

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5497352号
(P5497352)

(45) 発行日 平成26年5月21日 (2014. 5. 21)

(24) 登録日 平成26年3月14日 (2014. 3. 14)

(51) Int. Cl.

F I

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/00 366A

G02F 1/1368 (2006.01)

G09F 9/00 313

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1368

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1335

G02F 1/1333

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-167096 (P2009-167096)

(22) 出願日 平成21年7月15日 (2009. 7. 15)

(65) 公開番号 特開2011-22340 (P2011-22340A)

(43) 公開日 平成23年2月3日 (2011. 2. 3)

審査請求日 平成24年5月28日 (2012. 5. 28)

(73) 特許権者 502356528

株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目7番1号

(74) 代理人 100092152

弁理士 服部 毅巖

(72) 発明者 石崎 剛司

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
式会社内

(72) 発明者 野口 幸治

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
式会社内

審査官 佐竹 政彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対向配置された一对の基板に挟持され、画像表示機能を有する液晶層と、
前記一对の基板の一方をなし、前記液晶層の光出射面側とは反対側に配置され、前記液
晶層側の面に共通電極、絶縁層および画素電極が順に積層される第1の基板と、

前記一对の基板の他方をなし、前記液晶層の光出射面側に配置される第2の基板と、
前記第2の基板の光出射面側に設けられ、光入射面および光出射面を有する位相差フィ
ルムと、

前記位相差フィルムの光入射面または光出射面に直に配設されるセンサ用電極と、

前記位相差フィルムの光出射面側に設けられている偏光板と、

を備え、

前記共通電極は、前記画素電極との間で表示駆動電圧に対応した大きさの横方向電界を
前記液晶層に印加するとともに、前記センサ用電極との間でタッチ検出用の静電容量を形
成する

表示装置。

【請求項2】

前記センサ用電極は、ひとつの前記位相差フィルム上に複数設けられ、

当該位相差フィルムのリタデーションは、前記センサ用電極の電極形成領域と電極不形
成領域との間において互いに同一である

請求項1に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記共通電極がセンサ用駆動電極、前記センサ用電極がセンサ用検出電極としてそれぞれ機能する

請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

画像信号に基づいて、前記画素電極と前記共通電極との間に表示用駆動電圧を印加して前記液晶層の画像表示機能を発揮させる表示駆動部と、

前記表示駆動部を利用してセンサ用駆動電圧を前記共通電極に印加することにより、前記センサ用電極から得られる検出信号に基づいて物体の接触の有無を検出する検出部と、
を備えた請求項 3 に記載の表示装置。

10

【請求項 5】

前記位相差フィルムの遅相軸は、前記偏光板の吸収軸と一致または直交している
請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記位相差フィルムの遅相軸は、前記位相差フィルムの法線方向に一致している
請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記位相差フィルムは二軸性を有し、少なくとも一方の軸は、前記偏光板の吸収軸と一致または直交しているか、あるいは前記位相差フィルムの法線方向に一致している
請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

20

【請求項 8】

対向配置された一对の基板に挟持され、画像表示機能を有する液晶層と、
前記一对の基板の一方をなし、前記液晶層の光出射面側とは反対側に配置され、前記液晶層側の面に共通電極、絶縁層および画素電極が順に積層される第 1 の基板と、
前記一对の基板の他方をなし、前記液晶層の光出射面側に配置される第 2 の基板と、
前記第 2 の基板の光出射面側に設けられ、光入射面および光出射面を有する位相差フィルムと、
前記位相差フィルムの光入射面または光出射面に直に配設されるセンサ用電極と、
前記位相差フィルムの光出射面側に設けられている偏光板と、
を有し、
前記共通電極は、前記画素電極との間で表示駆動電圧に対応した大きさの横方向電界を前記液晶層に印加するとともに、前記センサ用電極との間でタッチ検出用の静電容量を形成する表示装置、
を備えた電子機器。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置等の表示装置に係わり、特に、ユーザが指等で接触または近接することにより情報入力可能な静電容量式のタッチセンサを備えた表示装置および電子機器に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、いわゆるタッチパネルと呼ばれる接触検出装置（以下、タッチセンサという。）を液晶表示装置上に直接装着すると共に、液晶表示装置に各種のボタンを表示させることにより、通常のボタンの代わりとして情報入力を可能とした表示装置が注目されている。この技術は、モバイル機器の画面の大型化傾向の中にあって、ディスプレイとボタンの配置の共用化を可能にすることから、省スペース化や部品点数の削減という大きなメリットをもたらす。しかしながら、この技術には、タッチセンサの装着によって液晶モジュールの全体の厚さが厚くなるという問題があった。特にモバイル機器用途においては、タッチ

50

センサの傷防止のための保護層が必要となることから、液晶モジュールが益々厚くなる傾向があり、薄型化のトレンドに反するという問題があった。

【0003】

そこで、例えば特許文献1には、静電容量型のタッチセンサを形成したタッチセンサ付き液晶表示素子が提案され、薄型化が図られている。これは、液晶表示素子の観察側基板とその外面に配置された観察用偏光板との間にセンサ用検出電極を設け、このセンサ用検出電極と偏光板の外面との間に、偏光板の外面をタッチ面とした静電容量型タッチセンサを形成するようにしたものである。また、特許文献2には、液晶表示素子の観察側基板（ガラス基板）にセンサ用検出電極を形成することにより、薄型化が図られた表示装置が提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-9750号公報

【特許文献2】US20080062139号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献2の表示装置では、センサ用検出電極が液晶表示素子のガラス基板に密着しているため、電極が断線した場合等の再生処理（以下、リワーク）が困難となり、歩留りが低下する。

20

【0006】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、センサ用電極のリワークを容易にして歩留りを向上させることが可能なタッチセンサを備えた表示装置および電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の表示装置は、対向配置された一对の基板に挟持され、画像表示機能を有する液晶層と、一对の基板の一方をなし、液晶層の光出射面側とは反対側に配置され、液晶層側の面に共通電極、絶縁層および画素電極が順に積層される第1の基板と、一对の基板の他方をなし、液晶層の光出射面側に配置される第2の基板と、第2の基板の光出射面側に設けられ、光入射面および光出射面を有する位相差フィルムと、位相差フィルムの光入射面または光出射面に直に配設されるセンサ用電極と、位相差フィルムの光出射面側に設けられている偏光板と、を備え、共通電極は、画素電極との間で表示駆動電圧に対応した大きさの横方向電界を液晶層に印加するとともに、センサ用電極との間でタッチ検出用の静電容量を形成するものである。

30

【0008】

本発明の電子機器は、上記本発明の表示装置を備えたものである。

【0009】

本発明の表示装置および電子機器では、センサ用電極が、一对の基板とは別に設けられた位相差フィルムの光入射面または光出射面に直に配設されていることにより、基板に直に配設されている場合に比べ、電極に断線等が生じた場合のリワークが容易となる。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明の表示装置および電子機器によれば、一对の基板の一方の側に位相差フィルムを設け、この位相差フィルムにセンサ用電極を直に配設するようにしたので、リワークを容易にして歩留りを向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置で用いられるタッチ検出方式の動作原理

50

を説明するための図であり、非接触時の状態を示す図である。

【図２】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置で用いられるタッチ検出方式の動作原理を説明するための図であり、指接触時の状態を示す図である。

【図３】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置で用いられるタッチ検出方式の動作原理を説明するための図であり、タッチセンサの駆動信号および検出信号の波形の一例を示す図である。

【図４】本発明の一実施の形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図５】図４に示した液晶表示パネル内の画素の概略構成の一例を示す図である。

【図６】図４に示した液晶表示パネルの断面構成の一例を示す図である。

【図７】図６に示した液晶表示パネルの位相差フィルムの一構成例を示す平面図である。

【図８】図６に示した液晶表示パネルの共通電極およびセンサ用検出電極の一構成例を示す斜視図である。

【図９】図６に示した液晶表示パネルのＦＰＣ接続を説明するための断面模式図である。

【図１０】比較例に係る液晶表示パネルの断面構成を示す図である。

【図１１】変形例１に係る液晶表示パネルの概略構造を表す断面図である。

【図１２】変形例２に係る液晶表示パネルの概略構造を表す断面図である。

【図１３】変形例３に係る液晶表示パネルの概略構造を表す断面図である。

【図１４】図１３に示した液晶表示パネルのＦＰＣとの接続を説明するための断面模式図である。

【図１５】上記各実施の形態等の表示装置の適用例１の外観を表す斜視図である。

【図１６】（Ａ）は適用例２の表側から見た外観を表す斜視図であり、（Ｂ）は裏側から見た外観を表す斜視図である。

【図１７】適用例３の外観を表す斜視図である。

【図１８】適用例４の外観を表す斜視図である。

【図１９】（Ａ）は適用例５の開いた状態の正面図、（Ｂ）はその側面図、（Ｃ）は閉じた状態の正面図、（Ｄ）は左側面図、（Ｅ）は右側面図、（Ｆ）は上面図、（Ｇ）は下面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。尚、説明は以下の順序で行う。

- １．タッチ検出方式の基本原理
- ２．実施の形態（偏光板の内側に設けた位相差フィルムの光出射側にセンサ用検出電極を直付けした例）
- ３．変形例１（位相差フィルムの光入射側にセンサ用検出電極を直付けした例）
- ４．変形例２（位相差フィルムを偏光板の外側に設けた例）
- ５．変形例３（センサ用駆動電極を位相差フィルムに直付けした例）
- ６．適用例（電子機器への適用例）

【００１３】

<タッチ検出方式の基本原理>

最初に、以下の実施の形態の表示装置で用いられるタッチ検出方式の基本原理について説明する。このタッチ検出方式は、静電容量型のタッチセンサとして具現化されるものである。図１（Ａ）は、上記のタッチセンサを模式的に表したものである。図１（Ｂ）は、図１（Ａ）のタッチセンサの等価回路と、タッチセンサに接続する周辺回路を表したものである。このタッチセンサは、誘電体１０１と、この誘電体１０１を挟んで互に対向配置された一対の電極１０２、１０３とを備えており、等価回路では、図１（Ｂ）に示したように、容量素子１０４で表される。

【００１４】

容量素子１０４の一端（電極１０２）は交流信号源１０５に接続される。容量素子１０

10

20

30

40

50

4の他端（電極103）は電圧検出回路106に接続され、さらに、抵抗107を介して基準電位線108に接続される。交流信号源105は、所定の周波数（例えば数kHz～十数kHz程度）の交流矩形波 S_g を出力するものである。電圧検出回路106は、入力された信号の波高値を検出し、さらに、その検出電圧に基づいてタッチセンサへの指の接触、非接触を判定するものである。基準電位線108は、例えば、タッチセンサが搭載されたデバイスにおいて回路動作の基準となる電位を与える部材（例えばプリント基板のグラウンド層や導電性の筐体）に電氣的に接続されるものであり、その部材に接続されているときには、その部材と同電位（基準電位）となる。基準電位は、例えばグラウンド電位である。

【0015】

10

このタッチセンサでは、交流信号源105から電極102に交流矩形波 S_g （図3（B））が印加されると、電極103に、図3（A）に示したような出力波形（検出信号 V_{det} ）が現れる。

【0016】

タッチセンサに指などの物体を接触させていない状態（図1（A））では、図1（B）に示したように、容量素子104に対する充放電に伴って、容量素子104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104の電極103側の電位波形は、例えば図3（A）の波形 V_0 のようになり、これが電圧検出回路106によって検出される。

【0017】

一方、タッチセンサに指などの物体を接触させた状態（図2（A））では、図2（B）に示したように、指などの物体によって形成される容量素子109が容量素子104に直列に追加される。この状態では、容量素子104、109に対する充放電に伴って、それぞれ電流 I_1 、 I_2 が流れる。このとき、電極103における電位波形は、例えば図3（A）の波形 V_1 のようになり、これが電圧検出回路106によって検出される。電極103の電位は、容量素子104、109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。その後、電圧検出回路106によって、検出電圧と所定の閾値電圧 V_{th} とが比較され、検出電圧が閾値電圧 V_{th} 以下であるときには非接触状態と判断される一方、閾値電圧 V_{th} よりも大きいときには接触状態と判断される。このようにして、タッチ検出が行われる。

20

【0018】

30

<実施の形態>

図4は、本発明の一実施の形態に係る液晶表示装置1の断面構成の一例を表すものである。液晶表示装置1は、タッチセンサ付きの表示装置であり、表示素子としての液晶表示素子に静電容量型のタッチセンサが内蔵されたものである。ここでは、液晶表示素子に元々備えられている電極の一部（後述の共通電極113）が、タッチセンサ用の駆動電極を兼ねている。この液晶表示装置1は、液晶表示パネル10、バックライト30および周辺回路40を備えている。

【0019】

[液晶表示パネル10]

液晶表示パネル10は、液晶分子の配列を変化させることにより光源（バックライト30）からの光を透過、変調させて映像表示を行うものである。この液晶表示パネル10は、マトリクス状に配置された複数の画素11（図5参照）を有し、映像信号40Aに応じて、画素11毎の駆動がなされるようになっている。これら複数の画素11はそれぞれ、例えば図5に示したように、行方向に延在する走査線 WSL_1 および共通接続線 COM に接続されると共に、列方向に延在する信号線 DTL に接続されている。

40

【0020】

各画素11は、例えば、液晶素子12およびトランジスタ13からなる。液晶素子12の一端はトランジスタ13のドレインに接続されており、他端は共通接続線 COM に接続されている。トランジスタ13のゲートは走査線 WSL_1 に接続されており、ソースは信号線 DTL に接続されている。液晶素子12は、電界の状態に応じてそこを通過する光を

50

変調するものである。トランジスタ13は、液晶素子12を駆動するためのスイッチング素子として機能するものであり、例えばTFT（Thin Film Transistor；薄膜トランジスタ）が用いられる。

【0021】

ここで、図6を参照して、この液晶表示パネル10の具体的な構造について説明する。図6は、液晶表示パネル10の断面積層構造を表すものである。液晶表示パネル10では、対向配置された画素基板110と対向基板120との間に液晶層130が挿設されている。

【0022】

画素基板110は、バックライト30からの光が入射する側（バックライト30側）に配置されると共に、透明基板112上に、複数の共通電極113、絶縁層114、複数の画素電極115および配向膜116をこの順に積層したものである。対向基板120は、液晶層130で変調された光が出射される側（観察者側）に配置されると共に、透明基板123上にカラーフィルタ122および配向膜121をこの順に積層したものである。これらの画素基板110および対向基板120は、液晶層130を挟んで配向膜116、121同士が互いに向かい合うように、対向配置されている。液晶層130は、電界の状態に応じてそこを通過する光を変調するものであり、例えばFFS（フリンジフィールドスイッチング）モードや、IPS（インプレーンスイッチング）モード等の横電界モードの液晶からなる。尚、図6において破線で示した1つの画素電極115に対応する領域が、上述した液晶素子12に相当する。

【0023】

透明基板112、123は、可視光に対して透明な基板、例えば板ガラスからなる。透明基板112には、例えば、トランジスタ13、信号線DTL、走査線WSL1および共通接続線COMなどを含むアクティブ型の駆動回路が形成されている。絶縁層114は、共通電極113と画素電極115を互いに絶縁分離するためのものであり、例えば、SiO₂等により構成されている。配向膜116、121は、例えばポリイミドなどの高分子材料から構成されている。カラーフィルタ122は、液晶層130を透過してきた光を、例えば、赤（R）、緑（G）および青（B）の三原色の光として取り出すためのものである。共通電極113および画素電極115は、例えばITO（Indium Tin Oxide；酸化インジウムスズ）からなる。この共通電極113の具体的な構成については後述する。

【0024】

このような画素基板110のバックライト30側には偏光板111が配設され、対向基板120の観察者側には偏光板127が配設されている。偏光板111、127は、光学シャッタの一種であり、ある一定の振動方向の光（偏光）のみを通過させるものであり、互いにクロスニコルの状態となるように配置されている。更に、観察者側の偏光板127と対向基板120との間には、視野角補償フィルムとしての位相差フィルム124が設けられている。尚、この位相差フィルム124が、本発明における「光学フィルム」の一具体例である。

【0025】

（位相差フィルム124の構成例）

ここで、図7（A）、（B）を参照して、位相差フィルム124の具体的な構成について説明する。図7（A）、（B）は、偏光板127の吸収軸（白で示した矢印）と位相差フィルム124の遅相軸（黒で示した矢印）との関係について模式的に表したものである。図7（A）に示したように、位相差フィルム124の遅相軸は、偏光板127の吸収軸と実質的に平行（一致）または直交するように設けられている。あるいは図7（B）に示したように、位相差フィルム124の遅相軸を、位相差フィルム124の法線方向に沿って設けるようにする。位相差フィルム124では、後述の電極形成過程やFPC80の圧着によって、リタデーションにむらが生じることがあるが、遅相軸を上記のように設定することにより、正面からの観察においてリタデーションむらによる影響を、目立ちにくくすることができる。尚、位相差フィルム124は、1軸性であっても2軸性であってもよ

いが、２軸性である場合には、その少なくとも一方の軸が、偏光板１２７の吸収軸と平行または直交するか、あるいは位相差フィルム１２４の法線方向に沿うようにする。また、このような位相差フィルム１２４は、１軸または２軸方向に高分子材料を延伸させて作製され、その伸縮比率とフィルム厚の調整により、所望のリタデーションを設定する。あるいは、位相差フィルム１２４は、フィルム基材上に屈折率異方性を有する材料を形成して作製するようにしてもよい。

【００２６】

本実施の形態では、そのような位相差フィルム１２４の光出射側に、センサ用検出電極１２５が直に配設されている。センサ用検出電極１２５は、タッチセンサの一部を構成するもので、図１における検出電極１０３に相当し、本発明における「センサ用電極」の一具体例である。位相差フィルム１２４のセンサ用検出電極１２５が形成された面には、接着層１２６を介して偏光板１２７が貼り合わせられている。

【００２７】

（共通電極１１３，センサ用検出電極１２５の構成例）

図８は、共通電極１１３およびセンサ用検出電極１２５との一例を表したものである。共通電極１１３は、一方向に延在するストライプ状の電極であり、透明基板１１２上に所定の間隔を置いて複数並べられている。センサ用検出電極１２５は、共通電極１１３の延在方向と直交する方向に延びるストライプ状の電極であり、位相差フィルム１２４上に所定の間隔を置いて複数並べられている。このように、共通電極１１３およびセンサ用検出電極１２５がそれぞれ、互いに直交する方向に延在していることにより、センサ全体として、物体の位置をマトリクス状の座標として検出可能となっている。これにより、物体の詳細な位置座標の取得や、複数人によるタッチの有無の検出（所謂、マルチタッチ）等を実現可能となる。

【００２８】

共通電極１１３は、画素電極１１５と共に映像信号に応じた表示駆動電圧を液晶層１３０に印加すると共に、図１に示した容量素子の一方の電極（駆動電極１０２）としても機能するものである。各共通電極１１３は、その一端に設けられた接続パッド１１３Ａを介して、共通接続線ＣＯＭ（図４参照）と電気的に接続されており、スキャン方向（走査方向）に沿って、交流矩形波のコモン駆動信号 V_{com} が順次供給されるようになっている。コモン駆動信号 V_{com} は、画素電極１１５に供給される画素電圧と共に各画素の表示電圧を画定するものであるが、本実施の形態では、センサ用の駆動信号としても利用されている。このコモン駆動信号 V_{com} は、図１における交流矩形波 S_g に相当し、例えば所定の周期ごとに極性反転するものである。

【００２９】

センサ用検出電極１２５は、図１に示した容量素子の他方の電極（検出電極１０３）に相当するものである。各センサ用検出電極１２５は、その一端に設けられた接続パッド１２５Ａを介して、検出線ＤＥＴ（図４参照）と電気的に接続されている。各センサ用検出電極１２５からは、検出信号 V_{det} が出力され、この検出信号 V_{det} が後述の検出回路４６に入力されるようになっている。このようなセンサ用検出電極１２５は、例えばフォトリソグラフィ法やスクリーン印刷等の手法を用いて、位相差フィルム１２４上に直に形成することができる。

【００３０】

但し、位相差フィルム１２４では、このセンサ用検出電極１２５の形成箇所（図８中のＡ点）と不形成箇所（図８中のＢ点）とにおいて、位相差フィルム１２４のリタデーションが実質的に同一であることが望ましい。換言すると、位相差フィルム１２４では、そのほぼ全域において、厚みおよび伸縮比率が実質的に一定となっていることが望ましい。具体的には、例えば面内方向にリタデーションを有する位相差板の場合には、Ａ点における面内方向のリタデーション（位相差）を R_A 、Ｂ点における面内方向のリタデーションを R_B とすると、以下の式（１）が成り立つようにするとよい。

$$|R_A - R_B| \leq 10 \text{ nm} \quad \dots\dots\dots (1)$$

10

20

30

40

50

【0031】

また、本実施の形態のように、位相差フィルム124上に直にセンサ用検出電極125を形成する場合には、このセンサ用検出電極125と共通電極113（センサ用駆動電極）との間に、空気層を挟まないことが望ましい。即ち、電極間に屈折率差が極端に大きくなる界面が存在しないことが望ましい。このような界面が存在すると、コントラスト等の表示品位が低下してしまうためである。

【0032】

[バックライト30]

バックライト30は、液晶表示パネル10を背後から照明するものであり、例えばLED、HCF L（Hot Cathode Fluorescent Lamp：熱陰極管）、CCFL（Cold Cathode Fluorescent Lamp：冷陰極管）等の各種光源を利用した面発光源である。バックライト30は、図示はしないが、上記のような光源を表示画面全域にわたって複数配列させた構造であってもよいし、導光板を用いると共にその側面に上記光源を配設した構造であってもよい。また、バックライト30の光射出面には、例えば、拡散板、拡散シート、レンズフィルム、偏光分離シート等の各種光学フィルムが積層されていてもよい。

【0033】

[周辺回路40]

続いて、周辺回路40について、図4および図9を参照して説明する。周辺回路40は、液晶表示パネル10の表示駆動およびセンサ駆動を行うと共に、センサ出力（検出信号Vdet）を検知するものである。周辺回路40は、例えば、映像信号処理回路41、タイミング生成回路42、信号線駆動回路43、走査線駆動回路44、検出回路46および共通線駆動回路47を備えている。

【0034】

これらのうち、例えば検出回路46は、図9に示したように、フレキシブルプリント配線板（FPC）80上に配設された検出用IC80A内に設けられている。FPC80は、センサ用検出電極125（接続パッド125A）に直接接続されている。一方、例えば検出回路を除いた他の駆動回路は、透明基板112上に配設された表示用IC70A内に設けられている。透明基板112上には、更に外部接続用のFPC70が接続されている。

【0035】

但し、位相差フィルム124の平面形状は、偏光板127および透明基板123の各平面形状よりも大きくなっていることが望ましい。FPC80との接続が確保され易くなるためである。また、検出用IC80Aの厚みは、FPC80を観察者側に折り曲げた状態で偏光板127の厚みを超えない大きさとなっていることが望ましい。もしくは、検出用IC80Aが偏光板127上に設けられる他の部材と干渉しないように配置することが望ましい。更に、FPC80の厚みは、偏光板127の厚みよりも薄くなっていることが望ましい。加えて、検出用IC80Aは、FPC80の位相差フィルム124側（観察者と反対側）に配設されていることが望ましい。凹凸のないフラットな構造を実現し易くなるためである。

【0036】

映像信号処理回路41は、例えば、外部から入力されたデジタルの映像信号40Aを補正すると共に、補正した後の映像信号をアナログに変換して信号線駆動回路43に出力するものである。タイミング生成回路42は、例えば、信号線駆動回路43と走査線駆動回路44とが連動して動作するように制御するものであり、例えば、外部から入力された同期信号40Bに応じて（同期して）、これらの回路に対して制御信号42Aを出力するものである。信号線駆動回路43は、映像信号処理回路41から入力されたアナログの映像信号（映像信号40Aに対応する信号電位）を各信号線DTLに印加して、アナログの映像信号を選択対象の画素11に書き込むものである。走査線駆動回路44は、制御信号42Aの入力に応じて（同期して）、複数の走査線WSL1に選択パルスを順次印加して、複数の画素11を走査線WSL1単位で順次選択するものである。共通線駆動回路47は

、制御信号42Aの入力に応じて（同期して）、複数の共通接続線COMに選択パルスを順次印加して、複数の共通電極113を共通接続線COM単位で順次選択駆動するものである。

【0037】

検出回路46は、複数の検出電極125から得られる検出信号Vdetに基づいて指などの画像表示面1Aへの物体の接触（または近接）の有無を検出するものである。また、検出信号Vdetに基づき物体の接触を検出した場合には、共通電極113への選択パルスの印加タイミングと、閾値電圧Vth以下の検出信号Vdetの検出タイミングとに基づき、画像表示面1Aのうち、物体の接触位置（座標）を算出するものである。

【0038】

[作用・効果]

次に、本実施の形態の液晶表示装置1における作用および効果について説明する。

【0039】

液晶表示装置1では、映像信号40Aに対応する信号電位が信号線駆動回路43によって各信号線DTLに印加されると共に、制御信号42Aに応じた選択パルスが走査線駆動回路44によって複数の走査線WSL1に順次印加される。これにより、液晶層130には、画素11ごとに、信号電位に対応した大きさの横方向電界が印加され、液晶分子が所定の方に配向するので、バックライト30からの光が液晶層130において、画素11ごとに、液晶分子の配向状態に応じて変調される。その結果、画像表示面1Aに画像が表示される。

【0040】

液晶表示装置1では、更に、選択パルスが共通線駆動回路47によって複数の共通接続線COMに順次印加される。すると、共通電極113とセンサ用検出電極125との交差部にそれぞれ形成された容量素子（上述の容量素子104に相当する容量素子）が順次、充放電され、容量素子の容量値に応じた大きさの検出信号Vdetが、各センサ用検出電極125から出力される。各検出電極25からの出力（検出信号Vdet）は検出回路46に入力される。液晶表示パネル10の表面にユーザの指などが接触していない状態では、この検出信号Vdetの大きさはほぼ一定となる。

【0041】

あるとき、液晶表示パネル10の表面のいずれかの場所にユーザの指などが接触したとする。すると、指などの物体が接触した位置に形成されている容量素子に、指などの物体によって形成される容量素子（上述の容量素子109に相当する容量素子）が付加される。そのため、接触位置に対応する共通電極113に選択パルスが印加されたときにセンサ用検出電極125から出力された検出信号Vdetの値が、他の箇所に選択パルスが印加されたときに出力された検出信号Vdetの値よりも小さくなる。検出回路46において、この検出信号Vdetが閾値電圧Vthと比較され、例えば、検出信号Vdetが閾値電圧Vth以下となっている場合に、ユーザの指などが液晶表示パネル60の表面に接触していると判定される。接触位置については、検出回路46において、選択パルスの印加タイミングと、閾値電圧Vth以下の検出信号Vdetの検出タイミングとから割り出される。

【0042】

ここで、本実施の形態では、図6に示したように、対向基板120と偏光板127との間に、位相差フィルム124が設けられ、この位相差フィルム124の光出射面に、センサ用検出電極125が直に配設されている。ここで、図10に、本実施の形態の比較例として、対向基板120の透明基板123にセンサ用検出電極125が配設された液晶表示装置の一例を示す。このように、比較例では、透明基板123の光出射面にセンサ用検出電極125が直に形成され、この透明基板123の電極形成面に、位相差フィルム124が接着層126を介して貼り合わせられている。位相差フィルム124上には更に、偏光板127が設けられている。

【0043】

ところが、この比較例の構成では、センサ用検出電極124を対向基板120に直付け

10

20

30

40

50

してしまうので、例えばセンサ用検出電極に断線等が生じた場合の再生処理（リワーク）に伴って、対向基板１２０自体を液晶表示パネルから引き剥がす必要がある。即ち、リワークを容易に行うことができず、歩留りの低下を引き起こす。また、電極形成過程において、画素基板１１０および対向基板１２０を貼り合わせた液晶セルの表面に、センサ用検出電極１２５をパターニングすることになるため、このことも歩留りの低下を招く要因となっている。

【００４４】

本実施の形態では、上記のように、偏光板１２７と対向基板１２０との間に挿設された位相差フィルム１２４に、センサ用検出電極１２５が直に配設されていることにより、リワークが容易になる。即ち、センサ用検出電極１２５に断線等が生じた場合のリワークに伴って、対向基板１２０を引き剥がす必要がなく、液晶表示パネル１０からセンサ用検出電極１２５が形成された位相差フィルム１２４のみを取り外せばよい。よって、リワークを容易にして歩留りを向上させることが可能となる。また、センサ用検出電極１２５の形成過程においても、液晶セルとは別体のフィルム上においてパターニングすればよいため、歩留りの向上に有利となる。

【００４５】

次に、上記実施の形態における液晶表示パネルの変形例について説明する。以下では、上記実施の形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【００４６】

<変形例１>

図１１は、変形例１に係る液晶表示パネル１０Ｂの断面構造を表すものである。液晶表示パネル１０Ｂは、上記実施の形態の液晶表示パネル１０と同様、画素基板１１０と対向基板１２０との間に液晶層１３０を挿設してなる液晶表示素子に、静電容量型タッチセンサを内蔵したものである。また、対向基板１２０の観察者側には、位相差フィルム１２４および偏光板１２７がこの順に設けられ、位相差フィルム１２４にセンサ用検出電極１２５が直付けされている。

【００４７】

但し、液晶表示パネル１０Ｂは、センサ用検出電極１２５が位相差フィルム１２４の光入射側の面に設けられている点で、上記実施の形態の液晶表示パネル１０と異なっている。位相差フィルム１２４の光入射面（電極形成面）は、対向基板１２０の透明基板１２３に接着層１２６を介して貼り合わせられている。このように、センサ用検出電極１２５は、位相差フィルム１２４の光入射面に設けてもよい。センサ用検出電極１２５を位相差フィルム１２４の光入射面に配設した場合であっても、リワークが容易となり、上記実施の形態と同等の効果をを得ることができる。よって、センサ用検出電極１２５は、位相差フィルム１２４の光入射面および光出射面のうちのどちらか一方の面に設ければよい。

【００４８】

<変形例２>

図１２は、変形例２に係る液晶表示パネル１０Ｃの断面構造を表すものである。液晶表示パネル１０Ｃは、上記実施の形態の液晶表示パネル１０と同様、画素基板１１０と対向基板１２０との間に液晶層１３０を挿設してなる液晶表示素子に、静電容量型タッチセンサを内蔵したものである。また、対向基板１２０の観察者側には、位相差フィルム１２４および偏光板１２７が設けられ、位相差フィルム１２４にセンサ用検出電極１２５が直付けされている。

【００４９】

但し、液晶表示パネル１０Ｃは、位相差フィルム１２４が偏光板１２７よりも観察者側（外側）に設けられると共に、その位相差フィルム１２４の光入射側の面にセンサ用検出電極１２５が設けられている点で、上記実施の形態の液晶表示パネル１０と異なっている。位相差フィルム１２４の光入射面（電極形成面）は、偏光板１２７上に接着層１２６を介して貼り合わせられている。このように、偏光板１２７の外側に設けた位相差フィルム１２４にセンサ用検出電極１２５を直付けしてもよい。このような場合であっても、リワ

ークが容易となり、上記実施の形態と同等の効果を得ることができる。

【0050】

<変形例3>

図13は、変形例3に係る液晶表示パネル10Dの断面構造を表すものである。液晶表示パネル10Dは、上記実施の形態の液晶表示パネル10と同様、画素基板110と対向基板120との間に液晶層130を挿設してなる液晶表示素子に、静電容量型タッチセンサを内蔵したものである。また、対向基板120の観察者側には、位相差フィルム124および偏光板127が設けられ、位相差フィルム124の光出射面にセンサ用電極が直付けされている。

【0051】

但し、液晶表示パネル10Dでは、上記実施の形態の液晶表示パネル10と異なり、位相差フィルム124に直付けされるセンサ用電極が、上述した容量素子の駆動電極102に相当するセンサ用駆動電極128となっている。そして、画素電極115と共に液晶層130に表示用駆動電圧を印加するための共通電極（共通電極117）が、上述した容量素子の検出電極103に相当するセンサ用検出電極を兼ねた構成となっている。

【0052】

これらのセンサ用駆動電極128および共通電極117は、上記実施の形態と同様、それぞれ複数設けられると共に、各センサ用駆動電極128と各共通電極117とは互いに直交する方向に延在している。複数のセンサ用駆動電極128は、後述のセンサ駆動回路（センサ駆動用IC）にそれぞれ接続されて、センサ用の駆動信号（図1の交流矩形波Sgに相当する駆動信号）が線順次で印加されるようになっている。各共通電極117は、上述の共通接続線COMおよび検出線DETに接続されて、表示用のコモン駆動信号Vcomが印加されると共に、検出信号Vdetを出力するようになっている。

【0053】

これらの共通電極117は、画素基板110Aではなく、対向基板120A（カラーフィルタ122と配向膜121との間）に設けられており、画素電極115および共通電極117が液晶層130を挟み込むように対向配置されていることが望ましい。また、これらの共通電極117は、できるだけ密に配置されていることが望ましい。センサ用駆動電極128から生じる電界を遮蔽し易くなるためである。

【0054】

共通電極117を対向基板120に設けた場合、液晶層130としては、上記実施の形態と異なり、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。

【0055】

液晶表示パネル10Dの周辺回路40としては、上記実施の形態と同様、例えば映像信号処理回路41、タイミング生成回路42、信号線駆動回路43、走査線駆動回路44、検出回路46および共通線駆動回路47を備えている。本変形例では、これら検出回路を含む全ての回路が、透明基板112上に配設された表示用／検出用IC70B内に設けられている（図14）。但し、本変形例では、更に、周辺回路40として、センサ用駆動電極128にセンサ駆動用電圧を所定のタイミングで印加するためのセンサ用駆動回路を備えており、このセンサ用駆動回路が、FPC80上に配設されたセンサ駆動用IC80B内に設けられている。FPC80は、センサ用駆動電極128に直接接続されている。

【0056】

本変形例においても、上述したように、位相差フィルム124の平面形状は、偏光板127および透明基板123の各平面形状よりも大きいことが望ましい。また、センサ駆動用IC80Bの厚みは、FPC80を折り曲げた状態で偏光板127の厚みを超えない大きさであることが望ましい。更に、センサ駆動用IC80Bは、FPC80の位相差フィルム124側（観察者と反対側）に配設されていることが望ましい。

【0057】

以上のように、位相差フィルム124に直付けされるセンサ用電極は、センサ用検出電

10

20

30

40

50

極に限らず、センサ用駆動電極 128 であってもよい。この場合であっても、センサ用駆動電極 128 に断線等が生じた場合のリワークを容易に行うことができるため、上記実施の形態と同等の効果を得ることが可能である。

【0058】

<適用例>

次に、図 15～図 19 を参照して、上記実施の形態および変形例で説明したタッチセンサ付きの表示装置の適用例について説明する。上記実施の形態等の液晶表示装置は、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あるいはビデオカメラなど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、上記実施の形態等の表示装置は、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるい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。

10

【0059】

(適用例 1)

図 15 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるテレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル 511 およ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 が、上記実施の形態等に係る液晶表示装置に相当する。

【0060】

(適用例 2)

20

図 16 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるデジタルカメラの外観を表したものである。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 およびシャッターボタン 524 を有しており、その表示部 522 が、上記実施の形態等に係る液晶表示装置に相当する。

【0061】

(適用例 3)

図 17 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体 531、文字等の入力操作のためのキーボード 532 および画像を表示する表示部 533 を有しており、その表示部 533 は、上記実施の形態等に係る液晶表示装置に相当する。

30

【0062】

(適用例 4)

図 18 は、上記実施の形態等の表示装置が適用されるビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部 541、この本体部 541 の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ 542、撮影時のスタート/ストップスイッチ 543 および表示部 544 を有している。そして、その表示部 544 は、上記実施の形態等に係る液晶表示装置に相当する。

【0063】

(適用例 5)

図 19 は、上記実施の形態等の表示装置が適用される携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体 710 と下側筐体 720 とを連結部（ヒンジ部）730 で連結したものであり、ディスプレイ 740、サブディスプレイ 750、ピクチャーライト 760 およびカメラ 770 を有している。そのディスプレイ 740 またはサブディスプレイ 750 は、上記実施の形態等に係る液晶表示装置に相当する。

40

【0064】

以上、いくつかの実施の形態、変形例および適用例を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらの実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態等では、本発明の光学フィルムとして位相差フィルムを例に挙げて説明したが、本発明の光学フィルムは、何らかの光学的機能を有するフィルムであればよく、この位相差フィルムに限定される訳ではない。

50

【0065】

また、上記実施の形態等では、液晶表示素子に元々備えられていた電極の一部（共通電極113、117）を、センサ用の駆動電極または検出電極として兼用した場合を例に挙げて説明したが、表示用の電極とセンサ用の電極とは兼用でなくともよい。即ち、画素電極115および共通電極113（117）とは別に、センサ用の駆動電極（または検出電極）を対向基板120と画素基板110との間に設け、位相差フィルム124にセンサ用の検出電極（または駆動電極）を直付けした構成であってもよい。

【0066】

更に、上記実施の形態等では、表示機能層として液晶層を用いた液晶表示装置を例に挙げて説明したが、これに限定されず、例えば発光層を有する有機EL（Electro Luminescence）ディスプレイにも適用可能である。有機ELディスプレイでは、そのディスプレイパネルにおいて、発光層と、この発光層を挟み込む画素電極および共通電極とが設けられると共に、これらが2枚のガラス基板で封止されている。このような構造において、例えば共通電極をセンサ用電極（駆動電極または検出電極）として利用すればよい。また、有機ELディスプレイでは、観察者側に反射防止フィルムとしてλ/4板を設けることが多いため、このλ/4板にセンサ用電極を直付けすればよい。但し、有機ELディスプレイでは、バックライト30は不要である。これにより、ガラス基板にセンサ用電極を直付けした場合に比べ、リワークが容易となり、上述の液晶表示装置と同等の効果を得ることができる。

10

【0067】

更に、上記実施の形態等において説明した一連の処理は、ハードウェアにより行うこともできるし、ソフトウェアにより行うこともできる。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、汎用のコンピュータ等にインストールされるようになっている。このようなプログラムは、コンピュータに内蔵されている記録媒体に予め記録してさせておくようにしてもよい。

20

【符号の説明】

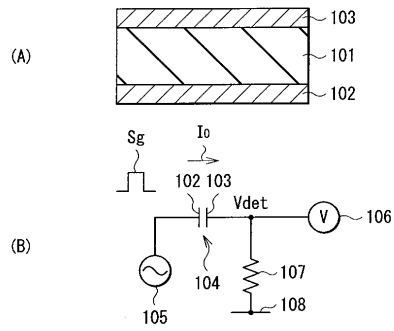
【0068】

1…液晶表示装置、1A…画像表示面、10、10B、10C…液晶表示パネル、11…画素、12…液晶素子、13…トランジスタ、30…バックライト、40…周辺回路、40A…映像信号、40B…同期信号、41…映像信号処理回路、42…タイミング生成回路、42A…制御信号、43…信号線駆動回路、44、47…走査線駆動回路、105…交流信号源、46…検出回路、107…抵抗、70、80…FPC、81…基材、114…絶縁層、101…誘電体、102、103…電極、104、109…容量素子、106…電圧検出回路、108…基準電位線、110…画素基板、111、127…偏光板、112、123…透明基板、113…共通電極、115…画素電極、116、121…配向膜、120…対向基板、122…カラーフィルタ、124…位相差フィルム、125…センサ用検出電極、125A…接続パッド、126…接着層、210…走査側基板、220…検出側基板、300…映像表示画面部、310…フロントパネル、320…フィルターガラス、410…発光部、420、530、640…表示部、430…メニュースイッチ、440…シャッターボタン、510…本体、520…キーボード、610…本体部、620…レンズ、630…スタート／ストップスイッチ、710…上側筐体、720…下側筐体、730…連結部、740…ディスプレイ、750…サブディスプレイ、760…ピクチャーライト、770…カメラ、COM…共通線、DET…検出線、DTL…信号線、Vdet…検出信号、Vth…閾値電圧、WSL1、WSL2…走査線。

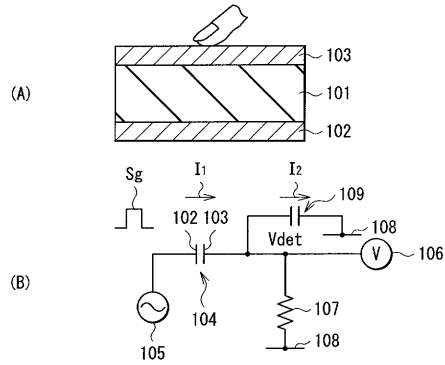
30

40

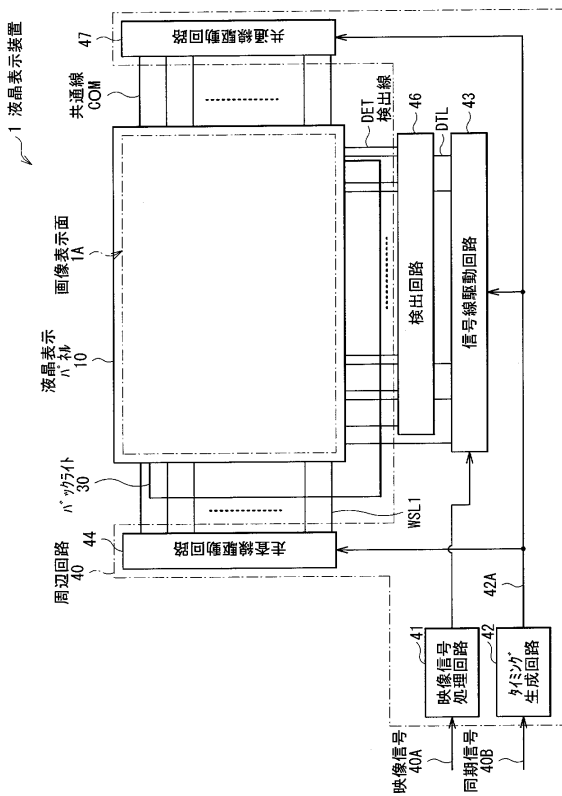
【図 1】



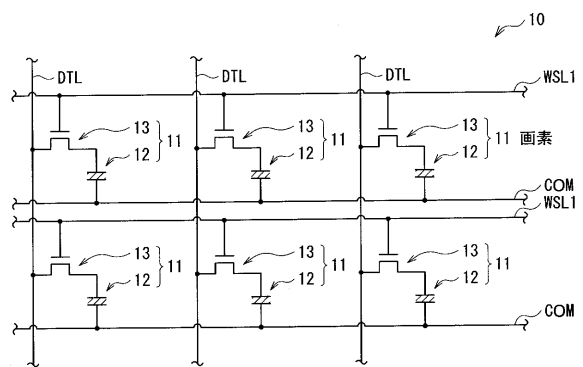
【図 2】



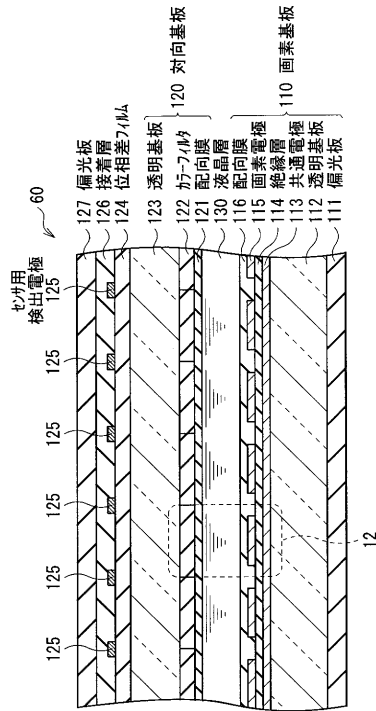
【図 4】



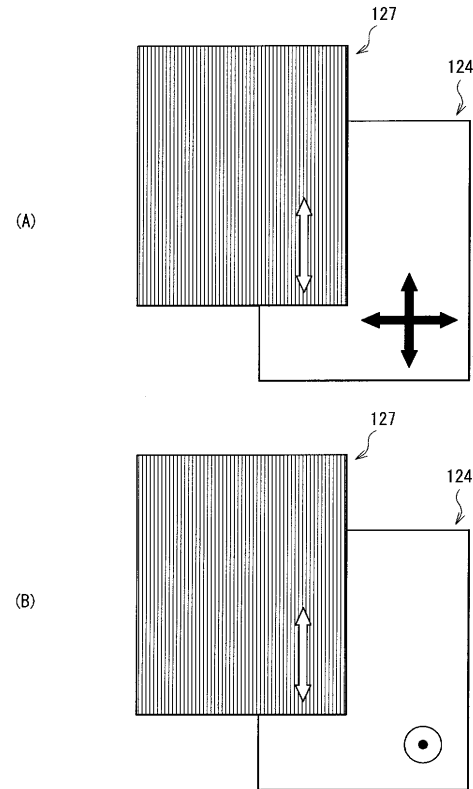
【図 5】



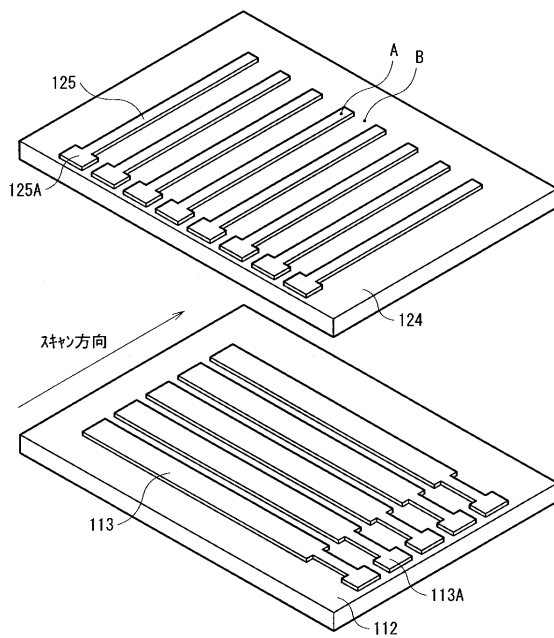
【図 6】



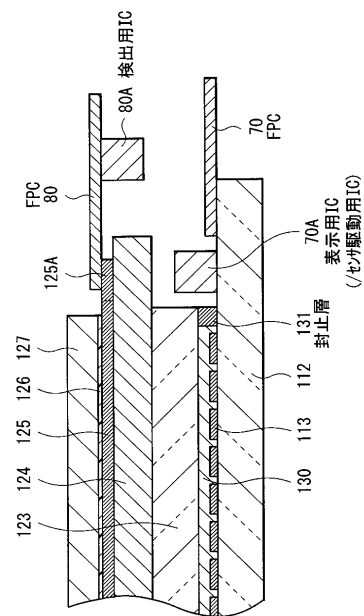
【図 7】



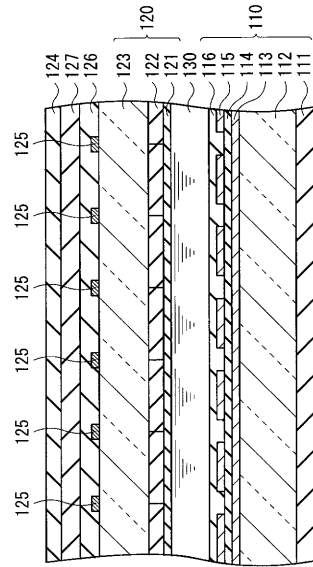
【图 8】



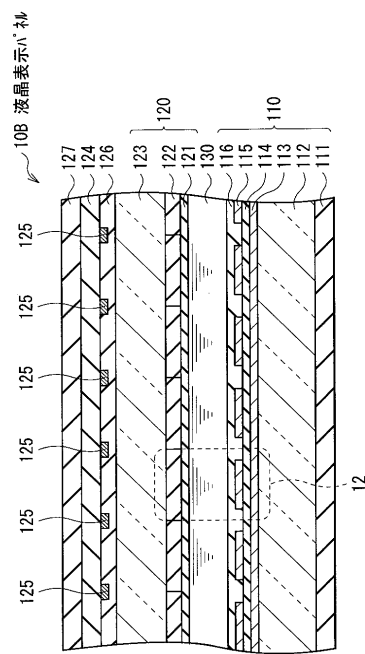
【图 9】



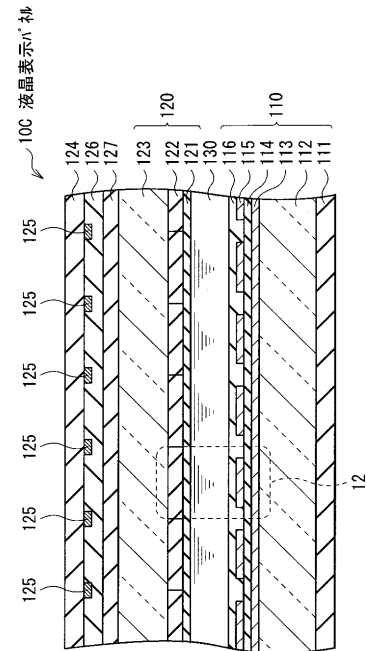
【図 10】



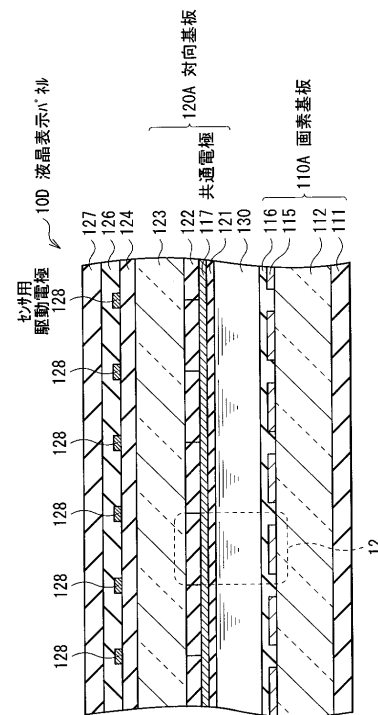
【図 11】



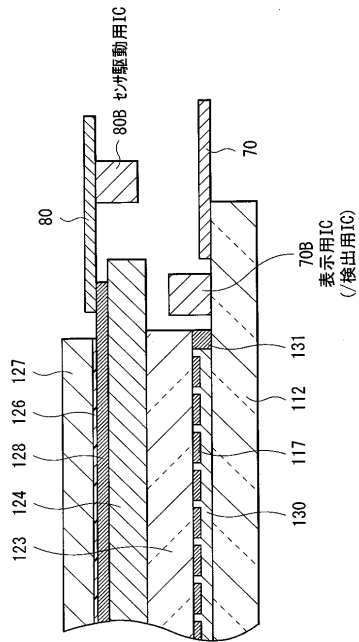
【図 12】



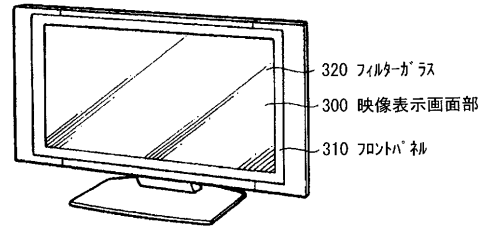
【図 13】



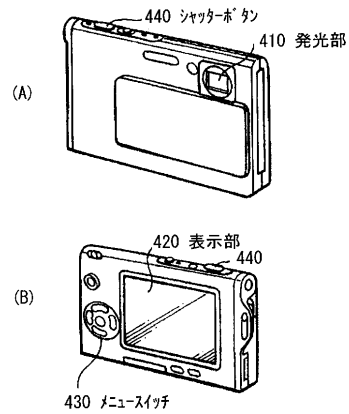
【図 14】



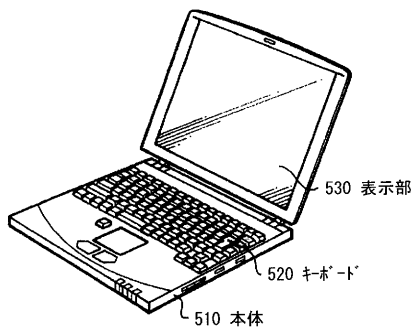
【図 15】



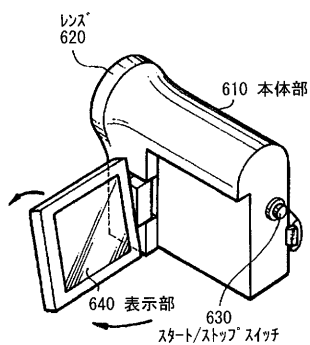
【図 16】



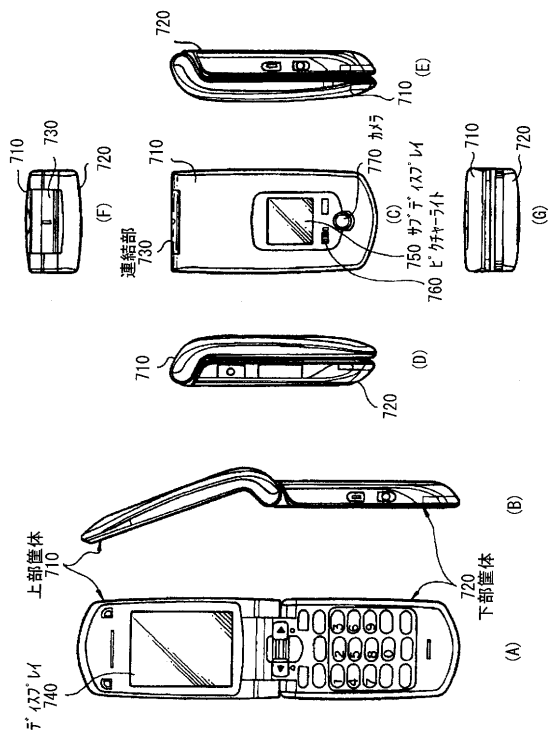
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-297267 (JP, A)
特開平06-160835 (JP, A)
特開2007-316603 (JP, A)
特開2006-189813 (JP, A)
特開2008-083610 (JP, A)
米国特許出願公開第2008/0062139 (US, A1)
特開2007-025800 (JP, A)
特開2007-171501 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/00
G02F 1/133-1/13363、1/1339-1/1368
G06F 3/033-3/041

专利名称(译)	显示设备和电子设备		
公开(公告)号	JP5497352B2	公开(公告)日	2014-05-21
申请号	JP2009167096	申请日	2009-07-15
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	石崎剛司 野口幸治		
发明人	石崎 剛司 野口 幸治		
IPC分类号	G09F9/00 G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/1333		
FI分类号	G09F9/00.366.A G09F9/00.313 G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/1333		
F-TERM分类号	2H092/GA49 2H092/GA51 2H092/GA55 2H092/GA62 2H092/JA24 2H092/NA27 2H092/NA29 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/QA07 2H092/QA09 2H189/AA16 2H189/HA12 2H189/HA16 2H189/JA05 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA16 2H189/LA17 2H189/LA28 2H189/LA30 2H189/LA31 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA30X 2H191/FA83Z 2H191/FA85Z 2H191/FC08 2H191/FC09 2H191/FD12 2H191/FD36 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/LA13 2H191/LA40 2H191/PA22 2H191/PA59 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/EA43 2H192/FA72 2H192/FB22 2H192/FB42 2H192/GA41 2H192/GB34 2H192/GB43 2H192/GD42 2H192/GD43 2H192/JA05 2H192/JA13 2H192/JA33 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA30X 2H291/FA83Z 2H291/FA85Z 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FD12 2H291/FD36 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/LA13 2H291/LA40 2H291/PA22 2H291/PA59 5G435/AA17 5G435/AA19 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/FF05 5G435/HH12		
其他公开文献	JP2011022340A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供包括触摸传感器的显示装置和电子设备，其有助于传感器电极的再加工并提高产量。解决方案：该液晶显示面板10包括位于像素基板110和相对基板之间的液晶层130相对配置的像素电极115和用于在液晶层130上施加用于显示和驱动的电电压的公共电极113。在相对基板120的观察者侧设置相位差膜124，并进行检测用于传感器的电极125直接布置在相位差膜124的光入射面或光出射面上。当与用于传感器的检测电极125直接布置在相对基板120上的情况相比时，当时的返工当在用于传感器的检测电极125中发生导线等的断开变得更容易时。

【图4】

