

(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2011-28295

(P2011-28295A)

(43) 公開日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1345 (2006.01)	GO2F 1/1345	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2010-227439 (P2010-227439) (22) 出願日 平成22年10月7日 (2010.10.7) (62) 分割の表示 特願2004-172440 (P2004-172440) の分割 原出願日 平成16年6月10日 (2004.6.10) (31) 優先権主張番号 2003-037090 (32) 優先日 平成15年6月10日 (2003.6.10) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(71) 出願人 390019839 三星電子株式会社 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 442-742 (KR) (74) 代理人 100094145 弁理士 小野 由己男 (74) 代理人 100106367 弁理士 稲積 朋子
---	--

最終頁に続く

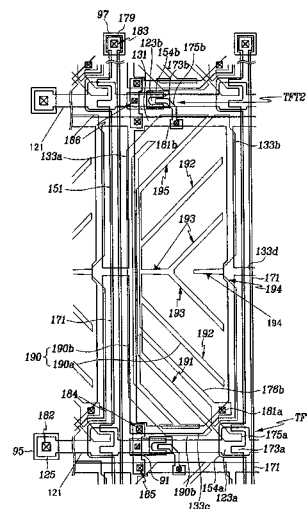
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】視認性に優れた多重ドメイン液晶表示装置を提供する。

【解決手段】絶縁基板上に形成されているゲート線とデータ線とが交差して定義する各画素領域ごとに、第1薄膜トランジスタに連結されている第1画素電極190aと、第1画素電極に連結されている結合電極と重なって第1画素電極に容量性結合されている第2画素電極190bを含み、第2画素電極は、維持電極線131に第2薄膜トランジスタを通じて電気的に連結されて、共通電極に対して第1画素電極の電圧より高い電圧が形成される。この時、第1画素電極は、第2画素電極より広い面積を有し、低い電圧は高い電圧に対して0.50-0.95の比率を有する。このようにして、側面視認性が向上した広視野角液晶表示装置を得ることができると同時に、良好な開口率及び透過率を確保することができる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 基板と、
前記第 1 基板上に形成されている複数のゲート信号線と、
前記ゲート信号線と交差して画素を定義する複数のデータ信号線と、
前記画素領域に配置されており、互いに異なる面積を有する第 1 画素電極及び第 2 画素電極と、
前記第 1 画素電極に接続されている第 1 薄膜トランジスタと、
前記第 2 画素電極に接続されている第 2 薄膜トランジスタと、
前記第 1 基板と対向する第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挿入されており、液晶分子を含む液晶層と、
を含み、
前記第 1 画素電極又は前記第 2 画素電極に電場が印加されると、前記液晶分子は、複数の傾斜方向定義部材により傾けられ、
前記液晶分子は、前記ゲート信号線又は前記データ信号線に応じて傾斜する、液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 画素電極は、前記第 2 画素電極より小さい面積を有する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 画素電極は、前記第 2 画素電極より高い電圧が印加される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 2 基板上に形成されている共通電極をさらに含み、
前記第 1 画素電極と前記共通電極との間の電圧差と、前記第 2 画素電極と前記共通電極との間の電圧差と、の比率は、約 0.50 - 0.95 の範囲にある、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極とは互いに容量性結合している、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 6】

前記第 1 画素電極及び前記第 2 画素電極と離隔されている第 3 画素電極をさらに含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 画素電極、前記第 2 画素電極及び前記第 3 画素電極の各面積は互いに異なる、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 3 画素電極は、前記前記第 2 画素電極と容量性結合している、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 画素電極、前記第 2 画素電極及び前記第 3 画素電極の各面積の比率は、約 1.37 : 1 : 0.44 である、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 10】

前記第 2 画素電極の面積は、前記第 1 画素電極の面積の約 1 ~ 5 倍である、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 1 画素電極又は前記第 2 画素電極は、前記傾斜方向定義部材を有する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記傾斜方向定義部材は切開部である、請求項 11 に記載の液晶表示装置。

50

【請求項 13】

前記第1薄膜トランジスタに接続されている維持電極線をさらに含む、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】**

本発明は液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置は、一般に、共通電極及び色フィルターなどが形成されている上部表示板と、薄膜トランジスタ及び画素電極などが形成されている下部表示板との間に、液晶物質を注入し、画素電極及び共通電極に互いに異なる電圧を印加することによって電界を形成して液晶分子の配列を変更させ、これにより、光の透過率を調節して、画像を表現する装置である。

10

【0003】

ところが、液晶表示装置は、視野角が狭いのが大きな短所である。このような短所を克服し、視野角を広くするための様々な方案が開発されているが、その中でも、液晶分子を上下表示板に対して垂直に配向して、画素電極及びその対向電極である共通電極に一定の切開パターンを形成したり、突起を形成する方法が有力視されている。

【0004】

20

切開パターンを形成する方法は、画素電極及び共通電極に各々切開パターンを形成し、これらの切開パターンによって形成されるフリンジフィールド（fringe field）を利用して、液晶分子が横になる方向を調節することによって、視野角を広くする方法である。

【0005】

突起を形成する方法は、上下表示板に形成されている画素電極及び共通電極上に各々突起を形成し、突起によって歪曲される電場を利用して、液晶分子が横になる方向を調節する方法である。

【0006】

その他の方法として、下部表示板上に形成されている画素電極には切開パターンを形成し、上部表示板に形成されている共通電極上には突起を形成し、切開パターン及び突起によって形成されるフリンジフィールドを利用して、液晶が横になる方向を調節することにより、ドメインを形成する方法がある。

30

【0007】

このような多重ドメイン液晶表示装置は、1:10のコントラスト比を基準とするコントラスト比基準視野角や、階調間の輝度反転の限界角度として定義される階調反転基準視野角は、全方向80°以上と非常に優れている。しかし、正面のガンマ曲線と側面のガンマ曲線とが一致しない側面ガンマ曲線歪曲現象が発生し、TN（twisted nematic）モードの液晶表示装置に比べて左右側面で視認性が劣っている。例えば、ドメイン分割手段として切開部を形成するPVA（patterned vertically aligned）モードの場合には、側面に向かうにつれて全体的に画面が明るくなり、白色に移動する傾向がある。ひどい時には、明るい階調間の間隔差がなくなり、映像が崩れて見えることもある。ところが、最近、液晶表示装置がマルチメディア用に用いられるようになり、静画像や動映像を見ることが増え、視認性が益々重要視されている。

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

本発明が目的とする技術的課題は、視認性に優れた多重ドメイン液晶表示装置を実現することである。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

50

前記課題を解決するために、
第 1 基板と、
前記第 1 基板上に形成されている複数のゲート信号線と、
前記ゲート信号線と交差して画素を定義する複数のデータ信号線と、
前記画素領域に配置されており、互いに異なる面積を有する第 1 画素電極及び第 2 画素電極と、
前記第 1 画素電極に接続されている第 1 薄膜トランジスタと、
前記第 2 画素電極に接続されている第 2 薄膜トランジスタと、
前記第 1 基板と対向する第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挿入されており、液晶分子を含む液晶層と、
前記第 1 画素電極又は前記第 2 画素電極に電場が印加されると、前記液晶分子は、複数の傾斜方向定義部材により傾けられ、
前記液晶分子は、前記ゲート信号線又は前記データ信号線に応じて傾斜する、液晶表示装置を提供する。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本発明の第 1 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図 2】本発明の第 1 実施例による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。

20

【図 3】本発明の第 1 実施例による液晶表示装置の配置図である。

【図 4】図 3 の IV-IV' 線による断面図である。

【図 5】本発明の第 1 実施例による液晶表示装置の回路図である。

【図 6】本発明の第 2 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図 7】図 6 の薄膜トランジスタ表示板の VII-VII' 線による断面図である。

【図 8】本発明の第 3 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の構造を示した配置図である。

【図 9】本発明の第 3 実施例による薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置の回路図である。

30

【図 10】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の構造を示した配置図である。

【図 11】本発明の第 4 実施例による薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置の回路図である。

【図 12】本発明の第 5 及び第 6 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の構造を示した配置図である。

【図 13】本発明の第 5 及び第 6 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の構造を示した配置図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

40

添付した図面を参照して、本発明の実施例について、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施することができるように詳細に説明する。しかし、本発明は様々な形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

【0012】

図面は、各種層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて類似した部分については、同一な図面符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上に”あるとする時、これは中間に他の部分がない場合を意味する。

【0013】

50

以下、図面を参照して、本発明の実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の構造について説明する。

【0014】

図1は本発明の第1実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図2は本発明の第1実施例による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図であり、図3は本発明の第1実施例による液晶表示装置の配置図であり、図4は図3のIV-IV'線による断面図であり、図5は本発明の第1実施例による液晶表示装置の回路図である。

【0015】

本発明の実施例による液晶表示装置は、下部表示板100、これと対向している上部表示板200、及び下部表示板100と上部表示板200との間に注入されて表示板に垂直に配向されている液晶分子を含む液晶層310からなる。

10

【0016】

まず、下部表示板100である薄膜トランジスタ表示板は、次のような構成を有する。

【0017】

ガラスなどの透明な絶縁物質からなる絶縁基板110上に、ITO(indium tin oxide)やIZO(indium zinc oxide)などの透明な導電物質からなる第1画素電極190a及び第2画素電極190bが形成されている。このうち、第1画素電極190aは、薄膜トランジスタに連結されて画像信号電圧の印加を受け、第2画素電極190bは、第1画素電極190aと連結されている結合電極176bと重なることにより、第1画素電極190aと電磁氣的に結合(容量性結合)している。この時、薄膜トランジスタは、走査信号を伝達するゲート線121及び画像信号を伝達するデータ線171に各々連結され、走査信号によって第1画素電極190aに印加される画像信号をオン(ON)、オフ(OFF)する。この時、第1画素電極190a及び第2画素電極190bは、各画素電極を切開する切開部191、192、193、194、195を有し、結合電極176bは、第2画素電極190bと重なって、多様な形態の分枝を含む。

20

【0018】

また、絶縁基板110下には下部偏光板12が付着されている。ここで、第1画素電極190a及び第2画素電極190bは、反射型液晶表示装置である場合には透明な物質からならないこともあるが、そのときは下部偏光板12も不要である。

【0019】

30

次に、上部表示板200の構成は、次の通りである。

【0020】

ガラスなどの透明な絶縁物質からなる絶縁基板210下に、光漏れを防止するためのブラックマトリックス220、赤、緑、青の色フィルター230、及びITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなる共通電極270が形成されている。共通電極270には、共通電極270を切開する切開部271、272、273、274、275、276が形成されている。ブラックマトリックス220は、画素領域の周縁部分だけでなく、共通電極270の切開部271、272、273、274、275、276と重なる部分にも形成することができる。これは、切開部271、272、273、274、275、276によって発生する光漏れを防止するためである。

40

【0021】

次に、本発明の第1実施例による液晶表示装置用下部表示板、つまり薄膜トランジスタ表示板100について詳細に説明する。

【0022】

下部絶縁基板110上に、図1において、主に横方向に延在している複数のゲート線121及び維持電極線131が形成されている。

【0023】

ゲート線121は、複数の部分において、その線幅が拡張されて、第1薄膜トランジスタTF1のゲート電極123aをなし、一部は、第2薄膜トランジスタTF2のゲート電極123bをなす。ゲート線121の一端部125は、外部回路との連結のために広

50

く拡張されている。

【0024】

各維持電極線131には、そこから延在して出て画素の周縁に配置されている複数組の維持電極(storage electrode)133a、133b、133c、133dが連結されている。一組の維持電極133a、133b、133c、133dのうちの二つの維持電極133a、133bは、図1において、縦方向に延在し、横方向に延在した一つの維持電極133cは、維持電極線131と共に横に延在しており、もう一つの維持電極133dは、互いに隣接する画素の二つの維持電極133a、133bを連結する。この時、各維持電極線131は、画素の上部及び下部に配置されて二つ以上の横方向に延在する配線からなることもできる。

10

【0025】

ゲート線121及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133dは、AlまたはAl合金、AgまたはAg合金、Cr、Ti、Ta、Moなどの金属などからなる。図4のように、本実施例のゲート線121及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133dは、単一層からなるが、物理化学的特性に優れたCr、Mo、Ti、Taなどの金属層及び比抵抗が小さいAl系列またはAg系列の金属層を含む二重層からなることもできる。この他にも、多様な金属または導電体でゲート線121及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133dを形成することができる。

【0026】

ゲート線121及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133dは、側面が傾斜を有しており、水平面に対する傾斜角は30-80°であるのが好ましい。

20

【0027】

ゲート線121及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133d上には、窒化ケイ素(SiNx)などからなるゲート絶縁膜140が形成されている。

【0028】

ゲート絶縁膜140上には、複数のデータ線171をはじめとして、複数の第1薄膜トランジスタTFT1のドレーン電極175a及び複数の結合電極176bが形成されている。各データ線171は、主に縦方向に延在して、各ドレーン電極175aに対向する複数の分枝を含み、第1薄膜トランジスタTFT1のソース電極173aをなす。また、データ線171と同一な層には、第2薄膜トランジスタTFT2のソース電極173bがゲート電極123bと重なって配置される。そして、ゲート電極123bを中心にソース電極173bの対向側には、第2薄膜トランジスタTFT2のドレーン電極175bが形成されている。結合電極176bは、第1薄膜トランジスタTFT1のドレーン電極175aと連結され、切開部191、192の間に延在した部分、画素の周縁に配置されて維持電極133aと重なる部分、画素の上部及び下部に位置して画素の内側に曲がった部分を含む。

30

【0029】

データ線171、ドレーン電極175a、175b、ソース電極173a、173b、及び結合電極176bも、ゲート線121と同様に、クロム及びアルミニウムなどの物質からなり、単一層または多重層からなることができる。

【0030】

データ線171及びドレーン電極175a下には、データ線171に沿って主に縦に長く延在した複数の線状半導体154(154a、154b...)が形成されている。非晶質シリコンなどからなる各線状半導体154aは、各ゲート電極123a、ソース電極173a、及びドレーン電極175aに向かって分枝を形成し、薄膜トランジスタのチャンネル部154aを構成する。また、第2薄膜トランジスタTFT2の上部には、複数の島状半導体154bが形成されている。

【0031】

線状半導体154とデータ線171及びドレーン電極175aとの間には、両者の接触抵抗を減少させるための複数の線状抵抗性接触部材161及び島状ドレーン部抵抗性接触部材165aが形成されている。抵抗性接触部材161は、ソース電極173aの下部に位

50

置するソース部抵抗性接触部材 163aを含む。これらの抵抗性接触部材 161、163a、165aは、シリサイドやn型不純物が高濃度にドーピングされた非晶質シリコンなどからなる。断面図には示されていないが、第2薄膜トランジスタTFT2の半導体154bとソース及びドレイン電極173b、175bとの間にも抵抗性接触部材が形成されている。

【0032】

データ線171、ドレイン電極175a、175b、ソース電極173a、173b、及び半導体154上には、窒化ケイ素などの無機絶縁物質や樹脂などの有機絶縁物からなる保護膜180が形成されている。

【0033】

図1中において、保護膜180には、ドレイン電極175a、175b及び第2薄膜トランジスタTFT2のソース電極173bの少なくとも一部とデータ線171の端部179とを各々露出する複数の接触孔181a、181b、183、186が備わっており、ゲート線121の端部125及び維持電極線131の一部を各々露出する複数の接触孔182、184、185はゲート絶縁膜140及び保護膜180を貫通している。

【0034】

保護膜180上には、複数の画素電極190a、190bをはじめとして、複数の接触補助部材95、97及び複数の維持電極線連結橋91が形成されている。画素電極190a、190b、接触補助部材95、97、及び連結橋91は、ITOやIZOのような透明導電体やアルミニウム(Al)のような光反射特性に優れた不透明導電体などからなる。

【0035】

画素電極190は、第1画素電極190aと第2画素電極190bとに分類される。第1画素電極190aは、接触孔181aを通じてドレイン電極175aと連結されている。そして、第2画素電極190bは、接触孔181bを通じてドレイン電極175bと連結されていると同時に、ドレイン電極175aと連結されている結合電極176bと重なっている。したがって、第2画素電極190bは、第1画素電極190aに電磁氣的に結合(容量性結合)されている。この時、第2薄膜トランジスタTFT2のソース電極173bは、接触孔186を通じて維持電極線連結橋91と連結されている。

【0036】

第1画素電極190aと第2画素電極190bとを分ける切開部191、195は、図1中の横方向に延在するゲート線121に対して45°をなす部分と垂直をなす部分とに区分される。垂直をなす部分は維持電極133aと重なり、45°をなす二つの部分は垂直をなす部分により連結されて互いに垂直をなしている。

【0037】

第1画素電極190aは、各々切開部192、193、194を有し、ゲート線121に対して45°又は-45°をなし、各々は第1画素電極190a、190bの内部に形成されている。また、第1画素電極190aの切開部194は、図1において、第1画素電極190aの右側辺から左側辺に向かって凹む形で、その右側の入口は広く拡張されている。第1画素電極190aの切開部193は、ゲート線121に対して45°をなす部分と右側辺から左側辺に向かって凹んだ部分とを含む。

【0038】

第1画素電極190a、第2画素電極190b、及びこれら190a、190bの形状を定義する切開部191、192、193、194、195は、各々ゲート線121とデータ線171とが交差して定義する画素領域を上下に二等分する線(ゲート線と並ぶ線)に対して実質的に鏡状対称をなしている。また、保護膜180上には、ゲート線121を介在してその両側に位置する二つの維持電極線131を連結する維持配線連結橋91が形成されており、維持配線連結橋91は、保護膜180及びゲート絶縁膜140を貫通する接触孔184、185を通じて維持電極133c及び維持電極線131に接触している。維持配線連結橋91は、下部絶縁基板110上の維持電極線131全体を電氣的に連結する役割をする。このような維持電極線131は、必要な場合には、ゲート線121やデータ線

10

20

30

40

50

１７１の欠陥を修理するために利用することができる。また、このような修理のためにレーザーを照射する時に、第２薄膜トランジスタＴＦＴ２の代わりにゲート線１２１及び維持配線連結橋９１の電氣的連結を補助するために、これらの間にはデータ線１７１と同一な層に橋部金属片だけを配置することもできる。

【００３９】

接触補助部材９５、９７は、各々接触孔１８２、１８３を通じてゲート線の端部１２５及びデータ線の端部１７９に連結されている。一方、薄膜トランジスタ表示板と対向している上部表示板２００は、次のような構造を有する。

【００４０】

次に上部表示板２００について、詳細に説明する。下部絶縁基板１１０と対向している上部絶縁基板２１０には、光漏れを防止するためのブラックマトリックス２２０が形成されている。ブラックマトリックス２２０上には、画素領域に順に配置されている赤、緑、青の色フィルター２３０が形成されている。色フィルター２３０上には、図２に示す複数組の切開部２７１、２７２、２７３、２７４、２７５、２７６を有する共通電極２７０が形成されている。共通電極２７０は、ＩＴＯまたはＩＺＯなどの透明な導電体からなる。

10

【００４１】

共通電極２７０の一組の切開部２７１、２７２、２７３、２７４、２７５、２７６は、二つの画素電極１９０a、１９０bの切開部１９１、１９２、１９３、１９４、１９５のうちでゲート線１２１に対して４５°をなす部分を間に挟んで配置され、これらと並ぶ斜線部と画素電極１９０a、１９０bの辺と重なっている端部とを含む。この時、端部は縦方向端部と横方向端部とに区分される。例えば、切開部２７４は、斜線部２７４a、縦方向端部２７４b及び横方向端部２７４cを含む。

20

【００４２】

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板及び色フィルター表示板を位置合わせして結合し、その間に液晶物質を注入して垂直配向すれば、本発明の一実施例による液晶表示装置の基本構造が形成される。

【００４３】

薄膜トランジスタ表示板と色フィルター表示板とを位置あわせした時に、共通電極２７０の一組の切開部２７１、２７２、２７３、２７４、２７５、２７６は、二つの画素電極１９０a、１９０bを各々複数の副領域に区分するが、本実施例では、図２及び３のように、二つの画素電極１９０a、１９０bを各々８個の副領域に分ける。図３から分かるように、各副領域は長く形成され、幅方向と長さ方向とが区別される。

30

【００４４】

画素電極１９０a、１９０bの各副領域とこれと対応する基準電極２７０の各副領域との間にある液晶層３００部分を、以下では小領域（subregion）という。これらの小領域は、電圧印加時にその内部に位置する液晶分子の平均長軸方向によって８種類に分けられるが、以下ではそれをドメイン（domain）という。

【００４５】

このような液晶表示装置における第２画素電極１９０bは、第１画素電極１９０aと連結されている結合電極１７６bと重なることにより、第１画素電極１９０aと電磁氣的に結合（容量性結合）され、第２薄膜トランジスタＴＦＴ２のドレーン電極１７５bに連結されて基準電位の印加を受ける。

40

【００４６】

第１薄膜トランジスタＴＦＴ１のゲート電極１２３a及びソース電極１７３aは、走査信号を伝達する前段ゲート線１２１及び画像信号を伝達するデータ線１７１に各々連結されて、走査信号によって第２画素電極１９０bに印加される画像信号をオン、オフする。

【００４７】

第２薄膜トランジスタＴＦＴ２のゲート電極１２３b及びソース電極１７３bは、前段ゲート線１２１及び維持電極連結橋９１に各々連結されて、前段ゲート線１２１に印加される走査信号によって第２画素電極１９０bを基準電位にリフレッシュする。

50

【0048】

この時、第1画素電極190aは、薄膜トランジスタを通じて画像信号電圧の印加を受けるのに対して、第2画素電極190bは、結合電極176との容量性結合によって電圧が変動するので、第2画素電極190bの電圧は、第1画素電極190aの電圧に比べて、常に絶対値が高くなる。このように、一つの画素領域内に異なる電圧の二つの画素電極を配置すれば、二つの画素電極が互いに補償してガンマ曲線の歪曲を減らすことができる。

【0049】

以下、第1画素電極190aの電圧が第2画素電極190bの電圧より低く維持される理由について、図5を参照して説明する。

【0050】

図5の C_{lca} は、第1画素電極190aと対向基板の共通電極270との間で形成される液晶容量を示す。 C_{sta} は、第1画素電極190aと維持電極配線131、133a、133b、133cとの間で形成される保持容量を示す。 C_{lcb} は、第2画素電極190bと対向基板の共通電極270との間で形成される液晶容量を示す。 C_{stb} は、第2画素電極190bと維持電極線131との間で形成される保持容量を示す。 C_{cpb} は、結合電極176bと第2画素電極190bとの間で形成される結合容量を示す。

【0051】

対向基板の共通電極270に印加された共通電圧または基準電圧に対する第1画素電極190aの電圧を V_a (V_{d1}) とし、第2画素電極190bの電圧を V_b とすれば、電圧分配法則に基づいて、

$$V_b = 1 / (C_1 + 2C_2) \times [(2 - C_3 / C_2) \times (C_1 + C_2) \times V_{d1}]$$

となる。 V_b は、前記した各々の容量を調節して V_a に近接するが、 V_a に比べて常に大きくなるように調節することができる。ここで、 $C_1 = C_{lca} + C_{sta}$ 、 $C_2 = C_{cpb}$ 、 $C_3 = C_{lcb} + C_{stb}$ であり、ゲート電極とソース電極との間で発生する寄生容量は非常に小さいので考慮しなかった。

【0052】

この時、第1薄膜トランジスタTF T1及び第2薄膜トランジスタTF T2の配置、または第1画素電極190a及び第2画素電極190bの連結は、多様に変形することができる。これについて、次の実施例で説明する。

【0053】

C_{cpb} を調節することによって、 V_a に対する V_b の比率を調整することができる。 C_{cpb} の調節は、結合電極176bと第2画素電極190bとの重畳面積及び距離を調整することによって可能である。重畳面積は、結合電極176bの幅を変化させることによって容易に調整することができる、距離は、結合電極176bの形成位置を変化させることによって調整することができる。つまり、本発明の実施例では、結合電極176bをデータ線171と同一な層に形成したが、ゲート線121と同一な層に形成することにより、結合電極176bと第2画素電極190bとの間の距離を増加させることができる。

【0054】

この時、低い電圧が印加される第1画素電極190aの面積は、高い電圧が印加される第2画素電極190aの面積より広くすべきであるが、6倍を超えないようにするのが好ましい。高い電圧と低い電圧との間の電圧差の比率は0.50-0.95の範囲が好ましい。本発明の実験例で、低い電圧が印加される第1画素電極190aの面積を高い電圧が印加される第2画素電極190aの面積より広く形成した後、様々な表示特性を測定した結果、側面視認性は0.22乃至0.35の範囲で非常に良好なものであった。同様に、第1画素電極と第2画素電極とに分割しない場合と比べて、開口率はほとんど減少せず、高い開口率を確保することができた。ここで、側面視認性は、正面のガンマ曲線勾配に対する側面のガンマ曲線勾配を1から引いた値で、1に近いと側面視認性が悪く、0に近いと側面視認性が良好であることを意味する。

【0055】

本発明の第1実施例で、第1画素電極190aは、第2画素電極190aの面積に対して

10

20

30

40

50

5 倍程度の面積に設計した。

【0056】

結合電極 176b の配置及び構造は、画素分割手段である切開部の形状によって、またはドレーン電極 175 及び第 1 画素電極または第 2 画素電極 190a、190b のうちのどこに連結されるかによって、多様に変形することができる。これに関する一例を次の実施例で説明する。

【0057】

図 6 は本発明の第 2 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図 7 は図 6 の薄膜トランジスタ表示板を適用した液晶表示装置の回路図である。第 1 実施例と同一の符号番号は、下記に説明する構成以外は、第 1 実施例と同様の構成であり、説明を省略する。

【0058】

第 2 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板では、第 1 薄膜トランジスタ乃至第 3 薄膜トランジスタ TFT1、TFT2、TFT3 を適用した構造である。第 2 薄膜トランジスタ TFT2 の構成は、第 1 実施例と同様であり、ゲート電極 123b、ソース電極 173b 及びドレーン電極 175b を有し構成される。第 1 薄膜トランジスタ TFT1 と第 3 薄膜トランジスタ TFT3 は、ゲート線 121 を中心にして対向し、データ線 171 は、ゲート電極 123a と重なるこれら TFT1、TFT3 のソース電極 173a、173c を有する。また、第 1 薄膜トランジスタ TFT1 及び第 3 薄膜トランジスタ TFT3 のドレーン電極 175a、175c は、ゲート線 121 を中心にして対向して配置され、維持電極 133b と重なる分枝と二つの切開部 193、194 との間に、これらと平行に延在している分枝を通じて互いに連結されている。

【0059】

第 1 画素電極 190a 及び第 2 画素電極 190b は、第 1 実施例とは異なって、切開部 192 を通じて分離されており、第 2 画素電極 190b は、第 1 薄膜トランジスタ TFT1 及び第 3 薄膜トランジスタ TFT3 のドレーン電極 175a、175c に連結されている結合電極 176b、176c と重なって、第 1 画素電極 190a と電氣的に連結されている。この時、結合電極 176b は、切開部 191 の両側に配置され、結合電極 176c は、切開部 195、192 との間に各々配置されている。ここで、第 1 画素電極 190a は、接触孔 181a を通じて第 1 薄膜トランジスタ TFT1 及び第 3 薄膜トランジスタ TFT3 のドレーン電極 175a 及びドレーン電極 175c と連結されている。そして、第 2 画素電極 190b は、接触孔 181b を通じて第 2 薄膜トランジスタ TFT2 のドレーン電極 175b と連結されていると同時に、ドレーン電極 175a、175c と連結されている結合電極 176b、176c と重なっている。したがって、第 2 画素電極 190b は、第 1 画素電極 190a に電磁氣的に結合（容量性結合）されている。この時、第 2 薄膜トランジスタ TFT2 のソース電極 173b は、接触孔 186 を通じて維持電極線連結橋 91 と連結されている。

【0060】

このような本発明の第 2 実施例による液晶表示装置において、結合電極 176b、176c 及びドレーン電極 175a、175c の分枝は、第 1 実施例の図 2 に示す共通電極表示板と位置あわせされた時に、共通電極 270 の切開部 271、272、273、274、275、276 と重なって、光漏れを遮断する機能を有することができる。

【0061】

このとき、第 1 画素電極 190a は、薄膜トランジスタを通じて画像信号電圧の印加を受けるのに対して、第 2 画素電極 190b は、結合電極 176b、176c との容量性結合によって電圧が変動するので、第 2 画素電極 190b の電圧は、第 1 画素電極 190a の電圧に比べて、常に絶対値が高くなる。このように、一つの画素領域内に異なる電圧の二つの画素電極を配置すれば、二つの画素電極が互いに補償してガンマ曲線の歪曲を減らすことができる。

【0062】

以下、第1画素電極190aの電圧が第2画素電極190bの電圧より低く維持される理由について、図7を参照して説明する。図7は本発明の第2実施例による液晶表示装置の回路図である。

【0063】

図7の C_{lca} は、第1画素電極190aと対向基板の共通電極270との間で形成される液晶容量を示す。 C_{sta} は、第1画素電極190aと維持電極配線との間で形成される保持容量を示す。 C_{lcb} は、第2画素電極190bと対向基板の共通電極270との間で形成される液晶容量を示す。 C_{stb} は、第2画素電極190bと維持電極配線との間で形成される保持容量を示す。 C_{cpb} は、結合電極176b、176cと第2画素電極190bとの間で形成される結合容量を示す。

10

【0064】

対向基板の共通電極270に印加された共通電圧または基準電圧に対する第1画素電極190aの電圧を V_a (V_{d1}) とし、第2画素電極190bの電圧を V_b とすれば、電圧分配法則に基づいて、第1実施例と同様に、

$$V_b = 1 / (C_1 + 2C_2) \times [(2 - C_3 / C_2) \times (C_1 + C_2) \times V_{d1}]$$

となる。 V_b は、前記した各々の容量を調節して V_a に近接するが、 V_a に比べて常に大きくなるように調節することができる。ここで、 $C_1 = C_{lca} + C_{sta}$ 、 $C_2 = C_{cpb}$ 、 $C_3 = C_{lcb} + C_{stb}$ であり、ゲート電極とソース電極との間で発生する寄生容量は非常に小さいので考慮しなかった。この式は、第1実施例と同様の式であり、 C_{cpb} を調節することによって、 V_a に対する V_b の比率を調整することができる。 C_{cpb} の調節は、結合電極176bと第2画素電極190bとの重畳面積及び距離を調整することによって可能である。

20

【0065】

一方、本発明の第2実施例では、画素電極を二つの部分に分割したが、それ以上に分割することもできる。画素電極が三つの部分に分割された構造について、図面を参照して説明する。

【0066】

図8は本発明の第3実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図9は図8の薄膜トランジスタ表示板を適用した液晶表示装置の回路図である。第1実施例と同一の符号番号は、下記に説明する構成以外は、第1実施例と同様の構成であり、説明を省略する。

30

【0067】

第3実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板では、第1薄膜トランジスタ乃至第3薄膜トランジスタTF T1、TF T2、TF T3を適用した構造である。第2薄膜トランジスタTF T2の構成は、第1実施例と同様であり、ゲート電極123b、ソース電極173b及びドレーン電極175bを有し構成される。第1薄膜トランジスタTF T1と第3薄膜トランジスタTF T3は、ゲート線121を中心にして対向し、データ線171は、ゲート電極123aと重なるこれらTF T1、TF T3のソース電極173a、173cを有する。また、第1薄膜トランジスタTF T1及び第3薄膜トランジスタTF T3のドレーン電極175a、175cは、ゲート線121を中心にして対向して配置され、維持電極133bと重なる分枝と二つの切開部193、194との間に、これらと平行に延在している分枝を通じて互いに連結されている。

40

【0068】

さらに、本発明の第3実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタでは、画素電極190が切開部191、195、192を通じて第1画素電極乃至第3画素電極190a、190b、190cに分離されている。第2薄膜トランジスタTF T2のドレーン電極175bは、延長されて接触孔181bを通じて第1画素電極190aと第3画素電極190cとの間に位置する第2画素電極190bと連結されている。

【0069】

第1薄膜トランジスタTF T1及び第3薄膜トランジスタTF T3のドレーン電極175a、175cは、第2実施例と同一な構造を有するが、ドレーン電極175aから延長さ

50

れた結合電極 176b は、維持電極 133a と重なりながら画素の下部から上部まで延在して、画素の上部及び下部に位置する二つの部分の第 3 画素電極 190c と重なっている。

【0070】

このような構造の第 3 実施例による液晶表示装置において、第 1 画素電極 190a は、薄膜トランジスタを通じて画像信号電圧の印加を受けるのに対し、第 2 画素電極 190b 及び第 3 画素電極 190c は、結合電極 176b との容量性結合によって電圧が変動する。第 2 画素電極 190b の電圧は、第 1 実施例と同様に、第 2 薄膜トランジスタを通じて維持電極線 131 に連結されているので、第 1 画素電極 190a に印加される電圧に比べて絶対値が常に高く、第 3 画素電極 190c は、第 1 画素電極 190a と容量性だけで電氣的に結合されているので、第 3 画素電極 190c の電圧は第 1 画素電極 190a に印加される電圧に比べて絶対値が常に低い。

10

【0071】

以下、第 1 画素電極 190a の電圧が第 3 画素電極 190c の電圧より低く維持される理由を、図 9 を参考にして説明する。

【0072】

図 9 で、 C_{lcc} は、第 3 画素電極 190c と共通電極 270 (図 2、図 3 参照) との間で形成される液晶容量を示し、 C_{stc} は、第 3 画素電極 190c と維持電極線 131 との間で形成される保持容量を示す。 C_{cpc} は、第 1 画素電極 190a と第 3 画素電極 190c との間で形成される結合容量を示す。

【0073】

20

共通電極 270 の電圧に対する第 1 画素電極 190a の電圧を V_a とし、第 3 画素電極 190c の電圧を V_c とすれば、電圧分配法則に基づいて、

$$V_c = V_a \times [C_{cpc} / (C_{cpc} + C_{lcc})]$$

となり、 $C_{cpc} / (C_{cpc} + C_{lcc})$ は常に 1 より小さいので、 V_c は V_a に比べて常に小さい。

【0074】

ここでも、 C_{cpc} を調節することによって、 V_a に対する V_c の比率を調整することができる。 C_{cpc} の調節は、結合電極 176b と第 3 画素電極 190c との重畳面積及び距離を調整することによって可能である。

【0075】

本発明の第 3 実施例による液晶表示装置において、第 1 画素電極乃至第 3 画素電極 190a、190b、190c は、1:1.37:0.44 の面積比に分割した構造である。

30

【0076】

図 10 は本発明の第 4 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の構造を示した配置図であり、図 11 は本発明の第 4 実施例による薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置の回路図である。第 1 実施例と同一の符号番号は、下記に説明する構成以外は、第 1 実施例と同様の構成であり、説明を省略する。

【0077】

大部分の構造は図 1 及び図 3 と同一であり、第 1 薄膜トランジスタ TFT1 は、ゲート電極 123a、ソース電極 173a 及びドレーン電極 175a を有し、第 2 薄膜トランジスタ TFT2 は、ゲート電極 123b、ソース電極 173b 及びドレーン電極 175b を有して構成される。ここで、第 1 画素電極 190a は、第 1 薄膜トランジスタのドレーン電極 175a と容量性結合され、保護膜 180 (図 4 参照) は、ドレーン電極 175b を露出する接触孔を有しない。

40

【0078】

この時、第 1 画素電極 190a とドレーン電極 175a との間には、結合容量 (C_{cpa}) が形成され、第 1 画素電極 190a の電圧 V_a は、ドレーン電極 175b との容量性結合によりデータ線を通じて印加される画素電圧 (V_d) より絶対値が常に小さく、第 2 画素電極 190b の電圧 V_b は、第 1 実施例と同様に、第 2 薄膜トランジスタ TFT2 を通じて維持電極線 131 に連結されているので、画素電圧 V_d より絶対値が常に大きい。ここで、図 11 の C_{cpa} は、結合電極 176b と第 1 画素電極 190a との間で形成される結合容量を

50

示す。

【 0 0 7 9 】

図 1 2 及び図 1 3 は本発明の第 5 及び第 6 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の構造を示した配置図である。

【 0 0 8 0 】

図 1 2 及び図 1 3 は、本発明の第 2 実施例と同様に、第 1 薄膜トランジスタ乃至第 3 薄膜トランジスタ T F T 1、T F T 2、T F T 3 を適用した構造であり、画素電極 1 9 0 は、5 : 1 に第 1 画素電極 1 9 0 a 及び第 2 画素電極 1 9 0 b を分割した構造である。

【 0 0 8 1 】

図 1 2 のように、本発明の第 5 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板では、第 1 画素電極 1 9 0 a が接触孔 1 8 1 a を通じて第 1 薄膜トランジスタ T F T 1 のドレーン電極 1 7 5 a に連結されている。これとは異なって、図 1 3 のように、本発明の第 6 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板では、第 1 画素電極 1 9 0 a が第 1 薄膜トランジスタ T F T 1 のドレーン電極 1 7 5 a と容量性結合されている。

10

【 0 0 8 2 】

前記のように、低い電圧が印加されるサブ画素電極の面積が高い電圧が印加されるサブ画素電極の面積より広くなるように画素電極を設計し、高い電圧と低い電圧との間の電圧差の比率を調節することにより、液晶表示装置の側面視認性、開口率、透過率などの特性を良好なものに確保することができる。

【 0 0 8 3 】

20

以上、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者のいろいろな変形及び改良形態も、本発明の権利範囲に属するものである。特に、画素電極及び共通電極に形成する切開部の配置は様々な変形が可能であり、液晶分子を分割配向する画素分割手段として切開部の代わりに突出部を利用することもできる。

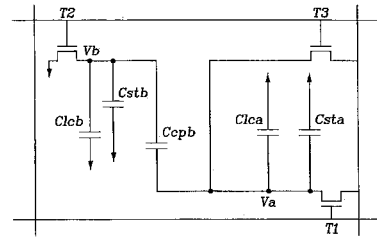
【 符号の説明 】

【 0 0 8 4 】

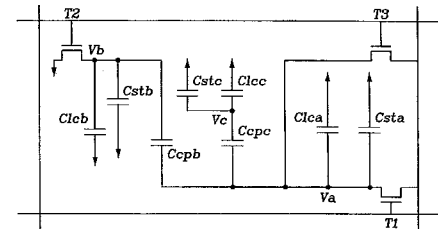
- 1 2 1 ゲート線
- 1 2 3 ゲート電極
- 1 3 3 a、1 3 3 b、1 3 3 c 維持電極
- 1 7 6 結合電極
- 1 7 1 データ線
- 1 7 3 ソース電極
- 1 7 5 ドレーン電極
- 1 9 0 画素電極
- 1 9 1、1 9 2、1 9 3 切開部
- 1 5 1、1 5 4 非晶質シリコン層
- 2 7 0 基準電極
- 2 7 1、2 7 2、2 7 3 切開部

30

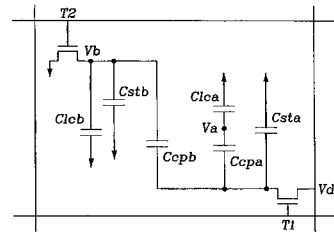
【 図 7 】



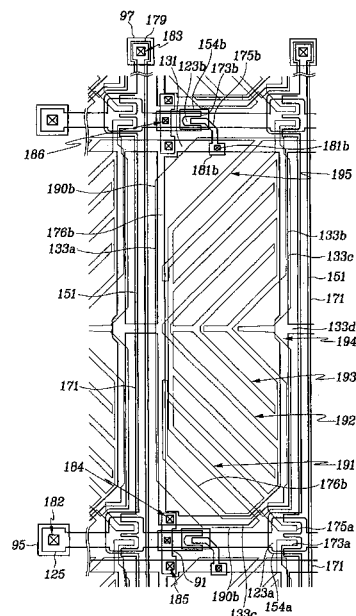
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 ㊦ 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 金 熙 燮

大韓民国京畿道化城市台安邑半月里 8 6 5 - 1 番地新霊通現代アパート 1 1 0 棟 3 0 4 号

(72)発明者 梁 英 ▲チュル▼

大韓民国京畿道軍浦市衿井洞住公アパート 2 団地 2 2 0 棟 1 2 0 1 号

(72)発明者 柳 斗 桓

大韓民国京畿道水原市八達区霊通洞 1 0 3 6 - 1 1 番地 1 0 4 号

(72)発明者 呉 濬 鶴

大韓民国ソウル市冠岳区新林 9 洞現代アパート 1 0 5 棟 2 0 5 号

F ターム(参考) 2H092 GA14 JA26 JB05 JB42 JB64 JB66 JB69 NA01 PA06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2011028295A	公开(公告)日	2011-02-10
申请号	JP2010227439	申请日	2010-10-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金熙燮 梁英チユル 柳斗桓 呉濬鶴		
发明人	金熙燮 梁英 ▲チユル▼ 柳斗桓 呉濬鶴		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/1368 G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134336 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/1345 G02F1/1368 G02F1/1337.505 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/JB42 2H092/JB64 2H092/JB66 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092/PA06 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC23 2H192/BC24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB12 2H192/CC04 2H192/HB37 2H192/HB46 2H192/HB49 2H192/JA13 2H290/AA34 2H290/BB44 2H290/BB52 2H290/BB53 2H290/BB73 2H290/CA14 2H290/CA46		
优先权	1020030037090 2003-06-10 KR		
其他公开文献	JP5232952B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有优异的可视性的多域液晶显示装置。在通过交叉形成在绝缘基板上的栅极线和数据线所限定的每个像素区域中，连接到第一薄膜晶体管的第一像素电极190a和第一像素电极190b，第二像素电极190b包括第二像素电极190b，第二像素电极190b电容性地耦合至第一像素电极，从而与耦合的耦合电极重叠，并且第二像素电极通过第二薄膜晶体管电耦合至存储电极131。在公共电极上形成有比第一像素电极的电压高的电压。此时，第一像素电极的面积大于第二像素电极的面积，并且低电压与高电压的比为0.50-0.95。以此方式，可以获得具有改善的侧面可视性的广视角液晶显示装置，并且同时，可以确保良好的开口率和透射率。[选型图]图1

