

(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2019-121383

(P2019-121383A)

(43) 公開日 令和1年7月22日(2019.7.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 512	2H189
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/041 630	
G02F 1/1333 (2006.01)	G06F 3/044 120	
	G02F 1/1333	

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2018-240546 (P2018-240546)	(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
(22) 出願日	平成30年12月25日 (2018.12.25)		大韓民国 ソウル、ヨンドンポード、ヨウィーテロ 128
(31) 優先権主張番号	10-2017-0184139	(74) 代理人	110002077 園田・小林特許業務法人
(32) 優先日	平成29年12月29日 (2017.12.29)	(72) 発明者	チュン, ジェフン 大韓民国、10845 キョンギード、パジューシ、ウーロンーミョン、エルジーーロ 245
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	パク, ヒョンギユ 大韓民国、10845 キョンギード、パジューシ、ウーロンーミョン、エルジーーロ 245
		Fターム(参考)	2H189 LA03 LA08 LA28 LA31

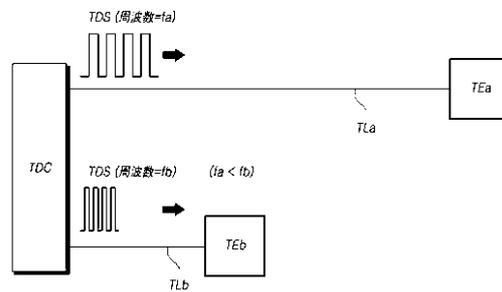
(54) 【発明の名称】 タッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】大画面及び高解像度のディスプレイに適用可能な、タッチ感度の低下がない、タッチ表示装置、タッチ駆動回路及びタッチ駆動方法を提供する。

【解決手段】タッチ駆動回路がタッチ電極を駆動するに当たって、タッチ電極別に、時定数(例:RC遅延)の差、タッチ駆動回路からタッチ駆動信号の伝達を受ける信号伝達長の差またはタッチ駆動回路から離れた距離の差のようなタッチ電極別またはセンシンググループ別の差を考慮して、タッチ電極別またはタッチ電極グループ(センシンググループ)別に異なる信号特性(例:駆動周波数)のタッチ駆動信号を供給する。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のタッチ電極が配置されたタッチパネルと、
複数のタッチ電極のうちの1つ以上にタッチ駆動信号を供給するタッチ駆動回路とを含み、

前記複数のタッチ電極は第1タッチ電極と第2タッチ電極を含み、

a) 前記第2タッチ電極での時定数が前記第1タッチ電極での時定数より小さい場合と、
b) 前記第2タッチ電極が前記第1タッチ電極に比べて前記タッチ駆動回路の近くに位置する場合と、
c) 前記第2タッチ電極が前記第1タッチ電極に比べて前記タッチ駆動信号の信号伝達長さが短い場合のうち、少なくとも1つの場合に、

前記第2タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は前記第1タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数より高い、タッチ表示装置。

【請求項 2】

前記第1タッチ電極と前記タッチ駆動回路を連結する第1タッチラインと、

前記第2タッチ電極と前記タッチ駆動回路を連結する第2タッチラインとを含み、

前記第1タッチ電極での時定数は、前記タッチ駆動回路、前記第1タッチライン、及び前記第1タッチ電極でのRC遅延に対応し、

前記第2タッチ電極での時定数は、前記タッチ駆動回路、前記第2タッチライン、及び前記第2タッチ電極でのRC遅延に対応する、請求項1に記載のタッチ表示装置。

【請求項 3】

前記第1タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号のパルス個数は、前記第2タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号のパルス個数と同一である、請求項1に記載のタッチ表示装置。

【請求項 4】

前記第1タッチ電極と前記第2タッチ電極は、前記タッチ駆動回路に含まれた同一な第1マルチプレクサに連結される、請求項1に記載のタッチ表示装置。

【請求項 5】

前記第1タッチ電極と前記第2タッチ電極は、前記タッチ駆動回路に含まれる異なる第1マルチプレクサと第2マルチプレクサに別に連結される、請求項1に記載のタッチ表示装置。

【請求項 6】

前記第2マルチプレクサと連結された前記第2タッチ電極に前記タッチ駆動信号が供給される時、

前記第1マルチプレクサと連結された第3タッチ電極に前記タッチ駆動信号が供給され、

前記第3タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は前記第2タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数と同一である、請求項5に記載のタッチ表示装置。

【請求項 7】

前記第1マルチプレクサと連結された前記第1タッチ電極に前記タッチ駆動信号が供給される時、

前記第2マルチプレクサと連結された第4タッチ電極に前記タッチ駆動信号が供給され、

前記第4タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は、前記第1タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数と同一である、請求項5に記載のタッチ表示装置。

【請求項 8】

第1タッチ駆動期間に前記第1タッチ電極に前記タッチ駆動信号が供給され、

前記第1タッチ駆動期間と異なる第2タッチ駆動期間に前記第2タッチ電極に前記タッチ駆動信号が供給され、

10

20

30

40

50

前記第 2 タッチ駆動期間の長さは前記第 1 タッチ駆動期間の長さより短い、請求項 1 に記載のタッチ表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 タッチ駆動期間以前に第 1 ディスプレイ駆動期間が存在し、前記第 1 タッチ駆動期間と前記第 2 タッチ駆動期間との間に前記第 2 ディスプレイ駆動期間が存在し、

または、前記第 1 タッチ駆動区間と前記第 2 タッチ駆動区間との間には第 1 ディスプレイ駆動区間が存在し、前記第 2 タッチ駆動区間以後には第 2 ディスプレイ駆動区間が存在し、

前記第 1 ディスプレイ駆動期間の長さと前記第 2 ディスプレイ駆動期間の長さは同一である、請求項 8 に記載のタッチ表示装置。

10

【請求項 10】

前記第 1 タッチ駆動期間以前に第 1 ディスプレイ駆動期間が存在し、前記第 1 タッチ駆動期間と前記第 2 タッチ駆動期間との間に前記第 2 ディスプレイ駆動期間が存在し、

または、前記第 1 タッチ駆動区間と前記第 2 タッチ駆動区間との間には第 1 ディスプレイ駆動区間が存在し、前記第 2 タッチ駆動区間以後には第 2 ディスプレイ駆動区間が存在し、

前記第 2 ディスプレイ駆動期間の長さは前記第 1 ディスプレイ駆動期間の長さとは異なる、請求項 8 に記載のタッチ表示装置。

【請求項 11】

前記第 1 タッチ駆動期間の長さと前記第 1 ディスプレイ駆動期間の長さとの和は、前記第 2 タッチ駆動期間の長さと前記第 2 ディスプレイ駆動期間の長さとの和と同一である、請求項 10 に記載のタッチ表示装置。

20

【請求項 12】

前記タッチ表示装置は、キオスク (KIOSK) である、請求項 1 に記載のタッチ表示装置

【請求項 13】

複数のタッチ電極が配置されたタッチパネルを駆動するタッチ駆動回路であって、

前記複数のタッチ電極のうちの一つ以上にタッチ駆動信号を供給する信号供給部を含み、

前記複数のタッチ電極は第 1 タッチ電極と第 2 タッチ電極を含み、

30

a) 前記第 2 タッチ電極での時定数が前記第 1 タッチ電極での時定数より小さい場合と、b) 前記第 2 タッチ電極が前記第 1 タッチ電極に比べて前記タッチ駆動回路の近くに位置する場合と、c) 前記第 2 タッチ電極が前記第 1 タッチ電極に比べて前記タッチ駆動信号の信号伝達長さが短い場合のうち、少なくとも一つの場合に、

前記第 2 タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は前記第 1 タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数より高い、タッチ駆動回路。

【請求項 14】

複数のタッチ電極が配置されたタッチパネルを駆動するタッチ駆動方法であって、

前記複数のタッチ電極のうちの一つ以上にタッチ駆動信号を供給するステップを含み、

40

前記複数のタッチ電極は第 1 タッチ電極と第 2 タッチ電極を含み、

a) 前記第 2 タッチ電極での時定数が前記第 1 タッチ電極での時定数より小さい場合と、b) 前記第 2 タッチ電極が前記第 1 タッチ電極に比べて前記タッチ駆動回路の近くに位置する場合と、c) 前記第 2 タッチ電極が前記第 1 タッチ電極に比べて前記タッチ駆動信号の信号伝達長が短い場合のうち、少なくとも一つの場合に、

前記第 2 タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は前記第 1 タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数より高い、タッチ駆動方法。

【請求項 15】

複数のタッチ電極が配置されたタッチパネルと、

前記複数のタッチ電極のうちの一つ以上にタッチ駆動信号を供給するタッチ駆動回路を含み、

50

前記複数のタッチ電極は互いに異なる位置に配置される第1タッチ電極と第2タッチ電極を含み、

前記第2タッチ電極は前記第1タッチ電極に比べて前記タッチ駆動回路の近くに配置され、

前記第1タッチ電極にタッチ駆動信号が供給される第1タッチ電極センシング期間の時間の長さは、前記第2タッチ電極にタッチ駆動信号が供給される第2タッチ電極センシング期間の時間の長さとは互いに異なる、タッチ表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

情報化社会が発展するにつれて、画像を表示するためのタッチディスプレイ表示装置に対する要求が多様な形態に増加しており、最近では液晶表示装置、プラズマ表示装置、有機発光表示装置などのさまざまな表示装置が活用されている。

【0003】

このような表示装置のうち、ボタン、キーボード、マウスなどの通常的な入力方式から脱皮して、ユーザが情報あるいは命令を容易に、直観的に、かつ便利に入力できるようにするタッチベースの入力方式を提供するタッチ表示装置がある。

【0004】

このようなタッチ表示装置はタッチセンシングのために多数のタッチ電極を順次にセンシングして、センシングされた結果を集めてタッチ有無やタッチ座標を算出する。

【0005】

このような多数のタッチ電極を順次にセンシングしなければならないので、タッチセンシングを完了することに相当に多い時間がかかる問題点があった。しかしながら、タッチセンシングに要求される正確性のため、タッチセンシングにかかる時間を減らすことができる方案を容易に見つけ難い実状である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような背景で、本発明の実施形態の目的は、タッチ感度の低下無しで、全てのタッチ電極をセンシングすることにかかるタッチセンシング時間を減らすことができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することにある。

【0007】

また、本発明の実施形態の他の目的は、タッチ感度を低下させることなく、多くのディスプレイ駆動時間の確保を可能にする方式によりタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することにある。

【0008】

また、本発明の実施形態の更に他の目的は、大画面及び高解像度のディスプレイを可能にする方式によりタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することにある。

【0009】

また、本発明の実施形態の更に他の目的は、タッチ電極別またはセンシンググループ（同時にセンシングできるタッチ電極のグループ）別の時定数の差を考慮してタッチ駆動信号の信号特性を異なるようにしてタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することにある。

【0010】

また、本発明の実施形態の更に他の目的は、タッチ電極別またはセンシンググループ（同時にセンシングできるタッチ電極のグループ）別の信号伝達長の差を考慮してタッチ駆

10

20

30

40

50

動信号の信号特性を異なるようにしてタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することにある。

【0011】

また、本発明の実施形態の更に他の目的は、タッチ電極別またはセンシンググループ（同時にセンシングできるタッチ電極のグループ）別の位置の差を考慮してタッチ駆動信号の信号特性を異なるようにしてタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

一態様において、本発明の実施形態は、複数のタッチ電極が配置されたタッチパネルと、複数のタッチ電極のうちの一つ以上にタッチ駆動信号を供給するタッチ駆動回路を含むタッチ表示装置を提供することができる。

10

【0013】

タッチパネルで、複数のタッチ電極は第1タッチ電極と第2タッチ電極を含むことができる。

【0014】

a) 第2タッチ電極での時定数が第1タッチ電極での時定数より小さい場合と、b) 第2タッチ電極が第1タッチ電極に比べてタッチ駆動回路の近くに位置する場合と、c) 第2タッチ電極が第1タッチ電極に比べてタッチ駆動信号の信号伝達長が短い場合のうち、少なくとも1つの場合に、第2タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は第1タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数より高いことがある。

20

【0015】

タッチパネルは第1タッチ電極とタッチ駆動回路を連結する第1タッチラインと、第2タッチ電極とタッチ駆動回路を連結する第2タッチラインを含むことができる。

【0016】

第1タッチ電極での時定数は、タッチ駆動回路、第1タッチライン、及び第1タッチ電極でのRC遅延に対応し、第2タッチ電極での時定数はタッチ駆動回路、第2タッチライン、及び第2タッチ電極でのRC遅延に対応できる。

【0017】

第2タッチ電極は、第1タッチ電極に比べてタッチ駆動回路の近くに位置することができる。

30

【0018】

第2タッチ電極は第1タッチ電極に比べてタッチ駆動信号の信号伝達長が短いことがある。

【0019】

第1タッチ電極と第2タッチ電極は、タッチ駆動回路に含まれた同一な第1マルチプレクサに連結できる。

【0020】

第1タッチ電極と第2タッチ電極は、タッチ駆動回路に含まれる異なる第1マルチプレクサと第2マルチプレクサに別に連結されることもできる。

40

【0021】

第2マルチプレクサと連結された第2タッチ電極にタッチ駆動信号が供給される時、第1マルチプレクサと連結された第3タッチ電極にタッチ駆動信号が供給され、第3タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は第2タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数と同一でありうる。

【0022】

第1マルチプレクサと連結された第1タッチ電極にタッチ駆動信号が供給される時、第2マルチプレクサと連結された第4タッチ電極にタッチ駆動信号が供給され、第4タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は第1タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数と同一でありうる。

50

【0023】

第1タッチ駆動期間に第1タッチ電極にタッチ駆動信号が供給され、第1タッチ駆動期間と異なる第2タッチ駆動期間に第2タッチ電極にタッチ駆動信号が供給され、第2タッチ駆動期間の長さは第1タッチ駆動期間の長さより短いことがある。

【0024】

第1タッチ駆動期間の以前に第1ディスプレイ駆動期間が存在し、第1タッチ駆動期間と第2タッチ駆動期間との間に第2ディスプレイ駆動期間が存在することができる。

【0025】

第1ディスプレイ駆動期間の長さと第2ディスプレイ駆動期間の長さは同一でありうる。

10

【0026】

または、第2ディスプレイ駆動期間の長さは第1ディスプレイ駆動期間の長さより長いことがある。

【0027】

この場合、第1タッチ駆動期間の長さと第1ディスプレイ駆動期間の長さとの和は、第2タッチ駆動期間の長さと第2ディスプレイ駆動期間の長さの和と同一でありうる。

【0028】

タッチ表示装置は、キオスク(KIOSK)などの大型ディスプレイでありうる。

【0029】

他の態様において、本発明の実施形態は、複数のタッチ電極が配置されたタッチパネルと、複数のタッチ電極のうちの一つ以上にタッチ駆動信号を供給し、タッチ駆動信号の供給に従うタッチセンシング信号を受信するタッチ駆動回路を含むタッチ表示装置を提供することができる。

20

【0030】

タッチパネルで、複数のタッチ電極は互いに異なる位置に配置される第1タッチ電極と第2タッチ電極を含むことができる。

【0031】

タッチパネルで、第2タッチ電極が第1タッチ電極に比べてタッチ駆動回路の近くに位置した場合、第2タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は第1タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数より高いことがある。

30

【0032】

更に他の態様において、本発明の実施形態は、複数のタッチ電極が配置されたタッチパネルを駆動するタッチ駆動回路を提供することができる。

【0033】

このようなタッチ駆動回路は、複数のタッチ電極のうちの一つ以上にタッチ駆動信号を供給する信号供給部と、タッチ駆動信号の供給によってタッチセンシング信号を受信する信号受信部を含むことができる。

【0034】

複数のタッチ電極は第1タッチ電極と第2タッチ電極を含み、第2タッチ電極での時定数が第1タッチ電極での時定数より小さい場合、第2タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は第1タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数より高いことがある。

40

【0035】

更に他の態様において、本発明の実施形態は、複数のタッチ電極のうちの一つ以上にタッチ駆動信号を供給するステップと、タッチ駆動信号の供給によってタッチセンシング信号を受信するステップを含むタッチ駆動方法を向上させることができる。

【0036】

複数のタッチ電極は第1タッチ電極と第2タッチ電極を含み、第2タッチ電極での時定数が第1タッチ電極での時定数より小さい場合、第2タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数は第1タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号の駆動周波数より高いこ

50

とがある。

【0037】

更に他の態様において、本発明の実施形態は、複数のタッチ電極が配置されたタッチパネルと、複数のタッチ電極のうちの1つ以上にタッチ駆動信号を供給し、タッチ駆動信号の供給によってタッチセンシング信号を受信するタッチ駆動回路を含むタッチ表示装置を提供することができる。

【0038】

タッチパネルで、複数のタッチ電極は第1タッチ電極と第2タッチ電極を含むことができる。

【0039】

第2タッチ電極での時定数が第1タッチ電極での時定数より小さい場合、第2タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号は第1タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号と異なる信号特性を有することができる。

【0040】

更に他の態様において、本発明の実施形態は、複数のタッチ電極が配置されたタッチパネルと、複数のタッチ電極のうちの1つ以上にタッチ駆動信号を供給し、タッチ駆動信号の供給によってタッチセンシング信号を受信するタッチ駆動回路を含むタッチ表示装置を提供することができる。

【0041】

このようなタッチ表示装置において、複数のタッチ電極は互いに異なる位置に配置される第1タッチ電極と第2タッチ電極を含むことができる。

【0042】

第2タッチ電極は、第1タッチ電極に比べてタッチ駆動回路の近くに配置できる。

【0043】

第1タッチ電極にタッチ駆動信号が供給される第1タッチ電極センシング期間は第2タッチ電極にタッチ駆動信号が供給される第2タッチ電極センシング期間と互いに異なることができる。

【発明の効果】

【0044】

以上で前述した本発明の実施形態によれば、タッチ感度の低下無しで、全てのタッチ電極をセンシングすることにかかるタッチセンシング時間を減らすことができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

【0045】

また、本発明の実施形態によれば、タッチ感度の低下無しで、多くのディスプレイ駆動時間の確保を可能にする方式によりタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

【0046】

また、本発明の実施形態によれば、大画面及び高解像度のディスプレイを可能にする方式によりタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

【0047】

また、本発明の実施形態によれば、タッチ電極別またはセンシンググループ（同時にセンシングできるタッチ電極のグループ）別の時定数の差を考慮してタッチ駆動信号の信号特性を異なるようにしてタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

【0048】

また、本発明の実施形態によれば、タッチ電極別またはセンシンググループ（同時にセンシングできるタッチ電極のグループ）別の信号伝達長の差を考慮してタッチ駆動信号の信号特性を異なるようにしてタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

また、本発明の実施形態によれば、タッチ電極別またはセンシンググループ（同時にセンシングできるタッチ電極のグループ）別の位置の差を考慮してタッチ駆動信号の信号特性を異なるようにしてタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置、タッチ駆動回路、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 0 】

【 図 1 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置を示す図である。

【 図 2 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置のディスプレイパートを示す図である。

【 図 3 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置のタッチセンシングパートを示す図である。

10

【 図 4 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置の実施例の図である。

【 図 5 】本発明の実施形態に係るタッチ駆動回路を示す図である。

【 図 6 】実施形態に係るタッチ表示装置のディスプレイ駆動とタッチ駆動の時分割駆動方式を示す駆動タイミングを示す図である。

【 図 7 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置のディスプレイ駆動とタッチ駆動の独立駆動方式を示す駆動タイミングを示す図である。

【 図 8 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置のタッチパネルに配置され、時定数が異なる 2 つのタッチ電極を示す図である。

【 図 9 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置のタッチパネルに配置された 2 つのタッチ電極の時定数を RC 遅延で示す図である。

20

【 図 1 0 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置のタッチパネルに配置された 2 つのタッチ電極にタッチ駆動信号を供給する時、タッチ電極別の時定数の差の考慮無しで、時定数が異なる 2 つのタッチ電極に供給されるタッチ駆動信号を示す図である。

【 図 1 1 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置のタッチパネルに配置された 2 つのタッチ電極にタッチ駆動信号を供給する時、タッチ電極別の時定数の差を考慮した駆動周波数可変技法を用いて、時定数が異なる 2 つのタッチ電極に供給されるタッチ駆動信号を示す図である。

【 図 1 2 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置のタッチパネルに配置された多数のタッチ電極のマルチプレクサ駆動方式を示す図である。

30

【 図 1 3 】本発明の実施形態に係るマルチプレクサ駆動時、センシンググループ別の時定数の差を考慮した駆動周波数可変技法を示す図である。

【 図 1 4 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置のタッチパネルに配置された多数のタッチ電極のマルチプレクサ駆動時、センシンググループ別の時定数の差を考慮した駆動周波数可変技法が適用された駆動タイミングを示す図である。

【 図 1 5 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置が L H B (Long Horizontal Blank) を用いた時分割駆動と、これに従う画面分割表示領域を説明するための図である。

【 図 1 6 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置が L H B (Long Horizontal Blank) を用いた時分割駆動時、センシンググループ別の時定数の差を考慮した駆動周波数可変技法が適用されない駆動タイミングを示す図である。

40

【 図 1 7 a 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置が L H B (Long Horizontal Blank) を用いた時分割駆動時、センシンググループ別の時定数の差を考慮した駆動周波数可変技法が適用された駆動タイミングを示す図である。

【 図 1 7 b 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置が L H B (Long Horizontal Blank) を用いた時分割駆動時、ロードフリー駆動が共に遂行される場合、センシンググループ別の時定数の差を考慮した駆動周波数可変技法が適用された駆動タイミングを示す図である。

【 図 1 8 】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置が L H B (Long Horizontal Blank) を用いた時分割駆動時、駆動周波数可変技法の適用に従うタッチ駆動期間とディスプレイ駆動期間に対する例示図である。

50

【図 19】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置が L H B (Long Horizontal Blank) を用いた時分割駆動時、駆動周波数可変技法の適用に従うタッチ駆動期間とディスプレイ駆動期間に対する他の例示図である。

【図 20】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置が 2 つのタッチ駆動回路を用いてタッチパネルを駆動する場合を示す図である。

【図 21】本発明の実施形態に係るタッチ駆動回路の概略的なブロック図である。

【図 22】本発明の実施形態に係るタッチ表示装置の具現例示としてキオスクを示す図である。

【図 23】本発明の実施形態に係るタッチ駆動方法の概略的なフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【0051】

以下、本発明の一部の実施形態を例示的な図面を参照して詳細に説明する。各図面の構成要素に参照符号を付加するに当たって、同一な構成要素に対しては、たとえ他の図面上に表示されても、できる限り同一な符号を有することができる。また、本発明を説明するに当たって、関連した公知構成または機能に対する具体的な説明が本発明の要旨を曖昧にすることがあると判断される場合には、その詳細な説明は省略することができる。

【0052】

また、本発明の構成要素を説明するに当たって、第 1、第 2、A、B、(a)、(b) などの用語を使用することができる。このような用語はその構成要素を他の構成要素と区別するためのものであり、その用語により当該構成要素の本質や回順序、順序、または個数などが限定されない。ある構成要素が他の構成要素に“連結”、“結合”、または“接続”されると記載された場合、その構成要素はその他の構成要素に直接的に連結または接続できるが、各構成要素の間に更に他の構成要素が“介在”されるか、または各構成要素が他の構成要素を通じて“連結”、“結合”、または“接続”されることもできると理解されるべきである。

20

【0053】

図 1 は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 10 を示す図である。

【0054】

本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 10 は、映像を表示する映像表示機能を提供するだけでなく、指によるタッチセンシング機能も提供することができ、ペンなどのタッチ

30

【0055】

ここで、‘ペン’は信号送受信機能を有するか、タッチ表示装置 10 と連動動作が遂行できるか、または自体電源を含むタッチ道具であるアクティブペン (Active Pen) と、信号送受信機能及び自体電源などが無いタッチ道具であるパッシブペン (Passive Pen) などを含むことができる。

【0056】

ここで、タッチ道具は指だけでなく、指に代えて画面をタッチすることができる全ての物体を意味し、タッチオブジェクトまたはタッチポイントということもできる。

【0057】

40

以下で、指はパッシブペンなどの受動的なタッチ道具を代表するものとして見なし、ペンはアクティブペンなどの能動的なタッチ道具を代表するものとして見なすことができる。ここで、ペンはスタイラス (Stylus)、スタイラスペン (Stylus Pen)、またはアクティブスタイラスペン (Active Stylus Pen) などということもできる。

【0058】

本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 10 は、一例に、テレビ (TV)、モニターなどであるか、またはタブレット、スマートフォンなどのモバイルデバイスでありうる。

【0059】

本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 10 は、映像表示機能を提供するためのディスプレイパート (Display Part) とタッチセンシングのためのタッチセンシングパート (To

50

uch Sensing Part) を含むことができる。

【0060】

以下では、図2から図3を参照して、タッチ表示装置10のディスプレイパート(Display Part)とタッチセンシングパート(Touch Sensing Part)に対する構造を簡略に説明する。

【0061】

図2は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10におけるディスプレイパートを示す図である。

【0062】

図2を参照すると、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10のディスプレイパート(Display Part)は、表示パネル110、データ駆動回路120、ゲート駆動回路130、及びディスプレイコントローラ140などを含むことができる。

【0063】

表示パネル110は多数のデータラインDLと多数のゲートラインGLが配置され、多数のデータラインDLと多数のゲートラインGLにより定義される(区画される)多数のサブピクセルSPが配列されている。

【0064】

データ駆動回路120は、多数のデータラインDLにデータ電圧を供給して多数のデータラインDLを駆動する。

【0065】

ゲート駆動回路130は、多数のゲートラインGLにスキャン信号を順次的に供給して多数のゲートラインGLを駆動する。

【0066】

ディスプレイコントローラ140は、データ駆動回路120及びゲート駆動回路130に各種制御信号(DCS、GCS)を供給して、データ駆動回路120及びゲート駆動回路130の動作を制御する。

【0067】

このようなディスプレイコントローラ140は、各ディスプレイフレームで具現するタイミングによってスキャンを始めて、外部から入力される入力映像データをデータ駆動回路120で使用するデータ信号形式に合うように転換して、転換された映像データ(DATA)を出力し、スキャンに合わせて適当な時間にデータ駆動を統制する。

【0068】

このようなディスプレイコントローラ140は、通常のディスプレイ技術で用いられるタイミングコントローラ(Timing Controller)であるか、タイミングコントローラ(Timing Controller)を含んで他の制御機能もさらに遂行する制御装置でありうる。

【0069】

このようなディスプレイコントローラ140は、データ駆動回路120と別途の部品で具現されることもでき、データ駆動回路120と共に集積回路で具現されることもできる。

【0070】

一方、データ駆動回路120は、少なくとも1つのソースドライバ集積回路(Source Driver Integrated Circuit)を含んで具現できる。

【0071】

各ソースドライバ集積回路は、シフトレジスタ(Shift Register)、ラッチ回路(Latch Circuit)、デジタルアナログコンバータ(DAC: Digital to Analog Converter)、出力バッファ(Output Buffer)などを含むことができ、場合によって、アナログデジタルコンバータ(Analog to Digital Converter)などをさらに含むことができる。

【0072】

ゲート駆動回路130は、少なくとも1つのゲートドライバ集積回路(Gate Driver Integrated Circuit)を含んで具現できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

各ゲートドライバ集積回路は、シフトレジスタ (Shift Register)、レベルシフター (Level Shifter) などを含むことができる。

【 0 0 7 4 】

データ駆動回路 1 2 0 は、表示パネル 1 1 0 の一側 (例：上側または下側) のみに位置することもでき、場合によっては、駆動方式、パネル設計方式などによって表示パネル 1 1 0 の両側 (例：上側と下側) に全て位置することもできる。

【 0 0 7 5 】

ゲート駆動回路 1 3 0 は、表示パネル 1 1 0 の一側 (例：左側または右側) のみに位置することもでき、場合によっては、駆動方式、パネル設計方式などによって表示パネル 1 1 0 の両側 (例：左側と右側) に全て位置することもできる。

10

【 0 0 7 6 】

一方、表示パネル 1 1 0 は、液晶表示パネル、有機発光表示パネル、及びプラズマ表示パネルなどの多様なタイプの表示パネルでありうる。

【 0 0 7 7 】

図 3 は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置のタッチセンシングパートを示す図である。

【 0 0 7 8 】

図 3 を参照すると、タッチ表示装置 1 0 はキャパシタンスベースのタッチセンシング技法を通じて指及び / 又はペンによるタッチ有無またはタッチ位置をセンシングすることができる。

20

【 0 0 7 9 】

このために、図 3 に図示したように、タッチ表示装置 1 0 は多数のタッチ電極 T E が配置されたタッチパネル T S P とこれを駆動するためのタッチ回路 3 0 0 を含むことができる。

【 0 0 8 0 】

タッチ表示装置 1 0 は、タッチ有無、タッチ位置などによって各タッチ電極 T E 毎に形成されたキャパシタンスまたはその変化を測定してタッチ入力をセンシングするセルフキャパシタンス (Self-capacitance) ベースのタッチセンシング機能を提供することができる。

30

【 0 0 8 1 】

タッチパネル T S P には、多数のタッチ電極 T E が配置できる。

【 0 0 8 2 】

タッチパネル T S P には、多数のタッチ電極 T E とタッチ回路 3 0 0 を電気的に連結する多数の信号ライン S L が配置できる。

【 0 0 8 3 】

タッチ回路 3 0 0 は、多数のタッチ電極 T E のうちの 1 つ以上にタッチ駆動信号を供給し、タッチ駆動信号が印加されたタッチ電極 T E からタッチセンシング信号を受信することによって、タッチ電極 T E をセンシングすることができる。

【 0 0 8 4 】

40

一方、タッチ表示装置 1 0 は、ミューチュアルキャパシタンス (Mutual-capacitance) ベースのタッチセンシング機能を提供することができる。この場合、多数のタッチ電極 T E は駆動電極 (送信電極) とセンシング電極 (受信電極) に分けられて、駆動電極に該当するタッチ電極 T E にはタッチ駆動信号が印加され、センシング電極に該当するタッチ電極 T E ではタッチセンシング信号が検出されて、タッチ有無、タッチ位置などによって駆動電極に該当するタッチ電極 T E とセンシング電極に該当するタッチ電極 T E との間のキャパシタンス (ミューチュアルキャパシタンス)、またはその変化に基づいてタッチ有無及び / 又はタッチ座標をセンシングすることができる。

【 0 0 8 5 】

以下では、説明の便宜のために、タッチ表示装置 1 0 はセルフキャパシタンスベースの

50

タッチセンシング方式を提供し、タッチパネル T S P もセルフキャパシタンスベースのタッチセンシングのために図 3 のように設計された場合を仮定する。

【 0 0 8 6 】

図 3 に図示された多数のタッチ電極 T E の配列形態と、各タッチ電極 T E の形状などは例示であり、多様に設計できる。

【 0 0 8 7 】

1 つのタッチ電極 T E が形成される領域の大きさは、1 つのサブピクセルが形成される領域の大きさと対応されることもできる。

【 0 0 8 8 】

または、1 つのタッチ電極 T E が形成される領域の大きさは 1 つのサブピクセルが形成される領域の大きさより大きいことがある。この場合、1 つのタッチ電極 T E は 2 つ以上のデータライン及び 2 つ以上のゲートラインと重畳できる。

【 0 0 8 9 】

例えば、1 つのタッチ電極 T E が形成される領域の大きさは数個～数十個のサブピクセル領域の大きさと対応できる。

【 0 0 9 0 】

一方、タッチパネル T S P は表示パネル 1 1 0 と別途に製作されて表示パネル 1 1 0 に結合される外付け型（アド・オン（Add-On）タイプともいう）であるか、または表示パネル 1 1 0 に内蔵される内蔵型（例：イン・セル（In-Cell）タイプ、オン・セル（On-Cell）タイプなど）でありうる。

【 0 0 9 1 】

タッチパネル T S P が表示パネル 1 1 0 に内蔵された場合、表示パネル 1 1 0 の製作時、タッチ電極 T E がディスプレイ駆動と関連した他の電極や信号配線と共に形成できる。

【 0 0 9 2 】

図 4 は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 1 0 の実施例の図である。但し、タッチパネル T S P が表示パネル 1 1 0 に内蔵された場合を仮定する。

【 0 0 9 3 】

図 4 を参照すると、タッチ回路 3 0 0 は、タッチパネル T S P にタッチ駆動信号を供給し、タッチパネル T S P からタッチセンシング信号を検出（受信）するための 1 つ以上のタッチ駆動回路 T D C と、タッチ駆動回路 T D C のタッチセンシング信号検出結果を用いてタッチ入力の有無及び / 又は位置などを突き止めるタッチコントローラ T C R などを含むことができる。

【 0 0 9 4 】

タッチ回路 3 0 0 には 1 つ以上のタッチ駆動回路 T D C を含むことができ、各タッチ駆動回路 T D C が 1 つの集積回路 I C で具現されるか、または 2 つ以上のタッチ駆動回路 T D C が 1 つの集積回路 I C で具現できる。

【 0 0 9 5 】

一方、タッチ回路 3 0 0 に含まれたタッチ駆動回路 T D C は、データ駆動回路 1 2 0 を具現したソースドライバ集積回路 S D I C と共に、統合された統合集積回路 S R I C に統合されて具現されることもできる。

【 0 0 9 6 】

即ち、タッチ表示装置 1 0 は 1 つ以上の統合集積回路 S R I C を含むことができるが、各統合集積回路 S R I C はタッチ駆動回路 T D C とソースドライバ集積回路 S D I C を含むことができる。

【 0 0 9 7 】

このように、タッチ駆動のためのタッチ駆動回路 T D C とデータ駆動のためのソースドライバ集積回路 S D I C の統合具現は、タッチパネル T S P が表示パネル 1 1 0 に内蔵される内蔵型であり、タッチ電極 T E と連結された信号ライン S L がデータライン D L と平行に配置された場合に、タッチ駆動及びデータ駆動を効果的に遂行することができる。

【 0 0 9 8 】

10

20

30

40

50

一方、タッチパネル T S P が表示パネル 1 1 0 に内蔵される内蔵型の場合、各タッチ電極 T E は多様に作られることができる。

【 0 0 9 9 】

タッチ表示装置 1 0 0 が液晶表示装置などのタイプで具現された場合、映像表示のためのディスプレイ駆動期間の間、共通電圧が印加される共通電極を多数個にブロック化し、これを多数のタッチ電極 T E に活用することができる。

【 0 1 0 0 】

このような場合、タッチ電極 T E は、タッチセンシングのためのタッチ駆動期間の間、タッチ駆動信号が印加されるか、またはタッチセンシング信号が検出され、映像表示のためのディスプレイ駆動期間の間、共通電圧が印加できる。

10

【 0 1 0 1 】

この場合、ディスプレイ駆動期間の間、多数のタッチ電極 T E はタッチ回路 3 0 0 の内部で全て電氣的に連結され、共通電圧の印加を共通に受けることができる。

【 0 1 0 2 】

タッチ駆動期間の間、タッチ回路 3 0 0 の内部で多数のタッチ電極 T E のうちの一部または全体が選択され、選択された 1 つ以上のタッチ電極 T E はタッチ回路 3 0 0 のタッチ駆動回路 T D C からタッチ駆動信号の印加を受けるか、またはタッチ回路 3 0 0 のタッチ駆動回路 T D C によりタッチセンシング信号が検出できる。

【 0 1 0 3 】

また、各タッチ電極 T E は重畳する多数のサブピクセル内のピクセル電極と電界を形成するために多数のスリット（ホール（Hole）ともいう）が存在することができる。

20

【 0 1 0 4 】

一方、タッチ表示装置 1 0 が有機発光表示装置で具現された場合、表示パネル 1 1 0 の前面配置され、共通電圧が印加される共通電極（例：カソード電極など）が多数のタッチ電極 T E に活用されることもでき、共通電極上の封止層（Encapsulation Layer）上に多数のタッチ電極 T E が別途に形成されることもできる。

【 0 1 0 5 】

ここで、表示パネル 1 1 0 の前面に配置された共通電極は、一例に、各サブピクセル S P 内の有機発光ダイオード（O L E D : Organic Light Emitting Diode）のアノード電極（ピクセル電極に該当する）とカソード電極のうちのカソード電極で、共通電圧はカソード電圧でありうる。

30

【 0 1 0 6 】

この場合、各タッチ電極 T E はオープン領域（開口部）がない電極形態でありうる。この際、多数のタッチ電極 T E の各々はサブピクセル S P での発光のために透明電極でありうる。

【 0 1 0 7 】

または、各タッチ電極 T E は多数個のオープン領域（開口部）があるメッシュタイプの電極でありうる。この際、各タッチ電極 T E で各オープン領域はサブピクセル S P の発光領域（例：アノード電極の一部が位置した領域）に対応できる。

【 0 1 0 8 】

一方、タッチ駆動期間（タッチセンシング期間）の間、タッチ駆動信号がタッチ電極 T E に供給される時、タッチセンシングとは関連のないことがある他の電極及び信号ラインにもタッチ駆動信号と同一または対応するロードフリー駆動（L F D : Load Free Driving）信号が印加できる。

40

【 0 1 0 9 】

ロードフリー駆動信号は、タッチ駆動信号が供給されるタッチ電極 T E とタッチセンシングと関連のない他の電極 / 信号ラインの間に形成される不要な寄生キャパシタンスを除去する信号である。

【 0 1 1 0 】

一例に、ロードフリー駆動信号は、タッチ駆動信号と周波数及び位相が同一または類似

50

することができ、タッチ駆動信号と振幅が同一または類似することができる。この際、ロードフリー駆動信号の周波数、位相、及び振幅のうち少なくとも1つがタッチ駆動信号の周波数、位相、及び振幅のうち、少なくとも1つと類似の場合、その差は予め定まった許容誤差範囲（例：1%、2%、5%など）以内でありうる。

【0111】

例えば、タッチ駆動期間の間、全てのデータラインDLまたは一部のデータラインDLにロードフリー駆動信号が印加できる。

【0112】

他の例として、タッチ駆動期間の間、全てのゲートラインGLまたは一部のゲートラインGLにロードフリー駆動信号が印加できる。

10

【0113】

更に他の例として、タッチ駆動期間の間、タッチセンシング対象となるタッチ電極TEの周辺のタッチ電極または全てのタッチ電極TEにロードフリー駆動信号が印加できる。

【0114】

更に他の例として、タッチ駆動回路TDCは、タッチ駆動期間の間、全てのタッチ電極TEにタッチ駆動信号を同時に供給し、全てのタッチ電極TEのうち、センシング対象となる1つ以上のタッチ電極TEのみを順次にセンシングすることもできる。ここで、全てのタッチ電極TEにタッチ駆動信号（ロードフリー駆動信号）が同時に供給される時、全てのデータラインDLと全てのゲートラインGLにロードフリー駆動信号が印加されることもできる。

20

【0115】

一方、本発明の実施形態において、パネル駆動信号は、タッチパネルTSP、表示パネル110、またはタッチパネルTSPを内蔵する表示パネル110に印加される全ての信号を意味することができる。

【0116】

一方、タッチ駆動回路TDC及びソースドライバ集積回路SDICの各々は、TCP（Tape Carrier Package）タイプ、COF（Chip On Film）タイプ、またはCOG（Chip On Glass）タイプなどで具現できる。

【0117】

また、タッチ駆動回路TDC及びソースドライバ集積回路SDICを統合した統合集積回路SRICもTCP（Tape Carrier Package）タイプ、COF（Chip On Film）タイプ、またはCOG（Chip On Glass）タイプなどで具現できる。

30

【0118】

例えば、図4の例示のように、統合集積回路SRICがCOFタイプで具現された場合、統合集積回路SRICはフィルム上に実装され、統合集積回路SRICが実装されたフィルム的一端は表示パネル110の外郭パッド部と連結され、他端は印刷回路基板PCBに連結できる。

【0119】

印刷回路基板PCBにはタッチコントローラTCRが実装できる。

【0120】

一方、タッチ駆動回路TDCとタッチコントローラTCRは別途の部品で具現されることもでき、1つの部品に統合されて具現されることもできる。

40

【0121】

図5は、本発明の実施形態に係るタッチ駆動回路を示す図である。

【0122】

図5を参照すると、本発明の実施形態に係るタッチ駆動回路TDCは、第1マルチプレクサ回路MXC1、多数のセンシングユニットSUを含むセンシングユニットブロックSUB、第2マルチプレクサ回路MXC2、及びアナログデジタルコンバータADCなどを含むことができる。

【0123】

50

第1マルチプレクサ回路MXC1は、1つまたは2つ以上のマルチプレクサを含むことができる。第2マルチプレクサ回路MXC2は、1つまたは2つ以上のマルチプレクサを含むことができる。

【0124】

第1マルチプレクサ回路MXC1は、多数のタッチ電極TEのうち、1つ以上のセンシング対象タッチ電極TEを選択する。センシング対象タッチ電極TEの個数は、センシングユニットSUの個数と対応できる。即ち、センシングユニットSUの個数だけ同時にセンシングすることができるタッチ電極TEの個数が定まることができる。

【0125】

一方、第1マルチプレクサ回路MXC1は、タッチパワー回路で入力されたロードフリー駆動信号をセンシングユニットSUを経ないで非センシング対象タッチ電極TEに供給することができる。ここで、非センシング対象タッチ電極TEは1つ以上のセンシング対象タッチ電極TEを除外した残りのタッチ電極である。この場合、ロードフリー駆動信号とタッチ駆動信号は同一な信号でありうる。したがって、タッチ駆動信号をロードフリー駆動信号ということもできる。

10

【0126】

各センシングユニットSUはセンシング対象タッチ電極TEを駆動しセンシングするための構成であって、即ち、センシング対象タッチ電極TEにタッチ駆動信号を供給し、センシング対象タッチ電極TEからタッチセンシング信号を検出する構成であって、前置増幅器Pre-AMP、積分器INTG、及びサンプルアンドホールド回路SHAなどを含むことができる。

20

【0127】

前置増幅器Pre-AMPは、第1マルチプレクサ回路MXC1により選択されたセンシング対象タッチ電極TEと電氣的に連結できる。

【0128】

前置増幅器Pre-AMPは、第1マルチプレクサ回路MXC1により選択的に連結された1つ以上のセンシング対象タッチ電極TEにタッチ駆動信号を供給することができる。

【0129】

以後、前置増幅器Pre-AMPは第1マルチプレクサ回路MXC1を通じてセンシング対象タッチ電極TEからタッチセンシング信号を受信することができる。ここで、タッチセンシング信号は指によるタッチをセンシングするためのセンシング信号であることも、ペンから出力されたペン信号であることもできる。

30

【0130】

積分器INTGは前置増幅器Pre-AMPから出力された信号を積分する。積分器INTGは、前置増幅器Pre-AMPに統合されて具現できる。

【0131】

サンプルアンドホールド回路SHAは、積分器INTGから出力された積分値を格納することができる。各センシングユニットSUのサンプルアンドホールド回路SHAに格納された積分値は第2マルチプレクサ回路MXC2により選択的にアナログデジタルコンバータADCに出力できる。

40

【0132】

アナログデジタルコンバータADCは、各センシングユニットSUから出力された出力信号(積分値)をデジタル値に変換したセンシングデータをタッチコントローラTCRに向けて出力することができる。

【0133】

ここで、センシングデータは指によるタッチをセンシングするためのセンシングデータまたはペンによるタッチまたはペン付加情報などをセンシングするためのセンシングデータでありうる。

【0134】

50

図6は、実施形態に係るタッチ表示装置10のディスプレイ駆動とタッチ駆動の時分割駆動方式を示す駆動タイミングを示す図である。

【0135】

図6を参照すると、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10は、映像表示のための‘ディスプレイ駆動’と、指及び/又はペン20によるタッチ(指タッチ及び/又はペンタッチ)をセンシングするための‘タッチ駆動(指タッチ駆動及び/又はペンタッチ駆動)’を時分割して遂行することができる。

【0136】

タッチ表示装置10では、ディスプレイ駆動期間(D1, D2, ...)とタッチ駆動期間(T1, T2, ...)が交互に割り当てられる。

10

【0137】

ディスプレイ駆動期間(D1, D2, ...)の間にはディスプレイ駆動が進行されて映像表示され、タッチ駆動期間(T1, T2, ...)の間にはタッチ駆動(指タッチ駆動及び/又はペンタッチ駆動)が進行されて指タッチがセンシングされるか、またはペンタッチがセンシングできる。

【0138】

このような時分割駆動方式の場合、タッチ駆動期間(T1, T2, ...)はディスプレイ駆動が遂行されないブランク(Blank)期間でありうる。

【0139】

一方、タッチ表示装置10はハイレベルとローレベルにスイングされる同期化信号(TSYNC)を発生させ、同期化信号(TSYNC)を用いて、ディスプレイ駆動期間(D1, D2, ...)とタッチ駆動期間(T1, T2, ...)を識別または制御することができる。即ち、同期化信号(TSYNC)はタッチ駆動期間(T1, T2, ...)を定義する駆動タイミング制御信号である。

20

【0140】

例えば、同期化信号(TSYNC)のハイレベル区間(または、ローレベル区間)は、タッチ駆動期間(T1, T2, ...)を指示し、同期化信号(TSYNC)のローレベル区間(または、ハイレベル区間)はディスプレイ駆動期間(D1, D2, ...)を指示することができる。

【0141】

一方、1つのディスプレイフレーム期間は、1つのディスプレイ駆動期間と1つのタッチ駆動期間を含むことができる。この場合、1つのディスプレイフレーム画面が表示された以後、タッチ駆動が進行できる。

30

【0142】

これとは異なり、1つのディスプレイフレーム期間は2つ以上のディスプレイ駆動期間(D1, D2, ...)と2つ以上のタッチ駆動期間(T1, T2, ...)を含むことができる。この場合、1つのディスプレイフレーム画面が表示される全期間の間、多数回のタッチ駆動が進行できる。

【0143】

例えば、図6を参照すると、1つのディスプレイフレーム期間は16個のディスプレイ駆動期間(D1~D16)と16個のタッチ駆動期間(T1~T16)を含むことができる。この場合、1つのディスプレイフレーム画面が1/16ずつ分かれて表示され、その間毎にタッチ駆動が進行できる。

40

【0144】

一方、例えば、16個のタッチ駆動期間(T1~T16)が進行された以後、画面全領域でのタッチ有無及び/又はタッチ座標が決定できれば、タッチセンシングに必要とするタッチセンシング時間はTsenに該当することができる。勿論、タッチセンシングに必要とするタッチ駆動時間は16個のタッチ駆動期間(T1~T16)の和と等しい。

【0145】

図7は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10のディスプレイ駆動とタッチ駆動

50

の独立駆動方式を示す駆動タイミングを示す図である。

【0146】

図7を参照すると、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10は、映像表示のための‘ディスプレイ駆動’と、指及び/又はペン20によるタッチ（指タッチ及び/又はペンタッチ）をセンシングするための‘タッチ駆動（指タッチ駆動及び/又はペンタッチ駆動）’を独立的に遂行することもできる。

【0147】

この場合、ディスプレイ駆動とタッチ駆動は、図6のように、時分割された異なる時間帯に進行されることもでき、同一時間帯に同時に進行されることもできる。または、時分割されて進行されてから、あるタイミングには同時に進行されることもできる。

10

【0148】

ディスプレイ駆動とタッチ駆動が独立的に進行される場合、タッチ駆動はディスプレイ駆動に関わらず進行されることができ、反対に、ディスプレイ駆動もタッチ駆動とは関わらず進行できる。

【0149】

タッチ表示装置10では、ディスプレイ駆動期間（D1, D2, . . .）とタッチ駆動期間（T1, T2, . . .）が交互に割り当てられる。

【0150】

例えば、ディスプレイ駆動とタッチ駆動が同時に進行される場合、ディスプレイ駆動によって映像が表示される間、タッチ駆動が進行されて指タッチがセンシングされるか、またはペンタッチがセンシングできる。

20

【0151】

ディスプレイ駆動とタッチ駆動が独立的に進行される場合、ディスプレイ駆動期間は通常のディスプレイ駆動制御信号（例：垂直同期信号（Vsync）など）により制御できる。タッチ駆動期間は、同期化信号（TSYNC）により制御できる。

【0152】

この場合、同期化信号（TSYNC）はディスプレイ駆動期間（D1, D2, . . .）とタッチ駆動期間（T1, T2, . . .）を区分して定義する図6の同期化信号（TSYNC）とは異なり、タッチ駆動期間（T1, T2, . . .）のみを定義することができる。

30

【0153】

例えば、同期化信号（TSYNC）がハイレベル（または、ローレベル）である期間はタッチ駆動が遂行されるタッチ駆動期間（T1, T2, . . .）を指示し、同期化信号（TSYNC）がローレベル（または、ハイレベル）である期間はタッチ駆動が遂行されない期間を指示することができる。

【0154】

一方、同期化信号（TSYNC）で1つのハイレベル期間（または、ローレベル期間）の間、即ち、1つのタッチ駆動期間の間、画面全領域で指タッチ及び/又はペンタッチを1回センシングすることもできる。この場合、1つのタッチ駆動期間が1つのタッチフレーム期間に対応できる。

40

【0155】

これとは異なり、同期化信号（TSYNC）で2つ以上のハイレベル期間（または、ローレベル期間）の間、即ち、2つ以上のタッチ駆動期間の間、画面全領域で指タッチ及び/又はペンタッチを1回センシングすることもできる。この場合、2つ以上のタッチ駆動期間が1つのタッチフレーム期間に対応できる。

【0156】

例えば、同期化信号（TSYNC）で16個のハイレベル期間（または、ローレベル期間）の間、即ち、16個のタッチ駆動期間の間、画面全領域で指タッチ及び/又はペンタッチを1回センシングすることもできる。この場合、16個のタッチ駆動期間が1つのタッチフレーム期間に対応できる。

50

【0157】

一方、タッチ駆動期間 (T_1, T_2, \dots) の各々は、指タッチをセンシングするための指タッチ駆動が進行されることもでき、ペンタッチをセンシングするためのペンタッチ駆動が進行できる。

【0158】

また、タッチパネル TSP は表示パネル 110 に内蔵されることもでき、表示パネル 110 の外部に存在することもできる。以下では、説明の便宜のために、タッチパネル TSP が表示パネル 110 に内蔵されるものを例として説明する。

【0159】

図 8 は本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 10 のタッチパネル TSP に配置され、時定数 () が異なる 2 つのタッチ電極 TE a、TE b を示す図であり、図 9 は本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 10 のタッチパネル TSP に配置された 2 つのタッチ電極 TE a、TE b の時定数 () を RC 遅延で示す図である。

10

【0160】

図 8 を参照すると、タッチパネル TSP に配置された多数のタッチ電極 TE は、第 1 タッチ電極 TE a と第 2 タッチ電極 TE b を含むことができる。

【0161】

第 1 タッチ電極 TE a は第 2 タッチ電極 TE b に比べて時定数 () が相対的に大きいタッチ電極を代表するタッチ電極である。反対に、第 2 タッチ電極 TE b は第 1 タッチ電極 TE a に比べて時定数 () が相対的に小さいタッチ電極を代表するタッチ電極である。

20

【0162】

タッチ駆動信号 (TDS) がタッチ駆動回路 TDC から第 2 タッチ電極 TE b まで伝達される経路 TL b の有効長 (L_b) は、タッチ駆動信号 (TDS) がタッチ駆動回路 TDC から第 1 タッチ電極 TE a まで伝達される経路 TL a の有効長 (L_a) より相対的に短いことがある。

【0163】

ここで、タッチ駆動回路 TDC から出力されたタッチ駆動信号 (TDS) が第 1 タッチ電極 TE a まで伝達される経路 TL a は、タッチ駆動回路 TDC と第 1 タッチ電極 TE a を連結するタッチライン TL だけでなく、これと電氣的に連結された全てのパターン、パッドなどを全て含む概念でありうる。タッチ駆動回路 TDC から出力されたタッチ駆動信号 (TDS) が第 2 タッチ電極 TE b まで伝達される経路 TL b は、タッチ駆動回路 TDC と第 2 タッチ電極 TE b を連結するタッチライン TL だけでなく、これと電氣的に連結された全てのパターン、パッドなどを全て含む概念でありうる。

30

【0164】

ここで、有効長 (L_a, L_b) は、タッチライン TL などの物理的な長さだけでなく、信号伝達を妨害する回路的な要素などを全て包括する概念でありうる。

【0165】

第 1 タッチ電極 TE a は第 2 タッチ電極 TE b に比べて時定数 () が相対的に大きいタッチ電極であるが、この場合、一般的に、第 1 タッチ電極 TE a は第 2 タッチ電極 TE b に比べてタッチ駆動回路 TDC から遠く位置できる。

40

【0166】

以下では、前述した時定数 () について説明する。

【0167】

時定数 () は、各タッチ電極 TE a、TE b が供給されるタッチ駆動信号 (TDS) という入力に対してどれくらい速く、または遅く反応するかを示す指標である。

【0168】

言い換えると、各タッチ電極 TE a、TE b に電圧レベルが可変される電圧信号インタッチ駆動信号 (TDS) を印加した時、タッチ駆動信号 (TDS) の電圧レベルがロー電圧レベルからハイ電圧レベルになれば、電流や電圧が徐々に増加して正常値 (ハイレベル

50

電圧)に対して一定の値(例:正常値の63.2%)に到達するようになるが、この際、電流または電圧の増加割合が時定数()を意味することができる。

【0169】

また、各タッチ電極TEa、TEbに電圧レベルが可変される電圧信号であるタッチ駆動信号(TDS)を印加した時、タッチ駆動信号(TDS)の電圧レベルがハイ電圧レベルからロー電圧レベルになれば、電流や電圧が徐々に減少して正常値(ローレベル電圧)に対して一定の値(例:正常値の36.8%)に到達するようになるが、この際、電流または電圧の減少割合が時定数()を意味することもできる。

【0170】

前述したように、時定数()は各タッチ電極TEa、TEbにタッチ駆動信号(TDS)を印加した時、各タッチ電極TEa、TEbを含む回路の過度現象に対してその変化速度を示す定数であって、例えば、RC遅延(R:抵抗値、C:キャパシタンス)でありうる。ここで、R(抵抗値)はタッチ駆動回路TDCから各タッチ電極TEa、TEbまでタッチ駆動信号(TDS)が伝達される経路(回路)の抵抗値であって、C(キャパシタンス)はタッチ駆動回路TDCから各タッチ電極TEa、TEbまでタッチ駆動信号(TDS)が伝達される回路(タッチ電極TEも含み)で発生するキャパシタンスでありうる。

10

【0171】

図9の例示を参照すると、第1タッチ電極TEaとタッチ駆動回路TDCで構成された回路は、R抵抗値を有する抵抗がk(kは、2以上の自然数)個であり、Cキャパシタンスを有するキャパシタが1つである等価回路に対応させることができる。この場合、第1タッチ電極TEaの時定数に該当するRC遅延はkRCでありうる。

20

【0172】

図9の例示を参照すると、第2タッチ電極TEbとタッチ駆動回路TDCで構成された回路は、R抵抗値を有する抵抗が1つであり、Cキャパシタンスを有するキャパシタが1つである等価回路に対応させることができる。この場合、第2タッチ電極TEbの時定数に該当するRC遅延はRCでありうる。

【0173】

図10は本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10のタッチパネルTSPに配置された2つのタッチ電極TEa、TEbにタッチ駆動信号(TDS)を供給する時、タッチ電極別の時定数()の差の考慮無しで、時定数()が異なる2つのタッチ電極TEa、TEbに供給されるタッチ駆動信号(TDS)を示す図である。

30

【0174】

図10を参照すると、タッチ駆動回路TDCは、タッチパネルTSPに配置された2つのタッチ電極TEa、TEbにタッチ駆動信号(TDS)を供給する時、2つのタッチ電極TEa、TEbの間の時定数()の差を考慮せず、タッチ駆動信号(TDS)を2つのタッチ電極TEa、TEbの各々に供給することができる。

【0175】

この場合、互いに異なる時定数()を有する2つのタッチ電極TEa、TEbの各々に供給されるタッチ駆動信号(TDS)は、電圧レベルが可変される同一な変調信号であって、同一な信号特性を有することができる。

40

【0176】

同一な信号特性とは、駆動周波数であって、場合によって、振幅、位相、パルス個数、または信号極性などを含むことができる。

【0177】

例えば、第1タッチ電極TEaに供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数(f_a)と、第2タッチ電極TEbに供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数(f_b)は同一でありうる。

【0178】

他の例に、第1タッチ電極TEaに供給されるタッチ駆動信号(TDS)と第2タッチ

50

電極 T E b に供給されるタッチ駆動信号 (T D S) の駆動周波数 (f b) は振幅、位相、パルス個数、または信号極性などが同一でありうる。

【 0 1 7 9 】

前述したように、互いに異なる時定数 () を有する 2 つのタッチ電極 T E a、T E b の各々に供給されるタッチ駆動信号 (T D S) が同一な場合、特に、駆動周波数が同一な場合、小さい時定数 () を有する第 2 タッチ電極 T E b にはタッチ駆動信号 (T D S) が供給される時間、即ち、タッチ駆動信号 (T D S) の時間的な長さが不要に長いことがある。

【 0 1 8 0 】

これによって、タッチパネル T S P に配置された多数のタッチ電極 T E の全体または必要な個数だけのタッチ電極 T E を全てセンシングすることにかかる時間 (T s e n) があまり長くなることがある。

10

【 0 1 8 1 】

したがって、本発明の実施形態はタッチ駆動時、タッチ電極別の時定数 () の差を考慮して互いに異なる時定数 () を有するタッチ電極 T E a、T E b に異なる信号特性を有するタッチ駆動信号 (T D S) を供給する信号特性可変技法を提示する。

【 0 1 8 2 】

このような信号特性可変技法は、一例に、タッチ電極別の時定数 () の差を考慮して互いに異なる時定数 () を有するタッチ電極 T E a、T E b に異なる駆動周波数を有するタッチ駆動信号 (T D S) を供給する駆動周波数可変技法を含むことができる。

20

【 0 1 8 3 】

以下では、信号特性可変技法、特に、駆動周波数可変技法を適用したタッチ駆動方法についてより詳細に説明する。

【 0 1 8 4 】

図 1 1 は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 1 0 のタッチパネル T S P に配置された 2 つのタッチ電極 T E a、T E b にタッチ駆動信号 (T D S) を供給する時、タッチ電極 T E 別の時定数 () の差を考慮した駆動周波数可変技法を用いて、時定数 () が異なる 2 つのタッチ電極 T E a、T E b に供給されるタッチ駆動信号 (T D S) を示す図である。

【 0 1 8 5 】

本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 1 0 は、多数のタッチ電極 T E が配置されたタッチパネル T S P と、多数のタッチ電極 T E のうちの 1 つ以上にタッチ駆動信号 (T D S) を供給し、タッチ駆動信号 (T D S) の供給によってタッチセンシング信号を受信するタッチ駆動回路 T D C を含むことができる。

30

【 0 1 8 6 】

タッチパネル T S P に配置された多数のタッチ電極 T E は、時定数 () が異なる第 1 タッチ電極 T E と第 2 タッチ電極 T E を含むことができる。

【 0 1 8 7 】

タッチ駆動回路 T D C は、タッチ電極別の時定数の差を考慮した信号特性可変技法を用いてタッチ駆動を遂行することができる。即ち、タッチ駆動回路 T D C は、タッチ電極別の時定数 () の差を考慮して、互いに異なる時定数 () を有するタッチ電極 T E a、T E b に異なる信号特性を有するタッチ駆動信号 (T D S) を供給することができる。

40

【 0 1 8 8 】

より具体的に、第 2 タッチ電極 T E b での時定数は第 1 タッチ電極 T E a での時定数より小さい。この場合、タッチ駆動回路 T D C は、第 2 タッチ電極 T E b に供給されるタッチ駆動信号 (T D S) は第 1 タッチ電極 T E a に供給されるタッチ駆動信号 (T D S) と異なる信号特性を有することができる。

【 0 1 8 9 】

前述したタッチ駆動信号 (T D S) の信号特性は、一例に、駆動周波数、パルス個数、振幅、位相、または電圧極性などでありうる。

50

【0190】

前述したように、タッチ駆動回路TDCは、時定数の差があるタッチ電極TEa、TEbに信号特性が異なるタッチ駆動信号(TDS)を供給することによって、より効果的なタッチ駆動をすることができる。

【0191】

一方、前述した信号特性可変技法の一例として、タッチ駆動回路TDCは、タッチ電極別の時定数の差を考慮した駆動周波数可変技法を用いてタッチ駆動を遂行することができる。

【0192】

この場合、タッチ駆動回路TDCは、タッチ電極別の時定数()の差を考慮して、互いに異なる時定数()を有するタッチ電極TEa、TEbに互いに異なる駆動周波数(f_a 、 f_b)のタッチ駆動信号(TDS)を供給することができる。

10

【0193】

より具体的に、第2タッチ電極TEでの時定数()が第1タッチ電極TEでの時定数()より小さい場合、第2タッチ電極TEに供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数(f_b)は第1タッチ電極TEに供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数(f_a)より高いことがある($f_a < f_b$)。

【0194】

一方、第2タッチ電極TEに供給されるタッチ駆動信号(TDS)と、第1タッチ電極TEに供給されるタッチ駆動信号(TDS)は、同一な個数のパルスからなることができる。

20

【0195】

したがって、タッチ駆動回路TDCは、時定数の差を考慮したタッチ電極別の駆動周波数可変技法を用いてタッチ駆動することによって、不要に長いタッチ駆動信号(TDS)の供給を受ける必要のないタッチ電極TEbには短い時間的長さを有するタッチ駆動信号(TDS)を供給することができる。これによって、タッチパネルTSPに配置された多数のタッチ電極TEの全体または必要な個数だけのタッチ電極TEを全てセンシングすることにかかる総タッチセンシング時間(T_{sen})を減らすことができる。

【0196】

一方、時定数()はタッチ駆動信号(TDS)の信号伝達長とも関連がある。

30

【0197】

第2タッチ電極TEでの時定数()が第1タッチ電極TEでの時定数()より小さいということは、タッチ駆動信号(TDS)がタッチ駆動回路TDCから第2タッチ電極TEbまで伝達される経路TLbの有効長(L_b)がタッチ駆動信号(TDS)がタッチ駆動回路TDCから第1タッチ電極TEaまで伝達される経路TLaの有効長(L_a)より相対的に短いことを意味することもできる。

【0198】

時定数()は、RC遅延(RC delay)でありうる。

【0199】

これと関連して、第1タッチ電極TEaとタッチ駆動回路TDCを連結する第1タッチラインTLaと、第2タッチ電極TEbとタッチ駆動回路TDCを連結する第2タッチラインTLbがタッチパネルTSPに配置される。

40

【0200】

第1タッチ電極TEaでの時定数()は、タッチ駆動回路TDC、第1タッチラインTLa、及び第1タッチ電極TEaでのRC遅延に対応できる。

【0201】

第2タッチ電極TEbでの時定数()は、タッチ駆動回路TDC、第2タッチラインTLb、及び第2タッチ電極TEbでのRC遅延に対応できる。

【0202】

したがって、タッチ駆動回路TDCは、信号伝達長の差を考慮したタッチ電極別の駆動

50

周波数可変技法を用いてタッチ駆動をすることによって、不要に長いタッチ駆動信号 (T D S) の供給を受ける必要のないタッチ電極 T E b には短い時間的長さを有するタッチ駆動信号 (T D S) を供給することができる。これによって、タッチパネル T S P に配置された多数のタッチ電極 T E の全体または必要な個数だけのタッチ電極 T E を全てセンシングすることにかかる総タッチセンシング時間 (T s e n) を減らすことができる。

【 0 2 0 3 】

一方、時定数 () はタッチ電極別の位置とも関連がある。

【 0 2 0 4 】

時定数の差がある第 1 タッチ電極 T E a と第 2 タッチ電極 T E b は、タッチパネル T S P で互いに異なる位置に配置できる。

10

【 0 2 0 5 】

時定数 () の小さい第 2 タッチ電極 T E b は、時定数 () の大きい第 1 タッチ電極 T E に比べてタッチ駆動回路 T D C から近く位置することができる。

【 0 2 0 6 】

この場合、第 2 タッチ電極 T E b に供給されるタッチ駆動信号 (T D S) の駆動周波数 (f b) は第 1 タッチ電極 T E a に供給されるタッチ駆動信号 (T D S) の駆動周波数 (f a) より高いことがある (f a < f b) 。

【 0 2 0 7 】

一方、第 2 タッチ電極 T E に供給されるタッチ駆動信号 (T D S) と、第 1 タッチ電極 T E に供給されるタッチ駆動信号 (T D S) は、同一な個数のパルスからなることができる。

20

【 0 2 0 8 】

したがって、タッチ駆動回路 T D C は、タッチ電極別の位置を考慮したタッチ電極別の駆動周波数可変技法を用いてタッチ駆動をすることによって、不要に長いタッチ駆動信号 (T D S) の供給を受ける必要のないタッチ電極 T E b には短い時間的長さを有するタッチ駆動信号 (T D S) を供給することができる。これによって、タッチパネル T S P に配置された多数のタッチ電極 T E の全体または必要な個数だけのタッチ電極 T E を全てセンシングすることにかかる総タッチセンシング時間 (T s e n) を減らすことができる。

【 0 2 0 9 】

図 1 2 及び図 1 3 は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 1 0 のタッチパネル T S P に配置された多数のタッチ電極 T E のマルチプレクサ駆動方式と、このようなマルチプレクサ駆動時、センシンググループ別の時定数 () の差を考慮した駆動周波数可変技法を示す図である。

30

【 0 2 1 0 】

図 1 4 は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 1 0 のタッチパネル T S P に配置された多数のタッチ電極 T E のマルチプレクサ駆動時、センシンググループ別の時定数 () の差を考慮した駆動周波数可変技法が適用された駆動タイミングを示す図である。

【 0 2 1 1 】

図 1 2 の例示によれば、タッチパネル T S P に 2 5 0 個のタッチ電極 T E が配置できる。タッチ駆動回路 T D C は、2 5 個のマルチプレクサ M U X 1 ~ M U X 2 5 と、2 5 個のマルチプレクサ M U X 1 ~ M U X 2 5 に対応する 2 5 個のセンシングユニット S U 1 ~ S U 2 5 を含むことができる。

40

【 0 2 1 2 】

2 5 個のマルチプレクサ M U X 1 ~ M U X 2 5 は、図 5 の第 1 マルチプレクサ回路 M X C 1 を構成する。2 5 個のセンシングユニット S U 1 ~ S U 2 5 は、図 5 のセンシングユニットブロックに含まれるセンシングユニットである。

【 0 2 1 3 】

2 5 個のマルチプレクサ M U X 1 ~ M U X 2 5 の各々は 1 0 : 1 マルチプレクサでありうる。これによって、2 5 個のマルチプレクサ M U X 1 ~ M U X 2 5 の各々は 1 0 個のタッチ電極のうちの一つを選択して該当センシングユニットと連結する。

50

【0214】

250個のタッチ電極TEは、同時にセンシングできるタッチ電極同士グループ化できる。250個のタッチ電極TEは25個のタッチ電極TE1～TE25を含む10個のセンシンググループ(GR1～GR10)に分類できる。

【0215】

10個のセンシンググループ(GR1～GR10)の各々に含まれる25個のタッチ電極TE1～TE25は、同時にセンシングできる。10個のセンシンググループ(GR1～GR10)は、順次にセンシングできる。

【0216】

10個のセンシンググループ(GR1～GR10)の各々に含まれる25個のタッチ電極TE1～TE25は、25個のマルチプレクサMUX1～MUX25に対応して連結できる。

10

【0217】

10個のセンシンググループ(GR1～GR10)の各々で1つずつ含まれたTE1は、MUX1に全て連結される。10個のセンシンググループ(GR1～GR10)の各々で1つずつ含まれたTE2は、MUX2に全て連結される。このような方式により、10個のセンシンググループ(GR1～GR10)の各々に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25は、25個のマルチプレクサMUX1～MUX25に対応して連結できる。10個のセンシンググループ(GR1～GR10)の各々で1つずつ含まれたTE_i($i = 1 \sim 25$)はMUX_i($i = 1 \sim 25$)に全て連結される。

20

【0218】

前述した構造を用いたマルチプレクサ駆動方式は、次の通りである。

【0219】

タッチ駆動回路TDCで、25個のセンシングユニットSU1～SU25は、25個のマルチプレクサMUX1～MUX25を通じて、10個のセンシンググループ(GR1～GR10)のうち、最初のセンシンググループ(GR1)に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25にタッチ駆動信号(TDS)を同時に供給してタッチセンシング信号を受信することによって、最初のセンシンググループ(GR1)をセンシングする。

【0220】

以後、タッチ駆動回路TDCで、25個のセンシングユニットSU1～SU25は、25個のマルチプレクサMUX1～MUX25を通じて、10個のセンシンググループ(GR1～GR10)のうち、2番目センシンググループ(GR2)に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25にタッチ駆動信号(TDS)を同時に供給してタッチセンシング信号を受信することによって、2番目センシンググループ(GR2)をセンシングする。

30

【0221】

以後、タッチ駆動回路TDCで、25個のセンシングユニットSU1～SU25は、25個のマルチプレクサMUX1～MUX25を通じて、10個のセンシンググループ(GR1～GR10)のうち、3番目センシンググループ(GR3)に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25にタッチ駆動信号(TDS)を同時に供給してタッチセンシング信号を受信することによって、3番目センシンググループ(GR3)をセンシングする。

40

【0222】

このような方式により、タッチ駆動回路TDCで、25個のセンシングユニットSU1～SU25は、4番目センシンググループ(GR4)で10番目センシンググループ(GR10)までセンシングする。これによって、タッチパネルTSPに配置された250個のタッチ電極が全てセンシングされる。

【0223】

10個のセンシンググループ(GR1～GR10)のうち、最初のセンシンググループ(GR1)に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25が時定数()が最も大きく、10番目センシンググループ(GR10)に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25が時定数()が最も小さいことがある。

50

【0224】

即ち、最初のセンシンググループ（GR1）から10番目センシンググループ（GR10）に行くほど時定数（ ）が小さくなることがある。10番目センシンググループ（GR10）から最初のセンシンググループ（GR1）に行くほど時定数（ ）が大きくなることがある。

【0225】

また、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）のうち、最初のセンシンググループ（GR1）に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25のRC遅延（10RC）が最も大きく、10番目センシンググループ（GR10）に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25のRC遅延（RC）が最も小さいことがある。

10

【0226】

即ち、最初のセンシンググループ（GR1）から10番目センシンググループ（GR10）に行くほどRC遅延が小さくなることがある（10RC，．．．，3RC，2RC，RC）。10番目センシンググループ（GR10）から最初のセンシンググループ（GR1）に行くほどRC遅延が大きくなることがある（RC，2RC，3RC，．．．，10RC）。

【0227】

また、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）のうち、最初のセンシンググループ（GR1）に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25がタッチ駆動回路TDCから最も遠く、10番目センシンググループ（GR10）に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25がタッチ駆動回路TDCから最も近いことがある。

20

【0228】

即ち、最初のセンシンググループ（GR1）から10番目センシンググループ（GR10）に行くほどタッチ駆動回路TDCから近くなり、10番目センシンググループ（GR10）から最初のセンシンググループ（GR1）に行くほどタッチ駆動回路TDCから遠ざかることがある。

【0229】

図14に図示したように、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）別の時定数の差（RC遅延差）またはタッチ電極位置の差（信号伝達長の差）を考慮せず、タッチ駆動するとき、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）の各々に印加されるタッチ駆動信号（TDS）の駆動周波数（ $f_1 \sim f_{25}$ ）は全て同一である（ $f_1 = f_2 = \dots = f_{25}$ ）。

30

【0230】

図13及び図14に図示したように、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）別の時定数の差（RC遅延の差）またはタッチ電極位置の差（信号伝達長の差）を考慮した駆動周波数可変技法を適用してタッチ駆動するとき、時定数及びRC遅延が最も大きいか、またはタッチ駆動回路TDCから最も遠く位置した最初のセンシンググループ（GR1）に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25に印加されるタッチ駆動信号（TDS）の駆動周波数（ f_1 ）が最も低い。そして、時定数及びRC遅延が最も小さいか、またはタッチ駆動回路TDCから最も近く位置した10番目センシンググループ（GR10）に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25に印加されるタッチ駆動信号（TDS）の駆動周波数（ f_{10} ）が最も高いことがある。

40

【0231】

例えば、最初のセンシンググループ（GR1）から10番目センシンググループ（GR10）に行くほどタッチ駆動信号（TDS）の駆動周波数が高まることがある。10番目センシンググループ（GR10）から最初のセンシンググループ（GR1）に行くほどタッチ駆動信号（TDS）の駆動周波数が低くなることがある（ $f_1 < f_2 < \dots < f_{10}$ ）。

【0232】

図14を参照すると、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）別の時定数の

50

差（RC遅延の差）またはタッチ電極位置の差（信号伝達長の差）を考慮せず、タッチ駆動する場合、時定数及びRC遅延が最も大きいか、またはタッチ駆動回路TDCから最も遠く位置した最初のセンシンググループ（GR1）に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25にタッチ駆動信号（TDS）が印加されるタッチ駆動期間の時間的な長さ（Ta）と、時定数及びRC遅延が最も小さいか、またはタッチ駆動回路TDCから最も近く位置した10番目センシンググループ（GR10）に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25にタッチ駆動信号（TDS）が印加されるタッチ駆動期間の時間的な長さ（Tb）は同一である。

【0233】

しかしながら、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）別の時定数の差（RC遅延の差）またはタッチ電極位置の差（信号伝達長の差）を考慮した駆動周波数可変技法を通じてタッチ駆動する場合、時定数及びRC遅延が最も大きいか、またはタッチ駆動回路TDCから最も遠く位置した最初のセンシンググループ（GR1）に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25にタッチ駆動信号（TDS）が印加されるタッチ駆動期間の時間的な長さ（Ta）は最も長く、時定数及びRC遅延が最も小さいか、またはタッチ駆動回路TDCから最も近く位置した10番目センシンググループ（GR10）に含まれた25個のタッチ電極TE1～TE25にタッチ駆動信号（TDS）が印加されるタッチ駆動期間の時間的な長さ（Tb）は最も短い。即ち、タッチ駆動回路TDCから遠く配置された第1タッチ電極（例：GR1に含まれたタッチ電極）にタッチ駆動信号（TDS）が供給される第1タッチ電極センシング期間（タッチ駆動期間）は、タッチ駆動回路TDCから近く配置された第2タッチ電極（例：GR10に含まれたタッチ電極）にタッチ駆動信号（TDS）が供給される第2タッチ電極センシング期間（タッチ駆動期間）と互いに異なることがある。

【0234】

例えば、最初のセンシンググループ（GR1）から10番目センシンググループ（GR10）に行くほどタッチ駆動信号（TDS）の駆動周波数が高まることによって（ $f_1 < f_2 < \dots < f_{10}$ ）、タッチ駆動期間の時間的な長さは短くなることもある。

【0235】

したがって、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）別の時定数の差（RC遅延の差）またはタッチ電極位置の差（信号伝達長の差）を考慮した駆動周波数可変技法を通じてタッチ駆動することによって、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）を全てセンシングすることにかかる総タッチセンシング時間（Tsen）は相当に減少することができる。

【0236】

図14に図示された駆動タイミングが時分割駆動のための駆動タイミングである場合、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）の各々を駆動しセンシングするタッチ駆動期間の間毎にディスプレイ駆動がなされることができる。

【0237】

10個のセンシンググループ（GR1～GR10）を全て駆動しセンシングする期間は、1つのディスプレイフレーム期間と対応できる。

【0238】

これとは異なり、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）を全て駆動しセンシングする期間は、25個のディスプレイフレーム期間と対応できる。即ち、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）の各々を駆動しセンシングする期間（タッチ駆動期間）は、1つのディスプレイフレーム期間と対応できる。

【0239】

一方、図12を参照すると、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）の各々に含まれる25個のタッチ電極TE1～TE25は、実際には時定数（RC遅延）が互いに異なることもあり、タッチ駆動回路TDCとの距離（信号伝達長）も異なることがある。

。

10

20

30

40

50

【 0 2 4 0 】

しかしながら、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）の各々に含まれる25個のタッチ電極TE1～TE25は、時定数の差と信号伝達長の差がないと仮定する。

【 0 2 4 1 】

また、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）の各々に含まれる25個のタッチ電極TE1～TE25のうち、時定数が最も大きいか、信号伝達長が最も長い、タッチ駆動回路TDCから最も遠く位置するタッチ電極（例：TE1）を10個のセンシンググループ（GR1～GR10）の各々を代表する代表タッチ電極と見なす。

【 0 2 4 2 】

10個のセンシンググループ（GR1～GR10）の各々に対応する駆動周波数を決定する時、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）の各々の代表タッチ電極（例：TE1）の時定数、信号伝達長、または位置を比較して、10個のセンシンググループ（GR1～GR10）の各々に対応する駆動周波数を決定する。

10

【 0 2 4 3 】

この際、駆動周波数（ f ）は時定数であるRC遅延（RC）と以下の〈数式1〉を用いて定まることができる。

【 0 2 4 4 】

【 数 1 】

$$f \propto \frac{1}{2\pi RC}$$

【 0 2 4 5 】

一方、マルチプレクサ連結構造と関連して図12及び図14を参照して説明する。

20

【 0 2 4 6 】

タッチパネルTSPに配置された全てのタッチ電極のうちには、相対的な観点で、時定数が大きい、信号伝達長（例：TL長さなど）が長い、タッチ駆動回路TDCから遠く位置する第1タッチ電極（例：GR1に含まれたTE1～TE25）と、時定数が小さい、信号伝達長（例：TL長さなど）が短い、タッチ駆動回路TDCから近く位置する第2タッチ電極（例：GR10に含まれたTE1～TE25）を含むことができる。

【 0 2 4 7 】

例えば、第1タッチ電極（例：GR1に含まれたTE1～TE25のうちのTE1）と第2タッチ電極（例：GR10に含まれたTE1～TE25のうちのTE1）は、タッチ駆動回路TDCに含まれる同一な第1マルチプレクサ（例：MUX1）に連結できる。

30

【 0 2 4 8 】

他の例として、第1タッチ電極（例：GR1に含まれたTE1～TE25のうちのTE1）と第2タッチ電極（例：GR10に含まれたTE1～TE25のうちのTE25）は、タッチ駆動回路TDCに含まれる異なる第1マルチプレクサ（例：MUX1）と第2マルチプレクサ（例：MUX25）に別に連結できる。

【 0 2 4 9 】

一方、第2マルチプレクサ（例：MUX25）と連結された第2タッチ電極（例：GR10に含まれたTE1～TE25のうちのTE25）にタッチ駆動信号（TDS）が供給される時、第1マルチプレクサ（例：MUX1）と連結された第3タッチ電極（例：GR10に含まれたTE1～TE25のうちのTE1）にタッチ駆動信号（TDS）が供給できる。

40

【 0 2 5 0 】

この場合、第3タッチ電極（例：GR10に含まれたTE1～TE25のうちのTE1）と第2タッチ電極（例：GR10に含まれたTE1～TE25のうちのTE25）は、異なるマルチプレクサ（例：MUX1、MUX25）に連結されても、同一なセンシンググループ（例：GR10）に含まれるタッチ電極でありうる。

【 0 2 5 1 】

したがって、第3タッチ電極（例：GR10に含まれたTE1～TE25のうちのTE1）に供給されるタッチ駆動信号（TDS）の駆動周波数は、第2タッチ電極（例：GR

50

10に含まれたTE1～TE25のうちのTE25)に供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数と同一でありうる。

【0252】

一方、第1マルチプレクサ(例: MUX1)と連結された第1タッチ電極(例: GR1に含まれたTE1～TE25のうちのTE1)にタッチ駆動信号(TDS)が供給される時、第2マルチプレクサ(例: MUX25)と連結された第4タッチ電極(例: GR1に含まれたTE1～TE25のうちのTE25)にタッチ駆動信号(TDS)が供給できる。

【0253】

この場合、第4タッチ電極(例: GR1に含まれたTE1～TE25のうちのTE25)と第1タッチ電極(例: GR1に含まれたTE1～TE25のうちのTE1)は、異なるマルチプレクサ(例: MUX1、MUX25)に連結されても、同一なセンシンググループ(例: GR1)に含まれるタッチ電極でありうる。

10

【0254】

したがって、第4タッチ電極(例: GR1に含まれたTE1～TE25のうちのTE25)に供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数は、第1タッチ電極(例: GR1に含まれたTE1～TE25のうちのTE1)に供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数と同一でありうる。

【0255】

前述したように、マルチプレクサ駆動構造でも、センシンググループ別の時定数の差(または、信号伝達長の差またはセンシンググループ位置の差)を考慮した駆動周波数可変技法を適用することができる。

20

【0256】

図14を参照すると、25個のセンシンググループ(GR1)が駆動される25個の駆動期間は、25個のタッチ駆動期間に該当することができる。

【0257】

例えば、GR1が駆動される第1タッチ駆動期間に第1タッチ電極(例: GR1に含まれたTE1～TE25)にタッチ駆動信号(TDS)が供給され、第1タッチ駆動期間と異なり、GR10が駆動される第2タッチ駆動期間に第2タッチ電極(例: GR10に含まれたTE1～TE25)にタッチ駆動信号(TDS)が供給できる。

30

【0258】

マルチプレクサ駆動構造で、センシンググループ別の時定数の差(または、信号伝達長の差、またはセンシンググループ位置の差)を考慮した駆動周波数可変技法を適用しない場合、第2タッチ駆動期間の長さ(Tb)は第1タッチ駆動期間の長さ(Ta)と同一でありうる(Ta = Tb)。

【0259】

しかしながら、マルチプレクサ駆動構造で、センシンググループ別の時定数の差(または、信号伝達長の差またはセンシンググループ位置の差)を考慮した駆動周波数可変技法を適用する場合、第2タッチ駆動期間の長さ(Tb)は第1タッチ駆動期間の長さ(Ta)より短いことがある(Ta > Tb)。

40

【0260】

前述したように、マルチプレクサ駆動構造で、センシンググループ別の時定数の差(または、信号伝達長の差またはセンシンググループ位置の差)を考慮した駆動周波数可変技法を適用する場合、全体的なタッチセンシング時間(Tsne)を相当に減らすようになって、より長い時間のディスプレイ駆動時間が確保できるようになって、高解像度及び大画面のディスプレイでタッチ駆動とディスプレイ駆動を遂行することが可能になる。

【0261】

一方、1つのタッチフレーム期間と関連して、タッチ駆動信号(TDS)がタッチパネルTSPに供給される前に、1つ以上のプリセッティングパルス(PRE)が全てのまたは一部のタッチ電極TEに供給できる。

50

【0262】

1つ以上のプリセッティングパルス(PRE)は、タッチセンシングが本格的に始まる前(TDS印加前)に全てのまたは一部のタッチ電極TEに印加される信号であって、タッチ電極TEの電圧状態をタッチ駆動及びタッチセンシングに必要な電圧状態に速かに作るために用いられる。

【0263】

1つのプリセッティングパルス(PRE)が印加される期間は、1つのタッチフレーム期間中、1つまたは2つ以上が存在するか、または2つ以上のタッチフレーム期間中、1つまたは2つ以上存在することができる。

【0264】

1つ以上のプリセッティングパルス(PRE)によれば、ディスプレイ-タッチクロストークが除去または低減するか、または信号遅延偏差も除去または低減して、センシング安定化できる。

【0265】

一方、以上で説明した内容とほぼ同一であるが、1つのディスプレイフレーム画面を多数回のディスプレイ駆動期間に分けて表示し、その間毎にタッチ駆動を遂行するLHB(Long Horizontal Blank)駆動方式下でセンシンググループ別の時定数の差(または、信号伝達長の差またはセンシンググループ位置の差)を考慮した駆動周波数可変技法を適用する例示を説明する。

【0266】

図15は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10がLHB(Long Horizontal Blank)を用いた時分割駆動と、これに従う画面分割表示領域を説明するための図である。図16は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10がLHB(Long Horizontal Blank)を用いた時分割駆動時、センシンググループ別の時定数()の差を考慮した駆動周波数可変技法が適用されない駆動タイミングを示す図である。図17aは、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10がLHB(Long Horizontal Blank)を用いた時分割駆動時、センシンググループ別の時定数()の差を考慮した駆動周波数可変技法が適用された駆動タイミングを示す図である。

【0267】

図15から図17aを参照すると、例えば、タッチ表示装置10は、1つのディスプレイフレーム画面(Screen)を10個の分割画面領域(DA1~DA10)に分けて、このような10個の分割画面領域(DA1~DA10)を10個のディスプレイ駆動期間(D1~D10)の間分けて表示することができる。

【0268】

10個のディスプレイ駆動期間(D1~D10)の間にはLHB(Long Horizontal Blank)区間が存在する。即ち、1つのディスプレイフレーム画面(Screen)を表示する間、10個のLHB区間が存在する。

【0269】

1つのディスプレイフレーム画面(Screen)を表示する全体期間の間存在する10個のLHB区間は、10個のタッチ駆動期間(T1~T10)に活用できる。

【0270】

1つのディスプレイフレーム画面(Screen)を表示する1つのディスプレイフレーム期間は、垂直同期信号(VSYNC)により定義できる。

【0271】

そして、1つのディスプレイフレーム期間内の10個のディスプレイ駆動期間(D1~D10)と10個のタッチ駆動期間(T1~T10)は、同期化信号(TSYNC)により定義できる。

【0272】

例えば、同期化信号(TSYNC)のローレベル区間(または、ハイレベル区間)は10個のタッチ駆動期間(T1~T10)を指示し、同期化信号(TSYNC)のハイレベ

10

20

30

40

50

ル区間（または、ローレベル区間）は10個のディスプレイ駆動期間（ $D_1 \sim D_{10}$ ）を指示することができる。

【0273】

10個のタッチ駆動期間（ $T_1 \sim T_{10}$ ）は、図12で、10個のセンシンググループ（ $GR_1 \sim GR_{10}$ ）の駆動タイミングに対応する。

【0274】

図16及び図17aを参照すると、LHB駆動方式によれば、1つのディスプレイフレーム期間（例：VSYNCのローレベル期間）の内には、10個のディスプレイ駆動期間（ $D_1 \sim D_{10}$ ）と10個のタッチ駆動期間（ $T_1 \sim T_{10}$ ）が交互に含まれる。

【0275】

10個のタッチ駆動期間（ $T_1 \sim T_{10}$ ）は、時定数の大きいタッチ電極（例： GR_1 に含まれたタッチ電極）が駆動される第1タッチ駆動期間（例： T_1 ）と時定数の小さいタッチ電極（例： GR_{10} に含まれたタッチ電極）が駆動される第2タッチ駆動期間（例： T_{10} ）を含むことができる。

【0276】

図16を参照すると、マルチプレクサ駆動構造で、センシンググループ別の時定数の差（または、信号伝達長の差またはセンシンググループ位置の差）を考慮した駆動周波数可変技法を適用しない場合、10個のディスプレイ駆動期間（ $D_1 \sim D_{10}$ ）のうち、任意の第1ディスプレイ駆動期間と第2ディスプレイ駆動期間は同一な長さ（ T_d ）を有することができる。

【0277】

また、10個のタッチ駆動期間（ $T_1 \sim T_{10}$ ）は全て同一な長さ（ T_t ）を有することができる。

【0278】

例えば、10個のタッチ駆動期間（ $T_1 \sim T_{10}$ ）で、時定数の大きいタッチ電極（例： GR_1 に含まれたタッチ電極）が駆動される第1タッチ駆動期間（例： T_1 ）と時定数の小さいタッチ電極（例： GR_{10} に含まれたタッチ電極）が駆動される第2タッチ駆動期間（例： T_{10} ）は同一な長さ（ T_t ）を有することができる。

【0279】

また、10個のタッチ駆動期間（ $T_1 \sim T_{10}$ ）の各々でのタッチ駆動信号（ TDS ）の駆動周波数（ $f_1 \sim f_{10}$ ）は、全て同一でありうる（ $f_1 = f_2 = \dots = f_{10}$ ）。

【0280】

例えば、第1タッチ駆動期間（例： T_1 ）に時定数の大きいタッチ電極（例： GR_1 に含まれたタッチ電極）に供給されるタッチ駆動信号（ TDS ）の駆動周波数（例： f_1 ）は、第2タッチ駆動期間（例： T_{10} ）に時定数の小さいタッチ電極（例： GR_{10} に含まれたタッチ電極）に供給されるタッチ駆動信号（ TDS ）の駆動周波数（例： f_{10} ）と同一でありうる。

【0281】

図17aを参照すると、マルチプレクサ駆動構造で、センシンググループ別の時定数の差（または、信号伝達長の差またはセンシンググループ位置の差）を考慮した駆動周波数可変技法を適用する場合、1つのディスプレイフレーム期間内の10個のディスプレイ駆動期間（ $D_1 \sim D_{10}$ ）のうち、任意の第1ディスプレイ駆動期間と第2ディスプレイ駆動期間の各々の長さ（ T_d ）は同一であることも、場合によっては相異なることもある。これに対しては、図18及び図19を参照して後述する。

【0282】

しかしながら、10個のタッチ駆動期間（ $T_1 \sim T_{10}$ ）は全て同一でない長さ（ T_t ）を有することができる。

【0283】

例えば、10個のタッチ駆動期間（ $T_1 \sim T_{10}$ ）の各々の長さ（ T_t ）が全て異なる

10

20

30

40

50

こともあり、10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)のうちの一部の長さ(T_t)のみ異なることもある。

【0284】

但し、10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)で、相対的に、時定数の小さいタッチ電極(例:GR10に含まれたタッチ電極)が駆動される第2タッチ駆動期間(例: T_{10})は、時定数の大きいタッチ電極(例:GR1に含まれたタッチ電極)が駆動される第1タッチ駆動期間(例: T_1)より短い長さ(T_t)を有することができる。

【0285】

また、10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)の各々でのタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数($f_1 \sim f_{10}$)は全て同一ではないことがある。

10

【0286】

例えば、10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)の各々でタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数($f_1 \sim f_{10}$)が全て異なることもあり、10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)の各々でタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数($f_1 \sim f_{10}$)のうちの一部のみ異なることもある。

【0287】

但し、第2タッチ駆動期間(例: T_{10})に時定数の小さいタッチ電極(例:GR10に含まれたタッチ電極)に供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数(例: f_{10})は、第1タッチ駆動期間(例: T_1)に時定数の大きいタッチ電極(例:GR1に含まれたタッチ電極)に供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数(f_1)より高いことがある。

20

【0288】

仮に、10個のセンシンググループ(GR1~GR10)の各々の時定数が全て異なれば、10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)の各々でタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数($f_1 \sim f_{10}$)は、時定数の大きさに反比例して高まるようになる(即ち、 $f_1 < f_2 < f_3 < \dots < f_{10}$)。

【0289】

図17bは、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置がLHB(Long Horizontal Blank)を用いた時分割駆動時、ロードフリー駆動が共に遂行される場合、センシンググループ別の時定数の差を考慮した駆動周波数可変技法が適用された駆動タイミングを示す図である。

30

【0290】

前述したように、タッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)の間、タッチ感度を落とすことがある寄生キャパシタンスの形成を防止するために、LFD駆動を遂行することができる。

【0291】

これによれば、タッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)の間、タッチ駆動信号(TDS)がセンシング対象タッチ電極TEに供給される時、非センシング対象タッチ電極TEの全体または一部にタッチ駆動信号(TDS)と同一または対応する第1ロードフリー駆動信号(LFD__TE)が供給できる。

【0292】

また、タッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)の間、タッチ駆動信号(TDS)がセンシング対象タッチ電極TEに供給される時、データラインDLの全体または一部にタッチ駆動信号(TDS)と同一または対応する第2ロードフリー駆動信号(LFD__DL)が供給できる。

40

【0293】

また、タッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)の間、タッチ駆動信号(TDS)がセンシング対象タッチ電極TEに供給される時、ゲートラインGLの全体または一部にタッチ駆動信号(TDS)と同一または対応する第3ロードフリー駆動信号(LFD__GL)が供給できる。

【0294】

50

前述した第1乃至第3ロードフリー駆動信号(LFD__TE、LFD__DL、LFD__GL)のうちの一つ以上は、タッチ駆動信号(TDS)と周波数及び位相が同一または類似し、タッチ駆動信号(TDS)と振幅が同一または類似することができる。この際、ロードフリー駆動信号(LFD__TE、LFD__DL、LFD__GL)のうちの一つ以上の周波数、位相、及び振幅のうち、少なくとも一つがタッチ駆動信号(TDS)の周波数、位相、及び振幅のうち、少なくとも一つと類似の場合、その差は予め定まった許容誤差範囲(例:1%、2%、5%など)以内でありうる。

【0295】

一方、センシンググループ別の時定数の差を考慮した駆動周波数可変技法が適用されることによって、第1乃至第3ロードフリー駆動信号(LFD__TE、LFD__DL、LFD__GL)の駆動周波数($f_1 \sim f_{10}$)も、タッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数($f_1 \sim f_{10}$)の変化に対応するように変わることができる。

10

【0296】

図18は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10がLHB(Long Horizontal Blank)を用いた時分割駆動時、駆動周波数可変技法の適用に従う10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)と10個のディスプレイ駆動期間($D_1 \sim D_{10}$)に対する例示図である。

【0297】

駆動周波数可変技法を適用するようになれば、10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)は、時定数の大きさに比例して長い。即ち、10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)のうち、小さい時定数を有するタッチ電極を駆動するタッチ駆動期間($T_1 - > T_2 - > \dots - > T_{10}$)であるほど、長さ(T_t)が短くなることがある。

20

【0298】

しかしながら、10個のディスプレイ駆動期間($D_1 \sim D_{10}$)の長さ(T_d)は一定に維持できる。即ち、10個のディスプレイ駆動期間($D_1 \sim D_{10}$)のうち、任意の第1ディスプレイ駆動期間と第2ディスプレイ駆動期間(D)の長さは同一でありうる。

【0299】

これによれば、ディスプレイ駆動制御がより容易になることができる。また、LHB駆動方式によって、一つのディスプレイフレーム画面(Screen)で10個のディスプレイ駆動期間($D_1 \sim D_{10}$)の間分かれて表示される10個の分割画面領域($DA_1 \sim DA_{10}$)は同一な大きさを有するようになることができる。

30

【0300】

図19は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10がLHB(Long Horizontal Blank)を用いた時分割駆動時、駆動周波数可変技法の適用に従う10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)と10個のディスプレイ駆動期間($D_1 \sim D_{10}$)に対する他の例示図である。

【0301】

駆動周波数可変技法を適用するようになれば、10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)は、時定数の大きさに比例して長い。即ち、10個のタッチ駆動期間($T_1 \sim T_{10}$)のうち、小さい時定数を有するタッチ電極を駆動するタッチ駆動期間($T_1 - > T_2 - > \dots - > T_{10}$)であるほど、長さ(T_t)が短くなることがある。

40

【0302】

このように、タッチ駆動期間の長さ(T_t)の減少分だけ対応するディスプレイ駆動期間の長さ(T_d)を長くすることができる。即ち、10個のディスプレイ駆動期間($D_1 \sim D_{10}$)のうち、長さ(T_t)の短い第2タッチ駆動期間(例: T_{10})と対応する第2ディスプレイ駆動期間(例: D_{10})の長さ(T_d)は長さ(T_t)の長い第1タッチ駆動期間(例: T_1)と対応する第1ディスプレイ駆動期間(例: D_1)の長さ(T_d)より長いことがある。

【0303】

この場合、互いに対応するディスプレイ駆動期間とタッチ駆動期間の長さの和($T_d +$

50

T t) は一定に維持することができる。

【 0 3 0 4 】

例えば、時定数の大きいタッチ電極（例：G R 1 に含まれたタッチ電極）が駆動される第 1 タッチ駆動期間（例：T 1）の長さ（T t）と第 1 ディスプレイ駆動期間（例：D 1）の長さ（T d）との和（T d + T t）は、時定数の小さいタッチ電極（例：G R 1 0 に含まれたタッチ電極）が駆動される第 2 タッチ駆動期間（例：T 1 0）の長さ（T t）と第 2 ディスプレイ駆動期間（例：D 1）の長さ（T d）との和（T d + T t）と同一でありうる。

【 0 3 0 5 】

これによれば、タッチセンシング時間の減少分だけディスプレイ駆動時間を追加で確保することができる。この場合、L H B 駆動方式によって、1 つのディスプレイフレーム画面（Screen）で 1 0 個のディスプレイ駆動期間（D 1 ~ D 1 0）の間分かれて表示される 1 0 個の分割画面領域（D A 1 ~ D A 1 0）の大きさは、ディスプレイ駆動期間の長さ（T d）に対応するように変わることができる。

10

【 0 3 0 6 】

図 2 0 は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置 1 0 が 2 つのタッチ駆動回路 T D C を用いてタッチパネル T S P を駆動する場合を示す図である。

【 0 3 0 7 】

図 2 0 に図示したように、2 つ以上のタッチ駆動回路（T D C # 0、T D C # 1）を用いて図 1 2 でのタッチパネル T S P より相当に大きいタッチパネル T S P を駆動することができる。

20

【 0 3 0 8 】

このような大きいタッチパネル T S P を駆動する時、時定数の差を考慮したタッチ電極別またはセンシンググループ別の駆動周波数可変技法を用いてタッチ駆動することによって、タッチセンシング時間を大幅に減らすことができ、それだけディスプレイ駆動時間をより多く確保することができる。

【 0 3 0 9 】

図 2 1 は、本発明の実施形態に係るタッチ駆動回路 T D C の概略的なブロック図である。

【 0 3 1 0 】

図 2 1 を参照すると、本発明の実施形態に係るタッチ駆動回路 T D C は、多数のタッチ電極 T E のうちの 1 つ以上にタッチ駆動信号（T D S）を供給する信号供給部 2 1 1 0 と、タッチ駆動信号（T D S）の供給によってタッチセンシング信号を受信する信号受信部 2 1 2 0 などを含むことができる。

30

【 0 3 1 1 】

図 5 のタッチ駆動回路 T D C の構成と比較して見ると、信号供給部 2 1 1 0 は、第 1 マルチプレクサ回路 M X C 1、各センシングユニット S U の前置増幅器 P r e - A M P などを含むことができる。信号受信部 2 1 2 0 は、第 1 マルチプレクサ回路 M X C 1、各センシングユニット S U の前置増幅器 P r e - A M P、積分器 I N T G、及びサンプルアンドホールド回路 S H A などを含むことができる。

40

【 0 3 1 2 】

多数のタッチ電極 T E は、第 1 タッチ電極と第 2 タッチ電極を含むことができる。

【 0 3 1 3 】

第 2 タッチ電極での時定数（ ）が第 1 タッチ電極での時定数（ ）より小さい場合、第 2 タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号（T D S）の駆動周波数は、第 1 タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号（T D S）の駆動周波数より高いことがある。

【 0 3 1 4 】

前述したタッチ駆動回路 T D C を利用すれば、時定数の差を考慮したタッチ電極別またはセンシンググループ別の駆動周波数可変技法を用いてタッチ駆動することによって、タッチセンシング時間（T s e n）を減らすことができる。

50

【0315】

図22は、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10の具現例示としてキオスクを示す図である。

【0316】

以上で前述した本発明の実施形態に係るタッチ電極別またはセンシンググループ別の時定数の差（または、信号伝達長の差またはタッチ電極位置の差など）を考慮した駆動周波数可変技法などの信号特性可変技法を用いるタッチ駆動方法は、小型、中大型などのディスプレイに適用されてもタッチセンシング時間の低減という大きい効果を得ることができる。

【0317】

一方、本発明の実施形態に係るタッチ表示装置10は、大画面及び/又は高解像度を要求する大型ディスプレイであって、一例に、キオスク（KIOSK）、大型スクリーンなどでありうる。

【0318】

大画面及び/又は高解像度を要求する大型ディスプレイの場合、小型、中大型ディスプレイとは比較できないほど、非常に長いディスプレイ駆動時間を必要とする。

【0319】

しかしながら、大型ディスプレイの場合、図20のように、大型タッチパネルTSPを外付けまたは内蔵するため、相当に多いタッチ電極個数を有するようになり、タッチセンシング時間も相当に長くならざるを得ない。これによって、ディスプレイ駆動時間をより多く確保することがさらに困難である。

【0320】

しかしながら、本発明の実施形態に係るタッチ電極別またはセンシンググループ別の時定数の差（または、信号伝達長の差またはタッチ電極位置の差など）を考慮した駆動周波数可変技法などの信号特性可変技法を用いるタッチ駆動方法を大画面及び/又は高解像度を要求する大型ディスプレイに適用するようになれば、タッチセンシング時間を非常に多く減らすことができ、これを通じて、非常に長いディスプレイ駆動時間を確保することができる。

【0321】

以上で説明した本発明の実施形態に係るタッチ駆動方法を図23を参照して再度簡略に説明する。

【0322】

図23は、本発明の実施形態に係るタッチ駆動方法の概略的なフローチャートである。

【0323】

図23を参照すると、本発明の実施形態に係るタッチ駆動方法は、多数のタッチ電極TEのうちの一つ以上にタッチ駆動信号(TDS)を供給するステップ(S2310)と、タッチ駆動信号(TDS)の供給によってタッチセンシング信号を受信するステップ(S2320)などを含むことができる。

【0324】

多数のタッチ電極TEは、第1タッチ電極と第2タッチ電極を含むことができる。

【0325】

第2タッチ電極での時定数()が第1タッチ電極での時定数()より小さい場合、第2タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数は第1タッチ電極に供給されるタッチ駆動信号(TDS)の駆動周波数より高いことがある。

【0326】

前述したタッチ駆動方法を利用すれば、時定数の差を考慮したタッチ電極別の駆動周波数可変技法を用いてタッチ駆動することによって、タッチセンシング時間(Tsen)を減らすことができる。

【0327】

以上で前述した本発明の実施形態によれば、タッチ感度の低下無しで、全てのタッチ電

10

20

30

40

50

極をセンシングすることに必要とするタッチセンシング時間を減らすことができるタッチ表示装置 10、タッチ駆動回路 TDC、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

【0328】

また、本発明の実施形態によれば、タッチ感度の低下無しで、多くのディスプレイ駆動時間の確保を可能にする方式によりタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置 10、タッチ駆動回路 TDC、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

【0329】

また、本発明の実施形態によれば、大画面及び高解像度のディスプレイを可能にする方式によりタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置 10、タッチ駆動回路 TDC、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

10

【0330】

また、本発明の実施形態によれば、タッチ電極別またはセンシンググループ（同時にセンシングすることができるタッチ電極のグループ）別の時定数の差を考慮してタッチ駆動信号の信号特性を異なるようにしてタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置 10、タッチ駆動回路 TDC、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

【0331】

また、本発明の実施形態によれば、タッチ電極別またはセンシンググループ（同時にセンシングできるタッチ電極のグループ）別の信号伝達長の差を考慮してタッチ駆動信号の信号特性を異なるようにしてタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置 10、タッチ駆動回路 TDC、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

20

【0332】

また、本発明の実施形態によれば、タッチ電極別またはセンシンググループ（同時にセンシングできるタッチ電極のグループ）別の位置の差を考慮してタッチ駆動信号の信号特性を異なるようにしてタッチ駆動を遂行することができるタッチ表示装置 10、タッチ駆動回路 TDC、及びタッチ駆動方法を提供することができる。

【0333】

以上の説明及び添付の図面は、本発明の技術思想を例示的に説明したことに過ぎないのであって、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者であれば、本発明の本質的な特性から外れない範囲で構成の結合、分離、置換、及び変更などの多様な修正及び変形が可能である。したがって、本発明に開示された実施形態は本発明の技術思想を限定するためのものではなく、説明するためのものであり、このような実施形態により本発明の技術思想の範囲が限定されるものではない。本発明の保護範囲は請求範囲により解釈されなければならない、それと同等な範囲内にある全ての技術思想は本発明の権利範囲に含まれるものとして解釈されるべきである。

30

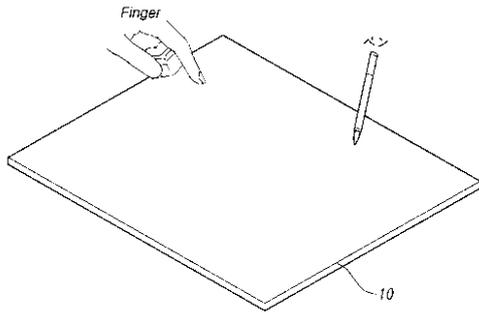
【符号の説明】

【0334】

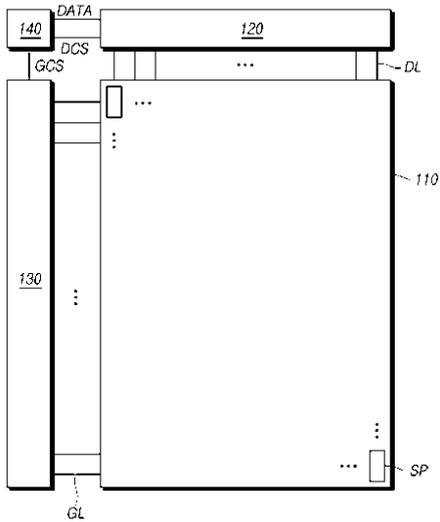
10 タッチ表示装置
 110 表示パネル
 120 データ駆動回路
 130 ゲート駆動回路
 140 ディスプレイコントローラ
 300 タッチ回路

40

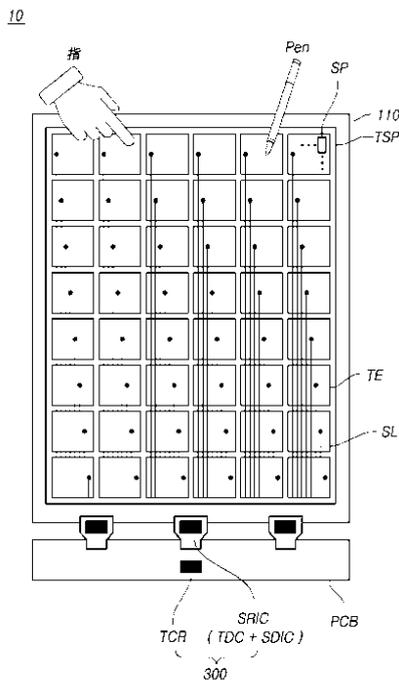
【 図 1 】



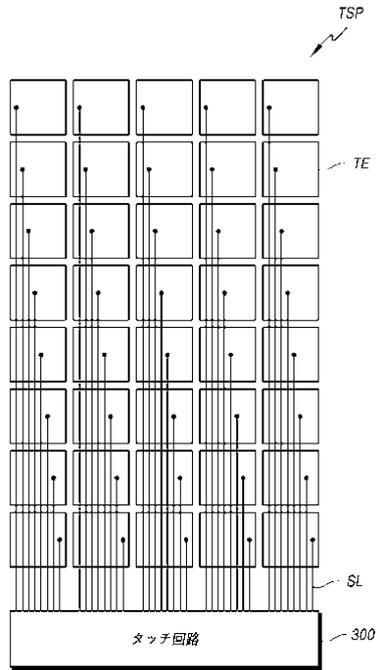
【 図 2 】



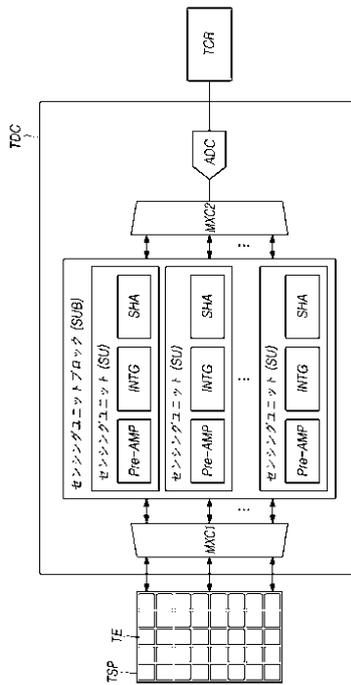
【 図 4 】



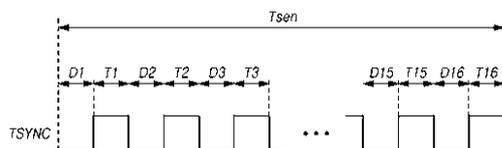
【 図 3 】



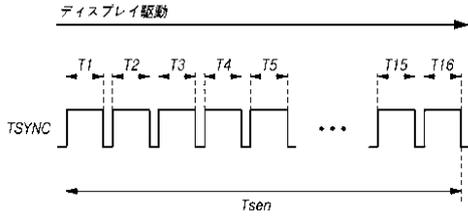
【 図 5 】



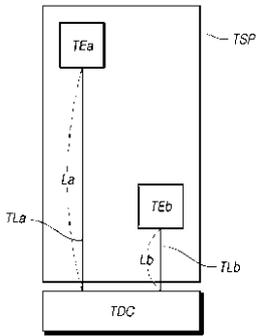
【 図 6 】



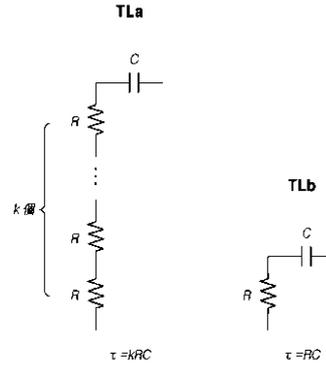
【図7】



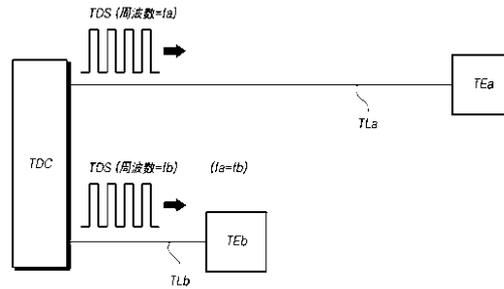
【図8】



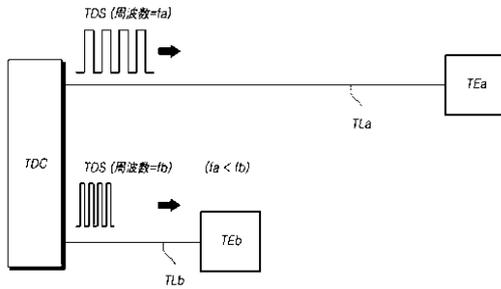
【図9】



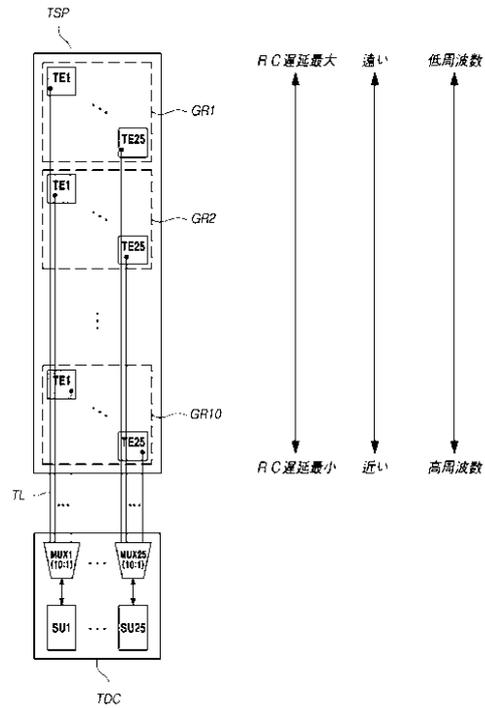
【図10】



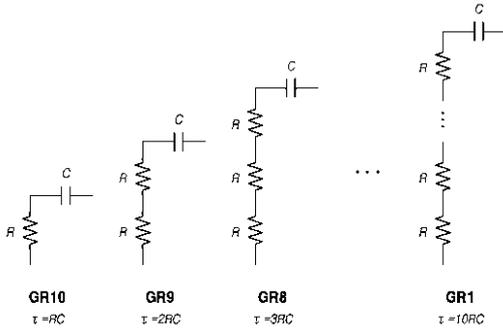
【図11】



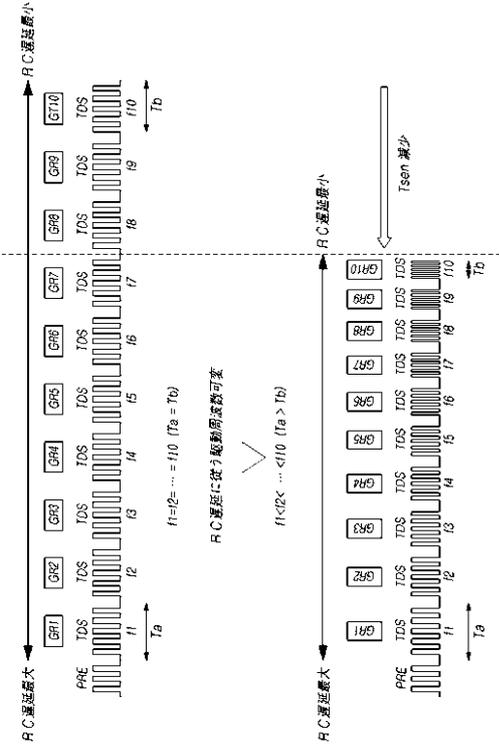
【図12】



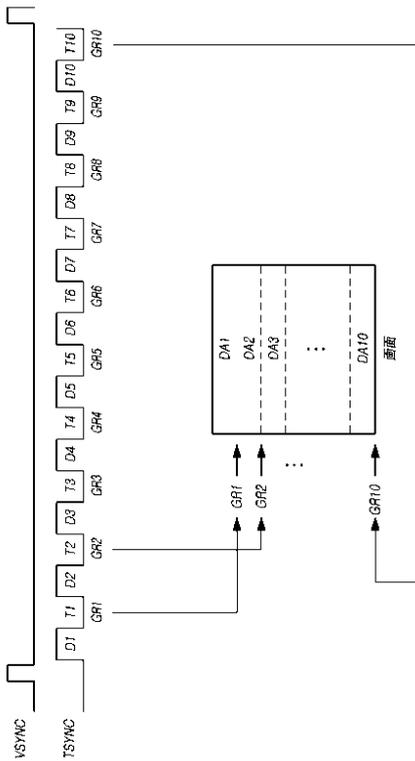
【図 1 3】



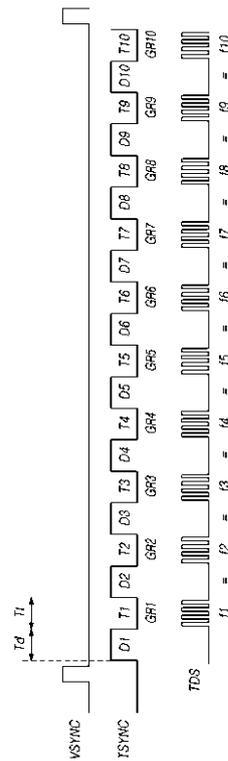
【図 1 4】



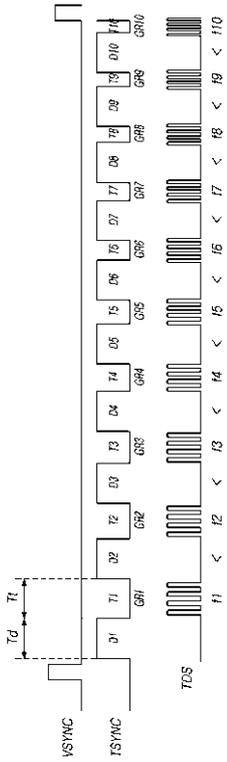
【図 1 5】



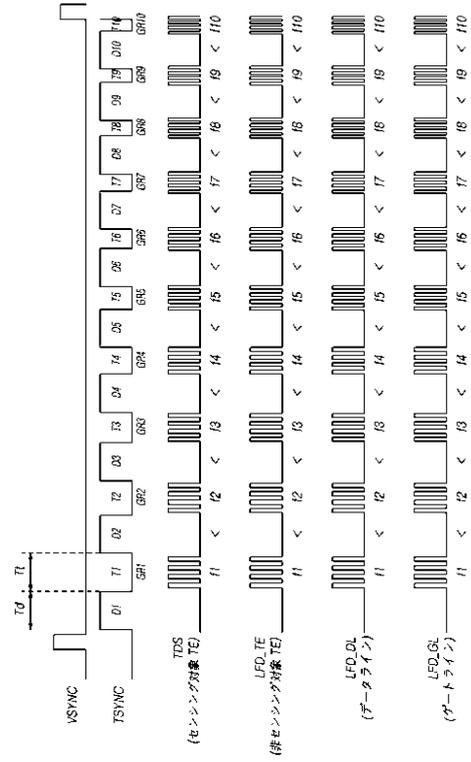
【図 1 6】



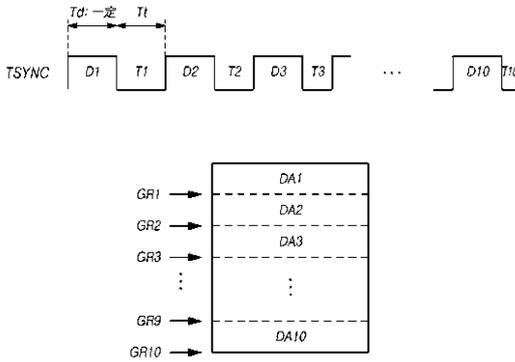
【図 17 a】



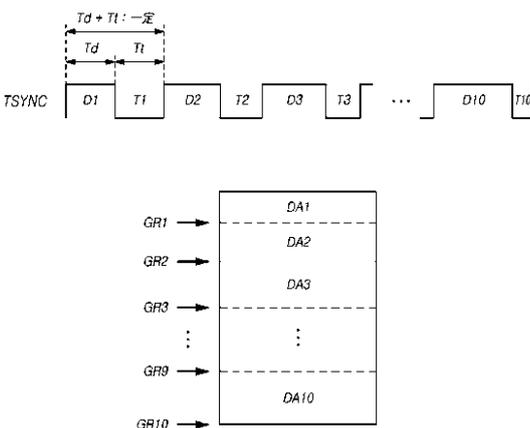
【図 17 b】



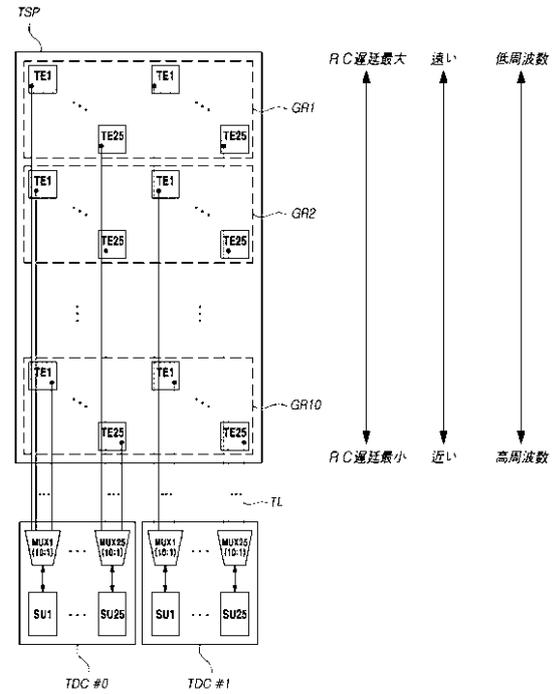
【図 18】



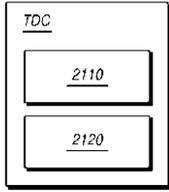
【図 19】



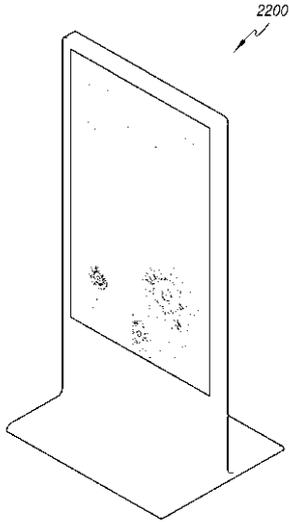
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】

