

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-18335
(P2016-18335A)

(43) 公開日 平成28年2月1日(2016.2.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 460	
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/044 122	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-139945 (P2014-139945)	(71) 出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22) 出願日	平成26年7月7日(2014.7.7)	(74) 代理人	100117787 弁理士 勝沼 宏仁
		(74) 代理人	100091982 弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100127465 弁理士 堀田 幸裕
		(74) 代理人	100158964 弁理士 岡村 和郎
		(72) 発明者	内田 晶子 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

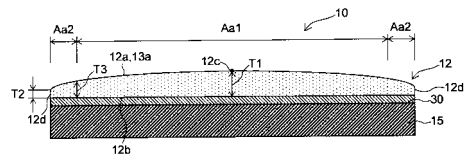
(54) 【発明の名称】 タッチパネル装置およびタッチ位置検出機能付き表示装置

(57) 【要約】

【課題】タッチパネルセンサと、湾曲面などの特異な形状を有するとともに容易に入手可能な保護カバーと、を備えたタッチパネル装置を提供する。

【解決手段】保護カバーは、プラスチック成形体から構成されており、また保護カバーの第1面は、保護カバーの端部の厚みが保護カバーの中心部の厚みとは異なるよう、構成されている。そして、タッチパネルセンサの検出パターンは、遮光性および導電性を有する複数の導線を網目状に配置することによって構成されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

タッチパネルセンサと、タッチパネルセンサの観察者側に配置された保護カバーと、を備えるタッチパネル装置であって、

前記タッチパネルセンサは、

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、アクティブエリアの周辺に位置する非アクティブエリアと、を含む基材と、

前記アクティブエリアに配置された検出パターンと、

前記非アクティブエリアに配置され、前記検出パターンに電氣的に接続された額縁配線と、を備え、

前記保護カバーは、観察者側の第 1 面と、前記タッチパネルセンサ側の平坦な第 2 面と、を含み、

前記保護カバーは、プラスチック成形体から構成されており、

前記保護カバーの前記第 1 面は、前記保護カバーの端部の厚みが前記保護カバーの中心部の厚みとは異なるよう、構成されており、

前記タッチパネルセンサの前記検出パターンは、遮光性および導電性を有する複数の導線を網目状に配置することによって構成されている、タッチパネル装置。

【請求項 2】

前記保護カバーの前記第 1 面は、前記保護カバーの端部の厚みが前記保護カバーの中心部の厚みよりも小さくなるよう、構成されており、

前記保護カバーの前記第 1 面は、観察者側に向かって凸となる湾曲面を含む、請求項 1 に記載のタッチパネル装置。

【請求項 3】

前記保護カバーの前記第 1 面は、前記保護カバーの端部の厚みが前記保護カバーの中心部の厚みよりも小さくなるよう、構成されており、

前記保護カバーの前記第 1 面は、前記保護カバーの中心部を含む平坦面と、前記平坦面の外縁から外側に向かうにつれて前記タッチパネルセンサ側へ傾斜した傾斜面と、を含む、請求項 1 に記載のタッチパネル装置。

【請求項 4】

前記タッチパネルセンサの前記アクティブエリアと前記非アクティブエリアとの間の境界に対応する位置における前記保護カバーの厚みが、前記保護カバーの中心部の厚みの 50 ~ 80 % の範囲内になっている、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のタッチパネル装置。

【請求項 5】

前記保護カバーの前記第 1 面は、前記保護カバーの端部の厚みが前記保護カバーの中心部の厚みよりも大きくなるよう、構成されており、

前記保護カバーの前記第 1 面は、前記タッチパネルセンサ側に向かって凹んだ湾曲面を含む、請求項 1 に記載のタッチパネル装置。

【請求項 6】

前記保護カバーは、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂またはそれらの積層体から構成されている、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のタッチパネル装置。

【請求項 7】

表示装置と、

前記表示装置の表示面上に配置されたタッチパネルセンサと、

タッチパネルセンサの観察者側に配置された保護カバー と、を備え、

前記タッチパネルセンサは、

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、アクティブエリアの周辺に位置する非アクティブエリアと、を含む基材と、

前記アクティブエリアに配置された検出パターンと、

10

20

30

40

50

前記非アクティブエリアに配置され、前記検出パターンに電氣的に接続された額縁配線と、を備え、

前記保護カバーは、観察者側の第1面と、前記タッチパネルセンサ側の平坦な第2面と、を含み、

前記保護カバーは、プラスチック成形体から構成されており、

前記保護カバーの前記第1面は、前記保護カバーの端部の厚みが前記保護カバーの中心部の厚みとは異なるよう、構成されており、

前記タッチパネルセンサの前記検出パターンは、遮光性および導電性を有する複数の導線を網目状に配置することによって構成されている、タッチ位置検出機能付き表示装置。

【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と、タッチパネルセンサの観察者側に配置された保護カバーと、を備えるタッチパネル装置に関する。また本発明は、タッチパネルセンサ、保護カバーおよび表示装置を組み合わせることによって得られるタッチ位置検出機能付き表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

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からの信号を処理する検出制御部などを含んでいる。タッチパネル装置は、多くの場合、液晶ディスプレイや有機EL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は、タッチパネルセンサが表示装置の表示面上に配置されており、これによって、表示装置に対する極めて直接的な入力が可能になっている。タッチパネルセンサのうち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。

【0003】

タッチパネルセンサとして、投影型容量結合方式のタッチパネルセンサが知られている。容量結合方式のタッチパネルセンサにおいては、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パネルセンサに接触（接近）する際、新たに寄生容量が発生する。この寄生容量に起因する静電容量の変化に基づいて、タッチパネルセンサ上における外部導体の位置が検出される。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、基材と、基材上に設けられた複数の検出パターンと、を備えている。検出パターンには、パルス信号などの電気信号が伝達されている。そして、外部導体の接近に起因して生じるパルス信号の変化を解析することにより、タッチパネルセンサ上における外部導体の位置を検出することができる。

【0004】

タッチパネル装置は一般に、タッチパネルセンサに加えて、タッチパネルセンサの観察者側に配置された保護カバーを備えている（例えば特許文献1参照）。この場合、指などの外部導体は保護カバーに接触することになる。このため、保護カバーを設けることにより、タッチパネルセンサや表示装置を外部から保護することができる。このような保護カバーは、ガラスなどの透明な誘電体から構成される。

【0005】

保護カバーとしては、その両面が平坦面からなるものが主に用いられている。その他にも、特許文献1においては、タッチパネルセンサの中心部におけるタッチ位置の検出感度と、タッチパネルセンサの端部近傍におけるタッチ位置の検出感度とを均一にするため、保護カバーに湾曲面を形成することが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

【特許文献1】特開2013-20542号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

従来、タッチパネルセンサの観察者側に配置された保護カバーとしては、強化ガラスが一般に用いられている。強化ガラスとは、ガラスを加熱した後に急速に冷却するという熱処理を実施することにより、ガラスの表面に圧縮応力層が形成され、ガラスの内部に引張応力層が形成されたガラスのことである。このような強化ガラスにおいては、その一方の側の面（以下、第1面とも称する）に何らかの打撃力が加えられ、これによってその表面にクラックなどの傷が形成された場合であっても、圧縮応力層のため、傷が拡大することが防がれる。このため、強化ガラスは割れにくくなっている。

10

【 0 0 0 8 】

しかしながら、強化ガラスの上述のような構造のため、強化ガラスの表面を切削して所望の形状を得ることは困難である。なぜなら、強化ガラスの表面を切削することは、表面の圧縮応力層を除去することになり、この結果、強化ガラスが割れやすくなってしまふからである。従って、湾曲面などの特異な形状を有する面を備えた強化ガラスを作製するためには、強化のための熱処理を実施する前にガラスを成形して湾曲面や傾斜面などをガラスに付与しておくことになる。しかしながら、ガラスの成形には大規模な生産設備が必要になる。従って、湾曲面などの特異な形状を有する保護カバーを、小ロットで製造することは容易ではない。

20

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、タッチパネルセンサと、湾曲面などの特異な形状を有するとともに容易に入手可能な保護カバーと、を備えたタッチパネル装置に関する。また本発明は、タッチパネルセンサ、保護カバーおよび表示装置を組み合わせることによって得られるタッチ位置検出機能付き表示装置に関する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明は、タッチパネルセンサと、タッチパネルセンサの観察者側に配置された保護カバーと、を備えるタッチパネル装置であって、前記タッチパネルセンサは、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、アクティブエリアの周辺に位置する非アクティブエリアと、を含む基材と、前記アクティブエリアに配置された検出パターンと、前記非アクティブエリアに配置され、前記検出パターンに電気的に接続された額縁配線と、を備え、前記保護カバーは、観察者側の第1面と、前記タッチパネルセンサ側の平坦な第2面と、を含み、前記保護カバーは、プラスチック成形体から構成されており、前記保護カバーの前記第1面は、前記保護カバーの端部の厚みが前記保護カバーの中心部の厚みとは異なるよう、構成されており、前記タッチパネルセンサの前記検出パターンは、遮光性および導電性を有する複数の導線を網目状に配置することによって構成されている、タッチパネル装置である。

30

【 0 0 1 1 】

本発明によるタッチパネル装置において、前記保護カバーの前記第1面は、前記保護カバーの端部の厚みが前記保護カバーの中心部の厚みよりも小さくなるよう、構成されていてもよい。この場合、前記保護カバーの前記第1面は、観察者側に向かって凸となる湾曲面を含んでいてもよい。また、前記保護カバーの前記第1面は、前記保護カバーの中心部を含む平坦面と、前記平坦面の外縁から外側に向かうにつれて前記タッチパネルセンサ側へ傾斜した傾斜面と、を含んでいてもよい。

40

【 0 0 1 2 】

本発明によるタッチパネル装置において、前記タッチパネルセンサの前記アクティブエリアと前記非アクティブエリアとの間の境界に対応する位置における前記保護カバーの厚みは、好ましくは、前記保護カバーの中心部の厚みの50～80%の範囲内になっている

50

。

【0013】

本発明によるタッチパネル装置において、前記保護カバーの前記第1面は、前記保護カバーの端部の厚みが前記保護カバーの中心部の厚みよりも大きくなるよう、構成されていてもよい。この場合、前記保護カバーの前記第1面は、前記タッチパネルセンサ側に向かって凹んだ湾曲面を含んでいてもよい。

【0014】

本発明によるタッチパネル装置において、前記保護カバーは、好ましくは、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂またはそれらの積層体から構成されている。

10

【0015】

本発明は、表示装置と、前記表示装置の表示面上に配置されたタッチパネルセンサと、タッチパネルセンサの観察者側に配置された保護カバーと、を備え、前記タッチパネルセンサは、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、アクティブエリアの周辺に位置する非アクティブエリアと、を含む基材と、前記アクティブエリアに配置された検出パターンと、前記非アクティブエリアに配置され、前記検出パターンに電気的に接続された額縁配線と、を備え、前記保護カバーは、観察者側の第1面と、前記タッチパネルセンサ側の平坦な第2面と、を含み、前記保護カバーは、プラスチック成形体から構成されており、前記保護カバーの前記第1面は、前記保護カバーの端部の厚みが前記保護カバーの中心部の厚みとは異なるよう、構成されており、前記タッチパネルセンサの前記検出パターンは、遮光性および導電性を有する複数の導線を網目状に配置することによって構成されている、タッチ位置検出機能付き表示装置である。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、保護カバーがプラスチック成形体から構成されている。このため、湾曲面や傾斜面などの様々な形状を容易に保護カバーに持たせることができる。このことにより、タッチパネル装置およびタッチ位置検出機能付き表示装置のデザイン性を向上させることができる。また本発明によれば、タッチパネルセンサの検出パターンは、遮光性および導電性を有する複数の導線を網目状に配置することによって構成されている。従って、ITOなどの透明導電材料によって検出パターンが構成されるタイプのタッチパネルセンサに比べて、検出パターンの電気抵抗値を小さくすることができる。このため、ノイズに対するタッチパネルセンサの耐性を高くすることができ、これによって、検出感度を改善することができる。従って、保護カバーをプラスチック成形体で構成することによって、ガラスタイプの保護カバーに比べて静電容量が低下する場合であっても、所望の検出感度を維持することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の実施の形態におけるタッチ位置検出機能付き表示装置を示す展開図。

【図2】図2は、図1のタッチ位置検出機能付き表示装置におけるタッチパネルセンサを示す平面図。

40

【図3A】図3Aは、図2において符号IIIが付された一点鎖線で囲まれた部分における第1検出パターンを拡大して示す平面図。

【図3B】図3Bは、図2において符号IIIが付された一点鎖線で囲まれた部分における第2検出パターンを拡大して示す平面図。

【図4】図4は、図2のタッチパネルセンサを示す断面図。

【図5】図5は、図1のタッチ位置検出機能付き表示装置を示す断面図。

【図6】図6(a)(b)は、本願発明との比較のため、強化ガラスを湾曲形状に加工する例を示す図。

【図7】図7は、本発明の実施の形態の変形例におけるタッチ位置検出機能付き表示装置

50

を示す断面図。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態のその他の変形例におけるタッチ位置検出機能付き表示装置を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図 1 乃至図 5 を参照して、本発明の実施の形態の一例について説明する。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。

【0019】

タッチパネル装置およびタッチ位置検出機能付き表示装置

10

はじめに図 1 を参照して、タッチ位置検出機能付き表示装置 10 について説明する。図 1 に示すように、タッチ位置検出機能付き表示装置 10 は、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイなどの表示装置 15 と、表示装置 15 の観察者側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 の観察者側に配置された保護カバー 12 と、を組み合わせることによって構成されている。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（図示せず）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アクティブエリア A1 と、アクティブエリア A1 を取り囲むようにしてアクティブエリア A1 の外側に配置された非アクティブエリア（額縁領域とも呼ばれる）A2 と、を含んでいる。表示制御部は、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、表示制御部の制御信号に基づいて、所定の映像を表示面 16 a に表示する。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の役割を担っている。

20

【0020】

図 1 に示すように、タッチパネルセンサ 30 は、表示装置 15 の表示面 16 a に、例えば接着層（図示せず）を介して接着されている。同様に、保護カバー 12 も、接着層（図示せず）などを介してタッチパネルセンサ 30 に接着されている。

【0021】

タッチパネルセンサ

次に図 2 を参照して、タッチパネルセンサ 30 の概略について説明する。図 2 は、観察者側から見た場合のタッチパネルセンサ 30 を示す平面図である。

30

【0022】

ここでは、タッチパネルセンサ 30 が、投影型の静電容量結合方式のタッチパネルセンサとして構成される例について説明する。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センサは、透光性を有する導電性のパターンを有しており、外部の導体（典型的には人間の指）がタッチパネルセンサに接近することにより、外部の導体とタッチパネルセンサの導電性のパターンとの間でコンデンサ（静電容量）が形成される。そして、このコンデンサの形成に伴った電気的な状態の変化に基づき、タッチパネルセンサ上において外部導体が接近している位置の位置座標が特定される。なお本実施の形態によるタッチパネルセンサ 30 は、自己容量方式のものであってもよく、相互容量方式のものであってもよい。

40

【0023】

図 2 に示すように、タッチパネルセンサ 30 は、観察者側を向く第 1 面 32 a および表示装置側を向く第 2 面 32 b を含み、透光性を有する基材 32 と、基材 32 の第 1 面 32 a 上に設けられ、第 1 方向 D1 に延びる複数の第 1 検出パターン 41 と、基材 32 の第 2 面 32 b 上に設けられ、第 1 方向 D1 に交差する、例えば第 1 方向 D1 に直交する第 2 方向 D2 に延びる複数の第 2 検出パターン 46 と、を備えている。図 2 に示すように、第 1 検出パターン 41 および第 2 検出パターン 46 はそれぞれ帯状に延びている。また、複数

50

の第1検出パターン41は一定の配列ピッチで第2方向D2に並べられており、複数の第2検出パターン46も一定の配列ピッチで第1方向D1に並べられている。通常は、第2方向D2における第1検出パターン41の配列ピッチと、第1方向D1における第2検出パターン46の配列ピッチとは同一になっている。第1検出パターン41および第2検出パターン46の配列ピッチは、タッチ位置の検出に関して求められる分解能に応じて定められるが、例えば数mmになっている。なお図2においては、基材32の第1面32a側に設けられている構成要素が実線で表され、基材32の第2面32b側に設けられている構成要素が点線で表されている。

【0024】

図1に示すように、タッチパネルセンサ30の基材32は、タッチ位置を検出され得る領域に対応する矩形形状のアクティブエリアAa1と、アクティブエリアAa1の周辺に位置する矩形枠状の非アクティブエリアAa2と、を含んでいる。アクティブエリアAa1および非アクティブエリアAa2はそれぞれ、表示パネル16のアクティブエリアA1および非アクティブエリアA2に対応して区画されたものである。

10

【0025】

基材32を構成する材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、シクロオレフィンポリマー(COP)やガラスなど、十分な透光性を有する材料が用いられる。基材32が例えばPETを含む場合、PETの厚みは例えば100~200 μ mの範囲内になっている。なお図2に示す第1検出パターン41、第2検出パターン46、額縁配線44a、49aや端子部44b、49bを適切に保持することができる限りにおいて、基材32の具体的な構成が特に限られることはない。例えば、PET層などの表面に設けられたハードコート層がさらに基材32に含まれていてもよい。すなわち本実施の形態において、基材32とは、何らかの具体的な構造や材料を意味するものではなく、タッチパネルセンサ30を構成する第1検出パターン41や第2検出パターン46などのパターンの下地となるものを意味するに過ぎない。

20

【0026】

上述の第1検出パターン41および第2検出パターン46は、アクティブエリアAa1内に配置されている。また非アクティブエリアAa2のうち基材32の第1面32a上には、各第1検出パターン41に電氣的に接続された複数の第1額縁配線44aと、基材32の外縁近傍に配置され、各第1額縁配線44aに電氣的に接続された複数の第1端子部44bと、が設けられている。さらに、非アクティブエリアAa2のうち基材32の第2面32b上には、各第2検出パターン46に電氣的に接続された複数の第2額縁配線49aと、基材32の外縁近傍に配置され、各第2額縁配線49aに電氣的に接続された複数の第2端子部49bと、が設けられている。

30

【0027】

保護カバー

次に図1および図5を参照して、保護カバー12について説明する。図1および図5において、保護カバー12の観察者側の面(以下、第1面とも称する)が符号12aで示されており、保護カバー12のタッチパネルセンサ30側の面(以下、第2面とも称する)が符号12bで示されている。

40

【0028】

保護カバー12は、平面視において、タッチパネルセンサ30の第1検出パターン41と同様に第1方向D1に延びる一对の辺と、タッチパネルセンサ30の第2検出パターン46と同様に第2方向D2に延びる一对の辺と、を含む矩形形状を有している。図1において、第1方向D1における保護カバー12の端部が符号12dで示されており、第2方向D2における保護カバー12の端部が符号12eで示されている。図5は、第1方向D1に平行な方向においてタッチ位置検出機能付き表示装置10を切断した場合を示す断面図である。

【0029】

図5に示すように、本実施の形態において、保護カバー12の第2面12bは、平坦面

50

として構成されており、一方、第1面12aは、観察者側に向かって凸となる湾曲面13aとして構成されている。保護カバー12の第1面12aが湾曲面13aを含むことにより、タッチ位置検出機能付き表示装置10全体として、その前面に湾曲形状を持たせることができ、これによって、タッチ位置検出機能付き表示装置10のデザイン性を向上させることができる。なお、保護カバー12の第2面12bは平坦面で構成されているため、保護カバー12と組み合わせられるタッチパネルセンサ30としては、広く流通している平坦なタッチパネルセンサ30を用いることが可能である。湾曲した前面を有するタッチ位置検出機能付き表示装置10が用いられる場所は特に限られないが、例えば、車のダッシュボードにタッチ位置検出機能付き表示装置10を組み込むことが考えられる。この場合、車のダッシュボードの湾曲形状に沿った湾曲面13aを含む保護カバー12を用いることにより、ダッシュボードとタッチ位置検出機能付き表示装置10とが一体的に見えるという効果を生じさせることができる。

【0030】

なお図5においては、第1方向D1に平行な方向において保護カバー12を切断した場合の断面図において、保護カバー12の第1面12aが湾曲面13aを含む例を示したが、これに限られることはない。図示はしないが、第2方向D2に平行な方向において保護カバー12を切断した場合の断面図において、保護カバー12の第1面12aが湾曲面を含んでいてもよい。

【0031】

図5において、保護カバー12の中心部における保護カバー12の厚みが符号T1で示されており、保護カバー12の端部12dにおける保護カバー12の厚みが符号T2で示されている。ここでは、第1面12aが、観察者側に向かって凸となる湾曲面13aを含むため、保護カバー12の端部12dの厚みT2が、保護カバー12の中心部の厚みT1よりも小さくなっている。厚みT1に対する厚みT2の比率は、保護カバー12に求められるデザインなどに応じて適切に設定される。なお保護カバー12の中心部とは、平面視における保護カバー12の中心点12cに対応する部分のことである。保護カバー12の中心部の厚みT1は、タッチ位置検出機能付き表示装置10に求められる検出感度や、保護カバー12に対して求められる強度などに応じて適切に設定されるが、例えば約1mmになっている。

【0032】

図5において、タッチパネルセンサ30のアクティブエリアAa1と非アクティブエリアAa2との間の境界に対応する位置における保護カバー12の厚みが符号T3で示されている。好ましくは、厚みT3は、保護カバー12の中心部の厚みT1の50～80%の範囲内になっている。厚みT3をこのように設定することにより、アクティブエリアAa1の中心部における、外部導体と検出パターン41, 46との間の静電容量と、アクティブエリアAa1の外縁近傍における、外部導体と検出パターン41, 46との間の静電容量との差が大きくなりすぎること防ぐことができる。これによって、タッチ位置の検出感度が位置によってばらついてしまうことを抑制できる。

【0033】

以下、図5に示すような湾曲面13aを含む保護カバー12を作製する方法について説明する。ここではまず、本実施の形態との比較のため、強化ガラスを湾曲形状に加工することによって、比較の形態による保護カバー112を作製する場合について、図6(a)(b)を参照して説明する。

【0034】

(比較の形態)

はじめに図6(a)に示すように、平坦な第1面112aおよび第2面112bを有する強化ガラスを準備する。強化ガラスを得る方法としては、例えば、化学強化や物理強化(風冷強化)が知られている。例えば化学強化においては、歪点以下の温度で、ガラス中に含まれるアルカリイオンを、よりイオン半径の大きな他のアルカリイオンに交換するという化学的な処理が実施される。これによって、イオンが交換された表層付近に圧縮応力

を発生させることができる。例えば、強化ガラスの第1面112a上および第2面112b上の各点112fには、内側に向かう圧縮応力Fが働くようになる。一方、図示はしないが、強化ガラスの内部には、表面の圧縮応力Fと釣り合う引張応力が働いている。

次に、強化ガラスの第1面112aを、切削などによって加工する。これによって図6(b)に示すように、第1面112aに湾曲面113aを形成する。しかしながら、この際、第1面112aの圧縮応力層が除去されるため、第1面112aには引張応力F'が働くようになってしまう。この場合、第1面112aにクラックなどの傷が形成されると、引張応力F'は、傷を拡大させる方向に働く。このように、圧縮応力層が除去された後の強化ガラスは、傷に対して非常に弱いものになってしまう。

【0035】

なお、湾曲面113aを含む保護カバー112を強化ガラスで作製する方法としては、はじめに、型などを用いて板ガラスを加工して板ガラスに湾曲面113aを付与し、その後、板ガラスに熱処理を施して板ガラスを強化する、という方法も考えられる。しかしながら、型などを用いて板ガラスを加工することや、板ガラスに熱処理を施すことには、大規模な生産設備を要する。従ってこの方法は、容易に実施され得るものではない。

【0036】

このような課題を考慮し、本件発明者らは、湾曲面13aを備えた保護カバー12を、プラスチック成形体として構成することを提案する。プラスチック成形体とは、合成樹脂が成形され固化されることによって得られる部材のことである。プラスチックの成形方法は特に限られないが、例えば射出成形法やシート成形法などが採用され得る。合成樹脂は、ガラスに比べて低い温度で成形され得る。このため、保護カバー12をプラスチック成形体として構成することにより、湾曲面13aを容易に保護カバー12に持たせることができる。また、外側に向かって凸となる湾曲面の形状は、合成樹脂製の眼鏡レンズなどにおいても既に採用されている、高い強度を実現できる形状である。このため本実施の形態によれば、デザイン性に優れ、かつ十分な強度を有する保護カバー12を容易に提供することができる。

【0037】

保護カバー12を構成する合成樹脂としては、十分な透光性および加工性を有する材料が用いられる。例えば、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂またはそれらの積層体を用いることができる。

【0038】

ところで、合成樹脂の比誘電率は、ガラスの比誘電率に比べて一般に低い。例えば、ガラスの比誘電率が約1.7であるのに対して、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの合成樹脂の比誘電率は約1.3になっている。このため、本実施の形態による保護カバー12が用いられる場合、ガラスによって構成された保護カバーが用いられる場合に比べて、両者の厚みが同等であれば、外部導体とタッチパネルセンサ30の検出パターン41, 46との間の静電容量が小さくなる。静電容量の低下は、タッチパネルセンサ30の検出感度の低下を導き得る。

【0039】

このような課題を考慮して、本件発明者らは、合成樹脂製の保護カバー12と、メッシュタイプのタッチパネルセンサ30の検出パターン41, 46とを組み合わせることを提案する。メッシュタイプのタッチパネルセンサ30の検出パターン41, 46においては、検出パターン41, 46が金属材料から構成されるので、ITOなどの透明導電材料によって検出パターンが構成されるタイプのタッチパネルセンサに比べて、検出パターンの電気抵抗値を小さくすることができる。このため、ノイズに対するタッチパネルセンサ30の耐性を高くすることができ、このことにより、検出感度を改善することができる。すなわち、合成樹脂製の保護カバー12と、メッシュタイプのタッチパネルセンサ30の検出パターン41, 46との組合せによれば、合成樹脂を採用したことによる、保護カバー12の静電容量の低下分を、検出パターン41, 46の電気抵抗値の改善によって補償することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

以下、メッシュタイプのタッチパネルセンサ 3 0 の検出パターン 4 1 , 4 6 の一例について、図 3 A 乃至図 4 を参照して説明する。図 3 A は、図 2 において符号 III が付された一点鎖線で囲まれた部分における第 1 検出パターン 4 1 を、観察者側から見た場合を示す平面図であり、図 3 B は、図 2 において符号 III が付された一点鎖線で囲まれた部分における第 2 検出パターン 4 6 を、観察者側から見た場合、すなわち基材 3 2 を透かして第 2 検出パターン 4 6 を見た場合を示す平面図である。また図 4 は、第 1 検出パターン 4 1 および第 2 検出パターン 4 6 を含むタッチパネルセンサ 3 0 を示す断面図である。

【 0 0 4 1 】

(第 1 検出パターン)

10

はじめに第 1 検出パターン 4 1 について説明する。本実施の形態において、第 1 検出パターン 4 1 は、遮光性および導電性を有する第 1 導線 5 1 であって、各第 1 導線 5 1 の間に開口部 5 1 a が形成されるよう網目状に配置された第 1 導線 5 1 から構成されている。同様に、第 2 検出パターン 4 6 は、遮光性および導電性を有する第 2 導線 5 6 であって、各第 2 導線 5 6 の間に開口部 5 6 a が形成されるよう網目状に配置された第 2 導線 5 6 から構成されている。第 1 導線 5 1 および第 2 導線 5 6 は各々、図 4 に示すように、金属材料からなる金属層を含んでいる。なお第 1 導線 5 1 および第 2 導線 5 6 を構成する金属層には、その表面における光の反射を抑制するための黒化処理などが施されていてもよい。

【 0 0 4 2 】

20

第 1 検出パターン 4 1 全体の面積のうち開口部 5 1 a によって占められる面積の比率 (以下、開口率と称する) が十分に高くなり、これによって、表示装置 1 5 からの映像光が適切な透過率でタッチパネルセンサ 3 0 のアクティブエリア A a 1 を透過することができる限りにおいて、第 1 導線 5 1 の寸法や形状が特に限られることはない。例えば図 3 A に示す例において、第 1 検出パターン 4 1 は、菱形に形成された第 1 導線 5 1 を第 1 方向 D 1 に沿って並べることによって構成されている。この場合、菱形の内角のうち鋭角になる内角が第 1 方向 D 1 に沿って並ぶよう、第 1 導線 5 1 が構成されている。開口率の範囲は、表示装置 1 5 から放出される映像光の特性などに応じて適宜設定される。図 3 A において、第 1 検出パターン 4 1 の幅が符号 W 1 で表されており、隣接する 2 つの第 1 検出パターン 4 1 の間の間隔が符号 S 1 で表されている。

【 0 0 4 3 】

30

第 1 導線 5 1 の線幅は、求められる開口率などに応じて設定されるが、例えば第 1 導線 5 1 の幅は 1 ~ 1 0 μm の範囲内、より好ましくは 2 ~ 7 μm の範囲内に設定されている。これによって、観察者が視認する映像に対して第 1 導線 5 1 が及ぼす影響を、無視可能な程度まで低くすることができる。第 1 導線 5 1 の厚みは、第 1 検出パターン 4 1 に対して求められる電気抵抗値などに応じて適宜設定されるが、例えば 0 . 1 ~ 0 . 5 μm の範囲内となっている。

【 0 0 4 4 】

(第 2 検出パターン)

40

第 1 導線 5 1 の場合と同様に、第 2 導線 5 6 においても、第 2 検出パターン 4 6 全体の面積のうち開口部 5 6 a によって占められる面積の比率を十分に確保することができる限りにおいて、第 2 導線 5 6 の寸法や形状が特に限られることはない。例えば図 3 B に示す例において、第 2 検出パターン 4 6 は、菱形に形成された第 2 導線 5 6 を第 2 方向 D 2 に沿って並べることによって構成されている。この場合、菱形の内角のうち鈍角になる内角が第 2 方向 D 2 に沿って並ぶよう、第 2 導線 5 6 が構成されている。図 3 B において、第 2 検出パターン 4 6 の幅が符号 W 2 で表されており、隣接する 2 つの第 2 検出パターン 4 6 の間の間隔が符号 S 2 で表されている。

【 0 0 4 5 】

(額縁配線および端子部)

第 1 検出パターン 4 1 に接続されている第 1 額縁配線 4 4 a および第 1 端子部 4 4 b 、並びに、第 2 検出パターン 4 6 に接続されている第 2 額縁配線 4 9 a および第 2 端子部 4

50

9 b は、第 1 検出パターン 4 1 並びに第 2 検出パターン 4 6 からの信号をタッチパネルセンサ 3 0 の外部に取り出すために設けられたものである。信号を適切に伝達することができる限りにおいて、第 1 額縁配線 4 4 a および第 1 端子部 4 4 b 並びに第 2 額縁配線 4 9 a および第 2 端子部 4 9 b の具体的な構成が特に限られることはない。例えば第 1 額縁配線 4 4 a および第 1 端子部 4 4 b は、第 1 導線 5 1 と同一の層構成で第 1 導線 5 1 と同時に形成されるものであってもよい。同様に、第 2 額縁配線 4 9 a および第 2 端子部 4 9 b は、第 2 導線 5 6 と同一の層構成で第 2 導線 5 6 と同時に形成されるものであってもよい。

【 0 0 4 6 】

なお図 2 乃至図 4 においては、第 1 検出パターン 4 1、第 1 額縁配線 4 4 a および第 1 端子部 4 4 b が基材 3 2 の第 1 面 3 2 a 側に設けられ、第 2 検出パターン 4 6、第 2 額縁配線 4 9 a および第 2 端子部 4 9 b が基材 3 2 の第 2 面 3 2 b 側に設けられる例を示したが、これに限られることはなく、それらが基材 3 2 の第 1 面 3 2 a または第 2 面 3 2 b のいずれか一方に設けられていてもよい。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態によれば、保護カバー 1 2 がプラスチック成形体から構成されている。このため、湾曲面 1 3 a を容易に保護カバー 1 2 に持たせることができ、このことにより、タッチパネル装置 2 0 およびタッチ位置検出機能付き表示装置 1 0 のデザイン性を向上させることができる。また実施の形態によれば、タッチパネルセンサ 3 0 の検出パターン 4 1、4 6 は、遮光性および導電性を有する金属材料からなる複数の導線を網目状に配置することによって構成されている。従って、ITO などの透明導電材料によって検出パターンが構成されるタイプのタッチパネルセンサに比べて、検出パターン 4 1、4 6 の電気抵抗値を小さくすることができる。このため、ノイズに対するタッチパネルセンサ 3 0 の耐性を高くすることができ、これによって、検出感度を改善することができる。従って、保護カバー 1 2 をプラスチック成形体で構成することによって、ガラスタイプの保護カバーに比べて静電容量が低下する場合であっても、所望の検出感度を維持することができる。

【 0 0 4 8 】

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、必要に応じて図面を参照しながら、いくつかの変形例について説明する。以下の説明および以下の説明で用いる図面では、上述した実施の形態と同様に構成され得る部分について、上述の実施の形態における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用いることとし、重複する説明を省略する。また、上述した実施の形態において得られる作用効果が変形例においても得られることが明らかである場合、その説明を省略することもある。

【 0 0 4 9 】

(保護カバーの変形例)

上述の本実施の形態においては、保護カバー 1 2 の第 1 面 1 2 a が湾曲面 1 3 a を含む例を示した。しかしながら、保護カバー 1 2 の第 1 面 1 2 a に付与される形状が湾曲面 1 3 a に限られることはなく、タッチパネル装置 2 0 やタッチ位置検出機能付き表示装置 1 0 に求められるデザイン性に応じて、様々な形状が保護カバー 1 2 の第 1 面 1 2 a に付与され得る。例えば図 7 に示すように、保護カバー 1 2 の第 1 面 1 2 a は、保護カバー 1 2 の中心部を含む平坦面 1 3 b と、平坦面 1 3 b の外縁から外側に向かうにつれてタッチパネルセンサ 3 0 側へ傾斜した傾斜面 1 3 c と、を含んでいてもよい。図 7 に示す変形例においても、保護カバー 1 2 の端部 1 2 d の厚み T 2 は、保護カバー 1 2 の中心部の厚み T 1 よりも小さくなっている。また好ましくは、本変形例においても、タッチパネルセンサ 3 0 のアクティブエリア A a 1 と非アクティブエリア A a 2 との間の境界に対応する位置における保護カバー 1 2 の厚み T 3 は、保護カバー 1 2 の中心部の厚み T 1 の 5 0 ~ 8 0 % の範囲内になっている。

【 0 0 5 0 】

また上述の本実施の形態においては、保護カバー 1 2 の端部 1 2 d の厚み T 2 が保護カバー 1 2 の中心部の厚み T 1 よりも小さい例を示した。しかしながら、本実施の形態によ

10

20

30

40

50

れば、保護カバー 12 をプラスチック成形体として構成することにより、保護カバー 12 の中心部の厚み T1 が保護カバー 12 の端部 12 d の厚み T2 とは異なるようになる、様々な形状を、保護カバー 12 に持たせることができる。例えば図 8 に示すように、保護カバー 12 の端部 12 d の厚み T2 が保護カバー 12 の中心部の厚み T1 よりも大きくなっていてもよい。具体的には、保護カバー 12 の第 1 面 12 a が、タッチパネルセンサ 30 側に向かって凹んだ湾曲面 13 d を含んでいてもよい。なお本変形例においても、上述の本実施の形態の場合と同様に、検出パターン 41, 46 は金属材料によって構成されている。このため、タッチパネルセンサ 30 における所望の検出感度を維持することができる。

【0051】

本変形例において、好ましくは、タッチパネルセンサ 30 のアクティブエリア Aa1 と非アクティブエリア Aa2 との間の境界に対応する位置における保護カバー 12 の厚み T3 は、保護カバー 12 の中心部の厚み T1 の 100 ~ 200 % の範囲内になっている。厚み T3 をこのように設定することにより、アクティブエリア Aa1 の中心部における、外部導体と検出パターン 41, 46 との間の静電容量と、アクティブエリア Aa1 の外縁近傍における、外部導体と検出パターン 41, 46 との間の静電容量との差が大きくなりすぎること防ぐことができる。これによって、タッチ位置の検出感度が位置によってばらついてしまうことを抑制できる。

【0052】

(検出パターンの変形例)

上述の本実施の形態においては、それぞれ一定のパターン幅を有する複数の第 1 検出パターン 41 および複数の第 2 検出パターン 46 が並べられる例を示した。しかしながら、これに限られることはなく、複数の第 1 検出パターン 41 および複数の第 2 検出パターン 46 のパターン幅は、基材 32 上の位置に応じて適切に調整されてもよい。例えば、保護カバー 12 の厚みが位置によって異なる場合、外部導体と検出パターン 41, 46 との間の静電容量も位置によって異なることになる。この結果、タッチ位置の検出感度が位置によって異なり得る。このような検出感度のばらつきを抑制するよう、保護カバー 12 の厚みに応じて、複数の第 1 検出パターン 41 および複数の第 2 検出パターン 46 のパターン幅を調整してもよい。

【0053】

(タッチパネルセンサの基材の変形例)

上述の本実施の形態および変形例においては、タッチパネルセンサ 30 の検出パターン 41, 46、額縁配線 44a, 49a および端子部 44b, 49b が、保護カバー 12 とは別個に設けられた基材 32 上に配置される例を示した。しかしながら、これに限られることはなく、図示はしないが、検出パターン 41, 46、額縁配線 44a, 49a および端子部 44b, 49b が保護カバー 12 の第 2 面 12 b 上に配置されていてもよい。これによって基材 32 が不要になるため、基材 32 の厚みの分だけタッチパネル装置 20 およびタッチ位置検出機能付き表示装置 10 の厚みを低減することができる。

【0054】

なお、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合わせて適用することも可能である。

【符号の説明】

【0055】

- 10 タッチ位置検出機能付き表示装置
- 12 保護カバー
- 12 a 第 1 面
- 12 b 第 2 面
- 13 a 湾曲面
- 13 b 平坦面
- 13 c 傾斜面

10

20

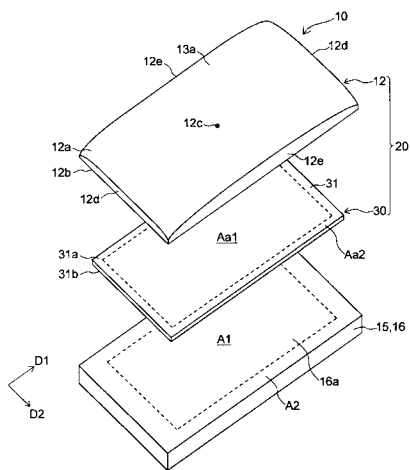
30

40

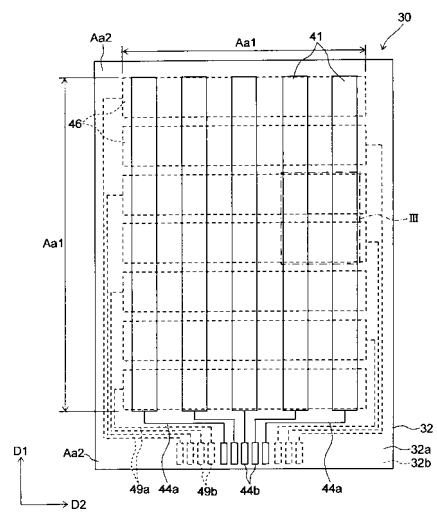
50

- 1 3 d 湾曲面
- 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
- 4 1 第 1 検出パターン
- 4 6 第 2 検出パターン

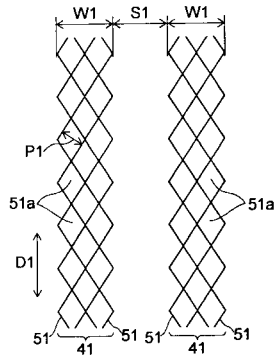
【 図 1 】



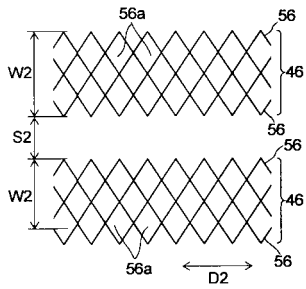
【 図 2 】



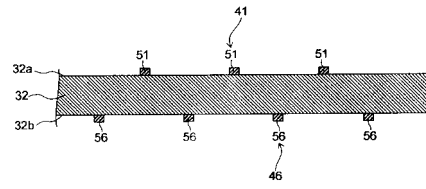
【 図 3 A 】



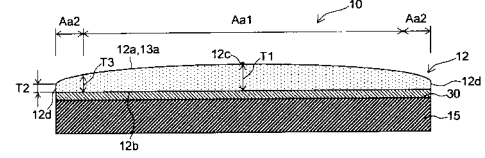
【 図 3 B 】



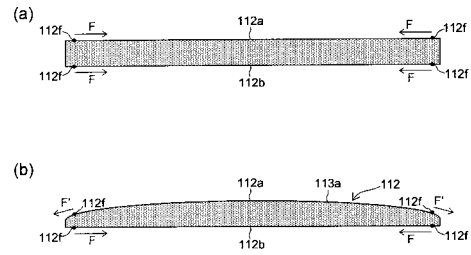
【 図 4 】



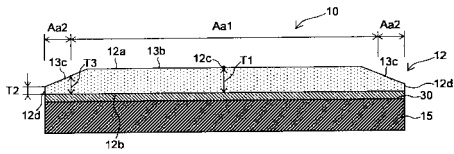
【 図 5 】



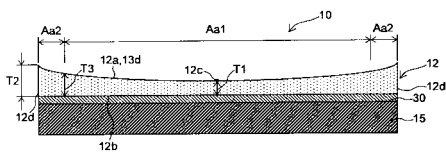
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 近 禅
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