

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4777039号
(P4777039)

(45) 発行日 平成23年9月21日 (2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日 (2011.7.8)

(51) Int. Cl.

F I

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1343

GO2F 1/1368 (2006.01)

GO2F 1/1368

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-308050 (P2005-308050)
 (22) 出願日 平成17年10月24日 (2005.10.24)
 (65) 公開番号 特開2006-350282 (P2006-350282A)
 (43) 公開日 平成18年12月28日 (2006.12.28)
 審査請求日 平成17年10月24日 (2005.10.24)
 審査番号 不服2010-10078 (P2010-10078/J1)
 審査請求日 平成22年5月12日 (2010.5.12)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0050822
 (32) 優先日 平成17年6月14日 (2005.6.14)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 505130134
 ハイデイス テクノロジーズ株式会社
 大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里山13
 6-1
 (74) 代理人 100125450
 弁理士 河野 広明
 (72) 発明者 朴 準 伯
 大韓民国京畿道龍仁市上▲見▼洞碧山アパ
 ートメント103-1002
 (72) 発明者 金 香 律
 大韓民国京畿道利川市大月面邑東里465
 現代アパートメント602-1006

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに交差して配列されて単位画素領域を画定するゲートバスライン及び複数のデータバスライン並びに、それぞれの前記単位画素領域内に配置されて、ゲート絶縁膜を介装するカウンター電極及び画素電極を備える下部基板と、

それぞれの前記単位画素領域に対応して配置されるカラーフィルタを備え、液晶層を介装して前記下部基板に合着する上部基板とを備えるフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置であって、

前記画素電極が、前記ゲート絶縁膜の上に、

互いに隔離して平行に配置される複数の第1櫛形部分を備える第1画素電極と、

前記第1櫛形部分と所定の角度をなして互いに隔離して平行に配置される複数の第2櫛形部分を備える第2画素電極とを備え、

前記第1櫛形部分が生成する電界の強さと前記第2櫛形部分が生成する電界の強さとを個別に変化させて、前記第1櫛形部分が生成する電界と前記第2櫛形部分が生成する電界との合成電界の方向が、該合成電界の大きさによらず、前記液晶層の液晶分子の長軸方向の平均方向と一定の角度を維持することを特徴とするフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第1画素電極が、前記第2画素電極との間に保護層を介装して前記第2画素電極の上に配置され、

10

20

前記第 1 画素電極が、複数の前記データバスラインの一方と電氣的に接続されて配置され、前記第 2 画素電極が、複数の前記データバスラインの他方と電氣的に接続されて配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置。

【請求項 3】

前記所定の角度が、前記第 1 櫛形部分が生成する電界と前記第 2 櫛形部分が生成する電界とのなす角度と同じであり、 $30 \sim 60^\circ$ の範囲の値であることを特徴とする請求項 1 に記載のフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置。

【請求項 4】

前記合成電界と前記液晶分子の長軸とがなす前記角度が、 $30 \sim 60^\circ$ の範囲の値であることを特徴とする請求項 1 に記載のフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置に関し、より詳細には、液晶分子の長軸と合成電界とがなす角度を調節し、グレー状態からグレー状態への (gray-to-gray) 応答速度を改善したフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

フリンジフィールドスイッチング (Fringe Field Switching: 以下 FFS と記す) モード液晶表示装置は、インプレーンスイッチング (In-Plane Switching: 以下 IPS と記す) モード液晶表示装置の低い開口率及び透過率を改善するために提案されたものであり、このような FFS モード液晶表示装置は、大韓民国特許第 10 - 0341123 号明細書に開示されている。

【0003】

図 1 は、従来技術に係る FFS モード液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【0004】

図 1 に示すように、FFS モード液晶表示装置 10 は、下部ガラス基板 11 と、ITO (Indium Tin Oxide) からなるゲート絶縁膜 14 を介装して、下部ガラス基板 11 の上部表面に配置されたカウンター電極 12 及び画素電極 13 と、上部ガラス基板 15 と、上部ガラス基板 15 及び複数の液晶分子からなる液晶層 17 によって介装され、上部ガラス基板 15 の下部表面に配置されたカラーフィルタ 16 とを備える。これらの構造で、下部ガラス基板 11 と上部ガラス基板 15 とは互いに合着する。

【0005】

上記構造の FFS モード液晶表示装置 10 は、カウンター電極 12 と画素電極 13 とが透明の電気導電体で形成されているため、IPS モード液晶表示装置と比較して高い開口率と透過率とを実現することができる。さらに、カウンター電極 12 と画素電極 13 との間にフリンジフィールドを形成するために、カウンター電極 12 と画素電極 13 との間隔が上部ガラス基板 15 と下部ガラス基板 11 との間隔より狭く形成されている。これにより、カウンター電極 12 と画素電極 13 との間でフリンジフィールドが形成され、画素電極 13 の上に存在する液晶分子までもが動作して透過率を改善する。

【0006】

図 2 は、FFS モード液晶表示装置における画素電極と液晶分子の初期配向方向との関係を示す平面図である。

【0007】

図 2 に示すように、FFS モード液晶表示装置における透過率の制御は、液晶分子 17 の長軸と画素電極 13 が生成する電界 E とのなす角 (ツイスト角 (twist angle)) を制御することによりなされる。透過光の進行方向は紙面に垂直な方向である。こ

10

20

30

40

50

のように、高い透過率を得るために、液晶分子 17 は、長軸が電界 E の方向に対して約 83° の角度を成すように配向されている。

【0008】

ここで、FFSモード液晶表示装置における液晶の立ち上がり (rising) 応答速度は次の式 1 により決定される。

$$\tau_{on} = \eta_i / \{ N - (\pi^2 / d^2) K_2 \} \quad (\text{式 1})$$

式 1 において、 η_i 、 π 、 d 、 K_2 は定数であるので、分母中の誘電トルク N により立ち上がり応答速度 τ_{on} が決まる。誘電トルク N は以下の式 2 で表される。

10

$$N = | \Delta \epsilon (n \cdot E) n \times E | = \Delta \epsilon E_0^2 \sin 2\psi \quad (\text{式 2})$$

式 1 及び式 2 によると、電界の強さが同じ環境であれば、 $\sin 2\psi = 1$ ($\psi = 45^\circ$)、即ち、液晶分子 17 の長軸と初期電界とのなす角度 ψ が 45° であるとき、最も速い立ち上がり応答速度が得られることが分かる。

【0009】

図 3 は、FFSモード液晶表示装置において輝度レベル (以下グレーレベルと記す) が変化する場合は、それぞれのグレーレベルに対応する液晶分子の平均配向方向と電界とがなす角度の変化を示す図である。

20

【0010】

図 3 に示すように、グレーレベル L が増大し、それぞれのグレーレベルに対応する液晶分子 17 の平均配向方向と電界 E とがなす角度が 83° から 45° に近づくにつれて、グレー状態からグレー状態への立ち上がり応答速度が速くなり、 45° で最も速くなる。

【特許文献 1】大韓民国特許第 10 - 0341123 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかし、角度が 45° よりも減少すると、グレー状態からグレー状態への立ち上がり応答速度が再び遅くなる。即ち、グレーレベル L の変化によって立ち上がり応答速度が変化し、応答速度にばらつきが生じるという問題がある。

30

【0012】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、グレーレベルの変化によらず、常に最も速い応答速度を実現することができる FFSモード液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的の達成のために本発明のフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置は、互いに交差して配列されて単位画素領域を画定するゲートバスライン及び複数のデータバスライン並びに、それぞれの前記単位画素領域内に配置されて、ゲート絶縁膜を介装するカウンタ電極及び画素電極を備える下部基板と、それぞれの前記単位画素領域に対応して配置されるカラーフィルタを備え、液晶層を介装して前記下部基板に合着する上部基板とを備えるフリンジフィールドスイッチングモード液晶表示装置であって、前記画素電極が、前記ゲート絶縁膜の上に、互いに隔離して平行に配置される複数の第 1 櫛形部分を備える第 1 画素電極と、前記第 1 櫛形部分と所定の角度をなして互いに隔離して平行に配置される複数の第 2 櫛形部分を備える第 2 画素電極とを備え、前記第 1 櫛形部分が生成する電界の強さと前記第 2 櫛形部分が生成する電界の強さとを個別に変化させて、前記第 1 櫛形部分が生成する電界と前記第 2 櫛形部分が生成する電界との合成電界の方向が、該合成電界の大きさによらず、前記液晶層の液晶分子の長軸方向の平均方向と一定の角度を維持することを特徴とする。

40

50

【 0 0 1 4 】

また、前記第 1 画素電極は、前記第 2 画素電極との間に保護層を介装して前記第 2 画素電極の上に配置され、前記第 1 画素電極が、複数の前記データバスラインの一方と電氣的に接続されて配置され、前記第 2 画素電極が、複数の前記データバスラインの他方と電氣的に接続されて配置されることができる。

【 0 0 1 5 】

また、前記所定の角度は、前記第 1 櫛形部分が生成する電界と前記第 2 櫛形部分が生成する電界とのなす角度と同じであり、 $30 \sim 60^\circ$ の範囲の値であることができる。

【 0 0 1 6 】

また、前記合成電界と前記液晶分子の長軸とがなす前記角度が、 $30 \sim 60^\circ$ の範囲の値であることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によると、第 2 画素電極の第 2 櫛形部分が第 1 画素電極の第 1 櫛形部分と所定の角度をなして配置されることにより、第 1 画素電極の第 1 櫛形部分が生成する電界及び第 2 画素電極の第 2 櫛形部分が生成する電界の合成電界と、液晶分子の長軸とが常に最適の角度を維持し、グレーレベルによらず、グレー状態からグレー状態への立ち上がり応答速度を改善することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の好ましい実施の形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

図 4 は、本発明の実施の形態に係る F F S モード液晶表示装置の構成を示す平面図であり、図 5 は、図 4 に示す V - V ' 線に沿った F F S モード液晶表示装置の断面図である。

【 0 0 2 0 】

図 4 及び図 5 に示すように、本実施の形態に係る F F S モード液晶表示装置 1 0 0 は、互いに交差して配列されて単位画素領域を画定するゲートバスライン 1 1 2 及びデータバスライン 1 1 1 と、それぞれの単位画素領域内に配置されて、少なくともゲート絶縁膜 1 4 0 を介装するカウンター電極 1 2 0 及び画素電極 1 3 0 とを有する下部基板（図示せず）と、それぞれの単位画素領域に対応して配置されるカラーフィルタ（図示せず）を有し、液晶層（図示せず）を介装して下部基板と合着する上部基板（図示せず）とを備える。ここで、公知技術であり、本発明とは特別な関連のない構成要素は図示を省略している。

【 0 0 2 1 】

画素電極 1 3 0 は、ゲート絶縁膜 1 4 0 の上に第 2 画素電極 1 3 2 及び第 1 画素電極 1 3 1 を備える。また、第 1 画素電極 1 3 1 は、互いに隔離してほぼ平行に配置される複数の第 1 櫛形部分 1 3 1 a と、第 1 櫛形部分 1 3 1 a と直交し第 1 櫛形部分 1 3 1 a の各々を接続する 2 つの第 1 接続部分 1 3 1 b から形成されている。同様に、第 2 画素電極 1 3 2 は、互いに隔離してほぼ平行に配置される複数の第 2 櫛形部分 1 3 2 a と、第 2 櫛形部分 1 3 2 a と斜めに交差し第 2 櫛形部分 1 3 2 a の各々を接続する 2 つの第 2 接続部分 1 3 2 b とから形成されている。第 2 櫛形部分 1 3 2 a は、第 1 櫛形部分 1 3 1 a と異なる平面に、第 1 櫛形部分 1 3 1 a と所定の角度をなして配置される。

【 0 0 2 2 】

図 5 では、第 1 画素電極 1 3 1 と第 2 画素電極 1 3 2 とが、保護層 1 5 0 を介装して異なる層に配置されているが、第 1 画素電極 1 3 1 及び第 2 画素電極 1 3 2 を同じ層、例えば、ゲート絶縁膜 1 4 0 の上部表面に配置してもよい。なお、図 5 では、第 1 画素電極 1 3 1 及び第 2 画素電極 1 3 2 は、コンタクトホール 1 4 1 及び 1 4 2 を介して、データバスライン 1 1 1 にそれぞれ電氣的に接続されている。即ち、図 4 に示すように、第 1 画素電極 1 3 1 は、コンタクトホール 1 4 1 を介して、単位画素領域の右側に位置するデータバスライン 1 1 1 と電氣的に接続し、第 2 画素電極 1 3 2 は、コンタクトホール 1 4 2 を

10

20

30

40

50

介して、単位画素領域の左側に位置するデータバスライン 1 1 1 と電氣的に接続している。単位画素領域の左右両側に位置するこれら 2 本のデータバスライン 1 1 1 には、それぞれ異なる強さの駆動電圧を印加することができる。

【 0 0 2 3 】

図 6 は、図 4 に示す F F S モード液晶表示装置における画素電極 1 3 0 と液晶分子 1 6 0 の初期配向方向との関係を示す平面図である。

【 0 0 2 4 】

図 6 に示すように、液晶層の液晶分子 1 6 0 は、その長軸が、第 1 櫛形部分 1 3 1 a が生成する電界 E_1 と 45° の角度をなすように初期配向されている。第 1 櫛形部分 1 3 1 a と第 2 櫛形部分 1 3 2 a とがなす角度は、第 1 櫛形部分 1 3 1 a が生成する電界 E_1 と第 2 櫛形部分 1 3 2 a が生成する電界 E_2 とがなす角度と同じであり、 $30 \sim 60^\circ$ の範囲である。この範囲内において最も好ましい角度は 45° である。

【 0 0 2 5 】

このように第 1 櫛形部分 1 3 1 a と第 2 櫛形部分 1 3 2 a とがなす角度の範囲を設定する理由は、初期状態において第 1 櫛形部分 1 3 1 a が生成する電界 E_1 と第 2 櫛形部分 1 3 2 a が生成する電界 E_2 とを合成した合成電界 E と、液晶分子 1 6 0 の長軸とがなす角度が、 $30 \sim 60^\circ$ の範囲の値、好ましくは 45° になるようにするためである。この結果、初期状態において第 2 櫛形部分 1 3 2 a が生成する電界 E_2 と液晶分子 1 6 0 の長軸とがなす角度は約 90° となる。

【 0 0 2 6 】

このように、上記構造の F F S モード液晶表示装置 1 0 0 においてグレー状態からグレー状態への立ち上がり応答速度を改善するために、第 1 櫛形部分 1 3 1 a が生成する電界 E_1 と液晶分子 1 6 0 の初期状態の長軸方向とがなす角度が、 $30 \sim 60^\circ$ の範囲の値、好ましくは 45° となるように第 1 櫛形部分 1 3 1 a を配置し、第 2 櫛形部分 1 3 2 a と第 1 櫛形部分 1 3 1 a が生成する電界 E_1 とがなす角度が $30 \sim 60^\circ$ の範囲となるように、第 2 櫛形部分 1 3 2 a を配置する。

【 0 0 2 7 】

図 7 は、図 4 に示す F F S モード液晶表示装置においてグレーレベルが変化する場合の液晶分子の長軸と合成電界とがなす角度の変化を示す図である。

【 0 0 2 8 】

図 7 に示すように、任意のグレーレベルから他の任意のグレーレベルに変化する際、液晶分子の長軸は変化前の合成電界 E と常に 45° の角度を維持する。これにより、全てのグレーレベルにおいて、初期に印加される合成電界 E と液晶分子の長軸とがなす角度が常に 45° で一定に維持される。つまり、グレーレベルが増大するにつれて、液晶分子は図 7 において時計方向に回転するので、液晶分子の長軸となす角度を 45° で維持するために、合成電界 E を液晶分子と同じ方向に回転させる。即ち、第 1 櫛形部分が生成する電界 E_1 と第 2 櫛形部分が生成する電界 E_2 との強さをそれぞれ個別に変化させて、全てのグレーレベルにおいて、変化前の合成電界 E が液晶分子の長軸と 45° の角度を維持させる。

【 0 0 2 9 】

以上、本発明は、第 1 画素電極 1 3 1 の第 1 櫛形部分 1 3 1 a が生成する電界 E_1 と第 2 画素電極 1 3 2 の第 2 櫛形部分 1 3 2 a が生成する電界 E_2 とのベクトル和である合成電界 E が、全てのグレーレベルにおいてそのときの液晶分子の配向方向と一定の角度を維持することで応答速度を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】従来技術に係る F F S モード液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 2】図 1 に示す F F S モード液晶表示装置における画素電極と液晶分子の初期配向方向との関係を示す平面図である。

【図 3】図 1 に示す F F S モード液晶表示装置においてグレーレベルが変化する場合の液

10

20

30

40

50

晶分子の長軸と電界とがなす角度の変化を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る F F S モード液晶表示装置の構成を示す平面図である。

【図5】図4に示す V - V ' 線に沿った F F S モード液晶表示装置の断面図である。

【図6】図4に示す F F S モード液晶表示装置における画素電極と液晶分子の初期配向方向との関係を示す平面図である。

【図7】図4に示す F F S モード液晶表示装置においてグレーレベルが変化する場合の液晶分子の長軸と合成電界とがなす角度の変化を説明する図である。

【符号の説明】

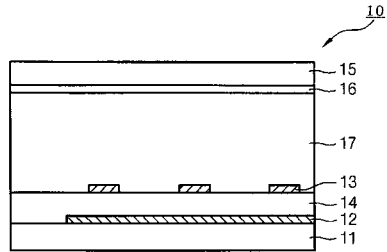
【 0 0 3 1 】

10

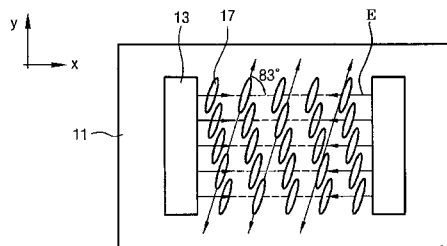
1 0 0 F F S モード液晶表示装置
1 1 1 データバスライン
1 1 2 ゲートバスライン
1 2 0 カウンター電極
1 3 0 画素電極
1 3 1 第1画素電極
1 3 2 第2画素電極
1 3 1 a 第1櫛形部分
1 3 1 b 第1接続部分
1 3 2 a 第2櫛形部分
1 3 2 b 第2接続部分
1 4 0 ゲート絶縁膜
1 4 1 コンタクトホール
1 4 2 コンタクトホール
1 5 0 保護層
1 6 0 液晶分子

20

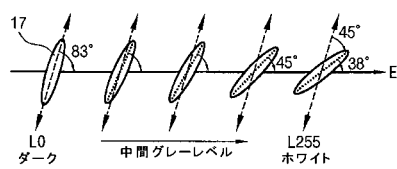
【図 1】



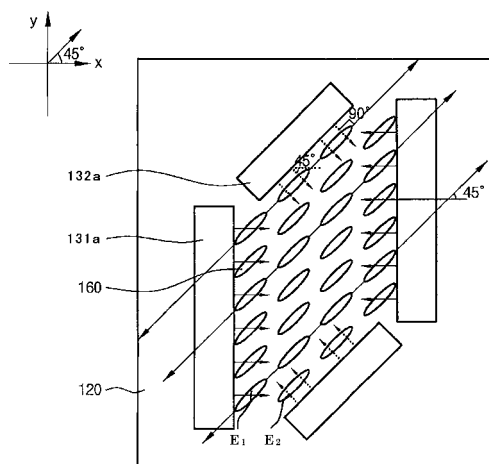
【図 2】



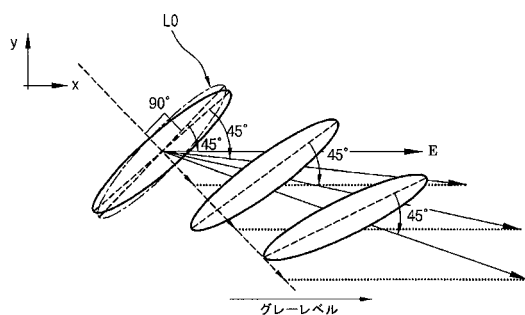
【図 3】



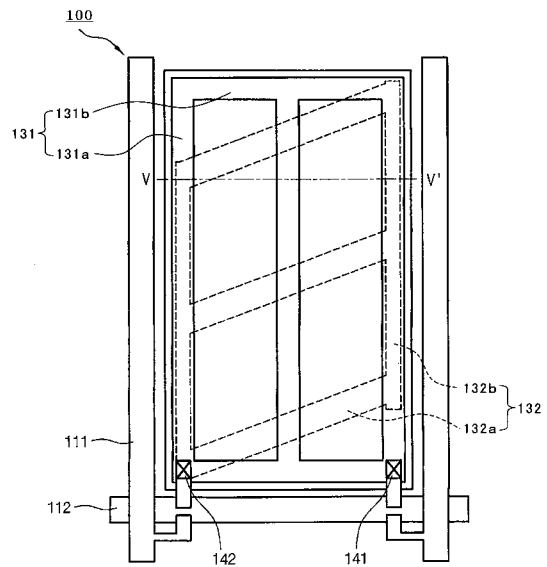
【図 6】



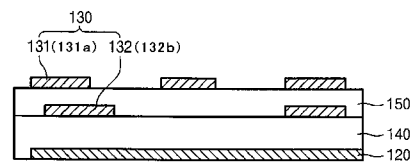
【図 7】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 鄭 然 鶴

大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里 6 9 9 - 7 現代 3 次アパートメント 3 0 1 - 1 2 0 6

合議体

審判長 吉野 公夫

審判官 北川 創

審判官 松川 直樹

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 8 6 0 3 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1343

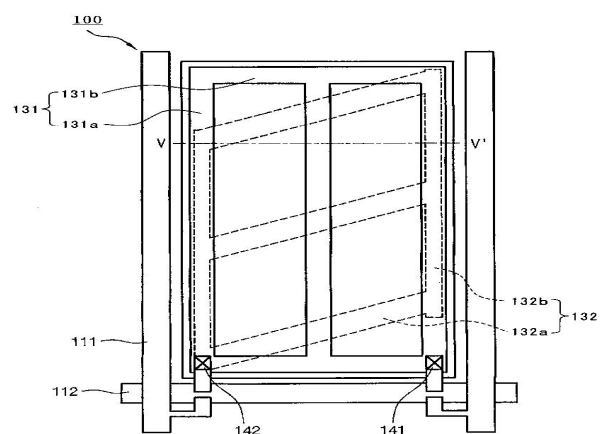
G02F 1/1368

专利名称(译)	边缘场切换模式液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4777039B2	公开(公告)日	2011-09-21
申请号	JP2005308050	申请日	2005-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	蜜蜂嗅易高磁盘技术		
申请(专利权)人(译)	Bioi Heidis科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Heidis Technologies公司		
[标]发明人	朴準伯 金香律 鄭然鶴		
发明人	朴 準 伯 金 香 律 鄭 然 鶴		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F2001/134372		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA15 2H092/GA17 2H092/HA04 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB06 2H092/JB16 2H092/JB56 2H092/KB14 2H092/KB25 2H092/NA05 2H092/PA02 2H092/QA06 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB13 2H192/BB21 2H192/BB52 2H192/BC31 2H192/EA43 2H192/JA33		
代理人(译)	河野宏明		
助理审查员(译)	松川直树		
优先权	1020050050822 2005-06-14 KR		
其他公开文献	JP2006350282A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种边缘场切换模式液晶显示装置，无论灰度级如何变化，都能够始终实现最快的响应速度。栅极总线和数据总线布置成彼此交叉以限定单位像素区域;对电极设置在每个单位像素区域中并且具有插入其间的栅极绝缘膜;并且，上基板设置有滤色器，该滤色器对应于每个单位像素区域设置并且具有插入其间的液晶层以接合到下基板，FFS模式液晶显示装置包括：像素电极包括第一像素电极，第一像素电极具有在栅极绝缘膜上彼此平行且间隔开的多个第一梳状部分131a和与第一梳状物具有预定角度的第一像素电极。并且多个第二梳状部分132a彼此平行布置，以便彼此隔离。点域6

【 图 4 】



【 图 5 】