

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-108845  
(P2012-108845A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06F 3/041 (2006.01)</b>	G06F 3/041 330A	5B068
<b>H05K 9/00 (2006.01)</b>	H05K 9/00 V	5B087
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 366A	5E321
<b>G06F 3/044 (2006.01)</b>	G09F 9/00 313	5G435
	G06F 3/044 E	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2010-258803 (P2010-258803)  
(22) 出願日 平成22年11月19日 (2010.11.19)

(71) 出願人 306037311  
富士フイルム株式会社  
東京都港区西麻布2丁目26番30号  
(74) 代理人 100077665  
弁理士 千葉 剛宏  
(74) 代理人 100116676  
弁理士 宮寺 利幸  
(74) 代理人 100149261  
弁理士 大内 秀治  
(72) 発明者 今村 清文  
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  
Fターム(参考) 5B068 BB09 BC07  
5B087 CC15 CC36 CC39

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチパネル用導電性フィルムを備えるタッチパネル及びタッチパネル用導電性フィルム

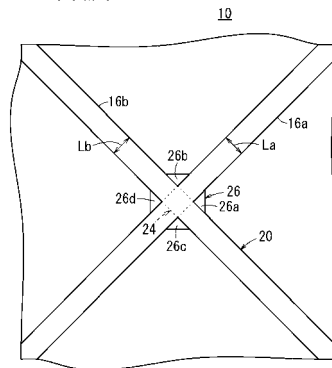
(57) 【要約】

【課題】簡単な構成で、表示装置の表示パネル上に取り付けてもモアレの発生を抑制することができるタッチパネル用導電性フィルムを提供する。

【解決手段】表示装置の表示パネル上に設置されるタッチパネル用導電性フィルムであって、金属細線16によるメッシュパターン20を有する導電部14を備え、メッシュパターン20の交差部24に、モアレ抑止部26が形成され、交差部24の面積を $S_a$ 、モアレ抑止部26の面積を $S_b$ としたとき、 $S_a \times 0.01 < S_b \leq S_a \times 5.00$ を満足する。

【選択図】 図3

FIG. 3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

表示パネル上に設置されたタッチパネル用導電性フィルムを備えるタッチパネルであって、

前記タッチパネル用導電性フィルムは、金属製の細線によるメッシュパターンを有する導電部を備え、

前記メッシュパターンの交差部に、モアレ抑止部が形成され、

前記交差部の面積を  $S_a$ 、前記モアレ抑止部の面積を  $S_b$  としたとき、

$$S_a \times 0.01 < S_b \leq S_a \times 5.00$$

であることを特徴とするタッチパネル。

10

## 【請求項 2】

表示装置の表示パネル上に設置されるタッチパネル用導電性フィルムであって、

金属製の細線によるメッシュパターンを有する導電部を備え、

前記メッシュパターンの交差部に、モアレ抑止部が形成され、

前記交差部の面積を  $S_a$ 、前記モアレ抑止部の面積を  $S_b$  としたとき、

$$S_a \times 0.01 < S_b \leq S_a \times 5.00$$

であることを特徴とするタッチパネル用導電性フィルム。

## 【請求項 3】

請求項 2 記載のタッチパネル用導電性フィルムにおいて、

$$S_a \times 0.90 \leq S_b \leq S_a \times 1.10$$

であることを特徴とするタッチパネル用導電性フィルム。

20

## 【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載のタッチパネル用導電性フィルムにおいて、

前記メッシュパターンを構成する金属製の第 1 細線と第 2 細線とが交差することで前記交差部が構成され、

前記モアレ抑止部は、

前記第 1 細線の一方の側面と、前記第 2 細線の一方の側面との間に形成された第 1 抑止部と、

前記第 1 細線の一方の側面と、前記第 2 細線の他方の側面との間に形成された第 2 抑止部と、

前記第 1 細線の他方の側面と、前記第 2 細線の一方の側面との間に形成された第 3 抑止部と、

前記第 1 細線の他方の側面と、前記第 2 細線の他方の側面との間に形成された第 4 抑止部とを有することを特徴とするタッチパネル用導電性フィルム。

30

## 【請求項 5】

請求項 4 記載のタッチパネル用導電性フィルムにおいて、

前記第 1 抑止部、前記第 2 抑止部、前記第 3 抑止部、前記第 4 抑止部の各面積を  $S_{b1}$ 、 $S_{b2}$ 、 $S_{b3}$ 、 $S_{b4}$  としたとき、

$$S_b = S_{b1} + S_{b2} + S_{b3} + S_{b4}$$

であることを特徴とするタッチパネル用導電性フィルム。

40

## 【請求項 6】

請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル用導電性フィルムにおいて、

前記細線の線幅が  $1 \sim 15 \mu\text{m}$  であることを特徴とするタッチパネル用導電性フィルム。

。

## 【請求項 7】

請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル用導電性フィルムにおいて、

前記細線の線幅が  $1 \sim 9 \mu\text{m}$  であることを特徴とするタッチパネル用導電性フィルム。

## 【請求項 8】

請求項 2 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル用導電性フィルムにおいて、

前記細線の線間隔が  $65 \sim 500 \mu\text{m}$  であることを特徴とするタッチパネル用導電性フ

50

イルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モアレの発生を抑制することができるタッチパネル用導電性フィルムを備えるタッチパネル及び前記タッチパネル用導電性フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

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（100～200オーム/sq.程度）、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、特許文献1～4が知られている。

【0003】

また、従来、タッチパネル用導電性フィルムとして、特許文献5及び6が開示されている。

特許文献5及び6には、支持体12上に銀塩乳剤層16を露光現像して形成された銀を含有する導電層14を有するタッチパネル用導電膜10であって、導電層14をピッチ600μm以上のメッシュパターンに形成した例が記載されている。これら特許文献5及び6に係るタッチパネル用導電膜によれば、タッチパネル用導電膜として好適な導電性を有し、モアレが十分に低減され、タッチパネル特性に優れる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第5113041号明細書

【特許文献2】国際公開第95/27334号パンフレット

【特許文献3】米国特許出願公開第2004/0239650号明細書

【特許文献4】米国特許第7202859号明細書

【特許文献5】特開2010-108878号公報

【特許文献6】特開2010-108877号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上述した特許文献1～6とは異なった簡単な構成で、表示装置の表示パネル上に取り付けてもモアレの発生を抑制することができるタッチパネル用導電性フィルムを備えるタッチパネル及びタッチパネル用導電性フィルムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

[1] 第1の本発明に係るタッチパネルは、表示パネル上に設置されたタッチパネル用導電性フィルムを備えるタッチパネルであって、前記タッチパネル用導電性フィルムは、金属製の細線によるメッシュパターンを有する導電部を備え、前記メッシュパターンの交差部に、モアレ抑止部が形成され、前記交差部の面積を $S_a$ 、前記モアレ抑止部の面積を $S_b$ としたとき、

$$S_a \times 0.01 < S_b \quad S_a \times 5.00$$

であることを特徴とする。

[2] 第2の本発明に係るタッチパネル用導電性フィルムは、表示装置の表示パネル上

に設置されるタッチパネル用導電性フィルムであって、金属製の細線によるメッシュパターンを有する導電部を備え、前記メッシュパターンの交差部に、モアレ抑止部が形成され、前記交差部の面積を  $S_a$ 、前記モアレ抑止部の面積を  $S_b$  としたとき、

$$S_a \times 0.01 < S_b \leq S_a \times 5.00$$

であることを特徴とする。

[ 3 ] 第 2 の本発明において、

$$S_a \times 0.90 \leq S_b \leq S_a \times 1.10$$

であることを特徴とする。

[ 4 ] 第 2 の本発明において、前記メッシュパターンを構成する金属製の第 1 細線と第 2 細線とが交差することで前記交差部が構成され、前記モアレ抑止部は、前記第 1 細線の一方の側面と、前記第 2 細線の一方の側面との間に形成された第 1 抑止部と、前記第 1 細線の一方の側面と、前記第 2 細線の他方の側面との間に形成された第 2 抑止部と、前記第 1 細線の他方の側面と、前記第 2 細線の一方の側面との間に形成された第 3 抑止部と、前記第 1 細線の他方の側面と、前記第 2 細線の他方の側面との間に形成された第 4 抑止部とを有することを特徴とする。

10

[ 5 ] 第 2 の本発明において、前記第 1 抑止部、前記第 2 抑止部、前記第 3 抑止部、前記第 4 抑止部の各面積を  $S_{b1}$ 、 $S_{b2}$ 、 $S_{b3}$ 、 $S_{b4}$  としたとき、

$$S_b = S_{b1} + S_{b2} + S_{b3} + S_{b4}$$

であることを特徴とする。

[ 6 ] 第 2 の本発明において、前記細線の線幅が  $1 \sim 15 \mu\text{m}$  であることを特徴とする。

20

[ 7 ] 第 2 の本発明において、前記細線の線幅が  $1 \sim 9 \mu\text{m}$  であることを特徴とする。

[ 8 ] 第 2 の本発明において、前記細線の線間隔が  $65 \sim 500 \mu\text{m}$  であることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0007 】

以上説明したように、本発明に係るタッチパネルによれば、モアレの発生を抑制することができるタッチパネル用導電性フィルムを備えているため、表示画面がモアレでみづらくなるということがなく、表示品質の向上、操作性の向上を図ることができる。

また、本発明に係るタッチパネル用導電性フィルムによれば、簡単な構成で、表示装置の表示パネル上に取り付けてもモアレの発生を抑制することができ、もって、タッチパネルの表示品質を良好にすることができ、それに伴い、操作性も向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0008 】

【図 1】本実施の形態に係る導電性フィルムの一例を示す平面図である。

【図 2】導電性フィルムを一部省略して示す断面図である。

【図 3】導電性フィルムの一例を一部拡大して示す平面図である。

【図 4】導電性フィルムの他の例を一部拡大して示す平面図である。

【図 5】導電性フィルムのさらに他の例を一部拡大して示す平面図である。

【図 6】導電性フィルムのさらに他の例を一部拡大して示す平面図である。

40

【図 7】タッチパネルの構成を示す分解斜視図である。

【図 8】積層導電性フィルムを一部省略して示す分解斜視図である。

【図 9】図 9 A は積層導電性フィルムの一例を一部省略して示す断面図であり、図 9 B は積層導電性フィルムの他の例を一部省略して示す断面図である。

【図 10】第 1 導電性フィルムに形成される第 1 導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図 11】第 2 導電性フィルムに形成される第 2 導電パターンのパターン例を示す平面図である。

【図 12】第 1 導電性フィルムと第 2 導電性フィルムを組み合わせる積層導電性フィルムとした例を一部省略して示す平面図である。

50

【図 1 3】第 1 補助線と第 2 補助線によって 1 つのラインが形成された状態を示す説明図である。

【図 1 4】図 1 4 A ~ 図 1 4 C は本実施の形態に係る導電性フィルムの製造方法の一例を示す工程図である。

【図 1 5】銀塩感光層に対するデジタル書込み露光における露光エネルギーと像濃度の関係を示す特性図である。

【図 1 6】図 1 6 A 及び図 1 6 B は本実施の形態に係る導電性フィルムの製造方法の他の例を示す工程図である。

【図 1 7】図 1 7 A 及び図 1 7 B は本実施の形態に係る導電性フィルムの製造方法のさらに他の例を示す工程図である。

【図 1 8】本実施の形態に係る導電性フィルムの製造方法のさらに他の例を示す工程図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明に係るタッチパネル用導電性フィルム及びタッチパネル用導電性フィルムを備えるタッチパネルの実施の形態例を図 1 ~ 図 1 8 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。

【0010】

本実施の形態に係る導電性フィルム 1 0 は、図 1 及び図 2 に示すように、透明基体 1 2 (図 2 参照) と、透明基体 1 2 の一方の主面に形成された導電部 1 4 とを有する。導電部 1 4 は、金属製の細線 (以下、金属細線 1 6 と記す) と開口部 1 8 によるメッシュパターン 2 0 を有する。金属細線 1 6 は例えば金 (Au)、銀 (Ag) 又は銅 (Cu) で構成されている。

【0011】

具体的には、導電部 1 4 は、第 1 方向 (図 1 において x 方向) に延び、且つ、第 2 方向 (図 1 において y 方向) に配列された複数の第 1 金属細線 1 6 a と、第 2 方向に延び、且つ、第 1 方向に配列された複数の第 2 金属細線 1 6 b とがそれぞれ交差して形成されたメッシュパターン 2 0 を有する。メッシュパターン 2 0 の 1 つのメッシュ形状 2 2、すなわち、1 つの開口部 1 8 と、該 1 つの開口部 1 8 を囲む 4 つの金属細線 1 6 の組み合わせ形状は、図 1 に示すように正方形でもよいし、ひし形でもよい。その他、正六角形等の多角形状としてもよい。また、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。

【0012】

そして、この導電性フィルム 1 0 は、図 1 及び図 3 に示すように、導電部 1 4 を構成するメッシュパターン 2 0 の交差部 2 4 に隣接してモアレ抑止部 2 6 が形成され、交差部 2 4 の面積を  $S_a$ 、モアレ抑止部 2 6 の面積を  $S_b$  としたとき、

$$S_a \times 0.01 < S_b \leq S_a \times 17.00$$

を満足する。好ましくは、 $S_a \times 0.50 \leq S_b \leq S_a \times 5.00$  であり、さらに好ましくは、 $S_a \times 0.50 \leq S_b \leq S_a \times 1.50$  であり、より好ましくは  $S_a \times 0.90 \leq S_b \leq S_a \times 1.20$  である。

【0013】

モアレ抑止部 2 6 は、第 1 金属細線 1 6 a の一方の側面と、第 2 金属細線 1 6 b の一方の側面との間に形成された第 1 抑止部 2 6 a と、第 1 金属細線 1 6 a の一方の側面と、第 2 金属細線 1 6 b の他方の側面との間に形成された第 2 抑止部 2 6 b と、第 1 金属細線 1 6 a の他方の側面と、第 2 金属細線 1 6 b の一方の側面との間に形成された第 3 抑止部 2 6 c と、第 1 金属細線 2 6 a の他方の側面と、第 2 金属細線 2 6 b の他方の側面との間に

10

20

30

40

50

形成された第4抑止部26dとを有する。

【0014】

そして、第1抑止部26a、第2抑止部26b、第3抑止部26c、第4抑止部26dの各面積を $S_{b1}$ 、 $S_{b2}$ 、 $S_{b3}$ 、 $S_{b4}$ としたとき、

$$S_b = S_{b1} + S_{b2} + S_{b3} + S_{b4}$$

を満足する。

【0015】

この場合、第1金属細線16aの線幅 $L_a$ 及び第2金属細線16bの線幅 $L_b$ は1~15 $\mu\text{m}$ であり、好ましくは1~9 $\mu\text{m}$ である。第1金属細線16a及び第2金属細線16bの線幅は共に同じでもよいし、異なってもよい。また、第1金属細線16aの線間隔並びに第2金属細線16bの線間隔は60~500 $\mu\text{m}$ である。第1金属細線16a及び第2金属細線16bの線間隔は共に同じでもよいし、異なってもよい。

10

【0016】

このように、本実施の形態においては、導電部14を構成するメッシュパターン20の交差部24に隣接してモアレ抑止部26を形成し、さらに、交差部24の面積とモアレ抑止部26の面積を最適化するようにしている。その結果、導電部14を透過する光の積分量が、交差部24と交差部24以外の部分でほぼ同じになって、メッシュパターン20があたかも消滅したようになり、これにより、モアレの発生が抑制されることとなる。しかも、金属細線16の線幅を1~15 $\mu\text{m}$ とし、金属細線16の線間隔を65~500 $\mu\text{m}$ としたので、高い透光性と良好な視認性(メッシュパターン20が目立ちにくい)を同時に持たせることができる。

20

【0017】

なお、モアレ抑止部26を構成する第1抑止部26a~第4抑止部26dの平面形状として、図1及び図3に示すように、三角形でもよいが、図4に示すように、矩形でもよいし、図5に示すように、三角形に円弧状の切欠きが形成された形状でもよいし、図6に示すように、円形を1/4にした形状でもよい。もちろん、非対称の形状にしてもよい。

【0018】

[タッチパネルへの応用例]

次に、導電性フィルム10を使用してタッチパネルを構成した例について図7~図13を参照しながら説明する。

30

タッチパネル50は、センサ本体52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52は、図7、図8及び図9Aに示すように、後述する第1導電性フィルム10Aと第2導電性フィルム10Bとを積層して構成された積層導電性フィルム54と、その上に積層された保護層56(図9では保護層56の記述を省略している)とを有する。積層導電性フィルム54及び保護層56は、例えば液晶ディスプレイ等の表示装置57における表示パネル58上に配置されるようになっている。センサ本体52は、上面から見たときに、表示パネル58の表示画面58aに対応した領域に配されたセンサ部60と、表示パネル58の外周部分に対応する領域に配された端子配線部62(いわゆる額縁)とを有する。

40

【0019】

タッチパネル50に適用した第1導電性フィルム10Aは、図8、図9A及び図10に示すように、第1透明基体12A(図9A参照)の一主面上に形成された第1導電部14Aを有する。この第1導電部14Aは、それぞれ第3方向(m方向)に延在し、且つ、第3方向と直交する第4方向(n方向)に配列され、多数の格子にて構成された金属細線16による2以上の第1導電パターン20A(メッシュパターン)と、各第1導電パターン20Aの周辺に配列された金属細線16による第1補助パターン100Aとを有する。

【0020】

第1導電パターン20Aは、2以上の第1大格子102Aが第3方向に直列に接続されて構成され、各第1大格子102Aは、それぞれ2以上の小格子104が組み合わされて

50

構成されている。また、第1大格子102Aの辺の周囲に、第1大格子102Aと非接続とされた上述の第1補助パターン100Aが形成されている。

隣接する第1大格子102A間には、これら第1大格子102Aを電氣的に接続する第1接続部106Aが形成されている。第1接続部106Aは、 $n$ 個( $n$ は1より大きい実数)の小格子104が第2方向( $y$ 方向)に配列された大きさの中格子108が配置されて構成されている。第1大格子102Aの第1方向( $x$ 方向)に沿った辺のうち、中格子108と隣接する部分には、小格子104の1つの辺が欠除した第1欠除部110Aが形成されている。小格子104は、ここでは一番小さい正方形とされている。中格子108は、図10の例では、3個分の小格子104が第2方向に配列された大きさを有する。

また、隣接する第1導電パターン20A間は電氣的に絶縁された第1絶縁部112Aが配されている。

#### 【0021】

上述の第1補助パターン100Aは、第1大格子102Aの辺103aのうち、第1方向に沿った辺103aに沿って配列された複数の第1補助線114A(第2方向を軸線方向とする)と、第1大格子102Aの辺103aのうち、第2方向に沿った辺103aに沿って配列された複数の第1補助線114A(第1方向を軸線方向とする)と、第1絶縁部112Aにおいて、それぞれ2つの第1補助線114AがL字状に組み合わされた2つの第1L字状パターン116Aが互いに対向して配置されたパターンとを有する。

#### 【0022】

各第1補助線114Aの軸線方向の長さは、小格子104の内周に沿った1つの辺の $4/5$ 以下、好ましくは $1/2$ 以下の長さを有する。また、各第1補助線114Aは、第1大格子102Aから所定距離だけ離間した位置に形成されている。所定距離は、小格子104の内周に沿った1つの辺の長さから第1補助線114Aの軸線方向の長さを差し引いた長さである。例えば第1補助線114Aの軸線方向の長さが、小格子104の内周に沿った1つの辺の $4/5$ や $1/2$ であれば、前記所定距離は、小格子104の内周に沿った1つの辺の $1/5$ や $1/2$ となる。

#### 【0023】

上述のように構成された第1導電性フィルム10Aは、図8に示すように、各第1導電パターン20Aの一方の端部側に存在する第1大格子102Aの開放端は、第1接続部106Aが存在しない形状となっている。各第1導電パターン20Aの他方の端部側に存在する第1大格子102Aの端部は、第1結線部84aを介して金属細線16による第1端子配線パターン86aに電氣的に接続されている。

#### 【0024】

すなわち、タッチパネル50に適用した第1導電性フィルム10Aは、図7及び図8に示すように、センサ部60に対応した部分に、上述した多数の第1導電パターン20Aが配列され、端子配線部62には各第1結線部84aから導出された複数の第1端子配線パターン86aが配列されている。

#### 【0025】

図7の例では、第1導電性フィルム10Aの外形は、上面から見て長方形を有し、センサ部60の外形も長方形を有する。端子配線部62のうち、第1導電性フィルム10Aの一方の長辺側の周縁部には、その長さ方向中央部分に、複数の第1端子88a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60の一方の長辺(第1導電性フィルム10Aの一方の長辺に最も近い長辺: $n$ 方向)に沿って複数の第1結線部84aが直線状に配列されている。各第1結線部84aから導出された第1端子配線パターン86aは、第1導電性フィルム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88aに電氣的に接続されている。

#### 【0026】

一方、第2導電性フィルム10Bは、図8、図9B及び図11に示すように、第2透明基体12B(図9A参照)の一主面上に形成された第2導電部14Bを有する。この第2導電部14Bは、それぞれ第4方向( $n$ 方向)に延在し、且つ、第3方向( $m$ 方向)に配

10

20

30

40

50

列され、多数の格子にて構成された金属細線 16 による 2 以上の第 2 導電パターン 20 B (メッシュパターン)と、各第 2 導電パターン 20 B の周辺に配列された金属細線 16 による第 2 補助パターン 100 B とを有する。

【0027】

第 2 導電パターン 20 B は、2 以上の第 2 大格子 102 B が第 4 方向に直列に接続されて構成され、各第 2 大格子 102 B は、それぞれ 2 以上の小格子 104 が組み合わされて構成されている。また、第 2 大格子 102 B の辺の周囲に、第 2 大格子 102 B と非接続とされた上述の第 2 補助パターン 100 B が形成されている。

【0028】

隣接する第 2 大格子 102 B 間には、これら第 2 大格子 102 B を電氣的に接続する第 2 接続部 106 B が形成されている。第 2 接続部 106 B は、 $n$  個 ( $n$  は 1 より大きい実数) の小格子 104 が第 1 方向 ( $x$  方向) に配列された大きさの中格子 108 が配置されて構成されている。第 2 大格子 102 B の第 2 方向 ( $y$  方向) に沿った辺のうち、中格子 108 と隣接する部分には、小格子 104 の 1 つの辺が欠除した第 2 欠除部 110 B が形成されている。

また、隣接する第 2 導電パターン 20 B 間は電氣的に絶縁された第 2 絶縁部 112 B が配されている。

【0029】

上述の第 2 補助パターン 100 B は、第 2 大格子 102 B の辺 103 b のうち、第 2 方向に沿った辺 103 b に沿って配列された複数の第 2 補助線 114 B (第 1 方向を軸線方向とする)と、第 2 大格子 102 B の辺 103 b のうち、第 1 方向に沿った辺 103 b に沿って配列された複数の第 2 補助線 114 B (第 2 方向を軸線方向とする)と、第 2 絶縁部 112 B において、それぞれ 2 つの第 2 補助線 114 B が L 字状に組み合わせられた 2 つの第 2 L 字状パターン 116 B が互いに対向して配置されたパターンとを有する。

【0030】

各第 2 補助線 114 B の軸線方向の長さは、上述した第 1 補助線 114 A と同様に、小格子 104 の内周に沿った 1 つの辺の  $4/5$  以下、好ましくは  $1/2$  以下の長さを有する。また、各第 2 補助線 114 B は、第 2 大格子 102 B から所定距離だけ離間した位置に形成されている。この所定距離についても、上述した第 1 補助線 114 A と同様に、小格子 104 の内周に沿った 1 つの辺の長さから第 2 補助線 114 B の軸線方向の長さを差し引いた長さである。例えば第 2 補助線 114 B の軸線方向の長さが、小格子 104 の内周に沿った 1 つの辺の  $4/5$  や  $1/2$  であれば、前記所定距離は、小格子 104 の内周に沿った 1 つの辺の  $1/5$  や  $1/2$  となる。

【0031】

上述のように構成された第 2 導電性フィルム 10 B は、図 8 に示すように、各第 2 導電パターン 20 B の一方の端部側に存在する第 2 大格子 102 B の開放端は、第 2 接続部 106 B が存在しない形状となっている。一方、奇数番目の各第 2 導電パターン 20 B の他方の端部側に存在する第 2 大格子 102 B の端部、並びに偶数番目の各第 2 導電パターン 20 B の一方の端部側に存在する第 2 大格子 102 B の端部は、それぞれ第 2 結線部 84 b を介して金属細線 16 による第 2 端子配線パターン 86 b に電氣的に接続されている。

【0032】

すなわち、タッチパネル 50 に適用した第 2 導電性フィルム 10 B は、図 8 に示すように、センサ部 60 に対応した部分に、多数の第 2 導電パターン 20 B が配列され、端子配線部 62 には各第 2 結線部 84 b から導出された複数の第 2 端子配線パターン 86 b が配列されている。

【0033】

図 7 に示すように、端子配線部 62 のうち、第 2 導電性フィルム 10 B 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 88 b 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 60 の一方の短辺 (第 2 導電性フィルム 10 B の一方の短辺に最も近い短辺:  $m$  方向) に沿って複数の第 2 結線部 84 b (例えば奇数

10

20

30

40

50

番目の第2結線部84b)が直線状に配列され、センサ部60の他方の短辺(第2導電性フィルム10Bの他方の短辺に最も近い短辺:m方向)に沿って複数の第2結線部84b(例えば偶数番目の第2結線部84b)が直線状に配列されている。

【0034】

複数の第2導電パターン20Bのうち、例えば奇数番目の第2導電パターン20Bが、それぞれ対応する奇数番目の第2結線部84bに接続され、偶数番目の第2導電パターン20Bが、それぞれ対応する偶数番目の第2結線部84bに接続されている。奇数番目の第2結線部84bから導出された第2端子配線パターン86b並びに偶数番目の第2結線部84bから導出された第2端子配線パターン86bは、第2導電性フィルム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88bに電氣的に接続されている。

10

なお、第1端子配線パターン86aの導出形態を上述した第2端子配線パターン86bと同様にし、第2端子配線パターン86bの導出形態を上述した第1端子配線パターン86aと同様にしてもよい。

【0035】

第1大格子102A及び第2大格子102Bの一边の長さは、3~10mmであることが好ましく、4~6mmであることがより好ましい。一边の長さが、上記下限値未満であると、検出時の第1大格子102A及び第2大格子102Bの静電容量が減るため、検出不良になる可能性が高くなる。他方、上記上限値を超えると、位置検出精度が低下する虞がある。同様の観点から、第1大格子102A及び第2大格子102Bを構成する小格子104の一边の長さは50~500μmであることが好ましい。小格子104が上記範囲である場合には、さらに透明性も良好に保つことが可能であり、表示装置57の表示パネル58上にとりつけた際に、違和感なく表示を視認することができる。

20

【0036】

また、第1導電パターン20A(第1大格子102A、中格子108)の線幅、第2導電パターン20B(第2大格子102B、中格子108)の線幅、第1補助パターン100A(第1補助線114A)及び第2補助パターン100B(第2補助線114B)の線幅はそれぞれ1~15μmである。この場合、第1導電パターン20Aの線幅や第2導電パターン20Bの線幅と同じでもよく、異なってもよい。ただ、第1導電パターン20A、第2導電パターン20B、第1補助パターン100A及び第2補助パターン100Bの各線幅を同じにすることが好ましい。

30

すなわち、金属細線16の線幅は1~9μmが好ましい。線間隔(隣接する金属細線16の間隔)は50~500μmであることが好ましい。また、第1導電性フィルム10A及び第2導電性フィルム10Bは、可視光透過率の点から開口率は85%以上であることが好ましい。

【0037】

そして、例えば第2導電性フィルム10B上に第1導電性フィルム10Aを積層して積層導電性フィルム54としたとき、図12に示すように、第1導電パターン20Aと第2導電パターン20Bとが交差して配置された形態とされ、具体的には、第1導電パターン20Aの第1接続部106Aと第2導電パターン20Bの第2接続部106Bとが第1透明基体12A(図9A参照)を間に挟んで対向し、第1導電部14Aの第1絶縁部112Aと第2導電部14Bの第2絶縁部112Bとが第1透明基体12Aを間に挟んで対向した形態となる。

40

【0038】

積層導電性フィルム54を上面から見たとき、図12に示すように、第1導電性フィルム10Aに形成された第1大格子102Aの隙間を埋めるように、第2導電性フィルム10Bの第2大格子102Bが配列された形態となる。このとき、第1大格子102Aと第2大格子102Bとの間に、第1補助パターン100Aと第2補助パターン100Bとが対向することによる組合せパターン118が形成される。組合せパターン118は、図13に示すように、第1補助線114Aの第1軸線120Aと第2補助線114Bの第2軸

50

線 1 2 0 B とが一致し、且つ、第 1 補助線 1 1 4 A と第 2 補助線 1 1 4 B とが重ならず、且つ、第 1 補助線 1 1 4 A の一端と第 2 補助線 1 1 4 B の一端とが一致し、これにより、小格子 1 0 4 の 1 つの辺を構成することとなる。つまり、組合せパターン 1 1 8 は、2 以上の小格子 1 0 4 が組み合わされた形態となる。その結果、積層導電性フィルム 5 4 を上面から見たとき、図 1 2 に示すように、多数の小格子 1 0 4 が敷き詰められた形態となる。

#### 【 0 0 3 9 】

ここで、例えば第 1 補助線 1 1 4 A 及び第 2 補助線 1 1 4 B を形成しなかった場合は、組合せパターン 1 1 8 の幅に相当する空白領域が形成され、これにより、第 1 大格子 1 0 2 A の境界、第 2 大格子 1 0 2 B の境界が目立ってしまい、視認性が劣化するという問題が生じる。これを避けるために、第 1 大格子 1 0 2 A の各辺 1 0 3 a に第 2 大格子 1 0 2 B の辺 1 0 3 b を重ねて、空白領域をなくすことも考えられるが、重ね合わせの位置精度の僅かなズレにより、直線形状同士の重なり部分の幅が大きくなり（線太り）、これにより、第 1 大格子 1 0 2 A と第 2 大格子 1 0 2 B との境界が目立ってしまい、視認性が劣化するという問題が生じる。

10

#### 【 0 0 4 0 】

これに対して、本実施の形態では、上述したように、第 1 補助線 1 1 4 A と第 2 補助線 1 1 4 B との重なりにより、第 1 大格子 1 0 2 A と第 2 大格子 1 0 2 B との境界が目立たなくなり、視認性が向上する。

#### 【 0 0 4 1 】

また、上述したように、例えば第 1 大格子 1 0 2 A の辺 1 0 3 a に第 2 大格子 1 0 2 B の辺 1 0 3 b を重ねて、空白領域をなくした場合、第 1 大格子 1 0 2 A の各辺 1 0 3 a の直下に第 2 大格子 1 4 B の辺 1 0 3 b が位置することになる。このとき、第 1 大格子 1 0 2 A の辺 1 0 3 a 並びに第 2 大格子 1 0 2 B の辺 1 0 3 b もそれぞれ導電部分として機能することから、第 1 大格子 1 0 2 A の辺 1 0 3 a と第 2 大格子 1 0 2 B の辺 1 0 3 b との間に寄生容量が形成され、この寄生容量の存在が電荷情報に対してノイズ成分として働き、S/N 比の著しい低下を引き起こす。しかも、各第 1 大格子 1 0 2 A と各第 2 大格子 1 0 2 B 間に寄生容量が形成されることから、第 1 導電パターン 2 0 A と第 2 導電パターン 2 0 B に多数の寄生容量が並列に接続された形態となり、その結果、CR 時定数が大きくなるという問題がある。CR 時定数が大きくなると、第 1 導電パターン 2 0 A（及び第 2 導電パターン 2 0 B）に供給された電圧信号の波形の立ち上がり時間が遅くなり、所定のスキャン時間において位置検出のための電界の発生がほとんど行われなくなるおそれがある。また、第 1 導電パターン 2 0 A 及び第 2 導電パターン 2 0 B からの伝達信号の波形の立ち上がり時間又は立ち下がり時間も遅くなり、所定のスキャン時間において伝達信号の波形の変化を捉えることができなくなるおそれがある。これは、検出精度の低下、応答速度の低下につながる。つまり、検出精度の向上、応答速度の向上を図るためには、第 1 大格子 1 0 2 A 及び第 2 大格子 1 0 2 B の数を減らしたり（分解能の低減）、適応させる表示画面のサイズを小さくするしかなく、例えば B 5 版、A 4 版、それ以上の大画面に適用させることができないという問題が生ずる。

20

30

#### 【 0 0 4 2 】

これに対して、本実施の形態では、図 9 A に示すように、第 1 大格子 1 0 2 A の辺 1 0 3 a と、第 2 大格子 1 0 2 B の辺 1 0 3 b との投影距離  $L_f$  を小格子 1 0 4 の一辺の長さと同様にしている。そのため、第 1 大格子 1 0 2 A と第 2 大格子 1 0 2 B 間に形成される寄生容量は小さくなる。その結果、CR 時定数も小さくなり、検出精度の向上、応答速度の向上を図ることができる。なお、第 1 補助線 1 1 4 A と第 2 補助線 1 1 4 B との組合せパターン 1 1 8 では、第 1 補助線 1 1 4 A の端部と第 2 補助線 1 1 4 B の端部とがそれぞれ対向する場合もあるが、第 1 補助線 1 1 4 A は第 1 大格子 1 0 2 A から非接続とされて電氣的に絶縁となっており、第 2 補助線 1 1 4 B も第 2 大格子 1 0 2 B から非接続とされて電氣的に絶縁となっているため、第 1 大格子 1 0 2 A と第 2 大格子 1 0 2 B 間に形成される寄生容量の増加にはつながらない。

40

50

## 【 0 0 4 3 】

上述の投影距離  $L_f$  の最適距離は、第 1 大格子 1 0 2 A 及び第 2 大格子 1 0 2 B のサイズよりは、第 1 大格子 1 0 2 A 及び第 2 大格子 1 0 2 B を構成する小格子 1 0 4 のサイズ（線幅及び一辺の長さ）に応じて適宜設定することが好ましい。この場合、一定のサイズを有する第 1 大格子 1 0 2 A 及び第 2 大格子 1 0 2 B に対して、小格子 1 0 4 のサイズが大きすぎると、透光性は向上するが、伝達信号のダイナミックレンジが小さくなることから、検出感度の低下を引き起こすおそれがある。反対に、小格子 1 0 4 のサイズが小さすぎると、検出感度は向上するが、線幅の低減には限界があるため、透光性が劣化するおそれがある。

## 【 0 0 4 4 】

そこで、上述の投影距離  $L_f$  の最適値（最適距離）は、小格子 1 0 4 の線幅を 1 ~ 9  $\mu\text{m}$  としたとき、1 0 0 ~ 4 0 0  $\mu\text{m}$  が好ましく、さらに好ましくは 2 0 0 ~ 3 0 0  $\mu\text{m}$  である。小格子 1 0 4 の線幅を狭くすれば、上述の最適距離も短くできるが、電気抵抗が高くなっていくため、寄生容量が小さくても、CR 時定数が高くなってしまい、結果的に検出感度の低下、応答速度の低下を引き起こすおそれがある。従って、小格子 1 0 4 の線幅は上述の範囲が好ましい。

## 【 0 0 4 5 】

そして、例えば表示パネル 5 8 のサイズあるいはセンサ部 6 0 のサイズとタッチ位置検出の分解能（駆動パルスのパルス周期等）とに基づいて、第 1 大格子 1 0 2 A 及び第 2 大格子 1 0 2 B のサイズ並びに小格子 1 0 4 のサイズが決定され、小格子 1 0 4 の線幅を基準に第 1 大格子 1 0 2 A と第 2 大格子 1 0 2 B 間の最適距離が割り出されることになる。

## 【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態では、例えば図 1、図 3 等に示すように、第 1 導電部 1 4 A を構成する第 1 導電パターン 2 0 A（メッシュパターン 2 0）及び第 2 導電部 1 4 B を構成する第 2 導電パターン 2 0 B（メッシュパターン 2 0）は、メッシュパターン 2 0 の交差部 2 4 に隣接して上述の関係を有するモアレ抑止部 2 6 を形成したので、第 1 導電部 1 4 A 及び第 2 導電部 1 4 B を透過する光の積分量が、交差部 2 4 と交差部 2 4 以外の部分でほぼ同じにすることができ、モアレ等による画質劣化を最小にすることができる。すなわち、表示画面がモアレでみづらくなるということがなく、表示品質の向上、操作性の向上を図ることができる。しかも、金属細線 1 6 の線幅を 1 ~ 1 5  $\mu\text{m}$  とし、金属細線 1 6 の線間隔を 5 0 ~ 5 0 0  $\mu\text{m}$  としたので、高い透光性と良好な視認性（メッシュパターン 2 0 が目立ちにくい）を同時に持たせることができる。

## 【 0 0 4 7 】

そして、この積層導電性フィルム 5 4 をタッチパネル 5 0 として使用する場合は、第 1 導電性フィルム 1 0 A 上に保護層 5 6 を積層し、第 1 導電性フィルム 1 0 A の多数の第 1 導電パターン 2 0 A から導出された第 1 端子配線パターン 8 6 a と、第 2 導電性フィルム 1 0 B の多数の第 2 導電パターン 2 0 B から導出された第 2 端子配線パターン 8 6 b 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。

## 【 0 0 4 8 】

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 2 0 A 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 2 0 B 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 5 6 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 2 0 A 及び第 2 導電パターン 2 0 B と GND（グラウンド）間の容量が増加することから、当該第 1 導電パターン 2 0 A 及び第 2 導電パターン 2 0 B 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 2 0 A 及び第 2 導電パターン 2 0 B 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 2 0 A 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 2 0 B に対して順番にセンシング（伝達信号の検出）を行う。

10

20

30

40

50

指先が保護層 5 6 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 2 0 A と第 2 導電パターン 2 0 B 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 2 0 B からの伝達信号の波形が他の第 2 導電パターン 2 0 B 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 2 0 A の順番と、供給された第 2 導電パターン 2 0 B 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 5 6 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, 5 8 2, 9 5 5 号明細書、米国特許第 4, 6 8 6, 3 3 2 号明細書、米国特許第 4, 7 3 3, 2 2 2 号明細書、米国特許第 5, 3 7 4, 7 8 7 号明細書、米国特許第 5, 5 4 3, 5 8 8 号明細書、米国特許第 7, 0 3 0, 8 6 0 号明細書、米国公開特許 2 0 0 4 / 0 1 5 5 8 7 1 号明細書等がある。

10

20

30

40

50

#### 【 0 0 4 9 】

上述の積層導電性フィルム 5 4 では、図 8 及び図 9 A に示すように、第 1 透明基体 1 2 A の一主面に第 1 導電パターン 2 0 A を形成し、第 2 透明基体 1 2 B の一主面に第 2 導電パターン 2 0 B を形成するようにしたが、その他、図 9 B に示すように、第 1 透明基体 1 2 A の一主面に第 1 導電部 1 4 A を形成し、第 1 透明基体 1 2 A の他主面に第 2 導電部 1 4 B を形成するようにしてもよい。この場合、第 2 透明基体 1 2 B が存在せず、第 2 導電部 1 4 B 上に、第 1 透明基体 1 2 A が積層され、第 1 透明基体 1 2 A 上に第 1 導電部 1 4 A が積層された形態となる。また、第 1 導電性フィルム 1 0 A と第 2 導電性フィルム 1 0 B とはその間に他の層が存在してもよく、第 1 導電部 1 4 A と第 2 導電部 1 4 B 間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。

#### 【 0 0 5 0 】

また、図 7 に示すように、第 1 導電性フィルム 1 0 A と第 2 導電性フィルム 1 0 B の例えば各コーナー部に、第 1 導電性フィルム 1 0 A と第 2 導電性フィルム 1 0 B 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 9 4 a 及び第 2 アライメントマーク 9 4 b 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 9 4 a 及び第 2 アライメントマーク 9 4 b は、第 1 導電性フィルム 1 0 A と第 2 導電性フィルム 1 0 B を貼り合わせて積層導電性フィルム 5 4 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、該積層導電性フィルム 5 4 を表示パネル 5 8 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。

#### 【 0 0 5 1 】

上述の例では、第 1 導電性フィルム 1 0 A 及び第 2 導電性フィルム 1 0 B を投影型静電容量方式のタッチパネル 5 0 に適用した例を示したが、その他、表面型静電容量方式のタッチパネルや、抵抗膜式のタッチパネルにも適用することができる。

#### 【 0 0 5 2 】

次に、導電性フィルム 1 0 の製造方法について図 1 4 A ~ 図 1 8 を参照しながら説明する。

第 1 の製造方法は、図 1 4 A に示すように、透明基体 1 2 上に銀塩感光層 1 3 0 を形成し、さらに、図 1 4 B に示すように、銀塩感光層 1 3 0 に対して露光を行った後、現像処理して金属銀部 1 3 2 と光透過性部 1 3 4 との組み合わせによる導電部 1 4 (メッシュパターン 2 0 等) を形成する。この場合、金属銀部 1 3 2 は、ハロゲン化銀を現像して形成された現像銀からなることが好ましい。その後、図 1 4 C に示すように、金属銀部 1 3 2 にめっき層等の導電性金属 1 3 6 を担持するようにしてもよい。

銀塩感光層 1 3 0 に対する露光にて使用されるマスクは、メッシュパターン 2 0 の交差部 2 4 にモアレ抑止部 2 6 が形成されたパターンに対応したマスクパターンを有するようにしてもよい。

#### 【 0 0 5 3 】

あるいは、銀塩感光層 1 3 0 に対するデジタル書込み露光によって、銀塩感光層 1 3 0

に、メッシュパターン 20 の交差部 24 にモアレ抑止部 26 が形成されたパターンを露光するようにしてもよい。

この場合、図 15 に示す露光エネルギーと像濃度分布の特性でみたとき、第 1 金属細線 16a 及び第 2 金属細線 16b をデジタル書込み露光する場合に、像濃度が飽和する領域の第 1 露光エネルギー E1 で露光を行い、交差部 24 に対するデジタル書込み露光の際に、像濃度が飽和する領域の第 2 露光エネルギー E2 で露光を行う。このとき、第 1 露光エネルギー E1 < 第 2 露光エネルギー E2 とする。

露光エネルギーを高くすることによって、交差部 24 の隣接部分への光漏れが生じ、これにより、光のにじみ領域が発生し、その後の現像処理にて、光のにじみ領域が、交差部 24 に隣接してモアレ抑止部 26 として具現されることになる。この手法は、露光エネルギーを位置に応じて選択的に切り替えるだけでよいため、交差部 24 に隣接してモアレ抑止部 26 を容易に形成することができ、製造コストの低廉化も図ることができる。

#### 【0054】

その他の形成方法としては、図 16A に示すように、例えば透明基体 12 上に形成された銅箔 140 上のフォトレジスト膜 142 を露光、現像処理してレジストパターン 144 を形成し、図 16B に示すように、レジストパターン 144 から露出する銅箔 140 をエッチングすることによって、導電部 14 (メッシュパターン 20 等) を形成するようにしてもよい。この場合、フォトレジスト膜 142 に対する露光にて使用されるマスクは、メッシュパターン 20 の交差部 24 にモアレ抑止部 26 が形成されたパターンに対応したマスクパターンを有するようにしてもよい。

あるいは、フォトレジスト膜 142 に対するデジタル書込み露光によって、フォトレジスト膜 142 に、メッシュパターン 20 の交差部 24 にモアレ抑止部 26 が形成されたパターンを露光するようにしてもよい。

#### 【0055】

また、図 17A に示すように、透明基体 12 上に金属微粒子を含むペースト 150 を印刷することによって導電部 14 のパターン 152 を形成し、図 17B に示すように、パターン 152 に金属めっき 154 を行うことによって、導電部 14 (メッシュパターン 20 等) を形成するようにしてもよい。

あるいは、図 18 に示すように、透明基体 12 に金属薄膜 160 をスクリーン印刷版あるいはグラビア印刷版又はインクジェットによって印刷形成して導電部 14 (メッシュパターン 20 等) を構成するようにしてもよい。

#### 【0056】

次に、本実施の形態に係る導電性フィルム 10 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述べる。

本実施の形態に係る導電性フィルム 10 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。

#### 【0057】

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

10

20

30

40

50

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。

#### 【0058】

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。

10

#### 【0059】

ここで、本実施の形態に係る導電性フィルム10の各層の構成について、以下に詳細に説明する。

20

#### [透明基体12]

透明基体12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。

透明基体12としては、PET(融点：258)、PEN(融点：269)、PE(融点：135)、PP(融点：163)、ポリスチレン(融点：230)、ポリ塩化ビニル(融点：180)、ポリ塩化ビニリデン(融点：212)やTAC(融点：290)等の融点が約290以下であるプラスチックフィルム、又はプラスチック板が好ましく、特に、光透過性や加工性等の観点から、PETが好ましい。タッチパネル用の導電性フィルム10は透明性が要求されるため、透明基体12の透明度は高いことが好ましい。

30

#### 【0060】

#### [銀塩感光層130]

導電性フィルム10の導電部14(メッシュパターン20等)となる銀塩感光層130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。

40

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。

銀塩感光層130の塗布銀量(銀塩の塗布量)は、銀に換算して1~30g/m<sup>2</sup>が好ましく、1~25g/m<sup>2</sup>がより好ましく、5~20g/m<sup>2</sup>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、導電性フィルム10とした場合に所望の表面抵抗を得ることができる。

#### 【0061】

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

50

の誘導体、ポリエチレンオキサイド、ポリビニルアミン、キトサン、ポリリジン、ポリアクリル酸、ポリアルギン酸、ポリヒアルロン酸、カルボキシセルロース等が挙げられる。これらは、官能基のイオン性によって中性、陰イオン性、陽イオン性の性質を有する。

本実施の形態の銀塩感光層 130 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。銀塩感光層 130 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 ~ 4/1 であることがさらに好ましい。1/1 ~ 3/1 であることが最も好ましい。銀塩感光層 130 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導電性フィルム 10 を得ることができる。なお、銀/バインダー体積比は、原料のハロゲン化銀量/バインダー量(重量比)を銀量/バインダー量(重量比)に変換し、さらに、銀量/バインダー量(重量比)を銀量/バインダー量(体積比)に変換することで求めることができる。

10

#### 【0062】

##### < 溶媒 >

銀塩感光層 130 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。

20

本実施の形態の銀塩感光層 130 に用いられる溶媒の含有量は、銀塩感光層 130 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。

#### 【0063】

##### < 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 ]

銀塩感光層 130 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感光層 130 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、銀塩感光層 130 よりも下に、例えば下塗り層を設けることもできる。

30

#### 【0064】

次に、導電性フィルム 10 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、メッシュパターン 20 を印刷方式によって施す場合を含むが、印刷方式以外は、メッシュパターン 20 を露光と現像等によって形成する。すなわち、透明基体 12 上に設けられた銀塩感光層 130 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よく、特定の波長の光源を用いてもよい。

40

#### 【0065】

##### [ 現像処理 ]

本実施の形態では、銀塩感光層 130 を露光した後、さらに現像処理が行われる。現像処理は、銀塩写真フィルムや印画紙、印刷製版用フィルム、フォトマスク用エマルジョンマスク等に用いられる通常の現像処理の技術を用いることができる。現像液については特に限定はしないが、PQ現像液、MQ現像液、MAA現像液等を用いることもでき、市販

50

品では、例えば、富士フイルム社処方 of CN - 16、CR - 56、CP45X、FD - 3、パピトール、KODAK社処方 of 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。

以上の工程を経て導電性フィルム10は得られるが、得られた導電性フィルム10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。前記下限値は、1オーム/sq.であることが好ましく、10オーム/sq.であることがさらに好ましい。前記上限値は、70オーム/sq.であることが好ましく、50オーム/sq.であることがさらに好ましい。また、現像処理後の導電性フィルム10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。

#### 【0066】

##### [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132の導電性を向上させる目的で、前記金属銀部132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132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。

#### 【0067】

##### [導電性金属部]

本実施の形態の導電性金属部の線幅(金属細線16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。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メッシュパターン20に起因するモアレが顕著になったり、タッチパネル50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、メッシュパターン20のモアレが改善され、視認性が特によくなくなる。金属細線16の線間隔は65μm以上500μm以下であることが好ましく、さらに好ましくは100μm以上400μm以下、より好ましくは150μm以上300μm以下、最も好ましくは210μm以上250μm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いてもよい。

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85%以上であることが好ましく、90%以上であることがさらに好ましく、95%以上であることが最も好ましい。開口率とは、第1大格子102A、第1接続部106A、第2大格子102B、第2接続部106B、小格子104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15μm、ピッチ300μmの正方形の格子状の開口率は90%である。

#### 【0068】

##### [光透過性部]

本実施の形態における「光透過性部」とは、導電性フィルム10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、透明基体12の光吸収及び反射の寄与を除いた380~780nmの波長領域における透過率の最小値で示される透過率が90%以上、好ましくは95%以上、さらに好ましくは97%以上であり、さらにより好ましくは98%以上であり、最も好ましくは99%以上である。

10

20

30

40

50

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。

【0069】

[導電性フィルム10]

本実施の形態に係る導電性フィルム10における透明基体12の厚さは、5～350μmであることが好ましく、30～150μmであることがさらに好ましい。5～350μm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。

透明基体12上に設けられる金属銀部の厚さは、透明基体12上に塗布される銀塩感光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132の厚さは、0.001mm～0.2mm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、0.01～9μmであることがさらに好ましく、0.05～5μmであることが最も好ましい。また、金属銀部132はパターン状であることが好ましい。金属銀部132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132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。

導電性金属部の厚さは、タッチパネル50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。

【0070】

本実施の形態では、上述した銀塩感光層130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132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導電性フィルム10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導電性フィルム10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導電性フィルム10の製造方法では銀塩感光層130の塗布銀量、銀/バインダー体積比を調整することで所望の表面抵抗を得ることができるからである。なお、必要に応じてカレンダー処理等を行ってもよい。

【0071】

(現像処理後の硬膜処理)

銀塩感光層130に対して現像処理を行った後に、硬膜剤に浸漬して硬膜処理を行うことが好ましい。硬膜剤としては、例えば、グルタルアルデヒド、アジポアルデヒド、2,3-ジヒドロキシ-1,4-ジオキサン等のジアルデヒド類及びほう酸等の特開平2-141279号に記載のものを挙げることができる。

導電性フィルム10及び積層導電性フィルム54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。

【0072】

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

【0073】

10

20

30

40

【表 1】

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

10

20

【 0 0 7 4 】

【表 2】

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

30

【実施例】

【 0 0 7 5 】

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

40

【 0 0 7 6 】

実施例 1 ~ 3 2、比較例 1 ~ 2 0、参考例 1 ~ 8 に係る導電性フィルムについて、表面抵抗及び透過率を測定し、モアレ及び視認性を評価した。実施例 1 ~ 3 2、比較例 1 ~ 2 0、参考例 1 ~ 8 の内訳並びに測定結果及び評価結果を表 3 及び表 4 に示す。

【 0 0 7 7 】

< 実施例 1 ~ 3 2、比較例 1 ~ 2 0、参考例 1 ~ 8 >

(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

50

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 $K_3Rh_2Br_9$ 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 $10\text{ g/m}^2$ となるように第1透明基体12A及び第2透明基体12B（ここでは、共にポリエチレンテレフタレート（PET））上に塗布した。この際、 $Ag$ ／ゼラチン体積比は2／1とした。

幅30cmのPET支持体に25cmの幅で20分塗布を行ない、塗布の中央部24cmを残すように両端を3cm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。

#### 【0078】

（露光）

ハロゲン化銀感光材料の露光は特開2004-1224号公報の発明の実施の形態記載のDMD（デジタル・ミラー・デバイス）を用いた露光ヘッドを25cm幅になるように並べ、感光材料の銀塩感光層130上にレーザー光が結像するように露光ヘッド及び露光ステージを湾曲させて配置し、感材送り出し機構および巻取り機構を取り付けた上、露光面のテンション制御および巻取り、送り出し機構の速度変動が露光部分の速度に影響しないようにバッファ作用を有する撓みを設けた連続露光装置にて行った。露光の波長は400nmで、ビーム形は12 $\mu\text{m}$ の略正方形、およびレーザー光源の出力は100 $\mu\text{J}$ であった。

露光は、銀塩感光層130にメッシュパターン20が焼き付けられるように、後に金属細線16となる細線パターン間の間隔（線間隔）を300 $\mu\text{m}$ として、下記の設定に従って行った。メッシュパターン20を構成する金属細線16の線幅、交差部24の面積 $S_a$ 、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ 等は表3に示した。

銀塩感光層130に対し、メッシュパターン20の交差部24に隣接してモアレ抑止部26が形成されたパターンとなるように露光を行うには、3個の露光ヘッドを連動させる露光方式を採用した。

#### 【0079】

すなわち、第1の露光ヘッドは、レーザービームが銀塩感光層130の搬送方向に直角の方向に往復運動しながら単一のビームを照射して銀塩感光層130上に露光パターンを描画する。従って、ビームは銀塩感光層130の搬送速度と搬送方向と直角方向へのヘッドの移動速度の比に応じた斜線状に銀塩感光層130に45°斜め描画を行い、銀塩感光層130の端部に達するとヘッドの往復運動に連動して反転斜め方向に描画を行う。

#### 【0080】

第2の露光ヘッドは、レーザービームが銀塩感光層130の搬送方向に直角の方向に往復運動しながら単一のビームを照射して銀塩感光層130上に露光パターンを描画する点では第1の露光ヘッドと同じであるが、ヘッドの移動開始期が第1のヘッドと移動開始期と180度又はその倍数周期だけ隔たっている。従って、第1の露光ヘッドが銀塩感光層130の一方の端部から斜め描画するとき、第2の露光ヘッドが銀塩感光層130の他方の端部から第1の露光ヘッドの移動方向と逆の方向に移動しつつ、銀塩感光層130上に逆斜め描画する。このようにして、メッシュパターン20が形成される。

#### 【0081】

第3の露光ヘッドは、上記第1と第2の露光ヘッドのレーザービームが銀塩感光層130の搬送方向に直角の方向に往復運動する移動型ヘッドであるのに対して固定型ヘッドであって、上記第1と第2の露光ヘッドのレーザービームの交差部をヘッドが通過するように設けられる。銀塩感光層130の幅方向に複数の交差部が描画される場合は、その数に対応する第3ヘッドが設けられる。第3ヘッドから照射されるレーザービームは上記交差部を第3ヘッドが通過するときのみ短時間の間欠レーザービーム照射が施されるようにレーザー発振周期が設定される。また、照射時間は望みのサイズのモアレ抑止部26が描画できる時間に設定される。

10

20

30

40

50

## 【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	

10

・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-710PT S 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。

20

## 【0083】

(参考例 1)

作製した参考例 1 に係る導電性フィルムは、メッシュパターン 20 の線幅が  $0.5 \mu\text{m}$  (線間隔  $300 \mu\text{m}$ )、交差部 24 の面積  $S_a$  が  $0.25 \mu\text{m}^2$ 、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  が  $0.0050 \mu\text{m}^2$  であった。

(参考例 2 ~ 4)

参考例 2、3 及び 4 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $0.2250 \mu\text{m}^2$ 、 $0.2750 \mu\text{m}^2$  及び  $1.2500 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した参考例 1 と同様にして作製した。

30

(比較例 1、2)

比較例 1 及び 2 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $0.0025 \mu\text{m}^2$  及び  $1.5000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した参考例 1 と同様にして作製した。

## 【0084】

(実施例 1)

作製した実施例 1 に係る導電性フィルムは、メッシュパターン 20 の線幅が  $1.0 \mu\text{m}$  (線間隔  $300 \mu\text{m}$ )、交差部 24 の面積  $S_a$  が  $1.00 \mu\text{m}^2$ 、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  が  $0.0200 \mu\text{m}^2$  であった。

(実施例 2 ~ 4)

実施例 2、3 及び 4 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $0.9000 \mu\text{m}^2$ 、 $1.1000 \mu\text{m}^2$  及び  $5.0000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した実施例 1 と同様にして作製した。

40

(比較例 3、4)

比較例 3 及び 4 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $0.100 \mu\text{m}^2$  及び  $6.0000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した実施例 1 と同様にして作製した。

## 【0085】

(実施例 5)

作製した実施例 5 に係る導電性フィルムは、メッシュパターン 20 の線幅が  $3.0 \mu\text{m}$

50

(線間隔 $300\mu\text{m}$ )、交差部24の面積 $S_a$ が $9.00\mu\text{m}^2$ 、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ が $0.1800\mu\text{m}^2$ であった。

(実施例6~8)

実施例6、7及び8に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ をそれぞれ $8.1000\mu\text{m}^2$ 、 $9.9000\mu\text{m}^2$ 及び $45.0000\mu\text{m}^2$ とした点以外は、上述した実施例5と同様にして作製した。

(比較例5、6)

比較例5及び6に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ をそれぞれ $0.0900\mu\text{m}^2$ 及び $54.0000\mu\text{m}^2$ とした点以外は、上述した実施例5と同様にして作製した。

10

【0086】

(実施例9)

作製した実施例9に係る導電性フィルムは、メッシュパターン20の線幅が $4.0\mu\text{m}$ (線間隔 $300\mu\text{m}$ )、交差部24の面積 $S_a$ が $16.00\mu\text{m}^2$ 、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ が $0.3200\mu\text{m}^2$ であった。

(実施例10~12)

実施例10、11及び12に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ をそれぞれ $14.4000\mu\text{m}^2$ 、 $17.6000\mu\text{m}^2$ 及び $80.0000\mu\text{m}^2$ とした点以外は、上述した実施例9と同様にして作製した。

(比較例7、8)

比較例7及び8に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ をそれぞれ $0.1600\mu\text{m}^2$ 及び $96.0000\mu\text{m}^2$ とした点以外は、上述した実施例9と同様にして作製した。

20

【0087】

(実施例13)

作製した実施例13に係る導電性フィルムは、メッシュパターン20の線幅が $5.0\mu\text{m}$ (線間隔 $300\mu\text{m}$ )、交差部24の面積 $S_a$ が $25.00\mu\text{m}^2$ 、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ が $0.5000\mu\text{m}^2$ であった。

(実施例14~16)

実施例14、15及び16に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ をそれぞれ $22.5000\mu\text{m}^2$ 、 $27.5000\mu\text{m}^2$ 及び $125.0000\mu\text{m}^2$ とした点以外は、上述した実施例13と同様にして作製した。

30

(比較例9、10)

比較例9及び10に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ をそれぞれ $0.2500\mu\text{m}^2$ 及び $150.0000\mu\text{m}^2$ とした点以外は、上述した実施例13と同様にして作製した。

【0088】

(実施例17)

作製した実施例17に係る導電性フィルムは、メッシュパターン20の線幅が $8.0\mu\text{m}$ (線間隔 $300\mu\text{m}$ )、交差部24の面積 $S_a$ が $64.00\mu\text{m}^2$ 、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ が $1.2800\mu\text{m}^2$ であった。

40

(実施例18~20)

実施例18、19及び20に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ をそれぞれ $57.6000\mu\text{m}^2$ 、 $70.4000\mu\text{m}^2$ 、及び $320.0000\mu\text{m}^2$ とした点以外は、上述した実施例17と同様にして作製した。

(比較例11、12)

比較例11及び12に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部26の面積 $S_b$ をそれぞれ $0.6400\mu\text{m}^2$ 及び $384.0000\mu\text{m}^2$ とした点以外は、上述した実施例17と同様にして作製した。

【0089】

50

## (実施例 21)

作製した実施例 21 に係る導電性フィルムは、メッシュパターン 20 の線幅が  $9.0 \mu\text{m}$  (線間隔  $300 \mu\text{m}$ )、交差部 24 の面積  $S_a$  が  $81.00 \mu\text{m}^2$ 、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  が  $1.6200 \mu\text{m}^2$  であった。

## (実施例 22 ~ 24)

実施例 22、23 及び 24 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $72.9000 \mu\text{m}^2$ 、 $89.1000 \mu\text{m}^2$  及び  $405.0000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した実施例 21 と同様にして作製した。

## (比較例 13、14)

比較例 13 及び 14 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $0.8100 \mu\text{m}^2$  及び  $486.0000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した実施例 21 と同様にして作製した。

10

## 【0090】

## (実施例 25)

作製した実施例 25 に係る導電性フィルムは、メッシュパターン 20 の線幅が  $10.0 \mu\text{m}$  (線間隔  $300 \mu\text{m}$ )、交差部 24 の面積  $S_a$  が  $100.00 \mu\text{m}^2$ 、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  が  $2.0000 \mu\text{m}^2$  であった。

## (実施例 26 ~ 28)

実施例 26、27 及び 28 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $90.0000 \mu\text{m}^2$ 、 $110.0000 \mu\text{m}^2$  及び  $500.0000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した実施例 25 と同様にして作製した。

20

## (比較例 15、16)

比較例 15 及び 16 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $1.0000 \mu\text{m}^2$  及び  $600.0000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した実施例 25 と同様にして作製した。

## 【0091】

## (実施例 29)

作製した実施例 29 に係る導電性フィルムは、メッシュパターン 20 の線幅が  $15.0 \mu\text{m}$  (線間隔  $300 \mu\text{m}$ )、交差部 24 の面積  $S_a$  が  $225.00 \mu\text{m}^2$ 、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  が  $4.5000 \mu\text{m}^2$  であった。

30

## (実施例 30 ~ 32)

実施例 30、31 及び 32 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $202.5000 \mu\text{m}^2$ 、 $247.5000 \mu\text{m}^2$  及び  $1125.0000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した実施例 29 と同様にして作製した。

## (比較例 17、18)

比較例 17 及び 18 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $2.2500 \mu\text{m}^2$  及び  $1350.0000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した実施例 29 と同様にして作製した。

## 【0092】

## (参考例 5)

作製した参考例 5 に係る導電性フィルムは、メッシュパターン 20 の線幅が  $20.0 \mu\text{m}$  (線間隔  $300 \mu\text{m}$ )、交差部 24 の面積  $S_a$  が  $400.00 \mu\text{m}^2$ 、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  が  $8.0000 \mu\text{m}^2$  であった。

40

## (参考例 6 ~ 8)

参考例 6、7 及び 8 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $360.0000 \mu\text{m}^2$ 、 $440.0000 \mu\text{m}^2$  及び  $2000.0000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した参考例 5 と同様にして作製した。

## (比較例 19、20)

比較例 19 及び 20 に係る導電性フィルムは、モアレ抑止部 26 の面積  $S_b$  をそれぞれ  $4.0000 \mu\text{m}^2$  及び  $2400.0000 \mu\text{m}^2$  とした点以外は、上述した参考例 5 と

50

同様にして作製した。

【0093】

(表面抵抗測定)

検出精度の良否を確認するために、導電性フィルムの表面抵抗率をダイインストルメンツ社製ロレスターGP(型番MCP-T610)直列4探針プローブ(ASP)にて任意の10箇所測定した値の平均値である。

(透過率の測定)

透明性の良否を確認するために、導電性フィルムを分光光度計を用いて透過率を測定した。

(モアレの評価)

実施例1~32、比較例1~20、参考例1~8について、それぞれ導電性フィルムを表示装置57の表示パネル58上に貼り付けた後、表示装置57を回転盤に設置し、表示装置57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 $-20^{\circ}$ ~ $+20^{\circ}$ の間で回転し、モアレの目視観察・評価を行った。なお、評価用のディスプレイとしてHP社製のPavilion Notebook PC dm1a(11.6inch光沢液晶WXGA/1366x768)を使用した。

10

【0094】

モアレの評価は、表示装置57の表示画面から観察距離0.5m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。そして、総合評点として、○となる角度範囲が $10^{\circ}$ 以上の場合をA、△となる角度範囲が $10^{\circ}$ 未満の場合はB、×となる角度範囲がなく○となる角度範囲が $30^{\circ}$ 未満の場合はC、×となる角度範囲がなく×となる角度範囲が $30^{\circ}$ 以上ある場合をDとした。

20

【0095】

【表 3】

	線幅	Sa( $\mu\text{m}^2$ )	Sb( $\mu\text{m}^2$ )	Sb/Sa	モアレ	導電性	透光性
比較例1	0.5	0.25	0.0025	0.01	C	×	◎
参考例1	0.5	0.25	0.0050	0.02	B	×	◎
参考例2	0.5	0.25	0.2250	0.90	B	×	◎
参考例3	0.5	0.25	0.2750	1.10	B	×	◎
参考例4	0.5	0.25	1.2500	5.00	B	×	◎
比較例2	0.5	0.25	1.5000	6.00	C	×	◎
比較例3	1.0	1.00	0.0100	0.01	C	○	◎
実施例1	1.0	1.00	0.0200	0.02	B	○	◎
実施例2	1.0	1.00	0.9000	0.90	A	○	◎
実施例3	1.0	1.00	1.1000	1.10	A	○	◎
実施例4	1.0	1.00	5.0000	5.00	B	○	◎
比較例4	1.0	1.00	6.0000	6.00	C	○	◎
比較例5	3.0	9.00	0.0900	0.01	C	○	◎
実施例5	3.0	9.00	0.1800	0.02	B	○	◎
実施例6	3.0	9.00	8.1000	0.90	A	○	◎
実施例7	3.0	9.00	9.9000	1.10	A	○	◎
実施例8	3.0	9.00	45.0000	5.00	B	○	◎
比較例6	3.0	9.00	54.0000	6.00	C	○	○
比較例7	4.0	16.00	0.1600	0.01	C	○	◎
実施例9	4.0	16.00	0.3200	0.02	B	○	◎
実施例10	4.0	16.00	14.4000	0.90	A	○	◎
実施例11	4.0	16.00	17.6000	1.10	A	○	◎
実施例12	4.0	16.00	80.0000	5.00	B	○	◎
比較例8	4.0	16.00	96.0000	6.00	C	○	○
比較例9	5.0	25.00	0.2500	0.01	C	◎	◎
実施例13	5.0	25.00	0.5000	0.02	B	◎	◎
実施例14	5.0	25.00	22.5000	0.90	A	◎	◎
実施例15	5.0	25.00	27.5000	1.10	A	◎	◎
実施例16	5.0	25.00	125.0000	5.00	B	◎	◎
比較例10	5.0	25.00	150.0000	6.00	C	◎	○

10

20

30

40

【 0 0 9 6 】

【表 4】

	線幅	Sa( $\mu\text{m}^2$ )	Sb( $\mu\text{m}^2$ )	Sb/Sa	モアレ	導電性	透光性
比較例11	8.0	64.00	0.6400	0.01	C	◎	◎
実施例17	8.0	64.00	1.2800	0.02	B	◎	◎
実施例18	8.0	64.00	57.6000	0.90	A	◎	◎
実施例19	8.0	64.00	70.4000	1.10	A	◎	◎
実施例20	8.0	64.00	320.0000	5.00	B	◎	◎
比較例12	8.0	64.00	384.0000	6.00	C	◎	○
比較例13	9.0	81.00	0.8100	0.01	C	◎	◎
実施例21	9.0	81.00	1.6200	0.02	B	◎	◎
実施例22	9.0	81.00	72.9000	0.90	A	◎	◎
実施例23	9.0	81.00	89.1000	1.10	A	◎	◎
実施例24	9.0	81.00	405.0000	5.00	B	◎	◎
比較例14	9.0	81.00	486.0000	6.00	C	◎	○
比較例15	10.0	100.00	1.0000	0.01	C	◎	◎
実施例25	10.0	100.00	2.0000	0.02	B	◎	◎
実施例26	10.0	100.00	90.0000	0.90	A	◎	◎
実施例27	10.0	100.00	110.0000	1.10	A	◎	◎
実施例28	10.0	100.00	500.0000	5.00	B	◎	◎
比較例16	10.0	100.00	600.0000	6.00	C	◎	○
比較例17	15.0	225.00	2.2500	0.01	C	◎	◎
実施例29	15.0	225.00	4.5000	0.02	B	◎	◎
実施例30	15.0	225.00	202.5000	0.90	A	◎	◎
実施例31	15.0	225.00	247.5000	1.10	A	◎	◎
実施例32	15.0	225.00	1125.0000	5.00	B	◎	◎
比較例18	15.0	225.00	1350.0000	6.00	C	◎	○
比較例19	20.0	400.00	4.0000	0.01	D	◎	△
参考例5	20.0	400.00	8.0000	0.02	C	◎	△
参考例6	20.0	400.00	360.0000	0.90	C	◎	△
参考例7	20.0	400.00	440.0000	1.10	C	◎	△
参考例8	20.0	400.00	2000.0000	5.00	C	◎	△
比較例20	20.0	400.00	2400.0000	6.00	D	◎	×

10

20

30

40

## 【0097】

表3及び表4から、 $S_a \times 0.01 < S_b$   $S_a \times 5.00$ を満足する実施例1~32はいずれもモアレ、導電性、透光性共に良好であった。特に、 $S_a \times 0.90 < S_b < S_a \times 1.10$ を満足する実施例2、3、6、7、10、11、14、15、18、19、22、23、26、27、30、31はモアレの発生はなかった。これに対して、比較例1~20はいずれもモアレが顕在化した。

## 【0098】

上述した実施例1~32に係る導電性フィルム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。いずれもモアレは顕在化しなかった。また、指で触れて操作し

50

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。

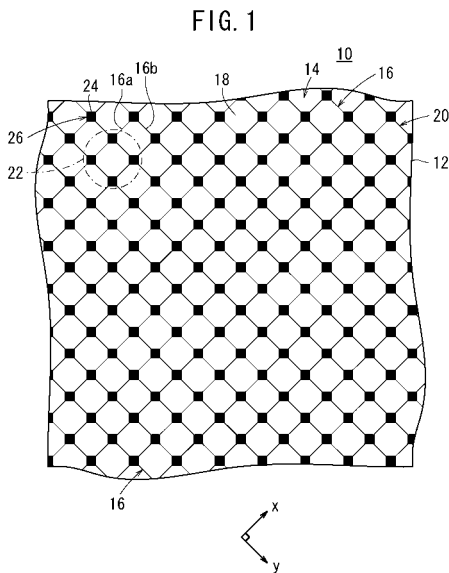
【0099】

なお、本発明に係るタッチパネル用導電性フィルムを備えるタッチパネル及びタッチパネル用導電性フィルムは、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。

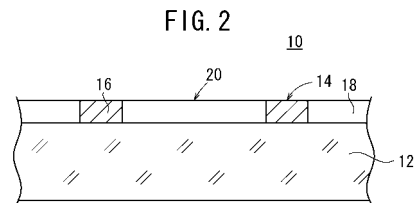
【符号の説明】

- 10 ... 導電性フィルム
- 10A ... 第1導電性フィルム
- 10B ... 第2導電性フィルム
- 12 ... 透明基体
- 14 ... 導電部
- 16 ... 金属細線
- 18 ... 開口部
- 20 ... メッシュパターン
- 22 ... メッシュ形状
- 24 ... 交差部
- 26 ... モアレ抑止部
- 26a ~ 26d ... 第1抑止部 ~ 第4抑止部
- 50 ... タッチパネル
- 54 ... 積層導電性フィルム

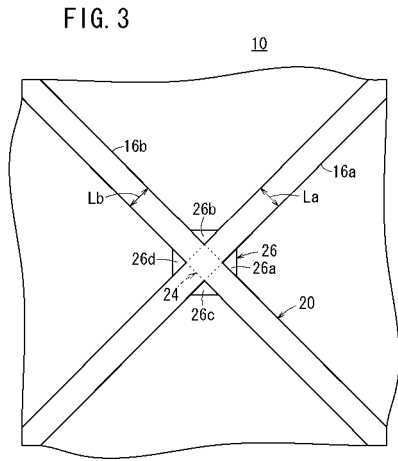
【図1】



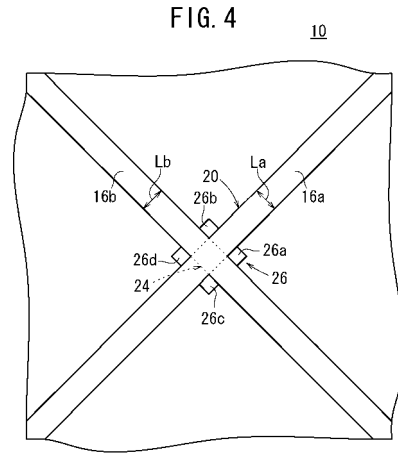
【図2】



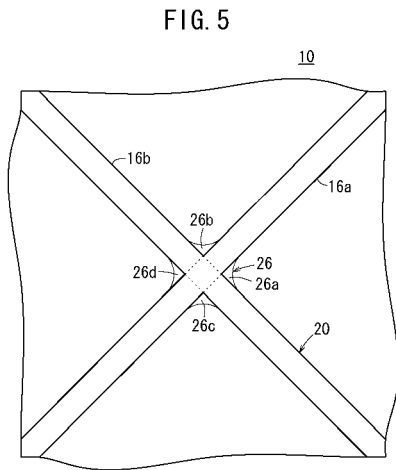
【 図 3 】



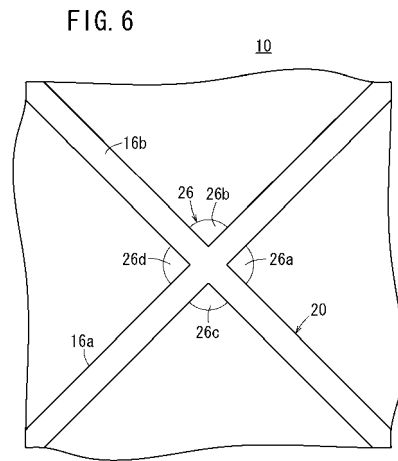
【 図 4 】



【 図 5 】

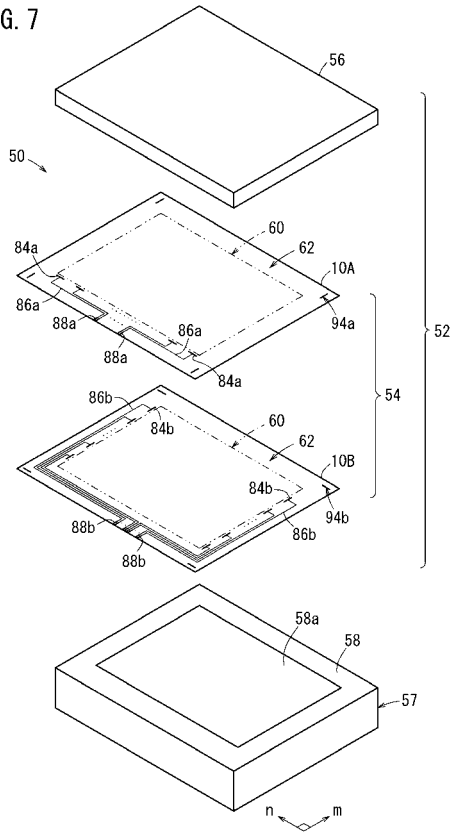


【 図 6 】



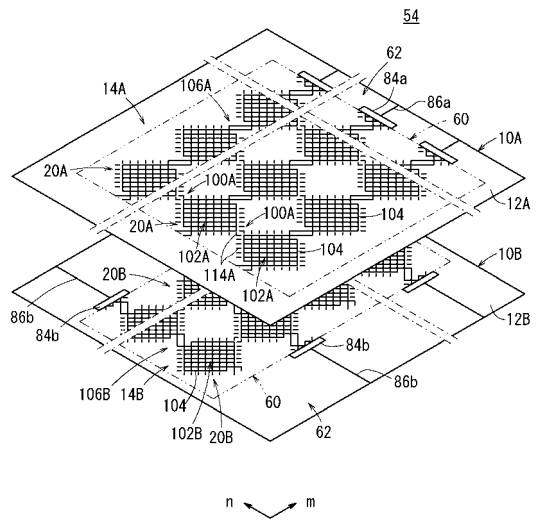
【 図 7 】

FIG. 7



【 図 8 】

FIG. 8



【 図 9 】

FIG. 9A

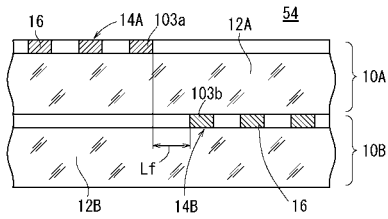
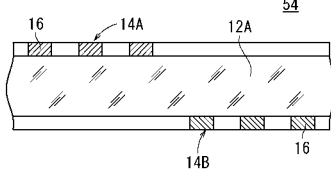
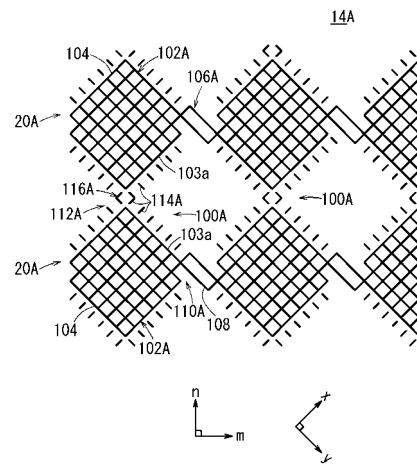


FIG. 9B

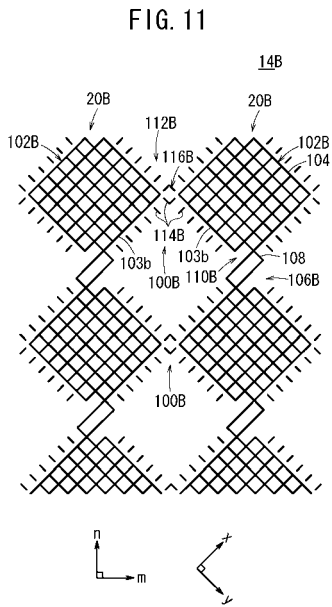


【 図 10 】

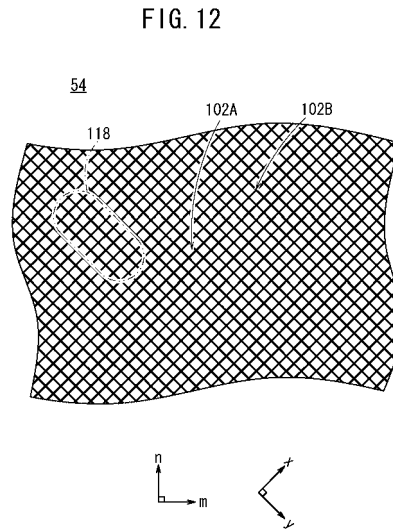
FIG. 10



【 図 1 1 】

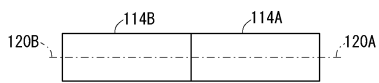


【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

FIG. 13



【 図 1 4 】

FIG. 14A

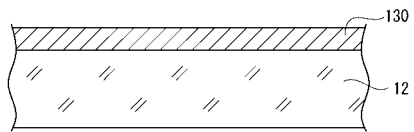


FIG. 14B

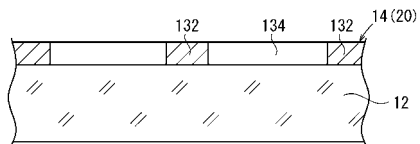
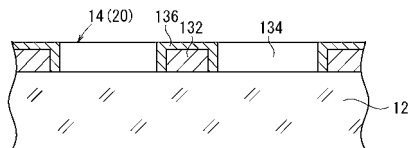
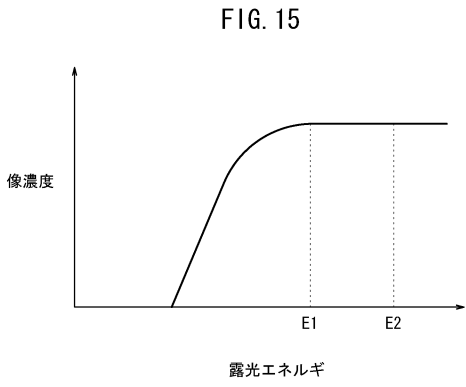


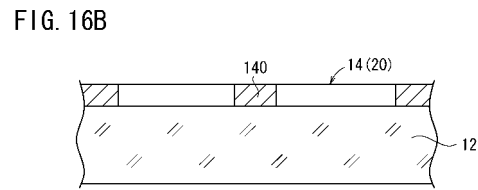
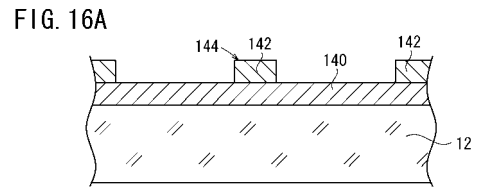
FIG. 14C



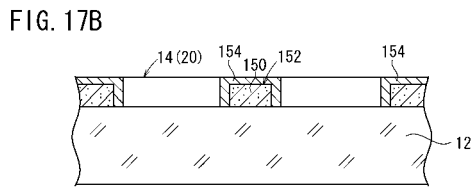
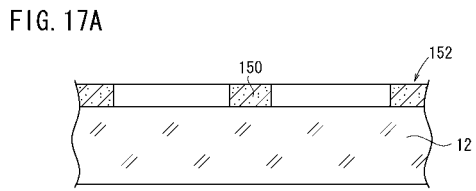
【 図 1 5 】



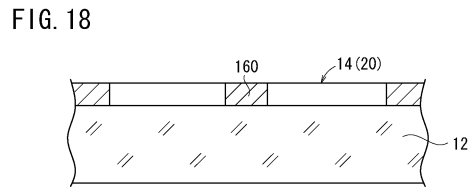
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E321 AA04 AA44 BB23 BB25 BB41 CC16 GG01 GG05 GH01  
5G435 AA01 EE49 HH12