

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成24年5月10日(2012.5.10)

【公開番号】特開2011-8725(P2011-8725A)

【公開日】平成23年1月13日(2011.1.13)

【年通号数】公開・登録公報2011-002

【出願番号】特願2009-154209(P2009-154209)

【国際特許分類】

G 06 F 3/041 (2006.01)

【F I】

G 06 F 3/041 3 2 0 C

G 06 F 3/041 3 3 0 D

【手続補正書】

【提出日】平成24年3月16日(2012.3.16)

【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】

複数の表示画素電極と、

前記表示画素電極と対向して設けられた複数の共通電極と、

表示層と、

画像信号に基づいて、前記表示画素電極と前記共通電極との間に表示用電圧を印加して前記表示層を動作させるように画像表示制御を行う表示制御回路と、

前記共通電極と対向して、または並んで設けられ、前記共通電極との間に静電容量を形成するタッチ検出電極と、

前記表示制御回路により前記共通電極に印加される表示用コモン駆動電圧をタッチセンサ用駆動信号として利用し、前記タッチ検出電極から得られる検出信号に基づき、外部近接物体を検出するタッチ検出回路と

を備え、

前記タッチ検出回路は、

前記タッチ検出電極から得られる検出信号を、3つ以上の互いに異なるサンプリング周波数を用いてそれぞれサンプリングすることにより、3つ以上のサンプリング検出信号を生成するA/D(アナログ-デジタル)変換部と、

前記3つ以上のサンプリング検出信号に基づいて検出動作を行う検出部とを有する表示装置。

【請求項2】

前記検出部は、前記3つ以上のサンプリング検出信号を用いて多数決演算を行うと共に、前記多数決演算により得られたサンプリング検出信号を用いて検出動作を行う請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

各サンプリング周波数が、前記タッチセンサ用駆動信号における基本周波数のN倍(N:2以上の整数)の周波数となっている

請求項1または請求項2に記載の表示装置。

【請求項4】

各サンプリング周波数において、前記Nがいずれも素数である

請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記タッチ検出回路は、

前記 3 つ以上のサンプリング検出信号のうち、前記タッチセンサ用駆動信号における基本周波数と同じ周波数の基本波検出信号をそれぞれ通過させて前記検出部へと供給するフィルタ部を有する

請求項 3 または請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記 A / D 変換部は、前記表示制御回路による画像信号の書き込み動作に起因した内部ノイズの発生タイミングを避けて、前記検出信号のサンプリングを行う

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記タッチセンサ用駆動信号における基本周波数が、外部ノイズ周波数よりも低い

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記共通電極が、帯状の複数の電極パターンに分割されている

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記表示制御回路は、前記複数の電極パターンのうちの一部の電極パターンを選択してそれらを同時に駆動すると共に、その選択すべき電極パターンを順次シフトするようにして、前記共通電極の走査駆動を行う

請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記表示制御回路が形成された回路基板と、

前記回路基板と対向して配設された対向基板と

を備え、

前記表示画素電極が、前記回路基板の、前記対向基板に近い側に配設され、

前記共通電極が、前記対向基板の、前記回路基板に近い側に配設され、

前記回路基板の前記表示画素電極と、前記対向基板の前記共通電極との間に、前記表示層が挿設されている

請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記表示層が液晶層である

請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記表示制御回路が形成された回路基板と、

前記回路基板と対向して配設された対向基板と

を備え、

前記回路基板に前記共通電極および前記表示画素電極が絶縁層を介して順に積層され、前記回路基板の前記表示画素電極と、前記対向基板との間に、前記表示層が挿設されている

請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記表示層が液晶層であり、横電界モードでの液晶表示が行われる

請求項 12 に記載の表示装置。

【請求項 14】

複数のタッチ駆動電極と、

前記タッチ駆動電極と対向して、または並んで設けられ、前記タッチ駆動電極との間に静電容量を形成するタッチ検出電極と、

前記タッチ駆動電極にタッチセンサ用駆動信号を印加することにより前記タッチ検出電

極から得られる検出信号に基づき、外部近接物体を検出するタッチ検出回路とを備え、

前記タッチ検出回路は、

前記タッチ検出電極から得られる検出信号を、3つ以上の互いに異なるサンプリング周波数を用いてそれぞれサンプリングすることにより、3つ以上のサンプリング検出信号を生成するA/D（アナログ-デジタル）変換部と、

前記3つ以上のサンプリング検出信号に基づいて検出動作を行う検出部とを有するタッチセンサ。

【請求項15】

タッチセンサ付きの表示装置を備え、

前記表示装置は、

複数の表示画素電極と、

前記表示画素電極と対向して設けられた複数の共通電極と、表示層と、

画像信号に基づいて、前記表示画素電極と前記共通電極との間に表示用電圧を印加して前記表示層を動作させるように画像表示制御を行う表示制御回路と、

前記共通電極と対向して、または並んで設けられ、前記共通電極との間に静電容量を形成するタッチ検出電極と、

前記表示制御回路により前記共通電極に印加される表示用コモン駆動電圧をタッチセンサ用駆動信号として利用し、前記タッチ検出電極から得られる検出信号に基づき、外部近接物体を検出するタッチ検出回路と

を備え、

前記タッチ検出回路は、

前記タッチ検出電極から得られる検出信号を、3つ以上の互いに異なるサンプリング周波数を用いてそれぞれサンプリングすることにより、3つ以上のサンプリング検出信号を生成するA/D（アナログ-デジタル）変換部と、

前記3つ以上のサンプリング検出信号に基づいて検出動作を行う検出部とを有する電子機器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の表示装置は、複数の表示画素電極と、この表示画素電極と対向して設けられた複数の共通電極と、表示層と、画像信号に基づいて、表示画素電極と共通電極との間に表示用電圧を印加して表示層を動作させるように画像表示制御を行う表示制御回路と、共通電極と対向して、または並んで設けられ、共通電極との間に静電容量を形成するタッチ検出電極と、表示制御回路により共通電極に印加される表示用コモン駆動電圧をタッチセンサ用駆動信号として利用し、タッチ検出電極から得られる検出信号に基づき、外部近接物体を検出するタッチ検出回路とを備えたものである。また、このタッチ検出回路は、上記タッチ検出電極から得られる検出信号を、3つ以上の互いに異なるサンプリング周波数を用いてそれぞれサンプリングすることにより、3つ以上のサンプリング検出信号を生成するA/D（アナログ-デジタル）変換部と、これら3つ以上のサンプリング検出信号に基づいて検出動作を行う検出部とを有している。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明の表示装置および電子機器では、元々表示用駆動電圧の印加用に設けられた複数の共通電極と、新たに設けたタッチ検出電極との間に、静電容量が形成される。この静電容量は、物体の接触または近接の有無によって変化する。したがって、表示制御回路により共通電極に印加される表示用コモン駆動電圧を、タッチセンサ用駆動信号としても利用（兼用）することにより、静電容量の変化に応じた検出信号がタッチ検出電極から得られる。そして、この検出信号をタッチ検出回路に入力することにより、外部近接物体（物体の接触または近接の有無等）が検出される。ここで、このタッチ検出回路では、タッチ検出電極から得られる検出信号が、3つ以上の互いに異なるサンプリング周波数を用いてそれぞれサンプリングされることにより、3つ以上のサンプリング検出信号が生成される。そして、これらの3つ以上のサンプリング検出信号に基づいて、検出動作がなされる。これにより、外部ノイズの折り返しノイズが上記検出信号の周波数領域付近で発生した場合であっても、各サンプリング検出信号では、その折り返しノイズが発生する周波数（折り返し周波数）が、互いに異なり易くなる。言い換えると、上記3つ以上のサンプリング検出信号において、複数のサンプリング検出信号同士で上記折り返し周波数が一致するような外部ノイズの周波数が、一部の周波数領域（例えば、検出信号よりも高周波側の一部の周波数領域）に限定されることになる。したがって、検出信号と外部ノイズの折り返しノイズとが区別（切り分け）し易くなり、従来のように検出用の駆動周波数（タッチセンサ用駆動信号の周波数）を変化させることなく、外部ノイズの影響を抑えた検出動作を行うことができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明のタッチセンサは、複数のタッチ駆動電極と、このタッチ駆動電極と対向して、または並んで設けられ、タッチ駆動電極との間に静電容量を形成するタッチ検出電極と、タッチ駆動電極にタッチセンサ用駆動信号を印加することによりタッチ検出電極から得られる検出信号に基づき、外部近接物体を検出するタッチ検出回路とを備えたものである。また、このタッチ検出回路は、上記A/D変換部と上記検出部とを有している。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明のタッチセンサでは、複数のタッチ駆動電極とタッチ検出電極との間に、静電容量が形成される。この静電容量は、物体の接触または近接の有無によって変化する。したがって、タッチ駆動電極にタッチセンサ用駆動信号を印加することにより、静電容量の変化に応じた検出信号がタッチ検出電極から得られる。そして、この検出信号をタッチ検出回路に入力することにより、外部近接物体（物体の接触または近接の有無等）が検出される。このタッチ検出回路では、上記本発明の表示装置および電子機器におけるタッチ検出回路と同様の作用により、検出信号と外部ノイズの折り返しノイズとが区別（切り分け）し易くなり、従来のように検出用の駆動周波数（タッチセンサ用駆動信号の周波数）を変化させることなく、外部ノイズの影響を抑えた検出動作を行うことができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0018】**

本発明のタッチセンサ、表示装置および電子機器によれば、静電容量の変化に応じてタッチ検出電極から得られる検出信号に基づいて外部近接物体を検出すると共に、この検出の際に、検出信号を3つ以上の互いに異なるサンプリング周波数を用いてそれぞれサンプリングすることにより3つ以上のサンプリング検出信号を生成し、これら3つ以上のサンプリング検出信号に基づいて検出動作を行うようにしたので、検出信号と外部ノイズの折り返しノイズとを区別（切り分け）し易くすることができ、検出用の駆動周波数を変化させることなく、外部ノイズの影響を抑えた検出動作を行うことができる。よって、簡易な構成で、外部環境によらずに安定した物体検出を行うことが可能となる。

【手続補正7】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0034****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0034】**

図6に示した例では、表示画素20には、ゲートドライバ26Dに接続されたゲート線26と、図示しないソースドライバに接続された信号線（ソース線）25と、共通電極ドライバ43Dに接続された共通電極431～43nとが接続されている。共通電極ドライバ43Dは、前述したように、共通電極431～43nに対してコモン駆動信号Vcom（Vcom(1)～Vcom(n)）を順次供給するものである。この共通電極ドライバ43Dは、例えば、シフトレジスタ43D1と、COMセレクト部43D2と、レベルシフタ43D3と、COMバッファ43D4とを有している。

【手続補正8】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0048****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0048】**

検出回路8（電圧検出器DET）は、増幅部81と、A/D（アナログ-デジタル）変換部83と、信号処理部84と、フレームメモリ86と、座標抽出部85と、前述した抵抗器Rとを有している。なお、この検出回路8の入力端子Tinは、各容量素子C11～C1nの他端側（センサ用検出電極44側）に共通して接続されている。

【手続補正9】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0052****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0052】**

信号処理部84は、A/D変換部83から出力されるサンプリング後の検出信号Sin（Sin4, Sin5, Sin6）に対し、所定の信号処理（例えば、デジタル的なノイズ除去処理や、周波数情報を位置情報に変換する処理などの信号処理）を施すものである。この信号処理部84はまた、各検出信号Sin4, Sin5, Sin6において、（下記の外部ノイズの）折り返しノイズが発生する周波数（折り返し周波数f_i）が互いに異なり易くなることを利用して、ノイズの影響を除去（抑制）するための所定の演算処理を行っている。ここで、このようなノイズとしては、画像信号の書き込み動作に起因したノイズ（内部ノイズ）と、外部環境に起因したノイズ（外部ノイズ）との2種類に大別することができる。なお、信号処理部84の詳細構成については、後述する（図9, 図10）。

【手続補正10】**【補正対象書類名】明細書**

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

サンプリング部834は、タイミング制御信号CTL24による制御に従って、増幅部81から供給される検出信号V_{det}を所定のサンプリングタイミングt_sでサンプリングし、サンプリング後の検出信号S_{in4}を信号処理部84へ供給するものである。同様に、サンプリング部835は、タイミング制御信号CTL25による制御に従って、検出信号V_{det}を所定のサンプリングタイミングt_sでサンプリングし、サンプリング後の検出信号S_{in5}を信号処理部84へ供給するものである。また、サンプリング部836は、タイミング制御信号CTL26による制御に従って、検出信号V_{det}を所定のサンプリングタイミングt_sでサンプリングし、サンプリング後の検出信号S_{in6}を信号処理部84へ供給するものである。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0064】

この多数決演算部840は、図10(A)に示したように、2つのOR(論理和)回路840A, 840Dと、2つのAND(論理積)回路840B, 840Cとを有している。OR回路840AおよびAND回路840Bにおける2つの入力端子には、信号B, Cがそれぞれ入力されている。AND回路840Cにおける2つの入力端子には、信号Aと、OR回路840Aからの出力信号とが入力されている。OR回路840Dにおける2つの入力端子には、AND回路840Bからの出力信号と、AND回路840Cからの出力信号とがそれぞれ入力されている。そして、このOR回路840Dからの出力信号が、信号O(検出信号S_{out})となっている。このようにして、図10(B), (C)からも分かるように、論理「1」の多数決とした場合、および論理「0」の多数決とした場合のいずれにおいても、同じ回路構成となり、容易に回路を構築することができる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0107

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0107】

対向基板4Bは、ガラス基板41と、このガラス基板41の一方の面に形成されたカラーフィルタ42とを有する。ガラス基板41の他方の面には、センサ用検出電極44が形成され、さらに、このセンサ用検出電極44の上に偏光板45が配設されている。センサ用検出電極44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E2に相当する。センサ用検出電極44は、図5に示したように、複数の電極パターンに分割されて構成される。センサ用検出電極44は、薄膜プロセスにより対向基板4Bの上に直接形成してもよいが、間接的に形成してもよい。この場合には、センサ用検出電極44を図示しないフィルム基体上に形成すると共に、このタッチ検出電極44の形成されたフィルム基体を対向基板4Bの表面に貼り付けるようにすればよい。この場合、ガラスと偏光板の間だけでなく偏光板の上面に貼り付けることも可能であり、さらには偏光板を構成するフィルム内に作成してもよい。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0111

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0111】**

ここで、図19を参照して、より詳細に説明する。ここに示したようなFFSモードの液晶素子においては、画素基板2B上に形成された共通電極43の上に、絶縁層23を介して、櫛歯状にパターニングされた画素電極22が配置され、これを覆うように配向膜27が形成される。この配向膜27と、対向基板4B側の配向膜46との間に、液晶層6が挟持される。2枚の偏光板24, 45は、クロスニコルの状態で配置される。2枚の配向膜27, 46のラビング方向は、2枚の偏光板24, 45の一方の透過軸と一致している。ここでは、ラビング方向が出射側の偏光板45の透過軸と一致している場合を図示している。さらに、2枚の配向膜27, 46のラビング方向および偏光板45の透過軸の方向は、液晶分子が回転する方向が規定される範囲で、画素電極22の延設方向（櫛歯の長手方向）とほぼ平行に設定されている。

【手続補正14】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0120****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0120】**

特に、本実施の形態では、タッチセンサ用駆動電極としての共通電極43が画素基板2Bの側（ TFT 基板21の上）に設けられた構造を有していることから、 TFT 基板21から共通電極43にコモン駆動信号Vcomを供給することが極めて容易であると共に、必要な回路や電極パターンおよび配線等を画素基板2Bに集中させることができ、回路の集積化が図られる。したがって、上記第1の実施の形態において必要であった、画素基板2B側から対向基板4A側へのコモン駆動信号Vcomの供給経路（コンタクト導電柱7）が不要となり、構造がより簡単になる。

【手続補正15】**【補正対象書類名】図面****【補正対象項目名】図19****【補正方法】変更****【補正の内容】**

【図19】

