

(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2008-146077

(P2008-146077A)

(43) 公開日 平成20年6月26日(2008.6.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333	2H089
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339 500	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-317573 (P2007-317573)	(71) 出願人	390019839
(22) 出願日	平成19年12月7日 (2007.12.7)		三星電子株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2006-0124513		SAMSUNG ELECTRONICS
(32) 優先日	平成18年12月8日 (2006.12.8)		CO., LTD.
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
			416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
			Gyeonggi-do 442-742
			(KR)
		(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

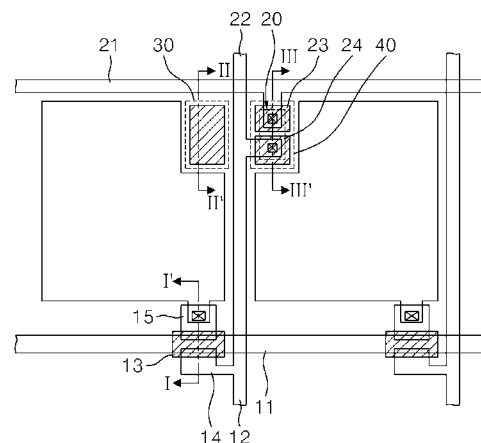
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】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を一度の工程で製造することの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を提供する。

【解決手段】液晶表示装置は、表示素子有する第1基板と、複数のコラムスペーサを有する第2基板と、第1基板と第2基板との間に注入される液晶層と、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20と、コラムスペーサと結合され、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30と、間隔維持領域30よりも低く形成され、タッチセンサのセンシングが行われるセンシング領域40と、を含む。

【選択図】 図2



【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、
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、
前記コラムスペーサと結合され、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。

10

【請求項 2】

前記複数のコラムスペーサは、同一の高さを有することを特徴とする請求項 1 記載の液
晶表示装置。

【請求項 3】

前記コラムスペーサは、前記間隔維持領域と接触する第 1 コラムスペーサと、前記セン
シング領域に配置される第 2 コラムスペーサと、を含み、

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 2 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

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 2 記載の液
晶表示装置。

【請求項 5】

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
を含むことを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

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 5 記載の液晶表示装
置。

【請求項 7】

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 6 記載の液晶表示装置
。

30

【請求項 8】

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 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

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 8 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

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 2 記載の液晶表示装置。

40

【請求項 11】

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

50

とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

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 1 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

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 4 0 0 0 ~ 5 0 0 0 離隔されることを特徴とする請求項 1 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

第 1 基板上に、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と、

前記センシング領域に、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、第 2 導電ラインと電氣的に接続される第 2 導電パッドとを形成する段階と、

前記間隔維持領域及び前記センシング領域に対応する位置にコラムスペーサを具備する第 2 基板を形成する段階と、

前記コラムスペーサの表面に連結電極を形成する段階と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に液晶を注入して接合する段階と、

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 1 5】

前記第 1 基板上に、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 4 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 6】

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 5 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 7】

前記弾性層は、有機膜をパターニングして形成されることを特徴とする請求項 1 6 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】

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 5 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 9】

前記第 2 基板を形成する段階は、

前記複数のコラムスペーサの高さが同一になるようにコラムスペーサを形成することを特徴とする請求項 1 5 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】

【0 0 0 1】

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。

10

20

30

40

50

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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、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、前記コラムスペーサと結合され、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。

40

【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、前記コラムスペーサは、前記間隔維持領域と接触する第1コラムスペーサと、前記センシング領域に配置される第2コラムスペーサと、を含み、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。

【0011】

50

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。

【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。

【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】

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、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と、前記センシング領域に、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、第2導電ラインと電氣的に接続される第2導電パッドとを形成する段階と、前記間隔維持領域及び前記センシング領域に対応する位置にコラムスペーサを具備する第2基板を形成する段階と、前記コラムスペーサの表面に連結電極を形成する段階と、前記第1基板と前記第2基板との間に液晶を注入して接合する段階と、を含む。

【0022】

具体的に、前記第1基板上に、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。

【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】

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 2 5 】

また、前記第 2 基板を形成する段階は、前記複数のコラムスペーサの高さが同一になるようにコラムスペーサを形成することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

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 】

10

【 0 0 2 7 】

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。

【 0 0 2 8 】

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。

【 0 0 2 9 】

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。

20

【 0 0 3 0 】

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。

【 0 0 3 1 】

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。

30

【 0 0 3 2 】

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。

40

【 0 0 3 3 】

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。

50

【 0 0 3 4 】

また、ソース電極 1 4 は、その一端がデータライン 1 2 と接続され、他端は半導体層 1 3 の一部と重畳される。従って、ソース電極 1 4 には、データライン 1 2 から画素信号が印加され、この画素信号は、半導体層 1 3 に形成されるチャネルを経由してドレイン電極 1 5 に伝達される。ドレイン電極 1 5 は、その一端が半導体層 1 3 の一部と重畳され、他端は画素電極 1 8 と接続される。

【 0 0 3 5 】

画素電極 1 8 は、図 2 及び図 3 に示されたように、ドレイン電極 1 5 と接続され、画素領域に配置される。画素電極 1 8 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。

10

【 0 0 3 6 】

第 2 基板 2 には、カラーフィルタ（不図示）、共通電極 5 2、及びコラムスペーサ 5 1 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。

【 0 0 3 7 】

共通電極 5 2 は、画素電極 1 8 と共に液晶駆動のための電界を形成する。共通電極 5 2 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。

【 0 0 3 8 】

20

共通電極 5 2 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 5 2 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 5 2 が第 2 基板 2 に配置されるので、画素電極 1 8 と共通電極 5 2 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。

【 0 0 3 9 】

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。

【 0 0 4 0 】

30

また、第 2 基板 2 には、コラムスペーサ 5 1 が突出するように配置され、その表面に共通電極 5 2 がコーティングされている。コラムスペーサ 5 1 は、間隔維持領域 3 0 に配置される第 1 コラムスペーサ 5 1 a とセンシング領域 4 0 に配置される第 2 コラムスペーサ 5 1 b とを含む。従って、第 1 コラムスペーサ 5 1 a は、図 4 に示されたように、間隔維持領域 3 0 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 5 1 a 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力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て望ましい。

【 0 0 4 1 】

40

また、第 2 コラムスペーサ 5 1 b は、図 5 に示されたように、第 1 基板 1 と一定の間隔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 5 1 の高さが同一である。従って、第 1 コラムスペーサ 5 1 a と第 2 コラムスペーサ 5 1 b も同一の高さを有する。

【 0 0 4 2 】

コラムスペーサ 5 1 は、ポリエチレンジオキシチオフエン（*poly(3,4-ethylenedioxythiophene)* : PEDOT）、PProDOT-（ CH_3 ）₂、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ことができる。

50

【 0 0 4 3 】

一方、第 1 コラムスペーサ 5 1 a の面積が、第 2 コラムスペーサ 5 1 b 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 5 1 a 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 5 1 b 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 5 1 a 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 5 1 a の幅を大きくする。反面、第 2 コラムスペーサ 5 1 b は、その必要性がない。

10

【 0 0 4 4 】

第 1 コラムスペーサ 5 1 a 及び第 2 コラムスペーサ 5 1 b 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 5 1 a の面積が大きくなっても、第 2 コラムスペーサ 5 1 b は、最小限の面積のみを有することが望ましい。

【 0 0 4 5 】

間隔維持領域 3 0 は、第 1 基板 1 上に形成される。間隔維持領域 3 0 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。

【 0 0 4 6 】

間隔維持領域 3 0 は、センシング領域 4 0 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 3 0 が、センシング領域 4 0 よりも高くなければならない。また、間隔維持領域 3 0 が、センシング領域 4 0 よりも高いことにより、センシング領域 4 0 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。

20

【 0 0 4 7 】

このために本実施形態においては、間隔維持領域 3 0 が、絶縁層 1 9 , 3 5 と間隔維持層 3 2 とから構成される。即ち、センシング領域 4 0 と異なり、間隔維持領域 3 0 は、間隔維持層 3 2 をさらに具備して、センシング領域 4 0 よりも高く形成される。

【 0 0 4 8 】

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、複数個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。

30

【 0 0 4 9 】

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。

40

【 0 0 5 0 】

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。

【 0 0 5 1 】

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用に変化されることができる。

【 0 0 5 2 】

50

また、間隔維持領域 30 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 30 には、図 4 に示されたように、弾性層 34 がさらに具備されることもできる。弾性層 34 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 34 は、図 4 に示されたように、第 1 コラムスペーサ 51a 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 51b と導電パッドが容易に接触できるようにする。弾性層 34 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】

センシング領域 40 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 40 は、前述した間隔維持領域 30 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 40 は、間隔維持領域 30 と異なり、間隔維持層 32 なしに絶縁層 19, 35 から構成される。従って、間隔維持層 32 の厚さ分だけセンシング領域 40 が間隔維持領域 30 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 40 には、図 6 に示されたように、一定の深さを有する感知溝 42 が形成されることもできる。本実施形態においては、前述したように、間隔維持層 32 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 32 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 40 に配置される絶縁層 19, 35 の一部をエッチングして感知溝 42 を形成する。そうすると、感知溝 42 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 32 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。

【0056】

タッチセンサ 20 は、第 1 導電ライン 21、第 2 導電ライン 22、第 1 導電パッド 23、第 2 導電パッド 24、及び連結電極 25 を含んでなる。

【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 と電気的に接続される。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 と接続され、第 1 下部導電パッド 23a の上側に配置される。このような第 1 上部導電パッド 23b を具備するのは、後述する第 2 導電パッド 24 との高さを合わせるためである。

【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

10

20

30

40

50

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。

【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。

【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4000～5000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。

【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導電層をパターンニングして、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。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

この工程では、画素領域に半導体層 1 3 及びオーミックコンタクト層 1 7 を形成し、間隔維持領域に第 2 間隔維持層 3 2 b を形成する。

【 0 0 7 2 】

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 1 0 に示されたように、画素領域には半導体層 1 3 とオーミックコンタクト層 1 7 を形成し、図 1 1 に示されたように、間隔維持領域 3 0 には第 2 間隔維持層 3 2 b を形成する。第 2 間隔維持層 3 2 b 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 3 2 b は、場合によって省略されることができる。また、図 1 2 に示されたように、センシング領域 4 0 にはゲート絶縁膜 1 9 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。

10

【 0 0 7 3 】

図 1 3 ~ 図 1 5 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。

【 0 0 7 4 】

第 2 導電パターンには、データライン 1 2、ソース電極 1 4、ドレイン電極 1 5、第 3 間隔維持層 3 2 c、第 2 導電ライン 2 2、及び第 2 下部導電パッド 2 4 a 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 1 3 に示されたように、画素領域にデータライン 1 2、ソース電極 1 4、及びドレイン電極 1 5 を形成し、図 1 4 に示されたように、間隔維持領域 3 0 に第 3 間隔維持層 3 2 c を形成する。第 3 間隔維持層 3 2 c は、場合によって省略されることができる。また、図 1 5 に示されたように、センシング領域 4 0 には第 2 導電ライン 2 2 と第 2 下部導電パッド 2 4 a を形成する。

20

【 0 0 7 5 】

図 1 6 ~ 図 1 8 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。

【 0 0 7 6 】

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ホールを形成する。保護膜 3 5 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。

30

【 0 0 7 7 】

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 1 6 に示されたように、画素領域には、ドレイン電極 1 5 の一部を露出させる第 1 コンタクトホール C 1 を形成し、図 1 7 に示されたように、間隔維持領域 3 0 には保護膜 3 5 をそのまま保持する。また、図 1 8 に示されたように、センシング領域 4 0 には第 1 下部導電パッド 2 3 a を露出させる第 2 コンタクトホール C 2 と第 2 下部導電パッド 2 4 a を露出させる第 3 コンタクトホール C 3 を形成する。ここで、第 2 コンタクトホール C 2 は、保護膜 3 5 とゲート絶縁膜 1 9 を全部貫通して形成され、第 3 コンタクトホール C 3 は、保護膜 3 5 のみを貫通して形成される。

40

【 0 0 7 8 】

一方、この工程においてセンシング領域 4 0 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、間隙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。

【 0 0 7 9 】

50

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。

【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】

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 51a と第 2 コラムスペーサ 51b 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 51a 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 51b は、第 1 コラムスペーサ 51a 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 51a と第 2 コラムスペーサ 51b 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。

【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 51b 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 51a と間隔維持領域 30 とが一致し、第 2 コラムスペーサ 51b 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。

【 0 0 8 9 】

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。

【 0 0 9 0 】

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。

【 0 0 9 1 】

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。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 2 】

【 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。

20

【 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 1 0 】 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 1 1 】 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 1 2 】 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。

30

【 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。

40

【 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。

50

【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】

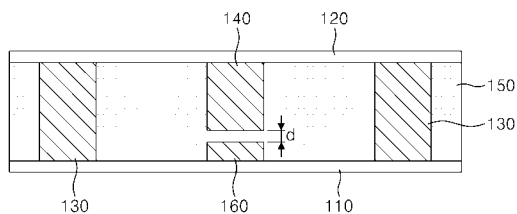
【 0 0 9 3 】

- 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 コラムスペース、
- 5 2 共通電極。

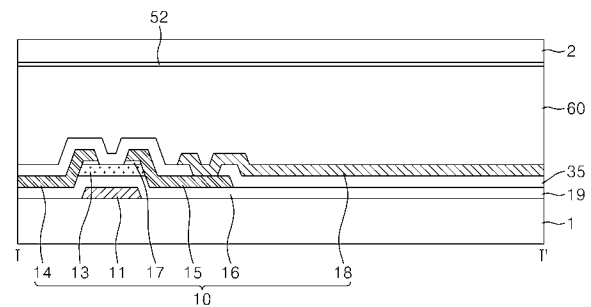
10

20

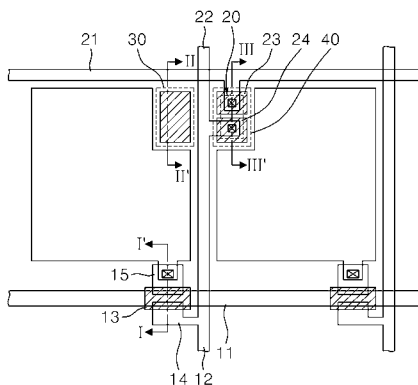
【図 1】



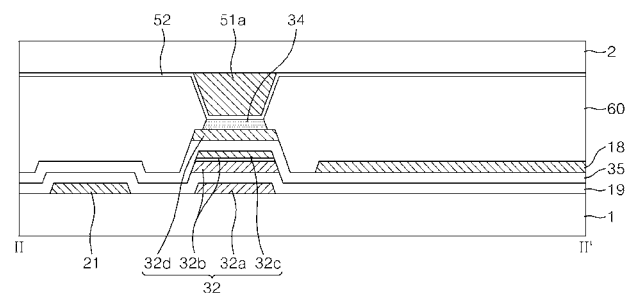
【図 3】



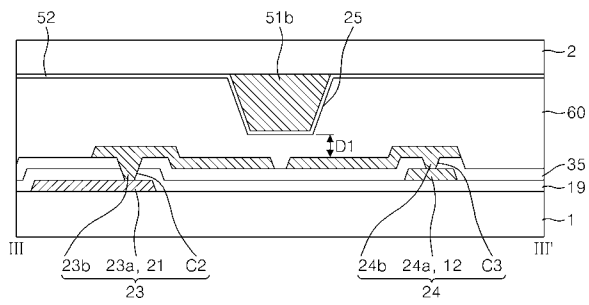
【図 2】



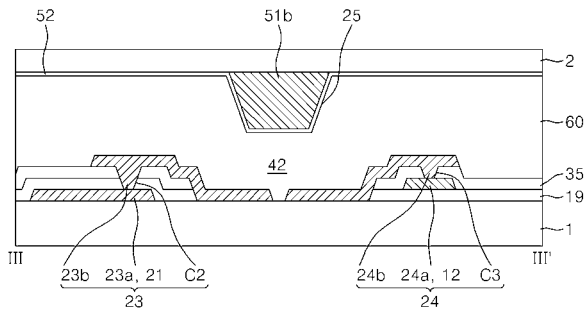
【図 4】



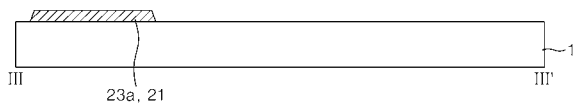
【図 5】



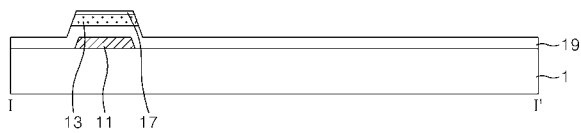
【図 6】



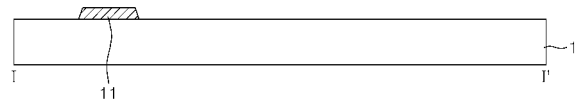
【図 9】



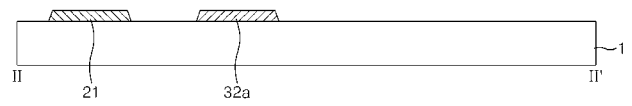
【図 10】



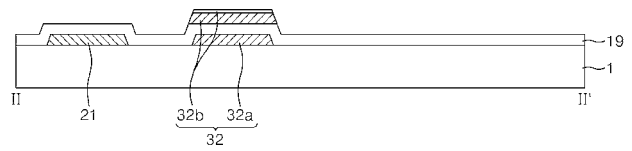
【図 7】



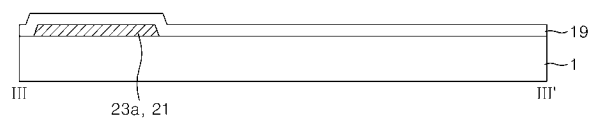
【図 8】



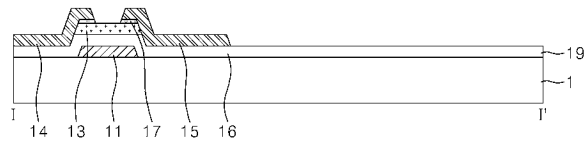
【図 11】



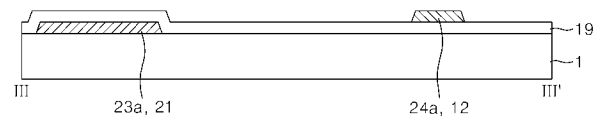
【図 12】



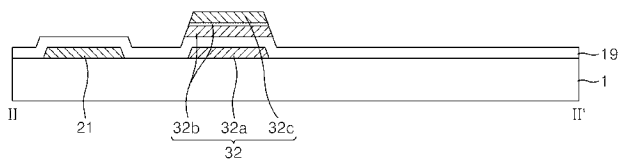
【図 13】



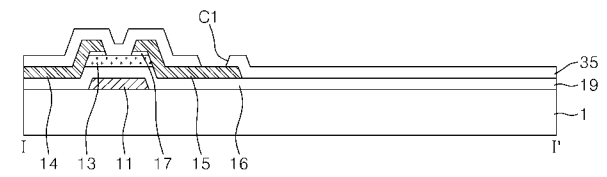
【図 15】



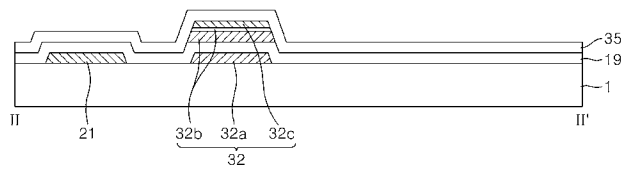
【図 14】



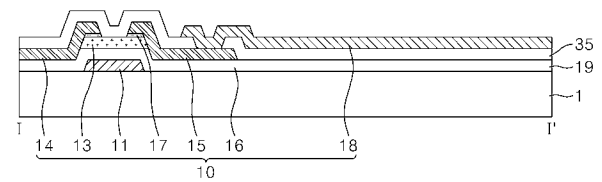
【図 16】



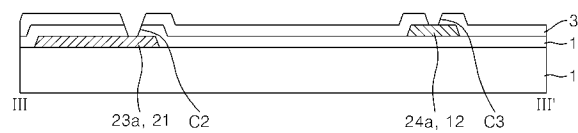
【図 17】



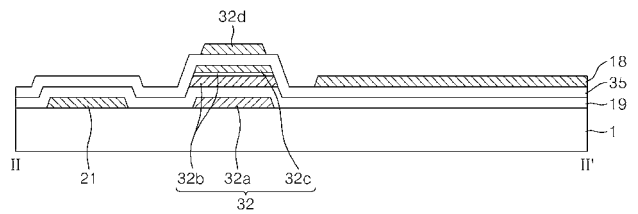
【図 19】



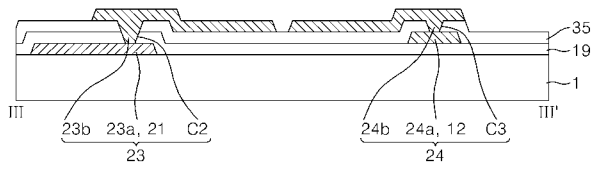
【図 18】



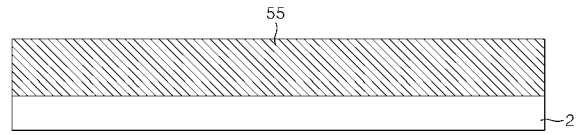
【図 20】



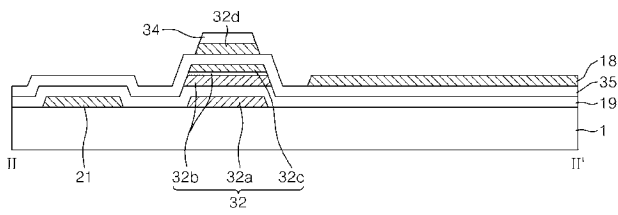
【図 2 1】



【図 2 3】



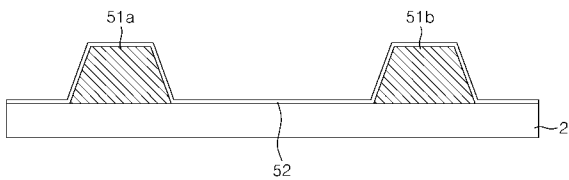
【図 2 2】



【図 2 4】



【図 2 5】



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 1 0 5 棟 1 8 0 2 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 3 4 7 棟 1 2 0 1 号

(72)発明者 文 智 慧

大韓民国ソウル特別市江南区三成洞 1 0 5 番地 來美安三星 1 次アパート 5 0 1 棟 9 0 4 号

F ターム(参考) 2H089 HA15 JA07 LA09 LA11 LA16 NA14 PA03 QA14 QA16 SA17

TA02 TA05 TA09

2H092 GA62 JA24 NA25 PA03

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2008146077A	公开(公告)日	2008-06-26
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		
[标]发明人	盧水貴 李明雨 尹榮男 文智慧		
发明人	盧 水 貴 李 明 雨 尹 榮 男 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	JP5073467B2		
外部链接	Espacenet		

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

