

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5240893号  
(P5240893)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G06F</b>	<b>3/041</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/041	320A
<b>G02F</b>	<b>1/1343</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/041	320D
<b>G02F</b>	<b>1/1368</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F	1/1343	
<b>G09F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F	1/1368	
			G09F	9/30	349Z

請求項の数 29 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2007-34749 (P2007-34749)  
 (22) 出願日 平成19年2月15日(2007.2.15)  
 (65) 公開番号 特開2007-220123 (P2007-220123A)  
 (43) 公開日 平成19年8月30日(2007.8.30)  
 審査請求日 平成22年1月26日(2010.1.26)  
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0015481  
 (32) 優先日 平成18年2月17日(2006.2.17)  
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 512187343  
 三星ディスプレイ株式会社  
 Samsung Display Co.,  
 Ltd.  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95  
 95, Samsung 2 Ro, Gih  
 eung-Gu, Yongin-City  
 , Gyeonggi-Do, Korea  
 (74) 代理人 110000051  
 特許業務法人共生国際特許事務所  
 (72) 発明者 ゴ 宗 奥  
 大韓民国 京畿道 軍浦市 山本洞 セゾ  
 ンアパート 643棟 505号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜トランジスタ表示板及び表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に形成され、ゲート電極、ソース電極、及びドレイン電極を備える薄膜トランジスタと、

前記ソース電極及び前記ドレイン電極上に形成され、前記ドレイン電極の少なくとも一部を露出する第1コンタクトホールを備える第1保護膜と、

前記第1保護膜上に位置するカラーフィルタと、

前記第1保護膜上に形成され、少なくとも一つの感知用突起が形成されて第2コンタクトホールを備える第2保護膜と、

前記第2保護膜上に形成され、前記第1及び第2コンタクトホールを通じて前記ドレイン電極に連結される画素電極と、

前記感知用突起上に各々形成される少なくとも一つの導電部材と、を有し、

前記感知用突起は前記カラーフィルタ及び前記画素電極と同一の基板上に配置されることを特徴とする薄膜トランジスタ表示板。

【請求項2】

前記導電部材は、前記画素電極と同一の材料で形成されることを特徴とする請求項1に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項3】

前記導電部材は、ITOまたはIZOからなることを特徴とする請求項2に記載の薄膜トランジスタ表示板。

10

20

## 【請求項 4】

前記導電部材は、透明な導電性有機膜からなることを特徴とする請求項 2 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

## 【請求項 5】

前記導電部材は、前記画素電極と同一層に形成されることを特徴とする請求項 2 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

## 【請求項 6】

前記第 2 保護膜は、有機絶縁膜からなることを特徴とする請求項 2 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

## 【請求項 7】

基板上に形成され、ゲート電極、ソース電極、及びドレイン電極を備える薄膜トランジスタと、

前記ソース電極及び前記ドレイン電極上に形成され、前記ドレイン電極の少なくとも一部を露出する第 1 コンタクトホールを備える第 1 保護膜と、

前記第 1 保護膜上に位置するカラーフィルタと、

前記第 1 保護膜上に形成され、前記第 1 コンタクトホールを通じて前記ドレイン電極に連結される画素電極と、

前記第 1 保護膜上に形成される少なくとも一つの導電部材と、

前記導電部材上に形成される少なくとも一つの感知用突起と、を有し、

前記感知用突起は前記カラーフィルタ及び前記画素電極と同一の基板上に配置されることを特徴とする薄膜トランジスタ表示板。

## 【請求項 8】

前記第 1 保護膜上に形成され、前記第 1 コンタクトホールと対応するように第 2 コンタクトホールが形成される第 2 保護膜をさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

## 【請求項 9】

前記導電部材は、前記画素電極と同一の材料で形成されることを特徴とする請求項 7 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

## 【請求項 10】

前記導電部材は、ITO または IZO からなることを特徴とする請求項 9 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

## 【請求項 11】

前記導電部材は、透明な導電性有機膜からなることを特徴とする請求項 7 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

## 【請求項 12】

前記導電部材は、前記画素電極と同一層に形成されることを特徴とする請求項 7 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

## 【請求項 13】

前記感知用突起は、透明な導電性有機膜からなることを特徴とする請求項 7 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

## 【請求項 14】

共通電極が形成される第 1 表示板と、

ゲート電極、ソース電極、及びドレイン電極を備える薄膜トランジスタ、前記ソース電極及び前記ドレイン電極上に形成される第 1 保護膜、前記第 1 保護膜上に位置するカラーフィルタ、前記第 1 保護膜上に形成され、少なくとも一つの感知用突起が形成される第 2 保護膜、前記第 2 保護膜上に形成され、前記ドレイン電極と連結される画素電極、及び前記

感知用突起上に形成される少なくとも一つの導電部材を含む第 2 表示板と、を有し、

前記感知用突起は前記カラーフィルタ及び前記画素電極と同一の基板上に配置されることを特徴とする表示装置。

## 【請求項 15】

10

20

30

40

50

前記導電部材は、前記画素電極と同一の材料で形成されることを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示装置。

【請求項 1 6】

前記導電部材は、透明な導電性有機膜からなることを特徴とする請求項 1 5 に記載の表示装置。

【請求項 1 7】

前記導電部材は、前記画素電極と同一層に形成されることを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示装置。

【請求項 1 8】

前記第 2 保護膜は、有機絶縁膜からなることを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示装置。

10

【請求項 1 9】

前記第 1 表示板は、前記共通電極上に形成されるスペーサをさらに含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示装置。

【請求項 2 0】

前記感知用突起の高さは、前記スペーサの高さより低いことを特徴とする請求項 1 9 に記載の表示装置。

【請求項 2 1】

前記第 2 表示板は、前記第 1 保護膜上に形成されるカラ - フィルタを更に含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示装置。

【請求項 2 2】

20

共通電極が形成される第 1 表示板と、ゲート電極、ソース電極、及びドレイン電極を備える薄膜トランジスタ、前記ソース電極及び前記ドレイン電極上に形成される第 1 保護膜、前記第 1 保護膜上に位置するカラーフィルタ、前記第 1 保護膜上に形成され、前記ドレイン電極と連結される画素電極、前記第 1 保護膜上に形成される少なくとも一つの導電部材、及び前記導電部材上に形成される少なくとも一つの感知用突起を含む第 2 表示板と、を有し、前記感知用突起は前記カラーフィルタ及び前記画素電極と同一の基板上に配置されることを特徴とする表示装置。

【請求項 2 3】

前記第 1 保護膜に形成される第 2 保護膜をさらに含むことを特徴とする請求項 2 2 に記載の表示装置。

30

【請求項 2 4】

前記導電部材は、前記画素電極と同一の材料で形成されることを特徴とする請求項 2 2 に記載の表示装置。

【請求項 2 5】

前記導電部材は、前記画素電極と同一層に形成されることを特徴とする請求項 2 2 に記載の表示装置。

【請求項 2 6】

前記感知用突起は、透明な導電性有機膜からなることを特徴とする請求項 2 2 に記載の表示装置。

40

【請求項 2 7】

前記第 1 表示板は、前記共通電極上に形成されるスペーサをさらに含むことを特徴とする請求項 2 2 に記載の表示装置。

【請求項 2 8】

前記感知用突起の高さは、前記スペーサの高さより低いことを特徴とする請求項 2 7 に記載の表示装置。

【請求項 2 9】

前記第 2 表示板は、前記第 1 保護膜上に形成されるカラーフィルタをさらに含むことを特徴とする請求項 2 2 に記載の表示装置。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、薄膜トランジスタ表示板及び表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

表示装置のうちの代表的な液晶表示装置 (liquid crystal display: LCD) は、画素電極及び共通電極が具備された二つの表示板と、その間に入っている誘電率異方性 (dielectric anisotropy) を有する液晶層とを含む。画素電極は、行列状に配列されていて、薄膜トランジスタ (TFT) などスイッチング素子に連結され、一行ずつ順次に映像データ電圧の印加を受ける。共通電極は、表示板の全面にわたって形成されていて、共通電圧の印加を受ける。画素電極と共通電極、及びその間の液晶層は、回路的に見れば液晶キャパシタをなし、液晶キャパシタはこれに連結されたスイッチング素子と共に画素を構成する基本単位となる。

10

このような液晶表示装置においては、二つの電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成し、この電界の強さを調節して液晶層を通過する光の透過率を調節することで所望の画像を得る。

## 【0003】

タッチスクリーンパネル (touch screen panel) は、画面上に指またはペンなどを接触して文字や絵を書いたり描いたりし、アイコンを実行させてコンピュータなどの機械に所望の命令を遂行させる装置を言う。タッチスクリーンパネルが付着された液晶表示装置は、使用者の指またはタッチペン (touch pen) などの画面への接触有無及び接触位置の情報を感知することができる。

20

## 【0004】

しかし、このようなタッチスクリーンパネルが付着された液晶表示装置は、タッチスクリーンパネルによる原価上昇、タッチスクリーンパネルを液晶表示板上に接着させる工程の追加による収率減少、液晶表示板の輝度低下、製品の厚さ増加などの問題がある。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

30

そこで、本発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、接触有無及び接触位置を正確に感知することができる感知素子を内蔵した薄膜トランジスタ表示板及び表示装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、感知素子の耐久性を向上させた薄膜トランジスタ表示板及び表示装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記目的を達成するためになされた本発明の一特徴による薄膜トランジスタ表示板は、基板上に形成され、ゲート電極、ソース電極、及びドレイン電極を備える薄膜トランジスタと、前記ソース電極及び前記ドレイン電極上に形成され、前記ドレイン電極の少なくとも一部を露出する第1コンタクトホールを備える第1保護膜と、

40

前記第1保護膜上に位置するカラーフィルタと、

前記第1保護膜上に形成され、少なくとも一つの感知用突起が形成されて第2コンタクトホールを備える第2保護膜と、前記第2保護膜上に形成され、前記第1及び第2コンタクトホールを通じて前記ドレイン電極に連結される画素電極と、前記感知用突起上に各々形成される少なくとも一つの導電部材とを有し、

前記感知用突起は前記カラーフィルタ及び前記画素電極と同一の基板上に配置される。

## 【0007】

また、上記目的を達成するためになされた本発明の他の特徴による薄膜トランジスタ表示

50

板は、基板上に形成され、ゲート電極、ソース電極、及びドレイン電極を備える薄膜トランジスタと、前記ソース電極及び前記ドレイン電極上に形成され、前記ドレイン電極の少なくとも一部を露出する第1コンタクトホールを備える第1保護膜と、前記第1保護膜上に位置するカラ-フィルタと、前記第1保護膜上に形成され、前記第1コンタクトホールを通じて前記ドレイン電極に連結される画素電極と、前記第1保護膜上に形成される少なくとも一つの導電部材と、前記導電部材上に形成される少なくとも一つの感知用突起と、を有し、前記感知用突起は前記カラーフィルタ及び前記画素電極と同一の基板上に配置される。

この時、前記薄膜トランジスタ表示板は、前記第1保護膜上に形成され、前記第1コンタクトホールと対応するように第2コンタクトホールが形成される第2保護膜をさらに含むことができる。

10

前記導電部材は、前記画素電極と同一の材料で形成されることが良い。この時、前記導電部材は、ITO、IZO、または透明な導電性有機膜からなることができる。

前記導電部材は、前記画素電極と同一層に形成されることが良い。

前記第2保護膜は、有機絶縁膜からなることができる。

#### 【0008】

上記目的を達成するためになされた本発明の一特徴による表示装置は、共通電極が形成される第1表示板と、ゲート電極、ソース電極、及びドレイン電極を備える薄膜トランジスタ、前記ソース電極及び前記ドレイン電極上に形成される第1保護膜、前記第1保護膜上に位置するカラ-フィルタと、前記第1保護膜上に形成され、少なくとも一つの感知用突起が形成される第2保護膜、前記第2保護膜上に形成され、前記ドレイン電極と連結される画素電極、及び前記感知用突起上に形成される少なくとも一つの導電部材を含む第2表示板と、を有する。

20

#### 【0009】

また、上記目的を達成するためになされた本発明の他の特徴による表示装置は、共通電極が形成される第1表示板と、ゲート電極、ソース電極、及びドレイン電極を備える薄膜トランジスタ、前記ソース電極及び前記ドレイン電極上に形成される第1保護膜、前記第1保護膜上に位置するカラ-フィルタと、前記第1保護膜上に形成され、前記ドレイン電極と連結される画素電極、前記第1保護膜上に形成される少なくとも一つの導電部材、及び前記導電部材上に形成される少なくとも一つの感知用突起を含む第2表示板と、を有し、前記感知用突起は前記カラーフィルタ及び前記画素電極と同一の基板上に配置される。

30

この時、前記表示装置は、前記第1保護膜に形成される第2保護膜をさらに含むことができる。

前記導電部材は、前記画素電極と同一の材料で形成されることが良く、透明な導電性有機膜からなることができる。

前記導電部材は、また、前記画素電極と同一層に形成されてなることができる。

前記第2保護膜は、有機絶縁膜からなることができる。

前記感知用突起は、透明な導電性有機膜からなることができる。

40

前記第1表示板は、前記共通電極上に形成されるスペーサをさらに含むことができる。

前記感知用突起の高さは、前記スペーサの高さより低いことが好ましい。

以上

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明の薄膜トランジスタ表示板及び表示装置によれば、表示装置の内部に接触有無を感知する感知部が内蔵されているので、表示装置の厚さ及び体積が減少し、製造工程が簡単となり、製造費用も節減する。

50

また、感知用突起が外部圧力によって押さえられる上部表示板である共通電極表示板に位置せず、下部表示板である薄膜トランジスタ表示板に形成されるので、感知用突起の耐久性が向上する。

さらに、カラーフィルタが、薄膜トランジスタが形成されている薄膜トランジスタ表示板に形成されているので、互いに異なる表示板に形成されたカラーフィルタと画素電極との間の整列誤差が減少する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、添付した図面を参照して、本発明の薄膜トランジスタ表示板及び表示装置を実施するための最良の形態について、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。

10

図面において、いろいろな層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。明細書全体にわたって類似な部分については同一の図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上”にあるとする時、これは他の部分の“すぐ上”にある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上”にあるとする時には、中間に他の部分がないことを意味する。

【0012】

本発明の表示装置に対する一実施形態である液晶表示装置について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態による液晶表示装置のブロック図であって、画素の観点から示した液晶表示装置のブロック図であり、図2は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。図3は、本発明の一実施形態による液晶表示装置のブロック図であって、感知部の観点から示した液晶表示装置のブロック図であり、図4は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の感知部に対する等価回路図であり、図5は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略図である。

20

【0013】

図1及び図3を参照すれば、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、液晶表示板組立体 (liquid crystal panel assembly) 300、これに連結された映像走査部400、映像データ駆動部500、及び感知信号処理部800、映像データ駆動部500に連結された階調電圧生成部550、感知信号処理部800に連結された接触判断部700、並びにこれらを制御する信号制御部600を含む。

30

【0014】

図1乃至図4に示すように、液晶表示板組立体300は、複数の表示信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ と、これに連結されていて、ほぼ行列状に配列された複数の画素 $P_X$ 、及び複数の感知信号線 $S_{Y_1} \sim S_{Y_N}$ 、 $S_{X_1} \sim S_{X_M}$ と、これに連結されていて、ほぼ行列状に配列された複数の圧力感知部 $S_U$ を含む。一方、図2及び図5に示すように、液晶表示板組立体300は、互いに対向する薄膜トランジスタ表示板100及び共通電極表示板200と、その間に入っている液晶層3と、薄膜トランジスタ表示板100及び共通電極表示板200の二つの表示板の間に間隙を作り、ある程度圧縮変形されるスペーサ(図示せず)とを含む。

40

【0015】

信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ は、映像走査信号を伝達する複数の映像走査線 $G_1 \sim G_n$ と、映像データ電圧を伝達する映像データ線 $D_1 \sim D_m$ とを含み、感知信号線 $S_{Y_1} \sim S_{Y_N}$ 、 $S_{X_1} \sim S_{X_M}$ は、感知データ信号を伝達する複数の横感知データ線 $S_{Y_1} \sim S_{Y_N}$ と、複数の縦感知データ線 $S_{X_1} \sim S_{X_M}$ とを含む。

映像走査線 $G_1 \sim G_n$ 及び横感知データ線 $S_{Y_1} \sim S_{Y_N}$ は、ほぼ行方向に延在しており、互いにほとんど平行であり、映像データ線 $D_1 \sim D_m$ 及び縦感知データ線 $S_{X_1} \sim S_{X_M}$ は、ほぼ列方向に延在しており、互いにほとんど平行である。

【0016】

各画素 $P_X$ 、例えば、 $i$ 番目 ( $i = 1, 2, n$ ) 映像走査線 $G_i$ と $j$ 番目 ( $j = 1, 2$

50

、 $m$ ) 映像データ線  $D_j$  とに連結された画素は、スイッチング素子  $Q$  と、これに連結された液晶キャパシタ (liquid crystal capacitor)  $C_{lc}$  及びストレージキャパシタ (storage capacitor)  $C_{st}$  とを含む。ストレージキャパシタ  $C_{st}$  は必要に応じて省略できる。

【0017】

スイッチング素子  $Q$  は、薄膜トランジスタ表示板 100 に備えられている薄膜トランジスタなどの三端子素子であって、その制御端子は映像走査線  $G_j$  と連結されており、入力端子は映像データ線  $D_j$  と連結されており、出力端子は液晶キャパシタ  $C_{lc}$  及びストレージキャパシタ  $C_{st}$  と連結されている。薄膜トランジスタは、非晶質シリコン (amorphous silicon) または多結晶シリコン (polycrystalline silicon) よりなる。

10

【0018】

液晶キャパシタ  $C_{lc}$  は、薄膜トランジスタ表示板 100 の画素電極 191 と共通電極表示板 200 の共通電極 270 とを二つの端子とし、画素電極 191 及び共通電極 270 の二つの電極間の液晶層 3 は誘電体として機能する。画素電極 191 はスイッチング素子  $Q$  に連結され、共通電極 270 は共通電極表示板 200 の全面に形成されていて、共通電圧  $V_{com}$  の印加を受ける。図 2 とは異なって、共通電極 270 が薄膜トランジスタ表示板 100 に備えられる場合もあり、この場合には、画素電極 191 及び共通電極 270 の二つの電極のうちの少なくとも一つを線状または棒状に作る事ができる。

【0019】

20

液晶キャパシタ  $C_{lc}$  の補助的な役割を果たすストレージキャパシタ  $C_{st}$  は、薄膜トランジスタ表示板 100 に具備された別個の信号線 (図示せず) と画素電極 191 が絶縁体を間に置いて重畳してなり、この別個の信号線には共通電圧  $V_{com}$  などの決められた電圧が印加される。しかし、ストレージキャパシタ  $C_{st}$  は、画素電極 191 が絶縁体を媒介としてすぐ上の前段の映像走査線と重畳してなる事ができる。

【0020】

一方、色表示を実現するためには、各画素  $PX$  が基本色 (primary color) のうちの一つを固有に表示したり (空間分割)、各画素  $PX$  が時間によって交互に基本色を表示したり (時間分割) するようにして、これら基本色の空間的、時間的合計によって所望の色相が認識されるようにする。基本色の例としては、赤色、緑色、青色などの三原色がある。図 2 は、空間分割の一例であって、基本色のうちの一つを示すカラーフィルタ (図示せず) が薄膜トランジスタ表示板 100 の画素電極 191 の上または下に形成されるが、これとは異なって、各画素  $PX$  が画素電極 191 に対応する共通電極表示板 200 の領域にカラーフィルタを備える事ができる。

30

【0021】

液晶表示板組立体 300 の外側の面には、光を偏光させる少なくとも一つの偏光子 (図示せず) が付着されている。

【0022】

圧力感知部  $SU$  は、図 4 に示す構造を有することができる。

図 4 に示す圧力感知部  $SU$  は、図面符号  $SL$  に表した横または縦感知データ線 (以下、感知データ線と言う) に連結されているスイッチ  $SWT$  を含む圧力感知部である。

40

【0023】

スイッチ  $SWT$  は、共通電極表示板 200 の共通電極 270 と薄膜トランジスタ表示板 100 の感知データ線  $SL$  とを二つの端子とし、二つの端子のうちの少なくとも一つは突出することで、使用者の接触により二つの端子が物理的、電氣的に接続される。これによって、共通電極 270 からの共通電圧  $V_{com}$  が感知データ信号として感知データ線  $SL$  へ出力される。

【0024】

このような圧力感知部の構造及び動作については、次に詳細に説明する。

このように、横感知データ線  $SY_1 \sim SY_N$  を通じて流れる感知データ信号を分析して

50

接触点のY座標を判断することができ、縦感知データ線 $SX_1 \sim SX_M$ を通じて流れる感知データ信号を分析して接触点のX座標を判断することができる。

【0025】

圧力感知部SUは、隣接した二つの画素PXの間に配置される。横及び縦感知データ線 $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ に各々連結されており、これらが交差する領域に隣接して配置されている一対の圧力感知部SUの密度は、例えば、ドット(dot)密度の約1/4であり得る。ここで、一つのドットは、例えば、平行に配列されていて、赤色、緑色、青色などの三原色を表示する3個の画素PXを含み、一つの色相を表示し、液晶表示装置の解像度を示す基本単位となる。しかし、一つのドットは4個以上の画素PXからなることができ、この場合、各画素PXは三原色と白色(white)のうちの一つを表示することができる。

10

【0026】

一対の圧力感知部SUの密度がドットの密度の1/4である例としては、一対の圧力感知部SUの横及び縦解像度が各々液晶表示装置の横及び縦解像度の1/2である場合が挙げられる。この場合、圧力感知部SUのない画素行及び画素列もあり得る。

【0027】

圧力感知部SUの密度とドットの密度をこの程度に合せても、文字認識のように精密度の高い応用分野でもこのような液晶表示装置を適用することができる。勿論、圧力感知部SUの解像度は必要に応じてさらに高いかまたは低いこともある。

【0028】

20

再び図1及び図3を参照して説明すれば、階調電圧生成部550は画素PXの透過率と関連する二組の階調電圧集合(または基準階調電圧集合)を生成する。二組のうちの一組は共通電圧Vcomに対して正の値を有し、他の一組は負の値を有する。

【0029】

映像走査部400は、液晶表示板組立体300の映像走査線 $G_1 \sim G_n$ に連結され、スイッチング素子Qをターンオンさせるゲートオン電圧Vonと、ターンオフさせるゲートオフ電圧Voffとの組み合わせからなる映像走査信号を映像走査線 $G_1 \sim G_n$ に印加する。

【0030】

映像データ駆動部500は、液晶表示板組立体300の映像データ線 $D_1 \sim D_m$ に連結されており、階調電圧生成部550からの階調電圧を選択し、これを映像データ電圧として映像データ線 $D_1 \sim D_m$ に印加する。しかし、階調電圧生成部550が全ての階調に対する電圧を全て提供することではなく、決められた数の基準階調電圧のみを提供する場合に、映像データ駆動部500は、基準階調電圧を分圧して全体階調に対する階調電圧を生成し、この中で映像データ電圧を選択する。

30

【0031】

感知信号処理部800は、液晶表示板組立体300の感知データ線 $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ に連結され、感知データ線 $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ を通じて出力される感知データ信号を受信して信号処理を行い、デジタル感知信号DSNを生成する。

【0032】

40

接触判断部700は、CPU(central processor unit)などからなることができ、感知信号処理部800からデジタル感知信号DSNを受信して圧力感知部SUの接触有無及び接触位置を判断する。

【0033】

信号制御部600は、映像走査部400、映像データ駆動部500、階調電圧生成部550、及び感知信号処理部800などの動作を制御する。

【0034】

このような映像走査部400、映像データ駆動部500、階調電圧生成部550、信号制御部600、接触判断部700、及び感知信号処理部800からなる駆動装置の各々は、少なくとも一つの集積回路チップの形態で液晶表示板組立体300上に直接装着された

50

り、可撓性印刷回路フィルム (flexible printed circuit film) (図示せず) 上に装着されてTCP (tape carrier package) の形態で液晶表示板組立体300に付着されたり、別途の印刷回路基板 (printed circuit board) (図示せず) 上に装着されるようにすることもできる。これとは異なって、これらの駆動装置400、500、550、600、700、800を、信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ 、 $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ 及び薄膜トランジスタQなどと共に液晶表示板組立体300に集積することもできる。

#### 【0035】

図5に示すように、液晶表示板組立体300は、表示領域P1、周縁領域P2、及び露出領域P3に分れている。表示領域P1には、画素PX、圧力感知部SU、及び信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ 、 $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ のほとんどが位置する。共通電極表示板200は遮光部材 (図示せず) を含み、遮光部材は周縁領域P2のほとんどを覆うことで外部からの光を遮断する。共通電極表示板200は薄膜トランジスタ表示板100より大きさが小さいため、薄膜トランジスタ表示板100の一部が露出して露出領域P3をなし、露出領域P3には単一チップ610が実装され、FPC基板 (flexible printed circuit board) 620が付着される。

10

#### 【0036】

単一チップ610は、液晶表示装置を駆動するための駆動装置、つまり、映像駆動部400、映像データ駆動部500、階調電圧生成部550、信号制御部600、接触判断部700、及び感知信号処理部800を含む。このような駆動装置400、500、550、600、700、800を単一チップ610の内に集積することによって実装面積を減らすことができ、消費電力も低くすることができる。勿論必要に応じ、これらのうちの少なくとも一つまたはこれらをなす少なくとも一つの回路素子が、単一チップ610の外にあり得る。

20

#### 【0037】

映像信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ 及び感知データ線 $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ は、露出領域P3にまで延長されて対応する駆動装置400、500、800と連結される。

#### 【0038】

FPC基板620は、外部装置から信号を受信して単一チップ610または液晶表示板組立体300に伝達し、外部装置との接続を容易にするために、端部は通常コネクタ (図示せず) からなる。

30

#### 【0039】

次に、このような液晶表示装置の表示動作及び感知動作についてさらに詳細に説明する。

信号制御部600は、外部装置 (図示せず) から入力映像信号R、G、B及びその表示を制御する入力制御信号を受信する。入力映像信号R、G、Bは、各画素PXの輝度 (luminance) 情報を含んでおり、輝度は決められた数、例えば、1024 ( $= 2^{10}$ )、256 ( $= 2^8$ ) または64 ( $= 2^6$ ) 個の階調 (gray) を有している。入力制御信号の例としては、垂直同期信号Vsync、水平同期信号Hsync、メインクロックMCLK、及びデータイネーブル信号DEなどがある。

40

#### 【0040】

信号制御部600は、入力映像信号R、G、Bと入力制御信号に基づいて、入力映像信号R、G、Bを液晶表示板組立体300及び映像データ駆動部500の動作条件に合うように適切に処理し、映像走査制御信号CONT1及び映像データ制御信号CONT2などを生成した後、映像走査制御信号CONT1を映像走査部400に送出し、映像データ制御信号CONT2と処理した映像信号DATを映像データ駆動部500に送出する。

#### 【0041】

映像走査制御信号CONT1は、走査開始を指示する走査開始信号STVと、ゲートオン電圧Vonの出力を制御する少なくとも一つのクロック信号とを含む。映像走査制御信

50

号CONT1は、また、ゲートオン電圧Vonの持続時間を限定する出力イネーブル信号OEをさらに含むことができる。

【0042】

映像データ制御信号CONT2は、映像信号DATの一つの画素行の映像データの伝送開始を知らせる水平同期開始信号STH、映像データ線D<sub>1</sub>～D<sub>m</sub>に映像データ電圧の印加を指示するロード信号LOAD、及びデータクロック信号HCLKを含む。映像データ制御信号CONT2は、また、共通電圧Vcomに対する映像データ電圧の電圧極性（以下、共通電圧に対する映像データ電圧の電圧極性を略して‘映像データ電圧の極性’と言う）を反転させる反転信号RVS）をさらに含むことができる。

【0043】

信号制御部600からの映像データ制御信号CONT2によって、映像データ駆動部500は、一つの画素行の画素PXに対するデジタル映像信号DATを受信し、各デジタル映像信号DATに対応する階調電圧を選択することによって、デジタル映像信号DATをアナログ映像データ電圧に変換した後、これを当該映像データ線D<sub>1</sub>～D<sub>m</sub>に印加する。

【0044】

映像走査部400は、信号制御部600からの映像走査制御信号CONT1によってゲートオン電圧Vonを映像走査線G<sub>1</sub>～G<sub>n</sub>に印加し、この映像走査線G<sub>1</sub>～G<sub>n</sub>に連結されたスイッチング素子Qをターンオンさせる。そうすると、映像データ線D<sub>1</sub>～D<sub>m</sub>に印加された映像データ電圧が、ターンオンされたスイッチング素子Qを通じて当該画素PXに印加される。

【0045】

画素PXに印加された映像データ電圧の電圧と共通電圧Vcomとの差は、液晶キャパシタC1cの充電電圧、つまり、画素電圧として現れる。液晶分子は、画素電圧の大きさによってその配列を異ならせ、これによって液晶層3を通過する光の偏光が変化する。このような偏光の変化は、液晶表示板組立体300に付着された偏光子によって光の透過率の変化として現れ、これを通じて所望の映像を表示することができる。

【0046】

1水平周期（“1H”とも記し、水平同期信号Hsync及びデータイネーブル信号DEの一周期と同一である）を単位としてこのような過程を繰り返すことによって、全ての映像走査線G<sub>1</sub>～G<sub>n</sub>に対して順次にゲートオン電圧（Von）を印加して全ての画素PXに映像データ電圧を印加し、1フレーム（frame）の映像を表示する。

【0047】

1フレームが終了すれば、次のフレームが開始し、各画素PXに印加される映像データ電圧の極性が直前フレームでの極性と反対になるように、映像データ駆動部500に印加される反転信号RVSの状態が制御される（“フレーム反転”）。この時、1フレーム内でも反転信号RVSの特性によって、一つの映像データ線を通じて流れる映像データ電圧の極性が変わったり（例：行反転、点反転）、一つの画素行に印加される映像データ電圧の極性も互いに異なったり（例：列反転、点反転）することがある。

【0048】

感知信号処理部800は、感知データ線SY<sub>1</sub>～SY<sub>N</sub>、SX<sub>1</sub>～SX<sub>M</sub>を通じて流れる感知データ信号を変換して、感知データ線SY<sub>1</sub>～SY<sub>N</sub>、SX<sub>1</sub>～SX<sub>M</sub>に連結された圧力感知部SUのX軸及びY軸接触位置に該当するデジタル感知信号DSNを生成した後、接触判断部700に伝達する。

【0049】

接触判断部700は、デジタル感知信号DSNを受信して圧力感知部SUの接触有無及び接触位置を判断し、使用者によって選択された命令やメニューなどに該当する動作を制御する。

【0050】

次に、本発明の一実施形態によって圧力感知部を内蔵した液晶表示装置の一例について、図面を参照して詳細に説明する。

10

20

30

40

50

図6は、本発明の一実施形態による薄膜トランジスタの配置図であり、図7は、図6の薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置のV I I A - V I I A線に沿った断面図であり、図8は、図6の薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置のV I I B - V I I B線に沿った断面図である。

【0051】

上述したように、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板100とこれと対向している共通電極表示板200、及びその間に注入されている液晶層3からなる。

【0052】

まず、下部表示板(第2表示板)である薄膜トランジスタ表示板100について説明する。

10

透明なガラスまたはプラスチックなどで作られた絶縁基板110上に、複数の映像走査線(image scanning line)121、複数の横感知データ線126、及び複数の維持電極線131が形成されている。

【0053】

映像走査線121は、映像走査信号を伝達し、主に横方向に延在している。各映像走査線121は、上に突出した複数のゲート電極(gate electrode)124と、他の層または外部駆動回路との接続のために面積の広い端部129とを含む。その際、ゲート電極124の一部が面取りされている。映像走査信号を生成する映像走査駆動回路(図示せず)は、絶縁基板110上に付着される可撓性印刷回路フィルム(図示せず)上に装着されたり、絶縁基板110上に直接装着されたり、絶縁基板110に集積できる。映像走査駆動回路が絶縁基板110上に集積されている場合、映像走査線121を延長してこれと直接連結することができる。

20

【0054】

横感知データ線126は感知データ信号を伝達し、主に横方向に延在している。各横感知データ線126は縦方向に所定の長さで延長されており、幅の広い端部を含む延長部126aを含む。また、各横感知データ線126は、他の層または外部駆動回路との接続のために面積の広い端部(図示せず)を含むことができる。

【0055】

それぞれの維持電極線131は、映像走査線121と分離され、主に横方向にのびて、下に突出した複数の拡張部137を含む。維持電極線131には液晶表示装置の共通電極表示板200の共通電極(common electrode)270に印加される共通電圧(common voltage)などの所定の電圧が印加される。

30

【0056】

映像走査線121、横感知データ線126、及び維持電極線131は、アルミニウム(Al)やアルミニウム合金などのアルミニウム系金属、銀(Ag)や銀合金などの銀系金属、銅(Cu)や銅合金などの銅系金属、モリブデン(Mo)やモリブデン合金などのモリブデン系金属、クロム(Cr)、タンタル(Ta)及びチタニウム(Ti)などで作ることができる。しかし、これらは物理的性質が異なる二つの導電膜(図示せず)を含む多重膜構造を有することもできる。このうちの一つの導電膜は、信号遅延や電圧降下を減らすことができるように比抵抗(resistivity)が低い金属、例えば、アルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などで作られる。これとは異なって、他の導電膜としては、他の物質、特にITO(indium tin oxide)及びIZO(indium zinc oxide)との物理的、化学的、電氣的接触特性に優れた物質、例えば、モリブデン系金属、クロム、タンタル、チタニウムなどで作られる。このような組み合わせの良い例としては、クロム下部膜とアルミニウム(合金)上部膜、及びアルミニウム(合金)下部膜とモリブデン(合金)上部膜がある。しかし、映像走査線121、横感知データ線126及び維持電極線131は、その他にも多様な金属または導電体で作ることができる。

40

【0057】

50

映像走査線 121、横感知データ線 126、及び維持電極線 131 の側面は絶縁基板 110 面に対して傾斜しており、その傾斜角は約 30° ~ 約 80° であることが好ましい。

映像走査線 121、横感知データ線 126、及び維持電極線 131 上には、窒化ケイ素 (SiNx) または酸化ケイ素 (SiOx) などで作られたゲート絶縁膜 (gate insulating layer) 140 が形成されている。

【0058】

ゲート絶縁膜 140 上には、水素化非晶質シリコン (hydrogenated amorphous silicon) (非晶質シリコンは、略して a-Si と記す) または多結晶シリコン (polysilicon) などで作られた複数の島型の半導体 154 が形成されている。半導体 154 はゲート電極 124 上に位置する。

10

【0059】

半導体 154 上には複数の島型のオーミックコンタクト部材 (ohmic contact) 163、165 が形成されている。オーミックコンタクト部材 163、165 は、リンなどの n 型不純物が高濃度にドーピングされている n+ 水素化非晶質シリコンなどの物質、またはシリサイド (silicide) で作ることができる。オーミックコンタクト部材 163、165 は対をなして半導体 154 上に配置されている。

半導体 154 とオーミックコンタクト部材 163、165 の側面も絶縁基板 110 面に対して傾斜しており、その傾斜角は 30° ~ 80° 程度である。

【0060】

オーミックコンタクト部材 163、165 及びゲート絶縁膜 140 上には、複数の映像データ線 (image data line) 171、複数のドレイン電極 (drain electrode) 175、及び複数の縦感知データ線 174 が形成されている。

20

【0061】

映像データ線 171 は、映像データ電圧を伝達し、主に縦方向にのびて映像走査線 121 と交差する。各映像データ線 171 は、ゲート電極 124 に向かって延在した複数のソース電極 (source electrode) 173 と、他の層または外部駆動回路との接続のために面積の広い端部 179 を含む。映像データ電圧を生成する映像データ駆動回路 (図示せず) は、絶縁基板 110 上に付着される可撓性印刷回路フィルム (図示せず) 上に装着されたり、絶縁基板 110 上に直接装着されたり、絶縁基板 110 に集積できる。映像データ駆動回路が絶縁基板 110 上に集積されている場合、映像データ線 171 を延長してこれと直接連結することができる。

30

【0062】

ドレイン電極 175 は、映像データ線 171 と分離されていて、ゲート電極 124 を中心にソース電極 173 と対向する。各ドレイン電極 175 は、拡張部 177 を含んだ広い一端部と棒状の他端部とを含む。拡張部 177 は維持電極線 131 と重畳し、棒状の端部は曲がったソース電極 173 によって一部取り囲まれている。

【0063】

一つのゲート電極 124、一つのソース電極 173、及び一つのドレイン電極 175 は、半導体 154 と共に一つの薄膜トランジスタ (thin film transistor、TFT) をなし、薄膜トランジスタのチャンネル (channel) はソース電極 173 とドレイン電極 175 との間の半導体 154 に形成される。

40

【0064】

縦感知データ線 174 は、感知データ信号を伝達し、隣接した映像データ線 171 と分離されるように主に縦方向に延在している。各縦感知データ線 174 は幅の広い拡張部 174a を含み、他の層または外部駆動回路との接続のために面積の広い端部 (図示せず) を含むことができる。

【0065】

映像データ線 171、ドレイン電極 175、及び縦感知データ線 174 は、モリブデン、クロム、タンタル、及びチタニウムなどの耐火性金属 (refractory metal) またはこれらの合金で作られることが好ましく、耐火性金属膜 (図示せず) と低抵

50

抗導電膜（図示せず）とを含む多重膜構造を有することができる。多重膜構造の例としては、クロムまたはモリブデン（合金）下部膜とアルミニウム（合金）上部膜の二重膜、モリブデン（合金）下部膜とアルミニウム（合金）中間膜とモリブデン（合金）上部膜の三重膜がある。しかし、映像データ線 171、ドレイン電極 175、及び縦感知データ線 174 は、その他にも多様な金属または導電体で作ることができる。

映像データ線 171、ドレイン電極 175、及び縦感知データ線 174 も、その側面が絶縁基板 110 面に対して 30°～80°程度の傾斜角で傾斜していることが好ましい。

【0066】

オーミックコンタクト部材 163、165 は、その下の半導体 154 と、その上の映像データ線 171 及びドレイン電極 175 との間にだけ存在し、これらの間の接触抵抗を低くする。鳥型の半導体 154 には、ソース電極 173 とドレイン電極 175 との間をはじめとして、映像データ線 171 及びドレイン電極 175 によって覆われずに露出した部分がある。

【0067】

映像データ線 171、ドレイン電極 175、及び露出した半導体 154 部分上には、下部保護膜 180p（第 1 保護膜）が形成されている。下部保護膜 180p は窒化ケイ素や酸化ケイ素などの無機絶縁物で作られる。

【0068】

下部保護膜 180p の上部にはストライプ形状のカラーフィルタ 230 が形成されている。カラーフィルタ 230 は、赤色、緑色、青色などの三原色のうちの一つの色相を有する。それぞれのカラーフィルタ 230 は隣接した二つの映像データ線 171 の間に位置する。隣接するカラーフィルタ 230 は、映像データ線 171 及び縦感知データ線 174 上で重畳して、画素電極 191 間の光漏れの遮断を助ける。カラーフィルタ 230 は、映像走査線 121 の端部 129 及び映像データ線 171 の端部 179 がある周辺領域には存在せず、ドレイン電極 175 上に位置した複数の開口部を有しており、開口部は下部保護膜 180p と共にドレイン電極 175 の一部を露出している。

【0069】

カラーフィルタ 230 の周縁部分は、上部膜のステップカバレッジ（step coverage）特性を良好に誘導し、表示板組立体 300 の平坦化を図ることによって、液晶の誤配列を防止することができるように他の部分より薄い厚さを有することができ、互いに重畳する部分は映像データ線 171 及び縦感知データ線 174 を完全に覆う。しかし隣接するカラーフィルタ 230 の周縁は正確に一致することもある。

【0070】

カラーフィルタ 230 の上部には、有機絶縁物で作られ、複数の感知用突起 184a、184b を備えた上部保護膜 180q（第 2 保護膜）が形成されている。有機絶縁物は 4.0 以下の誘電率を有することが好ましく、感光性（photosensitivity）を有することができ、平坦面を提供することもできる。下部保護膜 180p 及び上部保護膜 180q の代りに、保護膜は無機絶縁物または有機絶縁物などで作られた単一膜構造を有することも出来る。

【0071】

縦感知データ線 174 の拡張部 174a は、複数の感知用突起 184a、184b に対応する位置に形成され、複数の感知用突起 184a、184b それぞれの下部の高さを同一に維持する。縦感知データ線 174 や横感知データ線 126 に連結された感知部の接触間隔を同一にする。

【0072】

下部及び上部保護膜 180p、180q には、ドレイン電極 175 の拡張部 177、映像データ線 171 の端部 179、及び縦感知データ線 174 の拡張部 174a を各々露出する複数のコンタクトホール 187、182、183a が形成されており、ゲート絶縁膜 140 と共に映像走査線 121 の端部 129 及び横感知データ線 126 の延長部 126a を露出する複数のコンタクトホール 181、183b が形成されている。コンタクトホー

10

20

30

40

50

ル181、182、183a、183b、187は傾斜した側面を有している。したがって、コンタクトホール181、182で下部保護膜180pの境界と上部保護膜180qの境界とが一致する。しかし、コンタクトホール187が階段型プロファイルを有するようにカラーフィルタ230の上面の一部を露出することで下部保護膜180pの境界と上部保護膜180qの境界とを一致させることができる。

【0073】

下部及び上部保護膜180p、180q上には複数の画素電極(pixel electrode)191、複数の導電部材194a、194b、及び複数のコンタクト補助部材(contact assistant)81、82が形成されている。これらはITOまたはIZOなどの透明な導電物質やアルミニウム、銀、クロムまたはその合金などの反射性金属で作ることができる。

10

【0074】

画素電極191は、コンタクトホール187を通じてドレイン電極175と物理的、電氣的に接続されており、ドレイン電極175からデータ電圧の印加を受ける。データ電圧が印加された画素電極191は、共通電圧(common voltage)の印加を受ける後述の共通電極表示板200の共通電極(common electrode)270と共に電場を生成することによって、画素電極191及び共通電極270の二つの電極間の液晶層3の液晶分子(図示せず)の方向を決定する。このように決定された液晶分子の方向によって液晶層3を通過する光の偏光が変わる。画素電極191と共通電極270とはキャパシタ[以下、“液晶キャパシタ(liquid crystal capacitor)”と言う]をなし、薄膜トランジスタがターンオフされた後にも印加された電圧を維持する。

20

【0075】

画素電極191及びこれと連結されたドレイン電極175は、維持電極線131と重畳する。画素電極191及びこれと電氣的に接続されたドレイン電極175が維持電極線131と重畳してなすキャパシタをストレージキャパシタ(storage capacitor)と言い、ストレージキャパシタは液晶キャパシタの電圧維持能力を強化する。

画素電極191は、また、隣接する映像走査線121及び映像データ線171と重畳して開口率(aperture ratio)を高めることができる。

【0076】

各導電部材194a、194bは各感知用突起184a、184b上に形成されている。

30

コンタクト補助部材81、82は、各々コンタクトホール181、182を通じて映像走査線121の端部129及び映像データ線171の端部179と連結される。コンタクト補助部材81、82は、映像走査線121の端部129及び映像データ線171の端部179と外部装置との接着性を補完し、これらを保護する。

【0077】

画素電極191及び導電部材184a、184bの材料として透明な導電性有機膜などを用いることができ、反射型(reflective)液晶表示装置の場合、不透明な反射性金属を用いてもよい。この時、コンタクト補助部材81、82は画素電極191と異なる物質、特にIZOまたはITOで作ることができる。

40

【0078】

次に、上部表示板(第1表示板)である共通電極表示板200の構造について説明する。

透明なガラスまたはプラスチックなどで作られた絶縁基板210上には共通電極270が形成されている。共通電極270は、ITO(indium tin oxide)またはIZO(indium zinc oxide)などの透明な導電体で作ることが好ましい。共通電極270には共通電圧Vcomが印加される。

【0079】

共通電極270上には有機物質などからなる複数の柱型スペーサ320が形成されてい

50

る。

柱型スペーサ320は、画素PXの間または画素PXの内に形成され、液晶表示板組立  
体300に均一に分布して配置されている。柱型スペーサ320は、薄膜トランジスタ表  
示板100と共通電極表示板200との間に間隙を作り、柱型スペーサ320の高さは薄  
膜トランジスタ表示板100の感知用突起184a、184bの高さより高く形成されて  
いる。

【0080】

共通電極270の下にはブラックマトリックス(black matrix)とも言う  
遮光部材(light blocking member)を形成することができる。遮  
光部材は、映像走査線121と映像データ線171によって取り囲まれた画素PXに対応  
する部分に開口部を有し、黒色の顔料を含む有機物質からなり、互いに隣接する画素の間  
から漏洩する光漏れを防ぐ。この場合、遮光部材が形成されている絶縁基板210の上には  
(有機)絶縁物質からなる蓋膜(overcoat)を形成することができる。

10

【0081】

薄膜トランジスタ表示板100及び共通電極表示板200の内側面上には液晶層3を配  
向するための配向膜(alignment layer)(図示せず)が塗布されており  
、薄膜トランジスタ表示板100及び共通電極表示板200の外側面には一つ以上の偏光  
子(polarizer)(図示せず)が備えられている。

【0082】

液晶表示装置は、また、薄膜トランジスタ表示板100と共通電極表示板200とを結  
合する密封材(sealant)(図示せず)をさらに含むことができる。密封材は共通  
電極表示板200の周縁に位置する。

20

【0083】

薄膜トランジスタ表示板100と共通電極表示板200の間には液晶層3が入っており、  
薄膜トランジスタ表示板100及び共通電極表示板200の二つの表示板は複数の柱  
型スペーサ320によって支持されていて、感知用突起184a、184bを取り囲んだ  
導電部材194a、194bと共通電極270とは一定の間隔を維持している。この場合  
、間隔は約0.001 $\mu$ m以上であることが良い。

薄膜トランジスタ表示板100及び共通電極表示板200の二つの表示板は、柱型ス  
ペーサ320の代りにビーズスペーサ(beads spacer)(図示せず)などによ  
って支持されるようにすることもできる。

30

【0084】

共通電極270と感知用突起184a、184bを取り囲んだ導電部材194a、19  
4bは、圧力感知部のスイッチSWTを構成する。したがって、共通電極表示板200が  
指などの接触による圧力によって押さえられ、その接触点の部位の共通電極表示板200  
の共通電極270が、薄膜トランジスタ表示板100の感知用突起184a、184bに  
電氣的、物理的に連結される。これによって、共通電圧Vcomが対向する導電部材19  
4a、194bに伝達されて該当するコンタクトホール183a、183bを通じ感知デ  
ータ信号として該当する横または縦感知データ線126、174に流れる。この時、共通  
電極表示板200の厚さが薄いほど、共通電極270とこれに対向する感知用突起184  
a、184bとの接触が容易であり、共通電極表示板200の厚さは約0.1mm~1m  
mであることが良い。

40

【0085】

上述したように、圧力感知部のスイッチSWTが形成されている縦感知データ線174  
は、所定個数のドット列ごとに一つずつ隣接した画素PXの間に形成されている。しかし  
、スイッチSWTが形成されていない仮想の縦感知データ線(図示せず)を、縦感知デ  
ータ線174が形成されていないドットの間形成して、ドット間の間隔がほとんど同一に  
維持されるようにすることもできる。

【0086】

また、上述したように、圧力感知部のスイッチSWTが形成されている横感知データ線

50

126は、所定個数のドット行ごとに一つずつ形成されているが、横感知データ線126が形成されていない画素行にスイッチSWTが形成されない仮想の横感知データ線（示さない）を形成することもできる。

このような仮想の縦及び横感知データ線を形成することで静電容量などの差による縦縞または横縞の不良などを減少させる。

【0087】

次に、図9を参照して、本発明の一実施形態による圧力感知部を内蔵した液晶表示装置の他の例について詳細に説明する。

図9は、図6の薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置のV I I A - V I I A線に沿った断面図の他の実施例である。

10

【0088】

図9に示す液晶表示装置の層状構造は、ほとんど図7及び図8に示す液晶表示装置の層状構造と同一である。

つまり、薄膜トランジスタ表示板100'は、絶縁基板110上に複数のゲート電極124を含む複数の映像走査線121、及び延長部126aを含む複数の横感知データ線126が形成されており、その上にゲート絶縁膜140、複数の島型の半導体154、複数の島型のオーミックコンタクト部材163、165が順次に形成されている。オーミックコンタクト部材163、165及びゲート絶縁膜140上には、複数のソース電極173を含む複数の映像データ線171、複数のドレイン電極175及び複数の拡張部174aを含む複数の縦感知データ線174が形成されており、その上に下部保護膜180pが形成されている。

20

【0089】

下部保護膜180p上にはカラーフィルタ230が形成されており、カラーフィルタ230上には上部保護膜180qが形成されている。

下部及び上部保護膜180p、180qまたはゲート絶縁膜140には、複数のコンタクトホール181、182、183a、183b、187が形成されており、上部保護膜180q上には複数の画素電極191と複数のコンタクト補助部材81、82が形成されている。

【0090】

しかし、図7及び図8に示す液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板100とは異なると、図9に示す液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板100'は上部保護膜180qに感知型突起184a、184bが形成される代わりに、画素電極191と共に複数の導電部材194a'、194b'が形成されており、各導電部材194a'、194b'上に所定の厚さを有する感知用突起195a、195bが形成されている。

30

【0091】

感知用突起195a、195bは、ポリピロール（polypyrrole）、ポリフェニレン（polyphenylene）及びポリアニリン（polyaniline）のような透明な導電性有機膜などの透明な導電物質からなる。

図9に示すものとは異なって、画素PXの間以外にも画素PXの内に形成されるようにすることができ、不透明な導電物質からなることができる。この場合、感知用突起195a、195bは画素PXの間に形成され、画素PXの開口率に影響を与えないことが良い。

40

【0092】

図9に示す薄膜トランジスタ表示板100'は、カラーフィルタ230上に上部保護膜180qを形成してカラーフィルタ230を保護したが、上部保護膜180qは省略され得る。

【0093】

共通電極表示板200は、図9に示すように、図7及び図8に示す共通電極表示板100と同一の層状構造を有している。つまり、絶縁基板210上に共通電極270が形成されており、共通電極270上に柱型スペーサ320が形成されている。

50

薄膜トランジスタ表示板 100' 及び共通電極表示板 200 の二つの表示板は複数の柱型スペーサ 320 によって支持されていて、感知用突起 195a、195b と共通電極 270 とは一定の間隔を維持しており、その間隔は約 0.001 μm 以上であることが良い。

#### 【0094】

一方、本発明による実施形態においては、5枚のマスクを用いて行われる構造について説明したが、3枚のマスクまたは4枚のマスクを用いる構造に対しても適用できることは当然である。

本発明の実施形態においては、感知部として圧力感知部を説明したが、これに限定されず、外部から印加される圧力によって静電容量が変わる可変キャパシタを利用した感知部や、光の強さによって出力信号が変わる光センサなどを利用することもできる。また、本発明の表示装置は、二種類以上の感知部を含んで接触判断の正確度を向上させることができる。

また、本発明の実施形態においては、表示装置として液晶表示装置を説明したが、これに限定されず、プラズマ表示装置 (plasma display device)、有機発光表示装置 (organic light emitting display) などのような表示装置でも同一に適用できる。

#### 【0095】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるわけではなく、添付した請求範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の種々の変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0096】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置のブロック図であって、画素の観点から示す液晶表示装置のブロック図である。

【図2】本発明の実施形態による液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。

【図3】本発明の一実施形態による液晶表示装置のブロック図であって、感知部の観点から示す液晶表示装置のブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一つの感知部に対する等価回路図である。

【図5】本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略図である。

【図6】本発明の一実施形態による薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図7】図6の薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置のV I I A - V I I A線に沿った断面図である。

【図8】図6の薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置のV I I B - V I I B線に沿った断面図である。

【図9】図6の薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置のV I I A - V I I A線に沿った断面図の他の実施例である。

#### 【符号の説明】

#### 【0097】

- 3 液晶層
- 81、82 コンタクト補助部材
- 100、100' 薄膜トランジスタ表示板
- 110、210 絶縁基板
- 121 映像走査線
- 124 ゲート電極
- 126 横感知データ線
- 126a 横感知データ線の延長部
- 129 映像走査線の端部
- 131 維持電極線

10

20

30

40

50

1 3 7	拡張部	
1 4 0	ゲート絶縁膜	
1 5 4	半導体	
1 6 3、1 6 5	オーミックコンタクト部材	
1 7 1	映像データ線	
1 7 3	ソース電極	
1 7 4	縦感知データ線	
1 7 4 a	縦感知データ線の拡張部	
1 7 5	ドレイン電極	
1 7 7	ドレイン電極の拡張部	10
1 7 9	映像データ線の端部	
1 8 0 p	下部保護膜	
1 8 0 q	上部保護膜	
1 8 1、1 8 2、1 8 3 a、1 8 3 b、1 8 7	コンタクトホール	
1 8 4 a、1 8 4 b、1 9 5 a、1 9 5 b	感知用突起	
1 9 1	画素電極	
1 9 4 a、1 9 4 b、1 9 4 a'、1 9 4 b'	導電部材	
2 0 0	共通電極表示板	
2 3 0	カラーフィルタ	
2 7 0	共通電極	20
3 0 0	液晶表示板組立体	
3 2 0	柱型スペーサ	
4 0 0	映像走査部	
5 0 0	映像データ駆動部	
5 5 0	階調電圧生成部	
6 0 0	信号制御部	
6 1 0	単一チップ	
6 2 0	F P C 基板	
7 0 0	接触判断部	
8 0 0	感知信号処理部	30





---

フロントページの続き

(72)発明者 劉 正 根

大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 甫羅洞 ミンソクマウルシンチャンミジョンヒルアパート  
203棟 1601号

(72)発明者 韓 丙 雄

大韓民国 仁川市 南東区 九月1洞 201-174番地

審査官 中田 剛史

(56)参考文献 特開2002-189533(JP,A)

特開2001-075074(JP,A)

特開平03-020817(JP,A)

特開2005-352490(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/041-3/047