

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6399936号
(P6399936)

(45) 発行日 平成30年10月3日(2018.10.3)

(24) 登録日 平成30年9月14日(2018.9.14)

(51) Int.Cl.

F 1

G06F	3/041	(2006.01)	G06F	3/041	4 2 2
G06F	3/044	(2006.01)	G06F	3/041	5 2 2
G09G	3/20	(2006.01)	G06F	3/044	1 2 0
G09G	3/34	(2006.01)	G09G	3/20	6 9 1 D
G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/34	J

請求項の数 9 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-5077 (P2015-5077)
(22) 出願日	平成27年1月14日 (2015.1.14)
(65) 公開番号	特開2016-130952 (P2016-130952A)
(43) 公開日	平成28年7月21日 (2016.7.21)
審査請求日	平成29年12月20日 (2017.12.20)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100090273 弁理士 國分 孝悦
(72) 発明者	市原 淳 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内

審査官 塩屋 雅弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子機器、電子機器の制御方法、プログラム、及び記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を表示する表示手段と、
バックライトと、

タッチ操作を検出するための複数の列電極と複数の行電極とが直交するように配置され、前記表示手段の表示面側に設けられたタッチパネルと、

前記バックライトの電流をパルス幅変調駆動して制御するバックライト制御手段と、

前記タッチパネルからタッチ操作に応じて変化する前記列電極と前記行電極との交点における信号の検出を行う第1の周波数の自然数倍の周波数とは異なる第2の周波数で前記バックライトを前記バックライト制御手段に駆動制御させる制御手段とを有することを特徴とする電子機器。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記第1の周波数を取得し、取得した前記第1の周波数に応じて前記バックライト制御手段に駆動制御させることを特徴とする請求項1記載の電子機器。

【請求項 3】

前記第2の周波数は、可聴域よりも速い周波数かつ前記第1の周波数よりも遅い周波数であることを特徴とする請求項1又は2記載の電子機器。

【請求項 4】

前記第2の周波数は、可聴域よりも速い周波数かつ前記第1の周波数の遅い周波数もしくは分周周波数のうち可聴域に最も近い周波数よりも遅い周波数であることを特徴とする

10

20

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 5】

予め設定される前記第 1 の周波数の情報が格納された記憶手段を有し、

前記制御手段は、前記記憶手段から前記第 1 の周波数の情報を取得することを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記第 2 の周波数は、前記第 1 の周波数よりも遅い周波数であることを特徴とする請求項 1 記載の電子機器。

【請求項 7】

画像を表示する表示手段と、バックライトと、タッチ操作を検出するための複数の列電極と複数の行電極とが直交するように配置され、前記表示手段の表示面側に設けられたタッチパネルとを有する電子機器の制御方法であって、

10

前記電子機器のバックライト制御手段が、前記バックライトの電流をパルス幅変調駆動して制御する工程と、

前記タッチパネルからタッチ操作に応じて変化する前記列電極と前記行電極との交点における信号の検出を行う第 1 の周波数の自然数倍の周波数とは異なる第 2 の周波数で前記バックライトを前記バックライト制御手段に駆動制御させる工程とを有することを特徴とする電子機器の制御方法。

【請求項 8】

画像を表示する表示手段と、バックライトと、タッチ操作を検出するための複数の列電極と複数の行電極とが直交するように配置され、前記表示手段の表示面側に設けられたタッチパネルとを有する電子機器の制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

20

前記電子機器のバックライト制御手段に、前記バックライトの電流をパルス幅変調駆動して制御させるステップと、

前記タッチパネルからタッチ操作に応じて変化する前記列電極と前記行電極との交点における信号の検出を行う第 1 の周波数の自然数倍の周波数とは異なる第 2 の周波数で前記バックライトを前記バックライト制御手段に駆動制御させるステップとをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 9】

30

請求項 8 記載のプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器、電子機器の制御方法、プログラム、及び記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

スマートフォンをはじめとする携帯通信端末やデジタルカメラなどの表示用モニタとして、タッチパネル付きの液晶モニタが使用されている。例えば、マルチタッチやジェスチャー操作などの対応で静電容量方式のタッチパネルが多く搭載されている。タッチパネル付きの液晶モニタにおいて、タッチパネルは、図 6 に示すように液晶モニタの表示面側に配置されている。図 6 において、601 はタッチパネル、602 は液晶モニタ（ディスプレイ）の TFT パネル、603 は液晶モニタのバックライトである。

40

【0003】

液晶モニタ上にタッチパネルを配置する構造のため、液晶の駆動やバックライトの駆動によって発生するノイズにタッチパネルは影響を受けてしまう。特に、インセル型やオンセル型などの方式では、ガラスやフィルムを挟まずに液晶電極上やカラーフィルタ上にタッチパネルを配置する構造のために影響が顕著であることが分かっている。

【0004】

50

液晶モニタのバックライトには主に白色発光ダイオードが用いられており、発光輝度は白色発光ダイオードに流す電流値によって決まる。発光ダイオードの電流制御としては、電流値を直流で制御する方法と、パルス幅変調制御（PWM制御）と呼ばれる、直流の電流値を固定にして電流を流すタイミングをパルス幅で制御する方法との2つの制御方法がある。直流制御を行うと白色発光ダイオードの色味が電流値によって変化するため、デジタルカメラなど撮影した画像をモニタで確認する用途のモニタについては、輝度によって色味が変化しないようにするために、PWM制御を使うことが多い。

【0005】

しかし、PWM制御ではバックライト電流のオンとオフとのスイッチングを繰り返すためにスイッチングによるノイズが発生し、そのノイズをタッチパネルが受けてしまう。タッチパネルに対する操作を検出するためのタッチパネルの容量検出周波数とバックライト電流のPWM駆動周波数とが一致すると、ノイズによる影響が大きくなり、タッチパネルの出力信号が変動し操作を誤検出する要因となる。

10

【0006】

例えば、特許文献1には、タッチパネルのタッチ検出とバックライトの駆動とを同期させることで、バックライトの駆動によるノイズを軽減する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2013-235197号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1に開示された技術では、タッチパネルのタッチ検出を行う領域に沿って、バックライトを並列に配置する必要がある。また、タッチパネルのタッチ検出とバックライトの駆動とを同期させるための制御を並列接続したバックライトの各々に行う必要があるために、タッチパネルのタッチ検出及びバックライトの制御が複雑になってしまふ。本発明の目的は、バックライトの駆動により発生するノイズの影響を抑え、タッチパネルに対する操作の誤検出を防ぐことを可能にした電子機器を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る電子機器は、画像を表示する表示手段と、バックライトと、タッチ操作を検出するための複数の列電極と複数の行電極とが直交するように配置され、前記表示手段の表示面側に設けられたタッチパネルと、前記バックライトの電流をパルス幅変調駆動して制御するバックライト制御手段と、前記タッチパネルからタッチ操作に応じて変化する前記列電極と前記行電極との交点における信号の検出を行う第1の周波数の自然数倍の周波数とは異なる第2の周波数で前記バックライトを前記バックライト制御手段に駆動制御させる制御手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

40

【0010】

本発明によれば、タッチパネルから信号の検出を行う周波数とは異なる周波数でバックライトを駆動制御することで、バックライトの駆動により発生するノイズの影響を抑えることができ、タッチパネルに対するタッチ操作の誤検出を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態における電子機器の構成例を示す図である。

【図2】本実施形態におけるタッチパネルを説明するための図である。

【図3】本実施形態におけるタッチパネルの検出タイミングの例を示す図である。

【図4】本実施形態におけるタッチパネルの検出タイミングとバックライトの駆動タイミ

50

ングとの例を示す図である。

【図5】本実施形態におけるバックライトの電流駆動周波数の設定例を示す図である。

【図6】タッチパネル付きの液晶モニタの構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0013】

図1は、本発明の一実施形態における電子機器1の構成例を示すブロック図である。CPU(Central Processing Unit)11は、電子機器1のシステムを制御するマイコンである。制御部としてのCPU11は、不揮発性メモリ12に格納されたプログラムをメインメモリ13に展開して実行することで、電子機器1の各機能部に係る制御を行う。例えば、CPU11は、後述するようにタッチパネル19に対するタッチ操作を検出するためのタッチパネル19の容量検出周波数に応じてバックライト23の電流駆動周波数を制御する。

【0014】

不揮発性メモリ12は、CPU11が動作するための各種プログラムなどが格納されている記憶部である。メインメモリ13は、例えばRAM(Random Access Memory)からなる。例えばCPU11は、不揮発性メモリ12に格納されるプログラムに従い、メインメモリ13をワークメモリとして用いて、電子機器1の各部を制御する。また、電子機器1が不図示の撮像素子やレンズなどのカメラ機能を有する場合には、メインメモリ13は、撮影された静止画像や動画像を格納するメモリとしても用いられ、所定枚数の静止画像や所定時間の動画像を格納するのに十分な記憶容量を有している。

【0015】

電源スイッチ(SW)14は、電子機器1のオンとオフとを制御するスイッチである。電源回路15は、電子機器1内の各部に電力を供給するための回路であり、電源SW14がオンになると電子機器1内の各部に電力を供給する。また、電源回路15は、CPU11からの省電力モードへの移行や復帰の信号などを受けて動作が制御される。電池16は、電子機器1の電源となる。なお、電池16に限らず、ACアダプタなどでもよい。記録メディア17は、電子機器1に挿抜可能な記録メディアである。外部接続インターフェース(I/F)18は、例えばUSB(Universal Serial Bus)やHDMI(登録商標)(High-Definition Multimedia Interface)などの、外部機器との接続を可能にするインターフェースである。

【0016】

タッチパネル(タッチセンサ)19は、例えば静電容量方式のタッチパネルであり、タッチ操作に対し指などの電導物体との間に容量を発生させる。タッチパネル19は、例えば、表示部としてのディスプレイ21の表示面側に、二次元平面状に設置される。タッチパネル制御部20は、タッチパネル19を制御するコントローラ回路である。タッチパネル制御部20は、容量検出信号をタッチパネル19に送信し、タッチパネル19からの検出信号を基にタッチ操作を検出した座標や領域を演算してCPU11へ送信することで、タッチパネル19に対する操作検出を可能にする。

【0017】

表示部としてのディスプレイ21は、例えば液晶パネルからなる表示用モニタである。表示制御部22は、CPU11からの表示データの制御信号を受信し、受信した制御信号を処理してディスプレイ21に対して画像を表示させるための表示信号を出力するコントローラ回路である。

【0018】

バックライト23は、ディスプレイ21のバックライトである。バックライト23は、例えば白色発光ダイオードからなる。バックライト制御部24は、バックライト23の輝度を制御するためのコントローラ回路であり、バックライト23を駆動制御する。バックライト制御部24がパルス幅変調駆動(PWM駆動)でバックライト23に流す電流を制

御し、バックライト 23 が PWM 制御される。撮像素子 25 は、不図示のレンズを通して被写体として結像された光学像を電気信号に変換する光学センサである。

【0019】

図 2 は、タッチパネル 19 及びタッチパネル制御部 20 の構成例について示す図である。タッチパネル 19 は、例えば静電容量方式のタッチパネルである。タッチパネル 19 は、列配列された複数の列電極 205 と、行配列された複数の行電極 206 とを有し、この直交するように配置された電極の行電極 206 を走査線とし、列電極 205 を読み出線として使用する。

【0020】

図 2 (b) は、図 2 (a) に示した枠 A に示される電極の交点部の拡大図である。列電極 205 は、所定の電位に固定され、行電極 206 は、定電流回路 208 に接続される。定電流回路 208 により微弱な電流が流されると、列電極 205 と行電極 206 との間に発生する相互容量 207 に電荷が蓄積される。1 つの列電極 205 と 1 つの行電極 206 とが交差する 1 交点当たりの検出信号として十分なレベルの信号を得るために、1 回の蓄積のみでは蓄積時間が長くなるためにノイズの影響を受ける可能性が高い。

10

【0021】

そこで、1 交点当たり短時間で複数回の蓄積を実施するサブスキャンを行い、積分回路 209 にて積分を行う。1 交点 (1 スキャン) の測定の結果は、A/D コンバータ 210 によりデジタル信号に変換される。A/D コンバータ 210 から出力される検出信号の信号値の変化量を静電容量変化量として測定することで、タッチパネル 19 に対するタッチ操作の有無を判定することが可能である。積分回路 209 及び A/D コンバータ 210 は、例えば検出信号処理回路 203 に設けられる。

20

【0022】

図 2 (a) において、制御回路 201 は、外部クロック入力或いは内部発振回路を源振として、クロック信号を生成するための PLL (Phase Locked Loop) 回路を有する。制御回路 201 の PLL 回路により、1 スキャンの周期或いは 1 サブスキャンの周期を変更することが可能である。走査線駆動回路 202 及び検出信号処理回路 203 は、制御回路 201 により供給されるクロック信号によって駆動される。

【0023】

また、制御回路 201 は、検出信号処理回路 203 から出力された各電極の交点における検出信号の信号値が、任意のタッチ判定の閾値を超えているか否かを順次検出する。制御回路 201 は、検出信号の信号値がタッチ判定の閾値を超えていれば、タッチ検出フラグをつけてデータをメモリ 204 に転送する。制御回路 201 は、1 フレーム分、言い換えればタッチパネル 19 における電極のすべての交点部のスキャンが完了すると、メモリ 204 に格納された 1 フレームの検出データから、タッチ検出領域のグルーピング及びタッチ位置の重心演算を行う。これにより制御回路 201 は、タッチ検出数とタッチ検出座標とを算出する。

30

【0024】

走査線駆動回路 202 は、スキャンパルス Y0 ~ Y8 を出力し、走査線としての行電極 206 (Y0 ~ Y8) を順次選択し駆動する。選択された行電極 206 には、定電流回路 208 により微弱な電流が流される。1 走査線当たりのサブスキャン回数は、CPU 11 から制御回路 201 への指令により任意に変更することが可能である。検出信号処理回路 203 は、読み出線としての列電極 205 を順次選択して検出信号 X0 ~ X8 を読み出す。

40

【0025】

図 3 は、タッチパネル制御部 20 が行うタッチパネル 19 の容量検出タイミングの例を示す図である。図 3 において、VSYNC は、ディスプレイ 21 の 1 フレームの表示を示す垂直同期信号であり、Hsync は、ディスプレイ 21 の 1 ラインの描画を示す水平同期信号である。

【0026】

ディスプレイ 21 の表示に合わせてタッチパネル 19 に対するタッチ操作の検出を行う

50

には、1フレーム(1VSYNC)期間以内にタッチパネル19のすべての電極の交点部での容量を検出し、タッチ検出数とタッチ検出座標を算出する必要がある。上述したように1交点当たり複数回の蓄積を実施するサブスキャンを行い、かつ1フレーム以内に全点の容量検出及び演算処理を行うには、長くとも列電極数とサブスキャン回数とでフレームレートを割った周期TTTで1回のサブスキャンを行うことになる。

【0027】

図3に示す例では、スキャンパルスY1～Y8がハイレベル(オン)のときに、サブスキャン、すなわち容量検出が行われる。また、スキャンパルスY1～Y8がローレベル(オフ)のときに、図2(b)に示した積分回路209及びA/Dコンバータ210を経由して検出信号が生成する演算処理が行われる。

10

【0028】

例えば、タッチパネル19は、ディスプレイ(液晶モニタ)21の TFT画素のゲート駆動によるノイズの影響も受けるため、水平同期のプランギング期間中やゲート電圧が安定しているタイミングにタッチパネル19の容量検出を行うことが多い。特に、インセル型やオンセル型のタッチパネルでは、TFTの電極がタッチパネルの電極も兼ねるため、タッチパネル19のサブスキャン周波数が水平同期周波数H Syncと同期することになる。

【0029】

図4は、タッチパネル制御部20が行うタッチパネル19の容量検出タイミングとバックライト23の駆動タイミングとの例を示す図である。図4(a)に示す例では、タッチパネル制御部20がタッチパネル19の制御を行う周期(サブスキャンを行う周期)TTTとバックライト23の電流駆動周期TBL1とが同期している。このとき、バックライト23の電流のスイッチングのタイミングとタッチパネル19でのサブスキャン(容量検出)のタイミングTSCとが常に一致する場合が発生する。

20

【0030】

タイミングが常に一致することで、タッチパネル19がバックライト23の電流のスイッチングにより発生するノイズの影響を受けて、タッチパネル19からの検出信号が変動する。タッチパネル19からの検出信号が変動することで、タッチ操作をしてもタッチ操作として検出しない、或いはタッチ操作をしていないにもかかわらずタッチ操作として検出してしまうなどの誤検出の要因につながる。

30

【0031】

図4(b)に示す例では、タッチパネル制御部20がタッチパネル19の制御を行う周期TTTとバックライト23の電流駆動周期TBL2とは異なる周期の周波数に設定している。このように異なる周波数にすることで、バックライト23の電流のスイッチングのタイミングとタッチパネル19でのサブスキャン(容量検出)のタイミングTSCとが一致する回数が減っていることが分かる。したがって、バックライト23の電流のスイッチングにより発生するノイズの影響を抑制することができ、タッチパネル19に対するタッチ操作の誤検出を防ぐことができる。

【0032】

そこで、本実施形態では、タッチパネル制御部20がタッチパネル19の制御を行う周期TTTに応じて、図4(b)に一例を示すように、周期TTTとバックライト23の電流駆動周期TBL2とが異なる周期の周波数となるように設定する。より詳細には、タッチパネル19の制御を行う周期TTTの周波数の自然数倍の周波数とは異なる周波数となるようにバックライト23の電流駆動周期TBL2を設定する。例えば、CPU11が、タッチパネル制御部20がタッチパネル19の制御を行う周期TTTを取得する。そして、CPU11が、取得した周期TTT(及び倍した周期)とは異なる周期となるようにバックライト制御部24にバックライト23をPWM駆動するときの電流駆動周期TBL2を設定する。

40

【0033】

なお、タッチパネル制御部20がタッチパネル19の制御を行う周期TTTを予め設定

50

して、周期 T T C の情報を不揮発性メモリ 1 2 に格納しておき、その情報を C P U 1 1 が読み出すことによって周期 T T C を取得するようにしても良い。また、バックライト 2 3 の電流駆動周期をタッチパネル 1 9 の制御を行う周期よりも遅くするほうが、タッチパネル 1 9 での容量検出回数よりもバックライト 2 3 の電流のスイッチング回数が少なくなるため、よりノイズの影響を少なくできる。

【 0 0 3 4 】

図 5 は、本実施形態におけるバックライト 2 3 の電流駆動周波数の設定領域について説明するための図である。20 K H z 以下は、一般的な人間の可聴域に当たっている。動画記録機能を搭載したデジタルカメラなどの電子機器では、バックライト制御部 2 4 がバックライト 2 3 の電流駆動のスイッチング制御を行う。ここで、バックライト制御部 2 4 が 20 K H z 以下でスイッチング制御を行うと、コンデンサなどの周辺部品の振動が電子機器 1 の内部にある不図示のマイクに伝わって、人間が聴き取り可能な周波数領域の音声ノイズとして記録されてしまう。

【 0 0 3 5 】

よって、動画記録機能を持つ電子機器においては、20 K H z 以上にバックライト 2 3 の電流駆動周波数を設定する必要がある。以下のようにバックライト 2 3 の電流駆動周波数を設定することで、動画記録機能を有するデジタルカメラなどの電子機器において、バックライト 2 3 のスイッチング制御により可聴な音声ノイズが記録されることを防止することができる。

【 0 0 3 6 】

図 5 (a) は、タッチパネル 1 9 のサブスキャン周波数 F T C (= 1 / 周期 T T C) が水平同期周波数と同一周波数となった場合のバックライト 2 3 の電流駆動周波数 F B L (= 1 / 周期 T B L 2) の設定周波数帯を示した図である。例えば、液晶モニタの T F T 画素のゲート駆動によるノイズにも考慮した場合にサブスキャン周波数 F T C が水平同期周波数と同一周波数に設定される。その場合には、例えば電流駆動周波数 F B L は、サブスキャン周波数 F T C の周期 T T C にサブスキャン時間 T S C を加算した斜線部の周波数帯よりも遅い周波数で下記の数式を満たすように設定する。

$$20 \text{ K H z} < F B L < 1 / (T T C + T S C)$$

【 0 0 3 7 】

図 5 (b) は、タッチパネル 1 9 のサブスキャン周波数 F T C が可聴域 20 K H z 以下である場合のバックライト 2 3 の電流駆動周波数 F B L の設定周波数帯を示した図である。その場合には、電流駆動周波数 F B L は、サブスキャン周波数 F T C の遙倍の周波数と同期することを避ける必要がある。このとき、例えば電流駆動周波数 F B L は、可聴域 20 K H z を超える、サブスキャン周波数 F T C の遙倍周波数 (本例では 2 倍) の周期 T T C / 2 にサブスキャン時間 T S C を加算した斜線部の周波数帯よりも遅い周波数で下記の数式を満たすように設定する。

$$20 \text{ K H z} < F B L < 1 / (T T C / 2 + T S C)$$

【 0 0 3 8 】

図 5 (c) は、タッチパネル 1 9 のサブスキャン周波数 F T C が可聴域 20 K H z よりも十分に高い場合のバックライト 2 3 の電流駆動周波数 F B L の設定周波数帯を示した図である。その場合には、電流駆動周波数 F B L は、サブスキャン周波数 F T C の分周となる周波数と同期することを避ける必要がある。このとき、例えば電流駆動周波数 F B L は、可聴域 20 K H z を超える、サブスキャン周波数 F T C の分周周波数 (本例では 1 / 2 倍) の周期 2 × T T C にサブスキャン時間 T S C を加算した斜線部の周波数帯よりも遅い周波数で下記の数式を満たすように設定する。

$$20 \text{ K H z} < F B L < 1 / (2 \times T T C + T S C)$$

【 0 0 3 9 】

本実施形態によれば、タッチパネル 1 9 の制御を行う周期の周波数に応じて、バックライト 2 3 の駆動周波数を設定するだけで、タッチパネル 1 9 での容量検出におけるバックライト 2 3 の電流のスイッチングノイズの影響を容易に抑えることができる。これにより

10

20

30

40

50

、タッチパネル 19 に対するタッチ操作の誤検出を防ぐことができ、タッチパネル 19 の操作性を向上させることができが可能となる。

【0040】

なお、図 3 及び図 5 (a)においては、タッチパネル 19 のサブスキャン周波数 F_{TC} を水平同期周波数と同じ周波数にしているが、可聴域 20 KHz を超える周波数であれば任意である。また、バックライト 23 の電流駆動周波数 F_{BL} は固定してあるが、図 5 (a)、(b)、(c) の各条件を満たすようにバックライト 23 の電流駆動周波数 F_{BL} を設定するのであれば、デューティ比や各動作条件に応じて動的に可変にするなど任意である。

【0041】

また、本実施形態では、タッチパネルを静電容量方式としたが、走査線によりセンサを順次駆動する方式のタッチパネルであれば、方式に関わらず本発明は適用可能である。また、本実施形態に示した電極数や電極の構成、タッチ操作検出の方法に限定されるものではない。例えば、A/D コンバータや積分回路の構成、データ変換の順番や有無に至るまで限定されるものではない。本実施形態では、適宜、インセルタッチパネルと呼ばれる構成を一例として示したが、それ以外の方式のタッチパネルにおいても適用可能である。

【0042】

なお、タッチパネル 19 のサブスキャン周波数 F_{TC} とは異なる周波数にバックライト 23 の駆動周波数を設定するための制御は、1つのハードウェアが行ってもよいし、複数のハードウェアが処理を分担することで行ってもよい。

【0043】

また、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。さらに、上述した各実施形態は本発明の一実施形態を示すものにすぎず、各実施形態を適宜組み合わせることも可能である。

【0044】

また、上述した実施形態においては、本発明を電子機器に適用した場合を例にして説明したが、これはこの例に限定されずタッチパネル及び表示部を有する機器であれば適用可能である。すなわち、本発明は、パーソナルコンピュータや PDA、携帯通信端末やデジタルカメラ、携帯電話端末や携帯型の画像ビューワ、ディスプレイを備えるプリンタ装置、デジタルフォトフレーム、音楽プレーヤー、ゲーム機、電子ブックリーダ等に適用可能である。

【0045】

(その他の実施形態)

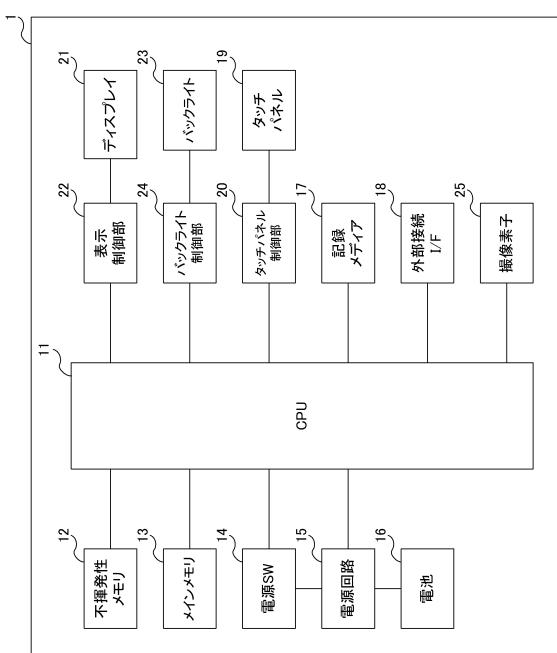
本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサーがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

【符号の説明】

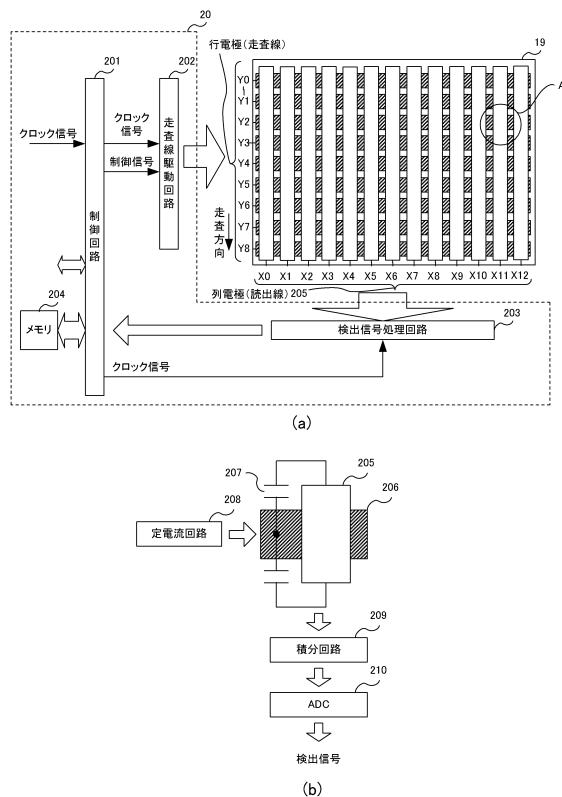
【0046】

1：電子機器 11：CPU 12：不揮発性メモリ 13：メインメモリ 19：タッチパネル 20：タッチパネル制御部 21：ディスプレイ 22：表示制御部 23：バックライト 24：バックライト制御部 25：撮像素子 201：制御回路 202：走査線駆動回路 203：検出信号処理回路 204：メモリ 205：列電極 206：行電極 207：相互容量 208：定電流回路 209：積分回路 210：A/D コンバータ

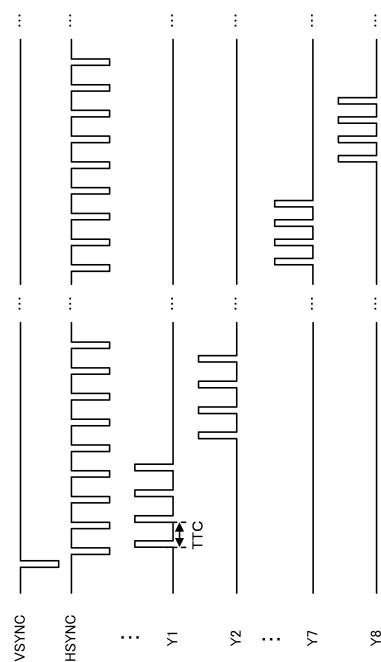
【図1】



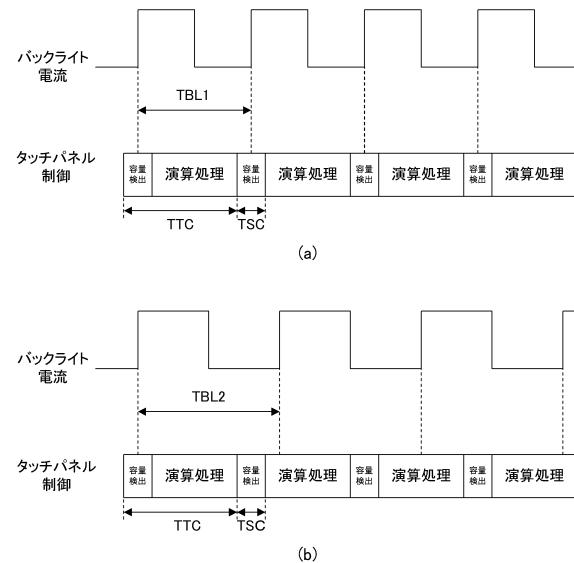
【図2】



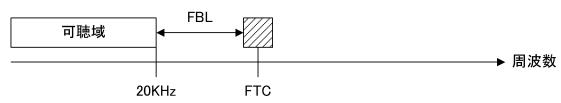
【図3】



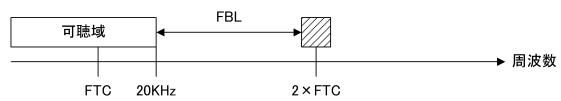
【図4】



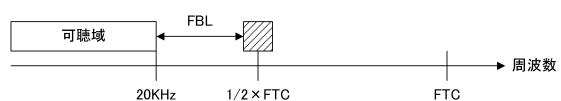
【図5】



(a)

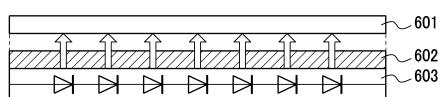


(b)



(c)

【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
G 0 2 F	1/133	(2006.01)	
		G 0 9 G	3/36
		G 0 9 G	3/20
		G 0 9 G	3/20
		G 0 2 F	1/133
		G 0 2 F	1/133

(56)参考文献 特開2013-114326(JP, A)
 特開2006-146895(JP, A)
 特開2007-079113(JP, A)
 特開2013-117831(JP, A)
 特開2010-281915(JP, A)
 米国特許出願公開第2012/0013565(US, A1)
 特表2013-531327(JP, A)
 特開平06-230895(JP, A)
 特開昭62-067626(JP, A)
 特開平06-168066(JP, A)
 特開平02-239312(JP, A)
 米国特許出願公開第2014/0320446(US, A1)
 特開2011-221114(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 - 1 / 1 3 3 4
 1 / 1 3 3 9 - 1 / 1 3 4 1
 1 / 1 3 4 7
 G 0 6 F 3 / 0 3
 3 / 0 4 1 - 3 / 0 4 7
 G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 0 8
 3 / 1 2
 3 / 1 6
 3 / 1 9 - 3 / 2 6
 3 / 3 0
 3 / 3 4
 3 / 3 6
 3 / 3 8