

(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2009-25638

(P2009-25638A)

(43) 公開日 平成21年2月5日(2009.2.5)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

F 1

G 0 2 F 1/1343

テーマコード(参考)

2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2007-189752 (P2007-189752)

(22) 出願日

平成19年7月20日 (2007.7.20)

(71) 出願人 302020207

東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会
社

東京都港区港南4-1-8

100058479

弁理士 鈴江 武彦

100091351

弁理士 河野 哲

100088683

弁理士 中村 誠

100108855

弁理士 蔵田 昌俊

100075672

弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

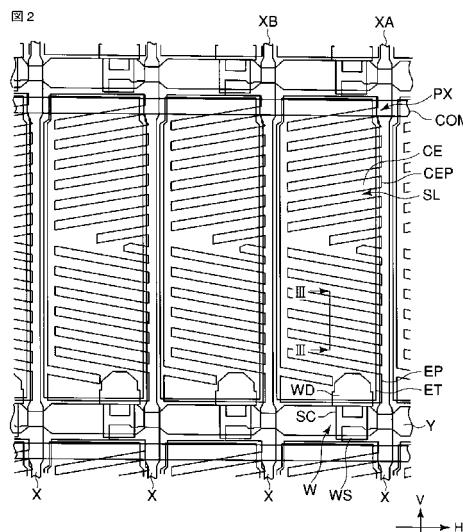
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】透過率を向上し、表示品位の良好な画像を表示可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】第1基板と第2基板との間に液晶層を保持した構成の液晶表示パネルを備え、第1基板は、絶縁基板上に、各画素の行方向に延在した走査線Yと、各画素の列方向に延在した信号線Xと、画素毎に配置されたスイッチング素子Wと、スイッチング素子に接続された画素電極EPと、画素電極と層間絶縁膜を介して対向する対向電極ETと、を備え、画素電極EPは、櫛歯状に形成されたことを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1基板と第2基板との間に液晶層を保持した構成の液晶表示パネルを備え、
 前記第1基板は、絶縁基板上に、
 各画素の行方向に延在した走査線と、
 各画素の列方向に延在した信号線と、
 画素毎に配置されたスイッチング素子と、
 前記スイッチング素子に接続された画素電極と、
 前記画素電極と層間絶縁膜を介して対向する対向電極と、を備え、
 前記画素電極は、櫛歯状に形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記画素電極は、行方向に対して鋭角に交差する方位に延在した櫛歯電極を含むことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記画素電極は、第1方位に延在した第1櫛歯電極及び第1方位とは異なる第2方位に延在した第2櫛歯電極を含むことを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記画素電極は、略平行四辺形状の複数の櫛歯電極を含み、
 櫛歯電極間に略平行四辺形状のスリットが形成された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】

前記画素電極は、隣接する画素に対応した信号線よりも自画素に対応した信号線に近接して配置され、且つ、先端部が自画素に対応した前記信号線に対向する櫛歯電極を含むことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶表示装置に係り、特に、液晶表示パネルを構成する一方の基板側に画素電極及び対向電極を備えた構造の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、C R Tディスプレイに代わる平面表示装置が盛んに開発されており、中でも液晶表示装置は、軽量、薄型、低消費電力等の利点から特に注目を集めている。特に、各画素にスイッチング素子を組み込んだアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、I P S (I n - P l a n e S w i t c h i n g) モードやF F S (f r i n g e f i e l d S w i t c h i n g) モードなどの横電界(フリンジ電界も含む)を利用した構造が注目されている。(例えば、特許文献1及び特許文献2参照。)

30

このI P SモードやF F Sモードの液晶表示装置は、アレイ基板上に形成された画素電極と対向電極とを備え、アレイ基板の正面に対してほぼ平行な横電界で液晶分子をスイッチングする。また、アレイ基板及び対向基板のそれぞれの外面には、互いに偏向軸方向が直交するように配置された偏光板が配置されている。このような偏光板の配置により、例えば電圧無印加時に黒色画面を表示し、映像信号に対応した電圧を画素電極に印加することにより徐々に透過率(変調率)が増加して白色画面を表示する。このような液晶表示装置では、液晶分子が基板正面とほぼ平行な平面内で回転するため、透過光の入射方向に対して偏光状態が大きく影響しないので、視野角依存性は小さく、広い視野角特性を有するといった特徴がある。

40

【特許文献1】特開2005-107535号公報

【特許文献2】特開2006-139295号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0003】

特に、FFSモードの液晶表示装置においては、画素電極は、層間絶縁膜を介して対向電極に対向するように配置されている。また、この画素電極には、対向電極に対向するスリットが設けられている。このような構成により、スリットを介して画素電極と対向電極との間に形成される電界によって液晶分子を駆動している。

【0004】

このような形状の画素電極において、電極部の幅Lと電極部間のスリットの幅Sとの比L/Sは4.5/5を最適値としており、これに基づいた設計がなされる。しかしながら、スリットの両端部付近では、電界の向きが揃わないことがあり、このような電界によって駆動される液晶分子の配向方向も不揃いとなる。つまり、電圧印加時（白色画面表示時）にスリットの両端部付近で液晶分子の配向不良（ディスクリネーション；disclination）が生じ、この部分での透過率が低く、暗線となる。したがって、白色画面を表示した際に十分に高い輝度が得られないといった課題がある。

10

【0005】

この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、透過率を向上し、表示品位の良好な画像を表示可能な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】

【0006】

この発明の態様による液晶表示装置は、

20

第1基板と第2基板との間に液晶層を保持した構成の液晶表示パネルを備え、

前記第1基板は、絶縁基板上に、

各画素の行方向に延在した走査線と、

各画素の列方向に延在した信号線と、

画素毎に配置されたスイッチング素子と、

前記スイッチング素子に接続された画素電極と、

前記画素電極と層間絶縁膜を介して対向する対向電極と、を備え、

前記画素電極は、櫛歯状に形成されたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、透過率を向上し、表示品位の良好な画像を表示可能な液晶表示装置を提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置について図面を参照して説明する。ここでは、一方の基板に画素電極及び対向電極を備え、これらの間に形成される横電界を利用して液晶分子をスイッチングする液晶モードとして、FFSモードの液晶表示装置を例に説明する。

40

【0009】

図1乃至図3に示すように、液晶表示装置は、アクティブマトリクスタイプの液晶表示装置であって、液晶表示パネルLPNを備えている。この液晶表示パネルLPNは、アレイ基板（第1基板）ARと、アレイ基板ARと互いに対向して配置された対向基板（第2基板）CTと、これらアレイ基板ARと対向基板CTとの間に保持された液晶層LQと、を備えて構成されている。このような液晶表示装置は、画像を表示する表示領域DSPを備えている。この表示領域DSPは、m×n個のマトリクス状に配置された複数の画素PXによって構成されている。

【0010】

アレイ基板ARは、ガラス板や石英板などの光透過性を有する絶縁基板を用いて形成されている。すなわち、このアレイ基板ARは、表示領域DSPにおいて、画素毎に配置されたm×n個の画素電極EP、各画素PXの行方向Hにそれぞれ延在したn本の走査線Y（Y1～Yn）、各画素PXの列方向Vにそれぞれ延在したm本の信号線X（X1～Xm

50

)、各画素 P X において走査線 Y と信号線 X との交差部を含む領域に配置された $m \times n$ 個のスイッチング素子 W、画素電極 E P と層間絶縁膜 I L を介して対向配置された対向電極 E Tなどを備えている。

【0011】

アレイ基板 A R は、さらに、表示領域 D S P の周辺の駆動回路領域 D C T において、n 本の走査線 Y に接続された走査線ドライバ Y D を構成する少なくとも一部や、m 本の信号線 X に接続された信号線ドライバ X D を構成する少なくとも一部などを備えている。走査線ドライバ Y D は、コントローラ C N T による制御に基づいて n 本の走査線 Y に順次走査信号(駆動信号)を供給する。また、信号線ドライバ X D は、コントローラ C N T による制御に基づいて各行のスイッチング素子 W が走査信号によってオンするタイミングで m 本の信号線 X に映像信号(駆動信号)を供給する。これにより、各行の画素電極 E P は、対応するスイッチング素子 W を介して供給される映像信号に応じた画素電位にそれぞれ設定される。

10

【0012】

各スイッチング素子 W は、例えば、薄膜トランジスタによって構成されている。スイッチング素子 W の半導体層 S C は、例えば、ポリシリコンやアモルファスシリコンなどによって形成可能である。スイッチング素子 W のゲート電極 W G は、走査線 Y に接続されている(あるいは走査線 Y と一緒に形成されている)。スイッチング素子 W のソース電極 W S は、信号線 X に接続される(あるいは信号線 X と一緒に形成される)とともに、半導体層 S C のソース領域にコンタクトしている。スイッチング素子 W のドレイン電極 W D は、画素電極 E P に接続される(あるいは画素電極 E P と一緒に形成される)とともに、半導体層 S C のドレイン領域にコンタクトしている。

20

【0013】

対向電極 E T は、例えば各画素 P X において島状に配置され、コモン電位が供給されるコモン配線 C O M に電気的に接続されている。画素電極 E P は、層間絶縁膜 I L を介して対向電極 E T に対向して配置されている。この画素電極 E P には、対向電極 E T と対向する複数のスリット S L が設けられている。これらの画素電極 E P 及び対向電極 E T は、例えばインジウム・ティン・オキサイド(I T O)やインジウム・ジンク・オキサイド(I Z O)などの光透過性を有する導電材料によって形成されている。すべての画素 P X に対応した画素電極 E P は、配向膜 2 0 によって覆われている。

30

【0014】

一方、対向基板 C T は、ガラス板や石英板などの光透過性を有する絶縁基板 3 0 を用いて形成されている。特に、カラー表示タイプの液晶表示装置においては、図 3 に示したように、対向基板 C T は、絶縁基板 3 0 の内面すなわち液晶層 L Q に対向する面に、各画素 P X を区画するブラックマトリクス 3 2、ブラックマトリクス 3 2 によって囲まれた各画素に配置されたカラーフィルタ層 3 4などを備えている。また、対向基板 C T は、さらに、外部電界の影響を緩和するためのシールド電極や、カラーフィルタ層 3 4 の表面の凹凸を平坦化するように比較的厚い膜厚で配置されたオーバコート層などを備えて構成してもよい。

40

【0015】

ブラックマトリクス 3 2 は、絶縁基板 3 0 上において、アレイ基板 A R に設けられた走査線 Y や信号線 X などの配線部に対向するように配置されている。カラーフィルタ層 3 4 は、絶縁基板 3 0 上に配置され、互いに異なる複数の色、例えば赤色、青色、緑色といった 3 原色にそれぞれ着色された着色樹脂によって形成されている。赤色着色樹脂、青色着色樹脂、及び緑色着色樹脂は、それぞれ赤色画素、青色画素、及び緑色画素に対応して配置されている。カラーフィルタ層 3 4 は、配向膜 3 6 によって覆われている。

【0016】

このような対向基板 C T と上述したようなアレイ基板 A R とをそれぞれの配向膜 2 0 及び配向膜 3 6 が対向するように配置したとき、両者の間に配置された図示しないスペーサにより、所定のギャップが形成される。液晶層 L Q は、これらのアレイ基板 A R の配向膜

50

20と対向基板C Tの配向膜36との間に形成されたギャップに封入された液晶分子を含む液晶組成物で構成されている。

【0017】

また、この液晶表示装置は、液晶表示パネルL P Nの一方の外面（すなわちアレイ基板A Rの液晶層L Qと対向する面とは反対の外面）に設けられた偏光板P L 1を備え、また、液晶表示パネルL P Nの他方の外面（すなわち対向基板C Tの液晶層L Qと対向する面とは反対の外面）に設けられた偏光板P L 2を備えている。

【0018】

このような構成により、液晶表示パネルL P Nに対してアレイ基板A R側に配置されたバックライトユニットからのバックライト光を液晶表示パネルL P Nで選択的に透過し、画像を表示する。

【0019】

特に、この実施の形態においては、画素電極E Pは、図2に示すように、櫛歯状に形成されており、複数の櫛歯電極C Eを含んでいる。図2に示した櫛歯電極C Eは、自画素P Xの当該画素電極E Tに対してスイッチング素子Wを介して映像信号を供給する信号線X Aに向かって延在している。また、このような形状の画素電極E Pにおいては、櫛歯電極C E間にスリットS Lが形成されている。

【0020】

このような本実施形態の構成による効果を比較例と対比して説明する。

【0021】

図4は、比較例における1画素分の画素電極及び対向電極の構造を概略的に示す平面図である。また、図5は、本実施形態における1画素分の画素電極及び対向電極の構造を概略的に示す平面図である。

【0022】

いずれの例においても、液晶層L Qに含まれる液晶分子L Mは、配向膜20及び配向膜36による規制力によって、例えば行方向Hに平行に配向されているものとする。このとき、画素電極E Pと対向電極E Tとの間に電圧を印加した場合、スリットS Lを介して、スリットS LのエッジS L Eに対して直交する方向に電界Eが形成される。このような電界により、液晶分子L Mがスイッチングされる（つまり、液晶分子L Mは電界Eと平行な方向に配向するように駆動される）。

【0023】

図4に示した比較例においては、画素電極E Pには、直線的に延びたスリットS Lが設けられている。このスリットS Lは、その両端部が円弧状に形成されている。このため、電圧を印加した際、スリットS Lの両端部でのエッジS L Eに沿った電界Eは放射状に形成され、このような電界によってスイッチングされた液晶分子L Mの配向が乱れる。このため、スリット両端部において配向不良が生じ、透過率が低下する。

【0024】

一方、図5に示した本実施形態においては、画素電極E Pは、櫛歯状に形成されている。つまり、比較例と対比して、本実施形態の画素電極E Pにおいては、透過に寄与しない画素電極E Pの接続部分すなわちスリットS Lの両端部の周辺部分のうちの一方を、スリットS Lの延長線上で開放している。これにより、配向不良によって暗線となる（すなわち透過率の低下を招く）部分の面積を削減する一方で、透過に寄与するスリットS Lの面積を増加させることができる。したがって、電圧印加時における液晶表示パネルL P Nの透過率を向上することが可能となり、表示品位の良好な画像を表示可能となる。

【0025】

また、画素電極E Pは、行方向Hに対して鋭角に交差する方位に延在した櫛歯電極C Eを含んでいる。つまり、櫛歯電極C E間のスリットS LのエッジS L Eも、行方向Hに対して鋭角に交差する。このような構成により、エッジS L Eに直交する電界Eに応じて、行方向Hと略平行に配向された液晶分子L Mをスイッチングすることが可能となる。

【0026】

10

20

30

40

50

また、画素電極 E P は、行方向 H に対して鋭角に交差する第 1 方位に延在した第 1 櫛歯電極 C E 1 及び第 1 方位とは異なり且つ行方向 H に対して鋭角に交差する第 2 方位に延在した第 2 櫛歯電極 C E 2 を含むことが望ましい。つまり、図 5 に示したように、画素電極 E P は、行方向 H に対して鋭角に交差する少なくとも 2 方向に延在する櫛歯電極を含むよう構成することが望ましい。

【0027】

これにより、第 1 櫛歯電極 C E 1 の形状に応じた液晶分子 L M の面内の回転方向（右回り）と、第 2 櫛歯電極 C E 2 の形状に応じた液晶分子 L M の回転方向（左回り）とは、相反することになる。このため、液晶表示パネル L P N の観察方向に依存した色付きを補償することが可能となり、広い視野角範囲において良好な表示品位を得ることが可能となる。

10

【0028】

また、画素電極 E P は、略平行四辺形状の複数の櫛歯電極 C E を含み、櫛歯電極 C E 間に略平行四辺形状のスリット S L が形成されることが望ましい。つまり、少なくとも一部の櫛歯電極 C E は、略一定の幅に形成されているとともに、その先端部 C E P は、丸みを持たず、列方向 V と略平行に延びるエッジを有している。一方で、スリット S L は、略一定の幅に形成されているとともに、一端部 S L P は、丸みを持たず、列方向 V とほぼ平行に延びたエッジを有している。

【0029】

これにより、電界方向が不揃いになることに起因した配向不良の発生を抑制することができ、透過率の低下を抑制することが可能となる。

20

【0030】

また、図 2 に示したように、画素電極 E P は、隣接する画素に対応した信号線 X B よりも、自画素に対応した信号線 X A に近接して配置され、しかも、櫛歯電極 C E の先端部 C E P が信号線 X A に対向する櫛歯電極 C E を含むように構成してもよい。つまり、画素電極 E P は、その一部（櫛歯電極 C E の先端部側）が自画素 P X に対応した信号線 X A と重なっても良いが、隣接する信号線 X B とは重ならないように配置されている。このような画素電極 E P と隣接する信号線 X B との間の隙間は、対向基板 C T 側のブラックマトリクス 3 2 によって遮光されている。

30

【0031】

画素電極 E P と信号線 X とは異なる層に配置されている。画素電極 E P を形成する過程において、信号線 X に対して相対的に位置ずれを生ずる場合がある。このとき、画素電極 E P を信号線 X A 寄りに配置する設計であれば、たとえ位置ずれによって信号線 X A と画素電極 E P とが絶縁層を介して重なったとしても、櫛歯電極 C E の一部（先端部 C E P ）が信号線 X A と重なるのみである。このため、本来、画素電極 E P と対向電極 E T とで形成した画素容量に対して十分に小さな容量が形成されるのみであり、表示に対する影響を最小限に抑えることが可能となる。

【0032】

以上説明したように、この実施の形態の液晶表示装置によれば、透過率を向上することができ、表示品位の良好な画像、特に白色画面を表示する場合に輝度の高い画像を表示することが可能となる。

40

【0033】

なお、この発明は、上記各実施形態そのものに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合せにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】図 1 は、この発明の一実施の形態に係る横電界を利用した液晶モードの液晶表示

50

装置の構成を概略的に示す図である。

【図2】図2は、図1に示した液晶表示装置に適用されるアレイ基板の構造を概略的に示す平面図である。

【図3】図3は、図2に示したアレイ基板をI—I—I—I—I線で切断したときの液晶表示パネルの断面構造を概略的に示す図である。

【図4】図4は、比較例における1画素分の画素電極及び対向電極の構造を概略的に示す平面図である。

【図5】図5は、本実施形態における1画素分の画素電極及び対向電極の構造を概略的に示す平面図である。

【符号の説明】

10

【0035】

L P N … 液晶表示パネル

A R … アレイ基板

C T … 対向基板

L Q … 液晶層

D S P … 表示領域

P X … 画素

E P … 画素電極

E T … 対向電極

C O M … コモン配線

20

I L … 層間絶縁膜

S L … スリット

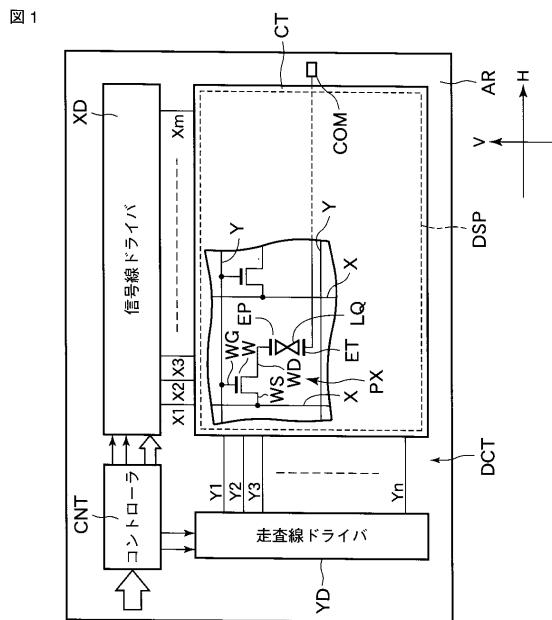
C E … 櫛歯電極

3 0 … 絶縁基板

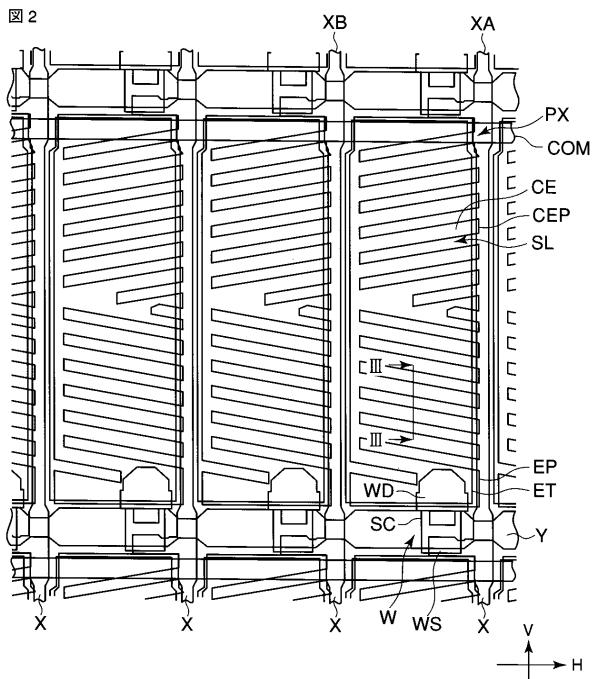
3 2 … ブラックマトリクス

3 4 … カラーフィルタ層

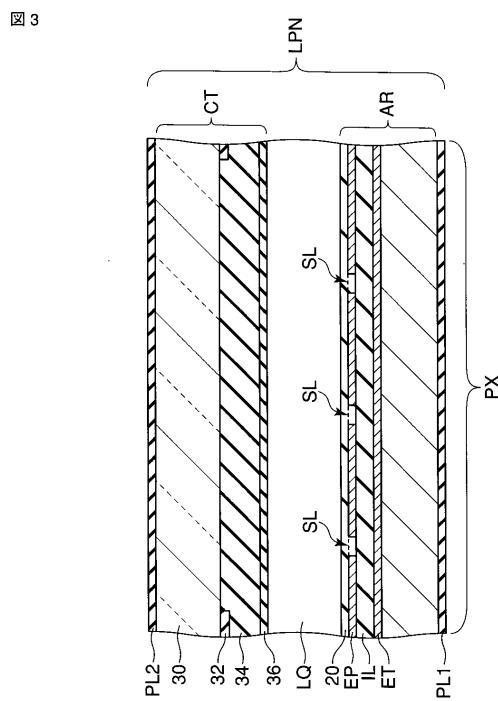
【図 1】



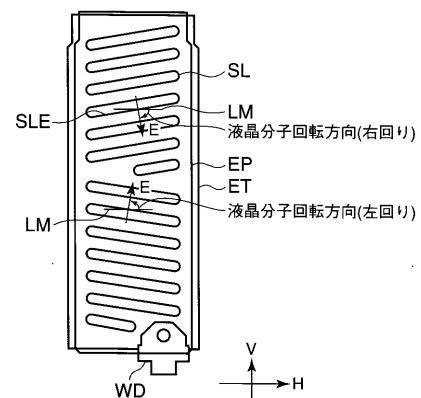
【図 2】



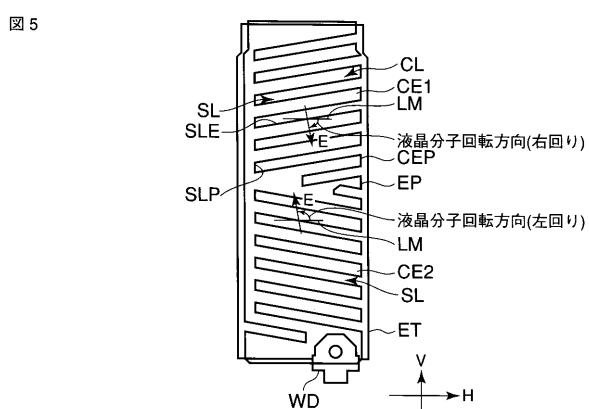
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 萩野 商明

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 2H092 GA14 JA24 JB14 JB22 JB31 NA01 QA06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009025638A	公开(公告)日	2009-02-05
申请号	JP2007189752	申请日	2007-07-20
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	荻野商明		
发明人	荻野 商明		
IPC分类号	G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB14 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/NA01 2H092/QA06		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有改善的透射率并且能够显示具有良好显示质量的图像的液晶显示装置。液晶显示面板具有在第一基板和第二基板之间保持有液晶层的结构，其中，第一基板是在绝缘基板上沿各像素的行方向延伸的扫描线Y。沿每个像素的列方向延伸的信号线X，为每个像素布置的开关元件W，连接到该开关元件的像素电极EP以及经由层间绝缘膜面对像素电极的像素电极。电极ET和像素电极EP形成为梳状。[选择图]图2

