

(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2020-76918

(P2020-76918A)

(43) 公開日 令和2年5月21日(2020.5.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333 500	2H042
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335	2H088
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H189
G02F 1/1347 (2006.01)	G02F 1/1347	2H190
G02B 5/02 (2006.01)	G02B 5/02 B	2H291
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)		

(21) 出願番号 特願2018-211540 (P2018-211540)
 (22) 出願日 平成30年11月9日 (2018.11.9)

(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 靱井 孝文
 (74) 代理人 100150212
 弁理士 上野山 温子
 (72) 発明者 河野 文彦
 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 武本 博之
 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

最終頁に続く

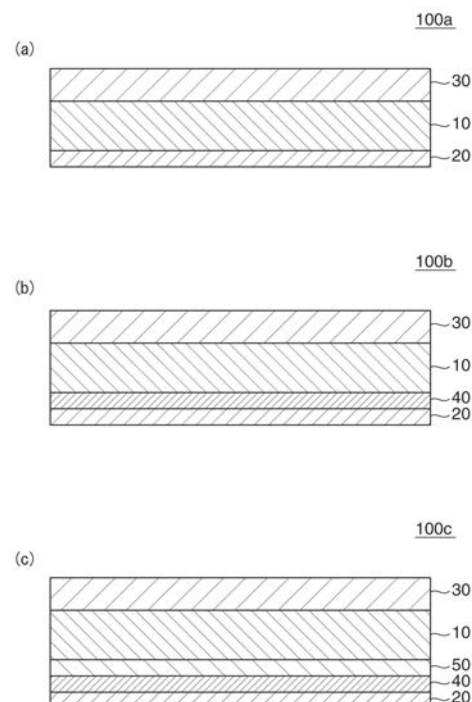
(54) 【発明の名称】 透明電極層付基材、調光フィルムおよび液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】視野角制御手段として調光フィルムを備える液晶表示装置において、ニュートンリングの発生を抑制すること。

【解決手段】光透過性基材と、該光透過性基材の一方の側に設けられた透明電極層と、他方の側に設けられた第1のハードコート層と、を有する透明電極層付基材であって、該透明電極層付基材のヘイズ値が、2.0以上であり、該第1のハードコート層が、硬化樹脂膜と該硬化樹脂膜中に分散した粒子とを含み、該粒子の直径を $X \mu\text{m}$ 、該硬化樹脂膜の厚みを $Y \mu\text{m}$ とした場合に、 $X - Y > 0.6$ の関係を満たす、透明電極層付基材；該透明電極層付基材を用いた調光フィルム；および、該調光フィルムを用いた液晶表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光透過性基材と、該光透過性基材の一方の側に設けられた透明電極層と、他方の側に設けられた第 1 のハードコート層と、を有する透明電極層付基材であって、

該透明電極層付基材のヘイズ値が、 2.0 以上であり、

該第 1 のハードコート層が、硬化樹脂膜と該硬化樹脂膜中に分散した粒子とを含み、

該粒子の直径を $X \mu m$ 、該硬化樹脂膜の厚みを $Y \mu m$ とした場合に、 $X - Y > 0.6$ の関係を満たす、透明電極層付基材。

【請求項 2】

前記光透過性基材と前記透明電極層との間に、屈折率調整層が設けられている、請求項 1 に記載の透明電極層付基材。 10

【請求項 3】

前記第 1 のハードコート層表面において、 $1 mm^2$ の単位面積に存在する前記粒子数が 1500 以上である、請求項 1 または 2 に記載の透明電極層付基材。

【請求項 4】

前記光透過性基材が、 $70 \mu m$ 以下の厚みを有する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の透明電極層付基材。

【請求項 5】

透明電極層同士が対向するように配置された第 1 の透明電極層付基材および第 2 の透明電極層付基材と、該透明電極層付基材間に挟持された液晶調光層と、を有する調光フィルムであって、 20

該第 1 の透明電極層付基材および第 2 の透明電極層付基材の少なくとも一方が、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の透明電極層付基材である、調光フィルム。

【請求項 6】

前記第 1 および第 2 の透明電極層付基材がそれぞれ独立して、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の透明電極層付基材である、請求項 5 に記載の調光フィルム。

【請求項 7】

$20 \mu m \sim 200 \mu m$ の厚みを有する、請求項 5 または 6 に記載の調光フィルム。

【請求項 8】

液晶セルと、該液晶セルの視認側に配置された視認側偏光板と、該液晶セルの視認側と反対側に配置された背面側偏光板とを備える液晶パネルと；請求項 5 から 7 のいずれかに記載の調光フィルムと；面光源装置と；を、視認側からこの順に備える液晶表示装置であって、 30

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の透明電極層付基材が該液晶パネル側になるように、該調光フィルムが配置されている、液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透明電極層付基材ならびに当該透明電極層付基材を用いた調光フィルムおよび液晶表示装置に関する。 40

【背景技術】

【0002】

通常、液晶表示装置は、視認者の位置が固定されずあらゆる角度から視認される場面（例えば、電子広告、通常使用のテレビ、パソコン等）で用いられる場合、広視野角が求められる。広視野角の実現のため、拡散シート、プリズムシート、広視野角液晶パネル、広視野角偏光板等を用いた様々な技術が検討されている。その一方で、視認者の位置が狭い範囲に限定されている場合、のぞき見を防止する等の目的から、狭い視野角での画像表示が可能な液晶表示装置（例えば、携帯電話、公共の場で用いるノートパソコン、現金自動預け払い機、乗り物のシートモニター等に用いられる液晶表示装置）も求められている。 50

【 0 0 0 3 】

広視野角と狭視野角とを切り替え可能な液晶表示装置として、特許文献 1 では、液晶パネルと、視野角制御手段と、プリズムシートと、導光板とを視認側からこの順に備える液晶表示装置が提案されている。特許文献 1 の液晶表示装置においては、プリズムシートが導光板から出光した光を視野角制御手段に集光し、かつ、視野角制御手段が光の透過状態を変化させることにより、視野角の広狭を制御することができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 3 1 0 0 8 5 号 公 報

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

上記視野角制御手段として、液晶調光層を一对の透明電極層付基材で挟持した構成を有する調光フィルムを用いた場合、画面上にニュートンリングが発生し、視認性を低下させる場合がある。特に、液晶表示装置のさらなる薄型化を目的として、薄型の調光フィルムを用いた場合には、ニュートンリングの問題が発生しやすい傾向がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、視野角制御手段として調光フィルムを備える液晶表示装置において、ニュートンリングの発生を抑制することにある。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の 1 つの局面によれば、光透過性基材と、該光透過性基材の一方の側に設けられた透明電極層と、他方の側に設けられた第 1 のハードコート層と、を有する透明電極層付基材が提供される。該透明電極層付基材のヘイズ値は、2 . 0 以上であり、該第 1 のハードコート層は、硬化樹脂膜と該硬化樹脂膜中に分散した粒子とを含み、該粒子の直径を $X \mu m$ 、該硬化樹脂膜の厚みを $Y \mu m$ とした場合に、 $X - Y > 0 . 6$ の関係を満たす。

1 つの実施形態において、上記光透過性基材と前記透明電極層との間に、屈折率調整層が設けられている。

30

1 つの実施形態において、上記第 1 のハードコート層表面において、 $1 mm^2$ の単位面積に存在する前記粒子数が 1 5 0 0 以上である。

1 つの実施形態において、上記光透過性基材が、 $70 \mu m$ 以下の厚みを有する。

本発明の別の局面によれば、透明電極層同士が対向するように配置された第 1 の透明電極層付基材および第 2 の透明電極層付基材と、該透明電極層付基材間に挟持された液晶調光層と、を有する調光フィルムが提供される。該調光フィルムにおいては、該第 1 の透明電極層付基材および第 2 の透明電極層付基材の少なくとも一方が、上記透明電極層付基材である。

1 つの実施形態において、上記第 1 および第 2 の透明電極層付基材がそれぞれ独立して、上記透明電極層付基材である。

40

1 つの実施形態において、上記調光フィルムは、 $20 \mu m \sim 200 \mu m$ の厚みを有する。

本発明のさらに別の局面によれば、液晶セルと、該液晶セルの視認側に配置された視認側偏光板と、該液晶セルの視認側と反対側に配置された背面側偏光板とを備える液晶パネルと；上記調光フィルムと；面光源装置と；を、視認側からこの順に備える液晶表示装置が提供される。該液晶表示装置においては、上記透明電極層付基材が該液晶パネル側になるように、該調光フィルムが配置されている。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、視野角制御手段として用いる調光フィルムにおいて、特定の構成を有

50

する透明電極層付基材を採用することにより、液晶表示装置におけるニュートンリングの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】(a)～(c)はそれぞれ、本発明の1つの実施形態による透明電極層付基材の概略断面図である。

【図2】本発明の1つの実施形態における第1のハードコート層の構成を説明する概略図である。

【図3】(a)および(b)はそれぞれ、本発明の1つの実施形態における調光フィルムの概略断面図である。

【図4】本発明の1つの実施形態による液晶表示装置の概略断面図である。

【図5】本発明の1つの実施形態による液晶表示装置に用いられ得る面光源装置を説明する概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の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。

【0011】

A．透明電極層付基材

透明電極層付基材は、光透過性基材と、該光透過性基材の一方の側に設けられた透明電極層と、他方の側に設けられ、硬化樹脂膜と該硬化樹脂膜中に分散した粒子とを含むハードコート層（第1のハードコート層）と、を有する。駆動モードに応じて、透明電極層表面に配向膜が設けられてもよい。透明電極層付基材は、必要に応じて、任意の適切な構成要素をさらに含むことができる。任意の構成要素としては、屈折率調整層、第2のハードコート層等が挙げられる。

【0012】

透明電極層付基材の厚みは、例えば $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ 、好ましくは $15\mu\text{m}$ ～ $80\mu\text{m}$ 、より好ましくは $15\mu\text{m}$ ～ $70\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $20\mu\text{m}$ ～ $60\mu\text{m}$ である。

【0013】

透明電極層付基材の表面抵抗値は、好ましくは $0.1\Omega/\square$ ～ $1000\Omega/\square$ であり、より好ましくは $0.5\Omega/\square$ ～ $600\Omega/\square$ であり、さらに好ましくは $1\Omega/\square$ ～ $400\Omega/\square$ である。

【0014】

透明電極層付基材のヘイズ値(%)は、2.0以上であり、好ましくは2.0～15、より好ましくは5.0～12であり、さらに好ましくは8.0～10である。ヘイズ値が2.0未満であると、ニュートンリングの抑制効果が十分に得られない場合がある。一方、ヘイズ値が高すぎると、B項に記載の調光フィルムを液晶表示装置に組み込んだ際に、狭視野角モードでの視野角が十分に狭くならない場合がある。

【0015】

透明電極層付基材の全光線透過率は、好ましくは50%以上であり、より好ましくは80%～99%である。

【0016】

A-1．透明電極層付基材の全体構成

図1(a)～(c)はそれぞれ、本発明の1つの実施形態による透明電極層付基材の概略断面図である。図1(a)に示す透明電極層付基材100aは、光透過性基材10と、光透過性基材10の一方の側に設けられた透明電極層20と、他方の側に設けられた第1のハードコート層30とを有する。

【0017】

図1(b)に示す透明電極層付基材100bは、光透過性基材10と透明電極層20と

10

20

30

40

50

の間に屈折率調整層 40 がさらに設けられている点において、透明電極層付基材 100a と異なっている。また、図 1(c) に示す透明電極層付基材 100c は、光透過性基材 10 と屈折率調整層 40 との間に第 2 のハードコート層 50 がさらに設けられている点において、透明電極層付基材 100b と異なっている。図示しないが、透明電極層付基材は、光透過性基材と透明電極層との間に屈折率調整層を有さず、第 2 のハードコート層のみが設けられた構成であってもよい。

【0018】

以下、透明電極層付基材の各構成要素について説明する。

【0019】

A-2. 光透過性基材

光透過性基材は、代表的には、熱可塑性樹脂を主成分とする高分子フィルムである。上記熱可塑性樹脂としては、任意の適切な熱可塑性樹脂が用いられ得る。後述の所望の正面位相差を得る観点から、ポリノルボルネン系樹脂等のシクロオレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、アクリル系樹脂等が好ましく用いられ得、なかでも、シクロオレフィン系樹脂が好ましく用いられ得る。

【0020】

上記ポリノルボルネン系樹脂とは、出発原料（モノマー）の一部または全部に、ノルボルネン環を有するノルボルネン系モノマーを用いて得られる（共）重合体をいう。当該ノルボルネン系モノマーとしては、例えば、ノルボルネン、およびそのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、例えば、5-メチル-2-ノルボルネン、5-ジメチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ブチル-2-ノルボルネン、5-エチリデン-2-ノルボルネン等、これらのハロゲン等の極性基置換体；ジシクロペンタジエン、2,3-ジヒドロジシクロペンタジエン等；ジメタノオクタヒドロナフタレン、そのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、およびハロゲン等の極性基置換体、例えば、6-メチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチリデン-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-クロロ-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-シアノ-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-ピリジル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン、6-メトキシカルボニル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン等；シクロペンタジエンの3~4量体、例えば、4,9:5,8-ジメタノ-3a,4,4a,5,8,8a,9,9a-オクタヒドロ-1H-ベンゾインデン、4,11:5,10:6,9-トリメタノ-3a,4,4a,5,5a,6,9,9a,10,10a,11,11a-ドデカヒドロ-1H-シクロペンタアントラセン等が挙げられる。

【0021】

上記ポリノルボルネン系樹脂としては、種々の製品が市販されている。具体例としては、日本ゼオン社製の商品名「ゼオネックス」、「ゼオノア」、JSR社製の商品名「アートン（Art on）」、TICONA社製の商品名「トーパス」、三井化学社製の商品名「APEL」が挙げられる。

【0022】

光透過性基材の波長 590nm における正面位相差は、好ましくは 50nm 以下であり、より好ましくは 0nm~30nm であり、さらに好ましくは 0nm~10nm である。正面位相差値が上記範囲内である場合、B 項に記載の調光フィルムを広視野角と狭視野角とを切り替え可能な液晶表示装置の視野角表示手段として用いた場合に、より狭い視野角表示を実現することができる。なお、本明細書において正面位相差 (R_0) は、23 下において、面内の屈折率が最大になる方向（すなわち、遅相軸方向）の屈折率を n_x とし、面内で遅相軸と直交する方向（すなわち、進相軸方向）の屈折率を n_y とし、フィルム

10

20

30

40

50

の厚みを d (nm) としたとき、 $R_0 = (n_x - n_y) \times d$ によって求められる値であり、特に明記しなければ波長 590 nm における値をいう。

【0023】

光透過性基材の厚みは、例えば 70 μm 以下であり、好ましくは 10 μm ~ 70 μm 、より好ましくは 15 μm ~ 65 μm 、さらに好ましくは 20 μm ~ 60 μm である。光透過性基材が当該範囲の厚みを有することにより、調光フィルムの支持基材としての機能を果たしつつ、調光フィルムおよび液晶表示装置の薄型化に寄与し得る。

【0024】

A - 3 . 透明電極層

透明電極層は、例えば、インジウム錫酸化物 (ITO)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化錫 (SnO₂) 等の金属酸化物を用いて形成され得る。この場合、金属酸化物は、アモルファス金属酸化物であってもよく、結晶化金属酸化物であってもよい。あるいは、透明電極層は、銀ナノワイヤー (AgNW) 等の金属ナノワイヤ、カーボンナノチューブ (CNT)、有機導電膜、金属層またはこれらの積層体によって形成され得る。透明電極層は、目的に応じて、所望の形状にパターニングされていてもよい。

10

【0025】

透明電極層の厚みは、例えば 0.01 μm ~ 0.10 μm であり、好ましくは 0.01 μm ~ 0.045 μm である。

【0026】

透明電極層は、例えばスパッタリングによって、光透過性基材の片側に形成され得る。

20

【0027】

A - 4 . 第 1 のハードコート層

図 2 は、本発明の 1 つの実施形態における第 1 のハードコート層の構成を説明する概略図である。第 1 のハードコート層 30 は、硬化樹脂膜 32 と硬化樹脂膜 32 中に分散した粒子 34 とを含む。

【0028】

本発明においては、粒子 34 の直径を X μm とし、硬化樹脂膜 32 の厚みを Y μm とした場合に、 X と Y とが、 $X - Y > 0.6$ の関係を満たす。 $X - Y > 0.6$ の関係を満たすことにより、B 項に記載の調光フィルムを液晶表示装置に組み込んだ場合に、調光フィルムと隣接する構成要素 (例えば、液晶パネル) との距離を十分に確保するとともに、第 1 のハードコート層表面に適度な凹凸を付与して光を散乱させることにより、ニュートンリングの発生を抑制することができる。一方、 $X - Y$ の値が大きすぎると、粒子脱落の危険性が高まる場合がある。 $X - Y$ は、好ましくは 0.8 以上であり、より好ましくは 0.9 以上であり、さらに好ましくは 1.0 $X - Y$ 1.3 の関係を満たす。

30

【0029】

また、第 1 のハードコート層表面において、1 mm² の単位面積 (例えば、1 mm × 1 mm の正方形) に存在する粒子数は、好ましくは 1500 以上であり、より好ましくは 2000 以上であり、さらに好ましくは 2500 以上であり、さらにより好ましくは 3000 ~ 5000 であり、さらにより好ましくは 3500 ~ 4500 である。このような密度で粒子が分散していることにより、光を適度に拡散することができ、結果として、ニュートンリングの発生を抑制することができる。

40

【0030】

上記硬化樹脂膜は、熱硬化型樹脂、熱可塑型樹脂、紫外線硬化型樹脂、電子線硬化型樹脂、二液混合型樹脂等の硬化型樹脂を含む樹脂組成物を硬化させることによって形成され得る。なかでも、紫外線照射による硬化処理にて、簡単に効率よく硬化させることができる紫外線硬化型樹脂組成物が好適である。樹脂組成物は、好ましくは重合開始剤 (代表的には、光重合開始剤) をさらに含み、必要に応じて、可塑剤、界面活性剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、レベリング剤、チクソトロピー剤、帯電防止剤等の任意の適切な添加剤を含んでいてもよい。

【0031】

50

紫外線硬化型樹脂としては、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、アミド系樹脂、シリコン系樹脂、エポキシ系樹脂等の各種樹脂が挙げられる。紫外線硬化型樹脂は、紫外線硬化型のモノマー、オリゴマー、ポリマーを包含する。紫外線硬化型樹脂の代表例としては、グリシジルアクリレート系重合体にアクリル酸を付加反応させたポリマー、あるいは、多官能アクリレート重合体（ペンタエリスリトールやジペンタエリスリトール等）が挙げられる。また、ウレタン（メタ）アクリレートも好ましく用いられ得る。

【0032】

1つの実施形態においては、硬化樹脂膜は、重量平均分子量が10000以上の高分子量成分と重量平均分子量が10000未満の低分子量成分とを含む樹脂組成物が硬化された樹脂膜である。このような硬化樹脂膜では、重量平均分子量が10000以上の高分子量成分に由来する構造がソフトセグメントとして作用し、重量平均分子量が10000未満の低分子量成分に由来する構造がハードセグメントとして作用する結果、透明電極層付基材に耐擦傷性を付与するとともに、屈曲時における耐破断性も付与することができる。

10

【0033】

上記樹脂組成物では、上記高分子量成分および上記低分子量成分の合計量に対して、高分子量成分の量が90重量%以下であることが好ましく、85重量%以下であることがより好ましい。一方、高分子量成分の量の下限は80重量%以上が好ましい。硬化樹脂膜形成用の樹脂組成物中の高分子量成分の量を上記範囲内とすることにより、硬化樹脂層膜に適度な柔軟性を付与することができる。

20

【0034】

上記重量平均分子量が10000以上の高分子量成分と重量平均分子量が10000未満の低分子量成分とを含む樹脂組成物が硬化された樹脂膜の詳細については、特開2015-115171号公報の記載を参照することができる。当該公報の記載は、その全体が参考として本明細書に援用され得る。

【0035】

上記粒子としては、各種金属酸化物、ガラス、プラスチック等の透明性を有するものを用いることができる。例えばシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化カルシウム等の無機系粒子、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリウレタン、アクリル系樹脂、アクリル-スチレン共重合体、ベンゾグアナミン、メラミン、ポリカーボネート等の各種ポリマーからなる架橋または未架橋の有機系粒子、シリコン系粒子等が挙げられる。なかでも、有機系粒子が好ましく用いられ、屈折率の観点から、アクリル系樹脂がより好ましい。粒子は、1種または2種以上を適宜に選択して用いることができる。

30

【0036】

硬化樹脂膜の膜厚（Y）は、好ましくは0.4 μ m～2.0 μ m、より好ましくは0.5 μ m～1.5 μ mとすることができる。一方、粒子の直径（X）は、X-Yが上記所定の範囲内となるように設定され、好ましくは1.0 μ m～3.0 μ m、より好ましくは1.2 μ m～2.5 μ mとすることができる。1つの実施形態において、粒子の直径は硬化樹脂膜の厚みの150%を超え、500%以下であり得、好ましくは160%～400%、より好ましくは180%～350%であり得る。なお、本明細書において、上記粒子の直径（X）は、粒子分布の極大値を示す最頻粒子径を意味し、フロー式粒子像分析装置（Sysmex社製、製品名「FPTA-3000S」）を用いて、所定条件下（Sheath液：酢酸エチル、測定モード：HPF測定、測定方式：トータルカウント）で測定することによって求められる。測定試料は、粒子を酢酸エチルで1.0重量%に希釈し、超音波洗浄機を用いて均一に分散させたものを用いる。

40

【0037】

第1のハードコート層は、上記硬化樹脂膜を形成する樹脂組成物および粒子を、必要に応じて溶媒、添加剤、触媒等と混合して塗工液を調製し、該塗工液を光透過性基材の一方の面に塗布および乾燥し、塗膜を硬化することによって形成され得る。塗工液において、粒子は溶液中に分散されていることが好ましい。塗工液中に粒子を分散させる方法として

50

は、樹脂組成物溶液に粒子を添加して混合する方法や、予め溶媒中に分散させた粒子を樹脂組成物溶液に添加する方法等を採用することができる。

【0038】

塗工液の固形分濃度は、1重量%～70重量%が好ましく、2重量%～50重量%がより好ましく、5重量%～40重量%がさらに好ましい。

【0039】

塗工液の塗布方法としては、例えばディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法、ダイコート法、エクストルージョンコート法等が挙げられる。

【0040】

塗膜の硬化は、樹脂組成物の種類等に応じて適切に選択される。樹脂組成物が光硬化性である場合は、必要に応じた波長の光を発する光源を用いて光を照射することによって、硬化させることができる。照射する光として、例えば、露光量 150 mJ/cm^2 以上の光、好ましくは $200\text{ mJ/cm}^2 \sim 1000\text{ mJ/cm}^2$ の光を用いることができる。また、例えば 380 nm 以下の波長を有する照射光を用いることができる。なお、光硬化処理の際に加熱を行ってもよい。

【0041】

A-5. 屈折率調整層

屈折率調整層は、光透過性基材と透明電極層との間における界面反射を抑制し得る。よって、B項に記載の調光フィルムを視野角表示手段として液晶表示装置に組み込んだ際に、面光源装置側への反射散乱を低減し、結果として、光透過率の向上に寄与し得る。屈折率調整層は、単層からなってもよく、2層以上の積層体であってもよい。

【0042】

屈折率調整層の屈折率は、 $1.3 \sim 1.8$ であることが好ましく、 $1.35 \sim 1.7$ であることがより好ましく、 $1.40 \sim 1.65$ であることがさらに好ましい。これにより、光透過性基材と透明電極層との間における界面反射を好適に低減できる。

【0043】

屈折率調整層は、無機物、有機物、あるいは無機物と有機物との混合物により形成される。屈折率調整層を形成する材料としては、 NaF 、 Na_3AlF_6 、 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、 SiO_2 、 LaF_3 、 CeF_3 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 ZnO 、 ZnS 、 SiO_x （ x は 1.5 以上 2 未満）等の無機物や、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂、シロキサン系ポリマー等の有機物が挙げられる。特に、有機物として、メラミン樹脂とアルキド樹脂と有機シラン縮合物の混合物からなる熱硬化型樹脂を使用することが好ましい。

【0044】

屈折率調整層は、平均粒径が $1\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ のナノ微粒子を含んでいてもよい。屈折率調整層中にナノ微粒子を含有することによって、屈折率調整層自体の屈折率の調整を容易に行うことができる。

【0045】

屈折率調整層中のナノ微粒子の含有量は $0.1\text{ 重量}\% \sim 90\text{ 重量}\%$ であることが好ましい。また、屈折率調整層中のナノ微粒子の含有量は $10\text{ 重量}\% \sim 80\text{ 重量}\%$ であることがより好ましく、 $20\text{ 重量}\% \sim 70\text{ 重量}\%$ であることがさらに好ましい。

【0046】

ナノ微粒子を形成する無機酸化物としては、例えば、酸化ケイ素（シリカ）、中空ナノシリカ、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化錫、酸化ジルコニウム、酸化ニオブ等が挙げられる。これらの中でも、酸化ケイ素（シリカ）、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化錫、酸化ジルコニウム、酸化ニオブが好ましい。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

【0047】

屈折率調整層の厚みは、 $10\text{ nm} \sim 200\text{ nm}$ であることが好ましく、 $20\text{ nm} \sim 15$

10

20

30

40

50

0 nmであることがより好ましく、30 nm ~ 130 nmであることがさらに好ましい。屈折率調整層の厚みが過度に小さいと連続被膜となりにくい。また、屈折率調整層の厚みが過度に大きいと、光透過状態における調光フィルムの透明性が低下したり、クラックが生じ易くなる傾向がある。

【0048】

屈折率調整層は、上記の材料を用いて、ウェット法、グラビアコート法やバーコート法等の塗工法、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等により形成できる。

【0049】

A - 6 . 第2のハードコート層

第2のハードコート層は、硬化型樹脂を含む樹脂組成物が硬化された硬化型樹脂膜であり、代表的には、粒子を含まない。粒子を含まない第2のハードコート層によれば、光透過性基材に耐衝撃性および耐擦傷性を付与し、さらには平滑な表面を提供することから、その上に優れた密着性で屈折率調整層および/または透明電極層を形成することができる。

【0050】

硬化樹脂膜を形成する樹脂組成物としては、第1のハードコート層を構成する硬化樹脂膜と同様の説明を適用することができる。第1のハードコート層を構成する硬化樹脂膜と第2のハードコート層を構成する硬化樹脂膜とは、樹脂の組成が同じであってもよく、異なってもよい。

【0051】

第2のハードコート層の厚みは、好ましくは0.5 μm ~ 2.0 μm、より好ましくは0.8 μm ~ 1.5 μmとすることができる。

【0052】

第2のハードコート層の形成方法については、第1のハードコート層の形成方法と同様の説明を適用することができる。

【0053】

B . 調光フィルム

本発明の別の局面によれば、透明電極層同士が対向するように配置された第1の透明電極層付基材および第2の透明電極層付基材と、該透明電極層付基材間に挟持された液晶調光層と、を有する調光フィルムが提供される。該調光フィルムにおいて、第1の透明電極層付基材および第2の透明電極層付基材のいずれか一方または両方がA項に記載の透明電極層付基材である。

【0054】

後述するとおり、調光フィルムは、液晶調光層への電圧の印加に応じて透過光の散乱状態（結果として、ヘイズ）を変化させることができる。よって、液晶表示装置に組み込まれた場合に、調光フィルムを低ヘイズ状態（光透過状態）とすることによって、背面側から入射した光をそのまま透過させて、狭視野角表示を好適に実現することができる。また、高ヘイズ状態（光散乱状態）とすることによって、背面側から入射した光を散乱させて、広視野角表示を好適に実現することができる。

【0055】

調光フィルムの全体厚みは、例えば20 μm ~ 200 μm、好ましくは30 μm ~ 180 μm、より好ましくは40 μm ~ 150 μmである。

【0056】

B - 1 . 調光フィルムの全体構成

図3(a)は、本発明の1つの実施形態における調光フィルムの概略断面図である。調光フィルム200aは、第1の透明電極層付基材100dおよび第2の透明電極層付基材100eと、該透明電極層付基材100dと100eとの間に挟持された液晶調光層120と、を有する。当該図示例においては、第1の透明電極層付基材100dおよび第2の透明電極層付基材100eはそれぞれ、A項に記載の透明電極層付基材であり、光透過性

10

20

30

40

50

基材 10 と、光透過性基材 10 の一方の側（液晶調光層 120 側）に設けられた透明電極層 20 と、他方の側に設けられた第 1 のハードコート層 30 とを有する。

【0057】

図 3（b）は、本発明の別の実施形態における調光フィルムの概略断面図である。調光フィルム 200b は、第 1 の透明電極層付基材 100f および第 2 の透明電極層付基材 100g と、該透明電極層付基材 100f と 100g との間に挟持された液晶調光層 120 と、を有する。当該図示例においては、第 1 の透明電極層付基材 100f は、A 項に記載の透明電極層付基材であり、光透過性基材 10 と、光透過性基材 10 の一方の側（液晶調光層 120 側）に設けられた透明電極層 20 と、他方の側に設けられた第 1 のハードコート層 30 とを有する。一方、第 2 の透明電極層付基材 100g は、光透過性基材 10 と、光透過性基材 10 の一方の側（液晶調光層 120 側）に設けられた透明電極層 20 とを有するが、第 1 のハードコート層 30 を有さない。

10

【0058】

B - 2 . 透明電極層付基材

第 1 の透明電極層付基材および第 2 の透明電極層付基材の少なくとも一方は、A 項に記載の透明電極層付基材である。好ましくは、第 1 の透明電極層付基材および第 2 の透明電極層付基材の両方が A 項に記載の透明電極層付基材である。第 1 の透明電極層付基材および第 2 の透明電極層付基材両者はそれぞれ、同じ構成であってもよく、異なる構成であってもよい。

20

【0059】

第 1 の透明電極層付基材および第 2 の透明電極層付基材のいずれか一方として、A 項に記載の透明電極層付基材以外の他の透明電極層付基材が用いられる場合、当該他の透明電極層付基材としては、光透過性基材と、光透過性基材の一方の側に設けられた透明電極層とを有する任意の適切な導電性基材が用いられ得、第 1 のハードコート層を有さないこと以外は、A 項に記載の透明電極層付基材と同様の説明が適用できる。

【0060】

B - 3 . 液晶調光層

液晶調光層は、代表的には、樹脂マトリクス中に液晶化合物が分散した構造を有する。具体例としては、高分子分散型液晶を含む調光層、高分子ネットワーク型液晶を含む調光層等が挙げられる。高分子分散型液晶は、高分子内において液晶が相分離した構造を有している。高分子ネットワーク型液晶は、高分子ネットワーク中に液晶が分散された構造を有しており、高分子ネットワーク中の液晶は、連続相を有している。当該液晶調光層においては、電圧の印加量に対応する液晶化合物の配向度の変化を介して透過光の散乱状態を変化させ、これにより、光透過状態と光散乱状態とを切り替えることができる。

30

【0061】

1 つの実施形態において、液晶調光層は、電圧が印加されることにより光透過状態となり、電圧が印加されていない状態で光散乱状態となる（ノーマルモード）。この実施形態においては、電圧無印加時においては液晶化合物が配向していないために光散乱状態となり、電圧の印加によって液晶化合物が配向して液晶化合物の屈折率と樹脂マトリクスの屈折率とが揃う結果、光透過状態となる。

40

【0062】

別の実施形態において、液晶調光層は、電圧が印加されることにより光散乱状態となり、電圧が印加されていない状態で光透過状態となる（リバースモード）。この実施形態においては、透明電極層表面に設けられた配向膜によって電圧無印加時に液晶化合物が配向して光透過状態となり、電圧の印加によって液晶化合物の配向が乱れて光散乱状態となる。

【0063】

上記液晶化合物としては、非重合型の任意の適切な液晶化合物が用いられる。例えば、ネマティック型、スメクティック型、コレステリック型液晶化合物が挙げられる。透過モードにおいて優れた透明性を実現する観点からは、ネマティック型液晶化合物を用いるこ

50

とが好ましい。上記ネマティック型液晶化合物としては、ビフェニル系化合物、フェニルベンゾエート系化合物、シクロヘキシルベンゼン系化合物、アゾキシベンゼン系化合物、アゾベンゼン系化合物、アゾメチン系化合物、ターフェニル系化合物、ビフェニルベンゾエート系化合物、シクロヘキシルビフェニル系化合物、フェニルピリジン系化合物、シクロヘキシルピリミジン系化合物、コレステロール系化合物等が挙げられる。

【0064】

液晶調光層における液晶化合物の含有割合は、例えば10重量%以上、好ましくは30重量%以上、より好ましくは35重量%以上、さらに好ましくは40重量%以上である。該含有割合は、例えば90重量%以下、好ましくは70重量%以下である。

【0065】

上記樹脂マトリクスを形成する樹脂としては、光透過率、上記液晶化合物の屈折率等に応じて適切に選択され得る。例えば、ウレタン系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、アクリル系樹脂等の水溶性樹脂または水分散性樹脂および液晶ポリマー、(メタ)アクリル系樹脂、シリコーン系樹脂、エポキシ系樹脂、フッ素系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド樹脂等の放射線硬化型樹脂が挙げられる。

【0066】

液晶調光層におけるマトリクス樹脂の含有割合は、例えば90重量%以下、好ましくは70重量%以下、より好ましくは65重量%以下、さらに好ましくは60重量%以下である。また、該含有割合は、例えば10重量%以上、好ましくは30重量%以上である。

【0067】

液晶調光層の厚みは、好ましくは2 μ m~30 μ m、より好ましくは3 μ m~20 μ m、さらに好ましくは5 μ m~15 μ mである。

【0068】

液晶調光層は、任意の適切な方法で作製され得る。具体例としては、エマルジョン方式および相分離方式の作製方法が挙げられる。

【0069】

エマルジョン方式の液晶調光層の作製方法は、例えば、一方の透明電極層付基材の透明電極層面に、マトリクス形成用樹脂と液晶化合物とを含むエマルジョン塗工液を塗工して塗工層を形成すること、および、該塗工層を乾燥させて該マトリクス形成用樹脂に樹脂マトリクスを形成させること、を含む。該エマルジョン塗工液は、好ましくはマトリクス形成用樹脂と塗工溶剤の混合液を連続相に含み、液晶化合物を分散相に含むエマルジョンである。エマルジョン化された塗工液を塗工および乾燥することにより、樹脂マトリクス中に液晶化合物が分散された構成を有する液晶調光層が形成され得る。代表的には、該液晶調光層上に他方の透明電極層付樹脂基材を積層することにより、調光フィルムが得られる。

【0070】

相分離方式の液晶調光層の作製方法は、例えば、一方の透明電極層付基材の透明電極層面に、放射線硬化型のマトリクス形成用樹脂と液晶化合物とを含む塗工液を塗工して塗工層を形成すること、塗工層上に他方の透明電極層付樹脂基材を積層して積層体を形成すること、および、該積層体に放射線を照射してマトリクス形成用樹脂を重合させることにより樹脂マトリクスと液晶化合物とを相分離させること、を含む。塗工液は、好ましくは均一相状態である。代替的には、スパーサーを介して積層された第1の透明電極層付基材と第2の透明電極層付基材との間に塗工液を充填し、その後、放射線照射による相分離が行われ得る。

【0071】

C. 液晶表示装置

本発明のさらに別の局面によれば、液晶表示装置が提供される。該液晶表示装置は、液晶セルと、該液晶セルの視認側に配置された視認側偏光板と、該液晶セルの視認側と反対側に配置された背面側偏光板とを備える液晶パネルと；調光フィルムと；面光源装置と；

10

20

30

40

50

を、視認側からこの順に備える。当該構成を有する液晶表示装置によれば、調光フィルムが光透過状態下では、面光源装置から出射された光がそのまま調光フィルムを透過できる結果、狭視野角表示を好適に実現することができる。また、調光フィルムを光散乱状態とすることにより、面光源装置から出射された光を散乱させて、広視野角表示に切り替えることができる。

【0072】

C - 1 . 液晶表示装置の全体構成

図4は、本発明の1つの実施形態による液晶表示装置300を説明する図である。本実施形態の液晶表示装置300は、液晶セル312と、液晶セル312の視認側に配置された視認側偏光板314と、液晶セル312の視認側と反対側に配置された背面側偏光板316とを備える液晶パネル310と；調光フィルム200と；調光フィルム200に向かって光を出射する面光源装置320と；を視認側からこの順に備える。

10

【0073】

上記液晶表示装置300において、隣接する各光学部材は、好ましくは、接着剤層、粘着剤層等の接着層を介して互いに貼り合わせられることなく、近接または接触して配置される。隣接する光学部材が、接着層を介することなく近接または接触して配置される場合にニュートンリングが発生しやすいことから、本発明の効果が好適に得られ得る。

【0074】

C - 2 . 液晶パネル

液晶パネル310は、代表的には、液晶セル312と、該液晶セルの視認側に配置された視認側偏光板314と、該液晶セルの視認側と反対側（背面側）に配置された背面側偏光板316とを備える。図示しないが、背面側偏光板316の背面側に、粘着剤層または光拡散付粘着剤層を介して、反射型偏光子をさらに設けてもよい。視認側偏光板314および背面側偏光板316は、それぞれの吸収軸が実質的に直交または平行となるようにして配置され得る。

20

【0075】

液晶セルは、一对の基板と、当該基板間に挟持された表示媒体としての液晶層とを有する。一般的な構成においては、一方の基板に、カラーフィルター及びブラックマトリクスが設けられており、他方の基板に、液晶の電気光学特性を制御するスイッチング素子と、このスイッチング素子にゲート信号を与える走査線及びソース信号を与える信号線と、画素電極及び対向電極とが設けられている。上記基板の間隔（セルギャップ）は、スペーサー等によって制御できる。上記基板の液晶層と接する側には、例えば、ポリイミドからなる配向膜等を設けることができる。

30

【0076】

1つの実施形態においては、液晶層は、電界が存在しない状態でホモジニアス配列に配向させた液晶分子を含む。このような液晶層（結果として、液晶セル）は、代表的には、 $n_x > n_y = n_z$ の3次元屈折率を示す。なお、本明細書において、 $n_y = n_z$ とは、 n_y と n_z が完全に同一である場合だけでなく、 n_y と n_z とが実質的に同一である場合も包含する。このような3次元屈折率を示す液晶層を用いる駆動モードの代表例としては、インプレーンスイッチング（IPS）モード、フリンジフィールドスイッチング（FFS）モード等が挙げられる。なお、上記のIPSモードは、V字型電極又はジグザグ電極等を採用した、スーパー・インプレーンスイッチング（S-IPS）モードや、アドバンスト・スーパー・インプレーンスイッチング（AS-IPS）モードを包含する。また、上記のFFSモードは、V字型電極又はジグザグ電極等を採用した、アドバンスト・フリンジフィールドスイッチング（A-FFS）モードや、ウルトラ・フリンジフィールドスイッチング（U-FFS）モードを包含する。

40

【0077】

別の実施形態においては、液晶層は、電界が存在しない状態でホメオトロピック配列に配向させた液晶分子を含む。このような液晶層（結果として、液晶セル）は、代表的には、 $n_z > n_x = n_y$ の3次元屈折率を示す。電界が存在しない状態でホメオトロピック配

50

列に配向させた液晶分子を用いる駆動モードとしては、例えば、パーティカル・アライメント（VA）モードが挙げられる。VAモードは、マルチドメインVA（MVA）モードを包含する。

【0078】

視認側偏光板および背面側偏光板はそれぞれ、代表的には、偏光子と、その少なくとも片側に配置された保護層とを有する。背面側偏光板の保護層表面には、紫外線硬化型アクリル樹脂等のハードコート層またはアンチグレア付ハードコート層等を設けてもよい。偏光子は、代表的には吸収型偏光子である。

【0079】

上記吸収型偏光子の波長589nmの透過率（単体透過率ともいう）は、好ましくは41%以上であり、より好ましくは42%以上である。なお、単体透過率の理論的な上限は50%である。また、偏光度は、好ましくは99.5%～100%であり、更に好ましくは99.9%～100%である。上記の範囲であれば、液晶表示装置に用いた際に正面方向のコントラストをより一層高くすることができる。

【0080】

上記偏光子としては、任意の適切な偏光子が用いられる。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等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質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等ポリエン系配向フィルム等が挙げられる。これらの中でも、ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素等の二色性物質を吸着させて一軸延伸した偏光子が、偏光二色比が高く、特に好ましい。偏光子の厚みは、好ましくは、0.5μm～80μmである。

【0081】

ポリビニルアルコール系フィルムにヨウ素を吸着させて一軸延伸した偏光子は、代表的には、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倍～7倍に延伸することで作製される。延伸は染色した後に行ってもよいし、染色しながら延伸してもよいし、延伸してから染色してもよい。延伸、染色以外にも、例えば、膨潤、架橋、調整、水洗、乾燥等の処理が施されて作製される。

【0082】

上記保護層としては、任意の適切なフィルムが用いられる。このようなフィルムの主成分となる材料の具体例としては、トリアセチルセルロース（TAC）等のセルロース系樹脂や、（メタ）アクリル系、ポリエステル系、ポリビニルアルコール系、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリエーテルスルホン系、ポリスルホン系、ポリスチレン系、ポリノルボルネン系、ポリオレフィン系、アセテート系等の透明樹脂等が挙げられる。また、アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコン系等の熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂等も挙げられる。この他にも、例えば、シロキサン系ポリマー等のガラス質系ポリマーも挙げられる。また、特開2001-343529号公報（W001/37007）に記載のポリマーフィルムも使用できる。このフィルムの材料としては、例えば、側鎖に置換または非置換のイミド基を有する熱可塑性樹脂と、側鎖に置換または非置換のフェニル基ならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物が使用でき、例えば、イソブテンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体と、アクリロニトリル・スチレン共重合体とを有する樹脂組成物が挙げられる。上記ポリマーフィルムは、例えば、前記樹脂組成物の押出成形物であり得る。

【0083】

上記反射型偏光子としては、自然光から直線偏光を、直交する軸方向で反射／透過することで、分離させる機能を有するものであれば、任意の適切なものが採用され得る。例えば、グリッド型偏光子（ワイヤーグリッド偏光子）、屈折率差を有する2種類以上の材料による2層以上の多層薄膜積層体、ビームスプリッター等に用いられる屈折率の異なる蒸着多層薄膜、屈折率差を有する2種以上の材料による2層以上の複屈折層多層薄膜積層体

10

20

30

40

50

、屈折率差を有する２種以上の樹脂を用いた２層以上の樹脂積層体を延伸したものが挙げられる。具体的には、延伸により位相差を発現する材料（例えば、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート）またはアクリル系樹脂（例えば、ポリメチルメタクリレート）と、位相差発現量の少ない樹脂（例えば、ＪＳＲ社製のアートのようなノルボルネン系樹脂）とを交互に積層した多層積層体を一軸延伸して得られるものを用いることができる。市販品としては、例えば、日東電工社製の商品名「ニボックスＡＰＣＦ」、３Ｍ社製の商品名「ＤＢＥＦ」が挙げられる。反射型偏光子の厚みは、代表的には $25\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 程度である。

【００８４】

C - ３．調光フィルム

調光フィルムとしては、Ｂ項に記載の調光フィルムが用いられる。調光フィルムが有する第１の透明電極層付基材および第２の透明電極層付基材のいずれか一方のみがＡ項に記載の透明電極層付基材である場合、本発明の効果を好適に得る観点から、当該Ａ項に記載の透明電極層付基材が視認側（液晶パネル側）となるように配置され得る。

【００８５】

C - ４．面光源装置

面光源装置としては、調光フィルムに対向する出光面の略法線方向に指向性を有する光を出射する面光源装置が好ましく用いられ得る。このような指向性を有する光を出射する面光源装置を用いることにより、狭視野角表示の際の視野角をより狭くすることができる。ここで、「略法線方向」とは、法線方向から所定の角度内の方向、例えば、法線方向から $\pm 10^\circ$ の範囲内の方向を包含する。また、「略法線方向に指向性を有する光」とは、出光面に直交する１つの平面において輝度の強度分布の最大強度のピークが該出光面に対して略法線方向にある強度分布を有する光であって、例えば、極角 40° 以上の輝度が、法線方向（極角 0° ）の輝度に対して２％以下であることが好ましく、極角 50° 以上の輝度が法線方向（極角 0° ）の輝度に対して１％以下であることがより好ましい。なお、極角とは液晶表示装置の法線方向（正面方向）と液晶表示装置からの出射光とのなす角をいう。

【００８６】

出光面の略法線方向に指向性を有する光を出射する面光源装置としては、薄型化の観点から、光源部と；該光源部からの光を、該光源部に対向する側面（入光面）から入射させ、視認側表面（出光面）から出射する導光板と；を備えるエッジライト方式の面光源装置が好ましく用いられる。エッジライト方式の面光源装置は、光源部を導光板の１つの側面に沿って配置した１灯式と呼ばれる面光源装置であってもよく、光源部を導光板の対向する２つの側面に沿ってそれぞれ配置した２灯式と呼ばれる面光源装置であってもよい。

【００８７】

光源部は、導光板の側面に沿って配列された複数の点光源から構成され得る。点光源としては、指向性の高い光を出射する光源が好ましく、例えば、ＬＥＤを用いることができる。

【００８８】

導光板は、上記指向性を有する光を出射可能な構成を有し得る。このような導光板としては、例えば特開２０００－１７１７９８号公報、特開２００５－１２８３６３号公報等に記載の導光板を用いることができる。あるいは、導光板は、米国特許第５３９６３５０号、米国特許第５５５５３２９号、特開２００１－３０５３０６号公報、特許３０７１５３８号等に示すように、プリズムシート、ルーバーシート等の他の光学部材と協働して上記指向性を有する光を出射可能な構成とされてもよい。

【００８９】

面光源装置は、輝度向上等を目的として、反射板等の任意の適切な光学部材をさらに含んでもよい。反射板は、代表的には、導光板の背面側に配置される。

【００９０】

１つの実施形態において、出光面から該出光面の略法線方向に指向性を有し、かつ、特

10

20

30

40

50

定方向に振動する直線偏光成分を高い比率で含む光を出射する面光源装置が用いられ得る。このように指向性を有する偏光または部分偏光を、その振動方向が背面側偏光板の透過軸と平行となるように液晶パネルに入射させることにより、光の利用効率を向上させることができるとともに、狭視野角設定時の視野角をより狭くすることができる。

【0091】

上記特定方向に振動する直線偏光成分は、例えば、導光板の光の導光方向と略平行な面内で振動する偏光成分（例えば、P偏光成分）または該面に垂直な方向に振動する偏光成分（例えば、S偏光成分）であり得、P偏光成分であることがより好ましい。上記指向性を有し、かつ、P偏光成分を高い比率で含む光を、P偏光成分の振動方向と背面側偏光板の透過軸方向とを一致させて液晶パネルに入射させることにより、S偏光成分を高い比率で含む光を用いる場合に比べて狭視野角設定時の視野角をさらに狭くすることができる。正面位相差が小さい光透過性基材を用いて構成された調光フィルムを用いる場合、面光源装置から出射される光を、その指向性および偏光状態を実質的に変化させることなく液晶パネルに入射させることができることから、当該効果がより好適に得られ得る。

【0092】

面光源装置から出射される光は、上記特定方向に振動する直線偏光成分を好ましくは52%以上、より好ましくは55%以上含んでもよい。該直線偏光成分の比率の上限は、理想的には100%であり、1つの実施形態においては60%であり、別の実施形態においては57%であり得る。なお、面光源装置から出射される光における上記直線偏光成分の割合は、例えば、特開2013-190778号公報に記載の方法に従って求めることができる。

【0093】

図5は、出光面から該出光面の略法線方向に指向性を有し、かつ、特定方向に振動する直線偏光成分（代表的には、P偏光成分）を高い比率で含む光を出射する面光源装置の一例を説明する概略図である。図5に例示する面光源装置320は、側面から光を入射させ、視認側表面から出射する導光板322と、導光板322の側面（入光面）に沿って所定の間隔で配置されている複数の点光源324aを含む光源部324と、導光板322の視認側に配置され、背面側に凸部を有するプリズムシート326と、導光板322の背面側に配置される反射板328と、を備える。上記面光源装置320においては、導光板322が、横方向からの光を厚さ方向に偏向するとともに、特定方向に振動する直線偏光成分（代表的には、P偏光成分）を高い比率で含む光として出射し、背面側に凸部を有するプリズムシート326が、該光の偏光状態を実質的に変化させることなく、その進行方向を出光面の法線方向に近づけることができる。このような面光源装置の詳細については、例えば、特開2013-190778号公報または特開2013-190779号公報を参照することができる。

【0094】

なお、図5において、導光板の光の導光方向と直交する方向（点光源の配列方向）をX方向、導光板の光の導光方向をY方向、出光面の法線方向をZ方向とすると、YZ面内で振動する偏光成分をP偏光成分、YZ面に垂直な方向に振動する偏光成分をS偏光成分とすることができる。

【0095】

出光面から該出光面の略法線方向に指向性を有し、かつ、特定方向に振動する直線偏光成分を高い比率で含む光を出射する面光源装置の他の例としては、特開平9-54556号公報に記載の面光源装置、偏光ビームスプリッター、偏光変換素子等を用いた面光源装置（例えば、特開2013-164434号公報、特開2005-11539号公報、特開2005-128363号公報、特開平07-261122号公報、特開平07-270792号公報、特開平09-138406号公報、特開2001-332115号公報等に記載のもの）等が挙げられる。

【0096】

C-5. 液晶表示装置の作製方法

10

20

30

40

50

上記液晶表示装置は、例えば、液晶パネル、調光フィルム、面光源装置等の光学部材を所定の構成となるように筐体内に配置することによって作製され得る。例えば、出光面から該出光面の略法線方向に指向性を有し、かつ、特定方向に振動する直線偏光成分を高い比率で含む光を出射する面光源装置を用いる場合、該面光源装置は、該直線偏光成分（好ましくはP偏光成分）の振動方向が液晶パネルの背面側偏光板の透過軸と平行になるように配置される。これにより、光利用効率の向上および更なる狭視野角表示が実現され得る。具体的には、図5に例示した面光源装置は、好ましくは導光板の光の導光方向（換言すれば、出射されるP偏光成分の振動方向またはY方向）が液晶表示パネルの背面側偏光板の透過軸と平行になるように配置される。

【実施例】

【0097】

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例には限定されない。実施例における試験および評価方法は以下のとおりである。また、特に明記しない限り、実施例における「部」および「%」は重量基準である。

【0098】

ヘイズの測定

JIS K-7136に準拠し、(株)村上色彩技術研究所製のヘイズメーター（商品名HM-150）を用いて光学フィルムのヘイズを測定した。

膜厚の測定

第1のハードコート層、屈折率調整層および透明電極層の厚さは、大塚電子社製の瞬間マルチ測光システム「MCPD2000」（商品名）を用い、フィルムの幅方向に等間隔の5点について測定した干渉スペクトルの波形を基礎に平均値を算出して求めた。その他の厚さに関しても、瞬間マルチ測光システム「MCPD2000」で測定した。

単位面積あたりの粒子数

光学顕微鏡（キーエンス社製）を用いて、10倍の倍率で視野が 1.45 mm^2 になるように、透明電極層付基材の上面を撮影した。撮影した画像中の凸部（粒子）の個数を数え、 1.00 mm^2 あたりの個数として算出した。

【0099】

[実施例1]

次のようにして、透明電極層付基材を作製した。

（光透過性基材）

光透過性基材として、厚み $40\text{ }\mu\text{m}$ のノルボルネン系樹脂フィルム（日本ゼオン社製、商品名「ゼオノアフィルム」、以下、「COPフィルム」という）を用いた。

【0100】

（第1のハードコート層）

最頻粒子径 $1.8\text{ }\mu\text{m}$ の単分散粒子（綜研化学社製、商品名「MX180TAN」） 2.5 重量部とUV硬化型ウレタンアクリレート樹脂であるDIC社製、商品名「ユニディックELS-888」 80 重量部およびDIC社製、商品名「ユニディックRS28-605」 20 重量部とを混合した樹脂組成物溶液を調製した。調製した樹脂組成物溶液を、COPフィルムの一方の面に塗布し、 80°C で、1分間乾燥した後、直ちにオゾンタイプ高圧水銀灯（UV強度 180 mW/cm^2 、積算光量： 230 mJ/cm^2 ）で紫外線照射を行って、硬化樹脂膜の厚みが $0.8\text{ }\mu\text{m}$ である第1のハードコート層を形成した。

【0101】

（第2のハードコート層の形成）

上記COPフィルムの他方の面に、UV硬化型ウレタンアクリレート樹脂であるDIC社製、商品名「ユニディックELS-888」 80 重量部およびDIC社製、商品名「ユニディックRS28-605」 20 重量部を混合した樹脂組成物溶液を塗布し、 80°C で1分間乾燥した後、直ちにオゾンタイプ高圧水銀灯（UV強度 160 mW/cm^2 、積算光量： 230 mJ/cm^2 ）で紫外線照射を行って、厚み $1.0\text{ }\mu\text{m}$ の第2のハード

10

20

30

40

50

コート層を形成した。

【0102】

(屈折率調整層)

第2のハードコート層の表面に、有機無機複合成分である屈折率調整剤（JSR社製、商品名「オプスターZ7412」：無機成分としてメジアン径40nmの酸化ジルコニア粒子を含む屈折率が1.62の有機無機複合材料）を、グラビアコーターを用いて塗布し、60℃で1分間加熱することにより塗膜を乾燥させた。その後、高圧水銀ランプにて、積算光量250mJ/cm²の紫外線を照射して硬化処理を施すことで、厚さ85nm、屈折率1.62の屈折率調整層を形成した。

【0103】

(透明電極層)

平行平板式の巻取式マグネトロンスパッタ装置に、酸化インジウムと酸化スズとを90：10または96.7：3.3の重量比で含有する焼結体ターゲットを装着した。その後、アルゴンガス80%、酸素ガス20%からなる5.3×10⁻¹Paの雰囲気中、反応性スパッタリングにより成膜を行い、屈折率調整層上に厚さ25nmの透明電極層を形成した。

【0104】

以上のようにして、[透明電極層/屈折率調整層/第2のハードコート層/光透過性基材/第1のハードコート層]の構成を有する透明電極層付基材を作製した。得られた透明電極層の表面抵抗を四端子法で測定したところ340Ω/□であった。

【0105】

[実施例2～5および比較例1～2]

粒子添加量および第1のハードコート層における硬化樹脂膜の厚みを変えた以外は実施例1と同様にして透明電極層付基材を作製した。

【0106】

上記実施例および比較例で得られた透明電極層付基材について、ヘイズを測定した。また、下記方法によってニュートンリング性を評価した。第1のハードコート層の構成と合わせて、評価結果を表1に示す。

(ニュートンリング性評価)

ノートパソコン（HP社製、製品名「EliteBook x360」）に搭載されていた[視認側偏光板/液晶セル（解像度167ppi）/背面側偏光板]の構成を有する13.3インチ液晶パネルから、視認側偏光板、背面側偏光板を剥がし、代わりに、日東電工社製の偏光板（製品名「CVT1764FCHC」）を、視認側偏光板の透過軸がパネル長辺軸と平行になるように、日東電工社製の偏光板（製品名「CVT1764FCU」）を背面側偏光板の透過軸がパネルの短辺軸と平行になるように貼り付けて、液晶パネルを得た。なお、背面側偏光板の背面側表面は、平滑なトリアセチルコース（TAC）フィルムである。

上記液晶パネルと、同じくノートパソコン（HP社製、製品名「EliteBook x360」）の面光源装置との間に、第1のハードコート層表面が背面側偏光板側になるよう透明電極層付基材を挿入した。面光源装置を透明電極層付基材と共に液晶パネルに押し当て、全面に白画面を表示したときに、画面に生じるニュートンリングを以下の評価基準に基づいて目視検査にて判定した。なお、面光源装置の表面はマット性の光学フィルムであり、透明電極層付基材を挿入しない場合、画面上にニュートンリングは発生しなかった。

評価基準

○：画面から30cmの距離、画面から5cmの距離でも、画面上にニュートンリングが認知されず、全面が均一な白表示である。

△：画面から5cmの距離で、画面上に緑色と赤色の干渉縞からなるニュートンリングが認知されるものが、色は非常に弱く、30cm以上距離を離すとニュートンリングは認知されず全面が均一な白表示である。

10

20

30

40

50

×：画面から5cmの距離で、画面上に緑と赤の干渉縞からなるニュートンリングが発生し、かつその色が強いために、画面から30cmの距離でも、全面にニュートンリングが認知される。

【0107】

【表1】

	第1のハードコート層					ヘイズ [*]	ニュートン リング [*] 性
	粒子部数	粒子直径(X) (μm)	膜厚(Y) (μm)	X-Y	粒子数 /mm ²		
実施例1	2.5	1.8	0.8	1.0	5137	14.6	○
実施例2	0.9	1.8	0.6	1.2	1834	5.4	△
実施例3	1.8	1.8	0.8	1.0	3705	9.8	○
実施例4	1.5	1.8	0.8	1.0	3170	8.4	△～○
実施例5	1.2	1.8	0.8	1.0	2516	6.6	△
比較例1	0.3	1.8	1.0	0.8	532	1.7	×
比較例2	1.5	1.8	1.3	0.5	4735	9.4	×

10

20

【0108】

上記のとおり、実施例の透明電極層付基材は、液晶パネルの背面側偏光板に近接して配置された際に、ニュートンリングの発生を好適に抑制することができる。

【産業上の利用可能性】

30

【0109】

本発明は、携帯電話、ノートパソコン等の液晶表示装置に好適に用いられ得る。

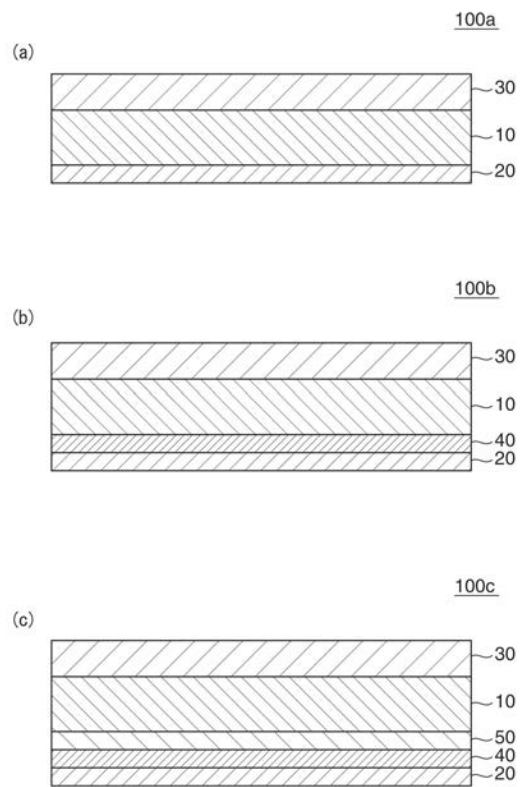
【符号の説明】

【0110】

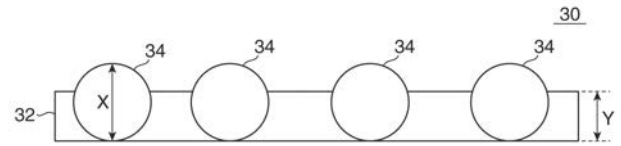
- 10 光透過性基材
- 20 透明電極層
- 30 第1のハードコート層
- 100 透明電極層付基材
- 120 液晶調光層
- 200 調光フィルム
- 300 液晶表示装置
- 310 液晶パネル
- 320 面光源装置

40

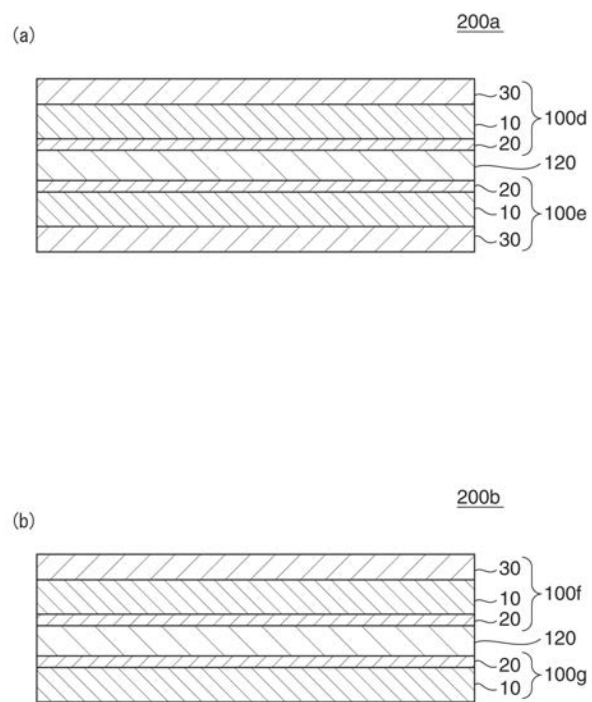
【図 1】



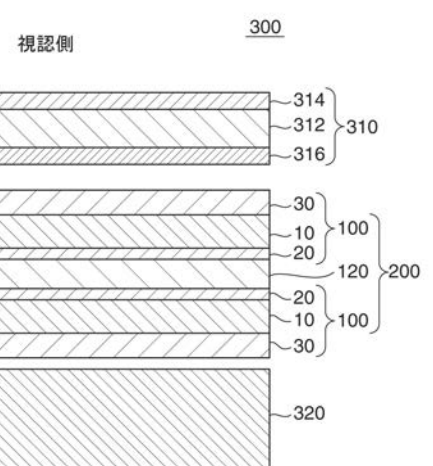
【図 2】



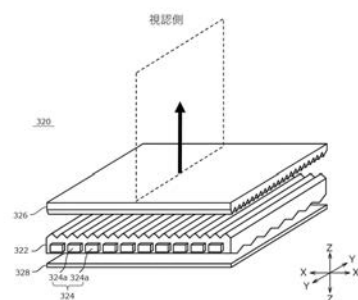
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 安藤 豪彦

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) 2H042 BA02 BA12 BA20

2H088 EA44 GA10 HA01 HA02 HA18 HA23 HA28 MA04

2H189 AA04 AA22 HA11 HA16 LA01 LA03 LA17 LA18 LA19 LA20

MA15

2H190 JA07 JA09 JB03 JB05 JC07 JD05 JD13 LA01 LA09 LA11

LA16

2H291 FA22X FA22Z FA46X FA46Z FA54Z FA60Z FA74Z FA85Z FD07 GA01

GA05 LA11 LA28 MA20 NA73 NA76

专利名称(译)	带有透明电极层的基板，光控膜和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2020076918A	公开(公告)日	2020-05-21
申请号	JP2018211540	申请日	2018-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	河野文彦 武本博之 安藤豪彦		
发明人	河野 文彦 武本 博之 安藤 豪彦		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13 G02F1/1347 G02B5/02		
FI分类号	G02F1/1333.500 G02F1/1335 G02F1/13.505 G02F1/1347 G02B5/02.B		
F-TERM分类号	2H042/BA02 2H042/BA12 2H042/BA20 2H088/EA44 2H088/GA10 2H088/HA01 2H088/HA02 2H088/HA18 2H088/HA23 2H088/HA28 2H088/MA04 2H189/AA04 2H189/AA22 2H189/HA11 2H189/HA16 2H189/LA01 2H189/LA03 2H189/LA17 2H189/LA18 2H189/LA19 2H189/LA20 2H189/MA15 2H190/JA07 2H190/JA09 2H190/JB03 2H190/JB05 2H190/JC07 2H190/JD05 2H190/JD13 2H190/LA01 2H190/LA09 2H190/LA11 2H190/LA16 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA46X 2H291/FA46Z 2H291/FA54Z 2H291/FA60Z 2H291/FA74Z 2H291/FA85Z 2H291/FD07 2H291/GA01 2H291/GA05 2H291/LA11 2H291/LA28 2H291/MA20 2H291/NA73 2H291/NA76		
代理人(译)	上野敦子山		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了抑制在配备有作为视角控制装置的光控制膜的液晶显示装置中牛顿环的产生。一种透明电极层，其具有透光性基材，设置在该透光性基材的一侧的透明电极层，以及设置在另一侧的第一硬涂层。涂覆的基材，具有透明电极层的基材的雾度值为2.0以上，所述第一硬涂层包括固化树脂膜和分散在所述固化树脂膜中的颗粒，当颗粒的直径为 $X\mu\text{m}$ 并且固化的树脂膜的厚度为 $Y\mu\text{m}$ 时，满足 $XY > 0.6$ 的关系，含透明电极层的基板；使用含透明电极层的基板的光控制膜；和一种使用光控制膜的液晶显示装置。[选择图]图1

