

(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2015-14733

(P2015-14733A)

(43) 公開日 平成27年1月22日(2015.1.22)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G 0 9 F 9/00 (2006.01) G 0 9 F 9/00 3 0 2 5 G 4 3 5
 G 0 9 F 9/00 3 6 6 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2013-141988 (P2013-141988)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成25年7月5日 (2013.7.5)		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	100122529
			弁理士 藤枿 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
		(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置用前面保護板及び表示装置

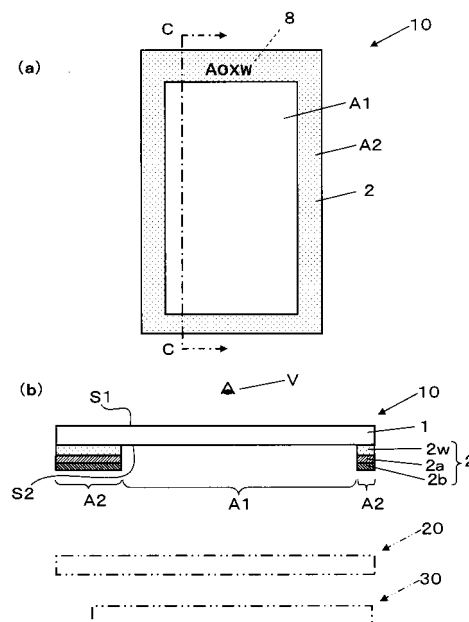
(57) 【要約】

【課題】不透明領域の遮光層によって多様な白色系色意匠の安定的表現及び効率的製造を

可能にする表示装置用前面保護板とこれを備えた表示装置とする。

【解決手段】表示装置用前面保護板 10 は透光性基板 1 に遮光層 2 として白色系樹脂層 2w と色調整層 2a とを重ねて、これらの色が合わさった色を遮光層の色とする。遮光性に乏しく厚みが厚く製造条件がシビアな白色系樹脂層の色は白色に固定し、白色系樹脂層よりも厚みの薄い色調整層の色変更で多様な色に対応させ製造時の条件出しを色調整層に集中させることで、製造が効率化し、色が安定化する。さらに、遮光性を補うために、裏打ち層 2b を設けてもよい。裏打ち層は色調整層と兼用してもよい。さらに、タッチパネル用の透明電極や配線などを設けてタッチパネル一体型の表示装置用前面保護板としてもよい。表示装置はこの表示装置用前面保護板を用いて構成する。

【選択図】 図 1



【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可視光を遮蔽する不透明領域とを有する表示装置用前面保護板であって、

透光性基板と、

前記透光性基板の第 1 面とこの第 1 面とは反対側の第 2 面とのうちのいずれか一方の面において前記不透明領域に設けられた遮光層とを有し、

前記遮光層は、少なくとも白色顔料を樹脂バインダ中に含む白色系樹脂層を有することで白色系の色を呈し、

前記遮光層は、さらに前記白色系樹脂層に重なるように、前記白色系樹脂層の色とは異なる色の色調整層を有する、

表示装置用前面保護板。

10

【請求項 2】

前記遮光層は、前記白色系樹脂層の面上に当該白色系樹脂層よりも遮光性が大きい裏打ち層を有し、

当該裏打ち層と前記白色系樹脂層との間に前記色調整層を有する、

請求項 1 に記載の表示装置用前面保護板。

【請求項 3】

前記遮光層は、前記白色系樹脂層の面上に当該白色系樹脂層よりも遮光性が大きい裏打ち層を有し、

20

当該裏打ち層が前記色調整層を兼用する、

請求項 1 に記載の表示装置用前面保護板。

【請求項 4】

前記透光性基板の前記一方の面上に、前記表示用領域から前記不透明領域の前記遮光層の面上に延びるように設けられたタッチパネル用の透明電極と、

前記遮光層の面上に設けられ、前記透明電極に電氣的に接続された不透明な配線と、を有する、

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の表示装置用前面保護板。

【請求項 5】

表示パネルと、

30

前記表示パネルからの表示光が出光する側である表側に配置された請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の表示装置用前面保護板と、

を少なくとも備える、

表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、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】**

40

近年、スマートフォン、タブレット P C (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タッチパネルが急速に普及してきている。

【0003】

図 1 2 は、タッチパネル 2 0 を備えた表示装置 2 0 0 の一例を模式的に示す図である。図 1 2 (a) は分解平面図であり、図 1 2 (b) の断面図は図 1 2 (a) の分解平面図中で、C - C 線で表示装置用前面保護板 4 0 を切断したときの表示装置用前面保護板 4 0 のみの断面図である。タッチパネル 2 0 は、表示パネル 3 0 に対して、表示パネル 3 0 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 2 0 の保護の為に、前記表示パネル 3 0 からの表示光がタッチパネル 2 0 を通過して出光する

50

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）。

【0004】

表示装置用前面保護板 40 は、通常、透光性基板 41 に対して、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 42 が形成されている。遮光層 42 は、通常、着色顔料を樹脂バインダ中に含む着色樹脂層として形成され、また、遮光層 42 の色は遮光性などの観点から黒色とするのが普通である。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 6 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 8、赤外透過窓や装置の状態を示す通知窓などの窓も適宜設けられ、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。

10

【0005】

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、これらの部材間に空隙を設けずに樹脂層で埋めて、密着積層することもある。こうすることによって、界面反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ことができるからである。

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）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2009 - 193587 号公報

【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（図 2）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

30

しかしながら、最近ではデザイン性など商品価値をより高めるために、遮光層 42 の色には黒以外の色も求められるようになってきており、例えば、純白色、アイボリー色などの白色系の色意匠も見られるようになってきた。

白色系の色は、遮光層 42 を構成する着色樹脂層に用いる着色顔料について、カーボンブラック等の黒色顔料に替えて、白色顔料を主体に、これに更に白色系の色の色みに応じた有彩色の着色顔料を併用すれば、一応表現できる。したがって、着色樹脂層を形成するための着色樹脂組成物として、白色顔料を主体に白色顔料以外の着色顔料を併用した複数の着色顔料と樹脂バインダとを含む着色樹脂組成物を、遮光層 42 の色に応じて、調整すればよいことになる。

【0008】

40

ただ、色意匠が白色系ではなく例えば青色など濃い色であれば、形成された遮光層 42 が呈する色が、目標とした色に対して多少ずれてしまっても目立ちにくい、白色系の色の場合は色ズレが目立ち易い。このため、白色系の色を安定的に表現するためには、表現する色の数だけ必要となる着色樹脂組成物の色毎に、塗工、印刷、加熱乾燥、露光、現像、熱処理、樹脂硬化など、必要となる各種製造工程について、その処理条件も、事前に条件出ししておくことが必要となる。とりわけ、パターン精度に優れるなどの点で、樹脂バインダに感光性樹脂を用いてフォトリソグラフィ法によって着色樹脂層を形成する場合は、露光、現像、熱処理などの工程も必要となるため、なおさらであった。

以上のように、着色樹脂層を用いた遮光層 42 で白色系の色意匠を安定的に表現し、しかも多様な色の白色系の色意匠のものを効率よく製造できることが望まれた。

50

【 0 0 0 9 】

すなわち、本発明の課題は、不透明領域の遮光層によって多様な色の白色系の色意匠を安定的に表現し、しかも多様な色の白色系の色意匠のものを効率よく製造できる構成の表示装置用前面保護板と、これを備えた表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明では、次の様な構成の表示装置用前面保護板及び表示装置とした。

(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する表示装置用前面保護板であって、

透光性基板と、

前記透光性基板の第 1 面とこの第 1 面とは反対側の第 2 面とのうちのいずれか一方の面において前記不透明領域に設けられた遮光層とを有し、

前記遮光層は、少なくとも白色顔料を樹脂バインダ中に含む白色系樹脂層を有することで白色系の色を呈し、

前記遮光層は、さらに前記白色系樹脂層に重なるように、前記白色系樹脂層の色とは異なる色の色調整層を有する、

表示装置用前面保護板。

(2) 前記遮光層は、前記白色系樹脂層の面上に当該白色系樹脂層よりも遮光性が大きい裏打ち層を有し、

当該裏打ち層と前記白色系樹脂層との間に前記色調整層を有する、

前記 (1) の表示装置用前面保護板。

(3) 前記遮光層は、前記白色系樹脂層の面上に当該白色系樹脂層よりも遮光性が大きい裏打ち層を有し、

当該裏打ち層が前記色調整層を兼用する、

前記 (1) の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、前記表示用領域から前記不透明領域の前記遮光層の面上に延びるように設けられたタッチパネル用の透明電極と、

前記遮光層の面上に設けられ、前記透明電極に電気的に接続された不透明な配線と、を有する、

前記 (1) ~ (3) のいずれかの表示装置用前面保護板。

(5) 表示パネルと、

前記表示パネルからの表示光が出光する側である表側に配置された前記 (1) ~ (4) のいずれかの表示装置用前面保護板と、

を少なくとも備える、

表示装置。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、不透明領域の遮光層によって多様な色の白色系の色意匠を安定的に表現し、しかも多様な色の白色系の色意匠のものを効率よく製造できる構成の表示装置用前面保護板と、これを備えた表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明による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 線での断面図 (b) 。

【図 2】本発明による表示装置用前面保護板の変形例 (白色系樹脂層が複層構成) を説明する平面図。

【図 3】本発明による表示装置用前面保護板の変形形態 (裏打ち層が色調整層を兼用) を説明する平面図。

【図 4】本発明による表示装置用前面保護板の変形形態 (遮光層上に絶縁層) の一例を説明する平面図。

【図 5】本発明による表示装置用前面保護板の別の実施形態（タッチパネル機能一体化）を説明する平面図。

【図 6】図 5 の実施形態を説明する部分拡大断面図。

【図 7】図 5 の透明電極の交差部の一例を説明する断面図。

【図 8】本発明による表示装置用前面保護板の変形形態（オーバーコート層）の一例を説明する断面図。

【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

【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】従来の表示装置用前面保護板と表示装置の一例を示す分解平面図（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】

【0013】

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。

【0014】

20

〔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。

【0015】

「表側」とは、表示装置用前面保護板或いはその他の構成要素において、表示装置用前面保護板を表示パネルと組み合わせて使用したときに、表示パネルからの表示光が出光する側であり、表示パネル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、表示装置用前面保護板或いはその他の構成要素において、表示パネルの表示光が入光する側を意味する。

「第 1 面」と「第 2 面」とは、何れかが前記「表側」となり、何れの面が前記「表側」となるかは任意である。

30

「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。本発明においては、透光性基板に対して、遮光層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。また、本発明においては、「表側」となる面を「第 1 面」とし、「裏側」となる面を「第 2 面」として説明する。よって、遮光層を必ず有する「一方の面」乃至は「裏側」の面は「第 2 面」となり、「他方の面」乃至は「表側」の面は「第 1 面」となる。

「白色系の色」の意味については、後述遮光層の欄で説明する。

【0016】

〔B〕表示装置用前面保護板：

40

以下、本発明による表示装置用前面保護板を説明する。

【0017】

《第 1 の実施形態》

本発明による表示装置用前面保護板の第 1 の実施形態を、図 1 を参照して説明する。図 1（a）は平面図、図 1（b）は断面図である。

【0018】

図 1 に示す実施形態の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 A 1 と、この表示用領域 A 1 の外周部に設けられ可視光を遮蔽する不透明領域 A 2 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表

50

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 の第 1 面 S 1 とこの第 1 面 S 1 とは反対側の第 2 面 S 2 との 2 面のうちの、第 2 面 S 2 において、前記不透明領域 A 2 に設けられた遮光層 2 とを有する。

【0019】

本実施形態における表示装置用前面保護板 10 は、遮光層 2 が透光性基板 1 の第 2 面 S 2 上に設けられ、この第 2 面 S 2 を裏側にして、言い換えると、第 2 面 S 2 は、図 1 (b) で二点差線の想像線で示すタッチパネル 20 や表示パネル 30 側に向けて、第 1 面 S 1 は表示パネル 30 の表示の観察者 V 側に向けて、用いられることを想定した形態である。

【0020】

遮光層 2 は、本実施形態においては、透光性基板 1 側から順に、白色系樹脂層 2 w と、色調整層 2 a と、裏打ち層 2 b とから構成されている。

10

【0021】

白色系樹脂層 2 w は、本実施形態においては、白色顔料を樹脂バインダ中に含み、白色を呈する。白色系樹脂層 2 w は、本実施形態においては、白色顔料以外の、有彩色に着色するための着色顔料、及び明度を落とす為の黒色顔料は含んでいない。白色系樹脂層 2 w は、本実施形態においては、反射率を上げて明度を高くし、白色系の色意匠の基本色としての白を担う層として形成されている。

色調整層 2 a は、本実施形態においては、青色顔料を樹脂バインダ中に含み、青色を呈する。

裏打ち層 2 b は、基本的に、白色系樹脂層 2 w の透光性基板 1 から遠い側、つまり裏側に形成され、且つ、白色系樹脂層 2 w よりも遮光性が大きい層である。裏打ち層 2 b は、本実施形態においては、黒色顔料を樹脂バインダ中に含み、黒色を呈する。

20

本発明においては、裏打ち層 2 b は、白色系樹脂層 2 w と色調整層 2 a とで遮光性が足りていれば、省略することもできる。

【0022】

本実施形態においては、このような構成の遮光層 2 とすることで、表示装置用前面保護板 10 に表側から入射した光が、白色系樹脂層 2 w に進入し、さらに青色を呈する色調整層 2 a まで到達し、そこで一部反射した青色の光が、再度白色系樹脂層 2 w に戻って進入して、表示装置用前面保護板 10 の表側から出射することで、白色系樹脂層 2 w の色に色調整層 2 a の色が加わり、遮光層 2 全体としては白色系樹脂層 2 w の色と色調整層 2 a の色とが合わさった色を呈することになる。本実施形態においては、白色系の色として、極薄く青みを帯びた白色が表現される。

30

しかも、白色系の色表現を、白色系樹脂層 2 w のみでなく、白色系樹脂層 2 w と色調整層 2 a との両方で行う結果、色調整層 2 a が 1 層増えて製造工程は増えるが、多様な色の白色系の色意匠に対応するときに、厚みが厚くなる傾向があり製造条件がシビアな白色系樹脂層 2 w は同じ組成のもので対応し、白色系樹脂層 2 w よりも厚みを薄くできる色調整層 2 a のみ表現する色に応じた組成のものについて製造条件を設定して対応できるので、多様な色に対して効率的な製造が可能となり、安定的な色表現が可能となる。

さらに、本実施形態においては、裏打ち層 2 b によって、遮光層 2 の遮光性も確保される。

40

【0023】

以上のように、本実施形態の表示装置用前面保護板 10 においては、不透明領域 A 2 の遮光層 2 によって多様な色の白色系の色意匠を安定的に表現でき、しかも多様な色の白色系の色意匠のものを効率よく製造できるという、効果が得られる。

【0024】

以下、構成要素毎にさらに詳述する。

【0025】

〔表示用領域 A 1 と不透明領域 A 2 〕

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 A 1 を有し、表示用領域 A 1 の外周部に、可視光を遮蔽する不透明領域 A 2 を有する。

50

表示用領域 A 1 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 3 0 に適用したときに、表示装置用前面保護板 1 0 を透して、表示パネル 3 0 が表示する内容を表示できる領域である。不透明領域 A 2 は、表示パネル 3 0 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、二点鎖線の想像線で示すタッチパネル 2 0 に適用したときに、タッチパネル 2 0 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 A 2 は、それが表現する色、適宜設けるロゴやマークなどの可視情報 8 によって加飾部にもなる領域である。

【 0 0 2 6 】

〔 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、表示装置用前面保護板 1 0 を適用する表示パネルに対して、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、例えばソーダ石灰ガラス、ホウケイ酸ガラス、石英ガラス、アルミノケイ酸ガラスなどのガラス板を用いることができる。とくに、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。

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、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、ポリエステ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。

透光性基板 1 には、ガラスと樹脂との積層体を用いることもできる。透光性基板 1 にガラスと樹脂との積層体を用いることで、ガラスの特性と樹脂の特性の両方を持たせることもできる。

【 0 0 2 7 】

〔 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 2 0 及び表示パネル 3 0 側となる裏側の第 2 面 S 2 の不透明領域 A 2 の部分に形成されている。遮光層 2 は、不透明領域 A 2 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 A 2 が不透明な領域として形成される。

本実施形態においては、遮光層 2 は、透光性基板 1 の第 1 面 S 1 と第 2 面 S 2 のうちの一方の面として第 2 面 S 2 の面の、不透明領域 A 2 に形成される。

遮光層 2 は、タッチパネル 2 0 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 3 0 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て、目視不能にして、タッチパネル 2 0 や表示パネル 3 0 を用い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。

【 0 0 2 8 】

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も 1 % 以下 (光学濃度 O D 2 . 0 以上) 、好ましくは透過率で 0 . 1 % 以下 (光学濃度 O D 3 . 0 以上) 、より好ましくは透過率で 0 . 0 1 % 以下 (光学濃度 O D 4 . 0 以上) が望ましい。

【 0 0 2 9 】

遮光層 2 は、不要な部品などを隠すための遮光性と共に、表示装置用前面保護板 1 0 の外観意匠を向上させる加飾層としての機能も有する。

遮光層 2 は、本発明においては、白色系の色意匠を表現する。本実施形態においては、遮光層 2 は、白色系の色意匠として極薄く青みを帯びた白色系の色 (パステルブルーのような色) の色意匠を表現している。

【 0 0 3 0 】

本発明において、遮光層 2 は、白色系の色、例えば、有彩色の色みを帯びた白色系の色

10

20

30

40

50

、或いは、無彩色の純白や極薄く灰色がかった白色系の色などを表現する。

本発明においては、遮光層 2 は、こうした多様な色の白色系の色を安定的に表現し、且つ多様な色の白色系の色意匠のものを効率よく製造できる構成の表示装置用前面保護板 10 となるようにするために、白色系樹脂層 2 w 以外にさらに、色調整層 2 a も必須の層として有する。

白色系樹脂層 2 w は、本実施形態においては、色調整層 2 a に対してその表側に位置する形態である位置関係であるため、色調整層 2 a の色が反映される程度以上のある程度の透明性を有する。こうして、遮光層 2 が、少なくとも色調整層 2 a の色と白色系樹脂層 2 w の色とが合わさった色を呈するようにすることができる。したがって、本実施形態においては、白色系樹脂層 2 w 自体で例えば光学濃度 OD 4 . 0 以上の遮光性を有することはない。

10

【 0 0 3 1 】

以下、白色系の色、白色系樹脂層 2 w、色調整層 2 a、裏打ち層 2 b について、説明する。

【 0 0 3 2 】

[白色系の色とは]

本発明において、遮光層 2 が白色系の色を呈するとは、純粋な白色（純白）以外に、黄みの白である黄白色、アイボリー色、ベージュ色、赤みの白である赤白色（薄いピンク色）、黄みの白である黄白色、青みの白である青白色、緑みの白である緑白色、紫みの白である紫白色、茶色みの白である茶白色、黒みの白である灰色（ライトグレー）、銀色みの白である銀白色、金色みの白である金白色などの、有彩色で白っぽい色、及び無彩色で白っぽい色、も含む。

20

こうした白色系の色を、数値的に示せば、各種表色系を用いて定義することができる。なかでも慣用的な表色系の 1 種であるマンセル表色系（J I S Z 8 7 2 1）によって示せば、本発明において白色系の色とは、マンセル表色系において、明度が 8 . 0 以上で、且つ彩度が 2 . 0 以下の色であると、定義することができる。白色系の色の色相については、どんな色みでも構わない。

【 0 0 3 3 】

なお、マンセル表色系では、全ての色を、明度と、彩度と、色相の三属性によって表現する。この明度は、マンセル表色系では、最も明るい理想的な白を 10 とし、最も暗い理想的な黒を 0 とする。本発明においては、白色系の色は、明度は小さくても 8 とし、8 . 0 以上とすることができる。また、マンセル表色系では、彩度は、無彩色を 0 とし、色が濃くなるほど値が大きくなり、最大値は明度と色相によって変わるが最大で 14 である。白色系の色とは、白っぽい色であるので、彩度は最大でも 2 として、2 . 0 以下とすることができる。

30

マンセル表色系の前記三属性は、市販の分光測色計、分光光度計などによって測定することができる。

白色系の色の中でも、とりわけ白っぽい色は、マンセル表色系によって表現すれば、明度においては 9 . 0 以上の色、彩度においては 1 . 0 以下の色であり、さらに白っぽい色は、明度が 9 . 0 以上で且つ彩度が 1 . 0 以下の色である。

40

【 0 0 3 4 】

[白色系樹脂層 2 w]

白色系樹脂層 2 w は、白色系の色を表現する為の着色顔料として少なくとも白色顔料を樹脂バインダ中に含む層として形成される。

本実施形態においては、白色系樹脂層 2 w は、遮光層 2 で青みを帯びた白色系の色を表現するために、着色顔料として白色顔料を用い、樹脂バインダの樹脂には感光性樹脂を用いる。したがって、本実施形態においては、白色系樹脂層 2 w は、着色顔料として白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して形成される。

【 0 0 3 5 】

（厚み）

50

白色系樹脂層 2 w の厚みは、例えば 1 ~ 40 μm 、通常 10 ~ 30 μm である。白色系樹脂層 2 w は、黒色系の色の場合に比べて、遮光性が不足気味となることが多く、この点では、白色系樹脂層 2 w の厚みは厚い方が好ましい。ただ、白色系樹脂層 2 w の厚みが厚くなって遮光性が大きくなり過ぎると、白色系樹脂層 2 w の裏側に形成した色調整層 2 a の色を遮光層 2 の色に反映させることができなくなる。したがって、白色系樹脂層 2 w の裏側に形成される色調整層 2 a の色が、白色系樹脂層 2 w の色とともに遮光層 2 の色に反映されるためには、白色系樹脂層 2 w の厚みは、その裏側の色調整層 2 a まで、白色系樹脂層 2 w の表側から裏側まで光が到達し、再度、色調整層 2 a で反射して白色系樹脂層 2 w の表側から出射し、遮光層 2 の色に反映される透明性を有する程度の厚み以下に設定される。この結果、遮光層 2 は、少なくとも色調整層 2 a の色と白色系樹脂層 2 w の色とが

10

【0036】

ただ、白色系樹脂層 2 w 自体の遮光性が不足し過ぎても、また白色系樹脂層 2 w と色調整層 2 a との両方での遮光性が不足し過ぎても、裏打ち層 2 b を併用すれば、裏打ち層 2 b によって遮光性不足を補うことができ、その分、白色系樹脂層 2 w は薄くすることができる。しかし、白色系樹脂層 2 w の厚みが薄くなり過ぎると、白色系意匠の緻密感が低下することもあるので、遮光層 2 として表現する色意匠に応じて、白色系樹脂層 2 w の厚みは適宜な厚みに設定される。

本実施形態においては、白色系樹脂層 2 w の厚みは 30 μm となっている。

20

【0037】

(複層構成)

本発明においては、白色系樹脂層 2 w は、例えば、図 2 で例示するように、2 層以上の複層構成であってもよい。同図は 2 層構成の場合である。本実施形態においても、白色系樹脂層 2 w は 2 層からなる複層構成となっている。

なお、本発明にかかる図面において、白色系樹脂層 2 w は、明示的に複層構成を例示する図 2 以外は、全て単層として描いてあるが、これらの図面において白色系樹脂層 2 w は複層構成も含み得る。

白色系樹脂層 2 w を複層構成とすることによって、一回の形成では目的とする厚みを出しにくい場合でも、目的とする厚みを出すことが可能となる。例えば、本実施形態のように、白色系樹脂層 2 w を、白色系感光性樹脂組成物を用いたフォトリソグラフィ法によって形成する場合などである。

30

【0038】

本発明においては、白色系樹脂層 2 w 以外の色調整層 2 a、裏打ち層 2 b などにおいても、複層構成としてもよい。色調整層 2 a 及び裏打ち層 2 b の各図中の表記も、白色系樹脂層 2 w と同様であり、図面で単層として描いてあっても、複層構成を含み得る。

【0039】

(着色顔料：白色顔料など)

白色系樹脂層 2 w に用いる着色顔料は、遮光層 2 として白色系の色を表現するために、少なくとも白色顔料を用いる。着色顔料としては、さらに、後述色調整層 2 a で説明するような、白色顔料以外の有彩色の着色顔料、及び無彩色の黒色顔料などを併用してもよい。着色顔料は、1 種単独で用いてもよいし、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よい。

40

【0040】

前記白色顔料には、例えば、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。

【0041】

着色顔料の含有量は、白色系樹脂層 2 w を必須の構成層として含む遮光層 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白色系樹脂層 2 w の全固形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 % である。

【0042】

50

ただし、本発明においては、本発明の効果、すなわち、多様な白色系色意匠の安定的表現及び効率的製造を、より確実に享受するためには、白色系樹脂層 2 w の色は、遮光層 2 で表現する白色系の色に応じて、着色顔料の配合を変更することなく一定とすることが好ましい。本発明においては、遮光層 2 で表現する多様な白色系の色に応じて変更するのは、色調整層 2 a の方の着色顔料の配合であり、色調整層 2 a の色を変更して対応するのが好ましい。

したがって、白色系樹脂層 2 w に白色顔料と共に白色顔料以外の着色顔料を併用するとしても、白色顔料及び併用される着色顔料の配合（種類及び割合）は、一定としておくことが好ましい。さらに、白色系樹脂層 2 w を形成する為の樹脂バインダも固定しておけば、遮光層 2 で表現する色が異なっても、白色系樹脂層 2 w を形成するための白色系樹脂組成物は同じものを用いることが可能となり、白色系樹脂層 2 w の形成工程の諸条件は同一となり、効率的且つ安定的な製造が可能となるからである。

また、併用される白色顔料以外の着色顔料の種類及び割合を変化させると、白色系樹脂層 2 w の形成工程の諸条件をその都度設定する必要があり、多様な色の白色系の色意匠に迅速に対応できなくなるからである。

【0043】

（樹脂バインダ：感光性樹脂など）

樹脂バインダの樹脂としては、基本的には特に制限はないが、耐久性などの点で、硬化性樹脂を用いることが好ましい。樹脂バインダの樹脂として硬化性樹脂を用いる場合、白色系樹脂層 2 w は硬化性樹脂の硬化物からなる層として形成される。

硬化性樹脂としては、紫外線、電子線、可視光線などの活性エネルギー線で硬化可能な感光性樹脂を用いることができる。感光性樹脂を用いることで、精細なパターン形成が可能なフォトリソグラフィ法によって形成することができる。

【0044】

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の 1 種以上を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。

【0045】

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。

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。

【0046】

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。

【0047】

樹脂バインダとしては、この他、溶剤、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。

【0048】

（白色系樹脂層 2 w の形成）

白色系樹脂層 2 w の形成は、例えば、着色顔料として少なくとも白色顔料と感光性樹脂の未硬化物を含む白色系感光性樹脂組成物を用いて、フォトリソグラフィ法によって形成することができる。

白色系感光性樹脂組成物を、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。

白色系感光性樹脂組成物を塗布した後は、フォトリソグラフィ技術を用いて露光、現像、バーク（熱処理）などの所定の工程を経て、パターンニングすることにより、透光性基板 1 の面上の一部に、所定パターンの白色系樹脂層 2 w を形成することができる。

本実施形態においては、白色系樹脂層 2 w はフォトリソグラフィ法によって形成されている。

【0049】

とくに、本発明においては、例えば、露光、現像、熱処理など 1 層の形成工程に多数のサブ工程を要し、これらのサブ工程毎の条件出しが必要となるフォトリソグラフィ法のような方法によって層形成する場合には、遮光層 2 で多様な白色系の色を表現するのに、白色系樹脂層 2 w の色は固定することで、厚みが厚くなりがちで条件がシビアな白色系樹脂層 2 w については 1 色分の条件を固定的に採用できるため、製造がより効率的になり、また品質的にも安定化し、安定的に白色系の色を表現できるようになる。

また、白色系の色は遮光性が出しにくく、このため白色系樹脂層 2 w の厚みは黒色に比べて例えば $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上と厚くすることが多く、その輪郭部分での段差を通して透明電極などの導体形成時の断線にも注意する必要がある、この点でも、とりわけ白色系の色では条件出しが重要であった。

このため、フォトリソグラフィ法によって形成された白色系樹脂層 2 w の場合は、本発明による多様な白色系色意匠の安定的表現及び効率的製造という効果がより顕著に発揮され得る。

【0050】

なお、本発明においては、白色系樹脂層 2 w の形成は、フォトリソグラフィ法以外の方法、例えば、スクリーン印刷、インクジェット印刷などの印刷法でもよく、これらの形成法による場合でも、本発明による効果は得られる。

【0051】

[色調整層 2 a]

色調整層 2 a は、白色系樹脂層 2 w が呈する色とは異なる色を呈する層であり、且つ白色系樹脂層 2 w と重なるような位置に形成される層である。

こうした色調整層 2 a によって、遮光層 2 が呈する色を、少なくとも白色系樹脂層 2 w と色調整層 2 a との色が合わさった色とすることができる。遮光層 2 が呈する色が少なくとも白色系樹脂層 2 w と色調整層 2 a との色が合わさった色となるために、本発明においては、遮光層 2 を構成する白色系樹脂層 2 w と色調整層 2 a とは、白色系樹脂層 2 w の色と色調整層 2 a の色とが合わさった色を呈するようになる層として形成される。この点に関して更に具体的に言えば、本実施形態においては、色調整層 2 a は、白色系樹脂層 2 w に重なるような位置として、白色系樹脂層 2 w の裏側に形成されている。したがって、白色系樹脂層 2 w の裏側に色調整層 2 a が位置する形態においては、色調整層 2 a の表側に位置する白色系樹脂層 2 w は、色調整層 2 a の色が遮光層 2 の色に反映される程度以上の透明性を有する層として形成されている。

【0052】

一方、色調整層 2 a は、本実施形態においては、白色系樹脂層 2 w の裏側に形成されているから、さらに色調整層 2 a の裏側に形成される層の色（例えば後述する金属性反射層）も反映させないかぎり、色調整層 2 a の色が遮光層 2 の色に反映されるためには、色調整層 2 a は不透明でも透明でもかまわない。ただし、本実施形態においては、色調整層 2 a は着色顔料の濃度の点から、その結果として、透明な層として形成されている。

【0053】

（着色顔料）

色調整層 2 a に用いる着色顔料は、特に制限はない。着色顔料には、例えば、赤色顔料、黄色顔料、青色顔料、緑色顔料及び紫色顔料などの有彩色の着色顔料、並びに白色顔料

10

20

30

40

50

及び黒色顔料などの無彩色の着色顔料を用いることができる。着色顔料は、１種単独で用いてもよいし、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よい。

【００５４】

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、キナクリドン系の紫色顔料を用いることができる。

前記白色顔料には、例えば、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。

前記黒色顔料には、例えば、チタンブラック（低次酸化チタン、酸窒化チタンなど）、カーボンブラックなどを用いることができる。

【００５５】

着色顔料の含有量は、色調整層２aを必須の構成層として含む遮光層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色調整層２aの全固形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％である。

【００５６】

（色調整層２aと白色系樹脂層２wの重なりとその応用）

色調整層２aと白色系樹脂層２wとの重なりは、遮光層２が形成される透光性基板１の一方の面（本実施形態においては、第２面Ｓ２）に対して垂直な方向から遮光層２を観察したときに、色調整層２aと白色系樹脂層２wのそれぞれのパターンの重なりを意味する。換言すると、それぞれの平面視パターンの重なりを意味する。

【００５７】

本実施形態においては、色調整層２aと白色系樹脂層２wとの位置合わせ精度に対するマージン設定などによるパターン輪郭部分の多少の不一致は無視すれば、色調整層２aと白色系樹脂層２wとは同一のパターンで形成されている。したがって、白色系樹脂層２wの全域の色が色調整層２aの色で調整（「調整」は「修飾」と言ってもよい）されている。このように、本発明においては、白色系樹脂層２wがその全域で色調整層２aの色で調整されていることを基本とするが、白色系樹脂層２wがその一部では色調整層２aの色で調整されていないとしてもよい。例えば、後述する可視情報８の形成を、色調整層２aが重ならない部分のパターンとして形成することもできる。

【００５８】

本実施形態においては、色調整層２aは白色系樹脂層２wの裏側に位置して互いに重なり合う形態であったが、遮光層２が呈する色を、色調整層２aの色と白色系樹脂層２wの色とが合わさった色とするには、色調整層２aが白色系樹脂層２wの表側に位置していても可能である。本発明においては、このように、色調整層２aが白色系樹脂層２wの表側に位置する形態も含む。もちろん、この場合は、色調整層２aは不透明であってはならず、白色系樹脂層２wの色が反映されて遮光層２として白色系の色が表現される程度の透明性を有する。

また、白色系樹脂層２wが複層構成の場合、色調整層２aは白色系樹脂層２wの間に位置していてもよい。例えば、図２で例示した２層構成の場合、この２層の色調整層２aの間に色調整層２aが挟まれていてもよい。もちろん、こうした構成でも、複層構成の白色系樹脂層２w全体の遮光性と、色調整層２aの遮光性とでは、遮光層２としての遮光性が不足する場合は、裏打ち層２bを設けることが好ましい。

【００５９】

（色調整層２aが呈する色）

色調整層２aが呈する色は、白色系樹脂層２wが呈する色と異なっていれば、特に制限はない。したがって、色調整層２aの色は、有彩色でも無彩色でも、或いは、白色系樹脂層２wが純白でなければ、色調整層２aは純白でもよい。

ただし、遮光層 2 で白色系の色を表現する本発明においては、通常、白色系樹脂層 2 w には着色顔料として白色顔料のみを用いて純白を呈するようになることを目指し、少なくとも、この白色系樹脂層 2 w が呈する色と色調整層 2 a が呈する色とが合わさった色が遮光層 2 で表現する色となるような色に、色調整層 2 a が呈する色は設定される。

このため、色調整層 2 a が呈する色は、通常、有彩色の色となる。ただ、遮光層 2 で例えば極明るい灰色など無彩色を表現するときは、色調整層 2 a の色としては、黒や灰色などの無彩色もあり得る。

【0060】

色調整層 2 a の色が白色系樹脂層 2 w の色と異なるとは、人の目で異なる色と認識され得る程度以上の色の差があることを意味する。

【0061】

(色の測定法)

色調整層 2 a、或いは白色系樹脂層 2 w の色の評価は、対象とする層の片面に隣接して黒色の層を配置するなど層通過後の光が元の進入方向に戻る光反射を防いだ状態として、もう一方の方から観察したときの色を意味する。層通過後の光反射を防ぐのは、もしも仮に、光反射性の層があると、その光反射の光強度やスペクトル分布によって明度や色相が変化してしまうからである。なお、色の測定には、市販の測色計や分光光度計を用いることができる。

【0062】

(補色関係とする設定)

白色系樹脂層 2 w は、その色が黒色や青色などの濃い色と異なり、白色系の色を呈するが故に、例えば製造工程中での 200 以上の高温などの熱履歴によって、白色系樹脂層 2 w 中の樹脂バインダが変質し、黄変することもある。こうした黄変に対して、色調整層 2 a の色を、黄変した色と補色関係にある色(青系の色)とすることによって、例えば黄変した結果、目指すべき無彩色の白色が有彩色の色に変化したものを、無彩色の色(具体的には白色にはならず明度が落ちた白である灰色)に戻すこともできる。このとき、色調整層 2 a の色がより強く反映されるように色濃度を高くするなどすれば、黄変した色を無彩色に戻すのを通りこして、青みを帯びた色にすることもできる。また、目指す色が有彩色で白色系の色の場合でも、黄変して変化した有彩色の色を、元の目指すべき色に近づけることができる。

本発明においては、色調整層 2 a は、このような黄変対策としても有効である。とりわけ、感光性樹脂を用いてフォトリソグラフィ法で形成する場合は、樹脂バインダの樹脂成分的にも、また、フォトリソグラフィ法の露光、現像、熱処理などの諸条件によって、白色系樹脂層 2 w が黄変しやすいときには、より効果的である。

【0063】

以上のことから判るように、遮光層 2 が呈する色を色調整層 2 a の色と白色系樹脂層 2 w の色とが合わさった色とすると、色相の変化からみると、遮光層 2 が呈する色の色相を色調整層 2 a の色の色相にすることだけを意味するのではなく、白色系樹脂層 2 w の色の色相と、色調整層 2 a の色の色相とが影響し合った色相にすることを意味する。

【0064】

(厚み)

色調整層 2 a の厚みは、白色系樹脂層 2 w の厚みよりも薄くすることが好ましい。また、色調整層 2 a の厚みは、通常、着色顔料をバインダ樹脂中に含む層として形成されるときでも、白色系樹脂層 2 w の厚みよりも薄く形成される。これは、色調整層 2 a は、白色系樹脂層 2 w の白色系の色の修飾機能を担うため、白色系樹脂層 2 w とは違って、厚みを薄くしやすいからでもある。

色調整層 2 a の厚みを、白色系樹脂層 2 w の厚みよりも薄くすることで、多様な白色系の色意匠に、異なる色の色調整層 2 a に対応する際に、異なる色の色調整層 2 a 毎の形成工程の条件出しを、白色系樹脂層 2 w の場合に比べて厚み増による段差の問題への配慮の必要性が低下するなどの点で、より容易にできるからである。この結果、厚みがより厚い

10

20

30

40

50

白色系樹脂層 2 w 単独で、多様な白色系の色意匠に対応する場合に比べて、多様な白色系色意匠の安定的表現及び効率的製造が可能となる。

【0065】

色調整層 2 a の厚みは、以上の点で 5 μ m 以下、好ましくは 3 μ m 以下、より好ましくは 2 μ m 以下である。色調整層 2 a の厚みは、例えば 0.1 ~ 5 μ m、通常 0.5 ~ 3 μ m で形成される。本実施形態においては、色調整層 2 a は厚み 1 μ m で形成されている。

【0066】

(遮光性と透明性)

色調整層 2 a は、遮光層 2 の一構成層である点で、遮光性が大きいことが好ましいが、色調整機能が最低限必須の層であり、その遮光性は問わない。したがって、色調整層 2 a は、例えば青色など有彩色、或いは灰色など無彩色を呈する透明層であってもよい。色調整層 2 a 以外の遮光層 2 の構成層によって、要求される遮光性を確保できる場合には、色調整層 2 a は、透明層とすることができる。色調整層 2 a 以外の遮光層 2 の構成層とは、白色系樹脂層 2 w、裏打ち層 2 b などであり、とりわけ裏打ち層 2 b である。

【0067】

(裏打ち層 2 b との兼用)

本発明においては、色調整層 2 a が白色系樹脂層 2 w の裏側に形成され、且つ色調整層 2 a の遮光性を白色系樹脂層 2 w の遮光性よりも大きくして形成されるとき、この色調整層 2 a は白色系樹脂層 2 w に対して裏打ち層 2 b と言うこともできる。換言すると、こうした色調整層 2 a は、下記する裏打ち層 2 b と兼用することができる。

裏打ち層 2 b を兼用する層としての色調整層 2 a は、例えば、黒色顔料及び有彩色の着色顔料を樹脂バインダ中に含み、黒色系の色であるが色相を有する黒色系の色を呈する。ただ、当然であるが、黒色の層は、裏打ち層 2 b を兼用する層としての色調整層 2 a ではなく、裏打ち層 2 b である。なぜならば、黒色の層からの光反射がなければ、その光反射の光強度やスペクトル分布によって、白色系樹脂層 2 w の明度や色相を調整することができないからである。よって、単なる黒色は色調整層 2 a の色から除外されるが、同じ無彩色でも灰色は色調整層 2 a の範疇である。

【0068】

(色調整層 2 a の形成)

色調整層 2 a の形成は、基本的には特に制限されないが、前記白色系樹脂層 2 w で述べた方法で形成することができる。

本実施形態においては、色調整層 2 a は、青色顔料を感光性樹脂の未硬化物を含む着色感光性樹脂組成物を用いて、フォトリソグラフィ法によって形成されている。

【0069】

本発明においては、色調整層 2 a は、着色顔料を樹脂バインダ中に含む層として形成される以外に、白色系樹脂層 2 w の色とは異なる色であれば、樹脂以外の材料、例えば金属乃至は金属化合物などの無機物からなる無機物層であってもよい。

【0070】

[裏打ち層 2 b]

裏打ち層 2 b は、白色系樹脂層 2 w よりも遮光性が大きい層である。本発明においては、裏打ち層 2 b は、白色系樹脂層 2 w 及び色調整層 2 a のみでは、遮光層 2 の遮光性が不足するとき、遮光性を補うことができるため、設けることが好ましい。とくに厚みを厚くしないと遮光性を出しにくい白色系の色の場合は、なおさらである。

【0071】

裏打ち層 2 b としては、例えば、低反射の暗色層、反射層を用いることができる。暗色層は黒色などを呈し光を吸収することで遮光性を向上させ、反射層は光を反射することで遮光性を向上させる。

【0072】

暗色層としては、着色顔料として例えば黒色顔料などを樹脂バインダ中に含む黒色樹脂層を用いることができる。着色顔料及び樹脂バインダ、並びに形成法は、前記白色系樹脂

層 2 w で説明したものを適宜採用することができる。

本実施形態においては、裏打ち層 2 b は黒色樹脂層として、前記白色系樹脂層 2 w と同様にしてフォトリソグラフィ法によって形成されている。

【0073】

反射層としては、例えば、銀、アルミニウムなどを含む金属膜などからなる金属性反射層を用いることができる。

裏打ち層 2 b は、白色系樹脂層 2 w 及び色調整層 2 a と裏打ち層 2 b とによって、或いは、裏打ち層 2 b が色調整層 2 a を兼用する場合は、白色系樹脂層 2 w と裏打ち層 2 b とによって、遮光層 2 の意匠を表現することもできる。

例えば、白色系樹脂層 2 w 及び色調整層 2 a が共にある程度の透明性を有する場合には、裏打ち層 2 b まで到達した光の反射光スペクトルが、遮光層 2 の色意匠に反映される。この点において、裏打ち層 2 b として反射層を有する形態では、遮光層 2 が呈する色には、白色系樹脂層 2 w 及び色調整層 2 a の色に加えて、裏打ち層 2 b の色も合わさった色となる。反射層が銀色で反射光スペクトルが一樣なときは反射率が向上し明度が増し白さを増強することができる。色とは、色相や彩度以外に明度も含むからである。

【0074】

裏打ち層 2 b の厚みは、通常、白色系樹脂層 2 w の厚み未満である。裏打ち層 2 b の厚みを白色系樹脂層 2 w の厚み未満とすることで、白色系樹脂層 2 w を含み厚みが厚くなりがちな遮光層 2 全体の厚みを抑制することができる。

裏打ち層 2 b の厚みは、例えば樹脂層からなる裏打ち層 2 b の場合では黒色ならば 0.5 ~ 3 μm 、その他の色例えば灰色（この場合は色調整層 2 a と兼用する層ということもできる）ならば 3 ~ 15 μm 、金属性反射層からなる裏打ち層 2 b の場合では 0.05 ~ 0.5 μm とすることができる。

【0075】

（金属性反射層）

本発明においては、裏打ち層 2 b を反射層として形成する場合、裏打ち層 2 b には、金属性反射層を用いることができる。金属性反射層は、黒色樹脂層のような樹脂層に比べて、その光反射特性を活かして、遮光層 2 の白味を増すことができる利点を有する。以下、金属性反射層について説明する。

【0076】

金属性反射層は、金属又は金属化合物からなる金属材料を 1 種以上含み、可視光において金属性反射を示し且つ不透明で白色系樹脂層 2 w よりも大きい遮蔽性を有する層である。金属性反射層としては金属層を用いることができる。

金属性反射層が銀色など無彩色或いは無彩色に類似する場合は、その反射光によって、白色系色意匠の白さを強めることができる。したがって、その分、白色系樹脂層 2 w の厚みを薄くすることもできる。

【0077】

「金属性反射」とは、金属表面に特有の光反射性のことを意味する。従って、金属であっても、例えば、表面が黒いものは、遮光層 2 で表現する白色系の色に黒味を付けて薄く灰色がかった白色系の色意匠とすることができる。また、金属性反射が青みなど有彩色となる金属性反射層を用いれば、有彩色の色調整層 2 a を兼用することもできる。

【0078】

金属材料の金属としては、光反射性で金属色を呈し、つまり金属性反射を呈し、可視光において不透明となるものであれば特に制限はない。例えば、銀、金、銅、錫、クロム、プラチナ、アルミニウム、パラジウム、モリブデン、ニッケルなどの金属及びこれらの合金を用いることができる。また、これらの金属化合物としては、金属の酸化物、窒化物、炭化物などを用いることができる。具体例を挙げれば、銀、パラジウム及び銅からなる銀合金（APC とも言う）、アルミニウム、クロムなどを用いることができる。

【0079】

金属性反射層の反射性は、例えば、反射率が 20 % 以上、反射光によって色の白さを増

強する効果が大きいという意味では、反射率は70%以上がよい。

前記反射率とは、金属性反射層の表面に垂直に入射した入射光強度に対する鏡面反射光強度と拡散反射光強度との合計の反射光強度の比率を百分率で表した数値である。

通常のアルミニウム、銀などの金属性反射層であれば、厚み300nm程度で、反射率70%以上は容易に実現できる。

【0080】

金属性反射層における不透明とは、全光線透過率で0.1%以下（光学濃度OD3.0以上）であることが好ましく、より好ましくは全光線透過率で0.01%以下（光学濃度OD4.0以上）であるが、最低限、全光線透過率で1%以下（光学濃度OD2.0以上）であることを意味する。

10

【0081】

金属性反射層を、裏打ち層2bのパターン形状に形成するには、一旦、金属性反射層を金属層として形成したのち、フォトリソグラフィ法及びエッチング法によりパターンニングすることで所定のパターンに形成することができる。

金属性反射層を金属層として形成するには、公知の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。

金属性反射層の厚みは一般に500nmでも十分な遮光性を確保することが可能であり、遮光性の点では1μmも必要はない。この為、金属性反射層の厚みは、通常10～300nm程度で形成することができる。

20

【0082】

金属性反射層は、光反射性それも金属性反射を示すことから、通常、導電性である。よって、裏打ち層2bとして金属性反射層を遮光層2の構成層のうち最も透光性基板1から遠い側つまり裏側に設け、且つ遮光層2の面上に配線や透明電極などの導体を設ける場合は、金属性反射層の面上に絶縁層3を設けるのが好ましい。また、金属性反射層の側面に導体が接する場合は、側面も含めて金属性反射層の表面を被覆するように絶縁層3を設けるのが好ましい（後述図8参照）。

これは、不透明領域A2の遮光層2上に、後から、例えば、配線や透明電極の導体を設けて、タッチパネル機能の一部又は全部を一体化するときに、金属性反射層の部分の面を、配線や透明電極などの導体を短絡させずに、表示装置用前面保護板10を絶縁性回路基板として利用できるようにするためである。ただ、本発明においては、金属性反射層が非導電性であることを排除するものではない。

30

【0083】

（メタリック樹脂層）

本発明においては、反射層には、金属性反射層に類似の樹脂層として、金属材料が粒子として透明樹脂バインダ中に分散されたメタリック樹脂層を用いることもできる。ただし、メタリック樹脂層は遮光性の点では金属層に比べて劣ることが多く、遮光性を出すためには厚みが厚くなりがちである。このため、厚みが許容されるならば、金属性反射層としてメタリック樹脂層を用いることもできる。

40

金属材料の粒子を構成する金属材料としては、金属性反射を示すものであれば特に制限はなく、例えば、アルミニウム、金、銀、銅、錫、クロム、ニッケルなどの金属及びこれらの合金を用いることができる。

透明樹脂バインダの樹脂としては、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、ポリイミド系樹脂などを用いることができる。

メタリック樹脂層は、金属材料の粒子、透明樹脂バインダ、及び溶剤などを含む液状の樹脂組成物からなるインクによって、印刷法などで、溶剤を乾燥除去した固化物として形成することができる。

【0084】

〔絶縁層3〕

50

本実施形態においては、絶縁層 3 は設けないが、本発明においては、絶縁層 3 を設けてもよい。すなわち、遮光層 2 の最表面が、裏打ち層 2 b として設けた金属性反射層などによって導電性を示す場合、この遮光層 2 の最表面に接して、配線や透明電極などの導体がさらに形成されることが予想されるときは、図 4 に例示する表示装置用前面保護板 10 のように、導体が絶縁層 3 を介して形成されるように、遮光層 2 の面上に絶縁層 3 を形成しておくといよい。絶縁層 3 によって、互いに独立な導体同士がショートするのを防ぐことができる。

【0085】

また、絶縁層 3 は、金属材料を用いた金属性反射層の酸化などによる劣化を防ぐ保護層として機能させることもできる。したがって、最表面が導電性を示す遮光層 2 に接して導体が形成されない場合でも、最表面が金属性反射層のように酸化による劣化が予想されるときは、絶縁層 3 を遮光層 2 の面上に保護層として設けることが好ましい。

10

なお、図 4 は模式的な図面であり、絶縁層 3 は裏打ち層 2 b を含む遮光層 2 の面上のみに形成され、遮光層 2 の側面までは被覆していないように描いてあるが、側面で導電性を示す層部分と導体とが接触する可能性があるとき、或いは側面での酸化劣化などが予想されるときは、いうまでもなく、絶縁層 3 は側面も含めて遮光層 2 を被覆するのが好ましい。

【0086】

絶縁層 3 は不透明領域 A 2 にのみ形成されるときは不透明でも透明でもよい。絶縁層 3 が透明層として形成されるときは、絶縁層 3 は、不透明領域 A 2 以外に、表示用領域 A 1 も含めて形成することもできる。

20

【0087】

絶縁層 3 には、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。

絶縁層 3 には、酸化ケイ素などのケイ素酸化物、酸化クロムなどの金属酸化物、或いは、金属窒化物、金属炭化物など無機材料を用いることもできる。

絶縁層 3 の形成は、公知の方法によればよく、例えば、絶縁層 3 は、上記のような樹脂系の感光性樹脂を用いることで、フォトリソグラフィ法によって、遮光層 2 を被覆するようにパターン形成することができる。

30

絶縁層 3 の厚みは、絶縁性などを考慮して、例えば $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ 、通常 $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ である。

【0088】

〔製造方法〕

本実施形態の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。まず、透光性基板 1 の第 2 面 S 2 の不透明領域 A 2 とする領域に、遮光層 2 として、白色系樹脂層 2 w と、色調整層 2 a と、裏打ち層 2 b とをこの順にパターン形成する。白色系樹脂層 2 w、色調整層 2 a 及び裏打ち層 2 b の各パターンは同一である。こうして、表示装置用前面保護板 10 が製造される。

なお、本実施形態においては、より厳密には、色調整層 2 a は白色系樹脂層 2 w の側面も被覆するようにパターン形成し、裏打ち層 2 b は色調整層 2 a の側面は被覆せずに白色系樹脂層 2 w の面上を被覆するようにパターン形成してある。

40

【0089】

《第 2 の実施形態：タッチパネル機能の一体化》

図 5、図 6 及び図 7 を参照して、本発明による表示装置用前面保護板 10 の第 2 の実施形態例を説明する。

【0090】

本実施形態は、図 1 に示した第 1 の実施形態に対して、次の点が異なる以外は、同じである。よって、同じ部分の説明は省略する。

a) タッチパネル用の透明電極 4 及び配線 6 が設けられている点。

50

【 0 0 9 1 】

〔 タッチパネル機能の一体化 〕

本発明においては、表示装置用前面保護板 1 0 は、タッチパネル機能の一部又は全部を一体化してもよい。例えば、タッチパネル用の透明電極 4 及び配線 6 をさらに設けて、透光性基板 1 をタッチパネル用基板と兼用してもよい。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、その分での部品点数の低減、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。

【 0 0 9 2 】

タッチパネルとして必要な機能の一部又は全部を一体化した表示装置用前面保護板 1 0 は、「タッチパネル一体型表示装置用前面保護板」と言うこともできる。タッチパネルとして必要な機能の全部を一体化した表示装置用前面保護板 1 0 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表示装置用前面保護板 1 0 は、タッチパネル構成部材と言うこともできる。

10

タッチパネル用の透明電極 4 を一体化する場合、その位置検知方式は各種知られているが、透明電極 4 が 2 層となり得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。

【 0 0 9 3 】

本実施形態では、タッチパネル機能の一体化の例として、透明電極 4 が静電容量方式に適用可能な形態例である。

20

図 5 は本実施形態における表示装置用前面保護板 1 0 の平面図、図 6 はその部分拡大断面図、図 7 は透明電極 4 の交差部を示す断面図である。

【 0 0 9 4 】

〔 透明電極 4 〕

図 5 は、とくに透明電極 4 のパターンを示す平面図である。

透明電極 4 は、本実施形態においては、互いに絶縁されて形成される第 1 透明電極 4 a 及び第 2 透明電極 4 b から構成される。

第 1 透明電極 4 a、第 2 透明電極 4 b は、本実施形態においては同じ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「透明電極 4」とも呼ぶ。

30

【 0 0 9 5 】

本実施形態では、タッチパネルの位置検知用の透明電極 4 として、第 1 透明電極 4 a と、第 2 透明電極 4 b 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 透明電極 4 a 及び第 2 透明電極 4 b は、透光性基板 1 の同一の面である第 2 面 S 2 の面上に形成される。

第 1 透明電極 4 a 及び第 2 透明電極 4 b 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 透明電極 4 a 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 透明電極 4 b 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、図 5 の平面図で示すように、同様である。

40

【 0 0 9 6 】

図 7 (a) は、第 1 透明電極 4 a と第 2 透明電極 4 b との交差部分を示す平面図であり、図 7 (b) は図 7 (a) 中、C - C 線での断面図である。

第 1 透明電極 4 a と第 2 透明電極 4 b との交差部分は、互いに層間絶縁層 5 によって絶縁されている。層間絶縁層 5 は、少なくとも第 1 透明電極 4 a と第 2 透明電極 4 b との交差部分に必要となる。

第 1 透明電極 4 a と第 2 透明電極 4 b とのうち一方の電極のみ、同図の場合は具体的には第 1 透明電極 4 a 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、交差部分のみ層間絶縁層 5 を形成し、この後、層間絶縁層 5 を跨いで、欠損部分を電氣的に接続する接続部 4 a C が透明電極 4 a の一部として形成されている。

50

【0097】

図6(a)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4が、第1透明電極4aであるので、第1透明電極4aが形成され後の交差部分に対して層間絶縁層5が形成され、交差部分を跨いで接続部4aCが形成されて第2透明電極4bが完成する。

【0098】

そして、第1透明電極4a及び第2透明電極4bからなる透明電極4は、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6に電氣的に接続されている。

【0099】

透明電極4には、公知の材料及び形成法を採用することができる。

本実施形態においては、透明電極4には、層自体が透明である透明導電体膜が用いられる。透明導電体膜からなる透明電極4としては、例えば、ITO(Indium Tin Oxide; インジウム錫酸化物)、InZnO(Indium Zinc Oxide; インジウム亜鉛酸化物)、AlZnO(Aluminum Zinc Oxide; アルミニウム亜鉛酸化物)、InGaZnO(Indium Gallium Zinc Oxide; インジウムガリウム亜鉛酸化物)等の透明導電体膜をパターン形成したものを用いることができる。

【0100】

〔層間絶縁層5〕

層間絶縁層5には、公知の材料及び形成法を採用することができる。例えば、層間絶縁層5に樹脂を用いる場合には、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、例えば、これらの樹脂系の感光性樹脂などを用いることができる。感光性樹脂の場合は、フォトリソグラフィ法を利用して形成することができる。また、層間絶縁層5には、酸化ケイ素などの無機材料を用いることもできる。

【0101】

〔配線6〕

配線6には、公知の材料及び形成法を採用することができる。例えば、配線6には、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。配線6は、例えば、銀、パラジウム及び銅からなる銀合金(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及びエッチング法によりパターン形成することができる。

配線6には、モリブデン(Mo)/アルミニウム(Al)/モリブデン(Mo)と3層積層構造の導電性層(MAMと呼ばれている)を用いることもできる。

本実施形態においては、配線6は、銀、パラジウム及び銅からなる銀合金(APCとも言う)によって、金属層としてフォトリソグラフィ法及びエッチング法を利用して形成されている。

本発明においては、配線6の形成法としては、特に制限はなく、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よい。

【0102】

〔製造方法〕

本実施形態の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。まず、透光性基板1の第2面S2の不透明領域A2とする領域に、遮光層2として、白色系樹脂層2wと、色調整層2aと、裏打ち層2bとをこの順にパターン形成する。次に、不透明領域A2である遮光層2の部分に、配線6をパターン形成する。次に、表示用領域A1から不透明領域A2にかけて透光性基板1の面上及び遮光層2の面上に、透明電極4をパターン形成する。このとき、透明電極4は、遮光層2の面上に形成された配線6上に接して形成されるようにパターン形成する。次に、透明電極4の交差部分には層間絶縁層5をパターン形成し、この層間絶縁層5を跨いで、透明電極4の欠損部分をパターン形成して接続部4aCを形成して透明電極4の全体を完成させる。こうして、タッチパ

10

20

30

40

50

ネル機能を一体化した表示装置用前面保護板 10 が製造される。

【0103】

〔本実施形態における効果〕

以上のような構成の表示装置用前面保護板 10 とすることで、不透明領域 A 2 の遮光層 2 によって多様な色の白色系の色意匠を安定的に表現でき、しかも多様な色の白色系の色意匠のものを効率よく製造できるようにすることができる。

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、低コストなものとできる。

【0104】

《変形形態》

本発明の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。

【0105】

〔オーバーコート層 7〕

本発明においては、例えば、図 8 に例示する変形形態の表示装置用前面保護板 10 のように、透明電極 4 の面上などにオーバーコート層 7 が形成されていてもよい。同図に例示する表示装置用前面保護板 10 は、図 6 の構成に対して、オーバーコート層 7 が、透光性基板 1 の第 2 面 S 2 の面上の最表層として、表示用領域 A 1 及び不透明領域 A 2 の全面に形成されている例である。また、同図に例示する表示装置用前面保護板 10 は、図 6 の構成に対して、オーバーコート層 7 としてオーバーコート層 7 a が、遮光層 2 の側面も含めて遮光層 2 の全面を被覆するように主に不透明領域 A 2 に形成されている例である。このオーバーコート層 7 a は絶縁性であるとき絶縁層 3 ということもできる。

【0106】

透明電極 4 或いは配線 6 に接して形成されるオーバーコート層 7 は絶縁性とする。配線 6 上に形成されるオーバーコート層 7 は、配線 6 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 6 を露出させておく。

オーバーコート層 7 によって、絶縁性、耐傷付き性などを向上させることができる。

【0107】

オーバーコート層 7 には、公知の材料及び形成法を採用することができる。オーバーコート層 7 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。また、硬化性樹脂としては、紫外線などで硬化する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る。部分形成しないときは、オーバーコート層 7 は、塗工法で形成することができる。

【0108】

本発明においては、オーバーコート層 7 は、要求仕様などに応じて、不透明領域 A 2 及び表示用領域 A 1 を含む透光性基板 1 の全面に設けられていてもよいし、全面に設けられていなくてもよい。

【0109】

〔透明電極 4 : 導電性メッシュ〕

前記した実施形態では、透明電極 4 は層自体が透明な透明導電体膜によって形成されていた。

しかし、本発明においては、透明電極 4 は層自体が不透明な導体が、メッシュ状に形成されることで、見かけ上あたかも透明であるようにした導電性メッシュによって形成されていてもよい。導電性メッシュのメッシュパターンを構成する線の線幅は、不可視性の観点から好ましくは $30\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $10\ \mu\text{m}$ 以下である。

【0110】

導電性メッシュのメッシュパターン形状は、特に制限はない。例えば、メッシュパターン形状は、正方格子形状、三角格子形状、六角格子形状 (ハニカム形状)、レンガ積み形

10

20

30

40

50

状などである。

【0111】

不透明な導体には、例えば、前記配線6で列記した材料を用いることができる。不透明な導体には、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及びエッチング法によりパターン形成したものをを用いることができる。

不透明な導体には、モリブデン（Mo）／アルミニウム（Al）／モリブデン（Mo）と3層積層構造の導電性層（MAMと呼ばれている）を用いることもできる。

【0112】

導電性メッシュを構成する不透明な導体として、配線6と同じ材料を用いることができることを活かして、透明電極4に導電性メッシュを用いるとき、この透明電極4と配線6とを同一材料で形成してもよい。もちろん、透明電極4と配線6とを異なる材料で形成してもよい。

透明電極4と配線6とを同一材料で形成することで、同時形成することも可能となる。例えば、導電性メッシュによる透明電極4と配線6とを、銀、パラジウム及び銅からなる合金（APCとも言う）の金属層によって形成することができる。

透明電極4と配線6とを同一材料で同時形成することで、工程数を減らして低コストなものとすることができる。

【0113】

〔透明電極4及び配線6の用途〕

前記実施形態においては、透明電極4及び配線6の用途はタッチパネルであった。

透明電極4をタッチパネル用とする形態においては、タッチパネルの位置検知方式として、透明電極4が互いに異なる面に2層になる位置検知方式では、このうちの少なくとも1層を設ける形態もあり得る。

透明電極4がタッチパネル用のときその位置検知方式は、抵抗膜方式など、投影型静電容量方式以外の方式のものであってもよい。

【0114】

本発明においては、電極付き表示装置用前面保護板10は、タッチパネル機能を一体化した形成とする場合、タッチパネル機能として、前記透明電極4及び配線6以外に、さらにその他の、例えば、コネクタ、制御回路などのタッチパネル機能の一部、さらには全部が一体化されたものであってもよい。

【0115】

〔不透明領域A2：可視情報8〕

本発明においては、図1（a）にて点線で示すように、不透明領域A2の部分に、可視情報8が形成されていてもよい。可視情報8は、不透明領域A2の領域内において、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情報である。可視情報8には、公知の材料及び形成法を採用することができる。

例えば、可視情報8は、着色顔料を含む感光性樹脂の硬化物層として着色樹脂層をフォトリソグラフィ法などによってパターン形成することができる。また、可視情報8は、図示はしないが、前記したように、白色系樹脂層2wの裏側に設ける色調整層2aの非形成部のパターンとして、或いは裏打ち層2bのパターンとして設けることもできる。

【0116】

〔不透明領域A2：窓〕

本発明においては、図示はしないが、不透明領域A2の部分に、通知窓、赤外透過窓などが形成されていてもよい。

【0117】

通知窓は、例えば、電極付き表示装置用前面保護板10を適用する表示装置が携帯電話の場合で言えば、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、及び色などにより、使用者に通知する部分である。通知窓には、公知の構成、材料及び形成法を

10

20

30

40

50

採用することができる。

通知窓は、図示はしないが、例えば、遮光層 2 の非形成部として設けることができる。

【0118】

赤外透過窓は、表示装置用前面保護板 10 を適用する表示装置が携帯電話の場合で言えば、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前方の部分に設けられる。赤外透過窓は、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。赤外透過窓には、公知の構成、材料及び形成法を採用することができる。

赤外透過窓は、図示はしないが、例えば、遮光層 2 の非形成部として設けることができる。

10

【0119】

〔C〕表示装置：

本発明による表示装置は、表示パネルと、この表示パネルからの表示光が出光する側である表側に配置された上記表示装置用前面保護板 10 と、を少なくとも備えた表示装置である。

表示装置用前面保護板 10 がタッチパネル機能の一部又は全部を備えたものとして構成されるときは、本表示装置はタッチパネル機能を有するものとできる。

表示装置用前面保護板 10 がタッチパネル機能は備えていないが、別の構成部品としてタッチパネルを備えた構成とするときは、本表示装置はタッチパネル機能を有するものとできる。

20

表示装置用前面保護板 10 がタッチパネル機能の一部を備えたものとして構成されるときは、不足するタッチパネル機能を別構成部品として備えた構成とすることで、本表示装置はタッチパネル機能を有するものとする。

【0120】

《第 1 の実施形態：タッチパネル機能を一体化した表示装置用前面保護板：その 1》

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、表示装置用前面保護板 10、表示パネル 30 を備えている。

【0121】

30

〔表示装置用前面保護板 10〕

本実施形態での表示装置用前面保護板 10 は、タッチパネル機能を一体化した構成のものが用いられる。

表示装置用前面保護板 10 は、前述した本発明による表示装置用前面保護板 10 である。より具体的に、この表示装置用前面保護板 10 はタッチパネル機能として、さらに配線 6 と、透明電極 4 とを有し、この透明電極 4 として、図示はしないが、図 5、図 6 及び図 7 で例示した表示装置用前面保護板 10 のように第 1 透明電極 4 a と第 2 透明電極 4 b とを有する形態のものである。

本実施形態での表示装置用前面保護板 10 は、例えば、前記した第 2 の実施形態の表示装置用前面保護板 10 である。なお、本実施形態においては、さらに、タッチパネルとして機能するための制御回路など、その他の構成要素を備えることができる。

40

【0122】

したがって、表示装置用前面保護板 10 は、タッチパネル用の透明電極 4 及び配線 6 以外に、さらに制御回路、この制御回路と配線 6 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よい。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、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、制御回路などを隠せることになる。

【0123】

50

〔表示パネル 30〕

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、ブラウン管でもよく、公知の各種表示パネルでよい。

【0124】

〔本実施形態における効果〕

以上のような構成の表示装置 100 とすることで、その表示装置用前面保護板 10 において、不透明領域 A2 の遮光層 2 によって多様な色の白色系の色意匠を安定的に表現でき、しかも多様な色の白色系の色意匠のものを効率よく製造できるものとすることができる。

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、低コストなものとできる。

【0125】

《第 2 の実施形態：タッチパネル機能を一体化した表示装置用前面保護板：その 2》

図 10 に示す第 2 の実施形態の表示装置 100 は、図面上方の観察者 V 側の表側から順に、表示装置用前面保護板 10、タッチパネル構成部材 20a、表示パネル 30 を備えている。

【0126】

図 9 で例示した第 1 の実施形態による表示装置 100 では、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 6 と、透明電極 4 の第 1 透明電極 4a 及び第 2 透明電極 4b の両方を備えることで、タッチパネル機能が一体化している形態であった。

本実施形態は、透明電極 4 の第 1 透明電極 4a 及び第 2 透明電極 4b のうち片方を表示装置用前面保護板 10 が備え、他方は別体の基板が備える形態である。

【0127】

図 10 に例示するように、本実施形態による表示装置 100 は、表示装置用前面保護板 10 が透明電極 4a を備え、別の基板としてのタッチパネル構成部材 20a が透明電極 4b を備える。

互いに絶縁される第 1 透明電極 4a と第 2 透明電極 4b との 2 層を必要とする形態では、第 1 透明電極 4a 及び第 2 透明電極 4b からなる透明電極 4 によるタッチパネルの位置検知方式は、投影型静電容量方式でもよいが、投影型静電容量方式以外のものでもよい。

【0128】

どのような構成で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、構成を選べばよい。

【0129】

なお、表示パネル 30 は、上記表示装置 100 としての第 1 の実施形態と同様であるので、説明は省略する。

【0130】

〔本実施形態における効果〕

以上のような構成の表示装置 100 とすることで、その表示装置用前面保護板 10 において、不透明領域 A2 の遮光層 2 によって多様な色の白色系の色意匠を安定的に表現でき、しかも多様な色の白色系の色意匠のものを効率よく製造できるものとすることができる。

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、低コストなものとできる。

【0131】

《第 3 の実施形態：タッチパネル機能は一体化しない表示装置用前面保護板》

本実施形態は、表示装置用前面保護板 10 が、タッチパネル用の透明電極 4 及び配線 6 を備えていない構成であり、タッチパネル機能が一体化されていない構成である。

図 11 に示す本実施形態の表示装置 100 は、図面上方の観察者 V 側の表側から順に、表示装置用前面保護板 10、タッチパネル 20、表示パネル 30 を備え、さらに、表示装置用前面保護板 10 とタッチパネル 20 との間は、樹脂層 15 で埋め尽くされている。

【 0 1 3 2 】

図 1 1 に例示するように、本実施形態による表示装置 1 0 0 は、表示装置用前面保護板 1 0 と、タッチパネル 2 0 と、表示パネル 3 0 とを備える。

タッチパネル 2 0 には、模式的に、透明電極 4 と配線 6 とを図示してある。

表示パネル 3 0 は、上記表示装置 1 0 0 における第 1 の実施形態と同様であるので、説明は省略する。

【 0 1 3 3 】

〔表示装置用前面保護板 1 0 〕

本実施形態での表示装置用前面保護板 1 0 は、タッチパネル機能は備えていない構成のものが用いられる。例えば、前記した表示装置用前面保護板 1 0 としての第 1 の実施形態のものである。

10

図示はしないが、表示装置用前面保護板 1 0 は、不透明領域 A 2 に配線 6 を備えることもできる。このように表示装置用前面保護板 1 0 が配線 6 も備える構成の場合には、配線 6 は、タッチパネル用ではなく、例えばセンサ接続用などとして用いることができる。

【 0 1 3 4 】

〔タッチパネル 2 0 〕

タッチパネル 2 0 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、基板として透光性基板 1 が用いられる表示装置用前面保護板 1 0 に対応可能な方式であれば、表面型静電容量方式、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よい。

20

タッチパネル 2 0 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、表示装置用前面保護板 1 0 の不透明領域 A 2 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 2 0 と表示装置用前面保護板 1 0 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 1 0 0 の外観を損なわないようにすることができる。

【 0 1 3 5 】

〔樹脂層 1 5 〕

樹脂層 1 5 は透明な層であり、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。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、シリコン系粘着剤などからなるものを用いることができる。樹脂液としては、アクリル系光硬化性樹脂などを用いることができる。

30

樹脂層 1 5 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。

【 0 1 3 6 】

〔本実施形態における効果〕

以上のような構成の表示装置 1 0 0 とすることで、その表示装置用前面保護板 1 0 において、不透明領域 A 2 の遮光層 2 によって多様な色の白色系の色意匠を安定的に表現でき、しかも多様な色の白色系の色意匠のものを効率よく製造できるものとすることができる。

40

さらにタッチパネル機能が樹脂層 1 5 により積層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、低コストなものとする。

【 0 1 3 7 】

《表示装置としての変形形態》

本発明の表示装置 1 0 0 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。

【 0 1 3 8 】

〔タッチパネルを備えない形態〕

上記各実施形態における表示装置 1 0 0 は、いずれもタッチパネル機能を有する構成で

50

あったが、本発明においては、表示装置１００は、タッチパネル２０を備えないなどタッチパネル機能を備えていない構成であってもよい。

表示装置１００に組み込まれる、タッチパネル機能を備えていない表示装置用前面保護板１０による効果を楽しむことができる。すなわち、その表示装置用前面保護板１０において、不透明領域Ａ２の遮光層２によって多様な色の白色系の色意匠を安定的に表現でき、しかも多様な色の白色系の色意匠のものを効率よく製造できるものとすることができる。

【０１３９】

〔樹脂層の介在〕

図９及び図１０で例示した実施形態による表示装置１００では、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、本発明においては、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、図１１で例示した第３の実施形態で説明したように、粘着剤層など樹脂層１５で埋め尽くしてもよい。樹脂層１５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。

【０１４０】

〔Ｄ〕用途：

本発明による表示装置用前面保護板１０、及び表示装置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装置、デジタルカメラ、電子書籍端末、電子手帳、ゲーム機器、自動券売機、ＡＴＭ端末、ＰＯＳ端末、自販機などである。

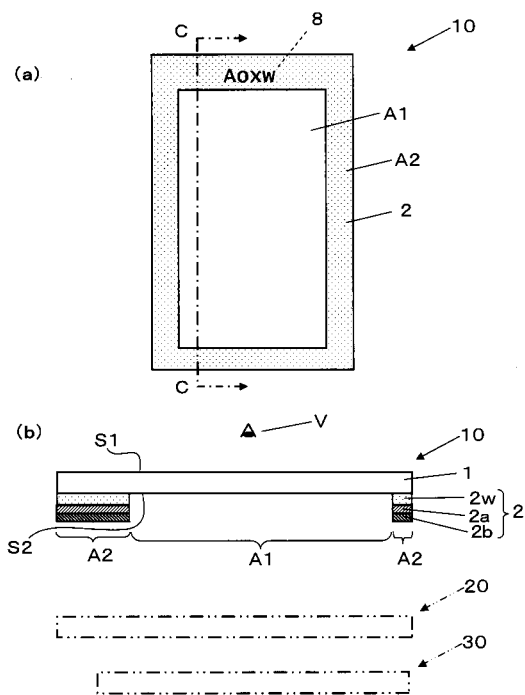
【符号の説明】

【０１４１】

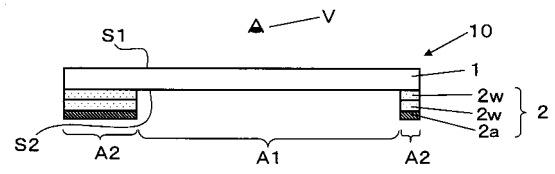
１	透光性基板	
２	遮光層	
２ a	色調整層	
２ b	裏打ち層	
２ w	白色系樹脂層	
３	絶縁層	
４	透明電極	30
４ a	第１透明電極	
４ a C	接続部	
４ b	第２透明電極	
５	層間絶縁層	
６	配線	
７ , ７ a	オーバーコート層	
８	可視情報	
１ ０	表示装置用前面保護板	
１ ５	樹脂層	
２ ０	タッチパネル	40
２ ０ a	タッチパネル構成部材	
３ ０	表示パネル	
４ ０	(従来の)表示装置用前面保護板	
４ １	透光性基板	
４ ２	遮光層	
１ ０ ０	表示装置	
２ ０ ０	(従来の)表示装置	
A １	表示用領域	
A ２	不透明領域	
S １	第１面	50

S 2 第 2 面
V 観 察 者

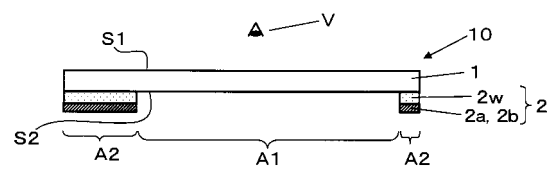
【 図 1 】



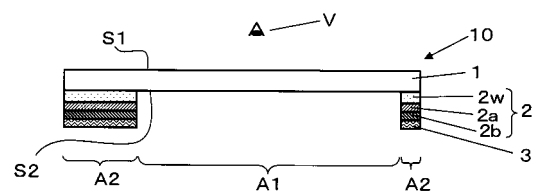
【 図 2 】



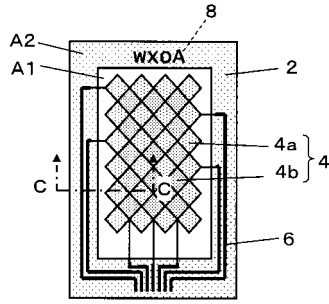
【 図 3 】



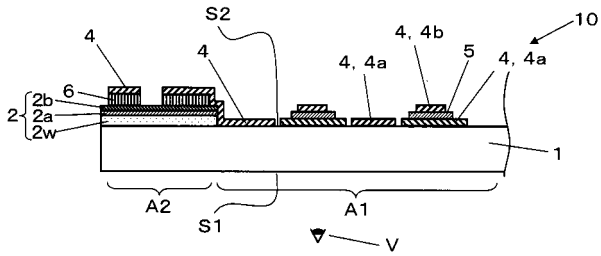
【 図 4 】



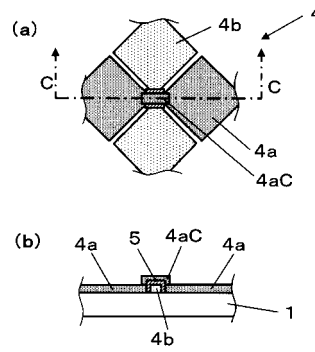
【図 5】



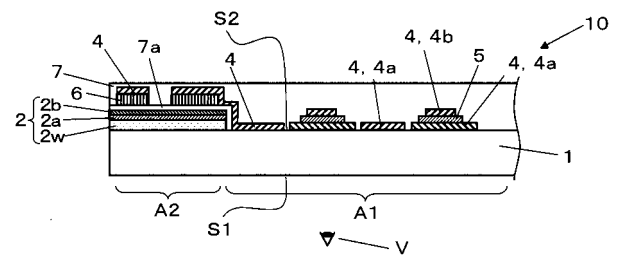
【図 6】



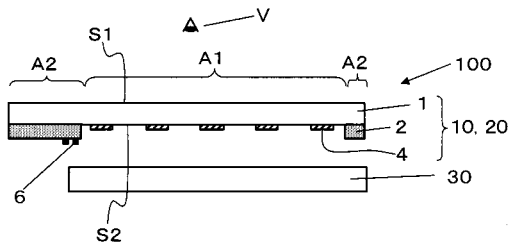
【図 7】



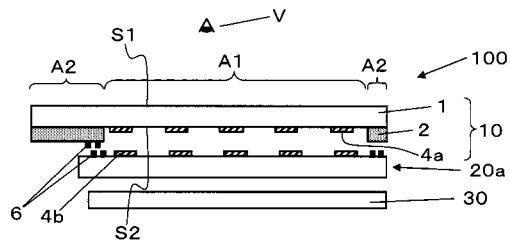
【図 8】



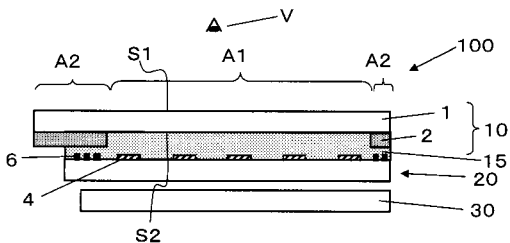
【図 9】



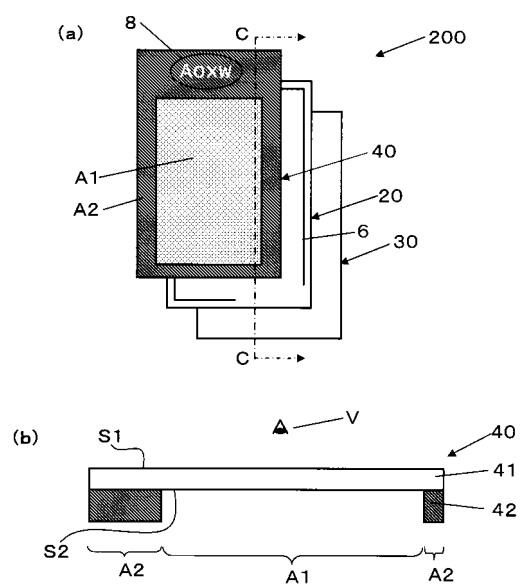
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 佐竹 一義

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 日野 和幸

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 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

Fターム(参考) 5G435 AA00 BB02 BB05 BB12 EE13 EE50 FF08 FF13 GG43 HH02
HH05 HH12 HH20 LL07 LL08 LL14 LL17