

(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2012-14669

(P2012-14669A)

(43) 公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/044 E	5B068
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 350C	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2010-234384 (P2010-234384)	(71) 出願人	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成22年10月19日(2010.10.19)	(74) 代理人	100077665 弁理士 千葉 剛宏
(31) 優先権主張番号	特願2009-265467 (P2009-265467)	(74) 代理人	100116676 弁理士 宮寺 利幸
(32) 優先日	平成21年11月20日(2009.11.20)	(74) 代理人	100149261 弁理士 大内 秀治
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	栗城 匡志 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2010-125371 (P2010-125371)	Fターム(参考)	5B068 AA04 BB08 BC13
(32) 優先日	平成22年5月31日(2010.5.31)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

(54) 【発明の名称】 導電シート、導電シートの使用方法及び静電容量方式タッチパネル

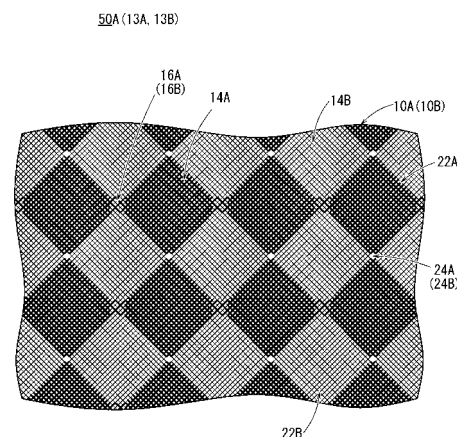
(57) 【要約】

【課題】 基体上に形成される導電パターンの低抵抗化を図ることができると共に、視認性も向上させることができ、例えば投影型静電容量方式のタッチパネルに用いて好適な導電シートを提供する。

【解決手段】 第1導電部13Aは、それぞれ第1方向に延在し、且つ、第1方向と直交する第2方向に配列された2以上の第1導電パターン22Aと、各第1導電パターン22A間に電氣的に絶縁された第1絶縁部24Aとを有し、第2導電部13Bは、それぞれ第2方向に延在し、且つ、第1方向に配列された2以上の第2導電パターン22Bと、各第2導電パターン22B間に電氣的に絶縁された第2絶縁部24Bとを有し、上面から見たとき、多数の格子が配置された形態とされ、さらに、第1絶縁部24Aと第2絶縁部24Bとが対向することによる組合せパターン54が形成され、組合せパターン54は、格子が2以上配列された大きさの開口が形成された形態を有する。

【選択図】 図7

FIG. 7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基体と、

基体の一方の主面に形成された導電部とを有し、

前記導電部は、それぞれ第 1 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に配列された金属細線による 2 以上の導電パターンを有し、

前記導電パターンは、2 以上の大格子が前記第 1 方向に直列に接続されて構成され、

各前記大格子は、それぞれ 2 以上の小格子が組み合わされて構成され、

前記金属細線の線幅が $1 \sim 15 \mu\text{m}$ であり、

前記小格子の一辺の長さが $50 \sim 500 \mu\text{m}$ であることを特徴とする導電シート。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の導電シートにおいて、

前記金属細線の線幅が $1 \sim 9 \mu\text{m}$ であることを特徴とする導電シート。

【請求項 3】

基体と、

基体の一方の主面に形成された第 1 導電部と、

基体の他方の主面に形成された第 2 導電部とを有し、

前記第 1 導電部は、それぞれ第 1 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 1 導電パターンを有し、

前記第 2 導電部は、それぞれ第 2 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 2 導電パターンを有し、

前記第 1 導電パターンは、2 以上の第 1 大格子が前記第 1 方向に直列に接続されて構成され、

前記第 2 導電パターンは、2 以上の第 2 大格子が前記第 2 方向に直列に接続されて構成され、

各前記第 1 大格子及び各前記第 2 大格子は、それぞれ 2 以上の小格子が組み合わされて構成され、

前記金属細線の線幅が $1 \sim 15 \mu\text{m}$ であり、

前記小格子の一辺の長さが $50 \sim 500 \mu\text{m}$ であることを特徴とする導電シート。

20

【請求項 4】

請求項 3 記載の導電シートにおいて、

前記金属細線の線幅が $1 \sim 9 \mu\text{m}$ であることを特徴とする導電シート。

30

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 記載の導電シートにおいて、

前記第 1 大格子の辺部における直線部と前記第 2 大格子の辺部における直線部間の投影距離が前記小格子のサイズに基づいて設定されていることを特徴とする導電シート。

【請求項 6】

請求項 5 記載の導電シートにおいて、

前記投影距離は $100 \sim 400 \mu\text{m}$ であることを特徴とする導電シート。

【請求項 7】

請求項 3 記載の導電シートにおいて、

前記第 1 導電部は、さらに、各前記第 1 導電パターン間に電氣的に絶縁された第 1 絶縁部を有し、

前記第 2 導電部は、さらに、各前記第 2 導電パターン間に電氣的に絶縁された第 2 絶縁部を有し、

上面から見たとき、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとが交差して、多数の格子が配置された形態とされ、

前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとの間に、前記第 1 絶縁部と前記第 2 絶縁部とが対向することによる組合せパターンが形成され、

前記組合せパターンは、前記格子が 2 以上配列された大きさの開口が形成された形態を

40

50

有することを特徴とする導電シート。

【請求項 8】

請求項 7 記載の導電シートにおいて、

前記組合せパターンは、前記小格子が 2 以上配列された大きさの開口が形成された形態を有することを特徴とする導電シート。

【請求項 9】

請求項 3～8 のいずれか 1 項に記載の導電シートにおいて、

各前記第 1 大格子間に第 1 接続部が電氣的に接続され、

各前記第 2 大格子間に第 2 接続部が電氣的に接続され、

前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部は、それぞれ前記小格子の n 倍 (n は 1 より大きい実数) のピッチを有する 1 以上の中格子が配置されて構成されていることを特徴とする導電シート。

【請求項 10】

請求項 9 記載の導電シートにおいて、

前記組合せパターンは、前記中格子 1 つ分の大きさの開口が形成された形態を有することを特徴とする導電シート。

【請求項 11】

請求項 3 記載の導電シートにおいて、

前記組合せパターンは、複数の前記小格子がほぼ十字形状に配列された大きさの開口が形成された形態を有することを特徴とする導電シート。

【請求項 12】

請求項 3 記載の導電シートにおいて、

前記第 1 大格子のうち、第 1 の辺部は、該第 1 の辺部に沿って連続する直線部から多数の針状の線がくし歯状に張り出した形態を有し、前記第 1 の辺部と対向する第 2 の辺部は、該第 2 の辺部に沿って連続する直線部が形成された形態を有し、

前記第 2 大格子のうち、前記基体を介して前記第 1 大格子の前記第 1 の辺部と対向する第 3 の辺部は、該第 3 の辺部に沿って連続する直線部が形成された形態を有し、前記基体を介して前記第 1 大格子の前記第 2 の辺部と対向する第 4 の辺部は、該第 4 の辺部に沿って連続する直線部から多数の針状の線がくし歯状に張り出した形態を有することを特徴とする導電シート。

【請求項 13】

請求項 3 記載の導電シートにおいて、

前記第 1 導電部は、さらに、各前記第 1 導電パターン間に配列された金属細線による複数の第 1 補助線からなる第 1 絶縁部を有し、

前記第 2 導電部は、さらに、各前記第 2 導電パターン間に配列された金属細線による複数の第 2 補助線からなる第 2 絶縁部を有し、

上面から見たとき、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとが交差して配置された形態とされ、

前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとの間に、前記第 1 絶縁部と前記第 2 絶縁部とが対向することによる組合せパターンが形成され、

前記組合せパターンは、前記第 1 補助線と前記第 2 補助線とが、互いに交差し、且つ、前記第 1 導電パターン及び前記第 2 導電パターンと交差しない形態を有することを特徴とする導電シート。

【請求項 14】

請求項 13 記載の導電シートにおいて、

前記第 1 補助線は、前記第 1 大格子と非接続とされた直線状に形成され、

前記第 2 補助線は、前記第 2 大格子と非接続とされた直線状に形成されていることを特徴とする導電シート。

【請求項 15】

請求項 14 記載の導電シートにおいて、

前記第 1 補助線及び前記第 2 補助線の各長さは、前記小格子の一辺の長さとはほぼ同じであることを特徴とする導電シート。

【請求項 16】

請求項 14 記載の導電シートにおいて、

前記小格子は、正形状を有し、

前記組合せパターンは、前記第 1 補助線と前記第 2 補助線とが、直交して交差し、且つ、前記第 1 導電パターン及び前記第 2 導電パターンと交差しない形態を有することを特徴とする導電シート。

【請求項 17】

請求項 14 記載の導電シートにおいて、

前記小格子は、ひし形状を有し、

前記組合せパターンは、前記第 1 補助線と前記第 2 補助線とが、前記小格子を構成するひし形状の頂角とはほぼ同一の角度で交差し、且つ、前記第 1 導電パターン及び前記第 2 導電パターンと交差しない形態を有することを特徴とする導電シート。

【請求項 18】

表示装置の表示パネル上に配置されるタッチパネルの導電シートであって、

第 1 基体と、該第 1 基体の主面に形成された第 1 導電部とを有する第 1 導電シートと、

第 2 基体と、該第 2 基体の主面に形成された第 2 導電部とを有する第 2 導電シートとを有し、

前記第 2 導電シート上に前記第 1 導電シートが積層され、

前記第 1 導電部は、それぞれ第 1 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 1 導電パターンと、各前記第 1 導電パターンの端部に接続された第 1 端子配線パターンと、前記第 1 導電シートの 1 つの辺の長さ方向中央部分に形成され、対応する前記第 1 端子配線パターンが接続された複数の第 1 端子とを有し、

前記第 2 導電部は、それぞれ第 2 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 2 導電パターンと、各前記第 2 導電パターンの端部に接続された第 2 端子配線パターンと、前記第 2 導電シートの 1 つの辺の長さ方向中央部分に形成され、対応する前記第 2 端子配線パターンが接続された複数の第 2 端子とを有することを特徴とする導電シート。

【請求項 19】

請求項 18 記載の導電シートにおいて、

前記第 1 導電シート及び前記第 2 導電シートを上面から見たとき、

複数の前記第 1 端子が配列された部分と、複数の前記第 2 端子が配列された部分とが隣接していることを特徴とする導電シート。

【請求項 20】

請求項 18 記載の導電シートにおいて、

各前記第 1 導電パターンの端部と対応する前記第 1 端子配線パターンとがそれぞれ第 1 結線部を介して接続され、

各前記第 2 導電パターンの端部と対応する前記第 2 端子配線パターンとがそれぞれ第 2 結線部を介して接続され、

複数の前記第 1 結線部が前記第 2 方向に沿って直線状に配列され、

複数の前記第 2 結線部が前記第 1 方向に沿って直線状に配列されていることを特徴とする導電シート。

【請求項 21】

それぞれ第 1 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 1 導電パターンと、各第 1 導電パターン間に電氣的に絶縁された第 1 絶縁部とを有する第 1 導電シートと、

それぞれ第 2 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 2 導電パターンと、各第 2 導電パターン間に電氣的に絶縁された第 2 絶縁部とを有する

第 2 導電シートとを使用する導電シートの使用方法であって、

前記第 1 導電シートと前記第 2 導電シートとを組み合わせることで、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとが交差して、多数の格子が配置された形態とされ、且つ、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとの間に、前記第 1 絶縁部と前記第 2 絶縁部とが対向することによって、前記格子が 2 以上配列された大きさの開口が形成されるように配置されることを特徴とする導電シートの使用方法。

【請求項 2 2】

それぞれ第 1 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 1 導電パターンと、各第 1 導電パターン間に配列された金属細線による複数の第 1 補助線からなる第 1 絶縁部とを有する第 1 導電シートと、

それぞれ第 2 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 2 導電パターンと、各第 2 導電パターン間に配列された金属細線による複数の第 2 補助線からなる第 2 絶縁部とを有する第 2 導電シートとを使用する導電シートの使用方法であって、

前記第 1 導電シートと前記第 2 導電シートとを組み合わせることで、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとが交差して、多数の格子が配置された形態とされ、且つ、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとの間に、前記第 1 絶縁部と前記第 2 絶縁部とが対向することによって、前記第 1 補助線と前記第 2 補助線とが、互いに交差し、且つ、前記第 1 導電パターン及び前記第 2 導電パターンと交差しない形態を有することを特徴とする導電シートの使用方法。

【請求項 2 3】

請求項 1 ～ 2 0 のいずれか 1 項に記載の導電シートを有することを特徴とする静電容量方式タッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、導電シート、導電シートの使用方法及び静電容量方式タッチパネルに関し、例えば投影型静電容量方式のタッチパネルに用いて好適な導電シート、導電シートの使用方法及び静電容量方式タッチパネルに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般に、静電容量方式のタッチパネルは、人間の指先と導電膜との間での静電容量の変化を捉えて指先の位置を検出する位置入力装置であるが、この静電容量方式のタッチパネルとしては、表面型と投影型とがある。表面型は、構造が簡便ではあるが、同時に 2 点以上の接触（マルチタッチ）を検知することができない。一方、投影型は、例えば液晶表示装置の画素構成のように、多数の電極がマトリクス状に配列して構成され、より具体的には、垂直方向に並ぶ複数の電極が直列に接続された複数の第 1 電極群が水平方向に配列され、水平方向に並ぶ複数の電極が直列に接続された複数の第 2 電極群が垂直方向に配列されて構成され、複数の第 1 電極群及び複数の第 2 電極群で容量変化を順次検出していくことで、マルチタッチが検出できる構成となっている。この投影型静電容量方式のタッチパネルの先行技術として例えば特許文献 1 記載の静電容量型入力装置が挙げられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 3 1 0 5 5 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、特許文献 1 に記載の静電容量型入力装置は、基体の一主面に第 1 電極群及び第 2 電極群を形成するようにしているため、第 1 電極群と第 2 電極群との短絡防止を

10

20

30

40

50

目的とした隙間を形成しなければならず、指先の位置の検知精度が劣るという問題がある。また、第1電極群と第2電極群とが交差する部分（交差部）が短絡しないように、例えば第1電極群を構成する電極の接続部上に絶縁層を介して第2電極群を構成する電極の接続部を形成するようにしており、その結果、各交差部が局部的に厚く形成されてしまい、タッチパネル面を見たときに、各交差部が斑点（黒い斑点）として表示され、視認性が著しく劣化するという問題もある。しかも、絶縁層並びに絶縁層上に接続部を形成するためのマスクパターンが必要になることから、製造工程が複雑になり、製造コストが高価格化するという問題がある。

【0005】

そこで、透明基板の一主面に第1電極群を形成し、透明基板の他主面に第2電極群を形成することが考えられる。

しかし、将来的な観点から見ると、以下のような問題が生じるおそれがある。現在、投影型静電容量方式のタッチパネルは、PDA（携帯情報端末）や携帯電話等の小サイズへの適用が主となっているが、パーソナルコンピュータ（パソコン）用のオペレーションシステム（OS）がマルチタッチ方式を標準対応するようになったことから、パソコン用ディスプレイ等への適用による大サイズ化が進むと考えられる。

【0006】

このような将来の動向において、従来の電極は、ITO（酸化インジウムスズ）を用いていることから、抵抗が大きく（数10オーム／sq.）、適用サイズが大きくなるにつれて、電極間の電流の伝達速度が遅くなり、応答速度（指先を接触してからその位置を検出するまでの時間）が遅くなるという問題がある。

【0007】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、基体上に形成される導電パターンの低抵抗化を図ることができると共に、視認性も向上させることができ、例えば投影型静電容量方式のタッチパネルに用いて好適な導電シート及び導電シートの使用方法を提供することを目的とする。

また、本発明の他の目的は、基体上に形成される導電パターンの低抵抗化を図ることができると共に、視認性も向上させることができ、例えば投影型静電容量方式のタッチパネルの大サイズ化にも対応させることができる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】

【0008】

〔1〕 第1の本発明に係る導電シートは、基体と、基体の一方の主面に形成された導電部とを有し、前記導電部は、それぞれ第1方向に延在し、且つ、前記第1方向と直交する第2方向に配列された金属細線による2以上の導電パターンを有し、前記導電パターンは、2以上の大格子が前記第1方向に直列に接続されて構成され、各前記大格子は、それぞれ2以上の小格子が組み合わされて構成され、前記金属細線の線幅が1～15μmであり、前記小格子の一辺の長さが50～500μmであることを特徴とする。

〔2〕 第1の本発明において、前記金属細線の線幅が1～9μmであることを特徴とする。

〔3〕 第2の本発明に係る導電シートは、基体と、基体の一方の主面に形成された第1導電部と、基体の他方の主面に形成された第2導電部とを有し、前記第1導電部は、それぞれ第1方向に延在し、且つ、前記第1方向と直交する第2方向に配列された金属細線による2以上の第1導電パターンを有し、前記第2導電部は、それぞれ第2方向に延在し、且つ、前記第1方向に配列された金属細線による2以上の第2導電パターンを有し、前記第1導電パターンは、2以上の第1大格子が前記第1方向に直列に接続されて構成され、前記第2導電パターンは、2以上の第2大格子が前記第2方向に直列に接続されて構成され、各前記第1大格子及び各前記第2大格子は、それぞれ2以上の小格子が組み合わされて構成され、前記金属細線の線幅が1～15μmであり、前記小格子の一辺の長さが50～500μmであることを特徴とする。

〔4〕 第2の本発明において、前記金属細線の線幅が1～9μmであることを特徴とす

10

20

30

40

50

る。

〔５〕 第２の本発明において、前記第１大格子の辺部における直線部と前記第２大格子の辺部における直線部間の投影距離が前記小格子のサイズに基づいて設定されていることを特徴とする。

〔６〕 第２の本発明において、前記投影距離は１００～４００μｍであることを特徴とする。

〔７〕 第２の本発明において、前記第１導電部は、さらに、各前記第１導電パターン間に電氣的に絶縁された第１絶縁部を有し、前記第２導電部は、さらに、各前記第２導電パターン間に電氣的に絶縁された第２絶縁部を有し、上面から見たとき、前記第１導電パターンと前記第２導電パターンとが交差して、多数の格子が配置された形態とされ、前記第１導電パターンと前記第２導電パターンとの間に、前記第１絶縁部と前記第２絶縁部とが対向することによる組合せパターンが形成され、前記組合せパターンは、前記格子が２以上配列された大きさの開口が形成された形態を有することを特徴とする。

10

〔８〕 第２の本発明において、前記組合せパターンは、前記小格子が２以上配列された大きさの開口が形成された形態を有することを特徴とする。

〔９〕 第２の本発明において、各前記第１大格子間に第１接続部が電氣的に接続され、各前記第２大格子間に第２接続部が電氣的に接続され、前記第１接続部及び前記第２接続部は、それぞれ前記小格子の n 倍（ n は１より大きい実数）のピッチを有する１以上の中格子が配置されて構成されていることを特徴とする。

〔１０〕 第２の本発明において、前記組合せパターンは、前記中格子１つ分の大きさの開口が形成された形態を有することを特徴とする。

20

〔１１〕 第２の本発明において、前記組合せパターンは、複数の前記小格子がほぼ十字形状に配列された大きさの開口が形成された形態を有することを特徴とする。

〔１２〕 第２の本発明において、前記第１大格子のうち、第１の辺部は、該第１の辺部に沿って連続する直線部から多数の針状の線がくし歯状に張り出した形態を有し、前記第１の辺部と対向する第２の辺部は、該第２の辺部に沿って連続する直線部が形成された形態を有し、前記第２大格子のうち、前記基体を介して前記第１大格子の前記第１の辺部と対向する第３の辺部は、該第３の辺部に沿って連続する直線部が形成された形態を有し、前記基体を介して前記第１大格子の前記第２の辺部と対向する第４の辺部は、該第４の辺部に沿って連続する直線部から多数の針状の線がくし歯状に張り出した形態を有することを特徴とする。

30

〔１３〕 第２の本発明において、前記第１導電部は、さらに、各前記第１導電パターン間に配列された金属細線による複数の第１補助線からなる第１絶縁部を有し、前記第２導電部は、さらに、各前記第２導電パターン間に配列された金属細線による複数の第２補助線からなる第２絶縁部を有し、上面から見たとき、前記第１導電パターンと前記第２導電パターンとが交差して配置された形態とされ、前記第１導電パターンと前記第２導電パターンとの間に、前記第１絶縁部と前記第２絶縁部とが対向することによる組合せパターンが形成され、前記組合せパターンは、前記第１補助線と前記第２補助線とが、互いに交差し、且つ、前記第１導電パターン及び前記第２導電パターンと交差しない形態を有することを特徴とする。

40

〔１４〕 第２の本発明において、前記第１補助線は、前記第１大格子と非接続とされた直線状に形成され、前記第２補助線は、前記第２大格子と非接続とされた直線状に形成されていることを特徴とする。

〔１５〕 第２の本発明において、前記第１補助線及び前記第２補助線の各長さは、前記小格子の一辺の長さとはほぼ同じであることを特徴とする。

〔１６〕 第２の本発明において、前記小格子は、正方形形状を有し、前記組合せパターンは、前記第１補助線と前記第２補助線とが、直交して交差し、且つ、前記第１導電パターン及び前記第２導電パターンと交差しない形態を有することを特徴とする。

〔１７〕 第２の本発明において、前記小格子は、ひし形状を有し、前記組合せパターンは、前記第１補助線と前記第２補助線とが、前記小格子を構成するひし形状の頂角とはほぼ

50

同一の角度で交差し、且つ、前記第 1 導電パターン及び前記第 2 導電パターンと交差ししない形態を有することを特徴とする。

〔18〕 第 3 の本発明に係る導電シートは、表示装置の表示パネル上に配置されるタッチパネルの導電シートであって、第 1 基体と、該第 1 基体の主面に形成された第 1 導電部とを有する第 1 導電シートと、第 2 基体と、該第 2 基体の主面に形成された第 2 導電部とを有する第 2 導電シートとを有し、前記第 2 導電シート上に前記第 1 導電シートが積層され、前記第 1 導電部は、それぞれ第 1 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 1 導電パターンと、各前記第 1 導電パターンの端部に接続された第 1 端子配線パターンと、前記第 1 導電シートの 1 つの辺の長さ方向中央部分に形成され、対応する前記第 1 端子配線パターンが接続された複数の第 1 端子とを有し、前記第 2 導電部は、それぞれ第 2 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向に配列された 2 以上の第 2 導電パターンと、各前記第 2 導電パターンの端部に接続された第 2 端子配線パターンと、前記第 2 導電シートの 1 つの辺の長さ方向中央部分に形成され、対応する前記第 2 端子配線パターンが接続された複数の第 2 端子とを有することを特徴とする。

10

〔19〕 第 3 の本発明において、前記第 1 導電シート及び前記第 2 導電シートを上面から見たとき、複数の前記第 1 端子が配列された部分と、複数の前記第 2 端子が配列された部分とが隣接していることを特徴とする。

〔20〕 第 3 の本発明において、各前記第 1 導電パターンの端部と対応する前記第 1 端子配線パターンとがそれぞれ第 1 結線部を介して接続され、各前記第 2 導電パターンの端部と対応する前記第 2 端子配線パターンとがそれぞれ第 2 結線部を介して接続され、複数の前記第 1 結線部が前記第 2 方向に沿って直線状に配列され、複数の前記第 2 結線部が前記第 1 方向に沿って直線状に配列されていることを特徴とする。

20

〔21〕 第 4 の本発明に係る導電シートの使用方法は、それぞれ第 1 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 1 導電パターンと、各第 1 導電パターン間に電氣的に絶縁された第 1 絶縁部とを有する第 1 導電シートと、それぞれ第 2 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 2 導電パターンと、各第 2 導電パターン間に電氣的に絶縁された第 2 絶縁部とを有する第 2 導電シートとを使用する導電シートの使用方法であって、前記第 1 導電シートと前記第 2 導電シートとを組み合わせることで、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとが交差し、多数の格子が配置された形態とされ、且つ、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとの間に、前記第 1 絶縁部と前記第 2 絶縁部とが対向することによって、前記格子が 2 以上配列された大きさの開口が形成されるように配置されることを特徴とする。

30

〔22〕 第 5 の本発明に係る導電シートの使用方法は、それぞれ第 1 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 1 導電パターンと、各第 1 導電パターン間に配列された金属細線による複数の第 1 補助線からなる第 1 絶縁部とを有する第 1 導電シートと、それぞれ第 2 方向に延在し、且つ、前記第 1 方向に配列された金属細線による 2 以上の第 2 導電パターンと、各第 2 導電パターン間に配列された金属細線による複数の第 2 補助線からなる第 2 絶縁部とを有する第 2 導電シートとを使用する導電シートの使用方法であって、前記第 1 導電シートと前記第 2 導電シートとを組み合わせることで、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとが交差し、多数の格子が配置された形態とされ、且つ、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとの間に、前記第 1 絶縁部と前記第 2 絶縁部とが対向することによって、前記第 1 補助線と前記第 2 補助線とが、互いに交差し、且つ、前記第 1 導電パターン及び前記第 2 導電パターンと交差ししない形態を有することを特徴とする。

40

〔23〕 第 6 の本発明に係る静電容量方式タッチパネルは、上述した第 1 の本発明に係る導電シートを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

以上説明したように、本発明に係る導電シート及び導電シートの使用方法によれば、基

50

体上に形成される導電パターンの低抵抗化を図ることができると共に、視認性も向上させることができ、例えば投影型静電容量方式のタッチパネルに用いて好適となる。

また、本発明に係るタッチパネルは、基体上に形成される導電パターンの低抵抗化を図ることができると共に、視認性も向上させることができ、例えば投影型静電容量方式のタッチパネルの大サイズ化にも対応させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1導電シートに形成される第1導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図2】第1導電シートを一部省略して示す断面図である。

10

【図3】タッチパネルの構成を示す分解斜視図である。

【図4】第1積層導電シートを一部省略して示す分解斜視図である。

【図5】図5Aは第1積層導電シートの一例を一部省略して示す断面図であり、図5Bは第1積層導電シートの他の例を一部省略して示す断面図である。

【図6】第2導電シートに形成される第2導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図7】第1導電シートと第2導電シートを組み合わせる第1積層導電シートとした例を一部省略して示す平面図である。

【図8】第2積層導電シートを一部省略して示す分解斜視図である。

【図9】第2積層導電シートの第1導電シートに形成される第1導電パターンのパターン例を示す平面図である。

20

【図10】第2積層導電シートの第2導電シートに形成される第2導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図11】第1導電シートと第2導電シートを組み合わせる第2積層導電シートとした例を一部省略して示す平面図である。

【図12】第3積層導電シートの第1導電シートに形成される第1導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図13】第3積層導電シートの第2導電シートに形成される第2導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図14】第1導電シートと第2導電シートを組み合わせる第3積層導電シートとした例を一部省略して示す平面図である。

30

【図15】第4積層導電シートの第1導電シートに形成される第1導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図16】第4積層導電シートの第2導電シートに形成される第2導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図17】第1導電シートと第2導電シートを組み合わせる第4積層導電シートとした例を一部省略して示す平面図である。

【図18】第5積層導電シートの第1導電シートに形成される第1導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図19】第5積層導電シートの第2導電シートに形成される第2導電パターンのパターン例を示す平面図である。

40

【図20】第1導電シートと第2導電シートを組み合わせる第5積層導電シートとした例を一部省略して示す平面図である。

【図21】第6積層導電シートの第1導電シートに形成される第1導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図22】第6積層導電シートの第2導電シートに形成される第2導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図23】第1導電シートと第2導電シートを組み合わせる第6積層導電シートとした例を一部省略して示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0011】

以下、本発明に係る導電シート、導電シートの使用方法及びタッチパネルの実施の形態例を図1～図23を参照しながら説明する。なお、本明細書において数値範囲の「～」は、その前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味として使用される。

【0012】

第1の実施の形態に係る導電シート（以下、第1導電シート10Aと記す）は、図1に示すように、第1透明基体12A（図2参照）の一主面上に形成された第1導電部13Aを有する。この第1導電部13Aは、金属細線による2以上の導電性の第1大格子14Aと、隣接する第1大格子14A間を電氣的に接続する金属細線による第1接続部16Aとが形成され、各第1大格子14Aは、それぞれ2以上の小格子18が組み合わされて構成され、第1接続部16Aは、小格子18のn倍（nは1より大きい実数）のピッチを有する1以上の中格子20（20a～20d）が配置されて構成されている。小格子18は、ここでは一番小さい正方形とされている。金属細線は例えば金（Au）、銀（Ag）又は銅（Cu）で構成されている。

【0013】

第1大格子14Aの一辺の長さは、3～10mmであることが好ましく、4～6mmであることがより好ましい。一辺の長さが、上記下限値未満であると、第1導電シート10Aを例えばタッチパネルに利用した場合に、検出時の第1大格子14Aの静電容量が減るため、検出不良になる可能性が高くなる。他方、上記上限値を超えると、位置検出精度が低下する虞がある。同様の観点から、第1大格子14Aを構成する小格子18の一辺の長さは50～500μmであることが好ましく、150～300μmであることがさらに好ましい。小格子18が上記範囲である場合には、さらに透明性も良好に保つことが可能であり、表示装置の前面にとりつけた際に、違和感なく表示を視認することができる。

【0014】

さらに、2以上の第1大格子14Aが第1接続部16Aを介してx方向（第1方向）に配列されて金属細線による1つの第1導電パターン22Aが構成され、2以上の第1導電パターン22Aがx方向と直交するy方向（第2方向）に配列され、隣接する第1導電パターン22A間は電氣的に絶縁された第1絶縁部24Aが配されている。

【0015】

x方向は、例えば後述する投影型静電容量方式のタッチパネル100（図3参照）の水平方向（又は垂直方向）あるいはタッチパネル100を設置した表示パネル110の水平方向（又は垂直方向）を示す。

【0016】

そして、図1に示すように、第1大格子14Aの4つの辺部のうち、隣接する第1大格子14Aと接続していない一方の頂点部分26aに隣接する第1辺部28a及び第2辺部28bについては、それぞれ第1辺部28a及び第2辺部28bに沿って連続する直線部30から多数の針状の線32（小格子18の辺）がくし歯状に張り出した形態とされている。一方、隣接する第1大格子14Aと接続していない他方の頂点部分26bに隣接する第3辺部28c及び第4辺部28dについては、それぞれ第3辺部28c及び第4辺部28dに沿って連続する直線部30が形成された形態とされ、さらに、他方の頂点部分26bに対応する1つの小格子18（正確には隣接する2つの辺）を取り外したような形態となっている。

【0017】

第1接続部16Aは、4つ分の小格子18を含む大きさを有する中格子20が4つ（第1中格子20a～第4中格子20d）、ジグザグ状に配列された形状を有する。すなわち、第1中格子20aは、第2辺部28bの直線部30と第4辺部28dの直線部30との境界部分に存在し、1つの小格子18とL字状の空間が形成された形状を有する。第2中格子20bは、第1中格子20aの1つ辺（第2辺部28bの直線部30）に隣接し、正方形の空間が形成された形状、すなわち、4つ分の小格子18をマトリクス状に配列し、中央の十字を取り外したような形状を有する。第3中格子20cは、第1中格子20a

に隣接すると共に、第2中格子20bに隣接して配され、第2中格子20bと同様の形状を有する。第4中格子20dは、第3辺部28cの第2番目の直線部30（一番外側から第1大格子14Aの内方に向かって2番目の直線部30）と第1辺部28aとの境界部分に存在し、第2中格子20bに隣接すると共に、第3中格子20cに隣接して配され、第1中格子20aと同様に、1つの小格子18とL字状の空間が形成された形状を有する。第4中格子20dの1つの辺は第1大格子14Aにおける第4辺部28dの直線部30の延長上に存在する。そして、小格子18の配列ピッチを P_s としたとき、中格子20の配列ピッチ P_m は $2 \times P_s$ の関係を有している。

【0018】

各第1導電パターン22Aの一方の端部側に存在する第1大格子14Aの開放端は、第1接続部16Aが存在しない形状となっている。各第1導電パターン22Aの他方の端部側に存在する第1大格子14Aの端部は、第1結線部40a（図8参照）を介して金属細線による第1端子配線パターン41aに電氣的に接続されている。

【0019】

このように、第1導電シート10Aにおいては、1つの第1導電パターン22Aを、2以上の第1大格子14Aを第1接続部16Aを介してx方向に配列して構成し、各第1大格子14Aを、それぞれ2以上の小格子18を組み合わせて構成し、第1接続部16Aを、小格子18の2倍のピッチを有する4つの中格子20を配置して構成したので、1つの電極を1つのITO膜にて形成する構成よりも大幅に電気抵抗を低減することが可能となる。従って、この第1導電シート10Aを用いて例えば投影型静電容量方式のタッチパネルに適用した場合に、応答速度を速めることができ、タッチパネルの大サイズ化を促進させることができる。

【0020】

次に、上述の第1導電シート10Aを用いたタッチパネル100について図3～図7を参照しながら説明する。

タッチパネル100は、センサ本体102と図示しない制御回路（IC回路等で構成）とを有する。センサ本体102は、図3、図4及び図5Aに示すように、上述した第1導電シート10Aと後述する第2導電シート10Bと積層されて構成された第1の実施の形態に係るタッチパネル用導電シート（以下、第1積層導電シート50Aと記す）と、その上に積層された保護層106（図5Aでは保護層106の記述を省略している）とを有する。第1積層導電シート50A及び保護層106は、例えば液晶ディスプレイ等の表示装置108における表示パネル110上に配置されるようになっている。センサ本体102は、上面から見たときに、表示パネル110の表示画面110aに対応した領域に配されたセンサ部112と、表示パネル110の外周部分に対応する領域に配された端子配線部114（いわゆる額縁）とを有する。

【0021】

タッチパネル100に適用した第1導電シート10Aは、図4に示すように、センサ部112に対応した部分に、上述した多数の第1導電パターン22Aが配列され、端子配線部114には各第1結線部40aから導出された金属細線による複数の第1端子配線パターン41aが配列されている。

【0022】

図3の例では、第1導電シート10Aの外形は、上面から見て長方形状を有し、センサ部112の外形も長方形状を有する。端子配線部114のうち、第1導電シート10Aの一方の長辺側の周縁部には、その長さ方向中央部分に、複数の第1端子116aが前記一方の長辺の長さ方向に配列形成されている。また、センサ部112の一方の長辺（第1導電シート10Aの一方の長辺に最も近い長辺：y方向）に沿って複数の第1結線部40aが直線状に配列されている。各第1結線部40aから導出された第1端子配線パターン41aは、第1導電シート10Aの一方の長辺におけるほぼ中央部に向かって引き回され、それぞれ対応する第1端子116aに電氣的に接続されている。従って、センサ部112における一方の長辺の両側に対応する各第1結線部40aに接続された第1端子配線パタ

ーン41aは、ほぼ同じ長さにて引き回されることになる。もちろん、第1端子116aを第1導電シート10Aのコーナー部やその近傍に形成してもよいが、複数の第1端子配線パターン41aのうち、最も長い第1端子配線パターン41aと最も短い第1端子配線パターン41aとの間に大きな長さ上の違いが生じ、最も長い第1端子配線パターン41aとその近傍の複数の第1端子配線パターン41aに対応する第1導電パターン22Aへの信号伝達が遅くなるという問題がある。そこで、本実施の形態のように、第1導電シート10Aの一方の長辺の長さ方向中央部分に、第1端子116aを形成することで、局所的な信号伝達の遅延を抑制することができる。これは、応答速度の高速化につながる。

【0023】

一方、第2導電シート10Bは、図3、図4及び図5Aに示すように、第2透明基体12Bの一主面上に形成された第2導電部13Bを有する。この第2導電部13Bは、金属細線による2以上の導電性の第2大格子14Bと、隣接する第2大格子14B間を電氣的に接続する金属細線による第2接続部16Bとが形成され、各第2大格子14Bは、図6に示すように、それぞれ2以上の小格子18が組み合わされて構成され、第2接続部16Bは、小格子18の n 倍（ n は1より大きい実数）のピッチを有する1以上の中格子20が配置されて構成されている。第2大格子14Bの一辺の長さについても、上述した第1大格子14Aと同様に、3～10mmであることが好ましく、4～6mmであることがより好ましい。

【0024】

さらに、2以上の第2大格子14Bが第2接続部16Bを介して y 方向（第2方向）に配列されて金属細線による1つの第2導電パターン22Bが構成され、2以上の第2導電パターン22Bが y 方向と直交する x 方向（第1方向）に配列され、隣接する第2導電パターン22B間は電氣的に絶縁された第2絶縁部24Bが配されている。

【0025】

図4に示すように、1つ置き（例えば奇数番目）の第2導電パターン22Bの一方の端部側に存在する第2大格子14Bの開放端、並びに偶数番目の第2導電パターン22Bの他方の端部側に存在する第2大格子14Bの開放端には、それぞれ第2接続部16Bが存在しない形状となっている。一方、奇数番目の各第2導電パターン22Bの他方の端部側に存在する第2大格子14Bの端部、並びに偶数番目の各第2導電パターン22Bの一方の端部側に存在する第2大格子14Bの端部は、それぞれ第2結線部40bを介して金属細線による第2端子配線パターン41bに電氣的に接続されている。

そして、センサ部112に対応した部分に、多数の第2導電パターン22Bが配列され、端子配線部114には各第2結線部40bから導出された複数の第2端子配線パターン41bが配列されている。

【0026】

図3に示すように、端子配線部114のうち、第2導電シート10Bの一方の長辺側の周縁部には、その長さ方向中央部分に、複数の第2端子116bが前記一方の長辺の長さ方向に配列形成されている。また、センサ部112の一方の短辺（第2導電シート10Bの一方の短辺に最も近い短辺： x 方向）に沿って複数の第2結線部40b（例えば奇数番目の第2結線部40b）が直線状に配列され、センサ部112の他方の短辺（第2導電シート10Bの他方の短辺に最も近い短辺： x 方向）に沿って複数の第2結線部40b（例えば偶数番目の第2結線部40b）が直線状に配列されている。

【0027】

複数の第2導電パターン22Bのうち、例えば奇数番目の第2導電パターン22Bが、それぞれ対応する奇数番目の第2結線部40bに接続され、偶数番目の第2導電パターン22Bが、それぞれ対応する偶数番目の第2結線部40bに接続されている。奇数番目の第2結線部40bから導出された第2端子配線パターン41b並びに偶数番目の第2結線部40bから導出された第2端子配線パターン41bは、第2導電シート10Bの一方の長辺におけるほぼ中央部に向かって引き回され、それぞれ対応する第2端子116bに電氣的に接続されている。従って、例えば第1番目と第2番目の第2端子配線パターン41

bは、ほぼ同じ長さにて引き回され、以下同様に、第2n-1番目と第2n番目の第2端子配線パターン41bは、それぞれほぼ同じ長さにて引き回されることになる(n=1、2、3・・・)。

【0028】

もちろん、第2端子116bを第2導電シート10Bのコーナー部やその近傍に形成してもよいが、上述したように、最も長い第2端子配線パターン41bとその近傍の複数の第2端子配線パターン41bに対応する第2導電パターン22Bへの信号伝達が遅くなるという問題がある。そこで、本実施の形態のように、第2導電シート10Bの一方の長さ方向中央部分に、第2端子116bを形成することで、局所的な信号伝達の遅延を抑制することができる。これは、応答速度の高速化につながる。

10

なお、第1端子配線パターン41aの導出形態を上述した第2端子配線パターン41bと同様にし、第2端子配線パターン41bの導出形態を上述した第1端子配線パターン41aと同様にしてもよい。

【0029】

そして、この第1積層導電シート50Aをタッチパネルとして使用する場合は、第1導電シート10A上に保護層を形成し、第1導電シート10Aの多数の第1導電パターン22Aから導出された第1端子配線パターン41aと、第2導電シート10Bの多数の第2導電パターン22Bから導出された第2端子配線パターン41bとを、例えばスキャンをコントロールする制御回路に接続する。

【0030】

20

タッチ位置の検出方式としては、自己容量方式や相互容量方式を好ましく採用することができる。すなわち、自己容量方式であれば、第1導電パターン22Aに対して順番にタッチ位置検出のための電圧信号を供給し、第2導電パターン22Bに対して順番にタッチ位置検出のための電圧信号を供給する。指先が保護層106の上面に接触又は近接させることで、タッチ位置に対向する第1導電パターン22A及び第2導電パターン22BとGND(グランド)間の容量が増加することから、当該第1導電パターン22A及び第2導電パターン22Bからの伝達信号の波形が他の導電パターンからの伝達信号の波形と異なった波形となる。従って、制御回路では、第1導電パターン22A及び第2導電パターン22Bから供給された伝達信号に基づいてタッチ位置を演算する。一方、相互容量方式の場合は、例えば第1導電パターン22Aに対して順番にタッチ位置検出のための電圧信号を供給し、第2導電パターン22Bに対して順番にセンシング(伝達信号の検出)を行う。指先が保護層106の上面に接触又は近接させることで、タッチ位置に対向する第1導電パターン22Aと第2導電パターン22B間の寄生容量に対して並列に指の浮遊容量が加わることから、当該第2導電パターン22Bからの伝達信号の波形が他の第2導電パターン22Bからの伝達信号の波形と異なった波形となる。従って、制御回路では、電圧信号を供給している第1導電パターン22Aの順番と、供給された第2導電パターン22Bからの伝達信号に基づいてタッチ位置を演算する。このような自己容量方式又は相互容量方式のタッチ位置の検出方法を採用することで、保護層106の上面に同時に2つの指先を接触又は近接させても、各タッチ位置を検出することが可能となる。なお、投影型静電容量方式の検出回路に関する先行技術文献として、米国特許第4,582,955号明細書、米国特許第4,686,332号明細書、米国特許第4,733,222号明細書、米国特許第5,374,787号明細書、米国特許第5,543,588号明細書、米国特許第7,030,860号明細書、米国公開特許2004/0155871号明細書等がある。

30

40

【0031】

そして、図6に示すように、第2導電パターン22Bにおける第2大格子14Bの4つの辺部のうち、隣接する第2大格子14Bと接続していない一方の頂点部分26aに隣接する第5辺部28e及び第6辺部28fについてみると、第5辺部28eについては、第1導電シート10Aにおける第1大格子14Aの第1辺部28aと同様に、第5辺部28eに沿って連続する直線部30から多数の針状の線32(小格子18の辺)がくし歯状に

50

張り出した形態とされている。第6辺部28fについては、第1導電シート10Aにおける第1大格子14Aの第3辺部28cと同様に、第6辺部28fに沿って連続する直線部30が形成された形態とされている。隣接する第2大格子14Bと接続していない他方の頂点部分26bに隣接する第7辺部28g及び第8辺部28hについてみると、第7辺部26gについては、第5辺部28eと同様に、第7辺部28gに沿って連続する直線部30から多数の針状の線32（小格子18の辺）がくし歯状に張り出した形態とされ、第8辺部28hについては、第6辺部28fと同様に、第8辺部28hに沿って連続する直線部30が形成された形態とされている。

【0032】

また、第2接続部16Bは、4つ分の小格子18を含む大きさを有する中格子20が4つ（第5中格子20e～第8中格子20h）、ジグザグ状に配列された形状を有する。すなわち、第5中格子20eは、第6辺部28fの第2番目の直線部30（一番外側から第2大格子14Bの内方に向かって2番目の直線部）と第8辺部28hの直線部30との境界部分に存在し、1つの小格子18とL字状の空間が形成された形状を有する。第6中格子20fは、第5中格子20eの1つの辺（第6辺部28fの第2番目の直線部30）に隣接し、正形状の空間が形成された形状、すなわち、4つ分の小格子18をマトリクス状に配列し、中央の十字を取り外したような形状を有する。第7中格子20gは、第5中格子20eに隣接すると共に、第6中格子20fに隣接して配され、第6中格子20fと同様の形状を有する。第8中格子20hは、第7辺部28gの直線部30と第5辺部28eとの境界部分に存在し、第6中格子20fに隣接すると共に、第7中格子20gに隣接して配され、第5中格子20eと同様に、1つの小格子18とL字状の空間が形成された形状を有する。第8中格子20hの1つの辺は第5中格子20eにおける第8辺部28hの直線部30の延長上に存在する。この第2導電シート10Bにおいても、小格子18の配列ピッチをPsとしたとき、中格子20の配列ピッチPmは $2 \times Ps$ の関係を有している。

【0033】

そして、例えば第2導電シート10B上に第1導電シート10Aを積層して第1積層導電シート50Aとしたとき、図7に示すように、第1導電パターン22Aの第1接続部16Aと第2導電パターン22Bの第2接続部16Bとが第1透明基体12A（図5A参照）を間に挟んで対向し、第1導電パターン22Aの第1絶縁部24Aと第2導電パターン22Bの第2絶縁部24Bとが同じく第1透明基体12Aを間に挟んで対向した形態となる。なお、第1導電パターン22Aと第2導電パターン22Bの各線幅は同じであるが、図7においては、第1導電パターン22Aと第2導電パターン22Bの位置がわかるように、第1導電パターン22Aの線幅を太く、第2導電パターン22Bの線幅を細くして誇張して図示してある。

【0034】

積層した第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを上面から見たとき、第1導電シート10Aに形成された第1大格子14Aの隙間を埋めるように、第2導電シート10Bの第2大格子14Bが配列された形態となる。つまり、大格子が敷き詰められた形態となる。このとき、第1大格子14Aの第1辺部28a及び第2辺部28bにおけるくし歯の各先端が第2大格子14Bの第6辺部28f及び第8辺部28hの各直線部30にて接続されたような形状となって、結果的に小格子18が配列された形態となり、同様に、第2大格子14Bの第5辺部28e及び第7辺部28gにおけるくし歯32の各先端が第1大格子14Aの第3辺部28c及び第4辺部28dの各直線部30にて接続されたような形状となって、結果的に小格子18が配列された形態となり、第1大格子14Aと第2大格子14Bとの境界をほとんど見分けることができない状態となる。

【0035】

ここで、例えば第1大格子14A及び第2大格子14Bの辺部を全て直線部30として形成した場合、すなわち、第1大格子14Aの第1辺部28a及び第2辺部28bから張り出す多数の線32の開放端を接続して新たな直線部30とし、同様に、第2大格子14

Bの第5辺部28e及び第7辺部28gから張り出す多数の線32の開放端を接続して新たな直線部30とした場合、各重ね合わせの位置精度の僅かなズレにより、直線部30同士の重なり部分の幅が大きくなり（線太り）、これにより、第1大格子14Aと第2大格子14Bとの境界が目立ってしまい、視認性が劣化するという問題が生じるが、本実施の形態では、上述したように、くし歯の先端と直線部30との重なりにより、第1大格子14Aと第2大格子14Bとの境界が目立たなくなり、視認性が向上する。すなわち、多数の針状の線32は、視認性を良好にするためのダミーパターンと称することもできる。なお、第1絶縁部24Aと第2絶縁部24Bとが対向する部分は、中格子1つ分の開口が形成されることになるが、上述した線太りと異なり、光を遮るということがないため、外部に目立つということがほとんどない。特に、中格子1つ分の開口であれば、周りの小格子18と比してサイズの的にもほとんど同じであるため、さらに目立たなくなる。

10

【0036】

また、例えば第1大格子14A及び第2大格子14Bの第1辺部28a～第8辺部28hを全て直線部30として形成した場合、第1大格子14Aの第1辺部28a～第4辺部28dにおける直線部30の直下に第2大格子14Bの第5辺部28e～第8辺部28hにおける直線部30が位置することになる。このとき、各直線部30も導電部分として機能することから、第1大格子14Aの辺部と第2大格子14Bの辺部との間に寄生容量が形成され、この寄生容量の存在が電荷情報に対してノイズ成分として働き、S/N比の著しい低下を引き起こす。しかも、各第1大格子14Aと各第2大格子14B間に寄生容量が形成されることから、第1導電パターン22Aと第2導電パターン22Bに多数の寄生容量が並列に接続された形態となり、その結果、CR時定数が大きくなるという問題がある。CR時定数が大きくなると、第1導電パターン22A（及び第2導電パターン22B）に供給された電圧信号の波形の立ち上がり時間が遅くなり、所定のスキャン時間において位置検出のための電界の発生がほとんど行われなくなるおそれがある。また、第1導電パターン22A及び第2導電パターン22Bからの伝達信号の波形の立ち上がり時間又は立ち下がり時間も遅くなり、所定のスキャン時間において伝達信号の波形の変化を捉えることができなくなるおそれがある。これは、検出精度の低下、応答速度の低下につながる。つまり、検出精度の向上、応答速度の向上を図るためには、第1大格子14A及び第2大格子14Bの数を減らしたり（分解能の低減）、適応させる表示画面のサイズを小さくするしかなく、例えばB5版、A4版、それ以上の大画面に適用させることができないという問題が生ずる。

20

30

【0037】

これに対して、本実施の形態では、図5Aに示すように、第1大格子14Aの辺部における直線部30と、第2大格子14Bの辺部における直線部30との投影距離Lfを小格子18の1つの辺の長さ（50～500μm）とほぼ同じにしている。さらに、第1大格子14Aの第1辺部28a及び第2辺部28bから張り出している針状の線32は、それぞれ先端のみが第2大格子14Bの第6辺部28f及び第8辺部28hにおける直線部30と対向し、第2大格子14Bの第5辺部28e及び第7辺部28gから張り出している針状の線32は、それぞれ先端のみが第1大格子14Aの第3辺部28c及び第4辺部28dにおける直線部30と対向するだけであるため、第1大格子14Aと第2大格子14B間に形成される寄生容量は小さくなる。その結果、CR時定数も小さくなり、検出精度の向上、応答速度の向上を図ることができる。

40

【0038】

上述の投影距離Lfの最適距離は、第1大格子14A及び第2大格子14Bのサイズよりは、第1大格子14A及び第2大格子14Bを構成する小格子18のサイズ（線幅及び一辺の長さ）に応じて適宜設定することが好ましい。この場合、一定のサイズを有する第1大格子14A及び第2大格子14Bに対して、小格子18のサイズが大きすぎると、透光性は向上するが、伝達信号のダイナミックレンジが小さくなることから、検出感度の低下を引き起こすおそれがある。反対に、小格子18のサイズが小さすぎると、検出感度は向上するが、線幅の低減には限界があるため、透光性が劣化するおそれがある。

50

【0039】

そこで、上述の投影距離 L_f の最適値（最適距離）は、小格子 18 の線幅を $1 \sim 9 \mu m$ としたとき、 $100 \sim 400 \mu m$ が好ましく、さらに好ましくは $200 \sim 300 \mu m$ である。小格子 18 の線幅を狭くすれば、上述の最適距離も短くできるが、電気抵抗が高くなってくるため、寄生容量が小さくても、CR 時定数が高くなってしまい、結果的に検出感度の低下、応答速度の低下を引き起こすおそれがある。従って、小格子 18 の線幅は上述の範囲が好ましい。

【0040】

そして、例えば表示パネル 110 のサイズあるいはセンサ部 112 のサイズとタッチ位置検出の分解能（駆動パルスのパルス周期）とに基づいて、第 1 大格子 14 A 及び第 2 大格子 14 B のサイズ並びに小格子 18 のサイズが決定され、小格子 18 の線幅を基準に第 1 大格子 14 A と第 2 大格子 14 B 間の最適距離が割り出されることになる。

【0041】

また、第 1 接続部 16 A と第 2 接続部 16 B とが対向した部分を上面から見たとき、第 2 接続部 16 B の第 5 中格子 20 e と第 7 中格子 20 g との交点が第 1 大格子 14 A の第 2 中格子 20 b のほぼ中心に位置し、第 2 接続部 16 B の第 6 中格子 20 f と第 8 中格子 20 h との交点が第 1 大格子 14 A の第 3 中格子 20 c のほぼ中心に位置することとなり、これら第 1 中格子 20 a ～第 8 中格子 20 h の組み合わせによって、複数の小格子 18 が形成された形態となる。すなわち、第 1 接続部 16 A と第 2 接続部 16 B とが対向した部分に、第 1 接続部 16 A と第 2 接続部 16 B の組み合わせによって、複数の小格子 18 が配列された形態となり、周りの第 1 大格子 14 A を構成する小格子 18 や第 2 大格子 14 B を構成する小格子 18 と見分けがつかなくなり、視認性が向上する。

【0042】

本実施の形態では、端子配線部 114 のうち、第 1 導電シート 10 A の一方の長辺側の周縁部における長さ方向中央部分に複数の第 1 端子 116 a を形成し、第 2 導電シート 10 B の一方の長辺側の周縁部における長さ方向中央部分に複数の第 2 端子 116 b を形成するようにしている。特に、図 3 の例では、第 1 端子 116 a と第 2 端子 116 b とが重ならないように、且つ、互いに接近した状態で配列し、さらに、第 1 端子配線パターン 41 a と第 2 端子配線パターン 41 b とが上下で重ならないようにしている。なお、第 1 端子 116 a と例えば奇数番目の第 2 端子配線パターン 41 a とが一部上下で重なる形態に

【0043】

これにより、複数の第 1 端子 116 a 及び複数の第 2 端子 116 b を、2 つのコネクタ（第 1 端子用コネクタ及び第 2 端子用コネクタ）あるいは 1 つのコネクタ（第 1 端子 116 a 及び第 2 端子 116 b に接続される複合コネクタ）及びケーブルを介して制御回路に電氣的に接続することができる。

また、第 1 端子配線パターン 41 a と第 2 端子配線パターン 41 b とが上下で重ならないようにしているため、第 1 端子配線パターン 41 a と第 2 端子配線パターン 41 b 間での寄生容量の発生が抑制され、応答速度の低下を抑えることができる。

【0044】

第 1 結線部 40 a をセンサ部 112 の一方の長辺に沿って配列し、第 2 結線部 40 b をセンサ部 112 の両側の短辺に沿って配列するようにしたので、端子配線部 114 の面積を低減することができる。これは、タッチパネル 100 を含めた表示パネル 110 の小型化を促進させることができると共に、表示画面 110 a を印象的に大きく見せることができる。また、タッチパネル 100 としての操作性も向上させることができる。

端子配線部 114 の面積をさらに小さくするには、隣接する第 1 端子配線パターン 41 a 間の距離、隣接する第 2 端子配線パターン 41 b 間の距離を狭くすることが考えられるが、この場合、マイグレーションの発生防止を考慮すると、 $10 \mu m$ 以上 $50 \mu m$ 以下が好ましい。

【0045】

その他、上面から見たときに、隣接する第1端子配線パターン41a間に第2端子配線パターン41bを配置することによって、端子配線部114の面積を小さくすることが考えられるが、パターンの形成ずれがあると、第1端子配線パターン41aと第2端子配線パターン41bとが上下で重なり、配線間の寄生容量が大きくなるおそれがある。これは応答速度の低下をもたらす。そこで、このような配置構成を採用する場合は、隣接する第1端子配線パターン41a間の距離を50μm以上100μm以下にすることが好ましい。

【0046】

このように、第1積層導電シート50Aにおいては、該第1積層導電シート50Aを用いて例えば投影型静電容量方式のタッチパネルに適用した場合に、応答速度を速めることができ、タッチパネルの大サイズ化を促進させることができる。しかも、第1導電シート10Aの第1大格子14Aと第2導電シート10Bの第2大格子14Bとの境界が目立たなくなり、また、第1接続部16Aと第2接続部16Bとの組み合わせによって複数の小格子18が形づくられることから、局部的に線太りが生じる等の不都合がなくなり、全体として、視認性が良好となる。

【0047】

また、多数の第1導電パターン22A及び第2導電パターン22BのCR時定数を大幅に低減することができ、これにより、応答速度を速めることができ、駆動時間（スキャン時間）内での位置検出も容易になる。これは、タッチパネル100の画面サイズ（縦×横のサイズで、厚みを含まず）の大型化を促進できることにつながる。

【0048】

上述の第1積層導電シート50Aでは、図4及び図5Aに示すように、第1透明基体12Aの一主面に第1導電パターン22Aを形成し、第2透明基体12Bの一主面に第2導電パターン22Bを形成するようにしたが、その他、図5Bに示すように、第1透明基体12Aの一主面に第1導電パターン22Aを形成し、第1透明基体12Aの他主面に第2導電パターン22Bを形成するようにしてもよい。この場合、第2透明基体12Bが存在せず、第2導電部13B上に、第1透明基体12Aが積層され、第1透明基体12A上に第1導電部13Aが積層された形態となる。また、第1導電シート10Aと第2導電シート10Bとはその間に他の層が存在してもよく、第1導電パターン22Aと第2導電パターン22Bとが絶縁状態であれば、それらが対向して配置されてもよい。

【0049】

図3に示すように、第1導電シート10Aと第2導電シート10Bの例えば各コーナー部に、第1導電シート10Aと第2導電シート10Bの貼り合わせの際に使用する位置決め用の第1アライメントマーク118a及び第2アライメントマーク118bを形成することが好ましい。この第1アライメントマーク118a及び第2アライメントマーク118bは、第1導電シート10Aと第2導電シート10Bを貼り合わせて第1積層導電シート50Aとした場合に、新たな複合アライメントマークとなり、この複合アライメントマークは、該第1積層導電シート50Aを表示パネル110に設置する際に使用する位置決め用のアライメントマークとしても機能することになる。

【0050】

次に、第2の実施の形態に係るタッチパネル用導電シート（以下、第2積層導電シート50Bと記す）について図8～図11を参照しながら説明する。

この第2積層導電シート50Bは、図8に示すように、上述した第1積層導電シート50Aとほぼ同様の構成を有するが、図9に示すように、第1大格子14Aの第1辺部28a～第4辺部28dがそれぞれ2以上の矩形形状が配列された矩形波形状を有し、図10に示すように、第2大格子14Bの第5辺部28e～第8辺部28hがそれぞれ2以上の矩形形状が配列された矩形波形状を有する点で異なる。

【0051】

具体的には、第1大格子14Aについては、図1に示す第1導電シート10Aの第1大格子14Aの第1辺部28a及び第2辺部28bの各くし歯をそれぞれ1つ置きに繋いで

10

20

30

40

50

、小格子18を1つ置きに配列させた形態にし、第3辺部28c及び第4辺部28dの各直線部30をそれぞれ1つ置きに分離して、小格子18を1つ置きに配列させた形態にすることで、図9に示すように、第2積層導電シート50Bの第1大格子14Aの第1辺部28a～第4辺部28dを、それぞれ2以上の矩形形状が配列された矩形波形状を有するようにし、特に、第1大格子14Aの第1辺部28aと該第1辺部28aと対向する第4辺部28dの各矩形波形状が互い違いとなり、第1大格子14Aの第2辺部28bと該第2辺部28bと対向する第3辺部28cの各矩形波形状が互い違いとなるようにしている。

【0052】

同様に、第2大格子14Bについて、図6に示す第2導電シート10Bの第2大格子14Bの第5辺部28e及び第7辺部28gの各くし歯をそれぞれ1つ置きに繋いで、小格子18を1つ置きに配列させた形態にし、第6辺部26f及び第8辺部28hの各直線部30をそれぞれ1つ置きに分離して、小格子18を1つ置きに配列させた形態にすることで、図10に示すように、第2導電シート10Bの第2大格子14Bの第5辺部28e～第8辺部28hを、それぞれ2以上の矩形形状が配列された矩形波形状を有するようにし、特に、第2大格子14Bの第5辺部28eと該第5辺部28eと対向する第8辺部28hの各矩形波形状が互い違いとなり、第2大格子14Bの第6辺部28fと該第6辺部28fと対向する第7辺部28gの各矩形波形状が互い違いとなるようにしている。

【0053】

そして、例えば第2導電シート10B上に第1導電シート10Aを積層して第2積層導電シート50Bとしたとき、図11に示すように、第1積層導電シート50A（図7参照）の場合と同様に、第1導電パターン22Aの第1接続部16Aと第2導電パターン22Bの第2接続部16Bとが第1透明基体12A（図5A参照）を間に挟んで対向し、第1導電パターン22Aの第1絶縁部24Aと第2導電パターン22Bの第2絶縁部24Bとが第1透明基体12Aを間に挟んで対向した形態となる。なお、第1導電パターン22Aと第2導電パターン22Bの各線幅は同じであるが、図11においても図7と同様に、第1導電パターン22Aと第2導電パターン22Bの位置がわかるように、第1導電パターン22Aの線幅を太く、第2導電パターン22Bの線幅を細くして誇張して図示してある。

【0054】

積層した第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを上面から見たとき、第1導電シート10Aに形成された第1大格子14Aの隙間を埋めるように、第2導電シート10Bの第2大格子14Bが配列された形態となる。このとき、第1大格子14Aの第1辺部28a及び第2辺部28bにおける各矩形波形状の凹部42aの開口部分が第2大格子14Bの第6辺部28f及び第8辺部28hの各矩形波形状の凸部42bの先端部分にて接続されたような形状となって、結果的に小格子18が連続して配列された形態となり、同様に、第1大格子14Aの第3辺部28c及び第4辺部28dにおける各矩形波形状の凹部42aの開口部分が第2大格子14Bの第5辺部28e及び第7辺部28gの各矩形波形状の凸部42bの先端部分にて接続されたような形状となって、結果的に小格子18が連続して配列された形態となり、第1大格子14Aと第2大格子14Bとの境界をほとんど見分けることができない状態となる。つまり、矩形波形状の凹部42aの開口部分と凸部42bの先端部分との重なりにより、第1大格子14Aと第2大格子14Bとの境界が目立たなくなり、視認性が向上する。すなわち、多数の矩形波形状は、視認性を良好にするためのダミーパターンと称することもできる。なお、第1絶縁部24Aと第2絶縁部24Bとが対向する部分は、十字形状の開口が形成されることになるが、上述した線太りと異なり、光を遮るといことがないため、外部に目立つということがほとんどない。

【0055】

第1接続部16Aと第2接続部16Bとが対向した部分についても、第1積層導電シート50Aと同様に、第2接続部16Bの第5中格子20eと第7中格子20gとの交点が第1接続部16Aの第2中格子20bのほぼ中心に位置し、第2接続部16Bの第6中格

子20fと第8中格子20hとの交点が第1接続部16Aの第3中格子20cのほぼ中心に位置することとなり、これら第1中格子20a～第8中格子20hの組み合わせによって、複数の小格子18が形成された形態となる。すなわち、第1接続部16Aと第2接続部16Bとが対向した部分に、第1接続部16Aと第2接続部16Bの組み合わせによって、複数の小格子18が配列された形態となり、周りの第1大格子14Aを構成する小格子18や第2大格子14Bを構成する小格子18と見分けがつかなくなり、視認性が向上する。

【0056】

この第2積層導電シート50Bにおいても、図示しないが、第1結線部40a及び第2結線部40bの配列状態、端子配線部114での第1端子配線パターン41a及び第2端子配線パターン41bの配列状態、第1端子116a及び第2端子116bの配列状態は、上述した第1積層導電シート50Aと同様である。

【0057】

このように、第2積層導電シート50Bにおいても、該第2積層導電シート50Bを用いて例えば投影型静電容量方式のタッチパネル100に適用した場合に、応答速度を速めることができ、タッチパネル100の大サイズ化を促進させることができる。しかも、第1導電シート10Aの第1大格子14Aと第2導電シート10Bの第2大格子14Bとの境界が目立たなくなり、また、第1接続部16Aと第2接続部16Bとの組み合わせによって複数の小格子18が形づくられることから、局部的に線太りが生じる等の不都合がなくなり、全体として、視認性が良好となる。

【0058】

特に、この第2積層導電シート50Bにおいては、第1大格子14Aの4つの辺（第1辺部28a～第4辺部28d）並びに第2大格子14Bの4つの辺（第5辺部28e～第8辺部28h）の形状がいずれも矩形波形状であって、各辺の形状が等価的に同一となっていることから、第1大格子14Aや第2大格子14Bの端部での電荷の局在化が抑制され、指先位置の誤検出を防ぐことができる。

【0059】

また、この第2積層導電シート50Bにおいても、図5Aに示すように、第1大格子14Aの辺部における直線部30と、第2大格子14Bの辺部における直線部30との投影距離Lfを小格子18の1つの辺の長さ（50～500μm）とほぼ同じにしている。さらに、第1大格子14Aの各辺部から張り出す矩形波形状の頂点と、第2大格子14Bの各辺部から張り出す矩形波形状の頂点とがそれぞれ対向するだけであるため、第1大格子14Aと第2大格子14B間に形成される寄生容量は小さくなる。その結果、CR時定数も小さくなり、検出精度の向上、応答速度の向上を図ることができる。

【0060】

次に、第3の実施の形態に係るタッチパネル用導電シート（以下、第3積層導電シート50Cと記す）について図12～図14を参照しながら説明する。

この第3積層導電シート50Cは、上述した第1積層導電シート50Aとほぼ同様の構成を有するが、図12に示すように、第1導電シート10Aの第1導電部13Aにおける第1絶縁部24Aに、第1大格子14Aと接続されない金属細線による第1補助線52aが形成され、図13に示すように、第2導電シート10Bの第2導電部13Bにおける第2絶縁部24Bに、第2大格子14Bと接続されない金属細線による第2補助線52bが形成されている点で異なる。

【0061】

第1補助線52aは、図12に示すように、第1方向（x方向）と第2方向（y方向）とを二等分する第3方向（m方向）に沿って延び、長さが小格子18の一辺の長さと同じとされている。第2補助線52bは、図13に示すように、第3方向（m方向）と直交する第4方向（n方向）に沿って延び、長さが小格子18の一辺の長さと同じとされている。

【0062】

10

20

30

40

50

従って、例えば第2導電シート10B上に第1導電シート10Aを積層して第3積層導電シート50Cとしたとき、図14に示すように、第1積層導電シート50A（図7参照）の場合と同様に、第1導電パターン22Aの第1接続部16Aと第2導電パターン22Bの第2接続部16Bとが第1透明基体12A（図5A参照）を間に挟んで対向し、第1導電パターン22Aの第1絶縁部24Aと第2導電パターン22Bの第2絶縁部24Bとが第1透明基体12Aを間に挟んで対向した形態となるが、特に、第1絶縁部24Aと第2絶縁部24Bとの組合せパターン54は、第1補助線52aと第2補助線52bとが直交して交差し、且つ、第1導電パターン22A及び第2導電パターン22Bと交差しない形態を有することとなる。

【0063】

このように、第3積層導電シート50Cにおいては、第1導電パターン22A間、並びに第2導電パターン22B間に、第1絶縁部24A（第1補助線52a）と第2絶縁部24B（第2補助線52b）との組合せパターン54が配置されることから、第1導電パターン22A間、並びに第2導電パターン22B間に、中格子1つ分の開口が配置されるということがなくなり、第1大格子14Aと第2大格子14Bとの境界が目立つということがなくなる。特に、上述の組合せパターン54は、第1補助線52aと第2補助線52bとが直交して交差する形態となることから、あたかも4つの小格子18がマトリクス状に配列されたように見えるようになり、全体として、多数の小格子18が敷き詰められたような見栄えとなる。これは、視認性の向上において有効である。しかも、第1補助線52aは第1導電パターン22Aと接続されておらず、第2補助線52bは第2導電パターン22Bと接続されていないため、第1導電パターン22A間の電氣的絶縁、並びに第2導電パターン22B間の電氣的絶縁を確保することができる。

【0064】

次に、第4の実施の形態に係るタッチパネル用導電シート（以下、第4積層導電シート50Dと記す）について図15～図17を参照しながら説明する。

この第4積層導電シート50Dは、上述した第2積層導電シート50Bとほぼ同様の構成を有するが、図15に示すように、第1導電シート10Aの第1導電部13Aにおける第1絶縁部24Aに、第1大格子14Aと接続されない第1補助線52aが形成され、図16に示すように、第2導電シート10Bの第2導電部13Bにおける第2絶縁部24Bに、第2大格子14Bと接続されない第2補助線52bが形成されている点で異なる。

【0065】

第1補助線52aは、図15に示すように、第3方向（m方向）に沿って延び、長さが小格子18の一辺の長さと同じとされている。第2補助線52bは、図16に示すように、第4方向（n方向）に沿って延び、長さが小格子18の一辺の長さと同じとされている。

従って、この場合も、第1絶縁部24Aと第2絶縁部24Bとの組合せパターン54は、図17に示すように、第1補助線52aと第2補助線52bとが直交して交差し、且つ、第1導電パターン22A及び第2導電パターン22Bと交差しない形態を有することになるため、第1導電パターン22A間、並びに第2導電パターン22B間に、複数の小格子18がほぼ十字形状に配列された大きさの開口が配置されるということがなくなり、第1大格子14Aと第2大格子14Bとの境界が目立つということがなくなる。その結果、全体として、あたかも多数の小格子18が敷き詰められたような見栄えとなり、視認性の向上において有効となる。しかも、第1導電パターン22A間の電氣的絶縁、並びに第2導電パターン22B間の電氣的絶縁を確保することができる。

【0066】

次に、第5の実施の形態に係るタッチパネル用導電シート（以下、第5積層導電シート50Eと記す）について図18～図20を参照しながら説明する。

【0067】

この第5積層導電シート50Eは、上述した第1積層導電シート50Aとほぼ同様の構成を有するが、図18及び図19に示すように、先ず、小格子18の形状がひし形となっ

ている点で異なる。その関係で、第1大格子14A、第2大格子14B、中格子20もひし形となっている。さらに、上述した第3積層導電シート50Cと同様に、第1絶縁部24Aに、第1大格子14Aと接続されない第1補助線52aが形成され（図18参照）、第2絶縁部24Bに、第2大格子14Bと接続されない第2補助線52bが形成されている（図19参照）。

【0068】

第1補助線52aは、図18に示すように、第1大格子14Aの1つの辺に沿った方向に延び、長さが小格子18の一辺の長さと同じとされている。図18では、第1補助線52aが右斜め上方向に延びた例を示している。第2補助線52bは、図19に示すように、第2大格子14Bの1つの辺に沿った方向に延び、長さが小格子18の一辺の長さと同じとされている。図19では、第2補助線52bが右斜め下方向に延びた例を示している。

10

【0069】

従って、例えば第2導電シート10B上に第1導電シート10Aを積層して第5積層導電シート50Eとしたとき、図20に示すように、第3積層導電シート50C（図14参照）の場合と同様に、第1絶縁部24Aと第2絶縁部24Bとの組合せパターン54は、第1補助線52aと第2補助線52bとが、小格子18を構成するひし形状の頂角とほぼ同一の角度で交差し、且つ、第1導電パターン22A及び第2導電パターン22Bと交差ししない形態を有することとなる。

【0070】

このように、第5積層導電シート50Eにおいては、第1導電パターン22A間、並びに第2導電パターン22B間に、第1絶縁部24A（第1補助線52a）と第2絶縁部24B（第2補助線52b）との組合せパターン54が配置されることから、第1導電パターン22A間、並びに第2導電パターン22B間に、ひし形状の中格子1つ分の開口が配置されるということがなくなり、第1大格子14Aと第2大格子14Bとの境界が目立つということがなくなる。特に、この組合せパターン54は、第1補助線52aと第2補助線52bとが小格子18を構成するひし形状の頂角とほぼ同一の角度で交差する形態となることから、あたかも4つのひし形の小格子18がマトリクス状に配列されたように見えるようになり、全体として、多数の小格子18が敷き詰められたような見栄えとなる。これは、視認性の向上において有効である。しかも、第1補助線52aは第1導電パターン22Aと接続されておらず、第2補助線52bは第2導電パターン22Bと接続されていないため、第1導電パターン22A間の電氣的絶縁、並びに第2導電パターン22B間の電氣的絶縁を確保することができる。

20

30

【0071】

次に、第6の実施の形態に係るタッチパネル用導電シート（以下、第6積層導電シート50Fと記す）について図21～図23を参照しながら説明する。

この第6積層導電シート50Fは、上述した第2積層導電シート50Bとほぼ同様の構成を有するが、図21及び図22に示すように、小格子18、第1大格子14A、第2大格子14B、中格子20がひし形となっている点と、上述した第4積層導電シート50Dと同様に、第1絶縁部24Aに、第1大格子14Aと接続されない第1補助線52a（図21参照）が形成され、第2絶縁部24Bに、第2大格子14Bと接続されない第2補助線52b（図22参照）が形成されている点で異なる。

40

【0072】

第1補助線52aは、図21に示すように、第1大格子14Aの1つの辺に沿った方向に延び、長さが小格子18の一辺の長さと同じとされ、第2補助線52bは、図22に示すように、第2大格子14Bの1つの辺に沿った方向に延び、長さが小格子18の一辺の長さと同じとされている。

【0073】

従って、この場合も、第5積層導電シート50Eと同様に、小格子18を構成するひし形状の頂角とほぼ同一の角度で交差し、且つ、第1導電パターン22A及び第2導電パタ

50

ーン 2 2 B と交差しない形態を有することとなるため、第 1 導電パターン 2 2 A 間、並びに第 2 導電パターン 2 2 B 間に、複数の小格子 1 8 がほぼ十字形状に配列された大きさの開口が配置されるということがなくなり、第 1 大格子 1 4 A と第 2 大格子 1 4 B との境界が目立つということがなくなる。その結果、全体として、多数の小格子 1 8 が敷き詰められたような見栄えとなり、視認性の向上において有効となる。しかも、第 1 導電パターン 2 2 A 間の電氣的絶縁、並びに第 2 導電パターン 2 2 B 間の電氣的絶縁を確保することができる。

【0074】

上述した第 1 導電シート 1 0 A 及び第 2 導電シート 1 0 B においては、第 1 接続部 1 6 A 及び第 2 接続部 1 6 B を構成する中格子 2 0 の配列ピッチ P_m を小格子 1 8 の配列ピッチ P_s の 2 倍に設定したが、その他、1.5 倍、3 倍等、中格子の数に応じて任意に設定することができる。中格子 2 0 の配列ピッチ P_m は、その間隔が狭すぎたり、大きすぎたりすると、大格子 1 4 の配置が難しくなり、見栄えが悪くなることがあることから、小格子 1 8 の配列ピッチ P_s の 1 ~ 10 倍が好ましく、1 ~ 5 倍がより好ましく、3 ~ 5 倍がさらに好ましい。

【0075】

また、小格子 1 8 のサイズ（1 辺の長さや対角線の長さ、ひし形の頂角等）や、第 1 大格子 1 4 A を構成する小格子 1 8 の個数、第 2 大格子 1 4 B を構成する小格子 1 8 の個数も、適用されるタッチパネルのサイズや分解能（配線数）に応じて適宜設定することができる。

上述の例では、第 1 導電シート 1 0 A 及び第 2 導電シート 1 0 B を投影型静電容量方式のタッチパネル 1 0 0 に適用した例を示したが、その他、表面型静電容量方式のタッチパネルや、抵抗膜式のタッチパネルにも適用することができる。

【0076】

次に、第 1 導電シート 1 0 A や第 2 導電シート 1 0 B を製造する方法としては、例えば第 1 透明基体 1 2 A 上及び第 2 透明基体 1 2 B 上に感光性ハロゲン化銀塩を含有する乳剤層を有する感光材料を露光し、現像処理を施すことによって、露光部及び未露光部にそれぞれ金属銀部及び光透過性部を形成して第 1 導電パターン 2 2 A 及び第 2 導電パターン 2 2 B を形成するようにしてもよい。なお、さらに金属銀部に物理現像及び／又はめっき処理を施すことによって金属銀部に導電性金属を担持させるようにしてもよい。

あるいは、第 1 透明基体 1 2 A 及び第 2 透明基体 1 2 B 上に形成された銅箔上のフォトレジスト膜を露光、現像処理してレジストパターンを形成し、レジストパターンから露出する銅箔をエッチングすることによって、第 1 導電パターン 2 2 A 及び第 2 導電パターン 2 2 B を形成するようにしてもよい。

【0077】

あるいは、第 1 透明基体 1 2 A 及び第 2 透明基体 1 2 B 上に金属微粒子を含むペーストを印刷し、ペーストに金属めっきを行うことによって、第 1 導電パターン 2 2 A 及び第 2 導電パターン 2 2 B を形成するようにしてもよい。

第 1 透明基体 1 2 A 及び第 2 透明基体 1 2 B 上に、第 1 導電パターン 2 2 A 及び第 2 導電パターン 2 2 B をスクリーン印刷版又はグラビア印刷版によって印刷形成するようにしてもよい。

第 1 透明基体 1 2 A 及び第 2 透明基体 1 2 B 上に、第 1 導電パターン 2 2 A 及び第 2 導電パターン 2 2 B をインクジェットにより形成するようにしてもよい。

【0078】

次に、本実施の形態に係る第 1 導電シート 1 0 A 及び第 2 導電シート 1 0 B において、特に好ましい態様であるハロゲン化銀写真感光材料を用いる方法を中心にして述べる。

本実施の形態に係る第 1 導電シート 1 0 A 及び第 2 導電シート 1 0 B の製造方法は、感光材料と現像処理の形態によって、次の 3 通りの形態が含まれる。

【0079】

(1) 物理現像核を含まない感光性ハロゲン化銀黒白感光材料を化学現像又は熱現像し

10

20

30

40

50

て金属銀部を該感光材料上に形成させる態様。

(2) 物理現像核をハロゲン化銀乳剤層中に含む感光性ハロゲン化銀黑白感光材料を溶解物理現像して金属銀部を該感光材料上に形成させる態様。

(3) 物理現像核を含まない感光性ハロゲン化銀黑白感光材料と、物理現像核を含む非感光性層を有する受像シートを重ね合わせて拡散転写現像して金属銀部を非感光性受像シート上に形成させる態様。

【0080】

上記(1)の態様は、一体型黑白現像タイプであり、感光材料上に光透過性導電膜等の透光性導電性膜が形成される。得られる現像銀は化学現像銀又は熱現像銀であり、高比表面のフィラメントである点で後続するめっき又は物理現像過程で活性が高い。

上記(2)の態様は、露光部では、物理現像核近縁のハロゲン化銀粒子が溶解されて現像核上に沈積することによって感光材料上に光透過性導電性膜等の透光性導電性膜が形成される。これも一体型黑白現像タイプである。現像作用が、物理現像核上への析出であるので高活性であるが、現像銀は比表面の小さい球形である。

上記(3)の態様は、未露光部においてハロゲン化銀粒子が溶解されて拡散して受像シート上の現像核上に沈積することによって受像シート上に光透過性導電性膜等の透光性導電性膜が形成される。いわゆるセパレートタイプであって、受像シートを感光材料から剥離して用いる態様である。

【0081】

いずれの態様もネガ型現像処理及び反転現像処理のいずれの現像を選択することもできる(拡散転写方式の場合は、感光材料としてオートポジ型感光材料を用いることによってネガ型現像処理が可能となる)。

ここでいう化学現像、熱現像、溶解物理現像、拡散転写現像は、当業界で通常用いられている用語どおりの意味であり、写真化学の一般教科書、例えば菊地真一著「写真化学」(共立出版社、1955年刊行)、C. E. K. Mees編「The Theory of Photographic Processes, 4th ed.」(Mcmillan社、1977年刊行)に解説されている。本件は液処理に係る発明であるが、その他の現像方式として熱現像方式を適用する技術も参考にすることができる。例えば、特開2004-184693号、同2004-334077号、同2005-010752号の各公報、特願2004-244080号、同2004-085655号の各明細書に記載された技術を適用することができる。

【0082】

ここで、本実施の形態に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bの各層の構成について、以下に詳細に説明する。

[第1透明基体12A、第2透明基体12B]

第1透明基体12A及び第2透明基体12Bとしては、プラスチックフィルム、プラスチック板、ガラス板等を挙げることができる。

上記プラスチックフィルム及びプラスチック板の原料としては、例えば、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(PEN)等のポリエステル類；ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン、EVA等のポリオレフィン類；ビニル系樹脂；その他、ポリカーボネート(PC)、ポリアミド、ポリイミド、アクリル樹脂、トリアセチルセルロース(TAC)等を用いることができる。

第1透明基体12A及び第2透明基体12Bとしては、PET(融点：258℃)、PEN(融点：269℃)、PE(融点：135℃)、PP(融点：163℃)、ポリスチレン(融点：230℃)、ポリ塩化ビニル(融点：180℃)、ポリ塩化ビニリデン(融点：212℃)やTAC(融点：290℃)等の融点が約290℃以下であるプラスチックフィルム、又はプラスチック板が好ましく、特に、光透過性や加工性等の観点から、PETが好ましい。第1積層導電シート50Aや第2積層導電シート50Bに使用される第1導電シート10A及び第2導電シート10Bのような導電性フィルムは透明性が要求されるため、第1透明基体12A及び第2透明基体12Bの透明度は高いことが好ましい。

【0083】

〔銀塩乳剤層〕

第1導電シート10A及び第2導電シート10Bの導電層（第1大格子14A、第1接続部16A、第2大格子14B、第2接続部16B、小格子18等の導電部）となる銀塩乳剤層は、銀塩とバインダーの他、溶媒や染料等の添加剤を含有する。

本実施の形態に用いられる銀塩としては、ハロゲン化銀等の無機銀塩及び酢酸銀等の有機銀塩が挙げられる。本実施の形態においては、光センサーとしての特性に優れるハロゲン化銀を用いることが好ましい。

銀塩乳剤層の塗布銀量（銀塩の塗布量）は、銀に換算して $1\sim 30\text{ g/m}^2$ が好ましく、 $1\sim 25\text{ g/m}^2$ がより好ましく、 $5\sim 20\text{ g/m}^2$ がさらに好ましい。この塗布銀量を上記範囲とすることで、第1積層導電シート50Aや第2積層導電シート50Bとした場合に所望の表面抵抗を得ることができる。

10

【0084】

本実施の形態に用いられるバインダーとしては、例えば、ゼラチン、ポリビニルアルコール（PVA）、ポリビニルピロリドン（PVP）、澱粉等の多糖類、セルロース及びその誘導体、ポリエチレンオキサイド、ポリビニルアミン、キトサン、ポリリジン、ポリアクリル酸、ポリアルギン酸、ポリヒアルロン酸、カルボキシセルロース等が挙げられる。これらは、官能基のイオン性によって中性、陰イオン性、陽イオン性の性質を有する。

本実施の形態の銀塩乳剤層16中に含有されるバインダーの含有量は、特に限定されず、分散性と密着性を発揮し得る範囲で適宜決定することができる。銀塩乳剤層16中のバインダーの含有量は、銀／バインダー体積比で $1/4$ 以上が好ましく、 $1/2$ 以上がより好ましい。銀／バインダー体積比は、 $100/1$ 以下が好ましく、 $50/1$ 以下がより好ましい。また、銀／バインダー体積比は $1/1\sim 4/1$ であることがさらに好ましい。 $1/1\sim 3/1$ であることが最も好ましい。銀塩乳剤層中の銀／バインダー体積比をこの範囲にすることで、塗布銀量を調整した場合でも抵抗値のばらつきを抑制し、均一な表面抵抗を有する第1積層導電シート50Aや第2積層導電シート50Bを得ることができる。なお、銀／バインダー体積比は、原料のハロゲン化銀量／バインダー量（重量比）を銀量／バインダー量（重量比）に変換し、さらに、銀量／バインダー量（重量比）を銀量／バインダー量（体積比）に変換することで求めることができる。

20

【0085】

＜溶媒＞

銀塩乳剤層の形成に用いられる溶媒は、特に限定されるものではないが、例えば、水、有機溶媒（例えば、メタノール等のアルコール類、アセトン等のケトン類、ホルムアミド等のアミド類、ジメチルスルホキシド等のスルホキシド類、酢酸エチル等のエステル類、エーテル類等）、イオン性液体、及びこれらの混合溶媒を挙げることができる。

本実施の形態の銀塩乳剤層に用いられる溶媒の含有量は、銀塩乳剤層に含まれる銀塩、バインダー等の合計の質量に対して $30\sim 90$ 質量％の範囲であり、 $50\sim 80$ 質量％の範囲であることが好ましい。

30

【0086】

＜その他の添加剤＞

本実施の形態に用いられる各種添加剤に関しては、特に制限は無く、公知のものを好ましく用いることができる。

40

〔その他の層構成〕

銀塩乳剤層の上に図示しない保護層を設けてもよい。本実施の形態において「保護層」とは、ゼラチンや高分子ポリマーといったバインダーからなる層を意味し、擦り傷防止や力学特性を改良する効果を発現するために感光性を有する銀塩乳剤層上に形成される。その厚みは $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましい。保護層の塗布方法及び形成方法は特に限定されず、公知の塗布方法及び形成方法を適宜選択することができる。また、銀塩乳剤層16よりも下に、例えば下塗り層を設けることもできる。

【0087】

50

次に、第1導電シート10A及び第2導電シート10Bの作製方法の各工程について説明する。

〔露光〕

本実施の形態では、第1導電パターン22A及び第2導電パターン22Bを印刷方式によって施す場合を含むが、印刷方式以外は、第1導電パターン22A及び第2導電パターン22Bを露光と現像等によって形成する。すなわち、第1透明基体12A及び第2透明基体12B上に設けられた銀塩含有層を有する感光材料又はフォトリソグラフィ用フォトリソグロマーを塗工した感光材料への露光を行う。露光は、電磁波を用いて行うことができる。電磁波としては、例えば、可視光線、紫外線等の光、X線等の放射線等が挙げられる。さらに露光には波長分布を有する光源を利用してもよく、特定の波長の光源を用いてもよい。

10

【0088】

〔現像処理〕

本実施の形態では、乳剤層を露光した後、さらに現像処理が行われる。現像処理は、銀塩写真フィルムや印画紙、印刷製版用フィルム、フォトマスク用エマルジョンマスク等に用いられる通常の現像処理の技術を用いることができる。現像液については特に限定はしないが、PQ現像液、MQ現像液、MAA現像液等を用いることもでき、市販品では、例えば、富士フィルム社処方のCN-16、CR-56、CP45X、FD-3、パピトール、KODAK社処方のC-41、E-6、RA-4、D-19、D-72等の現像液、又はそのキットに含まれる現像液を用いることができる。また、リス現像液を用いることもできる。

20

本発明における現像処理は、未露光部分の銀塩を除去して安定化させる目的で行われる定着処理を含むことができる。本発明における定着処理は、銀塩写真フィルムや印画紙、印刷製版用フィルム、フォトマスク用エマルジョンマスク等に用いられる定着処理の技術を用いることができる。

上記定着工程における定着温度は、約20℃～約50℃が好ましく、さらに好ましくは25～45℃である。また、定着時間は5秒～1分が好ましく、さらに好ましくは7秒～50秒である。定着液の補充量は、感光材料の処理量に対して600ml/m²以下が好ましく、500ml/m²以下がさらに好ましく、300ml/m²以下が特に好ましい。

30

【0089】

現像、定着処理を施した感光材料は、水洗処理や安定化処理を施されるのが好ましい。上記水洗処理又は安定化処理においては、水洗水量は通常感光材料1m²当り、20リットル以下で行われ、3リットル以下の補充量（0も含む、すなわちため水水洗）で行うこともできる。

現像処理後の露光部に含まれる金属銀の質量は、露光前の露光部に含まれていた銀の質量に対して50質量%以上の含有率であることが好ましく、80質量%以上であることがさらに好ましい。露光部に含まれる銀の質量が露光前の露光部に含まれていた銀の質量に対して50質量%以上であれば、高い導電性を得ることができるため好ましい。

【0090】

40

本実施の形態における現像処理後の階調は、特に限定されるものではないが、4.0を超えることが好ましい。現像処理後の階調が4.0を超えると、光透過性部の透光性を高く保ったまま、導電性金属部の導電性を高めることができる。階調を4.0以上にする手段としては、例えば、前述のロジウムイオン、イリジウムイオンのドーピングが挙げられる。

以上の工程を経て導電シートは得られるが、得られた導電シートの表面抵抗は0.1～100オーム/sq.の範囲にあることが好ましく、1～10オーム/sq.の範囲にあることがより好ましい。また、現像処理後の導電シートに対しては、さらにカレンダー処理を行ってもよく、カレンダー処理により所望の表面抵抗に調整することができる。

【0091】

〔物理現像及びめっき処理〕

50

本実施の形態では、前記露光及び現像処理により形成された金属銀部の導電性を向上させる目的で、前記金属銀部に導電性金属粒子を担持させるための物理現像及び／又はめっき処理を行ってもよい。本発明では物理現像又はめっき処理のいずれか一方のみで導電性金属粒子を金属性銀部に担持させてもよく、物理現像とめっき処理とを組み合わせる導電性金属粒子を金属銀部に担持させてもよい。なお、金属銀部に物理現像及び／又はめっき処理を施したものを含めて「導電性金属部」と称する。

本実施の形態における「物理現像」とは、金属や金属化合物の核上に、銀イオン等の金属イオンを還元剤で還元して金属粒子を析出させることをいう。この物理現象は、インスタントB&Wフィルム、インスタントスライドフィルムや、印刷版製造等に利用されており、本発明ではその技術を用いることができる。また、物理現像は、露光後の現像処理と同時に行っても、現像処理後に別途行ってもよい。

本実施の形態において、めっき処理は、無電解めっき（化学還元めっきや置換めっき）、電解めっき、又は無電解めっきと電解めっきの両方を用いることができる。本実施の形態における無電解めっきは、公知の無電解めっき技術を用いることができ、例えば、プリント配線板等で用いられている無電解めっき技術を用いることができ、無電解めっきは無電解銅めっきであることが好ましい。

【0092】

〔酸化処理〕

本実施の形態では、現像処理後の金属銀部、並びに、物理現像及び／又はめっき処理によって形成された導電性金属部には、酸化処理を施すことが好ましい。酸化処理を行うことにより、例えば、光透過性部に金属が僅かに沈着していた場合に、該金属を除去し、光透過性部の透過性をほぼ100%にすることができる。

【0093】

〔導電性金属部〕

本実施の形態の導電性金属部の線幅（第1導電部13A及び第2導電部13Bの線幅）は、下限は1 μ m以上、3 μ m以上、4 μ m以上、もしくは5 μ m以上が好ましく、上限は15 μ m、10 μ m以下、9 μ m以下、8 μ m以下が好ましい。線幅が上記下限値未満の場合には、導電性が不十分となるためタッチパネルに使用した場合に、検出感度が不十分となる。他方、上記上限値を越えると導電性金属部に起因するモアレが顕著になったり、タッチパネルに使用した際に視認性が悪くなったりする。なお、上記範囲にあることで、導電性金属部のモアレが改善され、視認性が特によくなる。線間隔（ここでは小格子18の互いに対向する辺の間隔）は30 μ m以上500 μ m以下であることが好ましく、さらに好ましくは50 μ m以上400 μ m以下、最も好ましくは100 μ m以上350 μ m以下である。また、導電性金属部は、アース接続等の目的においては、線幅は200 μ mより広い部分を有していてもよい。

【0094】

本実施の形態における導電性金属部は、可視光透過率の点から開口率（透過率）は85%以上であることが好ましく、90%以上であることがさらに好ましく、95%以上であることが最も好ましい。開口率とは、第1大格子14A、第1接続部16A、第2大格子14B、第2接続部16B、小格子18等の導電部を除いた透光性部分が全体に占める割合であり、例えば、線幅15 μ m、ピッチ300 μ mの正方形の格子状の開口率は、90%である。

【0095】

〔光透過性部〕

本実施の形態における「光透過性部」とは、第1導電シート10A及び第2導電シート10Bのうち導電性金属部以外の透光性を有する部分を意味する。光透過性部における透過率は、前述のとおり、第1透明基体12A及び第2透明基体12Bの光吸収及び反射の寄与を除いた380～780nmの波長領域における透過率の最小値で示される透過率が90%以上、好ましくは95%以上、さらに好ましくは97%以上であり、さらに好ましくは98%以上であり、最も好ましくは99%以上である。

露光方法に関しては、ガラスマスクを介した方法やレーザー描画によるパターン露光方式が好ましい。

【0096】

〔第1導電シート10A及び第2導電シート10B〕

本実施の形態に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bにおける第1透明基体12A及び第2透明基体12Bの厚さは、 $5 \sim 350 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $30 \sim 150 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。 $5 \sim 350 \mu\text{m}$ の範囲であれば所望の可視光の透過率が得られ、且つ、取り扱いも容易である。

第1透明基体12A及び第2透明基体12B上に設けられる金属銀部の厚さは、第1透明基体12A及び第2透明基体12B上に塗布される銀塩含有層用塗料の塗布厚みに応じて適宜決定することができる。金属銀部の厚さは、 $0.001 \text{ mm} \sim 0.2 \text{ mm}$ から選択可能であるが、 $30 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $20 \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $0.01 \sim 9 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、 $0.05 \sim 5 \mu\text{m}$ であることが最も好ましい。また、金属銀部はパターン状であることが好ましい。金属銀部は1層でもよく、2層以上の重層構成であってもよい。金属銀部がパターン状であり、且つ、2層以上の重層構成である場合、異なる波長に感光できるように、異なる感色性を付与することができる。これにより、露光波長を変えて露光すると、各層において異なるパターンを形成することができる。

【0097】

導電性金属部の厚さは、タッチパネルの用途としては、薄いほど表示パネルの視野角が広がるため好ましく、視認性の向上の点でも薄膜化が要求される。このような観点から、導電性金属部に担持された導電性金属からなる層の厚さは、 $9 \mu\text{m}$ 未満であることが好ましく、 $0.1 \mu\text{m}$ 以上 $5 \mu\text{m}$ 未満であることがより好ましく、 $0.1 \mu\text{m}$ 以上 $3 \mu\text{m}$ 未満であることがさらに好ましい。

本実施の形態では、上述した銀塩含有層の塗布厚みをコントロールすることにより所望の厚さの金属銀部を形成し、さらに物理現像及び／又はめっき処理により導電性金属粒子からなる層の厚みを自在にコントロールできるため、 $5 \mu\text{m}$ 未満、好ましくは $3 \mu\text{m}$ 未満の厚みを有する第1導電シート10A及び第2導電シート10Bであっても容易に形成することができる。

なお、本実施の形態に係る第1導電シート10Aや第2導電シート10Bの製造方法では、めっき等の工程は必ずしも行う必要はない。本実施の形態に係る第1導電シート10Aや第2導電シート10Bの製造方法では銀塩乳剤層の塗布銀量、銀／バインダー体積比を調整することで所望の表面抵抗を得ることができるからである。なお、必要に応じてカレンダー処理等を行ってもよい。

【0098】

（現像処理後の硬膜処理）

銀塩乳剤層に対して現像処理を行った後に、硬膜剤に浸漬して硬膜処理を行うことが好ましい。硬膜剤としては、例えば、グルタルアルデヒド、アジポアルデヒド、2,3-ジヒドロキシ-1,4-ジオキサン等のジアルデヒド類及びほう酸等の特開平2-141279号に記載のものを挙げることができる。

〔積層導電シート〕

積層導電シートには、反射防止層やハードコート層などの機能層を付与してもよい。

【0099】

なお、本発明は、下記表1及び表2に記載の公開公報及び国際公開パンフレットの技術と適宜組合わせて使用することができる。「特開」、「号公報」、「号パンフレット」等の表記は省略する。

【0100】

10

20

30

40

【表 1】

2004-221564	2004-221565	2007-200922	2006-352073	2007-129205
2007-235115	2007-207987	2006-012935	2006-010795	2006-228469
2006-332459	2009-21153	2007-226215	2006-261315	2007-072171
2007-102200	2006-228473	2006-269795	2006-269795	2006-324203
2006-228478	2006-228836	2007-009326	2006-336090	2006-336099
2006-348351	2007-270321	2007-270322	2007-201378	2007-335729
2007-134439	2007-149760	2007-208133	2007-178915	2007-334325
2007-310091	2007-116137	2007-088219	2007-207883	2007-013130
2005-302508	2008-218784	2008-227350	2008-227351	2008-244067
2008-267814	2008-270405	2008-277675	2008-277676	2008-282840
2008-283029	2008-288305	2008-288419	2008-300720	2008-300721
2009-4213	2009-10001	2009-16526	2009-21334	2009-26933
2008-147507	2008-159770	2008-159771	2008-171568	2008-198388
2008-218096	2008-218264	2008-224916	2008-235224	2008-235467
2008-241987	2008-251274	2008-251275	2008-252046	2008-277428

10

20

【 0 1 0 1 】

【表 2】

30

2006/001461	2006/088059	2006/098333	2006/098336	2006/098338
2006/098335	2006/098334	2007/001008		

【実施例】

【 0 1 0 2 】

以下に、本発明の実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。なお、以下の実施例に示される材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。従って、本発明の範囲は以下に示す具体例により限定的に解釈されるべきものではない。

40

【 0 1 0 3 】

[第 1 実施例]

比較例 1 及び 2、実施例 1～6 に係る導電シートについて、表面抵抗及び透過率を測定し、モアレ及び視認性を評価した。比較例 1 及び 2、実施例 1～6 の内訳並びに測定結果及び評価結果を表 3 に示す。

<実施例 1～6、比較例 1、2>

(ハロゲン化銀感光材料)

50

水媒体中の $\text{Ag } 150 \text{ g}$ に対してゼラチン 10.0 g を含む、球相当径平均 $0.1 \mu\text{m}$ の沃臭塩化銀粒子 ($\text{I} = 0.2 \text{ モル\%}$ 、 $\text{Br} = 40 \text{ モル\%}$) を含有する乳剤を調製した。

また、この乳剤中には $\text{K}_3\text{Rh}_2\text{Br}_9$ 及び K_2IrCl_6 を濃度が 10^{-7} (モル/モル銀) になるように添加し、臭化銀粒子に Rh イオンと Ir イオンをドーブした。この乳剤に Na_2PdCl_4 を添加し、さらに塩化金酸とチオ硫酸ナトリウムを用いて金硫黄増感を行った後、ゼラチン硬膜剤と共に、銀の塗布量が 10 g/m^2 となるように第1透明基体12A及び第2透明基体12B (ここでは、共にポリエチレンテレフタレート (PET)) 上に塗布した。この際、 Ag /ゼラチン体積比は $2/1$ とした。

幅 30 cm の PET 支持体に 25 cm の幅で 20 m 分塗布を行ない、塗布の中央部 24 cm を残すように両端を 3 cm ずつ切り落としてロール状のハロゲン化銀感光材料を得た。

10

【0104】

(露光)

露光のパターンは、第1導電シート10Aについては図1及び図4に示すパターンで、第2導電シート10Bについては図4及び図6に示すパターンで、A4サイズ ($210 \text{ mm} \times 297 \text{ mm}$) の第1透明基体12A及び第2透明基体12Bに行った。露光は上記パターンのフォトマスクを介して高圧水銀ランプを光源とした平行光を用いて露光した。

【0105】

(現像処理)

・現像液 1L 処方

ハイドロキノン	20	g
亜硫酸ナトリウム	50	g
炭酸カリウム	40	g
エチレンジアミン・四酢酸	2	g
臭化カリウム	3	g
ポリエチレングリコール 2000	1	g
水酸化カリウム	4	g
pH	10.3 に調整	

20

・定着液 1L 処方

チオ硫酸アンモニウム液 (75%)	300	ml
亜硫酸アンモニウム・1水塩	25	g
1,3-ジアミノプロパン・四酢酸	8	g
酢酸	5	g
アンモニア水 (27%)	1	g
pH	6.2 に調整	

30

上記処理剤を用いて露光済み感材を、富士フイルム社製自動現像機 FG-710PTS を用いて処理条件：現像 35°C 30秒、定着 34°C 23秒、水洗 流水 (5 L/分) の20秒処理で行った。

【0106】

(実施例1)

作製した第1導電シート10A及び第2導電シート10Bの導電部 (第1導電パターン22A、第2導電パターン22B) の線幅は $1 \mu\text{m}$ 、小格子18の一边の長さは $50 \mu\text{m}$ 、大格子 (第1大格子14A及び第2大格子14B) の一边の長さは 3 mm であった。

40

(実施例2)

導電部の線幅を $5 \mu\text{m}$ とし、小格子18の一边の長さを $50 \mu\text{m}$ とした点以外は、実施例1と同様にして、実施例2に係る第1導電シート及び第2導電シートを作製した。

(実施例3)

導電部の線幅を $9 \mu\text{m}$ とし、小格子18の一边の長さを $150 \mu\text{m}$ とし、大格子の一边の長さを 5 mm とした点以外は、実施例1と同様にして、実施例3に係る第1導電シート及び第2導電シートを作製した。

50

(実施例 4)

導電部の線幅を $10\ \mu\text{m}$ とし、小格子 18 の一边の長さを $300\ \mu\text{m}$ とし、大格子の一边の長さを 6mm とした点以外は、実施例 1 と同様にして、実施例 4 に係る第 1 導電シート及び第 2 導電シートを作製した。

(実施例 5)

導電部の線幅を $15\ \mu\text{m}$ とし、小格子 18 の一边の長さを $400\ \mu\text{m}$ とし、大格子の一边の長さを 10mm とした点以外は、実施例 1 と同様にして、実施例 5 に係る第 1 導電シート及び第 2 導電シートを作製した。

(実施例 6)

導電部の線幅を $20\ \mu\text{m}$ とし、小格子 18 の一边の長さを $500\ \mu\text{m}$ とし、大格子の一边の長さを 10mm とした点以外は、実施例 1 と同様にして、実施例 6 に係る第 1 導電シート及び第 2 導電シートを作製した。

【0107】

(比較例 1)

導電部の線幅を $0.5\ \mu\text{m}$ とし、小格子 18 の一边の長さを $40\ \mu\text{m}$ とし、大格子の一边の長さを 3mm とした点以外は、実施例 1 と同様にして、比較例 1 に係る第 1 導電シート及び第 2 導電シートを作製した。

(比較例 2)

導電部の線幅を $25\ \mu\text{m}$ とし、小格子 18 の一边の長さを $500\ \mu\text{m}$ とし、大格子の一边の長さを 10mm とした点以外は、比較例 1 と同様にして、比較例 3 に係る第 1 導電シート及び第 2 導電シートを作製した。

【0108】

(表面抵抗測定)

検出精度の良否を確認するために、第 1 導電シート 10 A 及び第 2 導電シート 10 B の表面抵抗率をダイアインスツルメンツ社製ロレスター GP (型番 MCP-T610) 直列 4 探針プローブ (ASP) にて任意の 10 箇所測定した値の平均値である。

(透過率の測定)

透明性の良否を確認するために、第 1 導電シート 10 A 及び第 2 導電シート 10 B を分光光度計を用いて透過率を測定した。

【0109】

(モアレの評価)

比較例 1 及び 2、実施例 1～6 について、第 2 導電シート 10 B 上に第 1 導電シート 10 A を積層して積層導電シートを作製し、その後、液晶表示装置の表示画面に積層導電シートを貼り付けてタッチパネルを構成した。その後、タッチパネルを回転盤に設置し、液晶表示装置を駆動して白色を表示させる。その状態で、回転盤をバイアス角 $-45^\circ \sim +45^\circ$ の間で回転し、モアレの目視観察・評価を行った。

モアレの評価は、液晶表示装置の表示画面から観察距離 1.5m で行い、モアレが顕在化しなかった場合を○、モアレが問題のないレベルでほんの少し見られた場合を△、モアレが顕在化した場合を×とした。

(視認性の評価)

上述のモアレの評価に先立って、タッチパネルを回転盤に設置し、液晶表示装置を駆動して白色を表示させた際に、線太りや黒い斑点がないかどうか、また、タッチパネルの第 1 大格子 14 A 及び第 2 大格子 14 B の境界が目立つかどうかを肉眼で確認した。

【0110】

10

20

30

40

【表 3】

	導電部の 線幅 (μm)	小格子の 一辺の長さ (μm)	大格子の 一辺の長さ (mm)	表面抵抗 ($\Omega/\text{sq.}$)	透過率 (%)	モアレ 評価	視認性 評価
比較例1	0.5	40	3	1k以上	90	○	○
実施例1	1	50	3	80	90	○	○
実施例2	5	50	3	15	75	○	○
実施例3	9	150	5	25	86	○	○
実施例4	10	300	6	50	87	○	○
実施例5	15	400	10	45	86	○	○
実施例6	20	500	10	40	86	△	△
比較例2	25	500	10	33	83	×	×

10

【0111】

表3から、比較例1はモアレ及び視認性の評価は共に良好であったが、比較例1は表面抵抗が1キロオーム/sq.以上であり、導電性が低く、検出感度が不十分になるおそれがある。比較例2は、導電性及び透過率共に良好であったが、モアレが顕在化し、導電部自体が肉眼で認識しやすくなり、視認性が劣化した。

20

これに対して、実施例1～6のうち、実施例1～5は、導電性、透過率、モアレ、視認性共に良好であった。実施例6はモアレの評価及び視認性の評価が実施例1～5よりも劣っているが、モアレが問題のないレベルでほんの少し見られる程度であり、表示装置の表示画像が見え難くなるということとはなかった。

【0112】

[第2実施例]

実施例11～25に係る積層導電シートについて、視認性を評価した。実施例11～25の内訳並びに評価結果を表4に示す。

30

(実施例11)

上述した第1実施例に示す第2導電シート10B上に第1導電シート10Aを積層して、実施例11に係る積層導電シートを作製した。この実施例11では、後述する表4にも示すように、導電部(第1導電パターン22A、第2導電パターン22B)の線幅が5 μm 、小格子18の一辺の長さが50 μm 、大格子(第1大格子14A及び第2大格子14B)の一辺の長さが3mmで(第1実施例の実施例2と同じ)、第3方向及び第4方向へのずれ量(以下、ずれ量と記す)が2.5 μm である。

(実施例12、13)

実施例12及び13は、それぞれ導電部の線幅を8 μm 、小格子18の一辺の長さを150 μm 、大格子の一辺の長さを5mmとし、ずれ量を25 μm 及び75 μm とした点以外は、上述した実施例11と同様にして、それぞれ積層導電シートを作製した。

40

(実施例14～16)

実施例14、15及び16は、それぞれ導電部の線幅を8 μm 、小格子18の一辺の長さを250 μm 、大格子の一辺の長さを5mmとし、ずれ量を25 μm 、75 μm 及び125 μm とした点以外は、上述した実施例11と同様にして、それぞれ積層導電シートを作製した。

(実施例17～20)

実施例17、18、19及び20は、それぞれ導電部の線幅を10 μm 、小格子18の一辺の長さを300 μm 、大格子の一辺の長さを6mmとし、ずれ量を25 μm 、75 μm

50

m、125 μ m及び150 μ mとした点以外は、上述した実施例11と同様にして、それぞれ積層導電シートを作製した。

(実施例21～25)

実施例21～25は、それぞれ導電部の線幅を15 μ m、小格子18の一辺の長さを500 μ m、大格子の一辺の長さを10mmとし、ずれ量を25 μ m、75 μ m、125 μ m、150 μ m及び250 μ mとした点以外は、上述した実施例11と同様にして、それぞれ積層導電シートを作製した。

【0113】

〔評価〕

(視認性の評価)

実施例11～25について、液晶表示装置の表示画面に積層導電シートを貼り付けてタッチパネルを構成した。その後、液晶表示装置を駆動して白色を表示させた際に、線太りや黒い斑点がないかどうか、また、タッチパネルの第1大格子14A及び第2大格子14Bの境界が目立つかどうかを肉眼で確認した。

【0114】

【表4】

	導電部の 線幅 (μ m)	小格子の 一辺の長さ (μ m)	大格子の 一辺の長さ (mm)	ずれ量 (μ m)	視認性 評価
実施例11	5	50	3	2.5	○
実施例12	8	150	5	25	○
実施例13	8	150	5	75	○
実施例14	8	250	5	25	○
実施例15	8	250	5	75	○
実施例16	8	250	5	125	○
実施例17	10	300	6	25	○
実施例18	10	300	6	75	○
実施例19	10	300	6	125	○
実施例20	10	300	6	150	○
実施例21	15	500	10	25	○
実施例22	15	500	10	75	○
実施例23	15	500	10	125	○
実施例24	15	500	10	150	○
実施例25	15	500	10	250	○

【0115】

表4からわかるように、実施例11～25は全体的に視認性の評価が良好であった。つまり、ずれ量が最大で小格子18の一辺の長さの1/2であることから、第1大格子14Aの直線部分と第2大格子14Bの直線部分とが重なることがなく視認性の低下はなかった。なお、露光パターンを、第1導電シート10Aについて図8及び図9に示すパターンとし、第2導電シート10Bについて図8及び図10に示すパターンとした場合も同様の

結果を得た。

【0116】

[第3実施例]

実施例31～45に係る積層導電シートについて、視認性を評価した。実施例31～45の内訳並びに評価結果を後述する表5に示す。

(実施例31～45)

実施例31～45は、露光のパターンを、第1導電シート10Aについて図12に示すパターンとし、第2導電シート10Bについて図13に示すパターンとした点以外は、上述した実施例11～25と同様にして、積層導電シートを作製した。

【0117】

【表5】

	導電部の 線幅 (μm)	小格子の 一辺の長さ (μm)	大格子の 一辺の長さ (mm)	ずれ量 (μm)	視認性 評価
実施例31	5	50	3	2.5	○
実施例32	8	150	5	25	○
実施例33	8	150	5	75	○
実施例34	8	250	5	25	○
実施例35	8	250	5	75	○
実施例36	8	250	5	125	○
実施例37	10	300	6	25	○
実施例38	10	300	6	75	○
実施例39	10	300	6	125	○
実施例40	10	300	6	150	○
実施例41	15	500	10	25	○
実施例42	15	500	10	75	○
実施例43	15	500	10	125	○
実施例44	15	500	10	150	○
実施例45	15	500	10	250	○

【0118】

実施例31～45も、全体的に視認性の評価が良好であった。特に、これら実施例31～45では、第1補助線52aと第2補助線52bとが交差したパターンが存在することから、あたかも小格子が存在しているかのように見て、視認性の低下はなかった。また、ずれ量が最大で小格子18の一辺の長さの1/2であることから、第1大格子14Aの直線部分と第2大格子14Bの直線部分とが重なることがなく視認性の低下はなかった。なお、露光パターンを、第1導電シート10Aについて図15に示すパターンとし、第2導電シート10Bについて図16に示すパターンとした場合も同様の結果を得た。

【0119】

上述した実施例1～6、実施例11～25、実施例31～45に係る積層導電シートを用いてそれぞれ投影型静電容量方式のタッチパネルを作製した。指で触れて操作したとこ

ろ、応答速度が速く、検出感度に優れることがわかった。また2点以上をタッチして操作したところ、同様に良好な結果が得られ、マルチタッチにも対応できることが確認できた。

【0120】

なお、本発明に係る導電シート、導電シートの使用方法及びタッチパネルは、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

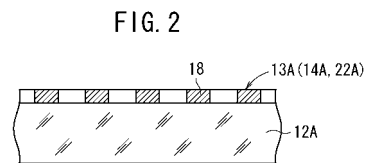
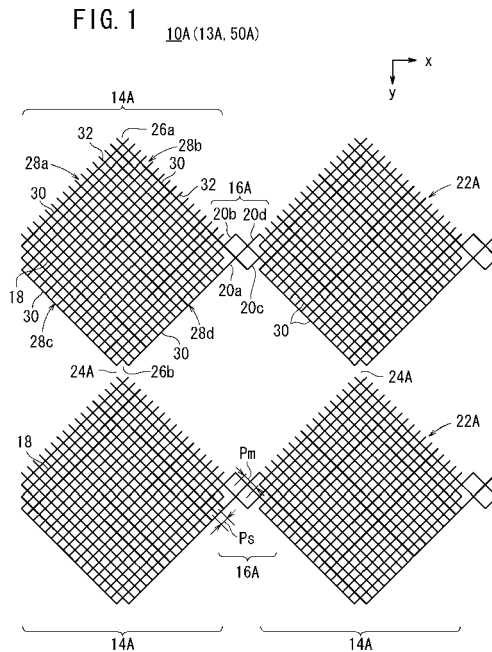
【符号の説明】

【0121】

10A…第1導電シート	10B…第2導電シート	10
12A…第1透明基体	12B…第2透明基体	
14A…第1大格子	14B…第2大格子	
16A…第1接続部	16B…第2接続部	
18…小格子	20…中格子	
20a～20h…第1中格子～第8中格子		
22A…第1導電パターン	22B…第2導電パターン	
24A…第1絶縁部	24B…第2絶縁部	
28a～28h…第1辺部～第8辺部		
50A～50F…第1積層導電シート～第6積層導電シート		20
52a…第1補助線	52b…第2補助線	
54…組合せパターン	100…タッチパネル	
102…センサ本体	106…保護層	
110…表示パネル	112…センサ部	
114…端子配線部	116a…第1端子	

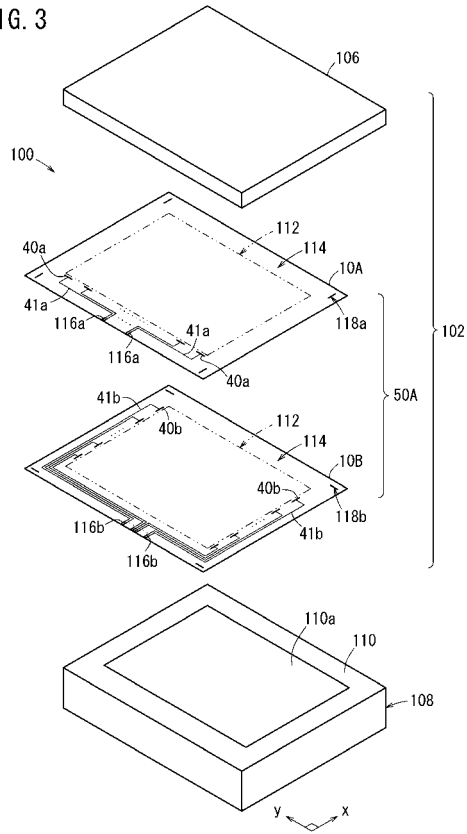
【図1】

【図2】



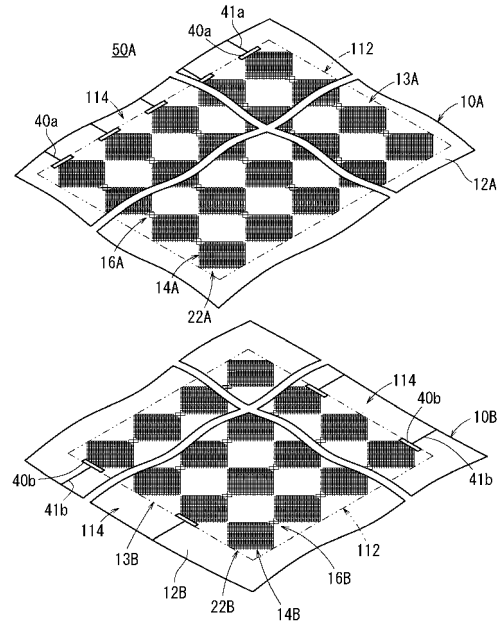
【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4



【図 5】

FIG. 5A

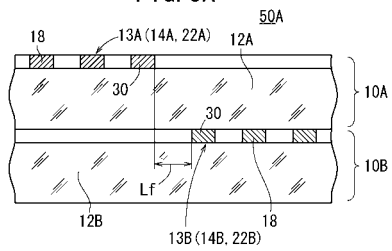
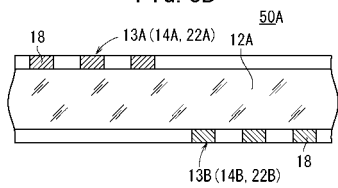


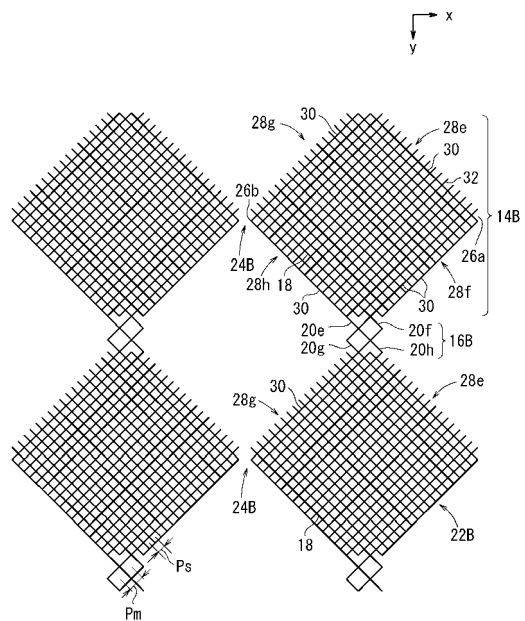
FIG. 5B



【図 6】

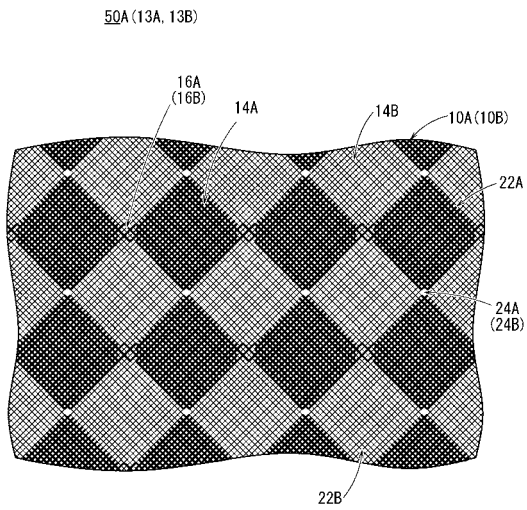
FIG. 6

10B (13B, 50A)



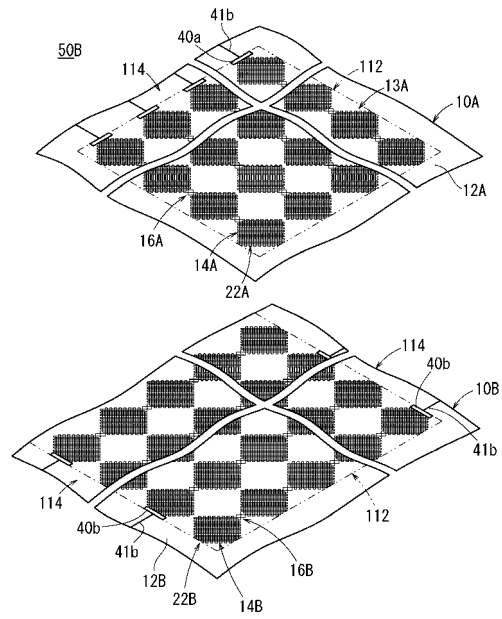
【图 7】

FIG. 7



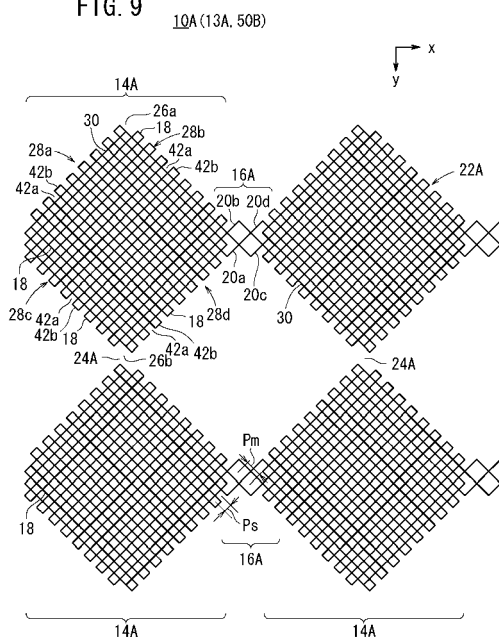
【图 8】

FIG. 8



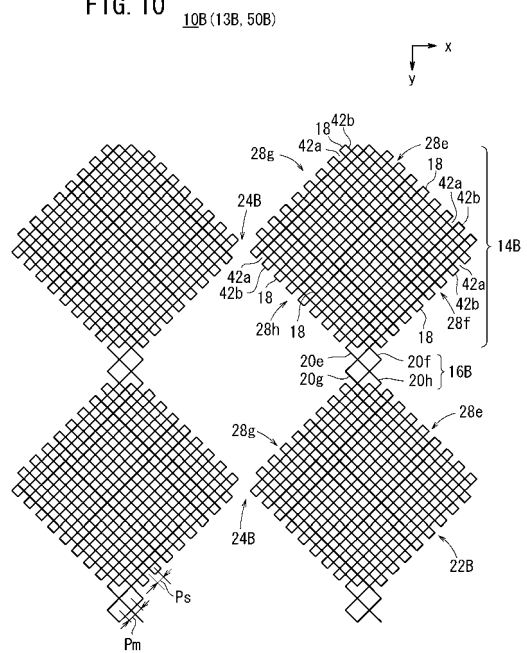
【 図 9 】

FIG. 9

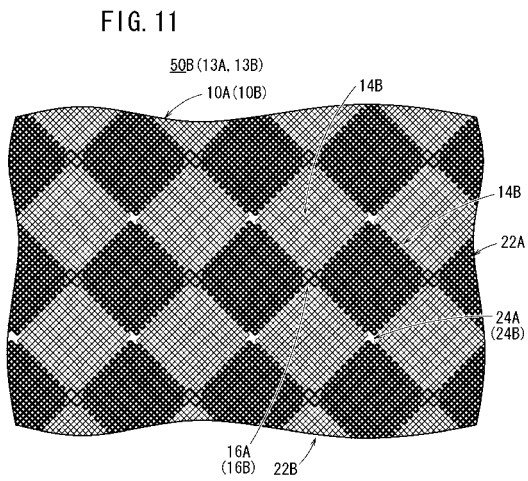


【 図 1 0 】

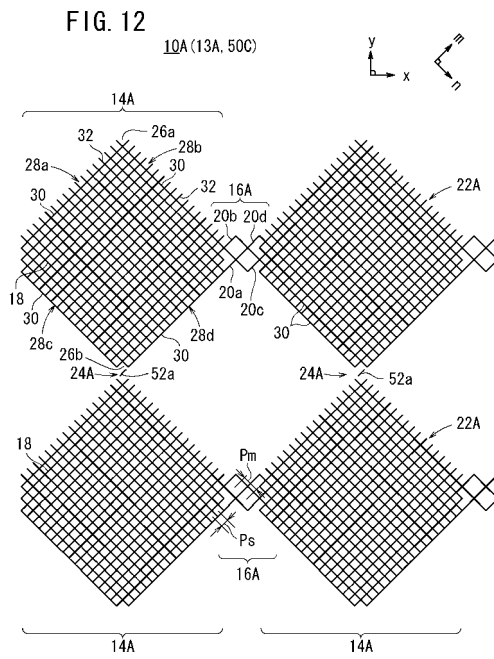
FIG. 10



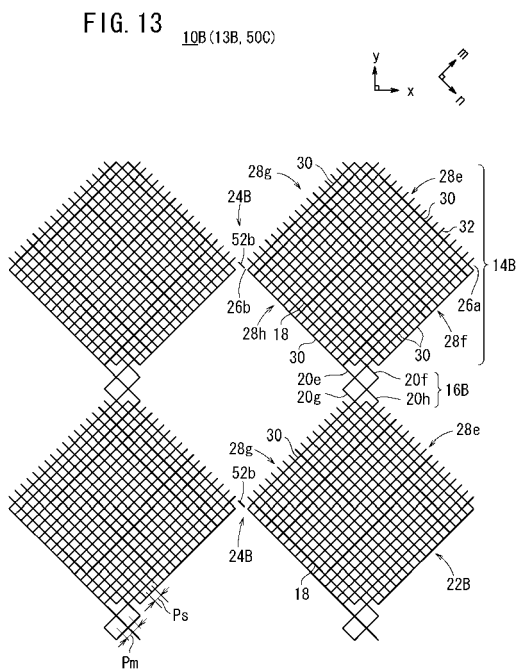
【 図 1 1 】



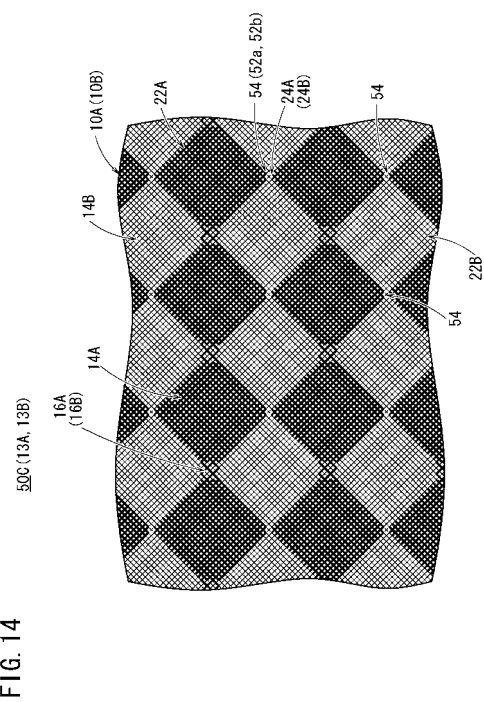
【 図 1 2 】



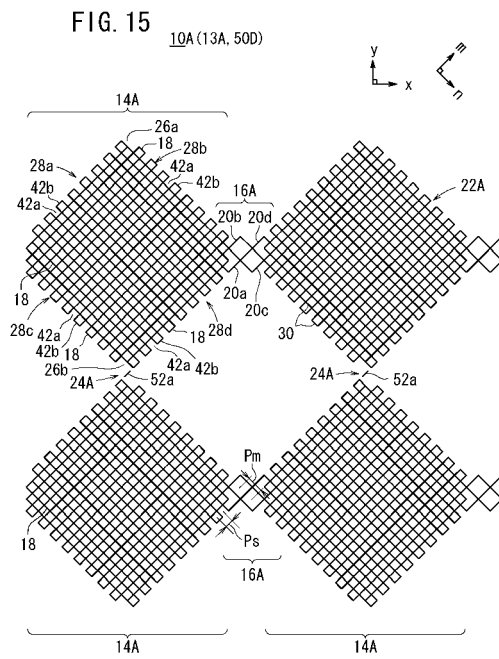
【图 1 3】



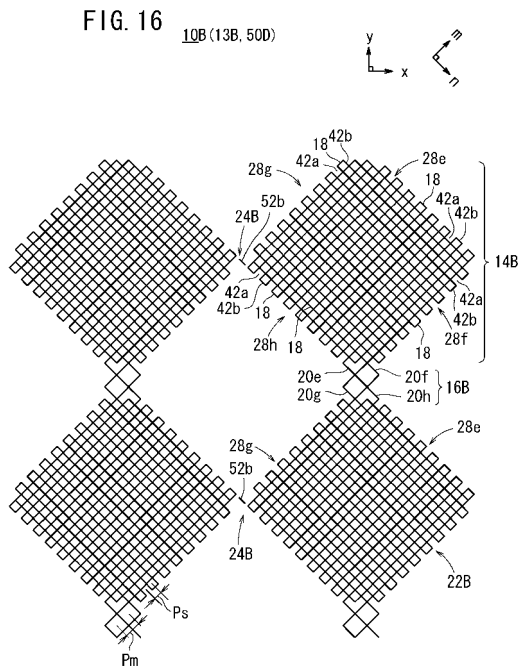
【 図 1 4 】



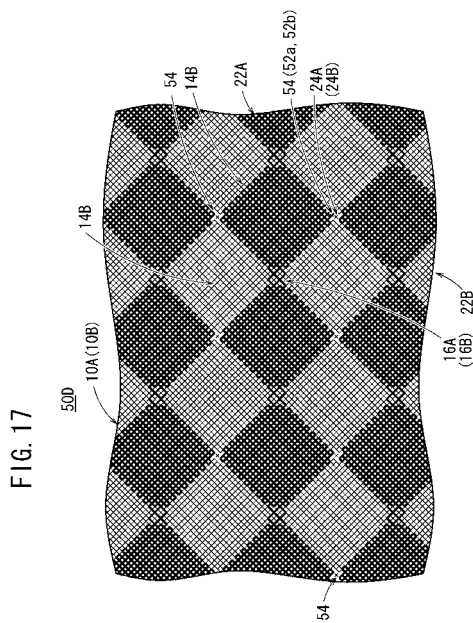
【図 15】



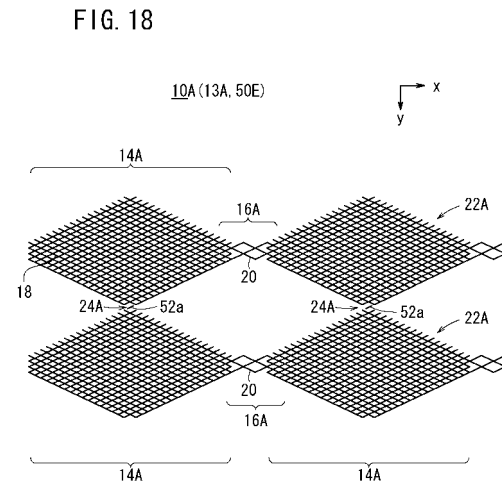
【図 16】



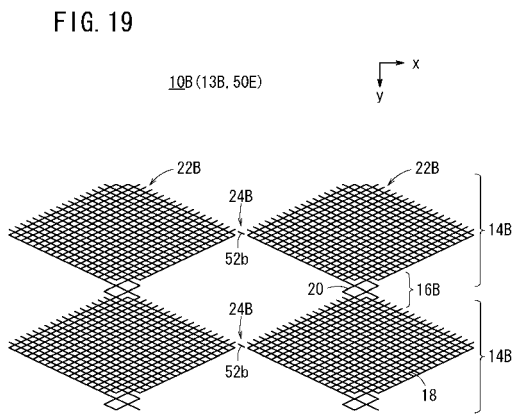
【図 17】



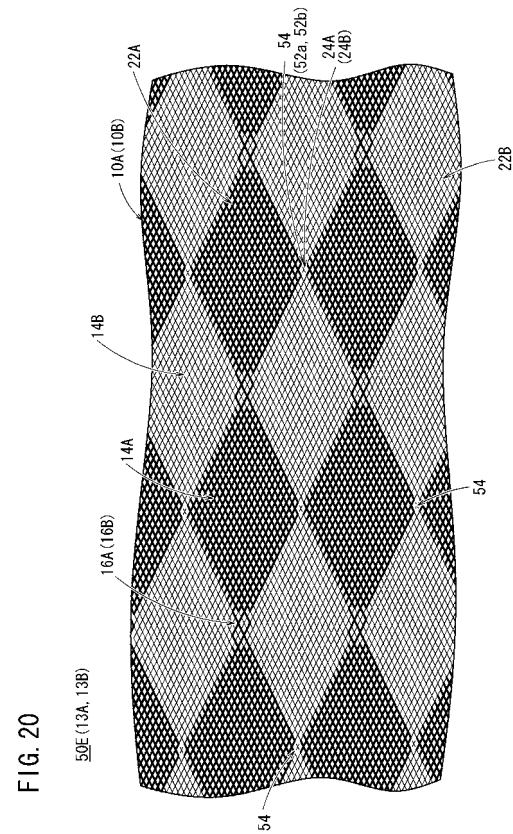
【図 18】



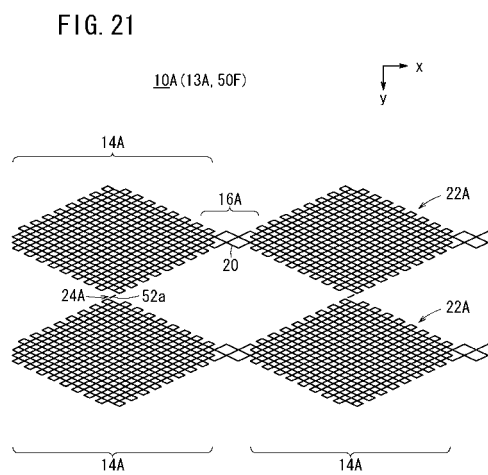
【図 19】



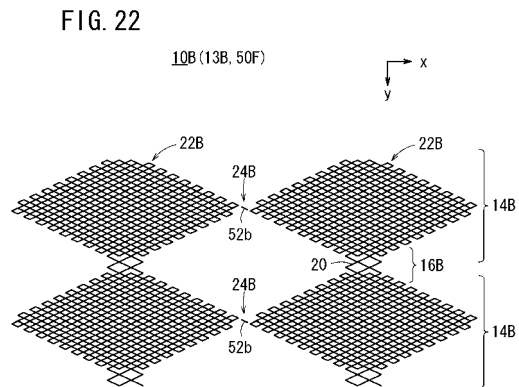
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【図 23】

FIG. 23

