

(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2004-317618

(P2004-317618A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1333	GO2F 1/1333 505	2H048
GO2B 5/20	GO2B 5/20 101	2H090
GO2F 1/1335	GO2F 1/1335 505	2H091
GO2F 1/1343	GO2F 1/1343	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2003-108768 (P2003-108768)	(71) 出願人	000103747 オプトレックス株式会社 東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号
(22) 出願日	平成15年4月14日 (2003.4.14)	(71) 出願人	000231512 日本精機株式会社 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
		(74) 代理人	100081282 弁理士 中尾 俊輔
		(74) 代理人	100085084 弁理士 伊藤 高英
		(74) 代理人	100115314 弁理士 大倉 奈緒子
		(74) 代理人	100117190 弁理士 玉利 房枝

最終頁に続く

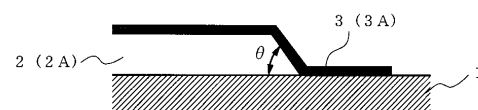
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

## (57) 【要約】

【課題】透明基板上に形成される感光性樹脂膜のエッジ部と前記透明基板との段差境界部を被覆するようにして立体配線される透明電極の、前記段差境界部における断線の発生を回避することのできる液晶表示素子を提供すること。

【解決手段】透明基板 1 上に形成された感光性樹脂膜 2 のエッジ部と前記透明基板 1 との段差境界部における、前記感光性樹脂膜 2 のエッジ部のテーパ角  $\theta$  を  $40^\circ \sim 80^\circ$  に形成する。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透明電極が形成された一对の透明基板を、前記透明電極を内側にして一定間隔をもって略平行に対向させ、周囲をシール材でシールした空洞部内に液晶を封入してなり、前記透明電極は、前記透明基板の周縁非表示領域において、前記透明基板上に形成された感光性樹脂膜のエッジ部と前記透明基板との段差境界部を被覆するようにして立体配線された液晶表示素子において、前記段差境界部における前記感光性樹脂膜のエッジ部のテーパ角が  $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$  に形成されていることを特徴とする液晶表示素子。

## 【請求項 2】

前記感光性樹脂膜は着色層であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は透明基板の周縁非表示領域において、ブラックマスク等の感光性樹脂膜のエッジ部と前記透明基板との段差境界部を被覆するようにして立体配線されている液晶表示素子に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来のカラー液晶表示素子は、ガラスやプラスチック等からなる一对の透明基板を有している。前記一对の透明基板のうちの少なくとも一方の透明基板には、例えば、赤、緑および青の3色の透光膜であるカラーフィルタ、コントラストを向上させるために前記各色のカラーフィルタの周囲に配設される遮光用のブラックマスク（遮光膜）、前記カラーフィルタやブラックマスクなどの前記透明基板上に形成された各膜を保護するための保護膜などの感光性の樹脂膜（以下、「感光性樹脂膜」という）がフォトリソ法により形成されている。そして、前記感光性樹脂膜の上面には透明電極としてITO（酸化インジウム錫）からなる薄膜（以下、「ITO膜」という）が所定パターンに形成されている。前記透明電極としてのITO膜は、前記感光性樹脂膜の上方のみならず、外部電気部品との電氣的接続を行うべく、前記透明基板の周縁非表示領域となる前記透明基板上にまで延在させて形成される。よって、前記周縁非表示領域において、前記感光性樹脂膜のエッジ部と前記透明基板との段差境界部を被覆するようにして立体配線されることとなる。

20

30

## 【0003】

ここで、前記透明電極の所定パターンの形成方法について簡単に説明すると、まず、ガラス基板上に形成したITO膜にポジ型のレジスト液を塗布した後、プリベイクを行ってフォトレジストを成膜し、その後、所定のパターンが形成されたフォトマスクを介して露光し、露光された部分のフォトレジストをアルカリ溶液で除去することにより所定のレジストパターンを形成する。続いて、酸溶液にて前記フォトレジストで被覆されていない部分のITO膜をエッチング除去し、最後にレジストを除去することで所定パターンとすることができる。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

40

ところで、前述のようにスパッタ法により立体配線される透明電極としてのITO膜は、前記感光性樹脂膜のエッジ部が直角あるいは逆テーパ状の鈍角に形成された場合にあっては、前記スパッタによる成膜時に前記段差境界部において1枚の連続膜を形成することは困難であり、前記感光性樹脂膜上と透明基板上とに分断され、断線状態となった不連続な膜として成膜されやすい。このように透明電極が不連続であれば、液晶表示素子の電極間に前記透明基板間に配設された液晶の液晶分子の配向を制御する電圧を印加することができない。

## 【0005】

したがって、感光性樹脂膜のエッジ部が、ITOスパッタによる成膜が連続膜として形成されやすいと考えられる  $30^{\circ}$  以下の鋭角となるように形成していた。しかし、前記感光

50

性樹脂膜のエッジ部が過分に鋭角に形成された場合にあっては、フォトリソ法におけるレジストの露光工程で前記エッジ部に照射される露光量が十分なものではないため、前記感光性樹脂膜の表面の平坦性が担保され難い。そのため、前記ITO膜との密着力が弱くなり、透明電極パターン形成時のエッチング液が浸透して透明電極の断線原因となることがあった。特に、前記感光性樹脂膜が、赤、青、緑の各色カラーフィルタやブラックマスクのような着色層であると、含有される顔料の粒子が前記感光性樹脂膜の表面の平坦化の阻害要因となり、この問題が生じやすかった。

#### 【0006】

本発明はこのような問題点に鑑みなされたもので、透明基板上に形成される感光性樹脂膜のエッジ部と前記透明基板との段差境界部を被覆するようにして立体配線される透明電極の前記段差境界部における断線の発生を回避することのできる液晶表示素子を提供することを目的とするものである。

10

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するため、本発明の請求項1に係る液晶表示素子は、透明電極が透明基板上に形成された感光性樹脂膜のエッジ部と前記透明基板との段差境界部を被覆するようにして立体配線された液晶表示素子において、前記段差境界部における前記感光性樹脂膜のエッジ部のテーパ角が $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ に形成されていることを特徴とする。

#### 【0008】

このような構成の液晶表示素子によれば、前記感光性樹脂膜のエッジ部を、前記透明電極との密着力に問題がない程度の平坦化を担保するレジストの露光量で形成することができる。よって、前記段差境界部に立体配線される透明電極は、不連続な膜として形成されることもなく、また、断線の発生も防止することができる。

20

#### 【0009】

そして、前記請求項1の液晶表示素子は、前記感光性樹脂膜が着色層である場合に、特に、その効果が顕著となる。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

本実施形態の液晶表示素子は、間隔を隔ててほぼ平行に配置されたガラスからなる2枚の透明基板を有しており、これらの透明基板間の外周はシール材により密閉されている。

30

#### 【0011】

この透明基板のうち、一方の透明基板にはITO等からなる透明電極が所定のパターンで配置されており、前記透明電極および露出する透明基板の上方には電極間に印加される電圧に応じて液晶分子の配向を制御する配向膜が密着するように配設されている。また、前記一方の透明基板に対向して配置される他方の透明基板には、赤、緑および青の3色のカラーフィルタが所定パターンに形成されており、各カラーフィルタ間には、格子状の遮光用のブラックマスクが形成されている。前記透明基板上のカラーフィルタが形成された中央の所定範囲は液晶表示素子の表示領域とされ、この表示領域の周囲は周縁非表示領域とされており、前記ブラックマスクは、前記シール材により囲繞された領域内の前記周縁非表示領域にも、図示しないバックライトからの光漏れを防止することを目的として形成されている。前記カラーフィルタおよびブラックマスクは、ともに感光性樹脂材料からなる着色層であり、フォトリソ法により形成されて、感光性樹脂層を構成している。そして、前記感光性樹脂層の上方にはITOからなる透明電極が所定のパターンで配置されており、この透明電極の上方には配向膜が密着するように配設されている。

40

#### 【0012】

そして、前記両透明基板とシール材とにより囲繞された密閉空間内には液晶が封入されている。

#### 【0013】

図1は、前述のように構成された液晶表示素子の要部断面図であり、前記透明基板の周縁非表示領域における、前記透明基板上に形成された感光性樹脂膜としてのブラックマスク

50

のエッジ部と前記透明基板との段差境界部を示す説明図である。

【0014】

この図に示すように、本実施形態の液晶表示素子においては、前記透明電極は、前記透明基板の周縁非表示領域において、前記段差境界部を被覆するようにして立体配線されて形成されており、前記段差境界部における前記ブラックマスクのエッジ部のテーパ角が $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ に形成されている。

【0015】

このように、前記ブラックマスクのエッジ部のテーパ角を $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ に制御されて形成された液晶表示素子は、前記段差境界部において立体配線される前記透明電極が、前記ブラックマスク上と透明基板上とに分断されて断線状態となった不連続な膜として成膜されることを防止することができる。また、フォトリソ法におけるレジストの露光工程で、前記エッジ部に照射される露光量を十分なものとすることができ、前記ブラックマスクの表面の平坦性を前記ITO膜が剥離しにくい程度まで担保して、前記ITO膜との密着力を強めることができる。これにより、成膜時のエッチング液が浸透して透明電極の断線原因となることを防止することができる。特に、ブラックマスクや赤・緑・青のカラーフィルタのような顔料入りの着色層である場合において効果がある。

【0016】

なお、前述のように、前記段差境界部における前記ブラックマスクのエッジ部のテーパ角を $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ に制御する方法として、プロキシミティ露光機を用いたフォトリソ法において、前記プロキシミティ露光機のマスクと前記透明基板に形成されたレジストの表面とのプロキシミティギャップを調整する方法を採用した。

【0017】

すなわち、前記プロキシミティ露光機は、マスクに形成された開口部（露光の照射口）の寸法を正確に投影するために、高圧水銀灯から照射された光を凹面鏡や放物面鏡を用いて平行光に近づけるとともに、拡散光による照射パターンのぼけをなくするためにできるだけ点光源となるように調整することができる露光機である。

【0018】

このプロキシミティ露光機の前記開口部を通過した光は、フラウンホフアー近似の回折現象が発生し、図2に簡略図示するように、前記開口部の中央部分から前記開口部の外方へ急激に低い値に変化するエネルギー分布を示す。そして、前記開口部を通過した光のエネルギー分布については、プロキシミティギャップの値にも依存し、前記プロキシミティギャップが大きくなるほど、エネルギー分布が広がる。

【0019】

また、前記ブラックマスクを構成するネガ（光硬化）型のレジスト材は、図3に簡略図示するような感度曲線を示す。

【0020】

よって、プロキシミティ露光機を用いたフォトリソ法においては、前記エネルギー分布を利用して前記レジスト材と反応する露光量を制御することにより、前記エッジ部の膜厚を段階的に異ならせて、テーパ状に形成することができる。

【0021】

図4は、前記エッジ部のテーパ角と前記プロキシミティギャップとの相関関係についての、通常のブラックマスク成膜の条件下における試験結果を示すグラフである。

【0022】

この試験結果によれば、前記テーパ角を $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ とするためには、前記プロキシミティギャップを略 $60 \mu\text{m} \sim 160 \mu\text{m}$ とすればよいことがわかった。そこで、本実施形態においては前記プロキシミティギャップを $100 \mu\text{m}$ として前記ブラックマスクを成膜した。この結果、前記エッジ部のテーパ角を約 $60^{\circ}$ とし、透明電極の不連続や断線の問題のない液晶表示素子を得ることができた。

【0023】

本発明は、前述した実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可

10

20

30

40

50

能である。

【 0 0 2 4 】

【 発 明 の 効 果 】

以上説明したように本発明によれば、透明基板上に形成される感光性樹脂膜のエッジ部と前記透明基板との段差境界部を被覆するようにして立体配線される透明電極の前記段差境界部における分断、断線を防止することができるので、液晶分子の配向を制御するに十分な電圧を印加することができ、良好な表示を行なうことができる等の効果を奏する。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 図 1 】 本実施形態の液晶表示素子の要部概略断面図

【 図 2 】 プロキシミティ露光機のマスク開口部を通過した光のエネルギー分布を示す簡略図 10

【 図 3 】 ネガ（光硬化）型のレジスト材の感度曲線の簡略図

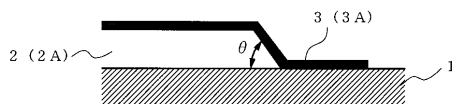
【 図 4 】 エッジ部のテーパ角とプロキシミティギャップとの相関関係について、通常のブラックマスク成膜の条件下における試験結果を示すグラフ

【 符 号 の 説 明 】

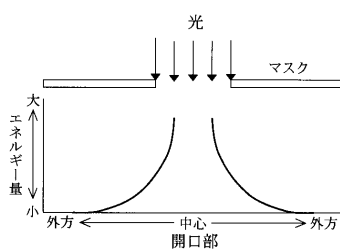
- 1 透明基板
- 2 感光性樹脂膜
- 2 A ブラックマスク
- 3 透明電極
- 3 A ITO膜
- エッジ部のテーパ角

20

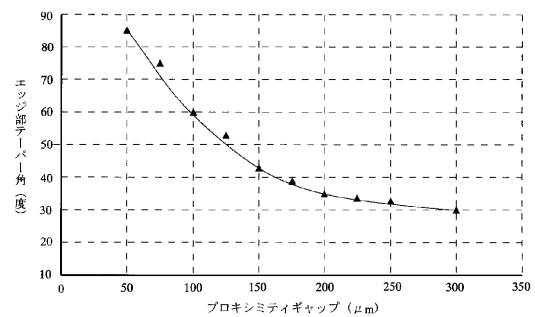
【 図 1 】



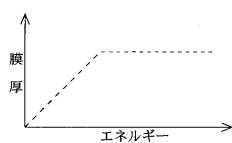
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100120385

弁理士 鈴木 健之

(74)代理人 100123858

弁理士 磯田 志郎

(72)発明者 五十嵐 隆治

新潟県長岡市東蔵王 2 丁目 2 番 3 4 号 日本精機株式会社内

(72)発明者 田口 和永

新潟県長岡市東蔵王 2 丁目 2 番 3 4 号 日本精機株式会社内

F ターム(参考) 2H048 BA02 BA45 BB02 BB07 BB08 BB32 BB42

2H090 HA04 HB07X HC05 HD03 HD05 HD06 LA01 LA05

2H091 FA02Y FA34Y FB02 GA02 KA10 LA01

2H092 GA17 HA04 KB22 KB25 KB26 NA15 PA08