

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5301251号
(P5301251)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int.Cl. F I
GO2F 1/1343 (2006.01) GO2F 1/1343
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335 500

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-302016 (P2008-302016)	(73) 特許権者	598172398
(22) 出願日	平成20年11月27日(2008.11.27)		株式会社ジャパンディスプレイウエスト
(65) 公開番号	特開2010-128126 (P2010-128126A)		愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地
(43) 公開日	平成22年6月10日(2010.6.10)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成23年10月3日(2011.10.3)		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	倉澤 隼人
			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
		審査官	清水 誓史
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(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第1基板及び第2基板を有し、1ピクセル毎に表示用サブ画素と視野角制御用サブ画素が隣接配置された液晶表示装置であって、

前記第1基板は、前記表示用サブ画素には横電界方式で駆動される画素電極及び共通電極が形成されていると共に、前記視野角制御用サブ画素に視野角制御用電極を備え、

前記横電界方式で駆動される画素電極及び共通電極は、絶縁膜を挟んで形成された下側の画素電極と複数のスリットが形成された上側の共通電極とからなり、FFSモードで動作するものであり、

前記視野角制御用電極は前記下側の画素電極と同じ層に形成され、

前記第2基板の前記液晶層側には、前記表示用サブ画素及び前記視野角制御用サブ画素に跨って形成された透明導電性電極を備え、

前記第2基板は樹脂製遮光部材を有し、前記透明導電性電極は前記樹脂製遮光部材を含む前記第2基板の表面を覆うように成膜されている液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶層の配向はホモジニアス配向であり、前記視野角制御用サブ画素における配向膜のラビング方向および該ラビング方向に対する液晶の光学軸方向が前記表示用サブ画素と同じとされている請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記透明導電性電極には共通電圧が印加されている請求項1又は2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、視野角制御用サブ画素を備えた液晶表示装置に関し、特に表示用サブ画素が横電界方式で作動し、視野角制御用サブ画素が縦電界方式で作動する視野角制御用サブ画素を備えた視野角制御効果が良い液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置はCRT（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。液晶表示装置は、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。このような液晶表示装置には、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する反射型のものと、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、その両方を備えた半透過型のものとが存在している。

【0003】

液晶表示装置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装置は、液晶層を挟んで配置される一对の電極により、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装置としては、TN（Twisted Nematic）モード、VA（Vertical Alignment）モード、MV 20
A（Multi-domain Vertical Alignment）モード等のものが知られている。横電界方式の液晶表示装置は、液晶層を挟んで配設される一对の基板のうちの一方の内面側に一对の電極を互いに絶縁して設け、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装置としては、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（Fringe Field Switching）モードのものとが知られている。

【0004】

このうち、IPSモードの液晶表示パネルは、画素電極と共通電極とからなる一对の電極をそれぞれ互いに電気的に絶縁された状態で噛み合うようにくし歯状に形成し、画素電極と共通電極との間に横方向の電界を液晶に印加するものである。このIPSモードの液晶表示装置は、縦電界方式の液晶表示装置よりも視野角が広いという利点を有している。

【0005】

また、FFSモードの液晶表示装置は、絶縁膜を介して共通電極と画素電極とからなる一对の電極をそれぞれ異なる層に配置し、液晶層側の共通電極又は画素電極にスリット状の開口を設け、このスリット状開口を通る概ね横方向の電界を液晶層に印加するものである。このFFSモードの液晶表示装置は、広い視野角を得ることができると共に画像コントラストを改善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。このFFSモードの液晶表示装置には、画素電極がスイッチング素子としてのTFT（Thin Film Transistor）と同じ平面に形成されたものと、共通電極及び画素電極が共に 40
TFTの上方に配置されたものとが知られている。このうち、共通電極及び画素電極が共にTFTの上方に配置されたFFSモードの液晶表示装置は、TFT等の表面が樹脂層から形成される層間膜で被覆され、この層間膜の表面に透明導電性材料からなる下電極が形成されている。この下電極は画素電極及び共通電極の何れとしても作動させることが可能である。

【0006】

上述のように、横電界方式の液晶表示装置は広い視野角を有しているが、秘匿情報を表示するときは、他人に視認されないようにするため、狭い視野角の方が望ましい。そこで、特許文献1に示されているように、FFSモードで作動する表示領域に隣接してFFSモードで作動する視野角制御用サブ画素を設けて視野角を狭くした液晶表示装置が知られている。この視野角制御用サブ画素は、表示用サブ画素とは異なる電界を液晶分子に印加 50

させて液晶分子の配向を異ならせることにより、視野角を狭くするものである。

【0007】

また、縦電界方式の液晶表示装置には表示面側の透明基板に共通電極が形成されているが、横電界方式の液晶表示装置の表示面側の透明基板には、この共通電極が形成されていないために人の指等からの静電気に起因して液晶分子の配向が乱れることがある。そこで、特許文献2に示されているように、静電気による画像の乱れを防止するために、横電界方式の液晶表示装置の表示面側の透明基板の外面に静電気防止用の透明導電性電極を成形した液晶表示装置が知られている。

【特許文献1】特開2007-178736号公報

【特許文献2】特開2008-209529号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記特許文献1に開示されている液晶表示装置では、視野角制御用サブ画素は表示用サブ画素と同じFFSモードで作動するものであり、フリンジ電界で液晶を垂直に立たせているために、視野角制御効果が少なく、液晶配向の乱れによる光漏れが生じやすく、また、駆動に高い電圧を要するという問題があった。更に、上記特許文献2に開示されている液晶表示装置では、静電気防止用の透明導電性電極がカラーフィルタ基板の透明ガラス基板の表示面側に形成されているために傷つき易く、また接地し難いという問題があった。

【0009】

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、横電界方式で駆動される液晶表示装置において、視野角制御効果が高く、液晶配向の乱れによる光漏れが生じ難く、駆動電圧が低く、更に透明導電性電極の性質を有効活用してコスト面や信頼性を向上させた液晶表示装置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】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、液晶層を挟持して対向配置された第1基板及び第2基板を有し、1ピクセル毎に表示用サブ画素と視野角制御用サブ画素が隣接配置された液晶表示装置であって、前記第1基板は、前記表示用サブ画素には横電界方式で駆動される画素電極及び共通電極が形成されていると共に、前記視野角制御用サブ画素に視野角制御用電極を備え、前記横電界方式で駆動される画素電極及び共通電極は、絶縁膜を挟んで形成された下側の画素電極と複数のスリットが形成された上側の共通電極とからなり、FFSモードで作動するものであり、前記視野角制御用電極は前記下側の画素電極と同じ層に形成され、前記第2基板の前記液晶層側には、前記表示用サブ画素及び前記視野角制御用サブ画素に跨って形成された透明導電性電極を備え、前記第2基板は樹脂製遮光部材を有し、前記透明導電性電極は前記樹脂製遮光部材を含む前記第2基板の表面を覆うように成膜されている。

【0011】

本発明の液晶表示装置においては、表示用サブ画素は、第1基板に横電界方式で駆動される画素電極及び共通電極が形成されており、これらの電極配置に応じてIPSモード又はFFSモードの何れでも駆動させることができる。また、視野角制御用サブ画素は、第1基板に視野角制御用電極を、第2基板に透明導電性電極を備えており、縦電界方式の液晶表示装置として作動する。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、視野角制御用サブ画素は、従来例の視野角制御用サブ画素に比すると容易に液晶分子を垂直に立たせることができるため、良好な視野角制御効果を奏することができる。

【0012】

また、第2基板に形成されている透明導電性電極は表示用サブ画素及び前記視野角制御用サブ画素に跨って形成されているから、表示用サブ画素領域では静電気防止用のシールド電極として作動する。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、別途液晶表示装置の

10

20

30

40

50

表示面にシールド部材を設ける必要がなくなるので、安価な液晶表示装置を供給することができる。

【0013】

加えて、本発明の液晶表示装置によれば、視野角制御用サブ画素のセルギャップを表示用サブ画素領域のセルギャップよりも大きくすることができるため、物理的に良好な視野角制御効果が得られる。しかも、上述の特許文献1に開示されている液晶表示装置と比べると、視野角制御用サブ画素が縦電界方式で作動するものであるため、視野角制御効果が高く、液晶配向の乱れによる光漏れが生じ難く、しかも、同等の視野角制御効果を得るための駆動電圧が低くなる。

表示用サブ画素をFFSモードで作動させるので、上側の電極が共通電極として作動するものであると、透明導電性電極との間の距離は共通電極の方が近いから、画素電極として作動する下側の電極は透明導電性電極に生じた電界の影響を受け難くなる。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、より外部からの静電気の影響が少なく、表示画質が良好な液晶表示装置が得られる。

10

視野角制御用電極はコンタクトホールを介してドレイン電極と接続する必要があるが、視野角制御用電極は、下側の画素電極と同じ層に形成されているので、下側の画素電極をドレイン電極に接続する必要がある場合には、両者を同時に形成することができるため、製造が容易になる。

【0025】

樹脂製遮光部材は、直接液晶層と接触していると樹脂製遮光部材から不純物が液晶層中に溶出して液晶層を劣化させる可能性があるため、従来はトップコート層が必要とされていた。本発明の液晶表示装置によれば、樹脂製遮光部材の表面に透明導電性電極が形成されているので、トップコート層を省略しても樹脂製遮光部材中の不純物が液晶層中に溶出する可能性が減少するので、製造が容易となる。

20

また、本発明の液晶表示装置においては、前記液晶層の配向はホモジニアス配向であり、前記視野角制御用サブ画素における配向膜のラビング方向および該ラビング方向に対する液晶の光学軸方向が前記表示用サブ画素と同じとされている。

ホモジニアス配向の液晶を用い、前記視野角制御用サブ画素における配向膜のラビング方向および該ラビング方向に対する液晶の光学軸方向を前記表示用サブ画素と同じにすれば、横電界方式用の液晶と縦電界方式用の液晶として同種のものを使用し得る。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、表示用サブ画素と視野角制御用サブ画素との間に液晶層が混ざり合わないようするための隔壁を設ける必要がなくなり、簡単な構成でありながら視野角制御効果が非常に良好な液晶表示装置が得られる。

30

【0028】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記透明導電性電極にはコモン電圧が印加されていることが好ましい。

【0029】

第2基板に形成されている透明導電性電極は、フローティング状態であってもそれなりのシールド効果及び視野角制御効果があるが、透明導電性電極にコモン電圧が印加されている状態とすると、視野角制御用画素において、焼きつきが起りにくく、視野角制御の効果がより達成されるようになる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、実施形態及び図面を参照にして本発明を実施するための最良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。

【0031】

図1は第1実施形態の液晶表示装置の1ピクセル分のカラーフィルタ基板を透視して表した平面図である。図2は図1のII-II線の矢印方向から投影した断面図である。図3は

50

第1実施形態の図1のIII-III線の矢印方向から投影した断面図である。図4は第2実施形態の液晶表示装置の1ピクセル分のカラーフィルタ基板を透視して表した平面図である。図5は図4のV-V線の矢印方向から投影した断面図である。図6は図4のVI-VI線の矢印方向から投影した断面図である。図7は第2実施形態の変形例を示す図5に対応する断面図である。図8は第2実施形態の変形例を示す図6に対応する対応断面図である。図9は第3実施形態の1ピクセル分のカラーフィルタ基板を透視して表した平面図である。図10は図9のX-X線の矢印方向から投影した断面図である。図11は図9のXI-XI線の矢印方向から投影した断面図である。

【0032】

なお、ここで述べるアレイ基板及びカラーフィルタ基板の「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。

【0033】

[第1実施形態]

第1実施形態の液晶表示装置10Aは、カラー表示の横電界方式のFFSモードの表示領域16Aと縦電界方式の視野角制御領域17Aを備える装置であり、要部の構成を図1～図3を用いて説明する。第1実施形態の液晶表示装置10Aは、図2及び図3に示すように、液晶表示パネル11Aを有し、この液晶表示パネル11Aの背面側には第1偏光板12が貼付され、表示面側には第2偏光板13が貼付され、第1偏光板12の背面側にはバックライト装置14が配設されている。

【0034】

図2及び図3に示すように、液晶表示パネル11Aは液晶層LCがアレイ基板ARとカラーフィルタ基板CFで挟持される構成となっている。なお、表示領域16AはFFSモードで作動するものであり、視野角制御領域17AはECBモードで作動するものであり、液晶層LCを共通使用することができる。液晶表示パネル11Aは行方向(図1のX軸方向)及び列方向(図1のY軸方向)に複数個整列した各画素(ピクセル)15Aを有している。図1に示すように、1ピクセル15Aは表示領域16Aと、表示領域16Aに隣接して配設される視野角制御領域17Aで構成されている。表示領域16A、例えばR(赤)・G(緑)・B(青)の3色表示の表示用サブ画素18Aで構成され、これらの色の光の混色で各画素の色が定められる。視野角制御領域17Aは1つの視野角制御用サブ画素19Aを備えている。

【0035】

図1に示すように、アレイ基板ARの表示用サブ画素18Aと視野角制御用サブ画素19AにはいずれもX軸方向に延在するアルミニウムやモリブデン等の金属からなる走査線20と、Y軸方向に延在するアルミニウムやモリブデン等の金属からなる信号線21と、走査線20と信号線21の交差点近傍に配設される薄膜トランジスタTFTを備えている。なお、表示用サブ画素18AのTFTと視野角制御用サブ画素19AのTFTはいずれも同一構成である。

【0036】

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22を基体としている。第1透明基板22上には、液晶LCに面する側に、走査線20が形成されている。走査線20からはゲート電極Gが延設されている。また、走査線20、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23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23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24が形成されている。ゲート絶縁膜23上には信号線21が形成されている。この信号線21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24の表面と部分的に接触している。

【0037】

10

20

30

40

50

更に、信号線 2 1 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 2 3 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 2 4 と部分的に接触している。液晶表示パネル 1 1 A の隣接する走査線 2 0 と信号線 2 1 とによって囲まれた領域が 1 サブ画素領域に相当する。そしてゲート電極 G、ゲート絶縁膜 2 3、半導体層 2 4、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薄膜トランジスタ T F T が構成されている。更に、信号線 2 1、薄膜トランジスタ T F T 及びゲート絶縁膜 2 3 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 2 5 が積層されている。パッシベーション膜 2 5 を覆うようにしてフォトレジスト等の透明樹脂材料からなり表面が平坦となされた層間膜（平坦化樹脂層）2 6 が形成されている。

10

【 0 0 3 8 】

表示領域 1 6 A では、層間膜 2 6 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 7 が隣接する表示用サブ画素 1 8 A に跨って形成されている。この下電極 2 7 は表示領域 1 6 A の周辺部等においてコモン配線（図示せず）に接続されており、共通電極として作動する。表示領域 1 6 A の下電極 2 7、視野角制御領域 1 7 A の層間膜 2 6 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 8 が積層されている。電極間絶縁膜 2 8 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 9 が夫々の表示用サブ画素 1 8 A に形成され、視野角制御用画素電極 3 0 が視野角制御用サブ画素 1 9 A が形成されている。

20

【 0 0 3 9 】

表示用サブ画素 1 8 A では、電極間絶縁膜 2 8、下電極 2 7、層間膜 2 6、パッシベーション膜 2 5 を貫通して T F T のドレイン電極 D に達するコンタクトホール 3 1 が形成され、上電極 2 9 は T F T のドレイン電極 D に電氣的に接続されている。そのため、上電極 2 9 は画素電極として作動する。同じく視野角制御用サブ画素 1 9 A では、電極間絶縁膜 2 8、層間膜 2 6、パッシベーション膜 2 5 を貫通して T F T のドレイン電極 D に達するコンタクトホール 3 1 が形成され、視野角制御用画素電極 3 0 が T F T のドレイン電極 D に電氣的に接続されている。さらに、上電極 2 9 及び視野角制御用画素電極 3 0 の表面を覆うように、例えばポリイミドからなる第 1 配向膜 3 2 が積層されている。第 1 配向膜 3 2 には信号線 2 1 の延在方向にラビング処理が施されている。

30

【 0 0 4 0 】

上電極 2 9 には、信号線 2 1 の延在方向に延在する「く」字状のスリット状開口（以下「スリット」と称する）3 3 が形成されている。表示用サブ画素 1 8 A は縦長であるため、スリット 3 3 を横方向に延在させるとスリット 3 3 の両端の数が多くなる。このスリット 3 3 の端部は液晶分子の異常配向領域となる。そこで、第 1 の実施形態の液晶表示装置 1 0 A では、図 1 に示すように、スリット 3 3 の延在方向を Y 軸方向にすることにより、スリット 3 3 の端部の数を少なくし、開口率の低下を低減している。

【 0 0 4 1 】

「く」字状のスリット 3 3 の延在方向はラビング方向に対して約 + 5 度及び約 - 5 度傾斜している。全てのスリット 3 3 をラビング方向に対して時計方向あるいは反時計方向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 1 の実施形態の液晶表示パネル 1 1 A ではスリット 3 3 の延在方向が時計方向に対して約 + 5 度傾くドメインと約 - 5 度傾くドメインを設けている。

40

【 0 0 4 2 】

また、カラーフィルタ基板 C F 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 2 透明基板 3 4 を基体としている。第 2 透明基板 3 4 の最下層（ここでは、カラーフィルタ基板やアレイ基板の製造工程で最初に透明基板に形成される層を意味する。）には、I T O ないし I Z O 等の透明導電性材料からなる共通電極 3 5 が形成されている

50

。そして、共通電極 35 上には、走査線 20 及び信号線 21 に対向する位置に遮光性を有する樹脂からなる遮光部材 36 が形成されており、表示用サブ画素 18 A に表示用サブ画素 18 A 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層 37 が形成されている。

【0043】

遮光部材 36 とカラーフィルタ層 37 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 38 が積層されている。このオーバーコート層 38 は異なる色のカラーフィルタ層 37 による段差を平坦にし、また、遮光部材 36 やカラーフィルタ層 37 から流出する不純物が液晶層 LC に入らないように遮断するために形成される。オーバーコート層 38 及び露出している共通電極 35 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 39 が形成されている。第 2 配向膜 39 には第 1 配向膜 32 とは逆方向のラビング処理が施されている。

10

【0044】

このようにして形成されたアレイ基板 AR 及びカラーフィルタ基板 CF を互いに対向させ、両基板の周囲にシール材（図示せず）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第 1 実施形態に係る液晶表示装置 10 A の液晶表示パネル 11 A が得られる。なお、液晶層 CL を所定の厚みに保持するためのスペーサ（図示せず）がカラーフィルタ基板 CF に形成されている。

【0045】

上述の構成により、表示用サブ画素 18 A では、TFT が ON 状態になると、下電極 27 と上電極 29 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 27 と上電極 29 が電極間絶縁膜 28 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 27 と上電極 29 との間の電界を所定時間保持する。また、表示用サブ画素 18 A では、カラーフィルタ基板 CF の共通電極 35 はシールド電極として作動するので、人の指などによって液晶表示パネル 11 A に印加される静電気によって表示画像が乱れることを抑制することができる。

20

【0046】

視野角制御用サブ画素 19 A では、その TFT が ON 状態になると、アレイ基板 AR の視野角制御用画素電極 30 とカラーフィルタ基板 CF の共通電極 35 との間に電界が発生し、液晶層 LC のホモジニアス配向する液晶分子の配向方向が表示面に対して垂直に変化する。これにより、視野角制御用サブ画素 19 A において、無彩色の光漏れが発生するので、左右方向からは表示領域 16 A が視認し難くなり、見かけ上表示領域 16 A の視野角が狭くなる。

30

【0047】

このように、視野角制御用サブ画素 19 A の共通電極 35 を、表示領域 16 A 側にまで延在させて表示用サブ画素 18 A の静電気防止のシールド用として共通使用することにより、別途静電気防止のシールド部材を設ける必要がなく、安価な液晶表示装置 10 A を供給することができる。また、共通電極 35 は、第 2 透明基板 34 の最下層に形成されているので、上電極 29 から最大限に離間しており、共通電極 35 に生じた電界が表示用の電界に及ぼす影響が少なくなる。

40

【0048】

また、第 1 実施形態の液晶表示装置 10 A では、共通電極 35 は、透明基板の液晶層側に形成されているので、静電気防止用のシールド部材が透明基板の表示面側に形成されている上記特許文献 2 に開示されている液晶表示装置と比すると、傷つき難くなる。更に、第 1 実施形態の液晶表示装置 10 A では、視野角制御用サブ画素 19 A が縦電界方式で駆動されるため、視野角制御用サブ画素が横電界方式で駆動される特許文献 1 に開示されている液晶表示装置と比すると、FFS モード用に設定されている表示用サブ画素を 18 A のセル厚よりも視野角制御用サブ画素 19 A のセル厚を大きくできるために、十分な視野角制御効果を得ることができる。なお、最適な屈折率異方性 n と液晶の層厚 d との積

50

n d は、表示用サブ画素 1 8 A で約 3 6 0 n m、視野角制御用サブ画素 1 9 A で約 6 0 0 n m である。

【 0 0 4 9 】

また、表示用サブ画素 1 8 A の上電極 2 9 は、視野角制御用サブ画素 1 9 A の視野角制御用画素電極 3 0 と同層に形成されているとともに、画素電極として作動させるようにしている。そのため、表示用サブ画素 1 8 A 及び視野角制御用サブ画素 1 9 A における T F T のドレイン電極へのコンタクトホール 3 1 の製造工程を同じにすることができ、製造が容易となる。

【 0 0 5 0 】

なお、共通電極 3 5 はフローティング状態であってもシールド効果及び視野角制御効果がある。しかしながら、共通電極 3 5 と視野角制御用画素電極 3 0 との間に視野角制御用電圧、例えばコモン電位が印加されている状態にすると、よりシールド効果及び視野角制御効果が達成される。

【 0 0 5 1 】

[第 2 実施形態]

次に、第 2 実施形態の液晶表示装置 1 0 B を図 4 ~ 図 6 を用いて説明する。図 4 ~ 図 6 は夫々第 1 実施形態の液晶表示装置 1 0 A における図 1 ~ 図 3 に対応する。そこで、第 2 実施形態の液晶表示装置 1 0 B においては、第 1 実施形態の液晶表示装置 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。

【 0 0 5 2 】

第 2 実施形態の液晶表示装置 1 0 B と第 1 実施形態の液晶表示装置 1 0 A との間の構成が相違する点は、

(1) 第 1 実施形態の液晶表示装置 1 0 A がカラー表示用のものであるのに対し、第 2 実施形態の液晶表示装置 1 0 B がモノクロ表示用のものである点、

(2) 第 1 実施形態の液晶表示装置 1 0 A では、上電極 2 9 が画素電極として作動し、下電極 2 7 が共通電極として作動するのに対し、第 2 実施形態の表示用サブ画素 1 8 B では、上電極 2 9 が共通電極として作動し、下電極 2 7 が画素電極として作動するようになされている点、

(3) 第 1 実施形態の液晶表示装置 1 0 A では第 2 基板 3 4 の表面に直接共通電極 3 5 が形成されているのに対し、第 2 実施形態の液晶表示装置 1 0 B では、第 2 基板 3 4 の最下層に遮光部材 3 6 が形成され、その遮光部材 3 6 の表面及び露出している第 2 基板 3 4 の表面を覆うように共通電極 3 5 が形成されている点、

(4) 第 2 実施形態の上電極 2 9 に形成されているスリット 3 3 は、第 1 実施形態のスリット 3 3 のような「く」字状ではなく、信号線 2 1 の延在方向と平行な直線となっている点、

である。

【 0 0 5 3 】

この第 2 実施形態の液晶表示装置 1 0 B は、図 4 に示すように、モノクロ表示の F F S モードの表示領域 1 6 B と縦電界方式の E C B モードの視野角制御領域 1 7 B を備えている。表示用サブ画素 1 8 B 及び視野角制御用サブ画素 1 9 B の平面視した形状は、第 1 実施形態の液晶表示装置 1 0 A のように「く」字状でなく、矩形である。

【 0 0 5 4 】

第 2 実施形態の液晶表示装置 1 0 B においては、視野角制御用サブ画素 1 9 B 側のアレイ基板 A R の構成は、第 1 実施形態の液晶表示装置 1 0 A の視野角制御用サブ画素 1 9 A 側のアレイ基板 A R の構成と同一である。したがって、第 2 実施形態の液晶表示装置 1 0 B の視野角制御用サブ画素 1 9 B では、電極間絶縁膜 2 8、層間膜 2 6、パッシベーション膜 2 5 を貫通して T F T のドレイン電極 D にまで達するようにコンタクトホール 3 1 が形成されている。それに対し、表示用サブ画素 1 8 B では、層間膜 2 6、パッシベーション膜 2 5 を貫通して T F T のドレイン電極 D に達するコンタクトホール 3 1 が形成されて

10

20

30

40

50

いる。なお、第2実施形態の上電極29に形成されているスリット33は、信号線21の延在方向と平行な直線となっているので、第1配向膜32と第2配向膜39のラビングの方向はスリット33の延在方向に対して約5度傾斜している。

【0055】

上述のように、第2実施形態の液晶表示装置10Bにおいては、表示用サブ画素18Bの上電極29が共通電極として作動するので、表示用画素電極として作動する下電極27よりも上電極29が静電気防止用の共通電極35に近いために、共通電極35が表示用の電界に及ぼす影響がより少なくなる。

【0056】

また、遮光部材36が共通電極35で覆われているので、共通電極35が遮光部材36からの不純物の流出を防止することができる。これにより、第1実施形態の液晶表示装置10Aで使用されていたオーバーコート層38の削除が可能となる。

【0057】

「第2実施形態の変形例」

なお、第2実施形態の液晶表示装置10Bでは、視野角制御用サブ画素19Bの視野角制御用画素電極30は電極間絶縁膜28上に形成され、表示用サブ画素18Bの上電極29も電極間絶縁膜28上に形成されている例を示した。しかしながら、第2実施形態の液晶表示装置10Bでは視野角制御用サブ画素19Bの視野角制御用画素電極30を電極間絶縁膜28の下、すなわち、層間膜26上に形成することもできる。この第2実施形態の変形例の液晶表示装置10Cを図7及び図8を用いて説明する。

【0058】

なお、第2実施形態の変形例の液晶表示装置10Cのカラーフィルタ基板CFを透視して表した平面図は、図4と同一であるので、図示省略する。また、第2実施形態の変形例の液晶表示装置10Cが第2実施形態の液晶表示装置10Bと構成が相違する点は、視野角制御用画素電極30を下電極27と同じ層間膜26上に形成した点のみであり、その他の構成は全て第2実施形態の液晶表示装置10Bと同一である。そこで、第2実施形態の変形例の液晶表示装置10Cが第2実施形態の液晶表示装置10Bと構成が同一の部分には同一の参照符号を付与すると共に、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。

【0059】

この第2実施形態の変形例の液晶表示装置10Cによれば、視野角制御用画素電極30及び下電極27をそれぞれドレイン電極Dに電気的に接続させるためのコンタクトホール31を同時に形成することができ、しかも、視野角制御用画素電極30及び下電極27も同時に形成できるので、製造工数を少なくすることができる。

【0060】

「第3実施形態」

次に、第3実施形態の液晶表示装置10Dを図9～図11を用いて説明する。図9～図11は夫々第2実施形態の液晶表示装置10Bにおける図4～図6に対応する。そこで、第3実施形態の液晶表示装置10Dにおいては、第2実施形態の液晶表示装置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「D」に変え、その詳細な説明は省略する。

【0061】

第3実施形態の液晶表示装置10Dと第2実施形態の液晶表示装置10Bの構成が相違する点は、第2実施形態の液晶表示装置10Bがモノクロ表示用のものであるのに対し、第3実施形態の液晶表示装置10Dはカラー表示用のものである点である。図9に示すように、液晶表示装置10Dの1ピクセル15Dは表示領域16Dと、表示領域16Dに隣接して配設される視野角制御領域17Dで構成されている。表示領域16Dは例えばR(赤)・G(緑)・B(青)の3色表示の表示用サブ画素18Dで構成されている。視野角制御領域17Dは1つの視野角制御用サブ画素19Dを備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

図 1 0 及び図 1 1 に示すように、第 3 実施形態の液晶表示装置 1 0 D の各表示用サブ画素 1 8 D のアレイ基板 A R 側の構成は、実質的に第 2 実施形態の表示用サブ画素 1 8 B のアレイ基板 A R の構成と実質的に同一である。第 3 実施形態のカラーフィルタ基板 C F は第 2 透明基板 3 4 の最下層に遮光部材 3 6 が形成されており、表示用サブ画素 1 8 D には、表示用サブ画素 1 8 D 毎に異なる色の光（例えば R、G、B あるいは無色）を透過するカラーフィルタ層 3 7 が形成されている。そして、遮光部材 3 6 とカラーフィルタ層 3 7 を覆うようにして共通電極 3 5 が形成され、共通電極 3 5 を覆うようにして第 2 配向膜 3 9 が形成されている。第 2 配向膜 3 9 には第 1 配向膜 3 2 とは逆方向のラビング処理がされている。

10

【 0 0 6 3 】

この第 3 実施形態の液晶表示装置 1 0 D によれば、遮光部材 3 6 とカラーフィルタ層 3 7 が共通電極 3 5 で覆われているので、共通電極 3 5 が遮光部材 3 6 やカラーフィルタ層 3 7 からの不純物の流出を防止することができる。これにより、第 1 実施形態の液晶表示装置 1 0 A で使用されていたオーバーコート層の削除が可能となる。

【 0 0 6 4 】

なお、上記第 1 実施形態～第 3 実施形態（第 2 実施形態の変形例も含む）の液晶表示装置 1 0 A ～ 1 0 D では、表示用サブ画素が F F S モードで作動する場合について説明した。しかしながら、本発明は、視野角制御用サブ画素が縦電界方式で駆動されているものである限り、表示用サブ画素が I P S モードで作動する場合であっても同様の作用効果を奏する。この場合、表示用サブ画素の画素電極及び共通電極が互いに電気的に絶縁された状態で噛み合うようにくし歯状に形成されていればよく、かかる構成自体は既に周知であるのでその具体的構成についての説明は省略する。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 5 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の液晶表示装置の 1 ピクセル分のカラーフィルタ基板を透視して表した平面図である。

【 図 2 】 図 1 の II - II 線の矢印方向から投影した断面図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態の図 1 の III - III 線の矢印方向から投影した断面図である。

【 図 4 】 第 2 実施形態の液晶表示装置の 1 ピクセル分のカラーフィルタ基板を透視して表した平面図である。

30

【 図 5 】 図 4 の V - V 線の矢印方向から投影した断面図である。

【 図 6 】 図 4 の VI - VI 線の矢印方向から投影した断面図である。

【 図 7 】 第 2 実施形態の変形例を示す図 5 に対応する断面図である。

【 図 8 】 第 2 実施形態の変形例を示す図 6 に対応する対応断面図である。

【 図 9 】 第 3 実施形態の 1 ピクセル分のカラーフィルタ基板を透視して表した平面図である。

【 図 1 0 】 図 9 の X - X 線の矢印方向から投影した断面図である。

【 図 1 1 】 図 9 の XI - XI 線の矢印方向から投影した断面図である。

【 符号の説明 】

40

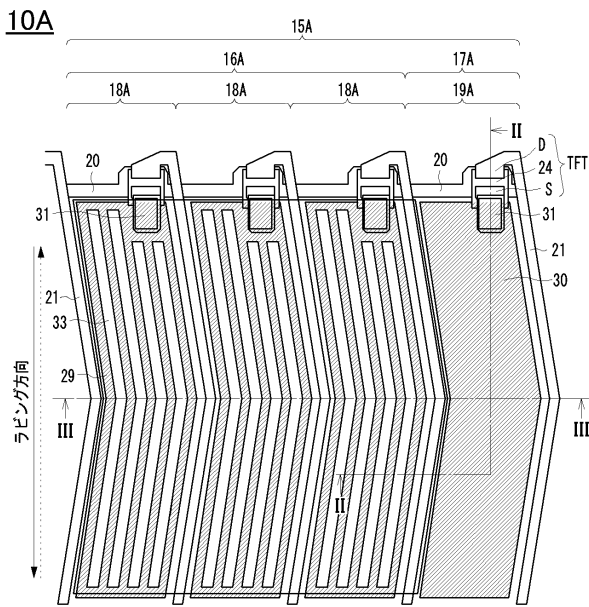
【 0 0 6 6 】

1 0 A ～ 1 0 D ... 液晶表示装置 1 1 A ～ 1 1 D ... 液晶表示パネル 1 2 ... 第 1 偏光板 1 3 ... 第 2 偏光板 1 4 ... バックライト 1 5 A ～ 1 5 D ... 1 ピクセル（ 1 画素） 1 6 A ～ 1 6 D ... 表示領域 1 7 A ～ 1 7 D ... 視野角制御領域 1 8 A ～ 1 8 D ... 表示用サブ画素 1 9 A ～ 1 9 D ... 視野角制御用サブ画素 2 0 ... 走査線 2 1 ... 信号線 2 2 ... 第 1 透明基板 2 3 ... ゲート絶縁膜 2 4 ... 半導体層 2 5 ... パッシベーション膜 2 6 ... 層間膜 2 7 ... 下電極 2 8 ... 電極間絶縁膜 2 9 ... 上電極 3 0 ... 視野角制御用画素電極 3 1 ... コンタクトホール 3 2 ... 第 1 配向膜 3 3 ... スリット 3 4 ... 第 2 透明基板 3 5 ... 共通電極 3 6 ... 遮光部材 3 7 ... カラーフィルタ層 3 8 ... オーバーコート層 3 9 ... 第 2 配向膜 A R ... アレイ基板 C F ... カラーフィルタ基板 D ... ドレイン電

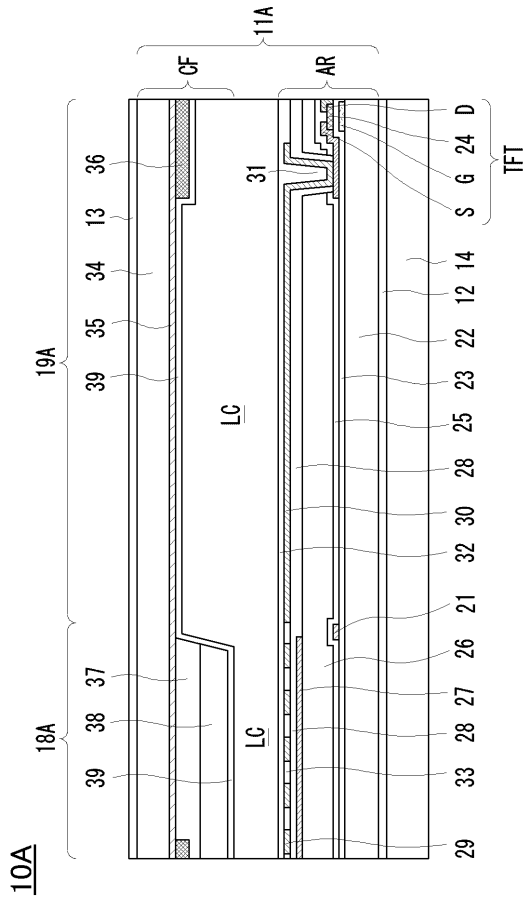
50

極 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

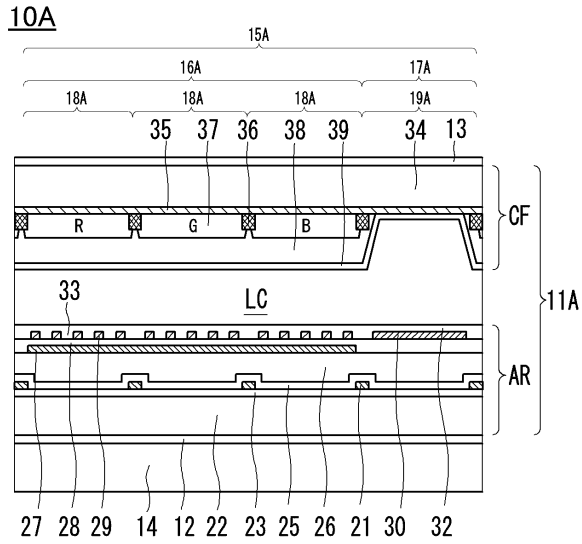
【図1】



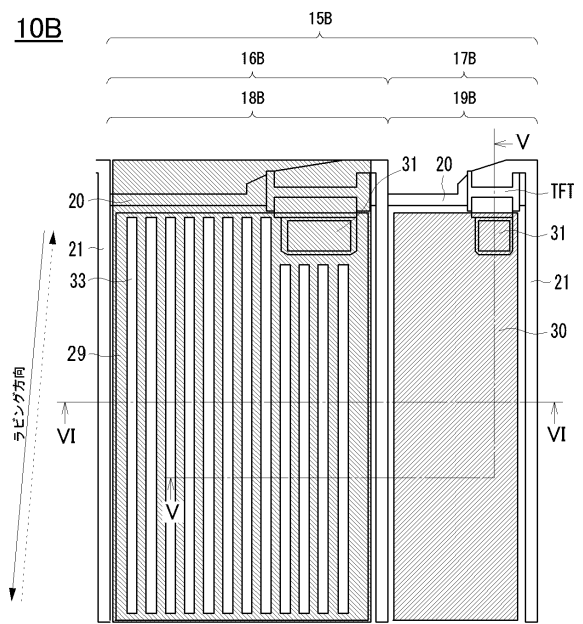
【図2】



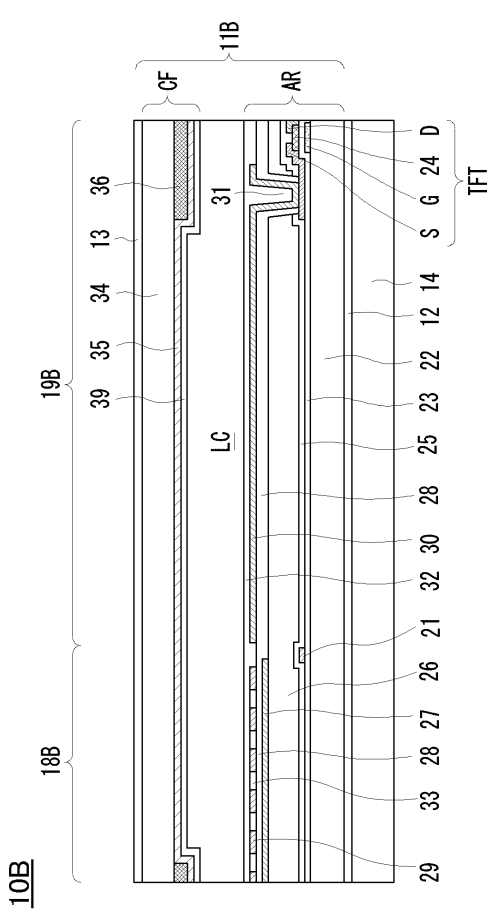
【図3】



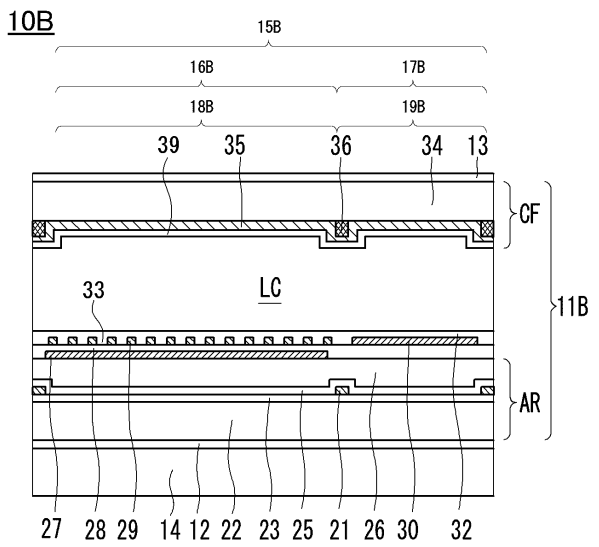
【図4】



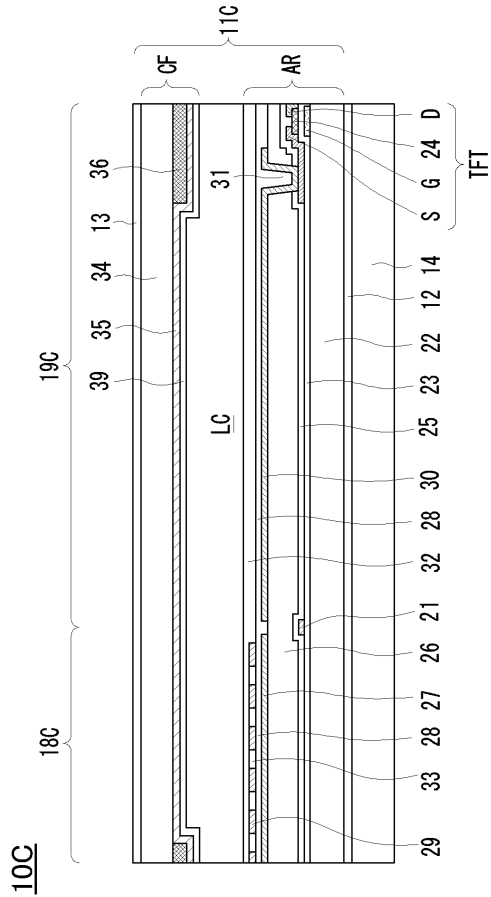
【図5】



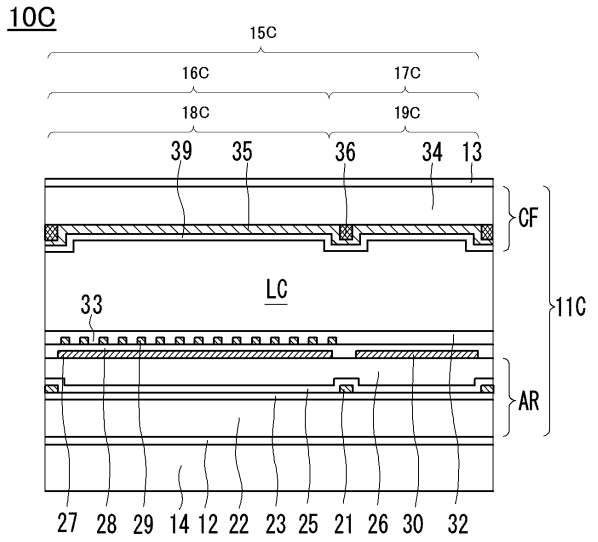
【図6】



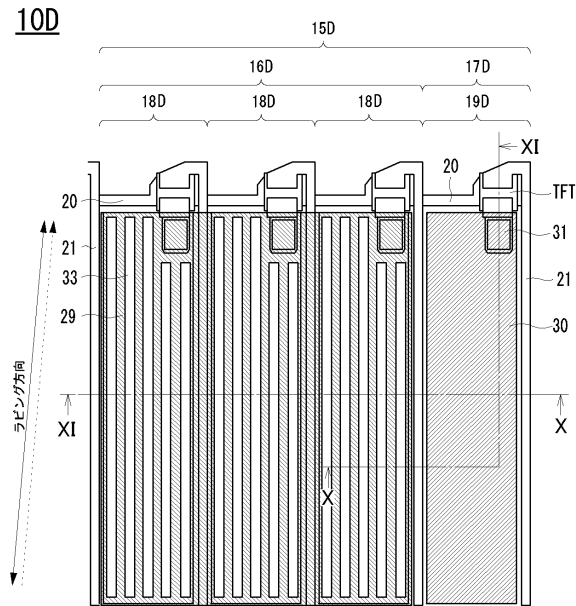
【図7】



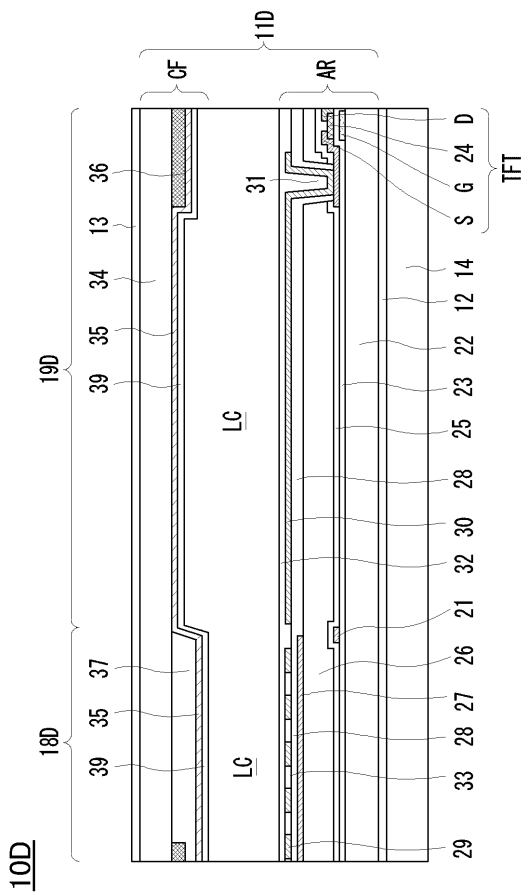
【図8】



【図9】

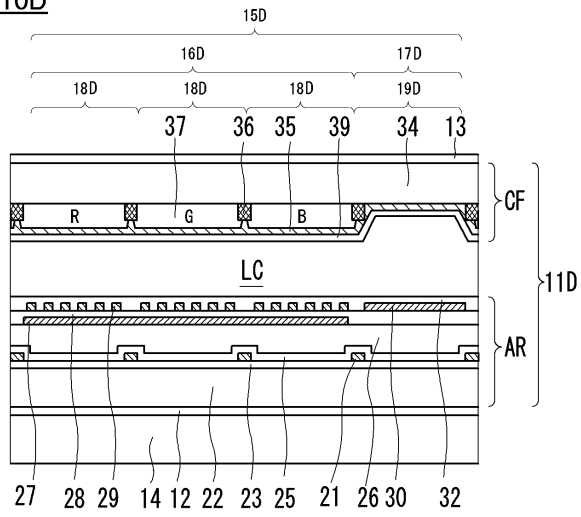


【図10】



【 1 1 】

10D



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-183609(JP,A)
特開2007-178907(JP,A)
特開2006-337600(JP,A)
特開2008-170506(JP,A)
特開2007-034151(JP,A)
特開2002-116439(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343
G02F 1/1335

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5301251B2	公开(公告)日	2013-09-25
申请号	JP2008302016	申请日	2008-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本西显示器		
[标]发明人	倉澤隼人		
发明人	倉澤 隼人		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/1323 G02F2001/134372 G02F2001/134381		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.500		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA64 2H092/HA04 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/JB06 2H092/JB14 2H092/JB52 2H092/JB56 2H092/KA04 2H092/KA05 2H092/KA12 2H092/KB22 2H092/KB24 2H092/NA04 2H092/NA14 2H092/NA29 2H092/PA08 2H092/QA06 2H191/FA02Y 2H191/FA09Y 2H191/FA14Y 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA19 2H191/HA12 2H191/HA15 2H191/HA34 2H191/HA37 2H191/LA21 2H191/NA73 2H191/NA77 2H291/FA02Y 2H291/FA09Y 2H291/FA14Y 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA19 2H291/HA12 2H291/HA15 2H291/HA34 2H291/HA37 2H291/LA21 2H291/NA73 2H291/NA77		
代理人(译)	酒井宏明 高村秩序		
其他公开文献	JP2010128126A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种包括用于视角控制的子像素并具有良好的视角控制效果的液晶显示装置，其中用于显示的子像素在横向场系统中操作，而子像素用于视角控制在垂直场系统中操作。解决方案：液晶显示装置10A包括跨越液晶层LC彼此面对的第一基板22和第二基板34，并且具有用于显示的子像素18A和用于相邻放置的视角控制子像素的子像素19A每个像素彼此相对，其中第一基板22设置有下电极27和上电极29，上电极29具有形成在其上的多个狭缝33，其形成在绝缘膜28上，作为用于显示的子像素18A并且是设置有用于对视角控制的子像素19A进行视角控制的电极30，并且第二基板34设置有透明导电电极35，该透明导电电极35成为与用于显示的子像素18A和用于视角的子像素19A重叠控制。之

【 図 1 】

