

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6262703号  
(P6262703)

(45) 発行日 平成30年1月17日 (2018. 1. 17)

(24) 登録日 平成29年12月22日 (2017. 12. 22)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 3 / 0 4 4 (2006. 01)

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

G 0 6 F 3 / 0 4 1 (2006. 01)

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

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

請求項の数 6 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2015-219873 (P2015-219873)  
 (22) 出願日 平成27年11月9日 (2015. 11. 9)  
 (62) 分割の表示 特願2015-124247 (P2015-124247)  
                   の分割  
           原出願日 平成27年6月19日 (2015. 6. 19)  
 (65) 公開番号 特開2016-40734 (P2016-40734A)  
 (43) 公開日 平成28年3月24日 (2016. 3. 24)  
           審査請求日 平成27年11月10日 (2015. 11. 10)  
           審判番号 不服2016-18443 (P2016-18443/J1)  
           審判請求日 平成28年12月8日 (2016. 12. 8)  
 (31) 優先権主張番号 10-2014-0098917  
 (32) 優先日 平成26年8月1日 (2014. 8. 1)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 513009370  
                   株式会社 ハイディープ  
                   Hi Deep Inc.  
                   大韓民国、ギョンギード・463-400  
                   、ソンナムーシ、ブンダンーグ、ダエワン  
                   パンギョーロ・644・ベオンーギル、4  
                   9、ダサン・タワー・3エフ  
                   3F Dasan Tower, 49, D  
                   aewangpangyo-ro 644  
                   beon-gil, Bundang-g  
                   u, Seongnam-si, Gyeon  
                   ggi-do 463-400, Repu  
                   blic of Korea

(74) 代理人 100114188  
                   弁理士 小野 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スマートフォン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板及びディスプレイモジュールを含むタッチ入力装置に付着されて使用され、前記タッチ入力装置に印加される圧力を検出するための、平面形態を有する電極シートであって、前記電極シートは、

第1電極及び第2電極、及び

前記第1電極及び前記第2電極を挟んで位置し、前記第1電極及び前記第2電極の上面及び下面で互いに重なって前記第1電極及び前記第2電極を覆うように平面形態を有する第1絶縁層と第2絶縁層、

を含み、

前記タッチ入力装置は、

前記電極シートと離隔して前記電極シートと垂直方向に重なるように位置する基準電位層と前記電極シートとの間の相対的な距離変化によって変わる、前記第1電極と前記第2電極との間の静電容量を検出し、

前記電極シートを前記静電容量の変化によって前記距離変化を引き起こす前記圧力の大きさを検出することができるよう前記タッチ入力装置の互いに向かい合う前記基板の一面と前記ディスプレイモジュールの一面の何れか一方に付着させ、

前記ディスプレイモジュールは、ディスプレイパネルを含み、

前記基板は、前記ディスプレイモジュールの下部に前記ディスプレイモジュールと離隔して配置され、

前記基板は、バッテリー及び回路基板のうちの少なくとも一つの実装空間を前記ディスプレイモジュールから分離するか、又は前記ディスプレイモジュールから発生するノイズを遮蔽するように構成された部材であり、

前記圧力が印加されれば前記ディスプレイモジュールが撓み、

前記ディスプレイモジュールが撓むことによって前記電極シートと前記基準電位層との間の距離が変わり、

前記基板と前記ディスプレイモジュールのうち前記電極シートが付着されない残りの一つが前記基準電位層である、電極シート。

#### 【請求項 2】

基板及びディスプレイモジュールを含むタッチ入力装置に付着されて使用され、前記タッチ入力装置に印加される圧力を検出するための、平面形態を有する電極シートであって、前記電極シートは、

電極、及び

前記電極を挟んで位置し、前記電極の上面及び下面で互いに重なって前記電極を覆うように平面形態を有する第 1 絶縁層と第 2 絶縁層、

を含み、

前記タッチ入力装置は、

前記電極シートと離隔して前記電極シートと垂直方向に重なるように位置する基準電位層と前記電極シートとの間の相対的な距離変化によって変わる、前記電極と前記基準電位層との間の静電容量を検出し、

前記電極シートを前記静電容量の変化によって前記距離変化を引き起こす前記圧力の大きさを検出することができるように前記タッチ入力装置の互いに向かい合う前記基板の一面と前記ディスプレイモジュールの一面の何れか一方に付着させ、

前記ディスプレイモジュールは、ディスプレイパネルを含み、

前記基板は、前記ディスプレイモジュールの下部に前記ディスプレイモジュールと離隔して配置され、

前記基板は、バッテリー及び回路基板のうちの少なくとも一つの実装空間を前記ディスプレイモジュールから分離するか、又は前記ディスプレイモジュールから発生するノイズを遮蔽するように構成された部材であり、

前記圧力が印加されれば前記ディスプレイモジュールが撓み、

前記ディスプレイモジュールが撓むことによって前記電極シートと前記基準電位層との間の距離が変わり、

前記基板と前記ディスプレイモジュールのうち前記電極シートが付着されない残りの一つが前記基準電位層である、電極シート。

#### 【請求項 3】

前記第 1 電極及び前記第 2 電極の少なくとも何れか一つは複数の電極を含んで構成される、請求項 1 に記載の電極シート。

#### 【請求項 4】

前記複数の電極は、複数のチャネルを構成する、請求項 3 に記載の電極シート。

#### 【請求項 5】

前記電極は、複数の電極を含んで構成される、請求項 2 に記載の電極シート。

#### 【請求項 6】

前記複数の電極は、複数のチャネルを構成する、請求項 5 に記載の電極シート。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、スマートフォンに関するもので、より詳しくは、ディスプレイモジュールを含むスマートフォンとして、タッチ位置及びタッチ圧力の大きさを検出できるように構成されたスマートフォンに関する。

#### 【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

コンピューティングシステムの操作のために、多様な種類の入力装置が用いられている。例えば、ボタン ( b u t t o n )、キー ( k e y )、ジョイスティック ( j o y s t i c k )、及びタッチスクリーンのような入力装置が用いられている。タッチスクリーンの手軽で簡単な操作により、コンピューティングシステムの操作時にタッチスクリーンの利用が増加している。

## 【 0 0 0 3 】

タッチスクリーンは、タッチ - 感応表面 ( t o u c h - s e n s i t i v e s u r f a c e ) を備えた透明なパネルであり得るタッチセンサパネル ( t o u c h s e n s o r p a n e l ) を含むタッチ入力装置のタッチ表面を構成することができる。このよう  
10  
なタッチセンサパネルはディスプレイスクリーンの前面に付着され、タッチ - 感応表面がディスプレイスクリーンの見える面を覆うことができる。使用者が指などでタッチスクリーンを単純にタッチすることによって、使用者がコンピューティングシステムを操作することができるようにする。一般的に、コンピューティングシステムは、タッチスクリーン上のタッチ及びタッチ位置を認識して、このようなタッチを解釈することによって、これに従い演算を遂行することができる。

## 【 0 0 0 4 】

この時、ディスプレイモジュールの性能を低下させないながらも、タッチスクリーン上のタッチによるタッチ位置だけでなく、タッチ圧力の大きさを検出できるタッチ入力装置  
20  
に対する必要性が生じている。

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

本発明の一実施形態では、タッチスクリーン上のタッチの位置だけでなく、タッチ圧力の大きさを検出できるディスプレイモジュールを含むスマートフォンを提供する。

## 【 0 0 0 6 】

本発明の他の実施形態では、ディスプレイモジュールの視認性 ( v i s i b i l i t y )、及び、光透過率を低下させることなしにタッチ位置及びタッチ圧力の大きさを検出することができるように構成された、ディスプレイモジュールを含むスマートフォンを提供  
30  
する。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明の実施形態によるスマートフォンは、カバー層と、前記カバー層の下部に位置し、液晶層及び前記液晶層を挟んで位置する第 1 ガラス層及び第 2 ガラス層を含む L C D パネル及び前記 L C D パネルがディスプレイ機能を遂行するようにする構成を含むディスプレイモジュールと、前記ディスプレイモジュールの下部に位置する圧力電極と、前記圧力電極の下部に位置する遮蔽用部材と、を含み、静電容量方式でタッチを感知するタッチセンサの少なくとも一部が前記第 1 ガラス層と前記第 2 ガラス層との間に位置し、前記タッチセンサは、複数の駆動電極と複数の受信電極とを含み、前記タッチセンサに駆動信号が印加され、前記タッチセンサから出力される感知信号からタッチ位置を検出することが  
40  
でき、前記圧力電極から出力される静電容量の変化量に基づいてタッチ圧力の大きさを検出することができる。

## 【 0 0 0 8 】

本発明の他の実施形態によるスマートフォンは、カバー層と、前記カバー層の下部に位置し、液晶層及び前記液晶層を挟んで位置する第 1 ガラス層及び第 2 ガラス層を含む L C D パネル及び前記 L C D パネルがディスプレイ機能を遂行するようにする構成を含むディスプレイモジュールと、前記ディスプレイモジュールの下部に位置する圧力電極と、前記圧力電極の下部に位置する遮蔽用部材と、を含み、静電容量方式でタッチを感知するタッチセンサの少なくとも一部が前記第 1 ガラス層と前記第 2 ガラス層との間に位置し、前記タッチセンサは、複数の駆動電極と複数の受信電極とを含み、前記タッチセンサに駆動信  
50

号を印加するための駆動部と、前記タッチセンサから感知信号を受信してタッチ位置を検出するための感知部と、前記圧力電極から出力される静電容量の変化量に基づいてタッチ圧力の大きさを検出するための圧力検出部と、をさらに含んでもよい。

【0009】

本発明の他の実施形態によるスマートフォンは、カバー層と、前記カバー層の下部に位置し、液晶層及び前記液晶層を挟んで位置する第1ガラス層及び第2ガラス層を含むLCDパネル及び前記LCDパネルがディスプレイ機能を遂行するようにする構成を含むディスプレイモジュールと、前記ディスプレイモジュールの下部に位置する圧力電極と、前記圧力電極と離隔された基準電位層と、を含み、静電容量方式でタッチを検知するタッチセンサの少なくとも一部が前記第1ガラス層と前記第2ガラス層との間に位置し、前記タッチセンサは、複数の駆動電極と複数の受信電極とを含み、前記タッチセンサに駆動信号が印加され、前記タッチセンサから出力される感知信号からタッチ位置を検出することができ、前記圧力電極から出力される静電容量の変化量に基づいてタッチ圧力の大きさを検出することができ、前記静電容量の変化量は、前記圧力電極と前記基準電位層との間の距離によって変わり得る。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明の実施形態によれば、タッチスクリーン上のタッチの位置だけでなく、タッチ圧力の大きさを検出できるディスプレイモジュールを含むスマートフォンを提供することができる。

20

【0011】

また、本発明の実施形態によれば、ディスプレイモジュールの視認性(visibility)、及び、光透過率を低下させることなしにタッチ位置及びタッチ圧力の大きさを検出できるように構成された、ディスプレイモジュールを含むスマートフォンを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態による静電容量方式のタッチセンサパネル及びこの動作のための構成の概略図である。

【図2a】本発明の実施形態によるタッチ入力装置において、ディスプレイモジュールに対するタッチセンサパネルの相対的な位置を例示する概念図である。

30

【図2b】本発明の実施形態によるタッチ入力装置において、ディスプレイモジュールに対するタッチセンサパネルの相対的な位置を例示する概念図である。

【図2c】本発明の実施形態によるタッチ入力装置において、ディスプレイモジュールに対するタッチセンサパネルの相対的な位置を例示する概念図である。

【図3】本発明の第1実施形態によりタッチ位置及びタッチ圧力を検出できるように構成されたタッチ入力装置の断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態によるタッチ入力装置の断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態によるタッチ入力装置の斜視図である。

【図6a】本発明の第1実施形態による圧力電極パターンを含むタッチ入力装置の断面図である。

40

【図6b】図6aに示されたタッチ入力装置に圧力が印加された場合の断面図である。

【図6c】本発明の第2実施形態による圧力電極を含むタッチ入力装置の断面図である。

【図6d】本発明の第1実施形態による圧力電極パターンを例示する。

【図6e】本発明の第2実施形態による圧力電極パターンを例示する。

【図6f】本発明の実施形態に適用され得る圧力電極パターンを例示する。

【図6g】本発明の実施形態に適用され得る圧力電極パターンを例示する。

【図7a】本発明の第3実施形態による圧力電極を含むタッチ入力装置の断面図である。

【図7b】本発明の第3実施形態による圧力電極パターンを例示する。

【図8】本発明の実施形態による圧力電極の付着構造を例示する。

50

【図 9 a】本発明の第 2 実施形態による圧力電極の付着方法を例示する。

【図 9 b】本発明の第 2 実施形態による圧力電極の付着方法を例示する。

【図 10 a】本発明の第 2 実施形態による圧力電極をタッチセンシング回路に連結する方法を例示する。

【図 10 b】本発明の第 2 実施形態による圧力電極をタッチセンシング回路に連結する方法を例示する。

【図 10 c】本発明の第 2 実施形態による圧力電極をタッチセンシング回路に連結する方法を例示する。

【図 11 a】本発明の実施形態による圧力電極が複数のチャンネルを構成する場合を例示する。

10

【図 11 b】本発明の実施形態による圧力電極が複数のチャンネルを構成する場合を例示する。

【図 11 c】本発明の実施形態による圧力電極が複数のチャンネルを構成する場合を例示する。

【図 12】本発明の実施形態によるタッチ入力装置 1000 のタッチ表面中心部を非伝導性客体で加圧する実験を遂行し、客体のグラム重量による静電容量の変化量を表示するグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

後述する本発明に対する詳細な説明は、本発明を実施することができる特定の実施形態を例示として図示する添付の図面を参照する。これらの実施形態は、当業者が本発明を実施するのに十分なように詳しく説明する。本発明の多様な実施形態は互いに異なるが、相互に排他的である必要はないことが理解されなければならない。例えば、ここに記載されている特定の形状、構造及び特性は、一実施形態に関連して本発明の精神及び範囲を外れないながらも、他の実施形態で具現されてもよい。また、それぞれの開示された実施形態内の個別構成要素の位置又は配置は、本発明の精神及び範囲を外れないながらも、変更されてもよいことが理解されなければならない。したがって、後述する詳細な説明は、限定的な意味として取るのではなく、本発明の範囲は、適切に説明されるならば、その請求項が主張するのと均等なすべての範囲とともに添付された請求項によってのみ限定される。図面において類似の参照符号は様々な側面にわたって同一もしくは類似の機能を指し示す。

20

30

【0014】

以下、添付される図面を参照して本発明の実施形態によるタッチ入力装置を説明する。以下では、静電容量方式のタッチセンサパネル 100 及び圧力検出モジュール 400 を例示するが、任意の方式でタッチ位置及び/又はタッチ圧力を検出できるタッチセンサパネル 100 及び圧力検出モジュール 400 が適用されてもよい。

【0015】

図 1 は、本発明の実施形態による静電容量方式のタッチセンサパネル 100 及びこの動作のための構成の概略図である。図 1 を参照すると、本発明の実施形態によるタッチセンサパネル 100 は、複数の駆動電極 TX1 ~ TXn 及び複数の受信電極 RX1 ~ RXm を含み、前記タッチセンサパネル 100 の動作のために複数の駆動電極 TX1 ~ TXn に駆動信号を印加する駆動部 120、及びタッチセンサパネル 100 のタッチ表面に対するタッチによって変化する静電容量の変化量に対する情報を含む感知信号を受信して、タッチ及びタッチ位置を検出する感知部 100 を含んでもよい。

40

【0016】

図 1 に示されたように、タッチセンサパネル 100 は、複数の駆動電極 TX1 ~ TXn と複数の受信電極 RX1 ~ RXm とを含んでもよい。図 1 においては、タッチセンサパネル 100 の複数の駆動電極 TX1 ~ TXn と複数の受信電極 RX1 ~ RXm とが直交アレイを構成することが示されているが、本発明はこれに限定されず、複数の駆動電極 TX1 ~ TXn と複数の受信電極 RX1 ~ RXm が対角線、同心円、及び 3 次元ランダム配列な

50

どをはじめとする任意の数の次元、及びこの応用配列を有するようにすることができる。ここで、 $n$ 及び $m$ は、量の整数として互いに同じか、もしくは異なる値を有してもよく、実施形態により大きさが変わってもよい。

【0017】

図1に示されたように、複数の駆動電極 $TX1 \sim TXn$ と複数の受信電極 $RX1 \sim RXm$ とは、それぞれ互いに交差するように配列されてもよい。駆動電極 $TX$ は、第1軸方向に延びた複数の駆動電極 $TX1 \sim TXn$ を含み、受信電極 $RX$ は、第1軸方向と交差する第2軸方向に延びた複数の受信電極 $RX1 \sim RXm$ を含んでもよい。

【0018】

本発明の実施形態によるタッチセンサパネル100において、複数の駆動電極 $TX1 \sim TXn$ と複数の受信電極 $RX1 \sim RXm$ とは、互いに同一の層に形成されてもよい。例えば、複数の駆動電極 $TX1 \sim TXn$ と複数の受信電極 $RX1 \sim RXm$ とは、絶縁膜(図示せず)の同一の面に形成されてもよい。また、複数の駆動電極 $TX1 \sim TXn$ と複数の受信電極 $RX1 \sim RXm$ は、互いに異なる層に形成されてもよい。例えば、複数の駆動電極 $TX1 \sim TXn$ と複数の受信電極 $RX1 \sim RXm$ は、一つの絶縁膜(図示せず)の両面にそれぞれ形成されてもよく、又は、複数の駆動電極 $TX1 \sim TXn$ は、第1絶縁膜(図示せず)の一面に、そして複数の受信電極 $RX1 \sim RXm$ は、前記第1絶縁膜と異なる第2絶縁膜(図示せず)の一面上に形成されてもよい。

【0019】

複数の駆動電極 $TX1 \sim TXn$ と複数の受信電極 $RX1 \sim RXm$ とは、透明伝導性物質(例えば、酸化スズ( $SnO_2$ )及び酸化インジウム( $In_2O_3$ )等からなるITO(Indium Tin Oxide)又はATO(Antimony Tin Oxide)等から形成されてもよい。しかし、これは単に例示に過ぎず、駆動電極 $TX$ 及び受信電極 $RX$ は、他の透明伝導性物質又は不透明伝導性物質から形成されてもよい。例えば、駆動電極 $TX$ 及び受信電極 $RX$ は、銀インク(silver ink)、銅(copper)又は炭素ナノチューブ(CNT: Carbon Nanotube)のうち少なくとも何れか一つを含んで構成されてもよい。また、駆動電極 $TX$ 及び受信電極 $RX$ は、メタルメッシュ(metal mesh)で具現されるか、もしくは銀ナノ(nano silver)物質から構成されてもよい。

【0020】

本発明の実施形態による駆動部120は、駆動信号を駆動電極 $TX1 \sim TXn$ に印加することができる。本発明の実施形態において、駆動信号は、第1駆動電極 $TX1$ から第 $n$ 駆動電極 $TXn$ まで順次一度に一つの駆動電極に対して印加されてもよい。このような駆動信号の印加は、再度反復して成されてもよい。これは単に例示に過ぎず、実施形態により多数の駆動電極に駆動信号が同時に印加されてもよい。

【0021】

感知部110は、受信電極 $RX1 \sim RXm$ を通じて駆動信号が印加された駆動電極 $TX1 \sim TXn$ と受信電極 $RX1 \sim RXm$ との間に生成された静電容量 $C_m: 101$ に関する情報を含む感知信号を受信することによって、タッチの有無及びタッチ位置を検出することができる。例えば、感知信号は、駆動電極 $TX$ に印加された駆動信号が駆動電極 $TX$ と受信電極 $RX$ との間に生成された静電容量 $C_M: 101$ によりカップリングされた信号であってもよい。このように、第1駆動電極 $TX1$ から第 $n$ 駆動電極 $TXn$ まで印加された駆動信号を受信電極 $RX1 \sim RXm$ を通じて感知する過程は、タッチセンサパネル100をスキャン(scan)すると指称することができる。

【0022】

例えば、感知部110は、それぞれの受信電極 $RX1 \sim RXm$ とスイッチを通じて連結された受信機(図示せず)を含んで構成されてもよい。前記スイッチは、該当受信電極 $RX$ の信号を感知する時間区間に、オン(on)になって受信電極 $RX$ から感知信号が受信機で感知され得るようにする。受信機は、増幅器(図示せず)及び増幅器の負(-)入力端と増幅器の出力端との間、すなわち帰還経路に結合した帰還キャパシタを含んで構成さ

10

20

30

40

50

れてもよい。この時、増幅器の正(+)入力端は、グラウンド(ground)に接続されてもよい。また、受信機は、帰還キャパシタと並列に連結されるリセットスイッチをさらに含んでもよい。リセットスイッチは、受信機によって遂行される電流において電圧への変換をリセットすることができる。増幅器の負入力端は、該当受信電極RXと連結されて静電容量CM:101に対する情報を含む電流信号を受信した後、積分して電圧に変換することができる。感知部110は、受信機を通じて積分されたデータをデジタルデータに変換するADC(図示せず:analog to digital converter)をさらに含んでもよい。その後、デジタルデータはプロセッサ(図示せず)に入力され、タッチセンサパネル100に対するタッチ情報を取得するように処理されてもよい。感知部110は受信機とともに、ADC及びプロセッサを含んで構成されてもよい。

10

#### 【0023】

制御部130は、駆動部120と感知部110の動作を制御する機能を遂行することができる。例えば、制御部130は、駆動制御信号を生成した後、駆動部120に伝達して駆動信号が所定の時間にあらかじめ設定された駆動電極TXに印加されるようにすることができる。また、制御部130は、感知制御信号を生成した後、感知部110に伝達して感知部110が所定の時間にあらかじめ設定された受信電極RXから感知信号の入力を受けて、あらかじめ設定された機能を遂行するようにすることができる。

#### 【0024】

図1において駆動部120及び感知部110は、本発明の実施形態によるタッチセンサパネル100に対するタッチの有無及びタッチ位置を検出することができるタッチ検出装置(図示せず)を構成することができる。本発明の実施形態によるタッチ検出装置は、制御部130をさらに含んでもよい。本発明の実施形態によるタッチ検出装置は、タッチセンサパネル100を含むタッチ入力装置1000において、タッチセンシング回路であるタッチセンシングIC(touch sensing Integrated Circuit:図10の150)上に集積されて具現されてもよい。タッチセンサパネル100に含まれた駆動電極TX及び受信電極RXは、例えば伝導性トレース(conductive trace)及び/又は回路基板上に印刷された伝導性パターン(conductive pattern)等を通じてタッチセンシングIC150に含まれた駆動部120及び感知部110に連結されてもよい。タッチセンシングIC150は、伝導性パターンが印刷された回路基板、例えば図10において160で表示される第1印刷回路基板(以下で、第1PCBという)上に位置することができる。実施形態によりタッチセンシングIC150は、タッチ入力装置1000の作動のためのメインボード上に実装されていてもよい。

20

30

#### 【0025】

以上で詳しく見たように、駆動電極TXと受信電極RXの交差点ごとに所定値の静電容量Cが生成され、指のような客体がタッチセンサパネル100に近接する場合、このような静電容量の値が変更されてもよい。図1において、前記静電容量は、相互静電容量Cmを表わしてもよい。このような電気的特性を感知部110で感知し、タッチセンサパネル100に対するタッチの有無及び/又はタッチ位置を感知することができる。例えば、第1軸と第2軸とからなる2次元平面からなるタッチセンサパネル100の表面に対するタッチの有無及び/又はその位置を感知することができる。

40

#### 【0026】

より具体的に、タッチセンサパネル100に対するタッチが生じる時、駆動信号が印加された駆動電極TXを検出することによって、タッチの第2軸方向の位置を検出することができる。これと同様に、タッチセンサパネル100に対するタッチの際に受信電極RXを通じて受信された受信信号から静電容量の変化を検出することによって、タッチの第1軸方向の位置を検出することができる。

#### 【0027】

以上で、タッチセンサパネル100として相互静電容量方式のタッチセンサパネルが詳しく説明されたが、本発明の実施形態によるタッチ入力装置1000において、タッチの

50

有無及びタッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル１００は、前述した方法以外の自己静電容量方式、表面静電容量方式、プロジェクテッド（projected）静電容量方式、抵抗膜方式、表面弾性波方式（SAW：surface acoustic wave）、赤外線（infrared）方式、光学的イメージング方式（optical imaging）、分散信号方式（dispersive signal technology）、及び音声パルス認識（acoustic pulse recognition）方式など、任意のタッチセンシング方式を用いて具現されてもよい。

#### 【００２８】

本発明の実施形態によるタッチ入力装置１０００においてタッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル１００は、ディスプレイモジュール２００の外部又は内部に位置してもよい。

10

#### 【００２９】

本発明の実施形態によるタッチ入力装置１０００のディスプレイモジュール２００は、液晶表示装置（LCD：Liquid Crystal Display）、PDP（Plasma Display Panel）、有機発光表示装置（Organic Light Emitting Diode：OLED）などに含まれたディスプレイパネルであってもよい。これにより、使用者はディスプレイパネルに表示された画面を視覚的に確認しながら、タッチ表面にタッチを遂行して入力行為を行うことができる。この時、ディスプレイモジュール２００は、タッチ入力装置１０００の作動のためのメインボード（main board）上の中央処理ユニットであるCPU（central processing unit）又はAP（application processor）などから入力を受けて、ディスプレイパネルに所望する内容をディスプレイするようにする制御回路を含んでもよい。このような制御回路は、図８aないし９cにおいて第２印刷回路基板２１０（以下、第２PCBという）に実装されてもよい。この時、ディスプレイパネル２００の作動のための制御回路は、ディスプレイパネル制御IC、グラフィック制御IC（graphic controller IC）、及びその他のディスプレイパネル２００の作動に必要な回路を含んでもよい。

20

#### 【００３０】

図２a、図２b及び図２cは、本発明の実施形態によるタッチ入力装置において、ディスプレイモジュールに対するタッチセンサパネルの相対的な位置を例示する概念図である。図２aないし図２cにおいては、ディスプレイパネルとしてLCDパネルが示されているが、これは例示に過ぎず、任意のディスプレイパネルが本発明の実施形態によるタッチ入力装置１０００に適用されてもよい。

30

#### 【００３１】

本願明細書において、図面符号２００はディスプレイモジュールを指し示すが、図２及びこれに対する説明において、図面符号２００は、ディスプレイモジュールだけでなくディスプレイパネルを指し示してもよい。図２に示されたように、LCDパネルは、液晶セル（liquid crystal cell）を含む液晶層２５０、液晶層２５０の両端に電極を含む第１ガラス層２６１と第２ガラス層２６２、そして前記液晶層２５０と対向する方向として前記第１ガラス層２６１の一面に第１偏光層２７１及び前記第２ガラス層２６２の一面に第２偏光層２７２を含んでもよい。該当技術分野の当業者には、LCDパネルがディスプレイ機能を遂行するために他の構成をさらに含んでもよく、変形が可能なことは自明であろう。

40

#### 【００３２】

図２aは、タッチ入力装置１０００において、タッチセンサパネル１００がディスプレイモジュール２００の外部に配置されたことを示す。タッチ入力装置１０００に対するタッチ表面は、タッチセンサパネル１００の表面であってもよい。図２aにおいて、タッチ表面になり得るタッチセンサパネル１００の面は、タッチセンサパネル１００の上部面になってもよい。また、実施形態によりタッチ入力装置１０００に対するタッチ表面は、ディスプレイモジュール２００の外表面になってもよい。図２aにおいて、タッチ表面になり

50



得るディスプレイモジュール２００の外表面は、ディスプレイモジュール２００の第２偏光層２７２の下表面になってもよい。この時、ディスプレイモジュール２００を保護するために、ディスプレイモジュール２００の下表面はガラスのようなカバー層（図示せず）で覆われていてもよい。

【００３３】

図２ｂ及び２ｃは、タッチ入力装置１０００において、タッチセンサパネル１００がディスプレイパネル２００の内部に配置されたことを示す。この時、図２ｂにおいては、タッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル１００が、第１ガラス層２６１と第１偏光層２７１との間に配置されている。この時、タッチ入力装置１０００に対するタッチ表面は、ディスプレイモジュール２００の外表面として図２ｂで上部面又は下部面になってもよい。図２ｃにおいては、タッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル１００が、液晶層２５０に含まれて具現される場合を例示する。この時、タッチ入力装置１０００に対するタッチ表面は、ディスプレイモジュール２００の外表面として図２ｃで上部面又は下部面になってもよい。図２ｂ及び図２ｃにおいて、タッチ表面になり得るディスプレイモジュール２００の上部面又は下部面は、ガラスのようなカバー層（図示せず）で覆われていてもよい。

10

【００３４】

以上においては、本発明の実施形態によるタッチセンサパネル１００に対するタッチの有無及び／又はタッチの位置を検出することを説明したが、本発明の実施形態によるタッチセンサパネル１００を用いてタッチの有無及び／又は位置と共にタッチの圧力の大きさを検出することができる。また、タッチセンサパネル１００と別個にタッチ圧力を検出する圧力検出モジュールをさらに含んで、タッチの圧力の大きさを検出することも可能である。

20

【００３５】

図３は、本発明の第１実施形態により、タッチ位置及びタッチ圧力を検出できるように構成されたタッチ入力装置の断面図である。

【００３６】

ディスプレイモジュール２００を含むタッチ入力装置１０００において、タッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル１００及び圧力検出モジュール４００は、ディスプレイモジュール２００の前面に付着されてもよい。これにより、ディスプレイモジュール２００のディスプレイスクリーンを保護して、タッチセンサパネル１００のタッチ検出の感度を高めることができる。

30

【００３７】

この時、圧力検出モジュール４００は、タッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル１００と別個に動作することもできるので、例えば、圧力検出モジュール４００は、タッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル１００と独立して圧力だけを検出するように構成されてもよい。また、圧力検出モジュール４００は、タッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル１００と結合してタッチ圧力を検出するように構成されてもよい。例えば、タッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル１００に含まれた駆動電極ＴＸと受信電極ＲＸのうち少なくとも一つの電極は、タッチ圧力を検出するのに用いられてもよい。

40

【００３８】

図３において、圧力検出モジュール４００は、タッチセンサパネル１００と結合してタッチ圧力を検出できる場合を例示する。図３において、圧力検出モジュール４００は、前記タッチセンサパネル１００とディスプレイモジュール２００との間を離隔させるスペーサ層４２０を含む。圧力検出モジュール４００は、スペーサ層４２０を通じてタッチセンサパネル１００と離隔した基準電位層を含んでもよい。この時、ディスプレイモジュール２００は、基準電位層として機能することができる。

【００３９】

基準電位層は、駆動電極ＴＸと受信電極ＲＸとの間に生成された静電容量１０１に変化

50

を引き起こさせるようにする任意の電位を有してもよい。例えば、基準電位層は、グラウンド (ground) 電位を有するグラウンド層であってもよい。基準電位層は、ディスプレイモジュール 200 のグラウンド (ground) 層であってもよい。この時、基準電位層は、タッチセンサパネル 100 の 2 次元平面と平行した平面を有してもよい。

#### 【0040】

図 3 に示されたように、タッチセンサパネル 100 と基準電位層であるディスプレイモジュール 200 とは、離隔して位置する。この時、タッチセンサパネル 100 とディスプレイモジュール 200 の接着方法の差によって、タッチセンサパネル 100 とディスプレイモジュール 200 との間のスペーサ層 420 は、エアギャップ (air gap) で具現されてもよい。

10

#### 【0041】

この時、タッチセンサパネル 100 とディスプレイモジュール 200 とを固定するために、両面接着テープ 430 (DAT: Double Adhesive Tape) が用いられてもよい。例えば、タッチセンサパネル 100 とディスプレイモジュール 200 は、それぞれの面積が重ねられた形態であり、タッチセンサパネル 100 とディスプレイモジュール 200 それぞれの端領域において両面接着テープ 430 を介して二つの層が接着されるが、残りの領域においてタッチセンサパネル 100 とディスプレイモジュール 200 とが所定の距離  $d$  に離隔されてもよい。

#### 【0042】

一般的に、タッチセンサパネル 100 の撓みなしにタッチ表面をタッチする場合でも、駆動電極 TX と受信電極 RX との間の静電容量 101:  $C_m$  が変化する。すなわち、タッチセンサパネル 100 に対するタッチの際に、相互静電容量  $C_m$ : 101 が基本相互静電容量に比べて減少する。これは指のような導体である客体がタッチセンサパネル 100 に近接した場合、客体がグラウンド GND の役割をして相互静電容量  $C_m$ : 101 のフリンジング静電容量 (fringing capacitance) が客体に吸収されるためである。基本相互静電容量は、タッチセンサパネル 100 に対するタッチがない場合に、駆動電極 TX と受信電極 RX との間の相互静電容量の値である。

20

#### 【0043】

タッチセンサパネル 100 のタッチ表面である上部表面を客体でタッチする際に圧力が加えられた場合、タッチセンサパネル 100 が撓む。この時、駆動電極 TX と受信電極 RX との間の相互静電容量 101:  $C_m$  の値はさらに減少する。これは、タッチセンサパネル 100 が撓んでタッチセンサパネル 100 と基準電位層との間の距離が  $d$  から  $d'$  に減少することによって、前記相互静電容量 101:  $C_m$  のフリンジング静電容量が客体だけでなく基準電位層にも吸収されるためである。タッチの客体が不導体である場合には、相互静電容量  $C_m$  の変化は、単にタッチセンサパネル 100 と基準電位層との間の距離変化  $d - d'$  のみに起因してもよい。

30

#### 【0044】

以上で詳しく見たように、ディスプレイモジュール 200 上にタッチセンサパネル 100 及び圧力検出モジュール 400 を含んでタッチ入力装置 1000 を構成することによって、タッチ位置だけでなくタッチ圧力を同時に検出することができる。

40

#### 【0045】

しかし、図 3 に示されたように、タッチセンサパネル 100 だけでなく圧力検出モジュール 400 までディスプレイモジュール 200 の上部に配置させる場合、ディスプレイモジュールのディスプレイ特性が低下する問題点が発生する。特に、ディスプレイモジュール 200 の上部にエアギャップ 420 を含む場合に、ディスプレイモジュールの視認性及び光透過率が低下することがある。

#### 【0046】

したがって、このような問題点が発生することを防止するために、タッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル 100 とディスプレイモジュール 200 との間にエアギャップを配置せずに、OCA (Optically Clear Adhesive) のような

50

接着剤でタッチセンサパネル１００とディスプレイモジュール２００とが完全ラミネーション（laminat ion）されてもよい。

【００４７】

図４は、本発明の第２実施形態によるタッチ入力装置の断面図である。本発明の第２実施形態によるタッチ入力装置１０００において、タッチ位置を検出するためのタッチセンサパネル１００とディスプレイモジュール２００との間が接着剤で完全ラミネーションされる。これによりタッチセンサパネル１００のタッチ表面を通じて確認できるディスプレイモジュール２００のディスプレイの色の鮮明度、視認性、及び光透過性が向上してもよい。

【００４８】

図４及び図５、そしてこれを参照した説明において、本発明の第２実施形態によるタッチ入力装置１０００として、タッチセンサパネル１００がディスプレイモジュール２００上に接着剤でラミネーションされて付着したものを例示するが、本発明の第２実施形態によるタッチ入力装置１０００は、タッチセンサパネル１００が図２ｂ及び図２ｃなどに示されたように、ディスプレイモジュール２００の内部に配置される場合も含んでいてもよい。より具体的に、図４及び図５において、タッチセンサパネル１００がディスプレイモジュール２００を覆うことが示されているが、タッチセンサパネル１００はディスプレイモジュール２００の内部に位置して、ディスプレイモジュール２００がガラスのようなカバー層で覆われたタッチ入力装置１０００が、本発明の第２実施形態に用いられてもよい。

【００４９】

本発明の実施形態によるタッチ入力装置１０００は、携帯電話（cell phone）、PDA（Personal Data Assistant）、スマートフォン（smart phone）、タブレットPC（tablet Personal Computer）、MP３プレーヤー、ノートブック（notebook）などのようなタッチスクリーンを含む電子装置を含んでもよい。

【００５０】

本発明の実施形態によるタッチ入力装置１０００において、基板３００は、例えばタッチ入力装置１０００の最外郭をなす機構であるカバー３２０と共にタッチ入力装置１０００の作動のための回路基板及び／又はバッテリーが位置することができる実装空間３１０などを覆うハウジング（housing）の機能を遂行することができる。この時、タッチ入力装置１０００の作動のための回路基板には、メインボード（main board）として中央処理ユニットであるCPU（central processing unit）又はAP（application processor）などが実装されていてもよい。基板３００を通じてディスプレイモジュール２００とタッチ入力装置１０００の作動のための回路基板及び／又はバッテリーが分離し、ディスプレイモジュール２００で発生する電氣的ノイズが遮断されてもよい。

【００５１】

タッチ入力装置１０００において、タッチセンサパネル１００又は前面カバー層が、ディスプレイモジュール２００、基板３００、及び実装空間３１０より広く形成されてもよく、これによりカバー３２０がタッチセンサパネル１００と共にディスプレイモジュール２００、基板３００及び回路基板３１０を覆うように、カバー３２０が形成されてもよい。

【００５２】

本発明の第２実施形態によるタッチ入力装置１０００は、タッチセンサパネル１００を通じてタッチ位置を検出し、ディスプレイモジュール２００と基板３００との間に圧力検出モジュール４００を配置してタッチ圧力を検出することができる。この時、タッチセンサパネル１００は、ディスプレイモジュール２００の内部又は外部に位置することができる。圧力検出モジュール４００は、例えば、エアギャップ（air gap）からなったスペーサ層４２０を含んで構成され、これに対しては図５ないし図７ｂを参照して詳しく

見てみる。スペーサ層 420 は、実施形態により衝撃吸収物質からなってもよい。スペーサ層 420 は、実施形態により誘電物質 (dielectric material) で満たされてもよい。

【0053】

図 5 は、本発明の第 2 実施形態によるタッチ入力装置の斜視図である。図 5 に示されたように、本発明の実施形態によるタッチ入力装置 1000 において、圧力検出モジュール 400 は、ディスプレイモジュール 200 と基板 300 を離隔させるスペーサ層 420、及びスペーサ層 420 内に位置する電極 450 及び 460 を含んでもよい。以下で、タッチセンサパネル 100 に含まれた電極と区分が明確なように、圧力を検出するための電極 450 及び 460 を圧力電極 450 及び 460 と指称する。この時、圧力電極 450 及び 460 は、ディスプレイパネルの前面でない後面に含まれるので、透明物質だけでなく不透明物質で構成されることも可能である。

10

【0054】

この時、スペーサ層 420 を維持するために、基板 300 の上部の縁に沿って所定の厚さを有する接着テープ 440 が形成されてもよい。図 5 において、接着テープ 440 は基板 300 のすべての縁 (例えば、四角形の 4 辺) に形成されたものが図示されているが、接着テープ 440 は基板の縁のうち少なくとも一部 (例えば、四角形の 3 辺) にのみ形成されてもよい。実施形態により、接着テープ 440 は、基板 300 の上部面又はディスプレイモジュール 200 の下部面に形成されてもよい。接着テープ 440 は、基板 300 とディスプレイモジュール 200 を同一の電位に作るために伝導性テープであってもよい。また、接着テープ 440 は、両面接着テープであってもよい。本発明の実施形態において、接着テープ 440 は、弾性のない物質で構成されてもよい。本発明の実施形態において、ディスプレイモジュール 200 に圧力が印加される場合、ディスプレイモジュール 200 が撓み得るので、接着テープ 440 が圧力によって形体の変形がなくても、タッチ圧力の大きさを検出することができる。

20

【0055】

図 6 a は、本発明の第 1 実施形態による圧力電極パターンを含むタッチ入力装置の断面図である。図 6 a に示されたように、本発明の第 1 実施形態による圧力電極 450、460 は、スペーサ層 420 内として基板 300 上に形成されてもよい。

【0056】

圧力検出のための圧力電極は、第 1 電極 450 と第 2 電極 460 とを含んでもよい。この時、第 1 電極 450 と第 2 電極 460 のうち、いずれか一つは駆動電極であってもよく、残りの一つは受信電極であってもよい。駆動電極に駆動信号を印加して受信電極を通じて感知信号を獲得することができる。電圧が印加されると、第 1 電極 450 と第 2 電極 460 との間に相互静電容量が生成されてもよい。

30

【0057】

図 6 b は、図 6 a に示されたタッチ入力装置 1000 に圧力が印加された場合の断面図である。ディスプレイモジュール 200 の下部面は、ノイズ遮蔽のためにグランド (ground) 電位を有してもよい。客体 500 を通じてタッチセンサパネル 100 の表面に圧力を印加する場合、タッチセンサパネル 100 及びディスプレイモジュール 200 は撓み得る。これによりグランド電位面と圧力電極パターン 450、460 との間の距離  $d$  が  $d'$  に減少する。このような場合、前記距離  $d$  の減少によりディスプレイモジュール 200 の下部面にフリンジング静電容量が吸収されるので、第 1 電極 450 と第 2 電極 460 との間の相互静電容量は減少する。したがって、受信電極を通じて取得される感知信号において、相互静電容量の減少量を取得してタッチ圧力の大きさを算出することができる。

40

【0058】

本発明の実施形態によるタッチ入力装置 1000 において、ディスプレイモジュール 200 は、圧力を印加するタッチによって撓み得る。ディスプレイモジュール 200 は、タッチの位置で最も大きい変形を示すように撓み得る。実施形態によりディスプレイモジュール 200 が撓むとき、最も大きい変形を示す位置は、前記タッチ位置と一致しないこと

50

もあるが、ディスプレイモジュール200は、少なくとも前記タッチ位置で撓みを示すことができる。例えば、タッチ位置がディスプレイモジュール200の縁や端などに近接する場合、ディスプレイモジュール200が撓む程度が最も大きい位置はタッチ位置と異なることもあるが、ディスプレイモジュール200は、少なくとも前記タッチ位置で撓みを示すことができる。

#### 【0059】

この時、基板300の上部面もまたノイズ遮蔽のためにグラウンド電位を有してもよい。したがって、基板300と圧力電極450、460が短絡(short circuit)することを防止するために、圧力電極450、460は絶縁層470上に形成されてもよい。図8は、本発明の実施形態による圧力電極の付着構造を例示する。図8(a)を参照して説明すると、圧力電極450、460は、基板300上に第1絶縁層470を位置させた後、圧力電極450、460を形成して構成されてもよい。また、実施形態により圧力電極450、460が形成された第1絶縁層470を基板300上に付着して形成することができる。また、実施形態により圧力電極は、基板300又は基板300上の第1絶縁層470上に圧力電極パターンに相応する貫通孔を有するマスク(mask)を位置させた後、伝導性スプレー(spray)を噴射することによって形成されてもよい。

10

#### 【0060】

また、ディスプレイモジュール200の下部面がグラウンド電位を有する場合、基板300上に位置した圧力電極450、460とディスプレイモジュール300とが短絡することを防止するために、圧力電極450、460は追加の第2絶縁層471で圧力電極450、460を覆うことができる。また、第1絶縁層470上に形成された圧力電極450、460を追加の第2絶縁層471で覆った後、一体型で基板300上に付着して圧力検出モジュール400を形成することができる。

20

#### 【0061】

図8(a)を参照して説明された圧力電極450、460の付着構造及び方法は、圧力電極450、460がディスプレイモジュール200に付着する場合にも適用されてもよい。圧力電極450、460がディスプレイモジュール200に付着する場合は、図6cと関連してさらに詳しく説明される。

#### 【0062】

また、タッチ入力装置1000の種類及び/又は具現方式により、圧力電極450、460が付着する基板300又はディスプレイモジュール200がグラウンド電位を示さないか、もしくは弱いグラウンド電位を示してもよい。このような場合、本発明の実施形態によるタッチ入力装置1000は、基板300又はディスプレイモジュール200と絶縁層470との間にグラウンド電極(ground electrode: 図示せず)をさらに含んでもよい。実施形態により、グラウンド電極と基板300又はディスプレイモジュール200との間には、また別の絶縁層(図示せず)をさらに含んでもよい。この時、グラウンド電極(図示せず)は、圧力電極である第1電極450と第2電極460との間に生成される静電容量の大きさが非常に大きくなるのを防止することができる。

30

#### 【0063】

以上で説明した圧力電極450、460の形成及び付着方法は、以下の実施形態にも同様に適用されてもよい。

40

#### 【0064】

図6cは、本発明の第2実施形態による圧力電極を含むタッチ入力装置の断面図である。第1実施形態において、圧力電極450、460が基板300上に形成されたことが例示されているが、圧力電極450、460は、ディスプレイモジュール200の下部面上に形成されても構わない。この時、基板300はグラウンド電位を有してもよい。したがって、タッチセンサパネル100のタッチ表面をタッチすることにより、基板300と圧力電極450、460との間の距離dが減少して、結果的に第1電極450と第2電極460との間の相互静電容量の変化を引き起こすことができる。

#### 【0065】

50

図 6 d は、本発明の第 1 実施形態による圧力電極パターンを例示する。図 6 d では、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 とが基板 3 0 0 上に形成された場合を示す。第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 との間の静電容量は、ディスプレイモジュール 2 0 0 の下部面と圧力電極 4 5 0、4 6 0 との間の距離によって変わり得る。

【 0 0 6 6 】

図 6 e は、本発明の第 2 実施形態による圧力電極パターンを例示する。図 6 e において、圧力電極 4 5 0、4 6 0 は、ディスプレイモジュール 2 0 0 の下部面上に形成された場合を示す。

【 0 0 6 7 】

図 6 f 及び図 6 g は、本発明の実施形態に適用され得る圧力電極パターン 4 5 0、4 6 0 を例示する。第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 との間の相互静電容量が変化することによってタッチ圧力の大きさを検出する時、検出の正確度を高めるために必要な静電容量の範囲を生成するように、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 のパターンを形成する必要がある。第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 とが互いに向かい合う面積が大きい、もしくは長さが長いほど、生成される静電容量の大きさが大きくなってよい。したがって、必要な静電容量の範囲により、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 との間の向かい合う面積の大きさ、長さ及び形状などを調節して設計することができる。図 6 f 及び図 6 g には、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 とが同一の層に形成される場合として、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 とが互いに向かい合う長さが相対的に長いように圧力電極が形成された場合を例示する。

【 0 0 6 8 】

第 1 実施形態と第 2 実施形態において、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 は、同一の層に形成されたもので示されているが、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 は、実施形態により互いに異なる層に具現されても構わない。図 8 ( b ) は、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 とが互いに異なる層に具現された場合の付着構造を例示する。図 8 ( b ) に例示されたように、第 1 電極 4 5 0 は第 1 絶縁層 4 7 0 上に形成され、第 2 電極 4 6 0 は第 1 電極 4 5 0 上に位置する第 2 絶縁層 4 7 1 上に形成されてもよい。実施形態により、第 2 電極 4 6 0 は第 3 絶縁層 4 7 2 で覆われてもよい。この時、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 とは互いに異なる層に位置するので、互いにオーバーラップ ( o v e r l a p ) するように具現されてもよい。例えば、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 とは、図 1 を参照して説明されたタッチセンサパネル 1 0 0 に含まれた M X N の構造で配列された駆動電極 T X と受信電極 R X のパターンと類似するように形成されてもよい。この時、M 及び N は、1 以上の自然数であってもよい。

【 0 0 6 9 】

第 1 実施形態において、タッチ圧力は、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 との間の相互静電容量の変化から検出されることが例示される。しかし、圧力電極 4 5 0、4 6 0 が第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 の何れか一つの圧力電極のみを含むように構成されてもよく、このような場合、一つの圧力電極とグランド層 ( ディスプレイモジュール 2 0 0 又は基板 3 0 0 ) との間の静電容量の変化を検出することによって、タッチ圧力の大きさを検出することもできる。

【 0 0 7 0 】

例えば、図 6 a において、圧力電極は第 1 電極 4 5 0 のみを含んで構成されてもよく、この時、ディスプレイモジュール 2 0 0 と第 1 電極 4 5 0 との間の距離変化によって引き起こされる第 1 電極 4 5 0 とディスプレイモジュール 2 0 0 との間の静電容量の変化からタッチ圧力の大きさを検出することができる。タッチ圧力が大きくなることによって距離 d が減少するので、ディスプレイモジュール 2 0 0 と第 1 電極 4 5 0 との間の静電容量は、タッチ圧力が増加するほど大きくなり得る。これは、図 6 c と関連した実施形態にも同様に適用されてもよい。この時、圧力電極は、相互静電容量の変化量の検出精度を高めるために必要な、くし形状又はフォーク形状を有する必要はなく、図 7 b に例示されたように、板 ( 例えば、四角板 ) 形状を有してもよい。

## 【 0 0 7 1 】

図 8 ( c ) は、圧力電極が第 1 電極 4 5 0 のみを含んで具現された場合の付着構造を例示する。図 8 ( c ) に例示されたように、第 1 電極 4 5 0 は、基板 3 0 0 又はディスプレイモジュール 2 0 0 上に位置した第 1 絶縁層 4 7 0 上に形成されてもよい。また、実施形態により第 1 電極 4 5 0 は第 2 絶縁層 4 7 1 で覆われてもよい。

## 【 0 0 7 2 】

図 7 a は、本発明の第 3 実施形態による圧力電極を含むタッチ入力装置の断面図である。本発明の第 3 実施形態による圧力電極 4 5 0 、 4 6 0 は、スペーサ層 4 2 0 内として基板 3 0 0 の上部面及びディスプレイモジュール 2 0 0 の下部面上に形成されてもよい。

10

## 【 0 0 7 3 】

圧力検出のための圧力電極パターンは、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 を含んでもよい。この時、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 の何れか一つは基板 3 0 0 上に形成され、残りの一つはディスプレイモジュール 2 0 0 の下部面上に形成されてもよい。図 7 a においては、第 1 電極 4 5 0 が基板 3 0 0 上に形成され、第 2 電極 4 6 0 がディスプレイモジュール 2 0 0 の下部面上に形成されたことを例示する。

## 【 0 0 7 4 】

客体 5 0 0 を通じてタッチセンサパネル 1 0 0 の表面に圧力を印加する場合、タッチセンサパネル 1 0 0 及びディスプレイモジュール 2 0 0 は撓み得る。これにより第 1 電極 4 5 0 及び第 2 電極 4 6 0 との間の距離  $d$  が減少する。このような場合、前記距離  $d$  の減少により、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 との間の相互静電容量は増加する。したがって、受信電極を通じて取得される感知信号において、相互静電容量の減少量を取得してタッチ圧力の大きさを算出することができる。

20

## 【 0 0 7 5 】

図 7 b は、本発明の第 3 実施形態による圧力電極パターンを例示する。図 7 b では、第 1 電極 4 5 0 が基板 3 0 0 の上部面上に形成され、第 2 電極 4 6 0 がディスプレイモジュール 2 0 0 の下部面に形成されたことが示される。図 7 b に示されたように、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 とが互いに異なる層に形成されるので、第 1 実施形態と第 2 実施形態とは異なり、第 1 電極 4 5 0 及び第 2 電極 4 6 0 は、くし形状又はフォーク形状を有する必要はなく、板形状（例えば、四角板形状）を有してもよい。

30

## 【 0 0 7 6 】

図 8 ( d ) は、第 1 電極 4 5 0 が基板 3 0 0 上に付着し、第 2 電極 4 6 0 がディスプレイモジュール 2 0 0 に付着した場合の付着構造を例示する。図 8 ( d ) に例示されたように、第 1 電極 4 5 0 は、基板 3 0 0 上に形成された第 1 絶縁層 4 7 0 - 2 上に位置し、第 1 電極 4 5 0 は第 2 絶縁層 4 7 1 - 2 によって覆われていてもよい。また、第 2 電極 4 6 0 はディスプレイモジュール 2 0 0 の下部面上に形成された第 1 絶縁層 4 7 0 - 1 上に位置し、第 2 電極 4 6 0 は第 2 絶縁層 4 7 1 - 1 によって覆われていてもよい。

## 【 0 0 7 7 】

図 8 ( a ) と関連して説明されたことと同様に、圧力電極 4 5 0 、 4 6 0 が付着する基板 3 0 0 又はディスプレイモジュール 2 0 0 がグランド電位を示さないか、もしくは弱いグランド電位を示す場合、図 8 ( a ) ないし図 8 ( d ) において第 1 絶縁層 4 7 0 、 4 7 0 - 1 、 4 7 0 - 2 の間にグランド電極（図示せず）をさらに含んでもよい。この時、グランド電極（図示せず）と圧力電極 4 5 0 、 4 6 0 が付着する基板 3 0 0 又はディスプレイモジュール 2 0 0 の間には、追加の絶縁層（図示せず）をさらに含んでもよい。

40

## 【 0 0 7 8 】

以上で詳しく見たように、本発明の実施形態によるタッチ入力装置 1 0 0 0 は、圧力電極 4 5 0 、 4 6 0 で発生する静電容量の変化を感知する。したがって、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 のうち駆動電極には駆動信号が印加される必要があり、受信電極から感知信号を取得して静電容量の変化量からタッチ圧力を算出しなければならない。実施形態により、圧力検出モジュール 4 0 0 の動作のためのタッチセンシング IC を追加で含む

50

ことも可能である。このような場合、図 1 に示されたように、駆動部 1 2 0、感知部 1 1 0、及び制御部 1 3 0 と類似した構成を重複して含むようになるので、タッチ入力装置 1 0 0 0 の面積及び体積が大きくなる問題点が発生し得る。

#### 【 0 0 7 9 】

実施形態により、圧力検出モジュール 4 0 0 は、タッチセンサパネル 1 0 0 の作動のためのタッチ検出装置を通じて駆動信号が印加され、感知信号の入力を受けてタッチ圧力を検出することができる。以下では、第 1 電極 4 5 0 が駆動電極であり、第 2 電極 4 6 0 が受信電極である場合を仮定して説明する。

#### 【 0 0 8 0 】

このために、本発明の実施形態によるタッチ入力装置 1 0 0 0 において、第 1 電極 4 5 0 は駆動部 1 2 0 から駆動信号の印加を受け、第 2 電極 4 6 0 は感知信号を感知部 1 1 0 に伝達することができる。制御部 1 3 0 は、タッチセンサパネル 1 0 0 のスキャンニングを遂行すると共に圧力検出モジュール 4 0 0 のスキャンニングを遂行するようにしたり、又は、制御部 1 3 0 は時分割して第 1 時間区間にはタッチセンサパネル 1 0 0 のスキャンニングを遂行するようにし、第 1 時間区間とは異なる第 2 時間区間には圧力検出モジュール 4 0 0 のスキャンニングを遂行するように制御信号を生成することができる。

#### 【 0 0 8 1 】

したがって、本発明の実施形態において、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 は、電氣的に駆動部 1 2 0 及び / 又は感知部 1 1 0 に連結されなければならない。この時、タッチセンサパネル 1 0 0 のためのタッチ検出装置は、タッチセンシング IC 1 5 0 としてタッチセンサパネル 1 0 0 の一端、又は、タッチセンサパネル 1 0 0 と同一の平面上に形成されることが一般的である。圧力電極パターン 4 5 0、4 6 0 は、任意の方法でタッチセンサパネル 1 0 0 のタッチ検出装置と電氣的に連結されてもよい。例えば、圧力電極パターン 4 5 0、4 6 0 は、ディスプレイモジュール 2 0 0 に含まれた第 2 PCB 2 1 0 を用いてコネクタ ( c o n n e c t o r ) を通じてタッチ検出装置に連結されてもよい。例えば、図 5 に示されたように、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 からそれぞれ電氣的に延びる伝導性トレース 4 5 1 及び 4 6 1 は、第 2 PCB 2 1 0 などを通じてタッチセンシング IC 1 5 0 まで電氣的に連結されてもよい。

#### 【 0 0 8 2 】

図 9 a 及び図 9 b は、本発明の第 2 実施形態による圧力電極の付着方法を例示する。図 9 a 及び図 9 b では、本発明の実施形態による圧力電極 4 5 0、4 6 0 がディスプレイモジュール 2 0 0 の下部面に付着される場合を示す。図 9 a 及び図 9 b において、ディスプレイモジュール 2 0 0 は、下部面の一部にディスプレイパネルの作動のための回路が実装された第 2 PCB 2 1 0 が示される。

#### 【 0 0 8 3 】

図 9 a は、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 がディスプレイモジュール 2 0 0 の第 2 PCB 2 1 0 の一端に連結されるように、圧力電極 4 5 0、4 6 0 をディスプレイモジュール 2 0 0 の下部面に付着する場合を例示する。この時、図 9 a においては、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 が絶縁層 4 7 0 上に製作された場合を例示する。圧力電極 4 5 0、4 6 0 は絶縁層 4 7 0 上に形成され、一体型シート ( s h e e t ) としてディスプレイモジュール 2 0 0 の下部面に付着されてもよい。第 2 PCB 2 1 0 上には、圧力電極パターン 4 5 0、4 6 0 をタッチセンシング IC 1 5 0 などの必要な構成まで電氣的に連結できるように導電性パターンが印刷されていてよい。これに対する詳細な説明は、図 1 0 a ないし図 1 0 c を参照して説明する。

#### 【 0 0 8 4 】

図 9 b は、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 がディスプレイモジュール 2 0 0 の第 2 PCB 2 1 0 に一体型で形成された場合を例示する。例えば、ディスプレイモジュール 2 0 0 の第 2 PCB 2 1 0 の製作時に、第 2 PCB に一定の面積 2 1 1 を割愛して予めディスプレイパネルの作動のための回路だけでなく、第 1 電極 4 5 0 と第 2 電極 4 6 0 に該当するパターンまで印刷することができる。第 2 PCB 2 1 0 には、第 1 電極 4 5 0 及び第



2電極460をタッチセンシングIC150などの必要な構成まで電氣的に連結する導電性パターンが印刷されてもよい。

【0085】

図10aないし図10cは、本発明の第2実施形態による圧力電極をタッチセンシングIC150に連結する方法を例示する。図10aないし図10cにおいて、タッチセンサパネル100がディスプレイモジュール200の外部に含まれた場合として、タッチセンサパネル100のタッチ検出装置がタッチセンサパネル100のための第1PCB160に実装されたタッチセンシングIC150に集積された場合を例示する。

【0086】

図10aにおいて、ディスプレイモジュール200に付着された圧力電極450、460が、第1コネクタ121を通じてタッチセンシングIC150まで連結される場合を例示する。図10aに例示されたように、スマートフォンのような移動通信装置においてタッチセンシングIC150は、第1コネクタ(connector)121を通じてディスプレイモジュール200のための第2PCB210に連結される。第2PCB210は、第2コネクタ221を通じてメインボードに電氣的に連結されてもよい。したがって、タッチセンシングIC150は、第1コネクタ121及び第2コネクタ221を通じてタッチ入力装置1000の作動のためにCPU又はAPと信号をやり取りすることができる。

【0087】

この時、図10aにおいては、圧力電極450が図9bに例示されたような方式でディスプレイモジュール200に付着されたことが例示されているが、図9aに例示されたような方式で付着した場合にも適用されてもよい。第2PCB210には、圧力電極450、460が第1コネクタ121を通じてタッチセンシングIC150まで電氣的に連結され得るように導電性パターンが印刷されていてもよい。

【0088】

図10bにおいて、ディスプレイモジュール200に付着された圧力電極450、460が、第3コネクタ471を通じてタッチセンシングIC150まで連結される場合が例示される。図10bにおいて、圧力電極450、460は、第3コネクタ471を通じてタッチ入力装置1000の作動のためのメインボードまで連結され、その後、第2コネクタ221及び第1コネクタ121を通じてタッチセンシングIC150まで連結されてもよい。この時、圧力電極450、460は、第2PCB210と分離した追加のPCB211上に印刷されてもよい。または、実施形態により圧力電極パターン450、460は絶縁層470上に形成され、圧力電極450、460から伝導性トレースなどを延長させてコネクタ471を通じてメインボードまで連結されてもよい。

【0089】

図10cにおいて、圧力電極450、460が第4コネクタ472を通じて直接タッチセンシングIC150に連結される場合が例示される。図10cにおいて、圧力電極450、460は、第4コネクタ472を通じて第1PCB160まで連結されてもよい。第1PCB160には、第4コネクタ472からタッチセンシングIC150まで電氣的に連結する導電性パターンが印刷されていてもよい。これにより、圧力電極450、460は、第4コネクタ472を通じてタッチセンシングIC150まで連結されてもよい。この時、圧力電極450、460は、第2PCB210と分離した追加のPCB211上に印刷されてもよい。第2PCB210と追加のPCB211は、互いに短絡しないように絶縁されていてもよい。または、実施形態により圧力電極450、460は絶縁層470上に形成され、圧力電極450、460から伝導性トレースなどを延長させてコネクタ472を通じて第1PCB160まで連結されてもよい。

【0090】

図10b及び図10cの連結方法は、圧力電極450、460がディスプレイモジュール200の下部面だけでなく、基板300上に形成された場合にも適用されてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0091】

図10aないし図10cにおいては、タッチセンシングIC150が第1PCB160上に形成されたCOF(chip on film)構造を仮定して説明された。しかし、これは単に例示に過ぎず、本発明は、タッチセンシングIC150がタッチ入力装置1000の実装空間310内のメインボード上に実装されるCOB(chip on board)構造の場合にも適用されてもよい。図10aないし図10cに対する説明から、当該技術分野の当業者に、他の実施形態の場合に圧力電極450、460のコネクタを通じた連結は自明であろう。

## 【0092】

以上においては、駆動電極として第1電極450が一つのチャンネルを構成し、受信電極として第2電極460が一つのチャンネルを構成する圧力電極450、460に対して詳しく見てみた。しかし、これは単に例示に過ぎず、実施形態により駆動電極及び受信電極は、それぞれ複数個のチャンネルを構成して多重タッチ(multi touch)によって多重の圧力検出が可能であり得る。

## 【0093】

図11aないし図11cは、本発明の実施形態による圧力電極が複数のチャンネルを構成する場合を例示する。図11aでは、第1電極450-1、450-2と第2電極460-1、460-2それぞれが2個のチャンネルを構成する場合が例示される。図11bでは、第1電極450は2個のチャンネル450-1、450-2を構成するが、第2電極460は1個のチャンネルを構成する場合が例示される。図11cでは、第1電極450-1ないし450-5と第2電極460-1、460-5それぞれが5個のチャンネルを構成する場合が例示される。

## 【0094】

図11aないし図11cは、圧力電極が単数又は複数のチャンネルを構成する場合を例示して、多様な方法で圧力電極が単数又は複数のチャンネルで構成されてもよい。図11aないし図11cにおいて、圧力電極450、460がタッチセンシングIC150に電氣的に連結される場合が例示されなかったが、図10aないし図10c及びその他の方法で圧力電極450、460がタッチセンシングIC150に連結されてもよい。

## 【0095】

図12は、本発明の実施形態によるタッチ入力装置1000のタッチ表面中心部を非伝導性客体で加圧する実験を遂行し、客体のグラム重量(gram force)に伴う静電容量の変化量を表示するグラフである。図12から分かるように、本発明の実施形態によるタッチ入力装置1000のタッチ表面中心部を加圧する力が大きくなるほど、圧力検出モジュール400に含まれた圧力電極パターン450、460の静電容量の変化量が大きくなるのが分かる。

## 【0096】

以上においては、圧力検出モジュール400として静電容量方式の検出モジュールが説明されたが、本発明の実施形態によるタッチ入力装置1000は、圧力検出モジュール400としてスペーサ層420及び圧力電極450、460を用いる場合であれば、任意の方式の圧力検出モジュールを用いることができる。

## 【0097】

以上において実施形態に説明された特徴、構造、効果などは、本発明の一つの実施形態に含まれ、必ずしも一つの実施形態にのみ限定される訳ではなく、さらに、各実施形態において例示された特徴、構造、効果などは、実施形態が属する分野における通常の知識を有する者によって他の実施形態に対しても組み合わせ、又は変形されて実施可能である。したがって、このような組み合わせと変形に関係した内容は、本発明の範囲に含まれるものと解釈されなければならないだろう。

## 【0098】

また、以上において、実施形態を中心に説明したが、これは単に例示に過ぎず、本発明を限定する訳ではなく、本発明が属する分野における通常の知識を有する者であれば、本

10

20

30

40

50

実施形態の本質的な特徴を外れない範囲で、以上に例示されない様々な変形と応用が可能であることが分かるはずである。例えば、実施形態に具体的に示された各構成要素は、変形して実施することができるものである。そして、このような変形と応用に係る相違点は、添付の特許請求の範囲において規定する本発明の範囲に含まれるものと解釈されるべきである。

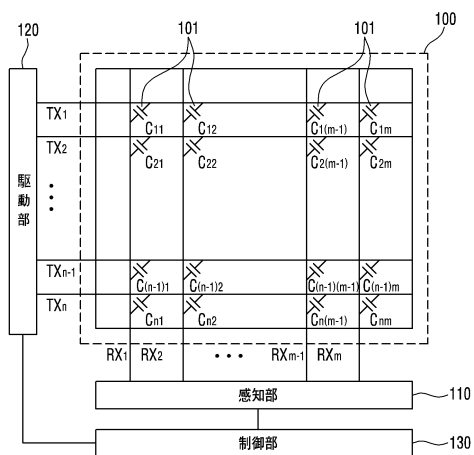
【符号の説明】

【 0 0 9 9 】

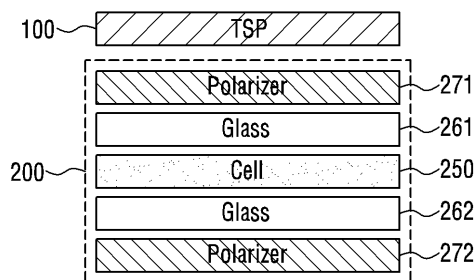
|             |             |
|-------------|-------------|
| 1 0 0 0     | タッチ入力装置     |
| 1 0 0       | タッチセンサパネル   |
| 1 1 0       | 感知部         |
| 1 2 0       | 駆動部         |
| 1 3 0       | 制御部         |
| 2 0 0       | ディスプレイモジュール |
| 3 0 0       | 基板          |
| 4 0 0       | 圧力検出モジュール   |
| 4 2 0       | スペーサ層       |
| 4 5 0、4 6 0 | 電極          |

10

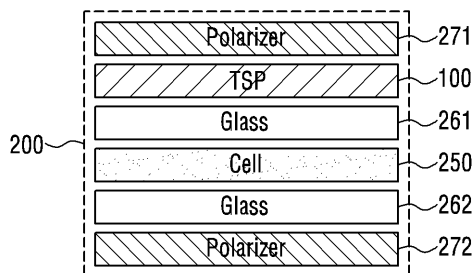
【図 1】



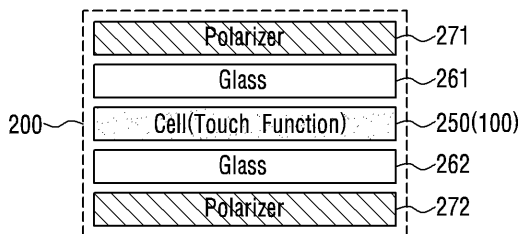
【図 2 a】



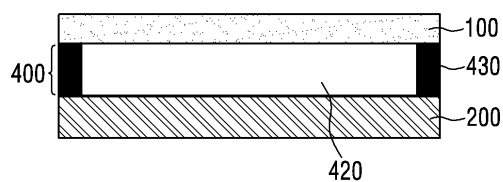
【図 2 b】



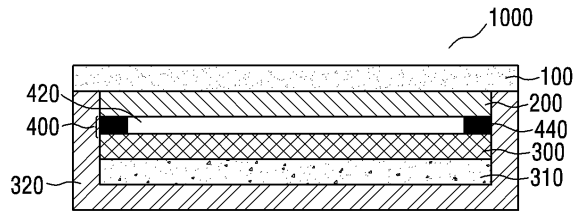
【図 2 c】



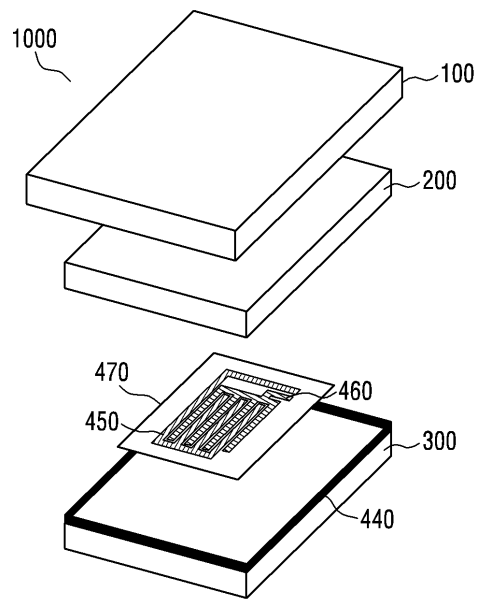
【図 3】



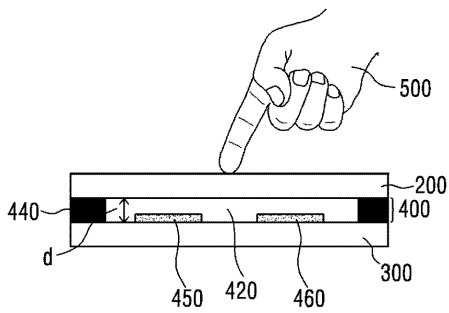
【図 4】



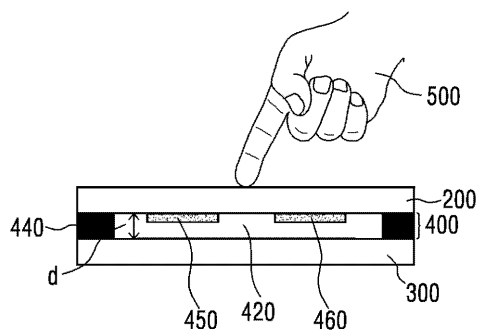
【図 5】



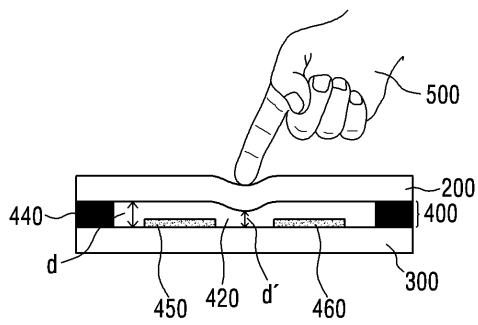
【図 6 a】



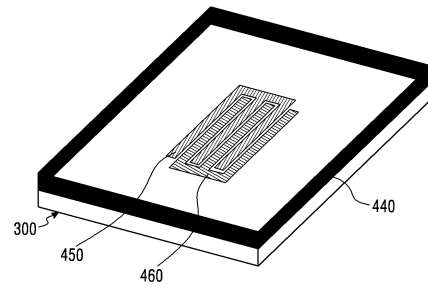
【図 6 c】



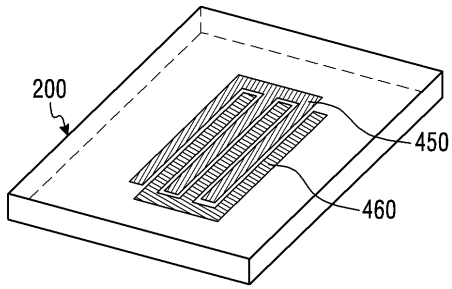
【図 6 b】



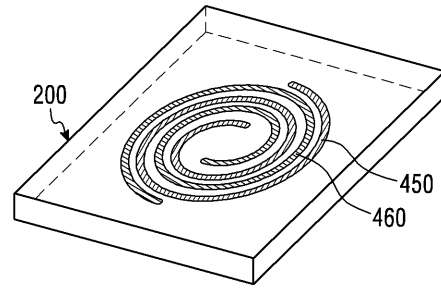
【図 6 d】



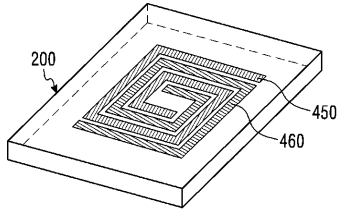
【図 6 e】



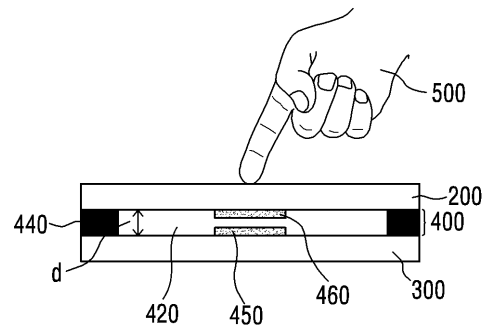
【図 6 g】



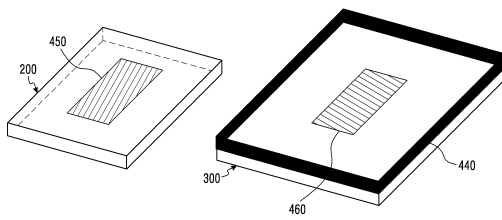
【図 6 f】



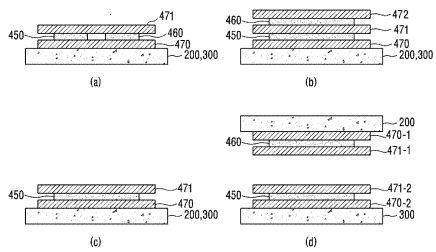
【図 7 a】



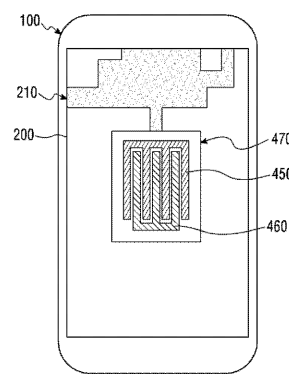
【図 7 b】



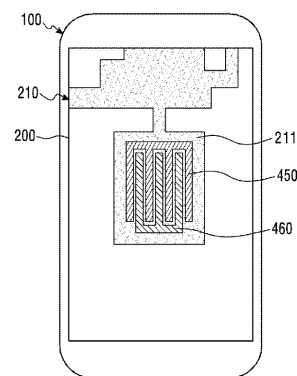
【図 8】



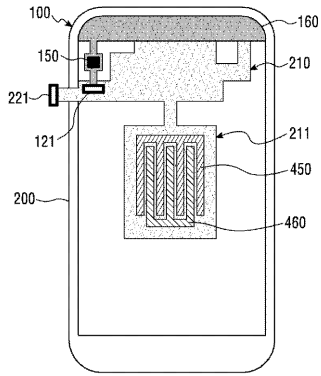
【図 9 a】



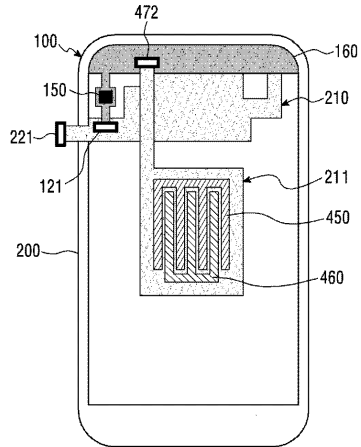
【図 9 b】



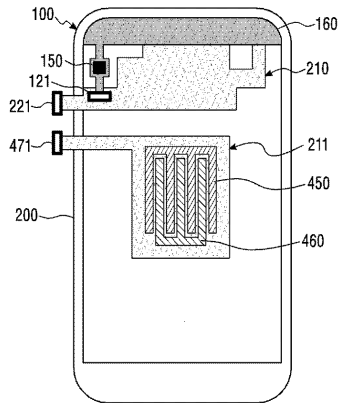
【図 10 a】



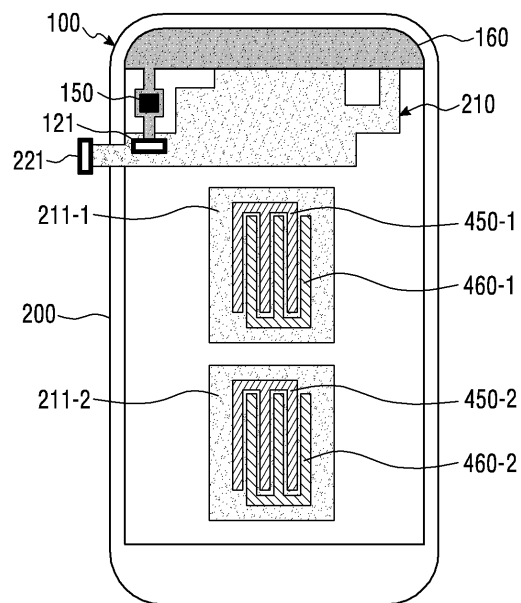
【図 10 c】



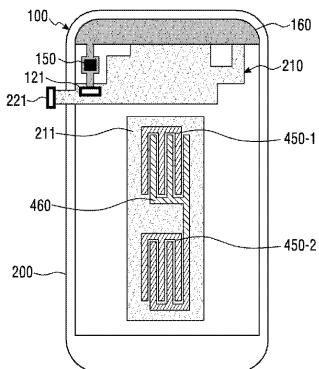
【図 10 b】



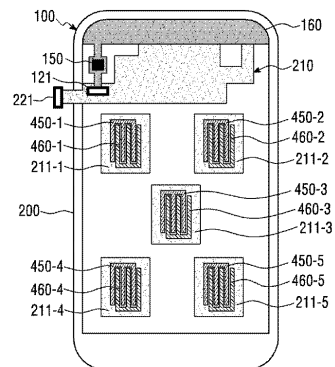
【図 11 a】



【図 11 b】

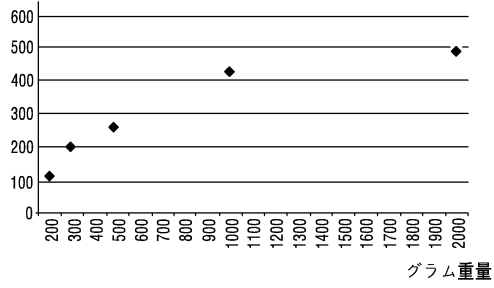


【図 11 c】



【図 12】

(静電容量の変化量)



## フロントページの続き

(74)代理人 100119253  
弁理士 金山 賢教

(74)代理人 100124855  
弁理士 坪倉 道明

(74)代理人 100129713  
弁理士 重森 一輝

(74)代理人 100137213  
弁理士 安藤 健司

(74)代理人 100143823  
弁理士 市川 英彦

(74)代理人 100151448  
弁理士 青木 孝博

(74)代理人 100183519  
弁理士 櫻田 芳恵

(74)代理人 100196483  
弁理士 川崎 洋祐

(74)代理人 100203035  
弁理士 五味淵 琢也

(74)代理人 100185959  
弁理士 今藤 敏和

(74)代理人 100160749  
弁理士 飯野 陽一

(74)代理人 100160255  
弁理士 市川 祐輔

(74)代理人 100146318  
弁理士 岩瀬 吉和

(74)代理人 100127812  
弁理士 城山 康文

(72)発明者 キム・セヨブ  
大韓民国、ギョング - ド・463-400、ソナム - シ、ブندان - グ、ダエワンパンギョ - ロ  
・644・ベオン - ギル(676・サムピョン・ドン)、49、ダサン・タワー・3エフ

(72)発明者 ユン・サンシク  
大韓民国、ギョング - ド・463-400、ソナム - シ、ブندان - グ、ダエワンパンギョ - ロ  
・644・ベオン - ギル(676・サムピョン・ドン)、49、ダサン・タワー・3エフ

(72)発明者 ムン・ホジュン  
大韓民国、ギョング - ド・463-400、ソナム - シ、ブندان - グ、ダエワンパンギョ - ロ  
・644・ベオン - ギル(676・サムピョン・ドン)、49、ダサン・タワー・3エフ

(72)発明者 キム・テフン  
大韓民国、ギョング - ド・463-400、ソナム - シ、ブندان - グ、ダエワンパンギョ - ロ  
・644・ベオン - ギル(676・サムピョン・ドン)、49、ダサン・タワー・3エフ

## 合議体

審判長 新川 圭二

審判官 山田 正文

審判官 山澤 宏

(56)参考文献 特開2011-100364(JP,A)  
登録実用新案第3191884(JP,U)



特開 2 0 0 2 - 3 6 6 3 0 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 7 0 6 5 9 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 4 / 0 8 0 9 2 4 ( W O , A 1 )  
国際公開第 2 0 1 1 / 0 1 3 5 8 8 ( W O , A 1 )  
特表 2 0 1 2 - 5 0 2 4 2 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 4 - 2 9 3 7 2 ( J P , A )  
特表 2 0 1 1 - 5 1 8 3 8 5 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 9 7 3 8 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G06F3/041-3/047