

(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2017-111327

(P2017-111327A)

(43) 公開日 平成29年6月22日 (2017.6.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H192

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-246117 (P2015-246117)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成27年12月17日 (2015.12.17)		株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	110001737 特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(72) 発明者	秋吉 宗治 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内
		Fターム(参考)	2H092 GA14 JA25 JA46 JB42 JB57 JB58 KA04 KA12 KA18 KB04 KB14 KB24 KB25 MA13 NA29 QA09 2H192 AA24 AA43 BB13 BB73 BC31 CB02 CB13 CC55 EA15 EA42 FA73 FB02 FB27 FB33

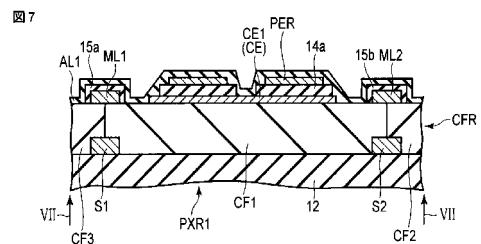
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 製造歩留まりの高い液晶表示装置を提供する。
又は、製品歩留まりの高い液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置は、第1基板、第2基板及び液晶層を備える。上記第1基板は、有機絶縁膜と、上記有機絶縁膜上に形成された第1電極CEと、第1電極CE上に形成された無機絶縁層14aと、無機絶縁層14a上に形成された第2電極PERと、配向膜AL1と、を有する。配向膜AL1は、上記有機絶縁膜に接している。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、前記第 1 基板に対向配置された第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に保持された液晶層と、を備え、

前記第 1 基板は、

有機絶縁膜と、

前記有機絶縁膜上に形成された第 1 電極と、

前記第 1 電極上に形成された無機絶縁層と、

前記無機絶縁層上に形成された第 2 電極と、

前記有機絶縁膜、前記第 1 電極、前記無機絶縁層及び前記第 2 電極の上方に形成され、前記有機絶縁膜及び前記第 2 電極に接した配向膜と、を有する、
液晶表示装置。 10

【請求項 2】

前記有機絶縁膜は、カラーフィルタである、

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 電極は、前記配向膜が前記有機絶縁膜に接する領域に位置した開口を有する、

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 電極は、前記配向膜が前記有機絶縁膜に接する領域と対向する領域において隙間を置いて配置された第 1 分割部及び第 2 分割部を有する、
請求項 1 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 5】

平面視において、

前記無機絶縁層は、面積及び形状に関して前記第 2 電極と同一であり、

前記第 2 電極は、前記無機絶縁層に完全に重なっている

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 基板は、

前記有機絶縁膜の下方に形成された信号線をさらに有し、

前記配向膜が前記有機絶縁膜に接する領域は、前記信号線に沿って延びている、
請求項 1 に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 7】

前記第 1 基板は、

前記有機絶縁膜の下方に形成されたスイッチング素子と、

前記有機絶縁膜上に形成され前記第 1 電極に間隔を置いて位置した導電層と、

前記有機絶縁膜に形成され前記スイッチング素子を露出させる第 1 コンタクトホール

と、

前記第 1 コンタクトホールと対向する領域から平面視で離れて位置しており前記無機絶縁層に形成され前記導電層を露出させる第 2 コンタクトホールと、をさらに有し、
40

前記導電層は、前記第 1 コンタクトホールを通り前記スイッチング素子に接続され、

前記第 2 電極は、前記第 2 コンタクトホールを通り前記導電層に接続されている、

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 基板は、

前記有機絶縁膜上に形成され前記第 1 電極に間隔を置いて位置した導電層をさらに有し、

し、

前記第 1 基板の断面において、

前記導電層は、第 1 屈曲部を有し、

前記第 2 電極は、前記第 1 屈曲部と対向する領域から離れて位置した第 2 屈曲部を有 50

する、

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、軽量、薄型、低消費電力などの特徴を生かして、パーソナルコンピュータなどのOA機器やテレビ受像機などの表示装置として各種分野で利用されている。近年では、液晶表示装置は、携帯電話などの携帯端末機器や、カーナビゲーション装置、ゲーム機などの表示装置としても利用されている。

近年では、Fringe Field Switching (F F S) モードの液晶表示パネルが実用化されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 231773 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本実施形態は、製造歩留まりの高い液晶表示装置を提供する。又は、製品歩留まりの高い液晶表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一実施形態に係る液晶表示装置は、

第 1 基板と、前記第 1 基板に対向配置された第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に保持された液晶層と、を備え、

前記第 1 基板は、

有機絶縁膜と、

前記有機絶縁膜上に形成された第 1 電極と、

前記第 1 電極上に形成された無機絶縁層と、

前記無機絶縁層上に形成された第 2 電極と、

前記有機絶縁膜、前記第 1 電極、前記無機絶縁層及び前記第 2 電極の上方に形成され、前記有機絶縁膜及び前記第 2 電極に接した配向膜と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】図 1 は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示した液晶表示パネルを示す断面図である。

【図 3】図 3 は、図 1 及び図 2 に示した液晶表示パネルにおける画素配列の一例を示す図である。

【図 4】図 4 は、図 1 及び図 2 に示した第 1 基板の構成を示す平面図である。

【図 5】図 5 は、上記液晶表示パネルの一部を拡大して示す平面図であり、信号線、金属配線、第 1 電極、絶縁層、第 2 電極、及び遮光層を示す図である。

【図 6】図 6 は、図 5 の線 V I - V I に沿った液晶表示パネルを示す断面図である。

【図 7】図 7 は、図 5 の線 V I I - V I I に沿った第 1 基板を示す断面図である。

【図 8】図 8 は、図 5 の線 V I I I - V I I I に沿った第 1 基板 S U B 1 を示す断面図である。

【図 9】図 9 は、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の液晶表示パネルの一部を拡大して示す平面図であり、信号線、金属配線、第 1 電極、絶縁層、第 2 電極、及び遮光層を示す

図である。

【図10】図10は、図9の線X-Xに沿った第1基板を示す断面図である。

【図11】図11は、上記第2の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための図であり、製造途中の第1基板を示す断面図である。

【図12】図12は、第3の実施形態に係る液晶表示装置の液晶表示パネルの一部を拡大して示す平面図であり、信号線、金属配線、第1電極、絶縁層、第2電極、導電層、第1コンタクトホール、第2コンタクトホール、及び遮光層を示す図である。

【図13】図13は、図12の線XIII-XIIIに沿った第1基板を示す断面図である。

【図14】図14は、変形例に係る液晶表示装置の液晶表示パネルの一部を拡大して示す平面図であり、信号線、第1電極及び第2電極を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下に、本発明の各実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

20

【0008】

(第1の実施形態)

まず、第1の実施形態に係る液晶表示装置について詳細に説明する。

液晶表示装置は、例えば、スマートフォン、タブレット端末、携帯電話端末、パーソナルコンピュータ、テレビジョン受像機、車載装置、ゲーム機器等の種々の装置に用いることができる。なお、本実施形態にて開示する主要な構成は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置などの自発光型の表示装置、電気泳動素子等を有する電子ペーパー型の表示装置、MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)を応用した表示装置、或いはエレクトロクロミズムを応用した表示装置などにも適用可能である。

【0009】

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置DSPの構成を示す斜視図である。本実施形態では、第1方向X及び第2方向Yは、互いに直交しているが、90°以外の角度で交差していてもよい。第3方向Zは、第1方向X及び第2方向Yのそれぞれと互いに直交している。

30

液晶表示装置DSPは、アクティブマトリクス型の液晶表示パネルPNL、液晶表示パネルPNLを駆動する駆動部3、液晶表示パネルPNLを照明するバックライトユニットBL、制御モジュールCM、フレキシブル基板1,2などを備えている。

【0010】

液晶表示パネルPNLは、第1基板SUB1と、第1基板SUB1に対向配置された第2基板SUB2とを備えている。本実施形態において、第1基板SUB1はアレイ基板として機能し、第2基板SUB2は対向基板として機能している。液晶表示パネルPNLは、画像を表示する表示領域DAと、表示領域DAを囲む額縁状の非表示領域NDAと、を備えている。液晶表示パネルPNLは、表示領域DAにおいて第1方向X及び第2方向Yにマトリクス状に配列された複数の主画素MPXを備えている。主画素MPXは、後述する3個の副画素のグループに相当する。

40

【0011】

バックライトユニットBLは、第1基板SUB1の背面に配置されている。このようなバックライトユニットBLとしては、種々の形態が適用可能であるが、詳細な構造については説明を省略する。駆動部3は、第1基板SUB1に実装されている。フレキシブル基板1は、液晶表示パネルPNLと制御モジュールCMとを接続している。フレキシブル基

50

板 2 は、バックライトユニット B L と制御モジュール C M とを接続している。

【 0 0 1 2 】

このような構成の液晶表示装置 D S P は、バックライトユニット B L から液晶表示パネル P N L に入射する光を各副画素で選択的に透過することによって画像を表示する、いわゆる透過型の液晶表示装置に相当する。但し、液晶表示装置 D S P は、外部から液晶表示パネル P N L に向かって入射する外光を各副画素で選択的に反射することによって画像を表示する反射型の液晶表示装置であってもよいし、透過型及び反射型の双方の機能を備えた半透過型の液晶表示装置であってもよい。

【 0 0 1 3 】

以下の説明において、第 1 基板 S U B 1 から第 2 基板 S U B 2 に向かう方向を上方、第 2 基板 S U B 2 から第 1 基板 S U B 1 に向かう方向を下方とする。このため、第 3 方向 Z はここで言う上方である。また、「第 1 部材の上方の第 2 部材」及び「第 1 部材の下方の第 2 部材」とした場合、第 2 部材は、第 1 部材に接していてもよく、又は第 1 部材から離れて位置していてもよい。後者の場合、第 1 部材と第 2 部材との間に、第 3 の部材が介在していてもよい。一方、「第 1 部材の上の第 2 部材」及び「第 1 部材の下の第 2 部材」とした場合、第 2 部材は第 1 部材に接している。

10

【 0 0 1 4 】

図 2 は、液晶表示パネル P N L を示す断面図である。

図 2 に示すように、液晶表示パネル P N L は、第 1 基板 S U B 1、第 2 基板 S U B 2、液晶層 L C、シール材 S E、第 1 光学素子 O D 1、第 2 光学素子 O D 2 などを備えている。第 1 基板 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 2 の詳細については後述する。

20

【 0 0 1 5 】

シール材 S E は、非表示領域 N D A に配置され、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 とを貼り合わせている。液晶層 L C は、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 との間に保持されている。第 1 光学素子 O D 1 は、第 1 基板 S U B 1 の液晶層 L C に接する面の反対側に配置されている。第 2 光学素子 O D 2 は、第 2 基板 S U B 2 の液晶層 L C に接する面の反対側に配置されている。第 1 光学素子 O D 1 及び第 2 光学素子 O D 2 は、それぞれ偏光板を備えている。なお、第 1 光学素子 O D 1 及び第 2 光学素子 O D 2 は、位相差板などの他の光学素子を含んでいてもよい。

【 0 0 1 6 】

図 3 は、液晶表示パネル P N L の表示領域 D A における画素配列の一例を示す図である。図 3 には、2 種類の単位画素 U P X 1 及び単位画素 U P X 2 を示している。

30

図 3 に示すように、液晶表示パネル P N L は、2 種類の単位画素を有している。単位画素としては、単位画素 U P X 1 及び単位画素 U P X 2 を挙げることができる。単位画素 U P X 1 及び単位画素 U P X 2 は、それぞれカラー画像を表示するための最小単位に相当する。単位画素 U P X 1 は、副画素 P X R 1、副画素 P X B 1 及び副画素 P X G 1 を含んでいる。単位画素 U P X 2 は、副画素 P X R 2、副画素 P X B 2 及び副画素 P X G 2 を含んでいる。

【 0 0 1 7 】

副画素 P X R 1 及び副画素 P X R 2 は、第 1 色の副画素であり、第 1 色の色層 C F 1 を備えている。副画素 P X B 1 及び副画素 P X B 2 は、第 1 色とは異なる第 2 色の副画素であり、第 2 色の色層 C F 2 を備えている。副画素 P X G 1 及び副画素 P X G 2 は、第 1 色及び第 2 色とは異なる第 3 色の副画素であり、第 3 色の色層 C F 3 を備えている。一例では、第 1 色が赤色であり、第 2 色が青色であり、第 3 色が緑色である。色層 C F 1 乃至 C F 3 は、それぞれ着色された樹脂材料によって形成されている。複数色の色層 C F 1 乃至 C F 3 は、カラーフィルタ C F R を形成している。

40

【 0 0 1 8 】

但し、単位画素 U P X 1 及び単位画素 U P X 2 は、赤色、青色、及び緑色以外の色を表示する副画素を含んでいてもよいし、赤色、青色、及び緑色の副画素を他の色の副画素に置換してもよい。

50

【0019】

本明細書では、一例として、380nm乃至780nmの波長範囲の光を「可視光」として定義する。「青色」は、380nm以上490nm未満の第1波長範囲内に透過率ピークを有する色と定義する。「緑色」は、490nm以上590nm未満の第2波長範囲内に透過率ピークを有する色と定義する。「赤色」は、590nm以上780nm以下の第3波長範囲内に透過率ピークを有する色と定義する。

【0020】

単位画素UPX1は、第1方向Xに沿って繰り返し配置されている。同様に、単位画素UPX2は、第1方向Xに沿って繰り返し配置されている。第1方向Xに並ぶ単位画素UPX1の列と、第1方向Xに並ぶ単位画素UPX2の列は、第2方向Yに沿って交互に繰り返し配置されている。

10

【0021】

色層CF1乃至CF3については、それぞれ上記の副画素のレイアウトに従って配置され、また、それぞれの副画素のサイズに応じた面積を有している。本実施形態において、色層CF1乃至CF3は、それぞれストライプ状に形成され、屈曲しつつ第2方向Yに延在し、第1方向Xに間隔を置いて並べられている。

【0022】

また、上記の副画素の形状は、図示したような略平行四辺形の例に限らず、正方形や例えば第2方向Yに延在した長方形などであってもよい。

例えば、副画素の形状が図示したような略平行四辺形の場合、単位画素UPX1及び単位画素UPX2の2個の単位画素を組み合わせることにより、各色の副画素に関しても多くのドメインを形成することが可能となり、視野角特性に関して補償することができる。このため、視野角特性に注目すると、単位画素UPX1及び単位画素UPX2の組み合わせ(2個の単位画素)が、カラー画像を表示するための最小単位に相当する。

20

なお、単位画素UPX1及び単位画素UPX2は、それぞれ1個の主画素MPXで形成されている。

【0023】

図4は、第1基板SUB1の構成を示す平面図である。

図4に示すように、第1基板SUB1は、走査線G、信号線S、第2電極PE、スイッチング素子SW、第1駆動回路DR1、第2駆動回路DR2を含む駆動部3などを備えている。

30

【0024】

複数の走査線Gは、表示領域DAにおいて、第1方向Xに延出し、第2方向Yに間隔を置いて並んでいる。この実施形態において、走査線Gは、第1方向Xに直線的に延在している。複数の信号線Sは、表示領域DAにおいて、第2方向Yに延在し、複数の走査線Gと交差し、第1方向Xに間隔を置いて並んでいる。なお、信号線Sは、必ずしも直線的に延出していなくてもよく、一部が屈曲していたり、第1方向X及び第2方向Yに交差する方向に延出していたりしてもよい。第2電極PE及びスイッチング素子SWは、各副画素PXに配置されている。スイッチング素子SWは、走査線G及び信号線Sと電氣的に接続されている。第2電極PEは、スイッチング素子SWと電氣的に接続されている。

40

【0025】

図示した例において、3個の副画素PXR1, PXB1, PXG1を含む単位画素UPX1には、3本の信号線Sと、1本の走査線Gとが割り当てられている。一方、3個の副画素PXR2, PXB2, PXG2を含む単位画素UPX2にも、3本の信号線Sと、1本の走査線Gとが割り当てられている。

【0026】

第1駆動回路DR1及び第2駆動回路DR2は、非表示領域NDAに配置されている。第1駆動回路DR1は、非表示領域NDAに引き出された走査線Gと電氣的に接続されている。第2駆動回路DR2は、非表示領域NDAに引き出された信号線Sと電氣的に接続されている。第1駆動回路DR1は、各走査線Gに制御信号を出力する。第2駆動回路D

50

R 2 は、各信号線 S に画像信号（例えば、映像信号）を出力する。

【0027】

図5は、液晶表示パネルPNLの一部を拡大して示す平面図である。図5では、信号線S、金属配線ML、第1電極CE、絶縁層14（14a, 14b, 14c）、第2電極PE、及び遮光層SH1, SH2を示している。図5において、第1基板SUB1に形成される走査線G及びスイッチング素子SWの図示は省略している。

なお、図示した例では、液晶表示パネルPNLは、表示モードとしてFFS（Fringe Field Switching）モードに対応した構成を有している。

【0028】

図5に示すように、副画素PX、第2電極PE及び信号線Sに注目すると、副画素PXR1（第2電極PER）は、信号線S1と信号線S2との間に形成されている。副画素PXB1（第2電極PEB）は、信号線S2と信号線S3との間に形成されている。副画素PXG1（第2電極PEG）は、信号線S3と信号線S4との間に形成されている。

10

【0029】

金属配線ML1は、信号線S1と対向し、信号線S1に沿って延在している。金属配線ML2は、信号線S2と対向し、信号線S2に沿って延在している。金属配線ML3は、信号線S3と対向し、信号線S3に沿って延在している。金属配線ML4は、信号線S4と対向し、信号線S4に沿って延在している。

【0030】

遮光層SH1, SH2は、図中に二点鎖線で示されている。遮光層SH1, SH2などの遮光層SHは、第2方向Yに隣合う副画素PXの境界に沿った形状を有し、帯状の延出部で形成されている。遮光層SHは、図示しない走査線Gやスイッチング素子SWと対向している。

20

このような遮光層SHと金属配線MLとによって囲まれた領域は、表示に寄与する領域となる。金属配線MLの第1方向Xの幅は、対応する信号線Sの第1方向Xの幅と同一又はそれ以上である。なお、遮光層SHの第2方向Yの幅は、走査線の第2方向Yの幅よりも大きい。

第1基板SUB1は、絶縁層14a, 14b, 14cなどの複数の絶縁層を有している。上記絶縁層は、副画素PXに1個ずつ設けられている。

【0031】

副画素PXR1は、第1電極CEの第1分割部CE1、絶縁層14a、及び第2電極PERを有している。

30

第1分割部CE1は、金属配線ML1と金属配線ML2との間に配置され、金属配線ML1, ML2に沿って略第2方向Yに延在している。第1分割部CE1は、第2方向Yに並ぶ複数の副画素PXRで共用されている。第1分割部CE1は、金属配線ML1に対しては隙間を置いて設けられ、金属配線ML2に対しては複数個所で接続されている。第1分割部CE1は、遮光層SH1と対向する領域に開口O1を有している。導電層CLは、開口O1の内部に位置し、第1分割部CE1に絶縁距離を置いて設けられている。

【0032】

絶縁層14a及び第2電極PERは、第1分割部CE1と対向して配置されている。

40

本実施形態において、絶縁層14aは、全体が第1分割部CE1に重なっている。このため、上記絶縁層14aは、第1分割部CE1と金属配線ML1との隙間、及び第1分割部CE1と金属配線ML2との隙間にはみ出すこと無しに形成されている。但し、上記絶縁層14aは、上記の例に限定されるものではなく、種々変形可能である。上記絶縁層14aは、上記隙間を完全に覆っていなければよい。このため、上記絶縁層14aは、上記隙間に部分的に対向したり、金属配線ML1, ML2に部分的に重なったりしてもよい。

【0033】

第2電極PERは、遮光層SH1から離れる側に向かって突出した櫛歯電極を有している。図示した例では、第2電極PERは、2個の櫛歯電極を有している。櫛歯電極は、対向する第1分割部CE1に沿って延出している。又は、櫛歯電極は、隣合う信号線S1,

50

S 2 や金属配線 M L 1 , M L 2 と略平行に延出している。第 2 電極 P E R は、絶縁層 1 4 a のサイズより小さいサイズを有し、全体が絶縁層 1 4 a に重なっている。このため、上記第 2 電極 P E R は、絶縁層 1 4 a の外側にはみ出すこと無しに形成されている。第 2 電極 P E R は、絶縁層 1 4 a により、第 1 分割部 C E 1 と電氣的に絶縁されている。

【 0 0 3 4 】

副画素 P X B 1 は、第 1 電極 C E の第 2 分割部 C E 2、絶縁層 1 4 b、及び第 2 電極 P E B を有している。

副画素 P X G 1 は、第 1 電極 C E の第 3 分割部 C E 3、絶縁層 1 4 c、及び第 2 電極 P E G を有している。

副画素 P X B 1 及び副画素 P X G 1 は、副画素 P X R 1 と同様に構成されているため、それらの詳細な説明は省略する。

10

【 0 0 3 5 】

本実施形態において、第 1 電極 C E は、共通電極として機能している。第 2 電極 P E R , P E B , P E G などの第 2 電極 P E は、画素電極として機能している。第 1 電極 C E 及び第 2 電極 P E は、インジウム・ジnk・オキサイド (I Z O) やインジウム・ティン・オキサイド (I T O) などの透明導電材料を利用して形成されている。絶縁層 1 4 は、無機絶縁層であり、シリコン窒化物 (S i N) などの無機絶縁材料を利用して形成されている。

金属配線 M L は、モリブデンタングステン (M o W) などの金属を利用して形成されている。金属配線 M L は、光反射率の低い金属で形成されていた方が望ましい。金属配線 M L 自体が遮光層として機能することで、別途、遮光層を金属配線 M L に対向配置しなくともよいためである。但し、金属配線 M L は、アルミニウム (A l) など相対的に光反射率の高い金属で形成されていてもよく、この場合、金属配線 M L と対向し金属配線 M L に沿って延在する遮光層を、別途、設けてもよい。なお、このような遮光層は、遮光層 S H と同一材料で同時に形成したり、遮光層 S H と一体に形成したりすることができる。

20

【 0 0 3 6 】

第 1 電極 C E の分割部 C E 1 , C E 2 , C E 3 には金属配線 M L を介して電圧が与えられる。又は、第 1 電極 C E の分割部 C E 1 , C E 2 , C E 3 の電位は、金属配線 M L を介して所望の値に調整される。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、図 5 の線 V I - V I に沿った液晶表示パネル P N L を示す断面図である。

図 6 に示すように、第 1 基板 S U B 1 は、ガラス基板や樹脂基板などの光透過性を有する第 1 絶縁基板 1 0 を用いて形成されている。第 1 基板 S U B 1 は、第 1 絶縁膜 1 1、第 2 絶縁膜 1 2、カラーフィルタ C F R、及び複数の絶縁層 1 4 (1 4 a) , 1 5 (1 5 a)、スイッチング素子 S W、第 1 分割部 C E 1 (第 1 電極 C E)、導電層 C L、第 2 電極 P E R、第 1 配向膜 A L 1 などを備えている。図示した例では、スイッチング素子 S W は、トップゲート構造を有する薄膜トランジスタであるが、ボトムゲート構造を有する薄膜トランジスタであってもよい。

30

【 0 0 3 8 】

スイッチング素子 S W の半導体層 S C 1 は、第 1 絶縁基板 1 0 の上方に形成されている。半導体層 S C は、例えば、多結晶シリコンによって形成されているが、非晶質シリコンや、酸化物半導体などによって形成されていてもよい。半導体層 S C は、第 1 領域 R 1 と、第 2 領域 R 2 と、第 1 領域 R 1 と第 2 領域 R 2 との間に位置した第 3 領域 R 3 と、を有している。

40

【 0 0 3 9 】

第 1 絶縁膜 1 1 は、第 1 絶縁基板 1 0 及び半導体層 S C の上に形成されている。走査線 G は、第 1 絶縁膜 1 1 の上に形成され、2 個所で第 3 領域 R 3 と対向している。本実施形態において、スイッチング素子 S W は、ダブルゲート型の薄膜トランジスタであるが、これに限定されるものではなく、シングルゲート型の薄膜トランジスタであってもよい。

【 0 0 4 0 】

50

第2絶縁膜12は、走査線G及び第1絶縁膜11の上に形成されている。信号線S1及び導電層RLは、第2絶縁膜12の上に形成されている。信号線S1は、第1絶縁膜11及び第2絶縁膜12を貫通するコンタクトホールを通過して半導体層SCの第1領域R1にコンタクトしている。導電層RLは、第1絶縁膜11及び第2絶縁膜12を貫通する他のコンタクトホールを通過して半導体層SCの第2領域R2にコンタクトしている。

【0041】

有機絶縁膜として、色層CF1などのカラーフィルタCFRは、第2絶縁膜12、信号線S1及び導電層RLの上に形成されている。カラーフィルタCFRには第1コンタクトホールCH1が形成されている。第1コンタクトホールCH1は、カラーフィルタCFRを貫通し、スイッチング素子SWの導電層RLの上面を露出させている。

10

【0042】

第1分割部CE1、導電層CL、及び金属配線ML1は、カラーフィルタCFRの上に形成されている。第1分割部CE1の開口O1は、第1コンタクトホールCH1を取り囲んでいる。導電層CLは、開口O1の内部に位置し、第1コンタクトホールCH1を通過して導電層RLにコンタクトしている。第1基板SUB1の断面において、導電層CLは第1屈曲部を有している。上記第1屈曲部のサイズ及び形状は、第1コンタクトホールCH1に基づいている。金属配線ML1は、信号線S1と対向している。

【0043】

絶縁層14aは、第1分割部CE1の上に形成されている。開口O1の内部において、絶縁層14aは、導電層CLの上に部分的に形成され、また、導電層CLから外れた領域においてカラーフィルタCFRの上に形成されている。絶縁層14aには第2コンタクトホールCH2が形成されている。第2コンタクトホールCH2は、第1コンタクトホールCH1と対向する位置に設けられている。第2コンタクトホールCH2は、絶縁層14aを貫通し、導電層CLの上面を露出させている。

20

【0044】

絶縁層15aは、カラーフィルタCFR及び金属配線ML1の上に形成され、金属配線ML1を覆っている。絶縁層15は、絶縁層14と同一材料で同時に形成することができる。なお、絶縁層14、15だけではなく、第1絶縁膜11及び第2絶縁膜12も、無機絶縁材料を利用して形成されている。無機絶縁材料としては、SiNやシリコン酸化物(SiO)などを挙げることができる。

30

【0045】

第2電極PERは、絶縁層14aの上に形成されている。第2電極PERは、第2コンタクトホールCH2を通過して導電層CLにコンタクトしている。第1基板SUB1の断面において、第2電極PERは第2屈曲部を有している。上記第2屈曲部のサイズ及び形状は、第2コンタクトホールCH2に基づいている。本実施形態において、第2屈曲部は第1屈曲部と対向する領域に位置しているため、上記第2屈曲部のサイズ及び形状は、第2コンタクトホールCH2だけではなく第1屈曲部にも基づいている。

【0046】

第1配向膜AL1は、カラーフィルタCFR、第1分割部CE1、導電層CL、金属配線ML1、絶縁層14a、15a、第2電極PERなどの上方に形成されている。第1配向膜AL1は、少なくとも、カラーフィルタCFR及び第2電極PERに接している。第1配向膜AL1は、ここでは、水平配向性を示す材料によって形成されている。

40

【0047】

一方、第2基板SUB2は、ガラス基板や樹脂基板などの光透過性を有する第2絶縁基板20を用いて形成されている。第2基板SUB2は、遮光層SH、第2配向膜AL2などを備えている。

遮光層SHは、第2絶縁基板20の下に形成されている。言い換えると、遮光層SHは、第2絶縁基板20の第1基板SUB1と対向する側に形成されている。遮光層SHは、走査線Gやスイッチング素子SWと対向している。

第2配向膜AL2は、第2絶縁基板20及び遮光層SHの下に形成されている。第2配

50

向膜 A L 2 は、ここでは、水平配向性を示す材料によって形成されている。

【 0 0 4 8 】

図 7 は、図 5 の線 V I I - V I I に沿った第 1 基板 S U B 1 を示す断面図である。

図 7 に示すように、色層 C F 1 , C F 2 , C F 3 の端部は信号線 S に重なっている。又は色層 C F 1 , C F 2 , C F 3 の端部は金属配線 M L と対向している。

絶縁層 1 5 a は、カラーフィルタ C F R 及び金属配線 M L 1 の上に形成され、金属配線 M L 1 を覆い、絶縁層 1 4 a に間隔を置いて設けられている。絶縁層 1 5 b は、カラーフィルタ C F R 及び金属配線 M L 2 の上に形成され、金属配線 M L 2 を覆い、絶縁層 1 4 a に間隔を置いて設けられている。

絶縁層 1 4 a は、第 1 分割部 C E 1 と第 2 電極 P E R との間に介在している。このため、第 1 分割部 C E 1、絶縁層 1 4 a 及び第 2 電極 P E R は、副画素 P X R 1 の保持容量を形成している。

【 0 0 4 9 】

第 1 電極 C E は、表示領域 D A の全体にわたって形成される単個の電極ではなく、互いに隙間を置いて並べられた複数の分割部で形成されている。例えば、第 1 分割部 C E 1 は、金属配線 M L 1 や金属配線 M L 2 に隙間を置いて形成されている。このため、第 1 電極 C E 及び金属配線 M L は、カラーフィルタ C F R の上面を完全に覆うことがないように設けられている。分割部 C E 1 , C E 2 , C E 3 などの複数の分割部は、第 1 配向膜 A L 1 がカラーフィルタ C F R に接する領域と対向する領域において隙間を置いて配置されている。

同様に、絶縁層 1 4 a , 1 5 a , 1 5 b などのカラーフィルタ C F R の上方の絶縁層も、カラーフィルタ C F R の上面を完全に覆うことがないように設けられている。このため、第 1 配向膜 A L 1 は、カラーフィルタ C F R の上面に接している。第 1 配向膜 A L 1 がカラーフィルタ C F R の上面に接する領域は、各々の副画素に存在している。そして、上記のような領域は、カラーフィルタ C F R から第 1 基板 S U B 1 の外部に水蒸気ガスなどのガスを放出するための経路となる。

【 0 0 5 0 】

図 8 は、図 5 の線 V I I I - V I I I に沿った第 1 基板 S U B 1 を示す断面図である。

図 8 に示すように、第 1 分割部 C E 1 は、複数個所で金属配線 M L 2 側に突出して形成されている。このため、金属配線 M L 2 は、複数個所で第 1 分割部 C E 1 に重ねられ、第 1 分割部 C E 1 に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 1 】

上記のように構成された第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 D S P によれば、液晶表示装置 D S P は、第 1 基板 S U B 1 と、第 2 基板 S U B 2 と、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 との間に保持された液晶層 L C と、を備えている。第 1 基板 S U B 1 は、有機絶縁膜としてのカラーフィルタ C F R と、カラーフィルタ C F R 上に形成された第 1 電極 C E と、第 1 電極 C E 上に形成された無機絶縁層としての絶縁層 1 4 a と、絶縁層 1 4 a 上に形成された第 2 電極 P E R と、第 1 配向膜 A L 1 と、を有している。

【 0 0 5 2 】

第 1 配向膜 A L 1 は、カラーフィルタ C F R、第 1 電極 C E、絶縁層 1 4 a 及び第 2 電極 P E R の上方に形成され、カラーフィルタ C F R 及び第 2 電極 P E R に接している。例えば、第 1 電極 C E は、第 1 配向膜 A L 1 がカラーフィルタ C F R に接する領域と対向する領域において隙間を置いて配置された第 1 分割部 C E 1、第 2 分割部 C E 2 などを有している。第 1 配向膜 A L 1 がカラーフィルタ C F R に接する領域は、信号線 S に沿って延びている。

【 0 0 5 3 】

S i N など形成される絶縁層 1 4 , 1 5 並びに I T O など形成される第 1 電極 C E 及び第 2 電極 P E は、水分を吸収しやすい有機材料からなるカラーフィルタ C F R の上面の全体に重なっていない。カラーフィルタ C F R の上方のうち S i N や I T O の存在しな

10

20

30

40

50

い領域に、第1基板SUB1の外部にガスを放出するためのガス放出経路を形成することができる。このため、カラーフィルタCFRの上方に第1電極CEを形成した後に、第1基板SUB1が高温プロセスを経ることでカラーフィルタCFRからガスが放出されても、ガス放出経路を通して第1基板SUB1の外部にガスを放出することができる。このため、絶縁層14などの無機層が、カラーフィルタCFRから浮き上がったり、剥がれたりする事態を回避することができる。

【0054】

仮に、絶縁層14, 15の代わりに単個の無機絶縁膜を、カラーフィルタCFRの上面全体に対向させた場合、ガス放出経路がほとんど無く、カラーフィルタCFRから放出されるガスは上記無機絶縁膜で閉じ込められ易くなるため、望ましくない。なお、上記無機絶縁膜の水平方向の経路長は極めて長いため、水平方向の経路はガスの放出経路としてほとんど機能しない。

カラーフィルタCFRから上記無機絶縁膜が浮き上がってしまうと、例えば、第1分割部CE1と第2電極PERとの間隔が変化することになる。副画素PX1の容量の値が変化してしまうため、表示品位の低下を招いてしまう。

一方、上記無機絶縁膜に剥がれが生じた場合、例えば、パーティクルなど異物として歩留まり低下の懸念をもたらすことになる。

上記のことから、製造歩留まりの高い液晶表示装置DSPを得ることができる。又は、製品歩留まりの高い液晶表示装置DSPを得ることができる。

【0055】

(第2の実施形態)

次に、第2の実施形態に係る液晶表示装置DSPについて説明する。図9は、本実施形態に係る液晶表示パネルPNLの一部を拡大して示す平面図であり、信号線S、金属配線ML、第1電極CE、絶縁層14a, 14b, 14c、第2電極PER, PEB, PEG、及び遮光層SHを示す図である。

【0056】

図9に示すように、本実施形態では、上記第1の実施形態と比較して、絶縁層14a, 14b, 14cの形状及びサイズが相違している。

X-Y平面視において、絶縁層14aは面積及び形状に関して第2電極PERと同一であり、絶縁層14bは面積及び形状に関して第2電極PEBと同一であり、絶縁層14cは面積及び形状に関して第2電極PEGと同一である。第2電極PERは絶縁層14aに完全に重なっている。第2電極PEBは絶縁層14bに完全に重なっている。第2電極PEGは絶縁層14cに完全に重なっている。

【0057】

図10は、図9の線X-Xに沿った第1基板SUB1を示す断面図である。

図10に示すように、本実施形態においても、第1電極CE、金属配線ML、絶縁層14, 15及び第2電極PEは、カラーフィルタCFRの上面を完全に覆うことがないように設けられている。このため、第1配向膜AL1は、カラーフィルタCFRの上面に接している。第1基板SUB1は、カラーフィルタCFRの上面側に、ガス放出経路を有している。

【0058】

絶縁層14aと第2電極PERとは、これらの側面が面一に形成されている。

絶縁層15aの上に導電層TL1が形成されている。導電層TL1は面積及び形状に関して絶縁層15aと同一であり、絶縁層15aに完全に重なっている。絶縁層15aと導電層TL1とは、これらの側面が面一に形成されている。同様に、絶縁層15bの上に導電層TL2が形成されている。導電層TL2は面積及び形状に関して絶縁層15bと同一であり、絶縁層15bに完全に重なっている。絶縁層15bと導電層TL2とは、これらの側面が面一に形成されている。

【0059】

ここで、図10に示した絶縁層14a, 15a, 15b、第2電極PER及び導電層T

10

20

30

40

50

L1, TL2を形成するための手法について説明する。図11は、本実施形態に係る液晶表示装置DSPの製造方法を説明するための図であり、製造途中の第1基板SUB1を示す断面図である。

【0060】

図11に示すように、第1基板SUB1の製造工程において、カラーフィルタCFR、第1分割部CE1(第1電極CE)及び金属配線MLまで形成した後、まず、カラーフィルタCFR、第1分割部CE1及び金属配線MLの上にSiNを塗布し、絶縁膜f1を形成する。続いて、絶縁膜f1に上述した第2コンタクトホールCH2を形成する。次いで、絶縁膜f1の上にITOを塗布して導電膜f2を形成し、その後、導電膜f2の上にレジストマスクRMを形成する。

10

【0061】

その後、レジストマスクRMをマスクとしてウエットエッチングを行い、導電膜f2を加工する。続けて、レジストマスクRMをマスクとしてドライエッチングをおこない、絶縁膜f1を加工する。その後、レジストマスクRMを除去する。これにより、絶縁層14a, 15a, 15b、第2電極PER及び導電層TL1, TL2が形成される。

【0062】

上記のように構成された第2の実施形態に係る液晶表示装置DSPによれば、第1配向膜AL1は、上記第1の実施形態と同様、カラーフィルタCFRに接している。カラーフィルタCFRの上方にガス放出経路を形成することができるため、絶縁層14などの無機層が、カラーフィルタCFRから浮き上がったり、剥がれたりする事態を回避することができる。

20

【0063】

絶縁層14a, 15a, 15bなどの絶縁膜f1を利用する部材と、第2電極PER、導電層TL1, TL2などの導電膜f2を利用する部材とは、共通のレジストマスクRMを用いて加工することができる。位置ずれの無い2層構造を得ることができ、言い換えると、側面が面一の2層構造を得ることができる。絶縁膜f1及び導電膜f2の加工に互いに異なるレジストマスクRMを利用する場合に比べて、個々の層の位置合わせのマーヅンを考慮する必要がなくなる。これにより、より微細なガス放出経路(ガス抜きスリット)を形成することが可能となる。

上記のことから、製造歩留まりの高い液晶表示装置DSPを得ることができる。又は、製品歩留まりの高い液晶表示装置DSPを得ることができる。

30

【0064】

(第3の実施形態)

次に、第3の実施形態に係る液晶表示装置DSPについて説明する。図12は、本実施形態に係る液晶表示パネルPNLの一部を拡大して示す平面図であり、信号線S、金属配線ML、第1電極CE、絶縁層14a, 14b, 14c、第2電極PER, PEB, PEG、導電層CL、第1コンタクトホールCH1、第2コンタクトホールCH2、及び遮光層SHを示す図である。

図12に示すように、第1電極CEは、副画素PXに1個ずつ設けられた複数の分割部CE1a, CE2a, CE3aを有している。このため、分割部CE1a, CE2a, CE3aは、複数の副画素PXで共用されるものではない。

40

【0065】

副画素PX R1は、第1電極CEの第1分割部CE1a、導電層CL、絶縁層14a、及び第2電極PERを有している。第1分割部CE1aは、上述した開口O1を有していない。第1分割部CE1a及び導電層CLは、絶縁距離を置いて隣合っている。なお、金属配線ML1と金属配線ML2との間に注目すると、第1分割部CE1a及び導電層CLは、第2方向Yに交互に並べられている。そして、同一列の複数の第1分割部CE1aは、金属配線ML2に接続されている。

【0066】

第1コンタクトホールCH1及び第2コンタクトホールCH2は、副画素PX R1の導

50

電層 C L と対向する領域にて間隔を置いて形成されている。言い換えると、第 2 コンタクトホール C H 2 は、第 1 コンタクトホール C H 1 と対向する領域から平面視で離れて位置している。なお、第 1 コンタクトホール C H 1 及び第 2 コンタクトホール C H 2 は、遮光層 S H 1 と対向する領域内に形成されている。

絶縁層 1 4 a は、第 1 分割部 C E 1 a 及び導電層 C L と対向している。また、第 2 電極 P E R も、第 1 分割部 C E 1 a 及び導電層 C L と対向している。

【 0 0 6 7 】

副画素 P X B 1 は、第 1 電極 C E の第 2 分割部 C E 2 a、導電層 C L、絶縁層 1 4 b、及び第 2 電極 P E B を有している。

副画素 P X G 1 は、第 1 電極 C E の第 3 分割部 C E 3 a、導電層 C L、絶縁層 1 4 c、及び第 2 電極 P E G を有している。

副画素 P X B 1 及び副画素 P X G 1 は、副画素 P X R 1 と同様に構成されているため、それらの詳細な説明は省略する。

本実施形態において、第 1 電極 C E は、共通電極として機能している。第 2 電極 P E R、P E B、P E G などの第 2 電極 P E は、画素電極として機能している。

【 0 0 6 8 】

図 1 3 は、図 1 2 の線 X I I I - X I I I に沿った第 1 基板 S U B 1 を示す断面図である。

図 1 3 に示すように、第 1 基板 S U B 1 の断面において、導電層 C L は第 1 屈曲部を有し、第 2 電極 P E R は第 2 屈曲部を有している。上記第 2 屈曲部は、上記第 1 屈曲部と対向する領域から離れて位置している。

【 0 0 6 9 】

上記のように構成された第 3 の実施形態に係る液晶表示装置 D S P によれば、第 1 配向膜 A L 1 は、上述した実施形態と同様、カラーフィルタ C F R に接している。カラーフィルタ C F R の上方にガス放出経路を形成することができるため、絶縁層 1 4 などの無機層が、カラーフィルタ C F R から浮き上がったり、剥がれたりする事態を回避することができる。

【 0 0 7 0 】

第 2 コンタクトホール C H 2 は、第 1 コンタクトホール C H 1 に対して水平方向にずれて位置している。第 2 コンタクトホール C H 2 が第 1 コンタクトホール C H 1 と対向している場合と比較して、第 2 コンタクトホール C H 2 を形成し易いため、コンタクト歩留まりの高い液晶表示パネル P N L を得ることができる。すなわち、第 2 コンタクトホール C H 2 が貫通せずに未開口のとなることで導電層 C L と第 2 電極 P E R とが電氣的に絶縁状態となる事態や、第 2 コンタクトホール C H 2 の開口面積が不足することで導電層 C L と第 2 電極 P E R との接触抵抗が高くなる事態を回避することができる。

【 0 0 7 1 】

なお、第 3 の実施形態と異なり、第 2 コンタクトホール C H 2 を第 1 コンタクトホール C H 1 と対向させた場合、第 2 コンタクトホール C H 2 の微細加工が困難になる。カラーフィルタ C F R の厚みの分、第 2 コンタクトホール C H 2 の加工用のレジストマスクが厚くなり、第 2 コンタクトホール C H 2 を形成する際の露光量を増やす必要があるためである。

上記のことから、製造歩留まりの高い液晶表示装置 D S P を得ることができる。又は、製品歩留まりの高い液晶表示装置 D S P を得ることができる。

【 0 0 7 2 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

。

10

20

30

40

50

【0073】

例えば、図14に示すように、第1電極CEは、表示領域DAの全体に設けられる単個の導電膜で形成され、カラーフィルタCFRの上面全体に重なっていてもよい。但し、この場合、第1電極CEは、複数の開口CEoを有している。複数の開口CEoは、第1配向膜AL1がカラーフィルタCFRに接する領域に位置していればよい。なお、図14に示す例では、複数の開口CEoは、信号線Sと対向し、信号線Sに沿って間隔を置いて設けられている。また、開口CEoは、図示しない遮光層SHと対向している。又は、開口CEoは、平面視において、遮光層SHと交差している。

【0074】

また、上記絶縁層14, 15の替わりに単個の無機絶縁膜を、カラーフィルタCFRの上面全体に対向させてもよい。この場合、この無機絶縁膜は、第1配向膜AL1がカラーフィルタCFRに接する領域に位置する複数の開口やスリットを有していればよい。

上述した実施形態では、有機絶縁膜としてカラーフィルタCFRを例に説明したが、これに限定されるものではない。例えば、上記有機絶縁膜は、透明な有機絶縁膜であってもよい。この場合、カラーフィルタCFRを第2基板SUB2側に設けることができる。

【0075】

上述した実施形態では、画素電極が共通電極の上方に位置していたが、共通電極が画素電極の上方に位置していてもよい。

さらに、上述した実施形態では、液晶表示パネルPNLは、FFSモードを採用している。しかしながら、これに限定されるものではなく、液晶表示パネルは、FFSモード以外の表示モードを採用してもよい。

上述した実施形態は、上述した液晶表示装置DSPに限定されるものではなく、各種の液晶表示装置に適用可能である。

【符号の説明】

【0076】

DSP...液晶表示装置、PNL...液晶表示パネル、LC...液晶層、CFR...カラーフィルタ、SUB1...第1基板、G...走査線、S, S1, S2, S3, S4...信号線、SW...スイッチング素子、ML, ML1, ML2, ML3, ML4...金属配線、PX, PXR1, PXR2, PXB1, PXB2, PXG1, PXG2...副画素、CE...第1電極、CE1, CE2, CE3, CE1a, CE2a, CE3a...分割部、CEo...開口、CL...導電層、PE, PER, PEB, PEG...第2電極、AL1...第1配向膜、CH1...第1コンタクトホール、CH2...第2コンタクトホール、14, 14a, 14b, 14c, 15, 15a, 15b...絶縁層、SUB2...第2基板。

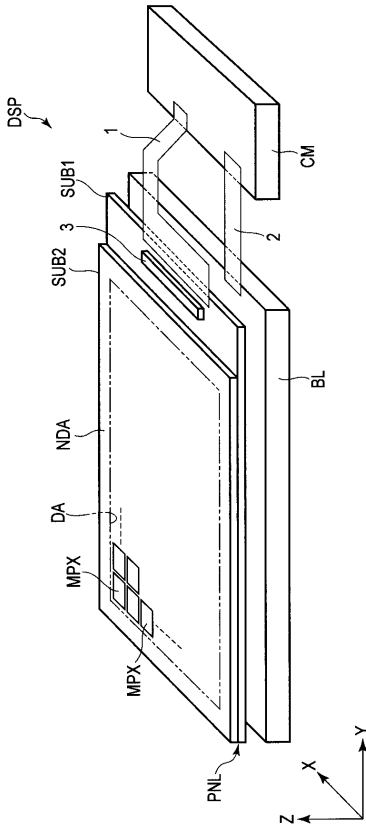
10

20

30

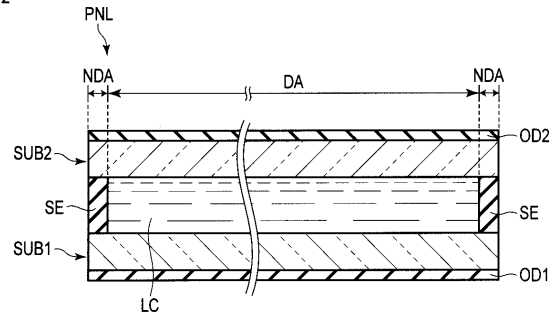
【 図 1 】

図 1



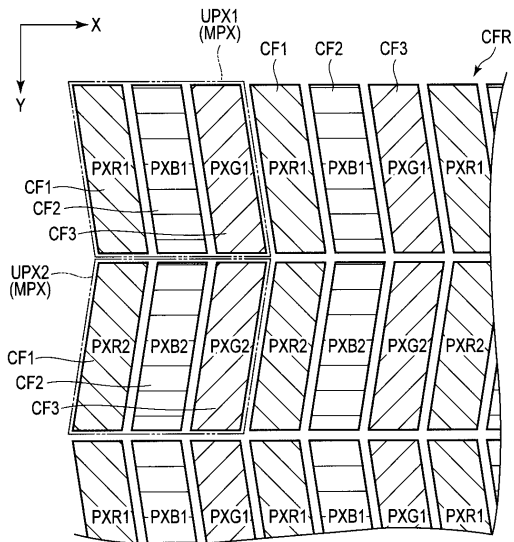
【 図 2 】

図 2



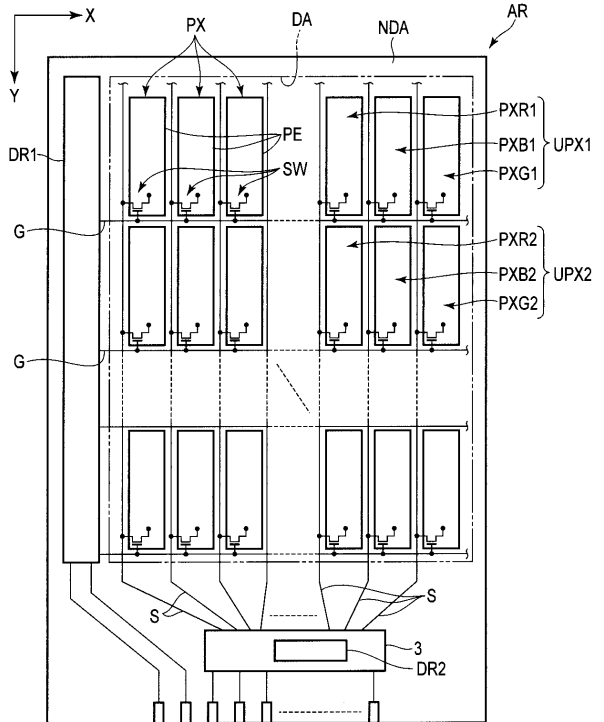
【 図 3 】

図 3

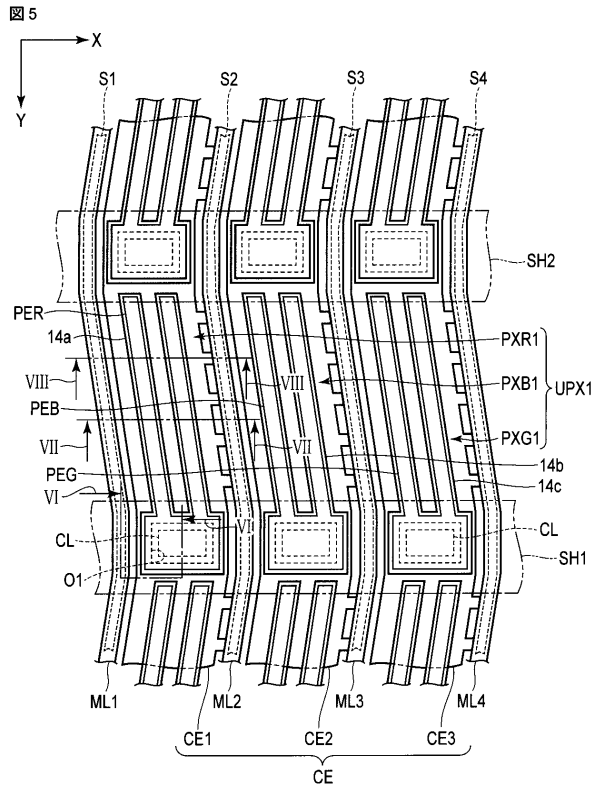


【 図 4 】

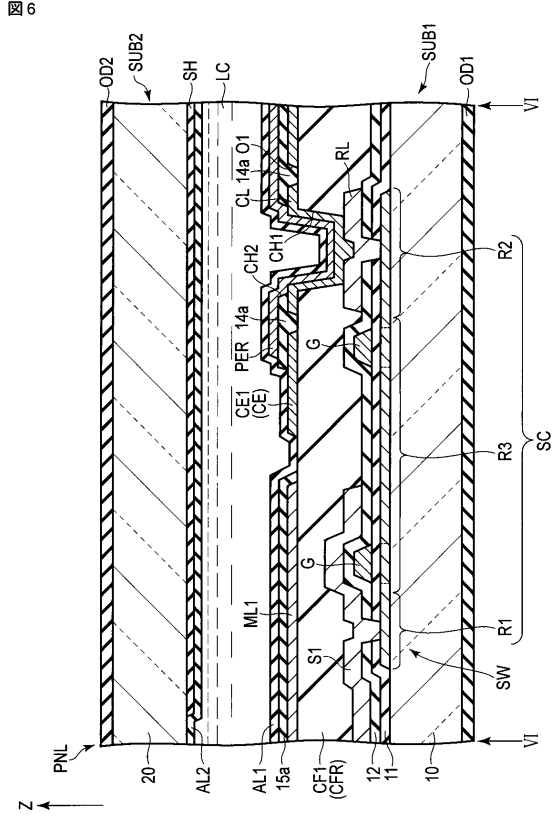
図 4



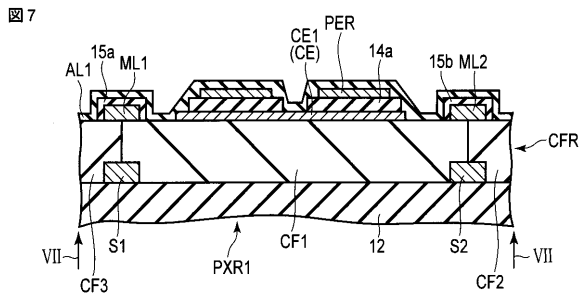
【 図 5 】



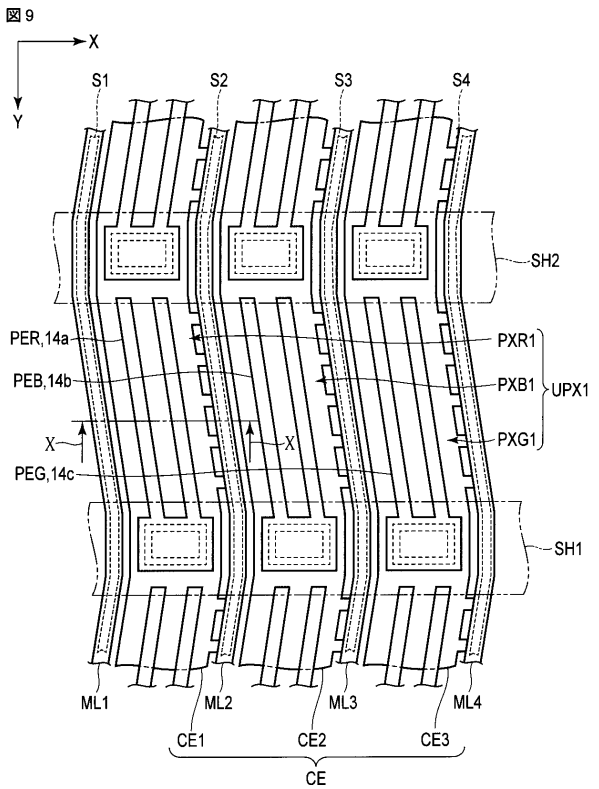
【 図 6 】



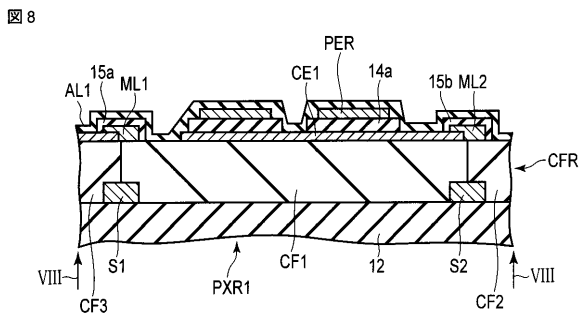
【 図 7 】



【 図 9 】

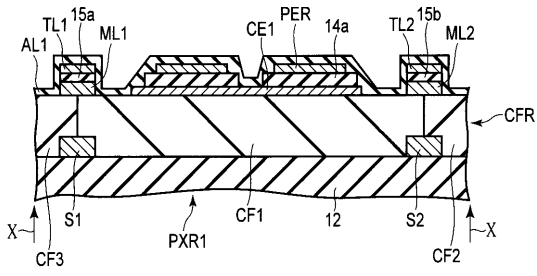


【 図 8 】



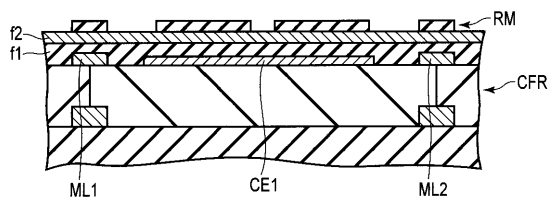
【 図 1 0 】

図 10



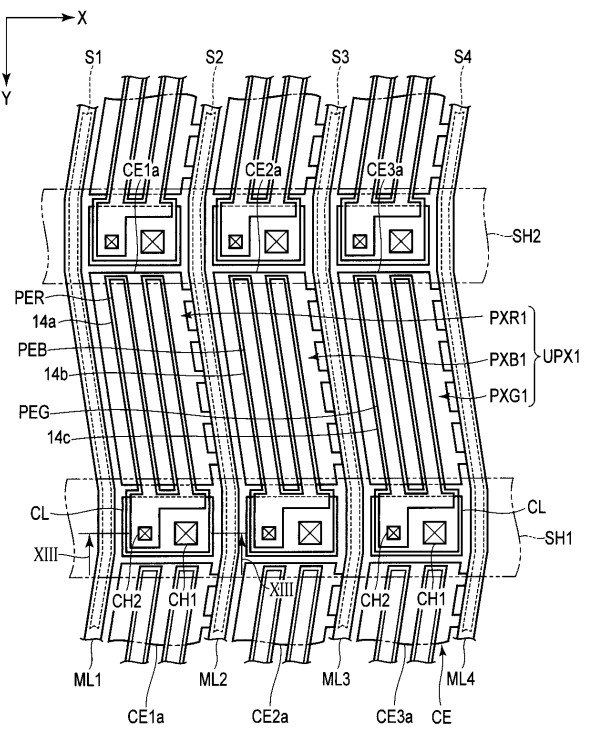
【 図 1 1 】

図 11



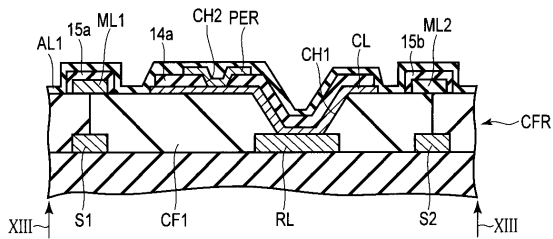
【 図 1 2 】

図 12



【 図 1 3 】

図 13



【 図 1 4 】

図 14

