

(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2011-53443

(P2011-53443A)

(43) 公開日 平成23年3月17日(2011.3.17)

(51) Int.Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)F I
G O 2 F 1/1343テーマコード (参考)
2 H O 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-202330 (P2009-202330)
(22) 出願日 平成21年9月2日 (2009.9.2)(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人 100092152
弁理士 服部 毅巖
(72) 発明者 滝山 昭雄
長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
ンイメージングデバイス株式会社内
(72) 発明者 渡邊 佐智子
長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
ンイメージングデバイス株式会社内
Fターム(参考) 2H092 GA14 GA17 GA29 GA30 GA33
HA04 HA06 JA24 JA46 JB14
JB16 JB54 JB57 KA04 KA05
KB24 KB25 MA17 NA28

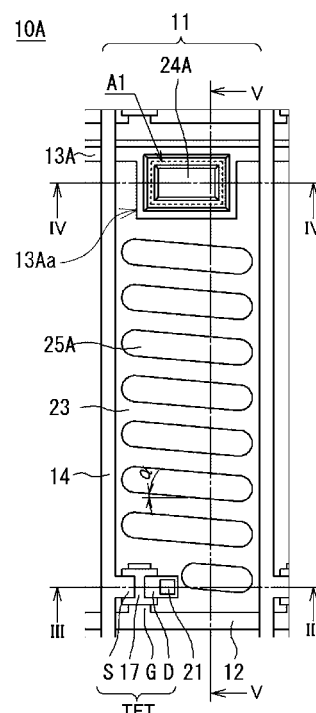
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル

(57) 【要約】

【課題】表示領域の全サブ画素に跨って形成される共通電極の抵抗を低くした液晶表示パネルを提供すること。

【解決手段】液晶表示パネル10Aのアレイ基板AR側には、表示領域にマトリクス状に配置された複数の走査線12、信号線14、層間樹脂膜、下電極、電極間絶縁膜、スリット状開口25Aが形成された上電極23が形成され、上電極23は表示領域の全面に跨って形成されていると共に、表示領域の周辺部でコモン引き回し配線と電氣的に接続されて共通電極として作動し、表示領域には、走査線12に平行にコモン線13Aが形成され、上電極23はコンタクトホール24Aを経てコモン線13Aに電氣的に接続されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層を挟持して対向配置された一对の基板を有し、前記一对の基板のうちの一方には、
表示領域にマトリクス状に配置された複数の走査線及び信号線と、
前記表示領域の周縁部に沿って形成されたコモン引き回し配線と、
少なくとも表示領域の全体に亘って形成された層間樹脂膜と、
前記層間樹脂膜の表面に、電極間絶縁膜を挟んで互いに対向配置された透明導電性材料
からなる下電極及び上電極が形成され、
前記上電極は、平面視で前記表示領域の前記走査線及び前記信号線で区画された画素領域
毎に複数のスリットが形成されており、
前記上電極及び前記下電極の一方は、前記表示領域の全面に跨って形成されていると共に、
前記コモン引き回し配線と電氣的に接続されて共通電極として作動する液晶表示パネル
であって、
前記表示領域には、前記走査線に平行にコモン線が形成され、前記上電極及び前記下電
極のうち共通電極として作動する側はコンタクトホールを経て前記コモン線に電氣的に接
続されていると共に、前記コモン線は前記表示領域の周辺部で前記コモン引き回し配線と
電氣的に接続されていることを特徴とする液晶表示パネル。

10

【請求項 2】

前記コモン線と前記共通電極の間には、平面視で前記コンタクトホールと重畳する位置
に、少なくとも 1 つの中継端子が形成され、前記上電極及び前記下電極のうち共通電極と
して作動する側は、前記中継端子に電氣的に接続されて前記中継端子を経て前記コモン線
と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

20

【請求項 3】

前記中継端子は前記信号線と同一層に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載
の液晶表示パネル。

【請求項 4】

前記上電極及び前記下電極のうち共通電極として作動する側と前記中継端子との間の接
続部及び前記中継端子と前記コモン線との間の接続部は平面視で重畳していないことを特
徴とする請求項 2 に記載の液晶表示パネル。

30

【請求項 5】

前記コモン線は、平面視で前記コンタクトホールを重畳する位置では、前記コンタクト
ホールの開口部を遮光するよう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
表示パネル。

【請求項 6】

前記中継端子は、不透明な導電性材料からなり、平面視で前記コンタクトホールの開口
部を遮光するように形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 7】

前記上電極には、液晶分子の回転方向が互いに逆になる第 1 スリット状開口領域及び第
2 スリット状開口領域が形成され、前記コモン線は前記第 1、第 2 スリット状開口領域の
境界に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の液晶表示パネル。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、横電界方式の液晶表示パネル、特に、上電極あるいは下電極が表示領域の全
サブ画素に跨って形成されるとともに共通電極として作動する F F S (Fringe Field Swi
tching) モードの液晶表示パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルは C R T (陰極線管)と比較して軽量、薄型、低消費電力という特徴が

50

あるため、表示用として多くの電子機器に使用されている。液晶表示パネルは、所定方向に整列した液晶分子の向きを電界により変えて、液晶層の光の透過量を変化させて画像を表示させるものである。これには、外光が液晶層に入射し、反射板で反射されて再び液晶層を透過して出射される反射型のものと、バックライト装置からの入射光が液晶層を透過する透過型のものと、その両方の性質を備えた半透過型のものとがある。また、液晶表示パネルにはモノクロ表示型のもののカラー表示型のものが存在している。カラー表示型の液晶表示パネルの1画素の色は、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の光3原色のカラーフィルターを個別に備えている各サブ画素を透過した光の混色によって定まる。

【0003】

また、液晶表示パネルの液晶層に電界を印加する方法として、縦電界方式のものと横電界方式のものとがある。縦電界方式の液晶表示パネルは、液晶層を挟んで対向配置される一対の電極により、概ね縦方向の電界を液晶分子に印加するものである。この縦電界方式の液晶表示パネルとしては、TN（Twisted Nematic）モード、VA（Vertical Alignment）モード、MVA（Multi-domain Vertical Alignment）モード、ECB（Electrically Controlled Birefringence）モード等のものが知られている。横電界方式の液晶表示パネルは、液晶層を挟んで配置される一対の基板のうちの一方の液晶層側に一対の電極が互いに絶縁して設けられており、概ね横方向の電界を液晶分子に対して印加するものである。この横電界方式の液晶表示パネルとしては、一対の電極が平面視で重ならないIPS（In-Plane Switching）モードのものと、重なるFFSモードのものとが知られている。横電界方式の液晶表示パネルは広い視野角を得ることができるという効果があるので、近年、多く用いられるようになってきている。

【0004】

IPSモードの液晶表示パネルは、一対の電極が同一層に設けられているため、画素電極の上側に位置する液晶分子は十分に駆動されず、しかも、低開口率及び低透過率となるという問題点が存在する。そこで、下記特許文献1及び特許文献2に開示されているようなFFSモードの液晶表示パネルが開発された。下記特許文献1に開示されているFFSモードの液晶表示パネルは、下電極が共通電極として作動し、その共通電極はサブ画素毎に分離して形成されている。そして、画素電極の駆動用薄膜トランジスタTFT（Thin Film Transistor）のゲート電極に接続されている走査線と並行且つ同一の層にコモン線が形成され、そのコモン線に共通電極の一部が重なるように形成することにより、個々のサブ画素の共通電極の配線が行われる。

【0005】

このように、下記特許文献1に開示されているFFSモードの液晶表示パネルの共通電極はコモン線と重なるために段差が生じ、その段差が上電極に影響を与えるために段差に対応する部分で液晶分子の配向が乱れることになる。このため、下記特許文献2に開示されている液晶表示パネルでは、TFT上及び下電極上に平坦化膜とも称される層間樹脂膜が形成され、その層間樹脂膜上に画素電極として作動する下電極、電極間絶縁膜及び共通電極として作動する上電極が順に形成されている。また、その共通電極は表示領域の全サブ画素に跨って形成されており、下記特許文献1に開示されている液晶表示パネルよりも開口率が大きく、コントラストが高くなるという特徴を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-036800号公報

【特許文献2】特開2008-180928号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献2の図3、図5に示されるように、表示領域の全サブ画素に跨って形成される共通電極としての上電極は、表示領域の周辺に形成されている非表示領域において、コ

10

20

30

40

50

ンタクトホールによってコモン引き回し配線と接続されている。このように、従来のＦＦＳモードの液晶表示パネルの共通電極としての上電極は、非表示領域でのみコモン引き回し配線と接続されている。一方、上電極には各サブ画素毎にスリット状開口が形成されているので、上電極を構成する透明導電材料の高抵抗性と相まって、共通電極としての抵抗は大きくなる。このために、ＦＦＳモードの液晶表示パネルが大型化されると、共通電極としての上電極の高抵抗性に起因して共通電極の電位が不安定となるので、フリッカーやクロストークなどの特性不良をもたらすこととなる。かかる点は、下電極が共通電極として作動される形式のＦＦＳモードの液晶表示パネルにおいても同様に生じる問題点である。

【０００８】

本発明は、上述のような従来技術の問題点を解決すべくなされたものであって、表示領域の全サブ画素に跨って形成される共通電極の抵抗を低くすることによって、フリッカーやクロストークなどが生じ難く、表示画質が良好なＦＦＳモードの液晶表示パネルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記目的を達成するため、本発明の液晶表示パネルは、液晶層を挟持して対向配置された一対の基板を有し、前記一対の基板のうちの一方には、表示領域にマトリクス状に配置された複数の走査線及び信号線と、前記表示領域の周縁部に沿って形成されたコモン引き回し配線と、少なくとも表示領域の全体に亘って形成された層間樹脂膜と、前記層間樹脂膜の表面に、電極間絶縁膜を挟んで互いに対向配置された透明導電性材料からなる下電極及び上電極が形成され、前記上電極は、平面視で前記表示領域の前記走査線及び前記信号線で区画された画素領域毎に複数のスリットが形成されており、前記上電極及び前記下電極の一方は、前記表示領域の全面に跨って形成されていると共に、前記コモン引き回し配線と電氣的に接続されて共通電極として作動する液晶表示パネルであって、前記表示領域には、前記走査線に平行にコモン線が形成され、前記上電極及び前記下電極のうち共通電極として作動する側はコンタクトホールを経て前記コモン線に電氣的に接続されていると共に、前記コモン線は前記表示領域の周辺部で前記コモン引き回し配線と電氣的に接続されていることを特徴とする。

【００１０】

ＦＦＳモードの液晶表示パネルにおいては、上電極及び下電極の一方は、表示領域の全サブ画素に跨って形成されて、共通電極として作動するものが存在する。従来、このような構成の液晶表示パネルでは、共通電極は、非表示領域でのみコモン引き回し配線と電氣的に接続されている。このために、表示領域が広い中型ないし大型の液晶表示パネルでは、ＩＴＯないしＩＺＯ等の透明導電性材料からなる共通電極の抵抗が非常に大きくなってフリッカーやクロストークなどの特性不良をもたらすことがある。この傾向は、上電極が共通電極として作動するものでは、上電極にはスリット状開口が形成されているために上電極の面積が小さくなるため、より大きく現れる。

【００１１】

本発明の液晶表示パネルでは、走査線に平行にコモン線を形成し、共通電極をこのコモン線に電氣的に接続すると共に、このコモン線を表示領域の周辺部でコモン引き回し配線に電氣的に接続するようにしている。そうすると、上電極及び下電極のうち共通電極として作動する側は、表示領域の周辺部でコモン引き回し配線と電氣的に接続されていると共に、コモン線を経て表示領域の周辺部でコモン引き回し配線と電氣的に接続されていることになるので、共通電極との抵抗が小さくなる。なお、本発明の液晶表示パネルでは、表示領域の周辺部でのコモン線とコモン引き回し配線との間の電氣的接続は、信号線と同時に形成される接続電極によってブリッジ接続することにより、容易に他の配線と電氣的に絶縁した状態で行うことができる。

【００１２】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記コモン線と前記共通電極の間には、平

面視で前記コンタクトホールと重畳する位置に、少なくとも1つの中継端子が形成され、前記上電極及び前記下電極のうち共通電極として作動する側は、前記中継端子に電氣的に接続されて前記中継端子を経て前記コモン線と電氣的に接続されていることが好ましい。

【0013】

コンタクトホールは、形成方法の特性からして、貫通する層の厚さが厚くなるほどコンタクトホールの開口部が大きくなる。特に、層間樹脂膜があるときは、層の厚さが厚くなるので、コンタクトホールの開口が大きくなるため、液晶表示パネルの開口率が減少する。本発明の液晶表示パネルでは、コモン線と共通電極の間に、平面視でコンタクトホールと重畳する位置に、少なくとも1つの中継端子を形成し、コンタクトホールが貫通する層が薄くなるようにしてコンタクトホールの開口の大きさを小さくできるようにしている。そのため、本発明の液晶表示パネルでは、コンタクトホールの開口の大きさを減少させることができるので、コンタクトホールに起因する開口率の減少を低減することができるようになる。

10

【0014】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記中継端子は前記信号線と同一層に形成されていることが好ましい。

【0015】

本発明の液晶表示パネルによれば、信号線と中継端子とを同時に形成することができるため、製造工程を増加することなく中継端子を形成することができる。

【0016】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記上電極及び前記下電極のうち共通電極として作動する側と前記中継端子との間の接続部及び前記中継端子と前記コモン線との間の接続部は平面視で重畳していないことが好ましい。

20

【0017】

本発明の液晶表示パネルでは、上電極及び下電極のうち共通電極として作動する側はコンタクトホールを経てコモン線に電氣的に接続されている。そして、本発明の液晶表示パネルにおいては、上電極及び下電極のうち共通電極として作動する側と中継端子との間の接続部及び中継端子とコモン線との間の接続部を平面視で重畳していないようにしているので、コンタクトホールが貫通しなければならない層の厚さが薄くなるため、コンタクトホールの開口面積を減らすことができる。加えて、中継端子とコモン線との間の電氣的接続を行うための接続部では、この接続部を形成するために必要な面積を減らすことができる。そのため、本発明の液晶表示パネルによれば、上電極及び下電極のうち共通電極として作動する側と中継端子との間の接続部及び中継端子とコモン線との間の接続部を形成するために必要な面積が減るため、これらの接続部による開口率の低下を抑制することができるようになる。

30

【0018】

しかも、本発明の液晶表示パネルは、上電極及び下電極のうち共通電極として作動する側と中継端子との間の接続部と中継端子とコモン配線との間の接続部の位置が平面視で重畳している場合にも適用できるが、この重畳領域が部分的であると、この重畳領域において共通電極側に凹部が形成される。この共通電極側の凹部は、リカバリー不良が生じやすいので、断線の恐れがある。本発明の液晶表示パネルによれば、上電極及び下電極のうち共通電極として作動する側と中継端子との間の接続部と中継端子とコモン配線との間の接続部の位置が平面視で重畳していないため、共通電極側に小さな凹凸が生じ難くなり、共通電極側の断線不良が生じ難くなる。

40

【0019】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記コモン線は、平面視で前記コンタクトホールを重畳する位置では、前記コンタクトホールの開口部を遮光するように形成されていることが好ましい。

【0020】

コンタクトホールの開口部は液晶分子の配向不良を生じる。本発明の液晶表示パネルに

50

よれば、不透明なコモン線によってコンタクトホールの開口部を遮光することにより、配向不良が生じる領域が外部から視認できなくなるため、表示画質が良好な液晶表示パネルが得られる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記中継端子は、不透明な導電性材料からなり、平面視で前記コンタクトホールの開口部を遮光するように形成されていることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

コンタクトホールの開口部は液晶分子の配向不良を生じる。本発明の液晶表示パネルによれば、不透明な中継端子でコンタクトホールを覆うことにより、コンタクトホールの開口部を遮光することにより、配向不良が生じる領域が外部から視認できなくなるため、表示画質が良好な液晶表示パネルが得られる。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記上電極には、液晶分子の回転方向が互いに逆になる第 1 スリット状開口領域及び第 2 スリット状開口領域が形成され、前記コモン線は前記第 1、第 2 スリット状開口領域の境界に形成されていることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

液晶分子の回転方向が互いに逆となる第 1、第 2 スリット状開口領域の境界ではディスクリネーションが生じ易い。本発明の液晶表示パネルでは、このようなディスクリネーションが生じ易い領域を不透明なコモン線で遮光しているので、ディスクリネーションが生じ易い領域が外部から視認できなくなるため、表示画質が良好な液晶表示パネルが得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 図 1 A は第 1 実施形態の液晶表示パネルの概要を示す平面図であり、図 1 B は図 1 A の IB - IB 線の断面図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態の 1 サブ画素のアレイ基板の概要を示す平面図である。

【 図 3 】 図 2 の III - III 線の断面図である。

【 図 4 】 図 2 の IV - IV 線の断面図である。

【 図 5 】 図 2 の V - V 線の断面図である。

【 図 6 】 図 6 A は図 1 のアレイ基板の VIA - VIA 線の断面図であり、図 6 B は図 1 のアレイ基板の VIB - VIB 線の断面図である。

【 図 7 】 第 2 実施形態の 1 サブ画素のアレイ基板の概要を示す平面図である。

【 図 8 】 図 8 A は図 7 の VIIA - VIIA 線の断面図であり、図 8 B は図 7 の VIIB - VIIB 線の断面図である。

【 図 9 】 第 3 実施形態の 1 サブ画素のアレイ基板の概要を示す平面図である。

【 図 10 】 図 10 A は図 9 の XA - XA 線の断面図であり、図 10 B は図 10 A に対応する第 4 実施形態の断面図である。

【 図 11 】 第 5 実施形態の 1 画素のアレイ基板の概要を示す平面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

以下、実施形態及び図面を参照して本発明を実施するための形態を説明するが、以下に示す実施形態は、本発明をここに記載したものに限定することを意図するものではなく、本発明は特許請求の範囲に示した技術思想を逸脱することなく種々の変更を行ったものにも均しく適用し得るものである。

【 0 0 2 7 】

なお、ここで述べるアレイ基板及びカラーフィルター基板の「表面」とは各種配線が形成された面ないしは液晶と対向する側の面を示すものとする。また、この明細書における説明のために用いられた各図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせて表示しており、必ずしも実際の寸法

10

20

30

40

50

に比例して表示されているものではない。

【 0 0 2 8 】

[第 1 実施形態]

第 1 実施形態に係る液晶表示パネル 1 0 A を図 1 ~ 図 6 を用いて説明する。この液晶表示パネル 1 0 A は、図 3 に示すように、液晶層 L C がアレイ基板 A R 及びカラーフィルター基板 C F との間に挟持されている。液晶層 L C は、図 1 B に示すように、アレイ基板 A R とカラーフィルター基板 C F の間から漏れないようにシール材 S L によって封入され、液晶層 L C の厚みは柱状スペーサー（図示省略）によって均一に維持されている。また、アレイ基板 A R の背面及びカラーフィルター基板 C F の前面にはそれぞれ偏光板（図示省略）が形成されている。そして、アレイ基板 A R の背面側からバックライト（図示省略）により光が液晶表示パネル 1 0 A に照射されている。図示省略したが、液晶表示パネル 1 0 A は表示領域 D A に行方向及び列方向に複数個ずつ整列した画素を有しており、1 画素は、例えば R（赤）・G（緑）・B（青）の 3 色のサブ画素 1 1（図 2 参照）で構成され、これらの各色の光の混色で各画素の色が定められる。

10

【 0 0 2 9 】

アレイ基板 A R に形成されている各サブ画素 1 1 は、図 2 に示すように、行方向に延在するアルミニウムやモリブデン等の不透明な金属からなる走査線 1 2 及びコモン線 1 3 A と、列方向に延在するアルミニウムやモリブデン等の不透明な金属からなる信号線 1 4 と、走査線 1 2 及び信号線 1 4 の交差部近傍に配設される T F T を備えている。

20

【 0 0 3 0 】

図 3 ~ 図 6 に示すように、アレイ基板 A R は透明な絶縁性を有するガラスや石英、プラスチック等からなる第 1 透明基板 1 5 を基体としている。第 1 透明基板 1 5 上には、液晶層 L C に面する側に、走査線 1 2 とコモン線 1 3 A が形成されている。図 2 に示すように、走査線 1 2 からはゲート電極 G が延設され、コモン線 1 3 A からはコモン接続部 1 3 A a が延設されている。走査線 1 2 とゲート電極 G を覆うようにして窒化ケイ素や酸化ケイ素等からなる透明なゲート絶縁膜 1 6 が積層されている。そして、平面視でゲート電極 G と重なるゲート絶縁膜 1 6 上には非晶質シリコンや多結晶シリコンなどからなる半導体層 1 7 が形成されている。また、ゲート絶縁膜 1 6 上にはアルミニウムやモリブデン等の金属からなる複数の信号線 1 4 が、図 1 の列方向に形成されている。これらの走査線 1 2 及び信号線 1 4 によって区画された領域のそれぞれがサブ画素領域 1 1 となる。この信号線 1 4 からはソース電極 S が延設され、このソース電極 S は半導体層 1 7 の表面と部分的に接触している。

30

【 0 0 3 1 】

さらに、信号線 1 4 及びソース電極 S と同一の材料で同時に形成されたドレイン電極 D がゲート絶縁膜 1 6 上に設けられており、このドレイン電極 D はソース電極 S と近接配置されて半導体層 1 7 の表面と部分的に接触している。R（赤）・G（緑）・B（青）の 3 つのサブ画素 1 1 で略正方形の 1 画素（図示省略）を構成するので、これを 3 等分するサブ画素 1 1 は走査線 1 2 側が短辺で信号線 1 4 側が長辺の長方形となる。ゲート電極 G、ゲート絶縁膜 1 6、半導体層 1 7、ソース電極 S、ドレイン電極 D によってスイッチング素子となる T F T が構成され、それぞれのサブ画素 1 1 内にこの T F T が形成されている。

40

【 0 0 3 2 】

さらに、信号線 1 4、T F T 及びゲート絶縁膜 1 6 の露出部分を覆うようにして例えば窒化ケイ素や酸化ケイ素等からなる透明なパッシベーション膜 1 8 が積層されている。そして、パッシベーション膜 1 8 を覆うようにして、例えばフォトレジスト等の透明樹脂材料からなる層間樹脂膜 1 9 が積層されている。この層間樹脂膜 1 9 により信号線 1 4、T F T 及びゲート絶縁膜 1 6 によるパッシベーション膜 1 8 の凹凸面が平坦化される。そして、層間樹脂膜 1 9 を覆うようにして I T O（Indium Thin Oxide）ないし I Z O（Indium Zinc Oxide）等の透明導電性材料からなる下電極 2 0 が形成されている。層間絶縁膜 1 9 とパッシベーション膜 1 8 を貫通してドレイン電極 D に達する第 1 コンタクトホール 2

50

1 が形成されており、この第 1 コンタクトホール 2 1 を介して下電極 2 0 とドレイン電極 D とが電氣的に接続されている。そのため、下電極 2 0 は画素電極として作動する。

【0033】

下電極 2 0 を覆うようにして、例えば窒化ケイ素や酸化ケイ素等からなる透明な電極間絶縁膜 2 2 が積層されている。そして、電極間絶縁膜 2 2 を覆うようにして I T O ないし I Z O 等の透明導電性材料からなる上電極 2 3 が形成されている。そして、接続部 A 1 において、電極間絶縁膜 2 2 、下電極 2 0 、層間樹脂膜 1 9 、パッシベーション膜 1 8 及びゲート絶縁膜 1 6 を貫通してコモン線 1 3 A に達する第 2 コンタクトホール 2 4 A が形成されており、この第 2 コンタクトホール 2 4 A を介して上電極 2 3 とコモン線 1 3 A とが電氣的に接続されている。そのため、上電極 2 3 は共通電極として作動する。

10

【0034】

なお、図 4 に示すように、表示領域の第 2 コンタクトホール 2 4 A の凹部の行方向の最大幅 W_1 よりも接続部 A 1 のコモン線 1 3 A の行方向の幅 W_2 が広く ($W_1 < W_2$) なっている。また、図 5 に示すように、表示領域の第 2 コンタクトホール 2 4 A の列方向の凹部の最大幅 W_3 よりも接続部 A のコモン線 1 3 A の列方向の幅 W_4 が広く ($W_3 < W_4$) なっている。このように接続部 A のコモン線 1 3 A を平面視で第 2 コンタクトホール 2 4 A の凹部よりも広くなるように形成すると、接続部 A のコモン線 1 3 A は遮光性の金属材料からなるので、第 2 コンタクトホール 2 4 A の凹部による液晶分子の配向不良部分を遮光することができるようになる。

【0035】

20

上電極 2 3 には、図 2 に示すように、複数のスリット状開口 2 5 A が形成されている。スリット状開口 2 5 A は、電極間絶縁膜 2 2 上に I T O ないし I Z O 等の透明導電性材料を形成し、透明導電性材料の表面に塗布されたフォトレジスト材料を露光及び現像した後、透明導電性材料をエッチングすることによって形成される。そして、上電極 2 3 の表面及びスリット状開口 2 5 A を被覆するように、例えばポリイミドからなる第 1 配向膜 (図示省略) が積層されている。第 1 配向膜には例えば図 2 の右方向に走査線 1 2 と平行な方向にラビング処理が施されている。このラビング処理は微細な毛足を有したラビング布で配向膜をこすることによって、一方向に沿った多数の微細な溝を配向膜に形成するものである。ラビング処理の方向はスリット状開口 2 5 A の延在方向に対して所定角 傾斜しており、これにより、液晶分子を一方向に回転させることができる。 は種々の条件により異なるが、好ましくは 3 度 ~ 1 5 度となるように選択される。

30

【0036】

また、カラーフィルター基板 C F は、図 3 及び図 5 に示すように、透明な絶縁性を有するガラスや石英、プラスチック等からなる第 2 透明基板 2 7 を基体としている。第 2 透明基板 2 7 の表面には、アレイ基板 A R の走査線 1 2 、コモン線 1 3 A 、接続部 A 1 、信号線 1 4 及び T F T に対向する位置に、遮光性を有する金属や樹脂からなる遮光層 2 8 が形成され、サブ画素 1 1 毎に異なる色の光 (たとえば、R、G、Bあるいは無色) を透過するカラーフィルター層 2 9 が形成されている。

【0037】

そして、遮光層 2 8 及びカラーフィルター層 2 9 を覆うようにして例えばフォトレジスト等の透明樹脂材料からなるオーバーコート層 3 0 が積層されている。このオーバーコート層 3 0 は異なる色のカラーフィルター層 2 9 による段差を平坦にし、また、遮光層 2 8 やカラーフィルター層 2 9 から流出する不純物が液晶層 L C に入らないように遮断するために形成されている。そして、オーバーコート層 3 0 を覆うようにして、例えばポリイミドからなる第 2 配向膜 (図示省略) が形成されている。第 2 配向膜には第 1 配向膜とは逆方向のラビング処理が施されている。このようにして形成されたアレイ基板 A R 及びカラーフィルター基板 C F を互いに対向させ、両基板の周囲にシール材 S L (図 1 B 参照) を設けることにより両基板を貼り合せ、両基板間にホモジニアス配向の液晶を充填することにより本実施形態に係る液晶表示パネル 1 0 A が得られる。なお、アレイ基板 A R とカラーフィルター基板 C F との間の距離は、両基板の何れかに形成された柱状スペーサ (図示

40

50

省略)によって一定となるように維持されている。

【0038】

上述の構成により、各サブ画素11では、TFTがON状態になると、下電極20と上電極23との間に電界が発生し、液晶層LCの液晶分子の配向が変化する。これにより、液晶層LCの光透過率が変化してFFSモードで画像を表示することとなる。また、下電極20と上電極23が電極間絶縁膜22を挟んで対向する領域は、補助容量を形成し、TFTがOFF状態になったときに下電極20と上電極23との間の電界を所定時間保持する。

【0039】

次に図1Aの非表示領域(図1Aに示される表示領域DA以外の領域)における上電極23とコモン線13Aの配線について、図6を用いて説明する。非表示領域にはドライバーIC(図示省略)が接続される複数の端子を有するドライバー端子部31と、外部のコントローラと接続されるフレキシブルプリント基板(図示省略)が接続される複数の端子を有するフレキシブルプリント基板端子部32と、走査線12、コモン線13A、信号線14をドライバー端子部31やフレキシブルプリント基板端子部32へと導くそれぞれの引き回し配線が形成されている第1配線部33と、上電極23をドライバー端子部31やフレキシブルプリント基板端子部32へと導く引き回し配線が形成されている第2配線部34を有している。

10

【0040】

表示領域DAの全サブ画素に跨って形成され、共通電極として作動する上電極23は、図6Aに示されているように、電極間絶縁膜22、層間樹脂膜19、パッシベーション膜18及びゲート絶縁膜16を貫通するように形成されたコンタクトホール37を介して、第2配線部34のコモン引き回し配線COMに接続されている。なお、非表示領域では層間樹脂膜19を形成せずに、電極間絶縁膜22、パッシベーション膜18及びゲート絶縁膜16を貫通するようにコンタクトホールを形成し、上電極23と第2配線部34のコモン引き回し配線COMとを接続するようにしてもよい。

20

【0041】

また、図6Bに示されているように、コモン線13Aは、走査線12上に位置するゲート絶縁膜16に形成されたコンタクトホール38を介して、信号線14と同じ材料で形成されたブリッジ電極40に接続されている。このブリッジ電極40は、コモン引き回し配線COM上に位置するゲート絶縁膜16に形成されたコンタクトホール39を介して、コモン引き回し配線COMに接続されている。したがって、コモン線13Aは、走査線12の引き回し配線41とは電氣的に絶縁された状態で、ブリッジ電極40によって第2配線部34のコモン引き回し配線COMに接続された状態となる。

30

【0042】

このようにして、本実施形態の共通電極として作動する上電極23は、非表示領域においてコモン引き回し配線COMに接続されているだけでなく、表示領域DAにおいてもアルミニウムやモリブデン等の金属からなる抵抗の低い材料からなるコモン線13Aによってもコモン引き回し配線COMに接続されているので、抵抗は低くなる。これにより、中型ないし大型のFFSモードの液晶表示装置であっても、従来例のような共通電極の高抵抗に起因するフリッカーやクロストークなどの特性不良を低減することができるようになる。

40

【0043】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態の液晶表示パネル10Bを、図7及び図8を用いて説明する。なお、第2実施形態の液晶表示パネル10Bにおいては、第1実施形態の液晶表示パネル10Aと構成が同一の部分については同一の参照符号を付与し、添え字がある参照符号については添え字を「B」に変え、その詳細な説明は省略する。第2実施形態の液晶表示パネル10Bと第1実施形態の液晶表示パネル10Aの構成が相違する主な点は、スリット状開口25Bの形状とコモン線13Bの配置である。

50

【0044】

第2実施形態の液晶表示パネル10Bは、図7に示すように、上電極23に信号線14の延在方向に延在する「く」字状のスリット状開口25Bが等間隔で複数本形成されている。サブ画素11は縦長であるため、スリット状開口を横方向に延在させるとスリット状開口の両端の数が多くなる。このスリット状開口の端部は液晶分子の異常配向領域となるため、開口率の低下に繋がる。そこで、第2実施形態の液晶表示パネル10Bでは、スリット状開口25Bの延在方向を縦方向にすることにより、スリット状開口25Bの端部の数を少なくし、開口率の低下を低減している。

【0045】

この場合、ラビング処理の方向は信号線14の延在方向と同じ列方向となる。「く」字状のスリット状開口25Bの延在方向はラビング処理の方向に対して+5度及び-5度傾斜している。全てのスリット状開口25Bをラビング処理の方向に対して時計方向あるいは反時計方向のいずれか一方のみに傾くようにすると、液晶分子が一方にねじれるため、視角方向によって色が変化する現象が現れる。これは、液晶分子を見る方向によって見かけのリタデーションが変化するためである。これを低減するために、第2の実施形態の液晶表示パネル10Bでは、スリット状開口25Bの延在方向が時計方向に対して+5度傾くドメインと-5度傾くドメインを設けている。なお、ここでは、信号線14もスリット状開口25Bに沿って「く」字状になっている例を示したが、信号線14は直線状となるようにしてもよい。

【0046】

図7に示すように、第2実施形態の液晶表示パネル10Bのコモン線13Bはスリット状開口25Bの屈曲部に形成されている。これに伴って、コモン線13Bと上電極23の接続用の第2コンタクトホール24Bもスリット状開口25Bの屈曲部に形成されている。これにより、液晶分子の回転方向が互いに異なる2種類のスリット状開口の領域の境界で発生するディスクリネーションを不透明なコモン線13Bで遮光することができるようになる。

【0047】

また、図8A及び図8Bに示すように、第2コンタクトホール24Bにおいては、ソース電極5と同一工程でアルミニウムやモリブデン等の金属からなる中継端子35Bが平面視でコモン線13Bと重畳して形成されている。そして、第2実施形態の第2コンタクトホール24Bは、中継端子35Bがゲート絶縁膜16を貫通して下層側の接続部A2でコモン線13Bと電氣的に接続されていると共に、上電極23が電極間絶縁膜22、下電極20、層間樹脂膜19及びパッシベーション膜18を貫通して上層側の接続部B2で中継端子35Bと電氣的に接続されている。

【0048】

接続部A2と接続部B2は平面視で重畳している。一般に、コンタクトホールの側壁面は、垂直ではなく、傾斜するのでコンタクトホールの深さが深いほどコンタクトホールが大きくなって開口率が減少することになる。しかしながら、第2実施形態の液晶表示パネル10Bのように、中継端子35Bを設けてコンタクトホールを2段にすると、第2コンタクトホール24Bによる開口率の減少を低減することができる。特に、コンタクトホール24Bが厚膜の層間樹脂膜19を貫通するときは、コンタクトホール24Bの幅を小さくする効果が顕著に表れる。なお、中継端子35Bを複数設けて、中継端子35Bの段数をより多くしてもよい。

【0049】

第2実施形態の液晶表示パネル10Bでは、図8Aに示すように、表示領域の第2コンタクトホール24Bの凹部の行方向の最大幅W5よりもコモン線13Bの行方向の幅W6及び中継端子35Bの幅W7の方が広く($W5 < W6$ 、 $W5 < W7$)になっている。更に、図8Bに示すように、表示領域の第2コンタクトホール24Bの列方向の凹部の最大幅W8よりもコモン線13Bの列方向の幅W9及び中継端子35Bの幅W10の方が広く($W8 < W9$ 、 $W8 < W10$)になっている。

【 0 0 5 0 】

このように、第 2 実施形態の液晶表示パネル 1 0 B においては、コモン線 1 3 B と中継端子 3 5 B を合わせた不透明な領域が平面視で第 2 コンタクトホール 2 4 B の凹部を被覆するように形成されているので、第 2 コンタクトホール 2 4 B の凹部による配向不良が形成される領域を遮光することができるようになる。また、幅広の不透明なコモン線 1 3 B や中継端子 3 5 B で、液晶分子の回転方向が互いに異なる 2 種類のスリット状開口の領域の境界で発生するディスクリネーションを遮光することができるようになる。なお、第 2 実施形態の液晶表示パネル 1 0 B においても、非表示領域における上電極 2 3 とコモン引き回し配線 C O M との間の接続形態及びコモン線 1 3 B とコモン引き回し配線 C O M との間の接続状態は、第 1 実施形態の液晶表示パネル 1 0 A の場合と同様である。

10

【 0 0 5 1 】

[第 3 実施形態]

次に、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C を、図 9 及び図 1 0 A を用いて説明する。第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C においては、第 2 実施形態の液晶表示パネル 1 0 B と構成が同一の部分については同一の参照符号を付与し、添え字がある参照符号については添え字を「 C 」に変え、その詳細な説明は省略する。第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C と第 2 実施形態の液晶表示パネル 1 0 B の構成が相違する主な点は、スリット状開口 2 5 C と第 2 コンタクトホール 2 4 C 部分である。

【 0 0 5 2 】

図 9 に示すように、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C のラビング処理の方向は走査線 1 2 の延在方向(行方向)となる。サブ画素の上方のスリット状開口 2 5 C の延在方向はラビング処理の方向に対して時計方向に - 5 度傾き、サブ画素の下方のスリット状開口 2 5 C の延在方向はラビング処理の方向に対して時計方向に + 5 度傾いている。このように、液晶分子の回転方向がサブ画素の上下によって異なる 2 つの領域がある。そして、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C のコモン線 1 3 C は液晶分子の回転方向が互いに異なる 2 つの領域の境界に設けられている。これにより、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C は液晶分子の回転方向が互いに異なる 2 種類のスリット状開口の領域の境界で発生するディスクリネーションを不透明なコモン線 1 3 C で遮光することができる。

20

【 0 0 5 3 】

また、図 1 0 A に示すように、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C には第 2 実施形態の液晶表示パネル 1 0 B と同様に、ソース電極 S と同一工程でアルミニウムやモリブデン等の不透明な金属からなる中継端子 3 5 C が平面視でコモン線 1 3 C と重畳して形成されている。そして、第 3 実施形態の第 2 コンタクトホール 2 4 C は、中継端子 3 5 C がゲート絶縁膜 1 6 を貫通し下層側の接続部 A 3 でコモン線 1 3 C と電氣的に接続されていると共に、上電極 2 3 が電極間絶縁膜 2 2、下電極 2 0、層間樹脂膜 1 9 とパッシベーション膜 1 8 を貫通して上層側の接続部 B 3 で中継端子 3 5 C と電氣的に接続されている。ここで、第 2 実施形態の接続部 A 2 と接続部 B 2 とは平面視で重畳しているが、第 3 実施形態の接続部 A 3 と接続部 B 3 とは平面視で重畳していない点異なる。第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C は第 2 実施形態の液晶表示パネル 1 0 B と同様に、第 2 コンタクトホール 2 4 C による開口率の減少を低減する効果を有している。

30

40

【 0 0 5 4 】

図 1 0 A に示すように、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C は第 2 実施形態の液晶表示パネル 1 0 B と同様に、このようにコモン線 1 3 C と中継端子 3 5 C を合わせた不透明な領域が平面視で第 2 コンタクトホール 2 4 C の凹部を覆うように形成されているので、第 2 コンタクトホール 2 4 C の凹部による配向不良発生領域を遮光することができる。また、コモン線 1 3 C と中継端子 3 5 C を合わせた不透明な領域で、液晶分子の回転方向が互いに異なる 2 種類のスリット状開口の領域の境界で発生するディスクリネーション発生領域を遮光することができる。なお、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C においても、非表示領域における上電極 2 3 とコモン引き回し配線 C O M との間の接続形態及びコモン線 1 3 B とコモン引き回し配線 C O M との間の接続状態は、第 1 実施形態の液晶表示パネ

50

ル 1 0 A の場合と同様である。

【 0 0 5 5 】

[第 4 実施形態]

次に、第 4 実施形態の液晶表示パネル 1 0 D を、図 1 0 B を用いて説明する。なお、第 4 実施形態の液晶表示パネル 1 0 D においては、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C と構成が同一の部分については同一の参照符号を付与し、添え字がある参照符号については添え字を「 D 」に変え、その詳細な説明は省略する。第 4 実施形態の液晶表示パネル 1 0 D と第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C の構成が相違する主な点は、上層側の接続部 B 4 と下層側の接続部 A 4 の位置関係である。

【 0 0 5 6 】

図 1 0 B に示すように、第 4 実施形態の液晶表示パネル 1 0 D では下層側の接続部 A 4 と上層側の接続部 B 4 は平面視で一部が重なってずれている。このような第 4 実施形態の液晶表示パネル 1 0 D でも、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C と同様に、第 2 コンタクトホール 2 4 D による開口率の減少を低減する効果や、液晶分子の回転方向が互いに異なる 2 種類のスリット状開口の領域の境界で発生するディスクリネーション発生部分を遮光する効果を有する。なお、図 1 0 B に示すように、第 4 実施形態の液晶表示パネル 1 0 D では上側の接続部 B 4 の側面に下側の接続部 A 4 が平面視で一部重なるために上側の接続部 B 4 の底部に凹部ができています。この凹部は上電極 2 3 の膜切れが生じ易い。これに対して、下層側の接続部 A 3 と上層側の接続部 B 3 が重畳していない第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C の場合には、上側の接続部 B 4 の底部に凹部が形成されることがないので膜切れが生じ難い。

【 0 0 5 7 】

[第 5 実施形態]

次に、第 5 実施形態の液晶表示パネル 1 0 E を、図 1 1 を用いて説明する。なお、第 5 実施形態の液晶表示パネル 1 0 E においては、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C と構成が同一の部分については同一の参照符号を付与し、添え字がある参照符号については添え字を「 E 」に変え、その詳細な説明は省略する。第 5 実施形態の液晶表示パネル 1 0 E と第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C の構成が相違する主な点は、スリット状開口 2 5 E の形状である。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 に示すように、第 5 実施形態の液晶表示パネル 1 0 E のスリット状開口 2 5 E は「く」字を 9 0 度回転させた「へ」字状に形成されている。したがって、ラビング処理の方向は走査線 1 2 の延在方向（行方向）となる。そして、第 2 コンタクトホール 2 4 E が「へ」字状のスリット状開口 2 5 E の屈曲部に近接して（図 1 1 の E 部）形成されている。これにより、第 3 実施形態の液晶表示パネル 1 0 C と同様に、コモン線 1 3 E と中継端子 3 5 E を合わせた不透明な領域で、液晶分子の回転方向が互いに異なる 2 種類のスリット状開口の領域の境界で発生するディスクリネーション発生部分を遮光することができるようになる。

【 0 0 5 9 】

なお、上述の実施形態の共通電極として作動するのは上電極であったが、上記特許文献 2 の図 7、図 8 に示されるように、下電極が共通電極として作動する液晶表示パネルにおいても共通電極を表示領域の全サブ画素に跨って形成することができるので、下電極が共通電極として作動する液晶表示パネルにも本発明を適用することができる。また、表示領域 D A 内で共通電極とコモン線とを接続する上述の第 2 コンタクトホールは、表示領域内の全サブ画素に設けても良く、一部のサブ画素に設けてもよい。また、第 2 コンタクトホールを分割する中継端子は工数の増加とならないようにソース電極と同一工程で形成されたが、これに限定するものではなく、ソース電極とは別の工程で形成されてもよい。また、中継端子を複数設けて 3 段以上のコンタクトホールに第 2 コンタクトホールを分割してもよい。

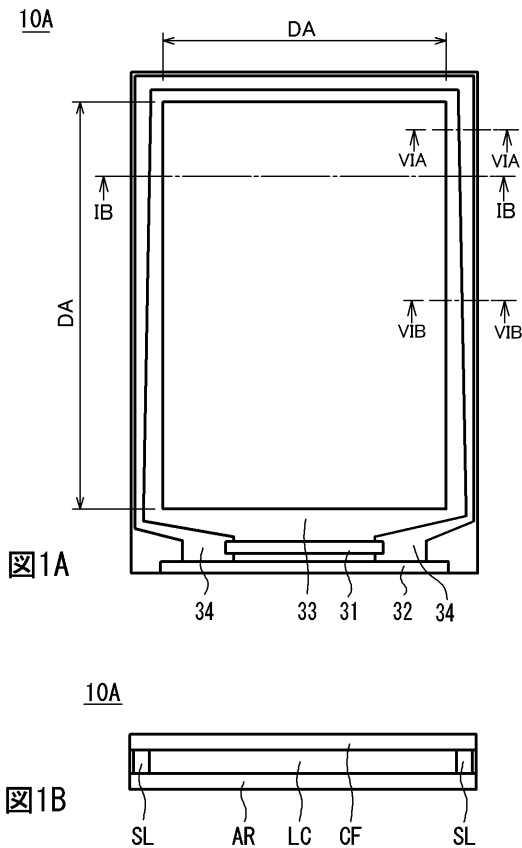
【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

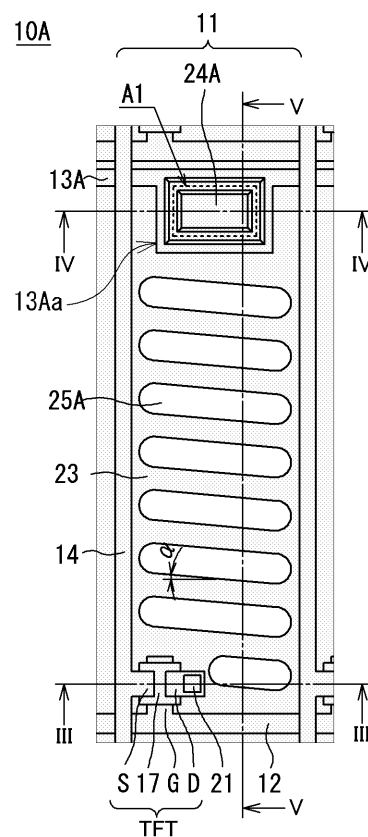
10A～10E：液晶表示パネル 11：サブ画素 12：走査線 13A～E：共通線 14：信号線 15：第1透明基板 16：ゲート絶縁膜 17：半導体層 18：パッシベーション膜 19：層間樹脂膜 20：下電極 21：第1コンタクトホール 22：電極間絶縁膜 23：上電極 24A～24E：第2コンタクトホール 25A～25E：スリット状開口 27：第2透明基板 28：遮光層 29：カラーフィルター層 30：オーバーコート層 31：ドライバ端子部 32：フレキシブルプリント基板端子部 33：第1配線部 34：第2配線部 35B～35E：中継端子 A1～A4、B1～B4：接続部 AR：アレイ基板 CF：カラーフィルター基板 D：ドレイン電極 SL：シール材 G：ゲート電極 LC：液晶層 S：ソース電極 TFT：薄膜トランジスタ

10

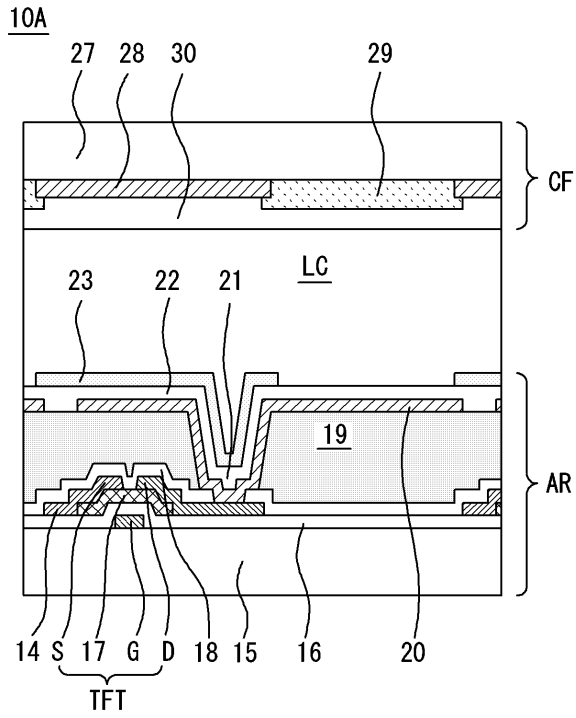
【 図 1 】



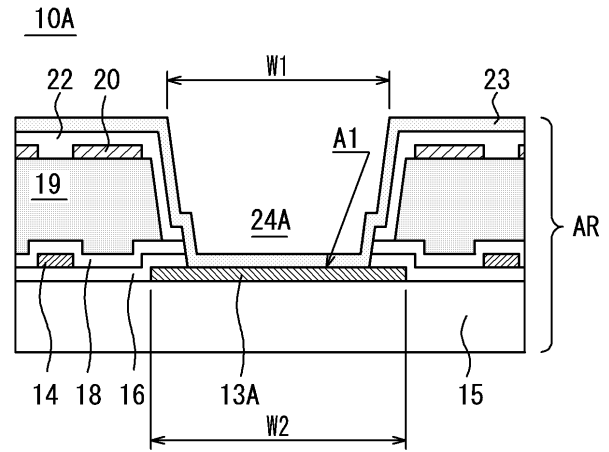
【 図 2 】



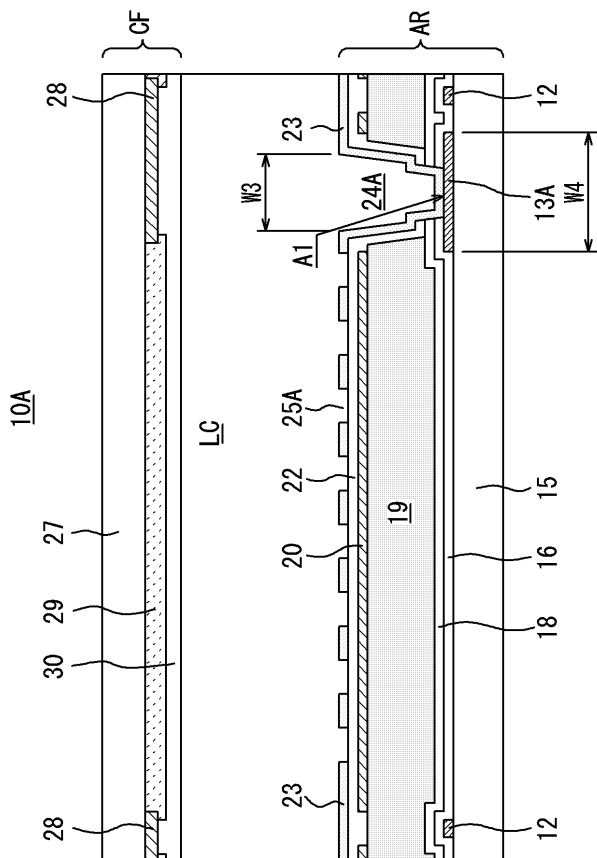
【図 3】



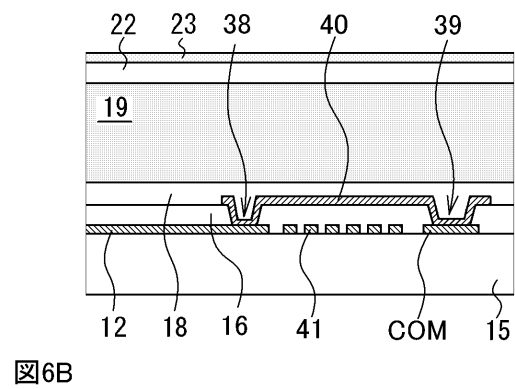
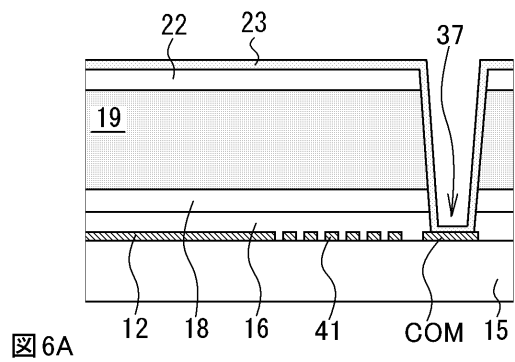
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10B

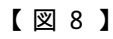
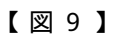
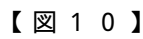


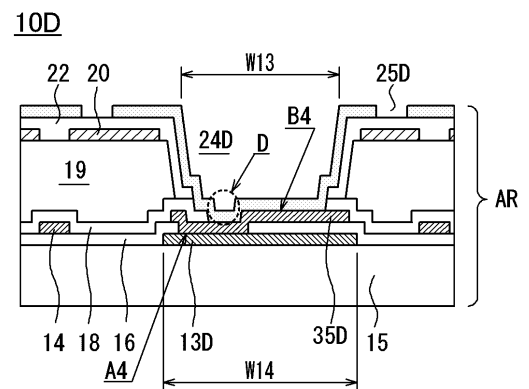
図8A

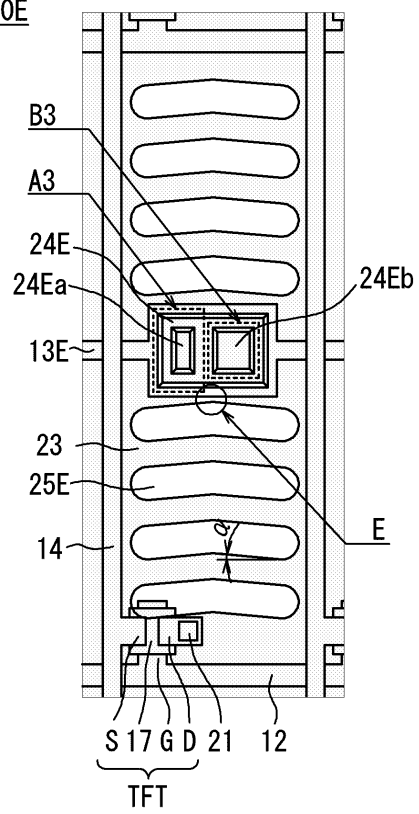


10C



10C



10E

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	JP2011053443A	公开(公告)日	2011-03-17
申请号	JP2009202330	申请日	2009-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	滝山昭雄 渡邊佐智子		
发明人	滝山 昭雄 渡邊 佐智子		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/136227 G02F2001/134372 G09G3/3225 G09G3/3648		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1345		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA17 2H092/GA29 2H092/GA30 2H092/GA33 2H092/HA04 2H092/HA06 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB14 2H092/JB16 2H092/JB54 2H092/JB57 2H092/KA04 2H092/KA05 2H092/KB24 2H092/KB25 2H092/MA17 2H092/NA28		
其他公开文献	JP5500712B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种在显示区域的所有子像素上形成的具有低公共电极电阻的液晶显示面板。提供法兰绒。解决方案：在液晶显示面板10A的阵列基板AR一侧，在显示区域中形成矩阵。排列的多条扫描线12，信号线14，层间树脂膜，下部电极，电极间绝缘膜，滑动 形成具有开口25A的上部电极23，并且上部电极23在整个显示区域上延伸。并且电连接到显示区域外围的公共布线。作为公共电极，在显示区域中与扫描线12平行地形成有公共线13A。上电极23经由接触孔24A电连接到公共线13A。[选择图]图2

