

(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2014-164085

(P2014-164085A)

(43) 公開日 平成26年9月8日(2014.9.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	2H149
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14	A 3K107
HO5B 33/02 (2006.01)	HO5B 33/02	
HO5B 33/10 (2006.01)	HO5B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-34473 (P2013-34473)
 (22) 出願日 平成25年2月25日 (2013.2.25)

(71) 出願人 000003964
 日東電工株式会社
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
 (74) 代理人 100122471
 弁理士 初井 孝文
 (72) 発明者 伊▲崎▼ 章典
 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 松尾 直之
 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 濱木 雄二
 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

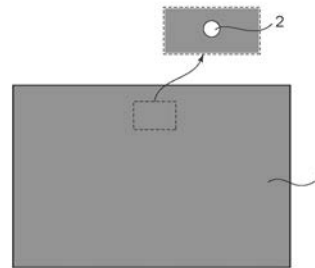
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏光子および画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】カメラ性能に優れた画像表示装置を実現し得る偏光子を提供すること。

【解決手段】本発明の偏光子1は、二色性物質を含む樹脂フィルムから構成され、部分的に脱色された脱色部2を有する。脱色部の波長350nmにおける吸光度は2.5以下である。1つの実施形態においては、脱色部は、搭載される画像表示装置のカメラホール部に対応する。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二色性物質を含む樹脂フィルムから構成され、部分的に脱色された脱色部を有し、該脱色部の波長 350 nm における吸光度が 2.5 以下である、偏光子。

【請求項 2】

前記脱色部が、100 pm ~ 1000 nm の波長の光を含むレーザー光を照射して形成される、請求項 1 に記載の偏光子。

【請求項 3】

前記脱色部が、搭載される画像表示装置のカメラホール部に対応する、請求項 1 または 2 に記載の偏光子。

【請求項 4】

前記二色性物質がヨウ素である、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の偏光子。

【請求項 5】

厚みが 30 μm 以下である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の偏光子。

【請求項 6】

二色性物質を含む樹脂フィルムにレーザー光を照射して脱色部を形成する工程を有する

、
偏光子の製造方法。

【請求項 7】

前記レーザー光が、100 pm ~ 1000 nm の波長の光を含む、請求項 6 に記載の製造方法。

【請求項 8】

前記レーザーが固体レーザーである、請求項 6 または 7 に記載の製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の偏光子を備える、画像表示装置。

【請求項 10】

二色性物質を含む樹脂フィルムが表面側となるように積層された画像表示パネルにレーザー光を照射して、前記脱色部を形成する工程を有する、

請求項 9 に記載の画像表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、偏光子および画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話、ノート型パーソナルコンピューター（PC）等の画像表示装置には、通常、カメラが搭載されている。このような画像表示装置のカメラ性能の向上を目的として、種々の検討がなされている（例えば、特許文献 1）。しかし、スマートフォン、タッチパネル式の情報処理装置の急速な普及により、カメラ性能のさらなる向上が望まれている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 81315 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は上記従来課題を解決するためになされたものであり、その主たる目的は、カメラ性能に優れた画像表示装置を実現し得る偏光子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

20

30

40

50

本発明者らは、画像表示装置に搭載される偏光子に着目し、偏光子に脱色部を形成し、当該脱色部の特性を最適化することにより上記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0006】

本発明の偏光子は、二色性物質を含む樹脂フィルムから構成され、部分的に脱色された脱色部を有する。脱色部の波長350nmにおける吸光度は2.5以下である。

1つの実施形態においては、上記脱色部は、100 μ m～1000nmの波長の光を含むレーザー光を照射して形成される。

1つの実施形態においては、上記脱色部は、搭載される画像表示装置のカメラホール部に対応する。

1つの実施形態においては、上記二色性物質はヨウ素である。

1つの実施形態においては、上記偏光子は厚みが30 μ m以下である。

本発明の別の局面によれば、偏光子の製造方法が提供される。この偏光子の製造方法は、二色性物質を含む樹脂フィルムにレーザー光を照射して脱色部を形成する工程を有する。

1つの実施形態においては、上記レーザー光は、100 μ m～1000nmの波長の光を含む。

1つの実施形態においては、上記レーザーは固体レーザーである。

本発明のさらに別の局面によれば、画像表示装置が提供される。この画像表示装置は、上記偏光子を備える。

本発明のさらに別の局面によれば、上記画像表示装置の製造方法が提供される。この製造方法は、二色性物質を含む樹脂フィルムが表面側となるように積層された画像表示パネルにレーザー光を照射して、上記脱色部を形成する工程を有する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、二色性物質を含む樹脂フィルムに脱色部を形成し、当該脱色部の紫外域における吸光度を所望の範囲に制御することにより、カメラホール部の透過性を確保するのみならず、撮影時の明るさおよび色味を最適化し、かつ、像の歪みを防止して、得られる画像表示装置のカメラ性能の向上に寄与することができる。このように、映像やモニタ等の受信型電子デバイス（例えば、撮影光学系を有するカメラ装置）だけでなく、本発明によれば、LEDライトや赤外線センサー等の発信型電子デバイスおよび肉眼に対しての透過性および光の直進性を確保する画像表示装置を提供することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の1つの実施形態による偏光子の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の好ましい実施形態について説明するが、本発明はこれらの実施形態には限定されない。

【0010】

A. 偏光子

図1は、本発明の1つの実施形態による偏光子の平面図である。偏光子1は、樹脂フィルムから構成され、部分的に脱色された脱色部2を有する。このような構成によれば、樹脂フィルムに、機械的に（具体的には、彫刻刃打抜き、プロッター、ウォータージェット等を用いて機械的に抜き落とす方法により）穴を形成する場合に比べて、クラック、デラミ（層間剥離）、糊はみ出し等の品質上の問題を回避することができる。

【0011】

脱色部2の波長350nmにおける吸光度は2.5以下であり、好ましくは2.3以下であり、より好ましくは2.1以下である。吸光度の下限は、例えば1.2である。脱色部がこのような吸光度を有することにより、脱色部に所望の透明性を付与するのみならず

10

20

30

40

50

、画像表示装置のカメラホール部として脱色部を用いる場合に、明るさおよび色味の両方の観点から非常に優れた撮影性能を実現することができる。このような吸光度は、脱色部において樹脂フィルムを構成する樹脂（例えば、ポリビニルアルコール系樹脂）とヨウ素との錯体が適切な割合で崩壊し、さらに、ヨウ素錯体も適切な割合で崩壊することにより実現され得ると推定される。

【0012】

上記樹脂フィルムは、二色性物質を含む。二色性物質としては、例えば、ヨウ素、有機染料等が挙げられる。これらは、単独で、または、二種以上組み合わせ用いられ得る。好ましくは、ヨウ素が用いられる。ヨウ素は、後述する所定のレーザー照射により、樹脂フィルムを構成する樹脂（例えば、ポリビニルアルコール系樹脂）との錯体が適切な割合

10

【0013】

上記樹脂フィルムを形成する樹脂としては、任意の適切な樹脂が用いられ得る。好ましくは、ポリビニルアルコール系樹脂（以下、「PVA系樹脂」と称する）が用いられる。上記のとおり、PVA系樹脂とヨウ素との錯体は、所定のレーザー照射により適切な割合で崩壊し、その結果、カメラホールとして使用するに適切な特性を有する脱色部を形成することができる。PVA系樹脂としては、例えば、ポリビニルアルコール、エチレン-ビニルアルコール共重合体が挙げられる。ポリビニルアルコールは、ポリ酢酸ビニルをケン化することにより得られる。エチレン-ビニルアルコール共重合体は、エチレン-酢酸ビニル共重合体をケン化することにより得られる。PVA系樹脂のケン化度は、通常85モル%以上100モル%未満であり、好ましくは95.0モル%~99.95モル%、さらに好ましくは99.0モル%~99.93モル%である。ケン化度は、JIS K 6726-1994に準じて求めることができる。このようなケン化度のPVA系樹脂を用いることによって、耐久性に優れた偏光子を得ることができる。ケン化度が高すぎる場合には、ゲル化してしまうおそれがある。

20

【0014】

PVA系樹脂の平均重合度は、目的に応じて適切に選択され得る。平均重合度は、通常1000~10000であり、好ましくは1200~4500、さらに好ましくは1500~4300である。なお、平均重合度は、JIS K 6726-1994に準じて求めることができる。

30

【0015】

偏光子（脱色部を除く）は、好ましくは、波長380nm~780nmの範囲で吸収二色性を示す。偏光子（脱色部を除く）の単体透過率（Ts）は、好ましくは40%以上、より好ましくは41%以上、さらに好ましくは42%以上、特に好ましくは43%以上である。なお、単体透過率の理論上の上限は50%であり、実用的な上限は46%である。また、単体透過率（Ts）は、JIS Z 8701の2度視野（C光源）により測定して視感度補正を行なったY値であり、例えば、顕微分光システム（ラムダビジョン製、LVmicro）を用いて測定することができる。偏光子（脱色部を除く）の偏光度は、好ましくは99.8%以上、より好ましくは99.9%以上、さらに好ましくは99.95%以上である。

40

【0016】

偏光子の厚みは、任意の適切な値に設定され得る。厚みは、代表的には1μm~80μm程度であり、好ましくは30μm以下である。厚みが薄いほど、脱色部が良好に形成され得る。例えば、後述するレーザー光照射において、単位膜厚当たりの吸光度が高く、効率良く脱色部を形成することができる。

【0017】

図示例では、小円形の脱色部2が樹脂フィルムの上端部中央部に形成されているが、脱色部の配置、形状、サイズ等は、適宜、設計され得る。好ましくは、搭載される画像表示装置のカメラホール部の位置、形状、サイズ等に応じて設計される。具体的には、搭載さ

50

れる画像表示装置の表示画面に脱色部が対応しないように設計される。

【0018】

上記脱色部の透過率（例えば、23における波長550nmの光で測定した透過率）は、好ましくは46%以上、より好ましくは60%以上、さらに好ましくは75%以上、特に好ましくは90%以上である。このような透過率であれば、脱色部としての所望の透明性を確保することができる。その結果、画像表示装置のカメラホール部として脱色部を使用した場合に、カメラの撮影性能に対する悪影響を防止することができる。

【0019】

上記脱色部は、複屈折 R_{PVA} が好ましくは0.035以下であり、より好ましくは0.032以下であり、さらに好ましくは0.030以下である。脱色部の複屈折 R_{PVA} の下限は、例えば0.010である。脱色部の複屈折 R_{PVA} がこのような範囲であれば、脱色部に所望の透明性を付与するのみならず、画像表示装置のカメラホール部として脱色部を用いる場合に、明るさおよび色味の両方の観点から非常に優れた撮影性能を実現することができる。この効果は、上記の紫外域における吸光度による効果と相乗的に発揮され得る。このような複屈折は、上記のとおり、脱色部においてPVA系樹脂とヨウ素との錯体が適切な割合で崩壊することにより実現され得ると推定される。なお、複屈折 R_{PVA} は式： $R_{PVA} = n_x - n_y$ で求められる。ここで、 n_x はフィルム面内の屈折率が最大になる方向（すなわち、遅相軸方向）の屈折率であり、 n_y はフィルム面内で遅相軸と直交する方向（すなわち、進相軸方向）の屈折率である。

10

【0020】

本発明の偏光子は、任意の適切な形態で使用され得る。代表的には、偏光子は、少なくともその片側に保護フィルムを積層させて（偏光フィルムとして）使用される。保護フィルムの形成材料としては、例えば、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース等のセルロース系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂等のエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、これらの共重体樹脂等が挙げられる。

20

【0021】

保護フィルムの偏光子を積層させない面には、表面処理層として、ハードコート層や反射防止処理、拡散ないしアンチグレアを目的とした処理が施されていてもよい。表面処理層は、例えば、偏光子の加湿耐久性を向上させる目的で透湿度の低い層であることが好ましい。ハードコート処理は、偏光フィルム表面の傷付き防止などを目的に施されるものである。ハードコート層は、例えば、アクリル系、シリコン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を表面に付加する方式などにて形成することができる。ハードコート層としては、鉛筆硬度が2H以上であることが好ましい。反射防止処理は、偏光フィルム表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた、例えば、特開2005-248173号公報に開示されるような光の干渉作用による反射光の打ち消し効果を利用して反射を防止する薄層タイプや、特開2011-2759号公報に開示されるような表面に微細構造を付与することにより低反射率を発現させる構造タイプなどの低反射層の形成により達成することができる。アンチグレア処理は、偏光フィルム表面で外光が反射して偏光フィルム透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えば、サンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより施される。アンチグレア層は、偏光フィルム透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。

30

40

【0022】

保護フィルムの厚みは、好ましくは20 μ m～100 μ mである。保護フィルムは、代表的には、接着層（具体的には、接着剤層、粘着剤層）を介して偏光子に積層される。接着剤層は、代表的にはPVA系接着剤で形成される。粘着剤層は、代表的にはアクリル系粘着剤で形成される。

【0023】

50

B．偏光子の製造方法

上記偏光子は、好ましくは、二色性物質を含む樹脂フィルムに脱色処理を施して上記脱色部を形成することにより製造される。

【0024】

上記二色性物質を含む樹脂フィルムは、好ましくは、上記樹脂フィルムに染色等の処理を施すことにより製造される。なお、樹脂フィルムは、樹脂基材上に形成された樹脂層（PVA系樹脂層）であってもよい。このような形態によれば、厚みの薄い（例えば、10μm以下）偏光子を得ることができる。

【0025】

B-1．染色

10

上記染色は、好ましくは、樹脂フィルムにヨウ素を吸着させることにより行う。当該吸着方法としては、例えば、ヨウ素を含む染色液に樹脂フィルムを浸漬させる方法、樹脂フィルムに当該染色液を塗工する方法、当該染色液を樹脂フィルムに噴霧する方法等が挙げられる。好ましくは、染色液に樹脂フィルムを浸漬させる方法である。ヨウ素が良好に吸着し得るからである。

【0026】

上記染色液は、好ましくは、ヨウ素水溶液である。ヨウ素の配合量は、水100重量部に対して、好ましくは0.04重量部～5.0重量部である。ヨウ素の水に対する溶解度を高めるため、ヨウ素水溶液にヨウ化物を配合することが好ましい。ヨウ化物としては、例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタン等が挙げられる。これらの中でも、好ましくは、ヨウ化カリウムである。ヨウ化物の配合量は、水100重量部に対して、好ましくは0.3重量部～15重量部である。

20

【0027】

染色液の染色時の液温は、好ましくは20～50である。染色液にPVA系樹脂膜を浸漬させる場合、浸漬時間は、好ましくは5秒～5分である。

【0028】

B-2．その他の処理

樹脂フィルムは、染色以外に、偏光子とするための処理が、適宜施され得る。偏光子とするための処理としては、例えば、延伸処理、不溶化処理、架橋処理、洗浄処理、乾燥処理等が挙げられる。なお、これらの処理の回数、順序等は、特に限定されない。

30

【0029】

上記延伸処理の延伸方法としては、任意の適切な方法が採用され得る。具体的には、自由端延伸でもよいし、固定端延伸でもよい。

【0030】

延伸方向は、適宜、設定され得る。1つの実施形態においては、長尺状の樹脂フィルムの長手方向に延伸する。この場合、代表的には、周速の異なるロール間に樹脂フィルムを通して延伸する方法が採用される。別の実施形態においては、長尺状の樹脂フィルムの幅方向に延伸する。この場合、代表的には、テンター延伸機を用いて延伸する方法が採用される。なお、延伸方向は、得られる偏光子の吸収軸方向に対応し得る。

40

【0031】

延伸方式は、特に限定されず、湿式でもよいし、乾式でもよい。延伸温度は、例えば、延伸方式に応じて適宜設定され得る。

【0032】

延伸倍率は、代表的には3倍～7倍である。延伸は、一段階で行ってもよいし、多段階で行ってもよい。多段階で行う場合、例えば、上記自由端延伸と固定端延伸とを組み合わせてもよいし、上記湿式延伸と乾式延伸とを組み合わせてもよい。なお、多段階で行う場合、上記延伸倍率は、各段階の延伸倍率の積である。

【0033】

上述のように、樹脂フィルムが、樹脂基材上に形成された樹脂層（PVA系樹脂層）で

50

ある場合、乾式延伸と湿式延伸とを組み合わせることが好ましい。より具体的には、樹脂基材と樹脂層（樹脂フィルム）との積層体を乾式延伸し、さらに、ホウ酸水溶液中で湿式延伸することが好ましい。なお、樹脂基材の具体的な例および詳細な延伸条件としては、例えば、特許第4804588号公報に記載されている。当該記載は、本明細書に参考として援用される。

【0034】

上記不溶化処理および架橋処理は、代表的には、ホウ酸水溶液に樹脂フィルムを浸漬させることにより行う。上記洗浄処理は、代表的には、ヨウ化カリウム水溶液に樹脂フィルムを浸漬させることにより行う。上記乾燥処理における乾燥温度は、好ましくは30 ~ 100 である。

【0035】

B - 3 . 脱色

上記脱色部は、好ましくは、上記二色性物質を含む樹脂フィルムにレーザー光を照射することにより形成される。レーザー光照射によれば、所望の位置に所望の形状を有する脱色部を良好に形成し得る。より詳細には、近年、デザイン上の要請から画像表示装置の画像非表示部をできるだけ小さくすることが強く求められているところ、脱色部をカメラホールとして使用する場合には、必然的に偏光子の最端部（例えば、最上端中央部）に脱色部を形成しなければならない。この場合、カメラホールとして脱色部の代わりに機械的に穴を形成しようとする、偏光フィルムの端部を切り欠いてしまう場合がある。結果として、機械的強度の観点からも商品価値の観点からも偏光フィルムとして使用不可能となってしまう場合がある。レーザー光照射によれば、そのような不具合を防止することができる。また、上述のように、樹脂フィルムに保護フィルムが積層された状態であっても、脱色部を形成し得る。さらに、量産性にも優れ得る。

【0036】

上記レーザー光は、好ましくは、少なくとも1500 nm以下の波長の光を含む。このような波長を含むレーザー光によれば、脱色部を形成し得る。レーザー光は、より好ましくは100 pm ~ 1000 nmの波長の光を含み、さらに好ましくは400 nm ~ 900 nmの波長の光を含み、特に好ましくは420 nm ~ 680 nmの波長の光を含む。1つの実施形態においては、レーザー光は、上記のような範囲にピーク波長を有する。このような波長を含むレーザー光によれば、面均一性を達成しながら、脱色部を形成することができる。具体的には、偏光子周辺光学部材（例えば、上記保護フィルム）にダメージ（例えば、熱変形）を与えることなく、脱色部を形成することができる。より詳細には、上記のような波長を有するレーザー光であれば、偏光子とその周辺光学部材との吸光度の差が大きくなる。したがって、周辺光学部材が光を大量に吸収することなく偏光子が大量の光を吸収し、周辺光学部材へのダメージを防止することができる。また、樹脂フィルム自体にダメージを与えることなく、良好に脱色部を形成することができる。その結果、得られる画像表示装置（画像表示パネル）の平面性を確保し、良好なモジュール設計を達成することができる。さらに、上記波長を含むレーザー光によれば、上記脱色部の透過率を良好に達成し得る。加えて、このような波長を含むレーザー光によれば、PVA系樹脂とヨウ素との錯体およびヨウ素錯体のいずれをも適切な割合で崩壊させることができるので、結果として、カメラホールとして使用するに適切な特性を有する脱色部を形成することができる。

【0037】

上記レーザーとしては、例えば、YAGレーザー、YLFレーザー、YVO4レーザー、チタンサファイアレーザー等の固体レーザー、アルゴンイオンレーザー、クリプトンイオンレーザーを含むガスレーザー、ファイバーレーザー、半導体レーザー、色素レーザーが挙げられる。好ましくは、固体レーザーが用いられる。

【0038】

上記レーザーとしては、好ましくは、短パルスレーザー（1ナノ秒以下のパルス幅を有する光を照射するレーザー、例えば、ピコ秒レーザーまたはフェムト秒レーザー等）が用

10

20

30

40

50

いられる。樹脂フィルムへの熱ダメージを抑制する目的では、500ピコ秒以下（例えば、10ピコ秒～50ピコ秒）のパルス幅が特に好ましい。熱ダメージを抑制することにより、樹脂フィルムを構成する樹脂（例えば、PVA系樹脂）の熔融を良好に抑制することができる。したがって、ムラがなく、非常に優れた均一性を有する脱色部が得られ、結果として、カメラの像の歪みが防止され得る。1つの実施形態においては、波長および/またはパルス幅の異なるレーザー光の照射を組み合わせてもよい。照射するレーザー光の種類および照射順序は、目的に応じて適切に設定され得る。例えば、ピコ秒レーザーを照射した後、ナノ秒レーザーを照射することにより、ピコ秒レーザーを単独で照射する場合に比べて色相および透明性のいずれもが改善され得る。この場合、ナノ秒レーザーは、ピコ秒レーザーよりも短波長（例えば、400nm～460nm）であることが好ましい。

10

【0039】

レーザー光の照射条件は、任意の適切な条件に設定され得る。例えば、固体レーザー（YVO4レーザー）を用いる場合、パルスエネルギーは、好ましくは10μJ～150μJ、より好ましくは25μJ～71μJである。スキャン速度は、好ましくは10mm/秒～10000mm/秒であり、より好ましくは100mm/秒～1000mm/秒である。繰り返し周波数は、設定したスキャン速度およびパルスエネルギーに応じて、最適な脱色状態を実現し得るよう適切に設定され得る。繰り返し周波数は、例えば100Hz～12480Hzである。スキャンピッチは、好ましくは10μm～50μmである。レーザー光の照射位置におけるビーム形状は、目的や脱色部の所望の形状に応じて適切に設定され得る。当該ビーム形状は、例えば、円形であってもよく、ライン状であってもよい。ビーム形状を所定の形状とする手段としては、任意の適切な手段が採用され得る。例えば、所定の開口部を有するマスクを介してレーザー照射してもよく、回折光学素子等を用いてビーム整形してもよい。例えばビーム形状が円形である場合には、焦点径（スポット径）は、好ましくは50μm～60μmである。上記のような条件によれば、偏光フィルム周辺部材や樹脂フィルム自体にダメージを与えることなく、良好に脱色部を形成することができる。また、上記複屈折 R_{PVA} を良好に達成し得る。さらに、パルスレーザーの投入エネルギーは、好ましくは20000μJ/mm²～100000μJ/mm²であり、より好ましくは25000μJ/mm²～75000μJ/mm²である。投入エネルギーが大きすぎると、偏光子の貼り合わせに使用される接着剤または粘着剤が焦げる場合がある。投入エネルギーが小さすぎると、脱色部の色相が黄色くなってしまう、透明性が不十分となる場合がある。なお、投入エネルギー E （μJ/mm²）は下記の式から求められる。

20

30

$$E = (e \times M) / (V \times p)$$

e：パルスエネルギー（J）
M：繰り返し周波数（Hz）
V：スキャン速度（mm/秒）
p：スキャンピッチ（mm）

【0040】

レーザー光の照射形態（走査様式）は、目的に応じて適切に設定され得る。レーザー光は、例えば、直線状に走査されてもよく、S字状に走査されてもよく、渦巻き状に走査されてもよく、これらを組み合わせてもよい。1つの実施形態においては、レーザー光の照射は、走査方向を交差させて行われ得る。このようにしてレーザー照射を行うことにより、脱色部のムラを低減し、均一性を高めることができる。

40

【0041】

好ましくは、上記レーザー光は、上記樹脂フィルム（偏光子）の吸収軸と略同軸の偏光を含む。このようなレーザー光によれば、偏光子とその周辺光学部材との吸光度の差をより増大し得、より良好に脱色部を形成することができる。

【0042】

上記照射に際し、例えば、ガルバノミラーを駆動させてレーザーを走査・位置決めしてもよい。また、脱色部の面均一性を得ること等を目的として、ガウシアン分布を主として

50

持つレーザー光強度を均一化するホモジナイザー（DOE：Diffractive Optical Element）を用いてもよい。このような構成を採用することにより、より均一性に優れた脱色部を形成することができる。

【0043】

なお、X線を照射することによっても、面均一性を達成しながら上記脱色部が良好に形成され得る。これ以外にも、例えば、波長100pm～1500nmの光を発する光源（例えば、Xeランプ）、バーコード印字用の加熱板等の加熱手段等によっても脱色部は形成され得る。

【0044】

C．画像表示装置

本発明の画像表示装置は、上記偏光子を備える。画像表示装置としては、例えば、液晶表示装置、有機ELデバイスが挙げられる。具体的には、液晶表示装置は、液晶セルと、この液晶セルの片側もしくは両側に配置された上記偏光子とを含む液晶パネルを備える。有機ELデバイスは、視認側に上記偏光子が配置された有機ELパネルを備える。偏光子は、その脱色部が搭載される画像表示装置のカメラホール部に対応するように配置される。

【0045】

D．画像表示装置の製造方法

1つの実施形態においては、上記画像表示装置は、上記二色性物質を含む樹脂フィルムが表面側となるように積層された画像表示パネル（例えば、液晶パネル、有機ELパネル）に、レーザー光を照射して（表面側から）上記脱色部を形成することにより製造される。このような方法によれば、脱色部の位置決めを容易にすることができる。

【実施例】

【0046】

以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。なお、透過率の測定方法は以下の通りである。

[透過率(Ts)]

顕微分光システム（株式会社ラムダビジョン、L V m i c r o）を用いて測定した。なお、Tsは、JIS Z 8701の2度視野（C光源）により測定して視感度補正を行なったY値である。

[吸光度]

島津製作所社製、UV3150を用いて測定した。

【0047】

[実施例1]

固体レーザー（波長：532nm）を用いて、パルス幅15ピコ秒、パルスエネルギー20μJ、スキャン速度100mm/sec、繰返し周波数6240Hz、スキャンピッチ20μm、投入エネルギー62400μJ/mm²、スポット径55μmの照射条件にて、総厚166μmの糊付き偏光フィルム（粘着剤層（厚み20μm）/第2の保護フィルム（厚み77μm）/偏光子（厚み22μm）/第1の保護フィルム（厚み47μm））に、視認側（第1の保護フィルム側）から、レーザー光を照射した。こうして、偏光フィルム（偏光子）に、脱色部を形成した。なお、第1の保護フィルムはTACフィルムに反射防止処理が施されたものであり、第2の保護フィルムは偏光子側から順に負の二軸性フィルム（厚み35μm）/粘着剤層（厚み12μm）/正の二軸性フィルム（厚み30μm）を含む積層構造を有する。

【0048】

レーザー光を照射したエリアのみを脱色することができた。未照射部分の波長350nmにおける吸光度は3.08であり、照射部分の波長350nmにおける吸光度は2.17であった。また、未照射部分の透過率は44.0%であり、照射部分の透過率は66.2%であった。

また、照射エリアの表面形状をWYKO（ブルカー・エイエックスエス株式会社製）で

10

20

30

40

50

確認したところ、目立った段差や凹凸はなく面均一性に優れていた。さらに、偏光フィルムの内部を目視で観察したところ、クラックのような破断は確認されなかった。

【0049】

[実施例2]

総厚129 μm の糊付き偏光フィルム(粘着剤層(厚み20 μm) / 第2の保護フィルム(厚み57 μm) / 偏光子(厚み5 μm) / 第1の保護フィルム(厚み47 μm))に、視認側(第1の保護フィルム側)から、実施例1と同様の条件でレーザー光を照射した。こうして、偏光フィルム(偏光子)に、脱色部を形成した。なお、第1の保護フィルムはアクリル系フィルムに反射防止処理が施されたものであり、第2の保護フィルムは偏光子側から順に負の二軸性フィルム(厚み25 μm) / 粘着剤層(厚み12 μm) / 正の二軸性フィルム(厚み20 μm)を含む積層構造を有する。

10

【0050】

レーザー光を照射したエリアのみを脱色することができた。未照射部分の波長350nmにおける吸光度は3.11であり、照射部分の波長350nmにおける吸光度は1.98であった。また、未照射部分の透過率は43.7%であり、照射部分の透過率は83.1%であった。

また、照射エリアの表面形状をWYKO(ブルカー・エイエックスエス株式会社製)で確認したところ、目立った段差や凹凸はなく面均一性に優れていた。さらに、偏光フィルムの内部を目視で観察したところ、クラックのような破断は確認されなかった。

20

【0051】

[実施例3]

実施例1と同様の偏光フィルムに実施例1と同様の条件でレーザー光を照射した後、固体レーザー(波長:447nm)を用いて、パルス幅11ナノ秒、パルスエネルギー30 μJ 、スキャン速度100mm/sec、繰返し周波数6000Hz、スキャンピッチ20 μm 、投入エネルギー90000 $\mu\text{J}/\text{mm}^2$ 、スポット径20 μm の照射条件にて、レーザー光を追加照射した。こうして、偏光フィルム(偏光子)に、脱色部を形成した。

【0052】

レーザー光を照射したエリアのみを脱色することができた。未照射部分の波長350nmにおける吸光度は3.11であり、照射部分の波長350nmにおける吸光度は1.51であった。また、未照射部分の透過率は43.7%であり、照射部分の透過率は89.1%であった。

30

また、照射エリアの表面形状をWYKO(ブルカー・エイエックスエス株式会社製)で確認したところ、目立った段差や凹凸はなく面均一性に優れていた。さらに、偏光フィルムの内部を目視で観察したところ、クラックのような破断は確認されなかった。

【0053】

(比較例1)

彫刻刃によるプレス加工にて、実施例1に用いた糊付き偏光フィルムの一部を抜き落とした。

抜き落とした周辺部分には、1mm以上の長さのクラックが発生していた。

【0054】

40

(比較例2)

加温した彫刻刃によるプレス加工にて、実施例1に用いた糊付き偏光フィルムの一部を抜き落とした。

抜き落とした周辺部分にクラックは確認されなかったが、熱変形による段差が生じており、面均一性が得られなかった。

【0055】

(比較例3)

CO₂ガスレーザー(波長:10.6 μm)を用いて、パルスエネルギー0.8mJ、スキャン速度300mm/sec、繰返しパルス数3000Hzの照射条件でレーザー光を照射したこと以外は実施例1と同様にして、脱色部の形成を試みた。

50

【 0 0 5 6 】

レーザー光を照射したエリアは脱色しておらず、未照射部分および照射部分において、吸光度（3.08）および透過率（44.0%）のいずれも同じであった。

また、照射エリアの表面形状を確認したところ、指触で分かるほどの顕著な凹凸（厚み変化）が発生しており、面均一性が得られなかった。なお、内部観察したところ、クラックのような破断は確認されなかった。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 7 】

本発明の偏光子は、スマートフォン等の携帯電話、ノート型PC、タブレットPC等のカメラ付き画像表示装置（液晶表示装置、有機ELデバイス）に好適に用いられる。

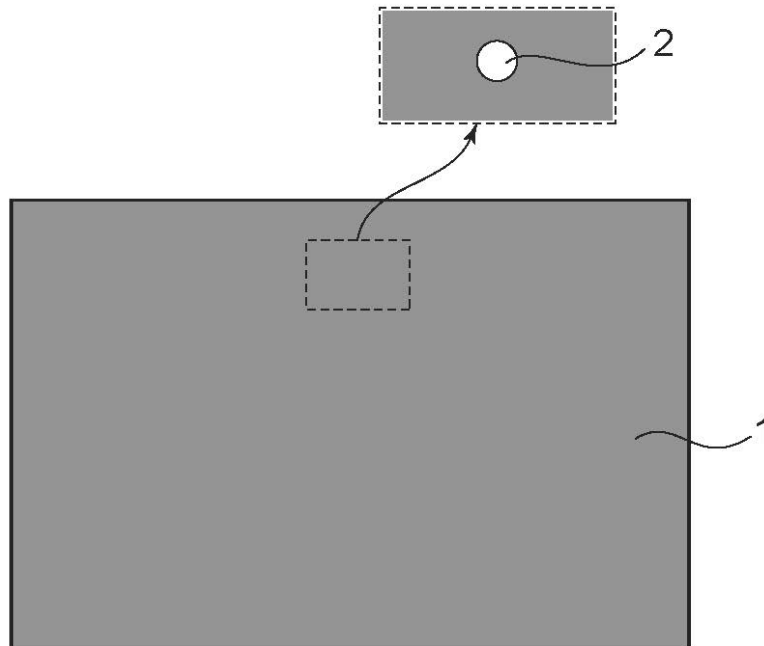
10

【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

- 1 偏光子
- 2 脱色部

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 堤 清貴

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 AB00 BA02 BA13 BB01 FA02X FA08X FD13 FD47
3K107 AA01 BB01 CC32 CC41 EE26 FF00 FF13 FF14