

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5500712号
(P5500712)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月20日(2014.3.20)

(51) Int.Cl.		F 1	
GO2F	1/1343	(2006.01)	GO2F 1/1343
GO2F	1/1345	(2006.01)	GO2F 1/1345

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-202330 (P2009-202330)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成21年9月2日(2009.9.2)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2011-53443 (P2011-53443A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成23年3月17日(2011.3.17)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成24年7月11日(2012.7.11)		弁理士 酒井 宏明
		(74) 代理人	100118762
			弁理士 高村 順
		(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
		(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
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル

(57) 【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的一方には、

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行方向及び列方向
に区画された複数の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気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遮光性の金属材料からなる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
前記コモン線に電気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気的に接続され、

前記コモン線は、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電気的
に接続され、前記列方向に延設した接続部を有し、

10

20

前記行方向及び前記列方向のそれぞれに関して、前記接続部の幅は、前記コンタクトホール
の最大幅よりも広く、

前記接続部は、平面視で前記コンタクトホールと重畳する位置に、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液晶表示パネル。

【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。

【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。

【請求項 5】

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 6】

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 ~ 5 の何れか 1 項に記載の液晶表示パネル。

【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 Switching) 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、T N (Twisted Nematic) モード、V A (Vertical Alignment) モード、M V A (Multi-domain Vertical Alignment) モード、E C B (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

10

20

30

40

50

。この横電界方式の液晶表示パネルとしては、一对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、一对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。

10

【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。

20

【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】

30

【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。

40

【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

50

た一对の基板を有し、前記一对の基板のうち的一方には、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共通引き回し配線と、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行方向及び列方向に区画された複数の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、前記共通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遮光性の金属材料からなる共通線が形成され、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共通線に電氣的に接続されていると共に、前記共通線は前記表示領域の周辺部で前記共通引き回し配線と電氣的に接続され、前記共通線は、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電氣的に接続され、前記列方向に延設した接続部を有し、前記行方向及び前記列方向のそれぞれに関して、前記接続部の幅は、前記コンタクトホールの最大幅よりも広く、前記接続部は、平面視で前記コンタクトホールと重畳する位置に、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。

【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、非表示領域でのみ共通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、走査線に平行に共通線を形成し、共通電極をこの共通線に電氣的に接続すると共に、この共通線を表示領域の周辺部で共通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共通引き回し配線と電氣的に接続されていると共に、共通線を経て表示領域の周辺部で共通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共通線と共通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、前記共通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共通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、共通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

10

20

30

40

50

うになる。

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【0021】

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。

【0022】

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。

50

【 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ため、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。

10

【 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 I B - I B 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 I I I - I I I 線の断面図である。

【 図 4 】 図 2 の I V - I V 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 V I A - V I A 線の断面図であり、図 6 B は図 1 のアレイ基板の V I B - V I B 線の断面図である。

20

【 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 V I I I A - V I I I A 線の断面図であり、図 8 B は図 7 の V I I I B - V I I I B 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 1 0 】 図 1 0 A は図 9 の X A - X A 線の断面図であり、図 1 0 B は図 1 0 A に対応する第 4 実施形態の断面図である。

【 図 1 1 】 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。

30

【 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に比例して表示されているものではない。

【 0 0 2 8 】

40

[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

50

は、例えばR（赤）・G（緑）・B（青）の3色のサブ画素11（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。

【0029】

アレイ基板ARに形成されている各サブ画素11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12及びコモン線13A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14と、走査線12及び信号線14の交差点近傍に配設されるTFTを備えている。

【0030】

図3～図6に示すように、アレイ基板AR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15を基体としている。第1透明基板15上には、液晶層LCに面する側に、走査線12とコモン線13Aが形成されている。図2に示すように、走査線12からはゲート電極Gが延設され、コモン線13Aからはコモン接続部13Aaが延設されている。走査線12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16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16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17が形成されている。また、ゲート絶縁膜16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14が、図1の列方向に形成されている。これらの走査線12及び信号線14によって区画された領域のそれぞれがサブ画素領域11となる。この信号線14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17の表面と部分的に接触している。

【0031】

さらに、信号線14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16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17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11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11は走査線12側が短辺で信号線14側が長辺の長方形となる。ゲート電極G、ゲート絶縁膜16、半導体層17、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TFTが構成され、それぞれのサブ画素11内にこのTFTが形成されている。

【0032】

さらに、信号線14、TFT及びゲート絶縁膜16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18が積層されている。そして、パッシベーション膜18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19が積層されている。この層間樹脂膜19により信号線14、TFT及びゲート絶縁膜16によるパッシベーション膜18の凹凸面が平坦化される。そして、層間樹脂膜19を覆うようにしてITO（Indium Thin Oxide）ないしIZO（Indium Zinc Oxide）等の透明導電性材料からなる下電極20が形成されている。層間絶縁膜19とパッシベーション膜18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21が形成されており、この第1コンタクトホール21を介して下電極20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20は画素電極として作動する。

【0033】

下電極20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22が積層されている。そして、電極間絶縁膜22を覆うようにしてITOないしIZO等の透明導電性材料からなる上電極23が形成されている。そして、接続部A1において、電極間絶縁膜22、下電極20、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を貫通してコモン線13Aに達する第2コンタクトホール24Aが形成されており、この第2コンタクトホール24Aを介して上電極23とコモン線13Aとが電氣的に接続されている。そのため、上電極23は共通電極として作動する。

【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24Aの凹部の行方向の最

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 3 5 】

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。

【 0 0 3 6 】

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。

【 0 0 3 7 】

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 (図示省略) によって一定となるように維持されている。

【 0 0 3 8 】

上述の構成により、各サブ画素 1 1 では、T F T が O N 状態になると、下電極 2 0 と上電極 2 3 との間に電界が発生し、液晶層 L C の液晶分子の配向が変化する。これにより、液晶層 L C の光透過率が変化して F F S モードで画像を表示することとなる。また、下電極 2 0 と上電極 2 3 が電極間絶縁膜 2 2 を挟んで対向する領域は、補助容量を形成し、T F T が O F F 状態になったときに下電極 2 0 と上電極 2 3 との間の電界を所定時間保持する。

【 0 0 3 9 】

次に図 1 A の非表示領域 (図 1 A に示される表示領域 D A 以外の領域) における上電極 2 3 とコモン線 1 3 A 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 I C (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 3 1 と、外部のコ

10

20

30

40

50

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 3 2 と、走査線 1 2、コモン線 1 3 A、信号線 1 4 をドライバー端子部 3 1 やフレキシブルプリント基板端子部 3 2 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 3 3 と、上電極 2 3 をドライバー端子部 3 1 やフレキシブルプリント基板端子部 3 2 へと導く引き回し配線が形成されている第 2 配線部 3 4 を有している。

【 0 0 4 0 】

表示領域 D A 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 2 3 は、図 6 A に示されているように、電極間絶縁膜 2 2、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 を貫通するように形成されたコンタクトホール 3 7 を介して、第 2 配線部 3 4 のコモン引き回し配線 C O M に接続されている。なお、非表示領域では層間樹脂膜 1 9 を形成せずに、電極間絶縁膜 2 2、パッシベーション膜 1 8 及びゲート絶縁膜 1 6 を貫通するようにコンタクトホールを形成し、上電極 2 3 と第 2 配線部 3 4 のコモン引き回し配線 C O M とを接続するようにしてもよい。

10

【 0 0 4 1 】

また、図 6 B に示されているように、コモン線 1 3 A は、走査線 1 2 上に位置するゲート絶縁膜 1 6 に形成されたコンタクトホール 3 8 を介して、信号線 1 4 と同じ材料で形成されたブリッジ電極 4 0 に接続されている。このブリッジ電極 4 0 は、コモン引き回し配線 C O M 上に位置するゲート絶縁膜 1 6 に形成されたコンタクトホール 3 9 を介して、コモン引き回し配線 C O M に接続されている。したがって、コモン線 1 3 A は、走査線 1 2 の引き回し配線 4 1 とは電氣的に絶縁された状態で、ブリッジ電極 4 0 によって第 2 配線部 3 4 のコモン引き回し配線 C O M に接続された状態となる。

20

【 0 0 4 2 】

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 2 3 は、非表示領域においてコモン引き回し配線 C O M に接続されているだけでなく、表示領域 D A 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 1 3 A によってもコモン引き回し配線 C O M 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 F F S 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。

30

【 0 0 4 3 】

[第 2 実施形態]

次に、第 2 実施形態の液晶表示パネル 1 0 B 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 1 0 B においては、第 1 実施形態の液晶表示パネル 1 0 A 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 1 0 B と第 1 実施形態の液晶表示パネル 1 0 A の構成が相違する主な点は、スリット状開口 2 5 B の形状とコモン線 1 3 B の配置である。

【 0 0 4 4 】

第 2 実施形態の液晶表示パネル 1 0 B は、図 7 に示すように、上電極 2 3 に信号線 1 4 の延在方向に延在する「く」字状のスリット状開口 2 5 B が等間隔で複数本形成されている。サブ画素 1 1 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 1 0 B では、スリット状開口 2 5 B の延在方向を縦方向にすることにより、スリット状開口 2 5 B の端部の数を少なくし、開口率の低下を低減している。

40

【 0 0 4 5 】

この場合、ラビング処理の方向は信号線 1 4 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 2 5 B 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 2 5 B をラビング処理の方向に対して時計方向あるい

50

は反時計方向のいずれか一方向のみに傾くようにすると、液晶分子が一方向にねじれるため、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。

10

【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S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と電気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と電気的に接続されている。

20

【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。

30

【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。

【0050】

このように、第2実施形態の液晶表示パネル10Bにおいては、コモン線13Bと中継端子35B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24B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24B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13Bや中継端子35B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10Bにおいても、非表示領域における上電極23とコモン引き回し配線COMとの間の接続形態及びコモン線13Bとコモン引き回し配線COMとの間の接続状態は、第1実施形態の液晶表示パネル10Aの場合と同様である。

40

【0051】

[第3実施形態]

50

次に、第3実施形態の液晶表示パネル10Cを、図9及び図10Aを用いて説明する。第3実施形態の液晶表示パネル10Cにおいては、第2実施形態の液晶表示パネル10B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10Cと第2実施形態の液晶表示パネル10Bの構成が相違する主な点は、スリット状開口25Cと第2コンタクトホール24C部分である。

【0052】

図9に示すように、第3実施形態の液晶表示パネル10Cのラビング処理の方向は走査線12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25C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25C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10Cのコモン線13C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10C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13Cで遮光することができる。

【0053】

また、図10Aに示すように、第3実施形態の液晶表示パネル10Cには第2実施形態の液晶表示パネル10B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35Cが平面視でコモン線13C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24Cは、中継端子35Cがゲート絶縁膜16を貫通し下層側の接続部A3でコモン線13C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とパッシベーション膜18を貫通して上層側の接続部B3で中継端子35C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A2と接続部B2とは平面視で重畳しているが、第3実施形態の接続部A3と接続部B3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10Cは第2実施形態の液晶表示パネル10Bと同様に、第2コンタクトホール24Cによる開口率の減少を低減する効果を有している。

【0054】

図10Aに示すように、第3実施形態の液晶表示パネル10Cは第2実施形態の液晶表示パネル10Bと同様に、このようにコモン線13Cと中継端子35C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24C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24C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13Cと中継端子35C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10Cにおいても、非表示領域における上電極23とコモン引き回し配線COMとの間の接続形態及びコモン線13Bとコモン引き回し配線COMとの間の接続状態は、第1実施形態の液晶表示パネル10Aの場合と同様である。

【0055】

[第4実施形態]

次に、第4実施形態の液晶表示パネル10Dを、図10Bを用いて説明する。なお、第4実施形態の液晶表示パネル10Dにおいては、第3実施形態の液晶表示パネル10C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10Dと第3実施形態の液晶表示パネル10Cの構成が相違する主な点は、上層側の接続部B4と下層側の接続部A4の位置関係である。

【0056】

図10Bに示すように、第4実施形態の液晶表示パネル10Dでは下層側の接続部A4と上層側の接続部B4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

10

20

30

40

50

液晶表示パネル 10Dでも、第3実施形態の液晶表示パネル 10Cと同様に、第2コンタクトホール 24D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 10Bに示すように、第4実施形態の液晶表示パネル 10Dでは上側の接続部 B4の側面に下側の接続部 A4が平面視で一部重なるために上側の接続部 B4の底部に凹部ができています。この凹部は上電極 23の膜切れが生じ易い。これに対して、下層側の接続部 A3と上層側の接続部 B3が重畳していない第3実施形態の液晶表示パネル 10Cの場合には、上側の接続部 B4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。

【0057】

[第5実施形態]

次に、第5実施形態の液晶表示パネル 10Eを、図 11を用いて説明する。なお、第5実施形態の液晶表示パネル 10Eにおいては、第3実施形態の液晶表示パネル 10C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 10Eと第3実施形態の液晶表示パネル 10Cの構成が相違する主な点は、スリット状開口 25Eの形状である。

【0058】

図 11に示すように、第5実施形態の液晶表示パネル 10Eのスリット状開口 25Eは「く」字を90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 12の延在方向(行方向)となる。そして、第2コンタクトホール 24Eが「へ」字状のスリット状開口 25Eの屈曲部に近接して(図 11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 10Cと同様に、コモン線 13Eと中継端子 35E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。

【0059】

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 DA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】

【0060】

10A~10E:液晶表示パネル 11:サブ画素 12:走査線 13A~E:コモン線 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:ドライバー端子部 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:薄膜トランジスター

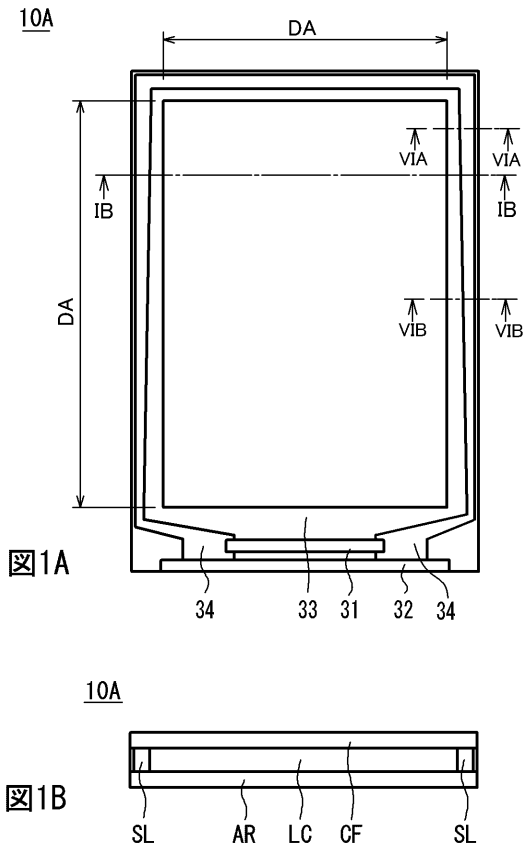
10

20

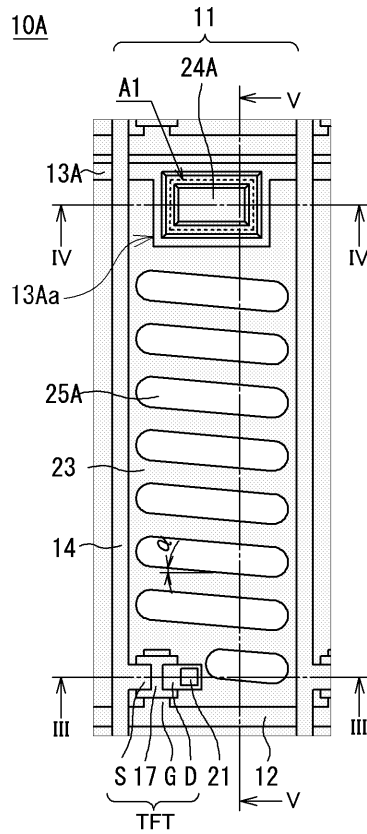
30

40

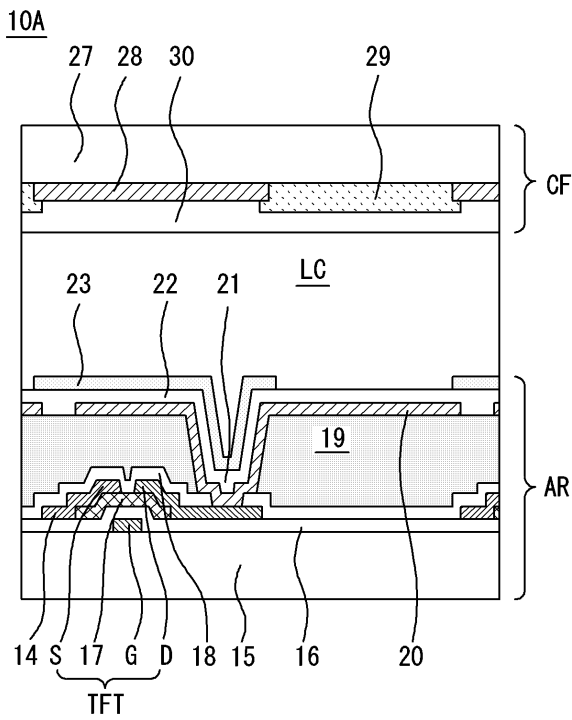
【 図 1 】



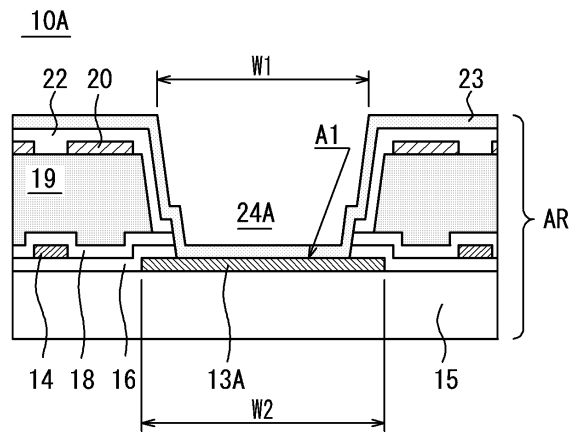
【 図 2 】



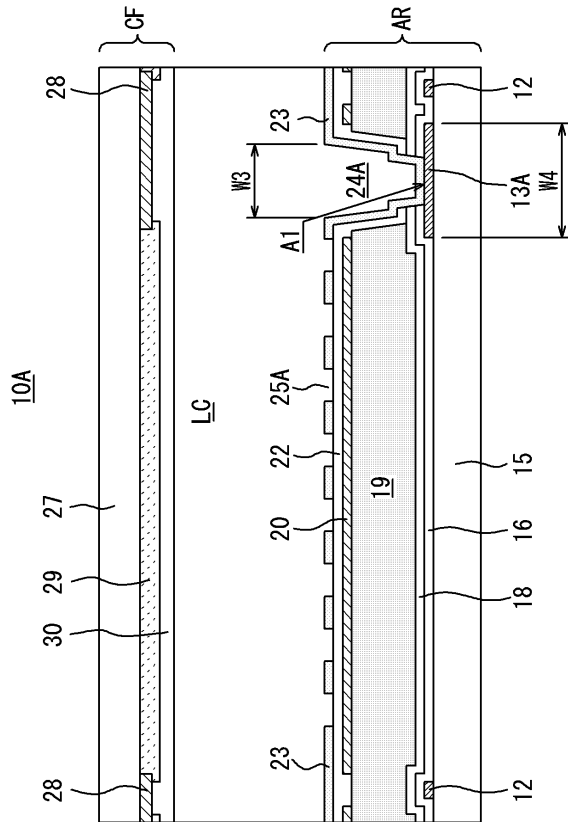
【 図 3 】



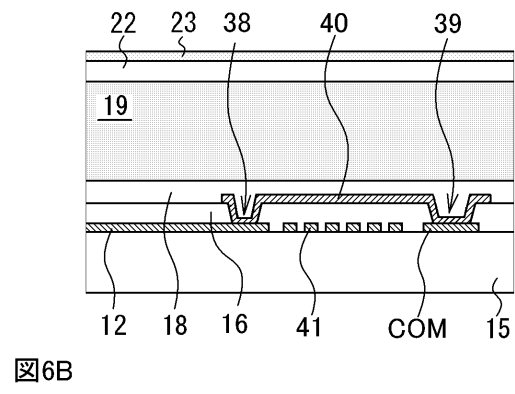
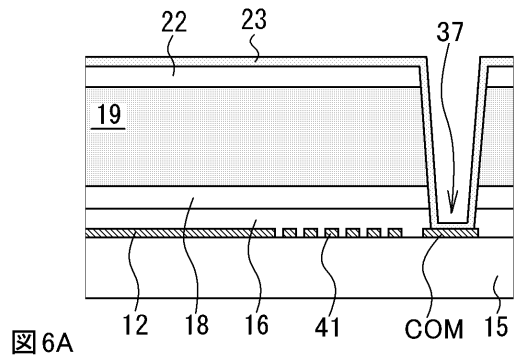
【 図 4 】



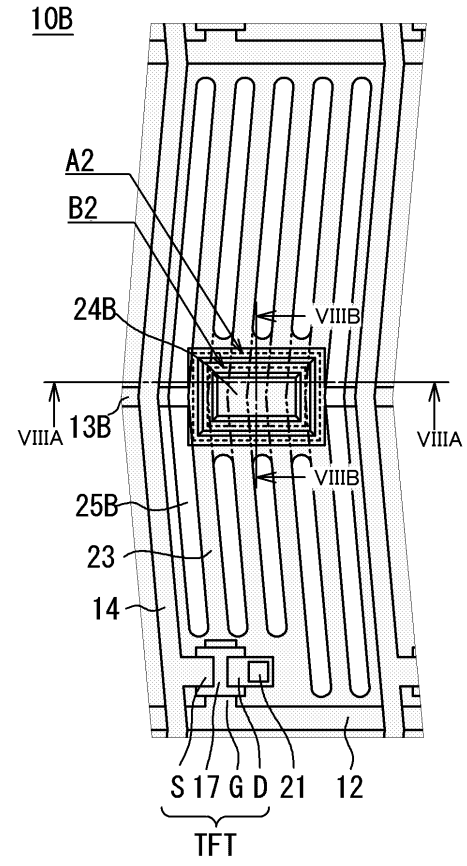
【 図 5 】



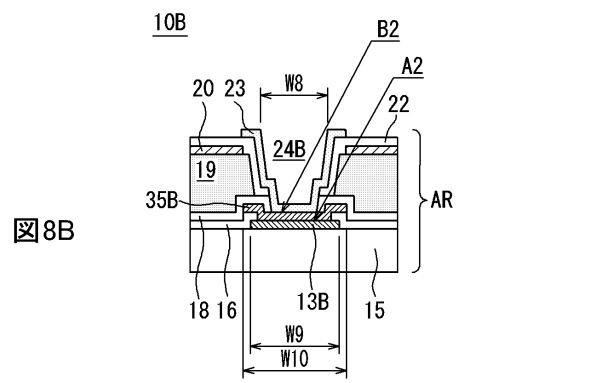
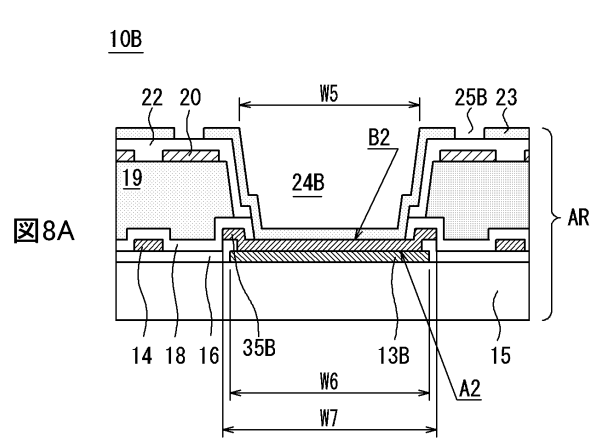
【 図 6 】



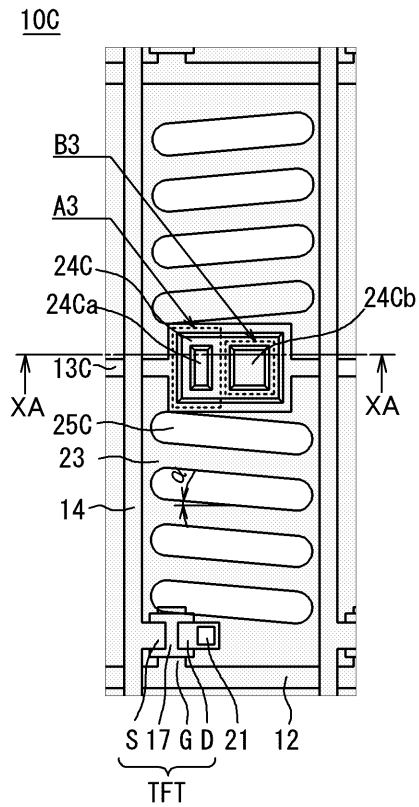
【 図 7 】



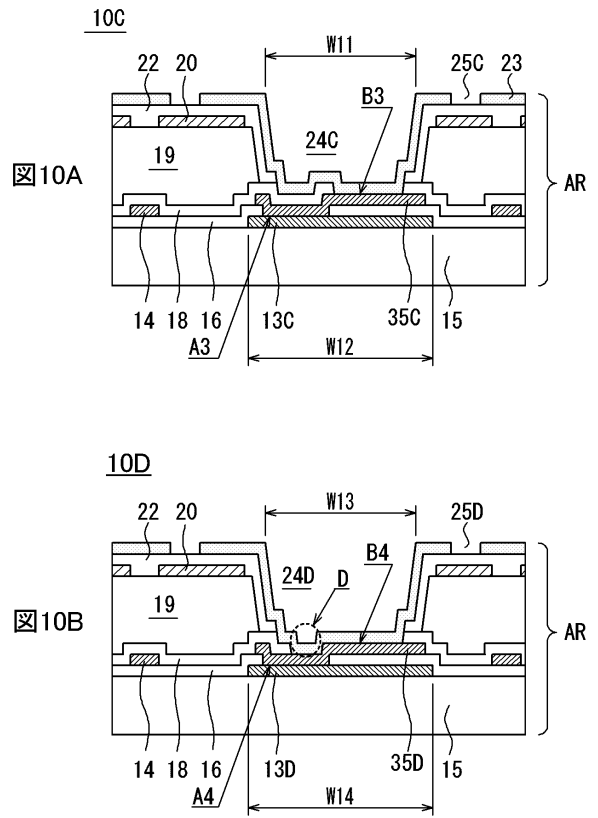
【 図 8 】



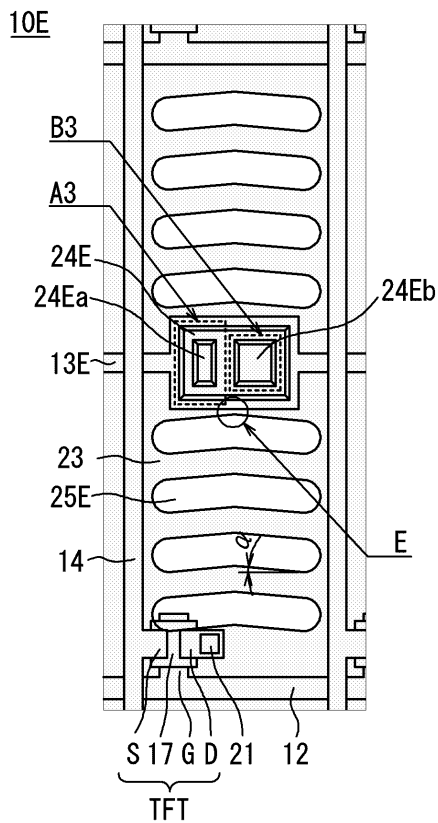
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

審査官 鈴木 俊光

- (56)参考文献 特開2009-104108(JP,A)
特開2007-293155(JP,A)
特開2007-256905(JP,A)
特開2007-264080(JP,A)
特開2005-338256(JP,A)
国際公開第01/018597(WO,A1)
特開2002-182230(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343 - 1/1368

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	JP5500712B2	公开(公告)日	2014-05-21
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		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[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 G02F1/1345		
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		
代理人(译)	酒井宏明 高村秩序		
审查员(译)	铃木俊光		
其他公开文献	JP2011053443A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置包括液晶显示面板，其中显示区域的所有子像素上形成的公共电极的电阻降低 提供内尔。 解决方案：在液晶显示面板10A的阵列基板AR侧，以矩阵形式显示在显示区域中 多条排列的扫描线12，信号线14，层间树脂膜，下电极，电极间绝缘膜，狭缝 形成其中形成有梯形开口25A的上电极23，并且上电极23横跨显示区域的整个表面 并且电连接到显示区域的外围部分处的公共引出线 在显示区域中与扫描线12平行地形成公共线13A，上电极23通过接触孔24A与公共线13A电连接。 .The

