

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年9月1日(01.09.2011)

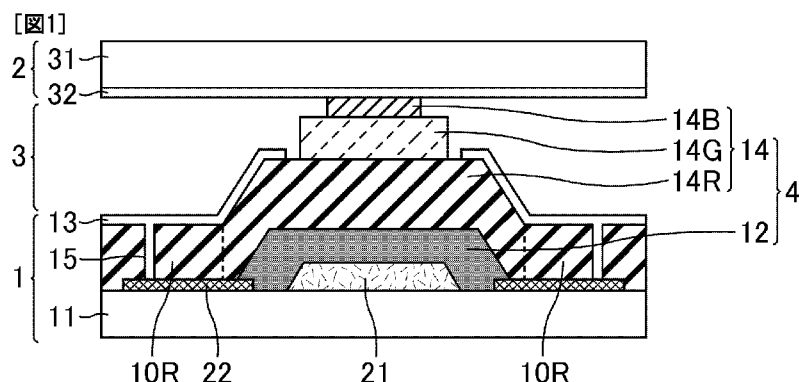
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/104962 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1339 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/071278
- (22) 国際出願日: 2010年11月29日(29.11.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-043160 2010年2月26日(26.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (Sharp Kabushiki Kaisha) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 奥本恵隆 (OKUMOTO Yoshitaka) [JP/—]. 杉原利典 (SUGIHARA Toshinori) [JP/—]. 津幡俊英 (TSUBATA Toshihide) [JP/—]. 田中恵一 (TANAKA Keiichi) [JP/—].
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))
- (74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所 (YASUTOMI & Associates); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36号 Osaka (JP).

(54) Title: LIQUID-CRYSTAL DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: 液晶表示パネル



(57) Abstract: Disclosed is a liquid-crystal display panel which can prevent electrical short circuits (leaks) from occurring between a pair of substrates without providing an insulation layer on a laminated spacer. A liquid-crystal display panel has a pair of substrates and a liquid-crystal layer held between the pair of substrates. One substrate of the pair of substrates has a support substrate, a plurality of pixel electrodes, a transparent colored layer having a plurality of colors which overlaps the plurality of pixel electrodes, and a laminated spacer which includes at least three stacked resin layers including the transparent colored layer having a plurality of colors. The other substrate of the pair of substrates has a support substrate and a shared electrode.

(57) 要約: 本発明は、積層スペーサ上に絶縁層を設けなくとも、一対の基板間で電気的な短絡 (リーク) が起こることを防止することができる液晶表示パネルを提供する。本発明の液晶表示パネルは、一対の基板と、上記一対の基板に挟持された液晶層とを有する液晶表示パネルであって、上記一対の基板の一方は、支持基板と、複数の画素電極と、上記複数の画素電極と重畳する複数色の透明着色層と、複数色の透明着色層を含む3以上の樹脂層を積層して含む積層スペーサとを有し、上記一対の基板の他方は、支持基板と、共通電極とを有する液晶表示パネルである。



WO 2011/104962 A1

明 細 書

発明の名称：液晶表示パネル

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示パネルに関する。より詳しくは、カラーフィルタの積層体をスペーサとして用いる液晶表示パネルに関する。

背景技術

[0002] 液晶表示（LCD：Liquid Crystal Display）装置は、一対の基板間に液晶層を挟持した構成を有し、基板に形成した電極により液晶層に電圧を印加して液晶分子の配向状態を変化させ、液晶層を透過する光の偏光状態を変化させて表示を行う。

[0003] 液晶層を挟持する一対の基板は、スペーサによってその間隔（セルギャップ）が一定に保持され、シール材によって互いが貼り合わされている。スペーサとしては、例えば、透明のビーズ状のものが挙げられるが、散布されたスペーサが不均一になるとコントラストが低下するおそれがあることから、柱状のスペーサが用いられることもある（例えば、特許文献1～6参照。）。

[0004] 柱状のスペーサについては、製造工程を簡略化するために、画素開口領域において赤、緑及び青等の複数色のカラーフィルタを形成すると同時に、ブラックマトリクス上の所定の複数箇所に各色のカラーフィルタを形成して、赤、緑及び青の3色のカラーフィルタが積み上げられた凸部を形成し、この凸部を柱状スペーサとして用いることもある（例えば、特許文献7～9参照。）。

[0005] 一般的には、液晶層を挟持する一対の基板は、液晶層に電圧を印加するための電極、配線、TFT（Thin Film Transistor）等のスイッチング素子を有するアレイ基板と、カラー表示を行うためのカラーフィルタ、ブラックマトリクス等を有するカラーフィルタ基板とのそれぞれ別個の基板で構成される。

[0006] 一方で、近年、カラーフィルタ、ブラックマトリクス等の部材をアレイ基板

側に形成する、いわゆるカラーフィルタ（CF）オンアレイが検討されている。CFオンアレイによれば、一对の基板のそれぞれに形成される各部材の位置あわせマージンを考慮する必要がなく、製造工程が簡略化できると同時に、画素開口率の拡大も達成される（例えば、特許文献10参照。）。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開平8－195138号公報
特許文献2：特開昭61－110227号公報
特許文献3：実開平4－48518号公報
特許文献4：特開昭61－165916号公報
特許文献5：実開平7－56177号公報
特許文献6：実開平3－263014号公報
特許文献7：特開平10－177109号公報
特許文献8：特開2003－156751号公報
特許文献9：特開2006－30907号公報
特許文献10：特開2001－117085号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 図25は、従来の液晶表示パネルにおいて、カラーフィルタやブラックマトリクス等を積層して形成した柱状スペーサ（以下、積層スペーサともいう。）を用いたときの断面を示す模式図である。図25で示される液晶表示パネルは、アレイ基板101と、カラーフィルタ基板102と、これらの間に配置された液晶層103とを有している。
- [0009] アレイ基板101は、ガラス等でできた支持基板111上に、ゲート配線121、ソース配線、ドレイン配線122等の各種配線、及び、これらの配線と接続されたTFTを有しており、これらは層間絶縁層116を介してそれぞれ隔離されている。層間絶縁層116上には画素電極113が複数枚配置

されており、画素電極 113 はそれぞれ、層間絶縁層 116 内に設けられたコンタクトホール 115 を介して、所定の信号を供給するドレイン配線 122 と接続されている。これにより、個別に画素電極 113 に電荷が充電される。

[0010] カラーフィルタ基板 102 は、各画素電極 113 と液晶層 103 を介して対向する各色のカラーフィルタを有しており、各カラーフィルタの間隙にブラックマトリクス (BM) を有している。積層スペーサ 104 は、カラーフィルタ基板 102 側の支持基板 131 上に設けられており、支持基板 131 側から、ブラックマトリクス 112、赤 (R) のカラーフィルタ 114 R、緑 (G) のカラーフィルタ 114 G、及び、青 (B) のカラーフィルタ 114 B の順にこれらが積層されて構成されている。また、積層スペーサ 104 の表面全体を共通電極 132 が覆っており、共通電極 132 上にはキャップ絶縁層 117 が設けられている。すなわち、カラーフィルタ基板 102 は、液晶層 103 に向かって、支持基板 131、積層スペーサ 104、共通電極 132、及び、キャップ絶縁層 117 をこの順に積層して有している。積層スペーサ 104 の表面全体を覆う共通電極 132 は、画素開口領域においてカラーフィルタ上に形成される共通電極と同時に形成される。共通電極 132 上に形成されたキャップ絶縁層 117 は、カラーフィルタ基板 102 の共通電極 132 とアレイ基板 101 の画素電極 113 とが導通することを防ぐために形成される絶縁層である。一对の基板のそれぞれに設けられた電極間に一定間隔が空けられたとしても、一对の基板の貼り合わせズレによりそれぞれが短絡 (リーク) を起こすと、画素欠陥が生じ、表示不良を引き起こす可能性がある。

[0011] 本発明者らは、液晶層を挟持する一对の基板の間隔を保持するスペーサとして、カラーフィルタやブラックマトリクス等を積層した積層スペーサを利用する場合について種々検討を行っていたところ、従来の積層スペーサでは、上述のように、共通電極上にキャップ絶縁層を形成することで導通を予防することは可能であるが、キャップ絶縁層の塗布工程及びパターンニング工程等

の余分な製造工程が必要になってしまう点に着目した。また、積層スペーサがアレイ基板と接触する領域において画素電極の一部が除去されるようにパターンニングすることで導通を防ぐことも考えられるが、一对の基板の貼り合わせ時に生じるズレを考慮しておく必要があり、かつ積層スペーサがアレイ基板と接触する面積よりも大きな面積の電極を除去しなければならないため、画素開口領域の開口面積にロスが生じうる点に着目した。

[0012] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、積層スペーサを用いる場合に、製造工程を余分に増やさなくとも、一对の基板間で電氣的な短絡（リーク）が起こることを防止することができる液晶表示パネルを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明者らは、従来においては、積層スペーサがカラーフィルタ基板側に設けられており、製造工程上、積層スペーサの全体が共通電極で覆われる必要があった点に着目した。そして、積層スペーサをアレイ基板側に設ければ、アレイ基板においては画素電極がパターンニングされる必要があるため、工程数を増やさなくとも積層スペーサの全体に画素電極を形成する必要がなく、アレイ基板側に積層スペーサを設けることで、一对の基板のそれぞれに設けられた電極同士が短絡（リーク）を起こすことを防止することができることを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0014] すなわち、本発明は、一对の基板と、上記一对の基板に挟持された液晶層とを有する液晶表示パネルであって、上記一对の基板の一方は、支持基板と、複数の画素電極と、上記複数の画素電極と重畳する複数色の透明着色層と、複数色の透明着色層を含む3以上の樹脂層を積層して含む積層スペーサとを有し、上記一对の基板の他方は、支持基板と、共通電極とを有する液晶表示パネルである。

[0015] 本発明の液晶表示パネルについて、以下に詳しく説明する。

[0016] 本発明の液晶表示パネルは、一对の基板と、上記一对の基板に挟持された液

晶層とを有する。一对の基板の一方又は両方に、電極、配線、スイッチング素子等の部材を設けて液晶層内の液晶分子の配向性を制御することで、液晶層を透過する光の偏光状態を変化させ、所望の画像表示を得ることができる。

- [0017] 上記一对の基板の一方（以下、アレイ基板ともいう。）は、支持基板と、複数の画素電極と、上記複数の画素電極と重畳する複数色の透明着色層と、複数色の透明着色層を含む3以上の樹脂層を積層して含む積層スペーサとを有する。画素電極を透明着色層と対応させて配置することで、透明着色層単位で液晶の配向を制御することができる。このように画素電極が配置された領域は画素開口領域となり、複数色の透明着色層のカラーバランスを調節することで、様々な表示色を表現することができる。
- [0018] 本発明の液晶表示パネルは、いわゆるカラーフィルタオンアレイの一形態であり、アレイ基板に、複数色の透明着色層と、複数の画素電極との両方が設けられている。カラーフィルタオンアレイの構造とすることで、透明着色層と画素電極とを別々の基板に設けたときと比べ、位置あわせマージンを大きく取ることができ、製造工程が簡略化され、かつ画素開口率も拡大する。
- [0019] また、本発明の液晶表示パネルにおいては、透明着色層及び画素電極が形成された基板と同じ基板に、積層スペーサが設けられている。積層スペーサを構成する各層は、画素開口領域に形成される透明着色層に使用される材料と同じ材料を用いることができ、画素開口領域における透明着色層と一体化されていても、別々に配置されていてもよい。また、積層スペーサを構成する樹脂層の種類は特に限定されず、画素開口領域で用いられる透明着色層、遮光層のほか、必要に応じて他の樹脂層を重ね合わせてもよい。
- [0020] 上記画素電極は、複数の個別に配置されるので、製造工程においてパターニングの必要がある。したがって、画素電極の製造工程において積層スペーサが形成された領域を除外するパターニングを行うことで、積層スペーサの表面に導電部材が形成されることもなくなるため、上記一方の基板の他方の基板との間でのリークを防ぐことができる。すなわち、上記画素電極は、上記

積層スペーサを構成する樹脂層の最上層を覆っていないことが好ましく、上記画素電極は、上記積層スペーサを構成する樹脂層の上から2番目に位置する樹脂層を覆っていないことが好ましく、上記積層スペーサを構成する樹脂層の上から3番目に位置する樹脂層を覆っていないことが好ましい。

[0021] 上記一对の基板の他方（以下、対向基板ともいう。）は、支持基板と、共通電極とを有する。すなわち、本発明の液晶表示パネルは、液晶層を挟持する一对の電極を有している。これにより、液晶層内に容易に電界を形成することができ、液晶分子の配向性を印加電圧の大きさによって調節することができる。

[0022] 本発明の液晶表示パネルの構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、その他の構成要素により特に限定されるものではない。

[0023] 以下に、本発明の液晶表示パネルの好ましい形態について詳述する。

[0024] 上記複数の画素電極と重畳する複数色の透明着色層の少なくとも一つは、上記積層スペーサに含まれる同色の透明着色層と一体化されていることが好ましい。積層スペーサを構成する層のうちの一つを画素開口領域の透明着色層と一体化することにより、積層時の重ねマージンを大きくすることができる。

[0025] 上記一体化された透明着色層の変形量割合は、上記積層スペーサに含まれる他の樹脂層の変形量割合よりも小さいことが好ましい。本明細書において「変形量割合」とは、積層スペーサ全体の変形量に対する各樹脂層の変形量の割合をいう。積層スペーサを構成する複数色の透明着色層のうち、画素開口領域の透明着色層と一体化されているものは、積層スペーサに対して応力がかかったときの変動の影響により、画素電極に割れ（クラック）を生じさせやすい。そこで、積層スペーサを構成する複数色の透明着色層のうち、画素開口領域の透明着色層と一体化されている透明着色層の変形量割合を最も小さくすることで、画素電極に断絶が起こる可能性を低減し、画素欠陥の発生を防ぐことができる。

- [0026] 変形量の調節を行う一例としては、各樹脂層の硬さを調節する方法が挙げられる。樹脂層の硬さをより硬く形成することで、より変形量は小さくなり、樹脂層の硬さをより軟らかく形成することで、より変形量は大きくなる傾向にある。したがって、上記一体化された透明着色層は、上記積層スペーサに含まれる他の樹脂層よりも硬いことが好ましい。これにより、積層スペーサに対し応力がかかったときの各樹脂層の変形を、より他の樹脂層に集中させやすくなる。
- [0027] 上記一体化された透明着色層以外の樹脂層の変形量割合は、より上層に位置する樹脂層よりも、より下層に位置する樹脂層で小さいことが好ましい。これにより、より下層の樹脂層上に形成される画素電極に割れ（クラック）が起きにくくなる。また、同様に、上記一体化された透明着色層以外の樹脂層の硬さは、より上層に位置する樹脂層よりも、より下層に位置する樹脂層で硬いことが好ましい。より硬い樹脂層を積層スペーサの下層に配置し、よりやわらかい樹脂層を積層スペーサの上層に配置することで、積層スペーサに対し応力がかかったときの各樹脂層の変形を、より上層に集中させやすくなる。
- [0028] 上記複数色の透明着色層のうちで最も上に位置する透明着色層の上に位置する層は、無色透明層であることが好ましい。カラーフィルタオンアレイの液晶表示パネルでは、カラーフィルタが配置された基板と対向する基板には、通常、ガラス、プラスチック等の透明基板、透明電極、配向膜等の透光性を有する部材が用いられる。また、カラーフィルタが配置された基板において、画素開口領域内に形成される配向膜を、積層スペーサ上の全体にも形成することで、余分なパターンニング工程を行わなくて済む。そのため、積層スペーサの透明着色層の上層は、このような無色透明層で構成されることが生産性の観点から好ましい。
- [0029] 上記無色透明層の波長 550 nm における光の屈折率と、上記最も上に位置する透明着色層の波長 550 nm における光の屈折率との間の差は、上記無色透明層の波長 550 nm における光の屈折率と、上記複数色の透明着色層

のうちで上から2番目に位置する透明着色層の波長550nmにおける光の屈折率との差よりも、小さいことが好ましい。カラーフィルタオンアレイの液晶表示パネルでは、アレイ基板とカラーフィルタ基板とが別々に用いられる液晶表示パネルと異なり、積層スペーサを構成する透明着色層の最表面における反射が問題となりうる。そのため、屈折率界面での反射を減らすために、特に人間の目が視認しやすい550nmにおいて透明着色層上に配置される無色透明層との間での視感度反射率が低い透明着色層をより上層に配置することで、透明着色層上に配置される無色透明層と透明着色層との間で生じる光の視感反射光強度の大きさを小さくすることができ、積層スペーサが有する透明着色層の構造に基づく反射を効果的に低減することができる。

[0030] 上記複数色の透明着色層の積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値は、同色の透明着色層を用いて他の配置順としたときのいずれの積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値よりも、小さいことが好ましい。

[0031] 人間の目は、可視光の波長範囲（380nm～780nm）内における反射光強度の大きさに基づき、反射光を感知する。人間の目が感知するトータルの視感反射光強度は、具体的には、波長分散特性をもつ各波長成分の反射光強度に対して、CIE（国際照明委員会）が規定している分光視感効率を掛け合わせて得られる値を、可視光波長範囲内で積分させることによって、算出することができる。カラーフィルタオンアレイの液晶表示パネルでは、アレイ基板とカラーフィルタ基板とが別々に用いられる液晶表示パネルと異なり、積層スペーサを構成する透明着色層に基づく反射が問題となりうる。積層スペーサを構成する透明着色層に入射した光は、透明着色層を通過する際に減衰するため、積層スペーサの構造に基づく光の反射は、最も上に位置する透明着色層と、その上層との界面での反射が最も影響が大きい。ただし一方で、透明樹脂層を複数積み重ねて形成される積層スペーサでは、最も上に位置する透明着色層と、上から2番目に位置する透明着色層との間で生じる反射の影響も受ける。この影響は、特に最も上に位置する透明着色層の厚み

が薄く形成される場合に大きく、この場合、積層スペーサを構成する透明着色層に入射した光が透明着色層を通過する際に十分に減衰されないためである。このことから、積層スペーサを構成する透明着色層の積層順を決定するに当たっては、複数の透明着色層の積層順の組み合わせのうち、最も反射率が低い組み合わせの積層体を選ぶことが好ましい。

発明の効果

- [0032] 本発明の液晶表示パネルによれば、積層スペーサを用いたとしても、一對の基板のそれぞれに設けられた電極同士が短絡することを防ぐことができ、かつアレイ基板とカラーフィルタ基板とが別々の基板で用いられることによる貼り合わせズレの問題を解消することができる。

図面の簡単な説明

- [0033] [図1]実施形態1の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。
[図2]実施形態1の液晶表示パネルの表示面を示す模式図である。
[図3]カラーフィルタオンアレイの形態を有する液晶表示パネルにおいて、積層スペーサに対し一定押圧がかかり画素電極にひび割れが生じたときの状態を示す断面模式図である。
[図4]実施形態1の応用例1を示す断面模式図である。
[図5]実施形態1の応用例2を示す断面模式図である。
[図6]実施形態2の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。
[図7]実施形態3の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。
[図8]実施形態4の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。
[図9]実施形態5の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。
[図10]実施形態6の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。
[図11]アレイ基板とカラーフィルタ基板とを別々に用いる一般的な液晶表示パネルにおいて外光が反射したときの様子を示す断面模式図である。
[図12]カラーフィルタオンアレイの液晶表示パネルにおいて外光が反射したときの様子を示す断面模式図である。
[図13]アレイ基板の積層スペーサの頂上と、対向基板の表面とが接する領域

の拡大模式図である。

[図14]積層スペーサを構成する透明着色層の各色材の屈折率波長分散性、及び、無色透明層（配向膜）材料の屈折率波長分散性の一例（実施例1）を示すグラフである。

[図15]実施例1における各透明着色層の色材を配向膜材料に重ねたときの、色材ごとの可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値を示すグラフである。

[図16]実施形態1～6の液晶表示パネルのそれぞれについて、実施例1の透明着色層の各色材を重ねた積層体の、各層の積層順の違いによる可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値の違いを示すグラフである。

[図17]積層スペーサを構成する透明着色層の各色材の屈折率波長分散性、及び、無色透明層（配向膜）材料の屈折率波長分散性の他の一例（実施例2）を示すグラフである。

[図18]実施例2における各透明着色層の色材を配向膜材料に重ねたときの、色材ごとの可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値を示すグラフである。

[図19]実施形態1～6の液晶表示パネルのそれぞれについて、実施例2の透明着色層の各色材を重ねた積層体の、各層の積層順の違いによる可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値の違いを示すグラフである。

[図20]積層スペーサを構成する透明着色層の各色材の屈折率波長分散性、及び、無色透明層（配向膜）材料の屈折率波長分散性の他の一例（実施例3）を示すグラフである。

[図21]実施例3における各透明着色層の色材を配向膜材料に重ねたときの、色材ごとの可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値を示すグラフである。

[図22]実施形態1～6の液晶表示パネルのそれぞれについて、実施例3の透明着色層の各色材を重ねた積層体の、各層の積層順の違いによる可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値を示すグラフである。

[図23]実施形態7の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。

[図24]実施形態7の液晶表示パネルの表示面を示す模式図である。

[図25]従来の液晶表示パネルにおいて、積層スペーサを用いたときの断面を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0034] 以下に実施形態を掲げ、本発明について図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

[0035] 実施形態1

図1は、実施形態1の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。図1に示すように、実施形態1の液晶表示パネルは、一対の基板1, 2間に液晶層3が挟持された構造を有しており、一対の基板1, 2間の間隔を制御する部材として、積層スペーサ4が設けられている。積層スペーサ4は、アレイ基板1に形成されている。

[0036] 実施形態1の液晶表示パネルは、一対の基板1, 2がそれぞれ電極を有する限り、VAモード、TNモード等のいずれのモードにも適用することができる。

[0037] 図1に示すように、アレイ基板1は、ガラス等でできた支持基板11と、ゲート配線21、ソース配線、ドレイン配線22等の各種配線と、これらの配線と接続されたTFTと、複数枚の画素電極13と、画素開口領域における複数色の透明着色層10R（図1における点線から外側）と、遮光層12及び複数色の透明着色層14を積層して含む積層スペーサ4とを有している。各種電極及び配線は、層間絶縁層を介してそれぞれ隔離されている。画素電極13は、ドレイン配線22及びコンタクトホール15を介してTFTとそれぞれ接続されており、それぞれが個別に制御される。実施形態1において対向基板2は、支持基板31と共通電極32とを有している。

[0038] 図1に示すように、積層スペーサ4は、支持基板11側から、遮光層12、赤色の透明着色層（スペーサ赤層）14R、緑色の透明着色層（スペーサ緑層）14G、及び、青色の透明着色層（スペーサ青層）14Bの順にこれら

が積層された構成を有する。図 1 における積層順から分かるように、実施形態 1 では、遮光層 1 2、赤色の透明着色層 1 4 R、緑色の透明着色層 1 4 G、及び、青色の透明着色層 1 4 B の順にこれらの層が形成される。

[0039] 図 2 は、実施形態 1 の液晶表示パネルの表示面を示す模式図である。図 2 に示すように、実施形態 1 では、赤、緑及び青の 3 色の透明着色層 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B が設けられている。配置順は特に限定されない。積層スペーサ 4 は、赤のストライプ領域内に配置されている。透明着色層は、一般にカラーフィルタとも呼ばれ、可視光のうち特定の波長域のみを透過させることにより表示光の着色を行うことができる。複数色の透明着色層を組み合わせることでカラー表示が実現される。透明着色層 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B が配置される領域が、主に画素開口領域として利用される。

[0040] 遮光層 1 2 は、一般にブラックマトリクスとも呼ばれ、異なる色の透明着色層間領域、配線、TFT 等が配置された領域等、遮光が必要な領域に配置される。この領域は、遮光層 1 2 を設けることなく、複数色の透明着色層を重ね合わせることによっても形成可能である。

[0041] 図 2 に示すように、積層スペーサを構成するスペーサ赤層 1 4 R、スペーサ緑層 1 4 G 及びスペーサ青層 1 4 B のそれぞれは、積層スペーサ 4 を法線方向からみたときに円形であり、かつ、これらの各層は円柱状である。また、これらの各層は、より下に位置する樹脂層が、より上に位置する樹脂層の領域よりも広く形成されている。こうすることで、積層プロセスでの層の配置ずれに対するマージンを、より多く確保することができる。

[0042] 各画素電極 1 3 は、画素開口領域において一定の間隔を空けて配置される。画素電極 1 3 の平坦な部分と重なっている赤の透明着色層 1 0 R が、画素開口領域として用いられる赤の透明着色層（赤表示部）1 0 R であり、遮光層 1 2 等の樹脂層と重なっている赤の透明着色層 1 4 R が、積層スペーサ 4 として用いられる赤の透明着色層（スペーサ赤層）1 4 R である。

[0043] スペーサ赤層 1 4 R は、積層スペーサ 4 の周囲の画素開口領域の赤色の透明着色層（赤表示部）1 0 R と一体的に形成されている。スペーサ緑層 1 4 G

及びスペーサ青層 14 B は、画素開口領域の緑色の透明着色層（緑表示部）10 G、及び、画素開口領域の青色の透明着色層（青表示部）10 B とは分離されている。

- [0044] スペーサとしての高さが不十分な場合には、他の樹脂層を積層スペーサ 4 に含めてもよい。また、積層スペーサ 4 の全体を覆うようにして配向膜が形成されていてもよい。配向膜は、必要に応じて配向処理を行うことで、隣接する液晶分子を所望の方向に向けることができる。配向処理は、主に画素開口領域に対して行われる。
- [0045] 液晶層 3 のうち積層スペーサ 4 に隣接する領域は、積層スペーサ 4 によって液晶の配向が影響を受けるので画素開口領域としては利用されないことが好ましい。遮光層 12 を設けることにより、画素開口領域から除外することができる。
- [0046] アレイ基板 1 の画素電極 13 と、対向基板 2 の共通電極 32 とが接触して短絡しないように、積層スペーサ 4 を構成する透明着色層 14 R, 14 G, 14 B のうち、最も上に位置する層（スペーサ青層 14 B）、並びに、上から 2 番目に位置する層（スペーサ緑層 14 G）の上面及び側面には、画素電極 13 が形成されていない。一方、上から 3 番目に位置する層（スペーサ赤層 14 R）の上面及び側面の一部には画素電極 13 が配置されている。積層スペーサ 4 を構成する各透明着色層 14 R, 14 G, 14 B は、いずれもが、より下層の幅がより上層の幅よりも広くなるように形成されている。
- [0047] 赤色の透明着色層 14 R, 10 R、緑色の透明着色層 14 G, 10 G、青色の透明着色層 14 B, 10 B、及び、遮光層 12 の形成方法としては特に限定されず、例えば、コーターにより支持基板 11 上に液状の感光性樹脂（レジスト）材料を塗布して感光性樹脂（レジスト）膜を成膜し、更にフォトリソグラフィにより感光性樹脂（レジスト）膜をパターンニングする方法や、基材上に感光性樹脂膜が設けられたドライフィルムを用いて支持基板 11 上に感光性樹脂膜を転写し、更にフォトリソグラフィにより感光性樹脂膜をパターンニングする方法が挙げられる。

- [0048] 透明着色層 14 R, 14 G, 14 B, 10 R, 10 G, 10 B、及び、ブラックマトリクス 12 の材料としては、感光性樹脂（レジスト）等の樹脂材料が挙げられる。画素電極、及び、共通電極 13 の材料としては、酸化インジウム錫（ITO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）等の透光性を有する金属酸化物が挙げられる。なお、ブラックマトリクスの材料として、樹脂材料ではなくクロム等の金属を用いてもよいが、この場合のブラックマトリクスは樹脂層ではないので、本発明における積層スペーサの構成部位とは考えない。
- [0049] ここで、液晶表示パネルを構成する一対の基板に対し押圧がかかったときの課題について説明する。
- [0050] 図 3 は、カラーフィルタオンアレイの形態を有する液晶表示パネルにおいて、積層スペーサに対し押圧がかかり画素電極にひび割れが生じたときの状態を示す断面模式図である。特に、携帯機器の表示装置、タッチパネルを備える表示装置では、液晶表示パネルの表示面が観察者の指等で強く押されることがあり、このとき、図 3 の矢印で示す方向（外界側）から押圧がかかることで積層スペーサ 4 の頂部に応力がかかることがある。
- [0051] 対向基板 2 側の支持基板 3 1 に対して一定以上の押圧がかかると、積層スペーサの頂上に対して応力印加がかかり、積層スペーサ 4 を構成する各樹脂層にその力が伝播して各樹脂層に変形が起こる。一般的に、一対の基板を貼り合わせて形成される液晶表示パネルにおいて基板間隔を保持するスペーサは、液晶層の体積変動に対応できる柔軟性が求められる。スペーサが硬すぎると、液晶層の体積減少による気泡の発生や、液晶層の体積増加によってスペーサが対向基板から離れ、局所的なムラを生じやすい。そのため、スペーサは外界からの応力に対して変形可能であることが好ましい。
- [0052] 硬質なガラスや金属材料ではなく、軟質な樹脂材料をスペーサの材料に用いることで、外部の応力に対して変形可能なスペーサを得ることができる。ただし、積層スペーサの透明着色層に用いられる色材の硬度は、樹脂バインダーに含まれる顔料成分の種類、濃度、大きさ、及び、分散状態、並びに、形

状を安定化させるための硬化剤の有無によって異なる。顔料濃度が高い場合や硬化剤が含まれる場合には、透明着色層はより硬くなる。硬さの異なる複数の樹脂層を含む積層スペーサの頂上に応力を印加すると、全ての層が同じように変形をするのではなく、柔らかい層ほど変形が起こりやすい。また、圧縮方向に加えられた応力により減少した厚さ分の体積は、圧縮方向に垂直なパネル面内方向に広がり、スペーサの周辺部にまで変形が伝播する。

[0053] 積層スペーサ 4 を構成する樹脂層上には電極が形成されるが、電極は樹脂の変形に追従することができないため、画素電極 1 3 下の変形の大きな赤の透明着色層 1 4 R の一部がせり上がり、図 3 に示すように、画素電極 1 3 に割れが生じてクラック部 1 3 a が生じることがある。このような画素電極 1 3 の割れは、積層スペーサを中心とした略円状に形成されることが多く、割れの範囲は、外界からの押圧の大きさに依存する。画素電極 1 3 の割れは、隣接領域の液晶層 3 に対して正しい電界を形成できないために表示不良の原因となりうるが、特にアレイ基板 1 側の画素電極 1 3 は、対向基板 2 側の共通電極 3 2 と異なり電界印加時の配向方向を規定するために画素電極がパターンニングされている場合があり、画素電極 1 3 の損傷の程度が大きいと、画素電極 1 3 内に断線が起こったときの表示不良の面積が広くなるおそれがある。また、この現象は、赤の透明着色層 1 4 R の変形に起因しているため、赤の透明着色層 1 4 R 上の電極をパターンニングの際に除外することによって解決するものでもない。

[0054] これは、画素電極とカラーフィルタとが同一基板内に形成されるカラーフィルタオンアレイ特有の課題であり、画素の境界に関わらずカラーフィルタ基板の全体に共通電極が形成される一般的な液晶表示パネルでは、ここまでの大きな影響は生じない。

[0055] 実施形態 1 の液晶表示パネルでは、このような課題に対し、以下の工夫を行っている。

[0056] 実施形態 1 においては、積層スペーサ 4 を構成する各樹脂層のうち、表示部と一体化されて形成される赤の透明着色層 1 4 R の変形量割合が、他のいず

れの樹脂層の変形量割合よりも小さくなるように形成されている。これにより、赤の透明着色層 1 4 R の変形に起因した画素電極 1 3 の割れが起こりにくくなるため、表示不良のない良好な表示特性をもつ液晶表示パネルを得ることができる。

[0057] なお、赤の透明着色層 1 4 R を除く、他の樹脂層間の変形量割合の相関関係については、より下層に位置する遮光層 1 2 の変形量割合が、より上層に位置する緑の透明着色層 1 4 G の変形量割合よりも、上層に位置する青の透明着色層 1 4 B の変形量割合よりも小さく、より下層に位置する緑の透明着色層 1 4 G の変形量割合が、より上層に位置する青の透明着色層 1 4 B の変形量割合よりも小さくなるように形成されている。このような変形量割合の相対評価は、超微小膜硬度計を用いて検証することができる。

[0058] また、赤の透明着色層 1 4 R の硬さが、遮光層 1 2 の硬さよりも、緑の透明着色層 1 4 G の硬さよりも、青の透明着色層 1 4 B の硬さよりも大きくなるように形成されている。これにより、積層スペーサに応力がかかったときの変形量割合が、緑の透明着色層 1 4 G 又は青の透明着色層 1 4 B においてより大きくなりやすい。

[0059] 積層スペーサ 4 を構成する各層の硬さを調節する方法としては、例えば、色材の固形分濃度における顔料の比率を変化させる方法が挙げられる。具体的には、固形分中の顔料濃度が上がれば上がるほど、より硬い層を得ることができる。また、固形分中に硬化剤を加えることによっても、各層の硬さを調節することができる。更に、透明着色層を形成する際の、焼成条件、露光条件、及び、現像条件によっても、各層の硬さは調節可能である。なお、このような硬さの相対評価は、表示部と一体化される透明着色層がそれぞれ異なる複数のサンプルを用意し、各サンプルに対して同じ応力を加える試験を行い、それぞれの割れの程度を比較することで検証することができる。

[0060] 実施形態 1 において積層スペーサ 4 を構成する各層の硬さ調整は、絶対的な値で決まるものではなく、各層の相対関係で決定される。これは、上述したように、積層スペーサ 4 が応力に対して一定の変形量をもつことが好ましく

、全体の変形量の中でどの層がより大きな変形量割合をもつかが重要となるためである。したがって、実施形態 1 では、表示部の透明着色層と一体化されていない遮光層 1 2、緑の透明着色層 1 4 G、及び、青の透明着色層 1 4 B に変形量割合を集中させている。

[0061] 図 1 においては、複数の透明着色層のうち、最も下に位置する赤の透明着色層 1 4 R が表示部の透明着色層と一体化した形態を示しているが、実施形態 1 においては、例えば、図 4 に示すように、積層スペーサ 4 を緑のストライプ領域に配置し、赤、緑及び青の 3 つの透明着色層のうち、真ん中に位置する緑の透明着色層 1 4 G が表示部と一体化してもよく、この場合には、緑の透明着色層 1 4 G の変形量割合が、遮光層 1 2 の変形量割合よりも、赤の透明着色層 1 4 R の変形量割合よりも、青の透明着色層 1 4 B の変形量割合よりも小さくなるように形成されている（応用例 1）。そして、同様に、図 5 に示すように、積層スペーサ 4 を青のストライプ領域に配置し、赤、緑及び青の 3 つの透明着色層のうち、最も上に位置する青の透明着色層 1 4 B が表示部と一体化してもよく、この場合には、青の透明着色層 1 4 B の変形量割合が、遮光層 1 2 の変形量割合よりも、赤の透明着色層 1 4 R の変形量割合よりも、緑の透明着色層 1 4 G の変形量割合よりも小さくなるように形成されている（応用例 2）。図 4 は、実施形態 1 の応用例 1 を示す断面模式図であり、図 5 は、実施形態 1 の応用例 2 を示す断面模式図である。

[0062] 以下に、本発明の他の実施形態について詳述する。

[0063] 実施形態 2

図 6 は、実施形態 2 の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。実施形態 2 において積層スペーサ 4 は、支持基板 1 1 側から、ブラックマトリクス 1 2、スペーサ赤層 1 4 R、スペーサ青層 1 4 B、及び、スペーサ緑層 1 4 G の順にこれらが積層されて構成されている点で実施形態 1 と相違しているが、それ以外は実施形態 1 と同様である。実施形態 2 では、積層スペーサ 4 を構成するスペーサ赤層 1 4 R が、赤色の透明着色層（赤表示部）1 0 R と一体的に形成されている。そのため、スペーサ赤層 1 4 R の変形量割合が、積

層スペーサ 4 を構成する他の樹脂層の変形量割合よりも小さくなるように形成されている。

[0064] 実施形態 3

図 7 は、実施形態 3 の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。実施形態 3 において積層スペーサ 4 は、支持基板 1 1 側から、ブラックマトリクス 1 2、スペーサ緑層 1 4 G、スペーサ赤層 1 4 R、及び、スペーサ青層 1 4 B の順にこれらが積層されて構成されている点で実施形態 1 と相違しているが、それ以外は実施形態 1 と同様である。実施形態 3 では、積層スペーサ 4 を構成するスペーサ緑層 1 4 G が、緑色の透明着色層（緑表示部） 1 0 G と一体的に形成されている。そのため、スペーサ緑層 1 4 G の変形量割合が、積層スペーサ 4 を構成する他の樹脂層の変形量割合よりも小さくなるように形成されている。

[0065] 実施形態 4

図 8 は、実施形態 4 の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。実施形態 4 において積層スペーサ 4 は、支持基板 1 1 側から、ブラックマトリクス 1 2、スペーサ緑層 1 4 G、スペーサ青層 1 4 B、及び、スペーサ赤層 1 4 R の順にこれらが積層されて構成されている点で実施形態 1 と相違しているが、それ以外は実施形態 1 と同様である。実施形態 4 では、積層スペーサ 4 を構成するスペーサ緑層 1 4 G が、緑色の透明着色層（緑表示部） 1 0 G と一体的に形成されている。そのため、スペーサ緑層 1 4 G の変形量割合が、積層スペーサ 4 を構成する他の樹脂層の変形量割合よりも小さくなるように形成されている。

[0066] 実施形態 5

図 9 は、実施形態 5 の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。実施形態 5 において積層スペーサ 4 は、支持基板 1 1 側から、ブラックマトリクス 1 2、スペーサ青層 1 4 B、スペーサ赤層 1 4 R、及び、スペーサ緑層 1 4 G の順にこれらが積層されて構成されている点で実施形態 1 と相違しているが、それ以外は実施形態 1 と同様である。実施形態 5 では、積層スペーサ 4 を

構成するスペーサ青層 14 B が、青色の透明着色層（青表示部） 10 B と一体的に形成されている。そのため、スペーサ青層 14 B の変形量割合が、積層スペーサ 4 を構成する他の樹脂層の変形量割合よりも小さくなるように形成されている。

[0067] 実施形態 6

図 10 は、実施形態 6 の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。実施形態 6 において積層スペーサ 4 は、支持基板 11 側から、ブラックマトリクス 12、スペーサ青層 14 B、スペーサ緑層 14 G、及び、スペーサ赤層 14 R の順にこれらが積層されて構成されている点で実施形態 1 と相違しているが、それ以外は実施形態 1 と同様である。実施形態 6 では、積層スペーサ 4 を構成するスペーサ青層 14 B が、青色の透明着色層（青表示部） 10 B と一体的に形成されている。そのため、スペーサ青層 14 B の変形量割合が、積層スペーサ 4 を構成する他の樹脂層の変形量割合よりも小さくなるように形成されている。

[0068] なお、実施形態 2 ～ 6 のいずれについても、実施形態 1 の応用例 1 及び 2 と同様の応用例を適用することができる。

[0069] ここで、実施形態 1 ～ 6 の液晶表示パネルの表示装置への実際の適用について、色材の材料ごとに場合を分けて以下に説明する。

[0070] 図 11 は、アレイ基板とカラーフィルタ基板とを別々に用いる一般的な液晶表示パネルにおいて外光が反射したときの様子を示す断面模式図である。図 11 に示すように、アレイ基板 101 とカラーフィルタ基板 102 とを別々に用いる一般的な液晶表示パネルで反射する外光は、空気と支持基板 131（ガラス）との界面での反射がほとんどである。例えば、赤の透明着色層 110 R と共通電極 132 との界面で反射した光は、赤の透明着色層 110 R を 2 度透過するため、ほとんどが減衰する。

[0071] 図 12 は、カラーフィルタオンアレイの液晶表示パネルにおいて外光が反射したときの様子を示す断面模式図である。これに対し、図 12 に示すように、カラーフィルタオンアレイの液晶表示パネルで反射する外光は、空気と支

持基板 3 1（ガラス）との界面に加え、カラーフィルタ基板 2 と液晶層 3 との界面、及び、液晶層 3 とアレイ基板 1 との界面においても反射する。これは、これらの界面で反射した光がカラーフィルタを透過しないため、反射光が減衰しないまま外界に出射するためである。このような反射光は、観察者の目に視認され、表示に悪影響を及ぼす。これに対しては、特許文献 4 で挙げられているような、セルギャップと液晶材の屈折率異方性を利用して反射光を低減する方法のような対策が必要となる。

[0072] しかしながら、アレイ基板の最表面を構成する積層スペーサの頂上を構成する樹脂層と、対向基板の最表面を構成する配向膜との界面については、上記方法では解決することができず、この領域で発生した反射光がそのまま外界に出射される。また、積層スペーサの同一の色材が一定周期で配置されることにより、反射光が干渉により強めあって視認されやすくなる。スペーサは、画素間の配線上や遮光層上等、暗い領域となる部分に配置されることから、反射光が生じないことが好ましい。液晶表示パネルの表示が明状態であれば、液晶表示パネルから出射する光はほとんどが画素開口領域となるため、外光の反射成分は目立ちにくい。暗状態では特に積層スペーサからの反射光が目立って見えてしまう。

[0073] したがって、実施形態 1 ～ 6 の液晶表示パネルを採用するに当たっては、使用色材の屈折率波長分散の特性から分光視感効率を考慮して、いずれの実施形態を採用すべきかを決定することが好ましい。

[0074] 人間の目が視認しやすい反射率をもつ波長成分、すなわち、視感反射率が最も高い波長成分は 550 nm である。波長成分 550 nm における屈折率に大きな差が出る材料が積層して配置されている場合、これらの界面での反射光が強くなり、より互いの屈折率が近い材料が積層して配置されている場合と比べ、人間の目に反射光が視認されやすくなる。したがって、積層スペーサの構造に基づく反射率を低減する方法の一つとして、550 nm での波長成分の屈折率の変化に着目し、その変化を最小限に調整する方法が挙げられる。

- [0075] 図 1 3 は、アレイ基板の積層スペーサの頂上と、対向基板の表面とが接する領域の拡大模式図である。図 1 3 に示すように、外界から入射してきた光は、支持基板（ガラス）3 1、共通電極 3 2、配向膜 3 3 を順に通り返ける。支持基板 3 1、共通電極 3 2 及び配向膜 3 3 はいずれも透光性を有する材料で構成されている。配向膜 3 3 の材料としては、ポリイミド、ポリビニル等が挙げられる。
- [0076] 支持基板 3 1、共通電極 3 2、及び、配向膜 3 3 を通り返け、配向膜 3 3 と、積層スペーサ 4 の最上層を構成するスペーサ青層 1 4 B との界面に到達した光は、配向膜 3 3 とスペーサ青層 1 4 B との界面で反射する成分と、スペーサ青層 1 4 B を透過する成分とに分離される。
- [0077] 配向膜 3 3 とスペーサ青層 1 4 B との界面で反射した成分は、そのまま再度、配向膜 3 3、共通電極 3 2、及び、支持基板 3 1 を通り返け、外界へ出射される。一方、スペーサ青層 1 4 B を通り返けた光は、スペーサ青層 1 4 B とスペーサ緑層 1 4 G との界面に到達し、スペーサ青層 1 4 B とスペーサ緑層 1 4 G との界面で反射する成分と、スペーサ緑層 1 4 G を透過する成分とに分離される。
- [0078] 色材をあらかじめフィルム状に成膜した後に基板に転写することによって透明着色層を形成するプロセスの場合、積層スペーサ 4 を構成する各透明着色層 1 4 R、1 4 G、1 4 B の膜厚は、画素開口領域における透明着色層の膜厚と同じとなる。そうすると、最も上に位置する透明着色層の厚みが十分に確保され、最も上に位置する透明着色層を透過したときの光の強度が、十分に減衰される。したがって、反射光の低減の観点からは、無色透明層（図 1 3 での配向膜 3 3）の屈折率波長分散性と、最も上に位置する透明着色層（図 1 3 でのスペーサ青層 1 4 B）の屈折率波長分散性との関係が最も重要である。すなわち、配向膜 3 3 と、スペーサ青層 1 4 B との間での、可視光波長域における屈折率波長分散性の乱れは、配向膜 3 3 と、積層スペーサ 4 を構成する他の透明着色層（図 1 3 でのスペーサ赤層 1 4 R 及びスペーサ緑層 1 4 G）との間での、可視光波長域における屈折率波長分散性の乱れよりも

小さいことが好ましく、それにより、積層スペーサ４の構造に基づく反射光の発生をより低減することができる。

[0079] 一方で、例えば、積層スペーサを構成する複数色の透明着色層を、液状の色材を塗布して積層する場合、上層に行くに従い、透明着色層の膜厚が平面状の塗布膜厚よりも薄くなることがある。最も上に位置する透明着色層（図１３でのスペーサ青層１４Ｂ）の膜厚が薄く形成された場合、スペーサ青層１４Ｂを透過したときの光の強度が色材により十分に減衰する前に、上から２番目に位置する透明着色層（図１３でのスペーサ緑層１４Ｇ）との界面に到達したときの反射光の強度が大きくなる。その場合には、積層スペーサを構成する複数色の透明着色層１４Ｒ、１４Ｇ、１４Ｂのうち、最も上に位置する透明着色層（図１３でのスペーサ青層１４Ｂ）の屈折率波長分散性と、上から２番目に位置する透明着色層（図１３でのスペーサ緑層１４Ｇ）の屈折率波長分散性との間の関係が重要となる。すなわち、スペーサ青層１４Ｂと、スペーサ緑層１４Ｇとの間での、可視光波長域における屈折率波長分散性の乱れは、スペーサ青層１４Ｂと、スペーサ赤層１４Ｒとの間での、可視光波長域における屈折率波長分散性の乱れよりも小さいことが好ましく、それにより、積層スペーサ４の構造に基づく反射光の発生をより低減することができる。

[0080] 以下に、実施形態１～６の液晶表示パネルにおいて、積層スペーサに用いるそれぞれの樹脂材料の特性が異なる複数の例について、実施例１～３を挙げて説明する。なお、色材の可視光波長範囲内における屈折率波長分散性は、アッペの屈折率計、分光エリプソメータ等の屈折率測定装置を用いて測定することができる。また、色材の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値は、分光放射輝度計を用いて測定することができる。

[0081] 実施例１

図１４は、積層スペーサを構成する透明着色層の各色材の屈折率波長分散性、及び、無色透明層（配向膜）材料の屈折率波長分散性の一例（実施例１）を示すグラフである。図１４に示すように、実施例１においては、波長５５

0 nmにおける配向膜材料の屈折率は、波長550 nmにおける緑の色材の屈折率とほぼ同じであり、赤及び青の透明着色層のいずれの色材の屈折率とも異なっている。赤の透明着色層と青の透明着色層との間では、赤の透明着色層の色材との間の屈折率差がより小さく、青の透明着色層の色材との間の屈折率差がより大きい。

[0082] なお、図14に示すように、波長550 nmにおける緑の透明着色層の色材の屈折率は、波長550 nmにおける赤及び青の透明着色層のいずれの色材の屈折率とも異なっており、より赤の透明着色層の色材との間の屈折率差が小さく、より青の透明着色層の色材との間の屈折率差が大きい。

[0083] 図15は、実施例1における各透明着色層の色材を配向膜材料に重ねたときの、色材ごとの可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値を示すグラフである。図15に示すように、配向膜界面での各色材の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値は、緑が最も小さく、大きく離れて赤、次いで、青が大きい。したがって、実施例1においては、積層スペーサを構成する透明着色層のうちで最も上に位置する透明着色層は、緑の透明着色層であることが好ましい。

[0084] 図16は、実施形態1～6の液晶表示パネルのそれぞれについて、実施例1の透明着色層の各色材を重ねた積層体の、各層の積層順の違いによる可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値の違いを示すグラフである。図16に示すように、各積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値は、実施形態5、実施形態2、実施形態3、実施形態1、実施形態4、実施形態6の順に小さいものから大きい順となっている。特に、実施形態5と実施形態2との間での差、及び、実施形態2と実施形態3、1、4、6のそれぞれとの間での差が大きい。

[0085] したがって、実施例1の色材の組み合わせの場合は、反射光の低減の観点からは、積層スペーサを構成する各透明着色層は、上から緑、赤及び青の順である実施形態5の配置順が最も好ましく、次いで、上から緑、青及び赤の順である実施形態2の配置順が好ましい。

[0086] 実施例 2

図 17 は、積層スペーサを構成する透明着色層の各色材の屈折率波長分散性、及び、無色透明層（配向膜）材料の屈折率波長分散性の他の一例（実施例 2）を示すグラフである。図 17 に示すように、実施例 2 においては、波長 550 nm における配向膜材料の屈折率は、波長 550 nm における赤、緑及び青の透明着色層のいずれの色材の屈折率とも異なっており、青の透明着色層の色材との間の屈折率差が最も小さく、次いで、緑の透明着色層の色材との間の屈折率差であり、赤の透明着色層の色材との間の屈折率差が最も大きい。

[0087] なお、図 17 に示すように、波長 550 nm における青の透明着色層の色材の屈折率は、波長 550 nm における赤及び緑の透明着色層のいずれの色材の屈折率とも異なっており、緑の透明着色層の色材との間の屈折率差よりも、赤の透明着色層の色材との間の屈折率差が大きい。

[0088] 図 18 は、実施例 2 における各透明着色層の色材を配向膜材料に重ねたときの、色材ごとの可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値を示すグラフである。図 18 に示すように、配向膜界面での各色材の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値は、青が最も小さく、次いで緑であり、大きく離れて赤が大きい。したがって、実施例 2 においては、積層スペーサを構成する透明着色層のうちで最も上に位置する透明着色層は、青の透明着色層であることが好ましい。

[0089] 図 19 は、実施形態 1～6 の液晶表示パネルのそれぞれについて、実施例 2 の透明着色層の各色材を重ねた積層体の、各層の積層順の違いによる可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値の違いを示すグラフである。図 19 に示すように、各積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値は、実施形態 3、実施形態 1、実施形態 5、実施形態 2、実施形態 4、実施形態 6 の順に小さいものから大きい順となっている。特に、実施形態 1 と実施形態 5 との間での差、及び、実施形態 2 と実施形態 4、6 のそれぞれとの間での差が大きい。

[0090] したがって、実施例 2 の色材の組み合わせの場合は、反射光の低減の観点からは、積層スペーサを構成する各透明着色層は、上から青、赤及び緑の順である実施形態 3 の配置順が最も好ましく、次いで、上から青、緑及び赤の順である実施形態 1 の配置順が好ましい。

[0091] 実施例 3

図 20 は、積層スペーサを構成する透明着色層の各色材の屈折率波長分散性、及び、無色透明層（配向膜）材料の屈折率波長分散性の他の一例（実施例 3）を示すグラフである。図 20 に示すように、実施例 3 においては、波長 550 nm における配向膜材料の屈折率は、波長 550 nm における赤、緑及び青の透明着色層のいずれの色材の屈折率とも異なっており、赤の透明着色層の色材との間の屈折率差が最も小さく、次いで、緑の透明着色層の色材との間の屈折率差であり、青の透明着色層の色材との間の屈折率差が最も大きい。

[0092] なお、図 20 に示すように、波長 550 nm における赤の透明着色層の色材の屈折率は、波長 550 nm における緑及び青の透明着色層のいずれの色材の屈折率とも異なっており、緑の透明着色層の色材との間の屈折率差よりも、青の透明着色層の色材との間の屈折率差が大きい。

[0093] 図 21 は、実施例 3 における各透明着色層の色材を配向膜材料に重ねたときの、色材ごとの可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値を示すグラフである。図 21 に示すように、配向膜界面での各色材の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値は、赤が最も小さく、次いで緑、大きく離れて青が大きい。したがって、実施例 3 においては、積層スペーサを構成する透明着色層のうちで最も上に位置する透明着色層は、赤の透明着色層であることが好ましい。

[0094] 図 22 は、実施形態 1～6 の液晶表示パネルのそれぞれについて、実施例 3 の透明着色層の各色材を重ねた積層体の、各層の積層順の違いによる可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値の違いを示すグラフである。図 22 に示すように、各積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の

積分値は、実施形態 4、実施形態 6、実施形態 5、実施形態 2、実施形態 3、実施形態 1 の順に小さいものから大きい順となっている。特に、実施形態 2 と実施形態 3、1 のそれぞれとの間での差が大きい。

[0095] したがって、実施例 3 の色材の組み合わせの場合は、反射光の低減の観点からは、積層スペーサを構成する各透明着色層は、上から赤、青及び緑の順である実施形態 4 の配置順が好ましく、次いで、上から赤、緑及び青の順である実施形態 6 の配置順が好ましい。

[0096] このように、実施形態 1 ～ 6 のいずれを採用するかについては、使用する材料の屈折率波長分散特性から分光視感効率を考慮し、人間の目に対する視感反射率がより小さくなるように、積層スペーサを構成する各透明着色層の配置順を決定することが好ましい。すなわち、上記複数色の透明着色層の積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値は、同色の透明着色層を用いて他の配置順としたときのいずれの積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値よりも、小さいことが好ましい。これにより、積層スペーサの構造に基づく反射光の低減を行うことができる。

[0097] なお、実施形態 1 ～ 6 においては、赤（R）の透明着色層、緑（G）の透明着色層、及び、青（B）の透明着色層の 3 色について説明したが、例えば、シアン（C）の透明着色層、マゼンタ（M）の透明着色層、黄（Y）の透明着色層等、他の色の透明着色層を適宜入れ替えてもよく、同様の方法で配置順を決定することが好ましい。

[0098] 実施形態 7

図 23 は、実施形態 7 の液晶表示パネルの断面を示す模式図である。実施形態 7 の液晶表示パネルでは、赤（R）の透明着色層、緑（G）の透明着色層、及び、青（B）の透明着色層の 3 色に加え、黄（Y）の透明着色層を含めた 4 色が用いられている。図 23 に示すように、実施形態 7 において積層スペーサ 4 は、支持基板 11 側から、遮光層 12、スペーサ黄層 14 Y、スペーサ赤層 14 R、スペーサ緑層 14 G、及び、スペーサ青層 14 B の順にこれらが積層されて構成されている点で実施形態 1 と相違しているが、それ以

外は実施形態 1 と同様である。

- [0099] 図 2 4 は、実施形態 7 の液晶表示パネルの表示面を示す模式図である。図 2 4 に示すように、実施形態 7 では、赤、緑、青及び黄の 4 色の透明着色層 1 0 R, 1 0 G, 1 0 B, 1 0 Y が設けられている。配置順は特に限定されない。積層スペーサ 4 は、黄のストライプ領域内に配置されている。赤、緑及び青に対し、更に黄を加えることで色再現性を広げることができる。
- [0100] 実施形態 7 においては、スペーサ黄層 1 4 Y は、積層スペーサ 4 の周囲の画素開口領域の黄色の透明着色層（黄表示部） 1 0 Y と一体的に形成されている。スペーサ赤層 1 4 R、スペーサ緑層 1 4 G 及びスペーサ青層 1 4 B は、画素開口領域の赤色の透明着色層（赤表示部） 1 0 R、画素開口領域の緑色の透明着色層（緑表示部） 1 0 G、及び、画素開口領域の青色の透明着色層（青表示部） 1 0 B とは分離されている。
- [0101] 実施形態 7 においては、積層スペーサ 4 を構成する各樹脂層のうち、表示部と一体化されて形成される黄の透明着色層 1 4 Y の変形量割合が他の樹脂層の変形量割合よりも小さくなるように形成されている。また、黄の透明着色層 1 4 Y の硬さが、遮光層 1 2 の硬さよりも、赤の透明着色層 1 4 R の硬さよりも、緑の透明着色層 1 4 G の硬さよりも、青の透明着色層 1 4 B の硬さよりも大きくなるように形成されている。これにより、積層スペーサに応力がかかったときの変形量割合が、遮光層 1 2、赤の透明着色層 1 4 R、緑の透明着色層 1 4 G 又は青の透明着色層 1 4 B においてより大きくなるため、黄の透明着色層 1 4 Y において変形が起こりにくく、画素電極 1 3 に割れが生じにくくなる。
- [0102] なお、黄の透明着色層 1 4 Y を除く、他の樹脂層間の変形量割合の相関関係については、遮光層 1 2 の変形量割合が、赤の透明着色層 1 4 R の変形量割合よりも緑の透明着色層 1 4 G の変形量割合よりも青の透明着色層 1 4 B の変形量割合よりも小さくなるように形成されており、赤の透明着色層 1 4 R の変形量割合が、緑の透明着色層 1 4 G の変形量割合よりも青の透明着色層 1 4 B の変形量割合よりも小さくなるように形成されており、緑の透明着色

層 1 4 G の変形量割合が青の透明着色層 1 4 B の変形量割合よりも小さくなるように形成されている。

[0103] 実施形態 8 ～ 3 0

実施形態 8 ～ 3 0 の液晶表示パネルでは、赤（R）の透明着色層、緑（G）の透明着色層及び青（B）の透明着色層の 3 色に加え、黄（Y）の透明着色層を含めた 4 色が用いられている。実施形態 7 の液晶表示パネルでは、支持基板側から黄、赤、緑及び青の順にこれらが積層されているが、実施形態 8 ～ 3 0 では、これに対し、積層順がそれぞれ異なっている。

[0104] 具体的には、下記形態；

実施形態 8：支持基板側から黄、赤、青及び緑の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 9：支持基板側から黄、緑、赤及び青の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 1 0：支持基板側から黄、緑、青及び赤の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 1 1：支持基板側から黄、青、赤及び緑の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 1 2：支持基板側から黄、青、緑及び赤の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 1 3：支持基板側から赤、黄、緑及び青の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 1 4：支持基板側から赤、黄、青及び緑の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 1 5：支持基板側から緑、黄、赤及び青の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 1 6：支持基板側から緑、黄、青及び赤の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 1 7：支持基板側から青、黄、赤及び緑の順に透明着色層が積層さ

れている形態

実施形態 18 : 支持基板側から青、黄、緑及び赤の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 19 : 支持基板側から赤、緑、黄及び青の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 20 : 支持基板側から赤、青、黄及び緑の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 21 : 支持基板側から緑、赤、黄及び青の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 22 : 支持基板側から緑、青、黄及び赤の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 23 : 支持基板側から青、赤、黄及び緑の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 24 : 支持基板側から青、緑、黄及び赤の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 25 : 支持基板側から赤、緑、青及び黄の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 26 : 支持基板側から赤、青、緑及び黄の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 27 : 支持基板側から緑、赤、青及び黄の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 28 : 支持基板側から緑、青、赤及び黄の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 29 : 支持基板側から青、赤、緑及び黄の順に透明着色層が積層されている形態

実施形態 30 : 支持基板側から青、緑、赤及び黄の順に透明着色層が積層されている形態

が挙げられ、これらは積層順が実施形態 7 と相違しているが、それ以外は実

施形態 7 と同様である。すなわち、実施形態 8 ～ 30 のいずれにおいても、積層スペーサ 4 を構成する各樹脂層のうち、表示部と一体化されて形成される樹脂層の変形量割合が他の樹脂層の変形量割合よりも小さくなるように形成されている。

[0105] 実施形態 7 ～ 30 のいずれを採用するかについては、実施形態 1 で説明したように、使用する材料の屈折率波長分散特性から分光視感効率を考慮し、人間の目に対する視感反射率がより小さくなるように、積層スペーサを構成する各透明着色層の配置順を決定することが好ましい。これにより、積層スペーサの構造に基づく反射光の低減を行うことができる。すなわち、上記複数色の透明着色層の積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値は、同色の透明着色層を用いて他の配置順としたときのいずれの積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値よりも、小さいことが好ましい。

[0106] 実施形態 7 ～ 30 においては、赤（R）の透明着色層、緑（G）の透明着色層、青（B）、及び、黄（Y）の透明着色層の 4 色について説明したが、実施形態 1 ～ 6 と同様、他の色の透明着色層を用いてもよい。また、4 色に限らず 5 色以上であってもよい。

[0107] なお、本願は、2010 年 2 月 26 日に出願された日本国特許出願 2010-043160 号を基礎として、パリ条約ないし移行する国における法規に基づく優先権を主張するものである。該出願の内容は、その全体が本願中に参照として組み込まれている。

符号の説明

- [0108] 1, 101 : アレイ基板
2 : 対向基板
3, 103 : 液晶層
4, 104 : 積層スペーサ
10R : 赤の透明着色層（赤表示部）
10G : 緑の透明着色層（緑表示部）

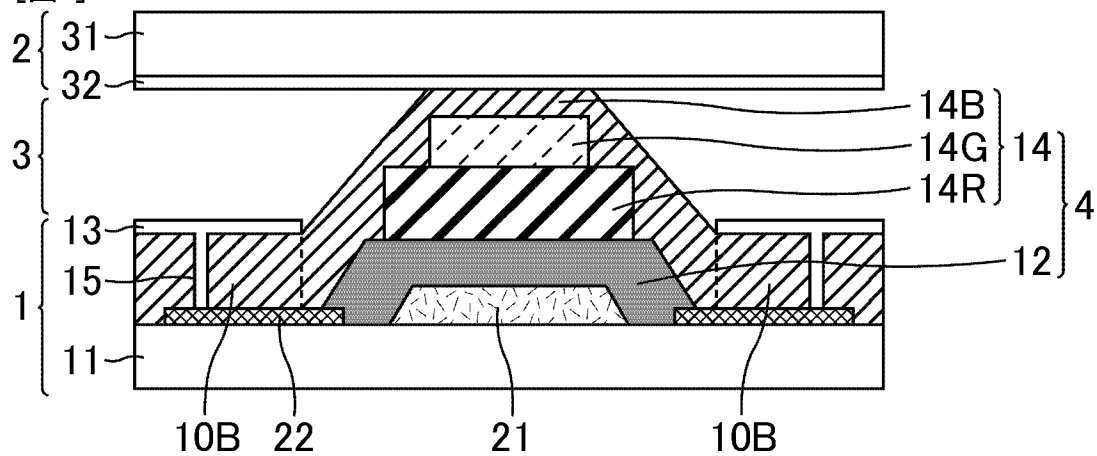
1 0 B : 青の透明着色層 (青表示部)
1 0 Y : 黄の透明着色層 (黄表示部)
1 1, 3 1, 1 1 1, 1 3 1 : 支持基板
1 2, 1 1 2 : 遮光層 (ブラックマトリクス)
1 3, 1 1 3 : 画素電極
1 3 a : クラック部
1 4, 1 1 4 : 透明着色層 (カラーフィルタ)
1 4 R, 1 1 4 R : 赤の透明着色層 (スペーサ赤層)
1 4 G, 1 1 4 G : 緑の透明着色層 (スペーサ緑層)
1 4 B, 1 1 4 B : 青の透明着色層 (スペーサ青層)
1 4 Y : 黄の透明着色層 (スペーサ黄層)
1 5, 1 1 5 : コンタクトホール
2 1, 1 2 1 : ゲート配線
2 2, 1 2 2 : ドレイン配線
3 2, 1 3 2 : 共通電極
3 3 : 配向膜
1 0 2 : カラーフィルタ基板
1 1 6 : 層間絶縁層
1 1 7 : キャップ絶縁層

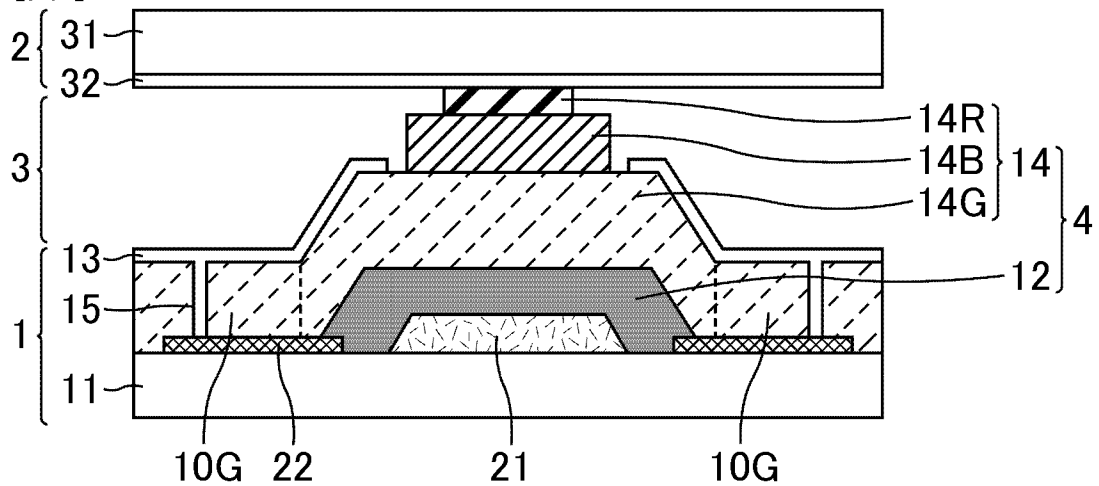
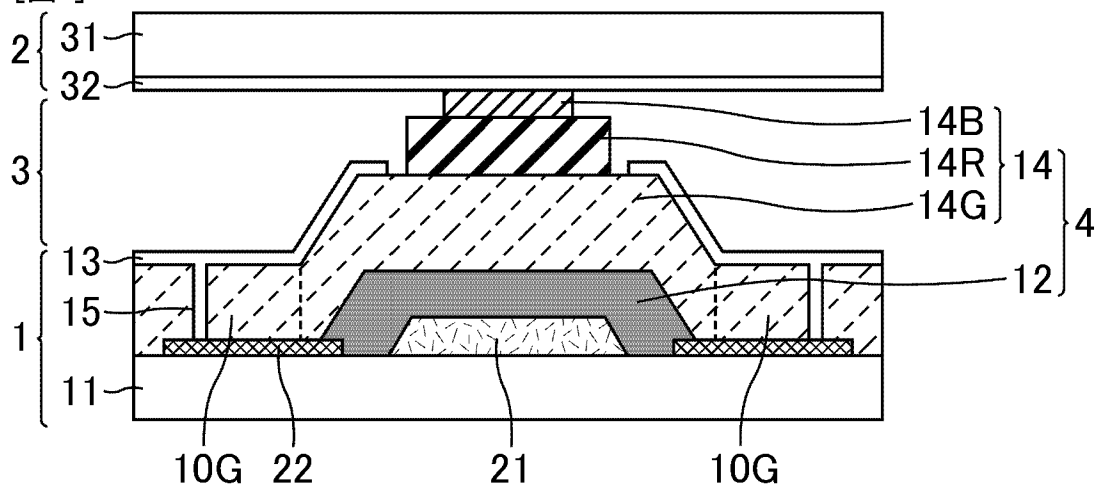
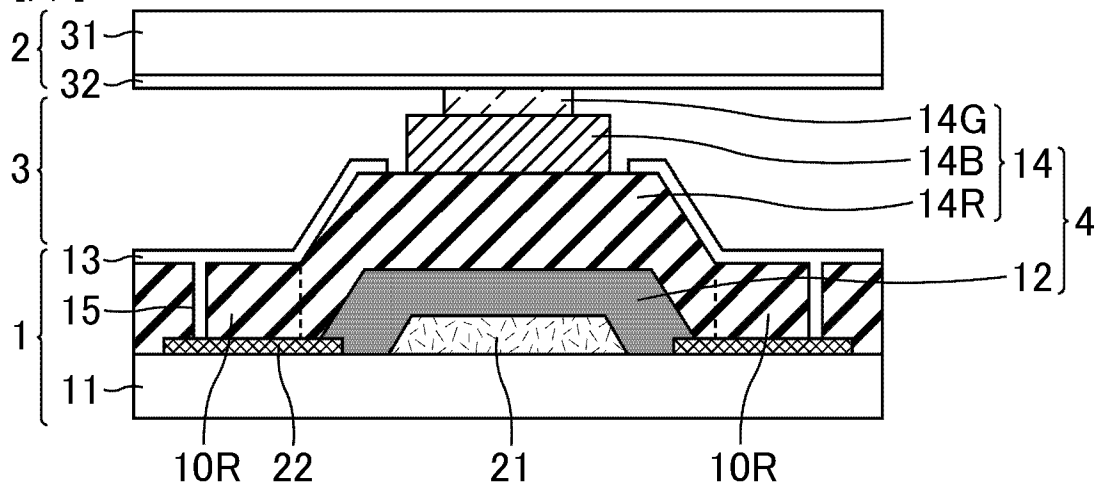
請求の範囲

- [請求項1] 一対の基板と、該一対の基板に挟持された液晶層とを有する液晶表示パネルであって、
- 該一対の基板の一方は、支持基板と、複数の画素電極と、該複数の画素電極と重畳する複数色の透明着色層と、複数色の透明着色層を含む3以上の樹脂層を積層して含む積層スペーサとを有し、
- 該一対の基板の他方は、支持基板と、共通電極とを有することを特徴とする液晶表示パネル。
- [請求項2] 前記複数の画素電極と重畳する複数色の透明着色層の少なくとも一つは、前記積層スペーサに含まれる同色の透明着色層と一体化されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネル。
- [請求項3] 前記一体化された透明着色層の変形量割合は、前記積層スペーサに含まれる他の樹脂層の変形量割合よりも小さいことを特徴とする請求項2記載の液晶表示パネル。
- [請求項4] 前記一体化された透明着色層以外の樹脂層の変形量割合は、より上層に位置する樹脂層よりも、より下層に位置する樹脂層で小さいことを特徴とする請求項3記載の液晶表示パネル。
- [請求項5] 前記一体化された透明着色層は、前記積層スペーサに含まれる他の樹脂層よりも硬いことを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載の液晶表示パネル。
- [請求項6] 前記一体化された透明着色層以外の樹脂層の硬さは、より上層に位置する樹脂層よりも、より下層に位置する樹脂層で硬いことを特徴とする請求項5記載の液晶表示パネル。
- [請求項7] 前記複数色の透明着色層のうちで最も上に位置する透明着色層の上に位置する層は、無色透明層であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の液晶表示パネル。
- [請求項8] 前記無色透明層の波長550nmにおける光の屈折率と、前記最も上に位置する透明着色層の波長550nmにおける光の屈折率との間の

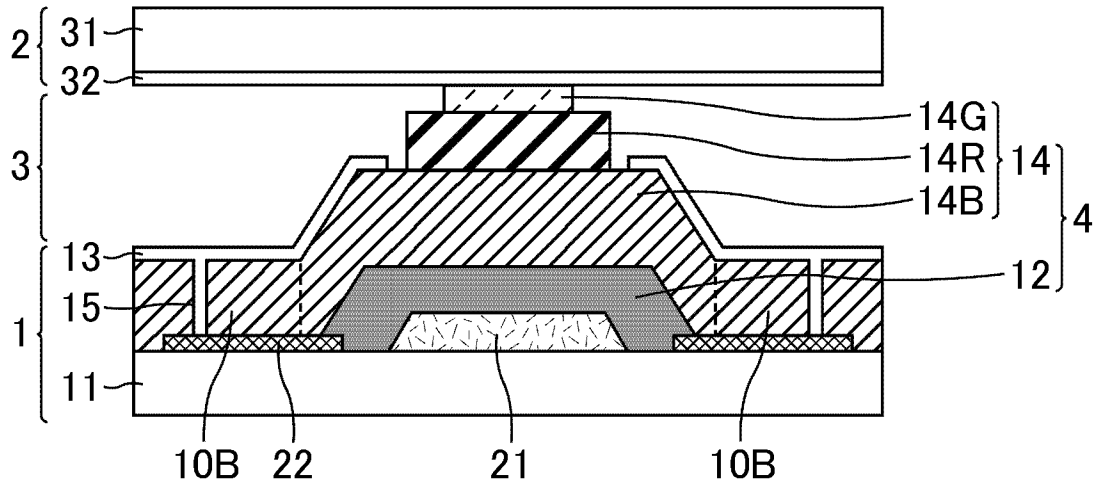
差は、前記無色透明層の波長 550 nm における光の屈折率と、前記複色色の透明着色層のうちで上から 2 番目に位置する透明着色層の波長 550 nm における光の屈折率との差よりも、小さいことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示パネル。

[請求項 9] 前記複色色の透明着色層の積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値は、同色の透明着色層を用いて他の配置順としたときのいずれの積層体の可視光波長範囲内における視感反射光強度の積分値よりも、小さいことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の液晶表示パネル。

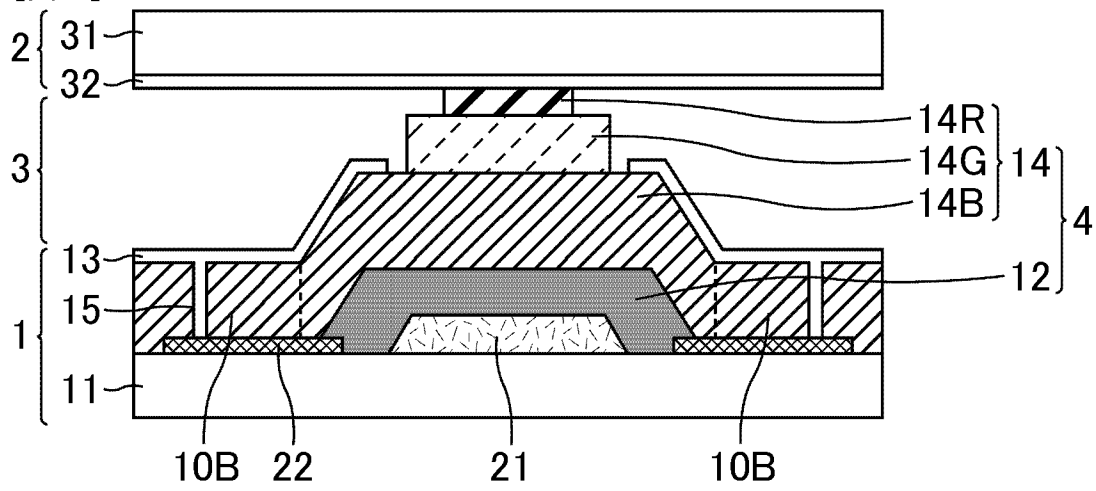




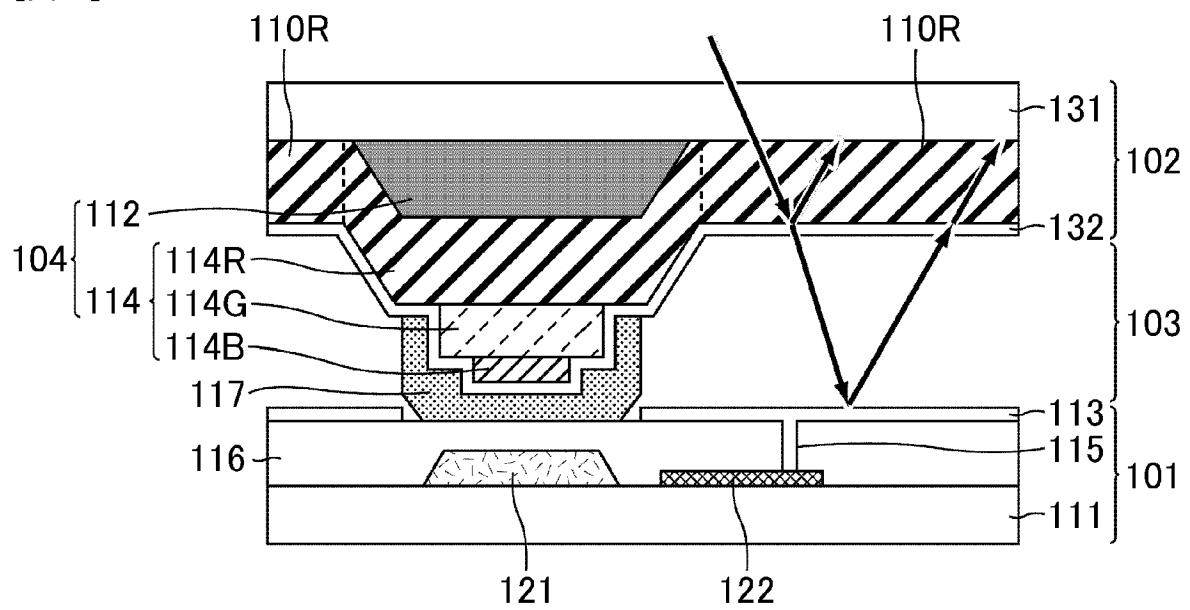
[図9]



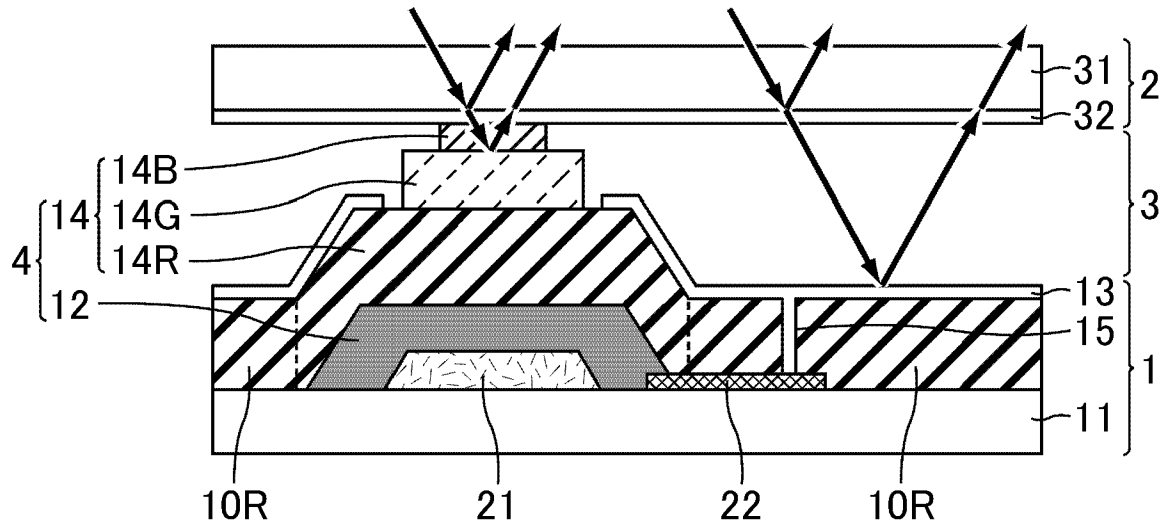
[図10]



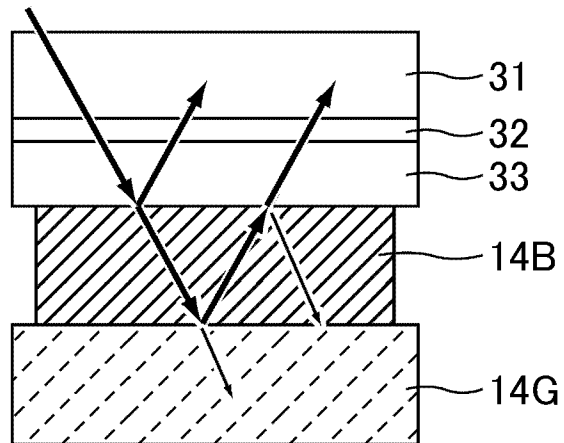
[図11]



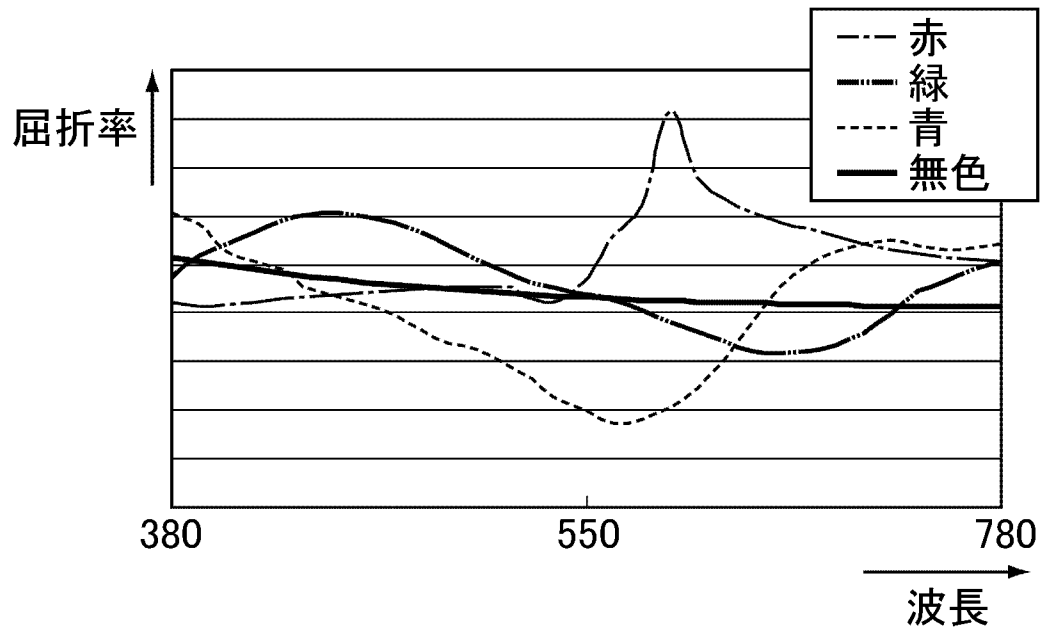
[図12]



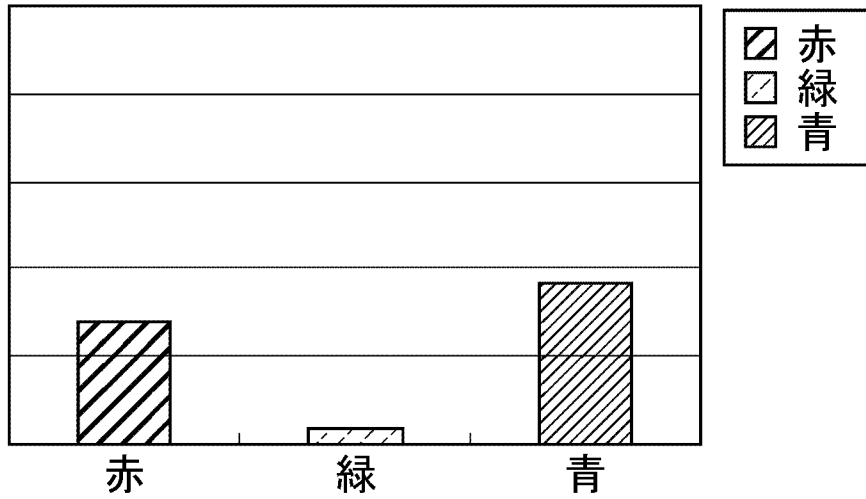
[図13]



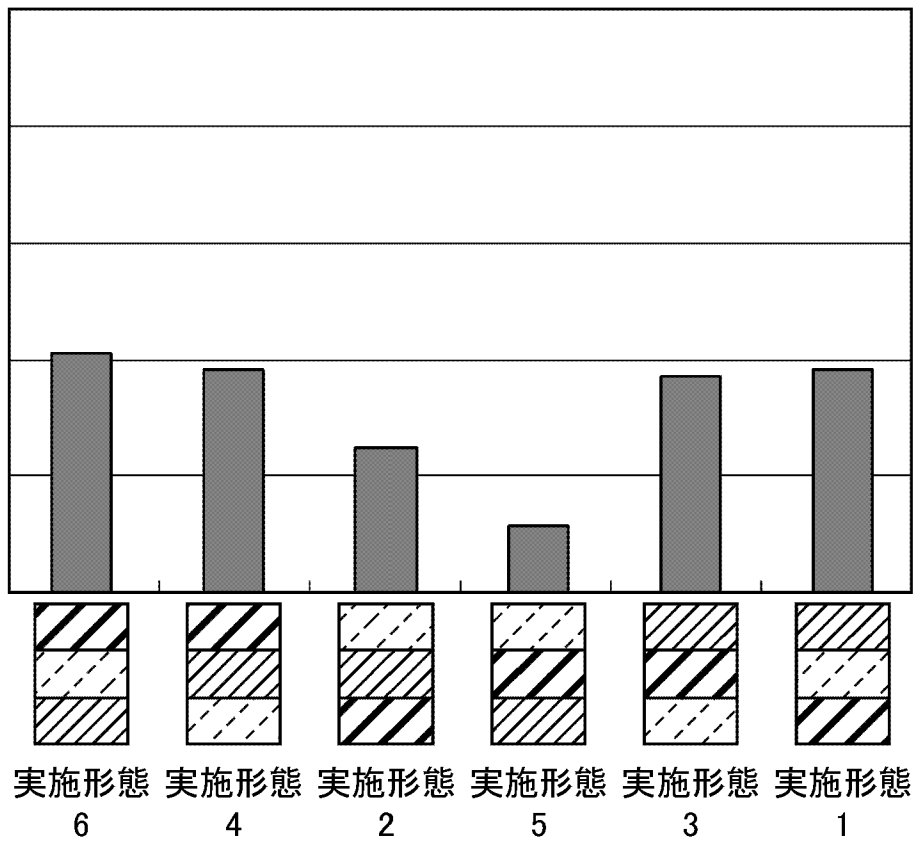
[図14]



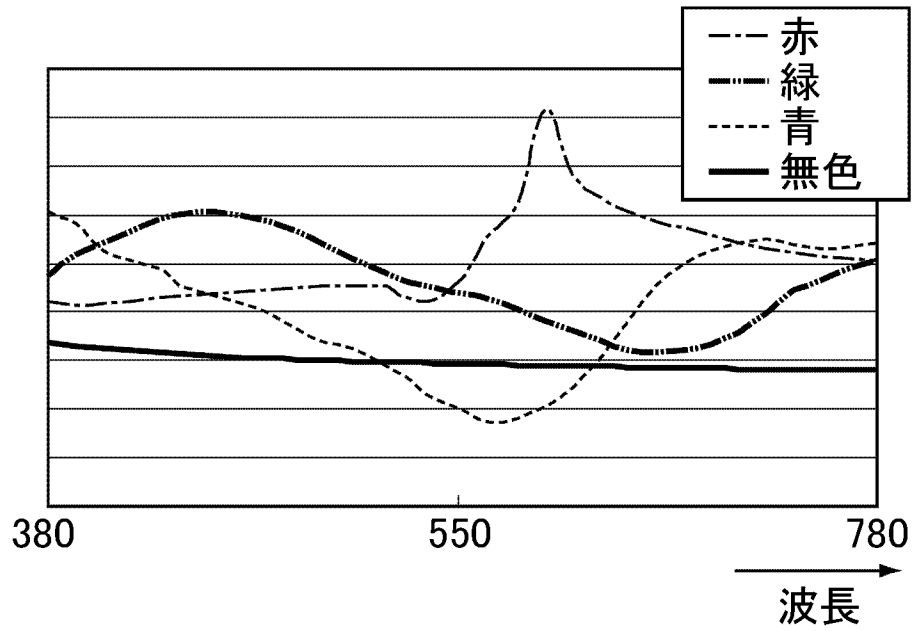
[図15]



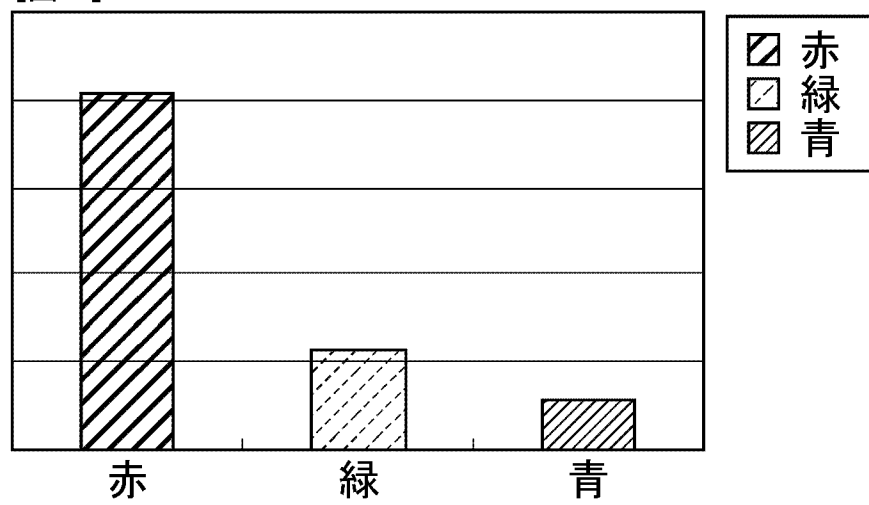
[図16]



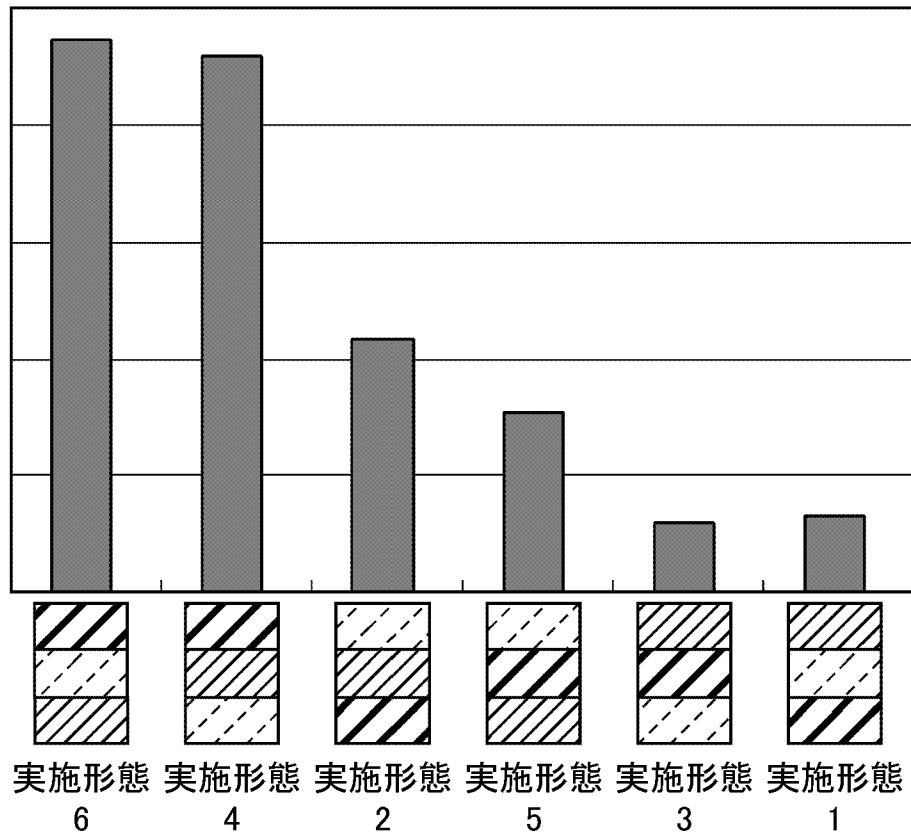
[図17]



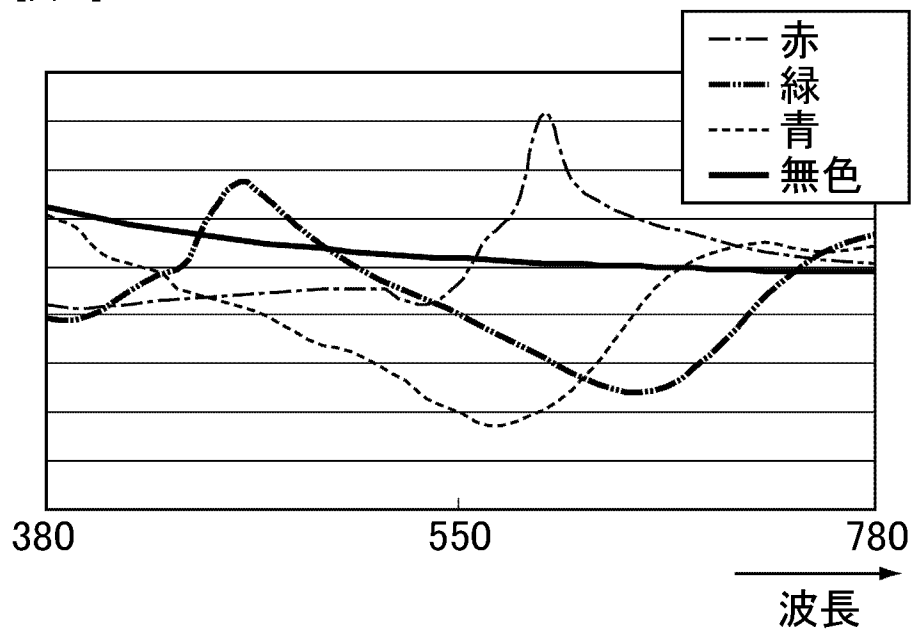
[図18]



[図19]



[図20]

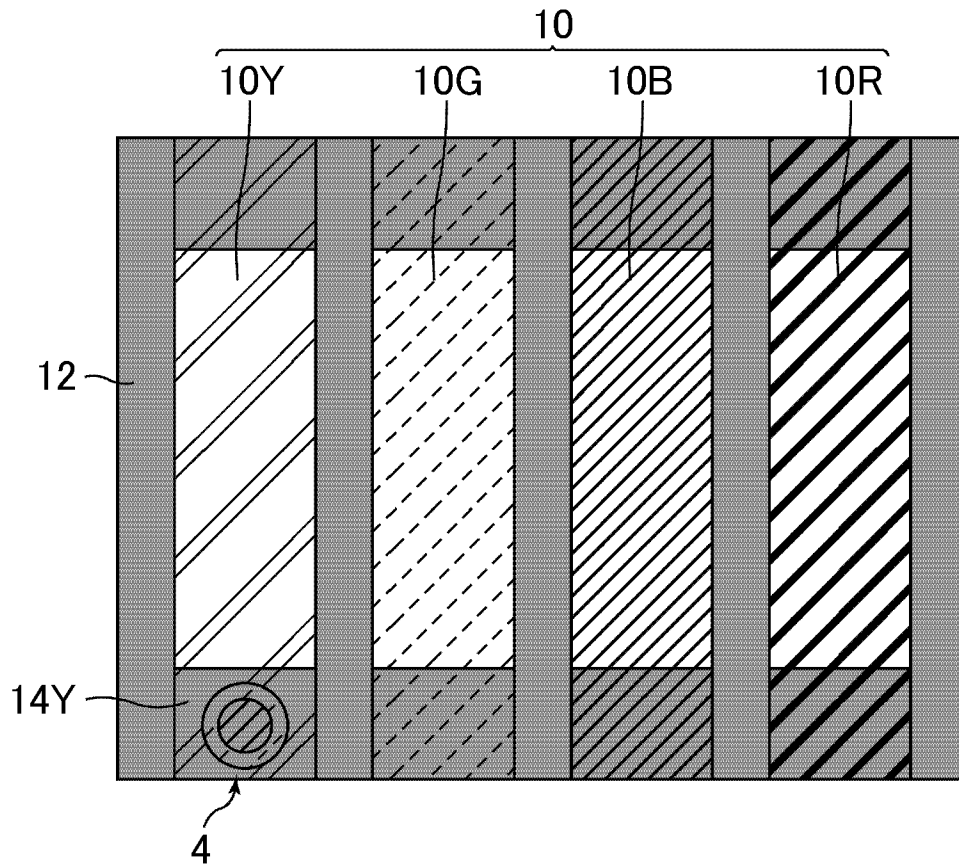


Color	Number of People
赤 (Red)	2
緑 (Green)	3
青 (Blue)	8

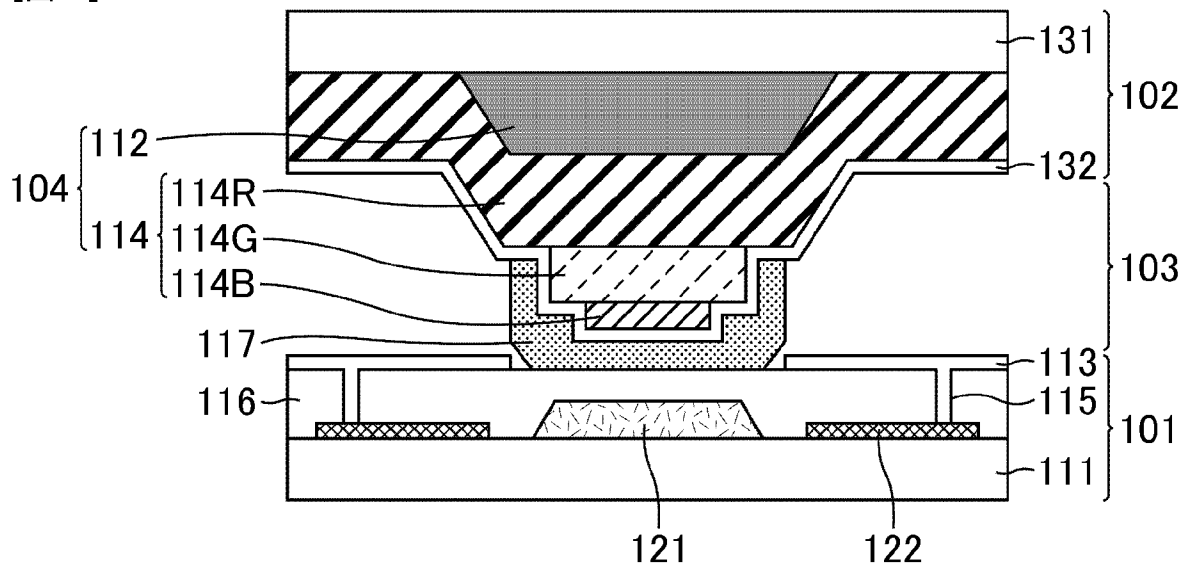
実施形態	件数
6	1
4	1
2	2
5	2
3	4
1	4

[illegible]

[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/071278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1339(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1339

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2006-267524 A (Sharp Corp.), 05 October 2006 (05.10.2006), paragraphs [0039] to [0056], [0077]; fig. 3 (Family: none)	1-2, 7 3-6 8-9
Y A	JP 2009-204839 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), paragraphs [0100] to [0101]; fig. 7 (Family: none)	3-6 8-9
Y	JP 2004-302298 A (Fujitsu Display Technologies Corp.), 28 October 2004 (28.10.2004), paragraphs [0014] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	3-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 January, 2011 (26.01.11)

Date of mailing of the international search report

08 February, 2011 (08.02.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/071278

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-80447 A (Toshiba Electronic Engineering Corp.), 28 March 1997 (28.03.1997), entire text; all drawings & US 5757451 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1339 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1339

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2006-267524 A（シャープ株式会社）2006.10.05, 【0039】 －【0056】、【0077】、図3 （ファミリーなし）	1－2、7 3－6 8－9
Y A	JP 2009-204839 A（凸版印刷株式会社）2009.09.10, 【0100】 －【0101】、図7 （ファミリーなし）	3－6 8－9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 0 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 2 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

奥田 雄介

2 L

3 6 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-302298 A (富士通ディスプレイテクノロジー株式会社) 2004. 10. 28, 【0014】－【0015】、図1 (ファミリーなし)	3－6
A	JP 9-80447 A (東芝電子エンジニアリング株式会社) 1997. 03. 28, 全 文、全図 & US 5757451 A	1－9