

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルの観察側面に、剛性を有する透明基材が、熱可塑性樹脂を含有する融着層を介して貼り合わされている液晶表示装置であって、

前記液晶パネルの縦および横の長さをそれぞれ L_1 および W_1 、前記透明基材の縦および横の長さそれぞれを L_2 および W_2 としたとき、

$$L_1 \quad L_2 \quad \text{および} / \text{または} \quad W_1 \quad W_2$$

を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記透明基材がガラス基材であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記透明基材の厚みが $0.5 \text{ mm} \sim 4 \text{ mm}$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記融着層の厚みが $0.05 \text{ mm} \sim 0.5 \text{ mm}$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記融着層が架橋剤を含有することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記融着層として、表面に凹凸形状を有するシート状もしくはフィルム状の融着層を用いることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれかに記載の液晶表示装置。

20

【請求項 7】

前記液晶パネルの観察側に、光拡散層が配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 までのいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記液晶パネルの横方向の画素ピッチを P 、前記光拡散層の厚みを T としたとき、

$$T < P / 2$$

を満たすことを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記液晶パネルの観察側に、帯状の透過部と遮光部とが交互に配列されたルーバー層が配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 までのいずれかの記載の液晶表示装置。

30

【請求項 10】

前記液晶パネルの観察側に、波長 $400 \text{ nm} \sim 750 \text{ nm}$ の範囲内における平均光吸収率が $1\% \sim 30\%$ の範囲内である光吸収層が配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 までのいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記光吸収層が、映像光自体が持つ所定の波長以外の波長を吸収する選択吸収性を有することを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 12】

バックライトが波長の異なる LED 光源で、前記 LED 光源の発光波長に同期して液晶表示装置を駆動するフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置であることを特徴とする請求項 1 から請求項 11 までのいずれかの請求項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表面が保護され、耐衝撃性とともに表示特性に優れた液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

一般的に、液晶表示装置は、配向膜や電極などが形成された2枚の薄い基板間に液晶を挟持し、導光板、偏光板、さらには防眩フィルムや反射防止フィルムなどの機能性フィルムを層状に重ね合わせた液晶パネルの周囲を、筐体で保護した構造を有している。液晶パネルの表示面は、薄い機能性フィルムが露出した状態となっているため、外部からの衝撃に弱い。液晶パネルに対して衝撃が加わると、液晶パネルが破損したり、液晶の配向が乱れて配向欠陥が生じ表示特性が劣化したりしてしまう。したがって、液晶表示装置を搬送、輸送または保管する際、さらには液晶表示装置を使用する際、液晶表示装置には耐衝撃性が求められる。

【 0 0 0 3 】

このような課題に対して、液晶パネルの前面に、外部衝撃から液晶パネルを保護する前面基板を配置する技術が提案されている。この場合、液晶パネルと前面基板との間に空気層が介在していると、特に明るい屋外において、空気層との界面で光が反射し視認性が低下してしまう。

そこで、液晶パネルの前面に、強化ガラスなどの強化基板と強化基板上に形成された低反射層とを有する保護部材を、液晶パネルの偏光板および保護部材の強化基板に類似する屈折率を有する粘着層を介在して密着させることで、外部衝撃に対する信頼性と屋外視認性を同時に改善する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 2 6 5 5 9 3 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

特許文献1の記載の技術では、液晶パネルの偏光板および保護部材の強化基板に類似する屈折率を有する粘着層に、紫外線硬化型粘着剤、熱硬化型粘着剤またはOCA（Optical Clear Adhesive）と呼ばれる透明粘着テープを用い、強化基板上または液晶パネル上に粘着剤を配置し、強化基板および液晶パネルを重ね合せ、紫外線照射、加熱により粘着剤を硬化または加圧することで、強化基板および液晶パネルを接合している。しかしながら、硬化型粘着剤を用いる場合には、粘着剤の硬化ひずみに起因する偏光板の変形による色ムラや、エッジ部分からの粘着剤のはみ出し等の問題がある。また、透明粘着テープを用いる場合には、強化基板および液晶パネルの位置合わせの難しさ、テープ貼付時の泡ガミ、オートクレーブ工程を経ることによる生産性の悪さ等の問題がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、耐衝撃性が高く、表示特性の良好な液晶表示装置を提供することを主目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、本発明は、液晶パネルの観察側面に、剛性を有する透明基材が、熱可塑性樹脂を含有する融着層を介して貼り合わされていることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、液晶パネルの観察側面に剛性を有する透明基材が融着層を介して貼り合わされているので、外部衝撃から液晶パネルを保護することができ、耐衝撃性を高め信頼性を向上させることが可能である。また本発明によれば、融着層は熱可塑性樹脂を含有するので、熱可塑性樹脂をシート状もしくはフィルム状に成形して、液晶パネルとシート状もしくはフィルム状の融着層と透明基材とを加熱圧着することで一体化することができ、画質の低下を招くことなく、液晶パネルおよび透明基材を貼り合わせることが可能となる。

【0009】

上記発明においては、上記透明基材がガラス基材であることが好ましい。耐衝撃性だけでなく耐擦傷性も高めることができるからである。

【0010】

また本発明においては、上記透明基材の厚みが0.5mm～4mmの範囲内であることが好ましい。透明基材の厚みが上記範囲内であれば、透明基材の剛性や強度と、液晶表示装置の軽量化や薄型化とを両立することができるからである。

【0011】

さらに本発明においては、上記融着層の厚みが0.05mm～0.5mmの範囲内であることが好ましい。融着層の厚みが上記範囲内であれば、熱可塑性樹脂をシート状もしくはフィルム状に成形することができ、シート状もしくはフィルム状の融着層を用いて、液晶パネルおよび透明基材を貼り合わせることが可能となる。また、融着層の厚みが上記範囲内であれば、液晶パネルおよび透明基材の密着性と、液晶表示装置の軽量化や薄型化とを両立することができる。

10

【0012】

また本発明においては、上記融着層が架橋剤を含有することが好ましい。融着層の加熱融着後の耐熱性を向上させることができるからである。

【0013】

さらに本発明においては、上記融着層として、表面に凹凸形状を有するシート状もしくはフィルム状の融着層を用いることが好ましい。シート状もしくはフィルム状の融着層の表面に凹凸形状があれば、液晶パネルおよび透明基材の貼り合せ時に抱き込む気泡を逃がすことができるからである。

20

【0014】

また本発明においては、上記液晶パネルの観察側に、光拡散層が配置されていることが好ましい。液晶パネルに透明基材を融着層を介して貼り合わせることで、液晶パネルやバックライトユニットによる表示欠陥が視認されやすくなる場合があるが、液晶パネルの観察側に光拡散層が配置されていることによって表示欠陥を視認し難くすることができるからである。

【0015】

上記発明においては、上記光拡散層が光拡散粒子およびバインダーを含有することが好ましい。光拡散層が光拡散粒子を含有する場合には、ぎらつき（シンチレーション）の発生を防ぐことができるからである。

30

【0016】

上記の場合、上記光拡散粒子と上記バインダーとの屈折率比が1.000超過1.020未満の範囲内であることが好ましい。光拡散粒子とバインダーとの屈折率比が大きいと白化によるコントラストの低下が生じる場合があるので、光拡散粒子およびバインダーの屈折率の差はゼロではないが、光拡散粒子とバインダーとの屈折率比は可能な限り小さいことが好ましいのである。特に、光拡散層が光拡散粒子を含有するとともに表面に凹凸を有する場合には、光拡散粒子とバインダーとの屈折率比が可能な限り小さいことにより、ぎらつきを防止しつつ、コントラストの低下を低減することができる。

40

なお、光拡散粒子とバインダーとの屈折率比とは、光拡散粒子およびバインダーのうち、屈折率の小さいものに対する屈折率の大きいものの比をいう。

【0017】

また上記発明においては、上記光拡散層が表面に凹凸を有することも好ましい。光拡散層が表面に凹凸を有する場合には、光拡散層が光拡散粒子を含有する場合に比べて、凹凸界面での屈折率比が大きくとも白化によるコントラストの低下が生じ難いからである。

【0018】

さらに上記発明においては、上記液晶パネルと上記融着層との間に、熱可塑性樹脂を含有する第2融着層と、上記光拡散層とが順に配置されていてもよい。この場合、市販のシート状もしくはフィルム状の光拡散層を使用することができ、安価に液晶表示装置を作製

50

することができる。

【0019】

また上記発明においては、上記光拡散層と上記第2融着層とが接しており、上記光拡散層が上記第2融着層側の表面に凹凸を有し、上記光拡散層を構成する材料と上記第2融着層に含有される上記熱可塑性樹脂との屈折率比が1.010以上1.300未満の範囲内であることが好ましい。上記屈折率比が上記範囲未満であると、光拡散層および第2融着層の界面凹凸による拡散が小さくなるために斑不良が生じるおそれがあり、また上記屈折率比が上記範囲以上では光拡散層および第2融着層の界面凹凸での外光反射によりコントラストが低下するおそれがあるからである。

なお、光拡散層を構成する材料と第2融着層に含有される熱可塑性樹脂との屈折率比とは、光拡散層を構成する材料と第2融着層に含有される熱可塑性樹脂とのうち、屈折率の小さいものに対する屈折率の大きいものの比をいう。

【0020】

さらに上記発明においては、上記光拡散層が、高屈折超微粒子または低屈折超微粒子を含有することも好ましい。光拡散層が高屈折超微粒子または低屈折超微粒子を含有する場合には、光拡散層の構成材料の屈折率を調整することができるからである。

【0021】

また上記発明においては、上記第2融着層が、高屈折超微粒子または低屈折超微粒子を含有することも好ましい。第2融着層の熱可塑性樹脂が高屈折超微粒子または低屈折超微粒子を含有する場合には、熱可塑性樹脂の屈折率を調整することができるからである。

【0022】

さらに上記発明においては、上記融着層が、上記光拡散粒子を含有し、上記光拡散層を兼ねていてもよい。融着層が液晶パネルの直上に配置されている場合には、融着層が光拡散層を兼ねていることで、二重像の発生を低減することができる。また、層構成を簡素化することができる。

【0023】

また上記発明においては、上記液晶パネルの観察側面の法線方向からの投影面において、上記光拡散層に含まれる上記光拡散粒子の面内投影面積の総和が全体の8%～63%の範囲内であることが好ましい。このような構成とすることにより、表示ムラの抑制およびコントラストの向上の両立を図ることができる。

【0024】

さらに上記発明においては、上記光拡散層の正透過強度をQ、正透過±2度および正透過±1度での透過強度を結ぶ直線を正透過角度に外挿した透過強度をUとしたとき、

$$2 < Q / U < 22$$

を満たすことが好ましい。Q/Uが上記範囲より小さいと黒彩感が劣化するおそれがあり、Q/Uが上記範囲より大きいと表示斑が発生するおそれがあるからである。したがって、Q/Uを上記範囲とすることにより、表示ムラの抑制および黒彩感の向上の両立を図ることができる。

なお、黒彩感とは、動画像に要求される、コントラスト、立体感および躍動感を兼ね備えた性能（例えば、青空の下の若者のシーンを例に取れば、画面に表示された髪の毛はサラサラ感のある黒であり、瞳は潤いがある黒であり、かつ、肌に若者特有な艶があり生き生きとして見える等）をいう。

【0025】

また上記発明においては、上記液晶パネルの横方向の画素ピッチをP、上記光拡散層の厚みをTとしたとき、

$$T < P / 2$$

を満たすことが好ましい。光拡散層の厚みが上記式を満たすことにより、通常看視領域での二重像の発生を低減することができるからである。

【0026】

さらに本発明においては、上記液晶パネルの縦および横の長さをそれぞれL₁およびW

10

20

30

40

50

1、上記透明基材の縦および横の長さそれぞれを L_2 および W_2 としたとき、

L_1 L_2 および / または W_1 W_2

を満たすことが好ましい。液晶パネルに応力がかかり撓みや歪みが生じて画像の表示品質が低下するのを抑制することができるからである。

【0027】

また本発明においては、上記液晶パネルの観察側に、帯状の透過部と遮光部とが交互に配列されたルーバー層が配置されていてもよい。ルーバー層によってコントラストを向上させることができるからである。

【0028】

上記発明においては、上記透過部および上記遮光部が、上記液晶パネルの左右方向に交互に配列されていることが好ましい。ルーバー層が拡散機能を有さない場合には、このように透過部および遮光部が液晶パネルの左右方向に交互に配列されていることが好ましい。液晶表示装置の左右方向の画角を狭くすることなく、ルーバー層によってコントラストを向上させることができるからである。

【0029】

また上記発明においては、上記透過部および上記遮光部が、上記液晶パネルの上下方向に交互に配列されていることも好ましい。ルーバー層が拡散機能を有する場合には、このように透過部および遮光部が液晶パネルの上下方向に交互に配列されていることも好ましい。コントラストを向上しつつ、液晶表示装置の左右方向の画角をより広げることができるからである。

【0030】

上記の場合、上記ルーバー層の観察側面の法線方向に対する、上記ルーバー層の上記透過部から出射し得る光の最大角度が、45度以上であることが好ましい。外光を吸収できるとともに、液晶表示装置の上下方向の通常視聴領域を確保できるからである。

【0031】

また上記の場合、上記ルーバー層が、上記光拡散層の観察側に配置されていることが好ましい。光拡散層に入射する外光を減少し、かつ光拡散層での外光反射を吸収して、コントラストを向上させることができるからである。また、二重像の発生を抑制するためには、光拡散層が液晶パネルの近傍に配置されていることが好ましいからである。

【0032】

さらに上記の場合、上記液晶パネルと上記融着層との間に、熱可塑性樹脂を含有する第2融着層と、上記ルーバー層とが順に配置されていることが好ましい。融着層および第2融着層によって、液晶パネルとルーバー層と透明基材とを密着性良く貼り合わせることができるからである。

【0033】

また本発明においては、上記液晶パネルの観察側に、波長400nm～750nmの範囲内における平均光吸収率が1%～30%の範囲内である光吸収層が配置されていてもよい。光吸収層によってコントラストを向上させることができるからである。

【0034】

上記発明においては、上記光吸収層が、映像光自体が持つ所定の波長以外の波長を吸収する選択吸収性を有することが好ましい。外光は全ての波長を有し、映像光は特定の波長（すなわち光の三原色である赤、緑、青を用いることが一般的である。）のみを有するため、光吸収層が選択吸収性を有することで、光吸収層による映像光の減衰を抑え、外光の吸収を増大することで、よりコントラストを向上させることができるからである。

【0035】

また、上記光吸収層が選択吸収性を有する場合、本発明の液晶表示装置は、バックライトが波長の異なるLED光源で、上記LED光源の発光波長に同期して液晶表示装置を駆動するフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置であることが好ましい。LEDを用いたフィールドシーケンシャル方式の場合、カラーフィルターを用いる必要がないため、映像光自体が所定の波長を有するものとなるので、光吸収層による選択吸収の波長の領域

10

20

30

40

50

を広げることができるからである。これにより、コントラストをさらに向上させることができる。

【0036】

上記発明においては、上記光吸収層が、上記光拡散層の観察側に配置されていることが好ましい。二重像の発生を抑制するためには、光拡散層が液晶パネルの近傍に配置されていることが好ましいからである。また、このような配置とすることにより、光拡散層に入射する外光の吸収および光拡散層により反射した外光の吸収の両方に光吸収層が効果を示し、コントラスト向上に好ましいからである。さらには、液晶パネルから光吸収層に入射する映像光の迷光は光吸収層を斜めに通過するので、映像光に比べて吸収がより大きく、フレアが減少することで画像が鮮明になるからである。

10

【0037】

また上記発明においては、上記融着層が、上記光吸収層を兼ねていることも好ましい。上述したように、コントラストを向上させることができるからである。

【0038】

さらに上記発明においては、上記液晶パネルと上記融着層との間に、熱可塑性樹脂を含有する第2融着層と、上記光吸収層とが順に配置されていることが好ましい。融着層および第2融着層によって、液晶パネルと光吸収層と透明基材とを密着性良く貼り合わせることができるからである。

【0039】

また本発明においては、上記第2融着層が、上記光拡散粒子を含有し、上記光拡散層を兼ねていることが好ましい。光拡散層を兼ねる第2融着層を液晶パネルの近傍に配置して、二重像の発生を抑制することができるからである。

20

【0040】

上記発明においては、上記第2融着層が架橋剤を含有することが好ましい。第2融着層の加熱融着後の耐熱性を向上させることができるからである。

【0041】

また上記発明においては、上記第2融着層として、表面に凹凸形状を有するシート状もしくはフィルム状の第2融着層を用いることが好ましい。シート状もしくはフィルム状の第2融着層の表面に凹凸形状があれば、液晶パネルおよび透明基材の貼り合せ時に抱き込む気泡を逃がすことができるからである。

30

【発明の効果】

【0042】

本発明においては、液晶パネルの観察側面に剛性を有する透明基材が融着層を介して貼り合わされているので、耐衝撃性を向上させ信頼性を高めるとともに、融着層を介在させて液晶パネルおよび透明基材を接合することによる表示品質の低下を抑制することが可能であるという効果を奏する。さらに本発明においては、光拡散層、ルーバー層、光吸収層などの機能層を設けることにより、斑等の表示欠陥の低減、コントラストの向上等が可能となり、表示品質の向上を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0043】

40

【図1】本発明の液晶表示装置の一例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【図4】本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【図5】本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【図6】本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【図7】本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【図8】本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【図9】本発明における光拡散層を説明するための概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 4 4 】

以下、本発明の液晶表示装置について詳細に説明する。

本発明の液晶表示装置は、液晶パネルの観察側面に、剛性を有する透明基材が、熱可塑性樹脂を含有する融着層を介して貼り合わされていることを特徴とするものである。

【 0 0 4 5 】

本発明の液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。

図 1 は、本発明の液晶表示装置の一例を示す概略断面図である。図 1 に例示する液晶表示装置 1 は、液晶パネル 2 0 と、液晶パネル 2 0 の背面に配置されたバックライトユニット 3 1 と、液晶パネル 2 0 およびバックライトユニット 3 1 を保護する筐体 3 2 とを有している。液晶表示装置 1 においては、液晶パネル 2 0 の観察側 1 0 の表面に、熱可塑性樹脂を含有する融着層 3 を介して、剛性を有する透明基材 2 が貼り合わされている。液晶パネル 2 0 は、液晶セル 2 1 と、液晶セル 2 1 の観察側 1 0 に配置された観察側偏光板 2 2 a と、液晶セル 2 1 の背面に配置された背面偏光板 2 2 b と、観察側偏光板 2 2 a の観察側 1 0 に配置された、防眩性フィルムや反射防止フィルムなどの機能性フィルム 2 3 とを有している。液晶セル 2 1 は、図示しないが、一对の支持板と、支持板間に挟持された液晶と、液晶分子を配向させる配向膜と、液晶分子の配向を電場によって制御する電極と、カラーフィルターとを有している。

【 0 0 4 6 】

本発明によれば、液晶パネルの観察側面に剛性を有する透明基材が融着層を介して貼り合わされているので、液晶表示装置の耐衝撃性を向上させることができ、搬送、輸送または保管時、さらには使用時の製品に対する信頼性を高めることが可能である。また本発明によれば、融着層は熱可塑性樹脂を含有するので、熱可塑性樹脂をシート状もしくはフィルム状に成形して、液晶パネルとシート状もしくはフィルム状の融着層と透明基材とを順次積層し、これらを加熱圧着するラミネーション法等を利用して液晶表示装置を作製することができ、表示品質の低下を招くことなく、簡便な方法で耐衝撃性に優れた液晶表示装置を得ることが可能である。

【 0 0 4 7 】

図 2 ~ 図 4 は、本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

図 2 に例示する液晶表示装置 1 においては、液晶パネル 2 0 の観察側 1 0 の表面に、融着層 3 を介して、剛性を有する透明基材 2 が貼り合わされている。融着層 3 は、熱可塑性樹脂に光拡散粒子が分散されたものであり、光拡散層 5 を兼ねている。

図 3 に例示する液晶表示装置 1 においては、液晶パネル 2 0 の観察側 1 0 の表面に、熱可塑性樹脂を含有する第 2 融着層 6 と、樹脂に光拡散粒子が分散された光拡散層 5 と、熱可塑性樹脂を含有する融着層 3 と、剛性を有する透明基材 2 とが順次積層されている。

図 4 に例示する液晶表示装置 1 においては、液晶パネル 2 0 の観察側 1 0 の表面に、熱可塑性樹脂を含有する融着層 3 を介して、剛性を有する透明基材 2 が貼り合わされている。透明基材 2 は、光拡散粒子を含有し、光拡散層 5 を兼ねている。

【 0 0 4 8 】

このように本発明においては、液晶パネルの観察側に光拡散層が配置されていることが好ましい。例えば図 2 ~ 図 4 に示す液晶表示装置 1 において、液晶パネル 2 0 の観察側 1 0 の表面を構成する機能性フィルム 2 3 が観察側 1 0 の表面に凹凸を有する場合、機能性フィルム 2 3 の観察側 1 0 の表面に融着層 3 または融着層 3 および第 2 融着層 6 を介して透明基材 2 が貼付されると、機能性フィルム 2 3 の凹凸が融着層 3 または第 2 融着層 6 によって埋められてしまう。一般的に、機能性フィルムを構成する材料と融着層または第 2 融着層を構成する熱可塑性樹脂との屈折率比は、機能性フィルムを構成する材料と空気との屈折率比よりも小さいため、融着層または第 2 融着層によって機能性フィルムの凹凸による光拡散性が損なわれてしまうおそれがある。光拡散性が損なわれると、液晶パネルやバックライトユニットによる色ムラや輝度ムラなどの表示欠陥が視認されやすくなる。例えば、上記特許文献 1 に記載の技術では、液晶パネルの偏光板および強化基板に類似する屈折率を有する粘着層を用いるため、液晶表示パネル表面に存在する凹凸面での光拡散が

なくなるため、液晶表示装置自体による斑等の欠陥が見えやすくなり、歩留まりが低下するという不具合がある。

これに対し本発明においては、液晶パネルの観察側に光拡散層が配置されていることで、表示欠陥を視認し難くすることが可能である。すなわち、内部拡散機能を持たせることで、映像光に重畳されてくる斑等の表示欠陥を軽減することが可能である。

【0049】

図5および図6は、本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

図5に例示する液晶表示装置1においては、液晶パネル20の観察側10の表面に、第2融着層6と、帯状の透過部7aおよび遮光部7bが交互に配列されたルーバー層7と、融着層3と、透明基材2とが順次積層されている。第2融着層6は、熱可塑性樹脂に光拡散粒子が分散されたものであり、光拡散層5を兼ねている。

10

図6に例示する液晶表示装置1においては、液晶パネル20の観察側10の表面に、第2融着層6と、光拡散層5と、帯状の透過部7aおよび遮光部7bが交互に配列されたルーバー層7と、融着層3と、透明基材2とが順次積層されている。

【0050】

このように本発明においては、液晶パネルの観察側にルーバー層が配置されていてもよい。液晶パネルの観察側にルーバー層が配置されている場合には、斜めの外光がルーバー層の遮光部で遮られ、表示面で反射する外光の量が減少するので、正面方向のコントラストを向上させることができる。すなわち、外光吸収の機能を持たせることで、コントラストの向上が可能となる。

20

【0051】

図7および図8は、本発明の液晶表示装置の他の例を示す概略断面図である。

図7に例示する液晶表示装置1においては、液晶パネル20の観察側10の表面に、第2融着層6と、光吸収層8と、融着層3と、透明基材2とが順次積層されている。第2融着層6は、熱可塑性樹脂に光拡散粒子が分散されたものであり、光拡散層5を兼ねている。

図8に例示する液晶表示装置1においては、液晶パネル20の観察側10の表面に、第2融着層6と、光拡散層5と、光吸収層8と、融着層3と、透明基材2とが順次積層されている。

図7および図8において、光吸収層8は、波長400nm～750nmの範囲内における平均光吸収率が1%～30%の範囲内となっている。

30

【0052】

このように本発明においては、液晶パネルの観察側に光吸収層が配置されていてもよい。液晶パネルの観察側に光吸収層が配置されている場合には、コントラストや画像の鮮明さを向上させることができる。すなわち、外光吸収の機能を持たせることで、コントラストの向上が可能となる。

【0053】

以下、本発明の液晶表示装置における各構成について説明する。

【0054】

1. 透明基材

40

本発明における透明基材は、剛性を有し、液晶パネルの観察側面に融着層を介して貼り合わされるものである。

【0055】

透明基材としては、剛性を有するものであれば特に限定されるものではなく、例えば、ガラス基材、樹脂基材を用いることができる。

樹脂基材の材料としては、剛性を有する樹脂基材を得ることができるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、有機ガラス系樹脂、アクリルスチレン樹脂等が挙げられる。

中でも、透明基材はガラス基材であることが好ましい。撓みに対する耐性や耐衝撃性をさらに高めることができる。また、従来の液晶表示装置では、液晶パネルの表示面は薄い

50

機能性フィルムが露出した状態となっているために特に擦り傷が付き易いが、透明基材がガラス基材であることで、耐擦傷性を高めることができる。さらに、ガラス基材は紫外線を吸収するため、紫外線による液晶表示装置の構成部材の劣化を抑制することができる。また、ガラス基材は樹脂基材に比べて耐水性や耐薬品性に優れており、安価であるという利点も有する。

【0056】

透明基材の厚みとしては、所望の剛性が得られる厚みであれば特に限定されるものではなく、例えば、0.5 mm ~ 4 mm 程度であればよく、中でも0.7 mm ~ 3.5 mm の範囲内であることが好ましく、特に1 mm ~ 3 mm の範囲内であることが好ましい。透明基材の厚みが薄いと所望の剛性や強度が得られない場合があり、透明基材の厚みが厚いと液晶表示装置の軽量化および薄型化を実現するのが困難となるからである。

10

【0057】

透明基材の大きさとしては、液晶パネルの縦および横の長さをそれぞれ L_1 および W_1 、透明基材の縦および横の長さそれぞれを L_2 および W_2 としたとき、

$$L_1 \quad L_2 \quad \text{および} \quad W_1 \quad W_2$$

を満たすことが好ましい。透明基材が液晶パネルよりも小さいと、液晶パネルに応力がかかり、撓みや歪みが生じて表示特性が劣化するおそれがあるからである。縦および横の長さのうち少なくともいずれか一方について、透明基材が液晶パネルと同等または液晶パネルよりも大きければよいが、中でも、縦および横の長さのうち長いほうについて、透明基材が液晶パネルと同等または液晶パネルよりも大きいことがより好ましい。例えば、横の長さが縦の長さよりも長い場合には、 $W_1 \quad W_2$ であることが好ましい。特に、縦および横の長さの両方について、透明基材が液晶パネルと同等または液晶パネルよりも大きいことが好ましい。すなわち、 $L_1 \quad L_2$ かつ $W_1 \quad W_2$ であることが好ましい。

20

【0058】

透明基材は後述の光拡散層を兼ねていてもよい。図4に例示するように透明基材2が光拡散層5を兼ねていることで、液晶パネルやバックライトユニットによる表示欠陥を視認し難くすることが可能である。透明基材が光拡散層を兼ねる場合、透明基材は、光拡散粒子を含有していてもよく、また観察側および/または液晶パネル側の表面に凹凸を有していてもよい。

30

【0059】

表面に凹凸を有する透明基材としては、例えば、すりガラスや、ガラス基材上に樹脂からなる凹凸が形成されたものなどを用いることができる。すりガラスの作製方法としては、例えば、サンドブラスト加工、フロスト加工、エンボス加工などを適用することができる。また、ガラス基材上に樹脂からなる凹凸を形成する方法としては、例えば、凹凸賦型樹脂の塗工加工、表面に凹凸を有するフィルムを貼合する方法などを適用することができる。

40

【0060】

なお、透明基材が光拡散層を兼ねる場合、光拡散層については後述するので、ここでの説明は省略する。

40

【0061】

透明基材は、帯状の透過部と遮光部とが交互に配列されたものであってもよい。すなわち、透明基材が後述のルーバー層を兼ねていてもよい。

なお、透明基材がルーバー層を兼ねる場合、ルーバー層については後述するので、ここでの説明は省略する。

【0062】

透明基材は、波長400 nm ~ 750 nm の範囲内における平均光吸収率が1% ~ 30% の範囲内であってもよい。すなわち、透明基材が後述の光吸収層を兼ねていてもよい。

なお、透明基材が光吸収層を兼ねる場合、光吸収層については後述するので、ここでの説明は省略する。

50

【0063】

2. 融着層

本発明における融着層は、熱可塑性樹脂を含有し、液晶パネルおよび透明基材を接着するものである。

【0064】

融着層に含有される熱可塑性樹脂としては、所望の温度で溶融する樹脂であれば特に限定されるものではない。中でも、熱可塑性樹脂の融点は、50 ～ 130 の範囲内であることが好ましく、より好ましくは60 ～ 120 の範囲内、さらに好ましくは60 ～ 100 の範囲内である。融点が上記範囲を超える場合には加熱融着時に液晶パネルの偏光板が劣化する可能性があり、融点が上記範囲に満たない場合には完成した液晶表示装置を使用する際に周辺環境により融着層が軟化するおそれがある。

10

【0065】

このような熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイソブチレン、ポリスチレン、エチレン-プロピレンゴム等のポリオレフィン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、エチルセルロース、トリ酢酸セルロース等のセルロース誘導体、ポリ(メタ)アクリル酸とそのエステルとの共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラル等のポリビニルアセタール、ポリアセタール、ポリアミド、ポリイミド、ナイロン、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂等を挙げることができる。中でも、接着性や光透過性の点から、ポリビニルアセタール、ポリオレフィン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、シラン変性樹脂、および酸変性樹脂が好ましい。特に、ポリビニルブチラル、エチレン-酢酸ビニル共重合体が好適である。エチレン-酢酸ビニル共重合体は接着性に優れているからであり、ポリビニルブチラルは透明性に優れているからである。

20

【0066】

中でも、融着層が透明基材に接している場合、熱可塑性樹脂は、透明基材を構成する材料との屈折率比が小さいものであることが好ましい。同様に、融着層が液晶パネルに接している場合、熱可塑性樹脂は、液晶パネルの最表面の部材(例えば機能性フィルム)を構成する材料との屈折率比が小さいものであることが好ましい。

【0067】

融着層は、光安定化剤、紫外線吸収剤、熱安定剤、酸化防止剤等の添加剤を含有していてもよい。これらの添加剤を含むことにより、長期にわたって安定した機械強度、黄変防止、ひび割れ防止、優れた加工適性を得ることができるからである。

30

融着層は、さらに、架橋剤、分散剤、レベリング剤、可塑剤、消泡剤等を含有していてもよい。融着層が架橋剤を含有する場合には、加熱融着後の耐熱性を向上させることができる。架橋剤としては、例えば、シランカップリング剤を用いることができる。

【0068】

また、融着層は、光拡散粒子を含有していてもよい。すなわち、融着層が、熱可塑性樹脂に光拡散粒子が分散されたものであってもよい。この場合、融着層が後述の光拡散層を兼ねることができる。図2に例示するように融着層3が光拡散層5を兼ねていることで、液晶パネルやバックライトユニットによる表示欠陥を視認し難くすることが可能である。融着層が液晶パネルの直上に配置されている場合には、融着層は光拡散粒子を含有し光拡散層を兼ねることが好ましい。

40

なお、融着層が光拡散層を兼ねる場合、光拡散層については後述するので、ここでの説明は省略する。

【0069】

融着層は、帯状の透過部と遮光部とが交互に配列されたものであってもよい。すなわち、融着層が後述のルーバー層を兼ねていてもよい。

なお、融着層がルーバー層を兼ねる場合、ルーバー層については後述するので、ここでの説明は省略する。

【0070】

50

融着層は、波長400nm～750nmの範囲内における平均光吸収率が1%～30%の範囲内であってもよい。すなわち、融着層が後述の光吸収層を兼ねていてもよい。

なお、融着層が光吸収層を兼ねる場合、光吸収層については後述するので、ここでの説明は省略する。

【0071】

融着層の厚みは、所望の接着力を発現することができれば特に限定されるものではなく、上記熱可塑性樹脂の種類に応じて適宜調整される。具体的に、融着層の厚みとしては、0.05mm～0.5mmの範囲内であることが好ましく、より好ましくは0.05mm～0.3mmの範囲内、さらに好ましくは0.1mm～0.3mmの範囲内である。融着層の厚みが薄いと所望の接着力が得られない場合があり、また融着層の厚みが厚いと融着層により層間接着強度を十分に発現させるために過剰な加熱が必要となり、液晶パネルや透明基材への熱ダメージが大きくなる場合があるからである。

10

【0072】

液晶パネルおよび透明基材を融着層を介して貼り合わせる方法としては、例えば、熱可塑性樹脂をシート状もしくはフィルム状に成形し、シート状もしくはフィルム状の融着層を介して液晶パネルと透明基材とをラミネートする方法を挙げることができる。

【0073】

熱可塑性樹脂をシート状もしくはフィルム状に成形する方法としては、均一な厚みのシート状もしくはフィルム状の融着層を作製することができる方法であれば特に限定されず、一般的な樹脂シートもしくは樹脂フィルムの製膜方法、例えば溶液製膜方法や溶融製膜方法を採用することができる。

20

【0074】

また、貼り合わせる前のシート状もしくはフィルム状の融着層は、表面に凹凸形状を有することが好ましい。すなわち、融着層として、表面に凹凸形状を有するシート状もしくはフィルム状の融着層を用いることが好ましい。シート状もしくはフィルム状の融着層の表面に凹凸形状があれば、液晶パネルおよび透明基材の貼り合せ時に抱き込む気泡を逃がすことができるからである。

凹凸形状としては、液晶パネルおよび透明基材の貼り合せ時に抱き込む気泡を逃がすことができるものであれば特に限定されないが、十点平均粗さR_zが0.2μm以上であることが好ましい。十点平均粗さR_zが上記範囲であれば、液晶パネルおよび透明基材の貼合時の泡抜きが容易にできるからである。また、カットオフ値は0.8mmであることが好ましい。

30

【0075】

3. 第2融着層

本発明において、液晶パネルの観察側に、後述の光拡散層、ルーバー層、光吸収層等の機能層が配置されている場合には、液晶パネルと融着層との間に、熱可塑性樹脂を含有する第2融着層と、上記の機能層とが順に配置されていてもよい。

例えば図3に示すように、液晶パネル20の観察側10に光拡散層5が配置されている場合、液晶パネル20の観察側10の表面に、第2融着層6と光拡散層5と融着層3と透明基材2とが順に積層されており、液晶パネル20および光拡散層5が第2融着層6を介して貼り合わされ、光拡散層5および透明基材2が融着層3を介して貼り合わされていてもよい。

40

また、図5に示すように、液晶パネル20の観察側10にルーバー層7が配置されている場合、液晶パネル20の観察側10の表面に、第2融着層6とルーバー層7と融着層3と透明基材2とが順に積層されており、液晶パネル20およびルーバー層7が第2融着層6を介して貼り合わされ、ルーバー層7および透明基材2が融着層3を介して貼り合わされていてもよい。

図7に示すように、液晶パネル20の観察側10に光吸収層8が配置されている場合、液晶パネル20の観察側10の表面に、第2融着層6と光吸収層8と融着層3と透明基材2とが順に積層されており、液晶パネル20および光吸収層8が第2融着層6を介して貼

50

り合わされ、光吸収層 8 および透明基材 2 が融着層 3 を介して貼り合わされていてもよい。

融着層および第 2 融着層を構成する熱可塑性樹脂をシート状もしくはフィルム状に成形することができ、シート状もしくはフィルム状の融着層および第 2 融着層を用いて、表示品質を低下させることなく、簡便な方法で液晶パネルと上記の機能層と透明基材とを貼り合わせることが可能となる。

【0076】

第 2 融着層に含有される熱可塑性樹脂としては、上記融着層に含有される熱可塑性樹脂と同様とすることができる。

【0077】

中でも、図 3、図 6 および図 8 に例示するように第 2 融着層 6 が光拡散層 5 に接している場合であって、かつ光拡散層 5 が第 2 融着層 6 側の表面に凹凸を有している場合には、第 2 融着層に含有される熱可塑性樹脂の屈折率が、光拡散層を構成する材料の屈折率と異なることが好ましく、第 2 融着層に含有される熱可塑性樹脂と光拡散層を構成する材料との屈折率比が大きいことがより好ましい。第 2 融着層に含まれる熱可塑性樹脂と光拡散層を構成する材料との屈折率比が大きいほど、光拡散層の有する凹凸面による光拡散性を高めることができるからである。

なお、上記屈折率比については、後述の光拡散層の項に記載するので、ここでの説明は省略する。

【0078】

また、第 2 融着層が光拡散層に接している場合であって、かつ光拡散層が第 2 融着層側の表面に凹凸を有している場合、熱可塑性樹脂には、屈折率を調整するために、平均粒径が $1\text{ nm} \sim 300\text{ nm}$ の範囲内である高屈折率超微粒子または低屈折率超微粒子が含有されていることも好ましい。熱可塑性樹脂の屈折率を調整することで、第 2 融着層に含有される熱可塑性樹脂と光拡散層を構成する材料との屈折率比を大きくすることができ、それにより、光拡散層表面の凹凸によってより効果的に光を拡散させることができるからである。

なお、上記高屈折率超微粒子および低屈折率超微粒子については、後述の光拡散層の項に記載するので、ここでの説明は省略する。

【0079】

また、第 2 融着層が液晶パネルに接している場合、熱可塑性樹脂は、液晶パネルの最表面の部材（例えば機能性フィルム）を構成する材料との屈折率比が小さいものであることが好ましい。

【0080】

第 2 融着層は、光拡散粒子を含有していてもよい。すなわち、第 2 融着層が、熱可塑性樹脂に光拡散粒子が分散されたものであってもよい。この場合、第 2 融着層が後述の光拡散層を兼ねることができる。図 5 および図 7 に例示するように第 2 融着層 6 が光拡散層 5 を兼ねていることで、液晶パネルやバックライトユニットによる表示欠陥を視認し難くすることが可能である。第 2 融着層が液晶パネルの直上に配置されている場合には、第 2 融着層は光拡散粒子を含有し光拡散層を兼ねることが好ましい。

なお、第 2 融着層が光拡散層を兼ねる場合、光拡散層については後述するので、ここでの説明は省略する。

【0081】

第 2 融着層の配置としては、液晶パネルと融着層との間であり、通常、液晶パネルの直上に配置される。第 2 融着層と融着層との間には、光拡散層、ルーバー層、光吸収層などの機能層が配置される。

【0082】

第 2 融着層の厚みとしては、上記融着層の厚みと同様とすることができる。

中でも、図 3、図 6 および図 8 に例示するように第 2 融着層 6 が光拡散層 5 に接している場合であって、光拡散層 5 が光拡散粒子を含有し、この光拡散粒子による凹凸を表面に

10

20

30

40

50

有する場合には、光拡散層表面の凹凸による拡散が損なわれるのを防ぐため、光拡散粒子によって生じる光拡散層表面の凹凸よりも第2融着層の厚みが厚いことが好ましい。

【0083】

なお、第2融着層の形成方法およびその他の点については、上記融着層と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0084】

4. 光拡散層

本発明においては、液晶パネルの観察側に光拡散層が配置されていることが好ましい。液晶パネルに透明基材を融着層を介して貼り合わせることで、液晶パネルやバックライトユニットによる色ムラや輝度ムラなどの表示欠陥が視認されやすくなる場合があるが、液晶パネルの観察側に光拡散層が配置されていることによって表示欠陥を視認し難くすることができる。

10

【0085】

光拡散層としては、バインダーに光拡散粒子が分散されたもの（以下、粒子拡散という。）や、層表面に凹凸を有するもの（以下、界面拡散という。）を用いることができる。中でも、光拡散層は、粒子拡散および/または界面拡散による内部拡散機能を有することが好ましく、粒子拡散および界面拡散の両方による内部拡散機能を有することがより好ましい。粒子拡散および界面拡散の両方による内部拡散機能を有する光拡散層は、図9に例示するような、バインダー5aに光拡散粒子5bが分散され、表面に凹凸を有する光拡散層5である。なお、図9において、15は光拡散層5に接する任意の層を示す。

20

粒子拡散は、ぎらつき（シンチレーション）の防止に効果を奏するが、表示欠陥を防止するに足る光拡散性を粒子拡散だけに依存し、バインダーと光拡散粒子との屈折率比を大きくすると、白化によるコントラストの低下が生じる場合がある。

一方、界面拡散では、凹凸の傾斜角を粒子（粒子は0度～90度の傾斜角を有する。）に比べて小さくできるので、凹凸界面での屈折率比（光拡散層と光拡散層に接する層との屈折率比）が大きくても白化はそれほど問題にはならない。しかしながら、界面拡散だけでは、ぎらつき（シンチレーション）が生じるおそれがある。

したがって、粒子拡散および界面拡散の両方の機能を分離させて、界面拡散により表示欠陥を防ぎ、粒子拡散によりぎらつきを防ぐことで、良好な画質を実現することができる。

30

【0086】

粒子拡散の場合、光拡散粒子とバインダーとの屈折率比としては、光拡散粒子およびバインダーの屈折率が異なっていれば特に限定されない。中でも、上述したように、粒子は0度～90度の傾斜角を有するため、光拡散粒子とバインダーとの屈折率比が大きいと白化によるコントラストの低下が生じる場合があるので、光拡散粒子およびバインダーの屈折率の差はゼロではないが、光拡散粒子とバインダーとの屈折率比は可能な限り小さいことが好ましい。特に、光拡散層が粒子拡散および界面拡散の両方による内部拡散機能を有する場合には、光拡散粒子とバインダーとの屈折率比が可能な限り小さいことにより、ぎらつきを防止しつつ、コントラストの低下を低減することができる。具体的には、光拡散粒子およびバインダーのうち、屈折率の小さいものに対する屈折率の大きいものの比が、1.000超過1.020未満であることが好ましく、1.000超過1.010未満であることがより好ましく、1.000超過1.005未満であることがさらに好ましい。

40

なお、光拡散粒子およびバインダーの屈折率はそれぞれ、使用する材料の文献値を参照するものとする。

【0087】

光拡散粒子およびバインダーのそれぞれの屈折率としては、上述の屈折率比を満たしていれば、特に限定されるものではない。光拡散粒子の屈折率は、バインダーの屈折率よりも高くてもよく低くてもよい。

【0088】

一方、界面拡散の場合、光拡散層を構成する材料と光拡散層に接する層を構成する材料

50

との屈折率比としては、光拡散層を構成する材料および光拡散層に接する層を構成する材料の屈折率が異なっていれば特に限定されない。中でも、光拡散層を構成する材料と光拡散層に接する層を構成する材料との屈折率比が大きいことが好ましい。光拡散層を構成する材料と光拡散層に接する層を構成する材料との屈折率比が大きいほど、光拡散層表面の凹凸による光拡散性を高めることができるからである。特に、光拡散層が粒子拡散および界面拡散の両方による内部拡散機能を有する場合には、光拡散層を構成する材料と光拡散層に接する層を構成する材料との屈折率比を大きくすることにより、表示欠陥が視認されるのを防ぐことができる。具体的には、光拡散層を構成する材料および光拡散層に接する層を構成する材料のうち、屈折率の小さいものに対する屈折率の大きいものの比が、 1.010 以上 1.300 未満の範囲内であることが好ましく、 1.020 以上 1.250 未満の範囲内であることがより好ましく、 1.030 以上 1.200 未満の範囲内であることがさらに好ましい。屈折率比が上記範囲未満であると凹凸による拡散が小さいので斑不良が生じるおそれがあり、上記範囲以上では凹凸面での外光反射によりコントラストが低下するおそれがあるからである。

10

なお、上記屈折率はそれぞれ、使用する材料の文献値を参照するものとする。

光拡散層を構成する材料の屈折率とは、光拡散層が光拡散粒子とバインダーとを含有する場合にはバインダーの屈折率をいい、光拡散層が光拡散粒子を含有しない場合には光拡散層の構成材料の屈折率をいう。

【0089】

ここで、界面拡散の場合、光拡散層5に接する層としては、融着層3（図3）、第2融着層6（図3、図6、図8）、光吸収層8（図7、図8）などが挙げられる。融着層を構成する材料の屈折率とは、融着層に含有される熱可塑性樹脂の屈折率をいう。同様に、第2融着層を構成する材料の屈折率とは、第2融着層に含有される熱可塑性樹脂の屈折率をいう。

20

【0090】

界面拡散の場合、後述するように、二重像の発生を抑制するために、光拡散層は液晶パネルの近傍に配置されていることが好ましいことから、光拡散層の両側に任意の層が接している場合には、光拡散層を構成する材料と光拡散層の液晶パネル側に接する層を構成する材料との屈折率比が上述の屈折率比を満たしていることが好ましい。例えば図3に示すように光拡散層5が融着層3および第2融着層6に接している場合には、光拡散層5の液晶パネル20側に第2融着層6が接していることから、光拡散層を構成する材料と第2融着層に含有される熱可塑性樹脂との屈折率比が上述の屈折率比を満たしていることが好ましい。また、図8に例示するように光拡散層5が光吸収層8および第2融着層6に接している場合には、光拡散層を構成する材料と第2融着層に含有される熱可塑性樹脂との屈折率比が上述の屈折率比を満たしていることが好ましい。

30

【0091】

光拡散層を構成する材料および光拡散層に接する層を構成する材料のそれぞれの屈折率としては、上記の屈折率比を満たせば、特に限定されるものではない。光拡散層を構成する材料の屈折率は、光拡散層に接する層を構成する材料の屈折率よりも高くてもよく低くてもよい。

40

【0092】

本発明においては、透明基材が光拡散層を兼ねていてもよく、融着層が光拡散層を兼ねていてもよく、第2融着層が光拡散層を兼ねていてもよい。また、透明基材、融着層、第2融着層とは別に光拡散層が設けられていてもよい。例えば、液晶パネルの直上に融着層が配置されている場合には、図2に例示するように融着層3が光拡散層5を兼ねていてもよく、図3に例示するように透明基材2が光拡散層5を兼ねていてもよい。また、液晶パネルの直上に第2融着層が配置されている場合には、図5および図7に例示するように第2融着層6が光拡散層5を兼ねていてもよく、図6および図8に例示するように光拡散層5が別途設けられていてもよく、図示しないが、融着層が光拡散層を兼ねていてもよく、透明基材が光拡散層を兼ねていてもよい。

50

透明基材が光拡散層を兼ねる場合、粒子拡散および界面拡散のいずれも適用できる。融着層や第2融着層が光拡散層を兼ねる場合、液晶パネルおよび透明基材を貼り合わせる際に融着層および第2融着層は溶融することから、粒子拡散のみを適用できる。

【0093】

光拡散層がバインダーに光拡散粒子が分散されたものである場合であって、融着層や第2融着層が光拡散層を兼ねる場合には、バインダーは、融着層や第2融着層に含有される熱可塑性樹脂となる。また、透明基材が光拡散層を兼ねる場合には、バインダーは、透明基材に含有されるガラスや樹脂となる。さらに、光拡散層が透明基材、融着層、第2融着層などと別に設けられている場合には、バインダーは、光拡散層に含有される樹脂となる。

なお、融着層や第2融着層に含有される熱可塑性樹脂、透明基材に含有されるガラスや樹脂については、上記の融着層、第2融着層、透明基材の項に記載したので、ここでの説明は省略する。

【0094】

光拡散層が透明基材、融着層、第2融着層などとは別に設けられている場合、上記の光拡散層に含有される樹脂としては、透明性を有していれば特に限定されるものではなく、例えば、フッ素樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、エチレン樹脂、スチレン樹脂、フェノール樹脂、イミド樹脂、エポキシ樹脂、アミノ樹脂、ウレタン樹脂、ビニル樹脂、セルロース樹脂および上述の樹脂の共重合体等を用いることができる。

光拡散層が光拡散粒子を含有しない場合においても、光拡散層にはこれらの樹脂を用いることができる。

【0095】

光拡散層が光拡散粒子を含有する場合、上述のバインダーには、屈折率を調整するために、平均粒径が1nm～300nmの範囲内である高屈折率超微粒子または低屈折率超微粒子が含有されていることも好ましい。また、光拡散層が光拡散粒子を含有しない場合、上述の樹脂には、同様に、上述の高屈折率超微粒子または低屈折率超微粒子が含有されていることも好ましい。

高屈折率超微粒子としては、ZnO（屈折率1.90）、TiO₂（屈折率2.3～2.7）、CeO₂（屈折率1.95）、Sb₂O₅（屈折率1.71）、SnO₂、ITO（屈折率1.95）、Y₂O₃（屈折率1.87）、La₂O₃（屈折率1.95）、ZrO₂（屈折率2.05）、Al₂O₃（屈折率1.63）等が挙げられる。低屈折率超微粒子としては、シリカ微粒子、中空シリカ微粒子、フッ化マグネシウム、フッ化リチウム、フッ化アルミニウム、フッ化カルシウム、フッ化ナトリウム等のフッ化物微粒子等が挙げられる。

界面拡散の場合には、バインダーや樹脂の屈折率を調整することで、光拡散層に含有されるバインダーや樹脂と光拡散層に接する層を構成する材料との屈折率比を大きくすることができ、それにより、光拡散層表面の凹凸によってより効果的に光を拡散させることができるからである。また、粒子拡散および界面拡散の両方の場合には、バインダーの屈折率を調整することで、バインダーと光拡散粒子との屈折率比を小さくすることができ、それにより、ぎらつきを防止しつつ、コントラストの低下を低減することができるからである。

【0096】

光拡散粒子としては、バインダーと屈折率が異なり、透明性を有していれば特に限定されるものではなく、バインダーの種類に応じて適宜選択される。具体的には、酸化ケイ素、酸化アルミニウム等の無機粒子、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂、ジビニルベンゼン系樹脂、ベンゾグアナミン系樹脂、スチレン系樹脂、メラミン系樹脂、アクリル-スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリメタクリル酸メチル系樹脂等の有機粒子、あるいは、これらの2種以上の混合系等の粒子を挙げることができる。

【0097】

また、光拡散粒子の平均粒径としては、光拡散層が粒子拡散および界面拡散の両方による内部拡散機能を有する場合、光拡散層の厚みを1としたとき、光拡散粒子の平均粒径の下限は0.3以上であることが好ましく、中でも0.6以上、特に0.8以上がより好ましい。光拡散層表面により確実に凹凸表面を形成することができるからである。一方、光拡散層の厚みを1としたとき、光拡散粒子の平均粒径の上限は3以下であることが好ましく、2以下であることがより好ましい。液晶パネルおよび透明基材の貼合過程での気泡の混入を防ぐためである。具体的に、光拡散粒子の平均粒径は、 $0.5\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $1.0\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ の範囲内、特に $2\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。平均粒径が上記範囲より小さいと粒子拡散に劣り、上記範囲より大きいとぎらつき防止効果が減ずるからである。

10

なお、上記平均粒径は、個々の粒子が分散している場合は一次粒子径を意味し、個々の粒子が凝集している場合は二次粒子径を意味する。

【0098】

ここで、平均粒径とは、一般に粒子の粒度を示すために用いられるものであり、光散乱法や電子顕微鏡写真により測定できる。本発明においては、レーザー法により測定した値とする。レーザー法とは、粒子を溶媒中に分散し、その分散溶媒にレーザー光線を当てて得られた散乱光を細くし、演算することにより、平均粒径、粒度分布等を測定する方法である。なお、上記平均粒径は、レーザー法による粒径測定機として、リーズ&ノースラップ(Leeds & Northrup)社製粒度分析計マイクロトラックUPA Model-9230を使用して測定した値である。

20

【0099】

光拡散粒子の形状としては、特に限定されるものではないが、一次粒子径が $0.5\mu\text{m}$ 以上の粒子の場合は球状であることが好ましい。不定形であると、外光反射が強くなりコントラストが低下するおそれがあり、また迷光の発生により鮮明さが低下するおそれがあるからである。

【0100】

本発明においては、液晶パネルの観察側面の法線方向からの投影面において、光拡散層に含まれる光拡散粒子の面内投影面積の総和が全体の8%~63%の範囲内であることが好ましく、中でも15%~53%の範囲内、特に23%~42%の範囲内であることが好ましい。光拡散層に含まれる光拡散粒子の面内投影面積の総和が少なすぎると、光拡散層に入射する光線の光拡散粒子に衝突する確率が低くなりすぎるため、ぎらつきの防止に十分な光拡散効果が得られない場合がある。一方、光拡散層に含まれる光拡散粒子の面内投影面積の総和が多すぎると、光拡散粒子による外光反射でコントラストの低下が生じるおそれがある。

30

なお、光拡散層に含まれる光拡散粒子の面内投影面積は、光拡散層の透過型電子顕微鏡(TEM)により測定することができる。

【0101】

光拡散層中の光拡散粒子の含有量としては、光を拡散することが可能な量であれば特に限定されるものではない。入射した光が光拡散粒子に衝突する確率は光拡散層の厚みに依存するので、上記の光拡散層に含まれる光拡散粒子の面内投影面積の総和を得るための光拡散粒子の好ましい含有量も光拡散層の厚みに依存することとなる。そのため、光拡散層中の光拡散粒子の含有量は、光拡散層の厚を $T(\mu\text{m})$ としたとき、光拡散層中のバインダー100重量部あたり、 $32/T$ 重量部~ $375/T$ 重量部の範囲内であることが好ましく、中でも、 $63/T$ 重量部~ $312/T$ 重量部の範囲内、特に $94/T$ 重量部~ $250/T$ 重量部の範囲内であることが好ましい。

40

【0102】

また本発明においては、光拡散層の正透過強度を Q 、正透過 ± 2 度および正透過 ± 1 度での透過強度を結ぶ直線を正透過角度に外挿した透過強度を U としたとき、

$$2 < Q/U < 22$$

を満たすことが好ましい。すなわち、光拡散層中の光拡散粒子の含有量、光拡散粒子の粒

50

径、光拡散粒子とバインダーとの屈折比、光拡散層表面の凹凸、光拡散層を構成する材料と光拡散層に接する層の構成する材料との屈折率比、光拡散粒子と光拡散表面の凹凸との位置関係は、上記式を満たすように調整されていることが好ましい。このような構成とすることにより、表示ムラの抑制および黒彩感の向上の両立を図ることができる。

Q/Uが上記範囲であることは、コントラストが高くぎらつきが少ない優れた画像となる。なお、この理由は、映像光の小さい拡散を適度に持たせつつ、光拡散粒子および界面凹凸により発生する迷光成分を減少させるためである。すなわち、(a)透過拡散が小さい(正透過強度が高い)こと、(b)大きな拡散を減少させ、(c)正透過近傍の拡散に変換することである。ここで、等方拡散の場合の正透過近傍の拡散強度について考察する。

拡散強度は、拡散透過強度分布の異なる層を積層すると、0度に近いほど拡散透過強度の減少割合は大きいので、正透過強度(Q)を小さくすると正透過角度近傍の拡散強度は大きくなる。また、光拡散粒子および界面凹凸の分布は疎である場合には、拡散特性の強度分布は、上記拡散要素による拡散強度分布と、上記光拡散粒子および界面凹凸の両者とも存在せず、正透過のみの強度を持つ二つの強度分布との和になる。この強度分布は、 ± 1 度および ± 2 度の強度の傾きを正透過角度に外挿したときの強度を仮想正透過強度(U)としたとき、Uは拡散要素による拡散特性の正透過を近似したこととなり、Q/Uは「拡散要素を持たない部分Q」と「拡散要素部分の正透過強度U」との比、すなわち、正透過近傍の拡散状態の尺度となっている。

なお、例えば、微小偏角輝度計により、正透過 ± 45 度の範囲で透過強度を1度ごとに測定し、QおよびUを算出することができる。

【0103】

光拡散層の厚みとしては、液晶パネルの横方向の画素ピッチをP、光拡散層の厚みをTとしたとき、

$$T < P / 2$$

を満たすことが好ましい。光拡散層の厚みが厚すぎると、二重像が発生して画質が低下するおそれがあるからである。光拡散層の厚みが上記式を満たす場合には、視野角 ± 60 度において二重像が観察され難くなる。具体的に、20インチの液晶表示装置では光拡散層の厚みは、500 μm 以下であることが好ましい。

なお、上記光拡散層の厚みとは、光拡散層が複数存在する場合は、液晶パネルの最も近くに配置されている光拡散層の厚みをいう。

【0104】

光拡散層の配置としては、液晶パネルの観察側であればよく、適宜選択される。透明基材、融着層、または第2融着層が光拡散層を兼ねる場合、光拡散層の配置はそれぞれの層の配置とされる。光拡散層が透明基材、融着層、第2融着層とは別に設けられている場合、光拡散層は融着層および第2融着層の間に配置される。中でも、図2、図5および図7に例示するように、光拡散層5は、液晶パネル20の直上に配置されていることが好ましい。すなわち、融着層3または第2融着層6が光拡散層5を兼ねていることが好ましい。一般的に液晶パネルにはその最表面に光拡散フィルムが設けられていることが多いことから、液晶パネルおよび光拡散層間の距離が長いと、光拡散層と液晶パネルが有する光拡散フィルムとによって二重像が発生するおそれがある。光拡散層が液晶パネルの直上に配置されていれば、液晶パネルおよび光拡散層間の距離を短くすることができ、二重像の発生を抑制することができる。

なお、液晶パネルおよび光拡散層間の距離とは、光拡散層が複数存在する場合は、液晶パネルの観察側面と液晶パネルの最も近くに配置されている光拡散層との間の距離をいう。

【0105】

5. ルーバー層

本発明においては、液晶パネルの観察側に、帯状の透過部と遮光部とが交互に配列されたルーバー層が配置されていてもよい。ルーバー層は帯状の透過部および遮光部が一定間

10

20

30

40

50

隔で交互に配置されたものであり、一定入射角度以上の入射光は遮光部に入射して吸収され透過できなくなるものであり、ルーバー層の厚みと、遮光部間の間隔と、ルーバー層表面に対する遮光部がなす角度とに応じて、所定範囲の入射角度の光のみを透過する。したがって、ルーバー層によって、表示光を遮断することなく、入射角が大きな外光を制限することができる。よって、斜めの外光がルーバー層の遮光部で遮られ、表示面で反射する外光の量が減少するので、正面方向のコントラストを向上させることができる。

【0106】

ルーバー層としては、帯状の透過部と遮光部とが交互に配列されたものであればよく、一般的なルーバー層を使用することができる。

液晶パネルに対するルーバー層の透過部および遮光部の配置としては、使用するルーバー層の特性に合わせて適宜選択することが好ましい。通常、液晶表示装置では左右方向の拡散を上下方向の拡散より大きくすることが好ましい。

例えば、3M社製のルーバーでは、透明層と遮光層とが並行に配列されており光拡散機能を有さないで、透明層（遮光層）が液晶パネルの左右方向になるように、ルーバー層の透過部および遮光部を液晶パネルの左右方向に交互に配列することが好ましい。液晶表示装置の左右方向の画角を狭くすることなく、ルーバー層によってコントラストを向上させることができるからである。

また、大日本印刷社製のルーバーでは、透明フィルム上に楔状または台形状の遮光層が形成され、遮光部の間が透明樹脂で充填されており、楔または台形の斜辺による光拡散機能を有するので、遮光層が液晶パネルの上下方向になるように、ルーバー層の透過部および遮光部を液晶パネルの上下方向に交互に配列することが好ましい。コントラストを向上しつつ、液晶表示装置の左右方向の画角をより広げることができるからである。

さらに、集光機能を持つルーバーでは、上下方向に集光して正面輝度を高めるようにルーバー層の透過部および遮光部を配置することが好ましい。

【0107】

また、他の変形例としては、ルーバー層の遮光部が斜めとなるように配置して、透過（遮光）する角度を上下（左右）で異ならせ、看視範囲をより大きくしたい方向に合致するように（例えばテレビの場合では上方向への視野角は広く下方向の視野角は狭くする。）用いることも可能である。

【0108】

ルーバー層が拡散機能を有さない場合には、ルーバー層の観察側面の法線方向に対する、ルーバー層の透過部から出射し得る光の最大角度が45度以上であることが好ましい。すなわち、上記最大角度が45度以上となるように、ルーバー層の厚みと、遮光部間の間隔と、ルーバー層表面に対する遮光部がなす角度とが調整されていることが好ましい。外光を吸収できるとともに、液晶表示装置の上下方向の通常看視領域を確保できるからである。また、上記最大角度が上記範囲であれば、液晶パネルを構成する偏光板による光漏れを防ぐとともに、外光を効率的に遮りコントラストを向上させることができる。

【0109】

ルーバー層の厚みとしては、上記最大角度を所定の範囲とすることができれば特に限定されるものではない。

【0110】

ルーバー層の配置としては、液晶パネルの観察側であればよいが、中でも、光拡散層が形成されている場合には光拡散層の観察側にルーバー層が配置されていることが好ましい。光拡散層に入射する外光を減らすことで光拡散層による反射を抑えることが可能であり、コントラストの向上に好ましいからである。

【0111】

本発明においては、透明基材がルーバー層を兼ねていてもよく、融着層や第2融着層がルーバー層を兼ねていてもよく、また透明基材、融着層、第2融着層とは別にルーバー層が設けられていてもよい。中でも、ルーバー層は透明基材、融着層、第2融着層とは別に設けられていることが好ましい。ルーバー機能を有する透明基材は高価だからである。

10

20

30

40

50

【0112】

6. 光吸収層

本発明においては、液晶パネルの観察側に、波長400nm～750nmの範囲内における平均光吸収率が1%～30%の範囲内である光吸収層が配置されていてもよい。コントラストや画像の鮮明さを向上させることができる。さらには、映像光の波長を透過し、他の可視光領域の波長を吸収するような、特定波長の外光を選択的に吸収する染料や顔料を用いた光吸収層とすることにより、映像光の明るさを保ちつつコントラストを向上させることも可能となる。また、光拡散層の観察側に光吸収層が配置されている場合には、外光が光吸収層により吸収され、光拡散層に入射する光量が減少するとともに、光拡散層により反射される外光が再度光吸収層で吸収されることで、より効率良くコントラストを向上させることができる。

10

【0113】

光吸収層は、波長400nm～750nmの範囲内における平均光吸収率が1%～30%の範囲内であればよいが、中でも4%～25%の範囲内、特に5%～20%の範囲内であることが好ましい。平均光吸収率が上記範囲より小さいと外光の吸収によるコントラストの向上効果が低く、平均光吸収率が上記範囲より大きいと映像光の吸収による画像の輝度低下が大きすぎるためである。平均光吸収率が4%～25%の範囲内、特に5%～20%の範囲内であると、上記の作用をより確実にすることができる。

なお、上記平均光吸収率は、例えば分光透過率計により測定することができる。

【0114】

20

また、光吸収層は、液晶表示装置から映写される映像光の発光波長に対応する波長の光吸収率が低く（透過率が高く）、それ以外の波長での光吸収率は高い（透過率は低い）、いわゆる選択吸収機能を有することがより好ましい。すなわち、光吸収層は、映像光自体が持つ所定の波長以外の波長を吸収する選択吸収性を有することが好ましい。外光は全ての波長を有し、映像光は特定の波長（すなわち光の三原色である赤、緑、青を用いることが一般的である。）のみを有するため、光吸収層が選択吸収機能を有することで、光吸収層による映像光の減衰を抑え、外光の吸収を増大することで、よりコントラストを向上させることができるからである。

【0115】

30

光吸収層が選択吸収機能を有する場合、中でも、本発明の液晶表示装置は、バックライトが波長の異なるLED光源で、LED光源の発光波長に同期して液晶表示装置を駆動するフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置であることが好ましい。すなわち、本発明の液晶表示装置をLEDを用いたフィールドシーケンシャル方式で駆動する場合には、光吸収層が形成されていることが好ましい。LEDを用いたフィールドシーケンシャル方式の場合、カラーフィルターを用いる必要がないため、映像光自体が所定の波長を有するものとなるので、光吸収層による選択吸収の波長の領域を広げることができる。この場合、コントラストをさらに向上させることができる。

【0116】

40

光吸収層の材料としては、上記平均光吸収率を満たすものであれば特に限定されるものではなく、アニリンブラック等の黒色染料；カーボンブラック、アセチレンブラック、ランプブラック、ミネラルブラック等の黒色顔料等が挙げられる。

また、選択透過性を有する材料としては、映像光の波長のうちの輝度の高い範囲の波長の光に対しては高い透過率を示し、他の波長の光に対しては低い透過率を示す材料を用いることができる。このような材料としては、キサンテン系染料、アントラキノン系染料、フタロシアニン系染料、トリフェノールメタン系染料、アゾ系染料、インジゴイド系染料、カルボニウムイオン系染料、および顔料、ネオジウム等の金属キレート等が挙げられる。これらの材料は混合して用いてもよく、積層して用いてもよい。

【0117】

光吸収層の厚みとしては、上記平均光吸収率を満たしていれば特に限定されるものではない。

50

【0118】

光吸収層の配置としては、液晶パネルの観察側であればよいが、中でも、光拡散層が形成されている場合には光拡散層の観察側に光吸収層が配置されていることが好ましい。上述したように、外光が光吸収層により吸収されて、光拡散層に入射する光量が減少するとともに、光拡散層により反射される外光が再度光吸収層で吸収されることで、より効率良くコントラストを向上させることができるからである。

【0119】

本発明においては、透明基材が光吸収層を兼ねていてもよく、融着層や第2融着層が光吸収層を兼ねていてもよく、また透明基材、融着層、第2融着層とは別に光吸収層が設けられていてもよい。

10

【0120】

7. 液晶パネル

本発明における液晶パネルは、その観察側面に透明基材が融着層を介して貼り合わされるものである。

図1に例示するように、液晶パネル20は、液晶セル21と、液晶セル21の観察側10に配置された観察側偏光板22aと、液晶セル21の背面に配置された背面偏光板22bと、観察側偏光板22aの観察側10に配置された、防眩性フィルムや反射防止フィルムなどの機能性フィルム23とを有する。液晶セル21は、図示しないが、一对の支持板と、支持板間に挟持された液晶と、液晶分子を配向させる配向膜と、液晶分子の配向を電場によって制御する電極と、カラーフィルターとを有する。

20

なお、液晶パネルについては、一般的な液晶パネルを用いることができるので、ここでの説明は省略する。

【0121】

8. その他の部材

本発明においては、上述の光拡散層、ルーバー層、光吸収層などの機能層以外にも、液晶パネルに観察側に、任意の機能を有する機能層が配置されていてもよい。

【0122】

例えば、液晶パネルと透明基材との間に、耐衝撃性向上を目的として、 $25 \sim 1000 \text{ Hz} \sim 10000 \text{ Hz}$ の条件下における動的貯蔵弾性率が $9 \times 10^4 \text{ Pa} \sim 4 \times 10^6 \text{ Pa}$ の範囲内である衝撃吸収層が配置されていてもよい。

30

衝撃吸収層は、上述の部材が兼ねていてもよく、新たに設ける層であってもよい。

【0123】

上述の部材が衝撃吸収層を兼ねている場合には、双極子モーメントを大きくする化合物を添加することで、衝撃吸収を図ることも可能である。双極子モーメントを大きくする化合物としては、N、N - ジシクロヘキシルベンゾチアジル - 2 - スルフェンアミド (DC HBSA)、2 - メルカプトベンゾチアゾール (MBT)、ジベンゾチアジルスルフィド (MBTS)、N - シクロヘキシルベンゾチアジル - 2 - スルフェンアミド (CBS)、N - tert - ブチルベンゾチアジル - 2 - スルフェンアミド (BBS)、N - オキシジエチレンベンゾチアジル - 2 - スルフェンアミド (OBS)、N、N - ジイソプロピルベンゾチアジル - 2 - スルフェンアミド (DPBS) などのメルカプトベンゾチアジル基を含む化合物、ベンゼン環にアゾール基が結合したベンゾトリアゾールを母核とし、これにフェニル基が結合した2 - {2' - ハイドロキシ - 3' - (3'', 4'', 5'', 6'' テトラハイドロフタリミデメチル) - 5' - メチルフェニル} - ベンゾトリアゾール (2HPMMB)、2 - {2' - ハイドロキシ - 5' - メチルフェニル} - ベンゾトリアゾール (2HMPB)、2 - {2' - ハイドロキシ - 3' - t - ブチル - 5' - メチルフェニル} - 5 - クロロベンゾトリアゾール (2HBMPCB)、2 - {2' - ハイドロキシ - 3' , 5' - ジ - t - ブチルフェニル} - 5 - クロロベンゾトリアゾール (2HDBPCB) などのベンゾトリアゾール基を持つ化合物、あるいは、エチル - 2 - シアノ - 3 , 3 - ジ - フェニルアクリレートなどのジフェニルアクリレート基を含む化合物等が挙げられる。

40

【0124】

50

なお、本発明においては、上述の各種の機能層を如何様に組み合わせてもよい。

【 0 1 2 5 】

9. 液晶表示装置の製造方法

本発明の液晶表示装置は、例えば液晶パネルとシート状もしくはフィルム状の融着層と透明基材とを加熱圧着するラミネーション法を利用して作製することが好ましい。表示品質の低下を招くことなく、簡便な方法で耐衝撃性に優れた液晶表示装置を得ることができるからである。

例えば図2および図4に示す液晶表示装置1の場合、液晶パネル20とシート状もしくはフィルム状の融着層3と透明基材2とを順次積層し、これらを加熱圧着することで液晶表示装置を作製することができる。図3に例示する液晶表示装置1の場合、液晶パネル20とシート状もしくはフィルム状の第2融着層6と光拡散層5とシート状もしくはフィルム状の融着層3と透明基材2とを順次積層し、これらを加熱圧着することで液晶表示装置を作製することができる。

融着層と各種の機能層とが積層されている場合には、融着層と各種の機能層との積層体を予め作製した上で使用することがより好ましい。液晶表示装置の製造工程数を減じることで、破損等により高価な液晶表示装置の損失を減らすためである。

【 0 1 2 6 】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【実施例】

【 0 1 2 7 】

以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。

[実施例 1]

(1) 熱可塑性樹脂の調製

酢酸ビニル含有量：28重量%、MFR：15g / 10分の酢酸ビニル共重合体にシランカップリング剤（メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン）を0.3重量部添加し、さらに酸化防止剤を0.2重量部添加し、混練し、熱可塑性樹脂を得た。

(2) 融着フィルムの製造

上記の熱可塑性樹脂を、150mmφ押出し機、1000mm幅のTダイスを有するフィルム成型機を使用し、樹脂温度：90、引き取り速度：5m/minで厚み300μmのフィルム状の融着層を得た。

(3) ガラス基材 / 融着フィルム / 液晶パネルの貼り合せ

上記融着フィルムを、ガラス基材（922mm×542mm）と、横方向の画素ピッチ：0.2mmの液晶パネル（920mm×540mm）との間に、液晶パネルがガラス基材の周辺部より内側になるようにして挟み込み、真空ラミネートし、液晶表示装置を作製した。具体的な作製方法は次の通りである。

すなわち、まず、ラミネーター上に設けた剥離シートの上に青板ガラス（厚さ：3mm）、上記融着フィルム（厚さ：300μm）、上記液晶パネル、剥離シートを順次積層した。続いて、ラミネーターを90の設定温度に設定し、蓋を下ろした後、サンプルを真空排気し、70まで昇温し、昇温後、上部チャンバーの圧力を30KPaに設定し、真空ラミネーターの上部 / 下部チャンバー間のダイアフラムシートにてプレスしたまま、5分間保持し、最後に上部 / 下部チャンバー共に大気開放を行うことにより、ガラス基材 / 融着フィルム / 液晶パネルの積層体を内寸法922mm×542mmのフレームに周辺部を固定して液晶表示装置を作製した。

【 0 1 2 8 】

[実施例 2]

(1) 熱可塑性樹脂の調製

酢酸ビニル含有量：10重量%、MFR：25g / 10分の酢酸ビニル共重合体にシランカップリング剤（メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン）を0.3重量部添加し

、さらに酸化防止剤を 0.2 重量部添加し、混練し、屈折率：1.462 の熱可塑性樹脂を得た。

(2) 融着フィルムの製造

上記の熱可塑性樹脂を、150mmφ押出し機、1000mm幅のTダイスを有するフィルム成型機を使用し、樹脂温度：120、引き取り速度：30m/minで厚み50μmのフィルム状の融着層を得た。

(3) 融着フィルム/光拡散層付フィルム/融着フィルムの製造

まず、UV硬化性樹脂(屈折率：1.520)100重量部に対して、粒径：4μmのアクリルスチレンビーズ(屈折率：1.520)27.5重量部を添加した光拡散層用樹脂組成物を、厚さ：80μmのポリエステルフィルムの一方の面に、乾燥膜厚が5μmとなるように塗布し、硬化させて、光拡散層を形成した。次に、光拡散層付フィルムの両面に、ドライラミネート法を用いて、2液硬化型のエステル系樹脂の接着剤(屈折率：1.462)を使用して、上記の融着フィルム(厚さ：50μm)を積層し、融着フィルム/光拡散層付フィルム/融着フィルムの積層体を作製した。

10

(4) ガラス基材/融着シート/液晶パネルの貼り合せ

実施例1の(4)ガラス基材/融着フィルム/液晶パネルの貼り合せ方法に従い、融着フィルムに替えて、融着フィルム/光拡散層付フィルム/融着フィルムの積層体を使用して、光拡散層付フィルムの光拡散層が液晶パネル側になるように配置して、液晶表示装置を作製した。

20

【0129】

[実施例3]

実施例2の光拡散層付フィルムの作製において、屈折率：1.525のアクリルスチレンビーズを用いたこと以外は、実施例2と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0130】

[実施例4]

実施例2の光拡散層付フィルムの作製において、屈折率：1.558のアクリルスチレンビーズを用いたこと以外は、実施例2と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0131】

[実施例5]

実施例2の光拡散層付フィルムの作製において、UV硬化性樹脂に粒径：4nmのフッ化マグネシウム粉末を添加することで樹脂の屈折率を1.462とし、アクリルスチレンビーズに代えて粒径：4μm、屈折率：1.458のシリコンビーズを用いたこと以外は、実施例2と同様にして液晶表示装置を作製した。

30

【0132】

[実施例6]

実施例2において、下記に示すように光拡散層付フィルムを作製したこと以外は、実施例2と同様にして液晶表示装置を作製した。

まず、シリコン型どり剤を塗布し硬化させて得た光拡散層形成用表面凹凸を有する転写体に、ニッケル電鍍を2度行うことで、実施例2の表面凹凸の逆形状を持つ金型を作製した。次に、この金型とポリエステルフィルム(厚さ：80μm)との間に、UV硬化性樹脂(屈折率：1.520)100重量部に対して、粒径：4μm、屈折率：1.525のアクリルスチレンビーズ3.2重量部を添加した光拡散層用樹脂組成物を介在させ、ポリエステルフィルム側からUV照射した後、上記金型から剥離することで、光拡散層の厚みが5μmの光拡散層付フィルムを得た。

40

【0133】

[実施例7]

実施例3において、アクリルスチレンビーズの添加量を53重量部としたこと以外は、実施例3と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0134】

[実施例8]

50

実施例 2 において、下記に示すように光拡散層付フィルムを作製したこと以外は、実施例 2 と同様にして液晶表示装置を作製した。

厚さ：150 μm のポリエステルフィルムの両面にそれぞれ、UV 硬化性樹脂（屈折率：1.520）100 重量部に対して、粒径：4 μm 、屈折率：1.525 のアクリルスチレンビーズ 13.75 重量部を添加した光拡散層用樹脂組成物を塗布し、乾燥膜厚が 5 μm となるように塗布し、硬化させて、光拡散層を形成した。

【0135】

[実施例 9]

実施例 3 において、光拡散層付フィルムの光拡散層に接する融着フィルムを作製する際に、熱可塑性樹脂に、平均光吸収率が 15 % となるようにカーボン顔料を添加したこと以外は、実施例 3 と同様にして液晶表示装置を作製した。

10

【0136】

[実施例 10]

実施例 3 において、光拡散層付フィルムの光拡散層に接する融着フィルムを作製する際に、熱可塑性樹脂に、平均光吸収率が 34 % となるようにカーボン顔料を添加したこと以外は、実施例 3 と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0137】

[実施例 11]

ガラス基材の大きさを 918 mm $\times$ 538 mm としたこと、および内寸法：920 mm $\times$ 540 mm のフレームを用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を作製した。

20

【0138】

[実施例 12]

実施例 3 の光拡散層付フィルムの作製において、ポリエステルフィルムに替えて、大日本印刷（株）製ルーバーフィルム（遮光層と直角方向に拡散機能を有する。厚み：80 μm ）を用い、遮光層が液晶パネルの横方向に伸びるように配置したこと以外は、実施例 3 と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0139】

[実施例 13]

実施例 9 の光拡散層付フィルムの作製において、ポリエステルフィルムに替えて、大日本印刷（株）製ルーバーフィルム（遮光層と直角方向に拡散機能を有する。厚み：80 μm ）を用い、遮光層が液晶パネルの縦方向に伸びるように配置したこと以外は、実施例 9 と同様にして液晶表示装置を作製した。

30

【0140】

[実施例 14]

実施例 1 において、液晶パネルを内寸法 920 mm $\times$ 540 mm のフレームに周辺部を固定したこと以外は、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0141】

[評価]

実施例 1 ～ 実施例 14 の液晶表示装置の評価結果を下記表 1 に示す。

40

光拡散層に含まれる光拡散粒子の面内投影面積については、透過型電子顕微鏡（TEM）を用いて測定した。

平均光吸収率については、分光透過率計を用いて測定した。

光拡散層の正透過強度 Q と、正透過 ± 2 度および正透過 ± 1 度での透過強度を結ぶ直線を正透過角度に外挿した透過強度 U とについては、微小偏角輝度計を用いて正透過 ± 45 度の範囲で透過強度を 1 度ごとに測定して算出した。

斑、黒彩感、ギラツキ、二重像、コントラスト、明るさおよび画角に関しては、液晶表示装置を照度が約 1,000 Lx の環境下の室内に設置し、メディアファクトリー社の DVD「オペラ座の怪人」を表示して、液晶表示装置（液晶テレビ）から 1.5 m ～ 2.0 m 程度離れた場所から、上記映像を鑑賞して、官能評価を実施した。殊に優れている場合

50

を 、優れているものを○、苦にならない限界を 、苦になる場合を×とした。

また、画像の乱れに関しては、液晶表示装置の中央を押したときに液晶画面の着色度合いが変化するか否かの官能評価を行った。

【 0 1 4 2 】

【表 1】

	屈折率比		面内 投影 面積 (%)	平均 光 吸収率 (%)	Q/U	斑	画像 乱れ	黒探感	ギラ ツキ	二重 像	コント ラスト	明るさ	画角
	バインダーと 光拡散粒子	熱可塑性樹脂と UV硬化性樹脂 (凹凸界面)											
実施例1	-	-	-	-	-	△	○	◎	△	◎	○	○	○
実施例2	1.000	1.040	-	0	19	○	○	○	△	○	○	○	○
実施例3	1.003	1.040	36	0	16	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例4	1.025	1.040	36	0	8	○	○	○	○	○	△	○	○
実施例5	1.003	1.000	36	0	21	△	○	○	○	○	○	○	○
実施例6	1.003	1.040	5	0	23	○	○	○	△	○	○	○	○
実施例7	1.003	1.040	67	0	1.8	○	○	△	○	○	△	○	○
実施例8	1.003	1.040	36	0	16	○	○	○	○	△	○	○	○
実施例9	1.003	1.040	36	15	16	○	○	○	○	○	◎	○	○
実施例10	1.003	1.040	36	34	16	○	○	○	○	○	◎	△	○
実施例11	-	-	-	-	-	△	△	◎	△	◎	○	○	○
実施例12	1.003	1.040	36	0	16	○	○	◎	○	○	◎	◎	◎
実施例13	1.003	1.040	36	15	16	○	○	◎	○	○	◎	◎	○
実施例14	-	-	-	-	-	○	×	◎	○	◎	○	○	○

【符号の説明】

【0143】

1 ... 液晶表示装置

10

20

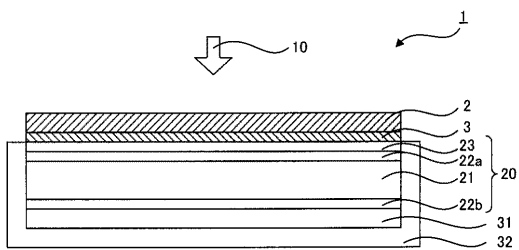
30

40

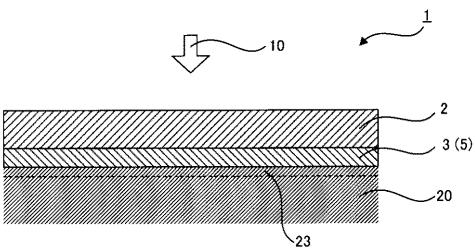
50

- 2 ... 透明基材
- 3 ... 融着層
- 5 ... 光拡散層
- 6 ... 第2融着層
- 7 ... ルーバー層
- 7 a ... 透過部
- 7 b ... 遮光部
- 8 ... 光吸収層
- 10 ... 観察側
- 20 ... 液晶パネル
- 21 ... 液晶セル
- 22 a ... 観察側偏光板
- 22 b ... 背面偏光板
- 23 ... 機能性フィルム
- 31 ... バックライトユニット
- 32 ... 筐体

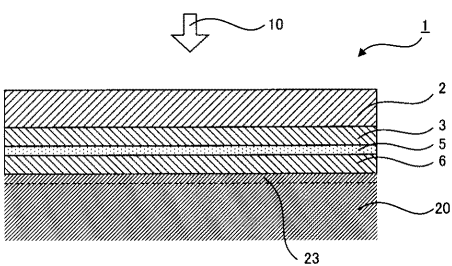
【図1】



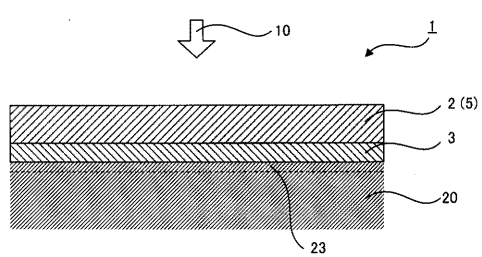
【図2】



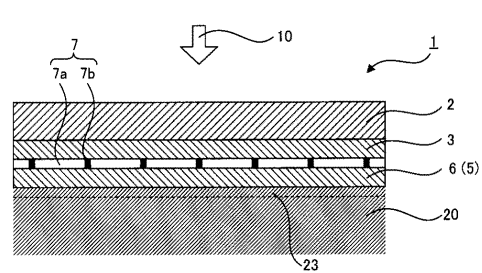
【図3】



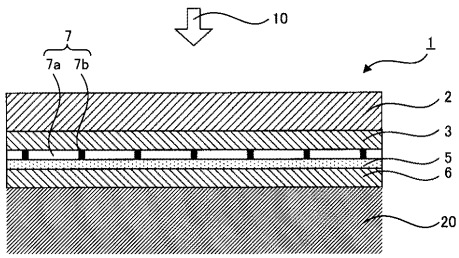
【図4】



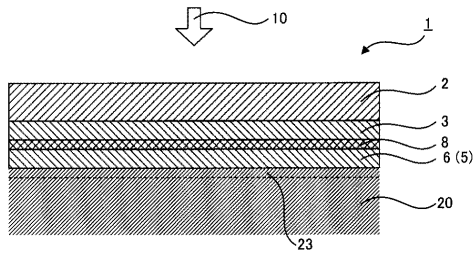
【図5】



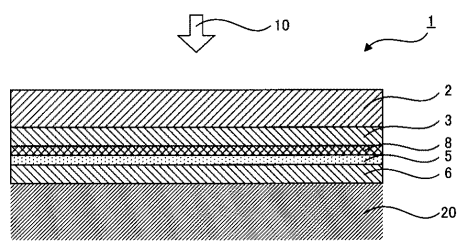
【図 6】



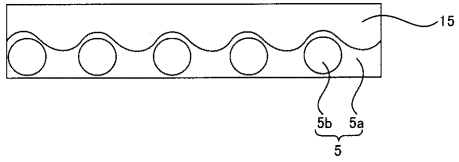
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H189 AA16 AA55 AA64 AA70 BA10 HA03 HA05 LA02 LA07 LA15
LA19 LA20
2H191 FA13X FA40X FA46X FA85Z FA95X FB02 FB23 FC32 FD35 GA02
GA21 GA23 GA24 LA02 LA03 LA19 LA22

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2016014906A	公开(公告)日	2016-01-28
申请号	JP2015213025	申请日	2015-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	本田誠 中村典永		
发明人	本田 誠 中村 典永		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/1335		
F-TERM分类号	2H189/AA16 2H189/AA55 2H189/AA64 2H189/AA70 2H189/BA10 2H189/HA03 2H189/HA05 2H189/LA02 2H189/LA07 2H189/LA15 2H189/LA19 2H189/LA20 2H191/FA13X 2H191/FA40X 2H191/FA46X 2H191/FA85Z 2H191/FA95X 2H191/FB02 2H191/FB23 2H191/FC32 2H191/FD35 2H191/GA02 2H191/GA21 2H191/GA23 2H191/GA24 2H191/LA02 2H191/LA03 2H191/LA19 2H191/LA22 2H291/FA13X 2H291/FA40X 2H291/FA46X 2H291/FA85Z 2H291/FA95X 2H291/FB02 2H291/FB23 2H291/FC32 2H291/FD35 2H291/GA02 2H291/GA21 2H291/GA23 2H291/GA24 2H291/LA02 2H291/LA03 2H291/LA19 2H291/LA22		
代理人(译)	山下明彦		
其他公开文献	JP6135740B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 特願2015-213025 (P2015-213025) (22) 出願日 平成27年10月29日 (2015.10.29) (62) 分割の表示 特願2010-49643 (P2010-49643) の分割 原出願日 平成22年3月5日 (2010.3.5)		
本発明の目的は提供一种具有高耐冲击性和良好的显示特性的液晶显示装置。根据本发明，提供了一种液晶显示装置，其中，透明的透明基材经由含有热塑性树脂的熔融粘接层而附着于液晶面板的观察侧表面。令L1和W1分别为L的垂直和水平长度，L2和W2分别为透明基板的垂直和水平长度，$L1 \leq L2$和/或$W1 \leq W2$通过提供一种特征在于满足以下特征的液晶显示装置解决了上述问题。[选型图]图1	(71) 出願人 000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 (74) 代理人 100101203 弁理士 山下 昭彦 (74) 代理人 100104499 弁理士 岸本 達人 (72) 発明者 本田 誠 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 (72) 発明者 中村 典永 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内		
	最終頁に続く		