

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4745477号
(P4745477)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 L 27/04	(2006.01)	HO 1 L 27/04	H
HO 1 L 21/822	(2006.01)	GO 1 B 7/28	A
GO 1 B 7/28	(2006.01)	HO 1 L 23/28	F
HO 1 L 23/28	(2006.01)	GO 6 T 1/00	A
GO 6 T 1/00	(2006.01)		

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平11-360932
(22) 出願日	平成11年12月20日(1999.12.20)
(65) 公開番号	特開2000-196026(P2000-196026A)
(43) 公開日	平成12年7月14日(2000.7.14)
審査請求日	平成18年12月5日(2006.12.5)
(31) 優先権主張番号	09/223629
(32) 優先日	平成10年12月30日(1998.12.30)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	507336282 ユーベック、インコーポレイテッド UPEK, Inc. アメリカ合衆国、カリフォルニア 94 608, エメリービル, クリスティー アベニュー 5900
(74) 代理人	100076185 弁理士 小橋 正明
(72) 発明者	アーノルド イブ ルパート アメリカ合衆国、カリフォルニア 94 549, ラファイエット, オコーナー ドライブ 3538

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサ用静電放電保護

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容量結合型センサ用集積回路において、

基板上に互いに離隔して形成されており且つ各々が指先等の接地されていない物体との間で検知すべき容量を画定する複数個のコンデンサを形成する複数個の導電性プレート、

前記複数個の導電性プレートを被覆しており且つその上表面は前記物体を接触させることが可能なセンサ表面を画定している絶縁層、

を有しており、

前記絶縁層が、

前記複数個の導電性プレートを被覆して前記基板上に形成されている誘電体層と、

前記誘電体層の少なくとも一部の上に形成されている静電放電保護用の導電層と、

前記導電層の少なくとも一部の上又は少なくとも前記誘電体層の上で前記導電層が形成されていない部分の上に形成した機械的保護用の硬質のパッシベーション層と、

を具備していることを特徴とする容量結合型センサ用集積回路。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記誘電体層が、少なくとも、前記基板上に形成される第 1 誘電体層と前記第 1 誘電体層の上に形成される第 2 誘電体層を有する多層構造を有していることを特徴とする容量結合型センサ用集積回路。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記第 1 誘電体層が二酸化シリコン又はガラスから構成されており且

10

20

つ前記第2誘電体層が窒化シリコンから構成されていることを特徴とする容量結合型センサ用集積回路。

【請求項4】

請求項1において、前記複数個の導電性プレートの中でセンサセルを構成する各一对の隣接する導電性プレートの上において前記導電層の表面が露出されるように前記パッシベーション層に第1開口が形成されていることを特徴とする容量結合型センサ用集積回路。

【請求項5】

請求項4において、前記導電層に前記第1開口に整合して第2開口が形成されており、それにより前記誘電体層の表面を露出させていることを特徴とする容量結合型センサ用集積回路。

10

【請求項6】

請求項1において、前記複数個の導電性プレートの中でセンサセルを構成する各一对の隣接する導電性プレート的一方の上において開口が位置されるように前記導電層が形成されており、且つ前記導電層の上及び前記開口により露出されている前記誘電体層の部分の上に前記パッシベーション層が形成されていることを特徴とする容量結合型センサ用集積回路。

【請求項7】

請求項1において、前記複数個の導電性プレートの各々の上において前記誘電体層の上に前記導電層の対応する導電性領域が形成されており、前記誘電体層の上で前記導電性領域に隣接して前記パッシベーション層のパッシベーション領域が形成されており、前記導電性領域と前記パッシベーション領域の夫々の表面が平坦状であることを特徴とする容量結合型センサ用集積回路。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、大略、静電荷散逸技術分野に関するものであって、更に詳細には、センサデータを採取するために十分な感度を維持しながらセンサ装置を静電放電損傷から保護する構造（装置）及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

30

本発明の範囲を制限することなしに、1例として、通常の使用期間中に集積回路指紋センサを環境から保護することに関連してその背景について説明する。

【0003】

従来、この分野において、線即ち山及び谷から構成されている指紋パターンの検知は、各個人が独特の指紋を有しているという観察に基づいて特定の個人を識別するために有用なものである。従って、指紋は、積極的に個人を識別するばかりでなく、既存の1組のパターンにマッチ即ち一致することのない指紋形状を有する個人を排除するために使用することが可能である。

【0004】

指紋検知は、指紋画像を採取する光学的及び機械的検知技術から発展したものである。これらのシステムにおいては、通常、機械的及び光学的センサが、スキャナ又はカメラを使用して指紋画像を採取し、その採取した情報を解析することが可能なアナログ又はデジタル信号へ処理し、且つその採取した信号に基づいて出力を供給する。然しながら、その画像を採取した時に使用可能な照明及びコントラスト条件が、採取したデータ、従ってセンサ出力の解析に影響を与える。更に、画像採取システムは虚偽の画像を使用して容易にだまされる。更に、従来の光学的センサは、通常、大型の光学系を必要とし、これらのタイプのセンサをポータブルなシステムとすることを非現実的なものとしている。

40

【0005】

別の種類の指紋センサは、発明者がTsikosの米国特許第4,353,056号に開示されているような容量性センサである。この特許は、指紋を受取るための検知表面を具

50

備する検知部材を組込んだセンサを使用している。該検知表面は観察中の指の皮膚の山及び谷を検知する手段を具備している。該検知部材は、指を検知表面に押圧させた場合に、指紋のパターンを検知する多数のコンデンサを包含している。該検知部材によって得られた情報は電気的信号へ変換される。これらのコンデンサは、それ自身が指紋の形状に適合する可撓性のあるメンブレンによって使用環境から絶縁されている。然しながら、該可撓性のあるメンブレンを繰返し屈曲させ且つ圧縮することによって、装置障害が発生し且つメンブレンを交換する必要性が発生する。

【0006】

発明者が R u e l l e t a l . の米国特許第 4 , 3 8 5 , 8 3 1 号は、指紋のトポグラフィ即ち地形的特徴に応答して電気的出力信号を供給する指紋センサを開示している。該センサは、少なくとも部分的に、光透過性の弾性物質によって形成されているコンタクトボディ即ち接触本体を組込んでいる。該弾性接触物質は受光表面を具備する平坦なセンサプレートへ取付けることが可能である。該センサは、更に、指紋の山及び谷を測定するための光源及び光検知器を組込んでいる。該接触本体の弾性的性質は繰返し圧縮及び屈曲を発生し、そのことはセンサと指との間の接触点を劣化させる。

10

【0007】

意図された使用環境からセンサを保護する現在の方法及び構造は、センサが露呈される独特の環境条件、特に、例えば人間の皮膚又はセンサと接触されるか又は近接される場合のあるその他の物体上における静電気の蓄積の問題に対処するものではないことも判明している。センサ保護と感度とは、通常、許容可能な信号対雑音比と適切な保護の両方を達成するために注意深くバランスされねばならない。一般的に、センサ保護が増加すると、センサ感度が減少する。使用期間中にセンサ回路の一部を形成する能動回路又はセンサ表面構造に電気的損傷が発生する場合には、現在の静電放電回路は静電放電からセンサ回路を保護するものではない。

20

【0008】

センサ及びユーザは異なる電位即ち接地にある物体と比較して著しく大きな電位を発生する可能性のある多様な環境条件に露呈される場合があるので、センサは耐久性のある静電放電保護を備えるべきものであることが判明している。例えば、ユーザが著しく異なる電圧を有するセンサに近づく場合には、急激的な電気的放電がセンサの動作障害を発生する場合があります、そのような障害は一時的なもの又は永久的なものである場合がある。

30

【0009】

ソリッドステートアレイ用の典型的な静電放電保護回路は比較的性能が劣る場合がある。何故ならば、このタイプの回路形態においては、セルの埋設されており且つ接地されていないコンデンサプレートをトランジスタゲートへ接続し及び/又はセルの接地されておらず且つ埋設されているコンデンサプレートを逆バイアスされているダイオードによってシステム接地電位へ接続させることが通常だからである。このタイプの構成及び配列においては、人間の体及びその指先によって担持される静電荷は数キロボルト (k V) 又はそれ以上の範囲のものとなる場合があり、ソリッドステートセルの上側の誘電体/パッシベーション層を破壊するのに十分に高いものとなる場合がある。このような破壊が発生すると、埋設されているコンデンサプレートと関連している接地されていない回路ノードにおける電位が上昇し且つ関連するアレイセルに対して損傷を発生する場合がある。センサの感度を最適なレベル近くに維持しながらデータ又はセンサに対する損傷を回避せねばならない。

40

【0010】

指紋センサの保護に関する現在の構造の別の顕著な問題は、例えば指の表面に存在する油及び蛋白質等の物質からの汚染である。これらの汚染物を除去するために、しばしば、センサ表面をクリーニングするために有機又は無機の溶媒又は洗剤を使用することが必要である。従って、静電放電保護はこれらのしばしば腐食性の化合物に対して耐久性を有するものでなければならない。

【0011】

50

別の懸念される分野は衛生である。指及び環境は、多数の微生物及びバクテリアを包含する傾向にあり、それらはその他の汚染物と共にセンサから取除かれる。これらの微生物及びバクテリアを除去し且つユーザの間の感染の可能性を減少させるために抗細菌性で抗菌性の消毒剤がセンサをクリーニングするためにしばしば使用される。これらの消毒剤は、しばしば、厳しい研磨剤、酵素、有機又は無機の溶媒又は洗剤を有している。従って、静電放電保護はこれらのしばしば腐食性であるクリーニング化合物に対して耐久性を有するものでなければならない。

【 0 0 1 2 】

【 発明が解決しようとする課題 】

機械的応力に耐えるセンサ能力を維持すると共に静電放電からセンサを保護する構造（装置）及び方法が必要とされている。このような構造は通常の使用期間中にセンサが継続して機能することを許容するばかりでなく、センサが露呈される可能性のある湿度、電気、熱、光等の極限条件に耐えるものでなければならない。センサの静電放電構造は、化学的洗剤及び溶媒に対して耐久性があり、且つセンサの基本的なコンポーネント即ち部品と適合性を有するものとすべきである。

10

【 0 0 1 3 】

従って、本発明は、以上の点に鑑みなされたものであって、上述した如き従来技術の欠点を解消し、センサの静電放電保護特性を改善する技術を提供することを目的とする。本発明の別の目的とするところは、指紋センサ等のセンサにおける静電放電に対する保護を改善した方法及び構造（装置）を提供することである。

20

【 0 0 1 4 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明は、指紋センサ等のセンサ回路において静電放電能力を与える方法及びシステムを提供している。本発明が有用なタイプのセンサアレイにおいては、各検知セルは誘電体によって被覆されている接地されていない金属コンデンサプレートに有している。例えば誘電体と接触するか又はそれと近接する指先等の接地されていない物体が金属コンデンサプレートの間の第三コンデンサプレートを形成する。人間の体によって担持される静電荷は、金属コンデンサプレートを被覆している誘電体層を破壊するのに十分に高いものとなる場合がある。本発明は、このようなセンサアレイの静電放電性能を改善するものである。

30

【 0 0 1 5 】

本発明は、静電荷を散逸させるプロセス及び装置を提供しており、誘電体層が第一及び第二導電性コンデンサプレートの上に配設されており、第一及び第二導電性プレートを分離している。導電層が該誘電体層の少なくとも一部の上に配設されており且つ該導電性プレートの一部の上又はそれに隣接して配設されている。本発明は、又、該導電層の一部に隣接するか又はその上に配設されている保護層を有することが可能である。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の種々の実施例を製造及び使用する場合について以下に詳細に説明するが、本発明は、多様な特定の実施形態で実施することが可能な多数の適用可能な発明概念を提供するものであることを理解すべきである。本明細書において説明する特定の実施例は本発明を製造及び使用する単なる例示的な態様を示すものであって、本発明の範囲を画定するものではない。

40

【 0 0 1 7 】

背景として、図1を参照すると、ユーザ入力装置1のブロック図が示されている。ユーザ入力装置1は、好適には、単一のチップ内に集積化されており、且つそれは複数個のセンサ即ちピクセルセル3からなるアレイ2を有している。説明の便宜上、アレイ2は9個のセル3を有するものとして示してある。実際の装置においては、9個より大きい数のセルが設けられる可能性が高い。各個別的な検知セル3はアレイ2の1個のピクセルを表わしており、通常、指紋の山の幅よりも小さい。アレイ2内には十分な数のセル3が設けられており、従って指紋の幾つかの山及び谷を検知することが可能である。好適実施例におい

50

ては、ピクセルセル 3 は約 $50 \mu\text{m}$ のピッチで設けられており、それは指紋画像に対し 1 インチ当たり約 508 個のドット (dpi) の分解能に対応している。

【0018】

装置 1 は水平方向のスキャニングステージ 4 と垂直方向のスキャニングステージ 5 とを有している。スキャニングステージ 4 及び 5 は、所定のスキャニングパターンに従って一度にアレイ 2 内の 1 個のセルから検知を行うことを可能とする。

【0019】

入力センサ装置 1 は電源及びスキャン制御装置 6 を有している。電源及びスキャン制御装置 6 はアレイ 2 の各セル 3 に対して基準電圧を供給する。電源及びスキャン制御装置 6 は、更に、セル 3 の所望のスキャニングを発生するためにスキャニングステージ 4 及び 5 を動作させる。

10

【0020】

更なる背景として、図 2 を参照すると、セル 3 の構造及び動作が示されている。本発明の好適なセルは、「容量性距離センサ (CAPACITIVE DISTANCE SENSOR)」という名称の 1997 年 2 月 13 日付で出願した発明者が Tartagni の米国特許出願第 08/799,543 号に開示されているタイプのものであり、その出願の開示内容を引用によって本明細書に取込む。本発明の技術は、容量性フィードバック検知回路に基づく能動ピクセル構成を使用している。

【0021】

各セル 3 (3a, 3b) は半導体基板 (図 3 を参照して以下に説明する) 上に支持されている第一導電性プレート 10 及び第二導電性プレート 12 を有しており、該基板は、好適には、従来のシリコン基板であり、それは上表面領域 14 に浅いエピタキシャル層を有している場合がある。該基板の上表面は絶縁層 16 を有している。絶縁層 16 は、好適には、酸化物層であって、それは従来の熱的に付着形成した二酸化シリコン層とすることが可能である。絶縁層 16 は、更に、好適には硬質又は超硬質物質からなる保護即ちパッシベーションコーティングを有することが可能である。保護コーティングが付加されている場合には、絶縁層 16 はセンサ 3 を摩耗、汚染及び静電放電から保護する。

20

【0022】

各セル 3 は高利得の反転増幅器 18 (18a, 18b) を有している。増幅器 18 の入力が入力コンデンサ 20 (20a, 20b) を介して基準電圧源 V_{ref} へ接続している。各増幅器 18 の出力は出力 V_{out} (V_{outa} , V_{outb}) へ接続している。各増幅器 18 の入力

30

【0023】

絶縁層 16 の表面上に物体が存在しない場合には、プレート 10 と 12 との間の実効容量は層 16 を介して見た場合の周辺容量及び領域 29 (29a, 29b) におけるセンサの表面近くの空気である。領域 29 におけるプレート 10 と 12 との間の距離は約 $2 \mu\text{m}$ である。例えば指等の物体 22 が絶縁層 16 の表面に置かれた場合には、該物体 (例えば、皮膚表面) の導電性特性及び該物体のセンサ表面に対する近接性がプレート 10 と 12 との間

40

の間の容量結合を修正すべく作用する。該物体は、絶縁層 16 と層 16 及び該物体の間の空気の可変厚さの両方を包含する全体的な誘電体層によってプレート 10 及び 12 から隔離されている。指紋の谷 24 が指紋の山 26 よりもセンサ表面から遠くに離れているので、指紋の谷 24 下側のセンサ 3 は指紋の山 26 下側のセンサ 3 よりも導電性プレート 10 及び 12 と皮膚表面との間においてより大きな距離を有している。この全体的な誘電体層の厚さ「d」は各セル 3 のプレート 10 と 12 との間の容量結合を変調させる。従って、指紋の谷 24 下側のセンサ 3 は指紋の山 26 下側のセンサ 3 とは異なる実効容量を呈する。図 2 に示したように、センサ 3a の実効容量はセンサ 3b の実効容量とは異なっている。 V_{outa} は V_{outb} とは異なっている。何故ならば、 V_{out} は実効フィードバック容量に逆比例するからである。

50

【0024】

図1のスキニングステージ4及び5はアレイ2内の多数のセル3を逐次的に読取ることを可能とすべく動作する。センサ3は2つのフェーズで動作する。第一フェーズ期間中に、増幅器18の入力と出力とを短絡させることによって増幅器18はスイッチ28(28a, 28b)でリセットされる。このことは、増幅器18をしてその論理的スレッシュホールドに安定化させる。第二フェーズ期間中に、固定電荷が増幅器へ入力され、導電性プレート10と12の間の実効容量であるフィードバック容量に逆比例して出力電圧をスイングさせる。この実効フィードバック容量は層16と指22及び層16の上部との間の空気を包含する距離「d」においての全体的な誘電体を横断して見た場合のプレート10と12との間の容量である。

10

【0025】

固定量の入力電荷に対して、増幅器18の出力は実効フィードバック容量値に依存して2つの極限の間の範囲にある。第一の極限は、実効フィードバック容量が非常に小さい場合の飽和電圧レベルである。第二の極限は、実効フィードバック容量が大きい場合のリセット値である論理的スレッシュホールドに近い電圧である。皮膚とセンサとの間の距離が電荷積分器の実効フィードバック容量を変化させるので、指紋の山26下側のセンサ3aの出力は指紋の谷24下側のセンサ3bの出力とは異なっている。従って、全体的な指紋パターンは、隣接するピクセルセルの容量値における差を検知することによってデジタル化することが可能である。ピクセルの回路を介して接地へ散逸されるのではなく導電性経路を介して静電荷が接地へ散逸されるように、各ピクセル(不図示)に対して又はその周りに接地への導電性経路が設けられるべきであることが重要である。効果的なものであるためには、このような静電放電層は、ピクセルの内部回路及び該回路を環境から絶縁している絶縁体を介しての接地への経路よりもより導電性の接地への経路を提供するものでなければならない。

20

【0026】

本発明の構造及び方法は、例えば1例として本明細書において記載する指紋センサ及び本発明の開示に鑑み当業者にとって公知の多様な画像センサについて使用することが可能である。

【0027】

上述したように、上述した容量結合型センサを使用する場合には、最大で508 dpiの分解能を達成することが可能である。画像処理アルゴリズムを改良した場合には、750 dpi又はそれ以上の分解能を具備するセンサを期待することが可能である。指紋の山及び谷を検知する場合に使用するために、複数個のセルからなるアレイ2を使用して指紋パターンをサンプルする。全体的なチップは、又、上述した制御及び基準に加えて、付加的なタイミング及び電圧制御及び基準を包含することが可能である。

30

【0028】

次に、静電荷を散逸させ且つピクセルセルを保護する構造及び方法について説明する。図3を参照して、1実施例において、本発明と共に使用する絶縁層16を形成する場合について説明する。例えば接地されていない指先等の物体によって担持される場合のある静電荷に関する静電放電保護が、絶縁層16内に多数の導電性経路を配置させることによって与えられている。例えば容量結合型指紋センサ等の各ピクセルセル3がシリコン基板13上に形成されている。基板13はP型又はN型の導電性を有することが可能である。基板13は、例えば、シリコン、ガラス、ガリウム砒素、シリコン・オン・インシュレータ(SOI)構成体、エピタキシャル形成体、ゲルマニウム、ゲルマニウムシリコン、ポリシリコン、アルモファスシリコン、又は同様の半導電性又は導電性基板から構成することが可能である。基板13は、典型的に、単結晶シリコンから構成されており、且つ所望の導電度に依存して、ボロン、リン又は砒素原子で軽度にドーピングすることが可能である。

40

【0029】

図3において、絶縁層16及びそれを構成するコンポーネント層の概略断面図が示されている。好適には、後の層を導電性プレート10及び12及び基板13から電氣的に分離さ

50

せる厚さにプラズマエンハンスト気相成長 (PECVD) を使用する付着形成技術によって、導電性プレート 10 及び 12 及び基板 13 の上に誘電体層 30 を形成することが可能である。誘電体層 30 は、例えば、二酸化シリコン又はガラス等の電気的分離を確保する適宜の誘電体物質及び厚さで形成することが可能である。そのガラスは、例えば、皮膚等の物体からナトリウムイオンを捕獲すべく作用することの可能な燐又はボロン及び燐を包含することが可能である。誘電体層 30 の厚さは、例えば、付着形成時間を変えることによって変化させることが可能である。層 30 は、好適には、6,000 と 12,000 の間である。一方、誘電体層 30 は、所望の誘電体定数を具備する適合性のある誘電体物質から形成した第一誘電体層 30 及び第二誘電体層 31 を具備する複合層とすることが可能である。複合層が形成される場合には、層 30 は、好適には、二酸化シリコン又は

10

ガラスであり且つ層 31 は、好適には、窒化シリコンである。これらの層 30 及び 31 の各々は約 3,000 と 6,000 の間の厚さを有することが可能である。誘電体層 30 の少なくとも一部の上に導電層 32 が配設されており、それは、スパッタ形成するか、又は、例えば、以下に更に詳細に説明するように、PECVD によって付着形成することが可能である。

導電層 32 の上又はそれに隣接し且つ露出されている誘電体層 31 の上にパッシベーション層 34 を形成することが可能であり、この場合も例えば PECVD によって付着形成することが可能である。上側に存在するパッシベーション層 34 は、例えば、炭化珪素又は炭化珪素と窒化珪素との組合せ等のセンサを保護するのに適した硬質物質とすることが可能である。この上側に存在するパッシベーション層 34 は、それが形成される場合には、

20

【0030】

上側に存在するパッシベーション層 34 は下側に存在するセンサに対して、より特定的には、全体的な絶縁層 16 に対して耐久性を与えている。導電層 32 の厚さ、組成及び位置は、例えば指等の容量源と導電性プレート 10 及び 12 との間に導電層 32 を配置させることによって発生するセンサ 3 の感度に与える影響を最小としながら、静電荷をセンサ 3 から遠ざかる方向に運ぶ能力を最適化するために変化させることが可能である。

30

【0031】

導電層 32 の厚さは、所望の物質に依存して約 500 と 15,000 の間とすることが可能である。導電層 32 の厚さは、層 16 における導電性物質に対する誘電体物質の所望の比、所望の固有抵抗レベル、層 16 の形状及び寸法等に依存して、増加又は減少させることが可能である。導電層 32 の組成は電荷担持能力及び付加的な損傷保護のために適切な物質から形成することが可能である。例えば、約 0.04 / の固有抵抗を有し約 5,000 と 15,000 の間の厚さにアルミニウム又はアルミニウム合金を形成することが可能である。一方、約 10 / の固有抵抗を有し約 500 と 1,000 の間の厚さにチタン層を形成することが可能である。一方、約 0.14 / の固有抵抗を有し約 4,000 と 8,000 の間の厚さにタングステン層を形成することが可能である。

40

【0032】

選択された導電性物質は、静電荷が導電性プレート 10 及び 12 に到達することを防止するためにこの層を介して静電荷が散逸することを可能とするのに十分に低いシート抵抗を有するべきである。層 16 におけるコンポーネント層 30, 32, 34 の各々に対して使用される物資は、下側に存在するセンサの性能に悪影響を与える場合のある層間の接着問

50

題を最小とすべく選択すべきである。導電層 3 2 は、例えば指紋センサと共に使用する絶縁層 1 6 を形成するために現在使用されているのと同じの装置を使用して付着形成することが可能である。従って、本発明は、製造上のコスト及び効率において付加的な利点を提供している。現在の PECVD 装置を使用することによって、全体的な層 1 6 は、例えば 300 以下の比較的低い温度で付着形成することが可能である。

【0033】

1 例として、導電層 3 2 を形成する 1 実施例においては、初期的に、チタン層をブランケット即ち全面一様に付着形成し、次いでそのチタンの上に窒化チタンを形成する。次いで、該窒化チタンの上にタンゲステンを形成して複合導電層 3 2 を形成する。

【0034】

次に、図 4 を参照すると好適実施例において、ホトレジスト（不図示）を形成し且つパターン形成してパッシベーション層 3 4 に開口 3 6 を形成し、導電性プレート 1 0 及び 1 2 の上側に存在する導電層 3 2 の選択した部分即ち領域を露出させる。開口 3 6 内において露出された層 3 2 をエッチングし、図 5 に示したように、個々のセル 3 の導電性プレート 1 0 及び 1 2 の上側に存在する領域において誘電体層 3 0 を露出させる。一方、導電層 3 2 は、例えばホトレジストをパターン形成し、次いで所望の物質を付着形成又はスパッタリングすることによって、誘電体層 3 1 の選択した領域の上にもみ導電層 3 2 を形成することが可能である。1 実施例においては、センサセル 3 の感度を最大とするために、導電性プレート 1 0 及び 1 2 の実質的に全ての上の導電層 3 2 を除去することが望ましい。本発明の更に別の実施例が示されており、その場合には、開口 3 6 を具備する上側に存在するパッシベーション層 3 4 が導電性プレート 1 0 及び 1 2 の上側に存在する導電層 3 2 の領域を露出させている。図 4 に示したように導電層 3 2 をエッチングすることなしにパッシベーション層 3 4 に開口 3 6 を形成することは、例えば指等の物体が導電層 3 2 と直接接触することを可能とし、それにより指がセンサ 3 のコンデンサプレート 1 0 , 1 2 の上側に存在する導電層 3 2 と近接した場合に発生する静電荷を該導電層が散逸させる能力を向上させている。然しながら、導電層 3 2 が導電性プレート 1 0 , 1 2 の一部又は全ての上に残される場合には、センサセル 3 の感度は減少する。

【0035】

次に、図 5 を参照すると、別の実施例が示されており、その場合には、パッシベーション層 3 2 を導電層 3 2 と同一のパターンでパターン形成し且つエッチングし、従って開口 3 6 を形成し、その開口内において導電性プレート 1 0 及び 1 2 の上方で誘電体層 3 0 が露出される。この実施例においては、センサ 3 の感度が向上されるが、静電放電保護が低下する可能性がある。何故ならば、例えば接地されていない指等の物体が開口 3 6 の側部においてのみ導電層 3 2 と近接するか又は接触するに過ぎないからである。導電性プレート 1 0 及び 1 2 の上側の領域からパッシベーション層 3 4 が除去される場合には、センサ回路に対する損傷保護も減少される場合がある。

【0036】

次に、図 6 を参照すると、別の実施例が示されており、その場合には、パッシベーション層 3 4 が前にパターン形成した導電層 3 2 の上及び開口 3 6 内の露出されている誘電体層 3 0 の上に形成されている。パッシベーション層 3 4 はセンサ 3 に対して機械的保護を与え且つ下側に存在する層と接着する任意の物質から形成することが可能である。更に、上側に存在するパッシベーション層 3 4 は、センサ 1 の感度の幾等か又は殆どを維持しながら本発明に基づく装置の静電荷散逸特性を向上するために部分的に導電性である物質から形成することが可能である。1 実施例においては、パッシベーション層 3 4 は少なくとも部分的に炭化珪素から形成しており、それにより二酸化シリコン又は窒化シリコンより良好な機械的保護を与えている。然しながら、パッシベーション層 3 4 は多様なシリコンをベースとした層及びその他の形態の機械的及び環境保護物質を結合させることが可能である。

【0037】

パッシベーション層 3 4 が導電層 3 2 及び開口 3 6 内の誘電体層 3 0 の上側に存在してい

10

20

30

40

50

るこの実施例においては、層 3 2 を介しての静電放電保護を与えながらセンサ 3 の感度を最大にしている。例えば接地されていない指等の物体がパッシベーション層に接触すると、該物体は導電層 3 2 及び誘電体層 3 0 の両方と近接することとなる。

【 0 0 3 8 】

次に、図 7 を参照すると、別の実施例が示されており、その場合には、パッシベーション層 3 4 が導電層 3 2 と共に実質的に平坦状に形成されており、導電層 3 2 は導電性プレート 1 0 及び 1 2 の上に少なくとも部分的に設けられている。1 実施例においては、誘電体層 3 0 を形成した後にパッシベーション層 3 4 を形成する。パッシベーション層 3 4 をパターン形成し且つエッチングして開口 3 8 を形成し、導電性プレート 1 0 及び 1 2 の全て又は少なくとも一部の上側に存在する誘電体層 3 0 の一部を露出させる。次いで、導電層 3 2 をパッシベーション層 3 4 の上に形成し、パターン形成し且つエッチングして実質的にパッシベーション層 3 4 と共に平坦状に開口 3 8 内に導電性領域 3 2 を形成する。導電性領域 3 2 は図 7 に示したように導電性プレート 1 0 及び 1 2 の少なくとも一部の上に存在しており且つ指先が層 1 6 の上表面と接触する場合の静電放電保護を与える。

10

【 0 0 3 9 】

一方、導電性領域 3 2 はパッシベーション層 3 4 を形成する前に形成し、次いで導電性プレート 1 0 及び 1 2 の上側における領域において誘電体層 3 0 の上側でパターン形成し且つエッチングすることが可能である。この実施例においては、次いで、パッシベーション層 3 4 を形成し且つエッチバックして図 7 に示したように導電性領域 3 2 と共に実質的に平坦状とさせる。層の最適なパターン及び / 又は所望の層の各々を形成するシーケンスは、セル 3 の感度を最大としながら、導電性プレート 1 0 , 1 2 ではなく導電層 3 2 又は導電性領域 3 2 を介して静電荷を散逸させることによりセンサ回路を適切に損傷から保護するものである。

20

【 0 0 4 0 】

以上、本発明の具体的実施の態様について詳細に説明したが、本発明は、これら具体例にのみ制限されるべきものではなく、本発明の技術的範囲を逸脱することなしに種々の変形が可能であることは勿論である。

【 0 0 4 1 】

以下の関連特許出願の各々はあるタイプの静電放電保護方法及び装置を開示しており、それらの開示内容は引用によって本明細書に取込む。即ち、「容量型指紋検知アレイの静電放電保護 (ELECTROSTATIC DISCHARGE PROTECTION OF A CAPACITIVE TYPE FINGERPRINT SENSING ARRAY) 」という名称の 1 9 9 7 年 9 月 1 1 日付で出願された米国特許出願第 0 8 / 9 2 7 , 4 5 0 号 (エスティーマイクロエレクトロニクスドケット番号 9 7 - B - 0 3 7) 、 「集積回路センサ用の選択的にドーブした静電放電層 (SELECTIVELY DOPED ELECTROSTATIC DISCHARGE LAYER FOR AN INTEGRATED CIRCUIT SENSOR) 」という名称の 1 9 9 8 年 8 月 3 1 日付で出願した米国特許出願第 0 9 / 1 4 4 , 1 8 2 号、 「能動回路表面用の静電荷散逸 (STATIC CHARGE DISSIPATION FOR AN ACTIVE CIRCUIT SURFACE) 」という名称の本願の基礎となっている米国特許出願と同日付で出願された米国特許出願 (代理人ドケット番号 1 1 9 9 3 2 - 1 0 4 2 、 エスティーマイクロエレクトロニクスドケット番号 9 7 - B - 1 7 9) 、 「センサ用静電荷散逸パッド (STATIC CHARGE DISSIPATION PADS FOR SENSORS) 」という題名の本願の基礎となっている米国特許出願と同日付で出願された米国特許出願 (代理人ドケット番号 1 1 9 9 3 2 - 1 0 3 8 、 エスティーマイクロエレクトロニクスドケット番号 9 8 - B - 0 8 5) 、 「センサ導電層に接触させる装置及び方法 (APPARATUS AND METHOD FOR CONTACTING A SENSOR CONDUCTIVE LAYER) 」という題名の本願の基礎となっている米国特許出願と同日付で出願された米国特許出願 (代理人ドケット番号 1 1 9 9 3 2 - 1 0 3 9 、 エスティーマイクロエレクトロニクスドケット番号 9 8 - B -

30

40

50

087)、 「導電層に接触する装置及び方法 (APPARATUS AND METHOD FOR CONTACTING A CONDUCTIVE LAYER) 」 という題名の本願の基礎となっている米国特許出願と同日付で出願された米国特許出願 (代理人ドケット番号 119932 - 1040、 エステーマイクロエレクトロニクスドケット番号 98 - B - 088)、 「センサ用の地形的静電保護グリッド (TOPOGRAPHICAL ELECTROSTATIC PROTECTION GRID FOR SENSORS) 」 という名称の本願出願の基礎となっている米国出願と同日付で出願された米国特許出願 (代理人ドケット番号 119932 - 1041、 エステーマイクロエレクトロニクスドケット番号 98 - B - 090) の各々の開示内容を引用によって本明細書に取込む。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に基づくセンサアレイを示した概略ブロック図。

【図 2】 本発明に基づく個別的なセンサセル及びそれらの電氣的動作の物理的構造を示した概略図。

【図 3】 本発明に基づく静電放電保護用の基本的構造の 1 実施例を示した概略断面図。

【図 4】 本発明に基づく静電放電保護用の基本的構造の 1 実施例を示した概略断面図。

【図 5】 本発明に基づく静電放電保護用の構造の別の実施例を示した概略断面図。

【図 6】 本発明に基づく静電放電保護用の構造の更に説明の実施例を示した概略断面図。

。

【図 7】 本発明に基づく静電放電保護用の構造の更に別の実施例を示した概略断面図。

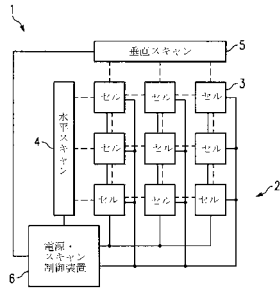
20

【符号の説明】

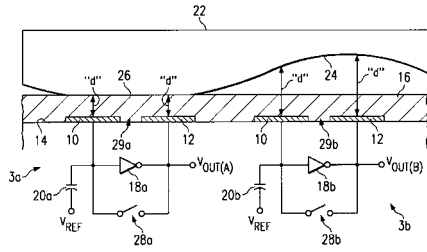
- 1 ユーザ入力装置
- 2 アレイ
- 3 セル
- 4 水平方向スキャニングステージ
- 5 垂直方向スキャニングステージ
- 6 電源・スキャン制御装置
- 10, 12 導電性プレート
- 16 絶縁層
- 18 増幅器
- 30, 30 誘電体層
- 32 導電層
- 34 パッシベーション層
- 36 開口

30

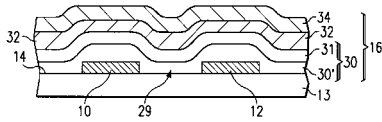
【図1】



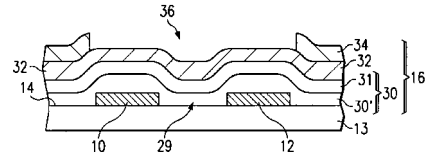
【図2】



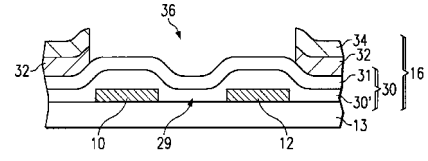
【図3】



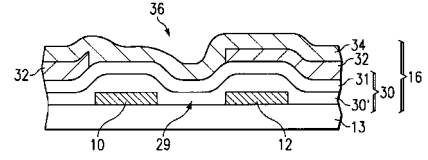
【図4】



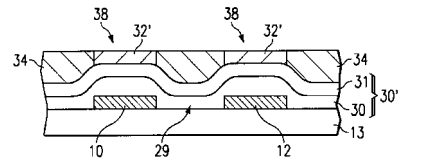
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 ダニエル エイ . トーマス
アメリカ合衆国 , テキサス 75248 , ダラス , フォールカーク ドライブ 16312

審査官 宇多川 勉

(56)参考文献 特開平05 - 136295 (JP, A)
特開平10 - 297013 (JP, A)
特開平09 - 289268 (JP, A)
特開平06 - 288845 (JP, A)
特開平11 - 155837 (JP, A)
特開昭64 - 071173 (JP, A)
特開平07 - 176713 (JP, A)
特開平11 - 248410 (JP, A)
特開平11 - 164824 (JP, A)
特開平07 - 288651 (JP, A)
特開平11 - 318864 (JP, A)
特表2002 - 520841 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H01L 21/822
G01B 7/28
G06T 1/00
H01L 23/28
H01L 27/04