

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5942454号  
(P5942454)

(45) 発行日 平成28年6月29日(2016.6.29)

(24) 登録日 平成28年6月3日(2016.6.3)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G06F 3/041 (2006.01)</b>		G06F	3/041	490	
<b>G06F 3/044 (2006.01)</b>		G06F	3/041	430	
		G06F	3/041	660	
		G06F	3/044	122	
		G06F	3/044	127	

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-25511 (P2012-25511)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成24年2月8日(2012.2.8)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2013-161448 (P2013-161448A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成25年8月19日(2013.8.19)	(74) 代理人	100101203
審査請求日	平成26年12月19日(2014.12.19)		弁理士 山下 昭彦
		(74) 代理人	100104499
			弁理士 岸本 達人
		(72) 発明者	箕浦 康晴
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	松元 豊
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチパネルセンサ、タッチパネル付表示装置およびタッチパネルセンサの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明基材と、

前記透明基材の一方の表面上に形成された金属電極および前記透明基材の他方の表面上に形成された透明電極からなるセンサ電極と、

を有し、

前記金属電極が、表面が低反射処理された金属層からなり、

前記透明基材の前記金属電極が形成された表面上に、前記金属層と同一の金属材料を用いて形成された金属層および導電性を有する無機酸化物材料からなる密着層がこの順で形成された外部接続端子を有することを特徴とするタッチパネルセンサ。

10

【請求項2】

前記透明基材の前記金属電極が形成された表面上に、前記金属電極と電気的に接続されていないダミーパターンを有することを特徴とする請求項1に記載のタッチパネルセンサ。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のタッチパネルセンサと、

前記タッチパネルセンサの一方の表面上に形成された表示装置と、

を有することを特徴とするタッチパネル付表示装置。

【請求項4】

透明基材と、前記透明基材の一方の表面上に形成された金属電極および前記透明基材の

20

他方の表面上に形成された透明電極からなるセンサ電極と、を有し、前記金属電極が、表面が低反射処理された金属層からなり、前記透明基材の前記金属電極が形成された表面上に、前記金属層と同一の金属材料を用いて形成された金属層および導電性を有する無機酸化物材料からなる密着層がこの順で形成された外部接続端子を有するタッチパネルセンサの製造方法であって、

前記透明基材の一方の表面上にのみ前記金属層が積層されてなる積層体を準備する準備工程と、

前記金属層上にパターン状のレジストを形成するレジスト形成工程と、

前記レジストをマスクとして、前記金属層をエッチングするエッチング工程と、

前記金属層に対して低反射処理を行う低反射処理工程と、

前記準備工程および前記レジスト形成工程の間に、前記金属層上に前記無機酸化物材料からなる密着層を形成する密着層形成工程と、

を有することを特徴とするタッチパネルセンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高感度かつ視認性に優れたタッチパネル付表示装置を形成可能なタッチパネルセンサに関するものである。

【背景技術】

【0002】

今日、入力手段として、タッチパネルが広く用いられている。タッチパネルは、多くの場合、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ等の表示装置が組み込まれた種々の装置等（例えば、券売機、ATM装置、携帯電話、ゲーム機）に対する入力手段として、表示装置とともに用いられている。このような装置において、タッチパネルは表示装置の表示面上に配置され、これにより、タッチパネルは表示装置に対する極めて直接的な入力を可能にする。

【0003】

このようなタッチパネルとしては、様々な方式のものが実用化されている。このなかで、静電容量方式と呼ばれるものは、第1電極/電極間絶縁層/第2電極の層構造を有するタッチパネルセンサと、電極への電力供給や検知信号の出力のためにタッチパネルセンサの外部接続端子に接続されるフレキシブルプリント配線板（以下、FPCと称する場合がある。）とを有するものが用いられる（例えば、特許文献1～5）。そして、タッチパネルの表面のタッチパネル面に微弱な電流を流して電界を形成し、指等の導電体が軽く触れた場合の静電容量値の変化を電圧の低下等に変換して検知することにより得られた接触位置を信号として出力する。

【0004】

静電容量方式に用いられるタッチパネルセンサとしては、一般的には、一对の対向する透明基板上に電極および外部接続端子が形成されたものが知られている（例えば、特許文献1～4）。また、別の態様としては、電極および外部接続端子が一枚の透明基板の両面にそれぞれ形成されたもの（以下、両面タイプタッチパネルセンサとする場合がある。）が知られている（例えば、特許文献5）。

また、タッチパネルセンサに用いられる電極としては、通常、視認性向上の観点から透明な材料からなる透明電極が用いられるが（例えば、特許文献1～5）、近年の高感度化の要請により非透明な金属材料からなるもの（以下、金属電極とする場合がある。）も検討されている（例えば、特許文献6～9）。

ここで、金属電極を用いる場合には、金属電極が有する金属光沢による視認性低下に対して金属電極に黒化処理等の低反射処理を施し、視認性向上を図ることがある。しかしながら、透明基材の両面に金属電極が形成されている場合において、金属電極の透明基材との接着面に対して低反射処理を施すことができないことから、一方の表面側からみた場合に他方の透明基材側に形成された金属電極の金属光沢により視認性が低下するといった問

10

20

30

40

50

題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-64343号公報

【特許文献2】特開平9-146680号公報

【特許文献3】特許第2587975号

【特許文献4】特開2011-124332号公報

【特許文献5】特開2011-76514号公報

【特許文献6】特許第4610416号

【特許文献7】特開2010-286886号公報

【特許文献8】特開2004-192093号公報

【特許文献9】特開2010-277392号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、高感度かつ視認性に優れたタッチパネル付表示装置を形成可能なタッチパネルセンサを提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、透明基材と、上記透明基材の一方の表面上に形成された金属電極および上記透明基材の他方の表面上に形成された透明電極からなるセンサ電極と、を有し、上記金属電極が、表面が低反射処理された金属層からなることを特徴とするタッチパネルセンサを提供する。

【0008】

本発明によれば、透明基材の一方の表面上に低反射処理された金属電極が形成され、他方の表面上に透明電極が形成されていることにより、視認性に優れたものとすることができる。

また、センサ電極のうちの一つが金属電極であることにより、低抵抗なセンサ電極とすることができ、本発明のタッチパネルセンサをタッチパネル付表示装置に用いた場合には、高感度なものとすることができる。

【0009】

本発明においては、上記透明基材の上記金属電極が形成された表面上に、上記金属電極と電氣的に接続されていないダミーパターンを有することが好ましい。金属電極を不可視性に優れたものとすることができるからである。

【0010】

本発明は、上述のタッチパネルセンサと、上記タッチパネルセンサの一方の表面上に形成された表示装置と、を有することを特徴とするタッチパネル付表示装置を提供する。

【0011】

本発明によれば、上述のタッチパネルセンサを有することにより、高感度かつ視認性に優れたタッチパネル付表示装置を形成可能なものとすることができる。

【0012】

本発明は、透明基材と、上記透明基材の一方の表面上に形成された金属電極および上記透明基材の他方の表面上に形成された透明電極からなるセンサ電極と、を有し、上記金属電極が、表面が低反射処理された金属層からなるタッチパネルセンサの製造方法であって、上記透明基材の一方の表面上にのみ上記金属層が積層されてなる積層体を準備する準備工程と、上記金属層上にパターン状のレジストを形成するレジスト形成工程と、上記レジストをマスクとして、上記金属層をエッチングするエッチング工程と、上記金属層に対して低反射処理を行う低反射処理工程と、を有することを特徴とするタッチパネルセンサの製造方法を提供する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

本発明によれば、上記金属層に対して低反射処理を行うことにより、視認性に優れたタッチパネルセンサを得ることができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 4 】

本発明は、高感度かつ視認性に優れたタッチパネル付表示装置を形成可能なタッチパネルセンサを提供できるといった効果を奏する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明のタッチパネルセンサの一例を示す概略平面図である。

10

【 図 2 】 図 1 の A で示されるセンサ電極の拡大図である。

【 図 3 】 図 1 の B - B 線断面図である。

【 図 4 】 図 2 の C - C 線断面図である。

【 図 5 】 本発明におけるセンサ電極を説明する説明図である。

【 図 6 】 本発明のタッチパネルセンサの他の例を示す概略断面図である。

【 図 7 】 本発明のタッチパネルセンサの他の例を示す概略断面図である。

【 図 8 】 本発明のタッチパネルセンサの他の例を示す概略平面図である。

【 図 9 】 図 8 の D - D 線断面図である。

【 図 1 0 】 本発明におけるダミーパターンを説明する説明図である。

【 図 1 1 】 本発明におけるダミーパターンを説明する説明図である。

20

【 図 1 2 】 本発明の表示装置の一例を示す概略断面図である。

【 図 1 3 】 本発明のタッチパネルセンサの製造方法の一例を示す工程図である。

【 図 1 4 】 本発明のタッチパネルセンサの製造方法の一例を示す工程図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 6 】

本発明は、タッチパネルセンサおよびそれを用いたタッチパネル付表示装置ならびにタッチパネルセンサの製造方法に関するものである。

以下、本発明のタッチパネルセンサ、タッチパネル付表示装置およびタッチパネルセンサの製造方法について説明する。

## 【 0 0 1 7 】

30

## A . タッチパネルセンサ

まず、タッチパネルセンサについて説明する。

本発明のタッチパネルセンサは、透明基材と、上記透明基材の一方の表面上に形成され、表面が低反射処理された金属層である金属電極、および上記透明基材の他方の表面上に形成された透明電極からなるセンサ電極と、を有することを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 8 】

このような本発明のタッチパネルセンサについて図を参照して説明する。図 1 は、本発明のタッチパネルセンサの一例を示す概略平面図である。また、図 2 は、図 1 の A で示されるセンサ電極周辺の拡大図であり、図 3 は図 1 の B - B 線断面図であり、図 4 は図 2 の C - C 線断面図である。図 1 ~ 図 4 に例示するように、本発明のタッチパネルセンサ 1 0 は、透明基材 1 と、上記透明基材 1 の一方の表面上に形成された金属電極 2 a および上記透明基材 1 の他方の表面上に形成された透明電極 2 b からなるセンサ電極 2 と、を有し、上記金属電極 2 a が、表面が低反射処理され、メッシュ状に形成された金属層 2 X からなるものであり、透明電極は透明電極材料層 2 Y からなるものである。

40

なお、この例においては、金属電極 2 a および透明電極 2 b は、タッチパネル使用者が視認可能なアクティブエリア 1 2 内に形成されており、引き回し配線 5 は、アクティブエリア 1 2 の外側の非アクティブエリア内に形成され、末端において外部接続端子と接続されている。また、上記センサ電極 2 が同一の透明基材上に形成されるものである。

## 【 0 0 1 9 】

本発明によれば、透明基材の一方の表面上に低反射処理された金属電極が形成され、他

50

方の表面上に透明電極が形成されていること、すなわち、透明基材の他方の表面上に、センサ電極として低反射処理された金属電極が形成されていないことにより、低反射処理されていない金属層の透明基材との接着面側表面が上記透明基材を透過して視認されることを防ぐことができる。また、透明基材の一方の表面上に形成された金属電極が、表面が低反射処理された金属層であり、不可視性に優れるものであるため、本発明のタッチパネルセンサを用いてタッチパネル付表示装置に用いた場合には、表示装置に表示される情報の視認性に優れたものとすることができる。

また、センサ電極のうちの一つが金属電極であることにより、低抵抗なセンサ電極とすることができ、本発明のタッチパネルセンサをタッチパネル付表示装置に用いた場合には、高感度なものとすることができる。

10

#### 【0020】

本発明のタッチパネルセンサは、透明基材およびセンサ電極を少なくとも有するものである。

以下、本発明のタッチパネルセンサの各構成について詳細に説明する。

#### 【0021】

##### 1. センサ電極

本発明におけるセンサ電極は、上記金属電極および透明電極からなるものである。

また、センサ電極は、通常、透明基材のアクティブエリア内に形成されるものである。

#### 【0022】

ここで、センサ電極が、上記透明基材上に形成された金属電極および透明電極からなるものであるとは、接触位置の検出に用いられるセンサ電極が、金属電極および透明電極のみからなるものであり、他に接触位置の検出用に形成された電極を含まないことをいうものである。

20

#### 【0023】

##### (1) 金属電極

本発明における金属電極は、上記透明基材の一方の表面上に形成され、表面が低反射処理された金属層からなるものである。

#### 【0024】

本発明における金属層を構成する金属材料としては、所望の導電性を有し、かつ遮光性を有するものであれば特に限定されるものではないが、例えば、アルミニウム、モリブデン、銀、クロム、銅等の金属や、銀、パラジウムおよび銅を含んでなるAPC合金等、これらの金属を含む合金等を挙げることができ、なかでも、銀、銅、及びそれらの合金であることが好ましい。上記金属層を構成する金属材料が上述の材料であることにより、上記金属電極を導電性に優れたものとすることができるからである。

30

#### 【0025】

本発明における低反射処理としては、金属層による外光等の反射を低減できるものであれば特に限定されるものではないが、例えば、黒化処理等を挙げることができる。

本発明における黒化処理としては、金属層の表面を黒色化させるものであれば良く、一般的に用いられる処理を使用することができる。具体的には、特開2006-233327号公報に開示される酸化テルル、塩酸、酢酸および水等の混合液にて銀、銅、金およびその合金表面の黒化処理を行う方法や、国際公開公報2009-054273号等に記載の方法を挙げることができる。

40

#### 【0026】

本発明における金属電極表面の反射率、すなわち、低反射処理された金属層の反射率としては、本発明のタッチパネルセンサをタッチパネル付表示装置に用いた際に、視認性良く表示装置に表示される情報を視認できるものであれば特に限定されるものではないが、上記透明基材表面での反射率と同程度であることが好ましく、より具体的には、上記透明基材上に金属電極が形成された基板の金属電極が形成された側の表面の平均の反射率が、14%以下とするものであることが好ましく、なかでも、12%以下とするものであることが好ましく、特に、11%以下とするものであることが好ましい。上記反射率が上述の

50

範囲内であることにより、上記金属電極を不可視性に優れるものであるため、本発明のタッチパネルセンサを用いてタッチパネル付表示装置に用いた場合には、表示装置に表示される情報の視認性に優れたものとすることができる。

また、金属電極単体の表面の反射率としては、10%～20%の範囲内であることが好ましい。

なお、反射率は光学測定器にてJIS K7105に従って測定したものをいう。光学測定器は市販品を用いることができ、例えば、村上色彩技術研究所製HR-100が用いることができる。

また、金属電極が形成された側の表面の平均の反射率とは、上記基板の金属電極が形成された表面のうち、アクティブエリア全域の平均反射率をいうものであり、具体的には、  
10

#### 【0027】

本発明における金属層の平面視上のパターンおよび厚み、ならびに上記金属電極の平面視上のパターンおよび開口率としては、接触位置の検出を精度良く行えるものであれば特に限定されるものではなく、特許第4610416号、特開2010-286886号公報、特開2004-192093号公報、特開2010-277392号公報や特開2011-129501号公報等に示されるような、金属材料からなる金属電極を用いる一般的なタッチパネルセンサと同様とすることができる。

具体的には、金属層の平面視上のパターンとしては、所望の光透過率を達成可能な開口部を有するものであれば特に限定されるものではないが、既に説明した図2に示すように金属層が直交するように形成されたメッシュ状とすることができる。また、上記金属電極の厚みとしては、具体的には1000～5000の範囲内とすることができる。  
20

また、上記金属電極のパターン、すなわち、パターン状の金属層により形成されるパターンとしては、同一幅で形成されたものや、既に説明した図1および2に示すように、直線状に伸びるライン部とライン部から防出した膨出部とを有するものとする  
ことができる。また、本発明における金属電極の開口率としては、所望の光透過性を有するもの  
30  
ことができるものであれば特に限定されるものではなく、本発明のタッチパネルセンサの用途等に応じて適宜設定されるものであるが、例えば、本発明のタッチパネルセンサの全光線透過率が84%以上となる開口率であることが好ましく、なかでも、86%以上となる開口率であることが好ましい。

なお、このような全光線透過率となる開口率としては、本発明のタッチパネルセンサの種類等により異なるものであるが、90%以上とすることが好ましく、なかでも、93%以上であることが好ましく、特に、95%以上であることが好ましい。本発明のタッチパネルセンサをタッチパネルセンサ付表示装置に用いた場合に、視認性に優れたもの  
40  
することができるからである。

なお、上記金属電極の面積とは、開口部を含む領域の面積をいうものである。具体的には、図5に示す例における金属電極2aの外周で囲まれる面積をいうものであり、 $a \times b$ で示されるものである。また、金属電極の開口率とは、上記金属電極の面積に占める開口部の面積の割合をいうものである。  
40

#### 【0028】

本発明における金属層がメッシュ状である場合の金属層の線幅としては、接触位置を精度良く検出できるものであれば特に限定されるものではないが、 $1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、なかでも、 $2 \mu\text{m} \sim 7 \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $3 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。上記線幅が上記範囲内であることにより、本発明のタッチパネルセンサをタッチパネル付表示装置に用いた際に、表示装置に表示される情報の視認性に優れたものとする  
50  
ことができるからである。

#### 【0029】

本発明における金属電極の形成方法としては、高精細に形成可能な方法であれば特に限定されるものではなく、透明基材上に、金属層および後述する無機酸化物材料からなる密

着層をこの順で形成した後に、上記密着層上にパターン状にレジストを形成し、上記レジストをマスクとしてエッチングし、その後、低反射処理を行う方法を挙げることができる。

また、上記金属層および密着層の形成方法としては、タッチパネルセンサの製造方法として一般的な方法を用いることができ、例えば、真空蒸着、スパッタリング法、CVD法、イオンプレーティング法等のドライプロセスを用いる方法を挙げることができる。

なお、エッチングに用いられるエッチング液としては、上記金属層を構成する金属材料等に応じて適宜設定されるものである。具体的には、金属層が銀や、APC等からなる場合には、磷酸、硝酸、酢酸の混合水溶液である燐硝酸酸等を用いることができる。

【0030】

## (2) 透明電極

本発明における透明電極は、上記透明基材の他方の表面上に形成されるものである。

【0031】

本発明における透明電極材料としては、タッチパネルに一般的に用いられるものを使用することができ、例えば、インジウム錫酸化物(ITO)、酸化亜鉛、酸化インジウム、アンチモン添加酸化錫、フッ素添加酸化錫、アルミニウム添加酸化亜鉛、カリウム添加酸化亜鉛、シリコン添加酸化亜鉛や、酸化亜鉛-酸化錫系、酸化インジウム-酸化錫系、酸化亜鉛-酸化インジウム-酸化マグネシウム系などの金属酸化物や、これらの金属酸化物が2種以上複合された材料が挙げられる。

【0032】

上記透明電極の平面視上のパターンおよび厚みについては、特開2011-210176号公報等の一般的なタッチパネルセンサと同様とすることができる。具体的には、上記金属電極と同様とすることができる。

【0033】

上記透明電極の形成方法としては、上記透明電極を安定的に形成できる方法であれば特に限定されるものではなく、例えば、上記透明基材上に、上記透明電極材料からなる透明電極材料層を形成した後に、上記透明電極材料層上にパターン状にレジストを形成し、上記レジストをマスクとしてエッチングする方法を挙げることができる。

ここで、透明電極材料層の形成方法としては、タッチパネルセンサの製造方法として一般的な方法を用いることができ、上記金属層の形成方法と同様とすることができる。

また、エッチングに用いられるエッチング液としては、上記透明電極材料層を構成する透明電極材料等に応じて適宜設定されるものである。具体的には、上記透明電極材料層がITOからなる場合には、塩化第二鉄と塩酸の混合水溶液を用いることができる。

【0034】

## (3) センサ電極

本発明におけるセンサ電極の上記透明基材に対する形成箇所は、上記金属電極が上記透明基材の一方の表面上に形成され、上記透明電極が上記透明基材の他方の表面上に形成されるものである。

ここで、上記金属電極が上記透明基材の一方の表面上に形成され、上記透明電極が上記透明基材の他方の表面上に形成されるとは、両電極間が絶縁され、かつ、平面視上、金属電極の表面、すなわち、金属電極の透明基材との接着面の反対側表面および上記透明電極の透明基材との接着面側表面が、同一方向を向くように形成されてるものであれば特に限定されるものではない。

したがって、既に説明したように、上記金属電極および透明電極が同一の透明基材上に形成されるものであっても良いが、図6~図7に例示するように、絶縁層6を介して異なる透明基材上に形成されるものであっても良い。

本発明においては、なかでも、同一の透明基材上に形成されることが好ましい。両面タイプタッチパネルセンサとすることにより、部材数が少なくタッチパネルの薄膜化や、ロールトゥロールプロセスによる製造が可能となることによる生産性向上等を図ることができるからである。また、2枚の基板を貼り合わせる必要がないため、金属電極および透明

10

20

30

40

50

電極間の位置ずれ等の不具合を回避することができる。したがって、接触位置を精度良く検出可能なものとすることができるからである。

なお、図6～図7中の符号については、図3と同一の部材を示すものであるので、ここでの説明は省略する。

【0035】

## 2. 透明基材

本発明における透明基材は、上記センサ電極が形成されるものである。

【0036】

本発明における透明基材を構成する材料としては、透明性を有し、所望の絶縁性を有するものであれば特に限定されるものではなく、タッチパネルセンサに一般的に用いられるものを使用することができる。

10

具体的には、ガラス等の無機材料や、ポリエチレンテレフタレート（PET）等のポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート等の樹脂材料を挙げることができる。

なお、上記金属電極および透明電極がそれぞれ異なる透明基材上に形成される場合には、それぞれの透明基材は同一材料からなるものであっても良く、異なる材料からなるものであっても良い。

【0037】

本発明における透明基材の厚みとしては、上記センサ電極等を安定的に支持できるものであれば特に限定されるものではなく、可撓性を有するフィルム状となるものであっても良く、板状となるものであっても良い。本発明においては、なかでも、可撓性を有するフィルム状となるものであることが好ましく、上記絶縁基材が樹脂材料からなる場合には、具体的には、 $50\ \mu\text{m}$ ～ $300\ \mu\text{m}$ の範囲内とすることが好ましい。

20

【0038】

本発明における透明基材は、単層からなるものであっても良く、複数層からなるものであっても良い。

なお、複数層からなる場合に積層される層としては、上記材料からなる層以外に、ハードコート層、密着調整層、低屈折率層および高屈折率層等を挙げることができる。特に、上記透明電極側に低屈折率層および高屈折率層を有することが好ましい。所定の厚みの上記低屈折率層および高屈折率層を有することにより、上記透明電極が形成された領域および形成されていない領域の透過率および反射率を、同程度のものとし、上記透明電極の不可視性を向上させることができるからである。

30

【0039】

上記ハードコート層としては、タッチパネルセンサに用いられる透明基材に一般的に用いられるものを使用することができ、例えば、光硬化性アクリル樹脂からなるものを挙げることができる。

【0040】

上記密着調整層としては、上記センサ電極の透明基材に対する密着性を向上可能なものであれば特に限定されるものではないが、例えば、モリブデンニオブ（MoNb）、酸化珪素（ $\text{SiO}_2$ ）、五酸化ニオブ（ $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ）等からなる層を挙げることができる。本発明においては、なかでも、MoNbからなる層を含むことが好ましく、なかでも、透明基材の内側から $\text{SiO}_2$ からなる層または $\text{Nb}_2\text{O}_5$ からなる層、およびMoNbからなる層がこの順で積層したものであることが好ましく、 $\text{SiO}_2$ からなる層およびMoNbからなる層がこの順で積層したものであることが好ましい。センサ電極との密着性に優れたものとすることができるからである。

40

【0041】

## 4. タッチパネルセンサ

本発明のタッチパネルセンサは、透明基材およびセンサ電極を少なくとも有するものであるが、必要に応じて他の構成を有するものであっても良い。

このような他の構成としては、例えば、上記センサ電極に接続される引き回し配線およ

50

び引き回し配線によりセンサ電極に接続される外部接続端子等を挙げることができる。また、上記引き回し配線を覆うように形成される保護層等を挙げることができる。

また、本発明においては、上記透明基材の上記金属電極が形成された表面上に、上記金属電極と電氣的に接続されていないダミーパターンを有することが好ましい。上記ダミーパターンを有することにより、上述の低反射処理された金属層からなる金属電極が形成されたパターンの不可視性を向上することができるからである。より具体的には、遮光性の金属電極のパターンと、そのような金属電極が形成されていない領域とが存在すると、金属電極のパターンが形成されている領域のみが光透過率が低い領域として認識されやすくなる場合がある。これに対して、上記金属電極の形成されていない領域にダミーパターンを形成することにより、上記金属電極のパターンが光透過率の低い領域として認識されることを抑制できるからである。

10

図8は、上記ダミーパターン4を有する場合の一例を示す概略平面図であり、図9は、図8のD-D線断面図である。

#### 【0042】

このようなダミーパターンを構成するダミーパターン層としては、上記金属電極のパターンの不可視性を向上させることができるものであれば特に限定されるものではなく、樹脂からなるものであっても良いが、低反射処理された金属層であることが好ましく、なかでも、上記金属電極と同一の低反射処理された金属層であることが好ましい。上記ダミーパターン層が上記材料からなるものであることにより、上記金属電極の色調と同一とすることができ、上記金属電極の不可視性を効果的に向上させることができるからである。また、上記金属電極と同時にダミーパターンを形成することができ、低コストなものとする

20

#### 【0043】

上記ダミーパターンを構成するダミーパターン層の平面視上のパターンとしては、上記金属電極のパターンの不可視性を向上させることができる開口部を有するものであれば特に限定されるものではないが、上記金属層と同一のパターンであることが好ましい。具体的には、上記金属電極を構成する金属層の平面視上のパターンが、既に説明した図2に示すように金属層が直交するように形成されたメッシュ状である場合には、上記ダミーパターン層の平面視上のパターンも、既に説明した図8～図9に示すように上記金属層と同一のメッシュ状であることが好ましい。

30

また、上記ダミーパターン層がメッシュ状である場合のダミーパターン層の線幅としては、上記金属層がメッシュ状である場合の金属層の線幅と同様とすることができ、なかでも、上記金属層と同一の線幅であることが好ましい。

#### 【0044】

また、上記金属層およびダミーパターン層の、上記金属電極およびダミーパターンの間における平面視上のパターンとしては、上記金属電極のパターンの不可視性を向上させることができるものであれば特に限定されるものではないが、上記金属層および上記ダミーパターン層がメッシュ状パターンである場合には、金属電極およびダミーパターンから、それぞれダミーパターンおよび金属電極に向かって延長された金属層およびダミーパターン層である延長金属層および延長ダミーパターン層を有するものであることが好ましく、なかでも、延長金属層および延長ダミーパターン層の長さが、それぞれ隣接する延長金属層および延長ダミーパターン層の長さとは異なるものであることが好ましい。上記パターンであることにより、延長金属層および延長ダミーパターン層の隙間を不可視性に優れたものとすることができるからである。これに対して、延長金属層および延長ダミーパターン層の長さが一定であると、延長金属層および延長ダミーパターン層の隙間が一直線状に並び、その隙間の不可視性が低下し、視認されやすいものとなる可能性があるからである。

40

また、本発明における延長金属層および延長ダミーパターン層の隙間としては、両者の隙間を不可視性に優れ、かつ、両者が安定的に電氣的に接続されていないものとする

50

るからである。また、上記金属電極およびダミーパターンとの領域を光透過率が高い領域として認識されることを抑制できるからである。

なお、図10は、ダミーパターンを説明する説明図であり、延長金属層2cおよび延長ダミーパターン層4cを有する場合の一例を示すものである。なお、この例において、ダミーパターン4を構成するダミーパターン層4cは、金属電極2aを構成する金属層2xと同一材料からなり、かつ、同一メッシュ状パターンである。また、延長金属層2cおよび延長ダミーパターン層4cは、それぞれ隣接する延長金属層2cおよび延長ダミーパターン層4cと長さが異なるものであり、両者の隙間hが一直線状に配置されないものである。

#### 【0045】

上記ダミーパターンの平面視上のパターンとしては、上記金属電極のパターンの不可視性を向上させることができるものであれば特に限定されるものではなく、金属電極が形成されていない領域に形成されるものであれば良いが、アクティブエリア全域の開口率、すなわち、上記アクティブエリアの全面積に占める上記金属電極およびダミーパターンの開口部の合計面積の割合、さらに言い換えると、上記アクティブエリアの全面積に占める上記金属電極を構成する金属層およびダミーパターンを構成するダミーパターン層以外の領域の面積の割合を、上記金属電極の開口率 $\pm 5\%$ 以内とするパターンであることが好ましく、なかでも、上記金属電極の開口率 $\pm 2\%$ 以内とするパターンであることが好ましく、特に上記金属電極の開口率 $\pm 1\%$ 以内とするパターンであることが好ましい。上記パターンが上述の開口率を有するものであることにより、上記金属電極のパターンの不可視性を向上できるからである。

なお、上記面積の下限については上記金属電極の開口率に近ければ近い程好ましいため、ここでは特に限定しない。

また、アクティブエリア全域の開口率とは、アクティブエリア内の任意に選択される全ての $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ の領域が満たすことができる開口率をいうものである。

#### 【0046】

上記金属電極およびダミーパターンの間隔としては、上記金属電極のパターンの不可視性を向上させることができるものであれば特に限定されるものではないが、上記金属層および上記ダミーパターン層の両者が1種類の線幅で形成された正方形のメッシュ状パターンである場合には、上記金属電極およびダミーパターンの間隔を $P5$ とし、上記メッシュ間隔を $P$ とした場合に、図11に例示するように、 $P5 \geq P$ となること、すなわち、金属電極およびダミーパターンの間隔が、金属層およびダミーパターン層のメッシュ間隔よりも狭いことが好ましく、なかでも、 $P/2 \leq P5 \leq P$ であることが好ましい。上記間隔であることにより、アクティブエリア全域の開口率を一定なものとするのが容易だからである。

なお、上記金属電極およびダミーパターンの間隔は、上記金属電極およびダミーパターンが延長された金属層およびダミーパターン層を有する場合は、上記延長された金属層およびダミーパターン層を除いた部位の間隔をいうものである。

また、図11中の符号については、図9と同一の部材を示すものであるので、ここでの説明は省略する。

#### 【0047】

なお、上記金属電極およびダミーパターンの間隔が上述の範囲内であることが好ましい理由については、以下のように考えられる。

すなわち、既に説明した図11に示すように、上記金属層が、列線幅 $W1$ 、行線幅 $W2$ 、列間隔 $P1$ 、行間隔 $P2$ のメッシュ状、ダミーパターン層が、列線幅 $W3$ 、行線幅 $W4$ 、列間隔 $P3$ 、行間隔 $P4$ のメッシュ状、金属電極およびダミーパターンの間隔が $P5$ である場合を想定する。なお、上記各間隔は、各列線および各行線の中心線から隣接する各列線または各行線の中心線までの距離をいうものである。

ここで、上記金属電極およびダミーパターンの間隔部についてみると、金属層およびダミーパターン層の行線がない間隔部(図11中のAで示される行方向の長さが $P1/$

10

20

30

40

50

2 + P 5 + P 3 / 2 である部位) の列方向の単位長さ当たりの遮光率 A は、遮光率  $A = (W 1 + W 3) / (P 1 / 2 + P 5 + P 3 / 2)$  となる。

また、金属電極およびダミーパターンの金属層およびダミーパターン層の行線がない内部(図 1 1 中の B で示される行方向の長さが P 1 である部位および C で示される行方向の長さが P 3 である部位) の単位長さ当たりの遮光率 B および C は、それぞれ  $W 1 / P 1$  および  $W 3 / P 3$  となる。

ここで、 $P 1 = P 2 = P 3 = P 4 = P$ 、 $W 1 = W 2 = W 3 = W 4 = W$  とした場合、金属電極の内部の遮光率 B = ダミーパターンの内部の遮光率 C =  $W / P$ 、間隔部の遮光率  $A = 2 W / (P + P 5)$  となる。

よって、金属電極の内部の遮光率 B = ダミーパターンの内部の遮光率 C = 間隔部の遮光率 A とするには、 $P 5 = P$  であることが要求される。

10

#### 【 0 0 4 8 】

一方、金属層およびパターン層の行線が存在する間隔部(図 1 1 中の D で示される行方向の長さが  $P 1 / 2 + P 5 + P 3 / 2$  であり列方向の長さが P 2 (= P 4) である部位) の遮光率 D は、 $(P 1 W 2 / 2 + P 2 W 1 - W 1 W 2 + P 3 W 4 / 2 + P 4 W 3 - W 3 W 4) / ((P 1 / 2 + P 5 + P 3 / 2) \times P 2)$  となる。

また、上記金属電極およびダミーパターンの内部(それぞれ、図 1 1 中の E で示される行方向の長さが P 1 であり列方向の長さが P 2 である部位および F で示される行方向の長さが P 3 であり列方向の長さが P 4 である部位) の遮光率 E および遮光率 F は、それぞれ、 $(W 1 P 2 + W 2 P 1 - W 1 W 2) / P 1 P 2$  および  $(W 3 P 4 + W 4 P 3 - W 3 W 4) / P 3 P 4$  となる。

20

ここで、 $P 1 = P 2 = P 3 = P 4 = P$ 、 $W 1 = W 2 = W 3 = W 4 = W$  とすると、金属電極の内部の遮光率 E = ダミーパターンの内部の遮光率 F =  $(2 P W - W^2) / P^2$  となり、間隔部の遮光率 D =  $(3 P W - 2 W^2) / (P (P + P 5))$  となる。

よって、金属電極の内部遮光率 E = ダミーパターンの内部遮光率 F = 間隔部の遮光率 D とするには、 $P 5 = P^2 (1 - W / P) / 2 P (1 - W / 2 P) = P (1 - W / P) / (1 - W / 2 P)$  となることが要求され、 $P \gg W$  にて  $W / P \rightarrow 0$  となり、 $P 5 \rightarrow P / 2$  であることが要求される。

以上のことから、上記金属層およびダミーパターン層が同一の線幅で形成された同一のメッシュ状パターンである場合における上記間隔は、 $P / 2 \rightarrow P 5 \rightarrow P$  であることが好ましいものになるからである。

30

#### 【 0 0 4 9 】

上記引き回し配線および外部接続端子としては、一般的なタッチパネルセンサに用いられるものと同様とすることができる。具体的には、上記金属電極と同材料からなるものを用いることができる。また、引き回し配線の線幅として、0.02 mm ~ 0.2 mm 程度とすることができる。

#### 【 0 0 5 0 】

上記保護層としては、絶縁性を有するものであれば特に限定されるものではないが、上記センサ電極を覆うように形成されるものである場合には、透明性を有するものであることが好ましい。

40

このような絶縁性および透明性を有する保護層としては、例えば、アクリル樹脂や Si O<sub>2</sub> 等の無機材料等からなるものを挙げることができる。

#### 【 0 0 5 1 】

### B. タッチパネル付表示装置

次に、本発明のタッチパネル付表示装置について説明する。

本発明のタッチパネル付表示装置は、上述のタッチパネルセンサと、上記タッチパネルセンサの一方の表面上に形成された表示装置と、を有することを特徴とするものである。

#### 【 0 0 5 2 】

このようなタッチパネル付表示装置について、図を参照して説明する。図 1 2 は、本発明のタッチパネル付表示装置の一例を示す概略断面図である。図 1 2 に示すように、本発

50

明のタッチパネル付表示装置 20 は、タッチパネルセンサ 10 と、上記タッチパネルセンサ 10 の一方の表面上に接着層 21 を介して形成された表示装置 22 と、上記タッチパネルセンサ 10 の他方の表面上に接着層 21 を介して形成されたカバーレンズ 23 と、を有するものである。

#### 【0053】

本発明によれば、上述のタッチパネルセンサを有することにより、高感度かつ視認性に優れたタッチパネル付表示装置を形成可能なものとすることができる。

#### 【0054】

本発明のタッチパネル付表示装置は、上記タッチパネルセンサおよび表示装置を少なくとも有するものである。

以下、本発明のタッチパネル付表示装置の各構成について詳細に説明する。

なお、本発明におけるタッチパネルセンサについては、上記「A. タッチパネルセンサ」の項に記載の内容と同様であるので、ここでの説明は省略する。

#### 【0055】

##### 1. 表示装置

本発明における表示装置は、上記タッチパネルセンサの一方の表面上に形成されるものである。

このような表示装置としては、情報を表示可能なものであれば特に限定されるものではなく、一般的にタッチパネルと共に用いられるものを使用することができる。

具体的には、液晶表示装置、有機または無機エレクトロルミネッセンス (EL) 表示装置、電子ペーパー等を挙げることができる。

#### 【0056】

##### 2. タッチパネル付表示装置

本発明のタッチパネル付表示装置は、上記タッチパネルセンサおよび表示装置を少なくとも有するものであるが、必要に応じて他の構成を有するものであっても良い。

このような他の構成としては、例えば、上記タッチパネルセンサおよび表示装置を接着させる接着層や、上記タッチパネルセンサの上記表示装置が形成された表面とは反対側の表面上に接着層を介して形成されるカバーレンズ、上記タッチパネルセンサの接触位置を信号子として検知する制御部、上記制御部およびタッチパネルセンサを接続するフレキシブルプリント配線板等を挙げることができる。

#### 【0057】

なお、このような接着層や、カバーレンズ、フレキシブルプリント配線板等については、タッチパネル付の表示装置に一般的に用いられるものを使用することができるため、ここでの説明は省略する。

具体的には、上記接着層としては、光硬化性樹脂からなるものや、アクリル系粘着剤、光学透明両面テープ (OCA (Optical Clear Adhesive) テープ) を用いることができる。

上記カバーレンズとしては、化学強化ガラス、ソーダガラス、石英ガラス、無アルカリガラス等のガラス類、ポリカーボネート、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステルなどの樹脂類、および他の無機材料類等からなるものを挙げることができる。

また、上記フレキシブルプリント配線板としては、具体的には、特開 2011-210176 号公報に記載されたものと同様とすることができる。

#### 【0058】

##### C. タッチパネルセンサの製造方法

次に、本発明のタッチパネルセンサの製造方法について説明する。

本発明のタッチパネルセンサの製造方法は、透明基材と、上記透明基材の一方の表面上に形成された金属電極および上記透明基材の他方の表面上に形成された透明電極からなるセンサ電極と、を有し、上記金属電極が、表面が低反射処理された金属層からなるタッチパネルセンサの製造方法であって、上記透明基材の一方の表面上にのみ上記金属層が積層されてなる積層体を準備する準備工程と、上記金属層上にパターン状のレジストを形成す

10

20

30

40

50

るレジスト形成工程と、上記レジストをマスクとして、上記金属層をエッチングするエッチング工程と、上記金属層に対して低反射処理を行う低反射処理工程と、を有することを特徴とするものである。

【0059】

このようなタッチパネルセンサの製造方法について、図を参照して説明する。図13～図14は、本発明のタッチパネルセンサの製造方法の一例を示す工程図である。図13～図14に示すように、本発明のタッチパネルセンサの製造方法は、透明基材1の一方の表面上に、金属材料からなる金属層2Xおよび無機酸化物材料からなる密着層3Xがこの順で積層し、上記透明基材1の他方の表面上に、透明電極材料からなる透明電極材料層2Yおよび金属材料からなる金属層2Xがこの順で積層された積層体30を準備し(図13(a))、上記積層体30の透明基材の一方の表面上に形成された密着層3Xおよび他方の表面上に形成された金属層2X上にパターン状のレジスト31を形成する(図13(b))。その後、上記レジスト31をマスクとして、燐硝酸酢酸等でエッチングすることにより上記透明基材1の一方の表面上に形成された金属層2Xおよび密着層3Xならびに他方の表面上に形成された金属層2Xをパターンニングし、次いで、レジスト31をマスクとして塩化鉄等を用いて透明電極材料層2Yをエッチングした後(図13(c))、レジスト31を剥離する(図13(d))。

10

【0060】

次いで、パターンニングされた積層体にレジスト31をコーティングし露光および現像により透明電極材料層2Yが形成されている他方の表面上のアクティブエリア内のレジストを除去し(図14(a))、燐硝酸酢酸等で他方の表面上のアクティブエリア内の金属層2Xをエッチングすることにより、パターン状の透明電極2bを形成し(図14(b))、次いで、残存するレジスト31を剥離して、一方の表面上に形成された金属層2X、または他方の表面上に形成された透明電極材料層2Yおよび金属層2Xからなる引き回し配線5を形成した(図14(c))。その後、一方の表面上のアクティブエリア内の金属層2Xに対して低反射処理を行い、低反射処理された金属層2Xからなる金属電極2aを形成することによりタッチパネルセンサ10を形成するものである(図14(d))。

20

なお、図13(a)が準備工程および密着層形成工程であり、図13(b)がレジスト形成工程であり、図13(c)～(d)がエッチング工程であり、図14(d)が低反射処理工程である。また、この例においては、低反射処理として黒化処理を行うものであり、黒化処理により密着層が剥離されるものであり、引き回し配線に含まれる金属層2Xも低反射処理されるものであるが、マスクングにより黒化処理しないものであっても良い。

30

【0061】

本発明によれば、上記低反射処理工程を有することにより、不可視性に優れた金属電極を形成することができる。このため、タッチパネルセンサ付表示装置とした際に、視認性に優れたものとすることができる。

【0062】

本発明のタッチパネルセンサの製造方法は、上記準備工程、レジスト形成工程、エッチング工程および低反射処理工程を少なくとも有するものである。

以下、本発明のタッチパネルセンサの製造方法に含まれる各工程について詳細に説明する。

40

【0063】

1. 準備工程

本発明における準備工程は、透明基材の一方の表面上にのみ上記金属層が積層されてなる積層体を準備する工程である。

なお、本工程において、透明基材の一方の表面上にのみ上記金属層が積層されるとは、上記透明基材の一方の表面上にのみ金属電極を形成するための金属層が形成されることを示すものであり、通常、透明基材の一方の表面上にのみ金属層が直接形成されるものである。また、透明基材の他方の表面上に、透明電極を形成するための透明電極材料層を介して金属層が形成されている場合も含むものである。

50

## 【 0 0 6 4 】

また、本工程における金属層を形成する方法、本工程により形成される金属層の厚み、これらを構成する金属材料および透明基材については、上記「A．タッチパネルセンサ」の項に記載の内容と同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

## 【 0 0 6 5 】

## 2．レジスト形成工程

本発明におけるレジスト形成工程は、上記金属層上にパターン状のレジストを形成する工程である。

## 【 0 0 6 6 】

本工程に用いられるレジストを構成するレジスト材料としては、金属層のエッチングに用いられるエッチング液に対して耐性を有するものであれば特に限定されるものではなく、一般的に用いられる感光性樹脂レジスト材料を使用することができる。具体的には、ノボラック系のポジ型レジスト、環化ゴム系ネガ型フォトレジストを好適に使用することができる。ノボラック系のポジ型レジストの具体的な製品名としては、ローム・アンド・ハース電子材料社の製品である「SC500」、同社製品である「FR1000」、等を好適に使用することができる。また、環化ゴム系ネガレジストの具体的な製品名としては、東京応化工業（株）製OMR85等を好適に使用することができる。

## 【 0 0 6 7 】

本工程におけるパターン状のレジストの形成箇所としては、上記金属電極を形成する箇所、より具体的には、上記金属電極を構成する金属層が形成される箇所に開口を有するものであれば特に限定されるものではないが、上記ダミーパターンが形成される箇所、すなわち、上記ダミーパターンを構成するダミーパターン層が形成される箇所に開口を有するものであることが好ましい。上記金属電極の形成と同時にダミーパターンを容易に形成することができるからである。

## 【 0 0 6 8 】

また、本工程においてパターン状のレジストを形成する方法としては、一般的なレジストのパターニング方法を用いることができ、例えば、感光性樹脂レジスト材料の場合には所望のパターンの開口部を有するマスクを介して露光し、その後、現像することにより行う方法を挙げることができる。

## 【 0 0 6 9 】

## 3．エッチング工程

本発明におけるエッチング工程は、上記レジストをマスクとして、上記金属層をエッチングする工程である。

## 【 0 0 7 0 】

本工程において、上記金属層のエッチングに用いられるエッチング液については、上記金属層を精度良くエッチングできるものであれば特に限定されるものではなく、具体的には、上記「A．タッチパネルセンサ」の項に記載の内容と同様とすることができる。

## 【 0 0 7 1 】

## 4．低反射処理工程

本発明における低反射処理工程は、上記金属層に対して低反射処理を行う工程である。

## 【 0 0 7 2 】

本工程における低反射処理については、上記「A．タッチパネルセンサ」の項に記載の内容と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

## 【 0 0 7 3 】

本工程において、低反射処理される金属層としては、上記金属電極を構成する金属層のを含むものであれば特に限定されるものではないが、上記金属電極を構成する金属層の全てを含むものであることが好ましい。

また、本工程においては、引き回し配線等の他の部材を構成するための金属層についてはレジスト等により被覆し低反射処理しないものであっても良い。

## 【 0 0 7 4 】

本工程を行うタイミングとしては、上記金属層を安定的に低反射処理できるものであれば特に限定されるものではなく、上記レジスト形成工程の前またはエッチング工程の後とすることができる。

【0075】

#### 5. タッチパネルセンサの製造方法

本発明のタッチパネルセンサの製造方法は、上記準備工程、レジスト形成工程、エッチング工程および低反射処理工程を少なくとも有するものであるが、必要に応じて他の工程を有するものであっても良い。

このような他の工程としては、上記透明電極を形成する透明電極形成工程を挙げることができる。上記透明電極形成工程における透明電極の形成方法としては、上記透明電極を安定的に形成できる方法であれば特に限定されるものではなく、具体的には、上記「A. タッチパネルセンサ」の項に記載の内容と同様とすることができる。

また、上記透明電極形成工程の実施タイミングについては、上記低反射処理工程後に行うものであっても良いが、上記センサ電極が同一透明基材上に形成される場合には、上記準備工程、レジスト形成工程およびエッチング工程と同一タイミングで行われることが好ましい。生産性に優れたものとすることができるからである。

【0076】

また、本発明においては、上記準備工程およびレジスト形成工程の間に、上記金属層上に無機酸化物材料からなる密着層を形成する密着層形成工程を有するものであっても良い。上記密着層を有することにより、高精細な金属電極を形成可能とすることができるからである。

ここで、上記密着層を形成することにより、高精細な金属電極を形成可能な理由については、以下のように推察される。

すなわち、無機酸化物材料からなる膜は、一般的に金属材料からなる膜よりも表面が荒れていることから、上記無機酸化物材料からなる密着層を有することにより、上記金属層上に直接レジストを形成する場合と比較して、レジストを密着性良く形成することができる。このため、このようなレジストを露光および現像によりパターンニングした場合には、上記金属層上に高精細にパターンニングされたレジストを形成することができる。また、レジストの密着性不良によるパターン欠損（断線）やパターンの変形（蛇行等）を防ぐことができるからである。

【0077】

このような密着層形成工程における密着層を構成する無機酸化物材料としては、上記金属材料からなる金属層よりレジストに対する密着性に優れる密着層を形成可能なものであれば特に限定されるものではなく、透明性を有していても良く、非透明性であっても良い。本発明においては、なかでも、導電性を有するものであることが好ましい。外部接続端子等の他の部材と電氣的に接続するための部材が、上記金属電極と共に金属層から形成される場合であっても、上記密着層を剥離等することを不要とすることができるからである。

【0078】

上記無機酸化物材料としては、具体的には、ITO（酸化インジウムスズ）、酸化亜鉛、酸化インジウム、アンチモン添加酸化スズ、フッ素添加酸化スズ、アルミニウム添加酸化亜鉛、カリウム添加酸化亜鉛、シリコン添加酸化亜鉛、酸化亜鉛 - 酸化スズ系、酸化インジウム - 酸化スズ系、酸化亜鉛 - 酸化インジウム - 酸化マグネシウム系等を挙げることができ、なかでも、上記金属電極を構成する金属材料と同一のエッチング液でエッチング可能なものであることが好ましい。

具体的には、上記金属層を構成する金属材料が銀、パラジウム、銅の合金であるAPC等である場合には、ITO、アルミニウム添加酸化亜鉛等が好ましく、なかでも、ITOが好ましい。上記材料であることにより、レジストに対して密着性に優れたものとすることができるからである。金属電極を構成する材料と同一のエッチング液を用いることができることにより、生産性に優れたものとすることができるからである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 9 】

本工程における無機酸化物材料の密着層内における状態としては、結晶状であっても良く、非晶質状であっても良いが、非晶質状であることが好ましい。

上記状態が非晶質状であることによりエッチングが容易なものとすることができるからである。

特に無機酸化物材料が非晶質ITOである場合は、弱酸にてエッチング容易であり、強酸では短時間でエッチングすることができる為、エッチング時間短縮による生産性向上が望め、またレジストのエッチング液耐久性に余裕ができるため欠陥等の面での品質向上も望める。特に後述する金属電極の低反射処理として黒化処理を塩酸等を含む酸性黒化処理液にて行う場合、黒化に先立って、金属電極上の非晶質ITOが黒化処理液にて溶解剥離され、続いて金属電極表面が黒化処理が進行するので、黒化処理を容易に行うことができるといった利点がある。

なお、非晶質であることは、X線解析や電子線解析によって得られる回折パターンにより判別することができる。本発明においては、上記無機酸化物材料が結晶状態となっている際の回折パターンの最大ピークの高さ（最大回折強度）を1とした場合、同一条件下で測定された上記最大ピークに対応する位置での回折強度が1より小さくなっていることにより判別することができる。本発明においては、なかでも、上記最大ピークの高さの回折強度の比が0.5以下であることが好ましい。エッチングのより容易なものとすることができるからである。

## 【 0 0 8 0 】

上記密着層の厚みとしては、上記レジストに対して密着性に優れる密着層を形成可能なものであれば特に限定されるものではなく、上記密着層の形成方法等に応じて適宜設定されるものである。

具体的には、上記密着層が真空蒸着法等のドライプロセスにより形成される場合には、10 ~ 300 の範囲内とすることができ、なかでも、25 ~ 100 の範囲内であることが好ましい。上記厚みが上述の範囲内であることにより、エッチングによる形成が容易な密着層とすることができるからである。

## 【 0 0 8 1 】

本工程における密着層を形成する方法としては、上記密着層を安定的に形成できる方法であれば特に限定されるものではなく、上記金属層を形成する方法と同様とすることができる。

また、無機酸化物材料の密着層内における状態を結晶状とする方法としては、加熱処理を行う方法等の一般的な方法を用いることができる。

また、非晶質状とする方法としては、上述のような加熱処理を行わない方法や、特開2003-16858号公報に記載される成膜時の水蒸気分圧を大きくする方法を挙げることができる。

## 【 0 0 8 2 】

また、上記密着層形成工程を行った場合には、上記エッチング工程前に、上記レジストをマスクとして、密着層をエッチングする密着層エッチング工程を行う必要がある。

このような密着層エッチング工程における密着層のエッチング方法としては、上記エッチング工程において用いられるエッチング液と異なるエッチング液でエッチングする方法、すなわち、密着層エッチング工程および上記エッチング工程をこの順で行う2段階処理を行う方法であっても良く、両者を同一のエッチング液で行う方法、すなわち、本工程および上記エッチング工程を同時に行う方法であっても良い。

なかでも本工程においては、本工程および上記エッチング工程を同時に行う方法であることが好ましい。工程を簡略化できるからである。

## 【 0 0 8 3 】

上記密着層のエッチングに用いられるエッチング液については上記密着層を精度よくエッチングできるものであれば特に限定されるものではなく、タッチパネルセンサに一般的に用いられるものを使用することができる。具体的には、密着層が非晶質ITOからなる

10

20

30

40

50

場合には、燐硝酸等を用いることができる。

【 0 0 8 4 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【実施例】

【 0 0 8 5 】

[実施例 1]

透明基材（透明フィルム基材）として、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムを用いた。PETフィルムの片側にAPC合金（金属層）および非晶質ITO（無機酸化物層）をこの順で反対側にITOおよびAPC合金を成膜した後、両面にポジ型感光樹脂（レジスト）を塗布し、フォトリソグラフィー法によってパターンニングした。ここで、レジストのパターンは、片側に5 $\mu$ m幅のメッシュ状のセンサ電極および0.02~0.05mm幅の引き回し配線、接続端子に対応するパターンを有するものとした。反対側にはITOセンサ電極形状および引き回し配線、接続端子に対応するパターンを有するものとした。

10

その後、塩化第2鉄塩酸水溶液を用いて、片側のAPC合金および非晶質ITO、ならびに、反対側のITOおよびAPCを同時エッチングした。

次いで、再度レジストパターンを形成し、燐酸、硝酸、酢酸、水を5:5:5:1の割合（容積比）で配合してなる燐硝酸水溶液にて、反対側のアクティブエリアのAPCを選択的にエッチングした。その後、ポジ型感光樹脂（レジスト）を水酸化カリウム水溶液で剥離した。

20

最後に、片側の接続端子部および反対側全体を、粘着テープにてマスキングした後、酸化テルル、塩酸、酢酸、水による黒化処理液に浸漬し、非晶質ITOを溶解剥離すると共に、メッシュ状金属層（APC合金）表面の黒化処理を行った。なお、黒化処理温度および処理時間はそれぞれ、25~35 および2~5分とした。

このようにした後、粘着テープを剥離して、タッチパネルセンサを得た。

【 0 0 8 6 】

[比較例 1]

両面金属メッシュタイプのタッチパネルセンサとした以外は、実施例1と同様にしてタッチパネルセンサを得た。

30

【 0 0 8 7 】

[評価]

実施例および比較例で作製したタッチパネルセンサのセンサ電極および引き回し配線のパターンを目視にて観察した。

その結果、比較例1で作製した両面金属メッシュタイプのタッチパネルセンサの場合、金属光沢があるのに対し、実施例1で作製した片面金属メッシュ片面ITOタイプのタッチパネルセンサでは金属光沢がない事が確認できた。

【符号の説明】

【 0 0 8 8 】

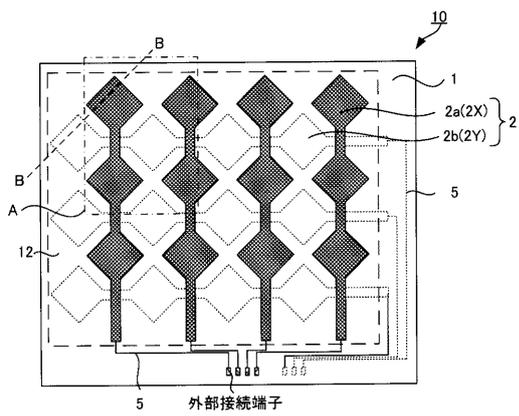
40

- 1 ... 透明基材
- 2 ... センサ電極
- 3 ... 密着層
- 4 ... ダミーパターン
- 5 ... 引き回し配線
- 6 ... 絶縁層
- 10 ... タッチパネルセンサ
- 12 ... アクティブエリア
- 20 ... タッチパネル付表示装置
- 21 ... 接着層

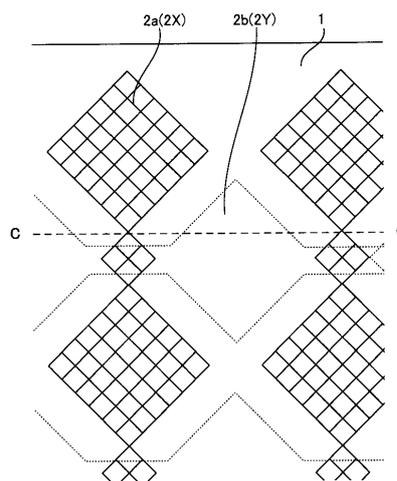
50

- 2 2 ... 表示装置
- 2 3 ... カバーレンズ
- 3 0 ... 積層体
- 3 1 ... レジスト

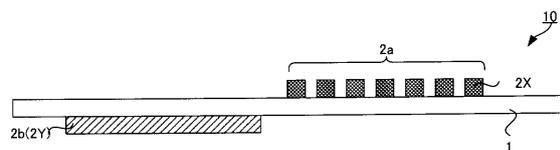
【図 1】



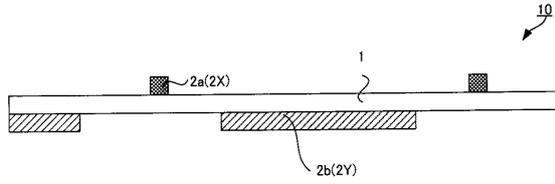
【図 2】



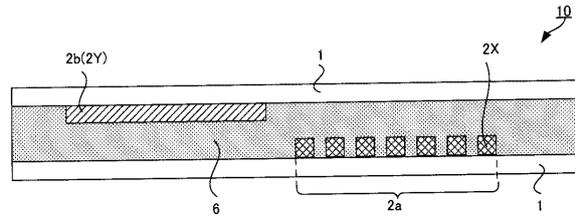
【図 3】



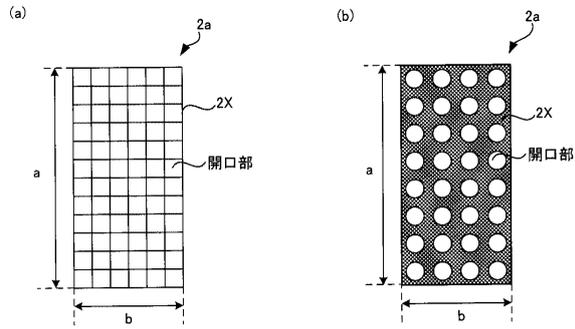
【図4】



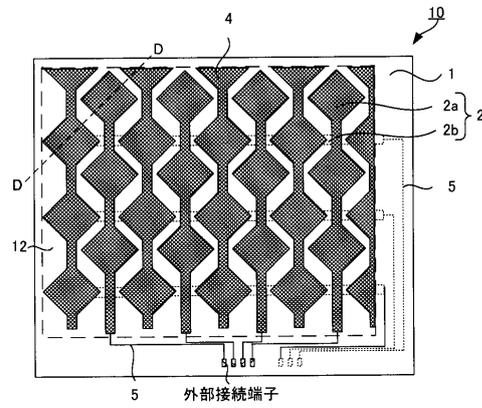
【図7】



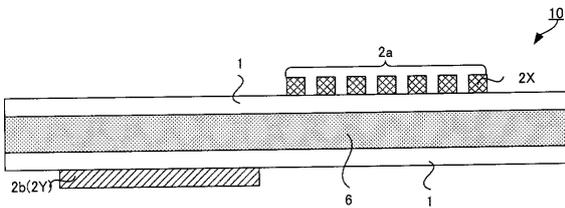
【図5】



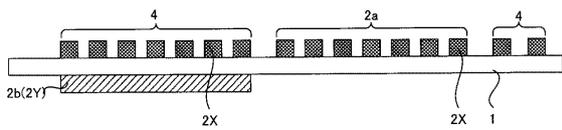
【図8】



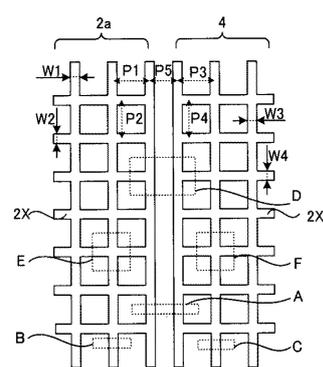
【図6】



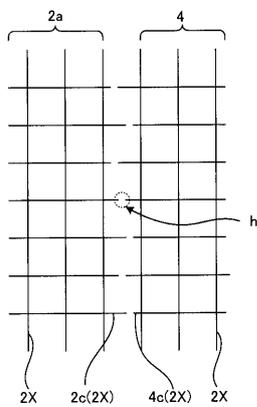
【図9】



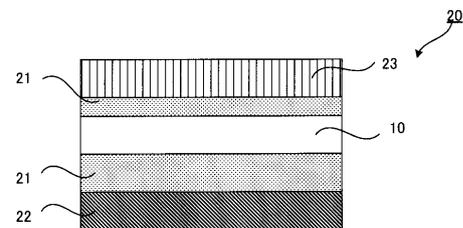
【図11】



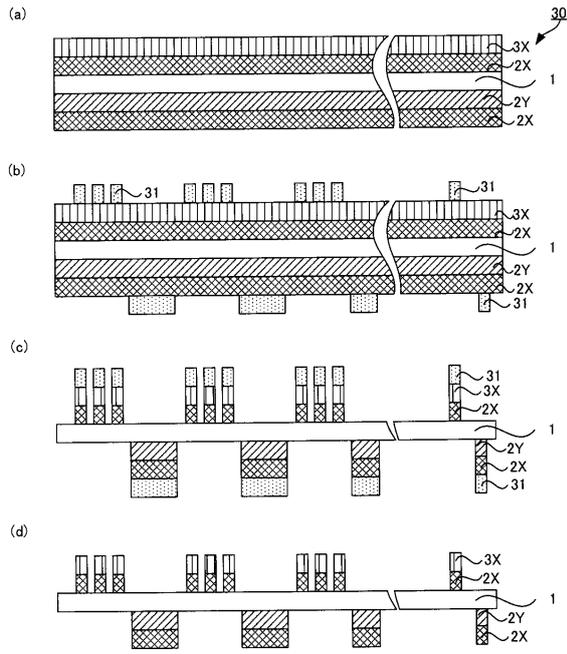
【図10】



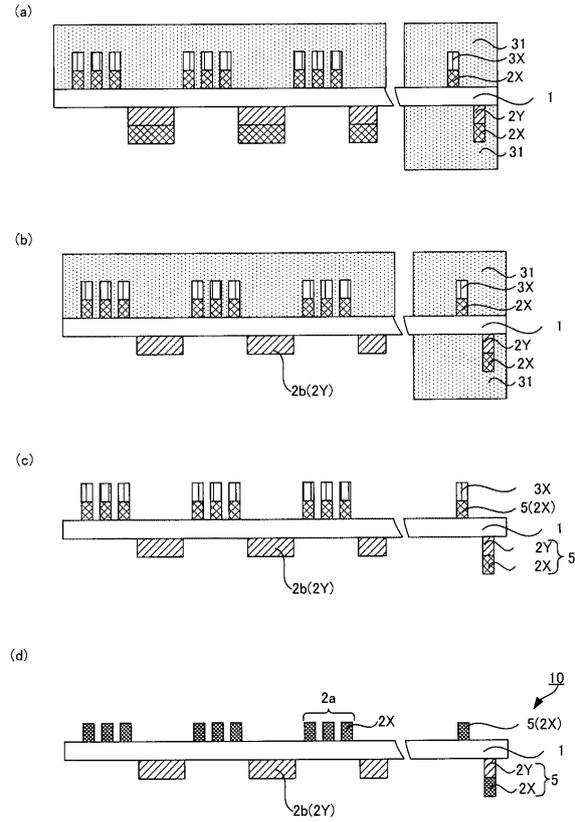
【図12】



【 13 】



【 14 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 正泰  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 石上 達彦  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 佐藤 匡

- (56)参考文献 特開2006-344163(JP,A)  
特開2011-076200(JP,A)  
特開2010-165336(JP,A)  
特開2012-094115(JP,A)  
特表2011-530113(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| G06F | 3/041 |
| G06F | 3/044 |