

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-122595
(P2009-122595A)

(43) 公開日 平成21年6月4日(2009.6.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2007-299271 (P2007-299271)
(22) 出願日 平成19年11月19日 (2007.11.19)

(71) 出願人 502356528
株式会社 日立ディスプレイズ
千葉県茂原市早野3300番地
(74) 代理人 110000350
ポレール特許業務法人
(72) 発明者 丹野 淳二
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
日立ディスプレイズ内
Fターム(参考) 2H092 GA14 HA14 HA15 HA28 JA24
JA46 JB14 JB56 JB57 KB24
NA01 PA02 QA06

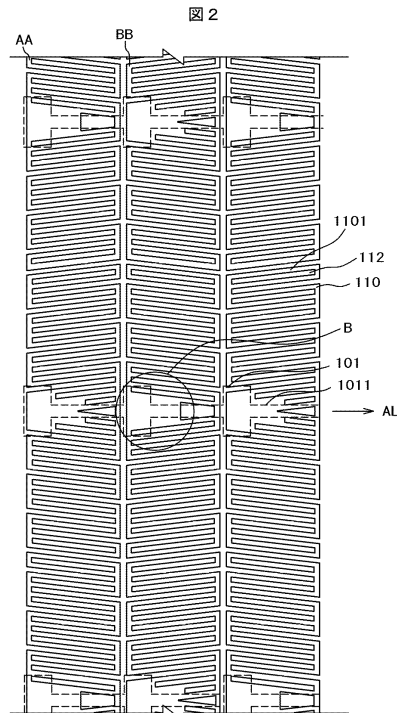
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 視野角の指向性が小さく、かつ、輝度の高いIPS方式の液晶表示装置を実現する。

【解決手段】 櫛歯電極1101とスリット1112とを有する画素電極110の下側には図示しない面状の共通電極が形成されている。画素電極110に映像信号が印加されると、画素電極110に形成されたスリット部1112を介して、共通電極との間に電界が発生し、液晶分子を制御する。スリット1112の端部において、異常ドメインが発生して液晶の透過率が低下する現象を低減するために、両端が閉じたスリットと、片側の端部のみが開放されたスリットとが交互に並んで配列されている構造とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

TFT基板と、対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に挟持された液晶とを有する液晶表示装置であって、

前記TFT基板は、面状の第1の電極と、前記第1の電極を覆う絶縁膜と、前記絶縁膜の上に前記第1の電極に重畳して形成された第2の電極とを有し、

前記第2の電極は、スリットと櫛歯状の電極とを有し、

前記第1の電極と前記第2の電極との間の電位差によって発生する電界で前記液晶を駆動し、

前記スリットは、両端が閉じたスリットと、片側の端部のみが開放されたスリットとが交互に並んで配列されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

1つの画素内において、前記片側の端部のみが開放されたスリットは、一方の端部側で開放されたスリットと、他方の端部側で開放されたスリットとが、前記両端が閉じたスリットを介して、交互に配置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。

【請求項 3】

1つの画素内において、前記片側の端部のみが開放されたスリットは、一方の端部側で開放されたスリットと、他方の端部側で開放されたスリットとの両方が存在す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 4】

1つの画素内において、前記片側の端部のみが開放されたスリットは、それぞれ同一方の端部側でのみ開放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 5】

TFT基板と、対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に挟持された液晶とを有する液晶表示装置であって、

前記TFT基板は、面状の第1の電極と、前記第1の電極を覆う絶縁膜と、前記絶縁膜の上に前記第1の電極に重畳して形成された第2の電極とを有し、

前記第2の電極は、スリットと櫛歯状の電極とを有し、

前記第1の電極と前記第2の電極との間の電位差によって発生する電界で前記液晶を駆動し、

30

前記櫛歯状の電極は、一方の端部側では前記スリットと一体になった切り欠きが形成されて前記櫛歯状の電極の他方の端部側よりも幅が細くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

前記スリットは、両端が閉じたスリットと、片側の端部のみが開放されたスリットとが交互に並んで配列されていることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

TFT基板と、対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板との間に挟持された液晶とを有する液晶表示装置であって、

前記TFT基板は、面状の第1の電極と、前記第1の電極を覆う絶縁膜と、前記絶縁膜の上に前記第1の電極に重畳して形成された第2の電極とを有し、

前記第2の電極は、スリットと櫛歯状の電極とを有し、

前記第1の電極と前記第2の電極との間の電位差によって発生する電界で前記液晶を駆動し、

40

前記櫛歯状の電極は、それぞれ長手方向に延在し前記スリットを間に挟んで互いに対向する第1の辺と第2の辺とを有し、少なくとも一方の端部において、前記第1の辺と前記第2の辺とのうちの一方の辺にのみ前記スリットと一体になった切り欠きが形成され、前記第1の辺と前記第2の辺とのうちの他方の辺は屈曲せず直線状になっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

50

前記櫛歯状の電極は、両端部において、前記一方の辺にのみ前記スリットと一体になった前記切り欠きが形成されていることを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置。

【請求項9】

前記櫛歯状の電極は、片方の端部のみにおいて、前記一方の辺にのみ前記スリットと一体になった前記切り欠きが形成されていることを特徴とする請求項7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係り、特に視野角特性および輝度特性の優れた横電界方式の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では、画素電極および薄膜トランジスタ(TFT)等がマトリクス状に形成されたTFT基板と、画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成された対向基板とが対向して設置され、TFT基板と対向基板との間に液晶が挟持されている。そして液晶分子を駆動することで光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

液晶表示装置では視野角特性が問題である。視野角特性は、画面を正面から見た場合と、斜め方向から見た場合に、輝度が変化したり、色度が変化したりする現象である。視野角特性は、液晶分子を水平方向の電界を少なくとも一部に含んだ電界によって動作させるIPS(In Plane Switching)方式が優れた特性を有している。

【0004】

IPS方式は優れた視野角特性を有しているが、同一基板、すなわち、TFT基板に画素電極と共通電極(対向電極ともいう)とを有していることから、画素電極がTFT基板に存在し、共通電極が対向基板に存在するいわゆるTN方式には無い課題も有している。

【0005】

IPS方式にも色々な態様がある。その一つは、画素電極と対向電極とをそれぞれ櫛歯状の電極とし、双方を交互に並べて配置する構成である。この構成では、櫛歯の先端は開放されており、かつ、画素電極の櫛歯の開放端と対向電極の櫛歯の開放端とが同じ側に配置されているので、櫛歯の開放端から、他の電極あるいは、配線の電位の影響を受け易い。特に櫛歯の開放端に近接して走査線が配置されている場合には、走査線の電位の影響を受け易い。

【0006】

「特許文献1」には、画素電極あるいは共通電極の櫛歯状の電極の解放端の幅を大きくして、走査線の電位の影響が櫛歯内の液晶を制御する領域に浸透することを防止した構成が記載されている。

【0007】

IPS方式は他の液晶駆動方式に比べて優れた視野角特性を有しているが、完全ではない。例えば、画面の1方向から見た場合と、他の方向から見た場合とでは、色合いが微妙に変化する。この色合いの変化は他の液晶駆動方式よりも軽微であるが、改良の余地がある。

【0008】

「特許文献2」には、1画素内で、櫛歯状の画素電極と櫛歯状の共通電極とをくの字形に屈曲させることによって、1画素内で、液晶の回転方向を2つの方向とすることによって視野角の指向性を軽減する構成が記載されている。しかし、画素電極等をくの字状に屈曲させることによって、特に櫛歯の根元において、異常な電界が発生して液晶を制御出来ない場所を生ずる。「特許文献2」では、画素電極等の櫛歯の根元の電極形状を工夫することによって、この異常な電界を軽減し、透過率の減少を抑える構成が記載されている。

10

20

30

40

50

【0009】

I P S方式の他の問題点は、画素電極と共通電極とが同じ基板、すなわち、T F T基板に存在しているために、バックライトからの透過率が低下するということである。すなわち、いわゆるT N方式等では、画素電極はT F T基板に存在しているが、共通電極は対向基板に存在しているために、電極によって遮光される面積はI P S方式よりも小さく出来る。

【0010】

この問題を解決するために、次のようなI P S方式が存在する。すなわち、画素電極と共通電極とを別な層に設け、画素電極は櫛歯電極（櫛歯状電極、あるいは、櫛歯状の電極と称する場合もある）とスリットとを有し、共通電極は面状の電極とする。櫛歯電極は先端が閉じており、櫛歯電極と共通電極との間に発生する電界によって液晶分子を制御して画像を形成する。画素電極および、共通電極に透明電極を使用することによって、透過率が大幅に向上し、T N方式等に比較しても遜色ない透過率とすることが出来る。

10

【0011】

このような構成にすることによって、従来のI P Sに比較して透過率は大幅に向上するが、依然改良の余地がある。すなわち、先端が閉じた櫛歯の先端において、液晶が制御出来ない領域が発生し、この部分で透過率が減少する現象である。

【0012】

「非特許文献1」には、この問題を解決するために、画素電極に形成されたスリットを全て開放端とし、かつ櫛歯の形状を蟹の足のような形状とすることによって透過率の減少を防止する構成が記載されている。

20

【0013】

【特許文献1】特開2000-292802号公報

【特許文献2】特開2003-280017号公報

【非特許文献1】Y . B . L e e , e t . a l . I D W ' 0 6 L C T 5 - 4 , P 6 2 7 - 6 3 0

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明の課題は、透明電極によって形成する画素電極と透明電極によって形成する共通電極とを別な層に設け、画素電極110は櫛歯状とし、共通電極は面状の電極とするI P S方式において、さらに透過率の向上を図ることである。このような構成のI P Sの画素電極の1例を図17に示す。

30

【0015】

図17において、画素は横向きの台形である。この台形の画素内にスリット112が形成されている。このスリット112と隣りのスリット112との間が櫛歯状電極1101となる。このスリット112の端部、すなわち、図17のAで示す領域において、特殊な向きの電界が発生し、画素電極110に映像信号を加えても液晶分子113が動かない現象を生ずる。このため、A領域の分だけ透過率が減少することになる。

【0016】

「非特許文献1」には櫛歯電極を左右で交互に開放する、言い換えれば、櫛歯電極を一本の蛇行した線状の電極にすることと、櫛歯電極の形状を蟹の足状にすることによって、A領域における透過率の減少を防止する構成が記載されている。しかし、「非特許文献1」に記載の構成では、電極が一本であるために、画素電極の段線の恐れが大きい。また、画素電極を蟹足状とすることは、画素電極の形状が複雑化して、製造歩留まりの低下を生ずる。また、蟹足状の部分で、意図したほど透過率が向上しないという現象を生ずる。

40

【0017】

本発明は、画素電極の断線に対する信頼性を維持しつつ、かつ、製造歩留まりを低下させることなく、I P S方式の液晶表示装置の透過率を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 8 】

本発明は上記課題を克服するものであり、スリットと櫛歯状の電極とを有する画素電極において、両端が閉じたスリットと、片側の端部のみが開放されたスリットとが交互に並んで配列されている。あるいは、前記スリットの端部において前記櫛歯状電極に切り欠きを形成する。具体的な手段は下記の通りである。

【 0 0 1 9 】

(1) T F T 基板と、対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に挟持された液晶とを有する液晶表示装置であって、前記 T F T 基板は、面状の第 1 の電極と、前記第 1 の電極を覆う絶縁膜と、前記絶縁膜の上に前記第 1 の電極に重畳して形成された第 2 の電極とを有し、前記第 2 の電極は、スリットと櫛歯状の電極とを有し、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間の電位差によって発生する電界で前記液晶を駆動し、前記スリットは、両端が閉じたスリットと、片側の端部のみが開放されたスリットとが交互に並んで配列されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【 0 0 2 0 】

(2) 1 つの画素内において、前記片側の端部のみが開放されたスリットは、一方の端部側で開放されたスリットと、他方の端部側で開放されたスリットとが、前記両端が閉じたスリットを介して、交互に配置されていることを特徴とする (1) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 1 】

(3) 1 つの画素内において、前記片側の端部のみが開放されたスリットは、一方の端部側で開放されたスリットと、他方の端部側で開放されたスリットとの両方が存在することを特徴とする (1) に記載の液晶表示装置。

20

【 0 0 2 2 】

(4) 1 つの画素内において、前記片側の端部のみが開放されたスリットは、それぞれ同じ一方の端部側でのみ開放されていることを特徴とする (1) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 3 】

(5) T F T 基板と、対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に挟持された液晶とを有する液晶表示装置であって、前記 T F T 基板は、面状の第 1 の電極と、前記第 1 の電極を覆う絶縁膜と、前記絶縁膜の上に前記第 1 の電極に重畳して形成された第 2 の電極とを有し、前記第 2 の電極は、スリットと櫛歯状の電極とを有し、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間の電位差によって発生する電界で前記液晶を駆動し、前記櫛歯状の電極は、一方の端部側では前記スリットと一体になった切り欠きが形成されて前記櫛歯状の電極の他方の端部側よりも幅が細くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

30

【 0 0 2 4 】

(6) 前記スリットは、両端が閉じたスリットと、片側の端部のみが開放されたスリットとが交互に並んで配列されていることを特徴とする (5) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 5 】

(7) T F T 基板と、対向基板と、前記 T F T 基板と前記対向基板との間に挟持された液晶とを有する液晶表示装置であって、前記 T F T 基板は、面状の第 1 の電極と、前記第 1 の電極を覆う絶縁膜と、前記絶縁膜の上に前記第 1 の電極に重畳して形成された第 2 の電極とを有し、前記第 2 の電極は、スリットと櫛歯状の電極とを有し、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間の電位差によって発生する電界で前記液晶を駆動し、前記櫛歯状の電極は、それぞれ長手方向に延在し前記スリットを間に挟んで互いに対向する第 1 の辺と第 2 の辺とを有し、少なくとも一方の端部において、前記第 1 の辺と前記第 2 の辺とのうちの一方の辺にのみ前記スリットと一体になった切り欠きが形成され、前記第 1 の辺と前記第 2 の辺とのうちの他方の辺は屈曲せず直線状になっていることを特徴とする液晶表示装置。

40

【 0 0 2 6 】

(8) 前記櫛歯状の電極は、両端部において、前記一方の辺にのみ前記スリットと一体になった前記切り欠きが形成されていることを特徴とする (7) に記載の液晶表示装置。

50

【0027】

(9)前記櫛歯状の電極は、片方の端部のみにおいて、前記一方の辺にのみ前記スリットと一体になった前記切り欠きが形成されていることを特徴とする(7)に記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【0028】

本発明では、櫛歯状電極とスリットとを有する画素電極と、面状の共通電極とが、絶縁膜を介して重畳されたTFT基板を有するIPS方式の液晶表示装置において、スリット端部における異常ドメイン、すなわち、画素に印加される映像信号によって液晶が制御されない領域を少なくすることが出来るために、液晶表示装置の透過率を向上させることが出来、輝度の高い液晶表示装置を得ることが出来る。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本発明の具体的な実施例を説明する前に、本発明が適用されるIPS方式液晶表示装置(以後IPSという)の構造について説明する。図1は本発明が適用されるIPSのTFT付近の断面図である。図1において、ガラスで形成されるTFT基板100の上に、ゲート電極101が形成されている。ゲート電極101は走査線1011と同層で形成されている。ゲート電極101はAlNd合金の上にMoCr合金が積層されている。

【0030】

ゲート電極101を覆ってゲート絶縁膜102がSiNによって形成されている。ゲート絶縁膜102の上に、ゲート電極101と対向する位置に半導体層103がa-Siによって形成されている。a-SiはプラズマCVDによって形成される。a-SiはTFTのチャンネル部を形成するが、チャンネル部を挟んでa-Si上にソース電極104とドレイン電極105が形成される。ソース電極104は映像信号線が兼用し、ドレイン電極105は画素電極110と接続される。ソース電極104もドレイン電極105も同層で同時に形成される。本実施例では、ソース電極104あるいはドレイン電極105はMoCr合金で形成される。ソース電極104あるいはドレイン電極105の電気抵抗を下げる場合は、例えば、AlNd合金をMoCr合金でサンドイッチした電極構造が用いられる。

20

【0031】

TFTを覆って無機パッシベーション膜(絶縁膜)106がSiNなどの無機絶縁膜によって形成される。無機パッシベーション膜106はTFTの、特にチャンネル部を不純物から保護する。無機パッシベーション膜106の上には有機パッシベーション膜(絶縁膜)107が形成される。有機パッシベーション膜107はTFTの保護と同時に表面を平坦化する役割も有するので、厚く形成される。厚さは1μmから4μmである。

30

【0032】

有機パッシベーション膜107には感光性のアクリル樹脂、シリコン樹脂、あるいはポリイミド樹脂等が使用される。有機パッシベーション膜107には、画素電極110とドレイン電極105とが接続する部分にスルーホールを形成する必要があるが、有機パッシベーション膜107は感光性なので、フォトレジストを用いずに、有機パッシベーション膜107自体を露光、現像して、スルーホールを形成することが出来る。

40

【0033】

有機パッシベーション膜107の上には共通電極(対向電極)108が形成される。共通電極108は透明導電膜であるITO(Indium Tin Oxide)を表示領域全体にスパッタリングすることで形成される。すなわち、共通電極108は面状に形成される。共通電極108を全面にスパッタリングによって形成した後、画素電極110とドレイン電極105とを導通するためのスルーホール部だけは共通電極108をエッチングによって除去する。

【0034】

共通電極108を覆って上部絶縁膜109がSiNによって形成される。上部電極が形

50

成された後、エッチングによってスルーホールを形成する。この上部絶縁膜 109 をレジストにして無機パッシベーション膜 106 をエッチングしてスルーホール 111 を形成する。その後、上部絶縁膜 109 およびスルーホール 111 を覆って画素電極 110 となるITO をスパッタリングによって形成する。スパッタリングしたITO をパターンングして画素電極 110 を形成する。画素電極 110 となるITO はスルーホール 111 にも形成される。スルーホール 111 において、TFT から延在してきたドレイン電極 105 と画素電極 110 とが導通し、映像信号が画素電極 110 に供給されることになる。

【0035】

画素電極 110 は、後で述べるように、両端が閉じた櫛歯状の電極である。櫛歯状の電極と櫛歯状の電極との間はスリット 112 となっている。共通電極 108 には一定電位（基準電位あるいは共通電位ともよばれる）が印加され、画素電極 110 には映像信号に応じた電位が印加される。画素電極 110 に電位が印加されると図 1 に示すように、電気力線が発生して液晶分子 113 を電気力線の方向に回転させてバックライトからの光の透過を制御する。すなわち、共通電極 108 と画素電極 110 との間の電位差によって発生する電界で液晶分子 113 を駆動する。画素毎にバックライトからの光の透過が制御されるので、画像が形成されることになる。なお、画素電極 110 の上には液晶分子 113 を配向させるための配向膜が形成されるが、図 1 では省略されている。

10

【0036】

以下の実施例では、有機パッシベーション膜 107 の上に、面状に形成された共通電極 108 が配置され、上部絶縁膜 109 の上に櫛歯電極 110 1 を有する画素電極 110 が配置されているとして説明する。しかしこれとは逆に、有機パッシベーション膜 107 の上に面状に形成された画素電極 110 を配置し、上部絶縁膜 109 の上に櫛歯状の共通電極 108 が配置される場合にも本発明を同様に適用することが出来る。

20

【実施例 1】

【0037】

図 2 は実施例 1 の TFT 基板 100 における画素の配置を示す平面図である。図 3 は図 2 における画素 AA の拡大図である。図 6 は図 2 における画素 BB の拡大図である。画素 AA と画素 BB は対称な関係となっている。図 7 は図 2 の B 部の拡大透視図である。

【0038】

図 2 では、図を複雑化しないために、画素電極 110 および走査線 101 1 のみを記載している。図 2 において、画素は横向きの台形である。従来、画素は映像信号線 104 1 及び走査線 101 1 によって囲まれた領域で定義されていたが、本実施例では、画素は画素電極 110 そのものによって定義されている。画素は縦方向には、画素 AA と画素 BB が連続して配置されており、稠密構造となっている。また、画素は横方向にも、画素 AA と画素 BB が連続して配置されており、稠密構造となっている。

30

【0039】

画素は縦方向の上下の境界は、走査線、あるいは、容量線によって区画されていない。すなわち、画素の上下の境界には遮光膜は存在していない。したがって、画素の上下端まで画像形成に使用出来るために、透過率の高い、したがって、輝度の高い液晶表示装置を実現することが出来る。

40

【0040】

図 2 に示すように、各画素の外形は横向きの台形である。図 2 において、台形の辺に沿ってスリット 112 が形成されている。言い換えれば、台形の辺と同じ傾きで櫛歯電極 110 1 が形成されている。したがって、画素電極 110 の上半分の領域と下半分の領域とでは画素電極 110 の傾きが逆である。このために、次に説明するように、視野角の指向性を無くすことが出来る。

【0041】

画素電極 110 に映像信号に応じた電位が印加されると、図 1 で説明したように、スリット 112 を通して画素電極 110 から上部絶縁膜 109 を介して下方に存在している面状の共通電極 108 に電気力線が発生し、この電気力線に沿って液晶が回転するために、

50

画素を透過するバックライトからの光が制御されて画像が形成されることになる。

【0042】

本実施例においては、液晶の配向軸の方向は、図2の矢印ALで示すように、横方向である。画素電極110に映像信号に応じた電位が印加されると、櫛歯状の画素電極110の向きが逆であるので、画素電極110の上側と下側とでは、液晶の回転方向が逆になる。このために、液晶分子113が特定方向にのみ回転する場合に比較して、視野角の指向性を軽減することが出来る。

【0043】

一方、画素の上方と下方では、櫛歯電極1101の傾きが逆であるために、画素の縦方向の中央では、画像形成に寄与しない領域が形成される。本実施例ではこの部分に走査線1011を延在させることによって画素全体としての透過率の減少を防止している。本実施例においては、走査線1011は横方向に直線状に延在している。

10

【0044】

図3は図2における画素AAの画素電極110の拡大図である。図3は画素電極110のみを記載している。図3において、画素電極110のスリット112は一つおきに(2つに1つの割合で)その端部が解放されている。すなわち、両端が閉じたスリット112と、片側の端部のみが開放されたスリット112とが交互に並んで配列されている。ただし、スリット112の開放されている端部は台形の画素電極110の交互に別な辺に形成されている。したがって、1つの画素電極110内では、全ての櫛歯電極1101は導通している。先端が開放された部分では、特殊な電界によって液晶が画素電極110の電位によって制御出来ない領域(以後異常ドメインという)は発生しない。したがって、この分、透過率を上げることが出来る。

20

【0045】

スリット112の一端が開放されているということは、その分、櫛歯電極1101による電界が他の電極の影響を受け易い、あるいは、液晶表示装置を外部から押した場合に発生するいわゆる押しドメインと称する現象が生じ易くなる。しかし、画素電極110の一方の辺では、スリット112が開放されている部分はスリット4個あたり1個の割合になるので、影響は軽微である。

【0046】

一方、図3においては、4個の櫛歯電極1101は片方において共通に接続しているので、櫛歯電極1101の1個に断線が生じても画素電極110に映像信号が供給されないということは無い。これは信頼性上非常に重要である。

30

【0047】

図4は図3の変形例である。図4において、画素電極110は、左側において全て接続しており、右側において、櫛歯電極1101(スリット112)が開放されている部分と閉止されている部分が交互に存在している。図5は図3の他の変形例である。図5において、画素電極110は右側において全て接続しており、左側において、櫛歯電極1101(スリット112)が開放されている部分と閉止されている部分が交互に存在している。図4に示す例も図5に示す例も図3と同様な効果を奏する。

40

【0048】

図6は図2における画素BBの画素電極110の拡大図である。図6は画素電極110のみを記載している。図6の画素電極110は図3の画素電極110と対称な関係となっており、効果は図3と同様である。また、断線に対する信頼性も図3と同様である。なお、図6の画素電極110も図3と対応する図4あるいは図5のように、櫛歯電極1101の左側のみあるいは右側のみを全て接続し、反対側において、櫛歯電極1101(スリット112)が開放された部分と閉止された部分が交互に存在するようにしても良い。

【0049】

図3~図6に示すように、本実施例では画素電極110の形状を複雑化する必要が無い。したがって、製造歩留まりを低下させることは無い。本実施例の特徴は、断線に対する信頼性を低下させることなく、また、製造歩留まりを低下させることなく、透過率を上げ

50

ることが出来るという点である。また、スリット 1 1 2 の両端が閉じているものが存在するため、押しドメインに対しても対策されている。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、図 2 の B 部の拡大透視図である。図 7 において、ゲート電極 1 0 1 および走査線 1 0 1 1 が一点鎖線で示されている。走査線 1 0 1 1 の幅が広がっている部分がゲート電極 1 0 1 となる。ゲート電極 1 0 1 の上には、図示しないゲート絶縁膜 1 0 2 を介して、点線で示す半導体層 1 0 3 が形成されている。図 7 における半導体層 1 0 3 の形状は長方形である。半導体層 1 0 3 の左側にはソース電極 1 0 4 が設置されているが、この場合のソース電極 1 0 4 はハッチングが施された映像信号線 1 0 4 1 が兼用している。

【 0 0 5 1 】

半導体層 1 0 3 の右側には点線で示すドレイン電極 1 0 5 が設置されている。ドレイン電極 1 0 5 はソース電極 1 0 4 と対向して、半導体層 1 0 3 に重畳している部分は長方形であるが、さらに右側に延在している部分は擬似八角形状である。有機パッシベーション膜 1 0 7 に形成されたスルーホール 1 0 7 の孔よりもドレイン電極 1 0 5 を大きく形成するためである。なお、図 7 において、図が複雑になるのを防ぐために、有機パッシベーション膜 1 0 7 および上部絶縁膜 1 0 9 に形成されたスルーホールの形状は記載していない。

【 0 0 5 2 】

図 7 において、ソース電極 1 0 4 をドレイン電極 1 0 5 とが対向している部分の間隙 C が T F T のチャンネル部となる。擬似八角形に形成されたドレイン電極 1 0 5 のほぼ中央部に、やはり平面が擬似八角形に形成された無機パッシベーション膜 1 0 6 に形成されたスルーホール 1 1 1 が存在している。このスルーホール 1 1 1 は上部絶縁膜 1 0 9 および有機パッシベーション膜 1 0 7 に形成されたスルーホール内に形成されている。

【 0 0 5 3 】

ソース電極 1 0 4 あるいはドレイン電極 1 0 5 の上には、図示しない、無機パッシベーション膜 1 0 6、有機パッシベーション膜 1 0 7、共通電極 1 0 8、上部絶縁膜 1 0 9 を介して、画素電極 1 1 0 が形成されている。なお、共通電極 1 0 8 は、スルーホール周辺を除いて面状に形成されているので、図 5 では記載していない。

【 0 0 5 4 】

図 7 に示すように、櫛歯電極 1 1 0 1 と櫛歯電極 1 1 0 1 との間にはスリット 1 1 2 が形成されている。櫛歯電極 1 1 0 1 に電位が印加されると、櫛歯電極 1 1 0 1 からスリット 1 1 2 を通して、下方の共通電極 1 0 8 に電気力線が向かい、電気力線の一部が液晶をスリット 1 1 2 および櫛歯電極 1 1 0 1 の境界の液晶分子 1 1 3 を回転させてバックライトからの光を制御して画像を形成する。

【 0 0 5 5 】

図 8 は図 2 に示す T F T 基板 1 0 0 に対向する対向基板 2 0 0 を T F T 基板 1 0 0 側から見た図である。図 8 は、縦方向には、ほぼ 1 画素分の表示となっているが、実際は、赤フィルタ R、緑フィルタ G、青フィルタ B がストライプ状に形成されている。図 2 に示す画素配置においては、縦方向には同一の色を表示する画素が配置されている。したがって、縦方向の混色については考慮する必要が無い。

【 0 0 5 6 】

図 8 において、対向基板 2 0 0 に形成された遮光膜 2 0 1 が点線で示されている。遮光膜 2 0 1 はカラーフィルタよりもガラス基板側に形成されているので、点線で表示されている。遮光膜 2 0 1 は黒色の樹脂で形成されており、画像のコントラストの向上に資する。なお、遮光膜 2 0 1 は C r のような金属で形成しても良い。

【 0 0 5 7 】

遮光膜 2 0 1 はカラーフィルタの境界に沿って縦方向にストライプ状に形成されている。本発明では、遮光膜 2 0 1 は横方向には、T F T 基板 1 0 0 の T F T が形成される部分に対応する領域、およびドレイン電極 1 0 5 が形成される部分に対応する領域のみに形成されているものが存在する。すなわち、本実施例では、横方向の遮光膜 2 0 1 は縦方向の遮光膜 2 0 1 を橋絡していないものが存在する。一方、従来構造の遮光膜 2 0 1 は、画素

10

20

30

40

50

の境界に沿って横方向に連続して形成されている。すなわち、縦方向の遮光膜 201 をすべて橋絡している。したがって、本発明においては、対向基板 200 の遮光膜 201 の形成されている面積は従来の液晶表示装置の場合に比して小さい。これによって、本発明においては、バックライトの遮光を少なくして輝度を向上することが出来る。

【0058】

図 8 においては、緑フィルタ G および青フィルタ B において、横方向の遮光膜 201 は縦方向の遮光膜 201 を橋絡しておらず、切れた状態となっている。この部分では、TFT 基板 100 において、走査線 1011 が延在しているので、バックライトの遮光は走査線 1011 で受け持つ。このような構成とすることによって透過率を向上させている。

【0059】

一方、赤フィルタ R においては、遮光膜 201 は繋がっている。すなわち、縦方向の遮光膜 201 を橋絡している。赤フィルタ R における遮光膜 201 上に、柱状スペーサ 202 を設置するためである。柱状スペーサ 202 は TFT 基板 100 と対向基板 200 との間の間隔を所定の値に保つために設置される。図 8 における柱状スペーサ 202 は横長の長円となっている。

【0060】

柱状スペーサ 202 は、TFT 基板 100 と対向基板 200 との間の間隔を一定に保つためには、ある程度の断面積が必要である。柱状スペーサ 202 を横長とすることによって、遮光膜 201 の縦方向の幅を大きくすることなく、したがって、透過率を減少させることなく、柱状スペーサ 202 の断面積を確保することが出来る。なお、柱状スペーサ 202 は横長であれば、長円に限らず、楕円、長方形等でも良い。

【0061】

また、縦方向に並ぶ 2 つの画素の境界、すなわち、横向きの台形の斜辺に相当する部分の境界には、遮光膜 201 を形成していない。これによって、さらに開口率を向上させることができる。尚、縦方向に並ぶ 2 つの画素は同じ色のカラーフィルタに対応するため、混色の問題は発生しない。

【0062】

図 9 は本実施例の他の形態である。図 9 が実施形態 1 を示す図 2 と異なる点は、横方向には同じ向きの台形の画素が配列されていることである。一方、縦方向には図 3 に示す画素電極 110 と図 6 に示す画素電極 110 とが交互に配置され、稠密構造となっている。したがって、本実施形態を示す図 9 においても、図 2 と同様、縦方向、横方向とも稠密構造となっている。

【0063】

図 9 に示すように、本実施形態においても、実施形態 1 で使用した図 3 に示す画素電極 110 と図 6 に示す画素電極 110 を使用し、かつ、稠密構造で配列しているので、実施形態 1 と同様の効果を得ることが出来る。

【0064】

もちろん、図 4 や図 5 で説明した画素電極 110 のような構造としても良い。

【0065】

尚、実施例 1 におけるスリット 112 の端部を開放したことによる効果は、台形の画素に限定されるものではないので、通常長方形の形状の画素に適用しても良い。

【実施例 2】

【0066】

図 10 は本発明の第 2 の実施例を示す平面図である。図 10 は画素の配置を示し、図 11 が画素電極 110 の拡大図であり、図 12 は画素電極 110 の端部の拡大図である。図 10 において、画素は走査線 1011 および映像信号線 1041 によって区画されている。画素電極 110 は長方形（但し、スルーホール周辺は部分的に凹凸あり）であり、櫛歯電極 1101（スリット 112）が縦方向に伸び、先端は閉じている。なお、図 10 のような、画素配置であっても TFT 付近の断面構成は図 1 と同様である。なお、図 10 の配向方向は矢印 AL で示す方向である。図 10 においては、配向方向は長方形の画素電極 1

10

20

30

40

50

10の長軸方向から若干傾いた方向であるが、この方向に限らず、画素電極110の短軸方向以外であれば良い。

【0067】

画素電極110がこのような形状であっても、櫛歯電極1101（スリット112）の先端が閉じた部分において、電界が異常な方向を向く領域があり、この部分で異常ドメインを発生する。これによって透過率が減少する。本実施例はこの異常ドメインを無くするために、櫛歯電極1101の先端部分の電極形状を図11に示すように特殊な形状としている。

【0068】

図11において、櫛歯電極1101の先端にはスリット112と一体になった切り欠きDを形成している。この切り欠きDによって、異常ドメインは切り欠きD内に収まり、切り欠きD以外のスリット112の端部まで表示に寄与させることができる。画素電極110（櫛歯電極1101）と重なる部分はもともと電界がかかりにくく表示に寄与しにくい部分であったため、その部分に異常ドメインを移動させたとしてもその部分での透過率の低下は起こらない。したがって、櫛歯電極1101先端においても透過率を低下させず、スリット112の先端部分の透過率を向上させることができる。尚、スリット112は両端が閉じた形状であるため、押しドメインの対策にもなっている。

10

【0069】

図12は図11に示す画素電極110の櫛歯の先端部の形状の拡大図である。図12において、櫛歯電極1101の先端は傾斜を持った切り欠きDが形成されている。このような切り欠きが存在することは、櫛歯電極1101の断線には不利である。しかし、仮に、櫛歯電極1101の一箇所に断線が生じた場合であっても、本構成では、他の部分、すなわち、図11に示す下方において、櫛歯は接続しているので、その櫛歯に映像信号が印加されなくなることは無い。すなわち、櫛歯電極1101は、一方の端部側ではスリット112と一体になった切り欠きDが形成されて櫛歯電極1101の他方の端部側よりも幅が細くなっている。したがって、幅が細くなっている方は断線が生じやすくなるものの、反対側では幅が細くなっておらず太いままなので、断線が生じにくい構造となっている。

20

【0070】

また、仮に、櫛歯電極1101の両端で断線が生じても、その1本の櫛歯に映像信号が印加されなくなるだけで、画素全体が不良になるわけではない。したがって、本実施例では断線に対して高い信頼性を維持している。

30

【0071】

図12において、櫛歯電極1101において、切り欠きDが形成されている側（長手方向に延在する第1の辺）とスリット112を間に挟んで逆の側（第2の辺）は屈曲せず直線となっている。すなわち、図12に示すように、スリットのコーナ部であるF部は直角と成っている。F部を直角とすることによってこの部分の透過率を向上させることが出来る。液晶の配向軸との関係で、櫛歯電極をDのように切り欠いたことによる透過率の向上は、F部において現れる。

【0072】

図12において、櫛歯電極1101の最外部は切り欠きを形成せず、傾斜部は櫛歯電極1101面積を大きくすることによって形成している。最外部の櫛歯電極1101の断線のポテンシャルを小さくするためである。この部分での透過率は減少するが、最外部およびその近辺のみであるので、透過率への影響は小さい。

40

【0073】

図13は本実施例の第2の形態を示す画素電極110の平面図である。図13の画素電極110は横向き台形であり、画素電極110の外形は図3と同様である。そして、画素の配置は図2と同様であるので、図示は省略する。すなわち、本実施形態においても、画素は縦方向にも横方向にも稠密配置となっている。本実施形態の画素電極110の配置の特徴は実施例1で説明した通りである。また、TFT基板100の液晶の配向軸は図13のALで示した方向である。図13が図3と異なるのは、櫛歯状の電極1101の形状

50

である。なお、図13では、実施例1の図3に対応する画素のみを記載しているが、図6に対応する画素形状は図13と対称になるだけなので、図示は省略する。

【0074】

図13の櫛歯電極1101（スリット112）の先端は全て接続部によって閉止されている。すなわち、図3と異なり、開放端は無い。図13の特徴は櫛歯電極1101の先端には本実施例の実施形態1のように、傾斜を持った切り欠きDが形成されている。この切り欠きDによって、櫛歯電極1101の先端の切り欠きD内に異常ドメインを収めることができ、スリット112の先端まで表示に寄与させることが出来る。すなわち、透過率を向上させることが出来る。図13の切り欠きDと対向しているスリット112のコーナー部Fは直角となっている。切り欠きDの影響によって、このコーナー部Fの透過率を向上させることが本発明の大きな特徴である。

10

【0075】

本実施形態の特徴は、画素電極110を台形配置とすることによって、実施例1で説明したように、遮光膜を極力少なくすることによって透過率を向上させ、かつ、視野角の指向性を軽減するという効果に加えて、櫛歯電極1101（スリット112）の先端での異常ドメインを切り欠きD内に移動させて透過率を向上させることが出来ることである。

【0076】

以上説明した本実施例では、櫛歯電極1101の両端に切り欠きDが形成されている。櫛歯電極1101の両端に切り欠きDが形成されていると、櫛歯電極1101の断線の危険が増大する。断線の危険をより小さくするためには、図14に示すように、櫛歯電極1101の片側には切り欠きDを形成せず、片側のみ切り欠きDを形成することも出来る。これによって透過率が向上する効果は図13の場合に比較して半分になるが、櫛歯電極1101が断線する危険は大幅に減少する。すなわち、図13においては、櫛歯電極1101の断線の危険は、櫛歯電極1101の両側に存在するが、図14においては、櫛歯電極1101の片側の断線の危険は非常に小さいので、櫛歯電極1101全体が導通不良になる確率は非常に小さくなる。図15に示す画素電極110は、図14に示す画素電極110とは逆の側の櫛歯電極1101に切り欠きの無い部分を設けている。効果は図14の場合と同様である。

20

【実施例3】

【0077】

図16は本発明の第3の実施例を示す画素電極110の平面図である。図16の画素電極110は横向き台形であり、画素電極110の外形は図3と同様である。そして、画素の配置は図2と同様であるので、図示は省略する。すなわち、本実施形態においても、画素は縦方向にも横方向にも稠密配置となっている。なお、図16では、実施例1の図3に対応する画素のみを記載しているが、図6に対応する画素形状は図16と対称になるだけなので、図示は省略する。本実施形態の画素電極110の配置の特徴は実施例1で説明した通りである。また、TFT基板100の液晶の配向軸は図16のALで示した方向である。

30

【0078】

図16の画素電極110も図3の画素電極110と同様に、画素電極110のスリット112は一つおきに（2つに1つの割合で）その端部が解放されている。すなわち、両端が閉じたスリット112と、片側の端部のみが開放されたスリット112とが交互に並んで配列されている。ただし、スリット112の開放されている端部は台形の画素電極110の交互に別な辺に形成されている。したがって、1つの画素電極110内では、全ての櫛歯電極1101は導通している。先端が開放された部分では、異常ドメインは発生しない。したがって、この分、透過率を上げることが出来る。したがって、図16の画素電極110は実施例1の効果を有している。

40

【0079】

図16の画素電極110が図3と異なるのは開放されていない画素電極110の先端部分には、切り欠きDが形成されていることである。この切り欠きDの効果は実施例2で説

50

明したとおりである。すなわち、本実施例は実施例 1 による効果と実施例 2 による効果を合わせ持っている。このように、本実施例では、実施例 1 および実施例 2 よりもさらに液晶表示装置の透過率を向上させることが出来る。

【0080】

図 16 では、透過率を向上させることは出来るが、断線の危険は実施例 1 よりも大きくなる。図 16 に示す画素電極 110 の櫛歯電極 1101 の断線対策としては、実施例 2 で説明した図 14 あるいは、図 15 に示す画素電極 110 のように、櫛歯電極 1101 の片側のみに切り欠き D を設けることが出来る。

【0081】

また、図 4 あるいは図 5 で説明した構造と組み合わせても良い。

10

【0082】

なお、以上の説明では、図 16 に示す画素の配置は図 2 と同じであるとして説明したが、図 16 に示す画素の配置は図 9 と同じであっても良い。あるいは画素の外形が長方形であって、画素の配置を図 10 のようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図 1】本発明が適用される液晶表示装置の断面図である。

【図 2】実施例 1 の画素配置図である。

【図 3】実施例 1 の画素電極の拡大図である。

【図 4】実施例 1 の画素電極の他の例である。

20

【図 5】実施例 1 の画素電極のさらに他の例である。

【図 6】実施例 1 の画素電極のさらに他の例である。

【図 7】実施例 1 の TFT 部の透視図である。

【図 8】対向基板を TFT 基板側から見た平面図である。

【図 9】実施例 1 の他の形態における画素配置図である。

【図 10】実施例 2 の画素配置図である。

【図 11】実施例 2 の画素電極の拡大図である。

【図 12】実施例 2 の櫛歯状電極の先端部の拡大図である。

【図 13】実施例 2 の他の形態の画素電極の拡大図である。

【図 14】実施例 2 のさらに他の形態の画素電極の拡大図である。

30

【図 15】実施例 2 のさらに他の形態の画素電極の拡大図である。

【図 16】実施例 3 の画素電極の拡大図である。

【図 17】本発明を適用しない場合の画素電極の例である。

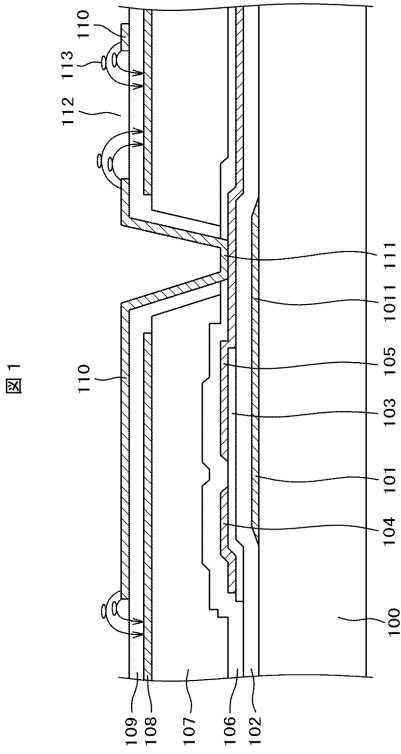
【符号の説明】

【0084】

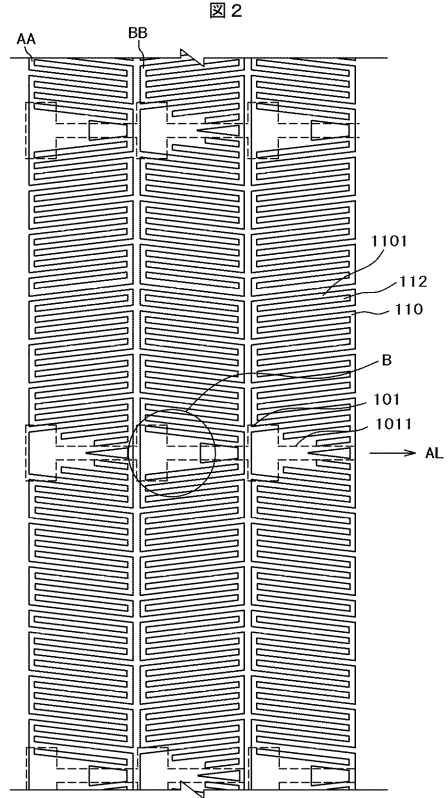
100 ... TFT 基板、 101 ... ゲート電極、 103 ... 半導体層、 104 ... ソース電極、 105 ... ドレイン電極、 106 ... 無機パッシベーション膜、 107 ... 有機パッシベーション膜、 108 ... 共通電極、 109 ... 上部絶縁膜、 110 ... 画素電極、 111 ... スルーホール、 112 ... スリット、 113 ... 液晶分子、 200 ... 対向基板、 201 ... 遮光膜、 202 ... スペース、 1011 ... 走査線、 1041 ... 映像信号線、 1101 ... 櫛歯状電極。

40

【 図 1 】

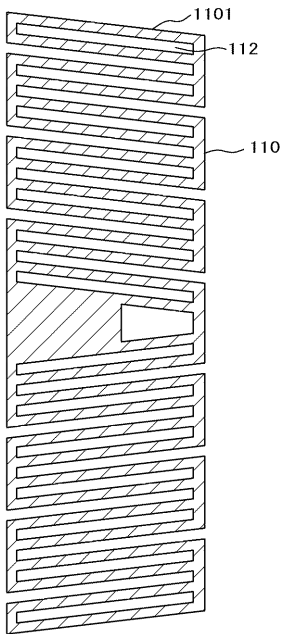


【 図 2 】



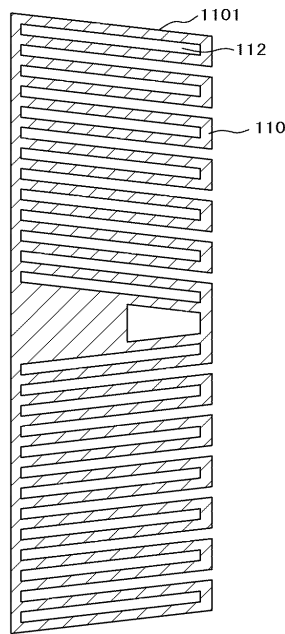
【 図 3 】

図 3



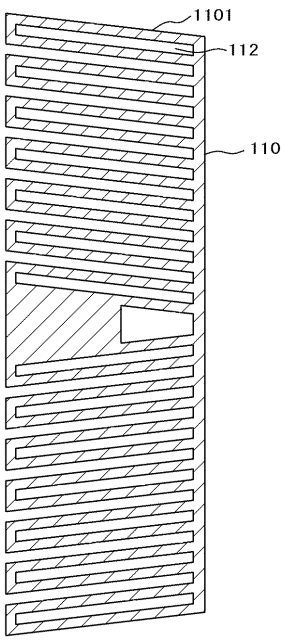
【 図 4 】

図 4



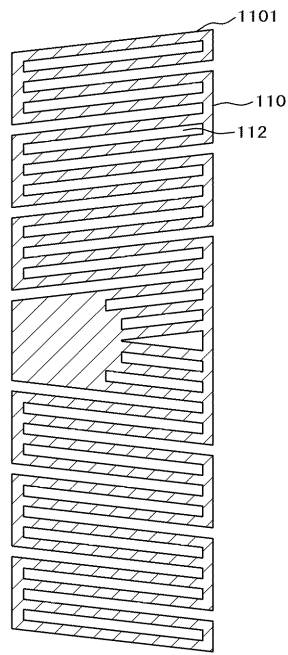
【 図 5 】

図 5



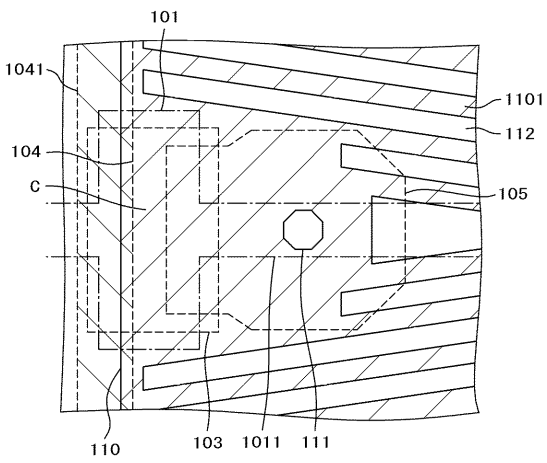
【 図 6 】

図 6



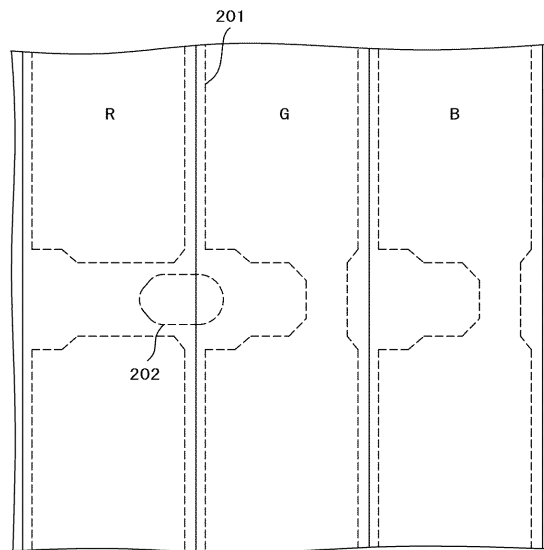
【 図 7 】

図 7



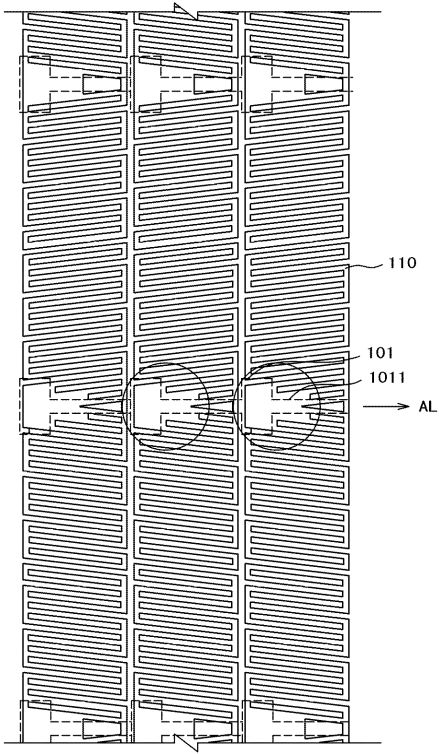
【 図 8 】

図 8



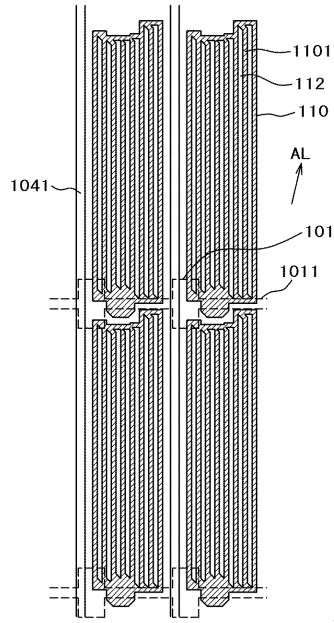
【 図 9 】

図 9



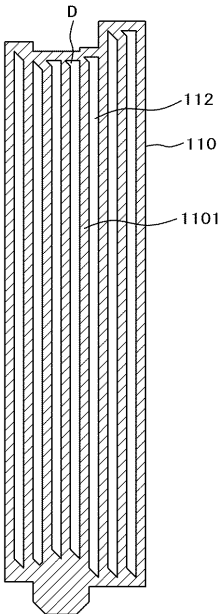
【 図 10 】

図 10



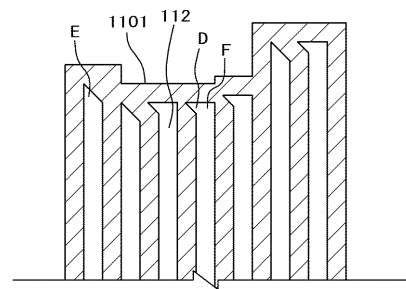
【 図 11 】

図 11



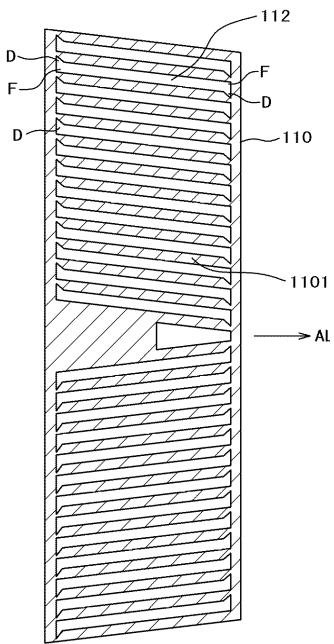
【 図 12 】

図 12



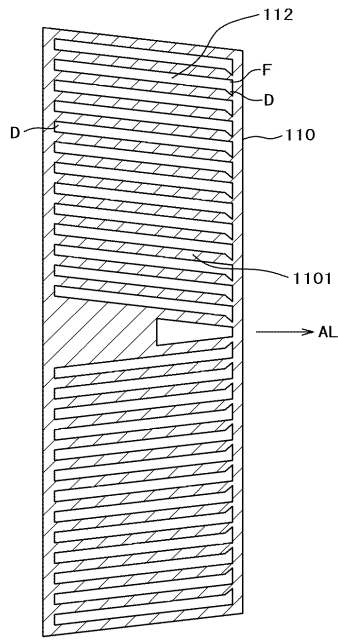
【 図 1 3 】

図 1 3



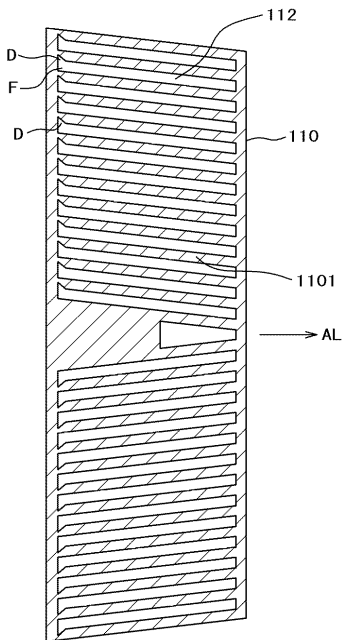
【 図 1 4 】

図 1 4



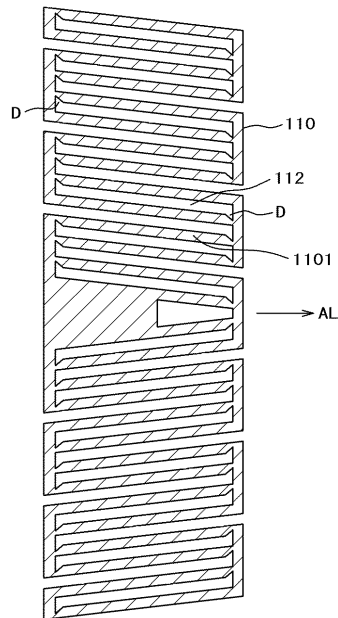
【 図 1 5 】

図 1 5



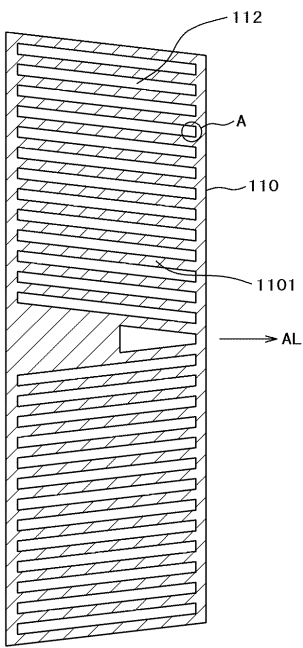
【 図 1 6 】

図 1 6



【 図 17 】

図 17



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009122595A	公开(公告)日	2009-06-04
申请号	JP2007299271	申请日	2007-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	丹野淳二		
发明人	丹野 淳二		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133707 G02F2001/134372 G02F2001/134381		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/HA14 2H092/HA15 2H092/HA28 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB14 2H092/JB56 2H092/JB57 2H092/KB24 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/QA06 2H192/AA24 2H192/AA43 2H192/BB13 2H192/BB55 2H192/BB66 2H192/BC01 2H192/BC33 2H192/CB05 2H192/CC05 2H192/CC14 2H192/CC42 2H192/EA04 2H192/EA28 2H192/EA43 2H192/GA41 2H192/GD23 2H192/JA33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：实现IPS模式液晶显示器，其视角具有小的方向性，并且具有高亮度。解决方案：在具有梳形电极1101和狭缝112的像素电极110的下侧形成未图示的平面公共电极。当图像信号施加到像素电极110时，在像素电极110之间产生电场。像素电极110和公共电极通过形成在像素电极110上的狭缝部分112控制液晶分子。为了减少由于在狭缝112的端部上产生异常区域而导致的液晶透射率降低的现象，该结构具有两端封闭的狭缝，并且仅在一侧交替排列的开口端开口。

