

(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2004-318141

(P2004-318141A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1343

G02F 1/1368

F I

G02F 1/1343

G02F 1/1368

テーマコード (参考)

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-114894 (P2004-114894)
 (22) 出願日 平成16年4月9日 (2004.4.9)
 (31) 優先権主張番号 2003-022742
 (32) 優先日 平成15年4月10日 (2003.4.10)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 4 1 6
 (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
 (72) 発明者 田 尚 益
 大韓民国ソウル特別市江南区三成洞 9 9 -
 1 3 番地サンプアパート 1 0 1 棟 4 0 5 号
 Fターム(参考) 2H092 GA13 GA14 JA24 JB14 JB52
 JB64 NA05 NA07 PA09 PA13

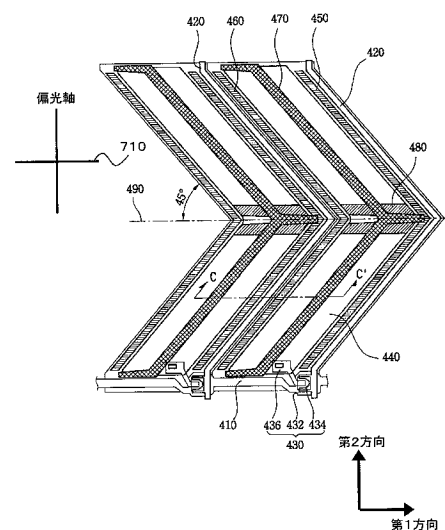
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 透過効率及び応答速度を向上させるための液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 互いに交差して形成されたデータライン420とゲートライン410により定義された画素領域はV字形状を有する。前記画素領域に対応する形状を有する第1電極450は画素領域を部分的に遮断するために現在端のデータライン420に隣接して画素領域に形成され、前記画素領域に対応する形状を有する第2電極460は画素領域を部分的に遮断するために以前端のデータライン420に隣接して画素領域に形成される。画素電極440は前記第1電極450及び第2電極460と部分的にオーバーラップされるかまたは所定間隔離隔される。従って、光遮断層の幅及び電極間隔を減少することができ、開口率及び応答速度を向上させることができる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、

第 1 方向に延伸され第 2 方向に配列された複数のゲートラインと、前記ゲートラインに交差して形成される複数のデータラインと、前記ゲートライン及び前記データラインのうち互いに隣接する 2 つのゲートライン及びデータラインにより定義され、V 字形状を有する画素領域と、前記画素領域内で前記画素領域に該当されるデータラインに隣接して形成され、前記画素領域内と対応する形状を有する第 1 電極と、前記が画素領域内で以前端の画素領域に該当するデータラインに隣接して形成され、前記画素領域と対応する形状を有する第 2 電極と、前記画素領域に形成される画素電極とを含む第 2 基板と、

10

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に介在された液晶と、

前記第 2 基板の下部に位置し、前記第 1 基板及び前記第 2 基板に光を提供する光発生装置と、

前記第 1 基板の上部面と前記第 2 基板の下部面にそれぞれ形成され、前記光を選択的に透過させるための偏光軸を有する偏光板と、を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶はネガティブ型の誘電率異方性を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 電極及び第 2 電極は前記偏光軸に対して約 45° 傾いて形成されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 基板は、

前記第 1 基板上に形成され、前記第 1 電極及び第 2 電極をカバーするために前記第 1 電極の前記第 2 方向への幅と、前記第 2 電極の第 2 方向への幅と、前記第 1 及び第 2 電極の間の離隔距離を足した幅と同一な幅とを有する光遮断層と、

前記光遮断層上部に形成される共通電極を含み、

前記共通電極は前記共通電極を部分的に除去して形成され、前記第 1 電極の折曲された部分で前記第 1 方向に所定長さだけ延伸された第 1 開口部と、前記第 1 開口部の端部から前記第 1 開口部に対して所定の傾きを有し前記第 2 方向及び前記第 2 方向と反対である第 3 方向に延伸された第 2 開口部と、前記第 2 方向に延伸された端部が前記第 2 電極の方に所定長さだけ延伸された第 3 開口部とを具備して Y 字形状を有する第 3 電極領域と、を含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

30

【請求項 5】

前記画素電極は前記第 1 電極及び前記第 2 電極から第 1 間隔分だけ離隔されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 間隔は約 2 乃至 3 μm であることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記画素電極は前記第 1 電極及び前記第 2 電極と部分的にオーバーラップされるように形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

40

【請求項 8】

前記オーバーラップされた幅は約 2 乃至 3 μm であることを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 2 基板はストレージキャパシター形成用金属パターンをさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記金属パターンは前記画素領域の折曲された部分に所定の幅を有するように形成されるかまたは前記第 1 電極及び前記第 2 電極の両端部に隣接して形成されることを特徴とす

50

る請求項 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 1】

前記データラインと前記第 1 電極との間の第 2 間隔及び前記データラインと第 2 電極との間の第 3 間隔はそれぞれ約 2 μm であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

第 1 基板と、

第 1 方向に延伸され、第 2 方向に配列された複数のゲートラインと、前記ゲートラインに交差して形成される複数のデータラインと、前記ゲートライン及び前記データラインのうち隣接する 2 つのゲートライン及びデータラインにより定義され、V 字形状を有する画素領域と、前記画素領域内で前記画素領域に該当するデータラインに隣接して形成され、前記画素領域と対応する形状を有し、前記画素領域を部分的に遮断するための第 1 電極と、前記画素領域内で以前端の画素領域に該当するデータラインに隣接して形成され、前記画素領域と対応する形状を有し、前記画素領域を部分的に遮断するための第 2 電極と、前記第 1 電極及び第 2 電極から第 1 間隔分だけ離隔されて形成される画素電極とを含む第 2 基板と、

前記第 1 基板及び前記第 2 基板との間に介在された液晶と、

前記第 2 基板の下部に位置し、前記第 1 基板及び前記第 2 基板に光を提供する光発生装置と、

前記第 1 基板の上部面と前記第 2 基板の下部面に形成され、前記光を選択的に透過させるための偏光軸を有する偏光板と、を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記液晶はネガティブ型の誘電率異方性を有し、前記第 1 電極及び前記第 2 電極は前記偏光軸に対して 45°角度で傾いて形成されることを特徴とする請求項 1 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 基板は、

前記第 1 基板上に形成され、前記第 1 電極及び前記第 2 電極をカバーするために前記第 1 電極の前記第 2 方向への幅と、前記第 2 電極の前記第 2 方向への幅と、前記第 1 と第 2 電極との間の離隔距離を足した幅と同一な幅とを有する光遮断層と、

前記光遮断層上部に形成される共通電極を含み、

前記共通電極は前記共通電極を部分的に除去して形成され、前記第 1 電極の折曲された部分で前記第 1 方向に所定長さだけ延伸された第 1 開口部と、前記第 1 方向に延伸された端部が所定の傾きを有して前記第 2 方向に延伸された第 2 開口部と、前記第 2 方向に延伸された端部が前記第 2 電極の方に所定長さだけ延伸された第 3 開口部とを具備して Y 字形状を有する第 3 電極領域と、を含むことを特徴とする請求項 1 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記第 2 基板は前記第 1 電極の折曲された部分から前記第 2 電極の折曲された部分の方に延伸され、所定の幅を有するように形成されるかまたは前記第 1 電極及び前記第 2 電極の両端部に隣接して形成されるストレージキャパシター形成用金属パターンをさらに含むことを特徴とする請求項 1 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 間隔は約 2 乃至 3 μm であることを特徴とする請求項 1 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

第 1 基板と、

第 1 方向に延伸され、第 2 方向に配列された複数のゲートライン、前記ゲートラインに交差して形成される複数のデータライン、前記ゲートライン及び前記データラインのうち互いに隣接する 2 つのゲートライン及びデータラインにより定義され、V 字形状を有する画素領域と、

10

20

30

40

50

前記画素領域内で前記画素領域に該当されるデータラインに隣接して形成され、前記画素領域に対応される形状を有し、前記画素領域を部分的に遮断するための第1電極と、前記画素領域内で以前端の画素領域に該当するデータラインに隣接して形成され、前記画素領域と対応する形状を有し、前記画素領域を部分的に遮断するための第2電極と、前記第1電極と前記第2電極とが部分的にオーバーラップされるように形成される画素電極とを含む第2基板と、

前記第1基板と第2基板との間に介在された液晶と、

前記第2基板の下部に位置し、前記第1基板及び前記第2基板に光を提供する光発生装置と、

前記第1基板の上部面と前記第2基板の下部面に形成され、前記光を選択的に透過させるための偏光軸を有する偏光板と、を含むことを特徴とする液晶表示装置。 10

【請求項18】

前記液晶はネガティブ型の誘電率異方性を有し、前記第1電極及び前記第2電極は前記偏光軸に対して約45°傾いて形成されることを特徴とする請求項17記載の液晶表示装置。

【請求項19】

前記第1基板は、

前記第1基板上に形成され、前記第1電極及び前記第2電極をカバーするために前記第1電極の前記第2方向への幅と、前記第2電極の前記第2方向への幅と、前記第1と第2電極との間の離隔距離を足した幅と同一な幅とを有する光遮断層と、 20

前記光遮断層上部に形成される共通電極を含み、

前記共通電極は前記共通電極が部分的に除去されて形成され、前記第1電極の折曲された部分で前記第1方向に所定長さ分だけ延伸された第1開口部と、前記第1方向に延伸された端部から前記データラインに対して傾いて前記第2方向に延伸された第2開口部と、前記第2方向に延伸された端部が前記第2電極の方に所定長さだけ延伸された第3開口部とを含んでY字形状を有する第3電極領域と、を含むことを特徴とする請求項17記載の液晶表示装置。

【請求項20】

前記オーバーラップされた幅は約2乃至3μmであることを特徴とする請求項17記載の液晶表示装置。 30

【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、より詳細には応答速度及び透過率を向上するための液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、液晶表示装置は画素をスイッチングする薄膜トランジスタTFT (Thin Film Transistor) が形成されたTFT基板と、共通電極が形成されたカラーフィルター基板と、前記TFT基板とカラーフィルター基板との間に密封された液晶とで構成される。液晶表示装置は前記TFT基板とカラーフィルター基板にそれぞれ形成された画素電極及び共通電極に電圧を印加して液晶を駆動させ、光の透過率を制御することにより画像をディスプレイする。

【0003】

最近、液晶表示装置の需要は増加し、液晶表示装置の視覚特性や表示品質の改善がますます要求されている。これを実現するために垂直配向モードの液晶表示装置が開発された。

【0004】

VA (Vertical Alignment) モードの液晶表示装置は垂直配向処理された2つの基板と、2つの基板の間に密封されたネガティブ型の誘電常数異方性を有する液晶で構成されている。

【0005】

前記液晶は垂直配向の性質を有し、2つの基板の間に電圧が印加されないとき前記液晶は前記2つの基板の面に対して垂直方向に整列され、ブラックでディスプレイされる。また、2つの基板の間に所定の電圧が印加されるとき前記液晶は前記2つの基板の面に対して水平方向に整列され、ホワイトでディスプレイされる。一方、前記液晶が2つ基板の面に対して水平方向に整列されるとき2つの基板に印加される電圧より小さい電圧が前記2つの基板に印加されると、前記液晶は前記2つの基板の面に対して斜めに傾いて配向する。

【0006】

図1は一般のPVAモードの液晶表示装置を示す平面図であり、図2は図1のB-B'線による断面図である。

【0007】

図1及び図2に示すように、一般のPVAモードの液晶表示装置は薄膜トランジスタ110が形成された第1基板100、光を遮蔽させるための光遮断層210が形成された第2基板200及び前記第1及び第2基板100、200の間に介在される液晶層(図示せず)を含む。また、第1基板100の下部及び第2基板200の上部にはバックライトアセンブリ(図示せず)から発生された光を光軸に沿って選択的に透過させるための偏光板(図示せず)がそれぞれ構成される。

【0008】

ここで、第1基板100は互いに平行な複数のゲートライン120、前記ゲートライン120に垂直し互いに平行に配列された複数のデータライン130、ゲートライン120及びデータライン130により定義された領域に形成された画素電極140を有する。また、第2基板200は前記光遮断層210の上部に形成された共通電極220を含む。

【0009】

一般に、液晶表示装置は画素内の液晶分子をマルチドメイン(multi-domain)や互いに異なる方向に配列させるための第1電極150、第2、第3切り欠き部160、170を含む。ここで、第1電極150は第1基板100上に形成され、第2及び第3切り欠き部160、170は第2基板200上に形成される。

【0010】

前記第1電極150はデータライン130に対して所定の傾きを有し、仮想線A-A'を中心に対称に形成された第1突出部150aと、データライン130に平行であり、第1突出部150aの端部を互いに連結する第2突出部150bとを含む。

【0011】

ここで、第2突出部150bは第2基板200上の光遮断層210により完全にカバーされる。即ち、光遮断層210はデータライン130を中央に置いて左右に形成された第

2 突出部 150b よりさらに広い幅、例えば、約 $28\mu\text{m}$ の幅を有する。また、第 1 電極 150 と画素電極 140 はゲート絶縁膜 102 により絶縁状態を保持し、第 2 突出部 150b とデータライン 130 との間隔は約 $5.5\mu\text{m}$ である。

【0012】

一方、第 2 切り欠き部 160 は仮想線 A-A' を中心に対称に V 字形状を有するように形成され、第 1 電極 150 と第 2 切り欠き部 160 は交替で配列される。第 3 切り欠き部 170 は、仮想線 A-A' を中心に対称に第 2 切り欠き部 160 の内側で Y 字形状を有する。ここで、第 2 切り欠き部 160 及び第 3 切り欠き部 170 は第 2 基板 200 上の共通電極 220 を部分的に除去することにより形成される。

【0013】

図 3 及び図 4 を参照して一般の液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での液晶の傾斜方向を説明する。

【0014】

図 3 は一般の液晶表示装置のデータラインに隣接した領域での液晶の傾斜方向を示す概略的平面図であり、図 4 は一般の液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での偏光軸と液晶の傾斜方向を示す概略的平面図である。

【0015】

図 3 に示すように、画素電極 140 はデータライン 130 に隣接する第 2 突出部 150b を完全に被覆するようにオーバーラップされて形成される。

【0016】

一般に、ネガティブ型の誘電常数異方性を有する液晶は偏光軸に対して 45° 傾くようになる。しかし、画素電極 140 の端部に隣接する液晶は電界が印加されない状態で垂直方向に配列されブラックモード状態 300 を保持する。一方、電界が印加される初期に画素電極 140 の端部に隣接した液晶は偏光軸 310 と同一な方向に傾き、以後画素電極 140 の端部に隣接しない液晶の影響を受けて偏光軸 310 に対して 45° に傾くようになる。

【0017】

即ち、液晶に電界が印加されても画素電極 140 の端部に隣接する液晶は図 4 に示されたように偏光軸 310 と同一な方向にチルト (tilt) されるので輝度が低下され得る。

【0018】

また、液晶表示装置で画素電極 140 の端部に隣接した液晶が電界印加初期に偏光軸 310 と同一な方向に配列された後、前記偏光軸 310 に対して 45° にチルトされる現象である 2 ステップモーションが誘発される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

本発明は透過率及び応答速度を向上させるための液晶表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明の第 1 特徴による液晶表示装置は第 1 基板、前記第 1 基板と対向する第 2 基板、前記第 1 と第 2 基板との間に介在された液晶、前記第 2 基板の下部に位置し、前記第 1 及び第 2 基板に光を提供する光発生装置及び前記第 1 基板の上部面と前記第 2 基板の下部面にそれぞれ形成され、前記光を選択的に透過させるための偏光軸を有する偏光板を備える。

【0021】

前記第 2 基板は第 1 方向に延伸され、第 2 方向に配列された複数のゲートライン、前記ゲートラインに交差して形成される複数のデータライン、前記ゲートライン及び前記データラインのうち互いに隣接する 2 つのゲートライン及びデータラインにより定義され、V 字形状を有する画素領域、前記画素領域内で前記画素領域に該当するデータラインに隣接

10

20

30

40

50

して形成され、前記画素領域と対応する形状を有し、前記画素領域を部分的に遮断するための第1電極、前記画素領域内で以前端の画素領域に該当するデータラインに隣接して形成され、前記画素領域と対応する形状を有し、前記画素領域を部分的に遮断するための第2電極及び前記第1及び第2電極から第1間隔だけ離隔されて形成される画素電極を含む。

【0022】

本発明の第2特徴による液晶表示装置は第1基板、前記第1基板と対向する第2基板、前記第1基板及び第2基板との間に介在された液晶、前記第2基板の下部に位置し、前記第1及び第2基板に光を提供する光発生装置及び前記第1基板の上部面と前記第2基板の下部面にそれぞれ形成され、前記光を選択的に透過させるための偏光軸を有する偏光板を具備する。

10

【0023】

前記第2基板は第1方向に延伸され、第2方向に配列された複数のゲートライン、前記ゲートラインに交差して形成される複数のデータライン、前記ゲートライン及び前記データラインのうち隣接する2つのゲートライン及びデータラインに定義され、V字形状を有する画素領域、前記画素領域内で前記画素領域に該当されるデータラインに隣接して形成され、前記画素領域と対応される形状を有し、前記画素領域を部分的に遮断するための第1電極、前記画素領域内で以前端の画素領域に該当するデータラインに隣接して形成され、前記画素領域と対応する形状を有し、前記画素領域を部分的に遮断するための第2電極及び前記第1及び第2電極と部分的にオーバーラップされる画素電極を含む。

20

【発明の効果】

【0024】

従って、前記第1及び第2電極をカバーするために前記第1基板上に形成される光遮断層の幅及び電極間隔を減少することができ、液晶表示装置の透過率及び応答速度を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、図面を参照して本発明の望ましい一実施例をより詳細に説明する。

【0026】

図5は本発明の一実施例による液晶表示装置を示す平面図であり、図6は図5のC-C'線による断面図であり、図7は図5に示された金属パターンの他の構造を示す平面図である。

30

【0027】

ここで、図5は液晶の方向を規則化するための電極パターンを有するPVAモード液晶表示装置の画素領域を示す。また、電界が加えられたとき、各画素内での液晶は互いに異なる方向に斜めに配列されることによって液晶表示装置の視野角特性が向上される。

【0028】

図5及び図6に示すように、本発明の一実施例による液晶表示装置は第1基板400と第2基板500とを含む。前記第1及び第2基板400、500の表面は垂直整列のために配向処理され、ネガティブ型の誘電率異方性を有する液晶（図示せず）が前記第1及び第2基板400、500の間に介在される。また、画素領域の一部を遮断して画素領域での液晶分子の配列を安定化するための第1乃至第2電極450、460、第3切り欠き部470を含む。

40

【0029】

ここで、第1基板400は第1方向に延伸され、第2方向に所定間隔を有するように配列された複数のゲートライン410、前記ゲートライン410に交差して形成された複数のデータライン420、ゲートライン410とデータライン420との交差点にマトリックス状で形成された複数の薄膜トランジスタ430と画素電極440を有する。

【0030】

図5に示すように、隣接する2つのゲートライン410及びデータライン420により

50

定義される画素領域はレイアウト上で中央部分が折曲されたV字形状を有する。

【0031】

また、前記データライン420は前記画素領域に対応してV字形状を有し、偏光軸490（図示せず）に対して45°の傾斜角を有する。

【0032】

前記薄膜トランジスタ430はゲート電極432、ソース電極434及びドレーン電極436を含む。前記ゲート電極432はゲート絶縁膜438により前記ソース電極434及びドレーン電極436と絶縁状態を保持する。

【0033】

前記第1電極450は図5中右端のデータライン420に隣接して配置され、前記データライン420と対応してV字形状を有する。また、前記第2電極460は前述の図5中右端のデータラインに隣接するデータライン420に隣接して配置され、前記データライン420に対応してV字形状を有する。第1電極及び第2電極450、460はデータライン420に対応する形状であるV字形状を有するので前記第1及び第2電極450、460は前記偏光板（図示せず）の偏光軸490に対して45°の傾斜角を有する。前記偏光版は、第1基板400及び第2基板500に対向するように一組設けられており、それらの偏光版の偏光軸は互いに直交している。 10

【0034】

前記第1及び第2電極450、460は前記ゲート電極432と同一な金属物質により形成され、前記ゲート絶縁膜438の下部に形成される。 20

【0035】

前記第3切り欠き部470は、第1延長部、第2延長部、第3延長部を含み、Y字形状を有するように形成される。第1延長部は、第1電極450の折曲された部分から前記ゲートライン410と平行に前記第1方向に所定長さだけ延伸される。第2延長部は、前記第1方向に延伸された第1延長部の端部が所定の傾きを有し、前記データライン420と平行に前記第2方向に延伸される。第3延長部は、前記第2方向に延伸された第2延長部の端部が前記第2電極460の方に長さだけ延伸される。前記第3切り欠き部470は前記第2基板500上に形成された共通電極510がY字形状で除去されることにより形成され、前記第1電極450及び第2電極460の中央領域に形成される。また、第1電極450及び第2電極460は、画素領域外部において共通電極510と接続されている。 30
このように形成された画素電極440と共通電極510とに印加される電圧に応じて画素領域毎の液晶層の配向状態が変化する。そして、その配向状態に伴って液晶層を透過する光の偏光が変化し、画素領域毎に表示が行われる。また、画素領域が、前記第1、第2電極450、460及び第3切り欠き部470により配向分割されている。そして、電圧が印加され、液晶層の液晶分子がその長軸の傾斜方向が互いに異なるように傾くことで、視野角が改善される。

【0036】

また、前記画素電極440は前記第1及び第2電極450、460と対応するV字形状を有する。図2に示すように、前記画素電極440は前記第1及び第2電極450、460から所定間隔だけ離隔されて形成される。 40

【0037】

即ち、前記画素電極440はゲート絶縁膜438上で第1及び第2電極450、460から約2乃至3μmほど離隔されて形成される。このとき、前記第1電極450と隣接するデータライン420との離隔間隔は約2μmであり、第2電極460と隣接するデータライン420との離隔間隔も同一である。

【0038】

前記第1電極450と第3切り欠き部470との間隔T1及び前記第2電極460と第3切り欠き部470との間隔T2は減少することができる。

【0039】

前記第2基板500上に形成された共通電極510下部には、前記第1電極450及び 50

第2電極460をカバーするための光遮断層520が形成される。前記光遮断層520は前記データライン420を中央に置いて左右に形成された第1電極450及び第2電極460のそれぞれの幅と前記第1及び第2電極450、460の間の離隔距離を足した幅を有する。このとき、光遮断層520は約21 μ mの幅を有する。

【0040】

従って、光遮断層520の幅が減少され得るが、その理由の一つとして前記データライン420と第1電極450との間隔及びデータライン420と第2電極460との間隔が縮小されるからである。また、前記画素電極440の端部に隣接する約2乃至3 μ mの領域を前記光遮断層520でカバーしなくても、画素領域内に形成された複数の電極により区分されたサブ画素のエッジ部分で画面が黒く見えるテクスチャ及び2ステップモーションが発生されないので前記光遮断層520は前記データライン420の左右に形成された第1電極450及び第2電極460をカバーできる位の幅を有することで十分である。

10

【0041】

光遮断層520は、上記のように、データライン420、前記第1電極450及び第2電極460を覆うように形成されている。この光遮断層520が形成されている領域においては、第1基板400上に画素電極440が形成されていない。よって、この光遮断層520が形成されている領域の液晶層の液晶分子は、画素電極440と共通電極510との間に電圧が印加された場合であっても、その傾きが印加される電圧に応じて変化しない。光遮断層520は、このような画素間の隙間を埋めるために設けられている。上記では、前記第1及び第2電極をカバーするために前記第1基板上に形成される光遮断層の幅及び電極間隔を減少することができるため、液晶表示装置の透過率及び応答速度を向上させることができる。

20

【0042】

この実施例において、前記画素電極440は前記第1または第2電極450、460とオーバーラップされない。従って、前記画素電極440の上部には折曲された部分即ち、画素電極440の中央部分で所定幅を有する金属パターン480が別途に形成される。前記金属パターン480はストレージキャパシタの上部電極として動作し、前記金属パターン480に対応する領域の画素電極440はストレージキャパシタの下部電極として動作される。

【0043】

図7に示すように、前記ストレージキャパシタの上部電極として動作される金属パターン480は前記ゲートライン410に隣接する領域に形成することもできる。

30

【0044】

前記ストレージキャパシタを形成するための金属パターン480が、図5に示されたように画素領域の中央に形成された場合には約45%の開口率を有し、図7に示されたように、前記ゲートライン410に隣接する領域に形成された場合には約48%の開口率を有する。

【0045】

このような構成を有する本発明の一実施例には他の液晶表示装置においてデータラインに隣接する領域での液晶の配列方向を添付図面を参照して説明する。

40

【0046】

図8は本発明の一実施例による液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での液晶の配列方向を示す平面図であり、図9は本発明の一実施例による液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での偏光軸と液晶の配列方向を示す平面図である。

【0047】

図8に示すように、本発明の一実施例による液晶表示装置の画素電極440はデータライン420に隣接して形成された第1電極450及び第2電極460と所定間隔離隔されるように形成される。

【0048】

図9に示すように、前記画素電極440の端部に隣接する液晶は電界が印加されない状

50

態で垂直方向に立っているブラックモード状態 700 を保持する。一方、電界が印加されると液晶は偏光軸 710 に対して 45° 方向にチルト（図 9 中 720 参照）される。よって、液晶表示装置で画素電極 440 端部に隣接した液晶が電界印加初期に偏光軸 710 と同一な方向に配列された後、前記偏光軸 710 に対して 45° にチルトされる現象である 2 ステップモーションの誘発を減少することができる。

【0049】

ここで、V 字の底部に位置する部分、つまり画素電極 440 の中央部分においては、液晶分子は、V 字の底部の両側に位置する液晶分子の配向の影響を受ける。よって、V 字の底部に位置する液晶分子底部に位置する液晶分子は、偏光軸と平行な方向に傾く。しかし、画素電極 440 の中央部分には、所定幅を有する金属パターン 480 が形成されているため、偏光軸に平行に傾く液晶分子による配向不良の影響を防止することができる。 10

【0050】

図 10 は本発明の他の実施例による液晶表示装置の平面図であり、図 11 は図 10 の D-D' 線による断面図である。

【0051】

図 10 及び図 11 に示すように、本発明の他に実施例による液晶表示装置は第 1 基板 800、第 2 基板 900、前記第 1 及び第 2 基板 800、900 の間に介在され、ネガティブ型の誘電率異方性を有する液晶（図示せず）、画素領域の一部を遮断して画素領域での液晶分子の配列を安定化するための第 1、第 2 電極 810、820、第 3 切り欠き部 830 を含む。 20

【0052】

前記第 1 基板 800 は第 1 方向に延伸され、第 2 方向に所定間隔を有するように配列された複数のゲートライン 840、前記ゲートライン 840 に交差して形成された複数のデータライン 850、前記ゲートライン 840 とデータライン 850 との交差点にマトリックス形態で形成された複数の薄膜トランジスタ 430 と画素電極 860 を有する。

【0053】

このとき、隣接する 2 つのゲートライン 840 及びデータライン 850 により定義された画素領域はレイアウト上で中央部分が折曲されて形成された V 字形状を有する。

【0054】

また、前記データライン 850 は前記画素領域に対応して V 字形状を有し、偏光軸に対して 45° の傾斜角を有する。 30

【0055】

前記薄膜トランジスタ 430 は図 5 に示された本発明の一実施例による薄膜トランジスタ 430 と同一な構成及び機能を有するので、その具体的な説明は省略し、同一な参照符号を付与する。

【0056】

前記第 1 電極 810 は図 10 中右端のデータライン 850 に隣接して配置され、前記データライン 850 に対応して V 形状を有する。前記第 2 電極 820 は、前述の図 10 中右端のデータラインに隣接するデータライン 850 に隣接して配置され、前記データライン 850 に対応して V 字形状を有する。前記第 1 及び第 2 電極 810、820 が前記データライン 850 に対応して V 字形状を有することにより前記第 1 及び第 2 電極 810、820 は偏光板（図示せず）の偏光軸に対して約 45° 方向に傾斜するように配列される。 40

【0057】

前記第 1 及び第 2 電極 810、820 は前記ゲート電極 432 と同一な金属物質により形成された金属パターンであり、前記ゲート絶縁膜 438 の下部に形成される。

【0058】

前記第 3 切り欠き部 830 は、第 1 延長部、第 2 延長部、第 3 延長部を含み、Y 字形状を有するように形成される。第 1 延長部は、第 1 電極 810 の折曲された部分から前記ゲートライン 840 と平行に第 1 方向に所定長さだけ延伸される。第 2 延長部は、前記第 1 方向に延伸された第 1 延長部の端部が所定の傾きを有し前記データライン 850 と平行に 50

前記第2方向に延伸される。第3延長部は、前記第2方向に延伸された第2延長部の端部が前記第2電極820の方に所定長さだけ延伸される。前記第3切り欠き部830は第2基板900上に形成された共通電極910がY字形状で除去されることにより形成され、前記第1電極810及び第2電極820の中央領域に形成される。前記画素電極860は第1及び第2電極810、820と対応するV字形状を有し、前記第1及び第2電極810、820と部分的にオーバーラップして形成される。

【0059】

即ち、前記画素電極860は前記第1及び第2電極810、820の上部に形成されたゲート絶縁膜438上で前記第1及び第2電極810、820と2乃至3 μm ほどオーバーラップされるように形成される。このとき、前記第1電極810と隣接するデータライン850との離隔間隔2 μm であり、前記第2電極820と隣接するデータライン850との離隔間隔も同一である。

【0060】

従って、前記第1及び第2電極810、820がV字形状を有するように形成されるにより前記第1及び第2電極810、820は偏光板（図示せず）の偏光軸870に対して約45°のチルト角度を有する。

【0061】

前記画素電極860と前記第1及び第2電極810、820が部分的にオーバーラップされた領域にはストレージキャパシターが形成される。即ち、前記第1及び第2電極810、820と部分的にオーバーラップされた画素電極860はストレージキャパシターの上部電極で動作し、前記第1電極810及び第2電極820はストレージキャパシターの下部電極として動作する。

【0062】

前記第1電極810と第3切り欠き部830との間隔T3及び前記第2電極820と第3電極830との間隔T4が減少される。

【0063】

前記第2基板900に形成された共通電極910の下部には第1電極810及び第2電極820をカバーするための光遮断層920が形成される。前記光遮断層920は前記データライン850を中央に置いて左右に形成された第1及び第2電極810、820のそれぞれの幅と第1及び第2電極810、820の間の離隔距離を足した幅を有する。このとき、前記光遮断層920は約21 μm の幅を有する。

【0064】

従って、前記光遮断層920の幅が減少されるが、その1つの理由は前記データライン850と第1電極810との間隔及びデータライン850と第2電極820との間隔が縮小されるからである。また、前記画素電極860の端部に隣接する約2乃至3 μm の領域を前記光遮断層920でカバーしなくてもテクスチャ及び2ステップモーションが発生しないので前記光遮断層920は前記第1電極810及び第2電極820をカバーできる位の幅を有することで十分である。上記では、十分にテクスチャ及び2ステップモーションを防止しつつ、前記第1及び第2電極をカバーするために前記第1基板上に形成される光遮断層の幅及び電極間隔を減少することができるため、液晶表示装置の透過率及び応答速度を向上させることができる。

【0065】

このような構成を有する本発明の他の実施例による液晶表示装置においてデータラインに隣接する領域での液晶の配列方向を添付した図面を参照して説明する。

【0066】

図12は本発明の他の実施例による液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での液晶の配列方向を示す平面図であり、図13は本発明の他の実施例による液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での偏光軸と液晶の配列方向を示す平面図である。

【0067】

図12に示すように、本発明の他の実施例による液晶表示装置の画素電極860はデー

10

20

30

40

50

タライン 850 に隣接して形成された第 1 電極 810 及び第 2 電極 820 と部分的にオーバーラップされるように形成される。

【0068】

図 13 に示すように、前記画素電極 860 の端部に隣接する液晶は電界が印加されない状態では垂直方向に立っているブラックモード状態 1000 を保持する。一方、電界が印加されると液晶は偏光軸 1010 に対して 45° 方向にチルト（図 13 中 1020 参照）される。よって、液晶表示装置で画素電極端部に隣接した液晶が電界印加初期に偏光軸 1010 と同一な方向に配列された後、前記偏光軸 1010 に対して 45° にチルトされる現象である 2 ステップモーションの誘発を減少することができる。

【0069】

このような構造を有する本発明による液晶表示装置の動作特性を図面を参照して詳細に説明する。

【0070】

まず、図 5 乃至図 11 に示す本発明の実施例による液晶表示装置は表示画面に縦方向に発生される表示不良を減少することができる。

【0071】

前記縦方向に発生された表示不良は、データラインの左右に隣接して形成される画素電極と前記データラインがオーバーラップされることによって形成される左右カップリングキャパシターの変動値が大きいほど増加する。

【0072】

即ち、図 2、図 6 及び図 11 においてデータライン 130、420、850 を固定し、画素電極 140、440、860 を前記データライン 130、420、850 側に -2、-1、0、1、2 μm ほど移動させると、前記データライン 130、420、850 と画素電極 140、440、860 がオーバーラップされながらカップリングキャパシターが形成される。

【0073】

図 14 は一般の液晶表示装置と本発明による液晶表示装置のカップリングキャパシターの左右変動量を示すグラフである。

【0074】

図 14 に示すように、第 1 グラフ (a) は一般の液晶表示装置の左右カップリングキャパシターの変動量を示すものであり、第 2 グラフ (b) は本発明の実施例による液晶表示装置の左右カップリングキャパシターの変動量を示すものである。ここで、TN モードの液晶表示装置による左右カップリングキャパシターの変動量は第 2 グラフ (b) と同一な形態を有する。

【0075】

図 14 の第 2 グラフで示すように、本発明による液晶表示装置は画素電極の移動によるカップリングキャパシターの左右変動量が第 1 グラフ (a) に示される一般的な液晶表示装置に比べて顕著に小さい。従って、表示画面に縦方向に発生される表示不良を減少することができる。

【0076】

一方、本発明による PVA モードの液晶表示装置は一般の TN モードの液晶表示装置に比べて電圧－透過率 V-T 曲線でその傾きが大きい。即ち、PVA モードの液晶表示装置は階調間の電圧間隔が TN モード液晶表示装置より小さいので小さい電圧変化にも階調変動即ち、縦線不良が発生する。

【0077】

図 15 は電圧と透過率との関係を示すグラフで、第 1 グラフ (a) は TN モード液晶表示装置の電圧－透過率を示す曲線であり、第 2 グラフ (b) は PVA モード液晶表示装置の電圧－透過率を示す曲線である。

【0078】

図 15 に示すように、PVA モードの液晶表示装置は電圧－透過率曲線でその傾きが T

10

20

30

40

50

Nモードの液晶表示装置より約3倍程度大きい。

【0079】

従って、PVAモードの液晶表示装置での左右カップリングキャパシターの変動量をTNモードの液晶表示装置での左右カップリングキャパシターの変動量より3倍以下に減少させた場合、同一なピクセル構造でPVAモードの液晶表示装置とTNモードの液晶表示装置とにおける表示画面に縦方向への表示不良が発生する確率が同一でとなる。

【0080】

また、前述した本発明の実施例による液晶表示装置は光遮断層の幅を減少させ、ストレージキャパシター形成のための別途の金属パターンを形成する必要がなく、3次透過効率、例えば、偏光板の偏光軸に対して45°方向に配列された液晶の比率を増加させることができるので一般の液晶表示装置に比べて高い透過率を有する。 10

【0081】

図6及び図11に示すように、本発明の前述した実施例による液晶表示装置は第1電極450、810及び第2電極460、820とデータライン420、850との間隔が2μmであり、第1電極450、810及び第2電極460、820の端部に隣接する約2乃至3μmの領域を別途に光遮断層520、920を用いてカバーする必要がない。従って、本発明の実施例による液晶表示装置の光遮断層520、920は約21μmの幅を有する

一方、図2に示したように、一般の液晶表示装置は第2突出部150bとデータライン130との間隔が5.5μmであり、第2突出部150bの端部で発生されるテクスチャまたは2ステップモーションの発生を防止するために光遮断層210が第2突出部150bより広い幅を有するように形成される。即ち、一般的な液晶表示装置の光遮断層210は約28μmの幅を有する。 20

【0082】

また、本発明の他の実施例による液晶表示装置は、第1及び第2電極810、820と画素電極860とが部分的にオーバーラップされ、オーバーラップされた領域にストレージキャパシターが形成されるので、ストレージキャパシターを形成するための別途の金属パターンは不必要である。

【0083】

図16は本発明の他の実施例による液晶表示装置と一般の液晶表示装置の開口率を示すグラフである。 30

【0084】

図16に示すように、本発明の他の実施例による液晶表示装置の開口率（グラフa）は一般の液晶表示装置（グラフb）の開口率より高い。

【0085】

本発明の他の実施例による液晶表示装置はディスプレイ画面の大きさが17インチである場合より19インチである場合に開口率の増加幅大きい。これは、ピクセルピッチのためであり、ピクセルピッチは電極の間隔を左右する。

【0086】

例えば、ピクセルピッチが120μmより大きい場合、1つの画素領域を共通電極を用いて2つの開口部に区分しても電極の間隔は26μm以上に増加する。つまり、ピクセルピッチが120μmを2分割すると60μmとなり、さらに、例えば図10に示す前記第1電極810と第3切り欠き部830との間隔または前記第2電極820と第3切り欠き部830との間隔が30μm以上となるので画素電極を駆動するための信号の応答速度が遅延されて液晶表示装置の動作効率は減少する。従って、ピクセルピッチが120μm以上の一定部分では液晶の配列が前記偏光軸に対して45°に配列されない領域が存在するが、1つの画素領域が4つの開口部に区分されるように設計することができる。 40

【0087】

この実施例において、前記電極の間隔は前記第1電極810と第3切り欠き部830との間隔または前記第2電極820と第3切り欠き部830との間隔を示す。この実施例に 50

において、図 16 に示されたように開口率を有する液晶表示装置の電極間隔、例えば前記第 1 第 2 電極及び第 3 切り欠き部の間の間隔は 17 インチである場合 $17.3 \mu\text{m}$ 、19 インチである場合 $21 \mu\text{m}$ であり、22 インチである場合 $29 \mu\text{m}$ である。

【0088】

一般に、PVA モードの液晶表示装置は画素領域内に形成された複数の電極により区分されたサブ画素のエッジ部分で画面が黒く見えるテクスチャが発生して、サブ画素の中央部ほどの透過効率を示すことができない。

【0089】

図 17 は一般の液晶表示装置のテクスチャ発生部位を示す図面であり、図 18 は本発明による液晶表示装置のテクスチャ発生部位を示す図面である。図 19 は図 17 を偏光軸に対して 45° 回転させる状態を示す図面であり、図 20 は電極の間隔と透過効率との関係を示すグラフである。

10

【0090】

図 17 及び図 18 に示すように、本発明による液晶表示装置でテクスチャ発生面積は約 $1103 \mu\text{m}$ であり、一般の液晶表示装置でテクスチャ発生面積は約 $2691 \mu\text{m}$ である。即ち、本発明による液晶表示装置でテクスチャ発生面積は一般の液晶表示装置のテクスチャ発生面積に比べて半分以上に減少され得るので 3 次効率が增加される。

【0091】

このとき、一般の液晶表示装置での偏光軸を 45° 回転させると図 19 に示すように、テクスチャ発生領域は白く示される。

20

【0092】

図 20 に示すように、PVA モード液晶表示装置は電極の間隔が減少されるにつれ透過率が増加するが、本発明による液晶表示装置は一般の液晶表示装置に比べて電極の間隔が減少されることができるので、一般的な液晶表示装置に比べて高い透過率を有することができる。

【0093】

前述したように、本発明の実施例による液晶表示装置は光遮断層の幅が減少し、ストレージキャパシター形成のための別途の配線が不必要で、3 次効率が增加されることにより透過率が増加される。

【0094】

また、本発明による液晶表示装置は一般の液晶表示装置に比べて向上された応答速度を有する。即ち、本発明による液晶表示装置はスイッチング素子として動作する薄膜トランジスタ 430 のゲート電極 432 に印加されるゲートオン信号が一定レベルに到達するまでの上昇時間が減少されることにより応答速度が向上される。

30

【0095】

このとき、PVA モードの液晶表示装置において応答時間を向上させるためには 2 ステップモーション発生領域を減少させ、電極間隔が減少されるべきである。

【0096】

前記 2 ステップモーション発生領域は図 17 及び図 18 に示すように、テクスチャ発生領域と同一である。従って、本発明による液晶表示装置で 2 ステップモーションの発生面積は一般の液晶表示装置においての 2 ステップモーションの発生面積の半分以上である。

40

【0097】

また、本発明による液晶表示装置は一般の液晶表示装置より電極の間隔が減少する。

【0098】

図 21 は電極の間隔と応答時間との関係を示すグラフである。ここで、第 1 グラフ (a) は前記ゲートオン信号の下降時間を示し、第 2 グラフ (b) は前記ゲートオン信号の上昇時間を示すものであり、第 3 グラフ (c) は前記上昇時間と下降時間とを足した時間を示す。

【0099】

図 21 に示すように、電極の間隔が減少されるにつれ応答時間つまり、上昇時間が減少

50

する。

【0100】

前記したように、本発明による液晶表示装置は一般の液晶表示装置に比べて2ステップモーションの発生面積が減少し、電極の間隔が減少するにつれ応答速度が向上される。

【0101】

前述したように、本発明による液晶表示装置のデータラインはV字形状で形成され、データラインの影響を抑制するための複数の電極は偏光軸に対して45°方向に形成される。また、画素領域内の画素電極はデータライン左右に形成された電極から所定間隔離隔されるように形成されるかまたは一部がオーバーラップされるように形成される。

【0102】

従って、本発明はデータラインと画素電極とのカップリングにより発生する左右カップリングキャパシターの変動量が少なく、表示画面での縦方向への表示不良を減少することができる。

【0103】

また、本発明はデータラインと左右に形成される電極との間隔が縮小され、電界が印加されると画素電極の端部に隣接する約2乃至3μm領域で液晶が偏光軸に対して45°方向にチルトされる。従って、光遮断層を用いてデータラインの左右に形成された電極をカバーしなくてもよいし、電極をカバーするための光遮断層の幅が減少されて透過率が増加されることができる。

【0104】

また、本発明による液晶表示装置において、電極と画素電極とは部分的にオーバーラップされるように形成されるので、別途のストレージキャパシターを形成するための金属パターンは不必要であるので透過率が増加されることができる。

【0105】

また、本発明による液晶表示装置において、電極が偏光軸に対して45°方向に形成されるので、画素電極のエッジ部分で発生するテクスチャ発生面積が減少されて透過率が増加されることができる。

【0106】

また、本発明による液晶表示装置において、2ステップモーションの発生面積が減少し、電極間の間隔が減少されるにつれ上昇時間が減少して応答速度を向上させることができる。

【0107】

以上、本発明の実施例によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できる。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】一般のPVAモードの液晶表示装置を示す平面図である。

【図2】図1のB-B'線による断面図である。

【図3】図1に示された液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での液晶チルト方向を示すための概略図である。

【図4】図1に示された液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での偏光軸と液晶チルト方向を示す概略図である。

【図5】本発明の一実施例による液晶表示装置を示す平面図である。

【図6】図5のC-C'線による断面図である。

【図7】図5に示された液晶表示装置の金属パターンの他の実施例を示す平面図である。

【図8】本発明の一実施例による液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での液晶の配列方向を示す平面図である。

【図9】本発明の一実施例による液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での偏光軸と液晶の配列方向を示す図面である。

10

20

30

40

50

【図 10】本発明の他の実施例による液晶表示装置の平面図である。

【図 11】図 10 の D - D`線による断面図である。

【図 12】本発明の第 2 実施例による液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での液晶の配列方向を示す平面図である。

【図 13】本発明の他の実施例による液晶表示装置のデータラインに隣接する領域での偏光軸と液晶配列方向を示す平面図である。

【図 14】一般の液晶表示装置と本発明による液晶表示装置のカップリングキャパシタの左右変動量を示すグラフである。

【図 15】電圧と透過率との関係を示すグラフである。

【図 16】本発明の他の実施例による液晶表示装置と一般の液晶表示装置の開口率を示すグラフである。 10

【図 17】一般の液晶表示装置のテクスチャ発生部位を示す図面である。

【図 18】本発明による液晶表示装置のテクスチャ発生部位を示す図面である。

【図 19】図 17 を偏光軸に対して 45°回転させた状態を示す図面である。

【図 20】電極間隔と透過効率との関係を示す図面である。

【図 21】電極間隔と応答時間との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

【0109】

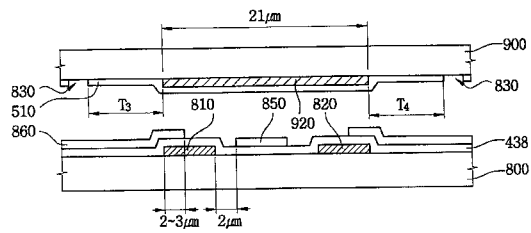
100、800	第 1 基板	
110、430	薄膜トランジスタ	
150、450、810	第 1 電極	
130、420、850	データライン	
140、440、860	画素電極	
150a	第 1 突出部	
150b	第 2 突出部	
210	光遮断層	
220	共通電極	
310、710、870	偏光軸	
410、840	ゲートライン	
460、820	第 2 電極	
470、830	第 3 切り欠き部	
480	金属パターン	
500、900	第 2 基板	

20

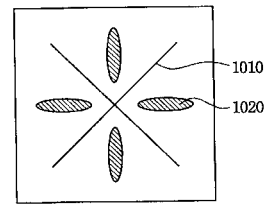
30

40

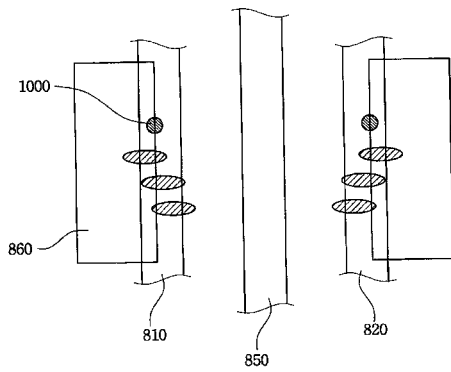
【図 1 1】



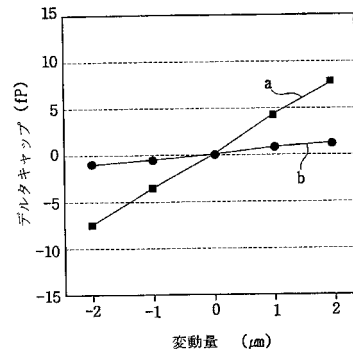
【図 1 3】



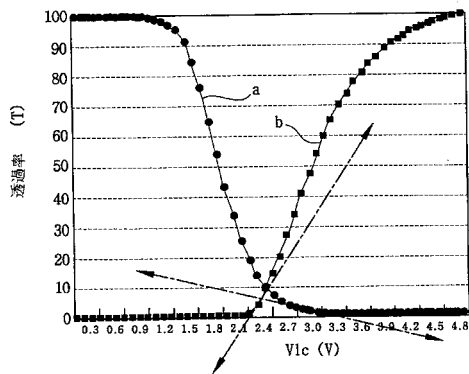
【図 1 2】



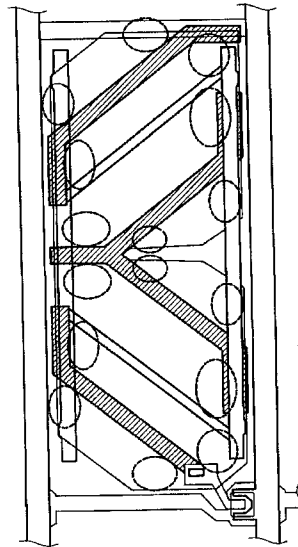
【図 1 4】



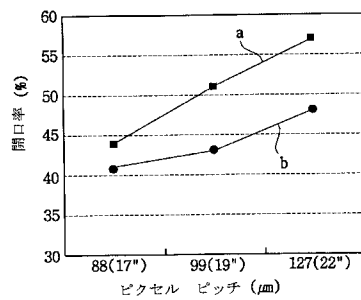
【図 1 5】



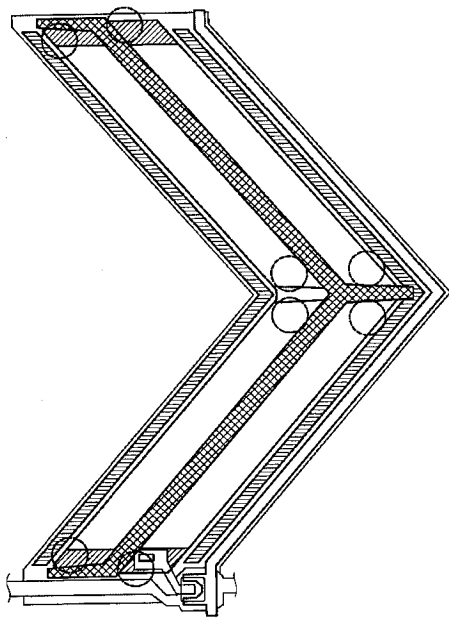
【図 1 7】



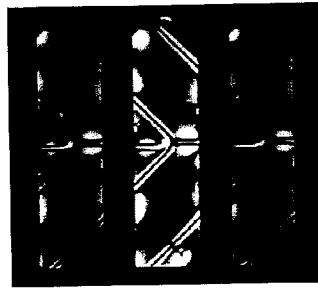
【図 1 6】



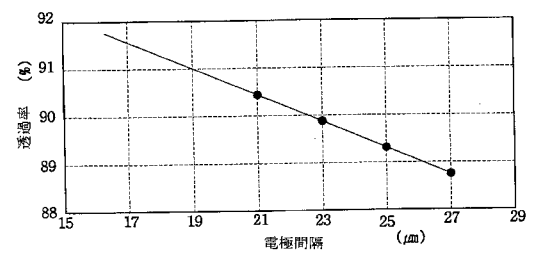
【図 18】



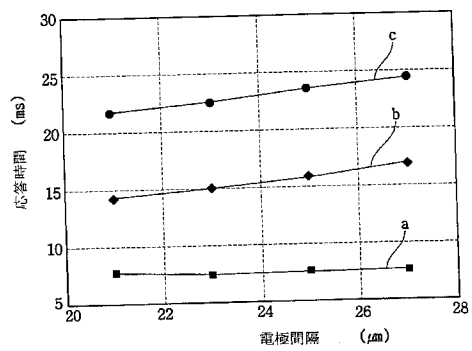
【図 19】



【図 20】



【図 21】



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2004318141A5	公开(公告)日	2006-08-17
申请号	JP2004114894	申请日	2004-04-09
[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		
[标]发明人	田尚益		
发明人	田 尚 益		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133753 G02F1/134309		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB14 2H092/JB52 2H092/JB64 2H092/NA05 2H092/NA07 2H092/PA09 2H092/PA13 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/CB05 2H192/CC55 2H192/DA12 2H192/EA22 2H192/JA13 2H290/AA33 2H290/BA04 2H290/BB44 2H290/BB53 2H290/BC01 2H290/CA14 2H290/CA46		
优先权	1020030022742 2003-04-10 KR		
其他公开文献	JP2004318141A JP4703128B2		

摘要(译)

本发明提供一种用于提高传输效率和响应速度的液晶显示装置。由形成彼此相交的数据线和栅极线限定的像素区域具有V形。具有与像素区域相对应的形状的第一电极450在当前端形成在与数据线420相邻的像素区域中以部分地阻挡像素区域，并且具有与像素区域相对应的形状。两个电极460形成在前端处与数据线420相邻的像素区域中，以部分地阻挡像素区域。像素电极440部分地与第一电极450和第二电极460交叠或分开预定距离。因此，可以减小遮光层的宽度和电极间隔，并且可以提高开口率和响应速度。[选择图]图5