

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5748647号
(P5748647)

(45) 発行日 平成27年7月15日(2015.7.15)

(24) 登録日 平成27年5月22日(2015.5.22)

(51) Int.Cl.	F 1
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 4 2 2
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/041 4 3 0
	G06F 3/041 4 9 0
	G06F 3/044 1 2 2
	G06F 3/044 1 2 7
請求項の数 7 (全 25 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2011-281926 (P2011-281926)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成23年12月22日(2011.12.22)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2013-131156 (P2013-131156A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成25年7月4日(2013.7.4)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成26年6月3日(2014.6.3)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	中村 博重
			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
		審査官	秋島 豪
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 導電シート及びタッチパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属細線で構成された電極パターンと、該電極パターンの端部と電気的に接続された電極端子と、を有する導電シートであって、

前記電極パターンの透過率が83%以上であり、前記電極パターンの透過率をa%と表したとき、前記電極端子の透過率が(a-20)%以上(a-3)%以下である導電シート。

【請求項2】

金属細線で構成された電極パターンと、該電極パターンの端部と電気的に接続された電極端子と、を有する導電シートであって、

前記電極パターンの開口率が90%以上であり、前記電極パターンの開口率をb%と表したとき、前記電極端子の開口率が(b-20)%以上(b-0.1)%以下である導電シート。

【請求項3】

前記電極端子は金属細線で構成された格子からなるメッシュ形状を含む請求項1又は2に記載の導電シート。

【請求項4】

前記金属細線は30μm以下の線幅である請求項3に記載の導電シート。

【請求項5】

前記金属細線は不透明な材料で構成される請求項3又は4に記載の導電シート。

【請求項 6】

センシング領域に設けられ、金属細線で構成された電極パターンと、前記センシング領域の外側に設けられ、該電極パターンの端部と電氣的に接続された電極端子と、が設けられた導電シートを有するタッチパネルであって、

前記電極パターンの透過率が 83% 以上であり、前記電極パターンの透過率を a% と表したとき、前記電極端子の透過率が (a - 20)% 以上 (a - 3)% 以下であるタッチパネル。

【請求項 7】

センシング領域に設けられ、金属細線で構成された電極パターンと、前記センシング領域の外側に設けられ、該電極パターンの端部と電氣的に接続された電極端子と、が設けられた導電シートを有するタッチパネルであって、

前記電極パターンの開口率が 90% 以上であり、前記電極パターンの開口率を b% と表したとき、前記電極端子の開口率が (b - 20)% 以上 (b - 0.1)% 以下であるタッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【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る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、特許文献 1 及び 2 で開示されているように、研究が継続されている。

【0003】

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。

【0004】

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。ITO は抵抗が大きく、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。

【0005】

そこで、金属細線にて構成した電極により、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、特許文献 3 ~ 9 が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2004 / 0229028 号明細書

【特許文献 2】国際公開第 2006 / 001461 号パンフレット

【特許文献 3】特開平 5 - 224818 号公報

【特許文献 4】米国特許第 5113041 号明細書

【特許文献 5】国際公開第 1995 / 27334 号パンフレット

【特許文献 6】米国特許出願公開第 2004 / 0239650 号明細書

【特許文献 7】米国特許第 7202859 号明細書

【特許文献 8】国際公開第 1997 / 18508 号パンフレット

【特許文献 9】特開 2003 - 099185 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0007】

ところで、タッチパネルのセンシング電極は、少なくともタッチ領域が金属細線で構成された電極パターンと、電極パターンの端部と電氣的に接続された電極端子と、を有する。電極端子は、高い導電性を備えるために太い端子（ベタ端子）となっている。そのため、ディスプレイとタッチパネルを組み合わせる場合には、センシング領域（電極パターン）では、ディスプレイが発する光を電極端子が遮光するためセンシング領域の電極端子近傍において暗くなる部分が現れ、ディスプレイが見づらくなることがある。

【0008】

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、センシング領域の電極端子近傍において視認性を損なわない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。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の導電シートは、金属細線で構成された電極パターンと、該電極パターンの端部と電氣的に接続された電極端子と、を有する導電シートであって、前記電極パターンの透過率が83%以上であり、前記電極パターンの透過率をa%と表したとき、前記電極端子の透過率が(a-20)%以上(a-3)%以下である。

【0010】

本発明の別の態様の導電シートは、金属細線で構成された電極パターンと、該電極パターンの端部と電氣的に接続された電極端子と、を有する導電シートであって、前記電極パターンの開口率が90%以上であり、前記電極パターンの開口率をb%と表したとき、前記電極端子の開口率が(b-20)%以上(b-0.1)%以下である。

20

【0011】

上記本発明の導電シートは、好ましくは、前記電極端子は金属細線で構成された格子からなるメッシュ形状を含み、また金属細線は30μm以下の線幅であり、金属細線は不透明な材料で構成される。

【0012】

本発明のタッチパネルは、センシング領域に設けられ、金属細線で構成された電極パターンと、前記センシング領域の外側に設けられ、該電極パターンの端部と電氣的に接続された電極端子と、が設けられた導電シートを有するタッチパネルであって、前記電極パターンの透過率が83%以上であり、前記電極パターンの透過率をa%と表したとき、前記電極端子の透過率が(a-20)%以上(a-3)%以下である。

30

【0013】

本発明の別の態様のタッチパネルは、センシング領域に設けられ、金属細線で構成された電極パターンと、前記センシング領域の外側に設けられ、該電極パターンの端部と電氣的に接続された電極端子と、が設けられた導電シートを有するタッチパネルであって、前記電極パターンの開口率が90%以上であり、前記電極パターンの開口率をb%と表したとき、前記電極端子の開口率が(b-20)%以上(b-0.1)%以下である。

【発明の効果】

【0014】

本発明の導電シート及びタッチパネルによれば、センシング領域の電極端子近傍において視認性を損なわないようにすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】タッチパネル用導電シートの電極端子の一例を示す平面図。

【図2】タッチパネル用導電シートの電極端子の他の一例を示す平面図。

【図3】タッチパネル用導電シートの電極端子の他の一例を示す平面図。

【図4】タッチパネル用導電シートを一部省略して示す分解斜視図。

【図5】図5(a)はタッチパネル用導電シートの一例を一部省略して示す断面図。図4(b)はタッチパネル用導電シートの他の例を一部省略して示す断面図。

50

【図6】図6(a)は第1導電シートに形成される第1電極パターンの例を示す平面図。図5(b)は第2導電シートに形成される第2電極パターンの例を示す平面図。

【図7】第1導電シートと第2導電シートを組み合わせてタッチパネル用導電シートとした例を一部省略して示す平面図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について説明する。本発明は以下の好ましい実施の形態により説明されるが、本発明の範囲を逸脱することなく、多くの手法により変更を行うことができ、本実施の形態以外の他の実施の形態を利用することができる。したがって、本発明の範囲内における全ての変更が特許請求の範囲に含まれる。

10

【0017】

以下、本実施形態に係る導電シート及びタッチパネルについて図1～図6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。

【0018】

本実施の形態に係るタッチパネル用の導電シート10は、図1及び図2に示すように、金属細線で構成された電極パターン16A(16B)と、電極パターン16A(16B)の端部と電気的に接続された電極端子60A(60B)と、を有する導電シートシート12A(12B)であって、電極端子60A(60B)は金属細線で構成された格子68からなるメッシュ形状66を含むように構成される。

20

【0019】

そして、本実施の形態に係るタッチパネル用の導電シート10は、図3及び図4(a)に示すように、第1導電シート12Aと第2導電シート12Bとが積層されて構成される。

【0020】

第1導電シート12Aは、図4及び図6(a)に示すように、第1透明基体14A(図5(a)参照)の一主面上に形成された第1電極パターン16Aを有する。第1電極パターン16Aは、金属細線による多数の格子にて構成される。第1電極パターン16Aは、それぞれ第1方向(x方向)に延在し、且つ、第1方向と直交する第2方向(y方向)に配列された2以上の第1導電パターン18Aと、各第1導電パターン18Aを電気的に分離する第1非導電パターン20Aとを有する。第1非導電パターン20Aには金属細線の交差点以外に複数の断線部22Aが形成される。複数の断線部22Aにより各第1導電パターン18Aが電気的に分離される。

30

【0021】

第1電極パターン16Aを構成する金属細線は30 μ m以下、好ましくは15 μ m以下、さらに好ましくは10 μ m以下、さらに好ましくは9 μ m以下、さらに好ましくは7 μ m以下の線幅を有する。線幅の下限値は、1 μ mが好ましい。なお、第1導電パターン18Aと第1非導電パターン20Aとは実質的に同じ線幅を有するが、図6(a)では第1導電パターン18Aと第1非導電パターン20Aとを明確にするため、第1導電パターン18Aの線幅を太く、第1非導電パターン20Aの線幅を細くして誇張して図示している。

40

【0022】

第1電極パターン16Aは交差する金属細線で構成される複数の格子24Aを含んでいる。格子24Aは金属細線で囲まれる開口領域を含んでいる。格子24Aは300 μ m以上800 μ m以下、好ましくは400 μ m以上600 μ m以下の格子ピッチPaを有する。第1導電パターン18Aの格子24Aと第1非導電パターン20Aの格子24Aとは実

50

質的に同じ大きさを有する。

【0023】

第1非導電パターン20Aの格子24Aは金属細線の交差点以外に断線部22Aを有する。第1非導電パターン20Aを構成する全ての格子24Aが断線部22Aを有する必要はない。第1非導電パターン20Aが、隣り合う第1導電パターン18A間の電氣的な分離を達成できればよい。断線部22Aの長さは、好ましくは、60 μ m以下である。断線部22Aの長さの下限値は、10 μ mが好ましく、15 μ mがより好ましく、20 μ mがさらに好ましい。断線部22Aの長さの上限値は、50 μ mが好ましく、40 μ mがより好ましく、30 μ mがさらに好ましい。好ましい範囲としては10 μ m以上50 μ m以下であり、15 μ m以上30 μ m以下である。また、断線部22Aを形成する範囲について、例えば、線密度のバラツキで表現することができる。ここで、線密度のバラツキとは単位小格子中の総細線長のバラツキであり、 \pm (総線長最大値 - 総線長最小値) / 総線長平均値 / 2 (%) と定義できる。断線部22Aを形成する範囲は、好ましくは、綿密度のバラツキで \pm 15%であり、より好ましくは、 \pm 10%である。

10

【0024】

上述のタッチパネル用導電シート10では、格子24Aは略ひし形の形状を有している。ここで略ひし形の形状とは、対角線が実質的に直交する平行四辺形を意味する。但し、その他、多角形状としてもよい。また、一辺の形状を直線状の他、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。

20

【0025】

各第1導電パターン18Aは、第1方向(x方向)に沿って、交互に配置された幅広部分と幅狭部分とを備えた、いわゆるダイヤモンドパターンである。同様に各第1非導電パターン20Aは、第1方向(x方向)に沿って、交互に配置された幅広部分と幅狭部分とを備えている。第1導電パターン18Aの幅広部分と幅狭部分の順序は、第1非導電パターン20Aの幅広部分と幅狭部分の順序と逆になっている。なお、各第1導電パターン18Aは、上記ダイヤモンドパターンに限定されず、所定の幅の帯状の形状(ストライプ形状)や所定の幅のジグザグ形状などでもよい。パターンニングとしては、既存のITO透明導電膜で施されている電極形状が挙げられる。

30

【0026】

各第1導電パターン18Aの一方の端部は、第1電極端子60Aを介して第1外部配線62Aに電氣的に接続される。一方、各第1導電パターン18Aの他方の端部は、開放端となっている。なお、各第1導電パターン18Aの他方の端部は、外部配線に電氣的に接続されない以外は一方の端部と同様のパターン形状や端子を有する形状としてもよい。

【0027】

第2導電シート12Bは、図4及び図6(b)に示すように、第2透明基体14B(図5(a)参照)の一主面上に形成された第2電極パターン16Bを有する。第2電極パターン16Bは、金属細線による多数の格子にて構成される。第2電極パターン16Bは、それぞれ第2方向(y方向)に延在し、且つ、第2方向と直交する第1方向(x方向)に配列された2以上の第2導電パターン18Bと、各第2導電パターン18Bを電氣的に分離する第2非導電パターン20Bとを有する。第2非導電パターン20Bには金属細線の交差点以外に複数の断線部22Bが形成される。複数の断線部22Bにより各第2導電パターン18Bが電氣的に分離される。

40

【0028】

第2電極パターン16Bを構成する金属細線は第1電極パターン16Aを構成する金属細線と実質的に同じ線幅を有する。なお、第2導電パターン18Bと第2非導電パターン20Bとは実質的に同じ線幅を有するが、図6(b)では第2導電パターン18Bと第2非導電パターン20Bとを明確にするため、第2導電パターン18Bの線幅を太く、第2

50

非導電パターン 20 B の線幅を細くして誇張して図示している。第 2 導電パターン 18 B の線幅と第 2 非導電パターン 20 B の線幅は、同じでもよく、異なっていてもよい。好ましくは、両者の線幅は同じである。その理由は、線幅が異なると視認性が悪化することがあるからである。

【 0 0 2 9 】

第 2 電極パターン 16 B の金属細線は、第 1 電極パターン 16 A の金属細線と同じ導電材料で構成される。

【 0 0 3 0 】

第 2 電極パターン 16 B は交差する金属細線で構成される複数の格子 24 B を含んでいる。格子 24 B は金属細線で囲まれる開口領域を含んでいる。格子 24 B は 300 μm 以上 800 μm 以下、好ましくは 400 μm 以上 600 μm 以下の格子ピッチ P b を有する。第 2 導電パターン 18 B の格子 24 B と第 2 非導電パターン 20 B の格子 24 B とは実質的に同じ大きさを有する。

【 0 0 3 1 】

第 2 非導電パターン 20 B の格子 24 B は金属細線の交差部以外に断線部 22 B を有する。第 2 非導電パターン 20 B を構成する全ての格子 24 B が断線部 22 B を有する必要はない。第 2 非導電パターン 20 B が、隣り合う第 2 導電パターン 18 B 間の電気的な分離を達成できればよい。断線部 22 B の長さは、好ましくは、60 μm 以下である。断線部 22 A の長さの下限值は、10 μm が好ましく、15 μm がより好ましく、20 μm がさらに好ましい。断線部 22 A の長さの上限値は、50 μm が好ましく、40 μm がより好ましく、30 μm がさらに好ましい。好ましい範囲としては 10 μm 以上 50 μm 以下であり、15 μm 以上 30 μm 以下である。また、断線部 22 B を形成する範囲について、例えば、線密度のバラツキで表現することができる。ここで、線密度のバラツキとは単位小格子中の総細線長のバラツキであり、 \pm (総線長最大値 - 総線長最小値) / 総線長平均値 / 2 (%) と定義できる。断線部 22 B を形成する範囲は、好ましくは、綿密度のバラツキで \pm 15 % であり、より好ましくは、 \pm 10 % である。

【 0 0 3 2 】

上述のタッチパネル用導電シート 10 では、格子 24 B は略ひし形の形状を有している。ここで略ひし形の形状とは、対角線が実質的に直交する平行四辺形を意味する。但し、その他、多角形状としてもよい。また、一辺の形状を直線状の他、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。

【 0 0 3 3 】

各第 2 導電パターン 18 B は、第 2 方向 (y 方向) に沿って、交互に配置された幅広部分と幅狭部分とを備えている。同様に各第 2 非導電パターン 20 B は、第 2 方向 (y 方向) に沿って、交互に配置された幅広部分と幅狭部分とを備えている。第 2 導電パターン 18 B の幅広部分と幅狭部分の順序は、第 2 非導電パターン 20 B の幅広部分と幅狭部分の順序と逆になっている。

【 0 0 3 4 】

各第 2 導電パターン 18 B の一方の端部は、第 2 電極端子 60 B を介して第 2 外部配線 62 B に電氣的に接続される。一方、各第 2 導電パターン 18 B の他方の端部は、開放端となっている。

【 0 0 3 5 】

そして、例えば第 2 導電シート 12 B 上に第 1 導電シート 12 A を積層してタッチパネル用導電シート 10 としたとき、図 7 に示すように、第 1 電極パターン 16 A と第 2 電極パターン 16 B とが重なり合わないよう配置される。このとき、第 1 導電パターン 18 A の幅狭部と第 2 導電パターン 18 B の幅狭部とが対向し、且つ第 1 導電パターン 18 A の幅狭部と第 2 導電パターン 18 B とが交差するように、第 1 電極パターン 16 A と第 2 電

10

20

30

40

50

極パターン 16B とが配置される。この結果、第 1 電極パターン 16A と第 2 電極パターン 16B とにより、組合せパターン 70 が形成される。なお、第 1 電極パターン 16A と第 2 電極パターン 16B の各線幅は実質的に同じである。また、格子 24A と格子 24B とは各大きさは実質的に同じである。但し、図 6 では、第 1 電極パターン 16A と第 2 電極パターン 16B との位置関係を明確にするため、第 1 電極パターン 16A の線幅を第 2 電極パターン 16B の線幅より太く表示している。

【0036】

組合せパターン 70 において、上面視で、格子 24A と格子 24B とにより小格子 76 が形成される。つまり、格子 24A の交差部が格子 24B の開口領域に配置される。なお、小格子 76 は、格子 24A 及び格子 24B の格子ピッチ P_a 、 P_b の半分の $150\mu\text{m}$ 以上 $400\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $200\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下の格子ピッチ P_s を有する。

10

【0037】

第 1 非導電パターン 20A の断線部 22A は格子 24A の交差部以外に形成され、第 2 非導電パターン 20B の断線部 22B は格子 24B の交差部以外に形成される。その結果、組合せパターン 70 において、断線部 22A と断線部 22B に起因する視認性の劣化を防止できる。

【0038】

特に、断線部 22A に対向する位置に、第 2 導電パターン 18B の金属細線が配置される。また、断線部 22B に対向する位置に、第 1 導電パターン 18A の金属細線が配置される。第 2 導電パターン 18B の金属細線が断線部 22A をマスクし、第 1 導電パターン 18A の金属細線が断線部 22B をマスクすることになる。したがって、組合せパターン 70 において、上面視で、断線部 22A と断線部 22B とが視認され難くなるので、視認性を向上することができる。視認性向上を考慮すると、断線部 22A の長さ、第 2 導電パターン 18B の金属細線の線幅とは、 $\text{線幅} \times 1 < \text{断線部} < \text{線幅} \times 10$ の関係式を満たすことが好ましい。同様に、断線部 22B の長さ、第 1 導電パターン 18A の金属細線の線幅とは、 $\text{線幅} \times 1 < \text{断線部} < \text{線幅} \times 10$ の関係式を満たすことが好ましい。

20

【0039】

そして、このタッチパネル用導電シート 10 をタッチパネルとして使用する場合は、第 1 導電シート 12A 上に保護層（不図示）が形成される。第 1 導電シート 12A の多数の第 1 導電パターン 18A から導出された第 1 外部配線 62A と、第 2 導電シート 12B の多数の第 2 導電パターン 18B から導出された第 2 外部配線 62B とが、例えばスキャンをコントロールする IC 回路に接続される。

30

【0040】

タッチパネル用導電シート 10 のうち、液晶表示装置の表示画面から外れた外周領域の面積が極力小さくなるように、好ましくは、第 1 導電パターン 18A と第 1 外部配線 62A との各接続部が直線状に配列され、第 2 導電パターン 18B と第 2 外部配線 62B との各接続部が直線状に配列される。

【0041】

指先を保護層上に接触させることで、指先に対向する第 1 導電パターン 18A と第 2 導電パターン 18B 間の静電容量が変化する。IC 回路はこの変化量を検出し、この変化量に基づいて指先の位置を演算する。この演算をそれぞれの第 1 導電パターン 18A と第 2 導電パターン 18B との間にて行う。したがって、同時に 2 つ以上の指先を接触させても、各指先の位置を検出することが可能となる。

40

【0042】

このように、タッチパネル用導電シート 10 においては、該タッチパネル用導電シート 10 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、その表面抵抗が小さいことから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。

【0043】

50

しかしながら、従来の金属細線を電極に用いたタッチパネルは、電極端子60A、60Bは高い導電性を備えるために太い端子(ベタ端子)となっているため、ディスプレイとタッチパネルを組み合わせる場合、タッチパネルのセンシング領域(電極パターン)では、ディスプレイが発する光を電極端子が遮光するためセンシング領域の電極端子近傍において暗くなる部分が現れ、その箇所のディスプレイが見づらくなることがある。

【0044】

そこで、本発明は、金属細線で構成された電極パターン16A(16B)と、電極パターン16A(16B)の端部と電氣的に接続された電極端子60A(60B)と、が基体14Aに設けられた上記の導電シート12A(12B)において、電極パターン16A(16B)の透過率が83%以上であり、電極パターン16A(16B)の透過率をa%と表したとき、電極端子60A(60B)の透過率が(a-20)%以上(a-3)%以下であるようにした。なお、より好ましくは、(a-15)%以上(a-3)%以下であり、さらに好ましくは、(a-10)%以上(a-3)%以下であり、最も好ましくは、(a-5)%以上(a-3)%以下の範囲である。

10

【0045】

また、別の態様として、本発明は、金属細線で構成された電極パターン16A(16B)と、電極パターン16A(16B)の端部と電氣的に接続された電極端子60A(60B)と、が基体14Aに設けられた上記の導電シート12A(12B)において、電極パターン16A(16B)の開口率が90%以上であり、電極パターン16A(16B)の開口率をb%と表したとき、電極端子60A(60B)の開口率が(b-20)%以上(b-0.1)%以下であるようにした。なお、より好ましくは、(b-10)%以上(b-0.3)%以下であり、さらに好ましくは、(b-5)%以上(b-0.3)%以下の範囲である。

20

【0046】

図1は、電極端子60A(60B)が金属細線で構成された枠形状64であるものを示したものである。ここで、電極パターン16A(16B)の細線の線幅をA(μm)としたとき、電極端子60A(60B)の枠形状の線幅B(μm)は、 $B \geq 2A$ 、又は、 $B \geq A + 5$ (μm)を満たすことが好ましい。前記電極パターンの細線の線幅a(μm)は、30 μm 以下が好ましい。

30

【0047】

図6のように、電極端子60A(60B)を金属細線で構成された枠形状64とすることで、電極パターン16A(16B)の透過率が83%以上であり、電極パターン16A(16B)の透過率をa%と表したとき、電極端子60A(60B)の透過率が(a-20)%以上(a-3)%以下であるようにすることができる。

【0048】

また、電極端子60A(60B)を金属細線で構成された枠形状64とすることで、電極パターン16A(16B)の開口率が90%以上であり、電極パターン16A(16B)の開口率をb%と表したとき、電極端子60A(60B)の開口率が(b-20)%以上(b-0.1)%以下であるようにすることができる。

40

【0049】

したがって、電極端子60A(60B)を金属細線で構成された枠形状64とすることで、従来の太い端子(ベタ端子)と異なり、タッチパネルのセンシング領域(電極パターン)ではディスプレイが発する光を電極端子が遮光しにくくなるため、センシング領域の電極端子近傍において暗くなる部分が現れなくなる。したがって、センシング領域の電極端子近傍において視認性は損なわれない。

【0050】

図2は、電極端子60A(60B)が金属細線で構成された格子68からなるメッシュ形状66であるものを示したものである。ここで、電極端子60A(60B)のメッシュ形状66のピッチは、電極パターン16A(16B)のピッチよりも密であることが好ま

50

しく、電極パターン16A(16B)のピッチの3/4以下がより好ましく、2/3以下がさらに好ましく、1/2がより好ましい。電極端子のメッシュ形状のピッチを電極パターンよりも小さくすることで、電極端子の電気特性を向上させることができ、信号検出の安定性を維持することができる。具体的な電極端子60A(60B)のメッシュ形状66のピッチは、50 μ m以上300 μ m以下であり、50 μ m以上250 μ m以下がより好ましい。なお、電極パターン16A(16B)のピッチは、格子24A(24B)の一辺の長さと同程度の値である。

【0051】

図2のように、電極端子60A(60B)を電極端子60A(60B)が金属細線で構成された格子68からなるメッシュ形状66にすることで、電極パターン16A(16B)の透過率が83%以上であり、電極パターン16A(16B)の透過率をa%と表したとき、電極端子60A(60B)の透過率が(a-20)%以上(a-3)%以下であるようにすることができる。

10

【0052】

また、電極端子60A(60B)を電極端子60A(60B)が金属細線で構成された格子68からなるメッシュ形状66にすることで、電極パターン16A(16B)の開口率が90%以上であり、電極パターン16A(16B)の開口率をb%と表したとき、電極端子60A(60B)の開口率が(b-20)%以上(b-0.1)%以下であるようにすることができる。

【0053】

したがって、電極端子60A(60B)を金属細線で構成されたメッシュ形状66とすることで、従来の太い端子(ベタ端子)と異なり、タッチパネルのセンシング領域(電極パターン)ではディスプレイが発する光を電極端子が遮光しにくくなるため、センシング領域の電極端子近傍において暗くなる部分が現れなくなる。したがって、センシング領域の電極端子近傍において視認性は損なわれない。

20

【0054】

図3は、電極端子60A(60B)が金属細線で構成された枠形状64と金属製の細線で構成された格子68からなるメッシュ形状66とからなるものを示したものである。

【0055】

図3のように、電極端子60A(60B)が金属細線で構成された枠形状64と金属製の細線で構成された格子68からなるメッシュ形状66とからなることで、電極パターン16A(16B)の透過率が83%以上であり、電極パターン16A(16B)の透過率をa%と表したとき、電極端子60A(60B)の透過率が(a-20)%以上(a-3)%以下であるようにすることができる。

30

【0056】

また、電極端子60A(60B)が金属細線で構成された枠形状64と金属製の細線で構成された格子68からなるメッシュ形状66とからなることで、電極パターン16A(16B)の開口率が90%以上であり、電極パターン16A(16B)の開口率をb%と表したとき、電極端子60A(60B)の開口率が(b-20)%以上(b-0.1)%以下であるようにすることができる。

40

【0057】

したがって、電極端子60A(60B)が金属細線で構成された枠形状64と金属製の細線で構成された格子68からなるメッシュ形状66とからなることで、従来の太い端子(ベタ端子)と異なり、タッチパネルのセンシング領域(電極パターン)ではディスプレイが発する光を電極端子が遮光しにくくなるため、センシング領域の電極端子近傍において暗くなる部分が現れなくなる。したがって、センシング領域の電極端子近傍において視認性は損なわれない。

【0058】

なお、図2、図3のメッシュ形状66は、格子68は略ひし形の形状を有している。ここで略ひし形の形状とは、対角線が実質的に直交する平行四辺形を意味する。但し、その

50

他、多角形状としてもよい。また、一辺の形状を直線状の他、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。

【0059】

本発明に係る電極端子60A(60B)において、電極パターンと電氣的に接続された部分と外部配線62A(62B)との間の抵抗は、1~100の範囲になることが好ましい。また、図2、図3のように電極端子60A(60B)がメッシュ形状66を含む場合には、電極端子60A(60B)の表面抵抗値は4 / sq.以上80 / sq.以下の範囲になることが好ましく、10 / sq.以上40 / sq.以下の範囲になることがさらに好ましい。

10

【0060】

なお、開口率とは、電極端子60A(60B)の金属細線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68の開口率は90%である。

【0061】

上記のとおり、本発明により、センシング領域の電極端子近傍において暗くなる部分が現れるのを防ぐことができるが、その他の効果として、以下に説明する露光による方法により導電シート12A(12B)を製造する場合、センシング領域の電極端子近傍の金属細線が目的とする線幅よりも太くなってしまふのを防ぐことができるという効果もある。

20

【0062】

従来の電極端子は高い導電性を備えるために太い端子(ベタ端子)となっているため、露光により電極端子となる部分には大量の光が照射される。電極パターンの線幅は非常に小さく、その電極端子近傍の電極パターンとなる部分にも伝達され、電極端子近傍の金属細線が目的とする線幅よりも太くなるという問題があった。

【0063】

即ち、本発明のように電極端子60A(60B)の透過率又は開口率を設定することで、露光により電極端子となる部分に大量の光が照射されることがなくなり、センシング領域の電極端子近傍の金属細線が目的とする線幅よりも太くなってしまふのを防ぐことができる。

30

【0064】

次に、第1導電シート12Aや第2導電シート12Bを製造する方法について説明する。

【0065】

第1導電シート12Aや第2導電シート12Bを製造する場合は、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(金属細線)及び光透過性部(開口領域)を形成して第1電極パターン16A及び第2電極パターン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。

40

【0066】

あるいは、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リソ膜を露光、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電極パターン16A及び第2電極パターン16Bを形成するようにしてもよい。

【0067】

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電極パターン16A及び第2

50

電極パターン 16 B を形成するようにしてもよい。

【0068】

上記 2 つの露光による方法で第 1 電極パターン 16 A 及び第 2 電極パターン 16 B を形成する場合、本発明によりセンシング領域の電極端子近傍の金属細線が目的とする線幅よりも太くなってしまふのを防ぐことができるという効果もある。

【0069】

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

10

【0070】

図 5 (b) に示すように、第 1 透明基体 14 A の一主面に第 1 電極パターン 16 A を形成し、第 1 透明基体 14 A の他主面に第 2 電極パターン 16 B を形成する場合、通常の方法に則って、最初に一主面を露光し、その後、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 電極パターン 16 A 及び第 2 電極パターン 16 B を得ることができない場合がある。

【0071】

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。

【0072】

すなわち、第 1 透明基体 14 A 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 14 A の一主面に第 1 電極パターン 16 A を形成し、第 1 透明基体 14 A の他主面に第 2 電極パターン 16 B を形成する。

20

【0073】

この製造方法の具体例を説明する。

【0074】

最初に、長尺の感光材料を作製する。感光材料は、第 1 透明基体 14 A と、第 1 透明基体 14 A 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 感光層という）と、第 1 透明基体 14 A 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 感光層という）とを有する。

30

【0075】

次に、感光材料を露光する。この露光処理では、第 1 感光層に対し、第 1 透明基体 14 A に向かって光を照射して第 1 感光層を第 1 露光パターンに沿って露光する第 1 露光処理と、第 2 感光層に対し、第 1 透明基体 14 A に向かって光を照射して第 2 感光層を第 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）。

【0076】

例えば、長尺の感光材料を一方向に搬送しながら、第 1 感光層に第 1 光（平行光）を第 1 フォトマスクを介して照射すると共に、第 2 感光層に第 2 光（平行光）を第 2 フォトマスクを介して照射する。第 1 光は、第 1 光源から出射された光を途中の第 1 コリメータレンズにて平行光に変換されることにより得られ、第 2 光は、第 2 光源から出射された光を途中の第 2 コリメータレンズにて平行光に変換されることにより得られる。

40

【0077】

上記の説明では、2 つの光源（第 1 光源及び第 2 光源）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 光及び第 2 光として第 1 感光層及び第 2 感光層に照射してもよい。

【0078】

次いで、露光後の感光材料を現像処理することで、例えば図 4 (b) に示すように、タッチパネル用導電性シート 10 が作製される。タッチパネル用導電性シート 10 は、第 1 透明基体 14 A と、第 1 透明基体 14 A 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 電極パターン 16 A と、第 1 透明基体 14 A の他方の主面に形成された第 2 露光

50

パターンに沿った第2電極パターン16Bとを有する。なお、第1感光層及び第2感光層の露光時間及び現像時間は、第1光源及び第2光源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100%となる露光時間及び現像時間に調整されている。

【0079】

そして、本実施の形態の製造方法では、第1露光処理は、第1感光層上に第1フォトマスクを例えば密着配置し、該第1フォトマスクに対向して配置された第1光源から第1フォトマスクに向かって第1光を照射することで、第1感光層を露光する。第1フォトマスクは、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)とで構成されている。したがって、この第1露光処理によって、第1感光層のうち、第1フォトマスクに形成された第1露光パターンに沿った部分が露光される。第1感光層と第1フォトマスク146aとの間に2 μ m以上10 μ m以下程度の隙間を設けてもよい。

10

【0080】

同様に、第2露光処理は、第2感光層上に第2フォトマスクを例えば密着配置し、該第2フォトマスクに対向して配置された第2光源から第2フォトマスクに向かって第2光を照射することで、第2感光層を露光する。第2フォトマスクは、第1フォトマスクと同様に、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)とで構成されている。したがって、この第2露光処理によって、第2感光層のうち、第2フォトマスクに形成された第2露光パターンに沿った部分が露光される。この場合、第2感光層と第2フォトマスクとの間に2 μ m以上10 μ m以下程度の隙間を設けてもよい。

20

【0081】

第1露光処理及び第2露光処理は、第1光源からの第1光の出射タイミングと、第2光源からの第2光の出射タイミングを同時にしてもよいし、異ならせてもよい。同時であれば、1度の露光処理で、第1感光層及び第2感光層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。

【0082】

次に、本実施の形態に係る第1導電シート12A及び第2導電シート12B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。

30

【0083】

本実施の形態に係る第1導電シート12A及び第2導電シート12B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。

【0084】

(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。

【0085】

(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。

【0086】

(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。

40

【0087】

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。

【0088】

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

50

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。

【0089】

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。

【0090】

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)。

10

【0091】

ここで、本実施の形態に係る第1導電シート12A及び第2導電シート12Bの各層の構成について、以下に詳細に説明する。

【0092】

[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。特に、光透過性や加工性等の観点から、PETが好ましい。

【0093】

[銀塩乳剤層]

第1導電シート12Aの第1電極パターン16A及び第2導電シート12Bの第2電極パターン16B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。

20

【0094】

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。

【0095】

銀塩乳剤層の塗布銀量(銀塩の塗布量)は、銀に換算して 1 g/m^2 以上 30 g/m^2 以下が好ましく、 1 g/m^2 以上 25 g/m^2 以下がより好ましく、 5 g/m^2 以上 20 g/m^2 以下がさらに好ましい。この塗布銀量を上記範囲とすることで、タッチパネル用導電シート10とした場合に所望の表面抵抗を得ることができる。

30

【0096】

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。

【0097】

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 $1/1$ 以上 $4/1$ 以下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タッチパネル用導電シート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

40

50

ることで求めることができる。

【0098】

< 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。

【0099】

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。

10

【0100】

< 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、特に制限はなく、公知のものを好ましく用いることができる。

【0101】

[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。

20

【0102】

次に、第1導電シート12A及び第2導電シート12Bの作製方法の各工程について説明する。

【0103】

[露光]

本実施の形態では、第1電極パターン16A及び第2電極パターン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電極パターン16A及び第2電極パターン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。

30

【0104】

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。

【0105】

[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。

40

【0106】

本実施の形態での現像処理は、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。

【0107】

50

現像、定着処理を施した感光材料は、硬膜処理、水洗処理や安定化処理を施されるのが好ましい。

【0108】

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。

【0109】

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100オーム/sq.以下が好ましく、80オーム/sq.以下がより好ましく、60オーム/sq.以下がさらに好ましく、40オーム/sq.以下がよりさらに好ましい。表面抵抗の下限値は、低ければ低いほどよいが、一般的には0.01オーム/sq.であれば十分であり、0.1オーム/sq.や1オーム/sq.であっても用途によっては使用可能である。

10

【0110】

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、現像処理後の導電シートに対しては、さらにカレンダー処理や蒸気処理などの導電性向上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。

【0111】

[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。

20

【0112】

[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。

30

【0113】

[電極パターン]

本実施の形態の第1電極パターン16A及び第2電極パターン16Bの金属細線の線幅は、30μm以下から選択可能であるが、タッチパネルの材料としての用途である場合、金属細線の線幅の下限値は0.7μmが好ましく、1μmがより好ましく、2μmがさらに好ましい。金属細線の線幅の上限値は15μmが好ましく、9μmがより好ましく、7μmがさらに好ましい。

40

【0114】

従来の電極端子は高い導電性を備えるために太い端子(ベタ端子)となっており、露光により電極端子となる部分には大量の光が照射される。電極パターンの線幅は上述のように非常に小さく、その大量の光の影響を受けることがある。特に、線幅が9μm以下、さらには7μm以下となる場合には、その影響が顕著となり、電極端子近傍の金属細線が目的とする線幅よりも太くなるという問題があった。

【0115】

線間隔(格子ピッチ)は100μm以上400μm以下であることが好ましく、さらに好ましくは200μm以上300μm以下である。また、金属細線は、アース接続等の目的においては、200μmより広い部分を有していてもよい。

50

【0116】

〔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12A及び第2導電シート12Bのうち第1電極パターン16A及び第2電極パターン16B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83%以上、好ましくは85%以上、さらに好ましくは90%以上であり、さらにより好ましくは93%以上であり、最も好ましくは99%以上である。

【0117】

〔第1導電シート12A及び第2導電シート12B〕

本実施の形態に係る第1導電シート12A及び第2導電シート12Bにおける第1透明基体14A及び第2透明基体14Bの厚さは、5μm以上350μm以下であることが好ましく、30μm以上150μm以下であることがさらに好ましい。5μm以上350μm以下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。

【0118】

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、0.001mm以上0.2mm以下から選択可能であるが、30μm以下であることが好ましく、20μm以下であることがより好ましく、0.01μm以上9μm以下であることがさらに好ましく、0.05μm以上5μm以下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。

【0119】

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、9μm未満であることが好ましく、0.1μm以上5μm未満であることがより好ましく、0.1μm以上3μm未満であることがさらに好ましい。

【0120】

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、5μm未満、好ましくは3μm未満の厚みを有する第1導電シート12A及び第2導電シート12Bであっても容易に形成することができる。

【0121】

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。また、特開2011-113149、特開2011-129501、特開2011-129112、特開2011-134311、特開2011-175628などに開示の技術と適宜組み合わせ使用することができる。

【実施例】

【0122】

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。したがって、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。

【0123】

サンプルに係る積層導電性シートについて、透過率又は開口率を測定し、視認性を評価した。

【0124】

(ハロゲン化銀感光材料)

水媒体中の Ag 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。

【0125】

また、この乳剤中には $K_3Rh_2Br_9$ 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。

【0126】

幅 30 cm の PET 支持体に 25 cm の幅で 20 m 分塗布を行い、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。

【0127】

(露光)

露光のパターンは、第 1 導電シート 12A については図 1 及び図 3 (a) に示すパターンで、第 2 導電シート 12B については図 4 及び図 6 (b) 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 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。なお、第 1 導電シート 12A 及び第 2 導電シート 12B の電極端子 60A 及び電極端子 60B は、図 1 ~ 3 に示した全てのパターンでそれぞれサンプルを作成した。

【0128】

(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、富士フイルム社製自動現像機 FG-710PTS を用いて処理条件：現像 35 30 秒、定着 34 23 秒、水洗 流水 (5 L/分) の 20 秒処理で行った。

【0129】

[実験 1]

(サンプル 1-1) 実施例

作製した第 1 導電シート 12A 及び第 2 導電シート 12B の導電部 (第 1 電極パターン 16A、第 2 電極パターン 16B) の透過度は 83% である。作製した第 1 導電シート 1

10

20

30

40

50

2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B は図 1 のパターンであり、透過度は 6 3 % である。

【 0 1 3 0 】

(サンプル 1 - 2) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 8 0 % とした点以外は、サンプル 1 - 1 と同様にした。

【 0 1 3 1 】

(サンプル 1 - 3) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 6 0 % とした点以外は、サンプル 1 - 1 と同様にした。

【 0 1 3 2 】

(サンプル 1 - 4) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 8 3 % とした点以外は、サンプル 1 - 1 と同様にした。

【 0 1 3 3 】

(サンプル 1 - 5) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の導電部 (第 1 電極パターン 1 6 A、第 2 電極パターン 1 6 B) の透過度は 9 0 % である。作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B は図 1 のパターンであり、透過度は 7 0 % である。

【 0 1 3 4 】

(サンプル 1 - 6) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 8 7 % とした点以外は、サンプル 1 - 5 と同様にした。

【 0 1 3 5 】

(サンプル 1 - 7) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 6 7 % とした点以外は、サンプル 1 - 5 と同様にした。

【 0 1 3 6 】

(サンプル 1 - 8) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 9 0 % とした点以外は、サンプル 1 - 5 と同様にした。

【 0 1 3 7 】

(サンプル 1 - 9) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の導電部 (第 1 電極パターン 1 6 A、第 2 電極パターン 1 6 B) の透過度は 8 3 % である。作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B は図 2 のパターンであり、透過度は 6 3 % である。

【 0 1 3 8 】

(サンプル 1 - 1 0) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 8 0 % とした点以外は、サンプル 1 - 9 と同様にした。

【 0 1 3 9 】

(サンプル 1 - 1 1) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 6 0 % とした点以外は、サンプル 1 - 9 と同様にした。

【 0 1 4 0 】

(サンプル 1 - 1 2) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 8 3 % とした点以外は、サンプル 1 - 9 と同様にした。

10

20

30

40

50

【0141】

(サンプル1-13)実施例

作製した第1導電シート12A及び第2導電シート12Bの導電部(第1電極パターン16A、第2電極パターン16B)の透過度は83%である。作製した第1導電シート12A及び第2導電シート12Bの電極端子60A及び電極端子60Bは図3のパターンであり、透過度は63%である。

【0142】

(サンプル1-14)実施例

作製した第1導電シート12A及び第2導電シート12Bの電極端子60A及び電極端子60Bの透過度を80%とした点以外は、サンプル1-13と同様にした。

10

【0143】

(サンプル1-15)比較例

作製した第1導電シート12A及び第2導電シート12Bの電極端子60A及び電極端子60Bの透過度を60%とした点以外は、サンプル1-7と同様にした。

【0144】

(サンプル1-16)比較例

作製した第1導電シート12A及び第2導電シート12Bの電極端子60A及び電極端子60Bの透過度を83%とした点以外は、サンプル1-13と同様にした。

【0145】

<透過率の測定>

第1導電シート12A及び第2導電シート12Bを、測光機を用いて全光線透過率を測定した。測光機は、東京電色社製のTC-HIIPKを用いて計測した。

20

【0146】

<視認性の評価>

上述したサンプルに係る積層導電性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。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、センシング領域の電極端子近傍において影(暗くなる部分)が確認できるかどうかを肉眼で確認した。

【0147】

視認性が優れるものをA、視認性が良好なものをB、実用上視認性に影響しないものをC、視認性が悪いものをDと評価した。

30

【0148】

<反応速度の評価>

反応速度が優れるものをA、反応速度が良好なものをB、実用上応答速度で問題にならないものをC、応答速度が遅く検出感度が悪いものをDと評価した。

【0149】

【表 1】

サンプル No.	電極端子		導電部 透過度	電極端子 透過度	評価	
	形状	対応図面			視認性	反応速度
1-1	枠	図1	88%	68%	C	A
1-2	枠	図1	88%	80%	A	A
1-3	枠	図1	88%	60%	D	A
1-4	枠	図1	88%	87%	A	C
1-5	枠	図1	91%	72%	C	B
1-6	枠	図1	91%	84%	A	B
1-7	枠	図1	91%	64%	D	B
1-8	枠	図1	91%	90%	A	C
1-9	メッシュ	図2	88%	68%	C	A
1-10	メッシュ	図2	88%	84%	A	A
1-11	メッシュ	図2	88%	60%	D	A
1-12	メッシュ	図2	88%	87%	A	C
1-13	枠+メッシュ	図3	88%	68%	C	A
1-14	枠+メッシュ	図3	88%	84%	A	A
1-15	枠+メッシュ	図3	88%	60%	D	A
1-16	枠+メッシュ	図3	88%	87%	A	C

10

【 0 1 5 0 】

< 結果 1 >

表 1 からわかるように、サンプル 1 - 1 ~ 1 6 のうち本発明に係る透過度の範囲にあるものにおいては、視認性が良好であった。また、サンプル 1 - 1 ~ 1 6 のうち本発明に係る透過度の範囲にあるものにおいては、タッチパネルを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。

20

【 0 1 5 1 】

[実験 2]

(サンプル 2 - 1) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の導電部 (第 1 電極パターン 1 6 A、第 2 電極パターン 1 6 B) の開口率は 9 0 % である。作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B は図 5 のパターンであり、開口率は 7 0 % である。

30

【 0 1 5 2 】

(サンプル 2 - 2) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の開口率を 8 9 . 9 % とした点以外は、サンプル 2 - 1 と同様にした。

【 0 1 5 3 】

(サンプル 2 - 3) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の開口率を 6 8 % とした点以外は、サンプル 2 - 1 と同様にした。

40

【 0 1 5 4 】

(サンプル 2 - 4) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 9 0 % とした点以外は、サンプル 2 - 1 と同様にした。

【 0 1 5 5 】

(サンプル 2 - 5) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の導電部 (第 1 電極パターン 1 6 A、第 2 電極パターン 1 6 B) の開口率は 9 7 % である。作製した第 1 導電シート 1

50

2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B は図 5 のパターンであり、開口率は 7 7 % である。

【 0 1 5 6 】

(サンプル 2 - 6) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の開口率を 9 6 . 9 % とした点以外は、サンプル 2 - 5 と同様にした。

【 0 1 5 7 】

(サンプル 2 - 7) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の開口率を 7 5 % とした点以外は、サンプル 2 - 5 と同様にした。

【 0 1 5 8 】

(サンプル 2 - 8) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の開口率を 9 7 % とした点以外は、サンプル 2 - 5 と同様にした。

【 0 1 5 9 】

(サンプル 2 - 9) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の導電部 (第 1 電極パターン 1 6 A、第 2 電極パターン 1 6 B) の開口率は 9 0 % である。作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B は図 6 のパターンであり、開口率は 7 0 % である。

【 0 1 6 0 】

(サンプル 2 - 1 0) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の開口率を 8 9 . 9 % とした点以外は、サンプル 2 - 9 と同様にした。

【 0 1 6 1 】

(サンプル 2 - 1 1) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の開口率を 6 8 % とした点以外は、サンプル 2 - 9 と同様にした。

【 0 1 6 2 】

(サンプル 2 - 1 2) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 9 0 % とした点以外は、サンプル 2 - 9 と同様にした。

【 0 1 6 3 】

(サンプル 2 - 1 3) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の導電部 (第 1 電極パターン 1 6 A、第 2 電極パターン 1 6 B) の開口率は 9 0 % である。作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B は図 7 のパターンであり、開口率は 7 0 % である。

【 0 1 6 4 】

(サンプル 2 - 1 0) 実施例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の開口率を 8 9 . 9 % とした点以外は、サンプル 2 - 1 3 と同様にした。

【 0 1 6 5 】

(サンプル 2 - 1 1) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の開口率を 6 8 % とした点以外は、サンプル 2 - 1 3 と同様にした。

【 0 1 6 6 】

(サンプル 2 - 1 2) 比較例

作製した第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B の電極端子 6 0 A 及び電極端子 6 0 B の透過度を 9 0 % とした点以外は、サンプル 2 - 1 3 と同様にした。

	10
	20
	30
	40
	50

【 0 1 6 7 】

< 開口率の測定 >

第 1 導電シート 1 2 A 及び第 2 導電シート 1 2 B を、キーエンス社製のマイクロスコープ V H X - 2 0 0 を用い、3 0 0 0 倍の条件で計測した。

【 0 1 6 8 】

< 視認性の評価 >

上述したサンプルに係る積層導電性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。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、センシング領域の電極端子近傍において影（暗くなる部分）が確認できるかどうかを肉眼で確認した。

10

【 0 1 6 9 】

視認性が優れるものを A、視認性が良好なものを B、実用上視認性に影響しないものを C、視認性が悪いものを D と評価した。

【 0 1 7 0 】

< 反応速度の評価 >

反応速度が優れるものを A、反応速度が良好なものを B、実用上応答速度で問題にならないものを C、応答速度が遅く検出感度が悪いものを D と評価した。

【 0 1 7 1 】

【表 2】

サンプル No.	電極端子		導電部 開口率	電極端子 開口率	評価	
	形状	対応図面			視認性	反応速度
2-1	枠	図1	96%	82%	C	A
2-2	枠	図1	96%	87.0%	A	A
2-3	枠	図1	96%	75%	D	A
2-4	枠	図1	96%	95%	A	C
2-5	枠	図1	99%	85%	C	B
2-6	枠	図1	99%	87.0%	A	B
2-7	枠	図1	99%	78%	D	B
2-8	枠	図1	99%	98%	A	C
2-9	メッシュ	図2	96%	82%	C	A
2-10	メッシュ	図2	96%	87.0%	A	A
2-11	メッシュ	図2	96%	75%	D	A
2-12	メッシュ	図2	96%	95%	A	C
2-13	枠+メッシュ	図3	96%	82%	C	A
2-14	枠+メッシュ	図3	96%	87.0%	A	A
2-15	枠+メッシュ	図3	96%	75%	D	A
2-16	枠+メッシュ	図3	96%	95%	A	C

20

30

【 0 1 7 2 】

< 結果 2 >

表 2 からわかるように、サンプル 2 - 1 ~ 1 6 のうち本発明に係る開口率の範囲にあるものにおいては、視認性が良好であった。また、サンプル 2 - 1 ~ 1 6 のうち本発明に係る開口率の範囲にあるものにおいては、タッチパネルを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。

40

【 0 1 7 3 】

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。

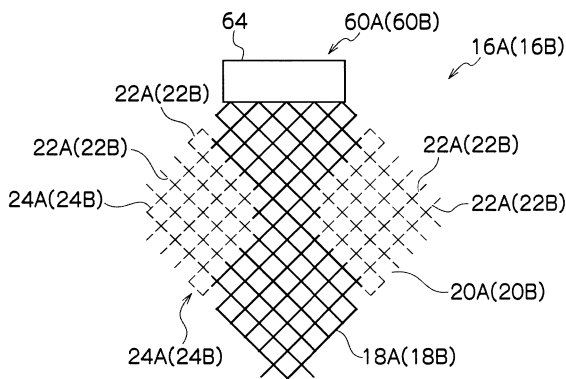
【符号の説明】

50

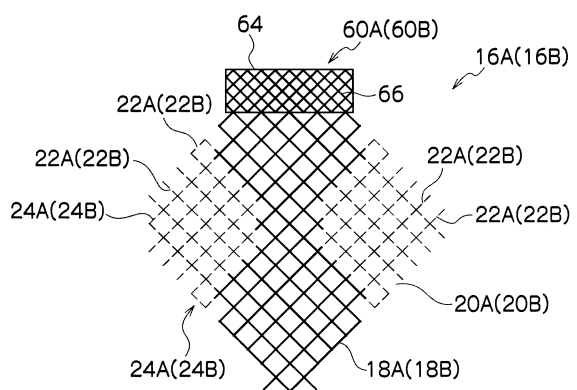
【 0 1 7 4 】

1 0 ... (タッチパネル用) 導電シート、 1 2 A ... (第 1) 導電シート、 1 2 B ... (第 2) 導電シート、 1 4 A ... (第 1) 透明基体、 1 4 B ... (第 2) 透明基体、 1 6 A ... (第 1) 電極パターン、 1 6 B ... (第 2) 電極パターン、 1 8 A ... (第 1) 導電パターン、 1 8 B ... (第 2) 導電パターン、 2 0 A ... (第 1) 非導電パターン、 2 0 B ... (第 2) 非導電パターン、 2 2 A ... 断線部、 2 2 B ... 断線部、 2 4 A ... 格子、 2 4 B ... 格子、 6 0 A ... (第 1) 電極端子、 6 0 B ... (第 2) 電極端子、 6 2 A ... (第 1) 外部配線、 6 2 B ... (第 2) 外部配線、 6 4 ... 枠形状、 6 6 ... メッシュ形状、 6 8 ... 格子、 7 0 ... 組合せパターン

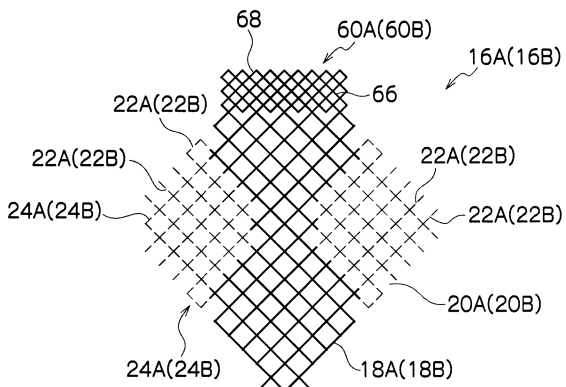
【 図 1 】



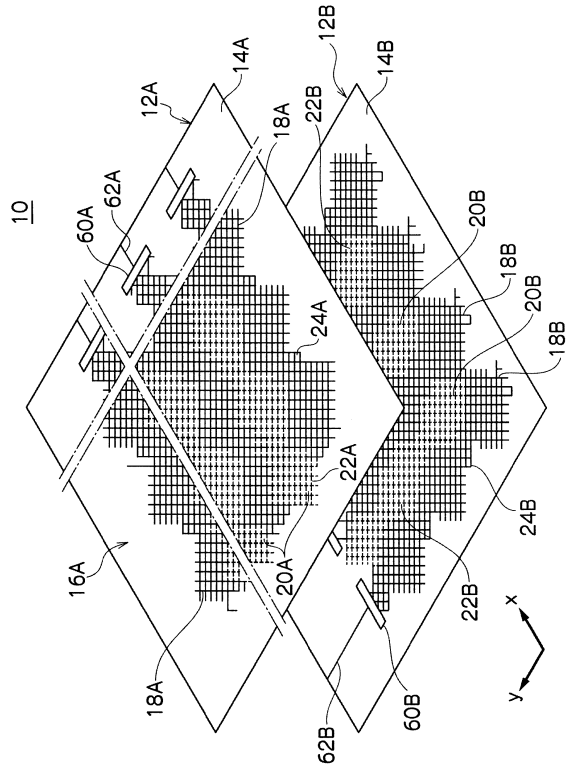
【 図 3 】



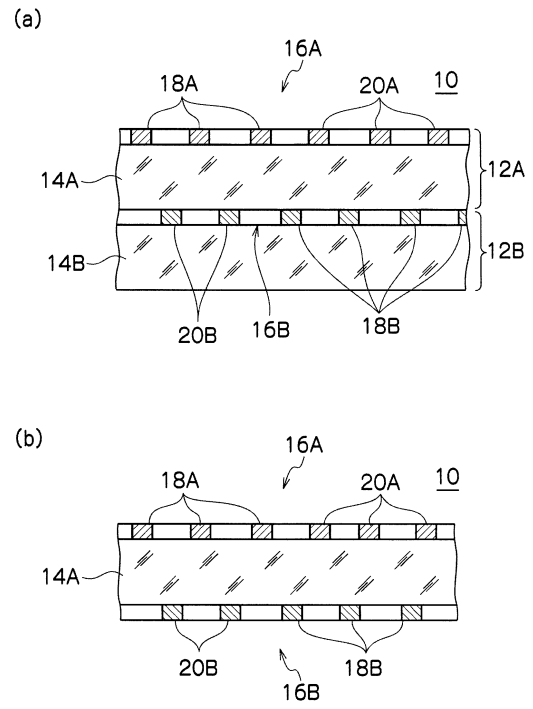
【 図 2 】



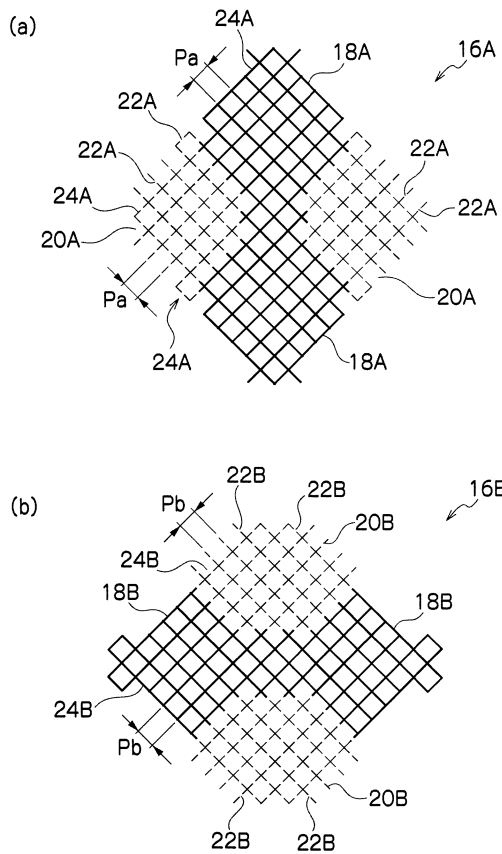
【 図 4 】



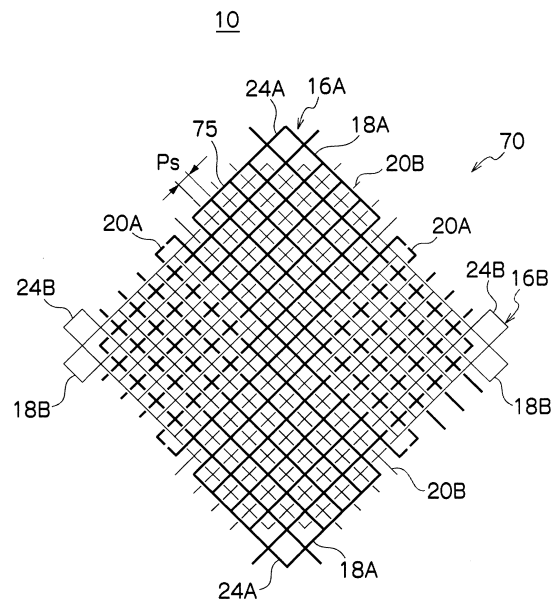
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/044 1 2 8

(56)参考文献 特開2010-251230(JP,A)
特開2011-175967(JP,A)
特開2009-129295(JP,A)
欧州特許出願公開第2390771(EP,A2)
欧州特許出願公開第2113827(EP,A2)
国際公開第2009/108765(WO,A2)
国際公開第2010/090487(WO,A2)
国際公開第2010/108692(WO,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
G 0 6 F 3 / 0 4 1
G 0 6 F 3 / 0 4 4