

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5840598号
(P5840598)

(45) 発行日 平成28年1月6日(2016.1.6)

(24) 登録日 平成27年11月20日(2015.11.20)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F	3/041	(2006.01)	G06F	3/041	430
G06F	3/044	(2006.01)	G06F	3/041	410
G09F	9/00	(2006.01)	G06F	3/044	128
			G09F	9/00	366A

請求項の数 7 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2012-275145 (P2012-275145)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成24年12月17日(2012.12.17)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2014-120003 (P2014-120003A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成26年6月30日(2014.6.30)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成26年10月22日(2014.10.22)		弁理士 酒井 宏明
		(74) 代理人	100118762
			弁理士 高村 順
		(72) 発明者	石崎 剛司
			愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50
			番地 株式会社ジャパンディスプレイウエスト内
		(72) 発明者	倉澤 隼人
			愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50
			番地 株式会社ジャパンディスプレイウエスト内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチ検出機能付き表示装置、電子機器及びタッチ検出機能付き表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素信号及び表示駆動信号に基づいて表示動作を行う複数の駆動素子と、
所定の周期で少なくとも大きさが変動する励起信号を与える駆動電極と、
前記励起信号に基づいて対象物の接近又は接触を検出するタッチ検出電極と、
前記複数の駆動素子が設けられるとともに、前記駆動電極と前記タッチ検出電極との少
なくとも一方に電氣的に接続される電極が設けられた第1基板と、

前記タッチ検出電極と前記駆動電極との少なくとも一方が設けられ、かつ封止部材を介して前記第1基板と対向して貼り合わされた第2基板と、

前記タッチ検出電極と前記駆動電極との少なくとも一方と前記電極とを電氣的に接続する導電体と、

前記第2基板の少なくとも1つの端面の位置よりも前記封止部材から離れる方向に突出して設けられ、前記第1基板と前記第2基板との隙間を埋めるとともに、少なくとも前記端面から前記電極の端部を含む前記第1基板の表面の一部を覆い、かつ前記端面から離れるにしたがって前記第1基板の表面と直交する方向の寸法が小さくなる樹脂層であり、表面に前記導電体が設けられる導電体支持部と、

を含む

タッチ検出機能付き表示装置。

【請求項2】

画素信号及び表示駆動信号に基づいて表示動作を行う複数の駆動素子と、

10

20

所定の周期で少なくとも大きさが変動する励起信号を与える駆動電極と、
前記励起信号に基づいて対象物の接近又は接触を検出するタッチ検出電極と、
前記複数の駆動素子が設けられるとともに、前記駆動電極と前記タッチ検出電極との少
なくとも一方に電氣的に接続される電極が設けられた第 1 基板と、

前記タッチ検出電極と前記駆動電極との少なくとも一方が設けられ、かつ封止部材を介して前記第 1 基板と対向して貼り合わされた第 2 基板と、

前記タッチ検出電極と前記駆動電極との少なくとも一方と前記電極とを電氣的に接続する導電体と、

を含み、

前記封止部材は、

前記第 2 基板の少なくとも 1 つの端面の位置から離れる方向に突出して設けられ、前記第 1 基板と前記第 2 基板との隙間を埋めるとともに、少なくとも前記端面から前記電極の端部を含む前記第 1 基板の表面の一部を覆う

タッチ検出機能付き表示装置。

【請求項 3】

前記端面は、前記第 2 基板の外側に向かうにしたがって、前記第 2 基板の表面と直交する方向における寸法が小さくなる、請求項 2 に記載のタッチ検出機能付き表示装置。

【請求項 4】

前記導電体は、導電性ペーストである、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のタッチ検出機能付き表示装置。

【請求項 5】

前記導電体支持部は、前記導電体が設けられる部分が親水性に、前記導電体が設けられない部分が撥水性になっている、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のタッチ検出機能付き表示装置。

【請求項 6】

前記導電体は、前記第 1 基板に搭載された電子部品の位置を避けて設けられる、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のタッチ検出機能付き表示装置。

【請求項 7】

前記導電体は、前記電子部品の両側に設けられる、請求項 6 に記載のタッチ検出機能付き表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部から接近する対象物を検出可能なタッチ検出装置及びこれを備えた電子機器並びにタッチ検出機能付き表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、いわゆるタッチパネルと呼ばれる、外部から接近する物体を対象物として検出可能なタッチ検出装置が注目されている。タッチ検出装置は、例えば、表示装置と組み合わせられ、表示装置に各種の入力用の画像等を表示させることにより、情報を入力するための装置として用いられる。

【0003】

タッチ検出装置が組み合わせられる表示装置として、液晶表示装置がある。液晶表示装置は、ガラス等の透光性を有する一对の基板が封止部材を介して貼り合わされ、その内部に液層が封入されている。液晶表示装置は、一对の基板の一方と他方との間において、信号のやり取り等のために電氣的な接続をする必要がある場合、例えば、導電ペースト等を用いることがある（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2008-299161号公報(図4、図5等)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載された技術は、一对の基板の側部に導電ペーストを塗布している。このような配線は、液晶表示装置等の厚みを小さくすることに有用である。ところで、一对の基板の間には、封止部材の外側に隙間が生じることがある。この隙間は小さいため、毛細管現象によって導電ペーストが広がってしまうことがある。その結果、特許文献1に記載の技術は、微細な配線が必要な場合、隣接する配線が電氣的に接続してしまい、配線の機能を発揮できない可能性がある。

10

【0006】

本開示は、一对の基板の外側で両者の間を電氣的に接続する配線の機能を確実に発揮させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示のタッチ検出機能付き表示装置は、画素信号及び表示駆動信号に基づいて表示動作を行う複数の駆動素子と、励起信号に基づいて対象物の接近又は接触を検出するタッチ検出電極と、前記複数の駆動素子が設けられた第1基板と、前記タッチ検出電極が設けられ、かつ封止部材を介して前記第1基板と対向して貼り合わされた第2基板と、少なくとも前記タッチ検出電極と電氣的に接続する導電体と、前記第2基板の少なくとも1つの端面の位置で又は前記端面の位置よりも前記封止部材から離れる方向に突出して、前記第1基板と前記第2基板との隙間を埋めるとともに、表面に前記導電体が設けられる導電体支持部と、を含む。

20

【0008】

本開示のタッチ検出機能付き表示装置は、画素信号及び表示駆動信号に基づいて表示動作を行う複数の駆動素子と、励起信号に基づいて対象物の接近又は接触を検出するタッチ検出電極と、前記複数の駆動素子が設けられた第1基板と、前記タッチ検出電極が設けられ、かつ封止部材を介して前記第1基板と対向して貼り合わされた第2基板と、少なくとも前記タッチ検出電極と前記第1基板の表面に設けられた電極とを電氣的に接続する導電体及び前記導電体を支持する基材を有し、前記第2基板と前記第1基板との間に設けられる配線用部材と、を含む。

30

【0009】

本開示の電子機器は、本開示のタッチ検出機能付き表示装置を備える。

【0010】

本開示のタッチ検出機能付き表示装置の製造方法は、複数の駆動素子が形成された第1基板と、タッチ検出電極が形成された第2基板とを封止部材で貼り合わせる工程と、前記第1基板と前記第2基板との間に液晶を注入して注入孔を封止する工程と、少なくとも前記第2基板の前記タッチ検出電極が引き出されている端面と前記第1基板の表面の一部とに樹脂層を設ける工程と、前記樹脂層の表面に、前記タッチ検出電極と電氣的に接続する導電体を設ける工程と、を含む。

40

【0011】

本開示のタッチ検出機能付き表示装置の製造方法は、複数の駆動素子が形成された第1基板と、タッチ検出電極が形成された第2基板との間に封止部材を設け、少なくとも前記第2基板の前記タッチ検出電極が引き出されている端面よりも前記封止部材を突出させて前記第1基板と前記第2基板とを貼り合わせる工程と、前記第1基板と前記第2基板との間に液晶を注入して注入孔を封止する工程と、前記第2基板と前記第1基板の表面に設けられた電極との間に、両者を電氣的に接続する導電体を設ける工程と、を含む。

【0012】

本開示のタッチ検出機能付き表示装置及びこれを備える電子機器は、第1基板と第2基板との隙間を埋めるとともに、表面に配線としての導電体が設けられる導電体支持部を有

50

する。この導電体支持部は、第1基板と第2基板との隙間を埋めるので、導電ペースト等の導電体を導電体支持部の表面に設けても、導電体が隙間に入り込んで広がることを抑制できる。その結果、本開示は、一对の基板の外側で両者の間を電氣的に接続する配線の機能を確実に発揮させることができる。

【0013】

また、本開示のタッチ検出機能付き表示装置及びこれを備える電子機器は、タッチ検出電極と第1基板の表面に設けられた電極とを電氣的に接続する導電体及び導電体を支持する基材を有する配線用部材を用い、導電体を第1基板と第2基板との隙間から離して配置する。その結果、本開示は、一对の基板の外側で両者の間を電氣的に接続する配線の機能を確実に発揮させることができる。

10

【0014】

また、本開示のタッチ検出機能付き表示装置の製造方法は、本開示のタッチ検出機能付き表示装置を製造することができる。

【発明の効果】

【0015】

本開示によれば、一对の基板の外側で両者の間を電氣的に接続する配線の機能を確実に発揮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、実施形態1に係るタッチ検出機能付き表示装置の一構成例を表す図である

20

【図2】図2は、静電容量型タッチ検出方式の基本原理を説明するため、タッチ検出装置に指が接触又は近接していない状態を表す説明図である。

【図3】図3は、図2に示す指がタッチ検出装置に接触又は近接していない状態の等価回路の例を示す説明図である。

【図4】図4は、図4は、タッチ動作を検出する原理を説明するため、タッチ検出装置に指が接触又は近接した状態を表す説明図である。

【図5】図5は、図3に示す指がタッチ検出装置に接触又は近接した状態の等価回路の例を示す説明図である。

【図6】図6は、タッチ検出用信号及びタッチ検出信号の波形の一例を表す図である。

30

【図7】図7は、タッチ検出機能付き表示デバイスの要部断面図である。

【図8】図8は、実施形態1に係るタッチ検出機能付き表示デバイスの回路例を示す図である。

【図9】図9は、タッチ検出デバイスの一例を模式的に示した図である。

【図10】図10は、実施形態1に係るタッチ検出機能付き表示装置の平面図である。

【図11】図11は、実施形態1に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す断面図である。

【図12】図12は、実施形態1に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す平面図である。

【図13】図13は、比較例に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す断面図である

40

。【図14】図14は、比較例に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す平面図である。

【図15】図15は、実施形態1の変形例1に係るタッチ検出電極の配線接続構造を示す断面図である。

【図16】図16は、実施形態1の変形例2に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す断面図である。

【図17】図17は、実施形態1の変形例3に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す平面図である。

【図18】図18は、実施形態1の変形例3に係るタッチ検出機能付き表示装置の平面図

50

である。

【図 19】図 19 は、実施形態 1 に係るタッチ検出機能付き表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図 20】図 20 は、実施形態 1 に係るタッチ検出機能付き表示装置の他の製造方法を示すフローチャートである。

【図 21】図 21 は、実施形態 2 に係るタッチ検出電極の配線接続構造を示す断面図である。

【図 22】図 22 は、実施形態 2 に係るタッチ検出電極の配線接続構造を示す平面図である。

【図 23】図 23 は、配線用部材を示す図である。

10

【図 24】図 24 は、配線用部材を示す図である。

【図 25】図 25 は、配線用部材を示す図である。

【図 26】図 26 は、実施形態 2 の変形例に係るタッチ検出電極の配線接続構造を示す断面図である。

【図 27】図 27 は、実施形態 2 の変形例に係るタッチ検出電極の配線接続構造を示す平面図である。

【図 28】図 28 は、実施形態 2 に係るタッチ検出機能付き表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図 29】図 29 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

20

【図 30】図 30 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【図 31】図 31 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【図 32】図 32 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【図 33】図 33 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【図 34】図 34 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

30

【図 35】図 35 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【図 36】図 36 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【図 37】図 37 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【図 38】図 38 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【図 39】図 39 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

40

【図 40】図 40 は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ、次に示す順序で詳細に説明する。

1. 実施形態 1

1-1. 全体構成

1-2. タッチ動作を検出する原理

1-3. タッチ検出機能付き表示デバイス

50

- 1 - 4 . タッチ検出機能付き表示装置の動作
- 1 - 5 . タッチ検出電極からタッチ検出信号を取り出す配線の接続構造
- 1 - 6 . タッチ検出機能付き表示装置の製造方法
- 2 . 実施形態 2
 - 2 - 1 . 配線接続構造
 - 2 - 2 . タッチ検出機能付き表示装置の製造方法
- 3 . 適用例
- 4 . 本開示の構成

【 0 0 1 8 】

< 1 . 実施形態 1 >

[1 - 1 . 全体構成]

図 1 は、実施形態 1 に係るタッチ検出機能付き表示装置の一構成例を表す図である。タッチ検出機能付き表示装置 1 は、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 と、制御部 1 1 と、ゲートドライバ 1 2 と、ソースドライバ 1 3 と、駆動電極ドライバ 1 4 と、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 と、タッチ検出部 4 0 とを備えている。タッチ検出機能付き表示装置 1 は、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 にタッチ検出機能が内蔵された表示デバイスである。タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 は、表示素子として液晶表示素子を用いる液晶表示デバイス 2 0 と静電容量型のタッチ検出デバイス 3 0 とを一体化した、いわゆるインセルタイプの装置である。

【 0 0 1 9 】

液晶表示デバイス 2 0 は、後述するように、ゲートドライバ 1 2 から送信される走査信号 V_{scan} にしたがって、1 水平ラインずつ順次走査して表示を行うデバイスである。制御部 1 1 は、外部から送信された映像信号 V_{disp} に基づいて、ゲートドライバ 1 2 、ソースドライバ 1 3 、駆動電極ドライバ 1 4 及びタッチ検出部 4 0 に対してそれぞれ制御信号を送信し、これらが互いに同期して動作するように制御する回路である。

【 0 0 2 0 】

ゲートドライバ 1 2 は、制御部 1 1 から送信される制御信号に基づいて、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 の表示駆動の対象となる 1 水平ラインを順次選択する機能を有している。

【 0 0 2 1 】

ソースドライバ 1 3 は、制御部 1 1 から送信される制御信号に基づいて、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 の、後述する各画素 P_{ix} に画素信号 V_{pix} を送信する回路である。

【 0 0 2 2 】

駆動電極ドライバ 1 4 は、制御部 1 1 から供給される制御信号に基づいて、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 の、後述する駆動電極 $COML$ に駆動信号 V_{com} を供給する回路である。

【 0 0 2 3 】

[1 - 2 . タッチ動作を検出する原理]

図 2 は、静電容量型タッチ検出方式の基本原則を説明するため、タッチ検出装置に指が接触又は近接していない状態を表す説明図である。図 3 は、図 2 に示す指がタッチ検出装置に接触又は近接していない状態の等価回路の例を示す説明図である。図 4 は、タッチ動作を検出する原理を説明するため、タッチ検出装置に指が接触又は近接した状態を表す説明図である。図 5 は、図 3 に示す指がタッチ検出装置に接触又は近接した状態の等価回路の例を示す説明図である。図 6 は、タッチ検出用信号及びタッチ検出信号の波形の一例を表す図である。

【 0 0 2 4 】

タッチ検出デバイス 3 0 は、静電容量型タッチ検出の基本原則に基づいて動作し、対象物（指又はタッチペン等）の接近又は接触（以下、適宜タッチ動作という）を検出したときには、タッチ検出信号 V_{det} を出力する。例えば、図 2 及び図 4 に示すように、容量

10

20

30

40

50

素子 C 1 は、誘電体 D を挟んで互いに対向配置された一対の電極、駆動電極 E 1 及びタッチ検出電極 E 2 を備えている。図 3 及び図 5 に示すように、容量素子 C 1 は、その一端が交流信号源（駆動信号源）S a c に接続され、他端としての点 P（以下、適宜他端 P という）は抵抗 R を介して接地されるとともに、電圧検出器（タッチ検出部）D E T に接続される。

【 0 0 2 5 】

交流信号源 S a c から駆動電極 E 1（容量素子 C 1 の一端）に所定の周波数（例えば数 k H z ~ 数百 k H z 程度）の励起信号 S g を印加すると、タッチ検出電極 E 2（容量素子 C 1 の他端 P）に、出力波形（タッチ検出信号 V d e t）が現れる。なお、この励起信号 S g は、後述するタッチ検出駆動信号 V c o m t に相当するものである。

10

【 0 0 2 6 】

指 F が接触（又は近接）していない状態（非接触状態）では、図 2 及び図 3 に示すように、容量素子 C 1 に対する充放電にともなって、容量素子 C 1 の容量値に応じた電流 I_0 が流れる。このときの容量素子 C 1 の他端 P における電位波形は、例えば図 4 に示す波形 V_0 のようになる。図 3 に示す電圧検出器 D E T は、波形 V_0 を検出する。

【 0 0 2 7 】

一方、指 F が接触（又は近接）した状態（接触状態）では、図 2 に示すように、指 F によって形成される静電容量があたかも容量素子 C 2 として容量素子 C 1 に付加するように作用する。そして、図 3 に示す等価回路で見ると、容量素子 C 2 は容量素子 C 1 に直列に追加された形となる。この状態では、容量素子 C 1、C 2 に対する充放電にともなって、容量素子 C 1、C 2 に電流 I_1 、 I_2 が流れる。このときの容量素子 C 1 の他端 P における電位波形は、例えば、図 4 の波形 V_1 のようになる。電圧検出器 D E T は、波形 V_1 を検出する。このとき、点 P の電位は、容量素子 C 1、C 2 を流れる電流 I_1 、 I_2 の値によって定まる分圧電位となる。このため、波形 V_1 は、非接触状態での波形 V_0 よりも小さい値となる。電圧検出器 D E T は、検出した電圧を所定の閾値電圧 $V_{t h}$ と比較し、この閾値電圧 $V_{t h}$ 以上であれば非接触状態と判断する。また、電圧検出器 D E T は、閾値電圧 $V_{t h}$ 未満であれば接触状態と判断する。このようにして、タッチ動作を検出することができる。

20

【 0 0 2 8 】

図 1 に示すタッチ検出デバイス 3 0 は、駆動電極ドライバ 1 4 から送信されるタッチ検出駆動信号 V c o m t にしたがって、1 検出ブロックずつ順次走査してタッチ動作を検出するようになっている。

30

【 0 0 2 9 】

タッチ検出デバイス 3 0 は、後述する複数のタッチ検出電極 T D L から、検出ブロック毎にタッチ検出信号 V d e t を出力し、タッチ検出部 4 0 に供給するようになっている。

【 0 0 3 0 】

タッチ検出部 4 0 は、制御部 1 1 から供給される制御信号と、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 のタッチ検出デバイス 3 0 から供給されたタッチ検出信号 V d e t とに基づいて、タッチ検出デバイス 3 0 に対するタッチ動作の有無を検出し、タッチ動作がある場合においてタッチ検出領域におけるその座標等を求める回路である。タッチ検出部 4 0 は、タッチ検出信号増幅部 4 2 と、A / D（Analog / Digital）変換部 4 3 と、フィルタ付き信号処理部 4 4 と、座標抽出部 4 5 と、ノイズ分析部 4 6 と、検出タイミング制御部 4 7 とを備えている。

40

【 0 0 3 1 】

タッチ検出信号増幅部 4 2 は、タッチ検出デバイス 3 0 から送信されるタッチ検出信号 V d e t を増幅する。タッチ検出信号増幅部 4 2 は、タッチ検出信号 V d e t に含まれる高い周波数成分（ノイズ成分）を除去し、タッチ成分を取り出してそれぞれ出力する低域通過アナログフィルタを備えていてもよい。タッチ検出信号増幅部 4 2 の入力端子のそれぞれは、直流電位（0 V）を与えるための抵抗 R を介して接地されている。なお、この抵抗 R に代えて、例えばスイッチを設け、所定の時間にこのスイッチをオン状態にすること

50

により直流電位 (0 V) を与えるようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

A / D 変換部 4 3 は、タッチ検出駆動信号 $V_{com t}$ に同期したタイミングで、タッチ検出信号増幅部 4 2 から出力されるアナログ信号をそれぞれサンプリングしてデジタル信号に変換する回路である。

【 0 0 3 3 】

フィルタ付き信号処理部 4 4 は、A / D 変換部 4 3 の出力信号に含まれる、タッチ検出駆動信号 $V_{com t}$ をサンプリングした周波数よりも高い周波数成分 (ノイズ成分) を除去し、タッチ成分を取り出すデジタルフィルタを備えている。フィルタ付き信号処理部 4 4 は、A / D 変換部 4 3 の出力信号に基づいて、タッチ検出デバイス 3 0 に対するタッチの有無を検出する論理回路である。

10

【 0 0 3 4 】

座標抽出部 4 5 は、フィルタ付き信号処理部 4 4 においてタッチ動作が検出されたときに、タッチ検出デバイス 3 0 におけるその位置の座標を求める論理回路である。検出タイミング制御部 4 7 は、タッチ検出信号増幅部 4 2 と、A / D 変換部 4 3 と、フィルタ付き信号処理部 4 4 と、座標抽出部 4 5 とが同期して動作するように制御する。ノイズ分析部 4 6 は、フィルタ付き信号処理部 4 4 の出力信号に、ノイズが含まれている場合、制御部 1 1 にタッチ検出信号のノイズ報知信号を出力する。

【 0 0 3 5 】

[1 - 3 . タッチ検出機能付き表示デバイス]

20

次に、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 の構成例を詳細に説明する。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、タッチ検出機能付き表示デバイスの要部断面図である。図 8 は、実施形態 1 に係るタッチ検出機能付き表示デバイスの回路例を示す図である。タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 は、第 1 基板としての画素基板 2 と、この画素基板 2 に対向して配置された第 2 基板としての対向基板 3 と、画素基板 2 と対向基板 3 との間に挿設された液晶層 4 とを備えている。

【 0 0 3 7 】

画素基板 2 は、回路基板としての T F T 基板 2 1 と、この T F T 基板 2 1 の表面にマトリックス状に配設された複数の画素電極 2 2 とを有する。T F T 基板 2 1 には、図 8 に示す各画素 $P i x$ の駆動素子としての薄膜トランジスタ (T F T : Thin Film Transistor) 素子 $T r$ 、各画素電極 2 2 に画素信号 $V_{p i x}$ を送信する画素信号線 $S G L$ 、各 T F T 素子 $T r$ を駆動する走査信号線 $G C L$ 等の配線が形成されている。T F T 基板 2 1 は、例えば、ガラス板の基板である。図 1 に示す液晶表示デバイス 2 0 は、マトリックス状に配列された複数の画素 $P i x$ を有している。画素 $P i x$ は、T F T 素子 $T r$ 及び液晶素子 $L C$ を備えている。T F T 素子 $T r$ は、例えば、薄膜トランジスタであり、この例では、n チャンネルの M O S (Metal Oxide Semiconductor) 型の T F T である。T F T 素子 $T r$ のソースは画素信号線 $S G L$ に接続され、ゲートは走査信号線 $G C L$ に接続され、ドレインは液晶素子 $L C$ の一端に接続されている。液晶素子 $L C$ は、一端が T F T 素子 $T r$ のドレインに接続され、他端が駆動電極 $C O M L$ に接続されている。

30

40

【 0 0 3 8 】

画素 $P i x$ は、走査信号線 $G C L$ により、液晶表示デバイス 2 0 の同じ行に属する他の画素 $P i x$ と互いに電氣的に接続されている。走査信号線 $G C L$ は、ゲートドライバ 1 2 と電氣的に接続され、ゲートドライバ 1 2 から走査信号 $V_{s c a n}$ が供給される。また、画素 $P i x$ は、画素信号線 $S G L$ により、液晶表示デバイス 2 0 の同じ列に属する他の画素 $P i x$ と互いに電氣的に接続されている。画素信号線 $S G L$ は、ソースドライバ 1 3 と接続され、ソースドライバ 1 3 から画素信号 $V_{p i x}$ が供給される。さらに、画素 $P i x$ は、駆動電極 $C O M L$ により、液晶表示デバイス 2 0 の同じ行に属する他の画素 $P i x$ と互いに電氣的に接続されている。駆動電極 $C O M L$ は、駆動電極ドライバ 1 4 と電氣的に接続され、駆動電極ドライバ 1 4 から駆動信号 V_{com} (表示駆動信号 $V_{com d}$ 及びタ

50

タッチ検出駆動信号 $V_{com t}$) が送信される。つまり、この例では、同じ一行に属する複数の画素 P_{ix} が一本の駆動電極 $COM L$ を共有するようになっている。

【 0 0 3 9 】

図 1 に示すゲートドライバ 1 2 は、走査信号 V_{scan} を、図 8 に示す走査信号線 GCL を介して、画素 P_{ix} の TFT 素子 Tr のゲートに印加することにより、液晶表示デバイス 2 0 にマトリクス状に形成されている画素 P_{ix} のうちの 1 行 (1 水平ライン) を表示駆動の対象として順次選択する。図 1 に示すソースドライバ 1 3 は、画素信号 V_{pix} を、図 8 に示す画素信号線 SGL を介して、ゲートドライバ 1 2 により順次選択される 1 水平ラインを構成する各画素 P_{ix} にそれぞれ送信する。そして、これらの画素 P_{ix} では、送信された画素信号 V_{pix} に応じて、1 水平ラインが表示されるようになっている。

10

【 0 0 4 0 】

上述したように、液晶表示デバイス 2 0 は、ゲートドライバ 1 2 が走査信号線 GCL を順次走査するように駆動することにより、1 水平ラインが順次選択される。また、液晶表示デバイス 2 0 は、1 水平ラインに属する画素 P_{ix} に対して、ソースドライバ 1 3 が画素信号 V_{pix} を送信することにより、1 水平ラインずつ表示される。この表示動作が行われる際、駆動電極ドライバ 1 4 は、その 1 水平ラインに対応する駆動電極 $COM L$ を含む駆動信号印加ブロックに対して表示駆動信号 $V_{com d}$ を印加する。

20

【 0 0 4 1 】

対向基板 3 は、ガラス基板 3 1 と、このガラス基板 3 1 の一方の面に形成されたカラーフィルタ 3 2 と、ガラス基板 3 1 とは反対側にあるカラーフィルタ 3 2 の表面上に形成された複数の駆動電極 $COM L$ とを含む。ガラス基板 3 1 の他方の面には、タッチ検出デバイス 3 0 の検出電極であるタッチ検出電極 TDL が設けられ、さらに、タッチ検出電極 TDL の表面には偏光板 3 5 が配設されている。

【 0 0 4 2 】

カラーフィルタ 3 2 は、例えば赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色のカラーフィルタ層が周期的に配列されて、上述した図 8 に示す各画素 P_{ix} に R、G、B の 3 色が 1 組として対応付けられている。

30

【 0 0 4 3 】

駆動電極 $COM L$ は、液晶表示デバイス 2 0 の共通駆動電極として機能するとともに、タッチ検出デバイス 3 0 の駆動電極としても機能する。本実施形態では、一つの駆動電極 $COM L$ が一つの画素電極 2 2 (一行の画素電極 2 2) に対応するように配置されている。駆動電極 $COM L$ は、図示しない導電性を有するコンタクト導電柱を介して、駆動電極ドライバ 1 4 から駆動電極 $COM L$ に矩形波形の駆動信号 V_{com} (表示駆動信号 $V_{com d}$ 及びタッチ検出駆動信号 $V_{com t}$) が印加されるようになっている。

【 0 0 4 4 】

液晶層 4 は、電界の状態に応じて自身を通過する光を変調するものである。液晶層 4 は、例えば、TN (ツイステッドネマティック)、VA (垂直配向)、ECB (電界制御複屈折) 等の各種モードの液晶が用いられる。なお、液晶層 4 と画素基板 2 との間及び液晶層 4 と対向基板 3 との間には、それぞれ配向膜が配設され、また、画素基板 2 の下面側には入射側偏光板が配置されてもよい。

40

【 0 0 4 5 】

図 9 は、タッチ検出デバイスの一例を模式的に示した図である。タッチ検出デバイス 3 0 は、対向基板 3 に、駆動電極 $COM L$ 及びタッチ検出電極 TDL が設けられている。駆動電極 $COM L$ は、図の左右方向に延在する複数のストライプ状の電極パターンに分割されている。タッチ動作を検出する際には、各電極パターンには、駆動電極ドライバ 1 4 によってタッチ検出駆動信号 $V_{com t}$ が駆動信号ブロックに対して順次供給され、矢印 S_c で示す方向に向かって順次走査駆動が行われるようになっている。

50

【 0 0 4 6 】

タッチ検出電極 T D L は、駆動電極 C O M L の電極パターンの延在方向と交差する方向に延びるストライプ状の電極パターンを有している。タッチ検出電極 T D L の各電極パターンは、タッチ検出部 4 0 のタッチ検出信号増幅部 4 2 の入力にそれぞれ接続されている。駆動電極 C O M L とタッチ検出電極 T D L とが互いに交差した電極パターンは、その交差部分に静電容量を生じさせている。

【 0 0 4 7 】

このようにすることで、タッチ検出デバイス 3 0 は、タッチ動作を検出する際、駆動電極ドライバ 1 4 が駆動電極ブロックを順次走査するように駆動することにより、1 検出ブロックが順次選択される。このとき、タッチ検出デバイス 3 0 は、タッチ検出電極 T D L からタッチ検出信号 V d e t を出力することにより、1 検出ブロックのタッチ検出が行われるようになっている。つまり、駆動電極ブロックは、上述したタッチ検出の検出原理における駆動電極 E 1 に対応し、タッチ検出電極 T D L は、タッチ検出電極 E 2 に対応する。タッチ検出デバイス 3 0 は、この検出原理にしたがってタッチ動作を検出するようになっている。図 9 に示すように、互いに交差した電極パターンは、静電容量式タッチセンサをマトリックス状に構成している。このため、タッチ検出デバイス 3 0 のタッチ検出面全体にわたって走査することにより、対象物（図 1 0 に示す例では指 F）の接近又は接触が生じた位置を検出することができる。

【 0 0 4 8 】

液晶素子 L C は、本開示における「表示素子」の一具体例に対応する。ゲートドライバ 1 2 及び駆動電極ドライバ 1 4 は、本開示における「走査駆動部」の一具体例に対応する。駆動電極 C O M L は、本開示における「共通駆動電極」の一具体例に対応する。

【 0 0 4 9 】

[1 - 4 . タッチ検出機能付き表示装置の動作]

続いて、タッチ検出機能付き表示装置 1 の動作について説明する。

【 0 0 5 0 】

駆動電極 C O M L は、液晶表示デバイス 2 0 の共通駆動電極として機能し、かつタッチ検出デバイス 3 0 の駆動電極としても機能する。このため、駆動信号 V c o m が互いに影響を及ぼす可能性がある。したがって、駆動電極 C O M L は、表示動作を行う期間である表示動作期間と、タッチ動作を検出する期間であるタッチ動作検出期間とに分けて駆動信号 V c o m が印加される。駆動電極ドライバ 1 4 は、表示動作期間においては表示駆動信号として駆動信号 V c o m を印加する。そして、駆動電極ドライバ 1 4 は、動作検出期間においてはタッチ検出駆動信号として駆動信号 V c o m を印加する。次の説明では、表示駆動信号としての駆動信号 V c o m を、表示駆動信号 V c o m d として記載し、タッチ検出駆動信号としての駆動信号 V c o m を、タッチ検出駆動信号 V c o m t として記載する。

【 0 0 5 1 】

制御部 1 1 は、外部から送信された映像信号 V d i s p に基づいて、ゲートドライバ 1 2、ソースドライバ 1 3、駆動電極ドライバ 1 4 及びタッチ検出部 4 0 に対してそれぞれ制御信号を送信し、これらがお互いに同期して動作するように制御する。ゲートドライバ 1 2 は、表示動作期間に、液晶表示デバイス 2 0 に走査信号 V s c a n を送信し、表示駆動の対象となる 1 水平ラインを順次選択する。ソースドライバ 1 3 は、表示動作期間に、ゲートドライバ 1 2 が選択した 1 水平ラインに含まれる各画素 P i x に、画素信号 V p i x を供給する。

【 0 0 5 2 】

駆動電極ドライバ 1 4 は、表示動作期間では、1 水平ラインに係る駆動電極ブロックに表示駆動信号 V c o m d を印加する。また、駆動電極ドライバ 1 4 は、タッチ検出動作期間では、タッチ検出動作に係る駆動電極ブロックに対して表示駆動信号 V c o m d よりも周波数の高いタッチ検出駆動信号 V c o m t を順次印加し、1 検出ブロックを順次選択する。タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 は、表示動作期間に、ゲートドライバ 1 2、ソ

10

20

30

40

50

ースドライバ13及び駆動電極ドライバ14から送信された信号に基づいて表示動作を行う。また、タッチ検出機能付き表示デバイス10は、タッチ検出動作期間に、駆動電極ドライバ14から供給された信号に基づいてタッチ動作を検出し、タッチ検出電極TDLからタッチ検出信号Vdetを出力する。

【0053】

タッチ検出信号増幅部42は、タッチ検出信号Vdetを増幅して出力する。A/D変換部43は、タッチ検出駆動信号Vcomtに同期したタイミングで、タッチ検出信号増幅部42から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。フィルタ付き信号処理部44は、A/D変換部43の出力信号に基づいて、タッチ検出デバイス30に対するタッチの有無を検出する。座標抽出部45は、フィルタ付き信号処理部44がタッチ動作を検出したときに、タッチ検出デバイス30におけるその位置に相当するタッチパネル座標を求める。

10

【0054】

検出タイミング制御部47は、タッチ検出信号増幅部42、A/D変換部43、フィルタ付き信号処理部44及び座標抽出部45が同期して動作するように制御する。ノイズ分析部46は、フィルタ付き信号処理部44の出力信号にノイズが含まれている場合、制御部11にタッチ検出信号のノイズ報知信号を出力する。制御部11は、検出タイミング制御部47を制御して、タッチ検出駆動信号Vcomtのサンプリング周波数を変更する。

【0055】

[1-5. タッチ検出電極からタッチ検出信号を取り出す配線の接続構造]

20

図10は、実施形態1に係るタッチ検出機能付き表示装置の平面図である。図11は、実施形態1に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す断面図である。図12は、実施形態1に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す平面図である。図13は、比較例に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す断面図である。図14は、比較例に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す平面図である。これらの図を用いて、タッチ検出機能付き表示装置1が備えるタッチ検出機能付き表示デバイス10のタッチ検出電極TDLから外部にタッチ検出信号Vdetを取り出すため、タッチ検出電極TDLと電氣的に接続される配線の接続構造(以下、適宜配線接続構造という)について説明する。

【0056】

図10に示す電子部品5は、例えば、図1に示すゲートドライバ12、ソースドライバ13及び駆動電極部14等の少なくとも1つを含んでいる。電子部品5は、図1に示す制御部11からの制御信号によって制御される。本実施形態において、図10に示すように、タッチ検出機能付き表示デバイス10が備える複数のタッチ検出電極TDLの一端部に、それぞれ配線としての導電体50が電氣的に接続されている。本実施形態において、導電体50は、例えば、導電性ペーストである。導電体50は、タッチ検出電極TDLの端部側における対向基板3の端部を通過して画素基板2の表面に設けられた電極7と電氣的に接続される。電極7には、FPC(Flexible Print Circuit)基板6も電氣的に接続されている。このような配線接続構造により、タッチ検出電極TDLからのタッチ検出信号Vdetは、導電体50、電極7及びFPC6を介してタッチ検出機能付き表示デバイス10の外部に取り出される。取り出されたタッチ検出信号Vdetは、例えば、図1に示すタッチ検出部40に入力される。

30

40

【0057】

画素基板2、対向基板3及び図11に示す両者の間に介在する封止部材9は、いずれもある程度の厚みを有している。また、対向基板3は、画素基板2の電子部品5と重ならないように、画素基板2よりも小さくなっている。このため、画素基板2と対向基板3とを対向させて貼り合わせると、タッチ検出電極TDLの端部側における対向基板3の端部と画素基板2との間は、タッチ検出機能付き表示デバイス10の厚みが急激に変化する。この厚みの急激な変化によって、タッチ検出電極TDLの端部側における対向基板3の端部と画素基板2との間に、段差8が生じる。

【0058】

50

また、図 1 1 に示すように、画素基板 2 と対向基板 3 とは外周部が封止部材 9 によって貼り合わされて封止されているが、封止部材 9 の外側は対向基板 3 の端面 3 T よりも内部側に入り込むことがある。このため、画素基板 2 と対向基板 3 との間であって封止部材 9 の外側に、隙間 S が生じることがある。その結果、段差 8 の位置で導電体 5 0 が断線する可能性がある。

【 0 0 5 9 】

本実施形態では、図 1 1 に示すように、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 は、対向基板 3 の少なくとも 1 つの端面 3 T と画素基板 2 との間に、導電体支持部 5 1 を有している。導電体支持部 5 1 は、対向基板 3 の少なくとも 1 つの端面 3 T の位置で又は端面 3 T の位置よりも封止部材 9 から離れる方向に突出して、画素基板 2 と対向基板 3 との隙間 S を埋める。そして、導電体支持部 5 1 は、表面に導電体 5 0 が設けられる。図 1 1 に示す例では、導電体支持部 5 1 は、少なくとも端面 3 T から画素基板 2 の表面 2 P の一部を覆い、かつ端面 3 T から離れるにしたがって画素基板 2 の表面 2 P 又は対向基板 3 の表面 3 P と直交する方向の寸法、すなわち厚みが小さくなる樹脂層である。樹脂層には、熱硬化性樹脂、UV (Ultra Violet) 硬化樹脂等、種々のものを用いることが可能である。特に、樹脂装としては、乾燥又は硬化時における体積収縮が小さい無溶剤タイプの樹脂が好ましい。また、画素基板 2 の塗布幅 (段差 8 から樹脂端までの幅) は、段差 8 の厚み以上とすることが好ましい。また段差 8 を形成するために、樹脂を複数回塗布することも可能である。

【 0 0 6 0 】

本実施形態において、導電体支持部 5 1 は、画素基板 2 の表面 2 P として、電極 7 の表面を覆っている。図 7 に示すように、画素基板 2 は、ガラス等で作られた TFT 基板 2 1 の表面に画素電極 2 2 が形成されているが、画素基板 2 の表面とは、TFT 基板 2 1 そのものの表面の他、TFT 基板 2 1 の表面に形成された画素電極 2 2 等の電極、配線及び保護膜等を含むものとする。

【 0 0 6 1 】

導電体支持部 5 1 は、端面 3 T の位置よりも封止部材 9 から離れる方向に突出し、かつ対向基板 3 の端面 3 T から離れるにしたがって厚みが小さくなっている。このため、導電体支持部 5 1 は、対向基板 3 の端面と画素基板 2 の表面 2 P との間に傾斜面 5 1 S を形成している。傾斜面 5 1 S によって、段差 8 の位置におけるタッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 の急激な厚みの変化が抑制される。さらに、導電体支持部 5 1 は、画素基板 2 と対向基板 3 との間に介在して、隙間 S を埋めている。本実施形態に係る配線接続構造は、このような導電体支持部 5 1 の表面 (傾斜面 5 1 S) に導電体 5 0 を設ける。そして、本実施形態に係る配線接続構造は、導電体 5 0 によって画素基板 2 の電極 7 と対向基板 3 のタッチ検出電極 TDL とを電氣的に接続する。

【 0 0 6 2 】

図 1 3 に示すタッチ検出機能付き表示デバイス 1 1 0 は、比較例に係る配線接続構造を備えている。比較例に係る配線接続構造は、段差 8 の位置において、対向基板 3 と画素基板 2 との間に隙間 S が生じている。導電体 1 5 0 は導電ペーストであるため、比較例に係る配線接続構造は、図 1 3 に示すように、隙間 S に導電体 1 5 0 が入り込む。隙間 S の寸法は小さいため、図 1 4 に示すように、隙間 S に入り込んだ導電体 1 5 0 は、表面張力によって広がってしまう。この導電ペーストの広がった部分 1 5 0 E は、隣接する導電体 1 5 0 を電氣的に接続するので、導電体 1 5 0 同士の絶縁を確保することができない。

【 0 0 6 3 】

本実施形態に係る配線接続構造は、図 1 1 に示すように、導電体支持部 5 1 が隙間 S を埋めている。導電体 5 0 は、導電体支持部 5 1 の表面に設けられるため、隙間 S への浸入がほぼ抑制される。このため、図 1 2 に示すように、隙間 S における導電体 5 0 の広がりほぼ抑制されるので、導電体 5 0 同士の絶縁が確保される。その結果、導電体 5 0 は、タッチ検出電極 TDL からタッチ検出信号 Vdet を取り出す配線としての機能を発揮することができる。

【 0 0 6 4 】

また、比較例に係る配線接続構造、図 1 3 に示すように、段差 8 の位置において導電体 1 5 0 が端面 3 T を覆う結果、端面 3 T を覆う部分における導電体 1 5 0 の形状が急激に変化して、断線を招きやすい。本実施形態に係る配線接続構造は、上述したような構造であるため、傾斜面 5 1 S を有する導電体支持部 5 1 が、導電体 5 0 の形状の急激な変化を抑制する。その結果、本実施形態に係る配線接続構造は、段差 8 における導電体 5 0 の断線の可能性を低減することができる。また、導電体支持部 5 1 は樹脂であるため、ガラス等よりも比較的に変形しやすい。このため、対向基板 3 と画素基板 2 との相対位置が変化した場合でも、導電体支持部 5 1 が変形することにより、対向基板 3 と画素基板 2 との相対位置の変化を吸収する。その結果、対向基板 3 と画素基板 2 との相対位置の変化による導電体 5 0 の変形が抑制されるので、導電体 5 0 が断線する可能性をより低減できる。

10

【 0 0 6 5 】

本実施形態に係る配線接続構造は、導電ペーストを用いた導電体 5 0 によってタッチ検出電極 T D L と画素基板 2 の電極 7 とを電気的に接続する。このため、I T O (Indium Tin) を配線に用いる場合と比較して、電気抵抗を低くすることができる。また、導電ペーストを用いた導電体 5 0 は、I T O を用いて配線した場合よりも抵抗が低くなるので、タッチ検出性能及び検出速度が向上する。特に、インセル方式では、タッチ駆動電極と表示用の共通電極とを兼用しているため、本実施形態により得られるタッチ性能の向上効果が特に大きくなる。また、F P C をタッチ検出電極 T D L に電気的に接続してタッチ検出電極 T D L からタッチ検出信号 V d e t を取り出す配線接続構造がある。この配線接続構造は、図 1 0 に示す電子部品 5 と F P C とが重なるため、F P C の厚みの分だけタッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 の厚みが大きくなる。本実施形態に係る配線接続構造は、F P C は不要であり、導電体 5 0 は画素基板 2 に取り付けられた電子部品 5 を避けて配置される。このため、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 の厚みの増加を抑制することができる。また、導電体 5 0 が電子部品 5 を避けて設けられることにより、両者の干渉を回避できる。導電ペーストとしては、銀粒子と樹脂とを含んだペースト材料等を用いることができる。導電ペーストに含まれる導電性を有する材料は、銅、カーボン、金又は導電性樹脂等であってもよい。導電ペーストの厚みは、カバーガラス等の観察者側に配置される部材と干渉しない程度とすることが好ましいが、偏光板の厚み以下とすることがさらに好ましい。導電ペーストの抵抗値は低い方が好ましいが、タッチパネルの機能を確保するためには、表面抵抗率が $1 \text{ } \Omega / \text{sq}$ 以下の材料であることが好ましい。導電ペーストは、段差 8 の上段から下段の表面抵抗率値が $100 \text{ } \Omega / \text{sq}$ 以下となることがさらに好ましい。

20

30

【 0 0 6 6 】

図 1 1 に示す例では、導電体支持部 5 1 は端面 3 T の位置よりも封止部材 9 から離れる方向に突出しているが、端面 3 T の位置まで設けられていてもよい。すなわち、導電体支持部 5 1 は、端面 3 T の位置まで対向基板 3 と画素基板 2 との隙間 S を埋めるようになっていてもよい。また、平面視が矩形形状の対向基板 3 及び画素基板 2 において、図 1 0 に示す電子部品 5 側以外の箇所においても、本実施形態に係る配線接続構造が適用されてもよい。したがって、対向基板 3 の少なくとも 1 つの端面 3 T の位置に設けられていればよい。

40

【 0 0 6 7 】

インセルタイプのタッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 及びこれを備えたタッチ検出機能付き表示装置 1 は、タッチ検出電極 T D L の検出信号を取り出す必要がある。本実施形態に係る配線接続構造は、このようなインセルタイプのタッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 等に適用され、画素基板 2 を介してタッチ検出電極 T D L の検出信号を取り出すようにすることで、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 等の厚みの増加を抑制できるという利点もある（以下においても同様）。

【 0 0 6 8 】

本実施形態では、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 がインセルタイプである例を説

50

明したが、これに限定されるものではない。例えば、本実施形態において、タッチ検出機能付き表示デバイス10は、図1に示す液晶表示デバイス20と、タッチ検出デバイスとが別体であるオンセルタイプの装置であってもよい。

【0069】

タッチ検出機能付き表示デバイス10がオンセルタイプである場合、第2基板としての対向基板3に、駆動電極COMLが設けられている。このように、本実施形態において、第2基板としての対向基板3には、駆動電極COMLとタッチ検出電極TDLとの少なくとも一方が設けられていればよい。なお、駆動電極COMLは、対向基板3のカラーフィルタ側、対向基板3のカラーフィルタの反対側又は第1基板としての画素基板2のいずれに設けられていてもよい。導電性ペーストで段差8を配線するのは、駆動電極COMLのみでも、タッチ検出電極TDLのみでも、両方であってもよい。

10

【0070】

本実施形態において、タッチ検出電極TDL及び駆動電極COMLは、平面視が矩形形状であるが、これに限定されない。タッチ検出電極TDL及び駆動電極COMLは、例えば、平面視が菱形(ダイヤモンド型)のような形状であってもよい。タッチ検出機能付き表示デバイス10がオンセルタイプである場合、駆動電極COMLとタッチ検出電極TDLとが絶縁層を介して交差していてもよく、ブリッジ接続で絶縁されていてもよい。タッチ検出機能付き表示デバイス10がインセルタイプである場合、導電体50によって段差8を通して接続されるのはタッチ検出電極TDLのみでよい。このため、本実施形態において、インセルタイプは、オンセルタイプよりも製造工程を簡略化できる。

20

【0071】

(変形例1)

図15は、実施形態1の変形例1に係るタッチ検出電極の配線接続構造を示す断面図である。本変形例のタッチ検出機能付き表示デバイス10aが備える配線接続構造は、図15に示すように、導電体支持部として、封止部材9aが対向基板3の端面3Tの位置又は端面3Tよりも離れた位置まで延在して設けられた構造を有している。図15に示す例では、封止部材9aは、端面3Tよりも離れた位置まで延在し、この部分が延在部9Eとなっている。

【0072】

このような構造により、対向基板3と画素基板2との間の隙間Sは、封止部材9aによって埋められる。導電体50は、対向基板3の端面3T、封止部材9a及び画素基板2の表面2Pに設けられている電極7の表面を覆うが、上述したように、隙間Sは封止部材9aによって埋められる。したがって、導電ペーストである導電体50の隙間Sへの浸入は、ほぼ抑制される。このため、上述したように、隙間Sにおける導電体50の広がりほぼ抑制されるので、導電体50同士の絶縁が確保される。その結果、導電体50は、タッチ検出電極TDLからタッチ検出信号Vdetを取り出す配線としての機能を発揮することができる。

30

【0073】

また、封止部材9aの延在部9Eにより、段差8にまたがって設けられる導電体50の形状の急激な変化を抑制する。その結果、本変形例に係る配線接続構造は、段差8における導電体50の断線の可能性を低減することができる。また、封止部材9aは樹脂であるため、ガラス等よりも比較的に変形しやすい。このため、対向基板3と画素基板2との相対位置が変化した場合でも、封止部材9aが変形することにより、対向基板3と画素基板2との相対位置の変化が吸収され、結果として導電体50の変形が抑制されるので、導電体50が断線する可能性をより低減できる。なお、本変形例において、封止部材9aは、対向基板3の端面3Tよりも離れた位置まで延在しているが、封止部材9aは、少なくとも端面3Tの位置まで設けられて、隙間Sを埋めていればよい。このようにしても、毛細管現象に起因した隙間Sにおける導電体50の広がりを抑制できるので、導電体50同士の絶縁が確保される。

40

【0074】

50

(変形例 2)

図 16 は、実施形態 1 の変形例 2 に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す断面図である。本変形例のタッチ検出機能付き表示デバイス 10 b が備える配線接続構造は、変形例 1 の配線接続構造と同様であるが、対向基板 3 の端面 3 T が、対向基板 3 の外側に向かうにしたがって、対向基板 3 の表面 3 P と直交する方向における寸法、すなわち厚みが小さくなる点が異なる。斜めスクライブ、サンドブラスト又はガラスエッチング等の加工方法を用いることにより、端面 3 T をこのような形状に加工することができる。

【0075】

本変形例に係る配線接続構造は、変形例 1 に係る配線接続構造と同様の作用、効果が得られる。また、対向基板 3 の端面 3 T は、対向基板 3 の表面 3 P から封止部材 9 a に向かって傾斜している。このため、本変形例に係る配線接続構造は、対向基板 3 の表面 3 P に形成されるタッチ検出電極 TDL から画素基板 2 の表面 2 P に形成される電極 7 までの、導電体 50 が形成される経路を滑らかにすることができる。その結果、本変形例に係る配線接続構造は、段差 8 にまたがって設けられる導電体 50 の形状の急激な変化を抑制して、段差 8 における導電体 50 の断線の可能性を低減することができる。

【0076】

(変形例 3)

図 17 は、実施形態 1 の変形例 3 に係るタッチ検出電極の配線の接続構造を示す平面図である。本変形例に係る配線接続構造において、導電体支持部 51 又は導電体支持部としての封止部材 9 が対向基板 3 の端面 3 T から離れた位置まで設けられる構造は、導電体 50 が設けられる部分が親水性に、導電体 50 が設けられない部分が撥水性になっている。このようにすることで、導電体 50 として導電ペーストが設けられる部分には確実に導電体 50 が形成され、隣接する導電体 50 の間は撥水性であるため導電ペーストの付着が抑制される。その結果、隣接する導電体 50 同士が確実に分離されるので、導電体 50 の絶縁が確保される。

【0077】

本変形例に係る配線構造は、上述したタッチ検出機能付き表示デバイス 10、10 a、10 b に対して適用できる。親水性の部分（親水部）52 と撥水性の部分（撥水部）53 とは、例えば、紫外線等の活性放射線による疎水化反応を利用したり、段差 8 の材料とは接触角の異なる材料をパターニングしたりすることにより形成することができる。

【0078】

(変形例 4)

図 18 は、実施形態 1 の変形例 3 に係るタッチ検出機能付き表示装置の平面図である。上述したように、導電体 50 は、図 10 に示すように、画素基板 2 に搭載された電子部品 5 の位置を避けて設けられる。図 10 に示すタッチ検出機能付き表示デバイス 10 は、電子部品 5 の片側に複数の導電体 50 を設けているが、本変形例のタッチ検出機能付き表示デバイス 10 c は、図 18 に示すように、導電体 50 が、電子部品 5 の両側に設けられている。このようにすることで、導電体 50 と電子部品 5 との干渉を回避でき、また、電子部品 5 の一方に導電体 50 が集中することを避けることができる。なお、上述したタッチ検出機能付き表示デバイス 10、10 a、10 b も、導電体 50 を電子部品 5 の両側に配置する配線接続構造とすることができる。

【0079】

[1 - 6 . タッチ検出機能付き表示装置の製造方法]

図 19 は、実施形態 1 に係るタッチ検出機能付き表示装置の製造方法を示すフローチャートである。このタッチ検出機能付き表示装置の製造方法は、図 11、図 12 に示すタッチ検出機能付きデバイス 10 を備えるタッチ検出機能付き表示装置の製造方法である。まず、画素基板 2 と対向基板 3 とを、図 11 に示す封止部材 9 によって貼り合わせる（ステップ S101）。次に、画素基板 2 及び対向基板 3 に必要な配線を形成する（ステップ S102）。この段階においては、複数のタッチ検出機能付き表示デバイス 10 が 1 つにつながっている状態である。このため、個別のタッチ検出機能付き表示デバイス 10 に切断

10

20

30

40

50

(スクライブ)する(ステップS103)。

【0080】

その後、画素基板2と対向基板3との間に液晶を注入し、注入孔を封止する(ステップS104)。このようにすることで、図11に示す液晶層4が形成される。そして、タッチ検出電極TDLが延在する方向であって、図11に示す電極7側(図10に示す電子部品5側)における対向基板3の端面3Tに、図11に示す導電体支持部51を形成する(ステップS105)。導電体支持部51は、例えば、ディスペンサー等によって樹脂を端面3Tに塗布することによって形成することができる。次に、導電体支持部51の表面に導電体50を設けて(ステップS106)、タッチ検出電極TDLと画素基板2の電極7とを電氣的に接続する。導電体50は、例えば、ディスペンサー、印刷又はインクジェット等によって導電ペーストのパターンを導電体支持部51の表面に形成することができる。導電ペーストは、体積減少が少ないことから、無溶剤タイプが好ましい。また、上述した手順から分かるように、液晶を注入した後に導電体50が形成される。このため、液晶に与える温度の影響を低減するため、導電体50は比較的低温で効果するものを用いることが好ましい。

10

【0081】

このようにして、タッチ検出機能付き表示デバイス10が製造される。また、完成したタッチ検出機能付き表示デバイス10に必要な配線を接続したり、カバー等を取り付けたりすることにより、タッチ検出機能付き表示装置が完成する。

【0082】

20

図20は、実施形態1に係るタッチ検出機能付き表示装置の他の製造方法を示すフローチャートである。このタッチ検出機能付き表示装置の製造方法は、図15に示すタッチ検出機能付きデバイス10aを備えるタッチ検出機能付き表示装置の製造方法である。まず、画素基板2と対向基板3とを、図15に示す封止部材9によって貼り合わせるとともに、封止部材9を対向基板3の端面3Tよりも離れた位置まで延在させることにより、導電体支持部を形成する(ステップS201)。ステップS202からステップS204は、上述したステップS102からステップS104と同様なので説明を省略する。

【0083】

液晶の注入及び注入孔の封止後、タッチ検出電極TDLが延在する方向であって、図15に示す電極7側(図10に示す電子部品5側)における対向基板3の端面3T側に導電体50を設けて(ステップS105)、タッチ検出電極TDLと画素基板2の電極7とを電氣的に接続する。なお、図16に示すタッチ検出機能付き表示デバイス10bを製造する場合、ステップS203における切断の後に、対向基板3の端面3Tを加工する。具体的には、タッチ検出電極TDLが延在する方向であって、図16に示す電極7側(図10に示す電子部品5側)における対向基板3の端面3Tを、スクライブ等によって斜めに加工する。このようにして、タッチ検出機能付き表示デバイス10aが製造される。また、完成したタッチ検出機能付き表示デバイス10aに必要な配線を接続したり、カバー等を取り付けたりすることにより、タッチ検出機能付き表示装置が完成する。

30

【0084】

<2.実施形態2>

40

[2-1.配線接続構造]

図21は、実施形態2に係るタッチ検出電極の配線接続構造を示す断面図である。図22は、実施形態2に係るタッチ検出電極の配線接続構造を示す平面図である。タッチ検出機能付き表示デバイス10dが備える配線接続構造は、配線用部材54を介してタッチ検出電極TDLと電極7とが電氣的に接続される。配線用部材54は、少なくともタッチ検出電極TDLと画素基板2の表面2Pに設けられた電極7とを電氣的に接続する導電体55と、導電体55を支持する基材56とを有している。そして、配線用部材54は、対向基板3と画素基板2との間に設けられて、タッチ検出電極TDLと電極7とを電氣的に接続する。

【0085】

50

図 2 3 から図 2 5 は、配線用部材を示す図である。図 2 3 に示す配線用部材 5 4 は、樹脂等の基材 5 6 に、所定の間隔をおいて複数の導電体 5 5 が 1 列に配列されている。基材 5 6 は、絶縁性を有することが好ましい。基材 5 6 は、透明であっても不透明であってもよい。基材 5 6 は、例えば、P E T (Polyethylene terephthalate)、ポリカーボネート、ポリイミド等が用いられる。図 2 4 に示すように、基材 5 6 は、平面視が矩形形状の板状部材である。基材 5 6 は、可撓性を有している。導電体 5 5 も、平面視が矩形形状である。本実施形態において、導電体 5 5 は、導電性を有した粘着層である。このような導電性を有する粘着層としては、例えば、導電テープ、導電性樹脂又は粘着層に導電性粒子を分散させたものが挙げられる。図 2 5 に示す配線用部材 5 4 A は、隣接する導電体 5 5 の間に非導電性の粘着層 5 7 が設けられている。このように、隣接する導電体 5 5 の間に非導電性の粘着層 5 7 を設けることにより、隣接する導電体 5 5 間を確実に絶縁することができる。

10

【 0 0 8 6 】

配線用部材 5 4、5 4 A は、導電性を有した粘着層を導電体 5 5 として用いている。このため、配線用部材 5 4、5 4 A を用いる場合、導電体 5 5 をタッチ検出電極 T D L 又はタッチ検出電極 T D L から引き出された配線及び画素基板 2 の電極 7 又は電極 7 から引き出された配線等に押し付けることで、これらと導電体 5 5 との導通を確保することができる。その結果、このような配線用部材 5 4 を用いることにより、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 d 及びこれを備えたタッチ検出機能付き表示装置の製造が容易になる。

【 0 0 8 7 】

20

図 2 1、図 2 2 に示すように、配線用部材 5 4 は、段差 8 の部分に設けられて、対向基板 3 のタッチ検出電極 T D L から引き出された配線と、画素基板 2 に設けられた電極 7 から引き出された配線とを導電体 5 5 によって電氣的に接続している。配線用部材 5 4 は、導電体 5 5 が端面 3 T と対向しているが、配線用部材 5 4 は、導電体 5 5 を端面 3 T から離して配置する。また、配線用部材 5 4 は、上述したように、複数の導電体 5 5 が所定間隔で配列されているので、導電ペーストが対向基板 3 と画素基板 2 との隙間で広がることはない。また、配線用部材 5 4 の基材 5 6 は可撓性を有しているので、基材 5 6 に支持された導電体 5 5 の断線の可能性を低減できる。

【 0 0 8 8 】

図 2 6 は、実施形態 2 の変形例に係るタッチ検出電極の配線接続構造を示す断面図である。図 2 7 は、実施形態 2 の変形例に係るタッチ検出電極の配線接続構造を示す平面図である。図 2 1、図 2 2 に示すタッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 d の配線接続構造は、タッチ検出電極 T D L から引き出された配線と、画素基板 2 に設けられた電極 7 から引き出された配線とを、配線用部材 5 4 の導電体 5 5 が電氣的に接続している。これに対して、図 2 6、図 2 7 に示すタッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 e の配線接続構造は、タッチ検出電極 T D L と、画素基板 2 に設けられた電極 7 とを、配線用部材 5 4 e の導電体 5 5 e が電氣的に接続している。すなわち、配線用部材 5 4 e の導電体 5 5 e は、タッチ検出電極 T D L から引き出された配線及び電極 7 から引き出された配線を兼ねている。このようにすることで、タッチ検出電極 T D L から引き出された配線及び電極 7 から引き出された配線を対向基板 3 及び画素基板 2 に形成する必要はないので、タッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 d を製造する手間を軽減できる。配線用部材 5 4 e は、導電体 5 5 e が長くなった分、図 2 1、図 2 2 に示すタッチ検出機能付き表示デバイス 1 0 d が備える配線用部材 5 4 よりも基材 5 6 e の寸法が大きくなっている。

30

40

【 0 0 8 9 】

[2 - 2 . タッチ検出機能付き表示装置の製造方法]

図 2 8 は、実施形態 2 に係るタッチ検出機能付き表示装置の製造方法を示すフローチャートである。この製造方法のステップ S 3 0 1 からステップ S 3 0 4 は、上述した製造方法におけるステップ S 1 0 1 からステップ S 3 0 4 (図 1 9 参照) と同様なので説明を省略する。液晶の注入及び注入孔の封止後、タッチ検出電極 T D L が延在する方向であって、図 2 1、図 2 6 に示す電極 7 側における対向基板 3 の端面 3 T 側に、配線用部材 5 4 (

50

54A、54e)を設ける。そして、配線用部材54の導電体55を介して、タッチ検出電極TDLと画素基板2の電極7とを電氣的に接続する。このようにして、タッチ検出機能付き表示デバイス10d、10eが製造される。また、完成したタッチ検出機能付き表示デバイス10d、10eに必要な配線を接続したり、カバー等を取り付けたりすることにより、タッチ検出機能付き表示装置が完成する。

【0090】

[3.適用例]

本開示の適用例として、上述したタッチ検出機能付き表示装置1を電子機器に適用した例を説明する。

【0091】

図29～図40は、本実施形態に係るタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器の一例を示す図である。タッチ検出機能付き表示装置1は、テレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置又はビデオカメラ等のあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。言い換えると、タッチ検出機能付き表示装置1は、外部から入力された映像信号又は内部で生成した映像信号を、画像又は映像として表示するあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

【0092】

(適用例1)

図29に示す電子機器は、タッチ検出機能付き表示装置1が適用されるテレビジョン装置である。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル511及びフィルターガラス512を含む映像表示画面部510を有しており、この映像表示画面部510に、タッチ検出機能付き表示装置1が適用される。すなわち、このテレビジョン装置の画面は、画像を表示する機能の他に、タッチ動作を検出する機能を有している。

【0093】

(適用例2)

図30及び図31に示す電子機器は、タッチ検出機能付き表示装置1が適用されるデジタルカメラである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部521、表示部522、メニュースイッチ523及びシャッターボタン524を有しており、その表示部522には、タッチ検出機能付き表示装置1が適用されている。したがって、このデジタルカメラの表示部522は、画像を表示する機能の他に、タッチ動作を検出する機能を有している。

【0094】

(適用例3)

図32に示す電子機器は、タッチ検出機能付き表示装置1が適用されるビデオカメラの外観を表すものである。このビデオカメラは、例えば、本体部531、この本体部531の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ532、撮影時のスタート/ストップスイッチ533及び表示部534を有している。そして、表示部534には、タッチ検出機能付き表示装置1が適用されている。したがって、このビデオカメラの表示部534は、画像を表示する機能の他に、タッチ動作を検出する機能を有している。

【0095】

(適用例4)

図33に示す電子機器は、タッチ検出機能付き表示装置1が適用されるノート型パーソナルコンピュータである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体541、文字等の入力操作のためのキーボード542及び画像を表示する表示部543を有している。表示部543は、タッチ検出機能付き表示装置1が適用されている。このため、このノート型パーソナルコンピュータの表示部543は、画像を表示する機能の他に、タッチ動作を検出する機能を有している。

【0096】

(適用例5)

図34～図40に示す電子機器は、タッチ検出機能付き表示装置1が適用される携帯電

10

20

30

40

50

話機である。この携帯電話機は、例えば、上側筐体 5 5 1 と下側筐体 5 5 2 とを連結部（ヒンジ部）5 5 3 で連結したものであり、ディスプレイ 5 5 4、サブディスプレイ 5 5 5、ピクチャーライト 5 5 6 及びカメラ 5 5 7 を有している。そのディスプレイ 5 5 4 は、タッチ検出機能付き表示装置 1 が取り付けられている。このため、この携帯電話機のディスプレイ 5 5 4 は、画像を表示する機能の他に、タッチ動作を検出する機能を有している。

【 0 0 9 7 】

< 4 . 本開示の構成 >

本開示は、次のような構成を採ることができる。

- (1) 画素信号及び表示駆動信号に基づいて表示動作を行う複数の駆動素子と、
励起信号に基づいて対象物の接近又は接触を検出するタッチ検出電極と、
前記複数の駆動素子が設けられた第 1 基板と、
前記タッチ検出電極と、前記対象物の接近又は接触を検出するため、所定の周期で少なくとも大きさが変動する励起信号が与えられる駆動電極との少なくとも一方が設けられ、かつ封止部材を介して前記第 1 基板と対向して貼り合わされた第 2 基板と、
少なくとも前記タッチ検出電極と前記駆動電極との少なくとも一方と電気的に接続する導電体と、
前記第 2 基板の少なくとも 1 つの端面の位置で又は前記端面の位置よりも前記封止部材から離れる方向に突出して、前記第 1 基板と前記第 2 基板との隙間を埋めるとともに、表面に前記導電体が設けられる導電体支持部と、
を含むタッチ検出機能付き表示装置。 10
- (2) 前記導電体支持部は、
少なくとも前記端面から前記第 1 基板の表面の一部を覆い、かつ前記端面から離れるにしたがって前記第 1 基板の表面と直交する方向の寸法が小さくなる樹脂層である、前記 (1) に記載のタッチ検出機能付き表示装置。 20
- (3) 前記導電体支持部は、前記封止部材が前記端面の位置又は前記端面よりも離れた位置まで設けられたものである、前記 (1) に記載のタッチ検出機能付き表示装置。
- (4) 前記端面は、前記第 2 基板の外側に向かうにしたがって、前記第 2 基板の表面と直交する方向における寸法が小さくなる、前記 (3) に記載のタッチ検出機能付き表示装置。 30
- (5) 前記導電体は、導電性ペーストである、前記 (1) から (4) のいずれか 1 項に記載のタッチ検出機能付き表示装置。
- (6) 前記導電体支持部は、前記導電体が設けられる部分が親水性に、前記導電体が設けられない部分が撥水性になっている、前記 (1) から (5) のいずれか 1 項に記載のタッチ検出機能付き表示装置。
- (7) 前記導電体は、前記第 1 基板に搭載された電子部品の位置を避けて設けられる、前記 (1) から (6) のいずれか 1 項に記載のタッチ検出機能付き表示装置。
- (8) 前記導電体は、前記電子部品の両側に設けられる、前記 (7) に記載のタッチ検出機能付き表示装置。
- (9) 画素信号及び表示駆動信号に基づいて表示動作を行う複数の駆動素子と、
励起信号に基づいて対象物の接近又は接触を検出するタッチ検出電極と、
前記複数の駆動素子が設けられた第 1 基板と、
前記タッチ検出電極が設けられ、かつ封止部材を介して前記第 1 基板と対向して貼り合わされた第 2 基板と、
少なくとも前記タッチ検出電極と前記第 1 基板の表面に設けられた電極とを電気的に接続する導電体及び前記導電体を支持する基材を有し、前記第 2 基板と前記第 1 基板との間に設けられる配線用部材と、
を含むタッチ検出機能付き表示装置。 40
- (1 0) 前記配線用部材は、前記第 1 基板に搭載された電子部品の位置を避けて設けられる、前記 () 9 に記載のタッチ検出機能付き表示装置。 50

(1 1) 前記 (1) から (1 0) のいずれか 1 項に記載のタッチ検出機能付き表示装置を備えた電子機器。

(1 2) 複数の駆動素子が形成された第 1 基板と、タッチ検出電極が形成された第 2 基板とを封止部材で貼り合わせる工程と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に液晶を注入して注入孔を封止する工程と、

少なくとも前記第 2 基板の前記タッチ検出電極が引き出されている端面と前記第 1 基板の表面の一部とに樹脂層を設ける工程と、

前記樹脂層の表面に、前記タッチ検出電極と電氣的に接続する導電体を設ける工程と、を含むタッチ検出機能付き表示装置の製造方法。

(1 3) 複数の駆動素子が形成された第 1 基板と、タッチ検出電極が形成された第 2 基板との間に封止部材を設け、少なくとも前記第 2 基板の前記タッチ検出電極が引き出されている端面よりも前記封止部材を突出させて前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合わせる工程と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に液晶を注入して注入孔を封止する工程と、

前記第 2 基板と前記第 1 基板の表面に設けられた電極との間に、両者を電氣的に接続する導電体を設ける工程と、

を含むタッチ検出機能付き表示装置の製造方法。

(1 4) 前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合わせた後、かつ前記液晶を注入する前に、少なくとも前記第 2 基板の前記タッチ検出電極が引き出されている端面を、前記第 2 基板の外側に向かうにしたがって、前記第 2 基板の表面と直交する方向における寸法が小さくなるように加工する、前記 (1 3) に記載のタッチ検出機能付き表示装置の製造方法。

【 0 0 9 8 】

以上、本開示について説明したが、上述した内容により本開示が限定されるものではない。また、上述した本開示の構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、上述した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。また、本開示の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換及び変更を行うことができる。

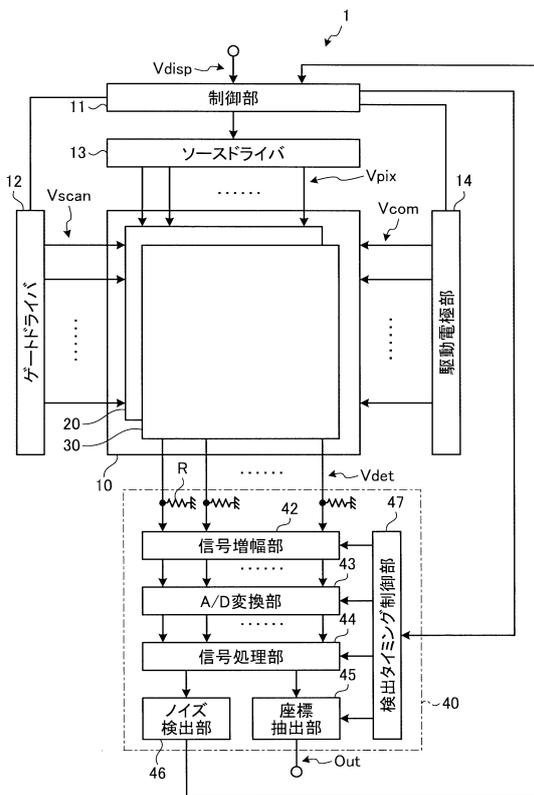
【 符号の説明 】

【 0 0 9 9 】

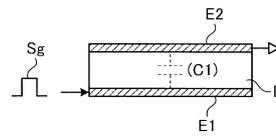
- | | | |
|---|-----------------|----|
| 1 | タッチ検出機能付き表示装置 | 30 |
| 2 | 画素基板 | |
| 2 P、3 P | 表面 | |
| 3 | 対向基板 | |
| 3 T | 端面 | |
| 4 | 液晶層 | |
| 5 | 電子部品 | |
| 6 | F P C 基板 | |
| 7 | 電極 | |
| 8 | 段差 | |
| 9、9 a | 封止部材 | 40 |
| 9 E | 延在部 | |
| 1 0、1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d、1 0 e、1 1 0 | タッチ検出機能付き表示デバイス | |
| 1 1 | 制御部 | |
| 1 2 | ゲートドライバ | |
| 1 3 | ソースドライバ | |
| 1 4 | 駆動電極ドライバ | |
| 2 0 | 液晶表示デバイス | |
| 3 0 | タッチ検出デバイス | |
| 4 0 | タッチ検出部 | 50 |

- 50、150 導電体
- 51 導電体支持部
- 51S 傾斜面
- 54、54A、54e 配線用部材
- 55、55e 導電体
- 56、56e 基材
- 57 粘着層

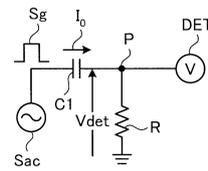
【図1】



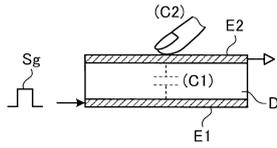
【図2】



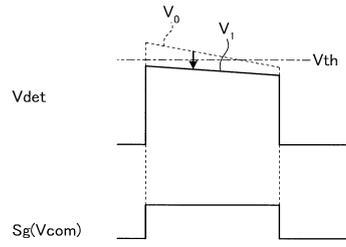
【図3】



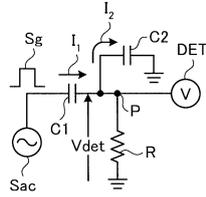
【 図 4 】



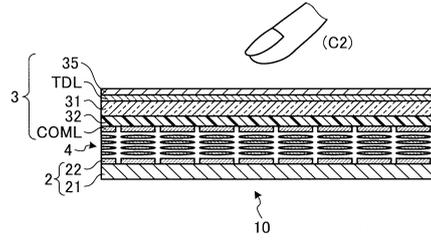
【 図 6 】



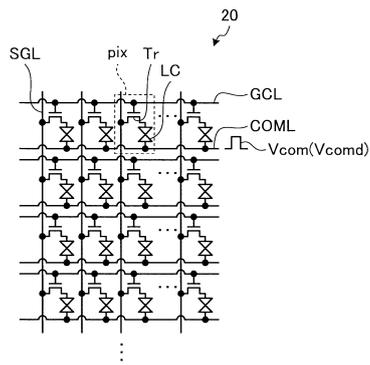
【 図 5 】



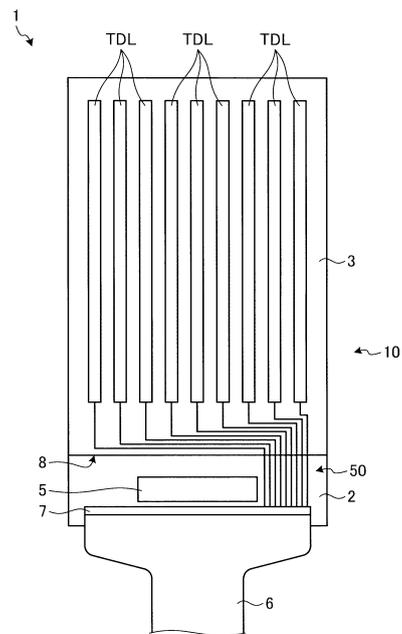
【 図 7 】



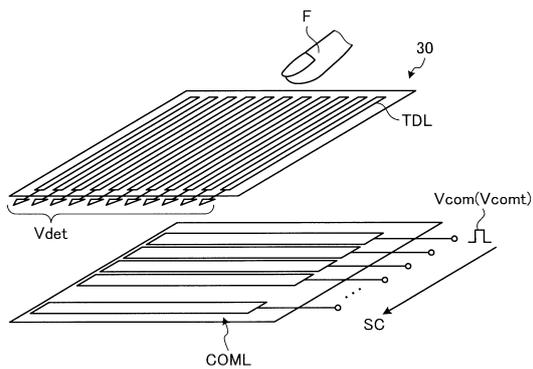
【 図 8 】



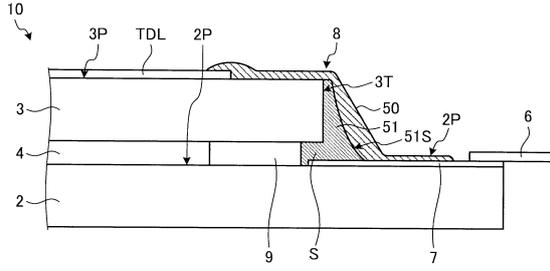
【 図 10 】



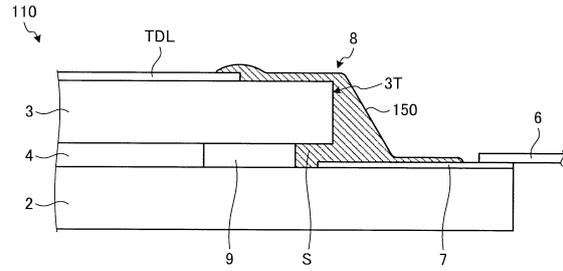
【 図 9 】



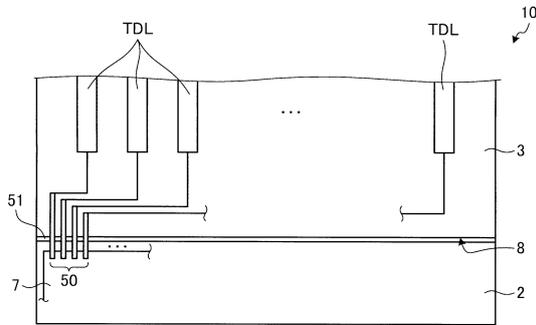
【図11】



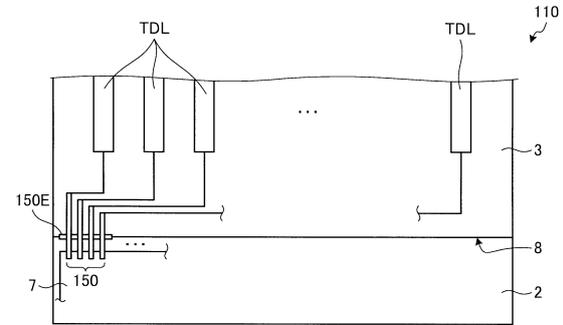
【図13】



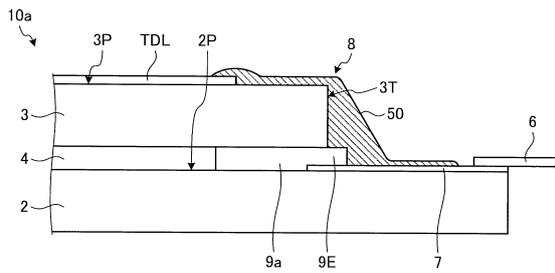
【図12】



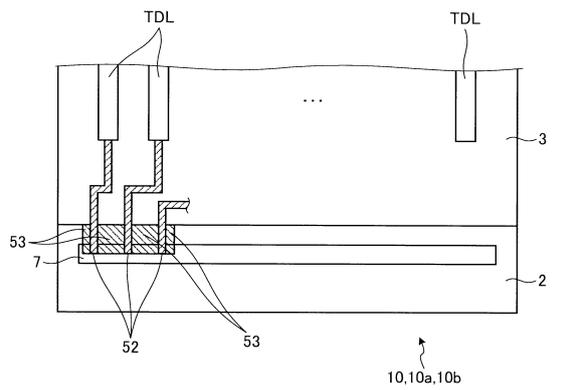
【図14】



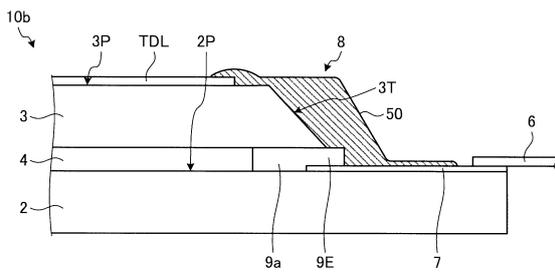
【図15】



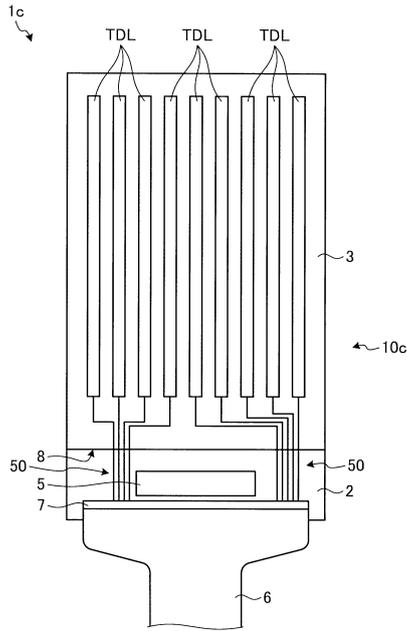
【図17】



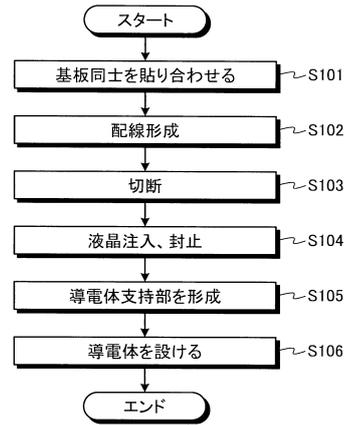
【図16】



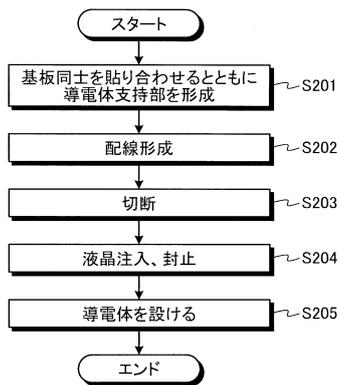
【図18】



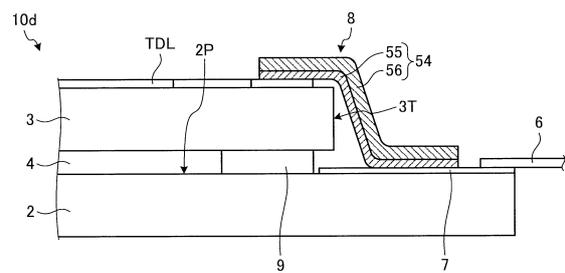
【図19】



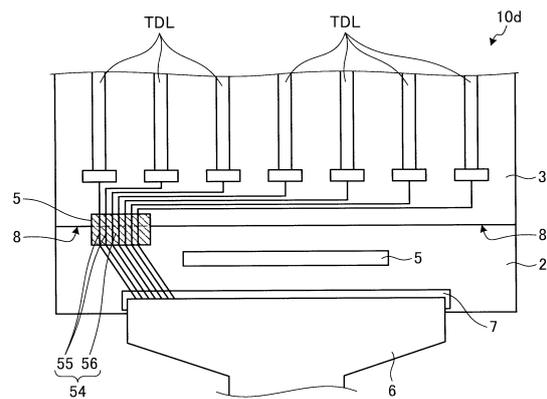
【図20】



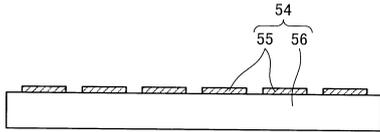
【図21】



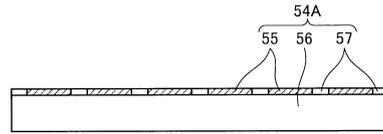
【図22】



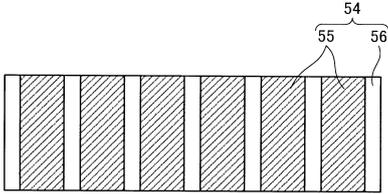
【図23】



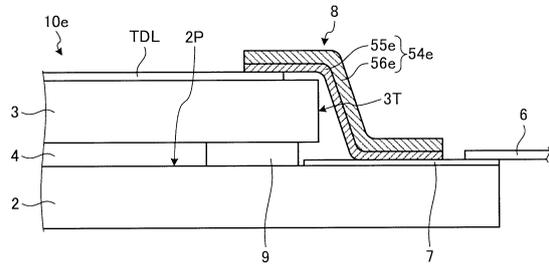
【図25】



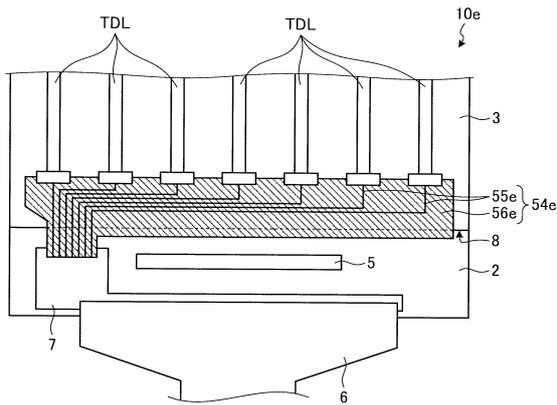
【図24】



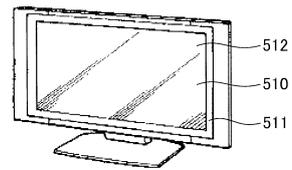
【図26】



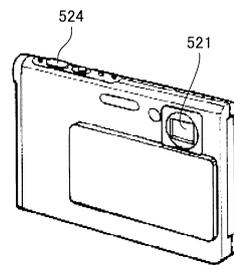
【図27】



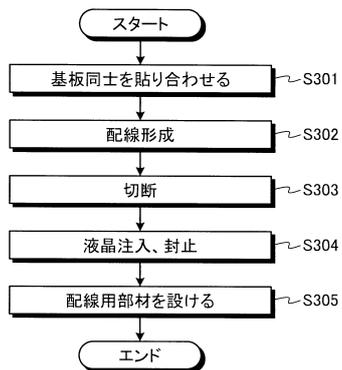
【図29】



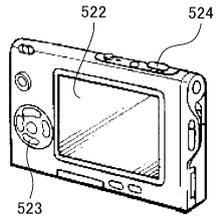
【図30】



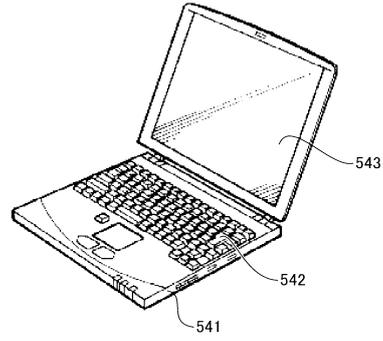
【図28】



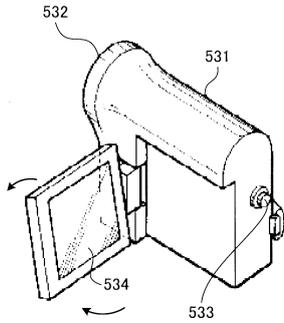
【図 3 1】



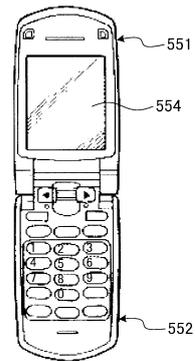
【図 3 3】



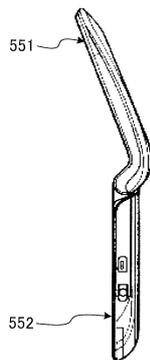
【図 3 2】



【図 3 4】



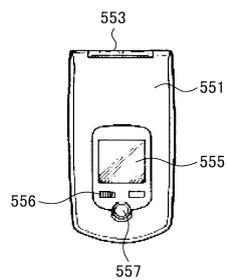
【図 3 5】



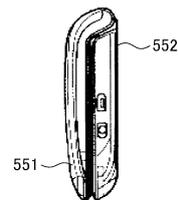
【図 3 7】



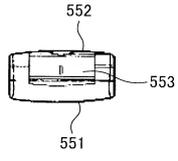
【図 3 6】



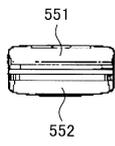
【図 3 8】



【 39】



【 40】



フロントページの続き

審査官 菅原 浩二

- (56)参考文献 特開2012-242432(JP,A)
特開平03-209427(JP,A)
特開2005-236040(JP,A)
特開2011-059155(JP,A)
特開平11-149069(JP,A)
特開2008-216966(JP,A)
特開2011-008095(JP,A)
特開2006-301533(JP,A)
国際公開第2013/064592(WO,A2)
特開平05-249440(JP,A)
特開平11-223809(JP,A)
特開2006-039509(JP,A)
特開2007-323017(JP,A)
特開平05-323337(JP,A)
特開昭63-289530(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F	3/041
G06F	3/044
G09F	9/00