

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のゲートライン及びデータラインを有する第 1 基板と、
第 1 色、第 2 色及び第 3 色のサブピクセルを含み、前記第 1 基板に対向して配置された第 2 基板と、
前記第 1 色のサブピクセルに対応し、前記第 1 基板上に形成された第 1 光センサーと、
前記第 1 色のサブピクセルに隣接する第 2 または第 3 色のサブピクセルに対応して前記第 1 基板上に形成された第 2 光センサーと、
前記第 1 基板と第 2 基板との間に形成された液晶層と、
前記第 2 基板の外面に形成された導波管と、
前記導波管に近接して配置され、前記第 1 色のサブピクセルと同じ色の光を前記導波管内に出射する発光ダイオードと、
を含むことを特徴とするタッチセンシング液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記発光ダイオードは、前記第 1 光センサーにより感知される光の色に対応する色の光を出射することを特徴とする、請求項 1 に記載のタッチセンシング液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 光センサーにより感知された光の強度に対応する電圧を有する第 1 リードアウトラインと、
前記第 2 光センサーにより感知された光の強度に対応する電圧を有する第 2 リードアウトラインと、
をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のタッチセンシング液晶表示装置。

20

【請求項 4】

第 1 色のサブピクセルが青色のサブピクセルであることを特徴とする、請求項 1 に記載のタッチセンシング液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 色のサブピクセルが、赤色のサブピクセルまたは緑色のサブピクセルのいずれかであることを特徴とする、請求項 1 に記載のタッチセンシング液晶表示装置。

【請求項 6】

前記導波管が第 1 フィルム層及び第 2 フィルム層を有しており、
前記第 1 フィルム層と第 2 フィルム層が互いに異なる屈折率を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のタッチセンシング液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 フィルム層の屈折率が前記第 2 フィルム層の屈折率よりも大きいことを特徴とする、請求項 6 に記載のタッチセンシング液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 フィルム層が空気層であることを特徴とする、請求項 7 に記載のタッチセンシング液晶表示装置。

【請求項 9】

第 1 色のサブピクセルに配置されるとともに第 1 リードアウトラインに接続された第 1 光センサーで、第 1 色の光の強度に対応する第 1 光の強度を感知する段階と、
前記第 1 色のサブピクセルに隣接する第 2 色のサブピクセルに配置されるとともに第 2 リードアウトラインに接続された第 2 光センサーで、第 2 光の強度を感知する段階と、
前記第 1 リードアウトライン及び第 2 リードアウトライン間の電圧差を用いて前記第 1 色及び第 2 色のサブピクセルが構成するピクセルにおけるタッチを判断する段階と、
を含むことを特徴とする表示装置でのタッチ感知方法。

40

【請求項 10】

前記第 1 色のサブピクセルが青色のサブピクセルであることを特徴とする、請求項 9 に記載の表示装置でのタッチ感知方法。

【請求項 11】

50

前記第 2 色のサブピクセルが、赤色のサブピクセルまたは緑色のサブピクセルのいずれかであることを特徴とする、請求項 9 に記載の表示装置でのタッチ感知方法。

【請求項 1 2】

複数のゲートライン及びデータラインを有する第 1 基板、第 1 色のサブピクセルに対応する複数の第 1 光センサー、及び第 2 色のサブピクセルに対応する複数の第 2 光センサーを形成し、それぞれの第 2 色のサブピクセルが第 1 色のサブピクセルに隣接するように形成する段階と、

前記第 1 及び第 2 色のサブピクセルに対応する第 1 及び第 2 カラーフィルタを有する第 2 基板を形成する段階と、

前記第 1 基板と第 2 基板との間に液晶層を形成する段階と、

前記第 2 基板の外面に導波管を形成する段階と、

前記導波管に近接して配置され、前記第 1 色のサブピクセルと同じ色の光を前記導波管内に出射する発光ダイオードを形成する段階と、

を含むことを特徴とするタッチセンシング液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 3】

前記発光ダイオードは、前記第 1 光センサーにより感知された光の色に対応する色の光を出射することを特徴とする、請求項 1 2 に記載のタッチセンシング液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 4】

前記第 1 色のサブピクセルが青色のサブピクセルであることを特徴とする、請求項 1 2 に記載のタッチセンシング液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記第 2 色のサブピクセルが、緑色のサブピクセルまたは赤色のサブピクセルのいずれかであることを特徴とする、請求項 1 2 に記載のタッチセンシング液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 6】

導波管を有する上部表面と、

前記導波管に沿ってあらかじめ設定された色の光を出射する光源と、

前記あらかじめ設定された色に対応する第 1 色のサブピクセル、及び前記あらかじめ設定された色と異なる色に対応する第 2 色のサブピクセルを含む複数の画素領域と、

前記第 1 色のサブピクセルのあらかじめ設定された色を感知する第 1 光センサーと、

前記第 2 色のサブピクセルの色を感知する第 2 光センサーと、

を含むことを特徴とするタッチセンシングディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に、ソフトタッチが可能であり、外部光や反射光などの照度によらずに安定してタッチを認識するタッチパネル内蔵型液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、本格的な情報化時代の到来に伴って、電気的情報信号を視覚的に表現するディスプレイ分野も急速に発展してきており、それに相応して薄型化、軽量化、低消費電力化などの優れた性能を有する様々な平板表示装置が開発され、既存のブラウン管（CRT）に急速に取って代わるようになった。

【0003】

このような平板表示装置の具体的な例には、液晶表示装置（LCD）、プラズマ表示装置（PDP）、電界放出表示装置（FED）、電気発光表示装置（ELD）などがあり、これらはいずれも、画像を具現する平板表示パネルを必須の構成要素とする。この平板表示パネルは、固有の発光または偏光物質層を介して一对の透明絶縁基板を対面合着した構成を有する

10

20

30

40

50

。

【0004】

特に、液晶表示装置は、電界を用いて液晶の光透過率を調節することによって画像を表示する。このために、液晶表示装置は、液晶セルを有する表示パネル、表示パネルに光を照射するバックライトユニット、及び液晶セルを駆動するための駆動回路を含んで構成される。

【0005】

表示パネルは、複数のゲートラインと複数のデータラインとが交差して複数の単位画素領域を定義するように形成される。この場合、各画素領域は、互いに対向する薄膜トランジスタアレイ基板及びカラーフィルタアレイ基板と、両基板間の一定のセルギャップ維持のために両基板の間に設けられるスペーサと、当該セルギャップに封入された液晶とを含む。

10

【0006】

薄膜トランジスタアレイ基板は、ゲートライン及びデータラインと、該ゲートラインとデータラインとの交差部ごとにスイッチング素子として形成された薄膜トランジスタと、液晶セル単位に形成され、薄膜トランジスタに接続された画素電極と、これら画素電極上に塗布された配向膜と、を含む。ゲートライン及びデータラインはそれぞれのパッド部を通じて駆動回路から信号を受け取る。

【0007】

ここで、薄膜トランジスタは、ゲートラインに供給されるスキャン信号に応答してデータラインからの画素電圧信号を画素電極に供給する。

20

【0008】

そして、カラーフィルタアレイ基板は、液晶セル単位に形成されたカラーフィルタと、カラーフィルタの区切り及び外部光反射のためのブラックマトリクスと、液晶セルに共通して共通電圧を供給する共通電極と、これら共通電極上に塗布される配向膜と、を含む。

【0009】

このように別個として製作された薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタアレイ基板を整列し、相対向するようにして合着した後、液晶を注入してシールすることで、液晶表示装置が完成する。

【0010】

一方、液晶表示装置は、受動発光素子であり、液晶パネルの背面に配設されたバックライトユニットから発される光を用いて画面の輝度を調節する。

30

【0011】

最近、このような液晶表示装置上にタッチスクリーンパネルを付着する技術が提案されてきている。タッチスクリーンパネルは、一般に、表示装置上に付着され、指またはペンのような不透明物体と接触するタッチ地点で電気的な特性が変わり、そのタッチ地点を感知するユーザインターフェースとして知られている。タッチスクリーンパネルが付着された液晶表示装置は、ユーザの指またはタッチペンなどが画面に接触する時、その接触位置情報を検出し、検出された情報に基づいて様々なアプリケーションを具現することができる。

40

【0012】

しかし、このような液晶表示装置は、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パネル上に接着させる工程の追加による歩留まりの減少、液晶パネルの輝度低下及び厚さの増加という諸問題を抱えている。

【0013】

そこで、最近では、光センサーを表示パネルの内部に形成し、外部光の明るさによってバックライトユニットを制御し、表示パネルの外部に付着することから体積増加を招いてきたタッチパネルを表示パネル内に形成しようとする努力が続いてきている。

【0014】

添付の図面を参照して従来の液晶表示装置について説明すると、下記の通りである。

50

【0015】

図1は、一般的なフォト方式のタッチパネルを備えた液晶表示装置を示す概略断面図である。

【0016】

図1に示すように、従来の光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、相対向する第1基板1及び第2基板2と、第1基板1上に形成されたピクセルトランジスタ(pixel TFT)3及びセンシングトランジスタ(sensor TFT)4とを含んでなる液晶パネル10と、液晶パネル10の下側に配置され、液晶パネル10上に光を伝達するバックライトユニット20とを備える。

【0017】

そして、光センシングは、バックライトユニット20から光が液晶パネル10を通して出射される時、これを指やその他の物体30で接触すると、出射された光を再び液晶パネル10側に反射させ、センシングトランジスタ4でセンシングする原理を用いる。

【0018】

ところが、かかる従来の光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置では、外部光の反射程度によりタッチを認識するが、外部光の照度によってタッチ感度が大きく異なってくる。例えば、外部光とタッチ時に遮られた部分との光量差がないか、ほとんどない場合は、タッチ有無の感知が困難である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

しかしながら、上記の従来のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、下記のような問題点があった。

【0020】

第一、従来のタッチパネル内蔵型液晶表示装置の場合、タッチ時に、バックライトから反射された光を認識するとともに外部光も認識するので、反射光の照度と外部光の照度が類似の場合は、センサーが、入力された信号を正確に認識することができない。

【0021】

第二、タッチによる出力信号が外部環境によって異なるため、位置認識のためのアルゴリズム製作が非常に複雑となり、誤動作の可能性が高い。すなわち、外部光が反射光よりも高い場合、タッチ時の信号は周辺部よりも低い電圧として出力され、逆に外部光が反射光よりも低い場合、タッチ信号は周辺部よりも高い出力電圧を発生するので、実際のタッチ信号を認識することが困難である。例えば、外部が強い照度環境となっている場合、指などが液晶パネルにタッチされなかった状態で外部光により影ができるだけでも、実のタッチとして誤認し易いという問題点があった。

【0022】

本発明は、上記問題点を解決するためのもので、その目的は、ソフトタッチが可能であり、外部光や反射光などの照度によらずに安定してタッチを認識するタッチパネル内蔵型液晶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】

【0023】

上記目的を達成するための本発明に係るタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、複数の画素がマトリクス状に定義された第1基板；前記第1基板に対向して、前記各画素に対して第1乃至第3色のサブピクセルを有するように、第1乃至第3のカラーフィルタ層を含む第2基板；前記第1色のサブピクセルに対応して前記第1基板上に形成された第1光センサー；前記第1色のサブピクセルに隣接する前記第2または第3色のサブピクセルに対応して前記第1基板上に形成された第2光センサー；前記第1基板と第2基板との間に形成された液晶層；前記第1及び第2基板の背面側にそれぞれ形成された第1及び第2偏光板；前記第2偏光板上に形成された導波管；及び、前記導波管の側部に配置され、前記第1色の光を出射及び伝達する発光ダイオードを含んでなることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0024】

前記第1カラーフィルタ層は、前記第1色の光を透過させる顔料からなり、前記第2及び第3カラーフィルタ層は、前記第1色の光を吸収する顔料からなることを特徴とする。

【0025】

前記第1色は青色であり、前記第2及び第3色はそれぞれ、赤色または緑色であることを特徴とする。

【0026】

前記導波管は、前記第2基板の背面側から互いに異なる屈折率を有する第1フィルム層及び第2フィルム層が順次に積層された構造であり、前記第2フィルム層の屈折率が前記第1フィルム層の屈折率よりも大きいことを特徴とする。

10

【0027】

前記第1フィルム層は空気層からなり；前記第2フィルム層と前記第2偏光板との間にスペーサが形成されたことを特徴とする。

【0028】

前記第1フィルム層は、前記第1フィルム層よりも屈折率の小さいまたは同じ物質の接合剤をさらに含み、前記第2偏光板と接合されたことを特徴とする。

【0029】

前記導波管はタッチ接触面であることを特徴とする。

【0030】

前記導波管のタッチ時に、前記発光ダイオードから出射された光が前記第1光センサー側へ反射されることを特徴とする。

20

【0031】

前記第1偏光板の下側に配置されたバックライトユニットをさらに含むことを特徴とする。

【0032】

前記第1基板上に、互いに交差して各サブピクセルを区分するように形成されたゲートラインとデータライン；前記ゲートラインとデータラインとの交差部に形成されたピクセルトランジスタ；前記ゲートラインと平行なスイッチングライン、共通ライン及び電源電圧ライン；前記ピクセルトランジスタと連結された液晶セルキャパシタ及びストレージキャパシタ；及び、前記データラインと平行なリードアウト配線をさらに含んでなることを特徴とする。

30

【0033】

前記第1光センサーは、前記第1色のサブピクセルに対応する、スイッチングライン、共通ライン及び電源電圧ラインと第1リードアウト配線との間に対応して形成され、前記電源電圧ラインによりサンプリング信号が印加されて駆動される第1センシングトランジスタと、前記第1センシングトランジスタで感知した信号を貯蔵する第1センシングキャパシタと、前記第1センシングキャパシタと連結され、前記スイッチングラインの信号印加によってスイッチングされ、前記第1リードアウト配線に信号を伝送する第1スイッチングトランジスタと、を含んでなり、前記第2光センサーは、前記第2色または第3色のサブピクセルに対応する、スイッチングライン、共通ライン及び電源電圧ラインと第2リードアウト配線との間に対応して形成され、前記電源電圧ラインによってサンプリング信号が印加されて駆動される第2センシングトランジスタと、前記第2センシングトランジスタで感知した信号を貯蔵する第2センシングキャパシタと、前記第2センシングキャパシタと連結され、前記スイッチングラインの信号印加によってスイッチングされ、前記第2リードアウト配線に信号を伝送する第2スイッチングトランジスタと、を含んでなることを特徴とする。

40

【0034】

前記スイッチングライン、共通ライン及び電源電圧ラインは、前記第1光センサー及び第2光センサーに共通して連結されたことを特徴とする。

【0035】

50

1 フレームはディスプレイ区間及びタッチ感知区間からなり；前記スイッチングライン及び電圧ラインからの各信号は、タッチ感知区間に供給されることを特徴とする。

【0036】

前記発光ダイオードは、前記タッチ感知区間に前記第1色の光を出射及び伝達することを特徴とする。

【0037】

前記発光ダイオードは、前記タッチ感知区間に赤外線光を出射及び伝達することを特徴とする。

【0038】

前記第1光センサーと第2光センサーは、互いに隣接した第1乃至第3色のサブピクセルを含む一つの画素に対応する、スイッチングライン、共通ライン及び電源電圧ラインとリードアウト配線との間に対応して形成され、前記第1光センサーは、前記スイッチングラインによりサンプリング信号が印加されて駆動される第1センシングトランジスタと、前記第1センシングトランジスタに感知された信号によりスイッチングされ、感知された信号を前記リードアウト配線に伝達するスイッチングトランジスタと、を含んでなり、前記第2光センサーは、前記第1センシングトランジスタに感知された信号により駆動し、駆動時に前記電源電圧ラインから信号を受信する第2センシングトランジスタと、前記第2センシングトランジスタの駆動と共に駆動されるように前記スイッチングトランジスタを共有してなることを特徴とする。

【0039】

前記第1センシングトランジスタ及び第2センシングトランジスタはそれぞれ、ダイオード接続され、前記第1及び第2センシングトランジスタは直列に連結され、前記第1及び第2センシングトランジスタの間のノードが前記スイッチングトランジスタのゲートに連結されたことを特徴とする。

【0040】

前記第1センシングトランジスタと第2センシングトランジスタは、互いに隣接した第1色のサブピクセルと第2色のサブピクセルに対応して配置されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0041】

本発明のタッチパネル内蔵型液晶表示装置によれば、下記のような効果が得られる。

【0042】

第一、外部光による影響とタッチ時の反射光による影響とを区別するように、タッチ感知区間に、選択的に青色光を導波管を通して内部パネルに反射させ、これを青色光感知センサーに選択的に感知させることによって、前記青色光感知センサーとその他光感知センサーとの出力信号差を極大化する。これにより、タッチ時には前記青色光感知センサーの出力値によりタッチを感知し、外部光による影響については、前記青色光感知センサーとその他光感知センサーとの出力値差が大きいので、タッチではなく外部光による影響として感知することができる。結果として、外部光による影響無しで安定してタッチを感知することができる。

【0043】

第二、物理的な接触強度を大きくせずとも、光量差とタッチ感知区間の適用により感知が可能となり、ソフトタッチが可能であり、装置の耐久性を向上させることができる。

【0044】

第三、光センサーを液晶表示装置内に具備し、タッチパネル内蔵を可能にしたため、タッチパネルを具備した液晶表示装置において、厚さ及び重さの減少及び費用節減が図られる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】従来のフォト方式のタッチインセル液晶表示装置を示す断面図である。

【図2】本発明のタッチパネル内蔵型液晶表示装置を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 2 におけるタッチセンシング回路の第 1 実施例を示す回路図である。

【図 4】図 2 におけるタッチセンシング回路の第 2 実施例を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0046】

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明のタッチパネル内蔵型液晶表示装置について詳細に説明する。

【0047】

図 2 は、本発明のタッチパネル内蔵型液晶表示装置を示す断面図であり、図 3 は、図 2 におけるタッチセンシング回路の第 1 実施例を示す図である。

【0048】

図 2 に示すように、本発明のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、相対向して設けられ、その間に液晶層 150 が挟持された第 1 基板 110 及び第 2 基板 120 と、第 1 基板 110 の背面に付着された第 1 偏光板 131、及び第 2 基板 120 の背面に付着された第 2 偏光板 132 と、第 1 偏光板 131 の下側に配置されたバックライトユニット 300 と、第 2 偏光板 132 と一体として構成された導波管 140 と、を備えている。そして、導波管 140 の一側には選択的に青色光のみを出射して伝達する青色発光ダイオード 200 が設けられる。

【0049】

ここで、導波管 140 は、第 1 フィルム層 141 及び第 2 フィルム層 142 が順次に積層された構造であり、第 2 偏光板 132 上に隣接する第 2 フィルム層 142 の屈折率を、第 1 フィルム層 141 よりも大きくする。

【0050】

場合によって、第 1 フィルム層 141 を空気層とし、第 2 フィルム層 142 と第 2 偏光板 132 との間にスペーサ（図示せず）を設け、間隔を維持させて形成することもできる。この場合は、第 2 フィルム層 142 を、第 1 フィルム層 141 よりも大きい屈折率を有する誘電体とする。

【0051】

あるいは、第 1 フィルム層 141 は、第 1 フィルム層 141 と等しいまたは小さい屈折率を有する物質の接合剤をさらに備え、第 2 偏光板 132 と接合してなることもできる。

【0052】

一方、導波管 140 は、人の手やペンが直接接触するタッチ接触面である。これは、青色発光ダイオード 200 から発される光をパネル内に全反射させる機能を果たすと同時に、保護フィルムの機能も果たすことができる。

【0053】

一方、第 1 基板 110 及び第 2 基板 120 には、青色、緑色、赤色のサブピクセルを 1 画素とする複数の画素がマトリクス状に配列されている。

【0054】

そして、青色、緑色、赤色のサブピクセルにそれぞれ対応して、青色カラーフィルタ層 122、緑色カラーフィルタ層 123 及び赤色カラーフィルタ層（図示せず）が第 2 基板 120 に形成される。青色カラーフィルタ層 122、緑色カラーフィルタ層 123 及び赤色カラーフィルタ層（図示せず）の間の領域には、サブピクセル間の領域を覆うようにブラックマトリクス層 121 が形成される。場合によって、青色、緑色及びカラーフィルタ層はブラックマトリクス層 121 とオーバーラップして形成されることもできる。

【0055】

ここで、青色カラーフィルタ層 122 は、青色の光を透過させる顔料からなり、緑色カラーフィルタ層 123 及び赤色カラーフィルタ層（図示せず）は、青色の光を吸収する顔料からなる。

上述した顔料の性質により、発光ダイオード 200 から出射された光が導波管 140 のタッチ時に、第 1 光センサー 111 側に反射される。

【0056】

10

20

30

40

50

また、青色カラーフィルタ層 1 2 2 に対応して第 1 基板 1 1 0 上に形成された第 1 光センサー 1 1 1、及び緑色カラーフィルタ層 1 2 3 または赤色カラーフィルタ層に対応して形成された第 2 光センサー 1 1 2 が備えられる。ここで、第 1 光センサー 1 1 1 及び第 2 光センサー 1 1 2 は、タッチ時点で、外部光がパネル内に反射して入る時に青色光とその他の光の光量を異ならせて感知するためのもので、本発明では、外部光をパネル内に全反射させる導波管 1 4 0 と、選択的に青色光のみを発する発光ダイオード 2 0 0 により、タッチ時点で青色光とその他の光が反射されて入る強度が異なってくる。なお、青色光以外の光を第 2 カラーフィルタ層 1 2 3 で殆ど吸収し、青色光は第 1 光センサー 1 1 1 でのみ感知されるようにする。

【0057】

10

一方、上記のように導波管 1 4 0 を、互いに異なる屈折率を有する材料のフィルム 1 4 1、1 4 2 を積層して形成した理由は、青色発光ダイオード 2 0 0 からの青色光が第 2 フィルム層 1 4 2 の内部で全反射されるようにするためである。

【0058】

このような構造を有する導波管 1 4 0 にタッチが加えられると、第 2 フィルム層 1 4 2 の屈折率が変化し、これにより、この第 2 フィルム層 1 4 2 の内部に閉じ込められていた青色光が、第 1 フィルム層 1 4 1 を通じてカラーフィルタ層に入射する。

【0059】

この時、青色カラーフィルタ層 1 2 2 に入射した青色光は、この青色カラーフィルタ層 1 2 2 を通過してパネルの内部に設けられた第 2 光センサー 1 1 2 に到達する。一方、緑色カラーフィルタ層 1 2 3 または赤色カラーフィルタ層に入射した青色光は、該緑色カラーフィルタ層または赤色カラーフィルタ層に吸収され、パネルの内部に設けられた第 2 光センサー 1 1 2 に到達しない。これにより、第 1 光センサー 1 1 1 と第 2 光センサー 1 1 2 との出力値の差が極大化する。

20

【0060】

一方、上記の説明では、青色発光ダイオード 2 0 0 を備え、第 1 光センサー 1 1 1 を青色のサブピクセルに配置し、第 2 光センサー 1 1 2 をその他の色のサブピクセルに配置する構成を提示したが、これに限定されるわけではない。例えば、赤色、緑色及び青色の光のうちいずれかの光を発する発光ダイオードを備え、これと同色のサブピクセルに第 1 光センサーを配置し、これと隣接する他の色のサブピクセルに第 2 光センサーを配置し、上記と同じ方式で、外部光とタッチによる反射光の差を区分することもできる。

30

【0061】

好適には、青色光を発する発光ダイオードを備え、青色のサブピクセルに対応して第 1 光センサーを、赤色のサブピクセルに対応して第 2 光センサーを設ける場合、タッチ時の反射光と外部光による光量差を区分し易い。

【0062】

場合によって、青色発光ダイオード 2 0 0 は、下部のバックライトユニット 3 0 0 を赤色、緑色、青色の LED を配列して構成する時、その中の青色 LED としても良い。

【0063】

図 3 に示すように、本発明の第 1 実施例によるタッチセンシング回路は、第 1 及び第 2 光センサー 1 1 1、1 1 2 を備えており、下記のように構成される。

40

【0064】

この場合、第 1 基板 1 1 0 上には、各サブピクセルを区切るように、互いに交差して形成されたゲートライン（図 3 の G n 参照）及びデータライン（図 3 の d a t a 参照）と、ゲートラインとデータラインとの交差部に形成されたピクセルトランジスタ T p i x e l と、ゲートライン G n と平行なスイッチングライン G s、共通ライン c o m 及び電源電圧ライン d d と、ピクセルトランジスタ T p i x e l と連結された液晶セルキャパシタ C l c 及びストレージキャパシタ C s t と、データライン d a t a と平行なリードアウト配線 R O 1、R O 2 と、を含む。ここで、スイッチングライン G s としてゲートライン G n を共通使用しても良い。

50

【0065】

第1光センサー111は、スイッチングラインGs、共通ラインcom、電源電圧ラインdd及び第1リードアウト配線RO1の間に対応して形成され、電源電圧ラインddによりサンプリング信号が印加されて駆動される第1センシングトランジスタSbと、第1センシングトランジスタSbで感知した信号を貯蔵する第1センシングキャパシタCsと、第1センシングキャパシタCsと連結され、スイッチングラインGsの信号印加によってスイッチングされて第1リードアウト配線RO1に信号を伝送する第1スイッチングトランジスタTswと、を含んでいる。

【0066】

また、第2光センサーは、上述した第1光センサー111と同様の内部構成を有するもので、第2センシングトランジスタSo、第2センシングキャパシタCs及び第2スイッチングトランジスタTswを含む。このような第1光センサー111と第2光センサー112はそれぞれ、一画素内で互いに隣接する青色のサブピクセルと緑色または赤色のサブピクセルに対応して形成される。また、第1及び第2光センサー111, 112は、同一のスイッチングラインGs、共通ラインcom及び電源電圧ラインddに共通して連結され、ただし、スイッチングトランジスタTsw1, Tsw2が第1及び第2リードアウト配線RO1, RO2にそれぞれ連結され、また、ピクセルトランジスタTpixel1, Tpixel2が、異なるデータラインにそれぞれ連結される。

【0067】

次に、上述した本発明の第1実施例によるタッチセンシング回路の動作について説明する。

【0068】

第1光センサー111及び第2光センサー112の光センシング方式は同一であり、以下では、第1光センサー111の動作を取り上げて説明する。

【0069】

スイッチングラインGsのイネーブル駆動時に、電源電圧ラインddに高電位レベル信号(on:high)が印加されると、第1センシングトランジスタSbは光電流(i)を発生させ、第1センシングキャパシタCsはこの光電流(i)による電圧を貯蔵する。以降、第1スイッチングトランジスタTsw1は、第1センシングキャパシタCsからの電圧を第1リードアウト配線RO1に伝達する。

【0070】

一方、1フレームはディスプレイ区間及びタッチ感知区間からなり、スイッチングラインGs及び電源電圧ラインVddからの各信号は、タッチ感知区間で供給される。

【0071】

ディスプレイ区間では、ピクセルトランジスタTpixel、液晶セルトランジスタClc、ストレージキャパシタCstを駆動するために、ゲートラインGn、データラインdata、共通ラインcomに該当の電圧信号を印加し、各サブピクセルの画像を表示する。

【0072】

そして、タッチ感知区間には、発光ダイオードが青色光を出射及び伝達するように駆動される。これにより、タッチ時には、青色発光ダイオード200からパネル内に反射された光を感知する第1光センサー111のみが出力信号を出力するようになり、第1光センサー111からの出力値と第2光センサー112からの出力値との差が増加する。

【0073】

これに対し、タッチによる反射光ではなく、外部光を感知する期間には、発光ダイオードがオフになっているため、青色、赤色、緑色光が均一にパネル内に入射し、よって、第1光センサー111で感知する出力値と前記第2光センサー112で感知する出力値との差が殆どない。このように、本発明によれば、タッチによる光感知と外部光感知において、第1及び第2光センサー111, 112の出力値差が異なり、これにより、タッチの発生かあるいは外部光による影響かを識別することができる。

【0074】

ここで、青色発光ダイオード200は、赤外線を発光するダイオードにしても良く、この場合、赤外線発光時点はタッチ感知区間に該当する。

【0075】

図4は、図2におけるタッチセンシング回路の第2実施例を示す回路図である。

【0076】

図4に示すように、本発明の第2実施例によるタッチセンシング回路は、一つのリードアウト配線ROに第1光センサー111及び第2光センサー112が連結されている。この場合、第1光センサー111に含まれる第1センシングトランジスタSbと第2光センサー112に含まれる第2センシングトランジスタSoは、互いに隣接する第1色のサブピクセルと第2色のサブピクセルに対応してそれぞれ設けられる。

10

【0077】

すなわち、第1光センサー111と第2光センサー112は、互いに隣接する第1～第3色のサブピクセルを含む一つの画素に対応して配置され、スイッチングラインGs、共通ラインcom、電源電圧ラインdd及びリードアウト配線ROの間に対応して形成される。

【0078】

第1光センサー111は、スイッチングラインGsによりサンプリング信号が印加されて駆動される第1センシングトランジスタSbと、第1センシングトランジスタSbに感知された信号によってスイッチングされ、感知された信号をリードアウト配線ROに伝達するスイッチングトランジスタTswを含む。

20

【0079】

第2光センサー112は、第1センシングトランジスタSbに感知された信号により駆動し、駆動時に電源電圧ラインddから信号が印加される第2センシングトランジスタSoと、上記のスイッチングトランジスタTswと、を含む。すなわち、第1光センサー111と第2光センサー112は、一つのスイッチングトランジスタTswを共有する。

【0080】

具体的に説明すると、第1センシングトランジスタSb及び第2センシングトランジスタSoはそれぞれダイオード接続され、第1及び第2センシングトランジスタSb、Soは直列連結され、第1及び第2センシングトランジスタSb、Soの間のノードAが、スイッチングトランジスタTswのゲート電極に連結されている。ここで、第1センシングトランジスタSbは、スイッチングラインGsにダイオード接続されており、そのドレイン電極が前記ノードAに連結される。そして、ノードAに第2センシングトランジスタSoがダイオード接続されており、第2センシングトランジスタSoのドレイン電極は電源電圧ラインddに連結されている。この時、スイッチングトランジスタTswのソース電極は共通ラインに連結され、ドレイン電極はリードアウト配線に連結される。

30

【0081】

第1及び第2センシングトランジスタSb、Soはそれぞれ、ダイオード接続トランジスタであり、それぞれのゲートオフ時にはリバースバイアス状態となり、ゲートオン時にはフォワードバイアス状態となる。

40

【0082】

このような第2実施例によるタッチセンシング回路の動作について説明すると、下記の通りである。

【0083】

スイッチングラインGsのオフ時、各センシングトランジスタSb、Soにはリバースバイアスが印加されて電流が流れず、一方、スイッチングラインGsのオン状態では、センシングトランジスタSb、Soの抵抗比によってノードAでの電圧が変わることとなる。タッチ時に、第1センシングトランジスタSbの抵抗が小さくなりノードAには相対的に高い電圧が印加されるから、スイッチングトランジスタTswのコンダクタンスが増加し、高い出力値を得ることができる。

50

【0084】

一方、上述した本発明の第1実施例及び第2実施例による第1及び第2センシングトランジスタS_b、S_o、スイッチングトランジスタT_{sw}はそれぞれ、ゲート電極及びソース／ドレイン電極を備え、このゲート電極とソース／ドレイン電極との間に半導体層を形成してなり、これらはピクセルトランジスタの形成工程で共に形成することができる。

【0085】

また、半導体層は、非晶質シリコン層と、その上部のソース／ドレイン電極と接触する不純物層とを備えることもでき、あるいは、ポリシリコン層からなることもできる。後者の場合、ソース／ドレイン電極と接触する部分がドーピングされて定義される。場合によって、この半導体層は有機半導体層としても良い。

10

【0086】

以上では具体的な実施例及び添付の図面を参照して本発明を説明してきたが、これに限定されず、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で様々置換、変形及び変更が可能であるということは、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にとっては明白である。

【符号の説明】

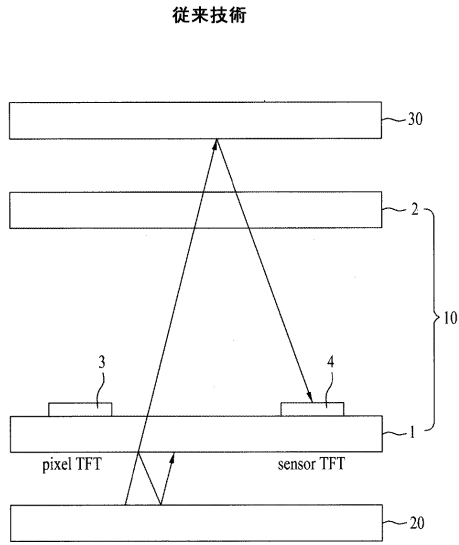
【0087】

- 110：第1基板
- 111：第1光センサー
- 112：第2光センサー
- 120：第2基板
- 121：ブラックマトリクス層
- 122：青色カラーフィルタ層
- 123：緑色カラーフィルタ層
- 131：第1偏光板
- 132：第2偏光板
- 140：導波管
- 141：第1フィルム層
- 142：第2フィルム層
- 150：液晶層
- 200：青色発光ダイオード
- 300：バックライトユニット

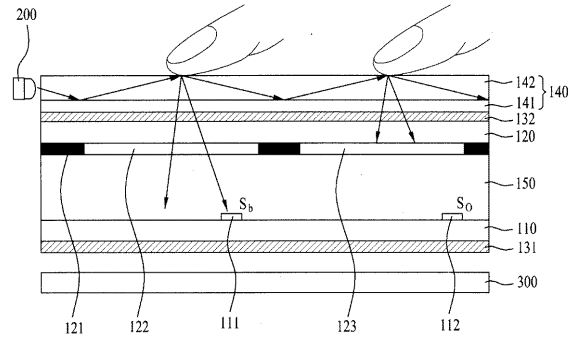
20

30

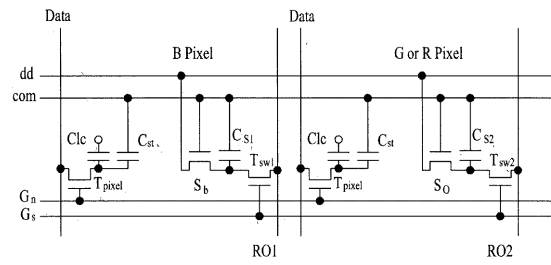
【図 1】



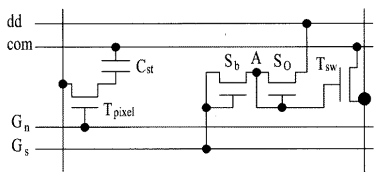
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100160967

弁理士 ▲濱▼口 岳久

(72)発明者 金 哲 世

大韓民国 大邱廣域市 達西區 桃原洞 ガンサン タウン アパート 409棟 205號

(72)発明者 全 旭

大韓民国 大田廣域市 東區 新興洞 212 シンヒョン メウル ジュゴン アパート 104棟 1001號

(72)発明者 辛 宰 源

大韓民国 慶尙北道 漆谷郡 石積邑 中里 ブヨン アパート 112棟 1410號

Fターム(参考) 2H189 LA14 LA20 LA22 LA25 LA26

2H191 FA02Y FA72Y

5G435 AA14 AA16 BB12 EE49 FF08 GG21

专利名称(译)	触摸感应液晶显示装置及其制造方法，显示装置中的触摸感应方法，触摸感应显示器		
公开(公告)号	JP2011070146A	公开(公告)日	2011-04-07
申请号	JP2009290290	申请日	2009-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	金哲世 全旭 辛宰源		
发明人	金 哲 世 全 旭 辛 宰 源		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G09F9/00		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/042 G06F2203/04109		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G09F9/00.366.A		
F-TERM分类号	2H189/LA14 2H189/LA20 2H189/LA22 2H189/LA25 2H189/LA26 2H191/FA02Y 2H191/FA72Y 5G435/AA14 5G435/AA16 5G435/BB12 5G435/EE49 5G435/FF08 5G435/GG21 2H189/LA27 2H189/LA31 2H291/FA02Y 2H291/FA72Y		
代理人(译)	朝日 伸光 ▲滨▼口 岳久		
优先权	1020090090598 2009-09-24 KR		
其他公开文献	JP5159754B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种触摸面板嵌入式液晶显示装置，其能够允许柔软触摸并且稳定地识别触摸，而不管外部光，反射光等的照度。

ŽSOLUTION：该装置包括：第一基板，具有以矩阵形式限定的多个像素；第二基板，与第一基板相对，包括第一至第三滤色器层，以在每个像素中形成第一至第三颜色子像素；第一光电传感器，形成在第一基板上与第一颜色子像素对应的区域中；第二光电传感器，形成在第一基板上与第二或第三颜色子像素相邻的区域中，与第一颜色子像素相邻；形成在第一基板和第二基板之间的液晶层；第一和第二偏振板分别形成在第一和第二基板的后表面上；形成在第二偏振片上的波导；发光二极管设置在波导的一侧并发射和透射第一颜色的光。 Ž

