノマー同士の相溶性が相対的に低く、それに伴い相分離が進行し、接着剤層の透明性が低下することなどが懸念される。また、かかる接着剤は、硬化物（接着剤層）を柔らかくする(Tgを低くすることにより接着性向上を図るものであり、耐クラック性などの耐久性は悪化することが懸念される。耐クラック性は、冷熱衝撃試験（ヒートショック試験）によって評価することができる。

30

【0010】

本発明者らはN-置換アミド系モノマーを硬化性成分として使用した、ラジカル重合型の活性エネルギー線硬化型接着剤を開発した（下記特許文献6および特許文献7）。かかる接着剤は、高湿度下および高温下の過酷な環境下において優れた耐久性を発揮するものであるが、市場においては、さらなる接着性および/または耐水性を向上できる接着剤が要求されつつあるのが実情であった。

40

【0011】

下記特許文献8では、偏光子の片面に紫外線不透過性を有する保護フィルム(A)を、他面に紫外線透過性を有する保護フィルム(B)を、各々紫外線硬化型接着剤を介して貼合し、次いで保護フィルム(B)の外側から紫外線を照射し、偏光子の表裏に配された紫外線硬化型接着剤を同時に硬化させる偏光板の製造方法が記載されている。かかる製造方法は、片面からの紫外線照射（紫外線の1段階照射）で、偏光子の表裏に配された紫外線硬化型接着剤を同時に硬化させ、コストメリットを高める点が特徴である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

50

- 【特許文献1】特開2006-220732号公報
- 【特許文献2】特開2001-296427号公報
- 【特許文献3】特開2008-009329号公報
- 【特許文献4】特開平09-31416号公報
- 【特許文献5】特開2008-174667号公報
- 【特許文献6】特開2008-287207号公報
- 【特許文献7】特開2010-78700号公報
- 【特許文献8】特許第5090695号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0013】

しかしながら、特許文献8に記載の製造方法では、以下の問題点がある。つまり、片面からの紫外線照射のみでは、紫外線不透過性を有する保護フィルム(A)と偏光子との間に介在する紫外線硬化型接着剤の反応率が十分でなく、場合によっては保護フィルム(A)と偏光子とが剥離する可能性があった。ここで、保護フィルム(A)と偏光子との間に介在する紫外線硬化型接着剤の反応率を高めるために、紫外線照射強度を上げると、偏光子に到達する紫外線量が多くなり、偏光特性の低下を招いたり、偏光子の収縮によって偏光フィルムがカールする不具合が発生する場合があった。さらに、保護フィルム(A)と偏光子との間に介在する紫外線硬化型接着剤の反応率を高めるために、紫外線照射強度を上げると、保護フィルム(A)に到達する紫外線量が多くなり、保護フィルム(A)が紫外線を吸収することに伴い発熱し、偏光フィルムがカールする不具合が発生する場合があった。

20

【0014】

上記のとおり、従来の偏光フィルムの製造方法では、偏光子と透明保護フィルムとの間に介在する接着剤組成物の反応率を高めつつ、偏光フィルムのカールを防止することは困難であるのが実情であった。加えて、従来の活性エネルギー線硬化型接着剤組成物では、低水分率である偏光子の接着性が不十分である場合があり、さらなる接着性の向上が要求されているのが実情であった。

【0015】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、偏光子と透明保護フィルムとの間の接着剤層の接着性能を高めつつ、偏光フィルムのカールを防止可能な偏光フィルムの製造方法を提供することにある。さらに本発明は、偏光子と透明保護フィルムとの接着性を向上し、かつ耐久性および耐水性を向上した接着剤層を備える偏光フィルム、光学フィルムならびに画像表示装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物に活性エネルギー線を照射して得られる接着剤層を介して、偏光子の両面に透明保護フィルムを備える偏光フィルムの製造方法において、活性エネルギー線の照射方法に工夫を施すことにより、上記課題を解決し得ることを見出した。

40

【0017】

さらに本発明者らは、上記課題を解決すべく、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物中の硬化性成分のSP値(溶解性パラメータ)に着目した。一般に、SP値が近い物質同士は、互いに親和性が高いと言える。したがって、例えばラジカル重合性化合物同士のSP値が近いと、これらの相溶性が高まり、また、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物中のラジカル重合性化合物と偏光子とのSP値が近いと、接着剤層と偏光子との接着性が高まる。同様に、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物中のラジカル重合性化合物と保護フィルム(例えばトリアセチルセルロースフィルム(TAC)、アクリルフィルム、シクロオレフィンフィルム)とのSP値が近いと、接着剤層と保護フィルムとの接着性が高まる。これらの傾向に基づき、本発明者らが鋭意検討を行った結果、

50

(I) 活性エネルギー線硬化型接着剤組成物中、少なくとも3種類のラジカル重合性化合物の各SP値を特定の範囲内に設計し、かつ最適な組成比率とすること、および

(II) (メタ)アクリルモノマーを重合してなるアクリル系オリゴマー(D)を含有すること、により上記課題を解決できることを見出した。

【0018】

本発明は、上記の検討の結果なされたものであり、下記の如き構成により上述の目的を達成するものである。

【0019】

即ち本発明は、接着剤層を介して、偏光子の片面に第1透明保護フィルム、他面に第2透明保護フィルムが設けられている偏光フィルムの製造方法であって、前記偏光子、前記第1透明保護フィルム、または前記第2透明保護フィルムの少なくとも一方の面に、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工する塗工工程と、前記偏光子および前記第1透明保護フィルム、ならびに前記偏光子および前記第2透明保護フィルムを貼り合わせる貼合工程と、最初に、前記第1透明保護フィルム側から活性エネルギー線を照射し、次いで前記第2透明保護フィルム側から活性エネルギー線を照射して、前記活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を硬化させることにより得られた前記接着剤層を介して、前記偏光子および前記第1透明保護フィルム、ならびに前記偏光子および前記第2透明保護フィルムを接着させる接着工程を含むことを特徴とする偏光フィルムの製造方法、に関する。

10

【0020】

本発明に係る偏光フィルムの製造方法では、最初に、第1透明保護フィルム側から活性エネルギー線を照射し、次いで第2透明保護フィルム側から活性エネルギー線を照射する(2段階照射)。その結果、従来の1段階照射に比して、透明保護フィルムのカールを防止しつつ、接着剤層の反応率を高め、偏光子と透明保護フィルムとの接着性を高めることができる。

20

【0021】

本発明においては、第1透明保護フィルムおよび第2透明保護フィルムとして、波長365nmの光線透過率が80%以上である紫外線透過型透明保護フィルム、および/または波長365nmの光線透過率が5%未満である紫外線不透過型透明保護フィルムの種々の組み合わせを選択可能である。

【0022】

つまり、上記偏光フィルムの製造方法において、

(1) 前記第1透明保護フィルムは、波長365nmの光線透過率が80%以上であり、前記第2透明保護フィルムは、波長365nmの光線透過率が5%未満であること、

(2) 前記第1透明保護フィルムは、波長365nmの光線透過率が5%未満であり、前記第2透明保護フィルムは、波長365nmの光線透過率が80%以上であること、

(3) 前記第1透明保護フィルムおよび前記第2透明保護フィルムは、波長365nmの光線透過率が5%未満であること、および

(4) 前記第1透明保護フィルムおよび前記第2透明保護フィルムは、波長365nmの光線透過率が80%以上であること、が好ましい。上記(1)~(4)のいずれの組み合わせであっても、透明保護フィルムのカールを防止しつつ、接着剤層の反応率を高め、偏光子と透明保護フィルムとの接着性を高めた偏光フィルムを製造することができる。

40

【0023】

また、上記偏光フィルムの製造方法において、前記活性エネルギー線は、波長範囲380~450nmの可視光線を含むものであることが好ましい。

【0024】

また、上記偏光フィルムの製造方法において、前記活性エネルギー線は、波長範囲380~440nmの積算照度と波長範囲250~370nmの積算照度との比が100:0~100:50であることが好ましい。

【0025】

さらに、上記偏光フィルムの製造方法において、前記活性エネルギー線が、ガリウムラ

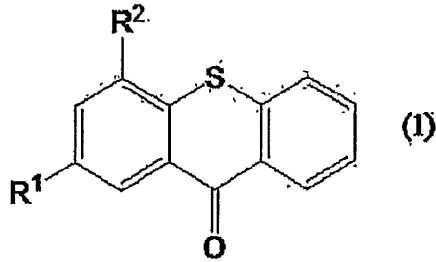
50

ンプを光源とし、バンドパスフィルターを使用して380nm以下の紫外線を遮断したものであることが好ましい。

【0026】

活性エネルギー線硬化型接着剤組成物が、光重合開始剤として、下記一般式(1)で表される化合物；

【化1】



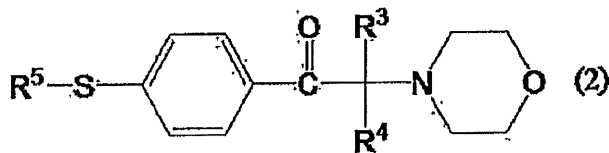
10

(式中、R¹およびR²は-H、-CH₂CH₃、-IPrまたはClを示し、R¹およびR²は同一または異なっても良い)を含有することが好ましい。

【0027】

また、上記偏光フィルムの製造方法において、光重合開始剤として、さらに下記一般式(2)で表される化合物；

【化2】



20

(式中、R³、R⁴およびR⁵は-H、-CH₃、-CH₂CH₃、-IPrまたはClを示し、R³、R⁴およびR⁵は同一または異なっても良い)を含有することが好ましい。

【0028】

波長が360~370nmの照射量が最も多い紫外線、例えばメタルハライドランプや高圧水銀ランプを光源とした紫外線を使用し、紫外線透過性を有する透明保護フィルム越しに紫外線を照射して、紫外線硬化型接着剤組成物を硬化させる場合、透明保護フィルムが紫外線を吸収し、発熱するため、透明保護フィルムにおいてカールが発生する場合がある。

30

【0029】

一方、本発明に係る偏光フィルムの製造方法において、波長範囲380~450nmの可視光線を使用する場合、さらには波長範囲380~440nmの積算照度と波長範囲250~370nmの積算照度との比が100:0~100:50である活性エネルギー線を使用する場合、通常紫外線を使用する場合と異なり、透明保護フィルムでの活性エネルギー線吸収を著しく抑制することが可能となる。その結果、活性エネルギー線吸収に伴う透明保護フィルムでの発熱に起因した偏光フィルムのカールの発生を防止することができる。

40

【0030】

一般式(1)の光重合開始剤は、UV吸収能を有する透明保護フィルムを透過する長波長の光によって重合を開始することができるため、紫外線不透過型透明保護フィルム越しでも接着剤組成物を硬化できる。一般式(1)の光重合開始剤を含有する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物は、特に偏光子と波長365nmの光線透過率が5%未満である透明保護フィルム(紫外線不透過型透明保護フィルム)とを接着する接着剤層を形成する場合に好適に使用可能である。活性エネルギー線硬化型接着剤組成物が、上述した一般式(

50

1) の光重合開始剤を含有することによって、紫外線不透過型透明保護フィルム越しに活性エネルギー線（可視光線）を照射して、接着剤層を硬化形成することができる。よって、偏光子の両面に紫外線不透過型透明保護フィルムを積層した偏光フィルムにおいても、接着剤層を硬化させることができる。ただし、当然ながら、紫外線透過型透明保護フィルムを積層した偏光フィルムにおいても、接着剤層を硬化させることができる。

【0031】

また、上記一般式(1)および一般式(2)の光重合開始剤を併用することで、これらの光増感反応により反応が高効率化し、接着剤層の接着性が特に向上する。

【0032】

また、上記偏光フィルムの製造方法において、前記偏光子の厚みが10 μ m以下であることが好ましい。さらに、前記偏光フィルムの総厚みが150 μ m以下であることが好ましい。偏光フィルムにおいて、接着剤層形成後のカールの発生度合は、偏光子の厚み、さらには偏光フィルムの総厚みに影響され、それぞれ厚みが薄ければ薄いほど、偏光フィルムにおいてカールが発生しやすくなる。つまり、薄型偏光子を使用した偏光フィルム、さらには薄型偏光フィルムにおいては、薄型であることに起因した特有の課題が存在する。しかしながら、本発明に係る偏光フィルムの製造方法によれば、薄型偏光子を使用した偏光フィルム、さらには薄型偏光フィルムを製造する場合であっても、偏光子と透明保護フィルムとの間の接着剤層の接着性能を高めつつ、カールの発生が防止された偏光フィルムを製造することができる。

10

【0033】

また、上記偏光フィルムの製造方法において、前記活性エネルギー線硬化型接着剤組成物が、硬化性成分としてのラジカル重合性化合物(A)、(B)および(C)と、(メタ)アクリルモノマーを重合してなるアクリル系オリゴマー(D)とを含有し、

20

前記ラジカル重合性化合物(A)は、SP値が29.0(MJ/m³)^{1/2}以上32.0以下(MJ/m³)^{1/2}であり、

前記ラジカル重合性化合物(B)は、SP値が18.0(MJ/m³)^{1/2}以上21.0(MJ/m³)^{1/2}未満であり、

前記ラジカル重合性化合物(C)は、SP値が21.0(MJ/m³)^{1/2}以上23.0(MJ/m³)^{1/2}以下であり、

組成物全量を100重量%としたとき、前記ラジカル重合性化合物(B)を25~80重量%含有するものであることが好ましい。

30

【0034】

ラジカル重合性化合物(B)のSP値は18.0(MJ/m³)^{1/2}以上21.0(MJ/m³)^{1/2}未満であり、その組成比率は25~80重量%であることが好ましい。かかるラジカル重合性化合物(B)はSP値が低く、水(SP値47.9)とSP値が大きく離れており、接着剤層の耐水性向上に大きく寄与する。また、ラジカル重合性化合物(B)のSP値は、例えば透明保護フィルムとしての環状ポリオレフィン樹脂(例えば、日本ゼオン株式会社製の商品名「ゼオノア」)のSP値(例えばSP値18.6)と近いいため、かかる透明保護フィルムとの接着性向上にも寄与する。接着剤層の耐水性をさらに向上するためには、ラジカル重合性化合物(B)のSP値を20.0(MJ/m³)^{1/2}未満とすることが好ましい。特に接着剤層の耐水性を考慮すると、組成物全量を100重量%としたとき、ラジカル重合性化合物(B)を30重量%以上とすることが好ましく、40重量%以上とすることがより好ましい。その一方で、ラジカル重合性化合物(B)が多すぎると、必然的にラジカル重合性化合物(A)および(C)の含有量が少なくなり、被着体との接着性が低下する傾向がある。加えて、ラジカル重合性化合物(B)はラジカル重合性化合物(A)とのSP値が大きく離れているため、その組成比率が多すぎると、ラジカル重合性化合物同士の相溶性のバランスが崩れ、相分離の進行に伴い、接着剤層の透明性の悪化が懸念される。したがって、被着体との接着性と接着剤層の透明性とを考慮した場合、組成物全量を100重量%としたとき、ラジカル重合性化合物(B)の組成比率を、75重量%以下とすることが好ましく、70重量%以下とすることがより好ま

40

50

しい。

【0035】

本発明において使用する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物中、ラジカル重合性化合物(A)のSP値は $29.0 \text{ (MJ/m}^3)^{1/2}$ 以上 $32.0 \text{ (MJ/m}^3)^{1/2}$ であることが好ましい。かかるラジカル重合性化合物(A)はSP値が高く、例えばPVA系偏光子(例えばSP値 32.8)および透明保護フィルムとしてのケン化トリアセチルセルロース(TAC; 例えばSP値 32.7)と、接着剤層との接着性向上に大きく寄与する。特に偏光子および/またはTACと接着剤層との接着性を考慮すると、組成物全量を100重量%としたとき、ラジカル重合性化合物(A)を3重量%以上とすることが好ましく、5重量%以上とすることがより好ましい。その一方で、ラジカル重合性化合物(A)は(メタ)アクリルモノマーを重合してなるアクリル系オリゴマー(D)と相溶性が悪く、相分離が進行することで硬化後の接着剤層が不均一となる場合がある。したがって、接着剤層の均一性および透明性を確保するためには、組成物全量を100重量%としたとき、ラジカル重合性化合物(A)を40重量%以下とすることが好ましく、30重量%以下とすることがより好ましい。

10

【0036】

ラジカル重合性化合物(C)のSP値は $21.0 \text{ (MJ/m}^3)^{1/2}$ 以上 $23.0 \text{ (MJ/m}^3)^{1/2}$ 未満であることが好ましい。上述のとおり、ラジカル重合性化合物(A)とラジカル重合性化合物(B)とは、SP値が大きく離れており、これら同士は相溶性が悪い。しかしながら、ラジカル重合性化合物(C)のSP値は、ラジカル重合性化合物(A)のSP値とラジカル重合性化合物(B)のSP値との間に位置するため、ラジカル重合性化合物(A)とラジカル重合性化合物(B)とに加えて、ラジカル重合性化合物(C)を併用することにより、組成物全体としての相溶性がバランス良く向上する。さらに、ラジカル重合性化合物(C)のSP値は、例えば透明保護フィルムとしての未ケン化トリアセチルセルロースのSP値(例えば 23.3)およびアクリルフィルムのSP値(例えば 22.2)と近いこと、これらの透明保護フィルムとの接着性向上にも寄与する。したがって、耐水性および接着性をバランス良く向上するためには、ラジカル重合性化合物(C)の組成比率を、5~55重量%とすることが好ましい。組成物全体としての相溶性と透明保護フィルムとの接着性を考慮した場合、ラジカル重合性化合物(C)の組成比率は10重量%以上がより好ましい。また、耐水性を考慮した場合、ラジカル重合性化合物(C)の組成比率は30重量%以下であることがより好ましい。

20

30

【0037】

本発明において使用する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物は、硬化性成分としてのラジカル重合性化合物(A)、(B)および(C)に加えて、(メタ)アクリルモノマーを重合してなるアクリル系オリゴマー(D)を含有することが好ましい。活性エネルギー線硬化型接着剤組成物中に(D)成分を含有することで、該組成物に活性エネルギー線を照射・硬化させる際の硬化収縮を低減し、接着剤と、偏光子および透明保護フィルムなどの被着体との界面応力を低減することができる。その結果、接着剤層と被着体との接着性の低下を抑制することができる。硬化物層(接着剤層)の硬化収縮を十分に抑制するためには、接着剤組成物中、アクリル系オリゴマー(D)を3重量%以上含有することが好ましく、5重量%以上含有することがより好ましい。一方、接着剤組成物中のアクリル系オリゴマー(D)の含有量が多すぎると、該組成物に活性エネルギー線を照射した際の反応速度の低下が激しく、硬化不良となる場合がある。したがって、接着剤組成物中のアクリル系オリゴマー(D)の含有量は、20重量%以下であることが好ましく、15重量%以下であることがより好ましい。

40

【0038】

上記偏光フィルムの製造方法において、活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物と、水素引き抜き作用のあるラジカル重合開始剤(E)とを含有することが好ましい。かかる構成によれば、特に高湿度環境または水中から取り出した直後(非乾燥状態)であっても、偏光フィルムの有する接着剤層の接着性が著しく向上する。この理由は明らかでは

50

無いが、以下の原因が考えられる。つまり、活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物は、接着剤層を構成する他のラジカル重合性化合物とともに重合しつつ、接着剤層中のベースポリマーの主鎖および/または側鎖に取り込まれ、接着剤層を形成する。かかる重合過程において、水素引き抜き作用のあるラジカル重合開始剤(E)が存在すると、接着剤層を構成するベースポリマーが形成されつつ、活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物から、水素が引き抜かれ、メチレン基にラジカルが発生する。そして、ラジカルが発生したメチレン基とPVAなどの偏光子の水酸基とが反応し、接着剤層と偏光子との間に共有結合が形成される。その結果、特に非乾燥状態であっても、偏光フィルムの有する接着剤層の接着性が著しく向上するものと推測される。水素引き抜き作用のあるラジカル重合開始剤(E)としては、例えば上記一般式(1)で表される化合物が例示可能である。

10

【0039】

上記偏光フィルムの製造方法において、前記活性メチレン基がアセトアセチル基であることが好ましい。

【0040】

上記偏光フィルムの製造方法において、前記活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物が、アセトアセトキシアルキル(メタ)アクリレートであることが好ましい。

【0041】

上記偏光フィルムの製造方法において、前記ラジカル重合開始剤(E)が、チオキサントン系ラジカル重合開始剤であることが好ましい。

20

【0042】

上記偏光フィルムの製造方法において、組成物全量を100重量%としたとき、前記活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物を1~50重量%、およびラジカル重合開始剤(E)を0.1~10重量%含有することが好ましい。

【0043】

上記偏光フィルムの製造方法において、ラジカル重合性化合物(A)、(B)および(C)それぞれのホモポリマーのガラス転移温度(Tg)がいずれも60以上である場合、接着剤層の耐久性が特に優れたものとなり、ヒートショッククラックの発生を防止することができるため好ましい。ここで、「ヒートショッククラック」とは、例えば偏光子が収縮する際、延伸方向に裂ける現象を意味し、これを防止するためには、ヒートショック温度範囲(-40~60)で偏光子の膨張・収縮を抑制することが重要である。上記のとおりラジカル重合性化合物(A)、(B)および(C)それぞれのホモポリマーのガラス転移温度(Tg)がいずれも60以上である場合、接着剤層を形成した際、そのTgも高くなる。これにより、ヒートショック温度範囲での接着剤層の急激な弾性率変化を抑制し、偏光子に作用する膨張・収縮力を低減することができるため、ヒートショッククラックの発生を防止することができる。

30

【0044】

ここで、本発明におけるSP値(溶解性パラメータ)の算出法について、以下に説明する。

【0045】

(溶解度パラメーター(SP値)の算出法)

本発明において、ラジカル重合性化合物や偏光子、各種透明保護フィルムなどの溶解度パラメーター(SP値)は、FEDORSの算出法[「ポリマー・エンジニアリング・アンド・サイエンス(POLYMER ENG. & SCI.)」, 第14巻, 第2号(1974), 第148~154ページ参照]すなわち、

40

【0046】

【数 1】

$$\delta = \left[\frac{\sum_i \Delta e_i}{\sum_i \Delta v_i} \right]^{1/3}$$

(ただし e_i は原子または基に帰属する 2.5 における蒸発エネルギー、 v_i は 2.5 におけるモル体積である) にて計算して求めることができる。

【0047】

上記の数式中の e_i および v_i に、主な分子中の I 個の原子および基に与えられた一定の数値を示す。また、原子または基に対して与えられた e および v の数値の代表例を、以下の表 1 に示す。

【0048】

【表 1】

原子又は基	Δe (J/mol)	Δv (cm ³ /mol)
CH ₃	4086	33.5
C	1465	-19.2
フェニル	31940	71.4
フェニレン	31940	52.4
COOH	27628	28.5
CONH ₂	41861	17.5
NH ₂	12558	19.2
-N=	11721	5.0
CN	25535	24.0
NO ₂ (脂肪酸)	29302	24.0
NO ₃ (芳香族)	15363	32.0
O	3349	3.8
OH	29805	10.0
S	14149	12.0
F	4186	18.0
Cl	11553	24.0
Br	15488	30.0

【0049】

上記偏光フィルムの製造方法において、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物中のラジ

10

20

30

40

50

カル重合性化合物の全量を100重量部としたとき、前記ラジカル重合性化合物(A)、(B)および(C)と、(メタ)アクリルモノマーを重合してなるアクリル系オリゴマー(D)とを合計で70~100重量部含有することが好ましい。かかる構成によれば、接着剤組成物中のラジカル重合性化合物(A)、(B)および(C)とアクリル系オリゴマー(D)との割合が十分に確保できるため、接着剤層の接着性を向上し、かつ耐久性および耐水性をより向上することができる。接着性、耐久性および耐水性をさらにバランス良く向上するためには、ラジカル重合性化合物(A)、(B)および(C)とアクリル系オリゴマー(D)とを合計で80~100重量部含有することが好ましく、90~100重量部含有することがより好ましい。

【0050】

上記偏光フィルムの製造方法において、前記ラジカル重合性化合物(A)が、ヒドロキシエチルアクリルアミドおよび/またはN-メチロールアクリルアミドであることが好ましい。また、上記偏光フィルムの製造方法において、前記ラジカル重合性化合物(B)が、トリプロピレングリコールジアクリレートであることが好ましい。さらに、上記偏光フィルムの製造方法において、前記ラジカル重合性化合物(C)が、アクリロイルモルホリンおよび/またはN-メトキシメチルアクリルアミドであることが好ましい。これらの構成によれば、接着剤層の接着性、耐久性および耐水性をよりバランス良く向上することができる。

【0051】

また、本発明に係る偏光フィルムは、接着剤層を介して、偏光子の両面に透明保護フィルムが設けられている偏光フィルムであって、前記いずれかに記載の偏光フィルムの製造方法により製造されたことを特徴とする。かかる偏光フィルムは、カールが防止され、かつ接着剤層の接着性が高い。

【0052】

上記偏光フィルムにおいて、前記透明保護フィルムの透湿度が $150\text{ g/m}^2/24\text{ h}$ 以下であることが好ましい。かかる構成によれば、偏光フィルム中に空気中の水分が入り難く、偏光フィルム自体の水分率変化を抑制することができる。その結果、保存環境により生じる偏光フィルムのカールや寸法変化を抑えることができる。

【0053】

上記偏光フィルムの製造方法において、前記貼合工程時の前記偏光子の水分率が15%未満であることが好ましい。かかる製造方法によれば、貼合工程(ラミネート)後に得られる偏光フィルムの乾燥負荷を低減しつつ、偏光子と透明保護フィルムとの接着性に優れ、かつ接着剤層の耐久性および耐水性に優れた接着剤層を備える偏光フィルムを製造することができる。

【0054】

本発明に係る光学フィルムは、前記記載の偏光板が、少なくとも1枚積層されていることを特徴とする。

【0055】

さらに、本発明に係る画像表示装置は、前記記載の偏光フィルム、および/または前記記載の光学フィルムが用いられていることを特徴とする。かかる光学フィルムおよび画像表示装置では、偏光フィルムの偏光子と透明保護フィルムとが、接着剤層を介して強固に接着し、接着剤層の耐久性および耐水性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明に係る偏光フィルムの製造方法の一例を示す概念図

【図2】本発明に係る偏光フィルムの一例を示す概念図

【図3】偏光子として薄型偏光子を備えた、本発明に係る偏光フィルムの製造方法の一例を示す概念図

【発明を実施するための形態】

【0057】

10

20

30

40

50

図 1 に、本発明に係る偏光フィルムの製造方法の一例を示す概念図を示す。ただし、本発明に係る偏光フィルムの製造方法は、図 1 に示す例に限定されるものではない。本実施形態に係る偏光フィルムの製造方法は、偏光子 1、第 1 透明保護フィルム 2、または第 2 透明保護フィルム 3 の少なくとも一方の面に、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工する塗工工程と、偏光子 1 および第 1 透明保護フィルム 2 を貼り合わせる貼合工程と、偏光子 1 および第 2 透明保護フィルム 3 を貼り合わせる貼合工程と、最初に、第 1 透明保護フィルム 2 側から活性エネルギー線を照射し、次いで第 2 透明保護フィルム 3 側から活性エネルギー線を照射して、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を硬化させることにより得られた接着剤層を介して、偏光子 1 および第 1 透明保護フィルム 2、ならびに偏光子 1 および第 2 透明保護フィルム 3 を接着させる接着工程を含む。前記貼合工程は、偏光子 1 および第 1 透明保護フィルム 2、ならびに偏光子 1 および第 2 透明保護フィルム 3 を同時に貼り合わせても良く、逐次、連続的、あるいは断続的に貼り合わせても良い。

10

20

30

40

50

【0058】

(塗工工程)

塗工工程では、偏光子 1、第 1 透明保護フィルム 2、または第 2 透明保護フィルム 3 の少なくとも一方の面に、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工する。具体的には、偏光子 1 の片面あるいは両面に活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工しても良く、第 1 透明保護フィルム 2、および / または第 2 透明保護フィルム 3 の偏光子 1 に貼合せる側の面に活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工しても良い。図 1 に示す例では、第 1 透明保護フィルム 2 および第 2 透明保護フィルム 3 の偏光子 1 に貼合せる側の面に、接着剤塗工機 4' を使用して、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工している。

【0059】

偏光子 1、透明保護フィルム 2、3 は、上記活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工する前に、表面改質処理を行ってもよい。具体的な処理としては、コロナ処理、プラズマ処理、ケン化処理による処理などが挙げられる。

【0060】

活性エネルギー線硬化型接着剤組成物の塗工方式は、組成物の粘度や目的とする厚みによって適宜に選択される。塗工方式の例として、例えば、リバースコーター、グラビアコーター（ダイレクト、リバースやオフセット）、パーリバースコーター、ロールコーター、ダイコーター、パーコーター、ロッドコーターなどが挙げられる。その他、塗工には、ディッピング方式などの方式を適宜に使用することができる。

【0061】

(貼合工程)

上記のように塗工した接着剤を介して、偏光子 1 と透明保護フィルム 2、3 とを貼り合わせる。偏光子 1 と透明保護フィルム 2、3 の貼り合わせは、ロールラミネーターなどにより行う事ができる。

【0062】

前記貼合工程時の前記偏光子の水分率が 15% 未満である場合、貼合工程（ラミネート）後に得られる偏光フィルムの乾燥負荷を低減できるため好ましい。かかる低水分率の偏光子としては、加熱乾燥時に水分率低下が容易に行える薄型偏光子が挙げられる。薄型偏光子については後述する。

【0063】

なお後述のとおり、薄型偏光子（薄型高機能偏光膜）は、樹脂基材の片面に薄型高機能偏光膜を製膜させることにより好適に製造可能である。かかる薄型偏光子を使用して、本発明に係る製造方法を実施する場合は、塗工工程と貼合工程とを 2 回ずつ実施しても良い。具体的には例えば、本願発明に係る製造方法において薄型偏光子を使用する場合、樹脂基材の片面に薄型偏光子を積層した積層体フィルムの薄型偏光子側の面に、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工する第 1 塗工工程と、前記薄型偏光子の塗工面側から第 1 透明保護フィルムを貼り合わせる第 1 貼合工程と、前記薄型偏光子から前記樹脂基材を剥離する剥離工程と、前記薄型偏光子の、前記樹脂基材を剥離した側の面に、活性エネルギー

一線硬化型接着剤組成物を塗工する第2塗工工程と、前記薄型偏光子の塗工面側から第2透明保護フィルムを貼り合わせる第2貼合工程、を有しても良い。なお、前記第1塗工工程においては、薄型偏光子に活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工するのに代えて、第1透明保護フィルムの薄型偏光子との貼合面に活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工しても良い。また、前記第2塗工工程においても、薄型偏光子に活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工するのに代えて、第2透明保護フィルムの薄型偏光子との貼合面に活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工しても良い。

【0064】

図2に、本発明に係る偏光フィルムの一例を示す概念図を示す。図2に示すとおり、本実施形態に係る偏光フィルム10においては、貼合工程により、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物の層を介して、偏光子1の片面に第1透明保護フィルム2、他面に第2透明保護フィルム3が設けられており、かかる層を硬化させることにより、接着剤層4を形成する。

10

【0065】

(接着工程)

接着工程に関し、図2に基づき説明する。最初に、第1透明保護フィルム2側から活性エネルギー線を照射し、次いで第2透明保護フィルム3側から活性エネルギー線を照射して、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を硬化させることにより得られた接着剤層を介して、偏光子1および第1透明保護フィルム2、ならびに偏光子1および第2透明保護フィルム3を接着させる。図1に示す例では、光源である活性エネルギー線照射機5Aを使用して、第1透明保護フィルム2側から活性エネルギー線を照射し、次いで光源である活性エネルギー線照射機5Bを使用して、第2透明保護フィルム3側から活性エネルギー線を照射して、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を硬化させている。

20

【0066】

本発明においては、第1透明保護フィルムおよび第2透明保護フィルムとして、波長365nmの光線透過率が80%以上である紫外線透過型透明保護フィルム、および/または波長365nmの光線透過率が5%未満である紫外線不透過型透明保護フィルムの種々のパターンを選択可能である。

【0067】

(パターン1; 透過 不透過パターン)

最初に、波長365nmの光線透過率が80%以上である第1透明保護フィルム(紫外線透過型透明保護フィルム)側から活性エネルギー線を照射し(第1照射)、次いで波長365nmの光線透過率が5%未満である第2保護フィルム(紫外線不透過型透明保護フィルム)側から活性エネルギー線を照射して(第2照射)、偏光子と透明保護フィルムとを接着させる。本発明においては、第1照射により、第2透明保護フィルムと偏光子との間に介在する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物においても硬化反応は進行するが、その反応率は十分に高くない。つまり、第1照射のみであると、第2透明保護フィルムと偏光子との間の接着性が不十分で、これらの間で剥離が生じる可能性がある。しかしながら、さらに第2照射を行うことにより、第2透明保護フィルムと偏光子との間に介在する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物でも硬化反応が十分に進行し、接着剤層の接着性が高まるとともに、偏光フィルムでのカール発生を防止することができる。

30

40

【0068】

同様に、本発明においては、接着工程として以下のパターンを採用し得る。いずれのパターンであっても、第2透明保護フィルムと偏光子との間に介在する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物でも硬化反応が十分に進行し、接着剤層の接着性が高まるとともに、偏光フィルムでのカール発生を防止することができる。

【0069】

(パターン2; 不透過 透過パターン)

最初に、波長365nmの光線透過率が5%未満である第1透明保護フィルム(紫外線不透過型保護フィルム)側から活性エネルギー線を照射し(第1照射)、次いで波長36

50

5 nmの光線透過率が80%以上である第2保護フィルム（紫外線透過型透明保護フィルム）側から活性エネルギー線を照射して（第2照射）、偏光子と透明保護フィルムとを接着させる。

【0070】

（パターン3；不透過 不透過パターン）

最初に、波長365 nmの光線透過率が5%未満である第1透明保護フィルム（紫外線不透過型保護フィルム）側から活性エネルギー線を照射し（第1照射）、次いで波長365 nmの光線透過率が5%未満である第2保護フィルム（紫外線不透過型透明保護フィルム）側から活性エネルギー線を照射して（第2照射）、偏光子と透明保護フィルムとを接着させる。

【0071】

（パターン4；透過 透過パターン）

最初に、波長365 nmの光線透過率が80%以上である第1透明保護フィルム（紫外線透過型保護フィルム）側から活性エネルギー線を照射し（第1照射）、次いで波長365 nmの光線透過率が80%以上である第2保護フィルム（紫外線透過型透明保護フィルム）側から活性エネルギー線を照射して（第2照射）、偏光子と透明保護フィルムとを接着させる。

【0072】

活性エネルギー線としては、電子線、波長範囲380 nm～450 nmの可視光線を含むものを使用することができる。なお、可視光線の長波長限界は780 nm程度であるが、450 nmを超える可視光線は重合開始剤の吸収に寄与しない一方で、透明保護フィルムおよび偏光子の発熱を引き起こす原因となり得る。このため、本発明においては、バンドパスフィルターを用いて450 nmを超える長波長側の可視光線を遮断することが好ましい。

【0073】

電子線の照射条件は、上記活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を硬化しうる条件であれば、任意の適切な条件を採用できる。例えば、電子線照射は、加速電圧が好ましくは5 kV～300 kVであり、さらに好ましくは10 kV～250 kVである。加速電圧が5 kV未満の場合、電子線が接着剤まで届かず硬化不足となるおそれがあり、加速電圧が300 kVを超えると、試料を通る浸透力が強すぎて、透明保護フィルムや偏光子にダメージを与えるおそれがある。照射線量としては、5～100 kGy、さらに好ましくは10～75 kGyである。照射線量が5 kGy未満の場合は、接着剤が硬化不足となり、100 kGyを超えると、透明保護フィルムや偏光子にダメージを与え、機械的強度の低下や黄変を生じ、所定の光学特性を得ることができない。

【0074】

電子線照射は、通常、不活性ガス中で照射を行うが、必要であれば大気中や酸素を少し導入した条件で行ってもよい。透明保護フィルムの材料によるが、酸素を適宜導入することによって、最初に電子線があたる透明保護フィルム面にあえて酸素阻害を生じさせ、透明保護フィルムへのダメージを防ぐことができ、接着剤にのみ効率的に電子線を照射させることができる。

【0075】

ただし、本発明に係る偏光フィルムの製造方法では、偏光子と透明保護フィルムとの間の接着剤層の接着性能を高めつつ、偏光フィルムのカールを防止するために、活性エネルギー線として、波長範囲380 nm～450 nmの可視光線を含むもの、特に波長範囲380 nm～450 nmの可視光線の照射量が最も多い活性エネルギー線を使用することが好ましい。紫外線吸収能を付与した透明保護フィルム（紫外線不透過型透明保護フィルム）を使用する場合、およそ380 nmより短波長の光を吸収するため、380 nmより短波長の光は活性エネルギー線硬化型接着剤組成物に到達しないため、その重合反応に寄与しない。さらに、透明保護フィルムによって吸収された380 nmより短波長の光は熱に変換され、透明保護フィルム自体が発熱し、偏光フィルムのカール・シワなど不良の原

10

20

30

40

50

因となる。そのため、本発明においては、活性エネルギー線発生装置として380nmより短波長の光を発光しない装置を使用することが好ましく、より具体的には、波長範囲380~440nmの積算照度と波長範囲250~370nmの積算照度との比が100:0~100:50であることが好ましく、100:0~100:40であることがより好ましい。このような積算照度の関係を満たす活性エネルギー線としては、ガリウム封入メタルハライドランプ、波長範囲380~440nmを発光するLED光源が好ましい。あるいは、低圧水銀灯、中圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、白熱電球、キセノンランプ、ハロゲンランプ、カーボンアーク灯、メタルハライドランプ、蛍光灯、タングステンランプ、ガリウムランプ、エキシマレーザーまたは太陽光を光源とし、バンドパスフィルターを用いて380nmより短波長の光を遮断して用いることもできる。偏光子と透明保護フィルムとの間の接着剤層の接着性能を高めつつ、偏光フィルムのカールを防止するためには、400nmより短波長の光を遮断可能なバンドパスフィルターを使用して得られた活性エネルギー線、またはLED光源を使用して得られる波長405nmの活性エネルギー線を使用することが好ましい。

10

20

30

40

50

【0076】

可視光線硬化型において、可視光線を照射する前に活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を加温すること（照射前加温）が好ましく、その場合40℃以上に加温することが好ましく、50℃以上に加温することがより好ましい。また、可視光線を照射後に活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を加温すること（照射後加温）も好ましく、その場合40℃以上に加温することが好ましく、50℃以上に加温することがより好ましい。

【0077】

一般式(1)の光重合開始剤を含有する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物は、特に偏光子と波長365nmの光線透過率が5%未満である透明保護フィルムとを接着する接着剤層を形成する場合に好適に使用可能である。活性エネルギー線硬化型接着剤組成物が、上述した一般式(1)の光重合開始剤を含有することによって、UV吸収能を有する透明保護フィルム越しに紫外線を照射して、接着剤層を硬化形成することができる。よって、偏光子の両面にUV吸収能を有する透明保護フィルムを積層した偏光フィルムにおいても、接着剤層を硬化させることができる。ただし、当然ながら、UV吸収能を有さない透明保護フィルムを積層した偏光フィルムにおいても、接着剤層を硬化させることができる。

【0078】

透明保護フィルムへのUV吸収能の付与方法としては、透明保護フィルム中に紫外線吸収剤を含有させる方法や、透明保護フィルム表面に紫外線吸収剤を含有する表面処理層を積層させる方法が挙げられる。

【0079】

紫外線吸収剤の具体例としては、例えば、従来公知のオキシベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、サリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノン系化合物、シアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物、トリアジン系化合物などが挙げられる。

【0080】

本発明に係る偏光フィルムを連続ラインで製造する場合、ライン速度は、接着剤の硬化時間によるが、好ましくは1~500m/min、より好ましくは5~300m/min、さらに好ましくは10~100m/minである。ライン速度が小さすぎる場合は、生産性が乏しい、または透明保護フィルムへのダメージが大きすぎ、耐久性試験などに耐えうる偏光フィルムが作製できない。ライン速度が大きすぎる場合は、接着剤の硬化が不十分となり、目的とする接着性が得られない場合がある。

【0081】

なお、本発明の偏光フィルムは、偏光子と透明保護フィルムが、上記活性エネルギー線硬化型接着剤組成物の硬化物層により形成された接着剤層を介して貼り合されるが、透明保護フィルムと接着剤層の間には、易接着層を設けることができる。易接着層は、例えば

、ポリエステル骨格、ポリエーテル骨格、ポリカーボネート骨格、ポリウレタン骨格、シリコン系、ポリアミド骨格、ポリイミド骨格、ポリビニルアルコール骨格などを有する各種樹脂により形成することができる。これらポリマー樹脂は1種を単独で、または2種以上を組み合わせる用いることができる。また易接着層の形成には他の添加剤を加えてもよい。具体的にはさらには粘着付与剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、耐熱安定剤などの安定剤などを用いてもよい。

【0082】

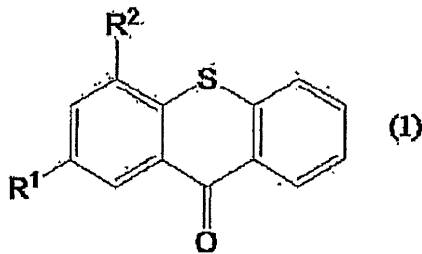
易接着層は、通常、透明保護フィルムに予め設けておき、当該透明保護フィルムの易接着層側と偏光子とを接着剤層により貼り合わせる。易接着層の形成は、易接着層の形成材を透明保護フィルム上に、公知の技術により塗工、乾燥することにより行われる。易接着層の形成材は、乾燥後の厚み、塗工の円滑性を考慮して適当な濃度に希釈した溶液として、通常調整される。易接着層は乾燥後の厚みは、好ましくは0.01~5 μm、さらに好ましくは0.02~2 μm、さらに好ましくは0.05~1 μmである。なお、易接着層は複数層設けることができるが、この場合にも、易接着層の総厚みは上記範囲になるようにするのが好ましい。

10

【0083】

本発明において使用する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物では、光重合開始剤として、下記一般式(1)で表される化合物；

【化3】



20

(式中、R¹およびR²は-H、-CH₂CH₃、-iPrまたはClを示し、R¹およびR²は同一または異なっても良い)を単独で使用するか、あるいは一般式(1)で表される化合物と後述する380nm以上の光に対して高感度な光重合開始剤とを併用することが好ましい。一般式(1)で表される化合物を使用した場合、380nm以上の光に対して高感度な光重合開始剤を単独で使用した場合に比べて接着性に優れる。一般式(1)で表される化合物の中でも、R¹およびR²が-CH₂CH₃であるジエチルチオキサントンが特に好ましい。組成物中の一般式(1)で表される化合物の組成比率は、組成物全量を100重量%としたとき、0.1~5.0重量%であることが好ましく、0.5~4.0重量%であることがより好ましく、0.9~3.0重量%であることがさらに好ましい。

30

【0084】

また、必要に応じて重合開始助剤を添加することが好ましい。重合開始助剤としては、トリエチルアミン、ジエチルアミン、N-メチルジエタノールアミン、エタノールアミン、4-ジメチルアミノ安息香酸、4-ジメチルアミノ安息香酸メチル、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルなどが挙げられ、4-ジメチルアミノ安息香酸エチルが特に好ましい。重合開始助剤を使用する場合、その添加量は、組成物全量を100重量%としたとき、通常0~5重量%、好ましくは0~4重量%、最も好ましくは0~3重量%である。

40

【0085】

また、必要に応じて公知の光重合開始剤を併用することができる。UV吸収能を有する透明保護フィルムは、380nm以下の光を透過しないため、光重合開始剤としては、380nm以上の光に対して高感度な光重合開始剤を使用することが好ましい。具体的には、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン

50

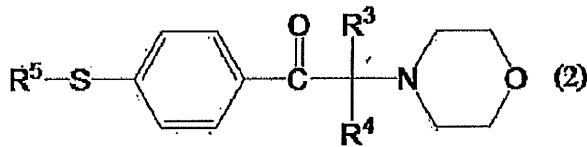
、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1、2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルホリニル)フェニル]-1-ブタノン、2,4,6-トリメチルベンゾイル-ジフェニル-フォスフィンオキサイド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキサイド、ビス(5-2,4-シクロペンタジエン-1-イル)-ビス(2,6-ジフルオロ-3-(1H-ピロール-1-イル)-フェニル)チタニウムなどが挙げられる。

【0086】

特に、光重合開始剤として、一般式(1)の光重合開始剤に加えて、さらに下記一般式(2)で表される化合物；

10

【化4】



(式中、 R^3 、 R^4 および R^5 は-H、- CH_3 、- CH_2CH_3 、-IPrまたはClを示し、 R^3 、 R^4 および R^5 は同一または異なっても良い)を使用することが好ましい。一般式(2)で表される化合物としては、市販品でもある2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルホリノプロパン-1-オン(商品名:IRGACURE 907 メーカー: BASF)が好適に使用可能である。その他、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1(商品名:IRGACURE 369 メーカー: BASF)、2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルホリニル)フェニル]-1-ブタノン(商品名:IRGACURE 379 メーカー: BASF)が感度が高いため好ましい。

20

【0087】

本発明において使用する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物は、硬化性成分として、SP値が $29.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以上 32.0 以下 $(MJ/m^3)^{1/2}$ であるラジカル重合性化合物(A)、SP値が $18.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以上 $21.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 未満であるラジカル重合性化合物(B)、およびSP値が $21.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以上 $23.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以下であるラジカル重合性化合物(C)と、(メタ)アクリルモノマーを重合してなるアクリル系オリゴマー(D)とを含有し、組成物全量を100重量%としたとき、前記ラジカル重合性化合物(B)を25~80重量%含有する。なお、本発明において、「組成物全量」とは、ラジカル重合性化合物に加えて、各種開始剤や添加剤を含む全量を意味するものとする。

30

【0088】

ラジカル重合性化合物(A)は、(メタ)アクリレート基などのラジカル重合性基を有し、かつSP値が $29.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以上 32.0 以下 $(MJ/m^3)^{1/2}$ である化合物であれば限定なく使用することができる。ラジカル重合性化合物(A)の具体例としては、例えば、ヒドロキシエチルアクリルアミド(SP値29.6)、N-メチロールアクリルアミド(SP値31.5)などが挙げられる。なお、本発明において、(メタ)アクリレート基とは、アクリレート基および/またはメタクリレート基を意味する。

40

【0089】

ラジカル重合性化合物(B)は、(メタ)アクリレート基などのラジカル重合性基を有し、かつSP値が $18.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 以上 $21.0(MJ/m^3)^{1/2}$ 未満である化合物であれば限定なく使用することができる。ラジカル重合性化合物(B)の具体例としては、例えば、トリプロピレングリコールジアクリレート(SP値19.0)、

50

1,9-ノナンジオールジアクリレート (SP値 19.2)、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート (SP値 20.3)、環状トリメチロールプロパンフォルマルアクリレート (SP値 19.1)、ジオキサングリコールジアクリレート (SP値 19.4)、EO変性ジグリセリントトラアクリレート (SP値 20.9)などが挙げられる。なお、ラジカル重合性化合物 (B)としては市販品も好適に使用可能であり、例えばアロニックス M-220 (東亜合成社製、SP値 19.0)、ライトアクリレート 1,9ND-A (共栄社化学社製、SP値 19.2)、ライトアクリレート DGE-4A (共栄社化学社製、SP値 20.9)、ライトアクリレート DCP-A (共栄社化学社製、SP値 20.3)、SR-531 (SARTOMER社製、SP値 19.1)、CD-536 (SARTOMER社製、SP値 19.4)などが挙げられる。

10

【0090】

ラジカル重合性化合物 (C)は、(メタ)アクリレート基などのラジカル重合性基を有し、かつSP値が $21.0 \text{ (MJ/m}^3)^{1/2}$ 以上 $23.0 \text{ (MJ/m}^3)^{1/2}$ 以下である化合物であれば限定なく使用することができる。ラジカル重合性化合物 (C)の具体例としては、例えば、アクリロイルモルホリン (SP値 22.9)、N-メトキシメチルアクリルアミド (SP値 22.9)、N-エトキシメチルアクリルアミド (SP値 22.3)などが挙げられる。なお、ラジカル重合性化合物 (C)としては市販品も好適に使用可能であり、例えばACMO (興人社製、SP値 22.9)、ワスマー2MA (笠野興産社製、SP値 22.9)、ワスマーEMA (笠野興産社製、SP値 22.3)、ワスマー3MA (笠野興産社製、SP値 22.4)などが挙げられる。

20

【0091】

ラジカル重合性化合物 (A)、(B)および(C)それぞれのホモポリマーのガラス転移温度 (Tg)がいずれも60以上であると、接着剤層のTgも高くなり、耐久性が特に優れたものとなる。その結果、例えば偏光子と透明保護フィルムとの接着剤層としたとき、偏光子のヒートショッククラックの発生を防止することができる。ここで、ラジカル重合性化合物のホモポリマーのTgとは、ラジカル重合性化合物を単独で硬化(重合)させたときのTgを意味する。Tgの測定方法については後述する。

【0092】

活性エネルギー線硬化型接着剤組成物は、塗工時の作業性や均一性を考慮した場合、低粘度であることが好ましいため、(メタ)アクリルモノマーを重合してなるアクリル系オリゴマー (D)も低粘度であることが好ましい。低粘度であって、かつ接着剤層の硬化収縮を防止できるアクリル系オリゴマーとしては、重量平均分子量 (MW)が15000以下のものが好ましく、10000以下のものがより好ましく、5000以下のものが特に好ましい。一方、硬化物層(接着剤層)の硬化収縮を十分に抑制するためには、アクリル系オリゴマー (D)の重量平均分子量 (MW)が500以上であることが好ましく、1000以上であることがより好ましく、1500以上であることが特に好ましい。アクリル系オリゴマー (D)を構成する(メタ)アクリルモノマーとしては、具体的には例えば、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、N-プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、2-メチル-2-ニトロプロピル(メタ)アクリレート、N-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、S-ブチル(メタ)アクリレート、T-ブチル(メタ)アクリレート、N-ペンチル(メタ)アクリレート、T-ペンチル(メタ)アクリレート、3-ペンチル(メタ)アクリレート、2,2-ジメチルブチル(メタ)アクリレート、N-ヘキシル(メタ)アクリレート、セチル(メタ)アクリレート、N-オクチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、4-メチル-2-プロピルペンチル(メタ)アクリレート、N-オクタデシル(メタ)アクリレートなどの(メタ)アクリル酸(炭素数1-20)アルキルエステル類、さらに、例えば、シクロアルキル(メタ)アクリレート(例えば、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、シクロペンチル(メタ)アクリレートなど)、アラキル(メタ)アクリレート(例えば、ベンジル(メタ)アクリレートなど)、多環式(メタ)アクリレート(例えば、2-イソボルニル(メタ)アクリレート、2-ノルボルニ

30

40

50

ルメチル(メタ)アクリレート、5-ノルボルネン-2-イル-メチル(メタ)アクリレート、3-メチル-2-ノルボルニルメチル(メタ)アクリレートなど)、ヒドロキシル基含有(メタ)アクリル酸エステル類(例えば、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2,3-ジヒドロキシプロピルメチル-ブチル(メタ)メタクリレートなど)、アルコキシ基またはフェノキシ基含有(メタ)アクリル酸エステル類(2-メトキシエチル(メタ)アクリレート、2-エトキシエチル(メタ)アクリレート、2-メトキシメトキシエチル(メタ)アクリレート、3-メトキシブチル(メタ)アクリレート、エチルカルビトール(メタ)アクリレート、フェノキシエチル(メタ)アクリレートなど)、エポキシ基含有(メタ)アクリル酸エステル類(例えば、グリシジル(メタ)アクリレートなど)、ハロゲン含有(メタ)アクリル酸エステル類(例えば、2,2,2-トリフルオロエチル(メタ)アクリレート、2,2,2-トリフルオロエチルエチル(メタ)アクリレート、テトラフルオロプロピル(メタ)アクリレート、ヘキサフルオロプロピル(メタ)アクリレート、オクタフルオロペンチル(メタ)アクリレート、ヘプタデカフルオロデシル(メタ)アクリレートなど)、アルキルアミノアルキル(メタ)アクリレート(例えば、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレートなど)などが挙げられる。これら(メタ)アクリレートは、単独使用または2種類以上併用することができる。アクリル系オリゴマー(D)の具体例としては、東亜合成社製「ARUFON」、綜研化学社製「アクトフロー」、BASFジャパン社製「JONCRYL」などが挙げられる。

10

【0093】

20

上記活性エネルギー線硬化型接着剤組成物において、さらに、活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物と、水素引き抜き作用のあるラジカル重合開始剤(E)とを含有することが好ましい。

【0094】

活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物は、末端または分子中に(メタ)アクリル基などの活性二重結合基を有し、かつ活性メチレン基を有する化合物である。活性メチレン基としては、例えばアセトアセチル基、アルコキシマロニル基、またはシアノアセチル基などが挙げられる。活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物の具体例としては、例えば2-アセトアセトキシエチル(メタ)アクリレート、2-アセトアセトキシプロピル(メタ)アクリレート、2-アセトアセトキシ-1-メチルエチル(メタ)アクリレートなどのアセトアセトキシアルキル(メタ)アクリレート; 2-エトキシマロニルオキシエチル(メタ)アクリレート、2-シアノアセトキシエチル(メタ)アクリレート、N-(2-シアノアセトキシエチル)アクリルアミド、N-(2-プロピオニルアセトキシブチル)アクリルアミド、N-(4-アセトアセトキシメチルベンジル)アクリルアミド、N-(2-アセトアセチルアミノエチル)アクリルアミドなどが挙げられる。なお、活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物のSP値は特に限定されるものではなく、任意の値の化合物が使用可能である。

30

【0095】

本発明においては、水素引き抜き作用のあるラジカル重合開始剤(E)として、例えばチオキサントン系ラジカル重合開始剤、ベンゾフェノン系ラジカル重合開始剤などが挙げられる。チオキサントン系ラジカル重合開始剤としては、例えば上記一般式(1)で表される化合物が挙げられる。一般式(1)で表される化合物の具体例としては、例えば、チオキサントン、ジメチルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、クロロチオキサントンなどが挙げられる。一般式(1)で表される化合物の中でも、R¹およびR²が-CH₂CH₃であるジエチルチオキサントンが特に好ましい。

40

【0096】

上述のとおり、本発明においては、水素引き抜き作用のあるラジカル重合開始剤(E)の存在下で、活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物のメチレン基にラジカルを発生させ、かかるメチレン基とPVAなどの偏光子の水酸基とが反応し、共有結合を形成する。したがって、活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物のメチレン基にラジカル

50

を発生させ、かかる共有結合を十分に形成するために、組成物全量を100重量%としたとき、活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物を1～50重量%、およびラジカル重合開始剤(E)を0.1～5.0重量%含有することが好ましく、活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物を3～30重量%、およびラジカル重合開始剤(E)を0.5～4.0重量%含有することがより好ましい。さらに、ラジカル重合開始剤(E)を0.9～3.0重量%含有することが特に好ましい。活性メチレン基を有するラジカル重合性化合物が1重量%未満であると、非乾燥状態での接着性の向上効果が低く、耐水性が十分に向上しない場合があり、50重量%を超えると、接着剤層の硬化不良が発生する場合がある。また、水素引き抜き作用のあるラジカル重合開始剤(E)が0.1重量%未満であると、水素引き抜き反応が十分に進行しない場合があり、5.0重量%を超えると、組成物中で完全に溶解しない場合がある。

10

【0097】

本発明において使用する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物は、組成物全量を100重量%としたとき、ラジカル重合性化合物(B)を25～80重量%含有する。さらに、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物は、組成物全量を100重量%としたとき、前記ラジカル重合性化合物(A)を3～40重量%、前記ラジカル重合性化合物(C)を5～55重量%、前記アクリル系オリゴマー(D)を3～20重量%含有することが好ましい。

【0098】

また、本発明において使用する活性エネルギー線硬化型接着剤組成物には、本発明の目的、効果を損なわない範囲において、その他の任意成分として各種の添加剤を配合することができる。かかる添加剤としては、エポキシ樹脂、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリウレタン、ポリブタジエン、ポリクロロブレン、ポリエーテル、ポリエステル、スチレン-ブタジエンブロック共重合体、石油樹脂、キシレン樹脂、ケトン樹脂、セルロース樹脂、フッ素系オリゴマー、シリコーン系オリゴマー、ポリスルフィド系オリゴマーなどのポリマーあるいはオリゴマー；フェノチアジン、2,6-ジ-T-ブチル-4-メチルフェノールなどの重合禁止剤；重合開始助剤；レベリング剤；濡れ性改良剤；界面活性剤；可塑剤；紫外線吸収剤；シランカップリング剤；無機充填剤；顔料；染料などを挙げることができる。

20

【0099】

上記の添加剤の中でも、シランカップリング剤は偏光子表面に作用し、更なる耐水性を付与することができる。シランカップリング剤を使用する場合、その添加量は、組成物全量を100重量%としたとき、通常0～10重量%、好ましくは0～5重量%、最も好ましくは0～3重量%である。

30

【0100】

シランカップリング剤は、活性エネルギー線硬化性の化合物を使用することが好ましいが、活性エネルギー線硬化性でなくても同様の耐水性を付与することができる。

【0101】

シランカップリング剤の具体例としては、活性エネルギー線硬化性の化合物としてビニルトリクロロシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、2-(3,4エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、P-スチリルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシランなどが挙げられる。

40

【0102】

活性エネルギー線硬化性ではないシランカップリング剤の具体例としては、N-2(アミノエチル)3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、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、N-2(アミノエチル)3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキ

50

シシラン、3-トリエトキシシリル-N-(1,3-ジメチル-ブチリデン)プロピルアミン、N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-(ビニルベンジル)-2-アミノエチル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩、3-ウレイドプロピルトリエトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、ビス(トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフィド、3-イソシアネートプロピルトリエトキシシラン、イミダゾールシランなどが挙げられる。

【0103】

好ましくは、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシランである。

10

【0104】

活性エネルギー線硬化型接着剤組成物により形成された接着剤層は水系接着剤層に比べて、耐久性が高い。本発明においては、接着剤層として、Tgが60以上であるものを用いることが好ましい。また、接着剤層の厚みが、0.01~7μmになるように制御することが好ましい。このように、本発明の偏光フィルムでは、接着剤層が60以上の高Tgになる、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を用いるとともに、接着剤層の厚みを上記範囲に制御した場合、高湿下および高温下の過酷な環境下における耐久性を満足させることができる。偏光フィルムの耐久性を考慮した場合、本発明においては特に、接着剤層のTg()をA、接着剤層の厚み(μm)をBと定義した場合に、数式(1): $A - 1.2 \times B > 5.8$ 、を満足することが好ましい。

20

【0105】

上記のとおり、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物は、これにより形成される接着剤層のTgが60以上になるように選択されることが好ましく、さらには70以上であることが好ましく、さらには75以上、さらには100以上、さらには120以上であることが好ましい。一方、接着剤層のTgが高くなりすぎると偏光フィルムの屈曲性が低下することから、接着剤層のTgは300以下、さらには240以下、さらには180以下にすることが好ましい。

【0106】

また、上記のとおり、接着剤層の厚みは好ましくは0.01~7μm、より好ましくは0.01~5μm、さらに好ましくは0.01~2μm、最も好ましくは0.01~1μmである。接着剤層の厚みが0.01μmより薄い場合は、接着剤自体の凝集力が得られず、接着強度が得られないおそれがある。一方、接着剤層の厚みが7μmを超えると、偏光フィルムが耐久性を満足できない。

30

【0107】

本発明の偏光フィルムは、偏光子の両面に、上記活性エネルギー線硬化型接着剤組成物の硬化物層により形成された接着剤層を介して、透明保護フィルムが貼り合わされている。

【0108】

偏光子は、特に制限されず、各種のものを使用できる。偏光子としては、例えば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムなどの親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料などの二色性材料を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物などポリエチレン系配向フィルムなどが挙げられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系フィルムとヨウ素などの二色性物質からなる偏光子が好適である。これら偏光子の厚みは特に制限されないが、一般的に80μm程度以下である。

40

【0109】

ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸した偏光子は、例えば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3~7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶

50

液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるほか、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸してもよし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。

【0110】

また偏光子としては厚みが10 μ m以下の薄型の偏光子を用いることができる。薄型化の観点から言えば当該厚みは1~7 μ mであるのが好ましい。このような薄型の偏光子は、厚みムラが少なく、視認性が優れており、また寸法変化が少ないため耐久性に優れ、さらには偏光フィルムとしての厚みも薄型化が図れる点が好ましい。また、薄型偏光子は加熱乾燥時の水分率低下が容易なため、水分率が15%未満の偏光子として好適に使用可能である。

10

【0111】

薄型の偏光子としては、代表的には、特開昭51-069644号公報や特開2000-338329号公報や、WO2010/100917号パンフレット、PCT/JP2010/001460の明細書、または特願2010-269002号明細書や特願2010-263692号明細書に記載されている薄型偏光膜を挙げることができる。これら薄型偏光膜は、ポリビニルアルコール系樹脂（以下、PVA系樹脂ともいう）層と延伸用樹脂基材を積層体の状態で延伸する工程と染色する工程を含む製法による得ることができる。この製法であれば、PVA系樹脂層が薄くても、延伸用樹脂基材に支持されていることにより延伸による破断などの不具合なく延伸することが可能となる。

20

【0112】

前記薄型偏光膜としては、積層体の状態で延伸する工程と染色する工程を含む製法の中でも、高倍率に延伸できて偏光性能を向上させることのできる点で、WO2010/100917号パンフレット、PCT/JP2010/001460の明細書、または特願2010-269002号明細書や特願2010-263692号明細書に記載のあるようなホウ酸水溶液中で延伸する工程を含む製法で得られるものが好ましく、特に特願2010-269002号明細書や特願2010-263692号明細書に記載のあるホウ酸水溶液中で延伸する前に補助的に空中延伸する工程を含む製法により得られるものが好ましい。

30

【0113】

上記のPCT/JP2010/001460の明細書に記載の薄型高機能偏光膜は、樹脂基材に一体に製膜される、二色性物質を配向させたPVA系樹脂からなる厚みが7 μ m以下の薄型高機能偏光膜であって、単体透過率が42.0%以上および偏光度が99.95%以上の光学特性を有する。

【0114】

上記薄型高機能偏光膜は、少なくとも20 μ mの厚みを有する樹脂基材に、PVA系樹脂の塗布および乾燥によってPVA系樹脂層を生成し、生成されたPVA系樹脂層を二色性物質の染色液に浸漬して、PVA系樹脂層に二色性物質を吸着させ、二色性物質を吸着させたPVA系樹脂層を、ホウ酸水溶液中において、樹脂基材と一体に総延伸倍率を元長の5倍以上となるように延伸することによって、製造することができる。

40

【0115】

また、二色性物質を配向させた薄型高機能偏光膜を含む積層体フィルムを製造する方法であって、少なくとも20 μ mの厚みを有する樹脂基材と、樹脂基材の片面にPVA系樹脂を含む水溶液を塗布および乾燥することによって形成されたPVA系樹脂層とを含む積層体フィルムを生成する工程と、樹脂基材と樹脂基材の片面に形成されたPVA系樹脂層とを含む前記積層体フィルムを、二色性物質を含む染色液中に浸漬することによって、積層体フィルムに含まれるPVA系樹脂層に二色性物質を吸着させる工程と、二色性物質を

50

吸着させたPVA系樹脂層を含む前記積層体フィルムを、ホウ酸水溶液中において、総延伸倍率が元長の5倍以上となるように延伸する工程と、二色性物質を吸着させたPVA系樹脂層が樹脂基材と一体に延伸されたことにより、樹脂基材の片面に、二色性物質を配向させたPVA系樹脂層からなる、厚みが7 μ m以下、単体透過率が42.0%以上かつ偏光度が99.95%以上の光学特性を有する薄型高機能偏光膜を製膜させた積層体フィルムを製造する工程を含むことで、上記薄型高機能偏光膜を製造することができる。

【0116】

上記の特願2010-269002号明細書や特願2010-263692号明細書薄型偏光膜は、二色性物質を配向させたPVA系樹脂からなる連続ウェブの偏光膜であって、非晶性エステル系熱可塑性樹脂基材に製膜されたPVA系樹脂層を含む積層体が空中補助延伸とホウ酸水中延伸とからなる2段延伸工程で延伸されることにより、10 μ m以下の厚みにされたものである。かかる薄型偏光膜は、単体透過率をT、偏光度をPとしたとき、 $P > -(100.929T - 42.4 - 1) \times 100$ (ただし、 $T < 42.3$)、および $P \geq 99.9$ (ただし、 $T \geq 42.3$)の条件を満足する光学特性を有するようにされたものであることが好ましい。

10

【0117】

具体的には、前記薄型偏光膜は、連続ウェブの非晶性エステル系熱可塑性樹脂基材に製膜されたPVA系樹脂層に対する空中高温延伸によって、配向されたPVA系樹脂層からなる延伸中間生成物を生成する工程と、延伸中間生成物に対する二色性物質の吸着によって、二色性物質(ヨウ素またはヨウ素と有機染料の混合物が好ましい)を配向させたPVA系樹脂層からなる着色中間生成物を生成する工程と、着色中間生成物に対するホウ酸水中延伸によって、二色性物質を配向させたPVA系樹脂層からなる厚みが10 μ m以下の偏光膜を生成する工程とを含む薄型偏光膜の製造方法により製造することができる。

20

【0118】

この製造方法において、空中高温延伸とホウ酸水中延伸とによる非晶性エステル系熱可塑性樹脂基材に製膜されたPVA系樹脂層の総延伸倍率が、5倍以上になるようにするのが望ましい。ホウ酸水中延伸のためのホウ酸水溶液の液温は、60以上とすることができる。ホウ酸水溶液中で着色中間生成物を延伸する前に、着色中間生成物に対して不溶化処理を施すのが望ましく、その場合、液温が40を超えないホウ酸水溶液に前記着色中間生成物を浸漬することにより行うのが望ましい。上記非晶性エステル系熱可塑性樹脂基材は、イソフタル酸を共重合させた共重合ポリエチレンテレフタレート、シクロヘキサジメタノールを共重合させた共重合ポリエチレンテレフタレートまたは他の共重合ポリエチレンテレフタレートを含む非晶性ポリエチレンテレフタレートとすることができ、透明樹脂からなるものであることが好ましく、その厚みは、製膜されるPVA系樹脂層の厚みの7倍以上とすることができる。また、空中高温延伸の延伸倍率は3.5倍以下が好ましく、空中高温延伸の延伸温度はPVA系樹脂のガラス転移温度以上、具体的には95~150の範囲であるのが好ましい。空中高温延伸を自由端一軸延伸で行う場合、非晶性エステル系熱可塑性樹脂基材に製膜されたPVA系樹脂層の総延伸倍率が、5倍以上7.5倍以下であるのが好ましい。また、空中高温延伸を固定端一軸延伸で行う場合、非晶性エステル系熱可塑性樹脂基材に製膜されたPVA系樹脂層の総延伸倍率が、5倍以上8.5倍以下であるのが好ましい。

30

40

更に具体的には、次のような方法により、薄型偏光膜を製造することができる。

【0119】

イソフタル酸を6mol%共重合させたイソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート(非晶性PET)の連続ウェブの基材を作製する。非晶性PETのガラス転移温度は75である。連続ウェブの非晶性PET基材とポリビニルアルコール(PVA)層からなる積層体を、以下のように作製する。ちなみにPVAのガラス転移温度は80である。

【0120】

200 μ m厚の非晶性PET基材と、重合度1000以上、ケン化度99%以上のPVA粉末を水に溶解した4~5%濃度のPVA水溶液とを準備する。次に、200 μ m厚の

50

非晶性PET基材にPVA水溶液を塗布し、50～60の温度で乾燥し、非晶性PET基材に7μm厚のPVA層が製膜された積層体を得る。

【0121】

7μm厚のPVA層を含む積層体を、空中補助延伸およびホウ酸水中延伸の2段延伸工程を含む以下の工程を経て、3μm厚の薄型高機能偏光膜を製造する。第1段の空中補助延伸工程によって、7μm厚のPVA層を含む積層体を非晶性PET基材と一体に延伸し、5μm厚のPVA層を含む延伸積層体を生成する。具体的には、この延伸積層体は、7μm厚のPVA層を含む積層体を130の延伸温度環境に設定されたオープンに配備された延伸装置にかけ、延伸倍率が1.8倍になるように自由端一軸に延伸したものである。この延伸処理によって、延伸積層体に含まれるPVA層を、PVA分子が配向された5μm厚のPVA層へと変化させる。

10

【0122】

次に、染色工程によって、PVA分子が配向された5μm厚のPVA層にヨウ素を吸着させた着色積層体を生成する。具体的には、この着色積層体は、延伸積層体を液温30のヨウ素およびヨウ化カリウムを含む染色液に、最終的に生成される高機能偏光膜を構成するPVA層の単体透過率が40～44%になるように任意の時間、浸漬することによって、延伸積層体に含まれるPVA層にヨウ素を吸着させたものである。本工程において、染色液は、水を溶媒として、ヨウ素濃度を0.12～0.30重量%の範囲内とし、ヨウ化カリウム濃度を0.7～2.1重量%の範囲内とする。ヨウ素とヨウ化カリウムの濃度の比は1対7である。ちなみに、ヨウ素を水に溶解するにはヨウ化カリウムを必要とする。より詳細には、ヨウ素濃度0.30重量%、ヨウ化カリウム濃度2.1重量%の染色液に延伸積層体を60秒間浸漬することによって、PVA分子が配向された5μm厚のPVA層にヨウ素を吸着させた着色積層体を生成する。

20

【0123】

さらに、第2段のホウ酸水中延伸工程によって、着色積層体を非晶性PET基材と一体にさらに延伸し、3μm厚の高機能偏光膜を構成するPVA層を含む光学フィルム積層体を生成する。具体的には、この光学フィルム積層体は、着色積層体をホウ酸とヨウ化カリウムを含む液温範囲60～85のホウ酸水溶液に設定された処理装置に配備された延伸装置にかけ、延伸倍率が3.3倍になるように自由端一軸に延伸したものである。より詳細には、ホウ酸水溶液の液温は65である。それはまた、ホウ酸含有量を水100重量部に対して4重量部とし、ヨウ化カリウム含有量を水100重量部に対して5重量部とする。本工程においては、ヨウ素吸着量を調整した着色積層体をまず5～10秒間ホウ酸水溶液に浸漬する。しかる後に、その着色積層体をそのまま処理装置に配備された延伸装置である周速の異なる複数の組のロール間に通し、30～90秒かけて延伸倍率が3.3倍になるように自由端一軸に延伸する。この延伸処理によって、着色積層体に含まれるPVA層を、吸着されたヨウ素がポリヨウ素イオン錯体として一方向に高次に配向した3μm厚のPVA層へと変化させる。このPVA層が光学フィルム積層体の高機能偏光膜を構成する。

30

【0124】

光学フィルム積層体の製造に必須の工程ではないが、洗浄工程によって、光学フィルム積層体をホウ酸水溶液から取り出し、非晶性PET基材に製膜された3μm厚のPVA層の表面に付着したホウ酸をヨウ化カリウム水溶液で洗浄するのが好ましい。しかる後に、洗浄された光学フィルム積層体を60の温風による乾燥工程によって乾燥する。なお洗浄工程は、ホウ酸析出などの外観不良を解消するための工程である。

40

【0125】

同じく光学フィルム積層体の製造に必須の工程というわけではないが、貼合せおよび/または転写工程によって、非晶性PET基材に製膜された3μm厚のPVA層の表面に接着剤を塗布しながら、80μm厚のトリアセチルセルロースフィルムを貼合せたのち、非晶性PET基材を剥離し、3μm厚のPVA層を80μm厚のトリアセチルセルロースフィルムに転写することもできる。

50

【0126】

[その他の工程]

上記の薄型偏光膜の製造方法は、上記工程以外に、その他の工程を含み得る。その他の工程としては、例えば、不溶化工程、架橋工程、乾燥（水分率の調節）工程等が挙げられる。その他の工程は、任意の適切なタイミングで行い得る。

上記不溶化工程は、代表的には、ホウ酸水溶液にPVA系樹脂層を浸漬させることにより行う。不溶化処理を施すことにより、PVA系樹脂層に耐水性を付与することができる。当該ホウ酸水溶液の濃度は、水100重量部に対して、好ましくは1重量部～4重量部である。不溶化浴（ホウ酸水溶液）の液温は、好ましくは20～50である。好ましくは、不溶化工程は、積層体作製後、染色工程や水中延伸工程の前に行う。

10

上記架橋工程は、代表的には、ホウ酸水溶液にPVA系樹脂層を浸漬させることにより行う。架橋処理を施すことにより、PVA系樹脂層に耐水性を付与することができる。当該ホウ酸水溶液の濃度は、水100重量部に対して、好ましくは1重量部～4重量部である。また、上記染色工程後に架橋工程を行う場合、さらに、ヨウ化物を配合することが好ましい。ヨウ化物を配合することにより、PVA系樹脂層に吸着させたヨウ素の溶出を抑制することができる。ヨウ化物の配合量は、水100重量部に対して、好ましくは1重量部～5重量部である。ヨウ化物の具体例は、上述のとおりである。架橋浴（ホウ酸水溶液）の液温は、好ましくは20～50である。好ましくは、架橋工程は上記第2のホウ酸水中延伸工程の前に行う。好ましい実施形態においては、染色工程、架橋工程および第2のホウ酸水中延伸工程をこの順で行う。

20

【0127】

本発明に係る偏光フィルムの製造方法では、偏光子として、樹脂基材の片面に製膜させた薄型偏光子を好適に使用可能である。図3は、偏光子として薄型偏光子を備えた、本発明に係る偏光フィルムの製造方法の一例を示す。図3に示す例では、第1透明保護フィルム2の、薄型偏光子1との貼合面に活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工する第1塗工工程と、樹脂基材の片面に薄型偏光子1を積層した積層体フィルム（図3中、樹脂基材の記載は省略するが、薄型偏光子1の下層側に樹脂基材が積層されている）の薄型偏光子1と第1透明保護フィルム2とを貼り合わせる第1貼合工程とを実施する。次に、活性エネルギー線照射機5Aを使用して、第1透明保護フィルム2側から活性エネルギー線を照射することにより、薄型偏光子1と第1透明保護フィルム2とを接着する（第1接着工程）。次に、薄型偏光子1から樹脂基材を剥離する（剥離工程）。次に、第2透明保護フィルム3の、薄型偏光子1との貼合面に活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工する第2塗工工程と、薄型偏光子1の樹脂基材を剥離した側の面側から、薄型偏光子1と第2透明保護フィルム3とを貼り合わせる第2貼合工程とを実施する。次に、活性エネルギー線照射機5Bを使用して、第2透明保護フィルム3側から活性エネルギー線を照射することにより、薄型偏光子1と第2透明保護フィルム3とを接着する（第2接着工程）。これにより、薄型偏光子1を備える偏光フィルムを製造することができる。

30

【0128】

上記偏光子の片面または両面に設けられる透明保護フィルムを形成する材料としては、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮断性、等方性などに優れるものが好ましく、特に透湿度が $150\text{ g/m}^2/24\text{ h}$ 以下であるものがより好ましく、 $140\text{ g/m}^2/24\text{ h}$ 以下のものが特に好ましく、 $120\text{ g/m}^2/24\text{ h}$ 以下のものさらにが好ましい。透湿度は、実施例に記載の方法により求められる。

40

【0129】

透明保護フィルムの厚みは、適宜に決定しうるが、一般には強度や取扱性などの作業性、薄層性などの点より1～500 μm 程度であり、1～300 μm が好ましく、5～200 μm がより好ましい。さらには10～200 μm が好ましく、20～80 μm が好ましい。

【0130】

前記低透湿度を満足する透明保護フィルムの形成材料としては、例えば、ポリエチレン

50

テレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル樹脂；ポリカーボネート樹脂；アリレート系樹脂；ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系樹脂；ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィン系ポリマー、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有する環状オレフィン系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、またはこれらの混合体を用いることができる。前記樹脂のなかでも、ポリカーボネート系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂が好ましく、特に、環状ポリオレフィン系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂が好ましい。

【0131】

環状ポリオレフィン樹脂の具体例としては、好ましくはノルボルネン系樹脂である。環状オレフィン系樹脂は、環状オレフィンを重合単位として重合される樹脂の総称であり、例えば、特開平1-240517号公報、特開平3-14882号公報、特開平3-122137号公報等に記載されている樹脂があげられる。具体例としては、環状オレフィンの開環(共)重合体、環状オレフィンの付加重合体、環状オレフィンとエチレン、プロピレン等の - オレフィンとその共重合体(代表的にはランダム共重合体)、および、これらを不飽和カルボン酸やその誘導体で変性したグラフト重合体、ならびに、それらの水素化物などがあげられる。環状オレフィンの具体例としては、ノルボルネン系モノマーがあげられる。

10

【0132】

環状ポリオレフィン樹脂としては、種々の製品が市販されている。具体例としては、日本ゼオン株式会社製の商品名「ゼオネックス」、「ゼオノア」、JSR株式会社製の商品名「アートン」、TICONA社製の商品名「トーパス」、三井化学株式会社製の商品名「APEL」があげられる。

20

【0133】

(メタ)アクリル系樹脂としては、Tg(ガラス転移温度)が好ましくは115 以上、より好ましくは120 以上、さらに好ましくは125 以上、特に好ましくは130 以上である。Tgが115 以上であることにより、偏光板の耐久性に優れたものとなりうる。上記(メタ)アクリル系樹脂のTgの上限値は特に限定されないが、成形性等の観点から、好ましくは170 以下である。(メタ)アクリル系樹脂からは、面内位相差(RE)、厚み方向位相差(RTH)がほぼゼロのフィルムを得ることができる。

【0134】

(メタ)アクリル系樹脂としては、本発明の効果を損なわない範囲内で、任意の適切な(メタ)アクリル系樹脂を採用し得る。例えば、ポリメタクリル酸メチルなどのポリ(メタ)アクリル酸エステル、メタクリル酸メチル-(メタ)アクリル酸共重合、メタクリル酸メチル-(メタ)アクリル酸エステル共重合体、メタクリル酸メチル-アクリル酸エステル-(メタ)アクリル酸共重合体、(メタ)アクリル酸メチル-スチレン共重合体(MS樹脂など)、脂環族炭化水素基を有する重合体(例えば、メタクリル酸メチル-メタクリル酸シクロヘキシル共重合体、メタクリル酸メチル-(メタ)アクリル酸ノルボルニル共重合体など)があげられる。好ましくは、ポリ(メタ)アクリル酸メチルなどのポリ(メタ)アクリル酸C1-6アルキルがあげられる。より好ましくはメタクリル酸メチルを主成分(50~100重量%、好ましくは70~100重量%)とするメタクリル酸メチル系樹脂があげられる。

30

40

【0135】

(メタ)アクリル系樹脂の具体例として、例えば、三菱レイヨン株式会社製のアクリペットVHやアクリペットVRL20A、特開2004-70296号公報に記載の分子内に環構造を有する(メタ)アクリル系樹脂、分子内架橋や分子内環化反応により得られる高Tg(メタ)アクリル系樹脂があげられる。

【0136】

(メタ)アクリル系樹脂として、ラクトン環構造を有する(メタ)アクリル系樹脂を用いることもできる。高い耐熱性、高い透明性、二軸延伸することにより高い機械的強度を有するからである。

50

【0137】

ラクトン環構造を有する(メタ)アクリル系樹脂としては、特開2000-230016号公報、特開2001-151814号公報、特開2002-120326号公報、特開2002-254544号公報、特開2005-146084号公報などに記載の、ラクトン環構造を有する(メタ)アクリル系樹脂があげられる。

【0138】

なお、偏光子の両面に設けられる、前記低透湿度の透明保護フィルムは、その表裏で同じポリマー材料からなる透明保護フィルムを用いてもよく、異なるポリマー材料等からなる透明保護フィルムを用いてもよい。

【0139】

前記透明保護フィルムとして、正面位相差が40nm以上および/または、厚み方向位相差が80nm以上の位相差を有する位相差板を用いることができる。正面位相差は、通常、40~200nmの範囲に、厚み方向位相差は、通常、80~300nmの範囲に制御される。透明保護フィルムとして位相差板を用いる場合には、当該位相差板が透明保護フィルムとしても機能するため、薄型化を図ることができる。

【0140】

位相差板としては、高分子素材を一軸または二軸延伸処理してなる複屈折性フィルム、液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどがあげられる。位相差板の厚さも特に制限されないが、20~150 μ m程度が一般的である。

【0141】

なお、前記位相差を有するフィルムは、位相差を有しない透明保護フィルムに、別途、貼り合せて上記機能を付与することができる。

【0142】

上記透明保護フィルムの偏光子を接着させない面には、ハードコート層、反射防止層、スティッキング防止層、拡散層ないしアンチグレア層などの機能層を設けることができる。なお、上記ハードコート層、反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層などの機能層は、透明保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途、透明保護フィルムとは別体のものとして設けることもできる。

【0143】

本発明の偏光フィルムは、実用に際して他の光学層と積層した光学フィルムとして用いることができる。その光学層については特に限定はないが、例えば反射板や半透過板、位相差板(1/2や1/4などの波長板を含む)、視角補償フィルムなどの液晶表示装置などの形成に用いられることのある光学層を1層または2層以上用いることができる。特に、本発明の偏光フィルムに更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光フィルムまたは半透過型偏光フィルム、偏光フィルムに更に位相差板が積層されてなる楕円偏光フィルムまたは円偏光フィルム、偏光フィルムに更に視角補償フィルムが積層されてなる広視野角偏光フィルム、あるいは偏光フィルムに更に輝度向上フィルムが積層されてなる偏光フィルムが好ましい。

【0144】

偏光フィルムに上記光学層を積層した光学フィルムは、液晶表示装置などの製造過程で順次別個に積層する方式にても形成することができるが、予め積層して光学フィルムとしたものは、品質の安定性や組立作業などに優れていて液晶表示装置などの製造工程を向上させる利点がある。積層には粘着層などの適宜な接着手段を用いる。上記の偏光フィルムやその他の光学フィルムの接着に際し、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜な配置角度とすることができる。

【0145】

前述した偏光フィルムや、偏光フィルムを少なくとも1層積層されている光学フィルムには、液晶セルなどの他部材と接着するための粘着層を設けることもできる。粘着層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、

10

20

30

40

50

ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いうる。

【0146】

粘着層は、異なる組成または種類などのものの重畳層として偏光フィルムや光学フィルムの片面または両面に設けることもできる。また両面に設ける場合に、偏光フィルムや光学フィルムの表裏において異なる組成や種類や厚みなどの粘着層とすることもできる。粘着層の厚みは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には1～500 μmであり、1～200 μmが好ましく、特に1～100 μmが好ましい。

10

【0147】

粘着層の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止などを目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通例の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚み条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体などの適宜な薄葉体を、必要に応じシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデンなどの適宜な剥離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものを用いうる。

【0148】

本発明の偏光フィルムまたは光学フィルムは液晶表示装置などの各種装置の形成などに好ましく用いることができる。液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと偏光フィルムまたは光学フィルム、および必要に応じた照明システムなどの構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組み込むことなどにより形成されるが、本発明においては本発明による偏光フィルムまたは光学フィルムを用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じうる。液晶セルについても、例えばTN型やSTN型、型などの任意なタイプのものを用いうる。

20

【0149】

液晶セルの片側または両側に偏光フィルムまたは光学フィルムを配置した液晶表示装置や、照明システムにバックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、本発明による偏光フィルムまたは光学フィルムは液晶セルの片側または両側に設置することができる。両側に偏光フィルムまたは光学フィルムを設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層または2層以上配置することができる。

30

【実施例】

【0150】

以下に、本発明の実施例を記載するが、本発明の実施形態はこれらに限定されない。

【0151】

< Tg : ガラス転移温度 >

40

Tgは、TAインスツルメンツ製の粘弾性測定装置RSAIIIを用い以下の測定条件で測定した。

サンプルサイズ：幅10 mm、長さ30 mm、

クランプ距離20 mm、

測定モード：引っ張り、周波数：1 Hz、昇温速度：5 / 分動的粘弾性の測定を行い、tan のピークトップの温度Tgとして採用した。

【0152】

< 透明保護フィルムの透湿度 >

透湿度の測定は、JIS Z0208の透湿度試験(カップ法)に準じて測定した。直径60 mmに切断したサンプルを約15 Gの塩化カルシウムを入れた透湿カップにセット

50

し、温度 40、湿度 90% R.H. の恒温機に入れ、24 時間放置した前後の塩化カルシウムの重量増加を測定することで透湿度 ($\text{g}/\text{m}^2/24\text{h}$) を求めた。

【0153】

< 透明保護フィルム >

波長 365 nm の光線透過率が 80% 以上である紫外線透過型透明保護フィルムとして、厚さ 55 μm のノルボルネン系樹脂 (日本ゼオン社製、商品名：ゼオノア) の二軸延伸フィルムを用いた。このノルボルネン系樹脂フィルムの波長 365 nm の光線透過率は 91.1%、透湿度は 11 ($\text{g}/\text{m}^2/24\text{h}$) であり、正面位相差は 55 nm、厚み方向位相差は 135 nm であった。

また、波長 365 nm の光線透過率が 5% 未満である紫外線不透過型透明保護フィルムとして、厚み 60 μm のトリアセチルセルロースフィルム (TAC) (SP 値 23.3) を、ケン化・コロナ処理等を行わずに用いた (以下、ケン化・コロナ処理等を行っていない TAC を、「未処理 TAC」ともいう)。この未処理 TAC フィルムの波長 365 nm の光線透過率は 0.1%、透湿度は 507 ($\text{g}/\text{m}^2/24\text{h}$) であった。

【0154】

< 活性エネルギー線 >

活性エネルギー線として、可視光線 (ガリウム封入メタルハライドランプ) 照射装置：FUSION UV SYSTEMS, INC 社製 LIGHT HAMMER 10 パルプ：V パルプ ピーク照度：1600 mW/cm^2 、積算照射量 1000 mJ/cm^2

(波長 380 ~ 440 nm) を使用した。なお、可視光線の照度は、SOLATELL 社製 SOLA-CHECK システムを使用して測定した。

【0155】

(活性エネルギー線硬化型接着剤組成物の調整)

使用した各成分は以下のとおりである。

【0156】

(1) ラジカル重合性化合物 (A)

HEAA (ヒドロキシエチルアクリルアミド)、SP 値 29.6、ホモポリマーの Tg 123、興人社製

(2) ラジカル重合性化合物 (B)

ARONIX M-220 (M-220) (トリプロピレングリコールジアクリレート)、SP 値 19.0、ホモポリマーの Tg 69、東亜合成社製

(3) ラジカル重合性化合物 (C)

ACMO (アクリロイルモルホリン)、SP 値 22.9、ホモポリマーの Tg 150、興人社製

(4) (メタ) アクリルモノマーを重合してなるアクリル系オリゴマー (D)

ARUFON UP-1190 (UP-1190)、東亜合成社製

(5) AAEM (2-アセトアセトキシエチルメタクリレート)、SP 値 20.23 ($\text{M J}/\text{M}^3$)^{1/2}、ホモポリマーの Tg 9、日本合成化学社製

(6) 一般式 (1) で表される化合物

KAYACURE DETX-S (DETX-S) (ジエチルチオキサントン)、日本化薬社製

(7) 光重合開始剤 (一般式 (2) で表される化合物)

IRGACURE 907 (IRG907) (2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン)、BASF 社製

【0157】

実施例 1

活性エネルギー線硬化型接着剤組成物として、HEAA/M-220/ACMO/UP-1190/AAEM/IRGACURE 907/KAYACURE DETX-S = 16.4/32.8/32.8/8.2/5.7/2.5/1.6 (数値は、組成物全量を

10

20

30

40

50

100重量%としたときの重量%)で混合し、50 で1時間攪拌して活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を調整した。

【0158】

(薄型偏光膜Xの作製とそれを用いた偏光フィルムの作製)

薄型偏光膜Xを作製するため、まず、非晶性PET基材に24μm厚のPVA層が製膜された積層体を延伸温度130 の空中補助延伸によって延伸積層体を生成し、次に、延伸積層体を染色によって着色積層体を生成し、さらに着色積層体を延伸温度65度のホウ酸水中延伸によって総延伸倍率が5.94倍になるように非晶性PET基材と一体に延伸された10μm厚のPVA層を含む光学フィルム積層体を生成した。このような2段延伸によって非晶性PET基材に製膜されたPVA層のPVA分子が高次に配向され、染色によって吸着されたヨウ素がポリヨウ素イオン錯体として一方向に高次に配向された高機能偏光膜Xを構成する、厚さ10μmのPVA層を含む光学フィルム積層体を生成することができた。更に、ノルボルネン系樹脂フィルム(第1透明保護フィルム、紫外線透過型透明保護フィルム)に前記活性エネルギー線硬化型接着剤組成物をMCDコーター(富士機械社製)(セル形状:ハニカム、グラビアロール線数:1000本/INCH、回転速度140%/対ライン速)を用いて、厚み0.5μmになるように塗工し(第1塗工工程)、接着剤塗工面から光学フィルム積層体の薄型偏光膜X(水分率5.0%)の表面に貼り合わせた(第1貼合工程)。つぎに、ノルボルネン系樹脂フィルム(第1透明保護フィルム)側から活性エネルギー線を照射して活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を硬化させた(第1接着工程)。次いで、薄型偏光膜Xから非晶性PET基材を剥離した(剥離工程)。さらに、薄型偏光膜Xの、非晶性PET基材を剥離した側の面に、活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を塗工し(第2塗工工程)、その塗工面側から未処理TACフィルム(第2透明保護フィルム、紫外線不透過型透明保護フィルム)を貼り合わせた(第2貼合工程)。次いで未処理TACフィルム(第2透明保護フィルム)側から活性エネルギー線を照射して活性エネルギー線硬化型接着剤組成物を硬化させた後(第2接着工程)、70 で3分間熱風乾燥することにより、偏光フィルムを製造した。貼り合わせのライン速度は25m/minで行った。得られた偏光フィルムの接着力、カール性評価を下記の条件に基づき評価した。

10

20

30

40

50

【0159】

実施例2

第1透明保護フィルムとして未処理TACフィルムを使用し、第2透明保護フィルムとしてノルボルネン系樹脂フィルムを使用したこと以外は、実施例1と同様の方法により偏光フィルムを製造した。

【0160】

実施例3

第1透明保護フィルムおよび第2透明保護フィルムとして、いずれも未処理TACフィルムを使用したこと以外は、実施例1と同様の方法により偏光フィルムを製造した。

【0161】

実施例4

第1接着工程を第2貼合工程後に実施したこと以外は、実施例1と同様の方法により偏光フィルムを製造した。

【0162】

比較例1

ノルボルネン系樹脂フィルム(第1透明保護フィルム)側のみから活性エネルギー線を照射し、未処理TACフィルム(第2透明保護フィルム)側からは活性エネルギー線を照射しないこと、つまり従来技術と同じく1段階照射としたこと以外は、実施例1と同様の方法により偏光フィルムを製造した。

【0163】

<接着力>

偏光フィルムを偏光子の延伸方向と平行に200mm、直行方向に20mmの大きさに

切り出し、偏光フィルムをガラス板に貼り合わせた。透明保護フィルムと偏光子（SP値32.8）との間にカッターナイフで切り込みを入れ、テンシロンにより、90度方向に保護フィルムと偏光子とを剥離速度500mm/minで剥離し、その剥離強度を測定した。また、剥離後の剥離面の赤外吸収スペクトルをATR法によって測定し、剥離界面を下記の基準に基づき評価した。

- A：保護フィルムの凝集破壊
- B：保護フィルム／接着剤層間の界面剥離
- C：接着剤層／偏光子間の界面剥離
- D：偏光子の凝集破壊

上記基準において、AおよびDは、接着力がフィルムの凝集力以上であるため、接着力が非常に優れることを意味する。一方、BおよびCは、保護フィルム／接着剤層（接着剤層／偏光子）界面の接着力が不足している（接着力が劣る）ことを意味する。これらを勘案して、AまたはDである場合の接着力を、A・B（「保護フィルムの凝集破壊」と「保護フィルム／接着剤層間の界面剥離」とが同時に発生）あるいはA・C（「保護フィルムの凝集破壊」と「接着剤層／偏光子間の界面剥離」とが同時に発生）である場合の接着力を、BまたはCである場合の接着力を×とする。

【0164】

< 偏光フィルムのカール性評価 >

偏光板の長辺が延伸方向となるように、100mm×150mmで切り抜いてサンプルとした。凸面を下にして水平面上に配置し、サンプルの端部4箇所の水平面からの距離を測定した。このとき、4箇所の平均値が30mm未満の場合をカールが抑制され偏光板として使用可能レベル（○）とした。一方、前記平均値が30mmを超える場合をカールが著しい偏光板として使用不可能レベル（×）とした。

【0165】

【表2】

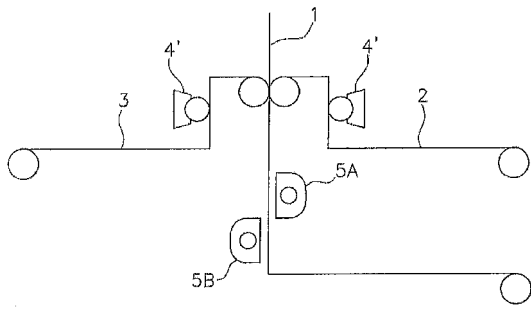
	構成		接着力		カール性
	第1透明保護フィルム	第2透明保護フィルム	第1透明保護フィルム	第2透明保護フィルム	
実施例1	ゼオノア	未処理TAC	○	○	○
実施例2	未処理TAC	ゼオノア	○	○	○
実施例3	未処理TAC	未処理TAC	○	○	○
実施例4	ゼオノア	未処理TAC	○	○	○
比較例1	ゼオノア	未処理TAC	○	×	×

10

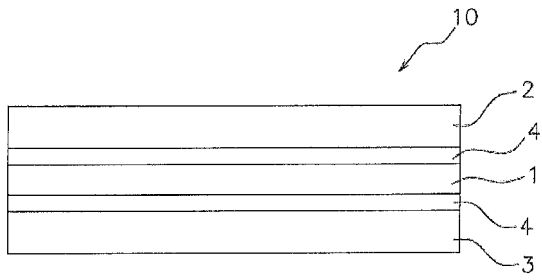
20

30

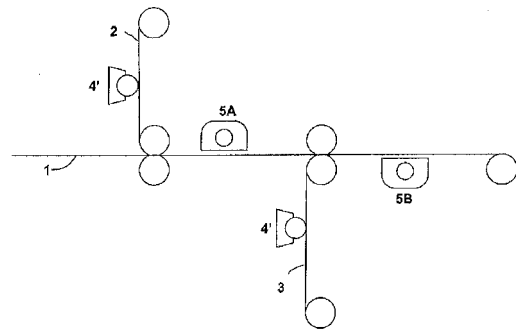
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 山崎 達也
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
- (72)発明者 大峰 俊樹
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
- (72)発明者 首藤 俊介
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
- (72)発明者 國島 健太郎
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
- (72)発明者 土永 誠
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内

F ターム(参考) 2H149 AA02 AA18 AB11 AB16 AB19 BA02 CA02 EA12 EA22 FA02X
FA03W FA05X FA66 FD09 FD21 FD25 FD47
2H291 FA22X FA22Z FA30X FA30Z FA94X FA94Z FA95X FA95Z FB04 FC05
FC08 FC33 FC41 GA22 GA23 LA13 PA42 PA44 PA79 PA82