

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-517309

(P2007-517309A)

(43) 公表日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.

G06F 3/045 (2006.01)

F I

G06F 3/045

C

テーマコード (参考)

5B068

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-547007 (P2006-547007)
 (86) (22) 出願日 平成16年11月22日 (2004.11.22)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年8月21日 (2006.8.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/039177
 (87) 国際公開番号 W02005/066746
 (87) 国際公開日 平成17年7月21日 (2005.7.21)
 (31) 優先権主張番号 10/748,573
 (32) 優先日 平成15年12月30日 (2003.12.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

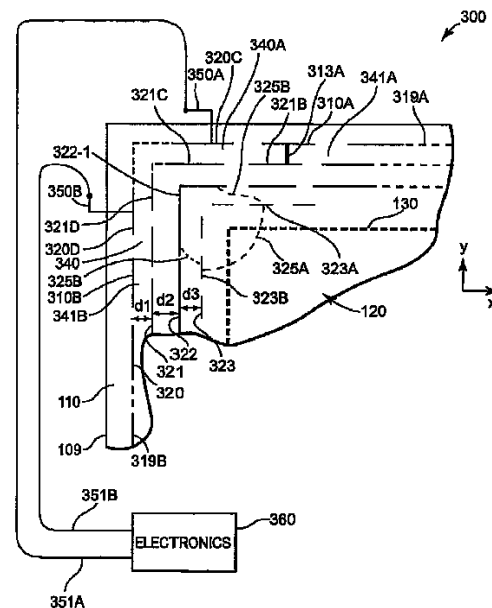
(71) 出願人 599056437
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-
 1000, セント ポール, スリーエム
 センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100102990
 弁理士 小林 良博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 線形化された応答性を有するタッチセンサ

(57) 【要約】

電界線形化パターン、および電界線形化パターンを組み込むタッチセンサが開示される。タッチセンサは、タッチ検知領域の周囲に配置された多角形の電界線形化パターンを含む。電界線形化パターンは、第1の角部で交差する第1の辺と第2の辺を含む。電界線形化パターンは、内側の列と外側の列の個別導電セグメントをさらに含む。内側の列は第1の角部に導電性隅部セグメントを含む。導電性隅部セグメントは、線形化パターンの第1と第2の辺の一部に沿って延在する。タッチセンサは、線形化パターン内に電流を生成することによりタッチ検知領域に印加されたタッチ入力的位置を検出するように構成された電子機器をさらに含む。線形化パターンの第1の辺から第2の辺へ流れる電流は、実質的に線形化パターン内に制限される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タッチ検知領域を覆う抵抗膜と、

少なくとも 2 つの多角形の平行な列の、前記抵抗膜上に配置されるとともに前記タッチ検知領域を囲む個別導電セグメントであって、各列の各縁部は 2 つの端部導電セグメント間に配置された 1 つまたは複数の中央部導電セグメントを含み、最も外側の列の多角形の各頂点における端部導電セグメントは最も外側の列において分離され、少なくとも 1 つ内側の列の多角形の各頂点における端部導電セグメントは前記内側の列において連結される、個別導電セグメントと、

前記タッチ検知領域に印加されたタッチ入力を検出するために前記抵抗膜との間で信号を伝達するための、最も外側の列の前記端部導電セグメントのそれぞれに接続された導電性相互接続線と、を含むタッチセンサ。 10

【請求項 2】

前記導電性相互接続線を介して、前記多角形の平行な列の個別導電セグメントに電気信号を印加することにより前記タッチ入力の位置を検出するように構成された電子機器をさらに含む、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 3】

前記導電性相互接続線は前記抵抗膜上に配置された、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 4】

前記相互接続線と前記抵抗膜の間に配置された電気絶縁部をさらに含む、請求項 2 に記載のタッチセンサ。 20

【請求項 5】

前記導電性相互接続線は個別ワイヤである、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 6】

前記多角形は長方形である、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 7】

前記多角形は正方形である、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 8】

前記多角形は三角形である、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 9】

列の縁部が内側または外側に曲がった、請求項 1 に記載のタッチセンサ。 30

【請求項 10】

前記抵抗表面は平坦でない、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 11】

列における導電セグメントの数が奇数である、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 12】

列の縁部における導電セグメントの数が奇数である、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 13】

列における導電セグメントの数が偶数である、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 14】

列の縁部における導電セグメントの数が偶数である、請求項 1 に記載のタッチセンサ。 40

【請求項 15】

1 対の隣接列間の離隔距離は、少なくとも他の 1 対の隣接列間の離隔距離と実質的に同じである、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 16】

すべての対の隣接列間の離隔距離は実質的に同じである、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 17】

前記抵抗膜は導電性ポリマーを含む、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 18】

列の導電セグメントが隣接列の導電セグメントに導電性バーを介して接続された、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 19】

前記タッチ検知領域の電界は 1 % 以内に線形化された、請求項 1 に記載のタッチセンサ。

【請求項 20】

タッチ検知領域を覆う抵抗膜と、

内側の列と最も外側の列を含む、前記タッチ検知領域を囲む 2 つの多角形の平行な列であって、前記内側の列は前記内側の列の各頂点において前記抵抗膜内に電氣的絶縁性隅部セグメントを含み、前記最も外側の列は前記最も外側の列の各頂点における前記抵抗膜上に配置された導電性隅部セグメントを含み、多角形の頂点の各隅部セグメントは、前記多角形の頂点で交差する前記 2 つの縁部のそれぞれの部分に沿って延在する、2 つの多角形の平行な列と、

10

前記タッチ検知領域に印加されたタッチ入力を検出するために、前記抵抗膜との間の信号を伝達するための前記導電性隅部セグメントに接続された導電性相互接続線と、を含むタッチセンサ。

【請求項 21】

前記導電性相互接続線を介して前記導電性隅部セグメントに電気信号を印加することにより、前記タッチ入力の位置を検出するように構成された電子機器をさらに含む、請求項 20 に記載のタッチセンサ。

20

【請求項 22】

タッチ検知領域を覆う抵抗膜と、

前記抵抗膜上に配置されるとともに前記タッチ検知領域を囲む、少なくとも 1 つの多角形の平行な列の個別導電セグメントであって、各列の各縁部は、2 つの端部導電セグメント間に配置された 1 つまたは複数の中央部導電セグメントを含み、最も外側の列の第 1 の頂点の端部導電セグメントは前記第 1 の頂点で連結されて導電性角部セグメントを形成する、個別導電セグメントと、

最も外側の列に沿ってかつその内側に向けられ、かつ前記第 1 の頂点に隣接して配置された前記抵抗膜における電氣的絶縁セグメントであって、前記第 1 の頂点で交差する最も外側の列の 2 辺のそれぞれに対し部分的に平行して延在する電氣的絶縁セグメントと、を含むタッチセンサ。

30

【請求項 23】

前記導電性角部セグメントに電気信号を印加することにより、前記タッチ検知領域に印加されたタッチ入力の位置を検出するように構成された電子機器をさらに含む、請求項 22 に記載のタッチセンサ。

【請求項 24】

電氣的抵抗膜と、

前記抵抗膜上に配置された 2 つの多角形の平行な列の個別導電セグメントであって、各列は前記多角形の同じ頂点に導電性隅部セグメントを有し、それぞれの隅部セグメントは、前記頂点で交差する 2 つの縁部のそれぞれの部分に沿って延在する、個別導電セグメントと、

40

前記 2 つの隅部セグメント間の電氣的絶縁領域と、を含む物品。

【請求項 25】

請求項 23 に記載の物品を含むタッチセンサ。

【請求項 26】

タッチ検知領域の周囲に配置されるとともに、第 1 の隅部で交差する第 1 の辺と第 2 の辺を有する多角形の電界線形化パターンであって、前記電界線形化パターンは内側の列と外側の列の個別導電セグメントを有し、前記内側の列は、前記第 1 の角部に導電性隅部セグメントを有し、前記導電性隅部セグメントは前記線形化パターンの前記第 1 と第 2 の辺の一部分に沿って延在する、多角形の電界線形化パターンと、

50

前記線形化パターン内に電流を生成することにより前記タッチ検知領域に印加されたタッチ入力的位置を検出するように構成された電子機器と、を含むタッチセンサであって、前記線形化パターンの前記第1の辺から前記第2の辺へ流れる電流は実質的に前記線形化パターン内に制限されたタッチセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的には電氣的抵抗膜上の電界を線形化することに関する。本発明は、特に、タッチ検知領域の周囲に電極パターンを形成することによりタッチパネルのタッチ検知領域の電界を線形化することに適用可能である。

10

【背景技術】

【0002】

タッチスクリーンにより、ユーザは電子表示システムと好都合にインターフェースすることができる。例えば、ユーザは、あらかじめプログラムされたアイコンによって識別された位置で単に画面に触れることにより一連の複雑な命令を実行することができる。オンスクリーンメニューは、アプリケーションに従って、支援するソフトウェアを再プログラムすることにより変更できる。

【0003】

タッチ入力的位置を検出するために採用される2つの一般的なタッチ検知方法は抵抗性と容量性である。抵抗性の技術は、通常、接触の位置を検出する電子回路の一部として2つの抵抗膜を組込む。一方、容量性の技術は、通常、印加された接触の位置を検出するために単一の抵抗膜を使用する。

20

【0004】

接触位置は、一般的にはタッチ検知領域の抵抗膜に電界を印加することにより決定される。透明導体がタッチ領域の電氣的に連続な被覆である場合、印加された接触の位置を検出する精度は透明導体の電界線形性に依存する。

【0005】

この電界を線形化するために様々な方法が提案されてきた。例えば、4線式抵抗性接触技術では、1対の高導電性連続電極バーが、タッチ検知表面の両端の抵抗膜上に形成される。この2つの導電性バーに印加された差電圧は、2つの電極バーに垂直な方向の抵抗膜の面内にはかなり線形な電界をもたらす。同様に、第2の1対の高導電性電極バーが、第1の対のバーに垂直なバーを有する第2の抵抗膜上に形成される。

30

【0006】

別の実施例として、5線式抵抗性または容量性タッチセンサは、通常、電界を線形化するためにタッチ検知領域の周囲に沿った電極パターンを採用する。5線式抵抗性タッチセンサでは、通常、第2の透明な導体が電流シンクまたは電圧プローブの役割を果たし、線形化を必要としない。5線式容量性タッチセンサでは、ユーザの指または他の導電性器具により電流シンクを提供することができる。電極パターンは、通常、透明な抵抗膜の面において線形な直交電界を生成するように配置された多くの個別の導電セグメントから構成される。

40

【0007】

通常、線形化電極パターンは、米国特許第4,198,539号明細書、米国特許第4,293,734号明細書および米国特許第4,371,746号明細書に開示されるように、タッチ検知領域の周囲に沿って配置されたいくつかの列の個別導電セグメントを含む。導電セグメントは、通常、導電セグメントがその上に堆積される抵抗膜を介して互いに電氣的に接続される。米国特許第4,822,957号明細書は、タッチ領域における電界を線形化するために種々の長さの間隔を有する幾列もの個別電極を開示する。

【0008】

いくつかの要素により、線形化パターンの有効性を決定することができる。このような要素の1つは電界の可能な線形化度合いである。いくつかの電極パターンは、所与の応用

50

で必要とされるレベルまで電界を線形化できないかもしれない。

【0009】

別の要素は電極パターンの両端間抵抗であって、この抵抗は、例えば長方形の電極パターンにおいて、パターンの一縁部 (edge) の2つの角部に電圧を印加し、対向する縁部の2つの角部に異なる電圧を印加してこれら2つの縁部間に流れる電流を測定することにより測定できる。電極パターンの両端間抵抗値が小さければ小さいほど、通常、より優れた線形性をもたらす。しかしながら、両端間抵抗を低くすると、信号駆動要件が増す可能性がありデバイス感度を低減することがある。従って、電極パターンを設計する際、両端間抵抗が高いことが望ましい場合が多い。

【0010】

別の要素は、電極パターン内の小変動に対する電界線形性の感度である。通常、このような変動は製造中に回避できない。電極パターン内の小変動が電界において許容できない非線形性をもたらすと、歩留まり、従ってタッチセンサの製造コストに悪影響を及ぼすことがある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、一般的には、電氣的抵抗膜における電界の線形化に関する。本発明は、また、タッチパネルのタッチ検知領域における電界の線形化に関する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一態様では、タッチセンサはタッチ検知領域を覆う抵抗膜を含む。タッチセンサは、抵抗膜上に配置されるとともにタッチ検知領域を囲む、少なくとも2つの多角形の平行な列の個別導電セグメントをさらに含む。各列の各縁部は2つの端部導電セグメント間に配置された1つまたは複数の中央部導電セグメントを含む。最も外側の列の多角形の各頂点の端部導電セグメントは最も外側の列において分離される。少なくとも1つ内側の列の多角形の各頂点の端部導電セグメントは内側の列において連結される。タッチセンサは、タッチ検知領域に印加されたタッチ入力を検出するために、抵抗膜との間の信号を伝達するための、最も外側の列の端部導電セグメントのそれぞれに接続された導電性相互接続線をさらに含む。

【0013】

本発明の別の態様では、タッチセンサはタッチ検知領域を覆う抵抗膜を含む。タッチセンサは内側の列と最も外側の列を含むタッチ検知領域を囲む、2つの多角形の平行な列をさらに含む。内側の列は、内側の列の各頂点における抵抗膜内に電氣的絶縁性隅部セグメントを含む。最も外側の列は、最も外側の列の各頂点における抵抗膜上に配置された導電性隅部セグメントを含む。多角形の頂点の各隅部セグメントは、多角形の頂点で交差する2つの縁部のそれぞれの部分に沿って延在する。タッチセンサは、タッチ検知領域に印加されたタッチ入力を検出するための抵抗膜との間の信号を伝達するための導電性隅部セグメントに接続された導電性相互接続線をさらに含む。

【0014】

本発明の別の態様では、タッチセンサはタッチ検知領域を覆う抵抗膜を含む。タッチセンサは、抵抗膜上に配置されるとともにタッチ検知領域を囲む、少なくとも1つの多角形の平行な列の個別導電セグメントをさらに含む。各列の各縁部は、2つの端部導電セグメント間に配置された1つまたは複数の中央部導電セグメントを含む。最も外側の列の第1の頂点の端部導電セグメントは、第1の頂点で連結され導電性隅部セグメントを形成する。タッチセンサは、最も外側の列に沿ってかつその内側に向けられかつ第1の頂点に隣接して配置された抵抗膜内の電氣的絶縁セグメントをさらに含む。上記絶縁性セグメントは、第1の頂点で交差する最も外側の列の2辺のそれぞれに対し部分的に平行して延在する。

【0015】

10

20

30

40

50

本発明の別の態様では、物品は電氣的抵抗膜を含む。この物品は、抵抗膜上に配置された2つの多角形の平行な列の個別導電セグメントをさらに含む。各列は多角形の同じ頂点に導電性隅部セグメントを有する。各隅部セグメントは、頂点で交差する2つの縁部のそれぞれの部分に沿って延在する。上記物品は、2つの角部セグメント間の電氣的絶縁領域をさらに含む。

【0016】

本発明の別の態様では、タッチセンサは、タッチ検知領域の周囲に配置された多角形の電界線形化パターンを含む。電界線形化パターンは、第1の隅部で交差する第1の辺と第2の辺を含む。電界線形化パターンは内側の列と外側の列の個別導電セグメントをさらに含む。内側の列は第1の隅部の導電性隅部セグメントを含む。導電性隅部セグメントは、線形化パターンの第1と第2の辺の一部に沿って延在する。タッチセンサは、線形化パターン内に電流を生成することにより、タッチ検知領域に印加されたタッチ入力的位置を検出するように構成された電子機器をさらに含む。線形化パターンの第1の辺から第2の辺へ流れる電流は、実質的に線形化パターン内に制限される。

10

【0017】

本発明は、添付図面に関する本発明の様々な実施態様の以下の詳細な説明からより完全に理解でき、明らかになるであろう。

【0018】

特記する場合を除き本明細書における図解と図面は、すべて概略図であって、寸法は基準化されておらず、本発明の様々な実施態様を例示する目的で選択された。更に、本発明の様々な実施態様の説明において、素子の位置は、「上部」、「下部」、「左側」、「右側」の表現で説明されることがある。これらの用語は、単に図面の中で例示したように、本発明の様々な要素の実例をただ単純化するために使用される。これらが本発明の要素の有用な向きに何らかの制約を課すものと理解すべきではない。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明は、一般的には、抵抗膜上に電極パターンを形成することにより電氣的抵抗膜内の電界を線形化することに関する。本発明は、特に、印加された接触の位置をより正確に決定するために、タッチ検知領域内の電界を線形化するための電極パターンを採用するタッチセンサに適用可能である。

30

【0020】

タッチスクリーンは、接触が印加されると、そうでなければ開放状態の電気回路が閉じるという一般的原理に基づき機能する。閉じた回路において生成された信号の特性により、接触場所を検出することができる。接触場所を検出するために、様々な技術を採用することができる。このような技術の1つは抵抗性である。抵抗性接触においては、印加された接触により、そうでなければ物理的に絶縁された2つの抵抗膜を相互に直接、物理的に接触させる。物理的な接触により、そうでなければ開放状態の電子回路を閉じ、これにより抵抗結合された電気信号を生成する。生成された信号の特性により、接触位置の検出が可能となる。

【0021】

容量性のものは、接触の位置を検出するために一般的に使用される別の技術である。この場合、ユーザの指または導電性スタイラスなどの導電性接触道具が抵抗膜に十分に近接されて2つの導体間の容量結合が可能になると、信号が生成される。生成された信号の特性により接触位置の検出が可能となる。

40

【0022】

本発明は、電界がタッチ検知領域内の電氣的抵抗膜の面において1つまたは複数の方向に線形化される抵抗性または容量性の技術を利用するタッチスクリーンに特に適用可能である。米国特許第4,198,539号明細書、米国特許第4,293,734号明細書、米国特許第4,371,746号明細書、米国特許第4,822,957号明細書は、タッチ検知領域の周囲に配置された線形化電極パターンを開示する。共同所有の米国特許

50

出願第09/169,391号明細書は、タッチパネルの線形性を改善するための電極パターンを開示する。同明細書において開示された電極パターンは、抵抗層の境界に配置された幾列もの導電セグメントを含んでおり、ここではすべての列は少なくとも2つの導電セグメントを有し、その各々は、隣接列の3つの導電セグメントの少なくとも一部に対向する。

【0023】

本発明では、例えばタッチセンサのタッチ検知領域における電界を線形化するための線形化パターンについて説明される。該線形化パターンは複数辺を有する多角形であってよく、ここではそれぞれの2つの隣接辺が多角形の頂点で交差する。線形化パターンはタッチセンサのタッチ検知領域の周囲に配置することができる。本発明の一実施態様によれば、線形化パターンの2つの隣接辺間に流れる電流は実質的に線形化パターン内に制限され、その結果、電界線形性の改善がもたらされる。従って、線形化パターンの隣接辺間に流れるすべての電流のごく少量部のみがタッチ検知領域を通して流れる。

10

【0024】

多角形の線形化パターンは複数列の個別導電セグメントを含むことができ、ここでは、それぞれの列が同一の多角形の形状を有し、その列は実質的に相互に平行にすることができる。線形化パターンのそれぞれの列は複数の個別導電セグメントを含んでよい。更に、線形化パターンのそれぞれの列は複数の縁部を有し、列の2つの隣接する縁部のそれぞれは列の頂点で交差する。本発明の一実施態様によれば、線形化パターンの内側の列は内側の列の頂点に導電性隅部セグメントを有することができ、導電性隅部セグメントは頂点で交差する2つの隣接する縁部のそれぞれの一部分に沿って延在する。

20

【0025】

図1には、タッチパネル100の概略平面図を例示する。タッチパネル100は、タッチ検知領域120を覆う抵抗膜110を含む。タッチ検知領域120は境界線130により画定される。タッチパネル100は、タッチ検知領域120を囲む抵抗膜110上に配置された線形化パターン140をさらに含む。線形化パターン140は多角形の形状を有することができる。多角形は複数の辺を有し、その隣接辺は多角形の頂点で交差するとともに隅部を形成する。線形化パターンの辺は直線でも曲線でもよい。また、線形化パターンの隅部は面取りしてもよい。線形化パターン140は、抵抗膜110と電気的に接触する複数列の個別導電セグメントを含み、上記列は実質的に互いに平行にすることができる。例えば、図1に、第1列の導電セグメント140と第2列の導電セグメント160を例示する。それぞれの列は、第1列150の個別導電セグメント121と第2列160の個別導電セグメント122などの個別導電セグメントを含む。線形化パターンのそれぞれの列は複数の縁部を有する。列内で隣接する縁部は隅部を形成する列の頂点で交差するが、この角は面取りすることができる。更に、各列の各縁部は直線でも曲線でもよい。

30

【0026】

抵抗性タッチスクリーンでは、タッチ検知領域120は、通常、タッチ検知領域の両端に差信号を加えることにより活性化される。このような信号は、例えば、電圧 V_1 をタッチセンサ上部の隅部101Aと101Dに、そして異なる電圧 V_2 をタッチパネル下部の隅部101Bと101Cに加えることにより印加することができ、その結果、タッチパネルの両端に印加される $V_1 - V_2$ の差電圧 V がもたらされる。一例として、また一般性を失うことなく、 V_2 は V_1 より小さいと仮定する。 V_2 は通常は0Vの接地電位であることが多いが、異なる電位であってもよい。 V_1 は、一般的には10ボルト以下のタッチセンサで使用するのに好適に利用可能な任意の電圧であってよいが、他の電圧を使用してもよい。

40

【0027】

対照的に、容量性タッチスクリーンでは、タッチ検知領域120は、通常、米国特許第4,293,734号明細書に開示されるように4つの隅部101A~101Dに、同一電圧信号などの同じ信号を印加することにより活性化される。一般的には、タッチ検知領域120に印加されたタッチ入力、結果として4つの隅部を通して流れる電流とタッチ

50

検知領域の両端の差電圧をもたらす。一般性を失うことなく、また簡略化のため、電圧差、電流の流れ、および電界の線形化に関する原理を、タッチ検知領域の両端に印加された電圧差に関して例示する。

【0028】

図1を再び参照すると、タッチパネル100の両端に印加された差電圧 V により、タッチ検知領域120を通る電流の流れをもたらすことができる。この印加された差電圧は、タッチ検知領域120の両端電圧の勾配をもたらすことができる。この差電圧がタッチ検知領域120における線形電界をもたらすことが好ましく、このことは等電位線が直線であって、好ましくはX軸に沿った向きであることを意味する。このような等電位線の実施例は図1の破線123である。定義により、線123上のすべての点は同じ電位 (V_1 から V_2 までの範囲のある電圧) を有する。線123は好ましくは直線であり、タッチ検知領域120内のX軸に実質的に平行である。従って、タッチ検知領域120内の例示的な電流の流れの線115A、115B、115Cは、線123に垂直で、y軸と平行である。このような条件では、タッチ検知領域120内を流れるすべての電流は線形化パターン140の上側140Aから線形化パターン140の下側140Cへ流れる。従って、上側140Aと下側140Cは、それぞれ、タッチ検知領域120を通して流れる電流に関しソース電流とシンク電流とみなすことができる。

10

【0029】

更に、好ましくは線形化パターン140の辺140Bと140Dに沿った電圧勾配はタッチ検知領域120内の電圧勾配と一致する。このような場合、等電位線123などの等電位線は、タッチ検知領域120外では直線のままである(図1に図示せず)。そのため、電流117Aと117Dなどの対角方向の電流は、タッチ検知領域120の外部ですら無くなるかあるいは実質的に低減される。従って、タッチ検知領域120は拡大することができる。

20

【0030】

公知の線形化パターンでは、タッチ検知領域120を通して流れる電流は、電流の線117A、117B、117C、117Dにより例示されるようにX軸に沿って流れる成分を有することが多く、結果として非線形の電流と電界をもたらす。このような非線形の電流は、特にタッチ検知領域120の周囲130の近く、そしてさらに詳細にはタッチ検知領域120の隅部の近くに存在する。タッチ検知領域上部の隅部に近い電流の非線形性は、結果としてタッチ検知領域120上部の縁部130Aと下部の縁部130Cの近くの等電位線の曲がりをもたらす。このような等電位線の1つは図1の破線123Aである。

30

【0031】

本発明の一実施態様によれば、タッチ検知領域における電界線形性は、例えば線形化パターン140の隅部における抵抗経路(該抵抗経路は線形化パターン内に存在する)の抵抗を低減して、タッチ検知領域上部の中央部130-3の電位に対する、タッチ検知領域120上部の隅部130-1と130-2における電位を低減することにより改善される。

【0032】

線形化パターン140の上側140A内に流れる電流は、結局はタッチ検知領域を通して流れる電流となる。例えば、電流116Aと116Gは、主として上側140A内を、それに沿って流れ、例えばタッチ検知領域120内の電流115A、115B、115Cを生じさせる。同様に、タッチ検知領域120内に流れる電流は、線形化パターン140の下側140Cに沿ってかつその内部に主として流れる電流に帰着する。例えば、電流115A、115B、115Cは、下側140Cに沿ってかつその内部に主として流れる電流116C、116D、116Eを生じさせる。

40

【0033】

更に、本発明の一実施態様によれば、線形化パターン140の左側と右側に流れるすべての電流は、主として、線形化パターン内に制限される。例えば、電流116Bと116Fはy軸に沿って流れ、それぞれ線形化パターン140の右側と左側内に実質的に制限さ

50

れる。このような制限により、特にタッチ検知領域の周囲に沿った、さらに詳細にはタッチ検知領域の隅部における電界線形性を改善することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明の一実施態様によれば、線形化パターン140の隅部のいずれかの辺の上で2つの導電セグメントを接続する経路は、線形化パターン140内に存在する経路よりも、タッチ検知領域120を通過する経路の場合に抵抗が大きい。そのため、2つの導電セグメント間に流れる電流の大部分は、タッチ検知領域を通るよりも線形化パターン内を流れ、結果として電界線形性が改善される。

【 0 0 3 5 】

例えば、図2には、線形化パターン140内の2つの例示的な個別導電セグメントである2つの導電セグメント160A-1と160D-1間の2つの抵抗経路136Aと136Bを例示する。特に、抵抗素子160D-1は第2列160の左縁部上に配置され、抵抗素子160A-1は第2列160の上縁部上に配置され、列160の上部の左縁部は頂点105において交差する。抵抗経路136Aはタッチ検知領域120を通過する。一方、抵抗経路136Bは線形化パターン140内に存在する。本発明の一実施態様によれば、経路136Aは経路136Bより抵抗が大きい。従って、2つのセグメント160A-1と160D-1の間に流れる電流の大部分は、経路136Bに沿って流れ、そしてこの電流の一部のみが経路136Aに沿って流れる。したがって、電流117Cなどの非線形の電流は、実質的に低減されるかあるいは無くなる。

【 0 0 3 6 】

図3に、本発明の一実施態様によるタッチセンサ300の一部の概略平面図を例示する。タッチセンサ300は、タッチ検知領域120を覆う抵抗膜110を含む。タッチ検知領域120は境界線130を有する。タッチセンサ300は抵抗膜110上に配置された線形化パターン340をさらに含む。線形化パターン340はタッチ検知領域120を囲む。線形化パターン340は多角形であり、すべての隣接する2辺が頂点で交差する複数の辺を有する。例えば、線形化パターンの辺341Aと341Bは頂点350で交差する。線形化パターン340は複数の多角形の列の個別導電セグメントを含む。特に、図3には、第1列の個別導電セグメント320、第2列の個別導電セグメント321、第3列の個別導電セグメント322、第4列の個別導電セグメント323を示す。第1列320は線形化パターン340の最も外側の列でもある。列321、322、323の各々は線形化パターン340の内側の列である。更に、列323は線形化パターン340の最も内側の列でもある。線形化パターン340の各列は、列におけるすべての隣接する2つの縁部が頂点で交差する複数の縁部を含む。例えば、列320の隣接する縁部319A、319Bは頂点350で交差する。便宜上、所与の任意の2つの列に対し、抵抗膜110の周囲109に近い列は外側の列と呼び、周辺109から遠い列は内側の列と呼ぶ。最も外側および最も内側の列は、それぞれ周辺109から最も近いおよび最も遠い列を指す。

【 0 0 3 7 】

多角形は任意の多角形の形状でよいが、通常は正方形、長方形、または三角形である。線形化パターン340の縁部は直線でも曲線でもよい。例えば、線形化パターン340の縁部は、各縁部に沿って内側または外側に円弧状に曲がってもよい。

【 0 0 3 8 】

本発明の一実施態様によれば、線形化パターン340の各列の各縁部は、2つの端部導電セグメント間に配置された1つまたは複数の中間部導電セグメントを含む。例えば、導電セグメント310A、310Bは最も外側の列320内の2つの中間部導電セグメントである。別の実施例として、導電セグメント320C、320Dは、頂点350の近くの最も外側の列320の2つの端部導電セグメントである。

【 0 0 3 9 】

本発明の一実施態様によれば、最も外側の列内の多角形の各頂点における端部導電セグメントは、最も外側の列320において連結されない。例えば、頂点350における端部導電セグメント320C、320Dは連結されず、このことは、端部セグメントは抵抗膜

10

20

30

40

50

110などの他の手段を介して電氣的に接続することができるが、該導電セグメントは互いには接触しないことを意味する。別の実施例として、列321、そして頂点350における端部導電セグメント321C、321Dは列321において分離されるが、このことは、それらは例えば抵抗膜110を介して電氣的に接続することができるが、端部導電セグメントは互いに物理的に接触しないことを意味する。

【0040】

本発明の一実施態様によれば、内側の列の多角形の各頂点における端部導電セグメントは、上記内側の列において連結される。例えば、列322のそして頂点350における端部導電セグメント322C、322Dは内側の列322において連結され、このことは端部セグメントが列322において互いに物理的に接触していることを意味する。この特定の実施例では、端部導電セグメント322C、322Dは頂点350で連結されて導電性角部セグメント322-1を形成する。

10

【0041】

本発明の一実施態様によれば、所与の列の1つまたは複数のセグメントが1つまたは複数の導電性のバーを介して隣接列の1つまたは複数のセグメントに接続される。例えば、図3を参照すると、列320の導電セグメント310Aは導電性のバー313Aを介して列321の導電セグメント321Bに接続される。好ましくは、導電性のバー313Aは導電セグメントと同じ材料で構成される。好ましくは、導電性のバーは導電セグメントと実質的に同じシート抵抗を有する。但し、本発明のいくつかの実施態様では、導電性のバーのいくつかまたはすべては、導電セグメントのいくつかのまたはすべての材料と異なる材料で構成することができるか、および/または導電セグメントのいくつかのまたはすべてのシート抵抗と異なるシート抵抗を有する。

20

【0042】

本発明の一実施態様によれば、所与の列の導電セグメントの数は偶数でも奇数でもよい。更に、所与の列の所与の縁部における導電セグメントの数は偶数でも奇数でもよい。更に、1対の隣接列間の離隔距離は、他の対の隣接列間の離隔距離と同じである必要はない。例えば、図3を参照すると、列320と321間の離隔距離 d_1 、列321と322間の離隔距離 d_2 、列322と323間の離隔距離 d_3 は同じである必要はない。但し、本発明のいくつかの実施態様では、 d_1 、 d_2 、 d_3 は実質的に同じでよい。

【0043】

タッチセンサ300は、最も外側の列の端部導電セグメントを電子機器360に電氣的に接続するための導電性相互接続線をさらに含む。例えば、図3には、端部導電セグメント320Cに接続された導電性相互接続線350Aと、端部導電セグメント320Dに接続された導電性相互接続線350Aを示す。相互接続線は、通常、導電セグメントと同じ材料（例えば銀のフリットまたはペースト）で構成され、通常は例えばスクリーン印刷によって同じ処理が施される。相互接続線は、相互接続線が好ましくは線形化パターン340と、タッチ検知領域120の抵抗膜110とから電氣的に絶縁される（但し、端部導電セグメント320C、320Dなどの端部導電セグメントへの直接接続は除く）という点で導電セグメントとは別個のものである。更に、上記相互接続線は、線形化パターン340と電子機器360間で電気信号を送信するように主として設計されており、そのため、相互接続線は電界線形性に直接影響を与えないことが望ましい。電子機器360は、例えば線形化パターン340に含まれる多角形の平行な列の個別導電セグメントにおける1つまたは複数の導電セグメントに1つまたは複数の信号を印加することにより、タッチ検知領域120を活性化して、タッチ検知領域120に印加されたタッチ入力的位置を検出する。例えば、電子機器360は、電圧 V_1 などの電気信号を導電性相互接続線350A、350Bに印加することによりタッチ検知領域120を活性化することができる。導電性リード線351A、351Bは、電子機器360を相互接続線350A、350Bにそれぞれ電氣的に接続する。同様の接続は、図3に図示しないタッチセンサ300の他の隅部で行うことができる。

30

40

【0044】

50

タッチセンサ 300 の利点は電界均一性の改善であって、これは例えば最も内側の列 323 の個別導電セグメント 323 A、323 B を参照して説明できる。導電セグメント 323 A、323 B は異なる抵抗経路を介して電氣的に接続される。このような経路の 1 つは破線 325 A により概略的に示される。経路 325 A は、タッチ検知領域 120 を介して導電セグメント 323 A と 323 B を電氣的に接続する。経路 325 A に沿って導電セグメント 323 A と 323 B 間に流れるすべての電流は、特にタッチ検知領域の隅部（例えば、頂点 350 の隅部）近くのタッチ検知領域 120 における電界非線形性に寄与する可能性がある。導電セグメント 323 A と 323 B を電氣的に接続する別の経路は、隅部抵抗セグメント 322 - 1 の少なくとも一部を含む経路 325 B である。好ましくは、隅部セグメント 322 - 1 の電気抵抗は抵抗膜 110 を通る抵抗経路の抵抗よりはるかに小さい。従って、経路 325 B は経路 325 A より実質的に導電性が高いことが好ましい。このような条件では、導電セグメント 323 A と 323 B の間に流れ得るすべての電流の大部分は経路 325 B に沿って流れ、そしてほんの小さな（好ましくは、重要でないほどの）電流が、経路 325 A に沿った 2 つのセグメント間に流れ、その結果、タッチ検知領域 120 内に線形な、またはさらに線形な電界をもたらす。したがって、セグメント 323 A などの線形化パターン 340 の 341 A 側に位置する導電セグメントからタッチ検知領域 120 内へのすべての電流の流れは、実質的に y 軸に沿うようになり（図 1 の電流 117 C のように）、この結果、タッチ検知領域における線形電界をもたらす。

【0045】

本発明の一実施態様によれば、導電性隅部セグメント 322 - 1 は、線形化パターン 340 の最も内側の列 323 の縁部 341 B に沿った電圧勾配と、タッチ検知領域 120 内の等電位線と整合することによりタッチ検知領域 120 における電界線形性を改善する。導電性隅部セグメント 322 - 1 は、タッチ検知領域 120 を通るいずれの抵抗経路よりも導電性が高く、線形化パターン 340 に沿うとともに頂点 350 の周囲の抵抗経路を提供するので、この電圧勾配の整合が実現される。

【0046】

抵抗膜 110 は、半導体、ドーパした半導体、半金属、金属酸化膜、有機導電体、導電性ポリマーなどで構成することができる。例示的な無機材料としては、導電性酸化物、例えばインジウムスズ酸化物（ITO）、スズアンチモン酸化物（TAO）などが挙げられる。例示的な有機物としては、炭素含有インクと、欧州特許出願公開第 1 - 172 - 831 - A2 号明細書に開示されるようなポリピロール、ポリアニリン、ポリアセチレン、ポリチオフェンなどの導電性ポリマーが挙げられる。

【0047】

導電セグメントとしては、銀、金、銅、アルミニウム、鉛等の金属、またはこれら金属の組合せが挙げられる。導電セグメントは、該セグメントを導電性、またはより導電性にするために炭素または他の添加剤を含むことも可能である。導電セグメントは、インクジェット印刷、スクリーン印刷、または、抵抗膜上に導電セグメントを堆積する他の適切な任意の方法を使用することにより抵抗膜上に堆積することができる。導電セグメントは、フォトリソグラフィ、インクジェット印刷、または他の任意の適切なパターン化方法を使用することによりパターン化することができる。

【0048】

本発明の一実施態様によれば、様々な導電セグメントは様々なシート抵抗または全体の電気伝導率を有してよい。例えば、外側の列の導電セグメントは、内側の列の導電セグメントより高い導電性であってよい。別の実施例として、所与の列の所与の縁部に対して、端部セグメントは中央部セグメントより高い導電性であってよい。一般的には、導電セグメントは、その幅、厚さを増すことにより、または当該セグメントを構成する導電性の高い材料を使用することにより、高導電性にすることができる。

【0049】

本発明の目的のため、電界線形性は、線形電界からの当該電界の偏差という基準で定義される。電界線形性は、特に線形化パターン近くでの等電位線の線形性という基準でさら

10

20

30

40

50

に定義することができる。タッチ検知領域 120 における電界は、好ましくは 3 % 以内に、より好ましくは 2 % 以内に、さらに好ましくは 1 % 以内に線形化される。

【0050】

本発明の一実施態様によれば、タッチ検知領域 120 は、電圧などの様々な大きさの信号を線形化パターン 340 の様々な導電セグメントに印加することにより活性化することができる。例えば、長方形の電極パターンに対し、タッチ検知領域 120 は、電圧 V_1 などの信号を線形化パターン 340 の一辺に沿った 2 つの端部導電セグメントに印加し、そして電圧 V_2 などの異なる信号を線形化パターン 340 の対向側に沿った 2 つの端部導電セグメントに印加することにより活性化することができる。別の例として、三角形の線形化パターンに対し、電圧 V_a などの第 1 の信号を三角形の線形化パターンの第 1 の辺に沿った 1 つまたは複数の導電セグメントに、電圧 V_b などの第 2 の信号を三角形の線形化パターンの第 2 の辺に沿った 1 つまたは複数の導電セグメントに、電圧 V_c などの第 3 の信号を三角形の線形化パターンの第 3 の辺に沿った 1 つまたは複数の導電セグメントに印加することによりタッチ検知領域 120 は活性化される。ここでは、電圧 V_a 、 V_b 、 V_c などの 3 つの信号は振幅または位相が異なってよいが、容量性タッチセンサ 300 などのいくつかの場合には、電圧 V_a 、 V_b 、 V_c は同じ振幅と位相を有することもある。

10

【0051】

相互接続線 350 A と 350 B は、個別セグメント 320 C と 320 D にそれぞれ接続された外部ワイヤであってもよい。相互接続線 350 A と 350 B は、例えば抵抗膜の周辺に沿った抵抗膜 110 上に配置された導電性電極であってもよい。相互接続線は、端部導電セグメント 320 C と 320 D を介し、電子機器 360 と線形化パターン 340 間で信号が送信されるように主には設計される。そのため、相互接続線は好ましくはタッチ検知領域 120 から絶縁されるが、このことは端部導電セグメント 320 C と 320 D が相互接続線とタッチ検知領域の抵抗表面との間の主要な電氣的接続を提供することを意味する。相互接続線のレイアウトの一例を図 4 に例示する。

20

【0052】

図 4 には、本発明の特定の実施態様によるタッチセンサ 400 の一部の概略平面図を例示する。簡略化のため、そして一般性を失わないように、図 3 に図示された要素または部品の一部は図 4 には図示されない。タッチセンサ 400 は、端部導電セグメント 320 C と 320 D を電子機器 360 に電氣的に接続するための導電性相互接続線 450 を含む。相互接続線 450 は、端部導電セグメント 320 C に接続された導電性相互接続線 450 A と、端部導電セグメント 320 D に接続された導電性相互接続線 450 B と、相互接続線 450 A と 450 B に接続された導電性相互接続線 450 C とを含む。タッチセンサ 400 は、相互接続線 450 に電子機器 360 を接続する導電性リード線 451 をさらに含む。タッチセンサ 400 は、線形化パターン 340 とタッチ検知領域 120 における抵抗表面 110 から相互接続線 450 を電氣的に絶縁するための抵抗膜 110 内の電気絶縁部 405 をさらに含む。そのため、導電性の端部セグメント 320 C と 320 D が、相互接続線 450 と線形化パターン 340 とタッチ検知領域 120 の抵抗表面 110 との間の主要な電気接続を提供する。

30

【0053】

絶縁部 405 は抵抗膜 110 内のボイドであってもよい。このことは抵抗膜 110 を形成する材料の少なくとも一部を除去することにより絶縁部 405 は形成できることを意味する。抵抗膜を形成する材料は、例えばレーザアブレーション、化学的または機械的エッチング、または抵抗膜 110 を形成する材料の塗布中に該部 405 をマスキングすることにより除去することができる。相互接続線 450 は、例えば、該線 450 と抵抗膜 110 間に電気絶縁材料層を配置することによりタッチ検知領域 120 から電氣的に絶縁することができる。

40

【0054】

図 6 には、本発明の別の実施態様によるタッチセンサ 600 の一部分の概略平面図を例示する。タッチセンサ 600 は、タッチ検知領域 120 を囲む線形化パターン 635 を含

50

む。線 130 はタッチ検知領域の境界を定義する。一般的には、線形化パターン 635 は、少なくとも 2 つの多角形の列の個別セグメントを含む。特に、図 6 には、第 1 列 610、第 2 列 620、第 3 列 630、第 4 列 640、第 5 列 650 を示す。列 620、630、640、650 のそれぞれは線形化パターン 635 の内側の列である。更に、列 650 は線形化パターン 635 の最も内側の列であり、列 610 は線形化パターン 635 の最も外側のものである。

【0055】

本発明の一実施態様によれば、最も外側の列 610 は、列 610 の角部 615 における抵抗膜 110 上に配置された導電性隅部セグメント 611 を含む。例示的な導電性隅部セグメント 611 は、列 610 の頂点 605 に配置される。一般的には、導電性隅部セグメント 611 はタッチセンサ 600 の隅部 615 に配置される。導電性隅部セグメント 611 は、抵抗膜 110 上に配置されるとともに、最も外側の列 610 の縁部 610A の一部分に沿って延在する第 1 の長さ 611A と、最も外側の列 610 の縁部 610B の一部分に沿って延在する第 2 の長さ 611B とを有する。一般的には、多角形の頂点 605 の導電性隅部セグメント 611 は、多角形の頂点 605 において交差する 2 つの縁部 610A と 610B のそれぞれの一部分に沿って延在する。第 1 の長さ 611A は、縁部 610A の導電性端部セグメントとみなすことができる。同様に、第 2 の長さ 611B は、縁部 610B の導電性端部セグメントとみなすことができる。従って、導電性隅部セグメント 611 は、頂点 605 においては連結される導電性端部セグメント 611A と 611B とみなすことができる。タッチセンサ 600 は、最も外側の列 610 の他の隅部に追加の導電性隅部セグメントをさらに含むことができる。例えば、タッチセンサ 600 は最も外側の列 610 の各頂点に導電性隅部セグメントを含むことができる。

10

20

【0056】

タッチセンサ 600 の 1 つまたは複数の内側の列内には付加的な導電性隅部セグメントが存在してもよい。例えば、図 6 には、タッチセンサ 600 の隅部 615 に配置された導電性隅部セグメント 641 を示す。特に、導電性隅部セグメント 641 は、第 4 の列 640 の頂点 605 に配置され、多角形の頂点 605 で交差する 2 つの縁部 640A と 640B のそれぞれの部分に沿って延在する。

【0057】

タッチセンサ 600 は、抵抗膜 110 内の絶縁性隅部セグメント 621 をさらに含む。絶縁性隅部セグメント 621 は抵抗膜 110 の除去であってもよく、このことは、絶縁部 621 は、抵抗膜を形成する材料 110 の少なくとも一部分を除去することにより形成できることを意味する。抵抗膜を形成する材料は、例えばレーザアブレーション、フォトリソグラフィ、または化学的または機械的エッチングにより除去することができる。

30

【0058】

一般的には、多角形の頂点 605 の絶縁性隅部セグメント 621 は、多角形の頂点 605 において交差する 2 つの縁部 620A と 620B のそれぞれの一部分に沿って延在する。絶縁性隅部セグメント 621 は、第 2 列 620 の縁部 620A の一部分に沿って延在する第 1 の長さ 621A と、第 2 列 620 の縁部 620B の一部分に沿って延在する第 2 の長さ 621B とを有する。第 1 の長さ 621A は縁部 620A の絶縁端部セグメントとみなすことができる。同様に、第 2 の長さ 621B は縁部 620B の絶縁の端部セグメントとみなすことができる。従って、絶縁性隅部セグメント 611 は、頂点 605 で連結される絶縁端部セグメント 621A と 621B とみなすことができる。電氣的絶縁性隅部セグメント 621 は、最も外側の列 610 と隣接頂点 60 とに沿ってかつその内側に向けられて配置され、部分的に縁部 610A と 610B (すなわち、頂点 605 で交差する最も外側の列 610 の 2 つの辺) に平行に延在する。

40

【0059】

絶縁性セグメント 621 は、導電性隅部セグメント 611 より実質的に導電性が低いことが好ましい。一般的には、絶縁性隅部セグメント 621 は、絶縁性隅部セグメント 621 の外側 653A を絶縁性隅部セグメント 621 の内側 653B から、少なくとも部分的

50

にかつ電氣的に絶縁するように機能する。

【0060】

図7には、絶縁性隅部セグメント621の内側653Bと該隅部セグメントの外側653Aとの電氣的絶縁を例示する。図7は、絶縁性隅部セグメント621の外側653A上に位置する点「A」と、絶縁性隅部セグメント621の内側653B上に位置する点「B」との間の3つの例示的な電気経路を示す。経路680Aは絶縁性隅部セグメント621の第1の長さ621Aを周回し、経路680Cは絶縁性隅部セグメント621の第2の長さ621Bを周回し、経路680Bは絶縁性隅部セグメント621と交差しそれを通して流れる。本発明の一実施態様によれば、絶縁性隅部セグメント621は、少なくとも部分的にかつ電氣的に点「A」を点「B」から絶縁する。このことは経路680Aと680Cは、
10 経路680Bより実質的に導電性が高いことを意味する。従って、点「A」から点「B」へ流れ得るすべての電流の大部分は、経路680Aおよび/または680Cを通して流れ、そして点「A」から点「B」へ流れ得るすべての電流のほんの一部のみが経路680Bを通して流れる。図6を再び参照すると、絶縁性隅部セグメントは、隅部導電セグメント611からタッチ検知領域120の隅部615までの電気経路の電気伝導率を低減する役目を果たす。従って、タッチ検知領域120の隅部615での電位は低減され、等電位線（例えば、図1の線123Aを参照）における曲がりの減少と、タッチ検知領域120の電界線形性の改善に至る。

【0061】

図6を再び参照すると、列620は、追加の抵抗性または絶縁性セグメントをさらに含むことができる。例えば、列620のセグメント621-1と621-2のいずれかまたは両方は、電氣的抵抗性または絶縁性のものであってよい。更に、タッチセンサ600の他の列は、絶縁性セグメント、例えば絶縁性隅部セグメントを含んでよい。本発明の特定の一実施態様によれば、タッチセンサ600は、タッチセンサの1つまたは複数の隅部に電氣的絶縁性隅部セグメントを有することができる。例えば、タッチセンサ600は第2列620の各角部において絶縁性隅部セグメントを有してもよい。更に、列620のただ一つのセグメントが絶縁性隅部セグメントであってもよい。
20

【0062】

タッチセンサ600は、抵抗性隅部セグメント611と電子機器360とに接続された導電性相互接続線660と、相互接続線660を電子機器360に電氣的に接続するための導電性リード線370とをさらに含む。リード線370は、補助電極660（図6に図示せず）に直接、接続することができる。好ましくは、相互接続線660はタッチ検知領域120の抵抗膜110から絶縁される。
30

【0063】

電子機器360は、導電性相互接続線660を介して抵抗性隅部セグメント611に電気信号を印加することによりタッチ検知領域120に印加されたタッチ入力的位置を検出する。

【0064】

図7には、本発明の好ましい実施態様によるタッチセンサ700の一部分の概略平面図を例示する。簡潔性のため、および一般性を失うことなく、本発明の他の実施態様を参照し説明した要素と部品の一部（電子機器と相互接続線など）は、図7に図示されない。タッチセンサ700は、タッチ検知領域120を覆う抵抗膜110を含む。タッチ検知領域120は境界線130を有する。タッチセンサ700は、抵抗膜110上に配置された線形化パターン740をさらに含む。線形化パターン740はタッチ検知領域120を囲む。線形化パターン740は多角形であり、すべての隣接する2辺が頂点で交差する複数の辺を有する。例えば、線形化パターン740の辺740Aと740Bは頂点705において交差する。線形化パターン740は、複数の列の個別導電セグメントを含む。特に、線形化パターン740は、第1列の個別導電セグメント710、第2列の個別導電セグメント720、第3列の個別導電セグメント730、および第4列の個別導電セグメント750を含む。線形化パターン740の各列は複数の縁部を含み、列のすべての2つの隣接す
40
50

る縁部は列の頂点で交差する。例えば、列 750 の隣接する縁部 750 - 1 と 750 - 2 は頂点 705 において交差する。更に、各列の各縁部は、2 つの端部導電セグメント間に配置された 1 つまたは複数の中央部導電セグメントを含む。例えば、個別導電セグメント 751 は列 750 の中央部導電セグメントであり、個別導電セグメント 750 A は同列の端部導電セグメントである。

【0065】

本発明のこの好ましい実施態様によれば、最も外側の列 710 内のかつ頂点 705 における導電性端部セグメント 710 A と 710 B は、列 710 において分離される。このことは 2 つの端部セグメントが物理的に互いに接触していないことを意味する。更に、列 720 内のかつ頂点 705 における導電性の端部セグメント 720 A と 720 B は、列 720 において分離される。列 730 内のかつ頂点 705 における導電性の端部セグメント 730 A と 730 B は列 730 において連結され、頂点 705 においては L 字形角部セグメント 731 を形成する。更に、列 750 内のかつ頂点 705 における導電性の端部セグメント 750 A と 750 B は、列 750 において分離される。

【0066】

タッチセンサ 700 のタッチ検知領域 120 は、最も外側の列 710 の導電性端部セグメント 710 A と 710 B に電圧 V_1 を直接に印加する（図 7 に図示されない相互接続線を介し）ことにより活性化することができる。タッチセンサ 700 の数値シミュレーション結果は、タッチ検知領域において、1 % より良好な電界線形性となった。

【0067】

図 5 には、本発明の特定の一実施態様による光学システム 500 の概略側面図を例示する。光学システム 500 は、本発明のいずれかの実施態様によるタッチセンサ 510 と、観察位置 530 に対して情報を表示するための表示装置 520 とを含む。特に、タッチセンサ 510 は、電界を線形化するために本発明のいずれかの実施態様による線形化パターン（図 5 に図示せず）を組込む。タッチセンサ 510 は、抵抗性のタッチセンサあるいは容量性タッチセンサであってもよいし、あるいは電界線形性を改善するために、本発明のいずれかの実施態様による線形化パターンを組込むことから恩恵を受けることができる他のタッチ検知技術を採用してもよい。表示装置 520 の例としては、液晶表示器、陰極線管（CRT）表示装置、発光ダイオード表示装置、プラズマディスプレイ、有機発光表示装置、電界放射表示装置、エレクトロルミネセンス表示装置、静電印刷表示装置（static printed display）、その他の適切な画像形成表示装置が挙げられる。表示装置 520 は、観察位置 530 に対し情報を、グラフィックス、テキスト、または他の標識で表示することができる。

【0068】

引用された全ての特許、特許出願、その他引用した刊行物の全体を参照により本明細書に援用する。本発明の特定の実施例は、本発明の様々な態様の説明を容易にするために詳細に説明されたが、本発明は実施例の特定の形態に限定されるものではないことを理解されたい。むしろ、本来の意図は、添付の特許請求範囲によって規定される本発明の主旨および範囲内の修正形態、実施態様、および代替例の全てを包含することである。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図 1】タッチセンサの概略平面図を例示する。

【図 2】線形化パターン内の 2 つの個別導電セグメント間の 2 つの抵抗経路の概略平面図を例示する。

【図 3】本発明の一実施態様によるタッチセンサの一部の概略平面図を例示する。

【図 4】本発明の別の実施態様によるタッチセンサの一部の概略平面図を例示する。

【図 5】本発明の別の実施態様による光学システムの概略側面図を例示する。

【図 6】本発明の別の実施態様によるタッチセンサの一部の概略平面図を例示する。

【図 7】本発明の別の実施態様によるタッチセンサの一部の概略平面図を例示する。

10

20

30

40

【 図 1 】

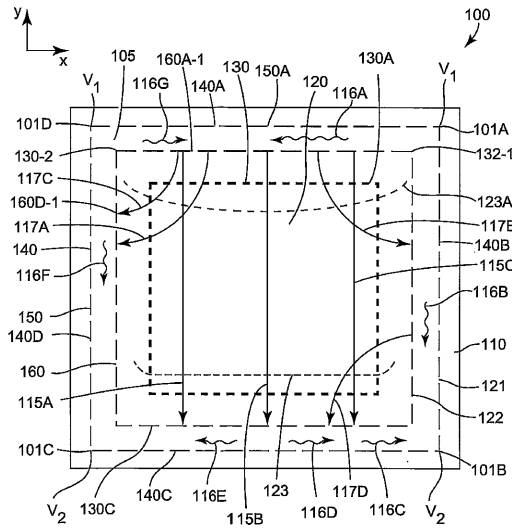


Fig. 1

【 図 2 】

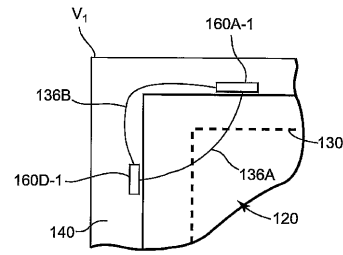


Fig. 2

【 図 3 】

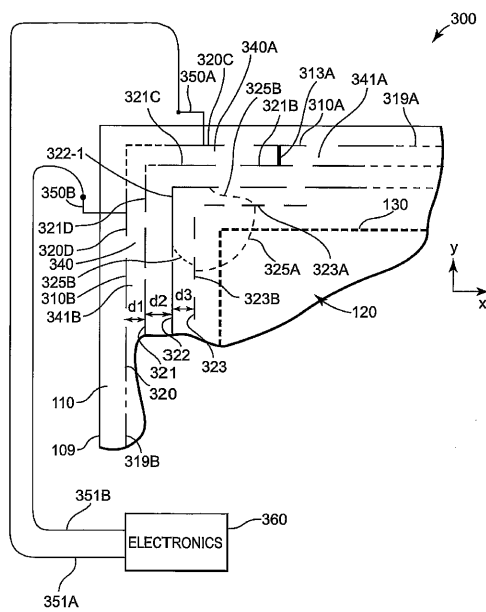


Fig. 3

【 図 4 】

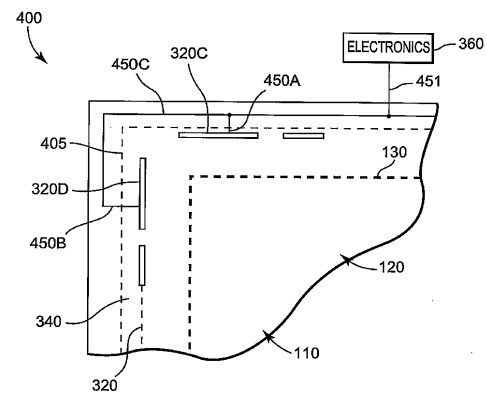


Fig. 4

【 図 5 】

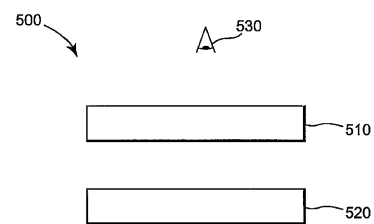


Fig. 5

【 図 6 】

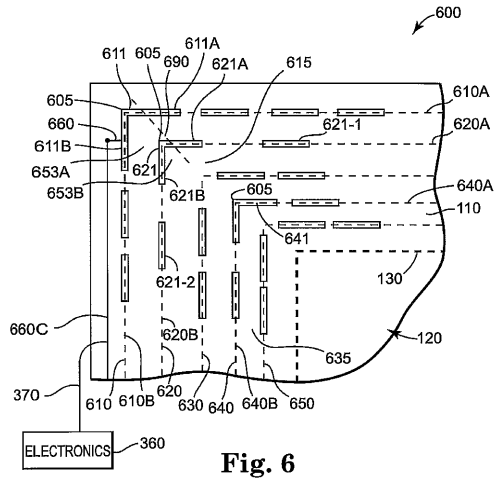


Fig. 6

【 図 7 】

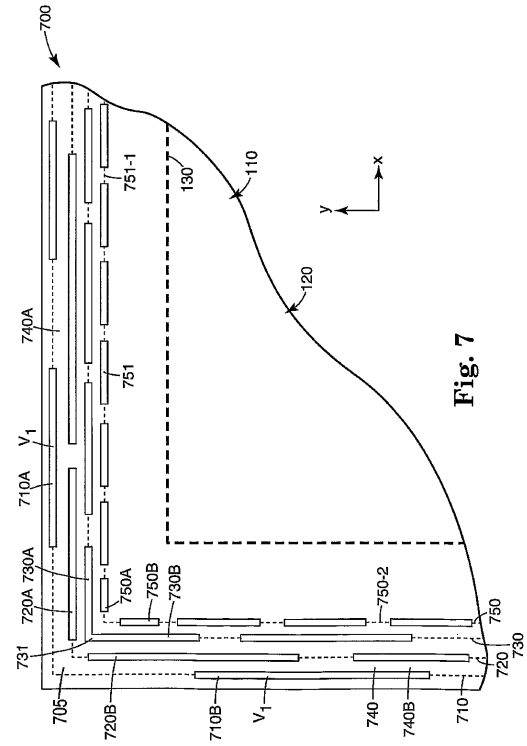


Fig. 7

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US2004/039177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06F3/033

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)

IPC 7 G06F

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/230438 A1 (KEEFER KENNETH J ET AL) 18 December 2003 (2003-12-18) the whole document	1-19,26
A	US 4 371 746 A (PEPPER, JR. ET AL) 1 February 1983 (1983-02-01) column 2, line 10 - line 29	1-26
A	US 4 797 514 A (TALMAGE, JR. ET AL) 10 January 1989 (1989-01-10) abstract	20,22,24

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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 document 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.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2005

Date of mailing of the international search report

04/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Davenport, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2004/039177

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003230438 A1	18-12-2003	AU 2003228260 A1 EP 1514169 A2 WO 2004001573 A2	06-01-2004 16-03-2005 31-12-2003
US 4371746 A	01-02-1983	US 4198539 A DE 3067729 D1 EP 0024090 A1 JP 1019176 B JP 56500230 T WO 8001762 A1 US 4302011 A	15-04-1980 14-06-1984 25-02-1981 10-04-1989 26-02-1981 04-09-1980 24-11-1981
US 4797514 A	10-01-1989	DE 3781938 D1 DE 3781938 T2 EP 0249417 A2 JP 2595246 B2 JP 63024410 A	05-11-1992 19-05-1993 16-12-1987 02-04-1997 01-02-1988

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ギーガン, バーナード オー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ブラット, プレント

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 キーファー, ケネス ジェイ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

Fターム(参考) 5B068 AA04 AA32 BB01 BB05 BB11 DD15