

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5513859号
(P5513859)

(45) 発行日 平成26年6月4日 (2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年4月4日 (2014.4.4)

(51) Int. Cl.

F I

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1343

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1335

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2F 1/1337 500

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-267165 (P2009-267165)
 (22) 出願日 平成21年11月25日 (2009.11.25)
 (65) 公開番号 特開2011-112750 (P2011-112750A)
 (43) 公開日 平成23年6月9日 (2011.6.9)
 審査請求日 平成24年10月4日 (2012.10.4)

(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
 (74) 代理人 100089118
 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 西村 城治
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
 ーエプソン株式会社内
 (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
 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、表示用サブ画素及び視野角制御用サブ画素が形成されている第1基板及び第2基板と、前記第1基板の外側面に設けられた第1偏光板と、前記第2基板の外側面に設けられ、前記第1偏光板の光軸と直交する光軸の第2偏光板とを有し、

前記第1基板には、前記表示用サブ画素及び視野角制御用サブ画素共に、下電極と、前記下電極と絶縁層を介して形成され、複数のスリット状開口が形成された上電極と、前記上電極の表面及び前記スリット状開口内に形成され、前記第1偏光板光軸と平行または直交したラビング処理された第1配向膜とが形成され、

前記第2基板には、前記第1偏光板光軸と平行または直交したラビング処理が施された第2配向膜が形成されている液晶表示パネルであって、

前記第1配向膜のラビング処理の方向は信号線あるいは走査線と平行であり、

前記第1配向膜のラビング処理の方向は、前記視野角制御用サブ画素のスリット状開口の延在方向の垂線に対して $0.1^\circ \sim 5^\circ$ の第1の角度で傾斜し、かつ、前記スリット端部の稜線に対して第2の角度で傾斜していることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 2】

前記表示用サブ画素の複数のスリット状開口は信号線に沿った縦「く」字状であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】

10

20

【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に関し、特に視野角制御用サブ画素が F F S モードで作動する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。

10

【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対の基板のうちの一方の内面側に一対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、一対の電極が平面視で重ならない I P S (In-Plane Switching) モードのものと、重なる F F S (Fringe Field Switching) モードのものとが知られている。

20

【0004】

このうち、I P S 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対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。この I P S 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、F F S 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対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 F F S 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。

30

【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。

40

【0007】

ここで、下記特許文献 2 及び 3 に開示されている視野角制御用サブ画素が追加された F F S モードの液晶表示パネルの構成を図 7 を用いて説明する。なお、図 7 A は従来の視野角制御用サブ画素が追加された F F S モードの液晶表示パネルの 1 画素分のアレイ基板の概要を示す平面図であり、図 7 B は視野角制御用サブ画素の液晶分子の配向状態を示す図

50

である。

【 0 0 0 8 】

図 7 A に示すように、液晶表示パネル 1 0 D の 1 画素 1 1 D は、表示領域 1 2 D と、表示領域 1 2 D に隣接して配設された視野角制御領域 1 3 D で構成されている。表示領域 1 2 D は、R・G・B の 3 色の表示用サブ画素 1 6 D 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 1 3 D は 1 つの視野角制御用サブ画素 1 7 D を備えている。液晶表示パネル 1 0 D の上電極 2 8 は、ここでは共通電極として作動し、全画素に跨って形成されている。また、下電極 2 5 は画素電極として作動し、表示用サブ画素 1 6 D、1 7 D 毎に形成されている。

【 0 0 0 9 】

そして、表示領域 1 2 D の上電極 2 8 には「く」字状の第 1 スリット状開口 2 9 D が形成されている。この上電極 2 8 の表面及びスリット状開口 2 9 D の内面は、配向膜（図示省略）が形成されており、この配向膜には信号線 1 9 の延在方向（図 7 A の Y 軸方向）と同じ方向のラビング処理が施されている。第 1 スリット状開口 2 9 D はラビング処理の方向に対して + α 6 傾斜する第 1 サブスリット状開口 3 8 と、- α 6 傾斜する第 2 サブスリット状開口 3 9 からなる。視野角制御領域 1 3 D の上電極 2 8 にはラビング処理の方向に対して垂直な方向に延在する第 2 スリット状開口 3 0 D が形成されている。

【 0 0 1 0 】

この液晶表示パネル 1 0 D は、下記特許文献 3 の図 5 に示されているように、上電極 2 8 と下電極 2 5 との間に駆動電圧が印加されたときは、視野角制御領域 1 3 D の液晶素子はアレイ基板の面に対して傾斜するので、液晶表示パネル 1 0 D の正面の直視方向では視野角制御の影響はないが、斜めの視角方向では光漏れによってコントラストが悪くなるため、表示されている画像が見え難くなり、視野角制御効果を奏することができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 1 】

【 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 7 8 7 3 7 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 9 - 2 2 2 7 4 7 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

しかしながら、従来の液晶表示パネル 1 0 D においては、視野角制御領域 1 3 D の第 2 スリット状開口 3 0 D はラビング処理の方向 R D に対して直角となっているので、図 7 B に示すように、第 2 スリット状開口 3 0 D の中央部の液晶分子が回転するときに回転する方向が定まらず、視野角制御を行う際にディスクリネーションを生じて直視方向にも光漏れとなる問題があった。この直視方向光漏れを抑制するためには、スリットの中央部をブラックマトリクスによって遮光することにより一応解決し得るが、本来の有効に視野角制御機能を有している部分まで遮光してしまうことになるため視野角制御機能も低下してしまうことになる。

【 0 0 1 3 】

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、視野角制御を行う際に直視方向の光漏れを低減させた、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 4 】

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、表示用サブ画素及び視野角制御用サブ画素が形成されている第 1 基板及び第 2 基板と、前記第 1 基板の外側面に設けられた第 1 偏光板と、前記

10

20

30

40

50

第2基板の外側面に設けられ、前記第1偏光板の光軸と直交する光軸の第2偏光板とを有し、

前記第1基板には、前記表示用サブ画素及び視野角制御用サブ画素共に、下電極と、前記下電極と絶縁層を介して形成され、複数のスリット状開口が形成された上電極と、前記上電極の表面及び前記スリット状開口内に形成され、前記第1偏光板光軸と平行または直交したラビング処理された第1配向膜とが形成され、

前記第2基板には、前記第1偏光板光軸と平行または直交したラビング処理が施された第2配向膜が形成されている液晶表示パネルであって、

前記第1配向膜のラビング処理の方向は、前記視野角制御用サブ画素のスリット状開口の延在方向の垂線及びスリット端部の稜線の少なくとも一方に対して傾斜していることを特徴とすることを特徴とする。

10

【0015】

第1配向膜のラビング処理の方向が視野角制御用サブ画素のスリット状開口の延在方向の垂線に対して傾斜していると、視野角制御を行う際に、スリット状開口の中央の液晶分子が同一方向に回転して同一方向に配向されるため、スリット開口の中央部にディスクリネーションが生じ難くなり、直視方向の光漏れを抑制することができる。この光漏れの抑制効果はスリット端部においても同様であり、第1配向膜のラビング処理の方向が視野角制御用サブ画素のスリット状開口のスリット端部の稜線に対して傾斜していることが好ましい。そこで、本発明の液晶表示パネルでは、第1配向膜のラビング処理の方向を視野角制御用サブ画素のスリット状開口の延在方向の垂線及びスリット端部の稜線の少なくとも一方に対して傾斜している状態としている。そのため、本発明の液晶表示パネルによれば、視野角制御を行う際には、直視方向には光漏れが生じ難く、斜め方向には光漏れが生じて斜めから見たときのコントラストが低下するので、直視方向のコントラストを良好に維持したまま、秘匿のために意図的に視野角を狭くすることができるFFSモードの液晶表示パネルが得られる。なお、視野角制御を行わない場合は、視野角制御用画素はノーマリーブラックモードで作動しているので、表示画質に影響を与えることはない。

20

【0016】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記第1配向膜のラビング処理の方向は前記視野角制御用サブ画素のスリット状開口の延在方向の垂線に対して $0.1^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 傾斜していることが好ましい。

30

【0017】

スリット状開口の延在方向の垂線に対する傾斜を大きくすると、ディスクリネーションが生じ難くなるが、視野角制御効果が低下することになる。発明者等の実験によると、この傾斜を $0.1^{\circ} \sim 5^{\circ}$ とすることで、視野角制御効果の低下を少なくすることができ、且つ、視野角制御用サブ画素のスリット状開口の中央部に位置する液晶分子の不均一な配向による直視方向の光漏れを低減することができる。この傾斜が 0.1° 未満であると、ディスクリネーションの生成が大きく、直視方向の光漏れが大きくなって直視方向のコントラストが低下するので好ましくない。また、この傾斜が 5° を越えると、ディスクリネーションによる光漏れはなくなるが、一定方向のツイストが得られることによる光漏れが問題になるため、好ましくない。

40

【0018】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記表示用サブ画素の複数のスリット状開口は信号線に沿った縦「く」字状であることが好ましい。

【0019】

FFSモードの液晶表示パネルにおいては、表示用サブ画素の複数のスリット状開口を信号線に沿った縦「く」字状とすると、表示用サブ画素は通常は縦長であるため、異常配向領域となるスリット状開口の両側の端部の数が少なくなるので、開口率の低下が抑制される。また、スリット状開口を「く」字状とすると、液晶分子が、一方向に揃って回転することがなくなるため、視角方向による見かけのリタデーションが変化せず、視角方向によって色が変化することがなくなる。そのため、本発明の液晶表示パネルによれば、開口

50

率が大きく、しかも、表示画質及び視野角制御特性が良好な F F S モードの液晶表示パネルが得られる。なお、この場合は、ラビング処理方向が信号線に対して傾いた方向となるか、視野角制御サブ画素のスリット状開口が走査線に対して傾いた方向となる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記第 1 配向膜のラビング処理の方向は、信号線あるいは走査線と平行であるものとすることができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の液晶表示パネルによれば、特に、「く」字状スリットのように、表示用サブ画素に最適なラビング処理の方向が信号線あるいは走査線と平行であるときは、視野角制御用サブ画素のスリット状開口の延在方向を走査線あるいは信号線と傾斜させることで、表示用サブ画素に最適なラビング処理の方向を維持することができる。これにより、開口率が大きく、しかも、表示画質及び視野角制御特性が良好な F F S モードの液晶表示パネルが得られる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の液晶表示パネルによれば、前記表示用サブ画素の複数のスリット状開口は走査線に対して一方向に傾いて横方向に延在しており、前記視野角制御用サブ画素の複数のスリット状開口は信号線の延在方向に平行に縦方向に延在しているものとすることができる。

【 0 0 2 3 】

F F S モードの液晶表示パネルには、表示領域のサブ画素として複数のスリット状開口が走査線に対して一方向に傾いて横方向に延在しているものが存在する。本発明の液晶表示パネルによれば、視野角制御用サブ画素の複数のスリット状開口が信号線の延在方向に平行に縦方向に延在しているものとしたので、表示領域のサブ画素として複数のスリット状開口が走査線に対して一方向に傾いて横方向に延在している F F S モードの液晶表示パネルであっても、良好な表示画質及び視野角制御特性が得られるようになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【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。

【図 3】図 3 A は第 1 実施形態の図 1 の III A - III A 線の断面図であり、図 3 B は第 1 実施形態の視野角制御サブ画素のスリット状開口における液晶分子の配向を示す平面図である。

【図 4】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 5】図 5 A は第 2 実施形態の図 4 の V A - V A 線の断面図であり、図 5 B は第 2 実施形態の視野角制御サブ画素のスリット状開口における液晶分子の配向を示す平面図である。

【図 6】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 7】図 7 A は従来の 1 画素のアレイ基板の概要を示す平面図であり、図 7 B は従来の視野角制御サブ画素のスリット状開口における液晶分子の配向を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 5 】

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。

【 0 0 2 6 】

[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3を用いて説明する。なお、図1においては第1配向膜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モードの表示領域12AとFFSモードの視野角制御領域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。

【0027】

10

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、表示領域12Aと、表示領域12Aに隣接して配設される視野角制御領域13Aとで構成されている。表示領域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。視野角制御領域13Aは1つの視野角制御用サブ画素17Aを備えている。

【0028】

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TFTと視野角制御用サブ画素17Aの薄膜トランジスタTFTは同一構成である。

20

【0029】

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。また、ゲート絶縁膜21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。

30

【0030】

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、半導体層22の表面と部分的に接触している。R・G・Bの3つの表示用サブ画素16Aで1画素11Aの略正方形の表示領域12Aを構成しているので、これを3等分する各表示用サブ画素16Aは走査線18側が短辺で信号線19側が長辺の長方形となる。ゲート電極G、ゲート絶縁膜21、半導体層22、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。

40

【0031】

さらに、信号線19、薄膜トランジスタTFT及びゲート絶縁膜21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23が積層されている。そして、パッシベーション膜23を覆うようにして、例えばフォトリソ等の透明樹脂材料からなる層間樹脂膜24が積層されている。層間樹脂膜24は信号線19、薄膜トランジスタTFT及びゲート絶縁膜21によるパッシベーション膜23の凹凸面を平坦化する。そして、層間樹脂膜24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25が形

50

成されている。層間樹脂膜 24 とパッシベーション膜 23 を貫通してドレイン電極 D に達するコンタクトホール 26 が形成されており、このコンタクトホール 26 を介して下電極 25 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 25 は画素電極として作動する。

【0032】

下電極 25 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 27 が積層されている。そして、電極間絶縁膜 27 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 28 が形成されている。上電極 28 は各画素 11A 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 28 は共通電極として作動する。

10

【0033】

図 1 に示すように、表示用サブ画素 16A の上電極 28 には複数の第 1 スリット状開口 29A が形成され、視野角制御用サブ画素 17A の上電極 28 には複数の第 2 スリット状開口 30A が形成されている。これらのスリット状開口 29A、30A はフォトリソグラフィ法によって上電極 28 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、エッチングすることによって形成される。そして、上電極 28 及びスリット状開口 29A、30A 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 32 が積層されている。第 1 配向膜 32 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の方向に整列する。

【0034】

20

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 33 を基体としている。第 2 透明基板 33 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 18、信号線 19 及び薄膜トランジスタ TFT に対向する位置に遮光層 34 が形成され、また、3つの表示用サブ画素 16A には、それぞれ異なる色の光 (R、G、B) を透過するカラーフィルター層 35 が形成されている。図 3A に示すように、視野角制御用サブ画素 17A には、カラーフィルター層 35 は形成されていない。

【0035】

そして、遮光層 34 及びカラーフィルター層 35 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 36 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 36 は異なる色のカラーフィルター層 35 による段差を平坦にし、また、遮光層 34 やカラーフィルター層 35 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 36 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 37 が形成されている。この第 2 配向膜 37 にもラビング処理が施されている。

30

【0036】

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、ラビング処理の方向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。

40

【0037】

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 $+\alpha_1$ (時計方向を正とし、 α_1 を正とする。) 傾斜する第 1 サブスリット状開口 38 と、 $-\alpha_1$ 傾斜する第 2 サブスリット状開口 39 とからなる。 α_1 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 をラビング処理の方向に

50

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 $\alpha 1$ 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。そして第2スリット状開口30Aの短辺は僅かに右下がり形成されている。

【0038】

なお、縦「く」字状のスリット状開口が形成された従来例の液晶表示パネルでは、アレイ基板に形成された配向膜のラビング処理の方向とカラーフィルター基板に形成された配向膜のラビング処理の方向は、共に信号線の延在方向と同じで、互いに逆方向となっている。しかしながら、第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは、第1配向膜32のラビング処理の方向RAは、第2スリット状開口30Aの垂線に対して、すなわち、第2スリット状開口30Aの長辺部分の電界の方向に対して、 $\alpha 2$ 傾斜している。発明者等の種々の実験結果から、 $\alpha 2$ としては好ましい値として $0.1^\circ \sim 5^\circ$ が採用されている。このため、図3Bに示すように、第2スリット状開口30Aの中央部分の液晶分子は、スリット状開口30Aの境界部の液晶分子と同じ方向に回転するので、ディスクリネーションが発生し難くなり、光漏れが生じ難くなる。なお、 $\alpha 2$ との傾斜方向は、図1では時計方向に傾斜している例を示したが、反時計方向に傾斜するようにしてもよい。

【0039】

また、図1に示すように、第2スリット状開口30Aのスリット端部の稜線はラビング処理の方向RAと平行ではなく、 $\beta 1$ 傾斜している。したがって、スリット端部の稜線の中央部においても液晶分子が同じ方向に回転するので、ディスクリネーションが発生し難くなり、光漏れが生じ難くなる。

【0040】

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1A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3A参照)。

【0041】

表示領域12Aにおいて、薄膜トランジスター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。薄膜トランジスターTFTがON状態になると、下電極25と上電極28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し、液晶層LC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14によって走査線18に平行な直線偏光に変換された入射光は、 90° 位相が変化されて第2偏光板15に入射するため、入射光は液晶表示パネル10Aを通過することができ、カラーフィルター層35による有彩色の表示を行うことができる。

【0042】

薄膜トランジスターTFTがOFF状態では、視野角制御用サブ画素17Aの第2スリット状開口30A内に位置する液晶分子はアレイ基板ARの面と平行になっているので、液晶表示パネル10Aの正面、斜めのいずれの方向にも光は漏れないため、表示領域12Aにおける表示に影響は与えない。薄膜トランジスターTFTがON状態になると、下電極25と上電極28との間に電界が発生し、図2の拡大図及び図3Bに示すように、視野角制御用サブ画素17Aの第2スリット状開口30A内に位置する液晶分子がアレイ基板AR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

10

20

30

40

50

ようになる。そのため、液晶表示パネル 10A の正面に対しては表示の影響が無いが、液晶表示パネル 10A の斜めの視方向に対しては、コントラストが悪くなり、画像を視認し難くなる。

【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4及び図5を用いて説明する。なお、図4においては第1配向膜は図示省略されている。図4は第1実施形態の液晶表示パネル 10A における図1に対応し、図5Aは図2に、図5Bは図3Bに対応する。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 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スリット状開口の延在方向、ラビング処理の方向、及び、上電極と下電極との作動である。

【0044】

第1実施形態の液晶表示パネル 10A では、上電極 28 が共通電極として作動し、下電極 25 が画素電極として作動するものであったが、第2実施形態の液晶表示パネル 10B は、図5Aに示すように、上電極 28 が薄膜トランジスタ T F T のドレイン電極と電氣的に接続されているため、画素電極として作動し、下電極 25 が共通電極として作動する。このように、上電極と下電極との作動状態が逆の F F S モードの液晶表示パネルであっても、薄膜トランジスタ T F T が O N 状態になると、下電極 25 と上電極 28 との間に電界が発生し、図5Bに示すように、視野角制御用サブ画素 17B の第2スリット状開口 30B 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、その傾斜方向に光が漏れるようになる。

【0045】

第1実施形態の液晶表示パネル 10A では、第1配向膜 32 のラビング処理の方向 R A が信号線 19 に対して $\alpha 2$ 傾斜している。それに対し、第2実施形態の液晶表示パネル 10B では、図4に示すように、第1配向膜 32 のラビング処理の方向 R B は共に信号線 19 と平行で互いに逆方向になっている。このため、スリット状開口 29B の第1サブスリット状開口 38 の延在方向と第2サブスリット状開口 39 の延在方向はラビング処理の方向に対して $+\alpha 1$ 、 $-\alpha 1$ 傾斜しており、その絶対値は同じ $\alpha 1$ である。ここでは、この $\alpha 1$ は最適値に近い 5° に設定されている。

【0046】

そして、第1実施形態の液晶表示パネル 10A では、視野角制御用サブ画素 17A の第2スリット状開口 30A は走査線 18 と同じ方向に延在している。それに対し、第2実施形態の液晶表示パネル 10B では、視野角制御用サブ画素 17B の第2スリット状開口 30B は走査線 18 と $\alpha 3$ 傾斜して延在している。また、第2実施形態の液晶表示パネル 10B におけるラビング処理の方向 R B は信号線 19 と平行になっているので、第2スリット状開口 30B の延在方向はラビング処理の方向 R B に対して $\alpha 3$ 傾斜している。

【0047】

なお、第1実施形態の液晶表示パネル 10A では、第2スリット状開口 30A の延在方向とラビング処理の方向 R A の傾斜角 $\alpha 2$ を大きくすると、ラビング処理の方向 R A に対する第1サブスリット状開口 38 の延在方向の傾斜角 $\alpha 1 - \alpha 2$ と、ラビング処理の方向 R A に対する第2サブスリット状開口 39 の延在方向の傾斜角 $\alpha 1 + \alpha 2$ の差が大きくなるために、 $\alpha 2$ の設定には制約があった。しかしながら、第2実施形態の液晶表示パネル 10B では、第2スリット状開口 30B の延在方向は走査線 18 に対して傾斜しているので、ラビング処理の方向に対する第1サブスリット状開口 38 の延在方向と第2サブスリット状開口 39 の延在方向の傾斜角は、 $\alpha 3$ とは無関係な $\alpha 1$ であるので、その傾斜角 $\alpha 3$ を $0.1^\circ \sim 5^\circ$ の範囲の最適な角度に設定することができる。この第2実施形態の液晶表示パネル 10B においても、視野角制御用サブ画素 17B の第2スリット状開口 30

Bの中央部における液晶分子の回転の方向が定まるので光漏れが生じ難くなる。

【0048】

また、図4に示すように、第2スリット状開口30Bのスリット端部の稜線はラビング処理の方向RBと平行ではなく、 $\beta 2$ 傾斜している。したがって、スリット端部の稜線の中央部においても液晶分子が同じ方向に回転するので、ディスクリネーションが発生し難くなり、光漏れが生じ難くなる。

【0049】

なお、第2実施形態の液晶表示パネル10Bでは、ラビング処理の方向RBが信号線19と平行であり、且つ「く」字状のスリットであったが、本発明はラビング処理の方向が走査線18と平行な液晶表示パネルや、1ドメインの液晶表示パネルに適用して、視野角制御用サブ画素のスリット状開口の延在方向を走査線あるいは信号線と傾斜させることで、表示用サブ画素に最適なラビング処理の方向を維持することができる。

【0050】

[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6を用いて説明する。なお、図6においては第1配向膜は図示省略されている。図6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3実施形態の液晶表示パネル10C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「C」に変え、その詳細な説明は省略する。

【0051】

第3実施形態の液晶表示パネル10C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では表示領域12Aにおけるスリット状開口29Aの延在方向が2種類であるのに対して、第3実施形態の液晶表示パネル10Cではスリット状開口29Cの延在方向が1種類である点、及び、第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは視野角制御用サブ画素17Aの第2スリット状開口30Aの延在方向が走査線18と平行であるのに対し、第3実施形態の液晶表示パネル10Cでは視野角制御用サブ画素17Cの第2スリット状開口30Cの延在方向が信号線19と平行である点、である。

【0052】

図6に示すように、第3実施形態の液晶表示パネル10Cは表示用サブ画素16Cの第1スリット状開口29Cは、「く」字状でなく、僅かに右下がりの直線状となっている。また、第1配向膜32のラビング処理の方向RCは第1スリット状開口29Cよりも小さな右下がり方向となっており、第1スリット状開口29Cの延在方向は第1配向膜32のラビング処理の方向RCに対して $\alpha 4$ 傾斜している。そして、視野角制御用サブ画素17Cの第2スリット状開口30Cの延在方向が信号線19と平行に形成されている。第1配向膜32のラビング処理の方向RCは第2スリット状開口30Cの延在方向の垂線に対して $\alpha 5$ 傾斜している。 $\alpha 4$ と $\alpha 5$ は第2実施形態の場合と同様に、それぞれ $0.1^\circ \sim 5^\circ$ の範囲内で最適な値に設定することができる。この第3実施形態の液晶表示パネル10Cにおいても、視野角制御用サブ画素17Cの第2スリット状開口30Cの中央部における液晶分子の回転の方向が定まるので、光漏れが生じ難くなる。

【0053】

また、図6に示すように、第2スリット状開口30Cのスリット端部の稜線はラビング処理の方向RCと平行ではなく、 $\beta 3$ 傾斜している。したがって、スリット端部の稜線の中央部においても液晶分子が同じ方向に回転するので、ディスクリネーションが発生し難くなり、光漏れが生じ難くなる。

【0054】

このように、本発明は、マルチドメイン構造を有しない液晶表示パネルや、視野角制御用サブ画素のスリット状開口の延在方向が信号線と平行な液晶表示パネルに対しても有効に適用することができる。なお、上述の実施形態1～3の液晶表示パネル10A～10Cでは、信号線19、薄膜トランジスタTFT及びゲート絶縁膜21によるパッシベーシ

10

20

30

40

50

ョン膜 2 3 の凹凸面を平坦化するために層間樹脂膜 2 4 が形成されている例を示したが、層間樹脂膜が存在しない F F S モードの液晶表示パネルに対しても、本発明を適用することができる。

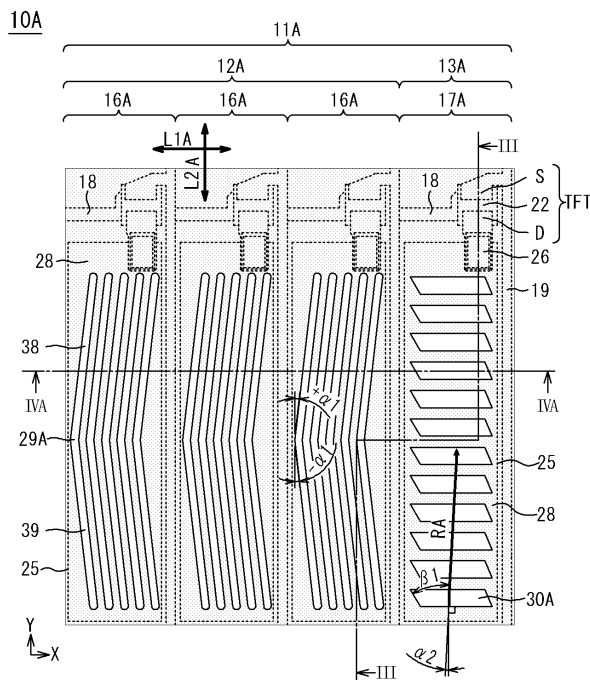
【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

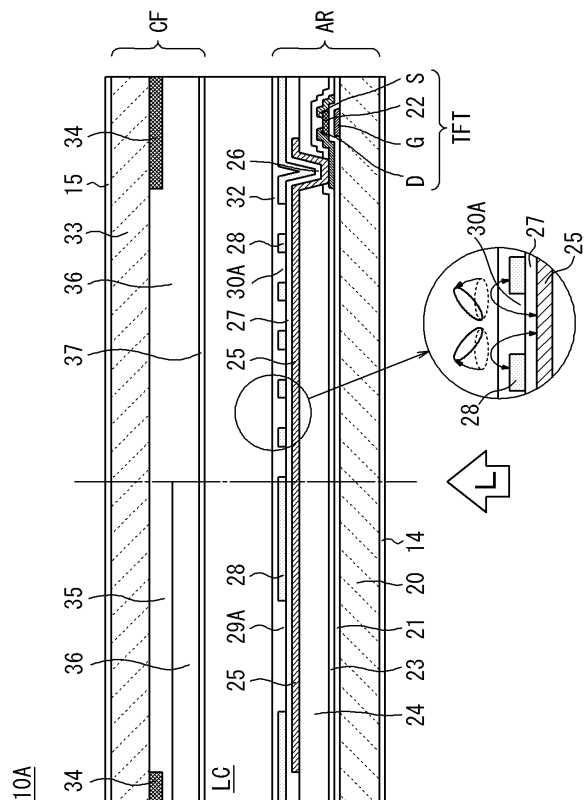
1 0 A ~ 1 0 D ... 液晶表示パネル 1 1 A ~ 1 1 D ... 画素 1 2 A ~ 1 2 D ... 表示領域
1 3 ~ 1 3 D ... 視野角制御領域 1 4、1 5 ... 偏光板 1 6 A ~ 1 6 D ... 表示用サブ画素
1 7 A ~ 1 7 D ... 視野角制御用サブ画素 1 8 ... 走査線 1 9 ... 信号線 2 0 ... 透明基板
2 1 ... ゲート絶縁膜 2 2 ... 半導体層 2 3 ... パッシベーション膜 2 4 ... 層間樹脂膜
2 5 ... 下電極 2 6 ... コンタクトホール 2 7 ... 電極間絶縁膜 2 8 ... 上電極 2 9
A ~ 2 9 D、3 0 A ~ 3 0 D ... スリット状開口 3 2 ... 配向膜 3 3 ... 透明基板 3 4 ...
遮光層 3 5 ... カラーフィルター層 3 6 ... オーバーコート層 3 7 ... 配向膜 3 8 ... 第
1 サブスリット状開口 3 9 ... 第 2 サブスリット状開口 A R ... アレイ基板 C F ... カラー
フィルター基板 L ... 入射光 L 1 A ~ L 1 D、L 2 A ~ L 2 D ... 光軸 L C ... 液晶層
R A ~ R C ... ラビング処理の方向 T F T ... 薄膜トランジスタ

10

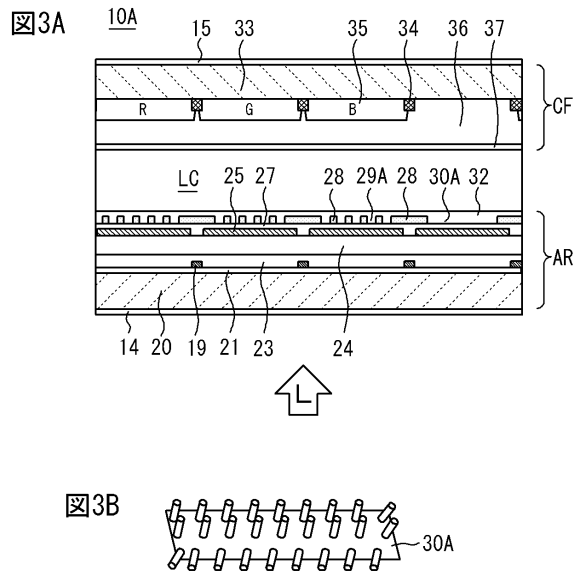
【 図 1 】



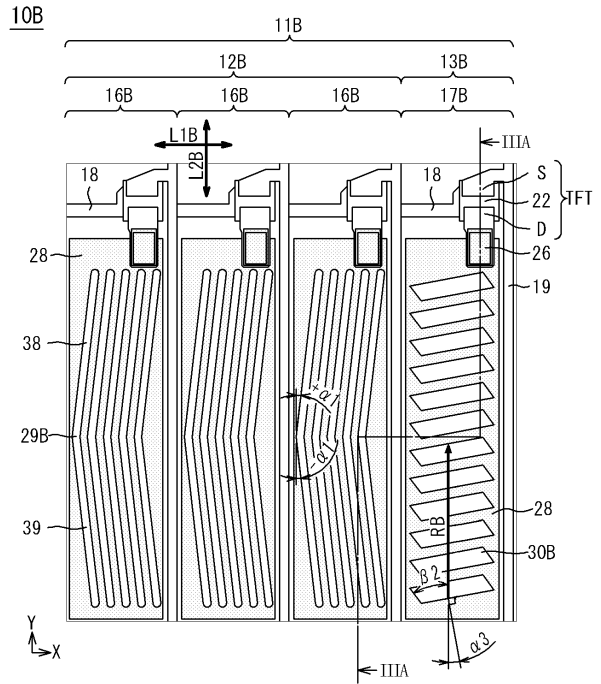
【 図 2 】



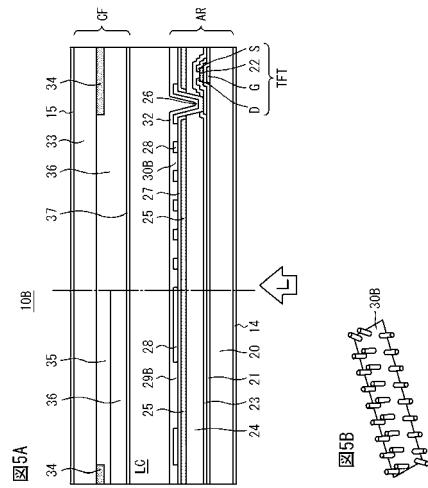
【図 3】



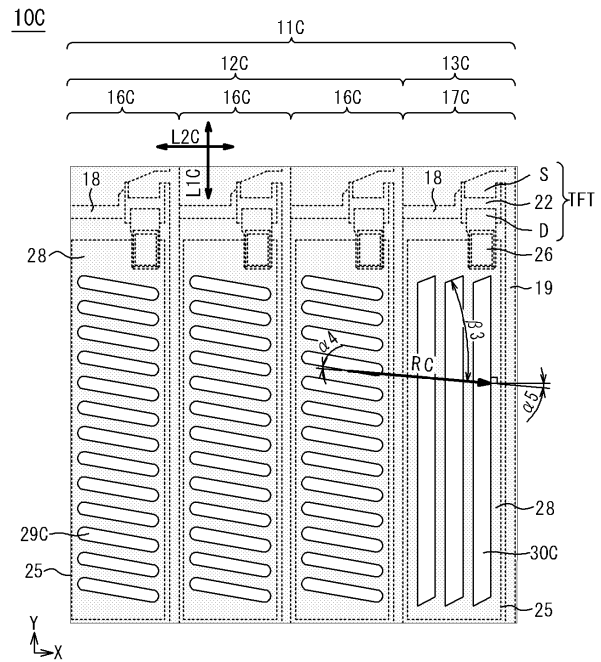
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

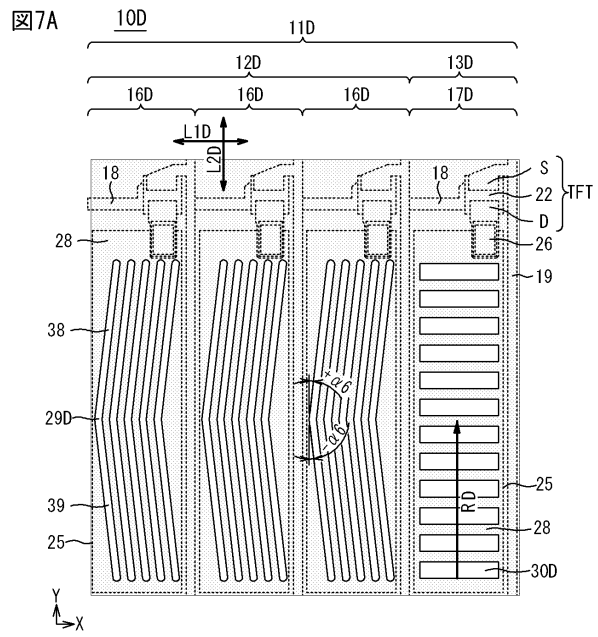
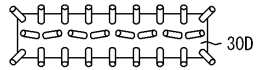


図 7B



フロントページの続き

(72)発明者 ▲浜▼ 晋太郎

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 鈴木 俊光

(56)参考文献 特開2008-191645(JP,A)

特開2009-222747(JP,A)

特開2009-128465(JP,A)

特開2009-229966(JP,A)

特開2007-178737(JP,A)

特開平05-108023(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	JP5513859B2	公开(公告)日	2014-06-04
申请号	JP2009267165	申请日	2009-11-25
[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	西村城治 養祖彩 浜晋太郎		
发明人	西村 城治 養祖 彩 ▲浜▼ 晋太郎		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133707		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1337.500		
F-TERM分类号	2H090/HB08Y 2H090/KA05 2H090/KA07 2H090/KA08 2H090/LA01 2H090/LA09 2H090/MA06 2H090/MB01 2H092/GA13 2H092/GA17 2H092/JA26 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/KA04 2H092/KA05 2H092/KA07 2H092/KA18 2H092/NA01 2H092/QA07 2H092/QA09 2H092/QA10 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA81Z 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/LA03 2H191/LA25 2H191/LA26 2H290/AA73 2H290/BA04 2H290/BB63 2H290/BB66 2H290/BC04 2H290/BF13 2H290/CA12 2H290/CA46 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA81Z 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/LA03 2H291/LA25 2H291/LA26		
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	JP2011112750A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有子像素的液晶显示面板，用于FFS模式下的视角控制，一种具有良好视角控制功能的液晶显示面板，其在执行控制时减少了直视方向上的漏光 提供。 解决方案：本发明的液晶显示面板10A包括显示子像素16A和视角控制 像素17A和每个子像素的上电极28设置有多条狭缝 形成形状开口29A和30A，以及上电极28的表面和狭缝形开口29A和30A 在视角控制子像素17A中形成的第一配向膜的摩擦方向RA / B> A相对于狭缝状开口30A的延伸方向上的垂直线倾斜α 2。 点域1

