(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2019-32816
(P2019-32816A)
(43)公開日　平成31年2月28日(2019.2.28)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G06F 3/041	(2006.01)	G06F	3/041	650	
		G06F	3/041	422	
		G06F	3/041	512	

審査請求 未請求　請求項の数 19　ＯＬ　外国語出願　（全 16 頁）

(21)出願番号　特願2018-95557(P2018-95557)
(22)出願日　平成30年5月17日(2018.5.17)
(31)優先権主張番号　62/507,977
(32)優先日　平成29年5月18日(2017.5.18)
(33)優先権主張国　米国(US)

(71)出願人　501146007
サーク・コーポレーション
アメリカ合衆国ユタ州８４１２０，ソルト・レイク・シティー，ウェスト３８５０サウス２４６３番スィートＡ
(74)代理人　100140109
弁理士　小野　新次郎
(74)代理人　100118902
弁理士　山本　修
(74)代理人　100106208
弁理士　宮前　徹
(74)代理人　100120112
弁理士　中西　基晴
(74)代理人　100173565
弁理士　末松　亮太

最終頁に続く

(54)【発明の名称】３次元オブジェクト上に配置されるときに行および列ノードの位置合わせを可能にする容量性センサ

(57)【要約】　（修正有）
【課題】３次元オブジェクト上に配置されるときに行および列ノードの位置合わせを可能にする容量性センサを提供する。
【解決手段】第１の画像は、平面基板上に製造される平面型タッチ・センサ３０である。第２の画像は、平面型タッチ・センサが３次元の半球状オブジェクトに配置された後のものである。これにより、平面基板から切り離されて、３次元オブジェクトにわたり配置された後に、成形されたタッチ・センサ３６を形成する。平面型で且つ成形されたタッチ・センサ３０，３６は、中心スパイン３２および複数のタッチ・センサ・ブランチ３４を含む。タッチ・センサ・ブランチ３４間の間隔は変化し、そして、間隔が広くなる程、タッチ・センサ・ブランチが中央スパイン３２から離れる。
【選択図】図２Ａ

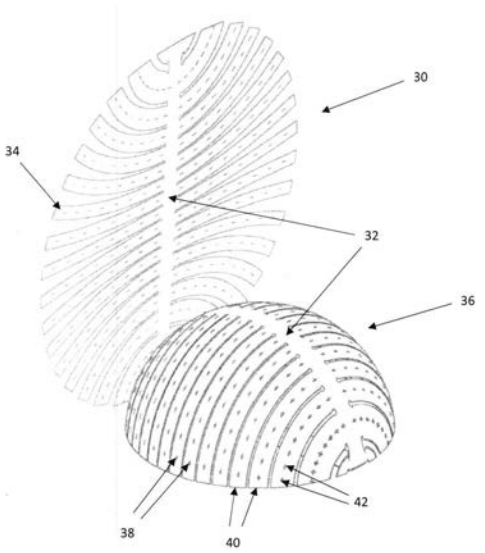

FIGURE 2A

【特許請求の範囲】
【請求項１】
３次元タッチ・センサを動作させる方法であって、
平面基板材料を設けるステップと、
前記平面基板材料の第１部分上に複数の電極を配置するステップであって、
前記第１部分が中央直線状スパインで構成され、
複数のタッチ・センサ・ブランチが前記中央直線状スパインから反対方向に延伸し、前記複数のタッチ・センサ・ブランチが曲線状であり、
前記複数の電極がタッチ・センサを形成する、ステップと、
前記第１位置の何れをも収容しない、前記平面基板材料の第２部分を除去するステップと、
３次元オブジェクトにわたり前記平面基板材料の第１部分を配置するステップであって、前記第１部分を通じてギャップが存在することなく、前記第１部分が複数の列および行を有する前記タッチ・センサを形成するように、前記第１部分を前記３次元オブジェクトの表面に適合させる、ステップと、
平面型タッチ・センサ用に使用されるのと同一の検出および追跡アルゴリズムを実質的に使用して、前記平面基板材料の第１部分における１つ以上のオブジェクトの検出および追跡を実行するステップと、
を含む、方法。
【請求項２】
請求項１記載の方法であって、更に、前記平面基板材料の第１部分上に複数の容量感知ノードを形成するステップであって、前記列および前記行を形成するために前記複数の電極がどこでも相互に交差して、前記容量感知ノードが形成される、ステップを含む、方法。
【請求項３】
請求項２記載の方法であって、更に、前記容量感知ノードが各前記行において等距離の間隔となるものの、異なる行は、各行における前記容量感知ノードの間で異なる間隔を有するように前記容量感知ノードを形成するステップを含む、方法。
【請求項４】
請求項３記載の方法であって、更に、前記容量感知ノード間の異なる間隔を補償するために、前記検出および追跡アルゴリズムにおいてオフセットを供給するステップを含む、方法。
【請求項５】
請求項４記載の方法であって、更に、前記平面型タッチ・センサ用のアルゴリズムとは実質的に異なるように、前記検出および追跡アルゴリズムを変更するステップを含む、方法。
【請求項６】
３次元タッチ・センサを動作させる方法であって、
平面基板材料を設けるステップと、
前記平面基板材料の第１部分上に複数の電極を配置するステップであって、
前記第１部分が中央直線状スパインで構成され、
複数のタッチ・センサ・ブランチが前記中央直線状スパインから反対方向に延伸し、前記複数のタッチ・センサ・ブランチが直線状であり、
前記複数の電極がタッチ・センサを形成する、ステップと、
前記第１位置の何れをも収容しない、前記平面基板材料の第２部分を除去するステップと、
３次元オブジェクトにわたり前記平面基板材料の第１部分を配置するステップであって、前記第１部分を通じてギャップが存在することなく、前記第１部分が複数の列および行を有する前記タッチ・センサを形成するように、前記第１部分を前記３次元オブジェクトの表面に適合させる、ステップと、

平面型タッチ・センサ用に使用されるのと同一の検出および追跡アルゴリズムを実質的に使用して、前記平面基板材料の第１部分における１つ以上のオブジェクトの検出および追跡を実行するステップと、
を含む、方法。
【請求項７】
請求項６記載の方法であって、更に、前記平面基板材料の第１部分上に複数の容量感知ノードを形成するステップであって、前記列および前記行を形成するために前記複数の電極がどこでも相互に交差して、前記容量感知ノードが形成される、ステップを含む、方法。
【請求項８】
請求項７記載の方法であって、更に、前記容量感知ノードが前記行のそれぞれにおいて等距離の間隔となるものの、異なる行は、前記容量感知ノードの間で異なる間隔を有するように前記容量感知ノードを形成するステップを含む、方法。
【請求項９】
請求項８記載の方法であって、更に、前記容量感知ノード間の異なる間隔を補償するために、前記検出および追跡アルゴリズムにおいてオフセットを供給するステップを含む、方法。
【請求項１０】
請求項６記載の方法であって、更に、前記平面型タッチ・センサ用のアルゴリズムとは実質的に異なるように、前記検出および追跡アルゴリズムを変更するステップを含む、方法。
【請求項１１】
３次元タッチ・センサを動作させる方法であって、
平面基板材料を設けるステップと、
前記平面基板材料の第１部分上に複数の電極を配置するステップであって、
前記第１部分が中央直線状スパインで構成され、
複数のタッチ・センサ・ブランチが前記中央直線状スパインから反対方向に延伸し、
前記複数のタッチ・センサ・ブランチが直線状であり、
前記複数の電極が、相互に直角となる複数の行および列を有するタッチ・センサを形成する、ステップと、
前記第１位置の何れをも収容しない、前記平面基板材料の第２部分を除去するステップと、
３次元オブジェクトにわたり前記平面基板材料の第１部分を配置するステップであって、前記第１部分を通じて実質的なギャップを設けながら前記３次元オブジェクトの表面に前記第１部分を適合させて、前記第１部分が前記タッチ・センサを形成する、ステップと、
平面型タッチ・センサ用に使用されるのと同一の検出および追跡アルゴリズムを実質的に使用して、前記平面基板材料の第１部分における１つ以上のオブジェクトの検出および追跡を実行するステップと、
を含む、方法。
【請求項１２】
請求項９記載の方法であって、更に、前記平面基板材料の第１部分上に複数の容量感知ノードを形成するステップであって、前記列および前記行を形成するために前記複数の電極がどこでも相互に交差して、前記容量感知ノードが形成される、ステップを含む、方法。
【請求項１３】
請求項１０記載の方法であって、更に、前記容量感知ノードが前記行および前記列のそれぞれにおいて等距離の間隔となるように前記容量感知ノードを形成するステップを含む、方法。
【請求項１４】

３次元タッチ・センサを動作させる方法であって、
平面基板材料を設けるステップと、
前記平面基板材料の第１部分上に複数の電極を配置するステップであって、
前記第１部分が２つのスパインから相互に向けて延伸する２つのセットの互いに組み合った(interdigitated)フィンガで構成され、
前記２つのセットの互いに組み合ったフィンガが直線状であり、
前記複数の電極が、相互に直角となる複数の行および列を有するタッチ・センサを形成する、ステップと、
前記第１位置の何れをも収容しない、前記平面基板材料の第２部分を除去するステップと、
３次元オブジェクトにわたり前記平面基板材料の第１部分を配置するステップであって、前記第１部分を通じて実質的なギャップを設けながら前記３次元オブジェクトの表面に前記第１部分を適合させて、前記第１部分が前記タッチ・センサを形成する、ステップと、
平面型タッチ・センサ用に使用されるのと同一の検出および追跡アルゴリズムを実質的に使用して、前記平面基板材料の第１部分における１つ以上のオブジェクトの検出および追跡を実行するステップと、
を含む、方法。
【請求項１５】
請求項１４記載の方法であって、更に、前記平面基板材料の第１部分上に複数の容量感知ノードを形成するステップであって、前記列および前記行を形成するために前記複数の電極がどこでも相互に交差して、前記容量感知ノードが形成される、ステップを含む、方法。
【請求項１６】
請求項１５記載の方法であって、更に、前記容量感知ノードが前記行および前記列のそれぞれにおいて等距離の間隔となるように前記容量感知ノードを形成するステップを含む、方法。
【請求項１７】
３次元タッチ・センサを動作させる方法であって、
平面基板材料を設けるステップと、
前記平面基板材料の第１部分上に複数の電極を配置するステップであって、
前記第１部分が、円形外部縁のまわりに少なくとも部分的に延伸するスパインで構成され、
複数のフィンガが平行であり、前記スパインから外部に延伸し、
前記複数のフィンガが直線状であり、
前記複数の電極が、相互に直角となる複数の行および列を有するタッチ・センサを形成する、ステップと、
前記第１位置の何れをも収容しない、前記平面基板材料の第２部分を除去するステップと、
３次元オブジェクトにわたり前記平面基板材料の第１部分を配置するステップであって、前記第１部分を通じて実質的なギャップを設けながら前記３次元オブジェクトの表面に前記第１部分を適合させて、前記第１部分が前記タッチ・センサを形成する、ステップと、
平面型タッチ・センサ用に使用されるのと同一の検出および追跡アルゴリズムを実質的に使用して、前記平面基板材料の第１部分における１つ以上のオブジェクトの検出および追跡を実行するステップと、
を含む、方法。
【請求項１８】
請求項１７記載の方法であって、更に、前記平面基板材料の第１部分上に複数の容量感知ノードを形成するステップであって、前記列および前記行を形成するために前記複数の

電極がどこでも相互に交差して、前記容量感知ノードが形成される、ステップを含む、方法。

【請求項１９】

請求項１８記載の方法であって、更に、前記容量感知ノードが前記行および前記列のそれぞれにおいて等距離の間隔となるように前記容量感知ノードを形成するステップを含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

[0001] 本発明は、全般的にタッチ・センサに関する。具体的には、本発明は容量性センサに関する。容量性センサは、半球状オブジェクトまたは球状オブジェクトのような３次元オブジェクトにわたって配置されるときに、オブジェクトが平面である場合に使用されてきたアルゴリズムから修正することなく、オブジェクトの検出および追跡を可能にするのに十分なように、行および列を位置合わせすることになる。

【背景技術】

【０００２】

[0002] 本発明において利用することができるタッチ・センサには様々な設計がある。いずれの容量感応タッチパッドであれ、どのように本発明を活用できることをより良く理解するためには、タッチ・センサの基礎技術を調べることが有用である。

【０００３】

[0003] CIRQUE（登録商標）Corporation製のタッチパッドは、相互容量検知デバイスであり、一例を図１にブロック図として示す。このタッチパッド１０では、Ｘ（１２）およびＹ（１４）電極ならびに検知電極１６の格子が、タッチパッドのタッチ感応エリア１８を規定するために用いられる。通例、タッチパッド１０は約１６×１２電極、または空間的制約があるときは８×６電極の矩形格子となる。これらＸ（１２）およびＹ（１４）（または行および列）電極には、単一の検知電極１６が織りまぜられる。全ての位置測定は検知電極１６を通じて行われる。

【０００４】

[0004] CIRQUE（登録商標）Corporation製のタッチパッド１０は、検知線１６上における電荷の不均衡を測定する。タッチパッド１０上またはその近傍に指示オブジェクト(pointing object)がない場合、タッチパッド回路２０は均衡状態にあり、検知線１６上には電荷の不均衡はない。オブジェクトがタッチ表面（タッチパッド１０の検知エリア１８）に接近または接触したときの容量性結合のために、指示オブジェクトが不均衡を生ずると、電極１２，１４上に容量変化が生ずる。測定するのは容量変化であって、電極１２，１４上における絶対容量値ではない。タッチパッド１０は、検知ライン１６上において電荷均衡を再確立または復帰するために、検知ラインに注入しなければならない電荷量を測定することによって、容量変化を判定する。

【０００５】

[0005] 上記システムは、タッチパッド１０上またはその近傍にある指の位置を、以下のようにして判定するために利用される。この例では、行電極１２について説明し、列電極１４についても同様に繰り返される。行および列電極の測定から得られた値が、タッチパッド１０上またはその近傍にある指示物体の重心である交点を決定する。

【０００６】

[0006] 第１ステップでは、Ｐ，Ｎ発生器２２からの第１信号によって第１組の行電極１２が駆動され、Ｐ，Ｎ発生器からの第２信号によって、異なるが隣接する第２組の行電極が駆動される。タッチパッド回路２０は、どの行電極が指示オブジェクトに最も近いかを示す相互容量測定デバイス２６を用いて、検知線１６からの値を得る。しかしながら、マイクロコントローラ２８の制御下にあるタッチパッド回路２０は、行電極のどちら側に指示オブジェクトが位置するか未だ判定することができず、タッチパッド回路２０は、指示オブジェクトが電極からどの位離れて位置するか判定することもできない。このため、

このシステムは駆動されることになる電極１２のグループを１電極だけずらす。
【０００７】
[0007] 言い換えると、グループの一方側に電極を追加し、グループの逆側にある電極はもはや駆動されない。次いで、新たなグループがＰ，Ｎ発生器２２によって駆動され、検知線１６の第２測定値が取り込まれる。
【０００８】
[0008] これら２つの測定値から、行電極のどちら側に指示オブジェクトが位置するのか、そしてどれ位離れて位置するのか判定することが可能になる。次いで、２つの測定された信号の振幅を比較する式を用いて、指示オブジェクトの位置判定を実行する。
【０００９】
[0009] CIRQUE（登録商標）Corporation製タッチパッドの感度または分解能は、１６×１２格子の行および列電極が含意するよりも遥かに高い。分解能は、通例、１インチ当たり約９６０カウント以上である。正確な分解能は、コンポーネントの感度、同じ行および列上にある電極１２、１４間の間隔、そして本発明にとっては重要でないその他の要因によって決定される。以上のプロセスは、Ｐ，Ｎ発生器２４を用いて、Ｙ即ち列電極１４に対して繰り返される。
【００１０】
[0010] 以上で説明したCIRQUE製タッチパッドは、ＸおよびＹ電極１２，１４の格子、ならびに別個の単独検知電極１６を使用するが、多重化を使用することによって、実際には検知電極もＸまたはＹ電極１２，１４とすることができる。
【００１１】
[0011] 半球体または球体といった３次元オブジェクトにわたり容易に配置される容量性センサを作成することは困難である。１つの理由は、３次元形状にわたり配置するときに、平面型設計で製造することができるが、次いで、折り曲げることができる形状を見つけること、そして、タッチ・センサとして尚も機能させることが困難であるということである。
【００１２】
[0012] 第２の理由は、オブジェクトがタッチ・センサに存在するかを判定するアルゴリズムを実行するソフトウェアは通例は独自の設計であり、特定のタッチ・センサのためにのみ機能することになるということである。
【００１３】
[0013] したがって、平面型設計で製造される容量性タッチ・センサに平面形状を提供すると共に、既存の矩形のタッチ・センサ設計から実質的な修正を要することなくオブジェクトの検出および追跡のためのソフトウェアを使用することは、従来技術に対する利点となろう。
【発明の概要】
【００１４】
[0014] 第一の実施形態では、本発明は、平面形態で容量性タッチ・センサを製造するためのシステムおよび方法である。タッチ・センサは、次いで、３次元オブジェクトにわたり折り曲げられる。ここでは、タッチ・センサは実質的な修正を要さずに機能させることができ、容量測定ノードの列および行は実質的に直線状の設計が適用され、そして、オブジェクトの検出および追跡に使用されるアルゴリズムは、平面型タッチ・センサ設計のためのものと実質的に同一となる。
【００１５】
[0015] 本発明のこれらおよびその他の目的、特徴、利点、ならびに代替態様は、以下の詳細な説明を添付図面と合わせて検討し考察することから、当業者には明白となるであろう。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】図１は、本発明で機能することができるタッチ・センサの従来技術の設計を示す

ブロック図である。
【図２Ａ】図２Ａは、本発明の第１実施形態の２つの外観における斜視図である。
【図２Ｂ】図２Ｂは、本発明の第１実施形態の２つの外観における斜視図であり、列および行が示されている。
【図３】図３は、本発明の第１実施形態の平面図である。
【図４】図４は、本発明の第１実施形態の平面図であり、テイル・コネクタを示す。
【図５】図５は、本発明の第２実施形態の斜視図である。
【図６】図６は、本発明の第２実施形態の平面図である。
【図７】図７は、本発明の第３実施形態の平面図である。
【図８】図８は、本発明の第４実施態様の平面図である。
【図９】図９は、本発明の第５実施形態の平面図である。
【図１０】図１０は、本発明の第１実施形態のステップを示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
[0027] これより、図面を参照して、本発明の様々な要素に番号指定(numeral designation)が与えられることになり、また、本発明について、当業者が本発明を行い使用するのを可能にするために検討することになる。尚、以下の記載は、本発明の原理の説明に過ぎず、後に続く特許請求の範囲を狭めるように解釈してはならないことが理解されるべきである。
【００１８】
[0028] 本発明の第１実施形態は、３次元オブジェクトの形状に適合するように３次元オブジェクトにわたり折り曲げることができる平面型の容量性タッチ・センサを提供するためのシステムおよび方法の両方である。通例、非平面型のタッチ・センサ設計は、オブジェクト上を検出および追跡するための固有のセットのアルゴリズムを必要とする。何故ならば、容量測定ノードの列および行での位置合わせがないからである。
【００１９】
[0029] しかしながら、本発明の第１実施形態は、平面型タッチ・センサのための設計である。その結果、平面型タッチ・センサが３次元形状にわたり配置されるときに、タッチ・センサの列および行があたかも実質的に直線状であるかのように反応する。この実質的な直線形は、平面型の矩形タッチ・センサのために使用されるタッチ・センサ・アルゴリズムを使用可能にするものとして規定することができ、また、タッチ・センサの３次元設計に対して実質的な修正なしで使用することができる。
【００２０】
[0030] 図２Ａは、本発明の第１実施形態の斜視図である。図２において、同一のタッチ・センサについて２つの画像が示されている。第１の画像は、平面基板上に製造される平面型タッチ・センサ３０である。第２の画像は、平面型タッチ・センサが３次元の半球状オブジェクト（図示せず）に配置された後のものである。これにより、平面基板から切り離されて、３次元オブジェクトにわたり配置された後に、成形されたタッチ・センサ３６を形成する。ここでは、３次元オブジェクトは半球形状としている。
【００２１】
[0031] なお、平面型タッチ・センサ３０が平面基板から切り離されるときに、切り離しがタッチ・センサの輪郭に沿って行われることが理解されるべきである。加えて、本発明の実施形態の全てにおける基板は、当業者にとって知られているＭＹＬＡＲまたはＰｏｌｙｅｔｈｙｌｅｎｅテレフタレート（ＰＥＴ）のような可撓性材料であってもよい。基板用に使用される材料は、間隔を残すことなく、或いは基板材料にしわを作ることなく、３次元オブジェクトの湾曲に適合することができるように、撓曲させることができるということが重要である。
【００２２】
[0032] 平面型で且つ成形されたタッチ・センサ３０，３６は、中心スパイン３２および複数のタッチ・センサ・ブランチ３４を含む。平面型タッチ・センサ３０の１つの特徴

は、タッチ・センサ・ブランチ３４が、平面構成で示される場合に湾曲形状を有しているように見えるということである。成形タッチ・センサ３６がタッチ・センサ・ブランチ３４間で適切な間隔を有するためには、タッチ・センサ・ブランチ３４の湾曲が必要である。タッチ・センサ・ブランチ３４間の間隔は変化し、そして、間隔が広くなる程、タッチ・センサ・ブランチが中央スパイン３２から離れることになることが留意される。

【００２３】

[0033] しかしながら、３次元オブジェクトの表面に適合するように平面型タッチ・センサ３０が曲がるときは、タッチ・センサ・ブランチ３４間の間隔が変化する。成形されたタッチ・センサ３６は、半球状オブジェクトの湾曲部分のまわりに配置されるときに、タッチ・センサ・ブランチ３４間で均一の間隔となることを示す。タッチ・センサ・ブランチ３４の均一の間隔は、タッチ・センサ・ブランチ上のドットとして示されている容量測定ノード３８間の均一の間隔を提供する。

【００２４】

[0034] 中央スパイン３２は、一定の間隔で配置される容量測定ノードを有する個々のタッチ・センサ・ブランチ３４に繋がるメイン・バス電気接続配線を収容する。平面型タッチ・センサ３０が形成されて、最終的に成形されたタッチ・センサ３６を得ると、重なりまたはしわがなく、その形状に適合することができる。

【００２５】

[0035] タッチ・センサ・ブランチ３４の各アームは、タッチ・センサ３０，３６の容量測定ノード３８における行４０と説明されるものと認めることによって、命名規則が選択される。その結果、異なるタッチ・センサ・ブランチ３４は、つまり、タッチ・センサ３０，３６の容量測定ノード３８の列４２を形成する。

【００２６】

[0036] 図２Ｂは、容量測定ノード３８の位置を例示するために、容量測定ノードを通じて描かれる列を有するタッチ・センサ・ブランチ３４における容量測定ノード３８の２つの列４２を例示するために設けられる。第１実施形態の一態様は、行４０間の間隔が一定のままであるが、列４２間の間隔は一定ではない。列４２は球体上の縦方向の線のように配置される。ここでは、縦方向の線の端は、端近傍では接近し、線の中央では最も遠くに離れている。しかしながら、列４２は、成形されたタッチ・センサ３６の下にある半球状オブジェクトの湾曲に拘わらず、常に直線となる。

【００２７】

[0037] 開発における重要なコスト削減のために、従来技術における検出および追跡アルゴリズムと実質的に同一のものを使用することができるということは、重大な業績である。換言すれば、異なるタッチ・センサの検出および追跡アルゴリズムを３次元形状ごとに使用する必要がある場合は、３次元形状ごとにタッチ・センサを製造するというコストは酷く高くなるであろう。

【００２８】

[0038] つまり、第１実施形態の一態様は、成形されたタッチ・センサの設計が、常に、適合すべく設計された３次元の表面に配置された後にのみ、行４０および列４２において所望の直線形を有するというものである。その結果、平面型タッチ・センサのための既存の検出および追跡のタッチ・センサ・アルゴリズムを、実質的な修正なしで使用することができる。

【００２９】

[0039] 本文書において、検出および追跡タッチ・センサ・アルゴリズムについて「実質的な修正なし」との語句は、列４２および行４０が実質的に直線状であるということを補償するのではなく、行４０における容量測定ノード３８間で不均一の間隔を補償するために、検出および追跡アルゴリムにおいてオフセットを供給する必要があるもののみとして定義される。

【００３０】

[0040] 図３は、成形されたタッチ・センサ３６の平面図である。この図は、中央スパ

イン３２を示すと共に、行４０の均一な間隔および列４２のアーチ状のものを見ることをより容易にする。

【００３１】

[0041] 図４は、第１実施例の平面タッチ・センサ３０の上面図である。しかしながら、テイル・コネクタ４６が平面型タッチ・センサ３０に結合するように現在示されている。テイル・コネクタは、平面型タッチ・センサ３０に対し、全ての行および列電極の接続点となる。

【００３２】

[0042] 図５は、本発明の第２実施形態の斜視図である。同一のタッチ・センサの２つの画像が図５に示されている。第１の画像は、平面基板上に製造された平面型タッチ・センサ５０である。第２のイメージは、平面基板から切り離されて３次元オブジェクトにわたり配置された後の、成形されたタッチ・センサ５６である。ここでは、３次元オブジェクトは、尚も図２Ａおよび２Ｂのような半球状の形状としている。

【００３３】

[0043] なお、平面型タッチ・センサ５０が基板から切り離されるときに、切り離しはタッチ・センサの輪郭に沿って行われることが理解されるべきである。３次元オブジェクトにわたって配置されるときにタッチ・センサ・ブランチが纏められるために、切り離しは、タッチ・センサ・ブランチ５４の輪郭に適合させる必要がある。

【００３４】

[0044] 平面型タッチ・センサ５０および成形されたタッチ・センサ５６は、中央スパイン５２および複数のタッチ・センサ・ブランチ５４を含む。平面型タッチ・センサ５０の１つの特徴は、平面構成で示されると、タッチ・センサ・ブランチ５４が直線形状を有しているように見えるということである。しかしながら、タッチ・センサ・ブランチ３４が等しい幅を有するものの、全て異なる量だけ湾曲されるという図２Ａおよび図２Ｂとは異なり、図３のタッチ・センサ・ブランチ５４は、両端が狭く、中央が一番広く、そして、均一の形状を有している。タッチ・センサ・ブランチ５４の当該形状は、成形されたタッチ・センサ５６がタッチ・センサ・ブランチ間で適切な間隔を有するために必要となる。タッチ・センサ・ブランチ５４間の間隔は変化し、また、間隔が広くなる程、タッチ・センサ・ブランチは中央スパイン５２から離れることになることが留意される。

【００３５】

[0045] 平面型タッチ・センサ５０が３次元の半球状オブジェクトに適合するように曲げられると、タッチ・センサ・ブランチ５４間の間隔は、再度、第１実施形態のように変化する。成形されたタッチ・センサ５６は、３次元の半球状オブジェクトの周りに配置されるときにタッチ・センサ・ブランチ５４間で均一な間隔を示している。

【００３６】

[0046] タッチ・センサ・ブランチ５４の各アームが、タッチ・センサ５０，５６の容量測定ノードにおける行６０と説明されるものと認めることによって、命名規則が選択される。その結果、異なるタッチ・センサ・ブランチ４４は、つまり、タッチ・センサ５０，５６の容量測定ノードの列６２を形成する。

【００３７】

[0047] しかしながら、第１実施形態におけるように、行４０の全ての間の均一な間隔および列４２間の不均一な間隔に替えて、第２実施形態では、行６０が不均一な間隔を有し、列６２が均一な間隔となる。つまり、第２実施形態の容量測定ノードは、行が不均一な間隔となり、列が均一な間隔となる。

【００３８】

[0048] したがって、第２実施形態の一態様は、成形されたタッチ・センサ５６の設計が、常に、適合すべく設計された３次元半球オブジェクトの表面に配置された後にのみ、行６０および列６２において所望の直線形を有するというものである。したがって、平面型タッチ・センサのための既存の検出および追跡のタッチ・センサ・アルゴリズムが、実質的な修正なしで使用することができる。

【００３９】
[0049] 本文書において、第２実施形態について「実質的な修正なし」との語句は、行６０および列６２が実質的に直線状であるということを補償するのではなく、行６０における容量測定ノード間の不均一な間隔を補償するために、検出および追跡アルゴリムにおいてオフセットを供給する必要があるもののみとして定義される。
【００４０】
[0050] 図６は、成形されたタッチ・センサ５６の平面図である。この図は、中央スパイン５２を示すと共に、行６０の均一な間隔および列６２のアーチ状のものを見るのをより容易にする。
【００４１】
[0051] 図７は、本発明の第３実施形態の平面図である。この第３実施形態では、平面型タッチ・センサ７０は平面図で示されている。第３実施形態の平面型タッチ・センサ７０と、第１および第２実施形態の平面型タッチ・センサ３０，５０との間には幾らかの重要な違いがある。
【００４２】
[0052] 第１に、平面構成において、また、平面型タッチ・センサ７０が３次元オブジェクトの周りに配置されたときの成形された構成において、行７２および列７４は両方とも均一な間隔となる。第２に、タッチ・センサ・ブランチ７６間の間隔は、第１または第２実施形態よりも非常に広くなる。第３に、列７２および行７４の容量測定ノードの数は、もはや一定でない。
【００４３】
[0053] その結果は、平面型タッチ・センサ７０が３次元半球状オブジェクトに配置された場合に、列７２および行７４は共に均一な間隔のままとなり、また、行７４間の間隔は一定のままとすることができる。したがって、本発明の第３実施形態のためにオフセットを使用する必要がなく、また、検出および追跡アルゴリズムは絶対的に修正されない。
【００４４】
[0054] 当該新規の実施形態は、単一軸の湾曲された表面の適用に限定されない。個々のセンサ素子がまた、共通の制御回路またはケーブル・バス接続に接続され、共通の制御回路に配線される(distributed)。
【００４５】
[0055] 本発明の実施形態の全ては、平面型および成形されたタッチ・センサにおいてレリーフ用開口、切れ目、タブ付けされたセンサ素子またはスロットの組合せを含んでもよい。タッチ・センサは、平面型タッチ・センサが３次元表面に適用されるときにオブジェクトの検出および追跡が達成可能となるのを維持するように、曲げられ、折り曲げられまた動かされる。別個の物理ゾーンは、ワイヤ、ケーブルまたはフレックス回路素子を通じて接続される。別個の物理的なゾーンはまた、相互に隣接され、連続的な可撓性センサによって、１つの表面から別のものへと曲げられて接続されるのを可能にする。
【００４６】
[0056] 図８は、本発明の第４実施形態である。中央スパインの替わりに、この第４実施形態は、反対の手法を用いる。図８は、３次元オブジェクト上に配置される、成形されたタッチ・センサ８０の平面図である。成形されたタッチ・センサ８０は、複数の相互係止(interlocking)フィンガ８２を含む。相互係止フィンガ８２は、接触することなく相互に向けて到達する。この第４実施形態は、相互の対向側のスパイン８４を用いて、図７の平面型タッチ・センサ７０と同様に、或いは、平面型タッチ・センサ３０，５０のように構成される。
【００４７】
[0057] 図９は、本発明の第５実施形態である。中央スパインの替わりに、この第５実施形態は、タッチ・センサの一方側のみにスパインを有する。図９は、３次元オブジェクト上に配置される、成形されたタッチ・センサ９０の平面図である。成形されたタッチ・センサ９０は複数のフィンガ９２を含む。フィンガ９２は、３次元オブジェクトの離れた

側に向けて、単一のスパイン９４から延伸して到達する。この第５実施形態は、一方側のみのスパインを用いて、図７の平面型タッチ・センサと同様に、或いは平面型タッチ・センサ３０，５０のように構成される。

【００４８】

[0058] 本発明の第１実施形態の概要として、本発明は、３次元タッチ・センサを動作させる方法を例示するフローチャートとして、図１０に説明される。本方法は、平面基板材料を設けるステップと、平面基板材料の第１部分上に複数の電極を配置するステップであって、第１部分が中央直線状スパイン(central linear spine)を含み、複数のタッチ・センサ・ブランチが中央直線状スパインから反対方向に延伸し、複数のタッチ・センサ・ブランチが曲線状であり、複数の電極がタッチ・センサを形成する、ステップと、を含む。

【００４９】

[0059] 次のステップは、第１位置の何れをも収容しない、平面基板材料の第２部分を除去するものである。次いで、３次元オブジェクトにわたり平面基板材料の第１部分が配置される。その結果、第１部分を通じてギャップが存在することなく、第１部分が複数の列および行を有するタッチ・センサを形成するように、第１部分を３次元オブジェクトの表面に適合させる。

【００５０】

[0060] 最後に、本実施形態は、平面型タッチ・センサで使用されるのと実質的に同一の検出および追跡アルゴリズムとするために、幾らかのオフセット電圧のみを必要とするように設計されるので、アルゴリズムは、平面基板材料の第１部分上の１つ以上のオブジェクトを検出および／または追跡することができる。

【００５１】

[0061] 本方法はまた、平面基板材料の第１部分上に複数の容量感知ノードを形成するステップであって、列および行を形成するために複数の電極がどこでも相互に交差して、容量感知ノードが形成される、ステップを含む。

【００５２】

[0062] 容量感知ノードは、各行において等距離の間隔となるものの、異なる行は、各行における容量感知ノードの間で異なる間隔を有する。

【００５３】

[0063] 本方法はまた、容量感知ノード間の異なる間隔を補償するために、検出および追跡アルゴリズムにおいてオフセットを供給するステップを含む。

【００５４】

[0064] これら実施形態は、平面型タッチ・センサにより使用されるものから実質的に変更のない検出および追跡アルゴリズムを使用可能にするが、当該検出および追跡アルゴリズムはまた、特定の性能レベルを達成するために修正されてもよいことが留意される。

【００５５】

[0065] 幾つかの例示の実施形態のみを上述してきたが、当業者であれば、本発明から具体的に逸脱することなく、多くの変更態様が例示の実施形態で可能であることを容易に理解するであろう。したがって、このような全ての変更態様は、次の特許請求の範囲に規定される本開示の範囲内に含まれることを意図したものである。特許請求の範囲が「するための手段(means for)」の記載をそれに関連する機能と共に明示的に用いたものを除き、本願の如何なる請求項における如何なる限定に対しても、35 U.S.C. 第112条第6パラグラフを適用させないことが、本出願人の明確な意図である。

【図１】

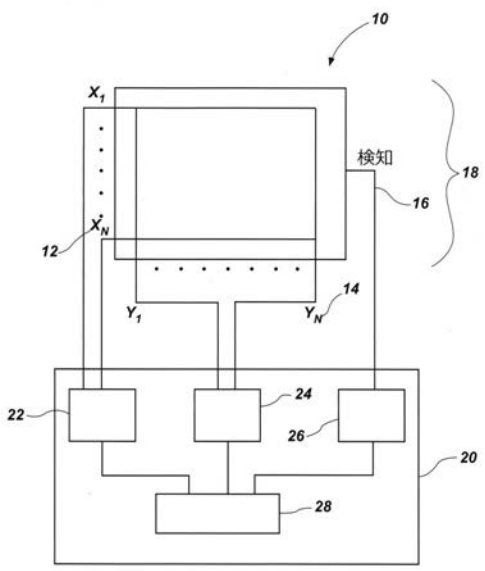

FIG. 1
(PRIOR ART)

【図２Ａ】

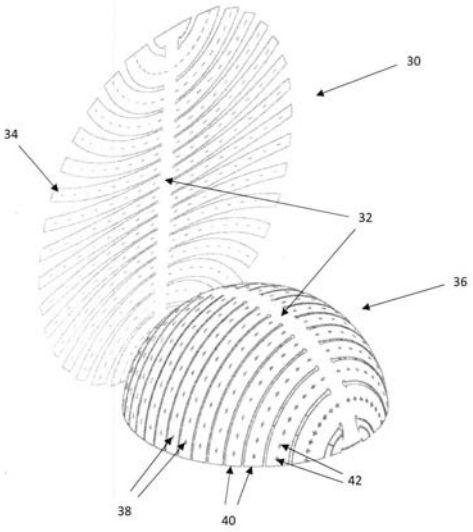

FIGURE 2A

【図２Ｂ】

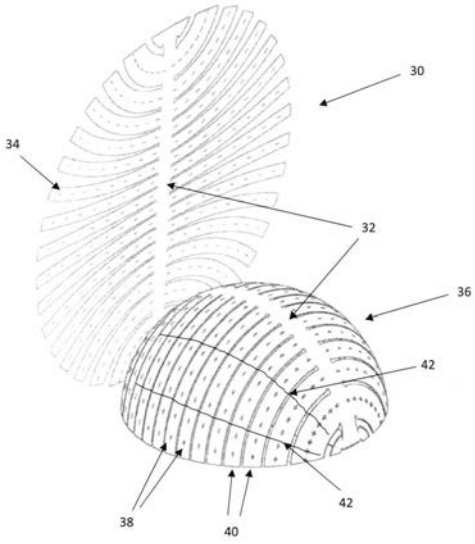

FIGURE 2B

【図３】

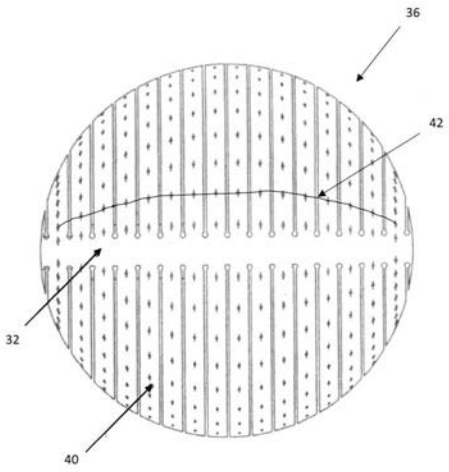

FIGURE 3

【図４】

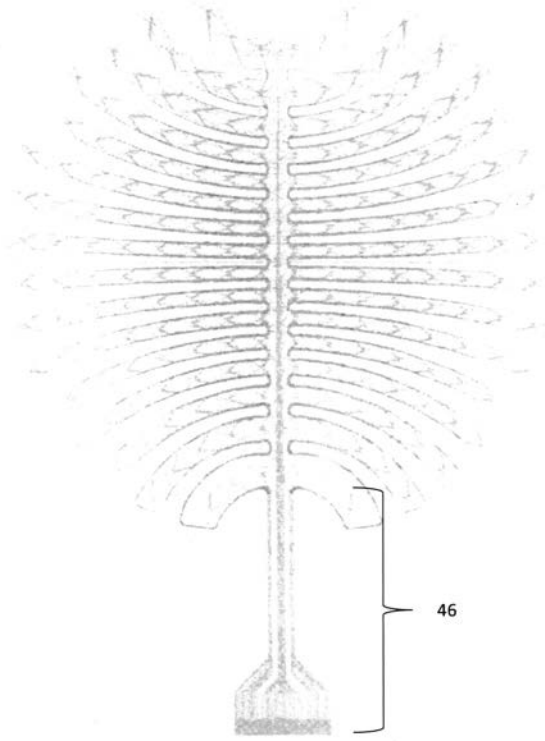

FIGURE 4

【図５】

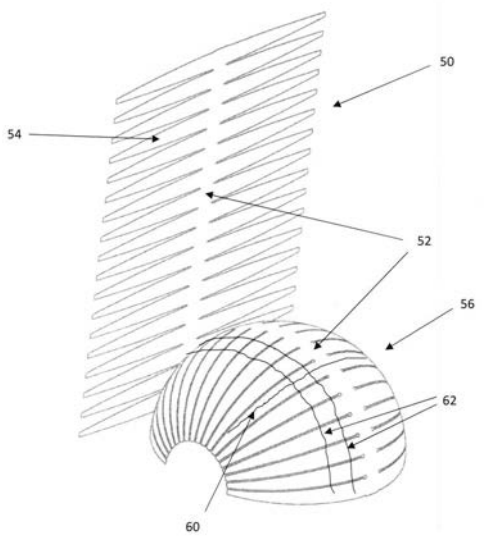

FIGURE 5

【図６】

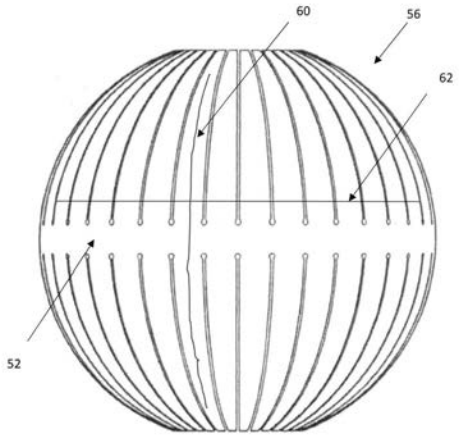

FIGURE 6

【図７】

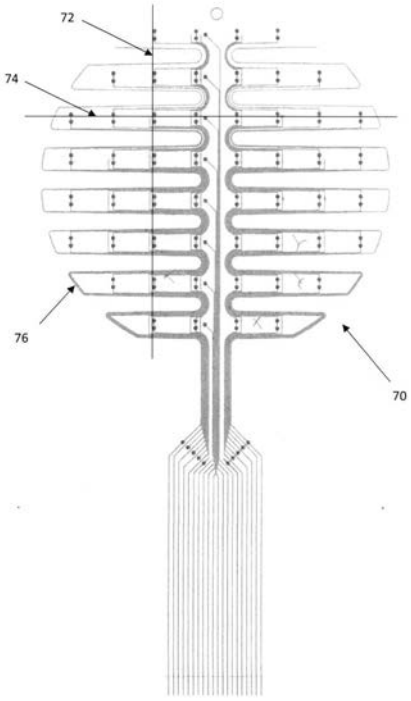

FIGURE 7

【図８】

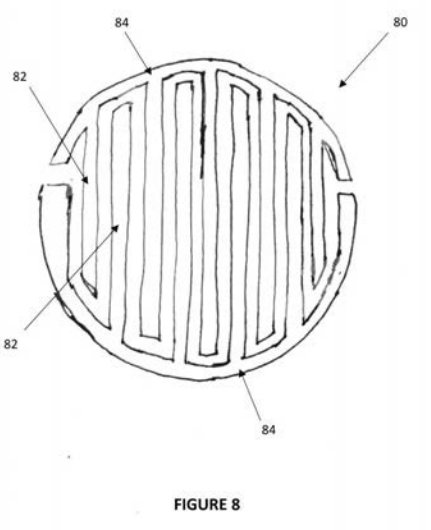

FIGURE 8

【図９】

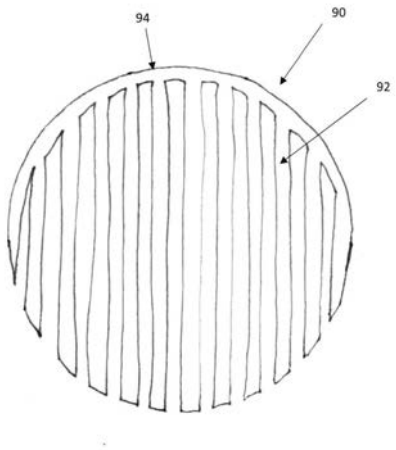

FIGURE 9

【図１０】

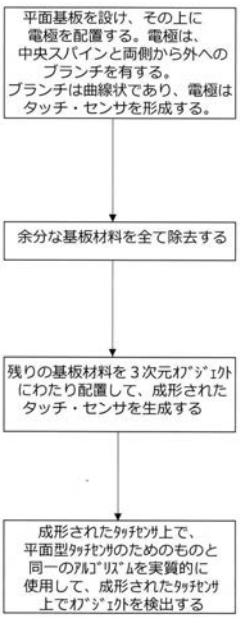

FIGURE 10

フロントページの続き

(72)発明者　ポール・エイチ・グラッド
アメリカ合衆国ユタ州８４１０９，タイラーズビル，モーリス・ストリート　４１５１

【外国語明細書】
2019032816000001.pdf