

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4284196号  
(P4284196)

(45) 発行日 平成21年6月24日(2009.6.24)

(24) 登録日 平成21年3月27日(2009.3.27)

(51) Int.Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

F 1

G06F 3/041 330A  
G06F 3/041 350C

請求項の数 29 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-586826 (P2003-586826)  
 (86) (22) 出願日 平成15年4月15日 (2003.4.15)  
 (65) 公表番号 特表2005-523531 (P2005-523531A)  
 (43) 公表日 平成17年8月4日 (2005.8.4)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/011543  
 (87) 國際公開番号 WO2003/090156  
 (87) 國際公開日 平成15年10月30日 (2003.10.30)  
 審査請求日 平成18年4月13日 (2006.4.13)  
 (31) 優先権主張番号 60/373,022  
 (32) 優先日 平成14年4月16日 (2002.4.16)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 10/413,825  
 (32) 優先日 平成15年4月15日 (2003.4.15)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 399034633  
 イーロ・タッチシステムズ・インコーポレ  
 イテッド  
 E l o T o u c h S y s t e m s , I n  
 c .  
 アメリカ合衆国 94025 カリフォルニア  
 州メンロ・パーク、コンスティテューショ  
 ン・ドライブ 301 番  
 (74) 代理人 100101454  
 弁理士 山田 阜二  
 (74) 代理人 100081422  
 弁理士 田中 光雄  
 (74) 代理人 100098280  
 弁理士 石野 正弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改良された電極パターンを有するタッチセンサー

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、直列抵抗鎖と、複数の絶縁領域からなるリニア・アレイと、導電性島状領域とを備えたタッチセンサーであって、

前記基板は、複数の周囲エッジを境界に有する電気抵抗面を有し、前記電気抵抗面は前記エッジの内側にタッチ領域を有し、

前記直列抵抗鎖は、前記周囲エッジに近接して設けられ、前記タッチ領域にわたって電界を生成し、前記抵抗鎖は、直列に配置された複数の導電性電極を備え、前記電気抵抗面の抵抗性領域は前記電極間にオーバーラップ抵抗を形成し、前記各電極は、前記タッチ領域に面する内側部分をそれぞれ有し、隣接した前記電極の前記内側部分は接合部によって隔てられ、

前記複数の絶縁領域からなるリニア・アレイは、前記電気抵抗面において前記タッチ領域と前記抵抗鎖の間に設けられ、前記絶縁領域はギャップにより互いに隔てられ、前記ギャップの少なくとも一つは、前記タッチ領域と少なくとも一つの前記接合部の間に接合ギャップとして形成され、

前記導電性島状領域は、前記少なくとも一つの接合ギャップ内に設けられるタッチセンサー。

## 【請求項 2】

前記タッチ領域と二つの隣接した前記内側部分との間に二つのギャップが形成され、前記二つのギャップの間に前記少なくとも一つの接合ギャップが存在する請求項 1 記載のタ

10

20

ツチセンサー。

**【請求項 3】**

前記基板は実質的に透明である請求項 1 記載のタッチセンサー。

**【請求項 4】**

前記タッチ領域と前記内側部分の少なくとも大部分との間に非接合ギャップがそれぞれ形成される請求項 1 記載のタッチセンサー。

**【請求項 5】**

前記タッチ領域と前記接合部の少なくとも大部分との間に接合ギャップがそれぞれ形成される請求項 1 記載のタッチセンサー。

**【請求項 6】**

前記接合ギャップの少なくとも複数の内部に設けられた導電性島状領域を更に備える請求項 1 記載のタッチセンサー。

**【請求項 7】**

基板と、直列抵抗鎖と、複数の絶縁領域からなるリニア・アレイと、導電性島状領域とを備えたタッチセンサーであって、

前記基板は、対向する 1 対の周囲エッジを少なくとも部分的に境界に有する電気抵抗面を有し、前記電気抵抗面は前記エッジの内側にタッチ領域を有し、

前記直列抵抗鎖は、前記各周囲エッジに近接してそれぞれ設けられ、前記タッチ領域にわたって電界を生成し、前記各抵抗鎖は、直列に配置された複数の導電性電極をそれぞれ備え、前記電気抵抗面の抵抗性領域は前記電極間にオーバーラップ抵抗を形成し、前記各電極は、前記タッチ領域に面する内側部分をそれぞれ有し、隣接した前記電極の前記内側部分は接合部によって隔てられ、

前記複数の絶縁領域からなるリニア・アレイは、前記電気抵抗面において、前記タッチ領域と前記各抵抗鎖の間で前記各抵抗鎖に隣接して設けられ、前記絶縁領域はギャップにより互いに隔てられ、前記ギャップは、前記タッチ領域と前記接合部の間の接合ギャップを含み、

前記導電性島状領域は、前記接合ギャップのうちの少なくとも一つの内部に設けられるタッチセンサー。

**【請求項 8】**

前記タッチ領域と少なくとも 2 個の隣接した前記内側部分との間に少なくとも 2 個のギャップが形成され、前記少なくとも 2 個のギャップ間に前記少なくとも 1 個の接合ギャップが存在する請求項 7 記載のタッチセンサー。

**【請求項 9】**

前記接合ギャップの少なくとも複数の内部に設けられた導電性島状領域を更に備える請求項 7 記載のタッチセンサー。

**【請求項 10】**

前記タッチ領域と前記各抵抗鎖の間において、前記オーバーラップ抵抗毎に複数の導電経路が形成される請求項 7 記載のタッチセンサー。

**【請求項 11】**

少なくとも 1 個の非接合ギャップは導電性構成要素を持たず、

少なくとも 1 個の非接合ギャップは導電性島状領域を持ち、

少なくとも 1 個の非接合ギャップは隣接した電極の内側部分から延在する電極を有する請求項 7 記載のタッチセンサー。

**【請求項 12】**

前記電気抵抗面は、対向する別の一对の周囲エッジを境界に有し、前記タッチ領域は前記対向する別の一对の周囲エッジの内側にあり、

前記タッチセンサーは、別の直列抵抗鎖と、複数の別の絶縁領域からなるリニア・アレイとを備え、

前記別の直列抵抗鎖は、前記別の一对の周囲エッジの各々に近接して設けられ、前記タッチ領域にわたって電界を生成し、前記各別の抵抗鎖は、直列に配置された複数の別の導

10

20

30

40

50

電性電極をそれぞれ備え、前記電気抵抗面の抵抗性領域は前記別の導電性電極間にオーバーラップ抵抗を形成し、前記各別の導電性電極は、前記タッチ領域に面する別の内側部分をそれぞれ有し、隣接した前記別の導電性電極の前記別の内側部分は接合部によって隔てられ、

前記複数の別の絶縁領域からなるリニア・アレイは、前記電気抵抗面において、前記タッチ領域と前記各別の抵抗鎖の間で前記各別の抵抗鎖に隣接して設けられ、前記別の絶縁領域はギャップにより互いに隔てられ、前記ギャップの個数は、前記別の抵抗鎖におけるオーバーラップ抵抗の個数の少なくとも2倍に等しい請求項7記載のタッチセンサー。

**【請求項13】**

前記周囲エッジは4つのコーナーにおいてそれぞれ端部を有する請求項12記載のタッチセンサー。10

**【請求項14】**

前記複数の絶縁領域からなるリニア・アレイは、前記オーバーラップ抵抗毎にほぼ二つのギャップを有し、

前記複数の別の絶縁領域からなるリニア・アレイは、前記オーバーラップ抵抗毎によそ3個以上のギャップを有する請求項12記載のタッチセンサー。

**【請求項15】**

基板と、直列抵抗鎖と、複数の絶縁領域からなるリニア・アレイとを備えたタッチセンサーであって、20

前記基板は、複数の周囲エッジを境界に有する電気抵抗面を有し、前記電気抵抗面は前記エッジの内側にタッチ領域を有し、

前記直列抵抗鎖は、前記周囲エッジに近接して設けられ、前記タッチ領域にわたって電界を生成し、前記抵抗鎖は、直列に配置された複数の導電性電極を備え、前記電気抵抗面の抵抗性領域は前記電極間にオーバーラップ抵抗を形成し、前記各電極は、前記タッチ領域に面する内側部分をそれぞれ有し、隣接した前記電極の前記内側部分は接合部によって隔てられ、

前記複数の絶縁領域からなるリニア・アレイは、前記電気抵抗面において前記タッチ領域と前記抵抗鎖の間に設けられ、前記絶縁領域はギャップにより互いに隔てられ、前記ギャップのうちの少なくとも2つは、空のギャップと、導電性島状領域を有する島付きギャップと、前記内側部分の一つからの導電性延長部を有する電極付きギャップとのうちの異なるものから選択されるタッチセンサー。30

**【請求項16】**

前記ギャップのうちの前記少なくとも2つは、それぞれ前記空のギャップと前記島付きギャップであるか、それぞれ前記空のギャップと前記電極付きギャップであるか、または、それぞれ前記島付きギャップと前記電極付きギャップである請求項15記載のタッチセンサー。

**【請求項17】**

前記ギャップのうちの前記少なくとも2つは、3個のギャップを備え、第1のギャップは前記空のギャップであり、第2のギャップは前記島付きギャップであり、第3のギャップは前記電極付きギャップである請求項15記載のタッチセンサー。40

**【請求項18】**

前記少なくとも2個の前記ギャップは互いに隣接する請求項15記載のタッチセンサー。。

**【請求項19】**

前記少なくとも2個の前記ギャップは、前記タッチ領域と前記各接合部との間で接合ギャップを形成する請求項15記載のタッチセンサー。

**【請求項20】**

前記少なくとも2個の前記ギャップは、前記タッチ領域と前記各内側部分との間で非接合ギャップを形成する請求項15記載のタッチセンサー。

**【請求項21】**

前記少なくとも 2 個の前記ギャップは、実質的に同じ幅および実質的に異なる抵抗を有するか、または実質的に異なる幅および実質的に同じ抵抗を有する請求項 1 5 記載のタッチセンサー。

【請求項 2 2】

前記ギャップは、放物的に変化する抵抗を有する請求項 1 5 記載のタッチセンサー。

【請求項 2 3】

前記電気抵抗面は、前記ギャップ内で完全に未加工のままである請求項 1、7 または 15 記載のタッチセンサー。

【請求項 2 4】

前記絶縁領域は、前記抵抗鎖と平行に延在する請求項 1、7 または 15 記載のタッチセンサー。 10

【請求項 2 5】

前記複数の絶縁領域からなるリニア・アレイは、前記電気抵抗面が除去された線上にあり、前記線は前記抵抗鎖と平行である請求項 1、7 または 15 記載のタッチセンサー。

【請求項 2 6】

前記各電極は、Z 形状の電極である請求項 1 5 記載のタッチセンサー。

【請求項 2 7】

前記電界は、非線形である請求項 1、7 または 15 記載のタッチセンサー。

【請求項 2 8】

前記タッチ領域への電気的結合をもたらす導電性コーティングを有するカバーシートを更に備える請求項 1 5 記載のタッチセンサー。 20

【請求項 2 9】

前記タッチ領域上に配置された誘電体コーティングを更に備える請求項 1、7 または 15 記載のタッチセンサー。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

[関連出願]

この出願は、「タッチ・エリアの周囲上に直列抵抗器の鎖を持つタッチ・スクリーン（Touchscreen Having A Series Resistor Chain On The Periphery Of A Touch Area）」の名称で2002年4月16日に出願された米国仮特許出願 No. 60/373,022号の出願日の利益を請求するものであり、参照してここに明白に組込まれる。 30

【0002】

[発明の分野]

この発明の分野はタッチセンサー技術に関し、特に、抵抗性及び容量性タッチセンサー技術に関する。

【0003】

[発明の背景]

タッチセンサーはコンピューターおよび他の電子システム用の透明または不透明な入力装置である。名称が示唆するように、タッチセンサーは、ユーザの指、スタイラスあるいは他の何らかの装置のいずれかでタッチされることによってアクティブにされる。透明なタッチセンサー、特にタッチ・スクリーンは一般的に、陰極線管(CRT)モニターおよび液晶ディスプレイのようなディスプレイ装置の上に配置されて、タッチディスプレイシステムを構成する。これらのシステムは、レストランの注文入力システム、産業のプロセス制御アプリケーション、対話型の博物館展示品、公開情報キオスク、ページャー、携帯電話、PDA およびビデオゲームのような商業アプリケーションでの使用が増加している。 40

【0004】

現在主流となっているタッチ技術は、抵抗性、容量性、赤外線、または音響性の技術である。これらの技術を具体化するタッチ・スクリーンは、競争価格で高い標準性能を提供している。これらのはすべては透明な装置であって、ホストコンピューターにタッチ位置座

標を送信することにより、タッチに応答する。タッチ・スクリーン性能の重要な態様は、タッチセンサー上に位置するタッチ検知エリア(つまりタッチ領域)内のすべての箇所で、真のタッチ位置と測定されたタッチ位置とが精密に対応することである。

#### 【0005】

多くのタッチ・スクリーンのアプリケーションでは、例えば、イーロ・タッチシステムズ・インコーポレイテッド(Elo TouchSystems, Inc.)の商標名「AccuTouch」の製品ライン等の、あるタイプの抵抗性タッチ・スクリーンおよび特に5ワイヤーの抵抗性タッチ・スクリーンが広く受け入れられている。これらのタッチ・スクリーンでは、指かスタイルスからの機械的な圧力が、プラスチック薄膜カバーシートを撓曲させ、そして、下層のガラス基板に対して物理的に接触させる。ガラス基板は、抵抗層でコーティングされ、その層上に、基板の周囲に沿って配置された電極パターンによって電圧勾配が引き起こされる。米国特許No. 3,591,718に記述されるように、コーティングされたガラス基板の4つのコーナーへの電気的接続によって、関連付けられた電子回路は、X方向とY方向の両方ににおいて逐次に勾配を生じさせることができる。カバーシートの下側は、タッチ位置および電圧検知用電子回路の間で電気的な連続性を提供する、導電性コーティングを持つ。5ワイヤーの抵抗性タッチ・スクリーンに関するその他の詳細は、米国特許番号4,220,815、4,661,655、4,731,508、4,822,957、5,045,644および5,220,136で見つかる。

10

#### 【0006】

典型的な5ワイヤーの抵抗性タッチ・スクリーンでは、基板の各境界に沿った電極パターンが、「ソース」モードおよび「非ソース」モードの双方で動作する。例えば図1と2は、タッチ・スクリーン基板2を示しており、その基板2の周囲に沿って延在する電極パターン6に異なるコーナー電圧(この場合5V)を印加することにより、タッチ領域4においてX方向とY方向の活性化がそれぞれもたらされる。矢印は、タッチ領域4を横切る電流の流れの方向を表わし、点線は等電位線(つまり電圧が一定の線)を表わす。理想的な線形のタッチ・スクリーン性能のために、図1、2で示唆されるように、等電位線は完全に直線である。電流は、これらの等電位線に対して垂直に流れ、したがって、等電位線が直線の場合、電流の流れる線は直線である。

20

#### 【0007】

図1に示されるように、X方向の活性化は、境界の電極パターン6の右側で電流を注入して左側で集めるようにタッチ領域4を通じて電流を流れさせることにより行われる。すなわち、X方向の活性化の場合、左側および右側は「注入(ソース)」(あるいは吸い込み(シンク))のモードにある。理想的には、X方向の活性化の場合、電流は上側(トップ)と下側(底)からタッチ領域4に出入りしない。つまり、X方向の活性化の場合、上側および下側は「非ソース」(あるいは非注入)の状態にある。

30

#### 【0008】

図2に示されるように、Y方向の活性化は、境界の電極のパターン6の上側に電流を注入して下側で集めるようにタッチ領域4を通して電流を流れさせることにより行われる。すなわち、Y方向の活性化の場合、上側と下側は「注入」(あるいは吸い込み)のモードである。理想的には、Y方向の活性化の場合、電流は、左側および右側からタッチ領域4に出入りしない。つまり、Y方向の活性化の場合、左側および右側は「非注入」である。電子回路は、現在の注入および容量性アーキテクチャーと同様に、上に記述された電圧活性化によって、5ワイヤーの抵抗性タッチ・スクリーンからタッチ情報を得ることができる。9ワイヤーの接続スキーム(それは、電子回路と4つのコーナー接続点のそれぞれと間ににおける駆動接続および検知ライン接続を与える)も利用できる。これらの技術および他の技術は、米国特許出願No.09/705,383に開示されており、参照によりここに明確に組み込まれる。

40

#### 【0009】

1つの5ワイヤー接続のタッチセンサーは、オーバーラップする個別抵抗を有する周囲電極パターンを利用し、それは、例えばイーロ・タッチシステムズ・インコーポレイテッドの「AccuTouch」(商標)の製品に見られ、米国特許No.5,045,644に開示されており、そ

50

れは参照して明らかにここに組込まれる。この場合、タッチ領域の対向する辺の周囲電極パターン間における絶縁線内のギャップを通じて、複数の並列な抵抗性電流経路が与えられる。これらの電流経路は、周囲電極パターンに近接したタッチ領域において不適当なりリップル非線形性を生じる。その結果、この領域内で直線を横切って移動する指は、活性化電圧における変化を受け、従って、測定された座標に(もし他の方法で修正されなかつたらば)変化が生じる。上側および下側の抵抗鎖に接近した大きなリップルは、このエリアにおける測定の正確さに限界をもたらし、したがって、有効なタッチ領域のサイズが縮小される。

#### 【0010】

その結果、抵抗鎖は、タッチ領域の周囲でしばしば見られたリップルを低減することを目指している。米国特許出願 No.09/705,383号は、電極境界とタッチ領域間の個別の電気的接続の密度を増加させることにより、つまり、絶縁線内のギャップ数を増加させることにより、タッチ・スクリーン基板のソース側でのリップル非線形性を低減するアプローチを示している。

10

#### 【0011】

電極境界とタッチ領域間の個別の電気的接続の密度を増大させることはソース側での線形性を改善するが、非ソース側にて寄生の注入および吸い込みをもたらす機会を増大させるという問題が生じる。非ソース側における電気的接続の高密度化は、更に問題を悪化させる。電極電圧に比べて、タッチ領域のための接続がより多くある場合、複数個の対になつた接続が同じ電極電圧に接続されること、および結果的に所望の線形電圧勾配にひずみが生じることを回避するのは特に困難である。実際に、ソース側の線形性を大きく改善することは、非ソース側の線形性をやや低下させることになる。これが全く合理的なエンジニアリング上のトレードオフであるように思われるかもしれないが、市場は、タッチ・スクリーン性能がどのように低下することも歓迎しない。

20

#### 【0012】

この問題は、米国特許出願 No.09/705,383で概念的に取り扱われ、ここでは、電極間の接合部にわたるギャップのうちのいくつかを、ギャップ内の実効電圧が隣接電極の電圧の中間となるように位置決めしている。例として図3は、Z形状の電極50を有する抵抗鎖48を示し、電極50は、オーバーラップする外側部分51と内側部分52を備え、隣接した電極の内側部分52は接合部54で最も接近している。オーバーラップする各抵抗電極50に対してそれぞれ2つのギャップ56を有する絶縁領域55のアレイが、内側部分52に平行に延在する。いくつかのギャップ56は接合部54上にある。図4の等価回路で示されるように、このことは概念的に、1つおきの接続が2つの隣接電極50に分かれて接続されることに帰着し、そのため、実効電圧は隣接電極50の電圧の中間となり、タッチ・スクリーンの非注入側でのリップルを減少させる。非注入モードで直列抵抗鎖に流れる主な電流を“I”で示したが、2次電流“i”は接合ギャップ領域に流れる。これは、2つの等しい抵抗から構成された単純な抵抗性分圧器回路と概念的に等価である。したがって、理解されるように、ギャップ電圧は順に、 $V_{N-1}$ 、 $(V_{N-1} + V_N)/2$ 、 $V_N$ 、 $(V_N + V_{N+1})/2$ 、 $V_{N+1}$ 、…である。

30

#### 【0013】

しかしながら、隣接電極50間の実効電圧が実際には分離しないことがわかっている。絶縁領域55は典型的には、境界幅を最小にするという市場需要に応じて、直列抵抗鎖電極50に対して非常に接近して配置される。その結果、ギャップ幅は典型的には、直列抵抗鎖電極50からの分離より、はるかに大きくなる。そのような比率の場合、電極電圧 $V_N$ および $V_{N+1}$ を合成してタッチ・スクリーン上に平均電圧 $(V_N + V_{N+1})/2$ を生じさせるための余地が不十分である。実際に、タッチ領域の等電位線には両方の電極電圧が“現れる”。従って、図5に示すように、 $V_N$ および $V_{N+1}$ の等電位線の終端は、電極50に位置する傾向があり、そして、 $V_N$ および $V_{N+1}$ 間のすべての等電位線は、接合部54で束になる。そのため、図3の抵抗鎖48は、实际上、図6の等価回路を持つであろう。従って、個別抵抗構造を有するタッチ・スクリーンの非注入側の線形性を改善する必要が残る。

40

50

## 【0014】

## [発明の概要]

この発明は、ギャップ内で真の分圧器を提供し、これにより抵抗鎖に沿って線形に変化する電圧シーケンスを提供するために、接合ギャップにおける導電性島状領域を用いるタッチセンサーに関する。本発明のタッチセンサーは、抵抗性タッチセンサー(例えば5ワイヤー、または9ワイヤー)、容量性タッチセンサー、あるいは直列抵抗鎖を要求する任意のタッチセンサーとして機能できる。

## 【0015】

本発明のタッチセンサーは、複数の周囲エッジを境界に有する電気抵抗面を有する基板を含む。その基板は、タッチ・スクリーンの場合には透明であってもよく、あるいはそうでなければ不透明であってもよい。その電気抵抗面は、周囲エッジの内側にタッチ領域を持つ。本発明のタッチセンサーはさらに、タッチ領域にわたる電界を作るために、周囲エッジに接近して直列抵抗鎖を含む。その抵抗鎖は、直列に配置された複数の導電性電極(例えばZ形状の電極)を含み、電気抵抗面の抵抗性領域は電極間にオーバーラップ抵抗を形成する。各電極は、タッチ領域に面する内側部分を有し、隣接した電極の内側部分は接合部によって分離されている。

10

## 【0016】

本発明のタッチセンサーは、電気抵抗面においてタッチ領域と抵抗鎖の間に、複数の絶縁領域(抵抗層が存在しないエリア)からなるリニア・アレイをさらに含む。これらの絶縁領域は、ギャップ(例えば電気抵抗面が完全に未加工で残されたエリア)によって互いに分離される。ギャップのうちの少なくとも2つは、タッチ領域と内側部分の間で形成され、ギャップのうちの1つは、タッチ領域と接合部の間の接合ギャップを形成する。好ましい実施例では、接合ギャップが、内側部分の少なくとも1つに係る接合部と、タッチ領域との間で形成される。

20

## 【0017】

本発明のタッチセンサーは、接合ギャップ内にある導電性島状領域をさらに含む。この態様では、分圧器が接合ギャップ内に形成され、これにより、非注入モード中に電極上の等電位線が束になる状況を最小限にする。好ましい実施例では、導電性島状領域は、最大の利益を与えるために、複数の接合ギャップ内に存在する。異なるギャップ間において変化する抵抗を設けるために、例えば、抵抗鎖の長さに沿って放物的に変化する抵抗を設けるために、非接合ギャップは種々に設計することができる。例えば、最大の抵抗を提供するため、非接合ギャップは空である、すなわち導電性の材料を含まない構成であってもよい。最小の抵抗を提供するために、非接合ギャップは、電極の内側部分からの延長部を含んでもよい。所定の中間値を有する抵抗を提供するために、非接合ギャップは導電性島状領域を含んでもよい。

30

## 【0018】

この発明はまた、様々なタイプのギャップを用いてギャップの抵抗値を制御するタッチセンサーに関する。本発明のタッチセンサーは、上述したものと同様に構成されてもよい。しかしながら、ギャップのうちの少なくとも2つ(それらは接合ギャップおよび/または非接合ギャップでありえる)は、空のギャップと、導電性島状領域を持つ島付きギャップと、内側部分のうちの1つからの導電性延長部を持つ電極付きギャップとのうちの異なるものから選ばれる。例えば、ギャップのうちの2つは空のギャップおよび島付きギャップ、空のギャップおよび電極付きギャップ、あるいは島付きギャップおよび電極付きギャップであってもよい。3つのギャップの場合には、最初のものが空のギャップで、2番目のものは島付きギャップであり、3番目のものは電極ギャップであってもよい。

40

## 【0019】

この態様では、各ギャップは実質的に同じ幅であるが、実質的に異なる抵抗を持つ。例えば、1つの周囲電極に沿ったギャップは、放物的に変化する抵抗を持つことができる。または、ギャップは、実質的に異なる幅を持つ一方、実質的に同じ抵抗を持っていてもよい。

50

## 【0020】

図面は、この発明の好ましい実施例の設計および有用性を例示するものであり、同じ構成要素については共通の参照番号が与えられる。よりよくこの発明の利点および目的を理解するために、この好ましい実施例を示す添付図面が参照されるべきである。しかしながら、図面は、この発明の単に1つの実施例を示し、その範囲の限定として受け取られるべきではない。この注意と共に、この発明は添付図面の使用を通じて補足的な特性および詳細とともに記述され説明されるであろう。

## 【0021】

## [好ましい実施例の詳細な説明]

図7を参照すると、この発明の好ましい実施例に従って構成された抵抗性タッチ・スクリーン・システム100が開示されている。そのタッチ・スクリーン・システム100は概して、タッチ・スクリーン105(つまり透明基板を有するタッチセンサー)、コントローラー電子回路(controller electronics)110およびディスプレイ120を含む。タッチ・スクリーン・システム100は典型的にはホストコンピューター115につながれる。概して、コントローラー電子回路110は、タッチ・スクリーン105から、タッチ情報を伝えるアナログ信号を受け取る。コントローラー電子回路110はまた、タッチ・スクリーン105に活性化信号を送る。特に、コントローラー電子回路110はタッチ・スクリーン105にわたって電圧勾配を確立する。接触点での電圧は、タッチされた位置を表す。コントローラー電子回路110はこれらの電圧をデジタル化し、デジタル化された信号を、あるいはこれらのデジタル化された信号に基づいたデジタル形態のタッチ情報を、処理用のホストコンピューター115に送信する。

10

## 【0022】

図8を参照して、タッチ・スクリーン105についてより詳細に説明する。いくつかの図面内のいくつかの構成要素の厚さ、高さあるいは他の寸法が、図示目的のために誇張されていることが理解されるであろう。そのタッチ・スクリーン105は勾配シート195を備え、勾配シート195は、一様な抵抗層205が一方の面に永久的に着接している基板200を含む。その抵抗層205はさらにタッチ領域206を含む。

20

## 【0023】

基板200の幾何学形態は、例えば(図8で示されたように)平面であり、あるいは、陰極線管(CRT)の面あるいは他の従来のディスプレイ・スクリーンのような湾曲した対象物の面に適合するように形成されてもよい。その基板200はさらに任意の周囲形状の構成を有してもよく、例えば、図示したように長方形であるか、あるいは実質的に長方形であるか、円形である。

30

## 【0024】

必要な透明度を得るために、基板200および抵抗層205は、好ましくは実質的に透明な材料で作られる。これとは別に、得られる製品が不透明なセンサーであるなら、基板200は不透明な材料から構成されてもよい。抵抗層205の上方に小さな距離で隔ててカバーシート210が設けられ、カバーシート210は、典型的には柔軟なフィルム215であり、その柔軟なフィルム215の下面には導電性コーティング220を持つ。そのカバーシート210は、それに付随したエッジに沿った接着剤によって、あるいは絶縁性の接着フレーム225等によって、タッチ・スクリーン105の残りの箇所に結合される。さらに、電極230は、カバーシート210の導電性コーティング220を、リード235を介して、コントローラー回路110等の適当な外部回路に接続する。カバーシート210に着接された導電性コーティング220は、導電性コーティング220と抵抗層205の間の偶然の接触を防ぐ複数の小さな透明な絶縁体島状部またはドット240によって、抵抗層205から隔てられる。

40

## 【0025】

図8の実施例ではカバーシート210を用いているが、代替として、導電性のスタイルス(不図示)のような任意の導電性構成要素を使用できる。導電性のスタイルスは、抵抗層205がそのような接触からの損傷に耐える十分な耐久性を有する場合に使用可能である

50

。別の代替として、ユーザの指あるいは適切なプローブとともに、容量性または抵抗性のピックアップ・システムが使用可能である。

#### 【0026】

続いて図8を参照すると、抵抗層205の各エッジに沿って所定間隔を有して抵抗鎖245が設けられ、抵抗鎖245は、抵抗層205に電位を印加して、そこに直交する電圧勾配を生成するために用いられる。後の図で示されるように、抵抗鎖245(導電性領域、絶縁領域および抵抗性領域からなる)は、直列に接続された複数の個別の抵抗ユニットを含む。その抵抗鎖245の抵抗値は、部分的には、抵抗鎖245の一部を形成する抵抗層205の抵抗値に依存する。しかしながら、抵抗鎖245の抵抗値は設計上の要件によって変更されてもよい。図8の実施例では4つの抵抗鎖245が存在し、ここでは特に、参考番号250、255、260および265により示す。各抵抗鎖250、255、260または265の端部は、抵抗層205のコーナー270に、あるいはその近傍に連結される。そのコーナー270の各々には、電気的リード275、280、285、290の1つがそれぞれ設けられる。この態様では、タッチ・スクリーン105は、コントローラー電子回路110(これは、抵抗鎖245に電圧を供給し、そしてタッチ・スクリーン105からの情報を処理する)に接続される。

10

#### 【0027】

タッチ・スクリーン105が押されたとき、カバーシート210の導電性コーティング220は、基板200上の抵抗層205と直接に電気的に接触する。「抵抗性タッチ・スクリーン」として一般に呼ばれる疑似DCの抵抗性タッチ・スクリーンの場合、カバーシート210が、接触したエリアでの電圧を検知するための電圧検知プローブ、または電流注入源のどちらかとして機能することができる。別のオプションとして、カバーシート210は、抵抗層205に直接に着接された薄い誘電体コーティングで置き換えられてもよく、その場合には、コントローラー電子回路110はAC動作をサポートしてもよい。

20

#### 【0028】

タッチ・スクリーン・システム100の全体構成についてのその他の詳細は、米国特許No.6,163,313に開示されており、それは参照して明らかにここに組込まれる。

#### 【0029】

次に図9を参照すると、抵抗鎖245の1部分がより詳細に示されている。その抵抗鎖245は、Z形状の複数の電極305を有し、その各々は、外側部分310および内側部分315を有する。第1の電極305の内側部分315は、隣接した第2の電極305の外側部分310にオーバーラップする。その結果、これらの内側部分と外側部分の間の抵抗層205(図8参照)は、抵抗性接続部320を形成する。隣接した電極305の内側部分315は、接合部325によって互いに隔てられる。勾配シート195(図8参照)において、例えば選択された場所で抵抗層205を除去することにより、複数の絶縁領域330が形成される。その後、隣接した絶縁領域330の間には抵抗性コーティング205のエリアが残り、ここでは「ギャップ」335と呼ばれる。ギャップ335のうちのいくつかは、電極305の内側部分315とタッチ領域206の間で位置し(「非接合ギャップ」と呼ばれる)、また、ギャップ335のいくつかは、接合部325とタッチ領域206の間で位置する(「接合ギャップ」と呼ばれる)。

30

#### 【0030】

絶縁領域330およびギャップ335は、抵抗層205を所定の線に沿って除去し(絶縁線)、次に、シート上において絶縁線に沿った選択された場所に、ITOのような抵抗性材料を配置することにより形成されてもよい。図示した実施例では、絶縁領域330およびギャップ335が、電極305の内側部分315と平行な線において形成される。その結果、タッチ領域206にわたる複数の並列な電流経路が確立される。絶縁領域330は、抵抗層205のレーザー除去によって容易に形成されてもよい。電極305間に延在する絶縁用のサブセクションも形成されてもよい。これらのサブセクションのレーザー調節は、電極305間の抵抗器を効果的に調節する。

40

#### 【0031】

50

隣接した電極 305 間の接合部 325 にて真の分圧器を提供する目的を達成するために、接合ギャップ 335 内には導電性の「島状」領域 340 が位置する。その導電性材料は、例えば導電性のフリットであってもよい。その結果、タッチ領域 206 の  $V_N$  の等電位線は、図 10 で示されるように、導電性島状領域 340 が所望の等価回路のために清潔に電子ノードを提供するので、もはや接合ギャップ 335 を通して電圧  $V_N$  を備えた電極を「見る」ことはない。

#### 【0032】

シミュレーションおよび試作品のタッチ・スクリーンによれば、接合ギャップ 335 内の導電性島状領域 340 を使用することは、非注入側におけるリップル非線形の増大を回避するのみならず、オーバーラップ抵抗の電極毎に 1 つの電気的接続を有する既存製品と比較して、実際に非注入側の線形性が改善されるということがわかった。この改善の理由は、電極境界に接近した時のタッチ領域 206 の等電位線を示す図 9 で理解できる。導電領域が一定電圧にあるので、導電性電極 305 あるいは導電性島状領域 340 では高々 1 つの等電位線の終端が位置することができる。対照的に、絶縁領域 330 では多数の等電位線の終端が位置する可能性がある。おおざっぱに言えば、ギャップ 335 を通じてタッチ領域に接続された導電領域は、等電位線を「反発」する。より広いギャップは、等電位線のより大きなひずみとなり、従ってリップル非線形性が大きくなる。大きなギャップを、二つより小さいギャップで囲まれた導電性島状領域で置き換えることは、非注入のリップル非線形性において大きな純益を提供することができる。

#### 【0033】

したがって、ギャップ幅を最小限にすることは、非注入のリップル非線形性の量を最小限にする。しかしながら、注入リップル非線形性を最小限にするためには、より広いギャップが望ましいということに注意すべきである。その結果、ギャップ幅の過度の変化を回避することが最も良い。しかしながら、ギャップ幅における不必要的変化を回避するこの要望は別の設計要求と競合する。先行技術において周知なように、線形のタッチスクリーンの設計は、タッチ領域と直列抵抗鎖との間で接続抵抗の放物的な変化を要求する。そのため、少なくとも従来技術では、ギャップ幅が変化することが望まれる。

#### 【0034】

のことから、抵抗鎖 245 は、好ましくは、様々なギャップ設計を用いる。特に、抵抗鎖 245 は 3 つの異なるタイプのギャップ設計、すなわち、空のギャップと、導電性島状領域 340 を有するギャップと、オーバーラップ抵抗の電極 305 の電極延長部（例えば“T”形状）を有するギャップとを含む。これらの 3 つのタイプは図 11A～11C に図示される。図 11A～11C に示すように、ギャップがすべて同じ幅であっても、3 つの異なるギャップ設計は抵抗鎖 245 とタッチ領域 206 の間で異なる抵抗を提供する。図 11A で示した空のギャップは、より高い抵抗を持ち、そして図 11C に示した“T”形状の電極延長部 345 は最低の抵抗を提供する。代替として、タッチ領域 206 への抵抗を同じにする場合、空のギャップはより広くされ、そして“T”形状の電極延長部 345 はより狭くされる。部分的には所望の放物的抵抗変化を提供するためにこの設計自由度を使用することは、ギャップ幅における必要とされる変化をある程度まで縮小する有益な結果を持ち、それにより、線形性を改善する。この柔軟性はさらに、非常に小さな導電性島状領域 340 およびギャップ 335 のスクリーン印刷に関連する公差問題を回避するための助けとなる。

#### 【0035】

図 12 に示すように、抵抗鎖 245 は、接合ギャップ 335 内の導電性島状領域 340 を使用することに加えて、必要な放物的抵抗変化を提供するために、非接合ギャップ 335 内において図 11A～11C で図示された異なるタイプのギャップ設計も使用する。一般には、以前に議論したように非注入側に沿ったリップル線形性を改善するために、接合ギャップ 335 内の導電性島状領域 340 を使用することが望ましいが、場合によっては、接合ギャップ 335 のために空のギャップ設計（図 11A）を使用することが望ましい。例えば、コーナーに隣接したギャップ 335 のように高い抵抗が望まれる時、比較的狭い

10

20

30

40

50

ギャップと組み合わせて空のギャップ設計を使用することは有利である可能性があり、このとき、その比較的狭いギャップにより、タッチ領域 206 が接合ギャップ 335 からペアの電極 305 の混合されていない電圧を「見てしまう」問題は小さくなる。

#### 【0036】

いくつかのアプリケーションでは、例えば X および Y の線形性に対する要求が等しくない アプリケーションが存在する場合、一つの座標の線形性を、他の座標での増大した境界リ 10 フル非線形性をひきかえにして完全に最適化することが望ましい可能性があるということに注意すべきである。例えば、図 13 を参照すると、タッチ・スクリーン・システム 100 のディスプレイを見るときにユーザが目にすることになるソフトウェア・タッチ・ボタン 355 の例示的なディスプレイを示す。図示されるように、タッチ・ボタン 355 は、その高さより幅がはるかに広い。したがって、ユーザが意図したタッチ・ボタン 355 を正確に起動するために、タッチ・スクリーン・システム 100 は、X 座標についてはおおまかに決定するだけであるが、Y 座標については小さな誤差で正確に決定しなければならない。

#### 【0037】

以前に議論されたように、Y 座標の測定のためには、電極境界の左側および右側は非注入であり、上側および下側は注入である。そのようなアプリケーションのために、電極境界の左側および右側において導電性島状領域 340 を備えたギャップ 335 を使用し、次に、電極境界の上側および下側において 1 つの電極について 2 つを越えるギャップを使用することが有利である可能性がある。そのような設計は、X 座標の測定の場合に上側および下側に沿って増加したリフル非線形性をもたらすが、しかし、これは、図 13 で図示されるように、アプリケーションによっては 2 次的な重要度を有するにすぎない。

10

#### 【0038】

上述の議論では抵抗性タッチシステム 100 に基づいて述べてきたが、タッチ検知システムのより一般的な設定にも適用できる。これは、他のタイプのタッチセンサ(例えば不透明タッチパッドやタッチ検知ロボットの外板)を含む。検知面を有する多種のセンサを想定できる。実際に、抵抗性タッチスクリーンシステム 100 は、勾配シート 195 およびカバーシート 210 がタッチスクリーン 105 内で動作するように特に設計された、特定タイプのタッチ検知システムに他ならない。このように、本明細書の議論は、その最も広い態様においては、より一般的な設定に適用されるものとして考えられるべきである。

20

#### 【0039】

この発明の特定の実施例が示され、述べられたが、上記の議論は、この発明をこれらの実施例に限定することを意図したのではないと理解されるべきである。当業者であれば、この発明の本旨および範囲からそれることなく、種々の変形および変更が可能であることを理解するであろう。従って、この発明は、特許請求の範囲で特定される本発明の本旨および範囲に含まれる代替物、変形物および等価物を包含することを意図したものである。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0040】

【図 1】 X 方向の活性化信号を供給することにより、左側および右側が注入モードになり、上側および下側が非注入モードになるように動作している、先行技術のタッチ・スクリーンの平面図である。

40

【図 2】 Y 方向の活性化信号を供給することにより、左側および右側が非注入モードになり、上側および下側が注入モードになるように動作している、先行技術のタッチ・スクリーンの平面図である。

【図 3】 オーバーラップ抵抗電極毎に 2 つのギャップ(1 つの接合ギャップおよび 1 つの非接合ギャップ)がある直列抵抗鎖の概略図である。

【図 4】 図 3 の抵抗鎖の等価回路である。

【図 5】 図 3 の直列抵抗鎖の一部を示す概略図であり、特に、非注入モードで動作させられた時に抵抗鎖の位置において非直線的な終端を有する等電位線を示す。

【図 6】 図 3 の抵抗鎖の実際の等価回路図であり、特に電流および電位を示す。

50

【図7】この発明の好ましい実施例に従って構成されたタッチシステムの機能ブロック図である。

【図8】図7のタッチシステムに用いられたタッチスクリーンの分解図である。

【図9】図7のタッチシステムに用いられた直列抵抗鎖の概略図である。

【図10】図9の抵抗鎖の等価回路図である。

【図11A】図9の直列抵抗鎖の中で使用することができる異なるタイプのギャップ構成の概略図である。

【図11B】図9の直列抵抗鎖の中で使用することができる異なるタイプのギャップ構成の概略図である。

【図11C】図9の直列抵抗鎖の中で使用することができる異なるタイプのギャップ構成の概略図である。 10

【図12】図7のタッチ・スクリーンの中で使用される勾配シートの右上コーナーの平面図である。

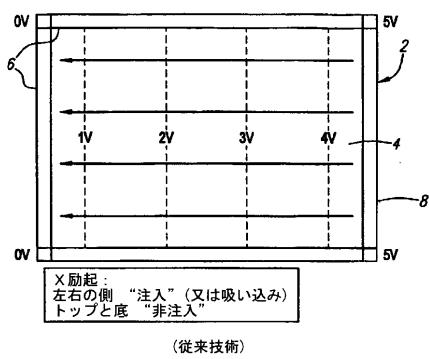
【図13】ディスプレイ表示の平面図であり、特にX方向およびY方向で非対称な位置精度要件を要求するソフトウェア・タッチボタンを示す。

【符号の説明】

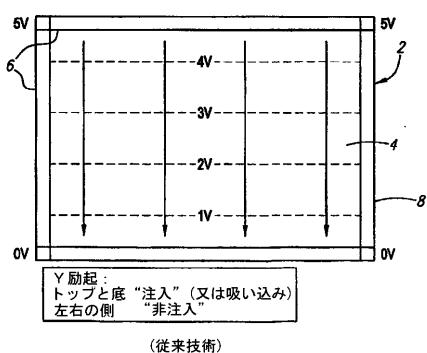
【0041】

100	タッチ・スクリーン・システム	
105	タッチ・スクリーン	
110	コントローラー <u>電子回路</u>	20
115	ホストコンピューター	
120	ディスプレイ	
195	配シート	
200	基板	
205	抵抗 <u>層</u>	
210	カバーシート導	
220	<u>導電性</u> コーティング	
225	フレーム	
245	抵抗鎖	
270	コーナー	30
305	電極	
330	絶縁領域	
335	ギャップ	
340	<u>導電性島状領域</u>	

【図1】



【図2】



【図3】

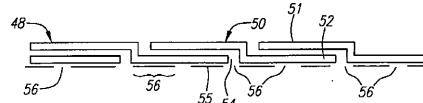
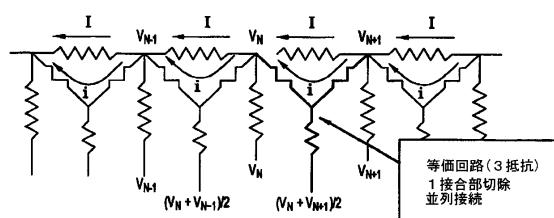
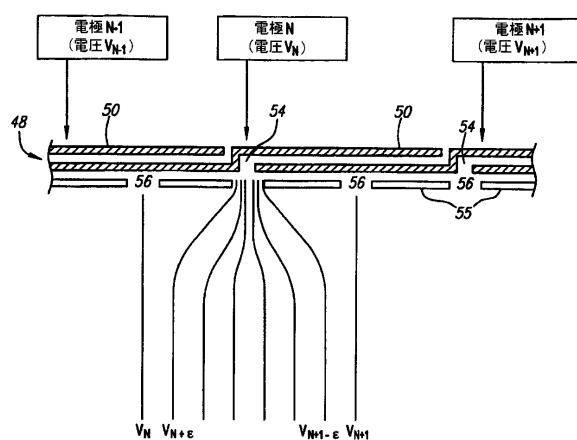


FIG. 3

【図4】



【図5】



【図6】

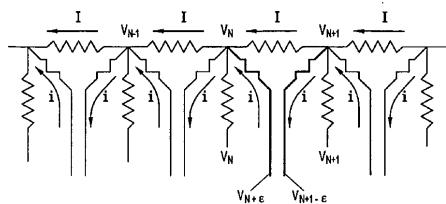
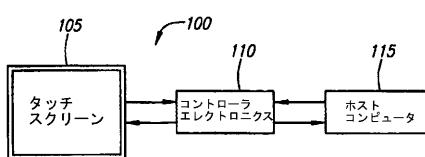
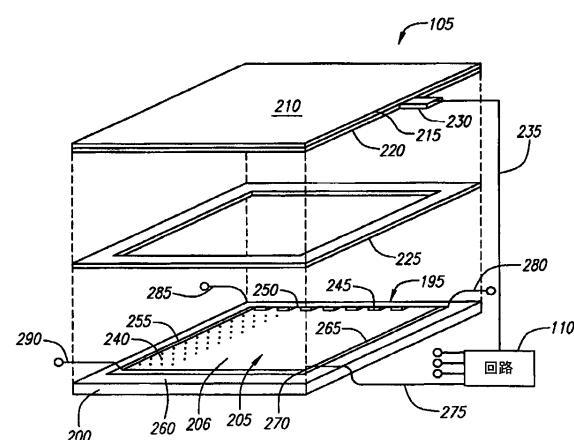


FIG. 6

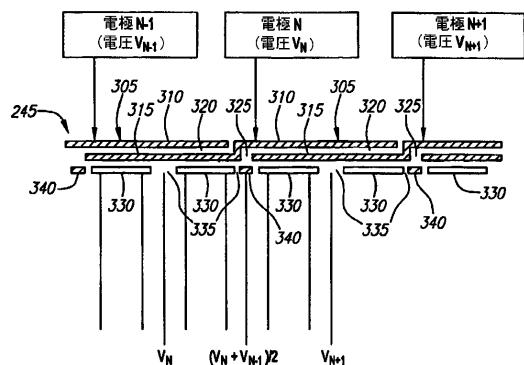
【図7】



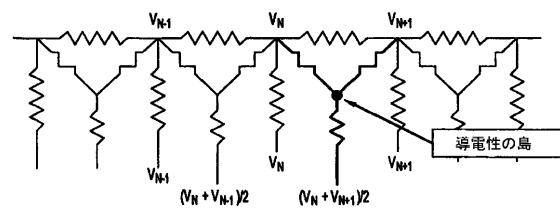
【図8】



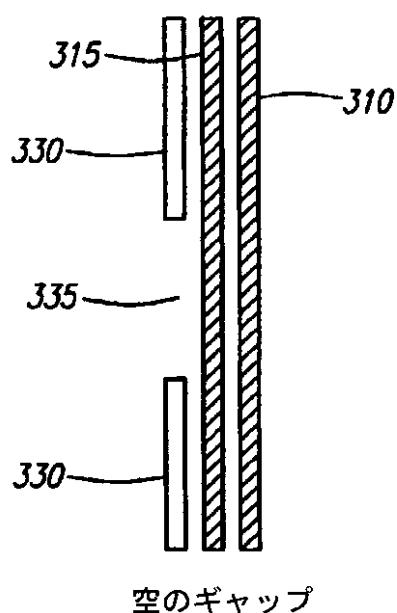
【図9】



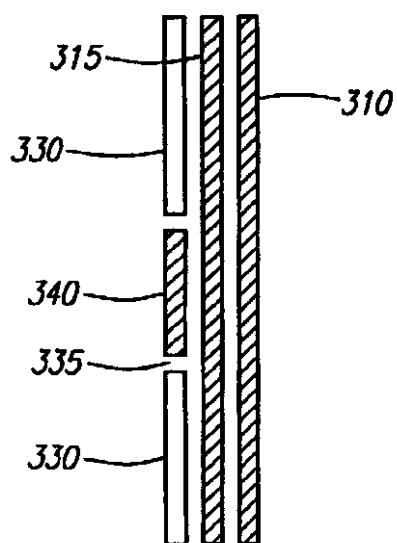
【図10】



【図11A】

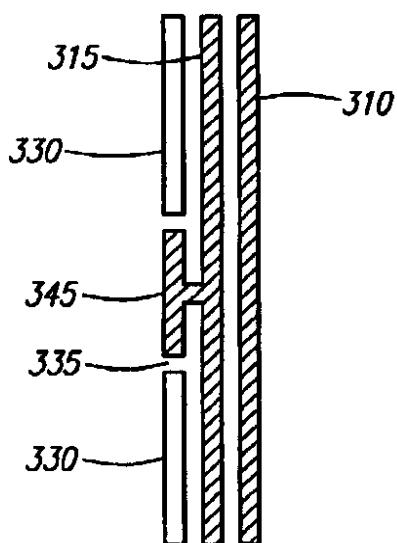


【図11B】

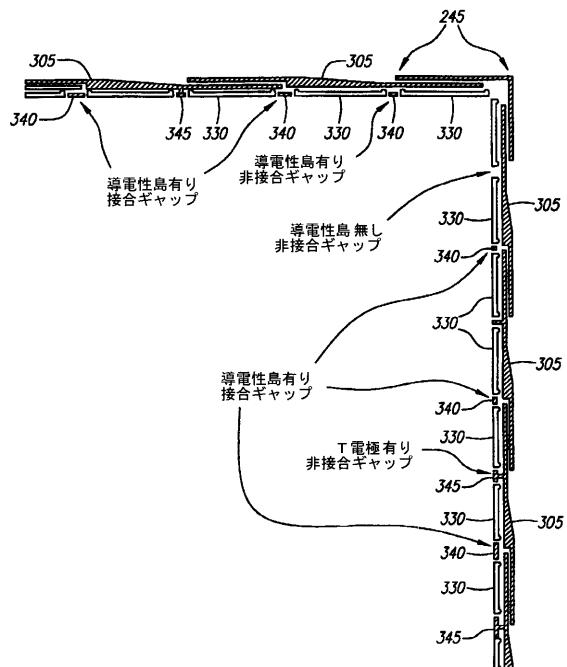


導電性島有り

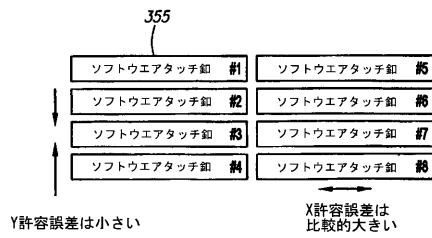
【図11C】

オーバーラップ  
拡張抵抗電極有り

【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ジェイムズ・エル・アロヤン  
アメリカ合衆国95073カリフォルニア州ソケル、ツイン・レインズ369番

(72)発明者 ダニエル・エイチ・シャーフ  
アメリカ合衆国94577カリフォルニア州サン・レンドロ、アーバー・ドライブ926番

審査官 廣瀬 文雄

(56)参考文献 特表昭56-500230(JP,A)  
国際公開第03/090156(WO,A1)  
米国特許第06163313(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06F 3/033-3/041