

(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2014-182367

(P2014-182367A)

(43) 公開日 平成26年9月29日(2014.9.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337 505	2H092
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H290

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2013-167227 (P2013-167227) (22) 出願日 平成25年8月12日 (2013.8.12) (31) 優先権主張番号 10-2013-0027892 (32) 優先日 平成25年3月15日 (2013.3.15) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(71) 出願人 512187343 三星ディスプレイ株式会社 Samsung Display Co., Ltd. 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City, Gyeonggi-Do, Korea (74) 代理人 100121382 弁理士 山下 託嗣 (74) 代理人 100175628 弁理士 仁野 裕一 (72) 発明者 柳 長 ▲ウィ▼ 大韓民国ソウル市衿川区始興洞902-7 チョンウグリーンアパート602号 最終頁に続く
---	--

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

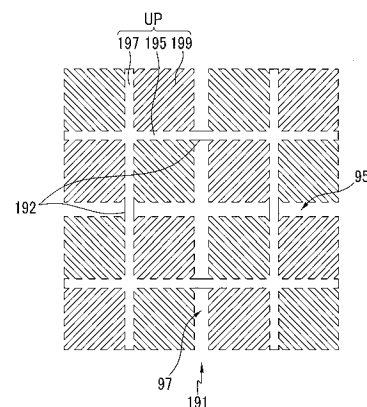
(57) 【要約】

【課題】液晶表示装置の追加的な製造設備が必要なくて、低い製造費用及び簡単な製造工程によって製造することができ、液晶制御力及び透過率の高い液晶表示装置を提供する。

【解決手段】

本発明は液晶表示装置に関し、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、少なくとも1つの下板単位電極を含む下板電極と、前記少なくとも1つの下板単位電極と対向する少なくとも1つの上板単位電極を含む上板電極と、前記下板電極及び前記上板電極の間に配置して、前記下板電極及び前記上板電極の表面にほぼ垂直に配向された複数の液晶を含む液晶層とを含み、前記下板単位電極は、複数の副領域間の境界を形成する幹部、及び互いに異なる副領域で互いに異なる方向に延在する複数の微細枝部を含み、前記上板単位電極は、前記幹部と対向して平行に延在する開口部を含み、前記液晶がプレチルトを有するようにするための配向補助剤を含んでおらず、前記微細枝部の最大長さはほぼ53 μmである。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つの下板単位電極を含む下板電極と、
前記少なくとも 1 つの下板単位電極と対向する少なくとも 1 つの上板単位電極を含む上板電極と、
前記下板電極及び前記上板電極の間に配置して、前記下板電極及び前記上板電極の表面にほぼ垂直に配向された複数の液晶を含む液晶層と、
を含み、
前記下板単位電極は、複数の副領域の間の境界を形成する幹部、及び互いに異なる副領域で互いに異なる方向に延在する複数の微細枝部を含み、
前記上板単位電極は、前記幹部と対向して平行に延在する開口部を含み、
前記液晶がプレチルトを有するようにするための配向補助剤を含んでおらず、
前記微細枝部の最大長さはほぼ $5.3 \mu\text{m}$ である、液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記幹部は十字状の幹部を含み、
前記下板単位電極は、前記十字状の幹部の中心に位置する中心パターンを含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記中心パターンは、前記複数の副領域にそれぞれ位置する複数の直線辺、及び前記幹部上に位置する頂点を含む 多角形である、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記開口部は十字状の開口部を含み、
前記上板単位電極は、前記十字状の開口部の中心に位置する中心開口部を含む、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記中心開口部は、前記複数の副領域にそれぞれ位置する直線辺を含む多角形である、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記中心開口部の大きさは、前記中心パターンより小さい、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記下板電極が複数の下板単位電極を含み、前記上板電極が複数の上板単位電極を含むとき、
前記複数の下板単位電極は、前記幹部の延長線上に位置する第 1 接続部によって接続されており、
前記複数の上板単位電極は、前記開口部の延長線上に位置する第 2 接続部によって接続されている、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記幹部の幅が前記開口部の幅より小さい、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

一画素は、1 つの入力映像信号に対して互いに同一であるか、または異なる輝度を表示する第 1 副画素及び第 2 副画素を含み、
前記第 1 副画素は及び前記第 2 副画素それぞれは、前記下板電極及び前記上板電極を含み、
前記第 2 副画素が含む前記少なくとも 1 つの下板単位電極の数は、前記第 1 副画素が含む前記少なくとも 1 つの下板単位電極の数より多い、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 10】

前記第 1 副画素が含む複数の下板単位電極の間のギャップのうち、横方向に延在する横ギャップの幅は、縦方向に延在する縦ギャップの幅より小さく、
前記第 2 副画素が含む複数の下板単位電極の間のギャップのうち、横方向に延在する横

50

ギャップの幅は、縦方向に延在する縦ギャップの幅より大きい、請求項9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、液晶表示装置に関し、特に、透過率を高めることができる垂直配向方式の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、現在、最も幅広く使用されている平板表示装置の一つであって、画素電極及び共通電極など電界生成電極（field generating electrode）が形成されている二枚の表示パネルと、その間に挿入されている液晶層とを含む。液晶表示装置は、電界生成電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成し、これを通じて液晶層の液晶分子の方向を決定し、入射光の偏光を制御することによって画像を表示する。

10

【0003】

液晶表示装置の中で、電界が印加されない状態で、液晶分子の長軸を上下表示パネルに対して垂直となるように配列した垂直配向方式（vertically aligned mode）液晶表示装置は、コントラスト比が大きくて、広い基準視野角の実現が容易であるので、脚光を浴びている。

20

【0004】

このような垂直配向モード液晶表示装置において、広視野角を実現するために1つの画素に液晶の配向方向が異なる複数のドメイン（domain）を形成してもよい。

【0005】

このように、複数のドメインを形成する手段の一例としては、電界生成電極にスリットなどの切開部を形成するなどの方法がある。この方法は、切開部の周縁（edge）と、これと対向する電界生成電極との間に形成されるフリンジフィールド（fringe field）によって液晶が再配列されることにより、複数のドメインを形成してもよい。

【0006】

ドメイン形成手段が具備された液晶表示装置の例としては、上下基板の全てにドメイン形成手段が具備されたVA（Vertical alignment）モードの液晶表示装置、及び下部基板だけに微細パターンを形成し、上部基板にはパターンを形成しないパターンレスVA（Patternless VA）モードの液晶表示装置などがある。表示領域は、ドメイン形成手段によって多数のドメインに区切られ、各ドメイン内で液晶は大体同じ方向に傾く。

30

【0007】

最近では、広視野角を実現しながら液晶の応答速度を速やかにするために、電界が印加されない状態で、液晶がプレチルト（pretilt）を有するようにする初期配向方法が提案されている。液晶が多様な方向にプレチルトを有するようにするために、配向方向が多様な配向膜を使用するか、または液晶層に液晶をフリーチルトさせるための配向補助剤を添加して、液晶層に電界を加えた後、配向補助剤を硬化する。熱または紫外線などの光によって硬化した配向補助剤は、液晶が特定方向にプレチルトを有するようにすることができる。このとき、液晶層に電界を生成するために、電界生成電極それぞれに電圧を印加する。

40

【0008】

しかし、このようなプレチルトのための配向補助剤を含む液晶表示装置を製造するためには、配向補助剤及び紫外線硬化工程などを追加しなければならないので、新たな工程ラインが必要であり、費用が追加される。したがって、液晶表示装置の製造費用も高まり、追加的な製造設備が必要であり、製造工程が複雑になる問題点がある。

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、液晶表示装置の追加的な製造設備が必要なくて、低い製造費用及び簡単な製造工程によって製造することができ、液晶制御力及び透過率の高い液晶表示装置を提供することにある。

【0010】

また、本発明の他の目的は、外部の圧力によるムラなどの表示不良を改善することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一実施形態による液晶表示装置は、少なくとも1つの下板単位電極を含む下板電極と、前記少なくとも1つの下板単位電極と対向する少なくとも1つの上板単位電極を含む上板電極と、前記下板電極及び前記上板電極の間に配置して、前記下板電極及び前記上板電極の表面にほぼ垂直に配向された複数の液晶を含む液晶層とを含み、前記下板単位電極は、複数の副領域の間の境界を形成する幹部、及び互いに異なる副領域で互いに異なる方向に延在する複数の微細枝部を含み、前記上板単位電極は、前記幹部と対向して平行に延在する開口部を含み、前記液晶がプレチルトを有するようにするための配向補助剤を含んでおらず、前記微細枝部の最大長さはほぼ $53\mu\text{m}$ である。

【0012】

前記幹部は、十字状の幹部を含み、前記下板単位電極は、前記十字状の幹部の中心に位置する中心パターンを含んでもよい。

【0013】

前記中心パターンは、前記複数の副領域にそれぞれ位置する直線辺、及び前記幹部上に位置する頂点を含む多角形であってもよい。

【0014】

前記開口部は、十字状の開口部を含み、前記上板単位電極は、前記十字状の開口部の中心に位置する中心開口部を含んでもよい。

【0015】

前記中心開口部は、前記複数の副領域にそれぞれ位置する直線辺を含む多角形であってもよい。

【0016】

前記中心開口部の大きさは、前記中心パターンより小さくてもよい。

【0017】

前記下板電極が複数の下板単位電極を含み、前記上板電極が複数の上板単位電極を含むとき、前記複数の下板単位電極は、前記幹部の延長線上に位置する第1接続部によって接続されており、前記複数の上板単位電極は、前記開口部の延長線上に位置する第2接続部によって接続されていてもよい。

【0018】

前記幹部の幅が、前記開口部の幅より小さくてもよい。

【0019】

一画素は、1つの入力映像信号に対して互いに同一であるか、または異なる輝度を表示する第1副画素及び第2副画素を含み、前記第1副画素及び前記第2副画素それぞれは、前記下板電極及び前記上板電極を含み、前記第2副画素が含む前記少なくとも1つの下板単位電極の数は、前記第1副画素が含む前記少なくとも1つの下板単位電極の数より多くてもよい。

【0020】

前記第1副画素が含む複数の下板単位電極の間のギャップのうち、横方向に延在する横ギャップの幅は、縦方向に延在する縦ギャップの幅より小さく、前記第2副画素が含む複数の下板単位電極の間のギャップのうち、横方向に延在する横ギャップの幅は、縦方向に延在する縦ギャップの幅より大きくてもよい。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0021】

本発明の実施形態によれば、液晶表示装置の追加的な製造設備が必要なくて、低い製造費用及び簡単な製造工程によって製造され、液晶制御力及び透過率の高い液晶表示装置が提供される。

【0022】

また、外部の圧力によるムラなどの表示不良を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図である。

10

【図2】本発明の一実施形態による液晶表示装置の上板電極の平面図である。

【図3】図1の下板電極及び図2の上板電極を共に示した平面図である。

【図4】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素に対する配置図である。

【図5】図4の液晶表示装置の断面図である。

【図6A】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極及び上板電極によるフリンジフィールドを示した図面である。

【図6B】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極及び上板電極によるフリンジフィールドを示した図面である。

【図7】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図である。

【図8】本発明の一実施形態による液晶表示装置の上板電極の平面図である。

20

【図9】図7の下板電極及び図8の上板電極を共に示した平面図である。

【図10】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図である。

【図11】本発明の一実施形態による液晶表示装置の上板電極の平面図である。

【図12】図10の下板電極及び図11の上板電極を共に示した平面図である。

【図13】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図である。

【図14】本発明の一実施形態による液晶表示装置の上板電極の平面図である。

【図15】図13の下板電極及び図14の上板電極を共に示した平面図である。

【図16】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図である。

【図17】本発明の一実施形態による液晶表示装置の上板電極の平面図である。

【図18】図16の下板電極及び図17の上板電極を共に示した平面図である。

30

【図19】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図である。

【図20】本発明の一実施形態による液晶表示装置の上板電極の平面図である。

【図21A】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極及び上板電極を共に示した平面図及び実際の液晶表示装置の一画素を示した写真である。

【図21B】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極及び上板電極を共に示した平面図及び実際の液晶表示装置の一画素を示した写真である。

【図21C】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極及び上板電極を共に示した平面図及び実際の液晶表示装置の一画素を示した写真である。

【図21D】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極及び上板電極を共に示した平面図及び実際の液晶表示装置の一画素を示した写真である。

40

【図22】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素が含む二つの副画素を示した図面である。

【図23】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の等価回路図である。

【図24】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の平面図である。

【図25】図24の液晶表示装置のXXV-XXV線に沿った断面図であり。

【図26】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の等価回路図である。

【図27】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の平面図である。

【図28】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の平面図である。

【図29】図27の液晶表示装置のXXIX-XXIX線に沿った断面図である。

【図30】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の等価回路図である。

50

【図 3 1】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の等価回路図である。

【図 3 2】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の等価回路図である。

【図 3 3】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図である。

【図 3 4】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図である。

【図 3 5】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極と上板電極を示した平面図である。

【図 3 6】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極と上板電極を示した平面図である。

【図 3 7】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極と上板電極を示した平面図である。

10

【図 3 8】本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極と上板電極を示した平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

添付した図面を参照して、本発明の実施形態について、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できるように詳細に説明する。しかし、本発明は種々の異なる形態に実現でき、ここで説明する実施形態に限られない。

【0025】

図面において、種々の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た。明細書の全体にわたって類似する部分に対しては同一の図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上」にあるというとき、これは他の部分の「すぐ上」にある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も含む。一方、ある部分が他の部分の「すぐ上」にあるというときには、中間に他の部分がないことを意味する。

20

【0026】

最初に、図 1 乃至図 5 を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置について説明する。

【0027】

図 1 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図であり、図 2 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の上板電極の平面図であり、図 3 は、図 1 の下板電極及び図 2 の上板電極を共に示した平面図であり、図 4 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素に対する配置図であり、図 5 は、図 4 の液晶表示装置の断面図である。

30

【0028】

先ず、図 4 及び図 5 を参照すれば、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、互いに対向する下部表示パネル 100 と上部表示パネル 200、及びこれら二つの表示パネル 100、200 の間に挿入されている液晶層 3 を含む。

【0029】

次に、下部表示パネル 100 について説明すれば、絶縁基板 110 の上にゲート電極 (gate electrode) 124 を含むゲート線 121 が形成されている。ゲート線 121 は、ゲート信号を伝達し、主に横方向に延在している。

40

【0030】

ゲート線 121 の上にはゲート絶縁膜 (図示せず) が形成されており、ゲート絶縁膜の上には水素化非晶質または多結晶シリコンまたは酸化物半導体などで形成することができる半導体 154 を配置する。

【0031】

半導体 154 及びゲート絶縁膜の上にはデータ線 (data line) 171 とドレイン電極 (drain electrode) 175 が形成されている。

【0032】

データ線 171 は、データ電圧を伝達し、主に縦方向に延在してゲート線 121 と交差する。データ線 171 は、ゲート電極 124 に向かって延在したソース電極 (source

50

e e l e c t r o d e) 173を含む。

【0033】

ドレイン電極175は、データ線171と分離されており、ソース電極173と対向する部分を含む。

【0034】

ゲート電極124、ソース電極173、及びドレイン電極175は、半導体154と共に薄膜トランジスタ(thin film transistor、TFT)Qを構成する。

【0035】

薄膜トランジスタQの上には絶縁物からなる保護膜180を配置する。保護膜180にはドレイン電極175を露出するコンタクトホール185が形成されている。

【0036】

保護膜180の上には下板電極(lower electrode)191が形成されている。下板電極191は、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質や、アルミニウム、銀、クロムまたはその合金などの反射性金属で形成してもよい。下板電極191は、ゲート信号によって制御される薄膜トランジスタQを通じてデータ電圧が印加される。

【0037】

図1を参照すれば、一画素PXに位置する下板電極191の全体的な形状は四角形であり、横幹部195及びこれと交差する縦幹部197からなる十字状の幹部を含む。一画素PXの下板電極191は、横幹部195と縦幹部197によって4つの副領域に分かれ、各副領域に形成された複数の微細枝部199を含む。隣接する微細枝部199の間には電極が除去されている微細スリット91が位置する。

【0038】

下板電極191の横幹部195はゲート線121にほぼ平行に延在し、下板電極191の縦幹部197はデータ線171にほぼ平行に延在してもよい。

【0039】

下板電極191の4つの副領域のうち、左上方向に位置する副領域の微細枝部199は、横幹部195または縦幹部197から左側の上方向にななめに延在しており、右上方向に位置する副領域の微細枝部199は、横幹部195または縦幹部197から右側の上方向にななめに延在しており、左下方向に位置する副領域の微細枝部199は、横幹部195または縦幹部197から左側の下方向に延在しており、右下方向に位置する副領域の微細枝部199は、横幹部195または縦幹部197から右側の下方向にななめに延在している。

【0040】

微細枝部199と微細スリット91のピッチは、ほぼ $5\mu\text{m}$ 乃至ほぼ $8\mu\text{m}$ であってもよいが、これに限定されることではない。また、微細枝部199と微細スリット91の幅の比は、ほぼ $1.5:1\sim$ ほぼ $1:1.5$ などであってもよいが、これに限定されず、表示特性を考慮して適切に調節してもよい。

【0041】

微細枝部199の長さL1の最大値は、ほぼ $53\mu\text{m}$ であってもよく、この場合、微細枝部199と微細スリット91のピッチは、ほぼ $5\mu\text{m}\sim 6\mu\text{m}$ であってもよい。つまり、微細枝部199のうち、十字幹部の中心から始まる最も長い微細枝部199の長さは、ほぼ $53\mu\text{m}$ 以下であってもよい。これは、後述する配向補助剤などを利用した液晶のプレチルトを利用することなく、本発明の一実施形態による液晶表示装置の透過率が減少しないようにする微細枝部199の条件を探すためのシミュレーション及び実験によって得られたデータである。微細枝部199及び微細スリット91のピッチが変化すれば、微細枝部199の最大長さも変化し得る。

【0042】

下板電極191の横幹部195または縦幹部197の幅は、ほぼ $4\mu\text{m}\sim$ ほぼ $6\mu\text{m}$ であってもよいが、これに限定されることではない。

【0043】

微細枝部199が横幹部195となす鋭角は、ほぼ40度～45度であってもよいが、これに限定されず、液晶表示装置の視認性などの表示特性を考慮して適切に調節してもよい。

【0044】

複数の微細枝部199のうちの少なくとも一部の端部は、直線形態の接続部（図示せず）によって接続してもよい。例えば、下板電極191の上端に位置する微細枝部199の端部、下端に位置する微細枝部199の端部、左端に位置する微細枝部199の端部、または右端に位置する微細枝部199の端部のうちの少なくとも一部分は、互いに接続されて下板電極191の外郭縁を形成してもよい。

10

【0045】

図1に示した下板電極191は、後述する多様な実施形態による下板電極の単位である下板単位電極UPを形成する。

【0046】

さらに図5を参照して、上部表示パネル200について説明すれば、上部表示パネル200は、絶縁基板210の上にカラーフィルタ（color filter）230及び遮光部材（light blocking member）220を配置してもよい。遮光部材220は、ブラックマトリックス（black matrix）ともいい、下板電極191の間の光漏れを防止する。カラーフィルタ230は、赤色、緑色、及び青色の三原色など原色（primary color）のうちの1つを表示してもよい。

20

【0047】

図5に示したことは異なり、遮光部材220とカラーフィルタ230のうちの少なくとも1つは、下部表示パネル100に配置してもよい。

【0048】

カラーフィルタ230及び遮光部材220の上には蓋膜（overcoat）250を配置し、蓋膜250の上には上板電極270を配置する。上板電極270は、ITO、IZOなどの透明な導電体または金属などで形成してもよい。上板電極270は共通電圧Vcomの印加を受けてもよい。

【0049】

図2を参照すれば、一画素PXに位置する上板電極270はほぼ四角形であり、横開口部75及びこれと交差する縦開口部77からなる十字状の開口部を含む。一画素PXの上板電極270は、十字状の開口部によって4つの副領域に分かれてもよい。

30

【0050】

上板電極270の十字状の開口部75、77の幅は、ほぼ3 μ m乃至ほぼ5 μ mであってもよいが、これに限定されることではない。上板電極270の横開口部75の幅と縦開口部77の幅は、液晶表示装置の表示特性により互いに同一であるか、または互いに異なってもよい。

【0051】

図2に示した上板電極270は、後述する多様な実施形態による上板電極の単位である上板単位電極UCを形成する。

40

【0052】

図1乃至図3を参照すれば、下板電極191の十字状の幹部195、197及び上板電極270の十字状の開口部75、77は、互いに対向してアライメントされており、下板電極191の4つの副領域は、上板電極270の4つの副領域とそれぞれ対向する。上板電極270の十字状の開口部75、77は、下板電極191の十字状の幹部195、197と平行に延在してもよい。

【0053】

さらに図5を参照すれば、二つの表示パネル100、200の内側面には配向膜11、21を配置し、これらは垂直配向膜であってもよい。

【0054】

50

二つの表示パネル１００、２００のうちの少なくとも１つの外側面には、偏光子（polarizer）（図示せず）が備えられているが、二つの偏光子の偏光軸は直交し、このうちの１つの偏光軸は、ゲート線１２１に対してほぼ平行であってもよい。

【００５５】

二つの表示パネル１００、２００の間に位置する液晶層３は、負の誘電率異方性を有する液晶３１を含む。液晶３１は、液晶層３に電界が生成されない状態で、その長軸が二つの表示パネル１００、２００の表面に対してほぼ垂直となるように配向されている。一画素PXの液晶３１の配向は、副領域の位置によって区分されなくてもよく、表示パネル１００、２００の表面に対して微細枝部１９９の長さ方向へのプレチルト（pretilt）を有していなくてもよい。つまり、液晶層３または配向膜１１、２１は、従来技術のよう

10

【００５６】

それでは、上述した図１乃至図５と共に図６Ａ及び図６Ｂを参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置の駆動方法について簡単に説明する。

【００５７】

図６Ａ及び図６Ｂは本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極及び上板電極によるフリンジフィールドを示した図面である。

【００５８】

薄膜トランジスタＱのゲート電極１２４にゲートオン電圧 V_{on} を印加して薄膜トランジスタＱをターンオンさせると、データ電圧が下板電極１９１に印加される。データ電圧が印加された下板電極１９１と、共通電圧 V_{com} が印加された上板電極２７０は、共に液晶層３に電界を生成する。

20

【００５９】

電界は、表示パネル１００、２００の表面にほぼ垂直方向の垂直成分を含み、電界の垂直成分により、液晶３１は、表示パネル１００、２００の表面にほぼ平行な方向に傾斜しようとする。また、図６Ａ及び図６Ｂを参照すれば、下板電極１９１の微細枝部１９９の周縁と、上板電極２７０の十字状の開口部７５、７７とは、フリンジフィールドを生成する。具体的に、図６Ａを参照すれば、微細枝部１９９の周縁近くに位置する液晶３１は、フリンジフィールドによって下板電極１９１の微細枝部１９９の内側に向かって傾く。図６Ｂを参照すれば、上板電極２７０の十字状の開口部７５、７７の周縁近くに位置する液晶３１は、フリンジフィールドによって十字状の開口部７５、７７の内側に向かって傾く。

30

【００６０】

結果的に、このようなフリンジフィールドにより、液晶３１はほぼ十字状の幹部１９５、１９７の中心部分に向かって、そして微細枝部１９９にほぼ平行な方向に傾く。これにより、下板電極１９１及び上板電極２７０の４つの副領域における液晶３１の傾く方向（配列方向という）は互いに異なる。

【００６１】

このように、本発明の一実施形態によれば、上板電極２７０に下板電極１９１の十字状の幹部１９５、１９７と対向する十字状の開口部７５、７７を形成することにより、微細枝部１９９にほぼ平行に傾くようにする液晶３１の配列方向の制御力（液晶制御力という）を強化することができる。特に、液晶３１がプレチルトを有するようにして、応答速度を速やかにするための従来の配向補助剤を配向膜１１、２１または液晶層３に形成しなくても、液晶３１の制御力を十分に得ることができる。

40

【００６２】

本発明の一実施形態による液晶表示装置が、十分な液晶制御力及びこれに伴う十分な透過率を有するようにするために、上述した通り下板電極１９１の微細枝部１９９の長さを最大ほぼ $53\mu m$ に制限することにより、テクスチャの発生及び輝度の減少を減らすことができる。しかし、微細枝部１９９及び微細スリット９１のピッチまたは他の設計条件な

50

どが変化すれば、透過率を最適化する微細枝部 199 の最大長さも変化し得る。

【0063】

一画素 PX に対して透過率の減少がないように、液晶 31 に対する十分な液晶制御力を確保するためには、画素 PX のサイズが大きくなるとき、一画素 PX は、上述した下板単位電極 UP 及び上板単位電極 UC を複数個含んでもよい。これについては後記する。

【0064】

このように、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、その製造段階において液晶 31 のプレチルトを形成するための配向補助剤の硬化工程のような追加工程が必要でない。したがって、液晶表示装置の製造費用を節減し、製造工程を簡単にすることができる。

【0065】

次に、図 7 乃至図 9 を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置について説明する。上述した実施形態と同一の構成要素に対しては同一の図面符号を付け、同一の説明は省略する。

【0066】

図 7 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図であり、図 8 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の上板電極の平面図であり、図 9 は、図 7 の下板電極及び図 8 の上板電極を共に示した平面図である。

【0067】

図 7 を参照すれば、本実施形態による下板電極 191 は、上述した実施形態による下板電極 191 と実質的に同様であるが、十字状の幹部 195、197 の中心部分に位置する電極である中心パターン 198 を含む。中心パターン 198 は、下板電極 191 の 4 つの副領域にそれぞれ位置する 4 直線辺を含む多角形、例えば、菱形であってもよい。中心パターン 198 の頂点は、下板電極 191 の十字状の幹部 195、197 上に位置してもよい。中心パターン 198 の一辺の長さ L2、または対向する二辺の間の距離 L2 は、ほぼ $20\ \mu\text{m} \sim 40\ \mu\text{m}$ であってもよく、この場合、微細枝部 199 及び微細スリット 91 のピッチが、ほぼ $5\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ であってもよい。しかし、中心パターン 198 の一辺の長さ L2 はこれに限定されない。

【0068】

このように、下板電極 191 が中心パターン 198 を含むことにより、中心パターン 198 の周縁辺によるフリンジフィールドを通じて液晶制御力が強化されて、液晶表示装置の透過率をさらに高めることができる。

【0069】

図 8 及び図 9 を参照すれば、本実施形態による上板電極 270 は、上述した実施形態による上板電極 270 と実質的に同様であるが、下板電極 191 が、図 7 に示したように中心パターン 198 を有する場合、十字状の開口部 75、77 の中心部分に位置する中心開口部 78 を含んでもよい。

【0070】

中心開口部 78 は、上板電極 270 の 4 つの副領域にそれぞれ位置する 4 直線辺を含む多角形、例えば菱形であってもよい。中心開口部 78 の頂点は、上板電極 270 の十字状の開口部 75、77 上に位置してもよい。中心開口部 78 の一辺の長さ L3、または対向する二辺の間の距離 L3 は、下板電極 191 の中心パターン 198 の一辺の長さ L2 より小さくてもよい。つまり、上板電極 270 の中心開口部 78 の周縁辺は、下板電極 191 の中心パターン 198 の周縁辺の内側に位置してもよい。

【0071】

このように上板電極 270 が中心開口部 78 を含むことにより、中心開口部 78 の周縁辺によるフリンジフィールドを通じて液晶制御力が強化されて、液晶表示装置の透過率をさらに高めることができる。特に、下板電極 191 の中心パターン 198 の大きさが大きくなるとき、下板電極 191 の中心部分に位置する液晶 31 の制御力は、このような上板電極 270 の中心開口部 78 によってさらに強化され、十字状の幹部 195、197 の中心部分の輝度の減少及びテクスチャを減らすことができる。

10

20

30

40

50

【0072】

次に、図10～図18を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置について説明する。上述した実施形態と同一の構成要素に対しては同一の図面符号を付け、同一の説明は省略する。

【0073】

図10、図13、図16は、それぞれ本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図であり、図11、図14、図17は、それぞれ本発明の一実施形態による液晶表示装置の上板電極の平面図であり、図12、図15、図18は、それぞれ図10の下板電極及び図11の上板電極、図13の下板電極及び図14の上板電極、図16の下板電極及び図17の上板電極を共に示した平面図である。

10

【0074】

図10～図18を参照すれば、一画素PXの液晶制御力を十分に確保するために、一画素PXに対する下板電極191は、上述した図1に示したように、下板単位電極UPを複数個含み、一画素PXに対する上板電極270も、上述した図2に示したように、上板単位電極UCを複数個含んでもよい。一画素PXが含む下板単位電極UPまたは上板単位電極UCの数は、画素PXの面積によって液晶制御力を考慮して異なるようにしてもよい。

【0075】

図10～図12は、一画素PXが互いに接続されている4つの下板単位電極UP及び上板単位電極UCを含む例を示しており、図13～図15は、一画素PXが互いに接続されている6つの下板単位電極UP及び上板単位電極UCを含む例を示しており、図16～図18は、一画素PXが互いに接続されている8つの下板単位電極UP及び上板単位電極UCを含む例を示している。

20

【0076】

複数の下板単位電極UPは、ほぼ行列状に配列してもよく、隣接する下板単位電極UPは、少なくとも1つの接続部192によって接続されている。接続部192は、下板単位電極UPの十字状の幹部195、197の延長線上に配置してもよい。つまり、接続部192は、十字状の幹部195、197から突出した形態であってもよい。また、列方向、つまり、縦方向に隣接する下板単位電極UPの間の空間は横間隙95を形成し、行方向、つまり、横方向に隣接する下板単位電極UPの間の空間は縦間隙97を形成する。

【0077】

下板電極191の外郭境界に位置する微細枝部199の端部の一部は、互いに接続してもよい。例えば、下板電極191の外郭境界の上端に位置する微細枝部199の端部、下板電極191の外郭境界の下端に位置する微細枝部199の端部、下板電極191の外郭境界の左端に位置する微細枝部199の端部、または下板電極191の外郭境界の右端に位置する微細枝部199の端部のうちの少なくとも一部分は、互いに接続して下板電極191の外郭縁を形成してもよい。

30

【0078】

複数の上板単位電極UCもほぼ行列状に配列してもよく、隣接する上板単位電極UCは互いに接続されている。行方向または列方向に隣接する上板単位電極UCの互いに対向する十字状の開口部75、77は、互いに接続されていなくてもよい。隣接する上板単位電極UCの互いに対向する十字状の開口部75、77の間の部分は、接続部272を形成してもよい。つまり、接続部272は、上板単位電極UCの十字状の開口部75、77の延長線上に配置してもよい。しかし、これとは異なって上板単位電極UCの互いに対向する十字状の開口部75、77は、互いに接続されていてもよい。

40

【0079】

図12、図15及び図18を参照すれば、上板電極270の各上板単位電極UCと下板電極191の各下板単位電極UPは、互いに対向してアライメントされている。また、下板電極191の各下板単位電極UPの十字状の幹部195、197は、対向する上板電極270の各上板単位電極UCの十字状の開口部75、77と対向してアライメントされている。

50

【0080】

図10～図18に示した下板単位電極UP及び上板単位電極UCに、上述した図1乃至図9に示した種々の実施形態の特徴及び効果が適用されてもよい。これは、後述する実施形態においても同一である。

【0081】

次に、図19及び図20を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置について説明する。

【0082】

図19は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図であり、図20は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の上板電極の平面図である。

10

【0083】

図19を参照すれば、本実施形態による一画素PXに対する下板電極191は、上述した図10～図18に示した実施形態と実質的に同様であるが、上述した図7に示したように、各下板単位電極UPの十字状の幹部195、197の中心部分に位置する中心パターン198を含む。

【0084】

図20を参照すれば、本実施形態による一画素PXに対する上板電極270は、上述した図10～図18に示した実施形態と実質的に同様であるが、上述した図8及び図9に示したように、下板電極191が中心パターン198を有する場合、各上板単位電極UCの十字状の開口部75、77の中心部分に位置する中心開口部78をさらに含んでもよい。

20

【0085】

中心パターン198及び中心開口部78の特徴及びそれに伴う効果は、上述した実施形態と同様なので、ここで詳細な説明は省略する。

【0086】

次に、図21A～図21Dを参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置について説明する。

【0087】

図21A～図21Dは、それぞれ本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極及び上板電極を共に示した平面図、及び実際の液晶表示装置の一画素を示す写真である。

【0088】

30

さらに具体的に、図21Aは、下部表示パネル100及び上部表示パネル200がアライメントされた状態で、下板電極191の十字状の幹部195、197の幅と、上板電極270の十字状の開口部75、77の幅が、ほぼ5 μ mである場合において、実際の液晶表示装置の輝度を示す。図21Bは、図21Aに示した液晶表示装置の下部表示パネル100及び上部表示パネル200のミスアライメント状態、及びそのときの液晶表示装置の輝度を示す。ミスアライメントの程度は、上部表示パネル200が下部表示パネル100に対して右側にほぼ7 μ m、上側にほぼ7 μ m程度シフトされた場合を例として挙げている。

【0089】

40

図21Cは、下部表示パネル100及び上部表示パネル200がアライメントされた状態で、下板電極191の十字状の幹部195、197の幅がほぼ10 μ mであり、上板電極270の十字状の開口部75、77の幅がほぼ6 μ mである場合において、実際の液晶表示装置の輝度を示す。図21Dは、図21Cに示した液晶表示装置の下部表示パネル100及び上部表示パネル200のミスアライメント状態、及びそのときの液晶表示装置の輝度を示す。ミスアライメントの程度は、上部表示パネル200が下部表示パネル100に対して右側にほぼ7 μ m、上側にほぼ7 μ m程度シフトされた場合を例として挙げている。

【0090】

図21A乃至図21Dを参照すれば、下板電極191の十字状の幹部195、197の幅が小さいほど、下部表示パネル100及び上部表示パネル200がアライメントされた

50

場合と、ミスアライメントの場合の透過率の差が、小さいことを確認できる。つまり、下部表示パネル１００及び上部表示パネル２００がミスアライメントの場合に、透過率が大きく低下することを防止するためには、下板電極１９１の十字状の幹部１９５、１９７の幅を、上板電極２７０の十字状の開口部７５、７７の幅に比べて、小さくすることが有利である。さらに、下板電極１９１の十字状の幹部１９５、１９７の幅を小さくすることにより、下部表示パネル１００と上部表示パネル２００のアライメントマージンを大きくすることができる。

【００９１】

図２２は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素が含む二つの副画素を示した図面である。

10

【００９２】

次に、図２２を参照すれば、本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素ＰＸは、第１副画素ＰＸａ及び第２副画素ＰＸｂを含んでもよい。第１副画素ＰＸａ及び第２副画素ＰＸｂは、１つの入力映像信号に対し、互いに異なるガンマ曲線による映像を表示することもでき、同一のガンマ曲線による映像を表示することもできる。つまり、一画素ＰＸの第１副画素ＰＸａと第２副画素ＰＸｂは、１つの入力映像信号に対して側面視認性の向上のために、互いに異なる輝度の映像を表示してもよい。第１副画素ＰＸａ及び第２副画素ＰＸｂの面積は、互いに同一であるか、または異なってもよい。

【００９３】

このように、第１副画素ＰＸａ及び第２副画素ＰＸｂを含む画素ＰＸは、互いに異なる輝度の映像を表示するために、多様な回路構造及び配置を有してもよい。

20

【００９４】

図２３は、発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の等価回路図である。

【００９５】

図２３を参照すれば、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、ゲート線１２１、減圧ゲート線１２３、及びデータ線１７１を含む信号線と、これに接続された画素ＰＸを含む。

【００９６】

各画素ＰＸは、第１副画素ＰＸａ及び第２副画素ＰＸｂを含む。第１副画素ＰＸａは、第１スイッチング素子Ｑａ、第１液晶キャパシタＣ１ｃａ、及び第１ストレージキャパシタＣｓｔａを含み、第２副画素ＰＸｂは、第２スイッチング素子Ｑｂ及び第３スイッチング素子Ｑｃ、第２液晶キャパシタＣ１ｃａ、Ｃ１ｃｂ、第２ストレージキャパシタＣｓｔａ、Ｃｓｔｂ、そして減圧キャパシタＣｓｔｄを含む。

30

【００９７】

第１スイッチング素子Ｑａ及び第２スイッチング素子Ｑｂは、それぞれゲート線１２１及びデータ線１７１に接続されており、第３スイッチング素子Ｑｃは、減圧ゲート線１２３に接続されている。

【００９８】

第１スイッチング素子Ｑａ及び第２スイッチング素子Ｑｂは、薄膜トランジスタなどの三端子素子であって、その制御端子は、ゲート線１２１と接続されており、入力端子は、データ線１７１と接続されており、出力端子は、第１液晶キャパシタＣ１ｃａ及び第２液晶キャパシタＣ１ｃｂと、第１ストレージキャパシタＣｓｔａ及び第２ストレージキャパシタＣｓｔｂに、それぞれ接続されている。

40

【００９９】

第３スイッチング素子Ｑｃも薄膜トランジスタなどの三端子素子であって、制御端子は、減圧ゲート線１２３と接続されており、入力端子は、第２液晶キャパシタＣ１ｃｂと接続されており、出力端子は、減圧キャパシタＣｓｔｄと接続されている。

【０１００】

減圧キャパシタＣｓｔｄは、第３スイッチング素子Ｑｃの出力端子と共通電圧に接続されている。

50

【0101】

このような画素PXの動作について説明すれば、まず、ゲート線121にゲートオン電圧Vonが印加されれば、これに接続された第1薄膜トランジスタQa及び第2薄膜トランジスタQbがターンオンされる。これにより、データ線171のデータ電圧は、ターンオンされた第1スイッチング素子Qa及び第2スイッチング素子Qbを通じて第1液晶キャパシタC1ca及び第2液晶キャパシタC1cbに印加され、第1液晶キャパシタC1ca及び第2液晶キャパシタC1cbは、データ電圧Vdと共通電圧Vcomの差によって充電される。このとき、減圧ゲート線123にはゲートオフ電圧Voffが印加される。

【0102】

次に、ゲート線121にゲートオフ電圧Voffが印加されることと同時に、減圧ゲート線123にゲートオン電圧Vonが印加されれば、ゲート線121に接続された第1スイッチング素子Qa及び第2スイッチング素子Qbはターンオフされ、第3スイッチング素子Qcはターンオンされる。これにより、第2スイッチング素子Qbの出力端子と接続された第2液晶キャパシタC1cbの充電電圧が下降する。したがって、フレーム反転で駆動される液晶表示装置の場合、第2液晶キャパシタC1cbの充電電圧を第1液晶キャパシタC1caの充電電圧より常に低くすることができる。したがって、第1液晶キャパシタC1ca及び第2液晶キャパシタC1cbの充電電圧を異なるようにして、液晶表示装置の側面視認性を向上することができる。

【0103】

それでは、図24及び図25を参照して、図23に示した回路構造を有する本発明の一実施形態による液晶表示装置について説明する。上述した実施形態と同一の構成要素に対しては同一の図面符号を付け、同一の説明は省略する。

【0104】

図24は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の画素の平面図であり、図25は、図24の液晶表示装置のXXV-XXV線に沿った断面図である。

【0105】

本発明の一実施形態による液晶表示装置は、互いに対向する下部表示パネル100と上部表示パネル200、及びこれら二つの表示パネル100、200の間に挿入されている液晶層3を含む。

【0106】

液晶層3は、上述した図1乃至図5に示した実施形態と同様なので、ここで詳細な説明は省略する。

【0107】

まず、下部表示パネル100について説明すれば、絶縁基板110の上にゲート線121、減圧ゲート線123、及び維持電極線125を含む複数のゲート導電体が形成されている。ゲート線121及び減圧ゲート線123は、主に横方向に延在し、ゲート信号を伝達する。ゲート線121は、第1ゲート電極124a及び第2ゲート電極124bを含み、減圧ゲート線123は、第3ゲート電極124cを含んでもよい。第1ゲート電極124a及び第2ゲート電極124bは互いに接続されている。維持電極線125も、主に横方向に延在してもよく、共通電圧Vcomなどの定められた電圧を伝達する。維持電極線125は、維持拡張部126、ゲート線121にほぼ垂直に上に延在した一对の縦部128、及び一对の縦部128を接続する横部127を含んでもよいが、維持電極線125の構造はこれに限定されることではない。

【0108】

ゲート導電体の上にはゲート絶縁膜140が位置し、その上には線状半導体151が位置する。線状半導体151は、主に縦方向に延在してもよく、第1ゲート電極124a及び第2ゲート電極124bに向かって延在して、互いに接続されている第1半導体154a及び第2半導体154b、そして第2半導体154bと接続された第3半導体154cを含む。

【0109】

線状半導体151の上には線状オーミックコンタクト部材161を形成し、第1半導体154aの上にはオーミックコンタクト部材163a、165aを形成し、第2半導体154b及び第3半導体154cの上にもそれぞれオーミックコンタクト部材を形成してもよい。しかし、オーミックコンタクト部材161、165aは省略してもよい。

【0110】

オーミックコンタクト部材161、165aの上には、データ線171、第1ドレイン電極175a、第2ドレイン電極175b、及び第3ドレイン電極175cを含むデータ導電体が形成されている。データ線171は、第1ゲート電極124a及び第2ゲート電極124bに向かって延在した第1ソース電極173a及び第2ソース電極173bを含んでもよい。第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bの棒状の端部は、第1ソース電極173a及び第2ソース電極173bにより一部が取り囲まれている。第2ドレイン電極175bの広い一端部はさらに延長されて、「U」字状に曲がった第3ソース電極173cを形成してもよい。第3ドレイン電極175cの広い端部177cは、維持拡張部126と重なって減圧キャパシタCstdを形成し、棒状の端部は、第3ソース電極173cにより一部が取り囲まれている。

【0111】

第1／第2／第3ゲート電極(124a／124b／124c)、第1／第2／第3ソース電極(173a／173b／173c)、及び第1／第2／第3ドレイン電極(175a／175b／175c)は、第1／第2／第3半導体(154a／154b／154c)と共に1つの第1／第2／第3薄膜トランジスタ(Qa／Qb／Qc)を形成する。

【0112】

データ導電体171、175a、175b、175c及び露出した半導体154a、154b、154c部分の上には下部保護膜180pを配置し、その上にはカラーフィルタ230及び遮光部材220を配置してもよい。遮光部材220は、第1薄膜トランジスタQa及び第2薄膜トランジスタQbの上に位置する開口部227、第1ドレイン電極175aの広い端部の上に位置する開口部226A、第2ドレイン電極175bの広い端部の上に位置する開口部226b、及び第3薄膜トランジスタQcの上に位置する開口部228を含んでもよい。これとは異なり、カラーフィルタ230及び遮光部材220のうちの少なくとも1つは、上部表示パネル200に配置してもよい。

【0113】

カラーフィルタ230及び遮光部材220の上には、上部保護膜180qを配置する。下部保護膜180p及び上部保護膜180qには、第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bをそれぞれ露出する複数のコンタクトホール185a、185bが形成されている。

【0114】

上部保護膜180qの上には、第1副画素電極191a及び第2副画素電極191bを含む下板電極を配置する。第1副画素電極191aと第2副画素電極191bそれぞれは、上述した種々の実施形態、例えば、図1、図7、図10、図13、図16、または図19に示した下板電極191のうちのいずれか1つと同一の構造を有してもよい。特に、側面視認性の向上のために、第2副画素電極191bの面積と第1副画素電極191aの面積を異なるようにする場合、第1副画素電極191aは、図10に示した下板電極191のように、4つの下板単位電極UPを含み、第2副画素電極191bは、図13または図16に示した下板電極191のように、6つまたは8つの下板単位電極UPを含んでもよい。図24は、第1副画素電極191aが4つの下板単位電極UPを含み、第2副画素電極191bが6つの下板単位電極UPを含む例を示している。

【0115】

第1副画素電極191aは、コンタクトホール185aによって第1ドレイン電極175aからデータ電圧の印加を受け、第2副画素電極191bは、コンタクトホール185bによって第2ドレイン電極175bからデータ電圧の印加を受けてもよい。

【0116】

次に、上部表示パネル200について説明すれば、絶縁基板210の上に上板電極270を配置する。各副画素PXa、PXbに位置する上板電極270は、説明した種々の実施形態、例えば、図2、図8、図11、図14、図17、または図20に示した上板電極270のうちのいずれか1つと同一の構造を有してもよい。特に、側面視認性の向上のために、第2副画素PXbの面積と第1副画素PXaの面積を異なるようにする場合、第1副画素PXaの上板電極270は、図11に示した上板電極270のように、4つの上板単位電極UCを含み、第2副画素PXbの上板電極270は、図14または図17に示した上板電極270のように、6つまたは8つの上板単位電極UCを含んでもよい。図24は、第1副画素PXaの上板電極270が4つの上板単位電極UCを含み、第2副画素PXbの上板電極270が6つの上板単位電極UCを含む例を示している。

10

【0117】

第1副画素電極191aと上板電極270は、その間の液晶層3と共に第1液晶キャパシタC1caを形成し、第2副画素電極191bと上板電極270は、その間の液晶層3と共に第2液晶キャパシタC1cbを形成して、第1薄膜トランジスタQa及び第2薄膜トランジスタQbがターンオフされた後にも、印加された電圧を維持する。また、第1副画素電極191a及び第2副画素電極191bは維持電極線125と重なって、第1ストレージキャパシタCsta及び第2ストレージキャパシタCstbを形成してもよい。

【0118】

図26は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置の一画素の等価回路図である。

20

【0119】

図26を参照すれば、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、ゲート線121、データ線171、及び基準電圧を伝達する基準電圧線178などの信号線と、これに接続された画素PXを含む。

【0120】

各画素PXは、第1副画素PXa及び第2副画素PXbを含む。第1副画素PXaは、第1スイッチング素子Qa及び第1液晶キャパシタC1caを含み、第2副画素PXbは、第2スイッチング素子Qb及び第3スイッチング素子Qc、そして第2液晶キャパシタC1ca、C1cbを含む。

【0121】

第1スイッチング素子Qa及び第2スイッチング素子Qbは、それぞれゲート線121及びデータ線171に接続されており、第3スイッチング素子Qcは、第2スイッチング素子Qbの出力端子及び基準電圧線178に接続されている。

30

【0122】

第1スイッチング素子Qaの出力端子は、第1液晶キャパシタC1caに接続されており、第2スイッチング素子Qbの出力端子は、第2液晶キャパシタC1cb及び第3スイッチング素子Qcの入力端子に接続されている。第3スイッチング素子Qcの制御端子は、ゲート線121に接続されており、入力端子は、第2液晶キャパシタC1cbに接続されており、出力端子は、基準電圧線178に接続されている。

【0123】

図26に示した画素PXの動作について説明すれば、まず、ゲート線121にゲートオン電圧Vonが印加されれば、これに接続された第1スイッチング素子Qa、第2スイッチング素子Qb、及び第3スイッチング素子Qcがターンオンされる。これにより、データ線171に印加されたデータ電圧は、ターンオンされた第1スイッチング素子Qa及び第2スイッチング素子Qbを通じてそれぞれ第1液晶キャパシタC1ca及び第2液晶キャパシタC1cbに印加されて、第1液晶キャパシタC1ca及び第2液晶キャパシタC1cbはデータ電圧Vd及び共通電圧Vcomの差ほど充電される。このとき、第1液晶キャパシタC1ca及び第2液晶キャパシタC1cbには第1スイッチング素子Qa及び第2スイッチング素子Qbを通じて同一のデータ電圧Vdが伝達されるが、第2液晶キャパシタC1cbの充電電圧は、第3スイッチング素子Qcを通じて分圧される。したがっ

40

50

て、第2液晶キャパシタC1cbの充電電圧は、第1液晶キャパシタC1caの充電電圧より小さくなるので、二つの副画素PXa、PXbの輝度が変化することがある。したがって、第1液晶キャパシタC1caに充電される電圧と、第2液晶キャパシタC1cbに充電される電圧とを適切に調節すれば、側面から見る映像が、正面から見る映像に最大限近くなるようにすることができ、これによって側面視認性を改善することができる。

【0124】

それでは、図27～図29を参照して、図26に示した回路構造を有する本発明の一実施形態による液晶表示装置について説明する。上述した実施形態と同一の構成要素に対しては同一の図面符号を付け、同一の説明は省略する。

【0125】

図27及び図28は、それぞれ本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の平面図であり、図29は、図27の液晶表示装置のXXIX-XXIX線に沿った断面図である。

【0126】

本発明の一実施形態による液晶表示装置は、互いに対向する下部表示パネル100と上部表示パネル200、及び二つの表示パネル100、200の間に介されている液晶層3を含む。

【0127】

図27は、一画素PXが縦方向より横方向にさらに長い例であって、第1副画素PXaと第2副画素PXbが横方向に隣接する実施形態を示しており、図28は、一画素PXが横方向より縦方向にさらに長い例であって、第1副画素PXaと第2副画素PXbが横方向に隣接する実施形態を示している。

【0128】

図27～図29を参照して、下部表示パネル100について説明すれば、絶縁基板110の上に第1ゲート電極124a、第2ゲート電極124b、及び第3ゲート電極124cを含み、横方向に延在するゲート線121が位置する。ゲート線121の上にゲート絶縁膜140が位置し、その上に第1半導体154a、第2半導体154b、及び第3半導体154cが位置する。第1半導体154a、第2半導体154b、及び第3半導体154cの上には、複数のオーミックコンタクト部材163a、165a、163b、165b、163c、165cを配置してもよい。オーミックコンタクト部材及びゲート絶縁膜140の上には、第1ソース電極173a及び第2ソース電極173bを含み、縦方向に延在するデータ線171、第1ドレイン電極175a、第2ドレイン電極175b、第3ソース電極173c、第3ドレイン電極175c、及び基準電圧線178を含むデータ導電体を配置する。基準電圧線178は、データ線171とほぼ平行な二つの幹部178aと、二つの幹部178aを互いに接続する接続部178bとを含んでもよい。基準電圧線178の二つの幹部178aを接続部178bに接続することにより、基準電圧線178に流れる信号の遅延を防止することができる。しかし、基準電圧線178の形状はこれに限定されず、多様に変更してもよい。

【0129】

第1ゲート電極124a、第1ソース電極173a、及び第1ドレイン電極175aは、第1半導体154aと共に第1薄膜トランジスタQaを形成し、第2ゲート電極124b、第2ソース電極173b、及び第2ドレイン電極175bは、第2半導体154bと共に第2薄膜トランジスタQbを形成し、第3ゲート電極124c、第3ソース電極173c、及び第3ドレイン電極175cは、第3半導体154cと共に第3薄膜トランジスタQcを形成してもよい。

【0130】

データ導電体及び露出した半導体154a、154b、154c部分の上には、保護膜180を配置する。保護膜180は、第1ドレイン電極175a及び第2ドレイン電極175bを露出する複数のコンタクトホール185a、185bを含んでもよい。

【0131】

保護膜 180 の上には、第 1 副画素電極 191a 及び第 2 副画素電極 191b を含む下板電極 191 を配置する。第 1 副画素電極 191a と第 2 副画素電極 191b それぞれは、上述した種々の実施形態、例えば、図 1、図 7、図 10、図 13、図 16、または図 19 に示した下板電極 191 のうちのいずれか 1 つと同一の構造を有してもよい。特に、側面視認性の向上のために、第 2 副画素電極 191b の面積と第 1 副画素電極 191a の面積を異なるようにする場合、第 1 副画素電極 191a は、図 10 に示した下板電極 191 のように、4 つの下板単位電極 UP を含み、第 2 副画素電極 191b は、図 13 または図 16 に示した下板電極 191 のように、6 つまたは 8 つの下板単位電極 UP を含んでもよい。図 27 及び図 28 は、第 1 副画素電極 191a が 4 つの下板単位電極 UP を含み、第 2 副画素電極 191b が 6 つの下板単位電極 UP を含む例を示している。

10

【0132】

第 1 副画素電極 191a 及び第 2 副画素電極 191b は、コンタクトホール 185a、185b を通じてそれぞれ第 1 ドレイン電極 175a 及び第 2 ドレイン電極 175b と物理的、電氣的に接続されており、第 1 ドレイン電極 175a 及び第 2 ドレイン電極 175b からデータ電圧の印加を受けてもよい。このとき、第 2 ドレイン電極 175b に印加されたデータ電圧のうちの一部は第 3 ソース電極 173c を通じて分圧されて、第 2 副画素電極 191b に印加される電圧の大きさは、第 1 副画素電極 191a に印加される電圧の大きさより小さくてもよい。

【0133】

一方、基準電圧線 178 に印加される電圧は、共通電圧 Vcom より大きくてもよく、その差の絶対値は、約 1V ~ 4V であってもよい。

20

【0134】

上部表示パネル 200 について説明すれば、絶縁基板 210 の上に遮光部材 220 及びカラーフィルタ 230 を配置してもよい。遮光部材 220 とカラーフィルタ 230 のうちの少なくとも 1 つは、下部表示パネル 100 に配置してもよい。カラーフィルタ 230 及び遮光部材 220 の上には蓋膜 250 を配置してもよいが、蓋膜 250 は省略してもよい。

【0135】

蓋膜 250 の上には上板電極 270 を配置する。各副画素 PXa、PXb に位置する上板電極 270 は、説明した種々の実施形態、例えば、図 2、図 8、図 11、図 14、図 17、または図 20 に示した上板電極 270 のうちのいずれか 1 つと同一の構造を有してもよい。特に、側面視認性の向上のために、第 2 副画素 PXb の面積と第 1 副画素 PXa の面積を異なるようにする場合、第 1 副画素 PXa の上板電極 270 は、図 11 に示した下板電極 191 のように、4 つの上板単位電極 UC を含み、第 2 副画素 PXb の上板電極 270 は、図 14 または図 17 に示した上板電極 270 のように、6 つまたは 8 つの上板単位電極 UC を含んでもよい。図 27 及び図 28 は、第 1 副画素 PXa の上板電極 270 が 4 つの上板単位電極 UC を含み、第 2 副画素 PXb の上板電極 270 が 6 つの上板単位電極 UC を含む例を示している。

30

【0136】

図 30、図 31 及び図 32 は、それぞれ本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素の等価回路図であって、上記実施形態以外に、第 1 副画素 PXa 及び第 2 副画素 PXb を含む画素 PX の多様な回路構造を示している。

40

【0137】

図 30 を参照すれば、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、第 1 データ線 171a 及び第 2 データ線 171b とゲート線 121 を含む信号線、及びこれに接続された画素 PX を含む。

【0138】

各画素 PX は、第 1 副画素 PXa 及び第 2 副画素 PXb を含む。第 1 副画素 PXa は、第 1 スイッチング素子 Qa、第 1 液晶キャパシタ Clca、及び第 1 ストレージキャパシタ Csta を含み、第 2 副画素 PXb は、第 2 スイッチング素子 Qb、第 2 液晶キャパシ

50

タ C l c b、及び第 2 ストレージキャパシタ C s t b を含む。

【0139】

第 1 スイッチング素子 Q a は、ゲート線 1 2 1 に接続された制御端子、及び第 1 データ線 1 7 1 a に接続された入力端子を含む。第 1 スイッチング素子 Q a の出力端子は、第 1 液晶キャパシタ C l c a 及び第 1 ストレージキャパシタ C s t a と接続されている。

【0140】

第 2 スイッチング素子 Q b は、ゲート線 1 2 1 に接続された制御端子、及び第 2 データ線 1 7 1 b に接続された入力端子を含む。第 2 スイッチング素子 Q b の出力端子は、第 2 液晶キャパシタ C l c b 及び第 2 ストレージキャパシタ C s t b と接続されている。

【0141】

第 1 液晶キャパシタ C l c a 及び第 2 液晶キャパシタ C l c b は、互いに異なるデータ線 1 7 1 a、1 7 1 b に接続された第 1 スイッチング素子 Q a 及び第 2 スイッチング素子 Q b を通じて、1 つの入力映像信号 I D A T に対する互いに異なるデータ電圧 V d がそれぞれ印加されてもよい。

【0142】

次に、図 3 1 を参照すれば、本実施形態による液晶表示装置は、データ線 1 7 1 と第 1 ゲート線 1 2 1 a 及び第 2 ゲート線 1 2 1 b を含む信号線と、これに接続された画素 P X を含む。各画素 P X は、第 1 副画素 P X a 及び第 2 副画素 P X b を含む。

【0143】

第 1 副画素 P X a が含む第 1 スイッチング素子 Q a は、第 1 ゲート線 1 2 1 a に接続された制御端子、及びデータ線 1 7 1 に接続された入力端子を含む。第 1 スイッチング素子 Q a の出力端子は、第 1 液晶キャパシタ C l c a 及び第 1 ストレージキャパシタ C s t a と接続されている。

【0144】

第 2 スイッチング素子 Q b は、第 2 ゲート線 1 2 1 b に接続された制御端子、及びデータ線 1 7 1 に接続された入力端子を含む。第 2 スイッチング素子 Q b の出力端子は、第 2 液晶キャパシタ C l c b 及び第 2 ストレージキャパシタ C s t b と接続されている。

【0145】

第 1 液晶キャパシタ C l c a 及び第 2 液晶キャパシタ C l c b は、互いに異なるゲート線 1 2 1 a、1 2 1 b に接続されている第 1 スイッチング素子 Q a 及び第 2 スイッチング素子 Q b を通じてデータ線 1 7 1 が伝達する 1 つの入力映像信号 I D A T に対する互いに異なるデータ電圧 V d を、異なる時間に印加を受けてもよい。

【0146】

次に図 3 2 を参照すれば、本実施形態による液晶表示装置は、データ線 1 7 1 とゲート線 1 2 1 を含む信号線と、これに接続された画素 P X を含む。各画素 P X は、第 1 副画素 P X a 及び第 2 副画素 P X b と、二つの副画素 P X a、P X b の間に接続されている結合キャパシタ C c p を含んでもよい。

【0147】

第 1 副画素 P X a は、ゲート線 1 2 1 及びデータ線 1 7 1 に接続されているスイッチング素子 Q と、これに接続された第 1 液晶キャパシタ C l c a 及び第 1 ストレージキャパシタ C s t a を含み、第 2 副画素 P X b は、結合キャパシタ C c p と接続されている第 2 液晶キャパシタ C l c b を含む。

【0148】

スイッチング素子 Q の制御端子は、ゲート線 1 2 1 と接続されており、入力端子は、データ線 1 7 1 と接続されており、出力端子は、第 1 液晶キャパシタ C l c a、第 1 ストレージキャパシタ C s t a、及び結合キャパシタ C c p と接続されている。スイッチング素子 Q は、ゲート線 1 2 1 からのゲート信号によってデータ線 1 7 1 のデータ電圧 V d を第 1 液晶キャパシタ C l c a 及び結合キャパシタ C c p に伝達し、結合キャパシタ C c p は、この電圧の大きさを変えて第 2 液晶キャパシタ C l c b に伝達してもよい。結合キャパシタ C c p によって第 2 液晶キャパシタ C l c b に充電された電圧 V b は、第 1 液晶キャ

10

20

30

40

50

パシタC l c aに充電された電圧V aに比べ、常に小さくてもよい。したがって、結合キャパシタC c pの静電容量を適切に調節すれば、第1液晶キャパシタC l c aの充電電圧V aと第2液晶キャパシタC l c bの充電電圧V bの比率を調節して、側面視認性を向上させることができる。

【0149】

このような種々の実施形態による液晶表示装置においても、画素P Xが含む第1液晶キャパシタC l c aと第2液晶キャパシタC l c bの一端子を構成する第1副画素電極と第2副画素電極は、それぞれ上述した種々の実施形態による下板電極191と同一の形態及び機能を有してもよく、各副画素P X a、P X bの上板電極270も、上述した種々の実施形態による上板電極270と同一の形態及び機能を有してもよい。

10

【0150】

それでは、上述した図22～図32と共に、次の図33及び図34を参照して、側面視認性をさらに向上させることができる、本発明の一実施形態による液晶表示装置について説明する。

【0151】

図33及び図34は、それぞれ本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極の平面図である。

【0152】

本発明の一実施形態による液晶表示装置の画素P Xは、上述した種々の実施形態による第1副画素P X a及び第2副画素P X bを含み、第1副画素P X aの輝度は、第2副画素P X bの輝度より高いか、または同一である。第1副画素P X aの第1副画素電極191 aと第2副画素P X bの第2副画素電極191 bは、それぞれ上述した種々の実施形態による下板電極191の構造を有してもよく、上板電極270も、上述した種々の実施形態による上板電極270の構造を有してもよい。図33及び図34は、第1副画素電極191 a及び第2副画素電極191 bが、それぞれ上述した図10に示したように、4つの下板単位電極U Pを含み、上板電極270が、上述した図11に示したように、4つの上板単位電極U Cを含む例を代表的に示している。

20

【0153】

しかし、図34に示したことは異なり、第2副画素電極191 bは、第1副画素電極191 aより多い下板単位電極U Pを含んでもよく、第2副画素P X aの上板電極270も、第1副画素P X bの上板電極270より多い上板単位電極U Cを含んでもよい。

30

【0154】

本発明の一実施形態によれば、図33に示したように、第1副画素電極191 aの1つの下板単位電極U Pにおいて、微細枝部199が横幹部195となす角A 1（鋭角を意味する）は、ほぼ45度より小さくてもよく、例えば、ほぼ40度であってもよい。これによれば、液晶層3に電界を生成したとき、第1副画素P X aの傾いた液晶31が横幹部195となす角が、ほぼ45度より小さい液晶31が多くなって、特に低階調領域における左右側面からの視認性を向上させることができる。

【0155】

また、図34を参照すれば、第2副画素電極191 bの1つの下板単位電極U Pにおいて、微細枝部199が横幹部195となす角A 2は、第1副画素P X aにおける角A 1より大きくて、ほぼ45度であるか、またはこれより大きくてもよい。これによれば、高階調領域においても左右側面からの視認性を向上させることができる。

40

【0156】

本発明の他の実施形態によれば、図33に示したように、第1副画素電極191 aの隣接する下板単位電極U Pの間のギャップのうち、横方向に延在する横ギャップの幅を第1距離D 1とし、縦方向に延在する縦ギャップの幅を第2距離D 2とすると、第2距離D 2が第1距離D 1より大きくてもよい。これと同時に、または選択的に、第1副画素P X aの上板電極270の横開口部75の幅を第3距離D 3とし、縦開口部77の幅を第4距離D 4とすると、第4距離D 4が第3距離D 3より大きくてもよい。これによれば、液

50

晶層 3 に電界を生成したとき、第 1 副画素 P X a の傾いた液晶 3 1 が横幹部 1 9 5 となす角が、ほぼ 4 5 度より小さい液晶 3 1 が多くなって、特に低階調領域における左右側面からの視認性を向上させることができる。

【0157】

また、図 3 4 を参照すれば、第 2 副画素電極 1 9 1 b の隣接する下板単位電極 U P の間のギャップのうち、横ギャップの幅である第 1 距離 D 1 が縦ギャップの幅である第 2 距離 D 2 より大きくてもよい。これと同時に、または選択的に、第 2 副画素 P X b の上板電極 2 7 0 の横開口部 7 5 の幅である第 3 距離 D 3 が、縦開口部 7 7 の幅である第 4 距離 D 4 より大きくてもよい。これによれば、高階調領域においても左右側面からの視認性を向上させることができる。

10

【0158】

本発明の他の実施形態によれば、側面視認性の向上のために、図 3 3 に示したように、第 1 副画素電極 1 9 1 a の微細枝部 1 9 9 の端部のうち、上端及び下端に位置する微細枝部 1 9 9 の端部は、接続部 1 9 4 a によって接続されてもよい。また、図 3 4 を参照すれば、第 2 副画素電極 1 9 1 b の微細枝部 1 9 9 の端部のうち、左端及び右端に位置する微細枝部 1 9 9 の端部は、接続部 1 9 4 b によって接続されてもよい。

【0159】

次に、図 3 5 ～図 3 8 を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置について説明する。上述した実施形態と同一の構成要素に対しては同一の図面符号を付け、同一の説明は省略する。

20

【0160】

図 3 5 ～図 3 8 は、それぞれ本発明の一実施形態による液晶表示装置の下板電極と上板電極を示した平面図である。

【0161】

本実施形態による液晶表示装置は、上述した図 1 0 ～図 1 8 に示した実施形態のように、一画素 P X に対する下板電極 1 9 1 は、上述した種々の実施形態による下板単位電極 U P を複数個含み、一画素 P X に対する上板電極 2 7 0 も、上述した種々の実施形態による上板単位電極 U C を複数個含む。一画素 P X が含む下板単位電極 U P または上板単位電極 U C の数は、画素 P X の構造及び面積により液晶制御力を考慮して異なるようにしてもよい。ここでは、互いに接続されている 4 つの下板単位電極 U P 、及び互いに接続されている 4 つの上板単位電極 U C を例として挙げて説明するが、これに限定されることではない。

30

【0162】

複数の下板単位電極 U P は、接続部 1 9 2 によって接続されている。接続部 1 9 2 は、下板単位電極 U P の十字状の幹部 1 9 5 、1 9 7 の延長線上に配置してもよい。列方向、つまり、縦方向に隣接する下板単位電極 U P の間の空間は横間隙 9 5 を形成し、行方向、つまり、横方向に隣接する下板単位電極 U P の間の空間は縦間隙 9 7 を形成する。

【0163】

複数の上板単位電極 U C は互いに接続されている。行方向または列方向に隣接する上板単位電極 U C の互いに対向する十字状の開口部 7 5 、7 7 は互いに接続されてもよい。この場合、1 つの上板電極 2 7 0 の上板単位電極 U C が複数の切れに分離されるのを防止するために、上板電極 2 7 0 の周縁辺に隣接した十字状の開口部 7 5 、7 7 の端部は、上板電極 2 7 0 の周縁辺と離隔して接続部 2 7 4 を形成してもよい。つまり、各上板単位電極 U C で十字状の開口部 7 5 、7 7 によって区分された 4 つの副領域は、接続部 2 7 4 によって接続されていてもよい。

40

【0164】

隣接する下板単位電極 U P の間の空間である横間隙 9 5 または縦間隙 9 7 の領域に位置する液晶 3 1 は、その傾斜方向が一定でなく、横間隙 9 5 または縦間隙 9 7 の延長方向にほぼ平行な両方向に傾いてもよい。したがって、この部分において、液晶 3 1 は、下板電極 1 9 1 の微細枝部 1 9 9 が形成された副領域においてとは異なる方向に制御される。特

50

に、映像を表示している液晶表示装置の表示パネルに外部から圧力が加わると、横間隙 95 または縦間隙 97 付近の液晶 31 の配列方向が乱れ、互いに衝突してテクスチャが発生し、このようなテクスチャは、外部の圧力が除去された後にも、横間隙 95 または縦間隙 97 付近の液晶 31 の方向が元の状態に復元されなくて、ムラ (br u i s i n g) と視認される。つまり、横間隙 95 または縦間隙 97 付近の液晶 31 の配列は、外部圧力によって周辺液晶 31 に影響を与え、横間隙 95 または縦間隙 97 周辺に液晶 31 の配列の乱れが伝達されて、テクスチャが広がり、これは外部圧力が除去された後にもムラと視認されるおそれがある。このようなムラは、表示される映像が高階調のときさらに激しくなる。

【0165】

このように外部圧力が除去された後にも残っているテクスチャによるムラの発生を抑制するか、またはムラが速やかに除去されるようにする方法について、図 35～図 38 を参照して説明する。

【0166】

図 35 を参照すれば、本実施形態による一画素 PX に対する下板電極 191 は、上述した図 10～図 18 に示した実施形態と実質的に同様であるが、上述した図 7 に示したように、各下板単位電極 UP の十字状の幹部 195、197 の中心部分に位置する中心パターン 198 を含む。図 7 に示した実施形態と関連して説明したことが、ここでも同一に適用される。例えば、中心パターン 198 が菱形のとき、各周縁辺は十字状の幹部 195、197 の延長方向に対して斜角をなしてもよい。さらに具体的に、中心パターン 198 の周縁辺と微細枝部 199 が延在する方向は、互いにほぼ直角をなしてもよい。

【0167】

このように、各下板単位電極 UP の十字状の幹部 195、197 の中心部分に中心パターン 198 を形成すれば、中心パターン 198 の周縁辺によるフリンジフィールドが横間隙 95 または縦間隙 97 付近まで影響を与えて、液晶制御力を大きくすることができる。したがって、外部圧力が除去された後にもテクスチャによるムラが簡単に除去されるか、または発生を抑制することができる。中心パターン 198 の一辺の長さ L2 または対向する二辺の間の距離 L2 が大きいほど、このような外部圧力によるムラの発生をさらに減らすことができる。

【0168】

また、下板単位電極 UP の微細枝部 199 の長さ L1 を短くすれば、微細枝部 199 の端部によって形成されたフリンジフィールドによって液晶制御力を高めることができ、横間隙 95 または縦間隙 97 付近での液晶制御力を高めることができる。限定された下板単位電極 UP 中で中心パターン 198 の大きさが大きくなるほど、微細枝部 199 の長さ L1 は短くなるので、中心パターン 198 の形成による効果と、微細枝部 199 の長さを短くすることによる効果が重なって、外部圧力によるムラの発生をさらに減らすことができる。

【0169】

本実施形態による一画素 PX に対する上板電極 270 も、上述した図 10～図 18 に示した実施形態と実質的に同様であるが、上述した図 8 に示したように、各上板単位電極 UC の十字状の開口部 75、77 の中心部分に位置する中心開口部 78 を含んでもよい。図 8 に示した実施形態と関連して説明したことが、ここでも同一に適用される。例えば、中心開口部 78 が菱形であるとき、各周縁辺は十字状の幹部 195、197 の延長方向に対して斜角をなしてもよい。さらに具体的に、中心開口部 78 の周縁辺と微細枝部 199 が延在する方向は、互いにほぼ直角をなしてもよい。

【0170】

このように、上板電極 270 が中心開口部 78 を含むと、中心開口部 78 の周縁辺によるフリンジフィールドが横間隙 95 または縦間隙 97 付近まで影響を与えて、液晶制御力を大きくすることができる。したがって、外部圧力が除去された後にもテクスチャによるムラが簡単に除去されるか、または発生を抑制することができる。

【0171】

次に、図36を参照すれば、本実施形態は図35に示した実施形態と実質的に同様であるが、下板電極191の構造が異なってもよい。本実施形態において、下板単位電極UPの4つの角部CA、CB、CC、CD、CE、CF、CG、CH、CI部分のうちの少なくとも一部分は、面取りされて(chamfered)いてもよい。図36は、各下板単位電極UPの4つの角部CA、CB、CC、CD、CE、CF、CG、CH、CIが全て面取りされた例を示している。しかし、これとは異なって下板電極191の中心部分、つまり、4つの下板単位電極UPが集まっている中心部分に位置する各下板単位電極UPの角部CIは、面取りされていなくてもよい。

【0172】

面取りされた角部の長さL4は、ほぼ $10\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ であってもよいが、これに限定されることではない。この場合、1つの下板単位電極UPの一辺の長さは、ほぼ $70\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

【0173】

このように下板単位電極UPの角部を面取りすれば、微細枝部199の端部が切り取られるので、相対的に長い微細枝部199の長さを減らすことができる。したがって、上述したように、短くなった微細枝部199の端部によるフリンジフィールドの影響が、横間隙95または縦間隙97付近までよく伝達されて、液晶制御力を高めることができる。また、面取りされた角部において、微細枝部199の端部はほぼ横幹部195または縦幹部197と斜角をなすので、微細枝部199の延長方向にほぼ平行な方向への液晶制御力を高めることができる。そのために、外部圧力によるムラをさらによく防止するか、または速やかに除去することができる。

【0174】

図36に示した実施形態においては、図35に示した実施形態の特徴も含んでいるが、これとは異なって中心パターン198または中心開口部78を含んでいなくてもよい。しかし、種々の実施形態の特徴を共に含むことにより、本発明の実施形態による効果を極大化することができる。

【0175】

次に、図37を参照すれば、本実施形態は、図35または図36に示した実施形態と実質的に同様であるが、下板電極191の構造が異なってもよい。特に、下板電極191の横間隙95または縦間隙97の形状が異なってもよい。本実施形態によれば、横間隙95または縦間隙97の周縁Aは、横方向または縦方向に対して平行でなく、傾斜をなして斜角をなしてもよい。つまり、横間隙95または縦間隙97の幅は一定でなく、位置によって変化してもよい。

【0176】

さらに具体的に、横間隙95または縦間隙97は、接続部192付近でその幅が最も小さく、接続部192から遠くなるほどその幅が大きくなってよい。つまり、横間隙95または縦間隙97は、十字状の幹部195、197に近づくほどその幅が小さくなり、下板単位電極UPの角部に近づくほどその幅が大きくなってよい。これにより、横間隙95または縦間隙97は下板電極191の中心部分CT、つまり、4つの下板単位電極UPが集まっている中心部分CTで、または下板単位電極UPの角部で、その幅が最大になってもよい。また、横間隙95または縦間隙97は、下板電極191の周縁付近でその幅が最大になってもよい。

【0177】

横間隙95の最大幅G1は、ほぼ $5.5\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ であってもよく、横間隙95の最小幅G2は、ほぼ $3\mu\text{m}\sim 4\mu\text{m}$ であってもよいが、これに限定されることではない。縦間隙97の最大幅G3は、ほぼ $7\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ であってもよく、縦間隙97の最小幅G4は、ほぼ $4\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ であってもよいが、これに限定されることではない。

【0178】

このように、下板電極191の横間隙95または縦間隙97の周縁Aが傾斜をなすよう

10

20

30

40

50

にすれば、横間隙 95 または縦間隙 97 の領域に位置する液晶 31 が、横方向または縦方向に平行でない方向に傾く場合がある。したがって、横間隙 95 または縦間隙 97 付近の液晶 31 が、隣接する微細枝部 199 の延長方向に近い方向に制御されて傾くので、この部分におけるテクスチャを減らすことができる。したがって、外部圧力が加わった後圧力が除去された後にも残っているムラの発生を抑制するか、またはムラが速やかに除去されるようにすることができる。

【0179】

図 37 に示した実施形態においては、図 35 及び図 36 に示した実施形態の特徴も含んでいるが、これとは異なって図 35 及び図 36 のうちの少なくとも一実施形態の特徴は含んでいなくてもよい。しかし、種々の実施形態の特徴を共に含むことにより、本発明の実施形態による効果を極大化することができる。

10

【0180】

次に、図 38 を参照すれば、本実施形態は図 35、図 36、または図 37 に示した実施形態と実質的に同様であるが、下板電極 191 の構造が異なってもよい。特に、下板電極 191 の隣接する微細枝部 199 の端部の一部が互いに接続されていてもよい。図 38 は、横間隙 95 または縦間隙 97 付近の微細枝部 199 の端部のうちの一部である隣接する二つが、接続部 199a によって互いに接続されている例を示しているが、これに限定されることではない。

【0181】

特に、上述したように、横間隙 95 または縦間隙 97 の周縁 A が傾斜をなす場合、横間隙 95 または縦間隙 97 付近の微細枝部 199 の端部を接続する接続部 199a は、横方向または縦方向と斜角をなす方向にフリンジフィールドを生成する。したがって、横間隙 95 または縦間隙 97 付近に位置する液晶 31 は、接続部 199a によって方向性を有して傾くようになるので、外部の圧力が除去された後にムラが残ることを減らすことができる。

20

【0182】

図 38 に示した実施形態においては、図 35～図 37 に示した実施形態の特徴も含んでいるが、これとは異なって図 35～図 37 のうちの少なくとも一実施形態の特徴は含んでいなくてもよい。しかし、種々の実施形態の特徴を共に含むことにより、本発明の実施形態による効果を極大化することができる。

30

【0183】

以上、本発明の好ましい実施形態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ることなく、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種々の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。

【符号の説明】

【0184】

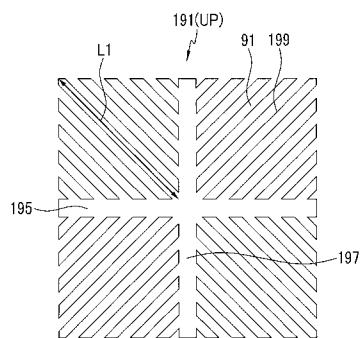
- 3 液晶層
- 31 液晶
- 75 横開口部
- 77 縦開口部
- 78 中心開口部
- 95、97 間隙
- 100、200 表示パネル
- 121 ゲート線
- 124 ゲート電極
- 140 ゲート絶縁膜
- 171 データ線
- 173 ソース電極
- 175 ドレイン電極
- 180、180p、180q 保護膜

40

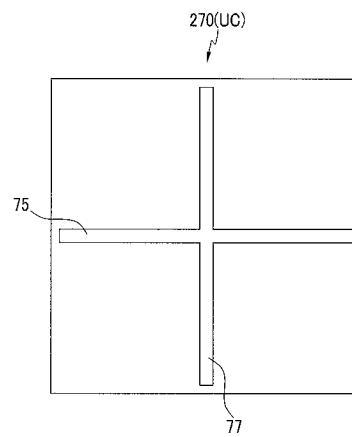
50

- 1 9 1 下板電極
- 1 9 1 a 第 1 副画素電極
- 1 9 1 b 第 2 副画素電極
- 1 9 5 横幹部
- 1 9 7 縦幹部
- 1 9 8 中心パターン
- 1 9 9 微細枝部
- 1 9 2、1 9 4 a、1 9 4 b、1 9 9 a、2 7 2 接続部
- 2 2 0 遮光部材
- 2 3 0 カラーフィルタ
- 2 5 0 蓋膜
- 2 7 0 上板電極

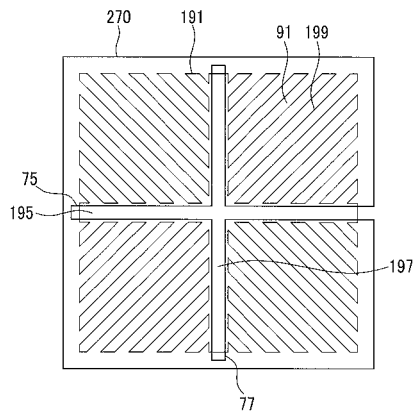
【図 1】



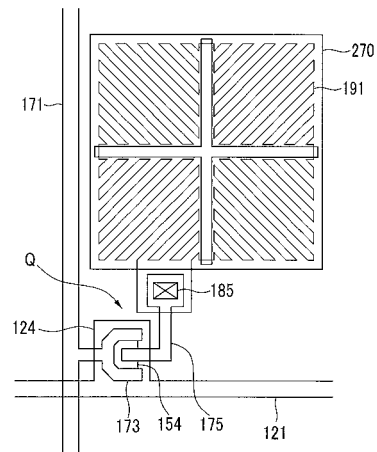
【図 2】



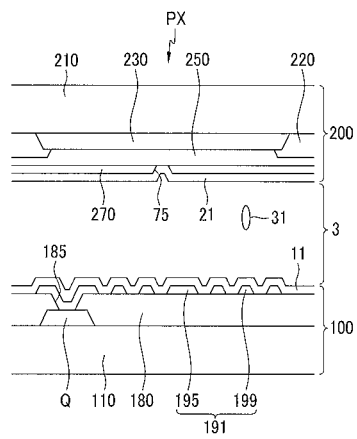
【図 3】



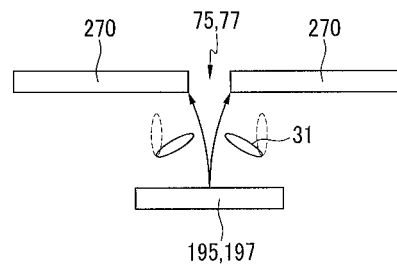
【図 4】



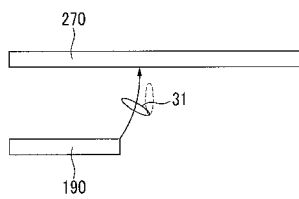
【図 5】



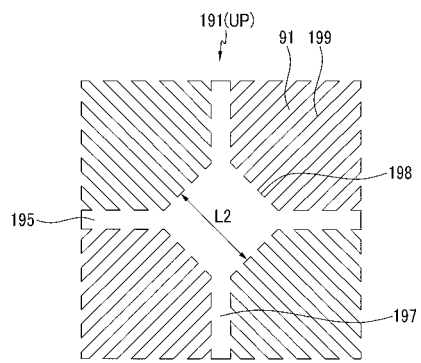
【図 6 B】



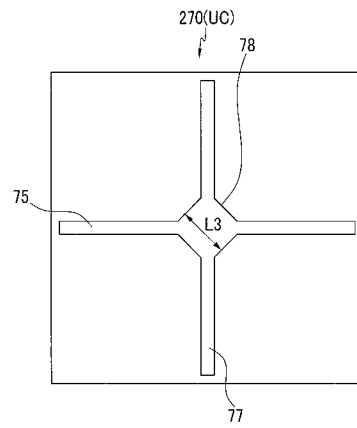
【図 6 A】



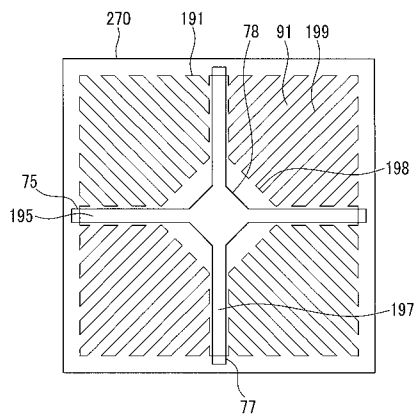
【図 7】



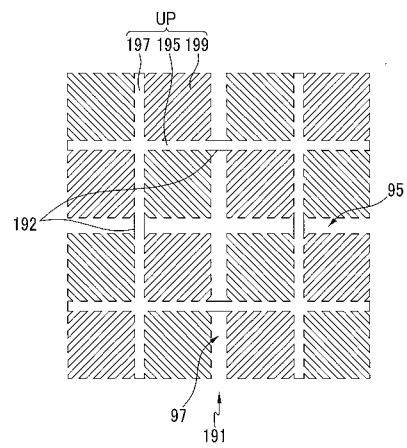
【図 8】



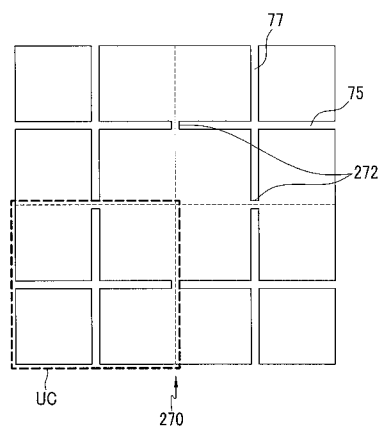
【図 9】



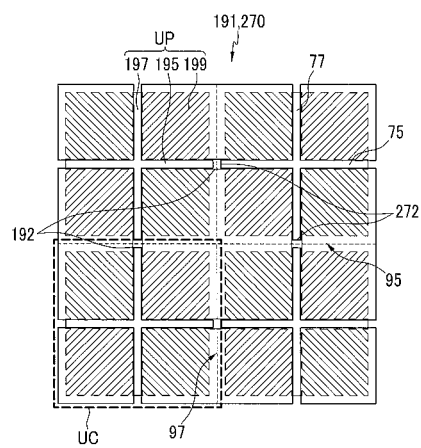
【図 10】



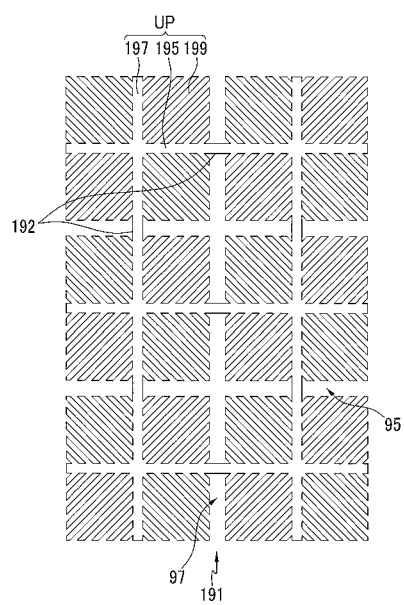
【図 1 1】



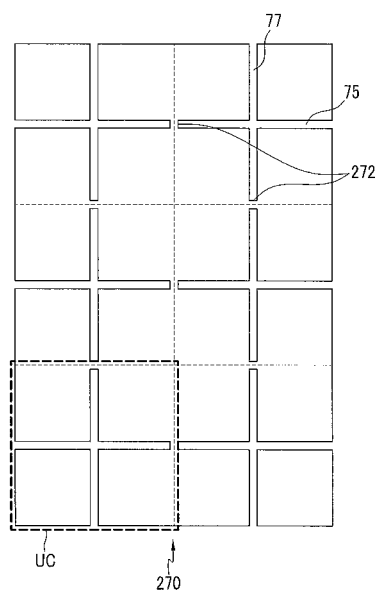
【図 1 2】



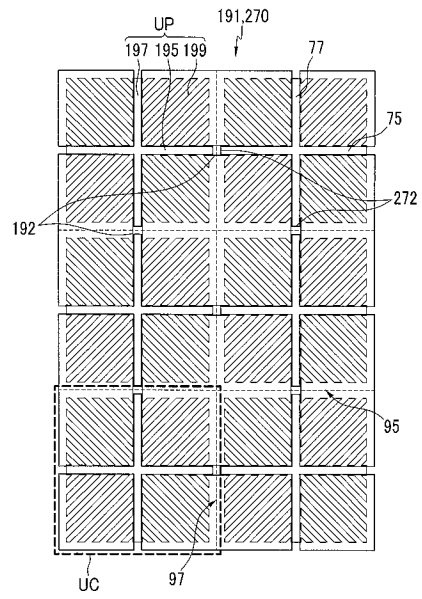
【図 1 3】



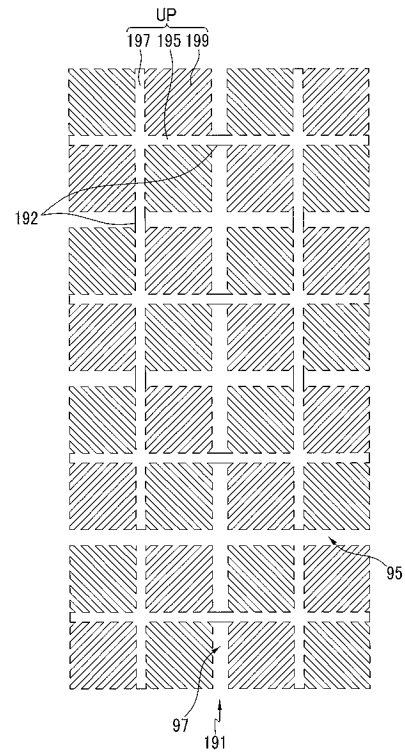
【図 1 4】



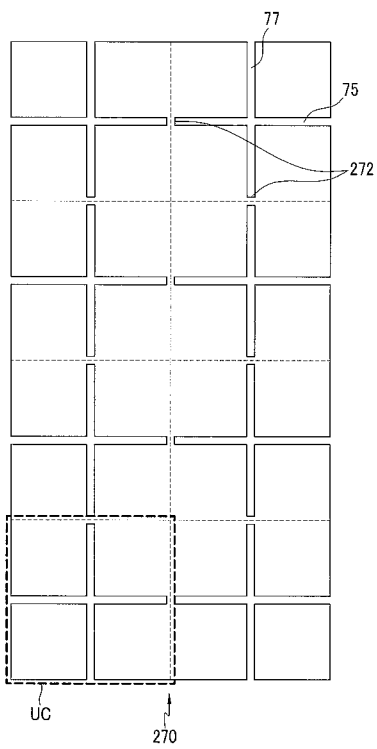
【図 15】



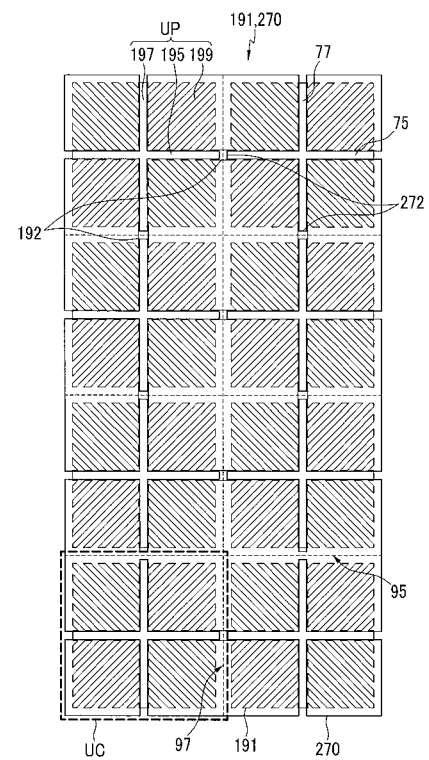
【図 16】



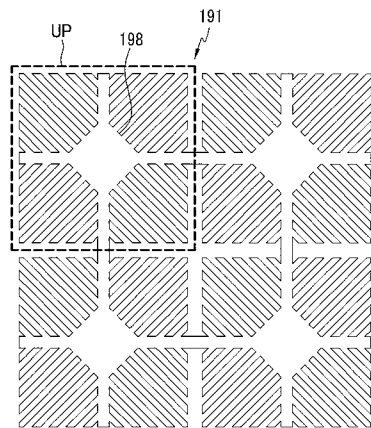
【図 17】



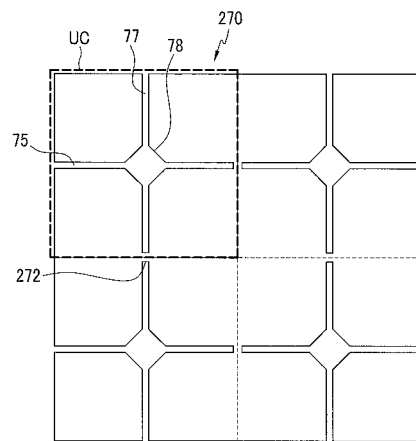
【図 18】



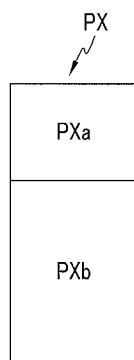
【図 19】



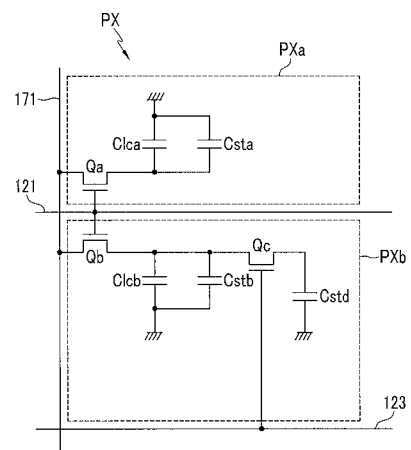
【図 20】

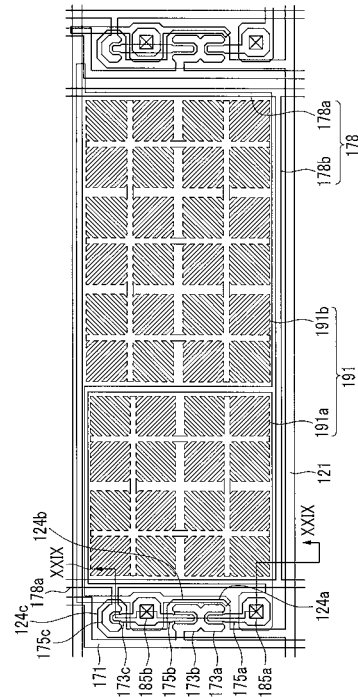
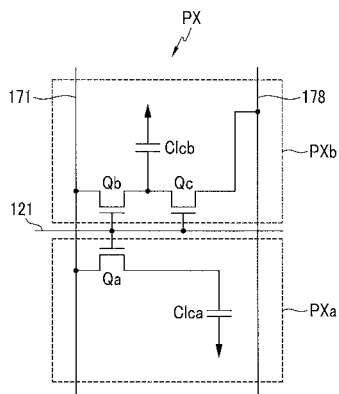
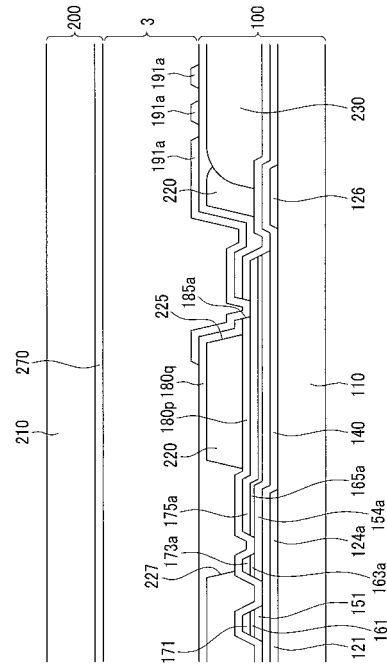
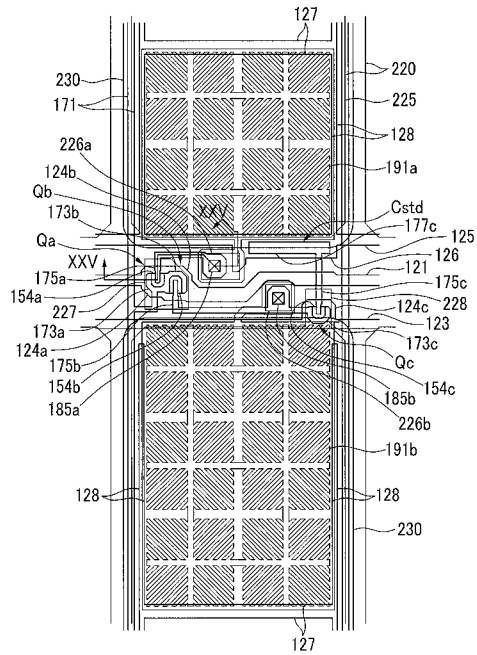


【図 22】

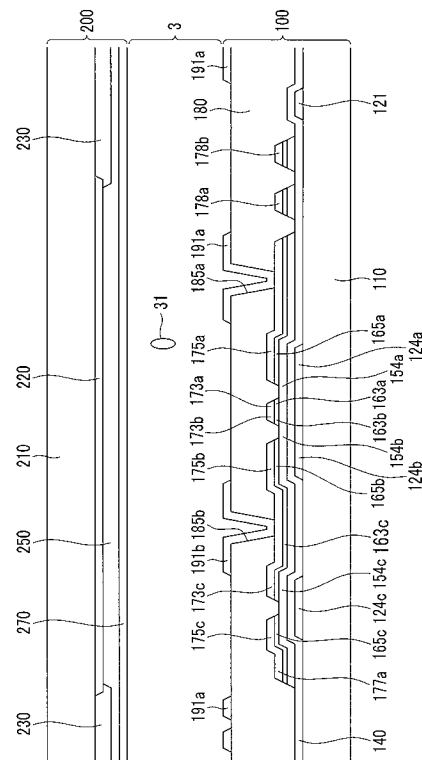


【図 23】

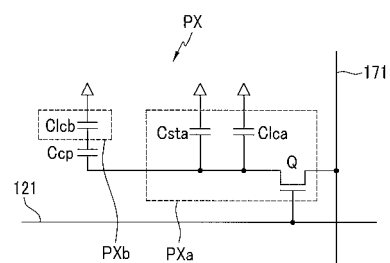




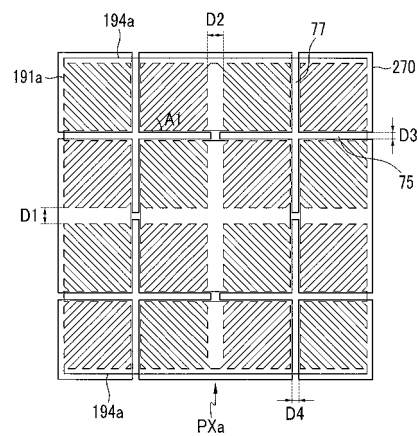
【图 29】



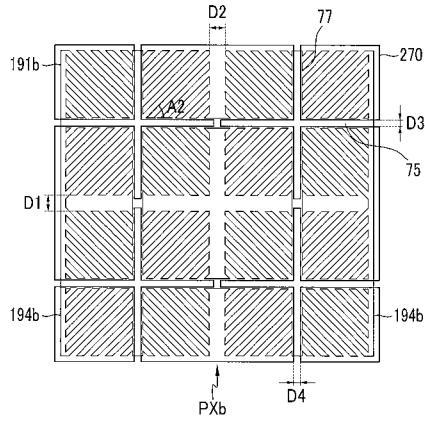
【図 3 2】



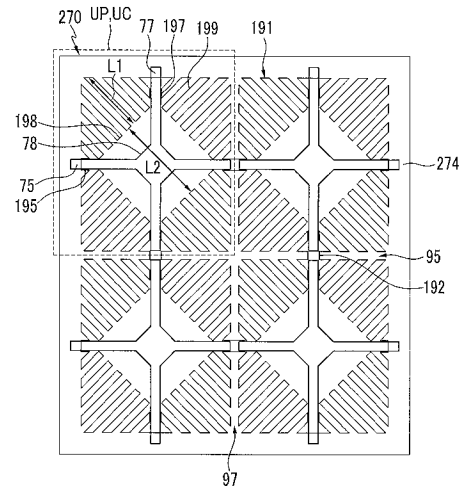
【图 3 3】



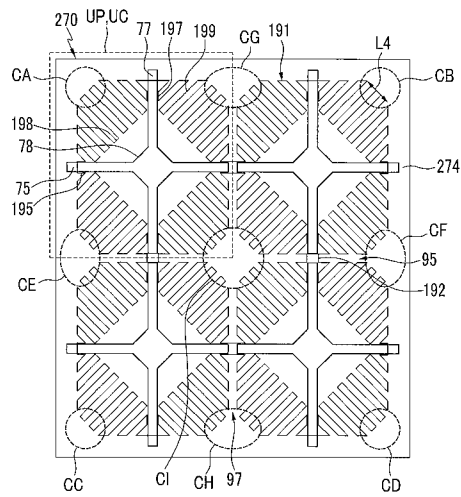
【図 3 4】



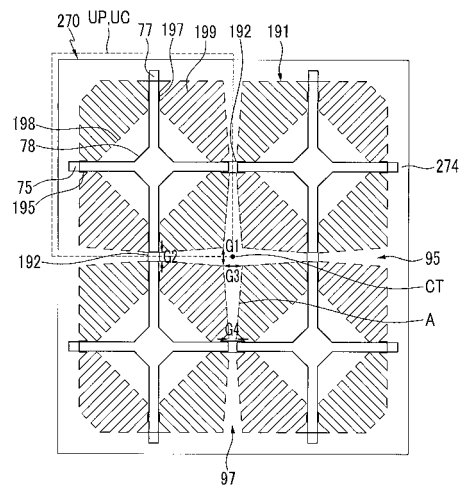
【図 3 5】



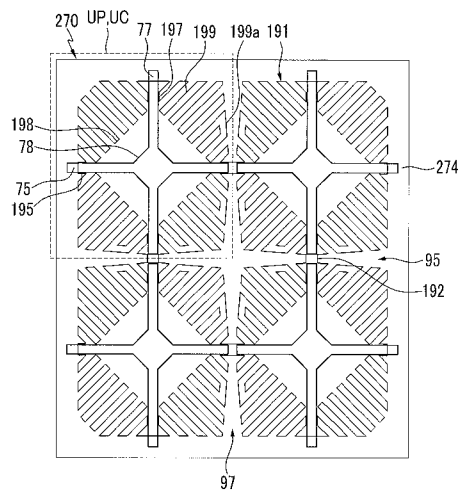
【図 3 6】



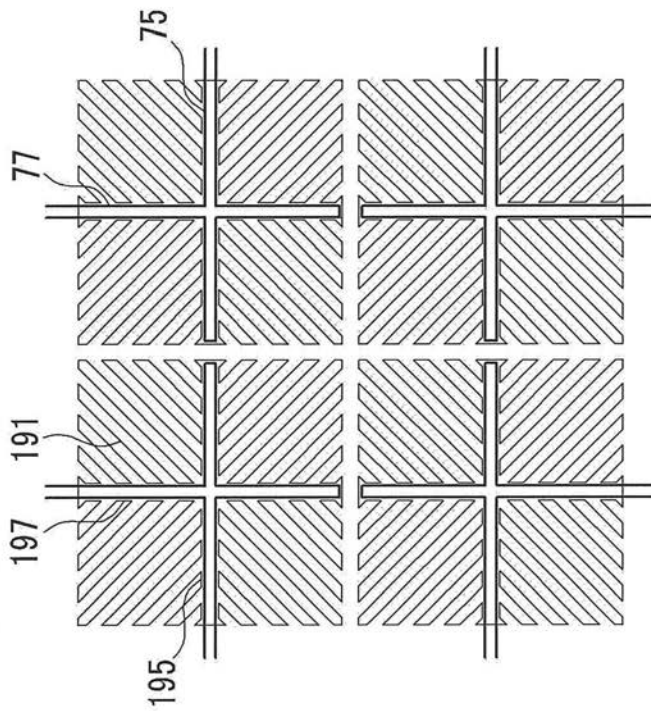
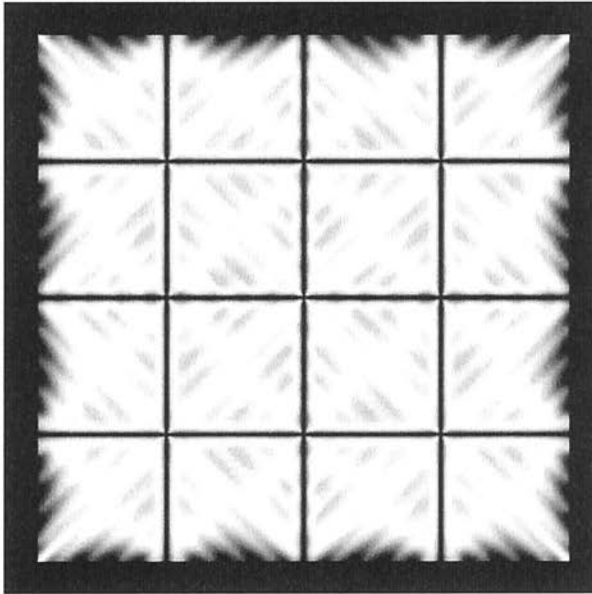
【図 3 7】



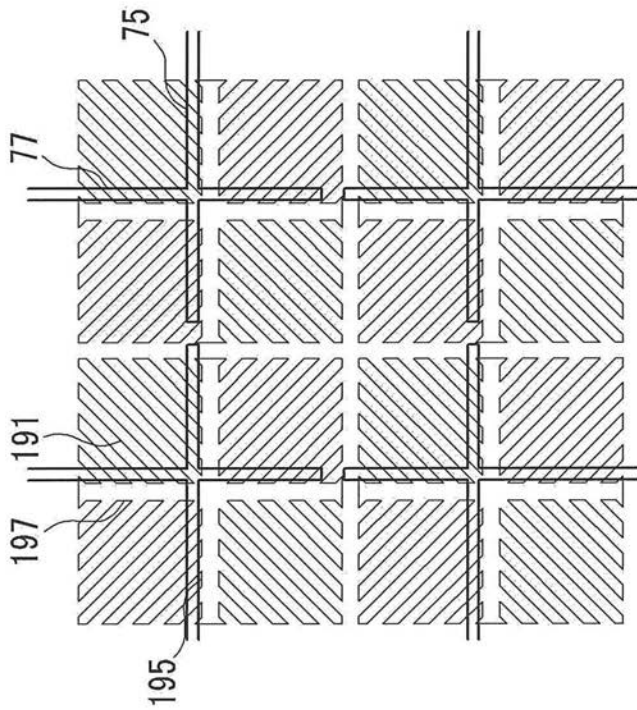
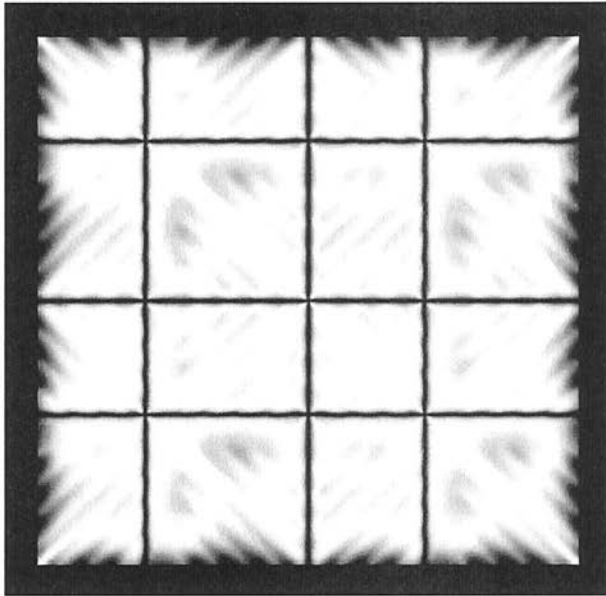
【図 38】



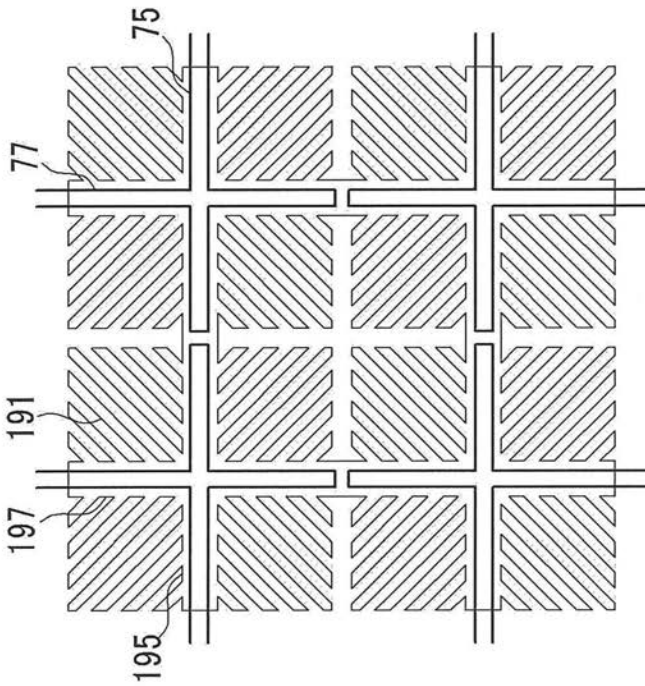
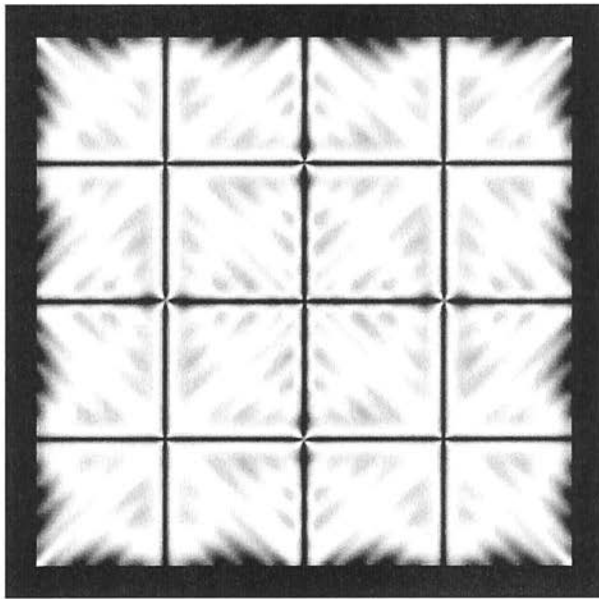
【図 2 1 A】



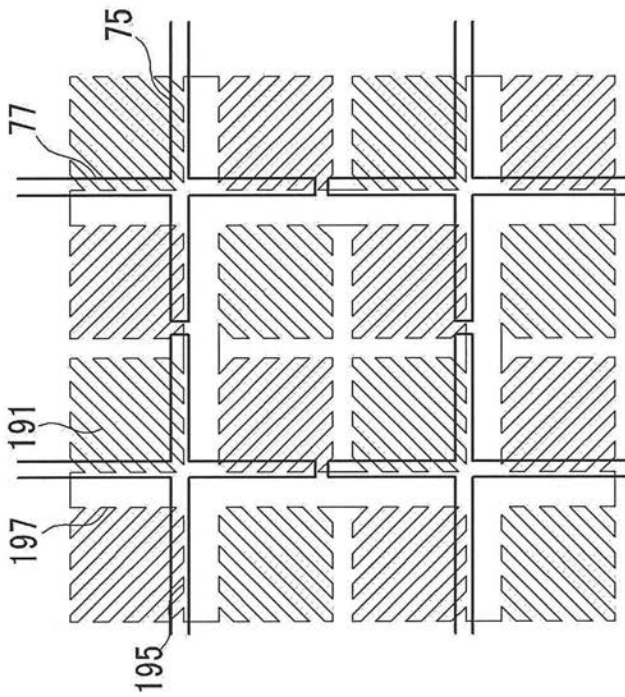
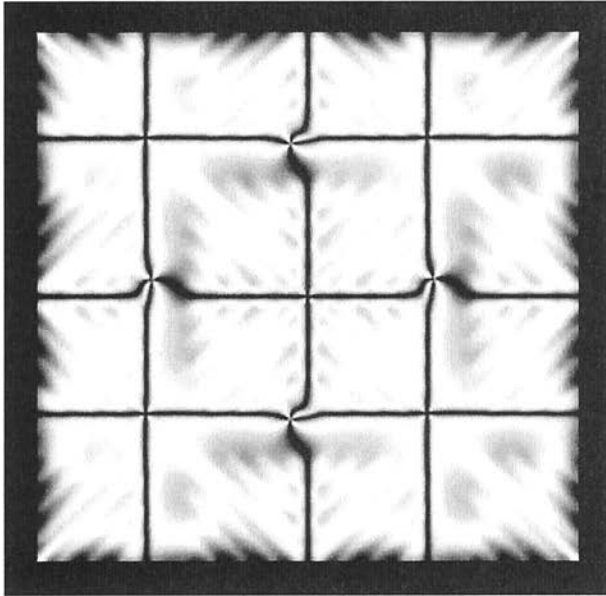
【図 2 1 B】



【図 2 1 C】



【図 2 1 D】



フロントページの続き

- (72)発明者 辛 哲
大韓民国京畿道華城市陵洞 プルンマウルポスコドシャップアパート 904棟402号
- (72)発明者 倉 學 ▲スン▼
大韓民国京畿道龍仁市水枝区豊▲徳▼川洞三星5次アパート 526棟1506号
- (72)発明者 申 旗 ▲チュル▼
大韓民国京畿道城南市盆唐区金谷洞盆唐斗山ウィブアパート 106棟1402号
- (72)発明者 張 在 洙
大韓民国京畿道水原市八達区華西2洞住公アパート 502棟1102号
- (72)発明者 金 加 恩
大韓民国ソウル市城北区石串洞 261-190 2階
- (72)発明者 呉 浩 吉
大韓民国京畿道龍仁市器興区舊葛洞 390-11 ドンジンビル 202号
- (72)発明者 李 世 賢
大韓民国ソウル市城東区杏堂洞 168-78外 3筆地1階
- (72)発明者 鄭 孝 珠
大韓民国仁川市南洞区論▲ヒョン▼洞韓化クメグリンアパート 607棟1301号
- (72)発明者 宋 常 鉉
大韓民国ソウル市江西区雨装山洞雨装山ヒルステイトアパート 131棟1102号
- (72)発明者 全 相 鎭
大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞ファンゴル2団地アパート 109棟1601号
- Fターム(参考) 2H092 GA13 JA26 JB05 JB13 JB42 JB69 NA01 PA02
2H290 AA33 BB45 BB46 BB73

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2014182367A	公开(公告)日	2014-09-29
申请号	JP2013167227	申请日	2013-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	柳長ウイ 辛哲 倉學スン 申旗チュル 張在洙 金加恩 吳浩吉 李世賢 鄭孝珠 宋常鉉 全相鎭		
发明人	柳 長 ▲ウイ▼ 辛 哲 倉 學 ▲スン▼ 申 旗 ▲チュル▼ 張 在 洙 金 加 恩 吳 浩 吉 李 世 賢 鄭 孝 珠 宋 常 鉉 全 相 鎭		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134309 G02F1/1393 G02F2001/134318 G02F2001/134381 G02F2001/13712 G02F1/133345 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/13439 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F1/137 G02F2001/134345 G02F2201/123 G02F2203/01 G02F2203/04		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1343 G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/JB13 2H092/JB42 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092 /PA02 2H290/AA33 2H290/BB45 2H290/BB46 2H290/BB73		
代理人(译)	山下大沽嗣 尼诺雄一		
优先权	1020130027892 2013-03-15 KR		
其他公开文献	JP6240432B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器技术领域本发明涉及一种液晶显示器，包括：下电极，包括单位像素电极;上电极，包括面对单位像素电极的上单元电极;在所述下电极和所述上电极之间的液晶层，包括在没有电场的情况下大致垂直于所述下电极和所述上电极的表面排列的多个液晶

分子，其中所述单位像素电极包括：杆形成多个子区域和在两个不同子区域中沿不同方向延伸的多个微小分支之间的边界，上部单元电极包括面向杆并且平行于杆延伸的开口，任何对准辅助以预倾斜没有液晶分子，并且微小分支的长度等于或小于约53μm。

