

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7690959号
(P7690959)

(45)発行日 令和7年6月11日(2025.6.11)

(24)登録日 令和7年6月3日(2025.6.3)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B 5/30 (2006.01)

C 0 8 L 45/00 (2006.01)

C 0 8 L 33/12 (2006.01)

C 0 8 K 5/103(2006.01)

G 0 2 B 5/30

C 0 8 L 45/00

C 0 8 L 33/12

C 0 8 K 5/103

請求項の数 13 (全31頁)

(21)出願番号	特願2022-539506(P2022-539506)	(73)特許権者	000001270
(86)(22)出願日	令和3年7月27日(2021.7.27)		コニカミノルタ株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/027789		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(87)国際公開番号	WO2022/025077	(74)代理人	110002952
(87)国際公開日	令和4年2月3日(2022.2.3)		弁理士法人鷲田国際特許事務所
審査請求日	令和6年6月17日(2024.6.17)	(72)発明者	▲れん▼ 理英子
(31)優先権主張番号	特願2020-128426(P2020-128426)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(32)優先日	令和2年7月29日(2020.7.29)		コニカミノルタ株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	審査官	渡邊 吉喜

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学フィルム、偏光板および液晶表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

シクロオレフィン樹脂を含む光学フィルムであって、
前記光学フィルムの一の方の面から前記光学フィルムの厚みの30%の深さまでの領域を表層領域Sa、前記光学フィルムの他の方の面から前記光学フィルムの厚みの30%の深さまでの領域を表層領域Sb、前記表層領域Saと前記表層領域Sbとの間の領域を内層領域Cとしたとき、
少なくとも前記表層領域Saの、ATR法で測定される波長9.6μmの光の吸収係数Asと、前記内層領域Cの、ATR法で測定される波長9.6μmの光の吸収係数Acとの比As/Acは、1.1~2.0であり、
前記光学フィルムの波長9.6μmの光の吸収係数は、1.5×10⁻⁵/μm以上である、
光学フィルム。

【請求項2】

前記比As/Acは、3~1.5である、
請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項3】

前記表層領域Saおよび前記内層領域Cは、波長9.6μmの光の吸収係数が4.0×10⁻³/μm以上の光吸収材料をそれぞれ含む、
請求項1または2に記載の光学フィルム。

【請求項 4】

前記表層領域 S a における前記光吸収材料の含有量 M s は、前記内層領域 C における前記光吸収材料の含有量 M c よりも多い、
請求項 3 に記載の光学フィルム。

【請求項 5】

M s / M c は、2 . 5 ~ 2 0 である、
請求項 4 に記載の光学フィルム。

【請求項 6】

シクロオレフィン樹脂と、前記光吸収材料とを含む基材層と、
前記基材層の少なくとも一方の面に積層され、シクロオレフィン樹脂と、前記光吸収材料とを含むか、または、前記光吸収材料として(メタ)アクリル樹脂を含む表層とを有し、

10

前記表層における前記光吸収材料の含有量 M s ' は、前記基材層における前記光吸収材料の含有量 M c ' よりも多い、
請求項 3 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

【請求項 7】

M s ' / M c ' は、2 . 5 ~ 5 0 である、
請求項 6 に記載の光学フィルム。

【請求項 8】

前記シクロオレフィン樹脂と、前記光吸収材料とを含む基材層と、
前記基材層の少なくとも一方の面に積層され、前記光吸収材料としての硬化性化合物と、硬化剤とを含む硬化性組成物の硬化物からなる表層と、
を有し、

20

前記硬化性化合物は、硬化剤と反応する基を有するウレタン化合物である、
請求項 3 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学フィルム。

【請求項 9】

前記光吸収材料は、エステル化合物または(メタ)アクリル重合体粒子を含む、
請求項 8 に記載の光学フィルム。

【請求項 10】

前記光吸収材料は、糖エステル化合物である、
請求項 9 に記載の光学フィルム。

30

【請求項 11】

偏光子と、
前記偏光子の少なくとも一方の面に配置された、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の光学フィルムと

を有する、

偏光板。

【請求項 12】

前記光学フィルムの前記表層領域 S a に含まれる面は、前記偏光子と接着されている、
請求項 11 に記載の偏光板。

40

【請求項 13】

液晶セルと、
それを挟持する第一偏光板および第二偏光板と
を有し、
第一偏光板および第二偏光板の少なくとも一方は、請求項 11 または 12 に記載の偏光板である、

液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、光学フィルム、偏光板および液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

液晶表示装置などの表示装置は、偏光板を含む。偏光板は、偏光子と、偏光子保護フィルムとを含む。偏光子保護フィルムとしては、優れた透明性と、高い耐湿性とを有することなどから、シクロオレフィン樹脂フィルムが用いられることがある。

【０００３】

このような偏光板は、通常、偏光子と、偏光子保護フィルムとを接着剤などで貼り合わせた後、所定の大きさに切断して使用される。偏光板の切断は、例えば、ナイフを用いた機械的切断法やレーザー光を用いたレーザー切断法などで行われる。機械的な切断法では、微細な傷が付きやすく、残留応力も不均一になりやすいことから、近年では、レーザー切断法が採用されることが多くなっている。

10

【０００４】

シクロオレフィン樹脂フィルムは、一般的に、レーザー光の吸収率が低いため、レーザー光での切断が難しかった。

【０００５】

これに対し、レーザー切断法による切断を可能とするために、レーザー吸収剤を含む基材を含む偏光子保護フィルムを用いた偏光板が知られている（例えば特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【０００６】

【文献】国際公開第２０１８／１３９６３８号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかしながら、特許文献１のシクロオレフィン樹脂を含む偏光子保護フィルムのレーザー光による切断性は十分ではなかった。そのため、偏光子保護フィルムをレーザー光で切断するためには、高照度でのレーザー光の照射が必要であった。それにより、レーザー光の吸収率が高い偏光子は、焦げて煤が発生しやすく、偏光板が汚染されるという問題があった。一方で、レーザー光による切断性を高めるために、レーザー吸収剤（光吸収材料）を多く添加すると、光学フィルムの透明性が損なわれやすい。

30

【０００８】

これに対し、本発明者らは、偏光子保護フィルム（光学フィルム）の表層領域のレーザー光の吸収率を局所的に高くすることで、光学フィルムの透明性を損なうことなく、レーザー光による切断性を高めうることを見出した。一方で、表層領域のレーザー光の吸収率を高くしすぎると、表示装置において光漏れを生じやすいという新たな問題があった。

【０００９】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、表示装置において光漏れを生じることなく、レーザー光による切断性を高めることができる光学フィルム、偏光板および液晶表示装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明は、以下の光学フィルム、偏光板および液晶表示装置に関する。

【００１１】

本発明の光学フィルムは、シクロオレフィン樹脂を含む光学フィルムであって、前記光学フィルムの一方向の面から前記光学フィルムの厚みの３０％の深さまでの領域を表層領域Ｓ_a、前記光学フィルムの他方向の面から前記光学フィルムの厚みの３０％の深さまでの領域を表層領域Ｓ_b、前記表層領域Ｓ_aと前記表層領域Ｓ_bとの間の領域を内層領域Ｃとしたとき、少なくとも前記表層領域Ｓ_aの、ＡＴＲ法で測定される波長９．６μｍの光の吸収係数Ａ_sと、前記内層領域Ｃの、ＡＴＲ法で測定される波長９．６μｍの光の吸収係数

50

A_c との比 A_s / A_c は、 $1.1 \sim 2.0$ であり、前記光学フィルムの波長 $9.6 \mu m$ の光の吸収係数は、 $1.5 \times 10^{-5} / \mu m$ 以上である。

【0012】

本発明の偏光板は、偏光子と、前記偏光子の少なくとも一方の面に配置された、本発明の光学フィルムとを有する。

【0013】

本発明の液晶表示装置は、液晶セルと、それを挟持する第一偏光板および第二偏光板とを有し、第一偏光板および第二偏光板の少なくとも一方は、本発明の偏光板である。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、表示装置において光漏れを生じることなく、レーザー光による切断性を高めることができる光学フィルム、偏光板および液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、光学フィルムの表層領域および内層領域を示す断面模式図である。

【図2】図2Aは、本実施の形態に係る光学フィルムの構成を示す断面図であり、図2Bは、変形例に係る光学フィルムの構成を示す断面図である。

【図3】図3は、本実施の形態に係る偏光板の構成を示す断面図である。

【図4】図4AおよびBは、図3の偏光板の製造方法を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

前述の通り、光学フィルムの表層領域のレーザー光の吸収率を局所的に高くすることで、光学フィルムの透明性を損なうことなく、レーザー光による切断性を高めることができるものの、表示装置にしたときに光漏れを生じやすい。

【0017】

この理由は明らかではないものの、以下のように推測される。すなわち、光学フィルムの表層領域のレーザー光の吸収率を局所的に高くしすぎると、表層領域でのレーザー光の吸収による発熱量が、内層領域における発熱量よりも極端に大きくなり、応力差を生じやすいためと考えられる。

【0018】

これに対し、本発明では、光学フィルムの表層領域のレーザー光の吸収率を適度に高くする。すなわち、光学フィルム全体の波長 $9.6 \mu m$ の光の吸収係数を一定以上としつつ、表層領域 S_a の波長 $9.6 \mu m$ の光の吸収係数 A_s と、内層領域 C の波長 $9.6 \mu m$ の光の吸収係数 A_c との比 A_s / A_c を $1.1 \sim 2.0$ 、好ましくは $3 \sim 1.5$ とする。それにより、レーザー光による切断性を高めつつ、表層領域 S_a と内層領域 C とでレーザー光の吸収による発熱に起因する応力差を少なくしうするため、表示装置における光漏れを抑制することができる。以下、本発明の構成について説明する。

【0019】

1. 光学フィルム

本発明の光学フィルムは、シクロオレフィン樹脂を含む。そして、光学フィルムの少なくとも一方の表層領域のレーザー光の吸収率が、局所的に高く（内層領域よりも高く）なっている。

【0020】

図1は、光学フィルム10の表層領域 S_a 、 S_b および内層領域 C を示す断面模式図である。

【0021】

光学フィルム10の一方の面10aおよび他方の面10bから、光学フィルム10の厚みの30%の深さまでの領域をそれぞれ表層領域 S_a および S_b 、それらの間の領域を内層領域 C としたとき、少なくとも一方の表層領域 S_a のレーザー光の吸収率は、内層領域 C のレーザー光の吸収率よりも高い。具体的には、少なくとも一方の表層領域 S_a の、波

10

20

30

40

50

長 $9.6 \mu\text{m}$ の光の吸収係数 A_s と、内層領域 C の波長 $9.6 \mu\text{m}$ の光の吸収係数 A_c との比 A_s / A_c は、 $1.1 \sim 20$ であることが好ましい。

【0022】

A_s / A_c が 1.1 以上であると、表層領域 S a のレーザー光の吸収率を相対的に高くしうするため、レーザー光による切断性を高めやすい。 A_s / A_c が 20 以下であると、表層領域 S a におけるレーザー光吸収による発熱量が、内層領域 C におけるレーザー光吸収による発熱量よりも極端に大きくなりすぎないため、それによって生じる応力差を少なくすることができる。それにより、表示装置における光漏れを抑制することができる。同様の観点から、 A_s / A_c は、 $3 \sim 15$ であることがより好ましい。

【0023】

A_s / A_c は、以下の方法で測定することができる。

1) まず、顕微 FTIR (Agilent 製「UMA600」および「FTS3000」) を用いて ATR 法にて、入射光径: $100 \mu\text{m}$ 、プリズム: Ge (入射角 45°)、検出器: MCT-A、分解能: 4.0 cm^{-1} 、積算: 64 回の条件で、赤外吸収スペクトルを測定する。得られた赤外吸収スペクトルから、波長 $9.6 \mu\text{m}$ に相当する部分 (周波数 1041 cm^{-1}) の吸光度を読み取り、光学フィルム 10 全体の吸光度 A を測定する。

2) 次に、光学フィルム 10 の一方の面 10 a から、厚みの 30% を削る。そして、削って得られた面の吸光度 A1 を、上記 1) と同様に測定する。

3) また、光学フィルム 10 の他方の面 10 b から、厚みの 30% を削る。そして、削って得られた面の吸光度 A2 を、上記 1) と同様に測定する。

4) 上記 1) ~ 3) で得られた吸光度 A、A1 および A2 を、下記式に当てはめて、表層領域 S a の吸光係数 A_s および内層領域 C の吸光係数 A_c を、それぞれ算出する。

表層領域 S a の吸光係数 $A_s = (A - A1) \times \log 10 \div (0.3T)$

内層領域 C の吸光係数 $A_c = A2 \times \log 10 \div (0.4T)$ (T: 光学フィルム 10 の厚み)

A: 光学フィルム 10 の吸光度

A1: 光学フィルム 10 の一方の面 10 a から光学フィルム 10 の厚み T の 30% 分を削って測定した吸光度

A2: 光学フィルム 10 の他方の面 10 b から光学フィルム 10 の厚み T の 30% 分を削って測定した吸光度)

【0024】

光学フィルム 10 の他方の表層領域 S b のレーザー光の吸収係数は、内層領域 C のレーザー光の吸収係数よりも高くてもよいし、同等であってもよい。すなわち、光学フィルム 10 の表層領域 S b の波長 $9.6 \mu\text{m}$ の光の吸収係数 A_s と、内層領域 C の波長 $9.6 \mu\text{m}$ の光の吸収係数 A_c との比 A_s / A_c は、 $1 \sim 20$ であってよく、 $1.1 \sim 20$ であってもよい。

【0025】

また、光学フィルム 10 の波長 $9.6 \mu\text{m}$ の光の吸収係数は、 $1.5 \times 10^{-5} / \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $2.0 \times 10^{-5} \sim 50 \times 10^{-5} / \mu\text{m}$ であることがより好ましい。

【0026】

光学フィルム 10 の A_s / A_c や吸収係数 A は、レーザー光を吸収する材料 (光吸収材料) の分布や種類、含有量などによって調整することができる。すなわち、 A_s / A_c を一定以上と高くするためには、光学フィルム 10 は、表層領域 S a および内層領域 C が、それぞれ光吸収材料を含み; 表層領域 S a における光吸収材料の含有量 M_s を、内層領域 C における光吸収材料の含有量 M_c よりも多くすること (具体的には、 M_s / M_c が $2.5 \sim 20$ 、好ましくは $3.5 \sim 15$ とすること) が好ましい。光吸収材料については、後で詳細に説明する。

【0027】

10

20

30

40

50

そのような光学フィルム 10 は、基材層と表層とを有する積層フィルムであってもよいし、単層フィルムであってもよい。

【0028】

以下の実施の形態では、光学フィルムが、基材層と、表層とを有する積層フィルムである例で説明する。

【0029】

図 2 A は、本実施の形態に係る光学フィルム 10 の構成を示す断面図である。

【0030】

図 2 A に示されるように、本実施の形態に係る光学フィルム 10 は、基材層 11 と、それを挟む 2 つの表層 12 および 13 とを有する。

10

【0031】

基材層 11 は、シクロオレフィン樹脂と、光吸収材料とを含む。

【0032】

1 - 1 . 基材層

1 - 1 - 1 . シクロオレフィン樹脂

シクロオレフィン樹脂は、ノルボルネン系単量体に由来する構造単位を含む重合体である。

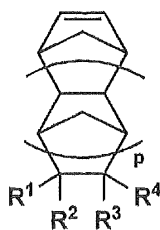
【0033】

ノルボルネン系単量体は、下記式 (1) で表される。

【化 1】

20

式 (1)



【0034】

30

式 (1) の $R^1 \sim R^4$ は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、炭化水素基、または極性基を表す。

【0035】

ハロゲン原子の例には、フッ素原子、塩素原子などが含まれる。

【0036】

炭化水素基は、炭素原子数が 1 ~ 10、好ましくは 1 ~ 4、より好ましくは 1 または 2 の炭化水素基である。炭化水素基の例には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などのアルキル基が含まれる。炭化水素基は、酸素原子、窒素原子、硫黄原子またはケイ素原子を含む連結基 (例えばカルボニル基、イミノ基、エーテル結合、シリルエーテル結合、チオエーテル結合など) の 2 価の連結基をさらに有していてもよい。

40

【0037】

極性基の例には、カルボキシ基、ヒドロキシ基、アルコキシ基、アルコキシカルボニル基、アリロキシカルボニル基、アミノ基、アミド基、およびメチレン基などの連結基 ($-(CH_2)_n-$ 、 n は 1 以上の整数) を介してこれらの基が結合した基が含まれる。中でも、アルコキシカルボニル基およびアリールオキシカルボニル基が好ましく、アルコキシカルボニル基がより好ましい。

【0038】

中でも、 $R^1 \sim R^4$ のうち少なくとも 1 つは、極性基であることが好ましい。極性基を有するノルボルネン系単量体に由来する構造単位を含むシクロオレフィン樹脂は、例えば溶液流延法で製膜する際に、溶剤に溶解させやすく、得られるフィルムのガラス転移温度

50

も高めやすいためである。一方、溶融製膜法では、極性基を有するノルボルネン系単量体に由来する構造単位を含まないシクロオレフィン樹脂であってよい。

【 0 0 3 9 】

また、 $R^1 \sim R^4$ のうち、 R^1 および R^2 の両方（または R^3 および R^4 の両方）は、水素原子であってもよい。

【 0 0 4 0 】

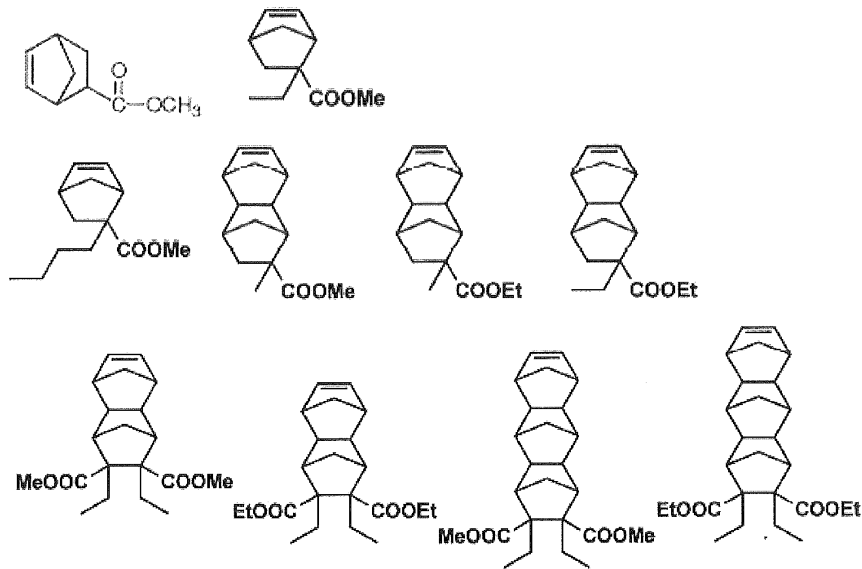
式（１）の p は、 $0 \sim 2$ の整数を示す。光学フィルムの耐熱性を高める観点では、 p は、 $1 \sim 2$ であることが好ましい。

【 0 0 4 1 】

式（１）で表されるノルボルネン系単量体の具体例を以下に示す。このうち、極性基を有するノルボルネン系単量体の例には、以下のものが含まれる。

【 0 0 4 2 】

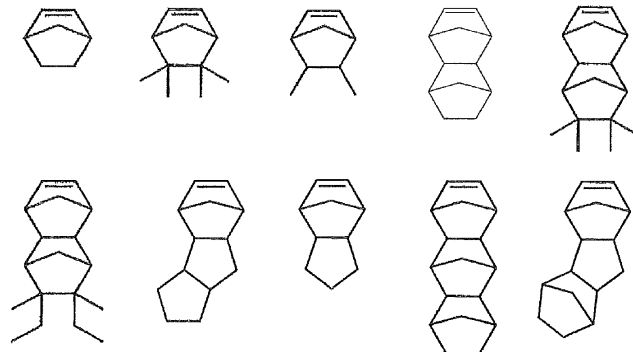
【化２】



【 0 0 4 3 】

極性基を有しないノルボルネン系単量体の例には、以下のものが含まれる。

【化３】



【 0 0 4 4 】

ノルボルネン系単量体に由来する構造単位の含有量は、シクロオレフィン樹脂を構成する全構造単位に対して $50 \sim 100$ モル%でありうる。

【 0 0 4 5 】

シクロオレフィン樹脂は、ノルボルネン系単量体に由来する構造単位と共重合可能な他の単量体に由来する構造単位をさらに含んでもよい。共重合可能な他の単量体の例には、（上記ノルボルネン系単量体が極性基を有する場合は）極性基を有しないノルボルネン系単量体や、シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘプテン、シクロオクテン、ジシ

10

20

30

40

50

クロペンタジエンなどのノルボルネン骨格を有しないシクロオレフィン系単量体などが含まれる。

【0046】

シクロオレフィン樹脂としては、市販品を用いてもよい。市販品の例には、ＪＳＲ社製のアートン（ARTON：登録商標）Ｇ、アートンＦ、アートンＲ、およびアートンＲＸが含まれる。

【0047】

シクロオレフィン樹脂の重量平均分子量 M_w は、特に制限されないが、２万～３０万であることが好ましく、３万～２５万であることがより好ましく、４万～２０万であることがさらに好ましい。シクロオレフィン樹脂の重量平均分子量 M_w が上記範囲にあると、成形加工性を損なうことなく、光学フィルムの機械的特性を高めうる。

10

【0048】

シクロオレフィン樹脂の重量平均分子量 M_w は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定することができる。

具体的には、測定装置としては、ゲル浸透クロマトグラフィー（東ソー社製HLC8220GPC）、カラムとしては、東ソー社製TSK-GEL G6000HXL-G5000HXL-G5000HXL-G4000HXL-G3000HXL直列を用いる。

そして、試料 20 ± 0.5 mgをテトラヒドロフラン10 mlに溶解し、 0.45 mmのフィルターで濾過する。この溶液を上記カラム（温度 40°C ）に100 ml注入し、検出器RI、温度 40°C で測定し、スチレン換算して、重量平均分子量を求める。

20

【0049】

シクロオレフィン樹脂のガラス転移温度 T_g は、通常、 110°C 以上であることが好ましく、 $110 \sim 350^\circ\text{C}$ であることがより好ましく、 $120 \sim 250^\circ\text{C}$ であることがより好ましい。シクロオレフィン樹脂の T_g が 110°C 以上であると、高温条件下でも変形が起こりにくい。 T_g が 350°C 以下であると、成形加工性が損なわれにくく、成形加工時のシクロオレフィン樹脂の熱劣化をより抑制しうる。

【0050】

ガラス転移温度は、DSC（Differential Scanning Calorimetry：示差走査熱量法）を用いて、JIS K 7121-2012に準拠した方法で測定することができる。

30

【0051】

シクロオレフィン樹脂の含有量は、特に制限されないが、光学フィルムに対して50質量％以上であることが好ましく、 $70 \sim 99$ 質量％であることがより好ましい。

【0052】

1-1-2. 光吸収材料

光吸収材料は、波長 $9.0 \sim 11.0 \mu\text{m}$ の光の吸光係数が $4.0 \times 10^{-3} / \mu\text{m}$ 以上の光吸収材料でありうる。そのような光吸収材料は、通常、カルボニル基を有する化合物であり、好ましくはエステル化合物、または、（メタ）アクリル重合体粒子である。

【0053】

<エステル化合物>

40

エステル化合物は、糖エステル化合物、重縮合エステル化合物、多価アルコールエステル化合物のいずれであってもよい。

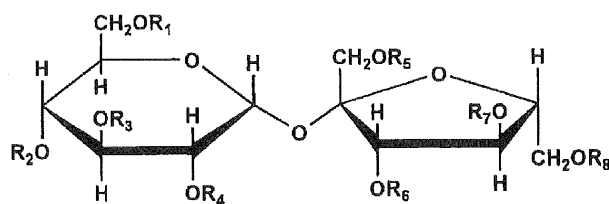
【0054】

（糖エステル化合物）

糖エステル化合物は、単糖、二糖または三糖のOH基の全部または一部をエステル化した化合物である。そのような糖エステル化合物は、下記式（FA）で表される化合物であることが好ましい。

【化 4】

式 (F A)



10

【 0 0 5 5】

式 (F A) の $R_1 \sim R_8$ は、置換もしくは無置換のアルキルカルボニル基、または置換もしくは無置換のアリールカルボニル基を表わす。 $R_1 \sim R_8$ は、互いに同じであっても、異なってもよい。

【 0 0 5 6】

置換もしくは無置換のアルキルカルボニル基は、炭素原子数 2 以上の置換もしくは無置換のアルキルカルボニル基であることが好ましい。置換もしくは無置換のアルキルカルボニル基の例には、メチルカルボニル基 (アセチル基)、エチルカルボニル基などが含まれる。アルキル基が有する置換基の例には、フェニル基などのアリール基が含まれる。

【 0 0 5 7】

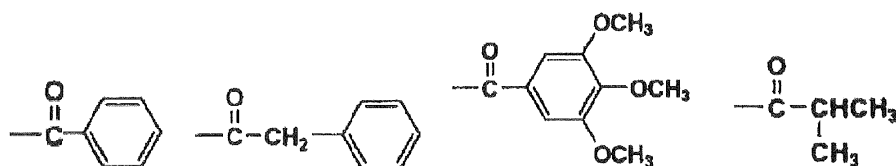
置換もしくは無置換のアリールカルボニル基は、炭素原子数 7 以上の置換もしくは無置換のアリールカルボニル基であることが好ましい。アリールカルボニル基の例には、フェニルカルボニル基が含まれる。アリール基が有する置換基の例には、メチル基などのアルキル基が含まれる。

20

【 0 0 5 8】

式 (F A) の $R_1 \sim R_8$ の例には、以下のものが含まれる。

【化 5】



30

【 0 0 5 9】

糖エステル化合物の平均置換度は、3 ~ 6 であることが好ましい。糖エステル化合物の平均置換度は、原料となる糖の OH 基の総数のうちエステル化された平均割合を示す。

【 0 0 6 0】

(多価アルコールエステル化合物)

多価アルコールエステルは、2 価以上の脂肪族多価アルコール (好ましくは 2 ~ 20 価の脂肪族多価アルコール) とモノカルボン酸とのエステル化合物である。

40

【 0 0 6 1】

多価アルコールの例には、アドニトール、アラビトール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、1, 2 - プロパンジオール、1, 3 - プロパンジオール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、1, 2 - ブタンジオール、1, 3 - ブタンジオール、1, 4 - ブタンジオール、ジブチレングリコール、1, 2, 4 - ブタントリオール、1, 5 - ペンタンジオール、1, 6 - ヘキサジオール、ヘキサントリオール、ガラクトール、マンニトール、3 - メチルペンタン - 1, 3, 5 - トリオール、ピナコール、ソルビトール、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、キシリトールなどが含まれ、好ましくはトリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコ

50

ール、ソルビトール、トリメチロールプロパン、キシリトールである。

【 0 0 6 2 】

モノカルボン酸は、特に制限されず、酢酸、プロピオン酸などの脂肪族モノカルボン酸、シクロペンタンカルボン酸、シクロヘキサンカルボン酸などの脂環族モノカルボン酸、安息香酸、トルイル酸などの芳香族モノカルボン酸のいずれであってもよい。

【 0 0 6 3 】

多価アルコールエステル化合物に用いられるカルボン酸は 1 種類でもよいし、2 種類以上の混合であってもよい。また、多価アルコール中の OH 基は、全てエステル化してもよいし、一部を OH 基として残っていてもよい。

【 0 0 6 4 】

糖エステル化合物および多価アルコールエステル化合物の分子量は、光学フィルムの製造方法にもよるが、シクロオレフィン樹脂との良好な相溶性を得られやすくする観点では、適度に低いことが好ましい。具体的には、糖エステル化合物やエステル化合物の分子量は、例えば 300 ~ 1500、好ましくは 600 ~ 1200 としうる。

【 0 0 6 5 】

(重縮合エステル化合物)

重縮合エステル化合物は、ジカルボン酸とジオールを反応させて得られる構造単位を含む重縮合体 (重合体) である。

【 0 0 6 6 】

ジカルボン酸は、芳香族ジカルボン酸、脂肪族ジカルボン酸、脂環式ジカルボン酸のいずれであってもよく、好ましくは芳香族ジカルボン酸である。ジカルボン酸は、1 種類であっても、2 種類以上の混合物であってもよい。芳香族ジカルボン酸と脂肪族ジカルボン酸とを混合することが好ましい。

【 0 0 6 7 】

ジオールは、芳香族ジオール、脂肪族ジオール、脂環式ジオールのいずれであってもよく、好ましくは脂肪族ジオール、より好ましくは炭素数 1 ~ 4 のジオールである。ジオールは、1 種類であっても、2 種類以上の混合物であってもよい。

【 0 0 6 8 】

すなわち、重縮合エステル化合物は、芳香族ジカルボン酸を含むジカルボン酸と、炭素数 1 ~ 8 のジオールとを反応させて得られる構造単位を含むことが好ましく、芳香族ジカルボン酸と脂肪族ジカルボン酸とを含むジカルボン酸と、炭素数 1 ~ 8 のジオールとを反応させて得られる構造単位を含むことがより好ましい。重縮合エステルの分子の両末端は、封止されていても、封止されていなくてもよい。

【 0 0 6 9 】

これらのエステル化合物のうち、分子量が適度に低く、シクロオレフィン樹脂との相溶性に優れる点では、糖エステル化合物が特に好ましい。

【 0 0 7 0 】

< (メタ) アクリル重合体粒子 >

(メタ) アクリル重合体粒子は、(メタ) アクリレート類に由来する構造単位を含む重合体の粒子であり、好ましくはメチルメタクリレートに由来する構造単位を含む重合体の粒子である。

【 0 0 7 1 】

メチルメタクリレートに由来する構造単位を含む重合体は、他の共重合モノマーに由来する構造単位をさらに含んでもよい。他の共重合モノマーの例には、メタクリル酸メチル以外の炭素原子数 1 ~ 18 のアルキル (メタ) アクリレート ; (メタ) アクリル酸などの α , β - 不飽和酸 ; マレイン酸、フマル酸、イタコン酸などの不飽和ジカルボン酸 ; スチレン、 α - メチルスチレンなどのスチレン類 ; (ポリ) エチレングリコールジ (メタ) アクリレート、ブタンジオールジ (メタ) アクリレート、エチレングリコールジ (メタ) アクリレート、トリエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、テトラエチレングリコールジ (メタ) アクリレートなどの (メタ) アクリル基を 2 個以上有する多官能 (メタ) ア

10

20

30

40

50

クリル酸エステル類；アリル（メタ）アクリレート、アリルアルキル（メタ）アクリレートなどのアリルアルキル（メタ）アクリレート類などの多官能モノマー類などが含まれる。

【0072】

中でも、上記重合体は、架橋重合体であること、すなわち、メチルメタクリレートに由来する構造単位と、多官能モノマーに由来する構造単位とを含む共重合体であることが好ましく；メチルメタクリレートに由来する構造単位と、スチレン類に由来する構造単位と、多官能モノマー類に由来する構造単位とを含む共重合体であることがより好ましい。

【0073】

基材層11のレーザー光の吸収率を高める観点では、カルボニル基を含む（メタ）アクリレート類に由来する構造単位の含有量が一定以上であることが好ましい。そのような観点から、メチルメタクリレートに由来する構造単位の合計は、重合体を構成する全構造単位に対して30モル%以上であることが好ましく、50～80モル%であることがより好ましい。

10

【0074】

多官能性モノマー由来の構造単位の含有量は、重合体を構成する全構造単位の合計に対して3～50モル%であることが好ましく、10～35モル%であることがより好ましい。

【0075】

（メタ）アクリル重合体粒子は、シクロオレフィン樹脂との屈折率差が0.01以下の重合体であることが好ましい。そのような（メタ）アクリル重合体粒子は、得られる光学フィルムの透明性を低下させにくい。

20

【0076】

シクロオレフィン樹脂と（メタ）アクリル重合体粒子の屈折率は、それぞれ波長550nmの光の屈折率でありうる。波長550nmの光の屈折率は、例えば、各成分を単独で含むサンプルフィルムを作製し、当該サンプルフィルムの波長550nmの光の屈折率を、堀場製分光エリプソメーターUVSELを用いて測定することにより求めることができる。

【0077】

（メタ）アクリル重合体粒子のT_gは、80以上であることが好ましい。（メタ）アクリル重合体粒子のT_gは、上記と同様に、JISK 7121-2012またはASTM D 3418-82に準拠して測定することができる。

30

【0078】

（メタ）アクリル重合体粒子の平均粒子径は、特に制限されないが、例えば50～500nmであることが好ましい。平均粒子径が上記範囲内であると、レーザー光の吸収率を高めつつ、フィルムの表面に適度な大きさの凹凸を形成しうるため、滑り性を付与しうる。（メタ）アクリル重合体粒子の平均粒子径は、上記観点から、0.07～0.28μmであることがより好ましい。

【0079】

（メタ）アクリル重合体粒子の平均粒子径は、以下の手順で測定することができる。

【0080】

光学フィルムにおける（メタ）アクリル重合体粒子の平均粒子径は、以下の方法で測定することができる。まず、光学フィルムを切断し、得られる切断面をTEM観察する。そして、任意の粒子100個の粒子について、粒子径を測定する。粒子径は、前述と同様に、TEM撮影によって得た粒子100個の円相当径として測定する。そして、得られた粒子径の平均値を「平均粒子径」とする。なお、TEM画像において、明度が視野の平均明度×150%以上の部分を、粒子と判断する。

40

【0081】

基材層11における光吸収材料の含有量は、光学フィルム10のM_s/M_c、ひいてはA_s/A_cが上記範囲を満たし、かつ光学フィルム10全体の吸光係数Aが上記範囲を満たすように設定されうる。

【0082】

50

すなわち、基材層 1 1 における光吸収材料の含有量 $M_{c'}$ は、表層 1 2（または 1 3）における光吸収材料の含有量 $M_{s'}$ よりも少ないことが好ましい。具体的には、基材層 1 1 における光吸収材料の含有量 $M_{c'}$ は、基材層 1 1 に対して 0.1 ~ 4.5 質量%であることが好ましく、0.3 ~ 3.5 質量%であることがより好ましい。基材層 1 1 における光吸収材料の含有量 $M_{c'}$ が上記範囲であると、光学フィルム 1 0 全体の吸光係数 A を上記範囲にしつつ、 $M_{s'}/M_{c'}$ （または $M_{s'}/M_{c'}$ ）、ひいては A_s/A_c を上記範囲に調整しやすい。それにより、光学フィルム 1 0 のレーザー光による切断性を高めつつ、基材層 1 1 と表層 1 2（または 1 3）との間でレーザー光の発熱量の差を少なくしうするため、表示装置における光漏れを抑制しやすい。

【0083】

10

1-1-3. 他の成分

基材層 1 1 は、必要に応じて無機微粒子などの他の成分をさらに含んでもよい。

【0084】

無機微粒子は、光学フィルムの滑り性を高める機能を有する。無機微粒子を構成する無機材料の例には、二酸化珪素（ SiO_2 ）、二酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウムなどの酸化物が含まれる。中でも、フィルムのヘイズの増大を少なくしうる点などから、二酸化ケイ素が好ましい。

【0085】

二酸化ケイ素粒子の市販品の例には、アエロジル R 8 1 2、R 9 7 2（日本アエロジル社製）、Nano Tek SiO_2 （シーアイ化成社製）などが含まれる。

20

【0086】

無機微粒子の平均一次粒子径は、5 ~ 50 nm であることが好ましい。無機微粒子の平均一次粒子径が 5 nm 以上であると、フィルムの表面を粗面化することができるので、滑り性を付与しやすく、50 nm 以下であると、ヘイズの増大を抑制しやすい。無機微粒子の平均一次粒子径は、5 ~ 30 nm であることがより好ましい。光学フィルム 1 0 における無機微粒子の平均一次粒子径は、上記と同様の方法で測定することができる。

【0087】

無機微粒子の含有量は、特に制限されないが、光学フィルムに対して 0 ~ 5 質量%、好ましくは 0 ~ 2 質量%としうる。

【0088】

30

1-1-4. 物性

基材層 1 1 の厚みは、 A_s/A_c および光学フィルム全体の吸光係数が上記範囲となるように設定されればよく、特に制限されないが、例えば 30 ~ 60 μm であることが好ましく、35 ~ 55 μm であることがより好ましい。

【0089】

1-2. 表層 1 2 および 1 3

表層 1 2 は、光学フィルム 1 0 の一方の面 1 0 a から厚みの 30 % までの表層領域 S_a に含まれ；表層 1 3 は、光学フィルム 1 0 の他方の面 1 0 b から厚みの 30 % までの表層領域 S_b に含まれる（図 1 および 2 A 参照）。表層 1 2 および 1 3 は、それぞれ、熱可塑性樹脂と、光吸収材料とを含む熱可塑性樹脂組成物で構成されてもよいし（態様 1）、光吸収性を有する硬化性化合物（光吸収材料としての硬化性化合物）と、硬化剤とを含む硬化性組成物の硬化物で構成されてもよい（態様 2）。

40

【0090】

< 態様 1 について >

表層 1 2 および 1 3 は、それぞれ熱可塑性樹脂と、光吸収材料とを含む樹脂組成物で構成されうる。なお、熱可塑性樹脂が、光吸収材料を兼ねてもよい。

【0091】

（熱可塑性樹脂）

熱可塑性樹脂組成物に含まれる熱可塑性樹脂は、光透過性を有するものであれば特に制限されないが、シクロオレフィン樹脂や（メタ）アクリル樹脂などでありうる。

50

【 0 0 9 2 】

表層 1 2 (または 1 3) に含まれるシクロオレフィン樹脂は、基材層 1 1 に含まれるシクロオレフィン樹脂と同様のものを用いることができる。

【 0 0 9 3 】

表層 1 2 (または 1 3) に含まれる (メタ) アクリル樹脂は、熱可塑性樹脂としてだけでなく、光吸収材料としても機能しうる。

【 0 0 9 4 】

(メタ) アクリル樹脂は、メチルメタクリレートに由来する構造単位を含む重合体であることが好ましい。当該重合体は、メチルメタクリレートと共重合可能なモノマーに由来する構造単位をさらに含んでもよい。メチルメタクリレートと共重合可能な他のモノマーの例には、2 - エチルヘキシルメタクリレートなどのメチルメタクリレート以外の炭素原子数 1 ~ 1 8 のアルキル (メタ) アクリレート; (メタ) アクリル酸などの α , β - 不飽和酸; マレイン酸、フマル酸、イタコン酸などの不飽和ジカルボン酸; スチレン、 α - メチルスチレンなどのスチレン類; 無水マレイン酸; マレイミド、N - フェニルマレイミドなどのマレイミド類; グルタル酸無水物などが含まれる。

【 0 0 9 5 】

上記共重合体を構成する全構造単位に対する、メタクリル酸メチル由来の構造単位の含有割合は、5 0 質量% 以上であることが好ましく、7 0 質量% 以上であることがより好ましい。また、(メタ) アクリル樹脂の重量平均分子量は、4 万 ~ 5 0 万であることがさらに好ましい。

【 0 0 9 6 】

中でも、基材層 1 1 との層間密着性がよく、透明性も損なわれにくい観点では、表層 1 2 (または 1 3) に含まれる熱可塑性樹脂は、シクロオレフィン樹脂であることが好ましい。

【 0 0 9 7 】

表層 1 2 (または 1 3) に含まれるシクロオレフィン樹脂の組成は、基材層 1 1 に含まれるシクロオレフィン樹脂の組成と同じであってもよいし、異なってもよい。層間密着性や生産効率を高める点では、表層 1 2 (または 1 3) に含まれるシクロオレフィン樹脂の組成と、基材層 1 1 に含まれるシクロオレフィン樹脂の組成とは同じであることが好ましい。

【 0 0 9 8 】

(光吸収材料)

表層 1 2 (または 1 3) に含まれる光吸収材料としては、基材層 1 1 に含まれる光吸収材料と同様のものを用いることができる。

【 0 0 9 9 】

表層 1 2 (または 1 3) に含まれる光吸収材料の種類は、基材層 1 1 に含まれる光吸収材料の種類と同じであってもよいし、異なってもよい。製造効率を高める観点では、表層 1 2 (または 1 3) に含まれる光吸収材料の種類と、基材層 1 1 に含まれる光吸収材料の種類とは同じであることが好ましい。

【 0 1 0 0 】

表層 1 2 (または 1 3) における光吸収材料の含有量は、光学フィルム 1 0 の M_s / M_c 、ひいては A_s / A_c が上記範囲を満たし、かつ光学フィルム 1 0 全体の吸光係数 A が上記範囲を満たすように設定されることが好ましい。

【 0 1 0 1 】

すなわち、表層 1 2 (または 1 3) における光吸収材料の含有量 M_s' は、基材層 1 1 における光吸収材料の含有量 M_c' よりも多いことが好ましい。具体的には、表層 1 2 (または 1 3) における光吸収材料の含有量 M_s' にもよるが、 M_s' / M_c' は、2 . 5 ~ 5 0 であることが好ましく、7 ~ 1 5 であることがより好ましい。例えば、表層 1 2 (または 1 3) における光吸収材料の含有量 M_s' は、表層 1 2 (または 1 3) に対して 1 ~ 3 0 質量% であることが好ましく、3 ~ 1 0 質量% であることがより好ましい。表層 1 2 (または

10

20

30

40

50

13)における光吸収材料の含有量 M_s' が上記範囲であると、光学フィルム10全体の吸光係数 A を上記範囲にしつつ、 M_s/M_c (M_s'/M_c')、ひいては A_s/A_c を上記範囲に調整しやすい。それにより、光学フィルム10のレーザー光による切断性を高めつつ、基材層11と表層12(または13)との間でレーザー光の発熱量の差を少なくしうするため、表示装置における光漏れを抑制しやすい。すなわち、表示装置における光漏れを抑制する観点では、 M_s'/M_c' が大きすぎず、かつ M_s' が多すぎないことが好ましい。

【0102】

(他の成分)

表層12(または13)は、基材層11と同様に、無機微粒子などの他の成分をさらに含んでもよい。

10

【0103】

<態様2について>

表層12(または13)は、光吸収性を有する硬化性化合物と、硬化剤とを含む硬化性組成物の硬化物で構成されうる。

【0104】

硬化性組成物に含まれる光吸収性の硬化性化合物は、硬化剤と反応する基を有するウレタン化合物であることが好ましい。

【0105】

(ウレタン化合物)

硬化剤と反応する官能基を有するウレタン化合物は、ポリオールとポリイソシアネートとを反応させて得られる。ウレタン化合物は、モノマーであってもよいし、プレポリマーであってもよい。そのようなウレタン化合物は、例えば、ポリオールとポリイソシアネートとの反応後、未反応として残った官能基(水酸基やアクリレート基、カルボキシ基、アクリルアミド基など)を、硬化剤と反応する基として有する。

20

【0106】

ポリオールの例には、ポリオール化合物(例えばエチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、グリセリン、トリメチロールプロパンなど)と、多塩基酸(例えばアジピン酸、コハク酸、セバシン酸、グルタル酸、マレイン酸、フマル酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸などの多価カルボン酸のジカルボン酸やトリメリット酸などのトリカルボン酸を含む多価カルボン酸またはその無水物など)との反応により得られるポリエステルポリオール；ポリエーテルポリオール(例えばポリ(オキシプロピレンエーテル)ポリオール、ポリ(オキシエチレン-プロピレンエーテル)ポリオール)；ポリカーボネートポリオールなどが含まれる。中でも、ポリカーボネートポリウレタンが好ましい。

30

【0107】

硬化剤は、ウレタン化合物に含まれる(未反応の)官能基と反応する官能基を分子内に2個以上有する化合物である。例えば、(硬化剤と反応する基として)水酸基を含むウレタン化合物の硬化剤の例には、エポキシ化合物、イソシアネート化合物、第3級アミン化合物、カルボジイミド化合物が含まれ；(硬化剤と反応する基として)アクリルアミド基を有するウレタン化合物の硬化剤の例には、ジカルボン酸などの活性水素化合物が含まれる。

40

【0108】

なお、(硬化剤と反応する基として)アクリレート基を有するウレタン化合物(ウレタンアクリレート)は、アクリレート基を有するポリオールと、ポリイソシアネートとを反応させたものであるか、または、ポリオールとポリイソシアネートとを反応させた後、得られたウレタン化合物の未反応のイソシアネート基を(メタ)アクリル酸でエステル化して得られるものでありうる。

【0109】

ウレタンアクリレートは、他の(メタ)アクリレート化合物とさらに併用されてもよい。他の(メタ)アクリレート化合物の例には、イソシアヌル酸ジアクリレート類、イソシ

50

アナル酸トリアクリレート類などのイソシアヌル酸アクリレート類が含まれる。

【0110】

ウレタンアクリレートの硬化剤は、ラジカル硬化剤でありうる。ラジカル硬化剤の例には、 α -ヒドロキシアルキルフェノンなどの分子内開裂型の開始剤が含まれる。

【0111】

(他の成分)

硬化性組成物は、必要に応じて硬化促進剤、硬化助剤、微粒子などの他の成分をさらに含んでもよい。

【0112】

例えば、硬化剤としてエポキシ化合物を用いる場合、硬化促進剤としては、第3級アミン化合物や三弗化ホウ素錯化合物を用いることができる。微粒子の例には、シリカ粒子などの無機微粒子が含まれる。

【0113】

<態様1および2の共通事項>

表層12(または13)は、上記の通り、熱可塑性樹脂と、光吸収材料とを含む熱可塑性樹脂組成物で構成されてもよいし(態様1)、光吸収性を有する硬化性化合物と、硬化剤とを含む硬化性組成物の硬化物で構成されてもよい(態様2)。中でも、基材層11との層間密着性がよく、剥がれにくい観点では、表層12(または13)は、態様1、すなわち、熱可塑性樹脂と、光吸収材料とを含む熱可塑性樹脂組成物で構成されることが好ましく;(基材層11と同様に)シクロオレフィン樹脂と、光吸収材料とを含む熱可塑性樹脂組成物で構成されることがより好ましい。

【0114】

1-1-4. 物性

表層12(または13)の厚みは、 A_s/A_c および光学フィルム全体の吸光係数Aが上記範囲となるように設定されればよく、特に制限されないが、基材層11と表層12(または13)の合計厚みに対して0.3~30%であることが好ましく、2~10%であることがより好ましい。具体的には、基材層11と表層12(または表層13)の合計厚みは、20~100 μm であることが好ましく、35~60 μm であることがより好ましい。また、基材層11の厚みは、15~60 μm であることが好ましく、30~50 μm であることがより好ましい。

【0115】

1-3. 光学フィルムの物性

(全光線透過率)

光学フィルムの全光線透過率は、十分な光透過性を有していれば特に制限されないが、80%以上であることが好ましく、85%以上であることがより好ましく、88%以上であることがさらに好ましい。光学フィルムの全光線透過率は、JIS K7361-1:1997に準拠して測定することができる。

【0116】

光学フィルムの全光線透過率は、例えば光吸収材料の含有量などによって調整されうる。光学フィルムの全光線透過率を高くするためには、例えば光吸収材料の含有量を一定以下とすることが好ましい。

【0117】

(吸光係数)

光学フィルムの吸光係数Aは、上記の通り、波長9.6 μm の光の吸光係数Aは、 $1.5 \times 10^{-5} / \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。光学フィルムの吸光係数Aが $1.5 \times 10^{-5} / \mu\text{m}$ 以上であると、レーザー光を適度に吸収しうるため、レーザー光による切断性を高めることができる。光学フィルムの吸光係数Aは、透明性が損なわれにくく、かつ表示装置における光漏れを生じにくくする観点では、 $2.0 \times 10^{-5} \sim 5.0 \times 10^{-5} / \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $5.0 \times 10^{-5} \sim 2.0 \times 10^{-4} / \mu\text{m}$ であることがより好ましい。光学フィルムの吸光係数Aは、上記の通り、ATR法にて、上記条件にて吸光

10

20

30

40

50

度を測定し、そこから算出することができる。

【0118】

光学フィルムの吸光係数 A は、光吸収材料の種類や含有量などによって調整することができる。光学フィルムの吸光係数 A を高くする観点では、光吸収材料の含有量を多くすることが好ましい。

【0119】

(位相差 R_o および R_t)

光学フィルムは、その用途に応じた位相差値 R_o および R_t を有しうる。例えば、光学フィルムが偏光板のゼロ位相差フィルムとして用いられる場合、測定波長 590 nm、23 55 % RH の環境下で測定される面内方向の位相差 R_o は、0 nm R_o 5 nm を満たすことが好ましく、厚み方向の位相差 R_t は、- 5 nm R_t 5 nm を満たすことが好ましい。

10

【0120】

光学フィルムの R_o および R_t は、それぞれ下記式で定義される。

式 (2a) : $R_o = (n_x - n_y) \times d$

式 (2b) : $R_t = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$ (式中、

n_x は、光学フィルムの面内遅相軸方向 (屈折率が最大となる方向) の屈折率を表し、

n_y は、光学フィルムの面内遅相軸に直交する方向の屈折率を表し、

n_z は、光学フィルムの厚み方向の屈折率を表し、

d は、光学フィルムの厚み (nm) を表す。)

20

【0121】

光学フィルムの面内遅相軸とは、フィルム面において屈折率が最大となる軸をいう。光学フィルムの面内遅相軸は、自動複屈折率計アクソスキャン (AxoScan Mueller Matrix Polarimeter : アクソメトリックス社製) により確認することができる。

【0122】

光学フィルムの R_o および R_t の測定は、以下の方法で行うことができる。

1) 光学フィルムを 23 55 % RH の環境下で 24 時間調湿する。この光学フィルムの平均屈折率をアッペ屈折計で測定し、厚み d を市販のマイクロメーターを用いて測定する。

30

2) 調湿後の光学フィルムの、測定波長 590 nm におけるリターデーション R_o 及び R_t を、それぞれ自動複屈折率計アクソスキャン (AxoScan Mueller Matrix Polarimeter : アクソメトリックス社製) を用いて、23 55 % RH の環境下で測定する。

【0123】

光学フィルムの位相差 R_o および R_t は、主として延伸倍率によって調整することができる。光学フィルムの位相差 R_o および R_t を高くするためには、延伸倍率を高くすることが好ましい。

【0124】

(厚み)

光学フィルムの厚みは、特に制限されないが、20 ~ 100 μm であることが好ましく、35 ~ 70 μm であることがより好ましい。

40

【0125】

1 - 4 . 製造方法

本発明の光学フィルムは、任意の方法で製造することができる。例えば、表層 12 (または 13) を有する光学フィルム 10 は、基材層 11 と表層 12 (または 13) とを共流延して得てもよい (共流延法)、基材層 11 を製造した後、表層 12 (または 13) を塗布および硬化させて得てもよい (塗布法)。

【0126】

< 共流延法 >

50

上記態様 1 の光学フィルム 10 は、共流延法で製造されることが好ましい。共流延法は、溶液共流延法であってもよいし、熔融共流延法であってもよい。

【0127】

(熔融共流延法)

熔融共流延では、基材層用の熱可塑性樹脂組成物の熱熔融物と、表層用の熱可塑性樹脂組成物の熱熔融物とを共流延した後、冷却固化させて、共流延膜を得る。具体的には、本発明の光学フィルムは、A 1) 基材層用の熱可塑性樹脂組成物および表層用熱可塑性樹脂組成物を準備する工程、A 2) 基材層用の熱可塑性樹脂組成物の熱熔融物と、表層用の熱可塑性樹脂組成物の熱熔融物とを共流延した後、冷却固化する工程、および、必要に応じて A 3) 得られた膜状物を延伸する工程を経て得ることができる。

10

【0128】

A 1) の工程では、各成分をドライブレンド後、二軸押出機などで熔融混練して、ペレットを得る。

【0129】

A 2) の工程では、準備した基材層用の熱可塑性樹脂組成物および表層用熱可塑性樹脂組成物のペレットを、それぞれ二軸押出機などで熔融混練した後、共流延ダイから共流延させる。熔融共流延における熱熔融温度は、樹脂のガラス転移温度を T_g としたとき、 $(T_g + 30) \sim (T_g + 70)$ としうる。

【0130】

A 3) の工程では、延伸は、求められる光学特性に応じて行えばよく、幅方向 (TD 方向)、搬送方向 (MD 方向)、斜め方向のうち一以上の方向に延伸することが好ましい。

20

【0131】

延伸倍率は、求められる光学性能に応じて設定され、例えば低位相差のフィルムとして機能させる観点では、 $1.01 \sim 1.3$ 倍とすることができる。延伸倍率は、 $(\text{延伸後のフィルムの延伸方向大きさ}) / (\text{延伸前のフィルムの延伸方向大きさ})$ として定義される。延伸温度 (延伸時の乾燥温度) は、 $(T_g - 20) \sim (T_g + 30)$ であることが好ましい。

【0132】

(溶液共流延法)

溶液共流延では、基材層用の成分を溶剤に溶解させた溶液 (ドープ) と、表層用の成分を溶剤に溶解させた溶液 (ドープ) とを共流延した後、乾燥させて、共流延膜を得る。具体的には、本発明の光学フィルムは、B 1) シクロオレフィン樹脂、光吸収材料、および溶剤を含むドープを準備する工程、B 2) 得られたドープを支持体上に流延した後、乾燥および剥離して流延膜を得る工程、および必要に応じて B 3) 得られた流延膜を延伸する工程、を経て製造されうる。

30

【0133】

B 1) の工程では、シクロオレフィン樹脂および光吸収材料を、溶媒に溶解または分散させて、ドープを調製する。

【0134】

用いられる溶媒は、少なくともシクロオレフィン樹脂を溶解させうる有機溶媒 (良溶媒) を含む。良溶媒の例には、メチレンクロライドなどの塩素系有機溶媒や；酢酸メチル、酢酸エチル、アセトン、テトラヒドロフランなどの非塩素系有機溶媒が含まれ、好ましくはメチレンクロライドである。

40

【0135】

用いられる溶媒は、貧溶媒をさらに含んでもよい。貧溶媒の例には、メタノール、エタノールなどの炭素原子数 1 ~ 4 の脂肪族アルコールが含まれ、好ましくはエタノールである。脂肪族アルコールをさらに含むドープはゲル化しやすいため、金属支持体から剥離しやすくしうる。

【0136】

B 2) の工程では、得られたドープを、流延ダイから吐出させるなどして、支持体上に

50

流延する。支持体上に流延されたドープを、支持体から剥離ロールによって剥離可能になるまで、溶媒を蒸発させる。

【0137】

その後、溶媒を蒸発させて得られた流延膜を、剥離ロールによって剥離する。剥離時の支持体上の流延膜の残留溶媒量は、乾燥条件や支持体の長さなどにもよるが、例えば50～120質量%でありうる。残留溶媒量は、下記式で定義される。

残留溶媒量(質量%) = (流延膜の加熱処理前質量 - 流延膜の加熱処理後質量) / (流延膜の加熱処理後質量) × 100

残留溶媒量を測定する際の加熱処理は、115 で1時間の加熱処理である。

【0138】

B3)の工程では、流延膜を延伸する。延伸倍率や延伸温度は、上記A3)の工程と同様としうる。

【0139】

延伸開始時の流延膜中の残留溶媒量は、剥離時の流延膜中の残留溶媒量と同程度であることが好ましく、例えば20～30質量%であることが好ましく、25～30質量%であることがより好ましい。

【0140】

<塗布法>

上記態様2の光学フィルム10は、塗布法で製造されることが好ましい。具体的には、態様2の光学フィルム10は、C1)基材層11を製造する工程、C2)得られた基材層11上に、光吸収性を有する硬化性化合物と硬化剤とを含む硬化性組成物を付与し、硬化させて表層12(または13)を形成する工程を経て得ることができる。

【0141】

C1)の工程では、基材層11は、上記と同様に、熔融流延法で製造してもよいし、溶液流延法で製造してもよい。

【0142】

C2)の工程では、基材層11の表面に、光吸収性の硬化性化合物と、硬化剤とを含む硬化性組成物を付与する。硬化性組成物の付与は、任意の塗布法で行うことができ、例えばロール塗布などで行うことができる。

【0143】

そして、硬化性組成物を硬化させて、表層12(または13)を得る。硬化性組成物の硬化は、熱硬化であってもよいし、光硬化であってもよく、好ましくは光硬化である。

【0144】

1-5. 変形例

なお、上記実施の形態では、光学フィルム10が、2つの表層を有する例を示したが(図2A参照)、これに限定されず、1つの表層を有してもよい(図2B参照)。

【0145】

図2Bは、変形例に係る光学フィルム10の構成を示す図である。図2Bに示されるように、光学フィルム10は、1つの表層12のみを有してもよい。特に、表層12(または13)が、硬化性組成物の架橋物を含む場合(上記態様2)、光学フィルム10は、1つの表層のみを有することが好ましい。

【0146】

2. 偏光板

図3は、本実施の形態に係る偏光板100の構成を示す断面図である。本実施の形態では、光学フィルム10として、図2Aの光学フィルム10を用いた例を示す。

【0147】

図3に示されるように、本実施の形態に係る偏光板100は、偏光子20と、その一方の側に配置された本発明の光学フィルム10と、他方の側に配置された他の光学フィルム30と、偏光子20と光学フィルム10との間、および、偏光子20と他の光学フィルム30との間にそれぞれ配置された複数の接着層40とを有する。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 8 】

2 - 1 . 偏光子 2 0

偏光子は、一定方向の偏波面の光だけを通す素子であり、ポリビニルアルコール系偏光フィルムである。ポリビニルアルコール系偏光フィルムには、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を染色させたものと、二色性染料を染色させたものとがある。

【 0 1 4 9 】

ポリビニルアルコール系偏光フィルムは、ポリビニルアルコール系フィルムを一軸延伸した後、ヨウ素または二色性染料で染色したフィルム（好ましくはさらにホウ素化合物で耐久性処理を施したフィルム）であってもよい；ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素または二色性染料で染色した後、一軸延伸したフィルム（好ましくは、さらにホウ素化合物で耐久性処理を施したフィルム）であってもよい。偏光子の吸収軸は、最大延伸方向と平行である。

10

【 0 1 5 0 】

偏光子の厚みは、 $5 \sim 30 \mu\text{m}$ であることが好ましく、偏光板を薄型化するため等から、 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。

【 0 1 5 1 】

2 - 2 . 光学フィルム 1 0

本発明の光学フィルムは、偏光子の少なくとも一方の面（少なくとも液晶セルと対向する面）に配置されている。具体的には、本発明の光学フィルム 1 0 は、表層 1 2 または 1 3（図 3 では表層 1 2）が、偏光子 2 0 側となるように配置される。

20

【 0 1 5 2 】

2 - 3 . 他の光学フィルム 3 0

他の光学フィルムは、本発明の光学フィルム 1 0 を用いてもよいし、他の光学フィルム、例えば偏光子保護フィルムなどを用いることができる。他の光学フィルムの例には、ポリエステルフィルムやセルロースエステルフィルム（TACフィルムなど）が含まれる。

【 0 1 5 3 】

2 - 4 . 接着層 4 0

接着層は、光学フィルム 1 0（または他の光学フィルム 3 0）と偏光子 2 0 との間に配置されており、それらを接着させる。接着層を構成する接着剤は、特に制限されず、完全ケン化型ポリビニルアルコール水溶液（水糊）を乾燥させたものであるか、または、活性エネルギー線硬化性接着剤の硬化物でありうる。活性エネルギー線硬化性接着剤は、光ラジカル重合を利用した光ラジカル重合型組成物、光カチオン重合を利用した光カチオン重合型組成物、またはそれらの併用物のいずれであってもよい。

30

【 0 1 5 4 】

接着層の厚みは、例えば $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.03 \sim 5 \mu\text{m}$ 程度でありうる。

【 0 1 5 5 】

2 - 5 . 製造方法

図 4 A および B は、図 3 の偏光板の製造方法を示す断面図である。

【 0 1 5 6 】

図 4 A および B に示されるように、本実施の形態に係る偏光板 1 0 0 は、偏光子 2 0 と、その一方の面に配置された（貼り合わされた）本発明の光学フィルム 1 0 と、他方の面に配置された（貼り合わされた）他の光学フィルム 3 0 とを含む積層物 2 0 0 を得た後（図 4 A 参照）、得られた積層物 2 0 0 の光学フィルム 1 0 側からレーザー光 L を照射して、積層物 2 0 0 を所定の大きさに切断して得ることができる（図 4 B 参照）。

40

【 0 1 5 7 】

偏光子 2 0 と本発明の光学フィルム 1 0 との貼り合わせは、レーザー光による切断性を高める観点では、本発明の光学フィルム 1 0 の吸光係数が高い表層 1 2 または 1 3（図 2 では、表層 1 2）が、偏光子 2 0 側となるように貼り合わせた後、所定の大きさにレーザー光により切断する。また、貼り合わせは、接着剤を介して行うことができる。

50

【 0 1 5 8 】

レーザー光による切断は、レーザー光を光学フィルム 1 0 側（図 4 A では、光学フィルム 1 0 の表層 1 3 側）から照射して行う。このとき、光学フィルム 1 0 は、表層 1 2 および 1 3 のレーザー光の吸収性が高いため、少ない照射エネルギーで光学フィルム 1 0 を切断することができる。それにより、偏光子 2 0 が、レーザー光を過剰に晒されずに済むため、偏光子 2 0 がレーザー光を過剰に吸収することにより焦げて煤が発生するのを抑制することができる。それにより、偏光板の汚染を抑制することができる。

【 0 1 5 9 】

３．液晶表示装置

本発明の液晶表示装置は、液晶セルと、液晶セルの一方の面に配置された第一偏光板と、液晶セルの他方の面に配置された第二偏光板とを含む。

10

【 0 1 6 0 】

液晶セルの表示モードは、特に制限されず、例えば S T N（Super-Twisted Nematic）、T N（Twisted Nematic）、O C B（Optically Compensated Bend）、H A N（Hybridaligned Nematic）、V A（Vertical Alignment）、M V A（Multi-domain Vertical Alignment）、P V A（Patterned Vertical Alignment）、I P S（In-Plane-Switching）などでありうる。中でも、I P S モードが好ましい。

【 0 1 6 1 】

第一偏光板および第二偏光板のうち一方または両方が、本発明の偏光板である。本発明の偏光板は、本発明の光学フィルムが液晶セル側となるように配置されることが好ましい。

20

【 0 1 6 2 】

本発明の偏光板 1 0 0 は、上記の通り、レーザー光による切断性が良好であり、偏光板の汚染が低減されているだけでなく、 A_s/A_c が適度な範囲に調整されている。そのため、光学フィルム 1 0 の表層 1 2（または 1 3）におけるレーザー光の吸収による発熱量が、基材層 1 1 におけるレーザー光の吸収による発熱量に対して大きくなりすぎないため、それによる応力差を生じにくい。それにより、表示装置にしたときの光漏れを抑制することができる。

【実施例】

【 0 1 6 3 】

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

30

【 0 1 6 4 】

１．光学フィルムの材料

（１）シクロオレフィン樹脂

シクロオレフィン樹脂として、以下の C O P 1 ～ 6 を準備した。

【表 1】

		単位	COP1	COP2	COP3	COP4	COP5	COP6
組成	構造単位 A	モル％	22.5	—	25	—	—	—
	構造単位 B		22.5	28	—	25	—	—
	構造単位 C		5	22	—	—	5	—
	構造単位 D		—	—	25	25	45	50
	エチレン単位		50	50	50	50	50	50
	合計		100	100	100	100	100	100
物性	Tg	℃	128	162	142	165	168	168
	Mw	—	55000	55000	55000	55000	55000	55000

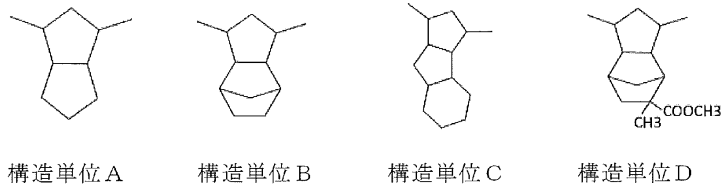
40

【 0 1 6 5 】

なお、単量体由来する構造単位 A ～ D は、それぞれ以下を示す。

50

【化6】



【0166】

COP1～6のTgおよびMwは、以下の方法で測定した。

【0167】

〔ガラス転移温度(Tg)〕

樹脂のガラス転移温度を、DSC(Differential Scanning Calorimetry：示差走査熱量法)を用いて、JISK7121-2012に準拠して測定した。

【0168】

〔重量平均分子量(Mw)〕

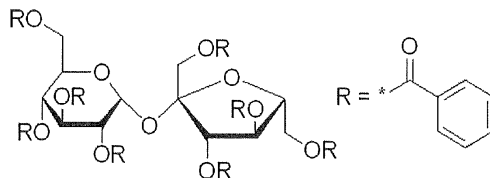
樹脂の重量平均分子量(Mw)を、ゲル浸透クロマトグラフィー(東ソー社製HLC8220GPC)、カラム(東ソー社製TSK-GEL G6000HXL-G5000HXL-G5000HXL-G4000HXL-G3000HXL 直列)を用いて測定した。試料 20 ± 0.5 mgをテトラヒドロフラン10 mlに溶解し、 0.45 mmのフィルターで濾過した。この溶液をカラム(温度 40°C)に100 ml注入し、検出器RI温度 40°C で測定し、スチレン換算して、重量平均分子量を求めた。

【0169】

(2) 光吸収材料

<光吸収材料A>

【化7】



【0170】

<光吸収材料B>

メタクリル酸メチル(MMA)/スチレン(St)/エチレングリコールジメタクリレート(EGDMA)(70/10/20モル比)共重合体粒子(屈折率 1.51 、平均粒子径 $0.14 \mu\text{m}$)

【0171】

<光吸収材料C>

メタクリル酸メチル(MMA)/スチレン(St)/エチレングリコールジメタクリレート(EGDMA)(70/10/20モル比)共重合体粒子(屈折率 1.51 、平均粒子径 $0.35 \mu\text{m}$)

【0172】

<光吸収材料D>

ペンタエリスリトールテトラベンゾエート(分子量552)

【0173】

<光吸収材料E>

メタクリル酸メチル(MMA)/スチレン(St)/エチレングリコールジメタクリレート(EGDMA)(70/10/20モル比)共重合体粒子(屈折率 1.51 、平均粒子径 $0.3 \mu\text{m}$)

【0174】

<光吸収材料F>

水系ウレタン樹脂（第一工業製薬社製スーパーフレックス210）

【0175】

<光吸収材料G>

ウレタンアクリレート（新中村化学（株）製UA-1100）

イソシアヌル酸EO変性ジおよびトリアクリレート

【0176】

<光吸収材料H>

（メタ）アクリル樹脂（MMA/N-フェニルマレイミド/メタクリル酸2-エチルヘキシル重合体、Mw800000）

10

【0177】

<光吸収材料I>

ペンタエリスリトールテトラベンゾエート（分子量552）

【0178】

光吸収材料A～Iの波長9.0～11.0μmの光の吸光係数を、ATR法により測定したところ、 $4.0 \times 10^{-3} \sim 6.0 \times 10^{-3} / \mu\text{m}$ であった。

【0179】

2. 光学フィルムの作製

<実施例1>

20

（基材フィルムの作製）

表2の樹脂と、当該樹脂に対して2質量%の添加剤とを熔融混練し、単軸押出機（φ=20mm、L/D=25）を用いて、コートハンガータイプTダイ（幅150mm）から熔融押出を行ってフィルム上に成型し、搬送しながら延伸して厚さ50μmの基材フィルム（基材層）を作製した。

【0180】

（表層の形成）

まず、第一工業製薬社製スーパーフレックス210（水系ウレタン樹脂、光吸収材料F）と、硬化剤としてのアジピン酸とエポキシ樹脂とを純水に溶解させて、スーパーフレックス210の濃度10質量%の硬化性組成物を得た。

30

【0181】

次いで、得られた基材フィルムの表面に、上記作製した硬化性組成物を、押し出しコーターを用いて塗布した後、80℃で5分間乾燥させて、厚み0.2μmの表層を形成した。それにより、基材フィルム（基材層）/表層の2層構造を有する光学フィルムを得た。

【0182】

<実施例2>

（基材フィルムの作製）

実施例1と同様にして、厚み50μmの基材フィルム（基材層）を得た。

【0183】

（表層の形成）

40

まず、下記材料を攪拌、混合した後、孔径0.4μmのポリプロピレン製フィルターで濾過して、硬化性組成物とした。

ウレタンアクリレート（新中村化学（株）製UA-1100）：12質量%

イソシアヌル酸EO変性ジおよびトリアクリレート（東亜合成（株）製M-315）：8質量%（以上、光吸収材料G）

シリカ微粒子分散液（日揮触媒化成社製V-8804）：60質量部

イルガキュア184（BASFジャパン社製）：2.4質量%

KF-351A（ポリエーテル変性シリコンオイル、信越化学工業社製）0.4質量%

メタノール18質量%

プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（PGME）：12質量%

50

【 0 1 8 4 】

次いで、基材フィルムの表面に、上記調製した硬化性組成物を、押し出しコーターを用いて塗布し、80 で乾燥後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、紫外線ランプを用いて、照射部の照度100mW/cm²、照射量0.2J/cm²の条件で紫外線照射し、硬化させて、厚み0.5μmの表層を形成した。それにより、基材フィルム/表層の2層構造を有する光学フィルムを得た。

【 0 1 8 5 】

< 実施例 3 >

(基材層用ペレットの調製)

光吸収材料Aの含有量が0.5質量%となるように、COP1と光吸収材料Aとを、真空ナウターミキサーで混合し、乾燥した後、2軸式押し出し機を用いて熔融し、樹脂混合物のペレットを得た。

【 0 1 8 6 】

(表層用ペレットの調製)

光吸収材料H((メタ) アクリル樹脂) を用いた以外は上記と同様にして、樹脂混合物のペレットを得た。

【 0 1 8 7 】

(共流延)

得られた基材層用ペレットと、表層用ペレットとを、それぞれ窒素雰囲気下、2つの2軸押し出し機にそれぞれ供給し、熔融させて共流延させた。すなわち、共押し出しダイを使用し、基材層が中心に、表層がその両側に位置するように熔融共流延した。2軸押し出し機の設定温度は、すべて180 とし、共押し出しダイを190 に設定した。共押し出しダイは、コートハンガータイプ3層積層型マルチマニフォールドダイとした。そして、熔融押し出したフィルムを、冷却ロールと弾性タッチロールとの間で挟圧して成形し、さらに冷却ロールで冷却した後、剥離ロールで剥離し、基材層/表層の2層構造を有する光学フィルムを得た。

【 0 1 8 8 】

< 実施例 4 ~ 17 および比較例 1 >

基材層および表層の組成および厚みを表2に示されるように変更した以外は実施例3と同様にして、表層/基材層/表層の3層構造を有する光学フィルムを得た。

【 0 1 8 9 】

< 実施例 18 >

(光吸収材料添加液の調製)

メチレンクロライド95質量部を密閉容器に投入し、攪拌しながら光吸収材料B((メタ) アクリル重合体粒子) を5質量部加えた。その後、ディゾルバーで50分間攪拌混合した。得られた混合液2000gを、高圧分散装置(商品名: 超高压ホモジナイザーM110-E/H、Microfluidics Corporation 製) に通し、175MPaで1回処理することで、光吸収材料分散液を調製した。これを、日本精線(株) 製のファインメットNFで濾過し、光吸収材料添加液を調製した。

【 0 1 9 0 】

(表層用ドーブの調製)

下記組成のドーブを調製した。まず、加圧溶解タンクにメチレンクロライドとエタノールを添加した。これに、COP6(シクロオレフィン樹脂)、上記光吸収材料添加液(光吸収材料) を攪拌しながら投入し、加熱し、攪拌しながら、完全に溶解させた。これを、安積濾紙(株) 製の安積濾紙No. 244を使用して濾過し、ドーブを調製した。

ジクロロメタン: 300質量部

エタノール: 19質量部

COP6(シクロオレフィン樹脂): 100質量部

光吸収材料添加液(光吸収材料B): 75質量部

【 0 1 9 1 】

(基材層用ドーブの調製)

上記ドーブの調製において、光吸収材料添加液を添加しなかった以外は同様にして、ドーブを調製した。

【0192】

(製膜)

次いで、無端ベルト流延装置を用い、表層用ドーブおよび基材層用ドーブを、温度33、1500mm幅でステンレスベルト支持体上に均一に共流延した。ステンレスベルトの温度は30に制御した。ステンレスベルト支持体上に共流延したドーブ中の残留溶媒量が30質量%になるまで溶媒を蒸発させた後、剥離張力130N/mで、ステンレスベルト支持体上から剥離した。

10

剥離して得られた流延膜を、160(樹脂のTg-10)の条件下で幅方向(TD方向)に延伸率50%で延伸した。延伸開始時の残留溶剤は10質量%であった。次いで、乾燥ゾーンを多数のローラーで搬送させながら、130で乾燥させた。その後、巻き取り、表層/基材層/表層の3層構造を有する光学フィルムを得た。

【0193】

<実施例19~21>

基材層と表層の組成を、表2に示されるように変更した以外は実施例18と同様にして光学フィルムを得た。

【0194】

<実施例22~26、比較例10>

20

基材層および表層の光吸収材料の種類および厚みを、表3に示されるように変更した以外は実施例4と同様にして、表層/基材層/表層の3層構造を有する光学フィルムを得た。

【0195】

<比較例2~4>

国際公開第2018/139638号の製造例3、4および7と同様にして、光学フィルムを得た。

【0196】

<比較例5>

国際公開第2015/098956号の実施例4と同様にして、光学フィルムを得た。

【0197】

30

<比較例6>

基材層における光吸収材料Eの含有量を表3に示されるように変更し、かつ表層を形成しなかった以外は実施例12と同様にして、光学フィルム(単層フィルム)を得た。

【0198】

<比較例7>

光吸収材料Bの含有量を表3に示されるように変更した以外は比較例6と同様にして、光学フィルム(単層フィルム)を得た。

【0199】

<比較例8>

国際公開第2018/139638号の製造例1で使用した熱可塑性樹脂(J0)を、100で5時間乾燥させた。乾燥させた熱可塑性樹脂(J0)を、押出機に供給し、押出機内で溶融させた。溶融した熱可塑性樹脂(J0)を、ポリマーパイプおよびポリマーフィルターを通し、Tダイからキャスティングドラム上にシート状に押し出した。押し出された熱可塑性樹脂(J0)を冷却して、厚み70μmの延伸前基材を得た。得られた基材を1.4倍に延伸して、厚み50μmの光学フィルムを得た。

40

【0200】

<比較例9>

比較例8の光学フィルム上に、光吸収材料を含有しない以外は実施例2の硬化性組成物と同様の硬化性組成物を塗布した後、乾燥および硬化させて、表層を形成し、光学フィルムを得た。

50

【0201】

<評価>

得られた光学フィルムの吸光係数およびブリードアウトの有無を、以下の方法で評価した。ブリードアウトは、一部の実施例および比較例のみについて行った。

【0202】

(1) 吸光係数の比 (A_s / A_c)

1) まず、顕微FTIR (Agilent製「UMA600」および「FTS3000」)を用いてATR法にて、入射光径: $100\mu\text{m}$ 、プリズム: Ge (入射角 45°)、検出器: MCT-A、分解能: 4.0cm^{-1} 、積算: 64回の条件で、赤外吸収スペクトルを測定した。得られた赤外吸収スペクトルから、波長 $9.6\mu\text{m}$ に相当する部分 (周波数 1041cm^{-1}) の吸光度を読み取り、光学フィルム全体の吸光度 A を得た。

10

2) 次に、光学フィルムの一方向の面 a から、厚みの30%を削った。そして、削って得られた面の吸光度 A_1 を、上記1)と同様に測定した。

3) また、光学フィルムの他方向の面 b から、厚みの30%を削った。そして、削って得られた面の吸光度 A_2 を、上記1)と同様に測定した。

4) 上記1)~3)で得られた吸光度 A 、 A_1 および A_2 を、下記式に当てはめて、表層領域の吸光係数 A_s および内層領域の吸光係数 A_c を、それぞれ算出した。

表面吸光係数 $A_s = (A - A_1) \times \log e 10 \div (0.3T)$

内部吸光係数 $A_c = A_2 \times \log e 10 \div (0.4T)$

(T : 光学フィルムの厚み

20

A : 光学フィルムの吸光度

A_1 : 光学フィルムの一方向の面 $10a$ から光学フィルムの厚み T の30%分を削って測定した吸光度

A_2 : 光学フィルムの他方向の面 $10b$ から光学フィルムの厚み T の30%分を削って測定した吸光度)

【0203】

(2) ブリードアウト

得られたフィルムを、90 の高温サーモと、80 90%RHの湿熱サーモに3000時間投入した。随時取り出して、フィルムの表面析出物の有無を観察した。観察は、暗室でグリーンランプに照らして行った。

30

そして、析出物が観察されるまでに要した時間を、表2および3に示す。

【0204】

また、得られた光学フィルムを用いて偏光板および表示装置を作製した。そして、偏光板品位および光漏れを、以下の方法で評価した。

【0205】

(3) 偏光板の評価 (偏光板品位)

(偏光子の作製)

重合度2400、ケン化度99.7モル%、厚さ $75\mu\text{m}$ のPVA樹脂フィルムを準備した。当該フィルムを、30 のヨウ素水溶液中で染色しながらフィルム搬送方向に3倍に延伸し、次いで、60 の4質量%ホウ酸、5質量%のヨウ化カリウム水溶液中で、総延伸倍率が元長の6倍となるように延伸した。さらに、延伸したフィルムを30 の2質量%のヨウ化カリウム水溶液中に数秒浸漬することで洗浄した。得られた延伸フィルムを90 で乾燥し、偏光子を得た。

40

【0206】

(偏光板の作製)

光学フィルムの表層 (または光吸収層) に、接着剤を介して偏光子を貼り合わせ、裏面に、接着剤を介してPETフィルムを貼り合わせて、偏光板を作製した。

【0207】

(レーザー切断性)

得られた偏光板を、波長 $9.6\mu\text{m}$ の炭酸ガスレーザーを、光学フィルムに照射して偏

50

光板を切断した。切断条件は、周波数 20 kHz、出力：59 W、速度：60 m/min のとした。顕微鏡で切断長さ 10 cm に渡る表面近傍を確認して評価した。

S：汚れや煤が全く無い

A：汚れや煤が僅かに切断部に僅かに見える

B：汚れや煤が切断部周辺に僅かに見える

C：汚れや煤が顕著だが、クリーニング可能

×：汚れがひどく使用できない

C 以上であれば良好と判断した。

【0208】

(4) 表示装置の評価(光漏れ)

10

まず、IPS 型液晶表示装置である日立製液晶表示装置 Wooo W32L-H90 にあらかじめ貼合されていた偏光板を注意深く剥がした。そして、もともと貼られていた偏光板の透過軸と一致するように、レーザカットした偏光板を貼り付け、液晶表示装置を作製した。レーザカットした偏光板の貼り付けは、本発明の光学フィルムが液晶セル側となるように行った。

【0209】

そして、得られた液晶表示装置を、全面黒表示させた状態で暗室にて目視観察し、端部の光漏れを 10 人で評価した。

SS：10 人とも光漏れがまったく見えない

S：10 人中 1 人に弱い光漏れが見えた

20

A：10 人中 2～3 人に弱い光漏れが見えた

B：10 人中 4～6 人に弱い光漏れが見えた

C：10 人中に 7 人以上に弱い光漏れが見えた。実用上は問題ない。

×：10 人とも強い光漏れが見えた

C 以上であれば良好と判断した。

【0210】

実施例 1～21 の光学フィルムの組成および評価結果を表 2 に示し、実施例 22～26 および比較例 1～10 の光学フィルムの組成および評価結果を表 3 に示す。

30

40

50

【表 2】

		実施例																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21														
構成	基材層	COP1																																		
		A										COP6																								
	光吸収材料	A	2wt%	A	0.5wt%	A	1wt%	A	1.4wt%	A	3wt%	A	0.7wt%	A	0.2wt%	A	4wt%	A	1wt%	A	1wt%	A	1wt%													
	厚み (μm)	50	35																																	
	光吸収材料	光吸収材 F (ポリイミド樹脂)	光吸収材料 G (ポリイミド樹脂)	H (77μm樹脂)	COP1																		COP2			COP3			COP4			COP5			COP6	
表層	光吸収材料	—	—	—	3	15	3	3	1	18	3	1	A										10wt%			15			3							
	厚み (μm)	0.2	0.5	3	A																		10wt%			15			3							
	製造法	塗布法	溶融共流延			溶融共流延										溶融共流延										溶融共流延										
物性	Ms/Mc	—	—	—	20	10	7.1	3.3	3.7	4.3	2.8	2.8	1.6	10	10	10	10	10	∞	∞			3.2													
	Ms'/Mc'	—	—	—	20	10	7.1	3.3	1.4	50	2.5	10	10	10	10	10	10	10	∞	∞			10													
	吸光係数@9.6μm	27	58	32	17	18	20	25	6.6	2.5	31	8.0	6.2	22	19	19	23	24	11	13	13	13	13													
	吸光係数比As/Ac	6.9	17.3	10.5	15.9	9.0	6.6	3.2	3.2	3.0	3.0	2.5	1.5	9.0	4.7	4.7	3.6	3.4	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2													
	ブリードアウト 90°C dry 80°C90%RH 1500hr	なし				なし				なし				なし				なし				なし				なし										
評価	アウット	1500hr				1500hr				1500hr				1500hr				1500hr				1500hr				1500hr										
	ブリード	90°C dry				90°C dry				90°C dry				90°C dry				90°C dry				90°C dry				90°C dry										
	偏光係数	B	A	S	S	S	A	B	B	C	C	C	B	C	B	A	A	B	B	C	C	C	C													
評価	偏光係数	B	C	B	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	S	S	S	S														
	光漏れ																																			

【表 3】

		実施例					比較例																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		22	23	24	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
構成	表層	基材層	樹脂	光吸収材料	B 0.1wt%	B 0.3wt%	B 0.3wt%	B 0.3wt%	—	A 10wt%	I 5wt%	I 5wt%	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	COP1	C

【0211】

表2および3に示されるように、吸光係数比 A_s / A_c が1.1～20に調整された実施例1～26の光学フィルムは、レーザー切断性が良く、偏光板の品位に優れる（汚染が少ない）ことがわかる。また、得られる表示装置も光漏れがないことがわかる。

【0212】

これに対して、吸光係数比 A_s / A_c が1.1未満である比較例1～3および6～8の光学フィルムは、レーザー切断性が悪く、偏光板の品位が劣ることがわかる。一方、 A_s / S_c が20を超える比較例4、5、9および10の光学フィルムは、表示装置の光漏れが生じることがわかる。

【 0 2 1 3 】

本出願は、2020年7月29日出願の特願2020-128426に基づく優先権を主張する。当該出願明細書および図面に記載された内容は、すべて本願明細書に援用される。

【産業上の利用可能性】

【 0 2 1 4 】

本発明によれば、表示装置において光漏れを生じることなく、レーザー光による切断性を高めることができる光学フィルム、偏光板および液晶表示装置を提供することができる。

【符号の説明】

【 0 2 1 5 】

- 10 光学フィルム
- 11 基材層
- 12、13 表層
- 20 偏光子
- 30 他の光学フィルム
- 40 接着層
- 100 偏光板
- 200 積層物
- Sa、Sb 表層領域
- C 内層領域
- L レーザー光

10

20

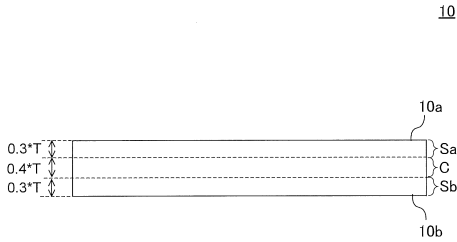
30

40

50

【図面】

【図 1】



【図 2】

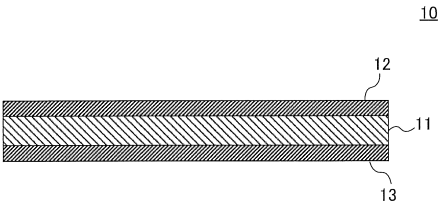


図2A

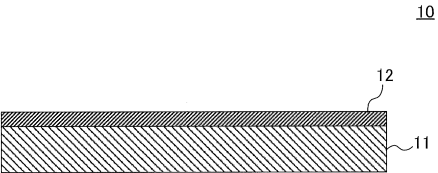
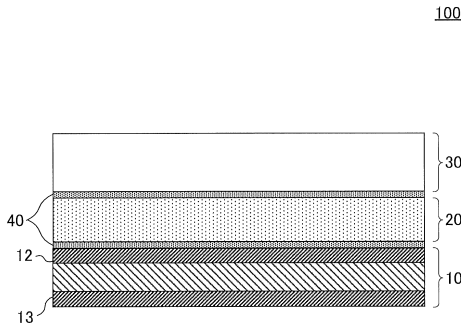


図2B

【図 3】



【図 4】

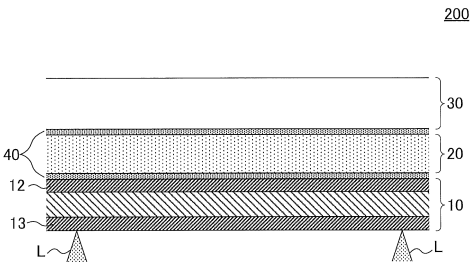


図4A

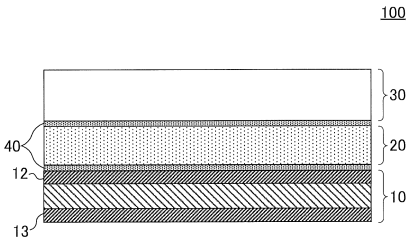


図4B

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 9 1 0 0 6 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 6 / 0 3 1 7 7 6 (W O , A 1)
 国際公開第 2 0 1 7 / 1 8 8 1 6 8 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 8 - 0 9 2 7 7 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 0 1 1 3 9 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 0 7 3 5 1 0 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 6 / 1 7 8 3 7 1 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 2 B | 5 / 3 0 |
| C 0 8 L | 4 5 / 0 0 |
| C 0 8 L | 3 3 / 1 2 |
| C 0 8 K | 5 / 1 0 3 |