

(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2013-44954

(P2013-44954A)

(43) 公開日 平成25年3月4日(2013.3.4)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01)

F 1

G02F 1/1343
G02F 1/1368

テーマコード(参考)

2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2011-182878 (P2011-182878)

(22) 出願日

平成23年8月24日 (2011.8.24)

(71) 出願人 302020207

株式会社ジャパンディスプレイセントラル
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2

(74) 代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100159651

弁理士 高倉 成男

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74) 代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

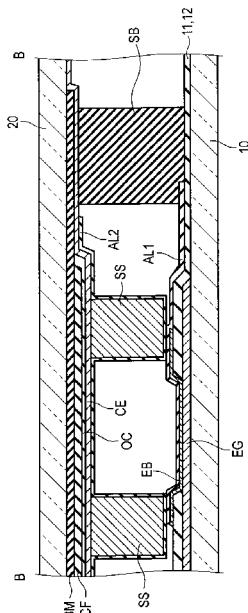
(57) 【要約】

図8

【課題】信頼性の高い液晶表示装置を提供する。

【解決手段】マトリクス状に配置された複数の画素電極 P E と、画素電極 P E が配列する行に沿って延びるゲート配線 G と、列に沿って延びるソース配線 S と、複数の画素電極 P E が配置された領域 A C T の周囲の領域において画素電極 P E と同層に配置されゲート配線に印加されるト電位が供給される電極 E B と、を備えた第1基板 A R と、複数の画素電極 P E が配置された領域 A C T および周囲の領域と対向した共通電極 C E を備え第1基板 A R と対向して配置された第2基板 C T と、第1基板 A R と第2基板 C T との間に挟持された液晶層 L Q と、を備え、電極 E B の端部と端部に対向した共通電極 C T との間に絶縁体 S S が配置されている液晶表示装置。

【選択図】図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マトリクス状に配置された複数の画素電極と、前記画素電極が配列する行に沿って延びるゲート配線と、列に沿って延びるソース配線と、前記複数の画素電極が配置された領域の周囲の領域において前記画素電極と同層に配置され前記ゲート配線に印加されるゲート電位が供給される電極と、を備えた第1基板と、

前記複数の画素電極が配置された領域および前記周囲の領域と対向した共通電極を備え前記第1基板と対向して配置された第2基板と、

前記第1基板と前記第2基板との間に挟持された液晶層と、を備え、

前記電極の端部と前記端部に対向した前記共通電極との間に絶縁体が配置されている液晶表示装置。 10

【請求項 2】

前記絶縁体は前記電極全体と対向するように設けられている請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記絶縁体は複数の前記電極と対向するように設けられている請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記電極は絶縁層上に配置され、前記電極の端部の下において前記絶縁層は平坦である請求項1乃至請求項3のいずれか1項記載の液晶表示装置。 20

【請求項 5】

前記電極は光透過性を有する導電材料により形成されている請求項1乃至請求項4のいずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第1基板と前記第2基板とは前記複数の画素電極が配置された領域を囲むように配置されたシール剤により固定され、

前記液晶層は、前記第1基板と、前記第2基板と、前記シール剤とにより囲まれた領域に充填され、

前記電極は、前記シール剤よりも内側に配置されている請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載の液晶表示装置。 30

【請求項 7】

前記共通電極は、前記複数の画素電極が配置された領域と対向する部分において、前記ソース配線と略平行に延びた電極が前記ゲート配線の延びる方向に間隔を置いて並んで配置されたストライプ状である請求項1乃至請求項6のいずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記共通電極は、前記複数の画素電極が配置された領域と対向する部分において格子状に配置されている請求項1乃至請求項6のいずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第1基板は、さらに、前記画素電極および前記電極を覆う第1配向膜を備え、

前記第2基板は、さらに、前記共通電極を覆う第2配向膜を備え、 40

前記第1配向膜では第1配向処理方向に前記液晶分子が初期配向し、前記第2配向膜では第2配向処理方向に前記液晶分子が初期配向し、前記第1配向処理方向と前記第2配向処理方向は互いに平行で且つ同じ向きである請求項1乃至請求項8のいずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第1基板および前記第2基板の一方に形成された柱状スペーサをさらに備え、

前記絶縁体は前記柱状スペーサと同層に配置されている請求項1乃至請求項9のいずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

マトリクス状に配置された複数の画素電極と、前記画素電極が配列する行に沿って延び

10

20

30

40

50

るゲート配線と、列に沿って延びるソース配線と、前記複数の画素電極が配置された領域の周囲の領域に配置された静電気防止回路と、を備えた第1基板と、

前記複数の画素電極が配置された領域および前記周囲の領域と対向した共通電極を備え前記第1基板と対向して配置された第2基板と、

前記第1基板と前記第2基板との間に挟持された液晶層と、を備え、

前記静電気防止回路は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタのゲート電極と電気的に接続して前記ゲート配線に印加される電位が供給され、前記画素電極と同層に配置された電極と、を備え、

前記電極の端部と前記端部に対向した前記共通電極との間に絶縁体が配置されている液晶表示装置。

10

【請求項12】

前記絶縁体は前記電極全体と対向するように設けられている請求項11記載の液晶表示装置。

【請求項13】

前記絶縁体は複数の前記静電気防止回路が配置された領域と対向するように設けられている請求項11記載の液晶表示装置。

【請求項14】

前記電極は絶縁層上に配置され、前記電極の端部の下において前記絶縁層は平坦である請求項11乃至請求項13のいずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項15】

前記電極は光透過性を有する導電材料により形成されている請求項11乃至請求項14のいずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記第1基板と前記第2基板とは前記複数の画素電極が配置された領域を囲むように配置されたシール剤により固定され、

前記液晶層は、前記第1基板と、前記第2基板と、前記シール剤とにより囲まれた領域に充填され、

前記静電気防止回路は、前記シール剤よりも内側に配置されている請求項11乃至請求項15のいずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項17】

前記第1基板および前記第2基板の一方に形成された柱状スペーサをさらに備え、

前記絶縁体は前記柱状スペーサと同層に配置されている請求項11乃至請求項16のいずれか1項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】

近年、平面表示装置が盛んに開発されており、中でも液晶表示装置は、軽量、薄型、低消費電力等の利点から特に注目を集めている。特に、各画素にスイッチング素子を組み込んだアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、IPS (In-Plane Switching) モードやFFS (Fringe Field Switching) モードなどの横電界（フリンジ電界も含む）を利用した構造が注目されている。このような横電界モードの液晶表示装置は、アレイ基板に形成された画素電極と共通電極とを備え、アレイ基板の正面に対してほぼ平行な横電界で液晶分子をスイッチングする。

【0003】

一方で、アレイ基板に形成された画素電極と、対向基板に形成された共通電極との間に、横電界あるいは斜め電界を形成し、液晶分子をスイッチングする技術も提案されている。

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-104133号公報

【特許文献2】特開2009-192822号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

液晶表示装置を高温多湿の環境において長時間継続して使用した場合、アクティブエリアの周囲の領域における電極や配線の腐食が発生することがあった。アクティブエリアの周囲に配置された電極や配線が腐食すると、電極や配線を含む回路の機能が低下して信頼性が低下し、さらに駆動回路やアクティブエリアへ腐食が進むと、表示品位の低下につながる可能性があった。

10

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、信頼性の高い液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

実施形態によれば、マトリクス状に配置された複数の画素電極と、前記画素電極が配列する行に沿って延びるゲート配線と、列に沿って延びるソース配線と、前記複数の画素電極が配置された領域の周囲の領域において前記画素電極と同層に配置され前記ゲート配線に印加されるト電位が供給される電極と、を備えた第1基板と、前記複数の画素電極が配置された領域および前記周囲の領域と対向した共通電極を備え前記第1基板と対向して配置された第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に挟持された液晶層と、を備え、前記電極の端部と前記端部に対向した前記共通電極との間に絶縁体が配置されている液晶表示装置が提供される。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本実施形態における液晶表示装置の構成及び等価回路を概略的に示す図である。

30

【図2】図2は、図1に示した液晶表示パネルを対向基板側から見たときの一画素の構造例を概略的に示す平面図である。

【図3】図3は、図2に示した液晶表示パネルを線I—I—I—Iで切断したときの断面構造の一例を概略的に示す断面図である。

【図4】図4は、図1に示した液晶表示パネルのアクティブエリア周辺に配置された静電気防止回路の一構成例を概略的に示す図である。

【図5】図5は、図4に示した静電気防止回路のコンタクト電極が配置された位置で切断したときの液晶表示パネルの断面構造の比較例を概略的に示す図である。

【図6】図6は、図4に示した静電気防止回路のコンタクト電極が配置された位置で切断したときの液晶表示パネルの断面構造の比較例を概略的に示す図である。

40

【図7】図7は、実施形態の液晶表示装置においてコンタクト電極と共に電極との間に配置される絶縁体の一構成例を説明するための図である。

【図8】図8は、図7に示した静電気防止回路を線B—Bで切断したときの液晶表示パネルの断面構造の一構成例を概略的に示す図である。

【図9】図9は、実施形態の液晶表示装置においてコンタクト電極と共に電極との間に配置される絶縁体の他の構成例を説明するための図である。

【図10】図10は、図9に示した静電気防止回路を線B—Bで切断したときの液晶表示パネルの断面構造の一構成例を概略的に示す図である。

【図11】図11は、実施形態の液晶表示装置においてコンタクト電極と共に電極との間に配置される絶縁体の他の構成例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

50

【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、本実施形態における液晶表示装置の構成及び等価回路を概略的に示す図である。

【0011】

すなわち、液晶表示装置は、アクティブマトリクスタイプの液晶表示パネルL P Nを備えている。液晶表示パネルL P Nは、第1基板であるアレイ基板A Rと、アレイ基板A Rに対向して配置された第2基板である対向基板C Tと、これらのアレイ基板A Rと対向基板C Tとの間に保持された液晶層L Qと、を備えている。このような液晶表示パネルL P Nは、画像を表示するアクティブエリアA C Tを備えている。このアクティブエリアA C Tは、 $m \times n$ 個のマトリクス状に配置された複数の画素P Xによって構成されている（但し、m及びnは正の整数である）。

10

【0012】

液晶表示パネルL P Nは、アクティブエリアA C Tにおいて、n本のゲート配線G（G 1～G n）、n本の補助容量線C（C 1～C n）、m本のソース配線S（S 1～S m）などを備えている。ゲート配線G及び補助容量線Cは、例えば、第1方向Xに沿って略直線的に延出している。これらのゲート配線G及び補助容量線Cは、第1方向Xに交差する第2方向Yに沿って交互に並列配置されている。ここでは、第1方向Xと第2方向Yとは互いに略直交している。ソース配線Sは、ゲート配線G及び補助容量線Cと交差している。ソース配線Sは、第2方向Yに沿って略直線的に延出している。なお、ゲート配線G、補助容量線C、及び、ソース配線Sは、必ずしも直線的に延出していなくても良く、それらの一部が屈曲していてもよい。

20

【0013】

各ゲート配線Gは、アクティブエリアA C Tの外側に引き出され、ゲートドライバG Dに接続されている。各ソース配線Sは、アクティブエリアA C Tの外側に引き出され、ソースドライバS Dに接続されている。これらのゲートドライバG D及びソースドライバS Dの少なくとも一部は、例えば、アレイ基板A Rに形成され、コントローラを内蔵した駆動I Cチップ2と接続されている。

30

【0014】

各画素P Xは、スイッチング素子S W、画素電極P E、共通電極C Eなどを備えている。保持容量C sは、例えば補助容量線Cと画素電極P Eとの間に形成される。補助容量線Cは、補助容量電圧が印加される電圧印加部V C Sと電気的に接続されている。

【0015】

なお、本実施形態においては、液晶表示パネルL P Nは、画素電極P Eがアレイ基板A Rに形成される一方で共通電極C Eの少なくとも一部が対向基板C Tに形成された構成であり、これらの画素電極P Eと共通電極C Eとの間に形成される電界を主に利用して液晶層L Qの液晶分子をスイッチングする。画素電極P Eと共通電極C Eとの間に形成される電界は、第1方向Xと第2方向Yとで規定されるX-Y平面あるいは基板正面に対してわずかに傾いた斜め電界（あるいは、基板正面にほぼ平行な横電界）である。

40

【0016】

スイッチング素子S Wは、例えば、nチャネル薄膜トランジスタ（TFT）によって構成されている。このスイッチング素子S Wは、ゲート配線G及びソース配線Sと電気的に接続されている。このようなスイッチング素子S Wは、トップゲート型あるいはボトムゲート型のいずれであっても良い。また、スイッチング素子S Wの半導体層は、例えば、アモルファスシリコンによって形成されているが、ポリシリコンによって形成されていても良い。

【0017】

50

画素電極 P E は、各画素 P X に配置され、スイッチング素子 S W に電気的に接続されている。共通電極 C E は、液晶層 L Q を介して複数の画素 P X の画素電極 P E に対して共通に配置されている。このような画素電極 P E 及び共通電極 C E は、例えば、インジウム・ティン・オキサイド (ITO) やインジウム・ジンク・オキサイド (IZO) などの光透過性を有する導電材料によって形成されているが、アルミニウム、銀、モリブデン、アルミニウム、タングステン、チタンなどの他の金属材料及びその合金によって形成されても良い。

【0018】

アレイ基板 A R は、アクティブエリア A C T の周囲の領域において、ゲートドライバ G D 及びソースドライバ S D とアクティブエリア A C T との間の領域 A に、後述する静電気防止回路 100 が配置されている。静電気防止回路 100 は、シール材 S B よりも内側に配置されている。10

【0019】

また、アレイ基板 A R は、アクティブエリア A C T の周囲の領域において、アクティブエリア A C T を囲むように配置されたコモン配線 C O M を備えている。コモン配線 C O M の両端は接続パッドに接続されている。コモン配線 C O M には、接続パッドを介して外部から共通電圧が供給される。

【0020】

共通電極 C E は、アクティブエリア A C T においてアレイ基板 A R と対向するように略一様に延び、導電部材 T R を介して、アレイ基板 A R のコモン配線 C O M と電気的に接続されている。20

【0021】

図 2 は、図 1 に示した液晶表示パネル L P N を対向基板側から見たときの一画素 P X の構造例を概略的に示す平面図である。ここでは、X - Y 平面における平面図を示している。なお、図 2 では、共通電極 C E および画素電極 P E 以外の構成は省略し、共通電極 C E と画素電極 P E との位置関係の一例を示している。

【0022】

図示した画素 P X は、破線で示したように、第 1 方向 X に沿った長さが第 2 方向 Y に沿った長さよりも短い長方形状である。共通電極 C E は第 2 方向 Y に延びている。画素電極 P E は、隣接する共通電極 C E の間に配置されている。30

【0023】

画素電極 P E は、互いに電気的に接続された主画素電極 P A 及びコンタクト部 P C を備えている。主画素電極 P A は、コンタクト部 P C から画素 P X の上側端部付近及び下側端部付近まで第 2 方向 Y に沿って直線的に延出している。このような主画素電極 P A は、第 1 方向 X に沿って略同一の幅を有する帯状に形成されている。コンタクト部 P C は、コンタクトホール C H を介してスイッチング素子 S W と電気的に接続されている。このコンタクト部 P C は、主画素電極 P A よりも幅広に形成されている。

【0024】

共通電極 C E は、X - Y 平面内において、主画素電極 P A を挟んだ両側で主画素電極 P A と略平行な第 2 方向 Y に沿って直線的に延出した主共通電極 C A を備えている。あるいは、主共通電極 C A は、ソース配線 S とそれぞれ対向するとともに主画素電極 P A と略平行に延出していてもよい。このような主共通電極 C A は、第 1 方向 X に沿って略同一の幅を有する帯状に形成されている。40

【0025】

図示した例では、主共通電極 C A は第 1 方向 X に沿って 2 本平行に並んでおり、画素 P X の左右両端部にそれぞれ配置されている。これらの主共通電極 C A は、アクティブエリア A C T 内あるいはアクティブエリア A C T 外において互いに電気的に接続されている。すなわち、共通電極 C E は、アクティブエリア A C T において第 2 方向 Y に延びる主共通電極 C A が所定の間隔をもつて第 1 方向 X に並んで配置されたストライプ形状である。

【0026】

画素電極 P E と主共通電極 C A との位置関係に着目すると、画素電極 P E と主共通電極 C A とは、第 1 方向 X に沿って交互に配置されている。これらの画素電極 P E と主共通電極 C A とは、互いに略平行に配置されている。このとき、X - Y 平面内において、主共通電極 C A のいずれも画素電極 P E とは重ならない。

【0027】

すなわち、隣接する主共通電極 C A の間には、1 本の画素電極 P E が位置している。換言すると、隣接する主共通電極 C A は、画素電極 P E の直上の位置を挟んだ両側に配置されている。あるいは、画素電極 P E は、主共通電極 C A の間に配置されている。これらの画素電極 P E と共通電極 C E との第 1 方向 X に沿った間隔は略一定である。

【0028】

図 3 は、図 2 に示した液晶表示パネル L P N を線 I II - I II で切断したときの断面構造の一例を概略的に示す断面図である。なお、ここでは、説明に必要な箇所のみを図示している。また、この例では主共通電極 C A は信号線 S と対向するように配置されている。

【0029】

液晶表示パネル L P N を構成するアレイ基板 A R の背面側には、バックライト 4 が配置されている。バックライト 4 としては、種々の形態が適用可能であり、また、光源として発光ダイオード (LED) を利用したものや冷陰極管 (CCFL) を利用したものなどのはずれでも適用可能であり、詳細な構造については説明を省略する。

【0030】

アレイ基板 A R は、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。ソース配線 S は、第 1 層間絶縁膜 1 1 の上に形成され、第 2 層間絶縁膜 1 2 および平坦化膜 1 3 によって覆われている。なお、図示しないゲート配線や補助容量線は、例えば、第 1 絶縁基板 1 0 と第 1 層間絶縁膜 1 1 との間に配置されている。画素電極 P E は、平坦化膜 1 3 の上に形成されている。この画素電極 P E は、隣接するソース配線 S のそれぞれの直上の位置よりもそれらの内側に位置している。なお、平坦化膜 1 3 はアクティブエリア A C T に配置され、アクティブエリア A C T の周囲の領域においては除去されている。

【0031】

第 1 配向膜 A L 1 は、アレイ基板 A R の対向基板 C T と対向する面に配置され、アクティブエリア A C T の略全体およびアクティブエリア A C T の外部に亘って延在している。この第 1 配向膜 A L 1 は、画素電極 P E などを覆っており、第 2 層間絶縁膜 1 2 の上にも配置されている。このような第 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ている。

【0032】

なお、アレイ基板 A R は、さらに、共通電極 C E の一部を備えていても良い。

【0033】

対向基板 C T は、光透過性を有する第 2 絶縁基板 2 0 を用いて形成されている。この対向基板 C T は、ブラックマトリクス B M 、カラーフィルタ C F 、オーバーコート層 O C 、共通電極 C E 、第 2 配向膜 A L 2 などを備えている。

【0034】

ブラックマトリクス B M は、各画素 P X を区画し、画素電極 P E と対向する開口部 A P を形成する。すなわち、ブラックマトリクス B M は、ソース配線 S 、ゲート配線 G 、補助容量線 C 、スイッチング素子 S W などの配線部に対向するように配置されている。ここでは、ブラックマトリクス B M は、第 2 方向 Y に沿って延出した部分のみが図示されているが、第 1 方向 X に沿って延出した部分を備えていても良い。このブラックマトリクス B M は、第 2 絶縁基板 2 0 のアレイ基板 A R に対向する内面 2 0 A に配置されている。

【0035】

カラーフィルタ C F は、各画素 P X に対応して配置されている。すなわち、カラーフィルタ C F は、第 2 絶縁基板 2 0 の内面 2 0 A における開口部 A P に配置されるとともに、その一部がブラックマトリクス B M に乗り上げている。第 1 方向 X に隣接する画素 P X に

10

20

30

40

50

それぞれ配置されたカラーフィルタ C F は、互いに色が異なる。例えば、カラーフィルタ C F は、赤色、青色、緑色といった 3 原色にそれぞれ着色された樹脂材料によって形成されている。赤色に着色された樹脂材料からなる赤色カラーフィルタ C F R は、赤色画素に対応して配置されている。青色に着色された樹脂材料からなる青色カラーフィルタ C F B は、青色画素に対応して配置されている。緑色に着色された樹脂材料からなる緑色カラーフィルタ C F G は、緑色画素に対応して配置されている。これらのカラーフィルタ C F 同士の境界は、ブラックマトリクス B M と重なる位置にある。

【0036】

オーバーコート層 O C は、カラーフィルタ C F を覆っている。このオーバーコート層 O C は、カラーフィルタ C F の表面の凹凸の影響を緩和する。

10

【0037】

共通電極 C E は、オーバーコート層 O C のアレイ基板 A R と対向する側に形成されている。本実施形態では、この共通電極 C E と画素電極 P E との第 3 方向 Z に沿った間隔は略一定である。第 3 方向 Z とは、第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y に直交する方向、あるいは、液晶表示パネル L P N の法線方向である。

【0038】

第 2 配向膜 A L 2 は、対向基板 C T のアレイ基板 A R と対向する面に配置され、アクティブエリア A C T の略全体に亘って延在している。この第 2 配向膜 A L 2 は、共通電極 C E 及びオーバーコート層 O C などを覆っている。このような第 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ている。

20

【0039】

上述したようなアレイ基板 A R と対向基板 C T とは、それぞれの第 1 配向膜 A L 1 及び第 2 配向膜 A L 2 が対向するように配置されている。このとき、アレイ基板 A R の第 1 配向膜 A L 1 と対向基板 C T の第 2 配向膜 A L 2 との間には、例えば、樹脂材料によって一方の基板に一体的に形成された柱状スペーサ（図示せず）により、所定のセルギャップが形成される。アレイ基板 A R と対向基板 C T とは、所定のセルギャップが形成された状態で、アクティブエリア A C T の外側のシール材 S B によって貼り合わせられている。

【0040】

液晶層 L Q は、アレイ基板 A R と対向基板 C T との間に形成されたセルギャップに保持され、第 1 配向膜 A L 1 と第 2 配向膜 A L 2 との間に配置されている。このような液晶層 L Q は、例えば、誘電率異方性が正（ポジ型）の液晶材料によって構成されている。

30

【0041】

アレイ基板 A R の外面、つまり、アレイ基板 A R を構成する第 1 絶縁基板 1 0 の外面 1 0 B には、第 1 光学素子 O D 1 が接着剤などにより貼付されている。この第 1 光学素子 O D 1 は、液晶表示パネル L P N のバックライト 4 と対向する側に位置しており、バックライト 4 から液晶表示パネル L P N に入射する入射光の偏光状態を制御する。

【0042】

対向基板 C T の外面、つまり、対向基板 C T を構成する第 2 絶縁基板 2 0 の外面 2 0 B には、第 2 光学素子 O D 2 が接着剤などにより貼付されている。この第 2 光学素子 O D 2 は、液晶表示パネル L P N の表示面側に位置しており、液晶表示パネル L P N から出射した出射光の偏光状態を制御する。

40

【0043】

次に、上記構成の液晶表示パネル L P N の動作について、図 2 及び図 3 を参照しながら説明する。

【0044】

すなわち、液晶層 L Q に電圧が印加されていない状態、つまり、画素電極 P E と共に通電極 C E との間に電位差（あるいは電界）が形成されていない状態（O F F 時）には、液晶層 L Q の液晶分子 L M は、その長軸が第 1 配向膜 A L 1 の第 1 配向処理方向及び第 2 配向膜 A L 2 の第 2 配向処理方向を向くように配向している。このような O F F 時が初期配向状態に相当し、O F F 時の液晶分子 L M の配向方向が初期配向方向に相当する。

50

【0045】

なお、厳密には、液晶分子LMは、X-Y平面に平行に配向しているとは限らず、プレチルトしている場合が多い。このため、ここでの液晶分子LMの初期配向方向とは、OFF時の液晶分子LMの長軸をX-Y平面に正射影した方向である。以下では、説明を簡略にするために、液晶分子LMは、X-Y平面に平行に配向しているものとし、X-Y平面と平行な面内で回転するものとして説明する。

【0046】

ここでは、第1配向処理方向及び第2配向処理方向は、ともに第2方向Yと略平行な方向である。OFF時ににおいては、液晶分子LMは、図2に破線で示したように、その長軸が第2方向Yと略平行な方向に初期配向する。つまり、液晶分子LMの初期配向方向は、第2方向Yと平行（あるいは、第2方向Yに対して 0° ）である。

10

【0047】

第1配向処理方向及び第2配向処理方向が平行且つ同じ向きである場合、液晶層LQの断面において、液晶分子LMは、液晶層LQの中間部付近で略水平（プレチルト角が略ゼロ）に配向し、ここを境界として第1配向膜AL1の近傍及び第2配向膜AL2の近傍において対称となるようなプレチルト角を持って配向する（スプレイ配向）。

【0048】

第1配向処理方向及び第2配向処理方向が互いに平行且つ逆向きである場合、液晶層LQの断面において、液晶分子LMは、第1配向膜AL1の近傍、第2配向膜AL2の近傍、及び、液晶層LQの中間部において略均一なプレチルト角を持って配向する（ホモジニアス配向）。

20

【0049】

図2に示した例では、画素電極PEと左側の主共通電極CAとの間の領域内の液晶分子LMは、第2方向Yに対して時計回りに回転し、図中の左下を向くように配向する。画素電極PEと右側の主共通電極CAとの間の領域内の液晶分子LMは、第2方向Yに対して反時計回りに回転し、図中の右下を向くように配向する。

【0050】

このように、各画素PXにおいて、画素電極PEと共通電極CEとの間に電界が形成された状態では、液晶分子LMの配向方向は、画素電極PEと重なる位置を境界として複数の方向に分かれ、それぞれの配向方向でドメインを形成する。つまり、一画素PXには、複数のドメインが形成される。

30

【0051】

図4は、図1に示した静電気防止回路100の構成の一例に対応した等価回路図である。すなわち、静電気防止回路100は、薄膜トランジスタを含んでいる。図示した例では、静電気防止回路100は、4つの薄膜トランジスタTr1乃至Tr4を含んでいる。静電気防止回路100の一端側において、薄膜トランジスタTr1のゲート電極及びソース電極、及び、薄膜トランジスタTr2のソース電極は互いに接続されている。薄膜トランジスタTr1のドレイン電極は、薄膜トランジスタTr2のゲート電極、薄膜トランジスタTr3のゲート電極、及び、薄膜トランジスタTr4のソース電極に接続されている。薄膜トランジスタTr2のドレイン電極は、薄膜トランジスタTr3のソース電極に接続されている。静電気防止回路100の他端側において、薄膜トランジスタTr3のドレイン電極、薄膜トランジスタTr4のゲート電極及びドレイン電極は互いに接続されている。

40

【0052】

上記静電気防止回路100において、例えば薄膜トランジスタTr1のゲート電極とソース電極とは画素電極PEと同層に配置されたコンタクト電極により電気的に接続されている。すなわち、薄膜トランジスタTr1のゲート電極はゲート配線Gと同層に配置されればALNdにより形成されている。薄膜トランジスタTr1のソース電極はソース配線と同層に配置されればCrにより形成されている。コンタクト電極は、薄膜トランジスタTr1のゲート電極上に配置された層間絶縁膜11、12に設けられたコンタクトホ

50

ールにおいてゲート電極と電気的に接続し、ソース電極上に配置された層間絶縁膜12に設けられたコンタクトホールにおいてソース電極と電気的に接続している。コンタクト電極は画素電極PEと同層に配置され、例えばITO等の光透過性の導電材料により形成されている。

【0053】

上記静電気防止回路100は、コモン配線COMと電気的に接続されている。コモン配線COMは他の配線と比較して配線幅が広く容量が大きいためである。

【0054】

図5に、静電気防止回路100に設けられたコンタクト電極EBが配置された位置における液晶表示パネルLPNの断面の一構成例(比較例)を示す。コンタクト電極EBは薄膜トランジスタのゲート電極EGとソース電極とを電気的に接続し、画素電極PEと同層に配置されている。コンタクト電極EBには、薄膜トランジスタのゲート電極EGからゲート電位が供給される。薄膜トランジスタのゲート電極EGは、ゲート線Gと電気的に接続している(あるいは一体に形成されている)。

10

【0055】

この比較例の液晶表示パネルLPNを高温多湿(例えば温度が65度であって湿度が93%)の環境において、1000時間継続して動作させて評価試験を行ったところ、静電気防止回路100において、腐食が観察される場合があった。さらに、この腐食は、ゲート電位が供給されるコンタクト電極EBの近傍において顕著であった。

20

【0056】

これは、ゲート電位が供給されるコンタクト電極EBと、コンタクト電極EBに対向する共通電極CEとの電位差が大きくなり、電気的溶融現象が生じたためと考えられる。なお、本実施形態では、ゲート電位が供給されるコンタクト電極EBと共通電極CEとの電位差は例えば11.5Vである。

30

【0057】

電気的溶融現象とは、液晶比抵抗が低くなりアレイ基板ARと対向基板CTとの間で電流が流れる現象である。この電気的溶融現象により導電材料であるITOが溶融し、シリコン材SBの外部から吸湿により液晶層LQが汚染され、ITOが溶融した部分の下層に配置されたALNdの電喰やブラックマトリクスBMMの腐食へと広がったものと考えられる。

【0058】

図6に、静電気防止回路100に設けられたコンタクト電極EAが配置された位置における液晶表示パネルLPNの断面の一構成例(比較例)を示す。コンタクト電極EAは薄膜トランジスタのゲート電極EGとソース電極とを電気的に接続し、画素電極PEと同層に配置されている。

30

【0059】

さらに、コンタクト電極上に配置された配向膜AL1の厚さにより、コンタクト電極の腐食の度合いに差があった。図5に示すコンタクト電極EBの下層にはゲート電極EGがコンタクト電極EBの端部を跨って延びている。

40

【0060】

一方、コンタクト電極EAの下層には、ゲート電極EGがコンタクト電極EAの端部まで延びておらず、ゲート電極EGの端部はコンタクト電極EAの端部よりも内側に位置している。

【0061】

従って、コンタクト電極EAの端部はゲート電極EGの端部上に配置された層間絶縁膜11、12の傾斜に沿って配置され、コンタクト電極EAの端部近傍にはコンタクト電極EAの厚さに加えてゲート電極EGの厚さ分の段差が生じる。そのため、コンタクト電極EAの端部上には、層間絶縁膜11、12の傾斜部分において他の部分よりも厚く溜まつた配向膜AL1が配置される。

【0062】

50

これに対しコンタクト電極 E B の端部は、層間絶縁膜 1 1、1 2 の略平坦な部分の上に配置され、コンタクト電極 E B の端部にはコンタクト電極 E B の厚さ分の段差が生じるのみである。そのため、コンタクト電極 E B の端部上の配向膜 A L 1 は、コンタクト電極 E A 上の配向膜 A L 1 よりも薄くなる。さらに、コンタクト電極 E B の端部が逆テーパー状であると、配向膜 A L 1 によるカバー状態が悪くなる。

【0063】

本願発明者らは、コンタクト電極 E B の端部のように、上層に配置された配向膜 A L 1 が薄い部分で腐食がさらに顕著であることを見出した。

【0064】

そこで、本実施形態では、少なくともゲート電位が供給されるコンタクト電極 E B の端部と対向する共通電極 C Eとの間に絶縁体が配置され、コンタクト電極 E B の端部と共通電極 C Eとの間に高電位が発生することを回避している。

【0065】

図 7 に、実施形態の液晶表示装置において、コンタクト電極 E B の端部と共通電極 C Eとの間に配置される絶縁体の一構成例を示す。

【0066】

図 8 に、実施形態の液晶表示装置において、図 7 に示す線 B - B における液晶表示パネル L P N の断面の一構成例を示す。この例では、コンタクト部 C N T において、コンタクト電極 E B が薄膜トランジスタ T r 1 のゲート電極 E G と電気的に接続するとともに、ソース電極 E S と電気的に接続している。

【0067】

この例では、共通電極 C E 上に、上記静電気防止回路 1 0 0 のコンタクト電極 E B の端部と対向する絶縁体 S S が配置されている。絶縁体 S S は、柱状スペーサと同層に配置されている。絶縁体 S S は、コンタクト電極 E B の端部に沿って略矩形枠状に配置されている。

【0068】

このように、共通電極 C E 上にコンタクト電極 E B の端部と対向する絶縁体 S S を配置すると、コンタクト電極 E B の端部と共通電極 C Eとの間に大きな電位差が生じることが回避され、したがって電気的溶融現象が生じることも回避される。その結果、本実施形態によれば、高温多湿のような過酷な環境において長時間使用した場合であっても回路の腐食等の劣化が生じることなく、信頼性の高い液晶表示装置を提供することが出来る。

【0069】

なお、図 7 および図 8 に示す例では、静電気防止回路 1 0 0 のコンタクト電極 E B の端部と対向する部分にのみ絶縁体 S S が配置されていたが、絶縁体 S S は少なくともゲート電位が供給され、画素電極 P E と同層に配置された電極の端部と対向するように設けられていればよく、静電気防止回路 1 0 0 以外の電極上に配置されても上記効果を得ることができる。さらに、略平坦な層上に配置された電極の端部と対向する部分に絶縁体 S S を配置すると、より効果的である。

【0070】

また、図 7 および図 8 に示す例では、絶縁体 S S が対向電極 C E 上に配置されていたが、絶縁体はコンタクト電極 E B の端部とこの端部に対向する対向電極 C E の部分との間に配置されればよく、アレイ基板 A R のコンタクト電極 E B の端部上においてこの端部を覆うように配置されてもよい。

【0071】

さらに、絶縁体 S S は、柱状スペーサと同じ高さ（第 3 方向 Z における幅）であったが、絶縁体 S S の高さはこれに限定されるものではない。コンタクト電極 E B の端部と対向電極 C Eとの間に絶縁体が配置されれば、その高さに関わらず上記効果を得ることが出来る。

【0072】

また、本実施形態では絶縁体 S S は柱状スペーサと同層に配置されるため、柱状スペー

10

20

30

40

50

サと同時に形成することができ、製造工程を増加させることなく上記効果を得ることが出来る。

【0073】

図9に、実施形態の液晶表示装置において、コンタクト電極EBの端部と共に通電極CEとの間に配置される絶縁体の他の構成例を示す。この例では、コンタクト部CNTにおいて、コンタクト電極EBが薄膜トランジスタTr1のゲート電極EGと電気的に接続するとともに、ソース電極ESと電気的に接続している。

【0074】

図10に、実施形態の液晶表示装置において、図9に示す線B-Bにおける液晶表示パネルLPNの断面の他の構成例を示す。

10

【0075】

この例では、共通電極CE上に、静電気防止回路100のコンタクト電極EB全体と対向する絶縁体SSが配置されている。すなわち、絶縁体SSは、コンタクト電極EBを覆う略矩形状である。この点以外は上記図7および図8に示す場合と同様である。

【0076】

このように、共通電極CE上にコンタクト電極EB全体と対向する絶縁体SSを配置した場合も、高温多湿のような過酷な環境において長時間使用した場合であっても、回路の腐食等の劣化が生じることなく、信頼性高い液晶表示装置を提供することができる。

20

【0077】

なお、図9および図10に示す例では、静電気防止回路100の全てのコンタクト電極EB全体と対向する部分の共通電極CE上に絶縁体SSが配置されていたが、絶縁体SSは少なくともゲート電位が供給され、画素電極PEと同層に配置された電極全体と対向するように設けられていればよく、静電気防止回路100以外の電極上に配置されても上記効果を得ることが出来る。さらに、略平坦な層上に配置された電極全体と対向する部分に絶縁体SSを配置すると、より効果的である。

【0078】

図11に、実施形態の液晶表示装置において、コンタクト電極EBの端部と共に通電極CEとの間に配置される絶縁体の他の構成例を示す。この例では、共通電極CE上には、アクティブエリアACTの周囲において静電気防止回路100が配置される領域Aと対向する部分に絶縁体SSが配置されている。この点以外は上記図7および図8に示した例と同様である。

30

【0079】

このように領域Aと対向する部分の共通電極CE上に絶縁体SSを配置した場合も、高温多湿のような過酷な環境において長時間使用した場合であっても、回路の腐食等の劣化が生じることなく、信頼性高い液晶表示装置を提供することができる。

【0080】

さらに図11に示すように、絶縁体SSを配置する領域を大きくすると、たとえば製造段階や使用段階において液晶層LQに導電性部材が混入した場合に、静電気防止回路100のコンタクト電極と共に通電極CEとが導電性部材により導通することが回避され、表示品位の劣化を回避することが可能となる。

40

【0081】

また、図11に示す例では、領域Aと対向する共通電極CE上に絶縁体SSが配置されていたが、絶縁体SSは少なくともゲート電位が供給され、画素電極PEと同層に配置された電極を含む複数の電極と対向するように設けられていればよく、静電気防止回路100が配置される領域A外に設けられてもよい。その場合でも上記効果を得ることができる。

【0082】

なお、本実施形態によれば、主共通電極CAは、それぞれソース配線Sと対向している。特に、主共通電極CAがそれぞれソース配線Sの直上に配置されている場合には、主共通電極CAがソース配線Sよりも画素電極PE側に配置された場合と比較して、開口部A

50

Pを拡大することができ、画素P Xの透過率を向上することが可能となる。

【0083】

また、主共通電極C Aをそれぞれソース配線Sの直上に配置することによって、画素電極P Eと主共通電極C Aとの間の電極間距離を拡大することが可能となり、より水平に近い横電界を形成することが可能となる。このため、従来の構成であるIPSモード等の利点である広視野角化も維持することが可能となる。

【0084】

また、本実施形態によれば、一画素内に複数のドメインを形成することが可能となる。このため、複数の方向で視野角を光学的に補償することができ、広視野角化が可能となる。

10

【0085】

また、上記の例では、液晶層L Qが正（ポジ型）の誘電率異方性を有する液晶材料によって構成された場合について説明したが、液晶層L Qは、誘電率異方性が負（ネガ型）の液晶材料によって構成されていても良い。

【0086】

本実施形態において、画素P Xの構造は、図2に示した例に限定されるものではない。

共通電極C Eは、上記した主共通電極C Aの他に、第1方向Xに沿って延出した副共通電極（図示せず）を含んでいてもよい。これらの主共通電極C A及び副共通電極は、一体的あるいは連続的に形成されている。副共通電極は、ゲート配線Gの各々と対向している。したがってこの場合には、アクティブエリアACTにおける共通電極C Eのパターンは格子状となる。アクティブエリアACTにおける共通電極C Eのパターンを格子状とすると、共通電極C Eの電気抵抗をより小さくすることができる。

20

【0087】

なお、本実施形態においては、共通電極C Eは、対向基板CTに備えられた主共通電極C Aに加えて、アレイ基板ARに備えられ主共通電極C Aと対向する（あるいはソース配線Sと対向する）第2主共通電極を備えていても良い。この第2主共通電極は、主共通電極C Aと略平行に延出し、しかも、主共通電極C Aと同電位である。このような第2主共通電極を設けることにより、ソース配線Sからの不所望な電界をシールドすることが可能である。

30

【0088】

また、共通電極C Eは、対向基板CTに備えられた主共通電極C Aに加えて、アレイ基板ARに備えられゲート配線Gや補助容量線Cと対向する第2副共通電極を備えていても良い。この第2副共通電極は、主共通電極C Aと交差する方向に延出し、しかも、主共通電極C Aと同電位である。このような第2副共通電極を設けたことにより、ゲート配線Gや補助容量線Cからの不所望な電界をシールドすることが可能である。このような第2主共通電極や第2副共通電極を備えた構成によれば、更なる表示品位の劣化を抑制することが可能となる。

40

【0089】

以上説明したように、本実施形態によれば、信頼性の高い液晶表示装置を提供することが可能となる。

【0090】

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、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。

【符号の説明】

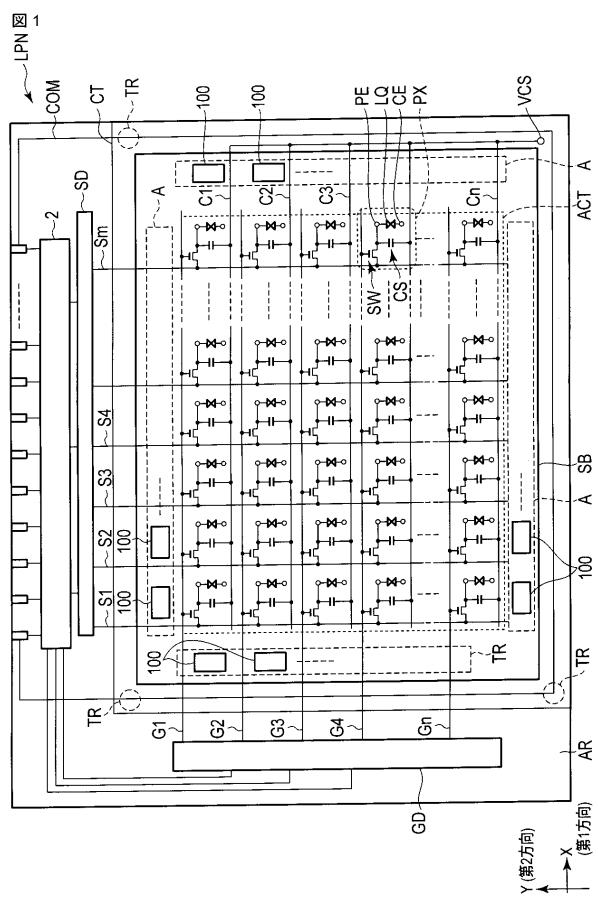
【0091】

L PN...液晶表示パネル、AR...アレイ基板（第1基板）、CT...対向基板（第2基板

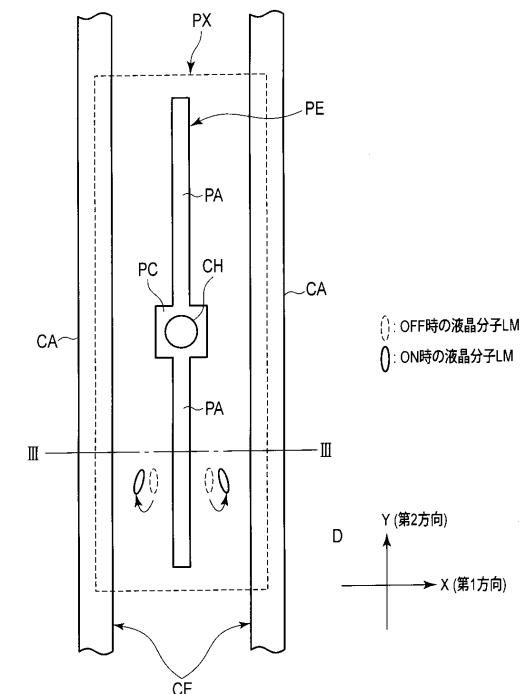
50

)、LQ…液晶層、ACT…アクティブエリア、PX…画素、G…ゲート配線、S…ソース配線、PE…画素電極、CE…共通電極、CA…主共通電極、SB…シール材、LM…液晶分子、CNT…コンタクト部、EA、EB…コンタクト電極、CEA…電極除去部、AL1…第1は以降膜、AL2…第2配向膜、10、20…絶縁基板、11、12…層間絶縁膜、13…平坦化膜、100…静電気防止回路。

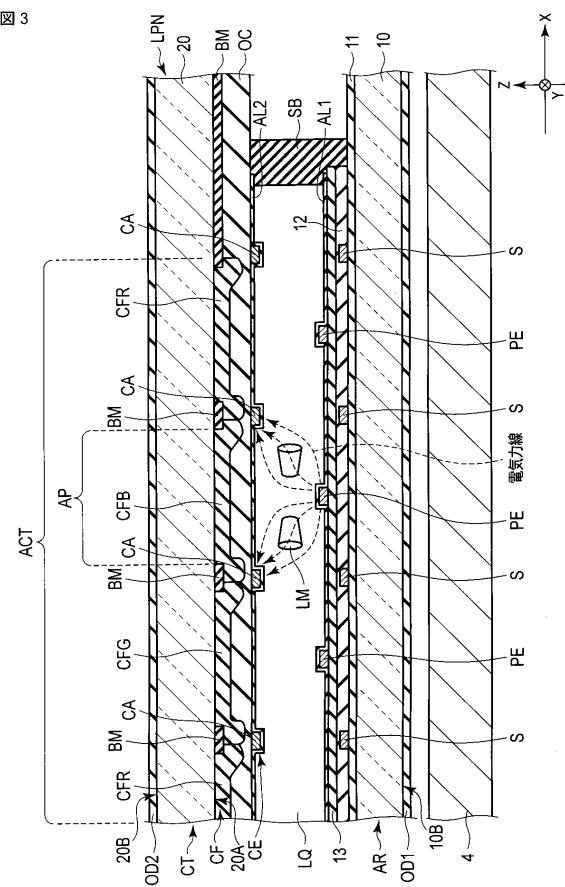
【図1】



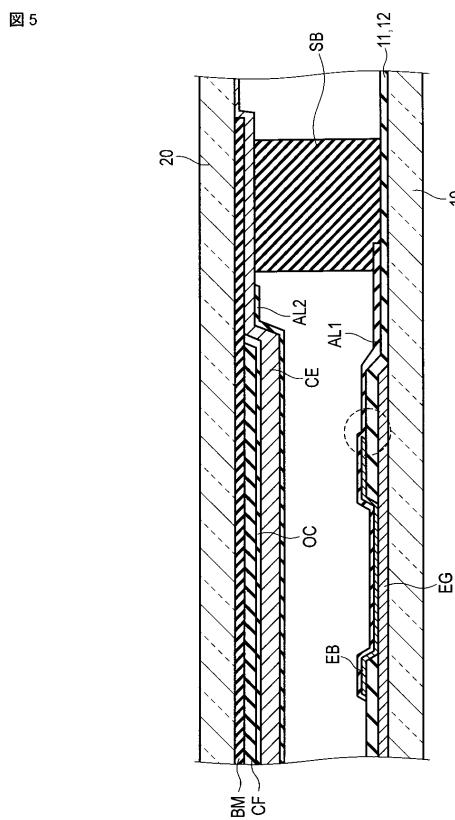
【図2】



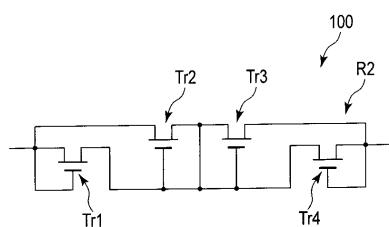
【 四 3 】



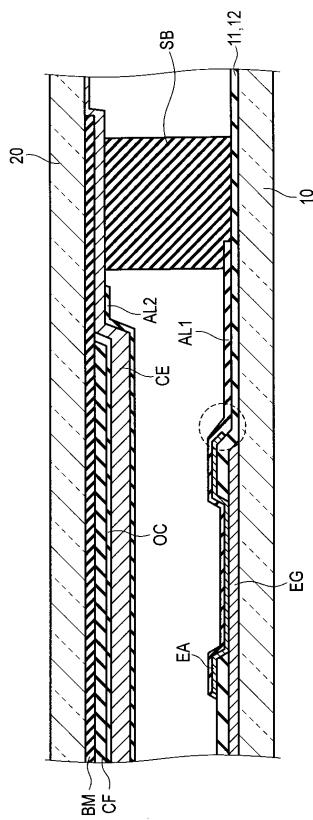
【 义 5 】



〔 図 4 〕

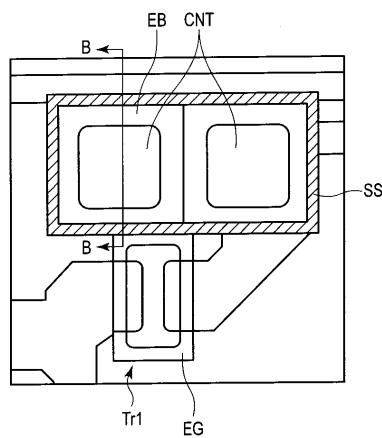


【 四 6 】



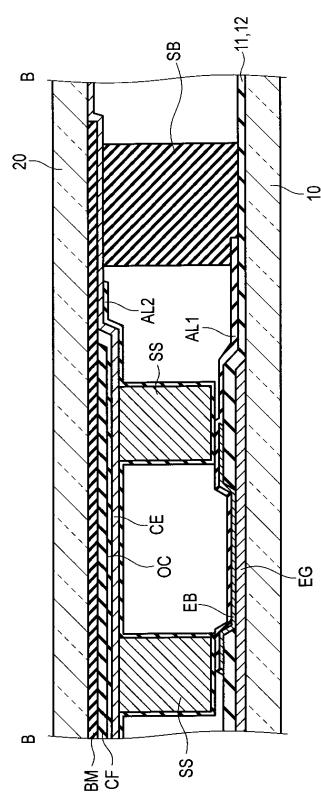
【図7】

図7



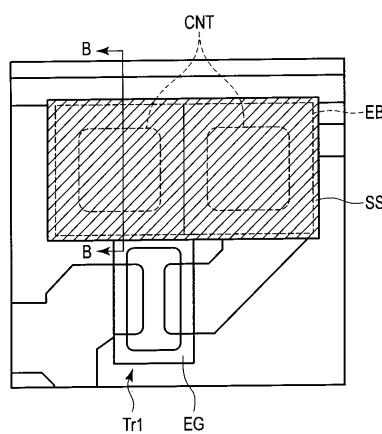
【図8】

図8



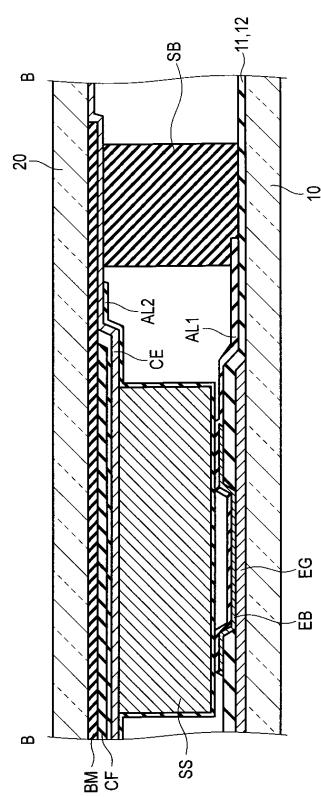
【図9】

図9

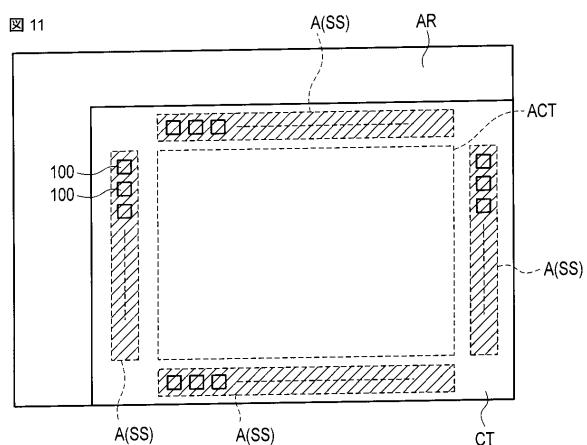


【図10】

図10



【図 11】



フロントページの続き

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
(72)発明者 米倉 利昌
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
(72)発明者 野中 正信
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
(72)発明者 高橋 一博
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
(72)発明者 化生 正人
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
F ターム(参考) 2H092 GA14 JA25 JA26 JA46 JB05 JB14 JB57 JB69 JB79 KA04
KA05 KA07 NA07 NA14 NA25 PA02 PA03 PA06 QA09

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2013044954A	公开(公告)日	2013-03-04
申请号	JP2011182878	申请日	2011-08-24
申请(专利权)人(译)	有限公司日本展示中心		
[标]发明人	米倉利昌 野中正信 高橋一博 化生正人		
发明人	米倉 利昌 野中 正信 高橋 一博 化生 正人		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA25 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB14 2H092/JB57 2H092/JB69 2H092/JB79 2H092/KA04 2H092/KA05 2H092/KA07 2H092/NA07 2H092/NA14 2H092/NA25 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA06 2H092/QA09 2H192/AA24 2H192/BA32 2H192/BC31 2H192/DA12 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA62 2H192/FA81 2H192/GA15 2H192/GD23 2H192/GD25 2H192/JA03		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有高可靠性的液晶显示装置。解决方案：液晶显示装置包括：第一基板AR，包括以矩阵形状排列的多个像素电极PE，沿着一行延伸的栅极布线G.其中，像素电极PE排列在一起，源极布线S沿着列延伸，电极EB与像素电极PE布置在同一层上，并且被提供有施加到区域周围区域中的应变布线G的电位布置有多个像素电极PE的ACT;第二基板CT，包括面对布置有多个像素电极PE的区域ACT的公共电极CE和周围区域，并且面向第一基板AR布置;液晶层LQ保持在第一基板AR和第二基板CT之间。绝缘体SS布置在电极EB的端部和面向端部的公共电极CE之间。

