

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5880292号
(P5880292)

(45) 発行日 平成28年3月8日(2016.3.8)

(24) 登録日 平成28年2月12日(2016.2.12)

(51) Int.Cl.

G06F 3/041 (2006.01)
H04M 1/02 (2006.01)

F 1

G06F 3/041
H04M 1/02450
C

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2012-125684 (P2012-125684)
 (22) 出願日 平成24年6月1日 (2012.6.1)
 (65) 公開番号 特開2013-250834 (P2013-250834A)
 (43) 公開日 平成25年12月12日 (2013.12.12)
 審査請求日 平成27年3月9日 (2015.3.9)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 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
 (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 100122529
 弁理士 藤井 裕実
 (74) 代理人 100135954
 弁理士 深町 圭子
 (74) 代理人 100119057
 弁理士 伊藤 英生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】通知窓付き表示装置用前面保護板、および表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中央の表示用領域と、この表示用領域の外周部に設けられた外周部領域とを有し、この外周部領域に通知窓を有する、通知窓付き表示装置用前面保護板であって、

透光性基板と、この透光性基板の一方の面上の前記外周部領域に設けられた遮光層と、を有し、前記通知窓は、前記一方の面上の前記外周部領域内の前記遮光層に設けられ、

前記通知窓は、前記遮光層と同一材料で形成される半透過通知窓層によって前記遮光層よりも遮光性が小さく、遮光性および透光性を有した部分として形成されており、

前記半透過通知窓層が、前記遮光層よりも膜厚が薄い遮光半透過層として形成されている、

通知窓付き表示装置用前面保護板。

【請求項2】

前記透光性基板の前記一方の面上に、さらに、タッチパネルの位置検知用の透明電極が、前記表示用領域から前記外周部領域の前記遮光層の部分に延びて設けられ、

前記外周部領域内に、前記透明電極に電気的に接続された配線が設けられている、請求項1に記載の通知窓付き表示装置用前面保護板。

【請求項3】

請求項1または2に記載の通知窓付き表示装置用前面保護板と、表示パネルと、を備える、表示装置。

【請求項4】

10

20

請求項1に記載の通知窓付き表示装置用前面保護板と、
表示パネルと、を備え、
前記透光性基板の前記一方の面上に、タッチパネルの位置検知用の透明電極が設けられ
、
前記遮光層上に、前記透明電極と接続された不透明な配線が設けられている、表示装置
。

【請求項 5】

前記表示パネルが、液晶パネルまたは電界発光パネルである、請求項3または4に記載
の表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、通知窓付き表示装置用前面保護板、および表示装置に関する。特に、各種情
報を光により通知する為の通知窓を備えた通知窓付き表示装置用前面保護板と、これを備
えた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、スマートフォン、タブレットPC（パーソナルコンピュータ）など各種表示装置
において、表示パネルと組み合わせて使用される位置入力装置として、タッチパネルが急
速に普及してきている。タッチパネルは、以前から、電磁誘導方式、抵抗膜方式など各種
方式のものが知られ、各種用途で使用されてきたが、最近その中でも特に注目されてき
ているのは、マルチタッチ（多点同時入力）が可能な静電容量方式のタッチパネルである。

20

【0003】

図12(a)は、典型的にはスマートフォン等のタッチパネル機能を備えた携帯電話と
しての従来の表示装置200の一例を模式的に示す分解平面図であり、図12(b)の断
面図は図12(a)の分解平面図中で、C-C線で表示装置用前面保護板40を切断した
ときの表示装置用前面保護板40のみの断面図である。

タッチパネル20は、表示パネル30に対して、表示パネル30からの表示光の出光側
である表側（紙面で手前側）に配置される。さらに、タッチパネル20の保護の為に、前
記表示パネル30からの表示光がタッチパネル20を通過して出光する側であるタッチパ
ネル20の表側に、表示装置用前面保護板40が配置される（特許文献1、特許文献2、
特許文献3）。

30

【0004】

この表示装置200では、通知窓3によって、着信や電池の充電状態などの各種動作状
態を、光の点滅、点灯、および色などにより、使用者に通知する機能を有する。通知窓3
は、表示装置用前面保護板40に設けられ、この通知窓3の部分のケース内部に設けた通
知用の光源、典型的にはLED（発光ダイオード）を動作させることにより、各種動作状
況の通知が行われる。

通知窓3は、表示装置200のケースに設けることもあるが、表示装置用前面保護板4
0に設けることで、表示装置用前面保護板40の部分の面積をより広くして、ケースの外
枠部分がより細い、デザインも可能となる。

40

【0005】

表示装置用前面保護板40は、通常、図12で例示する様に、その表示用領域A1の外
周部が不透明領域A2となっており、不透明領域A2には遮光層2が形成されている。こ
の不透明領域A2によって、表示装置用前面保護板40の裏側に配置されるタッチパネル
20が、その外周部に有する配線5やコネクタ等が見えて外観を損ねないようにしてい
る。また、不透明領域A2中には、製品ロゴなどの可視情報9なども適宜設けられ、不透明
領域A2は表示装置用前面保護板40の加飾部にもなっている。

【0006】

表示装置用前面保護板40、タッチパネル20及び表示パネル30の各部材は、界面反

50

射による表示光の損失や外光反射を減らして表示を見易くする等のために、これらの部材の間は空間を設けずに樹脂層で埋めて、密着積層することもある。

また、薄型化、軽量化、部品点数削減などに対する要求に応えるべく、表示装置用前面保護板40とタッチパネル20との一体化、或いはタッチパネル20と表示パネル30との一体化などの各種一体化の形態が、提案され実用化も始まっている（特許文献1、特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2009-193587号公報

10

【特許文献2】実用新案登録第3153971号公報

【特許文献3】特開2008-266473号公報（[0009]、[0030]、図2）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、通知窓3を、表示装置用前面保護板40に設けるには、図12（b）の断面図で例示する様に、不透明領域A2内において、通知用の光源Lに対して観察者V側に位置する部分の遮光層2に非形成部を設けて、この非形成部を通知窓3とすればよい。しかし、それでは、デザイン上、通知用の光が点灯又は点滅しているときは、通知用の光源が直接見えてしまい意匠性を損ねることがあり、通知用の光が消灯しているときは、通知窓3の部分だけ遮光層2が形成されていない為に、LEDランプ等の光源部材が直接見えてしまったり、通知窓3の存在が目立つたりして、遮光層2による不透明領域A2の外観の一体感が不足し、意匠性を損ねることがある。遮光層2の色は、デザイン上、或いは、遮光性に優れるなどの点で、通常、黒色とすることが多いが、こうした遮光性に優れた黒色であっても、通知窓3の存在が目立ち易い。さらに、遮光層2の色を白色系など黒以外の色としたときは、通知窓3の存在がより一層目立ち易くなる。

20

【0009】

そこで、図12（b）に示すように、通知窓3の部分には、通知窓3の周囲の遮光層2の外観色と同じような外観色を呈する、遮光層2とは異種材料から形成され、遮光層2よりも遮光性が小さく、遮光性および透光性を呈し、遮光層2と同一反射色の異種材料半透過層4Dを設けた構成が知られている。異種材料半透過層4Dは、遮光層2と同一反射色であるので、通知窓3を目立たなくさせることができる。異種材料半透過層4Dは、例えば、遮光層2と同種の材料だが着色顔料の含有量を小さくした材料で、遮光層2と同様に形成することができる。しかし、この異種材料半透過層4Dは、遮光層2の材料とは異なる通知窓3に専用の材料で形成する必要があることから、遮光層2とは別の独立した工程で形成する必要があり、工程が1工程増えるために、その分、コストが掛かってしまうという問題がある。

30

【0010】

本発明の課題は、表示装置用前面保護板に、光により各種情報を通知する為の通知窓を設けたときに、通知用の光の消灯時における通知窓の存在を通知窓専用の材料を用いることなく目立ち難くすることである。また、こうした通知窓付き表示装置用前面保護板を備えた表示装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明では、次の様な構成の表示装置用前面保護板、および表示装置とした。

（1）中央の表示用領域と、この表示用領域の外周部に設けられ可視光を遮蔽する不透明領域とを有し、この不透明領域に通知窓を有する、通知窓付き表示装置用前面保護板であつて、

透光性基板と、この透光性基板の一方の面上の前記不透明領域に設けられた遮光層と、

50

前記一方の面上の前記不透明領域内であって前記遮光層の非形成部として設けられた通知窓と、を有し、

前記通知窓は、前記遮光層と同一材料で形成される半透過通知窓層によって前記遮光層よりも遮光性が小さく、遮光性および透光性を呈する部分として形成されている、

通知窓付き表示装置用前面保護板。

(2) 前記半透過通知窓層が、前記遮光層と同じ膜厚の1以上の形成部と、1以上の非形成部とからなる通知窓パターン層として形成されている、前記(1)の通知窓付き表示装置用前面保護板。

(3) 前記半透過通知窓層が、前記遮光層よりも膜厚が薄い遮光半透過層として形成されている、前記(1)の通知窓付き表示装置用前面保護板。

(4) 前記透光性基板の前記一方の面上に、さらに、タッチパネルの位置検知用の透明電極が、前記表示用領域から前記不透明領域の前記遮光層の部分に延びて設けられていると共に、前記遮光層の部分で前記透明電極に電気的に接続された配線が設けられている、前記(1)～(3)のいずれかの通知窓付き表示装置用前面保護板。

(5) 前記(1)～(3)のいずれかの通知窓付き表示装置用前面保護板と、タッチパネルと、表示パネルとを備え、前記タッチパネルは位置検知用の透明電極の周囲に有する不透明な配線が前記通知窓付き表示装置用前面保護板の前記遮光層に重なり前記通知窓付き表示装置用前面保護板側から目視不能となるように配置された構成であるか、

または、前記(4)のタッチパネル用の配線および透明電極も有する通知窓付き表示装置用前面保護板と、表示パネルとを備えた構成である、

表示装置。

(6) 前記表示パネルが、液晶パネルまたは電界発光パネルである、前記(5)の表示装置。

【発明の効果】

【0012】

本発明の通知窓付き表示装置用前面保護板によれば、通知用の光の消灯時に通知窓の存在を通知窓専用の材料を用いることなく目立ち難くすることができる。

本発明の表示装置によれば、それが備える通知窓付き表示装置用前面保護板が、前記効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明による通知窓付き表示装置用前面保護板の一実施形態を説明する平面図(a)と、平面図中C-C線での部分拡大断面図(b)と、通知窓の部分を裏側から見た部分拡大平面図(c)。

【図2】半透過通知窓層となる通知窓パターン層の2形状(メッシュパターン)を例示する平面図。

【図3】半透過通知窓層となる通知窓パターン層の別の形状(ストライプパターン)を例示する平面図。

【図4】半透過通知窓層となる通知窓パターン層の別の形状(海島逆パターン)

【図5】半透過通知窓層の別の構成(遮光半透過層)を説明する断面図。

【図6】本発明による通知窓付き表示装置用前面保護板の別の実施形態(タッチパネル用の配線および透明電極付き)を模式的に説明する部分拡大断面図。

【図7】図6の通知窓付き表示装置用前面保護板を表側から見た平面図(a)、透明電極のパターンを説明する部分拡大平面図(b)および(c)。

【図8】図6および図7の通知窓付き表示装置用前面保護板における透明電極の交差部分を示す平面図(a)と断面図(b)。

【図9】本発明による表示装置の一実施形態(タッチパネル透明電極一体化)を模式的に説明する断面図。

【図10】本発明による表示装置の別の実施形態(タッチパネル透明電極一部一体化)を模式的に説明する断面図。

10

20

30

40

50

【図11】本発明による表示装置の別の実施形態（タッチパネル別体）を模式的に説明する断面図。

【図12】通知窓を有する従来の表示装置の主要な構成部品の一例を模式的に示す分解平面図（a）と、分解平面図中C-C線での表示装置用前面保護板の断面図（b）。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、図面は概念図であり、説明上の都合に応じて適宜、構成要素の縮尺関係、縦横比等は誇張されていることがある。

【0015】

【A】用語の定義：

以下に、本発明において用いる主要な用語について、その定義をここで説明しておく。

【0016】

「表側」とは、通知窓付き表示装置用前面保護板10或いはその他の構成要素において、通知窓付き表示装置用前面保護板10を表示パネル30と組み合わせて使用したときに、表示パネル30から表示光が出光する側であり、表示パネル30の表示を観察する側を意味する。

「裏側」とは、前記「表側」とは反対側を意味し、通知窓付き表示装置用前面保護板10或いはその他の構成要素において、表示パネル30の表示光が入光する側を意味する。

「一方の面」と、その反対側の面である「他方の面」とは、何れかが前記「表側」となり、何れの面が前記「表側」となるかは本来は任意である。ただし、本明細書においては、遮光層2を必ず有する側の面を「一方の面」と呼ぶことにしており、この一方の面が裏側として使用される面となる。そこで、表側として使用される他方の面に符号S1を付けて「他方の面S1」と呼び、裏側となる一方の面に符号S2を付けて「一方の面S2」とも呼ぶ。

【0017】

【B】通知窓付き表示装置用前面保護板：

本発明による通知窓付き表示装置用前面保護板を、図1に示す一実施形態例を参照して説明する。図1（a）は平面図、図1（b）は部分拡大断面図、図1（c）は部分拡大平面図である。

【0018】

図1に示す実施形態の通知窓付き表示装置用前面保護板10は、図1（a）の平面図で示すように、中央の表示用領域A1と、この表示用領域A1の外周部に設けられ可視光を遮蔽する不透明領域A2とを有する。図1（b）の断面図は、図1（a）の平面図にて、C-C線で切断したときの断面図である。図1（b）の断面図で示すように、本実施形態における通知窓付き表示装置用前面保護板10は、透光性基板1と、この透光性基板1の他方の面S1とこの他方の面S1とは反対側の一方の面S2との2面のうちの、一方の面S2において、前記不透明領域A2に設けられた遮光層2とを有する。

【0019】

本実施形態においては、遮光層2は透光性基板1の一方の面S2上に設けられ、この一方の面S2を裏側にして、言い換えると、一方の面S2はタッチパネル20や表示パネル30側に向けて、他方の面S1は表示パネル30の表示の観察者V側に向けて、用いられる想定した形態である。

【0020】

前記遮光層2は、着色顔料を感光性樹脂の硬化物からなる樹脂バインダ中に含む層となっている。本実施形態においては、前記着色顔料はカーボンブラックを黒色顔料として含み、黒色を表現した層となっている。遮光層2は、着色顔料と感光性樹脂の未硬化物とを含む着色感光性樹脂組成物を透光性基板1上に塗布し、フォトリソグラフィ法によってパターン形成することで、膜厚1～2μm程度で形成されている。

【0021】

10

20

30

40

50

通知窓付き表示装置用前面保護板10は、一方の面S2上の不透明領域A2内に通知窓3を有する。通知窓3は、遮光層2と同一材料からなる半透過通知窓層4によって、遮光層2よりも遮光性が小さく、遮光性および透光性を呈する部分として形成されている。本実施形態では、通知窓3は、遮光層2の非形成部に代わる半透過通知窓層4として、円形形状で設けられている。つまり、遮光層2の非形成部は円形形状であり、この円形形状および大きさが、通知窓3および半透過通知窓層4の形状および大きさとなっている。このため、通知窓3の部分では、半透過通知窓層4および透光性基板1を通して、裏側から表側に通知用の光が減衰して通過するようになっている。

【0022】

本実施形態においては、半透過通知窓層4は、図1(c)の裏側から見た平面図で示すように、遮光層2と同じ材料で同じ膜厚の通知窓パターン層4Pから構成されている。本実施形態においては、メッシュ状の通知窓パターン層4Pは、直径35μmの円形形状の開口部が、正方格子状に配列したメッシュパターンを有する。開口部の面積率は12%となっている。このため、通知用の光は、通知窓パターン層4Pが通知窓パターン層4Pの非形成部として有する多数の開口部の部分では素通りし、通知窓パターン層4Pの形成部では遮光層2と同様に遮光される結果、通知窓パターン層4P全体としては、遮光性および透光性を呈し、その結果、透過率12%の半透過性を呈する層、言い変えると疑似的半透過層となっている。

【0023】

通知窓3を表側から見たときに、通知窓3の部分で透光性基板1を通して見えるのは、通知窓パターン層4Pからなる半透過通知窓層4であり、通知窓3以外の不透明領域A2で透光性基板1を通して見えるのは遮光層2である。半透過通知窓層4と遮光層2とは同一材料で形成されており、しかも、同時に同一膜厚の連続層として同じ透光性基板1の一方の面S2に形成されているので、遮光層2と半透過通知窓層4との境界に不連続に見える部分もない。このため、表側から見たときの、通知窓3の部分の外観と、遮光層2の部分の外観は、通知窓パターン層4Pに肉眼で殆ど視認され難い細かい開口部が存在することを除いて、同じ様に感じられ、不透明領域A2のデザイン的な一体感を得ることが可能となる。

【0024】

通知窓パターン層4Pは遮光層2の形成と同時にフォトリソグラフィ法によってパターン形成されている。このために、通知窓パターン層4Pからなる半透過通知窓層4は遮光層2と同一工程で工程数を増やすずに設けることができる。

【0025】

以上のような構成とすることで、本実施形態における通知窓付き表示装置用前面保護板10では、通知用の光の消灯時に通知窓3の存在を通知窓3専用の材料を用いることなく目立ち難くすることができる。

しかも、通知窓3の部分に設ける半透過通知窓層4は、遮光層2と同一材料で且つ同一膜厚で形成されている通知窓パターン層4Pであるので、半透過通知窓層4は遮光層2と同一工程で工程数を増やすずに設けることができるため、通知窓3の存在を、コストをかけずに、目立ち難くすることができる。

【0026】

以下、構成要素毎にさらに詳述する。

【0027】

〔表示用領域A1と不透明領域A2〕

通知窓付き表示装置用前面保護板10は、図1(a)の平面図で例示したように、中央に表示用領域A1を有し、表示用領域A1の外周部に、可視光を遮蔽する不透明領域A2を有する。表示用領域A1は、図1(b)の断面図において、二点鎖線の想像線で示す表示パネル30に適用したときに、通知窓付き表示装置用前面保護板10を通して、表示パネル30が表示する内容を表示できる領域である。不透明領域A2は、表示パネル30が外周部に有する配線、コネクタなどを隠したり、或いは、図1(b)の断面図において、

10

20

30

40

50

二点鎖線の想像線で示すタッチパネル 20 に適用したときに、タッチパネル 20 がその外周部に有する不透明な配線、コネクタなどを隠したりする為の領域である。また、不透明領域 A2 は、遮光層 2 及びそれが表現する色、並びに、ロゴやマークなどの可視情報 9 によって加飾部にもなる領域である。

【0028】

〔透光性基板 1〕

透光性基板 1 は、少なくとも可視光線に対して透明で、通知窓付き表示装置用前面保護板 10 を適用するタッチパネル 20 や表示パネル 30 に対して、これらの表面を保護し得る機械強度を有するものであれば、特に制限はなく、代表的にはガラス板を用いることができる。特に、前記ガラス板として、化学強化ガラスはフロートガラスに比べて機械的強度に優れ、その分薄くできる点で好ましい。化学強化ガラスは、典型的には、ガラスの表面近傍について、ナトリウムをカリウムに代えるなどイオン種を一部交換することで、化学的な方法によって機械的物性を強化したガラスである。10

透光性基板 1 には、樹脂を用いることも可能である。例えば、前記樹脂としては、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリエスチル系樹脂などを用いることができる。透光性基板 1 に樹脂を用いることで、軽量にできる上、可撓性を持たせることも可能となる。

【0029】

〔遮光層 2〕

図 1 に例示する実施形態における遮光層 2 は、透光性基板 1 のタッチパネル 20 及び表示パネル 30 側となる裏側の一方の面 S2 の不透明領域 A2 の部分に形成されている。遮光層 2 は、不透明領域 A2 中の全領域に設けられている。逆に言えば、この遮光層 2 によって、不透明領域 A2 が不透明な領域として形成される。20

本実施形態においては、遮光層 2 は、透光性基板 1 の他方の面 S1 と一方の面 S2 のうちの一方の面 S2 の、不透明領域 A2 に形成される。

遮光層 2 は、タッチパネル 20 がその中央の位置検知領域に対して、その外周部に有する配線や制御回路、或いは表示パネル 30 がその中央の表示領域に対して、その外周部に有する配線や制御回路などを隠し、目視不能にして、タッチパネル 20 や表示パネル 30 と組み合わされた表示装置において、外観を損なわないようにする機能を有する。

【0030】

遮光層 2 は、不要な部品を隠すための遮光性と共に、外観意匠を向上させる機能も有する。つまり、遮光層 2 は、任意の意匠を表現する加飾層としての機能も有する。

【0031】

遮光層 2 の遮光性は、要求仕様、表現色にもよるが、透過率で言えば大きくて 3% 以下（光学濃度 OD にて 1.5 以上）、より好ましくは透過率で 1% 以下（光学濃度 OD 2.0 以上）、さらに好ましくは透過率で 0.01% 以下（光学濃度 OD 4.0 以上）が望ましい。

【0032】

遮光層 2 は、着色顔料を硬化性樹脂の硬化物からなる樹脂バインダ中に含む層から形成されている。本実施形態においては、硬化性樹脂として感光性樹脂を用いてある。このため、遮光層 2 は、着色顔料を感光性樹脂の硬化物からなる樹脂バインダ中に含む層からなる。40

【0033】

（着色顔料）

遮光層 2 に用いる着色顔料としては、遮光層 2 で表現する色に応じたものを用いれば良く、特に制限はない。例えば、着色顔料としては、黒色顔料、白色顔料、赤色顔料、黄色顔料、青色顔料、緑色顔料、紫色顔料などを用いることができる。着色顔料は、1 種単独で用いても良いし、同種類の色、或いは異なる色の着色顔料を複数種類用いても良い。

【0034】

前記黒色顔料には、例えば、カーボンブラック、チタンブラック（低次酸化チタン、酸

50

窒化チタンなど)を用いることができる。

遮光層2の着色顔料としては、表現する色にもよるが、遮光性が得易い点で黒色顔料を用いることが好ましい。黒色顔料のなかでも、カーボンブラックはチタンブラックに比べて安価である点で好ましい。

【0035】

前記白色顔料には、酸化チタン、シリカ、タルク、カオリン、クレイ、硫酸バリウム、水酸化カルシウム、などを用いることができる。

【0036】

前記赤色顔料には、例えば、ジケトピロロピロール系、アントラキノン系、ペリレン系などの赤色顔料を用いることができ、前記黄色顔料には、例えば、イソインドリン系、アントラキノン系などの黄色顔料を用いることができ、前記青色顔料には、例えば、銅フタロシアニン系、アントラキノン系などの青色顔料を用いることができ、前記緑色顔料には、例えば、フタロシアニン系、イソインドリン系などの緑色顔料を用いることができ、前記紫色顔料には、キナクリドン系、ジオキサジン系などの紫色顔料を用いることができる。

10

【0037】

着色顔料の粒子の大きさは、通常、平均粒径で1μm以下であり、好ましくは大よそ0.03~0.5μmである。

【0038】

着色顔料の含有量は、遮光層2で表現する色にもよるが、着色顔料及び樹脂バインダを含む遮光層2の全固体分量に対する着色顔料の量の百分率で表した、顔料濃度で、例えば、10~80%程度である。言い換えると、遮光層2の全固体分100質量部に対して、着色顔料は、10~80質量部の範囲である。

20

【0039】

(硬化性樹脂)

着色顔料を分散保持する樹脂バインダの樹脂成分となる前記硬化性樹脂としては、感光性樹脂、及び、熱硬化性樹脂から選ばれる樹脂を1種以上用いることができる。

【0040】

前記感光性樹脂としては、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリ桂皮酸ビニル系樹脂、環化ゴム、等の反応性ビニル基などの光反応性基を有する感光性樹脂を1種以上用いることができる。前記アクリル系樹脂では、例えば、アルカリ可溶性樹脂、多官能アクリレート系モノマー、光重合開始剤、その他添加剤などからなる感光性樹脂を樹脂バインダの樹脂成分として用いることができる。

30

【0041】

前記アルカリ可溶性樹脂には、ベンジルメタクリレート-メタクリル酸共重合体などのメタクリル酸エステル共重合体、ビスフェノールフルオレン構造を有するエポキシアクリレートなどのカルド樹脂、などを1種以上用いることができる。

前記多官能アクリレート系モノマーには、例えば、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、などを1種以上用いることができる。

40

なお、本発明において、(メタ)アクリレートとは、メタクリレート、又は、アクリレートのいずれかであることを意味する。

【0042】

前記光重合開始剤には、アルキルフェノン系、オキシムエステル系、トリアジン系、チタネート系などを1種以上用いることができる。例えば、アルキルフェノン系では、(2-メチル-1[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モリフォリノプロパン-1-オン(イルガキュア(登録商標)907、BASFジャパン株式会社製))、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モノフォリオフェニル)ブタノン-1(イルガキュア(登録商標)369、BASFジャパン株式会社製))、オキシムエステル系では、1,2-

50

オクタンジオン、1-[4-(フェニルチオ)フェニル]-、2-(O-ベンゾイルオキシム)(イルガキュア(登録商標)OXE01、BASFジャパン株式会社製)などを用いることができる。

【0043】

前記熱硬化性樹脂としては、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂等を、1種以上用いることができる。

【0044】

遮光層2の樹脂バインダとしては、この他、光増感剤、分散剤、界面活性剤、安定剤、レベリング剤などの、公知の各種添加剤を含むことができる。

【0045】

(遮光層2の形成)

10

遮光層2の形成法は、本発明においては、特に限定されない。例えば、遮光層2は、前記硬化性樹脂の未硬化物を含む樹脂バインダ中に着色顔料を含有する、着色硬化性樹脂組成物によって、形成することができる。

前記着色硬化性樹脂組成物には、さらに、この樹脂組成物を透光性基板1の面上に塗布する際の塗布適性、或いは印刷する際の印刷適性の調整などの為に、溶剤を含むことができる。

前記溶剤としては、例えば、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチルセロソルブ、3-メトキシブチルアセテート、等を1種以上用いることができる。

20

【0046】

硬化性樹脂として感光性樹脂を用いる場合、前記着色顔料、前記感光性樹脂の未硬化物としては、従来、カラーフィルタ用途として調整された着色レジスト用の材料を用いても良い。

【0047】

硬化性樹脂として感光性樹脂を用いる場合、着色硬化性樹脂組成物を、透光性基板1の面上に塗布する方法は、例えば、スピンドルコート法、ロールコート法、ダイコート法、スプレーコート法、ビードコート法などの公知の塗工法によることができる。

着色硬化性樹脂組成物を塗布した後は、フォトリソグラフィー技術を用いて露光、現像、ベークなどの所定の工程を経て、パターニングすることにより、透光性基板1の面上の一部に、所定パターンの遮光層2を形成することができる。

30

【0048】

硬化性樹脂として熱硬化性樹脂を用いる場合は、着色硬化性樹脂組成物からなるインクを用いて、印刷法によってパターン状に形成する。印刷法としては、特に制限はなく、例えば、オフセット印刷法、フレキソ印刷法、インクジェット印刷法等を適宜採用することができる。

【0049】

以上のように、遮光層2のパターンの形成法は、基本的には特に限定されず、スクリーン印刷法でも良いが、フォトリソグラフィ法は、スクリーン印刷法に比べて、膜厚を薄くでき、遮光層2の形成部と非形成部との境界に生じる段差を低くできる点で好ましい。段差が大きいと、段差を跨いで透明電極を設けたときの段差部分での断線、オーバーコート層を設けたときの段差部分で気泡発生などが生じることがあるからである。

40

【0050】

フォトリソグラフィ法で形成した遮光層2の膜厚は、5μm以下とすることができる。遮光層2の膜厚は、段差の点、および露光が層内部まで行き渡るようにする点では、薄い方が良く、好ましくは3μm以下、より好ましく2μm以下である。但し、薄すぎると、遮光性が不足することがある。このため、遮光層2の膜厚の下限は0.2μm以上とすることが好ましい。また、フォトリソグラフィ法は、高精度なパターン形成ができる点でも好ましい。

なお、遮光層2の膜厚が一回の形成で不足する場合は、形成を複数回繰り返して、複層

50

からなる遮光層 2 としても良い。

【 0 0 5 1 】

〔 通知窓 3 〕

通知窓 3 は、不透明領域 A 2 内において遮光層 2 の非形成部として設けられる。通知窓 3 は、その平面視での領域内に、遮光層 2 と同一材料で形成された半透過通知窓層 4 を有する。このため、通知窓 3 の部分で、通知窓付き表示装置用前面保護板 1 0 を裏側から表側に、通知用の光を通過させることができる。

通知窓 3 の平面視の形状は、図 1 (a) に例示の実施形態では、円形であったが、円形以外の形状でもよく、任意である。通知窓 3 の大きさも任意であるが、円形の場合で言えば、通常、直径 1 ~ 2 mm 程度である。

10

【 0 0 5 2 】

〔 半透過通知窓層 4 〕

半透過通知窓層 4 は、遮光層 2 よりも遮光性が小さく、遮光性および透光性を呈する。つまり、半透過通知窓層 4 は、遮光性が全くない訳でもなく、透光性が透光性基板 1 と同程度にある訳でもない。半透過通知窓層 4 の遮光性および透光性を、可視光、つまり波長 380 ~ 780 nm の光線に対する透過率で示せば、全光線透過率で例えば 1 ~ 50 %、より好ましくは 5 ~ 20 % である。全光線透過率がこの範囲を超えると、通知窓 3 が目立ち易くなることがある、この範囲未満であると、通知用の光の光量が不足することがある。

半透過通知窓層 4 には、通知窓パターン層 4 P からなる形態と、遮光半透過層 4 L からなる形態の、大別して二種類の形態がある。

20

半透過通知窓層 4 を遮光層 2 と同一材料で構成することによって、通知窓 3 の存在を、通知用の光の消灯時に目立たなくさせることができ、遮光層 2 による不透明領域 A 2 の意匠の一体感を増すことができる。

【 0 0 5 3 】

(通知窓パターン層 4 P)

図 1 に例示の実施形態においては、半透過通知窓層 4 は、遮光層 2 と膜厚が同一の通知窓パターン層 4 P から構成されていた。

通知窓パターン層 4 P は、前記遮光層 2 と同じ膜厚の 1 以上の形成部と、1 以上の非形成部とかなるパターン層として形成される。本実施形態においては、通知窓パターン層 4 P は、遮光層 2 と互いに層の側面が接している部分を有して形成されている。つまり、通知窓パターン層 4 P は、遮光層 2 に対して連続層となる部分を有して形成されている。

30

図 1 (c) に例示の通知窓パターン層 4 P では、メッシュ状のパターンであり、遮光層 2 と同一材料且つ同一膜厚で且つ透光性基板 1 側の面で同一面に形成されているが、円形の非形成部からなる開口部を多数有することで、透光性が付与された層である。したがつて、通知窓パターン層 4 P の開口部でない形成部の部分での層自体としては、その遮光性は遮光層 2 と同じであり、開口部によって透光性を付与した層であるから、「疑似的半透過層」とも言える。

【 0 0 5 4 】

前記開口部、つまり非形成部の大きさは、通知窓 3 を目立たないようにする点で、肉眼で視認されにくい大きさが好ましい。開口部の大きさは、例えば、10 ~ 200 μm とすることができる。

40

開口部の占める面積割合は、通知窓パターン層 4 P での前記可視光での全光線透過率を 1 ~ 50 % とする為には、これと同じ 1 ~ 50 % とすれば良い。

開口部の配置は、図 2 では正方格子状配置であったが、任意である。

図 2 ~ 図 5 は、通知窓 3 内部における半透過通知窓層 4 としての通知窓パターン層 4 P のパターン形状を説明する図であり、通知窓 3 の形状を説明する図ではない。もちろん、通知窓 3 は四角形状でも良い。

【 0 0 5 5 】

通知窓パターン層 4 P としては、1 以上の形成部と 1 以上の非形成部とからなるパター

50

ンを呈する層であれば良く、そのパターンは任意である。例えば、図2(a)および図2(b)に例示するようなメッシュパターン、或いは、図3に例示するようなストライプパターンを採用することができる。

図2に例示のメッシュパターンでは、1つの形成部と、複数の非形成部からなるパターンの通知窓パターン層4Pの例である。図3に例示のストライプパターンは、複数の形成部と、複数の非形成部からなるパターンの通知窓パターン層4Pの例である。

非形成部或いは形成部の配置は、図2及び図3のような規則的な配置の他に、図示はないが不規則的な配置でもよい。

【0056】

メッシュパターンにおいて、開口部の形状は、図2(a)の円形、図2(b)の正方形など、任意である。ただ、開口部の形状は、正方形のような輪郭が直線的で角のある形状に比べて、円形のような輪郭が曲線のみからなる形状の方が好ましい。これは、図1(c)で示すように、通知窓3の輪郭部分に開口部の一部が重なり、重なった部分で開口部の形状に欠けが生じる部分が、通知窓3を見たときに違和感を感じさせることがあり、円形のような輪郭が曲線のみからなる形状の方が、違和感を感じさせにくいからである。

【0057】

通知窓パターン層4Pは、1つの非形成部と複数の形成部からなるパターンでもよく、図4はその一例である。つまり、通知窓パターン層4Pは、図2に例示したように、一つの形成部の海のなかに、非形成部からなる複数の開口部が島のように存在する海島模様の他に、海と島の関係が逆転した図4のようなパターンでもよい。つまり、通知窓パターン層4Pは、一つの非形成部の海のなかに、複数の形成部が島のように存在するパターンである。

図4に例示の通知窓パターン層4Pでは、通知窓パターン層4Pは、通知窓3の輪郭部分において、周囲の遮光層2と非連続層として形成することができる。つまり、通知窓パターン層4Pには、図2及び図3のように、遮光層2と通常、連続層として形成される形態と、図4のように非連続層として形成され得る形態とがある。非連続層として形成される通知窓パターン層4Pであっても、遮光層2と同一材料で形成され、しかも、同時形成することができる。

【0058】

通知窓パターン層4Pは、通知窓3の内部において、透過率に面分布を設けて、少なくとも通知用の光の点灯又は点滅時において、模様が見えるようにしてもよい。透過率の面分布は、例えば、開口部の大小分布、同一面積の開口部の粗密分布、または、これらの両方によって、設けることができる。なお、下記する遮光半透過層4Lも同様である。遮光半透過層4Lの場合は膜厚の面分布で模様を設けることができる。

【0059】

(遮光半透過層4L)

図5に例示するように、遮光半透過層4Lは、遮光層2と同一材料だが遮光層2よりも厚みを薄くすることで、遮光性と共に透光性も付与した層である。同図に示す形態例においては、遮光半透過層4Lは通知窓3の全領域に形成されている。同図に示す形態例においては、遮光半透過層4Lは、遮光層2と互いに層の側面が接して形成されている。つまり、遮光半透過層4Lは、膜厚こそ遮光層2に比べて薄いが、遮光層2に対して連続層として形成することができる。また、遮光半透過層4Lは、遮光層2が透光性基板1側で接する層と同一層に接して形成されている。遮光層2が透光性基板1側で接する前記層とは、具体的には透光性基板1である。

こうした、遮光半透過層4Lは、感光性樹脂組成物を用いて遮光層2をフォトリソグラフィ法によってパターン形成するときに、ハーフトーンマスク或いはグレートーンマスクを用いて、通知窓3の部分と、通知窓3以外の部分とで、露光量を変えることで、通知窓3の部分のみ膜厚を薄くした遮光半透過層4Lを、他の部分の遮光層2と同時に形成することができる。

遮光半透過層4Lの膜厚は、透光性が得られるような膜厚とすれば良く、例えば0.1

10

20

30

40

50

~0.5m程度とすることができる。

【0060】

[可視情報9]

図1に例示する通知窓付き表示装置用前面保護板10では、遮光層2が形成される不透明領域A2には可視情報9として製品のロゴマークなどが形成されている。

本発明においては、可視情報9は必須ではないが、不透明領域A2に対して、製品ロゴマーク、操作説明用の文字や記号、模様などの任意の目視可能な可視情報9を設けることができる。

【0061】

可視情報9は、表側から見える様に、不透明領域A2内において、例えば、遮光層2の非形成部に設けることができる。この構成では、可視情報9は、遮光層2の前記非形成部の部分を、表側から見たときの色及び形状によって表現される目視可能な情報である。

可視情報9は、図示は省略するが、遮光層2の前記非形成部の部分に可視情報形成層を設けることで、この可視情報形成層を、表側から見たときの色及び形状によって表現することができる。なお、可視情報形成層は、透光性基板1と遮光層2との間に形成することもできる。

可視情報形成層としては、金属層、着色樹脂層など、遮光層2とは色や表面状態の外観が異なる層を用いることができる。前記金属層としては、銀、アルミニウム、銅などの金属薄膜を用いることができる。前記着色樹脂層としては着色顔料や金属粉末を含む樹脂組成物層を用いることができる。

【0062】

《変形形態》

本発明の通知窓付き表示装置用前面保護板10は、上記した形態以外のその他の形態をとり得る。以下、その一部を説明する。

【0063】

図1で示した実施形態では、通知窓付き表示装置用前面保護板10は、透光性基板1と、遮光層2と、通知窓3と、さらに、可視情報9とを有する形態例であった。

しかし、本発明においては、更にその他の構成要素を設けても良い。

【0064】

[赤外透過窓11]

本発明においては、図7で示す通知窓付き表示装置用前面保護板10のように、不透明領域A2に赤外透過窓11を設けてもよい。

赤外透過窓11は、例えば、通話時に携帯電話を耳にあてがったときに、タッチパネルの誤作動を防ぐ必要から、また、表示パネルの表示を消して電池寿命を長くする観点などから、人肌の接近を感知する人感センサとして設ける赤外線センサの部分に設けられる。

赤外透過窓11は、不透明領域A2内において遮光層2の非形成部として設けられ、可視光に対しては遮光性を示すと共に赤外光に対しては透過性を示す部分として形成される。赤外透過窓11の上記光学性能は、上記光学性能を有する赤外透過層11Lを、赤外透過窓11の部分に形成することで実現できる。赤外透過層11Lを用いるのは、遮光層2が例えば黒色の場合、黒色顔料としてカーボンブラックを用いると、可視光のみならず赤外光に対しても遮光性となってしまうために、遮光層2とは材料が異なる層として赤外透過層11Lが必要になることがあるからである。

【0065】

赤外透過窓11の赤外光に対する透過性は、要求仕様、表現色、赤外透過窓11に適用する赤外線センサなどの赤外利用部品にもよるが、一例を示せば、赤外領域での透過率70%以上にする。前記透過率70%以上とする赤外領域は、必ずしも780nm以上の領域でなくともよく、例えば850nm以上の領域であれば、充分に対応可能である。なお、透過率70%以上とする赤外領域の上限は、近赤外域、それも通常、1300nmまでを満たせば、対応できる。

赤外透過窓11の可視光に対する遮光性は、要求仕様、表現色にもよるが、赤外透過窓

10

20

30

40

50

11の部分は、通常、スポット的に小さいため、必ずしも、遮光層2の遮光性のレベルに合わせる必要はない。このため、赤外透過窓11の可視光に対する遮光性は、一例を示せば、透過率で言えば大きくても50%以下(光学濃度ODにて0.2以上)、より好ましくは透過率で25%以下(光学濃度OD0.6以上)、さらに好ましくは透過率で10%以下(光学濃度OD1.0以上)が望ましい。

こうして、赤外透過窓11は、例えば、赤外光領域に対しては、波長850nm以上1300nm以下で70%以上、可視光領域に対しては10%以下で設ける。なお、この透過率とは、平均値ではなく、各波長毎の値である。

【0066】

(赤外透過層11L)

10

赤外透過層11Lは、赤外透過窓11の存在を目立たなくさせるために、通常、遮光層2と類似色で形成される。そして、赤外透過層11Lは、可視光に対しては遮光性を示すと共に赤外光に対しては透過性を示す。

赤外透過層11Lは、カーボンブラックのような黒色顔料は含有させずに、互いに色が異なる有彩色の着色顔料の複数種類、例えば、赤色、黄色、青色を含有させることで、黒色など暗色を表現した層として形成することができる。

【0067】

(赤外透過窓パターン層11P)

赤外透過窓11は、前記した通知窓3における通知窓パターン層4Pと同様に、赤外透過窓11専用の材料を用いることなく、遮光層2と同一材料で形成したパターン層としての赤外透過窓パターン層11Pの形態で形成することもできる。赤外透過窓パターン層11Pのパターンの非形成部で赤外光を透過させて、パターンの形成部で可視光を遮光する。

20

赤外透過窓パターン層11Pが、赤外透過窓11の部分の全面に形成する赤外透過層11Lに比べて有利な点は、赤外透過窓11専用の材料を用いることなく、遮光層2と同一材料でよく、遮光層2と同時形成できる為に、コストを掛けずに、赤外透過窓11を形成することができる。

したがって、赤外透過窓パターン層11Pは、前述した通知窓パターン層4Pと共に遮光層2と同時に形成することもできる。もちろん、赤外透過窓パターン層11Pのパターンにおける開口部など非形成部の面積割合と、通知窓パターン層4Pにおけるパターンにおける開口部など非形成部の面積割合とは、独立に設定可能であり、各々に適した面積割合とするのが好ましい。

30

【0068】

(タッチパネル機能との一体化)

タッチパネル用の透明電極を設けて、透光性基板1をタッチパネル用基板と兼用しても良い。タッチパネル機能との一体化は、タッチパネルとして必要な機能の一部を一体化する形態でも、その分に応じた部品点数の低減、薄型化の効果は得られるが、タッチパネルとしての必要な機能の全部を一体化するのが、より好ましい。

【0069】

タッチパネルとして必要な機能の全部を一体化した通知窓付き表示装置用前面保護板10は、タッチパネルと言うこともできる。タッチパネルとして必要な機能の一部を一体化した通知窓付き表示装置用前面保護板10は、タッチパネル用部材と言うこともできる。例えば、不透明領域A2に配線を有する場合、この配線がタッチパネル用のものである場合は、これだけでも、通知窓付き表示装置用前面保護板10は、タッチパネル用部材と言うこともできる。

40

タッチパネル機能の一部を一体化する場合、例えば、そのタッチパネル機能として位置検知用の透明電極が必要な方式では、この透明電極を一体化することができる。タッチパネルの位置検知方式は従来から各種知られており、透明電極が2層になる位置検知方式では、このうちの少なくとも1層を、より好ましくは2層を一体化するのが望ましい。

【0070】

50

[タッチパネル用の配線5および透明電極8も有する形態]

図6および図7に例示する通知窓付き表示装置用前面保護板10は、タッチパネル機能の一体化の一例である。

図6の断面図で示す通知窓付き表示装置用前面保護板10の実施形態では、遮光層2と、通知窓パターン層4Pからなる半透過通知窓層4から構成される通知窓3とを形成した側の一方の面S2の面上に、さらに、タッチパネル用の配線5および透明電極8を形成した構成例である。図6の断面図では図示していないが、図7の平面図は、図6の通知窓付き表示装置用前面保護板10を表側から見た図である。ここでタッチパネル用の透明電極8は、投影型静電容量方式の電極である。図7の平面図中、赤外透過窓11は、赤外透過層11L又は赤外透過窓パターン層11Pとして形成されている。

本実施形態は、透光性基板1の遮光層2が形成された後の方の面S2上に、第1のオーバーコート層6aが全面に形成されている。さらに、第1のオーバーコート層6aの面に、遮光層2が形成された不透明領域A2にそれ自体が不透明な配線5と、この配線5に電気的に接続する様に表示用領域A1から延びるタッチパネルの位置検知用の透明電極8のうちの第2の透明電極8bの一部が形成されている。同じく、第1のオーバーコート層6aの面に、透明電極8のうち第1の透明電極8aが、第2の透明電極8bと互いに電気的に絶縁されて形成されている。

第1の透明電極8a及び第2の透明電極8bは、ともに、中央の表示用領域A1内の位置検知領域から不透明領域A2の遮光層2に重なる部分まで延びて配線5に電気的に接続されている。

配線5は、図面では、第2の透明電極8bに対してのみ模式的に描いてあり、図示はないが、第2の透明電極8bに接続する配線5も形成されている。

透明電極8の第1の透明電極8aおよび第2の透明電極8bも模式的に描いてある。

【0071】

本実施形態では、タッチパネルの位置検知用の透明電極8として、第1の透明電極8aと、第2の透明電極8bとを、ともに同一の面上に形成するタッチパネル構造を採用している。すなわち、第1の透明電極8aおよび第2の透明電極8bは、透光性基板1の同一の面である一方の面S2の面上に形成される。

このため、第1の透明電極8aおよび第2の透明電極8bは、第1のオーバーコート層6aの面上において、互いに絶縁されて形成されている。

第1の透明電極8aおよび第2の透明電極8bのパターンは、投影型静電容量方式では各種パターンが知られており、特に限定はない。典型的には、複数の第1の透明電極8aが、第1の方向に延びて、この第1の方向に交差する方向、通常は直交する方向を第2の方向として、第2の透明電極8bが第2の方向に延びたパターンとなっている。また、本実施形態においても、第1の透明電極8aおよび第2の透明電極8bのパターンも、図7および図8の平面図で示すように、同様である。

【0072】

図7(b)および図7(c)の部分拡大平面図は、透明電極8のパターン形状を模式的に示す。すなわち、第1の方向(図中、上下方向)に延びる複数の第1の透明電極8aと、前記第1の方向と直角に交差する第2の方向(図中、左右方向)に延びる複数の第2の透明電極8bとが、透明電極8として同一面上で互いに絶縁されて形成されている。図7(b)は第1の透明電極8aの部分拡大平面図であり、図7(c)は第2の透明電極8bの部分拡大平面図である。図7(b)の部分拡大平面図で示すように、一つの第1の透明電極8aは、菱形形状の複数の大面積部8aLと、互いに隣接する大面積部8aL同士を接続する接続部8aCと、不図示の、位置検知領域の外周部まで延びて配線5に電気的に接続する為の取出し部と、から構成される。同様に、図7(c)で示すように、一つの第2の透明電極8bも、菱形形状の複数の大面積部8bLと、互いに隣接する大面積部8bL同士を接続する接続部8bCと、不図示の取出し部と、から構成される。

ただし、図7(a)では、各透明電極8a, 8bは、その大面積部のみを描いてあり、接続部及び取出し部の図示は省略してある。

10

20

30

40

50

【0073】

図8(a)は、交差部分を示す平面図であり、図8(b)は図8(a)中、C-C線での断面図である。第1の透明電極8aの大面積部8aLと、第2の透明電極8bの大面積部8bLとは、同一平面に形成されている。さらに、第1の透明電極8aでは、接続部8aCも大面積部8aLと同一平面に連続層として形成される。一方、第2の透明電極8bでは、その大面積部8bLと接続部8bCとは同一平面で連続層として形成することは、互いに交差部分で、第1の透明電極8aとの絶縁を確保する為に不可能である。このため、第2の透明電極8bは、第1の透明電極8aとの交差部分(具体的には、第1の透明電極8aの接続部8aCの所)は、図8に示すように、絶縁層7を設けて、この絶縁層7を跨いで、第2の透明電極8bの接続部8bCが形成されることで、絶縁を確保している。

10

【0074】

以上のようにして、第1の透明電極8aと第2の透明電極8bとの交差部分は、絶縁層7によって絶縁されている。絶縁層7は、少なくとも前記第1の透明電極8aと第2の透明電極8bとの交差部分に必要となる。前記第1の透明電極8aと第2の透明電極8bとのうち一方の電極のみ、他方の電極との交差部分が欠損したパターンで同一の面に同時に形成した後、交差部分のみ前記絶縁層7を形成し、この後、欠損部分を電気的に接続する接続部とする透明電極が形成されている。

【0075】

図6の断面図で言えば、前記交差部分は、透光性基板1に近い側の透明電極8が、第1の透明電極8aであるので、第1の透明電極8aが形成された後の交差部分に対して絶縁層7が形成され、交差部分を跨いで接続用の透明電極が形成されて第2の透明電極8bが完成する。

20

【0076】

さらに、本実施形態においては、第2の透明電極8bを形成後の、透光性基板1の透明電極8および配線5が形成された側の一方の面S2のほぼ全面に、第2のオーバーコート層6bが形成され、第1の透明電極8a及び第2の透明電極8bの表面を含む、通知窓付き表示装置用前面保護板10としての裏側の表面を、傷付きなどから保護している。ただし、図示は省略するが、この第2のオーバーコート層6bは、配線5がフレキシブルプリント配線基板(FPC)を介して制御回路に接続する部分は形成せず、配線5を露出している。

30

【0077】

本変形形態では、通知用の光の消灯時に通知窓の存在を目立ち難くすることができる。さらに、その為に設けた半透過通知窓層4は、通知窓3専用の材料を用いることなく、遮光層2同一材料で同時形成されているので、工程数を増やさずに設けることができる。この結果、コスト増となるのを抑えて、通知用の光の消灯時に通知窓の存在を目立ち難くすることができる。しかも、タッチパネル機能も備えており、部品点数の削減、軽量化にも効果的である。

【0078】

以下、本実施形態で追加された構成要素である、配線5、第1のオーバーコート層6a、第2のオーバーコート層6b、絶縁層7、透明電極8について、材料面での説明をする。

40

【0079】

(配線5)

配線5には、例えば、銀、金、銅、クロム、プラチナ、アルミニウム、パラジウム、モリブデンなどの金属(含むその合金)などを用いることができる。例えば、銀、パラジウム及び銅からなる合金(APCとも言う)の金属層としてスパッタ法により製膜後、フォトリソグラフィ法によりパターン形成したものを用いることができる。

前記金属層を形成するには、公知の薄膜形成法によることができる。例えば、スパッタ法、蒸着法、イオンプレーティング法等の物理的気相成長法、CVD(Chemical Vapor Deposition)法などの化学的気相成長法、等の気相成長法、或いは塗工法などである。

50

配線 5 の膜厚は、金属薄膜層の場合、例えば 0.3 ~ 2 μm 程度とすることができます。

【0080】

配線 5 の形成法としては、特に制限はなく、フォトリソグラフィ法以外に、スクリーン印刷法、インクジェット印刷法などの印刷法によって形成しても良い。

ただ、フォトリソグラフィ法で金属薄膜層として形成することは、例えば 1 μm 以下と薄くできる点、高精細に形成できる点で、好ましい。

【0081】

(オーバーコート層 6)

第 1 のオーバーコート層 6 a、および第 2 のオーバーコート層 6 b は、互いに異なる材料で形成することもできるが、本実施形態においては、同一材料で形成してある。よって、本明細書において、これらを纏めて言うときは、単に「オーバーコート層 6」とも呼ぶ。

オーバーコート層 6 は、表示に支障を来たさないように、透明な層として形成される。

オーバーコート層 6 は、特に透光性基板 1 がガラス製である場合に配線 5 同士間の絶縁性が経時に低下するのを抑えたり、段差を軽減したりする必要があるときは、設けることが好ましい。

【0082】

オーバーコート層 6 には、透明な樹脂、それも耐熱性の点で硬化性樹脂が好ましく、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂などを用いることができ、具体例を挙げれば、熱硬化性のエポキシ樹脂などを用いることができる。オーバーコート層 6 は、遮光層 2 と同様の塗工法で形成することができる。

また、前記硬化性樹脂としては、遮光層 2 で述べた感光性樹脂などを用いることもできる。感光性樹脂の場合は、部分形成するときにフォトリソグラフィ法を利用することができます。

【0083】

(絶縁層 7)

絶縁層 7 は、オーバーコート層 6 と同様の材料、方法で形成することができます。よって、さらなる説明は省略する。

【0084】

(透明電極 8)

透明電極 8 には、ITO (Indium Tin Oxide; インジウム錫酸化物)、IZO (Indium Zinc Oxide; インジウム亜鉛酸化物)、AZO (Aluminum Zinc Oxide; アルミニウム亜鉛酸化物) 等の透明導電体薄膜をパターン形成したものを用いることができる。

【0085】

(製造方法)

図 6 の断面図で例示した実施形態の通知窓付き表示装置用前面保護板 10 を構成する各層は、例えば、次の様にして形成される。先ず、透光性基板 1 の一方の面 S2 に、所定パターンで非形成部を通知窓 3 の形状とし、この非形成部を通知窓パターン層 4 P からなる半透過通知窓層 4 の形成と同時に同一材料で、遮光層 2 を形成する。赤外透過窓 11 の部分の赤外透過層 11 L 或いは赤外透過窓パターン層 11 P も、遮光層 2 の形成と同時に同一材料で形成する。

次に、遮光層 2 が形成された側の面全面に、第 1 のオーバーコート層 6 a を形成した後、遮光層 2 で隠れる位置に配線 5 をパターン形成する。次に、透明電極 8 として、第 1 の透明電極 8 a の全部と、交差部分が分断し欠損した第 2 の透明電極 8 b とを、同じ面に同時にパターン形成する。

次に、前記交差部分に絶縁層 7 をパターン形成し、この絶縁層 7 を跨いで、前記第 2 の透明電極 8 b の残りの欠損部分 (接続部 8 b C) をパターン形成して第 2 の透明電極 8 b の全体を完成させる。最後に、第 2 のオーバーコート層 6 b を、配線 5 の一部を残して全面に形成することで、タッチパネル機能を一体化した通知窓付き表示装置用前面保護板 1

10

20

30

40

50

0が製造される。

【0086】

【D】表示装置：

本発明による表示装置は、上記した通知窓付き表示装置用前面保護板10と、表示パネルとを備え、タッチパネルは備えないか備えた、表示装置である。

すなわち、本発明による表示装置は、上記した通知窓付き表示装置用前面保護板10と、タッチパネルと、表示パネルとを備え、このタッチパネルは位置検知用の透明電極8の周囲に有する不透明な配線5が前記通知窓付き表示装置用前面保護板10の遮光層2に重なり前記通知窓付き表示装置用前面保護板10側から目視不能となるように配置される構成であるか、

または、タッチパネル用の透明電極8も有する通知窓付き表示装置用前面保護板10と、表示パネルとを備えた構成である。

【0087】

【タッチパネル機能を一体化した通知窓付き表示装置用前面保護板を備える形態】

図9は、本発明による表示装置の実施形態例であり、同図に示す表示装置100は、図面上方の観察者V側の表側から順に、通知窓付き表示装置用前面保護板10、表示パネル30を備えている。

通知窓付き表示装置用前面保護板10は、前述した本発明による通知窓付き表示装置用前面保護板10である。より具体的に、この通知窓付き表示装置用前面保護板10はタッチパネル機能の一部として、さらに配線5と、透明電極8とを有し、この透明電極8として、図示はしないが、図6で例示した通知窓付き表示装置用前面保護板10のように第1の透明電極8aと第2の透明電極8bとを有する形態のものである。

【0088】

前記表示パネル30は、液晶表示パネル、電界発光(EL)パネルが代表的であるが、この他、電子ペーパーパネル、ブラウン管によるディスプレイ装置でもよく、公知の各種表示パネルでよい。

【0089】

以上のような構成とすることで、通知用の光の消灯時に通知窓の存在を目立ち難くすることができる上、表示パネル30の表示用領域の外周部に存在する、表示内容それ自体には不要な、配線、コネクタ、制御回路などの各種構成要素を隠して、これらにより外観が損なわれることを防ぐことができる。

しかも、通知窓付き表示装置用前面保護板10は、半透過通知窓層4と遮光層2とが同一材料で形成されているので、半透過通知窓層4と遮光層2とは同一工程で形成でき、工程数を増やすずに半透過通知窓層4を設けることができる。この結果、コスト増となるのを抑えて通知用の光の消灯時に通知窓の存在を通知窓3専用の材料を用いることなく目立ち難くすることができる。さらにタッチパネル機能が一体化しているので、部品点数が減り組み立て工数が少なくなり、この点でも、低コストなものとできる。

【0090】

《表示装置としての変形形態》

本発明の表示装置100は、上記した形態以外のその他の形態をとり得る。以下、その一部を説明する。

【0091】

【タッチパネル機能を一体化した通知窓付き表示装置用前面保護板を備える形態】

図9で例示した実施形態による表示装置100では、通知窓付き表示装置用前面保護板10はタッチパネル機能の一部として、配線5と、透明電極8の第1の透明電極8aと第2の透明電極8bとが一体化している形態であった。

しかし、本発明においては、組み込もうとするタッチパネルが透明電極を備えた方式のものであり、しかもこの透明電極が、例えば抵抗膜方式のものであり、互いに絶縁された第1の透明電極8aと第2の透明電極8bとの2層が、互いに別々の基板上に形成される構造である場合は、図10に例示するように、このうちのいずれか一方の基板を通知窓付

き表示装置用前面保護板10の透光性基板1と兼用する形態とすることができる。他方の透明電極が形成された基板は、通知窓付き表示装置用前面保護板10および表示パネル30とは別体のタッチパネル構成部材20aとして組み込んで、表示装置100を構成する。同図では、通知窓付き表示装置用前面保護板10が透明電極8aを備え、タッチパネル構成部材20aが透明電極8bを備える。

【0092】

このように、タッチパネル用の透明電極も有する形態の通知窓付き表示装置用前面保護板10と、表示パネル30とを備えた構成の表示装置100は、その一形態として、タッチパネルの一部の機能を有するタッチパネル構成部材20aをタッチパネルとして、備える構成も含む。

10

【0093】

また、タッチパネル用の透明電極も有する形態の通知窓付き表示装置用前面保護板10は、制御回路、この制御回路と配線5を電気的に接続するコネクタなどのタッチパネル機能の全部が一体化されたものとしても良い。もちろん、この場合、タッチパネルの機能の全部が一体化された通知窓付き表示装置用前面保護板10を用いる場合は、独立したタッチパネル20は備える必要はなく、通知窓付き表示装置用前面保護板10と、表示パネル30とを少なくとも備えた構成の表示装置となる。この形態では、表示パネル30の外周部の配線、コネクタ、制御回路などを隠すことになる。

【0094】

どのような構成で通知窓付き表示装置用前面保護板10とタッチパネル機能とを一体化するかは、使用し得る製造設備、組立工程などの諸条件に適した、構成を選べば良い。

20

【0095】

以上のような構成では、通知用の光の消灯時に通知窓の存在を通知窓3専用の材料を用いることなく目立ち難くすることができる上、タッチパネル機能が一体化しているので、部品点数が減り組み立て工数が少なくなり、低コストなものとできる。

【0096】

〔タッチパネル機能は一体化しない通知窓付き表示装置用前面保護板を備える形態〕

図11に例示するように、通知窓付き表示装置用前面保護板10と、タッチパネル20と、表示パネル30とから、表示装置100を構成してもよい。

図示はしないが、上記通知窓付き表示装置用前面保護板10は、不透明領域A2に配線5を備えることもできる。このように通知窓付き表示装置用前面保護板10が配線5も備える構成の場合には、配線5は、例えばセンサ接続用などとして用いることができる。

30

【0097】

前記タッチパネル20は、典型的には、マルチタッチ（多点同時入力）が可能な投影型静電容量方式のタッチパネルであるが、この他、表面型静電容量方式、抵抗膜方式、電磁誘導方式、光学方式、など、透明電極を必要としない位置検知方式も含めた公知の各種位置検知方式のタッチパネルのいずれでも良い。

タッチパネル20は、中央の位置検知領域の外周部に、配線、制御回路、これらを電気的に接続するコネクタなどの何らかの不透明な構成要素を有する。これらの不透明な構成要素は、通知窓付き表示装置用前面保護板10の不透明領域A2の遮光層2に平面視において重なり、隠れる位置となるような、タッチパネル20と通知窓付き表示装置用前面保護板10との位置関係となっている。このため、これら配線などの不透明な構成要素が、表示装置100の外観を損なわない様にすることができる。

40

【0098】

以上のような構成では、通知用の光の消灯時に通知窓の存在を通知窓3専用の材料を用いることなく目立ち難くすることができる。

【0099】

〔粘着シートなどの樹脂層の介在〕

図9で例示した実施形態による表示装置100では、通知窓付き表示装置用前面保護板10と表示パネル30との間は、空隙を有し空気層が存在する構造となっているが、本発

50

明においては、通知窓付き表示装置用前面保護板 10 と表示パネル 30 との間など、構成部材の間は、粘着剤層など樹脂層で埋め尽くしても良い。樹脂層によって部材表面での光反射が減ることで、表示をより見易くすることができる。

前記樹脂層には、粘着シート、塗布した樹脂液の固化層などを用いることができる。

前記粘着シートとしては、透明性に優れた光学グレードのものが好ましく、このような粘着シートとしては、アクリル系粘着剤、ポリエステル系粘着剤、エポキシ系粘着剤、シリコーン系粘着剤などからなるものを用いることができる。

【0100】

【D】用途：

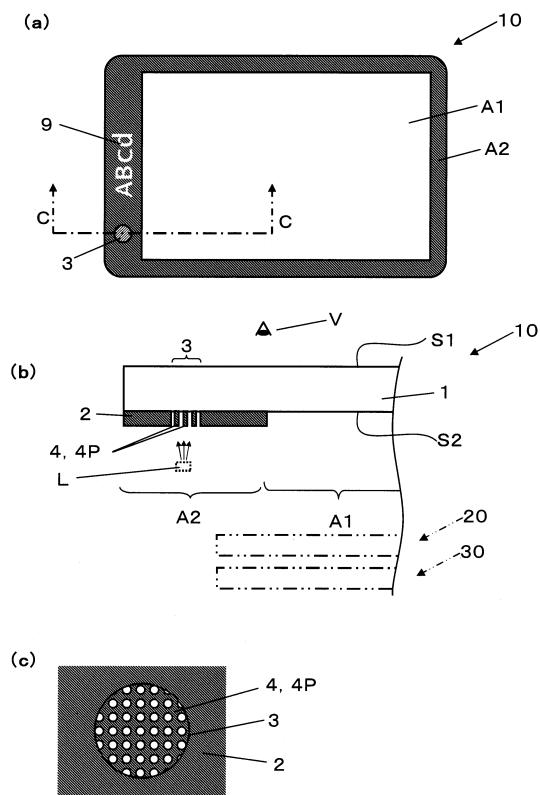
本発明による通知窓付き表示装置用前面保護板 10、および表示装置 100 の用途は、
特に限定されない。例えば、スマートフォンなどの携帯電話、タブレット PC などの携帯
情報端末、パーソナルコンピュータ、カーナビゲーション、デジタルカメラ、電子手帳、
ゲーム機器、自動券売機、ATM 端末、POS 端末、などである。

【符号の説明】

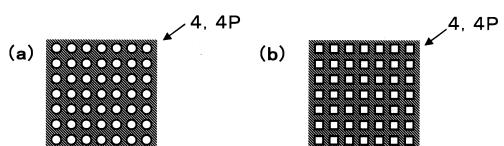
【0101】

1	透光性基板	10
2	遮光層	
3	通知窓	
4	半透過通知窓層	
4 D	異種材料半透過層	20
4 L	遮光半透過層	
4 P	通知窓パターン層	
5	配線	
6	オーバーコート層	
6 a	第 1 のオーバーコート層	
6 b	第 2 のオーバーコート層	
7	絶縁層	
8	透明電極	
8 a	第 1 の透明電極	30
8 b	第 2 の透明電極	
9	可視情報	
1 0	通知窓付き表示装置用前面保護板	
1 1	赤外透過窓	
1 1 L	赤外透過層	
1 1 P	赤外透過窓パターン層	
2 0	タッチパネル	
2 0 a	タッチパネル構成部材	
3 0	表示パネル	
4 0	従来の表示装置用前面保護板	40
1 0 0	表示装置	
2 0 0	従来の表示装置	
A 1	表示用領域	
A 2	不透明領域	
L	通知用の光源	
S 1	他方の面	
S 2	一方の面	
V	観察者	

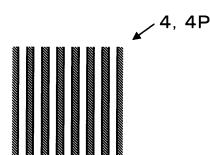
【図1】



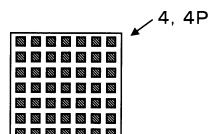
【図2】



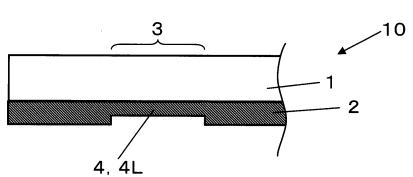
【 四 3 】



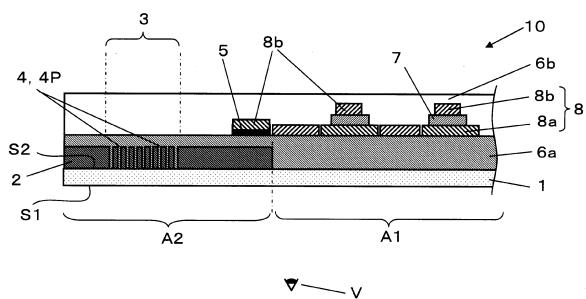
〔 4 〕



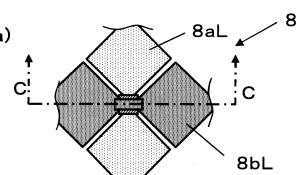
〔 5 〕



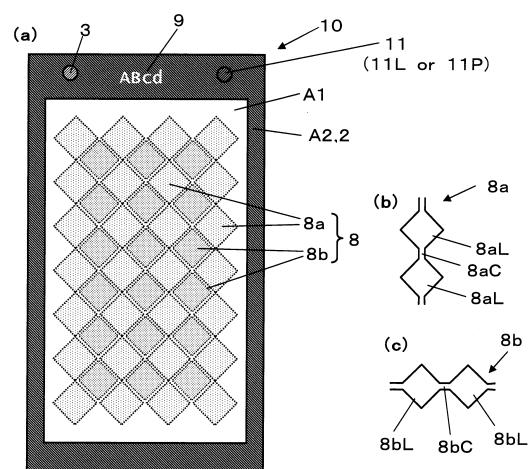
【 四 6 】



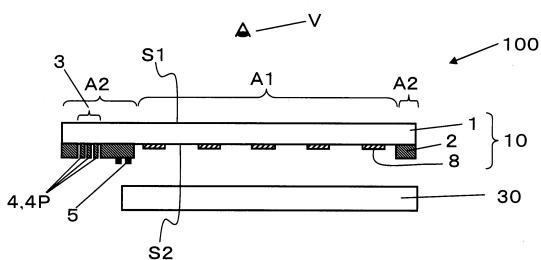
【 四 8 】



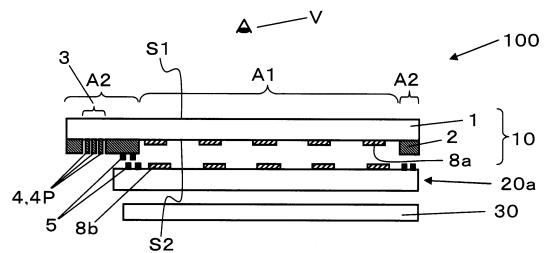
〔 四 7 〕



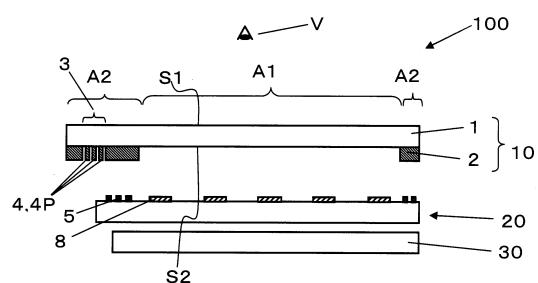
〔 9 〕



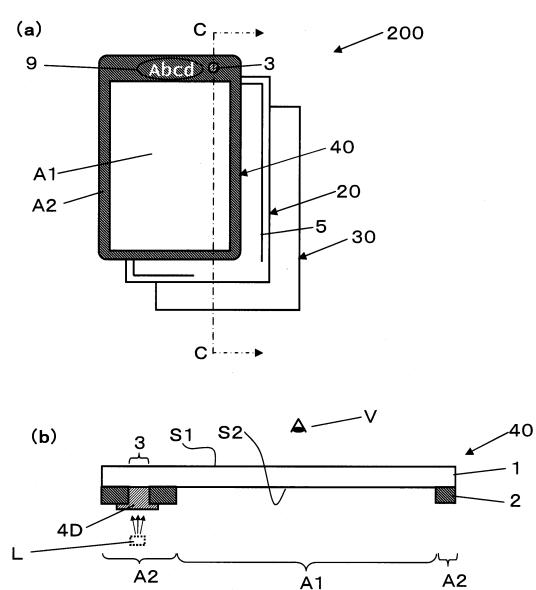
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(74)代理人 100131369
弁理士 後藤 直樹

(74)代理人 100164987
弁理士 伊藤 裕介

(74)代理人 100171859
弁理士 立石 英之

(72)発明者 林田 恵範
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 山崎 慎一

(56)参考文献 特開2010-224081 (JP, A)
特開2011-197709 (JP, A)
特開2012-098785 (JP, A)
国際公開第2012/020594 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 3 / 041
H 04 M 1 / 02