

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5492586号
(P5492586)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

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

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2010-27293 (P2010-27293)	(73) 特許権者	502356528 株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号
(22) 出願日	平成22年2月10日(2010.2.10)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(65) 公開番号	特開2011-164369 (P2011-164369A)	(74) 代理人	100118762 弁理士 高村 順
(43) 公開日	平成23年8月25日(2011.8.25)	(74) 代理人	100092152 弁理士 服部 毅巖
審査請求日	平成24年12月20日(2012.12.20)	(72) 発明者	養祖 彩 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	松島 寿治 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】 液晶表示パネル及び電子機器

(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、複数の画素が形成されるとともに、各前記画素は、表示用サブ画素と視野角制御用サブ画素を備えており、

前記第1基板には画素電極として作動する第1電極が、前記表示用サブ画素と前記視野角制御用サブ画素とにそれぞれ形成され、

前記第1基板には共通電極として作動する第2電極が、前記表示用サブ画素と前記視野角制御用サブ画素とに亘って、前記第1電極の上に絶縁膜を介して形成されている液晶表示パネルであって、

前記視野角制御用サブ画素には、信号線、走査線、及び、前記第2電極と導通する補助配線が形成されており、

前記補助配線は、前記信号線又は前記走査線と同一の層に形成されている液晶表示パネル。

【請求項 2】

前記補助配線は前記視野角制御用サブ画素の前記第1電極の端部側に位置している請求項1に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3】

前記視野角制御用サブ画素の前記第2電極には複数のスリットが形成されており、

前記補助配線は、前記スリットの幅の中心に対応する位置に、前記補助配線から延びる延在部を備えている請求項1又は請求項2に記載の液晶表示パネル。

10

20

【請求項 4】

前記視野角制御用サブ画素の前記第 2 電極には複数のスリットが形成されており、前記補助配線は、隣り合う前記スリットの間を中心に対応する位置に、前記補助配線から延びる延在部を備えている請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 5】

前記補助配線は、金属材料からなる請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の液晶表示パネル。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の液晶表示パネルを備える電子機器。

【発明の詳細な説明】

10

【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パネル及び電子機器に関し、特に視野角制御用サブ画素が横電界方式で作動する液晶表示パネル及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルは 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。このような液晶表示パネルには、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。

20

【0003】

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知られている。縦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、液晶層を挟んで配設される一对の基板のうち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 (Fringe Field Switching) モードのものとが知られている。

30

【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氣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。IPS には、両電極が同一層に形成されるものと、絶縁膜を挟んで別の層に形成されるものがある。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。

40

【0005】

また、FFS モードの液晶表示パネルは、絶縁膜を介して上電極と下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、上電極にスリット状開口を設け、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 モードの液晶表示パネルは、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。

【0006】

上述のように、横電界方式の液晶表示パネルは広い視野角を有しているが、覗かれたく

50

ない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、下記特許文献 1 に示されているように、表示用液晶パネルに視野角制御用液晶パネルを追加して視野角特性を制御する方法が知られている。しかしながら、この方法では、視野角制御用パネルを追加することによって液晶表示パネルの厚みが大幅に増大するという問題があった。この問題に対しては、下記特許文献 2 及び 3 に示されているように、R（赤）、G（緑）、B（青）の表示用サブ画素の他に視野角制御用サブ画素を追加して、視野角制御用サブ画素に印加する電圧を制御することによって視野角特性を制御する方法が知られている。

【 0 0 0 7 】

また、下記特許文献 2 に開示されている視野角制御用サブ画素を備えた液晶表示パネルは、表示用サブ画素が横電界方式の IPS モードであり、視野角制御用サブ画素が縦電界方式の ECB モードのものである。視野角制御用サブ画素においてバックライトからの光を透過させると、斜視方向には光が漏れてコントラストが悪くなるために見え難くなり、視野角制御効果を奏することができる。

【 0 0 0 8 】

また、下記特許文献 3 に開示されている視野角制御用サブ画素を備えた液晶表示パネルは、表示用サブ画素及び視野角制御用サブ画素はいずれも横電界方式の FFS モードで作動するものである。視野角制御用サブ画素のスリット状開口はラビング方向に対して直角に延在している。このために、一対の電極間に電界が印加された場合、液晶分子は、アレイ基板と平行な方向には回転しないが、垂直な方向に傾斜する。したがって、表示用サブ画素の画素は、直視方向には影響されないが、液晶が傾斜した斜視方向には光が漏れてコントラストが悪くなるために見え難くなり、視野角制御効果を奏することができる。そのため、下記特許文献 3 に開示されている視野角制御用サブ画素が横電界方式の液晶表示パネルは、視野角制御用サブ画素と表示用サブ画素を同じモードで作動させて、同様の駆動制御を行うことができるので、製造や駆動が容易となるという利点を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開平 5 - 1 0 8 0 2 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 1 5 6 4 0 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 9 - 2 2 2 7 4 7 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 5 - 2 5 8 4 0 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、上述のような FFS モードの液晶表示パネルは、スリット状開口を有する共通電極が複数の画素にまたがって形成され、共通電極の外部への電氣的接続は表示領域の周縁部で行われるために、共通電極の抵抗値が大きくなり、クロストークの不良をもたらすという問題があった。特に、液晶表示パネルが高解像度になると、画素数が増加するためにスリット状開口の占める面積が大きくなって共通電極の電気抵抗が増大すると共に、共通電極と画素電極との容量カップリングによる共通電極の電位のずれ、すなわち、クロストークが発生し易くなるという問題があった。

【 0 0 1 1 】

一方、視野角制御用サブ画素が形成されていない IPS モードの液晶表示パネルにおいては、たとえば、下記特許文献 4 に開示されているように、表示用サブ画素の画素電極及び共通電極共に透明導電性材料で形成した際の各電極の電気抵抗が大きくなることを防止する目的で、表示用サブ画素の画素電極及び共通電極共に透明電極と金属電極との二重構造とすることが知られている。しかしながら、FFS モードの液晶表示パネルの表示用サブ画素の場合、画素電極と共通電極とが平面視で重畳していることから、画素電極及び共通電極共に透明電極と金属電極との二重構造とすることは、開口率の低下に繋がるため、

10

20

30

40

50

採用することができない。

【 0 0 1 2 】

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、F F SモードやI P Sモードの横電界方式の視野角制御用サブ画素を備えた液晶表示パネルにおいて、共通電極の電気抵抗を小さくしてクロストークを低減し、しかも、視野角制御機能が良好な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】

【 0 0 1 3 】

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第1基板及び第2基板を有し、複数の画素が形成されるとともに、各前記画素は、表示用サブ画素と視野角制御用サブ画素を備えており、前記第1基板上には画素電極として作動する第1電極が、前記表示用サブ画素と前記視野角制御用サブ画素とにそれぞれ形成され、前記第1基板上には共通電極として作動する第2電極が、前記表示用サブ画素と前記視野角制御用サブ画素とに亘って、前記第1電極の上に絶縁膜を介して形成されている液晶表示パネルであって、前記視野角制御用サブ画素には、前記第2電極と導通する補助配線が形成されていることを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

本発明の液晶表示パネルは、表示用サブ画素及び視野角制御用サブ画素は、共に横電界方式で作動するものであるから、表示用サブ画素と同様の駆動制御で視野角制御を行うことができる。このために、製造や駆動が容易となる。加えて、本発明の液晶表示パネルでは、共通電極と非表示領域の共通配線を導通する補助配線を設けているので、共通電極の電気抵抗が低くなるので、クロストークを低減することができるようになる。

20

【 0 0 1 5 】

また、本発明の液晶表示パネルによれば、前記第1基板の前記視野角制御用サブ画素には信号線及び走査線が形成されており、前記補助配線は前記信号線又は前記走査線と同一の層に形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

本発明の液晶表示パネルによれば、補助配線を信号線又は走査線と同一の工程で形成することができるので、補助配線を形成する工程の追加を防止することができる。また、補助配線が第1、第2電極と同じ第1基板に形成されるので、第2基板に形成される遮光層のように、第1基板と第2基板を張り合わせるときの位置ずれが生じることがない。

30

【 0 0 1 7 】

なお、視野角制御用サブ画素が表示用サブ画素と走査線の延在方向に隣接するときは、補助配線を信号線と同一の層に形成すれば、補助配線が複数の視野角制御用サブ画素の共通電極と連通することができる。また、視野角制御用サブ画素が表示用サブ画素と信号線の延在方向に隣接するときは、補助配線を走査線と同一の層に形成すれば、補助配線を複数の視野角制御用サブ画素の共通電極と連通することができる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記補助配線は前記視野角制御用サブ画素の前記第1電極の端部側に位置していることが好ましい。

40

【 0 0 1 9 】

横電界方式の液晶表示パネルでは、画素電極として作動する第1電極の端部側では液晶分子の配向が一定に定まらないために、光漏れし易い領域となる。本発明の液晶表示パネルによれば、この光漏れし易い領域に、金属材料からなる補助配線によって遮光しているので、直視方向の光漏れをより低減することができるようになる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記視野角制御用サブ画素の前記第2電極には複数のスリットが形成されており、前記補助配線は、前記スリットの幅の中心に対応する位置に、前記補助配線から延びる延在部を備えているものとすることができる。

【 0 0 2 1 】

50

視野角制御用サブ画素の共通電極として作動する第2電極がスリット状開口を有している場合、スリット状開口の幅の中心に対応する位置及びスリット状開口間の幅の中心に対応する位置から垂直方向に光漏れするが、前者の方が垂直方向の光漏れが強く生じる。本発明の液晶表示パネルによれば、金属材料からなる補助配線がスリット状開口の幅の中心に対応する位置に延在されているので、視野角制御用サブ画素の共通電極として作動する第2電極がスリット状開口を有しているものとした際にも良好に直視方向の光漏れを抑制することができるようになる。

【0022】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記視野角制御用サブ画素の前記第2電極には複数のスリットが形成されており、前記補助配線は、隣り合う前記スリットの間を中心に対応する位置に、前記補助配線から延びる延在部を備えているものとすることができる。

10

【0023】

視野角制御用サブ画素の共通電極として作動する第2電極がスリット状開口を有している場合、スリット状開口間の幅の中心に対応する位置からも垂直方向に光漏れする。本発明の液晶表示パネルによれば、金属材料からなる補助配線がスリット状開口間の幅の中心に対応する位置に延在されているので、視野角制御用サブ画素の共通電極として作動する第2電極がスリット状開口を有しているものとした際にも良好に直視方向の光漏れを抑制することができるようになる。

【0024】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記補助配線は金属材料からなることが好ましい。

20

【0025】

金属材料は透明導電性材料に比べると導電性が極めて良好であるので、共通電極の電気抵抗を小さくする効果が良好に現れる。なお、本発明の液晶表示パネルで使用し得る金属材料としては、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、モリブデン、タングステン、チタン、銅等がある。なお、金属材料は不透明であるから、金属材料からなる補助配線を表示用サブ画素の共通電極に重畳して形成すると開口率が低下してしまうが、本発明の液晶表示パネルでは金属材料からなる補助配線を視野角制御用サブ画素に形成しているので、表示用サブ画素の開口率への影響はない。

30

【0026】

上記目的を達成するため、本発明の電気機器は、上記何れかに記載の液晶表示パネルを備えていることを特徴とする。

【0027】

本発明の電子機器によれば、上記の効果を奏することができる液晶表示パネルを備えた電子機器が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】第1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。

【図2】第1実施形態の図1のII-II線の断面図である。

40

【図3】第1実施形態の図1のIII-III線の断面図である。

【図4】第1実施形態の補助配線と共通配線の接続を示す液晶表示パネルのアレイ基板の平面図である。

【図5】視野角制御用サブ画素の光漏れを示す平面図である。

【図6】第2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。

【図7】第3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。

【図8】第4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。

【図9】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。

【図10】第6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。

【図11】第7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。

50

【発明を実施するための形態】

【0029】

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。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。

【0030】

[第1実施形態]

第1実施形態の液晶表示パネル10Aの要部の構成を図1～図4を用いて説明する。なお、図1においては、第1配向膜32(図2参照)は図示省略されている。第1実施形態の液晶表示パネル10Aは、各画素11Aに、カラー表示のFFSモードの表示部12AとFFSモードの視野角制御部13Aを備えている。図2及び図3に示すように、液晶表示パネル10Aは、液晶層LCがアレイ基板AR及びカラーフィルター基板CFによって挟持され、アレイ基板ARの液晶層LCとは反対側の外面に第1偏光板14が、カラーフィルター基板CFの液晶層LCとは反対側の外面に第2偏光板15が設けられている。第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは、第1偏光板14と第2偏光板15とは互いにクロスニコル配置されており、ノーマリーブラックモードで作動する。

【0031】

液晶表示パネル10A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11Aを有している。図1に示すように、1画素11Aは、表示部12Aと、表示部12Aに隣接して配設される視野角制御部13Aとで構成されている。表示部12Aは、例えばR(赤)・G(緑)・B(青)の3色表示の表示用サブ画素16A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。視野角制御部13Aは1つの視野角制御用サブ画素17Aを備えている。

【0032】

アレイ基板ARの表示用サブ画素16A及び視野角制御用サブ画素17Aは、いずれも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18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19と、走査線18と信号線19の交差点近傍に配設された薄膜トランジスターTFTとを備えている。なお、表示用サブ画素16Aの薄膜トランジスターTFTと視野角制御用サブ画素17Aの薄膜トランジスターTFTは同一構成である。

【0033】

アレイ基板ARは、例えば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20を基体としている。第1透明基板20上には液晶層LCに面する側に、走査線18が形成されており、走査線18からはゲート電極Gが延設されている。走査線18及びゲート電極G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ゲート絶縁膜21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21上には例えば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22が形成されている。

【0034】

また、ゲート絶縁膜21上には例えば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19が、列方向に形成されている。これらの走査線18及び信号線19によって区画された領域のそれぞれがサブ画素領域となる。この信号線19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22の表面と部分的に接触している。

【0035】

さらに、信号線19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21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

10

20

30

40

50

層 2 2 の表面と部分的に接触している。例えば、R・G・Bの3つの表示用サブ画素 1 6 Aで1画素 1 1 Aの略正方形の表示部 1 2 Aを構成しているため、これを3等分する各表示用サブ画素 1 6 Aは走査線 1 8側が短辺で信号線 1 9側が長辺の長方形となる。ゲート電極G、ゲート絶縁膜 2 1、半導体層 2 2、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TFTが構成される。

【 0 0 3 6 】

さらに、信号線 1 9、薄膜トランジスタTFT及びゲート絶縁膜 2 1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 3が積層されている。そして、パッシベーション膜 2 3を覆うようにして、例えばフォトリソグロスタ等の透明樹脂材料からなる層間樹脂膜 2 4が積層されている。層間樹脂膜 2 4は信号線 1 9、薄膜トランジスタTFT及びゲート絶縁膜 2 1によるパッシベーション膜 2 3の凹凸面を平坦化する。

10

【 0 0 3 7 】

そして、層間樹脂膜 2 4を覆うようにして例えば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 2 5が形成されている。層間樹脂膜 2 4とパッシベーション膜 2 3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 6が形成されており、この第1コンタクトホール 2 6を介して下電極 2 5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 5は画素電極として作動する。

【 0 0 3 8 】

下電極 2 5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 7が積層されている。そして、電極間絶縁膜 2 7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 2 8が形成されている。上電極 2 8は各画素 1 1 Aに跨って形成され、図示省略したコモン配線と電氣的に接続されている。そのため、上電極 2 8は共通電極として作動する。

20

【 0 0 3 9 】

図 1 に示すように、表示用サブ画素 1 6 Aの上電極 2 8には複数の第1スリット状開口 2 9 Aが形成され、視野角制御用サブ画素 1 7 Aの上電極 2 8には複数の第2スリット状開口 3 0 Aが形成されている。これらのスリット状開口 2 9 A、3 0 Aはフォトリソグラフィ法によって上電極 2 8の表面に塗布されたフォトリソグロスタ材料を露光及び現像した後、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 8及びスリット状開口 2 9 A、3 0 Aの内面を覆うように、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にはラビング処理が施されている。液晶層LCに電界が印加されないときは、液晶分子はラビング処理方向に整列する。

30

【 0 0 4 0 】

カラーフィルター基板CF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 3を基体としている。第2透明基板 3 3の液晶層LC側の表面には、アレイ基板ARの不透明な走査線 1 8、信号線 1 9及び薄膜トランジスタTFTに対向する位置に、例えば遮光性を有する遮光層 3 4が形成され、また、3つの表示用サブ画素 1 6 Aには、それぞれ異なる色の光(例えば、R、G、Bの3色)を透過するカラーフィルター層 3 5が形成されている。図 3 に示すように、視野角制御用サブ画素 1 7 Aには、カラーフィルター層 3 5は形成されていない。

40

【 0 0 4 1 】

そして、遮光層 3 4及びカラーフィルター層 3 5を覆うようにして例えばフォトリソグロスタ等の透明樹脂材料からなるオーバーコート層 3 6が積層されている。カラーフィルター基板CFのオーバーコート層 3 6は異なる色のカラーフィルター層 3 5による段差を平坦にし、また、遮光層 3 4やカラーフィルター層 3 5からの不純物が液晶層LCに入らないように遮断するために形成されているものである。そして、オーバーコート層 3 6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 3 7が形成されている。この第2配向膜 3 7には偏光板の光軸と平行または直交なラビング処理が施されている。

50

【0042】

次に、表示用サブ画素16Aの上電極28の第1スリット状開口29A、視野角制御用サブ画素17Aの上電極28の第2スリット状開口30A、及び、ラビング処理方向RAについて詳細に説明する。図1に示すように、第1スリット状開口29Aは信号線19の延在方向に延在する「く」字状に形成されている。表示用サブ画素16Aは縦長であるため、第1スリット状開口29Aを横方向に延在させると第1スリット状開口29Aの両端の数が多くなる。第1スリット状開口29A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パネル10Aでは、第1スリット状開口29Aの延在方向を縦方向にすることにより、第1スリット状開口29Aの端部の数を少なくし、開口率の低下を低減している。

10

【0043】

また、「く」字状の第1スリット状開口29Aは、信号線19の延在方向に対して+（時計方向を正とし、 θ を正とする。）傾斜する第1サブスリット状開口38と、-傾斜する第2サブスリット状開口39とからなる。 θ は、種々の条件により異なるが、 $3^\circ \sim 15^\circ$ が好ましい。全ての第1スリット状開口29Aをラビング処理方向RAに対して時計方向又は反時計方向に傾くようにすると、液晶分子が一方向に回転す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。ここでは θ として最適値に近い 5° を採用している。また、第2スリット状開口30Aは、図1に示すように、走査線18の延在方向と平行に延在するように形成されている。

20

【0044】

次に、視野角制御用サブ画素17Aの共通電極として作動する上電極28の電気抵抗を小さくする対策の補助配線40Aについて説明する。表示用サブ画素16Aおよび視野角制御用サブ画素17Aの上電極28は液晶表示パネル10Aの全画素11Aに跨って形成されている。そして、上電極28は表示領域41の周縁に沿って非表示領域（表示領域41以外の領域）に形成される引き回し配線42の上層を越えて、図4に示す共通配線43まで延在し、共通配線43と第2コンタクトホール44で電氣的に接続されている。なお、上電極28と共通配線43と電氣的な接続は、第2コンタクトホール44を介さず直接接続するような構成としてもよい。また、図4では簡略化して、第2コンタクトホール44を一つしか示していないが、当然ながら複数形成してあってもよい。

30

【0045】

そして共通配線43は共通電極として作動するための電源が供給される接続端子45を有している。この共通配線43の形状は図4では互いに接続するようにして四辺に形成されているが、これはあくまでも例示であって、例えば三辺に形成されていてもよいし、二辺に形成されていてもよい。また、各辺独立して形成されているようなものでもよい。またここで述べた表示領域41とは、複数の画素11Aが形成されている領域のことであり、表示に寄与する領域のことである。そして非表示領域はいわゆる額縁領域とも呼ばれている領域であり、表示に寄与することはなく、この非表示領域には上述した共通配線43の他に、走査線18や信号線19と接続する引き回し配線が形成されていたり、この引き回し配線が、信号線18や信号線19を駆動するための駆動回路が形成されていたりしている。

40

【0046】

このように、上電極28は、第1スリット状開口29Aが形成されているために面積が狭くなり、しかも、表示領域41内では共通配線43に接続されないために、共通電極の抵抗値が大きくなる。特に、液晶表示パネルが高解像度になると、画素数が増加するためにスリット状開口の占める面積が大きくなって共通電極の電気抵抗が増大すると共に、共通電極と画素電極との容量カップリングによる共通電極の電位のずれ、すなわち、クロストークが発生し易くなる。

【0047】

そこで、第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは、補助配線40Aを信号線19と同

50

一層に、同一部材によって、同一工程で形成している。図1に示すように、補助配線40Aは信号線19と平行に形成されている。またY方向に隣接する画素11Aにおいて、視角制御用サブ画素17Aは同じ位置に連続するように存在している。そしてY方向に沿って各画素11Aの視角制御用サブ画素17Aに連続するように補助配線40Aが形成されている。

【0048】

図2に示すように、上電極28には、電極間絶縁膜27と下電極25と層間樹脂膜24とパッシベーション膜23を貫通して補助配線40Aに達する第3コンタクトホール46が形成されており、この第3コンタクトホール46を介して上電極28と補助配線40Aとが電氣的に接続されている。なお、第3コンタクトホール46の位置は、視角制御用サブ画素17Aの領域であればどこに設けても構わないが、第3コンタクトホール46そのものは遮光性を有するものなので、できるだけ補助配線40と近い方に形成したほうが好ましい。また図1のように視角制御用サブ画素17Aの領域において、視角制御用サブ画素に形成されている薄膜トランジスタTFTと対称となる位置に形成しておく方が、視角制御用サブ画素17が機能する上で好ましい。

10

【0049】

図1に示すように、視野角制御用サブ画素17Aが表示用サブ画素16Aと走査線18の方向に隣接しているので、補助配線40Aを信号線19Aと同一の層に形成することにより、補助配線40Aが複数の視野角制御用サブ画素の共通電極と連通することができる。複数の視野角制御用サブ画素の共通電極と連通した補助配線40Aは、図4に示すように、非表示領域の共通配線43と第4コンタクトホール47を介して電氣的に接続されている。なお、補助配線40Aと共通配線43とは第4コンタクトホール47を介して電氣的に接続されているが、補助配線40Aと共通配線43とが直接接続されているようにしてもよい。

20

【0050】

このように、補助配線40Aが信号線19と同一層に、同一部材によって、同一工程で形成されているので、工程を追加することなく、補助配線40Aを形成することができるようになる。また、補助配線40Aの材質は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、モリブデン、タングステン、チタン、銅等の不透明な金属であり、透明導電性材料に比べると導電性が極めて低いので、共通電極の電気抵抗を小さくする効果が高い。

30

【0051】

なお、金属材料は不透明であるから、金属材料の補助配線を表示用サブ画素16Aの共通電極に重畳して形成すると、開口率が低下するが、第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは、補助配線40Aは視野角制御用サブ画素17Aに形成されているので、表示用サブ画素の開口率の低下はない。また補助配線40は、視野角制御用サブ画素17Aにおいて、下電極25の端部側に位置しているので、視野角制御用サブ画素17としての機能の低下を抑えることができる。

【0052】

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ー基板CFを互いに対向させ、両基板の周囲にシール材(図示省略)を設けることにより両基板を貼り合せ、両基板間に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パネル10Aが得られる。この液晶表示パネル10Aはノーマリーブラックモードで作動するものであり、図1に示すように、アレイ基板ARの第1偏光板14の光軸(透過軸)L1Aは走査線18と同じ方向であり、カラーフィルター基板CFの第2偏光板15の光軸L2Aは信号線19と同じ方向とされている。そして、液晶表示パネル10Aの背面に配設されたバックライトユニット(図示省略)から入射光Lが照射されている(図2及び図3参照)。

40

【0053】

表示部12Aにおいて、薄膜トランジスタTFTがOFF状態では、第1偏光板14によって走査線18と同じ方向の直線偏光に変換された入射光はそのまま第2偏光板15に入射されるので、入射光は液晶表示パネル10Aを透過できず、黒表示となる。薄膜ト

50

ランジスター T F T が O N 状態になると、下電極 2 5 と上電極 2 8 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し、液晶層 L C を通過する光に所定の位相差 (1 / 2 波長) を付与する。これにより、第 1 偏光板 1 4 によって走査線 1 8 に平行な直線偏光に変換された入射光は、9 0 ° 位相が変化されて第 2 偏光板 1 5 に入射するため、入射光は液晶表示パネル 1 0 A を通過することができ、カラーフィルター層 3 5 による有彩色の表示を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

薄膜トランジスター T F T が O F F 状態では、視野角制御用サブ画素 1 7 A の第 2 スリット状開口 3 0 A 内に位置する液晶分子はアレイ基板 A R の面と平行になっているので、液晶表示パネル 1 0 A の直視、斜視のいずれの方向にも光は漏れないため、表示部 1 2 A における表示に影響は与えない。薄膜トランジスター T F T が O N 状態になると、下電極 2 5 と上電極 2 8 との間に電界が発生し、図 2 の拡大図に示すように、視野角制御用サブ画素 1 7 A の第 2 スリット状開口 3 0 A 内に位置する液晶分子がアレイ基板 A R の面に対して傾斜するため、その傾斜方向にバックライト光源からの入射光が漏れるようになる。そのため、液晶表示パネル 1 0 A の直視方向に対しては表示の影響が無いが、液晶表示パネル 1 0 A の斜視方向に対しては、コントラストが悪くなり、画像を視認し難くなる。

【 0 0 5 5 】

[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 6 を用いて説明する。図 6 は第 1 実施形態の液晶表示パネル 1 0 A における図 1 に対応する。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 は第 1 実施形態の液晶表示パネル 1 0 A の補助配線 4 0 A を延在させて第 1 遮光部材 4 8 B として機能するようにしたものである。

【 0 0 5 6 】

図 2 の拡大図に示すように、視野角制御用サブ画素 1 7 A の上電極 2 8 の第 2 スリット状開口 3 0 A の幅の中心部分と、第 2 スリット状開口 3 0 A 間の幅の中心部分は電界 O N 時の電界の方向が電界 O F F 時の液晶分子と略垂直となる。このために、第 2 スリット状開口 3 0 A の幅の中心部分の液晶分子と、第 2 スリット状開口 3 0 A 間の幅の中心部分の液晶分子は回転方向が定まらずに、図 5 に示すような現象が直視方向にて観察された。そして図 5 に示すように、印加電圧を上げていくと、直視方向に最大幅約 2 μ m の光漏れが生じる。この光漏れは、印加電圧を徐々に上げていくと、第 2 スリット状開口 3 0 A の幅の中心部分が第 2 スリット状開口 3 0 A 間の幅の中心部分よりも早く生じ、且つ、長い範囲に生じる。

【 0 0 5 7 】

そこで、第 2 実施形態では、図 6 に示すように、平面視で、第 2 スリット状開口 3 0 B の幅の中央部分の位置に補助配線 4 0 B から延在された延在部となる所定の幅 W の第 1 遮光部材 4 8 B が第 2 スリット状開口 3 0 B の全長にわたって設けられている。図 5 のような場合、光漏れの幅が最大約 2 μ m であるので、漏れた光を遮光する第 1 遮光部材 4 8 B の幅 W は 2 μ m 以上に設定することが好ましい。これにより、第 2 スリット状開口 3 0 B の幅の中心部分の光漏れを、第 1 遮光部材 4 8 B によって、良好に低減することができる。

【 0 0 5 8 】

なお、光漏れの幅である 2 μ m にあわせて第 1 遮光部材 4 8 B の幅 W を設定しているが、これは第 2 スリット状開口 3 0 B の幅が 5 ~ 6 μ m にしていたことによるものである。したがって第 1 遮光部材 4 8 B の幅 W を第 2 スリット状開口 2 0 A の幅の半分程度の幅となるように形成すればよい。

【 0 0 5 9 】

また、第 1 遮光部材 4 8 B を信号線 1 9 と同一の層に形成しているため、第 1 遮光部材

10

20

30

40

50

48Aがアレイ基板ARに形成されるため、カラーフィルター基板CFに遮光部材を形成した場合のように、アレイ基板ARとカラーフィルター基板CFを張り合わせるときの位置ずれが生じて、第1遮光部材48Bと第2スリット状開口30Aの位置がずれることがない。

【0060】

[第3実施形態]

次に、第3実施形態の液晶表示パネル10Cを、図7を用いて説明する。図7は第2実施形態の液晶表示パネル10Bにおける図6に対応する。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は第2実施形態の液晶表示パネル10Bの補助配線40Bを延在させて更に第2遮光部材49Cからなる延在部を設けたものである。

10

【0061】

第3実施形態の液晶表示パネル10Cの第1遮光部材48Cは、図7に示すように、平面視で、第2スリット状開口30C間の幅の中心部分の位置にも補助配線40Cから延在された第2遮光部材49Cが形成されている。このように、第3実施形態の液晶表示パネル10Cは第2スリット状開口30C間の光漏れも遮光するために、直射方向の光漏れをより低減することができる。なお、第2スリット状開口30C間の光漏れの長さは第2スリット状開口30Cの幅の中心部分の光漏れの長さよりも短いために、第2遮光部材49Cの長さは第1遮光部材48Cの長さよりも短くなっている。これにより、遮光部材による開口率の低下を低減することができる。

20

【0062】

[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8を用いて説明する。図8は第3実施形態の液晶表示パネル10Cにおける図7に対応する。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との間の構成が相違する主な点は、遮光部材の幅である。

30

【0063】

第4実施形態の液晶表示パネル10Dの第1遮光部材48Dと第2遮光部材49Dの両端は、図8に示すように、平面視で、第2スリット状開口30Dの端部の全稜線の位置において、第2スリット状開口30Dの中央部に位置する部分ないし第2スリット状開口30D間の中央部に位置する部分の幅よりも太くされている。このように、第4実施形態の液晶表示パネル10Dでは、電界の方向がラビング処理の方向RDと異なる第2スリット状開口30D及び第2スリット状開口30D間の両端部分も遮光するために、直射方向の光漏れをより低減することができる。

【0064】

[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9を用いて説明する。図9は第2実施形態の液晶表示パネル10Bにおける図6に対応する。第5実施形態の液晶表示パネル10E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「E」に変え、その詳細な説明は省略する。

40

【0065】

第5実施形態の液晶表示パネル10Eと第2実施形態の液晶表示パネル10Bとの間の構成が相違する主な点は、第2実施形態の視野角制御部13Bの第2スリット状開口30Bの延在方向が走査線18と平行であるのに対して、第5実施形態の視野角制御部13Eの第2スリット状開口30Eの延在方向が信号線19と平行である点である。

50

【 0 0 6 6 】

第5実施形態の液晶表示パネル10Eでは、表示部12Eの第1スリット状開口29Eの延在方向は、シングルドメインであり、走査線と角度+1傾斜している。そして、視野角制御部13Eの第2スリット状開口30Eの延在方向は信号線19と平行になっている。補助配線40Eとともに、補助配線40Eの延在部である第1遮光部材48Eが、第2実施形態の液晶表示パネル10Bと同様に、平面視で、第2スリット状開口30Eの幅の中央部分の位置に2μm以上の幅で第2スリット状開口30Eの全長にわたって設けられ、ソース電極Sと同一層に、同一部材によって、同一工程で形成されている。

【 0 0 6 7 】

また、更に補助配線40Eの延在部である第2遮光部材49Eも、平面視で、第2スリット状開口30E間の位置に2μm以上の幅で第2スリット状開口30Cの全長よりも僅か短めに設けられ、信号線19と同一層に、同一部材によって、同一工程で形成されている。このように、本発明は視野角制御領域のスリット状開口が信号線19と平行である液晶表示パネルにも適用することができる。

10

【 0 0 6 8 】

[第6実施形態]

次に、第6実施形態の液晶表示パネル10Fを、図10を用いて説明する。図10は第3実施形態の液晶表示パネル10Cにおける図7に対応する。第6実施形態の液晶表示パネル10F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「F」に変え、その詳細な説明は省略する。第6実施形態の液晶表示パネル10Fと第3実施形態の液晶表示パネル10Cとの間の構成が相違する主な点は、視野角制御用サブ画素の位置である。

20

【 0 0 6 9 】

第6実施形態の液晶表示パネル10Fでは、図10に示すように、視野角制御用サブ画素17Fが3つの表示用サブ画素16Fの信号線19が延在する方向(図10の上下方向)に隣接しながら、3つの表示用サブ画素16Fに亘って形成されている。したがって、複数の視野角制御用サブ画素17Fは走査線18と平行に整列するので、補助配線40Fは走査線18と同一層に、同一部材によって、同一工程で形成されている。これにより、補助配線40Fは複数の視野角制御用サブ画素17Fを跨ぐことができる。

30

【 0 0 7 0 】

このようにして、製造工程を追加することなく、補助配線40Fを形成することができる。また、補助配線40Fの延在部である第1遮光部材48Fと第2遮光部材49Fが走査線18と同一の層に形成されることで、第1遮光部材48Fと第2遮光部材49Fはアレイ基板ARに形成される。そのため、カラーフィルター基板CFに遮光部材を設けた場合のように、アレイ基板ARとカラーフィルター基板CFを張り合わせるときの位置ずれによって、第1遮光部材48Bおよび第2遮光部材49Fの位置が第2スリット状開口30Fの位置がずれることがなくなる。

【 0 0 7 1 】

[第7実施形態]

次に、第7実施形態の液晶表示パネル10Gを、図11を用いて説明する。図11は第1実施形態の液晶表示パネル10Aにおける図1に対応する。第7実施形態の液晶表示パネル10G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「G」に変え、その詳細な説明は省略する。第7実施形態の液晶表示パネル10Gと第1実施形態の液晶表示パネル10Aとの間の構成が相違する主な点は、第1実施形態の液晶表示パネル10Aが第1電極をベタ状に形成しているのに対して、第7実施形態の液晶表示パネル10Gは第1電極に複数のスリットが形成されている点である。

40

【 0 0 7 2 】

第7実施形態の液晶表示パネル10Gでは、図11に示すように、表示部12Gの画素

50

電極として作動する第1電極50と共通電極として作動する第2電極51は、第1電極50の上に電極間絶縁膜27からなる層を介して第2電極51が形成されている。そして第1電極50と第2電極51とは、信号線19に対して+と-の角度をなして延在する「く」字状の細長い端子が櫛歯状になって、平面視において互いにかみ合うよう形成されている。視野角制御部13Gの画素電極として作動する第1電極52と共通電極として作動する第2電極53も同様に、第1電極52の上に電極間絶縁膜27からなる層を介して第2電極53が形成されている。そして第1電極52と第2電極52とは、走査線18と平衡に延在する端子が櫛歯状になって、平面氏において互いにかみ合うように形成されている。

【0073】

そして、補助配線40Gが信号線19と同一層に、同一部材によって、同一工程で形成されている。図11に示すように、補助配線40Gは信号線19と平行に形成され、第3コンタクトホール46を介して上電極28と補助配線40Gとが電氣的に接続されている。なお、図11では第1電極と第2電極の関係をわかりやすくするために、表示用サブ画素16Gや視野角制御用サブ画素17Gにおいて、第2電極の櫛歯状の部分しか描いていないが、第2電極は他の実施形態体と同様に、例えば走査線18、信号線19、TFT等の上にも形成されており、表示用サブ画素16Gと視野角制御用サブ画素17Gとに亘って形成されている。

【0074】

以上、本発明の実施形態として液晶表示パネルの例を説明した。このような本発明の液晶表示パネルは、パーソナルコンピュータ、携帯電話機、携帯情報端末、カーナビゲーションシステムなどの各種電子機器に使用することができる。なお、これらの各種電子機器の基本的構成は当業者に周知であるので、詳細な説明は省略する。

【符号の説明】

【0075】

10A～10G...液晶表示パネル 11A～11G...画素 12A～12G...表示部
 13A～13G...視野角制御部 14...第1偏光板 15...第2偏光板 16A～16G
 ...表示用サブ画素 17A～17G...視野角制御用サブ画素 18...走査線 19...信号
 線 20...第1透明基板 21...ゲート絶縁膜 22...半導体層 23...パッシベーション
 膜 24...層間樹脂膜 25...下電極 26...第1コンタクトホール 27...電極間絶
 縁膜 28...上電極 29A～29G...第1スリット状開口 30A～30G...第2スリ
 ット状開口 32...第1配向膜 33...第2透明基板 34...遮光層 35...カラーフィ
 ルター層 36...オーバーコート層 37...第2配向膜 38...第1サブスリット状開口
 39...第2サブスリット状開口 40A～40G...補助配線 41...表示領域 42...
 引き回し配線 43...共通配線 44...第2コンタクトホール 45...接続端子 46...
 第3コンタクトホール 47...第4コンタクトホール 48B～48G...第1遮光部材
 49C～48G...第2遮光部材 50...表示部の第1電極 51...表示部の第2電極 5
 2...視野角制御部の第1電極 53...視野角制御部の第2電極 AR...アレイ基板 CF
 ...カラーフィルター基板 D...ドレイン電極 G...ゲート電極 L1...第1偏光板の光軸
 L2...第2偏光板の光軸 LC...液晶層 S...ソース電極 TFT...薄膜トランジスタ

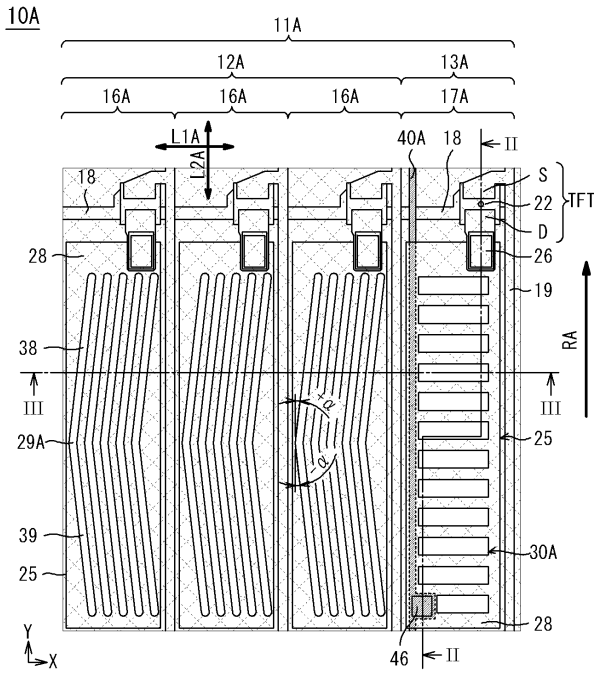
10

20

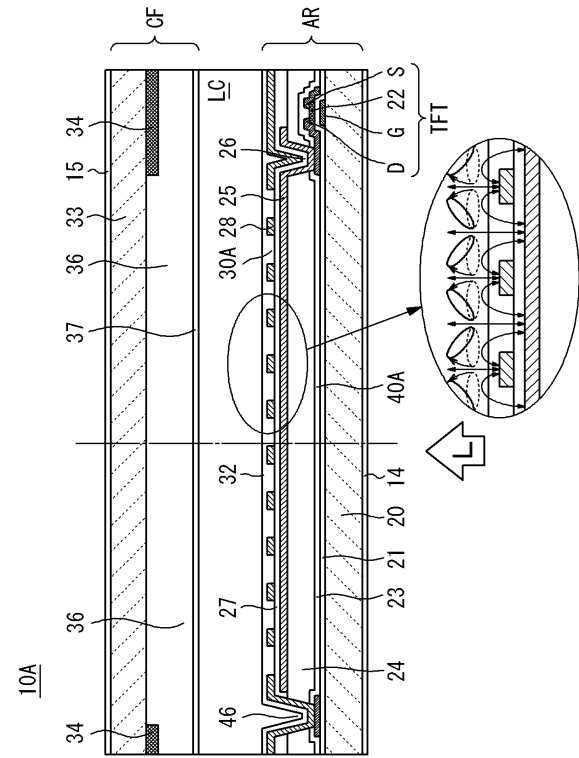
30

40

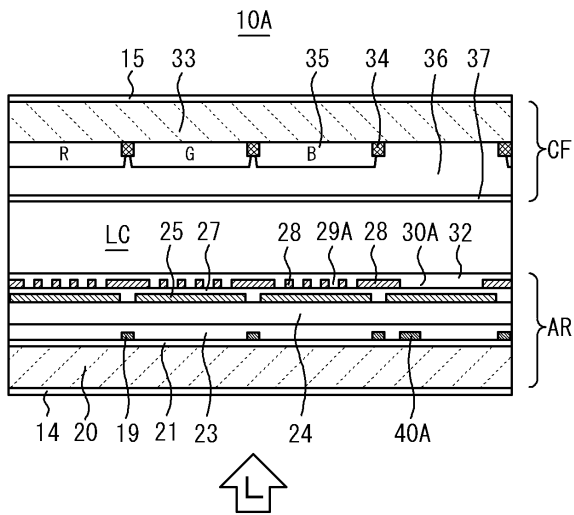
【図1】



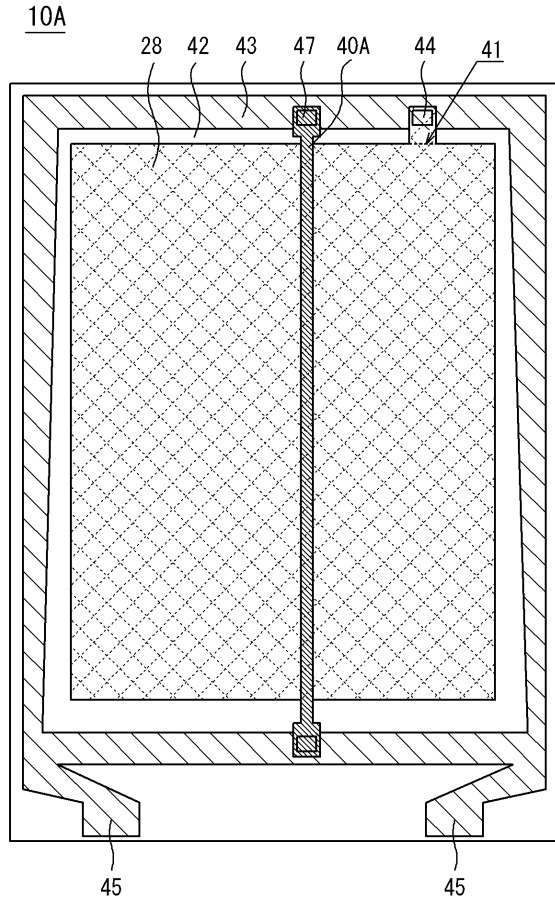
【図2】



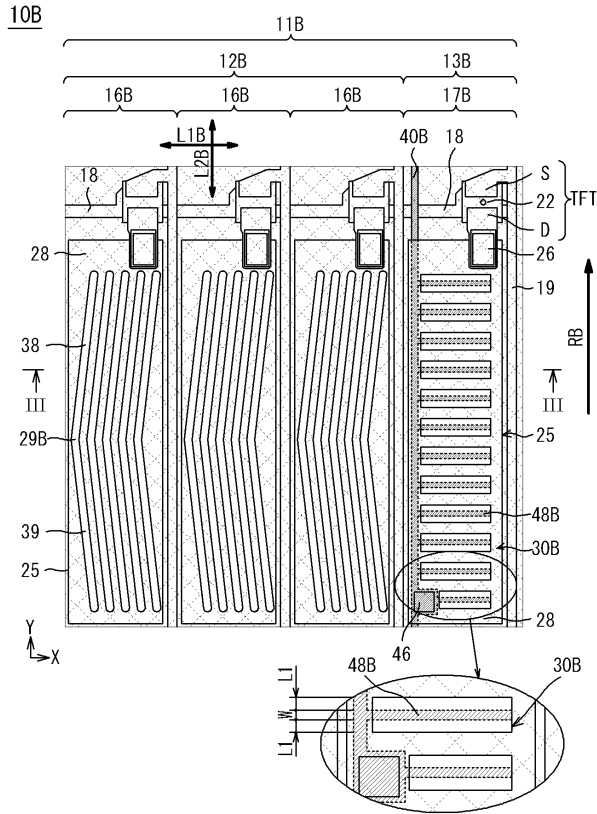
【図3】



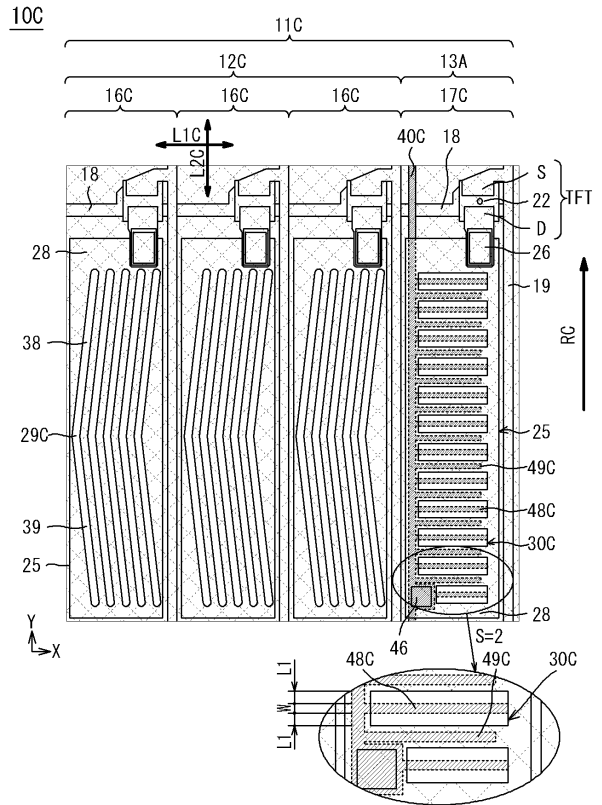
【図4】



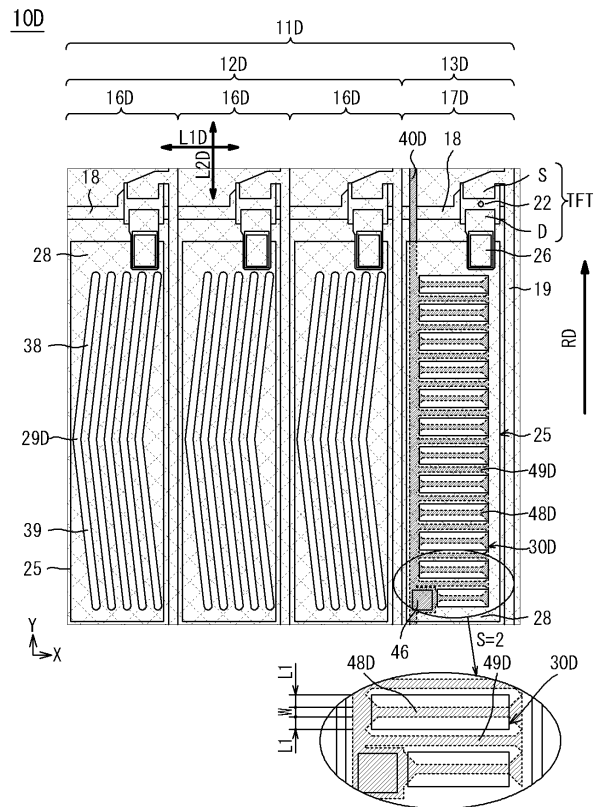
【図6】



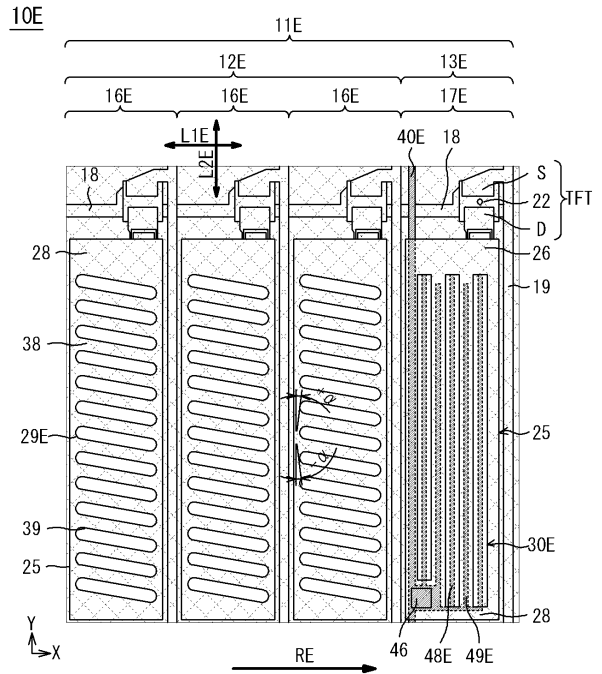
【図7】



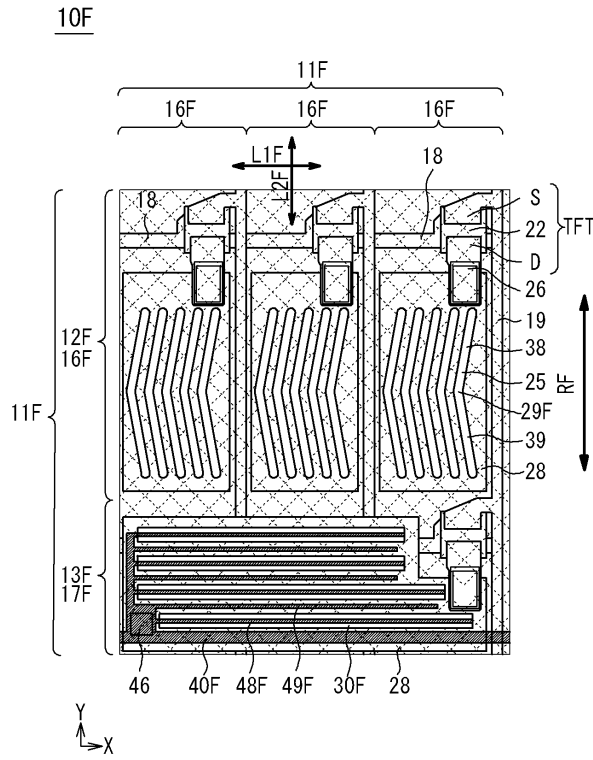
【図8】



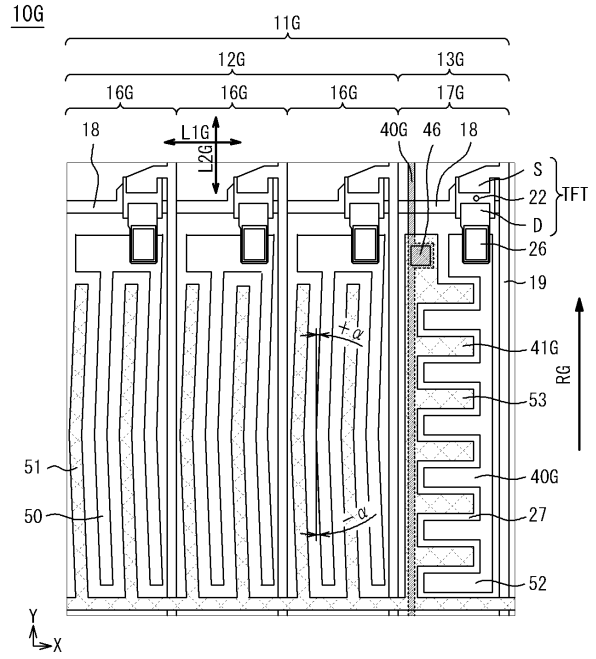
【図9】



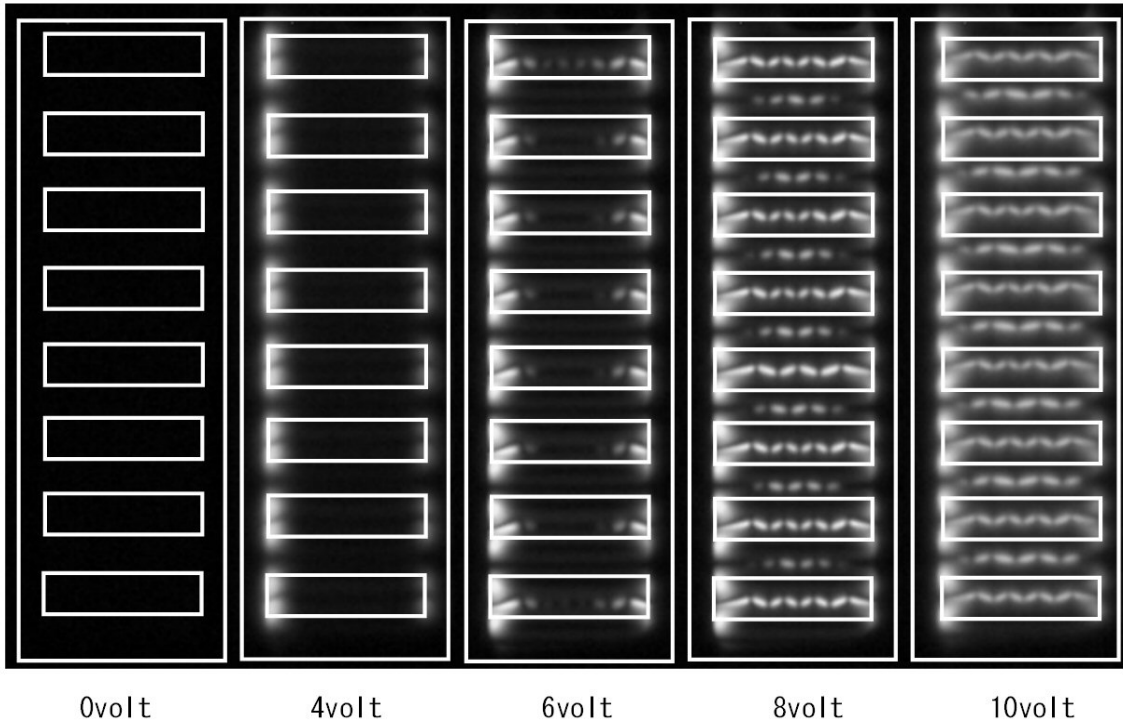
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 5 】



フロントページの続き

審査官 植田 高盛

(56)参考文献 特開2009-122569(JP,A)
特開2008-191645(JP,A)
特開2010-008758(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1345

G02F 1/1343

专利名称(译)	液晶显示面板和电子设备		
公开(公告)号	JP5492586B2	公开(公告)日	2014-05-14
申请号	JP2010027293	申请日	2010-02-10
[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	養祖彩 松島寿治		
发明人	養祖 彩 松島 寿治		
IPC分类号	G02F1/1345 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/1323 G02F2201/52		
FI分类号	G02F1/1345 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB16 2H092/NA01 2H092/NA28		
代理人(译)	酒井宏明 高村秩序		
其他公开文献	JP2011164369A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供包括视角控制子像素的面内切换液晶显示面板，其降低了公共电极的电阻以减少串扰。解决方案：在液晶面板中，第一基板AR和第二基板CF设置成隔着液晶层LC彼此相对。第一基板AR包括用作像素电极的第一电极52和用作公共电极的第二电极53，它们在绝缘膜上平行地交替地形成在第一基板AR上。显示子像素16A和视角控制子像素17A设置在显示区域中的一个像素中。公共互连43形成在非显示区域中。形成用于非显示区域中的公共互连43与视角控制子像素17A的第二电极53之间的导电的辅助互连40A。

