

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4826970号
(P4826970)

(45) 発行日 平成23年11月30日 (2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日 (2011.9.22)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 F 3 / 0 4 1 (2006.01)

G 0 6 F 3 / 0 4 1 3 3 O D

G 0 6 F 3 / 0 4 1 3 5 O D

請求項の数 12 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2009-86477 (P2009-86477)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成21年3月31日 (2009.3.31)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2010-238052 (P2010-238052A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成22年10月21日 (2010.10.21)	(74) 代理人	100075812
審査請求日	平成22年9月29日 (2010.9.29)		弁理士 吉武 賢次
早期審査対象出願		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100096895
			弁理士 岡田 淳平
		(74) 代理人	100117787
			弁理士 勝沼 宏仁
		(74) 代理人	100127465
			弁理士 堀田 幸裕
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 タッチパネルセンサ、タッチパネルセンサを作製するための積層体、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】

透明な基材フィルムと、
 前記基材フィルムの一方向の側の面上に設けられた複数の第1透明導電体と、
 前記基材フィルムの他方向の側の面上に設けられた複数の第2透明導電体と、
 前記複数の第1透明導電体および前記複数の第2透明導電体の少なくとも一方の複数の透明導電体の各々の一部分上のみ¹⁰に設けられ、前記少なくとも一方の透明導電体をなす材料よりも高い導電率を有する材料からなる取出導電体と、を備え、
 前記少なくとも一方の透明導電体の前記一部分は線状に形成され、前記取出導電体は当該一部分上を線状に延び、前記少なくとも一方の透明導電体の前記一部分および前記取出導電体が前記基材フィルム上を延びる配線を形成している
 ことを特徴とするタッチパネルセンサ。

【請求項 2】

線状に延びる前記取出導電体の幅は、当該取出導電体が重ねられている前記少なくとも一方の透明導電体の前記一部分での幅よりも狭い
 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】

前記基材フィルムは、タッチ位置を検出され得る領域に対応するアクティブエリアと、前記アクティブエリアに隣接する非アクティブエリアと、を含み、
 前記取出導電体は、前記非アクティブエリアに配置されている

10

20

ことを特徴とする請求項 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 透明導電体は、前記基材フィルムの前記アクティブエリアに配置されたセンサ部と、前記センサ部に連結され前記基材フィルムの前記非アクティブエリアに配置された端子部と、を有し、

前記第 2 透明導電体は、前記基材フィルムの前記アクティブエリアに配置されたセンサ部と、前記センサ部に連結され前記基材フィルムの前記非アクティブエリアに配置された端子部と、を有し、

前記取出導電体は、前記少なくとも一方の透明導電体の前記端子部上に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載のタッチパネルセンサ。

10

【請求項 5】

投影型容量結合方式のタッチパネルセンサにおいて、

タッチ位置を検出され得る領域に対応するアクティブエリアと、前記アクティブエリアに隣接する非アクティブエリアと、を含む透明な基材フィルムと、

前記基材フィルムの一側の側の面上に設けられた複数の線状導電体からなる第 1 透明導電体であって、前記基材フィルムの前記アクティブエリアに配置されたセンサ部と、前記センサ部に連結され前記基材フィルムの前記非アクティブエリアに配置された端子部と、を有する第 1 透明導電体と、

前記基材フィルムの他方の側の面上に設けられた複数の線状導電体からなる第 2 透明導電体であって、前記基材フィルムの前記アクティブエリアに配置されたセンサ部と、前記センサ部に連結され前記基材フィルムの前記非アクティブエリアに配置された端子部と、を有する第 2 透明導電体と、

20

前記第 1 透明導電体および前記第 2 透明導電体の少なくとも一方の透明導電体を構成する各線状導電体の一部分上のみに設けられ、前記少なくとも一方の透明導電体をなす材料よりも高い導電率を有する材料からなる取出導電体と、を備え、

前記少なくとも一方の透明導電体の前記一部分は、当該少なくとも一方の透明導電体の前記端子部に位置し、

前記少なくとも一方の透明導電体の前記一部分は線状に形成され、前記取出導電体は当該一部分上を線状に延び、前記少なくとも一方の透明導電体の前記一部分および前記取出導電体が前記基材フィルム上を延びる配線を形成している

30

ことを特徴とするタッチパネルセンサ。

【請求項 6】

線状に延びる前記取出導電体の幅は、当該取出導電体が重ねられている前記少なくとも一方の透明導電体の前記一部分での幅よりも狭い

ことを特徴とする請求項 5 に記載のタッチパネルセンサ。

【請求項 7】

前記非アクティブエリアは、前記アクティブエリアの端縁に沿って延びる領域であり、

前記少なくとも一方の透明導電体の前記一部分および前記取出導電体によって形成される各配線は、その少なくとも一部分において、前記非アクティブエリア内を当該前記非アクティブエリアと隣接するアクティブエリアの端縁に沿って延びている

40

ことを特徴とする請求項 3 ~ 6 のいずれか一項に記載のタッチパネルセンサ。

【請求項 8】

前記取出導電体は、前記透明導電体の前記一部分のパターンと同一のパターンで形成されている

ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のタッチパネルセンサ。

【請求項 9】

前記第 1 透明導電体上に第 1 の取出導電体が設けられ、前記第 2 透明導電体上に第 2 の取出導電体が設けられている

ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のタッチパネルセンサ。

【請求項 10】

50

各第 1 透明導電体および当該第 1 透明導電体上の第 1 取出導電体によって形成される各配線および各第 2 透明導電体および当該第 2 透明導電体上の第 2 取出導電体によって形成される各配線は、すべて、前記基材フィルムの同一の端辺へ延びている
ことを特徴とする請求項 9 に記載のタッチパネルセンサ。

【請求項 1 1】

前記取出導電体は遮光性を有する
ことを特徴とする請求項 1 ～ 1 0 のいずれか一項に記載のタッチパネルセンサ。

【請求項 1 2】

前記取出導体は、前記基材フィルムから離間して、前記少なくとも一方の透明導電体上に設けられている
ことを特徴とする請求項 1 ～ 1 1 のいずれか一項に記載のタッチパネルセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、タッチパネルセンサ、タッチパネルセンサを作製するための積層体（ブランクス）、並びに、タッチパネルセンサの製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

今日、入力手段として、タッチパネル装置が広く用いられている。タッチパネル装置は、タッチパネルセンサ、タッチパネルセンサ上への接触位置を検出する制御回路、配線および F P C（フレキシブルプリント基板）を含んでいる。タッチパネル装置は、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、A T M 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、タッチパネルセンサは表示装置の表示面上に配置され、これにより、タッチパネル装置は表示装置に対する極めて直接的な入力を可能にする。タッチパネルセンサのうちの表示装置の表示領域に対面する領域は透明になっており、タッチパネルセンサのこの領域が、接触位置（接近位置）を検出し得るアクティブエリアを構成するようになる。

【0 0 0 3】

タッチパネル装置は、タッチパネルセンサ上への接触位置（接近位置）を検出する原理に基づいて、種々の形式に区別され得る。昨今では、光学的に明るいこと、意匠性があること、構造が容易であること、機能的にも優れていること等の理由から、容量結合方式のタッチパネル装置が注目されている。容量結合方式のタッチパネル装置においては、位置を検知されるべき外部導体（典型的には、指）が誘電体を介してタッチセンサに接触（接近）することにより、新たに寄生容量が発生し、この静電容量の変化を利用して、タッチパネルセンサ上における対象物の位置を検出するようになっている。容量結合方式には表面型と投影型とがあるが、マルチタッチの認識（多点認識）への対応に適していることから、投影型が注目を浴びている（例えば、特許文献 1）。

【0 0 0 4】

投影型容量結合方式のタッチパネルセンサは、誘電体と、誘電体の両側に異なるパターンでそれぞれ形成された第 1 センサ電極および第 2 センサ電極と、を有している。典型的には、第 1 センサ電極および第 2 センサ電極は、それぞれ格子状に配列された導電体を有し、外部導体（典型的には、指）がタッチパネルセンサに接触または接近した際に生じる、電磁的な変化または静電容量の変化に基づき、導電体の位置を検出するようになっている。

【0 0 0 5】

このような投影型容量結合方式のタッチパネルセンサは、一般的に、第 1 センサ電極が形成された第 1 の基材フィルムと、第 2 センサ電極が形成された第 2 の基材フィルムと、を接着層により接合することによって、作製されている（例えば、特許文献 2）。作製されたタッチパネルセンサにおいて、第 1 センサ電極および第 2 センサ電極は、基材フィル

10

20

30

40

50

ムのアクティブエリア外の領域に形成された取出配線（取出用の導電体）を介して、外部の制御回路に接続される。タッチパネル装置が表示装置とともに用いられる場合、第1センサ電極および第2センサ電極は、導電率（電気伝導率）の低い透明導電材料から形成される。その一方で、アクティブエリア外に配置される取出配線は、透明である必要はなく、一般的に、高い導電率を有した金属材料をスクリーン印刷で基材フィルム上に印刷することにより形成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特表2007-53044号公報

10

【特許文献2】特開平4-264613号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、昨今においては、タッチパネル装置およびタッチパネルセンサに対して、薄型化および光学特性の向上が要望されている。しかしながら、上述した作製方法で作製されるタッチパネルセンサにおいては、二枚のフィルムが貼り合わされるため、厚みが厚くなるだけでなく、透過光に対して光学的作用を及ぼし得る界面の数を増やしてしまう。この結果、表示装置からの映像光の透過率を低下させてしまうとともに、表示装置が表示する映像の画質を劣化させてしまう。

20

【0008】

また、投影型容量結合方式のタッチパネルセンサにおいて接触位置（接近位置）の検出精度を向上させるためには、第1センサ電極部および第2センサ電極部を互いに対して精度良く位置決めすることが必要となる。しかしながら、上述した作製方法で作製されるタッチパネルセンサ、すなわち、センサ電極部を形成された二枚のフィルムを貼り合わせることによって作製されるタッチパネルセンサにおいては、第1基材フィルムおよび第2基材フィルムを互いに対して精度良く位置決めすることは困難である。

【0009】

これに対して、特許文献1では、一枚の基材フィルムの両面に、フォトリソグラフィー技術を用いてセンサ電極をそれぞれ所望のパターンで形成する方法が開示されている。この方法では、基材フィルムを透過しない遠紫外線が、基材フィルムの両側に形成されたレジスト膜を露光するための光として採用されるとともに、基材フィルムとして遠紫外線を遮光する機能を有したフィルムが用いられている。これにより、二枚のレジスト膜を互いに異なるパターンで同時露光することが可能となり、一枚の基材フィルムの両面に異なるパターンのセンサ電極を形成することが可能となっている。

30

【0010】

ところが、実際に用いられている露光光源は、遠紫外線以外の波長成分の光も発する。確かに、異なるパターンのセンサ電極部を形成するため、特定波長成分の光のみを透過させるフィルタや特殊な光源を用いること等により、遠紫外線光のみを照射することも可能ではある。ただしこの場合、タッチパネルセンサの製造コストが大幅に上昇してしまう。つまり、市販されるタッチパネルセンサの実生産に特許文献1に開示された方法を適用してセンサ電極の作製精度を向上させることは、製造コスト上の問題から現実的でない。

40

【0011】

さらに、昨今においては、意匠性を向上させる目的、並びに、表示装置の表示領域を拡大させる目的から、表示領域の周囲を取り囲む額縁領域と呼ばれる領域を小面積化することが求められている。これにともなって、タッチパネルセンサのアクティブエリア以外の非アクティブエリアを小面積化することが要望されている。しかしながら、現在使用されている種々の製造方法（例えば、上述したスクリーン印刷）では、非アクティブエリアに取出配線を十分に高精細に形成することはできない。

【0012】

50

加えて、薄型フィルム材からなる基材フィルムは、使用中に撓む等して変形する。このような変形に起因して、透明導電体と取出用の導電体とが物理的に離間して、センサ電極と取出配線との間の導通が遮断されてしまうこともある。

【0013】

本発明は、以上のような種々の問題点を効果的に解決し得るタッチパネルセンサ、このタッチパネルセンサを作製するための積層体、並びに、このタッチパネルセンサの製造方法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】

【0014】

本発明によるタッチパネルセンサは、透明な基材フィルムと、前記基材フィルムの一
10
方の側の面上に設けられた第1透明導電体と、前記基材フィルムの他方の側の面上に設けられた第2透明導電体と、前記第1透明導電体および前記第2透明導電体の少なくとも一方の透明導電体の一部分上に設けられ、前記少なくとも一方の透明導電体をなす材料よりも高い導電率を有する材料からなる取出導電体と、を備え、前記少なくとも一方の透明導電体の前記一部分は線状に形成され、前記取出導電体は当該一部分上を線状に延びていることを特徴とする。

【0015】

本発明によるタッチパネルセンサにおいて、前記取出導電体は、前記透明導電体の前記一部分のパターンと同一のパターンで形成されていてもよい。

【0016】

また、本発明によるタッチパネルセンサにおいて、前記第1透明導電体上に第1の取出導電体が設けられ、前記第2透明導電体上に第2の取出導電体が設けられていてもよい。

【0017】

さらに、本発明によるタッチパネルセンサにおいて、前記取出導電体は遮光性を有してもよい。

【0018】

さらに、本発明によるタッチパネルセンサにおいて、前記取出導電体は、前記基材フィルムから離間して、前記少なくとも一方の透明導電体上に設けられていてもよい。

【0019】

さらに、本発明によるタッチパネルセンサにおいて、前記基材フィルムは、タッチ位置を検出され得る領域に対応するアクティブエリアと、前記アクティブエリアに隣接する非
30
アクティブエリアと、を含み、前記取出導電体は、前記非アクティブエリアに配置されていてもよい。このような本発明によるタッチパネル線センサにおいて、前記第1透明導電体は、前記基材フィルムの前記アクティブエリアに配置されたセンサ部と、前記センサ部に連結され前記基材フィルムの前記非アクティブエリアに配置された端子部と、を有し、前記第2透明導電体は、前記基材フィルムの前記アクティブエリアに配置されたセンサ部と、前記センサ部に連結され前記基材フィルムの前記非アクティブエリアに配置された端子部と、を有し、前記取出導電体は、前記少なくとも一方の透明導電体の前記端子部上に配置されていてもよい。

【0020】

本発明によるタッチパネルセンサの製造方法は、透明な基材フィルムと、前記基材フィルムの一
40
方の側の面上に設けられた第1透明導電層と、前記基材フィルムの他方の側の面上に設けられた第2透明導電層と、前記第1透明導電層および前記第2透明導電層の少なくとも一方の透明導電層上に設けられ遮光性および導電性を有する遮光導電層と、を有する積層体の一方の側の面上に感光性を有する第1感光層を形成し、前記積層体の他方の側の面上に感光性を有する第2感光層を形成する工程と、前記第1感光層上に第1マスクを配置するとともに前記第2感光層上に第2マスクを配置した状態で、前記第1感光層および前記第2感光層を互いに異なるパターンで同時に露光する工程と、前記第1感光層および前記第2感光層を現像してパターンニングする工程と、パターンニングされた前記感光層をマスクとして前記遮光導電層をエッチングして、前記遮光導電層をパターンニングする工程
50

と、前記パターンニングされた感光層および前記パターンニングされた遮光導電層をマスクとして、前記第 1 透明導電層および前記第 2 透明導電層をエッチングして、前記第 1 透明導電層および前記第 2 透明導電層を互いに異なるパターンにパターンニングする工程と、前記パターンニングされた第 1 感光層および第 2 感光層を除去する工程と、前記パターンニングされた遮光導電層上にさらなる感光層を形成する工程と、前記さらなる感光層を露光する工程と、前記さらなる感光層を現像してパターンニングする工程と、前記パターンニングされたさらなる感光層をマスクとして前記パターンニングされた遮光導電層をエッチングして、前記パターンニングされた遮光導電層の一部を除去する工程と、前記パターンニングされたさらなる感光層を除去する工程と、を備えることを特徴とする。

【0021】

10

本発明によるタッチパネルセンサの製造方法が、アニール処理を行うことによって、アモルファス状の前記第 1 透明導電層および前記第 2 透明導電層の結晶化を進める工程を、さらに備え、前記透明導電層の結晶化を進める工程は、前記透明導電層をパターンニングする工程よりも後であって、前記パターンニングされた遮光導電層の一部を除去する工程よりも前に実施されてもよい。このような本発明によるタッチパネルセンサの製造方法において、前記遮光導電層は銀を主成分として含むようにしてもよい。

【0022】

また、本発明によるタッチパネルセンサの製造方法の前記第 1 感光層および前記第 2 感光層を露光する工程において、前記第 1 マスクに設けられたアライメントマークおよび前記第 2 マスクに設けられたアライメントマークを基準として、前記第 1 マスクおよび前記第 2 マスクが互いに対して位置決めされてもよい。

20

【0023】

さらに、本発明によるタッチパネルセンサの製造方法の前記遮光導電層をパターンニングする工程において、前記遮光導電層にアライメントマークが形成され、前記さらなる感光層を露光する工程において、前記遮光導電層に形成されたアライメントマークを基準として、前記さらなる感光層を露光するためのマスクが位置決めされてもよい。

【0024】

さらに、本発明によるタッチパネルセンサの製造方法において、前記積層体において、前記 1 導電層上に第 1 の遮光導電層が積層されているとともに、前記 2 導電層上に第 2 の遮光導電層が積層されており、前記遮光導電層をパターンニングする工程において、前記第 1 遮光導電層および前記第 2 遮光導電層は互いに異なるパターンにパターンニングされ、前記さらなる感光層を形成する工程において、前記第 1 遮光導電層上に第 3 の感光層が形成されるとともに、前記第 2 遮光導電層上に第 4 の感光層が形成され、前記さらなる感光層を露光する工程において、前記第 3 感光層上に第 3 マスクを配置するとともに前記第 4 感光層上に第 4 マスクを配置した状態で、前記第 3 感光層および前記第 4 感光層が同時に露光されるようにしてもよい。

30

【0025】

さらに、本発明によるタッチパネルセンサの製造方法において、前記遮光導電層は、前記少なくとも一方の透明導電層をなす材料よりも高い導電率を有した材料から形成されていてもよい。

40

【0026】

本発明による積層体は、タッチパネルセンサを作製するために用いられる積層体であって、透明な基材フィルムと、前記基材フィルム的一方の側の面上に設けられた第 1 透明導電層と、前記基材フィルムの他方の側の面上に設けられた第 2 透明導電層と、前記第 1 透明導電層および前記第 2 透明導電層の少なくとも一方の透明導電層上に設けられ、遮光性および導電性を有する遮光導電層と、を備えることを特徴とする。

【0027】

本発明による積層体において、前記遮光導電層は、前記少なくとも一方の透明導電層をなす材料よりも高い導電率を有した材料から形成されていてもよい。

【0028】

50

また、本発明による積層体において、前記第 1 透明導電層上に第 1 の遮光導電層が設けられ、前記第 2 透明導電層上に第 2 の遮光導電層が設けられていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】図 1 は、本発明による一実施の形態を説明するための図であって、タッチパネル装置を表示装置とともに概略的に示す図である。

【図 2】図 2 は、図 1 のタッチパネル装置のタッチパネルセンサを表示装置ともに示す断面図である。なお、図 2 に示された断面は、図 1 の I I - I I 線に沿った断面に概ね対応している。

【図 3 A】図 3 A は、タッチパネル装置のタッチパネルセンサを示す上面図である。

10

【図 3 B】図 3 B は、図 3 A の I I I - I I I 線に沿った断面図である。

【図 4】図 4 (a) および図 4 (b) は、タッチパネルセンサに含まれる基材フィルムの具体例を示す図である。

【図 5 A】図 5 A は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

【図 5 B】図 5 B は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

【図 5 C】図 5 C は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

【図 5 D】図 5 D は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

20

【図 5 E】図 5 E は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

【図 5 F】図 5 F は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

【図 5 G】図 5 G は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

【図 5 H】図 5 H は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

【図 5 I】図 5 I は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

30

【図 5 J】図 5 J は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

【図 5 K】図 5 K は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

【図 5 L】図 5 L は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するための図である。

【図 6】図 6 は、図 3 のタッチパネルセンサを製造する方法を説明するためのフローチャートである。

【図 7】図 7 は、図 7 は、図 5 F に示された工程におけるエッチングの進行を説明するための図である。

40

【図 8 A】図 8 A は、図 5 I (a) に対応する図であって、タッチパネルセンサの製造方法の一変形例を説明するための図である。

【図 8 B】図 8 B は、図 5 J (a) に対応する図であって、タッチパネルセンサの製造方法の一変形例を説明するための図である。

【図 9】図 9 (a) および図 9 (b) は、図 5 C (a) および図 5 C (b) にそれぞれ対応する図であって、タッチパネルセンサの製造方法の一変形例を説明するための図である。

【図 1 0】図 1 0 は、図 3 に対応する図であって、透明導電体の変形例を説明するための図である。

50

【図 1 1】図 1 1 は、図 3 B に対応する図であって、従来のタッチパネルセンサを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、図面を参照して本発明の一実施の形態について説明する。

【0031】

なお、本明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺および縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。

【0032】

また、本件において、「シート」、「フィルム」、「板」の用語は、呼称の違いのみに基づいて、互いから区別されるものではない。したがって、例えば、「シート」はフィルムや板等とも呼ばれ得るような部材や部分も含む概念である。

【0033】

図 1 ~ 図 6 は本発明による一実施の形態を説明するための図である。このうち図 1 はタッチパネル装置を表示装置とともに概略的に示す図であり、図 2 は図 1 のタッチパネル装置を表示装置とともに示す断面図であり、図 3 A および図 3 B はタッチパネル装置のタッチパネルセンサを示す上面図および断面図であり、図 4 はタッチパネルセンサの具体例を説明するための図である。また、図 5 A ~ 図 5 L は、図 3 のタッチパネルセンサを製造するための製造方法を説明するための図である。さらに、図 6 は、図 3 のタッチパネルセンサの製造方法を説明するためのフローチャートである。

【0034】

図 1 ~ 図 3 B に示されたタッチパネル装置 20 は、投影型の静電容量結合方式として構成され、タッチパネル装置への外部導体（例えば、人間の指）の接触位置を検出可能に構成されている。なお、静電容量結合方式のタッチパネル装置 10 の検出感度が優れている場合には、外部導体がタッチパネル装置に接近しただけで当該外部導体がタッチパネル装置のどの領域に接近しているかを検出することができる。このような現象にともなって、ここで用いる「接触位置」とは、実際には接触していないが位置を検出され得る接近位置を含む概念とする。

【0035】

図 1 および図 2 に示すように、タッチパネル装置 20 は、表示装置（例えば液晶表示装置）15 とともに組み合わせられて用いられ、入出力装置 10 を構成している。図示された表示装置 15 は、フラットパネルディスプレイとして構成されている。表示装置 15 は、表示面 16 a を有した表示パネル 16 と、表示パネル 16 に接続された表示制御部 17 と、を有している。表示パネル 16 は、映像を表示することができる表示領域 A1 と、表示領域 A1 を取り囲むようにして表示領域 A1 の外側に配置された非表示領域（額縁領域とも呼ばれる）A2 と、を含んでいる。表示制御部 17 は、表示されるべき映像に関する情報を処理し、映像情報に基づいて表示パネル 16 を駆動する。表示パネル 16 は、表示制御部 17 の制御信号により、所定の映像を表示面 16 a に表示ようになる。すなわち、表示装置 15 は、文字や図等の情報を映像として出力する出力装置として役割を担っている。

【0036】

一方、タッチパネル装置 20 は、表示装置 10 の表示面 16 a 上に配置されたタッチパネルセンサ 30 と、タッチパネルセンサ 30 に接続された検出制御部 25 と、を有している。図 2 に示すように、タッチパネルセンサ 30 は、表示装置 10 の表示面 16 a 上に接着層 19 を介して接着されている。上述したように、タッチパネル装置 20 は、投影型容量結合方式のタッチパネル装置として構成されており、情報を入力する入力装置としての役割を担っている。

【0037】

また、図 2 に示すように、タッチパネル装置 20 は、タッチパネルセンサ 30 の観察者側、すなわち、表示装置 10 とは反対の側に、誘電体として機能する透光性を有した保護

10

20

30

40

50

カバー 12 をさらに有している。保護カバー 12 は、タッチパネルセンサ 30 上に接着層 14 を介して接着されている。この保護カバー 12 は、タッチパネル装置 20 への入力面（タッチ面、接触面）として機能するようになる。つまり、保護カバー 12 に導体、例えば人間の指 5 を接触させることにより、タッチパネル装置 20 に対して外部から情報を入力することができるようになっている。また、保護カバー 12 は、入出力装置 10 の最観察者側面をなしており、入出力装置 10 において、タッチパネル装置 20 および表示装置 15 を外部から保護するカバーとしても機能する。

【0038】

なお、上述した接着層 14, 19 としては、種々の接着性を有した材料からなる層を用いることができる。また、本明細書において、「接着（層）」は粘着（層）をも含む概念として用いる。

【0039】

タッチパネル装置 20 の検出制御部 25 は、タッチパネルセンサ 30 に接続され、保護カバー 12 を介して入力された情報を処理する。具体的には、検出制御部 25 は、保護カバー 12 へ導体（典型的には、人間の指）5 が接触している際に、保護カバー 12 への導体 5 の接触位置を特定し得るように構成された回路（検出回路）を含んでいる。また、検出制御部 25 は、表示装置 15 の表示制御部 17 と接続され、処理した入力情報を表示制御部 17 へ送信することもできる。この際、表示制御部 17 は、入力情報に基づいた映像情報を作成し、入力情報に対応した映像を表示パネル 16 に表示させることができる。

【0040】

なお、「容量結合」方式および「投影型」の容量結合方式との用語は、タッチパネルの技術分野で用いられる際の意味と同様の意味を有するものとして、本件においても用いている。なお、「容量結合」方式は、タッチパネルの技術分野において「静電容量」方式や「静電容量結合」方式等とも呼ばれており、本件では、これらの「静電容量」方式や「静電容量結合」方式等と同義の用語として取り扱う。典型的な静電容量結合方式のタッチパネル装置は導電体層を含んでおり、外部の導体（典型的には人間の指）がタッチパネルに接触することにより、外部の導体とタッチパネル装置の導電体層との間でコンデンサ（静電容量）が形成されるようになる。そして、このコンデンサの形成にともなった電気的な状態の変化に基づき、タッチパネル上において外部導体が接触している位置の位置座標が特定されるようになる。また、「投影型」の容量結合方式は、タッチパネルの技術分野において「投影式」の容量結合方式等とも呼ばれており、本件では、この「投影式」の容量結合方式等と同義の用語として取り扱う。「投影型」の容量結合方式とは、典型的には、格子状に配列されたセンサ電極を有し、膜状の電極を有する「表面型」の容量結合方式と対比され得る。

【0041】

図 2 および図 3 によく示されているように、タッチパネルセンサ 30 は、基材フィルム 32 と、基材フィルム 32 の一方の側（観察者側）の面 32a 上に所定のパターンで設けられた第 1 透明導電体 40 と、基材フィルム 32 の他方の側（表示装置 15 の側）の面 32b 上に所定のパターンで設けられた第 2 透明導電体 45 と、を有している。また、図 3 に示すように、タッチパネルセンサ 30 は、第 1 透明導電体 40 の一部分上に設けられた第 1 取出導電体 43 と、第 2 透明導電体 45 の一部分上に設けられた第 1 取出導電体 48 と、をさらに有している。

【0042】

基材フィルム 32 は、タッチパネルセンサ 20 において誘電体として機能し、例えば、PET フィルム（ポリエチレンテレフタレートフィルム）から構成され得る。図 3 に示すように、基材フィルム 32 は、タッチ位置を検出され得る領域に対応するアクティブエリア Aa1 と、アクティブエリア Aa1 に隣接する非アクティブエリア Aa2 と、を含んでいる。図 1 に示すように、タッチパネルセンサ 30 のアクティブエリア Aa1 は、表示装置 15 の表示領域 A1 に対面する領域を占めている。一方、非アクティブエリア Aa2 は、矩形状のアクティブエリア Aa1 を四方から周状に取り囲むように、言い換えると、額

10

20

30

40

50

縁状に形成されている。この非アクティブエリア A a 2 は、表示装置 1 5 の非表示領域 A 2 に対面する領域に形成されている。

【 0 0 4 3 】

基材フィルム 3 2 のアクティブエリア A a 1 上には、外部導体 5 との間で容量結合を形成し得るセンサ電極 3 7 a が設けられている。一方、基材フィルム 3 2 の非アクティブエリア A a 2 上には、センサ電極 3 7 a に接続された取出配線 3 7 b が設けられている。取出配線 3 7 b は、その一端においてセンサ電極 3 7 a に接続され、また、その他端において、外部導体の表示面 1 2 への接触位置を検出するように構成された検出制御部 2 5 の検出回路に電気的に接続されている。本実施の形態においては、図 3 に示すように、基材フィルム 3 2 のアクティブエリア A a 1 上に、第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 の一部分のみが配置されており、この第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 の一部分によって、センサ電極 3 7 a が形成されている。基材フィルム 3 2、第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 は、透光性を有しており、観察者は、これらを介して、表示装置 1 5 に表示された映像を観察することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、本実施の形態において、基材フィルム 3 2 は、単一体としてのフィルムによって形成されている。ここで「単一体」とは、二以上に分離不可能なことを意味している。したがって、単一体としてのフィルムとは、接着層を介して接合されてなる複数枚のフィルムの接合体を含まない。その一方で、フィルム本体と、フィルム本体の一方の面上または両方の面上に例えばスパッタリング等により分離不可能（ただし、除去は可能）に成膜された機能膜と、を含む基材フィルムは、ここでいう単一体からなるフィルムに該当する。図 4 (a) および図 4 (b) には、機能膜とフィルム本体とからなる基材フィルムの一例が示されている。

【 0 0 4 5 】

図 4 (a) に示す例において、基材フィルム 3 2 は、樹脂（例えば、P E T）からなるフィルム本体 3 3 と、フィルム本体 3 3 の一方または両方の面上に形成されたインデックスマッチング膜 3 4 と、を有している。インデックスマッチング膜 3 4 は、交互に配置された複数の高屈折率膜 3 4 a および低屈折率膜 3 4 b を含んでいる。このインデックスマッチング膜 3 4 によれば、基材フィルム 3 2 のフィルム本体 3 3 と透明導電体 4 0、4 5 との屈折率が大きく異なっていたとしても、基材フィルム 3 2 上の透明導電体 4 0、4 5 が設けられている領域と、設けられていない領域と、で反射率が大きく変化してしまうことを防止することができる。

【 0 0 4 6 】

また、図 4 (b) に示す例において、基材フィルム 3 2 は、樹脂（例えば、P E T）からなるフィルム本体 3 3 と、フィルム本体 3 3 の一方または両方の面上に形成された低屈折率膜 3 5 と、を有している。この低屈折率膜 3 5 によれば、基材フィルム 3 2 のフィルム本体 3 3 と透明導電体 4 0、4 5 との屈折率が大きく異なっていたとしても、基材フィルム 3 2 上の透明導電体 4 0、4 5 が設けられている領域と、設けられていない領域と、で透過率のスペクトル特性が大きく変化してしまうことを防止し、各波長域で均一な透過率を実現することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

次に、第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 についてさらに詳述する。

【 0 0 4 8 】

第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 は、導電性を有した材料（例えば、I T O（酸化インジウムスズ））から形成され、外部導体 5 の保護カバー 1 2 への接触位置を検出するように構成された検出制御部 2 5 の検出回路に電気的に接続されている。第 1 透明導電体 4 0 は、基材フィルム 3 2 のアクティブエリア A a 1 に配置された多数の第 1 センサ部（第 1 センサ導電体、センサ電極）4 1 と、各第 1 センサ部 4 1 にそれぞれ連結され基材フィルム 3 2 の非アクティブエリア A a 2 に配置された多数の第 1 端子部（第 1 端子導電体）4 2 と、を有している。同様に、第 2 透明導電体 4 5 は、基材フィルム 3 2 の

アクティブエリア A a 1 に配置された多数の第 2 センサ部（第 2 センサ導電体、センサ電極）4 6 と、各第 2 センサ部 4 6 にそれぞれ連結され基材フィルム 3 2 の非アクティブエリア A a 2 に配置された多数の第 2 端子部（第 2 端子導電体）4 7 と、を有している。

【 0 0 4 9 】

第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 1 は、基材フィルム 3 2 の一方の側（観察者側）の面 3 2 a 上に所定のパターンで配置されている。また、第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 6 は、基材フィルム 3 2 の他方の側（表示装置 1 5 の側）の面 3 2 b 上に、第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 1 のパターンとは異なる所定のパターンで配置されている。より具体的には、図 3 に示すように、第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 1 は、基材フィルム 3 2 のフィルム面に沿った一方向に並べて配列された線状導電体として構成されている。また、第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 6 は、前記一方向と交差する基材フィルム 3 2 のフィルム面に沿った他方向に並べて配列された線状導電体として構成されている。本実施の形態において、第 1 センサ部 4 1 の配列方向である一方向と、第 2 センサ部 4 6 の配列方向である他方向と、は基材フィルム 3 2 のフィルム面上において直交している。

10

【 0 0 5 0 】

図 3 に示すように、第 1 センサ部 4 1 をなす線状導電体の各々は、その配列方向（前記一方向）と交差する方向に線状に延びている。同様に、第 2 センサ部 4 6 をなす線状導電体の各々は、その配列方向（前記他方向）と交差する方向に線状に延びている。とりわけ図示する例において、第 1 センサ部 4 1 は、その配列方向（前記一方向）と直交する方向（前記他方向）に沿って直線状に延びており、第 2 センサ部 4 6 は、その配列方向（前記他方向）と直交する方向（前記一方向）に沿って直線状に延びている。

20

【 0 0 5 1 】

本実施の形態において、各第 1 センサ部 4 1 は、直線状に延びるライン部 4 1 a と、ライン部 4 1 a から膨出した膨出部 4 1 b と、を有している。図示する例において、ライン部 4 1 a は、第 1 センサ部 4 1 の配列方向と交差する方向に沿って直線状に延びている。膨出部 4 1 b は、基材フィルム 3 2 のフィルム面に沿ってライン部 4 1 a から膨らみ出ている部分である。したがって、各第 1 センサ部 4 1 の幅は、膨出部 4 1 b が設けられている部分において太くなっている。図 3 に示すように、本実施の形態において、各第 1 センサ部 4 1 は、膨出部 4 1 b において平面視略正方形形状の外輪郭を有するようになっている。

30

【 0 0 5 2 】

第 2 透明導電体 4 5 に含まれる第 2 センサ部 4 6 も、第 1 透明導電体 4 0 に含まれる第 1 センサ部 4 1 と同様に構成されている。すなわち、第 2 透明導電体 4 5 に含まれる各第 2 センサ部 4 6 は、直線状に延びるライン部 4 6 a と、ライン部 4 6 a から膨出した膨出部 4 6 b と、を有している。図示する例において、ライン部 4 6 a は、第 2 センサ部 4 6 の配列方向と交差する方向に沿って直線状に延びている。膨出部 4 6 b は、基材フィルム 3 2 のフィルム面に沿ってライン部 4 6 a から膨らみ出ている部分である。したがって、各第 2 センサ部 4 6 の幅は、膨出部 4 6 b が設けられている部分において太くなっている。図 3 に示すように、本実施の形態において、各第 2 センサ部 4 6 は、膨出部 4 6 b において平面視略正方形形状の外輪郭を有するようになっている。

40

【 0 0 5 3 】

なお、図 3 に示すように、基材フィルム 3 2 のフィルム面の法線方向から観察した場合（すなわち、平面視において）、第 1 透明導電体 4 0 に含まれる各第 1 センサ部 4 1 は、第 2 透明導電体 4 5 に含まれる多数の第 2 センサ部 4 6 と交差している。そして、図 3 に示すように、第 1 透明導電体 4 0 の膨出部 4 1 b は、第 1 センサ部 4 1 上において、隣り合う二つの第 2 センサ部 4 6 との交差点の間に配置されている。同様に、基材フィルム 3 2 のフィルム面の法線方向から観察した場合、第 2 透明導電体 4 5 に含まれる各第 2 センサ部 4 6 は、第 1 透明導電体 4 0 に含まれる多数の第 1 センサ部 4 1 と交差している。そして、第 2 透明導電体 4 5 の膨出部 4 6 b も、第 2 センサ部 4 6 上において、隣り合う二

50

つの第1センサ部41との交差点の間に配置されている。さらに、本実施の形態において、第1透明導電体40に含まれる第1センサ部41の膨出部41bと、第2透明導電体45に含まれる第2センサ部46の膨出部46bとは、基材フィルム32のフィルム面の法線方向から観察した場合に重ならないように配置されている。つまり、基材フィルム32のフィルム面の法線方向から観察した場合、第1透明導電体40に含まれる第1センサ部41と第2透明導電体45に含まれる第2センサ部46とは、各センサ部41、46のライン部41a、46aのみにおいて交わっている。

【0054】

上述したように、第1透明導電体40は、このような第1センサ部41に連結された第1端子部42を有している。第1端子部42は、第1センサ部41の各々に対し、接触位置の検出方法に応じて一つまたは二つ設けられている。各第1端子部42は、対応する第1センサ部41の端部からそれぞれ線状に延び出している。同様に、第2透明導電体45は、第2センサ部46に連結された第2端子部47を有している。第2端子部47は、第2センサ部46の各々に対し、接触位置の検出方法に応じて一つまたは二つ設けられている。各第2端子部47は、対応する第2センサ部46の端部からそれぞれ線状に延び出している。図3に示すように、本実施の形態において、第1端子部42は第1センサ部41と同一の材料から一体的に形成され、第2端子部47は第2センサ部46と同一の材料から一体的に形成されている。

【0055】

次に、第1取出導電体43および第2取出導電体48について詳述する。上述したように、第1取出導電体43は、第1透明導電体40の一部分上に配置されており、第2取出導電体48は、第2透明導電体45の一部分上に配置されている。より具体的には、第1取出導電体43は、第1透明導電体40の第1端子部42の一部分上に配置されており、第2取出導電体48は、第2透明導電体45の第2端子部47の一部分上に配置されている。すなわち、第1取出導電体43は、基材フィルム32の一方の側の面32aにおいて、非アクティブエリアAa2に配置されており、第2取出導電体48は、基材フィルム32の他方の側の面32bにおいて、非アクティブエリアAa2に配置されている。

【0056】

図3Aに示すように、第1透明導電体40の第1端子部42および第2透明導電体45の第2端子部47は線状に形成されている。そして、第1取出導電体43は、線状に形成された第1端子部42のうちの第1センサ部41への接続箇所近傍の部分以外の部分上を、当該部分と同一のパターンで線状に延びている。同様に、第2取出導電体48は、線状に形成された第2端子部47のうちの第2センサ部46への接続箇所近傍以外の部分上を、当該部分と同一のパターンで線状に延びている。

【0057】

また、図3Bに示すように、第1取出導電体43は、基材フィルム32から離間して、第1透明導電体40上に配置されている。すなわち、第1取出導電体43は基材フィルム32に接触していない。この結果、第1透明導電体40の第1取出導電体43によって覆われている部分は、基材フィルム32と第1取出導電体43との間で側方に露出している。とりわけ、本実施の形態においては、第1取出導電体43の幅が、当該第1取出導電体43によって覆われている第1透明導電体40の第1端子部42の部分の幅と同一または若干狭くなっている。

【0058】

同様に、図示は省略しているが、第2取出導電体48も第1取出導電体43と同様に構成されている。すなわち、第2取出導電体48は、基材フィルム32から離間して第2透明導電体45上に配置されており、基材フィルム32には接触していない。この結果、第2透明導電体45の第2取出導電体48によって覆われている部分は、基材フィルム32と第2取出導電体48との間で側方に露出している。とりわけ、本実施の形態においては、第2取出導電体48の幅が、当該第2取出導電体48によって覆われている第2透明導電体45の第2端子部47の部分の幅と同一または若干狭くなっている。

【 0 0 5 9 】

第 1 取出導電体 4 3 は、第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 1 からなるセンサ電極 3 7 a を検出制御部 2 5 へ接続させるための取出配線 3 7 b を、第 1 透明導電体 4 0 の第 1 端子部 4 2 とともに構成している。また、第 2 取出導電体 4 8 は、第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 6 からなるセンサ電極 3 7 a を検出制御部 2 5 へ接続させるための取出配線 3 7 b を、第 2 透明導電体 4 5 の第 2 端子部 4 7 とともに構成している。このような第 1 取出導電体 4 3 および第 2 取出導電体 4 8 は非アクティブエリア A a 2 に配置されていることから、透光性を有した材料から形成される必要はなく、高い導電性を有した材料から形成され得る。本実施の形態においては、第 1 取出導電体 4 3 および第 2 取出導電体 4 8 は、第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 をなす材料よりも高い導電率（電気伝導率）を有する材料から形成されている。具体的には、遮光性を有するとともに、ITO 等の透明導電体よりも格段に高い導電率を有する、例えばアルミニウム、モリブデン、銀、クロム、銅等の金属材料を用いて、第 1 取出導電体 4 3 および第 2 取出導電体 4 8 を形成することができる。

10

【 0 0 6 0 】

このような構成からなるタッチパネルセンサ 3 0 においては、取出導電体 4 3 , 4 8 および透明導電体 4 0 , 4 5 の端子部 4 2 , 4 7 からなる取出配線 3 7 b が、図示しない外部接続配線を介し、検出制御部 2 5 に接続される。そして、このような構成からなるタッチパネルセンサ 3 0 によれば、タッチパネルセンサ 3 0 が撓む等して変形した場合であっても、以下に説明するように、取出導電体 4 3 , 4 8 および透明導電体 4 0 , 4 5 の端子部 4 2 , 4 7 が互いに連結された状態に保たれ、センサ電極 3 7 a と検出制御部 2 5 との間に安定した導通を確保することができる。

20

【 0 0 6 1 】

高い導電率を有した金属等からなる取出導電体 4 3 , 4 8 は、透明導電体 4 0 , 4 5 に対してある程度の密着力を有するが、樹脂やガラス等からなる基材フィルム 3 2 に対しては低い密着力しか有さない。したがって、例えば図 1 1 のように、高導電率導電体が樹脂やガラス等からなる基材に接触している場合、この接触位置が剥離の起点を形成し、二点鎖線で示すように基材が変形した際に、高導電率導電体が基材から剥離しやすくなる。とりわけ、高導電率導電体が透明導電体を全体から被覆している場合には、高導電率導電体および透明導電体の全体としての剛性が高くなり、基材の変形に追従して変形しにくくなる。この点からも、基材が変形した際に、高導電率導電体が基材から剥離しやすくなる。

30

【 0 0 6 2 】

一方、本実施の形態によれば、取出導電体 4 3 , 4 8 が基材フィルム 3 2 から離間しているので、取出導電体 4 3 , 4 8 の基材フィルム 3 2 からの剥離の基点は形成され得ない。また、取出導電層 4 3 , 4 8 は、透明導電体 4 0 , 4 5 上に載置されているだけで、透明導電体 4 0 , 4 5 を側方から被覆していない。したがって、透明導電体 4 0 , 4 5 は、基材フィルム 3 2 の変形に追従して変形しやすくなっており、透明導電体 4 0 , 4 5 も基材フィルム 3 2 から剥離し辛くなっている。これらにより、本実施の形態のタッチパネルセンサ 3 0 によれば、タッチパネルセンサ 3 0 が撓む等して変形したとしても、取出導電体 4 3 , 4 8 および透明導電体 4 0 , 4 5 の端子部 4 2 , 4 7 が互いに連結された状態に保たれ、センサ電極 3 6 a と検出制御部 2 5 との間に安定した導通を確保することができる。

40

【 0 0 6 3 】

また、図 3 B に示すように、以上のような構成からなるタッチパネルセンサ 3 0 において、取出導電体 4 3 , 4 8 は、透明導電体 4 0 , 4 5 の端子部 4 2 , 4 7 上に配置されているだけで、透明導電体 4 0 , 4 5 の端子部 4 2 , 4 7 の側方まで延びていない。したがって、取出導電体 4 3 , 4 8 および透明導電体 4 0 , 4 5 の端子部 4 2 , 4 7 からなる取出配線 3 7 b 全体としての線幅を細くすることができる。これにより、同一の導電率の取出配線 3 7 b をより短ピッチで配置することが可能となり、取出配線 3 7 b の配置スペース、すなわち、非アクティブエリア A a 2 の面積を小さくすることができる。

50

【 0 0 6 4 】

次に、以上のような構成からなるタッチパネルセンサ 30 を図 6 に示すフローチャートにしたがって製造していく方法について、図 5 A ~ 図 5 L を参照しながら説明する。なお、図 5 A ~ 図 5 L の各図において、図 (a) は、作製中のタッチパネルセンサ (積層体) を、図 3 A における V - V 線に沿った断面に対応する断面において示している。また、図 5 A ~ 図 5 L の各図において、図 (b) は、作製中のタッチパネルセンサ (積層体) を、一方の側 (各図 (a) の紙面における上側) から示す上面図である。

【 0 0 6 5 】

まず、図 6 および図 5 A に示すように、タッチパネルセンサ 30 を製造するための元材としての積層体 (ブランクとも呼ばれる) 50 を準備する (工程 S 1)。この積層体 50 に成膜やパターニング等の処理 (加工) を行っていくことにより、タッチパネルセンサ 30 が得られるようになる。

10

【 0 0 6 6 】

図 5 A (a) に示すように、本実施の形態において準備される積層体 50 は、透明な基材フィルム 32 と、基材フィルム 32 の一方の側の面 32 a 上に積層された第 1 透明導電層 52 a と、基材フィルム 32 の他方の側の面 32 b 上に積層され透光性を有する第 2 透明導電層 52 b と、第 1 透明導電層 52 a 上に積層された第 1 遮光導電層 54 a と、第 2 透明導電層 52 b 上に積層された第 2 遮光導電層 54 b と、を有している。

【 0 0 6 7 】

上述したように、基材フィルム 32 として、PET フィルム等の樹脂フィルムを用いることができる。また、図 4 (a) および図 4 (b) に示すように、PET 等の樹脂製のフィルム本体 33 と、フィルム本体 33 の一方の面または両方の面上に形成された機能膜 34, 35 と、を有する基材フィルム 32 を用いてもよい。

20

【 0 0 6 8 】

第 1 透明導電層 52 a および第 2 透明導電層 52 b は、後述するように、それぞれ、パターニングされて透光性を有した第 1 透明導電体 40 および第 2 透明導電体 45 を形成するようになる。したがって、第 1 透明導電層 52 a および第 2 透明導電層 52 b は、透光性および導電性を有した材料から形成される。具体例として、第 1 透明導電層 52 a および第 2 透明導電層 52 b は、スパッタリングによって基材フィルム 32 の表面 32 a, 32 b に成膜された ITO 膜として構成され得る。

30

【 0 0 6 9 】

また、第 1 遮光導電層 54 a および第 2 遮光導電層 54 b は、後述するように、それぞれ、パターニングされて高い導電率を有する第 1 取出導電体 43, 48 を形成するようになる。したがって、第 1 遮光導電層 54 a および第 2 遮光導電層 54 b は、透明導電層 52 a, 52 b をなす材料よりも高い導電率を有した材料から好適に形成される。

【 0 0 7 0 】

あわせて、第 1 遮光導電層 54 a および第 2 遮光導電層 54 b は、後述する感光層 56 a, 56 b の露光に用いられる光に対する遮光性を有する層、つまり、当該露光光を透過させない性質を有する層である。ただし、本実施の形態においては、感光層 56 a, 56 b の露光光に対してのみでなくその他の波長域の光に対する遮光性を有した層、より具体的には、自然光に含まれ得る可視光、紫外線、赤外線等に対する遮光性を有した層として形成されている。このような層を遮光導電層 54 a, 54 b として用いれば、より確実に露光光を遮光することを期待することができる。

40

【 0 0 7 1 】

このような第 1 遮光導電層 54 a および第 2 遮光導電層 54 b をなす材料としては、種々の材料が知られており、コスト面および加工の容易性等を考慮して、アルミニウム、モリブデン、銀、クロム、銅等の金属を用いることができる。金属からなる遮光層 54 は、スパッタリングによって第 1 導電層 52 a の一方の側 (基材フィルム 32 とは反対の側) の面に成膜され得る。

【 0 0 7 2 】

50

なお、枚葉状の積層体 5 0 が準備されてもよいし、あるいは、細長いウェブ状の積層体 5 0、例えばロールに巻き取られた積層体 5 0 が準備されてもよい。ただし、生産効率を考慮すると、異なる場所で作製されるとともにロールに巻き取られた積層体 5 0 が準備され、ロール状の積層体 5 0 を巻き戻していくことによってウェブ状の積層体 5 0 が供給されていき、以下に説明する各工程が供給されていくウェブ状の積層体 5 0 に対して施されていくことが好ましい。あるいは、基材フィルム 3 2 を巻き取ったロールから当該基材フィルム 3 2 が繰り出されていき、又は、基材フィルム 3 2 並びに第 1 および第 2 の透明導電層 5 2 a, 5 2 b からなる中間積層体を巻き取ったロールから当該中間積層体が繰り出されていき、当該基材フィルム 3 2 または当該中間積層体から積層体 5 0 が作製されていくとともに、作製された積層体 5 0 に対して以下に説明する各工程が施されていくことも好ましい。

10

【 0 0 7 3 】

次に、図 6 および図 5 B に示すように、積層体 5 0 の一方の側の面 5 0 a 上に第 1 感光層 5 6 a を形成するとともに、積層体 5 0 の他方の側の面 5 0 b 上に第 2 感光層 5 6 b を形成する（工程 S 2）。第 1 感光層 5 6 a および第 2 感光層 5 6 b は、特定波長域の光、例えば紫外線に対する感光性を有している。具体的には、積層体 5 0 の表面上にコーターを用いて感光性材料をコーティングすることによって、感光層 5 6 a, 5 6 b を形成することができる。

【 0 0 7 4 】

その後、図 6 および図 5 C に示すように、第 1 感光層 5 6 a および第 2 感光層 5 6 b を同時に露光する（工程 S 3）。

20

【 0 0 7 5 】

具体的には、まず、図 5 C (a) に示すように、第 1 感光層 5 6 a 上に第 1 マスク 5 8 a を配置するとともに、第 2 感光層 5 6 b 上に第 2 マスク 5 8 b を配置する。第 1 マスク 5 8 a は、形成されるべき第 1 透明導電体 4 0 のパターンに対応した所定のパターンを有し、第 2 マスク 5 8 b は、形成されるべき第 2 透明導電体 4 5 のパターンに対応した所定のパターンを有している。また、第 1 マスク 5 8 a のパターンと第 2 マスク 5 8 b のパターンは、互いに異なるパターンとなっている。

【 0 0 7 6 】

なお、第 1 マスク 5 8 a および第 2 マスク 5 8 b の位置決めは、第 1 マスク 5 8 a および第 2 マスク 5 8 b のそれぞれに設けられたアライメントマーク 5 9 a を基準にして行われ得る。このような方法によれば、第 1 マスク 5 8 a および第 2 マスク 5 8 b を互いに対して、例えばミクロン単位のオーダーで極めて精度良く、且つ、極めて容易に（したがって、短時間で）位置決めすることが可能となる。

30

【 0 0 7 7 】

次に、図 5 C (a) に示すように、この状態で、第 1 感光層 5 8 a および第 2 感光層 5 8 b の感光特性に対応した露光光（例えば、紫外線）を、マスク 5 8 a, 5 8 b を介して感光層 5 6 a, 5 6 b に照射する。この結果、第 1 感光層 5 6 a および第 2 感光層 5 6 b が互いに異なるパターンで同時に露光される。

【 0 0 7 8 】

40

図示された例においては、第 1 感光層 5 6 a および第 2 感光層 5 6 b がポジ型の感光層となっている。したがって、第 1 感光層 5 6 a は、第 1 透明導電体 4 0 を形成するためにエッチングで除去される部分のパターンに対応したパターンで露光光を照射され、第 2 感光層 5 6 b は、第 2 透明導電体 4 5 を形成するためにエッチングで除去される部分のパターンに対応したパターンで露光光を照射される。図 5 C (a) に示すように、第 1 感光層 5 6 a に照射された露光光は第 1 感光層 5 6 a を透過して積層体（ブランク）5 0 に照射され、第 2 感光層 5 6 b に照射された露光光は第 2 感光層 5 6 b を透過して積層体 5 0 に照射される。

【 0 0 7 9 】

ただし、積層体 5 0 は露光光を遮光する第 1 遮光導電層 5 4 a および第 2 遮光導電層 5

50

4 bを有している。したがって、第1感光層5 6 aを透過した露光光源からの光は第1遮光導電層5 4 aによって遮光され第2感光層5 6 bに到達することはない。同様に、第2感光層5 6 bを透過した露光光源からの光は第2遮光導電層5 4 bによって遮光され第1感光層5 6 aに到達することはない。つまり、第1感光層5 6 aを露光するために所定のパターンで照射される露光光が第1遮光導電層5 4 aによって遮光されるため、当該所定のパターンの露光光が第2感光層5 6 bに照射されることはない。同様に、第2感光層5 6 bを露光するために所定のパターンで照射される露光光が第2遮光導電層5 4 bによって遮光されるため、当該所定のパターンの露光光が第1感光層5 6 aに照射されることはない。この結果、この露光工程S 3において、第1感光層5 6 aおよび第2感光層5 6 bを、それぞれ所望のパターンで精度良く同時に露光することができる。

10

【0080】

次に、図6および図5 Dに示すように、露光された第1感光層5 6 aおよび第2感光層5 6 bを現像する(工程S 4)。具体的には、第1感光層5 6 aおよび第2感光層5 6 bに対応した現像液を用意し、この現像液を用いて、第1感光層5 6 aおよび第2感光層5 6 bを現像する。これにより、図5 Dに示すように、第1感光層5 6 aおよび第2感光層5 6 bのうちの、第1マスク5 8 aおよび第2マスク5 8 bによって遮光されることなく露光光源からの光を照射された部分が除去され、第1感光層5 6 aおよび第2感光層5 6 bが所定のパターンにパターニングされる。

【0081】

その後、図6および図5 Eに示すように、パターニングされた第1感光層5 6 aをマスクとして第1遮光導電層5 4 aをエッチングするとともに、パターニングされた第2感光層5 6 bをマスクとして第2遮光導電層5 4 bをエッチングする(工程S 5)。このエッチングにより、第1遮光導電層5 4 aおよび第2遮光導電層5 4 bが、それぞれ、第1感光層5 6 aおよび第2感光層5 6 bのパターンと略同一のパターンにパターニングされる。例えば、遮光導電層5 4 a, 5 4 bがアルミニウムやモリブデンからなる場合には、磷酸、硝酸、酢酸、水を5 : 5 : 5 : 1の割合で配合してなる燐硝酸(水)をエッチング液として用いることができる。また、遮光導電層5 4 a, 5 4 bが銀からなる場合には、磷酸、硝酸、酢酸、水を4 : 1 : 4 : 4の割合で配合してなる燐硝酸(水)をエッチング液として用いることができる。さらに、遮光導電層5 4 a, 5 4 bがクロムからなる場合には、硝酸セリウムアンモニウム、過塩素酸、水を1 7 : 4 : 7 0の割合で配合してなるエッチング液を用いることができる。

20

30

【0082】

次に、図6および図5 Fに示すように、パターニングされた第1感光層5 6 aおよび第1遮光導電層5 4 aをマスクとして、第1透明導電層5 2 aをエッチングするとともに、パターニングされた第2感光層5 6 bおよび第2遮光導電層5 4 bをマスクとして、第2透明導電層5 2 bをエッチングする(工程S 6)。例えば、塩化第二鉄をエッチング液として用いることにより、ITOからなる第1透明導電層5 2 aが第1感光層5 6 aおよび第1遮光導電層5 4 aのパターンと略同一のパターンにパターニングされるとともに、ITOからなる第2透明導電層5 2 bが第2感光層5 6 bおよび第2遮光導電層5 4 bのパターンと略同一のパターンにパターニングされる。すなわち、第1透明導電層5 2 aおよび第2透明導電層5 2 bが両面同時にエッチングされる。

40

【0083】

その後、図6および図5 Gに示すように、パターニングされて第1遮光導電層5 4 a上に残留している第1感光層5 6 a、および、パターニングされて第2遮光導電層5 4 b上に残留している第2感光層5 6 bを除去する(工程S 7)。例えば、2%水酸化カリウム等のアルカリ液を用いることにより、残留している第1感光層5 6 aが除去され、パターニングされた第1遮光導電層5 4 aが露出するとともに、残留している第2感光層5 6 bが除去され、パターニングされた第2遮光導電層5 4 bが露出するようになる。

【0084】

次に、図6および図5 Hに示すように、パターニングされた第1遮光導電層5 4 a上に

50

さらなる感光層として第3の感光層56cを形成するとともに、パターンニングされた第2遮光導電層54b上にさらなる感光層として第4の感光層56dを形成する(工程S8)。図示する例において、作製中のタッチパネルセンサ30(積層体50)を一方の側から覆うように第3感光層56cが形成され、作製中のタッチパネルセンサ30(積層体50)を他方の側から覆うように第4感光層56dが形成されている。第3感光層56cおよび第4感光層56dは、第1感光層56aおよび第2感光層56bと同様に、特定波長域の光、例えば紫外線に対する感光性を有している。また、第1感光層56aおよび第2感光層56bと同様に、第3感光層56cおよび第4感光層56dは、積層体50の表面上にコーターを用いて感光性材料をコーティングすることによって形成され得る。

【0085】

10

その後、図6および図5Iに示すように、第3感光層56cおよび第4感光層56dを同時に露光する(工程S9)。

【0086】

この工程では、まず図5I(a)に示すように、第3感光層56c上に第3のマスク58cを配置するとともに、第4感光層56d上に第4のマスク58dを配置する。第3マスク58cは、パターンニングされた第1遮光導電層54aのうちの、第1取出導電体43を形成するために除去されるべき部分に対応した所定のパターンを有し、第4マスク58dは、パターンニングされた第2遮光導電層54bのうちの、第2取出導電体48を形成するために除去されるべき部分に対応した所定のパターンを有している。図示する例において、第3マスク58cは、アクティブエリアAa1に対応して形成されたパターン、より詳細には、アクティブエリアAa1よりも少し大きめに形成された透光領域を有している。また、図示する例において、第4マスク58dは、第3マスク58cと同一のパターンを有している。

20

【0087】

なお、第3マスク58cの位置決めは、例えば、上述した第1遮光導電層54aをパターンニングする際に位置決め用のアライメントマークを形成しておき、この第1遮光導電層54aから形成されたアライメントマークを基準として実施され得る。この方法によれば、第1遮光導電層54aおよび第1透明導電層52aのパターンに対して、第3マスク58cを高精度に位置決めすることができる。また、同様の位置決め方法を第4マスク58dの位置決めに採用することができ、これにより、第2遮光導電層54bおよび第2透明導電層52bのパターンに対して、第4マスク58dを高精度に位置決めすることができる。

30

【0088】

次に、図5I(a)に示すように、第3マスク58cおよび第4マスク58dを配置した状態で、第3感光層58cおよび第4感光層58dの感光特性に対応した露光光(例えば、紫外線)を、マスク58c、58dを介して感光層56c、56dに照射する。この結果、第3感光層56cおよび第4感光層56dが同一のパターンで同時に露光される。図示された例においては、第1感光層56aおよび第2感光層56bがポジ型の感光層となっている。そして、第3マスク58cおよび第4マスク58dは、アクティブエリアAa1に対面する領域を含む透光領域を有している。したがって、第3感光層56cおよび第4感光層56dは、アクティブエリアAa1に対面する領域およびその周囲に露光光を照射される。図5I(a)に示すように、第3感光層56cに照射される露光光源からの光のパターンは、第4感光層56dに照射される露光光のパターンと同一になっている。したがって、第3感光層56cおよび第4感光層56dを予定したパターンで精度良く同時に露光することができる。

40

【0089】

次に、図6および図5Jに示すように、露光された第3感光層56cおよび第4感光層56dを現像する(工程S10)。具体的には、第3感光層56cおよび第4感光層56dに対応した現像液を用意し、この現像液を用いて、第3感光層56cおよび第4感光層56dを現像する。これにより、図5Jに示すように、第3感光層56cおよび第4感光

50

層 5 6 d のうちの、第 3 マスク 5 8 c および第 4 マスク 5 8 d によって遮光されることなく露光を照射された部分が除去される。すなわち、第 3 感光層 5 6 c および第 4 感光層 5 6 d のうちの、アクティブエリア A a 1 に対面する領域およびその周囲の領域が除去され、第 3 感光層 5 6 c および第 4 感光層 5 6 d は非アクティブエリア A a 2 に対面する領域のみに残留するようになる。

【 0 0 9 0 】

その後、図 6 および図 5 K に示すように、パターニングされた第 3 感光層 5 6 c をマスクとしてパターニングされた第 1 遮光導電層 5 4 a をエッチングするとともに、パターニングされた第 4 感光層 5 6 d をマスクとして第 2 遮光導電層 5 4 b をエッチングする（工程 S 1 1）。この工程では、遮光導電層 5 4 a, 5 4 b に対して浸食性を有するエッチング液であって、透明導電層 5 2 a, 5 2 b に対して浸食性を有さない、または、透明導電層 5 2 a, 5 2 b に対して浸食性が弱いエッチング液が、用いられる。遮光導電層 5 4 a, 5 4 b を除去することによって露出する透明導電層 5 2 a, 5 2 b のパターンを損なわないようにするためである。すなわち、この工程 S 1 1 で用いられるエッチング液は、所望の層（遮光導電層 5 4 a, 5 4 b）を選択的にエッチングし得るように選択される。具体例として、上述した燐硝酸（水）や硝酸セリウム系のエッチング液は、所定の金属からなる遮光導電層 5 4 a, 5 4 b に対してエッチング性を有するものの、ITO 等からなる透明導電層 5 2 a, 5 2 b に対してエッチング性を有さないため、この工程において好適に用いられ得る。

【 0 0 9 1 】

この工程 S 1 1 でのエッチングにより、パターニングされた第 1 遮光導電層 5 4 a のうちの、少なくともアクティブエリア A a 1 に対面する位置に配置された部分が除去される。同様に、パターニングされた第 2 遮光導電層 5 4 b のうちの、少なくともアクティブエリア A a 1 に対面する位置に配置された部分が除去される。これにより、図 5 K (b) に示すように、基材フィルム 3 2 および透明導電層 5 2 a, 5 2 b のみがアクティブエリア A a 1 に残留するようになり、アクティブエリア A a 1 はその全領域に亘って透光性を有するようになる。

【 0 0 9 2 】

このようにして、第 1 遮光導電層 5 4 a のうちの第 3 感光層 5 6 c によって覆われていない部分が除去されることにより、第 1 透明導電層 5 2 a が露出する。露出した第 1 透明導電層 5 2 a は、アクティブエリア A a 1 に対面する領域およびその周囲に位置している。アクティブエリア A a 1 に対面する領域に位置する第 1 透明導電層 5 2 a は、所定のパターンを有し第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 1 を形成し、非アクティブエリア A a 2 に露出した第 1 透明導電層 5 2 a は、所定のパターンを有し第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 2 の一部分を形成するようになる。

【 0 0 9 3 】

同様に、第 2 遮光導電層 5 4 b のうちの第 4 感光層 5 6 d によって覆われていない部分が除去されることにより、第 2 透明導電層 5 2 b が露出する。露出した第 2 透明導電層 5 2 b は、アクティブエリア A a 1 に対面する領域およびその周囲に位置している。アクティブエリア A a 1 に対面する領域に位置する第 2 透明導電層 5 2 b は、所定のパターンを有し第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 2 を形成し、非アクティブエリア A a 2 に露出した第 2 透明導電層 5 2 b は、所定のパターンを有し第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 7 の一部分を形成するようになる。

【 0 0 9 4 】

次に、図 6 および図 5 L に示すように、パターニングされて第 1 遮光導電層 5 4 a 上に残留している第 3 感光層 5 6 c、および、パターニングされて第 2 遮光導電層 5 4 b 上に残留している第 4 感光層 5 6 d を除去する（工程 S 1 2）。例えば、上述したアルカリ液を用いることにより、残留している第 3 感光層 5 6 c が除去され、パターニングされた第 1 遮光導電層 5 4 a が露出するとともに、残留している第 4 感光層 5 6 d が除去され、パターニングされた第 2 遮光導電層 5 4 b が露出するようになる。

【 0 0 9 5 】

露出した第 1 遮光導電層 5 4 a は、所定のパターンを有し第 1 取出導電体 4 3 を形成するようになる。形成された第 1 取出導電体 4 3 と基材フィルム 3 2 との間には、第 1 透明導電層 5 2 a からなる第 1 透明導電体 4 0 の第 1 端子部 4 2 が形成されている。上述したように、また、図 3 B に示すように、このようにして形成された第 1 取出導電体 4 3 は基材フィルム 3 2 から離間して第 1 端子部 4 2 上に位置するようになる。このため、第 1 端子部 4 2 は、第 1 取出導電体 4 3 と基材フィルム 3 2 との間で側方に露出させている。

【 0 0 9 6 】

同様に、露出した第 2 遮光導電層 5 4 b は、所定のパターンを有し第 2 取出導電体 4 8 を形成するようになる。形成された第 2 取出導電体 4 8 と基材フィルム 3 2 との間には、第 2 透明導電層 5 2 b からなる第 2 透明導電体 4 5 の第 2 端子部 4 7 が形成されている。このようにして形成された第 2 取出導電体 4 8 は基材フィルム 3 2 から離間して第 2 端子部 4 7 上に位置するようになる。このため、第 2 端子部 4 7 は、第 2 取出導電体 4 8 と基材フィルム 3 2 との間で側方に露出させている。

【 0 0 9 7 】

以上のようにして上述した構成のタッチパネルセンサ 3 0 を得ることができる。

【 0 0 9 8 】

なお、上述したように、基材フィルム 3 2、積層体 5 0、あるいは、基材フィルム 3 2 並びに第 1 および第 2 透明導電層 5 2 a、5 2 b からなる中間積層体等の元材がウェブ状であるとともにロールに巻き取られた状態で準備される場合には、ロールからウェブ状の元材を繰り出すとともに、繰り出された元材に対して上述の各工程を施していくようにしてもよい。この場合、多数のタッチパネルセンサ 3 0 が基材フィルム 3 2 を介して互いに接続された状態で形成されていくようになる。そして、このようにして作製されたウェブ状のタッチパネルセンサ 3 0 は、取り扱い（搬送や出荷等）の便宜上、保護用の合紙と重ね合わせてロールに巻き取られるようにしてもよい。ロールに巻き取られたタッチパネルセンサ 3 0 は、必要に応じて、当該ロールから繰り出されるとともに枚葉状に断裁され得る。

【 0 0 9 9 】

なお、ウェブ状のタッチパネルセンサ 3 0 をロールに巻き取る際には、ウェブ状のタッチパネルセンサ 3 0 の両側に合紙を配置して巻き取ってもよいし、あるいは、ウェブ状のタッチパネルセンサ 3 0 の片側だけに合紙を配置して巻き取ってもよい。

【 0 1 0 0 】

以上に説明した製造方法によれば、第 1 感光層 5 6 a および第 2 感光層 5 6 b が同時に露光される。この感光層の両面同時露光プロセスにおいては、図 5 C (a) に示すように、第 1 マスク 5 8 a および第 2 マスク 5 8 b のそれぞれにアライメントマーク 5 9 a を設けておくことにより、第 1 マスク 5 8 a および第 2 マスク 5 8 b を互いに対して、例えばミクロン単位のオーダーで極めて精度良く、且つ、極めて容易に（したがって、短時間で）位置決めすることが可能となる。この結果、タッチパネルセンサ 3 0 において、第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 の両方が基材フィルム 3 2 上に極めて精度良く効率的に位置決めされるようになる。

【 0 1 0 1 】

その一方で、第 1 感光層 5 6 a および第 2 感光層 5 6 b を一つずつ順に露光する場合には、精度良く且つ容易に、第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 を作製することができない。第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 の両方を精度良く作製しようとすると、第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 の一方をアライメントマークとともに基材フィルム 3 2 上に形成し、その後、この基材フィルム 3 2 上に形成されたアライメントマークに対し、第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 の他方の形成に用いられるマスクを位置決めすることになる。すなわち、少なくとも露光工程および現像工程を、第 1 感光層 5 6 a および第 2 感光層 5 6 b のそれぞれに対して別個に行う必要が生じる。このため、第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 を効率良く短時間で容易

に形成することができない。

【0102】

また、アライメントマークを用いることなく、例えば基材フィルム32の端部を基準として第1マスク58aおよび第2マスク58bを位置決めしながら第1透明導電体40および第2透明導電体45を露光することも可能である。この方法によれば、第1感光層56aおよび第2感光層56bに対する露光工程および現像工程を同時に行うことができる。しかしながら、第1透明導電体40および第2透明導電体45の位置決め精度は、基材フィルム32の外形精度に依存してしまう。一般的に、この方法によれば、第1透明導電体40および第2透明導電体45の位置決め精度は、最高でも数十ミクロン単位でしか期待することができない。

10

【0103】

これらのことから、以上に説明してきた本実施の形態の製造方法によれば、第1透明導電体40および第2透明導電体45を互いに対して容易かつ精度良く位置決めすることができる。具体的には、本実施の形態によれば、タッチパネルセンサ30の上面視において、つまり、タッチパネルセンサ30をその法線方向から観察した場合、第1センサ部41の略正方形形状からなる膨出部41bと、第2センサ部46の略正方形形状からなる膨出部46bと、の互いに平行な外輪郭の隙間G（パターンギャップとも呼ばれる、図3A参照）を、安定して、100μm以下とすることができた。その一方で、従来の二枚のフィルムを貼り合わせる方法では、このパターンギャップGは、200μm以上となってしまう。この結果、本実施の形態によれば、接触（接近）位置を検出し得るアクティブエリアAa1の全領域に対する、タッチパネルセンサ30をその法線方向から観察した場合に第1センサ部41および第2センサ部46の少なくとも一方が配置されている領域の割合を、百分率で、95%以上にすることができた。

20

【0104】

また、取出配線37bが、導電率の低い透明導電体40、45の端子部42、47だけでなく、導電率の高い取出導電体43、48を含んでいる。したがって、取出配線37bの線幅を細くすることが可能となり、取出配線37bの配置スペース、すなわち、非アクティブエリアAa2の面積を小さくすることができる。

【0105】

とりわけ、上述した方法によれば特別な位置決め処理等を行うことなく、図3Bに示すように、取出導電体43、48が、透明導電体40、45の端子部42、47上に配置されているだけで、透明導電体40、45の端子部42、47の側方まで延びていないようにすることができる。一方、例えば、従来頻繁に用いられてきたスクリーン印刷で、透明導電体40、45の端子部42、47上に高導電率材料から取出導電体43、48を形成した場合、図11に示すように、透明導電体40、45は端子部42、47の側方から基材フィルム32上まで延び広がってしまう。このような従来の取出配線と比較して本実施の形態の取出配線37bによれば、同一量の高導電率材料を用いて取出導電体を形成すると、取出配線37bの導電率を同一に保ちながら線幅を大幅に狭くすることができる。

30

【0106】

また、本実施の形態による取出導電体43、48および透明導電体40、45の端子部42、47は、フォトリソグラフィ技術により形成されているため、スクリーン印刷等による従来の方法と比較して、極めて精度良く所望の位置に所望の形状で形成することができる。さらに、本実施の形態によれば、図11に示す従来の取出配線とは異なり、高導電率の取出導電体43、48が透明導電体40、45は端子部42、47の側方まで覆って基材フィルム32上まで延びることはないので、エレクトロマイグレーションの可能性を低減することもできる。これらのことから、取出配線37bの配置ピッチを大幅に短くことができ、これにより、取出配線37bの配置スペース、すなわち、非アクティブエリアAa2の面積を小さくすることができる。

40

【0107】

ところで、以上に説明してきた本実施の形態の製造方法によれば、透明導電体40、4

50

5の端子部42, 47が取出導電体43, 48によって側方から遮光されないようにするだけでなく、図3Bに示すように、取出導電体43, 48の幅が、当該取出導電体43, 48によって覆われている透明導電体40, 45の端子部42, 47の部分の幅よりも狭くなるようにすることもできる。すなわち、基材フィルム32のフィルム面の法線方向から観察した場合に、取出導電体43, 48は透明導電体40, 45上のみに配置されている、言い換えると、取出導電体43, 48は、透明導電体40, 45の端子部42, 47が配置されている領域内のみに配置されているようにすることができる。このような構成によれば、上述したセンサ電極36aと検出制御部25との間の導通の確保をより安定させることができる。また、エレクトロマイグレーションの可能性をさらに低減することができるため、取出配線37bの配置ピッチをさらに短くして、非アクティブエリアAa2の面積を小さくすることができる。

10

【0108】

以下、上述した製造方法で取出配線37bを形成した場合に、取出配線37bの取出導電体43, 48の幅が、当該取出導電体43, 48によって覆われている透明導電体40, 45の端子部42, 47の部分の幅よりも狭くなるようになる推定メカニズムについて、主に図7を参照しながら、説明するが、本発明はこの推定メカニズムに限定されるものではない。

【0109】

従来の二枚のフィルムを貼り合わせてタッチパネルセンサを作製する方法において、フォトリソグラフィー技術を用いてフィルム上に透明導電体の端子部を形成する場合、透明導電体をなすようになる透明導電層上に感光層が直接配置されるようになる。一方、本実施の形態によれば、透明導電体40, 45をなすようになる透明導電層52a, 52b上に遮光導電層54a, 54bが配置されている。一般的に、透明導電層をエッチングするためのエッチング液（例えば、塩化第二鉄）に対し、感光層（レジスト層）は高い耐浸食性を有している。しかしながら、金属等からなる遮光導電層54a, 54bは、ITO等の透明導電層52a, 52b用のエッチング液によって、エッチングされ得る。

20

【0110】

したがって、図7に示すように、透明導電層52a, 52bをエッチングする工程S6において、透明導電層52a, 52bが縦方向（基材フィルムの法線方向）にエッチングされる際に、遮光導電層54a, 54bは感光層56a, 56bによって覆われていない側方から横方向（基材フィルム32のシート面に沿った方向）にエッチングされ得る。その一方で、感光層は、この工程S6で用いられるエッチング液に対して高い耐浸食性を有しているため、横方向へ大きくエッチングされることはない。以上のような理由から、本実施の形態の製造方法で作製されたタッチパネルセンサ30によれば、取出導電体43, 48の幅を、当該取出導電体43, 48によって覆われている透明導電体40, 45の端子部42, 47の部分の幅よりも狭くすることが可能となる。

30

【0111】

またさらに、第1感光層52aおよび第2感光層52bを異なるパターンで同時露光する際に、互いの露光パターンが影響し合うことを回避するために使用された遮光層（被覆導電層）54a, 54bから取出導電体43, 48が作製されている。このような方法によれば、タッチパネルセンサ30の作製に必要な材料コスト低減させることが可能となる。さらに、タッチパネルセンサ30の作製効率を極めて効果的に向上させることも可能となり、またこれにともなって、タッチパネルセンサ30の作製コストを削減することが可能となる。すなわち、上述した優れたタッチパネル30（タッチパネル装置20）を高い生産効率および安い製造コストで作製することが可能となる。

40

【0112】

以上のようにして得られたタッチパネルセンサ30を表示装置15に接着層19を介して接合するとともに、保護カバー12をタッチパネルセンサ30に接着層15を介して接合することにより、図1および図2に示された入出力装置10が得られる。次に、この入出力装置10を使用する際の作用について説明する。

50

【 0 1 1 3 】

まず、このような入出力装置 1 0 においては、表示装置 1 5 の表示パネル 1 6 によって映像を表示することによって、観察者は、保護カバー 1 2 およびタッチパネルセンサ 3 0 を介して映像を観察することができる。

【 0 1 1 4 】

また、この入出力装置 1 0 において、タッチパネルセンサ 3 0 および保護カバー 1 2 がタッチパネル装置 2 0 の一部分を構成し、外部導体 5、典型的には人間の指 5 が保護カバー 1 2 上に接触（接近）したこと検知することができるとともに、保護カバー 1 2 上における外部導体 5 が接触（接近）した位置を検出することができる。

【 0 1 1 5 】

具体的には、まず、外部の導体（例えば、人間の指）5 が保護カバー 1 2 に接触すると、当該外部導体 5 と、外部導体 5 による保護カバー 1 2 への接触位置の近傍に位置する電極部 4 0、4 5 の各導電体 4 1、4 6 と、が電極として機能し、電界が形成される。この際、センサ電極 3 7 a を構成する透明導電体 4 0、4 5 のセンサ部 4 1、4 6 と、外部導体 5 と、の間に位置する保護カバー 1 2 および基材フィルム 3 2 等は誘電体として機能する。すなわち、外部導体 5 が保護カバー 1 2 に接触することにより、センサ部 4 1、4 6 と外部導体 5 とを電極とするコンデンサが形成される。

【 0 1 1 6 】

タッチパネル装置 2 0 の検出制御部 2 5 の検出回路は、各センサ部 4 1、4 6 に接続され、各センサ部 4 1、4 6 と外部導体 5 との間の静電容量を検出することができるようになっている。そして、検出制御部 2 5 が、各センサ部 4 1、4 6 と外部導体 5 との間の静電容量の変化を検出することによって、外部導体 5 がいずれの第 1 センサ部 4 1 に対面しているか、並びに、外部導体 5 がいずれの第 2 センサ部 4 6 に対面しているかを特定することができる。

【 0 1 1 7 】

すなわち、検出制御部 2 5 の検出回路は、アクティブエリア A a 1 において前記一方向に並べて配列された第 1 透明導電体 4 0 に含まれる多数の第 1 センサ部 4 1 のうちの外部導体 5 と対面している第 1 センサ部（線状導電体）を特定することによって、前記一方向に延びる座標軸上における外部導体 5 の位置を特定することができる。同様に、検出制御部 2 5 の検出回路は、アクティブエリア A a 1 において前記他方向に並べて配列された第 2 透明導電体 4 5 に含まれる多数の第 2 センサ部 4 6 のうちの外部導体 5 と対面している第 2 センサ部（線状導電体）を特定することによって、前記他方向に延びる座標軸上における外部導体 5 の位置を特定することができる。このようにして、タッチパネル装置 2 0（保護カバー 1 2）への外部導体 5 の接触位置を二つの方向において検出することにより、外部導体 5 のタッチパネル装置 2 0 の表面への接触位置の位置座標を、タッチパネル装置 2 0 の表面上で精度良く特定することができる。なお、投影型容量結合方式のタッチパネルにおいて接触位置を検出する様々な方法（原理）が、種々の文献に開示されており、本明細書では、これ以上の説明を省略する。

【 0 1 1 8 】

上述の製造方法にしたがって作製されたタッチパネルセンサ 3 0 においては、センサ電極 3 7 a および取出配線 3 7 b が単一体としての基材フィルム 3 2 の両側に形成されている。すなわち、接着剤等を介して接合された複数枚のフィルムの接合体等を基材フィルムとして用いていない。この結果、タッチパネルセンサ 3 0 全体としての透光率を向上させることができる。また、照明等の環境光（外光）や映像光等を反射し得る界面の数を減じることができるので、環境光の反射を抑制して表示装置 1 5 に表示される映像のコントラストを向上させることができる。これらにより、タッチパネルセンサ 3 0 を表示装置 1 0 の表示面 1 6 上に配置した場合に、表示装置 1 0 の表示画像を大きく劣化させてしまうことを防止することができる。さらに、タッチパネルセンサ 3 0 および入出力装置 1 0 の総厚みを減じることができる。

【 0 1 1 9 】

また、図 2 に示すように、センサ電極 37a を構成する第 1 透明導電体 40 の第 1 センサ部 41 および第 2 透明導電体 45 の第 2 センサ部 46 は、タッチパネルセンサ 30 (保護カバー 12) の法線方向に沿って異なる位置に配置されている。具体的には、第 2 透明導電体 45 の第 2 センサ部 46 は、第 1 透明導電体 40 の第 1 センサ部 41 よりも保護カバー 12 から基材フィルム 32 の厚み分だけ離間した位置に配置されている。しかしながら、上述したように、本実施の形態における基材フィルム 32 は単一体のフィルムとして構成されている。さらに、この基材フィルム 32 は、上述した特許文献 (特開平 4 - 264613 号公報) に開示された基材フィルムとは異なり、遠紫外線遮光機能等の特別な機能を要求されてもいない。すなわち、厚みの薄い単一体のフィルムから構成され得る。したがって、外部導体 5 が保護カバー 12 へ接触した際に、当該外部導体 5 と第 2 透明導電体 45 の第 2 センサ部 46 との間でコンデンサを安定して形成することができるようになる。これにより、外部導体 5 の保護カバー 12 への接触位置 (タッチ位置) を、第 1 透明導電体 40 の第 1 センサ部 41 によってだけでなく、第 2 透明導電体 45 の第 2 センサ部 46 によっても、極めて感度良く正確に検出することが可能となる。

【0120】

また、本実施の形態によれば、図 3 に示すように、第 1 透明導電体 40 の第 1 センサ部 41 はライン部 41a と膨出部 41b とを有し、第 2 透明導電体 45 の第 2 センサ部 46 はライン部 46a と膨出部 46b とを有している。各センサ部 41, 46 において、膨出部 41b, 46b における幅は、ライン部 41a, 46a における幅と比較して非常に太くなっている。そして、上述したように、第 1 透明導電体 40 に含まれる第 1 センサ部 41 の膨出部 41b と、第 2 透明導電体 45 に含まれる第 2 センサ部 46 の膨出部 46b とは、基材フィルム 32 のフィルム面の法線方向から観察した場合に重ならないように配置されている。このため、第 1 透明導電体 40 の第 1 センサ部 41 が、接触位置の検出精度に影響を与え得る程度の広い面積で、外部導体 5 と第 2 透明導電体 45 の第 2 センサ部 46 との間に介在することはない。この結果、外部導体 5 と第 2 透明導電体 45 の第 2 センサ部 46 との間で、コンデンサが有効に形成されなくなることを防止することができる。

【0121】

さらに、上述したように、表示装置 15 の表示制御部 17 とタッチパネル装置 20 の検出制御部 25 とは接続されている。検出制御部 25 は、外部導体 5 が保護カバー 12 上の所定の位置に接触することによって入力された情報を、表示制御部 17 へ送信することができる。表示制御部 17 は、検出制御部 25 で読み取られた入力情報に基づいて、当該入力情報に対応した映像を表示装置 15 の表示パネル 16 に表示することもできる。すなわち、出力手段としての表示機能および入力手段としてのタッチ位置検出機能により、入出力装置 10 の使用者 (操作者) と当該入出力装置 10 との間で、対話形式での情報の直接的なやりとり (例えば、使用者の表示装置 10 に対する指示および表示装置 10 による当該指示の実行) を実現することができる。

【0122】

そして、上述したように、第 1 透明導電体 40 および第 2 透明導電体 45 が、感光層 56a, 56b の両面同時露光プロセス (工程 S3) を経て、基材フィルム 32 上にパターンニングされている場合、センサ電極 37a を構成する第 1 透明導電体 40 の各第 1 センサ部 41 および第 2 透明導電体 45 の各第 2 センサ部 46 が互いに対して精度良く位置決めされるようになる。結果として、第 1 透明導電体 40 の各第 1 センサ部 41 および第 2 透明導電体 45 の各第 2 センサ部 46 の両方を、表示装置 15 に対して精度良く位置決めすることが可能となる。この場合、外部導体 5 の保護カバー 12 への接触位置を表示装置 15 を基準として精度良く検出することができる。この結果、表示装置 15 に表示される映像情報に対応した入力を高分解能で高精度に検出することができ、これにより、入出力装置 10 の使用者 (操作者) と当該入出力装置 10 との間での対話形式での情報交換が極めて円滑に進められるようになる。

【0123】

以上のような本実施の形態によれば、感光性を有した第 1 感光層 56a および第 2 感光

10

20

30

40

50

層 5 6 b との間に、遮光性を有した遮光導電層 5 4 a , 5 4 b が配置されている。したがって、第 1 感光層 5 6 a および第 2 感光層 5 6 b を、異なるパターンで、高精度に露光することができ、これにより、第 1 感光層 5 6 a および第 2 感光層 5 6 b を、互いに異なる所望のパターンで極めて精度良くパターンニングすることができる。また、第 1 感光層 5 6 a の露光および第 2 感光層 5 6 b の露光は、第 1 マスク 5 8 a を第 1 感光層 5 6 a 上に配置するとともに第 2 マスク 5 8 b を第 2 感光層 5 6 b 上に配置した状態で行われる。この場合、第 1 マスク 5 8 a および第 2 マスク 5 8 b を互いに対して容易に精度良く位置決めすることができ、これにより、第 1 感光層 5 6 a のパターンおよび第 2 感光層 5 6 b のパターンを互いに対して極めて精度良く位置決めすることができる。結果として、得られたタッチパネルセンサ 3 0 の第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 を所望のパターンで高精度に形成するとともに、第 1 透明導電体 4 0 および第 2 透明導電体 4 5 を互いに対して高精度に位置決めすることができる。したがって、このタッチパネルセンサ 3 0 を用いることにより、外部導体（典型的には、指）5 が接近または接触した平面上の位置を精度良く検出することができる。

10

【 0 1 2 4 】

また、第 1 マスク 5 8 a および第 2 マスク 5 8 b を互いに対して容易に位置決めすることができるとともに、第 1 感光層 5 6 a の露光および第 2 感光層 5 6 b の露光を同時に行うことができる。したがって、タッチパネルセンサ 3 0 を極めて効率的に製造することができ、これにより、タッチパネルセンサ 3 0 の製造コストを大幅に低下させることができる。

20

【 0 1 2 5 】

さらに、基材フィルム 3 2 に特別な機能（例えば、特定波長域の光に対する遮光機能）が要求されないことから、表示装置等に用いられている通常の単一体としてのフィルム材を基材フィルム 3 2 として用いることができる。したがって、厚さの厚いフィルムや、接着剤等を介して接合された複数枚のフィルムの積層体等を基材フィルムとして用いる必要がない。これにより、第 1 透明導電体 4 0 と第 2 透明導電体 4 5 との離間間隔が短くなるので、第 1 透明導電体 4 0 だけでなく、第 2 透明導電体 4 5 による接触位置または接近位置の検出感度を向上させることができる。また、タッチパネルセンサ 3 0 の透光率を向上させることができ、これにより、タッチパネルセンサ 3 0 を表示装置 1 5 の表示面 1 6 a 上に配置した場合に、表示装置 1 5 の表示画像を大きく劣化させてしまうことを防止することができる。

30

【 0 1 2 6 】

さらに、上述した実施の形態において、透明導電層 5 2 a , 5 2 b 上に配置され透明導電層 5 2 a , 5 2 b とともにパターンニングされた遮光導電層 5 4 a , 5 4 b が取出配線 3 7 b の一部として利用されている。具体的には、透明導電層 5 2 a , 5 2 b と同一のパターンにパターンニングされるとともにその後一部分を除去された遮光導電層 5 4 a , 5 4 b からなる取出導電体 4 3 , 4 8 が、パターンニングされた透明導電層 5 2 a , 5 2 b からなる透明導電体 4 0 , 4 5 とともに、取出配線 3 7 b を形成している。

【 0 1 2 7 】

このような方法で作製された取出配線 3 7 b は、取出導電体 4 3 , 4 8 によって高い導電率（電気伝導率）を確保することができる。また、スクリーン印刷等で作製された従来の取出配線（図 1 1 参照）とは異なり、取出導電体 4 3 , 4 8 は、透明導電層 5 2 a , 5 2 b 上に配置され、透明導電層 5 2 a , 5 2 b の側方まで延びていない。これにより、取出配線 3 7 b の線幅を大幅に小さくすることができる。さらに、上述した実施の形態によれば、スクリーン印刷等の従来の作製方法とは異なりフォトリソグラフィ技術を用いて取出導電体 3 7 b が形成されているので、安定して高精度に所望のパターンの取出配線 3 7 b を作製することが可能となる。これにより、エレクトロマイグレーションの可能性も大幅に低下させることができる。以上のことから、本実施の形態によれば、細い線幅の取出配線 3 7 b を短ピッチで並べて形成することが可能となり、これにより、取出配線 3 7 b を配置するために必要となる領域の面積、すなわち、非アクティブエリア A a 2 の面積

40

50

を格段に小さくすることができる。

【 0 1 2 8 】

また、取出導電体 4 3 , 4 8 は、低い密着力しか呈し得ない基材フィルム 3 2 には接触しておらず、高い密着力を呈し得る透明導電体 4 0 , 4 5 にしか接合していない。このため、タッチパネルセンサ 3 0 が使用中に変形したとしても、取出導電体 4 3 , 4 8 がタッチパネルセンサ 3 0 から剥離する起点が形成されにくくすることができる。また、透明導電体 4 0 , 4 5 の端子部 4 2 , 4 7 は、取出導電体 4 3 , 4 8 によって側方まで覆われておらず、基材フィルム 3 2 と取出導電体 4 3 , 4 8 との間で側方に露出している。すなわち、取出導電体 4 3 , 4 8 による端子部 4 2 , 4 7 の変形の拘束は弱く、端子部 4 2 , 4 7 は、タッチパネルセンサ 3 0 の変形時に、基材フィルム 3 2 の変形に追従して変形し得るようになる。これらにより、取出導電体 4 3 , 4 8 が透明導電体 4 0 , 4 5 または基材フィルム 3 2 から剥離すること、並びに、取出導電体 4 3 , 4 8 とともに端子部 4 2 , 4 7 が基材フィルム 3 2 から剥離することを、効果的に抑制することができる。結果として、タッチパネルセンサ 3 0 の検出機能の信頼性を大幅に向上させることができる。

10

【 0 1 2 9 】

さらに、取出導電体 4 3 , 4 8 の形成に用いられる遮光導電層 5 4 a , 5 4 b は、両面同時露光工程 S 3 において遮光層として用いられる層である。このような作製方法によれば、上述したように優れた性能を有するタッチパネルセンサ 3 0 を、極めて効率的かつ安価に作製することが可能となる。

20

【 0 1 3 0 】

なお、上述した実施の形態に対して様々な変更を加えることが可能である。以下、変形の一例について説明する。

【 0 1 3 1 】

例えば、上述した実施の形態において、パターンニングされた遮光導電層 5 4 a , 5 4 b の一部分を除去する工程において、遮光導電層 5 4 a , 5 4 b のうちのアクティブエリア A a 1 と、アクティブエリア A a 1 を取り囲むアクティブエリア A a 1 近傍の領域と、に位置する部分が除去される例を示したが、これに限られない。アクティブエリア A a 1 の透明性を確保するために遮光性を有した遮光導電層 5 4 a , 5 4 b を除去するといった観点からすれば、除去される部分は、アクティブエリア A a 1 内に位置する部分だけとすることができる。このような例によれば、タッチパネルセンサ 3 0 のアクティブエリア A a 1 における透明性を確保しつつ取出導電体 4 3 , 4 8 が配置された領域を拡大して、取出配線 3 7 b の導電率を高めることができる。ただし、さらなる感光層 5 6 c , 5 6 d の露光精度および現像精度のパラツキを許容可能にし、タッチパネルセンサ 3 0 の信頼性を向上させるといった観点からは、上述した実施の形態の方が優れている。なお、当然に、遮光導電層 5 4 a , 5 4 b の除去される部分を変更する場合には、上述した第 3 マスク 5 8 c および第 4 マスク 5 8 d の透過領域のパターンを変更しなければならない。

30

【 0 1 3 2 】

また、上述した実施の形態において、さらなる感光層 5 6 c , 5 6 d を現像してパターンニングする工程において、アクティブエリア A a 1 を四方から周状に取り囲む額縁状に感光層 5 6 c , 5 6 d をパターンニングする例を示したが、これに限られない。例えば、透明導電層 5 2 a , 5 2 b (透明導電体 4 0 , 4 5) 上に残留すべきパターンに対応したパターンで、さらなる感光層 5 6 c , 5 6 d を露光 (図 8 A 参照) および現像 (図 8 B 参照) してもよい。図 8 A に示すように、このような変形例においても、遮光性を有した遮光導電性 5 4 a , 5 4 b が、異なる側から所定のパターンで照射される露光光源からの光を遮光する。これにより、第 3 感光層 5 6 c および第 4 感光層 5 6 d を異なるパターンでの高精度に両面同時露光することができる。ただし、さらなる感光層 5 6 c , 5 6 d の露光精度および現像精度のパラツキを許容可能にし、タッチパネルセンサ 3 0 の信頼性を向上させるといった観点からは、上述した実施の形態の方が優れている。なお、図 8 A および図 8 B に示す変形例において、その他の部分の構成については、上述した実施の形態と同様に構成され得る。図 8 A および図 8 B において、上述した実施の形態と同一に構成され得

40

50

る部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0133】

また、上述した実施の形態において、タッチパネルセンサ30の製造方法の一例を説明したが、この例に限られない。例えば、透明導電層52a, 52bをアニール処理して、透明導電層52a, 52bの結晶化(微結晶化)を進める工程を、途中に設けるようにしてもよい。

【0134】

通常、ITO等の透明導電層は、スパッタリング等による成膜時の温度が適宜調節されることによって、結晶化が進められている。すなわち、一般的に、タッチパネルセンサ30を作製するための積層体(ブランク)に含まれた透明導電層52a, 52bは、既に結晶化が進められており、良好な耐薬品性を有している。ただし、その一方で、アモルファス状態で透明導電層を成膜し、成膜後に140°程度の温度でアニール処理を施して、透明導電層を結晶化(微結晶化とも呼ばれる)することも可能である。

【0135】

この透明導電層52a, 52bをアニールする工程は、上述した透明導電層52a, 52bをパターンニングする工程S6よりも後であってパターンニングされた遮光導電層54a, 54bの一部分を除去する工程S11よりも前に、例えば、さらなる感光層58c, 58dを現像する工程S10と遮光導電層54a, 54bの一部分を除去する工程S11との間に、実施されることが好ましい。例えば、遮光導電層54a, 54bの耐薬品性が弱く、透明導電層52a, 52bをパターンニングする工程S6において、既にパターンニングされている遮光導電層54a, 54bがエッチングされる可能性がある場合に、アニール工程を追加することは有効である。

【0136】

具体的には、透明導電層52a, 52bをパターンニングする工程S6において、耐薬品性の低いアモルファス状の透明導電層52a, 52bを、浸食性の弱いエッチング液、例えばシュウ酸でエッチングする。浸食性の弱いエッチング液を用いることにより、耐薬品性の弱い材料(例えば銀)からなる遮光導電層54a, 54bが、透明導電層52a, 52bと感光層56a, 56bとの間において横方向(すなわち、基材フィルム32のシート面に沿った方向)に浸食されることを防止することができる。これにより、透明導電層52a, 52bを極めて高精度にパターンニングすることができるようになる。そして、遮光導電層54a, 54bの一部分を除去する工程S11の前に、アニール処理によって透明導電層52a, 52bの耐薬品性を上げておくことにより、遮光導電層54a, 54bの一部分を除去する際に、所望の形状にパターンニングされた透明導電層52a, 52bのパターンが損なわれてしまうことを効果的に防止することができる。

【0137】

さらに、上述した実施の形態において、タッチパネルセンサ30を製造するために用いられる元材としての積層体(ブランク)50において、第1遮光導電層54aが第1透明導電層52a上に形成され、第2遮光導電層54aが第2透明導電層52b上に形成されている例を示したがこれに限られない。第1透明導電層52aおよび第2透明導電層52bのうちのいずれか一方の透明導電層上のみ、遮光導電層が形成されていてもよい。図9(a)および図9(b)に示す例においては、上述した第1遮光導電層54aが省略されている。すなわち、元材としての積層体(ブランク)50は、基材フィルム32と、基材フィルム32上に配置された第1および第2透明導電体52a, 52bと、第2透明導電体52b上に配置された第2遮光導電層54bと、を含んでいる。図9(a)および図9(b)は、それぞれ、図5C(a)および図5C(b)に対応しており、第1透明導電体56a上に配置された第1感光層56aと、第2遮光導電層54b上に配置された第2感光層56bと、を両面同時露光する工程S3を示している。図9(a)に示すように、所定のパターンで第1感光層56aを露光する露光光は、第2遮光導電層54bで遮光され、第2感光層56bに照射されることはなく、且つ、所定のパターンで第2感光層56bを露光する露光光は、第2遮光導電層54bで遮光され、第1感光層56aに照射

されることはない。これにより、上述した実施の形態と同様に、遮光導電層 5 4 a , 5 4 b を異なるパターンで高精度に両面同時露光することができる。また、上述した実施の形態と同様の透明導電体 4 0 , 4 5 および第 2 取出導電体を得ることができる。なお、第 1 透明導電層 5 2 a 上に遮光導電層 5 4 b が形成されていないことから、図示する例では、第 1 透明導電体 4 0 上に第 1 取出導電体 4 3 が形成されなくなる。

【 0 1 3 8 】

さらに、上述した実施の形態において、第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 1 はライン部 4 1 a と膨出部 4 1 b とを有し、第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 6 はライン部 4 6 a と膨出部 4 6 b とを有している例を示した。また、上述した実施の形態において、膨出部 4 1 b , 4 6 b が平面視略正方形形状に形成されている例を示した。しかしながら、これに限られず、一例として、膨出部 4 1 b , 4 6 b が、平面視において、正方形以外の菱形等の四角形状、さらには、多角形状や円形状等であってもよい。また、センサ部 4 1 , 4 6 が、膨出部 4 1 b , 4 6 b を有さず、直線状の輪郭を有するようにしてもよい。

【 0 1 3 9 】

さらに、上述した実施の形態において、第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 1 と、第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 6 とが、同一に構成される例を示したが、これに限られない。例えば、図 1 0 に示すように、第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 6 の線幅 w 2 が、保護カバー 1 2 (観察者側面) からより近い位置に配置された第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 1 の線幅 w 1 よりも太くなるようにしてもよい。このような例によれば、外部導体 5 が保護カバー 1 2 へ接触した際に、保護カバー 1 2 (観察者側面) から比較的遠い位置に配置された第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 6 と、当該外部導体 5 との間でコンデンサを安定して形成することができるようになる。また、保護カバー 1 2 に接触する外部導体 5 と第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 1 との間で形成されるコンデンサの静電容量と比較して、保護カバー 1 2 に接触する外部導体 5 と第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 6 との間で形成されるコンデンサの静電容量が低くなってしまうことを防止することができる。これにより、外部導体 5 の保護カバー 1 2 への接触位置 (タッチ位置) を、第 1 透明導電体 4 0 の第 1 センサ部 4 1 だけでなく、第 2 透明導電体 4 5 の第 2 センサ部 4 6 によっても、極めて感度良く正確に検出することが可能となる。なお、図 1 0 に示す変形例において、その他の部分の構成については、上述した実施の形態と同様に構成され得る。図 1 0 において、上述した実施の形態と同一に構成され得る部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【 0 1 4 0 】

なお、以上において上述した実施の形態に対するいくつかの変形例を説明してきたが、当然に、複数の変形例を適宜組み合わせ適用することも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 1 】

- 1 0 入出力装置
- 1 5 表示装置
- 2 0 タッチパネル装置
- 3 0 タッチパネルセンサ
- 3 2 基材フィルム
- 3 2 a 面 (一方の側の面)
- 3 2 b 面 (他方の側の面)
- 3 3 フィルム本体
- 3 4 機能膜 (インデックスマッチング膜)
- 3 4 a 高屈折率膜
- 3 4 b 低屈折率膜
- 3 5 機能膜 (低屈折率膜)
- 3 7 a センサ電極

10

20

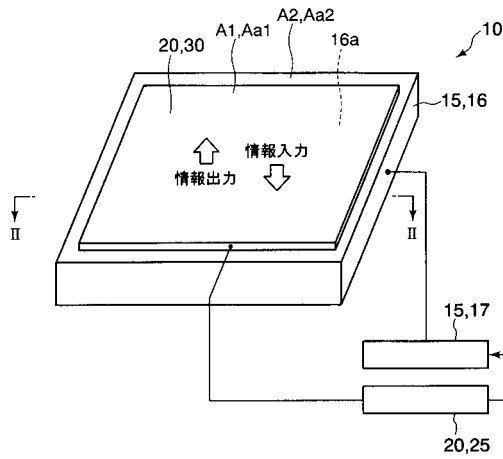
30

40

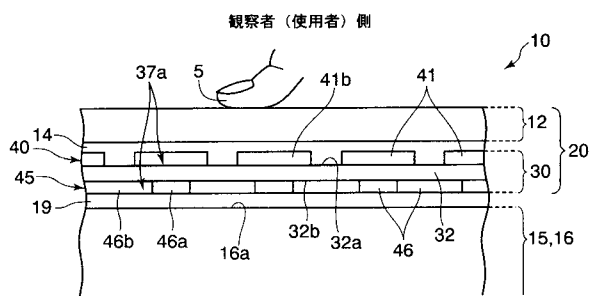
50

3 7 b	取出配線	
4 0	第 1 透明導電体	
4 1	第 1 センサ部	
4 1 a	ライン部	
4 1 b	膨出部	
4 2	第 1 端子部	
4 3	第 1 取出導電体	
4 5	第 2 透明導電体	
4 6	第 2 センサ部	
4 6 a	ライン部	10
4 6 b	膨出部	
4 7	第 2 端子部	
4 8	第 2 取出導電体	
5 0	積層体 (ブランク)	
5 2 a	第 1 透明導電層	
5 2 b	第 2 透明導電層	
5 4 a	第 1 遮光導電層 (第 1 被覆導電層)	
5 4 b	第 2 遮光導電層 (第 2 被覆導電層)	
5 6 a	第 1 感光層	
5 6 b	第 2 感光層	20
5 6 c	第 3 感光層 (さらなる感光層)	
5 6 d	第 4 感光層 (さらなる感光層)	
5 8 a	第 1 マスク (第 1 フォトマスク)	
5 8 b	第 2 マスク (第 2 フォトマスク)	
5 8 c	第 3 マスク (第 3 フォトマスク)	
5 8 d	第 4 マスク (第 4 フォトマスク)	

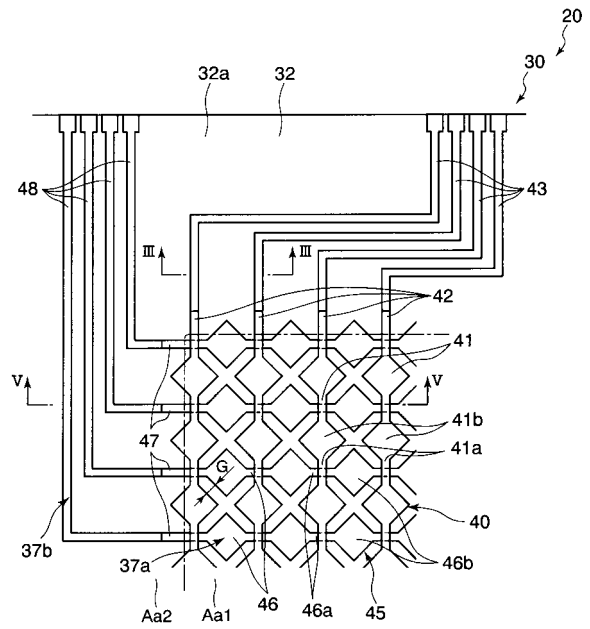
【図 1】



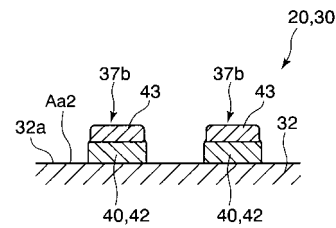
【図 2】



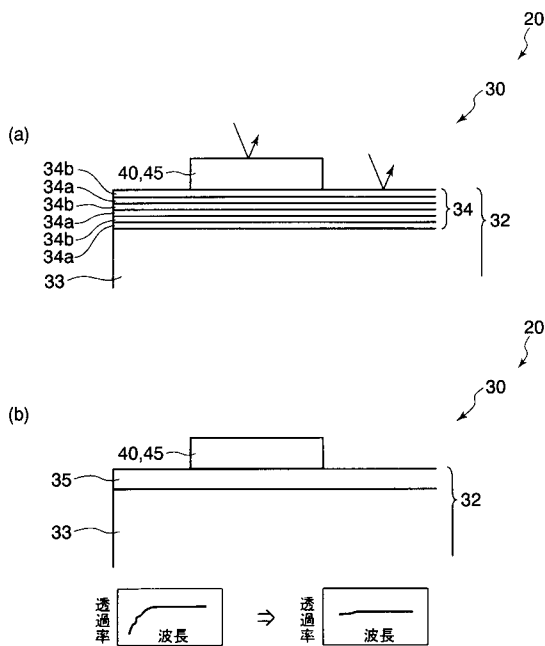
【図 3 A】



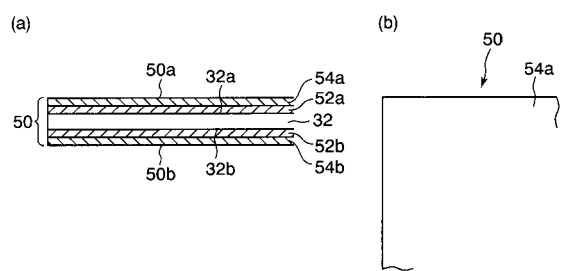
【図 3 B】



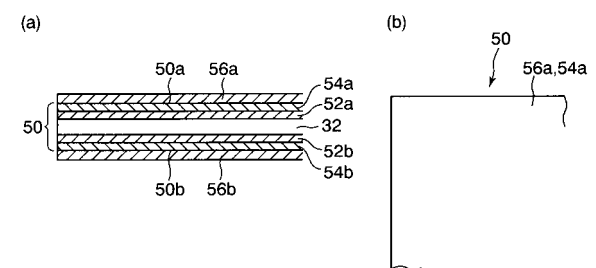
【図 4】



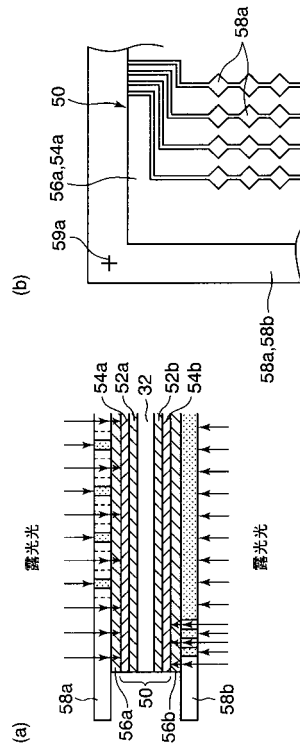
【図 5 A】



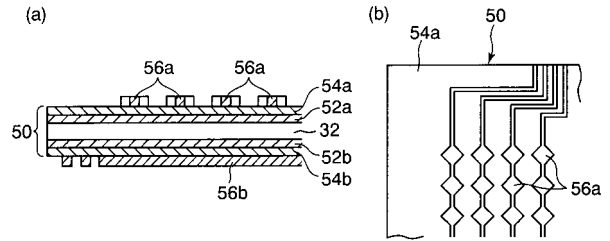
【図 5 B】



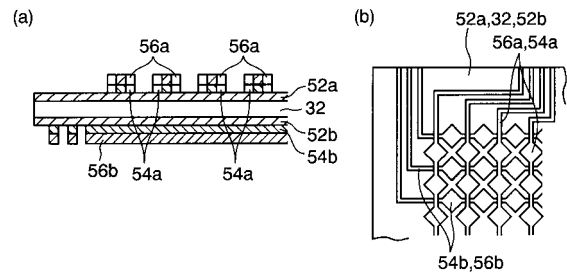
【図 5 C】



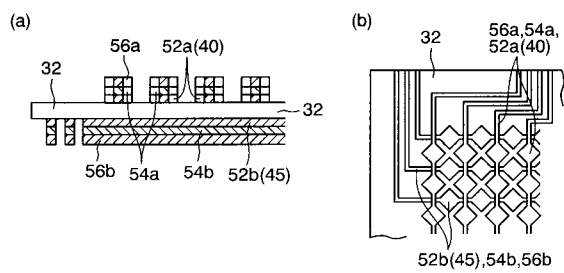
【図 5 D】



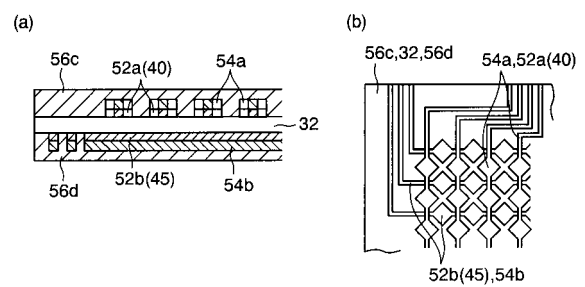
【図 5 E】



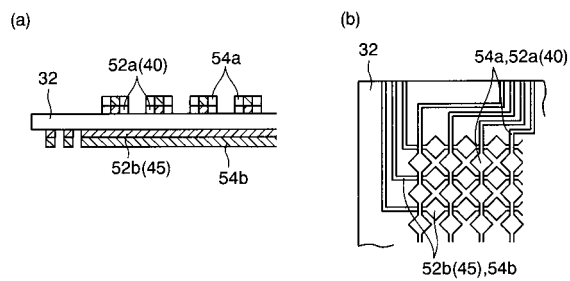
【図 5 F】



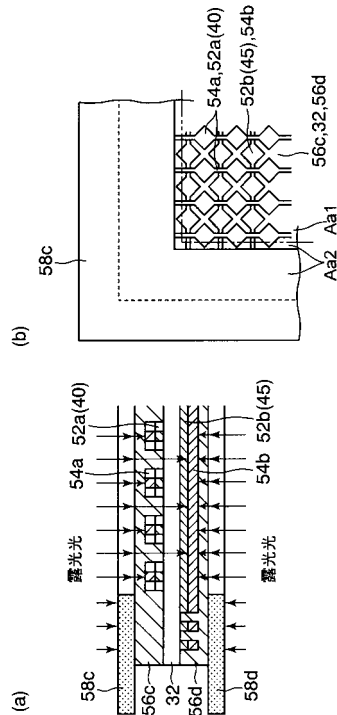
【図 5 H】



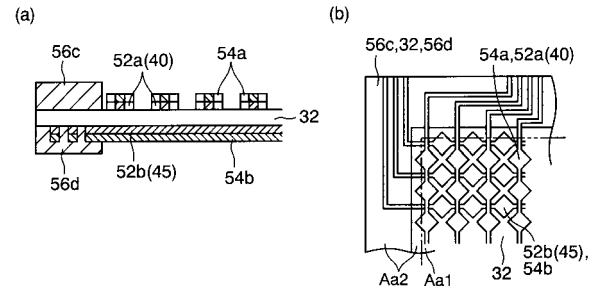
【図 5 G】



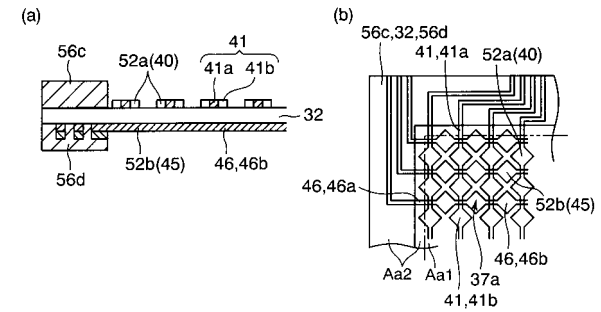
【図 5 I】



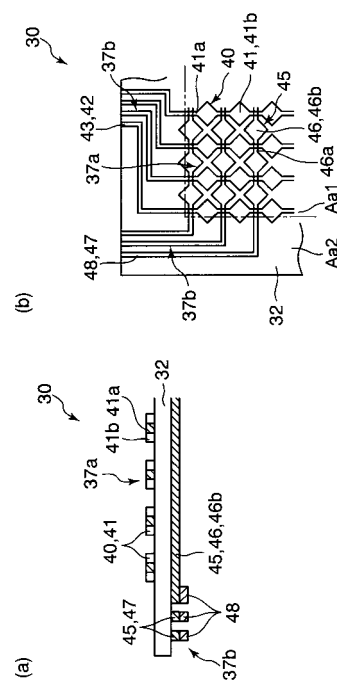
【図 5 J】



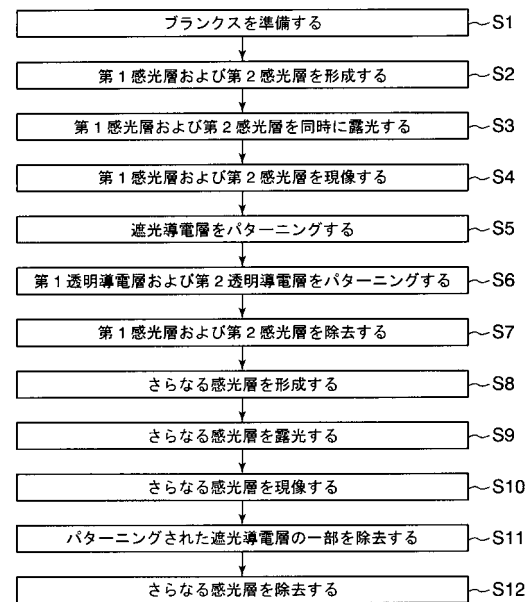
【図 5 K】



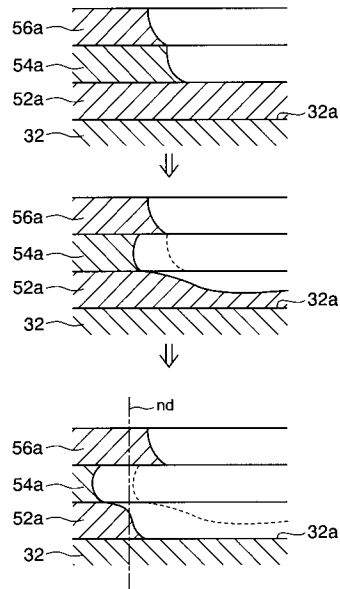
【図 5 L】



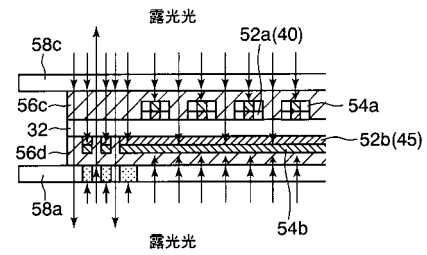
【図 6】



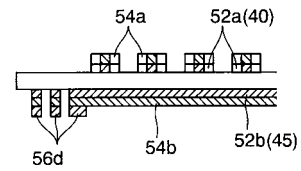
【図 7】



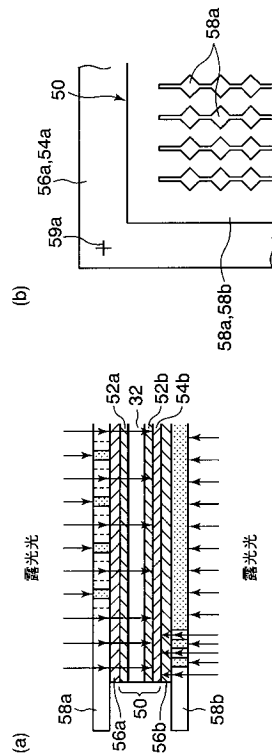
【図 8 A】



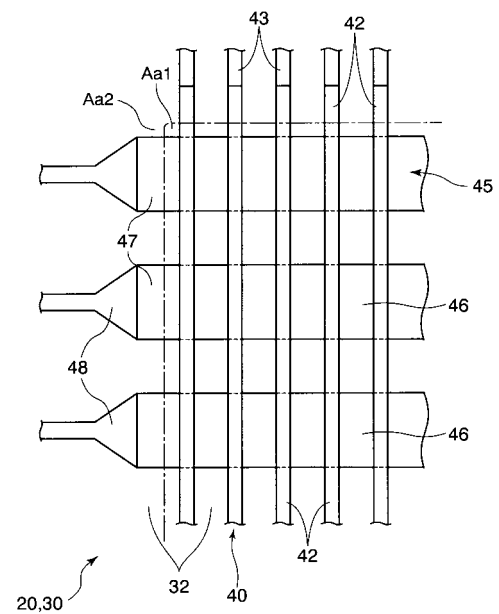
【図 8 B】



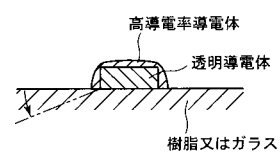
【図 9】



【図 10】



【図 11】



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 飯 田 満
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
- (72)発明者 松 田 純 三
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 小 川 和 也
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 田中 秀樹

- (56)参考文献 特開平11-007354(JP,A)
特開昭61-005327(JP,A)
特開2008-176064(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 3/03 - 3/047