

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5264979号
(P5264979)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F 3/041 (2006.01)		G06F 3/041	330A		
G06F 3/044 (2006.01)		G06F 3/041	330D		
		G06F 3/041	350C		
		G06F 3/044	E		

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2011-258032 (P2011-258032)	(73) 特許権者	000003964
(22) 出願日	平成23年11月25日 (2011.11.25)		日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2013-114344 (P2013-114344A)		大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
(43) 公開日	平成25年6月10日 (2013.6.10)	(74) 代理人	100156845
審査請求日	平成24年12月17日 (2012.12.17)		弁理士 山田 威一郎
早期審査対象出願		(74) 代理人	100124039
			弁理士 立花 顕治
		(74) 代理人	100124431
			弁理士 田中 順也
		(74) 代理人	100112896
			弁理士 松井 宏記
		(72) 発明者	鷹尾 寛行
			大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチパネルセンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フィルム基材と、
前記フィルム基材の第 1 の面に形成された第 1 透明電極パターンと、
前記第 1 透明電極パターンを覆うように前記フィルム基材の第 1 の面上に積層された第 1 接着剤層と、
前記フィルム基材の第 2 の面に形成された第 2 透明電極パターンと、
前記第 2 透明電極パターンを覆うように前記フィルム基材の第 2 の面上に積層された第 2 接着剤層と、
を備え、

前記フィルム基材は、可視光領域の波長 λ に対して、 $\lambda/4$ の面内位相差を有し、
前記第 1 透明電極パターンの屈折率 n_{e1} 、第 2 透明電極パターンの屈折率 n_{e2} 、第 1 接着剤層の屈折率 n_{a1} 、及び第 2 接着剤層の屈折率 n_{a2} について、 $n_{e1} - n_{a1} > 0.3$ 、且つ $n_{e2} - n_{a2} > 0.3$ である、タッチパネルセンサ。

【請求項 2】

前記第 1 透明電極パターンの屈折率 n_{e1} 及び前記第 2 透明電極パターンの屈折率 n_{e2} は、それぞれ 1.9 ~ 2.5 である、請求項 1 に記載のタッチパネルセンサ。

【請求項 3】

前記第 1 透明電極パターン及び第 2 透明電極パターンは、それぞれインジウムスズ酸化物、インジウム亜鉛酸化物、または酸化インジウム - 酸化亜鉛複合酸化物で形成されてい

る、請求項 1 または 2 に記載のタッチパネルセンサ。

【請求項 4】

前記第 1 接着剤層の屈折率 n_{a1} 及び第 2 接着剤層の屈折率 n_{a2} は、それぞれ 1.4 ~ 1.6 である、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のタッチパネルセンサ。

【請求項 5】

前記第 1 接着剤層及び第 2 接着剤層は、アクリル系粘着剤で形成された感圧接着剤である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のタッチパネルセンサ。

【請求項 6】

前記フィルム基材は、ポリエチレンテレフタレート、ポリシクロオレフィンまたはポリカーボネートから選択される材料で形成されたフィルムを一方向に延伸することで形成される、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のタッチパネルセンサ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチパネルセンサに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、フィルム基材の両側に透明電極パターンが形成されたタッチパネルセンサが提案されている。例えば、特許文献 1 には、フィルム基材を挟んで、2つの透明電極パターンを配置したタッチパネルセンサが開示されている。この構成により、2つの透明電極

20

パターンの相対的な位置精度を高くできるという特徴がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 60146 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、タッチパネルセンサを作製するには、上記のようにフィルム基材の両側に形成された透明電極パターンに対し、透明電極パターンを埋設するように粘着剤層を積層する。しかしながら、このように構成すると、タッチパネルセンサに外光が入射した場合に、フィルム基材の両面において、透明電極パターンと粘着剤層との界面で反射光が生じる。そのため、基材フィルムを挟む両反射光によって干渉ムラが生じるという問題がある。本発明は、この問題を解決するためになされたものであり、干渉ムラの低減することが可能なタッチパネルセンサを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係るタッチパネルセンサは、フィルム基材と、前記フィルム基材の第 1 の面に形成される第 1 透明電極パターンと、前記第 1 透明電極パターンを覆うように前記フィルム基材の第 1 の面上に積層される第 1 接着剤層と、前記フィルム基材の第 2 の面に形成される第 2 透明電極パターンと、前記第 2 透明電極パターンを覆うように前記フィルム基材の第 2 の面上に積層される第 2 接着剤層と、を備え、前記フィルム基材は、可視光領域の波長 λ に対して、 $\lambda/4$ の面内位相差を有する。

40

【0006】

フィルム基材の両面に、透明電極パターン及びこれを覆う接着剤層を形成すると、タッチパネルセンサに外光が入射したときに、フィルム基材の各面において、透明電極パターンと接着剤層との界面で反射光が生じる。このとき、透明電極パターンの屈折率と接着剤層の屈折率との差があると、2つの反射光による干渉ムラが生じるおそれがある。これに対して、本発明においては、フィルム基材が、可視光領域の波長 λ に対して、 $\lambda/4$ の面内位相差を有するので、フィルム基材の第 1 の面における第 1 透明電極パターンと第 1 接

50

着剤層との界面で生じた反射光の位相と、第2の面における第2透明電極パターンと第2接着剤層との界面で生じた反射光の位相とを、互いに弱め合うことができる。その結果、上記2つの反射光による干渉ムラを低減することができる。

【0007】

上記タッチパネルセンサにおいては、第1透明電極パターンの屈折率 n_{e1} 、第2透明電極パターンの屈折率 n_{e2} 、第1接着剤層の屈折率 n_{a1} 、及び第2接着剤層の屈折率 n_{a2} について、 $n_{e1} - n_{a1} = 0.3$ 、且つ $n_{e2} - n_{a2} = 0.3$ とすることができる。このように、各屈折率の差が大きい場合であっても、上記フィルム基材を用いることで、干渉ムラを小さくすることができる。

【0008】

また、上記第1透明電極パターンの屈折率 n_{e1} 及び前記第2透明電極パターンの屈折率 n_{e2} は、それぞれ1.9~2.5とすることができる。例えば、第1透明電極パターン及び第2透明電極パターンは、それぞれインジウムスズ酸化物、インジウム亜鉛酸化物、または酸化インジウム-酸化亜鉛複合酸化物で形成することができる。

【0009】

一方、第1接着剤層の屈折率 n_{a1} 及び第2接着剤層の屈折率 n_{a2} は、それぞれ1.4~1.6とすることができる。第1接着剤層及び第2接着剤層としては、例えば、アクリル系粘着剤で形成された感圧接着剤を用いることができる。

【0010】

上記フィルム基材は、種々の方法で作成することができるが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリシクロオレフィンまたはポリカーボネートから選択される材料で形成されたフィルムを一方向に延伸することで形成することができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るタッチパネルセンサによれば、干渉ムラを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係るタッチパネルセンサの平面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係るタッチパネルセンサの一実施形態について図面を参照しつつ説明する。図1は、このタッチパネルセンサの平面図、図2は図1のA-A線断面図である。なお、以下では、説明の便宜上、図1の上側を「上」、下側を「下」として説明を行うが、各部材の配置される位置、向きなどは、これに限定されない。

【0014】

本実施形態に係るタッチパネルセンサは、静電容量方式のタッチパネルに用いられるセンサであり、図1及び図2に示すように、フィルム基材1の両面に、透明電極パターン11、12をそれぞれ形成したものである。具体的には、フィルム基材1の上面(第1の面)にストライプ状の第1透明電極パターン11が形成され、この第1透明電極パターン11を埋設するようにフィルム基材1の上面に第1接着剤層21が積層されている。一方、フィルム基材1の下面(第2の面)には、第1透明電極パターン11と交差するストライプ状の第2透明電極パターン12が形成され、この第2透明電極パターン12を埋設するようにフィルム基材1の下面に第2接着剤層22が積層されている。また、図示を省略するが、必要に応じて、第1接着剤層21の上面には、保護層として、例えば、カバーレンズを配置することができる。カバーレンズは、タッチパネルセンサの最表面に配置され、当該タッチパネルセンサを外部からの衝撃や擦れから保護するために用いられる。カバーレンズを形成する材料は、例えば、プラスチックやガラスであり、その厚みは、例えば、0.5~1.5mmとすることができる。

【0015】

10

20

30

40

50

上記のように構成されたタッチパネルセンサは、次のように用いられる。すなわち、カバーレンズのいずれかの位置を指でタッチすると、その位置における第1透明電極パターン11と第2透明電極パターン12との間の静電容量が変化する。すなわち、ストライプ状に形成された各パターンのいずれかの静電容量が変化するため、静電容量が変化した各パターンの交点がタッチされた位置であることを演算することができる。

【0016】

上記タッチパネルセンサでは、フィルム基材1が、可視光領域の波長 λ に対して、 $\lambda/4$ の面内位相差を有している。そのため、タッチパネルセンサに外光が入射したときに生じる干渉ムラを低減することができる。すなわち、上記のように、フィルム基材1の両面に、透明電極パターン11、12及びこれを覆う接着剤層21、22を形成すると、フィルム基材1の各面において、透明電極パターン11、12と接着剤層21、22との界面で反射光が生じる。このとき、透明電極パターンの屈折率と接着剤層の屈折率との差が大きいと、2つの反射光による干渉ムラが生じるおそれがある。これに対して、上記のようなフィルム基材1を用いると、フィルム基材1の上面における第1透明電極パターン11と第1接着剤層21との界面で生じた反射光の位相と、下面における第2透明電極パターン12と第2接着剤層22との界面で生じた反射光の位相とを、互いに弱め合うことができる。その結果、上記2つの反射光による干渉ムラを低減することができる。

【0017】

特に、このタッチパネルセンサでは、後述するように、第1透明電極パターン11の屈折率 n_{e1} 及び第2透明電極パターン12の屈折率 n_{e2} の最小値が1.9、第1接着剤層21の屈折率 n_{a1} 及び第2接着剤層22の屈折率 n_{a2} の最大値が1.6であるため、透明電極パターン11、12の屈折率と接着剤層21、22の屈折率との差が最小でも0.3であり、 $n_{e1} - n_{a1} = 0.3$ 、且つ $n_{e2} - n_{a2} = 0.3$ との関係性を有する。したがって、屈折率の差がいずれも大きい、このような大きい屈折率の差であっても、上記フィルム基材1を用いることで、干渉ムラを小さくすることができる。

【0018】

次に、上記タッチパネルセンサを構成する各層について説明する。

(1) フィルム基材

上述したフィルム基材1は、上記第1及び第2透明電極パターン11、12を支持するものである。フィルム基材1の厚さは、例えば、20~200 μm とすることができる。また、このフィルム基材1は、種々の材料で形成できるが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリシクロオレフィンまたはポリカーボネートなどを用いることが好ましい。また、このフィルム基材1は、その表面に、例えば、各透明電極パターン11、12との密着性を高めるための易接着剤層、フィルム基材1の反射率を調整するための屈折率調整層(index-matching layer)、またはフィルム基材1の表面を保護し、傷の発生を防止するハードコート層を有していても良い。

【0019】

フィルム基材1は、可視光領域(波長380~780nm)の波長 λ に対して、 $\lambda/4$ の面内位相差を有する。例えば、波長600nmにおいて、150nm(=600/4)の面内位相差を有する。面内位相差とは、フィルム基材1の主面と平行な面内で直交する2方向での屈折率(遅相軸方向の屈折率 n_x 及び進相軸方向の屈折率 n_y)の差に起因して生ずる位相差である。このようなフィルム基材1の面内位相差は、上述したフィルム材料を一方向に延伸することにより、適宜調整することが可能である。なお、この面内位相差は、波長 λ に対して厳密に $\lambda/4$ である必要はなく、上述した干渉ムラの低減効果を奏するように、適宜、増減することが可能である。

【0020】

(2) 透明電極パターン

上述した第1及び第2透明電極パターン11、12は、タッチ位置を検出するためのセンサである。各透明電極パターン11、12は、通常、フィルム端部に形成された引き回

10

20

30

40

50

し配線（図示せず）に電氣的に接続され、上記引き回し配線は、コントローラ 1 C（図示せず）と接続される。このような第 1 及び第 2 透明電極パターン 1 1、1 2 は、例えば、図 1 に示すように、いずれか一方を X 座標用の電極とし、もう一方を Y 座標用の電極として、格子状に配置することができる。この場合、例えば、各透明電極パターン 1 1、1 2 の高さ、幅、及びピッチは、それぞれ 10 ~ 100 nm、0.1 ~ 5 mm、0.5 ~ 10 mm とすることができる。また、各透明電極パターン 1 1、1 2 の形状は、ストライプ状のほか、ひし形状など任意の形状にすることができる。

【0021】

また、各透明電極パターン 1 1、1 2 は、代表的には、透明導電体により形成される。透明導電体は、可視光領域（380 ~ 780 nm）で透過率が高く（80%以上）、且つ

単位面積当りの表面抵抗値（ / : ohms per square）が 500 / 以下である材料である。さらに、第 1 透明電極パターン 1 1 の屈折率 n_{e1} 、及び第 2 透明電極パターン 1 2 の屈折率 n_{e2} は、それぞれ 1.9 ~ 2.5 であることが好ましい。このような特性を有する各透明電極パターン 1 1、1 2 は、例えば、インジウムスズ酸化物（2.1）、インジウム亜鉛酸化物（2.3）、酸化インジウム - 酸化亜鉛複合酸化物（2.1 ~ 2.3）を用いることができる。なお、括弧内の数値は、波長 589.3 nm の光（ナトリウムの D 線）における各材料の屈折率を表す。各透明電極パターン 1 1、1 2 は、種々の方法で形成することができる。例えば、まず、フィルム基材 1 に対して、スパッタ法または真空蒸着法により上記材料からなる透明導電体層を形成する。その後、形成した透明導電体層を、エッチング処理によりパターンング

【0022】

（3）接着剤層

上記第 1 及び第 2 接着剤層 2 1、2 2 は、上述したように、各透明電極パターン 1 1、1 2 を埋設するものであり、感圧接着剤（粘着剤ともいう）を用いることができる。感圧接着剤は、例えば、アクリル系粘着剤を用いることが好ましい。また、市販の光学透明粘着剤（OCA : Optical Clear Adhesive）から適宜選択して用いることもできる。第 1 及び第 2 接着剤層 2 1、2 2 の厚さは、例えば、10 ~ 80 μ m であることが好ましい。また、第 1 接着剤層 2 1 の屈折率 n_{a1} 、及び第 2 接着剤層 2 2 の屈折率 n_{a2} は、それぞれ 1.4 ~ 1.6 であることが好ましい。

【0023】

（4）製造方法

次に、上述したタッチパネルの製造方法の一例について説明する。まず、フィルム基材 1 の上面に上述した透明導電体層を形成する。同様にしてフィルム基材 1 の下面に透明導電体層を形成する。次に、このフィルム基材 1 を加熱し、各透明導電体層を結晶化する。続いて、エッチングにより各透明導電体層をパターンングし、第 1 及び第 2 透明電極パターン 1 1、1 2 を形成する。ここで、一方の透明導電体層をパターンングするときは、他方の透明導電体層を保護するために、保護フィルムなどを積層しておく。これに続いて、フィルム基材 1 の各面に、透明電極パターン 1 1、1 2 が埋設されるように接着剤層 2 1、2 2 をそれぞれ積層する。こうして、完成したタッチパネルセンサは、種々の用途に適用され、例えば、スマートフォンや、タブレット端末（Slate PCともいう）等に用いることができる。

【0024】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。

【実施例】

【0025】

以下、本発明の実施例について説明する。但し、本発明は、以下の実施例に限定されない。以下では、上記実施形態の形態を有するタッチパネルセンサに係る実施例と、これと対比する比較例を作製した。

【0026】

(1) 実施例

厚みが100 μm のポリシクロオレフィンフィルム(日本ゼオン株式会社製、商品名「ZEONOR(登録商標)」)を、波長560 nmにおける面内位相差が140 nmとなるように、一方向に延伸してフィルム基材を作製した。このとき、面内位相差は、分光エリプソメーター(日本分光株式会社製、製品名「M-220」)により測定した。次に、酸化インジウム97重量%、酸化スズ3重量%を含む焼結体ターゲットを備えるスパッタ装置を準備した。続いて、上記スパッタ装置を用いて、フィルム基材の一方の面に厚み27 nmインジウムスズ酸化物層を形成した。そして、このフィルム基材の他方面にも、同様の方法で、厚み27 nmインジウムスズ酸化物層を形成した。こうして両面にインジウムスズ酸化物層が形成されたフィルム基材を加熱オープンに入れ、140 $^{\circ}\text{C}$ で30分間加熱処理をし、非晶質のインジウムスズ酸化物層を結晶化させた。得られたインジウムスズ酸化物層の表面抵抗値を4端子法で測定したところ、270 Ω / \square であり、優れた電気伝導性を示した。また、各インジウムスズ酸化物層の屈折率は、2.1であった。

【0027】

次に、一方のインジウムスズ酸化物層にポリエステルフィルムの保護層(株式会社サンエー化研製)を積層し、このインジウムスズ酸化物層を保護した後、他方のインジウムスズ酸化物層をパターンニングした。すなわち、インジウムスズ酸化物層の表面に、ストライプ状パターンフォトレジストを形成した後、塩酸に浸漬してエッチング処理を施した。そして、120 $^{\circ}\text{C}$ で5分間乾燥させることで、高さ27 nm、幅2 mm、ピッチ6 mmのストライプ状の第1透明電極パターンを形成した。続いて、上記保護層を取り外した後、第1透明電極パターンを保護層で保護し、上記と同様の方法でパターンニングを行い、第2透明電極パターンを形成した。

【0028】

最後に、フィルム基材の両面に、各透明電極パターンを埋設するように、厚みが25 μm の第1及び第2接着剤層(日東電工株式会社製、商品名「LUCIACS(登録商標)」)をそれぞれ積層した。各接着剤層の屈折率は1.5であった。こうして、実施例に係るタッチパネルセンサが完成した。第1透明電極パターンの屈折率 n_{e1} と第1接着剤層の屈折率 n_{a1} の差、及び第2透明電極パターンの屈折率 n_{e2} と第2の屈折率 n_{a2} の差は、それぞれ0.6(=2.1-1.5)であった。なお、上記各部材の膜厚は、膜厚計(Peacock社製、デジタルダイヤルゲージDG-205)により測定した。

【0029】

(2) 比較例

上述したポリシクロオレフィンフィルムを準備したが、未延伸のままフィルム基材として使用した。その他は、上記実施例と同じである。

【0030】

(3) 干渉ムラの確認

上記実施例及び比較例に係るタッチパネルセンサを目視し、干渉ムラを確認した。このとき、三波長型蛍光灯で上方から各タッチパネルセンサを照らし、斜め方向から目視したところ、実施例では、干渉ムラは確認できなかったが、比較例では干渉ムラが確認された。すなわち、実施例では、フィルム基材の各面の透明電極パターンと接着剤層との屈折率の差が大きくても、干渉ムラが生じていないことが分かった。

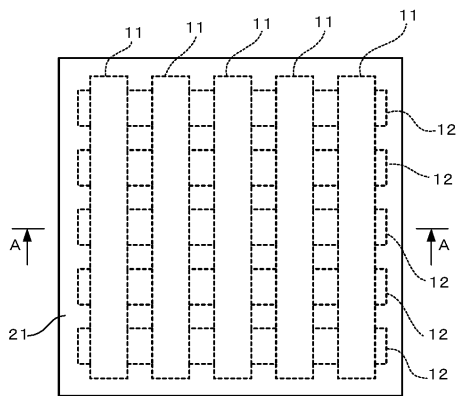
【符号の説明】

【0031】

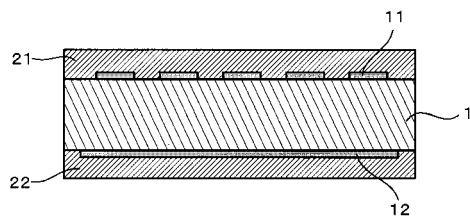
1 フィルム基材

- 1 1 第 1 透明電極パターン
- 1 2 第 2 透明電極パターン
- 2 1 第 1 接着剤層
- 2 2 第 2 接着剤層

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 津野 直樹
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
- (72)発明者 高田 勝則
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

審査官 山崎 慎一

- (56)参考文献 特開2010-079734(JP,A)
特開2011-194679(JP,A)
特開2008-262326(JP,A)
特開2003-058320(JP,A)
特開2011-081810(JP,A)
特開平11-053114(JP,A)
特開2002-099388(JP,A)
特開2008-098169(JP,A)
特開2012-066477(JP,A)
特開2010-231186(JP,A)
特開2004-045987(JP,A)
特開2010-162746(JP,A)
特表2007-508639(JP,A)
国際公開第2011/096580(WO,A1)
国際公開第2011/048648(WO,A1)
国際公開第2010/114056(WO,A1)
国際公開第2011/108494(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/041
G06F 3/044