

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2013年9月6日(06.09.2013)

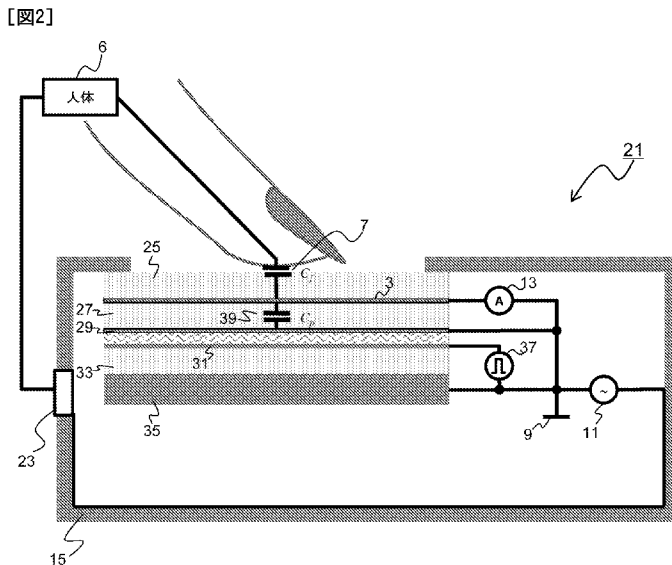


(10) 国際公開番号  
WO 2013/128981 A1

- (51) 国際特許分類:  
G06F 3/044 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/051294
  - (22) 国際出願日: 2013年1月23日(23.01.2013)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (30) 優先権データ:  
特願 2012-040325 2012年2月27日(27.02.2012) JP
  - (71) 出願人: 国立大学法人九州大学(KYUSHU UNIVERSITY, NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION) [JP/JP]; 〒8128581 福岡県福岡市東区箱崎六丁目10番1号 Fukuoka (JP).
  - (72) 発明者: 服部 励治(HATTORI Reiji); 〒8128581 福岡県福岡市東区箱崎六丁目10番1号 国立大学法人九州大学内 Fukuoka (JP).
  - (74) 代理人: 羽立 幸司(HADATE Koji); 〒8140001 福岡県福岡市早良区百道浜三丁目8番33号 福岡システムL S I 総合開発センター 知的財産総合事務所 N E X P A T 内 Fukuoka (JP).
  - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
  - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TOUCH SENSOR-EQUIPPED MOBILE DEVICE AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: タッチセンサ付携帯型装置及び表示装置



6 HUMAN BODY

(57) Abstract: The purpose of the invention is to provide a touch sensor-equipped mobile device that while using the self-capacitance method, is capable of highly precisely detecting proximity or contact of a conductor without requiring an expensive amplifier. The invention is a touch sensor-equipped mobile device provided with: a case; and a sensor electrode that forms capacitance between said case and a nearby conductor. Said touch sensor-equipped mobile device is characterized by being provided with: a reference electric potential section that is a reference electric potential, and is inside the case, or is part of all of the case; a power supply section that is connected to the reference electric potential section and, with the reference electric potential section as the reference electric potential, applies a voltage to the conductor; and a detection section that is connected to the sensor electrode and the reference electric potential section, and with the reference electric potential section as the reference, detects a current flowing in the sensor electrode that forms the capacitance with the conductor to which the voltage was applied.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/128981 A1



---

自己容量方式を採用しつつ、高価なアンプを要せずに導体の接近又は接触を高精度に検出可能なタッチセンサ付携帯型装置等を提供することを目的とする。筐体と、近接する導体との間で静電容量を形成するセンサ電極とを備えるタッチセンサ付携帯型装置であって、筐体の内部にあり、又は、筐体の一部若しくは全部であって、基準電位となる基準電位部と、基準電位部に接続し、基準電位部を基準電位として導体に電圧を印加する電源部と、センサ電極及び基準電位部に接続して、電圧が印加された導体との間で静電容量を形成するセンサ電極に流れる電流を、基準電位部を基準にして検出する検出部とを備えることを特徴とするタッチセンサ付携帯型装置である。

## 明 細 書

発明の名称：タッチセンサ付携帯型装置及び表示装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、タッチセンサ装置及び表示装置に関し、特に、筐体と、近接する導体との間で静電容量を形成するセンサ電極とを備えるタッチセンサ付携帯型装置等に関する。

### 背景技術

[0002] タッチセンサ装置は、タッチパネル等への接近又は接触を検出するものである。タッチセンサの方式には、自己容量方式と相互容量方式が知られている。

[0003] 自己容量方式は、電流計等の検出部が、人体などの検出対象である導体とセンサ電極とが形成する浮遊容量の変化を直接的に検出する方式である。特許文献1には、自己容量方式を用いたタッチセンサ装置の例として、交流電源部111と電流検出回路13<sub>1</sub>及び13<sub>2</sub>は、それぞれ異なるアース9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>及び9<sub>3</sub>に接続され、交流電源部111に接続されたペン149と導電膜103とが形成するコンデンサ107に流れる電流を電流検出回路13<sub>1</sub>及び13<sub>2</sub>が検出する表示装置101が記載されている（図6参照）。

[0004] 相互容量方式は、センサ電極と駆動電極が形成する相互容量の一部が人体などの導体の接近によって浮遊容量に変化し、その減少によって、その導体の接近を検出する方式である。

[0005] また、発明者等は、両端が交流電源部211<sub>1</sub>及び211<sub>2</sub>に接続された一層のセンサ電極203<sub>1</sub>、203<sub>2</sub>、203<sub>3</sub>・・・を用いて、一層の電極で複数の指の接触位置を測定する、マルチタッチセンサ装置201等を開発してきた（図7及び非特許文献1参照）。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-014109号公報

## 非特許文献

- [0007] 非特許文献1：田中ら著，「ハイブリッド静電容量方式タッチセンサ用アナログLSIの検討」，信学技報，社団法人電子情報通信学会，2009.

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、自己容量方式は、導体が接近して初めて形成される浮遊容量の変化を検出する必要がある。この浮遊容量を検出するためには、センサ電極の電圧を変化させ、かつ、そこに流れる電流を検出しなければならない。つまり、ハイサイド電流検出が必要となる。一般的に、ハイサイド電流検出回路は、ローサイド電流検出回路と比較して、複雑で高価なアンプが必要となる。
- [0009] さらに、特許文献1記載の技術では、交流電源部と電流検出回路は、それぞれ異なるアースに接続されるものとなっている。特許文献1には、アースから浮いてしまう携帯型装置への応用については、記載も示唆もされていない。
- [0010] 一方、相互容量方式を用いた場合、駆動電極の電圧変化による相互容量を介して流れる電流を検出する。そのため、センシング電極の電圧は変化させる必要はなく、ローサイド検出回路で行われる。この方式を用いて2次元上のタッチ位置を知るためには、駆動電極とセンシング電極を2次元格子状に配置しなければならず、どうしても2層の電極形成が必要となる。すなわち、表面容量法で知られる一層の電極で検出できる方法は、用いることができない。また、浮遊容量を直接検出するのではなく、センシング電極端から横方向に広がる電界（フリンジ電界）の変化による相互容量の変化を観測するため、感度の面で自己容量法に対して不利な面を持つ。高感度の実現は、ノイズの低減に寄与する他、手袋をした手によるタッチ検出や、ガラス面への接触せず接近だけでの入力が可能となるなど新機能の創出にも寄与し、非常に重要である。
- [0011] また、発明者等が開発した非特許文献1に記載のマルチタッチセンサ装置

を、さらに高感度とすることも期待されている。

- [0012] ゆえに、本発明は、自己容量方式を採用しつつ、高価なアンプを要せずに導体の接近又は接触を高精度に検出可能なタッチセンサ付携帯型装置等を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0013] 本発明の第1の観点は、筐体と、近接する導体との間で静電容量を形成するセンサ電極とを備えるタッチセンサ付携帯型装置であって、前記筐体の内部にあり、又は、前記筐体の一部若しくは全部であって、基準電位となる基準電位部と、前記基準電位部に接続し、前記基準電位部を基準電位として前記導体に時間的に変動する電圧を印加する電源部と、前記センサ電極及び前記基準電位部に接続して、前記電圧が印加された前記導体との間で静電容量を形成する前記センサ電極に流れる電流を、前記基準電位部を基準にして検出する検出部とを備えることを特徴とするタッチセンサ付携帯型装置である。

- [0014] 本発明の第2の観点は、第1の観点に記載のタッチセンサ付携帯型装置であって、前記導体は、人体であり、前記筐体の一部又は全部である接触部をさらに備え、前記電源部は、前記接触部に電氣的に接続して、前記接触部を経由して前記電圧を前記人体に印加するものであり、前記検出部は、前記接触部に電氣的に接続した前記人体との間で静電容量を形成した前記センサ電極に流れる電流を検出するものである。

本発明の第3の観点は、第2の観点に記載のタッチセンサ付携帯型装置であって、前記接触部は、一部又は全部が絶縁体であり、前記電源部は、前記接触部が前記人体との間で形成した静電容量を経由して前記人体に前記電圧を印加するものである。

- [0015] 本発明の第4の観点は、第2又は第3の観点に記載のタッチセンサ付携帯型装置であって、前記検出部に対して、前記基準電位部に接続させてローサイド検出をさせるか、又は、前記電源部の電圧を印加させてハイサイド検出をさせるかを切り替える切替手段をさらに備える。

[0016] 本発明の第5の観点は、第1の観点到記載のタッチセンサ付携帯型装置であって、前記導体は、可撓性を有し、かつ、前記電源部に電氣的に接続されており、前記導体と前記センサ電極との間に可撓性を有する絶縁体をさらに備え、前記検出部は、前記導体と前記センサ電極との距離の変化を電流の変化として検出する。

[0017] 本発明の第6の観点は、第1から第5のいずれかの観点到記載のタッチセンサ付携帯型装置であって、前記センサ電極として、略短冊形状の第1センサ電極及び第2センサ電極を略同一平面上に備え、前記第1センサ電極及び前記第2センサ電極は、長辺側が近接するように配列され、前記第1センサ電極及び前記第2センサ電極のそれぞれは、前記長辺方向に互いに離れた2点において前記検出部と接続されている。

[0018] 本発明の第7の観点は、第1から第6のいずれかの観点到記載のタッチセンサ付携帯型装置であって、前記基準電位部に接続することにより前記センサ電極と等電位となり、表示部に通電する表示電極をさらに備える。

[0019] なお、電源部が印加する「時間的に変動する電圧」は、交流電圧でもよいし、パルス電圧でもよい。また、電源部は、導体に対して電氣的に直接接続されてもよいし、静電容量を経由して接続されてもよい。静電容量を経由して接続されるとしても、交流電圧やパルス電圧のような時間的に変動する電圧を導体に印加することが可能である。

### 発明の効果

[0020] 本発明の各観点によれば、検出部は、筐体内部にあるか又は筐体と一体化した基準電位部に接続することにより、ローサイド電流を検出することとなる。そのため、ノイズを低減することができ、センサ電極に流れる電流を高精度に検出する自己容量方式のタッチセンサ付携帯型装置等を提供することが可能となる。

[0021] 従来、自己容量方式について、検出部が電源部を介して基準電位部に接続されているためにハイサイド電流を検出することとなり、高コストとなっていた。このような課題は、これまで、認識されていなかった。これまで相互

容量方式が用いられることが多く、自己容量方式についての課題が十分に認識されなかったためである。特許文献1にも、検出回路がアースに接続された回路は記載されているものの、ローサイド電流を検出すべきとの課題について記載も示唆もない。まして、ノイズが顕著となる携帯型装置に特有の課題解決手段として、筐体内部に基準電位部を備えるという携帯型装置の具体的な構成については、記載も示唆もない。

[0022] また、本発明の第2の観点によれば、人体の接触を高精度に検出することが可能となる。そのため、例えば、手袋をした手での操作や、手がガラス面に非接触な状態での操作が可能で、自己容量方式の高精度なタッチセンサ付携帯型装置を提供することが可能となる。しかも、接触部が筐体の一部又は全部であるため、携帯型装置の筐体を手にとるという自然な動作以外の操作を使用者に課すことなくタッチパネル機能を発揮させることが可能となる。

また、本発明の第3の観点によれば、接触部への人体の接触も絶縁体を介して実現される。そのため、接触部にも手袋をした手での接触や、接触部がガラス面等で覆われた状態で自己容量方式の高精度なタッチセンサ付携帯型装置を提供することが可能となる。

さらに、接触部が外部を経由して人体と電氣的に接続（静電容量を経由しての接続を含む。）されている限り、例えば、筐体を持たずに机に置いている場合、床を通じて人体との間で静電容量が形成される場合、空間を介して人体との間で静電容量が形成される場合などにもタッチパネル機能を提供することが可能となる。

[0023] さらに、本発明の第4の観点によれば、第2又は第3の観点を拡張して、切替手段が、検出部に対して、人体を回路の一部としてローサイド電流を検出させるか、又は、筐体内部でハイサイド電流を検出させるかを切り替えることが可能となる。そのため、切替手段を設けることにより、例えば、簡易に入出力を行う指操作モードと、細かい操作をも可能とするペン操作モードとを切り替えることのできるタッチパネル付携帯型装置を提供することが可能となる。

[0024] さらに、本発明の第5の観点によれば、電源に接続されていないペン型の操作器具や手袋をしたままの指等の絶縁体によってもタッチパネル機能を発揮させることが可能となる。このため、自己容量方式を採用するタッチパネル付携帯型装置であっても、電源位置に束縛されずに使用することが可能となる。

[0025] なお、特許文献1には、ローサイド電流を検出する回路を用いた装置として、アースに接続された交流電源に直接接続されたペンを用いる装置が記載されている。このため、使用者は、アースに接続された交流電源の位置に束縛されることとなる。

[0026] さらに、本発明の第6の観点によれば、自己容量方式を用いるためセンサ電極が単層であるにも関わらず、マルチタッチを検出するタッチセンサ付携帯型装置をさらに高精度なものとするのが可能となる。

[0027] さらに、本発明の第7の観点によれば、表示部に通電する表示電極を備える場合であっても、センサ電極と表示電極との間で形成される寄生容量によるノイズを低減することが可能となる。このため、高精度なタッチセンサを備えた表示装置を提供することが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明に係るタッチセンサ付携帯型装置の等価回路1を示した図である。

。

[図2]実施例1に係るタッチセンサ付携帯型装置の概要を示した模式図である。

。

[図3]実施例2に係るタッチセンサ付携帯型装置の概要を示した模式図である。

。

[図4]実施例3に係るタッチセンサ付携帯型装置の(a)指操作モード時の回路、(b)ペン操作モード時の回路を示す図である。

[図5]実施例4に係るタッチセンサ付携帯型装置の(a)タッチパネルの模式図、(b)タッチした際の等価回路を示す図である。

[図6]従来の表示装置を示す図である。



[図7]発明者らがこれまでに開発したマルチタッチセンサ装置を示す図である。

[図8]表面型検出方式について示す図である。

[図9]投影型検出方式について示す図である。

[図10]実施例1又は実施例3に係るタッチセンサ付携帯型装置の指操作モード時の回路の他の例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0029] 以下、図面を参照して、本願発明の実施例について述べる。なお、本願発明の実施の形態は、以下の実施例に限定されるものではない。

[0030] まず、一般的な静電容量型タッチパネルについて説明する。静電容量方式は、透明電極層と指の間にできる浮遊容量を利用して指の位置検出を行う。静電容量方式のタッチパネルは、表面型と投影型と呼ばれる2つの方式に分類されている。

[0031] 表面型の静電容量方式の原理図を図8に示す。表面型タッチパネル301は、透明導電膜303とカバー層325を備える。ここで、電源部311<sub>1</sub>～311<sub>4</sub>が、導電膜303の四隅から電圧を加える。ここで、指306が接触すると、導電膜303と指306の間で容量結合307が生じる。また、人体はグラウンドとみなせるため、電流が流れる。このときの電流の比率を計算することで、導電膜303の四隅から指306との接触地点までの抵抗の比がわかり、指306の接触位置の検出を行うことができる。

[0032] 一方、投影型の静電容量方式の原理図を図9に示す。投影型タッチパネル401は、パターン付けした透明導電膜403及び443の間に絶縁膜445を挟み、最上部にカバー層491をのせた構造になっている。位置検出においては、まずセンサー電極404<sub>1</sub>～404<sub>6</sub>にパルス電圧を加え、そこに流れる電流変化を測定する。指がカバー層491に触れると電極との浮遊容量により容量が増えるので、電流値が変化する。この静電容量変化の有無を検出することで接触／非接触を判断する。

### 実施例 1

- [0033] 図1は、本発明に係るタッチセンサ付携帯型装置の等価回路1を示した図である。等価回路1は、センサ電極3（本願請求項の「センサ電極」の一例）と導体5（本願請求項の「導体」の一例）とが形成する浮遊容量7（本願請求項の「静電容量」の一例）と、基準電位となる基準電位部9（本願請求項の「基準電位部」の一例）と、電源部11（本願請求項の「電源部」の一例）と、検出部13（本願請求項の「検出部」の一例）とを備える。また、基準電位部9は、筐体15（本願請求項の「筐体」の一例）内にある。
- [0034] 電源部11は、基準電位部9に接続し、基準電位部9を基準電位として導体5に時間的に変動する電圧を印加する。ここで、電源部11が印加する電圧は、交流電圧でもパルス電圧でもよい。検出部13は、センサ電極3及び基準電位部9に接続し、センサ電極3に流れる電流を、基準電位部を基準にしてローサイド電流として検出する。
- [0035] ここで、基準電位部9は、携帯型装置の筐体15の内部にある。そのため、一般に、基準電位部9は、アースから浮くこととなる。
- [0036] そこで、図2を参照して、図1の等価回路の実際の携帯型装置への応用について述べる。図2は、実施例1に係るタッチセンサ付携帯型装置21（本願請求項の「タッチセンサ付携帯型装置」の一例）の概要を示した模式図である。
- [0037] タッチセンサ付携帯型装置21は、センサ電極3と、基準電位部9と、電源部11と、検出部13と、筐体15と、接触部23（本願請求項の「接触部」の一例）と、絶縁体25と、絶縁体27と、共通／ESD電極29（本願請求項の「表示電極」の一例）と、LCD駆動電極31と、ガラス基板33と、回路基板35と、駆動信号生成部37とを備える。
- [0038] 接触部23は、筐体15の一部であって、筐体15の外部に露出している。また、接触部23は、電源部11に電氣的に接続されている。絶縁体25は、タッチセンサ付携帯型装置21のタッチパネル表面であり、センサ電極3を覆っている。センサ電極3は、絶縁体27を挟んで共通／ESD電極29と対向している。そのため、共通／ESD電極29との間で寄生容量 $C_p$ 3

9を生じる。ただし、ESD電極29は、基準電位部9に接続されている。そのため、センサ電極と等電位とされ、寄生容量 $C_p$ 39の影響は、極力低減されている。また、共通/ESD電極と回路基板35とは、駆動信号生成部37を介して接続されている。

[0039] 次に、タッチセンサ付携帯型装置21の動作について述べる。導体5である人体6（本願請求項の「導体」の一例）（例えば、右手人差し指）が絶縁体25に接近又は接触すると、人体6とセンサ電極3との間で浮遊容量7が生じる。このとき、人体6の別の部分（例えば、左手）が接触部23に接触することにより、電源部11は、接触部23を経由して電圧を人体6に印加する。すると、センサ電極3に流れる電流が変化し、検出部13は、この電流の変化を検出する。

[0040] ここで、筐体15の内部には、基準電位部9が設けられ、検出部13は、基準電位部9に接続されている。そのため、人体6の接近又は接触をローサイド電流の変化として検出することが可能となる。これにより、高精度な検出が可能となる。

[0041] さらに、接触部23は、筐体15の一部又は全部である。そのため、本実施例によれば、本発明の第2の観点にあるように、タッチセンサ付携帯型装置1の筐体15を手にとるという自然な動作以外の操作を使用者に課すことなく、タッチパネル機能を発揮させることが可能となる。

## 実施例 2

[0042] 次に、図3を参照して、等価回路1の実際の携帯型装置への応用の他の例について述べる。図3は、実施例2に係るタッチセンサ付携帯型装置41の概要を示した模式図である。以下、タッチセンサ付携帯型装置41が、タッチセンサ付携帯型装置1と異なる点について中心に述べる。

[0043] タッチセンサ付携帯型装置41は、導体5として、タッチパネルの表面に可撓性のある導電膜43（本願請求項の「導体」の一例）を導体5として備える。また、絶縁体25の代わりに、可撓性のある絶縁体45（本願請求項の「絶縁体」の一例）を備える。導電膜43は、導線47により電源部11

と電氣的に接続されている。

[0044] 次に、タッチセンサ付携帯型装置 4 1 の動作について述べる。導電膜 4 3 とセンサ電極 3 とが絶縁体 4 5 を介して対向することにより、静電容量 7 (本願請求項の「静電容量」の一例) が形成されている。ここで、ペン 4 9 で導電膜 4 3 を押すことにより、静電容量 7 が変化する。導電膜 4 3 には、電源部 1 1 から電圧が印加されているため、静電容量 7 の変化に伴い、センサ電極 3 に流れる電流が変化する。基準電位部 9 に接続された検出部 1 3 は、この変化をローサイド電流の変化として検出する。

[0045] タッチセンサ付携帯型装置 4 1 により、電源に接続されていないペン型の操作器具や手袋をしたままの指等の絶縁体によってもタッチパネル機能を発揮させることが可能となる。このため、本発明の第 4 の観点にあるように、自己容量方式を採用するタッチパネル付携帯型装置であっても、電源位置に束縛されずに使用することが可能となる。

### 実施例 3

[0046] さらに、図 4 を参照して、導体である指で操作するモードとペン等の絶縁性の操作機器で操作するモードとを切り替え可能なタッチセンサ付携帯型装置について説明する。図 4 は、実施例 3 に係るタッチセンサ付携帯型装置 6 1 の (a) 指操作モード時の回路、(b) ペン操作モード時の回路を示す図である。

[0047] 図 4 (a) を参照して、タッチセンサ付携帯型装置 6 1 がタッチセンサ付携帯型装置 2 1 と異なる点を中心に説明する。タッチセンサ付携帯型装置 6 1 は、絶縁体 2 5 の代わりに、可撓性の絶縁体 6 3 を備える。また、絶縁体 2 7 の代わりに、可撓性の絶縁体 6 5 を備える。さらに、検出部 1 3 及び基準電位部 9 の間の接続と、検出部 1 3 及び電源部 1 1 との接続とを切り替えるスイッチ 6 7 (本願請求項の「切替手段」の一例) を備える。図 4 (a) の指操作モードにおいては、検出部 1 3 は、基準電位部 9 に接続されている。そのため、検出部 1 3 は、ローサイド電流を検出する。

[0048] 人体 6 が、接触部 2 3 に接触すると共に、絶縁体 6 3 に接触又は接近する

と、人体6とセンサ電極3の間に浮遊容量（本願請求項の「静電容量」の一例）が形成される。電源部11は、接触部23を経由して電圧を人体6に印加する。すると、センサ電極3に流れる電流が変化し、検出部13は、この電流の変化を検出する。

[0049] 次に、図4（b）を参照して、絶縁性の操作機器で操作するペン操作モード時の操作について説明する。このとき、人体6が回路の一部とならないため、電源部11は、導体5となるセンサ電極3に接続されていない。そのため、切替手段67の接続を切り替えて電源部11を検出部13に接続する。そのため、検出部13は、電源部11を介して基準電位部9に接続され、ハイサイド電流を検出することとなる。

[0050] センサ電極3と共通／ESD電極29とが絶縁体65を介して対向することにより、静電容量39（本願請求項の「静電容量」の一例）が形成されている。ここで、ペン49で絶縁体63を押し下げることにより、連動してセンサ電極3が押し下げられ、静電容量39が変化する。センサ電極3には、電源部11から電圧が印加されているため、静電容量39の変化に伴い、センサ電極3に流れる電流が変化する。検出部13は、この変化をハイサイド電流の変化として検出する。

[0051] 上記の通り、本発明の第3の観点にあるように、スイッチ67の切替により、指操作モードとペン操作モードとを切り替えることが可能となる。そのため、例えば、誤動作を防止するためには指操作モード、細かい操作をするためにはペン操作モードのように切り替えることのできるタッチパネル付携帯型装置61を提供することが可能となる。

#### 実施例 4

[0052] 続いて、図5を参照して、マルチタッチ対応のタッチセンサ付携帯型装置への本発明の応用について説明する。

[0053] 一般に、表面型のタッチパネルは、構造がシンプルのためコストを抑えられる。しかし、その原理ゆえに多点検知することができない。一方、投影型のタッチパネルでは、図9に示すように、電極が2次元状に複数並んでいる

。そのため、指の接触位置の多点検知が可能となる。しかし、表面型に比べ、電極のパターン付けが必要になり、電極層と絶縁層が1層ずつ増える。そのため、コストが増大する。

[0054] そこで、以下に述べるように、非特許文献1記載の技術に本発明を応用することにより、構造をシンプルに保ちつつ、高精度にマルチタッチを検出することが可能となる。

[0055] 図5は、実施例4に係るタッチセンサ付携帯型装置81の(a)タッチパネルの模式図、(b)タッチした際の等価回路を示す図である。まず、タッチセンサ付携帯型装置81が、タッチセンサ付携帯型装置21と異なる点について説明する。

[0056] タッチセンサ付携帯型装置81は、短冊形状のセンサ電極 $3_1$ （本願請求項の「第1センサ電極」の一例）、 $3_2$ （本願請求項の「第2センサ電極」の一例）、 $3_3$ 、・・・（以下、まとめて「センサ電極 $3_n$ 」と表記）をほぼ同一平面上に備える。これらの複数のセンサ電極 $3_n$ は、長辺側が近接するように配置されている。また、センサ電極 $3_n$ は、長辺方向に互いに離れた2点において、検出部 $13_1$ 及び $13_2$ と接続されている。

[0057] ここで、図5(b)の回路図にも示すように、検出部 $13_1$ 及び検出部 $13_2$ は、表示装置101と異なり、電源部11を介さずに、図示しない筐体15内の基準電位部9に直絶接続される。そのため、ローサイド電流を検出することとなり、高精度な検出が可能となる。

[0058] また、電源部11は、実施例1又は実施例2の方式により、センサ電極 $3_n$ と導体との間に形成される静電容量（本願請求項の「静電容量」の一例）に電圧を印加する。以下、理解のために実施例1の方式で操作する場合について述べる。

[0059] 複数の指がセンサ電極 $3_n$ との間で静電容量を形成すると、センサ電極の長辺方向の位置は、表面型の検出方式により、ローサイド電流で高精度に検出する。また、短辺方向は、投影型で検出する。このような構成とすることにより、本発明の第5の観点にあるように、本発明者らが開発した非特許文献

に記載の技術を改良した、高精度な多点検知が可能となる。

[0060] なお、実施例 2 及び実施例 3 において、ペン 4 9 の代わりに、絶縁性の手袋をした指で操作してもよい。また、ペン 4 9 の代わりに、導電性の材質でできたペン等で操作してもよい。

[0061] また、実施例 4 において、検出部 1 3<sub>1</sub> 及び 1 3<sub>2</sub> は、1 つの検出部で実現されてもよい。

[0062] さらに、実施例 1 及び実施例 3 において、接触部 2 3 は、筐体 1 5 の外部に露出していることが感度の点からは好ましい。しかし、図 1 0 に示すように、電源部 1 1 が接触部 2 3 を介して電圧を人体 6 に印加する限り、人体 6 は、間接的に接触部 2 3 と接触して電氣的に接続するものであってもよい。例えば、接触部 2 3 をガラスなどの絶縁体で覆うなどして一部又は全部が絶縁体であってもよいし、実施例 1 及び実施例 3 に示した筐体を、指でのタッチ面側が開口された保護用の絶縁性ケース（例えばプラスチック製ケース）に入れて操作するものであってもよい。これらの場合、人体 6 と接触部 2 3 との間にも静電容量 2 4 が形成される。しかし、電源部 1 1 は、静電容量 2 4 を介して人体 6 に交流電圧などを印加する。そのため、検出部 1 3 がローサイド電流を高精度に検出できる点に変わりなく、高価なアンプを要せずに導体の接近又は接触を高精度に検出可能なタッチセンサ付携帯型装置等を提供することが可能である。

[0063] さらに、接触部は、外部の物を經由して人体と電氣的に接続されてもよい。さらに、接触部が電氣的に接続されるのは、指以外の人体の部分であってもよい。

### 符号の説明

[0064] 1 ; 等価回路、 3 ; センサ電極、 5 ; 導体、 6 ; 人体、 7 ; 静電容量、 9 ; 基準電位部、 1 1 ; 電源部、 1 3 ; 検出部、 1 5 ; 筐体、 2 1 ・ 4 1 ・ 6 1 ・ 8 1 ; タッチセンサ付携帯型装置、 2 3 ; 接触部、 4 3 ; 導電膜、 4 5 ; 絶縁体、 4 9 ; ペン、 6 3 ; 絶縁体、 6 5 ; 絶縁体、 6 7 ; スイッチ

## 請求の範囲

- [請求項1] 筐体と、近接する導体との間で静電容量を形成するセンサ電極とを備えるタッチセンサ付携帯型装置であって、  
前記筐体の内部にあり、又は、前記筐体の一部若しくは全部であって、基準電位となる基準電位部と、  
前記基準電位部に接続し、前記基準電位部を基準電位として前記導体に時間的に変動する電圧を印加する電源部と、  
前記センサ電極及び前記基準電位部に接続して、前記電圧が印加された前記導体との間で静電容量を形成する前記センサ電極に流れる電流を、前記基準電位部を基準にして検出する検出部とを備えることを特徴とするタッチセンサ付携帯型装置。
- [請求項2] 前記導体は、人体であり、  
前記筐体の一部又は全部である接触部をさらに備え、  
前記電源部は、前記接触部に電氣的に接続して、前記接触部を經由して前記電圧を前記人体に印加するものであり、  
前記検出部は、前記接触部に電氣的に接続した前記人体との間で静電容量を形成した前記センサ電極に流れる電流を検出するものである、請求項1記載のタッチセンサ付携帯型装置。
- [請求項3] 前記接触部は、一部又は全部が絶縁体であり、  
前記電源部は、前記接触部が前記人体との間で形成した静電容量を經由して前記人体に前記電圧を印加する、請求項2記載のタッチセンサ付携帯型装置。
- [請求項4] 前記検出部に対して、前記基準電位部に接続させてローサイド検出をさせるか、又は、前記電源部の電圧を印加させてハイサイド検出をさせるかを切り替える切替手段をさらに備える、請求項2又は3記載のタッチセンサ付携帯型装置。
- [請求項5] 前記導体は、可撓性を有し、かつ、前記電源部に電氣的に接続されており、



前記導体と前記センサ電極との間に可撓性を有する絶縁体をさらに備え、

前記検出部は、前記導体と前記センサ電極との距離の変化を電流の変化として検出する、請求項 1 記載のタッチセンサ付携帯型装置。

[請求項6]

前記センサ電極として、略短冊形状の第 1 センサ電極及び第 2 センサ電極を略同一平面上に備え、

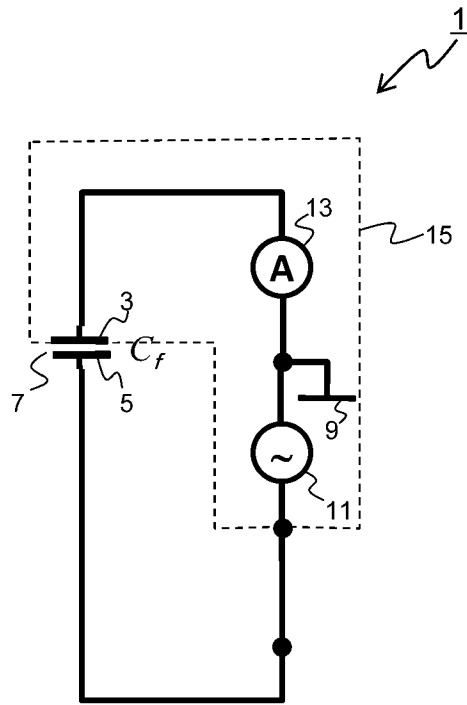
前記第 1 センサ電極及び前記第 2 センサ電極は、長辺側が近接するように配列され、

前記第 1 センサ電極及び前記第 2 センサ電極のそれぞれは、前記長辺方向に互いに離れた 2 点において前記検出部と接続されている、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のタッチセンサ付携帯型装置。

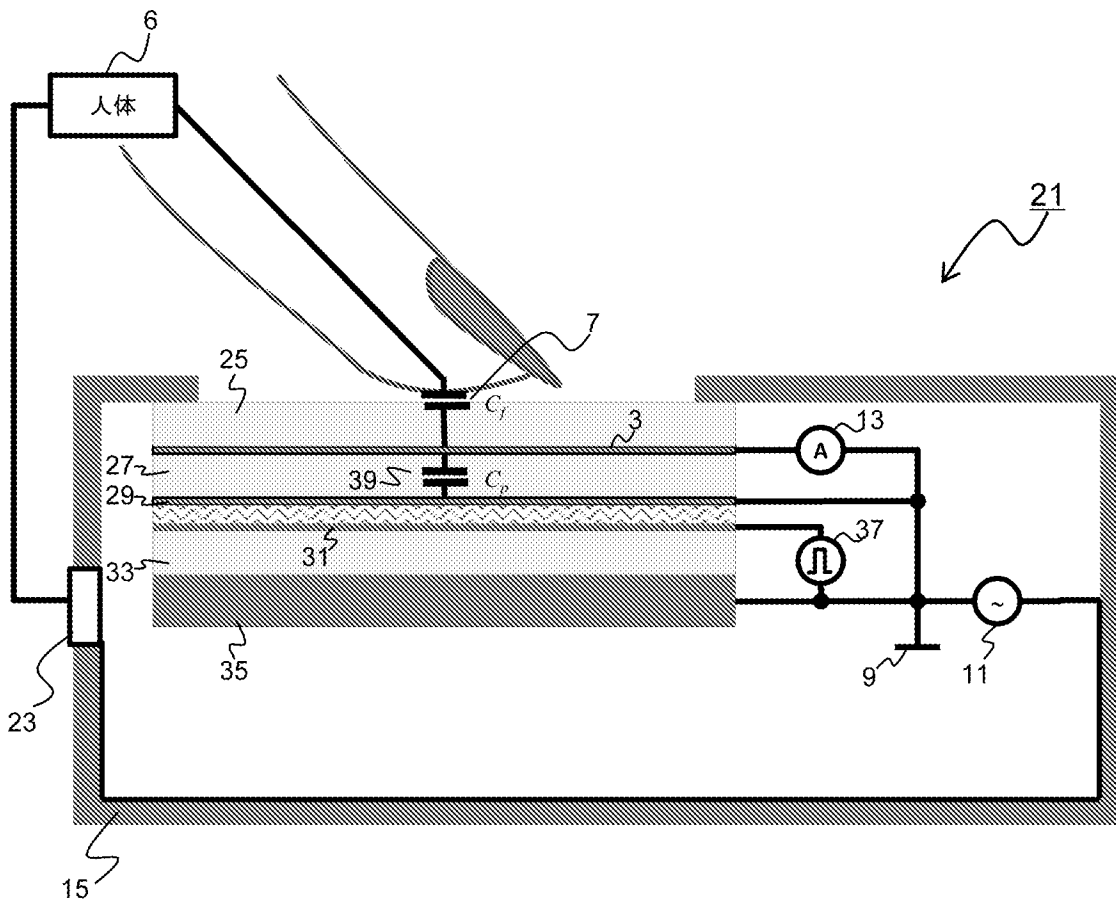
[請求項7]

前記基準電位部に接続することにより前記センサ電極と等電位となり、表示部に通電する表示電極をさらに備える、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のタッチセンサ付携帯型装置。

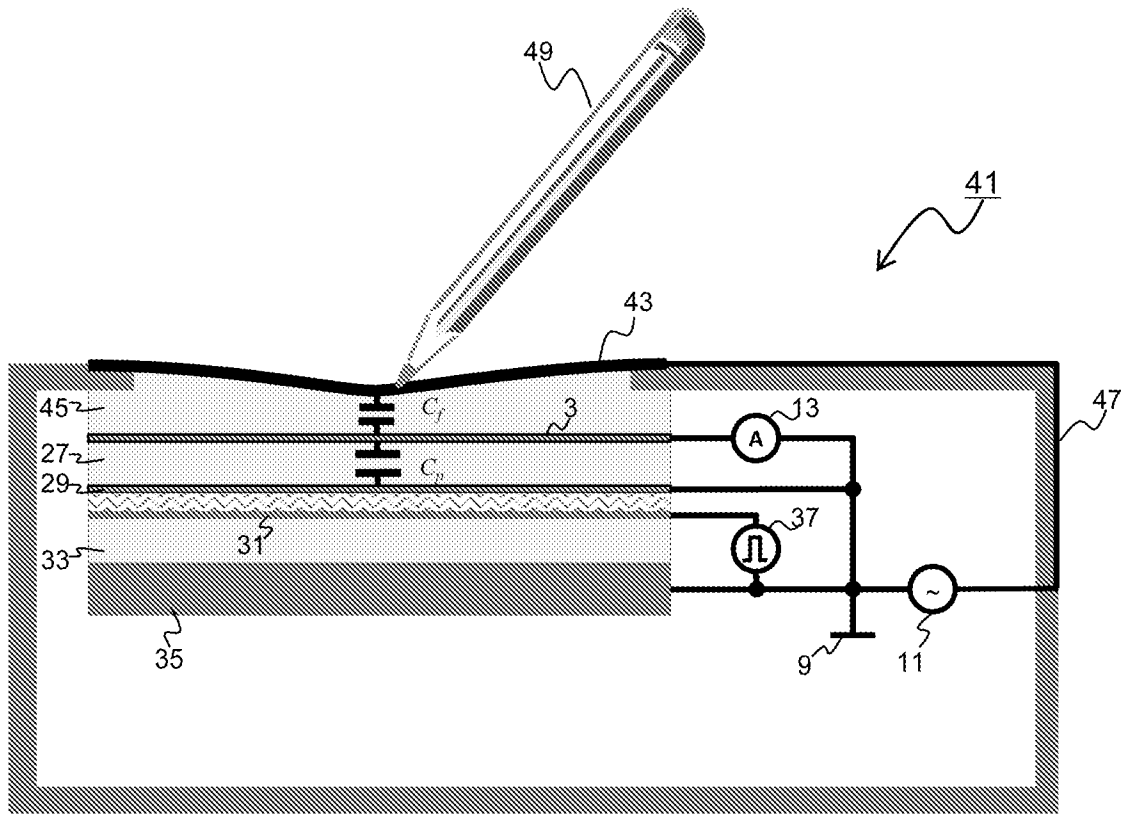
[図1]



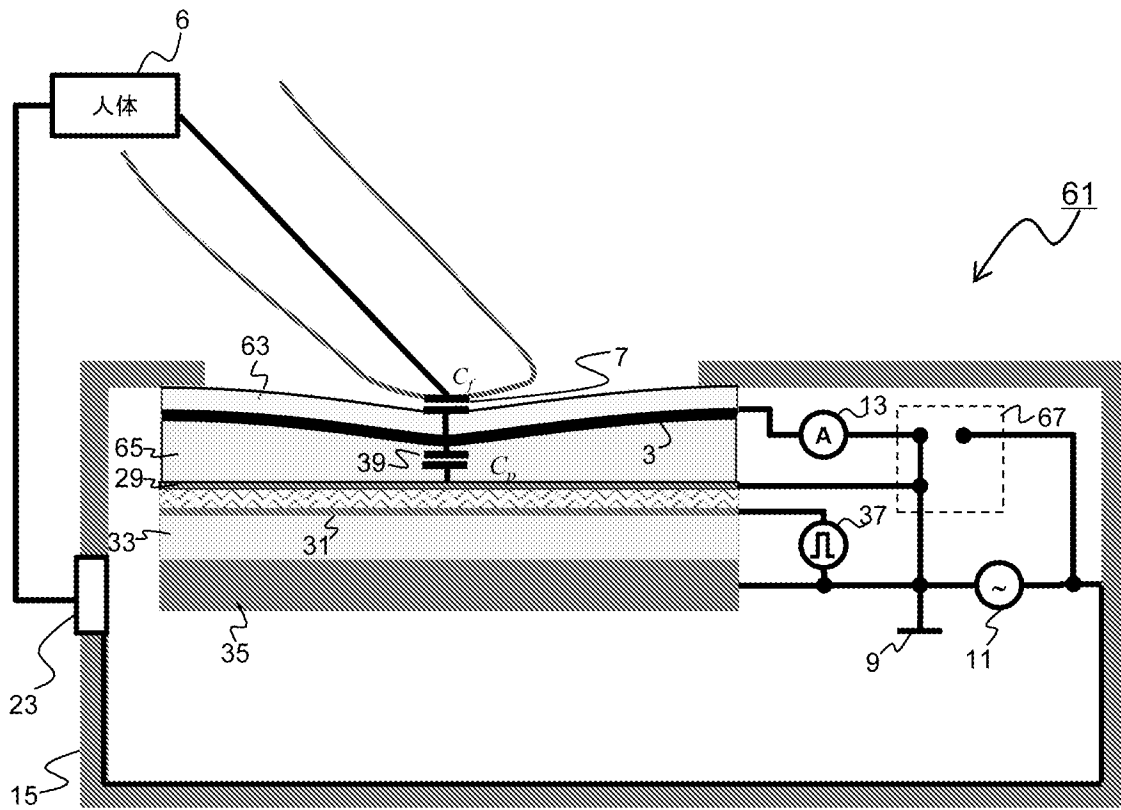
[図2]



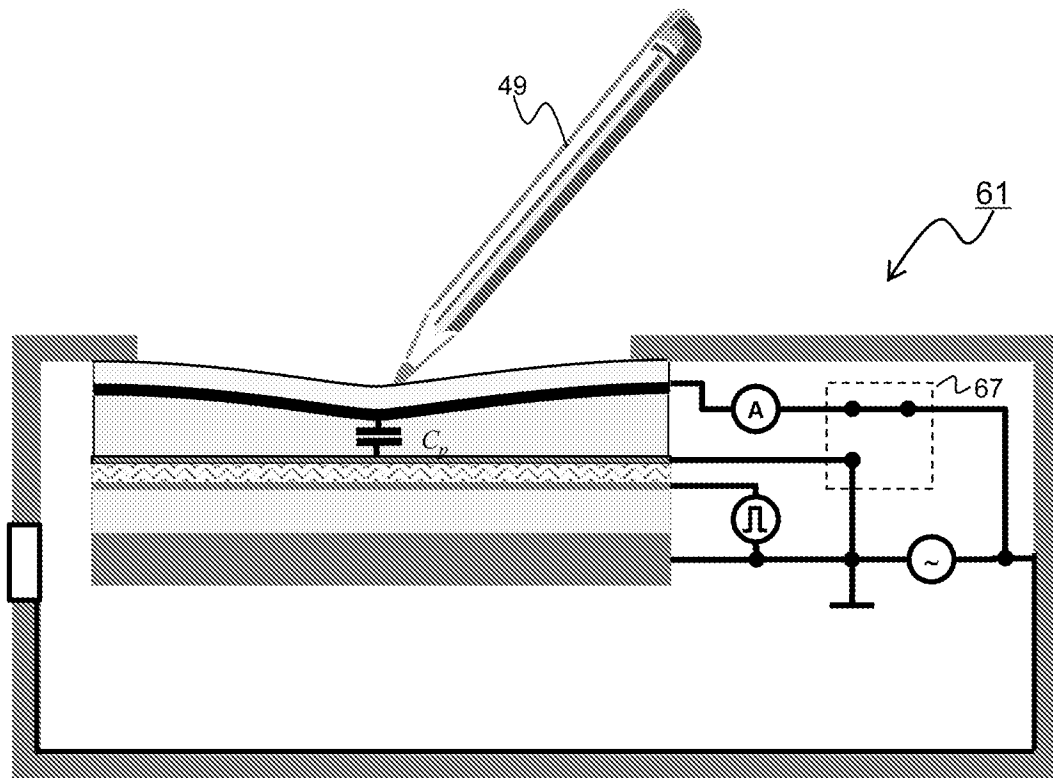
[図3]



[図4]

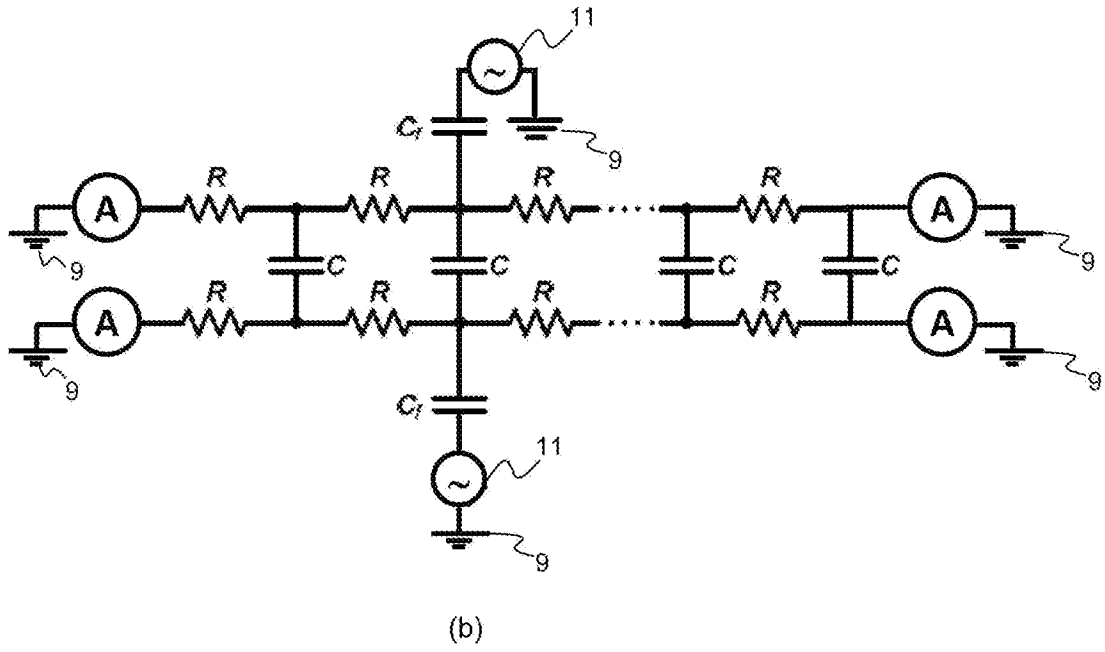
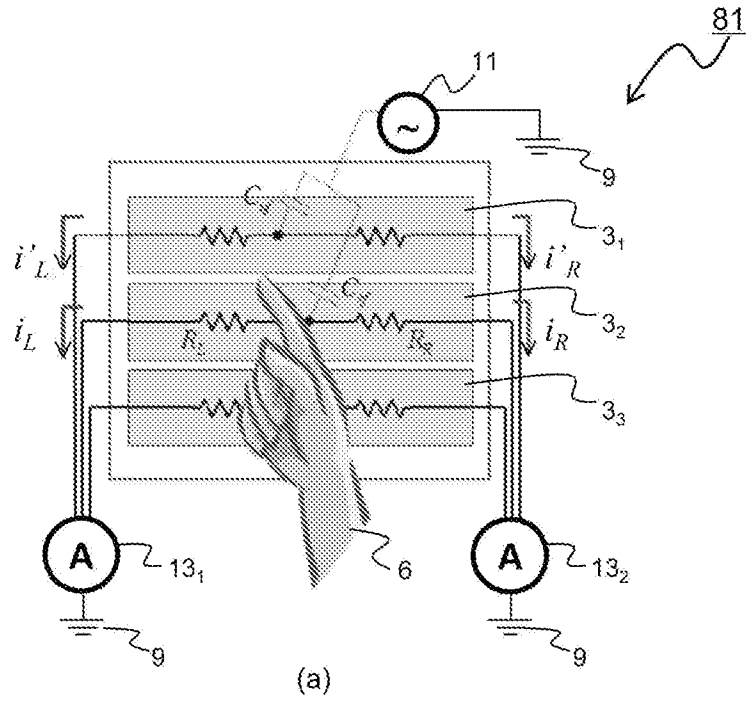


(a)

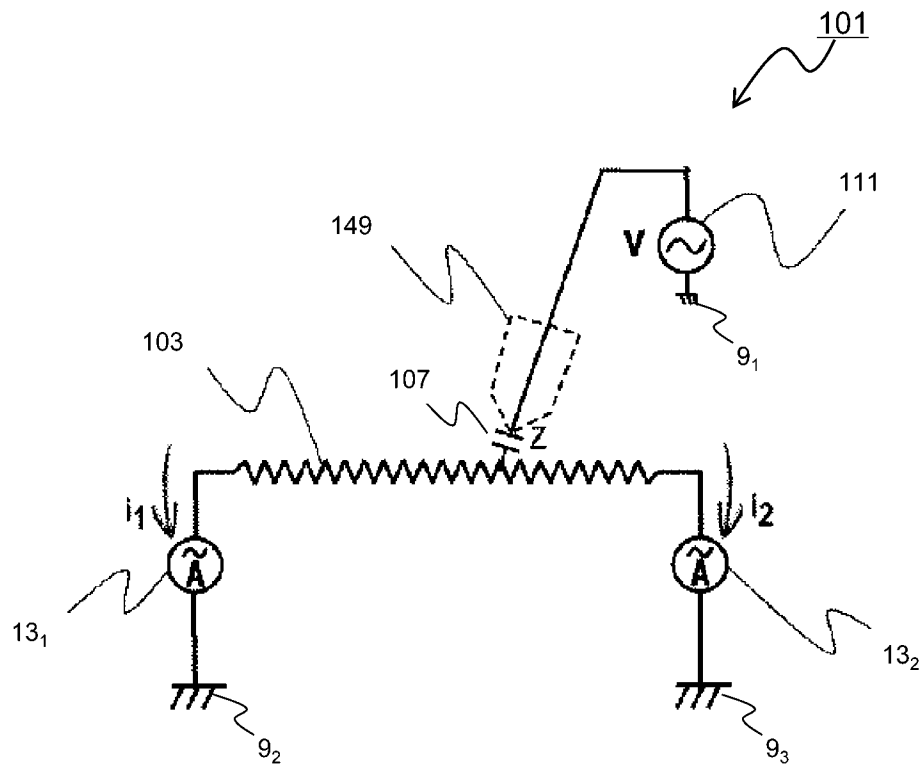


(b)

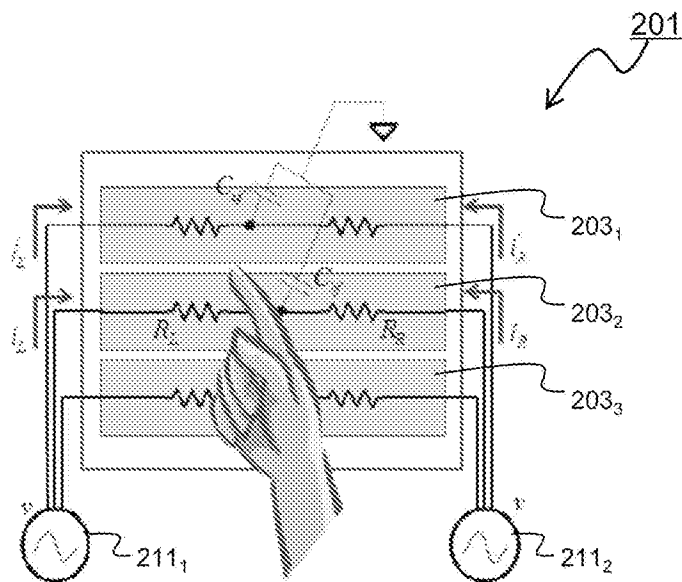
[図5]



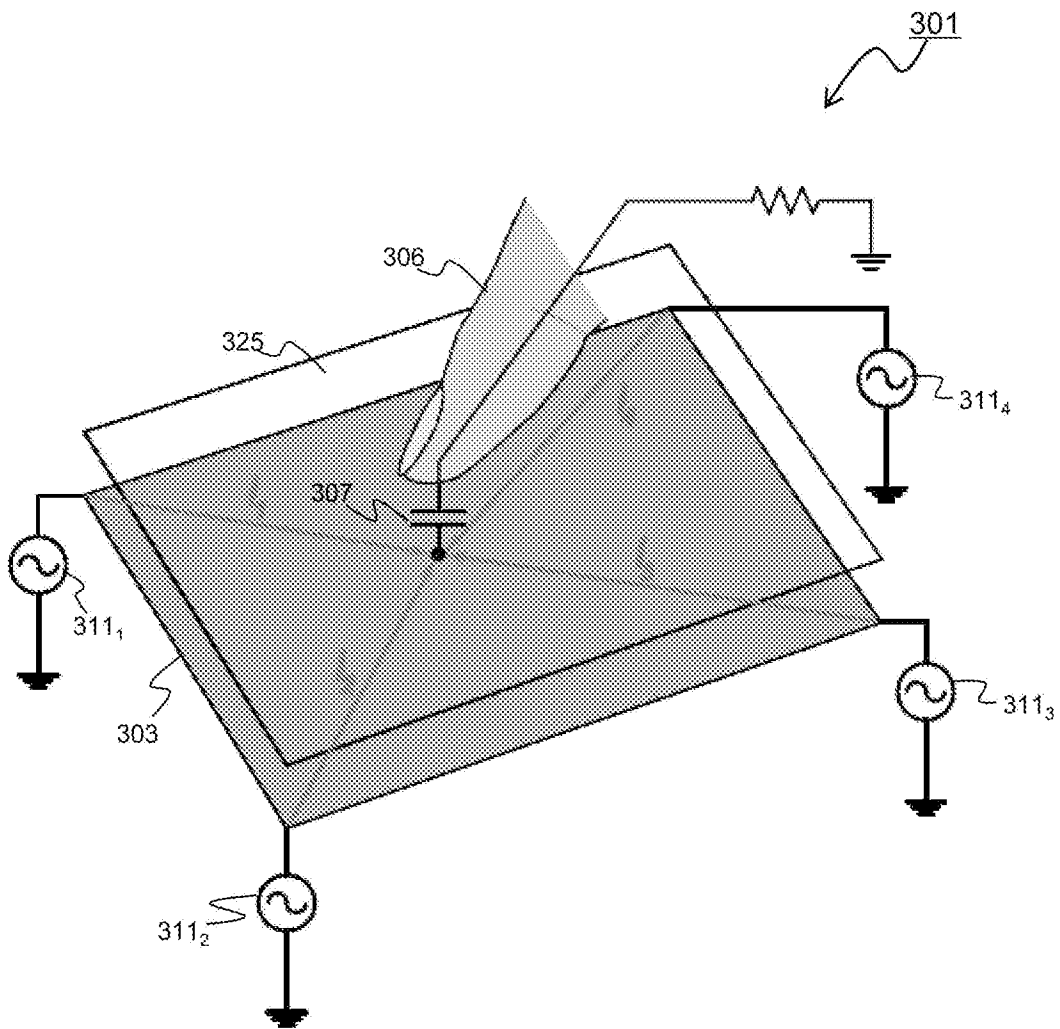
[図6]



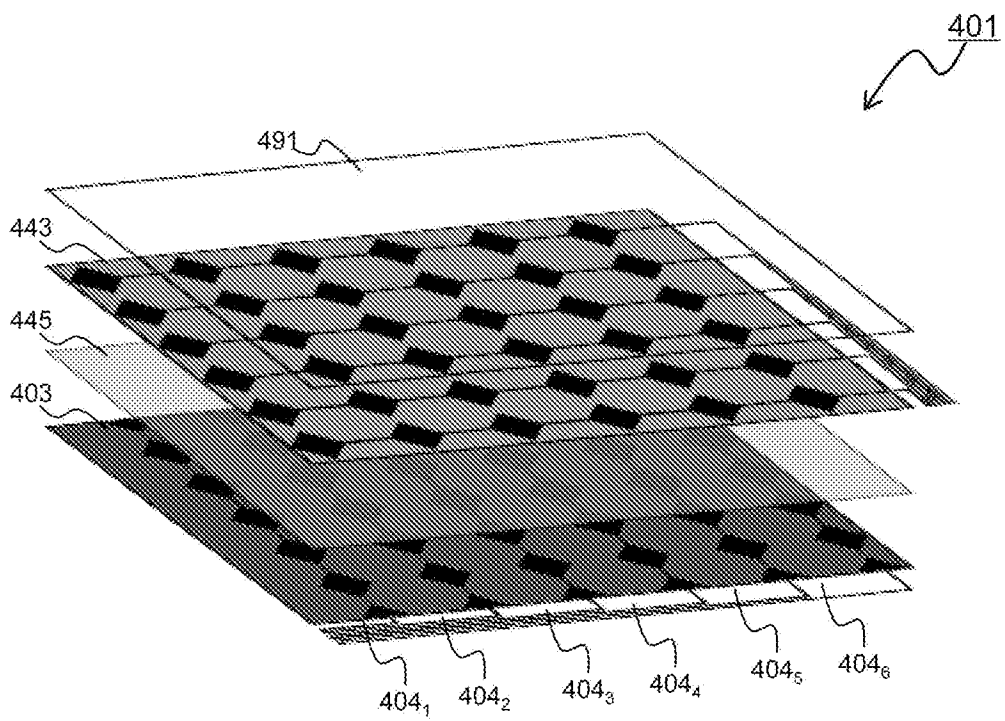
[図7]



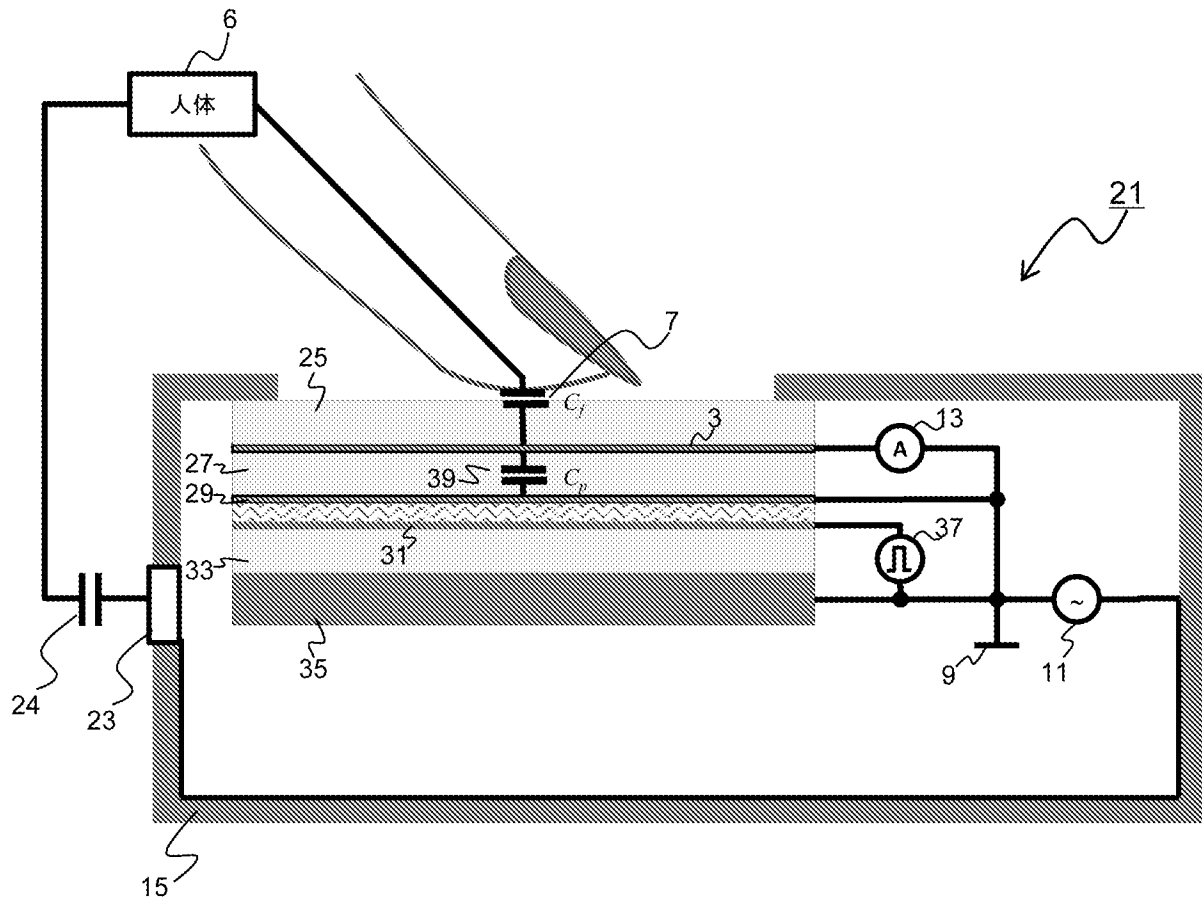
[図8]



[図9]



[図10]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051294

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/044 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/044

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-304942 A (Pentel Co., Ltd.), 05 November 1999 (05.11.1999), paragraphs [0007] to [0046] (Family: none)	1-7
A	JP 2006-127190 A (Citizen Watch Co., Ltd.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraph [0030] (Family: none)	2, 3
A	JP 7-295723 A (Samsung Display Devices Co., Ltd.), 10 November 1995 (10.11.1995), paragraphs [0031] to [0033], [0037] to [0038] & US 5670755 A	4, 5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 April, 2013 (11.04.13)Date of mailing of the international search report  
23 April, 2013 (23.04.13)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/051294

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-161726 A (Henry H. Ng), 12 September 1984 (12.09.1984), page 8, lower left column, line 11 to lower right column, line 12 & EP 112554 A2	6
A	JP 2010-262626 A (NEC LCD Technologies, Ltd.), 18 November 2010 (18.11.2010), entire text; all drawings & US 2010/259503 A1	1-7
A	JP 2003-29899 A (Sony Corp.), 31 January 2003 (31.01.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F3/044(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F3/044

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 11-304942 A(ぺんてる株式会社), 1999. 11. 05, (0007)-(0046) (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2006-127190 A(シチズン時計株式会社), 2006. 05. 18, (0030) (ファミリーなし)	2, 3
A	JP 7-295723 A(三星電管株式会社), 1995. 11. 10, (0031)-(0033), (0037)-(0038) & US 5670755 A	4, 5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 04. 2013

国際調査報告の発送日

23. 04. 2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中田 剛史

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

5 E

2951

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 59-161726 A(ヘンリー・エイチ・ヌグ), 1984.09.12, 第8頁左 下欄第11行-同頁右下欄第12行 & EP 112554 A2	6
A	JP 2010-262626 A(NEC液晶テクノロジー株式会社), 2010.11.18, 全文全図 & US 2010/259503 A1	1-7
A	JP 2003-29899 A(ソニー株式会社), 2003.01.31, 全文全図 (ファミリーなし)	1-7