

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 341374

(P2002 - 341374A)

(43)公開日 平成14年11月27日(2002.11.27)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド (参考)
G 0 2 F 1/1362		G 0 2 F 1/1362	2 H 0 9 2
	1/1343	1/1343	5 C 0 9 4
	1/1368	1/1368	
G 0 9 F 9/30	338	G 0 9 F 9/30	338
	348		348 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 151534(P2001 - 151534)

(22)出願日 平成13年5月21日(2001.5.21)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 木津 紀幸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72)発明者 分元 博文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外 5 名)

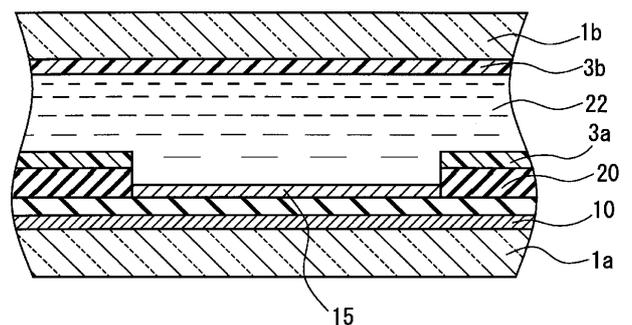
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示パネルおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 走査配線上の絶縁膜にピンホール等の欠損が存在する場合でも黒点むらが発生しない液晶表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 マトリクス状に配置された複数の直線状の信号配線及び走査配線と、これらの各交差点に対応して設けられた一つ以上のスイッチング素子と、これに接続された画素電極と、前記画素電極と咬合するように形成された共通電極及び走査配線電極または信号配線電極と画素電極を絶縁膜を介して重ね合わせて形成された蓄積容量部15を有する第1の基板1aと、第1の基板1aの電極面を内側にして対向配置された第2の基板1bと、前記第1および第2の基板間に挟持されたネマティック液晶22とを有する液晶表示パネルにおいて、蓄積容量部15が直接ネマティック液晶22と接するよう形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリックス状に配置された複数の直線状の信号配線及び走査配線と、前記信号配線と走査配線の各交差点に対応して設けられた一つ以上の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、前記画素電極と咬合するように形成された共通電極及び走査配線電極または信号配線電極と画素電極を絶縁膜を介して重ね合わせて形成された蓄積容量部を有する第1の基板と、前記第1の基板の電極面を内側にし前記第1の基板と対向配置された第2の基板と、前記第1および第2の基板間に挟持されたネマティック液晶とを有する液晶表示パネルにおいて、前記蓄積容量部が直接ネマティック液晶と接していることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示パネル。

【請求項2】画素内の蓄積容量部を除く領域のみ絶縁膜と配向膜を形成した請求項1に記載のアクティブマトリクス型液晶表示パネル。

【請求項3】マトリックス状に配置された複数の直線状の信号配線及び走査配線、前記信号配線と走査配線の各交差点に対応して設けられた少なくとも一つ以上の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楕形状の画素電極と、前記画素電極と咬合するように形成された楕形状の共通電極及び走査配線電極または信号配線電極と画素電極を絶縁膜を介して重ね合わせて形成された蓄積容量部を有する第1の基板と、前記第1の基板の電極面を内側にし前記第1の基板と対向配置された第2の基板と、前記第1および第2の基板間に挟持されたネマティック液晶とを有する液晶表示パネルの製造方法において、前記蓄積容量部上の少なくとも一部の絶縁膜をフォトエッチングを除去することにより、蓄積容量部を直接ネマティック液晶と接触させたことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】前記フォトエッチングでパターンニングする際、同時に画素内の蓄積容量部を除く領域のみ絶縁膜と配向膜を設ける請求項3に記載のアクティブマトリクス型液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】アクティブマトリクス型液晶表示素子の配向膜形成の工程において、感光性ポリイミドを用い、マスクを介し、パターンニングすることにより画素内の蓄積容量部を除く領域のみ絶縁膜と配向膜を設ける請求項3に記載のアクティブマトリクス型液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オーディオ・ビデオ機器、およびパソコンやワープロなどの平面ディスプレイに使用される液晶表示パネル、特に表示特性に視野角依存性の少ない横電界印加型のアクティブマトリ

クス型液晶表示パネルの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的な横電界方式の液晶表示パネルは楕形状の画素電極と共通電極が咬合された電極基板と対向基板に液晶が挟持されたパネルを2枚の偏光板で挟んだ構造をしている。そして、画素電極と共通電極間に電圧を印加することによって、電極間の液晶の分子配列を平面的に変化させ、光の透過率を調整し画像を表示する。この横電界方式では液晶分子の配列変化が電極基板に対して平行に変化することから、光の変調の視野角依存性が少なく、高品位の液晶表示パネルが得られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この横電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示パネルを連続して使用していると、黒い点状に見える表示むらが発生する場合がある。この黒点状のむらは、表示品位を低下させるために非常に問題である。黒点状のむらは画素電極、信号配線電極の保護膜のクラック部分で電気化学反応が起こり、イオン性物質が生成することによって液晶層の電圧保持率が低下して発生する。そして、保護膜の厚みを電極厚みに比べて厚くする、または有機高分子の保護膜を形成することで、黒点むらを解消できる。

【0004】しかし、本発明者らが黒点むらの発生原因に関して検討した結果、黒点むらはピンホール等により走査配線電極が誘電体保護膜（絶縁膜）を介さずに、直接液晶に接した場合にのみ発生することを見出した。一方、信号配線電極や画素電極、共通配線電極上の誘電体保護膜にピンホール等の欠陥が存在し、液晶が直接これらの電極に接した場合でも黒点むらは発生しない。したがって、黒点むらを防ぐためには、走査配線上の保護膜をピンホールフリーの完全な膜にすれば良いことは明らかであるが、大面積の液晶ディスプレイにおいて、ピンホールフリーを実現することは困難である。

【0005】本発明は、前記従来の問題を解決するため、走査配線上の絶縁膜にピンホール等の欠損が存在する場合でも黒点むらが発生しない液晶表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明のアクティブマトリクス型液晶表示パネルは、マトリックス状に配置された複数の直線状の信号配線及び走査配線と、前記信号配線と走査配線の各交差点に対応して設けられた一つ以上の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、前記画素電極と咬合するように形成された共通電極及び走査配線電極または信号配線電極と画素電極を絶縁膜を介して重ね合わせて形成された蓄積容量部を有する第1の基板と、前記第1の基板の電極面を内側にし前記第1の基板と対向配置された第2の基板と、前記第1および第2の基板間に挟持されたネマティック液晶とを有する液晶

表示パネルにおいて、前記蓄積容量部が直接ネマティック液晶と接していることを特徴とする。

【0007】前記パネルにおいては、画素内の蓄積容量部を除く領域のみ絶縁膜と配向膜を形成したことが好ましい。

【0008】次に本発明方法は、マトリクス状に配置された複数の直線状の信号配線及び走査配線、前記信号配線と走査配線の各交差点に対応して設けられた少なくとも一つ以上の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櫛形状の画素電極と、前記画素電極と咬合するように形成された櫛形状の共通電極及び走査配線電極または信号配線電極と画素電極を絶縁膜を介して重ね合わせて形成された蓄積容量部を有する第1の基板と、前記第1の基板の電極面を内側にして前記第1の基板と対向配置された第2の基板と、前記第1および第2の基板間に挟持されたネマティック液晶とを有する液晶表示パネルの製造方法において、前記蓄積容量部上の少なくとも一部の絶縁膜をフォトリソグラフィを除去することにより、蓄積容量部を直接ネマティック液晶と接触させたことを特徴とする。

【0009】前記方法においては、フォトリソグラフィでパターンニングする際、同時に画素内の蓄積容量部を除く領域のみ絶縁膜と配向膜を設けることが好ましい。

【0010】またアクティブマトリクス型液晶表示素子の配向膜形成の工程において、感光性ポリイミドを用い、マスクを介し、パターンニングすることにより画素内の蓄積容量部を除く領域のみ絶縁膜と配向膜を設けることが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明においては、走査配線電極上の絶縁膜欠陥部の近傍に、走査配線電極以外の電極、即ち画素配線電極、信号配線電極、共通配線電極の少なくとも一部が直接に液晶組成物と接している部分を設けることで、黒点むらの発生が抑制される。この理由は以下のように考えられる。

【0012】すなわち、黒点むらの発生原因は、ほとんどの期間は負電位となっている走査配線電極の絶縁膜欠陥部から液晶層へ電子注入が起こりイオン（アニオン）が生成することが原因と考えられる。走査配線電極に対して正の電位となっている他の電極が誘電体絶縁膜で覆われている場合には、生成したイオンは中和されることがないため欠陥部近傍の液晶中のイオン濃度が高くなり、電圧保持率が低下して黒く見える。これを模式的に表したのが図1(a)である。図1(a)において、1aは基板、10はゲート電極、15は蓄積容量、20は絶縁膜である。

【0013】しかし、他の電極が露出している場合には、露出部分で再び電子を電極に与えることができるため、絶縁膜欠陥部近傍のイオン濃度はあまり増大せず、電圧保持率の低下が小さいため、黒点むらの発生を抑制

できるのである。これを模式的に表したのが図1(b)である。

【0014】したがって、黒点むら課題を解決するためには、負極性の走査配線電極の絶縁膜欠陥部近傍に正極性となる別の電極の露出部分を形成すればよい。そのために、本発明では具体的に以下の手段を用いる。

【0015】マトリクス状に配置された複数の直線状の信号配線及び走査配線、前記信号配線と走査配線の各交差点に対応して設けられた少なくとも一つ以上のスイッチング素子、前記スイッチング素子に接続された櫛形状の画素電極、前記画素電極と咬合するように形成された櫛形状の共通電極、及び、走査配線電極または信号配線電極と画素電極を絶縁膜を介して重ね合わせて形成された蓄積容量部を有する第1の基板と、前記第1の基板の電極面を内側にして前記第1の基板と対向配置された第2の基板と、前記第1および第2の基板間に挟持されたネマティック液晶とを有する液晶表示パネルにおいて、マスクを介したフォトリソグラフィでパターンニングすることにより画素内の蓄積容量部を除く領域のみ絶縁膜と配向膜を設けることにより達成される。

【0016】ここで、画素内の蓄積容量部を除く領域に設ける絶縁膜としては、窒化珪素、二酸化珪素などが挙げられるが、特にこれらに限定されるものではない。また、画素内の蓄積容量部を除く領域に設ける手段としては、感光性ポリイミドを基板の画素全面に塗布、マスクを介し感光性ポリイミドを露光、現像し蓄積容量部のポリイミドを除く方法が好ましい。

【0017】また、画素内の蓄積容量部を除く領域に設ける絶縁膜は50～1500nmの膜厚であることが好ましく、画素内の蓄積容量部を除く領域に設ける配向膜は10～1000nmの膜厚であることが好ましい。

【0018】以下、本発明による液晶表示パネルおよびその製造方法について図面を参照しながら説明する。

【0019】

【実施の形態1】対角15.2インチ、アスペクト比16：

9、解像度が縦768×横1364RGBの横電解方式のアクティブマトリクス型液晶表示パネルを以下のようにして作製した。図2は本発明の実施の形態1の液晶表示パネルの蓄積容量部の構成断面図、図3は同液晶表示パネルの信号配線電極、共通電極、及び画素電極の構成断面図である。図4は同液晶表示パネルの構成平面図である。図4中、I-I線の断面図が図2であり、II-II線の断面図が図3である。

【0020】本実施例では基板1aと基板1bとの間に、基板面に対して平行方向に液晶分子が配向したネマティック液晶22を挟持している。一方の基板1aの内側面には、平行に配置し相互に短絡した複数の共通電極13と、各共通電極13に対して表示領域を挟んで平行に配置した画素電極14と、窒化珪素膜20上に配置され蓄積容量部15に接続された薄膜トランジスタ（スイッチング素子）12

と、窒化珪素膜20上に配置され薄膜トランジスタ12を介して画素電極15に信号を供給するソース電極（信号配線電極）11と、窒化珪素膜20上に配置され薄膜トランジスタ12のスイッチング制御を行うゲート電極10(走査配線電極)を設けている。

【0021】そして、例えば図3に示す一対の基板1a,1bの両外側には、図5に示すように、互いの偏光軸7a,7bが直交する一対の偏光板8a,8bを備え、図3に示す電極13,14間に電圧を印加するようにしている。また、液晶分子の長軸方向が電極11,14と略平行となるように、ラビ

ング処理を施したポリイミド配向膜3a,3bを基板1a,1b上に設けている。

【0022】このように構成される液晶表示パネルの製造方法を説明する。まず、透明なガラス基板1a上にクロムを蒸着し、フォトリソグラフィによりゲート電極10、及び共通電極13を形成した。次にゲート絶縁膜として二酸化珪素と窒化珪素をプラズマCVD法により350nmの厚さに形成し、さらにアモルファスシリコン層を約100nmの厚さに形成した。このアモルファスシリコン層をフォトリソグラフィにより形成し、薄膜トランジスタ12を形成した。次に約

250nmのアルミニウム膜を蒸着により形成しフォトリソグラフィによりソース電極11、画素電極14及び蓄積容量部15を形成し、窒化珪素膜をプラズマCVD法により800nm設けた。さらに、蓄積容量部上の窒化珪素膜をフォトリソグラフィにより除いた。

【0023】なお、この実施例では図3のように断面から見た基板1a上の電極11の幅はそれぞれ4 μ m、高さは250nmである。また、図2の電極10も同様に幅4 μ m、高さ250nmである。

【0024】図3に示す電極14は幅2 μ m、高さ250nmであり、電極13は高さが250nmで、電極14との間隔が10 μ mになるように形成した。

【0025】また、図2のように断面から見た基板1a上の蓄積容量部15は幅4 \times 26 μ m、高さ250nmである。

【0026】そして、電極の形成された基板1aの全面に感光性ポリイミド配向膜3aを印刷法により塗布し乾燥させた後、マスクを介し、露光、現像処理を行い、220で硬化させ、蓄積容量部を除く表示領域に配向膜を形成した。さらに、レーヨン布を用いて、電極11,14とおおよそ平行な方向にラビング処理を行った。もう一方のカラーフィルター基板1bにも、ポリイミド配向膜3bを塗布し、硬化乾燥させた後、レーヨン布を用いてラビング処理を行った。この時のラビング処理方向は、電極1aと貼り合わせたときに、液晶分子がホモジニアス配向になるような方向で行った。さらに、カラーフィルター基板1b上に粒径3.4 μ mのガラスビーズを分散した。なお、感光性ポリイミド配向膜3a,3bには東レ製のLP-54を用いた。また、硬化後の膜厚は800nmである。

【0027】これらの、電極が形成された基板1aと、もう一方のガラスビーズが分散されたカラーフィルター基

板1bとを、電極10、11、13、14等を形成した面を内側に貼り合わせ、ネマティック液晶22（メルク社製の商品名「ZLI-2806」）を隙間に注入して封口し、液晶表示パネル1を得た。なお、この液晶表示パネルの基板1aと1b間の隙間は3.4 μ mであった。

【0028】次に、図5に示すように、液晶表示パネル1の外側の一方の面に、ラビング方向6と略平行となるように偏光軸7aを設定した入射側偏光板8aを設け、もう一方の面には、偏光軸7bが入射側偏光板8aの偏光軸7aと直交するように出射側偏光板8bを設けた。

【0029】この液晶表示パネル1の走査配線電極上にYAGレーザーを光源とするレーザー光を照射し、強制的に絶縁膜の欠陥部を形成した。続いて駆動回路を接続し、60の雰囲気温度中で1000時間、連続駆動させても、走査配線電極上の絶縁膜の欠陥部分から黒点むらの発生が認められなかった。この評価結果を図7にまとめて示す。

【0030】【比較例1】配向膜として2,2-ビス[4-(p-アミノフェノキシ)フェニルプロパン]とピロメリット酸二無水物からなるものを用い、図6に示すようにフォトリソグラフィを行わずに蓄積容量部を開口させずに配向膜を形成した以外には実施の形態1と同様な方法で液晶表示パネル2を作成した。

【0031】この液晶表示パネル2の走査配線電極上にYAGレーザーを光源とするレーザー光を照射し、強制的に絶縁膜の欠陥部を形成した。続いて駆動回路を接続し、60の雰囲気温度中で500時間、連続駆動させたところ、走査配線電極上の絶縁膜の欠陥部分から直径0.2mm程度の黒点むらが発生した。直径が0.2mm以下であれば画素の大きさよりも小さく許容レベルと言える。さらに1000時間まで、連続駆動させたところ図7に示すように、黒点ムラが0.5mm程度に成長した。

【0032】【比較例2】図8に示すように蓄積容量部上の窒化珪素膜をフォトリソグラフィにより開口させないこと以外には比較例1と同様な方法で液晶表示パネル3を作成した。

【0033】この液晶表示パネル2の走査配線電極上にYAGレーザーを光源とするレーザー光を照射し、強制的に絶縁膜の欠陥部を形成した。続いて駆動回路を接続し、60の雰囲気温度中で100時間、連続駆動させたところ、走査配線電極上の絶縁膜の欠陥部分から0.5mm程度の黒点むらが発生した。さらに連続駆動を続けたところ図7に示すように黒点ムラ成長を続け、最終的に連続駆動1000時間で、黒点ムラが3.5mm程度に達した。

【0034】【発明の効果】以上のように、本発明によれば、横電界型の液晶表示パネルにおいて、蓄積容量部の絶縁膜をフォトリソグラフィにより除去し、感光性ポリイミドを用い、蓄積容量部を開口して配向膜を設ける場合、走査配線電

極上に絶縁膜欠落部分が存在しても黒点むらの発生を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の黒点むら発生メカニズムを示す説明図であり、(a)はその発生原因、(b)は発生の抑制手段のメカニズムの説明図

【図2】本発明の実施の形態1の液晶表示パネルの第1の基板の蓄積容量部の断面図

【図3】同、液晶表示パネルの信号配線電極、共通電極、及び画素電極の構成断面図

【図4】同、液晶表示パネルの第1の基板の電極形成の平面図

【図5】同、液晶表示パネルに偏光板を貼り合わせた場合の構成を示した概略斜視図

【図6】本発明の比較例1の第1の基板の蓄積容量部の断面図

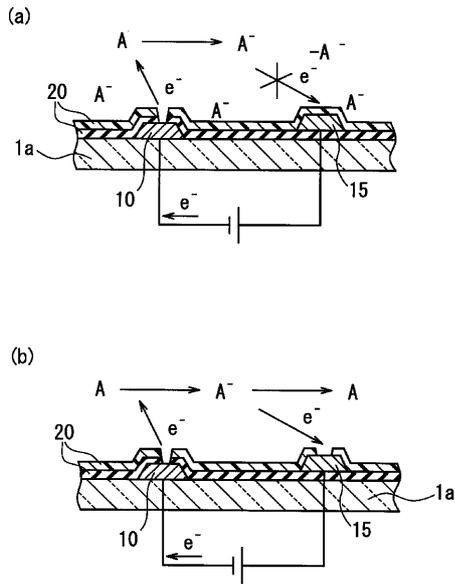
【図7】本発明の実施の形態及び比較例の液晶表示パネル1、2及び3の黒点むらの発生の様子を示したグラフ*

*【図8】本発明の比較例2の第1の基板の蓄積容量部の断面図

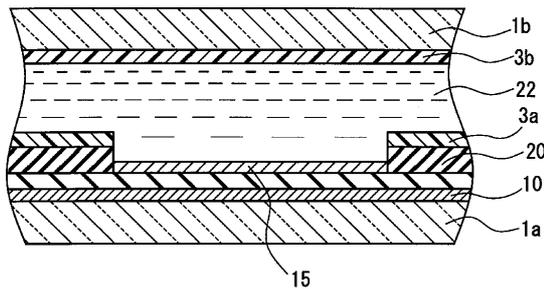
【符号の説明】

- 1a, 1b 基板
- 3a, 3b ポリイミド配向膜
- 6 ラビング方向
- 7a, 7b 偏光軸
- 8a, 8b 偏光板
- 9 基板法線方向
- 10 ゲート電極(走査配線)
- 11 ソース電極(信号配線)
- 12 薄膜トランジスタ
- 13 共通電極
- 14 画素電極
- 15 蓄積容量
- 20 窒化珪素膜(絶縁膜)
- 21 走査配線電極上の絶縁膜欠落部分
- 22 ネマチック液晶

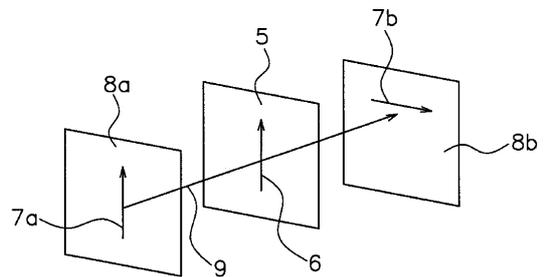
【図1】



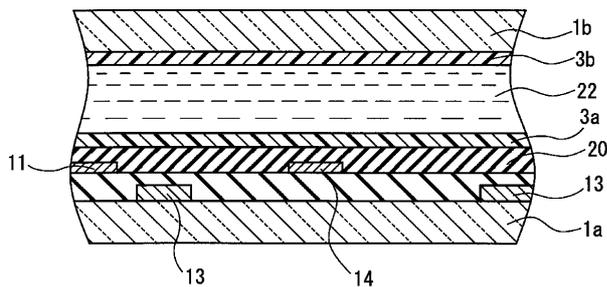
【図2】



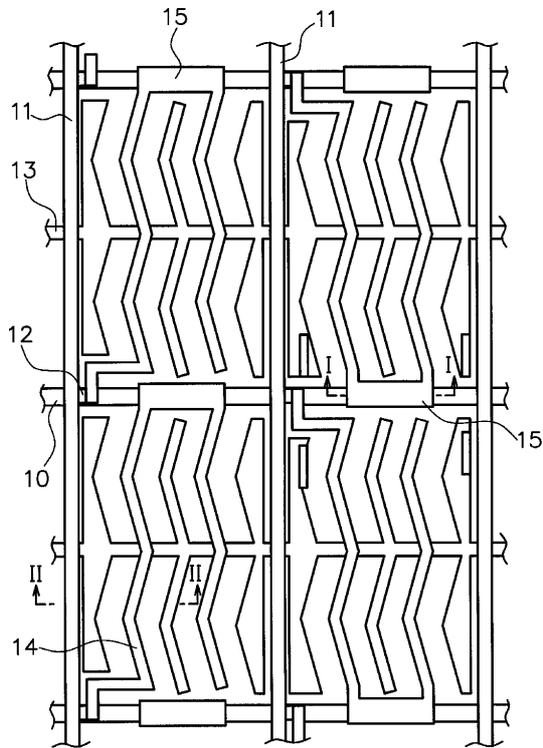
【図5】



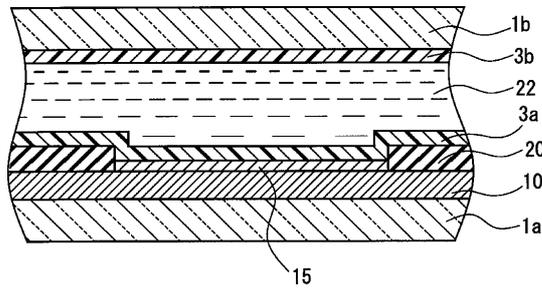
【図3】



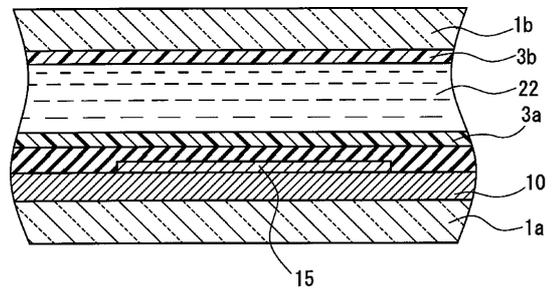
【図4】



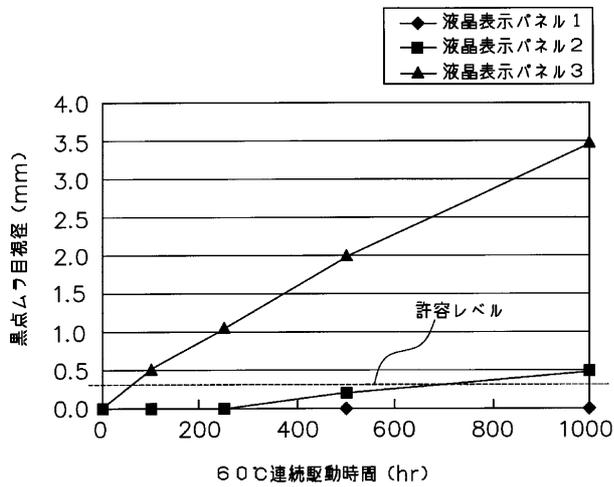
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
G 0 9 F 9/35

識別記号

F I
G 0 9 F 9/35

テ-マ-コ-ド (参考)

Fターム(参考) 2H092 GA14 GA15 JA24 JA37 JB61
MA12 MA30 NA01 PA02 PA08
PA11
5C094 AA03 AA42 AA43 BA03 BA44
CA19 CA20 DA15 EA04 EA07

专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2002341374A	公开(公告)日	2002-11-27
申请号	JP2001151534	申请日	2001-05-21
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	木津紀幸 分元博文		
发明人	木津 紀幸 分元 博文		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/30 G09F9/35		
FI分类号	G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/30.338 G09F9/30.348.A G09F9/35		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA15 2H092/JA24 2H092/JA37 2H092/JB61 2H092/MA12 2H092/MA30 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA11 5C094/AA03 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA44 5C094/CA19 5C094/CA20 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA07 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB53 2H192/CB05 2H192/CB82 2H192/CB83 2H192/DA02 2H192/DA42 2H192/EA43 2H192/GD12 2H192/JA33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种即使在扫描布线上的绝缘膜上存在针孔等缺陷时也不会产生暗点缺陷的液晶显示装置及其制造方法。解决方案：该液晶显示面板具有第一基板1a，第一基板1a具有多个直线形信号布线和以矩阵形式排列的扫描布线， ≥ 1 个与其各自交叉点对应设置的开关元件，与其连接的像素电极和存储电容器部分15通过叠加形成的公共电极形成，以便与像素电极和扫描布线电极或信号布线电极和像素电极交叉穿过绝缘膜，第二基板1b布置成面对第一基板其电极表面设置在内侧，而向列液晶22设置在第一和第二基板之间。存储电容器部分15形成为与向列液晶22直接接触。

