

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5260916号  
(P5260916)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

請求項の数 13 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-216619 (P2007-216619)  
 (22) 出願日 平成19年8月23日(2007.8.23)  
 (65) 公開番号 特開2008-257163 (P2008-257163A)  
 (43) 公開日 平成20年10月23日(2008.10.23)  
 審査請求日 平成22年8月20日(2010.8.20)  
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0033731  
 (32) 優先日 平成19年4月5日(2007.4.5)  
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 512187343  
 三星ディスプレイ株式会社  
 Samsung Display Co.,  
 Ltd.  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95  
 95, Samsung 2 Ro, Gih  
 eung-Gu, Yongin-City  
 , Gyeonggi-Do, Korea

(73) 特許権者 507263715  
 全北大学校 産学協力▲団▼  
 大韓民国 全羅北道 全州市 徳津區 徳  
 津洞 1-街 664-14

(74) 代理人 110000408  
 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ

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】

互いに絶縁交差するゲート線及びデータ線と、前記ゲート線及び前記データ線に電氣的に接続され、画素領域に配置されており、第1ドメイン分割手段を含む画素電極とを含む第1基板と、

前記第1基板に対向し、第2ドメイン分割手段を含む共通電極を含む第2基板と、

前記第1基板と前記第2基板との間に配置され、垂直配向モードの液晶層と、

を具備し、

前記画素領域は、前記第1ドメイン分割手段及び前記第2ドメイン分割手段により分割されるサブドメインを含み、

前記サブドメインは、電圧印加時、第1方向に配置された液晶方向子を有する第1サブドメインと、電圧印加時、前記第1方向とは異なる第2方向に配置された液晶方向子を有する第2サブドメインとを含み、

前記第2サブドメインと前記第1サブドメインとは、前記第1ドメイン分割手段の境界部または前記第2ドメイン分割手段の境界部により分割され、

前記画素電極と前記共通電極のうちの少なくとも1つは、少なくとも一つの補助切開パターンを含み、

前記補助切開パターンは、前記第1ドメイン分割手段の前記境界部、または前記第2ドメイン分割手段の前記境界部に連結され、前記境界部から前記第1サブドメインと前記第2サブドメインに向いて延びており、

10

20

且つ、前記補助切開パターンは、前記第 1 ドメイン分割手段と前記第 2 ドメイン分割手段との間で前記第 1 ドメイン分割手段と前記第 2 ドメイン分割手段との延長方向と平行に延長されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記補助切開パターンは、前記第 1 サブドメインに向いて延びている第 1 部分と、前記第 2 サブドメインに向いて延びている第 2 部分とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 部分の延長方向は前記第 1 方向と平行であり、前記第 2 部分の延長方向は前記第 2 方向と平行であることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 4】

前記補助切開パターンは、楔形状であることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 サブドメインの延長方向と前記ゲート線との間の角度は 45 度であり、前記第 1 サブドメインの延長方向は前記第 2 サブドメインの延長方向と垂直であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記補助切開パターンの少なくとも一部分は、前記第 1 ドメイン分割手段と連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 7】

前記補助切開パターンの少なくとも一部分は、前記第 2 ドメイン分割手段と連結されていることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記補助切開パターンは、前記データ線の延長方向への長さは、5  $\mu\text{m}$  以上 15  $\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記画素電極と前記共通電極のうちの少なくとも一つは、前記ゲート線の延長方向に沿って配置された複数の第 3 ドメイン分割手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 10】

前記画素電極は、前記データ線の延長方向に沿って 1 回折曲されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記画素電極は、前記データ線の延長方向に沿って 3 回折曲されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 1 ドメイン分割手段と前記第 2 ドメイン分割手段のうちの少なくとも一つは、切開パターンを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

40

前記第 1 ドメイン分割手段と前記第 2 ドメイン分割手段のうちの少なくとも一つは、突部を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関し、特に透過率が向上した液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に液晶表示装置は、薄膜トランジスタが形成されている第 1 基板と、第 1 基板に対向して配置されている第 2 基板と、これらの間に位置する液晶層とを含む。液晶表示装置

50

において、PVA (patterned vertically aligned) モード及びMVA (multi-domain vertically aligned) モードは、視野角を改善するためのモードであって、VAモードの中で画素電極と共通電極とに切開パターンまたは突起が形成されたものを示す。これら切開パターンまたは突起によって形成される電界を利用して、液晶分子が傾く方向を調節することによって視野角が向上する。

【0003】

しかし、切開パターンまたは突起の配置によっては、互いに異なる方向にばらばらに電界が形成される場合がある。この場合、ばらばらな方向に形成された電界の部分に位置した液晶は円滑に制御されないため、液晶層を通過する光の透過率を低下させるという問題がある。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

そこで、本発明の目的は、透過率が向上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】

【0005】

上記本発明の目的は、互いに絶縁されて交差するゲート線及びデータ線と、前記ゲート線及びデータ線に電氣的に接続され、画素電極切開パターンが形成された画素電極とを含む第1基板と、第1基板に対向し、共通電極切開パターンが形成された共通電極を含む第2基板と、第1基板と第2基板との間に位置する液晶層とを含み、画素電極は、データ線の延長方向に沿って隣接し、互いに異なる方向に延長された第1領域と第2領域とを含み、画素電極及び共通電極のうちの少なくともいずれか一つには、第1領域と第2領域との間の境界領域から第1領域と第2領域のうちのいずれか一つに延長された補助切開パターンが形成された液晶表示装置によって達成される。

20

【0006】

補助切開パターンは、第1領域に延長された第1部分と、第2領域に延長された第2部分とを含んでもよい。

【0007】

第1部分の延長方向と第1領域の延長方向とは実質的に平行であり、第2部分の延長方向と第2領域の延長方向とは実質的に平行であってもよい。

30

【0008】

第1領域の延長方向とゲート線との間の夾角は、第1部分の延長方向とゲート線との間の夾角より大きく、第2領域の延長方向とゲート線との間の夾角は、第2部分の延長方向とゲート線との間の夾角より大きくてもよい。

【0009】

補助切開パターンは、楔状であってもよい。

【0010】

第1領域の延長方向とゲート線との間の夾角は約45度であり、第1領域の延長方向と第2領域の延長方向とは実質的に垂直であってもよい。

40

【0011】

補助切開パターンのうちの少なくとも一部は、画素電極切開パターンに接続されていてもよい。

【0012】

補助切開パターンのうちの少なくとも一部は、共通電極切開パターンに接続されていてもよい。

【0013】

補助切開パターンのデータ線の延長方向への長さは、5 ~ 15  $\mu\text{m}$ であってもよい。

【0014】

補助切開パターンは、ゲート線の延長方向に沿って複数個備えられていてもよい。

50

## 【 0 0 1 5 】

液晶は、垂直配向モードであってもよい。

## 【 0 0 1 6 】

画素電極は、データ線の延長方向に沿って1回折曲されていてもよい。

## 【 0 0 1 7 】

画素電極は、データ線の延長方向に沿って3回折曲されていてもよい。

## 【 0 0 1 8 】

上記本発明の目的は、互いに絶縁交差するゲート線及びデータ線と、ゲート線及びデータ線に電氣的に接続され、切開パターンが形成された画素電極とを含む第1基板と、第1基板に対向し、共通電極切開パターンが形成された共通電極を含む第2基板と、第1基板と第2基板との間に位置する液晶層とを含み、画素電極は、画素電極切開パターン及び共通電極切開パターンによって区切られた複数のサブドメインを含み、複数のサブドメインは、第1方向に位置する液晶方向子を有する第1サブドメインと、データ線の延長方向に沿って第1サブドメインと隣接し、第1方向と異なる第2方向に位置する液晶方向子を有する第2サブドメインとを含み、画素電極及び共通電極のうちの少なくともいずれか一つには、第1サブドメインと第2サブドメインとの間の境界領域から第1サブドメインと第2サブドメインのうちのいずれか一つに延長された補助切開パターンが形成された液晶表示装置によっても達成される。

10

## 【 0 0 1 9 】

補助切開パターンは、第1サブドメインに延長された第1部分と、第2サブドメインに延長された第2部分とを含んでもよい。

20

## 【 0 0 2 0 】

第1部分の延長方向と第1方向とは実質的に平行であり、第2部分の延長方向と第2方向とは実質的に平行であってもよい。

## 【 0 0 2 1 】

第1サブドメインの延長方向とゲート線との間の夾角は、第1部分の延長方向とゲート線との間の夾角より大きく、第2サブドメインの延長方向とゲート線との間の夾角は、第2部分の延長方向とゲート線との間の夾角より大きくてもよい。

## 【 0 0 2 2 】

上記本発明の目的は、互いに絶縁交差するゲート線及びデータ線と、ゲート線及びデータ線に電氣的に接続され、画素電極切開パターンが形成された画素電極を含む第1基板と、第1基板に対向し、共通電極切開パターンが形成された共通電極を含む第2基板と、第1基板と第2基板との間に位置する液晶層とを含み、画素電極は、第1領域と、第1領域から折曲延長された第2領域とを含み、画素電極及び共通電極のうちの少なくともいずれか一つには補助切開パターンが形成されており、補助切開パターンは、第1領域と第2領域との間の境界領域から第1領域に延長された第1部分と、境界領域から第2領域に延長された第2部分とを含む液晶表示装置によっても達成される。

30

## 【 0 0 2 3 】

上記本発明の目的は、互いに絶縁交差するゲート線及びデータ線と、ゲート線及びデータ線に電氣的に接続された画素電極とを含む第1基板と、第1基板に対向し、共通電極を含む第2基板と、第1基板と第2基板との間に位置する液晶層とを含み、画素電極は、第1方向に位置する液晶方向子を有する第1サブドメインと、データ線の延長方向に沿って第1サブドメインと隣接し、第1方向と異なる第2方向に位置する液晶方向子を有する第2サブドメインとを含み、第1基板及び第2基板のうちの少なくともいずれか一つは、第1サブドメインと第2サブドメインとの境界領域から第1サブドメインと第2サブドメインのうちのいずれか一つに延長された補助ドメイン分割手段をさらに含む液晶表示装置によっても達成される。

40

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 4 】

本発明によれば、透過率が向上した液晶表示装置が提供される。

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0025】

以下、図面を参照しながら、本発明についてさらに詳細に説明する。以下において、ある膜(層)が他の膜(層)の「上部に」形成されて(位置して)いるということは、二つの膜(層)が接している場合だけでなく、二つの膜(層)の間に他の膜(層)が存在する場合も含む。

## 【0026】

図1は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置1の一つの画素の等価回路図である。一つの画素は、二つのデータ線DL1、DL2に接続されており、二つの薄膜トランジスタT1、T2が備えられている。

10

## 【0027】

第1薄膜トランジスタT1は、第1データ線DL1とゲート線GLとに接続され、第2薄膜トランジスタT2は、第2データ線DL2とゲート線GLとに接続される。

## 【0028】

薄膜トランジスタT1、T2は、同一のゲート線GLに接続され、同時に駆動される。また、薄膜トランジスタT1、T2は、互いに異なるデータ線DL1、DL2に接続され、互いに異なるデータ電圧が印加される。

## 【0029】

各薄膜トランジスタT1、T2には、液晶キャパシタ $C_{LC1}$ 、 $C_{LC2}$ と蓄積キャパシタ $C_{st1}$ 、 $C_{st2}$ とがそれぞれ接続される。液晶キャパシタ $C_{LC1}$ 、 $C_{LC2}$ は、画素電極PE1と共通電極CEとの間及び画素電極PE2と共通電極CEとの間にそれぞれ形成され、蓄積キャパシタ $C_{st1}$ 、 $C_{st2}$ は、画素電極PE1と蓄積電極線SLとの間及び画素電極PE2と蓄積電極線SLとの間にそれぞれ形成される。ここで、第1画素電極PE1と第2画素電極PE2とは、互いに分離される。

20

## 【0030】

本発明による液晶表示装置においては、視認性が向上する。以下、その理由について説明する。

## 【0031】

第1画素電極PE1には、第1薄膜トランジスタT1を通じて第1データ線DL1から第1データ電圧が印加され、第2画素電極PE2には、第2薄膜トランジスタT2を通じて第2データ線DL2から第1データ電圧とは異なる第2データ電圧が印加される。つまり、一つの画素内に互いに異なるデータ電圧が印加される二つのドメインが形成される。これによって、図2に示すように、第1画素電極PE1に対応し、輝度の高いハイドメインと、第2画素電極PE2に対応し、輝度の低いロドメインが形成される。このように一つの画素内にガンマカーブの異なる二つのドメインが存在する。これによって液晶表示装置の正面と側面との輝度及びカラーが互いに補償されて側面視認性が向上する。

30

## 【0032】

図3乃至図6を参照しながら、第1実施形態による液晶表示装置について説明する。図5を参照すると、液晶表示装置1は、第1基板100、第1基板100に対向する第2基板200、及び両基板の間に位置する液晶層300を含む。

40

## 【0033】

図4は、第1基板100の画素電極161と、第2基板200の共通電極切開パターン252との配置関係を示すものである。

## 【0034】

まず、図3及び図5を参照しながら、第1基板100について説明する。第1絶縁基板111の上にゲート配線が形成される。ゲート配線は、金属を含み単一層または多重層であってもよい。ゲート配線は、横方向に伸びるゲート線121、ゲート線121に接続されたゲート電極122a、122b、及びゲート線121と平行して延長され、画素の中心部を通る蓄積容量線123を含む。

## 【0035】

50

第1絶縁基板111上において、シリコン窒化物(SiNx)などの絶縁物からなるゲート絶縁膜131が形成され、ゲート配線を覆っている。ゲート電極122a、122bに対応するゲート絶縁膜131上には、アモルファスシリコン又はポリシリコンなどの半導体からなる半導体層132が形成されており、半導体層132上には、シリサイドまたはn型不純物が高濃度にドーピングされたn+水素化アモルファスシリコンなどの物質で作られたオーミックコンタクト層133が形成される。第1ソース電極142aと第1ドレイン電極143aとの間のチャネル部ではオーミックコンタクト層133が除去される。

【0036】

オーミックコンタクト層133及びゲート絶縁膜131の上にはデータ配線が形成される。データ配線は、金属で形成された単一層または多重層であってもよい。データ配線は、縦方向に形成され、ゲート線121と交差して画素を形成する第1のデータ線141a、データ線141aの分岐でありオーミックコンタクト層133の上部まで延長される第1ソース電極142a、及び第1ソース電極142aと分離され、第1ソース電極142aの反対側のオーミックコンタクト層133の上部に形成される第1ドレイン電極143aを含む。第2ソース電極142bは、第2のデータ線141bから延び、オーミックコンタクト層(図示せず)の上部まで延長され、第2ドレイン電極143bは、第2ソース電極142bから分離され、第2ソース電極142bの反対側のオーミックコンタクト層(図示せず)上に形成される。

【0037】

ゲート電極122a、ソース電極142a、及びドレイン電極143aは第1薄膜トランジスタT1の構成要素であり、ゲート電極122b、ソース電極142b、及びドレイン電極143bは第2薄膜トランジスタT2の構成要素である。

【0038】

データ線141は、第1データ線141aと第2データ線141bとを含む。第1薄膜トランジスタT1は、画素の右側を通る第1データ線141aに接続され、第2薄膜トランジスタT2は、画素の左側を通る第2データ線141bに接続される。

【0039】

データ配線及びデータ線に覆われない半導体層132の上には、シリコン窒化物などの絶縁物からなる保護膜151が形成される。

【0040】

保護膜151の上には、有機膜152が形成される。有機膜152は、厚さがゲート絶縁膜131及び保護膜151に比べて大きく、スピンコーティング、スリットコーティング、スクリーンプリンティングなどの方法によって形成されてもよい。有機膜152は、BCB(benzocyclobutene)系列、オレフィン系列、アクリル樹脂(acrylic resin)系列、ポリイミド(polyimide)系列、フッ素樹脂のうちのいずれか一つであってもよい。

【0041】

有機膜152には、第1ドレイン電極143a及び第2ドレイン電極143bを露出させる第1コンタクトホール171a及び第2コンタクトホール171bと、蓄積容量線123に対応し、保護膜151を露出させる開口部172、(図6参照)とが形成される。第1及び第2コンタクトホール171a、171bでは保護膜151も共に除去される。

【0042】

図6に示すように、画素電極161は、開口部172を通じて蓄積容量線123と近く位置し、画素電極161と蓄積容量線123との間には有機膜152が存在しない。画素電圧が伝達される画素電極161と共通電圧が印加される蓄積容量線123との間で蓄積容量Cstが形成される。

【0043】

蓄積容量線123の上に開口部172を形成し、有機膜152を除去する理由は、有機膜152は、厚さが大きく、誘電率が小さいため、画素電極161と蓄積容量線123との間に蓄積容量を形成し難いためである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

再び図 3 及び図 5 を参照すれば、有機膜 1 5 2 の上には画素電極 1 6 1 が形成される。画素電極 1 6 1 は、通常、ITO (indium tin oxide) またはIZO (indium zinc oxide) などの透明な導電物質からなる。

## 【 0 0 4 5 】

画素電極 1 6 1 は、第 1 及び第 2 データ線 1 4 1 a、1 4 1 b の延長方向に沿って延長され、3 回折曲される。画素電極 1 6 1 は、全体的に上下対称の形状であってもよい。蓄積電極線 1 2 3 は、中間に位置した画素電極 1 6 1 の折曲部分を通る。

## 【 0 0 4 6 】

画素電極 1 6 1 は、第 1 画素電極切開パターン 1 6 2 によって互いに分離された第 1 画素電極 1 6 1 a と第 2 画素電極 1 6 1 b とを含む。第 2 画素電極 1 6 1 b は、楔状であり、画素の中央に位置する。第 1 画素電極 1 6 1 a は、第 1 画素電極 1 6 1 b を取り囲んでおり、第 1 画素電極 1 6 1 a は第 2 画素電極 1 6 1 b より広い面積を有する。

## 【 0 0 4 7 】

図 3 に示すように、蓄積容量線 1 2 3 は、第 2 画素電極 1 6 1 b より第 1 画素電極 1 6 1 a とさらに広い部分でオーバーラップ (重畳) する。これは、面積の大きい第 1 画素電極 1 6 1 a に該当するドメインが、大きい蓄積容量 C s t を要するためである。

## 【 0 0 4 8 】

再び図 3 及び図 5 を参照すれば、第 1 画素電極 1 6 1 a と第 2 画素電極 1 6 1 b とには第 2 画素電極切開パターン 1 6 3 が形成される。第 2 画素電極切開パターン 1 6 3 のうちの一部は、第 1 画素電極切開パターン 1 6 2 と平行に配置され、他の一部はゲート線 1 2 1 と平行に配置される。

## 【 0 0 4 9 】

第 1 画素電極 1 6 1 a は、第 1 コンタクトホール 1 7 1 a を通じて第 1 薄膜トランジスタ T 1 のドレイン電極 1 4 3 a と接続され、第 2 画素電極 1 6 1 b は、第 2 コンタクトホール 1 7 1 b を通じて第 2 薄膜トランジスタ T 2 のドレイン電極 1 4 3 b と接続される。

## 【 0 0 5 0 】

画素電極切開パターン 1 6 2、1 6 3 は、後述する共通電極切開パターン 2 5 2 と共に、液晶層 3 0 0 を多数のサブドメインに分割する。本発明におけるサブドメインは、画素電極 1 6 1 の周縁と切開パターン 1 6 2、1 6 3、2 5 2 によって取り囲まれた領域であって、大部分が斜め方向に延長される。図 4 には、複数のサブドメインのうちの第 1 サブドメイン (斜線を引いた領域) と第 2 サブドメイン (点で表示した領域) とが示される。第 1 サブドメインと第 2 サブドメインとは第 1 及び第 2 データ線 1 4 1 a、1 4 1 b の延長方向に互いに隣接し、延長方向は約 9 0 度をなす。

## 【 0 0 5 1 】

再び図 3 を参照すれば、画素電極 1 6 1 の折曲部分のうちの上部と下部に位置する折曲部分に第 1 補助切開パターン 1 6 4 が形成される。第 1 補助切開パターン 1 6 4 は切開パターン 1 6 2、1 6 3 に接続され、第 1 及び第 2 データ線 1 4 1 a、1 4 1 b の延長方向に沿って配置される。

## 【 0 0 5 2 】

次に、図 4 及び図 5 を参照しながら、第 2 基板 2 0 0 について説明する。第 2 絶縁基板 2 1 1 の上にブラックマトリックス 2 2 1 が形成される。ブラックマトリックス 2 2 1 は、通常、黒色顔料が添加された感光性有機物質からなる。前記黒色顔料としては、カーボンブラックやチタンオキサイドなどを用いる。

## 【 0 0 5 3 】

第 2 絶縁層 2 1 1 とブラックマトリックス 2 2 1 との上部には、カラーフィルタ 2 3 1 が形成される。カラーフィルタ 2 3 1 は、互いに異なる色相、例えば、赤色、緑色及び青色のサブ層を含んでもよい。

## 【 0 0 5 4 】

カラーフィルタ 2 3 1 の上には、オーバーコート膜 2 4 1 が形成される。オーバーコー

10

20

30

40

50

ト膜 241 は、第 2 基板 200 を平坦化する。オーバーコート膜 241 は省略してもよい。

【0055】

オーバーコート膜 241 の上部には、共通電極 251 が形成される。共通電極 251 は、ITO (indium tin oxide) または IZO (indium zinc oxide) などの透明な導電物質からなる。共通電極 251 は、第 1 基板 100 の画素電極 161 と共に液晶層 300 に直接電圧を印加し、電界を生成する。

【0056】

共通電極 251 には、共通電極切開パターン 252 と第 2 補助切開パターン 253 とが形成される。図 4 に示すように、共通電極切開パターン 252 の一部は、第 1 画素電極切開パターン 162 と平行に延長されており、他の部分はゲート線 121 と平行に延長される。

10

【0057】

第 2 補助切開パターン 253 は、共通電極切開パターン 252 に接続されており、画素電極 161 の折曲部分の上部領域と下部領域とに対応して形成される。第 2 補助切開パターン 253 は、データ線 141 の延長方向に沿って配置される。上記パターン 162、163、252 は、上述の実施形態に限定されず、多様な形状に形成できる。

【0058】

図 5 に示すように、第 1 基板 100 と第 2 基板 200 との間に液晶層 300 が位置する。液晶層 300 は VA (vertically aligned) モードであって、液晶分子は、電圧の加えられない状態では長手方向が垂直になるように配置される。電圧が加えられると、液晶分子は誘電率異方性が負であるので、電界に対して垂直方向に傾く。ところが、上記切開パターン 162、163、252 が形成されていなければ、電界がばらばらな方向に形成されるところでは、液晶分子は傾く方向が決定されないため、多くの方向に無秩序に配列されるようになり、液晶分子の配向方向の異なる境界面で回位線 (disclination line) が生じる。

20

【0059】

以上のパターン 162、163、252 は、液晶層 300 に電界は形成されるとき、フリンジエレクトリックフィールド (fringe electric field) を作って液晶配向の方向を決定する。

30

【0060】

以上、説明した液晶表示装置 1 においては、補助切開パターン 164、253 によって開口率が向上する。開口率の向上について図 7 を参照しながら説明し、共通電極 251 に形成された第 2 補助切開パターン 253 を例に挙げて説明する。

【0061】

第 1 サブドメインは第 1 方向に延長され、第 2 サブドメインは第 2 方向に延長される。実施形態において、第 1 方向と第 2 方向とは直角をなし、第 1 方向とゲート線 121 との夾角 1 は約 45 度である。両サブドメインの間には折曲領域 (境界領域) が位置する。

【0062】

第 2 補助切開パターン 253 は、折曲領域 (境界領域) から第 1 サブドメインに延長された第 1 部分 253a と、折曲領域から第 2 サブドメインに延長された第 2 部分 253b とを含む。第 1 部分 253a は、第 1 方向と平行に延長され、第 2 部分 253b は第 2 方向と平行に延長される。つまり、第 1 部分 253a とゲート線 121 との夾角 2 も約 45 度であり、第 1 部分 253a と第 2 部分 253b との延長方向は垂直をなす。

40

【0063】

第 1 サブドメインに位置する液晶層 300 の液晶方向子は、大部分が第 1 方向と平行になるように配列し、第 2 サブドメインに位置する液晶層 300 の液晶方向子は、大部分が第 2 方向と平行になるように配列する。

【0064】

第 1 サブドメインと第 2 サブドメインとが接する境界領域では互いに垂直をなす液晶方

50



向子 (director) が衝突する。図面において、液晶層 300 を、第 1 方向または第 2 方向に液晶方向子が配列された正常液晶層 300 a と、液晶方向子が第 1 方向及び第 2 方向とは異なる方向に配列された非正常液晶層 300 b とに分けて表示した。

【0065】

非正常液晶層 300 b は、境界領域でゲート線 121 に対してほぼ垂直方向の液晶方向子を有する。非正常液晶層 300 b はさらにランダムに傾いた液晶を含むので、回位線を誘発して表示品質を低下させる。

【0066】

また、液晶層 300 は、液晶方向子が水平方向と 45 度の角度をなすときに最高の透過率を示すが（一对の偏光軸のうちのいずれか一つは水平方向であり、他の一つは垂直方向の場合）、非正常液晶層 300 b の液晶方向子が 45 度より大きい場合、透過率が低下する。

【0067】

第 2 補助切開パターン 253 は、境界領域の付近でさらなる電界を形成して、非正常液晶層 300 b が形成される領域を最小化する。これによって、回位線の発生領域 B の幅 d1 が減少して透過率が向上する。

【0068】

第 2 補助切開パターン 253 を形成する場合、回位線の発生領域の幅は約 10  $\mu\text{m}$  になり、第 2 補助切開パターン 253 の長さ d2 は 5  $\mu\text{m}$  ~ 15  $\mu\text{m}$  であってもよい。これに限定されないが、第 2 補助切開パターン 253 の間の間隔 d3 は 5.5  $\mu\text{m}$  ~ 7.6  $\mu\text{m}$ 、第 2 補助切開パターン 253 の幅 d4 は 3  $\mu\text{m}$  ~ 5  $\mu\text{m}$  であってもよい。画素電極 161 に形成された第 1 補助切開パターン 164 の間隔 d5 は、第 2 補助切開パターン 253 の間の間隔 d3 の 100% ~ 130%、第 1 補助切開パターン 164 の幅 d6 は、第 2 補助切開パターン 253 の幅 d4 の 70% ~ 100% であってもよいが、これに限定されない。

【0069】

以上、説明した切開パターン 162、163、252 及び補助切開パターン 164、253 は、液晶層 300 を複数のドメインに分けるドメイン分割手段である。ドメイン分割手段は第 1 実施形態の切開パターンに限定されず、これを第 2 実施形態を通じて説明する。

【0070】

図 8 を参照しながら、第 2 実施形態について説明する。図 8 は、図 3 の V - V 線による断面図である。

【0071】

図 8 に示されるように、共通電極 251 はパターンニングされておらず、第 1 実施形態の共通電極切開パターン 252 に対応する位置には突部 255 が形成される。突部 255 は、有機物からなることができ、共通電極切開パターン 252 と同様に、画素電極切開パターン 162、163 と共に液晶層 300 を多数のサブドメインに分割する。

【0072】

図示していないが、第 1 実施形態において、第 2 補助切開パターン 253 の代わりに補助突起が共通電極 251 上に形成されてもよい。他の実施形態においては、第 1 実施形態の第 1 補助切開パターン 164 に対応する位置に補助突起を形成してもよい。

【0073】

図 9 を参照しながら、第 3 実施形態について説明する。第 1 補助切開パターン 164 の間には第 2 補助切開パターン 253 が形成され、第 2 補助切開パターン 253 の間には第 1 補助切開パターン 164 が形成される。

【0074】

第 3 実施形態によれば、補助切開パターン 164、253 が緻密になれば、回位線の誘発領域 B の幅をさらに減らすことができる。他の実施形態において、第 1 補助切開パターン 164 と第 2 補助切開パターン 253 とは一部又は完全にオーバーラップ（重畳）する

ように形成してもよい。

【0075】

図10を参照しながら、第4実施形態について説明する。第4実施形態によれば、共通電極251には、共通電極切開パターン252の外に別途の切開パターンは形成されない。代わりに、第1実施形態の第2補助切開パターン253に対応する位置には、第1補助切開パターン164が備えられる。他の実施形態において、画素電極161には第1補助切開パターン164が形成されず、共通電極251のみに第2補助切開パターン253が形成されてもよい。

【0076】

図11を参照しながら、本発明の第5実施形態について説明する。第5実施形態においては、第1補助切開パターン164は、第2画素電極切開パターン163から分離され、第2補助切開パターン253は共通電極切開パターン252から分離される。

10

【0077】

図12を参照しながら、本発明の第6実施形態について説明する。第6の実施形態においては、補助切開パターン164、253は、ゲート線121との間の夾角が小さく備えられる。つまり、第2補助切開パターン253とゲート線121との夾角 $\theta_3$ は45度より小さい。

【0078】

第6実施形態によれば、補助切開パターン164、253が形成する電界が非正常液晶層300bの液晶方向子に及ぶ影響が大きくなり、回位線の形成領域Bをさらに縮小させることができる。夾角 $\theta_3$ は、25度～40度であってもよい。

20

【0079】

図13を参照しながら、本発明の第7実施形態について説明する。画素電極161は全体的に楔状であり、データ線141の延長方向に沿って1回折曲される。画素電極161は、互いに分離されている第1画素電極161aと第2画素電極161bとを含む。

【0080】

補助切開パターン400は、折曲部に、ゲート線121の延長方向に沿って形成される。また、補助切開パターン400は、データ線141の方向に延長されてもよい。補助切開パターン400は、画素電極161および/または共通電極251に形成されてもよい。

30

【0081】

図14を参照しながら、本発明の第8実施形態について説明する。画素電極161は、全体的に長方形の形状であり、互いに分離されている第1画素電極161aと第2画素電極161bとを含む。

【0082】

画素電極161は、全体的には長方形の形状であるが、切開パターン162、163に電界の方向が衝突する領域を有する。補助切開パターン400は、電界の方向が衝突する領域に形成される。

【0083】

図15を参照しながら、第9実施形態について説明する。画素電極161は、全体的に楔状であり、データ線141の延長方向に沿って1回折曲されている。切開パターンは図示されていないが、画素電極161の全体が接続される。補助切開パターン400は、折曲部に、ゲート線121の延長方向に沿って形成される。また、補助切開パターン400は、データ線141の方向に形成されてもよい。

40

【0084】

図16を参照しながら、第10実施形態について説明する。画素電極161は、データ線141の延長方向に沿って3回折曲される。切開パターンは図示されていないが、画素電極161の全体が接続される。補助切開パターン400は、折曲部に、ゲート線121の延長方向に沿って形成される。また、補助切開パターン400は、データ線141の方向に形成されてもよい。

50

## 【 0 0 8 5 】

以上、本発明のいくつかの実施形態が図示されて説明されたが、本発明が属する技術分野の通常の知識を有する当業者であれば、本発明の原則や精神から逸脱せずに本実施形態を変形できることが分かる。本発明の範囲は、請求項とその均等物によって決められなければならない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 8 6 】

【図 1】本発明による液晶表示装置の等価回路図である。

【図 2】本発明による液晶表示装置の視認性の改善原理を示す図面である。

【図 3】及び

10

【図 4】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の配置図である。

【図 5】図 3 の V - V 線による断面図である。

【図 6】図 3 の V I - V I 線による断面図である。

【図 7】図 4 の A 部分の拡大図である。

【図 8】本発明の第 2 実施形態による液晶表示装置の配置図である。

【図 9】本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置の配置図である。

【図 1 0】本発明の第 4 実施形態による液晶表示装置の配置図である。

【図 1 1】本発明の第 5 実施形態による液晶表示装置の配置図である。

【図 1 2】本発明の第 6 実施形態による液晶表示装置の配置図である。

【図 1 3】本発明の第 7 実施形態による液晶表示装置の配置図である。

20

【図 1 4】本発明の第 8 実施形態による液晶表示装置の配置図である。

【図 1 5】本発明の第 9 実施形態による液晶表示装置の配置図である。

【図 1 6】本発明の第 1 0 実施形態による液晶表示装置の配置図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 8 7 】

1 2 1 ゲート線

1 4 1 データ線

1 5 2 有機膜

1 6 1 画素電極

1 6 2 第 1 画素電極切開パターン

30

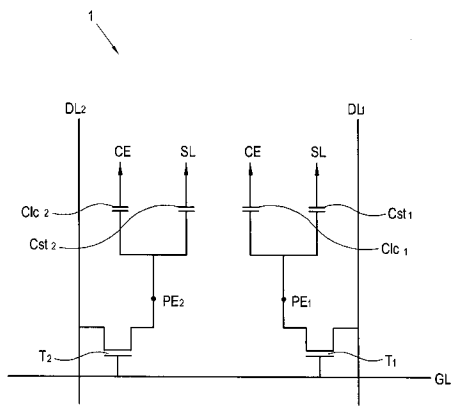
1 6 3 第 2 画素電極切開パターン

2 5 1 共通電極

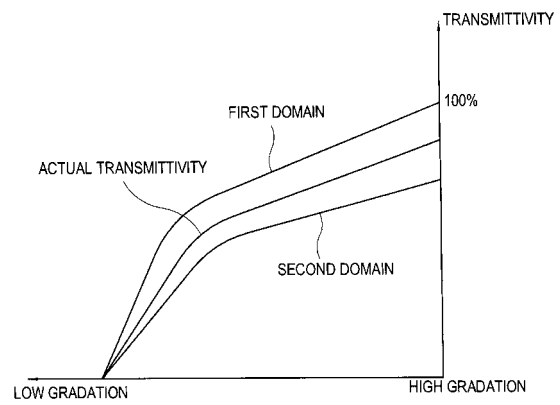
2 5 2 共通電極切開パターン

1 6 4、2 5 3、4 0 0 補助切開パターン

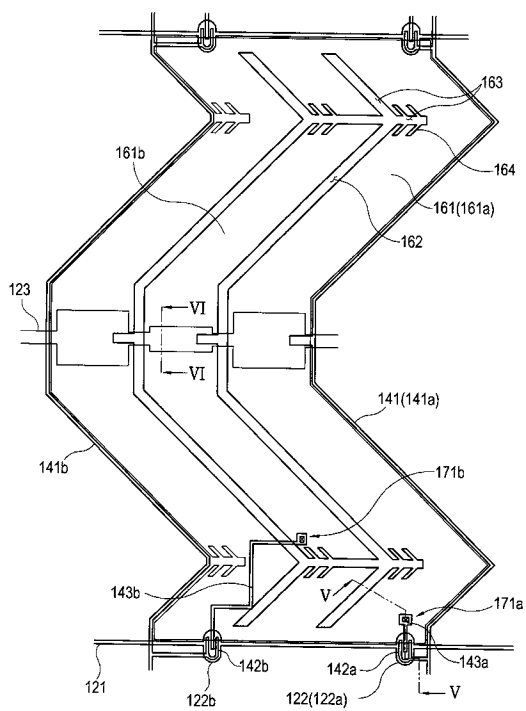
【図 1】



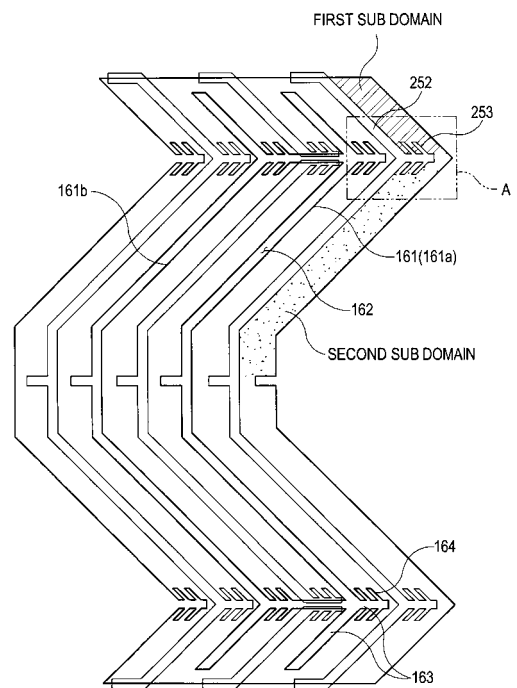
【図 2】



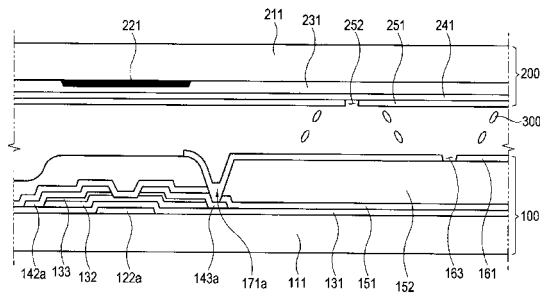
【図 3】



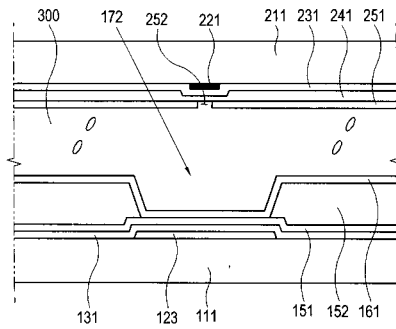
【図 4】



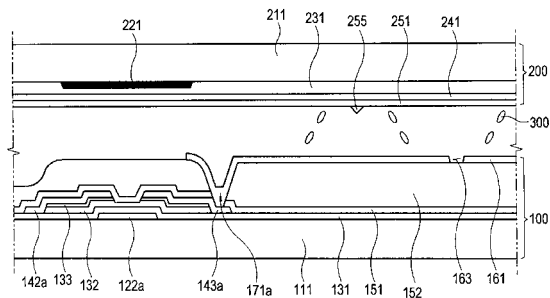
【図 5】



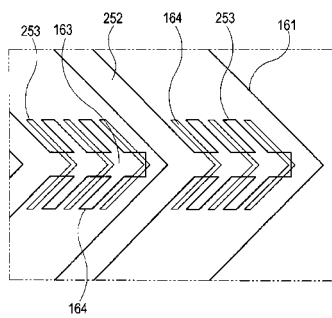
【図 6】



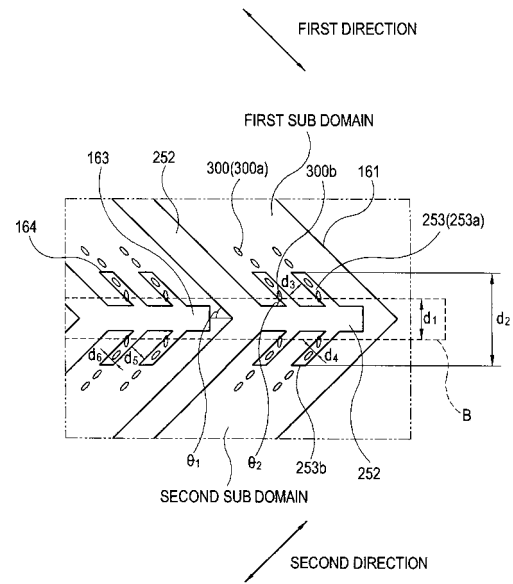
【図 8】



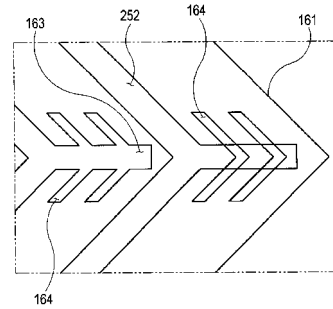
【図 9】



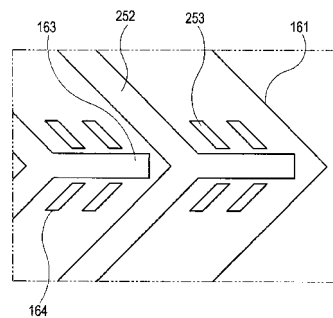
【図 7】



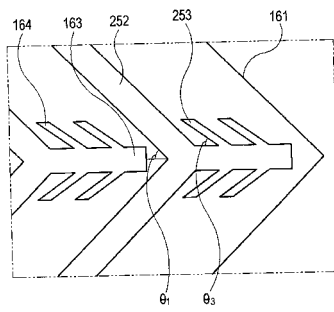
【図 10】



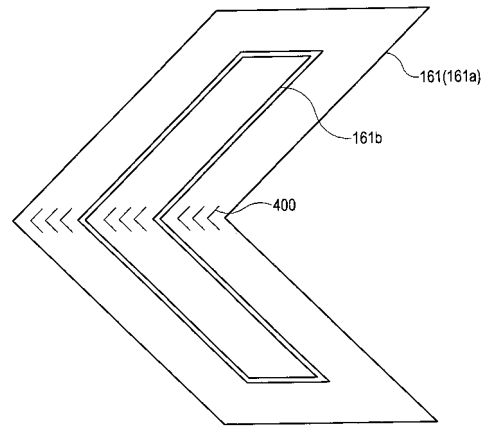
【図 11】



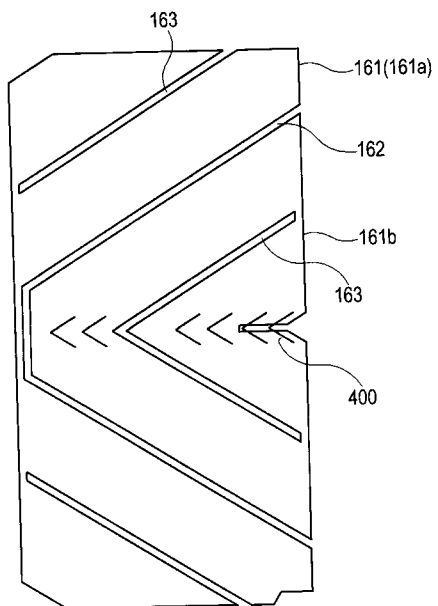
【図 12】



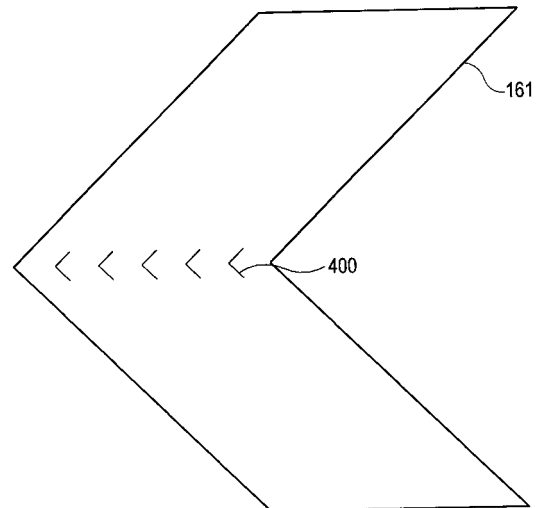
【図 13】



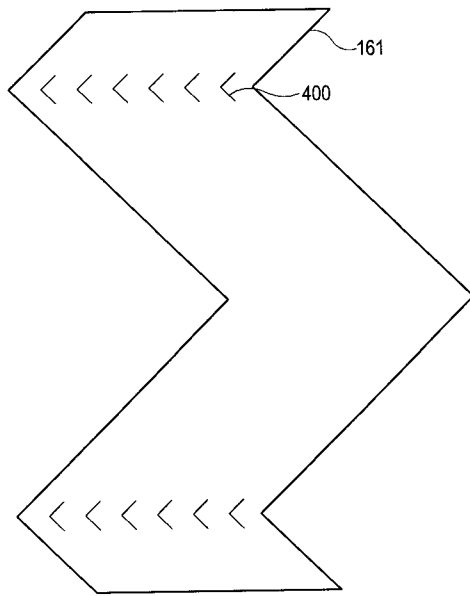
【図 14】



【図 15】



【図 16】



---

フロントページの続き

(72)発明者 李 昇 熙

大韓民国全羅北道全州市 徳 津區松川洞 1 街 第一アパートメント 1 0 1 棟 3 1 1 号

(72)発明者 孫 智 媛

大韓民国ソウル特別市龍山區梨泰院 2 洞 2 2 3 - 1 番地

(72)発明者 全 淵 文

大韓民国全羅北道益山市新洞 7 7 7 - 5 番地 エデン聯立 A 棟 2 0 1 号

(72)発明者 黄 星 珍

大韓民国全羅北道金堤市龍池面松山里 4 5 6 番地

(72)発明者 柳 在 鎮

大韓民国京畿道龍仁市器興區新葛洞 サエチョンニヨングリーンビル 4 團地アパートメント 4 0 7 棟 1 3 0 2 号

審査官 小濱 健太

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 0 2 5 6 9 4 ( J P , A )

特開 2 0 0 7 - 0 2 5 6 6 1 ( J P , A )

特開 2 0 0 3 - 1 9 5 3 2 7 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3 - 1 / 1 3 6 8