

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7041036号

(P7041036)

(45)発行日 令和4年3月23日(2022.3.23)

(24)登録日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 F 3/041(2006.01)

G 0 6 F 3/041 5 1 2

G 0 6 F 3/044(2006.01)

G 0 6 F 3/044 1 2 0

請求項の数 6 (全18頁)

(21)出願番号 特願2018-181529(P2018-181529)
(22)出願日 平成30年9月27日(2018.9.27)
(65)公開番号 特開2020-52739(P2020-52739A)
(43)公開日 令和2年4月2日(2020.4.2)
審査請求日 令和3年3月24日(2021.3.24)

(73)特許権者 000005049
シャープ株式会社
大阪府堺市堺区匠町1番地
(74)代理人 100167302
弁理士 種村 一幸
(74)代理人 100135817
弁理士 華山 浩伸
(72)発明者 松井 邦晃
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株
式会社内
審査官 滝谷 亮一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タッチパネルディスプレイ及びタッチパネルディスプレイの制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示パネルと、前記表示パネルに重なるように設けられてユーザによるタッチ位置に応じた位置信号を出力するタッチパネルとを備えるタッチパネルディスプレイであって、映像信号に応じた画像を前記表示パネルに表示する表示期間において、前記表示パネルに設けられるゲートラインの駆動タイミングを制御するゲートクロック信号を出力するタイミングコントローラと、前記画像を前記表示パネルに表示しない非表示期間において、前記ゲートクロック信号と同一周期の補正同期信号を生成する信号生成部と、前記表示期間において、前記タイミングコントローラから出力される前記ゲートクロック信号に基づいて前記タッチパネルを駆動する一方、前記非表示期間において、前記信号生成部から出力される前記補正同期信号に基づいて前記タッチパネルを駆動するタッチパネル駆動部と、を備えるタッチパネルディスプレイ。

【請求項2】

前記信号生成部は、前記表示期間に前記タイミングコントローラから取得した前記ゲートクロック信号に基づいて前記補正同期信号を生成し、前記非表示期間に当該補正同期信号を前記タッチパネル駆動部に出力する、請求項1に記載のタッチパネルディスプレイ。

【請求項3】

前記信号生成部は、前記ゲートクロック信号を所定の周期でサンプリングして当該ゲートクロック信号の立ち上がりの間隔を測定することにより、前記ゲートクロック信号と同一周期の前記補正同期信号を生成する、
請求項 2 に記載のタッチパネルディスプレイ。

【請求項 4】

前記信号生成部は、前記ゲートクロック信号に対する前記サンプリングにおいて、本来立ち上がりを検出すべきタイミングで立ち上がりを検出できない場合に、前記非表示期間を検出する、
請求項 3 に記載のタッチパネルディスプレイ。

【請求項 5】

前記信号生成部は、前記タッチパネルディスプレイを起動させたとき前記ゲートクロック信号の周期を測定し、測定した周期に応じた前記ゲートクロック信号の立ち上がりが検出されない場合に、前記補正同期信号を生成する、
請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載のタッチパネルディスプレイ。

【請求項 6】

表示パネルと、前記表示パネルに重なるように設けられてユーザによるタッチ位置に応じた位置信号を出力するタッチパネルとを備えるタッチパネルディスプレイの制御方法であって、

映像信号に応じた画像を前記表示パネルに表示する表示期間において、前記表示パネルに設けられるゲートラインの駆動タイミングを制御するゲートクロック信号を出力するステップと、

前記画像を前記表示パネルに表示しない非表示期間において、前記ゲートクロック信号と同一周期の補正同期信号を生成するステップと、

前記表示期間において、タイミングコントローラから出力される前記ゲートクロック信号に基づいて前記タッチパネルを駆動する一方、前記非表示期間において、前記補正同期信号に基づいて前記タッチパネルを駆動するステップと、

を含むタッチパネルディスプレイの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチパネルディスプレイ及びタッチパネルディスプレイの制御方法に関し、特に、表示パネルと、前記表示パネルに重なるように設けられてユーザによるタッチ位置に応じた位置信号を出力するタッチパネルとを備えるタッチパネルディスプレイ及びタッチパネルディスプレイの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

タッチパネルは、表示装置と組み合わせて使用されるポインティングデバイスの 1 つである。このタッチパネルを備えた表示装置（入力表示装置）は、タッチパネルディスプレイと呼ばれており、モバイル機器をはじめとする各種の電子装置や家電製品などの様々な装置に用いられている。

【0003】

このタッチパネルディスプレイとして、静電容量方式のタッチパネルとアクティブマトリックス駆動方式の液晶表示装置とが組み合わされたものが知られている（例えば特許文献 1 参照）。この組合せにおいては、タッチパネルは、液晶表示装置の画面に重なるように設けられ、ユーザによりタッチされると、当該ユーザによるタッチ位置に応じた位置信号を出力する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平 9 - 128146 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ここで、タッチパネルディスプレイにおいて、液晶タイミングコントローラは、入力される映像信号に応じた画像を液晶パネルの画面に表示する期間（表示期間）に、ゲートクロック信号をゲート駆動部に出力する。一方、液晶タイミングコントローラは、映像信号が入力されない期間、すなわち画像を液晶パネルの画面に表示しない期間（非表示期間）では、ゲートクロック信号をゲート駆動部に出力しない。

【0006】

このため、非表示期間では、前記ゲートクロック信号が出力されないため、タッチパネルの駆動信号を生成することができなくなる。すなわち、非表示期間では、タッチパネルの動作が無効化され、待機状態（スリープモード）となる。タッチパネルディスプレイの外部インターフェースに外部機器（マウス、キーボードなど）が接続されている場合には、外部機器による入力信号に基づいて、待機状態から通常状態に復帰することが可能となるが、当該外部機器が接続されていない場合には、映像信号が入力されるまで通常状態に復帰することができなくなる問題が生じる。

10

【0007】

本発明は、画像が表示されない非表示期間においてタッチパネルの動作が無効化されることを防ぐことが可能なタッチパネルディスプレイ及びタッチパネルディスプレイの制御方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明の一の態様に係るタッチパネルディスプレイは、表示パネルと、前記表示パネルに重なるように設けられてユーザによるタッチ位置に応じた位置信号を出力するタッチパネルとを備えるタッチパネルディスプレイであって、映像信号に応じた画像を前記表示パネルに表示する表示期間において、前記表示パネルに設けられるゲートラインの駆動タイミングを制御するゲートクロック信号を出力するタイミングコントローラと、前記画像を前記表示パネルに表示しない非表示期間において、前記ゲートクロック信号と同一周期の補正同期信号を生成する信号生成部と、前記表示期間において、前記タイミングコントローラから出力される前記ゲートクロック信号に基づいて前記タッチパネルを駆動する一方、前記非表示期間において、前記信号生成部から出力される前記補正同期信号に基づいて前記タッチパネルを駆動するタッチパネル駆動部と、を備える。

30

【0009】

本発明の他の態様に係るタッチパネルディスプレイの制御方法は、表示パネルと、前記表示パネルに重なるように設けられてユーザによるタッチ位置に応じた位置信号を出力するタッチパネルとを備えるタッチパネルディスプレイの制御方法であって、映像信号に応じた画像を前記表示パネルに表示する表示期間において、前記表示パネルに設けられるゲートラインの駆動タイミングを制御するゲートクロック信号を出力するステップと、前記画像を前記表示パネルに表示しない非表示期間において、前記ゲートクロック信号と同一周期の補正同期信号を生成するステップと、前記表示期間において、タイミングコントローラから出力される前記ゲートクロック信号に基づいて前記タッチパネルを駆動する一方、前記非表示期間において、前記補正同期信号に基づいて前記タッチパネルを駆動するステップと、を含む。

40

【発明の効果】**【0010】**

本発明によれば、画像が表示されない非表示期間においてタッチパネルの動作が無効化されることを防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】図1は、参考形態に係るタッチパネルディスプレイの電氣的な部分の概略構成を

50

示すブロック図である。

【図２】図２は、参考形態に係るタッチパネルディスプレイにおけるゲートクロック信号、タッチパネルの駆動信号、及びゲート駆動ノイズの一例を模式的に示す波形図である。

【図３】図３は、本発明の実施形態に係るタッチパネルディスプレイの電氣的な部分の概略構成を示すブロック図である。

【図４】図４は、本発明の実施形態における主要な信号の一例を模式的に示す波形図である。

【図５】図５は、本発明の実施形態におけるゲートクロック信号の一例を模式的に示す波形図である。

【図６】図６は、本発明の実施形態に係るタッチパネルディスプレイの全体の動作の流れを示すフロー図である。

10

【図７】図７は、本発明の実施形態におけるゲートクロック信号のポーリング処理の一例を模式的に示す波形図である。

【図８】図８は、本発明の実施形態における垂直同期信号及びゲートクロック信号の一例を模式的に示す波形図である。

【図９】図９は、本発明の実施形態に係るタッチパネルディスプレイの変形例における動作の流れを示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。尚、以下の実施形態は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格を有さない。

20

【００１３】

本発明は、例えばタッチパネルディスプレイに適用される。尚、本発明が適用されるタッチパネルディスプレイについての説明をする前に、参考形態に係るタッチパネルディスプレイについて説明する。

【００１４】

図１は、参考形態に係るタッチパネルディスプレイ１０の電氣的な部分の概略構成を示すブロック図である。図１に示されるように、タッチパネルディスプレイ１０は、液晶モジュール３０と、メインインターフェース基板５０と、タッチパネルコントロール基板７０と、を備えている。

30

【００１５】

液晶モジュール３０は、アクティブマトリックス駆動方式の液晶パネル３２と、ゲート駆動部３２ａ（ゲートドライバ）と、ソース駆動部３２ｂ（ソースドライバ）と、液晶タイミングコントローラ（ＬＣＤ－ＴＣＯＮ：Liquid Crystal Display-Timing Controller）３４と、タッチパネル３６と、を有する。

【００１６】

詳しい図示は省略するが、液晶パネル３２は、偏光フィルタ、ガラス基板、液晶層、バックライトなどで構成され、後述する映像などの情報を表示するための画面（画像表示部分）を形成する。この画面の水平方向×垂直方向の画素数は、例えば１９２０×１０８０又は３８４０×２１６０である。また、ガラス基板には、ゲートライン（スキャンライン）及びソースライン（データライン）を含む配線、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）、画素電極及びコモン電極を含む電極などが形成されている。

40

【００１７】

ゲート駆動部３２ａには、後述する如く液晶タイミングコントローラ３４から、ゲートラインの駆動タイミングを制御するゲートクロック信号ＧＣＫ、ゲートスタートパルス信号ＧＳＰなどのゲートライン制御信号が入力される。ゲート駆動部３２ａは、ゲートライン制御信号に従って、液晶パネル３２の薄膜トランジスタがゲートライン順にＯＮされるように、当該薄膜トランジスタを制御する。

【００１８】

ソース駆動部３２ｂには、後述する如く液晶タイミングコントローラ３４からソースライ

50

ン制御信号が入力されるとともに、当該液晶タイミングコントローラ 34 から画像データ信号 D T が入力される。ソース駆動部 32 b は、ソースライン制御信号に従って、各ソースラインに画像データ信号 D T を入力する。これにより、画像データ信号 D T に応じた電圧が、ON されている薄膜トランジスタに対応する画素（液晶）に印加され、つまりデータの書込みが行われる。

【0019】

液晶タイミングコントローラ 34 は、映像信号 D 2 に基づいて、当該映像信号 D 2 に従う映像が液晶パネル 32 の画面に表示されるように、ゲート駆動部 32 a 及びソース駆動部 32 b を制御する。具体的には、液晶タイミングコントローラ 34 は、ゲートクロック信号 G C K 及びゲートスタートパルス信号 G S P などのゲートライン制御信号をゲート駆動部 32 a に入力する。また、液晶タイミングコントローラ 34 は、ソースライン制御信号及び画像データ信号 D T をソース駆動部 32 b に入力する。

10

【0020】

タッチパネル 36 は、投影型静電容量方式のうちの相互容量方式のものである。詳しい図示は省略するが、タッチパネル 36 は、静電容量センサシートを有しており、液晶パネル 32 の画面に重なるようにダイレクトボンディングにより設けられている。そして、タッチパネル 36 は、駆動電極及び受信電極を有している。駆動電極には、タッチパネル 36 を駆動するための駆動信号 T x が入力される。駆動信号 T x が入力された状態で、ユーザによりタッチパネル 36 がタッチされると、当該タッチパネル 36 は、ユーザによるタッチパネル 36 へのタッチ位置に応じた位置信号 R x を受信電極から出力する。位置信号 R x は、電流信号である。

20

【0021】

メインインターフェース基板 50 は、スケーラ（映像信号変換装置）52 と、C P L D（Complex Programmable Logic Device）54 と、M C U（Micro Control Unit）56 と、を有している。スケーラ 52 は、ディスプレイポート、H D M I（登録商標）などの様々な規格に従う映像信号 D 1 の入力を受付可能である。そして、スケーラ 52 は、入力された映像信号 D 1 を液晶モジュール 30 の信号入力条件に適合する映像信号 D 2 に変換し、当該映像信号 D 2 を液晶モジュール 30 の液晶タイミングコントローラ 34 に入力する。映像信号 D 2 には、水平同期信号 H S、垂直同期信号 V S、ドットクロック信号 D C K、画像データ信号 D T などが含まれている。また、スケーラ 52 は、例えば P W M（Pulse Width Modulation）信号を出力する機能を有している。P W M 信号は、液晶パネル 32 の図示しないバックライトの明るさを調整するための調光信号として用いられる。尚、P W M 信号として、映像信号 D 2 に含まれる水平同期信号 H S と同期する信号を出力させる。言い換えれば、スケーラ 52 は、水平同期信号 H S と同期する P W M 信号を生成する機能を有している。さらに詳しく言えば、スケーラ 52 は、P W M 信号に限らず、水平同期信号 H S と同期する他の態様のパルス信号を生成する機能を有している。このようなスケーラ 52 は、例えば A S I C（Application Specific Integrated Circuit）によって実現される。

30

【0022】

C P L D 54 は、スケーラ 52 と接続されている。C P L D 54 は、例えばスケーラ 52 の入出力ポートを含むメインインターフェース基板 50 の入出力ポートの数を増やす機能を担う。また、C P L D 54 は、メインインターフェース基板 50 内のバスラインを複数に分割して切り替えるバスセレクトとしての機能も担う。さらに、C P L D 54 は、周辺の回路で基準信号として使用される様々なパルス信号を生成する機能も担う。このように C P L D 54 は、汎用的な機能を担う。

40

【0023】

M C U 56 は、C P L D 54 を含むメインインターフェース基板 50 に搭載されている適宜の要素の制御を担う。すなわち、C P L D 54 が担う前述の各機能は、M C U 56 による制御によって実現される。尚、M C U 56 は、メモリ 58 を内蔵している。メモリ 58 には、M C U 56 の動作を制御するための後述する制御プログラムが記憶されている。

50

【 0 0 2 4 】

タッチパネルコントロール基板 7 0 は、D B E (Digital Back End) 7 2 と、A F E (Analog Front End) 7 4 と、M C U 7 6 と、を有している。

【 0 0 2 5 】

D B E 7 2 は、A F E 7 4 と協働して、駆動信号 T x を生成するとともに、当該駆動信号 T x をタッチパネル 3 6 に入力する。また、D B E 7 2 は、A F E 7 4 と協働して、タッチパネル 3 6 から出力される位置信号 R x の入力を受け付けるとともに、当該位置信号 R x 及び駆動信号 T x に基づいて、ユーザによるタッチパネル 3 6 へのタッチ位置を表す位置データ信号を生成する。位置データ信号は、タッチパネルディスプレイ 1 0 の図示しないメイン M C U に入力され、当該メイン M C U による適宜の処理に供される。

10

【 0 0 2 6 】

タッチパネルコントロール基板 7 0 の M C U 7 6 は、D B E 7 2 を含むタッチパネルコントロール基板 7 0 に搭載されている適宜の要素の制御を担う。例えば、パルス状の駆動信号 T x の周期、当該駆動信号 T x をスキャンさせる回数、当該駆動信号 T x 及び位置信号 R x の入替周期 (つまり駆動電極及び受信電極の切替周期) などは、D B E 7 2 の動作によって決まるが、D B E 7 2 の動作は、M C U 7 6 によって制御される。尚、M C U 7 6 は、メモリ 7 8 を内蔵している。メモリ 7 8 には、M C U 7 6 の動作を制御するためのタッチパネル制御プログラムが記憶されている。

【 0 0 2 7 】

タッチパネルディスプレイ 1 0 において、映像信号 D 1 がスケーラ 5 2 に入力されると、スケーラ 5 2 は、入力された映像信号 D 1 を映像信号 D 2 に変換するとともに、当該映像信号 D 2 を液晶タイミングコントローラ 3 4 に入力する。液晶タイミングコントローラ 3 4 は、映像信号 D 2 に基づいて、液晶パネル 3 2 がアクティブマトリックス駆動方式により駆動されるように、ゲート駆動部 3 2 a 及びソース駆動部 3 2 b を制御する。そのために前述の如く、ゲートクロック信号 G C K、ゲートスタートパルス信号 G S P などのゲートライン制御信号が、液晶タイミングコントローラ 3 4 からゲート駆動部 3 2 a に入力される。併せて、ソースライン制御信号及び画像データ信号 D T が、液晶タイミングコントローラ 3 4 からソース駆動部 3 2 b に入力される。これを受けて、ゲート駆動部 3 2 a は、液晶パネル 3 2 の薄膜トランジスタを適宜に制御し、ソース駆動部 3 2 b は、各画素へのデータの書込みを適宜に行う。これにより、液晶パネル 3 2 の画面に、映像信号 D 2 に従う映像が表示される。

20

30

【 0 0 2 8 】

これと並行して、タッチパネルコントロール基板 7 0 からタッチパネル 3 6 に駆動信号 T x が入力される。この状態で、ユーザによりタッチパネル 3 6 がタッチされると、タッチパネル 3 6 は、当該ユーザによるタッチパネル 3 6 へのタッチ位置に応じた位置信号 R x を出力する。位置信号 R x は、タッチパネルコントロール基板 7 0 に入力され、駆動信号 T x と一緒に、前述の位置データ信号の生成のための処理に供される。このように、メインインターフェース基板 5 0 及びタッチパネルコントロール基板 7 0 は、液晶パネル 3 2 に重なるように設けられてユーザによるタッチ位置に応じた位置信号を出力するタッチパネル 3 6 を制御する。

40

【 0 0 2 9 】

ところで、前記タッチパネルディスプレイ 1 0 では、液晶パネル 3 2 のゲートライン (薄膜トランジスタのゲート) が駆動することに起因するゲート駆動ノイズ N が、位置信号 R x の入力先である A F E 7 4 の受信側に現れることがある。ゲート駆動ノイズ N は、タッチパネル 3 6 のセンサ面が大きいほど、つまり液晶パネル 3 2 の画面が大きいほど現れ易い。また、ゲート駆動ノイズ N は、タッチパネル 3 6 と液晶パネル 3 2 の画面との相互間距離が小さいほど、とりわけタッチパネル 3 6 が液晶パネル 3 2 の画面に前述のダイレクトボンディングにより設けられる構造において顕著に現れる。ゲート駆動ノイズ N が現れると、例えばタッチパネル 3 6 がユーザによりタッチされていないときであっても、タッチパネル 3 6 がユーザによりタッチされたものと誤認識されることがある。すなわち、タ

50

タッチパネル 36（厳密にはタッチパネル 36 及びタッチパネルコントロール基板 70 を含むタッチパネルシステム）が誤動作することがある。したがって、このようなゲート駆動ノイズ N による影響を回避することが肝要である。

【0030】

ゲート駆動ノイズ N は、液晶パネル 32 のゲートラインを駆動するためのゲートクロック信号 GCK の周期と同期するタイミングで発生し、厳密にはゲートクロック信号 GCK に対して一定の遅延時間 ΔN を持つタイミングで発生する。この状態を、図 2 に示す。ここで、図 2 (A) は、ゲートクロック信号 GCK を示し、図 2 (B) は、タッチパネル 36 の駆動信号 Tx を示す。そして、図 2 (C) は、位置信号 Rx の入力先である AFE74 の受信側の波形であって、タッチパネル 36 がユーザによりタッチされていないときの波形を示す。図 2 (C) に示されるように、タッチパネル 36 がユーザによりタッチされていないときであっても、当該タッチパネル 36 の位置信号 Rx の入力先である AFE74 の受信側にゲート駆動ノイズ N が発生する。ゲート駆動ノイズ N のゲートクロック信号 GCK に対する遅延時間 ΔN は、液晶パネル 32 の応答性やタッチパネル 36 の応答性などに起因し、前述の如く一定である。

10

【0031】

このようなゲート駆動ノイズ N とゲートクロック信号 GCK との関係から、例えばゲートクロック信号 GCK に基づいて、ゲート駆動ノイズ N が発生するタイミングを推定して、当該ゲート駆動ノイズ N による影響を回避することができるように思われる。例えば、図 1 に示すように、ゲートクロック信号 GCK が、液晶タイミングコントローラ 34 から DBE72 に入力される構成では、DBE72 は、AFE74 と協働して、前記ゲートクロック信号 GCK に基づいて、遅延時間 ΔN を考慮した駆動信号 Tx を生成するとともに、当該駆動信号 Tx をタッチパネル 36 に入力する。これにより、ゲート駆動ノイズ N による影響を回避することができる。

20

【0032】

しかし、DBE72 が、液晶タイミングコントローラ 34 から取得したゲートクロック信号 GCK と遅延時間 ΔN とに基づいて駆動信号 Tx を生成する構成の場合、ゲートクロック信号 GCK の立ち上がりタイミングから、所定の待機期間 Lw にわたって、駆動信号 Tx のタッチパネル 36 への入力が停止され、詳しくは当該駆動信号 Tx のパルスの生成が停止される。すなわち、タッチパネル 36 の動作が、待機期間 Lw にわたって無効化される。このため、図 2 に示すように、1 フレーム期間のうち無効期間 Tw ではスキャン処理（位置検出処理）が行われず、1 フレーム期間におけるタッチパネル 36 のスキャン回数が少なくなり（図 2 では 4 回）、位置検出精度が低下する問題が生じる。

30

【0033】

また前記タッチパネルディスプレイ 10 では、さらに以下の問題も生じる。具体的には、タッチパネルディスプレイ 10 において、液晶タイミングコントローラ 34 は、入力される映像信号 D1 に応じた画像を液晶パネル 32 の画面に表示する期間（表示期間）に、ゲートクロック信号 GCK をゲート駆動部 32a 及び DBE72 に出力する。一方、液晶タイミングコントローラ 34 は、映像信号 D1 が入力されない期間、すなわち画像を液晶パネル 32 の画面に表示しない期間（非表示期間）では、ゲートクロック信号 GCK をゲート駆動部 32a 及び DBE72 に出力しない。

40

【0034】

このため、非表示期間では、DBE72 は、前記ゲートクロック信号 GCK を取得できないため、駆動信号 Tx を生成することができず、駆動信号 Tx のタッチパネル 36 への入力が停止される。すなわち、非表示期間では、タッチパネル 36 の動作が無効化され、待機状態（スリープモード）となる。

【0035】

タッチパネルディスプレイの外部インターフェースに外部機器（マウス、キーボードなど）が接続されている場合には、外部機器による入力信号に基づいて、待機状態から通常状態に復帰することが可能となるが、当該外部機器が接続されていない場合には、映像信号

50

が入力されるまで通常状態に復帰することができなくなる問題が生じる。

【 0 0 3 6 】

これらの問題を解決するために、本発明の実施形態に係るタッチパネルディスプレイ 1 0 a は、以下の構成を備える。

【 0 0 3 7 】

具体的には、図 3 に示されるように、タッチパネルディスプレイ 1 0 a では、液晶タイミングコントローラ 3 4 で生成されたゲートクロック信号 G C K 1 a が、液晶タイミングコントローラ 3 4 から、ゲート駆動部 3 2 a に入力されるとともに、メインインターフェース基板 5 0 の C P L D 5 4 に入力される。また、タッチパネルディスプレイ 1 0 a では、C P L D 5 4 によって遅延回路 6 0 及び切替回路 6 1 が形成される。尚、C P L D 5 4 は、前述の汎用的な機能を担う他に、この遅延回路 6 0 及び切替回路 6 1 を形成し得る程度に、十分な論理回路数を有している。尚、タッチパネルディスプレイ 1 0 a のこれ以外の構成は、図 1 に示す参考形態に係るタッチパネルディスプレイ 1 0 と同様である。したがって、これら同様の部分には、図 1 におけるのと同じ符号を付して、それらの説明についても省略する。

10

【 0 0 3 8 】

図 3 に示すように、液晶タイミングコントローラ 3 4 はゲートクロック信号 G C K 1 a を出力する。ゲートクロック信号 G C K 1 a は、C P L D 5 4 に入力される。C P L D 5 4 は、非表示期間において、ゲートクロック信号 G C K 1 a と同一周期の補正同期信号（ゲートクロック信号 G C K 1 b ）を生成する。補正同期信号（ゲートクロック信号 G C K 1 b ）を生成する具体的な構成は後述する。液晶タイミングコントローラ 3 4 は、本発明のタイミングコントローラの一例である。

20

【 0 0 3 9 】

C P L D 5 4 の切替回路 6 1 は、表示期間ではゲートクロック信号 G C K 1 a を遅延回路 6 0 に入力し、非表示期間ではゲートクロック信号 G C K 1 b を遅延回路 6 0 に入力する。すなわち、切替回路 6 1 は、入力されるゲートクロック信号 G C K 1 a 及びゲートクロック信号 G C K 1 b のうち、表示期間ではゲートクロック信号 G C K 1 a を出力し、非表示期間ではゲートクロック信号 G C K 1 b を出力するように切り替える動作を行う。C P L D 5 4 の遅延回路 6 0 は、切替回路 6 1 から入力されるゲートクロック信号 G C K 1 a 又はゲートクロック信号 G C K 1 b に所定の遅延量 L d を付与したゲートクロック信号 G C K 2 を、タッチパネルコントロール基板 7 0 に出力する。

30

【 0 0 4 0 】

尚、本発明に係るタッチパネルディスプレイ 1 0 a は、遅延回路 6 0 が省略されてもよい。タッチパネルディスプレイ 1 0 a は、遅延回路 6 0 が省略される場合、C P L D 5 4 は、ゲートクロック信号 G C K 1 a 又はゲートクロック信号 G C K 1 b をゲートクロック信号 G C K 2 として、タッチパネルコントロール基板 7 0 に出力する。

【 0 0 4 1 】

前記遅延量 L d は、予め M C U 5 6 によって設定されてもよい。具体的には、M C U 5 6 は、ゲートクロック信号 G C K 1 a の立ち上がりタイミングからゲート駆動ノイズ N が発生するタイミングまでの期間（遅延時間 ΔN ）を予め測定する。例えば、タッチパネルディスプレイ 1 0 a の完成後の検査工程において、ゲートクロック信号 G C K 1 a をゲート駆動部 3 2 a に入力してタッチパネルディスプレイ 1 0 a にゲート駆動ノイズ N を発生させて前記期間を測定する。M C U 5 6 は、測定した前記期間に基づいて、遅延量 L d を設定する。例えば、M C U 5 6 は、ゲートクロック信号 G C K 1 a の立ち上がりタイミングからゲート駆動ノイズ N が発生するタイミングの直前までの期間を、遅延量 L d として設定する。このように、遅延量 L d は、タッチパネルディスプレイ 1 0 a 毎に個別に設定されてもよい。

40

【 0 0 4 2 】

C P L D 5 4 は、ゲートクロック信号 G C K 1 a 又はゲートクロック信号 G C K 1 b に、M C U 5 6 により設定された遅延量 L d を付与してゲートクロック信号 G C K 2 を生成す

50

る。C P L D 5 4 により生成されたゲートクロック信号 G C K 2 は、タッチパネルコントロール基板 7 0 の D B E 7 2 に入力される。

【 0 0 4 3 】

D B E 7 2 は、C P L D 5 4 により生成されたゲートクロック信号 G C K 2 に基づいてタッチパネル 3 6 を駆動する。具体的には、D B E 7 2 は、A F E 7 4 と協働して、前述の駆動信号 T x を生成するが、その際、ゲートクロック信号 G C K 2 を基準とする所定の待機期間 L w にわたって、当該駆動信号 T x のタッチパネル 3 6 への入力を停止する。この結果、タッチパネル 3 6 は、待機期間 L w にわたって待機状態となる。言い換えれば、タッチパネル 3 6 の動作が、待機期間 L w にわたって無効化される。

【 0 0 4 4 】

ここで、待機期間 L w 内にゲート駆動ノイズ N が発生するタイミングが収まれば、詳しくは当該ゲート駆動ノイズ N が発生する期間が収まれば、当該ゲート駆動ノイズ N による影響が回避される。この状態を図示すると、例えば図 4 に示されるようになる。

【 0 0 4 5 】

すなわち、図 4 (A) に示されるゲートクロック信号 G C K 1 a (又はゲートクロック信号 G C K 1 b) と、図 4 (B) に示されるゲート駆動ノイズ N との間に、前記遅延時間 ΔN があるとする。そして、ゲートクロック信号 G C K 1 a に遅延回路 6 0 による遅延量 L d が付与されることによって、図 4 (C) に示されるゲートクロック信号 G C K 2 が生成される。さらに、ゲートクロック信号 G C K 2 を基準として、例えばゲートクロック信号 G C K 2 の立ち上がりタイミングを基準 (基点) として、所定の待機期間 L w にわたって、図 4 (D) に示される駆動信号 T x のタッチパネル 3 6 への入力が停止され、詳しくは当該駆動信号 T x のパルスの生成が停止される。その一方で、図 4 (B) に示されるタッチパネル 3 6 の位置信号 R x の入力先である A F E 7 4 の受信側に、ゲート駆動ノイズ N が発生する。ここで、ゲート駆動ノイズ N が発生するタイミングが、詳しくは当該ゲート駆動ノイズ N が発生する期間が、待機期間 L w 内に収まれば、当該ゲート駆動ノイズ N による影響が回避される。

【 0 0 4 6 】

待機期間 L w が形成されるタイミング、例えば当該待機期間 L w の開始タイミングは、遅延回路 6 0 による遅延量 L d によって決まる。したがって、ゲート駆動ノイズ N の発生期間が待機期間 L w 内に収まるように、遅延回路 6 0 による遅延量 L d が予め設定される。これにより、タッチパネルディスプレイ 1 0 a は、ゲートクロック信号 G C K 2 の立ち上がりタイミングからゲート駆動ノイズ N の発生期間が終了するタイミングまでの期間においてタッチパネル 3 6 を駆動しない。このため、ゲート駆動ノイズ N による影響が回避される。

【 0 0 4 7 】

また、タッチパネルディスプレイ 1 0 a は、ゲートクロック信号 G C K 1 a 又はゲートクロック信号 G C K 1 b をゲート駆動ノイズ N の発生タイミングに応じて遅延させたゲートクロック信号 G C K 2 に基づいて、タッチパネル 3 6 を駆動する。具体的には、C P L D 5 4 が、ゲート駆動ノイズ N の発生タイミングに重なるように、ゲートクロック信号 G C K 2 を生成し、D B E 7 2 が、当該ゲートクロック信号 G C K 2 に基づいて駆動信号 T x を生成してタッチパネル 3 6 に入力する。これにより、参考形態 (図 2 参照) と比較して、待機期間 L w を短縮することができる (図 4 参照) 。待機期間 L w を短縮することができるため、無効期間 T w も同様に短縮することができる。よって、1 フレーム期間におけるタッチパネル 3 6 のスキャン回数を増加させることができるため (図 4 では 5 回) 、位置検出精度を向上させることができる。

【 0 0 4 8 】

尚、タッチパネルディスプレイ 1 0 a は、本発明に係るタッチパネルディスプレイの一例である。タッチパネルコントロール基板 7 0 は、本発明に係るタッチパネル駆動部の一例である。また、液晶パネル 3 2 は、本発明に係る表示パネルの一例であり、液晶タイミングコントローラ 3 4 は、本発明に係るタイミングコントローラの一例である。C P L D 5

10

20

30

40

50

4 は、本発明に係る信号生成部の一例である。

【 0 0 4 9 】

尚、前述の例では、ゲートクロック信号がハイレベルのときにアクティブ（ハイアクティブ）となる信号波形を示したが、ゲートクロック信号がローレベルのときにアクティブ（ローアクティブ）となる信号波形であってもよい。ゲートクロック信号がローアクティブの信号である場合、立ち下がりタイミングで動作する。

【 0 0 5 0 】

また、タッチパネルディスプレイ 10 a では、C P L D 5 4 が、ゲートクロック信号 G C K 1 a の入力を監視し、ゲートクロック信号 G C K 1 a が入力される場合（表示期間）は、ゲートクロック信号 G C K 1 a に遅延量 L d を付与してゲートクロック信号 G C K 2 を生成する。一方、C P L D 5 4 は、ゲートクロック信号 G C K 1 a が所定の周期で入力されない場合（非表示期間）は、ゲートクロック信号 G C K 1 a の周期に基づいて生成したゲートクロック信号 G C K 1 b に遅延量 L d を付与してゲートクロック信号 G C K 2 を生成する。

10

【 0 0 5 1 】

例えば、C P L D 5 4 が、予め駆動周波数を測定しておき、ゲートクロック信号 G C K 1 a が入力されない場合（非表示期間）に、当該駆動周波数のパルス信号（ゲートクロック信号 G C K 1 b ）を生成する。すなわち、C P L D 5 4 は、疑似的にゲートクロック信号 G C K 1 a を生成する。そして、C P L D 5 4 は、生成したゲートクロック信号 G C K 1 b に遅延量 L d を付与してゲートクロック信号 G C K 2 を生成する。C P L D 5 4 は、生成したゲートクロック信号 G C K 2 をタッチパネルコントロール基板 7 0 の D B E 7 2 に入力する。尚、遅延量 L d を考慮する必要がない場合は、C P L D 5 4 は、非表示期間では、ゲートクロック信号 G C K 1 b をゲートクロック信号 G C K 2 として、タッチパネルコントロール基板 7 0 の D B E 7 2 に入力する。ゲートクロック信号 G C K 2 及びゲートクロック信号 G C K 1 b は、本発明の補正同期信号の一例である。

20

【 0 0 5 2 】

図 5（A）は、表示期間に液晶タイミングコントローラ 3 4 から出力されるゲートクロック信号 G C K 1 a を示し、図 5（B）は、非表示期間に C P L D 5 4 において生成されるゲートクロック信号 G C K 1 b を示し、図 5（C）は、ゲートクロック信号 G C K 1 a , G C K 1 b に基づいて生成されるゲートクロック信号 G C K 2 を示している。尚、図 5 では、遅延量 L d を省略している。

30

【 0 0 5 3 】

D B E 7 2 は、表示期間及び非表示期間において、ゲートクロック信号 G C K 2 を取得すると、A F E 7 4 と協働して、当該ゲートクロック信号 G C K 2 に基づいて駆動信号 T x を生成するとともに、当該駆動信号 T x をタッチパネル 3 6 に入力する。これにより、表示期間及び非表示期間において、タッチパネル 3 6 が動作する。すなわち、液晶パネル 3 2 が動作していない非表示期間において、タッチパネル 3 6 の動作の無効化を回避することができる。よって、映像信号が入力されなくても、ユーザによるタッチパネル 3 6 へのタッチ操作によって、待機状態から通常状態に復帰させることが可能となる。

【 0 0 5 4 】

尚、タッチパネルディスプレイ 10 a は、タッチパネルディスプレイ 10 a の完成後の検査工程において、ゲートクロック信号 G C K 1 a の周期（駆動周波数）を測定し、当該周期と同一周期のゲートクロック信号 G C K 1 b（補正同期信号）を生成して記憶してもよい。

40

【 0 0 5 5 】

次に、タッチパネルディスプレイ 10 a の全体の処理の流れを図 6 に示す。

【 0 0 5 6 】

図 6 に示されるように、タッチパネルディスプレイ 10 a の電源が O N されて起動すると、ステップ S 1 1 において、C P L D 5 4 が液晶タイミングコントローラ 3 4 から出力されるゲートクロック信号 G C K 1 a の入力を監視する。C P L D 5 4 がゲートクロック信

50

号 G C K 1 a を取得した場合、処理はステップ S 1 3 に移行し、C P L D 5 4 がゲートクロック信号 G C K 1 a を所定の周期で取得しない場合、処理はステップ S 1 2 に移行する。

【 0 0 5 7 】

例えば、スケーラ 5 2 に映像信号 D 1 が入力される表示期間では、液晶タイミングコントローラ 3 4 からゲートクロック信号 G C K 1 a が出力されるため、C P L D 5 4 は当該ゲートクロック信号 G C K 1 a を取得する。一方、スケーラ 5 2 に映像信号 D 1 が入力されない非表示期間では、液晶タイミングコントローラ 3 4 からゲートクロック信号 G C K 1 a が出力されないため、C P L D 5 4 は当該ゲートクロック信号 G C K 1 a を取得できない。

【 0 0 5 8 】

ここで、C P L D 5 4 は、表示期間に取得するゲートクロック信号 G C K 1 a の周期を予め測定する。そして、C P L D 5 4 は、当該周期に応じたタイミングでゲートクロック信号 G C K 1 a が液晶タイミングコントローラ 3 4 から入力されない場合に、C P L D 5 4 がゲートクロック信号 G C K 1 a を取得しないと判定する。

【 0 0 5 9 】

C P L D 5 4 がゲートクロック信号 G C K 1 a を予定の周期で取得できない場合 (S 1 1 : N O)、すなわち非表示期間では、ステップ S 1 2 において、C P L D 5 4 が、ゲートクロック信号 G C K 1 b を生成する。具体的には、C P L D 5 4 は、予めゲートクロック信号 G C K 1 a の周期 (駆動周波数) を測定しておき、当該周期と同一周期のパルス信号をゲートクロック信号 G C K 1 b として生成する。

【 0 0 6 0 】

C P L D 5 4 がゲートクロック信号 G C K 1 a を取得した場合 (S 1 1 : Y E S)、又は、C P L D 5 4 がゲートクロック信号 G C K 1 b を生成した場合 (S 1 2)、次にステップ S 1 3 において、C P L D 5 4 が、ゲートクロック信号 G C K 2 を生成する。具体的には、C P L D 5 4 (遅延回路 6 0) が、ゲートクロック信号 G C K 1 a 又はゲートクロック信号 G C K 1 b に対して、M C U 5 6 によって予め設定された遅延量 L d を付与して、ゲートクロック信号 G C K 2 を生成する。すなわち、C P L D 5 4 は、表示期間では、ゲートクロック信号 G C K 1 a に遅延量 L d を付与してゲートクロック信号 G C K 2 を生成する一方、非表示期間では、ゲートクロック信号 G C K 1 b に遅延量 L d を付与してゲートクロック信号 G C K 2 を生成する。C P L D 5 4 は、生成したゲートクロック信号 G C K 2 をタッチパネルコントロール基板 7 0 の D B E 7 2 に入力する。

【 0 0 6 1 】

次にステップ S 1 4 において、タッチパネルコントロール基板 7 0 の D B E 7 2 が、C P L D 5 4 から出力されるゲートクロック信号 G C K 2 を取得する。

【 0 0 6 2 】

次にステップ S 1 5 において、タッチパネルコントロール基板 7 0 が、ゲートクロック信号 G C K 2 に基づいて、タッチパネル 3 6 の駆動を開始し、すなわち当該タッチパネル 3 6 への駆動信号 T x の入力を開始するとともに、当該タッチパネル 3 6 からの位置信号 R x の入力の受付を開始する。これにより、タッチパネル 3 6 を含むタッチパネルディスプレイ 1 0 a 全体が起動する。その後、処理はステップ S 1 1 に戻り、前述の処理を繰り返す。尚、この一連の処理は、タッチパネルディスプレイ 1 0 a の電源が O F F されることによって終了する。

【 0 0 6 3 】

このように、C P L D 5 4 は、表示期間に液晶タイミングコントローラ 3 4 から取得したゲートクロック信号 G C K 1 に基づいて補正同期信号 (ゲートクロック信号 G C K 1 b) を生成し、非表示期間に当該補正同期信号をタッチパネルコントロール基板 7 0 に出力する。

【 0 0 6 4 】

タッチパネルディスプレイ 1 0 a は、表示期間では、液晶タイミングコントローラ 3 4 から出力されるゲートクロック信号 G C K 1 a に基づいてタッチパネル 3 6 を駆動し、非表

10

20

30

40

50

示期間では、ゲートクロック信号 G C K 1 a と同一周期の補正同期信号（ゲートクロック信号 G C K 1 b）を生成して当該ゲートクロック信号 G C K 1 b に基づいてタッチパネル 3 6 を駆動する。このため、非表示期間において、タッチパネル 3 6 の動作の無効化を回避することができるため、ユーザによるタッチ操作によって待機状態から通常状態に復帰させることが可能になる。

【 0 0 6 5 】

またタッチパネルディスプレイ 1 0 a によれば、ゲートクロック信号 G C K 1 a の周期とゲート駆動ノイズ N の発生タイミングとに基づいて適切な遅延量 L d が遅延回路 6 0 に設定され、当該ゲートクロック信号 G C K 1 a を遅延量 L d だけ遅延させたゲートクロック信号 G C K 2 に基づいて、駆動信号 T x がタッチパネル 3 6 入力される。これにより、ゲート駆動ノイズ N による影響が回避される。また、待機期間 L w 及び無効期間 T w（図 4 参照）を短縮することができるため、1 フレーム期間におけるタッチパネル 3 6 のスキャン回数を増加させることができる。よって、タッチパネル 3 6 の位置検出精度を向上させることができる。

10

【 0 0 6 6 】

本発明に係るタッチパネルディスプレイは、上述の構成に限定されない。例えば、タッチパネルディスプレイ 1 0 a は、ゲートクロック信号 G C K 1 a が入力されない場合に、以下に示す構成（変形例）によりゲートクロック信号 G C K 1 b を生成してもよい。尚、以下に示す変形例は、ゲートクロック信号 G C K 1 a が入力されないことを検出する度に動的にゲートクロック信号 G C K 1 b を生成する構成である。

20

【 0 0 6 7 】

[変形例 1]

変形例 1 に係るタッチパネルディスプレイ 1 0 a は、ゲートクロック信号 G C K 1 a を監視及び記憶し、ゲートクロック信号 G C K 1 a が入力されない場合（非表示期間）は、記憶したゲートクロック信号 G C K 1 a の周期（駆動周波数）と同一周期の信号波形（パルス信号）を生成する。具体的には、図 7 に示すように、C P L D 5 4 が、表示期間に inputs されるゲートクロック信号 G C K 1 a をサンプリング（ポーリング）して、立ち上がりから次の立ち上がりまでの間隔を測定（カウント）することにより、ゲートクロック信号 G C K 1 a の周期を取得し、当該周期と同一周期のパルス信号をゲートクロック信号 G C K 1 b（補正同期信号）として生成する。C P L D 5 4 は、ゲートクロック信号 G C K 1 a のハイレベル及びローレベルのデューティ比（D u t y 比）についても記憶することによりゲートクロック信号 G C K 1 b を生成する。例えば、C P L D 5 4 は、ゲートクロック信号 G C K 1 a について 1 0 周期程度をサンプリングし、その平均値の周期を用いてゲートクロック信号 G C K 1 b を生成する。

30

【 0 0 6 8 】

[変形例 2]

タッチパネルディスプレイ 1 0 a は、同期信号について、書き替えのタイミングとしてゲートの駆動タイミングを利用している。液晶パネル 3 2 が駆動していない時間としては、バックポーチ期間やフロントポーチ期間がある。このようなタイミングを利用する場合は、タッチパネルディスプレイ 1 0 a は、複数の信号を監視して、ゲートクロック信号 G C K 1 b を生成する。垂直同期信号 V S（図 8（A））について、1 6 m s で動作しており、その前後には、ダミー駆動期間がある。尚、ゲート駆動波形のゲートクロック信号 G C K 1 a（図 8（B））はダミーであり、実際には駆動していない。タッチパネルディスプレイ 1 0 a は、複数の信号を利用する場合も、複数の信号の補間（ゲートクロック信号 G C K 1 b の生成）を実施する。

40

【 0 0 6 9 】

[変形例 3]

ゲートクロック信号 G C K 1 a が入力されないことを検出する方法、すなわち非表示期間の検出方法として、以下の方法を適用することができる。例えば C P L D 5 4 が、予め測定しておいた周期（タイミング）にパルス信号（ゲートクロック信号 G C K 1 a）の立ち

50

上がりが発生しないことを検出することにより、非表示期間を検出する。例えば、CPLD54は、図7に示すゲートクロック信号GCK1aに対する前記サンプリング（ポーリング）において、本来立ち上がりを検出すべきタイミングで立ち上がりを検出できない場合に、ゲートクロック信号GCK1aが入力されず表示がOFFされたこと、すなわち非表示期間を検出する。前記立ち上がりが発生しないことを検出する処理において、CPLD54は、1度の検出では誤検知の可能性があるため、複数回（例えば3回）検出された場合に、ゲートクロック信号GCK1aが入力されないと判定する構成としてもよい。

【0070】

[変形例4]

タッチパネルディスプレイ10aは、タッチパネルディスプレイ10aを起動させたときに各同期信号の周期を測定し、測定した周期に応じたゲートクロック信号GCK1aの立ち上がりが検出されない場合に、ゲートクロック信号GCK1bを生成してもよい。これにより、タッチパネルディスプレイ10aを起動させたときに測定した周期を記憶しておくことにより、前記各同期信号の周期を再度測定してゲートクロック信号GCK1bを生成する必要がなくなる。尚、タッチパネルディスプレイ10aの電源を起動させている間にシステムの組換えはできないため、前記処理は起動時に1回だけ実施すればよい。

10

【0071】

前記変形例に対応するタッチパネルディスプレイ10aの動作の流れを以下に示す。ここでは、前記遅延量Ldの設定処理は省略する。図9は、タッチパネルディスプレイ10aの変形例における動作の流れを示すフロー図である。

20

【0072】

図9に示されるように、タッチパネルディスプレイ10aの電源がONされた後、ステップS201において、スケーラ52が、PWM信号によりバックライトをOFF（黒表示）させる。

【0073】

次にステップS202において、CPLD54が、ゲートクロック信号GCK1aを監視してゲートクロック信号GCK1aの周期をN回測定する。具体的には、測定回数Nは、10回以下に設定される。CPLD54は、1回の測定を7.5μsで行う。

【0074】

次にステップS203において、CPLD54が、N回の測定により取得された周期の平均値（平均周期）を算出する。

30

【0075】

次にステップS204において、CPLD54がゲートクロック信号GCK1aをサンプリングして、パルス信号の立ち上がりを検出できたか否かを判定する。ここでは、CPLD54は前記立ち上がりを3回検出できたか否かを判定し、検出できない場合（S204：NO）に処理はステップS205に移行し、検出できた場合（S204：YES）に処理はステップS206に移行する。

【0076】

ステップS205において、CPLD54は、前記平均周期と同一周期の補正同期信号（ゲートクロック信号GCK1b）を生成して、ゲートクロック信号GCK2として出力する。タッチパネルコントロール基板70のDBE72は、CPLD54から出力されるゲートクロック信号GCK2（ゲートクロック信号GCK1b）を取得する。その後、処理はステップS204に戻る。

40

【0077】

ステップS206において、CPLD54は、ゲートクロック信号GCK1aをゲートクロック信号GCK2として出力する。タッチパネルコントロール基板70のDBE72は、CPLD54から出力されるゲートクロック信号GCK2（ゲートクロック信号GCK1a）を取得する。その後、処理はステップS204に戻る。

【0078】

尚、CPLD54は、前記遅延量Ldを設定した場合は、当該遅延量Ldを付与したゲー

50

トクロック信号 G C K 2 を出力する。タッチパネルコントロール基板 7 0 は、C P L D 5 4 から取得するゲートクロック信号 G C K 2 に基づいて、タッチパネル 3 6 の駆動を開始し、すなわち当該タッチパネル 3 6 への駆動信号 T x の入力を開始するとともに、当該タッチパネル 3 6 からの位置信号 R x の入力の受付を開始する。これにより、タッチパネル 3 6 を含むタッチパネルディスプレイ 1 0 a 全体が起動する。よって、非表示期間におけるタッチパネル 3 6 の動作の無効化を回避することができる。

【 0 0 7 9 】

前述の処理は、タッチパネルディスプレイ 1 0 a が起動する度に実行される。これにより、非表示期間におけるゲートクロック信号の補間処理を動的に実行することが可能となる。

【 0 0 8 0 】

本発明は、前述の電子黒板に好適である。すなわち、電子黒板においては、ユーザによるタッチパネル 3 6 へのタッチ位置の軌跡が液晶パネル 3 2 の画面に表示される。このような電子黒板において、たとえばゲート駆動ノイズ N による影響が回避されないとする、当該ゲート駆動ノイズ N による影響によって、ユーザによるタッチ操作とは全く無関係な点や線などの不本意な模様が液晶パネル 3 2 の画面に表示される。このような不都合を回避するのに、本発明は極めて好適である。

【 0 0 8 1 】

また、本発明は、液晶モジュール 3 0 ではなく、たとえばアクティブマトリックス駆動方式の有機 E L (Electro-Luminescence) ディスプレイが採用される構成にも、適用することができる。すなわち、本発明は、アクティブマトリックス駆動方式の表示装置が採用される構成に、適用することができる。そして、本発明は、アクティブマトリックス駆動方式以外の表示装置、たとえば単純マトリックス駆動方式の表示装置や、極端には C R T (Cathode Ray Tube) 方式の表示装置にも、適用することができる。

【 0 0 8 2 】

本発明の範囲は、ここで説明した範囲に制限されず、特許請求の範囲によって示される。この場合、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲の全てが含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

1 0 a : タッチパネルディスプレイ
 3 0 : 液晶モジュール
 3 2 : 液晶パネル
 3 2 a : ゲート駆動部
 3 2 b : ソース駆動部
 3 4 : 液晶タイミングコントローラ
 3 6 : タッチパネル
 5 0 : メインインターフェース基板
 5 2 : スケーラ
 5 4 : C P L D
 5 6 : M C U
 5 8 : メモリ
 6 0 : 遅延回路
 6 1 : 切替回路
 7 0 : タッチパネルコントロール基板
 7 2 : D B E
 7 4 : A F E
 7 6 : M C U
 7 8 : メモリ

10

20

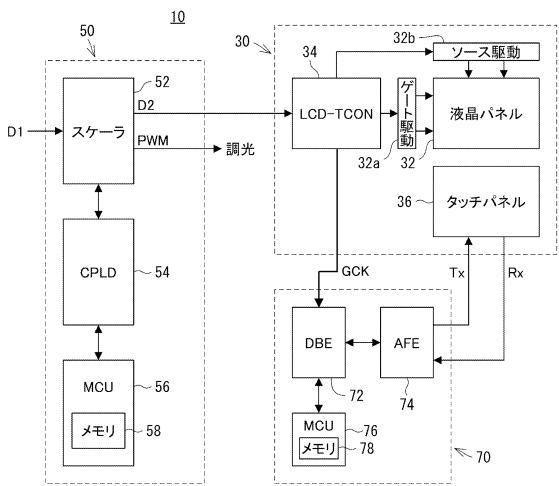
30

40

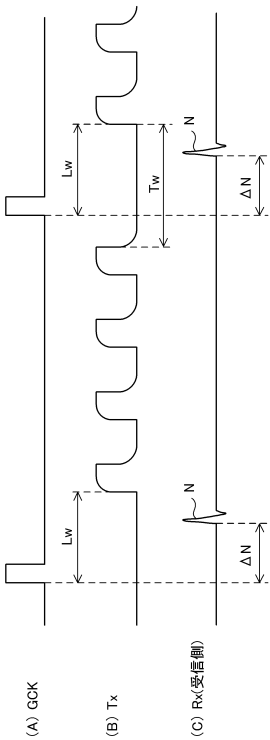
50

【図面】

【図 1】



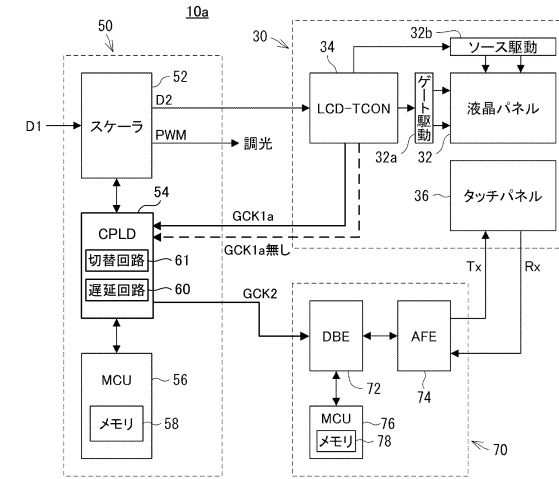
【図 2】



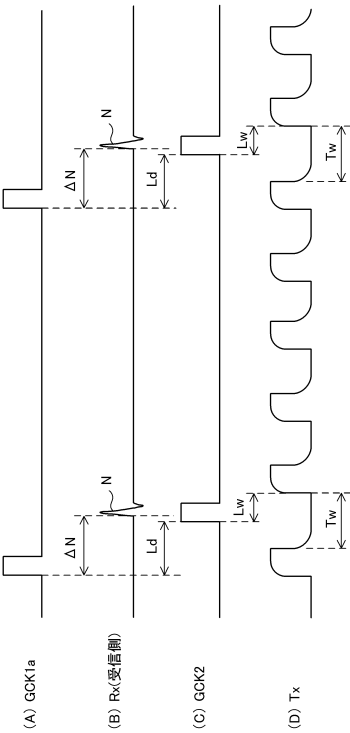
10

20

【図 3】



【図 4】

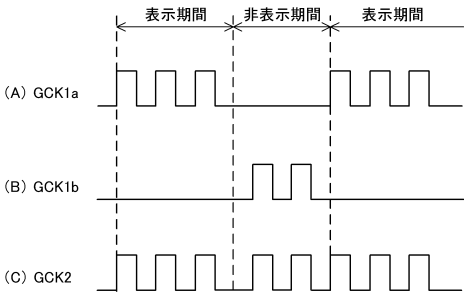


30

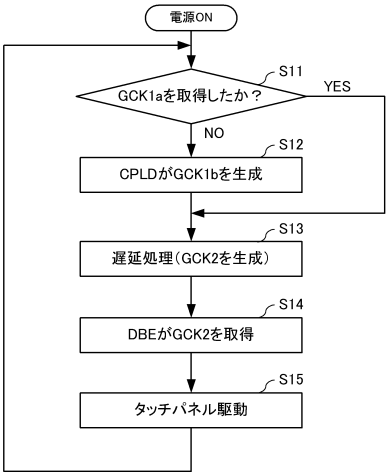
40

50

【図 5】



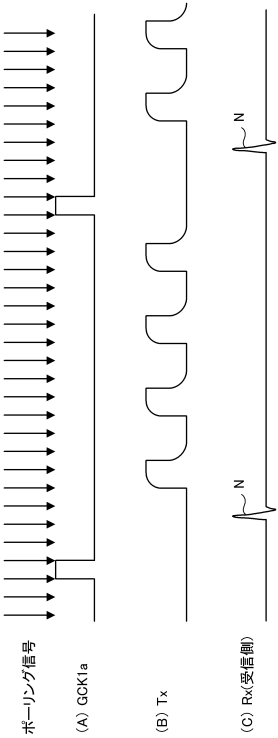
【図 6】



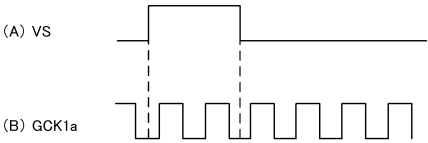
10

20

【図 7】



【図 8】

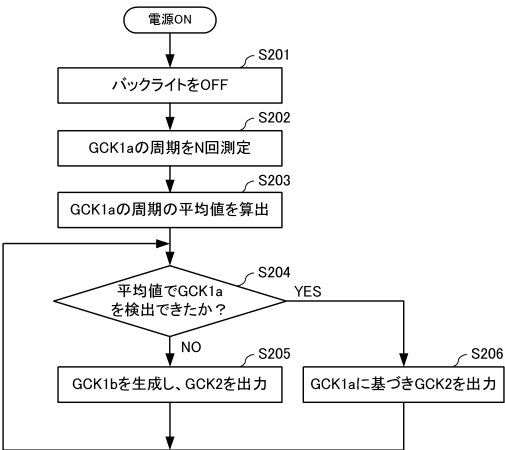


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 2 0 1 0 7 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 0 7 9 4 0 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 7 - 0 4 5 3 2 6 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 0 1 2 8 5 4 (U S , A 1)
 特開 2 0 1 7 - 0 0 4 4 8 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 6 F 3 / 0 4 1
 G 0 6 F 3 / 0 4 4