

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3920821号
(P3920821)

(45) 発行日 平成19年5月30日(2007.5.30)

(24) 登録日 平成19年2月23日(2007.2.23)

(51) Int. Cl. F I
GO2F 1/1337 (2006.01) GO2F 1/1337
GO2F 1/141 (2006.01) GO2F 1/141

請求項の数 20 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-272034 (P2003-272034)	(73) 特許権者	599127667
(22) 出願日	平成15年7月8日(2003.7.8)		エルジー フィリップス エルシーディー
(65) 公開番号	特開2004-191924 (P2004-191924A)		カンパニー リミテッド
(43) 公開日	平成16年7月8日(2004.7.8)		大韓民国 ソウル, ヨンドンポーク,
審査請求日	平成16年6月4日(2004.6.4)		ヨイドードン 20
(31) 優先権主張番号	2002-079345	(74) 代理人	100057874
(32) 優先日	平成14年12月12日(2002.12.12)		弁理士 曾我 道照
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100110423
			弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100084010
			弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 強誘電性液晶の電界配向方法及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電界を印加して強誘電性液晶物質を配向する方法において、
 多数のゲートライン、多数のデータライン及び多数の強誘電性液晶セルを持つ液晶表示
 パネルを用意する段階と、

前記強誘電性液晶セル内に強誘電性液晶物質を供給する段階と、

前記強誘電性液晶セルに電界を印加して前記強誘電性液晶物質を初期配向する段階と、

前記多数のデータラインを駆動するためのデータ駆動回路を用意する段階と、

前記多数のゲートラインを駆動するためのゲート駆動回路を用意する段階と、

前記データ駆動回路を経由して前記液晶パネルに共通電圧端子と基底電圧端子を含むソ
 ース印刷回路ボードを接続する段階と、

前記ゲート駆動回路を経由して前記液晶パネルに共通電圧端子と基底電圧端子を含むゲ
 ート印刷回路ボードを接続する段階と、

前記初期配向された強誘電性液晶物質を配向する段階

を含み、

前記配向する段階は、

前記ソース印刷回路ボード上の共通電圧端子に第1電圧を供給する段階と、

前記第1電圧と同時に前記ソース印刷回路ボード上の基底電圧端子に第2電圧を供給す
 る段階と、

前記ゲート印刷回路ボード上の共通電圧端子に前記第1電圧を供給する段階と、

20

前記第 1 電圧と同時に前記ゲート印刷回路ボード上の基底電圧端子に前記第 2 電圧を供給する段階

を含み、

前記共通電圧端子に前記第 1 電圧を供給し、前記基底電圧端子に前記第 2 電圧を供給する際に、前記ソース印刷回路ボード上に設けられたガンマ回路チップの分圧抵抗の入力端に供給される分圧のための正常駆動時の共通電圧を遮断する

ことを特徴とする強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 2】

前記強誘電性液晶物質を供給する段階は、前記強誘電性液晶物質を前記強誘電性液晶セル内に注入する

10

ことを特徴とする請求項 1 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 3】

前記強誘電性液晶物質を供給する段階は、前記強誘電性液晶物質を前記強誘電性液晶セル内にディスペンシング (Dispensing) する

ことを特徴とする請求項 1 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 4】

前記初期配向された強誘電性液晶物質は、

前記強誘電性液晶物質の初期配向を実質的に復元可能である

ことを特徴とする請求項 1 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 5】

20

前記強誘電性液晶セルは、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶を含む

ことを特徴とする請求項 1 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 6】

前記強誘電性液晶物質は、相転移温度以下に冷却される間、前記印加された電界により初期配向されて、前記冷却された強誘電性液晶物質がネマティック相からスメクティック C 相に転移される

ことを特徴とする請求項 1 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 7】

前記強誘電性液晶物質が配向される際、前記ゲートラインに電圧が実質的に印加されない

30

ことを特徴とする請求項 1 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 8】

前記強誘電性液晶物質が配向される際、前記ゲートラインをフローティング状態にする段階をさらに含む

ことを特徴とする請求項 1 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 9】

前記強誘電性液晶物質が配向される際、前記ソース印刷回路ボードに共通パワー電圧が印加されない

ことを特徴とする請求項 1 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 10】

40

多数のゲートライン、多数のデータライン及び初期配向された強誘電性液晶物質が含まれた多数の液晶セルを持つ液晶表示パネルを用意する段階と、

データドライブチップに供給されるデジタルビデオデータの階調値に拘わらず一定の第 1 電圧を前記多数のデータラインに供給する段階と、

前記液晶表示パネルの共通電極に前記第 1 電圧と異なる第 2 電圧を印加して前記初期化された強誘電性液晶物質を配向する段階と

を含み、前記第 1 電圧と前記第 2 電圧との差電圧により前記強誘電性液晶物質を電界配向させると共に、

前記共通電圧端子に前記第 1 電圧を供給し、前記基底電圧端子に前記第 2 電圧を供給する際に、前記ソース印刷回路ボード上に設けられたガンマ回路チップの分圧抵抗の入力端

50

に供給される分圧のための正常駆動時の共通電圧を遮断する

ことを特徴とする強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 1 1】

前記初期配向された強誘電性液晶物質は、前記強誘電性液晶物質の初期配向を実質的に復元可能である

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 1 2】

前記強誘電性液晶セルは、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶を含む

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 1 3】

前記強誘電性液晶物質は、相転移温度以下に冷却される間、前記印加された電界により初期配向されて、前記冷却された強誘電性液晶物質がネマティック相からスメクティック C 相に転移される

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 1 4】

前記強誘電性液晶物質が配向される際、前記ゲートラインに電圧が実質的に印加されない

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 1 5】

前記強誘電性液晶物質が配向される際、前記ゲートラインをフローティング状態にする段階をさらに含む

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の強誘電性液晶の電界配向方法。

【請求項 1 6】

多数のゲートライン、多数のデータライン、初期配向された強誘電性液晶物質が含まれた多数の液晶セル及び共通電極を持つ液晶表示パネルと、

第 1 電圧を供給するための基底電圧端子と第 2 電圧を供給するための共通電圧端子を含むソース印刷回路ボードと、

前記多数のデータラインを駆動するためのデータ駆動回路と、

前記第 1 電圧を利用して実質的に同一な電圧をデジタルビデオデータと独立的に発生するためのガンマ回路と、

前記初期配向された強誘電性液晶物質が配向される際、前記共通電極に前記第 2 電圧を供給するための共通電極駆動回路

を具備し、

前記液晶表示パネルは、前記データ駆動回路を経由して前記ソース印刷回路ボードに電氣的に接続され、前記第 1 電圧は、前記初期配向された強誘電性液晶物質が配向される際、前記データ駆動回路を経由して前記多数のデータラインに伝送されると共に、

前記多数のゲートラインを駆動するためのゲート駆動回路をさらに具備し、前記ゲートラインには、前記第 1 及び第 2 電圧が供給される際、電圧が供給されない

ことを特徴とする強誘電性液晶表示装置。

【請求項 1 7】

前記初期配向された強誘電性液晶物質は、前記第 1 電圧と前記第 2 電圧によって復元可能である

ことを特徴とする請求項 1 6 記載の強誘電性液晶表示装置。

【請求項 1 8】

前記強誘電性液晶セルは、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶を含む

ことを特徴とする請求項 1 6 記載の強誘電性液晶表示装置。

【請求項 1 9】

前記強誘電性液晶物質は、相転移温度以下に冷却する間、前記印加された電界により初期配向されて、前記冷却された強誘電性液晶物質がネマティック相からスメクティック C 相に転移される

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 1 6 記載の強誘電性液晶表示装置。

【請求項 2 0】

前記ゲートラインは、前記第 1 及び第 2 電圧が供給される際にフローティング状態である

ことを特徴とする請求項 1 6 記載の強誘電性液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関わり、特に、正常駆動の際に使われる駆動回路を装着した状態で強誘電性液晶セルの配向復元を可能にした強誘電性液晶の電界配向方法とこれを利用した液晶表示装置に関するものである。

10

【0002】

液晶表示装置は、ビデオ信号に対応して液晶に電界を印加して液晶の配列状態を制御し光透過率をビデオ信号によって調節することにより画像を表示する。このような液晶表示装置は、二枚のガラス基板の間に液晶が注入された液晶パネルと、その液晶パネルに光を照射するための光源モジュール（あるいは、'バックライトユニット'と言う）と、液晶パネルと光源モジュールを一体で固定するためのフレーム及びシャシなどの器具物と、液晶パネルに駆動信号を印加するための印刷回路ボード（Printed Circuit Board:以下、"PCB"と言う）を含む。

【0003】

20

液晶表示装置の製造工程は、基板洗浄、基板パターニング、基板合着／液晶注入、駆動回路実装工程に分けられる。基板洗浄工程では、液晶パネルに使われる基板の表面の汚染された異物質を、洗浄剤を利用して除去する。基板パターニング工程は、上部ガラス基板のパターニングと下部ガラス基板のパターニングに分けられる。液晶パネルの上部ガラス基板には、カラーフィルター、共通電極、ブラックマトリクスなどが形成されて、液晶パネルの下部ガラス基板には、データラインとゲートラインなどの信号配線が形成されると共に、データラインとゲートラインの交差部に薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor:以下、TFTと言う）が形成されて、データラインとゲートラインの間の画素領域に画素電極が形成される。

【0004】

30

基板合着／液晶注入工程は、液晶パネルの基板上に配向膜を塗布してラビングする工程、上部ガラス基板と下部ガラス基板のそれぞれに光軸が直交する偏光子を付着する工程、シーラント（Sealant）を利用して上部ガラス基板と下部ガラス基板を合着する工程、液晶を注入する工程及び液晶注入口を封止する工程を含む。駆動回路実装工程では、ゲートドライブ集積回路及びデータドライブ集積回路などの集積回路が実装されたテープ・キャリア・パッケージ（Tape Carrier Package:以下、TCPと言う）を下部ガラス基板上に形成されたパッド部に接続させる。このようなドライブ集積回路は、前述したTCPを利用したテープ・オートメーティッド・ボンディング（Tape Automated Bonding）方式以外にチップ・オン・ガラス（Chip On Glass;COG）方式で下部ガラス基板上に直接実装されることができる。

40

【0005】

このような製造工程により液晶パネルが製作されると、その液晶パネルと光源モジュール及びPCBを一体で組立するモジュール組立工程につながる。モジュール組立工程では、メインフレーム内の空洞部に下からPCB、光源モジュール、液晶パネルが積層されて、そのメインフレームの側面と液晶パネルの縁を囲むようにメインフレームにトップケースが組立られる。

【0006】

そして、場合によって、メインフレームとトップケースの間に位置してメインフレームの底面をくるむボトムケースがメインフレームに組立られる。ここで、TCPは入力端がPCBの出力パッドに接続して、出力端が液晶パネルの信号配線パッドに接続される。光源モジ

50

ジュールは、冷陰極ランプ（CCFL）と導光板を含むと同時に、導光板と液晶パネルの間に積層されるプリズムシート、拡散板などの光学シートを含む。

【 0 0 0 7 】

液晶表示装置内に注入される液晶は、流動性と弾性の性質をともに持つ液体と固体の中間状態である。現在まで、液晶表示装置で最も多く適用されている液晶は、ツイステッドネマティックモード（Twisted Nematic Mode:以下、TNモードと言う）である。このようなTNモードは、応答速度が遅れて視野角が狭い短所がある。これに比べて、強誘電性液晶（Ferroelectric Liquid Crystal; FLC）は、応答速度が速く広い視野角特性を持つので最近これに対する研究が活発に進行されている。

【 0 0 0 8 】

これを詳しくすると、強誘電性液晶は、電気的、磁氣的性質が同じ領域が層構造を成すようになり、電界に反応して仮想のコーン（cone）を沿って回転しながら面内駆動する。このような強誘電性液晶は、外部電場がなくても永久的な分極、すなわち、自発分極（Spontaneous Polarization）を持つので、まるで磁石と磁石の相互作用のように、外部電場が印加されると、外部電場と自発分極の相互作用により速く回転するようになり、他のモードの液晶に比べて応答速度が数百倍から数千倍まで速い。

【 0 0 0 9 】

また、強誘電性液晶は、液晶自体が面内スイッチング特性（In Plane Switching）を持つので、特別な電極構造や補償フィルムが必要なしに広い視野角を具現することができる。このような強誘電性液晶には、電場の極性に応答して反応する特性によってブイスイッチングモード（V-Switching mode）とハーフブイスイッチングモード（Half V-switching mode）に分けられる。

【 0 0 1 0 】

ブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルでは、温度が低くなりながら等方相（isotropic）→スメクティックA相（Smectic A Phase:SA）→スメクティックX相（Smectic X Phase:Sm X*）→結晶（Crystal）に熱力学的な相転移が成り立つ。ここで、等方相は、液晶分子が方向性と位置秩序を持たない状態であり、スメクティックA相は、液晶分子が仮想の層に分離して、その仮想の層に垂直するように整列されて上下で対称性を持つようになる。

【 0 0 1 1 】

そして、スメクティックX相は、スメクティックA相と結晶状態の中間状態である。スメクティックX相に液晶分子が相転移されたブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルは、図1のように、正極性の外部電圧（+V）と負極性の外部電圧（-V）に反応して配列状態が変化されることで入射光の光透過率（T）を高めるようになる。

【 0 0 1 2 】

ところで、ブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルは、高速応答特性と広い視野角特性があるが、自発分極値が大きいので、液晶セルを駆動するための有効電力が高く、データ電圧を維持するためのストレージキャパシタ（Storage Capacitor）の静電容量値がそれだけ大きくなる短所がある。したがって、ブイスイッチングモードの液晶が液晶表示装置に適用されると、その液晶表示装置の消費電力を大きくして補助キャパシタの電極面積を大きくするので開口率の低下をもたらすようになる。

【 0 0 1 3 】

これに比べて、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルは、高速応答特性と広い視野角特性を持つだけでなく、静電容量値が比較的小さいので動画像を表示するのに有利で液晶表示装置の具現にさらに適合する。ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルでは、図2のように、等方相からネマティック相（Nematic phase:N*）に相転移を誘発する転移温度（Tni）以下の温度、ネマティック相（N*）からスメクティックC相（Smectic C Phase:Sm C*）に相転移を誘発する転移温度（Tsn）、スメクティックC相（Sm C*）から結晶に相転移を誘発する転移温度（Tcs）に温度が低くなりながら等方相（isotropic）→ネマティック相（N*）→スメクティックC*相（Smectic C Phase:Sm C*）→結

10

20

30

40

50

晶 (Crystal) に熱力学的な相転移が成り立つ。

【0014】

このような強誘電性液晶の相転移過程と係わり、ハーフブイスイッチングモードの液晶セルを製作する方法を、図3と参照して詳しく説明すると、次の通りである。方向性と位置秩序を持たない等方相の初期温度で平行配向されたセル内に強誘電性液晶が注入される。この等方相の温度から所定温度まで低くなると、強誘電性液晶がラビング方向に対して平行に配向されるネマティック相 (N^*) になる。ネマティック相 (N^*) で徐々に温度をさらに下げながら液晶セル内部に十分な電場を印加すると、ネマティック相 (N^*) の強誘電性液晶は、スメクティックC相 ($Sm C^*$) に相転移しながら強誘電性液晶の自発分極方向がセル内部に形成された電場方向と一致するように配列される。

10

【0015】

その結果、強誘電性液晶は、液晶セル内で平行配向処理された際の可能な二つの分子配列方向の中で電界配向の際に印加した電場方向と自分の自発分極方向が一致するようになり全体的に均一な配向状態を持つようになる。一方、電界配向過程がないと、ネマティック相 (N^*) からスメクティックC相 ($Sm C^*$) に相転移しながら層が異なる二つの分子配列がランダムに現われるようになる。

【0016】

このように強誘電性液晶の分子配列がランダムな双安定状態 (Random Bistable State) になると、強誘電性液晶が均一に制御されにくい。このために、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルは、温度を下げながら数[V]程度の直流電圧 (DC Voltage) を印加して強誘電性液晶をネマティック相 (N^*) からスメクティックC相 ($Sm C^*$) に相転移させることで強誘電性液晶を単安定状態 (monostable state) に配列されるようにする。図3で×印は、図面と垂直に入っていく方向に一致する強誘電性液晶の自発分極向と電場方向を示す。

20

【0017】

ブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルの電界配向は、前述した製造工程で基板合着 / 液晶注入工程後に実施される。電界配向の際、液晶パネルのデータラインには、ショータイングバーに共通に接続されて電圧が印加されて、それと異なるショータイングバーにゲートラインが共通に接続された状態でゲートラインにTFTのしきい電圧以上に設定されたスキャン電圧が印加される。そして、上部ガラス基板の共通電極には、共通電圧 (V_{com}) が印加される。この際、強誘電性液晶には、共通電極に印加される共通電圧とデータラインを経由して画素電極に印加される電圧により数[V]程度の直流電圧が印加される。

30

【0018】

図4A及び図4Bは、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルにおいて、電圧による光透過率の変化を示すグラフである。図4Aを参照すると、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルは、負極性の電圧 ($-V$) あるいは負極性の電場により電界配向された場合に、正極性の電圧 ($+V$) が印加された場合にだけ入射光の偏光方向を 90° 変換することで入射光を透過させて、負極性の電圧 ($-V$) が印加されると入射光の偏光方向を維持させて入射光をほとんど遮断するようになる。光透過率は、正極性の電場 ($E(+)$) の強度に比例して増加されて電場 ($E(+)$) の強度が所定のしきい値以上に大きくなると最大値で維持される。

40

【0019】

これと反対に、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルが正極性の電圧 ($+V$) あるいは正極性の電場により電界配向されると、図4Bのように、負極性の電圧 ($-V$) が印加された場合にだけ入射光を透過させて、正極性の電圧 ($+V$) が印加されると入射光をほとんど遮断するようになる。

【0020】

これを、図5Aと図5Bを参照して詳しく説明することにする。図5Aと図5Bは、負極性電場をハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルに印加して電界配向する際の強誘電性液晶配列と、正極性及び負極性の外部電場が印加される際の強誘電性液晶配列

50

の変化を示す。図 5 A と図 5 B を参照すると、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルが負極性の外部電場 ($E(-)$) により電界配向されると、強誘電性液晶の自発分極方向 (P_s) は、負極性の外部電場 ($E(-)$) と一致する方向に均一に配向される。

【 0 0 2 1 】

このように電界配向された後に、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルに正極性の外部電場 ($E(+)$) が印加されると、強誘電性液晶の配列が変わり、その自発分極方向 (P_s) が正極性の外部電場 ($E(+)$) と一致するようになる。この際、液晶表示装置の下板から入射された入射光の偏光方向は、配列が変わった強誘電性液晶により上板の偏光子の偏光方向に変換されて、入射光は上板の偏光子を通して透過される。

【 0 0 2 2 】

これに比べて、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶セルに負極性の外部電場 ($E(-)$) が印加されたり外部電場が印加されないと、強誘電性液晶の配列が初期配列状態をそのまま維持して、入射光は偏光方向を維持して上板の偏光子を通過することができなくなる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 3 】

ところで、従来の強誘電性液晶セルは、セルギャップが大略 $1.2 \mu m$ 程度で低いので、物理的な衝撃に初期配向が損傷されやすい問題点がある。このために、基板合着 / 液晶注入工程後に初期電界配向処理された強誘電性液晶表示装置は、物理的な衝撃が頻繁に発生するモジュール組立工程で初期電界配向が損傷されやすい。このように、初期配向が損傷された強誘電性液晶パネルに対して電界配向を復元するためには、TCP を液晶パネルから分離させて、電界配向電圧源を各信号配線にまた連結しなければならない。したがって、現在まで初期配向が損傷された強誘電性液晶パネルに対して初期配向を復元させることができる方法がないのが実情である。

【 0 0 2 4 】

従って、本発明の目的は、強誘電性液晶セルの配向復元が可能で正常駆動の際に使われる駆動回路を利用して強誘電性液晶セルを配向することができるようにした強誘電性液晶の電界配向方法及びこれを利用した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 】

【 0 0 2 5 】

前記目的を達成するために、本発明に係る強誘電性液晶の電界配向方法は、多数のゲートライン、多数のデータライン及び多数の強誘電性液晶セルを持つ液晶表示パネルを用意する段階と、前記強誘電性液晶セル内に強誘電性液晶物質を供給する段階と、前記強誘電性液晶セルに電界を印加して前記強誘電性液晶物質を初期配向する段階と、前記多数のデータラインを駆動するためのデータ駆動回路を用意する段階と、前記多数のゲートラインを駆動するためのゲート駆動回路を用意する段階と、前記データ駆動回路を経由して前記液晶パネルに共通電圧端子と基底電圧端子を含むソース印刷回路ボードを接続する段階と、前記ゲート駆動回路を経由して前記液晶パネルに共通電圧端子と基底電圧端子を含むゲート印刷回路ボードを接続する段階と、前記初期配向された強誘電性液晶物質を配向する段階を含む。

【 0 0 2 6 】

前記配向する段階は、前記ソース印刷回路ボード上の共通電圧端子に第 1 電圧を供給する段階と、前記第 1 電圧と同時に前記ソース印刷回路ボード上の基底電圧端子に第 2 電圧を供給する段階と、前記ゲート印刷回路ボード上の共通電圧端子に前記第 1 電圧を供給する段階と、前記第 1 電圧と同時に前記ゲート印刷回路ボード上の基底電圧端子に前記第 2 電圧を供給する段階を含む。

【 0 0 2 7 】

前記強誘電性液晶物質を供給する段階は、前記強誘電性液晶物質を前記強誘電性液晶セル内に注入する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

前記強誘電性液晶物質を供給する段階は、前記強誘電性液晶物質を前記強誘電性液晶セル内にディスペンシング (Dispensing) することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

前記共通電圧端子に前記第 1 電圧を供給し、前記基底電圧端子に前記第 2 電圧を供給する際に、前記ソース印刷回路ボード上に設けられたガンマ回路チップの分圧抵抗の入力端に供給される分圧のための正常駆動時の共通電圧を遮断することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

前記初期配向された強誘電性液晶物質は、前記強誘電性液晶物質の初期配向を実質的に復元可能であることを特徴とする。

10

【 0 0 3 1 】

前記強誘電性液晶セルは、ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

前記強誘電性液晶物質は、相転移温度以下に冷却する間、前記印加された電界により初期配向されて、前記冷却した強誘電性液晶物質がネマティック相からスメクティック C 相に転移されることを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

前記強誘電性液晶物質が配向される際、前記ゲートラインに電圧が実質的に印加されないことを特徴とする。

20

【 0 0 3 6 】

本発明に係る強誘電性液晶の電界配向方法は、前記強誘電性液晶物質が配向される際、前記ゲートラインをフローティング状態にする段階をさらに含む。

【 0 0 3 7 】

前記強誘電性液晶物質が配向される際、前記ソース印刷回路ボードに共通パワー電圧が印加されないことを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

本発明の他の発明に係る強誘電性液晶の電界配向方法は、多数のゲートライン、多数のデータライン及び初期配向された強誘電性液晶物質が含まれた多数の液晶セルを持つ液晶表示パネルを用意する段階と、データドライブチップに供給されるデジタルビデオデータの階調値に拘わらず一定の第 1 電圧を前記多数のデータラインに供給する段階と、前記液晶表示パネルの共通電極に前記第 1 電圧と異なる第 2 電圧を印加して前記初期化された強誘電性液晶物質を配向する段階とを含み、前記第 1 電圧と前記第 2 電圧との差電圧により前記強誘電性液晶物質を電界配向させることを特徴とする。

30

【 0 0 3 9 】

本発明に係る強誘電性液晶表示装置は、多数のゲートライン、多数のデータライン、初期配向された強誘電性液晶物質が含まれた多数の液晶セル及び共通電極を持つ液晶表示パネルと、第 1 電圧を供給するための基底電圧端子と第 2 電圧を供給するための共通電圧端子を含むソース印刷回路ボードと、前記多数のデータラインを駆動するためのデータ駆動回路と、前記第 1 電圧を利用して実質的に同一な電圧をデジタルビデオデータと独立的に発生するためのガンマ回路と、前記初期配向された強誘電性液晶物質が配向される際、前記共通電極に前記第 2 電圧を供給するための共通電極駆動回路を具備する。

40

【 0 0 4 0 】

前記液晶表示パネルは、前記データ駆動回路を経由して前記ソース印刷回路ボードに電氣的に接続されて、前記第 1 電圧は前記初期配向された強誘電性液晶物質が配向される際、前記データ駆動回路を経由して前記多数のデータラインに伝送されることを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

本発明に係る強誘電性液晶表示装置は、前記多数のゲートラインを駆動するためのゲート駆動回路をさらに具備する。

50

【 0 0 4 2 】

前記ゲートラインには、前記第 1 及び第 2 電圧が供給される際に電圧が供給されないことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 3 】

本発明に係る強誘電性液晶の電界配向方法とこれを利用した液晶表示装置は、強誘電性液晶が注入された液晶パネルにデータ駆動回路とゲート駆動回路を接続させて、そのデータ駆動回路とゲート駆動回路を制御して必要な信号を印加するためのソースPCBとゲートPCB上に形成されたVcom端子とGND端子に直流電圧を印加して強誘電性液晶セルに対して電界配向を実施するようになる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 4 】

前記の目的以外に本発明の他の目的及び利点は添付した図面を参照した本発明の好ましい実施例に対する詳細な説明を通して明らかになる。以下、本発明の実施例を添付した図 6 乃至図 9 を参照して詳しく説明する。図 6 を参照すると、本発明の第 1 実施例に係る強誘電性液晶表示装置は、強誘電性液晶が注入された液晶パネル (6 2) と、液晶パネル (6 2) のデータライン (DL 1 乃至 DLm) とソースPCB (6 5) の間に接続されたデータTCP (6 3) と、液晶パネル (6 2) のゲートライン (GL 1 乃至 GLn) とゲートPCB (6 8) の間に接続されたゲートTCP (6 6) を具備する。

【 0 0 4 5 】

20

液晶パネル (6 2) は、二枚のガラス基板 (7 1 、 7 2) の間に強誘電性液晶が注入またはディスペンシング (Dispensing) して構成される。下部ガラス基板 (7 1) の光入射面と上部ガラス基板 (7 2) の光出射面上には偏光方向が相互直交する偏光子が付着される。下部ガラス基板 (7 1) 上に形成されたデータライン (DL 1 乃至 DLm) とゲートライン (GL 1 乃至 GLn) は相互直交する。TFTのゲート電極は該当ゲートライン (GL 1 乃至 GLn) に接続されて、ソース電極は該当データライン (DL 1 乃至 DLm) に接続される。そして、TFTのドレイン電極は液晶セル (Clc) の画素電極に接続される。

【 0 0 4 6 】

また、液晶パネル (6 2) の下部ガラス基板上には液晶セル (Clc) の電圧を維持させるためのストレージキャパシタ (Storage Capacitor : Cst) が形成される。このストレージキャパシタは k (ただし、k は 1 と n 間の陽の整数) 番目のゲートラインに接続された液晶セル (Clc) と前段の k - 1 番目のゲートライン (G 1 乃至 Gn - 1) の間に形成されることもでき、k 番目のゲートラインに接続された液晶セル (Clc) と別途の共通ラインの間に形成されることもできる。

30

【 0 0 4 7 】

液晶パネル (6 2) の上部ガラス基板 (7 2) 上には図示しないブラックマトリクス、カラーフィルター及び共通電極 (7 3) が形成される。共通電極 (7 3) は光を透過させるように透明導電性物質、例えば、ITO、IZOなどで形成される。この共通電極 (7 3) には下部ガラス基板 (7 2) 上に形成された銀ドット (Ag dot) (7 4) を経由して共通電圧 (Vcom) が供給される。また、液晶パネル (6 2) の上部ガラス基板 (7 1) と下部ガラス基板 (7 2) のそれぞれには互いに平行配向処理された配向膜 (図示しない) が形成される。

40

【 0 0 4 8 】

ソースPCB (6 5) 上にはタイミングコントローラチップ (6 0) とガンマ回路チップ (6 1) が実装される。タイミングコントローラチップ (6 0) は垂直 / 水平同期信号とクロック信号を入力受けてデータTCP (6 3) とゲートTCP (6 6) を制御するためのタイミング制御信号を発生して、そのタイミング制御信号をデータTCP (6 3) とゲートTCP (6 6) に供給する。

【 0 0 4 9 】

また、タイミングコントローラチップ (6 0) はソースPCB (6 5) 上に形成された

50

多数のデータバスを経由してソースTCP上にデジタルビデオデータを供給する。ガンマ回路チップ(61)は高電位共通電圧(V_{dd})と低電位共通電圧(V_{ss})を分圧してそれぞれ6段階のガンマ基準電圧を発生して、それぞれのガンマ基準電圧を分圧して各階調にあたる細分化された正極性/負極性のアナログガンマ電圧を発生する。ガンマ回路チップ(61)から発生されたアナログガンマ電圧はデータTCP(66)に供給される。

【0050】

また、ソースPCB(65)上にはデータTCP(66)を経由して液晶パネル(62)に共通電圧(V_{com})を供給するためのV_{com}端子(65a)が形成されることと同時に、ソースPCB(65)上に形成されたタイミングコントローラチップ(60)、ガンマ回路チップ(61)及びデータTCP(63)に基底電圧(GND)を供給するためのGND端子(65b)が形成される。V_{com}端子(65a)はソースPCB(65)とソースTCP(63)上に形成された配線を経由して下部ガラス基板(72)上に形成された銀ドット(74)に接続されて共通電極(73)に共通電圧(V_{com})を供給するようになる。

10

【0051】

また、ソースPCB(65)の電源入力端子には大略3.3VのV_{cc}共通電源を供給するためのコネクタ(図示しない)が接続されて、ソースPCB(65)上には電源回路(69)が実装される。V_{cc}共通電源はタイミングコントローラチップ(60)に供給されてタイミングコントローラチップ(60)を駆動させることと同時に電源回路(69)に供給されて電源回路(69)を駆動させる。電源回路(69)は直流/直流変換器(DC/DC Converter)、パルス幅制御機、パルス周波数制御機などを含んで、V_{cc}共通電源から6V以上のV_{dd}電圧、2.5~3.3Vの間の共通電圧(V_{com})、負極性のV_{ss}電源、スキャンパルスのハイ論理電圧である大略1.5V以上のV_{GH}電圧及びスキャンパルスのロー論理電圧である大略-4V以下のV_{GL}電圧を発生する。

20

【0052】

ソースTCP(63)にはデータドライブチップ(64)が実装される。ソースTCP(63)の入力配線はソースPCB(65)の出力パッドに接続されて、ソースTCP(63)の出力配線は異方性導電フィルム(Anisotropic Conductive Film:ACF)により下部ガラス基板(72)上に形成されたデータパッドに接続される。データドライブチップ(64)はタイミングコントローラチップ(60)から供給されるデジタルビデオデータをガンマ回路チップ(61)からの正極性または負極性アナログガンマ電圧に変換してデータライン(DL1乃至DL_m)に同時に供給する。

30

【0053】

ゲートPCB(68)にはソースPCB(65)から共通電圧(V_{com})、基底電圧(GND)、V_{GH}電圧、V_{GL}電圧及びゲートTCP(66)を制御するための制御信号が供給される。このゲートPCB(68)にはソースPCB(65)と同じく、V_{com}端子(68a)とGND端子(68b)が形成される。このゲートPCB(68)の出力配線と下部ガラス基板(72)のゲートパッドの間にゲートTCP(66)が接続される。

【0054】

ゲートTCP(66)にはゲートドライブチップ(67)が実装される。ゲートTCP(66)の入力配線はゲートPCB(68)の出力パッドに接続されて、ゲートTCP(66)の出力配線は異方性導電フィルム(Anisotropic Conductive Film:ACF)により下部ガラス基板(72)上に形成されたゲートパッドに接続される。ゲートドライブチップ(67)はタイミングコントローラチップ(60)から供給される制御信号に応答してスキャンパルスをゲートライン(GL1乃至GL_n)に順次的に供給する。

40

【0055】

このような強誘電性液晶表示装置の電界配向方法を説明すると次のとおりである。先に、強誘電性液晶は大略100内外の初期温度下で上下版の配向膜が平行に配向処理された液晶パネル(62)内に注入される。引き継いて、等方相からネマティック相(N*)に相転移されるようにする大略90~100程度の転移温度(T_{ni})下で等方相の強誘電性液晶はネマティック相(N*)に変わるようになる。引き継いて、ネマティック相から

50

スメクティックC相 (Sm C*) に相転移されるようにする大略60 ~ 80 程度の転移温度 (T_{sn}) 以下まで温度がさらに低められると、強誘電性液晶の配列はネマティック相 (N*) からスメクティックC相 (Sm C*) に変わるようになる。この転移温度 (T_{sn}) 下で強誘電性液晶の電界配向が実施される。

【0056】

強誘電性液晶の電界配向の際にソースTCP (65) にはV_{cc}電圧が供給されなく、ソースTCP (65) とゲートTCP (65) のそれぞれに形成されたV_{com}端子 (65a、68a) とGND端子 (65b、68b) には強誘電性液晶を電界配向するための大略数V程度の直流電圧が印加される。タイミングコントローラチップ (60) と電源回路 (69) にはV_{cc}電圧が供給されないでガンマ回路チップ (61) には分圧のための共通電圧、すなわち、V_dd電圧とV_{ss}電圧が供給されない。

【0057】

ガンマ回路チップ (61) に、図7のように、V_dd電圧とV_{ss}電圧が供給されないと多数の分圧抵抗 (R1乃至R5) を含む分圧回路の入力段はフローティング (floating) 状態になる。この際、分圧抵抗 (R1乃至R5) には電流が流れないので分圧抵抗 (R1乃至R5) の間に形成された各ガンマ基準電圧の出力ノード (GMA1乃至GMA5) にはGND端子 (65b、68b) から入力される直流電圧 (V_L、V_H) と等電位の電圧が印加される。

【0058】

また、それぞれのガンマ電圧をまた分圧して細分化されたガンマ電圧を生成するための分圧回路それぞれの出力段にもGND端子 (65b、68b) から入力される直流電圧 (V_L、V_H) と等電位の電圧が印加される。したがって、ガンマ回路チップ (61) からデータドライバチップ (64) に供給されるアナログガンマ電圧は図8のようにデータドライバチップ (64) に供給されるデジタルビデオデータの階調値にかかわらず一定するようになる。

【0059】

本発明の実施例に係る強誘電性液晶の電界配向方法は、強誘電性液晶の電界配向の際、V_{com}端子 (65a、68a) に高電位直流電圧 (V_H) を印加して、GND端子 (65b、68b) に低電位直流電圧 (V_L) を印加する。また、本発明の他の実施例に係る強誘電性液晶の電界配向方法は強誘電性液晶の電界配向の際、V_{com}端子 (65a、68a) に低電位直流電圧 (V_L) を印加して、GND端子 (65b、68b) に高電位直流電圧 (V_H) を印加する。高電位直流電圧 (V_H) と低電位直流電圧 (V_L) の電圧差は強誘電性液晶を電界配向することができる数V程度に設定される。

【0060】

V_{com}端子 (65a、68a) に高電位直流電圧 (V_H) が印加されて、GND端子 (65b、68b) に低電位直流電圧 (V_L) が印加されると、上部ガラス基板 (71) に形成された液晶セル (Clc) の共通電極 (73) にはV_{com}端子 (65a、68a) と銀ドット (74) を経由して高電位直流電圧 (V_H) が印加される。これと同時に、強誘電性液晶を間に置いて共通電極 (73) と対向する液晶セル (Clc) の画素電極には低電位直流電圧 (V_L) が印加される。

【0061】

この際、データドライバチップ (64) にはタイミングコントローラチップ (69) が駆動されないでデータが印加されないか、値がランダムに選択されたデータが印加される。このようにデータドライバチップ (94) に印加されるデータは'000000' (あるいは'00000000') であるか、階調値がランダムに選択されたデータが印加されるので図9のようにデジタルデータをアナログガンマ電圧に変換するためのデータドライバチップ (64) のデジタル-アナログ変換器 (91) は図8のように階調値にかかわらずGND端子 (65b、68b) に印加された低電位直流電圧 (V_L) をデータライン (DL1乃至DL_m) に供給する。

【0062】

これと異なり、V_{com}端子 (65a、68a) に低電位直流電圧 (V_L) が印加されてGND端

子(65b、68b)に高電位直流電圧(VH)が印加されると上部ガラス基板(71)に形成された液晶セル(Clc)の共通電極(73)にはVcom端子(65a、68a)と銀ドット(74)を経由して低電位直流電圧(VL)が印加される。これと同時に、強誘電性液晶を間に置いて共通電極(73)と対向する液晶セル(Clc)の画素電極には高電位直流電圧(VH)が印加される。

【0063】

電源回路(69)からゲートハイ電圧(VGH)やゲートロー電圧(VGL)が発生されないで電界配向の際にゲートライン(GL1乃至GLn)は0Vを維持したりフローティング状態を維持する。したがって、電界配向の際、データライン(DL1乃至DLm)上の電圧はTFTの漏洩電流として液晶セル(Clc)の画素電極に印加される。

10

【産業上の利用可能性】

【0064】

上述したところのように、本発明に係る強誘電性液晶の電界配向方法とこれを利用した液晶表示装置は、強誘電性液晶が注入された液晶パネルにデータ駆動回路とゲート駆動回路を接続させて、そのデータ駆動回路とゲート駆動回路を制御して必要な信号を印加するためのソースPCBとゲートPCB上に形成されたVcom端子とGND端子に直流電圧を印加して強誘電性液晶セルに対して電界配向を実施するようになる。その結果、本発明に係る強誘電性液晶の電界配向方法とこれを利用した液晶表示装置は、強誘電性液晶セルの配向復元が可能で正常駆動の際に使われる駆動回路を利用して強誘電性液晶セルを配向することができるようになる。

20

【0065】

以上説明した内容を通して当業者であれば、本発明の技術思想を一脱しない範囲内で多様な変更及び修正ができる。したがって、本発明の技術的範囲は、明細書の詳細な説明に記載した内容に限定されるのではなく特許請求の範囲により決められなければならない。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】ブイスイッチングモードの強誘電性液晶の電圧対透過率特性を示すグラフである。

【図2】ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶の相転移過程を示す図面である。

【図3】ハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶に電界配向可否による分子配列の変化を示す図面である。

30

【図4A】ハーフブイスイッチングモードの電圧対透過率特性を示すグラフである。

【図4B】ハーフブイスイッチングモードの電圧対透過率特性を示すグラフである。

【図5A】電界配向の際の電場と駆動の際に印加される電場に反応するハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶を示す図面である。

【図5B】電界配向の際の電場と駆動の際に印加される電場に反応するハーフブイスイッチングモードの強誘電性液晶を示す図面である。

【図6】本発明の実施例に係る液晶表示装置を示すブロック図である。

【図7】図6に図示したガンマ回路チップのガンマ回路を概略的に示す等価回路図である。

40

【図8】図6に図示したガンマ回路チップから出力されるガンマ電圧を示すグラフである。

【図9】図6に図示したデータドライブチップのデジタル-アナログ変換器を概略的に示すブロック図である。

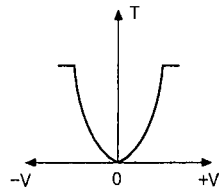
【符号の説明】

【0067】

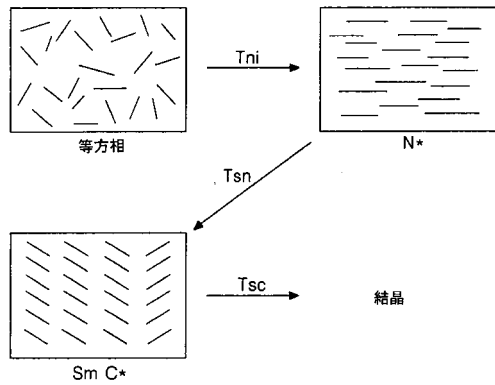
60：タイミングコントローラチップ、61：ガンマ回路チップ、62：液晶パネル、63：データTCP、64：データドライブチップ、65：ソースPCB、66：ゲートTCP、67：ゲートドライブチップ、68：ゲートPCB、69：電源回路、65a、68a：Vcom端子、65b、68b：GND端子。

50

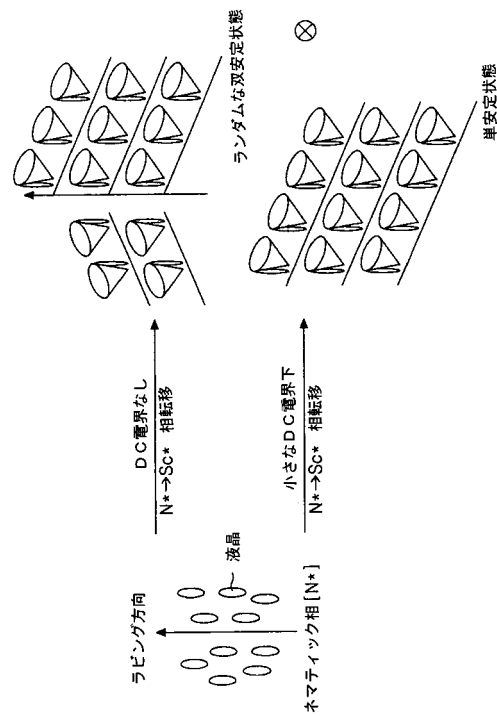
【図 1】



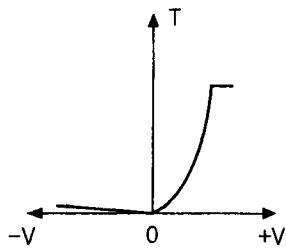
【図 2】



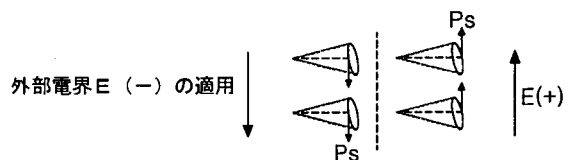
【図 3】



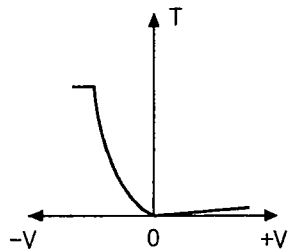
【図 4 A】



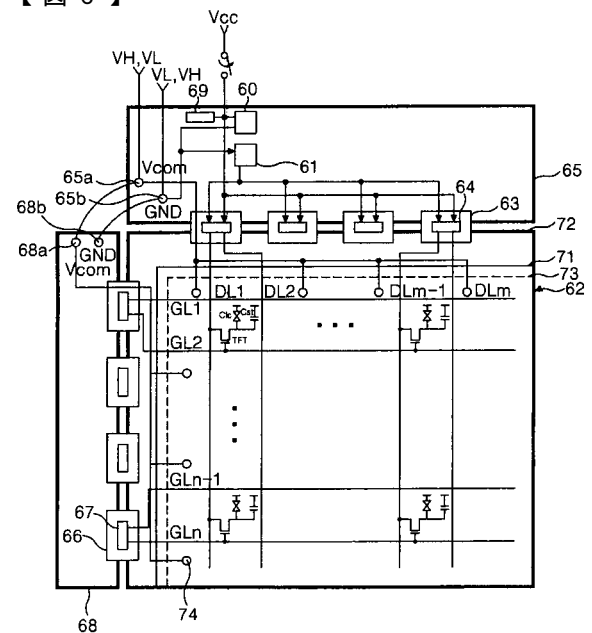
【図 5 B】



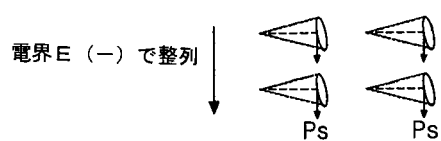
【図 4 B】



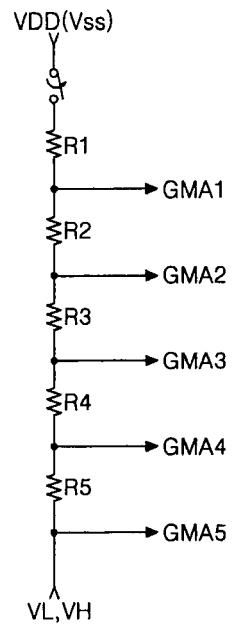
【図 6】



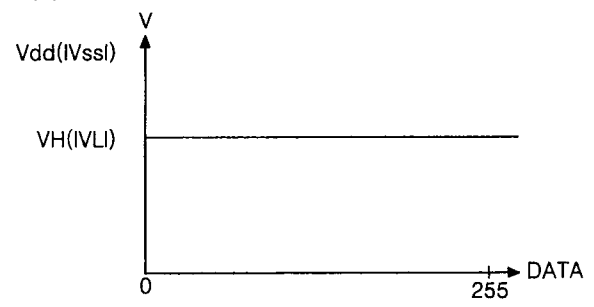
【図 5 A】



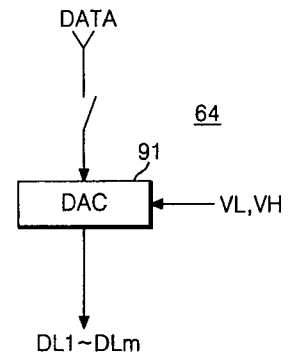
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 ホン・チョル・キム

大韓民国、キョンギ - ド、アンサン - シ、ボノ - ドン 1112 - 37、#204

審査官 白石 光男

(56)参考文献 特開平11 - 024041 (JP, A)

特開平06 - 160874 (JP, A)

特開2000 - 275684 (JP, A)

特開2002 - 108304 (JP, A)

特開2000 - 267109 (JP, A)

特開平08 - 136898 (JP, A)

特開2002 - 107769 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1 / 1337

G02F 1 / 141

专利名称(译)	铁电液晶的电场取向方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP3920821B2	公开(公告)日	2007-05-30
申请号	JP2003272034	申请日	2003-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji飞利浦杜迪股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji飞利浦杜迪股份有限公司		
[标]发明人	ホンチヨルキム		
发明人	ホン・チヨル・キム		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/141 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3651 G02F1/141 G09G2320/0276		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/141		
F-TERM分类号	2H088/FA20 2H088/GA02 2H088/GA04 2H088/HA02 2H088/HA03 2H088/JA04 2H088/JA17 2H088/MA18 2H088/MA20 2H090/HA11 2H090/HC14 2H090/HD11 2H090/KA14 2H090/LA01 2H090/MA02 2H090/MB14 2H290/AA66 2H290/BE13 2H290/BF13 2H290/BF65 2H290/CA46 2H290/CA51		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序		
审查员(译)	白石光男		
优先权	1020020079345 2002-12-12 KR		
其他公开文献	JP2004191924A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种铁电液晶电场取向方法，该方法能够对准和重新定向铁电液晶单元，并且可以使用用于正常驱动的驱动电路来定向铁电液晶单元，以及提供一种使用该液晶显示装置的液晶显示装置。液晶显示装置的电场取向方法和使用该方法的液晶显示装置设置在源印刷电路板上，同时向形成在源印刷电路板上的Vcom端子提供第一电压。向GND端子提供第二电压，以将第一电压提供给形成在栅极印刷电路板上的Vcom端子，同时将第二电压提供给形成在栅极印刷电路板上的GND端子因此，在铁电液晶单元上进行电场取向。点域7

【图6】

