

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3998317号  
(P3998317)

(45) 発行日 平成19年10月24日(2007.10.24)

(24) 登録日 平成19年8月17日(2007.8.17)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 O 5

G O 9 F 9/30 (2006.01)

G O 9 F 9/30 C

請求項の数 4 (全 9 頁)

|           |                       |           |                   |
|-----------|-----------------------|-----------|-------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平10-61090           | (73) 特許権者 | 000221339         |
| (22) 出願日  | 平成10年3月12日(1998.3.12) |           | 東芝電子エンジニアリング株式会社  |
| (65) 公開番号 | 特開平11-258629          |           | 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 |
| (43) 公開日  | 平成11年9月24日(1999.9.24) | (74) 代理人  | 100058479         |
| 審査請求日     | 平成17年3月2日(2005.3.2)   |           | 弁理士 鈴江 武彦         |
|           |                       | (74) 代理人  | 100084618         |
|           |                       |           | 弁理士 村松 貞男         |
|           |                       | (74) 代理人  | 100092196         |
|           |                       |           | 弁理士 橋本 良郎         |
|           |                       | (74) 代理人  | 100091351         |
|           |                       |           | 弁理士 河野 哲          |
|           |                       | (74) 代理人  | 100088683         |
|           |                       |           | 弁理士 中村 誠          |
|           |                       | (74) 代理人  | 100070437         |
|           |                       |           | 弁理士 河井 将次         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁基板上に形成された導電体層および誘電体層の少なくとも1層を、複数の領域に分割して露光し各分割領域毎にパターンニングする際、各分割領域の境界線をジグザグに形成し、隣合う他の分割領域の境界線と噛み合わせることで、所定配列の画素を形成する液晶表示装置の製造方法において、

上記分割領域を水平方向に分割する水平境界線と垂直方向に分割する垂直境界線とが交差する交差部において、対角方向に隣接する2つの分割領域のジグザグの境界線は、それぞれ一方の分割領域から他方の分割領域内まで延出し相互に噛み合ったパターンを有していることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】

上記水平境界線と垂直境界線とが直交するように分割露光して各分割領域毎にパターンニングし、その際、水平境界線と垂直境界線とが直交する十字状の交差部において、隣合う4つの分割領域の内、少なくとも1つの分割領域の境界線は、上記交差部を挟んで対角方向に隣接する他の分割領域内まで延出したパターンを有していることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】

上記水平境界線と垂直境界線とがT字状に交わるように分割露光して各分割領域毎にパターンニングし、その際、水平境界線と垂直境界線とのT字状の交差部において、隣合う3つの分割領域の内、少なくとも1つの分割領域の境界線は、上記交差部を挟んで対角方向に

隣接する他の分割領域内まで延出したパターンを有していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】

上記水平境界線と垂直境界線とが L 字状に交わるように分割露光して各分割領域毎にパターンニングし、その際、水平境界線と垂直境界線との L 字状の交差部において、隣合う 2 つの分割領域の内、少なくとも一方の分割領域の境界線は、上記交差部を挟んで対角方向に他方の分割領域内まで延出したパターンを有していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は薄型、軽量であり、消費電力が少ないなどの特徴から、ノート型パソコンやワープロ、小型 TV などの表示装置として広く使用されている。その中でもアクティブマトリクス型の液晶表示装置は高速応答、高コントラスト、多階調表示も可能であることから、大型の TV 等としても期待されている。

【0003】

液晶表示装置は信号線、走査線などの電極や薄膜トランジスタなどの素子によって構成されており、製造は薄膜の成膜工程、フォトレジストマスクを形成する PEP 工程、薄膜の不要部分を除去するエッチング工程などを繰り返すことにより行われる。

20

【0004】

近年、大画面化にともない製造装置にも大画面に対応するものが要求されている。しかしながら、フォトレジストの露光については、画面を複数の領域に分けて露光する分割露光を行うことにより、従来の小型の露光装置を用いて大画面に対応することができる。

【0005】

一般に、分割露光する場合、分割ラインに露光時のずれが視認されるときがあり、この対策として分割ラインを折り返しや島状にした領域で形成し、境界の特性の変化勾配を緩衝化して継ぎ目を目立たせないようにしている。

30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

水平垂直分割ラインの交差部や交わる部分は直線部分で形成するのが一般的であるが、境界部を目立たせないように水平垂直分割ラインの領域を大きくとると、直線部分も大きくなり、この直線部分でずれが視認されてしまう問題がある。すなわち、隣合う領域同志が噛み合う部分の幅を大きく取ったほうが継ぎ目は目立たないが、島状分割を行わない直線部分が認識されるようになってしまう。

【0007】

この発明は以上の点に鑑みんされたもので、その目的は、継ぎ目が目立つことなく良好な表示品位を有する大面積の液晶表示装置を製造可能な液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

40

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明に係る製造方法は、絶縁基板上に形成された導電体層および誘電体層の少なくとも 1 層を、複数の領域に分割して露光し各分割領域毎にパターンニングする際、各分割領域の境界線をジグザグに形成し、隣合う他の分割領域の境界線と噛み合わせることにより、所定配列の画素を形成する液晶表示装置の製造方法において、

上記分割領域を水平方向に分割する水平境界線と垂直方向に分割する垂直境界線とが交差する交差部において、対角方向に隣接する 2 つの分割領域のジグザグの境界線は、それ

50

ぞれ一方の分割領域から他方の分割領域内まで延出し相互に噛み合ったパターンを有していることを特徴としている。

【0009】

上記構成によれば、分割露光する際、水平に分割する境界線と垂直に分割する境界線が交差あるいは交わる部分についても、この境界領域の光学的な特性変化の勾配を緩衝化することができる。これにより、分割領域間の継ぎ目が目立たず、良好な表示品位を有する液晶表示装置を製造することが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法について詳細に説明する。まず、アクティブマトリクス型液晶表示装置の一例について説明する。

【0011】

図1に示すように、アクティブマトリクス型液晶表示装置10は、光透過型の液晶表示装置として構成され、例えば、対角12.1インチの表示領域30を備えている。

【0012】

この液晶表示装置10は、液晶表示パネル12、液晶表示パネルを駆動するための信号線駆動回路基板14、走査線駆動回路基板16、各駆動回路基板と液晶表示パネルとを電気的に接続した複数のテープキャリアパッケージ(TCPと称する)18を備えている。

【0013】

図1ないし図3に示すように、液晶表示パネル12はアレイ基板20および対向基板22を備え、これら基板は、周縁部を図示しないシール剤によって貼り合わせることににより、所定のギャップをおいて対向配置されている。そして、アレイ基板20と対向基板22との間には、それぞれ配向膜23、24を介して、光変調層としての液晶組成物26が封入されている。アレイ基板20および対向基板22の外表面には、それぞれ偏光板28、30が、その偏光軸が直交するように配置されている。

【0014】

アレイ基板20は絶縁基板としてのガラス基板31を有し、このガラス基板上には、配線として多数の信号線32と多数の走査線34とがほぼ直交するようにマトリクス状に設けられている。信号線32と走査線34とで囲まれる領域には、それぞれITOからなる画素電極36が設けられ、各画素電極は、スイッチング素子としての薄膜トランジスタ(以下TFETと称する)38を介して、信号線32と走査線34との交差部に接続されている。

【0015】

各画素電極36はほぼ矩形状に形成され、1画素を構成している。1画素の寸法は、 $80\mu\text{m} \times 240\mu\text{m}$ である。信号線32はアレイ基板20の長辺側に引き出され、TCP18を介して信号線駆動回路基板14に接続されている。また、走査線34はアレイ基板20の短辺側に引き出され、TCP18を介して走査線駆動回路16に接続されている。

【0016】

図2および図3に示すように、各TFET38は、走査線34自体をゲート電極40とし、ゲート電極上に酸化シリコン、窒化シリコン等の誘電体層からなるゲート絶縁膜42が配置され、更に、ゲート絶縁膜42上にはa-Si膜からなる半導体膜43が形成されている。また、半導体膜43上には、走査線34に自己整合されて成るチャネル保護膜44として窒化シリコン膜が配置されている。

【0017】

そして、半導体膜43は、低抵抗半導体膜46として配置されたn+型a-Si膜およびソース電極48を介して画素電極36に電氣的に接続されている。また、半導体膜43は、低抵抗半導体膜46として配置されるn+型a-Si膜および信号線32から延出したドレイン電極50を介して信号線32に電氣的に接続されている。

【0018】

10

20

30

40

50

一方、対向基板 22 は透明なガラス基板 60 を備え、このガラス基板 60 上には、クロム (Cr) の酸化膜からなる第 1 遮光層 62、および第 1 遮光層上に積層されたクロム (Cr) から成る第 2 遮光層 63 が形成されている。これら第 1 および第 2 遮光層 62、63 は、アレイ基板 20 上の TFT 38、信号線 32 と画素電極 36 との間隙、および走査線 34 と画素電極 36 との間隙をそれぞれを遮光するように、マトリクス状に形成されている。また、ガラス基板 60 上において、アレイ基板 20 側の画素電極 36 と対向する位置には、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーフィルタ層 64 が形成されている。

#### 【0019】

上記構成の液晶表示パネル 12 において、アレイ基板 20 を製造する場合には、ガラス基板 31 上に複数の導電体層、誘電体層を形成し、各層を所定パターンにフォトエッチングすることにより、上述した信号線、走査線、画素電極、ゲート絶縁膜、TFT 等を形成している。

10

#### 【0020】

例えば、画素電極を形成する場合には、ガラス基板 31 全面に ITO 層を形成し、その上にレジスト層を形成した後、このレジスト層を所定パターンに露光し、更に、エッチングすることにより形成する。

#### 【0021】

本実施の形態によれば、レジスト層を露光する際、ガラス基板 31 を複数の領域、例えば、図 4 に示すように、6 つの領域 A ~ F に分割して露光を行う。各領域はほぼ矩形状をなし、隣合う分割領域間の境界領域 70 の中心線は、水平に延びる水平境界線 a およびこれと直交する 2 本の垂直境界線 b とで構成されている。

20

#### 【0022】

図 5 に示すように、各分割領域の水平および垂直方向の境界線は、ほぼパルス波形状にジグザグに形成され、隣合う分割領域の境界線と噛み合っ

#### 【0023】

また、図 6 に示すように、水平境界線 a と垂直境界線 b とが直交する十字部分において、隣合う 4 つの分割領域 A、B、D、E (あるいは B、C、E、F) の内、少なくとも 1 つの分割領域の境界線は、交点に対して対角方向に隣接する他の分割領域内まで延出したパターンを持って形成されている。

30

#### 【0024】

図 6 に示す実施の形態によれば、分割領域 A の境界線は、水平方向に隣接する分割領域 B、垂直方向に隣接する分割領域 D、および対角方向に隣接する分割領域 E にも延出したパターンを有している。分割領域 D の境界線は、水平方向に隣接する分割領域 E、垂直方向に隣接する分割領域 A、および対角方向に隣接する分割領域 B にも延出している。更に、分割領域 E の境界線は、水平方向に隣接する分割領域 D、垂直方向に隣接する分割領域 B、および対角方向に隣接する分割領域 A にも延出したパターンを有している。

#### 【0025】

分割領域の境界線を上記のように形成することにより、水平境界線 a と垂直境界線 b とが直交する十字部分においても、分割領域間の継ぎ目を目立たせなくすることができる。

40

#### 【0026】

これまでの実験結果から、従来、分割領域間の透過率の差が 0.5% 以上あれば継ぎ目が認識されたが、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、隣合う分割領域間に 1% の透過率の差があった場合でも、全く継ぎ目が認識されることはなかった。

#### 【0027】

以上のように構成された液晶表示装置の製造方法によれば、アレイ基板 20 の導電体層および誘電体層をそれぞれパターンニングする際、複数の領域に分割して露光するとともに、各分割領域の境界線をジグザグに形成し、かつ、水平および垂直境界線が十字状に直交す

50

る部分において、少なくとも１つの分割領域の境界線を対角方向に隣接した他の分割領域内まで延出させる構成としたことから、分割領域の継ぎ目を目立たなくし、良好な表示品位を有する液晶表示装置を製造することができる。

#### 【００２８】

なお、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、上記実施の形態においては、ガラス基板を６つの領域に分割して露光する構成としたが、分割数は必要に応じて増減可能である。

#### 【００２９】

また、分割領域は、互いに同一の形状および寸法を有している場合に限らず、異なる寸法の分割領域としてもよい。例えば、図７（ａ）に示すように、水平分割線 a と垂直分割線 b とが T 字状に交わるように、ガラス基板を５つに分割露光し、あるいは、図７（ｂ）に示すように、水平分割線 a と垂直分割線 b とが L 字状に交わるように、ガラス基板を２つに分割露光してもよい。

#### 【００３０】

図７（ａ）に示す分割露光の場合、各分割領域の水平および垂直境界線をジグザグに形成し境界領域内で噛み合わせるとともに、T 字状の交差部においては、図８（ａ）に示すように、水平方向に隣合う少なくとも１つの分割領域の境界線は、交差部に対して対角方向にも延出したパターンを有して形成されている。

#### 【００３１】

図７（ｂ）に示す分割露光の場合、各分割領域の水平および垂直境界線をジグザグに形成し境界領域内で噛み合わせるとともに、L 字状の交差部において、図８（ｂ）に示すように、少なくとも一方の分割領域の境界線は、交差部に対して対角方向にも延出したパターンを有して形成されている。

#### 【００３２】

上記図７（ａ）、７（ｂ）、８（ａ）、８（ｂ）に示す場合においも、前述した実施の形態と同様に、分割領域間の継ぎ目を目立たなくし、良好な表示品位を有する液晶表示装置を製造することが可能となる。

#### 【００３３】

#### 【発明の効果】

以上詳述したように、この発明によれば、分割露光を行なう際、境界中心線が交差する十字部分、T 字部分、L 字部分においても分割領域間の継ぎ目を目立たせなくすることができ、表示品位の優れた大面積の液晶表示装置を製造可能な製造方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図１】この発明に係る製造方法によって製造されるアクティブマトリクス型液晶表示装置の一例を示す斜視図。

【図２】上記アクティブマトリクス型液晶表示装置のアレイ基板を概略的に示す平面図。

【図３】図２の線 A - A に沿った断面図。

【図４】上記アレイ基板を、この発明の実施の形態に係る製造方法によって分割露光する際の分割領域を示す平面図。

【図５】図４における垂直境界領域の一部 G を拡大して示す平面図。

【図６】図４における十字状交差部 H を拡大して模式的に示す平面図。

【図７】この発明の変形例に係る製造方法の分割露光領域をそれぞれ示す平面図。

【図８】T 字状交差部および L 字状交差部をそれぞれ拡大して模式的に示す平面図。

#### 【符号の説明】

１４…液晶表示パネル

２０…アレイ基板

２２…対向基板

２６…液晶組成物

３１…ガラス基板

10

20

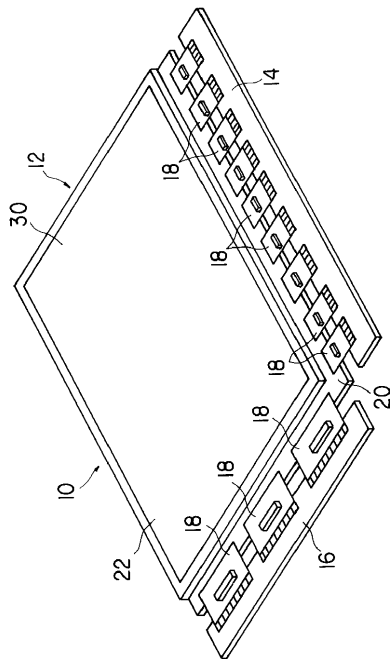
30

40

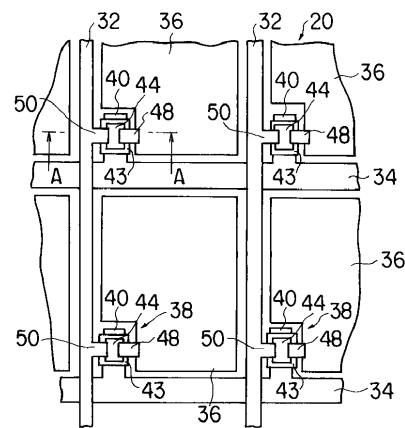
50

- 3 2 ... 信号線  
 3 4 ... 走査線  
 3 6 ... 画素電極  
 3 8 ... T F T  
 7 0 ... 境界領域  
 a ... 水平境界線  
 b ... 垂直境界線  
 A、B、C、D、E、F ... 分割領域

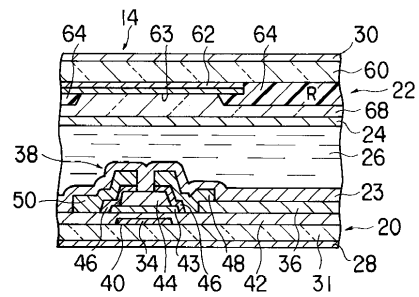
【図 1】



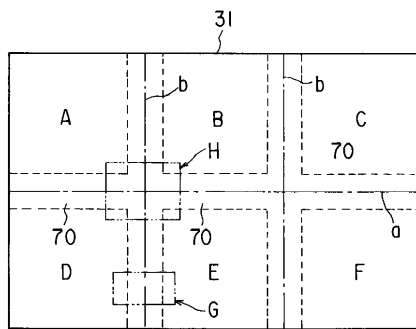
【図 2】



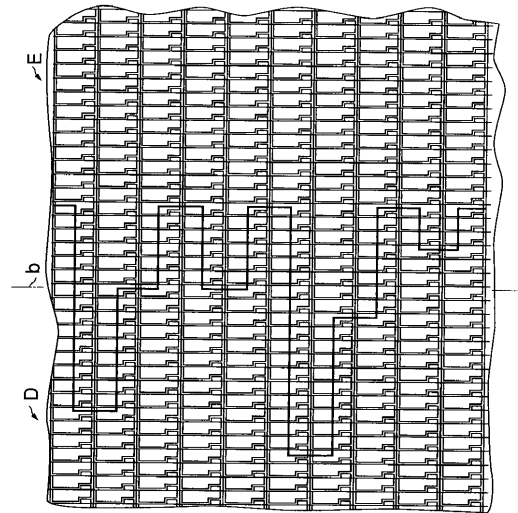
【図 3】



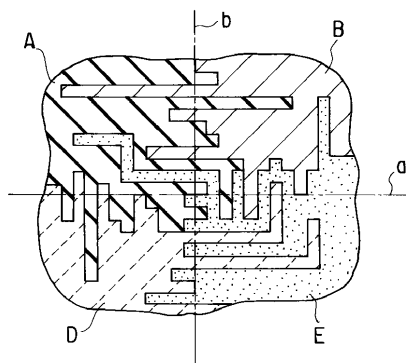
【 図 4 】



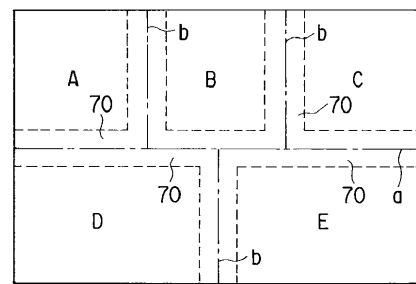
【 図 5 】



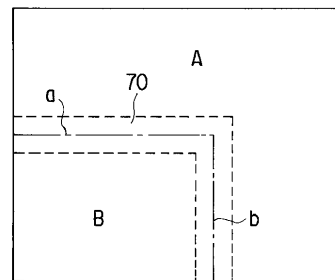
【 図 6 】



【 図 7 】

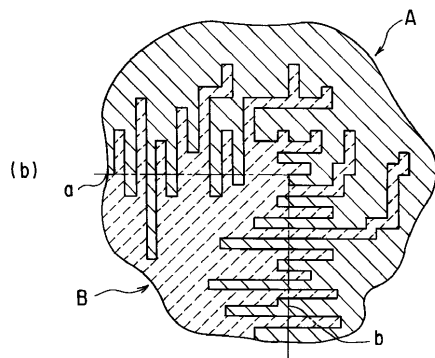
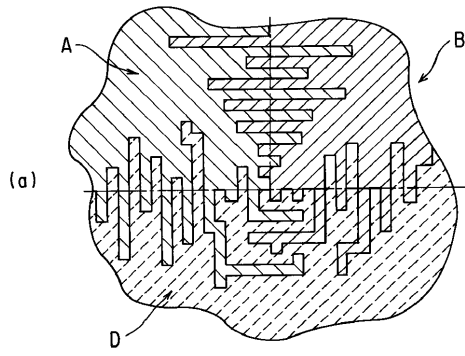


(a)



(b)

【 図 8 】



---

フロントページの続き

(73)特許権者 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

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74)代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74)代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74)代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(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 櫻本 登

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東芝電子エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 林 央晶

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会社東芝姫路工場内

審査官 奥田 雄介

(56)参考文献 特開平02 - 143514 (JP, A)

国際公開第95 / 016276 (WO, A1)

特開平05 - 061184 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1368

G02F 1/1337