

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4544886号
(P4544886)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月9日(2010.7.9)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 1 O

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1337

H O 1 L 29/786 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

請求項の数 19 (全 37 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-86443 (P2004-86443)
 (22) 出願日 平成16年3月24日(2004.3.24)
 (65) 公開番号 特開2004-287446 (P2004-287446A)
 (43) 公開日 平成16年10月14日(2004.10.14)
 審査請求日 平成18年9月14日(2006.9.14)
 (31) 優先権主張番号 2003-018195
 (32) 優先日 平成15年3月24日(2003.3.24)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 390019839
 三星電子株式会社
 S A M S U N G E L E C T R O N I C S
 C O . , L T D .
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)

(74) 代理人 100094145
 弁理士 小野 由己男

(74) 代理人 100106367
 弁理士 稲積 朋子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重ドメイン液晶表示装置及びその薄膜トランジスタ基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1絶縁基板と、
 前記第1絶縁基板上に形成されている第1信号線と、
 前記第1絶縁基板上に形成されており、前記第1信号線と絶縁されて交差する第1部分と、前記第1部分から第1方向にのびている第2部分と、前記第2部分から第2方向からのびている第3部分とを含む第2信号線と、
 前記第1信号線及び前記第2信号線と連結されている薄膜トランジスタと、
 前記薄膜トランジスタと連結されている画素電極と、
 前記第1絶縁基板と対向している第2絶縁基板と、
 前記第2絶縁基板上に形成されている共通電極と、
 前記共通電極に形成されているドメイン分割手段と、
 前記第1絶縁基板と前記第2絶縁基板との間に注入されている液晶層と
 を含み、
 前記ドメイン分割手段は、前記第2信号線の前記第2部分及び前記第3部分と平行である第1部分及び第2部分を含み、前記ドメイン分割手段の前記第1部分の長さは前記第2部分の長さより短い、液晶表示装置。

【請求項2】

前記ドメイン分割手段の前記第2部分は、前記画素電極と前記薄膜トランジスタが電気的に連結される連結部の上部を横切る、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 信号線の前記第 1 部分は、前記第 1 信号線と実質的に垂直をなす、請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 信号線と前記第 2 信号線が交差して形成される領域を、前記ドメイン分割手段の前記第 1 部分と前記第 2 部分とが出会う部分を基準として前記第 1 信号線に平行に分けると、2 つの領域の面積は互いに異なる、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 絶縁基板上に形成されている維持電極線及び維持電極をさらに含み、
前記維持電極の外郭線のうち、少なくとも 1 つは前記維持電極線に対して 45 度の角度を持つ、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 6】

前記ドメイン分割手段は、前記第 1 信号線と平行である第 3 部分をさらに含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記ドメイン分割手段は、前記第 2 信号線の前記第 1 部分と平行である第 4 部分をさらに含む、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記ドメイン分割手段の前記第 3 部分は、前記ドメイン分割手段の前記第 4 部分より長い、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 9】

前記ドメイン分割手段の前記第 3 部分と前記ドメイン分割手段の前記第 4 部分はドメイン分割手段の両端にそれぞれ位置する、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記ドメイン分割手段は前記第 1 部分の一端が前記第 3 部分と連結されており、前記第 1 部分の他端が第 2 部分の一端と連結されており、前記第 2 部分の他端が前記第 4 部分と連結されている、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 2 絶縁基板上に形成されているブラックマトリックスをさらに含み、
前記ブラックマトリックスは、前記ドメイン分割手段の前記第 1 部分及び前記第 2 部分にそれぞれ平行である第 1 部分及び第 2 部分を有する、請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 12】

前記ブラックマトリックスは、前記薄膜トランジスタに対応する位置で幅が拡張される拡張部をさらに含む、請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記ドメイン分割手段は切開部である、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記切開部の幅は $9\ \mu\text{m}$ ～ $12\ \mu\text{m}$ である、請求項 13 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 15】

前記ドメイン分割手段は突起である、請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記突起の幅は $5\ \mu\text{m}$ ～ $10\ \mu\text{m}$ である、請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記第 1 方向及び第 2 方向は前記第 1 信号線に対して ± 45 度をなす、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

ドメイン分割手段によって複数のドメインに分割され、前記ドメインの 2 つの長辺間の距離は $10\ \mu\text{m}$ ～ $30\ \mu\text{m}$ である、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

50

【請求項 19】

1つの画素に含まれる前記ドメインの数は、画素の大きさが $100\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ 未満である場合に4個であり、画素の大きさが $100\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ 以上である場合には4個または8個である、請求項18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及び薄膜トランジスタ基板に関する。

10

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、一般に共通電極と色フィルターなどが形成されている上部基板と、薄膜トランジスタと画素電極などが形成されている下部基板との間に液晶物質を注入し、画素電極と共通電極に互いに異なる電位を印加することによって電界を形成して液晶分子の配列を変更させ、これにより光の透過率を調節して画像を表示する装置である。

ところが液晶表示装置は、視野角が狭いのが大きな短所である。このような短所を克服しようと視野角を広くするための多様な方案が開発されているが、その中でも、液晶分子を上下基板に対して垂直に配向して画素電極とその対向電極である共通電極とに突起や切開パターンを形成する方法が有力視されている。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、突起や切開パターンを形成する方法では、画素領域のうちバックライトの光が透過する領域の割合である開口率が突起や切開パターン部分のために低下するおそれがある。これを補完するために画素電極を広くして開口率を高める構造（例えば、超高開口率構造）が考案されているが、このような開口率を高める構造（例えば、超高開口率構造）では、隣接した画素電極間の距離が非常に近く、信号線などにより画素電極間に側方向電場が強く形成されることがある。したがって、画素電極の縁に位置する液晶がこの側方向電場から影響を受けて配向が乱れ、テクスチャーや光漏れが生じて輝度が低下するおそれがある。

30

【0004】

そこで、本発明の課題は、開口率の低下を防止しながら安定した多重ドメインを形成して輝度の低下を防止することができる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】

第1発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、絶縁基板と第1信号線と第2信号線と画素電極と薄膜トランジスタとを含む。第1信号線は、絶縁基板上に形成されて第1方向にのびている。第2信号線は、絶縁基板上に形成されて第1信号線と絶縁されて交差しており、屈曲した部分と第2方向にのびている部分とを有する。画素電極は、画素毎に形成されている。画素は、第1信号線と第2信号線とが交差することにより定義される。薄膜トランジスタは、第1信号線、第2信号線及び画素電極と連結されている。第2信号線は、屈曲した部分と第2方向にのびた部分とがともに画素の長さ単位として繰り返し現れる。

40

【0006】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1信号線に信号が入力されるとともに、第2信号線に信号が入力されることにより画素が定義される。その定義に基づいて、画素電極と共通電極の間に電圧を印加して液晶分子を配向させたり、電圧を印加せずに液晶分子を配向させなかったりすることができる。隣接した画素電極についてともに共通電極との間に電圧が印加された場合、超高開口率構造などの開口率を高める構造が採用されて隣接した画素電極間の距離が非常に近ければ、第2信号線により画素電極間に側方向電場が強く形成

50

され得る。この場合でも、第2信号線の屈曲した部分が2つの直線部分を含んでおり、2つの直線部分のうちの一つが第1信号線に対して40～50度をなし、もう一つが第1信号線に対して-40～-50度をなしていれば、側方向電界の方向が輝度の低下を防止することができる方向になるようにすることができるので、配向が乱れてテクスチャーや光漏れが生じて輝度が低下することを防止することができる。また、画素領域において、第1信号線に対して40～50度をなした部分付近の側方向電界と第1信号線に対して-40～-50度をなした部分付近の側方向電界とは異なるので、第1信号線に対して40～50度をなした部分付近の液晶分子の配向の方向と第1信号線に対して-40～-50度をなした部分付近の液晶分子の配向の方向とは異なるため、少なくとも2つのドメインを形成することができる。また、絶縁基板上にドメイン分割手段（例えば切開部や突起など）を形成すれば、ドメインの数をさらに増やすことができるので、少なくとも4つのドメインを形成することができる。すなわち、ドメイン分割手段（例えば切開部や突起など）のみによる場合よりも容易に多重ドメインを形成することができる。第2信号線において、屈曲した部分と第2方向にのびた部分とが画素の長さを単位として繰り返し現れる。これにより、多重ドメインが安定して形成され得る。

10

【0007】

したがって、第2信号線を屈曲させて画素を折れた帯状に形成するので、開口率の低下を防止するように超高開口率構造などの開口率を高める構造を採用した場合でも、隣接した画素の間の側方向電界がドメインの形成を助ける方向に働くようにして多重ドメインを安定的に形成することができる。さらに、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40～50度又は-40～-50度をなすようにすることができるので、輝度の低下を防止することができる。この結果、開口率の低下を防止しながら安定した多重ドメインを形成して輝度の低下を防止することができる。

20

【0008】

第2発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第1発明の薄膜トランジスタ表示板であって、第2信号線の屈曲した部分は、第1部分と第2部分とを有する。第1部分は、第1信号線に対して40～50度をなす。第2部分は、第1信号線に対して-40～-50度をなす。

この薄膜トランジスタ表示板では、第2信号線の屈曲した部分の第1部分が、第1信号線に対して40～50度をなす。これにより、第1部分により形成されて液晶分子に影響する側方向電界を、輝度の低下を防止することができる方向にすることができる。第2信号線の屈曲した部分の第2部分が、第1信号線に対して-40～-50度をなす。これにより、第2部分により形成されて液晶分子に影響する側方向電界を、輝度の低下を防止することができる方向にすることができる。

30

【0009】

したがって、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40～50度又は-40～-50度をなすようにするので、輝度の低下を防止することができる。

第3発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第1発明の薄膜トランジスタ表示板であって、第3信号線をさらに含む。第3信号線は、第1方向にのびている。画素電極と連結される薄膜トランジスタの端子は、第3信号線と重畳して保持容量を形成する。

40

【0010】

この薄膜トランジスタ表示板では、第3信号線は、第1方向にのびている。画素電極と連結される薄膜トランジスタの端子が、第3信号線と重畳して保持容量を形成する。このとき、画素電極と連結される薄膜トランジスタの端子と第3信号線とを絶縁膜を介して重畳することができる。すなわち、第1信号線に入力された信号が、画素電極と連結される薄膜トランジスタの端子と第3信号線とを重畳して形成された保持容量により保持され得る。

【0011】

50

したがって、第1信号線に入力された信号が保持され得るので、第1信号線に入力された信号に基づいて安定した画像を表示するようにすることができる。

第4発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第1発明の薄膜トランジスタ表示板であって、薄膜トランジスタは、第2信号線と連結される端子が第2方向にのびた部分に連結されている。第1信号線は、第2方向にのびた部分で第2信号線と交差する。

【0012】

この薄膜トランジスタ表示板では、薄膜トランジスタが、第2信号線と連結される端子が第2方向にのびた部分に連結されている。これにより、第2信号線に入力された信号を薄膜トランジスタが受け取ることができる。第1信号線は、第2方向にのびた部分で第2信号線と交差する。これにより、第1信号線に入力された信号に基づいて薄膜トランジスタをON/OFFして、第2信号線に入力された信号に基づいて液晶分子に電圧を印加することができる。

10

【0013】

したがって、薄膜トランジスタを介して第1信号線と第2信号線とを公差させることができるので、第1信号線と第2信号線とが交差することにより画素を定義することができる。

第5発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、絶縁基板とゲート配線とゲート絶縁膜と半導体層とデータ配線と第1保護膜と画素電極とを含む。ゲート配線は、絶縁基板上に形成されて、ゲート電極とゲート線とを有する。ゲート絶縁膜は、ゲート配線上に形成されている。半導体層は、ゲート絶縁膜上に形成されている。データ配線は、半導体層上に形成されて、データ線とソース電極とドレーン電極とを有する。データ線は、半導体層上に形成されて、屈曲した部分とゲート線に直交する部分とを備える。ソース電極は、データ線に連結されている。ドレーン電極は、ゲート電極上部でソース電極に各々対向している。第1保護膜は、データ配線上に形成されている。画素電極は、第1保護膜上に形成されて、ドレーン電極と電氣的に連結されており、データ線と隣接した辺がデータ線に沿って曲がっている。

20

【0014】

この薄膜トランジスタ表示板では、ゲート配線が、絶縁基板上に形成されて、ゲート電極とゲート線とを有する。ゲート線に入力された信号がゲート電極に供給されることにより、薄膜トランジスタがON/OFFされ得る。ゲート絶縁膜が、ゲート配線上に形成されている。半導体層が、ゲート絶縁膜上に形成されている。データ配線が、半導体層上に形成される。データ配線のデータ線が、屈曲した部分とゲート線に直交する部分とを備える。データ配線のソース電極は、データ線に連結されている。データ配線のドレーン電極は、ゲート電極上部でソース電極に各々対向している。すなわち、薄膜トランジスタがONされた場合、データ線に入力された信号がソース電極と半導体層とを介してドレーン電極へ供給され得る。第1保護膜が、データ配線上に形成されている。画素電極が、第1保護膜上に形成されて、ドレーン電極と電氣的に連結されており、データ線と隣接した辺がデータ線に沿って曲がっている。これにより、ドレーン電極へ供給された信号が画素電極へと伝えられる。隣接した画素電極についてともに共通電極との間に電圧が印加された場合、超高開口率構造などの開口率を高める構造が採用されて隣接した画素電極間の距離が非常に近ければ、第2信号線により画素電極間に側方向電場が強く形成され得る。この場合でも、データ線や画素電極の屈曲した部分が2つの直線部分を含んでおり、2つの直線部分のうちの一つがゲート線に対して40〜50度をなし、もう一つが第1信号線に対して−40〜−50度をなしていれば、側方向電界の方向が輝度の低下を防止することができる方向になるようにすることができるので、配向が乱れてテクスチャーや光漏れが生じて輝度が低下することを防止することができる。また、画素領域において、ゲート線に対して40〜50度をなした部分付近の側方向電界とゲート線に対して−40〜−50度をなした部分付近の側方向電界とは異なるので、ゲート線に対して40〜50度をなした部分付近の液晶分子の配向の方向とゲート線に対して−40〜−50度をなした部分付近の液晶分子の配向の方向とは異なるため、少なくとも2つのドメインを形成することができ

30

40

50

る。また、絶縁基板上にドメイン分割手段（例えば切開部や突起など）を形成すれば、ドメインの数をさらに増やすことができるので、少なくとも4つのドメインを形成することができる。すなわち、ドメイン分割手段（例えば切開部や突起など）のみによる場合よりも容易に多重ドメインを形成することができる。データ線において、屈曲した部分と第2方向にのびた部分とが画素の長さを単位として繰り返し現れるようにされ得る。これにより、多重ドメインが安定して形成され得る。

【0015】

したがって、データ線を屈曲させて画素を折れた帯状に形成するので、開口率の低下を防止するように超高開口率構造などの開口率を高める構造を採用した場合でも、隣接した画素の間の側方向電界がドメインの形成を助ける方向に働くようにして多重ドメインを安定的に形成することができる。さらに、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40～50度又は-40～-50度をなすようにすることができるので、輝度の低下を防止することができる。この結果、開口率の低下を防止しながら安定した多重ドメインを形成して輝度の低下を防止することができる。

10

【0016】

第6発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第5発明の薄膜トランジスタ表示板であって、データ線の屈曲した部分は、第1部分と第2部分とからなる。第1部分は、ゲート線に対して40～50度をなす。第2部分は、ゲート線に対して-40～-50度をなす。

この薄膜トランジスタ表示板では、データ線の屈曲した部分の第1部分が、ゲート線に対して40～50度をなす。これにより、第1部分により形成されて液晶分子に影響する側方向電界を、輝度の低下を防止することができる方向にすることができる。データ線の屈曲した部分の第2部分が、ゲート線に対して-40～-50度をなす。これにより、第2部分により形成されて液晶分子に影響する側方向電界を、輝度の低下を防止することができる方向にすることができる。

20

【0017】

したがって、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40～50度又は-40～-50度をなすようにするので、輝度の低下を防止することができる。

第7発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、請求項5に記載の薄膜トランジスタ表示板であって、維持電極線と維持電極とをさらに含む。維持電極線は、ゲート線と並んで形成されている。維持電極は、維持電極線に連結されていて、維持電極線に比べて幅が広い。ドレーン電極は、画素電極と連結される部分の幅が拡張されている。ドレーン電極と画素電極とが連結される部分は、ゲート絶縁膜を介して維持電極と重畳している。

30

【0018】

この薄膜トランジスタ表示板では、維持電極線が、ゲート線と並んで形成されている。維持電極が、維持電極線に連結されていて、維持電極線に比べて幅が広い。これにより、維持電極に伝えられた信号が確実に維持電極線へと伝わるようにされ得る。ドレーン電極が、画素電極と連結される部分の幅が拡張されている。これにより、ドレーン電極へ伝えられた信号が確実に画素電極へと伝わるようにされ得る。ドレーン電極と画素電極とが連結される部分が、ゲート絶縁膜を介して維持電極と重畳している。すなわち、データ線に

40

【0019】

したがって、データ線に入力された信号が保持され得るので、データ線に入力された信号に基づいて安定した画像を表示するようにすることができる。

第8発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第5発明の薄膜トランジスタ表示板であって、第1保護膜は有機絶縁物質からなる。

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が有機絶縁物質からなる。これにより、第1保護膜の容量を大きくすることがで

50

きるので、配線の負荷容量も小さくすることができる。

【0020】

したがって、第1保護膜が有機絶縁物質からなるので、第1保護膜の容量を大きくして配線を長くした場合に信号が歪曲することを低減することができる。

第9発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第8発明の薄膜トランジスタ表示板であって、第1保護膜は、感光性のある物質を露光及び現像して形成したものである。

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、感光性のある物質を露光及び現像して形成したものである。データ配線形成後に有機絶縁物質を塗布して第1保護膜が形成され得る。

【0021】

したがって、データ配線形成後に有機絶縁物質を塗布した後に露光やエッチングなどが必要になる工程に比べて、絶縁膜を形成するための工程を簡略化することができる。

第10発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第5発明の薄膜トランジスタ表示板であって、第1保護膜は、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。色フィルターは、第1保護膜上に形成されている。

【0022】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。これにより、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができる。

したがって、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができるので、薄膜トランジスタ表示板の形成工程を簡略化することができる。

【0023】

第11発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第10発明の薄膜トランジスタ表示板であって、色フィルターは、赤色フィルター、緑色フィルター及び青色フィルターのいずれかである。赤色フィルターは、赤色を表示するためのフィルターである。緑色フィルターは、緑色を表示するためのフィルターである。青色フィルターは、青色を表示するためのフィルターである。赤色フィルター、緑色フィルター及び青色フィルターは、データ線によって区分されている画素列に沿って各々長く形成されており、所定の順番で繰り返し現れる。

【0024】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。これにより、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができる。色フィルターが、赤色フィルター、緑色フィルター及び青色フィルターのいずれかである。赤色フィルター、緑色フィルター及び青色フィルターが、データ線によって区分されている画素列に沿って各々長く形成されており、所定の順番で繰り返し現れる。

【0025】

したがって、赤色フィルター、緑色フィルター及び青色フィルターが所定の順番で繰り返し現れるので、カラー表示を実現することができる。

第12発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第10発明の薄膜トランジスタ表示板であって、色フィルターは、ドレーン電極上で除去されている。画素電極は、色フィルターが除去された領域と第1保護膜を貫通する接触孔とを通じてドレーン電極と連結されている。

【0026】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。これにより、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができる。色フィルターが、ドレーン電極上で除去されている。これにより、色フィルターの膜厚を十分確保することができる。画素電極が、色フィルターが除去された領域と第1保護膜を貫通する接触孔とを通じてドレーン電極と連結されている。これにより、第1保護膜を形成後に画素電極をドレー

10

20

30

40

50

ン電極と連結するように容易に形成することができる。

【0027】

したがって、色フィルターの膜厚を十分確保することができるとともに、第1保護膜を形成した後に画素電極をドレーン電極と連結するように容易に形成することができる。

第13発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第12発明の薄膜トランジスタ表示板であって、接触孔周辺の第1保護膜は、色フィルターが除去された領域を通じて露出されている。

【0028】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。これにより、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができる。色フィルターが、ドレーン電極上で除去されている。これにより、色フィルターの膜厚を十分確保することができる。画素電極が、色フィルターが除去された領域と第1保護膜を貫通する接触孔とを通じてドレーン電極と連結されている。接触孔周辺の第1保護膜が、色フィルターが除去された領域を通じて露出されている。これにより、第1保護膜を形成後に画素電極をドレーン電極と連結するようにさらに容易に形成することができる。

【0029】

したがって、色フィルターの膜厚を十分確保することができるとともに、第1保護膜を形成した後に画素電極をドレーン電極と連結するようにさらに容易に形成することができる。

第14発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第10発明の薄膜トランジスタ表示板であって、第1接触補助部材と第2接触補助部材とをさらに含む。第1接触補助部材は、画素電極と同一の物質からなっていて、ゲート線の一端と接触する。第2接触補助部材は、画素電極と同一の物質からなっていて、データ線の一端と接触する。

【0030】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。これにより、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができる。第1接触補助部材及び第2接触補助部材が、画素電極と同一の物質からなっている。これにより、第1接触補助部材及び第2接触補助部材を形成する工程と画素電極を形成する工程とを共通化することができる。第1接触補助部材が、ゲート線の一端と接触する。これにより、ゲート線に信号を入力する部分の強度を確保することができる。第2接触補助部材が、データ線の一端と接触する。これにより、データ線に信号を入力する部分の強度を確保することができる。

【0031】

したがって、第1接触補助部材及び第2接触補助部材を形成する工程と画素電極を形成する工程とを共通化することができるとともに、ゲート線及びデータ線に信号を入力する部分の強度を確保することができる。

第15発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第14発明の薄膜トランジスタ表示板であって、色フィルターは、第1接触補助部材及び第2接触補助部材の下にも形成されている。

【0032】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。これにより、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができる。第1接触補助部材及び第2接触補助部材が、画素電極と同一の物質からなっている。これにより、第1接触補助部材及び第2接触補助部材を形成する工程と画素電極を形成する工程とを共通化することができる。第1接触補助部材が、ゲート線の一端と接触する。これにより、ゲート線に信号を入力する部分の強度を確保することができる。第2接触補助部材が、データ線の一端と接触する。これにより、データ線に信号を入力する部分の強度を確保することができる。色フィルターが、第1接触補助部材及び第2接触補助部材の下にも形成されている。

【0033】

したがって、色フィルターが第1接触補助部材及び第2接触補助部材の下にも形成されているので、第1接触補助部材及び第2接触補助部材を形成する工程と画素電極を形成する工程とを共通化することをさらに容易にすることができる。

第16発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第10発明の薄膜トランジスタ表示板であって、第2保護膜をさらに含む。第2保護膜は、色フィルター上に形成されていて、感光性有機物質からなる。

【0034】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。これにより、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができる。第2保護膜が、色フィルター上に形成されていて、感光性有機物質からなる。これにより、第1保護膜として色フィルターを形成した場合でも、第2絶縁膜を平坦に形成することができるので、その後に形成する画素電極の平坦な部分を十分に確保することができる。

10

【0035】

したがって、画素電極の平坦な部分を十分に確保することができるので、ドメイン内の液晶分子の配向の乱れを低減することができる。

第17発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第16発明の薄膜トランジスタ表示板であって、画素電極は、第1保護膜及び第2保護膜を貫通する接触孔を通じてドレーン電極と連結されている。接触孔の側壁は、絶縁基板面に対して30度～85度の範囲の角度で傾斜している。

20

【0036】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。これにより、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができる。第2保護膜が、色フィルター上に形成されていて、感光性有機物質からなる。これにより、第1保護膜として色フィルターを形成した場合でも、第2絶縁膜を平坦に形成することができるので、その後に形成する画素電極の平坦な部分を十分に確保することができる。画素電極が、第1保護膜及び第2保護膜を貫通する接触孔を通じてドレーン電極と連結されている。接触孔の側壁が、絶縁基板面に対して30度～85度の範囲の角度で傾斜している。これにより、第1保護膜及び第2保護膜を部分的にエッチングして接触孔を形成した後に蒸着などにより画素電極を形成する場合でも、安定して画素電極を形成することができる。

30

【0037】

したがって、安定して画素電極を形成することができるので、画素電極における電気的な切断などの不良を低減することができる。

第18発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第16発明の薄膜トランジスタ表示板であって、画素電極は、第1保護膜及び第2保護膜を貫通する接触孔を通じてドレーン電極と連結されている。接触孔の側壁は、絶縁基板と平行な面においてドレーン電極から遠ざかるに従って幅が増加する階段型のプロファイルを有する。

40

【0038】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。これにより、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができる。第2保護膜が、色フィルター上に形成されていて、感光性有機物質からなる。これにより、第1保護膜として色フィルターを形成した場合でも、第2絶縁膜を平坦に形成することができるので、その後に形成する画素電極の平坦な部分を十分に確保することができる。画素電極が、第1保護膜及び第2保護膜を貫通する接触孔を通じてドレーン電極と連結されている。接触孔の側壁が、絶縁基板と平行な面においてドレーン電極から遠ざかるに従って幅が増加する階段型のプロファイルを有する。これにより、第1保護膜及び第2保護膜を部分的にエッチングして接触孔を形成した後に蒸着などにより画素電極を形成する場合でも、安定して画素電

50

極を形成することができる。

【0039】

したがって、安定して画素電極を形成することができるので、画素電極における電氣的な切断などの不良を低減することができる。

第19発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第10発明の薄膜トランジスタ表示板であって、色フィルターは、データ線上で互いに重畳して隣接する二つの画素電極の間に突出部が形成されている。

【0040】

この薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が、データ配線上に形成されている。第1保護膜が、無機絶縁物質からなり、色フィルターをさらに含む。これにより、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができる。色フィルターが、データ線上で互いに重畳して隣接する二つの画素電極の間に突出部が形成されている。これにより、突出部をドメイン規制手段として働かせることができるので、各ドメインでの液晶の方向制御力を強化することができる。

【0041】

したがって、各ドメインでの液晶の方向制御力を強化することができるので、各ドメインを安定して形成することができる。

第20発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第5発明の薄膜トランジスタ表示板であって、半導体層は、データ線下に形成されており、データ線部とチャンネル部とを有する。データ線部は、データ線に対して実質的に同一な平面パターンを有する。チャンネル部は、ソース電極及びドレーン電極の下及びその周辺に形成されている。

【0042】

この薄膜トランジスタ表示板では、半導体層は、データ線下に形成されている。半導体層のデータ線部は、データ線に対して実質的に同一な平面パターンを有する。これにより、データ線における半導体の層をデータ線部とすることができる。半導体層のチャンネル部は、ソース電極及びドレーン電極の下及びその周辺に形成されている。これにより、薄膜トランジスタにおけるチャンネルをチャンネル部とすることができる。

【0043】

したがって、半導体層がデータ線部とチャンネル部とを有するので、データ線における半導体の層と薄膜トランジスタにおけるチャンネルとの形成工程を共通化することができる。

第21発明に係る薄膜トランジスタ表示板は、第5発明の薄膜トランジスタ表示板であって、データ線の屈曲した部分とゲート線に直交する部分との長さ比率は、1:1乃至9:1の範囲である。

【0044】

この薄膜トランジスタ表示板では、データ配線のデータ線が、屈曲した部分とゲート線に直交する部分とを備える。データ線の屈曲した部分とゲート線に直交する部分との長さ比率が、1:1乃至9:1の範囲である。これにより、データ線の屈曲した部分を十分確保することができる。

したがって、データ線の屈曲した部分を十分確保することができるので、各ドメインを安定して形成することができる。

【0045】

第22発明に係る液晶表示装置は、第1絶縁基板と第1信号線と第2信号線と画素電極と薄膜トランジスタと第2絶縁基板と共通電極とドメイン分割手段と液晶層とを含む。第1信号線は、第1絶縁基板上に形成されている。第2信号線は、第1絶縁基板上に形成されて第1信号線と絶縁されて交差しており、屈曲した部分を有する。画素電極は、画素毎に形成されている。画素は、第1信号線と第2信号線とが交差することにより定義される。薄膜トランジスタは、第1信号線、第2信号線及び画素電極と連結されている。第2絶縁基板は、第1絶縁基板と対向している。共通電極は、第2絶縁基板上に形成されている。ドメイン分割手段は、第1絶縁基板と第2絶縁基板とのうちの少なくとも一方に形成さ

れている。液晶層は、第1絶縁基板と第2絶縁基板との間に注入されている。画素は、ドメイン分割手段によって複数のドメインに分割される。ドメインの2つの長辺は、隣接した第2信号線の屈曲した部分と平行である。

【0046】

この液晶表示装置では、第1信号線に信号が入力されるとともに、第2信号線に信号が入力されることにより画素が定義される。その定義に基づいて、画素電極と共通電極の間に電圧を印加して液晶分子を配向させたり、電圧を印加せずに液晶層の液晶分子を配向させなかったりすることができる。隣接した画素電極についてともに共通電極との間に電圧が印加された場合、超高開口率構造などの開口率を高める構造が採用されて隣接した画素電極間の距離が非常に近ければ、第2信号線により画素電極間に側方向電場が強く形成され得る。この場合でも、第2信号線の屈曲した部分が2つの直線部分を含んでおり、2つの直線部分のうちの一つが第1信号線に対して40〜50度をなし、もう一つが第1信号線に対して−40〜−50度をなしていれば、側方向電界の方向が輝度の低下を防止することができる方向にすることができるので、配向が乱れてテクスチャーや光漏れが生じて輝度が低下することを防止することができる。また、画素領域において、第1信号線に対して40〜50度をなした部分付近の側方向電界と第1信号線に対して−40〜−50度をなした部分付近の液晶分子の配向の方向と第1信号線に対して−40〜−50度をなした部分付近の液晶分子の配向の方向とは異なるため、少なくとも2つのドメインを形成することができる。また、絶縁基板上にドメイン分割手段（例えば切開部や突起など）を形成するので、ドメインの数をさらに増やすことができるので、少なくとも4つのドメインを形成することができる。すなわち、ドメイン分割手段（例えば切開部や突起など）のみによる場合よりも容易に多重ドメインを形成することができる。第2信号線において、屈曲した部分と第2方向にのびた部分とが画素の長さ単位として繰り返し現れるようにすることができる。これにより、多重ドメインが安定して形成され得る。

【0047】

したがって、第2信号線を屈曲させて画素を折れた帯状に形成するので、開口率の低下を防止するように超高開口率構造などの開口率を高める構造を採用した場合でも、隣接した画素の間の側方向電界がドメインの形成を助ける方向に働くようにして多重ドメインを安定的に形成することができる。さらに、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40〜50度又は−40〜−50度をなすようにすることができるので、輝度の低下を防止することができる。この結果、開口率の低下を防止しながら安定した多重ドメインを形成して輝度の低下を防止することができる。

【0048】

第23発明に係る液晶表示装置は、第22発明の液晶表示装置であって、液晶層に含まれている液晶は、負の誘電率異方性を有する。液晶は、その長軸が第1絶縁基板及び第2絶縁基板に対して垂直に配向されている。

この液晶表示装置では、液晶層に含まれている液晶が、負の誘電率異方性を有する。液晶が、その長軸が第1絶縁基板及び第2絶縁基板に対して垂直に配向されている。一方、画素電極と共通電極との間に電圧が印加された場合に、液晶が、その長軸が画素電極と共通電極との間の電界に対して垂直な方向に配向され得る。これにより、液晶層を透過する光の視野角依存性を低減することができる。

【0049】

したがって、液晶層を透過する光の視野角依存性を低減することができるので、視野角を広くすることができる。

第24発明に係る液晶表示装置は、請求項22に記載の液晶表示装置であって、ドメイン分割手段は、共通電極が有する切開部である。

この液晶表示装置では、第2信号線の屈曲した部分により、少なくとも2つのドメインを形成することができる。また、絶縁基板上にドメイン分割手段を形成するので、ドメイ

ンの数をさらに増やすことができるので、少なくとも4つのドメインを形成することができる。ドメイン分割手段が、共通電極が有する切開部である。例えば、共通電極を形成する際の露光パターンを部分的に変えることにより、切開部を形成することができる。

【0050】

したがって、例えば、共通電極を形成する際の露光パターンを部分的に変えることにより切開部を形成することができるので、ドメイン分割手段を容易に形成することができる。

第25発明に係る液晶表示装置は、第24発明の液晶表示装置であって、切開部の幅は、 $9\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ の範囲である。

この液晶表示装置では、第2信号線の屈曲した部分により、少なくとも2つのドメインを形成することができる。また、絶縁基板上にドメイン分割手段を形成するので、ドメインの数をさらに増やすことができるので、少なくとも4つのドメインを形成することができる。ドメイン分割手段が、共通電極が有する切開部である。例えば、共通電極を形成する際の露光パターンを部分的に変えることにより、切開部を形成することができる。切開部の幅が、 $9\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ の範囲である。

【0051】

したがって、切開部の幅が $9\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ の範囲であるので、既存の製造プロセスで形成することが可能であるため、切開部を低コストで形成することができる。

第26発明に係る液晶表示装置は、第22発明の液晶表示装置であって、ドメインの2つの長辺間距離は、 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ の範囲である。

この液晶表示装置では、第2信号線の屈曲した部分により、少なくとも2つのドメインを形成することができる。また、絶縁基板上にドメイン分割手段を形成するので、ドメインの数をさらに増やすことができるので、少なくとも4つのドメインを形成することができる。ドメインの2つの長辺間距離は、 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ の範囲である。

【0052】

したがって、ドメインの2つの長辺間距離が $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ の範囲であるので、既存の製造プロセスで形成することが可能であるため、ドメイン分割手段を低コストで形成することができる。

第27発明に係る液晶表示装置は、第22発明の液晶表示装置であって、ドメインの内部に含まれている液晶の方向子は、電界印加の時に配列される方向によって少なくとも4種類に分けられる。

【0053】

この液晶表示装置では、第2信号線の屈曲した部分により、少なくとも2つのドメインを形成することができる。また、絶縁基板上にドメイン分割手段を形成するので、ドメインの数をさらに増やすことができるので、少なくとも4つのドメインを形成することができる。ドメインの内部に含まれている液晶の方向子が、電界印加の時に配列される方向によって少なくとも4種類に分けられる。これにより、少なくとも4方向に対して輝度の低下を防止することができる。

【0054】

したがって、少なくとも4方向に対して輝度の低下を防止することができるので、視野角を少なくとも4方向からの視野角を合わせたものを作ることができるため、視野角を広くすることができる。

第28発明に係る液晶表示装置は、第22発明の液晶表示装置であって、一つの画素に含まれるドメインの数は、画素の大きさが $100\mu\text{m}\times 300\mu\text{m}$ 未満であれば4個であり、 $100\mu\text{m}\times 300\mu\text{m}$ 以上であれば4個または8個である。

【0055】

この液晶表示装置では、第2信号線の屈曲した部分により、少なくとも2つのドメインを形成することができる。また、絶縁基板上にドメイン分割手段を形成するので、ドメインの数をさらに増やすことができるので、少なくとも4つのドメインを形成することができる。一つの画素に含まれるドメインの数が、画素の大きさが $100\mu\text{m}\times 300\mu\text{m}$ 未満であれば4個である。一つの画素に含まれるドメインの数が、画素の大きさが 100μ

$m \times 300 \mu m$ 以上であれば4個または8個である。画素の大きさが、製造コストや要求性能などに応じて決められ得る。

【0056】

したがって、一つの画素に含まれるドメインの数を製造コストや要求性能などに応じて詳細に決めることができる。

第29発明に係る液晶表示装置は、第22発明の液晶表示装置であって、第1偏光板と第2偏光板とをさらに含む。第1偏光板は、第1絶縁基板と第2絶縁基板との外側に配置されている。第2偏光板は、第1絶縁基板と第2絶縁基板との外側であって第1偏光板と異なる側に配置されている。第1偏光板の透過軸と第2偏光板の透過軸とのうちのいずれか一つは、第1信号線と平行である。第1偏光板の透過軸と第2偏光板の透過軸とのうち他の一つは、第1信号線と垂直である。

10

【0057】

この液晶表示装置では、第1偏光板が、第1絶縁基板と第2絶縁基板との外側に配置されている。第2偏光板が、第1絶縁基板と第2絶縁基板との外側であって第1偏光板と異なる側に配置されている。すなわち、第1偏光板と第2偏光板とが、第1絶縁基板と第2絶縁基板とを挟むように配置され得る。第1偏光板の透過軸と第2偏光板の透過軸とのうちのいずれか一つが、第1信号線と平行である。第1偏光板の透過軸と第2偏光板の透過軸とのうち他の一つが、第1信号線と垂直である。これにより、第2信号線の屈曲した部分が2つの直線部分を含んでおり、2つの直線部分のうちの一つが第1信号線に対して $40 \sim 50$ 度をなし、もう一つが第1信号線に対して $-40 \sim -50$ 度をなしていれば、側方向電界の方向が輝度の低下を防止することができる方向にすることができる。

20

【0058】

したがって、側方向電界の方向が輝度の低下を防止することができる方向にすることができるので、配向が乱れてテクスチャーや光漏れが生じて輝度が低下することを防止することができる。

第30発明に係る液晶表示装置は、第22発明の液晶表示装置であって、ドメイン分割手段は共通電極に形成されている突起である。突起の幅は $5 \mu m \sim 10 \mu m$ の範囲である。

【0059】

この液晶表示装置では、第2信号線の屈曲した部分により、少なくとも2つのドメインを形成することができる。また、絶縁基板上にドメイン分割手段を形成するので、ドメインの数をさらに増やすことができるので、少なくとも4つのドメインを形成することができる。ドメイン分割手段が共通電極に形成されている突起である。突起の幅が $5 \mu m \sim 10 \mu m$ の範囲である。

30

【0060】

したがって、突起の幅が $5 \mu m \sim 10 \mu m$ の範囲であるので、既存の製造プロセスで形成することが可能であるため、突起を低コストで形成することができる。

第31発明に係る液晶表示装置は、第1絶縁基板と第1信号線と第2信号線と画素電極と薄膜トランジスタと第2絶縁基板と共通電極とドメイン分割手段と液晶層とを含む。第1信号線は、第1絶縁基板上に形成されている。第2信号線は、第1絶縁基板上に形成されて第1信号線と絶縁されて交差しており、屈曲した部分を有する。画素電極は、画素毎に形成されている。画素は、第1信号線と第2信号線とが交差することにより定義される。薄膜トランジスタは、第1信号線、第2信号線及び画素電極と連結されている。第2絶縁基板は、第1絶縁基板と対向している。共通電極は、第2絶縁基板上に形成されている。ドメイン分割手段は、第1絶縁基板と第2絶縁基板とのうちの少なくとも一方に形成されている。液晶層は、第1絶縁基板と第2絶縁基板との間に注入されている。画素は、ドメイン分割手段によって複数のドメインに分割されている。各ドメインに含まれている液晶層の液晶の方向子は、隣接する画素電極の間に形成される電界の方向に対して並んでいる。

40

【0061】

50

この液晶表示装置では、第1信号線に信号が入力されるとともに、第2信号線に信号が入力されることにより画素が定義される。その定義に基づいて、画素電極と共通電極の間に電圧を印加して液晶分子を配向させたり、電圧を印加せずに液晶層の液晶分子を配向させなかったりすることができる。隣接した画素電極についてともに共通電極との間に電圧が印加された場合、超高開口率構造などの開口率を高める構造が採用されて隣接した画素電極間の距離が非常に近ければ、第2信号線により画素電極間に側方向電場が強く形成され得る。この場合でも、第2信号線の屈曲した部分が2つの直線部分を含んでおり、2つの直線部分のうちの 하나가第1信号線に対して40〜50度をなし、もう一つが第1信号線に対して−40〜−50度をなしていれば、側方向電界の方向が輝度の低下を防止することができる方向にすることができるので、配向が乱れてテクスチャーや光漏れが生じて輝度が低下することを防止することができる。また、画素領域において、第1信号線に対して40〜50度をなした部分付近の側方向電界と第1信号線に対して−40〜−50度をなした部分付近の側方向電界とは異なるので、第1信号線に対して40〜50度をなした部分付近の液晶分子の配向の方向と第1信号線に対して−40〜−50度をなした部分付近の液晶分子の配向の方向とは異なるため、少なくとも2つのドメインを形成することができる。また、絶縁基板上にドメイン分割手段（例えば切開部や突起など）を形成するので、ドメインの数をさらに増やすことができるので、少なくとも4つのドメインを形成することができる。すなわち、ドメイン分割手段（例えば切開部や突起など）のみによる場合よりも容易に多重ドメインを形成することができる。第2信号線において、屈曲した部分と第2方向にのびた部分とが画素の長さを単位として繰り返し現れるようにすることができる。これにより、多重ドメインが安定して形成され得る。

10

20

【0062】

したがって、第2信号線を屈曲させて画素を折れた帯状に形成するので、開口率の低下を防止するように超高開口率構造などの開口率を高める構造を採用した場合でも、隣接した画素の間の側方向電界がドメインの形成を助ける方向に働くようにして多重ドメインを安定的に形成することができる。さらに、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40〜50度又は−40〜−50度をなすようにすることができるので、輝度の低下を防止することができる。この結果、開口率の低下を防止しながら安定した多重ドメインを形成して輝度の低下を防止することができる。

30

【0063】

第32発明に係る液晶表示装置は、第31発明の液晶表示装置であって、第1偏光板と第2偏光板とをさらに含む。第1偏光板は、第1絶縁基板と第2絶縁基板との外側に配置されている。第2偏光板は、第1絶縁基板と第2絶縁基板との外側であって第1偏光板と異なる側に配置されている。第1偏光板の透過軸と第2偏光板の透過軸とのうちのいずれか一つは第1信号線と平行である。第1偏光板の透過軸と第2偏光板の透過軸とのうちの他の一つは第1信号線と垂直である。

【0064】

この液晶表示装置では、第1偏光板が、第1絶縁基板と第2絶縁基板との外側に配置されている。第2偏光板が、第1絶縁基板と第2絶縁基板との外側であって第1偏光板と異なる側に配置されている。すなわち、第1偏光板と第2偏光板とが、第1絶縁基板と第2絶縁基板とを挟むように配置され得る。第1偏光板の透過軸と第2偏光板の透過軸とのうちのいずれか一つが、第1信号線と平行である。第1偏光板の透過軸と第2偏光板の透過軸とのうち他の一つが、第1信号線と垂直である。これにより、第2信号線の屈曲した部分が2つの直線部分を含んでおり、2つの直線部分のうちの 하나가第1信号線に対して40〜50度をなし、もう一つが第1信号線に対して−40〜−50度をなしていれば、側方向電界の方向が輝度の低下を防止することができる方向にすることができる。

40

【0065】

したがって、側方向電界の方向が輝度の低下を防止することができる方向にすることができるので、配向が乱れてテクスチャーや光漏れが生じて輝度が低下することを防止する

50

ことができる。

【発明の効果】

【0066】

第1発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、第2信号線を屈曲させて画素を折れた帯状に形成するので、開口率の低下を防止するように超高開口率構造などの開口率を高める構造を採用した場合でも、隣接した画素の間の側方向電界がドメインの形成を助ける方向に働くようにして多重ドメインを安定的に形成することができる。さらに、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40～50度又は-40～-50度をなすようにできるので、輝度の低下を防止することができる。この結果、開口率の低下を防止しながら安定した多重ドメインを形成して輝度の低下を防止することができる。

10

【0067】

第2発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40～50度又は-40～-50度をなすようにするので、輝度の低下を防止することができる。

第3発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、第1信号線に入力された信号が保持され得るので、第1信号線に入力された信号に基づいて安定した画像を表示するようにすることができる。

【0068】

20

第4発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、薄膜トランジスタを介して第1信号線と第2信号線とを公差させることができるので、第1信号線と第2信号線とが交差することにより画素を定義することができる。

第5発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、データ線を屈曲させて画素を折れた帯状に形成するので、開口率の低下を防止するように超高開口率構造などの開口率を高める構造を採用した場合でも、隣接した画素の間の側方向電界がドメインの形成を助ける方向に働くようにして多重ドメインを安定的に形成することができる。さらに、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40～50度又は-40～-50度をなすようにできるので、輝度の低下を防止することができる。この結果、開口率の低下を防止しながら安定した多重ドメインを形成して輝度の低下を防止することができる。

30

【0069】

第6発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40～50度又は-40～-50度をなすようにするので、輝度の低下を防止することができる。

第7発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、データ線に入力された信号が保持され得るので、データ線に入力された信号に基づいて安定した画像を表示するようにすることができる。

【0070】

40

第8発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜が有機絶縁物質からなるので、第1保護膜の容量を大きくして配線を長くした場合に信号が歪曲することを低減することができる。

第9発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、データ配線形成後に有機絶縁物質を塗布した後に露光やエッチングなどが必要になる工程に比べて、絶縁膜を形成するための工程を簡略化することができる。

【0071】

第10発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、第1保護膜と別に色フィルターを形成する工程を省略することができるので、薄膜トランジスタ表示板の形成工程を簡略化することができる。

50

第11発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、赤色フィルター、緑色フィルター及び青色フィルターが所定の順番で繰り返し現れるので、カラー表示を実現することができる。

【0072】

第12発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、色フィルターの膜厚を十分確保することができるとともに、第1保護膜を形成した後に画素電極をドレーン電極と連結するように容易に形成することができる。

第13発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、色フィルターの膜厚を十分確保することができるとともに、第1保護膜を形成した後に画素電極をドレーン電極と連結するようにさらに容易に形成することができる。

10

【0073】

第14発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、第1接触補助部材及び第2接触補助部材を形成する工程と画素電極を形成する工程とを共通化することができるとともに、ゲート線及びデータ線に信号を入力する部分の強度を確保することができる。

第15発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、色フィルターが第1接触補助部材及び第2接触補助部材の下にも形成されているので、第1接触補助部材及び第2接触補助部材を形成する工程と画素電極を形成する工程とを共通化することをさらに容易にすることができる。

【0074】

第16発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、画素電極の平坦な部分を十分に確保することができるので、ドメイン内の液晶分子の配向の乱れを低減することができる。

20

第17発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、安定して画素電極を形成することができるので、画素電極における電気的な切断などの不良を低減することができる。

第18発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、安定して画素電極を形成することができるので、画素電極における電気的な切断などの不良を低減することができる。

【0075】

第19発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、各ドメインでの液晶の方向制御力を強化することができるので、各ドメインを安定して形成することができる。

第20発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、半導体層がデータ線部とチャンネル部とを有するので、データ線における半導体の層と薄膜トランジスタにおけるチャンネルとの形成工程を共通化することができる。

30

【0076】

第21発明に係る薄膜トランジスタ表示板では、データ線の屈曲した部分を十分確保することができるので、各ドメインを安定して形成することができる。

第22発明に係る液晶表示装置では、第2信号線を屈曲させて画素を折れた帯状に形成するので、開口率の低下を防止するように超高開口率構造などの開口率を高める構造を採用した場合でも、隣接した画素の間の側方向電界がドメインの形成を助ける方向に働くようにして多重ドメインを安定的に形成することができる。さらに、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と40～50度又は-40～-50度をなすようにすることができるので、輝度の低下を防止することができる。この結果、開口率の低下を防止しながら安定した多重ドメインを形成して輝度の低下を防止することができる。

40

【0077】

第23発明に係る液晶表示装置では、液晶層を透過する光の視野角依存性を低減することができるので、視野角を広くすることができる。

第24発明に係る液晶表示装置では、例えば、共通電極を形成する際の露光パターンを部分的に変えることにより切開部を形成することができるので、ドメイン分割手段を容易に形成することができる。

【0078】

第25発明に係る液晶表示装置では、切開部の幅が9 μm～12 μmの範囲であるので

50

、既存の製造プロセスで形成することが可能であるため、切開部を低コストで形成することができる。

第26発明に係る液晶表示装置では、ドメインの2つの長辺間距離が $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ の範囲であるので、既存の製造プロセスで形成することが可能であるため、ドメイン分割手段を低コストで形成することができる。

【0079】

第27発明に係る液晶表示装置では、少なくとも4方向に対して輝度の低下を防止することができるので、視野角を少なくとも4方向からの視野角を合わせたものを作ることができるため、視野角を広くすることができる。

第28発明に係る液晶表示装置では、一つの画素に含まれるドメインの数を製造コストや要求性能などに応じて詳細に決めることができる。

10

【0080】

第29発明に係る液晶表示装置では、側方向電界の方向が輝度の低下を防止することができる方向にすることができるので、配向が乱れてテクスチャーや光漏れが生じて輝度が低下することを防止することができる。

第30発明に係る液晶表示装置では、突起の幅が $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の範囲であるので、既存の製造プロセスで形成することが可能であるため、突起を低コストで形成することができる。

【0081】

第31発明に係る液晶表示装置では、第2信号線を屈曲させて画素を折れた帯状に形成するので、開口率の低下を防止するように超高開口率構造などの開口率を高める構造を採用した場合でも、隣接した画素の間の側方向電界がドメインの形成を助ける方向に働くようにして多重ドメインを安定的に形成することができる。さらに、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または並ぶ方向に配置した場合に、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と $40\sim 50$ 度又は $-40\sim -50$ 度をなすようにすることができるので、輝度の低下を防止することができる。この結果、開口率の低下を防止しながら安定した多重ドメインを形成して輝度の低下を防止することができる。

20

【0082】

第32発明に係る液晶表示装置では、側方向電界の方向が輝度の低下を防止することができる方向にすることができるので、配向が乱れてテクスチャーや光漏れが生じて輝度が低下することを防止することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0083】

添付した図面を参照して本発明の実施形態について本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な形態で実現することができ、ここで説明する実施形態に限定されない。

図面は、各種の層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて類似した部分については同一図面符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上に”あるとする時は、中間に他の部分がないことを意味する。

40

【0084】

以下、図面を参照して本発明の実施形態による多重ドメイン液晶表示装置について説明する。

図1は本発明の第1実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図2は本発明の第1実施形態による液晶表示装置の共通電極表示板の配置図であり、図3は本発明の第1実施形態による液晶表示装置の配置図であり、図4は図3のIV-IV'線に沿った断面図であり、図5は図3のV-V'線及びV'-V''線に沿った断面図である。

【0085】

50

本発明の第1実施形態による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板とこれと対向している共通電極表示板及びこれら両表示板の間に注入されていてそれに含まれている液晶分子の長軸がこれら表示板に対して垂直に配向されている液晶層3からなる。

まず、図1、図4及び図5を参照して薄膜トランジスタ表示板について詳細に説明する。

【0086】

絶縁基板110上に横方向にゲート線121が形成されており、ゲート線121に突起状でゲート電極123が連結されている。ゲート線121の一端部125は外部回路との連結のために幅が拡張されている。

また、絶縁基板110上には維持電極線131と維持電極133が形成されている。維持電極線131は横方向にのびており、維持電極133は菱形または長方形を維持電極線131に対して45度傾けた形態で維持電極線131に連結されている。

【0087】

ゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133は、物理化学的特性が優れたCrまたはMo合金などからなる第1層211、231、251、311、331と、低抵抗のAlまたはAg合金などからなる第2層212、232、252、312、332の二重層で形成されている。これらゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133は、必要によっては単一層または3重層以上で形成することもできる。

【0088】

ゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133の上にはゲート絶縁膜140が形成されている。

ゲート絶縁膜140上には非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層151、154が形成されている。半導体層151、154は薄膜トランジスタのチャンネルを形成するチャンネル部半導体層154とデータ線171下に位置するデータ線部半導体層151を含む。

【0089】

半導体層151、154の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ているn+水素化非晶質シリコンなどの物質で作製された抵抗性接触層161、163、165が形成されている。抵抗性接触層161、163、165もデータ線の下に位置するデータ線部接触層161とソース電極173及びドレイン電極175の下に各々位置するソース部接触層163とドレイン部接触層165とからなる。

【0090】

抵抗性接触層161、163、165及びゲート絶縁膜140上には、データ配線171、173、175、179が形成されている。データ配線171、173、175、179は長くのびており、ゲート線121と交差して画素を定義するデータ線171、データ線171の分枝であって抵抗性接触層163上部までのびているソース電極173、ソース電極173と分離されてゲート電極123に対してソース電極173の反対側抵抗性接触層165上部に形成されているドレイン電極175からなる。データ線171の一端部179は外部回路と連結するために幅が拡張されている。

【0091】

ここで、データ線171は画素の長さを周期として屈曲した部分と縦にのびた部分が繰り返して現れるように形成されている。この時、データ線171の屈曲した部分は二つの直線部分からなり、これら二つの直線部分のうちの一つはゲート線121に対して45度をなし、もう一つの部分はゲート線121に対して-45度をなす。データ線171の縦にのびた部分にはソース電極173が連結されており、この部分がゲート線121及び維持電極線131と交差する。なお、二つの直線部分のうちの一つがゲート線121に対してなす角度は40～50度であってもよい。二つの直線部分のうちのもう一つがゲート線121に対してなす角度は-40～-50度であってもよい。整列誤差や工程誤差が生じることがあるからである。

10

20

30

40

50

【0092】

この時、データ線171の屈曲した部分と縦にのびた部分の長さの比は1:1乃至9:1の間（つまり、データ線171のうちの屈曲した部分が占める比率が50%から90%の間）である。したがって、ゲート線121とデータ線171が交差して形成する画素は折れた帯状で形成される。

また、ドレーン電極175は画素電極190と連結される部分が長方形模様で広く拡張されて維持電極133と重畳している。このように、ドレーン電極175は、維持電極133とゲート絶縁膜140のみを介して重畳することで保持容量を形成する。

【0093】

データ配線171、173、175、179の上には、有機絶縁膜からなる保護膜180が形成されている。ここで、保護膜180は感光性有機物質を露光及び現像して形成する。必要によっては保護膜180を感光性がない有機物質を塗布して写真エッチング工程によって形成することもできるが、感光性有機物質で保護膜180を形成することによって工程が複雑になる。

【0094】

保護膜180には、ドレーン電極を露出する接触孔181bとデータ線の幅が拡張されている端部179を露出する接触孔183bが形成されている。また、ゲート線の幅が拡張されている端部179を露出する接触孔182bは、保護膜180と共にゲート絶縁膜140を貫通して形成されている。

ここで、これら接触孔181b、182b、183bの側壁181a、182a、183aは基板面に対して30度～85度の範囲の緩慢な傾斜を有するかまた階段型のプロファイルを有する。

【0095】

また、これら接触孔181b、182b、183bは角のある模様や円形模様に形成することができ、形状寸法は2mm×60μmを越えず、0.5mm×15μm以上であることが好ましい。一方、保護膜180は窒化ケイ素または酸化ケイ素などの無機絶縁物質で形成できる。

保護膜180上には接触孔181bを通じてドレーン電極175と連結され、画素の模様に沿って折れた帯状で画素電極190が形成されている。この時、画素電極190は縁がデータ線と重畳するくらい広く形成されていて最大限の開口率を確保している。

【0096】

また、保護膜180上には接触孔182b、183bを通じてゲート線の端部125とデータ線の端部179と各々連結されている接触補助部材95、97が形成されている。ここで、画素電極190及び接触補助部材95、97はITO（インジウム錫酸化物）またはIZO（インジウム亜鉛酸化物）からなる。

次は、図2、図4及び図5を参照して共通電極表示板について説明する。ガラスなどの透明な絶縁物質からなる上部基板210の下面に光漏れを防止するためのブラックマトリックス220と赤、緑、青色の色フィルター230が形成されており、色フィルター230上には有機物質からなるオーバーコート膜250が形成されている。オーバーコート膜250の上にはITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなって切開部271を有する共通電極270が形成されている。

【0097】

この時、切開部271はドメイン規制手段として作用し、その幅は9μm～12μmの範囲であることが好ましい。もし、ドメイン規制手段として切開部271の代わりに有機物突起を形成する場合には、幅を5μm～10μmの範囲とすることが好ましい。

ここで、ブラックマトリックス220は、データ線171の屈曲した部分に対応する線状部分とデータ線171の縦にのびた部分及び薄膜トランジスタ部分に対応する三角形部分を含む。

【0098】

色フィルター230は、ブラックマトリックス220によって区画される画素列に沿っ

10

20

30

40

50

て縦に長く形成され、画素の模様に沿って周期的に曲がっている。

共通電極 270 の切開部 271 も曲がっていて屈曲した画素を左右に両分する形態で形成されている。また、切開部 271 の両端はさらにもう 1 度屈曲していて一端はゲート線 121 と並んでおり、もう一端はデータ線 171 の縦にのびた部分と並んでいる。

【0099】

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板と共通電極表示板とを結合し、その間に液晶を注入して液晶層 3 を形成すると本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の基本パネルが形成できる。

液晶層 3 に含まれている液晶分子は、画素電極 190 と共通電極 270 との間に電界が印加されない状態でその方向子が下部基板 110 と上部基板 210 に対して垂直をなすように配向されており、負の誘電率異方性を有する。下部基板 110 と上部基板 210 は、画素電極 190 が色フィルター 230 と対応して正確に重なるように整列される。このようにすれば、画素は切開部 271 によって複数のドメインに分割される。この時、画素は切開部 271 によって左右に両分されるか、或は画素の曲がった部分を中心にして上下の液晶の配向方向が互いに異なっていて 4 種類のドメインに分割される。

【0100】

この時、ドメインの二つの長辺間の距離、つまり、ドメインの幅は $10\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ の範囲であるのが好ましい。また、一つの画素に含まれる前記ドメインの数は、画素の大きさが $100\ \mu\text{m} \times 300\ \mu\text{m}$ 未満であれば 4 個、 $100\ \mu\text{m} \times 300\ \mu\text{m}$ 以上であれば 4 個または 8 個であるのが好ましい。なお、ドメインの数は 5 個以上であってもよい。ドメインの数が多いほど視野角を広くすることが可能である。

【0101】

液晶表示装置は、このような基本パネルの両側に偏光板 12、22、バックライト、補償板などの要素を配置して構成される。ここで、偏光板 12、22 は、基本パネルの両側に各々一つずつ配置され、その透過軸はゲート線 121 に対して二つのうちの一つは並んでおり、もう一つは垂直をなすように配置する。

以上のような構造で液晶表示装置を形成すれば、液晶に電界が印加された時に各ドメイン内の液晶がドメインの長辺に対して垂直をなす方向に傾く。ところが、この方向はデータ線 171 に対して垂直をなす方向であるためデータ線 171 を介して隣接する二つの画素電極 190 の間に形成される側方向電界により液晶が傾く方向と一致するもので、側方向電界が各ドメインの液晶配向を手助けすることになる。

【0102】

液晶表示装置は、データ線 171 の両側に位置する画素電極に極性が反対の電圧を印加する点反転駆動、列反転駆動、2 点反転駆動などの反転駆動方法を一般に使用するので側方向電界はほぼ常時発生し、その方向はドメインの液晶配向を助ける方向となる。

また、偏光板の透過軸をゲート線 121 に対して垂直または並んだ方向に配置するので偏光板を安価で製造できるとともに、全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と 45 度をなすようになり、最高の輝度が得られる。

【0103】

ただし、データ線 171 が屈曲するため配線の長さが増加することになり、データ線 171 で屈曲した部分が 50 % を占める場合に配線の長さは約 20 % 増加する。データ線 171 の長さが増加すると、配線の抵抗と負荷が増加して信号歪曲が増加する問題がある。しかし、超高開口率構造では、データ線 171 の幅を十分に広く形成でき、厚い有機物保護膜 180 を使用するので、配線の負荷も十分小さくなり、データ線 171 の長さ増加による信号歪曲問題は無視できる。

【0104】

このような構造の液晶表示装置において薄膜トランジスタ表示板を製造する方法について説明する。

図 6 a 及び図 6 b は本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階の断面図であり、図 7 a 及び図 7 b は図 6 a 及び図 6 b の次の段階

の断面図である。

【0105】

まず、図6a及び図6bに示すように、CrまたはMo合金などからなる第1金属層211、231、251、311、331と低抵抗のAlまたはAg合金などからなる第2金属層212、232、252、312、332をスパッタリングなどの方法で連続積層し、マスクを利用した第1写真エッチング工程で乾式または湿式エッチングし、基板110上にゲート線121、125及びゲート電極123を含むゲート配線と維持電極線131及び維持電極133を含む維持配線を形成する（第1マスク）。

【0106】

次に、ゲート絶縁膜140、水素化非晶質シリコン層及びリン（P）などのn型不純物が高濃度にドーピングされている非晶質シリコン層を化学気相蒸着法により各々1500Å乃至5000Å、500Å乃至2000Å、300Å乃至600Åの厚さで連続蒸着し、マスクを利用した写真エッチング工程でドーピングされた非晶質シリコン層と非晶質シリコン層を順次にパターニングして、チャンネル部が連結されている抵抗性接触層と非晶質シリコン層151、154を形成する（第2マスク）。

【0107】

次に、CrまたはMo合金などからなる第1金属層711、731、751、791と、低抵抗のAlまたはAg合金などからなる第2金属層712、732、752、792などの導電体層をスパッタリングなどの方法で1500Å乃至3000Åの厚さで蒸着した後、マスクを利用した写真エッチング工程でパターニングして、データ線171、179、ソース電極173、ドレーン電極175を含むデータ配線を形成する（第3マスク）。

【0108】

次に、ソース電極173とドレーン電極175で覆われない抵抗性接触層をエッチングし、ソース電極173とドレーン電極175との間の半導体層154を露出して、両側に分離された抵抗性接触層163、165を形成する。

次に、図7a及び図7bに示すように、感光性有機絶縁物質を塗布して保護膜180を形成し、スリット部分501を有する光マスク500によって露光する。

【0109】

この時、光マスクのスリット部分501は、接触孔181b、182b、183bの段差問題を緩和するために、接触孔の側壁181a、182a、183aの傾斜を緩慢にしたり、階段型プロファイルを有するようにする部分であって、接触孔の側壁181a、182a、183aとなる部分に対応するように配置する。

このようにスリット部分501を有する光マスクにより保護膜180を露光すれば、図7a及び図7bに示すように、保護膜180の接触孔181b、182b、183bとなる部分は全て感光され、接触孔の側壁181a、182a、183aとなる部分は部分的に感光される。感光されたとは光によってポリマーが分解されたことを意味する。

【0110】

次に、保護膜180を現像して接触孔181b、182b、183bとその側壁181a、182a、183aを形成する（第4マスク）。

次に、図4及び図5に示すように、接触孔181b、182b、183bを通じて露出されている配線の第2金属層252、752、792をエッチングして除去し、ITOまたはIZOを400Å乃至500Å厚さで蒸着して写真エッチングして画素電極190と接触補助部材95、97を形成する（第5マスク）。

【0111】

このような方法は、5枚のマスクを利用する製造方法であるが、4枚のマスクを利用して本発明による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造することができる。これについて図8乃至図13bを参照して詳細に説明する。

図8は本発明の第2実施形態による液晶表示装置の配置図であり、図9は図8のIX-IX'線に沿った断面図であり、図10は図8のX-X'線及びX'-X''線に沿った断面図で

10

20

30

40

50

ある。

【0112】

第2実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板は、4枚のマスク工程で製造したもので、5枚のマスク工程で製造した薄膜トランジスタ表示板に比べて次のような特徴を有する。

データ線171、179、ソース電極173及びドレーン電極175を含むデータ配線の下にこれと実質的に同一なパターンで接触層161、163、165、169が形成されており、ソース電極173とドレーン電極175との間のチャンネル部が連結されていることを除けば、非晶質シリコン層151、154、159もデータ配線と実質的に同一なパターンを有する。

10

【0113】

次は、このような構造的特徴を有する薄膜トランジスタ表示板の製造方法について説明する。

図11a及び図11bは本発明の第2実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階の断面図であり、図12a及び図12bは図11a及び図11bの次の段階の断面図であり、図13a及び図13bは図12a及び図12bの次の段階の断面図である。

【0114】

まず、図11a及び11bに示すように、CrまたはMo合金などからなる第1金属層211、231、251、311、331と低抵抗のAlまたはAg合金などからなる第2金属層212、232、252、312、332をスパッタリングなどの方法で連続積層し、マスクを利用した第1写真エッチング工程で乾式または湿式エッチングして、基板110上にゲート線121、125及びゲート電極123を含むゲート配線と維持電極線131及び維持電極133を含む維持配線を形成する（第1マスク）。

20

【0115】

次に、窒化ケイ素からなるゲート絶縁膜140、非晶質シリコン層150、n型不純物が高濃度にドーピングされた非晶質シリコンからなる接触層160を化学気相蒸着法を利用して各々1500Å乃至5000Å、500Å乃至2000Å、300Å乃至600Åの厚さで連続蒸着し、次にCrまたはMo合金などからなる第1金属層701と低抵抗のAlまたはAg合金などからなる第2金属層702をスパッタリングなどの方法で連続積層し、その上に感光膜（PR）を1μm乃至2μmの厚さで塗布する。

30

【0116】

その後、マスクによって感光膜（PR）を露光し、図11a及び11bに示すように、厚さ全体が感光された部分と厚さの一部のみ感光された部分を有する感光膜パターン（PR）を形成する。

次に、感光膜（PR）を現像すると、薄膜トランジスタのチャンネル部、つまり、ソース電極173とドレーン電極175との間に位置した部分は、データ配線が形成される部分（データ配線部）に位置した部分より厚さが薄くなり、その他の部分の感光膜は全て除去される。この時、チャンネル部に残っている感光膜の厚さとデータ配線部に残っている感光膜の厚さとの比は、後述するエッチング工程での工程条件によって異ならせる必要があり、前者の厚さを後者の厚さの1/2以下とするのが好ましく、例えば、4000Å以下であるのがよい（第2マスク）。

40

【0117】

このように、位置によって感光膜の厚さを異ならせる方法としては様々な方法があるが、図11a及び図11bのように、スリットを利用したり、格子状のパターンを形成したり、半透明膜を使用する。

この時、スリットの間位置した線パターンの幅やパターン間隔、つまり、スリットの幅は露光の時に使用する露光器の分解能より小さいのが好ましく、半透明膜を利用する場合には、マスクを作製する時に透過率を調節するために、他の透過率を有する薄膜を利用したり、異なる厚さの薄膜を利用できる。

50

【0118】

このようにマスクによって感光膜に光を照射すると、光に直接露出される部分では高分子が完全に分解され、スリットパターンや半透明膜が形成されている部分では照射光が少ないので高分子は不完全分解の状態になり、遮光膜で覆われた部分では高分子がほとんど分解されない。次に、感光膜を現像すれば、分子が分解されなかった高分子部分だけが残され、照射光が少ない中央部分では光に全く照射されなかった部分より厚さの薄い感光膜を残すことができる。この時、露光時間を長くすると全ての分子が分解されてしまうため、そうならないように注意する必要がある。

【0119】

このような厚さの薄い感光膜はリフローが可能な物質からなる感光膜を塗布し、光が完全に透過できる部分と光が完全に透過できない部分に分けられた通常のマスクを利用して露光したのちに現像しリフローさせて、感光膜が残留しない部分に感光膜の一部を流すことによって形成することもできる。

次に、感光膜パターン（PR）及びその下部の膜、つまり、第1及び第2金属層701、702、接触層160及び半導体層150に対するエッチングを実施する。この時、データ配線部にはデータ配線及びその下部の膜がそのまま残され、チャンネル部には半導体層のみが残されることが必要であり、その他の部分には前記三つの層150、160、701、702が全て除去され、ゲート絶縁膜140が露出されなければならない。

【0120】

まず、露出されている第1及び第2金属層701、702を除去し、その下部の中間層160を露出させる。この過程では、乾式エッチングまたは湿式エッチング方法を両方利用できる。この時、第1及び第2金属層701、702はエッチングされるが、感光膜パターン（PR）は殆どエッチングされない条件下で行うことが良い。しかし、乾式エッチングの場合、金属層701、702のみがエッチングされ、感光膜パターン（PR）はエッチングされない条件を見付けにくいいため、感光膜パターン（PR）も共にエッチングされる条件下で行っても良い。この場合には、湿式エッチングの場合よりチャンネル部感光膜の厚さを厚くすることで、その過程でチャンネル部感光膜が除去されその下の第2金属層702が露出されることが生じないようにする。

【0121】

このようにすると、チャンネル部及びデータ配線部の第1及び第2金属層701、702のみが残り、その他の部分の第1及び第2金属層701、702は全て除去されその下部の接触層160が露出される。

次に、その他の部分の露出された接触層160及びその下部の非晶質シリコン層150をチャンネル部感光膜と共に乾式エッチング方法により同時に除去する。この時のエッチングは、感光膜パターン（PR）と接触層160及び半導体層150（半導体層と接触層はエッチング選択性が殆どない）が同時にエッチングされ、ゲート絶縁膜140はエッチングされない条件下で行う必要があり、特に、感光膜パターンPRと半導体層150に対するエッチング比が殆ど同一な条件下でエッチングするのが好ましい。例えば、SF₆とHClの混合気体や、SF₆とO₂の混合気体を使用すればほぼ同一なエッチング率で二つの膜をエッチングすることができる。感光膜パターンPRと半導体層150に対するエッチング率が同一な場合には、チャンネル部感光膜の厚さは半導体層150と中間層160の厚さを足したものと同じであるか、或はそれよりさらに小さい必要がある。

【0122】

このようにすれば、チャンネル部の感光膜が除去されて第2金属層702が露出され、その他の部分の接触層160及び半導体層150が除去されてその下部のゲート絶縁膜140が露出される。一方、データ配線部の感光膜もエッチングされるので厚さが薄くなる。また、この段階で半導体層パターン151、154、159が完成する。

次にアッシングによってチャンネル部Cの第2金属層702の表面に残っている感光膜を除去する。

【0123】

次に、図12a及び12bに示すように、チャンネル部の第1及び第2金属層701、702及びその下の接触層160をエッチングして除去する。この時、エッチングは第1及び第2金属層701、702と接触層160の全てに対して乾式エッチングのみで実施することもでき、第1及び第2金属層701、702に対しては湿式エッチング、接触層160に対しては乾式エッチングで実施することもできる。前者の場合、第1及び第2金属層701、702と接触層160のエッチング選択比の大きい条件下でエッチングを行うのが好ましい。エッチング選択比が大きい場合、エッチング終了点を見付けることが難しくチャンネル部に残る半導体パターン154の厚さを調節することが容易ではないためである。湿式エッチングと乾式エッチングとを行う後者の場合には、湿式エッチングされる第1及び第2金属層701、702はアンダーカットが生じるが、乾式エッチングされる接触層160はアンダーカットが殆ど生じないため階段型で形成される。接触層160a、160b及び半導体パターン151a、151bをエッチングする時に使用するエッチング気体の例として、 CF_4 と HCl の混合気体や CF_4 と O_2 の混合気体があり、 CF_4 と O_2 を用いれば均一な厚さでチャンネル部半導体パターン154を残すことができる。

10

【0124】

このようにすれば、ソース電極173とドレーン電極175が分離されながらデータ配線171、173、175、179とその下の接触層パターン161、163、165、169が完成する。

次に、図13a及び図13bに示すように、感光性有機絶縁物質を塗布して保護膜180を形成し、スリット部分501を有する光マスク500によって露光する。

20

【0125】

この時、光マスクのスリット部分501は、接触孔181b、182b、183bの段差問題を緩和させるために接触孔側壁181a、182a、183aの傾斜を緩慢にしたり、或は階段型のプロファイルを有するようにするための部分であって、接触孔の側壁181a、182a、183aになる部分に対応するように配置する。

このように、スリット部分501を有する光マスクにより保護膜180を露光すると、図13a及び図13bに示すように、保護膜180の接触孔181b、182b、183bになる部分は全て感光され、接触孔の側壁181a、182a、183aになる部分は部分的に感光される。

30

【0126】

次に、保護膜180を現像して接触孔181b、182b、183bとその側壁181a、182a、183aを形成する（第3マスク）。

保護膜180は感光性のない有機物質や誘電率が4以下の低誘電率無機物質で形成することもできるが、この場合には、接触孔181b、182b、183bを形成するために写真エッチング工程を利用しなければならない。

【0127】

次に、図9及び図10に示すように、接触孔181b、182b、183bを通じて露出されている配線の第2金属層252、752、792をエッチングして除去し、ITOまたはIZOを400Å乃至500Åの厚さで蒸着し写真エッチングして、画素電極190と接触補助部材95、97を形成する（第4マスク）。

40

この時、画素電極190及び接触補助部材95、97をIZOで形成する場合には、エッチング液としてクロムエッチング液を使用することができ、これらを形成するための写真エッチング過程で接触孔を通じて露出されたデータ配線やゲート配線金属が腐食することを防止できる。このようなクロムエッチング液としては、 $(HNO_3 / (NH_4)_2Ce(NO_3)_6 / H_2O)$ などがある。また、接触部の接触抵抗を最小化するためには、IZOを常温乃至200℃以下の範囲で積層するのが好ましく、IZO薄膜を形成するために使用する標的は In_2O_3 及び ZnO を含むのが好ましく、 ZnO の含有量は15-20at%の範囲であるのが好ましい。

【0128】

50

一方、ITOやIZOを積層する前の予熱工程で使用する気体としては窒素を使用するのが好ましく、これは接触孔181b、182b、183bを通じて露出された金属膜の上部に金属酸化膜が形成されることを防止するためである。

前記第1及び第2実施形態では、色フィルタが共通電極表示板に形成されているが、これと異なって薄膜トランジスタ基板に形成することもできる。このような構造について第3乃至第8実施形態で説明する。

【0129】

図14は本発明の第3実施形態による液晶表示装置の配置図であり、図15は図14のXV-XV'線に沿った断面図であり、図16は図14のXVI-XVI'線及びXVI'-XVI''線に沿った断面図である。

10

まず、薄膜トランジスタ表示板について詳細に説明する。絶縁基板110上に横方向にゲート線121が形成されており、ゲート線121に突起状でゲート電極123が連結されている。ゲート線121の一端部125は外部回路との連結のために幅が拡張されている。

【0130】

また、絶縁基板110上には維持電極線131と維持電極133が形成されている。維持電極線131は横方向にのびており、維持電極133は維持電極線131に対して菱形または長方形が45度傾いた形態で維持電極線131に連結されている。

ゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133は、物理化学的特性が優れたCrまたはMo合金などからなる第1層211、231、251、311、331と、低抵抗のAlまたはAg合金などからなる第2層212、232、252、312、332の二重層で形成されている。これらゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133は、必要によって単一層または3重層以上で形成することもできる。

20

【0131】

ゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133の上にはゲート絶縁膜140が形成されている。

ゲート絶縁膜140上には非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層151、154が形成されている。半導体層151、154は、薄膜トランジスタのチャンネルを形成するチャンネル部半導体層154とデータ線171下に位置するデータ線部半導体層151を含む。

30

【0132】

半導体層151、154の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ているn+水素化非晶質シリコンなどの物質で作製された抵抗性接触層161、163、165が形成されている。抵抗性接触層161、163、165もデータ線の下に位置するデータ線部接触層161とソース電極173及びドレイン電極175下に各々位置するソース部接触層163とドレイン部接触層165とからなる。

【0133】

抵抗性接触層161、163、165及びゲート絶縁膜140上には、データ配線171、173、175、179が形成されている。データ配線171、173、175、179は、長くのびていてゲート線121と交差することにより画素を定義するデータ線171、データ線171の分枝であって抵抗性接触層163の上部までのびているソース電極173、ソース電極173と分離されゲート電極123に対してソース電極173の反対側抵抗性接触層165上部に形成されているドレイン電極175からなる。データ線171の一端部179は外部回路と連結するために幅が拡張されている。

40

【0134】

ここで、データ線171は画素の長さを周期として曲がった部分と縦にのびた部分が繰り返し現れるように形成されている。この時、データ線171の屈曲した部分は二つの直線部からなり、これら二つの直線部のうちの一つはゲート線121に対して実質的に45度をなし、もう一方はゲート線121に対して実質的に-45度をなす。データ線171

50

の縦にのびた部分にはソース電極 173 が連結されており、この部分がゲート線 121 及び維持電極線 131 と交差する。したがって、ゲート線 121 とデータ線 171 が交差してなす画素は曲がった帯状で形成される。

【0135】

また、ドレーン電極 175 は、画素電極 190 と連結される部分が長方形に広く拡張されて維持電極 133 と重畳している。このように、ドレーン電極 175 は、維持電極 133 とゲート絶縁膜 140 のみを介して重畳することで保持容量を形成する。

データ配線 171、173、175、179 上には、窒化ケイ素などの無機絶縁物質からなる第 1 保護膜 801 が形成されている。

【0136】

第 1 保護膜 801 上には赤色、緑色及び青色の色フィルター 230R、230G、230B が形成されている。色フィルター 230R、230G、230B は、各々データ線 171 によって区画される画素列に沿って縦に長く形成され、画素の模様に沿って周期的に屈曲している。また、色フィルター 230R、230G、230B は、隣接する色フィルター 230R、230G、230B がデータ線 171 の上で互いに部分的に重なっていてデータ線 171 の上で丘をなしている。

【0137】

色フィルター 230R、230G、230B の上には感光性有機物質からなる第 2 保護膜 802 が形成されている。第 2 保護膜 802 もまた色フィルター 230R、230G、230B の重畳によって形成された丘に沿って丘をなしている。このように、有機膜の丘は一種のドメイン規制手段として働いて各ドメインでの液晶の方向制御力が強化される。

ドレーン電極 175 の上とデータ線の幅が拡張されている端部 179 の上には、第 1 及び第 2 保護膜 801、802 を貫通してドレーン電極 175 とデータ線の端部 179 を各々露出する接触孔 181b、183b が形成されている。また、ゲート線の幅が拡張されている端部 179 の上には第 1 及び第 2 保護膜 801、802 と共にゲート絶縁膜 140 を貫通してゲート線の端部 125 を露出する接触孔 182b が形成されている。

【0138】

この時、これら接触孔 181b、182b、183b の側壁 181a、182a、183a は、基板面に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲の緩慢な傾斜を有していてもよいし、階段型プロファイルを有していてもよい。

また、これら接触孔 181b、182b、183b は、角のある模様や円形模様に形成することができ、形状寸法は $2\text{mm} \times 60\mu\text{m}$ を越えず、 $0.5\text{mm} \times 15\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

【0139】

一方、色フィルター 230R、230G、230B は、ドレーン電極 175 の上では除去されていてドレーン電極 175 を露出する接触孔 181b は第 1 及び第 2 保護膜 801、802 のみを貫通している。また、画素を構成しないゲート線の端部 125 とデータ線の端部 179 にも色フィルター 230R、230G、230B を形成しない。

一方、第 2 保護膜 802 も窒化ケイ素または酸化ケイ素などの無機絶縁物質で形成できる。

【0140】

第 2 保護膜 802 上には、接触孔 181b を通じてドレーン電極 175 と連結されており画素の模様に沿って折れた帯状で画素電極 190 が形成されている。

また、保護膜 180 上には接触孔 182b、183b を通じてゲート線の端部 125 とデータ線の端部 179 と各々連結されている接触補助部材 95、97 が形成されている。ここで、画素電極 190 及び接触補助部材 95、97 は ITO（インジウム錫酸化物）または IZO（インジウム亜鉛酸化物）からなる。

【0141】

次は、共通電極表示板について説明する。ガラスなどの透明な絶縁基板 210 の下面に光漏れを防止するためのブラックマトリックス 220 が形成されており、ブラックマトリ

10

20

30

40

50

ックス２２０の上にはＩＴＯまたはＩＺＯなどの透明な導電物質からなり切開部２７１を有する共通電極２７０が形成されている。

ここで、ブラックマトリックス２２０はデータ線１７１の屈曲した部分と対応する線状部分とデータ線１７１の縦にのびた部分及び薄膜トランジスタ部分と対応する三角形部分を含む。

【０１４２】

共通電極２７０の切開部２７１もまた曲がっていて、屈曲した画素を左右に両分する模様で形成されている。また、切開部２７１の両端はさらにもう一度屈曲して一端がゲート線１２１と並んでおり、もう一端はデータ線１７１の縦にのびた部分と並んでいる。

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板と共通電極表示板とを結合し、その間に液晶を注入して液晶層３を形成すると本発明の第２実施形態による液晶表示装置の基本パネルが形成される。

【０１４３】

液晶層３に含まれている液晶分子は、画素電極１９０と共通電極２７０との間に電界が印加されない状態でその方向子が下部基板１１０と上部基板２１０に対して垂直をなすように配向されており、負の誘電率異方性を有する。薄膜トランジスタ表示板と共通電極表示板は共通電極２７０の切開部２７１が画素電極１９０の左右中央に正確に重なるように整列される。このようにすれば、画素は切開部２７１によって複数のドメインに分割される。この時、画素は切開部２７１によって左右に両分されるが、画素の曲がった部分を中心にして上下の液晶の配向方向が互いに異なって４個のドメインに分割される。

【０１４４】

液晶表示装置は、このような基本パネルの両側に偏光板、バックライト、補償板などの要素を配置して構成される。ここで、偏光板は基本パネルの両側に各々一つずつ配置され、その透過軸はゲート線１２１に対して並んでいるかまたは垂直をなすように配置する。

このような構造の液晶表示装置は、第１実施形態での利点以外にも色フィルター２３０Ｒ、２３０Ｇ、２３０Ｂが薄膜トランジスタ基板に形成されるので二つの表示板の整列マージンが拡大され、オーバーコート膜２５０が省略できる等のさらなる利点を有する。

【０１４５】

このような構造の液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する方法は、第１実施形態による薄膜トランジスタ表示板の製造方法における感光性有機膜を塗布して保護膜１８０を形成し、接触孔１８１ｂ、１８２ｂ、１８３ｂを形成する工程を第１保護膜を蒸着する工程、色素が添加された感光物質を塗布、露光及び現像する過程を３回繰り返して赤、緑、青の色フィルター２３０Ｒ、２３０Ｇ、２３０Ｂを形成する工程、感光性有機膜を塗布して第２保護膜８０２を形成し、第２保護膜８０２を貫通する接触孔を形成する工程及び第２保護膜８０２を貫通する接触孔を通じて露出される第１保護膜８０１をエッチングして除去する工程で代替したものである。

【０１４６】

図１７は本発明の第４実施形態による液晶表示装置の配置図であり、図１８は図１７のXVIII-XVIII'線に沿った断面図であり、図１９は図１７のXIX-XIX'線及びXIX'-XIX''線に沿った断面図である。

第４実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板は第３実施形態と比べて次のような特徴を有する。

【０１４７】

データ線１７１、１７９、ソース電極１７３及びドレーン電極１７５を含むデータ配線の下にこれと実質的に同一なパターンで接触層１６１、１６３、１６５、１６９が形成されている。また、ソース電極１７３とドレーン電極１７５との間のチャンネル部が連結されていることを除けば、非晶質シリコン層１５１、１５４、１５９もデータ配線と実質的に同一なパターンを有する。

【０１４８】

第４実施形態は第３実施形態に比べて写真エッチング工程を１回減らした工程により製

10

20

30

40

50

造された薄膜トランジスタ表示板を使用した。つまり、第1実施形態と第2実施形態の関係と類似している。

したがって、その製造方法は、第2実施形態による薄膜トランジスタ表示板の製造方法における感光性有機膜を塗布して保護膜180を形成し、接触孔181b、182b、183bを形成する工程を第1保護膜を蒸着する工程、色素が添加された感光物質を塗布、露光及び現像する過程を3回繰り返して赤、緑、青の色フィルター230R、230G、230Bを形成する工程、感光性有機膜を塗布して第2保護膜802を形成し、第2保護膜802を貫通する接触孔181b、182b、183bを形成する工程及び第2保護膜802を貫通する接触孔181b、182b、183bを通じて露出される第1保護膜801をエッチングして除去する工程で代替したものである。

10

【0149】

図20と図21は本発明の第5実施形態による液晶表示装置の断面図である。

第5実施形態による液晶表示装置の配置図は、発明の特性面で第3実施形態による液晶表示装置の配置図と同様であるので省略する。

第5実施形態による液晶表示装置は第3実施形態において第2保護膜802を省略した構造である。色素などの異物を殆ど放出しない色フィルター230R、230G、230Bを使用する場合に可能な構造である。

【0150】

製造方法においては第1実施形態による薄膜トランジスタ表示板の製造方法における感光性有機膜を塗布して保護膜180を形成して接触孔181b、182b、183bを形成する工程、窒化ケイ素を蒸着して保護膜180を形成し接触孔181b、182b、183bを形成する工程及び色素が添加された感光物質を塗布、露光及び現像する工程を3回繰り返して赤、緑、青の色フィルター230R、230G、230Bを形成する工程で代替したものである。

20

【0151】

図22と図23は本発明の第6実施形態による液晶表示装置の断面図である。

第6実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板は第5実施形態に比べて次のような特徴を有する。

データ線171、179、ソース電極173及びドレーン電極175を含むデータ配線の下にこれと実質的に同一なパターンで接触層161、163、165、169が形成されている。また、ソース電極173とドレーン電極175との間のチャンネル部が連結されていることを除けば、非晶質シリコン層151、154、159もデータ配線と実質的に同一なパターンを有する。

30

【0152】

第6実施形態では第5実施形態に比べて写真エッチング工程を1回減らした工程によって製造された薄膜トランジスタ表示板を使用している。

その製造方法は、第2実施形態による薄膜トランジスタ表示板の製造方法における感光性有機膜を塗布して保護膜180を形成し接触孔181b、182b、183bを形成する工程、窒化ケイ素を蒸着して保護膜180を形成し接触孔181b、182b、183bを形成する工程及び色素が添加された感光物質を塗布、露光及び現像する工程を3回繰り返して赤、緑、青の色フィルター230R、230G、230Bを形成する工程で代替したものである。

40

【0153】

図24と図25は本発明の第7実施形態による液晶表示装置の断面図である。

第7実施形態による液晶表示装置は第6実施形態に比べて接触孔181b、182b、183b部分のプロファイルに特徴がある。つまり、第7実施形態では、接触孔181b、182b、183bにおいて保護膜180と色フィルター230R、230G、230Gの除去された領域が一致する。また、接触補助部材95、97の下にも色フィルター230Rが形成されている。このような特徴は次のような製造方法上の差異に因る。

【0154】

50

第6実施形態では、保護膜180に接触孔181b、182b、183bを形成する工程を別途の写真エッチング工程によって実施するが、第7実施形態では、色フィルター230R、230G、230Bを形成する工程において色フィルター230R、230G、230Bを貫通する接触孔181b、182b、183bを形成し、これを通じて露出される保護膜180を色フィルター230R、230G、230Bをエッチングマスクとしてエッチングすることによって接触孔181b、182b、183bを形成する。

【0155】

図26と図27は本発明の第8実施形態による液晶表示装置の断面図である。第8実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板は第7実施形態に比べて次のような特徴を有する。

データ線171、179、ソース電極173及びドレーン電極175を含むデータ配線の下にこれと実質的に同一なパターンで接触層161、163、165、169が形成されている。また、ソース電極173とドレーン電極175との間のチャンネル部が連結されていることを除けば、非晶質シリコン層151、154、159もデータ配線と実質的に同一なパターンを有する。

【0156】

第8実施形態では第7実施形態に比べて写真エッチング工程を1回減らした工程によって製造された薄膜トランジスタ表示板を使用している。

一方、第7及び第8実施形態において接触補助部材95、97の下に形成される色フィルターは赤色の他に青色、緑色のいずれか一つであるかまたはこれら三色の色フィルターの組み合わせであり得る。

【0157】

前記第1乃至第8実施形態で説明した液晶表示装置において共通電極切開部の模様は変形することができ、画素電極にも切開部を形成できる。このような変形の例を第9及び第10実施形態で説明する。

図28は本発明の第9実施形態による液晶表示装置の配置図である。第9実施形態は第1実施形態に比べて共通電極切開部271のうちのゲート線121と並んだ部分が省略された特徴がある。

【0158】

図29は本発明の第10実施形態による液晶表示装置の配置図である。第10実施形態は第1実施形態に比べて共通電極切開部271の中央屈折部に横方向に枝切開部が連結されており、画素電極190にも切開部191が形成されている特徴がある。

このような共通電極270の枝切開部や画素電極190の切開部は、画素が曲がる部分でのドメイン分割を手助けする。

【0159】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。

【産業上の利用可能性】

【0160】

本発明にかかる多重ドメイン液晶表示装置及びその薄膜トランジスタ基板は、開口率の低下を防止しながら安定した多重ドメインを形成して輝度の低下を防止することができるという効果を有し、多重ドメイン液晶表示装置及びその薄膜トランジスタ基板等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0161】

【図1】本発明の第1実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図。

【図2】本発明の第1実施例による液晶表示装置の共通電極表示板の配置図。

【図3】本発明の第1実施例による液晶表示装置の配置図。

【図4】図3のIV-IV'線に沿った断面図。

【図 5】図 4 の V-V' 線及び V'-V'' 線に沿った断面図。

【図 6 a】本発明の第 1 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階の断面図。

【図 6 b】本発明の第 1 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階の断面図。

【図 7 a】図 6 a の次の段階の断面図。

【図 7 b】図 6 b の次の段階の断面図。

【図 8】本発明の第 2 実施例による液晶表示装置の配置図。

【図 9】図 8 の IX-IX' 線に沿った断面図。

【図 10】図 8 の X-X' 線及び X'-X'' 線に沿った断面図。

10

【図 11 a】本発明の第 2 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階の断面図。

【図 11 b】本発明の第 2 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階の断面図。

【図 12 a】図 11 a の次の段階の断面図。

【図 12 b】図 11 b の次の段階の断面図。

【図 13 a】図 12 a の次の段階の断面図。

【図 13 b】図 12 b の次の段階の断面図。

【図 14】本発明の第 3 実施例による液晶表示装置の配置図。

【図 15】図 14 の XV-XV' 線に沿った断面図。

20

【図 16】図 14 の XVI-XVI' 線及び XVI'-XVI'' 線に沿った断面図。

【図 17】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の配置図。

【図 18】図 17 の XVIII-XVIII' 線に沿った断面図。

【図 19】図 17 の XIX-XIX' 線及び XIX'-XIX'' 線に沿った断面図。

【図 20】本発明の第 5 実施例による液晶表示装置の断面図。

【図 21】本発明の第 5 実施例による液晶表示装置の断面図。

【図 22】本発明の第 6 実施例による液晶表示装置の断面図。

【図 23】本発明の第 6 実施例による液晶表示装置の断面図。

【図 24】本発明の第 7 実施例による液晶表示装置の断面図。

【図 25】本発明の第 7 実施例による液晶表示装置の断面図。

30

【図 26】本発明の第 8 実施例による液晶表示装置の断面図。

【図 27】本発明の第 8 実施例による液晶表示装置の断面図。

【図 28】本発明の第 9 実施例による液晶表示装置の配置図。

【図 29】本発明の第 10 実施例による液晶表示装置の配置図。

【符号の説明】

【0162】

3 液晶層

95、97 接触補助部材

110、210 基板

121 ゲート線

40

123 ゲート電極

131 維持電極線

133 維持電極

140 ゲート絶縁膜

151、154 半導体層

171 データ線

173 ソース電極

175 ドレイン電極

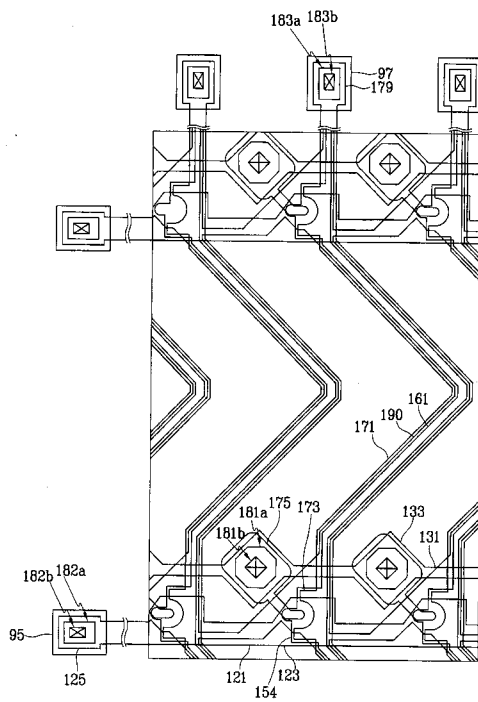
181b、182b、183b 接触孔

181a、182a、183a 接触孔の側壁

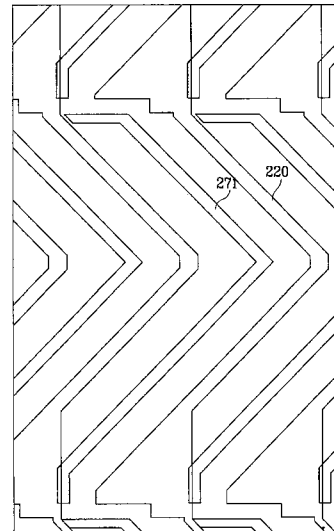
50

- 190 画素電極
- 220 ブラックマトリックス
- 230 色フィルター
- 270 共通電極
- 271 切開部
- 801 第1保護膜
- 802 第2保護膜

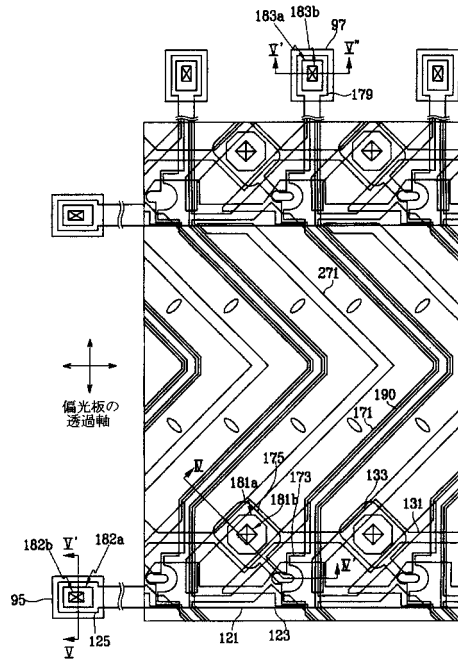
【図1】



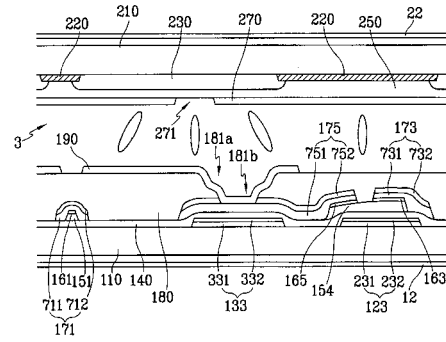
【図2】



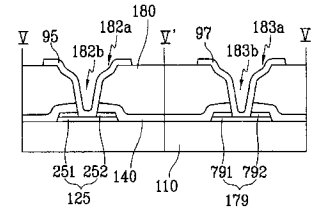
【図 3】



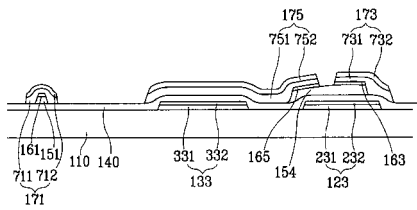
【図 4】



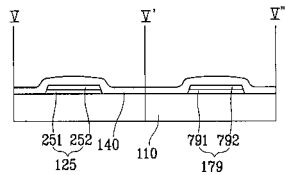
【図 5】



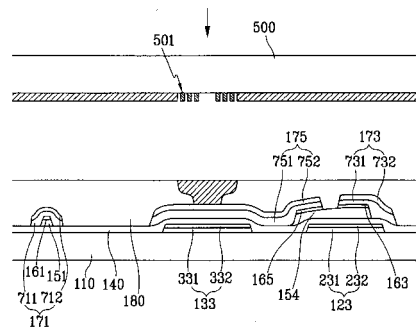
【図 6 a】



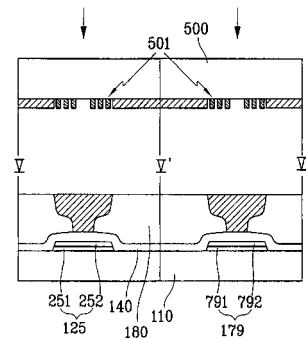
【図 6 b】



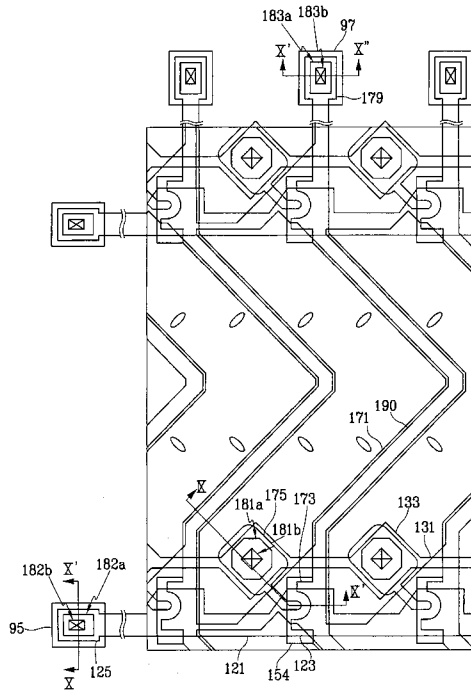
【図 7 a】



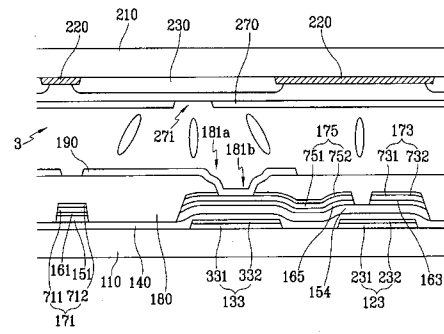
【図 7 b】



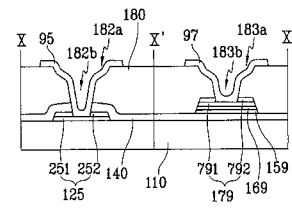
【図 8】



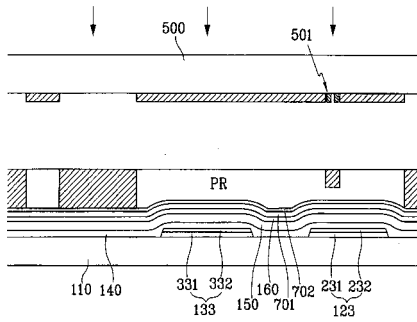
【図 9】



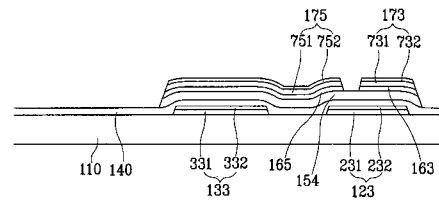
【図 10】



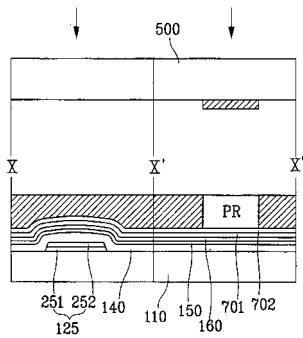
【図 11 a】



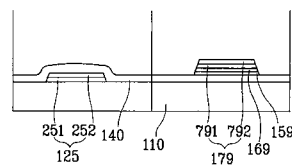
【図 12 a】



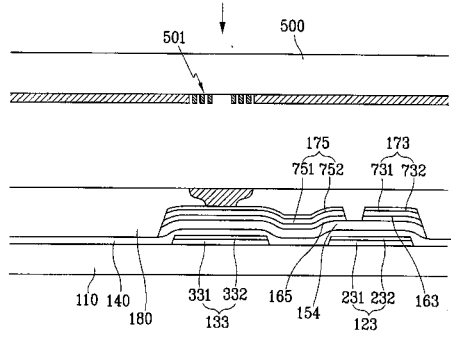
【図 11 b】



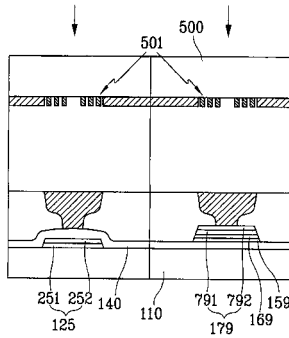
【図 12 b】



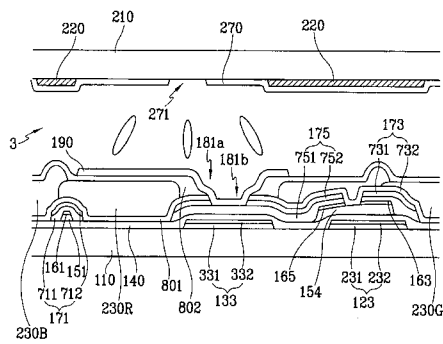
【図 13 a】



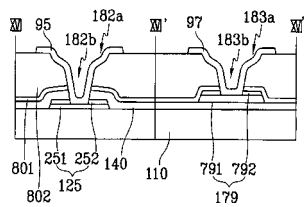
【図 13 b】



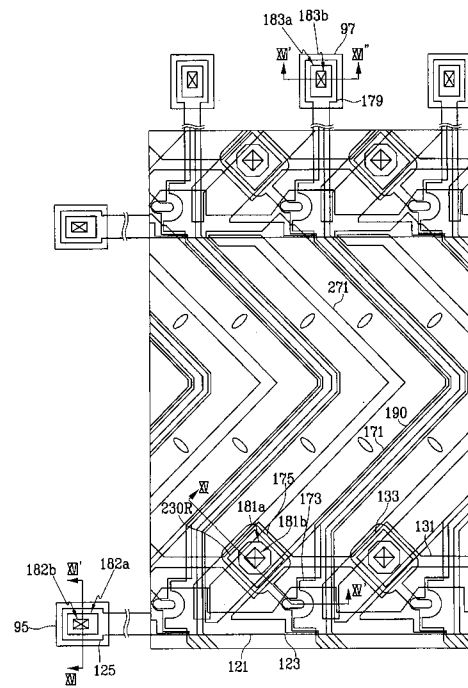
【図 15】



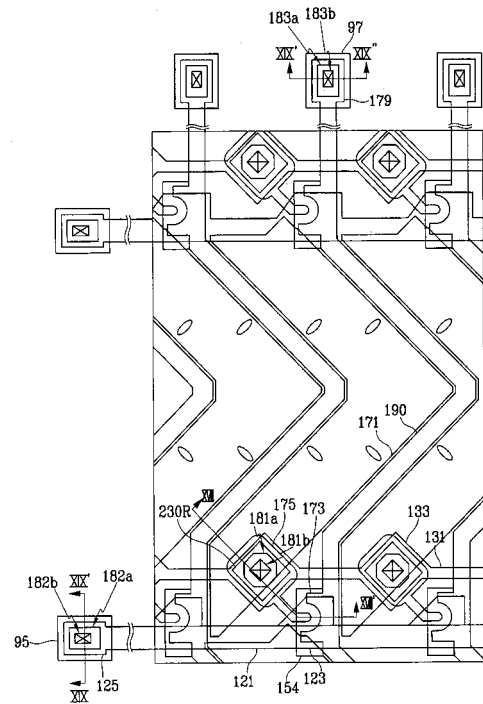
【図 16】



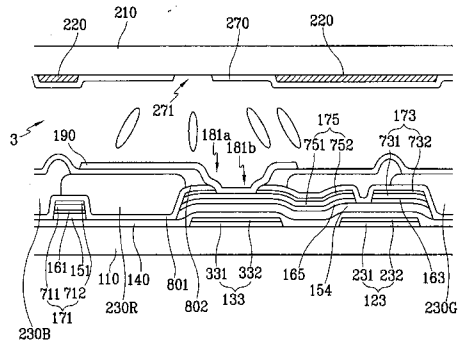
【図 14】



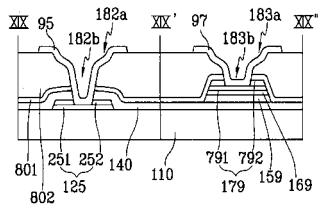
【図 17】



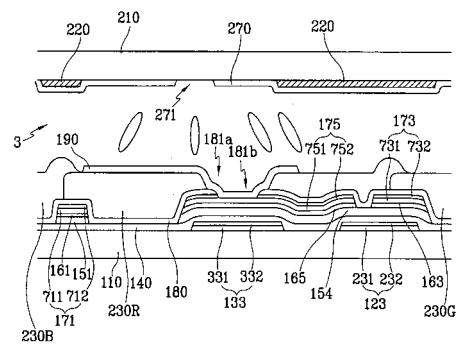
【図 18】



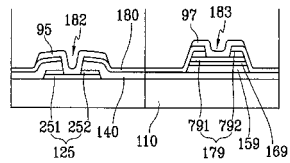
【図 19】



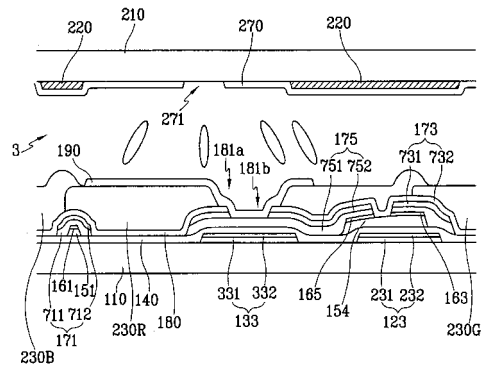
【図 2 2】



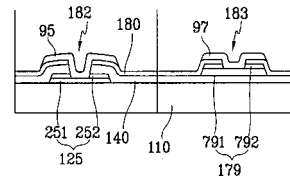
【図 2 3】



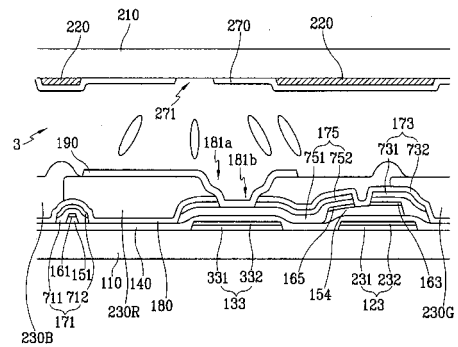
【図 20】



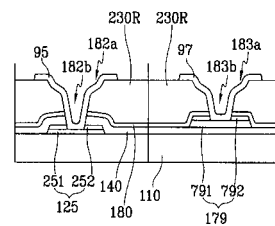
【図 2 1】



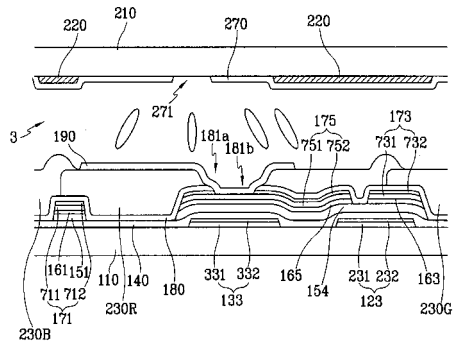
【図 24】



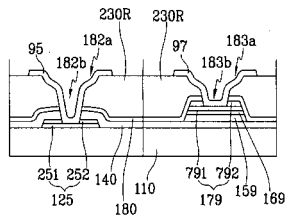
【図 25】



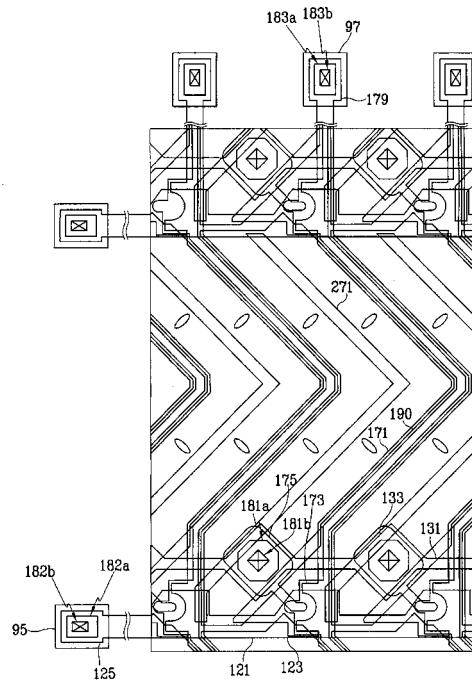
【図 26】



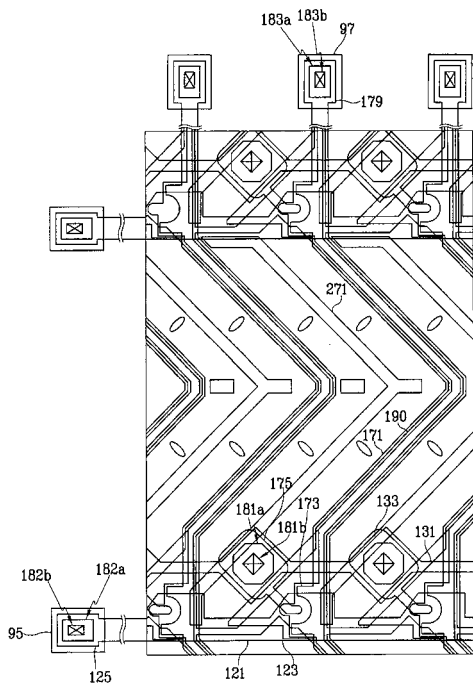
【図 27】



【図 28】



【図 29】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 29/78 6 1 2 C

(72)発明者 宋 長 根
大韓民国ソウル市江南区大峙2洞ミドアパート110棟304号

審査官 金高 敏康

(56)参考文献 特開平11-242225 (JP, A)
特開2001-183701 (JP, A)
特開2002-319321 (JP, A)
特開2001-255519 (JP, A)
特開2001-083518 (JP, A)
特開2003-066455 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 F 1 / 1 3 4 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5
G 0 2 F 1 / 1 3 3 7
G 0 2 F 1 / 1 3 6 8
H 0 1 L 2 9 / 7 8 6

专利名称(译)	多畴液晶显示装置及其薄膜晶体管基板		
公开(公告)号	JP4544886B2	公开(公告)日	2010-09-15
申请号	JP2004086443	申请日	2004-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	宋長根		
发明人	宋 長 根		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1368 H01L29/786 G02F1/1362 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/136286 G02F1/1393 G02F2001/136236 G02F2001/13629		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.505 G02F1/1335.510 G02F1/1337 G02F1/1368 H01L29/78.612.C		
F-TERM分类号	2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA15 2H090/MA01 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA35Y 2H091/FA41Z 2H091/FD06 2H091/FD08 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA09 2H091/GA13 2H091/GA16 2H091/LA19 2H092/GA24 2H092/GA26 2H092/JA24 2H092/JA28 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JB05 2H092/JB24 2H092/JB32 2H092/JB33 2H092/JB57 2H092/JB61 2H092/KB05 2H092/MA13 2H092/MA18 2H092/PA04 2H092/PA08 2H092/PA11 2H092/PA13 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA81Z 2H191/FD07 2H191/FD09 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA15 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/LA25 2H192/AA24 2H192/BA13 2H192/BA25 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB46 2H192/CC32 2H192/CC42 2H192/CC55 2H192/CC72 2H192/DA23 2H192/DA43 2H192/DA52 2H192/EA22 2H192/EA42 2H192/EA43 2H192/FA65 2H192/HA44 2H192/JA13 2H290/AA33 2H290/BB44 2H290/BB53 2H290/CA46 2H290/CA48 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA81Z 2H291/FD07 2H291/FD09 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA15 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/LA25 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/EE02 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE15 5F110/EE44 5F110/FF03 5F110/FF29 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/GG25 5F110/GG44 5F110/HK02 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK05 5F110/HK06 5F110/HK09 5F110/HK16 5F110/HK33 5F110/HK34 5F110/HL07 5F110/HL14 5F110/HM19 5F110/NN02 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN72 5F110/NN73 5F110/QQ01 5F110/QQ09		
优先权	1020030018195 2003-03-24 KR		
其他公开文献	JP2004287446A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其能够通过形成稳定的多个区域来防止亮度降低，同时防止孔径比的劣化。解决方案：薄膜晶体管 (TFT) 显示板包括绝缘基板110，第一信号线121，第二信号线171，像素电极190和TFT (123,140,173和175)。第一信号线121形成在绝缘基板110上并沿第一方向延伸。第二信号线171形成在绝缘基板110上并通过与第一信号线121绝缘而与第一信号线121交叉，并且具有弯曲部分和沿第二方向延伸的部分。像素电极190由每个像素形成。像素由第一信号线121和第二信号线171的交点限定。TFT (123,140,173和175) 连接到第一信号线121，第二信号线171和像素电极190。Z

