

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4455840号
(P4455840)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl. F I
GO2F 1/1368 (2006.01) GO2F 1/1368
GO2B 5/20 (2006.01) GO2B 5/20 I O I
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335 5 O O
 GO2F 1/1335 5 O 5

請求項の数 12 (全 17 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-184707 (P2003-184707) | (73) 特許権者 | 501426046 |
| (22) 出願日 | 平成15年6月27日(2003.6.27) | | エルジー ディスプレイ カンパニー リ |
| (65) 公開番号 | 特開2004-94206 (P2004-94206A) | | ミテッド |
| (43) 公開日 | 平成16年3月25日(2004.3.25) | | 大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ |
| 審査請求日 | 平成16年6月4日(2004.6.4) | | イドードン 20 |
| 審判番号 | 不服2008-9244 (P2008-9244/J1) | (74) 代理人 | 100064447 |
| 審判請求日 | 平成20年4月14日(2008.4.14) | | 弁理士 岡部 正夫 |
| (31) 優先権主張番号 | 2002-036998 | (74) 代理人 | 100085176 |
| (32) 優先日 | 平成14年6月28日(2002.6.28) | | 弁理士 加藤 伸晃 |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (KR) | (74) 代理人 | 100096943 |
| | | | 弁理士 白井 伸一 |
| | | (74) 代理人 | 100101498 |
| | | | 弁理士 越智 隆夫 |
| | | (74) 代理人 | 100104352 |
| | | | 弁理士 朝日 伸光 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置とその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に相互に交差して画素領域を定義するゲート配線とデータ配線を形成する段階と；

前記ゲート配線とデータ配線の交差地点に構成された、ゲート電極とアクティブ層とソース電極とドレイン電極を含む薄膜トランジスタを形成する段階と；

前記薄膜トランジスタとデータ配線及びゲート配線の一部を露出する不透明な有機膜であるブラックマトリックスを形成する段階と；

第1透明金属電極層を、前記ブラックマトリックスを有する基板の全面に蒸着する段階と；

前記第1透明金属電極層上部の画素領域に対応する部分にカラーフィルターを形成する段階と；

前記第1透明金属電極層の表面全体であり且つ前記カラーフィルター上部に第2透明金属電極層を蒸着する段階と、

第1及び第2の透明電極を形成するために、前記第1及び第2透明金属電極層を単一のマスク処理を用いて同時にパターンニングする段階とを含み、

前記第1透明電極は前記基板に直接接触し、そして前記第1及び第2透明電極は前記カラーフィルターを取り囲むことを特徴とする液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 2】

前記ゲート電極と前記アクティブ層間に第1絶縁膜を形成する段階をさらに含むことを

特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 3】

前記薄膜トランジスタ上部及び前記ブラックマトリックス上部のいずれかに第 2 絶縁層を形成する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 4】

前記薄膜トランジスタ上部及び前記ブラックマトリックス上部の双方に絶縁層を形成する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 絶縁膜は、無機絶縁物質からなることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 6】

前記無機絶縁物質は、窒化シリコン (SiN_x) 及び酸化シリコン (SiO_2) のうちから選択された一つであることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 7】

前記ゲート配線上部の前記第 1 絶縁膜上にキャパシター金属層を形成する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 8】

前記第 1 透明電極は、前記キャパシター金属層にブラックマトリックスに形成されたストレージコンタクトホールを通して接触することを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 9】

前記第 1 透明電極は、前記ブラックマトリックスに形成されたドレインコンタクトホールを通してドレイン電極に接触することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 10】

前記ブラックマトリックスは、前記ドレイン電極の一侧を完全に露出するようにパターニングされて前記第 1 透明電極がドレイン電極と側面接触するよう形成することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 11】

前記アクティブ層と前記ソース電極及びドレイン電極間にオーミックコンタクト層を形成する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【請求項 12】

前記第 1 透明電極は、前記基板を直接接触することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置用アレイ基板製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に係り、導電性カラーフィルターを含む COT (color filter on TFT) 構造の液晶表示装置とその製造方法に関する。

【0002】

【関連技術】

一般的に、液晶表示装置は液晶分子の光学的異方性と複屈折特性を利用して画像を表現するものであって、電界が印加されると液晶の配列が変わって、変わった液晶の配列方向によって光が透過する特性も変わる。

一般的に、液晶表示装置は、電界生成電極が各々形成されている二枚の基板を電極が形成されている面が向かい合うように配置して、両基板間に液晶物質を注入した後に、両電極

10

20

30

40

50

間に電圧を印加して生成される電界により液晶分子を動くようにして、これにより変わる光の透過率により画像を表現する装置である。

【0003】

図1は、一般的な液晶表示装置を概略的に示した図面である。

図示したように、一般的なカラー液晶表示装置11は、上部基板5と下部基板22と両基板間に挿入された液晶14を含んでいる。上部基板5は赤、緑、青色のカラーフィルター8と各カラーフィルター8間に構成されたブラックマトリックス6を含んでおり、前記カラーフィルター8及びブラックマトリックス6の上部には共通電極18が蒸着により形成されている。

【0004】

下部基板22にはゲート配線13及びデータ配線15が交差して画素領域Pが定義されており、画素領域Pには画素電極17とスイッチング素子である薄膜トランジスタTがマトリックス形態で配置されている。すなわち、前記下部基板22はアレイ基板とも称するが、アレイ基板にはスイッチング素子である薄膜トランジスタTをマトリックス形態で配置して、このような多数の薄膜トランジスタTに交差してゲート配線13とデータ配線15が形成される。画素領域Pに形成される画素電極17にはインジウム・スズ・オキサイド(ITO)またはインジウム・ジंक・オキサイド(IZO)のように光の透過率が比較的優れた透明導電性金属を用いる。

【0005】

また、アレイ基板には前記画素電極17と並列に接続したストレージキャパシターCがゲート配線13の上部に構成され、このストレージキャパシターCの第1電極としてゲート配線13の一部を用い、また、第2電極としてソース電極及びドレイン電極と同一物質で同一層に形成されたアイランド状のキャパシター金属層30を用いる。この時、前記キャパシター金属層30は画素電極17と接触させて画素電極の信号を受けるように構成される。

【0006】

前述したようにカラーフィルター基板としての上部基板5とアレイ基板としての下部基板22とを合着して液晶パネルを製作する場合には、上部基板5と下部基板22の合着誤差による光漏れ不良などが発生する確率が非常に高い。

【0007】

以下、図2を参照して説明する。図2は図1のII-IIに沿って切断した断面図である。先に図1で説明した通り、アレイ基板である下部基板22とカラーフィルター基板である上部基板5は離隔されて構成されており、上部基板5及び下部基板22間には液晶層14を配置する。アレイ基板22の上部にはゲート電極32とアクティブ層34とソース電極36とドレイン電極38を含む薄膜トランジスタTと、前記薄膜トランジスタTの上部にはこれを保護する保護膜40が構成される。ゲート電極32とアクティブ層34間にはゲート絶縁膜16が形成されている。ゲート電極32はゲート配線13から延びて形成されていて、ソース電極36はデータ配線15から延びて形成されている。また、ゲート電極32、ソース電極36及びドレイン電極38はすべて金属物質で形成してあり、アクティブ層34はシリコンで形成する。

【0008】

画素領域Pには前記薄膜トランジスタTのドレイン電極38と接触する透明画素電極17が構成されていて、画素電極17と並列に連結したストレージキャパシターCがゲート配線13の上部に構成される。ストレージキャパシターCはゲート配線13とキャパシター金属層30及びこれら間に挿入されたゲート絶縁膜16で構成されている。ゲート配線13はストレージキャパシターCの第1電極の役割をして、キャパシター金属層30はストレージキャパシターCの第2電極の役割を遂行し、挿入されたゲート絶縁膜16は誘電層の役割を遂行する。

【0009】

前記上部基板5には前記ゲート配線13とデータ配線15と薄膜トランジスタTに対応し

10

20

30

40

50

てブラックマトリックス 6 が構成されており、下部基板 2 2 の画素領域 P に対応してカラーフィルター 8 が構成される。ブラックマトリックス 6 は図 1 のように上部基板 5 の全面に形成されてカラーフィルター 8 が画素領域 P に対応できるように開口部を持っている形状となっている。ブラックマトリックス 6 は液晶表示装置において光漏れ現象を防止して、薄膜トランジスタ T に入射する外部光を遮断して光電流の発生を防止する役割をする。カラーフィルター 8 は各々赤、緑、青色を有しており、カラーフィルター 8 の下部には透明導電性物質からなる共通電極 1 8 を配置する。

【 0 0 1 0 】

一方、透明画素電極 1 7 は、それぞれの赤、緑、青カラーフィルター 8 に一対に対応する。また、一般的なアレイ基板の構成は垂直クロストーク (c r o s s t a l k) を防止するために、画素電極 1 7 をデータ配線 1 5 と第 1 間隔 A だけ離隔して構成し、また、ゲート配線 1 3 と第 2 間隔 B だけ離隔して構成する。

10

【 0 0 1 1 】

データ配線 1 5 と画素電極 1 7 及びゲート配線 1 3 と画素電極 1 7 間の離隔間隔 A、B は、光漏れ現象が発生する領域であるために、上部カラーフィルター基板 5 に構成したブラックマトリックス 6 がこの部分を遮るように構成する。また、前記薄膜トランジスタ T の上部に構成されたブラックマトリックス 6 は外部から照射された光が保護膜 4 0 を過ぎてアクティブ層 3 4 に影響を与えないようにするために光を遮断する役割をする。

ところが、前記上部基板 5 と下部基板 2 2 を合着する工程において中合着誤差 (m i s a l l i g n) が発生する場合があるので、これを勘案して前記ブラックマトリックス 6 を設計する時に一定の値のマージンをおいて設計するために、それだけ液晶表示装置の開口率が低下する場合が発生する。また、マージンを越えた合着誤差が発生する場合、光漏れ領域 A、B がブラックマトリックス 6 にすべて遮られない光漏れ不良が発生する場合がたびたびある。このような場合には前記光漏れが外部に現れるために液晶表示装置の画質を低下させる問題がある。

20

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は前述したような問題を解決するために提案されたものであって、本発明を要約すればカラーフィルターを下部基板に構成してカラーフィルター間領域すなわち、薄膜トランジスタとゲート配線及びデータ配線の上部にブラックマトリックスを構成するものである。このような構成は高開口率の具現と同時に、工程の単純化による収率改善を目的とする。

30

【 0 0 1 3 】

【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の本発明による液晶表示装置用アレイ基板は、基板上に相互に交差して画素領域を定義するゲート配線及びデータ配線と；前記ゲート配線とデータ配線の交差点に構成されてゲート電極とアクティブ層とソース電極とドレイン電極を含む薄膜トランジスタと；前記薄膜トランジスタとデータ配線とゲート配線の上部に構成された、前記ドレイン電極の一部を露出する不透明な有機膜であるブラックマトリックスと；前記露出されたドレイン電極と接触して前記画素領域に構成された第 1 透明電極と；前記第 1 透明電極の上部の画素領域に構成されたカラーフィルターと；前記第 1 透明電極と接触して前記カラーフィルターの上部に構成された第 2 透明電極を含むことを特徴とする。

40

【 0 0 1 4 】

本発明の液晶表示装置用アレイ基板は、前記ゲート電極とアクティブ層間に形成された第 1 絶縁膜をさらに含み、前記薄膜トランジスタ上部及びブラックマトリックス上部から選択された一ヶ所に第 2 絶縁層をさらに含むことを特徴とする。また、液晶表示装置用アレイ基板において、前記第 1 絶縁膜は無機絶縁物質で構成されており、この無機絶縁物質は窒化シリコン (S i N _x) 及び酸化シリコン (S i O ₂) のうちから選択された一つであることを特徴とする。本発明の液晶表示装置用アレイ基板は前記ゲート配線上部の前記第

50

1 絶縁膜上にキャパシター金属層をさらに含み、前記第1透明電極は前記キャパシター金属層にブラックマトリックスに形成されたストレージコンタクトホールを通して接触する。また、前記第1透明電極は前記ブラックマトリックスに形成されたドレインコンタクトホールを通してドレイン電極に接触させることができる。

【0015】

前記ブラックマトリックスは、前記ドレイン電極の一侧を完全に露出するようにパターンニングされて前記第1透明電極がドレイン電極と側面接触するようにすることもできる。また、本発明の液晶表示装置用アレイ基板は、前記アクティブ層と前記ソース電極及びドレイン電極間にオーミックコンタクト層をさらに含む。また、前記第1透明電極は前記基板と直接接触するように形成することもできる。

10

【0016】

本発明の特徴による液晶表示装置用アレイ基板の製造方法は、基板上に相互に交差して画素領域を定義するゲート配線とデータ配線を形成する段階と；前記ゲート配線とデータ配線の交差点に構成されていて、ゲート電極とアクティブ層とソース電極とドレイン電極を含む薄膜トランジスタを形成する段階と；前記薄膜トランジスタとデータ配線及びゲート配線の上に配置して、ドレイン電極の一部を露出する不透明な有機膜であるブラックマトリックスを形成する段階と；前記露出されたドレイン電極と接触する第1透明電極を画素領域に形成する段階と；前記第1透明電極上部の画素領域に対応する部分にカラーフィルターを形成する段階と；前記第1透明電極層の一部と接触させてカラーフィルター上部に第2透明電極を形成する段階を含むことを特徴とする。

20

【0017】

本発明の液晶表示装置用アレイ基板製造方法は、前記ゲート電極と前記アクティブ層間に第1絶縁膜を形成する段階をさらに含み、前記薄膜トランジスタ上部及びブラックマトリックス上部から選択された一ヶ所に第2絶縁層を形成する段階をさらに含むことを特徴とする。

【0018】

本発明の液晶表示装置用アレイ基板製造方法は、前記薄膜トランジスタ上部及びブラックマトリックス上部すべてに絶縁層を形成する段階をさらに含み、前記第1絶縁膜は無機絶縁物質からなることを特徴とする。前記無機絶縁物質は窒化シリコン(SiN_x)及び酸化シリコン(SiO₂)のうちから選択された一つである。

30

【0019】

本発明による液晶表示装置用アレイ基板製造方法は、前記ゲート配線上部の前記第1絶縁膜上にキャパシター金属層を形成する段階をさらに含む。前記第1透明電極は前記キャパシター金属層をブラックマトリックスに形成されたストレージコンタクトホールを通して接触し、または前記第1透明電極は前記ブラックマトリックスに形成されたドレインコンタクトホールを通してドレイン電極に接触する。

前記ブラックマトリックスは、前記ドレイン電極の一侧を完全に露出するようにパターンニングされて前記第1透明電極がドレイン電極と側面接触するように形成できる。また、本発明の液晶表示装置用アレイ基板製造方法は前記アクティブ層と前記ソース及びドレイン電極間にオーミックコンタクト層を形成する段階をさらに含むことを特徴とする。

40

【0020】

また、本発明の液晶表示装置用アレイ基板製造方法では前記第1透明電極は前記基板に直接接触することを特徴とする。また本液晶表示装置用アレイ基板製造方法において、前記第1透明電極及び第2透明電極を形成する段階は、基板の全面に第1透明導電性物質を蒸着する段階と；前記第1透明導電性物質の上部に第2透明導電性物質を蒸着する段階と；前記第1透明導電性物質及び第2透明導電性物質を同時にパターンニングする段階を含むことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、添付した図面を参照しながら、本発明による望ましい実施例を説明する。

50

【 0 0 2 2 】

- - 第 1 実施例 - -

図 3 は、本発明による液晶表示装置用アレイ基板の構成を概略的に示した図面である。図 3 に示したように、ゲート配線 1 0 2 とデータ配線 1 1 6 を基板 1 0 0 上に交差させて構成している。ゲート配線 1 0 2 とデータ配線 1 1 6 の交差点にはゲート電極 1 0 4 とアクティブ層 1 0 8 とソース電極 1 1 2 及びドレイン電極 1 1 4 を含む薄膜トランジスタ T を構成する。前記ゲート配線 1 0 2、データ配線 1 1 6 が交差して定義される画素領域 P にはドレイン電極 1 1 4 と接触する二重層の透明電極 1 2 6、1 3 0 と赤、緑、青色のカラーフィルター 1 2 8 a、1 2 8 b、1 2 8 c を構成する。

前記透明電極 1 2 6、1 3 0 は、二重層で構成され、このうち第 1 電極 1 2 6 はドレイン電極 1 1 4 と接触しながらカラーフィルター 1 2 8 a、1 2 8 b、1 2 8 c の下部に構成し、第 2 電極 1 3 0 はカラーフィルター 1 2 8 a、1 2 8 b、1 2 8 c の上部に構成する。すなわち、前記第 2 電極 1 3 0 は前記第 1 電極 1 2 6 を通してドレイン電極 1 1 4 と間接的に接触する形状である。また、前記第 1 透明電極 1 2 6 及び第 2 透明電極 1 3 0 はゲート配線 1 0 2 の上部に構成されたストレージキャパシター C と並列に連結する。ここで、ストレージキャパシター C はゲート配線 1 0 2 の一部を第 1 電極として、前記第 1 透明電極 1 2 6 及び第 2 透明電極 1 3 0 と連結しながら前記ソース電極 1 1 2、ドレイン電極 1 1 4 と同一物質で同一層に形成されたキャパシター金属層 1 1 8 を第 2 電極とする。

【 0 0 2 3 】

本発明による C O T 構造においては図示したように、前記薄膜トランジスタ T のアレイの上部にブラックマトリックス 1 2 0 が構成され、画素領域 P に赤、緑、青色のカラーフィルター 1 2 8 a、1 2 8 b、1 2 8 c が構成された形態である。ブラックマトリックス 1 2 0 は光漏れ領域を遮る役割をし、ゲート配線 1 0 2 及びデータ配線 1 1 6 と薄膜トランジスタ T に対応して構成する。前記ブラックマトリックス 1 2 0 は不透明な有機物質を塗布して形成し、光を遮断する役割と一緒に薄膜トランジスタ T を保護する保護膜の役割をする。前述した構成において、前記第 1 透明電極 1 2 6 はカラーフィルター 1 2 8 a、1 2 8 b、1 2 8 c をパターンニングする薬液から下部のゲート配線 1 0 2 を保護するために構成するものである。

【 0 0 2 4 】

以下、図 4 A ないし図 4 G を参照して本発明の第 1 実施例による液晶表示装置用アレイ基板の製造方法を説明する。図 4 A ないし図 4 G は図 3 の I V - I V に沿って切断して本発明の第 1 実施例による工程順序によって示した工程断面図である。図 4 A と図 4 B はアレイ部を形成する工程であって、図 4 C ないし図 4 G はアレイ部の上部にカラーフィルターを形成する工程である。

【 0 0 2 5 】

図 4 A に示したように、基板 1 0 0 の上部に導電性第 1 金属を蒸着してからパターンニングして、ゲート配線 1 0 2 とゲート電極 1 0 4 を形成する。前記ゲート配線 1 0 2 とゲート電極 1 0 4 が形成された基板 1 0 0 の全面に窒化シリコン ($S i N_x$) と酸化シリコン ($S i O_2$) を含む無機絶縁物質グループのうちから選択された一つを蒸着して第 1 絶縁層であるゲート絶縁膜 1 0 6 を形成する。前記ゲート絶縁膜 1 0 6 上に純粋非晶質シリコン ($a - S i : H$) と不純物が含まれた非晶質シリコン ($n+a - S i : H$) を蒸着してからパターンニングして、ゲート電極 1 0 4 上部のゲート絶縁膜 1 0 6 上にアクティブ層 1 0 8 とオーミックコンタクト層 1 1 0 を形成する。

【 0 0 2 6 】

次に図 4 B に示したように、前記アクティブ層 1 0 8 とオーミックコンタクト層 1 1 0 が形成された基板 1 0 0 の全面にクロム ($C r$)、モリブデン ($M o$)、銅 ($C u$)、タングステン (W)、タンタル ($T a$) 等を含む導電性金属グループのうちから選択された一つを蒸着して第 2 金属層をパターンニングにより形成して、前記オーミックコンタクト層 1 1 0 と各々接触するソース電極 1 1 2 とドレイン電極 1 1 4 を形成する。同時に、ソース電極 1 1 2 と連結したデータ配線 1 1 6 を形成して、前記ゲート配線 1 0 2 の上部にアイ

10

20

30

40

50

ランド状のキャパシター金属層 118 を形成する。前記ソース電極 112 は図 3 に示したようにデータ配線 116 から延びて形成されており、ドレイン電極 114 はアクティブ層 108 を挟んでソース電極 112 と一定間隔離隔されて形成されている。第 2 金属層をパターンニングした後は、ソース電極 112 とドレイン電極 114 間に現れたオーミックコンタクト層 110 をエッチングしてチャンネル領域 (channel region) を形成する。

【0027】

したがって、薄膜トランジスタ T は、ゲート電極 104、アクティブ層 108、オーミックコンタクト層 110、ソース電極 112 及びドレイン電極 114 を含むようになり、ストレージキャパシター C はゲート配線 102 の一部とキャパシター金属層 118 及びその間のゲート絶縁膜 106 を含むようになる。

10

【0028】

前記ソース電極 112 及びドレイン電極 114 が形成された基板 100 の全面に窒化シリコン (SiN_2) と酸化シリコン (SiO_2) を含んだ無機絶縁物質グループのうちから選択された一つを蒸着して第 2 絶縁膜 119 を形成する。この時、第 2 絶縁膜 119 の機能は以後に形成される有機膜 (図示せず) と前記アクティブ層 108 間に発生する接触不良を防止するための機能をする。第 2 絶縁膜 119 は前記有機膜とアクティブ層 108 間に接触不良が発生しないならばあえて形成する必要はない。

【0029】

前述したような工程を通して薄膜トランジスタアレイ部を形成する工程が完了したならば以下、図 4C ないし図 4G の工程を通してカラーフィルターを形成する。

20

【0030】

図 4C に示したように、前記第 2 絶縁膜 119 上部に誘電率が低い不透明な有機物質を塗布して有機層 120a を形成する。前記有機層 120a は黒色顔料を含んでいて以後工程でブラックマトリックスとなる。

【0031】

図 4D に示したように、塗布された有機層 120a をパターンニングして、前記薄膜トランジスタ T とデータ配線 116 及びゲート配線 102 の上部にブラックマトリックス 120 を形成する。ブラックマトリックス 120 は有機物であるために、薄膜トランジスタ T を保護する役割をする。この時、前記薄膜トランジスタ T を保護する保護膜としてブラックマトリックス 120 を用いなくて誘電率が低い透明有機絶縁物質または無機絶縁物質を用いることができ、このような場合には上部基板に別途のブラックマトリックスを形成する。前述した薄膜トランジスタ T を形成する工程において、前記薄膜トランジスタ T のドレイン電極 114 を露出するドレインコンタクトホール 122 が形成され、画素領域 P に対応する部分はゲート絶縁膜 106 まで除去できるが、この部分のゲート絶縁膜は除去出来なくて残っている場合がある。また、この時キャパシター金属層 118 の一部を露出するストレージコンタクトホール 124 を形成する。

30

一方、図面上に図示しなかったが、ブラックマトリックス 120 上部には無機絶縁層を形成することができ、この無機絶縁層が形成されればドレイン電極を露出させるために別途のパターンニング工程が追加される。

40

【0032】

次に、図 4E に示したように、前記ブラックマトリックス 120 が形成された基板 100 の全面にインジウム - スズ - オキサイド (ITO) とインジウム - ジンク - オキサイド (IZO) を含んだ透明導電性金属物質グループのうちから選択された一つを蒸着して第 1 透明電極層 126 を形成する。前記第 1 透明電極層 126 はドレインコンタクトホール 122 を通して露出されたドレイン電極 114 と接触して、同時にストレージコンタクトホール 124 を通してキャパシター金属層 118 と接触するように構成される。

第 1 透明電極層 126 は、以後に形成されるカラーフィルター (図示せず) をパターンニングする薬液が下部のゲート絶縁膜 106 に浸透して、ゲート配線 102 及びゲート電極 104 に触れることを防止するためのものであって工程安全性のために形成するものである

50

。前記薬液がゲート配線 102 及びゲート電極 104 に流れ込んでしまう理由はゲート絶縁膜 106 の蒸着不良のためであり、ゲート配線 102 及びゲート電極 104 の段差部分でゲート絶縁膜 106 の蒸着不良が頻繁に発生するようになるので、この部分にカラーフィルター（図示せず）をパターニングする薬液が流れ込んでしまう。すなわち、ゲート絶縁膜 106 に形成されることがあるピンホールやクラックを通してカラーフィルターを形成するために使われる薬液が入り込むことができ、この薬液はゲート配線 102 及びゲート電極 104 を腐蝕させる。これを防止するために第 1 透明電極層 126 をカラーフィルター形成前に前もって基板 100 の全面に形成するものである。

【0033】

前記第 1 透明電極層 126 を形成した後に図 4 F に示したように、カラー樹脂を塗布して、多数の画素領域 P に赤色と緑色と青色のカラーフィルター 128 a、128 b、128 c を各々形成する。次に、前記カラーフィルター 128 a、128 b、128 c が形成された基板 100 の全面に前述した ITO または IZO のような透明導電性金属物質で第 2 透明電極層 130 を形成する。前記第 2 透明電極層 130 はカラーフィルター 128 a、128 b、128 c が存在しない部分では下部の第 1 透明電極層 126 と接触して構成される。したがって、前記第 2 透明電極層 130 は第 1 透明電極層 126 を通して前記ドレイン電極 114 とキャパシター電極 118 と間接接触する形となる。

【0034】

次に、図 4 G に示したように、前記第 1 透明電極層 126 と第 2 透明電極層 130 を同時にパターニングして画素領域ごとに独立的に構成された二重層の画素電極を形成する。すなわち、二重層の画素電極は第 1 画素電極 126 a と第 2 画素電極 130 a で構成された二重層構造であり、その間にはカラーフィルター 128 a、128 b、128 c が挿入された形状である。

上の説明では第 1 透明電極層 126 と第 2 透明電極層 130 が同時にパターニングされて二重層の画素電極を形成する例を説明したが、第 1 透明電極層 126 及び第 2 透明電極層 130 は各々別にパターニングすることができ、この時第 1 画素電極 126 a と第 2 画素電極 130 a は別々に形成される方式を取る。

【0035】

前述したような工程を通して本発明の第 1 実施例による液晶表示装置用アレイ基板を製作できる。本発明の第 1 実施例によるアレイ基板は従来と違ってブラックマトリクスとカラーフィルターを含んでいて高い開口率を有する液晶表示装置を形成できるようにする。また、二重層の画素電極を形成して、アレイ基板を製作する工程で工程安全性を向上させることができる。

【0036】

以下、第 1 実施例の変形例を第 2 実施例を通して説明する。

- - 第 2 実施例 - -

本発明の第 2 実施例は、前述した第 1 実施例の構成において、前記ドレイン電極と透明電極層の接触面積を広げるために（接触不良を防止するために）ドレイン電極の一部を完全に露出することを特徴とする。以下、図 5 A ないし図 5 F を参照して説明する。

【0037】

図 5 A に示したように、基板 200 の上部に導電性金属を蒸着してからパターニングして、ゲート配線 202 とゲート電極 204 を形成する。前記ゲート配線 204 とゲート電極 202 が形成された基板 200 の全面に窒化シリコン (SiN_x) と酸化シリコン (SiO_2) を含む無機絶縁物質グループのうちから選択された一つを蒸着して、第 1 絶縁層であるゲート絶縁膜 206 を形成する。

前記ゲート絶縁膜 206 上に純粋非晶質シリコン ($a\text{-Si:H}$) と不純物が含まれた非晶質シリコン ($n+a\text{-Si:H}$) を蒸着してからパターニングして、ゲート電極 204 上部のゲート絶縁膜 206 上にアクティブ層 208 とオーミックコンタクト層 210 を形成する。

【0038】

10

20

30

40

50

次に図5Bに示したように、前記アクティブ層208とオーミックコンタクト層210が形成された基板200の全面にクロム(Cr)、モリブデン(Mo)、銅(Cu)、タングステン(W)、タンタル(Ta)等を含む導電性金属グループのうちから選択された一つを蒸着してからパターニングして、前記オーミックコンタクト層210と各々接触するソース電極212とドレイン電極214を形成する。また、ソース電極212と接触するデータ配線216を形成して、前記ゲート配線202の上部にアイランド状のキャパシター金属層218を形成する。

【0039】

前記ソース電極212は、図3に示したようにデータ配線216から延びて形成されていて、ドレイン電極214はアクティブ層208を挟んでソース電極212と一定間隔離隔されて形成されている。第2金属層をパターニングした後は、ソース電極212とドレイン電極214間に現れたオーミックコンタクト層210をエッチングしてチャンネル領域を形成する。

10

上のような工程により薄膜トランジスタTとストレージキャパシターCを完成する。薄膜トランジスタTはゲート電極204、アクティブ層208、オーミックコンタクト層210、ソース電極212及びドレイン電極214を含むようになり、ストレージキャパシターCはゲート配線202の一部とキャパシター金属層218及びその間のゲート絶縁膜206を含むようになる。

前記ソース電極212及びドレイン電極214が形成された基板200の全面に窒化シリコン(SiN₂)と酸化シリコン(SiO₂)を含んだ無機絶縁物質グループのうちから選択された一つを蒸着して第2絶縁膜219を形成する。この時、第2絶縁膜219の機能は以後に形成される有機膜(図示せず)と前記アクティブ層208間に発生する接触不良を防止するための機能をする。前記第2絶縁膜219は有機膜とアクティブ層208との接触不良が発生しないならばあえて形成する必要はない。

20

【0040】

前述したような工程を通して薄膜トランジスタアレイ部を形成する工程が完了したならば以下、図5Cないし図5Fの工程を通してカラーフィルターを形成する。

図5Cに示したように、前記第2絶縁膜219上部に不透明な有機物質を塗布して有機層220aを形成する。前記有機層220aは黒色顔料を含んでいて、以後の工程によりブラックマトリックスとなる。前記有機層220aは前記薄膜トランジスタT及びストレージキャパシターCを外部環境及び衝撃から保護する役割を遂行する。この時、前記薄膜トランジスタTを保護する保護膜として有機層220aを用いないで誘電率が低い透明有機絶縁物質または無機絶縁物質を用いることができるが、このような場合には上部基板に別途のブラックマトリックスを形成する工程が必要になる。

30

【0041】

以後図5Dに示したように、前記有機層220aをパターニングして、前記薄膜トランジスタTとデータ配線216及びゲート配線202の上部にブラックマトリックス220を形成する。本発明の第2実施例においては前記ブラックマトリックス220形成時、図5Dのように薄膜トランジスタTのドレイン電極214は一部が完全に露出されるようにする。また、前記キャパシター金属層218の一部を露出するストレージコンタクトホール224を形成し、画素領域Pには第1絶縁膜及び第2絶縁膜までパターニングして基板200が露出されるようにする。ドレインコンタクトホール代わりにドレイン電極の一部を完全に露出させることによって、以後に形成される透明電極とドレイン電極との接触特性を大幅に向上させることができる。図5Dにおいては画素領域のゲート絶縁膜206までパターニングされるが、ゲート絶縁膜206はパターニング出来なくて画素領域にそのまま残っている場合がある。

40

【0042】

一方、図面上に図示しなかったが、ブラックマトリックス120上部には無機絶縁層を形成することができ、この無機絶縁層が形成されればドレイン電極を露出させるために別途のパターニング工程が追加される。

50

次に、前記ブラックマトリックス 220 が形成された基板 200 の全面にインジウム - スズ - オキサイド (ITO) とインジウム - ジンク - オキサイド (IZO) を含んだ透明導電性物質グループのうちから選択された一つを蒸着して第 1 透明電極層 226 を形成する。この時、前記第 1 透明電極層 226 は一部が完全に露出されたドレイン電極 214 と接触して、同時にストレージコンタクトホール 224 を通してキャパシター金属層 218 と接触しながら構成される。前記ドレイン電極 214 は一部が完全に露出された形状であるので第 1 実施例の構成のように一部だけ露出するコンタクトホールを形成する工程より前記ドレイン電極 214 と第 1 透明電極層 226 の接触特性が安定的である。

【0043】

詳細に説明すれば、一般的に不透明樹脂またはカラーフィルターをパターニングする工程のうち問題になることは、微少なコンタクトホールを形成することにおいて、他の物質とは違った工程上の難しさがある。したがって、コンタクトホールが詰まるコンタクトホール不良が頻繁に発生して、これを解決するために前で説明したようにドレイン電極 214 の一側面を全部露出する方法を用いればコンタクト不良を防止する良い方法になる。

【0044】

前記第 1 透明電極層 226 は、前に説明したように、以後に形成されるカラーフィルター (図示せず) をパターニングする薬液が下部のゲート絶縁膜 206 を浸透してゲート配線 202 及びゲート電極 204 に触れることを防止するためのものであって工程安全性のために形成するものである。前の第 1 実施例においても説明したように、前記薬液がゲート配線 202 及びゲート電極 204 に流れ込んでしまう理由はゲート絶縁膜 206 の蒸着不良のためであり、ゲート配線 202 及びゲート電極 204 の段差部分でゲート絶縁膜 206 の蒸着不良が頻繁に発生するため、この部分にカラーフィルター (図示せず) をパターニングする薬液が流れ込んでしまう。すなわち、ゲート絶縁膜 206 に形成されることがあるピンホールやクラックを通してカラーフィルターを形成するために使われる薬液が入り込むことができ、この薬液はゲート配線 202 及びゲート電極 204 を腐蝕させることができる。これを防止するために第 1 透明電極層 226 をカラーフィルター形成前に前もって基板 200 の全面に形成するものである。

【0045】

前記第 1 透明電極層 226 を形成した次に図 5 E に示したように、カラー樹脂を塗布して多数の画素領域 P に赤色と緑色と青色のカラーフィルター 228 a、228 b、228 c を各々形成する。次に、前記カラーフィルター 228 a、228 b、228 c が形成された基板 200 の全面に前述した ITO 及び IZO のような透明導電性金属物質のうちから選択された一つで第 2 透明電極層 230 を形成する。前記第 2 透明電極層 230 はカラーフィルター 228 a、228 b、228 c が存在しない部分では下部の第 1 透明電極層 226 と接触して構成される。したがって、前記第 2 透明電極層 230 は第 1 透明電極層 226 を通して前記ドレイン電極 214 とキャパシター金属層 218 と接触するようになる。

【0046】

次に、図 5 F に示したように、前記第 1 透明電極層 226 と第 2 透明電極層 230 を同時にパターニングして画素領域ごとに独立的にパターニングされた二重層の画素電極を形成する。すなわち、二重層の画素電極は第 1 透明電極層 226 でパターニングされた第 1 画素電極 226 a と第 2 透明電極層 230 でパターニングされた第 2 画素電極 230 a で構成されている。

【0047】

上の第 2 実施例の説明では第 1 透明電極層 226 と第 2 透明電極層 230 が同時にパターニングされて二重層の画素電極を形成する例を説明したが、第 1 透明電極層 226 及び第 2 透明電極層 230 は各々別にパターニングすることができ、この時第 1 画素電極 226 a と第 2 画素電極 230 a は別々に形成される方式を取る。

【0048】

前述した第 1 実施例と第 2 実施例の工程において、これまでとは違って前記薄膜トランジ

10

20

30

40

50

スタの上部に別途のマスク工程を必要とする保護膜を省略する代わりにブラックマトリックスを通して保護膜に代わるようにするために工程が単純化される長所がある。

【0049】

【発明の効果】

本発明によるCOT構造の液晶表示装置は、アレイ基板にカラーフィルターを形成するが、薄膜トランジスタを保護する保護膜を別途に形成することなく不透明な有機物質を用いて保護膜とブラックマトリックスを同時に具現するようにして、工程単純化と一緒に費用を節減する効果がある。また、ブラックマトリックスを設計する時の合着誤差のための工程マージンをおく必要がないので開口率を改善する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な液晶表示装置の構成を概略的に示した図面である。

【図2】図1のII-II線に沿って切断して示した液晶表示装置の断面図である。

【図3】本発明によるCOT構造の液晶表示装置用アレイ基板の一部を概略的に示した平面図である。

【図4A】図3のIV-IV線に沿って切断して、本発明の第1実施例による工程順序によって示した工程断面図である。

【図4B】図3のIV-IV線に沿って切断して、本発明の第1実施例による工程順序によって示した工程断面図である。

【図4C】図3のIV-IV線に沿って切断して、本発明の第1実施例による工程順序によって示した工程断面図である。

【図4D】図3のIV-IV線に沿って切断して、本発明の第1実施例による工程順序によって示した工程断面図である。

【図4E】図3のIV-IV線に沿って切断して、本発明の第1実施例による工程順序によって示した工程断面図である。

【図4F】図3のIV-IV線に沿って切断して、本発明の第1実施例による工程順序によって示した工程断面図である。

【図4G】図3のIV-IV線に沿って切断して、本発明の第1実施例による工程順序によって示した工程断面図である。

【図5A】本発明の第2実施例によって図3のアレイ基板を製作する工程断面図を工程順序によって示した断面図である。

【図5B】本発明の第2実施例によって図3のアレイ基板を製作する工程断面図を工程順序によって示した断面図である。

【図5C】本発明の第2実施例によって図3のアレイ基板を製作する工程断面図を工程順序によって示した断面図である。

【図5D】本発明の第2実施例によって図3のアレイ基板を製作する工程断面図を工程順序によって示した断面図である。

【図5E】本発明の第2実施例によって図3のアレイ基板を製作する工程断面図を工程順序によって示した断面図である。

【図5F】本発明の第2実施例によって図3のアレイ基板を製作する工程断面図を工程順序によって示した断面図である。

【符号の説明】

100：基板

102：ゲート配線

104：ゲート電極

106：ゲート絶縁膜（第1絶縁膜）

108：アクティブ層

110：オーミックコンタクト層

112：ソース電極

114：ドレイン電極

116：データ配線

10

20

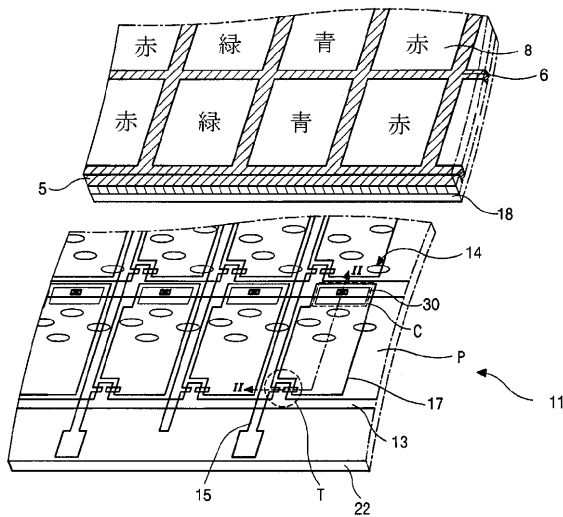
30

40

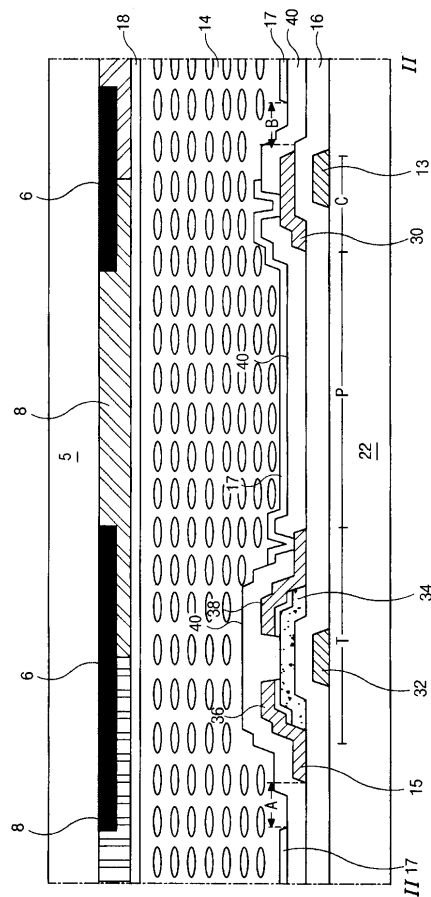
50

- 118 : キャパシター金属層
- 119 : 第2絶縁膜
- 120 : ブラックマトリクス
- 126 : 第1透明電極層
- 128 a、128 b、128 c : カラーフィルター
- 130 : 第2透明電極層

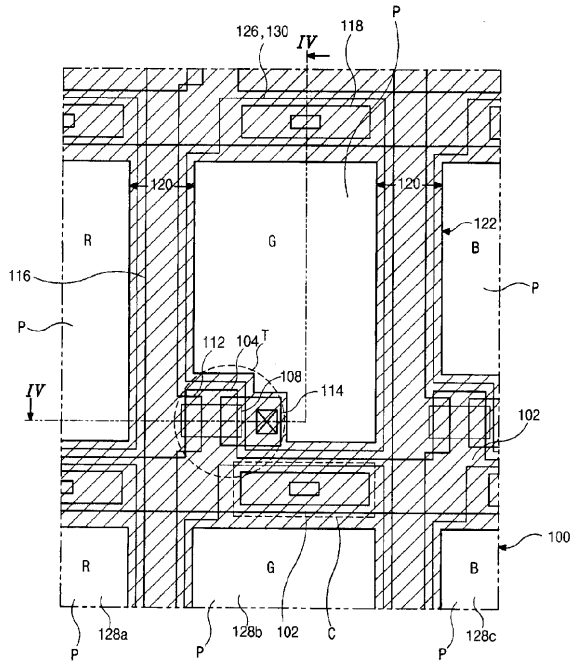
【図1】



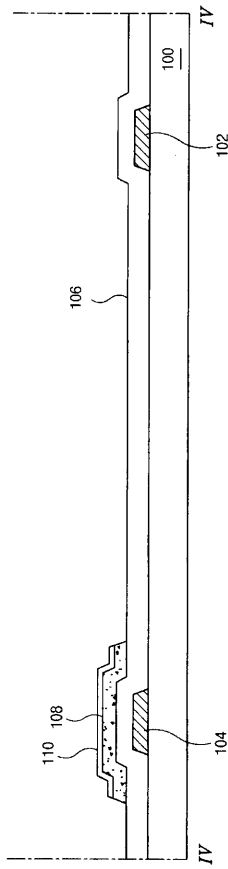
【図2】



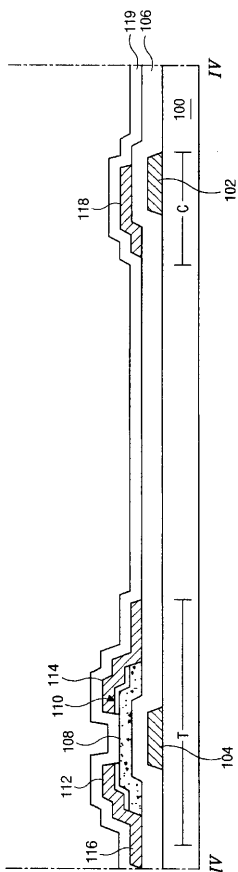
【図 3】



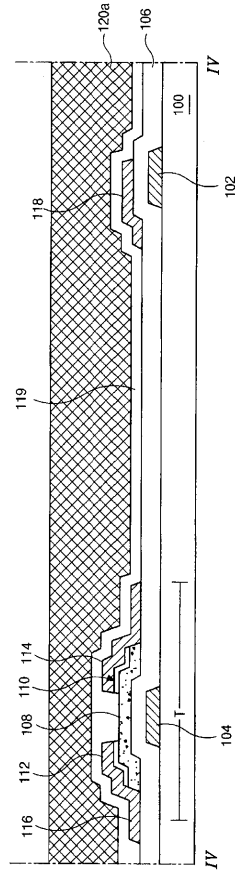
【図 4 A】



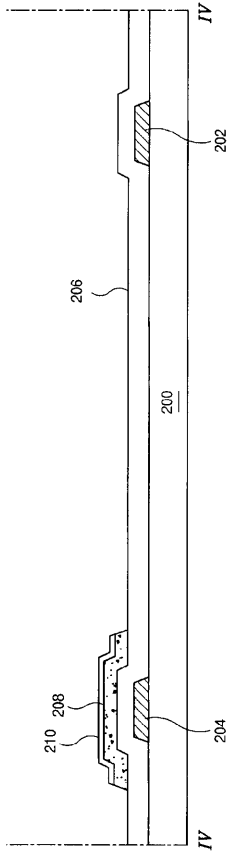
【図 4 B】



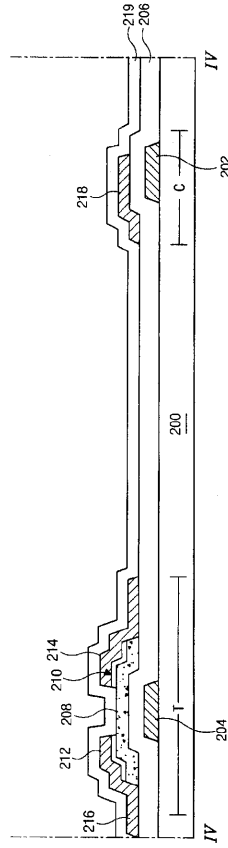
【図 4 C】



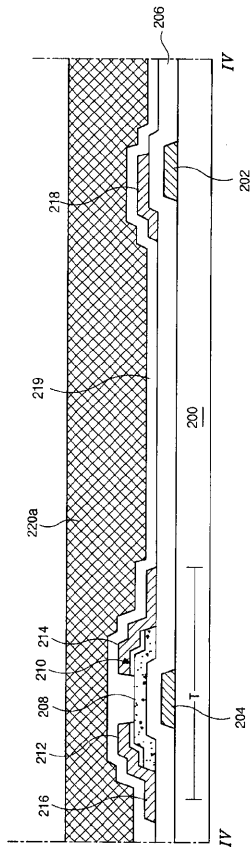
【図 5 A】



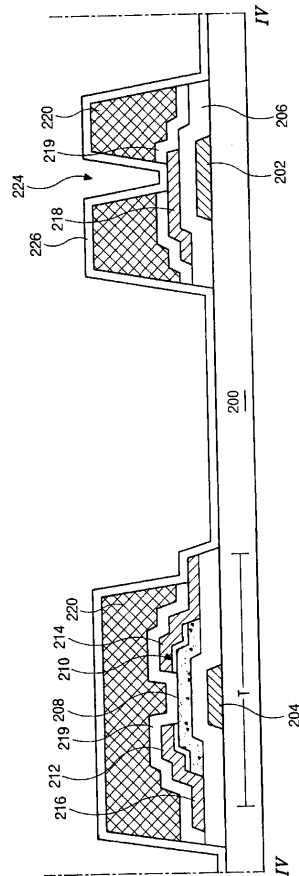
【図 5 B】



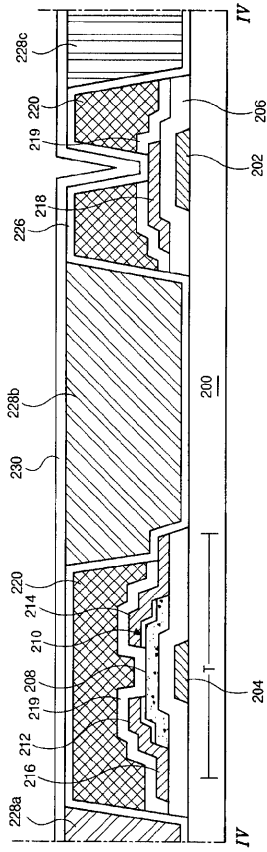
【図 5 C】



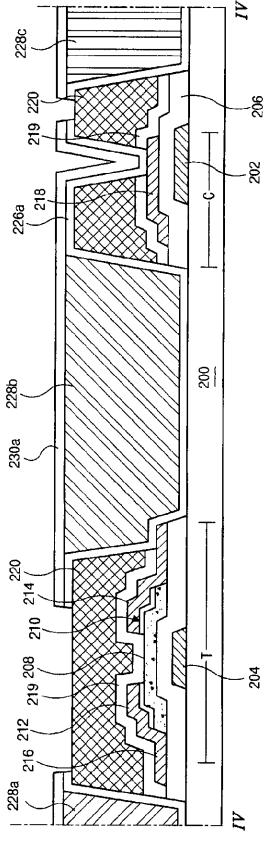
【図 5 D】



【 5 E 】



【 5 F 】



フロントページの続き

(72)発明者 チャン ヨン - ギョン

大韓民国 435 - 040 , ギョンギ - ド , グンポ - シ , サンボン - ドン , グンガン アパートメント 914 - 405

(72)発明者 パク スン - リュル

大韓民国 406 - 120 , インチョン , ヨンス - グ , チョンハク - ドン , 459 - 3 , 25 / 2

合議体

審判長 稲積 義登

審判官 田部 元史

審判官 杉山 輝和

(56)参考文献 特開2002 - 169182 (JP, A)

特開平7 - 72473 (JP, A)

特開2001 - 66417 (JP, A)

特開2000 - 162625 (JP, A)

特開平9 - 292633 (JP, A)

特開平10 - 39292 (JP, A)

特開2002 - 127636 (JP, A)

特開2002 - 83805 (JP, A)

特開2001 - 326360 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G02F 1/136

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP4455840B2 | 公开(公告)日 | 2010-04-21 |
| 申请号 | JP2003184707 | 申请日 | 2003-06-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | Eruji.菲利普斯杜天公司, 有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | Eruji显示有限公司 | | |
| [标]发明人 | チャンヨンギョン パクスンリュル | | |
| 发明人 | チャン ヨン-ギョン パク スン-リュル | | |
| IPC分类号 | G02F1/1368 G02B5/20 G02F1/1335 G02F1/1362 | | |
| CPC分类号 | G02F1/136227 G02F1/136209 G02F2001/136222 | | |
| FI分类号 | G02F1/1368 G02B5/20.101 G02F1/1335.500 G02F1/1335.505 | | |
| F-TERM分类号 | 2H048/BA47 2H048/BA48 2H048/BB01 2H048/BB02 2H048/BB42 2H091/FA02Y 2H091/FA35Y 2H091/GA03 2H091/GA13 2H091/GA16 2H091/LA12 2H091/LA15 2H091/LA16 2H092/HA04 2H092/JA24 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB52 2H092/JB57 2H092/JB58 2H092/JB64 2H092/JB65 2H092/KA05 2H092/KB24 2H092/KB26 2H092/MA12 2H092/NA07 2H092/NA27 2H092/NA29 2H092/PA08 2H092/PA09 2H148/BB03 2H148/BD18 2H148/BG02 2H148/BH03 2H148/BH28 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/GA05 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/LA13 2H191/LA19 2H191/LA21 2H192/AA24 2H192/BA42 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/DA02 2H192/DA42 2H192/EA06 2H192/EA13 2H192/EA17 2H192/EA42 2H192/EA74 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/GA05 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/LA13 2H291/LA19 2H291/LA21 | | |
| 代理人(译) | 臼井伸一 朝日 伸光 | | |
| 优先权 | 1020020036998 2002-06-28 KR | | |
| 其他公开文献 | JP2004094206A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：通过简化工艺实现高数值孔径并提高产量。解决方案：通过使用有机树脂在薄膜晶体管，栅极线和数据线上形成黑矩阵，并且第一透明电极和第二透明电极分别形成在滤色器的上方和下方作为中心。由于滤色器以这种方式直接形成在阵列基板上，因此在设计黑矩阵并确保数值孔径时不必考虑堆叠余量。此外，形成在滤色器下方的第一透明电极防止用于图案化滤色器的化学物质导致下部的栅极线的断开。另外，黑色矩阵不仅用作中断光的装置，而且还用作保护薄膜晶体管的装置，因此，不需要形成需要掩模处理的特殊保护膜，因此，这个过程很简单。 Z

