

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6401923号
(P6401923)

(45) 発行日 平成30年10月10日 (2018.10.10)

(24) 登録日 平成30年9月14日 (2018.9.14)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 2 F 1/1339 (2006.01)

G 0 2 F 1/1339 5 0 0

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-58133 (P2014-58133)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成26年3月20日 (2014.3.20)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2015-184326 (P2015-184326A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成27年10月22日 (2015.10.22)	(74) 代理人	110001737
審査請求日	平成29年1月6日 (2017.1.6)		特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100087653
			弁理士 鈴江 正二
		(72) 発明者	小林 淳一
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示するアクティブエリアに配置されるとともに前記アクティブエリアの外側の周辺エリアに延在した第1表面及び第1裏面を有する無機絶縁膜と、前記アクティブエリアにおいて前記第1表面に形成された画素電極と、前記周辺エリアにおいて前記第1表面に形成された外周配線と、前記アクティブエリアにおいて前記第1裏面に形成された共通電極と、を備えた第1基板と、

前記第1表面に対向し前記アクティブエリア及び前記周辺エリアに亘って延在した第2表面を有する絶縁膜を備えた第2基板と、

前記周辺エリアにおいて前記無機絶縁膜と前記絶縁膜との間に位置し、第1高さを有する第1メインスペーサと、

前記周辺エリアにおいて前記外周配線と前記絶縁膜との間に位置し、前記第1高さよりも低い第2高さを有する第1サブスペーサと、

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、さらに、絶縁基板と、前記絶縁基板と前記無機絶縁膜との間に位置する駆動配線と、を備え、

前記外周配線は、前記駆動配線の直上に位置している、液晶表示装置。

【請求項2】

前記第1メインスペーサ及び前記第1サブスペーサは、前記第2表面に形成された、請

10

20

求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

さらに、前記アクティブエリアに配置され、前記第 1 基板に接触し、前記第 1 メインスペーサと同等の高さを有する第 2 メインスペーサと、

前記アクティブエリアに配置され、前記第 1 基板から離間し、前記第 1 サブスペーサと同等の高さを有する第 2 サブスペーサと、を備えた、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記外周配線の厚みは、前記画素電極の厚みより大きい、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 基板は、さらに、信号供給源が実装される実装部と、前記アクティブエリアを挟んで対向する第 1 基板端部及び第 3 基板端部と、前記アクティブエリアを挟んで前記実装部と対向する第 2 基板端部と、を備え、

前記外周配線は、前記実装部から前記第 1 基板端部及び前記第 3 基板端部に沿った前記周辺エリアに配置された、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記周辺エリアのうち、前記第 1 基板端部及び前記第 3 基板端部に沿った領域においては、前記第 1 サブスペーサの個数が前記第 1 メインスペーサの個数よりも多い、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 高さと同記外周配線の厚みとの和は、前記第 1 高さに等しい、請求項 4 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、表示装置として各種分野で利用されている。このような液晶表示装置においては、画像を表示するアクティブエリアのセルギャップ（一对の基板間に保持された液晶層の厚み）を均一化することが重要である。近年では、セルギャップを形成するためのギャップスペーサに加えて、外部から押圧された際の表示不良を防ぐためのプレスバッファスペーサを配置する技術が提案されている。

【0003】

このような液晶表示装置において、アクティブエリアとその外側に位置する周辺エリアとでは、構造上の差異に起因して、基板表面の凹凸の程度が異なる。例えば、周辺エリアには、アクティブエリアの画素を駆動するのに必要な駆動配線の他に、外部の電源をバイパスする電源配線や、アクティブエリアのセンサ電極と電氣的に接続されたセンサ信号配線、透明電極などの各種電極を低抵抗化する金属線と電氣的に接続された補助配線などの各種外周配線が配置されている。

【0004】

このような構成において、アクティブエリアに配置されるギャップスペーサと同等の高さを有するスペーサが外周配線と重なった場合、周辺エリアのセルギャップがアクティブエリアのセルギャップよりも厚くなってしまう。この影響により、アクティブエリア内の周縁部では局所的にセルギャップが厚くなるといった現象が発生し、その結果、アクティブエリア内において、その中央部と周縁部とでセルギャップが異なってしまう、表示ムラとして認識されてしまうおそれがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2007-304556号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本実施形態の目的は、表示品位の良好な液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本実施形態によれば、

画像を表示するアクティブエリアに配置されるとともに前記アクティブエリアの外側の周辺エリアに延在した第1表面を有する第1絶縁膜と、前記アクティブエリアにおいて前記第1表面に形成された画素電極と、前記周辺エリアにおいて前記第1表面に形成された外周配線と、を備えた第1基板と、前記第1表面に対向し前記アクティブエリア及び前記周辺エリアに亘って延在した第2表面を有する第2絶縁膜を備えた第2基板と、前記周辺エリアにおいて前記第1基板と前記第2基板との間に介在するとともに、前記第1絶縁膜と前記第2絶縁膜との間に位置し、第1高さを有する第1メインスペーサと、前記周辺エリアにおいて前記第1基板と前記第2基板との間に介在するとともに、前記外周配線と前記第2絶縁膜との間に位置し、前記第1高さよりも低い第2高さを有する第1サブスペーサと、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、を備えた液晶表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本実施形態の液晶表示装置に適用可能な表示パネルPNLの一例を概略的に示す平面図である。

【図2】図2は、図1に示した表示パネルPNLのアクティブエリアACTの構成を概略的に示す断面図である。

【図3】図3は、図1に示した表示パネルPNLをA-B線で切断した周辺エリアPRPの構成を概略的に示す断面図である。

【図4】図4は、本実施形態の表示パネルについてアクティブエリアでのセルギャップの測定結果を示す図である。

【図5】図5は、比較例の表示パネルについてアクティブエリアでのセルギャップの測定結果を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0010】

図1は、本実施形態の液晶表示装置に適用可能な表示パネルPNLの一例を概略的に示す平面図である。

【0011】

すなわち、表示パネルPNLは、アクティブマトリクスタイプの液晶表示パネルであり、アレイ基板ARと、アレイ基板ARに対向配置された対向基板CTと、アレイ基板ARと対向基板CTとの間に保持された液晶層LQと、を備えている。アレイ基板ARと対向基板CTとは、これらの間に所定のセルギャップを形成した状態でシール材SEによって貼り合わせられている。図示した例では、シール材SEは、矩形枠状の閉ループ形状をなすように形成されているが、シール材SEの形状は図示した例に限らない。セルギャップは、アレイ基板ARまたは対向基板CTに形成された図示しない柱状のスペーサによって形成されている。液晶層LQは、アレイ基板ARと対向基板CTとの間のセルギャップにおいてシール材SEによって囲まれた内側に保持されている。表示パネルPNLは、シール材SEによって囲まれた内側に、画像を表示するアクティブエリアACTを備えている

。アクティブエリアACTは、例えば、略長形状であり、マトリクス状に配置された複数の画素PXによって構成されている。

【0012】

アレイ基板ARは、第1方向Xに沿って延出したゲート配線G、第1方向Xに交差する第2方向Yに沿って延出しゲート配線Gと交差するソース配線S、ゲート配線G及びソース配線Sに接続されたスイッチング素子SW、スイッチング素子SWに接続された画素電極PEなどを備えている。共通電極CEは、例えば対向基板CTに備えられているが、アレイ基板ARに備えられていても良い。

【0013】

なお、表示パネルPNLの詳細な構成については説明を省略するが、TN (Twisted Nematic) モード、OCB (Optically Compensated Bend) モード、VA (Vertical Aligned) モードなどの主として縦電界を利用するモードでは、画素電極PEがアレイ基板ARに備えられる一方で、共通電極CEが対向基板CTに備えられている。また、IPS (In-Plane Switching) モード、FFS (Fringe Field Switching) モードなどの主として横電界を利用するモードでは、画素電極PE及び共通電極CEの双方がアレイ基板ARに備えられている。

【0014】

図示した例では、図示した表示パネルPNLは四角形状であり、アレイ基板AR及び対向基板CTはいずれも四角形状である。アレイ基板ARは基板端部E11乃至E14を有し、対向基板CTは基板端部E21乃至E24を有している。基板端部E11は基板端部E21に重なり、基板端部E12は基板端部E22に重なり、基板端部E13は基板端部E23に重なり、基板端部E14は基板端部E24よりも外方に位置している。つまり、アレイ基板ARは、対向基板CTの基板端部E24よりも外側に延出しており、基板端部E14と基板端部E24との間に実装部MTを有している。基板端部E11及び基板端部E21は、アクティブエリアACTを挟んで基板端部E13及び基板端部E23と対向する位置にある。基板端部E12及び基板端部E22は、アクティブエリアACTを挟んで実装部MTと対向する位置にある。

【0015】

駆動ICチップ2及びフレキシブル・プリントド・サーキット (FPC) 基板3などの表示パネルPNLの駆動に必要な信号を供給する信号供給源は、アクティブエリアACTよりも外側の周辺エリアPRPに位置している。図示した例では、駆動ICチップ2及びFPC基板3などの信号供給源は、実装部MTに実装されている。周辺エリアPRPは、アクティブエリアACTを囲むエリアであり、シール材SEが配置されるエリアを含み、矩形枠状に形成されている。

【0016】

図示した表示パネルPNLにおいて、シール材SEは、実装部MTを除く3辺、つまり、基板端部E11と基板端部E21とが重なる位置、基板端部E12と基板端部E22とが重なる位置、及び、基板端部E13と基板端部E23とが重なる位置までそれぞれ延在している。また、シール材SEは、実装部MTに沿ってアレイ基板ARと対向基板CTとが対向する位置においては、基板端部E24に沿って形成されている。シール材SEは、例えば、紫外線硬化型樹脂などの感光性樹脂材料によって形成されている。

【0017】

アレイ基板ARは、さらに、周辺エリアPRPに形成された外周配線CNを備えている。外周配線CNは、実装部MTにおいて信号供給源 (図示した例ではFPC基板3) に接続され、実装部MTから基板端部E11及び基板端部E13に沿った周辺エリアPRPにそれぞれ配置されている。一例では、外周配線CNは、基板端部E12に沿った周辺エリアPRPには配置されていない。このような外周配線CNは、例えば、外部の電源をバイパスする電源配線や、アクティブエリアのセンサ電極と電氣的に接続されたセンサ信号配線、透明電極などの各種電極を低抵抗化する金属線と電氣的に接続された補助配線などで

10

20

30

40

50

ある。外周配線C Nは、ゲート配線Gあるいはソース配線Sなどと同様の配線材料（アルミニウム（A l）、チタン（T i）、モリブデン（M o）、タングステン（W）、銀（A g）など金属材料）によって形成されている。

【0018】

図2は、図1に示した表示パネルP N LのアクティブエリアA C Tの構成を概略的に示す断面図である。なお、ここでは、F F Sモードを適用した表示パネルP N Lの断面構造について説明する。

【0019】

アレイ基板A Rは、ガラス基板や樹脂基板などの透明な第1絶縁基板1 0を用いて形成されている。アレイ基板A Rは、第1絶縁基板1 0の対向基板C Tと対向する側に、共通電極C E、画素電極P E 1乃至P E 3、第1絶縁膜1 1、第2絶縁膜1 2、第1配向膜A L 1などを備えている。

【0020】

共通電極C Eは、第1絶縁膜1 1の上に形成され、各画素P X 1乃至P X 3に亘って延在している。共通電極C Eは、例えば、インジウム・ティン・オキシド（I T O）やインジウム・ジnk・オキシド（I Z O）などの透明な導電材料によって形成されている。共通電極C Eは、第2絶縁膜1 2によって覆われている。なお、図示しないゲート配線やソース配線、スイッチング素子などは、第1絶縁基板1 0と第1絶縁膜1 1との間に形成されている。第1絶縁膜1 1は、例えば透明な有機絶縁膜であり、その表面が略平坦化されている。第2絶縁膜1 2は、例えば透明な無機絶縁膜であり、その対向基板側に表面（第1表面）1 2 Aを有している。

【0021】

画素P X 1の画素電極P E 1、画素P X 2の画素電極P E 2、及び、画素P X 3の画素電極P E 3のそれぞれは、第2絶縁膜1 2の表面1 2 Aに形成され、いずれも共通電極C Eと対向している。画素電極P E 1乃至P E 3には、共通電極C Eと対向する位置に、それぞれスリットS L Aが形成されている。画素電極P E 1乃至P E 3は、例えば、I T OやI Z Oなどの透明な導電材料によって形成されている。画素電極P E 1乃至P E 3は、第1配向膜A L 1によって覆われている。第1配向膜A L 1は、第2絶縁膜1 2の表面1 2 Aも覆っている。第1配向膜A L 1は、水平配向性を示す材料によって形成され、アレイ基板A Rの液晶層L Qに接する面に配置されている。

【0022】

一方、対向基板C Tは、ガラス基板や樹脂基板などの透明な第2絶縁基板2 0を用いて形成されている。対向基板C Tは、第2絶縁基板2 0のアレイ基板A Rと対向する側に、遮光層（ブラックマトリクス）B M、カラーフィルタC F 1乃至C F 3、オーバーコート層O C、第2配向膜A L 2などを備えている。

【0023】

遮光層B Mは、第2絶縁基板2 0の内面に形成されている。遮光層B Mは、黒色の樹脂材料や、遮光性の金属材料によって形成されている。カラーフィルタC F 1乃至C F 3のそれぞれは、第2絶縁基板2 0の内面に形成され、それぞれの一部が遮光層B Mに重なっている。カラーフィルタC F 1は、例えば、緑色（G）のカラーフィルタであり、緑色に着色された樹脂材料によって形成されている。カラーフィルタC F 2は、例えば、青色（B）のカラーフィルタであり、青色に着色された樹脂材料によって形成されている。カラーフィルタC F 3は、例えば、赤色（R）のカラーフィルタであり、赤色に着色された樹脂材料によって形成されている。

【0024】

オーバーコート層O Cは、カラーフィルタC F 1乃至C F 3を覆っている。オーバーコート層O Cは、カラーフィルタC F 1乃至C F 3の表面の凹凸を平坦化する。オーバーコート層O Cは、透明な樹脂材料によって形成された有機絶縁膜である。オーバーコート層O Cは、第2配向膜A L 2によって覆われている。第2配向膜A L 2は、水平配向性を示す材料によって形成され、対向基板C Tの液晶層L Qに接する面に配置されている。

【0025】

上述したようなアレイ基板ARと対向基板CTとは、第1配向膜AL1及び第2配向膜AL2が向かい合うように配置されている。

【0026】

表示パネルPNLは、さらに、アクティブエリアACTに配置されたメインスペーサ（第2メインスペーサ）MS2及びサブスペーサ（第2サブスペーサ）SS2を備えている。メインスペーサMS2及びサブスペーサSS2は、いずれも柱状に形成され、アレイ基板ARと対向基板CTの間に配置されている。図示した例では、メインスペーサMS2及びサブスペーサSS2のそれぞれは、対向基板CTに形成され、画素電極PE1乃至PE3のいずれとも重ならない位置に配置されている。より具体的には、メインスペーサMS2及びサブスペーサSS2は、オーバーコート層OCのアレイ基板ARと対向する側の表面（第2表面）OCAに形成され、しかも、アレイ基板ARに向かって先細るテーパ状に形成されている。

10

【0027】

メインスペーサMS2及びサブスペーサSS2は高さが異なり、メインスペーサMS2がサブスペーサSS2よりも高い高さを有している。これらのメインスペーサMS2及びサブスペーサSS2は、樹脂材料によって形成されている。高さの異なるメインスペーサMS2及びサブスペーサSS2は、例えば、樹脂材料を塗布し、局所的に透過率が異なるハーフトーンマスクを介して樹脂材料を露光し、現像するフォトリソグラフィプロセスを利用して一括して形成することが可能である。

20

【0028】

メインスペーサMS2はアレイ基板ARに接触し、サブスペーサSS2はアレイ基板ARから離間している。つまり、メインスペーサMS2は、第2絶縁膜12とオーバーコート層OCとの間に位置し、その先端部が第1配向膜AL1に接触している。また、サブスペーサSS2は、第2絶縁膜12とオーバーコート層OCとの間に位置しているが、その先端部と第1配向膜AL1との間に液晶層LQが介在している。なお、図示を簡略化したため、メインスペーサMS2及びサブスペーサSS2が隣接しているが、必ずしも図示したレイアウトに限られるものではなく、メインスペーサMS2及びサブスペーサSS2は、それぞれアクティブエリアACTにおいて所定の配置密度で分散配置されていればよい。メインスペーサMS2及びサブスペーサSS2のそれぞれの先端部は、第2配向膜AL2によって覆われていても良い。

30

【0029】

メインスペーサMS2は、アレイ基板ARと対向基板CTの間に介在し、これらの間に所定のセルギャップを形成する。このとき、表示パネルPNLの外形に着目すると、アクティブエリアACTにおいて、アレイ基板AR及び対向基板CTが略平行となる。

【0030】

アレイ基板ARと対向基板CTとは、セルギャップが形成された状態でシール材によって貼り合わせられている。液晶層LQは、アレイ基板ARの第1配向膜AL1と対向基板CTの第2配向膜AL2との間に形成されたセルギャップに封入された液晶分子LMを含む液晶組成物によって構成されている。

40

【0031】

このような構成の表示パネルPNLに対して、その背面側には、バックライトBLが配置されている。バックライト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。

【0032】

アレイ基板ARの外表面すなわち第1絶縁基板10の外表面には、第1偏光板PL1を含む第1光学素子OD1が配置されている。対向基板CTの外表面すなわち第2絶縁基板20の外表面には、第2偏光板PL2を含む第2光学素子OD2が配置されている。第1偏光板PL1の第1吸収軸及び第2偏光板PL2の第2吸収軸は、クロスニコルの位置関係にある。

50

【0033】

図3は、図1に示した表示パネルPNLをA-B線で切断した周辺エリアPRPの構成を概略的に示す断面図である。

【0034】

アレイ基板ARにおいて、第1絶縁膜11及び第2絶縁膜12は、図2に示したアクティブエリアACTから周辺エリアPRPまで延在している。アレイ基板ARは、周辺エリアPRPにおいて、外周配線CNに加えて、画素の駆動に必要な駆動配線DLを備えている。駆動配線DLは、例えば、第1絶縁基板10と第1絶縁膜11との間に配置されている。外周配線CNは、駆動配線DLとの干渉を避けるために、駆動配線DLとは別のレイヤに配置され、図示した例では、第2絶縁膜12の表面12Aに形成されている。

10

【0035】

外周配線CNは、表示パネルPNLの狭額縁化を阻害しないように、周辺エリアPRPの限られた面積の領域に高密度に配置されている。また、外周配線CNは、周辺エリアPRPにおいて、長い距離に亘って形成される場合がある。このため、外周配線CNには、低抵抗化することが要求される。このとき、外周配線CNの低抵抗化のために、外周配線CNの線幅を拡張すると、周辺エリアPRPの面積を拡大する必要があり、狭額縁化が阻害される。このため、外周配線CNの低抵抗化のためには、外周配線CNの厚みを大きくすることが望ましい。一例では、画素電極PEの厚みが約 $0.05\mu\text{m}$ であるのに対して、外周配線CNの厚みは、約 $0.2\sim 0.3\mu\text{m}$ であり、画素電極PEの厚みよりも大きい。

20

【0036】

対向基板CTにおいて、遮光層BMは、図2に示したアクティブエリアACTから周辺エリアPRPまで延在している。また、複数種類のカラーフィルタのうちの一つ、例えばカラーフィルタCF2は、一部で途切れながらも周辺エリアPRPに配置されている。オーバーコート層OCは、アクティブエリアACTから周辺エリアPRPまで延在している。これらのアレイ基板ARと対向基板CTとは、シール材SEによって貼り合せられている。

【0037】

表示パネルPNLは、さらに、周辺エリアPRPにおいて、アレイ基板ARと対向基板CTとの間に介在したメインスペーサ（第1メインスペーサ）MS1及びサブスペーサ（第1サブスペーサ）SS1を備えている。メインスペーサMS1及びサブスペーサSS1は、いずれも柱状に形成されている。図示した例では、メインスペーサMS1及びサブスペーサSS1のそれぞれは、対向基板CTに形成されている。より具体的には、メインスペーサMS1及びサブスペーサSS1は、オーバーコート層OCの表面OCAに形成され、しかも、アレイ基板ARに向かって先細るテーパ状に形成されている。

30

【0038】

メインスペーサMS1は、高さH1を有し、アレイ基板ARに接触している。サブスペーサSS1は、高さH1よりも低い高さH2を有し、アレイ基板ARに接触している。つまり、メインスペーサMS1は、第2絶縁膜12とオーバーコート層OCとの間に位置し、その先端部が第2絶縁膜12（あるいは図示を省略した第1配向膜）に接触している。また、サブスペーサSS1は、外周配線CNとオーバーコート層OCとの間に位置し、その先端部と外周配線CN（あるいは図示を省略した第1配向膜）に接触している。

40

【0039】

なお、メインスペーサMS1及びサブスペーサSS1のそれぞれの先端部は、第2配向膜AL2によって覆われていても良い。メインスペーサMS1の高さH1は、アクティブエリアACTのメインスペーサMS2の高さと同等である。また、サブスペーサSS1の高さH2は、アクティブエリアACTのサブスペーサSS2の高さと同等である。

【0040】

これらのメインスペーサMS1及びサブスペーサSS1は、アクティブエリアACTのメインスペーサMS2及びサブスペーサSS2と同一の樹脂材料によって形成されている

50

。なお、メインスペーサMS1及びサブスペーサSS1は、メインスペーサMS2及びサブスペーサSS2と同一工程で形成可能である。

【0041】

このような周辺エリアPRPにおいては、アレイ基板AR側については、第2絶縁膜12の表面12Aに外周配線CNが形成されることによって、アレイ基板ARの対向基板CTに対向する表面に段差が形成される。特に、外周配線CNの厚みが比較的厚い場合には、外周配線CNの上面と第2絶縁膜12の表面12Aとの間に大きな段差が形成される。一方で、対向基板CT側については、オーバーコート層OCの表面OCAが比較的平坦に形成される。このため、対向基板CTのアレイ基板ARと対向する表面には、ほとんど段差がない。つまり、外周配線CNとオーバーコート層OCとの間隔は、第2絶縁膜12とオーバーコート層OCとの間隔よりも、外周配線CNの厚み分だけ小さくなる。

10

【0042】

メインスペーサMS1の高さH1と、サブスペーサSS1の高さH2との差は、外周配線CNの厚み分とほぼ同等である。このため、外周配線CNと重なる領域ではサブスペーサSS1がアレイ基板ARに接触してセルギャップを維持し、外周配線CNと重ならない領域つまり第2絶縁膜12とオーバーコート層OCとが対向する領域ではメインスペーサMS1がアレイ基板ARに接触してセルギャップを維持する。このとき、表示パネルPNLの外形に着目すると、周辺エリアPRPにおいて、アレイ基板AR及び対向基板CTが略平行となる。また、アクティブエリアACTにおいてメインスペーサMS2によって形成されたセルギャップは、周辺エリアPRPにおいてもメインスペーサMS1及びサブ

20

【0043】

このように、周辺エリアPRPのうち、基板端部E11及び基板端部E21に沿った領域には、メインスペーサMS1及びサブスペーサSS1が混在し、メインスペーサMS1及びサブスペーサSS1の双方によってセルギャップが維持されている。

【0044】

周辺エリアPRPでは、外周配線CNが高密度に配置されていることから、外周配線CNに重なるサブスペーサSS1の個数が外周配線CNに重ならないメインスペーサMS1の個数よりも多い。一例では、周辺エリアPRPに配置されたスペーサのうち、約60%

30

【0045】

このような構造は、周辺エリアPRPのうち、基板端部E13及び基板端部E23に沿った領域についても適用される。一方で、周辺エリアPRPのうち基板端部E12及び基板端部E22に沿った領域に、外周配線CNが配置されないレイアウトでは、周辺エリアPRPに配置されるスペーサのほとんど全てがメインスペーサMS1であり、サブスペーサSS1はほとんど配置されない。

【0046】

本実施形態によれば、狭額縁化された周辺エリアPRPにおいて、高さH1を有するメインスペーサMS1及び高さH1よりも低い高さH2を有するサブスペーサSS1が配置され、外周配線CNと重なる位置ではサブスペーサSS1によってセルギャップが維持され、且つ、外周配線CNと重ならない位置ではメインスペーサMS1によってセルギャップが維持されている。したがって、周辺エリアPRPにおいて、外周配線CNによる段差の影響を受けることなく、アクティブエリアACTと同等のセルギャップを維持することが可能となる。このため、アクティブエリアACTでは、その中央部のみならず、周辺エリアPRPに近接した周縁部についても、ほぼ均一なセルギャップが形成され、セルギャップのバラツキに起因した表示ムラの発生を抑制することが可能となる。

40

【0047】

また、アクティブエリアACTにおいては、アレイ基板ARと対向基板CTとの間に介在してセルギャップを形成するメインスペーサMS2に加えて、メインスペーサMS2よ

50

りも低い高さのサブスペーサ S S 2 が配置されている。このため、アクティブエリア A C T の基板面に対して外部から局所的な衝撃が加わった際に、サブスペーサ S S 2 がアレイ基板 A R に接触することで衝撃を吸収することが可能となる。これにより、低温気泡の発生を抑制することが可能となるとともに、外部から衝撃を加えた場合の圧縮変形に対する耐性を向上することが可能となる。

【0048】

また、メインスペーサ M S 2 はメインスペーサ M S 1 と同等の高さを有し、また、サブスペーサ S S 2 はサブスペーサ S S 1 と同等の高さを有しており、これらはいずれも同一工程で形成することが可能である。したがって、高さの異なるスペーサを別個に形成するプロセスが不要となる。

10

【0049】

次に、本実施形態の表示パネル P N L について、アクティブエリアでのセルギャップを測定した。なお、比較例として、周辺エリア P R P の外周配線 C N と重なる位置及び外周配線 C N と重ならない位置のそれぞれにメインスペーサ M S 1 のみを配置した表示パネルを用意し、アクティブエリアでのセルギャップを測定した。

【0050】

図4は、本実施形態の表示パネルについてアクティブエリアでのセルギャップの測定結果を示す図である。図5は、比較例の表示パネルについてアクティブエリアでのセルギャップの測定結果を示す図である。

【0051】

なお、図中の横軸は、アクティブエリア端（つまり、アクティブエリアと周辺エリアとの境界）からアクティブエリアの中央部に向かう位置を示している。図中の縦軸はセルギャップの測定値であり、目標のセルギャップをゼロ μm とした。縦軸の正の値は目標のセルギャップを上回った場合の値に相当し、縦軸の負の値は目標のセルギャップを下回った場合の値に相当する。

20

【0052】

本実施形態では、アクティブエリア端からその中央部に亘り、セルギャップが略均一であることが確認された。アクティブエリア端と中央部とのセルギャップの差異は約 $0.02\mu\text{m}$ であり、ギャップムラとして視認されるセルギャップの差異（ $0.1\mu\text{m}$ 以上）を大きく下回ることが確認できた。このような本実施形態では、アクティブエリアを目視で確認したところ、その全域において表示ムラは確認されなかった。また、本実施形態では、低温環境下でアクティブエリアに衝撃を加える実験を行ったが、アクティブエリア内に気泡は発生しなかった。

30

【0053】

これに対して、比較例では、アクティブエリア端において、目標のセルギャップを約 $0.13\mu\text{m}$ も超えてしまい、また、その影響によってアクティブエリアの中央部においても、セルギャップが安定しないことが確認された。このような比較例では、アクティブエリアの周縁部においてギャップムラに起因した表示ムラが目視により確認された。

【0054】

以上説明したように、本実施形態によれば、表示品位の良好な液晶表示装置を提供することができる。

40

【0055】

上記の実施形態では、F F S モードを適用した表示パネル P N L を例に説明したが、他の表示モードを適用した表示パネルについても本実施形態は適用可能である。例えば、V A モードなどの主として縦電界を利用するモードの表示パネル P N L では、アレイ基板 A R において、有機絶縁膜である第1絶縁膜 11 の表面に画素電極 P E 及び外周配線 C N が形成され、対向基板 C T において、オーバーコート層 O C の表面に共通電極 C E が形成される。このとき、アクティブエリア A C T では、メインスペーサ M S 2 及びサブスペーサ S S 2 がオーバーコート層 O C の表面あるいは共通電極 C E の表面に形成され、メインスペーサ M S 2 がセルギャップを形成する一方で、サブスペーサ S S 2 はアレイ基板 A R

50

から離間している。また、周辺エリア P R P では、メインスペーサ M S 1 及びサブスペーサ S S 1 がオーバーコート層 O C の表面あるいは共通電極 C E の表面に形成され、メインスペーサ M S 1 が外周配線 C N と重ならない位置でセルギャップを維持するとともに、サブスペーサ S S 2 が外周配線 C N と重なる位置でセルギャップを維持している。このような表示パネルについても、上記の実施形態で説明したのと同様の効果が得られる。

【0056】

なお、この発明は、上記実施形態そのものに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

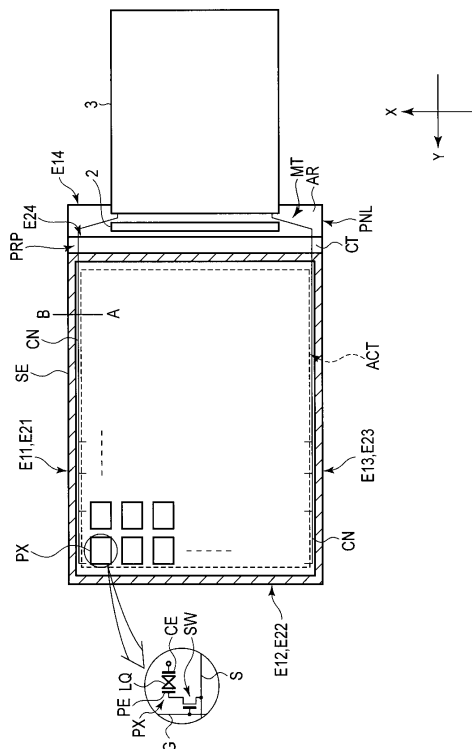
【符号の説明】

【0057】

P N L … 表示パネル A R … アレイ基板 C T … 対向基板 L Q … 液晶層
 A C T … アクティブエリア P R P … 周辺エリア M T … 実装部
 M S 1 … メインスペーサ（周辺エリア） M S 2 … メインスペーサ（アクティブエリア）
 S S 1 … サブスペーサ（周辺エリア） S S 2 … サブスペーサ（アクティブエリア）
 C N … 外周配線

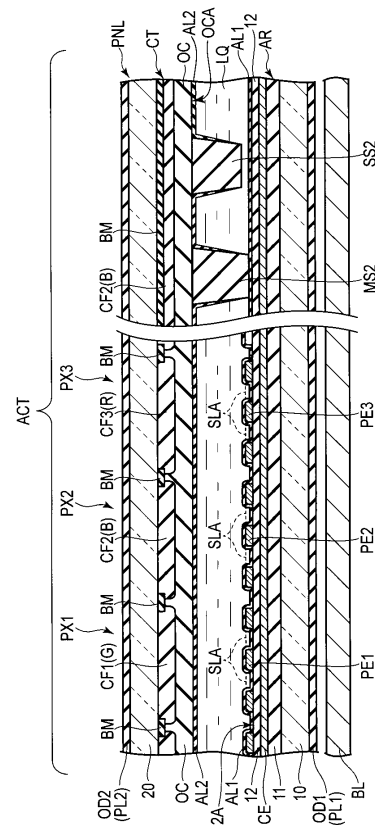
【図 1】

図 1



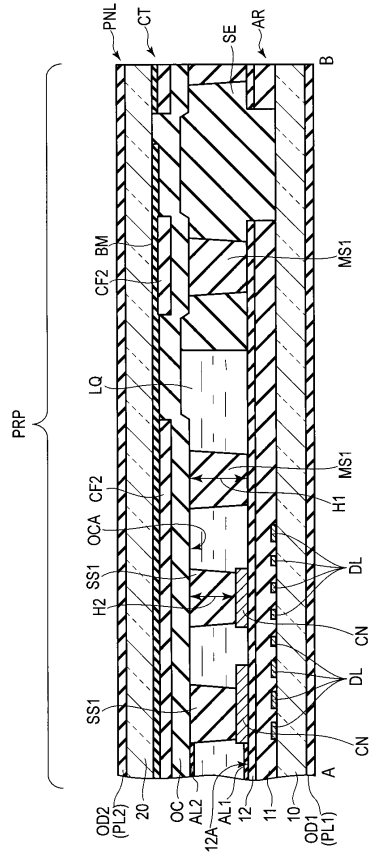
【図 2】

図 2



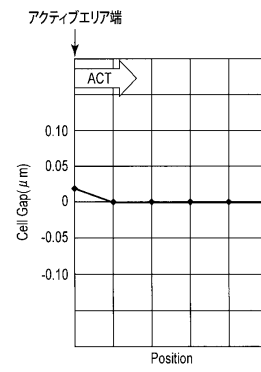
【図 3】

図 3



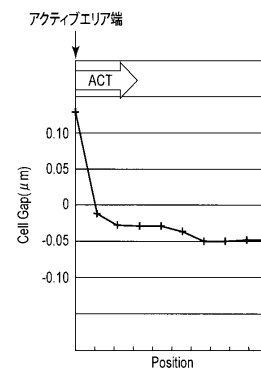
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 諒

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

審査官 岸 智史

(56)参考文献 特開2008-165171 (JP, A)

特開2013-238729 (JP, A)

特開2014-038210 (JP, A)

特開平06-082815 (JP, A)

特開2009-265484 (JP, A)

特開2014-044330 (JP, A)

米国特許出願公開第2011/0266565 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1339