(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6734789号
(P6734789)
(45)発行日　令和2年8月5日(2020.8.5)　(24)登録日　令和2年7月14日(2020.7.14)

(51)Int.Cl.
G06F 3/0482 (2013.01)
G06F 3/041 (2006.01)
G06F 3/03 (2006.01)

F I
G06F 3/0482
G06F 3/041 590
G06F 3/041 630
G06F 3/03 400B

請求項の数 8　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2017-7857(P2017-7857)
(22)出願日　平成29年1月19日(2017.1.19)
(65)公開番号　特開2018-116568(P2018-116568A)
(43)公開日　平成30年7月26日(2018.7.26)
審査請求日　令和1年9月20日(2019.9.20)

(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　100065248
弁理士　野河　信太郎
(74)代理人　100159385
弁理士　甲斐　伸二
(74)代理人　100163407
弁理士　金子　裕輔
(74)代理人　100166936
弁理士　稲本　潔
(74)代理人　100174883
弁理士　冨田　雅己

最終頁に続く

(54)【発明の名称】複数の電子ペンによる操作を受付ける画像表示装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の電子ペンを用いてなされる描画の操作および各電子ペンの操作状態を表す状態信号を受付ける操作検出部と、
画像を表示する表示部と、
前記描画の操作に応答して描画データを生成し、各電子ペンに対応する設定メニューおよび前記描画データを前記表示部に表示させ、かつ、各電子ペンが操作中か否かを判定する制御部とを備え、
前記操作検出部は、各電子ペンの動きの有無または動きの速さの程度を表す信号を前記状態信号として各電子ペンから受け、
前記制御部は、各電子ペンの前記状態信号に基づいて操作中か否かを判定し、各電子ペンが操作中か否かに応じて、操作中であれば動きの速さの程度に応じて異なる表示態様で各電子ペンに対応する設定メニューを表示させる画像表示装置。
【請求項２】
各電子ペンは加速度および姿勢を検出してその電子ペンの動きの速さの程度および姿勢に応じた信号を前記状態信号として出力する加速度センサーを有し、
前記制御部は、前記状態信号に基づいて動きの速さの程度および姿勢に応じた表示態様で前記設定メニューを表示させる請求項１に記載の画像表示装置。
【請求項３】
前記制御部は、前記状態信号に基づき操作中の電子ペンの設定メニューを操作中でない

電子ペンの設定メニューよりも大きなサイズで表示させる請求項１または２に記載の画像表示装置。

【請求項４】

前記制御部は、操作中の電子ペンの設定メニューを、動きの速さの程度に応じたサイズで表示し、より速い動きはより大きなサイズで表示させる請求項３に記載の画像表示装置。

【請求項５】

前記制御部は、前記状態信号に基づき操作中の電子ペンの設定メニューを表示するが操作中でない電子ペンの設定メニューを表示しないようにする請求項１または２に記載の画像表示装置。

【請求項６】

前記制御部は、前記状態信号に基づき操作中の電子ペンの設定メニューを動きの速さの程度に応じた周期で点滅させ、操作中でない電子ペンの設定メニューを点灯表示させる請求項１または２に記載の画像表示装置。

【請求項７】

前記設定メニューは、所定の操作に応答して個別の設定項目から代表アイコンへ、あるいは前記代表アイコンから個別の設定項目へ表示態様を変更可能であり、

前記制御部は、対応する電子ペンが操作中であるか否かに応じて、少なくとも前記代表アイコンの枠部の表示態様を異ならせるかあるいは前記代表アイコンのサイズを異ならせる請求項１～６の何れか一つに記載の画像表示装置。

【請求項８】

各電子ペンは、電子ペン先部が受け台に装着されているか否かを検出するホームポジションセンサーをさらに備え、

前記操作検出部は、前記ホームポジションセンサーの出力を含む状態信号を受付け、

前記制御部は、前記ホームポジションセンサーの出力を用いて各電子ペンが操作中か否かを判定する請求項１～７の何れか一つに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、複数の電子ペンによる操作を受付ける画像表示装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

所謂タブレット端末など、パーソナルユースのタッチパネルディスプレイは、１つのペンを用いて操作を行うことを前提としている。可搬性が重視されるのでタッチパネルディスプレイは１６インチ以下のサイズが一般的である。また、複数人の同時書き込みをサポートする特段の配慮はなされていない。

そのようなパーソナルユースとは別に、電子黒板用の大型タッチパネルディスプレイがある。このような大型のタッチパネルディスプレイの場合、複数人が異なる電子ペンを同時に操作するシーンがある。そのようなものでは、各電子ペンは、固有の色や太さなどをＧＵＩ（Graphic User Interface）メニューを用いて設定できるように構成されている。

【０００３】

１本の電子ペンのみの使用を想定している場合、タッチパネルディスプレイの端部にアイコンを並べた帯状の設定用メニュー（設定メニュー）を配置する画面デザインが一般的である。しかし、複数本の電子ペンを想定した場合、帯状の設定メニューの占有領域が大きくなって邪魔になる。そこで、例えば、特定の操作により展開可能かつ移動可能なアイコン状の設定メニューをタッチパネルディスプレイのユーザーが指定した場所に表示するデザインを採用したものがある。

【０００４】

しかし、複数本の電子ペンを使用した場合に配慮すべき事項は設定メニューの占有面積に留まらない。例えば、タッチパネルディスプレイに表示されているオブジェクトがどの

電子ペンに対応したものであるのかをユーザーが確実かつ容易に把握できるようにすることも重要である。
　この点に関して、外部装置が操作されたことを表すデータを受信した場合には対応するカーソルを表示部に表示するが、外部装置が操作されたことを表すデータを所定時間受信しなかった場合は対応するカーソルを表示部から消去するものが提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００５】
　また、ユーザーに持たれている状態を検出したタッチペンがＩＤを送信し、そのＩＤを受信したらタッチペンに関する設定状態を示す部分画像（アイコン）を表示するものが提案されている。その部分画像がタッチされたことを受けて設定メニューを表示することにより、ユーザーがタッチ操作の設定状態を容易に確認でき、また、設定を容易に変更することができる（例えば、特許文献２参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２０１４－０１０５３１号公報
【特許文献２】特開２０１５－１３２９８６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
　特許文献２のものであっても、複数本の電子ペンが同時に使用される場合、ユーザーは意図しない電子ペンの設定を誤って変更してしまい、意図する電子ペンの設定ができないという事態が生じ得る。それと共に、意図した電子ペンの設定を変更するために正しい設定メニューのアイコンを探さなければならないといった煩雑さが生じる。
　この発明は、以上のような事情を考慮してなされたものであって、複数の電子ペンが同時に使用される場合でも、他の電子ペンと混同せずに各電子ペンの設定あるいは設定の確認が容易に行える画像表示装置を提供するものである。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
　この発明は、複数の電子ペンを用いてなされる描画の操作および各電子ペンの操作状態を表す状態信号を受付ける操作検出部と、画像を表示する表示部と、前記描画の操作に応答して描画データを生成し、各電子ペンに対応する設定メニューおよび前記描画データを前記表示部に表示させ、かつ、各電子ペンが操作中か否かを判定する制御部とを備え、前記操作検出部は、各電子ペンの動きの有無または動きの速さの程度を表す信号を前記状態信号として各電子ペンから受け、前記制御部は、各電子ペンの前記状態信号に基づいて操作中か否かを判定し、各電子ペンが操作中か否かに応じて、操作中であれば動きの速さの程度に応じて異なる表示態様で各電子ペンに対応する設定メニューを表示させる画像表示装置を提供する。
【発明の効果】
【０００９】
　この発明による画像表示装置において、制御部は、各電子ペンが操作中か否かに応じて、操作中であれば動きの速さの程度に応じて異なる表示態様で各電子ペンに対応する設定メニューを表示させるので、複数の電子ペンが同時に使用される場合でも、他のペンと混同せずに各ペンの設定あるいは設定の確認が容易に行える。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】この実施形態における画像表示装置本体の外観を示す正面図である。
【図２】この実施形態に係る画像表示装置の電気的構成を示すブロック図である。
【図３】この実施形態に係る無線ドングルの構成例を示すブロック図である。
【図４】この実施形態に係る電子ペンの構成例を示すブロック図である。

【図５】この実施形態において、ペンソフト実行時に表示される画面の例を示す説明図である。
【図６Ａ】この実施形態においてインジケータがタッチされたことに応答して表示される設定メニューの説明図である。
【図６Ｂ】図６Ａに示す設定メニューのサブメニューを示す説明図である。
【図７】この実施形態において、インジケータの表示態様の変化を示す説明図である。
【図８】本体の制御回路およびを電子ペンのＳｏＣがそれぞれ実行する処理を示すフローチャートである。
【図９】この実施形態において、インジケータの表示態様の図７と異なる変化を示す説明図である。
【図１０】この実施形態において、インジケータの表示態様の図７および図９とさらに異なる変化を示す説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
以下、図面を用いてこの発明をさらに詳述する。なお、以下の説明は、すべての点で例示であって、この発明を限定するものと解されるべきではない。
（実施の形態１）
図１は、この実施形態における画像表示装置の本体の外観を示す正面図である。
図１に示すように、画像表示装置１１は、正面の大部分を表示パネル３５が占める。表示パネル３５は、例えば液晶表示パネルであるがそれに限定されず、有機ＥＬなど他の方式の表示装置であってもよい。ユーザーが電子ペンや指先で表示パネル３５の表面に触れると、操作検出部１５（図１に図示せず）としてのタッチセンサーがその位置と接触を検出する。表示パネル３５の下方の中央部には、電子ペン等を置くためのトレイ１８が配置されている。トレイ１８の左右にはスピーカー１７が配置されている。表示パネル３５の左右両側には、運搬用の取っ手１９が上下に２つずつ配置されている。
【００１２】
≪画像表示装置および電子ペンの構成≫
図２は、この実施形態に係る画像表示装置の電気的構成を示すブロック図である。図２に示すように、画像表示装置１１は、鎖線枠で大分類される表示部１３、操作検出部１５および制御部としての制御回路５１を備える。さらに、第１の電子ペン２１－１、第２の電子ペン２１－２、第３の電子ペン２１－３で示す複数の電子ペンを備える。
【００１３】
制御回路５１は、ＣＰＵ５１ａを中心にシステム・オン・チップ即ちＳｏＣ５１ｂ、ＲＡＭ５１ｃおよびＲＯＭ５１ｄ、ＬＡＮ５１ｅおよび記憶装置５１ｆを備える。ＣＰＵ５１ａは、グラフィック処理ユニット（ＧＰＵ）を含んでいてもよい。ＳｏＣ５１ｂは、入出力ポートやタイマーなどＣＰＵ５１ａの周辺回路が集積されたものである。ＲＡＭ５１ｃおよびＲＯＭ５１ｄはメモリである。ＬＡＮ５１ｅは外部の機器との通信インターフェイスである。記憶装置５１ｆは、例えば、ハードディスク装置やソリッドステートドライブなど不揮発性の記憶装置である。
ＣＰＵ５１ａは、記憶装置５１ｆに格納された制御プログラムに基づいて処理を実行する。その処理は、電子ペンの操作を受付けるペンソフトを含む。
表示部１３は、映像信号処理回路３１、タイミング制御回路３３、表示パネル３５、ＬＥＤドライバ回路３７およびバックライト３９を備える。
【００１４】
映像信号処理回路３１は、制御回路５１から出力される映像信号をスケーリング処理してタイミング制御回路３３に送る。映像信号処理回路３１は、ＣＰＵ３１ａ、ＲＯＭ３１ｂおよびＲＡＭ３１ｃを備える。タイミング制御回路３３は、表示パネル３５を駆動する信号を生成する。図１の表示パネル３５の一例は液晶表示パネルである。液晶表示パネルは自発光型でないので、図２に示す表示部１３はＬＥＤのバックライト３９およびそれを駆動するＬＥＤドライバ回路３７を備えるが、例えば有機ＥＬ等自発光型の表示パネルで

はバックライトが不要である。

操作検出部１５は、タッチセンサー制御回路５３、ＬＥＤ基板５５ａ、５５ｂ、センサー基板５７ａ、５７ｂおよび無線ドングル５９を備える。

【００１５】

タッチセンサー制御回路５３は、タッチセンサーの制御を行う。図１においてタッチセンサーは、表示パネルの枠部に配置されるＬＥＤ基板５５ａ、５５ｂとそれに対向する枠部に配置されるセンサー基板５７ａ、５７ｂで構成される。タッチセンサー制御回路５３は、表示パネル３５の表面近くに配置されたＬＥＤアレイからグリッド状にビームを出力し、表示パネル３５への指先や電子ペンのタッチによって生じるビームの遮光をセンサーで検出する。制御回路５１は、タッチセンサー制御回路５３からの信号に基づいてタッチ操作がなされたこととその位置を判別する。例えば、電子ペンはペン先に感圧センサーを備えており、ペン先が表示パネル３５等にタッチした電子ペンは、その旨を自身の識別コード（ＩＤ）と共に無線ドングル５９を介して制御回路５１に知らせる。なお、タッチセンサーは、上述の光遮断方式のものに限らない。例えば、静電容量方式のものであってもよい。

【００１６】

記憶装置５１ｆは、各電子ペンのＩＤおよび設定のデータを予め格納している。ユーザーが設定メニューを用いて各電子ペンの設定を変更した場合、ＣＰＵ５１ａは、記憶装置５１ｆに格納された対象の電子ペンの設定データを更新する。設定データは、後述するように図６Ａや図６Ｂに示す設定メニューで設定される電子ペンの種類、色、線の太さ等の設定を示すデータである。

無線ドングル５９は、第１の電子ペン２１－１、第２の電子ペン２１－２および第３の電子ペン２１－３と無線を介して通信するための通信アダプタである。無線ドングル５９は、制御回路５１が有するＵＳＢコネクタ端子に接続することによって動作する。電子ペンを用いた描画は、無線ドングル５９を介して電子ペンと制御回路５１とがやりとりすることによって実現される。

【００１７】

図３は、無線ドングル５９の構成例を示すブロック図である。図３に示すように、無線ドングル５９は、アンテナ５９ａ、ラジオ周波数帯の無線信号を処理するシステム・オン・チップ（ＳｏＣ５９ｂ）、通信インターフェイスの処理を実行するマイクロコントローラユニット（ＭＣＵ５９ｃ）およびＵＳＢコネクタ５９ｄを備える。

電子ペンを使用するのに先立ち、ユーザーは無線ドングル５９を制御回路５１のＵＳＢコネクタに接続し、無線通信を確立して電子ペンを登録する。１つの無線ドングルに対して複数の電子ペンが登録可能である。この実施形態で、無線通信はBluetooth（登録商標）の規格に従う。登録は、画像表示装置１１の本体と電子ペンとの間でペアリングを確立することによる。勿論、Bluetoothは一例に過ぎず、他の無線通信方式が用いられてもよい。

【００１８】

なお、この実施形態では、無線ドングル５９が電子ペンと画像表示装置本体との通信インターフェイスを担う態様を示したが、画像表示装置内に無線ドングル５９の機能が内蔵される態様もこの発明の範囲に含まれる。

図４は、電子ペンの構成例を示すブロック図である。図１の第１の電子ペン２１－１、第２の電子ペン２１－２および第３の電子ペン２１－３は同様の構成であるから、図４では、それらを代表するものとして電子ペン２１を示している。

【００１９】

図４に示すように、電子ペン２１は、アンテナ２１ａ、システム・オン・チップ（ＳｏＣ２１ｂ）、加速度センサー２１ｃ、スイッチ２１ｄ、ＬＥＤ２１ｅおよび感圧センサー２１ｆを備える。ＳｏＣ２１ｂは、無線ドングル５９のＳｏＣ５９ｂとＭＣＵ５９ｃの機能を兼ね備えたものである。

さらに、ＳｏＣ２１ｂ内のＭＣＵは、加速度センサー２１ｃ、スイッチ２１ｄ、ＬＥＤ

２１ｅおよび感圧センサー２１ｆを制御する。加速度センサー２１ｃは、６軸方向、即ち互いに直交するＸ、Ｙ、Ｚ軸について正負の方向を識別して加速度を検出する。

【００２０】

スイッチ２１ｄは電源スイッチの機能を兼ねており、ユーザーの操作を検出する。ＬＥＤ２１ｅは、図示しないバッテリー残量警告等の表示を行う。感圧センサー２１ｆは、ペン先が表示パネル３５の表面等にタッチした状態を検出する。

ＳｏＣ２１ｂは、加速度センサー２１ｃによって検出された加速度のデータを処理し、電子ペン２１のＩＤと共に制御回路５１へ逐次送信する。

電子ペンから通知を受けた制御回路５１のＣＰＵ５１ａは、受領したデータに基づいてユーザーが電子ペン２１を持っている状態(もしくはパターン)か否か、即ち電子ペン２１が操作中か否かを判別する。

以上が画像表示装置１１の構成である。

【００２１】

≪ペンソフトの画面構成と電子ペンの設定メニュー≫

続いて、ＣＰＵ５１ａを中心とした制御回路５１がペンソフトを実行する際に画像表示装置１１の表示パネル３５に表示される画面について説明する。

図５は、この実施形態において、ペンソフト実行時に表示パネル３５に表示される画面の例を示す説明図である。図５に示すように、制御回路５１は、ペンソフトを実行することにより表示パネル３５にホワイトボードを模した描画領域６１を表示する。描画領域の下方は、種々の操作用アイコンが並ぶツールバー６３が表示される。例えば、ペンソフトの設定用アイコン、検索用のアイコン、ホワイトボードの板面（シート）を切り換えるアイコン、シートの一覧表示用アイコン、ペンソフト終了用アイコンなどである。

【００２２】

さらに、描画領域６１内には、タッチされと電子ペンに対応する設定メニュー（スクエアメニュー）に切り替わるインジケータ６５が表示される。即ち、インジケータ６５は、設定メニューを呼び出すための代表アイコンである。なお、図５には一つのインジケータが表示されているが、複数の電子ペンが登録されていれば電子ペンに対応した数のインジケータが表示される。

インジケータ６５は、ドラッグ操作により描画領域６１内の任意の位置へ移動可能である。あるいは、ユーザーが電子ペンのペン先を長押しするとその位置へ移動させることができる。

【００２３】

図６Ａは、この実施形態においてインジケータ６５がタッチされたことに応答して一つの代表アイコンからそれぞれの設定項目に対応する複数のアイコンに展開表示される設定メニューの説明図である。図６Ａに示すように、設定メニュー６７は、８つのアイコンが矩形状に並んでいる。よって、スクエアメニューとも呼ぶ。スクエアメニュー６７を構成する各アイコンは設定の選択肢に対応する。８つ以上の選択肢がある場合、スクエアメニュー６７の下にある切換ボタン６９またはアイコン中央の空白部分をタッチすることによって、別の選択肢に切り換って表示される。

【００２４】

図６Ａにおいて、スクエアメニュー６７は２面あり、切換ボタン６９または中央の空白部分をタッチする度に第１面と第２面が切り換る。また、スクエアメニュー６７の外側をタッチするとインジケータ６５に戻る。

図６Ａの例で、第１面には、色や太さ等が個別に設定された「ペン１」、「ペン２」、「ペン３」のアイコンがあり、さらに「消しゴム」、「選択」、「元に戻す」、「ビュー」、「やり直し」の合計８つのアイコンがある。第２面には、「図形挿入」、「貼り付け」、「開く」、「テキスト挿入」、「画像挿入」、「保存」、「全機能」、「印刷」の８つのアイコンがある。

【００２５】

設定は、基本的に表示された８つのアイコンの何れかをタッチして選択する。下層のサ

ブメニューがある場合は、選択されているアイコンをもう一度タッチするとサブメニューが表示される。
図６Ｂは、図６Ａに示す設定メニュー６７のサブメニューを示す説明図である。「ペン１」の下層のサブメニューの例である。上層の「ペン１」アイコンの背景色が他の７つのアイコン異なっているのは、「ペン１」が選択された状態にあることを示している。選択された「ペン１」をさらにタッチするとサブメニューが表示されるが、そのサブメニューでは、ペンの種類（ペン、筆ペン、マーカー、図形ペン）、線の太さ、線の色、線を半透明にするか否か、スムージング処理をするか否かの項目が設定可能である。
【００２６】
なお、制御回路５１は、サブメニューで設定したペンの種類、線の太さ、線の色に対応してインジケータ６５のイラストを変更してもよい。即ち、図５に示すようにインジケータ６５は、スクエアメニュー６７を示す８つの矩形を背景パターンとしてペンと線のイラストが描かれている。そのペンのイラストをサブメニューのペンの種類に対応した形状のものにし、その線のイラストの太さと色をサブメニューで選択されたものに対応させて表示してもよい。
サブメニューが表示されている場合に、上層のアイコンをタッチするとサブメニューが消える。あるいは、サブメニューの右上隅の「×」をタッチしても消える。
【００２７】
≪操作中のペンに対応する設定メニューの表示≫
この実施形態で、電子ペン２１は、加速度センサー２１ｃを用いて、ユーザーが電子ペン２１を持っている状態を検出する。即ち、電子ペン２１が受け台または机などに置かれて静止している場合は、一定の方向に重力を受けるだけで変化のない状態が続くが、人が手に持ったときおよび手に持っている状態ではある期間（例えば、１秒間）の中でペンが動かされて加速度が生じたり、ペンの姿勢が変わり重力を受ける方向が変化したりする。加速度センサー２１ｃは、その動きを検出する。
【００２８】
この実施形態において電子ペン２１のＳｏＣ２１ｂは、少なくとも加速度センサー２１ｃにより検出された加速度の大きさまたは方向に時間的変化が生じている期間、検出された加速度のデータを画像表示装置１１の本体へ逐次送信する。
無線ドングル５９を介して第１の電子ペン２１－１、第２の電子ペン２１－２および第３の電子ペン２１－３の何れかから加速度のデータを受信すると、本体の制御回路５１では、該当する電子ペン２１の動きの速さの程度を判断する。
【００２９】
制御回路５１が、電子ペン２１の動きの速さが予め定めた閾値を超えるか、動きが検出される期間が予め定めた時間を超えるなどを判断して、ノイズか否かを判断してもよいし、電子ペン２１のＳｏＣ２１ｂがその判断を行ってもよい。
【００３０】
制御回路５１は、受信した加速度データに基づいて該当する電子ペン２１がユーザーの手に持たれていると判断したら、その電子ペン２１が操作中であるとして、対応するインジケータ６５の表示態様を操作中でない電子ペンと識別できるように変更する。
例えば、図７に示すように、制御回路５１は、操作中の電子ペン２１に対応するインジケータ６５は、電子ペン２１が操作されていない状態と操作中とで枠を異なる態様で表示する。操作中は、電子ペン２１が通常の速さで操作中の場合と、ペンを振って往復させるなど速い動きで操作中の場合とでさらに異なる態様で表示する。例えば、操作されていない状態では枠を点灯させるのに対して操作中は枠を点滅させ、速い動きで操作中は点滅の周波数を高くするといったように表示態様を変化させる。
異なる態様として、電子ペン２１が操作されていない状態では対応するインジケータ６５を表示させないようにしてもよい（図１０参照）。操作されていない電子ペンのインジケータを表示させないようにすれば、電子ペンの識別が容易になるだけでなく、操作中の電子ペンによる描画の邪魔にならない。

【００３１】
制御回路５１は、６軸の加速度センサー２１ｃによって検出された加速度の絶対値の大きさの程度に応じてインジケータ６５の枠を点灯または点滅させ、点滅の周波数を変更する。即ち、加速度センサー２１ｃが検出したＸ軸方向の加速度の検出値をX_g、Ｙ軸方向の加速度の検出値をY_g、Ｚ軸方向の加速度の検出値をZ_gとする。このとき、加速度の絶対値M_gは、これらの検出値を次の式に従って合成して算出される。
【００３２】

$$M_g = \sqrt{(X_g^2 + Y_g^2 + Z_g^2)}$$

一例で、制御回路５１は、M_gが１．５ｇ（ここで、ｇは重力加速度の単位）未満であれば枠を点灯状態として点滅させないが、M_gが１．５ｇ以上２．０ｇ未満の範囲であれば枠を１．０Ｈｚの点滅周波数で点滅させる。M_gが２．０ｇ以上２．５ｇ未満の範囲であれば枠を２．０Ｈｚの点滅周波数で点滅させる。M_gが２．５ｇ以上であれば枠を３．０Ｈｚの点滅周波数で点滅させる。
その他に、操作されていない状態と操作中とで枠の色、濃度や彩度を違えるようにしてもよい（図７の（ａ）と（ｂ）参照）。通常に比べて速い動きの操作中は枠を太く表示する（図７の（ｂ）と（ｃ）参照）。また、枠に代えてあるいは枠と共に背景の８つの矩形の表示態様を変えたりするなど種々の変形例が考えられる。
【００３３】
ユーザーが操作を終えてトレイ１８に電子ペン２１を置くと、加速度センサー２１ｃが電子ペン２１の動きを検出しない状態が続く。制御回路５１は、それを認識して制御回路５１は、インジケータ６５を操作されていない状態の表示態様に変更する。
例えば、ユーザーが第１の電子ペン２１－１を用いて描画中であって、かつ、別のユーザーが第２の電子ペン２１－２を用いて描画中であり、第３の電子ペン２１－３がトレイ１８に置かれている場合を想定する。第３の電子ペン２１－３は、トレイ１８に置かれて操作されていないので、対応するインジケータ６５は、他の操作中のペンに対応するインジケータと表示態様が異なる。例えば、第３の電子ペン２１－３に対応するインジケータ６５は、他のインジケータ６５と違って枠が点滅しない状態を維持する。ユーザーは、枠が点滅しないインジケータ６５が、自分の手にある電子ペンに対応するものでないことを容易に認識できる。
【００３４】
ユーザーが、自分の手にあるペンに対応するインジケータ６５と他のユーザーの手にあるペンに対応するものとを識別するには、例えば、手に持っているペンをしばらくの間、静止させるとよい。一例として、制御回路は、電子ペン２１から１秒毎に送信される加速度のデータを受信し、その加速度データに応じてインジケータ６５の表示態様を変化させるので、１秒以上の間ペンを静止させる。その間に、インジケータ６５は操作されていない状態を示す表示態様に変わる。あるいは、１秒以上の間ペンを振って往復動させるなど、速い動きをさせるとよい。その間に、インジケータ６５が速い動きに対応する表示態様に変わる。手に持ったペンの動きに表示態様の変化が追従するインジケータ６５が、持っているペンに対応したものである。
【００３５】
また、複数の電子ペンが登録されている場合、各電子ペンが操作中であることを示す表示態様に用いる色を、異なる電子ペンには異なる色を割り当てるようにしてもよい。例えば、図７の（ｂ）および（ｃ）における枠の表示色について、第１の電子ペン２１－１は黒色、第２の電子ペン２１－２は赤色、第３の電子ペン２１－３は青色といったように固有の色で枠を表示する。電子ペンの側もユーザーがシールを貼るなどして、枠の色に対応する電子ペンが判り易いようになっていることが好ましいが、シールを貼るのはユーザーの作業になる。枠の表示色は、図６Ｂに示すサブメニューで設定した線の色とは関連しない。ただし、両者が一致するようにユーザーが線の色および枠の色を設定することを妨げるものでない。
【００３６】

各ペンに割り当てられた色は、固定とする。例えば、第１の電子ペンに黒色を割り当てたなら、登録を変更しない間は黒色のままとする。複数の電子ペンが登録されている場合でも、何れの電子ペンも操作されていない状態の瞬間はあり得る。その場合でも、各電子ペンに対応するインジケータ６５の枠が固有の色で表示されるので、ユーザーは各電子ペンに対応するインジケータを容易に識別できる。ユーザーが何れかの電子ペンの設定を変更しようとする際、対象とする電子ペンを持つであろうことから、対応するインジケータ６５の枠が固有の色で表示される。

≪フローチャート≫

【００３７】

上述の機能のうち、電子ペン２１の動きを検出してインジケータ６５の表示態様を変えるために、ＣＰＵ５１ａを中心とする制御回路５１および電子ペン２１のＳｏＣ２１ｂがそれぞれ実行する処理について説明する。

図８は、本体の制御回路５１およびを電子ペン２１のＳｏＣ２１ｂがそれぞれ実行する処理を示すフローチャートである。図８で、左側のフローチャートは制御回路５１が実行する処理を示し、右側のフローチャートはＳｏＣ２１ｂが実行する処理を示している。

【００３８】

本体の制御回路５１の処理から説明する。画像表示装置１１に電源が投入されてＣＰＵ５１ａを中心とする制御回路５１が動作を始めると、まず、出力信号、データおよび表示パネル３５の表示を初期化する処理を実行し、タッチセンサーおよび電子ペン２１との間の通信の動作を開始する（ステップＳ１１）。なお、電子ペン２１は予め登録されているものとし、ここでは登録の手順についての説明は省略する。

【００３９】

続いて制御回路５１は、表示パネル３５に図５に示すような描画領域６１、ツールバー６３を表示させ、さらに登録された複数の電子ペンにそれぞれ対応するインジケータ６５を描画領域６１に表示させる。各電子ペンはペンＩＤによって識別され、記憶装置５１ｆに各電子ペンの設定（ペンの種類、線の色、太さ等）がペンＩＤと関連付けて格納されている。制御回路５１は、各インジケータを設定の内容に従った態様で表示させる（ステップＳ１３）。

そして、登録された何れかの電子ペン２１から加速度の通知が送られてくるのを待つ（ステップＳ１５）。

【００４０】

一方、登録された各電子ペン２１は、ユーザーがスイッチ２１ｄを押すことで動作を開始する。即ち、スイッチ２１ｄが押される操作に応答してスリープ状態にあったＳｏＣ２１ｂが処理を開始する。電子ペン２１のＳｏＣ２１ｂは、まず、処理データを初期化し、ＬＥＤ２１ｅを点灯させて電源オンの状態をユーザーに知らせる。そして、本体との無線を起動し、加速度センサー２１ｃおよびペン先の感圧センサー２１ｆの監視を開始する等、一連の初期化処理を行う（ステップＳ３１）。

【００４１】

その後、ＳｏＣ２１ｂは、１秒間隔で（ステップＳ３３）加速度センサー２１ｃが検出した加速度の大きさと方向を取得する（ステップＳ３５）。この実施形態で、加速度センサー２１ｃは、例えば鉄球のように予め定められた質量のある物体をＸ軸、Ｙ軸およびＺ軸方向でそれぞれ正負の方向から支持し、支持に必要な力の大きさと変化を検出する。静止状態では、前記物体に重力が作用するので、その重力に鉛直軸の上方へ向けて前記物体を支持する力が働く。つまり、一定の反力によって前記物体が静止する。このように一定の方向に一定の力が働く状態においてその方向を検出することによって、ペンの姿勢を検出することができる。ペンが操作されると、ペンの移動に伴う動きが生じる。加速度センサー２１ｃは、その動きに伴って前記物体を支持する力の方向および大きさの変化を検出する。

【００４２】

加速度センサー２１ｃは、１秒よりもはるかに短い時間間隔で、検出された加速度のデ

ータをＳｏＣ２１ｂに逐次出力する。ＳｏＣ２１ｂは、１秒毎の取得タイミングが近づくと、加速度センサー２１ｃから送られる加速度のテータをサンプリングして平均化する処理を行ってもよい。そして、検出されたＸ、Ｙ、Ｚ軸の加速度を合成した加速度の絶対値を計算する（ステップＳ３７）。
　そして、算出された加速度の絶対値を自身のペンＩＤと共に本体へ送信する（ステップＳ３９）。
【００４３】
　図８には図示していないが、ＳｏＣ２１ｂはまた、上述したステップＳ３３～Ｓ３９の処理を１秒毎に繰り返す。それと並行してＳｏＣ２１ｂは、感圧センサー２１ｆを監視して状態を本体へ送信したり、スイッチ２１ｄの操作を受け付けたり、図示しないバッテリーの残量を検出したり、ＬＥＤ２１ｅの点灯を制御する。
　ここで、制御回路５１の処理の説明に戻る。
【００４４】
　電子ペン２１から送られる加速度のデータとペンＩＤとを受信すると（ステップＳ１５）、制御回路５１は、同じペンＩＤと関連付けられて前回受信した加速度のデータと比較する（ステップＳ１７）。比較の結果、加速度の絶対値が予め定められた閾値を跨いで変化した場合は（ステップＳ１９のＹｅｓ）、そのペンＩＤに対応するインジケータの表示態様を、最新の加速度のデータに基づいて決定する（ステップＳ２１）。そして、ルーチンはステップＳ１３に戻り、インジケータを各ペンＩＤについて決定された態様で表示する処理を繰り返す。
　なお、図８には図示していないが、制御回路５１は、電子ペン２１を用いてユーザーが行う描画の操作に応答して描画データを生成し表示部１３に表示する処理や、描画以外にユーザーが行う操作（例えば、設定メニューに対する操作）を受付けて表示や設定を変更する等、並行して他の処理を実行する。
　以上が、電子ペンの加速度データに基づいて制御回路５１がインジケータの表示態様を決定し変更する処理である。
【００４５】
　（実施の形態２）
　実施の形態１では、電子ペン２１が検出した加速度のデータに応じて、制御回路５１がインジケータの枠の表示態様（色、点滅の有無、点滅速度など）を決定し、変更した（図７参照）。それに代えて、あるいはそれに加えて、インジケータ６５のサイズを変えてもよい。
　この実施形態において、制御回路５１は、電子ペン２１が操作されていない間は、操作中に比べてインジケータ６５を小さく表示する（図９の（ａ）と（ｂ）参照）。通常に比べて速い動きの操作中はさらに大きなサイズで表示してもよいが、操作中は一定のサイズで表示して図７と同様に枠の表示態様のみを変化させてもよい（図９の（ｂ）と（ｃ）参照）
【００４６】
　このようにすれば、複数の電子ペン２１を用いる場合に、各インジケータ６５に対応する電子ペン２１が操作中か否かをユーザーが容易に認識できるようになる。操作されていないペンのインジケータ６５を小さくすれば、占有面積を減らして描画の邪魔になりにくいようにできる。
【００４７】
　（実施の形態３）
　この実施形態において、電子ペン２１のＳｏＣ２１ｂは、加速度センサー２１ｃに基づいて電子ペン２１が動く際の加速度だけでなくペンの姿勢を検出し、本体へ逐次送信する。本体の制御回路は、電子ペン２１の姿勢に応じて、インジケータ６５に表示するペンのイラストの姿勢を変更する。
【００４８】
　例えば、電子ペン２１がトレイ１８に置かれて使われていない状態では、電子ペン２１

は水平に静止した姿勢を維持する。加速度センサー２１ｃは、その姿勢を検出し、ＳｏＣ２１ｂはその姿勢のデータを本体に送信し、本体の制御回路５１は、インジケータ６５に前記姿勢に対応する水平なペンのイラストを表示させる。電子ペン２１がユーザーの手に持たれて斜めの姿勢になると、その姿勢に応じて制御回路５１は、インジケータ６５に斜め方向を向いたペンのイラストを表示させる。なお、同時に制御回路５１は、ユーザーの手に持たれて電子ペン２１が動くと、実施形態１で述べたようにインジケータの枠を点滅させる等表示態様を変えるように制御する。

【００４９】

（実施の形態４）

実施の形態１～３では、加速度センサーを用いて電子ペン２１の動きを検出し、その検出を状態信号として電子ペン２１が操作中か否かの判定に用いている。しかし、状態信号は加速度の検出に基づいて得られるものに限定されない。

【００５０】

例えば、画像表示装置１１にカメラを備えて表示パネル３５の近傍を撮影し、撮影された画像と電子ペン２１の感圧センサー２１ｆの検出信号とに基づいて、電子ペン２１が操作中であると認識してもよい。この場合、ペン先が表示パネル３５に触れたことを検出した電子ペンは、その検出を状態信号としてペンＩＤと共に本体側に送信する。状態信号を受信した制御回路５１は、該当の電子ペンが操作中であると認識する。その後、カメラが撮影する画像から電子ペンのその後の動きを抽出して動きがあるか否かを認識し、該当する電子ペンが操作中か否かを判定してもよい。

【００５１】

また、例えば電子ペンが地磁気センサー（電子コンパスとも呼ばれる）を備えて電子ペンの姿勢の変化を検出し、検出された姿勢の変化を状態信号としてペンＩＤと共に本体へ送信してもよい。状態信号を受信した制御回路５１は、姿勢が変化した電子ペンを操作中の電子ペンと判定する。

【００５２】

（実施の形態５）

トレイ１８に代えて、操作中でない電子ペンのペン先を差し込んで支持する専用の受け台を設けてもよい。電子ペンのペン先部分に光センサーを配置し、その光センサーでペン先部分が受け台に装着されたか否かを検出して状態信号としてペンＩＤと共に本体へ送信してもよい。この実施形態で、光センサーは、電子ペンがホームポジションとしての受け台に位置しているか否かを検出するホームポジションセンサーとして機能する。電子ペンが受け台に装着されている場合、制御回路５１は、その電子ペンが操作中でないと判断する。

【００５３】

以上に述べたように、

（ｉ）この発明による画像表示装置は、複数の電子ペンを用いてなされる描画の操作および各電子ペンの操作状態を表す状態信号を受付ける操作検出部と、画像を表示する表示部と、前記描画の操作に応答して描画データを生成し、各電子ペンに対応する設定メニューおよび前記描画データを前記表示部に表示させ、かつ、各電子ペンが操作中か否かを判定する制御部とを備え、前記操作検出部は、各電子ペンの動きの有無または動きの速さの程度を表す信号を前記状態信号として各電子ペンから受け、前記制御部は、各電子ペンの前記状態信号に基づいて操作中か否かを判定し、各電子ペンが操作中か否かに応じて、操作中であれば動きの速さの程度に応じて異なる表示態様で各電子ペンに対応する設定メニューを表示させることを特徴とする。

【００５４】

この発明において、描画操作は、電子ペンを用いて文字あるいは画像などの表示オブジェクトを描く操作である。その具体的な態様は、例えば、フリーハンドで線や文字を描く操作である。その他、描画操作は、例えば一般的なドローイング・ソフトウェアを用いてイラスト等を描くのと同様の指示、入力や編集の操作を含む。

【００５５】
また、描画データは、描画操作に対応して表示部に表示すべきオブジェクトのデータである。その具体的な態様は、例えば、ペン先でタッチした箇所に対応する線を表示したり電子ペンで位置、大きさ等を指定した矩形、楕円、多角形等の図形を表示したりするためのデータである。
さらにまた、設定メニューは、電子ペンの属性を設定し、確認するために表示される表示オブジェクトである。設定メニューに対する操作によって、例えば電子ペンを用いて描画する場合の線の太さ、色等の属性が設定できる。また、設定された内容が表示されて設定が確認できる。
【００５６】
電子ペンが操作中の状態は、ユーザーが電子ペンを用いて描画している状態（描画操作中）を含むが、それに限らない。例えば、設定メニューの選択に係る操作をしている状態を含む。さらに広くは、ユーザーが電子ペンを手に持っている状態であれば操作中としてもよい。
動きの速さの程度とは、動きの速さを正確に反映しなくても、速さの大小を段階的に表していればよい。例えば、動きが無い、動きが遅い、動きが速いといった少なくとも３段階で動きが表現されてもよい。その場合、例えば、加速度が第１の閾値を超えるか否かで動きの速さの大小を、またそれより小さい第２の閾値を超えるか否かで動きの有無を判定すればよい。動きの有無の判定は必須であるが、動きの速さを示す段階数はいくつでもよい。
さらに、この発明の好ましい態様について説明する。
【００５７】
（ｉｉ）各電子ペンは加速度および姿勢を検出してその電子ペンの動きの速さおよびの程度および姿勢に応じた信号を前記状態信号として出力する加速度センサーを有し、前記制御部は、前記状態信号に基づいて動きの速さの程度および姿勢に応じた表示態様で前記設定メニューを表示させてもよい。
このようにすれば、加速度センサーを用いて電子ペンに対する操作および重力の作用による加速度を検出して動きの速さの程度と姿勢を得、それらに応じた表示態様で設定メニューを表示させることにより、複数の電子ペンが同時に使用される場合でも、他のペンと混同せずに各ペンの設定あるいは設定の確認が容易に行える。ユーザーは、例えばペンを振る操作をしたりペンの姿勢を変えたりしながらそれに応じて表示態様の変わる設定メニューを判別し、電子ペンに対応する設定メニューを容易に見出すことができる。
【００５８】
（ｉｉｉ）前記制御部は、前記状態信号に基づき操作中の電子ペンの設定メニューを操作中でない電子ペンの設定メニューよりも大きなサイズで表示させてもよい。
このようにすれば、操作中でない電子ペンに対応する設定メニューは描画の邪魔にならないように小さく表示する一方、操作中の電子ペンに対応する設定メニューは設定および確認し易いように大きく表示させ、両者を識別し易くできる。
（ｉｖ）前記制御部は、操作中の電子ペンの設定メニューを、動きの速さの程度に応じたサイズで表示し、より速い動きはより大きなサイズで表示させてもよい。
このようにすれば、操作中の電子ペンが複数ある場合でも、動きの速さの程度に応じたサイズで対応する設定メニューが表示されるので対応する設定メニューを識別し易い。
（ｖ）前記制御部は、前記状態信号に基づき操作中の電子ペンの設定メニューを表示するが操作中でない電子ペンの設定メニューを表示しないようにしてもよい。
このようにすれば、操作中でない電子ペンに対応する設定メニューは表示されないので、操作中の電子ペンに対応する設定メニューを識別し易い。
（ｖｉ）前記制御部は、前記状態信号に基づき操作中の電子ペンの設定メニューを動きの速さの程度に応じた周期で点滅させ、操作中でない電子ペンの設定メニューを点灯表示させてもよい。
このようにすれば、操作中の電子ペンが複数ある場合でも、動きの速さの程度に応じた

サイズで対応する設定メニューが表示され、操作中でない電子ペンの設定メニューは店頭表示されるので対応する設定メニューを識別し易い。

【００５９】

（vii）前記設定メニューは、所定の操作に応答して個別の設定項目から代表アイコンへ、あるいは前記代表アイコンから個別の設定項目へ表示態様を変更可能であり、前記制御部は、対応する電子ペンが操作中であるか否かに応じて、少なくとも前記代表アイコンの枠部の表示態様を異ならせるかあるいは前記代表アイコンのサイズを異ならせてもよい。

このようにすれば、代表アイコンの表示態様を異ならせることで、操作中の電子ペンを容易に識別できる。

【００６０】

（viii）各電子ペンは、電子ペン先部が受け台に装着されているか否かを検出するホームポジションセンサーをさらに備え、前記操作検出部は、前記ホームポジションセンサーの出力を含む状態信号を受付け、前記制御部は、前記ホームポジションセンサーの出力を用いて各電子ペンが操作中か否かを判定してもよい。

このようにすれば、各電子ペンが受け台に装着された状態か否かを検出することにより、使用中か否かの判断がより確実に行える。

【００６１】

この発明の好ましい態様には、上述した複数の態様のうちの何れかを組み合わせたものも含まれる。

前述した実施の形態の他にも、この発明について種々の変形例があり得る。それらの変形例は、この発明の範囲に属さないと解されるべきものではない。この発明には、請求の範囲と均等の意味および前記範囲内でのすべての変形とが含まれるべきである。

【符号の説明】

【００６２】

１１：画像表示装置、　　１３：表示部、　　１５：操作検出部、　　１７：スピーカー、　　１８：トレイ、　　１９：取っ手

【００６３】

２１，２１－１，２１－２，２１－３：電子ペン、　　２１ａ：アンテナ、　　２１ｂ：ＳｏＣ、　　２１ｃ：加速度センサー、　　２１ｄ：スイッチ、　　２１ｅ：ＬＥＤ、　　２１ｆ：感圧センサー

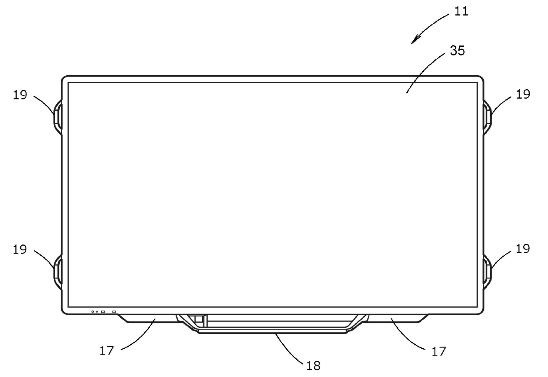
３１：映像信号処理回路、　　３１ａ：ＣＰＵ、　　３１ｂ：ＲＯＭ、　　３１ｃ：ＲＡＭ、　　３３：タイミング制御回路、　　３５：表示パネル、　　３７：ＬＥＤドライバ回路、　　３９：バックライト

５１：制御回路、　　５１ａ：ＣＰＵ、　　５１ｂ：ＳｏＣ、　　５１ｃ：ＲＡＭ、　　５１ｄ：ＲＯＭ、　　５１ｅ：ＬＡＮ、　　５１ｆ：記憶装置、　　５３：タッチセンサー制御回路、　　５５ａ，５５ｂ：ＬＥＤ基板、　　５７ａ，５７ｂ：センサー基板

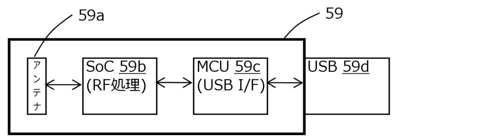
５９：無線ドングル、５９ａ：アンテナ、　　５９ｂ：ＳｏＣ、　　５９ｃ：ＭＣＵ、　　５９ｄ：ＵＳＢコネクタ

６１：描画領域、　　６３：ツールバー、　　６５：インジケータ、　　６７：設定メニュー、スクエアメニュー、　　６９：切換ボタン

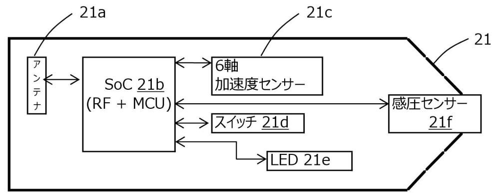
【図１】



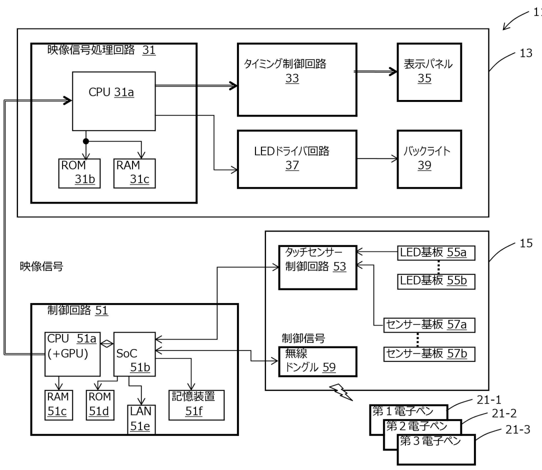
【図３】



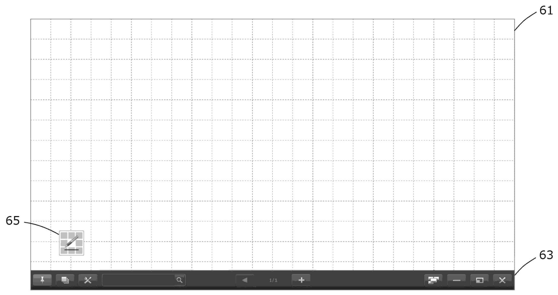
【図４】



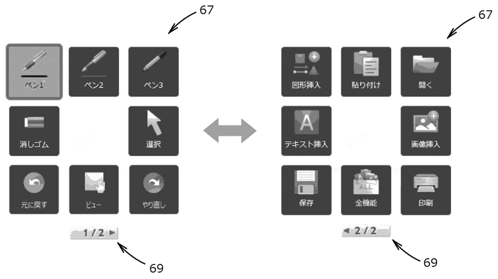
【図２】



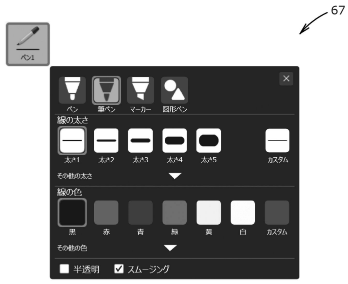
【図５】



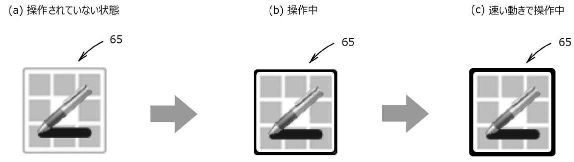
【図６Ａ】



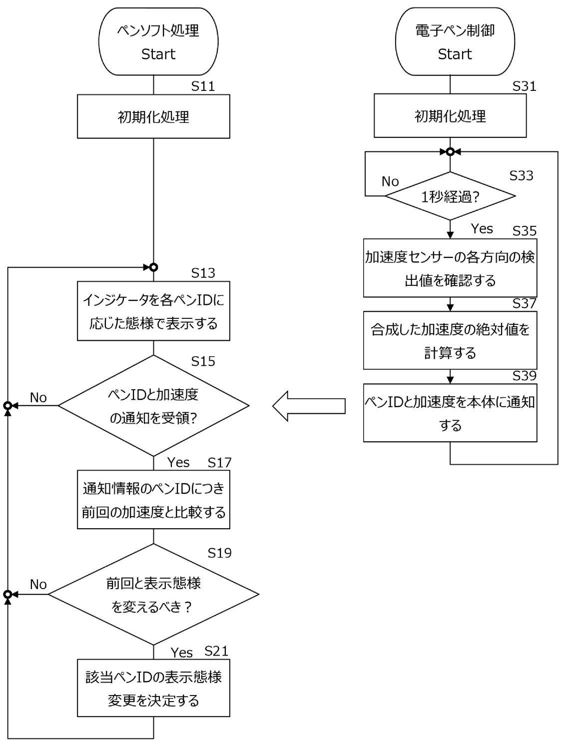
【図６Ｂ】



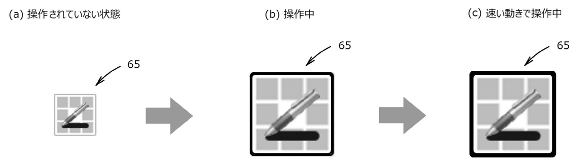
【図７】



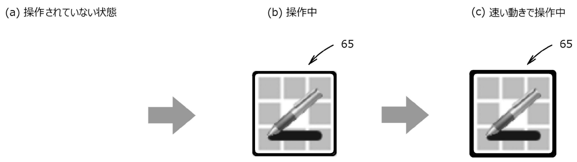
【図８】



【図９】


(a) 操作されていない状態
(b) 操作中
(c) 速い動きで操作中
65
65
65

【図１０】


(a) 操作されていない状態
(b) 操作中
(c) 速い動きで操作中
65
65

フロントページの続き

(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　円子　英紀

(56)参考文献　特開２０１５－１３２９８６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１７４９３１（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１６／００５４８５１（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１６－１５７３２２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０６Ｆ３／０１
Ｇ０６Ｆ３／０３－３／０４８９