

(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2005-84982

(P2005-84982A)

(43) 公開日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 3/033
G06F 3/03

F I

G06F 3/033 360D
G06F 3/03 310D
G06F 3/03 335E

テマコード (参考)

5B068
5B087

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-316657(P2003-316657)
(22) 出願日 平成15年9月9日(2003.9.9)

(71) 出願人 000005511
ぺんてる株式会社
東京都中央区日本橋小網町7番2号
(72) 発明者 信田 宏
埼玉県草加市吉町4-1-8 ペンてる株
式会社草加工場内
Fターム(参考) 5B068 AA33 BB08 BC08 BC13
5B087 AA04 CC15 CC16 CC39

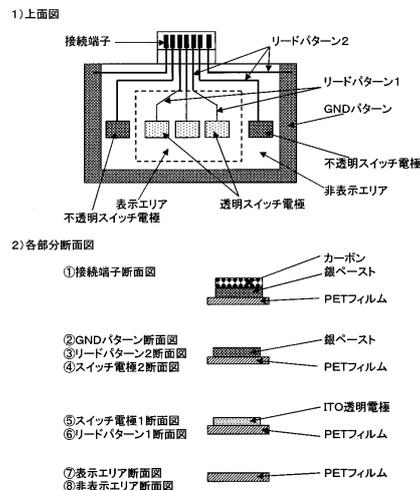
(54) 【発明の名称】 静電容量型タッチパネル装置

(57) 【要約】

【目的】 入力方式に静電容量型タッチパネル装置を採用し、2方式のスイッチ機構を変え、部品点数を削減し、同時にスイッチの自由なレイアウトも可能にする事にある。

【構成】 パネル部のPETフィルムを拡張しその部分に不透明スイッチ電極を印刷した電極シートを、アクリル板又はガラス板に透明接着剤で貼り付けたタッチパネルであり、上記タッチパネルのスイッチに対し、導通部材が接触状態と非接触状態時の各スイッチの静電容量変化量を計測する演算回路と、変化量を記憶する不揮発性メモリを搭載した、制御基板からなる静電容量型タッチパネル装置。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

静電容量型タッチパネルにおいて、パネル部のPETフィルムを拡張し、その部分に不透明スイッチ電極を印刷した電極シートを、アクリル板又はガラス板に貼り付けたタッチパネルであり、上記タッチパネルのスイッチに対し、静電容量結合する導通部材が、接触状態と非接触状態時にスイッチの静電容量変化量を計測する演算回路と、変化量を記憶する不揮発性メモリを搭載した制御基板からなることを特徴とする静電容量型タッチパネル装置。

【請求項 2】

静電容量型タッチパネルスイッチは、タッチパネル付きモニタに内蔵されることを特徴とする請求項 1 記載の静電容量型タッチパネル装置。 10

【請求項 3】

前記タッチパネルのスイッチは、導通部材が接触する部分に点字を設けたシートを貼付することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 の何れかに記載の静電容量型タッチパネル装置。

【請求項 4】

前記電極シートはフィルムで構成され、曲面に配置可能とすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の静電容量型タッチパネル装置。

【発明の詳細な説明】 20

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力方式に静電容量結合方式を採用したタッチパネル装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来タッチパネル付きモニタの入力部には、抵抗膜方式のタッチパネルが搭載されている場合が多い。一般的な抵抗膜方式のタッチパネルは、図1に示すようにガラス板とPETフィルム両方の表面にITO透明電極を蒸着し、互いに向き合わせスペーサを間に挟んで間隔を設け、指で押したことで入力出来る仕組みになっている。 30

しかし図2で示すようにタッチパネル付きモニタは、表示状態（輝度やコントラスト）を変更するために表示装置下部にファンクションキーが有り、タクトスイッチ等のメカニカルスイッチが使用されている。タッチパネルで輝度やコントラストを調整するには、表示状態により操作できない場合も発生し、タクトスイッチ等の別スイッチを設け変更出来る方式を採用している。そのためファンクションキー部は、タッチパネルとは別なスイッチ機構が必要とされる。

【0003】

【特許文献 1】特開平 09 - 244810 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】 40

【0004】

従って従来方式では、スイッチ機構としてタッチパネルとメカニカルスイッチの2方式で構成され、それに伴い制御回路も2種類必要となっていた。更に、使用環境によっては、表示装置（液晶パネルやCRTディスプレイ）の両サイドに予め登録された固定項目選択スイッチを搭載している装置もある。その場合メカニカルスイッチでは、スイッチの形状や高さ及び配置に制限が多く使いづらい。そこで本発明の目的は、入力方式に静電容量型タッチパネル装置を採用し、2方式のスイッチ機構を変え、部品点数を削減し、同時にスイッチの自由なレイアウトも可能にする事にある。

【課題を解決するための手段】

【0005】 50

静電容量型タッチパネルにおいて、パネル部のPETフィルムを拡張し、その部分に不透明スイッチ電極を印刷した電極シートを、アクリル板又はガラス板に貼り付けたタッチパネルであり、上記タッチパネルのスイッチに対し、静電容量結合する導通部材が、接触状態と非接触状態時にスイッチの静電容量変化量を計測する演算回路と、変化量を記憶する不揮発性メモリを搭載した制御基板からなる静電容量型タッチパネル装置である。

尚、本願明細書では導通部材として、人間の指を用いて説明することとする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によればタッチパネル付きモニタのスイッチ構成に於いて、タッチパネルとタクトスイッチの2重構造を無くし、更に可動部のあるメカニカルスイッチが無いいため、経年変化や接触不良による誤動作が無く信頼性の高いタッチパネルが実現できる。併せて、表面にスイッチの突起等が無く、シールでスイッチ形状を表現でき固定項目の変更も簡単に行え、低コストも実現できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明は、図7のシステム構成図で示す通りパネル部と制御部からなる。パネル部は、PETフィルムにITO透明電極と銀ペースト電極を印刷した拡張電極シート(図5)を作成し、その電極シートをガラス板又はアクリル板(誘電体)に、透明な接着剤を用いて張り付けた構造になっている。(図6)。

拡張電極シート構造は、スイッチ電極と不透明スイッチ電極から構成される。透明スイッチ電極及び不透明スイッチ電極は、人の指が隠れるくらいの円又は四角形で形成し、GNDパターンはパネル周辺に這わしノイズ低減と信号レベルの安定化をはかる事を目的とする。拡張電極シートの構造図を図8に示す。接続端子は、PETフィルム上の1層目に銀ペーストで印刷し、2層目に接続端子保護のためカーボンで印刷した2層構造で形成される。

20

リードパターン1と透明スイッチ電極は、表示エリア内で下からの表示が見えるようにITO透明電極で印刷する。リードパターン2と不透明スイッチ電極は、非表示エリアのため透明の必要が無く抵抗値の低い銀ペーストの印刷をする。

制御部は、スイッチ電極(以降透明スイッチ電極及び不透明スイッチ電極を併せてスイッチ電極を指す)を順番に切り替えて発振回路に接続するためのアナログスイッチタイプのマルチプレクサと、周波数が可変出来る発振回路、しきい値データを記憶するための不揮発性メモリ、波形の幅が計測できるインプットキャプチャ機能が内蔵されたCPUで構成する。

30

この静電容量型タッチパネルの動作原理を図9に沿って説明する。まず図9のブロック図に於いてプログラムで指定したスイッチ電極と発振回路を接続させるために、CPUのI/O端子よりスイッチ電極切り替え回路に対し制御信号を出力する。このスイッチ電極切り替え回路は、CPUのI/O端子より制御信号に"1"(デジタル的にハイレベル)を出力すればスイッチ電極と発振回路を接続し、制御信号に"0"(デジタル的にローレベル)を出力すればスイッチ電極はGND信号に接続する機能を有している。

次に静電容量型タッチパネルを内蔵した実際のタッチパネルモニタを使い、スイッチが特定されるまでの手順を説明する。各スイッチのOn/Offレベルを規定するために次の2点を実施する。まず始めに、パネルに指が触れない非接触状態で、プログラムに従いCPUはI/O端子より制御信号を出力し、スイッチT1~F3(T1~T9、S1~S6、F1~F3の順番)まで発振周波数を測定し、各スイッチOff状態の発信周波数をCPUに接続された不揮発性メモリに記憶する。次にパネルに指1本を載せて同様にスイッチT1~F3まで周波数を測定し、各スイッチOn状態の発信周波数を不揮発性メモリに記憶する。この測定により各々容量変化が違うスイッチでもOn/Offレベルが判断でき誤認識せずOn/Offの判定できる。

40

実際に人の指がスイッチ電極に近づくと、スイッチ電極の静電容量が増加する。人間は元々容量が100pF程度持った導体であり、スイッチ電極に導体である人の指が近づく

50

と静電誘導現象が発生し静電容量が増加する。発振回路は、増加した静電容量の変化を検知し容量の増加に追従して発信周波数が変化する。

制御部では、CPUに内蔵されたインプットキャプチャ機能を利用して発振周波数を測定する。CPUは、I/O端子より切り替えスイッチ回路を制御しスイッチT1～F3まで順番に発信周波数を測定する。今回測定した発信周波数と最初に不揮発性メモリに記憶しておいた各スイッチのOn/Off時の発信周波数を比較すると、指が近づいたスイッチだけが周波数が低下する。

この原理に基づき、人間の指がどのスイッチ電極の上を触ったかが判断出来、スイッチ機能と場所が確定できる為静電容量型タッチパネルが実現可能となる。

【実施例1】

10

【0008】

以下本発明を具体化した一実施例について図面を参照して説明する。スイッチ切り替え回路について、図9に沿って説明する。スイッチ電極T1と発振回路1を接続する時は、CPU2のI/O端子3から制御信号に"1"を出力しその他のスイッチ電極T2～F3までは制御信号に"0"を出力する。この状態の時は、スイッチ電極切り替え回路4によりスイッチ電極T1と発振回路を接続しスイッチ電極T2～F3はGNDに接続される。

【0009】

次に図10の発振回路は、TLC555で非常に一般的なC-MOSタイプのタイマーICである。発振周波数の計算式はメーカーのデータシートより提示されており、 $f = 1.44 / (R1 + 2 \times R2) \times C1$ で定数を代入すると求めることができる。今回は、一般的なCPUで測定可能な100kHz程度の発振周波数が好都合のため抵抗 $R1 = 1k$ 、 $R2 = 68k$ 、 $C1 = 100pF$ でマルチバイブレーターモードで発振する回路を構成した。次に点線で接続されているC2のコンデンサは、スイッチ電極に指がタッチした時の容量変化分に相当する等価容量用のコンデンサを表している。通常指1本でタッチすると0.1pF程度静電容量が増加し指2本では0.2pF程度増加する。C3のコンデンサは、発信を安定化させるためコンデンサである。

20

【0010】

では、実際に図11で示すタッチパネルモニタで指がファンクションキースイッチF1をタッチしたときの周波数の変化を説明する。

- ・ 指がF1スイッチにタッチしていない状態での発振周波数
- ・ $C = 100pF (C1)$
- ・ 周波数 100.1kHz程度
- ・ 指でF1スイッチにタッチした状態での発振周波数
- ・ $C = 100.1pF (並列接続 C1 + C2)$
- ・ 周波数 100kHz程度

30

指でスイッチF1にタッチした時、発振周波数が減少したのは、スイッチ電極と指の間で静電誘導が起こり、静電容量が増加した。

それによりTLC555のタイマーICの周波数を決定するコンデンサの容量が増加したことにより、図12で示すように発振周波数が100Hz減少した。

この原理を応用し、図9で示した発振周波数の変位をCPUの内蔵されたインプットキャプチャ機能のカウンタで各スイッチ毎に周波数を常時モニタし、70Hz以上減少した時がタッチした場合と規定すれば、ファンクションキーF1が特定可能になる。

40

【0011】

ファンクションキーF1が特定できたことで、図10の下図のように拡張電極シートを筐体に貼り付けて、筐体表面にスイッチ場所を特定のための表示シールを貼り付ければ、ファンクションキーにタクトスイッチが無い静電結合型タッチパネルモニタが実現できる。

【0012】

上記原理を応用して、ファンクションキーや固定キー部に、メンブレンスイッチに点字を付加した、視覚障害者にも広くタッチパネルを利用できるシステムに応用する。具体

50

的な方式として図 1 3 に示す構造で、スイッチに非接触状態での発信周波数、点字の上に指を置き、左右に滑らした状態の発信周波数、図 1 3 下図の状態でメンブレンスイッチを押し込んだ発信周波数 3 段階の状態を不揮発性のメモリ記憶し、変化量を比較すればメンブレンスイッチの押され方により発振周波数が変化するので、On / Off の判断が可能である。視覚障害者の方のメンブレンスイッチを、押したクリック感と周波数が変化した量により、点字入力機能が搭載された静電容量型タッチパネルが実現できる。

【 0 0 1 3 】

メンブレンスイッチに更に強いクリック感を出すためにクリックドーム（金属製）を内蔵したり、筐体に窪みを付けて深い押し圧感を出すことも発信周波数を不揮発性メモリに記憶させ変化量を比較すれば可能となる。

10

【 0 0 1 4 】

次に平面パネルに限らず、図 1 4 に示した I T O 透明電極を P E T フィルムで挟み込み筐体に貼り付けるために両面テープを付ける。フィルム状で構成されているため、曲面にも貼り付けることが可能であり、静電容量式の曲面スイッチが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 抵抗膜方式タッチパネルの構造図。

【 図 2 】 一般的なタッチパネル付きモニタ。

【 図 3 】 透明電極シートの構造図。

【 図 4 】 静電容量型タッチパネルの構造図。

20

【 図 5 】 拡張電極シート構造図。

【 図 6 】 静電容量型拡張タッチパネル構成図。

【 図 7 】 静電容量型タッチパネルのシステム構成図。

【 図 8 】 拡張電極シート構成図。

【 図 9 】 静電容量型タッチパネル制御回路ブロック図。

【 図 1 0 】 静電容量型タッチパネル付きモニタ。

【 図 1 1 】 発信回路の等価回路。

【 図 1 2 】 発信周波数の変化。

【 図 1 3 】 静電容量型点字入力スイッチ。

【 図 1 4 】 静電容量型局面スイッチ。

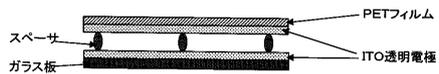
30

【 符号の説明 】

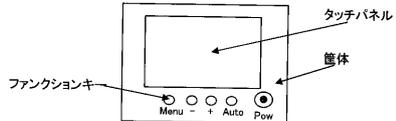
【 0 0 1 6 】

- 1 発信回路
- 2 C P U
- 3 I / O 端子
- 4 スイッチ電極切り換え回路

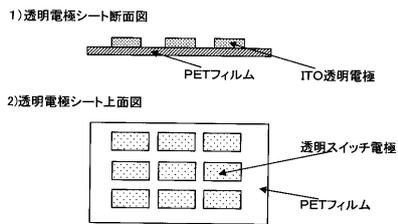
【図1】



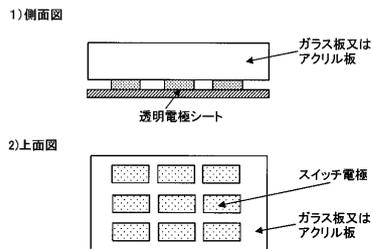
【図2】



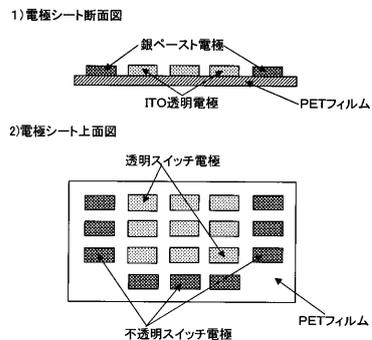
【図3】



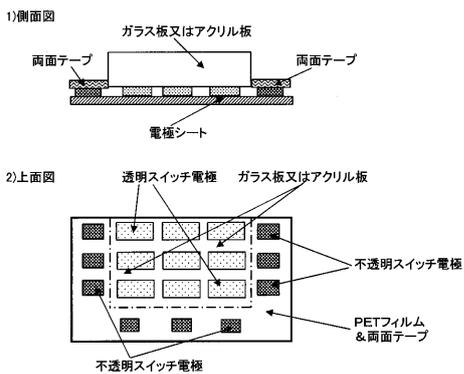
【図4】



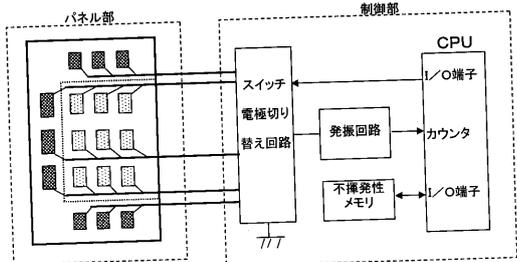
【図5】



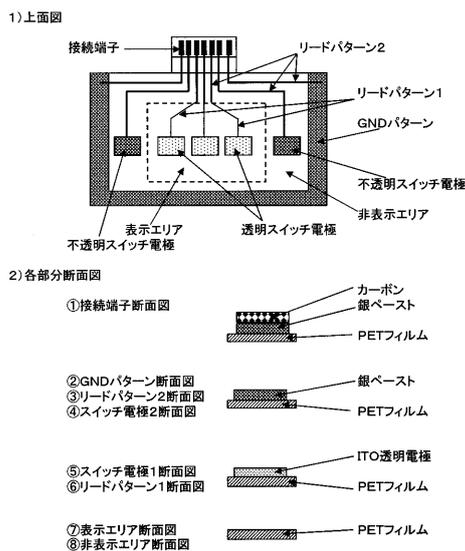
【図6】



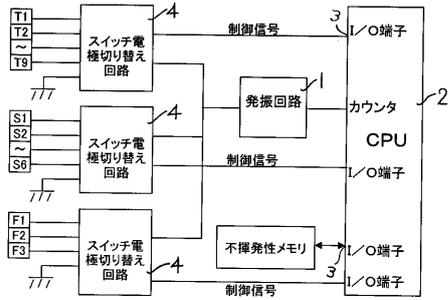
【図7】



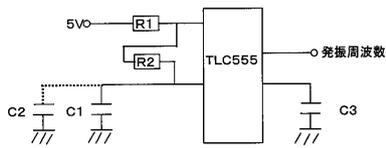
【図8】



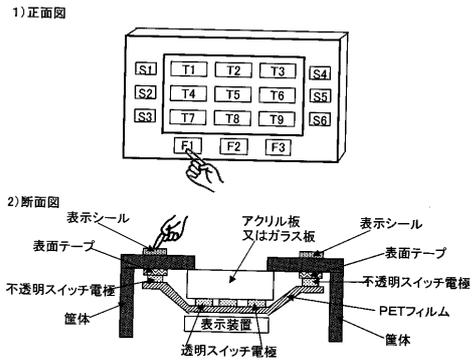
【図9】



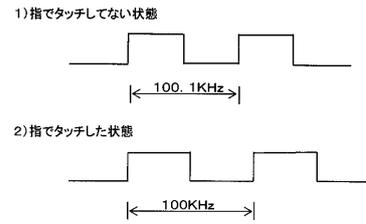
【図10】



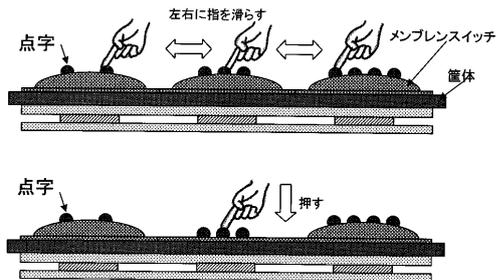
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

