

(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2014-186121

(P2014-186121A)

(43) 公開日 平成26年10月2日(2014.10.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 525	2H193
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	5C006
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680G	5C094
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-60133 (P2013-60133)
(22) 出願日 平成25年3月22日 (2013.3.22)

(71) 出願人 506087819
パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
(74) 代理人 110000154
特許業務法人はるか国際特許事務所
(72) 発明者 小野 記久雄
兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ
ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
Fターム(参考) 2H092 GA14 GA64 JA46
2H193 ZA04 ZA07 ZB02 ZB03 ZB09
ZC04 ZC16 ZC17
5C006 AA16 AA22 AC25 AC26 AC28
AF43 AF44 BA19 BB16 BC06
EB04 FA46 FA47 FA51

最終頁に続く

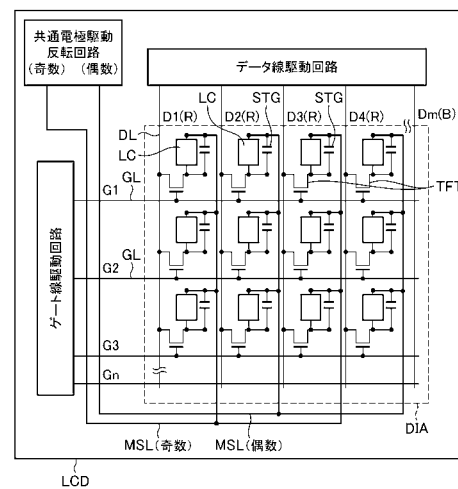
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】横電界方式の液晶表示装置において、消費電力を低減する。

【解決手段】液晶を介して対向配置された第1及び第2の基板を備え、第2の基板には、データ信号線DLとゲート信号線GLと画素と画素電極と、列または行方向に延在するとともに画素電極に対向配置された複数の共通電極と、絶縁膜を介してデータ信号線DL及びゲート信号線GLの少なくとも何れか一方に重畳する複数のシールド電極と、が形成されており、複数の共通電極は、第1の電圧が供給される第1の共通電極と、第2の電圧が供給される第2の共通電極とが、行または列方向に交互に配置されて構成され、平面的に見て、複数のシールド電極のそれぞれは、少なくとも、隣り合う第1の共通電極と第2の共通電極との間に重畳するように形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶を介して対向配置された、表示面側の第 1 の基板と背面側の第 2 の基板とを備え、前記第 2 の基板には、複数のデータ信号線と、複数のゲート信号線と、行方向及び列方向に並べられた複数の画素と、前記複数の画素のそれぞれに対応して個別に形成された複数の画素電極と、列方向または行方向に延在するとともに前記複数の画素電極に対向配置された複数の共通電極と、絶縁膜を介して前記複数のデータ信号線及び前記複数のゲート信号線の少なくとも何れか一方に重畳する複数のシールド電極と、が形成されており、

前記複数の共通電極は、第 1 の電圧が供給される第 1 の共通電極と、前記第 1 の電圧とは異なる第 2 の電圧が供給される第 2 の共通電極とが、行方向または列方向に交互に配置されて構成され、

平面的に見て、前記複数のシールド電極のそれぞれは、少なくとも、隣り合う前記第 1 の共通電極と前記第 2 の共通電極との間隙に重畳するように形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記複数の共通電極は、前記データ信号線が延在する列方向に延在するとともに、画素列毎に形成されており、

前記第 1 の共通電極は奇数列に形成され、前記第 2 の共通電極は偶数列に形成されてい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】

前記複数の共通電極は、前記ゲート信号線が延在する行方向に延在するとともに、画素行毎に形成されており、

前記第 1 の共通電極は奇数行に形成され、前記第 2 の共通電極は偶数行に形成されてい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 4】

平面的に見て、隣り合う前記第 1 の共通電極と前記第 2 の共通電極との間隙が、前記データ信号線に重畳していることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

平面的に見て、隣り合う前記第 1 の共通電極と前記第 2 の共通電極との間隙が、前記ゲート信号線に重畳していることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 の基板には、さらに、隣り合う前記シールド電極同士を互いに接続するブリッジ電極が形成されてい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 7】

前記複数のシールド電極は、前記絶縁膜を介して前記複数のデータ信号線及び前記複数のゲート信号線のそれぞれに重畳するように格子状に配置されてい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 8】

前記複数のシールド電極は、前記複数の画素電極と同層かつ同一材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記複数のシールド電極は、フローティング状態に形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記複数の共通電極のそれぞれの端部上には、遮光性材料が形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記複数の画素電極のそれぞれには、開口部が形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 10 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第2の基板には、ガラス基板側から、前記複数のゲート信号線、ゲート絶縁膜、前記複数のデータ信号線、有機絶縁膜、層間絶縁膜、前記複数の共通電極、層間絶縁膜、及び、同層に形成された前記複数の画素電極及び前記複数のシールド電極、がこの順に積層されていることを特徴とする請求項1～11の何れか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項13】

液晶を介して対向配置された、表示面側の第1の基板と背面側の第2の基板とを備え、前記第2の基板には、複数のデータ信号線と、複数のゲート信号線と、行方向及び列方向に並べられた複数の画素と、前記複数の画素のそれぞれに対応して個別に形成された複数の画素電極と、列向または行方向に延在するとともに前記複数の画素電極に対向配置された複数の共通電極と、が形成されており、

10

前記複数の共通電極が、行方向または列方向に交互に配置された第1の共通電極と第2の共通電極とで構成されている、液晶表示装置の駆動方法であって、

前記第1の共通電極に第1の電圧を供給するとともに、前記第2の共通電極に前記第1の電圧とは異なる第2の電圧を供給することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項14】

前記複数の画素に印加する画素電圧の極性を画素列毎に反転させることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項15】

前記複数の画素に印加する画素電圧の極性を画素行毎に反転させることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置の駆動方法。

20

【請求項16】

前記複数の画素に印加する画素電圧の極性を、さらに1または複数フレーム毎に反転させることを特徴とする請求項14または15に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、横電界方式の液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

30

横電界方式の液晶表示装置は、液晶を介して対向配置される一对の基板のうち一方の基板における液晶側の各画素領域に、画素電極と共通電極とを備えて構成されている。この構成において、画素電極と共通電極との間に、基板に平行な方向の電界（横電界）を発生させ、横電界を液晶に印加して液晶を駆動させることにより、画素電極と共通電極との間の領域を透過する光の量を制御して画像表示を行う。横電界方式の液晶表示装置は、例えば特許文献1に開示されている。

【0003】

横電界方式の液晶表示装置は、表示面に対して斜めの方向から観察しても表示に変化の少ない、いわゆる広視野角特性に優れているという利点がある。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-9004号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の横電界方式の液晶表示装置では、共通電極が各画素領域に共通するベタ状に形成されているため、共通電極の電圧（共通電圧）が一定値に設定される。そのため、画素電極に供給する電圧（データ電圧）が高くなり、消費電力が増大するという問題がある。

50

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、横電界方式の液晶表示装置において、消費電力を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、液晶を介して対向配置された、表示面側の第1の基板と背面側の第2の基板とを備え、前記第2の基板には、複数のデータ信号線と、複数のゲート信号線と、行方向及び列方向に並べられた複数の画素と、前記複数の画素のそれぞれに対応して個別に形成された複数の画素電極と、列方向または行方向に延在するとともに前記複数の画素電極に対向配置された複数の共通電極と、絶縁膜を介して前記複数のデータ信号線及び前記複数のゲート信号線の少なくとも何れか一方に重畳する複数のシールド電極と、が形成されており、前記複数の共通電極は、第1の電圧が供給される第1の共通電極と、前記第1の電圧とは異なる第2の電圧が供給される第2の共通電極とが、行方向または列方向に交互に配置されて構成され、平面的に見て、前記複数のシールド電極のそれぞれは、少なくとも、隣り合う前記第1の共通電極と前記第2の共通電極との間隙に重畳するように形成されていることを特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記複数の共通電極は、前記データ信号線が延在する列方向に延在するとともに、画素列毎に形成されており、前記第1の共通電極は奇数列に形成され、前記第2の共通電極は偶数列に形成されている構成としてもよい。

20

【 0 0 0 9 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記複数の共通電極は、前記ゲート信号線が延在する行方向に延在するとともに、画素行毎に形成されており、前記第1の共通電極は奇数行に形成され、前記第2の共通電極は偶数行に形成されている構成としてもよい。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る液晶表示装置では、平面的に見て、隣り合う前記第1の共通電極と前記第2の共通電極との間隙が、前記データ信号線に重畳している構成としてもよい。

【 0 0 1 1 】

本発明に係る液晶表示装置では、平面的に見て、隣り合う前記第1の共通電極と前記第2の共通電極との間隙が、前記ゲート信号線に重畳している構成としてもよい。

30

【 0 0 1 2 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第2の基板には、さらに、隣り合う前記シールド電極同士を互いに接続するブリッジ電極が形成されている構成としてもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記複数のシールド電極は、前記絶縁膜を介して前記複数のデータ信号線及び前記複数のゲート信号線のそれぞれに重畳するように格子状に配置されている構成としてもよい。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記複数のシールド電極は、前記複数の画素電極と同層かつ同一材料で形成されている構成としてもよい。

40

【 0 0 1 5 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記複数のシールド電極は、フローティング状態に形成されている構成としてもよい。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記複数の共通電極のそれぞれの端部上には、遮光性材料が形成されている構成としてもよい。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記複数の画素電極のそれぞれには、開口部が形成されている構成としてもよい。

【 0 0 1 8 】

50

本発明に係る液晶表示装置では、前記第２の基板には、ガラス基板側から、前記複数のゲート信号線、ゲート絶縁膜、前記複数のデータ信号線、有機絶縁膜、層間絶縁膜、前記複数の共通電極、層間絶縁膜、及び、同層に形成された前記複数の画素電極及び前記複数のシールド電極、がこの順に積層されている構成としてもよい。

【００１９】

本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、上記課題を解決するために、液晶を介して対向配置された、表示面側の第１の基板と背面側の第２の基板とを備え、前記第２の基板には、複数のデータ信号線と、複数のゲート信号線と、行方向及び列方向に並べられた複数の画素と、前記複数の画素のそれぞれに対応して個別に形成された複数の画素電極と、列向または行方向に延在するとともに前記複数の画素電極に対向配置された複数の共通電極と、が形成されており、前記複数の共通電極が、行方向または列方向に交互に配置された第１の共通電極と第２の共通電極とで構成されている、液晶表示装置の駆動方法であって、前記第１の共通電極に第１の電圧を供給するとともに、前記第２の共通電極に前記第１の電圧とは異なる第２の電圧を供給することの特徴とする。

10

【００２０】

本発明に係る液晶表示装置の駆動方法では、前記複数の画素に印加する画素電圧の極性を画素列毎に反転させる構成としてもよい。

【００２１】

本発明に係る液晶表示装置の駆動方法では、前記複数の画素に印加する画素電圧の極性を画素行毎に反転させる構成としてもよい。

20

【００２２】

本発明に係る液晶表示装置の駆動方法では、前記複数の画素に印加する画素電圧の極性を、さらに１または複数フレーム毎に反転させる構成としてもよい。

【発明の効果】

【００２３】

本発明に係る液晶表示装置の構成によれば、第１の共通電極及び第２の共通電極に異なる電圧（第１の共通電圧、第２の共通電圧）を供給することができるため、液晶に印加すべき所望の画素電圧を得るために画素電極に供給する電圧（データ電圧）を低く設定することができる。これにより、データ線駆動回路を低電圧駆動させることができるため、液晶表示装置の消費電力を低減することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【００２４】

【図１】本発明の実施の形態１に係る液晶表示装置の全体構成を示す図である。

【図２】図１に示す液晶表示装置における液晶表示パネルの等価回路及び画素の駆動電圧のタイミングチャートである。

【図３】図１に示す液晶表示装置における液晶表示パネルの複数の画素の平面図である。

【図４】図１に示す液晶表示装置における液晶表示パネルの１画素の平面図である。

【図５】図４に示す液晶表示パネルの５－５′線における断面図である。

【図６】図４に示す液晶表示パネルの６－６′線における断面図である。

【図７】図４に示す液晶表示パネルの７－７′線における断面図である。

40

【図８】図４に示す液晶表示パネルにおけるＴＦＴ製造工程における第１の工程を示す断面図である。

【図９】図４に示す液晶表示パネルにおけるＴＦＴ製造工程における第２の工程を示す断面図である。

【図１０】図４に示す液晶表示パネルにおけるＴＦＴ製造工程における第３の工程を示す断面図である。

【図１１】図４に示す液晶表示パネルにおけるＴＦＴ製造工程における第４の工程を示す断面図である。

【図１２】図４に示す液晶表示パネルにおけるＴＦＴ製造工程における第５の工程を示す断面図である。

50

【図 1 3】図 4 に示す液晶表示パネルにおける T F T 製造工程における第 6 の工程を示す断面図である。

【図 1 4】本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の全体構成を示す図である。

【図 1 5】図 1 4 に示す液晶表示装置における液晶表示パネルの 1 画素の平面図である。

【図 1 6】図 1 5 に示す液晶表示パネルの 1 6 - 1 6 ' 線における断面図である。

【図 1 7】図 1 5 に示す液晶表示パネルの 1 7 - 1 7 ' 線における断面図である。

【図 1 8】列ライン反転駆動における画素電圧の極性変化を示す図である。

【図 1 9】行ライン反転駆動における画素電圧の極性変化を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

10

本発明の実施の形態について、図面を用いて以下に説明する。

【0026】

[実施の形態 1]

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の全体構成を示す図である。液晶表示装置 L C D は、画面表示領域 D I A とこれを駆動する駆動回路領域とからなる。画面表示領域 D I A には、複数の画素領域が行方向及び列方向にマトリクス状に配列されている。画素領域ではアクティブマトリクス表示が行われる。具体的には、ゲート線駆動回路からゲート信号線 G 1、G 2、...、G n へゲート電圧を供給し、データ線駆動回路からデータ信号線 D 1、D 2、...、D m へ映像データ電圧を供給し、ゲート電圧による薄膜トランジスタ T F T のオン / オフによりデータ電圧を画素電極に供給し、画素電極に供給されたデータ電圧と共通電極駆動反転回路から供給された共通（コモン）電圧との間に生じる電界で液晶層 L C を駆動することにより光の透過率を制御して画像表示を行う。液晶層 L C における電圧低下を防止するために、各画素領域には保持容量 S T G が形成されている。共通電圧は、共通電極駆動反転回路に接続された共通電極金属配線 M S L を経て画面表示領域 D I A にある透明共通電極 C T に供給される。

20

【0027】

本実施の形態に係る液晶表示装置 L C D では、共通電圧は画面表示領域 D I A のアクティブマトリクス配列において、縦方向（列方向）に対して、奇数列毎及び偶数列毎に共通電極金属配線 M S L が束ねられて共通電極駆動反転回路に接続されている。従って、共通電極駆動反転回路は、奇数列及び偶数列に対して互いに極性が異なる共通電圧、すなわち、中心電圧に対して極性がプラス（正極）の共通電圧、及び、中心電圧に対して極性がマイナス（負極）の共通電圧を同時に供給できる構成を有している。

30

【0028】

カラー表示を行う場合は、縦ストライプ状のカラーフィルタで形成された赤（R）、緑（G）、青（B）の画素に接続されたデータ信号線 D 1（R）、D 2（G）、D 3（B）に所望のデータ電圧を印加することにより実現される。

【0029】

図 2（a）は、1本のゲート信号線に接続された横方向に隣り合う2つの画素の等価回路を示し、図 2（b）及び（c）はそれぞれ、奇数列及び偶数列それぞれの画素に対する駆動電圧のタイミングチャートを示している。

40

【0030】

図 2（a）の各画素の等価回路における端子には、薄膜トランジスタ T F T のゲート信号線にはゲートオン電圧 V g 1、奇数列のデータ信号線にはデータ電圧 V d a t a 1、偶数列のデータ信号線には V d a t a 2、奇数列の共通電極には V c o m（奇数）、偶数列の共通電極には V c o m（偶数）が印加される。データ信号線の近辺及びゲート信号線の近辺には、他の電圧であるシールド電圧 V S 1 が印加されている。本実施の形態では共通電極は列毎に分断されている。すなわち、共通電極はデータ信号線上で分断され、電界ノイズの源となるデータ信号線を共通電極でシールドできない構成となっている。そのため、他の固定電圧（シールド電圧 V S 1）が印加され、これをシールドしている。

【0031】

50

図 2 (b) 及び (c) のタイミングチャートにおけるゲート信号線は共通であるため、パルス状のゲートオン電圧は、奇数列及び偶数列の画素のゲート信号線に同時に供給される。本液晶表示装置 L C D は、データ電圧が小さい時に黒表示、データ電圧が高くなると白表示となるインプレーン・スイッチング (I P S) 型 (いわゆる、横電界方式) の液晶表示装置である。液晶層 L C は、画素電圧 (ほぼデータ電圧) と共通電圧との差電圧である液晶駆動電圧 V_{lcd} が印加されることにより駆動される。図 2 (b) 及び (c) では、白表示に対応した電圧のタイミングチャートを示している。

【 0 0 3 2 】

図 2 (b) のタイミングチャートでは、前半のフレーム期間にゲートオン電圧 V_{g1} が印加されるとデータ電圧はデータ電圧 V_{data1} の振幅の中心より高く (正極) になり、同時に共通電圧 V_{com} (奇数) は共通電圧の振幅の中心より低く (負極) になり、その差電圧 V_{lcd} が液晶層 L C に印加される。このように、データ電圧 V_{data1} の振幅に共通電圧 V_{com} (奇数) の振幅を足した電圧値を液晶層 L C に印加して、液晶層 L C を駆動することができる。データ電圧 V_{data1} はデータ電圧駆動回路のドライバ I C から供給され、しかも白表示以外でも 2 5 6 階調の表示電圧を供給する必要がある。そのため、そのコストは高く、しかもそのコストは最高電圧値に依存している。一方、共通電圧の振幅は表示階調に関わらず一定である。すなわち、2 値の電圧を供給すれば良く安価な電源アンプの使用が可能である。本実施の形態のように、列方向の共通電極を互いに接続し、共通電圧を振幅させることでデータ電圧を低電圧で駆動できるのでコスト低減が図れる。さらに、回路系の消費電力は、データ電圧の振幅の方がコモン電圧の振幅よりも大きい

10

20

【 0 0 3 3 】

シールド電圧 V_{s1} は、共通電圧 V_{com} (奇数) の振幅の中心電圧が印加されている。ただし、本実施の形態においては、奇数列の共通電圧 V_{com} (奇数) と偶数列の共通電圧 V_{com} (偶数) とは振幅中心が同じであるため、このシールド電極が奇数列及び偶数列の共通電極と強い容量結合 (絶縁膜を介して重畳) していれば自動的に中心電圧となるため、特別な電源を設けることなくシールド電圧 V_{s1} は中心電圧に自動的に落ちつく。このようにフローティング状態でシールド電極を構成できるため、電源を省略できるとともに接続配線も省略でき、コスト低減や接続不良を無くすることができるという効果を得られる。

30

【 0 0 3 4 】

図 2 (c) のタイミングチャートでは、偶数列の画素に供給される電圧を示している。ここでは、データ電圧 V_{data2} は、前半フレームで負極、後半フレームで正極になる一方、共通電圧 V_{com} (偶数) は、前半フレームで正極、後半フレームで負極になっている。すなわち、奇数列及び偶数列の共通電圧は、常に互いに逆極性となるように振幅する。データ電圧も同様に、奇数列及び偶数列で極性が互いに異なっている。これにより、コラム反転あるいは列反転 (列ライン反転) のデータ電圧駆動となる。このデータ電圧駆動において共通電圧の振幅をデータ電圧の振幅とは逆方向とすることにより低電圧駆動を図ることができ、低コストで低消費電力を実現した液晶表示装置 L C D を提供することができる。

40

【 0 0 3 5 】

図 3 は、本液晶表示装置 L C D における、横方向に並べられた 3 つの画素、縦方向に並べられた 2 つの画素、すなわち 6 画素を取り出した平面図である。ゲート信号線 G L は薄膜トランジスタ T F T にゲート電圧を供給する配線であり、データ信号線 D L は薄膜トランジスタ T F T に映像データ電圧を供給する配線である。図 3 の複数の画素の 1 つに、表示面側の第 1 の基板 S U B 1 に形成されたブラックマトリクス B M の平面構成を例として示している。データ信号線 D L 及びゲート信号線 G L あるいは薄膜トランジスタ T F T は、その上面が遮光効果のあるブラックマトリクス B M により覆われており、ブラックマトリクス B M の中央部は開口部が形成されている。この開口部の 1 画素における大きさ (開口率) を大きくすることにより、明るく低消費電力の液晶表示装置 L C D を実現できる。

50

【 0 0 3 6 】

図 4 は 1 画素の詳細な平面図を示し、図 5 は図 4 の 5 - 5' 線における断面図を示し、図 6 は図 4 の 6 - 6' 線における断面図を示し、図 7 は図 4 の 7 - 7' 線における断面図を示している。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、図 3 における点線で枠取りした、薄膜トランジスタ T F T、ゲート信号線 G L、データ信号線 D L に囲まれた 1 画素の領域と隣接する周囲の画素を含む領域の平面図である。画素の平面的な配置とその機能を以下に示す。ゲート信号線 G L は、低抵抗の金属層で形成され、図 1 のゲート線駆動回路に接続されゲート電圧が印加される。一方、データ信号線 D L も低抵抗の金属層により形成され、図 1 のデータ線駆動回路に接続され映像用のデータ電圧が印加される。ゲート信号線 G L にゲートオン電圧が供給された場合、薄膜トランジスタ T F T の半導体層 S E M が低抵抗となり、データ信号線 D L の電圧が低抵抗の金属層で形成されたソース電極 S M に伝わり、これとコンタクトホール C O N T を介して接続された透明画素電極 P I T (I T O 1) に伝わる。ここで、透明電極は画素電極 P I T のみならず、液晶表示パネルの外部との接続に使用されたりするため、その透明電極材料を I T O 1 と称する。

【 0 0 3 8 】

液晶層 L C に印加されるもう一方の電圧の共通電圧は、図 1 の共通電極駆動反転回路から、奇数列の画素には奇数側の極性の電圧、偶数列の画素には偶数側の極性の電圧がそれぞれ透明共通電極 C T (I T O 2) に印加される。透明共通電極 C T は第 2 の透明電極材料 I T O 2 で構成されている。透明画素電極 P I T と透明共通電極 C T とは絶縁膜を介して積層されている。さらに、透明画素電極 P I T には、1 画素の表示領域内でスリット（開口部）が形成されている。このスリットは上面からは透明画素電極 P I T の電界が液晶駆動として液晶層に印加されこの電界が透明共通電極 C T に至り表示を行う。なお、スリットの形状は、特に限定されず、細長形状であってもよいし、矩形状や楕円状等、一般的な開口部であってもよい。

【 0 0 3 9 】

透明共通電極 C T は、縦方向（列方向）に対して、データ信号線 D L 毎に分断され、ゲート信号線 G L を跨ぐように列方向に延在している。従って、透明共通電極 C T は、データ信号線 D L を上部から覆っていない。すなわち、平面的に見て、隣り合う透明共通電極 C T の間隙が、データ信号線 D L に重畳している。データ信号線 D L を固定電圧で被覆シールドしない場合、データ信号線 D L から順次送られる電圧変化により、これが液晶層 L C に電界ノイズとして侵入し誤動作が生じ得る。この誤動作を防止するためには、第 1 の透明基板 S U B 1 に形成するデータ信号線 D L 上のブラックマトリクス B M の幅を広くする必要があり、この結果として開口率が著しく低下してしまう。

【 0 0 4 0 】

この点、本実施の形態に係る液晶表示装置 L C D では、透明画素電極 P I T と同じ工程で成膜される第 1 の透明電極材料 I T O 1 をパターン分離することにより形成されたシールド透明電極 S I T を、データ信号線 D L 上に配置している。このため、シールド効果を高めることができるとともに、ブラックマトリクス B M の幅を広げる必要がないため高開口率を維持することができる。また、シールド透明電極 S I T は、透明画素電極 P I T と同層かつ同一材料で形成することができるため、液晶表示装置 L C D の製造工程を簡略化することができる。

【 0 0 4 1 】

シールド透明電極 S I T には、奇数列及び偶数列に対して反転する電圧極性の中心電圧を印加するか、あるいは電圧を印加しないフローティングの状態としている。また、シールド透明電極 S I T に印加する電圧は、画面のフリッカを最小となるように、中心電圧よりも少し低い電圧に設定しても良い。シールド透明電極 S I T は、データ信号線 D L 上を被覆するとともに画面表示領域 D I A 全体にメッシュ状（格子状）に配置されている。これにより、シールド透明電極に電圧を供給しなくても奇数列及び偶数列の透明共通電極 C

10

20

30

40

50

Tとの間で大きい容量結合が形成されるため、安定化して共通電圧の振幅中心に一定値をとり、シールド効果を保つことができる。また、シールド透明電極に電圧を供給する必要がないため消費電力の増大を防ぐことができる。なお、シールド透明電極SITは、格子状に限定されず、例えば、隣り合うシールド電極同士をブリッジ電極により互いに接続して梯子状に形成されていてもよい。ブリッジ電極の数量は、特に限定されず、1画素每であってもよいし複数画素每であってもよい。ブリッジ電極を複数画素毎に形成した場合は、格子状に形成した場合よりも開口率を高めることができる。

【0042】

図5は、図4の5-5'線における断面図である。画素の断面構造における構成要素、その機能、及び使用材料を以下に示す。液晶層LCは、2枚の透明基板である表示面側の第1の透明基板SUB1（第1の基板）と背面側の第2の透明基板SUB2（第2の基板）とに挟まれている。液晶層LCには、電界方向に沿って液晶分子の長軸が揃うボジ型の液晶が封入されている。液晶層の厚みは3 μ mから4 μ mである。第1の透明基板SUB1及び第2の透明基板SUB2は、ガラスで形成され、その厚みは製造工程では0.4mmから0.7mmであるが、最終的には液晶層LCが封入され第1の透明基板SUB1及び第2の透明基板SUB2が形成された後に化学研磨され約0.2mmと薄くなる場合もある。基板材料としては、ガラス以外でもプラスチックを使用しても本発明を実現できる。

10

【0043】

第1の透明基板SUB1及び第2の透明基板SUB2の外側には、第1の偏光板POL1及び第2の偏光板POL2が貼られている。バックライトの光は、第2の偏光板POL2により偏光されて液晶層LCに進入し、液晶層LCにおいて光学的な複屈折効果により楕円偏光となり、その後更に第1の透明基板SUB1の外側の第1の偏光板POL1を通過する際に直線偏光となる。本発明の液晶表示装置LCDにおいては、第1の偏光板POL1及び第2の偏光板POL2の偏光軸は直交する（いわゆるクロスニコス）ように設けられている。従って、液晶層LCに電界が印加されない場合（無電界状態）では、バックライトの光が液晶層LCを通過しても第1の偏光板POL1により光が遮断されるため黒表示となる。一方、液晶層LCに主に透明画素電極PITと第1の透明共通電極CTとの間で電圧が印加されて液晶層LCに電界が印加されると、液晶層LCは複屈折動作により光を楕円偏光に変え、その駆動電圧に応じて透過率を変えることができるため、階調表示から白表示が可能になる。

20

30

【0044】

液晶層LCには、液晶分子を固定できる、表面側の第1の配向膜AL1と背面側の第2の配向膜AL2とが形成されている。配向膜AL1、AL2は主成分をポリイミドで構成され、その表面にラビング処理あるいは偏光された紫外線を照射することにより、液晶分子を整列させている。色表示は、第1の透明基板SUB1に形成された顔料を着色層とするカラーフィルタCFを光が透過することにより実現される。顔料は液晶層LCへ溶け込み汚染源となるため、その表面には有機材料であるオーバーコート膜OCが被覆されている。このオーバーコート膜OCは表面を平坦化させる効果も有する。

【0045】

半導体層SEMの種類によって外部光が直接当たった場合、半導体層の抵抗が低下し、液晶表示装置LCDの保持特性が低下し良好な画像表示が行えないことがある。そのため、第1の透明基板SUB1には半導体層SEMの上面にブラックマトリクスBMが形成されている。このブラックマトリクスBMはカラーフィルタCFの画素間の境界にも配置されており、これにより隣り合う画素の光が斜め方向から見えることによる混色が防止されるため、画像を滲みなく表示できるという大きな効果が得られる。ただし、このブラックマトリクスBMの幅が広すぎると開口率や透過率が低下する。そのため、高精細の液晶表示装置において、明るく消費電力の低い性能を実現するには、ブラックマトリクスBMの幅を、斜めから見た時の混色が起こらない程度の最小の幅にできるかが最大の課題となる。ブラックマトリクスBMは、黒色顔料を用いた樹脂材料あるいは金属材料で構成される

40

50

。

【0046】

図5において平面構成と同様に、1画素内では液晶層LCをコンデンサと見立てた場合の一方の透明画素電極PIT及び他方の透明共通電極CTに駆動電圧が印加される。まず、金属層で形成されたゲート信号線GLにゲートオン電圧が印加される。ゲート信号線GLは、アルミニウムAl、モリブデンMo、チタンTiあるいは銅Cuを主成分とする金属材料、あるいは上記の複数の積層層あるいは、上記金属材料にタンゲステンWやマンガンMnなどを添加された合金あるいは上記の組み合わせにおける積層金属層から形成される。ゲート信号線GLの厚さは100nmから300nmである。

【0047】

ゲート信号線GLの上部にはゲート絶縁膜GSNが形成されている。ゲート絶縁膜GSNはプラズマ化学気相成長方法(CVD)で形成されたシリコンナイトライドが用いられる。ただし、本発明の液晶表示装置LCDでは、ゲート絶縁膜GSNは二酸化シリコンあるいはアルミナで形成されても良い。ゲート信号線GLの上部には、半導体層SEMが島状に加工され配置されている。半導体層SEMの材料には、シリコンナイトライドとの組み合わせとしてはアモルファスシリコン、二酸化シリコンとの組み合わせとしては酸化物半導体、あるいは低温多結晶ポリシリコンが用いられる。酸化物半導体としてはインジウム・ガリウム・亜鉛の酸化物などを使用することが可能である。

【0048】

半導体層SEMの電流取り出しは、データ信号線DL及びソース電極SMが形成される。データ信号線DL及びソース電極SMは同一工程で形成された低抵抗の金属材料で構成される。この金属材料は、アルミニウムAl、モリブデンMo、チタンTiあるいは銅Cuを主成分とする金属材料、あるいは上記の複数の積層層あるいは、上記金属材料にタンゲステンWやマンガンMnなどを添加された合金あるいは上記の組み合わせにおける積層金属層から形成される。

【0049】

データ信号線DL及びソース電極SMの上部には保護絶縁膜PASが形成される。保護絶縁膜PASとしては、シリコンナイトライドあるいは二酸化シリコンを使用することができる。保護絶縁膜PASは省略されても良い。保護絶縁膜PAS上には層間絶縁膜ORG(有機保護膜)が形成されている。層間絶縁膜ORGはアクリルを主成分とする感光性の有機材料が用いられる。有機材料は比誘電率が4以下であり、シリコンナイトライドの6.7に比べて低い。また製法上、シリコンナイトライドに比べて厚く成膜することができる。本実施の形態ではその厚さは1.5μmから3μmに設定されている。比誘電率を低く、かつ厚さを厚く設定することができるため、層間絶縁膜ORG上に配置される透明共通電極CTと、データ信号線DLあるいはゲート信号線GLとの間に形成される配線容量を大幅に低減することができる。

【0050】

透明共通電極CTは、透明の電極材料ITO2で構成されている。材料としてはインジウム・錫・酸化物やインジウム・亜鉛・酸化物が用いられる。透明共通電極CTはデータ信号線DL毎にこれを境界として縦(列)方向に延在し、データ信号線DL上では分離されている。この縦に延びる透明共通電極CTの端部には、低抵抗の金属材料を用いた共通電極金属配線MSLが形成されている。この共通電極金属配線MSLは、透明共通電極CTの抵抗を下げ、縦(列)方向に延びる透明共通電極CTの配線遅延を低減し、画質の良さを実現している。データ信号線DLの断面を見ると、その上部には透明共通電極CTが間隔あけて配置されており、透明共通電極CTはデータ信号線DLを連続的に被覆していない。

【0051】

透明画素電極PITは、保護絶縁膜PAS、層間絶縁膜ORG及び第2の絶縁膜SNG2に開けられたコンタクトホールを介して、ソース電極SMと電氣的に接続されている。透明画素電極PITは、マトリクス状に配列されたゲート信号線GLとデータ信号線DL

10

20

30

40

50

とに区切られた 1 画素領域内の閉じた平面パターンを有している。透明画素電極 P I T へのデータ電圧の供給は、ゲート信号線 G L にゲートオン電圧が印加されたときに、半導体層 S E M が低抵抗となり、データ信号線 D L からソース電極 S M を経て透明画素電極 P I T に伝わることにより行われる。この透明画素電極 P I T と、共通電圧が印加される第 1 の透明共通電極 C T 1 及び第 2 の透明電極との間の容量に充電される。

【 0 0 5 2 】

透明共通電極 C T の上部には、層間絶縁膜 S N G を介して透明画素電極 P I T が形成されている。層間絶縁膜 S N G は他の絶縁膜と同様、シリコンナイトライドや二酸化シリコンが材料として使用される。

【 0 0 5 3 】

透明画素電極 P I T には、ゲート信号線 G L にゲートオン電圧が印加されたときに、データ電圧がデータ信号線 D L 、半導体層 S E M 、及びソース電極 S M を経て伝えられる。これにより、透明画素電極 P I T と共通電位を持つ透明共通電極 C T との間の容量に充電される。ゲート信号線 G L にゲートオフ電圧が印加された場合、それ以降は保持期間となり、半導体層 S E M は高抵抗になるため充電された電荷（電圧）が基本的に保持される。

【 0 0 5 4 】

第 1 の透明電極材料 I T O 1 は、層間絶縁膜 S N G 上で、透明画素電極 P I T とは別に、シールド透明電極 S I T としてパターン分離されている。シールド透明電極 S I T は、データ信号線 D L 上で分離された透明共通電極 C T の間隙に重畳するように配置されている。シールド透明電極 S I T をデータ信号線 D L 上に配置するだけでシールド効果があるため、シールド透明電極 S I T の幅は、隣り合う透明共通電極 C T の間隔よりも必ずしも広くする必要はない。シールド透明電極 S I T は、データ信号線 D L からの変動する電界ノイズを遮断する効果がある。これにより、電界ノイズの液晶層 L C への侵入を防止することができるため、ブラックマトリクス B M の幅を狭くでき、開口率を向上できる。

【 0 0 5 5 】

図 6 は、図 4 の 6 - 6 ' 線における断面図である。図 6 はデータ信号線 D L を境界とする 3 つの画素の断面図である。中心の画素は、カラーフィルタ C F 配置において緑のカラーフィルタ C F (G) に対応している。左右の画素は、赤のカラーフィルタ C F (R) 、青のカラーフィルタ C F (B) に対応している。データ信号線 D L が配されている、画素間の境界には、液晶層 L C を挟んで第 1 の透明基板 S U B 1 の内側の面にブラックマトリクス B M が形成されている。

【 0 0 5 6 】

データ信号線 D L 及びブラックマトリクス B M は、カラーフィルタ C F で区切られた画素を斜めから見たときに、隣の画素のバックライトの光が透過して見えることによる混色を防ぐ効果がある。バックライトの光は図示していないが、第 2 の透明基板 S U B 2 の外側に貼り付けた第 2 の偏光板 P O L 2 の外側から第 2 の透明基板 S U B 2 に照射されている。ただし、このデータ信号線 D L やブラックマトリクス B M の幅を大きくすると、開口率や透過率が低下し、表示が暗くなることや消費電力が増加する問題が生じる。特に、高精細の液晶表示装置ではその問題が最大課題であるため、ブラックマトリクス B M やデータ信号線 D L を細くしても表示不良が起こらない構成が要望されている。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施の形態では、データ信号線 D L の下部にはその製造方法との関係で半導体層 S E M が形成されている。半導体層 S E M はアモルファスシリコンや L T P S を用いた場合、実質的には不透明であるのでその幅が広すぎるとデータ信号線 D L と同様に、開口率を低下させる。

【 0 0 5 8 】

図 6 の断面図では、光が透過しないブラックマトリクス B M あるいはデータ信号線 D L の画素の境界領域と、光が透過する開口領域とが示されている。まず、開口領域の構造と動作について以下に示す。

【 0 0 5 9 】

開口領域では、透明画素電極 P I T と透明共通電極 C T との間に、映像データ電圧と共通電圧とが印加され、この電極間に生じる電界が液晶層 L C に加わり、その電界強度により液晶層 L C の楕円偏光強度が変わることで透過率を制御して階調表示を行う。最大電圧差が印加されたときに液晶表示装置の透過率が最大になるように設定されている。本液晶表示装置 L C D はインプレーン・スイッチング (I P S) 型の液晶表示装置であるため、透明画素電極 P I T と透明共通電極 C T との電位差が小さくなると透過率が低下し、黒表示に向かう。電圧差が大きくなるほど透過率が上昇し、最大電圧差のとき白表示となる。最大電圧を印加した場合の最大透過率を単純に透過率と表現する場合もある。

【 0 0 6 0 】

液晶層 L C には有機材料の液晶分子 L C M が充填されている。第 1 の透明基板 S U B 1 に形成された第 1 の配向膜 A L 1 と、第 2 の透明基板 S U B 2 の内側表面に形成された第 2 の配向膜 A L 2 との表面には配向処理により、液晶分子 L C M が固定される。透明画素電極 P I T は、電極部と間隙 (スリット部) とを有している。スリット部の下部には層間絶縁膜 S N G を介して透明共通電極 C T が形成されているため、2 つの電極間の電圧が大きくなると液晶層 L C に折り返すような電界による電気力線が形成される。透明画素電極 P I T の電極部及びスリット部の境界が最大電界領域となるため、同一電圧 (電界) が印加された場合でも液晶分子 L C M の回転が大きくなり透過率が高くなる。これに対して、第 1 の透明共通電極 C T 1 の電極部及びスリット部の幅を大きくすると、電極部やスリット部の中央付近の電界が弱くなり透過率が低下する。そのため、電極部及びスリット部の寸法を細く設定する必要がある。従って、画素領域は図 6 の断面図の横方向に透過率分布を持つことになる。

【 0 0 6 1 】

明るくかつ消費電力の低い液晶表示装置を実現するために、まず画素の境界のデータ信号線 D L の遮光領域であるブラックマトリクス B M の幅あるいはデータ信号線 D L の幅を狭くすることが必要である。これにより、開口率を上げることができる。

【 0 0 6 2 】

本実施の形態では、データ信号線 D L の上部において、層間絶縁膜 O R G 上において列方向の縦の画素領域毎に透明共通電極 C T が分断されている。これは、図 1 の共通電極駆動反転回路から供給される共通電極電圧が列毎に極性が反転され低電圧駆動を実現しているためである。一方、開口率を上げるにはデータ信号線 D L の上部を固定電位でシールドすることが必要である。シールドしない場合、データ信号線 D L からの電界ノイズが液晶層 L C に侵入し、クロストークが発生する。図 5 においては、透明画素電極 P I T と同一工程で成膜される第 1 の透明電極材料 I T O 1 をパターン分離することにより、隣り合う透明共通電極 C T の間に、データ信号線 D L の上部に層間絶縁膜 S N G を介してシールド透明電極 S I T が配置される。このシールド透明電極 S I T の電圧は、隣り合う透明共通電極 C T に印加される共通電圧の振幅の中心値に近いフローティング電位となっている。フローティング電位はこのシールド透明電極 S I T が全画素領域でメッシュ状に連結して配置されているため安定して、共通電極電圧の振幅値になるため実質的に固定電位となる。

【 0 0 6 3 】

一方、透明共通電極 C T は列毎に複数のゲート信号線 G L を覆いながら延びており配線遅延を低減する必要がある。そのため、1 画素領域における透明共通電極 C T の端部に低抵抗の金属材料を用いて、透明共通電極 C T に接続するように上部に共通電極金属配線 M S L が形成されている。

【 0 0 6 4 】

シールド透明電極 S I T は固定電位ではあるものの隣り合う透明共通電極 C T の電圧とは異なるため、シールド透明電極 S I T から液晶層 L C を経て透明共通電極 C T に至る電界により液晶分子 L C M が回転し透過してしまう。これはコントラスト比の低下を招く。この点、本実施の形態では、透明共通電極 C T の端部には共通電極金属配線 M S L が形成されているため、コントラスト低下をもたらす部分が遮光され、コントラスト比の低下を

防ぐことができる。よって、データ信号線 D L からの電界シールドを抑えることができるため、明るくかつ低消費電力の液晶表示装置を実現することができる。

【0065】

図7は、図4の7-7'線の断面図である。図7に示すように、上下(列方向)に隣り合う画素の中心において、シールド透明電極 S I T が、ゲート信号線 G L の上部で平行に配置されている。透明画素電極 P I T から液晶層 L C 及び層間絶縁膜 S N G を経て透明共通電極 C T に至る電界により液晶層 L C が駆動される。

【0066】

ゲート信号線 G L の上部は透明共通電極 C T により完全に覆われているため、ゲート信号線 G L からの電界ノイズは液晶層 L C に侵入しない。一方、図6に示したようにデータ信号線 D L の上部において隣り合う透明共通電極 C T の間隙をシールドするシールド透明電極 S I T が、列方向に延在し、図7に示したゲート信号線 G L の上部に配置されたシールド透明電極 S I T と横方向(行方向)で連結されている。これにより、シールド透明電極 S I T は全画面表示領域 D I A においてメッシュ状の平面パターンに形成されている。この横方向に連結されるシールド透明電極 S I T は、層間絶縁膜 S N G を介して透明共通電極 C T と重なっており、大きな容量結合となっている。列方向に延びる透明共通電極 C T は列毎に正極と負極とで電圧振幅している。そして、シールド透明電極 S I T は画面表示領域 D I A 内でメッシュ状に配置されている。このため、シールド透明電極 S I T は振幅の中心電圧から変動することなくほぼ一定電位となるため、電源に接続しなくても良く、フローティングとすることができる。

10

20

【0067】

図8から図13は、本実施の形態における第1の透明基板 S U B 1 上に形成される薄膜トランジスタ T F T 、配線領域、及び開口部の製造工程を示している。各図の製造工程では、1画素の平面及其の平面の b - b ' 線の断面を示している。各図は上記 T F T 製造工程におけるホット加工工程毎に記載している。

【0068】

図8(a)は、薄膜トランジスタ T F T の第1ホット工程の終了後の1画素の平面図を示し、図8(b)は図8(a)の b - b ' 線の断面図を示している。隣り合うゲート信号線 G L は第2の基板 S U B 2 上にスパッタにより成膜され第1のホット工程でパターン化される。ゲート信号線 G L の厚さは100nmから300nmの銅 C u とその上面にモリブデン M o を成膜した積層膜である。配線材料は銅 C u だけでなく M o とアルミニウム A l の積層膜や、チタン T i と A l の積層膜あるいは M o とタングステンの合金の M o W などを使用することができる。

30

【0069】

図9は、第2のホット工程が終了した時点での断面図を示している。ゲート信号線 G L 上に C V D によりシリコンナイトライドのゲート絶縁膜 G S N 、アモルファスシリコンの半導体層 S E M を積層する。さらにその上部にモリブデン M o と銅 C u の積層膜をスパッタで成膜する。金属配線の材料はゲート信号線 G L の材料同様に、モリブデン M o やアルミニウム A l あるいはモリブデン M o の3層膜やチタン T i とアルミニウム A l の積層膜、チタン T i とアルミニウム A l の積層膜あるいは M o W の合金なども用いることができる。

40

【0070】

ゲート絶縁膜 G S N 、半導体層 S E M 及びデータ信号線 D L やソース電極 S M の厚さは、おおよそ400nm、200nm、300nmである。上記 C V D 膜とスパッタ膜の上部よりホトレジストを形成し、これに対してハーフトーンホットマスクを用いて露光することにより、データ信号線 D L とソース電極 S M の領域、半導体層 S E M の領域を形成することができる。

【0071】

図10は、第3のホット工程が終了した時点での1画素の平面図と断面図を示している。データ信号線 D L 及びソース電極 S M 上に C V D により保護絶縁膜 P A S を形成し、さら

50

に感光性アクリルである層間絶縁膜ORGを塗布する。保護絶縁膜PASはシリコンナイトライドで厚さは200nmから400nmである。感光性アクリルの材料はそれ自身でホト工程でのレジストとして使用できるため、これにホトマスクでソース電極SM上に開口部を現像処理により形成する。この層間絶縁膜ORG自身をホトマスクとして保護絶縁膜PASをドライエッチ加工し、ソース電極SMの表面まで貫通するコンタクトホールOCONTを形成する。

【0072】

図11は、第4のホト工程終了後の1画素の平面図及び断面図を示している。透明電極材料であるインジウム・錫・酸化物の第2の透明電極材料ITO2を成膜し、引き続きモリブデンあるいはチタンとアルミニウム積層膜、銅とモリブデンの積層膜のような金属材料を成膜する。これにホトレジストを塗布して、ハーフトーン露光を行うと、共通電極金属配線MSLと透明共通電極CTが形成できる。

【0073】

図12は、第5のホトエッチング工程終了後の1画素の平面図と断面図を示している。透明共通電極CT上に層間絶縁膜SNGをCVDにより形成する。層間絶縁膜SNGはその厚さは200nmから600nmに設定されるシリコンナイトライドを用いる。透明画素電極PITを取り出すコンタクトホールCONTを形成する。

【0074】

図13は、第6のホトエッチング工程終了後の1画素の平面図及び断面図を示している。層間絶縁膜SNG上に透明画素電極PIT及びシールド透明電極SITの材料となるインジウム・錫・酸化物の第1の透明電極材料ITO1を成膜し、これをホトエッチングして透明画素電極PITとシールド透明電極SITを加工する。この透明画素電極PITは1つのスリットを持つパターンに加工され、ソース電極SMと接続される。シールド透明電極SITはデータ信号線DL上とゲート信号線GL上を覆う画面表示領域DIA内で一体となるメッシュパターンに加工される。

【0075】

以上のように5回のホト工程により、第2の透明基板SUB2上の薄膜トランジスタFTを製造することができる。

【0076】

[実施の形態2]

図14は、本発明の実施の形態2に係る液晶表示装置を示すシステム及び回路結線図である。液晶表示装置LCDは、画面表示領域DIAとこれを駆動する駆動回路領域からなる。画面表示領域DIAには、複数の画素領域が行方向及び列方向にマトリクス状に配列されている。画素領域ではアクティブマトリクス表示が行われる。具体的には、ゲート線駆動回路からゲート信号線G1、G2、...、Gnへゲート電圧を供給し、データ線駆動回路からデータ信号線D1、D2、...、Dmへ映像データ電圧を供給し、ゲート電圧による薄膜トランジスタFTのオン/オフによりデータ電圧を画素電極に供給し、画素電極に供給されたデータ電圧と共通電極駆動反転回路から供給された共通(コモン)電圧との間に生じる電界で液晶層LCを駆動することにより光の透過率を制御して画像表示を行う。液晶層LCにおける電圧低下を防止するために、各画素領域には保持容量STGが形成されている。共通電圧は、共通電極駆動反転回路に接続された共通電極金属配線MSLを経て画面表示領域DIAにある透明共通電極CTに供給される。

【0077】

本実施の形態に係る液晶表示装置LCDでは、共通電圧は画面表示領域DIAのアクティブマトリクス配列に対して、横方向(行方向)に対して、奇数列毎及び偶数列毎に共通電極金属配線MSLが束ねられて共通電極駆動反転回路に接続されている。従って、共通電極駆動反転回路は、奇数行及び偶数行に対して互いに極性が異なる共通電圧、すなわち、中心電圧に対して極性がプラス(正極)の共通電圧、及び、中心電圧に対して極性がマイナス(負極)の共通電圧を同時に供給できる構成を有している。

【0078】

カラー表示を行う場合は、縦ストライプ状のカラーフィルタで形成された赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の画素に接続されたデータ信号線Ｄ１（Ｒ）、Ｄ２（Ｇ）、Ｄ３（Ｂ）に所望のデータ電圧を印加することにより実現する。データ電圧の極性は行方向に対してコモン電圧の振幅値の中心値に対して正極と負極とが揃うように行反転駆動が適用される。従って、透明共通電極は行毎にゲート信号線ＧＬを境界とするように横方向（行方向）に延在している。

【００７９】

図１５は１画素の詳細な平面図を示し、図１６は図１５の１５－１５′線における断面図を示し、図１７は図１５の１７－１７′線における断面図を示している。

【００８０】

図１５は、薄膜トランジスタＴＦＴ、ゲート信号線ＧＬ、データ信号線ＤＬに囲まれた１画素の領域と隣接する周囲の画素を含む領域の平面図である。画素の平面的な配置とその機能を以下に示す。ゲート信号線ＧＬは、低抵抗の金属層で形成され、図１４のゲート線駆動回路に接続されゲート電圧が印加される。一方、データ信号線ＤＬも低抵抗の金属層により形成され、図１４のデータ線駆動回路に接続され映像用のデータ電圧が印加される。ゲート信号線ＧＬにゲートオン電圧が供給された場合、薄膜トランジスタＴＦＴの半導体層ＳＥＭが低抵抗となり、データ信号線ＤＬの電圧が低抵抗の金属層で形成されたソース電極ＳＭに伝わり、これとコンタクトホールＣＯＮＴを介して接続された透明画素電極ＰＩＴ（ＩＴＯ１）に伝わる。ここで、透明電極は画素電極ＰＩＴのみならず、液晶表示パネルの外部との接続に使用されたりするため、その透明電極材料をＩＴＯ１と称する。

【００８１】

液晶層ＬＣに印加されるもう一方の電圧の共通電圧は、図１４の共通電極駆動反転回路から奇数行の画素には奇数側の極性の電圧、偶数行の画素には偶数側の極性の電圧がそれぞれ透明共通電極ＣＴ（ＩＴＯ２）に印加される。透明共通電極ＣＴは第２の透明電極材料ＩＴＯ２で構成されている。透明画素電極ＰＩＴと透明共通電極ＣＴとは絶縁膜を介して積層されている。さらに、透明画素電極ＰＩＴには、１画素の表示領域内でスリットが形成されている。このスリットは上面からは透明画素電極ＰＩＴの電界が液晶駆動として液晶層に印加されこの電界が透明共通電極ＣＴに至り表示を行う。

【００８２】

透明共通電極ＣＴは、横方向（行方向）に対して、ゲート信号線ＧＬ毎に分断され、データ信号線ＤＬを跨ぐように行方向に延在している。従って、透明共通電極ＣＴは、ゲート信号線ＧＬを上部から覆っていない。すなわち、平面的に見て、隣り合う透明共通電極ＣＴの間隙が、ゲート信号線ＧＬに重畳している。ゲート信号線ＧＬを固定電圧で被覆シールドしない場合、ゲート信号線ＧＬから順次送られる電圧変化により、これが液晶層ＬＣに電界ノイズとして侵入し誤動作が生じ得る、この誤動作を防止するためには、第１の透明基板ＳＵＢ１に形成するゲート信号線ＧＬ上のブラックマトリクスＢＭの幅を広くする必要があり、この結果として開口率が著しく低下してしまう。

【００８３】

この点、本実施の形態に係る液晶表示装置ＬＣＤでは、透明画素電極ＰＩＴと同じ工程で成膜される第１の透明電極材料ＩＴＯ１をパターン分離することにより形成されたシールド透明電極ＳＩＴを、ゲート信号線ＧＬ上に配置している。このため、シールド効果を高めることができるとともに、ブラックマトリクスＢＭの幅を広げる必要がないため高開口率を維持することができる。

【００８４】

シールド透明電極ＳＩＴには、奇数行及び偶数行に対して反転する電圧極性の中心電圧を印加するか、あるいは電圧を印加しないフローティングの状態としている。シールド透明電極ＳＩＴは、ゲート信号線ＧＬ上を被覆するとともに画面表示領域ＤＩＡ全体にメッシュ状（格子状）に配置されている。これにより、電圧を供給しなくても奇数行及び偶数行の透明共通電極ＣＴとの間で大きい容量結合が形成されるため、安定化して共通電圧の

10

20

30

40

50

振幅中心に近い一定値となりシールド効果を保つことができる。

【0085】

図16は、図15の16-16'線における断面図である。図16はデータ信号線DLを境界とする3つの画素の断面図である。中心の画素は、カラーフィルタCF配置において緑のカラーフィルタCF(G)に対応している。左右の画素は、赤のカラーフィルタCF(R)、青のカラーフィルタCF(B)に対応している。データ信号線DLが配されている、画素間の境界には、液晶層LCを挟んで第1の透明基板SUB1の内側の面にブラックマトリクスBMが形成されている。

【0086】

図16の断面図では、光が透過しないブラックマトリクスBMあるいはデータ信号線DLの画素の境界領域と、光が透過する開口領域とが示されている。明るくかつ消費電力の低い液晶表示装置を実現するために、まず画素の境界のデータ信号線DLの遮光領域であるブラックマトリクスBMの幅あるいはデータ信号線DLの幅を狭くすることが必要である。これにより、開口率を上げることができる。

【0087】

本実施の形態では、実施の形態1とは異なり(図6参照)、データ信号線DLの上部において、層間絶縁膜ORG上において列方向の縦の画素領域毎に透明共通電極CTは分断されていない。データ信号線DLは透明共通電極CTにより完全にシールドされており、データ信号線DLから液晶層LCに電界ノイズは侵入しない。

【0088】

ただし、透明共通電極CTは横方向(行方向)に延在し、ゲート信号線GL毎に分断されている。この分断領域は、その上部に形成されるシールド透明電極SITの幅を有している。またシールド透明電極SITは、データ信号線DL上に配置されている。このシールド透明電極SITは透明共通電極CTと電位が異なるため、シールド透明電極SITから液晶層LC、層間絶縁膜SNGを経て透明共通電極CTに至る電界により液晶分子LCMが回転し、シールド透明電極SIT周辺から光が漏れてコントラスト比の低下を招く。そのため、データ信号線DL上のシールド透明電極SITは、遮光性のあるデータ信号線DLあるいはブラックマトリクスBMの幅より狭い幅に設定される。

【0089】

図17は、図15の17-17'線の断面図である。図17に示すように、上下(列方向)に隣り合う画素の中心において、ゲート信号線GLを境界として、透明共通電極CTが行方向に延在し、ゲート信号線GL上で分断されている。分断された透明共通電極CTの端部には共通電極金属配線MSLが配置され、行毎に隣り合う透明共通電極CTの間隙における層間絶縁膜SNGの上部には、シールド透明電極SITが配置されている。

【0090】

[駆動方法]

本液晶表示装置LCDの駆動方法は、実施の形態1に示したように、各画素電圧の極性を画素列毎に反転させる列ライン反転駆動、または、実施の形態2に示したように、各画素電圧の極性を画素行毎に反転させる行ライン反転駆動とすることができる。なお、これら列ライン反転駆動及び行ライン反転駆動では、さらに、各画素電圧の極性を1または複数フレーム毎に反転させてもよい。図18及び図19には連続する第1フレーム及び第2フレームにおける画素電圧の極性の変化の一例を示しており、図18は列ライン反転駆動に示し、図19は行ライン反転駆動を示している。各図において、第1フレーム及び第2フレームの画素の極性の状態が交互に繰り返される。なお、各図では1フレーム毎に画素の極性が反転しているが、複数フレーム毎に画素の極性が反転する構成であってもよい。

【0091】

以上のような各実施の形態によれば、データ電圧の低電圧駆動が実現され、データ線駆動回路のコスト低減、回路電力の低減、さらに透明共通電極CT間をシールドする構造による開口率の向上により、明るくかつ低消費電力の液晶表示装置LCDを実現する。

【0092】

10

20

30

40

50

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で上記実施の形態から当業者が適宜変更した形態も本発明の技術的範囲に含まれることは言うまでもない。

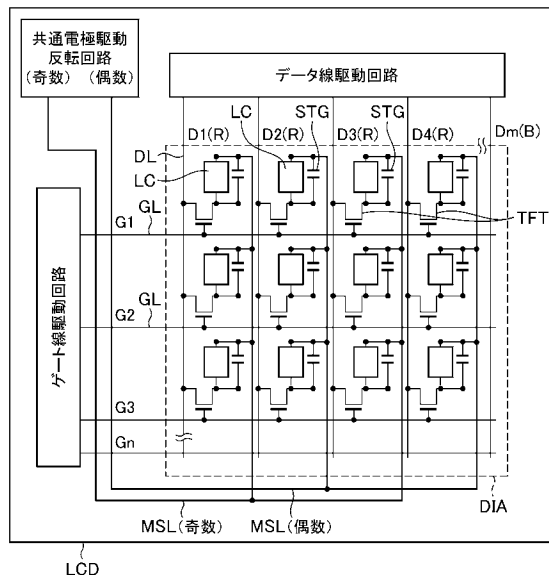
【符号の説明】

【0093】

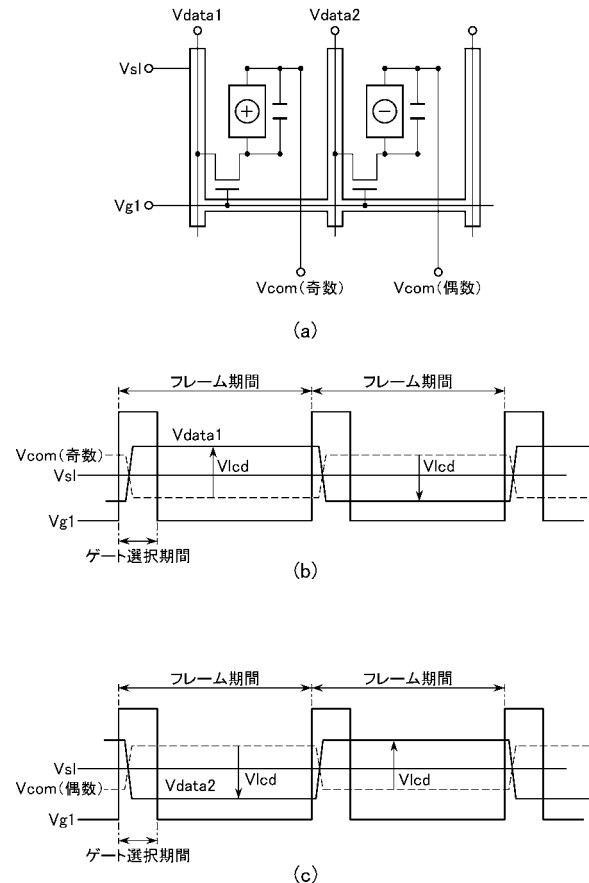
LCD 液晶表示装置、DIA 画面表示領域、SUB1 第1の透明基板、SUB2 第2の透明基板、AL1 第1の配向膜、AL2 第2の配向膜、LC 液晶、LCM 液晶分子、POL1 第1の偏光板、POL2 第2の偏光板、GL ゲート信号線、BM ブラックマトリクス、GSN ゲート絶縁膜、PAS 保護絶縁膜、SNG 層間絶縁膜、ORG 層間絶縁膜、DL データ信号線、MSL 共通電極金属配線、SM ソース電極、SEM 半導体層、CT 透明共通電極、PIT 透明画素電極、SIT シールド透明電極、CONT コンタクトホール、CF カラーフィルタ層、OC オーバーコート、ITO1 第1の透明電極材料、ITO2 第2の透明電極材料。

10

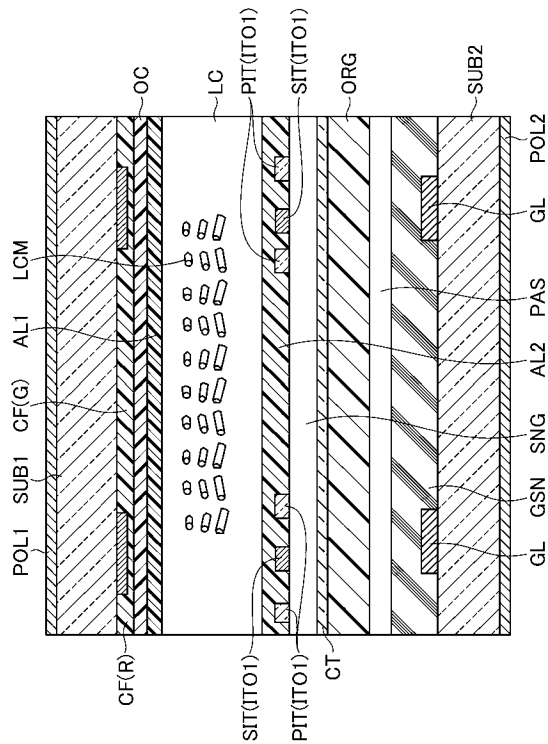
【図1】



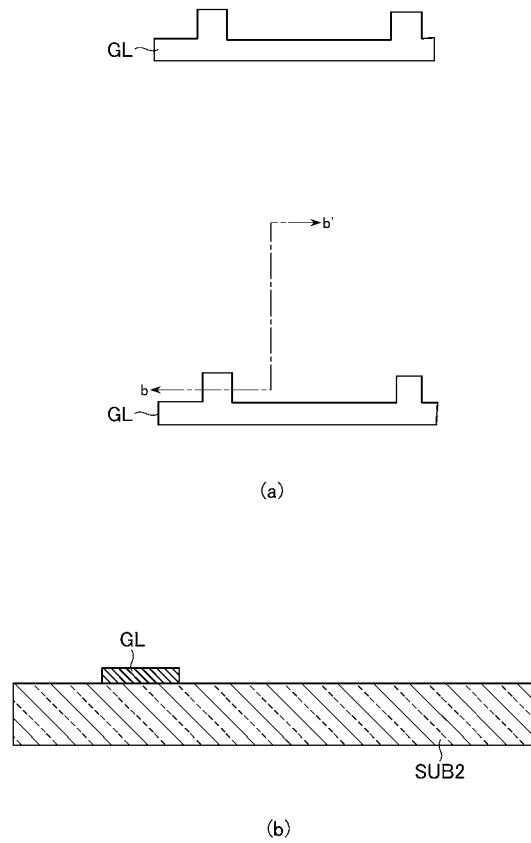
【図2】



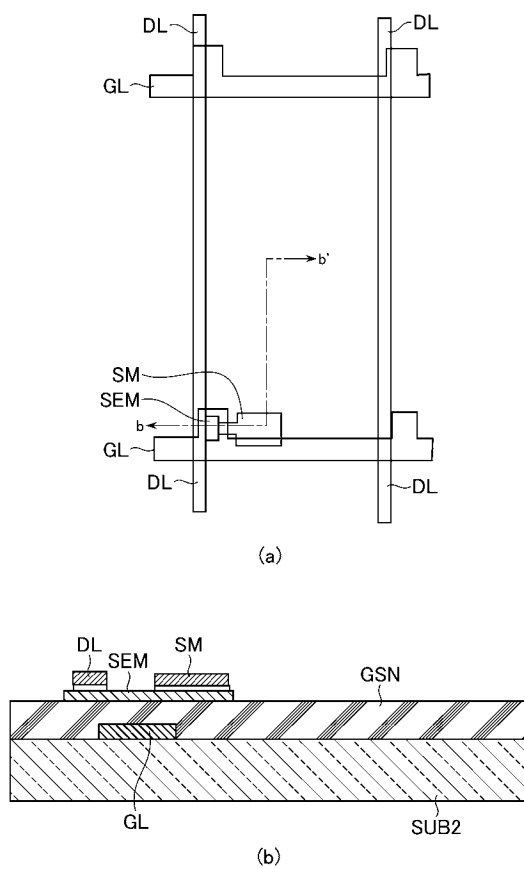
【圖 7】



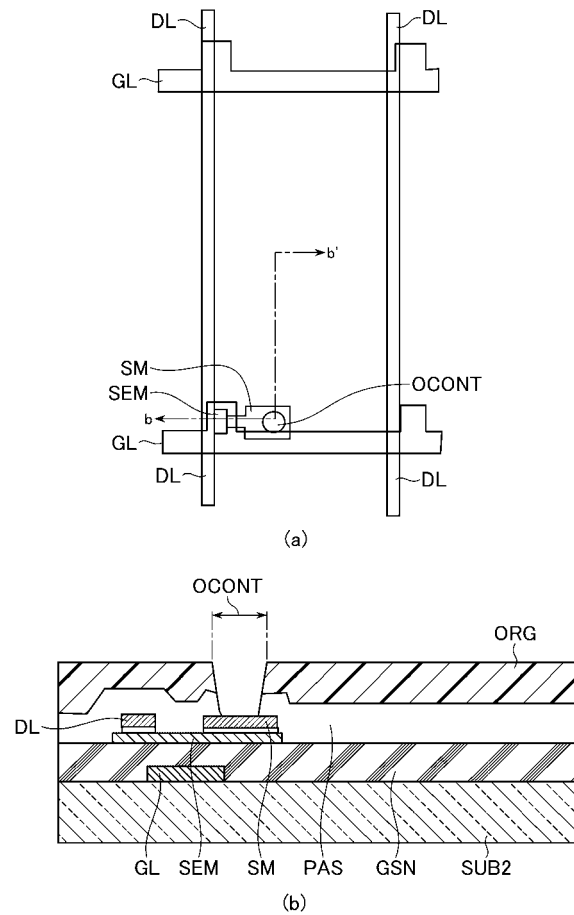
【 図 8 】



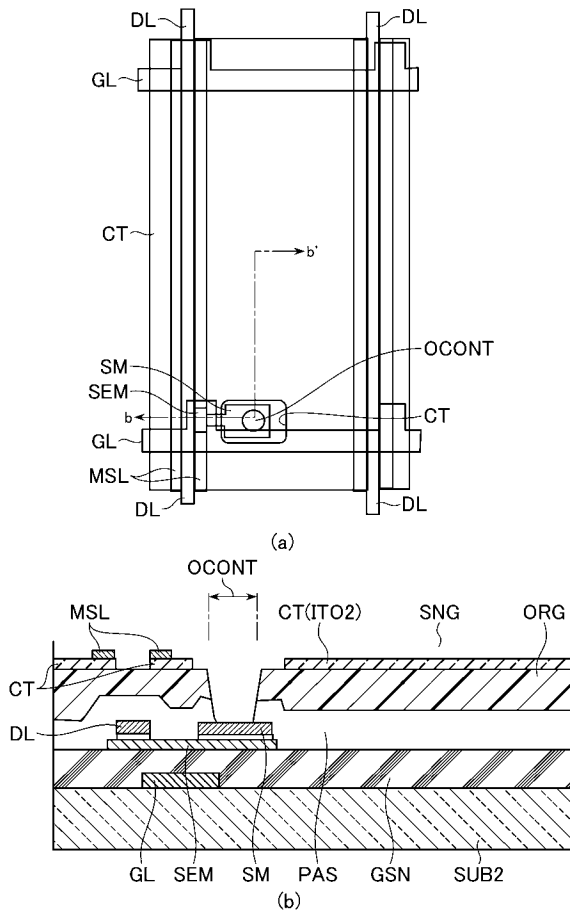
【 図 9 】



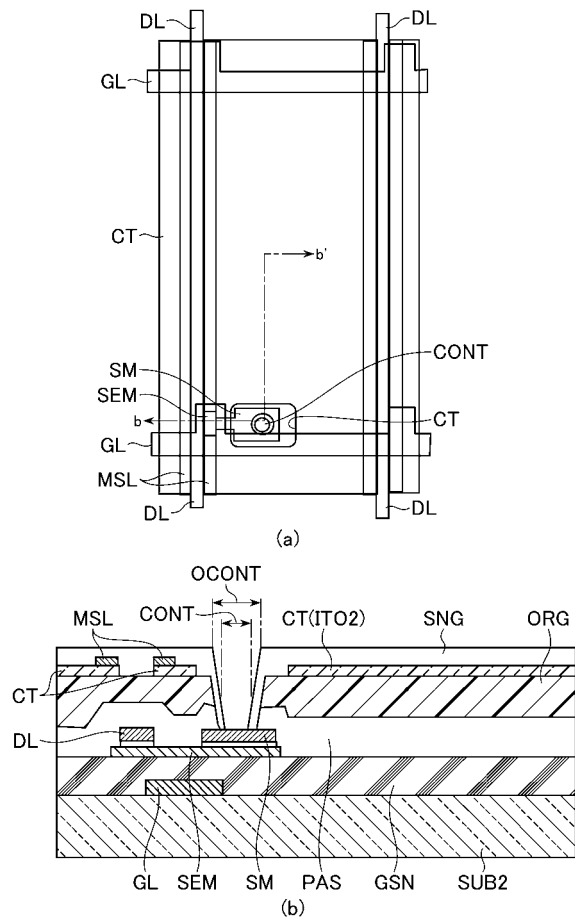
【 ㊦ 1 0 】



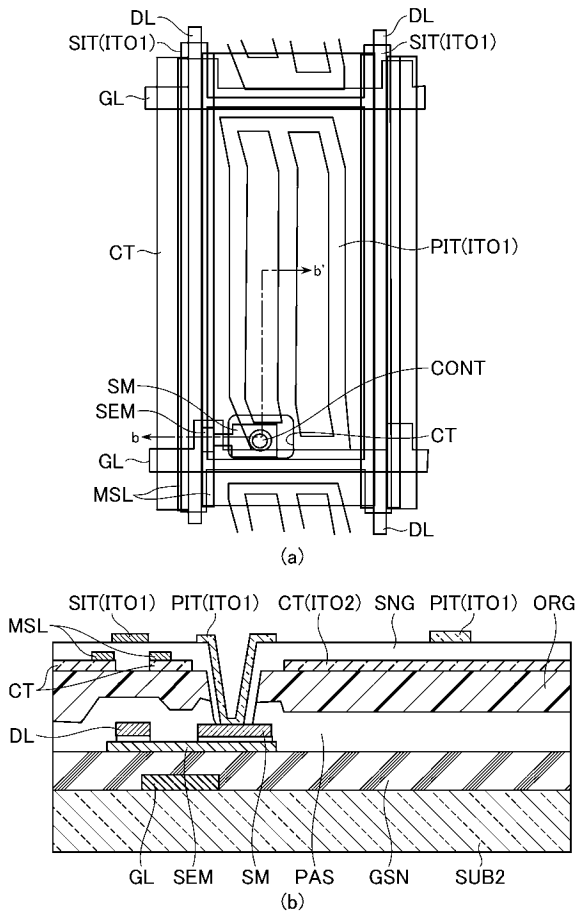
【図 1 1】



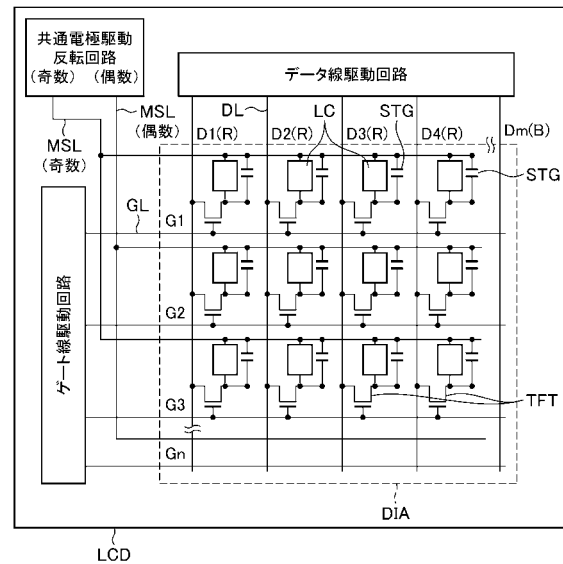
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 9 G 3/20	6 2 4 B
	G 0 9 G 3/20	6 2 4 C
	G 0 9 G 3/20	6 2 1 B
	G 0 9 G 3/20	6 1 1 A

F ターム(参考) 5C080 AA10 BB05 CC03 DD26 DD27 DD28 EE29 EE30 FF11 JJ03
JJ04 JJ06
5C094 AA22 BA03 BA43 CA19 DA13 ED15

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2014186121A	公开(公告)日	2014-10-02
申请号	JP2013060133	申请日	2013-03-22
申请(专利权)人(译)	松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	小野記久雄		
发明人	小野 記久雄		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133 G09F9/30 G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3614 G02F1/134363 G02F1/1362 G02F2001/136218 G09G2300/0434		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/133.525 G09F9/30.338 G09G3/36 G09G3/20.680.G G09G3/20.624.B G09G3/20.624.C G09G3/20.621.B G09G3/20.611.A		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA64 2H092/JA46 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZB02 2H193/ZB03 2H193/ZB09 2H193/ZC04 2H193/ZC16 2H193/ZC17 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC25 5C006/AC26 5C006/AC28 5C006/AF43 5C006/AF44 5C006/BA19 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/EB04 5C006/FA46 5C006/FA47 5C006/FA51 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD26 5C080/DD27 5C080/DD28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C094/AA22 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/ED15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：降低横向电场型液晶显示装置的功耗。 解决方案：液晶显示装置包括第一基板和第二基板，第一基板和第二基板彼此相对，液晶介于其间，数据信号线DL，栅极信号线GL，像素电极和列方向的像素电极形成多个公共电极，这些公共电极延伸并设置成面对像素电极，多个屏蔽电极通过绝缘膜与数据信号线DL和栅极信号线GL中的至少一个重叠，通过交替地布置提供第一电压的第一公共电极和沿行或列方向提供第二电压的第二公共电极来配置多个公共电极，多个屏蔽电极中的每一个形成为在平面图中观察时至少与相邻的第一公共电极和第二公共电极之间的间隙重叠。 点域1

