

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6443669号
(P6443669)

(45) 発行日 平成30年12月26日 (2018.12.26)

(24) 登録日 平成30年12月7日 (2018.12.7)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 3 / 0 4 1 (2006.01)

G 0 6 F 3 / 0 4 1 6 2 0

G 0 6 F 3 / 0 4 5 (2006.01)

G 0 6 F 3 / 0 4 1 5 9 0

G 0 6 F 3 / 0 4 5 G

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-263822 (P2014-263822)
 (22) 出願日 平成26年12月26日 (2014.12.26)
 (65) 公開番号 特開2016-126362 (P2016-126362A)
 (43) 公開日 平成28年7月11日 (2016.7.11)
 審査請求日 平成29年11月6日 (2017.11.6)

(73) 特許権者 303018827
 T i a n m a J a p a n株式会社
 神奈川県川崎市幸区鹿島田一丁目1番2号
 (74) 代理人 100114557
 弁理士 河野 英仁
 (72) 発明者 内山 雄一
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 N L Tテクノロジー株式会社内

審査官 塩屋 雅弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抵抗膜式タッチパネル及び複合型タッチパネル並びにタッチパネルの駆動方法並びに表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電氣的に浮遊している透明導電膜を全面に備えた第1の基板と、透明導電膜からなる短冊状の電極を一定の間隔で備えた第2の基板とが、前記透明導電膜が対向するように配置され、

前記第2の基板の第1の短冊状の電極に送信した信号が、当該第1の短冊状の電極から、前記第1の基板の前記透明導電膜を介して、前記第2の基板の前記第1の短冊状の電極に隣り合う第2の短冊状の電極に至る伝送経路を通して減衰する割合を検出する手段を備え、

前記短冊状の電極は、送信電極と受信電極とが交互に配列して構成され、

前記送信電極に信号を送信する複数の送信部と、前記受信電極からの信号を受信する複数の受信部と、をさらに備え、

各々の前記送信電極に前記送信部が接続され、各々の前記受信電極に前記受信部が接続されていることを特徴とする抵抗膜式タッチパネル。

【請求項 2】

各々の前記送信電極の両側に前記送信部が接続され、各々の前記受信電極の両側に前記受信部が接続されている、ことを特徴とする請求項1に記載の抵抗膜式タッチパネル。

【請求項 3】

前記第1の基板と前記第2の基板とが、一定の厚みのシール材を介して貼り合わされている、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の抵抗膜式タッチパネル。

10

20

【請求項 4】

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とが、一定の間隔を隔てて形成されたスリットを備える構造体により固定されている、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の抵抗膜式タッチパネル。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一に記載の抵抗膜式タッチパネルの前記第 1 の基板側に、静電容量式タッチセンサを備える、ことを特徴とする複合型タッチパネル。

【請求項 6】

電氣的に浮遊している前記透明導電膜が、前記第 2 の基板側からの輻射ノイズを遮断するシールド膜として機能する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の複合型タッチパネル。

10

【請求項 7】

電氣的に浮遊している透明導電膜を全面に備えた第 1 の基板と、透明導電膜からなる短冊状の電極を一定の間隔で備えた第 2 の基板とが、前記透明導電膜が対向するように配置され、前記短冊状の電極は、送信電極と受信電極とが交互に配列して構成され、前記送信電極に信号を送信する複数の送信部と、前記受信電極からの信号を受信する複数の受信部と、をさらに備え、各々の前記送信電極が前記送信部に接続され、各々の前記受信電極が前記受信部に接続された抵抗膜式タッチパネルの駆動方法であって、

複数の前記送信部は順次切り替わって前記送信電極にパルス信号を送信し、前記パルス信号が送信された前記送信電極に隣り合う前記受信電極に接続される前記受信部で前記パルス信号を受信して、タッチ位置を特定する、ことを特徴とする抵抗膜式タッチパネルの駆動方法。

20

【請求項 8】

前記パルス信号を受信した前記受信電極の位置から、前記短冊状の電極の延在方向に直交する方向のタッチ位置を特定する、ことを特徴とする請求項 7 に記載の抵抗膜式タッチパネルの駆動方法。

【請求項 9】

送信した前記パルス信号の波形に対する、受信した前記パルス信号の波形の電圧減衰分から、前記短冊状の電極の延在方向のタッチ位置を特定する、ことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の抵抗膜式タッチパネルの駆動方法。

【請求項 10】

30

各々の前記送信電極の両側に前記送信部が接続され、各々の前記受信電極の両側に前記受信部が接続され、

一側の前記送信部から送信したパルス信号の波形に対する、両側の前記受信部の各々で受信したパルス信号の波形の電圧減衰分に基づいて、前記短冊状の電極の延在方向のタッチ位置を特定する、ことを特徴とする請求項 9 に記載の抵抗膜式タッチパネルの駆動方法。

【請求項 11】

一側の前記送信部から送信したパルス信号の波形に対する、両側の前記受信部の各々で受信したパルス信号の波形の電圧減衰分と、他側の前記送信部から送信したパルス信号の波形に対する、両側の前記受信部の各々で受信したパルス信号の波形の電圧減衰分と、に基づいて、前記短冊状の電極の延在方向のタッチ位置を特定する、ことを特徴とする請求項 10 に記載の抵抗膜式タッチパネルの駆動方法。

40

【請求項 12】

請求項 7 乃至 11 のいずれか一に記載の駆動方法で駆動される抵抗膜式タッチパネルと、前記抵抗膜式タッチパネルの前記第 1 の基板側に配置した静電容量式タッチパネルと、を備えた複合型タッチパネルの駆動方法であって、

前記静電容量式タッチパネルを断続的に駆動し、前記静電容量式タッチパネルを駆動していないタイミングで、前記抵抗膜式タッチパネルを駆動し、前記静電容量式タッチパネルによるタッチ位置判定と前記抵抗膜式タッチパネルによるタッチ位置判定とを同時に行う、ことを特徴とする複合型タッチパネルの駆動方法。

50

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一に記載のタッチパネルを搭載した表示装置。

【請求項 1 4】

電氣的に浮遊している透明導電膜を備えた第 1 の基板と、
透明導電膜からなる短冊状の電極を一定の間隔で備え、前記透明導電膜が前記第 1 の基板の透明導電膜と対向するように配置された第 2 の基板と、
前記第 2 の基板の第 1 の短冊状の電極に送信した信号の電圧と、前記信号が伝送経路を
通り減衰した後の前記信号の電圧との減衰差分の電圧を検出する手段と
を備え、
前記伝送経路は、前記第 1 の短冊状の電極から、前記第 1 の基板の前記透明導電膜を介して、前記第 2 の基板の前記第 1 の短冊状の電極に隣り合う第 2 の短冊状の電極に至る経路である、ことを特徴とする抵抗膜式タッチパネル。

10

【請求項 1 5】

押下位置と、前記押下位置に対応する前記減衰差分の電圧とを対応付けて予め記憶する記憶部と、
前記記憶部を参照し、前記手段が検出した減衰差分の電圧に対応する押下位置を決定する手段と
をさらに備える、ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の抵抗膜式タッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、抵抗膜式タッチパネル、及び抵抗膜式タッチパネルと他の方式のタッチパネルとを組み合わせた複合型タッチパネル、並びにこれらのタッチパネルの駆動方法、並びにこれらのタッチパネルを備えた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

各種機器の入力手段として、抵抗膜式や電磁誘導式、光学式、静電容量式等の様々な方式のタッチパネルが採用されている。その中の抵抗膜式タッチパネルは、安価であり、導電性能のないスタイラスペンでも入力が可能であるが、2点同時タッチが検出できないという欠点がある。この問題に対して、特許文献 1 には、下面に上導電層が形成された上基板と、上面に上記上導電層と所定の間隙を空けて対向する下導電層が形成された下基板からなり、上記上導電層を上記上基板下面の全面に設けると共に、略帯状で複数の上記下導電層を、上記下基板上面に所定間隔で配列したタッチパネルが開示されており、抵抗膜式タッチパネルで 2点同時タッチを検出可能にしている。

30

【0003】

また、静電容量式の内の投影型静電容量式タッチパネル（以降PCAP：Projected CAPacitive touch panel）は、タッチ入力の基本動作であるフリックやパン、ズームと言ったスムーズな同時多点入力操作が可能であり、近年のスマートフォンやタブレット端末などに広く採用されているが、PCAPは、一般的に液晶表示装置（以降LCD：Liquid Crystal Display）上に配置されるため、LCDの輻射ノイズの影響を受けて誤動作が発生することが知られている。また、PCAPは、導電性のない厚手の手袋や導電性能のないスタイラスペンでは操作することはできず、また、意図せずに指が触れただけでも入力と判定される誤動作が起きやすいという欠点もある。そこで、PCAPの欠点を補うために、PCAPに加えて抵抗膜式や電磁誘導式、光学式等の別の方式のタッチパネルを組み合わせ、PCAP単独では対応困難な入力手段についてもタッチ入力動作可能にする複合型タッチパネルが提案されている。

40

【0004】

このような複合型タッチパネルに関して、例えば、特許文献 2 には、可撓性を備えた高透過率の表面層と、互いが平行となるよう配列した第一軸方向トレースを複数設けた透明の第一センサ層と、可撓性を備えた高透過率の絶縁層と、互いが平行となるよう配列した第二軸方向トレースを複数設けた透明の第二センサ層と、表面に複数の間隔球を設置した

50

透明の第三センサ層と、透過性を備えた基板を含み、各層を順序に従い重ね合わせて透明板体を構成し、第一軸方向トレースと第二軸方向トレースを互いに90度となるよう設置し、第二センサ層と第三センサ層の間は間隔球によって相互を一定間隔あけて離し、向き合い配置するマルチタッチパッドの積層構造が開示されている。

【0005】

また、特許文献3には、一方の方向に長く短冊状に形成された分離領域を複数有する第1の導電膜と、前記一方の方向と略直交する他方の方向に長く短冊状に形成された分離領域を複数有する第2の導電膜と、第3の導電膜と、を有し、前記第1の導電膜における分離領域は、前記他方の方向に配列されており、前記第2の導電膜における分離領域は、前記一方の方向に配列されているものであって、前記第1の導電膜と前記第2の導電膜により、静電容量結合による座標位置の位置検出を行なうタッチパネルが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-59091号公報

【特許文献2】実用新案登録第3173195号公報

【特許文献3】特開2013-168032号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

図16は、特許文献1（特開2012-59091号公報）の抵抗膜式タッチパネルの構成を示す斜視図である。この公報では、図16に示すように、抵抗膜式タッチパネルの上方の基板（上基板50）に全面透明導電膜（上導電層51）、下方の基板（下基板52）に分割した透明導電膜（下導電層53）を配置し、下基板52の電極に電位勾配を与えることで、2点同時タッチ（図中のAとB）を検出可能としている。しかしながら、下基板52の電極に電位勾配を与えるためには電極の両端から電圧を印加する必要があるため、配線の引き回しが複雑になり、駆動部の小型化が実現できず、さらに、同じ電極上では2点同時タッチが検出できないという課題がある。

【0008】

図17及び図18は、特許文献2（実案登録3173195号公報）のマルチタッチパッドの構成を示す断面図である。この公報では、図17に示すように、静電容量式タッチパネル（X軸センサ層60及びY軸センサ層61）と抵抗膜式タッチパネル（抵抗センサ層62）を貼り合わせることで複合型タッチパネルを実現している。また、図18に示すように、静電容量式タッチパネルの裏面の導電膜（Y軸センサ層61）を抵抗膜式タッチパネルの上方基板として兼用することで、さらに薄型化と軽量化を可能にしている。しかしながら、このマルチタッチパッドは、抵抗膜式タッチパネルの駆動方法として上下基板を共に使用しており、どちらかの面内抵抗が著しく低い場合は位置検出精度が悪くなるという課題がある。また、Y軸センサ層61や抵抗センサ層62はシールド機能が十分でないため、LCDからの輻射ノイズによる静電容量式タッチパネルの誤動作を抑制することができないという課題もある。また、静電容量方式のタッチパネルで位置検出ができない場合は、2点同時タッチが検出できないという課題がある。

30

40

【0009】

図19は、特許文献3（特開2013-168032号公報）の複合型タッチパネルの構成を示す斜視図である。この公報では、図19に示すように、静電容量式タッチパネル（第1の透明導電膜70及び第2の透明導電膜71）の裏面の導電膜（第2の透明導電膜71）を抵抗膜式タッチパネル（第3の透明導電膜72）の上方基板として兼用することで、薄型化と軽量化を実現し、かつ、抵抗膜式タッチパネルの下方基板（第4の透明導電膜73）がPCAPに対するLCD（表示装置74）からの輻射ノイズを低減している。しかしながら、この複合型タッチパネルは4層の導電層の全てを外部に接続する必要があり、接続構造が複雑になるという課題がある。また、静電容量方式のタッチパネルで位置検出が

50

できない場合は、2点同時タッチが検出できないという課題がある。

【0010】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の主たる目的は、安価かつ簡便な構成で、2点同時タッチの検出が可能な抵抗膜式タッチパネル及びその駆動方法並びに表示装置を提供することである。

【0011】

また、本発明の他の目的は、特別なシールド層を別途設けることなく、LCD等からの輻射ノイズを効果的に抑制することが可能な複合型タッチパネル及びその駆動方法並びに表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

【0012】

本発明の一側面は、電氣的に浮遊している透明導電膜を全面に備えた第1の基板と、透明導電膜からなる短冊状の電極を一定の間隔で備えた第2の基板とが、前記透明導電膜が対向するように配置され、前記第2の基板の第1の短冊状の電極に送信した信号が、当該第1の短冊状の電極から、前記第1の基板の前記透明導電膜を介して、前記第2の基板の前記第1の短冊状の電極に隣り合う第2の短冊状の電極に至る伝送経路を通して減衰する割合を検出する手段を備えることを特徴とする。

【0013】

本発明の一側面は、電氣的に浮遊している透明導電膜を全面に備えた第1の基板と、透明導電膜からなる短冊状の電極を一定の間隔で備えた第2の基板とが、前記透明導電膜が対向するように配置され、前記短冊状の電極は、送信電極と受信電極とが交互に配列して構成され、前記送信電極に信号を送信する複数の送信部と、前記受信電極からの信号を受信する複数の受信部と、をさらに備え、各々の前記送信電極が前記送信部に接続され、各々の前記受信電極が前記受信部に接続された抵抗膜式タッチパネルの駆動方法であって、複数の前記送信部は順次切り替わって前記送信電極にパルス信号を送信し、前記パルス信号が送信された前記送信電極に隣り合う前記受信電極に接続される前記受信部で前記パルス信号を受信して、タッチ位置を特定することを特徴とする。

20

【0014】

本発明の一側面は、上記記載の駆動方法で駆動される抵抗膜式タッチパネルと、前記抵抗膜式タッチパネルの前記第1の基板側に配置した静電容量式タッチセンサと、を備えた複合型タッチパネルの駆動方法であって、前記静電容量式タッチパネルを断続的に駆動し、前記静電容量式タッチパネルを駆動していないタイミングで、前記抵抗膜式タッチパネルを駆動し、前記静電容量式タッチパネルによるタッチ位置判定と前記抵抗膜式タッチパネルによるタッチ位置判定とを同時に行うことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、上側の基板に電氣的に浮遊している全面透明導電膜を配置し、下側の基板に複数に分割した短冊状の透明導電膜を配置し、両基板を一定の間隔を空けて対向配置し、下側の基板の短冊状の透明電極に接続した電極で検出する信号伝送経路の変化に応じた電圧に基づいてタッチを検出することにより、同じ電極上でも高い精度で2点同時タッチが検出可能となり、タッチパネル基板や接続配線の構成の簡略化、駆動部の小型化が可能な抵抗膜式タッチパネルを安価に提供することができる。

40

【0016】

また、本発明によれば、上記抵抗膜式タッチパネルと投影型静電容量式タッチパネルとを組み合わせる場合、抵抗膜式タッチパネルの上側の基板の全面透明導電膜をシールド層として利用することができるため、簡便な構成で、LCD等からの輻射ノイズによる誤動作を効果的に抑制可能な複合型タッチパネルを形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施例1に係る抵抗膜式タッチパネルの構造を示す横断面図である。

50

【図 2】本発明の実施例 1 に係る抵抗膜式タッチパネルのセンサ基板の位置関係を示す斜視図である。

【図 3】本発明の実施例 1 に係る底板センサの電極配置を示す平面図である。

【図 4】本発明の実施例 1 に係る抵抗膜式タッチパネルの全面透明導電膜と底板センサ電極を示す横断面図である。

【図 5 (a)】本発明の実施例 1 に係る抵抗膜式タッチパネルを表面から押下した状態を示す横断面図である。

【図 5 (b)】本発明の実施例 1 に係る抵抗膜式タッチパネルを表面から押下した状態における底板センサ側の電極の接触を説明する図である。

【図 5 (c)】本発明の実施例 1 に係る抵抗膜式タッチパネルを表面から押下した状態における伝送経路を説明する図である。

10

【図 5 (d)】本発明の実施例 1 に係る抵抗膜式タッチパネルの送信部／受信部に近い位置を押下した状態における伝送経路及び送信波形／受信波形を示す図である。

【図 5 (e)】本発明の実施例 1 に係る抵抗膜式タッチパネルの送信部／受信部から遠い位置を押下した状態における伝送経路及び送信波形／受信波形を示す図である。

【図 6】本発明の実施例 1 に係る短冊状の電極における X 座標／Y 座標を説明する図である。

【図 7】本発明の実施例 1 に係る抵抗膜式タッチパネル駆動部の構成例を示すブロック図である。

【図 8】本発明の実施例 1 に係る抵抗膜式タッチパネルの他の例（精度の高い多点入力が可能構成）を説明する図である。

20

【図 9 (a)】図 8 の構成の抵抗膜式タッチパネルの midpoint 入力における伝送経路及び送信波形／受信波形を示す図である。

【図 9 (b)】図 8 の構成の抵抗膜式タッチパネルの 2 点入力における伝送経路及び送信波形／受信波形を示す図である。

【図 10】本発明の実施例 1 に係る抵抗膜式タッチパネルの固定方法の他の例を示す横断面図である。

【図 11】本発明の実施例 2 に係る複合型タッチパネルの構造を示す横断面図である。

【図 12】本発明の実施例 2 に係る複合型タッチパネルのセンサ基板の位置関係を示す斜視図である。

30

【図 13】本発明の実施例 2 に係る複合型タッチパネル駆動部の構成例を示すブロック図である。

【図 14】本発明の実施例 2 に係る複合型タッチパネルの固定方法の他の例を示す横断面図である。

【図 15】本発明の実施例 2 に係る複合型タッチパネルを搭載した表示装置の一例を示す横断面図である。

【図 16】特開 2012-59091 号公報の代表図である。

【図 17】実用新案登録第 3173195 号公報の代表図である。

【図 18】実用新案登録第 3173195 号公報の他の図（薄型、軽量化した例）である。

40

【図 19】特開 2013-168032 号公報の代表図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

背景技術で示したように、特許文献 1 には 2 点タッチが検出可能な抵抗膜式タッチパネルが提案されているが、この構造では、電極の引き回しが複雑になり、駆動部の小型化ができず、さらに、同じ電極上では 2 点同時タッチの検出ができないという問題があった。また、特許文献 2、3 には、静電容量式タッチパネルと抵抗膜式タッチパネルとを組み合わせた複合型タッチパネルが提案されているが、これらの複合型タッチパネルでは、簡便な構造で LCD などからの輻射ノイズを十分に抑制することができず、また、静電容量方式のタッチパネルで位置検出ができない場合は、2 点同時タッチを検出することができない

50

という問題があった。

【0019】

そこで、本発明の一実施の形態では、抵抗膜式タッチパネルの構造を、上側の基板に、電氣的に浮遊している全面透明導電膜を配置し、上側の基板に対向する下側の基板に、複数に分割した透明導電膜を配置する（例えばY方向に短冊状に分割し、分割した電極を順に送信電極、受信電極、送信電極、…と交互に割り振る）ようにし、X電極とY電極の概念を不要とし、フローティング状態の全面透明導電膜と短冊状の電極との接触に基づいて、下側の基板のみで入力座標判定を行う。

【0020】

具体的には、送信部から送信電極へパルス波形を送信、もしくは定電圧を印加すると、押下入力が発生した場合、上側の基板の全面透明導電膜が送信電極と受信電極の橋渡しとなり、伝送経路上の抵抗値に応じて減衰した電圧値が受信部にて検出される。従って、X方向（短冊の長手方向）の座標は受信部で検出された電圧値を元に判定することができ、Y方向の座標は受信電極の位置を元に判定することができる。また、電圧値の減衰量を詳細に比較することによって、同時多点入力を検出することができる。

10

【0021】

上記構造では、上側の基板の全面透明導電膜はパターン加工が必要ないため、不要なコストを発生させずに安価に抵抗膜式タッチパネルを形成することが可能となる。また、抵抗膜式タッチパネルの位置検出精度は、下側の基板の透明導電膜成膜時の面内厚みばらつきにのみ依存し、上側の基板の透明導電膜の面内抵抗のばらつきや変動に大きな影響を受けないため、位置検出精度を向上させることができる。

20

【0022】

また、上記抵抗膜式タッチパネルと投影型静電容量式タッチパネルとを組み合わせる場合、抵抗膜式タッチパネルの上側の基板の透明導電膜をシールド層として利用することができるため、簡便な構成の複合型タッチパネルを容易に形成することができる。

【0023】

また、抵抗膜式タッチパネルの全面透明導電膜の抵抗値は自由に設計できるため、抵抗値を最適化することにより、LCD等からの輻射ノイズを有効に減少させることができ、輻射ノイズによる誤動作を効果的に抑制可能な複合型タッチパネルを形成することができる。

30

【0024】

そして、投影型静電容量式タッチパネルで反応しない導電性のない厚手の手袋や導電性のないスタイラスペンでの入力時には、抵抗膜式タッチパネルで入力を検知することができるため、様々な入力手段に対応したタッチパネルを提供することができる。

【実施例1】

【0025】

上記した本発明の一実施の形態についてさらに詳細に説明すべく、本発明の実施例1に係る抵抗膜式タッチパネル及びその駆動方法並びに表示装置について、図1乃至図10を参照して説明する。

【0026】

まず、本発明の実施例1の抵抗膜式タッチパネルの構成について、図1乃至図4を参照して説明する。図1は、実施例1の抵抗膜式タッチパネルの構造を示す横断面図、図2は、抵抗膜式タッチパネルのセンサ基板の位置関係を示した斜視図、図3は、抵抗膜式タッチパネルの底板センサ基板の電極配置（図2の一部）を示した平面図、図4は、抵抗膜式タッチパネルの全面透明導電膜と底板センサ電極の位置関係（図3の一部）を示した横断面図である。

40

【0027】

実施例1の抵抗膜式タッチパネルでは、第一に、ガラス基板やプラスチック基板等の透明基板からなる抵抗膜式タッチパネルの上板センサ基板1の表面に、ITO（Indium Tin Oxide）等の導電材料を用いて全面透明導電膜2を形成し、抵抗膜式タッチパネルの上基

50

板（上板センサ８）とする（図１参照）。

【００２８】

第二に、ガラス基板やプラスチック基板等の透明基板からなる抵抗膜式タッチパネルの底板センサ基板３の表面に、ITO等の導電材料を用いて透明導電膜を形成し、公知のフォトリソグラフィ技術やメタルマスクなどを用いてパターン加工することにより、短冊状の透明導電膜からなる底板センサ電極４を形成し、抵抗膜式タッチパネルの下基板（底板センサ９）とする（図１及び図２参照）。この底板センサ電極４のパターンは、底板センサ基板３の所定の辺方向（図のＹ方向、好ましくは短辺方向）に短冊状に分割し、図３及び図４に示すように、分割した電極を送信電極１４ａ、受信電極１５ａ、送信電極１４ｂ、…と交互に割り振る。なお、底板センサ電極４は底板センサ基板３の一方向に延在する形状であればよく、その本数や形状、厚みは図の構成に限定されない。

10

【００２９】

第三に、上基板と下基板を全面透明導電膜２と底板センサ電極４とが対向するように配置し、両面粘着テープや紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂などのシール材５を用いて、一定のギャップが保たれる（空気層や絶縁液体などのギャップ材６が一定の厚みで介在する）ように接着する（図１参照）。

【００３０】

第四に、抵抗膜式タッチパネルの底板センサ基板３上の底板センサ電極４に、フレキシブルプリント基板（以下、FPC:Flexible Printed Circuitと呼ぶ。）やフィルム電極等の外部引き出し配線（底板センサ入出力信号配線７）を圧着し、抵抗膜式タッチパネル駆動部１０と接続可能とする。

20

【００３１】

次に、上記構造の抵抗膜式タッチパネルの動作について、図５乃至図７を参照して説明する。図５（ａ）～図５（ｅ）は、本実施例の抵抗膜式タッチパネルの動作をこの順に時系列で示した図である。また、図６は、Ｘ座標／Ｙ座標を説明する図であり、図７は、抵抗膜式タッチパネル駆動部の構成を示すブロック図である。

【００３２】

本実施例の抵抗膜式タッチパネルは、抵抗膜式タッチパネル駆動部の送信部から送信電極へパルス波形を送信、もしくは定電圧を印加すると、押下入力が発生した場合、全面透明導電膜２が送信電極と受信電極の橋渡しとなり、受信部では信号伝送経路上の抵抗値に応じて減衰した電圧値が検出される。このとき、押下入力位置のＸ座標は、受信部で検出された電圧値を元に判定し、Ｙ座標は、受信電極の位置を元に判定する。

30

【００３３】

具体的に説明すると、図５（ａ）のように押下入力が発生した場合、図５（ｂ）に示すように、下基板（底板センサ基板３）の送信電極（ここでは送信電極１４ａ）と受信電極（ここでは受信電極１５ａ）とを跨ぐように、押下位置の上基板（上板センサ基板１）の全面透明導電膜２が接触する。

【００３４】

この場合、図５（ｃ）に示すように、上方の全面透明導電膜２が送信電極１４ａと受信電極１５ａの橋渡しとなり、送信部（ここでは送信部１ｔ）から送信される波形は受信電極１５ａを伝って受信部（ここでは受信部１ｒ）へ伝達される。このとき、押下位置が送信部及び受信部に近い場合は、図５（ｄ）に示すように信号伝送経路は短くなり、信号伝送経路の抵抗成分によって起きるパルス波形の電圧減衰（送信パルスの減衰分４０）は小さくなる。一方、押下位置が送信部及び受信部から遠い場合は、図５（ｅ）に示すように、信号伝送経路は長くなり、信号伝送経路の抵抗成分によって起きるパルス波形の電圧減衰（送信パルスの減衰分４０）は大きくなる。

40

【００３５】

従って、図６に示すように、抵抗膜式タッチパネルの動作範囲を規定したときに、抵抗膜式タッチパネル駆動部１０から最も近い部分（仮にＸ１とする）と、遠い部分（仮にＸmaxとする）のパルス波形の電圧減衰分を測定して記憶しておき、押下入力が発生した時

50

の電圧減衰分と予め記憶したX座標に対する電圧減衰分と比較することにより、押下位置のX座標を決定することができる。

【0036】

上記制御について具体的に説明する。図7は、抵抗膜式タッチパネル駆動部10の構成を示しており、抵抗膜式タッチパネル駆動部10は、受信回路31と送信回路32と記憶部37と座標処理部33とで構成される。受信回路31は、受信電極と同じ数の受信部34を持ち、各々の受信電極と接続され、受信部34で得られたパルス信号は演算部36で数値に変換され、座標処理部33へ出力される。また、送信回路32は、送信電極と同じ数の送信部35を持ち、各々の送信電極と接続され、座標処理部33が制御した送信タイミングに従って送信パルスを送信する。そして、座標処理部33は、受信回路31から出力される信号と記憶部37に記憶した信号とを比較することによって押下位置の座標を判定し、最終的な座標位置を出力する。

10

【0037】

例えば、受信回路31の演算部36が、X座標(X1~Xmax)の各点を押下した場合の、送信パルスの減衰分40に対応する電圧を演算し、その結果をメモリ等の記憶部37に読み出し可能に保存しておく。そして、座標処理部33が、実際に受信回路31の受信部34で検出される電圧値と予め記憶部37に記憶されている電圧値とを比較することによって、押下位置のX座標を決定する。また、Y座標に関しては、各受信電極をY1~Ymaxに予め割り振っておき、座標処理部33が、減衰した波形を受信した受信電極を特定することによって、押下位置のY座標を決定する。

20

【0038】

このように、送信電極14aー全面透明導電膜2ー受信電極15aの信号伝送経路の抵抗値に応じたパルス波形の電圧減衰分を測定し、予め記憶した電圧減衰分と比較することにより、押下位置を特定することができる。また、図5では1点を押下した場合について説明したが、本実施例の受信回路31は受信電極と同じ数の受信部34を持ち、また、送信回路32は送信電極と同じ数の送信部35を持つため、他の送信電極と受信電極とを跨ぐ押圧位置も同時に特定することができる。また、同じ送信電極及び受信電極で2点が押圧された場合は、信号伝送経路は2本となり、その場合の抵抗値は各々の点が押圧された場合の抵抗値とは異なるため、2点の押圧位置を同時に特定することが可能である。

【0039】

なお、より精度の高い多点同時入力の判定を実現する場合は、図8に示すように、抵抗膜式タッチパネルの底板センサ9の短冊状電極パターンの送信電極に、右側用の送信部(1tR、2tR、3tR、…MaxtR)と、左側用の送信部(1tL、2tL、3tL、…MaxtL)とを接続し、さらに受信電極に、右側用の受信部(1rR、2rR、3rR、…)と、左側用の受信部(1rL、2rL、3rL、…)とを接続する。そして、送信部1tR~送信部MaxtRが順にパルスを送信し、次に、送信部1tL~送信部MaxtLが順にパルスを送信し、かつ、送信部がパルス信号を送信した送信電極と隣り合う受信電極に接続される受信部がパルス信号を受信し、受信したパルス信号がどちらの側の送信部から送信されたパルス信号であるかを判別することにより、任意の同時多点入力に対して押圧位置の座標を特定することができる。

30

40

【0040】

また、同じ受信電極及び送信電極上で2点の入力があり、かつ左右の受信部へ同じ波形が伝わる場合、信号伝送経路上の抵抗値の midpoint への1点の入力と誤判定する不具合を防止するため、図9(a)に示すように、中点入力の場合の送信パルスの減衰分41を予め測定して記憶部37に記憶しておく。2点入力の場合は、図9(b)に示すように、左右の受信部で信号伝送経路の長さが異なり、右側の受信部1rRの送信パルスの減衰分42は中点入力の減衰分41と比較して小さく、左側の受信部1rLの送信パルスの減衰分43は中点入力の減衰分41と比較して大きくなり、左側の送信部1tLから送信パルスに対しては大小関係が逆になるため、中点への1点入力と2点入力とを容易に判別することができ、より精度の高い同時多点入力の検知が可能となる。

50

【0041】

また、上記説明では、シール材5によって上板センサ8と底板センサ9とを貼り合わせたが、上板センサ8と底板センサ9とを貼り合わせない構造とすることもできる。図10は、その場合の抵抗膜式タッチパネルの構造を示す横断面図である。この構造の抵抗膜式タッチパネルでは、個片で上板センサ8と底板センサ9とを作成後、構造体20に予め設けたスリット20aに挿入するだけでよいため、上板センサ8と底板センサ9とを貼り合わせる工程が不要となり、より安価に抵抗膜式タッチパネルを製造することができ、上板センサ8又は底板センサ9のどちらかが破損した場合の交換や修理も容易となる。この構造の場合、交換や修理を容易にするために、上板センサ8及び底板センサ9を接着剤や両面テープなどで固定せず、上板センサ8及び底板センサ9とスリット20aの双方に予め設けた嵌合手段などによって固定することが好ましい。

10

【実施例2】

【0042】

次に、本発明の実施例2に係る複合型タッチパネル及びその駆動方法並びに表示装置について、図11乃至図15を参照して説明する。

【0043】

前記した実施例1では抵抗膜式タッチパネルについて説明したが、本実施例2では、実施例1の抵抗膜式タッチパネルと投影型静電容量式タッチパネルとを組み合わせた複合型タッチパネルについて説明する。まず、複合型タッチパネルの構成について、図11、図12、図3、図4を用いて説明する。図11は、複合型タッチパネルの構造を示す横断面図、図12は、複合型タッチパネルのセンサ基板の位置関係を示した斜視図である。

20

【0044】

実施例2の複合型タッチパネルでは、第一に、ガラス基板やプラスチック基板等の透明基板からなる投影型静電容量式タッチパネル基板(PCAPセンサ基板)21の表面に、ITO等の導電材料を用いて透明導電膜からなるPCAPセンサ電極22を形成し、PCAPセンサ基板21の裏面に、ITO等の導電材料を用いて全面透明導電膜2を形成し、複合型タッチパネルの上基板(PCAPセンサ25)とする(図11参照)。この裏面の全面透明導電膜2は、抵抗膜式タッチパネルの上側の電極を兼ねており、LCD等の表示装置からの輻射ノイズをシールドして、PCAPセンサ25の誤動作や検出位置の精度低下を防ぐ。従って、この導電膜はパターンニングを行うことなく全面に形成することが好ましい。なお、PCAPセンサ電極22は、例えば、第1の方向に延在する短冊状の電極パターンと、絶縁膜を介して形成された、第1の方向に直交する第2の方向に延在する短冊状の電極パターンとで構成することができる。

30

【0045】

第二に、ガラス基板やプラスチック基板等の透明基板からなる抵抗膜式タッチパネルの底板センサ基板3の表面に、ITO等の導電材料を用いて透明導電膜を形成し、公知のフォトリソグラフィ技術やメタルマスクを用いてパターン加工することにより、短冊状の透明導電膜からなる底板センサ電極4を形成し、複合型タッチパネルの下基板とする(図11及び図12参照)。この底板センサ電極4のパターンは、底板センサ基板3の所定の辺方向(Y方向、好ましくは短辺方向)に短冊状に分割し、図3及び図4に示すように、分割した電極を送信電極14a、受信電極15a、送信電極14b、…と交互に割り振る。なお、実施例1と同様に、底板センサ電極4は底板センサ基板3の一方向に延在する形状であればよく、その本数や形状、厚みは図の構成に限定されない。

40

【0046】

第三に、上基板と下基板を全面透明導電膜2と底板センサ電極4とが対向するように配置し、両面粘着テープや紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂などのシール材5を用いて、一定のギャップが保たれる(空気層や絶縁液体などのギャップ材6が一定の厚みで介在する)ように接着する(図11参照)。

【0047】

第四に、PCAPセンサ25のPCAPセンサ電極22及び底板センサ9の底板センサ電極4に

50

、フレキシブルプリント基板やフィルム電極等の外部引き出し配線（PCAPセンサ入出力信号配線24、底板センサ出力信号配線7）を圧着し、複合型タッチパネル駆動部11と接続可能とする。

【0048】

次に、上記構造の複合型タッチパネルの動作について、図13を参照して説明する。なお、抵抗膜式タッチパネルの動作は実施例1と同様であるため、説明を省略する。また、PCAPセンサ25を断続的に駆動し、PCAPセンサ25の駆動走査を行っていないタイミングを利用し、抵抗膜式タッチパネルの駆動を行うことで、上基板の裏面側に形成した全面透明導電膜2によるシールド効果を損なうことなく、同時に両方式のタッチパネルの座標判定を行うことができる。

10

【0049】

図13は、複合型タッチパネル駆動部11の構成を示しており、複合型タッチパネル駆動部11は、受信回路31と送信回路32と記憶部37とPCAP駆動部30と座標処理部33とで構成される。受信回路31は、受信電極と同じ数の受信部34を持ち、受信電極と接続され、受信部34で得られたパルス信号は演算部36で数値に変換され、座標処理部33へ出力される。また、送信回路32は、送信電極と同じ数の送信部35を持ち、送信電極と接続され、座標処理部33が制御した送信タイミングに従って送信パルスを送信する。また、PCAP駆動部30は、上記第1の方向に延在する短冊状の電極パターンと第2の方向に延在する短冊状の電極パターンとの間の静電容量の変化を検出することにより、入力座標を判定する。そして、座標処理部33は、PCAP駆動部30によって出力されるPCAPセンサ25の座標判定結果と、受信回路31から出力される信号と記憶部37に記憶した信号とを比較することによる座標判定結果とに基づいて、最終的な座標位置を出力する。

20

【0050】

このように、実施例1の抵抗膜式タッチパネルと投影型静電容量式タッチパネルとを組み合わせ、抵抗膜式タッチパネルの全面透明導電膜2を用いて、LCD等の表示装置からの輻射ノイズをシールドすることにより、輻射ノイズによる誤動作を抑制した複合型タッチパネルを容易に形成することができる。また、PCAPセンサ25の駆動走査を行っていないタイミングで抵抗膜式タッチパネルの駆動を行い、PCAPセンサ25と抵抗膜式タッチパネルの座標判定の選択を座標処理部33で行うことにより、静電容量方式の位置検出ができない場合でも、2点同時タッチを検出することができる。

30

【0051】

なお、上記説明では、シール材5によってPCAPセンサ25と底板センサ9とを貼り合わせたが、PCAPセンサ25と底板センサ9とを貼り合わせない構造とすることもできる。図14は、その場合の複合型タッチパネルの構造を示す横断面図である。この構造の複合型タッチパネルでは、個片でPCAPセンサ25と底板センサ9とを作成後、構造体20に予め設けたスリット20aに挿入するだけでよいため、PCAPセンサ25と底板センサ9とを貼り合わせる工程が不要となり、より安価に複合型タッチパネルを製造することができ、PCAPセンサ25又は底板センサ9のどちらかが破損した場合の交換や修理も容易となる。この構造の場合、交換や修理を容易にするために、接着剤や両面テープなどで固定せず、PCAPセンサ25及び底板センサ9とスリット20aの双方に予め設けた嵌合手段などによっ

40

【0052】

また、上記構成の複合型タッチパネルは、表示装置からの輻射ノイズがシールドされるため、図15に示すように、本実施例の複合型タッチパネル26をLCDや有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ等の表示部27上に配置することにより、精度の高い入力検知が可能な表示装置28を形成することができる。また、実施例1の抵抗膜式タッチパネルを表示部上に配置することによっても、精度の高い入力検知が可能な表示装置を形成することができる。

【0053】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限り

50

において、その構造や制御方法は適宜変更可能である。

【0054】

例えば、実施例2では実施例1の抵抗膜式タッチセンサと投影型静電容量式タッチパネルとを組み合わせる場合について記載したが、実施例1の抵抗膜式タッチセンサと他の方式のタッチパネルとを組み合わせることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0055】

本発明は、抵抗膜式タッチパネル、及び、抵抗膜式タッチパネルと投影型静電容量式タッチパネルとを組み合わせた複合型タッチパネル、並びにそれらのタッチパネルの駆動方法、並びにこれらのタッチパネルを備えた表示装置に利用可能である。

【符号の説明】

【0056】

- 1 上板センサ基板
- 2 全面透明導電膜
- 3 底板センサ基板
- 4 底板センサ電極
- 5 シール材
- 6 ギャップ材（空気層、絶縁液体、等）
- 7 底板センサ入出力信号配線
- 8 上板センサ
- 9 底板センサ
- 10 抵抗膜式タッチパネル駆動部
- 11 複合式タッチパネル駆動部
- 14 a、14 b、14 c 送信電極
- 15 a、15 b 受信電極
- 20 構造体
- 20 a スリット
- 21 PCAPセンサ基板
- 22 PCAPセンサ電極
- 23 保護層
- 24 PCAPセンサ入出力信号配線
- 25 PCAPセンサ
- 26 複合型タッチパネル
- 27 表示部
- 28 表示装置
- 1 t、1 t R、1 t L、2 t、2 t R、2 t L、3 t、3 t R、3 t L 送信部
- 1 r、1 r R、1 r L、2 r、2 r R、2 r L 受信部
- 30 PCAP駆動部
- 31 受信回路
- 32 送信回路
- 33 座標処理部
- 34 受信部
- 35 送信部
- 36 演算部
- 37 記憶部
- 40 送信パルスの減衰分
- 41 送信パルスの減衰分（中点入力時）
- 42、43 送信パルスの減衰分（2点入力時）
- 50 上基板
- 51 上導電層

10

20

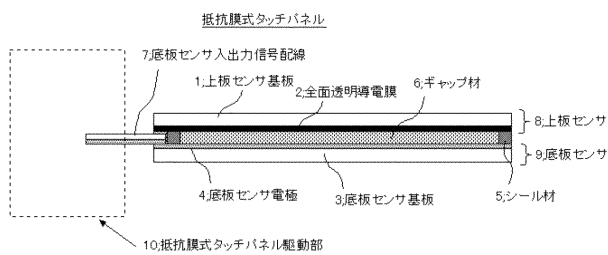
30

40

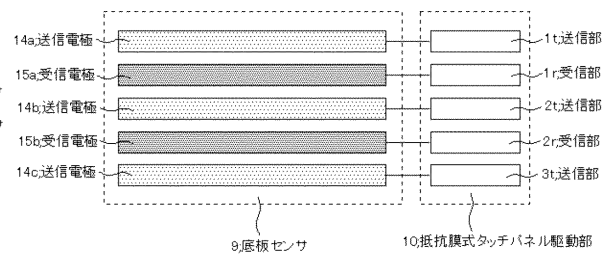
50

- 5 2 下基板
- 5 3 下導電層
- 6 0 X軸センサ層
- 6 1 Y軸センサ層
- 6 2 抵抗センサ層
- 7 0 第1の透明導電膜
- 7 1 第2の透明導電膜
- 7 2 第3の透明導電膜
- 7 3 第4の透明導電膜
- 7 4 表示装置

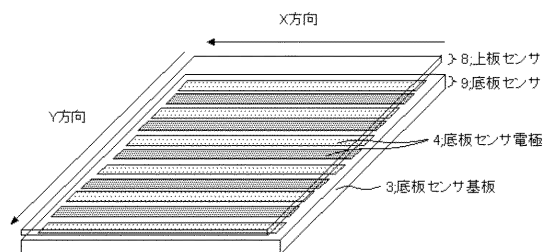
【図 1】



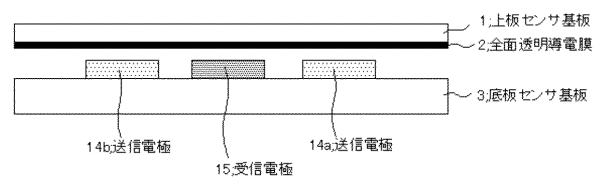
【図 3】



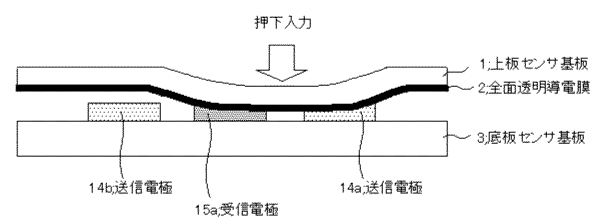
【図 2】



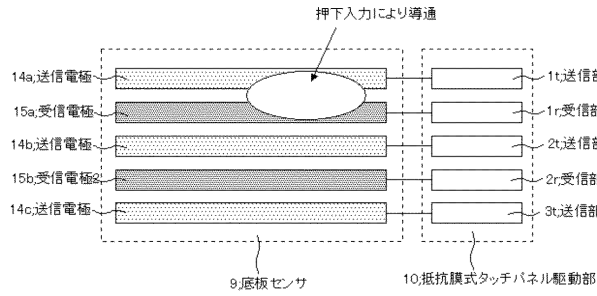
【図 4】



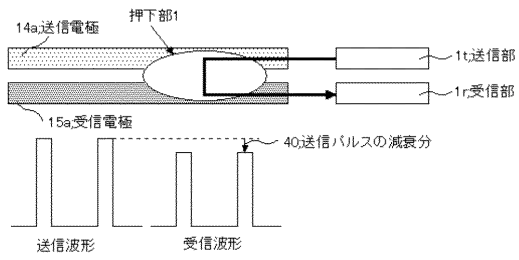
【図 5 (a)】



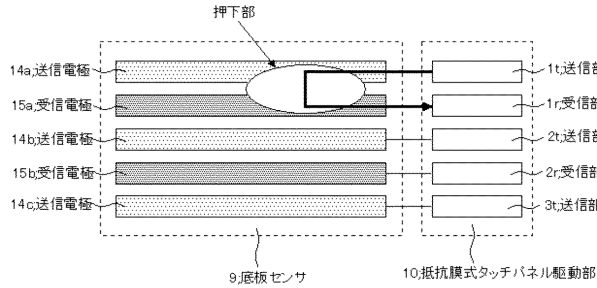
【図 5 (b)】



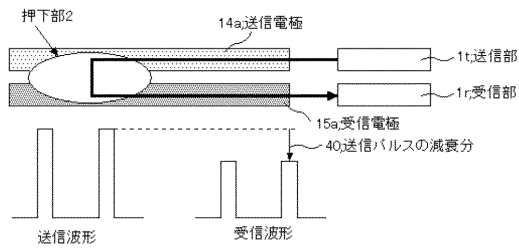
【図 5 (d)】



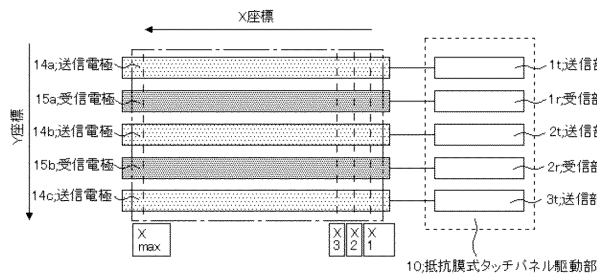
【図 5 (c)】



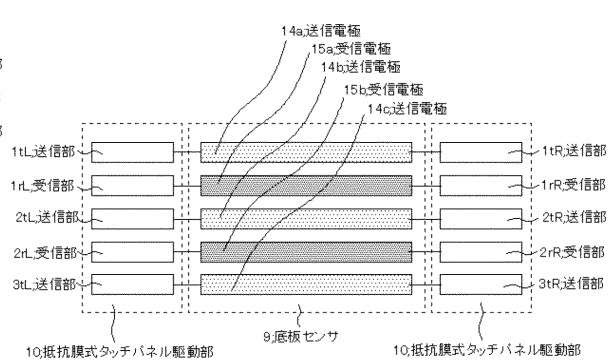
【図 5 (e)】



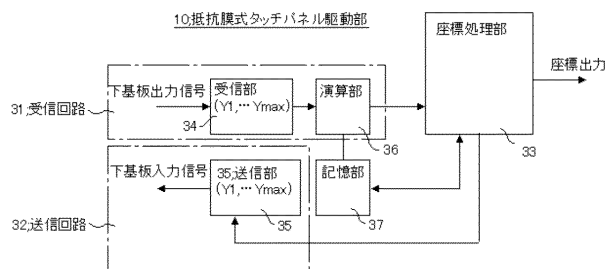
【図 6】



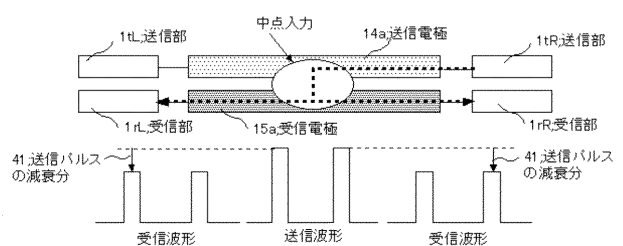
【図 8】



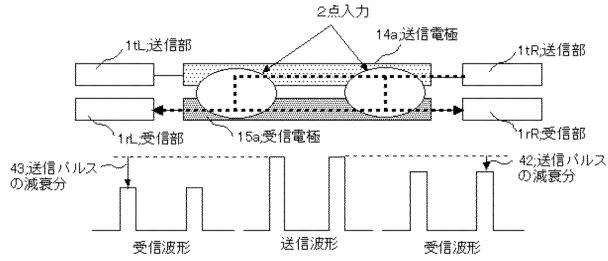
【図 7】



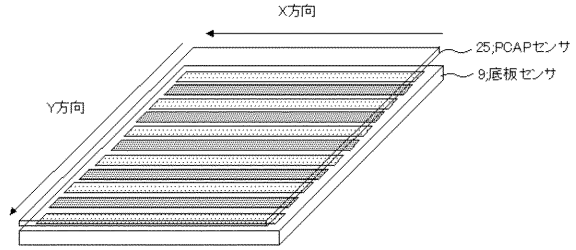
【図 9 (a)】



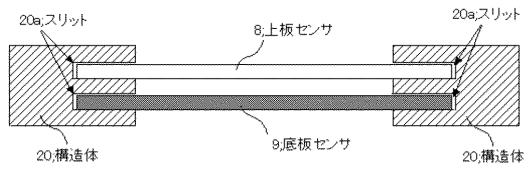
【図 9 (b)】



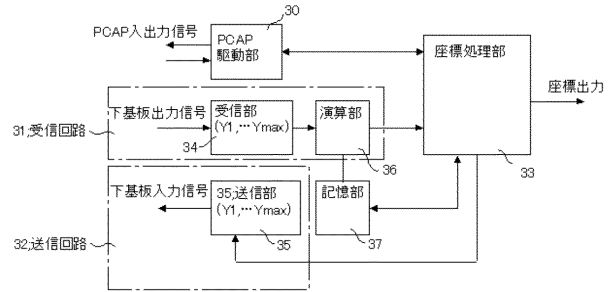
【図 12】



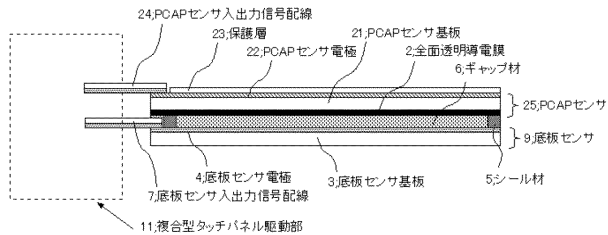
【図 10】



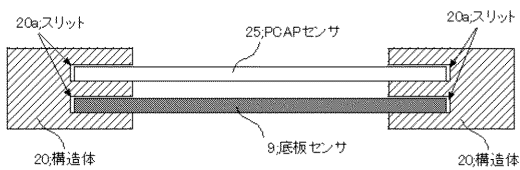
【図 13】



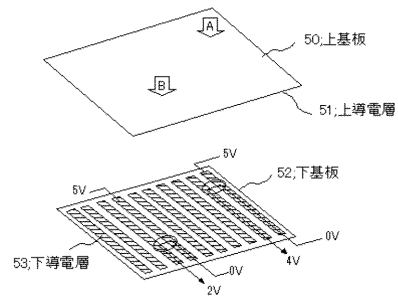
【図 11】



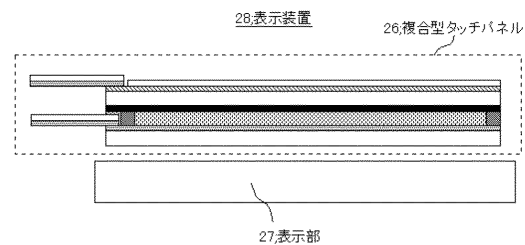
【図 14】



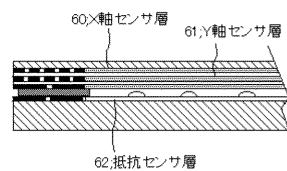
【図 16】



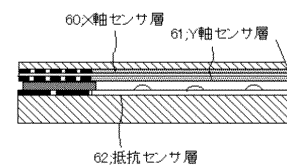
【図 15】



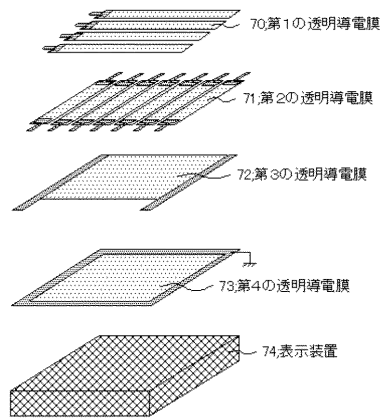
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-138002 (JP, A)
特開2000-049475 (JP, A)
特開2009-116849 (JP, A)
特開2011-209785 (JP, A)
特開2013-175058 (JP, A)
特開2012-059091 (JP, A)
特表2013-504819 (JP, A)
特開平03-201120 (JP, A)
特開2009-199582 (JP, A)
米国特許出願公開第2009/0267914 (US, A1)
特表2012-520494 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F3/03
3/041-3/047