

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5133205号
(P5133205)

(45) 発行日 平成25年1月30日(2013.1.30)

(24) 登録日 平成24年11月16日(2012.11.16)

(51) Int.Cl.

F 1

G06F 3/044 (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01)G06F 3/044
G06F 3/041 330D

請求項の数 7 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-285548 (P2008-285548)
 (22) 出願日 平成20年11月6日 (2008.11.6)
 (65) 公開番号 特開2010-113516 (P2010-113516A)
 (43) 公開日 平成22年5月20日 (2010.5.20)
 審査請求日 平成23年2月3日 (2011.2.3)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイイースト
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 100083552
 弁理士 秋田 収喜
 (74) 代理人 100103746
 弁理士 近野 恵一
 (73) 特許権者 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
 (74) 代理人 100083552
 弁理士 秋田 収喜
 (74) 代理人 100103746
 弁理士 近野 恵一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電容量結合方式タッチパネルおよびタッチパネル付き表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一の透明基板と、

前記第一の透明基板上に設けられ、X Y 位置座標を検出するX Y 座標電極を備え、

当該X Y 座標電極が、静電容量結合により、入力された位置を検出する静電容量方式タッチパネルにおいて、

前記X Y 座標電極に対向し隔離された位置に、それぞれが孤立絶縁されて前記第一の透明基板の面に沿った方向に並んで設けられた複数の浮遊電極と、

前記X Y 座標電極と前記浮遊電極との間に絶縁膜とを備え、

前記絶縁膜が弹性変形することにより前記X Y 座標電極と前記浮遊電極との距離が変動することを特徴とする静電容量結合方式タッチパネル。

【請求項 2】

請求項1において、

前記複数の浮遊電極のそれぞれは、前記X Y 座標電極に重なり合う位置に設けられていることを特徴とする静電容量結合方式タッチパネル。

【請求項 3】

請求項2において、

前記X Y 座標電極は、X 座標電極とY 座標電極とを備え、

一つの前記浮遊電極に対し、一組の前記X 座標電極とY 座標電極が重なり合っていることを特徴とする静電容量結合方式タッチパネル。

10

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

前記第一の透明基板電極に対向した第二の透明基板とを備え、

前記浮遊電極は、透明電極であり、かつ前記第二の透明基板上に設けられていることを特徴とする静電容量結合方式タッチパネル。

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記絶縁膜が可視光領域で光透過率が 80 % 以上であることを特徴とする静電容量結合方式タッチパネル。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、

前記 X Y 座標電極と前記浮遊電極との間に発生する静電容量結合の変動に基づいて、入力を受け付けることを特徴とする静電容量結合方式タッチパネル。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、

絶縁物により前記第一の透明基板または第二の透明基板をタッチされることにより、前記 X Y 座標電極と前記浮遊電極との距離が変動し、当該電極間に発生した静電容量結合の変動が変動し、

当該変動を検知することによって、前記絶縁物がタッチされた位置を検出することを特徴とする静電容量結合方式タッチパネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、静電容量結合方式タッチパネルとそれを実装する表示装置に係り、特に、樹脂ペン入力に対応する静電容量結合方式タッチパネルに関する。

【背景技術】**【0002】**

タッチパネルは、表示装置と組み合わせることで、表示装置の表示領域に対応するタッチパネル画面を指やペンでタッチ（押圧）することで位置を検知して、位置座標などを表示装置に入力する機能を有する機器である。

【0003】

その動作原理から、抵抗膜方式、静電容量結合方式、赤外線方式、音響パルス方式、超音波方式、電磁誘導結合方式など様々な方式が存在する。

【0004】

その中でも、抵抗膜方式と静電容量結合方式タッチパネルは、コストの点で優位であり、近年、携帯電話や超小型のパーソナルコンピュータなどのモバイル機器に搭載されて、表示装置と組み合わせ入力装置として用いられている。

【0005】

抵抗膜方式タッチパネルは、ベースとなるガラスなどの透明基板に対して、その表面にギャップスペーサを介して、タッチ面となる対向する基板（ポリエチレンテレフタレートフィルムなど）が貼り付けられた構造を有している。これらの基板はその向かい合う面に、インジウム酸化スズ膜といった透明電極が格子状の形成されている。

【0006】

タッチされない状態では、スペーサによりこれらの電極は基板間で接触しない。タッチ面となる基板にタッチすると、圧力により基板がたわみ、ベース基板に接近し、電極は基板間で接触する。このとき、各基板面の透明電極の抵抗による分圧比を計測してタッチされた位置が検出されて、表示装置への位置入力信号となる。故に、抵抗膜方式タッチパネルでは、基板面の電極同士が接触することが必要不可欠である。また、基板面の電極同士が接触することで位置検出することから、樹脂製のペンでの入力も可能である。

【0007】

10

20

30

40

50

静電容量方式のタッチパネルは、表示装置表示領域に対応するタッチパネル基板上のタッチパネル画面に、タッチされた位置を検出するパターン化させた透明電極が形成され、タッチパネル画面周辺には透明電極からの位置検出信号を取り出す配線が形成され、位置検出信号を外部の検出回路に出力するための配線回路などを備えている。

【0008】

一般に、高速にタッチされた位置を検出できる利点があり、指タッチを基本として、指先と位置検出電極との間での静電容量の変化を捉えて位置を検出する。例えばXY位置を検出する場合に、XY位置検出電極間は絶縁された構造を有している。

【0009】

一般的な静電容量方式のタッチパネルでは、完全な絶縁物でタッチした場合に、表面静電気が変化しにくく位置を検出できない。このため、樹脂製のペンなどでは入力は不可能であり、導電性を持ったタッチペンが必要となる。

【0010】

抵抗膜方式タッチパネルの例としては、特許文献1、特許文献2、特許文献3、特許文献4が知られている。

【0011】

静電容量方式タッチパネルの例としては、特許文献5、特許文献6が知られている。

【0012】

ペン入力可能なタッチパネル入力装置として、静電結合方式と超音波方式を組み合わせたものが、特許文献7に知られている。

【0013】

【特許文献1】特開平5-113843号公報

【特許文献2】特開平9-185457号公報

【特許文献3】特開2004-117646号公報

【特許文献4】特開2005-31805号公報

【特許文献5】特開2008-32756号公報

【特許文献6】特開2008-134522号公報

【特許文献7】特開平8-179872号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

先述のように、一般に、静電容量方式のタッチパネルは、指先と位置検出電極との間での静電容量の変化を捉えて位置を検出するので、完全な絶縁物でタッチした場合に、表面静電気が変化しにくく位置を検出できない。このため、樹脂製のペンや他の絶縁物でタッチしたときに、位置検出電極との間での静電容量の変化を起こせず、入力が不可能である課題がある。

【0015】

本発明の目的は、静電容量方式タッチパネルに有する高速にタッチされた位置を検出できる利点を活かすべく、樹脂製のペンや他の絶縁物でタッチしたときに、位置検出できる静電容量方式タッチパネルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上述の目的を達成するために、本発明の静電容量方式タッチパネルは、樹脂製のペンや他の絶縁物でタッチしたときに位置検出できる、以下の特徴を有している。

【0017】

本発明の静電容量結合方式タッチパネルは、透明基板上にXY位置座標を検出する電極回路を有し、前記XY位置座標電極と対向する隔絶された位置に浮遊電極を有し、前記浮遊電極をペンでタッチしてXY位置座標電極との間を接近させることで、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生し、これによりペンでタッチされた位置を検出する機能を有する。

10

20

30

40

50

【0018】

このとき、ペンでタッチされた際の荷重により浮遊電極は押されて、X Y位置座標電極との間の距離が接近することで、浮遊電極とX Y位置座標電極の間に静電容量結合が発生する。この静電容量結合の発生位置を検出することで、ペンでタッチされた位置を検出できる。このため、樹脂製のペンや他の絶縁物でタッチされても、位置検出電極との間での静電容量の変化を引き起こすことが可能となる。

【0019】

上記のX Y位置座標電極と浮遊電極は、透明電極からなり、透明電極材料としては酸化物透明電極が適している。酸化物透明電極には、インジウム酸化スズ膜や、酸化インジウム酸化亜鉛膜、酸化亜鉛膜を用いることができる。これらは、電導度がある程度高く、可視光を透過させるという機能を有する。

10

【0020】

本発明の静電容量結合方式タッチパネルでは、X Y位置座標電極と対向する隔絶された位置に浮遊電極が形成されている。このとき、X Y位置座標電極回路と対向して絶縁膜を介している構造を有することで、ペンでタッチされた際の荷重により浮遊電極は押されて、絶縁膜が荷重により厚み方向に変形し、浮遊電極とX Y位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極とX Y位置座標電極の間に静電容量結合が発生し、これによりペンでタッチされた位置を検出することが可能となる。

【0021】

このとき、上記の絶縁膜は、10 μm以上120 μm以下の厚みを有することで、ペンでタッチされた際の荷重により浮遊電極は押されて、絶縁膜が荷重により厚み方向に変形して、浮遊電極とX Y位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極とX Y位置座標電極の間に静電容量結合が発生する際に、浮遊電極とX Y位置座標電極との接近前と接近後で、静電容量結合の信号と雑音の比(S/N比)を大きく取れ、位置信号検出が良好に行える。絶縁膜が10 μm未満の厚みでは、浮遊電極とX Y位置座標電極との接近前から発生する静電容量結合が信号雑音となってNが大きいために、S/N比が小さい結果となり、位置信号検出が難しいこととなる。絶縁膜が120 μm以上の厚みでは、浮遊電極とX Y位置座標電極とを小さな荷重では充分に接近させることができず、静電容量結合の発生容量が小さくてSを大きくできず、S/N比が小さい結果となり、位置信号検出が難しいこととなる。

20

【0022】

また、上記の絶縁膜が、80%以上100%以下の光透過率特性を有することで、表示装置と組み合わせた際の表示性能に優れた静電容量結合方式タッチパネルを実現することが可能である。光透過率が80%未満では、表示の輝度が小さい問題が生じる。

30

【0023】

また、上記の絶縁膜が、1.30以上1.52以下の屈折率特性を有することで、表示装置と組み合わせた際の表示性能に優れた静電容量結合方式タッチパネルを実現することが可能である。

【0024】

また、浮遊電極上層に浮遊電極を保護する保護層があることで、外部からの荷重により、浮遊電極自体を傷つけることなく保護し、静電容量結合方式タッチパネルとしての性能を保持することが可能となる。また、本保護層が透明基板からなる場合もあり、外部からの荷重により、浮遊電極自体を傷つけることなく保護できる。

40

【0025】

本発明の静電容量結合方式タッチパネルでは、X Y位置座標電極と対向して空間層を介している構造を有することで、ペンでタッチされた際の荷重により浮遊電極は押されて、空間層が荷重により厚み方向に圧縮変形して、浮遊電極とX Y位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極とX Y位置座標電極の間に静電容量結合が発生し、これによりペンでタッチされた位置を検出することが可能となる。

【0026】

50

空間層が、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $120\text{ }\mu\text{m}$ 以下の厚みの空間を有することで、ペンでタッチされた際の荷重により浮遊電極は押されて、空間層が荷重により厚み方向に圧縮変形して、浮遊電極とXY位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生する際に、浮遊電極とXY位置座標電極との接近前と接近後で、静電容量結合の信号と雑音の比(S/N比)を大きく取れ、位置信号検出が良好に行える。

【0027】

このとき、浮遊電極がXY位置座標電極を形成した透明基板に対向する第2の透明基板に形成される場合もある。この第2の透明基板を押しつけることで、浮遊電極とXY位置座標電極との間に存在する空間が荷重により厚み方向に圧縮変形する。

【0028】

本発明の静電容量結合方式タッチパネルでは、XY位置座標電極と対向して液体層を介している構造を有することで、ペンでタッチされた際の荷重により浮遊電極は押されて、液体層が荷重により厚み方向に変形して、浮遊電極とXY位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生し、これによりペンでタッチされた位置を検出することが可能となる。

【0029】

この液体層が、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $120\text{ }\mu\text{m}$ 以下の厚みの空間を有することで、ペンでタッチされた際の荷重により浮遊電極は押されて、空間層が荷重により厚み方向に圧縮変形して、浮遊電極とXY位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生する際に、浮遊電極とXY位置座標電極との接近前と接近後で、静電容量結合の信号と雑音の比を大きく取れ、位置信号検出が良好に行える。

【0030】

このとき、浮遊電極がXY位置座標電極回路を形成した透明基板に対向する第2の透明基板に形成される場合もある。この第2の透明基板を押しつけることで、浮遊電極とXY位置座標電極との間に存在する液体層が荷重により厚み方向に変形する。

【0031】

また、上記の液体層が、80%以上100%以下の光透過率特性を有することで、表示装置と組み合わせた際の表示性能に優れた静電容量結合方式タッチパネルを実現することが可能である。光透過率が80%未満では、表示の輝度が小さい問題が生じる。

【0032】

また、上記の液体層が、1.30以上1.52以下の屈折率特性を有することで、表示装置と組み合わせた際の表示性能に優れた静電容量結合方式タッチパネルを実現することが可能である。

【0033】

上述した本発明のペン入力機能に対応した静電容量結合方式タッチパネルと、液晶表示装置などの表示装置と組み合わせて実装することで、ペンでタッチされた位置を検出する機能を有する表示装置を実現することが可能となる。

【0034】

このとき、樹脂製のペンや他の絶縁物でタッチしたときに位置検出できる表示装置を実現することが可能となる。

【発明の効果】

【0035】

本発明の目的は、樹脂製のペンや他の絶縁物でタッチしたときに、位置検出できるペン入力機能に対応した静電容量方式タッチパネル、ならびに、このペン入力機能に対応する静電容量方式タッチパネルと表示装置と組み合わせたペンでタッチされた位置を検出する機能を有する表示装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、本発明の実施の形態について、図1ないし13を用いて説明する。

【実施例1】

10

20

30

40

50

【0037】

図1の断面図に示す実施例1のタッチパネル装置を以下の条件で作製した。

【0038】

本実施例のタッチパネル装置は、透明基板101の片面に位置座標を検出するための座標検出回路層102が形成されている。この回路層は、座標電極103と105となる透明電極が絶縁膜104と106を介して配置される。

【0039】

透明基板101としては、ソーダガラスや、ホウケイ酸ガラスなどのアルカリガラスや、無アルカリガラス、また化学強化ガラスといったガラス基板が適している。また、透明性を有するポリエチレンテレフタート、ポリエチレンナフレタートなどのポリエスチルフィルム、耐熱性と透明性の高いポリイミドフィルムも知られており、このような透明性を有する樹脂系基板を用いてもよい。

10

【0040】

座標電極103と105となる透明電極としては、電導度がある程度高く、可視光を透過させるという機能を有するインジウム酸化スズ膜や、酸化インジウム酸化亜鉛膜、酸化亜鉛などの酸化物透明電極が適している。

【0041】

座標電極の厚みは、電導度と透明性との相関から任意に設定される。また、座標電極の形状も、検出回路としての静電容量結合の信号と雑音の比からの位置信号検出が良好に行える性能を得るために、任意に設定される。

20

【0042】

座標電極103と105のそれぞれは、タッチパネル装置において、X位置座標とY位置座標に対応する座標電極となる。座標電極103と105の上下関係がXYに固有となる必要はない。すなわち、103をX位置を検出するX位置座標電極、105をY位置を検出するY位置座標電極としてもよいし、103をY位置を検出するY位置座標電極、105をX位置を検出するX位置座標電極としてもよい。

【0043】

座標電極103と105となる透明電極は、例えば、インジウム酸化スズ膜をよく知られる真空中のスパッタリング法を用いて、厚さ5～100nm成膜する。次に、周知のホトリソグラフィ技術を用いて、ホトレジストを塗布し、露光、現像により所望の座標電極パターンを形成する。次に、得られたホトレジストパターンをマスクとして、透明電極をエッティングによりパターンを形成し、ホトレジストを除去して、透明電極からなる所望の座標電極パターンを得る。

30

【0044】

インジウム酸化スズ膜をエッティングする際には臭化水素酸水溶液などの酸性系液をエッティング液として用いればよい。

【0045】

絶縁膜104と106としては、光透過性のある絶縁膜材料が適している。膜厚は、光透過率や絶縁膜材料の誘電率を考慮して選択することができる。絶縁膜を比誘電率3～4とした場合に、膜厚は1～20μmが適している。

40

【0046】

絶縁膜層の材料としては、感光性材料を用いると上述の座標検出回路層102を形成する際の開口パターンの形成に適している。アクリル系樹脂やアクリルエポキシ系樹脂、シロキサン系樹脂をベースポリマに感光剤と組み合わせることで、光照射された部分が現像溶解して除去されるポジ型感光性材料や光照射されていない部分が現像溶解して除去されるネガ型感光性材料が知られており、これらを用いることが可能である。現像液としては、それぞれの感光性材料に依存して、アルカリ水溶液や有機溶剤を用いることが可能である。

【0047】

絶縁膜は、画像表示装置の性能を下げないために、透過率80%以上の光透過性を有す

50

ることが必要である。上述の絶縁膜材料において、ネガ型感光性材料では、ベースポリマと感光剤などの成分が可視光領域(400 nm ~ 800 nm)での光吸収が少ないものを選択すれば、光透過性を実現できる。また、ポジ型感光性材料ではベースポリマが可視光領域での光吸収が少ないものを選択すると共に、感光剤は、光脱色(ホトブリーチング)処理を行い、可視光領域での光透過性を向上させることが可能である。

【0048】

具体的に、座標検出回路層102は以下の工程で形成することが可能である。

【0049】

インジウム酸化スズ膜をスパッタリング法を用いて厚さ20 nmを透明基板101上の全面に成膜する。次に、周知のホトリソグラフィ技術を用いて、ホトレジストを塗布し、露光、現像により、下層のインジウム酸化スズが露出した所望のパターンを形成する。次に、ホトレジストパターンをマスクとして、露出したインジウム酸化スズを臭化水素酸水溶液を用いてエッティングにより除去する。次にホトレジストを除去して、透明電極からなる所望の座標電極103を得る。

10

【0050】

アルカリ水溶液現像可能なアクリル系ネガ型感光性材料を用いる場合の絶縁膜層形成では、次のような工程を取る。まず、座標電極103が形成された透明基板101上に材料溶液を塗布する。次に、ホットプレートにて90、5分間加熱してプリベーク膜を得る。次に、所望のパターンを形成するためのホトマスクを介して、絶縁膜として開口する箇所を除いた面に光照射して光硬化させる。次に、水酸化テトラメチルアンモニウム2.38 wt %のアルカリ水溶液を用いて、プリベーク膜を現像し、光照射されていない部分を溶解除去して、絶縁膜に所望の開口を形成する。次いで、ホットプレートにて230、10分間加熱硬化して、2 μm厚の絶縁膜104を得る。

20

【0051】

次に、インジウム酸化スズ膜をスパッタリング法を用いて厚さ20 nmを透明基板101上の絶縁膜104を含めて、その上に全面に成膜する。次に、周知のホトリソグラフィ技術を用いて、ホトレジストを塗布し、露光、現像により、下層のインジウム酸化スズが露出した所望のパターンを形成する。次に、ホトレジストパターンをマスクとして、露出したインジウム酸化スズを臭化水素酸水溶液を用いてエッティングにより除去する。次にホトレジストを除去して、透明電極からなる所望の座標電極105を得る。

30

【0052】

次に、下層の座標電極層が形成された基板上にアルカリ水溶液現像可能なアクリル系ネガ型感光性材料溶液を塗布する。次に、ホットプレートにて90、5分間加熱してプリベーク膜を得る。次に、所望のパターンを形成するためのホトマスクを介して、絶縁膜として開口する箇所を除いた面に光照射して光硬化させる。次に、水酸化テトラメチルアンモニウム2.38 wt %のアルカリ水溶液を用いて、プリベーク膜を現像し、光照射されていない部分を溶解除去して、絶縁膜に所望の開口を形成する。次いで、ホットプレートにて230、10分間加熱硬化して、2 μm厚の絶縁膜106を得る。

【0053】

次に、座標検出回路層102上にペン入力のタッチ荷重により変形する荷重変形絶縁膜107を形成する。絶縁膜107は、10 μm以上120 μm以下の厚みを有する。荷重変形絶縁膜は、タッチ荷重負荷により変形し、荷重除荷により変形が回復することが重要な特性となる。

40

【0054】

荷重変形絶縁膜107の材料としては、シリコーンゲル材料が好適と挙げられる。本シリコーンゲルは、シリコーンゴムのモノマーにシリコーンオイルを白金触媒などの作用によって付加させて、通常のシリコーンエラストマーの1/5 ~ 1/10の架橋密度で硬化させた付加重合型シリコーン樹脂である。

【0055】

ゴム材料は、一般的に物性の温度依存性のために、温度変化による反発弾性率の変動が

50

激しく、また - 10 度の低温になると固くなり荷重変形特性が低下する。また、ゴムは、圧縮永久歪（圧縮残留歪）が大きく、長期間にわたって負荷が加えられる場合には、ゴムはへたるために荷重変形特性を維持することは困難である。

【0056】

これに対して、ゲル材料は、およそ - 50 から 200 くらいの環境下でも、機械的な性質（ヤング率：柔らかさとも置き換えることができる）がほぼ一定で良好な荷重変形特性を得ることができる。さらに、ゲル材料は、圧縮残留歪が小さいため、長期間にわたって良好な荷重変形特性を維持することができる。

【0057】

本シリコーンゲル材料は、可視光領域で光透過性も高く、80%以上の光透過率特性を確保することが可能である。 10

【0058】

また、本シリコーンゲル材料は、1.30以上1.52以下の屈折率特性を有することで、表示装置と組み合わせた際の表示性能に優れた静電容量結合方式タッチパネルを実現することができる。

【0059】

ここでは、シリコーンゲルを100 μmの厚みで形成し、荷重変形絶縁膜107とした。このとき、シリコーンゲル荷重変形絶縁膜は、ペンタッチの荷重82gでその厚みの50%変形する。また、屈折率は1.4、波長400 - 800 nmで光透過率が98%以上である。 20

【0060】

浮遊電極108を形成する。浮遊電極としては、可視光を透過させるという機能を有するインジウム酸化スズ膜や、酸化インジウム酸化亜鉛膜、酸化亜鉛などの酸化物透明電極が適している。酸化物材料をスパッタリング法を用いて所望の開口が形成された金属マスクを介して厚さ5 ~ 100 nm成膜することで、所望の浮遊電極108が得られる。

【0061】

また、このような酸化物電極としては、透明酸化物導電材料の微粒子を溶液に分散された塗布材料を用いることができる。このような塗布材料から、周知のインクジェット塗布技術やスクリーン印刷技術を用いることで、所望のパターンを形成し、100 から 230 で加熱焼成することで、溶媒などの揮発性分を除去して、透明酸化物導電パターンとすることで、浮遊電極108を得る。 30

【0062】

ここでは、スパッタリング法を用いて所望の開口が形成された金属マスクを介して、15 nm厚のインジウム酸化スズ膜を形成し、浮遊電極108とした。

【0063】

以上詳述した材料構成や工程を用いて、図1の断面図に示す静電容量結合方式タッチパネル装置を得た。

【0064】

これにより、位置座標電極回路と対向して荷重変形絶縁膜を介して浮遊電極が存在する構造を有することで、樹脂製のペンのタッチ荷重82gにより浮遊電極は押されて、荷重変形絶縁膜がその厚みの50%変形されることで、浮遊電極とXY位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生して、ペンでタッチされた位置を検出することが可能となり、ペン入力機能に対応する静電容量方式タッチパネルを得る。 40

【実施例2】

【0065】

図2に示す実施例2のタッチパネル付き液晶表示装置を以下の条件で作製した。

【0066】

液晶表示装置201の液晶表示領域202に対向する面に、実施例1（図1）で得られたタッチパネル203を重ね合わせて固定する。タッチパネル203は、タッチパネル位 50

置検出回路制御用 I C 2 0 5 を実装したフレキシブルプリント配線基板 2 0 6 が接続されている。このフレキシブルプリント配線基板 2 0 6 は、信号を液晶表示装置 2 0 1 に入力する目的でタッチパネル 2 0 3 と液晶表示装置 2 0 1 を接続する。液晶表示装置 2 0 1 は、液晶表示用制御 I C 2 0 8 を実装し、フレキシブルプリント配線基板 2 0 7 を接続している。フレキシブルプリント配線基板 2 0 7 を、例えば携帯電話の信号回路とを接続することで、液晶表示装置 2 0 1 に表示画像信号を送る働きをする。

【 0 0 6 7 】

実施例 1 で得られたタッチパネル装置は、位置座標電極回路と対向して荷重変形絶縁膜を介して浮遊電極が存在する構造を有することで、樹脂製のペンのタッチ荷重 8 2 g により浮遊電極は押されて、荷重変形絶縁膜がその厚みの 5 0 % 变形させることで、浮遊電極と X Y 位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極と X Y 位置座標電極の間に静電容量結合が発生して、ペンでタッチされた位置を検出することが可能となる。これにより、ペン入力機能に対応する静電容量方式タッチパネルと表示装置と組み合わせたペンでタッチされた位置を検出する機能を有する表示装置を得る。

【 0 0 6 8 】

本実施例では、実施例 1 で得られたタッチパネル装置を用いているが、後述の実施例で得られたタッチパネル装置を用いても同様である。

【 実施例 3 】

【 0 0 6 9 】

図 3 に示す実施例 3 のタッチパネル装置を以下の条件で作製した。

【 0 0 7 0 】

実施例 1 (図 1) で得られたタッチパネルの最表面に表面保護層 3 0 1 を形成した。

【 0 0 7 1 】

保護層の材料としては、実施例 1 の絶縁膜 1 0 4 と 1 0 6 に用いられた光透過性のある絶縁膜材料が適している。

【 0 0 7 2 】

また、上述の感光性材料に限らず、アクリル系樹脂やアクリルエポキシ系樹脂、シロキサン系樹脂をベースポリマに熱硬化材料のみと組み合わせた熱硬化性材料も適している。

【 0 0 7 3 】

さらには、ソーダガラスや、ホウケイ酸ガラスなどのアルカリガラスや、無アルカリガラス、また化学強化ガラスといったガラス基板を貼り合わせて、表面保護層 3 0 1 として用いることが可能である。また、透明性を有するポリエチレンテレフタラート、ポリエチレンナフレタートなどのポリエスチルフィルム、耐熱性と透明性の高いポリイミドフィルムなどの透明性を有する樹脂系基板を貼り合わせて、表面保護層 3 0 1 として用いることが可能である。

【 0 0 7 4 】

これにより、位置座標電極回路と対向して荷重変形絶縁膜を介して浮遊電極が存在する構造を有することで、樹脂製のペンのタッチ荷重により浮遊電極は押されて、荷重変形絶縁膜がその厚みを変形させることで、浮遊電極と X Y 位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極と X Y 位置座標電極の間に静電容量結合が発生して、ペンでタッチされた位置を検出することが可能となり、ペン入力機能に対応する静電容量方式タッチパネルを得る。

【 実施例 4 】

【 0 0 7 5 】

図 4 の基板平面図に示す実施例 4 のタッチパネル装置を以下の条件で作製した。

【 0 0 7 6 】

透明基板上 4 0 1 に、実施例 1 (図 1) に記載した座標電極 1 0 3 を形成した材料と工程を用いて、X 位置座標電極 4 0 3 を形成する。次に、実施例 1 に記載した材料と工程を用いて絶縁膜 1 0 4 を形成する (図 4 には絶縁膜 1 0 4 は示していない) 。

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

次に、実施例 1 に記載した座標電極 105 を形成した材料と工程を用いて、Y 位置座標電極 404 を形成する。

【0078】

X 位置座標電極 403 や Y 位置座標電極 404 については、ペンでタッチされた際の荷重により浮遊電極は押されて、絶縁膜が荷重により厚み方向に変形して、浮遊電極と X Y 位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極と X Y 位置座標電極の間に静電容量結合が発生する際に、浮遊電極と X Y 位置座標電極との接近前と接近後で、位置信号検出が良好に行える形状を選択することが可能である。

【0079】

本実施例では、X 位置座標電極 403 は菱形形状とし、Y 位置座標電極 404 は長方形形状としているが、X 位置座標電極を長方形形状とし、Y 位置座標電極を菱形形状としてもよい。

【0080】

X 位置座標電極 403 や Y 位置座標電極 404 は、タッチパネル基板の座標検出面 402 の周辺部にある電極回路信号配線 405 に接続されており、この電極回路信号配線は、接続端子開口 406 に引き出されている。この接続端子開口は、図 2 に示すようなタッチパネル位置検出回路制御用 IC を実装したフレキシブルプリント配線基板が接続されるものである。

【0081】

本実施例では、実施例 1 のタッチパネル装置の基板平面図とその作製について説明したが、前述の実施例 3、後述の実施例 6、7、8、12、13 のタッチパネル装置の基板平面図とその作製も同様である。

【実施例 5】

【0082】

図 5 の基板平面図に示す実施例 5 のタッチパネル装置を以下の条件で作製した。

【0083】

座標検出面 501 に、X 位置座標電極 503 と Y 位置座標電極 504 がある。これらは、実施例 4 (図 4) に記載した内容で得られる。

【0084】

本実施例では、X 位置座標電極 503 は菱形形状とし、Y 位置座標電極 504 は長方形形状としている。

【0085】

このとき、浮遊電極 502 は、これら電極に対応する小さな長方形に孤立分割した形状である。孤立分割された長方形形状の浮遊電極 502 は、菱形 X 位置座標電極 503 と長方形形状 Y 位置座標電極 504 とに重なり合うように配置されている。

【0086】

これにより、位置座標電極回路と対向して荷重変形絶縁膜を介して浮遊電極が存在する構造を有することで、樹脂製のペンのタッチ荷重により浮遊電極は押されて、荷重変形絶縁膜がその厚みを変形させることで、浮遊電極と X Y 位置座標電極の間が接近することで、浮遊電極と X Y 位置座標電極の間に静電容量結合が発生して、ペンでタッチされた位置を検出することが可能となり、ペン入力機能に対応する静電容量方式タッチパネルを得る。

【0087】

本実施例では、X 位置座標電極 503 は菱形形状とし、Y 位置座標電極 504 は長方形形状としているが、X 位置座標電極を長方形形状とし、Y 位置座標電極を菱形形状としてもよい。また、X 位置座標電極と Y 位置座標電極の両方が 1 つの孤立した浮遊電極に重なり合うように配置されれば、X 位置座標電極、Y 位置座標電極、浮遊電極の形状は別の形状であってもよい。

【0088】

本実施例では、実施例 1 のタッチパネル装置を用いた実施例 4 のタッチパネル装置の基

10

20

30

40

50

板平面図とその作製について説明したが、前述の実施例3、後述の実施例6、7、8、12、13のタッチパネル装置を用いても同様である。

【実施例6】

【0089】

図6の断面図に示す実施例6のタッチパネル装置を以下の条件で作製した。

【0090】

ここでは、図3に示す実施例3(図3)のタッチパネル装置に対して、荷重変形絶縁膜の替わりに、気体層を用いたものである。

【0091】

実施例1に詳述した材料と工程を用いて、透明基板601上に座標電極602、604、絶縁膜603、605を形成して、X位置座標電極とY位置座標電極を得る。 10

【0092】

タッチパネル基板の座標検出面の周辺部に接着剤を塗布して、額縁接着部606を形成する。

【0093】

この額縁接着部606に、浮遊電極607を形成した透明基板608を貼り合わせる。このとき、浮遊電極はX位置座標電極とY位置座標電極と実施例5(図5)に示すように対応した位置を取る。

【0094】

額縁接着部606は、熱硬化性や光硬化と熱硬化を組み合わせた高粘度の接着剤を10 20 μm 以上120 μm 以下の厚みで形成される。接着剤に、いわゆるギャップ剤として、直径が10 μm 以上120 μm 以下の球形やファイバー状のガラスを混練して、このガラスの厚みで額縁接着部606の厚みを制御する。

【0095】

浮遊電極607を形成した透明基板608としては、ソーダガラスや、ホウケイ酸ガラスなどのアルカリガラスや、無アルカリガラス、また化学強化ガラスといったガラス基板、透明性を有するポリエチレンテレフタート、ポリエチレンナフレタートなどのポリエスチルフィルム、耐熱性と透明性の高いポリイミドフィルムなどの透明性を有する樹脂系基板を用いることが可能である。

【0096】

無アルカリガラス0.4 mm 厚の基板を透明基板として、インジウム酸化スズ膜をスパッタリング法を用いて厚さ15 nm 成膜する。次に、周知のホトリソグラフィ技術を用いて、ホトレジストを塗布し、露光、現像により、下層のインジウム酸化スズが露出した所望のパターンを形成する。次に、ホトレジストパターンをマスクとして、露出したインジウム酸化スズを臭化水素酸水溶液を用いてエッティングにより除去する。次にホトレジストを除去して、浮遊電極607を得る。 30

【0097】

次に、浮遊電極607を形成した透明基板608の裏面を0.2 mm 厚研磨して、0.2 mm 厚の透明基板を得る。研磨は、薬液を用いてガラスエッティングする化学研磨技術や、砥粒を研磨剤として機械的に削る機械研磨技術を用いることが可能である。 40

【0098】

直径が100 μm のガラスビーズを混練した熱硬化性接着剤をタッチパネル基板の座標検出面の周辺部に塗布して、額縁接着部606を形成する。先の、浮遊電極を形成した0.2 mm 厚のガラス基板を額縁接着部606で貼り合わせる。このとき、浮遊電極607は、100 μm の空間を介して、X位置座標電極とY位置座標電極と実施例5に示すように対応した位置を取る。その後、140度で60分間加熱することで、接着剤を硬化させる。これによって図6の断面図に示すタッチパネル装置を得る。

【0099】

これにより、位置座標電極回路と対向して気体層(空間層609)を介して浮遊電極607が存在する構造を有することで、樹脂製のペンのタッチ荷重により浮遊電極は押され

て、気体層を変形させることで、浮遊電極とXY位置座標電極の間が接近し、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生して、ペンでタッチされた位置を検出することが可能となり、ペン入力機能に対応する静電容量方式タッチパネルを得る。

【0100】

気体層を用いた場合は、低荷重で層の厚みがなくなるほど、すなわち浮遊電極607が絶縁膜605に接するほどに接近させることができあり、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生する際に、浮遊電極とXY位置座標電極との接近前と接近後で、静電容量結合の信号と雑音の比を大きく取れ、位置信号検出が良好に行うことが可能である。

【実施例7】

10

【0101】

図7の断面図に示す実施例7のタッチパネル装置を以下の条件で作製した。

【0102】

実施例6(図6)で得られた浮遊電極を形成したガラス基板の表面に浮遊電極保護膜701を形成した。

【0103】

浮遊電極保護層701の材料としては、実施例1の絶縁膜104と106に用いられた光透過性のある絶縁膜材料が適している。また、上述の感光性材料に限らず、アクリル系樹脂やアクリルエポキシ系樹脂、シロキサン系樹脂をベースポリマに熱硬化材料のみと組み合わせた熱硬化性材料も適している。

20

【0104】

これにより、位置座標電極回路と対向して気体層を介して浮遊電極が存在する構造を有することで、樹脂製のペンのタッチ荷重により浮遊電極は押されて、気体層を変形させることで、浮遊電極とXY位置座標電極の間が接近し、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生して、ペンでタッチされた位置を検出することが可能となり、ペン入力機能に対応する静電容量方式タッチパネルを得る。

【0105】

気体層を用いた場合は、低荷重で層の厚みがなくなるほど、すなわち浮遊電極がXY位置座標電極の絶縁膜に接するほどに接近させることができある。このときの浮遊電極保護層701により、浮遊電極自体を保護する効果が得られる。

30

【実施例8】

【0106】

図8の断面図に示す実施例8のタッチパネル装置を以下の条件で作製した。

ここでは、実施例6(図6)に記載したタッチパネル装置に対して、空気層の替わりに、液体層を用いたものである。

【0107】

ここでは、タッチパネル基板の座標検出面の周辺部に、直径が100μmのガラスピーズを混練した光硬化の接着剤を塗布して、100μm厚の額縁封止接着層802を形成する。

【0108】

40

額縁接着部の中に、流動パラフィンを滴下充填して、実施例6に記載した浮遊電極を形成した0.2mm厚のガラス基板を額縁封止接着層802で貼り合わせる。このとき、浮遊電極は、100μmの空間を介して、X位置座標電極とY位置座標電極と実施例5(図5)に示すように対応した位置を取る。その後、接着剤に光を照射させて硬化する。これによって、流動パラフィンを充填した液体層801を有するタッチパネル装置を得る。

【0109】

ここで、流動パラフィンとしては、炭化水素系やシリコーンオイル系の無色透明液状材料であり、誘電率が1.9~3.0の特性を有するものが好適と挙げられる。さらには誘電率が1.9~2.5を有する材料が好適と挙げられる。

【0110】

50

これにより、位置座標電極回路と対向して透明な液体層 801 を介して浮遊電極が存在する構造を有することで、樹脂製のペンのタッチ荷重により浮遊電極は押されて、液体層を変形させることで、浮遊電極と X Y 位置座標電極の間が接近し、浮遊電極と X Y 位置座標電極の間に静電容量結合が発生して、ペンでタッチされた位置を検出することが可能となり、ペン入力機能に対応する静電容量方式タッチパネルを得る。

【0111】

液体層を用いた場合は、低荷重で層の厚みがなくなるほど、すなわち浮遊電極が X Y 位置座標電極の絶縁膜に接するほどに接近させることができある。

【実施例 9】

【0112】

図 9 の断面図に示す実施例 9 のタッチパネル装置について、実施例 4 (図 4) に記載したタッチパネル装置を基本に詳述する。

【0113】

タッチパネル透明基板 901 と、菱形形状の X 位置座標電極と長方形形状の Y 位置座標電極に対して、電極回路信号配線 902 が接続端子開口 903 に引き出されている。

【0114】

このとき、接続端子開口の断面 a - a' について、X 位置座標電極と Y 位置座標電極の絶縁膜を形成する際に、電極回路信号配線 906 に対して開口を形成することで、接続端子開口 905 を得る。絶縁膜の材料や開口形成方法については、上述の実施例に記載している。

【実施例 10】

【0115】

図 10 の断面図に示す実施例 10 のタッチパネル装置について、実施例 4 (図 4) に記載したタッチパネル装置を基本に詳述する。

【0116】

タッチパネル透明基板 1001 と、菱形形状の座標電極 1003 に対して、電極回路信号配線 1002 が透明基板周辺部に引き出されている。

【0117】

このとき、透明基板周辺部の断面 b について、タッチパネル透明基板 1007 上に座標電極 1006 を形成し、その上に電極回路信号配線 1005 があり、それらの上に座標電極絶縁膜 1004 が形成させる構造を有する。

【実施例 11】

【0118】

図 11 の断面図に示す実施例 11 のタッチパネル装置について、実施例 4 (図 4) に記載したタッチパネル装置を基本に詳述する。

【0119】

タッチパネル透明基板 1101 と、長方形形状の座標電極 1103 に対して、電極回路信号配線 1102 が透明基板周辺部に引き出されている。

【0120】

このとき、透明基板周辺部の断面 c について、タッチパネル透明基板 1107 上に電極回路信号配線 1105 があり、その上に座標電極 1106 を形成し、それらの上に座標電極絶縁膜 1104 が形成させる構造を有する。

【実施例 12】

【0121】

図 12 の断面図に示す実施例 12 のタッチパネル装置について、実施例 6 (図 6) に記載したタッチパネル装置を基本に詳述する。

【0122】

座標検出電極回路層の上面に間隔厚制御突起パターン 1201 を形成する。間隔厚制御突起パターンは、上述の感光性材料とホトリソグラフィ技術を用いて、所望のパターン形状、厚みで形成することが可能である。

10

20

30

40

50

【0123】

この後、額縁接着部を用いて浮遊電極を形成した透明基板を貼り合わせる。浮遊電極は位置座標電極と実施例5(図5)に示すように対応した位置を取る。

【0124】

これにより、位置座標電極回路と対向して空間層1202を介して浮遊電極が存在する構造を有することで、樹脂製のペンのタッチ荷重により浮遊電極は押されて、空間層を変形させることで、浮遊電極とXY位置座標電極の間が接近し、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生して、ペンでタッチされた位置を検出することが可能となり、ペン入力機能に対応する静電容量方式タッチパネルを得る。

【0125】

10

このとき、間隔厚制御突起パターン1201は、浮遊電極とXY位置座標電極との接近後の間隔を制御することができ、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生する際に、静電容量結合の信号量を制御することで、位置信号検出が良好に行なうことが可能である。

【実施例13】

【0126】

図13の断面図に示す実施例13のタッチパネル装置について、実施例8(図8)に記載したタッチパネル装置を基本に詳述する。

【0127】

20

座標検出電極回路層の上面に間隔厚制御突起パターン1301を形成する。間隔厚制御突起パターンは、上述の感光性材料とホトリソグラフィ技術を用いて、所望のパターン形状、厚みで形成することが可能である。

【0128】

この後、額縁封止接着層を形成し、流動パラフィンを滴下充填して、浮遊電極を形成したガラス基板を額縁接着部で貼り合わせる。

【0129】

30

これにより、位置座標電極回路と対向して空間層1302を介して浮遊電極が存在する構造を有することで、樹脂製のペンのタッチ荷重により浮遊電極は押されて、空間層を変形させることで、浮遊電極とXY位置座標電極の間が接近し、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生して、ペンでタッチされた位置を検出することが可能となり、ペン入力機能に対応する静電容量方式タッチパネルを得る。

【0130】

このとき、間隔厚制御突起パターン1301は、浮遊電極とXY位置座標電極との接近後の間隔を制御することができ、浮遊電極とXY位置座標電極の間に静電容量結合が発生する際に、静電容量結合の信号量を制御することで、位置信号検出が良好に行なうことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0131】

【図1】実施例1のタッチパネル装置を説明するための断面図

40

【図2】実施例2のタッチパネル付き液晶表示装置を説明する斜視図

【図3】実施例3のタッチパネル装置を説明するための断面図

【図4】実施例4のタッチパネル装置を説明するための基板平面図

【図5】実施例5のタッチパネル装置を説明するため基板平面図

【図6】実施例6のタッチパネル装置を説明するための断面図

【図7】実施例7のタッチパネル装置を説明するための断面図

【図8】実施例8のタッチパネル装置を説明するための断面図

【図9】実施例9のタッチパネル装置の接続端子部を説明するための平面図と断面図(a-a')

【図10】実施例10のタッチパネル装置の額縁部を説明するための平面図と断面図(b)

50

【図11】実施例11のタッチパネル装置の額縁部を説明するための平面図と断面図(c)

【図12】実施例12のタッチパネル装置を説明するための断面図

【図13】実施例13のタッチパネル装置を説明するための断面図

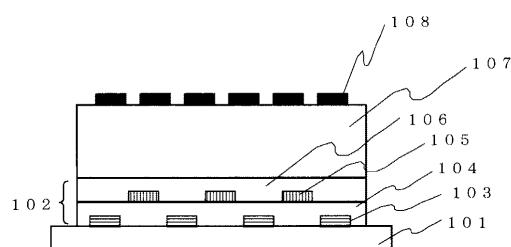
【符号の説明】

[0 1 3 2]

1 0 1	・	・	・	・	・	透明基板、	1 0 2	・	・	・	・	・	座標検出回路層、	1 0 3	・	・	・	・	・	座標電極、
1 0 4	・	・	・	・	・	絶縁膜、	1 0 5	・	・	・	・	・	座標電極、	1 0 6	・	・	・	・	・	絶縁膜、
1 0 7	・	・	・	・	・	荷重変形絶縁膜、	1 0 8	・	・	・	・	・	浮遊電極、							
2 0 1	・	・	・	・	・	液晶表示装置、	2 0 2	・	・	・	・	・	液晶表示領域、	2 0 3	・	・	・	・	・	タッチパネル
2 0 4	・	・	・	・	・	樹脂ペン、	2 0 5	・	・	・	・	・	タッチパネル位置検出回路制御用 I C							
2 0 6	・	・	・	・	・	フレキシブルプリント配線基板、														
2 0 7	・	・	・	・	・	フレキシブルプリント配線基板、	2 0 8	・	・	・	・	・	液晶表示用制御 I C							
3 0 1	・	・	・	・	・	表面保護層、														
4 0 1	・	・	・	・	・	透明基板、	4 0 2	・	・	・	・	・	座標検出面、	4 0 3	・	・	・	・	・	X 位置座標電極
4 0 4	・	・	・	・	・	Y 位置座標電極、	4 0 5	・	・	・	・	・	電極回路信号配線							
4 0 6	・	・	・	・	・	接続端子開口、														
5 0 1	・	・	・	・	・	座標検出面、	5 0 2	・	・	・	・	・	浮遊電極、	5 0 3	・	・	・	・	・	X 位置座標電極
5 0 4	・	・	・	・	・	Y 位置座標電極、														
6 0 1	・	・	・	・	・	透明基板、	6 0 2	・	・	・	・	・	座標電極、	6 0 3	・	・	・	・	・	絶縁膜、
6 0 4	・	・	・	・	・	座標電極、	6 0 5	・	・	・	・	・	絶縁膜、	6 0 6	・	・	・	・	・	額縁接着部、
6 0 7	・	・	・	・	・	浮遊電極、	6 0 8	・	・	・	・	・	透明基板、	6 0 9	・	・	・	・	・	空間層
7 0 1	・	・	・	・	・	浮遊電極保護膜、														
8 0 1	・	・	・	・	・	液体層、	8 0 2	・	・	・	・	・	額縁封止接着層、							
9 0 1	・	・	・	・	・	タッチパネル透明基板、	9 0 2	・	・	・	・	・	電極回路信号配線							
9 0 3	・	・	・	・	・	接続端子開口、	9 0 4	・	・	・	・	・	座標検出回路絶縁膜、							
9 0 5	・	・	・	・	・	接続端子開口、	9 0 6	・	・	・	・	・	電極回路信号配線、							
9 0 7	・	・	・	・	・	タッチパネル透明基板、														
1 0 0 1	・	・	・	・	・	タッチパネル透明基板、	1 0 0 2	・	・	・	・	・	電極回路信号配線							
1 0 0 3	・	・	・	・	・	座標電極、	1 0 0 4	・	・	・	・	・	座標電極絶縁膜、							
1 0 0 5	・	・	・	・	・	電極回路信号配線、	1 0 0 6	・	・	・	・	・	座標電極層							
1 0 0 7	・	・	・	・	・	タッチパネル透明基板、														
1 1 0 1	・	・	・	・	・	タッチパネル透明基板、	1 1 0 2	・	・	・	・	・	電極回路信号配線、							
1 1 0 3	・	・	・	・	・	座標電極、	1 1 0 4	・	・	・	・	・	座標電極絶縁膜、							
1 1 0 5	・	・	・	・	・	電極回路信号配線、	1 1 0 6	・	・	・	・	・	座標電極層、							
1 1 0 7	・	・	・	・	・	タッチパネル透明基板、														
1 2 0 1	・	・	・	・	・	間隔厚制御突起パターン、	1 2 0 2	・	・	・	・	・	空間層、							
1 3 0 1	・	・	・	・	・	間隔厚制御突起パターン、	1 3 0 2	・	・	・	・	・	液体層							

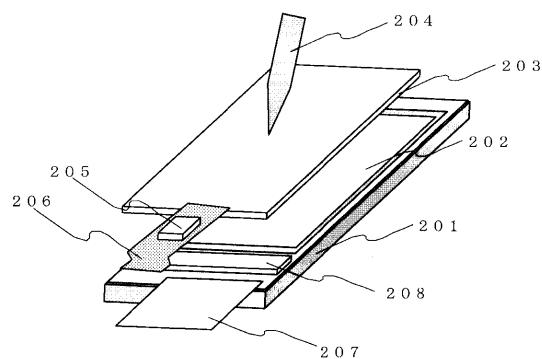
【図1】

図1



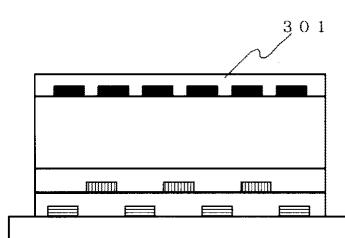
【図2】

図2



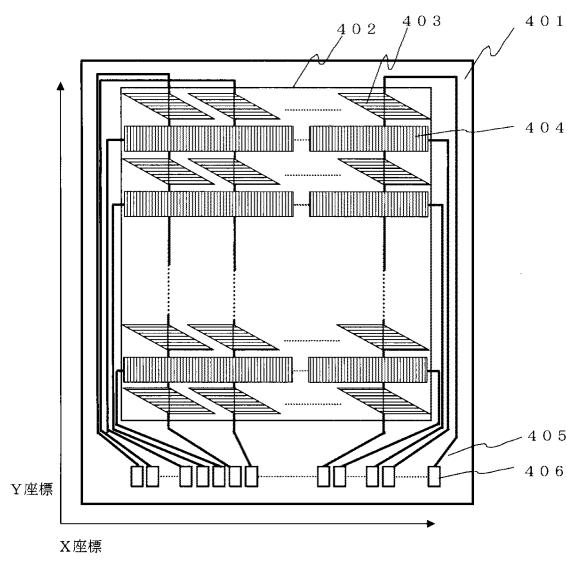
【図3】

図3



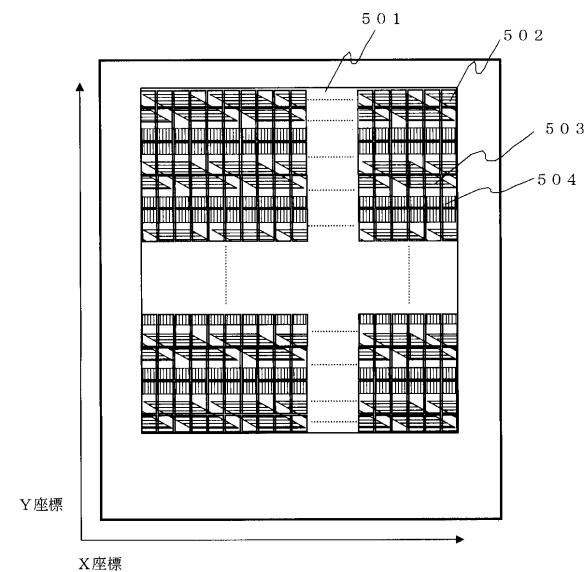
【図4】

図4



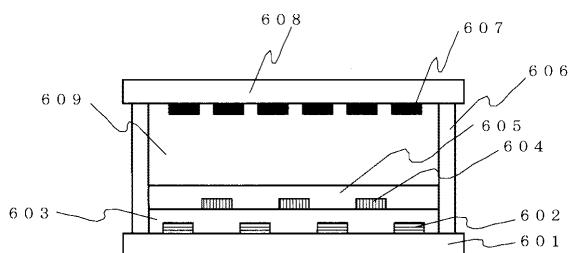
【図5】

図5



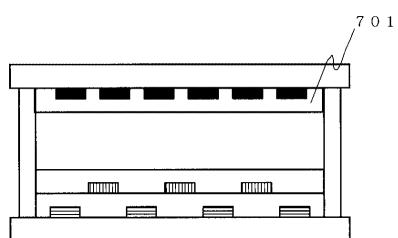
【図6】

図6



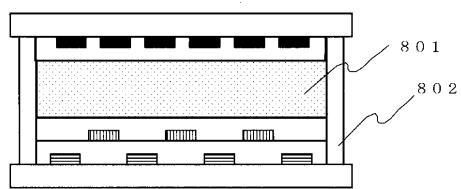
【図7】

図7



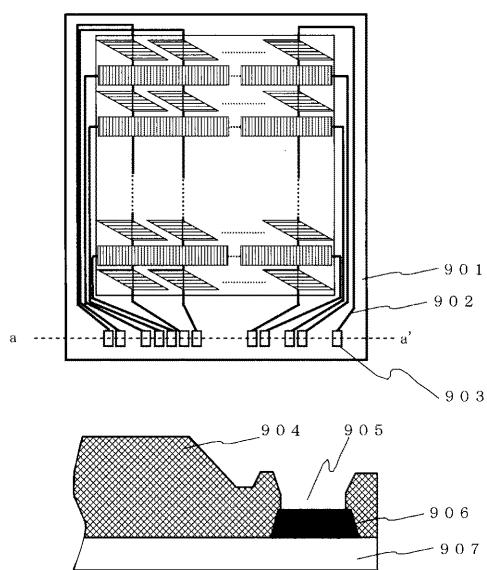
【図8】

図8



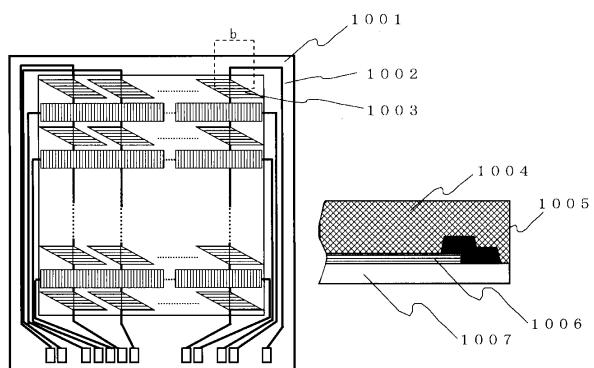
【図9】

図9



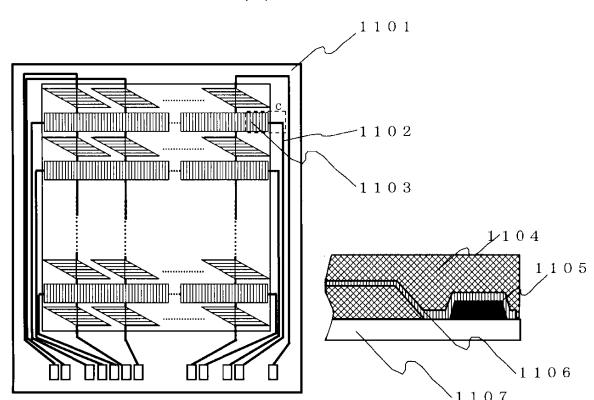
【図10】

図10



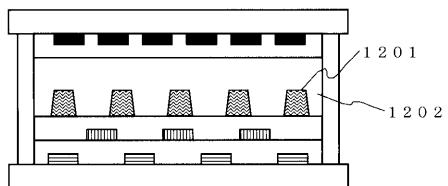
【図11】

図11



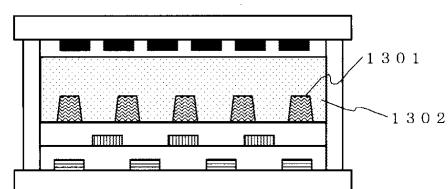
【図12】

図12



【図13】

図13



フロントページの続き

(74)代理人 110000154

特許業務法人はるか国際特許事務所

(72)発明者 田中 順

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内

(72)発明者 関口 慎司

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 生産技術研究所内

(72)発明者 萬場 則夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 組込みシステム基盤研究所内

(72)発明者 濱本 辰雄

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

審査官 田中 秀樹

(56)参考文献 特開2001-209491(JP, A)

特開平06-130360(JP, A)

特開2010-003048(JP, A)

特開2009-258888(JP, A)

特開昭54-160136(JP, A)

実開昭58-094051(JP, U)

特表平08-507396(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 3 / 03 - 3 / 04 7