

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/103418

発行日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(43) 国際公開日 平成26年7月3日(2014.7.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H191
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 500	2H192
	G02F 1/1335 505	2H291

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 39 頁)

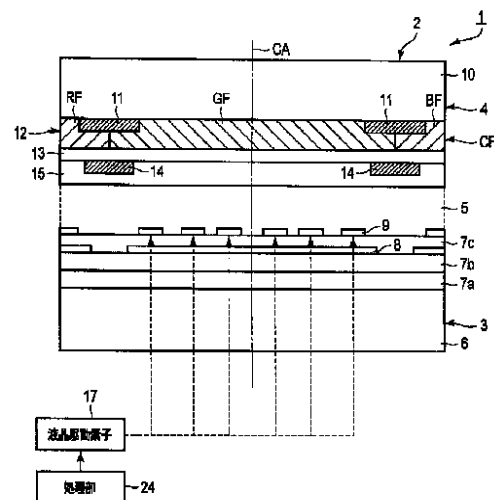
出願番号	特願2013-540119 (P2013-540119)	(71) 出願人	000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2013/070417	(74) 代理人	100139686 弁理士 鈴木 史朗
(22) 国際出願日	平成25年7月29日(2013.7.29)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(11) 特許番号	特許第5660226号 (P5660226)	(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
(45) 特許公報発行日	平成27年1月28日(2015.1.28)	(74) 代理人	100152146 弁理士 伏見 俊介
(31) 優先権主張番号	特願2012-286224 (P2012-286224)	(72) 発明者	木村 幸弘 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
(32) 優先日	平成24年12月27日(2012.12.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、カラーフィルタ基板、及びカラーフィルタ基板製造方法

(57) 【要約】

本発明の液晶表示装置は、アレイ基板と液晶層とカラーフィルタ基板とを備える。アレイ基板は、液晶駆動素子と、第1の光センサと、第2の光センサとを備える。カラーフィルタ基板は、液晶層を介してアレイ基板と向かい合い、カーボン遮光層とカラーフィルタと有機顔料遮光層とを備える。有機顔料遮光層は、基板平面と垂直な方向でカラーフィルタの一部と重なり遮光性色材の主材として有機顔料を含む。第1の光センサは、基板平面と垂直な方向で、カラーフィルタを経由し有機顔料遮光層を経由しない光を検出する。第2の光センサは、基板平面と垂直な方向で、カラーフィルタと有機顔料遮光層とを経由する光を検出する。



17 LIQUID CRYSTAL DRIVE ELEMENT
24 PROCESSING UNIT

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶駆動素子と、第 1 の光センサと、第 2 の光センサとを備えるアレイ基板と、
液晶層と、

前記液晶層を介して前記アレイ基板と向かい合い、遮光性色材の主材としてカーボンを含むカーボン遮光層と、カラーフィルタと、基板平面と垂直な方向で前記カラーフィルタの一部と重なり遮光性色材の主材として有機顔料を含む有機顔料遮光層と、を備えるカラーフィルタ基板とを具備し、

前記第 1 の光センサは、前記基板平面と垂直な方向で、前記カラーフィルタを経由し前記有機顔料遮光層を経由しない光を検出し、

前記第 2 の光センサは、前記基板平面と垂直な方向で、前記カラーフィルタと前記有機顔料遮光層とを経由する光を検出する、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記有機顔料遮光層は、

全有機顔料に対する質量比率(%)として、紫の有機顔料を 50 ~ 75 %、黄の有機顔料を 25 ~ 50 %、又は、赤の有機顔料を 0 ~ 30 %、含む樹脂組成物である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 の光センサの検出データから、前記第 2 の光センサの検出データを引き算する処理部をさらに具備する、請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記カーボン遮光層、前記カラーフィルタ、及び前記有機顔料遮光層は、前記カラーフィルタ基板を構成する透明基板上に設けられ、

前記カーボン遮光層及び前記有機顔料遮光層のうち少なくとも一方によって、平面視でマトリクス状の複数の開口部が区分され、

前記カラーフィルタに含まれる赤フィルタ、青フィルタ、緑フィルタは、前記複数の開口部に備えられる、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記アレイ基板の前記液晶層と反対側の面に備えられるバックライトユニットをさらに具備し、

前記バックライトユニットは、

可視光を発光する第 1 の固体発光素子と、

タッチセンシング用の赤外光を発光する第 2 の固体発光素子と、

前記第 2 の固体発光素子の発光タイミングと、前記第 1 の光センサの受光タイミングとを制御する処理部とを具備する、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記赤外光の波長は、800 nm から 1000 nm の波長領域に属する、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

透明基板と、

遮光性色材の主材としてカーボンを含むカーボン遮光層と、

前記透明基板上に区分された複数の開口部に、それぞれ赤フィルタ、青フィルタ、緑フィルタを備えるカラーフィルタと、

前記カラーフィルタの上に形成され、遮光性色材の主材として有機顔料を含む有機顔料遮光層との積層構成を少なくとも具備し、

前記透明基板の平面と垂直な方向で、前記カラーフィルタが前記カーボン遮光層及び前記有機顔料遮光層と重ならない部分と、前記カラーフィルタが前記有機顔料遮光層と重なり前記カーボン遮光層とは重ならない部分とを備える、カラーフィルタ基板。

【請求項 8】

前記有機顔料遮光層は、質量比率(%)について、紫の有機顔料を50~75%、黄の有機顔料を25~50%、又は、赤の有機顔料を0~30%、含む樹脂組成物である、請求項7に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項9】

前記有機顔料遮光層の形成された前記カラーフィルタの上に形成された透明樹脂層をさらに備える、請求項7又は請求項8に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項10】

前記透明樹脂層の上に形成された透明導電膜をさらに備える、請求項7から請求項9のいずれか一項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項11】

前記有機顔料遮光層は、青の有機顔料を含み、
光波長670nm~800nmの範囲で前記有機顔料遮光層を透過する光の透過率特性が立ち上がるように、前記有機顔料遮光層を構成する組成物の組成比が調整されている、請求項7から請求項10のいずれか一項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項12】

前記有機顔料遮光層は、緑の有機顔料を含み、
光波長670nm~800nmの範囲で前記有機顔料遮光層を透過する光の透過率特性が立ち上がるように、前記有機顔料遮光層を構成する組成物の組成比が調整されている、請求項7から請求項11のいずれか一項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項13】

透明基板の上に、遮光性色材の主材としてカーボンを含む、カーボン遮光層及びアライメントマーク、を形成する工程と、
赤フィルタ、青フィルタ、緑フィルタを含むカラーフィルタを形成する工程と、
前記カラーフィルタの上に、遮光性色材の主材として有機顔料を含む遮光レジストを塗布する工程と、
赤外光及び赤外光センサを用いて、前記アライメントマークの位置を認識する工程と、
前記アライメントマークの位置に基づいて、前記透明基板とフォトマスクとの位置あわせを行う工程と、
前記フォトマスクを用いて前記遮光レジストの塗膜を露光し、現像し、硬膜して、有機顔料遮光層を形成する工程とをこの順で行う、カラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項14】

前記カラーフィルタの上に、透明樹脂層を形成する工程をさらに行い、
前記有機顔料遮光層は、前記透明樹脂層の上に形成される、請求項13に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項15】

前記赤外光の光波長は、およそ800nmより長波長側である、請求項13又は請求項14に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、カラーフィルタ基板、及びカラーフィルタ基板製造方法に関する。

本願は、2012年12月27日に出願された特願2012-286224号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置を備える電子機器について軽量化が図られている。例えば、液晶表示装置は、携帯電話、モバイルPCなどのような情報機器に備えられる。情報機器の操作の一例として、例えば、液晶表示画面に対して指又はポインタなどによって直接入力を行う技術が適用される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

液晶表示画面に対する直接入力方式は、センシング機能を備えるタッチパネルを液晶パネルの前面に設置し、タッチパネルによって入力を受け付けるオンセル方式を含む。さらに、液晶表示画面に対する直接入力方式は、液晶表示装置のアレイ基板又は対向基板に、センシング機能を持つセンサをマトリクス状に配置し、センサを液晶セルに内設するインセル方式を含む。

【 0 0 0 4 】

オンセル方式に用いられる技術の一例として、特許文献 1（特開平 1 0 - 1 7 1 5 9 9 号公報）は、抵抗膜方式、電磁誘導方式、静電容量方式、光学式のタッチパネルを開示している。

10

【 0 0 0 5 】

しかしながら、液晶パネルの表面にタッチパネルを備えるオンセル方式では、タッチパネルの厚みと重みが液晶表示装置に加算され、厚み及び重量が増加する。さらに、タッチパネルの表面及びタッチパネルの内面の光反射により、液晶表示品質が低下する場合がある。

【 0 0 0 6 】

これに対して、液晶セルにセンサを内設するインセル方式では、液晶表示装置の厚みが増加することなく、表示品質を低下させにくいため、好ましい。センシング機能を持つセンサの一例として光センサの開発が進められている。

【 0 0 0 7 】

20

電子機器又は情報機器に用いられる液晶表示装置では、立体画像表示が利用される傾向がある。液晶表示装置による立体画像表示については、技術的な要求が増加している。例えば、立体表示されたボタンに対するクリック感が要求される。例えば、指入力での誤動作防止が要求される。

【 0 0 0 8 】

液晶パネルが光センサを含む場合、温度又はバックライト光源の影響によって誤検出が発生することを防止するために、光センサの検出結果を補償することが必要な場合がある。

【 0 0 0 9 】

30

センサの一例として、ポリシリコン又はアモルファスシリコンを含むチャネル層と備えるシリコンフォトダイオードが用いられる。シリコンフォトダイオードは、環境温度などの変化により暗電流を発生し、これにより、観測データに観測光ではないノイズが加わる場合がある。

【 0 0 1 0 】

特許文献 2（特開 2 0 0 2 - 3 3 5 4 5 4 号公報）、特許文献 3（特開 2 0 0 7 - 1 8 4 5 8 号公報）は、暗電流の補正を行うフォトダイオードを用いて演算補償を行うことを開示している。特許文献 2、3 は、撮像素子によって暗電流を補償する。

【 0 0 1 1 】

40

特許文献 4（特開 2 0 0 9 - 1 5 1 0 3 9 号公報）は、第 1 の受光素子の信号と第 2 の受光素子の信号とに基づく演算により、検出信号の S / N 比を向上させる技術を開示している。しかしながら、この特許文献 4 は、可視光を精度よく色分離する技術を開示していない。特許文献 4（請求項 1）のディスプレイ装置は、第 1 の受光素子の上に、可視光域の光を吸収する光学フィルタを備える。さらに、特許文献 4 のディスプレイ装置は、入射光を吸収して遮断する遮光部を備える。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、この特許文献 4 は、青色光、緑色光、赤色光の色分離を考慮していない。加えて、特許文献 4 は、カラーフィルタ基板を製造するためのアライメント方法を開示していない。特許文献 4（[0 0 1 3] 段落）は、ノイズ成分がキャンセルされるタッチセンシングを開示している。

【 0 0 1 3 】

50

特許文献 5（特開 2010-186997 号公報）、特許文献 6（特開 2011-118888 号公報）は、酸化物半導体で形成される光センサ（受光素子）を開示している。特許文献 5 は、主に有機物を発光層として用いるディスプレイに適用される光センサを開示している。特許文献 6 は、エリアセンサとしての光センサに加えて、位置検出用の光センサを具備する表示装置を開示している。特許文献 7（特開 2011-065133 号公報）は、短波長用光センサ、赤用光センサ、赤外光用光センサを具備する液晶表示装置を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

10

【特許文献 1】特開平 10-171599 号公報

【特許文献 2】特開 2002-335454 号公報

【特許文献 3】特開 2007-18458 号公報

【特許文献 4】特開 2009-151039 号公報

【特許文献 5】特開 2010-186997 号公報

【特許文献 6】特開 2011-118888 号公報

【特許文献 7】特開 2011-065133 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

20

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、光センサの検出データを高精度かつ安定させることができ、高い精度で色分離及びタッチセンシング可能な液晶表示装置、カラーフィルタ基板、及びカラーフィルタ基板製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の第一態様の液晶表示装置は、液晶駆動素子と、第 1 の光センサと、第 2 の光センサとを備えるアレイ基板と、液晶層と、前記液晶層を介して前記アレイ基板と向かい合い、遮光性色材の主材としてカーボンを含むカーボン遮光層と、カラーフィルタと、基板平面と垂直な方向で前記カラーフィルタの一部と重なり遮光性色材の主材として有機顔料を含む有機顔料遮光層と、を備えるカラーフィルタ基板とを具備し、前記第 1 の光センサは、前記基板平面と垂直な方向で、前記カラーフィルタを経由し前記有機顔料遮光層を経由しない光を検出し、前記第 2 の光センサは、前記基板平面と垂直な方向で、前記カラーフィルタと前記有機顔料遮光層とを経由する光を検出する。

30

本発明の第一態様の液晶表示装置においては、前記有機顔料遮光層は、全有機顔料に対する質量比率（％）として、紫の有機顔料を 50～75％、黄の有機顔料を 25～50％、又は、赤の有機顔料を 0～30％、含む樹脂組成物であることが好ましい。

本発明の第一態様の液晶表示装置においては、前記第 1 の光センサの検出データから、前記第 2 の光センサの検出データを引き算する処理部をさらに具備することが好ましい。

本発明の第一態様の液晶表示装置においては、前記カーボン遮光層、前記カラーフィルタ、及び前記有機顔料遮光層は、前記カラーフィルタ基板を構成する透明基板上に設けられ、前記カーボン遮光層及び前記有機顔料遮光層のうち少なくとも一方によって、平面視でマトリクス状の複数の開口部が区分され、前記カラーフィルタに含まれる赤フィルタ、青フィルタ、緑フィルタは、前記複数の開口部に備えられることが好ましい。

40

本発明の第一態様の液晶表示装置においては、前記アレイ基板の前記液晶層と反対側の面に備えられるバックライトユニットをさらに具備し、前記バックライトユニットは、可視光を発光する第 1 の固体発光素子と、タッチセンシング用の赤外光を発光する第 2 の固体発光素子と、前記第 2 の固体発光素子の発光タイミングと、前記第 1 の光センサの受光タイミングとを制御する処理部とを具備することが好ましい。

本発明の第一態様の液晶表示装置においては、前記赤外光の波長は、800nm から 1000nm の波長領域に属することが好ましい。

50

【 0 0 1 7 】

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板は、透明基板と、遮光性色材の主材としてカーボンを含むカーボン遮光層と、前記透明基板上に区分された複数の開口部に、それぞれ赤フィルタ、青フィルタ、緑フィルタを備えるカラーフィルタと、前記カラーフィルタの上に形成され、遮光性色材の主材として有機顔料を含む有機顔料遮光層との積層構成を少なくとも具備し、前記透明基板の平面と垂直な方向で、前記カラーフィルタが前記カーボン遮光層及び前記有機顔料遮光層と重ならない部分と、前記カラーフィルタが前記有機顔料遮光層と重なり前記カーボン遮光層とは重ならない部分とを備える。

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板においては、前記有機顔料遮光層は、質量比率（％）について、紫の有機顔料を 50 ～ 75 ％、黄の有機顔料を 25 ～ 50 ％、又は、赤の有機顔料を 0 ～ 30 ％、含む樹脂組成物であることが好ましい。

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板においては、前記有機顔料遮光層の形成された前記カラーフィルタの上に形成された透明樹脂層をさらに備えることが好ましい。

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板においては、前記透明樹脂層の上に形成された透明導電膜をさらに備えることが好ましい。

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板においては、前記有機顔料遮光層は、青の有機顔料を含み、光波長 670 nm ～ 800 nm の範囲で前記有機顔料遮光層を透過する光の透過率特性が立ち上がるように、前記有機顔料遮光層を構成する組成物の組成比が調整されていることが好ましい。

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板においては、前記有機顔料遮光層は、緑の有機顔料を含み、光波長 670 nm ～ 800 nm の範囲で前記有機顔料遮光層を透過する光の透過率特性が立ち上がるように、前記有機顔料遮光層を構成する組成物の組成比が調整されていることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

本発明の第三態様のカラーフィルタ基板の製造方法は、透明基板の上に、遮光性色材の主材としてカーボンを含む、カーボン遮光層及びアライメントマーク、を形成する工程と、赤フィルタ、青フィルタ、緑フィルタを含むカラーフィルタを形成する工程と、前記カラーフィルタの上に、遮光性色材の主材として有機顔料を含む遮光レジストを塗布する工程と、赤外光及び赤外光センサを用いて、前記アライメントマークの位置を認識する工程と、前記アライメントマークの位置に基づいて、前記透明基板とフォトマスクとの位置あわせを行う工程と、前記フォトマスクを用いて前記遮光レジストの塗膜を露光し、現像し、硬膜して、有機顔料遮光層を形成する工程とをこの順で行う。

本発明の第三態様のカラーフィルタ基板の製造方法においては、前記カラーフィルタの上に、透明樹脂層を形成する工程をさらにに行い、前記有機顔料遮光層は、前記透明樹脂層の上に形成されることが好ましい。

本発明の第三態様のカラーフィルタ基板の製造方法においては、前記赤外光の光波長は、およそ 800 nm より長波長側であることが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明の態様においては、光センサの検出データを高精度かつ安定させることができ、高い精度で色分離及びタッチセンシングを可能とすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置に備えられる液晶パネルの構成の一例を示す部分断面図である。

【 図 2 】 第 1 の実施形態に係る液晶パネルのカラーフィルタ基板側から見た構造の一例を示す部分平面図である。

【 図 3 】 第 1 の実施形態に係る液晶パネルの一例を示す縦方向における部分断面図である。

【 図 4 】 第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の一例を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 5】第 1 の実施形態に係るカラーフィルタの分光特性の一例を示すグラフである。

【図 6】第 1 の実施形態に係るカーボン遮光層及び有機顔料遮光層の遮光特性の例を示すグラフである。

【図 7】緑フィルタの透過特性と、緑フィルタと有機顔料遮光層とを重ねた透過特性との一例を示すグラフである。

【図 8】赤フィルタの透過特性と、赤フィルタと有機顔料遮光層とを重ねた透過特性との一例を示すグラフである。

【図 9】青フィルタの透過特性と、青フィルタと顔料遮光膜とを重ねた透過特性との一例を示すグラフである。

【図 10】本発明の第 2 の実施形態に係る液晶パネルのカラーフィルタ基板側から見た構造の一例を示す部分平面図である。

10

【図 11】第 2 の実施形態に係る液晶パネルの一例を示す横方向部分断面図である。

【図 12】第 3 の実施形態に係る液晶表示装置に備えられる液晶パネルの構成の一例を示す部分断面図である。

【図 13】第 3 の実施形態に係る液晶パネルの液晶駆動電圧印加時の状態の一例を示す部分断面図である。

【図 14】第 3 の実施形態に係る立体画像表示のための液晶表示装置の構成の一例を示す断面図である。

【図 15】第 3 の実施形態に係る液晶表示装置に備えられる液晶パネルの光の出射状態の一例を示す部分断面図である。

20

【図 16】第 3 の実施形態に係る液晶パネルの複数の画素の一例を示す部分平面図である。

【図 17】第 3 の実施形態に係る光制御素子の構成の一例を示す平面図である。

【図 18】ダイレクトコピーに用いられる液晶表示装置の一例を示す断面図である。

【図 19】本発明の第 4 の実施形態に係るカラーフィルタ基板製造方法の一例を示すフローチャートである。

【図 20】本発明の第 5 の実施形態に係る液晶表示装置に備えられる液晶パネルの構成の一例を示す部分断面図である。

【図 21】第 5 の実施形態に係る液晶パネルのカラーフィルタ基板側から見た構造の一例を示す部分平面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。なお、以下の説明において、同一又は実質的に同一の機能及び構成要素については、同一符号を付し、必要に応じて説明を行う。

【0022】

各実施形態においては、特徴的な部分についてのみ説明し、通常の液晶表示装置の構成要素と差異のない部分については説明を省略する。

【0023】

各実施形態においては、液晶表示装置の単一色の表示単位が 1 画素である場合を説明する。しかしながら、単一色の表示単位は、1 サブピクセルであってもよいし、他にも、複数のピクセル数（画素数）が表示単位を構成してもよいし、任意に定義されたピクセルや画素が表示単位を構成してもよい。画素は、赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタのうちのいずれかを含み、少なくとも 2 つの平行な辺を持つ多角形であるとする。

40

【0024】

各実施形態において、液晶表示装置は、カーボン遮光層と有機顔料遮光層とを備える。カーボン遮光層と有機顔料遮光層とのうち少なくとも一方によって、上記赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタをそれぞれ区分するマトリクス状の開口部が形成されている。カーボン遮光層及び有機顔料遮光層のうちいずれか一方の平面パターンがストライプパターンであってもよいし、マトリクスパターンであってもよい。平面視、少なくとも 2 つの平行

50

な辺を持つ多角形のいずれかの辺を、カーボン遮光層と有機顔料遮光層とで形成することができる。例えば、矩形開口部の2辺をストライプパターンのカーボン遮光層で区分し、矩形の4辺を有機顔料遮光層で形成し、矩形開口部の2辺のみがカーボン遮光層と有機顔料遮光層を重ねるような構成であっても良い。本発明において、平面視、マトリクス状の開口部とは、これら種々パターンの組み合わせを含む。

【0025】

カーボン遮光層は、遮光性色材の主材（主体、主剤、又は主成分）として、カーボンを含む。カーボン遮光層は、カラーフィルタ基板の有効表示領域（画像表示部分）では省略されてもよい。なお、カーボン遮光層は、主材でなければ、他の遮光性色材を含むとしてもよい。

10

【0026】

各実施形態において、主材とは、質量比率において、遮光性色材の全顔料の質量に対して、50%を超える質量を持つ顔料である。すなわち、カーボン遮光層は、全顔料の質量のうちの50%以上が、カーボンの質量である。

【0027】

カーボン遮光層は、額縁と呼ばれる有効表示領域外の周囲に配置されてもよく、カラーフィルタのアライメントマークとして用いられてもよい。額縁は、有効表示領域の4辺を囲うように形成される。額縁上の液晶は十分な配向制御がなされておらず、額縁からの光漏れを生じやすい。このため、額縁を形成する遮光層には、例えば、光学濃度で4、あるいは5以上の高い遮光性が要求されている。有機顔料遮光層は、光学濃度3以上を実用的な膜厚で提供することが難しいが、カーボン遮光層は光学濃度4以上を1 μ m～2 μ mといった実用的な膜厚で提供できる。額縁は、カーボン遮光層の単層で、あるいは、カーボン遮光層と有機顔料遮光層との積層構成で形成することができる。また、カーボン遮光層によって額縁が構成され、かつ、赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタをそれぞれ区分するマトリクス状の開口部が有機顔料遮光層のみによって構成されてもよい。

20

【0028】

有機顔料遮光層は、遮光性色材の主材として、有機顔料を含む。有機顔料遮光層は、平面視で、例えば画素の少なくとも1つの辺において、赤フィルタ、緑フィルタ、又は、青フィルタとの重なり、かつ、カーボン遮光層と重ならない重畳部を具備する。

【0029】

なお、有機顔料遮光層14は、全有機顔料に対する質量比率において、紫の有機顔料を50～75%、黄の有機顔料を25～50%、赤の有機顔料を0～30%の範囲で自由に調整することができる。

30

【0030】

各実施形態においては、様々な液晶駆動方式が用いられてもよい。例えば、IPS方式（水平配向の液晶分子を用いた横電界方式）、VA（Vertically Aligned：垂直配向の液晶分子を用いた縦電界方式）、HAN（Hybrid-aligned Nematic）、TN（Twisted Nematic）、OCB（Optically Compensated Bend）、CPA（Continuous Pinwheel Alignment）のような液晶配向方式又は液晶駆動方式が用いられる。液晶層は、正の誘電率異方性を持つ液晶分子を含むとしてもよく、又は、負の誘電率異方性を持つ液晶分子を含むとしてもよい。

40

【0031】

液晶駆動電圧印加時の液晶分子の回転方向（動作方向）は、基板の表面に平行になる方向でもよく、基板の平面に垂直に立ち上がる方向でもよい。液晶分子に印加される液晶駆動電圧の方向は、水平方向でもよく、2次元又は三次元的に斜め方向でもよく、垂直方向でもよい。

【0032】

（第1の実施形態）

本実施形態においては、IPS方式を例として説明する。しかしながら、IPS方式で

50

はない他の液晶駆動方式が用いられてもよい。

【 0 0 3 3 】

図 1 は、本実施形態に係る液晶表示装置 1 に備えられる液晶パネル 2 の構成の一例を示す部分断面図である。

【 0 0 3 4 】

この図 1 は、液晶パネル 2 の画素の横方向から見た断面図である。液晶パネル 2 において、配向膜、偏光板、位相差板などは省略されている。

【 0 0 3 5 】

液晶表示装置 1 は、IPS 方式である。

【 0 0 3 6 】

液晶パネル 2 は、アレイ基板 3 と、カラーフィルタ基板 4 と、液晶層 5 とを具備する。

【 0 0 3 7 】

アレイ基板 3 とカラーフィルタ基板 4 とは、向かい合っている。アレイ基板 3 とカラーフィルタ基板 4 との間には、液晶層 5 が挟まれている。液晶層 5 は、負の誘電率異方性を持つ液晶分子を含む。液晶駆動電圧の印加されていない状態で、液晶分子は、アレイ基板 3 及びカラーフィルタ基板 4 のそれぞれ基板面に対して平行に配向する。しかしながら、液晶層 5 は、正の誘電率異方性を持つ液晶分子を含むとしてもよい。

【 0 0 3 8 】

アレイ基板 3 は、透明基板 6 と、絶縁層 7 a ~ 7 c と、共通電極 8 と、画素電極 9 とを備える。

【 0 0 3 9 】

透明基板 6 の第 1 の表面の上には、絶縁層 7 a , 7 b が形成される。絶縁層 7 b の上には、共通電極 8 が形成される。共通電極 8 の形成された絶縁層 7 b の上には、絶縁層 7 c が形成される。絶縁層 7 c の上には、画素電極 9 が形成される。

【 0 0 4 0 】

絶縁層 7 a ~ 7 c としては、例えば、SiN が用いられる。

【 0 0 4 1 】

画素電極 9 は、例えば櫛歯状パターンを有してもよく、帯状、線状のパターンでもよい。

【 0 0 4 2 】

共通電極 8 は、絶縁層 7 c を介して、画素電極 9 と、透明基板 6 の平面と垂直な方向で向かい合う。

【 0 0 4 3 】

画素電極 9 と共通電極 8 とは、導電性の金属酸化物を含むとしてもよい。導電性の金属酸化物としては、例えば、透明導電膜 (ITO) が用いられる。

【 0 0 4 4 】

画素電極 9 と共通電極 8 とは、絶縁層 7 c を介して形成される。画素電極 9 と共通電極 8 との間に印加される液晶駆動電圧に基づいて、液晶層 5 の液晶分子は駆動する。液晶駆動電圧印加時には、液晶分子の長軸は水平方向から垂直方向に立ち上がる。

【 0 0 4 5 】

アレイ基板 3 に含まれる透明基板 6 の第 2 の表面は、液晶表示装置 1 の内部側に位置し、液晶パネル 2 の裏面側に位置する。アレイ基板 3 に含まれる画素電極 9 は、液晶層 5 側に位置する。

【 0 0 4 6 】

カラーフィルタ基板 4 は、透明基板 10 と、カーボン遮光層 11 とカラーフィルタ CF とを含むカラーフィルタ層 12 と、透明樹脂中間層 13 と、有機顔料遮光層 14 と、透明樹脂層 15 とを備える。

【 0 0 4 7 】

透明基板 10 の第 1 の表面の上には、遮光性色材の主材としてカーボンを含むカーボン遮光層 11 が形成される。カーボン遮光層 11 の形成された透明基板 10 の第 1 の表面に

10

20

30

40

50

は、カラーフィルタCFが形成される。カラーフィルタ層12の上には、透明樹脂中間層13が形成される。透明樹脂中間層13の上には、遮光性色材の主材として有機顔料を含む有機顔料遮光層14が形成される。有機顔料遮光層14の形成された透明樹脂中間層13の上には、透明樹脂層15が形成される。

【0048】

カラーフィルタ基板4に含まれる透明基板10の第2の表面は、液晶表示装置1の表面側に位置する。カラーフィルタ基板4に含まれる透明樹脂層15は、液晶層5側に位置する。

【0049】

カラーフィルタ層12の形成では、カーボン遮光層11の上に、赤フィルタRF、緑フィルタGF、青フィルタBFのパターンが、多角形画素形状で形成される。

10

【0050】

上述されるように、カーボン遮光層11の形成は省略されてもよく、液晶パネル2の額縁領域のみに形成されてもよい。図1では、カーボン遮光層11と有機顔料遮光層14とが重なるように配置された構造が示されているが、層11、14を必ずしも重ならせる必要はない。

【0051】

赤フィルタRF、緑フィルタGF、青フィルタBFにより形成されるパターンを覆うように、透明樹脂中間層13が形成される。カラーフィルタ基板4が立体表示を行わない用途で液晶表示装置1に備えられる場合などのように、透明樹脂中間層13の厚みを必要としない場合には、透明樹脂中間層13は省略されてもよい。

20

【0052】

立体表示が行われる液晶表示装置の場合、カーボン遮光層11と有機顔料遮光層14との間に、斜め出射光を得るために必要な厚み（距離）があることが好ましい。

【0053】

本実施形態では、透明樹脂中間層13の上にさらに有機顔料遮光層14が形成される。有機顔料遮光層14の上には、透明樹脂層15が形成される。この透明樹脂層15は、カラーフィルタ基板4を平坦化し、さらに、カラーフィルタ基板4の保護カバーとしての役割を果たす。

【0054】

30

本実施形態のように、IPS方式の液晶表示装置1のカラーフィルタ基板4は、透明電極を備えなくてもよい。しかしながら、カラーフィルタ基板4がVA（垂直配向）方式かつ縦電界方式の液晶表示装置1に備えられる場合、透明樹脂層15の上に、ITOなどのような透明導電膜又は透明導電膜パターンが形成されてもよい。

【0055】

カーボン遮光層11は、例えば、平面視で、縦方向の長手方向に延在し、透明基板10の第1の平面を横方向に区切る線状パターンを有してもよい。しかしながら、カーボン遮光層11の形状は、これに限定されない。例えば、カーボン遮光層11は、平面視で、マトリクス状に配置された複数の開口部を形成してもよく、2以上の平行な辺を含む矩形形状としてもよい。

40

【0056】

赤フィルタRF、緑フィルタGF、青フィルタBFを含むカラーフィルタCFは、カーボン遮光層11の形成された透明基板10の第1の平面を覆う。換言すれば、平面視で、透明基板10の平面と垂直の方向で、カーボン遮光層11と、赤フィルタRF、緑フィルタGF、青フィルタBFの端部とは、重なる。

【0057】

有機顔料遮光層14は、平面視で透明樹脂中間層13の表面をマトリクス状に区切り、マトリクス状に配置された複数の開口部を形成する。開口部は、平面視で、画素形状、例えば、2以上の平行な辺を含む矩形形状を有する。それぞれの開口部に、赤フィルタRF、緑フィルタGF、青フィルタBFのうちのいずれかが割り当てられる。しかしながら、有

50

機顔料遮光層 1 4 の形状は、これに限定されない。例えば、有機顔料遮光層 1 4 の形状は、カーボン遮光層 1 1 と同様に、線状パターンとしてもよい。

【 0 0 5 8 】

本実施形態では、カーボン遮光層 1 1 と有機顔料遮光層 1 4 とは、平面視で、一部重なる。

【 0 0 5 9 】

本実施形態においては、カーボン遮光層 1 1 と有機顔料遮光層 1 4 との間に、任意の厚み（距離）を設けることができる。この場合、有機顔料遮光層 1 4 は、カーボン遮光層 1 2 よりも液晶層 5 に近い遮光層となる。F F S 又は I P S などのような、液晶分子が基板平面に水平に回転する液晶駆動方式では、有機顔料遮光層 1 4 が液晶層 5 に近いことにより、次のようなメリットを得ることができる。F F S 又は I P S の液晶分子の駆動では、液晶層 5 に駆動電圧を印加した場合に、液晶分子の回転動作の伝播距離が長く、液晶駆動電圧の印加されていない隣接画素までその伝播距離の影響が及び、隣接画素の端部で光漏れが発生する場合がある。微細な画素では、この光漏れの影響により表示品質が低下する場合がある。しかしながら、本実施形態においては、有機顔料遮光層 1 4 を液晶層 5 に近づけることにより、隣接画素の端部に発生する斜め方向の光の漏れを大幅に軽減することができる。

10

【 0 0 6 0 】

本実施形態において、液晶パネル 2 は、複数の画素がマトリクス状に配置されている有効表示領域と、この有効表示領域の外周部分であり有効表示領域外の額縁領域とを含む。

20

【 0 0 6 1 】

本実施形態において、例えば、額縁領域は、カーボン遮光層 1 1 と有機顔料遮光層 1 4 とが重なる 2 層構成を持つとしてもよい。これにより、額縁領域における遮光性を向上させることができる。

【 0 0 6 2 】

図 2 は、本実施形態に係る液晶パネル 2 のカラーフィルタ基板 4 側から見た構造の一例を示す部分平面図である。この図 2 は、緑画素 G F を表す。図 2 は、カラーフィルタ基板 4 を観察者側から見た平面図である。上記図 1 は、図 2 の A - A ' 断面に相当する。

【 0 0 6 3 】

図 3 は、本実施形態に係る液晶パネル 2 の一例を示す縦方向における部分断面図である。この図 3 は、図 2 の B - B ' 断面に相当する。図 3 は、緑画素の縦方向から見た断面図である。

30

【 0 0 6 4 】

先に説明したように、カーボン遮光層 1 1 は線状パターンであり、有機顔料遮光層 1 4 は矩形パターンである。カーボン遮光層 1 1 は、有機顔料遮光層 1 4 の側辺で重なる。

【 0 0 6 5 】

緑画素の緑フィルタ G F の下には、光センサ 1 6 a（第 1 の光センサ）が備えられている。

【 0 0 6 6 】

有機顔料遮光層 1 4 の下には、光センサ 1 6 b（第 2 の光センサ）が備えられている。

40

【 0 0 6 7 】

光センサ 1 6 a , 1 6 b は、例えば受光素子である。

【 0 0 6 8 】

緑画素の隅におけるカーボン遮光層 1 1 の下には、画素電極 9 と電氣的に接続される液晶駆動素子 1 7 が備えられる。液晶駆動素子 1 7 としては、例えば、薄膜トランジスタ（T F T）が用いられる。

【 0 0 6 9 】

図 4 は、本実施形態に係る液晶表示装置 1 の一例を示す断面図である。この図 4 は、液晶表示装置 1 の横方向から見た断面図である。

【 0 0 7 0 】

50

液晶表示装置 1 は、液晶パネル 2 と、偏光板 18 a , 18 b と、たとえば半円柱状レンズ 19 a 及び三角柱状プリズム 19 b を含む光制御素子 19 と、バックライトユニット 20 とを具備する。

【 0 0 7 1 】

液晶パネル 2 の表面（透明基板 10 の第 2 の表面側）には、偏光板 18 a が備えられる。

【 0 0 7 2 】

液晶パネル 2 の裏面（透明基板 6 の第 2 の表面側）には、偏光板 18 b が備えられる。

【 0 0 7 3 】

バックライトユニット 20 は、液晶パネル 2 の裏面に、偏光板 18 b を介して、備えられる。

【 0 0 7 4 】

バックライトユニット 20 は、例えば、拡散板、導光板、偏光分離フィルム、再帰反射偏光素子などを備えてもよいが、この図 4 では省略されている。

【 0 0 7 5 】

バックライトユニット 20 は、可視光を発光する複数の固体発光素子 21 a , 21 b と、赤外線又は紫外線を発光する複数の固体発光素子 22 a , 22 b とを含む。

【 0 0 7 6 】

固体発光素子 21 a , 21 b は、例えば、発光波長域に赤、緑、青の 3 波長を含む白色光を発する白色 LED としてもよい。固体発光素子 21 a , 21 b は、例えば、GaN 系青色 LED と YAG 系蛍光物質とを組み合わせた疑似白色 LED でもよい。演色性を高めるために、赤色 LED など 1 色以上の主要ピークを有する LED が疑似白色 LED とともに用いられてもよい。固体発光素子 21 a , 21 b として、例えば、青色 LED に赤色及び緑色の蛍光体を積層した光源を用いてもよい。

【 0 0 7 7 】

非可視光である赤外線は、指など液晶表示画面に対して操作を行うポインタ 23 の照明光として用いられる。近赤外光によるタッチセンシングのための受光素子として光センサ 16 b を用いる場合、ポインタ 23 からの反射光（例えば、赤外線）を光センサ 16 b で受光することにより、タッチセンシングが実現され、ポインタ 23 の位置及び動きを検出可能である。光センサ 16 b としては、例えば、CMOS 又は CCD などの撮像素子を用いることができる。光センサ 16 b の代替としては、CMOS センサ又は CCD センサなどを備えるカメラを用いることができる。

【 0 0 7 8 】

液晶表示装置 1 のタッチセンシングでは、例えば、光波長 700 nm ~ 1100 nm の近赤外線を発光する固体発光素子 22 a , 22 b から、近赤外光が発光される。この近赤外光は、バックライトユニット 20 から液晶パネル 2 の表面を經由して出射され、ポインタ 23 を照明する。ポインタ 23 からの再反射光は、光センサ 16 b によって受光され、この受光によってタッチセンシング可能となる。タッチセンシングのタイミングと近赤外光の発光タイミングとは、処理部 24 によって同期させることが望ましい。しかしながら、例えば、光波長 800 nm より長波長であり人間の目で視認しにくい近赤外光が用いられる場合には、常時発光でもよい。加えて、青、緑、赤の色分離においては、色分離に影響しにくい光波長 800 nm より長波長の近赤外発光を用いることが好ましい。

【 0 0 7 9 】

固体発光素子 21 a , 21 b , 22 a , 22 b の発光角度 θ を調整することにより、出射光の出射先を観察者の目の位置及びポインタ 23 の位置に合わせることができる。

【 0 0 8 0 】

図 5 は、本実施形態に係るカラーフィルタ CF の分光特性の一例を示すグラフである。

【 0 0 8 1 】

液晶表示装置 1 に適用されているカラーフィルタ CF は、赤フィルタ RF、緑フィルタ GF、青フィルタ BF を含む。特性 RL は、赤フィルタ RF の分光特性である。特性 GL

10

20

30

40

50

は、緑フィルタ G L の分光特性である。特性 B L は、青フィルタ B F の分光特性である。

【 0 0 8 2 】

赤フィルタ R F、緑フィルタ G F、青フィルタ B F の透過率は、光波長 7 0 0 n m より長波長で大きく相違している。

【 0 0 8 3 】

したがって、光センサ 1 6 a を備える液晶表示装置 1 をカラーコピー機器又は撮像装置として用いる場合、例えば光波長 7 0 0 n m ~ 1 1 0 0 n m の近赤外域の波長において、受光成分を除去しなければ、高精度の赤、緑、青の色分離は困難である。

【 0 0 8 4 】

薄膜トランジスタに含まれる例えばアモルファスシリコン又はポリシリコンなどの半導体は、およそ光波長 4 0 0 n m ~ 1 1 0 0 n m の波長域で光を検出する。

【 0 0 8 5 】

図 6 は、本実施形態に係るカーボン遮光層 1 1 の遮光特性 B L K 1 及び有機顔料遮光層 1 4 の遮光特性 B L K 2 の例を示すグラフである。

【 0 0 8 6 】

カーボン遮光層 1 1 は、主な遮光性の色材としてカーボンを含む。カーボン遮光層 1 1 は、有機顔料遮光層 1 4 よりも広い波長域で、光を透過抑制可能である。

【 0 0 8 7 】

有機顔料遮光層 1 4 の透過率は、光波長およそ 7 0 0 n m 近傍で立ち上がり、光波長 7 0 0 n m 近傍より長波長域で高くなる。換言すれば、有機顔料遮光層 1 4 の透過率は、6 7 0 n m ~ 8 0 0 n m の範囲で透過率が高くなる傾向をもち、たとえば、この波長域に透過率が 5 0 % になる波長を持つ。透過率が 5 0 % となる波長より長波長側で、透過率がさらに高くなる透過特性を持つ。本発明の記載において、有機顔料遮光層 1 4 の透過率が 5 0 % となる波長を半値波長と定義する。

【 0 0 8 8 】

図 7 は、緑フィルタ G F の透過特性 G L と、緑フィルタ G F と有機顔料遮光層 1 4 とを重ねた透過特性 G L B L K との一例を示すグラフである。

【 0 0 8 9 】

可視光域の高精度の緑の検出データは、緑フィルタ G F 経由で検出された光の検出データから、緑フィルタ G F と有機顔料遮光層 1 4 とを光学的に重ねて検出された光の検出データを引き算して得られる。

【 0 0 9 0 】

このように、緑フィルタ G F 経由で検出された光の検出データから、緑フィルタ G F と有機顔料遮光層 1 4 とを光学的に重ねて検出された光の検出データを引き算することにより、可視光域の緑の検出データのみを抽出することができる。

【 0 0 9 1 】

図 8 は、赤フィルタ R F の透過特性 R L と、赤フィルタ R F と有機顔料遮光層 1 4 とを重ねた透過特性 R L B L K との一例を示すグラフである。

【 0 0 9 2 】

カラーフィルタ C F に含まれる赤フィルタ R F、青フィルタ B F、緑フィルタ G F のそれぞれの単色層と、有機顔料遮光層 1 4 とを光を検出するために重ねた部分は、光学的に重なる部位と称してもよい。

【 0 0 9 3 】

可視光域の高精度の赤の検出データは、赤フィルタ R F 経由で検出された光の検出データから、赤フィルタ R F と有機顔料遮光層 1 4 とを光学的に重ねて検出された光の検出データを引き算して得られる。

【 0 0 9 4 】

このように、赤フィルタ R F 経由で検出された光の検出データから、赤フィルタ R F と有機顔料遮光層 1 4 とを光学的に重ねて検出された光の検出データを引き算することにより、可視光域の赤の検出データのみを抽出することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

図 9 は、青フィルタ B F の透過特性 B L と、青フィルタ B F と有機顔料遮光層 1 4 とを重ねた透過特性 B L B L K との一例を示すグラフである。

【 0 0 9 6 】

可視光域の高精度の青の検出データは、青フィルタ B F 経由で検出された光の検出データから、青フィルタ B F と有機顔料遮光層 1 4 とを光学的に重ねて検出された光の検出データを引き算して得られる。

【 0 0 9 7 】

このように、青フィルタ B F 経由で検出された光の検出データから、青フィルタ B F と有機顔料遮光層 1 4 とを光学的に重ねて検出された光の検出データを引き算することにより、可視光域の青の検出データのみを抽出することができる。

10

【 0 0 9 8 】

この減算処理は、例えば、上記図 3 で示す処理部 2 4 によって行われる。光センサ 1 6 a は、緑フィルタ G F 経由で光の検出データを生成する。光センサ 1 6 b は、緑フィルタ G F と有機顔料遮光層 1 4 とを経由して光の検出データを生成する。

【 0 0 9 9 】

光センサ 1 6 a の検出データは、緑色の感光成分と近赤外域の感光成分とを含む。しかしながら、処理部 2 4 は、光センサ 1 6 a の検出データから、光センサ 1 6 b の検出データを引き算することにより、可視光域の部分の緑色成分のみの検出データを抽出することができる。

20

【 0 1 0 0 】

なお、上記図 3 の緑フィルタ G F を、赤フィルタ R F 又は青フィルタ B F に置き換えることにより、それぞれ可視光域の赤色成分の検出データ、可視光域の青色成分の検出データを抽出することができる。

【 0 1 0 1 】

広域での光の分離に用いられる光センサ 1 6 a , 1 6 b として、シリコン系フォトダイオードが選択される。このシリコン系フォトダイオードは、p i n 又は p n 構造とすることができる。シリコン系フォトダイオードにおいて、光の入射方向は、効率の観点から、p 型の半導体面に光が入射することが好ましい。しかしながら、光の入射方向は、必要に応じて n 型の半導体面に光が入射してもよい。p 型半導体膜は、例えばボロン (B) を含む半導体材料ガスを用いてプラズマ C V D によって形成されてもよい。n 型半導体膜は、例えばリン (P) を含む半導体材料ガスを用いてプラズマ C V D によって形成されてもよい。i 型半導体膜は、これらの不純物を含まない半導体材料ガスを用いてプラズマ C V D によって形成されてもよい。このような半導体膜は、アモルファスシリコンでも、ポリシリコンでも、セミアモルファスでもよい。

30

【 0 1 0 2 】

これらシリコン半導体で構成される光センサ 1 6 a , 1 6 b は、透明チャネル層が金属酸化物によって形成された薄膜トランジスタによってスイッチング可能である。あるいは、シリコン半導体で構成される光センサ 1 6 a , 1 6 b は、アモルファスシリコン又はポリシリコンの薄膜トランジスタによってスイッチング可能である。アモルファスシリコンからポリシリコンまでの膜質は、連続的に変化するシリコンでもよい。例えば、薄膜トランジスタが、ガリウム、インジウム、亜鉛、錫、ハフニウム、イットリウムのうちの 2 種以上の金属酸化物を含む透明チャネル層を備える場合、この薄膜トランジスタは移動度が高くリーク電流が小さい。このため、この薄膜トランジスタは、高速かつ低消費電力でスイッチング可能である。金属酸化物を含む透明チャネル層を備える薄膜トランジスタによって光センサ 1 6 a , 1 6 b をスイッチングする場合、光センサ 1 6 a , 1 6 b によって検出される光の強度分布を、再現よく、かつ、少ないバラツキで電気信号に変換することができる。なお、ここでの光センサ 1 6 a , 1 6 b のスイッチングとは、薄膜トランジスタによる光センサ 1 6 a , 1 6 b の選択、又は、薄膜トランジスタによる光センサ 1 6 a , 1 6 b のリセットを意味する。本実施形態において、光センサ 1 6 a , 1 6 b の出力配

40

50

線を薄膜トランジスタのソース電極又はドレイン電極と接続し、当該薄膜トランジスタが増幅回路の素子として用いられてもよい。

【0103】

以上説明した本実施形態においては、液晶パネル2にタッチセンシング機能を備えることにより、薄型化、軽量化を実現することができる。

【0104】

本実施形態においては、カラーフィルタCF經由で検出されたデータから、カラーフィルタCF及び有機顔料遮光層14經由で検出されたデータを引き算することにより、検出結果を高精度で安定させることができ、高精度で色分離することができる。

10

【0105】

(第2の実施形態)

本実施形態においては、上記第1の実施形態の変形例について説明する。

【0106】

図10は、本実施形態に係る液晶パネル25のカラーフィルタ基板26側から見た構造の一例を示す部分平面図である。この図10は、緑画素を表す。

【0107】

図11は、本実施形態に係る液晶パネル25の一例を示す横方向部分断面図である。この図11は、図2のC-C'断面に相当する。図3は、緑画素の横方向から見た断面図である。

20

【0108】

カーボン遮光層11は線状パターンであり、有機顔料遮光層14は、ほぼ矩形状のマトリクスパターンである。カーボン遮光層11は、有機顔料遮光層14の上辺及び下辺で重なる。

【0109】

緑フィルタGFの下には、光センサ16aが備えられている。

【0110】

緑フィルタGFと有機顔料遮光層14の下には、光センサ16bが備えられている。

【0111】

緑画素の隅部に形成されているカーボン遮光層11の下には、画素電極9と電氣的に接続される液晶駆動素子17が備えられる。液晶駆動素子17としては、例えば、薄膜トランジスタが用いられる。

30

【0112】

基板平面と垂直な方向(光入射方向)において、緑フィルタGFと光センサ16aとは、重なる。

【0113】

基板平面と垂直な方向において、緑フィルタGFと、有機顔料遮光層14と、光センサ16bとは、重なる。

【0114】

光センサ16aは、緑の感光成分と近赤外域の感光成分を検出する。光センサ16bは、近赤外域の感光成分を検出する。処理部24は、光センサ16aの検出データから、光センサ16bの検出データを引き算し、緑成分のみのデータを生成する。

40

【0115】

なお、図11の緑フィルタGFを、赤フィルタRF又は青フィルタBFに取り替えることで、赤成分のみのデータ又は青成分のみのデータを生成することができる。

【0116】

(第3の実施形態)

本実施形態においては、上記第1及び第2の実施形態の変形例について説明する。

【0117】

図12は、本実施形態に係る液晶表示装置27に備えられる液晶パネル28の構成の一

50

例を示す部分断面図である。本実施形態に係る液晶パネル 28 において、偏光板、位相差板などは省略されている。

【0118】

液晶パネル 28 は、アレイ基板 29 と、カラーフィルタ基板 30 と、液晶層 31 とを具備する。

【0119】

アレイ基板 29 とカラーフィルタ基板 30 とは、向かい合っている。アレイ基板 29 とカラーフィルタ基板 30 との間には、液晶層 31 が挟まれている。本実施形態において、液晶層 31 は、負の誘電率異方性の液晶分子 L1 ~ L8 を含む。液晶分子 L1 ~ L8 は、初期垂直配向である。液晶分子 L1 ~ L8 は、斜め電界に基づいて駆動される。

10

【0120】

カラーフィルタ基板 30 は、透明基板 10 と、カーボン遮光層 11 とカラーフィルタ CF とを含むカラーフィルタ層 12 と、透明樹脂中間層 13 と、有機顔料遮光層 14 と、透明樹脂層 15 と、対向電極 32a, 32b と、配向膜 33 とを具備する。本実施形態において、透明樹脂中間層 13 は、省略してもよい。

【0121】

カラーフィルタ基板 30 の透明樹脂層 15 の上には、対向電極 32a, 32b が形成される。

【0122】

対向電極 32a, 32b の形成された透明樹脂層 15 の上には、配向膜 33 が形成される。

20

【0123】

カラーフィルタ基板 30 に含まれる配向膜 33 は、液晶層 31 側に位置する。

【0124】

アレイ基板 29 は、透明基板 6 と、絶縁層 7a ~ 7c と、画素電極 9a, 9b と、共通電極 8a, 8b と、配向膜 34 とを備える。

【0125】

アレイ基板 29 の絶縁層 7b の上には、共通電極 8a, 8b が形成される。共通電極 8a, 8b の形成された絶縁層 7b の上には、絶縁層 7c が形成される。絶縁層 7c の上には、画素電極 9a, 9b が形成される。画素電極 9a, 9b の形成された絶縁層 7c の上には、配向膜 34 が形成される。

30

【0126】

配向膜 34 は、液晶分子 L1 ~ L8 に、基板平面に対して 90° の垂直配向を提供してもよい。配向膜 34 は、液晶分子 L1 ~ L8 に、画素中央線 CA を基準として線対称となるようなプレチルト角を提供してもよい。プレチルト角は、例えば、基板平面と垂直な方向からの液晶分子 L1 ~ L8 の傾きとしてもよい。

【0127】

プレチルト角を設定する工程としては、例えば、カラーフィルタ基板 30 とアレイ基板 29 のそれぞれに感光性の配向膜 33, 34 を形成し、カラーフィルタ基板 30 とアレイ基板 29 とを液晶層 31 を挟んで貼り合わせ、画素電極 9a, 9b と共通電極 8a, 8b との間、及び、画素電極 9a, 9b と対向電極 32a, 32b との間に、電圧を印加し、紫外線などの放射線を用いる露光により配向処理を行う。プレチルト角の設定は、ラビングなどのような物理的手法で行われてもよい。

40

【0128】

画素電極 9a, 9b、共通電極 8a, 8b、対向電極 32a, 32b は、例えば櫛歯状パターン、帯状パターン、又は、線状のパターンでもよい。

【0129】

共通電極 8a, 8b は、絶縁層 7c を介して、画素電極 9a, 9b と、基板平面と垂直な方向で向かい合う。

【0130】

50

対向電極 3 2 a , 3 2 b、画素電極 9 a , 9 b、共通電極 8 a , 8 b は、導電性の金属酸化物を含むとしてもよい。導電性の金属酸化物としては、例えば、透明導電膜が用いられる。

【 0 1 3 1 】

対向電極 3 2 a , 3 2 b 及び共通電極 8 a , 8 b は、例えば、コモン電位（グラウンド）としてもよい。

【 0 1 3 2 】

図 1 3 は、本実施形態に係る液晶パネル 2 8 の液晶駆動電圧印加時の状態の一例を示す部分断面図である。

【 0 1 3 3 】

図 1 3 の断面図において、対向電極 3 2 a , 3 2 b、画素電極 9 a , 9 b、共通電極 8 a , 8 b は、画素中央線 C A に対して、線対称に配置される。

【 0 1 3 4 】

対向電極 3 2 a , 3 2 b は、画素電極 9 a , 9 b より、画素中央線 C A の方向へ、線対称で、ずれている。このように、水平方向において、対向電極 3 2 a , 3 2 b と画素電極 9 a , 9 b との位置がずれることにより、対向電極 3 2 a , 3 2 b と画素電極 9 a , 9 b との間に、斜め電界を生成することができる。この斜め電界により、垂直配向の液晶分子 L 1 ~ L 8 は、画素中央線 C A から画素の端部（カーボン遮光層 1 1 及び有機顔料遮光層 1 4 の形成位置）の方向へ、線対称（画素の右側と左側とで逆の方向）で、倒れる。

【 0 1 3 5 】

プレチルト角を設定することにより、液晶分子 L 1 ~ L 8 が倒れ始める電圧 V_{th} を低下できる。垂直配向においてプレチルト角が設定されていなくても、斜め電界により、液晶分子 L 1 ~ L 8 は、画素中央線 C A から画素の端部の方向へ、線対称（画素の右側と左側とで逆の方向）で、倒すことができる。

【 0 1 3 6 】

なお、カラーフィルタ基板 3 0 の対向電極 3 2 a , 3 2 b は、透明樹脂層 1 5 の全面に形成され、かつ、パターン加工されていない、全面形成膜でもよい。

【 0 1 3 7 】

アレイ基板 2 9 は、画素ごとに、画素電極 9 a , 9 b を備えてもよい。画素電極 9 a , 9 b と共通電極 8 a , 8 b との位置は、水平方向においてずれている。具体的には、共通電極 8 a , 8 b は、画素電極 9 a , 9 b より、画素中央線 C A から画素の端部の方向へ、線対称で、はみ出る部分を持つ。

【 0 1 3 8 】

画素電極 9 a , 9 b と共通電極 8 a , 8 b との間に液晶駆動電圧が印加されると、画素電極 9 a , 9 b と共通電極 8 a , 8 b との間に実効的に強い電場が生じ、共通電極 8 a , 8 b のはみ出し部分近傍の液晶分子 L 1 , L 8 は、高速に倒れる。

【 0 1 3 9 】

図 1 4 は、立体画像表示のための液晶表示装置 2 7 の構成の一例を示す断面図である。

【 0 1 4 0 】

さらに、図 1 5 は、液晶表示装置 2 7 に備えられる液晶パネル 2 8 の光の出射状態の一例を示す部分断面図である。

【 0 1 4 1 】

図 1 4 及び図 1 5 は、液晶パネル 2 8 の横方向から見た断面図である。

【 0 1 4 2 】

液晶パネル 2 8 の裏面側には、光制御素子 1 9 及びバックライトユニット 2 0 が設置される。本実施形態において、例えば、中間透明樹脂層 1 3 と透明樹脂層 1 5 とのそれぞれの膜厚は、 $0.5\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ の範囲で調整可能である。中間透明樹脂層 1 3 と透明樹脂層 1 5 の少なくとも一方は、省略されてもよい。

【 0 1 4 3 】

例えば、処理部 2 4 は、一方の画素電極 9 a（第一画素電極）に対応する一方の液晶駆

10

20

30

40

50

動素子 17 a (第一液晶駆動素子) による電圧印加タイミングと、他方の画素電極 9 b (第二画素電極) に対応する他方の液晶駆動素子 17 b (第二液晶駆動素子) による電圧印加タイミングと、液晶パネル 28 の裏面側に備えられたバックライトユニット 20 の固体発光素子 21 a, 21 b, 22 a, 22 b の発光タイミングとを制御し、観察者の右目用の画像信号と左目用の画像信号とを用いることにより、立体画像表示を行うことができる。一方の画素電極 9 a に対する電圧印加タイミングと、他方の画素電極 9 b に対する電圧印加タイミングとを切り替え制御可能とするために、一方の画素電極 9 a と他方の画素電極 9 b とは、それぞれ異なる液晶駆動素子 17 a, 17 b に電氣的に接続される。観察者は、液晶パネル 28 の平面に対して角度 α を持つ光を観察する。

【0144】

固体発光素子 21 a, 21 b, 22 a, 22 b の発光角度 θ を調整することにより、出射光の出射角度 α を観察者の目の位置及びポインタ 23 の位置に合わせることができる。

【0145】

図 16 は、液晶パネル 28 の複数の画素の一例を示す部分平面図である。この図 16 の D - D' 断面が上記図 15 に対応する。

【0146】

ある緑画素について、光センサ 16 a は、平面視で、緑フィルタ GF の下に備えられる。光センサ 16 b は、平面視で、例えば複数の有機顔料を含む有機顔料遮光層 14 と緑フィルタ GF との重なる位置に備えられる。赤画素及び青画素についても同様である。

【0147】

処理部 24 は、緑画素の光センサ 16 a の検出データからこの緑画素の光センサ 16 a に隣接する緑画素の光センサ 16 b の検出データを引き算する。また、処理部 24 は、赤画素の光センサ 16 a の検出データからこの赤画素の第 1 の光センサ 16 a に隣接する赤画素の第 2 の光センサ 16 b の検出データを引き算する。また、処理部 24 は、青画素の光センサ 16 a の検出データからこの青画素の光センサ 16 a に隣接する青画素の光センサ 16 b の検出データを引き算する。これによって、処理部 24 は、緑、赤、青の色分離を高精度に行う。

【0148】

光センサ 16 a, 16 b は、液晶駆動のための液晶駆動素子 17 a, 17 b とともに、アレイ基板 29 に備えられる。

【0149】

カーボン遮光層 11 は、画素長手方向に伸びる線状パターンを持つ。カーボン遮光層 11 の線状パターンの線幅は W1 とする。

【0150】

有機顔料遮光層 14 は、画素長手方向に伸びる線状パターンを持つ。有機顔料遮光層 14 の線状パターンの線幅は W2 とする。

【0151】

カーボン遮光層 11 の線状パターンの中心と有機顔料遮光層 14 の線状パターンの中心とが一致するように、カーボン遮光層 11 及び有機顔料遮光層 14 は、平行に重なり、多角形画素の 2 辺に相当する。W1 と W2 の差は、画素サイズに応じて 0.5 μm から 10 μm の間で調整可能である。液晶表示装置 27 がモバイル機器などのように一人の観察者によって用いられる場合には、W1 と W2 の差は、0.5 μm から 2 μm の間の小さい範囲としてもよい。

【0152】

この図 16 において、カーボン遮光層 11 は、長方形状の多角形画素パターンを持つ。カーボン遮光層 11 の線幅 W1 は、有機顔料遮光層 14 の線幅 W2 よりも狭い。平面視で、カーボン遮光層 11 の画素長手方向の軸と、有機顔料遮光層 14 の画素長手方向の軸とは、重なる。換言すれば、カーボン遮光層 11 と有機顔料遮光層 14 とは、長方形画素の長辺に平行な部分を持つ。

【0153】

10

20

30

40

50

W 1 と W 2 の差は、図 1 4 及び図 1 5 に示すように、液晶パネル 2 8 から出射される可視光に角度 α を与え、立体表示効果を補う。液晶パネル 2 8 から出射されるの出射光の角度 α は、固体発光素子 2 1 a、2 1 b、2 2 a、2 2 b から発光される光の出射角度や三角柱状プリズムの頂角の角度などで、種々調整できる。ゆえ、W 1 と W 2 の線幅の関係は、どちらの線幅が大きくても小さくても良い。

【 0 1 5 4 】

上記図 6 に示されるように、有機顔料遮光層 1 4 の一例である透過率特性 B L K 1 は、可視域の波長で低く、光波長 7 0 0 n m より長波長側で低いが、光波長 8 0 0 n m より長波長側で高くなる。

【 0 1 5 5 】

有機顔料遮光層 1 4 のもうひとつの例として、透過率特性 B L K 2 は、およそ光波長 6 7 0 n m 以下の短波長側で低く、およそ光波長 6 7 0 n m より長波長側で増加し、およそ光波長 7 0 0 n m より長波長側で高くなる。

【 0 1 5 6 】

図示していないカーボン遮光層 1 1 は、遮光性の色材の主材としてカーボンを含む樹脂分散塗膜によって得ることができる。カーボン遮光層 1 1 は、可視域及び赤外域にて高い遮光性を持っている。

【 0 1 5 7 】

およそ光波長 6 7 0 n m より長波長で高い透過率特性を持つ有機顔料遮光層 1 4 は、例えば、複数の有機顔料を樹脂塗膜に分散して得られる。なお、本発明において、半値波長とは、光波長 8 0 0 n m を含み、光波長 6 7 0 n m よりも長波長側で透過率が高くなる透過率特性の有機顔料遮光層 1 4 の、約 5 0 % 透過率での光波長を意味する。たとえば、透過率特性 B L K 1 では、図 6 に示すように、半値波長は約 8 0 0 n m となる。

【 0 1 5 8 】

カーボン遮光層 1 1 と有機顔料遮光層 1 4 とは、それぞれ、反射色調整又は遮光性を高めるために微量の有機顔料又はカーボンをさらに含有させてもよい。

【 0 1 5 9 】

有機顔料遮光層 1 4 の透過率特性 B L K 2 について、およそ光波長 6 7 0 n m より長波長側で透過率を高くすることにより、下地用パターンとして用いられるカーボン遮光層 1 1 及びアライメントマークを認識可能になる。カーボン遮光層 1 1 及びアライメントマークを含む下地用パターンは、赤外光は、ほぼ不透過であるので、赤外光を用いて識別可能である。

【 0 1 6 0 】

バックライトユニット 2 0 は、液晶パネル 2 8 の裏面（アレイ基板 2 9 の液晶層 3 1 側と逆の面側）に、偏光板 1 8 b を介して備えられる。本実施形態において、バックライトユニット 2 0 は、基本的な構成要素として、例えば L E D（発光ダイオード）などのような固体発光素子 2 1 a、2 1 b、2 2 a、2 2 b と、半円柱状レンズ 1 9 a のアレイ及び三角柱状プリズム 1 9 b のアレイを含む光制御素子 1 9 と、反射板 3 5 を備える。

【 0 1 6 1 】

図 1 7 は、本実施形態に係る光制御素子 1 9 の構成の一例を示す平面図である。図 1 7 の一部分は、光制御素子 1 9 の断面を示している。

【 0 1 6 2 】

複数の半円柱状レンズ 1 9 a の長手方向の軸は、平行である。複数の半円柱状レンズ 1 9 a の軸は、画素の短手方向と垂直であり、画素の長手方向と平行である。

【 0 1 6 3 】

複数の三角柱状プリズム 1 9 b の長手方向の軸は、平行である。複数の三角柱状プリズム 1 9 b の軸は、平面視で、複数の半円柱状レンズ 1 9 a の軸と角度 ψ を持つ。角度 ψ は、例えば $3^{\circ} \sim 42^{\circ}$ の範囲に属してもよい。角度 ψ はこの範囲より大きくてもよい。角度 ψ は、偏光板 1 8 a、1 8 b 又は液晶配向の光学軸と干渉しない角度とする。

【 0 1 6 4 】

10

20

30

40

50

半円柱状レンズ 19 a のアレイト、三角柱状プリズム 19 b のアレイトは、背中合わせで一体形成されてもよい。

【0165】

三角柱状プリズム 19 b のピッチは半円柱状レンズ 19 a のピッチと 1 : 1 の関係でもよく、三角柱状プリズム 19 b のピッチは半円柱状レンズ 19 a のピッチよりも細かくてもよい。

【0166】

以上のような本実施形態に係る液晶パネル 28 においては、共通電極 8 a , 8 b が画素電極 9 a , 9 b よりも画素の端側へはみ出ている。例えば、共通電極 8 a , 8 b は、共通電位としてもよい。画素ごとに備えられる 2 つの画素電極 9 a , 9 b は、それぞれ異なる液晶駆動素子 17 a , 17 b に電氣的に接続される。異なる液晶駆動素子 17 a , 17 b には、それぞれ観察者の右目用画像信号、左目用画像信号が提供され、これにより立体表示を行うことができる。右目用画像信号及び左目用画像信号のそれぞれは、飛び出る画像信号と奥行きのある背景画像信号とに区別されてもよい。

【0167】

以上のような本実施形態に係る構成及び制御により、立体画像表示に適切な高速動作を行うことができる。バックライトユニット 20 に備えられる LED などの固体発光素子 21 a , 21 b , 22 a , 22 b の発光タイミングと同期して、液晶駆動素子 17 a , 17 b により液晶分子 L1 ~ L8 を駆動することにより、立体画像の表示効果を増長することができる。

【0168】

上記各実施形態に係る液晶表示装置は、ダイレクトコピーに用いられてもよい。

【0169】

図 18 は、ダイレクトコピーに用いられる液晶表示装置 36 の一例を示す断面図である。

【0170】

ダイレクトコピーでは、印刷物 37 又は写真などと、カラーフィルタ基板 38 とが向き合う。図 18 では、カラーフィルタ基板 38 が下側であり、バックライトユニット 39 が上側に配置されている。液晶表示装置 36 は、白表示を行い、印刷物 37 に向けて光を照射し、直接的にコピーを行う。

【0171】

(第 4 の実施形態)

本実施形態においては、上記各実施形態に係るカラーフィルタ基板の製造方法の一例を説明する。

【0172】

図 19 は、本実施形態に係るカラーフィルタ基板の製造方法の一例を示すフローチャートである。

【0173】

ステップ S1 において、透明基板 10 の上に、カーボンの主材とする遮光性色材を塗布し、露光し、現像し、これによりカーボン遮光層 11 及びアライメントマークを形成する。このステップ S1 では、製造装置として、塗布装置、乾燥機、露光装置、現像装置、硬膜装置などを用いることができる。代表的な乾燥機及び硬膜装置として、例えば、クリーンオープンおよびホットプレートが用いられる。なお、カーボン主材とする遮光性色材は、第 6 の実施形態にカーボン遮光層の感光性着色組成物である黒色レジスト 1 として後述する。

【0174】

ステップ S2 において、カラーフィルタ材を塗布し、露光し、現像し、これにより、カラーフィルタ CF を形成する。ステップ S2 では、製造装置として、塗布装置、乾燥機、露光装置、現像装置、硬膜装置などを用いることができる。ステップ 2 の工程は、赤フィルタ RF、青フィルタ BF、緑フィルタ GF のそれぞれ単色入色工程を含む。カラーフィ

ルタ材は、第 6 の実施形態でそれぞれ赤色レジスト、青色レジスト、緑色レジスト感光性着色組成物として詳述する。

【0175】

ステップ S 3 において、塗布装置を用いて、有機顔料を主材とする遮光性色材を含む遮光レジストを基板の全面に塗布する。当遮光性色材は、第 6 の実施形態で有機顔料遮光層の感光性着色組成物として詳述する。

【0176】

ステップ S 4 において、露光装置内にて赤外光を照射して、カーボン遮光層 1 1 とともに予め形成されたアライメントマークの位置を認識する。アライメントマークは、遮光レジストの塗膜を介して赤外光センサ（赤外線カメラ）で認識される。なお、露光装置は、有機顔料遮光層パターンと有機顔料遮光層アライメントマークのパターンが形成されたフォトマスクを予め備える。

【0177】

ステップ S 5 において、露光装置のアライメント機能を用いて、フォトマスクのアライメントマークと、カーボン遮光層 1 1 とともに形成されたアライメントマークとに対する位置あわせを行う。

【0178】

ステップ S 6 において、有機顔料を主材とする遮光性色材を含む遮光レジストを露光し、現像し、硬膜化し、有機顔料遮光層 1 4 としてパターン形成する。

【0179】

本実施形態においては、遮光性色材の主材としてカーボンを含むアライメントマークを用いることで、カラーフィルタ C F の形成後に位置あわせが可能になる。

【0180】

以下に、上記図 1 6 のカラーフィルタ基板の製造方法について、詳細に説明する。

【0181】

まず、ガラス基板などの透明基板 1 0 の全面に、カーボン遮光層 1 1 を形成するための黒色レジスト 1 を、乾燥後の塗膜が膜厚 1 . 5 μm となるように、塗布する。

【0182】

次に、基板を、クリーンオープン中で、70 で 20 分間、プリベークし、室温に冷却する。露光装置の超高圧水銀ランプを用いて、フォトマスクを介して紫外線を基板に露光する。このとき、カーボン遮光層 1 1 による十字状のアライメントマークを基板の最外周の一部に形成する。その後、基板を 2 3 の炭酸ナトリウム水溶液を用いてスプレー現像し、イオン交換水で洗浄し、風乾する。さらに、基板を、クリーンオープン中で、230 で 30 分間、ポストベークし、カーボン遮光層 1 1 を形成する。

【0183】

カーボン遮光層 1 1 のパターンは、例えば、図 1 6 に示すように、開口領域を持つ長方形形状のマトリクスパターンとする。なお、図 1 6 において、カーボン遮光層 1 1 のパターンの辺の一部は、光センサ 1 6 b と重なる位置で、欠けた形状を有する。

【0184】

次に、赤色レジストを、膜厚が 2 . 5 μm となるように、基板に塗布し、乾燥し、露光機にてストライプ状の着色層を露光し、現像することで、赤フィルタ R F のパターンを形成する。

【0185】

次に、緑色レジストを、膜厚が 2 . 5 μm となるように、基板に塗布し、乾燥し、露光機にてストライプ状の着色層を露光し、現像することで、緑フィルタ G F のパターンを形成する。

【0186】

次に、青色レジストを、膜厚が 2 . 5 μm となるように、基板に塗布し、乾燥し、露光機にてストライプ状の着色層を露光し、現像することで、青フィルタ B F のパターンを形成する。

【 0 1 8 7 】

上記の赤フィルタ R F、緑フィルタ G F、青フィルタ B F の現像や硬膜の工程は、カーボン遮光層 1 1 と同様である。

【 0 1 8 8 】

赤フィルタ R F、緑フィルタ G F、青フィルタ B F のパターン形成後、透明樹脂中間層 1 3 を膜厚 2 μ m で塗布形成する。

【 0 1 8 9 】

次に、塗布装置を用いて、透明樹脂中間層 1 3 の硬膜後、有機顔料を遮光性主材として含む黒色レジスト 2 を、乾燥後の塗膜の膜厚が 1 . 5 μ m となるように、基板の全面に塗布する。

【 0 1 9 0 】

例えば、ホットプレートを用いて基板を 7 0 で 2 0 分間プリベークし、基板を室温に冷却し、超高圧水銀ランプを備えた露光装置にセットする。

【 0 1 9 1 】

このとき、光波長 8 5 0 n m の赤外光を基板の裏面から投光し、基板の表面（黒色レジスト 2 の塗膜面）から出射される赤外光を赤外光センサ（赤外線カメラ）によって検出し、これによりアライメントマークの位置を認識する。図 6 に示されるように、カーボン遮光膜 1 1 及びアライメントマークは、赤外光を透過せず、有機顔料を遮光性色材の主材とする黒色レジスト 2 は赤外光を透過する。赤外光を用いることにより、アライメントマークを認識でき、正確に位置あわせを行うことができる。なお、アライメントマークの認識に用いられる赤外光の波長は、光波長 7 0 0 n m、あるいは、光波長 8 0 0 n m より長波長の赤外光が好ましい。赤外光センサとして C C D 又は C M O S が用いられる場合、赤外光センサに備えられる半導体の感度領域に応じた赤外光が適用される。

【 0 1 9 2 】

位置あわせの後、露光装置の超高圧水銀ランプを用い、フォトマスクを介して、紫外線によって基板を露光する。その後、現像装置などを用いて基板を 2 3 の炭酸ナトリウム水溶液を用いてスプレー現像した後、イオン交換水で洗浄し、風乾する。さらに、基板を、クリーンオープン中で、2 3 0 で 3 0 分間ポストベークし、硬膜し、有機顔料遮光層 1 4 を形成する。

【 0 1 9 3 】

さらに、有機顔料遮光層 1 4 の上に、透明樹脂層 1 5 を塗布、硬膜する。この結果、カラーフィルタ基板 4 , 2 6 が生成される。

【 0 1 9 4 】

本実施の形態において、カラーフィルタ基板 4 , 2 6 は、さらに I T O などのような透明導電膜の対向電極 3 2 a , 3 2 b を備えてもよい。しかしながら、I P S などのような液晶駆動方式の液晶表示装置においては、透明導電膜 3 2 a , 3 2 b を省略することができる。

【 0 1 9 5 】

（第 5 の実施形態）

本実施形態においては、上記各実施形態の変形例について説明する。この実施形態においては、上記第 1 の実施形態に係る変形例について説明するが、他の実施形態においても同様に適用可能である。

【 0 1 9 6 】

図 2 0 は、本実施形態に係る液晶表示装置 4 0 に備えられる液晶パネル 4 1 の構成の一例を示す部分断面図である。

【 0 1 9 7 】

液晶パネル 4 1 は、アレイ基板 3 と、カラーフィルタ基板 4 2 と、液晶層 5 とを具備する。アレイ基板 3 とカラーフィルタ基板 4 2 とは、向かい合っている。アレイ基板 3 とカラーフィルタ基板 4 2 との間には、液晶層 5 が挟まれている。

【 0 1 9 8 】

カラーフィルタ基板 4 2 は、透明基板 1 0 と、有機顔料遮光層 1 4 とカラーフィルタ C F a とを含むカラーフィルタ層 4 3 と、透明樹脂 1 5 とを備える。

【 0 1 9 9 】

カラーフィルタ層 C F a の形成では、有機顔料遮光層 1 4 の上に、赤フィルタ R F、緑フィルタ G F、青フィルタ B F のパターンが、多角形画素形状で形成される。

【 0 2 0 0 】

図 2 1 は、本実施形態に係る液晶パネル 4 1 のカラーフィルタ基板 4 2 側から見た構造の一例を示す部分平面図である。この図 2 1 の E - E ' 断面は、上記図 3 と同様である。

【 0 2 0 1 】

本実施形態に係るカラーフィルタ基板 4 2 の製造方法においては、第 1 の工程から第 3 の工程をこの順で行う。

【 0 2 0 2 】

第 1 の工程は、透明基板 1 0 の上に、遮光性色材の主材として有機顔料を含み、平面視でマトリクス状の複数の開口部を持つ有機顔料遮光層 1 4 を形成する。

【 0 2 0 3 】

第 2 の工程は、複数の開口部に、赤フィルタ R F、青フィルタ B F、緑フィルタ G F を割り当てたカラーフィルタ C F a を形成する。

【 0 2 0 4 】

第 3 の工程は、カラーフィルタ C F a の上に、透明樹脂層 1 5 を形成する。

【 0 2 0 5 】

有機顔料遮光層 1 4 は、全有機顔料に対する質量比率 (%) として、紫の有機顔料を 5 0 ~ 7 5 %、黄の有機顔料を 2 5 ~ 5 0 %、又は、赤の有機顔料を 0 ~ 3 0 %、含む樹脂組成物で構成されている。有機顔料遮光層 1 4 は、赤フィルタ R F、青フィルタ B F、緑フィルタ G F のそれぞれの単色層と光学的に重なる部位を含む。なお、図示していないカーボン遮光層は、表示画面の四辺を囲う額縁上のパターン、および、アライメントマークとして、有機顔料遮光層 1 4 に先んじて形成している。

【 0 2 0 6 】

本実施形態に係る液晶表示装置 4 0 においても、上記第 1 の実施形態で説明した演算が可能であり、高精度で色分離を行うことができる。

【 0 2 0 7 】

(第 6 の実施形態)

本実施形態においては、上記第 1 から第 5 の実施形態に係るカラーフィルタ基板 4 , 2 6 , 3 0 に用いられる透明樹脂及び有機顔料などの材料について例示する。

【 0 2 0 8 】

< 透明樹脂 >

カーボン遮光層 1 1、有機顔料遮光層 1 4、カラーフィルタ C F の形成に用いられる感光性着色組成物は、顔料分散体 (以下ペースト) に加え、多官能モノマー、感光性樹脂又は非感光性樹脂、重合開始剤、溶剤などを含有する。例えば、本実施形態で用いられる感光性樹脂及び非感光性樹脂などのような透明性の高い有機樹脂は、総称して透明樹脂と呼ばれる。

【 0 2 0 9 】

透明樹脂としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、又は感光性樹脂を用いることができる。熱可塑性樹脂としては、例えば、ブチラール樹脂、スチレン-マレイン酸共重合体、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、アルキッド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ゴム系樹脂、環化ゴム系樹脂、セルロース類、ポリブタジエン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミド樹脂などを用いることができる。熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジン変性フマル酸樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂などを用いることができる。熱硬化性樹脂は、メラミン樹脂とイソシアネー

10

20

30

40

50

ト基を含有する化合物とを反応させて生成されてもよい。

【0210】

< アルカリ可溶性樹脂 >

本実施形態に係るカーボン遮光層11及び有機顔料遮光層14などの遮光膜、透明樹脂層13、15、カラーフィルタCFの形成には、フォトリソグラフィによるパターン形成が可能な感光性樹脂組成物を用いることが好ましい。これらの透明樹脂は、アルカリ可溶性を付与された樹脂であることが望ましい。アルカリ可溶性樹脂として、カルボキシシル基又は水酸基を含む樹脂を用いてもよく、他の樹脂を用いてもよい。アルカリ可溶性樹脂としては、例えば、エポキシアクリレート系樹脂、ノボラック系樹脂、ポリビニルフェノール系樹脂、アクリル系樹脂、カルボキシシル基含有エポキシ樹脂、カルボキシシル基含有ウレタン樹脂などを用いることができる。これら樹脂のうち、アルカリ可溶性樹脂としては、エポキシアクリレート系樹脂、ノボラック系樹脂、アクリル系樹脂を用いることが好ましく、特に、エポキシアクリレート系樹脂又はノボラック系樹脂が好ましい。

10

【0211】

< アクリル樹脂 >

本実施形態に係る透明樹脂の代表として、以下のアクリル系樹脂が例示される。

【0212】

アクリル系樹脂としては、単、量体として、例えば(メタ)アクリル酸；メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、t-ブチル(メタ)アクリレートペンジル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート等のアルキル(メタ)アクリレート；ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレートなどの水酸基含有(メタ)アクリレート；エトキシエチル(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレートなどのエーテル基含有(メタ)アクリレート；及びシクロヘキシル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニル(メタ)アクリレートなどの脂環式(メタ)アクリレートなどを用いて得る重合体を用いることができる。

20

【0213】

なお、例示されたこれらの単量体は、単独で使用、又は、2種以上を併用することができる。

【0214】

さらに、アクリル樹脂は、これら単量体と共重合可能なスチレン、シクロヘキシルマレイミド、又はフェニルマレイミドなどの化合物を含む共重合体を用いて生成されてもよい。また、例えば(メタ)アクリル酸などのエチレン性不飽和基を有するカルボン酸を共重合して得られた共重合体と、グリシジルメタクリレートなどのエポキシ基及び不飽和二重結合を含有する化合物とを反応させることによって、感光性を有する樹脂を生成し、アクリル樹脂としてもよい。例えば、グリシジルメタクリレートなどのエポキシ基含有(メタ)アクリレートの重合体、又は、この重合体とその他の(メタ)アクリレートとの共重合体に、(メタ)アクリル酸などのカルボン酸含有化合物を付加させることによって、感光性を有する樹脂を生成し、アクリル樹脂としてもよい。

30

【0215】

< 有機顔料 >

赤色顔料としては、例えば、C. I. Pigment Red 7、9、14、41、48：1、48：2、48：3、48：4、81：1、81：2、81：3、97、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、242、246、254、255、264、272、279などを用いることができる。

40

【0216】

黄色顔料としては、例えば、C. I. Pigment Yellow 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、20、24、31、32

50

、34、35、35：1、36、36：1、37、37：1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、86、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、125、126、127、128、129、137、138、139、144、146、147、148、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、199、213、214などを用いることができる。

【0217】

青色顔料としては、例えばC.I. Pigment Blue 15、15：1、15：2、15：3、15：4、15：6、16、22、60、64、80などを用いることができ、これら顔料の中では、C.I. Pigment Blue 15：6が好ましい。

【0218】

紫色顔料としては、例えば、C.I. Pigment Violet 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50などを用いることができ、これら顔料の中では、C.I. Pigment Violet 23が好ましい。

【0219】

緑色顔料としては、例えば、C.I. Pigment Green 1、2、4、7、8、10、13、14、15、17、18、19、26、36、45、48、50、51、54、55、58などを用いることができ、これら顔料の中では、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン緑色顔料であるC.I. Pigment Green 58が好ましい。緑色顔料としては、ハロゲン化アルミニウムフタロシアニン顔料を用いてもよい。

【0220】

<カーボン遮光層11及び有機顔料遮光層14の色材>

カーボン遮光層11及び有機顔料遮光層14に含まれる遮光性の色材は、少なくとも可視光波長領域に光吸収性を持ち、遮光機能を備えた色材である。本実施形態において遮光性の色材には、例えば、有機顔料、無機顔料、染料などを用いることができる。無機顔料としては、例えば、カーボンブラック、酸化チタンなどを用いることができる。染料としては、例えば、アゾ系染料、アントラキノン系染料、フタロシアニン系染料、キノイン系染料、キノリン系染料、ニトロ系染料、カルボニル系染料、メチン系染料などを用いることができる。有機顔料については、例えば上記の有機顔料を適用してもよい。なお、遮光性の色材は、1種を用いてもよく、適当な比率で2種以上を組み合わせてもよい。

【0221】

例えば、可視光波長域は、およそ光波長400nm～700nmの範囲である。

【0222】

本実施形態に関わる有機顔料遮光層14の透過率が立ち上がる波長（半値波長）は、赤フィルタRFの透過率が高く維持されるおよそ光波長670nmから、青フィルタBFの透過率が高くなる立ち上がり部分であるおよそ光波長800nmの領域にある。

【0223】

<カーボン遮光層11に適用される黒色レジスト1の例>

カーボン遮光層11に用いられる黒色ペースト（分散体）の調製例について説明する。

【0224】

下記の組成の混合物が均一に攪拌混合され、ビーズミル分散機にて攪拌され、黒色ペーストが作製される。それぞれの組成は、質量部で表す。

【0225】

カーボン顔料	20部
分散剤	8.3部
銅フタロシアニン誘導体	1.0部

10

20

30

40

50

プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 7 1 部

上記黒色ペーストを用いて、下記の組成の混合物が均一になるように攪拌混合され、5 μm のフィルタで濾過され、カーボン遮光層 1 1 に適用される黒色レジスト 1 が調製される。本実施形態において、レジストとは、カーボン又は顔料を含む感光性着色組成物を指す。

【0 2 2 6】

黒色ペースト 2 5 . 2 部

アクリル樹脂溶液 1 8 部

ジペンタエリスリトールペンタおよびヘキサアクリレート 5 . 2 部

光重合開始剤 1 . 2 部

増感剤 0 . 3 部

レベリング剤 0 . 1 部

シクロヘキサノン 2 5 部

プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 2 5 部

本実施形態及び上記各実施形態において、黒色レジスト 1 又はカラーレジストにおける主体の色材（顔料）は、そのレジストに含まれる色材（顔料）の全質量比（%）に対して 5 0 % 以上を占める色材を意味する。例えば、黒色レジスト 1 は、カーボンが色材の 1 0 0 % を占め、カーボンが主な色材となる。また、カーボンを主な色材とする黒色レジストでは、その色調又は反射色を調整するため、全質量比にて 1 0 % 以下を目安に、赤色、黄色、青色などの有機顔料を黒色レジストに添加してもよい。

【0 2 2 7】

< 有機顔料遮光層 1 4 に用いられる黒色レジスト 2 の例 >

有機顔料遮光層 1 4 に用いられる有機顔料の混合例を以下に示す。

【0 2 2 8】

C . I . ピグメントレッド 2 5 4 （以下、R 2 5 4 と略記する）

C . I . ピグメントイエロー 1 3 9 （以下、Y 1 3 9 と略記する）

C . I . ピグメントバイオレット 2 3 （以下、V 2 3 と略記する）

これら 3 種類の顔料のうち、R 2 5 4 の顔料は除かれてもよい。さらに、この 3 種類の顔料の他に、色（透過波長）調整用に微量の他の種類の顔料、例えば上記の有機顔料が、2 0 % 以下の少量で添加されてもよい。例えば、ハロゲン化亜鉛フタロシアニン又はハロゲン化アルミニウムフタロシアニンの緑色顔料が、光波長 7 0 0 nm 付近の分光特性の立ち上がりの調整（分光カーブ形状の調整）のために、少量、用いられてもよい。

【0 2 2 9】

有機顔料遮光層 1 4 は、可視域での透過率が 5 % 以下であることが望ましい。可視域は、通常、およそ光波長 4 0 0 nm ~ 7 0 0 nm である。有機顔料遮光層 1 4 の半値波長を光波長 6 7 0 nm ~ 7 5 0 nm の範囲に設定するためには、およそ光波長 6 6 0 nm 付近から赤外線透過率特性が立ち上がり、長波長側で透過率特性が高くなる必要がある。有機顔料遮光層 1 4 の低透過率の波長範囲は、およそ光波長 4 0 0 nm ~ 6 5 0 nm の範囲としてもよい。なお、有機顔料遮光層 1 4 の透過率をおよそ光波長 4 0 0 nm ~ 6 5 0 nm の範囲で 5 % 以下の低い値とすることは、有機顔料遮光層 1 4 に含まれる顔料の量を増やす、又は、有機顔料遮光層 1 4 の膜厚を厚くすることで極めて容易に実現可能である。半値波長の波長位置も、同様に、顔料の量、後述する紫色顔料、緑色顔料、黄色顔料、赤色顔料の組成比、有機顔料遮光層 1 4 の膜厚などに基づいて、容易に調整されることができる。有機顔料遮光層 1 4 に適用される緑色顔料としては、後述する種々の緑色顔料を適用することができる。有機顔料遮光層 1 4 の半値波長を光波長 6 7 0 nm ~ 7 5 0 nm の範囲に設定するために、緑色顔料としては、赤外線透過率の立ち上がり（例えば半値波長）が、光波長 7 0 0 nm ~ 8 0 0 nm の範囲にある緑色顔料が好ましい。半値波長を光波長 6 7 0 nm ~ 7 5 0 nm の範囲に設定するための調整は、主に紫色顔料と緑色顔料とに基づいて実現される。有機顔料遮光層 1 4 の分光特性を調節するために、青色顔料が添加されてもよい。有機顔料遮光層 1 4 の半値波長を調整する顔料は、たとえば、単一の顔料分

散体として半値波長が700nm～780nmの範囲内にあるC・I・ピグメントブルー15：3、C・I・ピグメントグリーン36などが例示できる。

【0230】

R254の質量比率(%)は、例えば、0～15%の範囲に属してもよい。

【0231】

Y139の質量比率(%)は、例えば、25～50%の範囲に属してもよい。

【0232】

V23の質量比率(%)は、例えば、50～75%の範囲に属してもよい。

【0233】

有機顔料遮光層14の標準的膜厚、例えば2μm前後の膜厚では、V23の紫色顔料を50～75%の範囲のいずれかの値で添加する。これにより、有機顔料遮光層14は、光波長670nm～750nmで半値波長を持つ。黄色の有機顔料を25～50%のいずれかの値とし、さらに、赤色の有機顔料を0～15%添加し、混合することにより、有機顔料遮光層14の光波長400nm～660nmの透過率を十分に下げることができる。光波長400nm～660nmの範囲において有機顔料遮光層14の透過率に浮き(0%のベースラインからの分光の浮き)を削除することにより、光センサ16aの検出データから光センサ16bの検出データの引き算により、正確な色分離を行うことができる。

10

【0234】

通常、これら顔料に基づいてカラーレジスト(着色組成物)が生成される前に、顔料は、樹脂又は溶液に分散され、顔料ペースト(分散液)が生成される。例えば、顔料Y139単体を樹脂又は溶液に分散させるためには、顔料R139の7部(質量部)に対して以下の材料が混合される。

20

【0235】

アクリル樹脂溶液(固形分20%) 40部

分散剤 0.5部

シクロヘキサノン 23.0部

なお、V23、R254などのような他の顔料についても、同じ樹脂又は溶液に分散され、黒色の顔料分散ペーストが生成されてもよい。

【0236】

以下に、上記の顔料分散ペーストに基づいて黒色レジストを生成するための組成比を例示する。

30

【0237】

Y139ペースト 14.70部

V23ペースト 20.60部

アクリル樹脂溶液 14.00部

アクリルモノマー 4.15部

開始剤 0.7部

増感剤 0.4部

シクロヘキサノン 27.00部

PGMAC 10.89部

40

上記の組成比により有機顔料遮光層14に用いられる黒色レジスト2が形成される。

【0238】

有機顔料遮光層14の形成に用いられる顔料の主色材である黒色レジスト2は、全質量比に対し約58%を占める紫色顔料V23である。有機顔料の多くは、およそ光波長800nmより長波長領域で高い透過率を持つ。黄色顔料Y139も、光波長800nmよりも長波長領域で高い透過率を持つ有機顔料である。

【0239】

例えば、有機顔料遮光層14に含まれる黒色レジストの主色材は、100%の有機顔料としてもよい。例えば、有機顔料を主色材とする黒色レジストは、遮光性を調整するため、全質量の40%以下を目安にカーボンを添加してもよい。

50

【 0 2 4 0 】

< カラーフィルタ基板 4 , 2 6 , 3 0 に用いられる赤色レジストの一例 >

赤色ペースト（分散液）の調製例について以下に説明する。

【 0 2 4 1 】

下記の組成の混合物が均一に攪拌混合され、およそ直径 1 mm のガラスビーズを用いて、サンドミルで 5 時間分散され、およそ 5 μ m のフィルタで濾過され、赤色ペーストが作製される。

【 0 2 4 2 】

赤色顔料	C . I . P i g m e n t	R e d 2 5 4	8 部	
赤色顔料	C . I . P i g m e n t	R e d 1 7 7	1 0 部	
黄色顔料	C . I . P i g m e n t	Y e l l o w 1 5 0	2 部	
分散剤			2 部	
アクリルワニス（固形分 2 0 質量 %）				1 0 8 部

10

< 赤色レジストの調製 >

赤色ペーストの調製後、下記の組成の混合物が、均一になるように攪拌混合され、およそ 5 μ m のフィルタで濾過され、赤色レジストが調製される。

【 0 2 4 3 】

赤色ペースト	4 2 部	
アクリル樹脂溶液	1 8 部	
ジペンタエリスリトールペンタおよびヘキサアクリレート	4 . 5 部	
光重合開始剤	1 . 2 部	
増感剤	2 . 0 部	
シクロヘキサノン	3 2 . 3 部	

20

< カラーフィルタ基板 4 , 2 6 , 3 0 に用いられる緑色レジストの一例 >

< 緑色ペーストの調製 >

下記組成の混合物が均一に攪拌混合され、およそ直径 1 mm のガラスビーズを用いて、サンドミルで 5 時間分散され、およそ 5 μ m のフィルタで濾過され、緑色ペースト（分散液）が作製される。

【 0 2 4 4 】

緑色顔料	C . I . P i g m e n t	G r e e n 5 8	1 0 . 4 部	
黄色顔料	C . I . P i g m e n t	Y e l l o w 1 5 0	9 . 6 部	
分散剤			2 部	
アクリルワニス（固形分 2 0 質量 %）				6 6 部

30

< 緑色レジストの調製 >

緑色ペーストの調製後、下記の組成の混合物が、均一になるように攪拌混合され、およそ 5 μ m のフィルタで濾過され、緑色レジストが調製される。

【 0 2 4 5 】

緑色ペースト	4 6 部	
アクリル樹脂溶液	8 部	
ジペンタエリスリトールペンタおよびヘキサアクリレート	4 部	
光重合開始剤	1 . 2 部	
光重合開始剤	3 . 5 部	
増感剤	1 . 5 部	
シクロヘキサノン	5 . 8 部	
プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート	3 0 部	

40

< カラーフィルタ基板 4 , 2 6 , 3 0 に用いられる青色レジストの一例 >

< 青色ペースト 1 の調製 >

下記の組成の混合物が均一に攪拌混合され、およそ直径 1 mm のガラスビーズを用いて、サンドミルで 5 時間分散され、およそ 5 μ m のフィルタで濾過され、青色ペースト 1 が作製される。

50

【 0 2 4 6 】

青色顔料 C . I . P i g m e n t B l u e 1 5 : 6 5 2 部

分散剤 6 部

アクリルワニス（固形分 2 0 質量 % ） 2 0 0 部

< 青色ペースト 2 の調製 >

下記の組成の混合物が均一に攪拌混合され、およそ直径 1 mm のガラスビーズを用いて、サンドミルで 5 時間分散され、およそ 5 μ m のフィルタで濾過され、ミルで 5 時間分散し、5 μ m のフィルタで濾過して中間青色ペーストが作製される。

【 0 2 4 7 】

青色顔料 C . I . P i g m e n t B l u e 1 5 : 6 4 9 . 4 部

分散剤 6 部

アクリルワニス（固形分 2 0 質量 % ） 2 0 0 部

この中間青色ペーストに、下記の紫色染料粉体が添加され、よく攪拌され、青色ペースト 2 が調製される。

【 0 2 4 8 】

紫色染料 2 . 6 部

< 青色レジストの調製 >

青色ペースト 1 の調製後、下記の組成の混合物が均一になるように攪拌混合され、およそ 5 μ m のフィルタで濾過され、青色レジストが調製される。

【 0 2 4 9 】

青色ペースト 1 6 . 5 部

アクリル樹脂溶液 2 5 . 3 部

ジペンタエリスリトールペンタ及びヘキサアクリレート 1 . 8 部

光重合開始剤 1 . 2 部

増感剤 0 . 2 部

シクロヘキサノン 2 5 部

プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 3 0 部

< カラーフィルタ基板 4 , 2 6 , 3 0 の作製 >

上記の 3 色の赤色レジスト、緑色レジスト、青色レジストを組み合わせ、例えば、上記第 4 の実施形態で説明された製造方法により、カラーフィルタ基板 4 , 2 6 , 3 0 が作製される。

【 0 2 5 0 】

上記の各実施形態は、発明の趣旨が変わらない範囲で様々に変更して適用することができる。上記の各実施形態は、自由に組み合わせる用いることができる。

【 符号の説明 】

【 0 2 5 1 】

1 , 2 7 , 4 0 ... 液晶表示装置、2 , 2 5 , 2 8 , 4 1 ... 液晶パネル、3 , 2 9 ... アレイ基板、4 , 2 6 , 3 0 , 4 2 ... カラーフィルタ基板、5 , 3 1 ... 液晶層、6 , 1 0 ... 透明基板、7 a ~ 7 c ... 絶縁層、8 , 8 a , 8 b ... 共通電極、9 , 9 a , 9 b ... 画素電極、1 1 ... カーボン遮光層、1 2 , 4 3 ... カラーフィルタ層、R F ... 赤フィルタ、G F ... 緑フィルタ、B F ... 青フィルタ、1 3 ... 透明樹脂中間層、1 4 ... 有機顔料遮光層、1 5 ... 透明樹脂層、1 6 a , 1 6 b ... 光フィルタ、1 7 , 1 7 a , 1 7 b ... 液晶駆動素子、1 8 a , 1 8 b ... 偏光板、1 9 ... 光制御素子、2 0 ... バックライトユニット、2 1 a , 2 1 b , 2 2 a , 2 2 b ... 固体発光素子、2 4 ... 処理部、3 2 a , 3 2 b ... 対向電極、3 3 , 3 4 ... 配向膜。

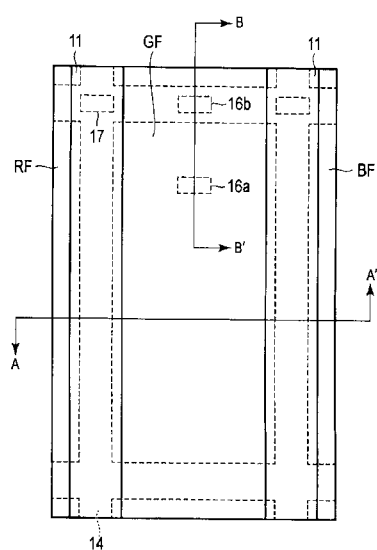
10

20

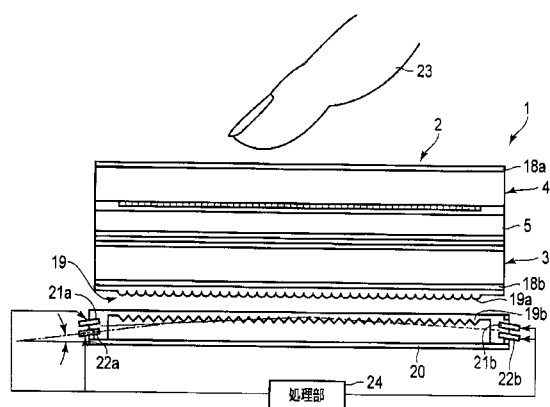
30

40

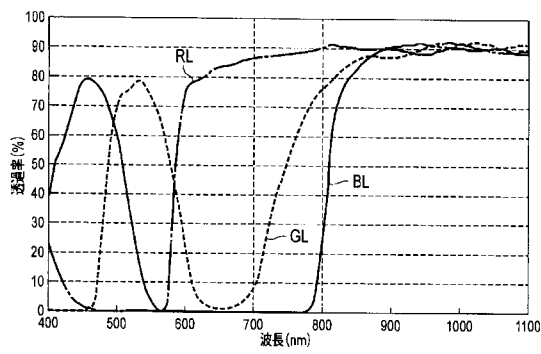
【圖 2】



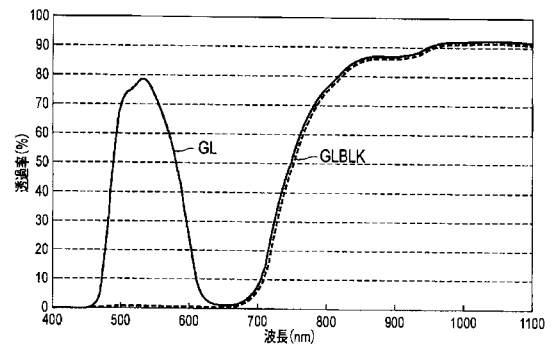
【图 4】



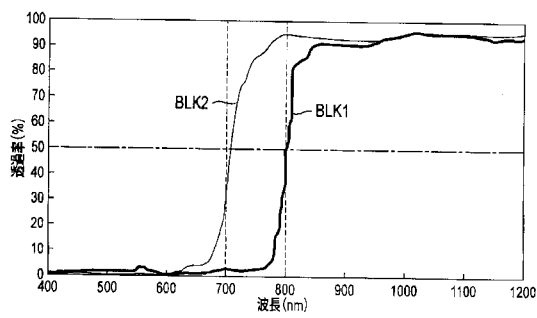
【図 5】



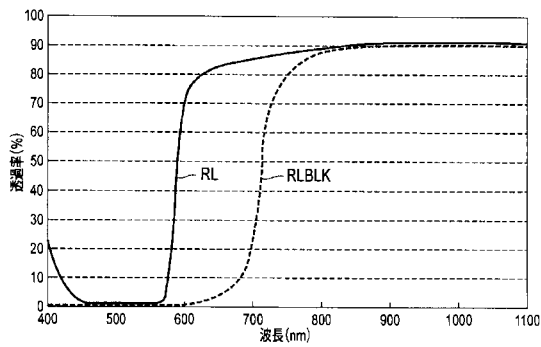
【図 7】



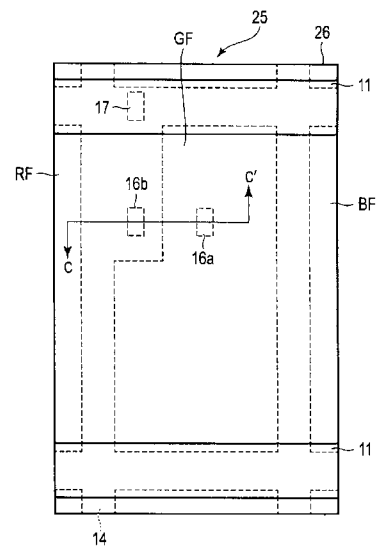
【図 6】



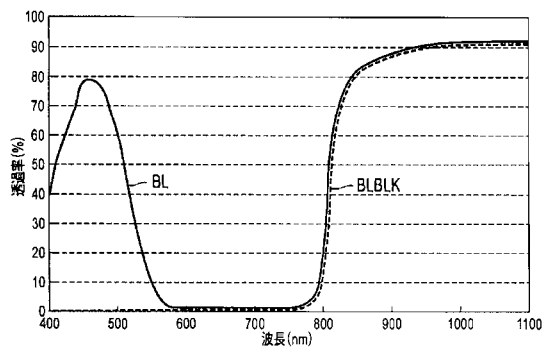
【図 8】



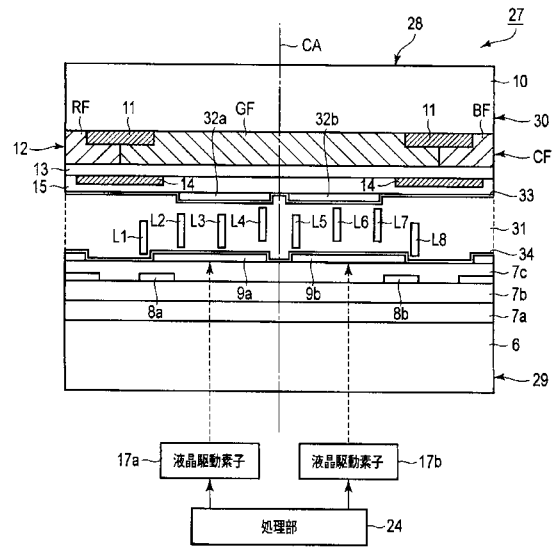
【図 10】



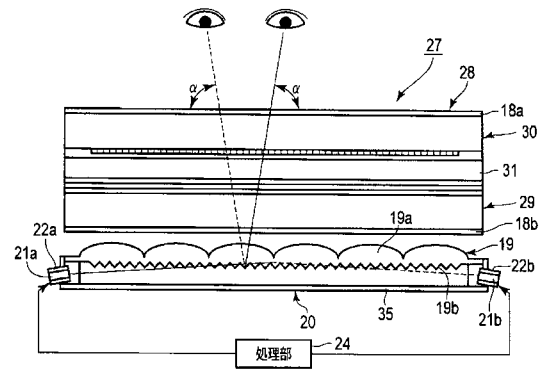
【図 9】



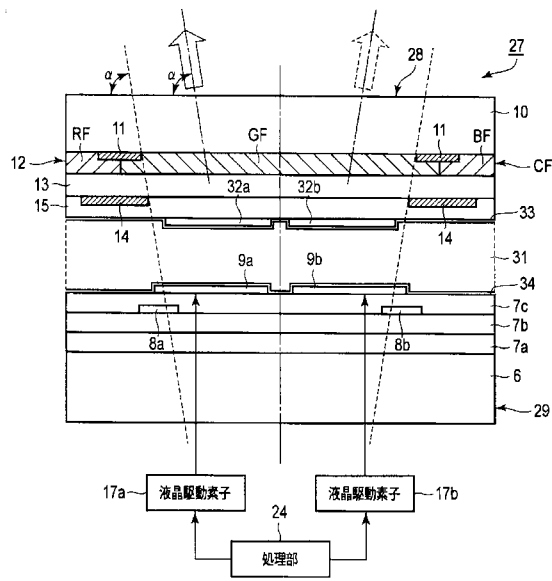
【 図 1 2 】



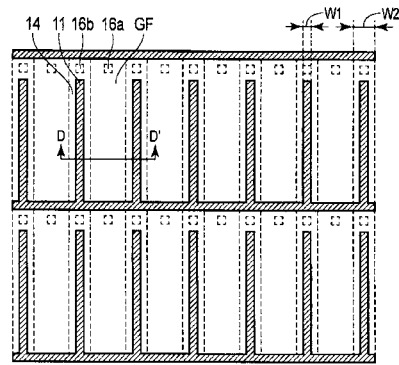
【 ㊦ 1 4 】



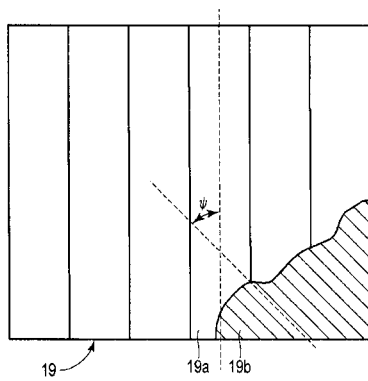
【図 15】



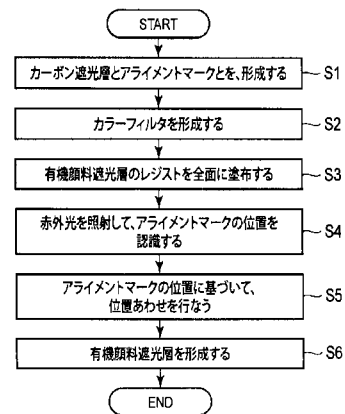
【図 16】



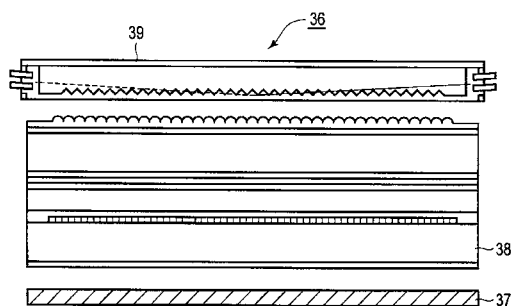
【図 17】



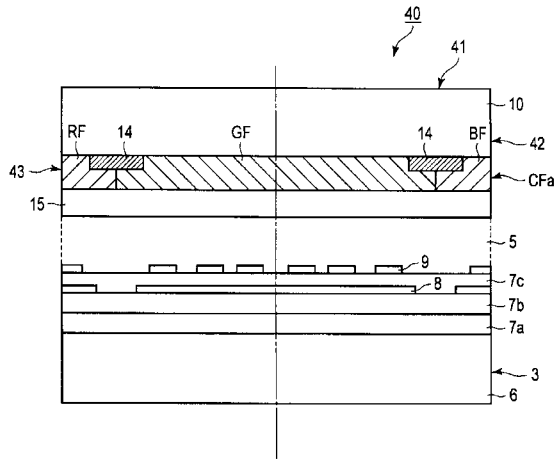
【図 19】



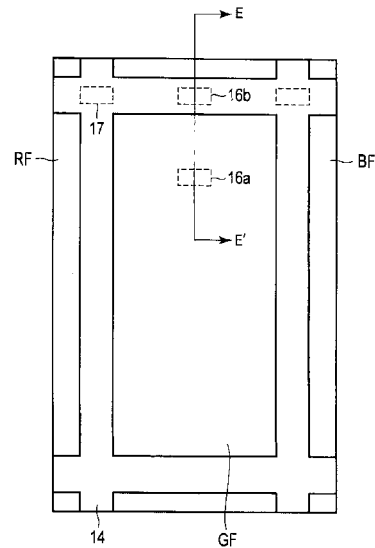
【図 18】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【手續補正書】

【提出日】平成26年7月18日(2014.7.18)

【 手 続 補 正 1 】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項2】

前記有機顔料遮光層は、

紫の有機顔料と黄の有機顔料とを含有する樹脂組成物であって、

全有機顔料に対する前記紫の有機顔料の質量比率が 50 ～ 75 % の範囲に属し、全有機顔料に対する前記黄の有機顔料の質量比率が 25 ～ 50 % の範囲に属し、かつ、前記紫の有機顔料の質量比率と前記黄の有機顔料の質量比率との和が 100 % 以下である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【手續補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 8】

前記有機顔料遮光層は、

紫の有機顔料と黄の有機顔料とを含有する樹脂組成物であって、

全有機顔料に対する前記紫の有機顔料の質量比率が 50 ～ 75 % の範囲に属し、全有機顔料に対する前記黄の有機顔料の質量比率が 25 ～ 50 % の範囲に属し、かつ、前記紫の有機顔料の質量比率と前記黄の有機顔料の質量比率との和が 100 % 以下である、請求項

7に記載のカラーフィルタ基板。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明の第一態様の液晶表示装置は、液晶駆動素子と、第1の光センサと、第2の光センサとを備えるアレイ基板と、液晶層と、前記液晶層を介して前記アレイ基板と向かい合い、遮光性色材の主材としてカーボンを含むカーボン遮光層と、カラーフィルタと、基板平面と垂直な方向で前記カラーフィルタの一部と重なり遮光性色材の主材として有機顔料を含む有機顔料遮光層と、を備えるカラーフィルタ基板とを具備し、前記第1の光センサは、前記基板平面と垂直な方向で、前記カラーフィルタを経由し前記有機顔料遮光層を経由しない光を検出し、前記第2の光センサは、前記基板平面と垂直な方向で、前記カラーフィルタと前記有機顔料遮光層とを経由する光を検出する。

本発明の第一態様の液晶表示装置においては、前記有機顔料遮光層は、紫の有機顔料と黄の有機顔料とを含有する樹脂組成物であって、全有機顔料に対する前記紫の有機顔料の質量比率が50～75%の範囲に属し、全有機顔料に対する前記黄の有機顔料の質量比率が25～50%の範囲に属し、かつ、前記紫の有機顔料の質量比率と前記黄の有機顔料の質量比率との和が100%以下であることが好ましい。

本発明の第一態様の液晶表示装置においては、前記第1の光センサの検出データから、前記第2の光センサの検出データを引き算する処理部をさらに具備することが好ましい。

本発明の第一態様の液晶表示装置においては、前記カーボン遮光層、前記カラーフィルタ、及び前記有機顔料遮光層は、前記カラーフィルタ基板を構成する透明基板上に設けられ、前記カーボン遮光層及び前記有機顔料遮光層のうち少なくとも一方によって、平面視でマトリクス状の複数の開口部が区分され、前記カラーフィルタに含まれる赤フィルタ、青フィルタ、緑フィルタは、前記複数の開口部に備えられることが好ましい。

本発明の第一態様の液晶表示装置においては、前記アレイ基板の前記液晶層と反対側の面に備えられるバックライトユニットをさらに具備し、前記バックライトユニットは、可視光を発光する第1の固体発光素子と、タッチセンシング用の赤外光を発光する第2の固体発光素子と、前記第2の固体発光素子の発光タイミングと、前記第1の光センサの受光タイミングとを制御する処理部とを具備することが好ましい。

本発明の第一態様の液晶表示装置においては、前記赤外光の波長は、800nmから1000nmの波長領域に属することが好ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板は、透明基板と、遮光性色材の主材としてカーボンを含むカーボン遮光層と、前記透明基板上に区分された複数の開口部に、それぞれ赤フィルタ、青フィルタ、緑フィルタを備えるカラーフィルタと、前記カラーフィルタの上に形成され、遮光性色材の主材として有機顔料を含む有機顔料遮光層との積層構成を少なくとも具備し、前記透明基板の平面と垂直な方向で、前記カラーフィルタが前記カーボン遮光層及び前記有機顔料遮光層と重ならない部分と、前記カラーフィルタが前記有機顔料遮光層と重なり前記カーボン遮光層とは重ならない部分とを備える。

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板においては、前記有機顔料遮光層は、紫の有機顔料と黄の有機顔料とを含有する樹脂組成物であって、全有機顔料に対する前記紫の有機顔料の質量比率が50～75%の範囲に属し、全有機顔料に対する前記黄の有機顔料の質

量比率が 25 ~ 50 % の範囲に属し、かつ、前記紫の有機顔料の質量比率と前記黄の有機顔料の質量比率との和が 100 % 以下であることが好ましい。

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板においては、前記有機顔料遮光層の形成された前記カラーフィルタの上に形成された透明樹脂層をさらに備えることが好ましい。

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板においては、前記透明樹脂層の上に形成された透明導電膜をさらに備えることが好ましい。

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板においては、前記有機顔料遮光層は、青の有機顔料を含み、光波長 670 nm ~ 800 nm の範囲で前記有機顔料遮光層を透過する光の透過率特性が立ち上がるように、前記有機顔料遮光層を構成する組成物の組成比が調整されていることが好ましい。

本発明の第二態様のカラーフィルタ基板においては、前記有機顔料遮光層は、緑の有機顔料を含み、光波長 670 nm ~ 800 nm の範囲で前記有機顔料遮光層を透過する光の透過率特性が立ち上がるように、前記有機顔料遮光層を構成する組成物の組成比が調整されていることが好ましい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0205

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0205】

有機顔料遮光層 14 は、紫の有機顔料と黄の有機顔料とを含有する樹脂組成物であって、全有機顔料に対する前記紫の有機顔料の質量比率が 50 ~ 75 % の範囲に属し、全有機顔料に対する前記黄の有機顔料の質量比率が 25 ~ 50 % の範囲に属し、かつ、前記紫の有機顔料の質量比率と前記黄の有機顔料の質量比率との和が 100 % 以下である樹脂組成物で構成されている。有機顔料遮光層 14 は、赤フィルタ RF、青フィルタ BF、緑フィルタ GF のそれぞれの単色層と光学的に重なる部位を含む。なお、図示していないカーボン遮光層は、表示画面の四辺を囲う額縁上のパターン、および、アライメントマークとして、有機顔料遮光層 14 に先んじて形成している。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/070417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1333(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)

G02F1/1335, G02B5/20, G02F1/1333

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2009-151039 A (Sony Corp.), 09 July 2009 (09.07.2009), paragraphs [0084] to [0099]; fig. 10 & US 2009/0161051 A1 & CN 101464753 A & KR 10-2009-0067043 A & TW 200933557 A	1-15
A	JP 9-160014 A (Casio Computer Co., Ltd.), 20 June 1997 (20.06.1997), paragraphs [0024] to [0049]; fig. 6 (Family: none)	1-15

☐ 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
11 September, 2013 (11.09.13)Date of mailing of the international search report
24 September, 2013 (24.09.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2013/070417									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02F1/1335(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1333(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（IPC）） Int.Cl. G02F1/1335, G02B5/20, G02F1/1333											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2013年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2013年	日本国実用新案登録公報	1996-2013年	日本国登録実用新案公報	1994-2013年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2013年										
日本国実用新案登録公報	1996-2013年										
日本国登録実用新案公報	1994-2013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									
A	JP 2009-151039 A（ソニー株式会社）2009.07.09, 段落【0084】－【0099】、図10 & US 2009/0161051 A1 & CN 101464753 A & KR 10-2009-0067043 A & TW 200933557 A	1-15									
A	JP 9-160014 A（カシオ計算機株式会社）1997.06.20, 段落【0024】－【0049】、図6（ファミリーなし）	1-15									
☐ 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。											
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> 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 </td> </tr> </table>				* 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						
* 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 11.09.2013		国際調査報告の発送日 24.09.2013									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 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） 植田 高盛 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2L 4846								

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,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,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,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 福吉 健蔵

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H191 FA02Y FA06Y FA14Y HA11 HA15

2H192 BA23 BB13 GB04 GB24 GB25 JB04

2H291 FA02Y FA06Y FA14Y HA11 HA15

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶显示装置，滤色器基板和制造滤色器基板的方法		
公开(公告)号	JPWO2014103418A1	公开(公告)日	2017-01-12
申请号	JP2013540119	申请日	2013-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	木村幸弘 福吉健蔵		
发明人	木村 幸弘 福吉 健蔵		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02B5/201 G02F1/13338 G02F1/133512 G02F1/1336 G02F2201/58 G06F3/0412 G06F3/042		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1335.500 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H191/FA02Y 2H191/FA06Y 2H191/FA14Y 2H191/HA11 2H191/HA15 2H192/BA23 2H192/BB13 2H192/GB04 2H192/GB24 2H192/GB25 2H192/JB04 2H291/FA02Y 2H291/FA06Y 2H291/FA14Y 2H291/HA11 2H291/HA15		
代理人(译)	铃木史朗		
优先权	2012286224 2012-12-27 JP		
其他公开文献	JP5660226B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该液晶显示装置具备阵列基板，液晶层和彩色滤光片基板。阵列基板设置有液晶驱动元件，第一光传感器和第二光传感器。彩色滤光片基板与阵列基板面对，并且在其间具有液晶层，并且该彩色滤光片基板设置有碳遮光层，彩色滤光片和有机颜料遮光层。有机颜料遮光层在垂直于基板平面的方向上与滤色器的至少一部分重叠，并且包含有机颜料作为遮光色材料的主要材料。第一光传感器检测在垂直于基板平面的方向上的光，该光穿过任何滤色器而不穿过有机颜料遮光层。第二光传感器检测在垂直于基板平面的方向上的光，穿过任何滤色器和有机颜料遮光层的光。

