

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-199412

(P2017-199412A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 600	
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/041 412	
	G06F 3/044 126	

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2017-127221 (P2017-127221)	(71) 出願人	501426046 エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド 大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨウィーテロ 128
(22) 出願日	平成29年6月29日 (2017. 6. 29)	(74) 代理人	110002077 園田・小林特許業務法人
(62) 分割の表示	特願2015-168659 (P2015-168659)の分割	(72) 発明者	ウォン, ジョンヒ 大韓民国 411-310, キョンギド, コヤンシ, イルサンソク, イルサンドング, 1050, フゴクマウル6ダンジ ドンブ ゴニョン アパートメント, 603-801
原出願日	平成27年8月28日 (2015. 8. 28)		
(31) 優先権主張番号	10-2014-0113442		
(32) 優先日	平成26年8月28日 (2014. 8. 28)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

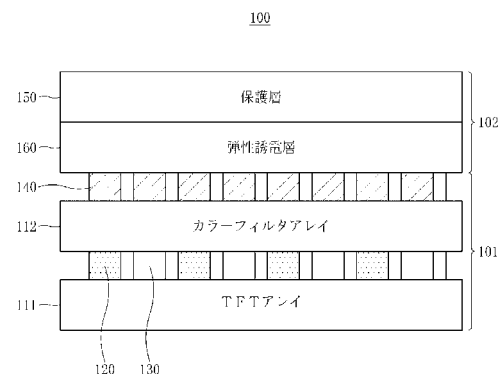
(54) 【発明の名称】 タッチパネル及びその駆動装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】タッチの位置センシング及び力センシングが可能であり、タッチセンシングの駆動時間を短縮しながらもタッチセンシング性能を向上させることができる表示装置及びその駆動装置を提供する。

【解決手段】表示装置は、カラーフィルタと、タッチ力をセンシングするための複数の第1タッチ電極140と、カラーフィルタによって第1タッチ電極と分離され、タッチ位置をセンシングするための複数の第2タッチ電極120とを含む。また、表示装置は、第1タッチ電極のためのタッチ力センシングタッチ駆動部及び前記第2タッチ電極のためのタッチ位置センシングタッチ駆動部を含む。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

カラーフィルタと、
タッチ力のセンシングのための複数の第 1 タッチ電極と、
前記カラーフィルタによって前記複数の第 1 タッチ電極と分離され、タッチ位置をセンシングするための複数の第 2 タッチ電極及び複数の第 3 タッチ電極とを含む、タッチセンシング表示装置。

【請求項 2】

少なくとも 1 つの第 1 タッチ駆動信号を、タッチ力の強度をセンシングするための第 1 タッチ電極に供給する第 1 タッチ駆動部と、

少なくとも 1 つの第 2 タッチ駆動信号を、タッチ位置をセンシングするための第 2 タッチ電極に供給する第 2 タッチ駆動部とをさらに含む、請求項 1 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 3】

少なくとも 1 つの第 1 タッチ駆動信号をタッチ力の強度をセンシングするための第 1 タッチ電極に供給し、タッチ領域に該当する第 1 タッチ電極のサブセット (s u b s e t) を示すデータを生成するための第 1 タッチ駆動部と、

前記第 1 タッチ電極のサブセットを示すデータに基づいて、タッチ領域に該当する第 2 タッチ電極のサブセットを示す少なくとも 1 つのコントロール信号を生成するコントローラと、

前記第 2 タッチ電極のサブセットを示すコントロール信号に基づいて、少なくとも 1 つの第 2 タッチ駆動信号を、タッチ位置をセンシングするための第 2 タッチ電極のサブセットに供給する第 2 タッチ駆動部とをさらに含む、請求項 1 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 4】

前記複数の第 1 タッチ電極上に位置し、タッチ力によってその厚さが変化する弾性誘電体層を含むカバー基板をさらに含む、請求項 1 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 5】

前記弾性誘電体層は、PDMS (p o l y d i m e t h y l s i l o x a n e)、アクリル (a c r y l i c) あるいはポリウレタン (p o l y - u r e t h a n e) のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 4 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 6】

前記複数の第 1 タッチ電極を前記第 1 タッチ駆動部に接続させる複数の伝導性ラインをさらに含む、

一つの伝導性ラインが一つの第 1 タッチ電極に接続される、請求項 1 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 7】

前記複数の第 2 タッチ電極のグループは、第 1 方向に位置したタッチ電極ラインによって共に接続され、

前記複数の第 3 タッチ電極のグループは、前記第 1 方向に垂直な第 2 方向に位置したタッチ電極ラインによって共に接続される、請求項 1 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 タッチ電極は、カラーフィルタ上に位置したオンセル (o n - c e l l) タイプのタッチ電極であり、

前記複数の第 2 タッチ電極及び前記複数の第 3 タッチ電極は、TFT アレイ基板上に位置したインセル (i n - c e l l) タイプのタッチ電極である、請求項 1 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 9】

TFT アレイ基板であって、前記複数の第 2 タッチ電極は、当該 TFT アレイ基板上に位置し、前記カラーフィルタは、前記複数の第 2 タッチ電極上に位置し、及び前記第 1 タ

10

20

30

40

50

タッチ電極は、前記カラーフィルタ上に位置する、ＴＦＴアレイ基板と、

第１タッチ電極上に位置し、弾性誘電体層及び前記弾性誘電体層上に位置した保護層を含むカバー基板とをさらに含む、請求項１に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項１０】

複数の第１タッチ電極と、

複数の第２タッチ電極と、

少なくとも１つの第１タッチ駆動信号をタッチ力の強度をセンシングするための第１タッチ電極に供給し、タッチ領域に該当する第１タッチ電極のサブセット（subset）を示すデータを生成する第１タッチ駆動部と、

前記第１タッチ電極のサブセットを示すデータに基づいて、タッチ領域に該当する第２タッチ電極のサブセットを示す少なくとも１つのコントロール信号を生成するコントローラと、

前記第２タッチ電極のサブセットを示すコントロール信号に基づいて、少なくとも１つの第２タッチ駆動信号を前記第２タッチ電極のサブセットに供給する第２タッチ駆動部とを含む、タッチセンシング表示装置。

【請求項１１】

前記複数の第１タッチ電極と前記複数の第２タッチ電極を互いに分離するためのカラーフィルタをさらに含む、請求項１０に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項１２】

前記複数の第１タッチ電極は、前記カラーフィルタ上に位置したオンセル（on-cell）タイプのタッチ電極であり、

前記複数の第２タッチ電極は、ＴＦＴアレイ基板上に位置したインセル（in-cell）タイプのタッチ電極である、請求項１１に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項１３】

前記複数の第１タッチ電極上に位置し、タッチ力によってその厚さが変化する弾性誘電体層を含むカバー基板をさらに含む、請求項１０に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項１４】

前記複数の第１タッチ電極を前記第１タッチ駆動部に接続させる複数の伝導性ラインをさらに含み、

一つの伝導性ラインが一つの第１タッチ電極に接続される、請求項１０に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項１５】

前記複数の第２タッチ電極のグループは、第１方向に位置したタッチ電極ラインによって共に接続され、

前記複数の第３タッチ電極のグループは、前記第１方向に垂直な第２方向に位置したタッチ電極ラインによって共に接続される、請求項１０に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項１６】

１フレームの第１期間の間にデータ電圧を表示装置のデータラインに供給するための表示駆動回路をさらに含み、

前記第１タッチ駆動部は、フレームの第１期間の間に第１タッチ駆動信号を生成し、

前記第２タッチ駆動部は、フレームの第２期間の間に第２タッチ駆動信号を生成する、請求項１０に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項１７】

少なくとも１つの第１タッチ駆動信号をタッチ力の強度をセンシングするための第１タッチ電極に供給し、タッチ領域に該当する第１タッチ電極のサブセット（subset）を示すデータを生成するステップと、

タッチに該当する第１タッチ電極のサブセット（subset）を示すデータに基づいて、タッチ領域に該当する第２タッチ電極のサブセット（subset）を示す少なくとも１つのコントロール信号を生成するステップと、

前記第 2 タッチ電極のサブセットを示すコントロール信号に基づいて、少なくとも 1 つの第 2 タッチ駆動信号を、タッチ位置をセンシングするための第 2 タッチ電極のサブセットに供給するステップとを含む、タッチセンシング表示装置の駆動方法。

【請求項 18】

フレームの第 1 期間の間にデータ電圧を表示装置のデータラインに供給するステップをさらに含み、

前記第 1 タッチ駆動信号は、フレームの第 1 期間の間に駆動され、

前記第 2 タッチ駆動信号は、フレームの第 2 期間の間に駆動される、請求項 17 に記載のタッチセンシング表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチの位置センシング及び力センシングが可能であり、タッチセンシングの駆動時間を短縮しながらも、タッチセンシング性能を向上させることができるタッチパネルを含むタッチセンシングディスプレイ装置及びその駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ装置の入力装置として、従来適用されていたマウスやキーボードなどの入力装置の代わりに、ユーザが指やペンを用いてスクリーンに直接情報を入力できるタッチパネルが適用されている。このようなタッチスクリーンは、誰でも容易に操作できるという利点によって適用が拡大されている。

20

【0003】

最近になって、液晶ディスプレイ装置にタッチスクリーンを適用する際に、スリム (Slim) 化のために液晶パネルの内部にタッチセンサが内蔵された形態で開発が行われている。以下の説明において、タッチパネルは、液晶パネルの内部にタッチセンサが内蔵されたことを意味する。

【0004】

タッチパネルは、タッチ感知方式によって、抵抗方式、静電容量方式、赤外線感知方式などに区分することができ、最近は、製造方式の利便性及びセンシング感度などで利点を有する静電容量方式が注目を浴びている。静電容量方式のタッチパネルは、相互静電容量 (mutual capacitance) 方式と自己静電容量 (self capacitance) 方式とに区分される。

30

【0005】

図 1 は、従来技術によるタッチパネルの断面構造を概略的に示す図である。

【0006】

図 1 を参照すると、従来技術によるタッチパネル 1 は、複数の画素及び TFT アレイが形成された下部基板、カラーフィルタアレイが形成された上部基板、偏光フィルム及びガラスを含んで構成される。下部基板 (TFT アレイ基板) には、画素電極及び共通電極が形成されている。このとき、共通電極をディスプレイのための用途だけでなくタッチ電極として利用する。

40

【0007】

図 2 は、従来技術によるタッチパネルのタッチ電極を概略的に示す図である。図 2 では、自己静電容量 (self capacitance) で全タッチ電極をセンシングするオールポイントセルフキャパシタンスタッチ (All point self capacitance touch) 方式のタッチパネルを示している。

【0008】

図 2 を参照すると、複数の画素単位で共通電極をグルーピングして複数のタッチ電極 10 を形成する。全タッチ電極 10 のタッチをセンシングするために、複数の伝導性ライン 20 を介して各タッチ電極 10 をタッチドライバ 30 に接続させる。

【0009】

50

このようなオールポイントセルフキャパシタンスタッチ方式のタッチパネル１は、１フレーム期間をディスプレイ期間とタッチセンシング期間とに分け、時分割方式でディスプレイ駆動及びタッチセンシング駆動を行うようになる。

【００１０】

ディスプレイ期間には、画素電極に画素電圧を供給し、共通電極（タッチ電極）に共通電圧を供給して画像を表示する。そして、タッチ期間には、共通電極からなる各タッチ電極にタッチ駆動信号を供給した後、各タッチ電極の静電容量をセンシングしてタッチの有無及びタッチ位置をセンシングする。タッチセンシング期間には、各画素のＴＦＴには信号を印加しないか、またはタッチ駆動信号と同じレベルの電圧を印加して寄生容量を減少させている。

10

【００１１】

従来技術によるオールポイントセルフキャパシタンスタッチ方式のタッチパネル１は、チャンネル数が増加するにつれて、タッチドライバのサイズが増加し、寄生キャップによってタッチ性能が減少するという問題がある。また、多くのチャンネル数によりタッチ駆動時間が増加してしまい、タッチ駆動時間を確保するのに困難がある。反面、タッチ駆動時間を十分に確保しようとする場合には、相対的にディスプレイ期間が減少するという問題がある。

【００１２】

最近になって、タッチの有無及び位置のセンシングだけでなく、タッチ時に加わる力（force）をセンシングすることができるタッチパネルに対する関心が高まっている。しかし、従来技術によるタッチパネル１は、共通電極をタッチ電極として活用するため、タッチ電極の構造的な問題により、タッチ時に加わる力をセンシングするのに困難がある。

20

【００１３】

力をセンシングするためには、ＴＦＴアレイ基板に弾性誘電体を形成しなければならないが、弾性誘電体によりディスプレイの駆動が円滑に行われなかったことがあるため、ＴＦＴアレイ基板に弾性誘電体を適用するのに制約がある。また、弾性誘電体の製造工程が複雑であるため、製造コストが増加するという問題がある。そして、タッチ力によって弾性誘電体が押されて静電容量が変化する量が非常に少ないため、要求水準を満たすタッチ力検出性能を得ることができないという欠点がある。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１４】

本発明は、上述した問題点を解決するためのもので、タッチセンシング及び力センシングが可能なタッチパネル及びその駆動装置を提供することを技術的課題とする。

【００１５】

本発明は、上述した問題点を解決するためのもので、タッチセンシングの駆動時間を短縮しながらも、タッチセンシング性能を向上させることができるタッチパネル及びその駆動装置を提供することを技術的課題とする。

【００１６】

40

本発明は、上述した問題点を解決するためのもので、ディスプレイ期間を十分に確保して表示品質を高めることができるタッチパネルを提供することを技術的課題とする。

【００１７】

上記で言及した本発明の技術的課題以外にも、本発明の他の特徴及び利点が、以下で記述されたり、そのような記述及び説明から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明確に理解されるであろう。

【課題を解決するための手段】

【００１８】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置は、カラーフィルタと、タッチ力のセンシングのための複数の第１タッチ電極と、タッチ位置をセンシングするための複数の第

50

2 タッチ電極及び複数の第3タッチ電極とを含む。前記複数の第2タッチ電極及び前記複数の第3タッチ電極は、前記カラーフィルタによって前記複数の第1タッチ電極と分離されている。

【0019】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置は、第1タッチ駆動部及び第2タッチ駆動部を含む。前記第1タッチ駆動部は、少なくとも1つの第1タッチ駆動信号を、タッチ力の強度をセンシングするための第1タッチ電極に供給する。前記第2タッチ駆動部は、タッチ位置をセンシングするための第2タッチ電極に少なくとも1つの第2タッチ駆動信号を供給する。

【0020】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置は、第1タッチ駆動部、コントローラ及び第2タッチ駆動部をさらに含む。前記第1タッチ駆動部は、少なくとも1つの第1タッチ駆動信号を、タッチ力の強度をセンシングするための第1タッチ電極に供給する。そして、タッチ領域に該当する第1タッチ電極のサブセット(subset)を示すデータを生成する。前記コントローラは、前記第1タッチ電極のサブセットを示すデータに基づいて、タッチ領域に該当する第2タッチ電極のサブセットを示す少なくとも1つのコントロール信号を生成する。前記第2タッチ駆動部は、前記第2タッチ電極のサブセットを示すコントロール信号に基づいて、少なくとも1つの第2タッチ駆動信号を、タッチ位置をセンシングするための第2タッチ電極のサブセットに供給する。

【0021】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置はカバー基板をさらに含む。前記カバー基板は、前記複数の第1タッチ電極上に位置し、タッチ力によってその厚さが変化する弾性誘電体層を含む。

【0022】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置の前記弾性誘電体層は、PDMS(polydimethylsiloxane)、アクリル(acrylic)またはポリウレタン(polyurethane)のうちの少なくとも1つを含む。

【0023】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置は、前記複数の第1タッチ電極を前記第1タッチ駆動部に接続させる複数の伝導性ラインをさらに含む。一つの伝導性ラインが一つの第1タッチ電極に接続される。

【0024】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置の前記複数の第2タッチ電極のグループは、第1方向に位置したタッチ電極ラインによって共に接続される。そして、前記複数の第3タッチ電極のグループは、前記第1方向に垂直な第2方向に位置したタッチ電極ラインによって共に接続される。

【0025】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置において、前記第1タッチ電極は、カラーフィルタ上に位置したオンセル(on-cell)タイプのタッチ電極である。そして、前記複数の第2タッチ電極及び前記複数の第3タッチ電極は、TFTアレイ基板上に位置したインセル(in-cell)タイプのタッチ電極である。

【0026】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置は、TFTアレイ基板及びカバー基板を含む。前記複数の第2タッチ電極は、当該TFTアレイ基板上に位置し、前記カラーフィルタは、前記複数の第2タッチ電極上に位置し、及び前記第1タッチ電極は、前記カラーフィルタ上に位置する。前記カバー基板は、第1タッチ電極上に位置し、弾性誘電体層及び前記弾性誘電体層上に位置した保護層を含む。

【0027】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置は、複数の第1タッチ電極、複数の第2タッチ電極、第1タッチ駆動部、コントローラ及び第2タッチ駆動部を含む。前記第1

10

20

30

40

50

タッチ駆動部は、少なくとも1つの第1タッチ駆動信号を、タッチ力の強度をセンシングするための第1タッチ電極に供給し、タッチ領域に該当する第1タッチ電極のサブセット (s u b s e t) を示すデータを生成する。前記コントローラは、前記第1タッチ電極のサブセットを示すデータに基づいて、タッチ領域に該当する第2タッチ電極のサブセットを示す少なくとも1つのコントロール信号を生成する。前記第2タッチ駆動部は、前記第2タッチ電極のサブセットを示すコントロール信号に基づいて、少なくとも1つの第2タッチ駆動信号を前記第2タッチ電極のサブセットに供給する。

【0028】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置は、前記複数の第1タッチ電極と前記複数の第2タッチ電極を互いに分離するためのカラーフィルタをさらに含む。

10

【0029】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置において、前記複数の第1タッチ電極は、前記カラーフィルタ上に位置したオンセル (o n - c e l l) タイプのタッチ電極である。そして、前記複数の第2タッチ電極は、TFTアレイ基板上に位置したインセル (i n - c e l l) タイプのタッチ電極である。

【0030】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置はカバー基板をさらに含む。前記カバー基板は、前記複数の第1タッチ電極上に位置し、タッチ力によってその厚さが変化する弾性誘電体層を含む。

【0031】

20

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置は、前記複数の第1タッチ電極を前記第1タッチ駆動部に接続させる複数の伝導性ラインをさらに含む。一つの伝導性ラインが一つの第1タッチ電極に接続される。

【0032】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置の前記複数の第2タッチ電極のグループは、第1方向に位置したタッチ電極ラインによって共に接続される。そして、前記複数の第3タッチ電極のグループは、前記第1方向に垂直な第2方向に位置したタッチ電極ラインによって共に接続される。

【0033】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置は、1フレームの第1期間の間にデータ電圧を表示装置のデータラインに供給するための表示駆動回路をさらに含む。前記第1タッチ駆動部は、フレームの第1期間の間に第1タッチ駆動信号を生成する。そして、前記第2タッチ駆動部は、フレームの第2期間の間に第2タッチ駆動信号を生成する。

30

【0034】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置の駆動方法は、少なくとも1つの第1タッチ駆動信号を、タッチ力の強度をセンシングするための第1タッチ電極に供給し、タッチ領域に該当する第1タッチ電極のサブセット (s u b s e t) を示すデータを生成するステップを含む。その後、タッチに該当する第1タッチ電極のサブセット (s u b s e t) を示すデータに基づいて、タッチ領域に該当する第2タッチ電極のサブセット (s u b s e t) を示す少なくとも1つのコントロール信号を生成するステップを含む。その後、前記第2タッチ電極のサブセットを示すコントロール信号に基づいて、少なくとも1つの第2タッチ駆動信号を、タッチ位置をセンシングするための第2タッチ電極のサブセットに供給するステップを含む。

40

【0035】

本発明の実施例に係るタッチセンシング表示装置の駆動方法は、フレームの第1期間の間にデータ電圧を表示装置のデータラインに供給するステップをさらに含む。前記第1タッチ駆動信号は、フレームの第1期間の間に駆動される。そして、前記第2タッチ駆動信号は、フレームの第2期間の間に駆動される。

【発明の効果】

【0036】

50

本発明の実施例に係るタッチパネル及びその駆動装置は、タッチセンシング及び力センシングが可能であり、力センシングの性能を高めることができる。

【0037】

本発明の実施例に係るタッチパネル及びその駆動装置は、タッチセンシングの駆動時間を短縮しながらもタッチセンシングの性能を向上させることができる。

【0038】

本発明の実施例に係るタッチパネルは、タッチセンシング性能を維持しながらディスプレイ期間を十分に確保して、表示品質を高めることができる。

【0039】

その他にも、本発明の実施例を通じて本発明の更に他の特徴及び利点が新しく把握されることもあるだろう。

10

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】従来技術によるタッチパネルの断面構造を概略的に示す図である。

【図2】従来技術によるタッチパネルのタッチ電極を概略的に示す図である。

【図3】本発明の実施例に係るタッチディスプレイ装置のタッチパネル及びその駆動装置を概略的に示す図である。

【図4】本発明の実施例に係るタッチディスプレイ装置のタッチパネルの断面構造を示す図である。

【図5】本発明の実施例に係るタッチパネルの駆動装置を示す図である。

20

【図6】本発明の実施例に係るタッチパネルのタッチ力センシングのための第1タッチセンサを示す図である。

【図7】弾性誘電層を用いてタッチ力をセンシングする方法を説明するための図である。

【図8】本発明の実施例に係るタッチパネルの位置センシングのための第2タッチセンサを示す図である。

【図9 - 11】本発明の実施例に係るタッチパネルの駆動装置を用いたタッチセンシング方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0041】

本明細書で述べられる用語の意味は、次のように理解されるべきである。

30

【0042】

単数の表現は、文脈上明らかに別の意味として定義しない限り、複数の表現を含むものと理解しなければならず、「第1」、「第2」などの用語は、一つの構成要素を他の構成要素から区別するためのもので、これら用語によって権利範囲が限定されてはならない。

「含む」又は「有する」などの用語は、1つまたはそれ以上の他の特徴や数字、段階、動作、構成要素、部品、又はこれらを組み合わせたものの存在または付加可能性をあらかじめ排除しないものと理解しなければならず。「少なくとも1つ」という用語は、1つ以上の関連項目から提示可能な全ての組み合わせを含むものと理解しなければならず。例えば、「第1項目、第2項目、及び第3項目のうちの少なくとも1つ」の意味は、第1項目、第2項目、または第3項目のそれぞれだけでなく、第1項目、第2項目、及び第3項目のうちの2つ以上から提示できる全ての項目の組み合わせを意味する。「上に」という用語は、ある構成が他の構成の直ぐ上面に形成される場合のみならず、これら構成の間に第3の構成が介在する場合まで含むことを意味する。

40

【0043】

液晶ディスプレイ装置は、液晶層の配列を調節する方式に応じて、TN (Twisted Nematic) モード、VA (Vertical Alignment) モード、IPS (In Plane Switching) モード、FFS (Fringe Field Switching) モードなど、多様に開発されている。

【0044】

そのうち、TNモードとVAモードは、下部基板に画素電極を形成し、上部基板（カラ

50

ーフィルタアレイ基板)に共通電極を形成して、垂直電界を介して液晶層の配列を調節する方式である。

【0045】

一方、IPSモードと前記FFSモードは、下部基板上に画素電極と共通電極を配置し、前記画素電極と共通電極との間の電界によって液晶層の配列を調節する方式である。

【0046】

IPSモードは、前記画素電極と共通電極を平行に交互に配列することによって、両電極間で水平電界を起こして液晶層の配列を調節する方式である。このようなIPSモードは、前記画素電極と前記共通電極の上側部分において液晶層の配列が調節されないため、その領域で光の透過度が低下するという欠点がある。

10

【0047】

IPSモードの欠点を解決するために考案されたものがFFSモードである。FFSモードは、前記画素電極と前記共通電極とを絶縁層を挟んで離隔するように形成させる。このとき、一つの電極は板(plate)状またはパターンで構成し、他の一つの電極はフィンガー(finger)状に構成して、両電極間で発生するフリンジフィールド(Fringe Field)を介して液晶層の配列を調節する方式である。

【0048】

本発明の実施例に係るタッチパネルは、モード(mode)の制限なしに垂直電界方式(TNモード、VAモード)及び水平電界方式(IPSモード、FFSモード)をいずれも適用することができ、以下の詳細な説明では、IPSモードが適用されたことを一例とする。

20

【0049】

以下、添付の図面を参照して、本発明の実施例に係るタッチパネル及びその駆動装置について説明する。

【0050】

図3は、本発明の実施例に係るタッチディスプレイ装置のタッチパネル及びその駆動装置を概略的に示す図であり、図4は、本発明の実施例に係るタッチディスプレイ装置のタッチパネルの断面構造を示す図である。

【0051】

図3及び図4を参照すると、本発明の実施例に係るタッチパネル100は、タッチ力を検出する第1タッチセンサ及びタッチ位置(座標)を検出する第2タッチセンサが形成されたディスプレイパネル101と、保護層150の背面に弾性誘電層160が形成された保護基板(カバー基板)102とを含む。ディスプレイパネル101に加わるタッチ力に応じて弾性誘電層160の厚さが変化する。

30

【0052】

ディスプレイドライバ200は、ディスプレイパネルの複数の画素にデータ信号DS及び制御信号CSを供給して、ディスプレイパネルで画像が表示されるようにする。このようなディスプレイドライバ200は、ゲートドライバIC、データドライバIC及びタイミングコントローラを含む。

【0053】

40

ディスプレイドライバ200の全体の構成または一部の構成は、COG(Chip On Glass)またはCOF(Chip On Flexible Printed Circuit、Chip On Film)方式でディスプレイパネル101に形成されてもよい。

【0054】

タイミングコントローラは、タッチパネル100のメインコントローラ(main controller)であって、ゲートドライバIC、データドライバICの駆動を制御する。また、タイミングコントローラは、タッチパネルの駆動装置がタッチ力センシング駆動の時点及びタッチ位置センシング駆動の時点を知り、タッチ力及びタッチ位置をセンシングするように、タイミング信号をタッチパネルの駆動装置に供給する。

50

【 0 0 5 5 】

タイミングコントローラは、タイミング信号 (T S) を用いて、入力される映像信号 (d a t a) をフレーム単位のデジタル映像データ (R 、 G 、 B) に変換し、映像データをデータドライブ IC に供給する。このとき、タイミング信号は、垂直同期信号 (V - s y n c) 、水平同期信号 (H - s y n c) 及びクロック信号 (C L K) を含む。

【 0 0 5 6 】

また、タイミングコントローラは、前記タイミング信号を用いて、ゲートドライブ IC を制御するためのゲート制御信号 (G C S : G a t e C o n t r o l S i g n a l) を生成してゲートドライブ IC に供給する。

【 0 0 5 7 】

ここで、データ制御信号 (D C S) は、ソーススタートパルス (S S P : S o u r c e S t a r t P u l s e) 、ソースサンプリングクロック (S S C : S o u r c e S a m p l i n g C l o c k) 、ソース出力イネーブル (S O E : S o u r c e O u t p u t E n a b l e) 及び極性制御信号 (P O L : P o l a r i t y) などを含むことができる。

【 0 0 5 8 】

また、タイミングコントローラは、前記タイミング信号を用いて、データドライブ IC を制御するためのデータ制御信号 (D C S : D a t a C o n t r o l S i g n a l) を生成してデータドライブ IC に供給する。

【 0 0 5 9 】

ここで、ゲート制御信号 (G C S) は、ゲートスタートパルス (G S P : G a t e S t a r t P u l s e) 、ゲートシフトクロック (G S C : G a t e S h i f t C l o c k) 及びゲート出力イネーブル (G O E : G a t e O u t p u t E n a b l e) などを含むことができる。

【 0 0 6 0 】

ゲートドライブ IC は、タイミングコントローラからのゲート制御信号 (G C S) に基づいて、複数のピクセルのそれぞれに形成された T F T を駆動させるためのスキャン信号 (s c a n s i g n a l 、ゲート駆動信号) を生成する。

【 0 0 6 1 】

ゲートドライブ IC は、1 フレーム期間においてディスプレイ期間に、スキャン信号を、液晶パネルに形成された複数のゲートラインに順次供給する。前記スキャン信号によって、各ピクセルに形成された T F T が駆動されてピクセルのスイッチングが行われる。

【 0 0 6 2 】

データドライブ IC は、タイミングコントローラから供給されるデジタル映像データ (R 、 G 、 B) をアナログ映像信号、すなわち、データ電圧に変換する。そして、タイミングコントローラからのデータ制御信号 (D C S) に基づいて、各ピクセルの T F T がターンオンされる時点に合せてデータ電圧を液晶パネルに形成された複数のデータラインに供給し、映像が表示されるようにする。

【 0 0 6 3 】

再び図 4 を参照すると、ディスプレイパネル 1 0 1 は、T F T アレイ基板 1 1 1 及びカラーフィルタアレイ基板 1 1 2 を含む。このような液晶パネルは、自ら光を生成できないので、バックライトユニットから供給される光を用いて画像を表示する。バックライトユニットは、光を発生させる複数のバックライト (例として、L E D または C C F L) と、バックライトから発生した光を前記液晶パネルの方向に案内すると共に、光の効率を向上させるための光学部材 (導光板または拡散板及び複数の光学シート) とを含んで構成される。

【 0 0 6 4 】

カラーフィルタアレイ基板 1 1 2 の背面には、フルカラー (f u l l c o l o r) 画像を表示するためのレッド (r e d) 、グリーン (g r e e n) 、ブルー (b l u e) カラーフィルタが形成されている。そして、前記カラーフィルタ間には、画素を区分するた

10

20

30

40

50

めのブラックマトリックスが形成される。また、カラーフィルタアレイ基板 112 の上面には、タッチ力を検出するための第 1 タッチセンサ（例えば、140）が形成されている。

【0065】

TFTアレイ基板 111 には、複数の画素がマトリックス状に形成される。前記複数の画素のそれぞれは、互いに交差するデータラインとゲートラインによって定義される。前記データラインと前記ゲートラインが交差する領域毎に TFT (thin film transistor) 及びストレージキャパシター (Cst) が形成される。

【0066】

また、TFTアレイ基板 111 の各画素には画素電極及び共通電極が形成されている。画素電極及び共通電極は、ITO (Indium Tin Oxide) のような透明伝導性物質で形成される。共通電極をディスプレイのための用途だけでなくタッチセンサとして利用する。そのために、複数の画素単位で共通電極をグルーピングして第 2 タッチセンサを形成する。前記第 2 タッチセンサは、複数のタッチ電極 120, 130 で構成される。カラーフィルタアレイ基板 112 の上に第 1 タッチ電極 140 が配置され、カラーフィルタアレイ基板 112 の下に第 2 タッチ電極 120 及び第 3 タッチ電極 130 が配置されている。カラーフィルタアレイ基板 112 を挟んで第 1 タッチ電極 140 と、第 2 タッチ電極 120 及び第 3 タッチ電極 130 とが分離されている。

【0067】

図 5 は、本発明の実施例に係るタッチパネルの駆動装置を示す図である。

【0068】

図 5 を参照すると、タッチパネル 100 の駆動装置 300 は、第 1 タッチ駆動部 310、第 2 タッチ駆動部 320 及び制御部 330 を含む。

【0069】

第 1 タッチ駆動部 310 は、タッチパネル 100 の全第 1 タッチ電極 140 に第 1 タッチ駆動信号 TDS1 を供給し、前記全第 1 タッチ電極 140 から第 1 タッチセンシング信号 TSS1 を受信して、タッチ力をセンシングする。このとき、第 1 タッチ駆動信号 TDS1 は、タッチ力をセンシングするために第 1 タッチセンサに供給される信号である。ここで、第 1 タッチ駆動部 310 (first touch driver) は、タッチ力ドライバ (touch force driver) と呼ぶことができる。

【0070】

ここで、第 1 タッチ駆動部 310 は、タッチ力のデータを生成して制御部 330 に供給し、このとき、タッチ力のデータと共に、全第 1 タッチ電極 140 においてどの第 1 タッチ電極 140 の領域でタッチが行われたかに対する広域タッチ位置データを制御部 330 に供給する。タッチ位置データによって、広い範囲においてタッチが発生した概略的な位置を認知することができる。

【0071】

すなわち、第 1 タッチ駆動部 310 は、タッチ力に対するデータだけでなく、タッチが発生した第 1 タッチ電極 140 に対する広域タッチ位置情報を制御部 330 に供給する。

【0072】

制御部 330 は、前記第 1 タッチ駆動部 310 でセンシングされたタッチ力のデータに基づいて制御信号を生成する。前記制御部 330 で生成される制御信号は、第 2 タッチ駆動部 320 で生成された第 2 タッチ駆動信号 TDS2 の生成及び出力を制御するためのものである。そして、制御部 330 は、生成された前記制御信号を第 2 タッチ駆動部 320 に供給する。

【0073】

ここで、タッチ力が検出された第 1 タッチ電極 140 の領域でタッチが発生したものであるため、全第 2 タッチセンサのうち、タッチ力が検出された第 1 タッチ電極 140 に対応する第 2 タッチ電極 120 及び第 3 タッチ電極 130 にのみ第 2 タッチ駆動信号 TDS2 を供給しても、タッチ位置をセンシングするのには問題がない。すなわち、第 2 タッチ

10

20

30

40

50

電極 120 及び第 3 タッチ電極 130 に第 2 タッチ駆動信号 TDS2 を供給してタッチ位置を精密にセンシングすることができる。

【0074】

したがって、制御信号には、タッチ力が検出された領域に対応する第 2 タッチ電極 120 及び第 3 タッチ電極 130 の情報が含まれて、第 2 タッチ駆動信号 TDS2 の生成及び出力を制御する。

【0075】

第 2 タッチ駆動部 320 は、制御部 330 から受信された制御信号に基づいて、第 2 タッチ駆動信号 TDS2 を生成し、第 2 タッチセンサに第 2 タッチ駆動信号 TDS2 を供給する。このとき、第 2 タッチ駆動信号 TDS2 は、タッチ位置をセンシングするために第 2 タッチセンサに供給される信号である。ここで、第 2 タッチ駆動部 320 (second touch driver) は、タッチ位置駆動部 (touch position driver) と呼ぶことができる。

10

【0076】

ここで、第 2 タッチ駆動部 320 は、第 1 方向 (水平方向) に形成された全ての第 2 タッチ電極 120、及び第 2 方向 (垂直方向) に形成された全ての第 3 タッチ電極 130 に第 2 タッチ駆動信号 TDS2 を選択的に供給することができる。しかし、タッチ位置のセンシングのためのタッチ駆動時間を短縮し、タッチ位置のセンシング性能を高めるために、前記制御信号に基づいて、タッチ力が検出された第 1 タッチ電極 140 に対応する第 2 タッチ電極 120 及び第 3 タッチ電極 130 にのみ第 2 タッチ駆動信号 TDS2 を供給する。

20

【0077】

そして、第 2 タッチ駆動部 320 は、第 2 タッチ電極 120 及び第 3 タッチ電極 130 から第 2 タッチセンシング信号 TSS2 を受信して、タッチ位置をセンシングする。

【0078】

このようなタッチパネルの駆動装置 300 は、タッチパネル 100 の外郭に形成された FPC (flexible printed circuit) を介して、第 1 タッチセンサ及び第 2 タッチセンサに接続された伝導性ラインと接続され得る。

【0079】

図 6 は、本発明の実施例に係るタッチパネルのタッチ力センシングのための第 1 タッチセンサを示す図である。

30

【0080】

図 4 及び図 6 を参照すると、カラーフィルタレイ基板 112 の上面に、タッチ力を検出するための第 1 タッチセンサが形成されている。第 1 タッチセンサは、複数の第 1 タッチ電極 140 で構成される。

【0081】

複数の第 1 タッチ電極 140 は、ITO (Indium Tin Oxide) のような透明伝導性物質で形成され、ITO をパターンニングして、複数の画素に対応する面積で複数の第 1 タッチ電極 140 が形成されている。TFT アレイ基板 111 に形成された第 2 タッチ電極 120 及び第 3 タッチ電極 130 と対応するように複数の第 1 タッチ電極 140 が形成されている。

40

【0082】

カラーフィルタレイ基板 112 の上面に複数の第 1 伝導性ライン 142 が形成されており、複数の第 1 伝導性ライン 142 を介して、複数の第 1 タッチ電極 140 のそれぞれが第 1 タッチ駆動部 310 に接続される。それぞれの第 1 伝導性ライン 142 は、ただ 1 つの第 1 タッチ電極 140 と接続される。

【0083】

第 1 タッチ駆動部 310 は、オールポイントセルフキャパシタンスタッチ (All point self capacitance touch) 方式で複数の第 1 タッチ電極 140 のそれぞれに第 1 タッチ駆動信号 TDS1 を供給し、複数の第 1 タッチ電極 14

50

0のそれぞれの静電容量をセンシングして、タッチ時に加えられた力をセンシングする。

【0084】

一方、図6では、複数の第1タッチ電極140のそれぞれが四角形状に形成された場合を示しているが、これに限定されず、複数の第1タッチ電極140のそれぞれは、円形または菱形の形状に形成されてもよい。

【0085】

再び図4を参照すると、ディスプレイパネル101の前面に保護基板102が配置され、保護基板102の保護層150の背面に弾性誘電層160が形成されている。

【0086】

保護層150は、タッチパネル100の最上端に配置されてタッチパネル100を保護するもので、種々の材質が適用され得る。例えば、保護層150は、ガラスまたは強化ガラスで形成されてもよい。他の例として、保護層150は、プラスチック材質のプレートまたは軟性を有するフィルムで形成されてもよい。

【0087】

タッチ力の検出のための第1タッチセンサが形成されたディスプレイパネル101と、保護基板102の保護層150との間に弾性誘電層160が形成されている。このような弾性誘電層160を用いてタッチ力のセンシングが行われるようにする。

【0088】

弾性誘電層160は、透明接着剤によって複数の第1タッチ電極140の上面及び保護層150の背面に付着することができる。このような弾性誘電層160は、弾性力を有すると共に、高誘電率を有する材質からなることができる。例えば、弾性誘電層160は、PDMS (polydimethylsiloxane)、アクリル (acrylic)、またはポリウレタン (polyurethane) 材質からなることができる。しかし、これに限定されず、弾性誘電層160は、弾性力を有すると共に誘電率を有する材質で形成されてもよい。

【0089】

図7は、弾性誘電層を用いてタッチ力をセンシングする方法を説明するための図である。

【0090】

図7(a)乃至図7(c)を参照すると、弾性誘電層160は、カラーフィルタアレイ基板112上に形成された複数の第1タッチ電極140とユーザの指170との間に静電容量Cap1, Cap2, Cap3を形成させる。

【0091】

ここで、弾性誘電層160は、ユーザのタッチ力によって弾性変形してその厚さが変化することによって、複数の第1タッチ電極140と指170との間に形成される静電容量Cap1, Cap2, Cap3を変化させる。このとき、静電容量Cap1, Cap2, Cap3は、第1タッチ電極140と指170との間の距離に応じて変わり得る。このような弾性誘電層160を用いて、別途の複雑なセンシング回路を構成しなくても、タッチ時に指170の圧力によるタッチ力のセンシングが可能である。

【0092】

第1タッチ電極140の面積は、タッチ時に加えられた指170の力とは関係なく一定である。しかし、タッチ力が増加するほど弾性誘電層160の厚さは減少し、保護層150に触れる指170の面積は大きくなる。

【0093】

タッチ時に指170に加えられた力によって弾性誘電層160が押され、第1タッチ電極140と指170との間の距離が減少するようになる。静電容量Cap1, Cap2, Cap3は、電極間の距離に反比例するので、第1タッチ電極140と指170との間の距離が減少するほど、静電容量は大きくなる。

【0094】

図7(a)に示されたように、指170で第1の力を加えて軽くタッチするときの第1

10

20

30

40

50

静電容量 C_{ap1} よりは、図 7 (b) に示されたように、指 170 で第 2 の力を加えてある程度の力でタッチするときの第 2 静電容量 C_{ap2} がさらに大きくなる。また、前記第 2 静電容量 C_{ap2} よりは、図 7 (c) に示されたように、指 170 で第 3 の力を加えて強い力でタッチするときの第 3 静電容量 C_{ap3} がさらに大きくなる。

【0095】

このような、タッチ時に加えられる力に応じて変化する静電容量に基づいて、タッチ力に応じて静電容量 C_{ap1} , C_{ap2} , C_{ap3} の増加変化量をモデリングすることができ、カレベルアルゴリズムを通じて、タッチ時に加えられた力をセンシングすることができる。

【0096】

そのために、第 1 タッチ駆動部 310 は、センシングされた静電容量値に対応するタッチ力値がマッピングされたルックアップテーブルを含むことができ、ルックアップテーブルにマッピングされたタッチ力値を参照して、複数の第 1 タッチ電極 140 のそれぞれでセンシングされた静電容量値に対応するタッチ力値をセンシングすることができる。

【0097】

図 8 は、本発明の実施例に係るタッチパネルの位置センシングのための第 2 タッチセンサを示す図である。

【0098】

図 4 及び図 8 を参照すると、本発明の実施例に係るタッチパネル 100 は、下部基板に形成された共通電極を、ディスプレイのための用途だけでなく、タッチ位置をセンシングするための第 2 タッチセンサとして利用する。すなわち、第 2 タッチセンサは、インセルタッチ方式 (in cell touch type) で TFT アレイ基板 111 に内蔵される。

【0099】

このような第 2 タッチセンサは、複数のタッチ電極 120 , 130 で構成され、複数の画素単位で共通電極をグルーピングして複数のタッチ電極 120 , 130 が形成されている。ここで、複数の第 2 タッチ電極 120 と複数の第 3 タッチ電極 130 は互いに交差するように配置されている。

【0100】

複数の第 2 タッチ電極 120 は、複数の第 2 伝導性ライン 122 を介して第 1 方向に接続される。このとき、第 2 タッチ電極 120 がライン単位で第 1 方向に接続される。すなわち、複数の第 2 タッチ電極 120 が X 軸方向に接続され、バー (bar) 状の複数のタッチラインが形成される。

【0101】

ここで、TFT アレイ基板 111 のゲートラインを形成するとき、同一の物質で同一のレイヤに第 2 伝導性ライン 122 を形成し、ビアホール (via hole) を形成して、第 2 タッチ電極 120 を第 2 伝導性ライン 122 と接続する。

【0102】

TFT アレイ基板 111 の外郭で第 2 伝導性ライン 122 がルーティングされ、タッチパネルの駆動装置 300 の第 2 タッチ駆動部 320 と複数の第 2 タッチ電極 120 が接続される。

【0103】

複数の第 3 タッチ電極 130 は、複数の第 3 伝導性ライン 132 を介して第 2 方向に接続される。このとき、第 3 タッチ電極 130 がライン単位で第 2 方向に接続される。すなわち、複数の第 3 タッチ電極 130 が Y 軸方向に接続され、バー (bar) 状の複数のタッチラインが形成される。

【0104】

ここで、TFT アレイ基板 111 のソース / ドレインレイヤを形成するとき、同一の物質で同一のレイヤに第 3 伝導性ライン 132 を形成し、ビアホール (via hole) を形成して、第 3 タッチ電極 130 を第 3 伝導性ライン 132 と接続する。または、ソー

10

20

30

40

50

スノドレインレイヤ以外に、複数の第3伝導性ラインを形成するためのレイヤを追加すると共に、ピアホールを形成し、第3タッチ電極130のそれぞれを第3伝導性ライン132のそれぞれと接続することができる。

【0105】

TFTアレ基板111の外郭で第3伝導性ライン132がルーティングされ、タッチパネルの駆動装置300の第2タッチ駆動部320と複数の第3タッチ電極130が接続される。

【0106】

第2タッチ駆動部320は、1フレーム期間においてタッチセンシング期間に1つ以上の第2伝導性ライン122に第2タッチ駆動信号TDS2を供給して、第2タッチ電極120に第2タッチ駆動信号TDS2を印加させる。ここで、タッチセンシング期間は、タッチ位置をセンシングする期間を意味する。

【0107】

また、第2タッチ駆動部320は、タッチセンシング期間に1つ以上の第3伝導性ライン132に第2タッチ駆動信号TDS2を供給して、第3タッチ電極130に第2タッチ駆動信号TDS2を印加させる。

【0108】

ここで、全第2タッチ電極120及び全第3タッチ電極130のうち、選択的に第2タッチ駆動信号TDS2が供給される。このとき、第1タッチセンサのタッチ力センシングの結果に基づいて、タッチ力がセンシングされた第1タッチ電極140に対応する1つ以上の第2タッチ電極120及び1つ以上の第3タッチ電極130に第2タッチ駆動信号TDS2の供給が行われる。

【0109】

第2タッチ駆動部320は、第2タッチ電極120及び第3タッチ電極130に第2タッチ駆動信号TDS2を印加した後、第2タッチ駆動信号TDS2が供給された第2伝導性ライン122と第3伝導性ライン132を介して第2タッチセンシング信号TSS2を受信する。すなわち、第2タッチ電極120及び第3タッチ電極130の静電容量をセンシングして、タッチが発生した位置をセンシングする。第2タッチ電極120がX軸方向に接続されており、第3タッチ電極130がY軸方向に接続されているので、2次元の空間においてタッチが行われた正確な位置座標をセンシングすることができる。

【0110】

一方、図8では、複数のタッチ電極120、130のそれぞれが四角形状に形成された場合を示しているが、これに限定されず、複数のタッチ電極120、130のそれぞれは、円形または菱形の形状に形成されてもよい。

【0111】

図4乃至図8を参照して説明したように、本発明の実施例に係るタッチパネル100は、第1タッチ電極140がオンセル方式(on cell type)でカラーフィルタアレ基板112の上面に形成されており、第2タッチ電極120及び第3タッチ電極130がインセル方式(in cell type)でTFTアレ基板111に形成されており、弾性誘電層160がカバー(Cover)レイヤとディスプレイパネルとの中間に配置されているので、タッチ力をセンシングするときにディスプレイの駆動に影響を与えない。すなわち、画像のディスプレイ、タッチ位置センシング及びタッチ力センシングの性能をいずれも満足させることができる。

【0112】

図9乃至図11は、本発明の実施例に係るタッチパネルの駆動装置を用いたタッチセンシング方法を示す図である。

【0113】

図9を参照すると、タッチパネルには、画面の表示のための画素、TFTアレ及びカラーフィルタアレが形成されると共に、タッチ力のセンシングのための第1タッチセンサ及びタッチ位置のセンシングのための第2タッチセンサが形成されている。

【0114】

1フレーム期間をディスプレイ期間とタッチセンシング期間とに分割し、時分割方式で画面の表示及びタッチセンシング駆動が行われるようにする。ディスプレイ期間には、画面の表示と共にタッチ力センシング駆動が行われ、タッチセンシング期間には、タッチ位置のセンシングが行われるようにする。

【0115】

本発明の実施例に係るタッチパネル駆動装置は、オールポイントセルフキャパシタンスタッチ方式でタッチ力をセンシングし、ラインセルフキャパシタンスタッチ(L i n e s e l f c a p a c i t a n c e t o u c h)方式でタッチ位置をセンシングする。

【0116】

ここで、タッチ位置をセンシングするタッチセンシング期間 t_2 よりも、タッチ力センシングが行われるディスプレイ期間 t_1 を長くすることによって、ディスプレイ基板の表示品質を高め、タッチ力センシングの性能を高めることができる。

【0117】

タッチ位置のセンシングにラインセルフキャパシタンスタッチ方式を適用することによって、タッチ位置の検出のための第2タッチ駆動信号 TDS_2 が供給されるタッチラインの数を減少させることができ、タッチセンシング駆動時間及びタッチパネル駆動装置のハードウェアのサイズを減少させることができる。

【0118】

全第2タッチセンサのうち、タッチ力が検出された第1タッチ電極140に対応する少なくとも1つの第2タッチ電極120及び少なくとも1つの第3タッチ電極130に選択的に第2タッチ駆動信号 TDS_2 を供給して、タッチ位置をセンシングする。したがって、タッチセンシング期間 t_2 を減少させることができ、減少した時間だけディスプレイ期間及びタッチ力センシング期間 t_1 を増加させることができる。

【0119】

図5及び図10を参照してより詳細に説明すると、第1タッチ駆動部310は、タッチパネル100の全第1タッチ電極140に第1タッチ駆動信号 TDS_1 を供給し、前記全第1タッチ電極140から第1タッチセンシング信号 TSS_1 を受信して、タッチ力をセンシングする。

【0120】

第1タッチ駆動部310は、タッチ力のデータを生成して制御部330に供給する。このとき、第1タッチ駆動部310は、タッチ力に対するデータだけでなく、タッチが発生した第1タッチ電極140に対する広域タッチ位置情報を制御部330に供給する。

【0121】

制御部330は、前記第1タッチ駆動部310でセンシングされたタッチ力のデータに基づいて制御信号を生成する。前記制御部330で生成される制御信号は、第2タッチ駆動部320で生成された第2タッチ駆動信号 TDS_2 の生成及び出力を制御するためのものである。そして、制御部330は、生成された前記制御信号を第2タッチ駆動部320に供給する。

【0122】

第2タッチ駆動部320は、制御部330から受信された制御信号に基づいて、第2タッチ駆動信号 TDS_2 を生成し、第2タッチセンサに第2タッチ駆動信号 TDS_2 を供給する。

【0123】

ここで、第2タッチ駆動部320は、タッチ位置のセンシングのためのタッチ駆動時間を減少させ、タッチ位置センシング性能を高めるために、タッチ力がセンシングされた第1タッチ電極140に対応する第2タッチ電極120a及び第3タッチ電極130aには、第2タッチ駆動信号 TDS_2 を供給する。一方、タッチ力がセンシングされていない第1タッチ電極140に対応する第2タッチ電極120b及び第3タッチ電極130bには、第2タッチ駆動信号 TDS_2 を供給しない。

【 0 1 2 4 】

すなわち、タッチ力がセンシングされた領域に形成された第 2 タッチ電極 1 2 0 a 及び第 3 タッチ電極 1 3 0 a にのみタッチ位置の検出のための第 2 タッチ駆動信号 T D S 2 を供給することによって、タッチ位置のセンシングのための駆動時間を短縮することができる。

【 0 1 2 5 】

次いで、第 2 タッチ駆動部 3 2 0 は、第 2 タッチ駆動信号 T D S 2 が供給された第 2 タッチ電極 1 2 0 a 及び第 3 タッチ電極 1 3 0 a から第 2 タッチセンシング信号 T S S 2 を受信して、タッチ位置をセンシングする。

【 0 1 2 6 】

すなわち、第 2 タッチ駆動信号 T D S 2 が供給された第 2 タッチ電極 1 2 0 a 及び第 3 タッチ電極 1 3 0 a の静電容量をセンシングし、基準静電容量とセンシングされた静電容量との比較を通じて、タッチが行われた位置を精密にセンシングすることができる。

【 0 1 2 7 】

ここで、タッチ力が検出された第 1 タッチ電極 1 4 0 の領域でタッチが発生したものであるため、全第 2 タッチセンサのうち、タッチ力が検出された第 1 タッチ電極 1 4 0 に対応する第 2 タッチ電極 1 2 0 a 及び第 3 タッチ電極 1 3 0 a にのみ第 2 タッチ駆動信号 T D S 2 を供給しても、タッチ位置のセンシングを精密に行うことができる。

【 0 1 2 8 】

また、少ない数の第 2 タッチ電極 1 2 0 a 及び第 3 タッチ電極 1 3 0 a にのみ第 2 タッチ駆動信号 T D S 2 を供給するので、信号の干渉を減少させてタッチ位置センシング性能を高めることができ、消費電力も低減することができるという効果がある。

【 0 1 2 9 】

このように、1 フレーム期間において、タッチ位置センシングの駆動時間 t 2 を減少させ、減少した時間だけディスプレイ期間及びタッチ力センシング期間 t 1 を増加させることができるので、ディスプレイ性能だけでなく、タッチ力センシング及びタッチ位置センシングの性能をいずれも向上させることができる。

【 0 1 3 0 】

図 1 0 では、タッチパネルにシングルタッチ (s i n g l e t o u c h) が発生した場合を基準としてタッチ力センシング及びタッチ位置センシング方法を説明した。次いで、図 5 及び図 1 1 を参照して、タッチパネルにマルチタッチ (m u l t i t o u c h) が発生した場合を基準としてタッチ力センシング及びタッチ位置センシング方法を説明する。

【 0 1 3 1 】

図 5 及び図 1 1 を参照すると、第 1 タッチ駆動部 3 1 0 は、タッチパネル 1 0 0 の全第 1 タッチ電極 1 4 0 に第 1 タッチ駆動信号 T D S 1 を供給し、前記全第 1 タッチ電極 1 4 0 から第 1 タッチセンシング信号 T S S 1 を受信してタッチ力をセンシングする。このとき、1 つの領域ではなく複数の領域でタッチがセンシングされた場合、複数のタッチに対してタッチ力をセンシングする。

【 0 1 3 2 】

第 1 タッチ駆動部 3 1 0 は、複数のタッチに対するタッチ力のデータを生成して制御部 3 3 0 に供給する。第 1 タッチ駆動部 3 1 0 は、複数のタッチ力に対するデータだけでなく、タッチが発生した複数の領域に対する広域タッチ位置情報を制御部 3 3 0 に供給する。

【 0 1 3 3 】

制御部 3 3 0 は、前記第 1 タッチ駆動部 3 1 0 でセンシングされた複数のタッチ力のデータ及びタッチが発生した複数の領域に対する広域タッチ位置情報に基づいて制御信号を生成する。ここで、前記制御部 3 3 0 で生成された制御信号は、第 2 タッチ駆動部 3 2 0 で生成される第 2 タッチ駆動信号 T D S 2 の生成及び出力を制御するためのものである。そして、前記制御部 3 3 0 は、生成された制御信号を第 2 タッチ駆動部 3 2 0 に供給する

10

20

30

40

50

。

【0134】

第2タッチ駆動部320は、制御部330から受信された制御信号に基づいて、第2タッチ駆動信号TDS2を生成し、第2タッチセンサに第2タッチ駆動信号TDS2を供給する。

【0135】

ここで、第2タッチ駆動部320は、タッチ位置のセンシングのためのタッチ駆動時間を減少させ、タッチ位置センシング性能を高めるために、タッチ力がセンシングされた第1タッチ電極140に対応する複数の第2タッチ電極120a及び複数の第3タッチ電極130aに第2タッチ駆動信号TDS2を供給する。一方、タッチ力がセンシングされていない第1タッチ電極140に対応する第2タッチ電極120b及び第3タッチ電極130bには、第2タッチ駆動信号TDS2を供給しない。

10

【0136】

次いで、第2タッチ駆動部320は、第2タッチ駆動信号TDS2が供給された複数の第2タッチ電極120a及び複数の第3タッチ電極130aの静電容量をセンシングし、基準静電容量とセンシングされた複数の静電容量との比較を通じて、タッチが行われた複数の位置を精密にセンシングすることができる。

【0137】

ここで、全第2タッチセンサのうち、タッチ力が検出された複数の領域に対応する複数の第2タッチ電極120a及び複数の第3タッチ電極130aに選択的に第2タッチ駆動信号TDS2を供給して、タッチ位置のセンシングを精密に行うことができる。

20

【0138】

基本的に、ラインセルフキャパシタンスタッチ方式は、マルチタッチのセンシングに制約があるが、本発明の実施例に係るタッチパネル及びその駆動装置は、第1タッチ電極を用いたオールポイントセルフキャパシタンスタッチ方式でタッチ力をセンシングし、タッチ力センシングの結果に基づいて、ラインセルフキャパシタンスタッチ方式でタッチ位置をセンシングすることによって、マルチタッチセンシングが可能であるという利点がある。

。

【0139】

また、全第2及び第3タッチ電極120、130のうち、一部の第2タッチ電極120a及び一部の第3タッチ電極130aにのみ第2タッチ駆動信号TDS2を供給するので、信号の干渉を減少させてタッチ位置センシング性能を高めることができ、消費電力も低減することができるという効果がある。

30

【0140】

このように、1フレーム期間において、タッチ位置センシングの駆動時間 t_2 を減少させ、減少した時間だけディスプレイ期間及びタッチ力センシング期間 t_1 を増加させることができるので、ディスプレイ性能だけでなく、タッチ力センシング及びタッチ位置センシングの性能をいずれも向上させることができる。

【0141】

本発明の属する技術分野における当業者は、上述した本発明がその技術的思想や必須の特徴を変更せずに他の具体的な形態で実施できるということを理解できるはずである。したがって、上記記述した実施例は、すべての面で例示的なものであり、限定的なものではないと理解しなければならない。

40

【0142】

本発明の範囲は、上記詳細な説明よりは、後述する特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲の意味及び範囲、そしてその等価概念から導かれる全ての変更又は変形された形態が本発明の範囲に属するものと解さねばならない。

【符号の説明】

【0143】

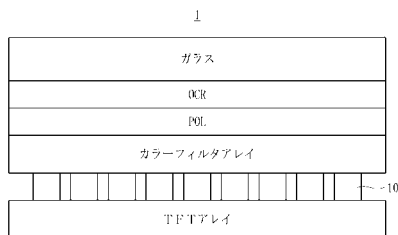
100 タッチパネル

50

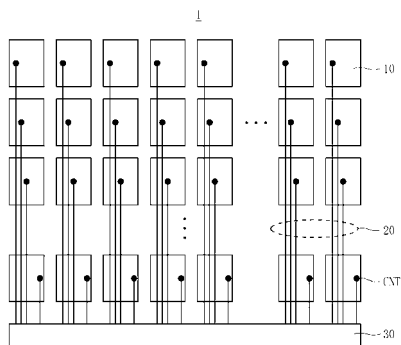
1 0 1	ディスプレイパネル
1 0 2	保護基板
1 1 1	TFTアレイ基板
1 1 2	カラーフィルタアレイ基板
1 2 0 , 1 2 0 a , 1 2 0 b	第2タッチ電極
1 2 2	第2伝導性ライン
1 3 0 , 1 3 0 a , 1 3 0 b	第3タッチ電極
1 3 2	第3伝導性ライン
1 4 0	第1タッチ電極
1 4 2	第1伝導性ライン
1 5 0	保護層
1 6 0	弾性誘電層
1 7 0	指
2 0 0	ディスプレイドライバ
3 0 0	タッチパネルの駆動装置
3 1 0	第1タッチ駆動部
3 2 0	第2タッチ駆動部
3 3 0	制御部

【図1】

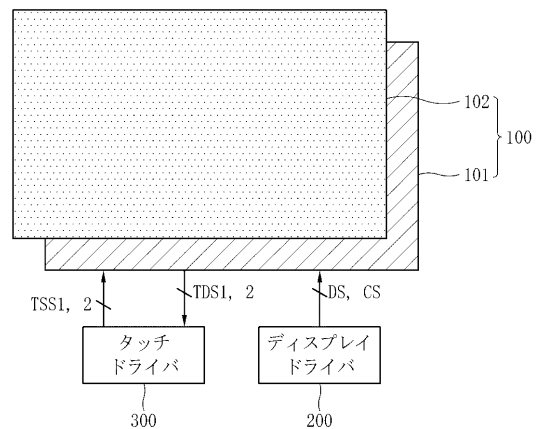
(従来技術)



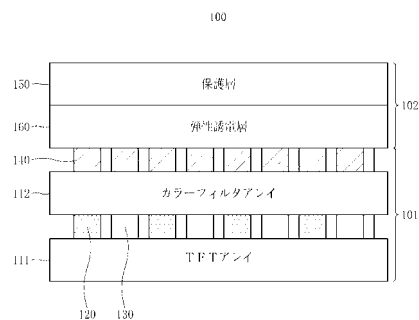
【図2】



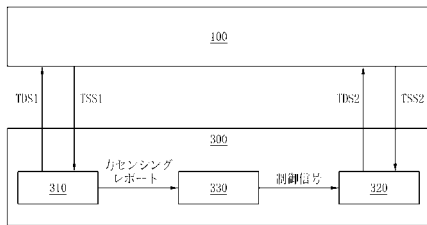
【図3】



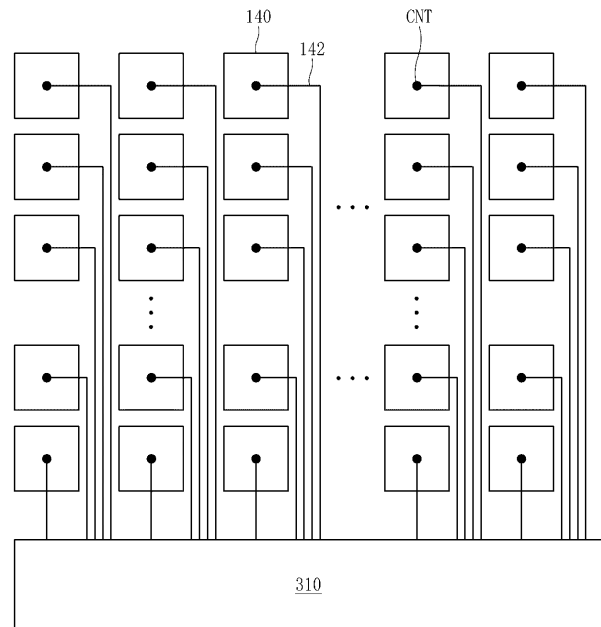
【図4】



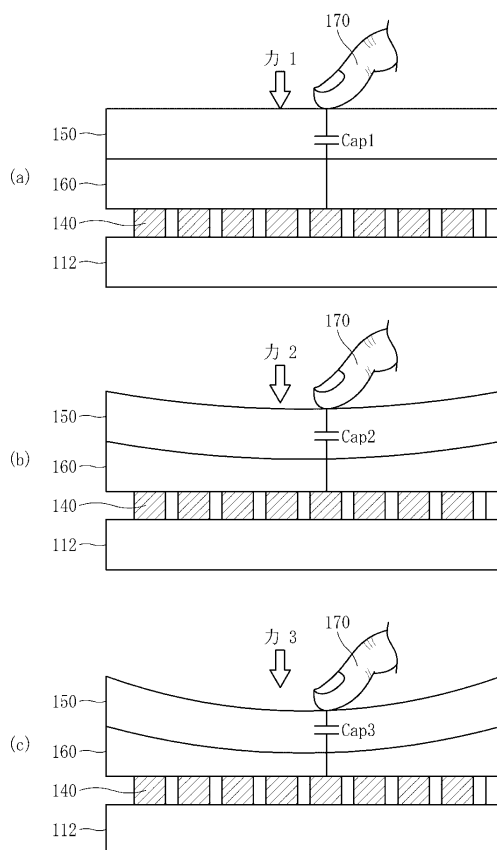
【図 5】



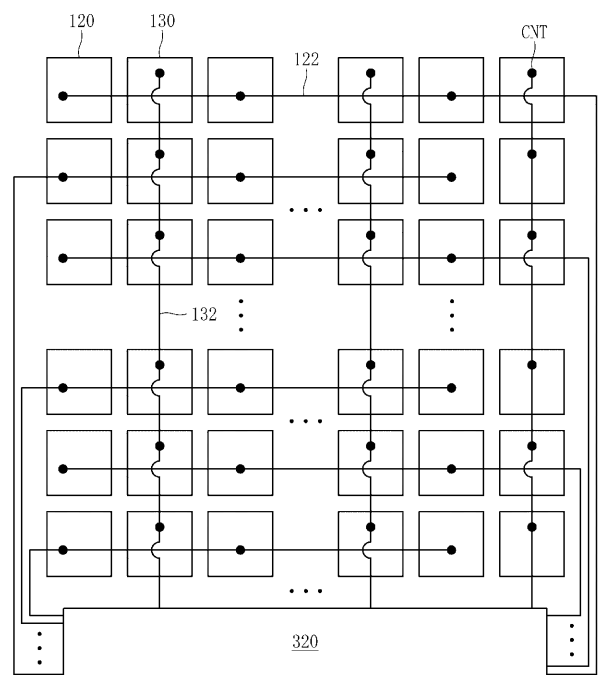
【図 6】



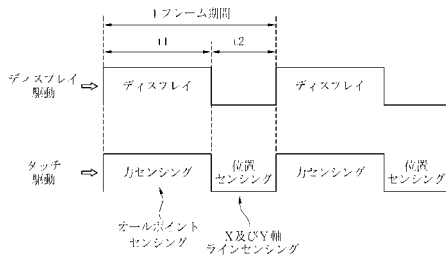
【図 7】



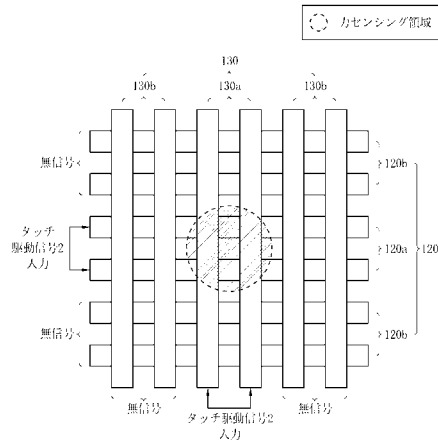
【図 8】



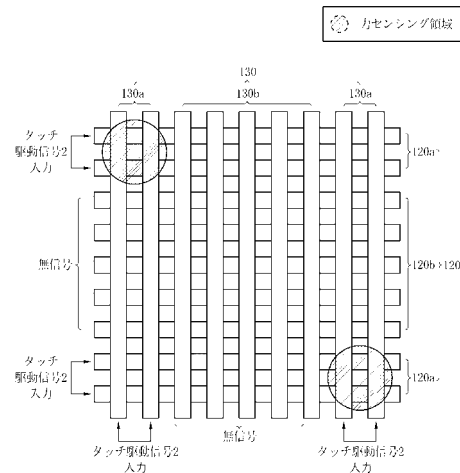
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成29年7月19日(2017.7.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タッチ力のセンシングのための複数の第 1 タッチ電極と、
 前記タッチのタッチ位置をセンシングするための複数の第 2 タッチ電極と、
 前記タッチのフォースレベルをセンシングするために前記タッチを引き起こす物体と前記第 1 タッチ電極の間の距離による静電容量の変化をセンシングし、前記タッチの位置をセンシングするために前記タッチによる前記第 2 タッチ電極の静電容量の変化をセンシングするドライバを含む、タッチセンシング表示装置。

【請求項 2】

前記タッチと前記第 1 タッチ電極の間の距離は、前記タッチと前記第 2 タッチ電極の間の距離とは異なる、請求項 1 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 タッチ電極と前記第 2 タッチ電極との間に配置されたカラーフィルタ基板をさらに含む、請求項 1 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 タッチ電極は、前記カラーフィルタ基板上に配置され、
 前記第 2 タッチ電極は、前記カラーフィルタ基板下に配置された、請求項 3 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 タッチ電極は、前記カラーフィルタ基板に設けられたオンセル (o n - c e l l) タイプのタッチ電極であり、

前記第 2 タッチ電極は、T F T アレイ基板に設けられたインセル (i n - c e l l) タイプのタッチ電極である、請求項 3 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 6】

前記カラーフィルタ基板上に配置されたカバー基板と、

前記カラーフィルタ基板と前記カバー基板の間の配置された弾性誘電体層をさらに含む、請求項 3 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 7】

前記弾性誘電体層は、タッチの力によって厚さが変化して前記タッチを引き起こす物体と前記第 1 タッチ電極の静電容量の変化させる、請求項 6 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 8】

前記弾性誘電体層は、P D M S (p o l y d i m e t h y l s i l o x a n e)、アクリル (a c r y l i c) あるいはポリウレタン (p o l y - u r e t h a n e) のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 6 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 9】

前記ドライバは、

前記タッチのフォースレベルをセンシングするために第 1 タッチ駆動信号を第 1 タッチ電極に供給し、前記タッチを引き起こす物体と前記第 1 タッチ電極の間の静電容量の変化をセンシングする第 1 タッチドライバと、

前記タッチの位置をセンシングするために第 2 タッチ駆動信号を第 2 タッチ電極に供給し、前記タッチによる前記第 2 タッチ電極の静電容量の変化をセンシングする第 2 ドライバを含む、請求項 1 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 10】

1 フレームの第 1 期間の間にデータ電圧を表示装置のデータラインに供給するための表示駆動回路をさらに含み、

前記第 1 タッチドライバは、前記 1 フレームの第 1 期間の間に第 1 タッチ駆動信号を生成し、

前記第 2 タッチドライバは、前記 1 フレームの第 2 期間の間に第 2 タッチ駆動信号を生成する、請求項 9 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 11】

複数の第 1 タッチ電極と、

複数の第 2 タッチ電極と、

前記複数の第 1 タッチ電極と前記複数の第 2 タッチ電極に接続されたドライバを含み、

前記ドライバは、

前記タッチのフォースレベルをセンシングするために少なくとも 1 つの第 1 タッチ駆動信号を第 1 タッチ電極に供給し、前記タッチ領域に該当する第 1 タッチ電極のサブセット (s u b s e t) を示すデータを生成し、

前記タッチ領域に該当する前記複数の第 2 タッチ電極のサブセットを示す少なくとも 1 つの制御信号に基づいて、前記タッチの位置をセンシングするために少なくとも 1 つの第 2 タッチ駆動信号を前記第 2 タッチ電極のサブセットに供給する、タッチセンシング表示装置。

【請求項 12】

前記タッチに該当する前記第 1 タッチ電極のサブセットを示すデータを基づいて、前記タッチ領域に該当する前記第 2 タッチ電極のサブセットを示す前記少なくとも 1 つの制御信号を生成するコントローラをさらに含む、請求項 11 に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項 13】

前記ドライバは、

前記タッチのフォースレベルをセンシングするために少なくとも1つの第1タッチ駆動信号を前記第1タッチ電極に供給し、前記タッチ領域に該当する第1タッチ電極のサブセットを示すデータを生成する第1タッチドライバと、

前記タッチ領域に該当する前記複数の第2タッチ電極のサブセットを示す少なくとも1つの制御信号に基づいて、前記タッチの位置をセンシングするために少なくとも1つの第2タッチ駆動信号を前記第2タッチ電極のサブセットに供給する第2タッチドライバを含む、請求項12に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項14】

前記タッチと前記第1タッチ電極の間の距離は、前記タッチと前記第2タッチ電極の間の距離とは異なる、請求項11に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項15】

前記第1タッチ電極と前記第2タッチ電極との間に配置されたカラーフィルタ基板をさらに含む、請求項14に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項16】

前記複数の第1タッチ電極は、前記カラーフィルタ基板上に配置され、

前記複数の第2タッチ電極は、前記カラーフィルタ基板下に配置された、請求項15に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項17】

前記複数の第1タッチ電極は、前記カラーフィルタ基板に設けられたオンセル (on-cell) タイプのタッチ電極であり、

前記複数の第2タッチ電極は、TFTアレイ基板に設けられたインセル (in-cell) タイプのタッチ電極である、請求項15に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項18】

前記カラーフィルタ基板上に配置されたカバー基板と、

前記カラーフィルタ基板と前記カバー基板の間の配置された弾性誘電体層をさらに含む、請求項15に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項19】

前記弾性誘電体層は、タッチの力によって厚さが変化して前記タッチを引き起こす物体と前記第1タッチ電極の静電容量の変化させる、請求項18に記載のタッチセンシング表示装置。

【請求項20】

前記弾性誘電体層は、PDMS (polydimethylsiloxane)、アクリル (acrylic) あるいはポリウレタン (polyurethane) のうちの少なくとも1つを含む、請求項18に記載のタッチセンシング表示装置。

フロントページの続き

(72)発明者 チョ, ソンヨン

大韓民国 134-882, ソウル, カンドング, トウンチョン 2ドン, 622-9,
チュプン ヴィレッジ, 201

(72)発明者 キム, ウンジョン

大韓民国 150-051, ソウル, ヨンドウンボグ, シンジル 1ドン, ダエシン ア
パートメント ビー-504