

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4610416号  
(P4610416)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int.Cl. F1  
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/041 330D

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-171494 (P2005-171494)	(73) 特許権者	000231361 日本写真印刷株式会社
(22) 出願日	平成17年6月10日(2005.6.10)		京都府京都市中京区壬生花井町3番地
(65) 公開番号	特開2006-344163 (P2006-344163A)	(72) 発明者	奥村 秀三 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内
(43) 公開日	平成18年12月21日(2006.12.21)		
審査請求日	平成20年4月1日(2008.4.1)	(72) 発明者	石橋 達男 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内
		(72) 発明者	松井 祐樹 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内
		審査官	▲吉▼田 耕一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電容量型タッチパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

静電容量型タッチパネルにおいて、絶縁性を有する透明基板の表面に略全面的に形成された電極が透視を必要とする部分で網目構造をとる導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が極細帯で構成され、この極細帯の帯幅が30 μm以下であるとともに、電極の全光線透過率が70%以上であり、なおかつ電極の4端子法による表面抵抗値が1 / cm<sup>2</sup>以下であって、

さらに上記電極の一部において、複数の網目内に対して線状に付加され、または複数の網目輪郭に対して帯状に付加され、それらの網目を通過する光量を減衰し得る減光部が形成されており、当該減光部を連続的または断続的に形成することにより文字、図柄が表現されていることを特徴とする静電容量型タッチパネル。

【請求項2】

上記減光部が、上記網目の輪郭を太くした太帯で構成されている請求項1記載の静電容量型タッチパネル。

【請求項3】

上記減光部が、上記網目構造の一部の網目パターンを1つの網目を超えない範囲でシフトさせることにより形成されている請求項1又は請求項2のいずれかに記載の静電容量型タッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、座標入力手段などとして利用される静電容量型タッチパネルをに関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

従来より、ディスプレイ画面に表示された選択肢を選択するための入力手段などとして、種々の方式のタッチパネルが広く利用されている。例えば A T M (自動窓口装置) においては、屋外と同様の風塵環境下に設置されることが多いため、通常、耐久性に優れた静電容量型のタッチパネルが用いられる。

## 【 0 0 0 3 】

静電容量型のタッチパネルの一般的な構成は、特許文献 1 に示されるように、ガラス基板 (透明基板 2 0) の全面に所定の面抵抗値をもつ透明導電膜 2 1 が電極として設けられ、該透明導電膜 2 1 の周縁部には一定のピッチで電極端子 2 2 が設けられ、この電極端子 2 2 を介して透明導電膜 2 1 と図示しない外部のタッチ位置検知回路とが接続されている (図 2 4 参照)。透明導電膜 2 1 上の任意の点 (座標) に指を触れる (タッチする) と、透明導電膜 2 1 はタッチされた点で人体の静電容量を介して接地され、各電極端子 2 2 と接地ラインとの間の抵抗値に変化が生じる。この変化がタッチ位置検知回路によって検知され、これによってディスプレイ画面上の座標が入力される。

## 【 0 0 0 4 】

また、上記静電容量型のタッチパネルは、指を透明導電膜 2 1 に直接触れなくても透明導電膜 2 1 上の任意の点 (座標) に位置させるだけで入力可能であるので、例えば図示したように、透明導電膜 2 1 上に、中間保護膜 2 3、グレア防止膜 (防眩膜) 2 4、及び保護膜 2 5 などを順に積層し、保護膜 2 5 の表面をタッチ面 S T とすることができる。また、透明導電膜 2 1 上に強化ガラスや透明樹脂板等のリジッドな透明部材を配置することでより堅牢なタッチパネルを得ることもできる。

【特許文献 1】特開平 0 5 - 3 2 4 2 0 3 号公報

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

しかし、従来の静電容量型のタッチパネルの透明導電膜には次のような問題があった。すなわち、透明導電膜 2 1 に用いられる I T O は導電性が低いために、透明導電膜 2 1 の表面に直接入力者の指が触れないような構成の場合はどうしても感度が悪くなる。そのため確実に入力できない場合があり、誤作動の原因となっていた。特に前面に強化ガラス等の厚みの大きい透明部材を配置する場合は、入力信号がより微弱になるので、さらに入力の確実性に乏しいものとなった。

## 【 0 0 0 6 】

したがって、本発明は、上記したような問題点を解消し、入力不良による誤作動のない静電容量型のタッチパネルを提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、本発明は、静電容量型タッチパネルにおいて、絶縁性を有する透明基板の表面に略全面的に形成された電極が透視を必要とする部分で網目構造をとる導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が極細帯で構成され、この極細帯の帯幅が 3 0 μ m 以下であるとともに、電極の全光線透過率が 7 0 % 以上であり、なおかつ電極の 4 端子法による表面抵抗値が  $1 / \text{cm}^2$  以下であって、

さらに上記電極の一部において、複数の網目内に対して線状に付加され、または複数の網目輪郭に対して帯状に付加され、それらの網目を通過する光量を減衰し得る減光部が形成されており、当該減光部を連続的または断続的に形成することにより文字、図柄が表現されているように構成した。

## 【 0 0 1 2 】

上記減光部が、上記網目の輪郭を太くした太帯で構成されているように構成した。

## 【0013】

上記減光部が、上記網目構造の一部の網目パターンを1つの網目を超えない範囲でシフトさせることにより形成されているように構成した。

## 【発明の効果】

## 【0018】

発明によれば、ITOなどの透明導電膜を用いずとも電極の透光性が確保され、且つ入力感度が向上する低抵抗を実現できるので、入力不良による誤作動等のない静電容量型タッチパネルが得られる。更に、入力者の目に触れる部分でも、複数の網目内に対して線状に付加され、または複数の網目輪郭に対して帯状に付加され、それらの網目を通過する光量を減衰し得る減光部を形成し、当該減光部を連続的または断続的に形成することにより文字、図柄を表現してもよい。このような文字、図柄の形成法は、印刷にはないような視覚効果が期待できる。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について詳しく説明する。

## 【0020】

図1は、本発明の静電容量型タッチパネル1の断面を示したものである。

## 【0021】

同図において、静電容量型タッチパネル1は、電気絶縁性を有する透明基板1a上に、電極として金属細線からなる導電部1bが面状に形成されており、該導電部1bは透視を必要とする部分で網目構造をとっている。また、その導電部1bの表面に透明カバー層1eが形成され、反対面には透明粘着層1g、剥離シート1hが形成されている。導電部1bの端にある透明カバー層1eで被覆されていない部分には、電極端子1cが設けられている。

20

## 【0022】

上記透明基板1aは、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート、トリアセチルセルロース等の透明樹脂フィルム、或いは透明樹脂板を使用することができるが、透明ガラス板を使用することもできる。

## 【0023】

また、上記導電部(電極)1bの材質としては、銀、銅、アルミニウム、金、ニッケル、ステンレス鋼等の金属膜、またはこれらの金属微粒子を含有する導電性ペースト材、カーボンペースト材等が用いられ、透明基板1a上に形成した金属薄膜のフォトリソグラフィ、印刷レジストによるエッチング、または導電ペーストの印刷等により幾何学図形からなる多数の開口部Cを持つ導電パターンが形成される。導電性が高く、安価な点から銅或いは銅合金が好ましい。

30

## 【0024】

導電部(電極)1bは、開口部Cを形成した状態で4端子法による表面抵抗値が $1 / \text{cm}^2$ 以下となるように、使用する材質、厚みが決定される。 $1 / \text{cm}^2$ 以下であれば、電極の前面に厚みの大きい板を配置しても、また電極の前面に隙間をあけて前面板を配置しても感度が良く、誤作動のないタッチスイッチが作成可能である。

40

## 【0025】

上記網目開口の形状は、多角形で構成するのが好ましい。多角形でないもの、例えば円形や楕円形の開口を設けたものでは、開口を最大限密に並べて配置しても開口同士の間には太帯部分ができてしまうことから、その太帯部分が目立つとともに光線透過率を低下させる要因となるからである。また、三角形、四角形、六角形等の図形のうち、一種類あるいはそれらの複数種類の組み合わせで構成することができるが、一種類の図形からなる網目を規則正しく配列されたものの方が目立ちにくいという利点がある。

## 【0026】

図4～図6は上記網目構造の一部を拡大して示したものである。

## 【0027】

50

図4に示す電極の網目パターンは、X方向およびY方向に伸びる直線状の導電部1bが格子状に形成されており、静電容量型タッチパネル1における光線透過率が70%以上確保できるようになっている。

【0028】

透明性の尺度である上記光線透過率とは、特定の色温度をもった光源から出たあらゆる波長の光が試料面を通過した全光量を対象とする全光線透過率を意味する。また、光線透過率が70%を下回ると、静電容量型タッチパネル1の導電部(電極)1bが暗く見えてしまう。そのため、その存在が目障りになる。

【0029】

上記光線透過率は日本電色工業社製の分光測定器(型番NDH2000)を用いて測定したものである。ただし、空気層における光線透率100%を基準としている。

10

【0030】

また、光線透過率は導電部(電極)1b上に透明カバー層1eが形成されている場合は、その透明カバー層1eを含めた状態で測定され、透明粘着層1gが設けられている場合は、その透明粘着層1gを含めた状態で測定される。

【0031】

また、方形の輪郭を形取るX方向の極細金属線(極細帯)1iおよびY方向の極細金属線(極細帯)1jの線幅wはそれぞれ30μm以下の等幅に形成されている。線幅wが30μmを上回ると、電極の網目が目立ってしまい、且つデザイン性も悪くなる。線幅wが30μm以下であると、電極の存在が認識されにくい。なお、極細金属線の膜厚は、線幅w/膜厚tのアスペクト比が0.5以上になるようにすると、精度の良い電極のパターンを作りやすくなる。

20

【0032】

本実施形態において、静電容量型タッチパネル1の光線透過率は、上記極細金属線1iおよび1jの線幅とそれら極細金属線1iおよび1jで囲まれることによって形成される開口部Cのサイズとの組み合わせを選択することによって70%以上の光線透過率を確保できるようにしている。

【0033】

図5に示す電極の網目パターンは、六角形を核としX方向およびY a方向、b方向に連続させたものである。

30

【0034】

六角形の輪郭となる極細金属線1kの線幅wは30μm以下である。

【0035】

図6に示す電極の網目パターンは、梯子形を核としX方向およびY方向に連続させたものである。梯子形の輪郭となる極細金属線1lおよび1mの線幅wはそれぞれ30μm以下である。

【0036】

このように電極の網目パターンは、矩形が核となって連続するもの、多角形が核となって連続するもの、梯子形が核となって連続するものが示される。

【0037】

このなかでも特に正方形が核となって連続するものは、他の多角形状に比べて電極の網目パターンが筋状に認識され難いので好ましい。

40

【0038】

つまり、或る形状が核となって規則的に連続するパターンを見たとき、その核(開口)の連続する方向に沿って輪郭が連続する筋状に見える傾向がある。例えば六角形が核となったものの場合では、その連続方向に沿った上記極細帯の線がジグザグとなる為に、このジグザグの振幅の分だけ太く見えてしまい、結果として極細帯が膨張した状態に見えてしまう。この点において上記正方形が核となって連続するもの場合は、連続方向に沿った極細帯の線が真っ直ぐとなるから、本来の幅よりも太く見える懸念がなく、前述の様に極細帯は30μm以下と非常に細いので、その存在が認識され難く、網目パターンが目立た

50

ない。

【0039】

また長方形が核となって連続するものの場合では、この長方形の長辺方向と短辺方向のピッチが違うので、全体を見たときに、長辺方向に比べてピッチの短い短辺方向が濃く現れ、これが筋状となってちらついて見える傾向にあるが、上記正方形が核となって連続するものでは、この様な筋状は現れず、目立たない。尚上記正方形には、完全に角張った正方形に限らず、面取りされた正方形も含まれる。

【0040】

更にLCD等の画素を有するディスプレイの前面に静電容量型タッチパネル1を配置する場合は、ディスプレイの画素との干渉によってモアレ模様が出ないように網目パターンのバイアス角を調整して設計される。

10

【0041】

上記網目パターンの形成方法としては、例えば金属薄膜のフォトリソグラフィを用いたエッチングによって、または印刷レジストによるエッチングによって、さらにまた、導電樹脂ペースト材の印刷等の方法によってそれぞれ形成することができる。上記エッチングする金属薄膜は、真空蒸着法、スパッターリング法、イオンプレーティング法、鍍金法や金属箔の貼り合わせなどで形成する。

【0042】

上記網目パターンをフォトエッチングにより形成する場合、金属膜上にフォトレジスト膜を形成しフォトマスクを用いて露光し、現像液で現像することによりレジスト膜の網目パターンを形成する。これをエッチング液によりエッチングし、レジスト膜を剥離除去することにより極細金属線からなる網目パターンを形成する。

20

【0043】

また、印刷レジストにより形成する場合は、金属膜上にスクリーン印刷、グラビア印刷、インクジェット等の方法でレジスト膜の網目パターンを印刷し、エッチング液により金属膜におけるレジスト被覆部以外をエッチングし、レジスト膜を剥離することにより金属膜の網目パターンを形成する。

【0044】

また、導電ペースト印刷により形成する場合は、金属微粒子を含む導電性ペースト、カーボンペースト等で透明基材上に網目パターンを印刷し、導電性の網目パターンを形成する。

30

【0045】

前記透明カバー層1eを形成する方法としては、例えば、透明接着剤または粘着剤を用いて網目パターン5上に透明フィルムや透明板を貼り合わせることによって形成することができ、また、網目パターン5上に透明樹脂を所定厚さ塗布することにより形成することもできる。また、導電部(電極)1bの形成された透明フィルムを射出成形用金型内に挿入し、成形樹脂をキャビティ内に射出すること(所謂、インサート成形)により、透光性電極が形成されたフィルムの電極面側に成形板を一体化し、透明カバー層1eとすることもでき、その場合にはタッチ入力面STや上記透明フィルムの導電部(電極)1bを形成した面を三次元曲面とできる。なお、インサート成形により上記透明フィルムの導電部(電極)1bを形成した面を三次元曲面とする場合(図2参照)、従来のITOからなる電極であれば成形時の変形によりクラックなどを生ずるおそれがあるが、本願発明の場合、電極材料の選択幅が広いいため変形に強い材料を選択可能である。また、上記インサート成形により得られた一体成形物は、上記透明フィルム側をタッチ入力面STとして用いてもよい。

40

【0046】

また、静電容量型タッチパネル1は、図1に示すように透明基板1aの導電部(電極)1b面と反対側の面に透明粘着層1gを設けてディスプレイ画面に貼り付けることができるが、ディスプレイ画面上に配置するだけでもよい。また、透明粘着層1gは透明性のある粘着剤を全面に形成しても良いし、透明性のない粘着剤を、透明性の必要な部分を開口

50

部として形成しても良い。なお、透明粘着層 1 g を設ける場合、ディスプレイ画面に静電容量型タッチパネル 1 を貼り付けるまでは、剥離シート 1 h で被覆されているようにする。

【 0 0 4 7 】

また、静電容量型タッチパネル 1 における電極端子 1 c の取り方についてはいろいろな方式が存在するが、公知のものは全て本願発明に適用可能である。また、導電部（電極）1 b の露出面を電極端子 1 c とすることもできる。

【 0 0 4 8 】

また、上記透光性電極については、スリットによって開口部外周を形成する導電部を区切ることにより、特定入力領域および該領域から電極端子までの回路パターンを構成することができる。

10

【 0 0 4 9 】

図 7 は導電部 3 をスリット 6 が通過する部分を拡大して示したものであり、S はスリット幅を示し、S a は網目寸法を示している。この場合の網目寸法とは、網目における対角線長さを示している。

【 0 0 5 0 】

上記スリット幅 S は、20  $\mu$ m ~ 網目の最大寸法の範囲に設定することが好ましく、スリット幅 S が 20  $\mu$ m に満たないと製造が困難になり、スリット幅 S が網目の最大寸法を超えるとスリットが目立って、デザイン性が損なわれる。

【 0 0 5 1 】

20

ただし、スリット 6 の配置については網目の交点を通過しないようにすることが必要である。

【 0 0 5 2 】

なぜなら、例えば図 8、図 9 に示すように、網目パターン 5 における導電部 3 の交点 5 c 上をスリット 6 が通過すると、交点 5 c が連続して欠けることによりスリット 6 の存在が目立つようになるからである。

【 0 0 5 3 】

一方、図 10 は導電部 3 の交点 5 c を避けてスリット 6 を形成したものである。図 9 と比較してみれば明らかのようにスリット 6 の存在は目立たない。

【 0 0 5 4 】

30

図 11 は、縦金属細線 5 b および横金属細線 5 b が等間隔に配置され正方形の網目 5 a が形成された網目パターン 5 を示したものであり、この網目パターンの一部に、網目 5 a の配列方向に沿って（図では縦方向）スリット 6 を形成したものである。スリット幅 S は網目 5 a の寸法 S a の略 1 / 4 に設定されており、導電部の交点 5 c を通過していないため、スリット 6 の存在はほとんど目立たない。

【 0 0 5 5 】

なお、ここまでスリット 6 が正方形の網目 5 a の網目パターン 5 に形成された図を参照して説明してきたが、本願発明はこれに限定されるものではない。例えば、図 12 ~ 図 14 は、正六角形、正三角形、長方形の網目 5 a がそれぞれ形成された網目パターン 5 を示したものであり、この網目パターンの一部に、網目 5 a の配列方向に沿ってスリット 6 を

40

【 0 0 5 6 】

また、タッチパネルの構成上透明性の必要ない部分は、導電部に透光性を得るための開口部を形成する必要はない。例えばベタで形成しても良いし（図 23 参照）、網目パターンの線幅、ピッチ、形状を変えてもよい。

【 0 0 5 7 】

更に、入力者の目に触れる部分でも、複数の網目内に対して線状に付加され、または複数の網目輪郭に対して帯状に付加され、それらの網目を通過する光量を減衰し得る減光部を形成し、当該減光部を連続的または断続的に形成することにより文字、図柄を表現してもよい。このような文字、図柄の形成法は、印刷にはないような視覚効果が期待できる。

50

## 【0058】

例えば、図15は文字部及び文字影部の形成された部分を拡大したものである。ロゴ1dは導電部1bで構成されたメッシュ部10a上に形成されており、文字部10bとその文字部10bの影を表す文字影部10cとの組み合わせによって構成されている。

## 【0059】

文字部10bは、それをさらに拡大した図16に示すように、メッシュ部10aの導電線よりも太幅の導電線からなる導電部(太帯)10dで構成されており、メッシュ部10aにおける開口部10fの開口面積よりも文字部10bにおける開口部10eの開口面積を小さく設定することにより光線透過率を変化させ、それにより、メッシュ部10aと文字部10bとの境界を強調させるとともに、文字部10bが浮き立つようにしている。

10

## 【0060】

一方、図15に示した文字影部10cは、それをさらに拡大した図17に示すように、文字部10bの導電線と同幅であるが、文字部10bよりもさらに密な網目パターンからなる導電部10gで構成されており、文字部10cにおける開口部10eの開口面積よりも文字影部10cにおける開口部10hの開口面積を小さく設定することにより、文字影部10cが強調されるようになっている。なお、文字影部10cにおける開口部10hの開口面積は文字部10bの開口面積の略3/4~1/4に設定されている。

## 【0061】

上記文字部10bおよび文字影部10cは網目を通過する光量を一定量減衰させる減光部として機能する。

20

## 【0062】

それにより、図15に示したように、薄色のメッシュ部10a上に文字部10bが濃いメッシュパターンで表現され、文字部10bの右側に密なメッシュパターンからなる文字影部10cが形成される。

## 【0063】

その結果、デザインされたロゴ1dが、メッシュ部10a上に明瞭に浮き立って見えるようになる。

## 【0064】

しかも、このようにして形成されたロゴ1dは、太さや密度の違いがあるだけで開口部を有するメッシュパターンを維持しているため、透光性を失うことがない。

30

## 【0065】

図18~図20はロゴをデザインする各種方法を示したものである。

## 【0066】

図18(a)はメッシュ部10aの網目を単位としてメッシュ部10aの導電線よりも太幅の導電線を用いて導電部10dを形成し、ロゴを強調させたものである。

## 【0067】

同図(b)は複数の網目(図では4つの網目)単位でメッシュ部10aの導電線よりも太幅の導電線を用いて導電部10dを形成し、ロゴを強調させたものである。

## 【0068】

同図(c)は一つの網目をさらに複数の網目に分割(図では4分割)し、網目内に十字状の導電部10dを形成し、ロゴを強調させたものである。

40

## 【0069】

図19は開口部10fが正方形で構成されたメッシュ部10aの一部に文字パターン10iをシフトさせた状態で表現したものであり、その文字パターン10iを構成している正方形図形は、メッシュ部10aを構成している正方形図形と同じサイズで構成され、メッシュ部10aにおける開口部10fの対角線方向に平行移動させたものである。

## 【0070】

図20は図18に説明した強調方法と図19で説明したシフトによる強調方法とを組み合わせたものである。このように各種の強調方法を用いれば、文字に限らず、図柄を表現することもできる。

50

## 【0071】

上記実施形態では網目パターン上に文字パターンを連続した状態で形成したが、この文字パターンは文字として認識できれば例えば1つの網目を飛ばして断続的に形成したものであってもよい。

## 【0072】

なお、導電部の入力者側の表面を低反射処理しておくこと、金属の反射色が抑制され透光性電極の存在が目立たなくなる。更に入力者側と反対の面も低反射処理をしておくこと、反対面からの反射色がディスプレイ画面に映り込んだりせず、視認性が向上するので特に好ましい。

## 【0073】

上記低反射処理の具体例としては、化成処理やめっき処理等の表面処理が挙げられる。化成処理は、酸化処理、硫化処理することによって金属表面に低反射層を形成するものであり、例えば極細金属線の素材に銅を使用し、その表面に酸化処理によって酸化皮膜を形成すれば、極細金属線の断面寸法を減じることなくその極細金属線の表面を光反射防止性を備えた黒色に処理することができる。

## 【0074】

また、めっき処理として極細金属線に対して例えば黒色クロムめっきを施せば、極細金属線の表面を、光反射防止性を備えた黒色に処理することができる。また、高電流密度の銅めっきを施せば、茶褐色に処理することができる。

## 【0075】

また、上記低反射処理として電着塗料処理を用いることができる。

## 【0076】

静電容量型タッチパネルは層構成中に加飾層を有していてもよい。加飾層は、例えば着色インキ層として形成する。印刷層の材質としては、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリビニルアセタール系樹脂、ポリエステルウレタン系樹脂、セルロースエステル系樹脂、アルキド樹脂などの樹脂をバインダーとし、適切な色の顔料または染料を着色剤として含有する着色インキを用いるとよい。着色インキ層の形成方法としては、オフセット印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの通常の印刷法などを用いるとよい。ただし、導電部（電極）1bの上方に不透明な加飾層を設ける場合は、当該不透明な加飾層は一部のみに形成する。

## 【0077】

また、加飾層は金属薄膜層からなるものでもよい。金属薄膜層は、単独であるいは導電部（電極）1bや着色インキとの組み合わせで金属色調、ハーフミラー調、玉虫色等の金属光沢を表現するためのものであり、真空蒸着法、スパッターリング法、イオンプレーティング法、鍍金法などで形成する。この場合、表現したい金属光沢に応じて、アルミニウム、ニッケル、金、白金、クロム、鉄、銅、スズ、インジウム、銀、チタニウム、鉛、亜鉛などの金属、これらの合金又は化合物を使用する。なお、本発明のタッチパネルは静電容量型なので、導電性を有する金属薄膜層1fからなる加飾層を導電部（電極）1bの上方に設けると入力機能の停止を招くため、金属薄膜層1fは導電部（電極）1bの下方に絶縁層1nを介して形成する必要がある（図3参照）。絶縁層1nとしてはアクリル、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、塩化ビニル等の透明樹脂、あるいは透明性のあるものであれば無機酸化物等でもよい。

## 【実施例】

## 【0078】

## &lt;実施例1&gt;

厚さ188 $\mu$ mの透明なポリエチレンテレフタレートフィルム上に、めっき触媒を分散させた透明アンカー層を形成した後、無電解銅ニッケルめっき、電気銅めっきの順にめっきを行うことにより厚さ8 $\mu$ mの金属導電層を形成し、表面を化成処理により低反射処理した。

10

20

30

40

50



## 【0079】

この金属導電層にフォトリソグラフィによってスリット6の入った網目パターン5からなるレジスト層を形成し、化学エッチングを行うことで図21(図中、網目は省略)のような透光性電極を作製した。

## 【0080】

この透光性電極は、網目5aの開口が長方形となるように主として導電部の線幅が15 $\mu\text{m}$ 、一つの網目5aにおける短辺Scの長さが380 $\mu\text{m}$ 、長辺Sdの長さが400 $\mu\text{m}$ 、バイアス角が35度にそれぞれ設定されており、周縁部の一部には電極端子のための非開口部2が複数形成されている。このような網目パターン上に特定入力領域および該領域から電極端子までの回路パターンを構成するようにスリット幅Sが40 $\mu\text{m}$ からなるスリット6を形成した。また、透光性電極中、画面下端を覆う部分には一つの長方形格子を4分割して開口率を変化させた長方形格子(短辺Scの長さが190 $\mu\text{m}$ 、長辺Sdの長さが200 $\mu\text{m}$ )を「銀行のロゴ」の形に沿って形成している。

10

## 【0081】

次いで、この透光性電極が形成されたフィルムの電極面側に、アクリル系透明粘着剤の塗布された厚さ100 $\mu\text{m}$ の透明ポリエチレンテレフタレートフィルムを電極端子が露出するようにカットして透明カバー層として貼り合わせた。

## 【0082】

また、反対側の面には、セパレーター付きの透明アクリル系両面粘着フィルムを貼り付けた。

20

## 【0083】

電極端子には、カーボンペーストを印刷、乾燥してカーボン膜を形成し、静電容量型タッチパネルを得た。

## 【0084】

このようにして作製した静電容量型タッチパネルは、透明カバー層形成前に測定した透光性電極の4端子法による表面抵抗値が0.5 $\Omega/\text{cm}^2$ であった。

## 【0085】

剥離シートを剥がし、この静電容量型タッチパネルをATM(自動窓口装置)のディスプレイ画面に貼り付け、さらに前面に防汚処理の施された厚さ2.5mmのセミ強化ガラス板を配置した。なお、上記セミ強化ガラス板を含む静電容量型タッチパネルの光線透過率は78%であった。

30

## 【0086】

貼り付けられた静電容量型タッチパネルは、入力者側から見ても電極の存在をほとんど認識することはできず、ディスプレイ画面の視認を阻害することはなかった。また、電極に形成されたスリットは視認されず、スリットによりデザイン性を損うことがなかった。一方で開口率が異なる長方形格子が「銀行のロゴ」となって現われ、透明性且つデザイン性に優れていることが確認された。

## 【0087】

次に、この静電容量型タッチパネルと外部のタッチ位置検知回路(ドライバー)とを接続し、画面に表示された指示に従って特定入力領域に指で触れたところ、誤作動なく入力できた。

40

## 【0088】

<実施例2>

厚さ130 $\mu\text{m}$ の透明なポリカーボネートフィルム上に、両面に化成処理を施すことで低反射処された厚さ12 $\mu\text{m}$ の銅箔を透明接着剤で接着し、フォトリソグラフィによってスリット6の入った網目パターン5からなるレジスト層を形成し、化学エッチングを行うことで図22(図中、網目は省略)のような透光性電極を作製した。

## 【0089】

この透光性電極は、網目5aの開口が正六角形となるように主として導電部の線幅が25 $\mu\text{m}$ 、一つの網目5aにおける一辺の長さSbが500 $\mu\text{m}$ に設定されており、周縁部

50

の一部には電極端子のための非開口部 2 が複数形成されている。このような網目パターン上に特定入力領域および該領域から電極端子までの回路パターンを構成するようにスリット幅  $S$  が  $60\ \mu\text{m}$  からなるスリット 6 を形成した。また、上記特定入力領域においては、線幅を  $100\ \mu\text{m}$  とすることにより他の部分とは開口率を変化させた正六角形格子を記号等の形に沿って形成し、「入力ボタン柄」を設けている。

【0090】

次いで、この透光性電極が形成されたフィルムを射出成形用金型内に挿入し、ポリカーボネート樹脂をキャビティ内に射出することにより、透光性電極が形成されたフィルムの電極面側に厚さ  $1\ \text{mm}$  の断面太鼓型の成形板を電極端子が露出するように一体化した。

【0091】

次に、ポリカーボネートフィルムの成形板と一体化した面とは反対側の面には、セパレーターつきの透明アクリル系両面粘着フィルムを貼り付けた。

【0092】

端子部上には、カーボンペーストを印刷、乾燥してカーボン膜を形成し、静電容量型タッチパネルを得た。

【0093】

このようにして作製した静電容量型タッチパネルの光線透過率は  $78\%$  であった。また、成形板との一体化前に測定した透光性電極の 4 端子法による表面抵抗値が  $0.6\ \Omega/\text{cm}^2$  であった。

【0094】

剥離シートを剥がし、この静電容量型タッチパネルを DVD プレイヤーの有機 EL 面発光パネルに貼り付けた。

【0095】

貼り付けられた静電容量型タッチパネルは、入力者側から見ても電極の存在をほとんど認識することはできず、ディスプレイ画面の視認を阻害することはなかった。また、電極に形成されたスリットは視認されず、スリットによりデザイン性を損うことがなかった。一方で開口率が異なる正六角形が「入力ボタン柄」となって現われ、透明性且つデザイン性に優れていることが確認された。

【0096】

次に、この静電容量型タッチパネルと外部のタッチ位置検知回路（ドライバー）とを接続し、画面に表示された指示に従って指で触れたところ、誤作動なく入力できた。

<実施例 3>

厚さ  $2.5\ \text{mm}$  の透明な化学強化ガラス板上に、両面に化成処理を施すことで低反射処された厚さ  $12\ \mu\text{m}$  の銅箔を透明接着剤で接着し、網目パターン 5 からなる印刷レジスト層を形成し、化学エッチングを行うことで図 23（図中、網目は省略）のような透光性電極を作製した。

【0097】

この透光性電極は、網目 5 a の開口が正方形となるように主として導電部の線幅が  $15\ \mu\text{m}$ 、一つの網目 5 a における一辺の長さが  $300\ \mu\text{m}$ 、バイアス角が  $35$  度に設定され、周縁部全体には電極端子のための非開口部 2 が形成されている。

【0098】

次いで、この透光性電極が形成されたガラス板の電極面側に、アクリル系透明粘着剤の塗布された厚さ  $100\ \mu\text{m}$  の透明ポリエチレンテレフタレートフィルムを周縁部が露出するようにカットして透明カバー層として貼り合わせた。

【0099】

フィルムから露出した部分には、カーボンペーストを印刷、乾燥してカーボン膜を形成し、静電容量型タッチパネルを得た。

【0100】

このようにして作製した静電容量型タッチパネルの光線透過率は  $75\%$  であった。また、透明カバー層形成前に測定した透光性電極の 4 端子法による表面抵抗値が  $0.2\ \Omega/\text{cm}^2$

10

20

30

40

50

m<sup>2</sup>であった。

【0101】

この静電容量型タッチパネルをATM（自動窓口装置）のディスプレイ画面に配置したところ、入力者側から見ても電極の存在をほとんど認識することはできず、ディスプレイ画面の視認を阻害することはなかった。

【0102】

次に、この静電容量型タッチパネルと外部のタッチ位置検知回路（ドライバー）とを接続し、画面に表示された指示に従って指で触れたところ、誤作動なく入力できた。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】本発明に係る静電容量型タッチパネルの構成を示す要部断面図である。

【図2】電極を形成した面が三次元曲面の例を説明する説明図である。

【図3】本発明に係る静電容量型タッチパネルの構成を示す要部断面図である。

【図4】網目構造の基本パターンを示す要部拡大図である。

【図5】網目構造の変形パターンを示す要部拡大図である。

【図6】網目構造の別の変形パターンを示す要部拡大図である。

【図7】導電部をスリットが通過する部分の要部拡大図である。

【図8】スリット幅を説明する説明図である。

【図9】スリットの配置を説明する説明図である。

【図10】スリットの配置を説明する説明図である。

【図11】網目形状とスリットの配置を示す説明図である。

【図12】網目形状とスリットの配置を示す説明図である。

【図13】網目形状とスリットの配置を示す説明図である。

【図14】網目形状とスリットの配置を示す説明図である。

【図15】文字部及び文字影部の形成された部分の拡大図である。

【図16】図15の文字部の拡大図である。

【図17】図15の文字影部の拡大図である。

【図18】(a)～(c)は強調による文字デザイン方法を示す説明図である。

【図19】図形のシフトによる文字デザイン方法を示す説明図である。

【図20】強調と図形シフトを併用した文字デザイン方法を示す説明図である。

【図21】実施例1の透光性電極を示す説明図である。

【図22】実施例2の透光性電極を示す説明図である。

【図23】実施例3の透光性電極を示す説明図である。

【図24】従来の静電容量型タッチパネルの構成を示す要部断面図である

【符号の説明】

【0104】

1 静電容量型タッチパネル

1 a 透明基板

1 b 導電部（電極）

1 c 電極端子

1 d ロゴ

1 e 透明カバー層

1 f 金属薄膜層

1 g 透明粘着層

1 h 剥離シート

1 i , 1 j , 1 k , 1 l , 1 m 極細金属線

1 n 絶縁層

2 非開口部

3 導電部

4 透明保護層

10

20

30

40

50

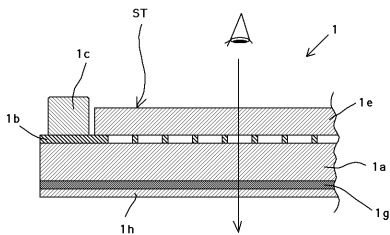
- 5 網目パターン
- 5 a 網目
- 5 b 縦極細金属線
- 5 b' 横極細金属線
- 5 c 交点
- 6 スリット
- S スリット幅
- S a 網目サイズ
- S b 一辺の長さ
- S c 短辺
- S d 長辺

10

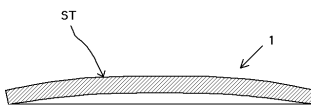
- 10 b 文字部 (減光部)
- 10 c 文字影部 (減光部)
- 10 d 導電部
- 10 e 開口部
- 10 f 開口部
- 10 g 導電部
- 10 h 開口部
- 20 透明基板
- 21 透明導電膜 (電極)
- 22 電極端子
- 23 中間保護膜
- 24 グレア防止膜 (防眩膜)
- 25 保護膜
- ST タッチ面

20

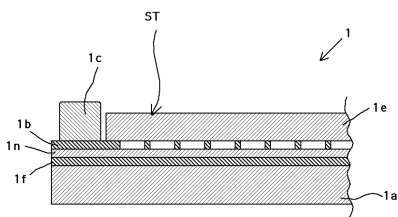
【図1】



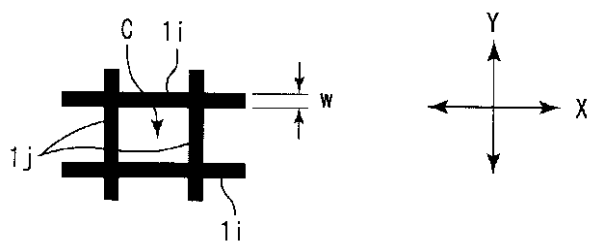
【図2】



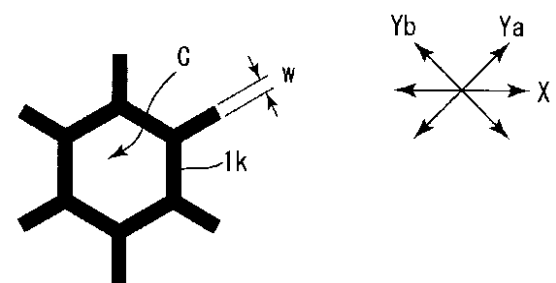
【図3】



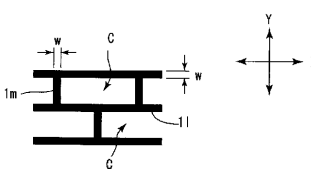
【図4】



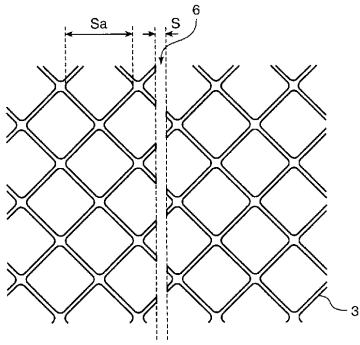
【図5】



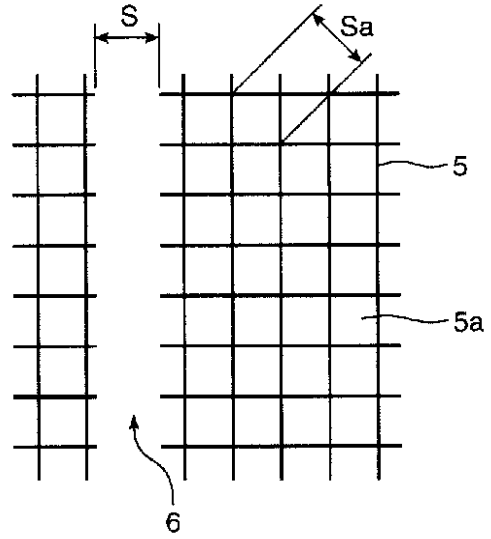
【図6】



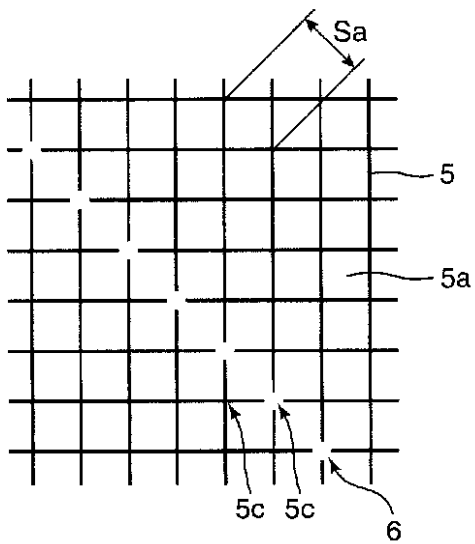
【図 7】



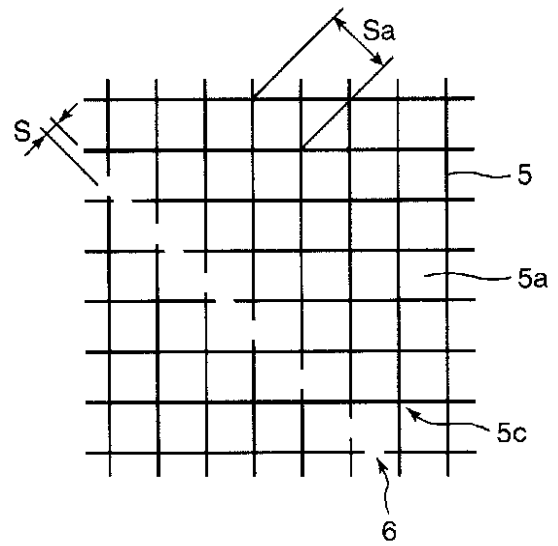
【図 8】



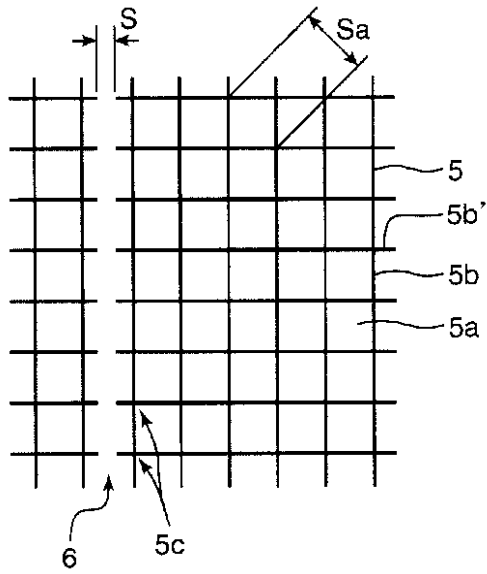
【図 9】



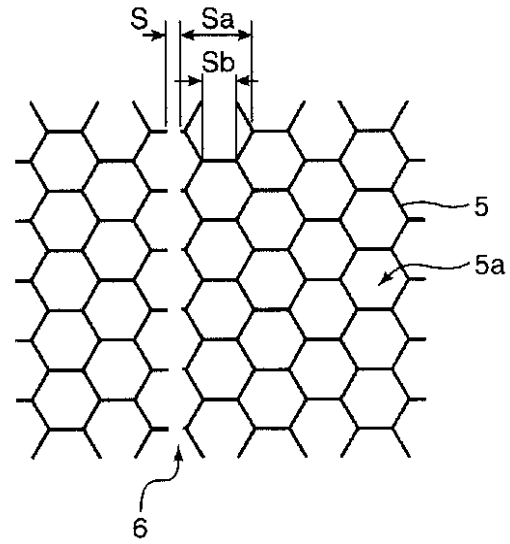
【図 10】



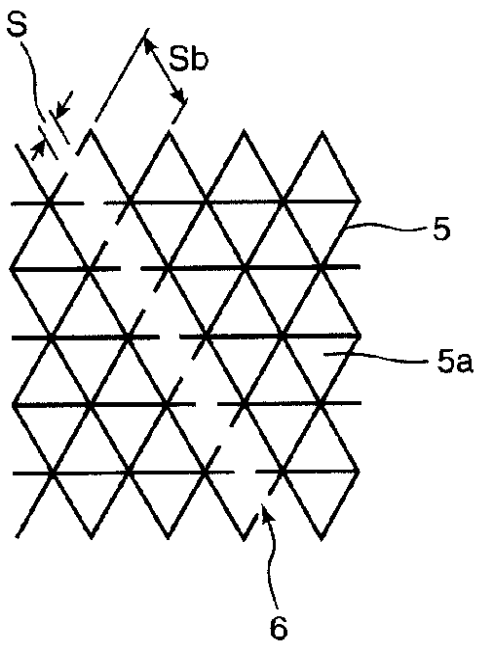
【図 1 1】



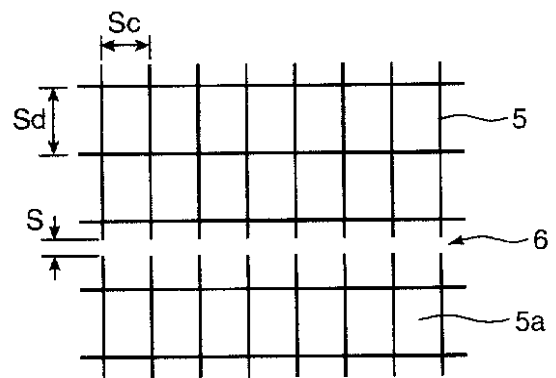
【図 1 2】



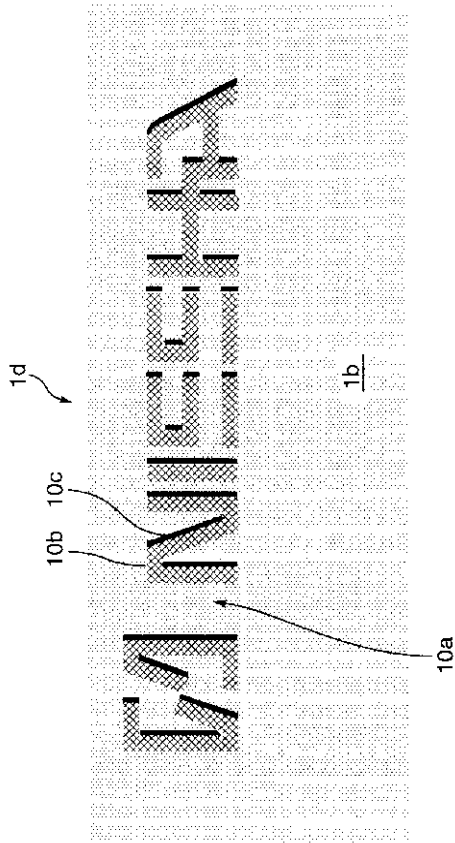
【図 1 3】



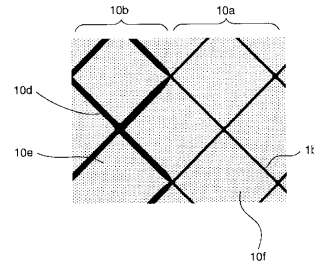
【図 1 4】



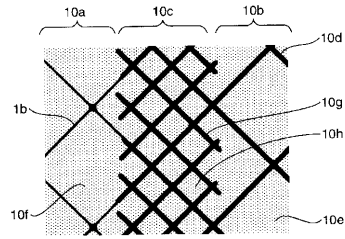
【図 15】



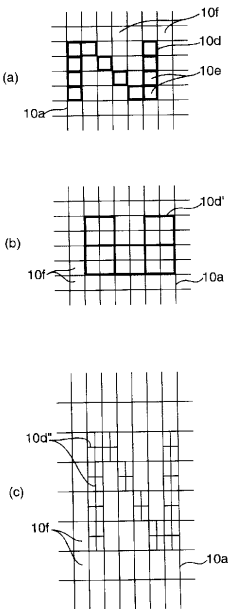
【図 16】



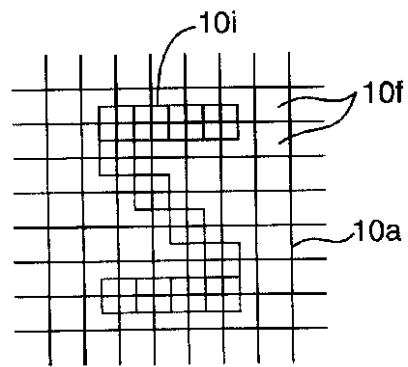
【図 17】



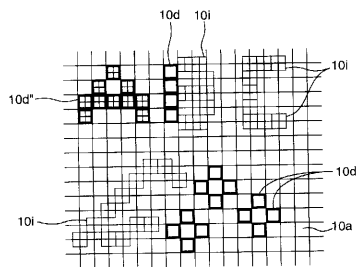
【図 18】



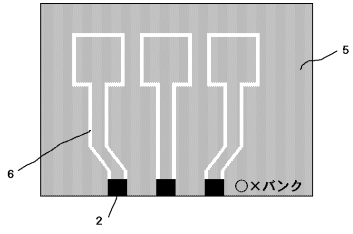
【図 19】



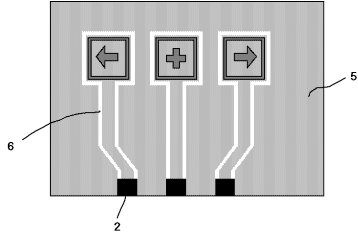
【図 20】



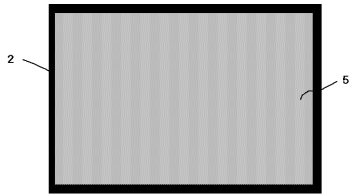
【図 2 1】



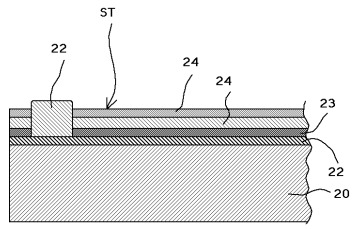
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-192093(JP,A)  
特開平05-324203(JP,A)  
特開平02-162411(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06F 3/041