

(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2011-59772

(P2011-59772A)

(43) 公開日 平成23年3月24日(2011.3.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 350C	5B068
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 366A	5B087
	G06F 3/041 330A	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2009-205836 (P2009-205836)
 (22) 出願日 平成21年9月7日(2009.9.7)

(71) 出願人 00004455
 日立化成工業株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
 (72) 発明者 鈴木 恭介
 茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式会社内
 (72) 発明者 上原 寿茂
 茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式会社内
 (72) 発明者 津山 宏一
 茨城県筑西市小川1500番地 日立化成テクノサービス株式会社内
 Fターム(参考) 5B068 AA33 BB08 BC14
 5B087 CC16 CC39
 5G435 AA01 HH12

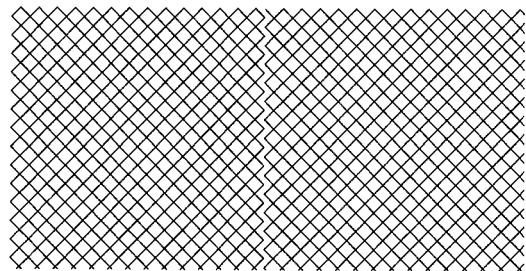
(54) 【発明の名称】 網目状導電性パターン、導体層パターン付き基材及びタッチパネル部材

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 少なくとも部分的に分離され、不連続部分でも非視認性に優れるメッシュパターンを有する網目状導電性パターンを提供する。

【解決手段】 (a) 細線で描かれた三角格子、四角格子又はハニカム格子からなる網目状パターンの同じものを2個用意し、(b) 一方の網目状パターンから所望の形状を切り取り、同じ形状を他方の網目状パターンから切り取り、ただし、2つの切り取った網目状パターンは、両者をちょうど重ねたときに、パターン模様が重ならないようにするなどの手順によって確定されるべき、細線が導電性材料からなる網目状導電性パターン。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

(a) 細線で描かれた三角格子、四角格子又はハニカム格子からなる網目状パターンと同じものを 2 個用意し、一方に対して他方は、一方の周囲に対して、他方の周囲が、距離にして少なくとも繰り返し単位の最大径だけ大きい周囲を有するものとし、

(b) 一方の網目状パターンから所望の形状を切り取り、同じ形状を他方の網目状パターンから切り取り、ただし、2 つの切り取った網目状パターンは、両者をちょうど重ねたときに、パターン模様が重ならないようにし、また、切り取りの境界を直線状に連続する細線（用意した網目状パターンの端部は除く）に沿って、その細線が切り取り網目状パターンの少なくとも一方に残るようには設定せず、

(c) 一方の網目状パターンの切り取った部分に、他方の網目状パターンから切り取った部分をちょうど補うことにより確定されるメッシュパターンを作製し、

(d) このとき、一方の網目状パターンと他方の網目状パターンで、細線が接するとき、又は非常に接近して初期の特性がでないときは、繰り返し単位の最大直径以下の範囲で細線を削除する（直線状スリットが出来ないように）か、または、切り取りの位置又は形状を変更してこの手順をやり直す

手順によって確定されるべき、細線が導電性材料からなる網目状導電性パターン。

【請求項 2】

導電性材料が金属である項 1 記載の網目状導電性パターン。

【請求項 3】

網目状パターンの細線の幅が 1 ~ 50 μm 、ライン間隔が 50 ~ 2000 μm である請求項 1 又は 2 記載の網目状導電性パターン。

【請求項 4】

透明基材の上に請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の網目状導電性パターンが積層されている導体層パターン付き基材。

【請求項 5】

透明基材及び該基材上に請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の網目状導電性パターンが積層されているタッチパネル部材。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、分離されたメッシュパターンを有する網目状導電性パターン並びにその網目状導電性パターンを含む導体層パターン付き基材及びタッチパネル部材に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、静電容量方式タッチパネルなど表示機器において、その表面電極には、透明性に優れるITOのスパッタ膜が使用されていた。しかし、ITOのスパッタ膜は、抵抗が高く機械的強度が低いため、近年、これに代わって、静電容量制御の感度を高められる低抵抗導電体で機械的強度にすぐれるメッシュパターン銀ペーストの印刷ライン、銅箔のエッチングライン、銅めっきラインなどによる多角形からなるメッシュパターンを表面電極とする表示機器の商品化が試みられるようになって来た。メッシュパターンとする理由は、静電容量を向上するために導電体を面状に配置したいためと、銀ペースト印刷ライン、銅ライン等は光を透過しないため幾何学的に開口率を拡大させるためである。

更に、表面電極を低抵抗導電体のメッシュパターンとした場合、本来の機能であるタッチパネル以外に同一画面内で通信機能となるアンテナパターンなど低抵抗導電体を利用する機能を配置することが可能となる。

【0003】

ここで、表面電極を領域毎に電氣的回路機能を分離する場合や他の機能を付与させるためには、メッシュパターンを部分的に削除するなどして所定のパターンに分割する必要がある。また、メッシュパターンを適宜の角度で所定のパターンに分割する場合がある。こ

10

20

30

40

50

れは、メッシュパターンを適当に分離することにより、メッシュ部分に誘電されたあるいは変化した電気量を領域毎に認識するため、あるいは電極の領域を部分的に区分するためである。

このようなメッシュパターンの分割方法として、従来よりメッシュパターンに直線状のスリットを形成する方法が提案されている（特許文献1）。しかし、直線状に分離線を形成していたため分離線が目立つものとなり、表示機器画面の視認性を損なうものとなっていた。これは、ラインの削除部分が直線状に長く連なることにより、削除されるラインの面積が不揃いとなり、結果的に分離線が目立つようになるためである。特に、ライン交点の削除を含むスリットの形成において、顕著である。

さらに、特許文献1に示される様に、ライン交点を避けメッシュパターンを直線状に分離しようとする適宜の角度に分離出来ないという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-344163号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載のメッシュパターンの分割方法は、前記したように直線状であり、均一なメッシュパターン内にスリット領域があって、メッシュパターンが不連続となるとその視認性が大きくなり、表示領域の不均一性が観察者に認識されるようになる。特許文献1において、この視認性を軽減するためにスリットをメッシュの交点を避けて形成することが提案されているが、視認性の軽減としては不十分である。

【0006】

そこで、本発明は、少なくとも部分的に分離され、不連続部分でも非視認性に優れるメッシュパターンを有する網目状導電性パターン並びにその網目状導電性パターンを含む導体層パターン付き基材及びタッチパネル部材を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、つぎのものに関する。

1. (a) 細線で描かれた三角格子、四角格子又はハニカム格子からなる網目状パターンの同じものを2個用意し、一方に対して他方は、一方の周囲に対して、他方の周囲が、距離にして少なくとも繰り返し単位の最大径だけ大きい周囲を有するものとし、

(b) 一方の網目状パターンから所望の形状を切り取り、同じ形状を他方の網目状パターンから切り取り、ただし、2つの切り取った網目状パターンは、両者をちょうど重ねたときに、パターン模様が重ならないようにし、また、切り取りの境界を直線状に連続する細線（用意した網目状パターンの端部は除く）に沿って、その細線が切り取り網目状パターンの少なくとも一方に残るようには設定せず、

(c) 一方の網目状パターンの切り取った部分に、他方の網目状パターンから切り取った部分をちょうど補うことにより確定されるメッシュパターンを作製し、

(d) このとき、一方の網目状パターンと他方の網目状パターンで、細線が接するとき、又は非常に接近して初期の特性がでないときは、繰り返し単位の最大直径以下の範囲で細線を削除する（直線状スリットが出来ないように）か、または、切り取りの位置又は形状を変更してこの手順をやり直す

手順によって確定されるべき、細線が導電性材料からなる網目状導電性パターン。

2. 導電性材料が金属である項1記載の網目状導電性パターン。

3. 網目状パターンの細線の幅が1～50μm、ライン間隔が50～2000μmである項1又は2記載の網目状導電性パターン。

4. 透明基材の上に項1～3のいずれかに記載の網目状導電性パターンが積層されている導体層パターン付き基材。

10

20

30

40

50

5. 透明基材及び該基材上に項1～3のいずれかに記載の網目状導電性パターンが積層されているタッチパネル部材。

【発明の効果】

【0008】

本発明におけるメッシュパターンは、そのなかに分離線があっても非視認性に優れる。このようなメッシュパターンを有する網目状導電性パターンを含む導体層付き基材、このようなメッシュパターンを有する網目状導電性パターンを含むタッチパネル部材は、その導電層の非視認性に優れる。本発明におけるメッシュパターンは、タッチパネル部材の導電層以外にも、フィルムアンテナのアンテナ要素のパターンなどにも応用できる。

【図面の簡単な説明】

10

【0009】

【図1】本発明を説明するための四角格子からなるメッシュパターンの参考平面図。

【図2】分離線を有する四角格子からなるメッシュパターンの一例の一部分の平面図。

【図3】本発明を説明するための四角格子からなるメッシュパターンの参考平面図。

【図4】本発明を説明するための四角格子からなるメッシュパターンの参考平面図。

【図5】分離線を有する四角格子からなるメッシュパターンの一例の一部分の平面図。

【図6】本発明を説明するための四角格子からなるメッシュパターンの参考平面図。

【図7】分離線を有する四角格子からなるメッシュパターンの一例の一部分の平面図。

【図8】本発明を説明するための四角格子からなるメッシュパターンの参考平面図。

【図9】分離線を有する四角格子からなるメッシュパターンの一参考例の一部分の平面図

20

。【図10】本発明を説明するための四角格子からなるメッシュパターンの参考平面図。

【図11】分離線を有する四角格子からなるメッシュパターンの一参考例の一部分の平面図。

【図12】本発明を説明するための参考平面図。

【図13】分離線を有する四角格子からなるメッシュパターンの本発明の一例の一部分の平面図。

【図14】本発明を説明するための四角格子からなるメッシュパターンの参考平面図。

【図15】分離線を有する四角格子からなるメッシュパターンの本発明の一例の一部分の平面図。

30

【図16】分離線を有する四角格子からなるメッシュパターンの一参考例の一部分の平面図。

【図17】分離線を有する四角格子からなるメッシュパターンの一参考例の一部分の平面図。

【図18】本発明を説明するための三角格子からなるメッシュパターンの参考平面図。

【図19】分離線を有する三角格子からなるメッシュパターンの一例の一部分の平面図。

【図20】分離線を有する三角格子からなるメッシュパターンの一参考例の一部分の平面図。

【図21】本発明を説明するための三角格子からなるメッシュパターン参考平面図。

【図22】本発明を説明するための三角格子からなるメッシュパターン参考平面図。

40

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明における分離されたメッシュパターンを有する網目状導電性パターンを含む導体層パターン付き基材は、基材の上に該網目状導電性パターンが積層されたものであり、この導体層パターン付き基材は、タッチパネル部材として利用することができる。さらに、タッチパネル部材としては、例えば静電容量型、抵抗膜型等のタッチパネルに有用である。

【0011】

基材としては、ガラス板、プラスチック板、プラスチックフィルム等がある。

プラスチックとしては、ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリメチルメタクリレート

50

樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂などの熱可塑性ポリエステル樹脂、酢酸セルロース樹脂、フッ素樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリメチルペンテン樹脂、ポリウレタン樹脂、フタル酸ジアリル樹脂などの熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂が挙げられる。プラスチックの中では、透明性に優れるポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂が好適に用いられる。別の基材の厚みは、0.5 mm ~ 5 mm がディスプレイの保護や強度、取扱い性から好ましい。

10

【0012】

プラスチックフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル類、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、EVAなどのポリオレフィン類、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンなどのビニル系樹脂、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、アクリル樹脂などのプラスチックからなるフィルムで全可視光透過率が70%以上のものが好ましい。これらは単層で使うこともできるが、2層以上を組合せた多層フィルムとして使用してもよい。前記プラスチックフィルムのうち透明性、耐熱性、取り扱いやすさ、価格の点からポリエチレンテレフタレートフィルムまたはポリカーボネートフィルムが特に好ましい。

20

【0013】

上記プラスチックフィルムの厚さは特に制限はないが、1 mm 以下のものが好ましく、厚すぎると可視光透過率が低下しやすくなる傾向がある。また、薄く成りすぎると取扱い性が悪くなることを勘案すると、上記プラスチックフィルムの厚さは5 ~ 500 μm がより好ましく、50 ~ 200 μm とすることがさらに好ましい。

【0014】

導電層の厚さは0.1 ~ 30 μm であることが好ましい。0.1 μm 未満では、十分に低い抵抗を得ることが困難となる傾向があり、30 μm を越えると、抵抗はほとんど変化しないため、材料費、工程時間が増え、コスト的に不利になる。また、以上を考慮して0.5 ~ 20 μm であることがより好ましく、1 ~ 15 μm の範囲であることがさらに好ましい。

30

基材は、透明性であっても、非透明性であってもよいが、タッチパネル用部材向けには、透明性であることが好ましい。

【0015】

基材上への網目状導電性パターンの積層は、種々の方法により行うことができる。

例えば、基材上に導電性ペーストをスクリーン印刷することにより網目状導電性パターンを形成する。この場合は、所定のメッシュパターンを形成したスクリーンを作成し、銀等の金属やカーボンなどの導電性微粒子を含む導電性ペーストをスクリーンからスキージを用いて基材上に掻き出すことによりメッシュパターンを基材上に印刷し、導電性のメッシュパターンを形成する。

40

基材上に金属箔を積層し、この金属箔をエッチングすることにより、網目状導電性パターンを形成する。この場合、金属箔上にフォトリソ膜を形成し所定のメッシュパターンを形成したフォトリソマスクを用いて露光し、現像液で現像することによりリソ膜のメッシュ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、リソ膜を剥離除去することにより金属膜のメッシュパターンが形成される。

また、導電性基材（めっき用版）上にフォトリソ膜を形成し所定のメッシュパターンを形成したフォトリソマスクを用いて露光し、現像液で現像することによりリソ膜のメッシュパターンを形成する。これに金属めっきを析出させて、メッシュパターン状の金属箔（網目状導電性パターン）を作製することができる。さらに、該金属箔を剥離し、これを基材に貼り付けることにより基材上に金属膜のメッシュパターンを積層することができ

50

る。

【0016】

金属箔の積層やメッシュパターン状の金属箔（網目状導電性パターン）の貼り付けは、粘着剤を介して行うことができる。

粘着剤としては、熱可塑性樹脂、硬化性樹脂などが使用される。

上記の金属箔の金属としては、銅、アルミニウム、ニッケル、鉄、金、銀、ステンレス、タングステン、クロム、チタンなどの金属の内の1種または2種以上を組み合わせた合金を使用することができる。

【0017】

上記の熱可塑性樹脂として代表的なものとして以下のものがあげられる。たとえば天然ゴム、ポリイソプレン、ポリ-1,2-ブタジエン、ポリイソブテン、ポリブテン、ポリ-2-ヘプチル-1,3-ブタジエン、ポリ-2-t-ブチル-1,3-ブタジエン、ポリ-1,3-ブタジエン)などの(ジ)エン類、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリビニルエチルエーテル、ポリビニルヘキシルエーテル、ポリビニルブチルエーテルなどのポリエーテル類、ポリビニルアセテート、ポリビニルプロピオネートなどのポリエステル類、ポリウレタン、エチルセルロース、ポリ塩化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリメタクリロニトリル、ポリスルホン、ポリスルフィド、フェノキシ樹脂、ポリエチルアクリレート、ポリブチルアクリレート、ポリ-2-エチルヘキシルアクリレート、ポリ-t-ブチルアクリレート、ポリ-3-エトキシプロピルアクリレート)、ポリオキシカルボニルテトラメタクリレート、ポリメチルアクリレート、ポリイソプロピルメタクリレート、ポリドデシルメタクリレート、ポリテトラデシルメタクリレート、ポリ-n-プロピルメタクリレート、ポリ-3,3,5-トリメチルシクロヘキシルメタクリレート、ポリエチルメタクリレート、ポリ-2-ニトロ-2-メチルプロピルメタクリレート、ポリ-1,1-ジエチルプロピルメタクリレート、ポリメチルメタクリレートなどのポリ(メタ)アクリル酸エステル、熱可塑性ポリエステル樹脂、熱可塑性ポリアミド樹脂などが使用可能である。これらのポリマを構成するモノマーは、必要に応じて、2種以上共重合させて得られるコポリマとして用いてもよいし、以上のポリマ又はコポリマを2種類以上ブレンドして使用することも可能である。

10

20

【0018】

前記硬化性樹脂のうち、活性エネルギー線で硬化する樹脂としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂等をベースポリマとし、各々にラジカル重合性あるいはカチオン重合性官能基を付与させた材料が例示できる。ラジカル重合性官能基として、アクリル基(アクリロイル基)、メタクリル基(メタクリロイル基)、ビニル基、アリル基などの炭素-炭素二重結合があり、反応性の良好なアクリル基(アクリロイル基)が好適に用いられる。カチオン重合性官能基としては、エポキシ基(グリシジルエーテル基、グリシジルアミン基)が代表的であり、高反応性の脂環エポキシ基が好適に用いられる。具体的な材料としては、アクリルウレタン、エポキシ(メタ)アクリレート、エポキシ変性ポリブタジエン、エポキシ変性ポリエステル、ポリブタジエン(メタ)アクリレート、アクリル変性ポリエステル等が挙げられる。活性エネルギー線としては、紫外線、電子線等が利用される。

30

40

【0019】

活性エネルギー線が紫外線の場合、紫外線硬化時に添加される光増感剤あるいは光開始剤としては、ベンゾフェノン系、アントラキノン系、ベンゾイン系、スルホニウム塩、ジアゾニウム塩、オニウム塩、ハロニウム塩等の公知の材料を使用することができる。また、上記の材料の他に汎用の熱可塑性樹脂をブレンドしても良い。

【0020】

また、前記硬化性樹脂のうち、熱硬化性樹脂としては、天然ゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、ポリイソブチレン、ブチルゴム、ハロゲン化ブチル、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、ポリイソブテン、カルボキシゴム、ネオプレン、ポリブタジエン等の樹脂と架橋剤としての硫黄、アニリンホルムアルデヒド樹脂

50

、尿素ホルムアルデヒド樹脂、フェノールホルムアルデヒド樹脂、リグリン樹脂、キシレンホルムアルデヒド樹脂、キシレンホルムアルデヒド樹脂、メラミンホルムアルデヒド樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂、アニリン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、ホルマリン樹脂、金属酸化物、金属塩化物、オキシム、アルキルフェノール樹脂等の組み合わせで用いられるものがある。なおこれらには、架橋反応速度を増加する目的で、汎用の加硫促進剤等の添加剤を使用することもできる。

【0021】

熱硬化性樹脂として、硬化剤を利用するものとしては、カルボキシル基、水酸基、エポキシ基、アミノ基、不飽和炭化水素基等の官能基を有する樹脂とエポキシ基、水酸基、アミノ基、アミド基、カルボキシル基、チオール基等の官能基を有する硬化剤あるいは金属塩化物、イソシアネート、酸無水物、金属酸化物、過酸化物等の硬化剤との組み合わせで用いられるものがある。なお、硬化反応速度を増加する目的で、汎用の触媒等の添加剤を使用することもできる。具体的には、硬化性アクリル樹脂組成物、不飽和ポリエステル樹脂組成物、ジアリルフタレート樹脂、エポキシ樹脂組成物、ポリウレタン樹脂組成物等が例示される。

10

【0022】

さらに、熱硬化性樹脂又は活性エネルギー線で硬化する樹脂としては、アクリル酸又はメタクリル酸の付加物が好ましいものとして例示できる。

【0023】

アクリル酸又はメタクリル酸の付加物としては、エポキシアクリレート ($n = 1.48 \sim 1.60$)、ウレタンアクリレート ($n = 1.5 \sim 1.6$)、ポリエーテルアクリレート ($n = 1.48 \sim 1.49$)、ポリエステルアクリレート ($n = 1.48 \sim 1.54$) なども使うこともできる。特に接着性の点から、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレートが優れており、エポキシアクリレートとしては、1、6-ヘキサジジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、アリルアルコールジグリシジルエーテル、レゾルシノールジグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジルエステル、フタル酸ジグリシジルエステル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールテトラグリシジルエーテル、ソルビトールテトラグリシジルエーテル等の(メタ)アクリル酸付加物が挙げられる。エポキシアクリレートなどのように分子内に水酸基を有するポリマは接着性向上に有効である。これらの共重合樹脂は必要に応じて、2種以上併用することができる。

20

30

【0024】

なお、熱硬化性樹脂又は活性エネルギー線で硬化する樹脂には、汎用の熱可塑性樹脂がブレンドされていてもよい。

【0025】

また、粘着剤層には、可塑剤、酸化防止剤、充填剤、着色剤、紫外線吸収剤などの添加剤が配合されていてもよい。

【0026】

また、本発明における網目状導電性パターン及び導体層パターン付き基材は、国際公開WO2008/081904に記載される導体層パターン又は導体層パターン付き基材の製造法を利用して作製することができる。

40

すなわち、鋼板(ステンレス鋼板を含む)等の導電性基材上に、絶縁層を形成し、その絶縁層にめっき形成部となる凹部を形成しためっき用導電性基材を用意する。このめっき用導電性基材上に銅、その他の導電性金属をめっきにより形成し、得られためっきをめっき用導電性基材から引き剥がすことにより、導体層パターン(網目状導電性パターン)が得られる。この導体層パターン(網目状導電性パターン)を粘着剤を介して基材に貼着することにより、導体層パターン付き基材を作製することができる。また、めっきをめっき用導電性基材から引き剥がす場合に、転写用基材(前記した基材上に粘着剤層を形成したもの)を用い、この剥離操作(転写操作)により、導体層パターン付き基材を作製するこ

50

とができる。これらの導体層パターン付き基材において、導体層（網目状導電性パターン）の埋設状態は、プレス機や圧着ロール等を使用して、適宜加熱下に圧力をかけることにより適宜調整することができる。

【0027】

上記のめっき用導電性基材に形成される凹部の平面形状は、前記したメッシュパターンに対応したものとされる。

めっき用導電性基材の作製工程において、導電性基材上に上記した凹部を有する絶縁層を形成する工程は、例えば、導電性基材上に上記凹部に対応したレジストパターンを形成し、レジストパターンを有する導電性基材表面上にダイヤモンドライクカーボン、無機材料等からなる絶縁層をプラズマCVD法、スパッタ法等により形成し、この後、絶縁層が付着したレジストパターンを除去することにより行う。これにより、導電性基材上には、絶縁層が付着したレジストパターンを除去した部分に凹部が形成され、他の部分に絶縁層が形成されている。従って、凹部の底面には導電性基材が露出している。そして、上記のレジストパターンは、導電性基材上に感光性のレジストフィルムを貼着するか液状の感光性レジストを塗布するかして感光性レジスト膜を積層し、このレジスト膜にネガマスク等のマスクを介して露光し、最後に、不要部分を取り除くようにして現像することにより形成することができる。上記のネガマスクには、前記したメッシュパターンが、メッシュパターンの細線部分が光透過部分となるよう描かれている。ポジマスクには、前記したメッシュパターンが、メッシュパターンの細線部分が光不透過部分となるよう描かれている

10

20

【0028】

前記しためっきは、硫酸銅浴、ピロリン酸銅浴、ほうぶつ化銅浴等のめっき液を用いる電解めっきを利用することができ、また、無電解めっきも可能である。めっきによって出現又は析出する金属としては、銀、銅、金、アルミニウム、タングステン、ニッケル、鉄、クロム等の導電性を有するものが使用される。

めっきの表面は、黒化処理が施されていてもよい。黒化処理は、めっきにより行うことができる。黒化処理に用いるめっき浴としては各種めっき液を使用することが可能であり、一例としてピロリン酸銅浴、硫酸銅浴などの銅めっき浴を用いることができる。ピロリン酸銅浴は、ピロリン酸銅及びピロリン酸塩を含む電解液である。黒化処理として、その他、黒色ニッケルめっき、コバルトめっき等の他元素のめっき処理を行うことができる。

30

このようなめっきや黒化処理も国際公開WO2008/081904に記載される方法を利用することができる。

【0029】

前記した粘着剤層（樹脂層）の厚さは、薄すぎると十分な強度が得られないため、めっきで形成された導体層を転写する際に、導体層が粘着剤層に密着せず、転写不良が発生することがある。したがって、粘着剤層の厚みは、1 μm 以上であることが好ましく、量産時の転写信頼性を確保するためには3 μm 以上であることが更に好ましい。また、粘着剤層の厚さが厚すぎると、粘着剤層の製造コストが高くなるとともに、ラミネートした際に、粘着剤層の変形量が多くなるため、粘着剤層の厚みは100 μm 以下が好ましく、50 μm 以下がさらに好ましい。

40

【0030】

基材を、めっき用導電性基材のめっき（導体層）が形成されている面に貼り合わせる際には、粘着剤層の特性に応じて、特に、粘着剤層が適度な流動性又は粘着性を発揮するために、必要ならば加熱される。基材が粘着剤層を保持する基材を有する場合、基材は、このような加熱に際しても形状を維持する程度に十分な耐熱性を有することが好ましい。

【0031】

前記粘着剤層の厚さは、少なくとも、導体層を埋設させる厚さよりも厚いことが必要である。より確実に導体層を樹脂中に埋没させるためには、樹脂層の厚さは、導体層を埋設させる厚さの1.5倍以上であることがさらに好ましい。また、樹脂層の厚さは、100 μm 以下が好ましい。必要以上に厚くしてもコストが高むことになる。

50

【0032】

前記の網目状導電性パターンは、分離されたメッシュパターンを有するが、それを、タッチパネル部材の表面電極として利用する場合であって、表面電極の特定領域毎に電氣量を認識する必要がある場合、適宜の形状に互いが導通しないように分割配置されていることが必要である。また、タッチパネル内に他の機能であるフィルムアンテナを形成する場合、電氣回路的にタッチパネル領域とアンテナ領域を分離する必要があり、メッシュパターンを分割する必要がある。

【0033】

本発明におけるメッシュパターンは、細線により描かれる三角格子、四角格子又は八ニカム格子からなる。これらのうち、三角格子又は四角格子が好ましい。三角格子及び四角格子はそれぞれ、正三角形及び正四角形の繰り返し単位を有するものが、特に好ましい。

細線の幅は、ライン作製の容易さや非視認性の観点から1～50 μm であることが好ましく、5～30 μm とすることがさらに好ましい。

細線のライン間隔は、四角格子のとき、50 μm 以上の範囲とすることが好ましい。ライン間隔は、大きいほど開口率は向上し、可視光透過率は向上する。ライン間隔が大きくなり過ぎると、表面抵抗の低下効果が低下するため、ライン間隔は2000 μm (2mm)以下とするのが好ましく、特に100～1000 μm であることが好ましい。また、三角格子及び八ニカム格子におけるライン間隔は、繰り返し単位を基準として、その面積を正方形の面積に換算してその一辺の長さをライン間隔とする。

本発明におけるメッシュパターンの開口率は、可視光透過率向上の観点から、50%以上が好ましく、60%以上がさらに好ましく、特に80%以上が好ましい。

【0034】

本発明におけるメッシュパターン(分割されたメッシュパターン)を確定するための手順は、つぎのとおりである。

(a) 細線で描かれた三角格子、四角格子又は八ニカム格子からなる網目状パターンの同じものを2個用意し、一方に対して他方は、一方の周囲に対して、他方の周囲が、距離にして少なくとも繰り返し単位の最大径だけ大きい周囲を有するものとする。

このとき、他方の網目状パターンは、一方の網目状パターンを完全に内包している。

(b) ついで、一方の網目状パターンから所望の形状を切り取り、同じ形状を他方の網目状パターンから切り取る。ただし、2つの切り取った網目状パターンは、両者の外形をちょうど重ねたときに、パターン模様が重ならないように切り取る(一方の網目状パターンから所望の形状を切り取り、これを切り取り網目状パターンAとし、同じ形状を他方の網目状パターンから切り取ったものを切り取り網目状パターンBとし、切り取り網目状パターンAと切り取り網目状パターンBとをちょうど重ねたときに、模様が重ならないようにする)。すなわち、他方の網目状パターンにおいて対応する一方の網目状パターンの切り取り位置からずらした部分で同形状の切り取りを行う)。また、切り取りの境界を直線状に連続する細線(用意した網目状パターンの端部は除く)に沿って、その細線が切り取り網目状パターンA又は切り取り網目状パターンBに残るようには設定しない。さもないと分離線が形成されない。さらに、切り取り網目状パターンAと切り取り網目状パターンBとの重ね合わせは、それらが、回転に対して同一外形をしているとき、パターン模様が回転していないように行って上記判定を行うことが好ましい。また、切り取りの形状は任意に設定できる。

(c) ついで、一方の網目状パターンの切り取った部分に、他方の網目状パターンから切り取った部分をちょうど補うことにより確定されるメッシュパターンを作製する。

すなわち、一方の網目状パターンの切り取った部分(切り取り網目状パターンAを除去した部分)に、切り取り網目状パターンBをちょうど補うことにより確定されるメッシュパターンを作製する。

(d) このとき、一方の網目状パターンと他方の網目状パターンで、細線が接するとき、繰り返し単位の最大直径以下の範囲の長さで接触部の細線を削除する(直線状スリットが出来ないように)。しかし、この操作が煩雑になるときは、このような確定方法を中止し

10

20

30

40

50

、切り取り網目状パターン A 又は切り取り網目状パターン B の位置又は形状を変更して確定手順をやり直してもよい。

一方の網目状パターンと他方の網目状パターンで、細線が非常に接近しており、これにより所望の特性を達成できないときも、上記と同様に細線を部分的に削除するか確定手順をやり直す。

このような細線の削除によって得られる細線の最短距離は、繰り返し単位の最大直径以下の範囲の長さであり、細線の幅と同じ長さ以上であることが好ましい。また、その最短距離は、繰り返し単位の最大直径に対して、 $1/100 \sim 2/3$ がより好ましく、 $1/50 \sim 1/2$ がさらに好ましく、 $1/50 \sim 1/3$ 以下であることが特に好ましい。

また、このような細線の削除は、これにより直線状スリットが形成されないことが特に好ましく、形成されたとしても、連続した辺の数で、10 以下が好ましく、5 以下がより好ましく、3 未満であることが特に好ましい。

なお、繰り返し単位の最大直径とは、繰り返し単位の図形に内接する最少の円の直径である。

【0035】

以上のようにして、単調な形状の直線状のスリットからなる分離線を形成することなく、メッシュパターンを分割することができるので、メッシュパターンの分割配置の非視認性が優れるようになる。

以上のような分割の確定は、タッチパネルなどの表示機器の少なくとも外部からの可視部分において行う。

上記の手順は、メッシュパターンを確定するための手順であって、必ずしも導電性材料からなるメッシュパターンを形成するための操作手順であるとは限らない。

本発明におけるメッシュパターンは、結果としてこのような手順により確定されたものであり、異なる手順により同様のパターンを確定するようにしてもよい。

【0036】

次に、図面を用いて、説明する。

図 1 ~ 図 17 は、正四角形の繰り返し単位を有するバイアス角度 45 度の四角格子のメッシュパターンを示す平面図である。これらのうち、図 1、図 3、図 6、図 8、図 10、図 12、図 14 は、本発明における分離線を有するメッシュパターンの例を示す平面図である。また、図 16 及び図 17 は、分離線を有するメッシュパターンの例の一部の平面図であるが参考例である。その他は、本発明を説明するための参考平面図である。

分離線とは、互いに分離しているメッシュパターンの間の細線がない部分である。

【0037】

図 1 では、中央にメッシュパターンを分割する分離線が形成されている。この分離線を有するメッシュパターンは、例えば、次のようにして確定することができる。

図 2 (a) に示すメッシュパターンの一部の模様を変更して (例えば、一部のパターンをずらすように変更する)、分離線を形成する。そのために、図 2 (a) の切り取るべき部分 (図 2 (a) の破線で囲まれた部分) を確定し、これを切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン A 1 とする。

次に、図 2 (a) と同様のメッシュパターンを有するメッシュパターンを用意する (図 2 (b))。このメッシュパターン上に図 2 (a) の破線で作成された四角形と同じ大きさの四角形により、メッシュパターンの一部を確定し、切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン B 1 とする。切り取り網目状パターン B 1 は、切り取り網目状パターン A 1 と同じ模様にならないように、対応する場所から少しずらした場所から切り取ってある。この場合、対応する場所から、繰り返しパターンの最大半径の半分だけ上方にずらしてある。

最後に、図 1 (a) の切り取り網目状パターン A 1 のかわりに、その部分に切り取り網目状パターン B 1 を補充することにより、図 1 の分離線を有するメッシュパターンが得られる。

なお、図 1 (b) には、図 1 (a) のメッシュパターンが内包されている。この関係を

10

20

30

40

50

図 1 (b) に示すが、図 1 (b) において、破線で囲まれた部分が、図 1 (a) でしめすメッシュパターンと同じ大きさで模様も同じものである。図 1 (b) のメッシュパターンは、図 1 (a) のメッシュパターンより、外方に向かって繰り返しパターンの最大直径（この場合、繰り返し単位である正四角形の対角線の長さである）だけ大きくなっている。

【 0 0 3 8 】

別の例を示す。図 3 には、十字状の分離線を有する示すメッシュパターンが示される。この分離線を有するメッシュパターンは、例えば、次のようにして確定することができる。

図 4 (c) に示すメッシュパターン（これは前記した図 1 に示すメッシュパターンである）の一部の配置を変更して、分離線を形成する。そのために、図 4 (c) の切り取るべき部分（図 4 (c) の破線で囲まれた部分）を確定し、これを切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン A 2 とする。

次に、図 4 (c) と同様のメッシュパターンを有するメッシュパターンを用意する（図 4 (d) ）。このメッシュパターン上に図 4 (c) の破線で作成された四角形と同じ大きさの四角形により、メッシュパターンの一部を確定し、切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン B 2 とする。切り取り網目状パターン B 2 は、切り取り網目状パターン A 2 と同じ模様にならないように、対応する場所から少しずらした場所から切り取ってある。この場合、対応する場所から、繰り返しパターンの最大直径の半分だけ左方にずらしてある。

なお、図 4 (d) には、図 4 (c) のメッシュパターンが内包されている。この関係を図 4 (d) に示すが、図 4 (d) において、破線で囲まれた部分が、図 4 (c) でしめすメッシュパターンと同じ大きさで模様も同じものである。図 4 (d) のメッシュパターンは、図 4 (c) のメッシュパターンより、外方に向かって繰り返しパターンの最大半径（この場合、繰り返し単位である正四角形の対角線の長さである）だけ大きくなっている。

最後に、図 4 (c) の切り取り網目状パターン A 2 のかわりに、その部分に切り取り網目状パターン B 2 を補充する。すると、図 5 の分離線を有するメッシュパターンが得られる。このメッシュパターンには、丸印の部分にあるように、ほぼ中央で、線が分離せず繋がっている。このように、以上の手順によると、メッシュパターンが切り取りの境界で分離せずに、細線が繋がった部分ができることがあるが、この場合は、その部分の細線を分離線が繋がるように適宜削除する。削除する長さは、繰り返しパターンの最大半径以下が好ましい。削除の幅は、繰り返し単位を構成する辺のうち削除する辺に対応する辺の $1/100 \sim 2/3$ がより好ましく、 $1/50 \sim 1/2$ がさらに好ましく、 $1/50 \sim 1/3$ 以下であることが特に好ましい。

【 0 0 3 9 】

さらに、別の例を示す。図 6 には、斜めにジグザグな分離線を有するメッシュパターンが示される。

この分離線を有するメッシュパターンは、例えば、次のようにして確定することができる。

図 7 (e) に示すメッシュパターンの一部の配置を変更して、分離線を形成する。そのために、図 7 (e) の切り取るべき部分（図 7 (e) の破線の三角形で囲まれた部分）を確定し、これを切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン A 3 とする。

次に、図 7 (e) と同様のメッシュパターンを有するメッシュパターンを用意する（図 7 (f) ）。このメッシュパターン上に図 7 (e) の破線で作成された三角形と同じ大きさの三角形により、メッシュパターンの一部を確定し、切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン B 3 とする。切り取り網目状パターン B 3 は、切り取り網目状パターン A 3 と同じ模様にならないように、対応する場所から少しずらした場所から切り取ってある。この場合、対応する場所から、細線のラインピッチの半分だけ右上方にずらしてある。

なお、図 7 (f) には、図 7 (e) のメッシュパターンが、前記した図 2 の (a) と (b) のように、内包されている。

【 0 0 4 0 】

次の例を、図 8 に示す。図 8 には、ほぼ中央に左上から右下に向かって斜めに、少し変則的なジグザグ模様の分離線を有するメッシュパターンが示される。

この分離線を有するメッシュパターンは、例えば、次のようにして確定することができる。

図 9 (g) に示すメッシュパターンの一部の配置を変更して、分離線を形成する。そのために、図 9 (g) の切り取るべき部分 (図 9 (g) の破線の四角形で囲まれた部分) を確定し、これを切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン A 4 とする。破線四角形の右の斜めの辺は、メッシュの繰り返し単位 (正四角形) を 2 個併せたときの対角点を通るように引かれている。

10

次に、図 9 (g) と同様のメッシュパターンを有するメッシュパターンを用意する (図 9 (h))。このメッシュパターン上に図 9 (g) の破線で作成された四角形と同じ大きさの四角形により、メッシュパターンの一部を確定し、切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン B 4 とする。切り取り網目状パターン B 4 は、切り取り網目状パターン A 4 と同じ模様にならないように、対応する場所から少しずらした場所から切り取ってある。この場合、対応する場所から、四角形の斜めの破線に沿って細線のラインピッチの半分だけ右下方にずらしてある。

なお、図 9 (h) には、図 9 (g) のメッシュパターンが、前記した図 2 の (a) と (b) のように、内包されている。

20

【 0 0 4 1 】

次の例を、図 1 0 に示す。図 1 0 には、ほぼ中央に左上から右下に向かって斜めに、少し変則的なジグザグ模様の分離線を 3 本有するメッシュパターンが示される。

この分離線を有するメッシュパターンは、例えば、次のようにして確定することができる。

図 1 1 (i) に示すメッシュパターンの一部の配置を変更して、分離線を形成する。そのために、図 1 1 (i) の切り取るべき部分 (図 1 1 (i) の破線の四角形で囲まれた部分 2 カ所 ; 1 つは 1 辺が斜めの四角形、もう 1 つは平行四辺形である。) を確定し、これを切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン A 5 とする。2 カ所の四角形の斜めの 3 辺は、いずれも、メッシュの繰り返し単位 (正四角形) を 2 個併せたときの対角点を通るように、同じ傾斜角で引かれている。

30

次に、図 1 1 (i) と同様のメッシュパターンを有するメッシュパターンを用意する (図 1 1 (j))。このメッシュパターン上に図 1 1 (i) の破線で作成された四角形 2 個と同じ大きさの四角形 2 個により、メッシュパターンの一部を確定し、切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン B 5 とする。切り取り網目状パターン B 5 は、切り取り網目状パターン A 5 と同じ模様にならないように、対応する場所から少しずらした場所から切り取ってある。この場合、対応する場所から、四角形の斜めの破線に沿って細線のラインピッチの半分だけ右下方にずらしてある。

なお、図 1 1 (j) には、図 1 1 (i) のメッシュパターンが、前記した図 2 の (a) と (b) のように、内包されている。

40

【 0 0 4 2 】

次の例を、図 1 2 に示す。図 1 2 の少し変則的なジグザグ模様の分離線を有するメッシュパターンは、図 8 のそれとほぼ同様である、また、図 1 3 の (k) と (m) の図は、それぞれ、図 9 (g) と (h) の図に対応する。ただし、図 9 (g) の破線四角形の右の斜めの辺が、メッシュの繰り返し単位 (正四角形) を 2 個併せたときの対角点を通るように引かれているのに対して、図 1 3 の (k) の対応する辺がメッシュの繰り返し単位 (正四角形) を 3 個併せたときの対角点を通るように引かれている点が異なる。

【 0 0 4 3 】

次の例を、図 1 4 に示す。図 1 4 には、ジグザグの線で概ね四角形に閉じた分離線を有

50

するメッシュパターンを示す。

この分離線を有するメッシュパターンは、例えば、次のようにして確定することができる。

図 15 (n) に示すメッシュパターンの一部の模様を変更して (例えば、一部のパターンをずらすように変更する)、分離線を形成する。そのために、図 15 (n) の切り取るべき部分 (図 15 (n) の破線四角形で囲まれた部分) を確定し、これを切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン A 6 とする。

次に、図 15 (n) と同様のメッシュパターンを有するメッシュパターンを用意する (図 15 (p))。このメッシュパターン上に図 15 (n) の破線四角形と同じ大きさの四角形により、メッシュパターンの一部を確定し、切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン B 6 とする。切り取り網目状パターン B 6 は、切り取り網目状パターン A 6 と同じ模様にならないように、対応する場所から少しずらした場所から切り取ってある。この場合、対応する場所から、繰り返しパターンの最大半径の半分だけ下方にずらしてある。

最後に、図 15 (n) の切り取り網目状パターン A 6 のかわりに、その部分に切り取り網目状パターン B 6 を補充することにより、図 14 の分離線を有するメッシュパターンが得られる。

なお、図 15 (p) には、図 15 (n) のメッシュパターンが、前記した図 2 の (a) と (b) のように、内包されている。

【0044】

図 16 及び図 17 は、図 1、図 3、図 6、図 8、図 10、図 12 又は図 14 の分離線を有するメッシュパターンと比較するための参考例である。図 16 及び図 17 では、分離線として、交点は欠けない直線状のスリットが形成されている。図 16 では、格子に沿った方向の斜めの直線状スリット、図 17 では格子の方向に対して 45 度の角度に直線状スリットが形成されている。このように、分離線が直線状のスリットであるとき、その分離線が強調され、視認しやすくなってしまふ。これに対して、本発明における図 1、図 3、図 6、図 8、図 10、図 12 又は図 14 の分離線は、直線状スリットではなく、また、交点を削除しないので、これらと比較すると、分離線は、あまり目立たない。

【0045】

図 18 ~ 図 20 は、三角格子 (繰り返し単位が正三角形) のメッシュパターンである。図 18 は、本発明における分離線を有するメッシュパターンの例、図 19 は、図 18 を説明するための参考例、図 20 は、比較のための参考例である。

【0046】

図 18 には、ほぼ中央に右上から左下に向かって斜めに、変則的なジグザグ模様の分離線を有するメッシュパターンが示される。

この分離線を有するメッシュパターンは、例えば、次のようにして確定することができる。

図 19 (A) に示すメッシュパターンの一部の配置を変更して、分離線を形成する。そのために、図 19 (A) の切り取るべき部分 (図 19 (A) の破線の四角形で囲まれた部分) を確定し、これを切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン A 7 とする。

次に、図 19 (A) と同様のメッシュパターンを有するメッシュパターンを用意する (図 19 (B))。このメッシュパターン上に図 19 (A) の破線で作成された四角形と同じ大きさの四角形により、メッシュパターンの一部を確定し、切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン B 7 とする。切り取り網目状パターン B 7 は、切り取り網目状パターン A 7 と同じ模様にならないように、対応する場所から少しずらした場所から切り取ってある。この場合、対応する場所から、四角形の斜めの破線に沿って細線のラインピッチの少しだけ右上方にずらしてある。

最後に、図 19 (A) の切り取り網目状パターン A 7 のかわりに、その部分に切り取り網目状パターン B 7 を補充することにより、図 18 の分離線を有するメッシュパターンが

得られる。

なお、図 19 (B) には、図 19 (A) のメッシュパターンが、前記した図 2 の (a) と (b) のように、内包されている。

【0047】

図 20 は、三角格子 (繰り返し単位が正三角形) のメッシュパターンに交点を削除しないように、斜め方向に延びた直線状のスリットからなる分離線を施している。図 18 と異なり、分離線がよく目立つ。

【0048】

前記の分離線を有するメッシュパターンを確定するための手順及び規則において、「切り取りの境界を直線状に連続する細線 (用意した網目状パターンの端部は除く) に沿って、その細線が切り取り網目状パターン A 又は切り取り網目状パターン B に残るようには設定しない。」としたが、これについて、図面を用いて説明する。

図 21 (C) には、三角格子 (繰り返し単位が正三角形) のメッシュパターンが形成されており、図 21 (D) にも同様の三角格子 (繰り返し単位が正三角形) のメッシュパターンが形成されている。なお、図 21 (D) には、図 21 (C) のメッシュパターンが、前記した図 2 の (a) と (b) のように、内包されている。

まず、図 21 (C) のメッシュパターンから破線の四角形に囲まれた部分を切り取る。この部分を切り取り網目状パターン A 8 とする。切り取り網目状パターン A 8 は、破線四角形の斜めの辺により、それに沿う細線がちょうど切り取られている。ついで、図 21 (D) のメッシュパターン上に図 21 (C) の破線で作成された四角形と同じ大きさの四角形により、メッシュパターンの一部を確定し、切り取る。この切り取った部分を切り取り網目状パターン B 8 とする。切り取り網目状パターン B 8 は、切り取り網目状パターン A 8 と同じ模様にならないように、対応する場所から少しずらした場所から切り取ってある。この場合、対応する場所から、斜めの破線に沿って繰り返し単位の正三角形の 1 辺の長さの半分だけ右上方にずらしてある。また、切り取り網目状パターン B 8 には、破線四角形の斜めの辺により、それに沿う細線がちょうど含まれている。

最後に、図 21 (C) からの切り取り網目状パターン A 8 のかわりに、その部分に切り取り網目状パターン B 8 を補充することにより、図 22 のメッシュパターンが得られるが分離線が形成されていない。

【実施例 1】

【0049】

タッチパネルの表面電極として電氣的に回路を分離するための分離線を有するメッシュパターン状の銅箔を有するタッチパネル用部材を作製した。

【0050】

分離線を有するメッシュパターンの作画を行った。

まず、A4 サイズのほぼ全面に細線の幅 $40\ \mu\text{m}$ 、細線のラインピッチ $300\ \mu\text{m}$ で図 1 に示すメッシュパターンを作成した。

【0051】

この作画を基にフォトマスクを作成した。このフォトマスクは、ネガマスクであり、細線部分が光透過部分、その他の部分は光不透過部分である。

【0052】

次いで、A4 サイズで透明な PET フィルム (東洋紡績製、コスモシャイン A4100、厚さ $125\ \mu\text{m}$) の片面に接着剤として、紫外線硬化型樹脂 (株式会社 ADEKA 製、アデカオプトマー KRX-400、ラジカル重合系無溶剤型、厚さ $30\ \mu\text{m}$) を介して厚さ $12\ \mu\text{m}$ の銅箔をラミネートしたフレキシブル銅張り積層板を準備し、上述のフォトマスク (細線部分が光透過性のマスク) を準備した。ついで、フレキシブル銅張り積層板の銅箔上にレジストフィルム (フォテック RY3315、 $10\ \mu\text{m}$ 厚、日立化成工業株式会社製) を貼り合わせた。貼り合わせの条件は、ロール温度 105 、圧力 $0.5\ \text{MPa}$ 、ラインスピード $1\ \text{m/min}$ で行った。次いで、フォトマスクを、上記フレキシブル銅張り積層板上のレジストフィルムの上に静置した。紫外線照射装置を用いて、 $600\ \text{mmH}$

10

20

30

40

50

g以下の真空下において、フォトマスクを載置し、フォトマスクの上から紫外線を 120 mJ/cm^2 照射した。

さらに、1%炭酸ナトリウム水溶液で現像することで、レジストフィルムのメッシュパターンを形成した。

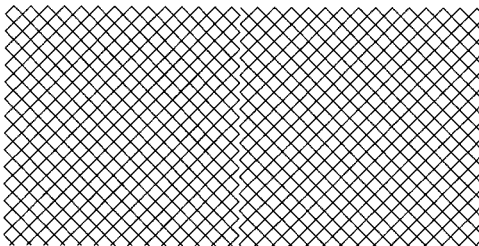
これを 40°C に加温した塩化第二鉄水溶液(45°C 、鶴見曹達(株)製)を用いて、ケミカルエッチングした。

この後、水酸化ナトリウム水溶液(10%、 50°C)への浸漬により、レジストパターンを剥離除去して、前記のメッシュパターン状の銅箔(細線の幅 $20\text{ }\mu\text{m}$ 、ラインピッチ $300\text{ }\mu\text{m}$)が積層されているタッチパネル用部材を得たが積層されているタッチパネル用部材を得た。

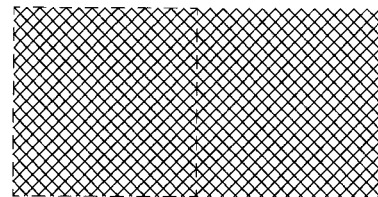
メッシュパターンの分離線は、容易には視認しがたく、非視認性に優れていた。

10

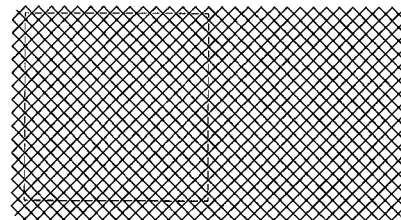
【図1】



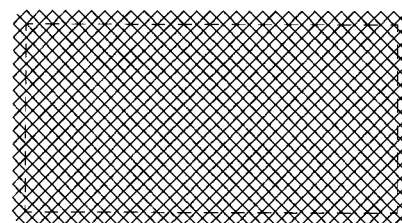
【図2】



(a)

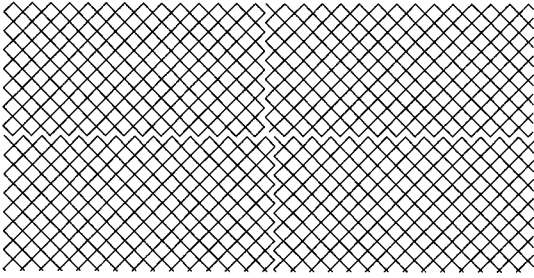


(b)

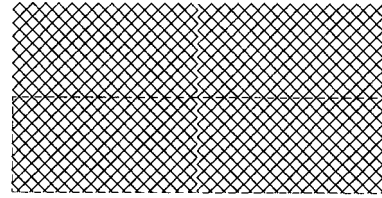


(b')

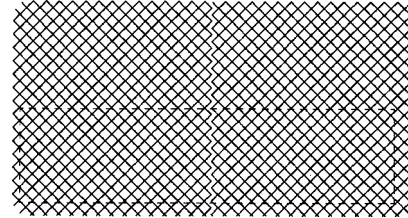
【 図 3 】



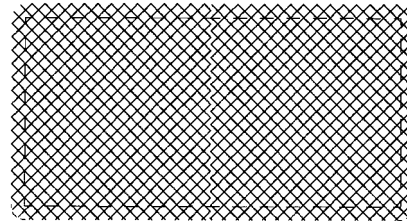
【 図 4 】



(c)

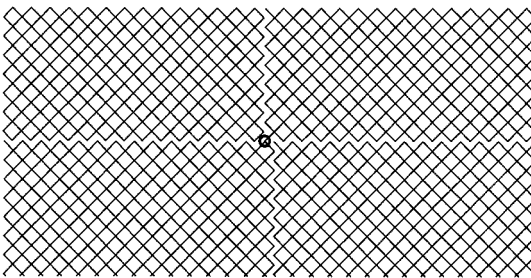


(d)

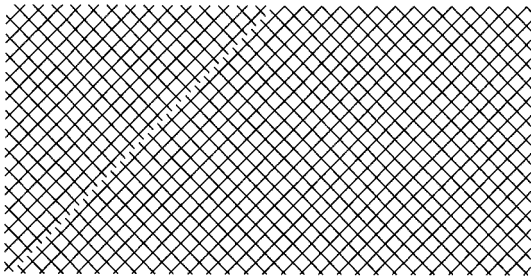


(d')

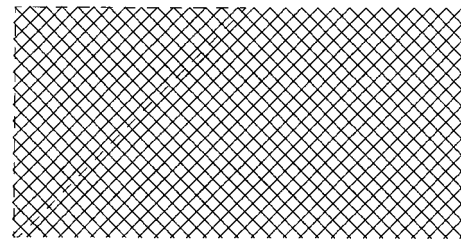
【 図 5 】



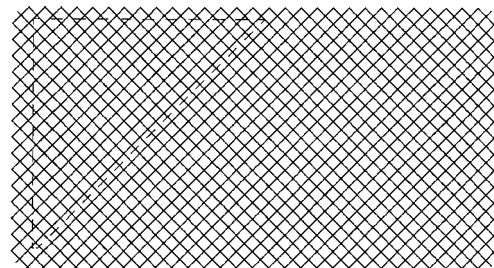
【 図 6 】



【 図 7 】

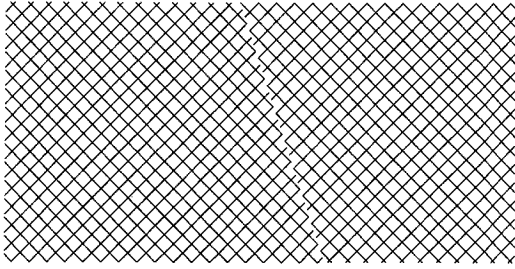


(e)

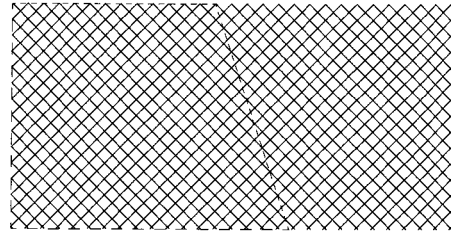


(f)

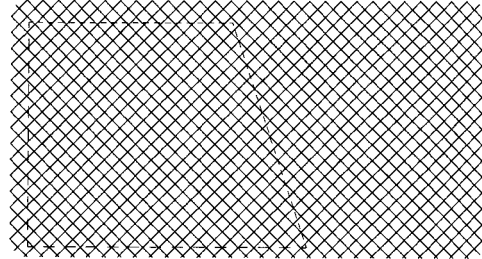
【 図 8 】



【 図 9 】

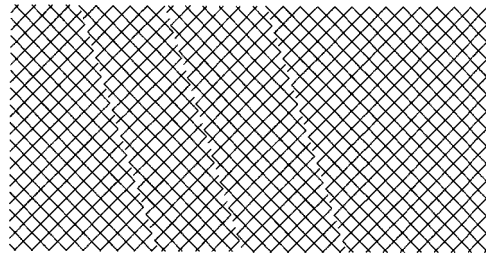


(g)

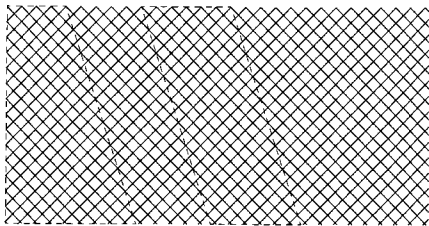


(h)

【 図 1 0 】

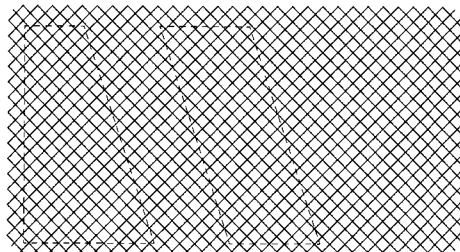
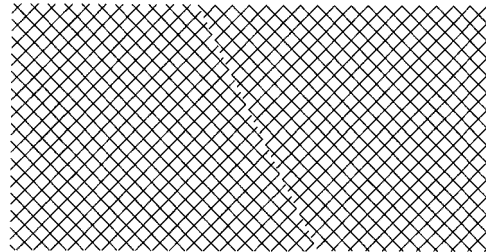


【 図 1 1 】



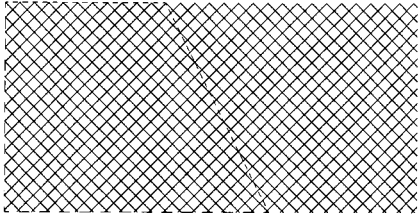
(i)

【 図 1 2 】



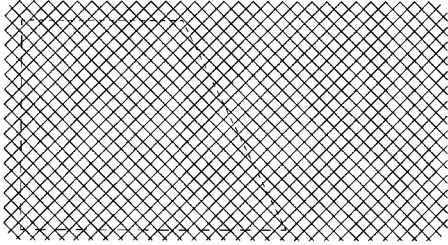
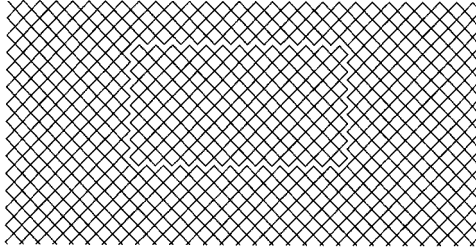
(j)

【 図 1 3 】



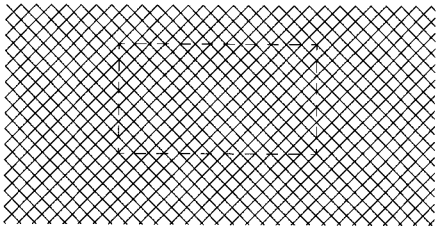
(k)

【 図 1 4 】



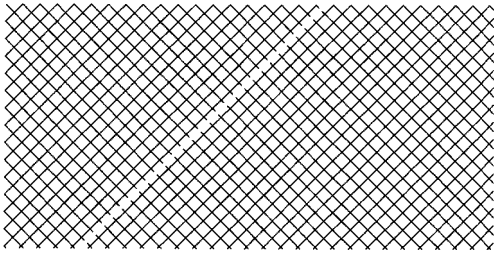
(m)

【 図 1 5 】

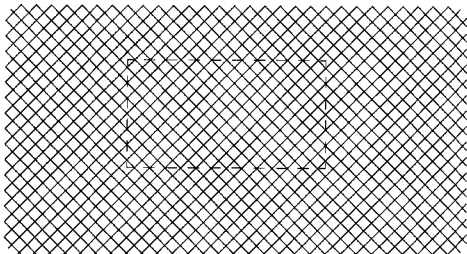
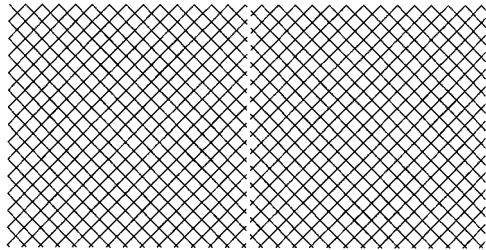


(n)

【 図 1 6 】

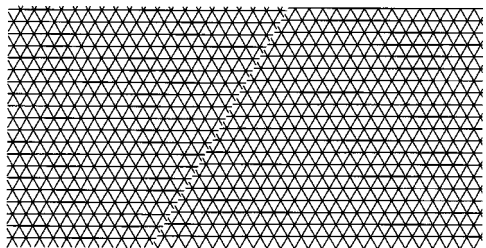


【 図 1 7 】

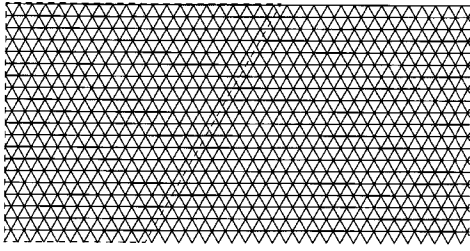


(p)

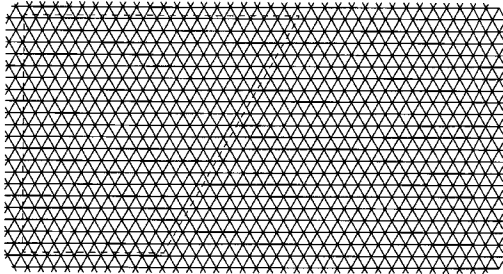
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】

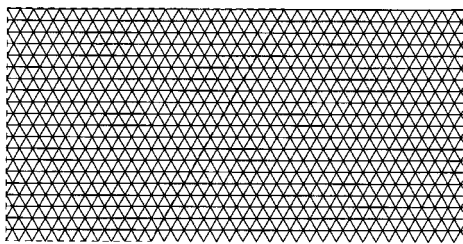


(A)

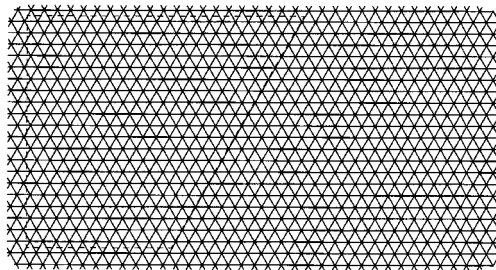


(B)

【 図 2 1 】

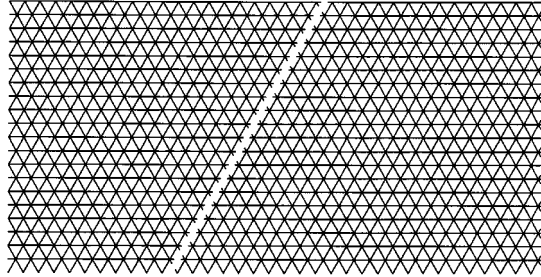


(C)



(D)

【 図 2 0 】



【 図 2 2 】

