

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3793402号  
(P3793402)

(45) 発行日 平成18年7月5日(2006.7.5)

(24) 登録日 平成18年4月14日(2006.4.14)

(51) Int. Cl.	F I
<b>GO2F 1/1368 (2006.01)</b>	GO2F 1/1368
<b>GO2F 1/1343 (2006.01)</b>	GO2F 1/1343
<b>GO2F 1/1333 (2006.01)</b>	GO2F 1/1333 505
<b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335 505
<b>GO2B 5/20 (2006.01)</b>	GO2B 5/20 101

請求項の数 7 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-233150 (P2000-233150)	(73) 特許権者 000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日 平成12年7月28日(2000.7.28)	(74) 代理人 110000350 特許業務法人 日東国際特許事務所
(65) 公開番号 特開2002-40485 (P2002-40485A)	(74) 代理人 100068504 弁理士 小川 勝男
(43) 公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)	(74) 代理人 100086656 弁理士 田中 恭助
審査請求日 平成15年11月19日(2003.11.19)	(74) 代理人 100094352 弁理士 佐々木 孝
	(72) 発明者 田中 順 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶を挟持した一対の基板の一方の該液晶に対向する内面上に、複数の画素に対応して複数のスイッチング素子がマトリクス状に配され、

前記複数の画素の各々には、前記複数のスイッチング素子の一つの配線部に接続された画素電極と、該画素電極の長手方向に対し略平行に延在し且つ前記内面にて該画素電極と離間されて配される共通電極とが設けられ、

前記スイッチング素子、前記画素電極、及び前記共通電極の上部にはカラーフィルタ層、及び前記液晶に接する配向膜がこの順に積層され、

前記画素の各々において、前記画素電極と前記共通電極との間に発生される電界を前記液晶に前記一方の基板の前記内面にほぼ平行に印加することで画像を形成するカラー液晶表示装置であって、

前記一方の基板の前記内面には、その全域において前記複数の画素の前記スイッチング素子、前記画素電極、及び前記共通電極を覆う無機絶縁層が形成され、

前記カラーフィルタ層は前記無機絶縁層上に有機材料で形成される光透過性平坦化層と、該光透過性平坦化層上に形成された原色形着色パターンとを有することを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項2】

前記光透過性平坦化層及び前記原色形着色パターンは、感光性樹脂で構成される請求項1に記載のカラー液晶表示装置。

10

20

## 【請求項 3】

前記光透過性平坦化層は、熱硬化性樹脂で構成される請求項 1 に記載のカラー液晶表示装置。

## 【請求項 4】

前記光透過性平坦化層は、分子末端がエンドキャブされたポリイミド前駆体が加熱硬化によりイミド化したポリイミド膜で構成される請求項 1 に記載のカラー液晶表示装置。

## 【請求項 5】

前記カラーフィルタ層は、前記原色形着色パターン上に形成されたカラーフィルタ表面保護膜を有する請求項 1 に記載のカラー液晶表示装置。

## 【請求項 6】

前記無機絶縁層は、SiN 膜及び SiO<sub>2</sub> 膜のいずれかの単層膜、又はこれらの複数層から成る積層膜として形成される請求項 1 に記載のカラー液晶表示装置。

10

## 【請求項 7】

前記原色形着色パターンは、前記光透過性平坦化層上に塗布されたフィルタ材料を有機アルカリ現像液で現像して成形される請求項 6 に記載のカラー液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示技術に係り、特に、画素部に薄膜トランジスタ（以下、TFTと略す）等のスイッチング素子とカラーフィルタを用いるアクティブマトリクス型のカラー液晶表示技術に関する。

20

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、フラットパネルディスプレイとしてカラー液晶表示装置が注目されている。特にアクティブマトリクス型カラー液晶表示装置（TFT-LCD）は画質に優れているため、パーソナルコンピュータのディスプレイとして広く用いられるようになった。

このようなカラー液晶表示装置では、通常、一对の基板の片側内面に TFT 素子が形成された TFT 基板と、他方の内面にカラーフィルタパターンが形成されたカラーフィルタ基板とを重ね合わせた後、基板間に液晶を封入して液晶表示装置としている。

最近、このような液晶表示装置には、さらなる画質向上が求められ、高精細化が必要とされている。一般的に画素サイズを小さくすると、同一画面サイズの基板で、高精細化が可能である。しかしながら、画素サイズに比例して配線幅や薄膜トランジスタの大きさを縮小できないため、1画素内で開口率が低下する。

30

また、近年生産性の観点から、大形のガラス基板を用い、一括で重ね合わせを行い、多面取りで液晶表示装置を製造する方法が採用されている。本方法では、上述の TFT 基板とカラーフィルタ基板とを重ね合わせるため、基板サイズが大きくなったり、TFT 側の画素とカラーフィルタの画素が小さくなったりすると、重ね合わせの寸法余裕度が減少し、開口率の低下や生産性の低下を招く。

このための対策としては、例えば特開平 10 - 39292 号公報記載のように、カラー TFT 素子を設けた基板上にフィルタを形成するようにした構成が提案されている。本公報の記載では、スイッチング素子、信号線及び走査線が形成された上に保護膜を形成することで、カラーフィルタの形成に用いられる顔料または染料、インキ等に含まれているイオンまたは元素、例えば、銅イオンや亜鉛イオン等が、アレイ基板上のスイッチング素子の部分に浸入するのを防止してスイッチング素子の不良や誤動作を防止することができるとしている。保護膜は、有機材料あるいは無機材料で形成される。

40

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のいわゆるアクティブマトリクス型液晶表示素子では、以下の問題がある。つまり、

エポキシ樹脂やアクリル樹脂などの有機材料で上記保護膜を形成した場合は、一般的に力

50

ラーフィルタを形成する際にアルカリ水溶液像液を用いるが、有機材料の保護膜は水分の遮蔽はできず、配線層の材料によっては、アルカリ成分や水分等により腐食されたり、侵入したアルカリ成分によってスイッチング素子が傷んだり誤動作を起したりする。

一方、無機材料で保護膜を形成した場合は平坦性が悪く、下部の素子構造の段差を解消できない。このため、その上に形成されるカラーフィルタパターンの厚さにばらつきが生じ、これがカラーフィルタの分光特性を劣化させる。

本発明が解決すべき課題点は、無機材料で保護膜を形成した場合も、カラーフィルタの分光特性が劣化しない技術を実現することにある。

本発明の目的は、上記課題点を解決し、従来技術を改善して、高精細で、かつ画素の開口率を上げて明るさを向上させ、高画質としたカラー液晶表示技術を提供することにある。

10

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、

(1) 液晶を挟持した一对の基板の一方の該液晶に対向する内面上に、複数の画素に対応して複数のスイッチング素子がマトリクス状に配され、該複数の画素の各々には、該複数のスイッチング素子の一つの配線部に接続された画素電極と、該画素電極の長手方向に対し略平行に延在し且つ前記内面にて該画素電極と離間されて配される共通電極とが設けられ、上記スイッチング素子、上記画素電極、及び上記共通電極の上部にはカラーフィルタ層、及び上記液晶に接する配向膜がこの順に積層され、上記画素の各々において、上記画素電極と上記共通電極との間に発生される電界を上記液晶に上記一方の基板の上記内面にほぼ平行に印加することで画像を形成するカラー液晶表示装置であって、上記一方の基板の上記内面には、その全域において上記複数の画素の上記スイッチング素子、上記画素電極、及び上記共通電極を覆う無機絶縁層が形成され、上記カラーフィルタ層は、上記無機絶縁層上に有機材料で形成される光透過性平坦化層と、該光透過性平坦化層上に形成された原色形着色パターンとを有する構成とする。

20

(2) 上記(1)のカラー液晶表示装置において、上記光透過性平坦化層及び上記原色形着色パターンは、感光性樹脂で構成される。

(3) 上記(1)のカラー液晶表示装置において、上記光透過性平坦化層は、熱硬化性樹脂で構成される。

#### 【0005】

(4) 上記(1)のカラー液晶表示装置において、上記光透過性平坦化層は、分子末端がエンドキャップされたポリイミド前駆体が加熱硬化によりイミド化したポリイミド膜で構成される。

30

(5) 上記(1)のカラー液晶表示装置において、上記カラーフィルタ層は、上記原色形着色パターン上に形成されたカラーフィルタ表面保護膜を有する。

(6) 上記(1)のカラー液晶表示装置において、上記無機絶縁層は、SiN膜及びSiO<sub>2</sub>膜のいずれかの単層膜、又はこれらの複数層から成る積層膜として形成される。

(7) 上記(6)のカラー液晶表示装置において、上記原色形着色パターンは、上記光透過性平坦化層上に塗布されたフィルタ材料を有機アルカリ現像液で現像して成形される。

#### 【0006】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を、その参考として本発明者らが例示する9種類の参考例(カラー液晶表示装置の構造例)とともに、夫々に関連する図面を用いて説明する。

図1は、本発明によるカラー液晶表示装置に関連する構造の一つである第1の参考例を示す図である。

1は基板、2はゲート電極、3は該ゲート電極2を被覆する無機絶縁膜、4はTFT(薄膜トランジスタ)、5はソース電極、6はドレイン電極、7は全体を被覆する無機絶縁膜、8は平坦化層、9はカラーフィルタ、10は保護膜、11は画素電極、12はポリイミド配向膜である。基板1上にゲート電極2が形成され、その上にゲート電極2を被覆する無機絶縁膜3が形成されている。その上に薄膜トランジスタ(TFT)4が形成され、

50

これに接続するソース電極 5 とドレイン電極 6 が形成され、全体を被覆する無機絶縁膜 7 が形成されている。さらに、その上に可視光領域で透明な平坦化層 8 が形成され、その上に原色形のカラーフィルタ 9 が形成され、この表面を可視光領域で透明な保護膜 10 で被覆してある。これに、無機絶縁膜 7、平坦化層 8、カラーフィルタ 9、カラーフィルタ保護膜 10 を貫通する開口 13 が設けられ、該開口部を通してカラーフィルタ層上層に設けられた画素電極 11 とソース電極とが接続されている。このような素子配線とカラーフィルタが形成された基板に対して、表示領域に液晶を配向させるためのポリイミド配向膜 12 が表層に形成される。基板 1' 表面には表示領域に透明電極 11' が形成され、液晶を配向させるためのポリイミド配向膜 12' も表層に形成されている。この 2 つの基板は、周辺部をシール剤で封止され、液晶 14 が封入されている。

10

## 【 0 0 0 7 】

以下、製作工程がらみで具体的に説明する。

基板 1 として T F T 用の厚さ略 0 . 7 m m の無アルカリガラスを用い、この上にゲート電極となる電極材料を成膜し、ホトレジストを用いたホトリソグラフィーの技術によりパターン形成しゲート電極 2 を形成する。本参考例によるカラー液晶表示装置の構成では、ゲート電極 2 としてはスパッタ法にてクロム膜を用い、厚さ略 1 0 0 n m で形成してある。さらに、該ゲート電極を被覆するように基板全面に、プラズマ C V D ( 化学的気層成長 ) 法等により厚さ略 3 0 0 n m の S i N 膜をゲート絶縁膜 3 として成膜してある。さらに、ゲート電極 2 上には、ゲート絶縁膜を介し薄膜トランジスタ 4 をホトリソグラフィー技術にて形成する。T F T ( 薄膜トランジスタ ) 4 は、本参考例による構成では、アモルファスシリコン膜あるいは多結晶シリコン膜を用いて厚さ略 3 0 0 n m で形成してある。さらに、ソース電極 5 とドレイン電極 6 も該 T F T のパターンの一部に重複するように形成されている。これらは、スパッタ法により厚さ略 3 0 0 n m のアルミニウム膜で形成されている。さらに、これらを被覆する絶縁膜 7 が形成されている。本参考例による構成の場合、該絶縁膜 7 は、プラズマ C V D 法により厚さ略 5 0 0 n m の S i N 膜で形成される。また、カラーフィルタ層の下部平坦化膜 8 としては、例えば、アルカリ現像性の感光性材料をスリット方式にて塗布し、オープン炉等にて略 9 0 ° C で略 3 0 m i n 加熱し、所定のホトマスクを用いホトリソグラフィー技術によって露光し、有機アルカリ現像液にてパターン形成して下地絶縁膜 7 を露出させる開口を形成し、略 2 3 0 ° C で略 3 0 m i n 加熱し硬化させることで厚さ略 0 . 8 μ m の下部光透過性平坦化膜 8 を形成してある。また、素子基板の配線部を遮光するためのブラックマトリックスは厚さ略 1 . 1 μ m に形成されている。該ブラックマトリックスは、樹脂系の材料をスリット方式にて塗布し、オープン炉等により略 9 0 ° C で略 3 0 m i n 加熱し、ホトリソグラフィー技術により露光し、有機アルカリ現像液にてパターン形成して、下地絶縁膜 7 を露出するための開口を含む配線遮光のためのパターンを形成し、再びオープン炉等で略 2 1 0 ° C 、略 3 0 m i n 加熱し硬化させて形成する。また、赤色フィルタパターンは厚さ略 1 . 5 μ m に形成されている。該赤色フィルタパターンは、赤色フィルタ材料をスリット方式にて塗布し、オープン炉等にて略 9 0 ° C で略 3 0 m i n 加熱し、所定のホトマスクにてホトリソグラフィー技術により露光し、有機アルカリ現像液にてパターン形成し、再びオープン炉等にて略 2 1 0 ° C 、略 3 0 m i n 加熱し硬化させて形成する。緑色フィルタパターンも厚さ略 1 . 5 μ m で形成されている。該緑色フィルタパターンも、緑色フィルタ材料を用い、上記赤色フィルタパターンの場合と同様の工程で製作される。青色フィルタパターンも厚さ略 1 . 5 μ m で形成され、製作方法は上記赤色フィルタ、緑色フィルタの場合とほぼ同じである。カラーフィルタ層の上部保護膜 10 は厚さ略 0 . 3 μ m に形成される。該保護膜 10 は、アルカリ現像性の感光性材料をスリット方式にて塗布し、オープン炉等にて略 9 0 ° C で略 3 0 m i n 加熱し、ホトマスクにてホトリソグラフィー技術により露光し、有機系現像液にてパターン形成して、下地絶縁膜 7 を露出する開口 13 を形成し、再びオープン炉等で略 2 3 0 ° C で略 3 0 m i n 加熱し硬化させて形成する。

20

30

40

## 【 0 0 0 8 】

また、下地絶縁膜 7 を露出するためのカラーフィルタ層の開口部 13 は、カラーフィルタ

50

層をマスクとし、 $CF_4$ と $O_2$ の混合系ガス（混合比 $CF_4$ 略95%： $O_2$ 略5%）により下地絶縁膜がドライエッチングにより除去され、ソース電極5を露出させるようになっている。画素電極層（ITO膜）は基板の表示領域全面にてカラーフィルタ層上に厚み略130nmで成膜される。ソース電極5を露出させる上記開口部13において、該画素電極とソース電極5とが接続される。次に、ポジ型ホトレジスト膜を画素電極層11上にスピン塗布し、ホトマスクにてホトリソグラフィ技術により露光し、有機アルカリ現像液にてパターン形成し、ITO膜を露出するパターンを形成する。HBrの25%水溶液で、レジスト膜をマスクに露出しているITO膜を溶解除去する。これにより、画素パターン上にITO膜を形成する。ポリイミド配向膜材料を印刷手法によって塗布し、加熱硬化した後、ポリイミド配向膜表面をラビング処理して、洗浄してポリイミド配向膜12とする。基板1'側では、厚さ略0.7mmの無アルカリガラスに画素電極層11'（ITO膜）を、マスクを用いて基板の表示領域全面にわたり厚さ略130nmで成膜した構成となっている。この上にポリイミド等の配向膜材料を印刷手法等で塗布し加熱して硬化させた後、ラビング手法等で該配向膜表面をラビング処理し洗浄して配向膜12'とする。基板1、基板1'の表面には、マイクロパールを分散させ加熱して固着させてある。これら両基板間には液晶が封入される。また、該基板の周辺部には電極駆動用のドライバICが搭載される。

10

かかる構成により、TFT等スイッチング素子とカラーフィルタを同一基板上に形成できる。また、TFT素子や配線層を無機絶縁膜で保護して、カラーフィルタ層9を形成する際のアルカリ現像液等の侵入を防止でき、配線やスイッチング素子の損傷や誤動作を防止できる。さらに、無機絶縁膜上に有機の平坦化層を形成することで、その上に形成されたカラーフィルタパターンの厚さを均一にすることができ、カラーフィルタ分光特性の劣化を防止できる。このため、高精細で、かつ画素の開口率を高め、画質を向上させたカラー液晶表示装置を提供できるようになる。

20

#### 【0009】

図2は、本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第2の参考例を示す図である。

本第2の参考例は、上記第1の参考例の構成に比較して、カラーフィルタ9の上に上部保護膜10を設けない点が異なる。他の各部の構成及び製法については、上記第1の参考例の場合と同様である。図2において、基板1上にゲート電極2が形成され、その上にゲート電極を被覆する無機絶縁膜3が形成されている。その上に薄膜トランジスタ（TFT）4と、ソース電極5と、ドレイン電極6と、全体を被覆する無機絶縁膜7が形成されている。さらにその上に可視光領域で透明な平坦化層8が形成され、その上に原色形のカラーフィルタ9が形成されている。該カラーフィルタ9、上記無機絶縁膜7、及び上記平坦化層8には、貫通した開口13が設けられ、該開口部を通して、カラーフィルタ層の上に設けられた画素電極11が上記ソース電極5と接続される。このような素子配線とカラーフィルタ9が形成された基板に対して、表示領域に液晶を配向させるためのポリイミド配向膜12を表層に形成する。また、基板1'の表面には表示領域に透明電極11'が形成され、液晶を配向させるためのポリイミド配向膜12'も表層に形成される。該2つの基板1、1'間は周辺部をシール剤で封止された状態で内部に液晶14が封入されている。ゲート絶縁膜3や絶縁膜7には、SiN膜やSiO<sub>2</sub>膜を単層で、あるいは複数層積層して用いることが可能である。

30

40

かかる第2の参考例の構成における作用及び効果も、上記第1の参考例の場合と同様である。

#### 【0010】

図3は本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第3の参考例を示す。

本第3の参考例は、上記第1の参考例の構成に比較して、着色パターン端部が上部保護膜層に被覆され、開口部において画素電極層に接触していない点が異なる。本第3の参考例も上記第1の参考例の場合と同様、カラーフィルタ層の下部平坦化膜8まで形成した基板1を用い、該第1の参考例の場合と同様の手法にて、ブラックマトリクスパターン、赤色フィルタパターン、緑色フィルタパターン、青色フィルタパターンを形成する。この

50

とき、下部平坦化膜 8 の開口部に対して、該 4 つのパターンはさらに大きな開口を形成する。カラーフィルタ層 9 の上部保護膜 10 は、アルカリ現像性の感光性材料をスリット方式にて塗布し、オープン炉等にて略 90 °C で略 30 min 間加熱し、ホットマスクにてホトリソグラフィ技術により露光し、有機系現像液にてパターン形成して下地絶縁膜 7 を露出する開口を形成し、オープン炉等にて略 230 °C で略 30 min 加熱し硬化させて、厚さ略 0.3 μm の膜（上部保護膜 10）として形成する。カラーフィルタ層の開口部においては、該下地絶縁膜 7 を CF<sub>4</sub> と O<sub>2</sub> の混合系ガスによるドライエッチングで除去し、ソース電極 5 を露出させる。画素電極（ITO 膜）11 は、マスクを用いて基板の表示領域全面にてカラーフィルタ層 9 の上方及び開口部 13 内に厚さ略 130 nm の膜として形成し、該開口部 13 を通してソース電極 5 と接続する。

10

## 【0011】

図 4 は本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第 4 の参考例を示す。

本第 4 の参考例は、上記第 1 の参考例の構成に比較して、柱状スペーサ 15 を液晶封入部に形成した点が異なる。

本第 4 の参考例の構成によれば、所望の配置場所に固定した柱状スペーサにより、液晶層の厚さ（セルギャップという）を規定できるので、マイクロパールを用いた場合において該マイクロパールがカラーフィルタ層の上部画素電極と下部電極を接続する開口部に入ってしまうと所望のセルギャップを形成できなくなる等の問題を回避できる。

## 【0012】

図 5 は本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第 5 の参考例を示す。

20

本第 5 の参考例は、上記第 2 の参考例の構成に比較して、柱状スペーサ 15 を液晶封入部に形成した点が異なる。

本第 5 の参考例の構成でも、上記第 4 の参考例の場合と同様の効果が得られる。

図 6 は本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第 6 の参考例を示す。

本第 6 の参考例は、上記第 4 の参考例の構成に比較して、柱状スペーサ 15 を開口部に形成した点が異なる。

スペーサ形成後の工程内で汚染物や微小な異物等が開口部の底部に入り液晶が汚染された場合は表示不良等を引き起こすが、本第 6 の参考例の構成では、開口部がスペーサにより塞がれるので、この汚染物や微小な異物等の開口部への進入を防ぎ、これによる表示不良等の問題を回避できる。

30

## 【0013】

図 7 は本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第 7 の参考例を示す。

本第 7 の参考例は、上記第 5 の参考例の構成に比較して、柱状スペーサ 15 を開口部上方に形成した点が異なる。

本第 7 の参考例の構成によれば、上記第 6 の参考例の場合とほぼ同じ効果が得られる。

図 8 は、TFT 周辺の平面構成を示す。

ITO 膜の開口部 13 は、円形状としてある。円形状の場合には、開口部を容易にテーパー状にでき、開口部 13 の上部と下部とで ITO 膜の段切れが生じないようにできる。また、ブラックマトリックスパターン 16、18、20、22 とカラーフィルタパターン 17、19、21、23 の位置は、図 8 に示す平面構造に対応した図 9、図 10、図 11、及び図 12 に示す位置であり、このうち図 11 はブラックマトリックスパターン 20 が、ゲート電極とドレイン電極配線上にある場合の構成例である。

40

以下に、本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第 8 の参考例を説明する。

上記第 1 の参考例で説明したような無機絶縁膜まで形成した基板 1 に、熱硬化性材料をスリット方式にて塗布し、略 90 °C で略 30 min 間加熱後、略 230 °C で略 30 min 間加熱して硬化させ、厚さ略 0.5 μm の下部平坦化膜を基板全面にわたって形成する。その上に、ブラックマトリックスパターン、赤色フィルタパターン、緑色フィルタパターン、青色フィルタパターンを形成する。さらに、カラーフィルタ層の上部保護膜として、熱硬化性材料をスリット方式にて塗布し、これも略 90 °C で略 30 min 加熱後、略 230 °C で略 30 min 加熱して硬化させ、厚さ略 0.5 μm のカラーフィルタ層の

50

上部保護膜を基板全面に形成する。次に、図13に示す構造のベースポリマとナフトキノ  
ンアジド感光剤を組み合わせたポジ型有機ケイ素系レジスト膜をスリット塗布し、略90  
°Cで略30min間加熱し、マスクを介して露光し、アルカリ現像液で現像し、露光部  
除去して、カラーフィルタ層を露出させる所望のパターンを形成する。このとき、有機ケ  
イ素系レジスト膜は、略0.4μmの厚みで形成される。次に、有機ケイ素系レジスト膜  
はO<sub>2</sub>ガスのドライエッチングに対して耐性があるので、これをマスクとして、等方的な  
O<sub>2</sub>アッシング処理にてカラーフィルタ層をドライエッチングして除去し開口を形成して  
無機絶縁膜を露出させる。次に、CF<sub>4</sub>とO<sub>2</sub>の混合系ガス（混合比率略95%：略5%）  
にてドライエッチング処理を行う。このとき、有機ケイ素系レジスト膜はCF<sub>4</sub>ガスに対  
しては耐性がないので、絶縁膜の除去とともに除去され、カラーフィルタ層がマスクとな  
って、下地絶縁膜をドライエッチングして除去し開口部を形成して、ソース電極5を露出  
させる。次に、画素電極層（ITO膜）をマスクを用いて基板の表示領域全面にてカラー  
フィルタ層上に成膜し（厚さ略130nm）、ソース電極を露出させる開口部において画  
素電極とソース電極とを接続する。

10

## 【0014】

以下に、本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第9の参考例を説明する。

上記第1の参考例で説明したような無機絶縁膜までを形成した基板に、図14に示す基  
本構造を有し、図13中のAr<sup>1</sup>が図15あるいは図16に示す構造を有し、Ar<sup>2</sup>が図1  
7あるいは図18に示す構造を有し、図13中のEcが図19に示す構造を有するエンド  
キャップされたポリイミド前駆体のN-メチル-2-ピロリドン溶液をスリット塗布し、  
略90°Cで略30min間加熱後、窒素雰囲気中で略200°Cで略30min加熱し  
、さらに、略250°Cで略30min間加熱して硬化させ、カラーフィルタ層の下部平  
坦化膜を0.8μmの厚みで基板全面に形成する。本ポリイミドは、上述の基本骨格構造  
を有するために可視光領域では透明状であり、またエンドキャップ構造は高温で加熱硬化  
時に架橋する構造であり、架橋以前にポリマが溶融し得るもので、表面の平坦性に優れ、  
かつエンドキャップ構造が架橋することで物性的にも良好な膜を形成することができる。  
次に、第1の参考例と同様、ブラックマトリックスパターン、赤色フィルタパターン、緑  
色フィルタパターン、青色フィルタパターンをそれぞれ形成する。次に、カラーフィルタ  
層の上部保護膜として、熱硬化性材料をスリット方式にて塗布し、略90°Cで略30m  
in間加熱した後、略230°Cで略30min加熱して硬化させ、カラーフィルタ層の  
上部保護膜を0.3μmの厚さでほぼ基板全面に形成する。

20

30

## 【0015】

以下に、上記第1の参考例に基づいて、素子基板周辺部において配線毎に設けられる外  
部電極端子部の製法について説明する。

図20は、基板表面における外部端子領域の例を示す。上記第1の参考例で説明した無  
機絶縁膜をほぼ基板全面にわたり形成し、素子基板周辺部に配線毎に設けられる外部電極  
端子も被覆して保護する。また、カラーフィルタ層を形成する際には、下部平坦化膜層と  
上部保護膜層にて外部電極端子上も被覆し、開口を形成することにより外部電極端子を露  
出させる。画素領域で無機絶縁の開口を形成するときは、外部電極端子領域でも無機絶縁  
膜を除去し、ドライバIC接続用の開口を形成する。カラーフィルタ層上にITO画素電  
極を成膜する際は、マスクで外部電極端子領域を覆い、表示領域に成膜する。ITO画素  
電極パターンを形成する際は、レジスト膜で外部電極端子領域を覆い、ITOのエッチン  
グ液に対して外部電極端子を保護する。その後、レジスト膜を除去することで、素子基板  
周辺部に配線毎に設けられる外部電極端子が、無機絶縁膜で被覆され、かつカラーフィル  
タ層を形成する下部平坦化膜層あるいは上部保護膜層に被覆されて、外部電極端子を露出  
する開口を有する基板が形成される。

40

## 【0016】

以下、上記第8の参考例に基づき、素子基板周辺部に配線毎に設けられる外部電極端子  
部の製法を説明する。

上記第8の参考例で説明した無機絶縁膜でほぼ基板全面に被覆し、素子基板周辺部に配

50

線毎に設けられる外部電極端子も被覆し保護する。次に、カラーフィルタ層を形成する際に、カラーフィルタ層の下部平坦化膜層と上部保護層にて、外部電極端子上も被覆する。その後、画素領域で有機ケイ素系レジストマスクにカラーフィルタ層を除去するとともに、外部電極端子領域でも該外部電極端子を露出するための開口を形成する。また、画素領域で無機絶縁膜の開口を形成するとともに、外部電極端子領域でも無機絶縁膜を除去し、ドライバIC接続用の開口を形成する。カラーフィルタ層上にITO画素電極を成膜する際は、マスクで外部電極端子領域を覆い、表示領域に成膜する。ITO画素電極パターンを形成する際は、レジスト膜で外部電極端子領域を覆い、ITOのエッチング液に対して外部電極端子を保護する。その後、レジスト膜を除去することで、素子基板周辺部に配線毎に設けられる外部電極端子が、無機絶縁膜で被覆され、かつカラーフィルタ層を形成する下部透明平坦化層あるいは上部透明保護層に被覆されて、外部電極端子を露出する開口を有する素子基板が形成される。

10

#### 【0017】

図24は、特許請求の範囲に記載された本発明によるカラー液晶表示装置の実施例を示す図で、同図(a)は、同図(b)の構成のA-A'における断面図である。

本実施例は、上記第1～第9の参考例と異なり、開口部は設けず、かつ、共通電極を、液晶層に対し、画素電極(ソース電極)と同じ側に設けた構成である。

図24において、基板1上に走査信号電極(ゲート電極)2と共通電極31が形成され、その上にこれらの電極を被覆する絶縁膜3が形成されている。走査信号電極2上に絶縁膜3を介して薄膜トランジスタ(TFT)4が形成され、次いで映像信号電極(ドレイン電極)6と画素電極(ソース電極)5が形成され、全体を被覆する絶縁膜7が形成されている。その上に可視光領域で透明なカラーフィルタ層の下部平坦化層8が形成され、その上にカラーフィルタ9が形成され、さらにこの上に表面を被覆するカラーフィルタ表面保護膜11が形成される。また、上記のように素子配線とカラーフィルタが形成された基板1、及び、液晶層14をはさんでこれに対向配置された基板1'に対してはそれぞれ、表示領域に液晶を配向させるためのポリイミド配向膜12、12'が表層に形成される。画像形成のための電圧は、上記画素電極(ソース電極)5と上記共通電極31との間に印加される。

20

本実施例の構成によれば、液晶に印加する電界の方向が基板1(または基板1')の面にほぼ平行にできるので、上記第1～第9の参考例に比べ、表示装置の視野角を拡大できる利点がある。

30

#### 【0018】

第1～第9の参考例として上述したカラー液晶表示装置には、(1)カラーフィルタ層をマスクとしてドライエッチングにより無機絶縁層を除去して下部配線層を露出させ、該下部配線層と画素電極とを接続する開口部を形成する構成、(2)基板間に保持された液晶層とのギャップを柱状スペーサで制御する構成、(3)該柱状スペーサを、画素電極と下部配線層とを接続する開口部に形成した構成、(4)有機ケイ素系材料から成る感光性レジストをマスクにして、酸素系ドライエッチングでカラーフィルタ層を除去し、該カラーフィルタ層に上記開口を形成するようにした構成、等がある。

なお、上記参考例では、膜厚や、処理温度、処理時間等に具体的な数値をあてて説明したが、これらの範囲はかかる数値に限定されるものではない。

40

#### 【0019】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、TFT素子や配線層を無機絶縁膜で保護して、カラーフィルタ層を形成する際に用いるアルカリ現像液を遮蔽して、配線材料等を保護し、スイッチング素子の不良や誤動作を防止できる。また、カラーフィルタパターンの厚さを均一にでき、カラーフィルタの分光特性の劣化を防止でき、形成する画像を高精細で高画質にできる。また、画素の開口率を高め、明るさも向上できる。

##### 【図面の簡単な説明】

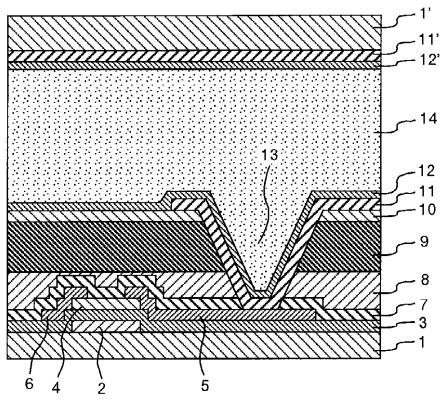
【図1】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第1の参考例を示す図である。

50

- 【図2】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第2の参考例を示す図である。
- 【図3】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第3の参考例を示す図である。
- 【図4】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第4の参考例を示す図である。
- 【図5】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第5の参考例を示す図である。
- 【図6】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第6の参考例を示す図である。
- 【図7】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する第7の参考例を示す図である。
- 【図8】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する参考例におけるTFT周辺の平面構成を示す図である。
- 【図9】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する参考例におけるブラックマトリックスパターンとカラーフィルタパターンの配置例の図である。 10
- 【図10】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する参考例におけるブラックマトリックスパターンとカラーフィルタパターンの配置例の図である。
- 【図11】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する参考例におけるブラックマトリックスパターンとカラーフィルタパターンの配置例の図である。
- 【図12】 本発明によるカラー液晶表示装置に関連する参考例におけるブラックマトリックスパターンとカラーフィルタパターンの配置例の図である。
- 【図13】 有機ケイ素系レジストのベースポリマの構造を示す図である。
- 【図14】 エンドキャップされたポリイミドの基本骨格構造を示す図である。
- 【図15】 エンドキャップされたポリイミドのAr<sup>1</sup>構造例を示す図である。
- 【図16】 エンドキャップされたポリイミドのAr<sup>1</sup>構造例を示す図である。 20
- 【図17】 エンドキャップされたポリイミドのAr<sup>2</sup>構造例を示す図である。
- 【図18】 エンドキャップされたポリイミドのAr<sup>2</sup>構造例を示す図である。
- 【図19】 エンドキャップされたポリイミドのEc構造例を示す図である。
- 【図20】 基板表面の表示領域（画素領域）と外部端子領域を示す図である。
- 【図21】 柱状スペーサの位置を示す図である。
- 【図22】 柱状スペーサの位置を示す図である。
- 【図23】 柱状スペーサの位置を示す図である。
- 【図24】 本発明の実施例を示す図である。

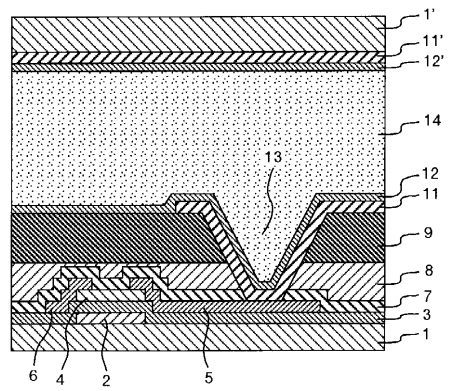
【 図 1 】

図 1



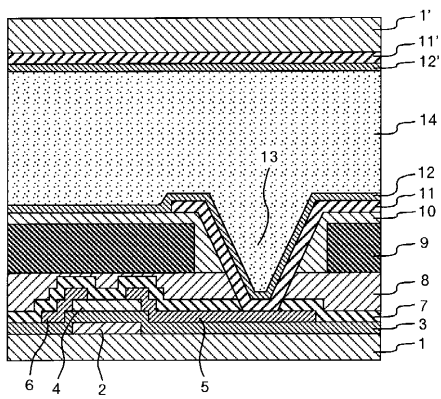
【 図 2 】

図 2



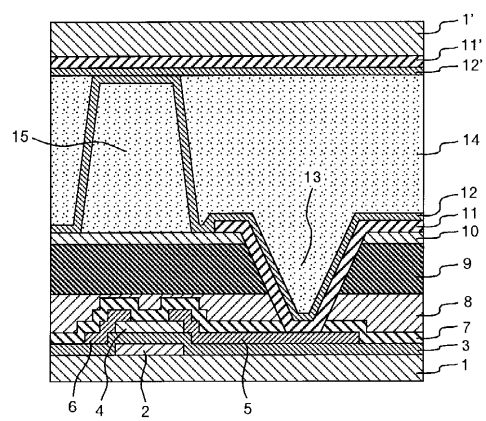
【 図 3 】

図 3

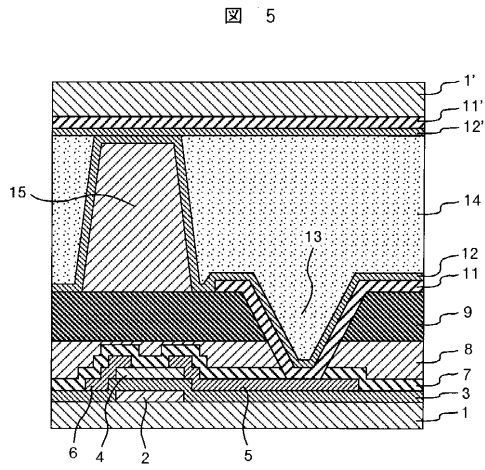


【 図 4 】

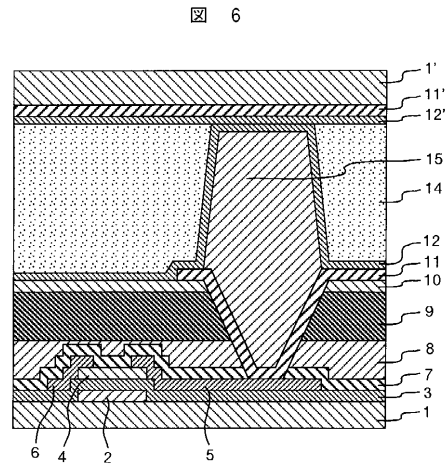
図 4



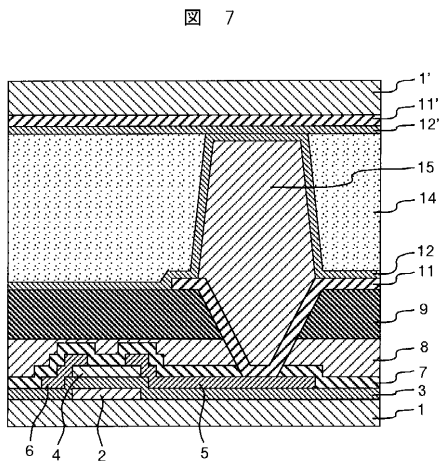
【 図 5 】



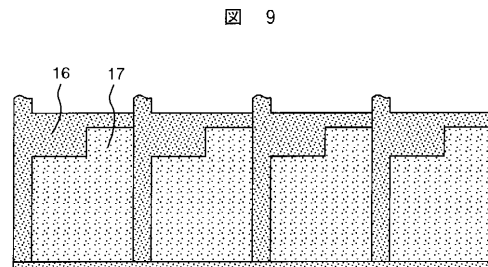
【 図 6 】



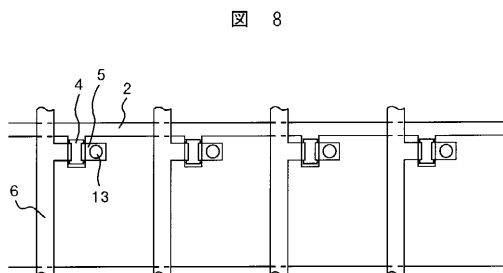
【 図 7 】



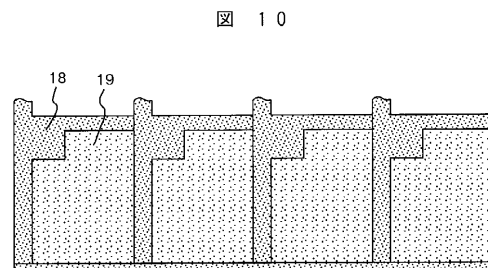
【 図 9 】



【 図 8 】

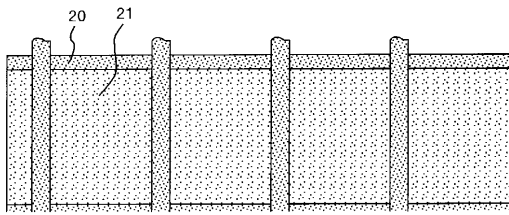


【 図 10 】



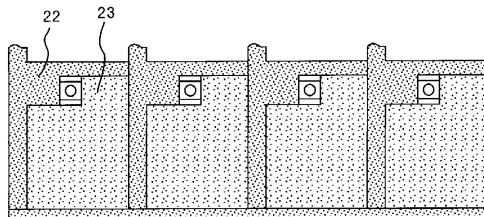
【 図 1 1 】

図 1 1



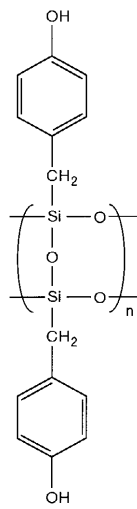
【 図 1 2 】

図 1 2



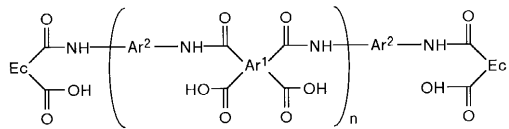
【 図 1 3 】

図 1 3



【 図 1 4 】

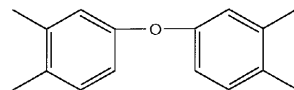
図 1 4



Ec : エンドキャップ基本骨格  
 Ar<sup>1</sup>: 酸無水物構造基本骨格  
 Ar<sup>2</sup>: ジアミン構造基本骨格

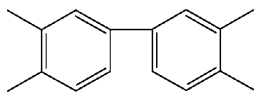
【 図 1 6 】

図 1 6



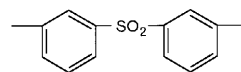
【 図 1 5 】

図 1 5



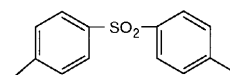
【 図 1 7 】

図 1 7



【 図 1 8 】

図 1 8



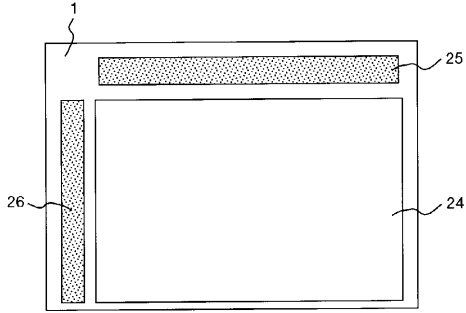
【 図 19 】

図 19



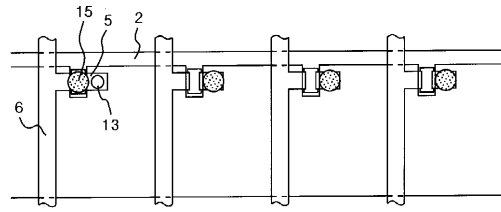
【 図 20 】

図 20



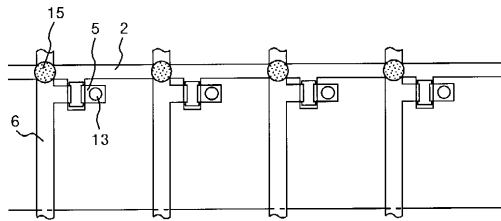
【 図 21 】

図 21



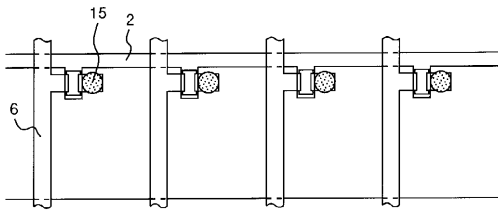
【 図 22 】

図 22



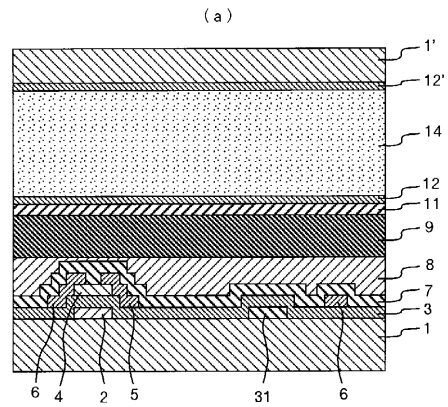
【 図 23 】

図 23

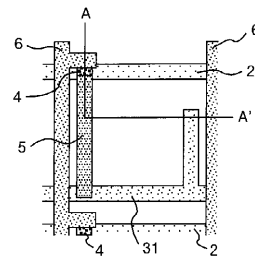


【 図 24 】

図 24



(b)



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<b>G 0 3 F</b>	<b>7/037</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 3 F	7/037	5 0 1
<b>G 0 3 F</b>	<b>7/075</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 3 F	7/075	5 2 1
<b>G 0 9 F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30	3 3 8
			G 0 9 F	9/30	3 4 9 B

(72)発明者 関口 慎司  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内

審査官 山口 裕之

(56)参考文献 特開平10-039292(JP,A)  
特開2000-155336(JP,A)  
特開平11-142883(JP,A)  
特開2001-021915(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1368  
G02F 1/1333  
G02F 1/1335  
G02F 1/1343

专利名称(译)	彩色液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP3793402B2</a>	公开(公告)日	2006-07-05
申请号	JP2000233150	申请日	2000-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	田中順 関口慎司		
发明人	田中 順 関口 慎司		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1335 G02B5/20 G03F7/037 G03F7/075 G09F9/30 G02F1/136 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/133514 G02F2001/136222		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1333.505 G02F1/1335.505 G02B5/20.101 G03F7/037.501 G03F7 /075.521 G09F9/30.338 G09F9/30.349.B G02F1/136.500		
F-TERM分类号	2H025/AA10 2H025/AB13 2H025/AC01 2H025/AD03 2H025/BE01 2H025/CB25 2H025/CB33 2H025 /CB41 2H025/CB45 2H025/CC11 2H048/BA02 2H048/BA11 2H048/BA16 2H048/BA17 2H048/BA37 2H048/BB02 2H048/BB06 2H048/BB37 2H048/BB43 2H090/HA04 2H090/HB02X 2H090/HD03 2H090 /JB02 2H091/FA02Y 2H091/FB02 2H091/GA03 2H091/GA08 2H091/GA13 2H091/LA16 2H092/JA24 2H092/JB13 2H092/JB56 2H092/JB58 2H092/KA12 2H092/KB22 2H092/KB26 2H092/MA05 2H092 /MA13 2H092/NA01 2H092/NA07 2H092/NA27 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA09 2H125/AF69P 2H125/AM73N 2H125/AM85N 2H125/AM90N 2H125/AM93N 2H125/AN84N 2H125 /CA17 2H125/CA18 2H125/CA22 2H125/CC03 2H125/CC21 2H125/DA01 2H125/DA23 2H148/BB01 2H148/BB03 2H148/BD05 2H148/BD10 2H148/BD14 2H148/BD18 2H148/BE02 2H148/BE38 2H148 /BG02 2H148/BH03 2H148/BH04 2H148/BH05 2H190/HA04 2H190/HB02 2H190/HD03 2H190/JB02 2H191/FA02Y 2H191/FB02 2H191/GA05 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/LA21 2H192/AA24 2H192 /BB02 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/EA42 2H192/EA67 2H192/EA74 2H192/FA65 2H192/GD23 2H192/HA33 2H225/AF98P 2H225/AM73N 2H225/AM85N 2H225/AM90N 2H225/AM93N 2H225 /AN84N 2H225/CA17 2H225/CA18 2H225/CA22 2H225/CC03 2H225/CC21 2H291/FA02Y 2H291 /FB02 2H291/GA05 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/LA21 5C094/AA05 5C094/AA10 5C094/AA21 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA14 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094 /EA07 5C094/EB02 5C094/EC03 5C094/ED03 5C094/ED15 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB15		
代理人(译)	小川胜男 佐佐木隆		
审查员(译)	山口博之		
其他公开文献	JP2002040485A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示技术，即使在同一基板上形成TFT和滤色器，并且使用无机绝缘膜作为布线保护膜时，也能消除滤色器的光谱特性的劣化。解决方案：在其间夹有液晶的几个基板之一，以矩阵排列的开关元件，开关元件的布线部分，像素电极，以及在像素电极和无机元件之间形成的滤色器层绝缘层，用于覆盖开关元件的布线部分，配备有下部透光平坦化层和原色着色

图案，并且设置有开口，开关元件的布线部分和像素电极之间的连接部分通过该开口形成。

图 2

