

(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2012-168977

(P2012-168977A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06F 3/041 (2006.01)</b>	G06F 3/041 380H	5B068
<b>G06F 3/045 (2006.01)</b>	G06F 3/045 F	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-106255 (P2012-106255)	(71) 出願人	501398606 富士通コンポーネント株式会社 東京都品川区東五反田二丁目3番5号
(22) 出願日	平成24年5月7日(2012.5.7)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(62) 分割の表示	特願2007-323350 (P2007-323350) の分割	(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
原出願日	平成19年12月14日(2007.12.14)	(74) 代理人	100119987 弁理士 伊坪 公一
		(74) 代理人	100114018 弁理士 南山 知広
		(74) 代理人	100151459 弁理士 中村 健一

最終頁に続く

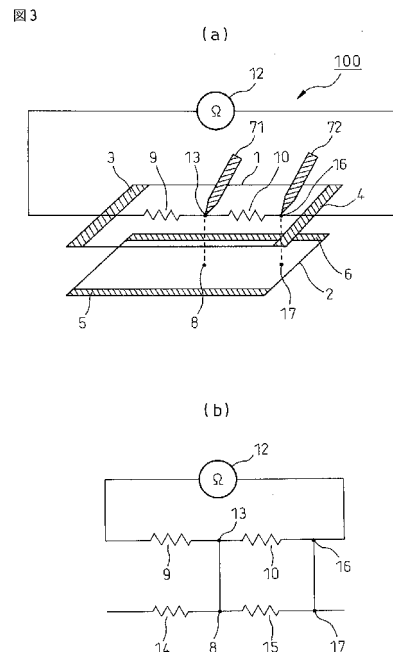
(54) 【発明の名称】 抵抗式タッチパネル

(57) 【要約】

【課題】従来の抵抗式タッチパネルにおいては、単に電圧を測定するのみでは、タッチパネル上の2点を押下した際に位置を検出することができないという問題が生じていた。

【解決手段】本発明の抵抗式タッチパネルは、対向する2辺に電極を備えた平面導電層をそれぞれ配置した、2枚の平板を備えた抵抗式タッチパネルであって、電位を検出することで、2枚の平面導電層が接する位置を検出する位置検出手段と、電極間の抵抗値を測定する抵抗測定手段と、抵抗測定手段が測定した抵抗値に基づいて、平面導電層が接触した2点間の距離を算出する2点間距離算出手段と、2点間距離の時間的変化を算出する変化率検出手段と、を有することを特徴とする。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

対向する 2 辺に電極を備えた平面導電層をそれぞれ配置した、2 枚の平板を備えた抵抗式タッチパネルであって、

電位を検出することで、前記 2 枚の平面導電層が接する位置を検出する位置検出手段と

、前記電極間の抵抗値を測定する抵抗測定手段と、

前記抵抗測定手段が測定した抵抗値に基づいて、平面導電層が接触した 2 点間の距離を算出する 2 点間距離算出手段と、

前記 2 点間距離の時間的変化を算出する変化率検出手段と、を有する抵抗式タッチパネル。

10

## 【請求項 2】

対向する 2 辺に電極を備えた 2 枚の導電層を有する抵抗式タッチパネルにおいて、

前記導電層の電極間抵抗値を測定する抵抗測定手段と、

前記抵抗測定手段により測定された電極間抵抗値に基づいて、前記 2 枚の導電層が 2 点で接触したか否かを検出する検出手段と、

前記抵抗測定手段により測定された電極間抵抗値に基づいて、前記 2 点間の距離を算出する 2 点間距離算出手段と、

を備えたことを特徴とする抵抗式タッチパネル。

20

## 【請求項 3】

対向する 2 辺に電極を備えた 2 枚の導電層を有する抵抗式タッチパネルにおいて、

前記導電層の電極間抵抗値を測定する抵抗測定手段と、

前記抵抗測定手段により測定された電極間抵抗値に基づいて、押下された 2 点間の距離を算出する 2 点間距離算出手段と、

検出された前記 2 枚の導電層間の電位に基づいて、押下された 2 点間の中点座標を検出する中点座標検出手段と、

を備えたことを特徴とする抵抗式タッチパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はタッチパネルに関し、特にタッチパネル上の 2 点を同時に検出可能な抵抗式タッチパネルに関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

タッチパネルは、表示装置と重ねて用いることにより、入力装置として広く使用されている。タッチパネル上を指等で接触したときの位置検出方式として、抵抗式や、静電容量結合方式等、種々の方式が知られているが、抵抗式が最も構造が単純であり、専用のペン等のデバイスを必要としない点で優れている。

## 【0003】

図 6 ( a )、( b ) に従来の抵抗式タッチパネルの概略図を示す。図 6 ( a ) に示すように、タッチパネル 100 は、X 側抵抗膜 1 及び Y 側抵抗膜 2 を抵抗膜が形成された側を対向させて微小な間隙を設けて重ね合わせる。X 側抵抗膜 1 の対向する辺には第 1 X 電極端子 3 及び第 2 X 電極端子 4 が設けられており、それぞれ電圧 Vcc 及び 0V が印加されている。同様に、Y 側抵抗膜 2 の対向する辺には第 1 Y 電極端子 5 及び第 2 Y 電極端子 6 が設けられており、これらは、X 電極端子が設けられた辺とは直交する辺に設けられている。タッチパネル 100 上の 1 点を押下した場合の位置の検出方法について説明する。X 側抵抗膜 1 のある点をペン 7 等で押下すると、Y 側抵抗膜 2 上の接点 8 と接触し、Y 側抵抗膜 2 に接続された電圧計 11 を用いて、接点 8 における電位を測定する。このときの電位は、Vcc が X 側抵抗膜 1 上の第 1 X 側抵抗 9 と第 2 X 側抵抗 10 によって分圧された値となる。抵抗膜のシート抵抗が面内で均一であるとすると、測定された電位から押下した X 電

40

50

極膜上の位置を知ることができる。

【0004】

一方、Y側抵抗膜2の対向する辺に設けられた第1Y電極端子5及び第2Y電極端子6にも、それぞれ電圧0V及びVccが印加されている。X側抵抗膜1にも電圧計11が設けられており、VccがY側抵抗膜2の第1Y側抵抗13と第2Y側抵抗14で分圧された電圧が測定される。この測定結果から、Y電極膜上の位置を知ることができる。同様の測定方法は、特許文献1に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平8-161099号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の抵抗式タッチパネルにおいては、単に電圧を測定するのみでは、タッチパネル上の2点を押下した際に位置を検出することができないという問題が生じていた。この問題点について図7を用いて説明する。同図に示すように、ペン71及び72を用いて、タッチパネル上の2点、例えば抵抗膜の両端を押下した場合、検出される電圧は、その中点近傍の電圧となり、電圧の測定結果から2点の座標を求めることは困難であった。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一実施例に係る抵抗式タッチパネルは、対向する2辺に電極を備えた平面導電層をそれぞれ配置した、2枚の平板を備えた抵抗式タッチパネルであって、電位を検出することで、2枚の平面導電層が接する位置を検出する位置検出手段と、電極間の抵抗値を測定する抵抗測定手段と、抵抗測定手段が測定した抵抗値に基づいて、平面導電層が接触した2点間の距離を算出する2点間距離算出手段と、2点間距離の時間的変化を算出する変化率検出手段と、を有することを特徴とする。

【0008】

本発明の他の実施例に係る抵抗式タッチパネルは、対向する2辺に電極を備えた2枚の導電層を有する抵抗式タッチパネルにおいて、導電層の電極間抵抗値を測定する抵抗測定手段と、抵抗測定手段により測定された電極間抵抗値に基づいて、2枚の導電層が2点で接触したか否かを検出する検出手段と、抵抗測定手段により測定された電極間抵抗値に基づいて、2点間の距離を算出する2点間距離算出手段と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

本発明のさらに他の実施例に係る抵抗式タッチパネルは、対向する2辺に電極を備えた2枚の導電層を有する抵抗式タッチパネルにおいて、導電層の電極間抵抗値を測定する抵抗測定手段と、抵抗測定手段により測定された電極間抵抗値に基づいて、押下された2点間の距離を算出する2点間距離算出手段と、検出された2枚の導電層間の電位に基づいて、押下された2点間の中点座標を検出する中点座標検出手段と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、抵抗式タッチパネルにおいて、電極間抵抗を測定することにより簡便に2点間距離を算出することができ、タッチパネル上を2点押下するアプリケーション・ソフトに対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の抵抗式タッチパネルの駆動シーケンスを表すフローチャートである。

【図2】抵抗式タッチパネルの1点を押下した場合の抵抗測定例を示す。

10

20

30

40

50

【図 3】抵抗式タッチパネルの 1 点を押下した場合の抵抗測定例を示す。

【図 4】抵抗式タッチパネルの中央と端部の 2 点を押下した場合の抵抗測定例を示す。

【図 5】本発明の実施例による抵抗式タッチパネル上の 2 点間距離と抵抗測定値との関係を表すグラフである。

【図 6】公知技術により、抵抗式タッチパネルの 1 点を押下した場合の電位測定例を示す。

【図 7】公知技術により、抵抗式タッチパネルの 2 点を押下した場合の電位測定例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

10

以下図面を参照して、本発明に係る抵抗式タッチパネルについて説明する。ただし、本発明の技術的範囲はそれらの実施の形態には限定されず、特許請求の範囲に記載された発明とその均等物に及ぶ点に留意されたい。

【実施例 1】

【0013】

<全体の測定シーケンス>

図 1 は本発明のタッチパネルの駆動シーケンスを示すフローチャートである。まず、ステップ 101 において、1 点目が押下されているかどうかを判定する。タッチパネル上の 1 点が押下され、X 側抵抗膜 1 と Y 側抵抗膜 2 とが接触すると、X 側電極端子および Y 側電極端子の電位が変化するため、いずれかの電位の変化から押下されたことを検出することができる。ここでは、タッチパネル上を 2 点押下された場合の検出方法について説明するが、2 点同時に押下されることは、実際にはあり得ず、必ず 1 点目と 2 点目の押下のタイミングは、ずれるので、2 点押下されるとしても最初は 1 点目のみが押下された状態となる。さらに、検出した電位から 1 点目の位置の座標を検出する。検出方法は上述した従来の検出方法と同様であるので、詳細な説明は省略する。1 点目が押下されない場合は、待ち状態となる。

20

【0014】

次に、1 点目が押下された場合は、ステップ 102 において、検出した 1 点目の座標を記憶手段に記憶する。これは、2 点目の座標を算出する際に、1 点目の座標データを利用するためである。

30

【0015】

次に、ステップ 103 において、2 点目が押下されたか否かを判定する。この判定ステップの内容の詳細については後述する。2 点目が押下されたことを検出した場合には、2 点目の座標を算出する工程へ進む。2 点目が検出されない場合は、ステップ 101 に戻って、1 点目が検出されるまで待ち状態となる。

【0016】

2 点目が検出されたときは、ステップ 104 ~ 106 において、抵抗値が測定され、抵抗値から 1 点目と 2 点目との間の距離が算出される。算出方法は後述する。次に、ステップ 107 において、中点の座標を算出する。中点の座標は、2 点が押下された状態で電圧を測定することにより行われる。次に、ステップ 108 において、2 点間の距離と中点の座標から 2 点目の座標を算出する。

40

【0017】

<本発明のタッチパネルの構成>

本発明のタッチパネルは、図 2 (a) に示すように対向する 2 辺に第 1 X 電極端子 3 及び第 2 X 電極端子 4 を備えた平面導電層からなる X 側抵抗膜 1 が形成された X 側平板と、X 電極端子とは直交する対向する 2 辺に第 1 Y 電極端子 5 及び第 2 Y 電極端子 6 を備えた平面導電層からなる Y 側抵抗膜 2 が形成された Y 側平板とを対向させて配置した 2 枚の平板を備えている。第 1 X 電極端子 3 及び第 2 X 電極端子 4 にはそれぞれ Vcc 及び 0V が印加されており、少なくとも一方の電極には電位計 (図示せず) が設けられており、同様に第 1 Y 電極端子 5 及び第 2 Y 電極端子 6 にはそれぞれ Vcc 及び 0V が印加されており、少なく

50

とも一方の電極には電位計（図示せず）が設けられており、これらの電位計の測定値から2枚の平板が接する第1点目の位置を検出する位置検出手段を備えている。また、タッチパネルの外部には第1点目の位置を記憶する記憶手段を備えている。さらに、図2（a）に示すように、第1 X電極端子3及び第2 X電極端子4との間には抵抗測定手段12が設けられ、同様に第1 Y電極端子5及び第2 Y電極端子6との間にも抵抗測定手段（図示せず）が設けられ、これらは2枚の平板が接する第2点目を検出する検出手段を構成する。この抵抗測定手段の代わりに電流計を抵抗層と直列に配置して、電流値から抵抗を算出してもよい。また、タッチパネルの外部には、測定した抵抗値から2点間の距離を算出する2点間距離算出手段を備えている。また、2点が押下されている状態での電位から2点間の中点座標を検出することができ、電位計は中点座標検出手段を構成する。さらに、タッチパネル外部には2点間の距離と、中点座標とに基づいて第2点目の位置を算出する第2点目位置算出手段を備えている。

10

#### 【0018】

##### < 2点目検出判定ステップ >

次に、個々のステップについて詳細に説明する。

タッチパネル上の1点が押下された状態で、2点目が押下されたことを検出するために、X側抵抗膜1の抵抗値を測定する。まず、比較のために、X側抵抗膜1の1点が押下された状態の抵抗について図2（a）、（b）を用いて説明する。抵抗の測定は、X側抵抗膜1の第1 X電極端子3と第2 X電極端子4との間に設置された抵抗測定手段12を用いて行われる。同図（a）に示すように、X側抵抗膜1の略中央部の1点がペン7によって押下されたとき、Y側抵抗膜2と接点8で接すると仮定する。このとき、X側抵抗膜1の抵抗は、第1 X側抵抗9と第2 X側抵抗10の和となり、X側抵抗膜1が押下されても変化しない。これは、Y側抵抗膜2が抵抗値の変化に寄与していないためである。同図（b）に示す等価回路からも明らかのように、Y側抵抗膜2の第1 Y側抵抗14及び第2 Y側抵抗15は、開放されており、Y側抵抗膜2が抵抗値の変化に寄与していないことがわかる。例えば、第1 X側抵抗9及び第2 X側抵抗10が共に100 であるとすると、測定される抵抗値は200 となる。

20

#### 【0019】

次に、X側抵抗膜1の中央部と端部の2点が押下された場合について、図3（a）、（b）を用いて説明する。X側抵抗膜1の略中央部をペン71で押下し、端部をペン72で押下する。このとき、ペン71によりX側抵抗膜1の接点13とY側抵抗膜2の接点8とが接触し、同様にペン72により、X側抵抗膜1の接点16とY側抵抗膜2の接点17とが接触し、これら2組の接点間の接触抵抗は無視できるほど小さいと仮定する。X側抵抗膜1の第1 X電極端子3と第2 X電極端子4との間に抵抗測定手段12を設置したときの等価回路を同図（b）に示す。第2 X側抵抗10と第2 Y側抵抗15とは、並列接続されており、第2 X側抵抗10および第2 Y側抵抗15がほぼ等しい抵抗値を持っているとすると、この並列抵抗の値は第2 X側抵抗10の値の約半分となる。例えば、第1 X側抵抗9及び第2 X側抵抗10が共に100 であるとすると、測定される抵抗値は150 となる。

30

このようにして、抵抗値を測定しておき、その大きさが小さくなったことを検出することにより、2点目が押下されたことを検出することができる。

40

#### 【0020】

##### < 2点間距離の検出 >

2点目が押下されたことを検出した後は、測定した抵抗値から2点間の距離を算出する。X側抵抗膜1とY側抵抗膜2とが2点で接触すると、X側抵抗膜1の第1 X電極端子3と第2 X電極端子4との間の抵抗値が減少することは上述した通りであるが、減少する抵抗値は接触する2点間の距離にほぼ比例する。しかしながら、X側抵抗膜1及びY側抵抗膜2は有限の大きさを有しているために、抵抗値が平面上の位置により異なる場合も考えられる。また、X側抵抗膜1とY側抵抗膜2との接触抵抗は無視できることが望ましいが、ユーザ毎に押圧にばらつきが生じることがあり、接触抵抗を考慮に入れる必要も生じう

50

る。

そこで、押下する2点の位置と抵抗値との関係を予め求めてテーブルを作成し、作成したテーブルに基づいて校正を行なうことが望ましい。例えば、図4(a)、(b)に示すように、X側抵抗膜1の両端近傍を押下する場合を考える。このとき、ペン71により、X側抵抗膜1の接点18とY側抵抗膜2の接点19とが接し、同様にX側抵抗膜1の接点16とY側抵抗膜2の接点17とが接すると仮定する。X側抵抗膜1の第1X電極端子3と第2X電極端子4との間に抵抗器12を設置したときの等価回路を同図(b)に示す。第1X側抵抗9及び第2X側抵抗10は、第1Y側抵抗14及び第2Y側抵抗15と並列接続される。ここで、第1X側抵抗9、第2X側抵抗10、第1Y側抵抗14、第2Y側抵抗15が全て100であると仮定すると、抵抗測定手段12の抵抗値は100となる。

10

#### 【0021】

図2~4に既に示したように、押下した2点の距離によって測定される抵抗値が決定されるため、測定した抵抗値から2点間の距離を求めることができる。測定した抵抗値と2点間の距離との関係を一般化してグラフ化すると図5のような関係となる。即ち、2点間の距離が非常に小さい場合は1点のみが押下された場合と等価と考えられ、X電極端子間の抵抗値は最大値であるRとなる。一方、2点間の距離が抵抗膜の1辺の距離Lと等しい距離だけ離れているとすると、X電極端子間の抵抗値は最大値の半分の $1/2 \cdot R$ となる。同様に他の点についてもプロットすると図5のようになる。

このグラフをもとに、抵抗値から2点間距離を算出することができる。この場合、測定した抵抗値から2点間距離を計算式から求めてもよいが、校正用のテーブルを参照して求めてもよい。

20

#### 【0022】

<中点座標の検出>

中点座標の検出は、図1のステップ107において、実行される。中点の座標は、2点が押下された状態で検出される電圧が、その2点間の中点を押下したときの電圧と等しくなる特性を利用している。この中点の座標は、2点目の座標を算出する際に利用される。

#### 【0023】

さらに、2点が接触したままの状態でも移動するような場合には、中点の座標は、その中心を算出するのに利用される。例えば、地図等の画像上の任意の点をタッチパネルを介して指示するようなアプリケーション・ソフトに応用した場合、拡大したい領域を挟んで2点を選択し、2点間の距離を広げ、画像を拡大するような応用が考えられる。この場合、拡大したい領域を2点間の中点に設定することができる。

30

#### 【0024】

<2点間距離を時間的に変化させる場合>

2点間の距離を時間的に変化させ、その動作を画像の拡大/縮小と連動させるようなアプリケーション・ソフトへの応用について説明する。2点間の距離の変化を知るためには、ある時刻 $t_i$ における2点間の距離 $d(t_i)$ を算出して、記憶しておき、 $t_i$ より所定の時間だけ過去の時刻 $t_{i-1}$ における距離 $d(t_{i-1})$ と比較すればよい。ここで、2点間距離の時間的な変化を検出する変化率検出手段によって検出した変化分 $d=d(t_i)-d(t_{i-1})$ が正であれば、2点間距離は拡大していると判断でき、負であれば、2点間距離は縮小していると判断できる。

40

具体的には、図1のステップ104において、2点間距離の初期値を設定するために、 $i=0$ として、2点間距離の初期値 $d(t_0)$ を算出する。次に、ステップ105において所定時刻経過後の2点間距離を規定するために $i$ を1つ増加させる。次に、2点間距離 $d(t_i)$ を算出し、変化分 $d=d(t_i)-d(t_{i-1})$ を算出する。例えば、 $i=1$ の場合は $d=d(t_1)-d(t_0)$ となる。ここで、 $t=t_i-t_{i-1}$ は任意の値とすることができる。dを算出することで2点間距離が拡大しているか、縮小しているかを判定することができ、さらに、dの時間的な変化 $d/t$ を算出すれば、その加速度を算出することができ、種々のアプリケーション・ソフトへの応用が可能となる。

50

## 【 0 0 2 5 】

このように、2点間距離の変化に対応させて画像を拡大/縮小させるようなアプリケーション・ソフトにおいては、2点間の中心と、2点間の距離の拡大/縮小が重要な情報であり、2点の各座標は大きな意味を持たなくなる。本願発明では2点間距離を抵抗値から直接算出し、中点の座標は2点が押下された状態での電極端子の電位から算出可能であるので、このようなアプリケーション・ソフトに簡便に対応することができる。

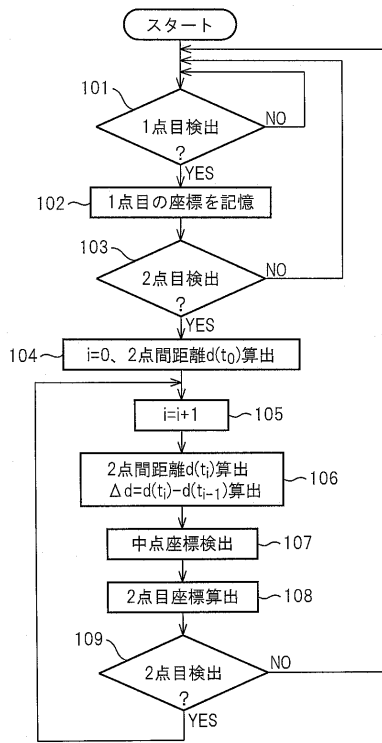
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 2 6 】

1	X側抵抗膜	
2	Y側抵抗膜	10
3	第1 X電極端子	
4	第2 X電極端子	
5	第1 Y電極端子	
6	第2 Y電極端子	
7	ペン	
7 1	ペン	
7 2	ペン	
8	接点	
9	第1 X側抵抗	
1 0	第2 X側抵抗	20
1 1	電圧計	
1 2	抵抗測定手段	
1 3	接点	
1 4	第1 Y側抵抗	
1 5	第2 Y側抵抗	
1 6	接点	
1 7	接点	
1 8	接点	

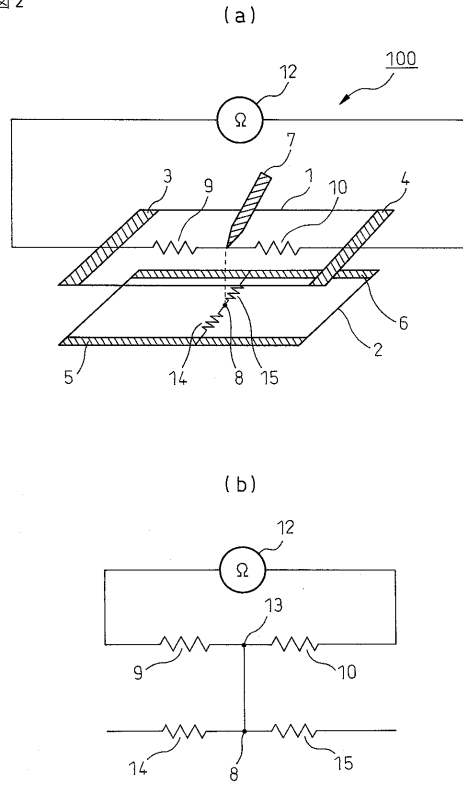
【 図 1 】

図1



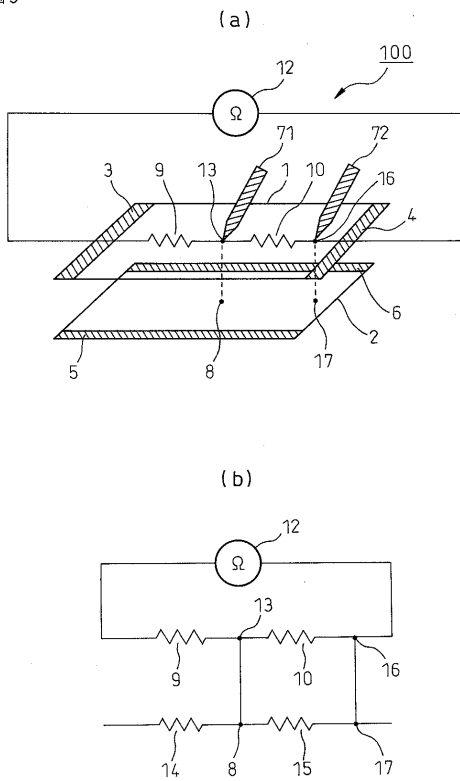
【 図 2 】

図2



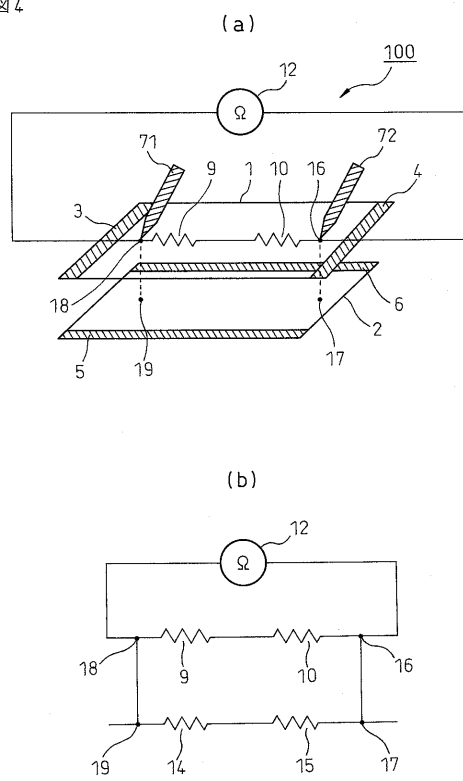
【 図 3 】

図3



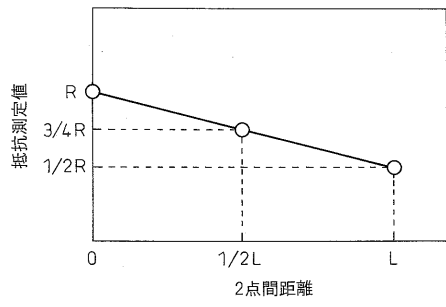
【 図 4 】

図4



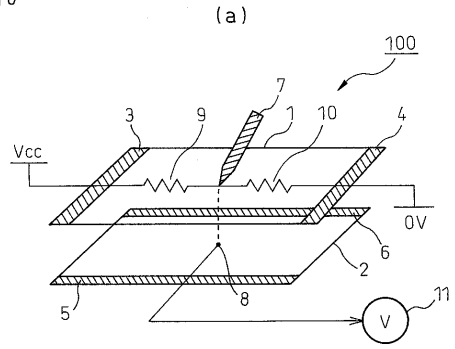
【 図 5 】

図 5

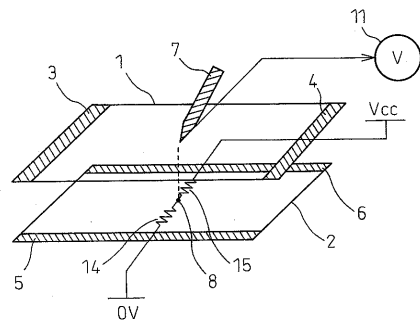


【 図 6 】

図 6

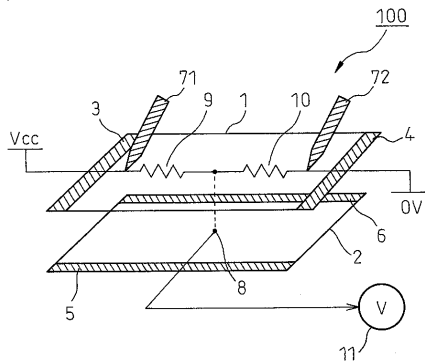


(b)



【 図 7 】

図 7



---

フロントページの続き

(72)発明者 上野 豊

東京都品川区東五反田二丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内

Fターム(参考) 5B068 BB06 BD20 BE06