

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-215479

(P2019-215479A)

(43) 公開日 令和1年12月19日(2019.12.19)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F	1/1335	505	2H092
GO2F	1/1343	(2006.01)	GO2F	1/1343		2H148
GO2F	1/1368	(2006.01)	GO2F	1/1368		2H192
GO2B	5/20	(2006.01)	GO2B	5/20	101	2H291

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2018-113562 (P2018-113562)
 (22) 出願日 平成30年6月14日 (2018.6.14)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100108431
 弁理士 村上 加奈子
 (74) 代理人 100153176
 弁理士 松井 重明
 (74) 代理人 100109612
 弁理士 倉谷 泰孝
 (72) 発明者 武田 和浩
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 Fターム(参考) 2H092 GA14 JA26 JB05 NA01 NA29
 PA08 PA09 QA06 RA05
 2H148 BD11 BG02 BH03 BH04 BH28
 最終頁に続く

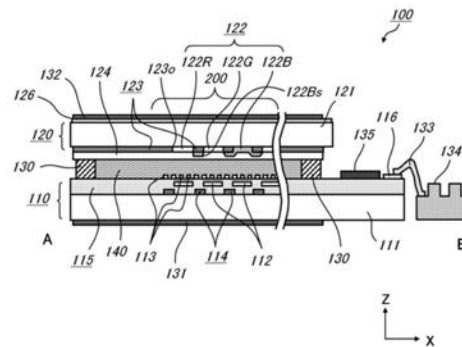
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 ブラックマトリクスを備えた液晶表示装置において、ブラックマトリクスにパターン欠損部を生じた場合の当該欠損部での光漏れについて視認され難くする。

【解決手段】 この発明の液晶表示装置100は、3色の色材パターン122R~122Bを備えたカラーフィルタ基板120を備え、当該3色のうち1色の画素が周期的に配列してなる画素列が配置されてなり、互いに隣接する画素列間に、前記の画素列の延在方向に沿って、黒色樹脂層123を下層とし、その上層に青の色材層(色材パターン122B或いは色材パターン122Bs)が積層されてなる積層膜を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

赤、緑、青を含む 3 色以上の各色の画素を備えた液晶表示装置であって、

配列して設けられるスイッチング素子および画素電極を備えるアレイ基板と、前記各色の色材層が配置されたカラーフィルタおよび前記各画素間を遮光する黒色樹脂層よりなるブラックマトリクスを備えるカラーフィルタ基板と、前記アレイ基板と前記カラーフィルタ基板の間に保持される液晶層とを備え、

前記各色の画素は、各列に前記各色のうち 1 色の画素が配列してなる画素列が周期的に配置されてなり、

互いに隣接する前記画素列の間において、前記カラーフィルタ基板の液晶側の表面に、前記画素列の延在方向に沿って設けられ、前記黒色樹脂層を下層とし、その上層に青の色材層が積層されてなる積層膜を備えることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記アレイ基板上に前記スイッチング素子に映像信号を供給するソース配線を備え、

前記積層膜は、前記ソース配線の形成領域に対向して設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記積層膜は、青と赤の前記画素列の間および青と緑の前記画素列の間において、青の前記画素列に設けられる青の色材層が、その延在方向における両側端部付近において前記黒色樹脂層の上層に重畳して設けられる領域を備えることを特徴とする請求項 1 或いは請求項 2 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記積層膜は、少なくとも赤と緑の前記画素列の間に設けられる領域を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記積層膜は、前記互いに隣接する前記画素列の間の各々において設けられることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記積層膜は、前記青の色材層に加えて、赤の前記色材層或いは緑の前記色材層を含んでなる領域を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記積層膜は、赤と緑の前記画素列の間、赤と青の前記画素列の間、および緑と青の前記画素列の間に設けられ、前記青の色材層に加えて、赤の前記色材層および緑の前記色材層を含んでなる領域を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記積層膜は、前記青の色材層が最上層に配置されることを特徴とする請求項 6 或いは請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記アレイ基板上に、前記画素電極と共に、液晶を駆動する電圧を印加する 1 対の電極を構成する対向電極を備え、

40

前記画素電極および対向電極の少なくとも一方にスリット電極或いは櫛歯電極を有し、前記スリット電極或いは櫛歯電極は、その長手方向について、互いに異なる方向に延在する 2 種類を備え、当該 2 種類の前記スリット電極或いは櫛歯電極のそれぞれについて、列方向に 1 画素ごとに交互に配設されることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記ソース配線上に重なって透明導電膜よりなる前記対向電極を備えた F F S 方式の液晶表示装置であるとともに、

前記積層膜を構成する前記黒色樹脂層および前記青の色材層の幅が、前記ソース配線の

50

幅に比べて広く設けられ、少なくとも視野角範囲における混色を防止する幅に設けられることを特徴とする請求項 2 から請求項 9 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 1】

前記ソース配線の幅を d 、前記視野角範囲における混色を防止する幅を W 、前記ソース配線と前記黒色樹脂層間の距離を L とすると、前記視野角範囲における混色を防止する幅 W については、 $W / 2 + d / 2 = L$ の関係を満たし、前記積層膜を構成する前記黒色樹脂層および前記青の色材層の幅は、前記視野角範囲における混色を防止する幅 W に比べて同じか広く設けられることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記積層膜を構成する前記色材層の何れかについて、前記ブラックマトリクスと重ならない領域に設けられる当該色材層と同じ色の前記色材層に比べて膜厚が薄く設けられることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 1 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 1 3】

前記カラーフィルタ基板表面に透明樹脂層よりなる平坦化膜を備え、前記積層膜により当該カラーフィルタ基板表面に形成される段差について、当該平坦化膜に覆われることにより緩和されることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 2 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記カラーフィルタ基板表面に光配向膜を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 1 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置にかかり、特に、各色の画素が周期的に配置され、遮光層およびカラーフィルタの設けられるカラーフィルタ基板を備えてなる液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な液晶表示装置は、画像を表示する画素に対応して、アレイ状に配列する TFT (Thin Film Transistor) と画素電極を備える TFT アレイ基板 (以下、アレイ基板) とカラーフィルタなどを備える対向基板 (カラーフィルタ基板: 以下、CF 基板) との 1 対の基板間に挟持された液晶材料を備えた液晶パネルと、その背面側に配置されるバックライトにより構成されている。また、CF 基板は、ガラス基板上に、格子状の遮光層であるブラックマトリクス (Black Matrix: BM) と、各色の色材が周期的に配置されたカラーフィルタなどで構成される。

30

【0003】

また、この BM の材料としては、従来はクロム薄膜などの金属薄膜によりなる遮光層と黒色の顔料などを分散した樹脂製の遮光層の両者が適宜選択して用いられてきたが、近年はコスト面および環境への影響などを考慮して、後者の樹脂製の遮光層よりなる BM (樹脂 BM と呼ばれる) が用いられることが一般的になってきている。更に、横電界方式の液晶表示装置では、CF 基板の表面に発生する電界によって表示が影響を受けやすいことから、通常、比抵抗が高く、絶縁性を有した樹脂 BM が使用される。但し、樹脂 BM は、金属薄膜によりなる BM と比べると、膜厚あたりの遮光性能を示す光学濃度 (OD 値) が低く、膜厚を増やすことによって所望の遮光性能、つまり、低い光透過率が得られるように設計される。

40

【0004】

一方、近年、液晶表示装置においては、用途が多岐にわたっており、特に屋外用途など外光の入る箇所で使用するものに関しては、反射画素電極を備えた半透過タイプの液晶表示装置を用いることで視認性を確保する場合や、透過タイプの液晶表示装置にて、バックライトの光量上げて高輝度化し、視認性を確保する場合も多くなってきている。また、高画質化の要求から、明表示の輝度を高くしコントラストの高い画像を表示するためにも

50

、バックライトの光量が増大して来ている。また、車載用途では、フロントガラスに液晶パネルを介した映像を投影するヘッドアップディスプレイタイプの液晶表示装置も汎用されるようになり、このヘッドアップディスプレイタイプの液晶表示装置においても、高い輝度のバックライト（投影光）が液晶パネルに照射されることになる。特にバックライトの光量が大きくなると、BMに要求される遮光性能も高くなることになる。

【0005】

また、近年の液晶表示装置の高画質化の流れにより、高精細化と同時に高開口率化（遮光部の比率を低くする）が求められてきている。また、上記のヘッドアップディスプレイタイプの液晶表示装置では、比較的液晶パネルのサイズが小さいものに対して所定の精細度の画像を表示させる必要があることから、やはり、比較的高精細な液晶パネルが必要となる。その結果、BMのパターン幅については、できる限り狭く設計する必要がある。一方、樹脂BMのパターン形成は、樹脂BMを構成する樹脂自体を感光性樹脂（フォトレジスト）として、フォトリソグラフィ技術（写真製版技術）を用いて形成されるため、BMのパターン幅を細くした際にはパターンの消失、脱落、剥離などの問題が発生し、形成できるパターン幅の下限値に制限があった。従って、高精細化された液晶表示装置においては、画素サイズに対する相対的なBMのパターン幅は大きくなり、BMの開口部は狭くなる。その結果、画素面積に対する遮光領域となるBMパターンの占有面積を除いた面積に対応する画素開口率が低くなり、画素開口率に比例する液晶パネルの透過率についても低くなってしまふことになる。

10

【0006】

このような状況において、本願発明者らは、特許文献1に開示されるとおり、上記説明の樹脂BMの場合ではなく、クロム薄膜などの金属薄膜によりなるBMを用いる場合に関するものであるが、BM表面における反射光に対策するために、BM上で色材層を重ねて配置した構成に関する出願を行っており、BMに要求される遮光性能および高精細化に対して有利な構成も一部提案している。また、特許文献2においては、ガラス基板上において、着色樹脂層（例えば、それぞれ赤、青、緑などの特定の波長域を除いた光を遮光する旨の記載）と、その上層に黒色樹脂層（樹脂BM）を積層して設けた二層構造のBMを備えるとともに、その二層構造のBMを境界として区画される各画素に着色層（色材層）を備えてなるCF基板が開示され、当該構成を採ることにより、樹脂BMの一層では完全に遮光されない波長域の光について、樹脂BMの下層に設けた着色樹脂層で遮蔽し、寸法精度が高く、遮光性に優れたCF基板が得られる旨が記載されている。

20

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2015-75520号公報

【特許文献2】特開平8-146410号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、先ず、本願発明者らが提案する特許文献1においては、クロム薄膜などの金属薄膜によりなるBMに関する課題を解決するものであって、樹脂BMに関する課題およびその解決手段については開示されてない。更に、当該出願で基礎とする技術となるクロム薄膜などの金属薄膜によりなるBMについては、先にも説明したとおり、今後、環境規制の観点で使用することが難しくなっており、コスト面においても高価であるといった課題がある。続いて、特許文献2においては、液晶パネルにおいて表示を視認する側となるガラス基板側に着色樹脂層が配置されており、液晶パネルを視認した際において当該着色樹脂層における透過波長域に対応する色が見える可能性がある。つまり、表示される映像や表示面が特定の色に色づいて見えることが懸念される。また、BMのパターン幅を細くすることについては、特に記載が無いことや、更にBMを構成する着色樹脂層は任意であることから、当該二層構造のBM構成についてパターン幅を細くした場合など、

40

50

C F基板の表層側に配置される黒色樹脂層（樹脂BM）について、消失、脱落、剥離などを生じた際においては、当該部分では光漏れを発生し、BMとして機能しないことが懸念される。また、二層構造のBMを形成する際には、通常樹脂BMを形成する際には不要となる着色樹脂層の膜の塗布形成工程と写真製版によるパターン形成工程を追加する必要があり、工程が増加し、それに伴って製造コストも増加することになる。

【0009】

本発明は、上記説明のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、製造コストの増加を抑えながら、若しくは表示に対して特に悪影響を及ぼすことなく、バックライトの高輝度化、画素の高精細化、高開口率化などに好適となるよう、樹脂BMのパターン幅を縮小すること、若しくは樹脂BMの遮光性を高くすることが可能となる液晶表示装置を提供するものである。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の液晶表示装置においては、赤、緑、青を含む3色以上の各色の画素を備えるものであって、配列して設けられるスイッチング素子および画素電極を備えるアレイ基板と、前記の各色の色材層が配置されたカラーフィルタおよび各画素間を遮光する黒色樹脂層よりなるブラックマトリクスを備えるカラーフィルタ基板と、アレイ基板とカラーフィルタ基板の間に保持される液晶層とを備え、前記の各色の画素は、各列に前記各色のうち1色の画素が配列してなる画素列が周期的に配置されてなり、互いに隣接する前記画素列の間において、前記の画素列の延在方向に沿って設けられ、黒色樹脂層を下層とし、その上層に青の色材層が積層されてなる積層膜を備えるものである。

20

【発明の効果】

【0011】

ブラックマトリクスを備えた液晶表示装置において、ブラックマトリクスに消失、脱落、剥離などのパターン欠損部を生じた場合に、当該パターン欠損部での光漏れについて視認され難くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施の形態1の液晶表示装置における液晶パネルの断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1の液晶表示装置における液晶パネルの平面図である。

30

【図3】本発明の実施の形態1の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板の要部平面図である。

【図4】本発明の実施の形態1の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板の要部平面図である。

【図5】本発明の実施の形態1の液晶表示装置におけるアレイ基板の要部平面図である。

【図6】本発明の実施の形態1の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板の要部断面図である。

【図7】本発明の実施の形態1の液晶表示装置における設計方法について説明する液晶パネルの要部断面図である。

【図8】本発明の実施の形態1の液晶パネルの製造工程におけるパネル組み立て工程を示すフローチャートである。

40

【図9】本発明の実施の形態1の液晶表示装置の作用説明図である。

【図10】本発明の実施の形態1の変形例の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板の要部平面図である。

【図11】本発明の実施の形態2の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板の要部断面図である。

【図12】本発明の実施の形態3の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板の要部断面図である。

【図13】本発明の実施の形態4の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板の要部断面図である。

50

【図14】本発明の実施の形態5の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板の要部断面図である。

【図15】本発明の実施の形態5の変形例の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板の要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

実施の形態1.

本実施形態1の液晶表示装置に用いられる液晶パネル100の構成について図1～図6を用いて説明する。図1および図2は、液晶パネル全体の構成の断面図と平面図を其々示しており、図1は、図2におけるA-B断面線における断面図に対応する。また、図3および図4は、発明の主要部となるカラーフィルタ基板上に設けられる色材パターンとブラックマトリクス of 遮光パターンそれぞれの平面配置を示す平面図に対応し、図5は、アレイ基板側の各パターンの平面配置を示す平面図に対応する。また、図6は、図1の断面図より一部を拡大した詳細断面図であって、特に各画素間の境界部近傍のカラーフィルタ基板を拡大したものであり、色材パターンとブラックマトリクス of 遮光パターンとの重なり部に対応する。

10

【0014】

なお、図は模式的なものであり、示された構成要素の正確な大きさなどを反映するものではない。特に、CF基板とアレイ基板間に配置される構成については、説明の便宜上、双方の基板の厚みに比べて、基板間の距離や基板面に垂直方向の長さなどを誇張して図示している。また、図面が煩雑とならないよう、発明の主要部以外の省略や構成の一部簡略化などを適宜行っている。以下の図においても同様とする。更に、以下の図においては、図中、既出の図において説明したものと同一の構成要素には同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

20

【0015】

ここでは、1例としてTFT (Thin Film Transistor) をスイッチング素子に用いて動作される横電界方式の液晶パネルの特にFFS (Fringe Field Switching) 方式を用いた液晶パネルへ本発明を適用した場合について説明を行うことにする。

【0016】

また、図1および図2に示されるとおり、この液晶パネル100は、TFTなどのスイッチング素子と画素電極がアレイ状に配列して設けられるアレイ基板であるTFTアレイ基板(以下、アレイ基板とも呼ぶ)110と、このアレイ基板110に対して対向して位置合わせして配置され、画像を表示する表示領域200を有する対向基板であるカラーフィルタ基板(以下、CF基板とも呼ぶ)120と、表示領域200に対応する領域を囲うように配置され、CF基板120とアレイ基板110との間の間隙を密封するシール材130を備えている。

30

【0017】

なお、本実施形態1の液晶表示装置および液晶パネル100は、カラー表示を行うよう、画像を表示する基本単位となる各色の画素が周期的に配置され、縦横にマトリクス状に、つまり、行列状に配列されることで表示領域200が形成される。

40

【0018】

更にアレイ基板110とCF基板120間には、図3および図4に示されるとおり、基板間に所定の一定範囲内の間隙を形成し保持する柱状スペーサ125が表示領域200内に多数配置される(図1および図2中では図示省略)。

【0019】

また、このシール材130により密封され、CF基板120とアレイ基板110との間に挟まれる間隙の少なくとも表示領域200に対応する領域に液晶層140が挟持されている。このシール材130は、表示領域200に対応する領域外側に配置される額縁領域190に形成される。なお、本実施の形態1においては、液晶層140の厚みについて、

50

F F S方式の液晶パネルで一般的な厚みとして、 $3\mu\text{m}$ 程度になるよう、上記の柱状スペーサ125の高さなどにより調整することとした。

【0020】

また、アレイ基板110およびCF基板120の外形は何れも矩形となっており、アレイ基板110の外形の方が、CF基板120の外形よりも大きく、CF基板120の外形端面より一部突出する突出部を有して重ね合わせ配置されている。ここでは、図示されるとおり、CF基板120の隣接する2辺において、上記のアレイ基板110の突出部が設けられ、当該突出部はアレイ基板110の隣接する2辺に設けられることになる。

【0021】

また、図中では、表示領域200となる矩形領域を点線で囲み、額縁領域190との境界としている。なお、ここで使用した額縁領域190については、液晶パネル100のアレイ基板110上、CF基板120上、或いは両基板間に挟まれる領域において、表示領域200外側に位置する表示領域200を取り囲む額縁状の領域、即ち表示領域200を除く全ての領域のことを意味し、表示領域200についても、液晶パネル100のアレイ基板110上、CF基板120上、或いは両基板間に挟まれる領域の全てにおいて使用することとし、本明細書中においては全て同様の意味にて使用する。

【0022】

続いて、上述のCF基板120の詳細な構成について説明する。CF基板120は、透明基板である厚み $0.5\text{mm}\sim 0.7\text{mm}$ 程度の一般的なガラスよりなるガラス基板121の上に各構成が配置される。まず、このガラス基板121の一方の面の少なくとも表示領域200において、液晶を配向させる配向膜（図示省略）と、配向膜の下部に設けられ各色の色材パターンが配列されてなるカラーフィルタ122（ここでは、3原色である赤（R）、緑（G）、青（B）に対応して設けられる色材パターン122R、色材パターン122G、色材パターン122Bにより構成されている）と、これら色材パターン122R～122Bの設けられる各画素間を遮光するため、或いは表示領域200に対応する領域外側に配置される額縁領域190を遮光するために設けられる遮光層であるブラックマトリクス（Black Matrix：BM）123と、上記配向膜よりも下層に設けられ、色材パターン122R～122BとBM123の表面を覆い、これら色材パターン122R～122BとBM123で形成される表面段差部を平坦化することでCF基板120の表面を平坦化する透明樹脂膜よりなる平坦化膜であるオーバーコート層（OC層）124などを有している。なお、OC層124の厚みは、色材パターン122R～122Bを構成する色材層の厚みによる段差部について、ある程度平坦化できるように、例えば、 $1\mu\text{m}$ 程度に設定することにした。

【0023】

色材パターン122R～122Bとしては、例えば、感光性樹脂中に顔料や染料などを分散させた色材層が選択でき、赤、緑、青などの特定の波長範囲の光を選択的に透過するフィルタとして機能し、これら各色の色材層のパターンが周期的に配列して構成される。なお、ここでは、赤、緑、青の3色の色材層のパターンを設けた画素列が周期的に配列する例により説明を行なうが、赤、緑、青の3色に中間色の黄やマゼンタ或いはシアンなどの色を追加した4色以上、つまり、少なくとも赤、緑、青の3色を含む4色以上の色材層のパターンを設けた画素列が周期的に配列した構成としても良い。また、透明の色材層や色材層を省略した白の画素列を含んで周期的に配列した構成としても良い。また、BM123については、例えば、感光性樹脂中にカーボン系黒色顔料やチタン系黒色顔料などを分散させてなる黒色樹脂層よりなる、いわゆる樹脂BMを用いても良いし、ある程度の反射防止機能を有した酸化クロム膜が表面に設けられた金属クロム薄膜よりなる、いわゆるクロムBMを用いても良いが、本実施の形態1では、コスト面および環境への影響などを考慮して樹脂BMからなるBM123を選択している。

【0024】

また、図1の断面図或いは図3の平面図に示されるとおり、BM123の特に表示領域200に設けられる遮光パターンにおいては、各画素の画素電極112に対応して配置さ

10

20

30

40

50

れる開口部となるBM開口部123oが設けられ、格子状の遮光パターンよりなる。つまり、言い方を換えると、この表示領域200に設けられるBM123の格子状の遮光パターンは、画素電極112間の領域に重なって設けられることになる。

【0025】

また、先に説明した色材パターン122R~122Bの各色材層のパターンについては、図中Y方向に沿って同色の画素が配列してなる各色の画素列(具体的には、それぞれ、赤(R)の画素列、緑(G)の画素列、青(B)の画素列)に対応して設けられ、図中に示すY方向に沿って、上記のBM開口部123oを少なくとも覆う領域に設けられている。また、図3の平面図に示されるとおり、青色の色材層のパターンについては、青の画素列に対応してBM開口部123oを少なくとも覆う領域に設けられる色材パターン122Bに加えて、赤色の色材パターン122Rの配置される赤の画素列と緑色の色材パターン122Gの配置される緑の画素列との間にも青色の色材層よりなる色材パターン122BsがY方向に沿って設けられる。

10

【0026】

なお、BM123の平面的な配置や、色材パターン122R~122Bの平面的な配置、更に、BM123と、色材パターン122R~122B或いは色材パターン122Bsとの重畳関係が、本発明の特徴的な構成であることから、以下で別途詳細説明を行なうとして、ここでは詳細説明を省略することとする。

【0027】

また、図示省略しているが、CF基板120表面に形成される配向膜については、柱状スペーサの形成後に配向膜とする配向膜材料が塗布されることから、主に表示領域200内の柱状スペーサの形成部分以外の領域に形成されるものの、柱状スペーサの表面にも配向膜材料は塗布されていることになる。然しながら、柱状スペーサの表面に形成される配向膜材料自体は比較的薄く形成されることや、柱状スペーサの表面では配向処理された配向膜としての実質的な機能を有さない。

20

【0028】

更に、上記の柱状スペーサ125については、アレイ基板110とCF基板120間に設けられる構成であるが、CF基板120側の表面の特にオーバーコート層(OC層)124の表面に固着して設けられる。更に、この柱状スペーサ125については、高温時の下膨れ不良、低温時の発泡不良の2つの不良を防止することと、表示面に対する外的衝撃に対する耐性を確保することを両立するために、CF基板120の表面における高さ(具体的には、図中での-Z方向における高さ)に関して、相対的に高さの高いスペーサと相対的に高さの低いスペーサの異なる2種類の柱状スペーサ形態を混在して備えるデュアルスペーサ構造を用いると良い。

30

【0029】

また、CF基板120のガラス基板121の他方の面、すなわち、色材パターン122R~122B、BM123などの設けられる面と反対側の面には、接地接続される静電気防止用透明導電層126を備えている。この静電気防止用透明導電層126は、例えば、ITO(Indium Thin Oxide)膜などの透明導電膜がガラス基板121の少なくとも表示領域200を覆い設けられるものであり、横電界方式の液晶パネルにおいて静電気による帯電や外部電界による表示不良防止に有効なものとして設けられる。更に、このCF基板120の他方の面には、静電気防止用透明導電層126の外側に偏光板132を有している。

40

【0030】

続いて、上述のアレイ基板110の詳細な構成について説明する。アレイ基板110についても、CF基板120と同様に透明基板である厚み0.5mm~0.7mm程度の一般的なガラスよりなるガラス基板111上に各構成が配置される。先ず、アレイ基板110における表示領域200に設けられる構成より、以下、順に説明する。アレイ基板110は、表示領域200において、このガラス基板111の一方の面に液晶を配向させる配向膜(図示省略)と、配向膜の下部において設けられ、アレイ基板110或いはCF基板

50

120の基板面と平行な方向の電界を発生し液晶を駆動する電圧を印加する1対の電極である画素電極112および対向電極113と、これら1対の電極の一方である画素電極112に電圧を書き込むスイッチング素子であるTFT114と、TFT114を覆う絶縁膜115、TFT114に信号を供給する配線である複数の走査信号線(以下、ゲート配線とも呼ぶ)117および映像信号線(以下、ソース配線とも呼ぶ)118などを有している。

【0031】

このゲート配線117とソース配線118により囲まれる領域が画像を表示する基本単位となる画素に相当する。先にも述べたとおり、この各画素が縦横にマトリクス状に配列されることで表示領域200が形成されることになる。

10

【0032】

また、図5のレイ基板110の平面図に示されるとおり、TFT114は、トランジスタの能動層となる半導体層114cと、半導体層114cに重なって設けられるトランジスタのゲート電極(ここではゲート配線117の一部と共通)、ソース電極114s、およびドレイン電極114dなどを有しており、TFT114は、それぞれソース電極114sを介してソース配線118に対して、ドレイン電極114dを介して各画素電極112に電氣的に接続されている。

【0033】

また、液晶を駆動する電圧を印加する1対の電極である画素電極112と対向電極113については、本実施の形態1においては、図5の平面図或いは図1の断面図に示されるとおり、一方の電極である画素電極112が、各TFT114に接続して設けられる平板形状の透明導電膜パターンより構成され、他方の電極である対向電極113は、上記の画素電極112の其々と重なる領域に複数並列して設けられたスリット状の開口部よりなるスリット電極113s1或いはスリット電極113s2を有する透明導電膜パターンより構成され、特に当該スリット電極113s1或いはスリット電極113s2の形成領域について、上記の画素電極112上に絶縁膜115を介して重なって配置される。なお、画素電極112および対向電極113を構成する透明導電膜としては、例えば、ITO膜が用いられる。

20

【0034】

また、スリット電極113s1およびスリット電極113s2については、図中のY方向に隣接する1対の画素および画素電極112に対応して配設されており、その長手方向について、基本的にはY方向、つまり、ソース配線118の延在方向となる列方向に沿って配設される。より詳細には、それぞれの長手方向が互いに異なる方向(其々、スリット方向Aおよびスリット方向B)に延在している。また、図では、Y方向に概ね2画素単位の領域を示しているが、このスリット方向Aに延在するスリット電極113s1とスリット方向Bに延在するスリット電極113s2は、図示される範囲外も含めて、表示領域200内において、Y方向に沿って交互に配列される。

30

【0035】

つまり、スリット電極113s1およびスリット電極113s2の延在方向は、互いに異なるスリット方向Aとスリット方向Bとが交互に入れ替わることになり、Y方向に沿ってジグザグに配設されることになる。また、図中に示されるとおり、これらスリット電極113s1およびスリット電極113s2が交互に配列されるのに対応して、画素電極112およびソース配線118について、その長手方向が各スリット電極113s1およびスリット電極113s2の延在方向に沿って設けられることから、画素電極112およびソース配線118についても、その長手方向がY方向に沿ってジグザグに配設されることになる。

40

【0036】

更に、図5において、液晶配向方向に対応するラビング方向(配向処理方向)Nを示しているとおおり、図中の+Y方向がラビング方向(配向処理方向)Nに対応するが、このラビング方向(配向処理方向)Nを基準(0度)とした場合、時計回り方向を正とすると、

50

スリット方向 A に延在するスリット電極 1 1 3 s 1 は角度 - 、スリット方向 B に延在するスリット電極 1 1 3 s 2 は角度 + 傾いて配設される。なお、傾斜角 については、30 度以下の適当な角度を設定すれば良く、本実施の形態 1 では、10 度程度を選択した。

【0037】

従って、スリット電極 1 1 3 s 1 およびスリット電極 1 1 3 s 2 は、其々の配設される画素の境界となる図 5 中における概ね中央部に配置されるゲート配線 1 1 7 に対して、概ね、上下に線対称に配設されることとなる。このような構成を採ることで、液晶表示パネルを表示した際における、視角(パネル面に対する観察方向)による色変化、すなわち、カラーシフト現象の発生を緩和することができる。また、上記作用を得るためには、必ずしも個々のスリット電極 1 1 3 s 1 およびスリット電極 1 1 3 s 2 が全て線対称に配設される必要はない。基準線に対して角度 - 傾いたスリット電極 1 1 3 s 1 と角度 + 傾いたスリット電極 1 1 3 s 2 を有すること、より好ましくは、これら傾斜方向の異なる 2 種類のスリットの間で本数や長さを概ね等しく設定するなどして、それぞれの長さの和が概ね等しくなるようにすることで、スリット電極 1 1 3 s 1 近傍での色変化とスリット電極 1 1 3 s 2 近傍での色変化を隣接する 2 つの画素間でキャンセルでき、上記作用を得ることができる。

10

【0038】

また、液晶配向方向に対して線対称に配設されるスリット電極 1 1 3 s 1 およびスリット電極 1 1 3 s 2 を設けることによって上記説明の作用が得られるものであるが、スリット電極 1 1 3 s 1 およびスリット電極 1 1 3 s 2 については、必ずしも上記説明した例のように隣接する 2 画素単位において互いに異なる方向とした構成を採る必要は無い。つまり、1 つの画素内において、上下や左右の 2 つの領域に分割をして、其々の領域に線対称(領域の境界を対称軸に設定すると良い)に配設されるスリット電極 1 1 3 s 1 およびスリット電極 1 1 3 s 2 を設けても良い。

20

【0039】

但し、本実施の形態 1 では、比較的精細度の高い画素密度が必要なヘッドアップディスプレイタイプの液晶表示装置に適用することを想定することから、1 つの画素のサイズが比較的小さい場合にも線対称に配設されるスリット電極 1 1 3 s 1 およびスリット電極 1 1 3 s 2 を設けることが容易なように、隣接する 2 画素単位において互いに異なる方向のスリット電極 1 1 3 s 1 およびスリット電極 1 1 3 s 2 について、其々別の画素に設けた構成を選択することとした。

30

【0040】

なお、精細度の具体的な目安としては、例えば、300 p p i 程度、画素の具体的なサイズについては、例えば、ゲート方向(X方向)の画素ピッチで30 μm程度、ソース方向(Y方向)の画素ピッチで90 μm程度に設定することとした。また、画素ピッチの設定に対応して、ソース配線 1 1 8 の幅は4 μm程度、ゲート配線 1 1 7 の幅は7 μm程度に設定することとした。

【0041】

また、画素電極 1 1 2 と対向電極 1 1 3 における上記構成は必須ではなく、従来、横電界方式の電極として一般的であった画素電極 1 1 2 および対向電極 1 1 3 の両者について、歯状形状を有した歯状電極としても良い。或いは、FFS方式の別の形態として、画素電極 1 1 2 と対向電極 1 1 3 について、それぞれの形状と配置の上下関係を逆として、画素電極 1 1 2 側を複数並列して設けられたスリット状の開口部よりなるスリット電極を有するパターンとして対向電極 1 1 3 より上層に配置し、対向電極 1 1 3 を平板形状として画素電極 1 1 2 より下層に配置し、TFT 1 1 4 は、上記のスリット電極を有するパターンよりなる画素電極 1 1 2 に接続し電圧を印加する構成としても構わない。

40

【0042】

なお、アレイ基板 1 1 0 を構成する絶縁膜 1 1 5 については、図中では、TFT 1 1 4 を構成する半導体層 1 1 4 c、ゲート電極、ソース電極 1 1 4 s、およびドレイン電極 1 1 4 dなどを互いに絶縁する各絶縁膜やTFT 1 1 4 を被う絶縁膜、或いは画素電極 1 1

50

2と対向電極113間に形成される絶縁膜などについて一体化した絶縁膜に簡略化して示しているが、各電極などの間において、単層の透明絶縁膜、或いは複数層の透明絶縁膜の積層膜により構成される。

【0043】

また、アレイ基板110上に設けられるゲート配線117、ソース配線118、TF T 114、画素電極112、および対向電極113の平面配置、接続関係などについては、図2および図5にて示されるとおり、画素電極112は、表示領域200内において、行列状に複数配列して設けられ、それぞれ、TF T 114に接続される。また、ゲート配線117とソース配線118については、それぞれ行方向或いは列方向に延在して複数本設けられる。本実施の形態1では、図中に示すX方向を行方向、Y方向を列方向と見なして説明すれば、ゲート配線117が行方向に延在し、ソース配線118が列方向に延在して設けられることになる。また、それぞれ複数本設けられたゲート配線117とソース配線118とは互いに交差して設けられる。

10

【0044】

なお、先に説明したとおり、本実施の形態1では、対向電極113に設けられるスリット電極113s1およびスリット電極113s2について、基本的にはY方向、つまり、ソース配線118の延在方向となる列方向に、そのスリット電極113sの長手方向を有して、互いに線対称に配置されるが、先に例示したとおり、画素電極112と対向電極113について、別の横電界方式の形態となる画素電極112と対向電極113について櫛歯形状を有した櫛歯電極とした構成を採る場合においては、それら櫛歯電極の長手方向について、上記スリット電極113s1およびスリット電極113s2の延在方向と同様の方向に配置するようにすれば良い。更に、別のFFS方式の形態となる画素電極112と対向電極113について画素電極112側を複数並列して設けられたスリット状の開口部よりなるスリット電極を有するパターンとした構成を採る場合においても、画素電極112側に設けられるスリット電極の長手方向について、上記スリット電極113s1およびスリット電極113s2の延在方向と同様の方向に配置するようにすれば良い。

20

【0045】

続いて、アレイ基板110の額縁領域190に設けられる構成について説明する。アレイ基板110上における額縁領域190の特にCF基板120の端面よりも一部突出する突出部におけるCF基板120の配置される側の表面には、TF T 114に供給される信号を外部から受け入れる信号端子116を備えている。信号端子116は、図示されるとおり、アレイ基板110の隣接する2辺に設けられる突出部に対応して、アレイ基板110の2辺の額縁領域190にそれぞれ設けられ、図中Y方向の辺に設けられる一方がゲート配線117に走査信号を供給し、図中X方向の辺に設けられる他方がソース配線118に映像信号を供給する。なお、信号端子116は、図中では一体の構成で示しているが、詳細には複数の信号に対応して分離した複数の矩形のパッドが基板端部に沿って多数配列した構成となっている。

30

【0046】

更に、この信号端子116のそれぞれのパッドに対しては、接続配線となるFFC (Flexible Flat Cable) 133を介して駆動ICを制御する制御信号などを発生する制御IC (Integrated Circuit) チップなどを装備した制御基板134が接続されている。また、制御基板134からの制御信号は、信号端子116を介して、突出部に取り付けられたソース配線118用或いはゲート配線117用の駆動ICチップ135の入力側に入力され、駆動ICチップ135の出力側より出力される出力信号が表示領域200から引き出された多数の信号引き出し配線(図示省略)とゲート配線117或いはソース配線118を介して、表示領域200内のTF T 114に供給される。

40

【0047】

また、CF基板120表面に形成される静電気防止用透明導電層126は接地接続される。詳細な接続構造の図示による説明は省略するが、ここでは、例えば、アレイ基板11

50

0の突出部に、アースパッドを設け、静電気防止用透明導電層126とアースパッド間について導電ペーストや導電テープを介して接続することとした。なお、導電ペーストとしては一般的な導電ペースト剤となる銀ペーストを使用することができ、導電テープとしてはAl箔やCu箔などの金属箔よりなる母材に導電粘着剤を塗布したものを使用することができ、一般的な市販品の導電テープを利用することができる。

【0048】

以上説明のとおり、本実施の形態1の液晶パネル100は構成される。更に、本実施の形態1の液晶表示装置は、ヘッドアップディスプレイを構成することから、液晶パネル100に対し、CF基板120の表示領域200に形成される表示面と反対側には、アレイ基板110の基板面に対向して、投影用の光源となるバックライトユニット(図示省略)が設けられ、バックライトユニット内には、光源からの光に対して、集光や発散などの光学的な調整を行う光学シートやレンズなどの光学系(図示省略)が配置され、適宜、これら部材を収納する筐体(図示省略)などとともに、本実施の形態1の液晶表示装置が構成される。

10

【0049】

続いて、本発明での特徴的な構成となるCF基板120上に設けられるBM123の遮光パターンと色材パターン122R~122B或いは色材パターン122Bsの詳細な構成について説明を行う。これらの平面配置については、図3の平面図および図4の平面図を用い、これら各パターンの重畳関係については、適宜、図6の断面図を参照しながら説明を行う。なお、ここで、図6(a)は、赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍を示した断面図であり、図6(b)は、青の画素列と緑の画素列との境界部近傍或いは青の画素列と赤の画素列との境界部近傍、つまり、青の画素列の両側端部近傍をそれぞれ図中の左右に示した断面図である。

20

【0050】

先ず、図4を用いて、CF基板120上に設けられるBM123の遮光パターンの平面配置について説明を行なう。なお、図4は、先にも説明したとおり、CF基板120上に設けられるBM123の遮光パターンの平面配置を示した平面図であるが、CF基板120と対向配置、つまり、平面的に重なって配置されるアレイ基板110上に設けられるFT114やゲート配線117およびソース配線118、更に、画素電極112と対向電極113に設けられるスリット電極113s1およびスリット電極113s2などの位置を点線で示している。

30

【0051】

本実施の形態1のBM123は、特に表示領域200内の配置としては、図4において示されるとおり、各画素の画素電極113に対応して配置されるBM開口部123oが設けられ、格子状の遮光パターンよりなる。更に、そのBM開口部123o間に挟まれるBM123のうち、Y方向に沿って各画素間に設けられるBM123については、ソース配線118の位置が点線で示されるとおり、概ねソース配線118に対向して配置される。一方、X方向に沿って各画素間に設けられるBM123については、ゲート配線117の位置が点線で示されるとおり、概ねゲート配線117に対向して配置される。特に本実施の形態1においては、ヘッドアップディスプレイタイプの液晶表示装置に適用することを想定して、比較的精細度を高くし、ゲート方向(X方向)の画素ピッチを30μm程度に設定することとしたことから、ある程度の開口率を確保するためには、Y方向に沿って設けられるBM123の幅について、かなり狭く設定する必要がある。具体的には、本実施の形態1では、Y方向に沿って設けられるBM123の幅を少なくとも5μm以下程度に設定することとした。なお、BM123の幅を決める要因は開口率以外の要因もあり、それらも含めて設定される。BM123の幅の具体的な設定方法については別途説明することにする。

40

【0052】

また、本実施の形態1の色材パターン122R~122B或いは色材パターン122Bsの平面配置としては、先の概要説明と一部重複するが、図3において示されるとおり、

50

赤、緑、青の3色の画素列ごとに設けられる色材パターン122R~122Bの各色の色材層のパターンについて、画素列の延在方向、つまり、図中に示すY方向に沿って、BM開口部123oを少なくとも覆う領域に設けられ、ストライプ状に連続する色材パターンとなっている。そして、この図中の左側から右側に向かって、図示される範囲外も含め表示領域200内において、赤、緑、青の順が繰り返すように周期的に配列して設けられる。

【0053】

また、図3の平面図に示されるとおり、青の画素列に対応して設けられる色材パターン122Bについて、BM開口部123oを少なくとも覆う領域に設けられることについては先に説明したとおりであるが、更に、色材パターン122Bが、その延在方向における両側端部付近において、青と赤の画素列間或いは青と緑の画素列間においてY方向に沿って設けられるBM123に重畳して設けられる。また、先にも説明したとおり、赤色の色材パターン122Rの配置される赤の画素列と緑色の色材パターン122Gの配置される緑の画素列との間に設けられるBM123に重畳して、色材パターン122Bと同様に青色の色材層よりなる色材パターン122BsがY方向に沿って設けられる。この色材パターン122Bsは、青の画素列に設けられる色材パターン122Bとは分離した別パターンにより設けられ、図示されるとおり、Y方向に沿って設けられるBM123に重畳して設けられるとともに、当該BM123と概ね同じ幅で、当該BM123と同様にY方向に沿って設けられる。従って、この色材パターン122Bsの幅についても、BM123の幅に併せて、5μm以下程度に設定することとした。

10

20

【0054】

また、上記説明した画素列の間におけるBM123と色材パターン122R~122B或いは色材パターン122Bsの積層関係について、図6の断面図を用いて、以下説明を加える。まず、図6(a)の赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍を示した断面図に示されるとおり、赤の画素列と緑の画素列との境界部においては、ガラス基板121上に黒色樹脂層よりなるBM123が配置される。更に、BM123の両側にそれぞれ配置される色材パターン122R或いは色材パターン122Gは、図3の平面図を用いて説明したとおり、BM123の外側に設けられるBM開口部123oを少なくとも覆う領域に設けられているとともに、BM123に一部重なるように配置される。つまり、BM123の両側端部に対して、色材パターン122R或いは色材パターン122Gが、BM123端部の表面(ガラス基板121とは反対側の表面)を覆うように配置される。

30

【0055】

更に、先に説明した赤と緑の画素列間に設けられる青色の色材層よりなる色材パターン122Bsは、概ねBM123の形成領域内で、当該BM123の上層に積層されて設けられる。つまり、互いに隣接して配置される赤の画素列と緑の画素列との間において、黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン122Bsが積層されてなる積層膜が設けられることになる。言い換えると、黒色樹脂層を下層として、その上層に青色の色材層が積層されてなる当該積層膜については、少なくとも赤の画素列と緑の画素列との間に設けられる領域を有することになる。また、このBM123と色材パターン122Bsによりなる積層膜は図3の平面図により説明したとおり、これら赤の画素列と緑の画素列の延在方向に沿って設けられることになる。

40

【0056】

また、この色材パターン122Bsは、図示されるとおり、BM123の両側端部に重畳して設けられる色材パターン122Rおよび色材パターン122Gの更に上層に積層して配置される。従って、色材パターン122Bsは、この赤の画素列と緑の画素列の延在方向に沿って設けられる積層膜における最上層、つまり、積層膜における液晶層140側の表面に設けられることになる。また、先にも説明したとおり、これらBM123、色材パターン122R、色材パターン122G、および色材パターン122Bsの表面を覆い、これらにより形成される表面段差を緩和し、表面を平坦化する平坦化膜であるOC層124が設けられる。

50

【 0 0 5 7 】

続いて、図 6 (b) を用いて、青の画素列と緑の画素列との境界部近傍或いは青の画素列と赤の画素列との境界部近傍での B M 1 2 3 と色材パターン 1 2 2 R ~ 1 2 2 B の積層関係について説明する。図中左側に示される青の画素列と緑の画素列との境界部、図中右側に示される青の画素列と赤の画素列との境界部の双方において、ガラス基板 1 2 1 上に B M 1 2 3 が配置されることについては、図 6 (a) と同様である。更に、図中左側、図中右側にそれぞれ示される一对の B M 1 2 3 に対して、先ず、これらの外側に配置される色材パターン 1 2 2 G および色材パターン 1 2 2 R については、図 3 の平面図を用いて説明したとおり、B M 1 2 3 の外側に設けられる B M 開口部 1 2 3 を少なくとも覆う領域に設けられているとともに、B M 1 2 3 の端部に一部重なるように配置される。これは、図 6 (a) において、B M 1 2 3 の両側に配置される色材パターン 1 2 2 R および色材パターン 1 2 2 G が B M 1 2 3 の端部に一部重なるように配置されるのと同様である。

10

【 0 0 5 8 】

一方、図 6 (b) に示される一对の B M 1 2 3 間に跨って配置される色材パターン 1 2 2 B については、図 3 の平面図を用いて説明したとおり、B M 開口部 1 2 3 を少なくとも覆う領域に設けられているとともに、B M 1 2 3 上にも重なるように配置され、概ね B M 1 2 3 の形成領域内で、当該 B M 1 2 3 の上層に積層されて設けられる。つまり、互いに隣接して配置される緑の画素列と青の画素列との間、更に、互いに隣接して配置される赤の画素列と青の画素列との間においても、黒色樹脂層よりなる B M 1 2 3 を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B が積層されてなる積層膜が設けられることについて、また、この B M 1 2 3 と色材パターン 1 2 2 B によりなる積層膜が、これら赤 ~ 青の各画素列の延在方向に沿って設けられることについては、図 6 (a) を用いて説明した赤と緑の画素列間に設けられる積層膜と共通する特徴を有している。

20

【 0 0 5 9 】

また、この緑と青の画素列間、或いは、赤と青の画素列間に設けられる色材パターン 1 2 2 B は、図示されるとおり、B M 1 2 3 の片側端部に重畳して設けられる色材パターン 1 2 2 G 或いは色材パターン 1 2 2 R の更に上層に積層して配置される。従って、色材パターン 1 2 2 B は、この緑の画素列と青の画素列の延在方向に沿って設けられる積層膜、或いは、緑の画素列と赤の画素列の延在方向に沿って設けられる積層膜における最上層、つまり、積層膜における液晶層 1 4 0 側の表面に設けられることになる。

30

【 0 0 6 0 】

また、図 6 (b) 中においても図示されるとおり、これら B M 1 2 3、色材パターン 1 2 2 R ~ 色材パターン 1 2 2 B の表面を覆い、これらにより形成される表面段差を緩和し、表面を平坦化する平坦化膜である O C 層 1 2 4 が設けられることについては、図 6 (a) で説明した赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍と同様である。

【 0 0 6 1 】

以上説明のとおり、赤と緑の画素列間においては、青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B s が B M 1 2 3 上に重畳して配置され、緑と青の画素列間、或いは、赤と青の画素列間においては、青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B が B M 1 2 3 上に重畳して配置されることから、異なる色の画素列間においては、C F 基板 1 2 0 上の液晶側の表面には、黒色樹脂層よりなる B M 1 2 3 と、その上層に青色の色材層が積層されてなる積層膜が設けられていることになり、当該特徴が本実施の形態 1 の C F 基板 1 2 0 の主要な特徴部分となる。なお、これら異なる色の画素列間に設けられる積層膜において、C F 基板 1 2 0 における表示が視認される側、つまり、ガラス基板 1 2 1 側には、全て、黒色樹脂層よりなる B M 1 2 3 が配置されることから、特に表示される映像や表示面の見栄えに影響しない。つまり、表示される映像や表示面が特定の色に色づいて見えることもない。

40

【 0 0 6 2 】

続いて、本実施の形態 1 において、上記説明のとおり、異なる色の画素列間に設けられ、黒色樹脂層よりなる B M 1 2 3 と、B M 1 2 3 とともに積層膜を構成する青色の色材層について、その幅についての好適な例と、好適な幅を設計する目安について、図 7 のアレ

50

イ基板 110 側も含めて液晶パネル 100 全体での赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍を示した断面図を用いて説明する。なお、図では説明内容に直接関係の無いガラス基板 111、ガラス基板 121 より外側に配置される構成については図示省略している。

【0063】

ここでは、図 7 に示すとおり、異なる色の画素列間のうち、赤と緑の画素列間に設けられる青色の色材層よりなる色材パターン 122 B s の幅と、B M 123 の幅と、ソース配線 118 の幅との関係性の例について説明する。特に本実施の形態 1 の液晶パネル 100 では、ソース配線 118 上に透明導電膜よりなる対向電極 113 を備えた F F S 方式のアレイ基板 110 が用いられているが、このような液晶パネル 100 では、基本的には遮光層となる金属層で構成されるソース配線 118 に対して平面的に重複しない領域では液晶層のオンオフ動作による光のオンオフ動作、つまり、表示動作に寄与させることができる。然しながら、F F S 方式の液晶パネル 100 においては、視野角範囲が広いことから、斜め方向での透過光も映像などの表示を見る観察者に視認され、表示特性に影響する。詳細には、斜め方向においては、特に画素間領域において、所望の画素単位での液晶動作による光のオンオフ動作とは無関係に光漏れを発生し、異なる色の画素列間においては、本来の表示色と異なる色の光についても視認され、混色と呼ばれる表示光が色付く現象を発生する。

10

【0064】

従って、上記の特徴を備えた F F S 方式の液晶パネル 100 では、混色を防止するように適切な遮光設計、つまり、表示特性に対して好適な B M 123 による遮光幅の設計を行なう必要がある。具体的には、視野角範囲に対応する斜め方向の角度において、少なくともソース配線 118 の端部近傍から斜め方向へ進む光が隣接する画素の色材パターンおよび B M 開口部 123 を通り抜けないように B M 123 の幅を設定する。

20

【0065】

以下、本実施の形態 1 での詳細な設計例を図 7 を用いながら説明する。ここでは、視野角範囲として、図中に 2 方向の斜め方向の矢印を用いて光の透過方向を模式的に示しているが、一般的な F F S 方式の液晶パネルで求められる + 45 度から - 45 度の範囲を想定することにする。図中では、光の透過方向を想定する斜め方向の矢印について、ソース配線 118 の両側端部と B M 123 の両側端部を結んだ位置に図示している。丁度、この位置関係が + 45 度から - 45 度の範囲で混色が生じない必要最小限の B M 123 の幅、言い換えると、視野角範囲における混色を防止する幅に対応する。

30

【0066】

ここで、図中に示すとおり、この B M 123 の幅における視野角範囲における混色を防止する幅を W とし、ソース配線 118 の幅を d とし、この W と d に相関するソース配線 118 と B M 123 間の距離を L とすると、斜め方向の矢印の方向が 45 度の場合には、2 つの斜め方向の矢印の交差部に対して、上下に直角 2 等辺三角形が形成され、簡単な算出により、図中に明示しているとおり、当該交差部と B M 123 との距離が $W/2$ に対応し、当該交差部とソース配線 118 との距離が $d/2$ に対応し、これらの和がソース配線 118 と B M 123 間の距離 L に対応することが判る。つまり、 $W/2 + d/2 = L$ の関係性が成り立つことになり、B M 123 の幅における視野角範囲における混色を防止する幅 W については、ソース配線 118 の幅 d とソース配線 118 と B M 123 間の距離 L が決まっていれば、当該算式を用いて容易に算出できることになる。

40

【0067】

具体的には、先にも説明のとおり、ソース配線 118 の幅 d は、 $4 \mu\text{m}$ に設定されている。また、ソース配線 118 と B M 123 間の距離 L については、両者の間に配置される各構成の厚みの和となる。その各構成の厚みについては、例えば、液晶層の厚みは $3 \mu\text{m}$ 程度であり、C F 基板 120 上に形成される O C 層 124 の厚みは $1 \mu\text{m}$ 程度、アレイ基板 110 上でソース配線 118 上に形成される絶縁膜 115 の厚みは $0.2 \mu\text{m}$ 程度、更に、対向電極 113 の厚みは $0.1 \mu\text{m}$ 程度である。従って、これらの厚みを全て足し合わせることで、距離 L は $4.3 \mu\text{m}$ 程度と見積もることができる。一方、混色を防止する

50

幅Wは、上述の関係性より、整理すると、 $W = 2L - d$ の関係であり、上記のLおよびdの具体的な値を代入すれば、 $W = 4.6 \mu m$ であることが算出できる。

【0068】

以上説明のとおり、BM123の幅は、以上のように算出された視野角範囲における混色を防止する幅Wに比べて、同じか広く設けられることで、少なくとも-45度から+45度の視野角範囲において混色を生じない好適な表示特性が得られることになる。また、混色を防止する必要がある視野角範囲が上記の-45度から+45度の範囲の例より狭い場合には、視野角範囲における混色を防止する幅は、より狭くても良くなり、逆に視野角範囲が広い場合には、混色を防止する幅を広くする必要があることになる。従って、現実的な設計においては、製品の仕様、所望の視野角範囲に応じて、視野角範囲における混色を防止する幅は異なることになり、更に、BM123とソース配線118の位置ずれマージンなどを考慮すれば、上記のとおり目安とした幅Wより、少し広く設定しても良い。従って、BM123の幅については、製品の仕様、所望の視野角範囲などに応じて、適宜、上記の設計例で目安として算出した幅Wとの大小関係を調整して設計すれば良い。

10

【0069】

また、BM123の幅については、上記のとおり、混色を防止する幅Wを目安として決定するとして、図7では、BM123の幅を混色を防止する幅Wと同じに設定している。また、BM123に重ねて配置される青色の色材層よりなる色材パターン122Bsの幅についても、基本的には、この混色を防止する幅Wを目安として決定すれば良く、例えば、図7で示されるとおり、色材パターン122Bsの幅について、BM123の幅と概ね一致させている。つまり、赤と緑の画素列間に設けられる積層膜を構成するBM123および色材パターン122Bsの幅について、上記説明の混色を防止する幅Wに設けられることになる。なお、BM123の幅について、混色を防止する幅Wより広く設定しても良いと説明したとおり、色材パターン122Bsの幅についても、混色を防止する幅Wより広く設定しても良い。

20

【0070】

<液晶表示装置の製造フロー>

本発明に係る実施の形態1の液晶表示装置の製造方法として、上記のような構成の液晶パネル100を有する液晶表示装置の製造フローを、図8に示すフローチャートを用いて説明する。通常、液晶パネルは最終形状よりも大きなマザー基板から、液晶パネルを1枚或いは複数枚切り出して(多面取りとも呼ばれる)製造される。図8におけるステップS1~S8(S9途中まで)のプロセスは、マザー基板の状態でのプロセスである。

30

【0071】

まず、基板準備工程においてマザーアレイ基板およびマザーCF基板に対して配線などの形成が行われる。すなわち、マザーアレイ基板においては、図2或いは図5に示したゲート配線117、ソース配線118、TFT114、画素電極112、対向電極113などを作り込む工程を行うが、これらの作り込みは一般的な液晶パネルにおけるアレイ基板(マザーアレイ基板)の製造方法と同様であるので、製造方法に関する詳細な説明は省略する。

40

【0072】

一方、マザーCF基板においては、図1或いは図3、図4に示したBM123、色材パターン122R~122B、色材パターン122Bs或いは、柱状スペーサ125などを作り込む工程を行うが、これらの作り込みは一般的な液晶パネルにおけるCF基板(マザーCF基板)の製造方法と同様であるので、製造方法に関する詳細な説明は省略する。例えば、BM123は、先に説明のとおり、樹脂BMを選択したことから、一般的な樹脂中に黒色顔料などを分散させた黒色樹脂層をパターンニングして形成するプロセスを選択すれば良く、金属クロム薄膜をベースとしたクロムBMからなるBM123を用いる場合にも、表層に酸化クロム膜を有した金属クロム膜との積層膜をパターンニングして形成する一般的なプロセスを選択すれば良い。また、特に本発明の特徴的な構成となる隣り合う画素列間のBM123上に重なって設けられる青色の色材層よりなる色材パターン122Bおよ

50

び色材パターン122Bsについても、一般的な青の画素列に対応して設けられる青色の色材層よりなる色材パターンを形成する工程において、パターン設計（マスク設計）を変更するのみで良い。従って、各色の感光性樹脂を用いた一般的な色材パターンのパターンニングプロセスを用いて製造することができ、特に製造プロセスを変更する必要は無く低コストで形成することが可能である。また、本実施の形態1の色材パターン122R~122B、色材パターン122Bsは、全てストライプ状の連続パターン形状を有していることで、このパターンニングプロセス時において、通常のストライプ状の色材パターンを形成するのに比べて、製造歩留りを低下することなく製造することができる。

【0073】

以上のとおり、マザーアレイ基板およびマザーCF基板を準備した後、まず、ステップS1の基板洗浄工程において、以上のように準備されたマザーアレイ基板およびマザーCF基板に対して、基板を洗浄する基板洗浄工程を行う。次に、ステップS2の配向膜材料塗布工程において、マザーアレイ基板およびマザーCF基板の片側表面に、配向膜材料の塗布形成を行う。この工程ではマザーアレイ基板およびマザーCF基板の互いに向かい合う主面に、例えば、フレキソ印刷法により有機材で構成される配向膜材料を転写塗布し、ホットプレートなどにより焼成処理し乾燥させる工程を含んでいる。

【0074】

次に、ステップS3の配向処理工程において、配向膜材料に対して、配向処理の一例として、例えばラビング処理を行い、配向膜材料表面を配向処理して配向膜を形成する。なお、先にも説明のとおり、基板表面に塗布形成される配向膜は、比較的薄く、特に今回の発明の主要部でもないことから図示などを省略している。また、配向処理については、ラビング処理に限らず、配向膜材料を光配向用の配向膜材料に変更したうえで、例えば、紫外線を偏光フィルタを介して照射するなどの光配向処理を選択しても良い。なお、以降で説明する別の実施の形態では、特に好適な例として、光配向処理を選択することとしたので、別途、詳細説明を行なうことにする。

【0075】

次に、ステップS4のシール塗布工程において、シールディスペンサ装置を用いて、マザーアレイ基板或いはマザーCF基板の主面に、シール材130を構成するペースト状のシールをディスペンサノズルより吐出して塗布する。このペースト状のシールは、液晶パネル100の表示領域200を囲うように塗布され、シールパターンを形成する。次に、ステップS5の液晶滴下工程において、シールパターンが形成された方の基板のシール材130で囲まれた領域内に液晶材料を滴下する。

【0076】

次に、ステップS6の真空貼り合わせ工程において、マザーアレイ基板とマザーCF基板とを真空状態で貼り合わせてマザーセル基板を形成する。次に、ステップS7のUV（紫外線）照射工程でマザーセル基板に紫外線を照射し、シールパターンを形成するペースト状のシールを仮硬化させる。その後、ステップS8のアフターキュア工程において加熱することにより本硬化を行い、ペースト状のシールを完全に硬化させて、硬化したシールよりなるシール材130を得る。

【0077】

次に、ステップS9のセル分断工程において、マザーセル基板をスクライブラインに沿って切断し、個々の液晶セルに分断する。以上のように分断された個々の液晶セルに対して、ステップS10の偏光板貼り付け工程、ステップS11の制御基板実装工程などを実行し、一連の製造工程が完了し、図1および図2のとおり、液晶パネル100が完成する。

【0078】

更に、液晶パネル100の反視認側となるアレイ基板110の裏面側にヘッドアップディスプレイとして機能するための投射用のバックライトユニットを配設し、適宜、フレーム（筐体）内に、液晶パネル100およびこれら周辺部材を収納し、最終的な本発明を適用した液晶表示装置が完成する。

10

20

30

40

50

【0079】

以上のように製造された本実施の形態1の液晶表示装置は次のように動作する。例えば、外部回路である制御基板134から画像信号や制御信号などの電気信号が入力されると、画素電極112および対向電極113に駆動電圧が加わり、駆動電圧に合わせて液晶の分子の方向が変わる。その結果、各画素の光透過率が制御される。そして、バックライトユニットの発する光がアレイ基板110、液晶層140およびCF基板120を介することで、外部へ各画素の光透過率に応じて透過或いは遮断されることにより、液晶パネル100の表示領域200にカラー画像などが表示され、更に、そのカラー表示がヘッドアップディスプレイ用に準備されたスクリーン、具体的には自動車などの乗り物であれば、フロントガラスに投影表示されることになる。

10

【0080】

続いて、本実施の形態1の液晶表示装置における作用および効果について、適宜、図9の作用説明図を用いながら説明を行う。ここで図9は、先に構成を説明する際に用いた図3のCF基板120上に設けられるBM123の遮光パターンと色材パターン122R~122B或いは色材パターン122Bsの平面図と同様の平面図であるが、特に図9は、BM123の遮光パターンを構成する黒色樹脂層のパターンの一部が欠損した部分となるBMパターン欠損部123dが発生した部分の近傍を示したものである。

【0081】

なお、このようなBM123に発生するBMパターン欠損部123dは、製造方法として説明した基板準備工程におけるマザーCF基板にBM123を形成する工程、具体的には、黒色樹脂層をパターンニングする工程において、当該黒色樹脂層のパターンに消失、脱落、剥離などを生ずることにより、ある一定の割合で発生するものである。特にBMのパターン幅を5 μ m以下程度まで細くした際には、この発生確率が顕著に高くなるものである。一方、本実施の形態1の液晶パネル100では、先に説明のとおり、ヘッドアップディスプレイタイプの液晶表示装置に適用することを想定し、比較的高い精細度で、かつ、比較的高い開口率を両立できるように、特にY方向(列方向)に沿って設けられるBM123の幅を5 μ m以下程度としていることから、本実施の形態1の液晶パネル100においても、このBMパターン欠損部123dが比較的高い確率で発生することになる。

20

【0082】

図9に示されるとおり、この例においては、BM123に発生するBMパターン欠損部123dが、図示される領域内において、2ヵ所発生した状態が示されており、赤の画素列と青の画素列との境界部のBM123と、赤の画素列と緑の画素列との境界部のBM123とに、それぞれ1ヶ所ずつ発生している。

30

【0083】

このようなBMパターン欠損部123dが発生した場合、従来一般的なカラーフィルタ基板の場合には、各画素列間に設けられるBM123には、両側に配置される各色の色材層が端部近傍のみに重なって配置される構成が採られていることから、BMパターン欠損部123dにおける少なくとも中央部においては、各色の色材層が重複されていない。従って、BM123を構成する黒色樹脂層が無くなると、他には、OC層124や配向膜など、基本的には、透明層のみが残存した状態となる。その結果、当該BMパターン欠損部123dにおける少なくとも中央部においては、全く遮光機能が無く、光漏れを生ずる状態となってしまう。従って、通常の画像表示の際や、特に黒画面を表示した際において、このBMパターン欠損部123dでは顕著に光漏れが視認されてしまい、実質的には製品として成り立たなくなってしまう。つまり、BMパターン欠損部123dを生じた液晶パネルは、不良品となってしまう、製造歩留りを低下してしまうことになる。

40

【0084】

一方、図9に示したとおり、本実施の形態1の液晶パネル100の場合には、このBMパターン欠損部123dとして2ヵ所が示されているが、先ず、赤の画素列と緑の画素列との境界部に発生したBMパターン欠損部123dにおいては、青色の色材層よりなる色材パターン122Bsが、概ね全域に渡って重複して配置されていることから、BMパタ

50

ーン欠損部 1 2 3 d の中央部も含めて、有色の色材パターン 1 2 2 B s が残ることになる。特に色材パターン 1 2 2 B s は透過率の低い青色の色材層からなることから、BM パターン欠損部 1 2 3 d のように、局所的な領域であれば、顕著な光漏れは視認されず、不良品とならずに済む。

【 0 0 8 5 】

また、赤の画素列と青の画素列との境界部に発生した BM パターン欠損部 1 2 3 d においては、青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B が、BM 開口部 1 2 3 o 内に加えて、これらの画素列間に設けられる BM 1 2 3 の形成領域まで重畳するよう設けられることから、図示されるとおり、この赤の画素列と青の画素列との境界部に発生した BM パターン欠損部 1 2 3 d の発生部分に対しても青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B が、概ね全域に渡って重複して配置されている。従って、BM パターン欠損部 1 2 3 d において、BM 1 2 3 を構成する黒色樹脂層が無くなっているものの、BM パターン欠損部 1 2 3 d の中央部も含めて、有色の色材パターン 1 2 2 B が残ることになる。先に説明したとおり、特に色材パターン 1 2 2 B は透過率の低い青色の色材層からなることから、BM パターン欠損部 1 2 3 d のように、局所的な領域であれば、顕著な光漏れは視認されず、不良品とならずに済む。

10

【 0 0 8 6 】

なお、ここでは、緑の画素列と青の画素列との境界部に BM パターン欠損部 1 2 3 d が発生した例について、図示による説明を省略したが、当該画素列間においても、同様に色材パターン 1 2 2 B が画素列間に設けられる BM 1 2 3 の形成領域まで重畳するよう設けられることから、赤の画素列と青の画素列との境界部に発生した場合と同様に、顕著な光漏れは視認されず、不良品とならずに済む。

20

【 0 0 8 7 】

以上説明のとおり、本実施の形態 1 の液晶パネル 1 0 0 においては、特に各画素列間において、黒色樹脂層よりなる BM 1 2 3 に対して、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B 或いは色材パターン 1 2 2 B s を重畳して配置することで、各画素列間において、黒色樹脂層よりなる BM 1 2 3 を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B s が積層されてなる積層膜が設けられる構成を採っており、当該構成を採っていることにより、各画素列間に配置される BM 1 2 3 に BM パターン欠損部 1 2 3 d を発生した場合に、当該 BM パターン欠損部 1 2 3 d には、透過率の低い青の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B 或いは色材パターン 1 2 2 B s が残ることになり、少なくとも当該 BM パターン欠損部 1 2 3 d での光漏れについて視認され難くすることができる。

30

【 0 0 8 8 】

従って、実施の形態 1 の構成のように、特に画素列間に配置される BM 1 2 3 の幅について細線化されることにより、BM 1 2 3 を構成する黒色樹脂層のパターンにおいて BM パターン欠損部 1 2 3 d を発生する確率が高くなっている場合においても、当該 BM パターン欠損部 1 2 3 d において、顕著な光漏れは視認されず、不良品を発生すること、つまり、歩留りの低下や、それに伴う製造コスト増加などを防止することができることになる。

40

【 0 0 8 9 】

更に、BM 1 2 3 とともに積層膜を構成する色材パターン 1 2 2 B 或いは色材パターン 1 2 2 B s は、黒色樹脂層のパターンが無くなった際に対する冗長性を確保するだけでなく、黒色樹脂層と重畳して設けられることで画素列間の境界部における遮光性能も向上することができる。特に色材パターン 1 2 2 B s は BM 1 2 3 よりも液晶層 1 4 0 の配置される側に近く配置されることから、先に説明した混色を防止する作用、特に斜め方向での光漏れを遮蔽する作用についても向上することができ、視野角向上の面、或いは、視野角範囲にて混色を防止するのに必要な遮光幅を減らし高開口率化の面でも有利となる。

【 0 0 9 0 】

また、BM 1 2 3 を構成する黒色樹脂層とともに画素列間に黒色樹脂層と青色の色材層

50

よりなる積層膜を構成する色材パターン122B 或いは色材パターン122Bs は、特に別途製造工程を追加して形成する必要は無く、一般的な青色の画素列に対応して設けられる青色の色材層よりなる色材パターンを形成する工程より、パターン設計(マスク設計)を変更するのみで形成することが可能である。従って、やはり、製造コスト増加などを招くことなく、上記説明の作用、効果が得られることになる。

【0091】

本実施の形態1の液晶表示装置においては、主な特徴部分を以下まとめると、先ず、前程となる構成として、赤、緑、青を含んだ3色以上の各色の画素を備えた液晶パネル100により構成され、更に、液晶パネル100を構成する一方の基板であるアレイ基板110はアレイ状に配列して設けられるTF T 114と画素電極112を備えており、他方の基板であるCF基板120は各色の色材層よりなる色材パターン122R~122Bで構成されるカラーフィルタ122と各画素間を遮光する黒色樹脂層よりなるBM123を備えている。更に、色材パターン122R~122Bは、列単位でストライプ状のパターンに設けられ、周期的に配置されていることから、各色の画素の配置としては、各列に当該各色のうち1色の画素が配列してなる赤の画素列、緑の画素列、青の画素列など各色の画素列が周期的に配置される。更に、これらの各色の画素列に対して、互いに隣接する画素列間の各々において、黒色樹脂層よりなるBM123と、その上層に青の色材層よりなる色材パターン122B 或いは色材パターン122Bs が配置されることから、CF基板120の液晶層140の配置される側の表面に、黒色樹脂層を下層として、その上層に青の色材層が積層されてなる積層膜を備えていることになる。

10

20

【0092】

以上の特徴を備えていることで、本実施の形態1の液晶表示装置においては、各画素列間に配置されるBM123を構成する黒色樹脂層において、当該BM123を構成する黒色樹脂層のパターンに消失、脱落、剥離などを生じることによりBMパターン欠損部123dを発生した場合に、少なくとも当該BMパターン欠損部123dでの光漏れについて視認され難くすることができる。従って、例えば、当該画素列間に配置される黒色樹脂層によりなるBM123の幅について細線化し、BMパターン欠損部123dを発生する確率が高くなったとしても、特に歩留りの低下を招くことが無い。その結果、製造コストの増加を抑えながら、若しくは表示に対して特に悪影響を及ぼすことなく、バックライトの高輝度化、画素の高精細化、高開口率化などに好適となるよう、樹脂BMのパターン幅を縮小すること、若しくは樹脂BMの遮光性を高くすることが可能となる。また、特にBM123が細線化されること、パターン欠損部123dを発生する確率に関わらず、パターン欠損部123dが発生した場合における歩留りの低下を防ぐことができ、単純に樹脂BMを備えた液晶表示装置の製造歩留りを向上し製造コストを低くすることが可能となる。

30

【0093】

また、本実施の形態1の液晶表示装置においては、液晶パネル100が、広視野角化と高透過率で有利なFFS方式であるとともに、対向電極113に設けられるスリット電極113s1およびスリット電極113s2について、列方向に隣接する1対の画素および画素電極112に対応して配置されており、その延在方向について互いに異なる方向(線対称のスリット方向Aおよびスリット方向B)となる2種類よりなり、これら2種類のスリット電極113s1およびスリット電極113s2が列方向に1画素ごとに交互に配置される構成を採っていることから、画素ピッチの小さい高精細の設計を採っている場合においても、互いに異なる延在方向の2種類のスリット電極113s1およびスリット電極113s2を設けることができ、カラーシフト現象の発生を緩和する設計を採ることが可能となる。つまり、高精細のFFS方式の液晶表示装置で好適な構造を得ることができる。

40

【0094】

なお、以上説明を行なった実施の形態1の液晶表示装置の例においては、互いに隣接する画素列間の各々において、つまり、全ての互いに隣接する画素列間において、黒色樹脂層よりなるBM123と、その上層に青の色材層よりなる色材パターン122B 或いは色

50

材パターン 1 2 2 B s が配置される構成について説明を行った。当然のこととして、全ての互いに隣接する画素列間に設けられる B M 1 2 3 に対して、パターン欠損部 1 2 3 d が発生する可能性があることから、全ての互いに隣接する画素列間において、当該積層膜を配置することが望ましい。しかしながら、赤と緑の画素列間に設けられる青の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B s の配置について省略したり、或いは、青と赤の画素列間の B M 1 2 3 上、青と緑の画素列間の B M 1 2 3 上に、それぞれ重畳して設けられる青の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B の配置について省略したとしても、互いに隣接する画素列間の何れかにおいて、黒色樹脂層よりなる B M 1 2 3 と、その上層に青の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B 或いは色材パターン 1 2 2 B s が配置される構成が採られていれば、当該構成が採られた画素列間に位置する B M 1 2 3 に生じた B M パターン欠損部 1 2 3 d に対して光漏れについて視認され難くする効果が得られる。つまり、ある程度、パターン欠損部 1 2 3 d が発生した場合における歩留りの低下を防ぐことができ、製造コストを低くすることが可能といった、本発明の基本的な効果について得ることができる。従って、黒色樹脂層よりなる B M 1 2 3 と、その上層に青の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B 或いは色材パターン 1 2 2 B s が配置される構成を配置する画素列について、適宜、変更して用いることも可能であり、当該構成においても、上記説明を行ったとおり、本発明の基本的な効果について得ることができる。

10

【 0 0 9 5 】

続いて、実施の形態 1 の液晶表示装置において、C F 基板 1 2 0 に設けられる赤、緑、青の 3 色の色材層よりなる色材パターンの配置の特に青の色材層よりなる色材パターンの配置について変更を行った変形例について、図 1 0 を用いて説明を行う。なお、説明は実施の形態 1 との変更部分についてのみ行なうこととする。ここで、図 1 0 は、実施の形態 1 との主な変更部分となる C F 基板 1 2 0 に設けられる各色の色材パターンと黒色樹脂層よりなる B M 1 2 3 のパターン配置について説明する平面図であり、実施の形態 1 の図 3 に示される C F 基板 1 2 0 の平面図に対応する。

20

【 0 0 9 6 】

図 1 0 に示す変形例においては、実施の形態 1 の液晶表示装置における各色の色材パターンについて、各色の画素列に対応して、図中に示す Y 方向に沿って、B M 開口部 1 2 3 o を少なくとも覆う領域にストライプ状に連続して設けられる色材パターン 1 2 2 R ~ 1 2 2 B を備えること、特に青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B については、B M 開口部 1 2 3 を少なくとも覆う領域に設けられているとともに、互いに隣接して配置される緑の画素列と青の画素列との間、更に、互いに隣接して配置される赤の画素列と青の画素列との間に設けられる B M 1 2 3 の概ね形成領域の全体に重畳して設けられること、更に、青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B s が配置される赤と緑の画素列間に設けられる B M 1 2 3 の概ね形成領域の全体に重畳して設けられること、以上の特徴については共通している。

30

【 0 0 9 7 】

一方、相違点としては、図示されるとおり、この青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B および色材パターン 1 2 2 B s に加えて、図中 X 方向、つまり、行方向に延在する B M 1 2 3 の形成領域においても、青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B g が設けられ、行方向に延在する B M 1 2 3 の形成領域においても、黒色樹脂層よりなる B M 1 2 3 を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン 1 2 2 B g が積層される積層膜が設けられることになる。

40

【 0 0 9 8 】

なお、図中においては、色材パターン 1 2 2 B g は、Y 方向に延在する色材パターン 1 2 2 B と色材パターン 1 2 2 B s との間を格子状に接続する位置に設けられるよう図示されている。また、図中では領域により符号を変えて区別して示しているが、色材パターン 1 2 2 B および色材パターン 1 2 2 B s と、本変形例で追加された色材パターン 1 2 2 B g は、共通する青色の色材層で構成されることから、色材パターン 1 2 2 B、色材パターン 1 2 2 B s および色材パターン 1 2 2 B g により、青色の色材層が概ね B M 1 2 3 の形

50

成領域と同じ形状となる格子状に連続する一体化したパターンで構成される。従って、この変形例においては、各画素間において、黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン122B、色材パターン122Bsおよび色材パターン122Bgの何れかが積層されてなる積層膜が設けられることになる。言い換えると、表示領域200内に配置される全てのBM123の形成領域において、黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層が積層されてなる積層膜が設けられる。

【0099】

本変形例における効果としては、各色の画素列間において、色材パターン122Bおよび色材パターン122Bsを備え、黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン122Bおよび色材パターン122Bsが積層されてなる積層膜が設けられることは、実施の形態1と共通であることから、実施の形態1の液晶表示装置で得られるとした効果、つまり、少なくともBM123に生じたBMパターン欠損部123dでの光漏れについて視認され難くする効果が得られる。更に、製造コストの増加を抑えながら、若しくは表示に対して特に悪影響を及ぼすことなく、樹脂BMのパターン幅を縮小すること、若しくは樹脂BMの遮光性を高くすることが可能となるといった効果について共通して得ることができる。

10

【0100】

また、本変形例で追加される色材パターン122Bgについては、青色の色材層よりなる色材パターン122Bおよび色材パターン122Bsとともに一体化したパターンで構成されることから、実施の形態1における色材パターン122Bsを色材パターン122Bを形成する際に同時形成したように、青色の色材層をパターンニングする際のパターン設計（マスク設計）を変更するのみで良く、特に製造プロセスを変更する必要は無く低コストで形成することが可能であることも実施の形態1と同様である。但し、本変形例においては、実施の形態1においては互い分離したパターンであった色材パターン122Bおよび色材パターン122Bsも含めて、青色の色材層によりなる色材パターン122B、色材パターン122Bsおよび色材パターン122Bgは格子状に一体化されてなる連続パターンにより構成されることから、青色の色材層のパターンニングプロセスにより形成する際に、部分的に剥がれるなどのパターン不良を生じ難く、歩留りの面、それに伴う低コスト化の面で実施の形態1よりも優れることになる。

20

30

【0101】

また、行方向に延在するBM123の形成領域においても、BM123の幅について、列方向に比べて多少広いことから、その発生確率は低くなるものの、BMパターン欠損部123dは、ある一定の割合で発生する場合がある。もし、行方向に延在するBM123の形成領域においてBMパターン欠損部123dが発生した場合、実施の形態1においては、行方向に延在するBM123の形成領域には青色の色材層は設けられてなかったことから、不良につながるものが懸念される。一方、本変形例においては、全てのBM123の形成領域において、青色の色材層が設けられることから、行方向に延在するBM123の形成領域においてBMパターン欠損部123dが発生したとしても不良とならない。つまり、実施の形態1と比べて、更に、歩留りを高めることが可能となる。

40

【0102】

実施の形態2 .

続いて、先に説明を行った実施の形態1の液晶表示装置より、CF基板120に設けられる赤、緑、青の3色の色材層よりなる色材パターンの配置の特に赤の色材層および緑の色材層よりなる色材パターンの配置、より具体的には、画素列の間におけるBM123と色材パターン122R~122B或いは色材パターン122Bsの積層関係について変更を行った変形例となる実施の形態2の液晶表示装置について、図11を用いて説明を行う。以下、実施の形態1との変更部を重点的に説明することとする。

【0103】

ここで、図11(a)は、実施の形態1との主な変更部分となる画素列の間のうち、赤の

50

画素列と緑の画素列との境界部近傍を示した断面図であり、実施の形態1の図6(a)の断面図に対応する。一方、図11(b)は、実施の形態1との主な変更部分となる画素列の間のうち、青の画素列と緑の画素列との境界部近傍或いは赤の画素列との境界部近傍を示した断面図であり、図中左側には青の画素列と緑の画素列との境界部、図中右側には青の画素列と赤の画素列との境界部が、それぞれ示されており、実施の形態1の図6(b)の断面図に対応する。

【0104】

本実施の形態2においては、先ず、図11(a)の赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍の断面図に示されるとおり、赤と緑の画素列間において、ガラス基板121上に設けられる黒色樹脂層よりなるBM123が配置され、その両側に色材パターン122R或いは色材パターン122Gが配置されること、更に、青色の色材層よりなる色材パターン122BsがBM123の上層に積層されて設けられ、黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン122Bsが積層されてなる積層膜が設けられることについては、実施の形態1と同じである。

10

【0105】

一方、実施の形態1においては、これらBM123の両側に配置される色材パターン122R或いは色材パターン122Gについて、BM123の両側端部のみを覆い配置され、BM123の幅方向の中央部においては、BM123上に色材パターン122Bsが直接積層して配置されていたのに対して、本実施の形態2においては、BM123に対して図中の左側に配置される赤の色材層よりなる色材パターン122Rについて、BM123上において、色材パターン122Gの形成領域の端部まで延在して設けられている。従って、青色の色材層よりなる色材パターン122Bsの下層には、つまり、色材パターン122BsとBM123間においては、色材パターン122R或いは色材パターン122Gが配置される。その結果、赤と緑の画素列間において、黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン122Bsが積層されてなる積層膜について、更に、青色の色材層に加えて、赤の色材層或いは緑の色材層を含んでなること、つまり、当該青色の色材層に加えて、赤の色材層或いは緑の色材層を含んでなる領域を有することになる。

20

【0106】

また、図11(b)に示される青と緑の画素列間或いは青と赤の画素列間においては、前者の青と緑の画素列間では、BM123に対して図中の左側に配置される緑の色材層よりなる色材パターン122Gについて、概ねBM123の形成領域において、BM123表面を覆うように延在して設けられており、後者の青と赤の画素列間では、BM123に対して図中の右側に配置される赤の色材層よりなる色材パターン122Rについて、概ねBM123の形成領域において、BM123表面を覆うように延在して設けられている。

30

【0107】

また、青と緑の画素列間或いは青と赤の画素列間において、ガラス基板121上に設けられる黒色樹脂層よりなるBM123が配置され、青色の色材層よりなる色材パターン122BがBM123の上層に積層されて設けられ、黒色樹脂層を下層として、その上層に青色の色材層が積層されてなる積層膜が設けられることについては赤と緑の画素列間と同じである。従って、青と緑の画素列間或いは青と赤の画素列間においても、黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン122Bが積層されてなる積層膜について、更に、青色の色材層に加えて、赤の色材層或いは緑の色材層を含んでなることになる。

40

【0108】

なお、図11(a)および図11(b)に示されるとおり、各画素列間に設けられる積層膜を覆うように、CF基板120の表面を平坦化する透明樹脂膜よりなる平坦化膜であるOC層124が設けられ、これら積層膜の近傍で形成される表面段差が緩和され、平坦化されていることについては、実施の形態1と同様である。更に、本実施の形態2においては、積層膜の構成として、赤の色材層或いは緑の色材層が追加され、積層枚数が増加してい

50

ることから、形成される段差が大きくなる傾向となり、OC層124が設けられることは、CF基板120の表面が平坦化されることにおいて効果的となる。

【0109】

上記説明の実施の形態2の液晶表示装置においては、互いに隣接する画素列間において、CF基板120の液晶層140側の表面に、当該画素列の延在方向に沿って黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層が積層されてなる積層膜を備えることについては実施の形態1の液晶表示装置と同様であることから、実施の形態1の液晶表示装置で得られるとした効果、つまり、少なくともBM123に生じたBMパターン欠損部123dでの光漏れについて視認され難くする効果が得られる。更に、製造コストの増加を抑えながら、若しくは表示に対して特に悪影響を及ぼすことなく、樹脂BMの

10

【0110】

更に、上記説明の実施の形態2の液晶表示装置においては、各画素列間に設けられる黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン122Bsが積層されてなる積層膜について、更に、青色の色材層に加えて、赤の色材層或いは緑の色材層を含んでなるという特徴を有していることから、実施の形態1の液晶

20

【0111】

一方、青色の色材層よりなる色材パターン122B或いは色材パターン122Bsを透過する光は青色の波長帯域の光となるが、当該波長帯域の光は赤の色材層よりなる色材パターン122R或いは緑の色材層よりなる色材パターン122Gを殆ど透過しない。つまり、青色の色材層と赤の色材層或いは青色の色材層と緑の色材層よりなる2色の色材層による積層膜について、可視光範囲の光を殆ど透過しない。よって、実施の形態2の液晶表示装置におけるBMパターン欠損部123dでは、青色の色材層と赤の色材層或いは青色の色材層と緑の色材層よりなる2色の色材層による積層膜が残っており、可視光範囲の光を殆ど透過しないこととなり、実質的に視認される光漏れを殆ど生じないことになる。従って、例えば、非常に面積が大きいBMパターン欠損部123dが発生した場合においても、光漏れは殆ど視認されず、不良品とならない。つまり、実施の形態1の液晶表示装置よりも更に効果的に、歩留りの低下や、それに伴う製造コスト増加などを防止することができる。

30

【0112】

また、上記説明した実施の形態2の例では、図11(a)に示したとおり、赤と緑の画素列間において、赤の色材層よりなる色材パターン122RをBM123上において大きく延在させることで、黒色樹脂層と、青色の色材層に加えて、赤の色材層或いは緑の色材層を含んでなる積層膜を設けた構成としたが、BM123および青色の色材層に対して、赤の色材層と緑の色材層の何れかを積層して配置すれば良いことから、反対側に設けられる緑の色材層よりなる色材パターン122GのほうをBM123上において大きく延在させる構成としても良い。また、2色の色材層による積層膜の透過特性としては、当該積層膜に少なくとも青色の色材層が含まれることを前程とすれば、2色の色材層のそれぞれを透過する波長帯域の重なりが少ない組み合わせとして、青色の色材層に対して赤色の色材層を組み合わせる積層膜とすることが望ましいことになる。従って、図11(b)の図中の左側に配置される青と緑の画素列間においても、BM123の形成領域を概ね覆うよ

40

50

うに赤の色材層を配置し、全ての画素列間において、BM123の形成領域を概ね覆うように、青色の色材層と赤の色材層よりなる積層膜を配置すると良い。そのように構成すれば、BMパターン欠損部123dが発生した場合における光漏れを防ぐ観点では、より望ましい形態となる。

【0113】

実施の形態3 .

続いて、先に説明を行った実施の形態2の液晶表示装置より、画素列の間におけるBM123と色材パターン122R~122B或いは色材パターン122Bsの積層関係、より具体的には、画素列の間に設けられる積層膜を構成する色材層の積層枚数について変更を行った変形例となる実施の形態3の液晶表示装置について、図12を用いて説明を行う。以下、実施の形態2との変更部を重点的に説明することとする。

10

【0114】

ここで、図12(a)は、実施の形態2との主な変更部分となる画素列の間のうち、赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍を示した断面図であり、実施の形態2の図11(a)の断面図に対応する。一方、図12(b)は、実施の形態2との主な変更部分となる画素列の間のうち、青の画素列と緑の画素列との境界部近傍或いは赤の画素列との境界部近傍を示した断面図であり、図中左側には青の画素列と緑の画素列との境界部、図中右側には青の画素列と赤の画素列との境界部が、それぞれ示されており、実施の形態2の図11(b)の断面図に対応する。

【0115】

本実施の形態3においては、まず、図12(a)の赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍の断面図に示されるとおり、実施の形態2では、BM123に対して図中の左側に配置される赤の色材層よりなる色材パターン122Rについて、概ねBM123の形成領域においてBM123の表面を覆うように、反対側の端部(BM123の図中の右側端部)まで延在して設けられている。更に、本実施の形態3では、BM123に対して図中の右側に配置される緑の色材層よりなる色材パターン122Gについても概ねBM123の形成領域においてBM123の表面を覆うよう、反対側の端部(BM123の図中の左側端部)まで延在して設けられている。従って、青色の色材層よりなる色材パターン122Bsの下層には、つまり、色材パターン122BsとBM123間においては、色材パターン122Rと色材パターン122Gの双方が積層して配置される。その結果、赤と緑の画素列間において、黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン122Bsが積層されてなる積層膜について、更に、青色の色材層に加えて、赤の色材層と緑の色材層の両者を含んでなること、つまり、当該青色の色材層に加えて、赤の色材層と緑の色材層の両者を含んでなる領域を有することになる。

20

30

【0116】

また、図12(b)に示される青と緑の画素列間或いは青と赤の画素列間において、前者の青と緑の画素列間では、BM123に対して図中の左側に配置される緑の色材層よりなる色材パターン122Gについて、概ねBM123の形成領域において、BM123表面を覆うように延在して設けられることは実施の形態2と同様であるが、更に、本実施の形態3における青と緑の画素列間においては、概ねBM123の形成領域において赤の色材層よりなる色材パターン122Rsが設けられる。一方、後者の青と赤の画素列間では、BM123に対して図中の右側に配置される赤の色材層よりなる色材パターン122Rについて、概ねBM123の形成領域においてBM123表面を覆うように延在して設けられることは実施の形態2と同様であるが、更に、本実施の形態3における青と赤の画素列間では、概ねBM123の形成領域において緑の色材層よりなる色材パターン122Gsが設けられる。

40

【0117】

なお、青と赤の画素列間に設けられる緑の色材層よりなる色材パターン122Gsと、青と緑の画素列間に設けられる赤の色材層よりなる色材パターン122Rsは、図12(b)では、断面図で示され、平面配置は判らないが、青色の色材層よりなる色材パターン1

50

2 2 B sと同様に、各画素列の延在方向に沿って延在して設けられ、当該方向に沿って設けられるB M 1 2 3に重複して設けられるとともに、当該B M 1 2 3と概ね同じ幅で設けられる。また、それぞれ、緑の画素列に設けられる色材パターン1 2 2 G 或いは赤の画素列に設けられる色材パターン1 2 2 Rとは分離した別パターンにより設けられる。

【0 1 1 8】

また、青と緑の画素列間或いは青と赤の画素列間において、ガラス基板1 2 1上に設けられる黒色樹脂層よりなるB M 1 2 3が配置され、青色の色材層よりなる色材パターン1 2 2 BがB M 1 2 3の上層に積層されて設けられ、黒色樹脂層を下層として、その上層に青色の色材層が積層されてなる積層膜が設けられることについては赤と緑の画素列間と同じである。従って、青と緑の画素列間或いは青と赤の画素列間においても、黒色樹脂層よりなるB M 1 2 3を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン1 2 2 Bが積層されてなる積層膜について、更に、青色の色材層に加えて、赤の色材層よりなる色材パターン1 2 2 R sおよび緑の色材層よりなる色材パターン1 2 2 G 或いは赤の色材層よりなる色材パターン1 2 2 Rおよび緑の色材層よりなる色材パターン1 2 2 G s、つまり、赤の色材層と緑の色材層の両者を含んでなることになる。

10

【0 1 1 9】

なお、図1 2 (a)および図1 2 (b)に示されるとおり、各画素列間に設けられる積層膜を覆うように、C F基板1 2 0の表面を平坦化する透明樹脂膜よりなる平坦化膜であるO C層1 2 4が設けられ、これら積層膜の近傍で形成される表面段差が緩和され、平坦化されていることについては、実施の形態2と同様である。更に、本実施の形態3においては、積層膜の構成として、赤の色材層および緑の色材層が追加され、積層枚数が更に増加していることから、形成される段差が更に大きくなる傾向となり、O C層1 2 4が設けられることは、C F基板1 2 0の表面が平坦化されることにおいて、より効果的となる。

20

【0 1 2 0】

上記説明の実施の形態3の液晶表示装置においては、互いに隣接する画素列間において、C F基板1 2 0の液晶層1 4 0側の表面に、当該画素列の延在方向に沿って黒色樹脂層よりなるB M 1 2 3を下層として、その上層に青色の色材層が積層されてなる積層膜を備えることについては実施の形態1 或いは実施の形態2の液晶表示装置と同様であることから、実施の形態1 或いは実施の形態2の液晶表示装置で得られるとした効果、つまり、少なくともB M 1 2 3に生じたB Mパターン欠損部1 2 3 dでの光漏れについて視認され難くする効果が得られる。更に、製造コストの増加を抑えながら、若しくは表示に対して特に悪影響を及ぼすことなく、樹脂B Mのパターン幅を縮小すること、若しくは樹脂B Mの遮光性を高くすることが可能となるといった効果といった効果について共通して得ることができる。また、実施の形態1の液晶表示装置より、C F基板1 2 0に設けられる3色の色材層よりなる色材パターンの配置を変更したのみであることから、実施の形態1の液晶表示装置と同様に、特に製造プロセスを変更する必要は無く低コストで形成することが可能である。

30

【0 1 2 1】

更に、上記説明の実施の形態3の液晶表示装置においては、各画素列間に設けられる黒色樹脂層よりなるB M 1 2 3を下層として、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン1 2 2 B sが積層されてなる積層膜について、更に、青色の色材層に加えて、赤の色材層および緑の色材層の両者を含んでなるという特徴を有している。従って、実施の形態1の液晶表示装置の作用として説明したとおり、各画素列間において、B M 1 2 3を構成する黒色樹脂層のパターンにおいてB Mパターン欠損部1 2 3 dを生じた際において、当該B Mパターン欠損部1 2 3 dの部分において、実施の形態1の場合には、青色の色材層が残り光漏れを防止し、更に、実施の形態2の場合には、青色の色材層に加えて、赤色の色材層或いは緑色の色材層が残り光漏れを防止するのに対して、本実施の形態3の場合には、青色の色材層に加えて、赤の色材層および緑の色材層の両者よりなる3色の色材層による積層膜が残ることになる。

40

【0 1 2 2】

50

また、実施の形態 2 の作用として説明を行なったとおり、実施の形態 2 の場合において、B M パターン欠損部 1 2 3 d に残る青色の色材層と赤の色材層或いは青色の色材層と緑の色材層よりなる 2 色の色材層による積層膜においても、それぞれの色材層を透過する光の波長帯域について補完する作用により、可視光範囲の光を殆ど遮光することができることになる。しかしながら、3 色の色材層による積層膜の遮光特性は 2 色の色材層による積層膜に比べて更に高くなる。従って、実施の形態 1 の液晶表示装置に比べて、或いは、実施の液晶 2 の表示装置と比べても、更に効果的に、歩留りの低下や、それに伴う製造コスト増加などを防止することができる。

【0123】

また、上記説明した実施の形態 2 の例、或いは、実施の形態 3 の例では、実施の形態 1 の場合と比べて、画素列間に設けられる黒色樹脂層と色材層を積層させてなる積層膜について、積層される膜として、赤の色材層の緑の色材層の何れか一方、或いは、赤の色材層の緑の色材層の両者が追加され、積層枚数が増加されているが、当該積層膜において、青色の色材層が最上層に配置される特徴、つまり、液晶層 1 4 0 が配置される側に配置される特徴については、実施の形態 1 と共通している。従って、実施の形態 1 で得られる作用、効果として説明したとおり、混色を防止する作用、特に斜め方向での光漏れを遮蔽する作用についても向上することができ、視野角向上の面、或いは、視野角範囲にて混色を防止するのに必要な遮光幅を減らし高開口率化する面でも有利となる。

【0124】

実施の形態 4 .

以上説明を行なった実施の形態 1 から実施の形態 3 の液晶表示装置においては、横電界方式の液晶パネル、特に F F S 方式を用いた液晶パネルに本発明を適用した場合を例として説明したことから、横電界方式の液晶パネルに好適なように、C F 基板 1 2 0 上に表面を平坦化する透明樹脂膜よりなる平坦化膜である O C 層 1 2 4 を備えた構成の例について説明を行った。一方、T N (T w i s t e d N e m a t i c) モードの液晶パネルに用いられるカラーフィルタ基板 (C F 基板) においては、一般的に、表面を平坦化する透明樹脂膜よりなる平坦化膜である O C 層を省略した構成を採る場合が多い。このように、O C 層を省略した構成に対して、本発明を適用した場合においては、特に実施の形態 2 や実施の形態 3 のように、各画素列間に配置される黒色樹脂層と色材層を積層してなる積層膜の積層枚数を増やした構成を採ると、当該積層膜により形成される段差部について、O C 層 1 2 4 を設けたことにより得られる基板表面の段差部の緩和作用、或いは、平坦化作用が得られなくなる。その結果、製造方法の説明時に説明を行なったステップ S 3 の配向処理工程として、典型例となるラビング処理を選択した場合、これら各画素間において、積層膜により形成される段差部の近傍で、配向不良を生じ、表示ムラが発生することが懸念される。

【0125】

従って、実施の形態 2 或いは実施の形態 3 の構成において、オーバーコート層 (O C 層) を省略した構成を採る場合においては、製造プロセスや構成などについて、一部見直すことが望ましい。そこで、以下においては、先に説明を行った実施の形態 2 或いは実施の形態 3 の液晶表示装置より、オーバーコート層 (O C 層) を省略した構成とすることも含め一部変更を行った変形例となる実施の形態 4 の液晶表示装置について、図 1 3 を用いて以下説明することにする。なお、実施の形態 2 を元にした変形例および実施の形態 3 を元にした変形例について、それぞれ、図 1 3 (a) および図 1 3 (b) を用い、まとめて説明することにする。以下、実施の形態 2 或いは実施の形態 3 との変更部を重点的に説明することとする。

【0126】

先ず、実施の形態 2 からの変形例に対応する図 1 3 (a) は、実施の形態 2 との主な変更部分となる C F 基板 1 2 0 の構成について、実施の形態 2 の図 1 1 (a) の断面図と同様に画素列の間のうち、赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍において示した断面図である。一方、実施の形態 3 からの変形例に対応する図 1 3 (b) は、実施の形態 3 との主な変

10

20

30

40

50

更部分となるCF基板120の構成について、実施の形態3の図12(a)の断面図と同様に画素列の間のうち、赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍において示した断面図である。なお、ここでは、実施の形態1から実施の形態3の液晶表示装置と同様に横電界方式の液晶パネルの特にFFS方式を用いた液晶パネルを用いることを前程としてCF基板120の構成および製造プロセスを変更した例としたことから、アレイ基板110の構成やCF基板120を除いた液晶パネル100の構成については、実施の形態1と同様とする。

【0127】

図13(a)に示されるCF基板120においては、図示されるとおり、実施の形態2の図11(a)に示されるCF基板120の構成より、表層に設けられていたOC層124が省略された構成となる。また、図13(b)に示されるCF基板120においては、図示されるとおり、実施の形態3の図12(a)に示されるCF基板120の構成より、表層に設けられていたOC層124が省略された構成となる。従って、図13(a)に示されるとおり、赤と緑の画素列間において、黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、赤の色材層よりなる色材パターン122Rを介して、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン122Bsが積層されてなる積層膜により設けられる段差部について、そのままCF基板120表面に段差が形成されている。更に、図13(b)に示されるとおり、赤と緑の画素列間において、黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、赤の色材層よりなる色材パターン122Rおよび緑の色材層よりなる色材パターン122Gの2層を介して、その上層に青色の色材層よりなる色材パターン122Bsが積層されてなる積層膜により設けられる段差部について、やはり、そのままCF基板120表面に段差が形成されている。

10

20

【0128】

更に、図13(a)に示される実施の形態4の構成の実施の形態2と異なる特徴、更に、図13(b)に示される実施の形態4の構成の実施の形態3と異なる特徴としては、それぞれ図示されるとおり、CF基板120の最表面に光配向膜127を備えた構成が採られている。ここで、光配向膜127は、少なくとも光反応性の配向制御膜を含んだ配向膜であって、配向処理として光配向処理を経て製造されるものである。なお、実施の形態2の図11(a)や実施の形態3の図12(a)においても、図示は省略されているだけで、CF基板120の最表面に配向膜を備えている点では違いが無い。但し、実施の形態2や実施の形態3においては、当該配向膜を形成する際の配向処理として、ラビング処理が選択されていることから、ラビング処理対応の配向膜材料が用いられているのに対して、本実施の形態4では、この光配向膜127を備えた構成であることが相違点となっている。

30

【0129】

また、本実施の形態4の構成の面での実施の形態2或いは実施の形態3との相違点は以上説明のとおりであるが、光配向膜127を備えた構成が採られることに伴って、先にも述べたとおり、当該光配向膜127を形成する際の配向処理として、光配向処理が選択されることが、製造プロセス面での相違点となる。なお、図13(a)および図13(b)においては、この光配向膜127が設けられることと、光配向処理が行なわれることを概念的に示すため、光配向膜127に対して照射される紫外線UVを矢印で示している。なお、紫外線UVについては、より詳細には、偏光フィルタを介して照射することで特定方向に偏光した偏光紫外線が照射される。

40

【0130】

上記説明の実施の形態4の液晶表示装置においては、実施の形態2或いは実施の形態3の液晶表示装置より、OC膜124の省略と、配向膜の構成と、配向膜を形成するプロセスを変更したのみであり、互いに隣接する画素列間において、CF基板120の液晶層140側の表面に、当該画素列の延在方向に沿って黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層が積層されてなる積層膜を備えることについては実施の形態2や実施の形態3の液晶表示装置と同様であることから、実施の形態2や実施の形態3

50

の液晶表示装置で得られるとした効果、つまり、少なくともBM123に生じたBMパターン欠損部123dでの光漏れについて視認され難くする効果が得られる。更に、製造コストの増加を抑えながら、若しくは表示に対して特に悪影響を及ぼすことなく、樹脂BMのパターン幅を縮小すること、若しくは樹脂BMの遮光性を高くすることが可能となるといった効果について共通して得ることができる。また、実施の形態2や実施の形態3の液晶表示装置と同様に各画素列に設けられる積層膜に少なくとも2色の色材層が用いられていることから、BMパターン欠損部123dが発生した場合における光漏れを防ぐ観点で、より望ましい形態となる。

【0131】

一方、実施の形態2や実施の形態3の液晶表示装置とは、CF基板120の構成より、表層に設けられていたOC層124が省略され、各画素列間に設けられる積層膜により設けられる段差部について、それぞれ、そのままCF基板120表面に段差部が形成されている点において相違している。一方、CF基板120の最表面に光配向膜127を備えた構成が採られ、それに伴って、当該配向膜を形成する際の配向処理として光配向処理が用いられる特徴を実施の形態4の液晶表示装置は有している。また、光配向膜127を形成する際に用いられる光配向処理は段差部に対して上方より処理がされることから、段差部近傍においても、配向不良を生じ難いという特徴を有している。その結果、実施の形態4の液晶表示装置においては、この各画素列間に設けられる積層膜により設けられる段差部の近傍に設けられる光配向膜127は特に配向不良を発生することなく、表示ムラを発生することは無い。つまり、本実施の形態4の液晶表示装置においては、OC層124が省略されていても、各画素列間に形成される段差部に設けられる配向膜を形成する際における配向処理への影響について回避することができるという、OC層124により表面段差が緩和され、平坦化されて構成される実施の形態2や実施の形態3の液晶表示装置と同様の効果を得ることができる。

【0132】

実施の形態5 .

以上説明を行なった実施の形態4の液晶表示装置においては、OC層124を省略したことに伴って各画素列間に形成される段差部に設けられる配向膜を形成する際における配向処理への影響について、光配向膜を用いることにより回避した例について説明を行ったが、別の方法によって、当該段差部による影響について、回避或いは緩和することも可能である。そこで、以下においては、先に説明を行なった実施の形態4の液晶表示装置より、当該段差部による影響について、段差を低くすることにより回避或いは緩和するよう変更を行った変形例となる実施の形態5の液晶表示装置について、図14を用いて説明を行うことにする。なお、ここでは、実施の形態4における2つの形態のうち、実施の形態3を元にした図13(b)の形態を元に変形した例について説明することにする。以下、実施の形態4との変更部、或いは、実施の形態4の変形の元になった実施の形態3との変更部を重点的に説明することとする。

【0133】

ここで、図14(a)は、実施の形態4との主な変更部分となる画素列の間のうち、赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍を示した断面図であり、実施の形態4の図13(b)の断面図に対応する。一方、図14(b)は、実施の形態4との主な変更部分となる画素列の間のうち、青の画素列と緑の画素列との境界部近傍或いは赤の画素列との境界部近傍を示した断面図であり、図中左側には青の画素列と緑の画素列との境界部、図中右側には青の画素列と赤の画素列との境界部が、それぞれ示されており、実施の形態4では図示を省略していた実施の形態3の図12(b)の断面図に対応する。

【0134】

本実施の形態5においては、図14(a)および図14(b)に示されるとおり、CF基板120の構成について、OC層を省略したことに伴って、各画素列間に設けられる黒色樹脂層と3色の色材層による積層膜により形成される段差部について、そのままCF基板120表面に段差が形成されている。しかしながら、特に積層膜を構成している部分におい

10

20

30

40

50

て、赤の色材層および緑の色材層が他の部分に比べて膜厚が薄く設けられることで、当該段差が低くされている。

【0135】

具体的には、図14(a)に示されるとおり、赤と緑の画素列間では、BM123上に重畳する領域の色材パターン122Rおよび色材パターン122Gが、BM開口部123o内、つまり、BM123と重ならない領域に設けられる色材パターン122Rおよび色材パターン122Gのそれぞれに比べて膜厚が薄く設けられている。また、図14(b)に示されるとおり、青と緑の画素列間では、BM123上に重畳する領域の色材パターン122Gおよび色材パターン122Rsが、BM開口部123o内、つまり、BM123と重ならない領域に設けられる色材パターン122Gおよび色材パターン122Rのそれぞれに比べて膜厚が薄く設けられており、青と赤の画素列間では、BM123上に重畳する領域の色材パターン122Rおよび色材パターン122Gsが、BM開口部123o内、つまり、BM123と重ならない領域に設けられる色材パターン122Rおよび色材パターン122Gのそれぞれに比べて膜厚が薄く設けられる。

10

【0136】

なお、各画素列間に設けられる積層膜を構成する青色の色材層よりなる色材パターン122Bおよび色材パターン122Bsについては、段差を低くするためには、赤の色材層および緑の色材層と同様に薄膜化されることが望ましいことになるが、特に透過率の低い青色の色材層であって、積層膜の最上層に設け、光漏れの防止に寄与させるために設けているという事由を踏まえて、ここでは、積層膜を構成する青色の色材層については薄膜化を行っていない。

20

【0137】

また、実施の形態5の液晶表示装置の構成に関する実施の形態4からの相違点は以上説明のとおりであるが、この実施の形態5の特徴部分となるBM123上で局所的に薄膜化された色材パターン122Rおよび色材パターン122G並びに色材パターン122Rsおよび色材パターン122Gsを備えたCF基板120の製造プロセスについて、以下、説明を付加する。

【0138】

局所的に薄膜化するには、レジストマスクなどを用いて薄膜化しない部分を覆ったうえで、膜厚を減らすエッチング処理を行なうといった方法を選択しても良いが、各色材層の形成は、各色の感光性樹脂を用いたパターニングプロセスが用いられることから、その際に用いられるフォトリソマスクについて、ハーフトーンマスクやグレイトーンマスクなどの公知の階調露光マスクに変更することで比較的容易に当該構造を得ることができる。

30

【0139】

具体的には、本実施の形態5のCF基板120において、特に局所的に薄膜化する色材パターン122Rおよび色材パターン122G並びに色材パターン122Rsおよび色材パターン122Gsを形成する赤の色材層および緑の色材層をパターニングする際に用いるマスクについて、上記説明のとおり、公知の階調露光マスクに変更し、当該階調露光マスクの設計について、パターニングにより色材層を設けない部分を露光領域とし、薄膜化する各画素間のBM123形成領域については中間調露光領域とし、BM開口部123o内の領域については遮光領域とする設計を行なうことにより、上記説明の実施の形態5のCF基板120を製造することができる。

40

【0140】

以上説明の製造プロセスによれば、既存プロセスの各色材層のパターニング工程において、使用するマスクおよびそのマスク設計について変更するのみで、製造工程については特に増加することなく、つまり、殆ど、製造コストを上昇することなく、実施の形態5のCF基板120或いは実施の形態5の液晶表示装置を得ることができる。

【0141】

上記説明の実施の形態5の液晶表示装置においては、実施の形態4の液晶表示装置より、配向膜の構成と配向膜を形成するプロセスについて、実施の形態3の場合と同様なもの

50

に戻す変更を行ったうえ、更に、各画素列間に配置される色材パターンの厚みを一部変更したのみであり、互いに隣接する画素列間において、CF基板120の液晶層140側の表面に、当該画素列の延在方向に沿って黒色樹脂層よりなるBM123を下層として、その上層に青色の色材層が積層されてなる積層膜を備えることについては実施の形態4の液晶表示装置と同様であることから、実施の形態4の液晶表示装置で得られるとした効果、つまり、少なくともBM123に生じたBMパターン欠損部123dでの光漏れについて視認され難くする効果が得られる。更に、製造コストの増加を抑えながら、若しくは表示に対して特に悪影響を及ぼすことなく、樹脂BMのパターン幅を縮小すること、若しくは樹脂BMの遮光性を高くすることが可能となるといった効果について共通して得ることができる。また、実施の形態4の液晶表示装置と同様に各画素列に設けられる積層膜に少なくとも2色の色材層が用いられていることから、BMパターン欠損部123dが発生した場合における光漏れを防ぐ観点で、より望ましい形態となる。

10

20

30

40

50

【0142】

一方、実施の形態5の液晶表示装置においては、実施の形態4の液晶表示装置におけるCF基板120の構成より、各画素列間に設けられる積層膜により設けられる段差部について、その段差の高さについて低くされ、段差が緩和するように変更されていることから、実施の形態4の液晶表示装置のように光配向膜127を備えた構成および光配向処理を用いたプロセスを採らなくとも、この各画素列間に設けられる積層膜により設けられる段差部の近傍に設けられる配向膜において配向不良を発生し難くし、表示ムラについても発生し難くすることが可能である。

【0143】

なお、以上説明を行なった実施の形態5の液晶表示装置の例においては、実施の形態4における2つの形態のうち、実施の形態3を元にした図13(b)の形態を元に変形した例について説明を行なったが、実施の形態4におけるもう一方の形態となる実施の形態2を元にした図13(a)の形態を元に変形しても良い。その場合においても実施の形態5の液晶表示装置の場合と同様にBM123上で色材パターン122Rおよび色材パターン122Gについて、適宜、階調露光マスクを用いて、当該マスクの設計を行なうことにより、局所的に薄膜化した構成とすれば良い。当該構成においても、以上説明を行なった実施の形態5の液晶表示装置で得られる効果と同様の効果を得ることができる。

【0144】

以上説明を行なった実施の形態5の液晶表示装置においては、CF基板120の構成より、各画素列間に設けられる積層膜により設けられる段差部について、その段差の高さについて低くされ、段差が緩和するように変更されているが、より以上に段差を緩和する必要がある場合は、オーバーコート層(OC層)を省略する変形を行なう前の形態となる実施の形態2や実施の形態3の液晶表示装置と同様に、OC層124を設けた構成に再度戻すように変更すれば良い。実施の形態5の液晶表示装置より、当該変形を行なった変形例について、図15に示す。なお、図15(a)は、赤の画素列と緑の画素列との境界部近傍を示した断面図であり、実施の形態5の図14(a)の断面図に対応する。一方、図15(b)は、青の画素列と緑の画素列との境界部近傍或いは赤の画素列との境界部近傍を示した断面図であり、図中左側には青の画素列と緑の画素列との境界部、図中右側には青の画素列と赤の画素列との境界部が、それぞれ示されており、実施の形態5の図14(b)の断面図に対応する。

【0145】

上記のとおり、図15に示した実施の形態5の液晶表示装置の変形例においては、実施の形態5の液晶表示装置より、OC層124を設けた構成に変更を行ったのみであり、発明における主要な特徴は変更されないことから、実施の形態5で得られる効果と同様の効果を得ることができる。また、当該変形例においては、実施の形態5の液晶表示装置と比べて、各画素列間に設けられる積層膜により設けられる段差部について、更に、OC層124が設けられ、当該OC層124により段差部が覆われることにより、表面段差が緩和され、平坦化されることから、段差部の近傍に設けられる配向膜において配向不良を発生

し難くし、表示ムラについても発生し難くすることにおいて、より効果的となる。

【0146】

なお、上記説明を行なった実施の形態4、実施の形態5およびその変形例の各形態においては、実施の形態2 或いは実施の形態3と同様に、横電界方式を用いた例について説明を行ったが、横電界方式以外の方式、例えば、液晶の動作モードがTN (Twisted Nematic) モードの液晶パネルを備えた液晶表示装置に適用しても構わない。特に、OC層124が省略されることはTNモードの液晶パネルの場合に想定される。例えば、実施の形態2 或いは実施の形態3からの変更として、OC層124を省略することに加えて、TNモードの液晶パネルを用いることまで変更を行う場合には、上記説明を行なった実施の形態4、実施の形態5およびその変形例の各形態において、更に、アレイ基板110の構成の変更や、CF基板120における発明要部以外の構成、例えば、液晶層140を駆動するための対向電極のCF基板120側への追加や横電界方式特有の構成となる静電気防止用透明導電層126の省略など、適宜、変更が必要となる。但し、公知のTNモードの液晶パネルで備える構成に変更を行えば良いことから、ここでは当該構成についての具体的な説明については省略する。また、実施の形態4、実施の形態5およびその変形例の各形態について、TNモードの液晶パネルを備えた液晶表示装置に一部変形したとしても、発明要部以外の変更であることから、実施の形態4、実施の形態5およびその変形例の各形態に対して、特に得られる作用効果についても変わらない。

10

【0147】

なお、上記説明を行なった実施の形態1～実施の形態5およびその変形例の各形態においては、基本的には、ヘッドアップディスプレイ用の液晶表示装置に適用することを前程とした例について説明を行ったが、ヘッドアップディスプレイ用に限らず、高精細な液晶表示装置に対して好適に適用することができる。また、樹脂BMの幅が狭い場合に限らず、つまり、樹脂BMにおけるパターン欠損部を発生する確率に関わらず、歩留りの低下を防ぐことができる点においては、特に高精細な液晶表示装置であったり、樹脂BMの幅が特に狭いことを前程とすることなく、樹脂BMを備えた液晶表示装置であれば、本発明を適用することに支障は無い。従って、実施の形態1～実施の形態5およびその変形例において説明を行なった発明の主要部について、広く一般的な樹脂BMを備えた液晶表示装置に対して組み合わせて適用することが可能であり、当該適用例においても、上記説明のとおり、本発明の基本的な効果については得ることができる。

20

30

【0148】

なお、本発明は上記説明を行った実施の形態1～実施の形態5およびその変形例或いは変形を示唆した構成に限られたものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、一部構成について適宜公知の構成に変更することが可能である。また、上記説明を行った実施の形態1～実施の形態5およびその変形例或いは変形を示唆したそれぞれの構成は、矛盾を生じない範囲で互いに組み合わせて適用することができ、それぞれの構成により生ずるそれぞれの効果や複合効果を得ることができる。

【符号の説明】

【0149】

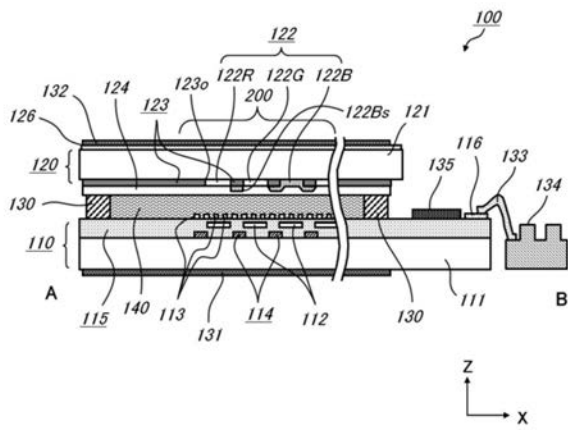
100 液晶パネル、110 アレイ基板、120 CF基板、
 111, 121 ガラス基板、
 112 画素電極、113 対向電極、113s1, 113s2 スリット電極、
 114 TFT、114c 半導体層、
 114s ソース電極、114d ドレイン電極、
 115 絶縁膜、116 信号端子、117 ゲート配線、118 ソース配線、
 122 カラーフィルタ、122R, 122Rs 色材パターン(赤)、
 122G, 122Gs 色材パターン(緑)、
 122B, 122Bs, 122Bg 色材パターン(青)、
 123 ブラックマトリクス(BM)、123o BM開口部、
 124 オーバーコート層(OC膜)、125 柱状スペーサ、

40

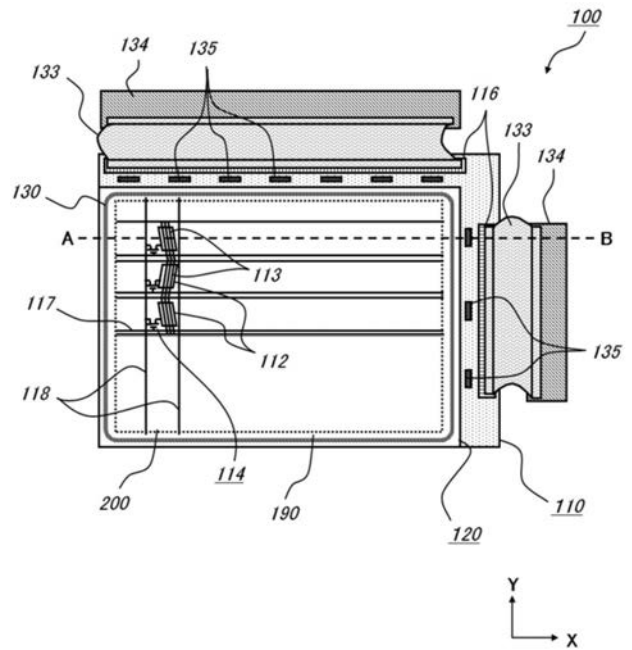
50

- 1 2 6 静電気防止用透明導電層、
- 1 2 7 光配向膜、
- 1 3 0 シール材、
- 1 3 1 偏光板、
- 1 3 2 偏光板、
- 1 3 3 F F C、
- 1 3 4 制御基板、
- 1 3 5 駆動 I C チップ、
- 1 4 0 液晶層、
- 1 9 0 額縁領域、
- 2 0 0 表示領域。

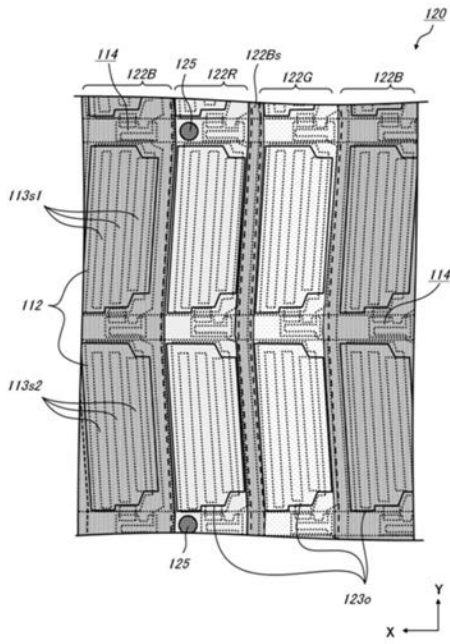
【 図 1 】



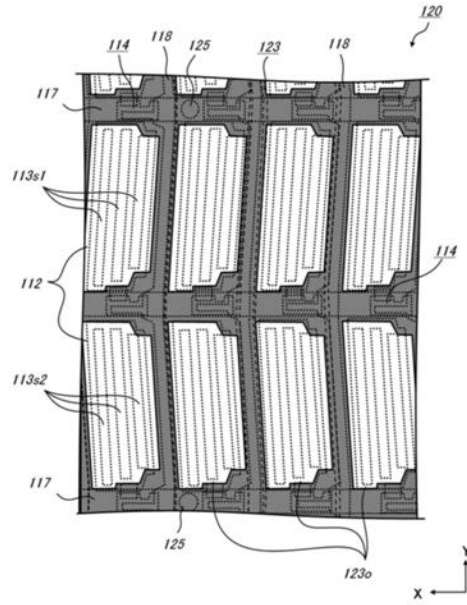
【 図 2 】



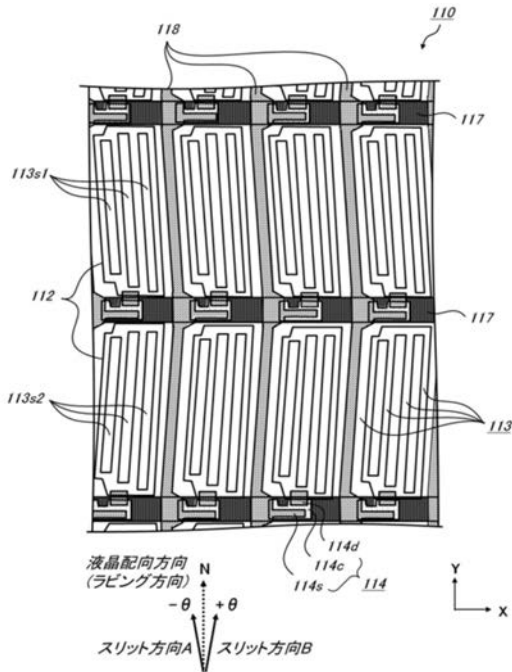
【図3】



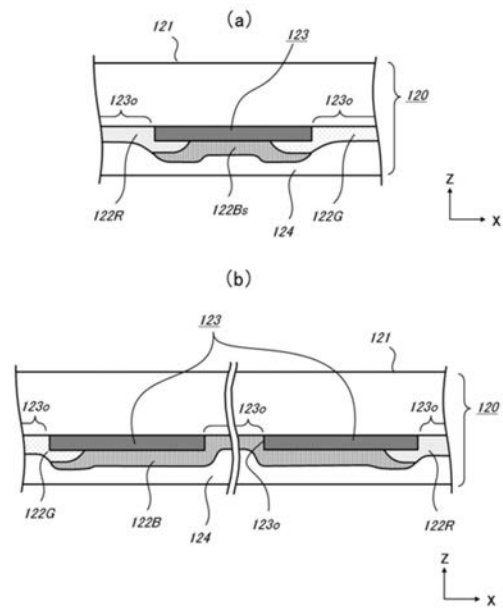
【図4】



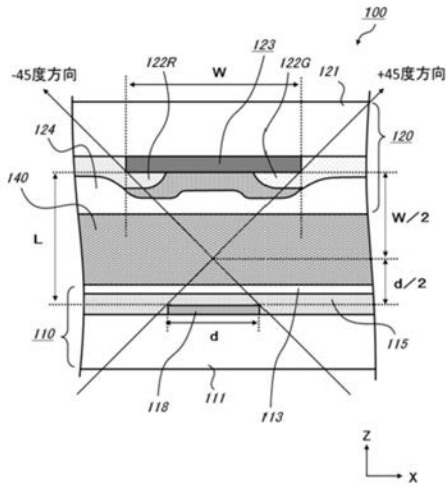
【図5】



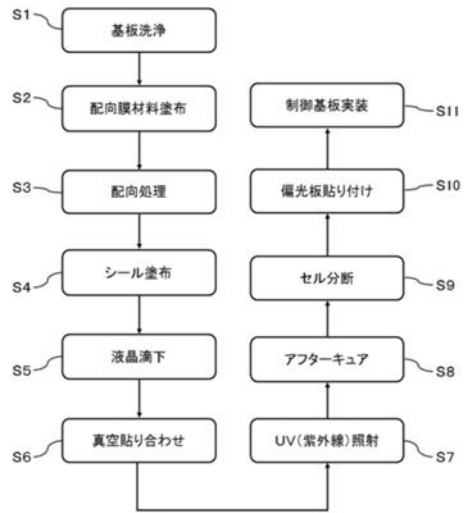
【図6】



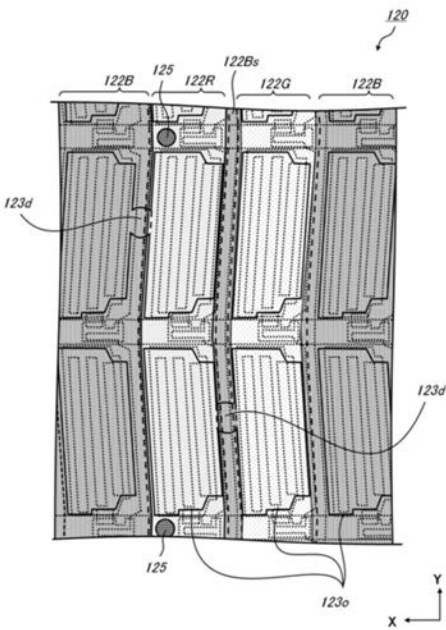
【図7】



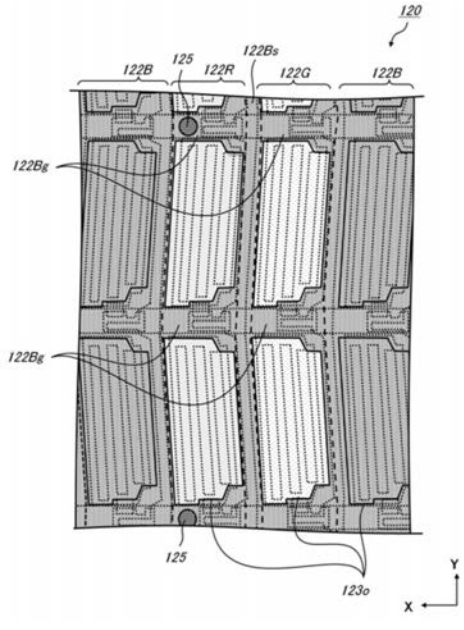
【図8】



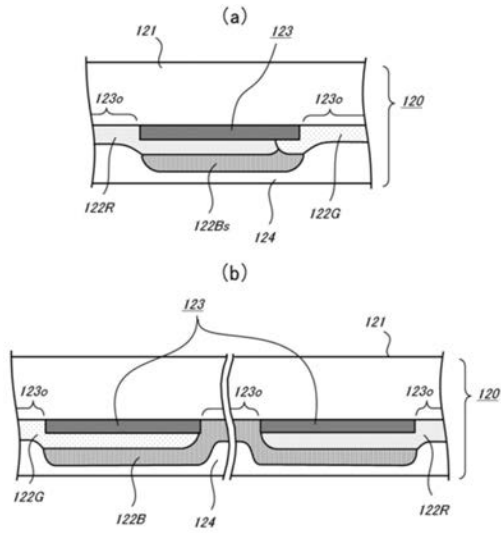
【図9】



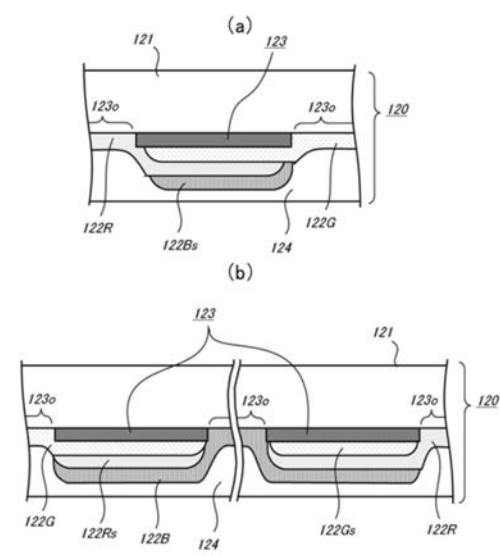
【図10】



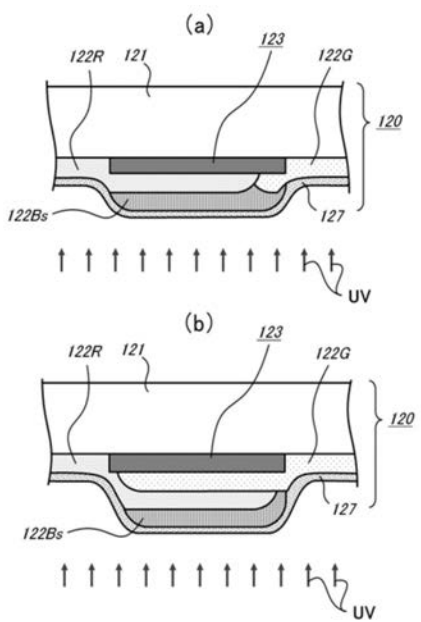
【 図 1 1 】



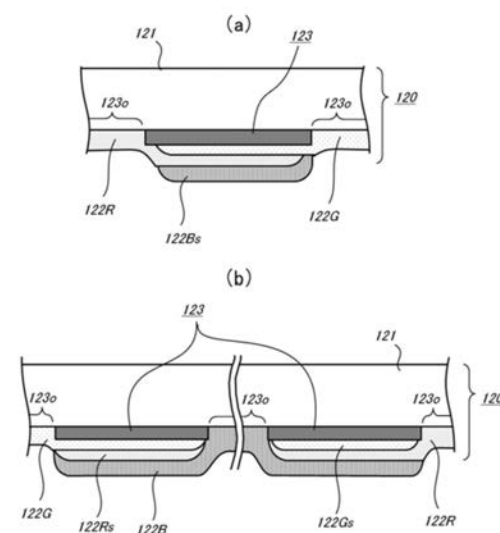
【 図 1 2 】



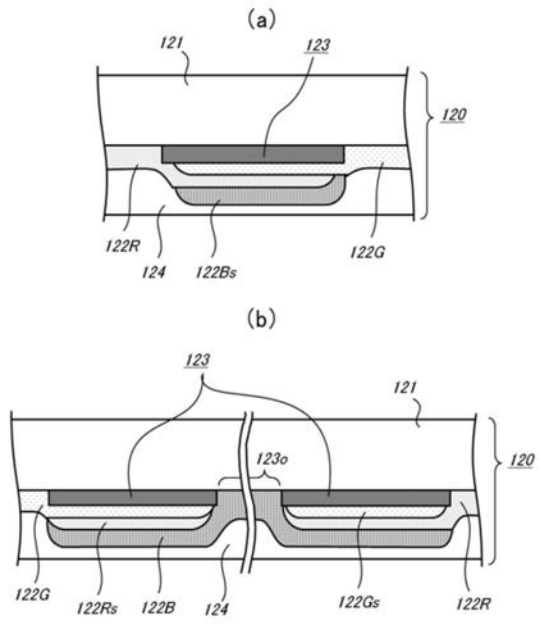
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H192 AA24 BB12 BB53 CB05 CC04 CC55 EA26 EA32 EA43 GA03
JA32 JB02
2H291 FA06Y FA16Y FD04 FD07 FD22 FD26 FD27 GA05 GA19 HA15
KA10 LA03 LA22 MA12

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	JP2019215479A	公开(公告)日	2019-12-19
申请号	JP2018113562	申请日	2018-06-14
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	武田和浩		
发明人	武田 和浩		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368 G02B5/20		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1343 G02F1/1368 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/NA01 2H092/NA29 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA06 2H092/RA05 2H148/BD11 2H148/BG02 2H148/BH03 2H148/BH04 2H148/BH28 2H192/AA24 2H192/BB12 2H192/BB53 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/CC55 2H192/EA26 2H192/EA32 2H192/EA43 2H192/GA03 2H192/JA32 2H192/JB02 2H291/FA06Y 2H291/FA16Y 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/FD27 2H291/GA05 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/KA10 2H291/LA03 2H291/LA22 2H291/MA12		
代理人(译)	村上佳菜子 松井茂明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供一种包括黑矩阵的液晶显示器，并且当在黑矩阵中产生图案缺陷部分时，使得难以从视觉上识别到缺陷部分处的光泄漏。解决方案：本发明的液晶显示器100包括滤色器基板120包括三种颜色的色材图案122R至122B；布置像素串，其中周期性地布置三种颜色中的一种颜色的像素；液晶显示器包括在彼此相邻的像素串之间的层压膜，在该层压膜中，作为上层的蓝色材料层（颜色材料图案122B或颜色材料图案122Bs）被层压在黑色树脂层123上。下层沿像素串的延伸方向。选定的图：图1

