

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5073467号  
(P5073467)

(45) 発行日 平成24年11月14日 (2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日 (2012.8.31)

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl.         | F I             |
| GO2F 1/1333 (2006.01) | GO2F 1/1333     |
| GO2F 1/1339 (2006.01) | GO2F 1/1339 500 |
| GO2F 1/1368 (2006.01) | GO2F 1/1368     |

請求項の数 17 (全 18 頁)

|              |                               |           |                       |
|--------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2007-317573 (P2007-317573)  | (73) 特許権者 | 390019839             |
| (22) 出願日     | 平成19年12月7日 (2007.12.7)        |           | 三星電子株式会社              |
| (65) 公開番号    | 特開2008-146077 (P2008-146077A) |           | Samsung Electronics   |
| (43) 公開日     | 平成20年6月26日 (2008.6.26)        |           | Co., Ltd.             |
| 審査請求日        | 平成22年12月7日 (2010.12.7)        |           | 大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129   |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2006-0124513               |           | 129, Samsung-ro, Yeon |
| (32) 優先日     | 平成18年12月8日 (2006.12.8)        |           | gtong-gu, Suwon-si, G |
| (33) 優先権主張国  | 韓国 (KR)                       |           | yeonggi-do, Republic  |
|              |                               |           | of Korea              |
|              |                               | (74) 代理人  | 110000671             |
|              |                               |           | 八田国際特許業務法人            |
|              |                               | (72) 発明者  | 盧 水 貴                 |
|              |                               |           | 大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞973   |
|              |                               |           | -3番地 豊林アイウォントアパート1    |
|              |                               |           | 03棟1001号              |
|              |                               |           | 最終頁に続く                |

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像表示素子を有する第1基板と、  
同一の高さを有する第1コラムスペーサ及び第2コラムスペーサを含む複数のコラムス  
ペーサを有する第2基板と、  
前記第1基板と前記第2基板との間に注入される液晶層と、  
前記第2基板が押圧されることにより作動されるタッチセンサと、  
前記第1コラムスペーサと接触され、前記第1基板と前記第2基板との間の間隔を維持  
する間隔維持領域と、  
前記第2コラムスペーサが配置され、前記間隔維持領域よりも低く形成され、前記タッ  
チセンサのセンシングが行われるセンシング領域と、  
を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記第1コラムスペーサの面積は、前記第2コラムスペーサの面積よりも大きいことを  
特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記間隔維持領域は、絶縁層と間隔維持層とを含むことを特徴とする請求項1または2  
に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記間隔維持層は、ゲート金属層、データ金属層、及び半導体層のうち少なくとも一つ

10

20

を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記間隔維持領域は、弾性層をさらに含むことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記弾性層は、有機物質から形成されることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記センシング領域は、絶縁層を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記センシング領域には、一定の深さを有する感知溝が形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記画像表示素子は、  
ゲート電極、半導体層、ソース電極、及びドレイン電極を有する薄膜トランジスタと、  
前記薄膜トランジスタに電氣的に接続される画素電極と、  
共通電圧が印加され、前記画素電極とともに電界を形成する共通電極と、を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記タッチセンサは、  
互いに交差する第 1 導電ライン及び第 2 導電ラインと、  
前記第 1 導電ラインと電氣的に接続される第 1 導電パッドと、  
前記第 2 導電ラインと電氣的に接続され、前記第 1 導電パッドと一定間隔離隔される第 2 導電パッドと、  
前記コラムスペーサの表面に形成され、前記第 2 基板が押圧されることによって前記第 1 導電パッドと前記第 2 導電パッドとを電氣的に連結する連結電極と、を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 1 導電パッド及び前記第 2 導電パッドは、同一の高さに配置されることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記連結電極は、前記第 1 導電パッド及び前記第 2 導電パッドと 4000 ～ 5000 Å 隔離隔されることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

第 1 基板上に、画像表示素子と、前記第 1 基板と第 2 基板との間の間隔を維持する間隔維持領域と、前記間隔維持領域よりも低い高さを有し前記第 2 基板が押圧されることにより作動されるタッチセンサのセンシングが行われるセンシング領域とを形成する段階と、  
前記第 2 基板上に、同一の高さを有し、前記間隔維持領域と接触される第 1 コラムスペーサ及び前記センシング領域に配置される第 2 コラムスペーサを含む複数のコラムスペーサを形成する段階と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に液晶を注入して液晶層を形成する段階と、  
を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 14】

前記第 1 基板上に、画像表示素子と、間隔維持領域と、前記間隔維持領域よりも低い高さを有するセンシング領域とを形成する段階は、

前記第 1 基板上に、薄膜トランジスタ及び画素電極を含む画像表示素子を形成する段階と、

前記画像表示素子を形成しつつ、前記第 1 及び第 2 導電ラインならびに前記第 1 及び第 2 導電パッドを形成する段階と、

10

20

30

40

50

前記画像表示素子を形成しつつ、金属層または半導体層をパターンニングして間隔維持領域を形成する段階と、

前記画像表示素子を形成しつつ、絶縁層を用いてセンシング領域を形成する段階と、を含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記間隔維持領域を形成する段階は、

前記間隔維持領域の高さ方向に突出する弾性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 4 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 6】

前記弾性層は、有機膜をパターンニングして形成されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 7】

前記センシング領域を形成する段階は、

前記絶縁層を一定の深さにエッチングして感知溝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 4 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチセンサ内蔵型液晶表示装置及びその製造方法に係り、特に、薄膜トランジスタ基板の段差を用いてセンサの感度を向上させ、支持用コラムスペーサとセンサ用コラムスペーサとを一度の工程で製造することができるタッチセンサ内蔵型液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

タッチセンサ内蔵型液晶表示装置とは、薄膜トランジスタ基板とカラーフィルタ基板との間にタッチセンサを内蔵した液晶表示装置である。

【0003】

一般的に、液晶表示装置は、スイッチング素子である薄膜トランジスタが形成される薄膜トランジスタ基板とカラーフィルタが形成されるカラーフィルタ基板からなり、薄膜トランジスタ基板とカラーフィルタ基板との間には、液晶層が満たされる。

【0004】

一方、タッチセンサ内蔵型液晶表示装置は、図 1 に示されたように、カラーフィルタ基板 120 と薄膜トランジスタ基板 110 との間の間隔を一定に維持するための支持用コラムスペーサ 130 が、カラーフィルタ基板 120 と薄膜トランジスタ基板 110 との間に一定の間隔毎に配置される。また、カラーフィルタ基板 120 の加圧によって座標認識が可能であるように、センサ用コラムスペーサ 140 が配置される。また、センサ用コラムスペーサ 140 の下側には、センサ電極 160 が形成される。

【0005】

センサ電極 160 とセンサ用コラムスペーサ 140 とは、一定の間隔だけ離隔されて配置されるが、この間隔をセンサ間隙 d と称する。従って、センサ用コラムスペーサ 140 は、支持用コラムスペーサ 130 に比べてセンサ間隙 d 分だけ短く形成される。このようにセンサ電極 160 と離隔されたセンサ用コラムスペーサ 140 は、カラーフィルタ基板 120 の加圧によってセンサ電極 160 と接触して、センサ電極 160 に信号電圧を伝達することにより、加圧された位置の座標値を認識するようになる。

【0006】

ところで、従来は、支持用コラムスペーサ 130 とセンサ用コラムスペーサ 140 の高さが互いに異なって形成されるので、コラムスペーサ形成工程が複雑になるという問題点がある。また、コラムスペーサの長さによってセンサ間隙を調整するので、タッチセンサの感度管理が難しくなるという問題点がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明が達成しようとする技術的課題は、表示基板内に間隔維持領域とセンシング領域を高さ異なるようにして備えることで、センサの感度が向上され製造工程が簡単な液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した技術的課題を達成するための本発明による液晶表示装置は、画像表示素子を有する第1基板と、同一の高さを有する第1コラムスペーサ及び第2コラムスペーサを含む複数のコラムスペーサを有する第2基板と、前記第1基板と第2基板との間に注入される液晶層と、前記第2基板が押圧されることによって作動されるタッチセンサと、前記第1コラムスペーサと接触され、前記第1基板と第2基板との間の間隔を維持する間隔維持領域と、前記第2コラムスペーサが配置され、前記間隔維持領域よりも低く形成され、前記タッチセンサのセンシングが行われるセンシング領域と、を含む。

10

【0009】

本発明において、前記複数のコラムスペーサは、同一の高さを有するので、一度の工程によって間隔維持領域に配置されるコラムスペーサとセンシング領域に配置されるコラムスペーサを全部形成することができる。

【0010】

また、前記第1コラムスペーサの面積は、前記第2コラムスペーサの面積よりも大きいことを特徴とする。

20

【0011】

また、具体的に、前記間隔維持領域は、絶縁層と間隔維持層とを含むことで、第1基板と第2基板との間の間隔を十分に離隔させることができ、望ましい。

【0012】

ここで、前記間隔維持層は、ゲート金属層、データ金属層、及び半導体層のうち少なくとも一つを含む。

【0013】

また、前記間隔維持領域は、弾性層をさらに含むことを特徴とする。

【0014】

この際、前記弾性層は、有機物質から形成されることを特徴とする。

30

【0015】

また、前記センシング領域は、絶縁層を含むことを特徴とする。

【0016】

一方、前記センシング領域には、一定の深さを有する感知溝が形成されることもできる。

【0017】

具体的に、前記画像表示素子は、ゲート電極、半導体層、ソース電極、及びドレイン電極を有する薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに電氣的に接続される画素電極と、共通電圧が印加され、前記画素電極とともに電界を形成する共通電極と、を含む。

40

【0018】

また、前記タッチセンサは、互いに交差する第1導電ライン及び第2導電ラインと、前記第1導電ラインと電氣的に接続される第1導電パッドと、前記第2導電ラインと電氣的に接続され、前記第1導電パッドと一定間隔離隔される第2導電パッドと、前記コラムスペーサの表面に形成され、前記第2基板が押圧されることによって前記第1導電パッドと前記第2導電パッドとを電氣的に連結する連結電極と、を含む。

【0019】

前記第1導電パッド及び前記第2導電パッドは、同一の高さに配置されることを特徴とする。

【0020】

50

前記連結電極は、前記第 1 導電パッド及び前記第 2 導電パッドと 4000～5000 Å 離隔されることが望ましい。

#### 【0021】

一方、前述した技術的課題を達成するための本発明による液晶表示装置の製造方法は、第 1 基板上に、画像表示素子と、前記第 1 基板と第 2 基板との間の間隔を維持する間隔維持領域と、前記間隔維持領域よりも低い高さを有し前記第 2 基板が押圧されることにより作動されるタッチセンサのセンシングが行われるセンシング領域とを形成する段階と、前記第 2 基板上に、同一の高さを有し、前記間隔維持領域と接触される第 1 コラムスペーサ及び前記センシング領域に配置される第 2 コラムスペーサを含む複数のコラムスペーサを形成する段階と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に液晶を注入して液晶層を形成する段階と、を含む。

10

#### 【0022】

具体的に、前記第 1 基板上に、画像表示素子と、間隔維持領域と、前記間隔維持領域よりも低い高さを有するセンシング領域とを形成する段階は、前記第 1 基板上に、薄膜トランジスタ及び画素電極を含む画像表示素子を形成する段階と、前記画像表示素子を形成しつつ、前記第 1 及び第 2 導電ラインならびに前記第 1 及び第 2 導電パッドを形成する段階と、前記画像表示素子を形成しつつ、金属層または半導体層をパターンニングして間隔維持領域を形成する段階と、前記画像表示素子を形成しつつ、絶縁層を用いてセンシング領域を形成する段階と、を含む。

20

#### 【0023】

また、前記間隔維持領域を形成する段階は、前記間隔維持領域の高さ方向に突出する弾性層を形成する段階をさらに含むことを特徴とする。

#### 【0024】

前記センシング領域を形成する段階は、前記絶縁層を一定の深さにエッチングして感知溝を形成する段階をさらに含むことを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0026】

本発明の液晶表示装置及びその製造方法によれば、製造工程が簡素化されるとともに、センサの感度が向上される。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

30

#### 【0027】

以下、図面を参照して本発明の望ましい一実施形態をより詳細に説明する。

#### 【0028】

まず、本実施形態による液晶表示装置を図 2～図 6 を参照して説明する。図 2 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の平面図であり、図 3 は、図 2 の I—I' 線に沿った断面図であり、図 4 は、図 2 の II—II' 線に沿った断面図であり、図 5 は、図 2 の III—III' 線に沿った断面図であり、図 6 は、本発明の一実施形態によるセンシング領域の変形例を示す断面図である。

#### 【0029】

本実施形態による液晶表示装置は、図 2～図 5 に示されたように、第 1 基板 1、第 2 基板 2、液晶層 60、タッチセンサ 20、画像表示素子 10、間隔維持領域 30、及びセンシング領域 40 を含む。

40

#### 【0030】

第 1 基板 1 は、ゲートライン 11、データライン 12、及び画像表示素子 10 が設けられている基板である。第 1 基板 1 は、一般的に透明な絶縁基板であるガラス基板またはプラスチック基板からなる。

#### 【0031】

ゲートライン 11 は、一定の間隔で複数個が平行に配列される。ゲートライン 11 には、薄膜トランジスタを駆動するためのスキャン信号が印加される。ゲートライン 11 は、金属単一膜または多重膜からなる。一方、ゲートライン 11 は、下側に透明導電膜が形成

50

され、上側には不透明金属膜が形成された二重膜構造であってもよい。

#### 【0032】

データライン12は、ゲートライン11と絶縁された状態でゲートライン11と実質的に直交するように配列される。データライン12は、ゲートライン11と同様に複数個が互いに平行に配列される。本実施形態においては、3個のサブピクセル当り1個のタッチセンサが配置されるので、データライン12が配置されるとき、 $3n+1$ 番目データラインは、 $3n$ 番目データラインとより広く離隔され、タッチセンサの配置空間が確保される。勿論、液晶表示装置内で、タッチセンサの配置密度は多様に変換されることができる。タッチセンサが稠密に配置されるほど、精密な座標値センシングが可能である。データライン12は、ゲートライン11と同様に、金属単一膜または多重膜からなる。また、データライン12には画素信号が印加され、薄膜トランジスタを通じて画素電極18に画素信号が印加される。

10

#### 【0033】

薄膜トランジスタは、ゲート電極、半導体層13、ソース／ドレイン電極14、15から構成される。ゲート電極は、ゲートライン11と接続され、ゲートライン11からスキャン信号の伝達を受けて、薄膜トランジスタのターンオン時間を決定する。また、半導体層13は、ゲート電極及びゲート絶縁膜16上に重畳される。半導体層13は、アモルファスシリコンまたはポリシリコンからなる。また、半導体層13の上部には、オーミックコンタクト層17がさらに具備される。オーミックコンタクト層17は、半導体層13とソース／ドレイン電極14、15との間にオーミック接触を形成するために具備される。

20

#### 【0034】

また、ソース電極14は、その一端がデータライン12と接続され、他端は半導体層13の一部と重畳される。従って、ソース電極14には、データライン12から画素信号が印加され、この画素信号は、半導体層13に形成されるチャネルを経由してドレイン電極15に伝達される。ドレイン電極15は、その一端が半導体層13の一部と重畳され、他端は画素電極18と接続される。

#### 【0035】

画素電極18は、図2及び図3に示されたように、ドレイン電極15と接続され、画素領域に配置される。画素電極18は、視野角及び側視性を向上させるために、種々の形状パターンを有することができる。

30

#### 【0036】

第2基板2には、カラーフィルタ（不図示）、共通電極52、及びコラムスペーサ51が設けられる。勿論、カラーフィルタは、第1基板1に形成されることもできる。カラーフィルタは、画素領域毎に色相を表示するために具備されるもので、赤色、緑色、青色の3種類の色で構成される。各サブ画素毎に一つの色を有するカラーフィルタが具備され、赤色、緑色、青色を有するサブピクセルが集まって一つのピクセルを形成する。

#### 【0037】

共通電極52は、画素電極18と共に液晶駆動のための電界を形成する。共通電極52には、電界形成のための基準電圧である共通電圧が印加される。

#### 【0038】

共通電極52は、第2基板の全面に渡って広く形成される。この共通電極52は、視野角改善のためにパターンニングされることもできる。本実施形態においては、共通電極52が第2基板2に配置されるので、画素電極18と共通電極52とによって形成される電界が、垂直電界またはフリンジフィールド型電界（*a fringe type electric field*）になる。

40

#### 【0039】

勿論、特定の場合には、共通電極が第1基板に形成されたりもする。この場合には、第1基板に形成されている画素電極と共通電極とによって、水平電界またはフリンジフィールド型電界が形成される。

#### 【0040】

50

また、第2基板2には、コラムスペーサ51が突出するように配置され、その表面に共通電極52がコーティングされている。コラムスペーサ51は、間隔維持領域30に配置される第1コラムスペーサ51aとセンシング領域40に配置される第2コラムスペーサ51bとを含む。従って、第1コラムスペーサ51aは、図4に示されたように、間隔維持領域30で第1基板1と接触して、第1基板1と第2基板2との間の間隔を維持する支持用コラムスペーサの役割を果たす。コラムスペーサ51aは、センシングのために第2基板2が押圧されるときに若干収縮し、第2基板2に対する圧力が除去されるとき、原状回復できる弾性を有することにより、センサの感度を向上させることができ望ましい。

#### 【0041】

10

また、第2コラムスペーサ51bは、図5に示されたように、第1基板1と一定の間隔を離隔された状態で配置され、第2基板2の加圧によって導電パッドと接続されるセンサ用コラムスペーサの役割を果たす。本実施形態においては、すべてのコラムスペーサ51の高さが同一である。従って、第1コラムスペーサ51aと第2コラムスペーサ51bも同一の高さを有する。

#### 【0042】

コラムスペーサ51は、ポリエチレンジオキシチオフェン (poly(3,4-ethylenedioxythiophene): PEDOT)、PProDOT-(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、またはポリスチレンスルホン酸 (PSS) などの導電性高分子で形成されるか、アクリル樹脂などの有機絶縁物質から形成されることができる。

20

#### 【0043】

一方、第1コラムスペーサ51aの面積が、第2コラムスペーサ51bの面積よりも大きいことが望ましい。ここで、コラムスペーサの面積というのは、コラムスペーサの上面または下面の表面積のことであり、コラムスペーサの水平断面のうちいずれか一つの面積であることもできる。第1コラムスペーサ51aは、第1基板1と第2基板2との間の間隔を一定に維持する役割を果たす。反面、第2コラムスペーサ51bは、第1基板1と第2基板2との間の間隔を維持しない。従って、第1コラムスペーサ51aは、第1基板1と第2基板2との間の間隔を維持できる程度の強度を有しなければならない。このために、第1コラムスペーサ51aの幅を大きくする。反面、第2コラムスペーサ51bは、その必要性がない。

30

#### 【0044】

第1コラムスペーサ51a及び第2コラムスペーサ51bは、ともに画像を表示しない。従って、両方とも面積が小さく形成されることが有利である。また、間隔維持の必要性のために、第1コラムスペーサ51aの面積が大きくなっても、第2コラムスペーサ51bは、最小限の面積のみを有することが望ましい。

#### 【0045】

間隔維持領域30は、第1基板1上に形成される。間隔維持領域30は、第1基板1と第2基板2との間隔を維持するための領域である。

#### 【0046】

間隔維持領域30は、センシング領域40よりも高く形成される。本実施形態においては、前述したように、同一の高さのコラムスペーサを、支持用コラムスペーサ及びセンサ用コラムスペーサとして使用する。従って、間隔維持領域30が、センシング領域40よりも高くなければならない。また、間隔維持領域30が、センシング領域40よりも高いことにより、センシング領域40でコラムスペーサと導電パッドとが離隔されて、センサ間隙が形成される。

40

#### 【0047】

このために本実施形態においては、間隔維持領域30が、絶縁層19、35と間隔維持層32とから構成される。即ち、センシング領域40と異なり、間隔維持領域30は、間隔維持層32をさらに具備して、センシング領域40よりも高く形成される。

#### 【0048】

50

間隔維持層 3 2 は、センサ間隙を考慮して多用に構成されることができる。即ち、薄膜トランジスタを構成するゲート金属層、データ金属層、または半導体層などが使用されることができ、複数の層が積層された構造を有することもできる。本実施形態においては、第 1 基板 1 に形成される薄膜トランジスタを構成する層を用いて間隔維持層 3 2 を構成するので、間隔維持層 3 2 を形成するための別途の工程が必要でない。

【0049】

また、この間隔維持層 3 2 の厚さが、センサ間隙を決定する。従来の支持用コラムスペーサとセンサ用コラムスペーサの高さによって、センサ間隙が決定される場合とは異なる。従来のコラムスペーサの高さの差によってセンサ間隙を決定することは、全領域に対して均一なセンサ間隙を得ることのできないという問題点がある。

10

【0050】

しかし、本実施形態においては、均一な厚さで積層される間隔維持層 3 2 の厚さを利用してセンサ間隙を決定するので、基板の全領域に対して均一なセンサ間隙を得ることができる。これは、一般的に、積層された膜をエッチングして所望する膜の厚さを調節するよりも、所望の厚さに蒸着して膜の厚さを調節する方が、より容易でかつ正確に膜の厚さを調節できるからである。

【0051】

間隔維持領域 3 0 の配置密度は、コラムスペーサの弾性力、第 2 基板の弾性力などを考慮して多に変化されることができる。

【0052】

20

また、間隔維持領域 3 0 は、画像を表示することのできない領域であるので、可能な限りその面積を最小化して開口率を高くすることが望ましい。

【0053】

一方、センサの感度を高くするために、間隔維持領域 3 0 には、図 4 に示されたように、弾性層 3 4 がさらに具備されることができ。弾性層 3 4 は、弾性力が優れた有機物質からなることが望ましい。弾性層 3 4 は、図 4 に示されたように、第 1 コラムスペーサ 5 1 a と重畳され、第 2 基板 2 が押圧される場合に収縮して、第 2 コラムスペーサ 5 1 b と導電パッドが容易に接触できるようにする。弾性層 3 4 は、第 1 基板 1 に形成され、薄膜トランジスタを保護する有機保護膜などをパターンニングして使用されることが望ましい。

【0054】

30

センシング領域 4 0 は、タッチセンサのセンシングが行われる領域である。本実施形態において、センシング領域 4 0 は、前述した間隔維持領域 3 0 よりも低い高さを有する。これは、適切なセンサ間隙を得るためである。従って、センシング領域 4 0 は、間隔維持領域 3 0 と異なり、間隔維持層 3 2 なしに絶縁層 1 9、3 5 から構成される。従って、間隔維持層 3 2 の厚さ分だけセンシング領域 4 0 が間隔維持領域 3 0 よりも低い高さを有する。ここで、絶縁層は、薄膜トランジスタの形成のために使用されるゲート絶縁膜、無機保護膜、及び有機保護膜などの多様な絶縁膜のうちいずれか一つか 2 つ以上が積層された構造を有する。

【0055】

また、センシング領域 4 0 には、図 6 に示されたように、一定の深さを有する感知溝 4 2 が形成されることができ。本実施形態においては、前述したように、間隔維持層 3 2 の厚さを用いてセンサ間隙が維持される。しかしながら、間隔維持層 3 2 のみで十分なセンサ間隙を確保することができない場合には、センシング領域 4 0 に配置される絶縁層 1 9、3 5 の一部をエッチングして感知溝 4 2 を形成する。そうすると、感知溝 4 2 の深さ分だけの間隔が、さらにセンサ間隙として用いられることができるという長所がある。ただし、間隔維持層 3 2 の厚さだけで十分なセンサ間隙を確保することができる場合には、感知溝は不必要である。

40

【0056】

タッチセンサ 2 0 は、第 1 導電ライン 2 1、第 2 導電ライン 2 2、第 1 導電パッド 2 3、第 2 導電パッド 2 4、及び連結電極 2 5 を含んでなる。

50



## 【0057】

第1導電ライン21は、図2に示されたように、ゲートライン11と平行であり、図面上で垂直方向の座標値を決定する。第1導電ライン21は、ゲートライン11及び共通ラインと同一の層に同一の金属から形成される。

## 【0058】

第1導電パッド23は、第1導電ライン21と接触され、第2基板2の押圧によって連結電極25と電氣的に接続される。本実施形態において、第1パッド23は、第1下部導電パッド23aと第1上部導電パッド23bとから構成される。第1下部導電パッド23aは、図5に示されたように、第1導電ライン21と同一の層に配置される。また、第1上部導電パッド23bは、コンタクトホールC2を介して第1下部導電パッド23aと接

10

## 【0059】

第2導電ライン22は、図2に示されたように、データライン12と平行に配置される。第2導電ライン22は、図面上に水平方向の座標値を決定する。また、第2導電パッド24は、第2導電ライン22と接続される。第2導電パッド24も、第1導電パッド23と同様に、第2下部導電パッド24aと第2上部導電パッド24bとから構成される。

## 【0060】

第2下部導電パッド24aは、図5に示されたように、データライン12と同一の層に同一の金属から形成される。また、第2上部導電パッド24bは、コンタクトホールC3を介して第2下部導電パッド24aと接続され、図5に示されたように、第1上部導電パッド23bと同一の高さに配置される。このようにして、第1上部導電パッド23b及び第2上部導電パッド24bは、第1基板1上で同一の高さに配置され、連結電極25による同時接続が容易になる。

20

## 【0061】

連結電極25は、第2基板2が押圧される場合、第1及び第2導電パッド23、24と接触して信号電圧を伝達する。連結電極25は、図5に示されたように、第2コラムスペーサ51bの表面に蒸着されて形成される。

## 【0062】

本実施形態では、連結電極25として、第2基板2に具備される共通電極52を使用する。従って、連結電極25が別途に具備されるのではなく、第2基板2の全面に形成されている共通電極52のうち第2コラムスペーサ51bの表面に形成された部分が、連結電極25として機能する。従って、連結電極25には、共通電極52と同様に共通電圧が印加され、共通電圧がタッチセンサを駆動する信号電圧となる。

30

## 【0063】

連結電極25は、図5に示されたように、第1及び第2上部導電パッド23b、24bと一定の間隔で離隔されるが、この間隔が本実施形態におけるセンサ間隙になる。優れたセンサ感度を得るためには、センサ間隙が4000～5000Åであることが望ましい。

## 【0064】

最後に、表示基板1と対向基板2との間には、液晶層60が具備される。液晶層60は、画素電極18と共通電極52によって形成される電界によって駆動され、液晶層60を通過する光の透過率を制御して画像を表示する。

40

## 【0065】

なお、本実施形態においては、垂直電界方式液晶及び水平電界方式液晶の両方を使用することができる。

## 【0066】

また、本実施形態では、間隔維持領域30とセンシング領域40とを別途に第1基板1上に形成することを説明したが、第1基板1に既に形成されている薄膜トランジスタや各種配線によって他の部分よりも高く形成された部分を間隔維持領域として使用し、他の部分よりも低く形成された部分をセンシング領域として使用することもできる。このように

50

間隔維持領域とセンシング領域を別途に形成しないで、既に形成されている部分を用いると、工程がより簡単となり、間隔維持領域やセンシング領域形成による開口率の低下を防止することができるという長所がある。

【0067】

以下、図7～図25を参照して、本実施形態による液晶表示装置の製造方法を説明する。

【0068】

図7～図9は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の製造方法における第1導電パターン形成工程を示す断面図である。

【0069】

第1導電パターンには、ゲートライン11、ゲート電極、第1間隔維持層32a、第1導電ライン21、及び第1下部導電パッド23aが含まれる。即ち、まず、第1基板1の上面に、第1導電層を全面蒸着する。この際、第1導電層は、単一金属膜または複数層の金属膜からなることができる。次に、第1導電層をパターニングして、図7に示されたように、画素領域にゲートライン11及びゲート電極を形成し、図8に示されたように、間隔維持領域30に第1間隔維持層32aを形成する。また、図9に示されたように、センシング領域40に第1導電ライン21と第1下部導電パッド23aを形成する。

【0070】

図10～図12は、本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法における半導体層形成工程を示す断面図である。

【0071】

この工程では、画素領域に半導体層13及びオーミックコンタクト層17を形成し、間隔維持領域に第2間隔維持層32bを形成する。

【0072】

具体的に、第1導電パターンが形成された第1基板1上に、ゲート絶縁膜、半導体層、及び不純物ドーピング半導体層の3層膜を順次に蒸着する。それから、これらをパターニングして、図10に示されたように、画素領域には半導体層13とオーミックコンタクト層17を形成し、図11に示されたように、間隔維持領域30には第2間隔維持層32bを形成する。第2間隔維持層32bは、半導体層とオーミックコンタクト層からなる。第2間隔維持層32bは、場合によって省略されることができる。また、図12に示されたように、センシング領域40にはゲート絶縁膜19のみを残し、半導体層とオーミックコンタクト層はエッチングして除去する。

【0073】

図13～図15は、本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法における第2導電パターン形成工程を示す断面図である。

【0074】

第2導電パターンには、データライン12、ソース電極14、ドレイン電極15、第3間隔維持層32c、第2導電ライン22、及び第2下部導電パッド24aが含まれる。即ち、第1基板1に第2導電層を全面蒸着する。この際、第2導電層は、単一金属膜または複数層の金属膜からなることができる。また、第2導電層をパターニングして、図13に示されたように、画素領域にデータライン12、ソース電極14、及びドレイン電極15を形成し、図14に示されたように、間隔維持領域30に第3間隔維持層32cを形成する。第3間隔維持層32cは、場合によって省略されることができる。また、図15に示されたように、センシング領域40には第2導電ライン22と第2下部導電パッド24aを形成する。

【0075】

図16～図18は、本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法における保護膜形成工程を示す断面図である。

【0076】

この工程では、第1基板1の全面に保護膜を蒸着した後、パターニングしてコンタクト

10

20

30

40

50

ホールを形成する。保護膜 35 は、無機保護膜または有機保護膜からなることができ、下部に無機保護膜が形成され、その上部に有機保護膜が形成される二重膜で構成されることができる。

**【0077】**

具体的に、第 1 基板 1 上に保護膜を蒸着した後、パターニングして、図 16 に示されたように、画素領域には、ドレイン電極 15 の一部を露出させる第 1 コンタクトホール C1 を形成し、図 17 に示されたように、間隔維持領域 30 には保護膜 35 をそのまま保持する。また、図 18 に示されたように、センシング領域 40 には第 1 下部導電パッド 23a を露出させる第 2 コンタクトホール C2 と第 2 下部導電パッド 24a を露出させる第 3 コンタクトホール C3 を形成する。ここで、第 2 コンタクトホール C2 は、保護膜 35 とゲート絶縁膜 19 を全部貫通して形成され、第 3 コンタクトホール C3 は、保護膜 35 のみを貫通して形成される。

10

**【0078】**

一方、この工程においてセンシング領域 40 には感知溝がさらに形成されることもできる。即ち、センシング領域のうち第 1 及び第 2 下部導電パッドが形成されていない領域の保護膜またはゲート絶縁膜のうち一部をエッチングして、他の部分より低くする。これは、間隔維持層によって十分なセンサ間隙が形成できない場合に対応するためである。従って、感知溝を形成する工程は、間隔維持層によって十分なセンサ間隙を形成することができる場合には不必要な工程である。

**【0079】**

20

図 19～図 21 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法における第 3 導電パターン形成工程を示す断面図である。

**【0080】**

第 3 導電パターンには、画素電極 18、第 4 間隔維持層 32d、第 1 上部導電パッド 23b、及び第 2 上部導電パッド 24b が含まれる。即ち、第 1 基板 1 に第 3 導電層を全面蒸着する。この際、第 3 導電層は画素電極を含むので、透明な導電性物質からなり、例えば、ITO、IZO、ITZO などが使用されることができる。

**【0081】**

また、第 3 導電層をパターニングして、図 19 に示されたように、画素領域に画素電極 18 を形成し、図 20 に示されたように、間隔維持領域 30 には第 4 間隔維持層 32d を形成する。第 4 間隔維持層 32d は、場合によって省略されることができる。また、図 21 に示されたように、センシング領域 40 には第 1 上部導電パッド 23b と第 2 上部導電パッド 24b を形成する。

30

**【0082】**

また、間隔維持領域 30 には、図 22 に示されたように、弾性層 34 がさらに形成されることもできる。図 22 は、本発明の一実施形態による弾性層形成工程を示す断面図である。具体的に、第 1 基板 1 上に有機層を塗布した後、これをパターニングして第 4 間隔維持層 32d 上に有機層からなった弾性層 34 を形成する。この際、有機層は、弾性力の優れた素材からなることが望ましい。

**【0083】**

40

次に、図 23～図 25 を参照して、第 2 基板の製造方法を説明する。図 23～図 25 は、本発明の一実施形態による第 2 基板製造方法の工程を説明する断面図である。

**【0084】**

まず、図 23 に示されたように、第 2 基板 2 上に有機膜 55 を一定の厚さで蒸着する。この際、有機膜 55 の厚さは、第 1 基板 1 と第 2 基板 2 との間の間隔を考慮して決定される。また、第 2 基板 2 の全面に対して均一な厚さを有するように、有機膜 55 を形成する。

**【0085】**

また、図 24 に示されたように、有機膜 55 をパターニングしてコラムスペーサ 51 を形成する。具体的に、有機膜上面にマスクを装着した状態で露光した後現象して、コラム

50

スペーサ 51 を残して残りを除去する。この際、コラムスペーサが配置される位置は、要求されるセンサの感度によって多様に変化されることができる。

【0086】

また、第1コラムスペーサ 51 a と第2コラムスペーサ 51 b の面積が異なるように形成されることもできる。即ち、第1コラムスペーサ 51 a は、より大きい面積を有するようにし、第2コラムスペーサ 51 b は、第1コラムスペーサ 51 a よりも小さい面積を有するように形成することもできる。ただ、同一の厚さの有機膜を現象して形成されるので、第1コラムスペーサ 51 a と第2コラムスペーサ 51 b の高さは同一である。本実施形態においては、第1コラムスペーサと第2コラムスペーサを一度の工程で形成することができるので、工程が単純になるという長所がある。

10

【0087】

次に、図 25 に示されたように、共通電極 52 を形成する。具体的に、コラムスペーサ 51 が形成されている第2基板 2 上の全面に対して透明導電膜を形成する。透明導電膜は、第2基板 2 の全面に渡って形成されて共通電極 52 として機能し、第2コラムスペーサ 51 b の表面に形成されている透明電極は、連結電極 25 として機能する。

【0088】

それから、第1基板 1 と第2基板 2 とを、液晶層 60 を間に置いて接合する。この際、第1コラムスペーサ 51 a と間隔維持領域 30 とが一致し、第2コラムスペーサ 51 b とセンシング領域 40 とが一致するように、精密に第1基板 1 と第2基板 2 とを位置合わせすることが重要である。

20

【0089】

以上のとおり説明した本発明によれば、第1基板に薄膜トランジスタを形成するために蒸着される金属膜または半導体膜を用いてセンサ間隙を形成するので、センサ感度を向上させることができる長所がある。

【0090】

また、支持用コラムスペーサとセンサ用コラムスペーサを同一の高さに形成するので、単一工程によって製造することができる長所がある。

【0091】

以上、本発明の実施形態によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者であれば、本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】従来のタッチセンサ内蔵型液晶表示装置の構造を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施形態による液晶表示装置の平面図である。

【図3】図2のI-I'線に沿った断面図である。

【図4】図2のII-II'線に沿った断面図である。

【図5】図2のIII-III'線に沿った断面図である。

【図6】本発明の一実施形態によるセンシング領域の変形例を示す断面図である。

【図7】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の第1導電パターン形成工程を示す断面図である。

40

【図8】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の第1導電パターン形成工程を示す断面図である。

【図9】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の第1導電パターン形成工程を示す断面図である。

【図10】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の半導体層形成工程を示す断面図である。

【図11】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の半導体層形成工程を示す断面図である。

【図12】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の半導体層形成工程を示す断

50

面図である。

【図 1 3】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の第 2 導電パターン形成工程を示す断面図である。

【図 1 4】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の第 2 導電パターン形成工程を示す断面図である。

【図 1 5】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の第 2 導電パターン形成工程を示す断面図である。

【図 1 6】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の保護膜形成工程を示す断面図である。

【図 1 7】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の保護膜形成工程を示す断面図である。 10

【図 1 8】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の保護膜形成工程を示す断面図である。

【図 1 9】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の第 3 導電パターン形成工程を示す断面図である。

【図 2 0】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の第 3 導電パターン形成工程を示す断面図である。

【図 2 1】本発明の一実施形態による液晶表示装置製造方法の第 3 導電パターン形成工程を示す断面図である。

【図 2 2】本発明の一実施形態による弾性層形成工程を示す断面図である。 20

【図 2 3】本発明の一実施形態による第 2 基板製造方法の工程を説明する断面図である。

【図 2 4】本発明の一実施形態による第 2 基板製造方法の工程を説明する断面図である。

【図 2 5】本発明の一実施形態による第 2 基板製造方法の工程を説明する断面図である。

【符号の説明】

【0 0 9 3】

1 第 1 基板、

2 第 2 基板、

1 1 ゲートライン、

1 2 データライン、

1 3 半導体層、

1 4 ソース電極、

1 5 ドレイン電極、

1 8 画素電極、

2 0 タッチセンサ、

2 1 第 1 導電ライン、

2 2 第 2 導電ライン、

2 3 第 1 導電パッド、

2 4 第 2 導電パッド、

2 5 連結電極、

3 0 間隔維持領域、

3 2 間隔維持層、

4 0 センシング領域、

4 2 感知溝、

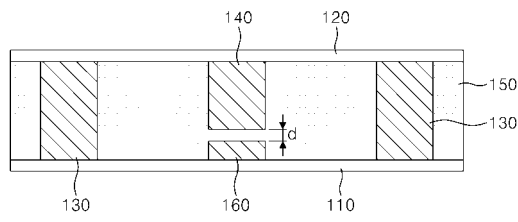
5 1 コラムスペーサ、

5 2 共通電極。

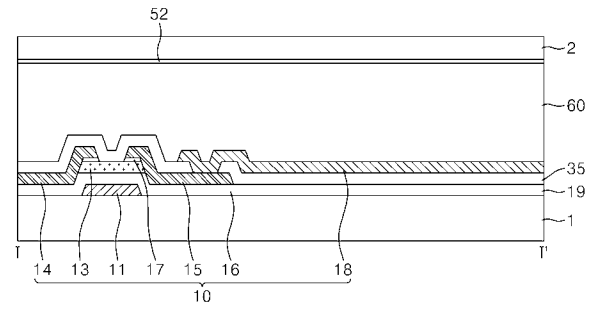
30

40

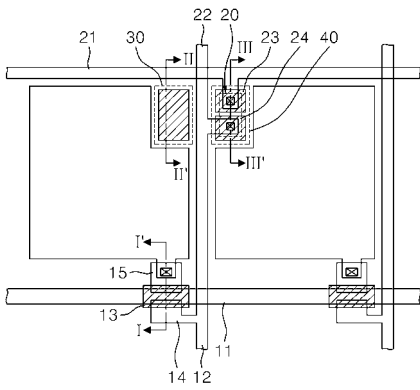
【図 1】



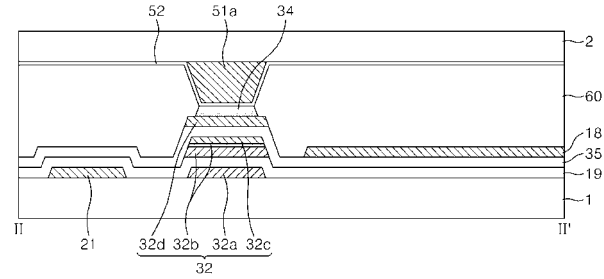
【図 3】



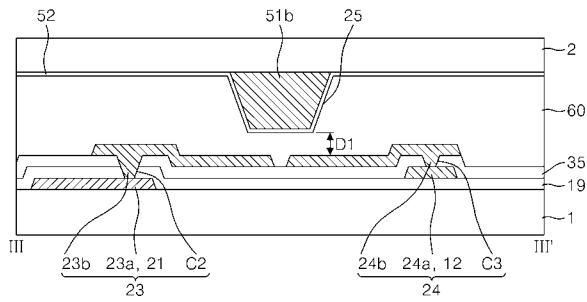
【図 2】



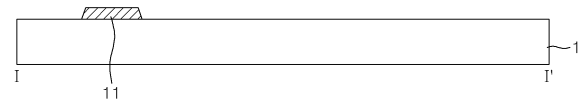
【図 4】



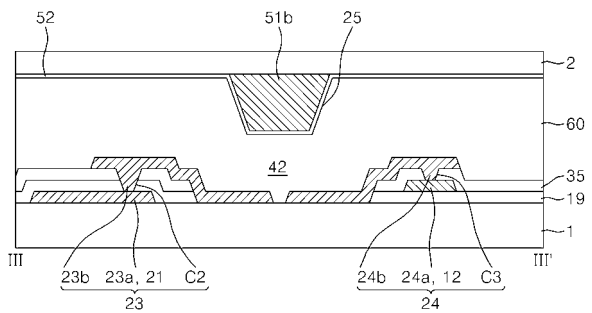
【図 5】



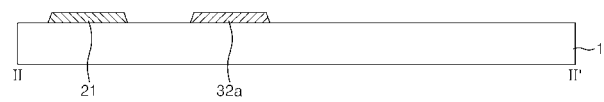
【図 7】



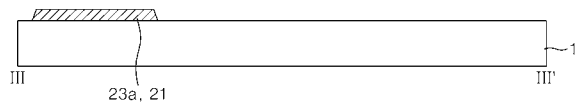
【図 6】



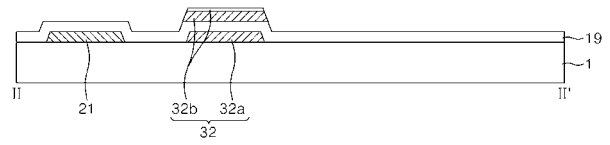
【図 8】



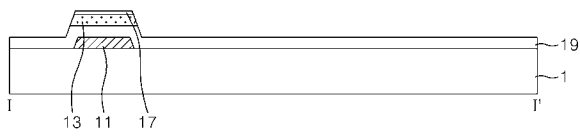
【図 9】



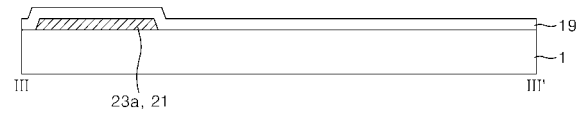
【図 11】



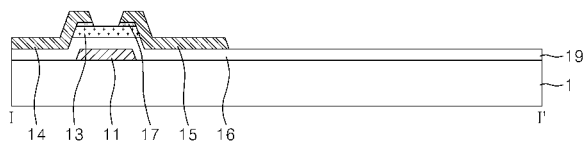
【図 10】



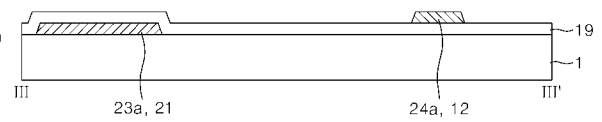
【図 12】



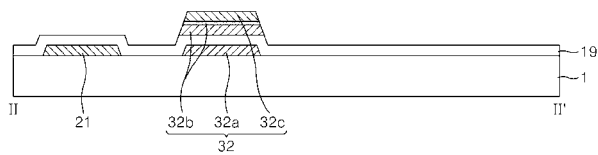
【図 13】



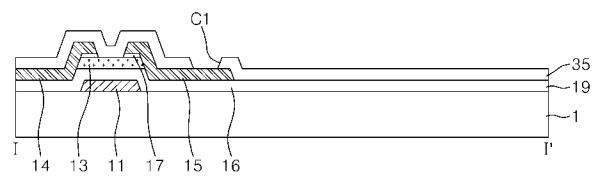
【図 15】



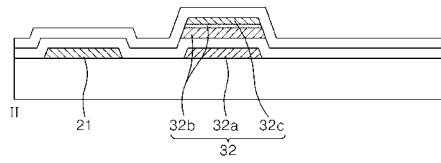
【図 14】



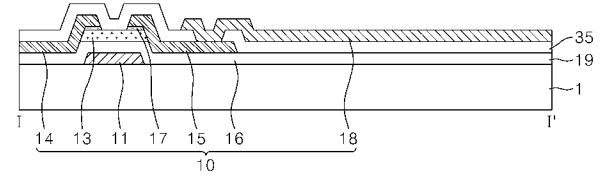
【図 16】



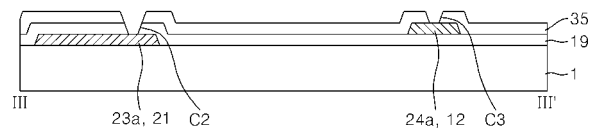
【図 17】



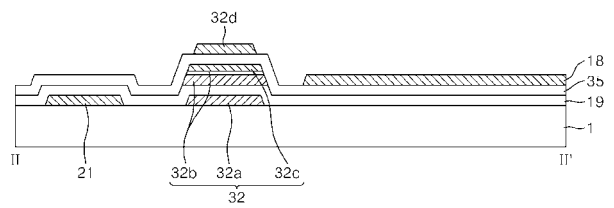
【図 19】



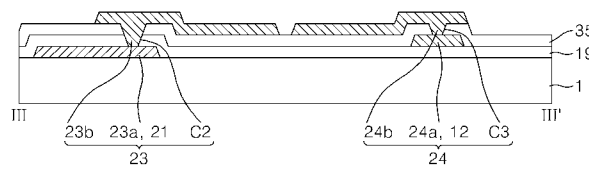
【図 18】



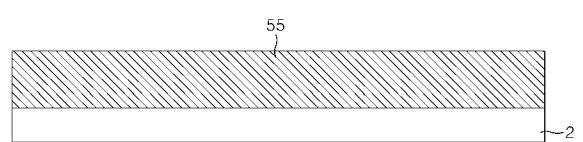
【図 20】



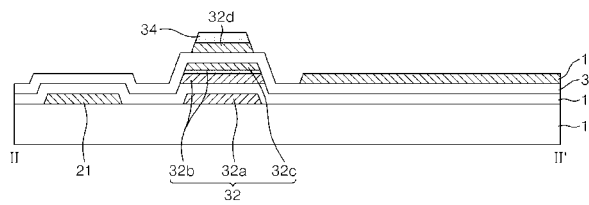
【図 21】



【図 23】



【図 22】

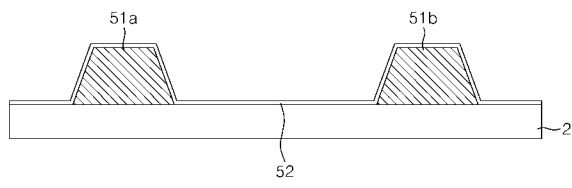


【図 24】





【図 25】



---

フロントページの続き

(72)発明者 李 明 雨

大韓民国ソウル特別市恩平区▲ろく▼▲はん▼洞 眞露アパート105棟1802号

(72)発明者 尹 榮 男

大韓民国京畿道軍浦市衿井洞 栗谷アパート347棟1201号

(72)発明者 文 智 慧

大韓民国ソウル特別市江南区三成洞105番地 來美安三星1次アパート501棟904号

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2001-075074 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1333

G02F 1/1339

G02F 1/1368

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及其制造方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5073467B2</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 公开(公告)日 | 2012-11-14 |
| 申请号            | JP2007317573                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 申请日     | 2007-12-07 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星电子株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星电子株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| [标]发明人         | 盧水貴<br>李明雨<br>尹榮男<br>文智慧                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 发明人            | 盧 水 貴<br>李 明 雨<br>尹 榮 男<br>文 智 慧                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1333 G02F1/1339 G02F1/1368                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/13394 G02F1/13338 G06F3/0412                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1333 G02F1/1339.500 G02F1/1368 G06F3/041.320.D G06F3/041.410 G06F3/041.660                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H089/HA15 2H089/JA07 2H089/LA09 2H089/LA11 2H089/LA16 2H089/NA14 2H089/PA03 2H089/QA14 2H089/QA16 2H089/SA17 2H089/TA02 2H089/TA05 2H089/TA09 2H092/GA62 2H092/JA24 2H092/NA25 2H092/PA03 2H189/DA07 2H189/DA31 2H189/DA43 2H189/EA02X 2H189/FA16 2H189/GA03 2H189/HA12 2H189/JA14 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA28 2H189/LA31 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/EA72 2H192/GB34 2H192/GD23 2H192/GD81 |         |            |
| 优先权            | 1020060124513 2006-12-08 KR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 其他公开文献         | JP2008146077A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种触摸传感器内置式液晶显示装置及其制造方法，该液晶显示装置能够通过使用薄膜晶体管基板的台阶和在单个工艺中制造支撑柱间隔物和传感器柱间隔物来提高传感器的灵敏度。一种液晶显示装置，包括具有显示元件的第一基板，具有多个柱状间隔物的第二基板，注入在第一基板和第二基板之间的液晶层，间隔保持区域30连接到柱状间隔物并保持第一基板和第二基板之间的空间，并且间隔保持区域30形成成为低于间隔保持区域30，以及感测区域40，其中执行感测触摸传感器。 .The

