

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年11月22日(22.11.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/157557 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/044 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国際出願番号:
PCT/JP2012/062124
- (22) 国際出願日:
2012年5月11日(11.05.2012)
- (25) 国際出願の言語:
日本語
- (26) 国際公開の言語:
日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-108328 2011年5月13日(13.05.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士
フィルム株式会社(FUJIFILM Corporation) [JP/JP];
〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30
号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 栗城匡志
(KURIKI Tadashi) [JP/JP]; 〒2588577 神奈川県足柄
上郡開成町牛島577番地 富士フィルム株式
会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.); 〒
1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号
新宿マイinzタワー 16階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

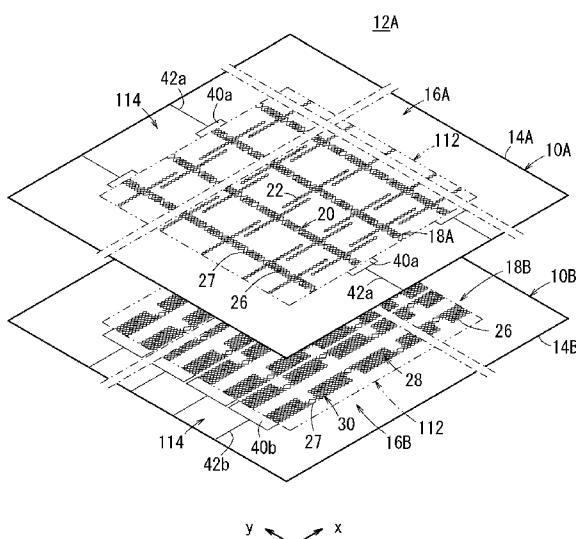
[続葉有]

(54) Title: CONDUCTIVE SHEET AND TOUCH PANEL

(54) 発明の名称: 導電シート及びタッチパネル

[図2]

FIG. 2



(57) **Abstract:** In this conductive sheet and touch panel, a first conductive pattern (18A) has a band-shaped section (20) extending in the y-direction; a second conductive pattern (18B) has a plurality of electrode sections (30) that are each connected in the x-direction by a connection section (28); the first conductive pattern (18A) and the second conductive pattern (18B) are both configured combining a first lattice (26) and a second lattice (27) (having a size larger than that of the first lattice (26)); the facing portions of each of the band-shaped section (20) of the first conductive pattern (18A) and the connection section (28) of the second conductive pattern (18B) are configured from a plurality of second lattices (27); and when seen from the upper surface, the facing portions of the band-shaped section (20) and the connection section (28) have a form combining a plurality of first lattices (26).

(57) **要約:** 導電シート及びタッチパネルにおいて、第1導電パターン(18A)は、y方向に延びる帯状部(20)を有し、第2導電パターン(18B)は、x方向にそれぞれ接続部(28)を介して接続された複数の電極部(30)を有し、第1導電パターン(18A)及び第2導電パターン(18B)は共に第1格子(26)と第2格子(27)(第1格子(26)よりもサイズが大きい)とが組み合わされて構成され、第1導電パターン(18A)の帯状部(20)と第2導電パターン(18B)の接続部(28)は、それぞれ対向する部分が複数の第2格子(27)にて構成され、上面から見たとき、帯状部(20)と接続部(28)とが対向する部分は、複数の第1格子(26)が組み合わされた形態を有する。

WO 2012/157557 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, 添付公開書類:

NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明細書

発明の名称：導電シート及びタッチパネル

技術分野

[0001] 本発明は、導電シート及び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及びタッチパネルに関する。

背景技術

[0002] 金属細線を用いた透明導電膜については、例えば、米国特許出願公開第2004/0229028号明細書及び国際公開第2006/001461号パンフレットで開示されているように、研究が継続されている。

近時、タッチパネルが注目されている。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。

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、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。

そこで、金属製の細線（金属細線）にて構成した格子を多数並べて電極を構成することで表面抵抗を低下させることが考えられる。金属細線を電極に用いたタッチパネルとしては、例えば、特開平5-224818号公報、国際公開第1995/27334号パンフレット、米国特許出願公開第2004/0239650号明細書、米国特許第7202859号明細書、国際公開第1997/18508号パンフレット、特開2003-099185号公報、国際公開第2005/121940号パンフレットが知られている。

発明の概要

[0003] ところで、金属細線を電極に用いたタッチパネルに関する上述した特開平5-224818号公報等に記載されているように、タッチパネルの電極として、金属細線を用いる場合、金属細線が不透明な材料で作製されることか

ら透明性や視認性が問題となる。

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、タッチパネルにおいて、金属細線のパターンで電極を構成した場合においても、金属細線が視認され難く、高い透明性を確保することができると共に視認性の向上を図ることができ、しかも、検出感度の向上を図ることができる導電シート及びタッチパネルを提供することを目的とする。

[0004] [1] 第1の本発明に係る導電シートは、対向して配置された第1導電部及び第2導電部を有し、前記第1導電部は、一方向に配列された複数の第1導電パターンを有し、前記第2導電部は、前記第1導電パターンの配列方向と略直交する方向に配列された複数の第2導電パターンを有し、前記第1導電パターンは、前記一方向と略直交する方向に延びる帯状部を有し、前記第2導電パターンは、前記一方向にそれぞれ接続部を介して接続された複数の電極部を有し、前記第1導電パターン及び前記第2導電パターンは共に金属細線による複数の第1格子と、該第1格子よりもサイズが大きい金属細線による複数の第2格子とが組み合わされて構成され、前記第1導電パターンの前記帯状部と前記第2導電パターンの前記接続部は、それぞれ対向する部分が複数の前記第2格子にて構成され、上面から見たとき、前記帯状部と前記接続部とが対向する部分は、複数の前記第1格子が組み合わされた形態を有することを特徴とする。

これにより、第1導電パターンの帯状部と第2導電パターンの接続部とを対向させた際に、複数の第2格子同士が対向し、上面から見たとき、複数の第1格子が配列された形態にすることができる。これは視認性の向上につながる。すなわち、前記第1導電パターン及び前記第2導電パターンが共に複数の第1格子と複数の第2格子との組み合わせにて構成されることから、金属細線のパターンで電極を構成した場合においても、金属細線が視認され難く、高い透明性を確保することができると共に視認性の向上を図ることができる。

[2] 第1の本発明において、前記第1格子の一辺の長さが30～500

μm であることが好ましい。

[3] また、前記金属細線の線幅が $15\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。これにより、タッチパネルにおいて、金属細線のパターンで電極を構成した場合においても、高い透明性を確保することができると共に視認性の向上を図ることができ、しかも、検出感度の向上を図ることができる。

[4] 第1の本発明において、前記第1導電部と前記第2導電部とが基体を介して対向し、前記基体の厚みが $50\ \mu\text{m} \sim 350\ \mu\text{m}$ であることが好ましい。これにより、検出感度と視認性を向上させることができる。

[5] 第1の本発明において、前記電極部が前記複数の第1格子にて構成されていてもよい。この場合、電極部が複数の第1格子にて構成されていることから、指（入力ペン）のタッチ位置に応じた信号電荷を蓄積させることができる。

[6] 第1の本発明において、前記第2導電パターンの占有面積が前記第1導電パターンの占有面積よりも大きくてもよい。これにより、第2導電パターンの占有面積を大きくことが可能となり、第2導電パターンの表面抵抗の低抵抗化を図ることができる。その結果、表示装置側に低抵抗の第2導電パターンを設置することで、電磁波によるノイズの影響を抑制することが可能となる。

[7] この場合、前記第1導電パターンの占有面積をA1、前記第2導電パターンの占有面積をA2としたとき、 $1 < A2 / A1 \leq 20$ であることが好ましい。

[8] さらに好ましくは、 $1 < A2 / A1 \leq 10$ である。

[9] 特に好ましくは、 $2 \leq A2 / A1 \leq 10$ である。

[10] 第1の本発明において、前記電極部の前記一方向に沿った長さは、前記帯状部の幅の2倍以上10倍以下であることが好ましい。これにより、第2導電パターンの占有面積を大きくことが可能となり、第2導電パターンの表面抵抗の低抵抗化を図ることができる。その結果、表示装置側に低抵抗の第2導電パターンを設置することで、電磁波によるノイズの影響を抑制

することができる。これは、検出感度の向上につながる。

[11] 第1の本発明において、前記電極部の前記第2導電パターンの配列方向に沿った長さは、前記帯状部の幅の2倍以上であることが好ましい。これにより、第2導電パターンの占有面積を大きくことが可能となり、第2導電パターンの表面抵抗の低抵抗化を図ることができる。

[12] 第1の本発明において、前記第1導電パターンは、さらに、前記帯状部から両方向に張り出し、且つ、前記一方向と略直交する方向に沿って所定の間隔で配列された複数の張り出し部を有し、前記張り出し部は、前記第2導電パターンにおける前記電極部と対向せず、前記複数の第1格子にて構成されていてもよい。この場合、張り出し部が複数の第1格子にて構成されて、電極として機能することから、指（入力ペン）のタッチ位置に応じた信号電荷を蓄積させることができる。また、前記張り出し部は、前記第2導電パターンにおける前記電極部と対向しないことから、張り出し部と電極部間の寄生容量を大幅に低減することができ、検出感度の向上を図ることができる。

[13] 第1の本発明において、前記張り出し部の前記一方向に沿った長さは、前記電極部の前記一方向の長さよりも短くてもよい。これにより、第2導電パターンの占有面積を大きくことが可能となり、第2導電パターンの表面抵抗の低抵抗化を図ることができる。

[14] 第1の本発明において、前記張り出し部の前記一方向に沿った長さは、隣接する前記帯状部間の長さの1/2より大きく、且つ、前記帯状部間の長さより小さいことが好ましい。これにより、張り出し部が電極として機能することから、指（入力ペン）のタッチ位置に応じた信号電荷を蓄積させることができる。

[15] 第1の本発明において、前記張り出し部の前記一方向に沿った長さは、隣接する前記帯状部間の長さの1/2より小さいことが好ましい。

[16] この場合、隣接する前記帯状部のうち、一方の前記帯状部から他方の前記帯状部に向かって張り出す張り出し部の先端と、他方の前記帯状部

から一方の前記帯状部に向かって張り出す張り出し部の先端とが互いに対向するようにしてもよい。張り出し部が電極として機能することから、指（入力ペン）のタッチ位置に応じた信号電荷を蓄積させることができる。

[17] 第1の本発明において、前記帯状部の幅は、前記張り出し部の幅の3倍以上であることが好ましい。この場合、帯状部の導電性が良好となり、張り出し部に蓄積された信号電荷を高速に伝達させることができる。これは、検出感度の向上につながる。

[18] 第1の本発明において、隣接する前記帯状部のうち、一方の前記帯状部から他方の前記帯状部に向かって張り出す1つの張り出し部と、他方の前記帯状部から一方の前記帯状部に向かって張り出し、且つ、前記1つの張り出し部と対向する一方の張り出し部との間の第1距離をL1とし、前記1つの張り出し部と、他方の前記帯状部から一方の前記帯状部に向かって張り出し、且つ、前記1つの張り出し部と対向する他方の張り出し部との間の第2距離をL2としたとき、 $L_1 < L_2$ であることが好ましい。

[19] この場合、前記第1距離は、前記張り出し部の前記第2導電パターンの配列方向に沿った長さの2倍以下であることが好ましい。

[20] また、前記第2距離は、前記電極部の前記第2導電パターンの配列方向に沿った長さの3倍以下であることが好ましい。

[21] 第1の本発明において、前記張り出し部の前記第2導電パターンの配列方向に沿った長さは、前記電極部の前記第2導電パターンの配列方向に沿った長さの1/2以下であることが好ましい。

[22] 第1の本発明において、前記第1導電部は、隣接する前記第1導電パターン間に、前記第1導電パターンと非接続とされた第1補助パターンを有し、

前記第2導電部は、隣接する前記第2導電パターン間に、前記第2導電パターンと非接続とされた第2補助パターンを有し、上面から見たとき、前記第1補助パターンと前記第2補助パターンとが対向することによる組合せパターンが形成され、該組合せパターンは複数の前記第1格子が組み合わされ

た形態を有するようにしてもよい。これにより、張り出し部と電極部との境界をほとんど見分けることができなくなり、視認性が向上する。

[23] 第2の本発明に係るタッチパネルは、表示装置の表示パネル上に配置される導電シートを有するタッチパネルであって、前記導電シートは、対向して配置された第1導電部及び第2導電部を有し、前記第1導電部は、一方向に配列された複数の第1導電パターンを有し、前記第2導電部は、前記第1導電パターンの配列方向と略直交する方向に配列された複数の第2導電パターンを有し、前記第1導電パターンは、前記一方向と略直交する方向に延びる帯状部を有し、前記第2導電パターンは、前記一方向にそれぞれ接続部を介して接続された複数の電極部を有し、前記第1導電パターン及び前記第2導電パターンは共に金属細線による複数の第1格子と、該第1格子よりもサイズが大きい金属細線による複数の第2格子とが組み合わされて構成され、前記第1導電パターンの前記帯状部と前記第2導電パターンの前記接続部は、それぞれ対向する部分が複数の前記第2格子にて構成され、上面から見たとき、前記帯状部と前記接続部とが対向する部分は、複数の前記第1格子が組み合わされた形態を有することを特徴とする。

[0005] 以上説明したように、本発明に係る導電シート及びタッチパネルによれば、タッチパネルにおいて、金属細線のパターンで電極を構成した場合においても、金属細線が視認され難く、高い透明性を確保することができると共に視認性の向上を図ることができ、しかも、検出感度の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本実施の形態に係るタッチパネルの構成を示す分解斜視図である。

[図2]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3]図3A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3B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4]第1積層導電シートの第1導電シートに形成される第1導電部のパターン例を示す平面図である。

[図5]第1積層導電シートの第2導電シートに形成される第2導電部のパターン例を示す平面図である。

[図6]第1導電シートと第2導電シートを組み合わせて第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7]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導電部のパターン例を示す平面図である。

[図8]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導電部のパターン例を示す平面図である。

[図9]第1導電シートと第2導電シートを組み合わせて第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10]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導電部のパターン例を示す平面図である。

[図11]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導電部のパターン例を示す平面図である。

[図12]第1導電シートと第2導電シートを組み合わせて第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。

[図13]第4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14]図14Aは第4積層導電シートの第1導電シートに形成される第1導電部のパターン例を示す平面図であり、図14Bは第4積層導電シートの第2導電シートに形成される第2導電部のパターン例を示す平面図である。

[図15]第1導電シートと第2導電シートを組み合わせて第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16]本実施の形態に係る導電シートの製造方法を示すフローチャートである。

[図17]図17Aは作製された感光材料を一部省略して示す断面図であり、図17Bは感光材料に対する両面同時露光を示す説明図である。

[図18]第1感光層に照射された光が第2感光層に到達せず、第2感光層に照射された光が第1感光層に到達しないようにして第1露光処理及び第2露光

処理を行っている状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、本発明に係る導電シート及びタッチパネルの実施の形態例を図1～図18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を示す「～」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。

先ず、本実施の形態に係る導電シートが使用されるタッチパネル100について、図1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、第1の実施の形態に係る導電シート（以下、第1積層導電シート12Aと記す）と、その上に積層された保護層106とを有する。第1積層導電シート12A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タッチ位置のセンサ部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。

[0008] 第1積層導電シート12Aは、図2に示すように、第1導電シート10Aと第2導電シート10Bとが積層されて構成されている。

第1導電シート10Aは、第1透明基体14A（図3A参照）の一主面上に形成された第1導電部16Aを有する。この第1導電部16Aは、図4にも示すように、それぞれ第1方向（x方向）に配列された複数の第1導電パターン18Aを有する。

[0009] 第1導電パターン18Aは、第2方向（第1方向と直交する方向：y方向）に延在する帯状部20と、該帯状部20から両方向に張り出し、且つ、第2方向に沿って所定の間隔で配列された複数の張り出し部22とを有する。張り出し部22の第1方向（x方向）に沿った長さL_aは、隣接する帯状部20間の長さL_bの1/2より大きく、且つ、帯状部20間の長さL_bより

小さい。この場合、張り出し部が電極として機能することから、指（あるいは入力ペン）のタッチ位置に応じた信号電荷を蓄積させることができる。帯状部20の第1方向（x方向）に沿った長さ（帯状部20の幅）Lcは、張り出し部22の第2方向（y方向）に沿った長さ（張り出し部22の幅）Ldの3倍以上である。好ましくは3倍以上10倍以下、より好ましくは3倍以上7倍以下、特に好ましくは3倍以上5倍以下である。図4の例では約3.5倍とされている。帯状部20の導電性が良好となり、張り出し部22に蓄積された信号電荷を高速に伝達させることができる。これは、検出感度の向上につながる。隣接する帯状部20間の長さLbは、帯状部20の幅Lcの2倍以上であり、好ましくは3倍以上10倍以下、より好ましくは4倍以上6倍以下である。図4では約5倍に設定した例を示す。この場合、後述する第2導電パターン18Bの電極部30の第1方向に沿った長さLeが、帯状部20の幅Lcの2倍以上となるから、第2導電パターン18Bの金属細線24の占有面積を大きくことが可能となり、第2導電パターン18Bの表面抵抗の低抵抗化を図ることができる。なお、張り出し部22の形状は、図4に示されたものに限定されず、張り出し部22からさらに複数の張り出し部を有するものや末端が二股に分かれたような幾何形状でもよい。この張り出し部22の形状に応じて、後述する第2導電パターン18Bの電極部30の外形も変わってもよい。

[0010] また、第1導電パターン18Aは、金属細線24による複数の第1格子26と、該第1格子26よりもサイズが大きい金属細線24による複数の第2格子27とが組み合わされて構成されている。特に、後述するように、この第1導電パターン18Aは、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導電部16Aと第2導電部16Bとを対向させた場合に、第2導電パターン18Bと対向する部分が複数の第2格子27にて構成され、第2導電パターン18Bと対向しない部分が複数の第1格子26にて構成されている。従って、この例では、少なくとも張り出し部22が複数の第1格子26にて構成され、帯状部20の一部が複数の第2格子27にて構成さ

れる。

[0011] ここで、第1格子26及び第2格子27はそれぞれひし形（正方形を含む）にて構成され、第1格子26と第2格子27は相似形を有し、第2格子27の一辺の長さは、第1格子26の一辺の長さのm倍（mは1より大きい実数）の長さを有する。図4の例では、第2格子27の一辺の長さを、第1格子26の一辺の長さの1.5倍、2.5倍、3倍等、種々の組み合わせに設定することができる。第1格子26の一辺の長さは30～500μmであることが好ましく、さらに好ましくは50～400μmであり、特に好ましくは100～350μmである。また、第1格子26及び第2格子27の頂角は60°～120°から適宜選択することができる。

[0012] また、隣接する帯状部20の張り出し部22の配置関係は、以下の通りである。すなわち、一方の帯状部20から他方の帯状部20に向かって張り出す1つの張り出し部22を注目したとき、他方の帯状部20から一方の帯状部20に向かって張り出し、且つ、前記1つの張り出し部22と対向する一方の張り出し部22との間の第1距離をL1とし、前記1つの張り出し部22と、他方の帯状部20から一方の帯状部20に向かって張り出し、且つ、前記1つの張り出し部22と対向する他方の張り出し部22との間の第2距離をL2としたとき、

$$L_1 < L_2$$

である。

特に、第1距離L1は、張り出し部22の幅Ldの2倍以下であり、好ましくは1.8倍以下、より好ましくは1.5倍以下である。第2距離L2は、張り出し部22の幅Ldの5倍以上であり、好ましくは7倍以上20倍以下、より好ましくは10倍以上15倍以下である。図4の例では、第1距離L1を、張り出し部22の幅Ldとほぼ同じにし、第2距離L2を、張り出し部22の幅Ldの約13倍としている。

[0013] 金属細線24は例えば金(Au)、銀(Ag)又は銅(Cu)で構成され

ている。また、金属細線24の線幅は、下限は0.1μm以上が選択可能であるが、1μm以上、3μm以上、4μm以上、もしくは5μm以上が好ましく、上限は15μm以下、10μm以下、9μm以下、8μm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100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100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、金属細線24による導電パターンのモアレが改善され、視認性が特によくなる。また、少なくとも第1透明基体14Aの厚みは50μm以上350μm以下が好ましく、さらに好ましくは80μm以上250μm以下であり、特に好ましくは100μm以上200μm以下となっている。

また、第1導電部16Aは、図2に示すように、1つ置き（例えば奇数番目）の各第1導電パターン18Aの一方の端部、並びに偶数番目の各第1導電パターン18Aの他方の端部は、それぞれ第1結線部40aを介して金属細線24による第1端子配線パターン42aに電気的に接続されている。

[0014] 一方、第2導電シート10Bは、図2、図3A及び図5に示すように、第2透明基体14B（図3A参照）の一主面上に形成された第2導電部16Bを有する。この第2導電部16Bは、図5にも示すように、それぞれ第2方向（y方向）に配列された複数の第2導電パターン18Bを有する。

第2導電パターン18Bは、第1方向（x方向）にそれぞれ接続部28を介して接続された複数の電極部30を有する。接続部28は、第1方向（x方向）に隣接する電極部30間に位置している。電極部30の第1方向（x方向）に沿った長さL_eは、接続部28の第1方向に沿った長さL_fの3倍以上であり、好ましくは3倍以上10倍以下、より好ましくは4倍以上6倍以下である。図5では約5倍に設定した例を示す。第2導電パターン18Bは、上述した第1導電パターン18Aと同様に、複数の第1格子26と複数の第2格子27とが組み合わされて構成されている。この場合も、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導電部16Aと第2

導電部 16 B とを対向させた場合に、第 1 導電パターン 18 A と対向する部分が複数の第 2 格子 27 にて構成され、第 1 導電パターン 18 A と対向しない部分が複数の第 1 格子 26 にて構成されている。従って、この例では、少なくとも電極部 30 が複数の第 1 格子 26 にて構成される。

[0015] また、第 1 導電部 16 A と第 2 導電部 16 B とを対向させた場合、第 1 導電パターン 18 A のうち、複数の第 2 格子 27 で構成された部分と、第 2 導電パターン 18 B のうち、複数の第 2 格子 27 で構成された部分とが対向することになるが、このとき、第 2 導電パターン 18 B における第 2 格子 27 の交差部が第 1 導電パターン 18 A における第 2 格子 27 の開口部中央に位置するように設定されている。

また、図 2 に示すように、隣接する 2 つの第 2 導電パターン 18 B を一組として、各組の一方の端部が、第 2 結線部 40 b を介して金属細線 24 による第 2 端子配線パターン 42 b に電気的に接続されている。1 つの組を構成する 2 つの第 2 導電パターン 18 B は、後述するように、第 2 導電シート 10 B 上に第 1 導電シート 10 A を積層して第 1 導電部 16 A と第 2 導電部 16 B とを対向させた場合に、第 1 導電パターン 18 A の張り出し部 22 を第 2 方向 (y 方向) から挟む 2 つの第 2 導電パターン 18 B が相当する。従って、1 つの張り出し部 22 に対して 1 つの電極部 30 が対応することとなる。

[0016] タッチパネル 100 に適用した第 1 導電シート 10 A は、図 2 に示すように、センサ部 112 に対応した部分に、多数の第 1 導電パターン 18 A が配列され、端子配線部 114 には各第 1 結線部 40 a から導出された複数の第 1 端子配線パターン 42 a が配列されている。

図 1 の例では、第 1 導電シート 10 A 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 10 A 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 116 a 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 1 導電シート 10 A の一方

の短辺に最も近い短辺：×方向）に沿って複数の第1結線部40a（例えば奇数番目の第1結線部40a）が直線状に配列され、センサ部112の他方の短辺（第1導電シート10Aの他方の短辺に最も近い短辺：×方向）に沿って複数の第1結線部40a（例えば偶数番目の第1結線部40a）が直線状に配列されている。

[0017] 複数の第1導電パターン18Aのうち、例えば奇数番目の第1導電パターン18Aが、それぞれ対応する奇数番目の第1結線部40aに接続され、偶数番目の第1導電パターン18Aが、それぞれ対応する偶数番目の第1結線部40aに接続されている。奇数番目の第1結線部40aから導出された第1端子配線パターン42a並びに偶数番目の第1結線部40aから導出された第1端子配線パターン42a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に電気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1端子配線パターン42a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1端子配線パターン42a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・・・）。

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、上述したように、最も長い第1端子配線パターン42aとその近傍の複数の第1端子配線パターン42aに対応する第1導電パターン18A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。

[0018] 一方、タッチパネル100に適用した第2導電シート10Bは、図2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2導電パターン18Bが配列され、端子配線部114には各第2結線部40bから導出された金属細線24による複数の第2端子配線パターン42bが配列されている。

図1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の一方の長辺（第2導電シート10Bの一方の長辺に最も近い長辺：y方向）に沿って複数の第2結線部40bが直線状に配列されている。各第2結線部40bから導出された第2端子配線パターン42b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に電気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2結線部40bに接続された第2端子配線パターン42b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、複数の第2端子配線パターン42bのうち、最も長い第2端子配線パターン42bと最も短い第2端子配線パターン42bとの間に大きな長さ上の違いが生じ、最も長い第2端子配線パターン42bとその近傍の複数の第2端子配線パターン42bに対応する第2導電パターン18B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の一方の長辺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。

なお、第1端子配線パターン42aの導出形態を上述した第2端子配線パターン42bと同様にし、第2端子配線パターン42bの導出形態を上述した第1端子配線パターン42aと同様にしてもよい。

[0019] そして、この第1積層導電シート12Aをタッチパネル100として使用する場合は、第1導電シート10A上に保護層106を形成し、第1導電シート10Aの多数の第1導電パターン18Aから導出された第1端子配線パターン42aと、第2導電シート10Bの多数の第2導電パターン18Bから導出された第2端子配線パターン42b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。

[0020] 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18A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18B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18A及び第2導電パターン18B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18A及び第2導電パターン18B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18A及び第2導電パターン18B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18A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18B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18Aと第2導電パターン18B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18Bからの伝達信号の波形が他の第2導電パターン18B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18Aの順番と、供給された第2導電パターン18B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。

[0021] 本実施の形態では、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おける長さ方向中央部分に複数の第 1 端子 116a を形成し、第 2 導電シート 10B 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 116b を形成するようにしている。特に、図 1 の例では、第 1 端子 116a と第 2 端子 116b 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 42a と第 2 端子配線パターン 42b とが上下で重ならないようにしている。なお、第 1 端子 116a と例えば奇数番目の第 2 端子配線パターン 42b とが一部上下で重なる形態にしてもよい。

これにより、複数の第 1 端子 116a 及び複数の第 2 端子 116b 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 116a 及び第 2 端子 116b 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気的に接続することができる。

また、第 1 端子配線パターン 42a と第 2 端子配線パターン 42b 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 42a と第 2 端子配線パターン 42b 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。

[0022] 第 1 結線部 40a をセンサ部 112 の一方の長辺に沿って配列し、第 2 結線部 40b 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 110a 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 42a 間の距離、隣接する第 2 端子配線パターン 42b 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。

[0023] 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 42a 間に

第2端子配線パターン42b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42aと第2端子配線パターン42b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42a間の距離を50μm以上100μm以下にすることが好ましい。

また、図1に示すように、第1導電シート10Aと第2導電シート10Bの例えは各コーナー部に、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12A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12A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。

[0024] そして、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12Aとしたとき、図6に示すように、第1導電パターン18Aの帯状部20のうち、複数の第2格子27で構成された部分と、第2導電パターン18Bのうち、複数の第2格子27で構成された接続部28とが対向することによる組合せパターン90が形成される。この場合、第2導電パターン18Bにおける第2格子27の交差部が第1導電パターン18Aにおける第2格子27の開口部中央に位置するように設定されているため、組合せパターン90は、複数の第1格子26が組み合わされた形態となる。すなわち、第1導電パターン18Aの帯状部20と第2導電パターン18Bの接続部28との境界が目立たなくなり、視認性が向上する。

[0025] また、第1導電パターン18Aと第2導電パターン18Bとの大小関係を

みると、電極部30の第1方向(×方向)に沿った長さL_eは、帯状部20の幅L_cの2倍以上であり、好ましくは3倍以上10倍以下、より好ましくは4倍以上6倍以下である。張り出し部22の第1方向(×方向)に沿った長さL_aは、電極部30の第1方向に沿った長さL_eよりも短く、張り出し部22の幅L_dは、電極部30の第2方向に沿った長さL_gの1/2以下であり、好ましくは1/3以下であり、さらに好ましくは1/5以下である。

そのため、第2導電パターン18Bの占有面積が第1導電パターン18Aの占有面積よりも大きい。この場合、第1導電パターン18Aの占有面積をA1、第2導電パターン18Bの占有面積をA2としたとき、

$$1 < A_2 / A_1 \leq 20$$

である。さらに好ましくは、

$$1 < A_2 / A_1 \leq 10$$

であり、より好ましくは、

$$2 \leq A_2 / A_1 \leq 10$$

である。

[0026] 通常、表示装置108側の第2導電パターン18Bは、電磁波によるノイズの影響を抑制することができる。すなわち、電磁波の電界成分を打ち消す方向に表皮電流が流れ、電磁波の磁界成分を打ち消す方向に渦電流が流れることで、電磁波によるノイズの影響を抑制することができる。この第1積層導電シート12Aにおいては、表示装置108側の第2導電パターン18Bの占有面積を第1導電パターン18Aの占有面積よりも大きくしたので、第2導電パターン18Bの表面抵抗を70オーム/sq.以下に低くすることができ、例えば表示装置108等からの電磁波によるノイズの影響を抑制する上で有利になる。

[0027] また、この実施の形態では、複数の第1格子26にて構成された電極部30の占有面積が、複数の第1格子26にて構成された張り出し部22の占有面積よりも大きい。この場合、張り出し部22の占有面積をa1、電極部30の占有面積をa2としたとき、

$$1 < a_2 / a_1 \leq 2.0$$

である。さらに好ましくは、

$$1 < a_2 / a_1 \leq 1.0$$

であり、より好ましくは、

$$2 \leq a_2 / a_1 \leq 1.0$$

である。

[0028] そのため、指のタッチ位置の検出方式として、自己容量方式を採用した場合に、指のタッチ位置から距離的に遠い電極部30であっても、張り出し部22と同等程度の信号電荷を蓄積させることができ、張り出し部22での検出感度と電極部30での検出感度をほぼ同等にすることができ、信号処理の負担を低減することができると共に、検出精度の向上も図ることができる。指のタッチ位置の検出方式として、例えば相互容量方式を採用した場合においても、占有面積の広い電極部30を駆動電極、張り出し部22を受信電極として使用することで、張り出し部22での受信感度を高めることができとなる。また、第1導電パターン18Aと第2導電パターン18Bとが一部において対向して、寄生容量が形成されたとしても、第1透明基体14Aの厚みを50μm以上350μm以下としたので、寄生容量を低く抑えることができ、検出感度の低下を抑制することができる。

これらの占有面積の比は、上述した長さL_a～L_g並びにL₁及びL₂を上述した範囲において適宜変更することで容易に設定することができる。

[0029] ところで、本実施の形態では、張り出し部22と電極部30とは対向しない位置関係となっているため、張り出し部22と電極部30との間には寄生容量がほとんど形成されないが、第1導電パターン18Aの第2格子27にて構成された部分と第2導電パターン18Bの第2格子27にて構成された部分とが対向することから、これらの間で、寄生容量が発生することになる。しかし、第1格子26よりもサイズの大きい第2格子27同士の各一部が対向することになるため、金属細線24が対向するポイントが少なく、しかも、第1透明基体14Aの厚みを50μm以上350μm以下としているた

め、第1導電パターン18Aと第2導電パターン18Bとの間に形成される寄生容量は非常に小さいものとなる。しかも、第1透明基体14Aの厚みを上述の範囲とすることで、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。

このように、第1積層導電シート12Aにおいては、金属細線24のパターンで電極を構成した場合においても、金属細線が視認され難く、高い透明性を確保することができ、しかも、検出信号のS/N比の向上、検出感度の向上、検出精度の向上を図ることができる。

[0030] なお、張り出し部22及び電極部30の大きさは、特に限定されることなく、人間の指によるタッチ位置あるいはペン入力タイプのペン先のタッチ位置を感知するのに十分な大きさがあればよい。

また、第1格子26及び第2格子27の形状をひし形としたが、その他、三角形や多角形状としてもよい。三角形にする場合は、例えばひし形の第1格子26及び第2格子27の各対角線に沿って直線状の金属細線を橋渡すことで容易に作製することができる。また、第1格子26及び第2格子27の一辺の形状を直線状のほか、湾曲形状でもよいし、円弧状にしてもよい。円弧状とする場合は、例えば対向する2辺については、外方に凸の円弧状とし、他の対向する2辺については、内方に凸の円弧状としてもよい。また、各辺の形状を、外方に凸の円弧と内方に凸の円弧が連続した波線形状としてもよい。もちろん、各辺の形状を、サイン曲線にしてもよい。

また、第1格子26のサイズ（1辺の長さや対角線の長さ等）や、張り出し部22を構成する第1格子26の個数、電極部30を構成する第1格子26の個数も、適用されるタッチパネル100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。

[0031] 次に、第2の実施の形態に係る導電シート（以下、第2積層導電シート12Bと記す）について、図7～図9を参照しながら説明する。

この第2積層導電シート12Bは、上述した第1積層導電シート12Aとほぼ同様の構成を有するが、第1導電パターン18Aにおける帯状部20の

パターンと、第2導電パターン18Bにおける接続部28のパターンが以下の点で異なる。

すなわち、図8に示すように、接続部28は、2つの第2格子27が第2方向(y方向)に配列されて構成されている。この関係で、図7に示すように、第1導電パターン18Aの帯状部20のうち、第2格子27にて構成された部分が、第1積層導電シート12Aにおける帯状部20よりも多くなっている。その結果、第1導電パターン18A占有面積と第2導電パターン18Bの占有面積との比(A2/A1)が第1積層導電シート12Aの場合よりも大きくなり、例えば表示装置108等からの電磁波によるノイズの影響を抑制する上でさらに有利になる。

[0032] なお、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12Bとしたとき、図9に示すように、第1導電パターン18Aの帯状部20のうち、複数の第2格子27で構成された部分と、第2導電パターン18Bのうち、複数の第2格子27で構成された接続部28とが対向することによる組合せパターン90が形成される。この組合せパターン90は、複数の第1格子26が組み合わされた形態となる。すなわち、第1導電パターン18Aの帯状部20と第2導電パターン18Bの接続部28との境界が目立たなくなり、視認性が向上する。

[0033] 次に、第3の実施の形態に係る導電シート(以下、第3積層導電シート12Cと記す)について、図10～図12を参照しながら説明する。

この第3積層導電シート12Cは、上述した第1積層導電シート12Aとほぼ同様の構成を有するが、第1導電部16A及び第2導電部16Bの各パターンが以下の点で異なる。

すなわち、第1導電部16Aは、図10に示すように、隣接する第1導電パターン18A間に、第1導電パターン18Aと非接続とされた第1補助パターン32Aを有する。この第1補助パターン32Aは、複数の第1格子26から構成される鎖状のパターン34や、第1格子26の一部のパターン(L字状パターン、直線パターン、T字状パターン等)が、図11に示す第2

導電パターン18B間の空白部分36（第1導電パターン18Aの帯状部20及び張り出し部22が対向する部分を除く）を埋めるように配列された形態を有する。

図11に示すように、第2導電部16Bにおいても、隣接する第2導電パターン18B間に、第2導電パターン18Bと非接続とされた第2補助パターン32Bを有する。この第2補助パターン32Bは、複数の第1格子26から構成される鎖状のパターンを半分にした波状のパターン38や、第1格子26の一部のパターン（L字状パターン、直線パターン等）を有し、図10に示す第1導電パターン18A間の空白部分40（第2導電パターン18Bの接続部28及び電極部30が対向する部分を除く）を埋めるように配列された形態を有する。

[0034] そして、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12Cとしたとき、図12に示すように、第1導電パターン18Aのうち、複数の第2格子27で構成された部分と、第2導電パターン18Bのうち、複数の第2格子27で構成された部分とが対向することによる第1組合せパターン90Aが形成される。この場合、第2導電パターン18Bにおける第2格子27の交差部が第1導電パターン18Aにおける第2格子27の開口部中央に位置するように設定されているため、第1組合せパターン90Aは、複数の第1格子26が組み合わされた形態となる。

[0035] また、第1導電部16Aと第2導電部16Bとが対向することで、第1補助パターン32Aと第2補助パターン32Bとが対向することによる第2組合せパターン90Bが形成される。このとき、第1補助パターン32Aによって、第2導電パターン18B間の空白部分36（帯状部20及び張り出し部22が対向する部分を除く：図11参照）を埋め、第2補助パターン32Bが第1補助パターン32Aを補完する形になるため、第2組合せパターン90Bも複数の第1格子26が組み合わされた形態となる。

その結果、図12に示すように、全体として第1格子26が敷き詰められた形態となり、複数の第1格子26にて構成された張り出し部22と電極部

30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。すなわち、視認性が向上する。

[0036] 次に、第4の実施の形態に係る導電シート（以下、第4積層導電シート12Dと記す）について、図13～図15を参照しながら説明する。

この第4積層導電シート12Dは、上述した第1積層導電シート12Aとほぼ同様の構成を有するが、第1導電部16A及び第2導電部16Bの各パターンが以下の点で異なる。

先ず、図13及び図14Aに示すように、第1導電パターン18Aにおいて、一方の帯状部20から他方の帯状部20に向かって張り出す張り出し部22の先端と、他方の帯状部20から一方の帯状部20に向かって張り出す張り出し部22の先端とが、互いに対向した形態となっている。すなわち、第1導電パターン18Aの帯状部20から両方向に張り出す張り出し部22の第1方向（x方向）に沿った長さL_aは、隣接する帯状部20間の長さL_bの1/2より小さく設定されている。上述の長さL_aは、例えばL_b/8以上L_b/2未満、好ましくはL_b/4以上L_b/2未満とされている。

[0037] 特に、この第1導電パターン18Aは、基本的には、複数の第1格子26が組み合わされて構成されているが、帯状部20のうち、張り出し部22と交差する部分以外の一部、ここでは第1接続部28a、すなわち、後述する第2導電パターン18Bの第2接続部28bと対向する部分が複数の第2格子27にて構成されている。この第1接続部28aにおける第2格子27の大きさは、上述した第1積層導電シート12A～第3積層導電シート12Cにおける第2格子27とは異なる。具体的には、第1接続部28aは、2種類の第2格子27a及び27bにて構成されている。一方の第2格子27aは、r個（rは1より大きい整数）の第1格子26が第1傾斜方向（s方向）に配列された大きさを有する。他方の第2格子27bは、第1格子26が第1傾斜方向にp個（pは1より大きい整数）、第2傾斜方向（t方向）にq個（qは1より大きい整数）の第1格子26がp×qで配列第された大きさを有する。図14Aの例では、一方の第2格子27aは、rが7であり、

7個分の第1格子26が第1傾斜方向に配列された大きさを有し、他方の第2格子27bは、第1傾斜方向のpが3、第2傾斜方向のqが5であり、合計15個分の第1格子26が配列された大きさを有する。

[0038] また、第1導電部16Aは、第1導電パターン18Aの帯状部20と張り出し部22に沿って、第1導電パターン18Aと非接続とされた第1補助パターン32Aを有する。この第1補助パターン32Aは、第1格子26の一部のパターン（L字状パターン等）が、図14Bに示す第2導電パターン18B間の空白部分36（第1導電パターン18Aの帯状部20及び張り出し部22が対向する部分を除く）を埋めるように配列された形態を有する。

[0039] 一方、第2導電部16Bの第2導電パターン18Bは、図14Bに示すように、第1方向（x方向）にそれぞれ第2接続部28bを介して接続された複数の電極部30を有する。電極部30の第1方向（x方向）に沿った長さLeは、第2接続部28bの第1方向に沿った長さLfの2倍以上である。

第2導電パターン18Bは、上述した第1導電パターン18Aと同様に、複数の第1格子26と複数の第2格子27とが組み合わされて構成されている。この場合も、少なくとも電極部30が複数の第1格子26にて構成され、第2接続部28bが複数の第2格子27にて構成されている。この第2接続部28bにおいても、上述した第1接続部28aと同様に、2種類の第2格子27a及び27bにて構成されている。一方の第2格子27aは、r個（rは1より大きい整数）の第1格子26が第2傾斜方向（t方向）に配列された大きさを有する。他方の第2格子27bは、第1格子26が第2傾斜方向にp個（pは1より大きい整数）、第1傾斜方向（s方向）にq個（qは1より大きい整数）の第1格子26がp×qで配列された大きさを有する。図14Bの例では、一方の第2格子27aは、rが7であり、7個分の第1格子26が第2傾斜方向に配列された大きさを有し、他方の第2格子27bは、第2傾斜方向のpが3、第1傾斜方向のqが5であり、合計15個分の第1格子26が配列された大きさを有する。

[0040] また、第1導電部16Aと第2導電部16Bとを対向させた場合、第1導

電パターン18Aのうち、複数の第2格子27で構成された部分と、第2導電パターン18Bのうち、複数の第2格子27で構成された部分とが対向することになるが、このとき、第1接続部28aの一方の第2格子27aと第2接続部28bの一方の第2格子27aとが交差すると共に、第1接続部28aの他方の第2格子27bと第2接続部28bの他方の第2格子27bとが交差するように設定されている。

第2導電部16Bは、さらに、第2導電パターン18Bの電極部30の外形に沿って、第2導電パターン18Bと非接続とされた第2補助パターン32Bを有する。この第2補助パターン32Bは、第1格子26と同一のパターン、第1格子26の一部のパターン（L字状パターン）を複数並べた波状のパターン、第1格子26の一部のパターン（十字パターン、直線パターン等）が、図14Aに示す第1導電パターン18A間の空白部分40（第2導電パターン18Bの第2接続部28b及び電極部30が対向する部分を除く）を埋めるように配列された形態を有する。

[0041] そして、第2導電シート10B上に第1導電シート10Aを積層して第4積層導電シート12Dとしたとき、図15に示すように、第1導電パターン18Aのうち、複数の第2格子27で構成された第1接続部28aと、第2導電パターン18Bのうち、複数の第2格子27で構成された第2接続部28bとが対向することによる第1組合せパターン90Aが形成される。この場合、第1接続部28aの一方の第2格子27aと第2接続部28bの一方の第2格子27bとが交差すると共に、第1接続部28aの他方の第2格子27bと第2接続部28bの他方の第2格子27bとが交差するように設定されているため、第1組合せパターン90Aは、複数の第1格子26が組み合わされた形態となる。

[0042] また、第1導電部16Aと第2導電部16Bとが対向することで、第1補助パターン32Aと第2補助パターン32Bとが対向することによる第2組合せパターン90Bが形成される。このとき、第1補助パターン32Aによって、第2導電パターン18B間の空白部分36（帯状部20及び張り出し

部22が対向する部分を除く：図14B参照）を埋め、第2補助パターン32Bが第1補助パターン32Aを補完する形になるため、第2組合せパターン90Bも複数の第1格子26が組み合わされた形態となる。

その結果、図15に示すように、全体として第1格子26が敷き詰められた形態となり、複数の第1格子26にて構成された張り出し部22と電極部30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。すなわち、視認性が向上する。

[0043] 上述の例では、第1積層導電シート12A～第4積層導電シート12Dを投影型静電容量方式のタッチパネル100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。

[0044] 以下の説明では、第1積層導電シート12A～第4積層導電シート12Dを一括して積層導電シート12と記す。

上述の積層導電シート12では、図3Aに示すように、第1透明基体14Aの一主面に第1導電部16Aを形成し、第2透明基体14Bの一主面に第2導電部16Bを形成して、積層するようにしたが、その他、図3Bに示すように、第1透明基体14Aの一主面に第1導電部16Aを形成し、第1透明基体14Aの他主面に第2導電部16Bを形成するようにしてもよい。この場合、第2透明基体14Bが存在せず、第2導電部16B上に、第1透明基体14Aが積層され、第1透明基体14A上に第1導電部16A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導電部16Aと第2導電部16B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。

[0045] 次に、第1導電部16Aや第2導電部16Bを形成する方法としては、例えば第1透明基体14A上及び第2透明基体14B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導電部16A及び第2導電部16B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。

[0046] 一方、図3Bに示すように、第1透明基体14Aの一主面に第1導電部16Aを形成し、第1透明基体14Aの他主面に第2導電部16Bを形成する場合、通常の製法に則って、最初に一主面を露光し、その後に、他主面を露光する方法を採用すると、所望のパターンを有する第1導電部16A及び第2導電部16Bを得ることができない場合がある。特に、図4及び図7等に示すように、帯状部20から張り出した張り出し部22等を均一に形成することは困難性が伴う。

そこで、以下に示す製造方法を好ましく採用することができる。

すなわち、第1透明基体14Aの両面に形成された感光性ハロゲン化銀乳剤層に対して一括露光を行って、第1透明基体14Aの一主面に第1導電部16Aを形成し、第1透明基体14Aの他主面に第2導電部16Bを形成する。

[0047] この製造方法の具体例を、図16～図18を参照しながら説明する。

先ず、図16のステップS1において、長尺の感光材料140を作製する。感光材料140は、図17Aに示すように、第1透明基体14Aと、該第1透明基体14Aの一方の主面に形成された感光性ハロゲン化銀乳剤層（以下、第1感光層142aという）と、第1透明基体14Aの他方の主面に形成された感光性ハロゲン化銀乳剤層（以下、第2感光層142bという）とを有する。

[0048] 図16のステップS2において、感光材料140を露光する。この露光処理では、第1感光層142aに対し、第1透明基体14Aに向かって光を照射して第1感光層142aを第1露光パターンに沿って露光する第1露光処理と、第2感光層142bに対し、第1透明基体14Aに向かって光を照射して第2感光層142bを第2露光パターンに沿って露光する第2露光処理とが行われる（両面同時露光）。図17Bの例では、長尺の感光材料140を一方向に搬送しながら、第1感光層142aに第1光144a（平行光）

を第1フォトマスク146aを介して照射すると共に、第2感光層142bに第2光144b（平行光）を第2フォトマスク146bを介して照射する。第1光144aは、第1光源148aから出射された光を途中の第1コリメータレンズ150aにて平行光に変換されることにより得られ、第2光144bは、第2光源148bから出射された光を途中の第2コリメータレンズ150bにて平行光に変換されることにより得られる。図17Bの例では、2つの光源（第1光源148a及び第2光源148b）を使用した場合を示しているが、1つの光源から出射した光を光学系を介して分割して、第1光144a及び第2光144bとして第1感光層142a及び第2感光層142bに照射してもよい。

[0049] そして、図16のステップS3において、露光後の感光材料140を現像処理することで、例えば図3Bに示すように、積層導電シート12が作製される。積層導電シート12は、第1透明基体14Aと、該第1透明基体14Aの一方の主面に形成された第1露光パターンに沿った第1導電部16Aと、第1透明基体14Aの他方の主面に形成された第2露光パターンに沿った第2導電部16Bとを有する。なお、第1感光層142a及び第2感光層142bの露光時間及び現像時間は、第1光源148a及び第2光源148bの種類や現像液の種類等で様々に変化するため、好ましい数値範囲は一概に決定することができないが、現像率が80～100%となる露光時間及び現像時間に調整されている。

[0050] そして、本実施の形態に係る製造方法のうち、第1露光処理は、図18に示すように、第1感光層142a上に第1フォトマスク146aを例えれば密着配置し、該第1フォトマスク146aに対向して配置された第1光源148aから第1フォトマスク146aに向かって第1光144aを照射することで、第1感光層142aを露光する。第1フォトマスク146aは、透明なソーダガラスで形成されたガラス基板と、該ガラス基板上に形成されたマスクパターン（第1露光パターン152a）とで構成されている。従って、この第1露光処理によって、第1感光層142aのうち、第1フォトマスク

146aに形成された第1露光パターン152aに沿った部分が露光される。第1感光層142aと第1フォトマスク146aとの間に2～10μm程度の隙間を設けてもよい。

[0051] 同様に、第2露光処理は、第2感光層142b上に第2フォトマスク146bを例えれば密着配置し、該第2フォトマスク146bに対向して配置された第2光源148bから第2フォトマスク146bに向かって第2光144bを照射することで、第2感光層142bを露光する。第2フォトマスク146bは、第1フォトマスク146aと同様に、透明なソーダガラスで形成されたガラス基板と、該ガラス基板上に形成されたマスクパターン（第2露光パターン152b）とで構成されている。従って、この第2露光処理によって、第2感光層142bのうち、第2フォトマスク146bに形成された第2露光パターン152bに沿った部分が露光される。この場合、第2感光層142bと第2フォトマスク146bとの間に2～10μm程度の隙間を設けてもよい。

[0052] 第1露光処理及び第2露光処理は、第1光源148aからの第1光144aの出射タイミングと、第2光源148bからの第2光144bの出射タイミングを同時にしてもよいし、異ならせててもよい。同時であれば、1度の露光処理で、第1感光層142a及び第2感光層142bを同時に露光することができ、処理時間の短縮化を図ることができる。

[0053] ところで、第1感光層142a及び第2感光層142bが共に分光増感されていない場合、感光材料140に対して両側から露光すると、片側からの露光がもう片側（裏側）の画像形成に影響を及ぼすこととなる。

すなわち、第1感光層142aに到達した第1光源148aからの第1光144aは、第1感光層142a中のハロゲン化銀粒子にて散乱し、散乱光として第1透明基板14Aを透過し、その一部が第2感光層142bにまで達する。そうすると、第2感光層142bと第1透明基板14Aとの境界部分が広い範囲にわたって露光され、潜像が形成される。そのため、第2感光層142bでは、第2光源148bからの第2光144bによる露光と第1

光源 148a からの第 1 光 144a による露光が行われてしまい、その後の現像処理にて積層導電シート 12 とした場合に、第 2 露光パターン 152b による導電パターン（第 2 導電部 16B）に加えて、該導電パターン間に第 1 光源 148a からの第 1 光 144a による薄い導電層が形成されてしまい、所望のパターン（第 2 露光パターン 152b に沿ったパターン）を得ることができない。これは、第 1 感光層 142a においても同様である。

[0054] これを回避するため、鋭意検討した結果、第 1 感光層 142a 及び第 2 感光層 142b の厚みを特定の範囲に設定したり、第 1 感光層 142a 及び第 2 感光層 142b の塗布銀量を規定することで、ハロゲン化銀自身が光を吸収し、裏面へ光透過を制限できることが判明した。本実施の形態では、第 1 感光層 142a 及び第 2 感光層 142b の厚みを 1 μm 以上、4 μm 以下に設定することができる。上限値は好ましくは 2.5 μm である。また、第 1 感光層 142a 及び第 2 感光層 142b の塗布銀量を 5～20 g/m² に規定した。

[0055] 上述した両面密着の露光方式では、フィルム表面に付着した塵埃等で露光阻害による画像欠陥が問題となる。塵埃付着防止として、フィルムに導電性物質を塗布することが知られているが、金属酸化物等は処理後も残存し、最終製品の透明性を損ない、また、導電性高分子は保存性等に問題がある。そこで、鋭意検討した結果、バインダーを減量したハロゲン化銀により帯電防止に必要な導電性が得られることがわかり、第 1 感光層 142a 及び第 2 感光層 142b の銀／バインダーの体積比を規定した。すなわち、第 1 感光層 142a 及び第 2 感光層 142b の銀／バインダ一体積比は 1/1 以上であり、好ましくは、2/1 以上である。

[0056] 上述のように、第 1 感光層 142a 及び第 2 感光層 142b の厚み、塗布銀量、銀／バインダーの体積比を設定、規定することで、図 18 に示すように、第 1 感光層 142a に到達した第 1 光源 148a からの第 1 光 144a は、第 2 感光層 142b まで達しなくなり、同様に、第 2 感光層 142b に到達した第 2 光源 148b からの第 2 光 144b は、第 1 感光層 142a ま

で達しなくなり、その結果、その後の現像処理にて積層導電シート12とした場合に、図3Bに示すように、第1透明基体14Aの一方の正面には第1露光パターン152aによる導電パターン（第1導電部16Aを構成するパターン）のみが形成され、第1透明基体14Aの他方の正面には第2露光パターン152bによる導電パターン（第2導電部16Bを構成するパターン）のみが形成されることとなり、所望のパターンを得ることができる。

[0057] このように、上述の両面一括露光を用いた製造方法においては、導電性と両面露光の適性を両立させた第1感光層142a及び第2感光層142bを得ることができ、また、1つの第1透明基体14Aへの露光処理によって、第1透明基体14Aの両面に同一パターンや異なったパターンを任意に形成することができ、これにより、タッチパネル100の電極を容易に形成することができると共に、タッチパネル100の薄型化（低背化）を図ることができる。

[0058] 上述の例は、感光性ハロゲン化銀乳剤層を用いて第1導電部16A及び第2導電部16Bを形成する製造方法であるが、その他の製造方法としては、以下のような製造方法がある。

すなわち、第1透明基体14A上及び第2透明基体14B上にめっき前処理材を用いて感光性被めっき層を形成し、その後、露光、現像処理した後にめっき処理を施すことにより、露光部及び未露光部にそれぞれ金属部及び光透過性部を形成して第1導電部16A及び第2導電部16Bを形成するようにもよい。なお、さらに金属部に物理現像及び／又はめっき処理を施すことによって金属部に導電性金属を担持させるようにしてもよい。

めっき前処理材を用いる方法のさらに好ましい形態としては、次の2通りの形態が挙げられる。なお、下記のより具体的な内容は、特開2003-213437号公報、特開2006-64923号公報、特開2006-58797号公報、特開2006-135271号公報等に開示されている。

(a) 透明基体上に、めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を含む被めっき層を塗布し、その後、露光・現像した後にめっき処理して金属

部を被めっき材料上に形成させる態様。

(b) 透明基体上に、ポリマー及び金属酸化物を含む下地層と、めっき触媒又はその前駆体と相互作用する官能基を含む被めっき層とをこの順に積層し、その後、露光・現像した後にめっき処理して金属部を被めっき材料上に形成させる態様。

[0059] その他の方法としては、第1透明基体14A及び第2透明基体14B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導電部16A及び第2導電部16Bを形成するようにしてもよい。

あるいは、第1透明基体14A及び第2透明基体14B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導電部16A及び第2導電部16Bを形成するようにしてもよい。

あるいは、第1透明基体14A及び第2透明基体14B上に、第1導電部16A及び第2導電部16B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。

あるいは、第1透明基体14A及び第2透明基体14B上に、第1導電部16A及び第2導電部16Bをインクジェットにより形成するようにしてもよい。

[0060] 次に、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10A及び第2導電シート10B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。

(1) 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を化学現像又は熱現像し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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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14A、第2透明基体14B]

第1透明基体14A及び第2透明基体14B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14A及び第2透明基体14Bとしては、PET(融点：258°C)、PEN(融点：269°C)、PE(融点：135°C)、PP(融点：163°C)、ポリスチレン(融点：230°C)、ポリ塩化ビニル(融点：180°C)、ポリ塩化ビニリデン(融点：212°C)やTAC(融点：290°C)等の融点が約290°C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。積層導電シート12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14A及び第2透明基体14Bの透明度は高いことが好ましい。

[0064] [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導電パターン18A、第1補助パターン32A、第2導電パターン18B、第2補助パターン32B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、積層導電シート12とした場合に所望の表面抵抗を得ることができる。

[0065] 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。銀塩乳剤層中のバインダーの含有量は、銀／バインダ一体積比で $1/4$ 以上が好ましく、 $1/2$ 以上がより好ましい。銀／バインダ一体積比は、 $100/1$ 以下が好ましく、 $50/1$ 以下がより好ましい。また、銀／バインダ一体積比は $1/1 \sim 4/1$ 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／バインダ一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積層導電シートを得ることができる。なお、銀／バインダ一体積比は、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ます。

[0066] <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30～90質量%の範囲であり、50～80質量%の範囲であることが好ましい。

[0067] <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。

[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 μm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、銀塩乳剤層よりも下に、例えば下塗り層を設けることもできる。

[0068] 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導電部16A及び第2導電部16B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導電部16A及び第2導電部16B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14A及び第2透明基体14B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ポリ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。

[0069] [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、M A A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。

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°C～約50°Cが好ましく、さらに好ましくは25～45°C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。

[0070] 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とため好ましい。

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プが挙げられる。

以上の工程を経て導電シートは得られるが、得られた第1導電シート10A及び第2導電シート10B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い。下限値は、1オーム/sq.以上、3オーム/sq.以上、5オーム/sq.以上、10オーム/sq.以上であることが好ましい。上限値は、70オーム/sq.以下、50オーム/sq.以下であることが好ましい。このような範囲に表面抵抗を調整することで、面積が10cm×10cm以上の大型のタッチパネルでも位置検出を行うことができる。また、現像処理後の第1導電シート10A及び第2導電シート10B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。

[0071] [物理現像及びめっき処理]

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て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と含めて「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あっても、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。

[0072] [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。

[0073] [導電性金属部]

本実施の形態の導電性金属部（金属細線24）の線幅は、上述したように、下限は0.1μm以上が選択可能であるが、1μm以上、3μm以上、4μm以上、もしくは5μm以上が好ましく、上限は15μm以下、10μm以下、9μm以下、8μm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。第1格子26の一辺の長さは30μm以上500μm以下であることが好ましく、さらに好ましくは50μm以上400μm以下、最も好ましくは100μm以上350μm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200μmより広い部分を有してもよい。

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は8

5 %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導電パターン、第1補助パターン、第2導電パターン、第2補助パターン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 μm、ピッチ300 μmの正方形の格子状の開口率は、90 %である。

[0074] [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14A及び第2透明基体14Bの光吸收及び反射の寄与を除いた380～780 nm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、さらにより好ましくは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。

[0075] [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14A及び第2透明基体14Bの厚さは、50 μm以上350 μm以下が好ましく、さらに好ましくは80 μm以上250 μm以下であり、特に好ましくは100 μm以上200 μm以下である。50～350 μm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。また、第1導電パターン18A及び第2導電パターン18B間の寄生容量も低減させることができる。

第1透明基体14A及び第2透明基体14B上に設けられる金属銀部の厚さは、第1透明基体14A及び第2透明基体14B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 mm～0.2 mmから選択可能であるが、30 μm以下であることが好ましく、20 μm以下であることがより好ましく、0.01～9 μ

mであることがさらに好ましく、0.05～5 μm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。

[0076] 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 μm未満であることが好ましく、0.1 μm以上5 μm未満であることがより好ましく、0.1 μm以上3 μm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 μm未満、好ましくは3 μm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つてもよい。

[0077] (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-ジヒドロキシー-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 1 2 には、反射防止層やハードコート層等の機能層を付与してもよい。

[0078] 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。

[0079] [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

[0080] [表2]

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

実施例

[0081] 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。

[第1実施例]

第1実施例は、実施例1～9に係る積層導電シート12について、第1格子26の一辺の長さ、金属細線24の線幅、代表的に第2導電パターン18Bの表面抵抗を測定し、モアレ及び視認性を評価した。実施例1～9の内訳並びに評価結果を表3に示す。

<実施例1～9>

(ハロゲン化銀感光材料)

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

また、この乳剤中にはK₃Rh₂Br₉及びK₂I₃Cl₆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I⁻イオンをドープした。この乳剤にNa₂PdCl₄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/m²となるように、厚みが150 μmの第1透明基体14A及び第2透明基体14B(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、A g/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。

(露光)

露光のパターンは、第1導電シート10Aについては図4に示すパターンで、第2導電シート10Bについては図5に示すパターンで、A4サイズ(210 mm × 297 mm)の第1透明基体14A及び第2透明基体14Bを行った。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。

[0082] (現像処理)

・現像液 1 L 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

・定着液 1 L 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

上記処理剤を用いて露光済み感材を、富士フィ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。

[0083] (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 18A、第 2 導電パターン 18B）における第 1 格子 26 の一辺の長さを 30 μm（第 2 格子 27 の一辺の長さを 60 μm）とし、金属細線 24 の線幅を 1 μm とした。

(実施例 2)

第 1 格子 26 の一辺の長さを 40 μm（第 2 格子 27 の一辺の長さを 80

μm)、金属細線24の線幅を $3\mu\text{m}$ 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10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例3)

第1格子26の一辺の長さを $50\mu\text{m}$ (第2格子27の一辺の長さを $100\mu\text{m}$)、金属細線24の線幅を $4\mu\text{m}$ 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10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例4)

第1格子26の一辺の長さを $80\mu\text{m}$ (第2格子27の一辺の長さを $160\mu\text{m}$)、金属細線24の線幅を $5\mu\text{m}$ 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10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例5)

第1格子26の一辺の長さを $100\mu\text{m}$ (第2格子27の一辺の長さを $200\mu\text{m}$)、金属細線24の線幅を $8\mu\text{m}$ 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10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例6)

第1格子26の一辺の長さを $250\mu\text{m}$ (第2格子27の一辺の長さを $500\mu\text{m}$)、金属細線24の線幅を $9\mu\text{m}$ 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10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例7)

第1格子26の一辺の長さを $350\mu\text{m}$ (第2格子27の一辺の長さを $700\mu\text{m}$)、金属細線24の線幅を $10\mu\text{m}$ とした点以外は、実施例1と同様にして、実施例7に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例8)

第1格子26の一辺の長さを400μm(第2格子27の一辺の長さを800μm)、金属細線24の線幅を15μmとした点以外は、実施例1と同様にして、実施例8に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例9)

第1格子26の一辺の長さを500μm(第2格子27の一辺の長さを1000μm)、金属細線24の線幅を15μmとした点以外は、実施例1と同様にして、実施例9に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

[0084] (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10A及び第2導電シート10B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。

(モアレの評価)

実施例1～9について、第2導電シート10B上に第1導電シート10Aを積層して積層導電シート12を作製し、その後、表示装置108(液晶ディスプレイ)の表示画面に積層導電シート12を貼り付けてタッチパネル100を構成した。その後、タッチパネル100を回転盤に設置し、表示装置108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°～+45°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、表示装置108の表示画面110a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100を回転盤に設置し、表示装置108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導電パターン18A及び第2導電パターン18B、帯状部20及び接続部28の境界が目立つかどうかを肉眼で確認した。

[0085] [表3]

	第1格子の一辺の長さ(μm)	金属細線の線幅(μm)	透明基体の厚み(μm)	表面抵抗(Ω/sq.)	モアレ評価	視認性評価
実施例1	30	1	150	90	○	○
実施例2	40	3	150	85	○	○
実施例3	50	4	150	80	○	○
実施例4	80	5	150	75	○	○
実施例5	100	8	150	65	○	○
実施例6	250	9	150	50	○	○
実施例7	350	10	150	45	○	○
実施例8	400	15	150	40	○	○
実施例9	500	15	150	40	△	△

[0086] 表3から、実施例1～9のうち、実施例1～8は、導電性、透過率、モアレ、視認性共に良好であった。実施例9はモアレの評価及び視認性の評価が実施例1～8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108の表示画像が見え難くなるということはなかった。

このことから、第1格子26の一辺の長さは30～500μmであることが好ましく、さらに好ましくは50～400μmであり、特に好ましくは100～350μmである。また、金属細線24の線幅は、下限は1μm以上、3μm以上、4μm以上、もしくは5μm以上が好ましく、上限は15μm以下、10μm以下、9μm以下、8μm以下が好ましいことがわかる。

[0087] [第2実施例]

第2実施例は、実施例11～17並びに参考例11及び12に係る積層導電シート12について、第1透明基体14Aの厚みを変えた場合の検出感度

及び視認性を評価した。実施例11～17、参考例11及び12の内訳並びに評価結果を表4に示す。

(実施例11)

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18A、第2導電パターン18B）における第1格子26の一辺の長さを80μm（第2格子27の一辺の長さを160μm）とし、金属細線24の線幅を5μmとし、第1透明基体14Aの厚みを50μmとした点以外は、上述した実施例1と同様にして、実施例11に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例12)

第1透明基体14Aの厚みを80μmとした点以外は、上述した実施例11と同様にして、実施例12に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例13)

第1透明基体14Aの厚みを100μmとした点以外は、上述した実施例11と同様にして、実施例13に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例14)

第1透明基体14Aの厚みを150μmとした点以外は、上述した実施例11と同様にして、実施例14に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例15)

第1透明基体14Aの厚みを200μmとした点以外は、上述した実施例11と同様にして、実施例15に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例16)

第1透明基体14Aの厚みを250μmとした点以外は、上述した実施例11と同様にして、実施例16に係る第1導電シート10A及び第2導電シ

ート 10B を作製した。

(実施例 17)

第 1 透明基体 14A の厚みを 350 μm とした点以外は、上述した実施例 11 と同様にして、実施例 17 に係る第 1 導電シート 10A 及び第 2 導電シート 10B を作製した。

[0088] (参考例 11)

第 1 透明基体 14A の厚みを 30 μm とした点以外は、上述した実施例 11 と同様にして、参考例 11 に係る第 1 導電シート 10A 及び第 2 導電シート 10B を作製した。

(参考例 12)

第 1 透明基体 14A の厚みを 400 μm とした点以外は、上述した実施例 11 と同様にして、参考例 12 に係る第 1 導電シート 10A 及び第 2 導電シート 10B を作製した。

[0089] (透過率の測定)

第 1 透明基体 14A の透明性の良否を確認するために、第 1 導電シート 10A 及び第 2 導電シート 10B の透光部の透過率を分光光度計を用いて測定した。

(検出感度の評価)

タッチパネル 100 に対して指を一定方向に移動させることで、検出波形を取得し、取得した検出波形に基づいて検出感度を求めた。検出感度が予め設定したしきい値の 110% を超えていれば「◎」、しきい値の 90% 以上、110% 以下であれば「○」、しきい値の 90% 未満であれば「△」とした。

実施例 11 ~ 17、参考例 11 及び 12 の結果を表 4 に示す。

[0090]

[表4]

	第1格子 の一辺 の長さ (μm)	金属 細線 線幅 (μm)	透明 基体 厚み (μm)	透光部 透過率 (%)	検出 感度	視認性 評価
参考例11	80	5	30	99	△	○
実施例11	80	5	50	99	○	○
実施例12	80	5	80	99	○	○
実施例13	80	5	100	97	◎	○
実施例14	80	5	150	97	◎	○
実施例15	80	5	200	95	◎	○
実施例16	80	5	250	95	○	○
実施例17	80	5	350	90	○	○
参考例12	80	5	400	80	×	×

[0091] 表4から、参考例11は視認性については良好であったが、検出感度が悪かった。これは、第1透明基体14Aの厚みが30 μm と薄いため、第1導電パターン18Aと第2導電パターン18Bとの間の寄生容量が大きく、この寄生容量の存在により、検出感度が悪化したものと考えられる。参考例12は検出感度及び視認性共に評価が悪かった。これは、第1透明基体14Aの厚みが400 μm と非常に厚いため、自己容量方式の場合においては、第2導電パターン18Bにおいて指のタッチ位置が認識し難くなり、相互容量方式の場合においては、駆動電極からの発信信号が受信電極にて受信し難くなったものと考えられる。また、視認性の評価が悪くなった原因是、第1透明基体14Aの厚みが400 μm と非常に厚いため、透光部での透過率が80%と低く、透明性が低下したことによる。

これに対して、実施例11～17は共に検出感度及び視認性が良好であった。特に、実施例13～15は検出感度が非常に良好であった。

このことから、第1導電部16Aと第2導電部16B間に介在する透明基体（ここでは第1透明基体14A）の厚みは、50 μm 以上350 μm 以下

が好ましく、さらに好ましくは $80\mu\text{m}$ 以上 $250\mu\text{m}$ 以下であり、特に好ましくは $100\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることがわかる。

[0092] [第3実施例]

第3実施例は、実施例21～28並びに参考例21及び22に係る積層導電シート12について、第1導電パターン18Aの占有面積A1と、第2導電パターン18Bの占有面積A2との比(A2/A1)を変えた場合の第1導電パターン18A及び第2導電パターン18Bの表面抵抗の変化を確認し、併せて検出感度を評価した。実施例21～28、参考例21及び22の内訳並びに評価結果を表5に示す。

(実施例21)

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18A、第2導電パターン18B)における第1格子26の一辺の長さを $80\mu\text{m}$ (第2格子27の一辺の長さを $160\mu\text{m}$)とし、金属細線24の線幅を $5\mu\text{m}$ とし、第1透明基体14Aの厚みを $150\mu\text{m}$ とし、占有面積比A2/A1を2とした点以外は、上述した実施例1と同様にして、実施例21に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例22)

占有面積比A2/A1を3とした点以外は、上述した実施例21と同様にして、実施例22に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例23)

占有面積比A2/A1を5とした点以外は、上述した実施例21と同様にして、実施例23に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例24)

占有面積比A2/A1を7とした点以外は、上述した実施例21と同様にして、実施例24に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを

作製した。

(実施例25)

占有面積比A2/A1を8とした点以外は、上述した実施例21と同様にして、実施例25に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例26)

占有面積比A2/A1を10とした点以外は、上述した実施例21と同様にして、実施例26に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例27)

占有面積比A2/A1を15とした点以外は、上述した実施例21と同様にして、実施例27に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(実施例28)

占有面積比A2/A1を20とした点以外は、上述した実施例21と同様にして、実施例28に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

[0093] (参考例21)

占有面積比A2/A1を1とした点以外は、上述した実施例21と同様にして、参考例21に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

(参考例22)

占有面積比A2/A1を25とした点以外は、上述した実施例21と同様にして、参考例22に係る第1導電シート10A及び第2導電シート10Bを作製した。

[0094]

[表5]

	占有面積比(A2/A1)	第1導電パターンの表面抵抗(Ω/sq.)	第2導電パターンの表面抵抗(Ω/sq.)	検出感度
参考例21	1	75	75	△
実施例21	2	75	70	○
実施例22	3	76	70	○
実施例23	5	78	60	◎
実施例24	7	80	50	◎
実施例25	8	82	40	◎
実施例26	10	85	35	○
実施例27	15	90	30	○
実施例28	20	100	20	○
参考例22	25	150	10	△

[0095] 表5から、参考例21及び22は検出感度が共に悪かった。参考例21については、第2導電パターン18Bの表面抵抗が75オーム／sq.と高く、電磁波によるノイズの影響を抑制できなかったものと考えられる。参考例22については、第2導電パターン18Bの表面抵抗は大幅に低下したが、第1導電パターン18Aの表面抵抗が反対に150オーム／sq.と大きくなり、受信電極での検出感度が低下したことが原因であると考えられる。

[0096] これに対して、実施例21～28は共に検出感度が良好であった。特に、実施例23～25は検出感度が非常に良好であった。

このことから、第1導電パターン18Aの占有面積A1と第2導電パターン18Bの占有面積A2との比が $1 < A2 / A1 \leq 20$ であることが好ましく、さらに好ましくは、 $1 < A2 / A1 \leq 10$ であり、特に好ましくは $2 \leq A2 / A1 \leq 10$ であることがわかる。

これらの占有面積の比は、上述した長さL_a～L_g並びにL₁及びL₂を

上述した範囲において適宜変更することで容易に設定することができる。

なお、本発明に係る導電シート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。

請求の範囲

[請求項1] 対向して配置された第1導電部（16A）及び第2導電部（16B）を有し、

前記第1導電部（16A）は、一方向に配列された複数の第1導電パターン（18A）を有し、

前記第2導電部（16B）は、前記第1導電パターン（18A）の配列方向と略直交する方向に配列された複数の第2導電パターン（18B）を有し、

前記第1導電パターン（18A）は、前記一方向と略直交する方向に延びる帯状部（20）を有し、

前記第2導電パターン（18B）は、前記一方向にそれぞれ接続部（28）を介して接続された複数の電極部（30）を有し、

前記第1導電パターン（18A）及び前記第2導電パターン（18B）は共に金属細線（24）による複数の第1格子（26）と、該第1格子（26）よりもサイズが大きい金属細線（24）による複数の第2格子（27）とが組み合わされて構成され、

前記第1導電パターン（18A）の前記帯状部（20）と前記第2導電パターン（18B）の前記接続部（28）は、それぞれ対向する部分が複数の前記第2格子（27）にて構成され、

上面から見たとき、前記帯状部（20）と前記接続部（28）とが対向する部分は、複数の前記第1格子（26）が組み合わ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2] 請求項1記載の導電シートにおいて、

前記第1格子（26）の一辺の長さが30～500μmであることを特徴とする導電シート。

[請求項3] 請求項1又は2記載の導電シートにおいて、

前記金属細線（24）の線幅が15μm以下であることを特徴とする導電シート。

- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の導電シートにおいて、
前記第1導電部(16A)と前記第2導電部(16B)とが基体(14A)を介して対向し、
前記基体(14A)の厚みが50μm～350μmであることを特徴とする導電シート。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の導電シートにおいて、
前記電極部(30)が前記複数の第1格子(26)にて構成されて
いることを特徴とする導電シート。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載の導電シートにおいて、
前記第2導電パターン(18B)の占有面積が前記第1導電パターン(18A)の占有面積よりも大きいことを特徴とする導電シート。
- [請求項7] 請求項6記載の導電シートにおいて、
前記第1導電パターン(18A)の占有面積をA1、前記第2導電パターン(18B)の占有面積をA2としたとき、
$$1 < A2 / A1 \leq 20$$

であることを特徴とする導電シート。
- [請求項8] 請求項6記載の導電シートにおいて、
前記第1導電パターン(18A)の占有面積をA1、前記第2導電パターン(18B)の占有面積をA2としたとき、
$$1 < A2 / A1 \leq 10$$

であることを特徴とする導電シート。
- [請求項9] 請求項6記載の導電シートにおいて、
前記第1導電パターン(18A)の占有面積をA1、前記第2導電パターン(18B)の占有面積をA2としたとき、
$$2 \leq A2 / A1 \leq 10$$

であることを特徴とする導電シート。
- [請求項10] 請求項1～9のいずれか1項に記載の導電シートにおいて、
前記電極部(30)の前記一方向に沿った長さ(Le)は、前記帶

状部（20）の幅（Lc）の2倍以上10倍以下であることを特徴とする導電シート。

[請求項11] 請求項1～10のいずれか1項に記載の導電シートにおいて、

前記電極部（30）の前記第2導電パターン（18B）の配列方向に沿った長さ（Lg）は、前記帯状部（20）の幅（Lc）の2倍以上であることを特徴とする導電シート。

[請求項12] 請求項1～11のいずれか1項に記載の導電シートにおいて、

前記第1導電パターン（18A）は、さらに、前記帯状部（20）から両方向に張り出し、且つ、前記一方向と略直交する方向に沿って所定の間隔で配列された複数の張り出し部（22）を有し、

前記張り出し部（22）は、前記第2導電パターン（18B）における前記電極部（30）と対向せず、前記複数の第1格子（26）にて構成されていることを特徴とする導電シート。

[請求項13] 請求項12記載の導電シートにおいて、

前記張り出し部（22）の前記一方向に沿った長さ（La）は、前記電極部（30）の前記一方向の長さ（Le）よりも短いことを特徴とする導電シート。

[請求項14] 請求項12又は13記載の導電シートにおいて、

前記張り出し部（22）の前記一方向に沿った長さ（La）は、隣接する前記帯状部（20）間の長さ（Lb）の1/2より大きく、且つ、前記帯状部（20）間の長さ（Lb）より小さいことを特徴とする導電シート。

[請求項15] 請求項12又は13記載の導電シートにおいて、

前記張り出し部（22）の前記一方向に沿った長さ（La）は、隣接する前記帯状部（20）間の長さ（Lb）の1/2より小さいことを特徴とする導電シート。

[請求項16] 請求項15記載の導電シートにおいて、

隣接する前記帯状部（20）のうち、一方の前記帯状部（20）か

ら他方の前記帯状部（20）に向かって張り出す張り出し部（22）の先端と、他方の前記帯状部（20）から一方の前記帯状部（20）に向かって張り出す張り出し部（22）の先端とが互いに対向することを特徴とする導電シート。

[請求項17] 請求項12～16のいずれか1項に記載の導電シートにおいて、前記帯状部（20）の幅（Lc）は、前記張り出し部（22）の幅（Ld）の3倍以上であることを特徴とする導電シート。

[請求項18] 請求項12～17のいずれか1項に記載の導電シートにおいて、隣接する前記帯状部（20）のうち、一方の前記帯状部（20）から他方の前記帯状部（20）に向かって張り出す1つの張り出し部（22）と、他方の前記帯状部（20）から一方の前記帯状部（20）に向かって張り出し、且つ、前記1つの張り出し部（22）と対向する一方の張り出し部（22）との間の第1距離をL1とし、前記1つの張り出し部（22）と、他方の前記帯状部（20）から一方の前記帯状部（20）に向かって張り出し、且つ、前記1つの張り出し部（22）と対向する他方の張り出し部（22）との間の第2距離をL2としたとき、

$$L1 < L2$$

であ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距離（L1）は、前記張り出し部（22）の前記第2導電パターン（18B）の配列方向に沿った長さ（Ld）の2倍以下であることを特徴とする導電シート。

[請求項20] 請求項18又は19記載の導電シートにおいて、前記第2距離（L2）は、前記電極部（30）の前記第2導電パターン（18B）の配列方向に沿った長さ（Lg）の3倍以下であることを特徴とする導電シート。

[請求項21] 請求項12～20のいずれか1項に記載の導電シートにおいて、

前記張り出し部（22）の前記第2導電パターン（18B）の配列方向に沿った長さ（Ld）は、前記電極部（30）の前記第2導電パターン（18B）の配列方向に沿った長さ（Lg）の1/2以下であることを特徴とする導電シート。

[請求項22]

請求項1～21のいずれか1項に記載の導電シートにおいて、
前記第1導電部（16A）は、隣接する前記第1導電パターン（18A）間に、前記第1導電パターン（18A）と非接続とされた第1補助パターン（32A）を有し、
前記第2導電部（16B）は、隣接する前記第2導電パターン（18B）間に、前記第2導電パターン（18B）と非接続とされた第2補助パターン（32B）を有し、

上面から見たとき、前記第1補助パターン（32A）と前記第2補助パターン（32B）とが対向することによる組合せパターン（90B）が形成され、該組合せパターン（90B）は複数の前記第1格子（26）が組み合わ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23]

表示装置（108）の表示パネル（110）上に配置される導電シート（12）を有するタッチパネルであって、
前記導電シート（12）は、
対向して配置された第1導電部（16A）及び第2導電部（16B）を有し、
前記第1導電部（16A）は、一方向に配列された複数の第1導電パターン（18A）を有し、
前記第2導電部（16B）は、前記第1導電パターン（18A）の配列方向と略直交する方向に配列された複数の第2導電パターン（18B）を有し、
前記第1導電パターン（18A）は、前記一方向と略直交する方向に延びる帯状部（20）を有し、

前記第2導電パターン（18B）は、前記一方向にそれぞれ接続部（28）を介して接続された複数の電極部（30）を有し、

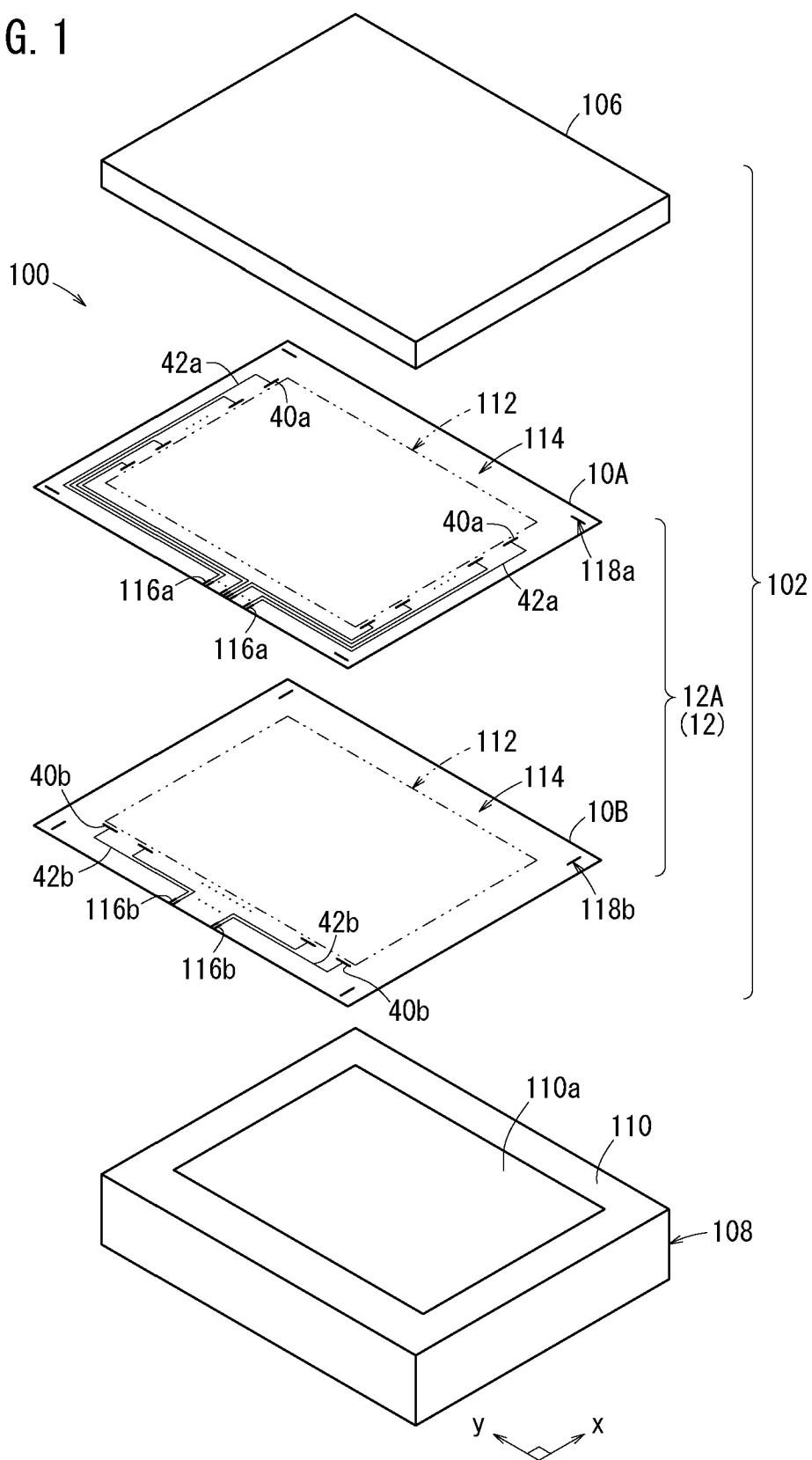
前記第1導電パターン（18A）及び前記第2導電パターン（18B）は共に金属細線（24）による複数の第1格子（26）と、該第1格子（26）よりもサイズが大きい金属細線（24）による複数の第2格子（27）とが組み合わされて構成され、

前記第1導電パターン（18A）の前記帯状部（20）と前記第2導電パターン（18B）の前記接続部（28）は、それぞれ対向する部分が複数の前記第2格子（27）にて構成され、

上面から見たとき、前記帯状部（20）と前記接続部（28）とが対向する部分は、複数の前記第1格子（26）が組み合わされた形態を有することを特徴とするタッチパネル。

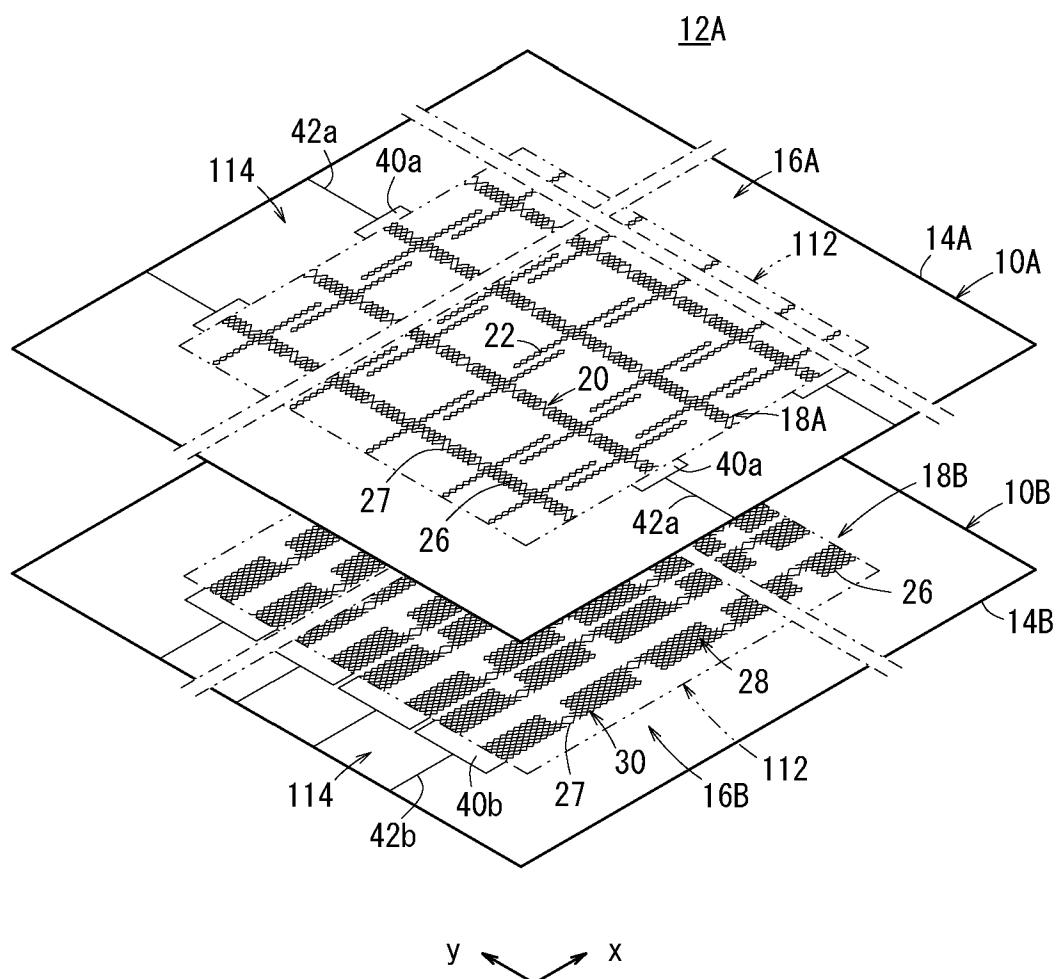
[図1]

FIG. 1



[図2]

FIG. 2



[図3]

FIG. 3A

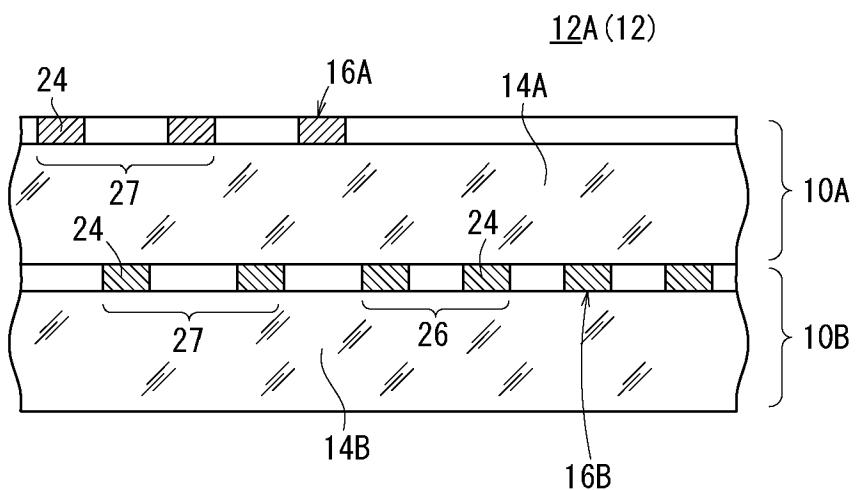
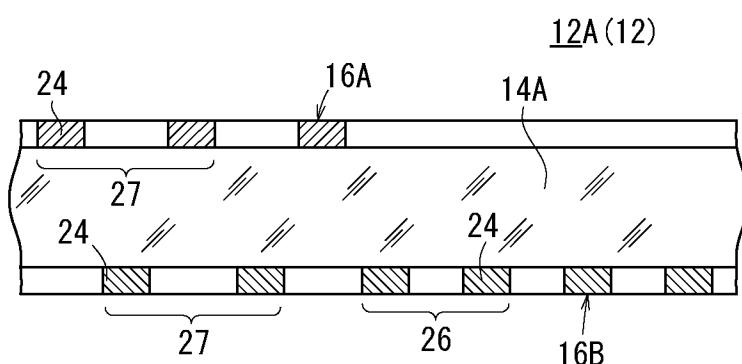
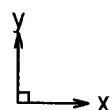
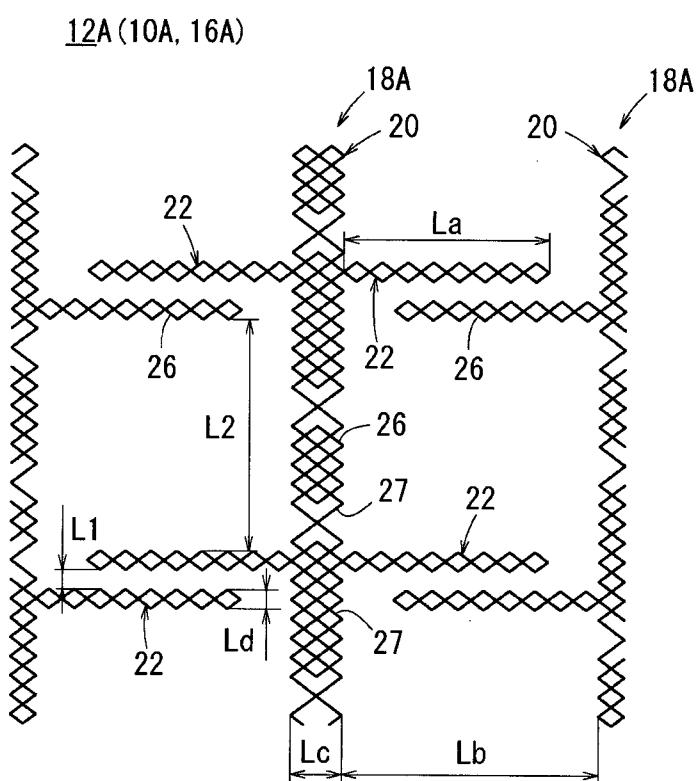


FIG. 3B



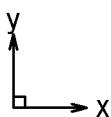
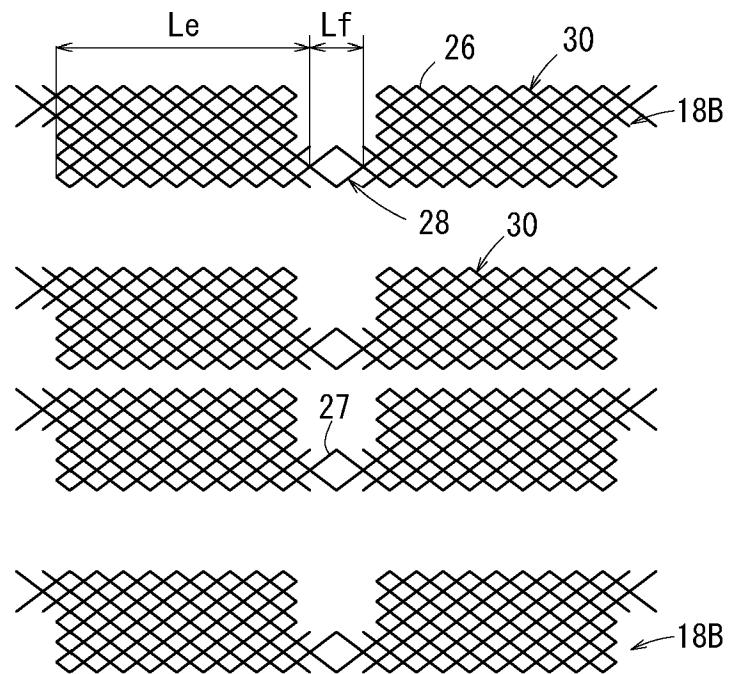
[図4]

FIG. 4



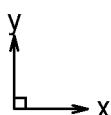
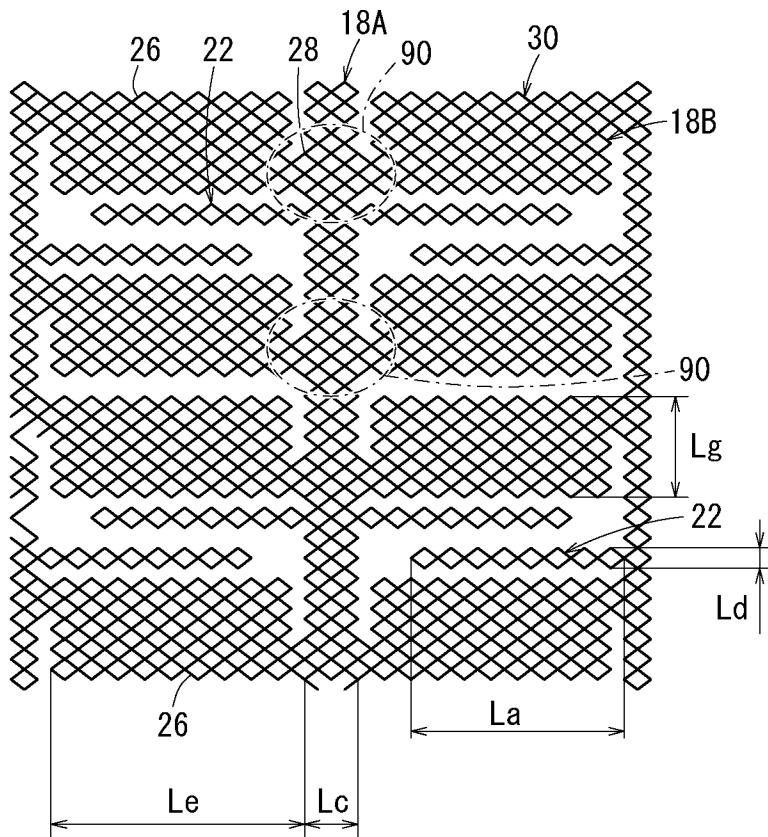
[図5]

FIG. 5

12A(10B, 16B)

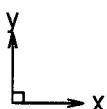
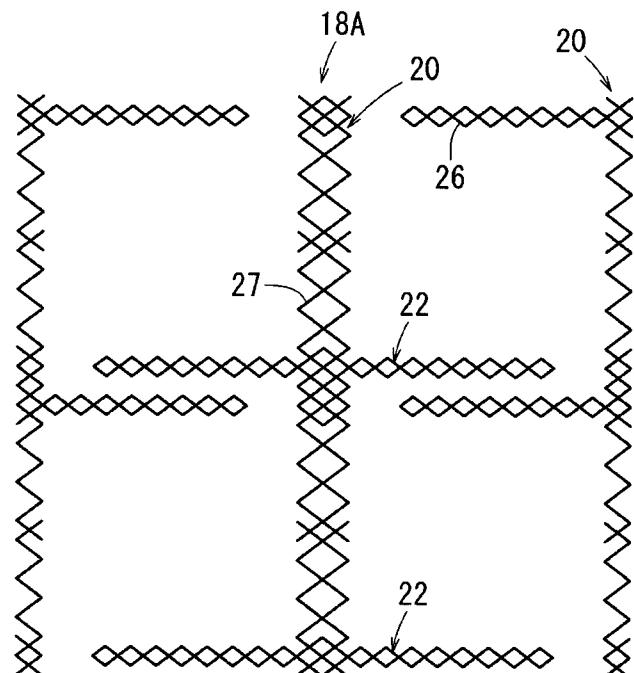
[図6]

FIG. 6

12A(10A, 10B)

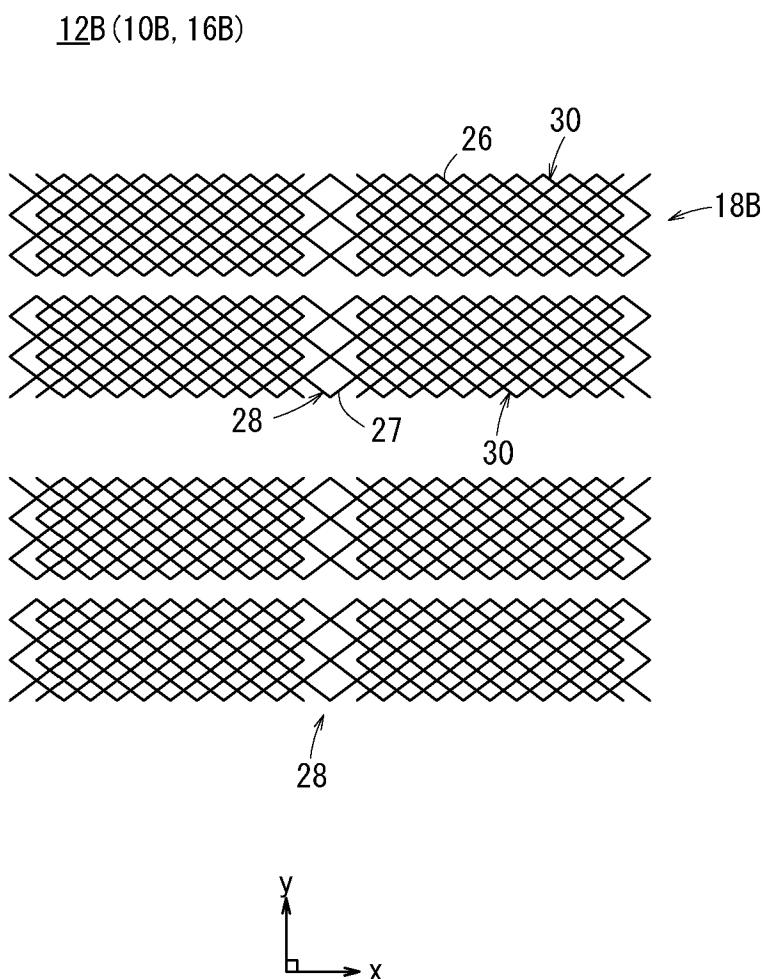
[図7]

FIG. 7

12B (10A, 16A)

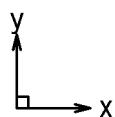
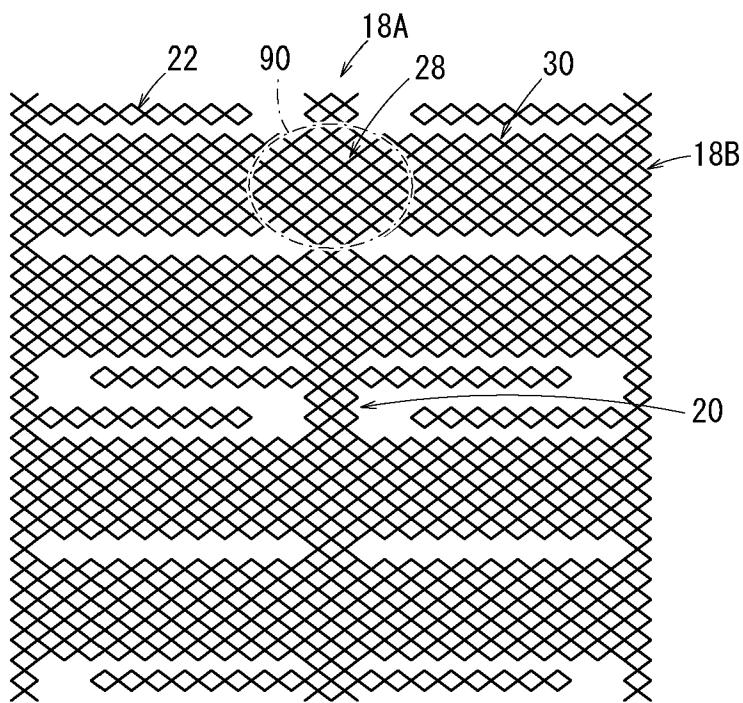
[図8]

FIG. 8



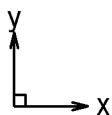
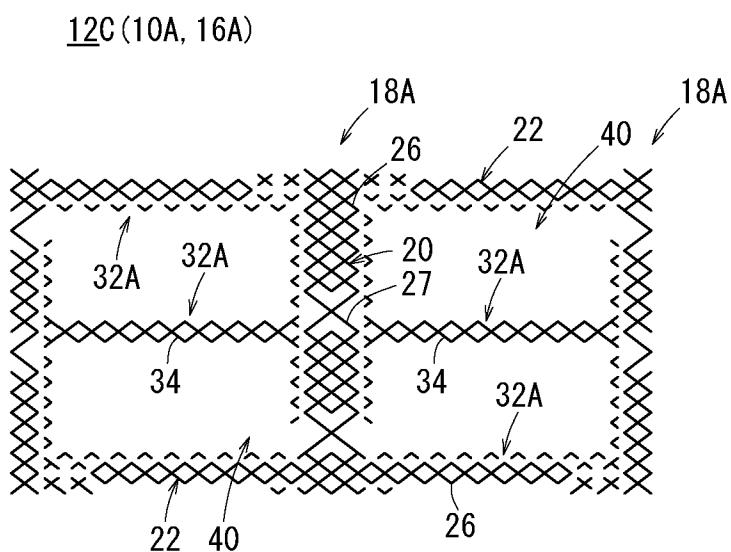
[図9]

FIG. 9

12B (10A, 10B)

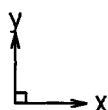
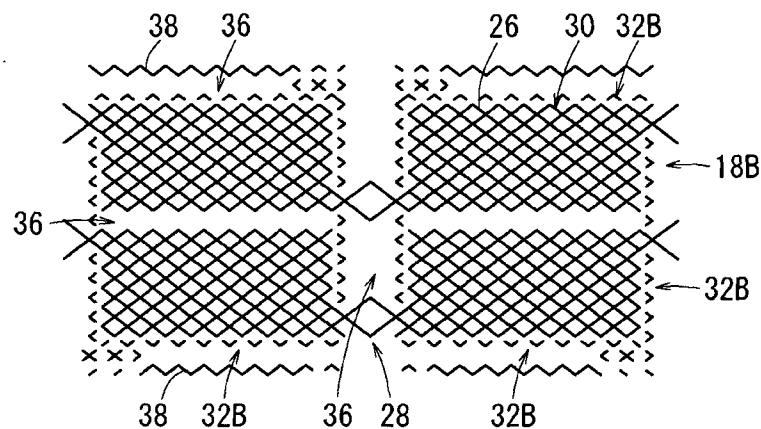
[図10]

FIG. 10



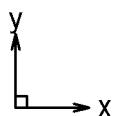
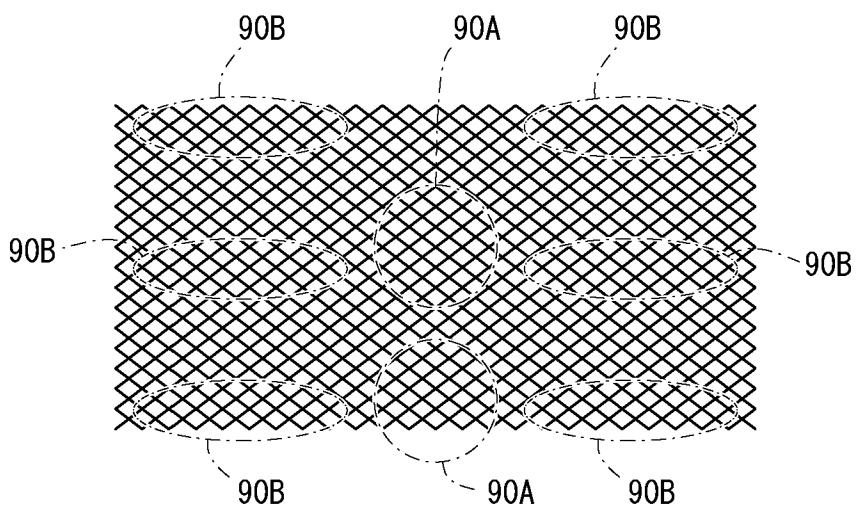
[図11]

FIG. 11

12C(10A, 16B)

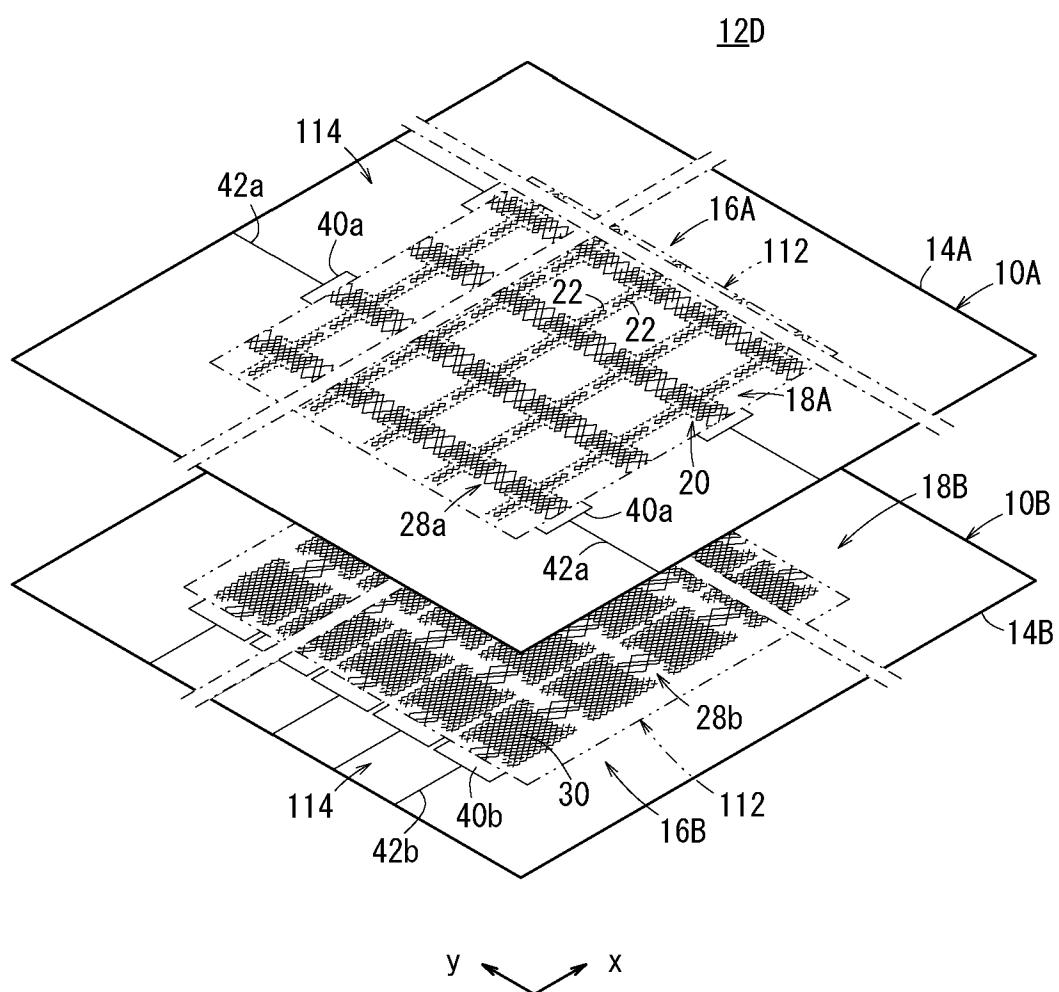
[図12]

FIG. 12

12C(10A, 10B)

[図13]

FIG. 13



[図14]

FIG. 14A

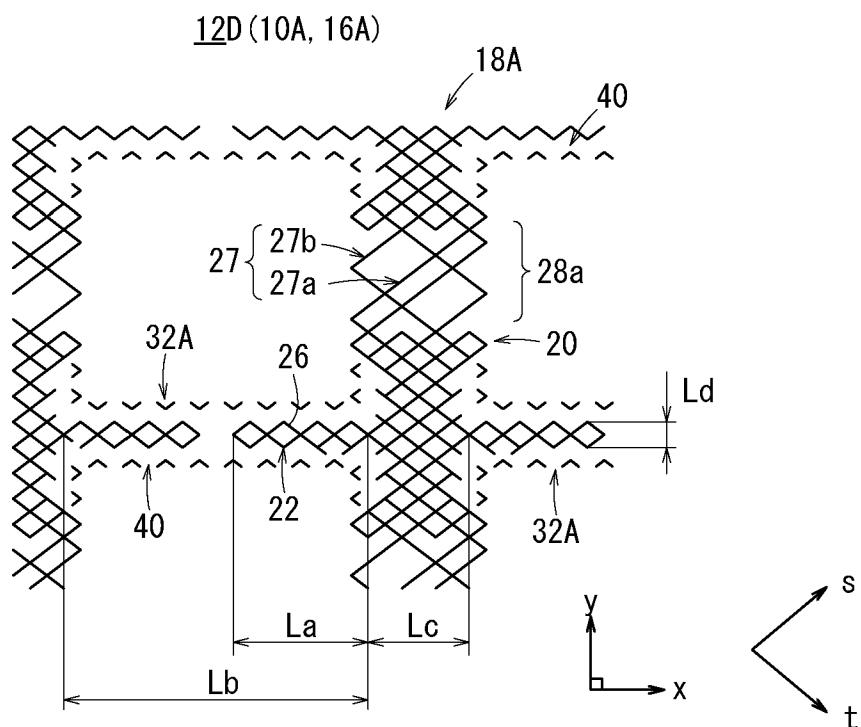
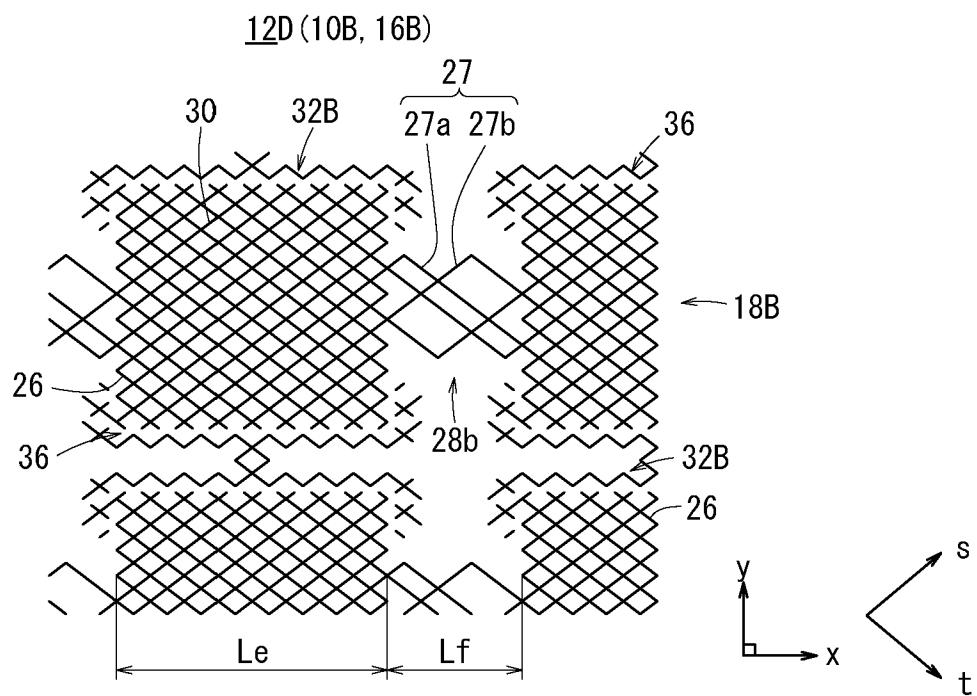
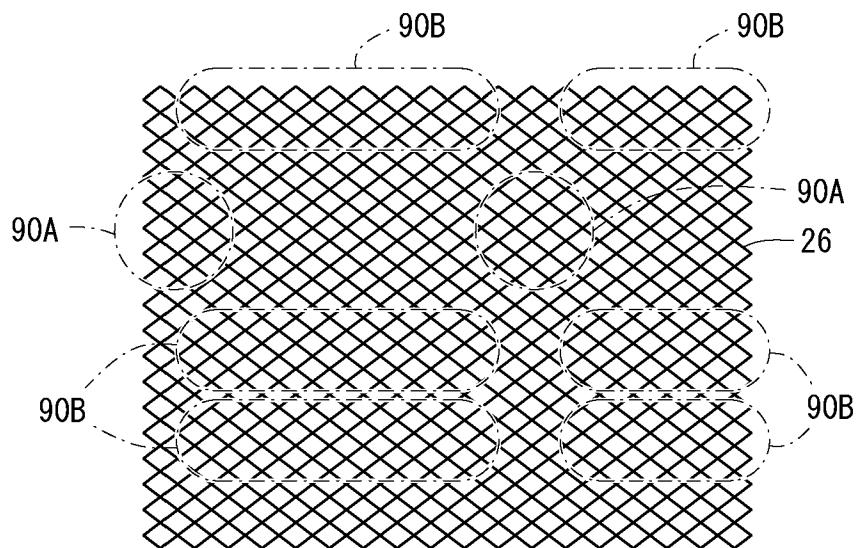


FIG. 14B



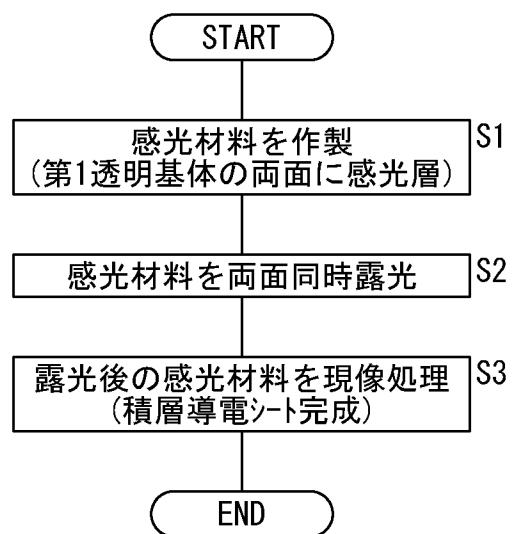
[図15]

FIG. 15

12D (10A, 10B)

[図16]

FIG. 16



[図17]

FIG. 17A

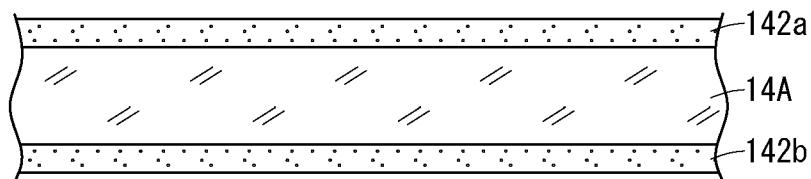
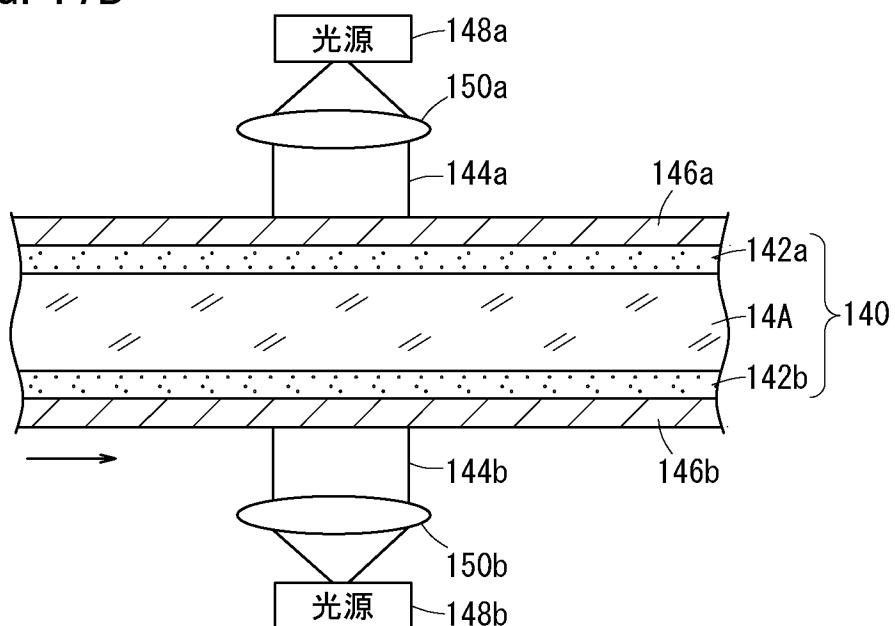
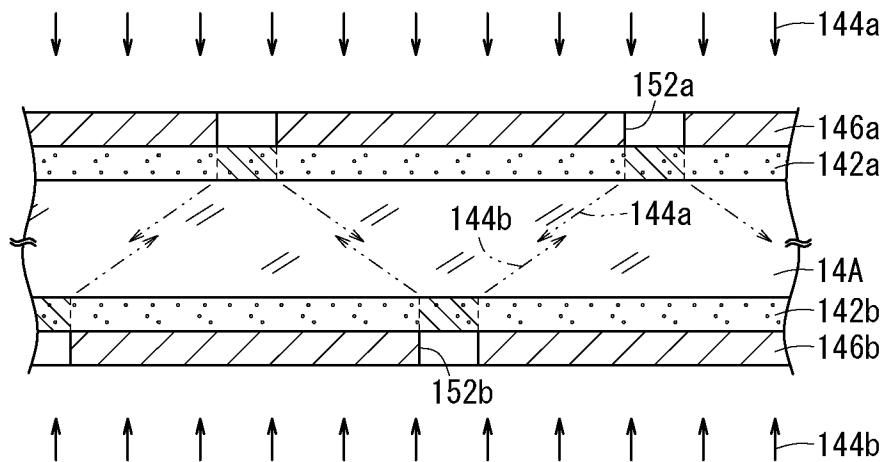
140

FIG. 17B



[図18]

FIG. 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/044 (2006.01) i, G06F3/041 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/044, G06F3/041

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-39537 A (Gunze Ltd.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0047] to [0048]; fig. 7 to 8 & US 2011/0102370 A1 & EP 2330488 A1 & WO 2010/013679 A1 & CN 102112949 A & KR 10-2011-0051208 A & TW 201013488 A	1-23
A	JP 2010-262529 A (Gunze Ltd.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0025] to [0026] & US 2011/0102370 A1 & EP 2330488 A1 & WO 2010/013679 A1 & CN 102112949 A & KR 10-2011-0051208 A & TW 201013488 A	1-23

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 July, 2012 (18.07.12)

Date of mailing of the international search report
31 July, 2012 (31.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2012/062124

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-9574 A (Sense Pad Tech Co., Ltd.), 15 January 2009 (15.01.2009), abstract; all drawings & US 2009/0002337 A1 & TW 200901014 A	1-23
A	JP 2011-18194 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 27 January 2011 (27.01.2011), paragraph [0034]; fig. 6 (Family: none)	1-23
A	JP 2006-344163 A (NISSHA Printing Co., Ltd.), 21 December 2006 (21.12.2006), abstract; all drawings (Family: none)	1-23
A	JP 2011-60037 A (Wacom Co., Ltd.), 24 March 2011 (24.03.2011), paragraphs [0091] to [0093]; fig. 18 to 20 (Family: none)	1-23
A	JP 2010-282501 A (Sony Corp.), 16 December 2010 (16.12.2010), abstract; fig. 25 & US 2010/0309162 A1 & CN 101907794 A	1-23
A	US 2011/0007011 A1 (OCULAR LCD INC.), 13 January 2011 (13.01.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-23

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F3/044(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F3/044, G06F3/041

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-39537 A (グンゼ株式会社) 2010.02.18, 【0047】-【0048】、図7-8 & US 2011/0102370 A1 & EP 2330488 A1 & WO 2010/013679 A1 & CN 102112949 A & KR 10-2011-0051208 A & TW 201013488 A	1-23
A	JP 2010-262529 A (グンゼ株式会社) 2010.11.18, 【0025】-【0026】 & US 2011/0102370 A1 & EP 2330488 A1 & WO 2010/013679 A1 & CN 102112949 A & KR 10-2011-0051208 A & TW 201013488 A	1-23

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.07.2012

国際調査報告の発送日

31.07.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山崎 慎一

5 E 9174

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-9574 A (センス パッド テック カンパニー リミテッド) 2009.01.15, 要約、全図 & US 2009/0002337 A1 & TW 200901014 A	1 - 2 3
A	JP 2011-18194 A (信越ポリマー株式会社) 2011.01.27, 【0 0 3 4】、図 6 (ファミリーなし)	1 - 2 3
A	JP 2006-344163 A (日本写真印刷株式会社) 2006.12.21, 要約、全図 (ファミリーなし)	1 - 2 3
A	JP 2011-60037 A (株式会社ワコム) 2011.03.24, 【0 0 9 1】 - 【0 0 9 3】、図 18 - 20 (ファミリーなし)	1 - 2 3
A	JP 2010-282501 A (ソニー株式会社) 2010.12.16, 要約、図 25 & US 2010/0309162 A1 & CN 101907794 A	1 - 2 3
A	US 2011/0007011 A1 (O C U L A R L C D I N C .) 2011.01.13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 2 3