

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5440747号
(P5440747)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月27日(2013.12.27)

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

請求項の数 5 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2013-543003 (P2013-543003)	(73) 特許権者	000122298
(86) (22) 出願日	平成24年11月7日(2012.11.7)		王子ホールディングス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/078841		東京都中央区銀座4丁目7番5号
(87) 国際公開番号	W02013/069683	(74) 代理人	100064908
(87) 国際公開日	平成25年5月16日(2013.5.16)		弁理士 志賀 正武
審査請求日	平成25年10月3日(2013.10.3)	(74) 代理人	100108578
(31) 優先権主張番号	特願2011-243796 (P2011-243796)		弁理士 高橋 詔男
(32) 優先日	平成23年11月7日(2011.11.7)	(74) 代理人	100094400
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 鈴木 三義
早期審査対象出願		(74) 代理人	100106057
			弁理士 柳井 則子
		(72) 発明者	高草木 絵美
			東京都江東区東雲一丁目10番6号 王子 ホールディングス株式会社 東雲研究セン ター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電容量式タッチパネル付き表示装置、静電容量式タッチパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、

前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記保護シートは、前記表示装置と対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下である、静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項2】

表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、

前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記表示装置は、前記静電容量式タッチパネルと対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下である、静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項3】

表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容

量式タッチパネル付き表示装置であって、

前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側とは反対側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記表示装置は、前記静電容量式タッチパネルと対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下である、静電容量式タッチパネル付き表示装置。

【請求項4】

表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定される静電容量式タッチパネルであって、

前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記保護シートは、前記表示装置と対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下である、静電容量式タッチパネル。

【請求項5】

さらに、前記透明基板の前記表示装置側とは反対側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備える、請求項4に記載の静電容量式タッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は静電容量式タッチパネル付き表示装置及び静電容量式タッチパネルに関する。
本願は2011年11月7日に日本に出願された、特願2011-243796号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

タッチパネルは、位置入力装置として機能する電子部品であり、液晶ディスプレイ等の表示装置と組み合わせられ、携帯電話や携帯ゲーム機等において幅広く利用されている。タッチパネルは、操作者が画面表示に基づき、手や入力ペンでタッチパネルの特定位置を指し示すと、装置がその特定位置の情報を感知することで、操作者が望む適切な動作を行なわせることができるインターフェースである。タッチパネルとしては、指し示す位置を検出する動作原理によって種々の方式のものがあるが、抵抗膜式や静電容量式が汎用されている。特に静電容量式は、携帯電話などのモバイル機器を中心として急速に拡大してきた。静電容量式の代表的な検出方式としては、アナログ検出の表面型と、パターンニングされた電極を用いた積算検出方式による投影型の2つが挙げられる。

【0003】

静電容量式タッチパネルとしては、片面又は両面に導電層を設けたガラス板(以下、センサガラスということがある)を備えるものが用いられており、通常、センサガラスの前面側(タッチ面側)に、粘着剤層を介してガラス板(以下、カバーガラスということがある)が積層されている。また、カバーガラスの破損や破片の飛散を防止するために、カバーガラスの前面側にさらに保護シートが貼付される。

かかる用途に用いられる保護シートとしては、耐擦傷性に優れることから、ハードコート層を有するものが多い。また、所望により、他の機能、たとえば防汚機能、又は反射防止機能等を有する層を設けたり、ハードコート層にこれらの機能を持たせたりすることが行われている(たとえば特許文献1~3)。

【0004】

タッチパネルは、通常、粘着剤を用いて表示装置の前面に取り付けられるが、特に表示装置が大型の場合、コストの点から、タッチパネルの外縁部のみを液晶ディスプレイ等の他の部材に粘着剤で固定することがある。

図9に、従来の静電容量式タッチパネルを外縁部のみ粘着剤で表示装置の前面に固定した静電容量式タッチパネル付き表示装置200の構成を説明する概略断面図を示す。静電

10

20

30

40

50

容量式タッチパネル付き表示装置 200 は、最前面に偏光板 211 が配置された液晶ディスプレイ 210 と、静電容量式タッチパネル 220 を備える。静電容量式タッチパネル 220 は、ガラス基板 221 と、ガラス基板 221 の前面側に設けられた導電層 222 と、導電層 222 の前面側に粘着剤層 223 を介して積層されたカバーガラス 224 と、カバーガラス 224 の前面側に粘着剤層 226 を介して積層された保護シート 227 とを備え、カバーガラス 224 の裏面の外縁部には印刷層 225 が形成されている。静電容量式タッチパネル 220 は、液晶ディスプレイ 210 の前面に、液晶ディスプレイ 210 との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層 230 で液晶ディスプレイ 210 に固定され、これにより、液晶ディスプレイ 210 の前面と静電容量式タッチパネル 220 の裏面との間に空間が形成されている。

10

【0005】

一方、光学フィルムの分野では、フィルム同士、あるいはフィルムと他の部材（たとえばガラス板）が接触した際に、グレアやニュートンリング、又はブロッキングが生じることがある。これらを防止するために、フィルム表面に微細な凹凸形状を設けることが行われている。形成する凹凸の大きさは、要求される性能（アンチグレア、アンチニュートンリング、又はアンチブロッキング）に応じて設定され、アンチグレアの場合が最も大きく、アンチブロッキングの場合が最も小さい。このような凹凸形状の形成方法としては、ハードコート層に粒子を含有させる方法が一般的に用いられている（たとえば特許文献 4～6）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2007 - 77188 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 263600 号公報

【特許文献 3】国際公開第 2008 / 108153 号パンフレット

【特許文献 4】特開 2010 - 42671 号公報

【特許文献 5】特開 2010 - 60643 号公報

【特許文献 6】特開 2011 - 33948 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

近年、タッチパネルの軽量化、又は薄型化の要求が高まっている。そのようななか、上述した静電容量式タッチパネルとして、カバーガラスを設けない 1 枚透明基板タイプのもので用いられるようになってきている。1 枚透明基板タイプの静電容量式タッチパネルとしては、透明基板の裏面に導電層を設け、前記導電層上に保護シートを積層した構成のものや、ガラス板の前面に導電層を設け、前記導電層上に保護シートを積層した構成のものがある。

しかし、本発明者らの検討によれば、1 枚透明基板タイプの静電容量式タッチパネルを、図 9 に示すように表示装置に取り付けた場合、ニュートンリングが生じる問題がある。この問題は、表示装置が大型化するほど顕著になる。かかる問題が生じる原因としては、前記タッチパネルが備える透明基板が 1 枚であるため、たわみや歪みが生じやすく、中央付近で表示装置の前面の偏光板に接触したまま戻りにくくなることが考えられる。そこで、アンチニュートンリング性能を有するフィルム（アンチニュートンリングフィルム）をタッチパネルの裏面又は表示装置の前面に配置することが考えられる。しかし、従来用いられているアンチニュートンリングフィルムは、ヘイズが高く透明性が不十分で、タッチ面の明るさを低下させることから、表示装置やタッチパネルに適用するのは好ましくない。一方、クリアタイプのフィルムをタッチパネルの裏面又は表示装置の前面に使用すると対向する面に接触したまま戻りにくくなることがある。付着したまま戻らないと表示装置の画像が歪んで見えるため実用上、問題となる。

40

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、ニュートンリングが発生しにくく

50

、かつタッチ面の明るさも良好な静電容量式タッチパネル付き表示装置及び静電容量式タッチパネルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者らは、鋭意検討の結果、1枚透明基板タイプの静電容量式タッチパネルの裏面と、表示装置の前面とが空間を介して対向した構成において、前記タッチパネルの裏面（前記表示装置の前面と対向する面）、又は表示装置の前面（前記静電容量式タッチパネルの裏面と対向する面）を、所定の表面粗さを有するものとすることにより上記課題が解決されることを見出し、本発明を完成させた。

本発明は、以下の態様を有する。

10

[1] 表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、

前記静電容量式タッチパネルは、1枚のガラス基板と、前記ガラス基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記保護シートは、前記表示装置と対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下であることを特徴とする静電容量式タッチパネル付き表示装置。

[2] 表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、

20

前記静電容量式タッチパネルは、1枚のガラス基板と、前記ガラス基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記表示装置は、前記静電容量式タッチパネルと対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下であることを特徴とする静電容量式タッチパネル付き表示装置。

[3] 表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、

前記静電容量式タッチパネルは、1枚のガラス基板と、前記ガラス基板の前記表示装置側とは反対側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

30

前記表示装置は、前記静電容量式タッチパネルと対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下であることを特徴とする静電容量式タッチパネル付き表示装置。

[4] 表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定される静電容量式タッチパネルであって、

1枚のガラス基板と、前記ガラス基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記保護シートは、前記表示装置と対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下であることを特徴とする静電容量式タッチパネル。

40

[5] さらに、前記ガラス基板の前記表示装置側とは反対側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備える、[4]に記載の静電容量式タッチパネル。

【0009】

ただし、本明細書及び特許請求の範囲において、表面粗さは、下記測定方法により測定される値である。

(表面粗さの測定方法)

走査プローブ顕微鏡を用い、プローブとしてSi単結晶プローブを使用し、測定エリアを10μm×10μmとして画像の取り込みを行い、得られた画像について加増処理を行い算出される。

50

前記加増処理は、前記走査プローブ顕微鏡に接続された加増処理手段によって実現されてもよい。前記加増処理手段はメモリ及び中央演算装置（CPU）を備えるものであってもよい。

具体的には、走査プローブ顕微鏡（Veeco社製Nanoscope1 IV及びNanoscope IIIa）を用い、プローブとしてSi単結晶プローブを使用し、測定モードをTappingモードとし、測定エリアを $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ として画像の取り込みを行う。得られた画像について、前記走査プローブ顕微鏡に付属の解析ソフトウェアを用いて、うねりを除去するための加増処理としてFlatten処理（0次）を1回、及びPlaneFit処理（XY）を1回行った後、表面粗さを算出することが好ましい。

10

【0010】

すなわち、本発明は以下に関する。

（1）表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、前記保護シートは、前記表示装置と対向する面の表面粗さが 1.5nm 以上 400nm 以下である、静電容量式タッチパネル付き表示装置、

（2）表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、前記表示装置は、前記静電容量式タッチパネルと対向する面の表面粗さが 1.5nm 以上 400nm 以下である、静電容量式タッチパネル付き表示装置、

20

（3）表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側とは反対側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、前記表示装置は、前記静電容量式タッチパネルと対向する面の表面粗さが 1.5nm 以上 400nm 以下である、静電容量式タッチパネル付き表示装置、

30

（4）表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定される静電容量式タッチパネルであって、前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、前記保護シートは、前記表示装置と対向する面の表面粗さが 1.5nm 以上 400nm 以下である、静電容量式タッチパネル、及び

（5）さらに、前記透明基板の前記表示装置側とは反対側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備える、（4）に記載の静電容量式タッチパネル。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、ニュートンリングが発生しにくく、かつタッチ面の明るさも良好な静電容量式タッチパネル付き表示装置及び静電容量式タッチパネルを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第一の実施形態に係る静電容量式タッチパネル付き表示装置の構成を説明する概略断面図である。

50

【図 2】本発明に用いられる保護シートの一例を示す概略断面図である。

【図 3】図 2 に示す保護シートの変形例を示す概略断面図である。

【図 4】図 2 に示す保護シートの変形例を示す概略断面図である。

【図 5】図 2 に示す保護シートの変形例を示す概略断面図である。

【図 6】本発明の第二の実施形態に係る静電容量式タッチパネル付き表示装置の構成を説明する概略断面図である。

【図 7】本発明の第三の実施形態に係る静電容量式タッチパネル付き表示装置の構成を説明する概略断面図である。

【図 8】本発明の第四の実施形態に係る静電容量式タッチパネル付き表示装置の構成を説明する概略断面図である。

【図 9】従来の静電容量式タッチパネル付き表示装置の構成を説明する概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明について、添付の図面を参照し、実施形態例を示して説明する。

【0014】

< 第一の実施形態 >

図 1 は、本実施形態の静電容量式タッチパネル付き表示装置 101 の構成を説明する概略断面図である。

静電容量式タッチパネル付き表示装置 101 は、最前面に偏光板 12 が配置された液晶ディスプレイ 11 と、静電容量式タッチパネル（以下、単に「タッチパネル」という。）21 を備え、タッチパネル 21 は、液晶ディスプレイ 11 の前面に、偏光板 12 との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層 31 で液晶ディスプレイ 11 に固定されている。これにより、液晶ディスプレイ 11 の前面とタッチパネル 21 の裏面との間に空間が形成されている。

前記外縁部とは主に静電容量式タッチパネル付き表示装置として組み立てられた時に枠印刷が施された部分を指す。

タッチパネル 21 は、透明基板 1 と、透明基板 1 の裏面（液晶ディスプレイ 11 側）に設けられた導電層 2 と、導電層 2 上に粘着剤層 3 を介して積層された保護シート 4 とを備え、導電層 2 の裏面の外縁部には印刷層 5 が形成されている。

保護シート 4 は、液晶ディスプレイ 11 と対向する面が、微細な凹凸を有する凹凸面となっており、前記凹凸面の表面粗さが 1.5 nm 以上 400 nm 以下である。

本明細書及び特許請求の範囲において、「前面」は、静電容量式タッチパネル又はこれを取り付けた表示装置を使用する際に、使用者が視認、又は操作する側の面を意味し、「裏面」は、使用者が視認、又は操作する側とは反対側の面を意味する。タッチパネルの前面をタッチ面ということがある。

【0015】

本明細書及び特許請求の範囲において、「表面粗さ」は算術平均粗さを指す。

【0016】

[液晶ディスプレイ 11]

液晶ディスプレイ 11 としては、特に限定されず、公知の液晶ディスプレイを用いることができる。

【0017】

[タッチパネル 21]

(透明基板 1)

透明基板 1 としては、タッチパネル等に用いられている公知の透明基板が利用できる。

透明基板 1 は所定強度以上を有する材質であれば特に限定されるものではないが、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート（PC）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルスルホン（PES）、環状オレフィン高分子（COC、COP）、トリアセチルセルロース（TAC）フ

10

20

30

40

50

ィルム、ポリビニルアルコール (Polyvinyl alcohol; PVA) フィルム、ポリイミド (Polyimide; PI) フィルム、ポリスチレン (Polystyrene; PS)、2軸配向ポリスチレン (Kレジン含有、biaxially oriented PS; BOPS)、ガラス又は強化ガラスなどで形成することが好ましい。また、透明基板 1 の一面には導電層 2 が形成されるので、透明基板 1 と導電層 2 間の接着力を向上させるために、透明基板 1 の一面に高周波処理又はプライマー (primer) 処理などを行って表面処理層を形成することができる。

透明基板 1 の厚さは、0.1 mm 以上が好ましく、0.2 mm 以上がより好ましい。0.1 mm 以上であると、タッチパネル 11 の強度も充分なものとなる。上限は特に限定されないが、3 mm を超えるとたわみや歪みがあり生じず、ニュートンリングが生じにくくなることから、本発明の有用性の点で、また透明性にも優れることから、3 mm 以下が好ましく、2 mm 以下がより好ましい。

透明基板 1 の厚さの範囲は、0.1 mm 以上 3 mm 以下が好ましく、0.2 mm 以上 2 mm 以下がより好ましい。

【0018】

(導電層 2)

導電層 2 は、絶縁性の透明基板 1 上に形成された導電性の膜である。

導電層 2 は、表面型静電容量式タッチパネルなどに用いられる、透明基板 1 上で面内方向で実質的に均一な導電性能を有する均一層でもよいし、投影型静電容量方式のタッチパネルなどに用いられる、位置検知のために面内に一部絶縁性部を設け、導電性能が規則的にパターン化された導電層であってもよい。

導電層の上に、さらに導電膜の酸化を防ぐための保護膜が形成されていてもよい。

導電層の導電性能は、例えば JIS-K7194 に記載の方法にて測定される表面抵抗で示すことが出来、タッチパネル用の電極板とするため、前記表面抵抗は $1 \times 10^5 / \text{sq}$ 以下が好ましく、 $1 \times 10^3 / \text{sq}$ 以下がより好ましい。また前記表面抵抗は $1 / \text{sq}$ 以上が好ましく、 $1 \times 10^2 / \text{sq}$ 以上がより好ましい。前記導電層の表面抵抗の範囲は、 $1 \sim 1 \times 10^5 / \text{sq}$ が好ましく、 $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^3 / \text{sq}$ がより好ましい。

一方、絶縁性部は、タッチパネルがより正確な位置検知を行うために、例えば JIS-K6911 に記載の方法にて測定される表面抵抗を $1 \times 10^9 / \text{sq}$ 以上、より好ましくは $1 \times 10^{11} / \text{sq}$ 以上として、 $1 \times 10^{13} / \text{sq}$ 以下、より好ましくは $1 \times 10^{12} / \text{sq}$ 以下として、明確に絶縁化すると良い。前記絶縁性部の表面抵抗の範囲は、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{13} / \text{sq}$ が好ましく、 $1 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{12} / \text{sq}$ がより好ましい。

実質的に均一な導電層を適用する場合でも、タッチパネルの構成などに応じて、引き出し電極等形成のため、導電層 2 の外周近傍の一部をパターン化する場合もある。

【0019】

導電層 2 の材質としては、公知の導電性物質を適用できる。前記導電性物質としては、無機系材料を用いてもよく、前記無機系材料としては、例えば、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、若しくはコバルトなどの金属、又はインジウム - スズ酸化物 (Indium Tin Oxide (ITO))、インジウム - 亜鉛酸化物 (Indium Zinc Oxide (IZO))、酸化亜鉛 (Zinc Oxide (ZnO))、若しくは亜鉛 - スズ酸化物 (Zinc Tin Oxide (ZTO))、若しくはアンチモン - スズ酸化物 (ATO) などの金属酸化物が例示できる。前記導電性物質としては有機導電体を用いてもよく、前記有機導電体としては、導電性カーボンナノチューブやグラフェンなどの導電性炭素材料、又はポリチオフェン、若しくはポリアニリンなどの導電性高分子などが例示できるが、これらに限定するものではない。

中でも無機系材料としては信頼性の高さと、透明性と導電性に優れるという点で、ITO が最も好適に利用される。また、屈曲性に優れるという特徴と、透明性と導電性にも優れるという特徴を有する点で有機導電性高分子のポリチオフェンの一種である PEDOT

10

20

30

40

50

/PSSも好適に利用される。PEDOT/PSSとは、PEDOT(3,4-エチレンジオキシチオフェンのポリマー)とPSS(スチレンスルホン酸のポリマー)を共存させたポリマーコンプレックスを示す。

ITOやPEDOT/PSSのように比較的透明性に優れる導電体に比べ、金属や導電性炭素材料は透明性に劣るため、導電層2の材質として金属や導電性炭素材料を用いる場合は、使用する金属や導電性炭素材料をナノワイヤー化して塗工したり、メッシュ状に加工したりすることで透明性を確保するとよい。中でも、銀は、最も導電性に優れる導電体であることから、好適に利用される。

導電層2の厚みは、適用する導電体の導電性や透明性等を考慮して設定する必要があるが、例えば、金属系の場合で30~600、金属酸化物系や有機系の場合で80~5000の厚さが好ましい。

10

【0020】

導電層2は公知の方法により形成できる。

例えば導電層2が均一層である場合、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、スプレー熱分解法、化学メッキ法、電気メッキ法、塗布法、あるいはこれらの組合せ法などの薄膜形成法が挙げられる。膜の形成速度や大面積膜の形成性、又は生産性などの点より、真空蒸着法やスパッタリング法が好ましい。

規則的なパターンは、各種印刷方式などにより、透明基板1上に予め部分的に導電層2を設ける方法で形成してもよいし、又は、上記のように均一層を形成した後、その一部をエッチングなどにより除去して形成してもよい。

20

導電層2の形成に先立ち、透明基板1の表面に、密着性を高めるために、コロナ放電処理、紫外線照射処理、プラズマ処理、スパッタエッチング処理、又はアンダーコート処理等の適宜な前処理を施してもよい。

【0021】

(粘着剤層3、31)

粘着剤層3、31を構成する粘着剤としては、それぞれ、タッチパネル等の光学用途に用いられている公知の粘着剤が利用でき、例えば、天然ゴム系粘着剤、合成ゴム系粘着剤、アクリル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、又はシリコン系粘着剤などが挙げられる。粘着剤は、溶剤系、無溶剤系、エマルジョン系、又は水系のいずれであってもよい。なかでも、透明度、耐候性、耐久性、又はコスト等の観点から、アクリル系粘着剤、特に溶剤系

30

のものが好ましい。粘着剤には、所望により他の助剤が添加されてもよい。他の助剤としては、酸化防止剤、粘着付与剤、シランカップリング剤、紫外線吸収剤、ヒンダードアミン系化合物等の光安定剤、増粘剤、pH調整剤、バインダー、架橋剤、粘着性粒子、消泡剤、防腐防黴剤、顔料、無機充填剤、安定剤、濡れ剤、又は湿潤剤などが挙げられる。

粘着剤層3、31の厚みは、それぞれ、1~100 μm であることが好ましく、20~80 μm であることがより好ましい。1 μm 以上であれば、十分な粘着性が得られる。また、印刷層5がある場合に、その段差を埋めることができる。粘着剤層3の厚みが100 μm を超えると、薄型化、又はコストの面から不利である。

前記粘着剤層3、31の厚みは、JIS-K7130に準拠した方法で測定できる。

40

【0022】

(保護シート4)

保護シート4は、液晶ディスプレイ11と対向する面が、微細な凹凸を有する凹凸面となっており、前記凹凸面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下である。

液晶ディスプレイ11と対向する面が、1.5nm以上の表面粗さを有する凹凸面であることで、凹凸がない又は凹凸が小さい場合に比べて、透明基板1が液晶ディスプレイ11方向にたわんで対向する偏光板12前面に接触したときの接触面積が小さく、離れやすいため、優れたアンチニュートンリング効果が発揮されることに加え、偏光板12への付着を防止若しくは軽減することができる。前記表面粗さは、2nm以上が好ましく、3nm以上がより好ましい。

50

一方、前記表面粗さが400nm以下であれば、保護シート4のヘイズが小さく、透明性が高いために、タッチ面の明るさを損ないにくい。前記表面粗さは、200nm以下が好ましく、100nm以下がより好ましい。

前記保護シート4の表面粗さの範囲は、2nm以上380nm以下が好ましく、3nm以上350nm以下がより好ましい。

1.5nm以上400nm以下という表面粗さは、従来のアンチニュートンリングフィルムに比べて小さく、アンチニュートンリング効果が得られないと考えられていたが、本発明においては十分なアンチニュートンリング効果が得られる。これは、タッチパネルの基材が透明基板であり、ある程度の強度があることから、対向面に強く付着しない限りはたわみや歪みが元に戻りやすいためと考えられる。

【0023】

図2に、本実施形態で用いられる保護シート4の構成を示す概略断面図を示す。

保護シート4は、基材41と、基材41の片面の設けられたハードコート層42から構成される。ハードコート層42は、基材41側とは反対側の表面が凹凸を有する凹凸面42aとなっており、前記凹凸面42aの表面粗さが1.5nm以上400nm以下である。保護シート4は、基材41側を透明基板1側に向けて配置される。

前記凹凸面42aの表面粗さの範囲は、2nm以上380nm以下が好ましく、3nm以上350nm以下がより好ましい。

【0024】

基材41としては、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリプロピレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルム、ポリプロピレンナフタレートフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、セロファン、ジアセチルセルロースフィルム、トリアセチルセルロースフィルム、アセチルセルロースブチレートフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリ塩化ビニリデンフィルム、ポリビニルアルコールフィルム、エチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム、シクロオレフィンコポリマーフィルム、シクロオレフィンポリマーフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリスルホンフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリイミドフィルム、フッ素樹脂フィルム、ポリアミドフィルム、又はアクリル樹脂フィルム等が挙げられる。

特に、透明性、耐候性、耐溶剤性、剛度、又はコスト等の観点から、ポリエチレンテレフタレートフィルムが好ましい。

【0025】

基材41には、各種添加剤が含まれてもよい。添加剤としては、例えば、酸化防止剤、耐熱安定剤、紫外線吸収剤、有機粒子、無機粒子、顔料、染料、帯電防止剤、核剤、又はカップリング剤等が挙げられる。

基材41には、ハードコート層42との密着性を向上させるために、表面処理が施されていてもよい。表面処理としては、例えば、サンドブラスト処理や溶剤処理等の凹凸化処理、コロナ放電処理、クロム酸処理、火炎処理、熱風処理、又はオゾン若しくは紫外線照射処理等の表面酸化処理などが挙げられる。

基材41の厚みは、強度の確保、又はカール防止等の観点から、10~300μmであることが好ましく、30~200μmであることがより好ましく、35~130μmであることが特に好ましい。

基材41の厚みは、JIS-K7130に準拠した方法で測定できる。

【0026】

ハードコート層42は、耐擦傷性を付与するために設けられる。また、本実施形態においては、基材41側とは反対側の面42aが所定の表面粗さを有する凹凸面であることで、アンチニュートンリング性能も発揮する。

かかる凹凸面を有するハードコート層の形成方法としては、従来、ブロッキング防止のためにフィルム表面に微細な凹凸を形成するために用いられている公知の方法が利用でき

10

20

30

40

50

る。通常、ハードコート層は、熱硬化性又は活性エネルギー線硬化性の樹脂成分を含有するハードコート層形成用の塗工液を基材上に塗工して塗膜を形成し、前記塗膜を硬化させることにより形成されている。凹凸を形成する方法として具体的には、ハードコート層形成用材料に粒子を配合する方法、又はハードコート層形成用材料に溶解性パラメーター（SP）値の異なる2つ以上の樹脂成分を含有させ、塗工後、一方の樹脂成分を相分離により析出させる方法等が挙げられる。

ハードコート層形成用材料に粒子を配合する方法は、粒子の粒子径や添加量によって表面粗さを容易に調整できる。SP値の異なる2つ以上の樹脂成分を含有させ、相分離により凹凸を形成する方法は、粒子を使用しないため粒子の分散安定性に左右されることがなく、長時間塗工した場合の品質安定性に優れる。粒子を配合する方法と相分離により凹凸を形成する方法は用途や目的によって使い分けがなされており、場合によっては併用することも可能である。

熱硬化性の樹脂成分としては、例えば、フェノール樹脂、尿素樹脂、ジアリルフタレート樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アミノアルキッド樹脂、珪素樹脂、又はポリシロキサン樹脂等が挙げられる。

活性エネルギー線硬化性の樹脂成分としては、活性エネルギー線の照射により重合可能な重合性不飽和基（たとえばエチレン性二重結合等の重合性不飽和結合を含む基）を有するモノマーを含有するものが挙げられる。活性エネルギー線硬化性の樹脂成分には、所望により、光重合開始剤等が配合される。

【0027】

ハードコート層42は、特に、多官能（メタ）アクリルモノマー及び粒子を含有するハードコート層形成用組成物（以下、ハードコート層形成用組成物（A）という。）を活性エネルギー線で硬化した硬化物であることが好ましい。また、必要に応じて単官能（メタ）アクリルモノマーを使用することができる。かかる硬化物は、母材（粒子以外の部分）が、架橋構造を有する硬質のアクリル系重合体を含有することから、表面硬度、透明性、又は擦傷性等に優れる。また、粒子を含有することで、形成されるハードコート層42の基材41側とは反対側の面が凹凸面となるほか、硬化時の収縮が抑制される。

【0028】

「多官能」は、重合性不飽和基を2つ以上有することを意味し、「（メタ）アクリルモノマー」は、重合性不飽和基として少なくとも（メタ）アクリロイル基を有する化合物である。「（メタ）アクリロイル基」は、アクリロイル基又はメタクリロイル基であることを示す。

多官能（メタ）アクリルモノマーとしては、例えば、ジプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、1,4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレンオキサイド変性ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールアジペートジ（メタ）アクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニルジ（メタ）アクリレート、カプロラクトン変性ジシクロペンタニルジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（好ましくは質量平均分子量400～600）ジ（メタ）アクリレート、変性ビスフェノールAジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド変性リン酸ジ（メタ）アクリレート、アリル化シクロヘキシルジ（メタ）アクリレート、若しくはイソシアヌレートジ（メタ）アクリレート等の2官能（メタ）アクリレート；ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、プロピオン酸変性ジペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンエトキシトリ（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、プロピレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ポリエーテルトリ（メタ）アクリレート、グリセリンプロポキシトリ（メタ）アクリレート、若しくはトリス

10

20

30

40

50

(アクリロキシエチル)イソシアヌレート等の3官能(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、ペンタエリスリトールエトキシテトラ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ(メタ)アクリレート、若しくはペンタエリスリトールトリアクリレート等の4官能(メタ)アクリレート;又はジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、プロピオン酸変性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モノヒドロキシペンタ(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、カプロラクトン変性ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート等の5官能以上の(メタ)アクリレート;等が挙げられる。

これらの多官能(メタ)アクリルモノマーは、1種を単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせて使用することもできる。

10

【0029】

「単官能」は、重合性不飽和基を1つ有することを意味する。単官能(メタ)アクリルモノマーとしては、例えばメチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、イソデシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、アリル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、メチルシクロヘキシル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、グリセロール(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、2-エトキシエチル(メタ)アクリレート、2-(2-エトキシエトキシ)エチル(メタ)アクリレート、ブトキシエチル(メタ)アクリレート、2-メトキシエチル(メタ)アクリレート、メトキシジエチレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシトリエチレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、2-メトキシプロピル(メタ)アクリレート、メトキシジプロピレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシトリプロピレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシポリプロピレングリコール(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、又はポリプロピレングリコール(メタ)アクリレート等が挙げられる。これらの単官能(メタ)アクリルモノマーは、1種を単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせて使用することもできる。

20

30

【0030】

前記多官能(メタ)アクリルモノマーは、4官能以上(好ましくは5官能以上)の(メタ)アクリルモノマーと、2~3官能(メタ)アクリルモノマーとを含有することが好ましい。4官能以上の(メタ)アクリルモノマーは硬度の向上に寄与し、2~3官能(メタ)アクリルモノマーは柔軟性の向上に寄与する。そのため、これらを併用することで、得られるハードコート層が、高い硬度と適度な柔軟性を有する。単官能(メタ)アクリルモノマーは柔軟性の向上に寄与する。また、粘度が低いため塗剤の粘度調整に使用することもできる。

全多官能(メタ)アクリルモノマー中、4官能以上の(メタ)アクリルモノマーの割合は、全(メタ)アクリルモノマーの全ての質量に対して50質量%以上95質量%未満が好ましく、60質量%以上90質量%未満がより好ましい。また、2~3官能(メタ)アクリルモノマーの割合は、全(メタ)アクリルモノマーの全ての質量に対して5質量%以上50質量%未満が好ましく、10質量%以上40質量%未満以下がより好ましい。単官能(メタ)アクリルモノマーの割合は、全(メタ)アクリルモノマーの全ての質量に対して1質量%以上50質量%未満が好ましく、5質量%以上30質量%未満以下がより好ましい。

40

【0031】

2~3官能(メタ)アクリルモノマーとしてはジエチレングリコールジアクリレートなどが挙げられる。

4官能以上の(メタ)アクリルモノマーとしては、ジペンタエリスリトールヘキサアク

50

リレートなどが挙げられる。

【0032】

前記ハードコート層形成用組成物(A)は、少なくとも2つの異なる組成物の混合物であってもよい。前記混合物は、多官能(メタ)アクリルモノマー(a1)又は単官能(メタ)アクリルモノマー(a2)を含む組成物(A1)と、多官能(メタ)アクリルモノマー(b1)又は単官能(メタ)アクリルモノマー(b2)を含む組成物(B1)の混合物が好ましい。多官能(メタ)アクリルモノマー又は単官能(メタ)アクリルモノマーは、1種を単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせて使用することもできる。また、2つ以上の異なる組成物を混合する前に、多官能(メタ)アクリルモノマー又は単官能(メタ)アクリルモノマーを重合してもよい。多官能(メタ)アクリルモノマーとしてはペンタエリスリトールトリアクリレート、又はジペンタエリスリトールヘキサアクリレートが好ましく、単官能モノマーとしてシクロヘキシルメタアクリレート、n-ブチルメタアクリレート、メチルメタアクリレート、又はイソボルニルメタアクリレートが好ましい。

10

【0033】

ハードコート層形成用組成物(A)は必要に応じてオレフィン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリシロキサン樹脂、ポリシラン樹脂、ポリアイミド樹脂又はフッ素樹脂を骨格構造に含む樹脂などを用いることができる。これらの樹脂は、低分子量であるいわゆるオリゴマーであってもよい。多官能性モノマーとして、例えば、オレフィン樹脂を骨格構造に含む樹脂として、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体、アイオノマー、エチレン・ビニルアルコール共重合体、又はエチレン・塩化ビニル共重合体などが挙げられる。ポリエーテル樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にエーテル結合を含む樹脂であり、例えばポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、又はポリテトラメチレングリコールなどが挙げられる。ポリエステル樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にエステル結合を含む樹脂であり、例えば不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、又はポリエチレンテレフタレートなどが挙げられる。ポリウレタン樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にウレタン結合を含む樹脂である。ポリシロキサン樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にシロキサン結合を含む樹脂である。ポリシラン樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にシラン結合を含む樹脂である。ポリアイミド樹脂を骨格構造に含む樹脂は、分子鎖中にイミド結合を含む樹脂である。フッ素樹脂を骨格構造に含む樹脂は、ポリエチレンの水素の一部又は全部がフッ素で置きかえられた構造を含む樹脂である。

20

30

【0034】

ハードコート層形成用組成物(A)が含有する粒子は無機粒子でも有機粒子でもよい。

無機粒子としては、硬度が高いものが好ましく、例えば、二酸化ケイ素粒子、二酸化チタン粒子、酸化ジルコニウム粒子、酸化アルミニウム粒子、二酸化スズ粒子、五酸化アンチモン粒子、又は三酸化アンチモン粒子などの無機酸化物粒子を用いることができる。

無機粒子は、前記無機酸化物粒子をカップリング剤により処理した反応性無機酸化物粒子であってもよい。カップリング剤により処理することにより、アクリル系重合体との間の結合力を高めることができる。その結果、表面硬度や耐擦傷性を向上させることができ、さらに無機酸化物粒子の分散性を向上させることができる。

40

カップリング剤としては、例えば、-アミノプロピルトリエトキシシラン、-アミノプロピルトリメトキシシラン、-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、-アミノプロピルトリエトキシシラン、又は-アミノプロピルトリエトキシアルミニウム等が挙げられる。これらは1種を単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

カップリング剤の処理量は、無機酸化物粒子100質量部に対して、0.1~20質量部であることが好ましく、1~10質量部であることがより好ましい。

【0035】

有機粒子としては、例えば、アクリル樹脂、ポリスチレン、ポリシロキサン、メラミン

50

樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ポリテトラフルオロエチレン、セルロースアセテート、ポリカーボネート、又はポリアミドなどの樹脂粒子などを用いることができる。

有機粒子は、前記樹脂粒子をカップリング剤により処理した反応性樹脂粒子であってもよい。カップリング剤により処理することにより、アクリル系重合体との間の結合力を高めることができる。その結果、表面硬度や耐擦傷性を向上させることができ、さらに樹脂粒子の分散性を向上させることができる。

カップリング剤及びその処理量は、前記反応性無機酸化物粒子で挙げたカップリング剤及びその処理量と同様である。

【0036】

粒子の粒子径は、所望の表面粗さ、又は形成しようとするハードコート層の厚み等を考慮して設定すればよく、特に限定されないが、通常、10 nm ~ 10 μm の範囲内、好ましくは30 nm ~ 5 μm の範囲内のものが用いられる。前記粒子径が大きいほど、表面粗さが大きくなる。

前記粒子径は、透過型電子顕微鏡を用いて、粒子画像の最大長（ D_{max} ：粒子画像の輪郭上の2点における最大長さ）と、最大長垂直長（ D_{V-max} ：最大長に平行な2本の直線で粒子画像を挟んだときの、この2本の直線間の最短長さ）を測長し、その相乗平均値（ $D_{max} \times D_{V-max}$ ）^{1/2}を粒子径とする。この方法で100個の粒子について粒子径を測定し、その算術平均値を平均粒子径とする。

粒子の配合量は、ハードコート層形成用組成物（A）の固形分中、溶剤を含まない場合はハードコート層形成用組成物（A）を構成する全成分の質量に対して、溶剤を含む場合は溶剤を除いた全成分の質量に対して、1 ~ 30質量%が好ましく、2 ~ 10質量%がより好ましい。前記粒子の配合量が多いほど、表面粗さが大きくなる傾向があり、前記範囲内とすると所望の表面粗さを得やすい。また、1質量%以上であると、アンチニュートンリング性が向上し、30質量%以下であると、十分な量の多官能（メタ）アクリルモノマーを配合できるため、ハードコート性能が良好となる。

固形分とは、溶剤を含まない場合はハードコート層形成用組成物（A）を構成する全成分の合計を示し、溶剤を含む場合は溶剤を除いた全成分の合計を示す。

【0037】

ハードコート層形成用組成物（A）は、硬化を促進させるために、前記多官能（メタ）アクリルモノマー及び粒子とともに、光重合開始剤を含有することが好ましい。

光重合開始剤としては、公知のものが使用でき、例えば、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾイン-n-ブチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、アセトフェノン、ジメチルアミノアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2,2-ジエトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノ-プロパン-1-オン、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル-2(ヒドロキシ-2-プロプル)ケトン、ベンゾフェノン、又はp-フェニルベンゾフェノン、4,4'-ジエチルアミノベンゾフェノン、プロピオフェノン、ジクロロベンゾフェノン、2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、2-ターシャリーブチルアントラキノン、2-アミノアントラキノン、2-メチルチオキサントン、2-エチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2,4-ジメチルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、アセトフェノンジメチルケタール、p-ジメチルアミン安息香酸エステルなどが挙げられる。これら光重合開始剤は1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

光重合開始剤の配合量は、ハードコート層形成用組成物（A）の固形分中、溶剤を含まない場合はハードコート層形成用組成物（A）を構成する全成分の質量に対して、溶剤を含む場合は溶剤を除いた全成分の質量に対して、0.5 ~ 10質量%が好ましく、2 ~ 8質量%がより好ましい。0.5質量%以上であると硬化不良が生じにくい。10質量%を

10

20

30

40

50

超えて配合しても、配合量に見合った硬化促進効果は得られず、コストも高くなる。また、硬化物中に残留して黄変やブリードアウトなどの原因となるおそれがある。

【0038】

光重合開始剤に加えて、光増感剤をさらに含有することもできる。光増感剤としては、たとえば、*n*-ブチルアミン、トリエチルアミン、又はトリ-*n*-ブチルホスフィン等が挙げられる。

【0039】

ハードコート層形成用組成物(A)は、所望により、本発明の効果を損なわない範囲で、上記以外の他の成分を含有してもよい。たとえばハードコート層に耐擦傷性以外の他の機能(撥水性、撥油性、防汚性、帯電防止性、又は紫外線遮蔽性等)を付与するために用いられている公知の添加剤を含有させることができる。このような添加剤として、たとえば、フッ素系化合物、ポリシロキサン系化合物、金属酸化物微粒子、帯電防止樹脂、導電性高分子、又は紫外線吸収剤等が挙げられる。フッ素系化合物を添加することで、撥水又は撥油性や、汚れが付着し難く且つ付着した汚れを拭き取りやすい防汚効果を付与することができる。また、ポリシロキサン系化合物を添加することで、撥水性や、汚れが付着し難く且つ付着した汚れを拭き取りやすい防汚効果を付与することができる。また、金属酸化物微粒子や帯電防止樹脂、又は導電性高分子を添加することで、帯電防止性を付与できる。また、金属酸化物微粒子や紫外線吸収剤を添加することで、紫外線遮蔽性を付与できる。

【0040】

ハードコート層形成用組成物(A)は、溶剤を含有してもよい。

溶剤としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、アセトン、メチルエチルケトン、トルエン、*n*-ヘキサン、*n*-ブチルアルコール、メチルイソブチルケトン、メチルブチルケトン、エチルブチルケトン、シクロヘキサノン、酢酸エチル、酢酸ブチル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、又は*N*-メチル-2-ピロリドンなどが使用される。これらは1種以上を単独で使用してもよいし、2種以上を混合して使用してもよい。

特に、塗工ムラを軽減できることから、蒸発速度の異なる2種以上の溶剤を併用することが好ましい。例えば、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸ブチル、及びプロピレングリコールモノメチルエーテルからなる群から選ばれる少なくとも2種の溶剤を混合して使用することが好ましい。

【0041】

ハードコート層42は、前記ハードコート層形成用組成物(A)等のハードコート層形成用材料を基材41上に塗工して塗膜を形成し、前記塗膜を硬化させることにより形成することができる。

ハードコート層形成用材料の塗工方法としては、例えば、ブレードコーター、エアナイフコーター、ロールコーター、バーコーター、グラビアコーター、マイクログラビアコーター、ロッドブレードコーター、リップコーター、ダイコーター、カーテンコーター、又は印刷機等を用いた方法が挙げられる。

ハードコート層形成用材料の塗工量は、形成するハードコート層42の厚みに応じて設定される。

ハードコート層42の厚みは、1~10 μ mであることが好ましく、2~8 μ mであることがより好ましい。前記厚みが1 μ m以上であると十分なハードコート性能が得られる。10 μ m以下であると、透明性、基材密着性、又は耐カール性等に優れる。

ハードコート層42の最も薄い部分の厚み(凹凸面42aに存在する凹部の底から、基材41側の表面までの距離)をハードコート層42の厚みとする。

ハードコート層42の厚みは、JIS-K7130に準拠した方法で測定できる。

【0042】

塗膜は、ハードコート層形成用材料が、前記ハードコート層形成用組成物(A)のよう

10

20

30

40

50

に活性エネルギー線硬化性である場合は、活性エネルギー線の照射によって硬化させることができる。ハードコート層形成用材料が熱硬化性である場合は、加熱炉や赤外線ランプ等を用いて加熱することによって硬化させることができる。

活性エネルギー線としては、紫外線、電子線、可視光線、又は線等の電離性放射線などが挙げられ、中でも、汎用性の点から、紫外線が好ましい。紫外線の光源としては、例えば、高圧水銀灯、低圧水銀灯、超高圧水銀灯、メタルハライドランプ、カーボンアーク、キセノンアーク、又は無電極紫外線ランプ等を使用できる。

電子線としては、例えば、コックロフトワルト型、バンデクラフ型、共振変圧型、絶縁コア変圧器型、直線型、ダイナミトロン型、又は高周波型等の各種電子線加速器から放出される電子線を使用できる。

活性エネルギー線の照射による硬化は、窒素等の不活性ガス存在下で行うことが好ましい。

硬化は、1段階で行ってもよく、予備硬化工程と本硬化工程の2段階に分けて行ってもよい。

【0043】

保護シート4は、全光線透過率が90%を超え、ヘイズが1%未満であることが好ましい。これらの要件を満たすと、タッチパネルや表示装置用の保護シートとして有用である。

全光線透過率及びヘイズはそれぞれ、JIS K 7361-1及びJIS K 7136に準拠した方法で測定できる。

【0044】

保護シート4は、ハードコート層42側（基材41側とは反対側）の表面42aの水接触角が105°以下であることが好ましく、90°以下であることがより好ましく、85°以下であることがさらに好ましい。これにより、保護シート4のハードコート層42側の表面42aに粘着剤層31を介して偏光板12を貼り合わせた際、優れた密着強度が得られる。

表面42aの水接触角は、制御が容易な点から、5°以上が好ましく、印刷やリコート性等の加工適性の観点から、50°以上がより好ましい。

表面42aの水接触角の範囲は、5°以上105°以下であることが好ましく、50°以上90°以下であることがより好ましく、55°以上85°以下であることがさらに好ましい。

水接触角は、接触角測定装置を用い、保護シート4におけるハードコート層42側の表面42aに2 μ Lの純水を一滴滴下し、滴下から10秒間経過後の水滴形状をCCDカメラによって撮影し、画像処理することで測定できる。

表面42aの水接触角は、ハードコート層42を構成する材料、又は製造方法等により調整できる。たとえば、レベリング剤の配合量が少ないほど、水接触角が小さくなる。

【0045】

本発明に用いられる保護シートは、上記保護シート4には限定されない。たとえば、基材41の、ハードコート層42を設けた側とは反対側の面に、第二のハードコート層を設けてもよい。この場合、第二のハードコート層の基材側とは反対側の面は、凹凸を有していても有さなくてもよい。

また、保護シートは、所望により、ハードコート層以外の機能層を有していてもよい。ハードコート層以外の機能層としては、たとえば、反射防止層、導電層、ハードコート保護層、防眩層、屈折率調整層（中屈折率層）、易接着層、帯電防止層、又は紫外線遮蔽層等の機能層等が挙げられる。これらの機能層は、公知の方法により形成できる。

これらの機能層は、ハードコート層の基材側とは反対側に設けてもよく、基材とハードコート層の間に設けてもよい。

ただし基材側とは反対側に設ける場合、前記機能層の基材側とは反対側の表面粗さが1.5nm以上400nm以下である必要がある。

【0046】

10

20

30

40

50

図3～5に、保護シート4の変形例を示す。

図3に示す保護シート(以下、保護シート4-2)は、保護シート4のハードコート層42上に、さらに、反射防止層43を設けたものである。

ハードコート層42の凹凸面上に形成されることから、前記凹凸面の形状が反射防止層43に反映され、反射防止層43の基材7側とは反対側の表面も凹凸を有するもの(凹凸面43a)となっている。反射防止層43の凹凸面43aの表面粗さは1.5nm以上400nm以下である。

反射防止層43の凹凸面43aの表面粗さは2nm以上380nm以下が好ましく、3nm以上350nm以下がより好ましい。

反射防止層43は、屈折率が低い層であり、保護シート4-2の反射防止層43側からの光の反射を抑制し、光透過性を高める役割を果たす。ガラスや結晶材、プラスチック等では、その表面において、入射光に対して数%程度の反射光が生じるが、保護シート4-2は反射防止層43によって表面反射を軽減し、透過率を増加させる。

反射防止層43の厚みは、50～150nmであることが好ましく、60～140nmであることがより好ましい。反射防止層43の厚さが50nm以上であれば、光の干渉による反射防止効果が得られやすい。反射防止層43の厚さが150nm以下であれば、ハードコート層42に対する密着性が良好である。

反射防止層43の厚みは、分光干渉式膜厚計によって測定できる。

反射防止層43の屈折率は、光の反射を抑制しやすいことから、1.25～1.45が好ましく、1.30～1.40がより好ましい。反射防止層43の屈折率は、反射防止層43を構成する材料によって調整できる。

【0047】

反射防止層43は、屈折率を低下させるために添加される無機系ケイ素含有化合物、及びバインダー樹脂を含有する層であることが好ましい。

無機系ケイ素含有化合物としては、シリカが好ましく、反射防止層16の屈折率を低くしやすいことから、中空シリカが特に好ましい。

中空シリカの平均粒子径は、5～180nmが好ましく、30～100nmがより好ましい。中空シリカの平均粒子径が5nm以上であれば、屈折率を低くしやすい。中空シリカの平均粒子径が180nm以下であれば、反射防止層に密に充填することができる。前記平均粒子径は、透過型電子顕微鏡を用いて、粒子画像の最大長(Dmax:粒子画像の輪郭上の2点における最大長さ)と、最大長垂直長(DV-max:最大長に平行な2本の直線で粒子画像を挟んだときの、この2本の直線間の最短長さ)を測長し、その相乗平均値(Dmax×DV-max)^{1/2}を粒子径とする。この方法で100個の粒子について粒子径を測定し、その算術平均値を平均粒子径とする。

また、中空シリカは、中空部分が多いほど屈折率を低下させやすいことから、粒子径に比べて外殻の厚みが薄いものが好ましい。

【0048】

バインダー樹脂としては、例えば、ハードコート層42の説明で挙げた熱硬化性又は活性エネルギー線硬化性の樹脂成分が挙げられる。なかでも、表面硬度、透明性、又は擦傷性等に優れることから、活性エネルギー線硬化性の樹脂成分が好ましく、多官能(メタ)アクリルモノマーを重合させて得られる重合体がより好ましい。

また、バインダー樹脂としては、反射防止層43の屈折率を低くしやすいことから、シリコン化合物を用いることも好ましい。シリコン化合物としては、例えば、アルキレン基(エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ヘキシレン基、若しくはオクチレン基等。)、シクロアルキレン基(シクロヘキシレン基等。)、アリーレン基(フェニレン基等。)、アルキル基(メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘキシル基、オクチル基、若しくはデシル基等。)、シクロアルキル基(シクロヘキシル基等。)、アルケニル基(ビニル基、アリル基、プロペニル基、ブテニル基、若しくはヘキセニル基等。)、又はアラルキル基(フェニル基、若しくはトリル基等のアリール基、ベンジル基、若しくはフェニルエチル基等。)等を有するオルガノポリシロキサンが挙げられる。

また、バインダー樹脂としては、含フッ素樹脂を用いてもよい。

【0049】

反射防止層43中の無機系ケイ素含有化合物の含有量は、反射防止層43の固形分を100質量%としたとき、その固形分に対して20～80質量%が好ましく、30～70質量%がより好ましい。無機系ケイ素含有化合物の含有量が20質量%以上であれば、反射防止層43の屈折率が十分に低くなり、高い光透過率が得られやすい。無機系ケイ素含有化合物の含有量が80質量%以下であれば、反射防止層43中のバインダー樹脂が不足することを抑制しやすい。

反射防止層43中のバインダー樹脂の含有量は、反射防止層43の固形分を100質量%としたとき、その固形分に対して20～80質量%が好ましく、30～70質量%がより好ましい。バインダー樹脂の含有量が20質量%以上であれば、下層との密着性が向上する。無機系ケイ素含有化合物の含有量が80質量%以下であれば、反射防止層43中の無機系ケイ素含有化合物が不足することを抑制しやすく、反射防止層43の屈折率を低くしやすい。

10

【0050】

無機系ケイ素含有化合物、及びバインダー樹脂を含有する層は、前記無機系ケイ素含有化合物及びバインダー樹脂を必須成分として含み、所望により他の成分を含有する反射防止層形成用組成物をハードコート層42上に塗工し、硬化させることにより形成できる。

反射防止層形成用組成物には、ハードコート層形成用組成物(A)と同様に、硬化を促進させるために、光重合開始剤を含有させることが好ましい。また、光増感剤をさらに含有させてもよい。また、反射防止層形成用組成物は、ハードコート層形成用組成物(A)と同様に溶剤を含有してもよい。反射防止層形成用組成物に使用する溶剤としては、例えば、ハードコート層形成用組成物(A)で挙げた溶剤が挙げられ、好ましい態様も同じである。

20

【0051】

反射防止層形成用組成物中の無機系ケイ素含有化合物の配合量は、反射防止層形成用組成物の固形分を100質量%としたとき、その固形分に対して、20～80質量%が好ましく、30～70質量%がより好ましい。無機系ケイ素含有化合物の配合量が20質量%以上であれば、屈折率が十分に低い反射防止層16が得られやすい。無機系ケイ素含有化合物の配合量が80質量%以下であれば、バインダー樹脂を十分に配合でき、下層との密着性に優れる反射防止体を得ることが容易になる。

30

反射防止層形成用組成物中のバインダー樹脂の配合量は、反射防止層形成用組成物の固形分を100質量%としたとき、その固形分に対して、20～80質量%が好ましく、30～70質量%がより好ましい。バインダー樹脂の配合量が20質量%以上であれば、下層との密着性が向上する。バインダー樹脂の配合量が80質量%以下であれば、無機系ケイ素含有化合物を十分に配合できるため反射率の低い反射防止体を得ることが容易になる。

反射防止層形成用組成物中の光重合開始剤の配合量は、反射防止層形成用組成物の固形分を100質量%としたとき、その固形分に対して、0.5～10質量%が好ましく、2～8質量%がより好ましい。光重合開始剤の配合量が0.5質量%以上であれば、硬化不良が生じにくい。また、光重合開始剤を10質量%を超えて配合しても、配合量に見合った硬化促進効果は得られず、コストも高くなる。また、硬化物中に光重合開始剤が残留して黄変やブリードアウト等の原因となるおそれがある。

40

【0052】

ハードコート層42上に反射防止層形成用組成物を塗工する方法としては、例えば、ハードコート層形成用組成物(A)の塗工方法と同じ方法が挙げられる。

反射防止層形成用組成物の塗工量は、形成する反射防止層43の厚みに応じて設定される。

反射防止層形成用組成物によってハードコート層42上に形成した塗膜は、バインダー樹脂が活性エネルギー線硬化性である場合、活性エネルギー線の照射によって硬化させるこ

50

とができる。活性エネルギー線の照射による硬化は、前記ハードコート層形成用組成物(A)により形成した塗膜の硬化と同じ方法で実施できる。バインダー樹脂が熱硬化性である場合、加熱炉や赤外線ランプ等を用いて加熱することによって硬化させることができる。

硬化は、1段階で行ってもよく、予備硬化工程と本硬化工程の2段階に分けて行ってもよい。

【0053】

保護シート4-2は、前記保護シート4と同様、全光線透過率が90%を超え、ヘイズが1%未満であることが好ましい。これらの要件を満たすと、タッチパネルや表示装置用の保護シートとして有用である。

また、保護シート4-2は、反射防止層43側(基材41側とは反対側)の表面43aの水接触角が105°以下であることが好ましく、90°以下であることがより好ましく、85°以下であることがさらに好ましい。これにより、保護シート4の反射防止層43の表面43aに粘着剤層31を介して偏光板12を貼り合わせた際、優れた密着強度が得られる。

表面43aの水接触角は、制御が容易な点から、5°以上が好ましく、印刷やリコート性等の加工適性の観点から、50°以上がより好ましい。

表面43aの水接触角の範囲は、5°以上105°以下が好ましく、50°以上90°以下がより好ましく、55°以上85°以下がさらに好ましい。

水接触角は、接触角測定装置を用い、保護シート4におけるハードコート層43側の表面43aに2 μ Lの純水を一滴滴下し、滴下から10秒間経過後の水滴形状をCCDカメラによって撮影し、画像処理することで測定できる。

表面43aの水接触角は、反射防止層43を構成する材料、又は製造方法等により調整できる。たとえば、樹脂バインダーに用いる含フッ素樹脂や、シリコン化合物等の有機系ケイ素含有化合物の使用量を低減することで小さくできる。

【0054】

ここでは、基材41側とは反対側の表面42aが凹凸面であるハードコート層42上に、表面42aの形状を反映するように反射防止層43を設けた例を示したが、本発明はこれに限定されず、たとえばハードコート層42の代わりに、表面42aが平坦なハードコート層を設け、その上に、表面が凹凸面である反射防止層を形成してもよい。この場合、表面が凹凸面である反射防止層の形成は、表面が凹凸面であるハードコート層42を形成するのと同様に行うことができ、反射防止層形成用材料に粒子を配合する方法、又は溶解性パラメーター(SP)値の異なる2つの樹脂成分を用いて反射防止層を形成し、一方の樹脂成分を相分離により析出させる方法等が挙げられる。

【0055】

図4に示す保護シート(以下、保護シート4-3)は、基材41の、ハードコート層42が設けられた側とは反対側の面に、さらに、第二のハードコート層44及び導電層45がこの順に積層している以外は、保護シート4と同様である。

かかる保護シート4-3を保護シート4の代わりに用いた場合、タッチパネル21においては、導電層2と導電層45とが粘着剤層3を介して対向する。

第二のハードコート層44は、公知の方法により形成でき、たとえばハードコート層42と同様にして形成できる。ただし第二のハードコート層44の基材側とは反対側の面は、凹凸を有していても有さなくてもよく、前記面上に導電層45を設ける点では、平滑であることが好ましい。基材側とは反対側の面が平滑なハードコート層は、ハードコート層形成用材料として、粒子を含まないか、又は形成するハードコート層の厚みよりも粒子径の小さい粒子を含有するものを用いる方法等により形成できる。

導電層45についての説明は、導電層2と同様である。ただしそれらの材質や厚みは同じでも異なってもよい。

【0056】

図5に示す保護シート(以下、保護シート4-4)は、基材41の、ハードコート層4

10

20

30

40

50

2 及び反射防止層 4 3 が設けられた側とは反対側の面に、さらに、第二のハードコート層 4 4 及び導電層 4 5 がこの順に積層している以外は、保護シート 4 - 2 と同様である。

第二のハードコート層 4 4、及び導電層 4 5 は、それぞれ、保護シート 4 - 3 における第二のハードコート層 4 4、及び導電層 4 5 と同様である。

【 0 0 5 7 】

(印刷層 5)

印刷層 5 は、内部回路の隠蔽、又は装飾等のために施される。

印刷層 5 は、たとえば、着色剤（顔料、又は染料）とバインダー（ポリビニル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリビニルアセタール系樹脂、ポリエステルウレタン系樹脂、セルロースエステル系樹脂、又はアルキッド樹脂）とを含む着色インキを印刷することによって形成できる。金属発色させる場合には、アルミニウム、チタン、若しくはブロンズ等の金属の粒子、又はマイカに酸化チタンをコーティングしたパール顔料を用いることができる。

印刷層 5 の厚みは、5 ~ 50 μm であることが好ましく、10 ~ 30 μm であることがより好ましい。

印刷層 5 の厚みは、J I S - K 7 1 3 0 に準拠した方法で測定できる。

印刷層 5 の形成方法（印刷方法）としては、オフセット印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法、熱転写印刷法、又はインクジェット印刷法などが適用され、スクリーン印刷法が好ましい。

【 0 0 5 8 】

< 第二の実施形態 >

図 6 は、本発明の第二の実施形態の静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 2 の構成を説明する概略断面図である。以下に記載する実施形態において、第一実施形態に対応する構成要素には同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 2 は、タッチパネル 2 1 の代わりにタッチパネル 2 2 を備える以外は、第一の実施形態の静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 1 と同様の構成である。

タッチパネル 2 2 は、透明基板 1 の前面側に設けられた導電層 6 と、導電層 6 上に粘着剤層 7 を介して積層された保護シート 8 をさらに備える以外は、タッチパネル 2 1 と同様の構成である。

導電層 6 についての説明は、導電層 2 と同様である。ただしそれらの材質や厚みは同じでも異なってもよい。

粘着剤層 7 についての説明は、粘着剤層 3、3 1 と同様である。ただしそれらの材質や厚みは同じでも異なってもよい。

保護シート 8 についての説明は、保護シート 4 と同様である。ただしそれらの材質や厚みは同じでも異なってもよい。また、保護シート 8 は、前面又は裏面に凹凸形状が形成されている必要はなく、前面及び裏面の両面ともに凹凸形状が形成されていない平坦な面であることが好ましい。

【 0 0 5 9 】

< 第三の実施形態 >

図 7 は、本発明の第三の実施形態の静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 3 の構成を説明する概略断面図である。

静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 3 は、タッチパネルの裏面ではなく、液晶ディスプレイの前面を、1 . 5 nm 以上 4 0 0 nm 以下の表面粗さとしたものである。

静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 3 は、液晶ディスプレイ 1 3 と、タッチパネル 2 3 を備え、タッチパネル 2 3 は、液晶ディスプレイ 1 3 の前面に、液晶ディスプレイ 1 3 との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層 3 1 で液晶ディスプレイ 1 3 に固定されている。これにより、液晶ディスプレイ 1 3 の前面とタッチパネル 2 3 の裏面との間に空間が形成されている。

タッチパネル 2 3 は、透明基板 1 と、透明基板 1 の前面側に設けられた導電層 6 と、導

10

20

30

40

50

電層 6 上に粘着剤層 7 を介して積層された保護シート 8 とを備え、保護シート 8 の裏面の外縁部には印刷層 9 が形成されている。

液晶ディスプレイ 1 3 においては、偏光板 1 2 の前面に粘着剤層 1 4 を介して保護シート 1 5 が積層されている。保護シート 1 5 は、片面が微細な凹凸を有する凹凸面となっており、前記凹凸面の表面粗さが 1 . 5 n m 以上 4 0 0 n m 以下である。この保護シート 1 5 が、凹凸面がタッチパネル 2 3 と対向するように配置されていることで、液晶ディスプレイ 1 3 のタッチパネル 2 3 と対向する面の表面粗さが 1 . 5 n m 以上 4 0 0 n m 以下となっている。

前記凹凸面の表面粗さの範囲は、2 n m 以上 3 8 0 n m 以下が好ましく、3 n m 以上 3 5 0 n m 以下がより好ましい。

印刷層 9 についての説明は、印刷層 5 と同様である。

粘着剤層 1 4 についての説明は、粘着剤層 3、3 1 と同様である。ただしそれらの材質や厚みは同じでも異なってもよい。

保護シート 1 5 についての説明は、保護シート 4 と同様である。

【 0 0 6 0 】

< 第四の実施形態 >

図 8 は、本発明の第四の実施形態の静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 4 の構成を説明する概略断面図である。

静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 4 は、タッチパネル 2 3 の代わりにタッチパネル 2 4 を備える以外は、第三の実施形態の静電容量式タッチパネル付き表示装置 1 0 3 と同様の構成である。

タッチパネル 2 4 は、保護シート 4 の代わりに保護シート 4 ' を備える以外は、第一の実施形態のタッチパネル 2 1 と同様の構成である。

保護シート 4 ' についての説明は、保護シート 4 と同様である。ただしそれらの材質や厚みは同じでも異なってもよい。また、保護シート 4 ' は、裏面（液晶ディスプレイ側）に凹凸形状が形成されている必要はなく、保護シート 4 ' の透明性の点では、平坦な面であることが好ましい。

【 0 0 6 1 】

以上、第一～第四の実施形態を説明したが本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。

たとえば、第一～第四の実施形態では、表示装置として液晶ディスプレイを用いた例を示したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、陰極線管（C R T）ディスプレイ、プラズマディスプレイ、又はエレクトロルミネッセンス（E L）ディスプレイ等の各種表示装置を用いることができる。

第三～第四の実施形態では、基材上にハードコート層を設けた保護シートを、粘着剤層を介して偏光板上に積層した例を示したが、所定の表面粗さのハードコート層を偏光板上に直接形成してもよい。

【 0 0 6 2 】

本発明の別の側面は、表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、

前記静電容量式タッチパネルは、1 枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記保護シートは、基材とハードコート層とを備え、

前記ハードコート層は、多官能（メタ）アクリルモノマーを含有するハードコート層形成用組成物を活性エネルギー線で硬化した硬化物であり、

前記保護シートは、前記表示装置と対向する面の表面粗さが 1 . 5 n m 以上 4 0 0 n m 以下である、静電容量式タッチパネル付き表示装置に関する。

【 0 0 6 3 】

本発明のまた別の側面は、表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間

10

20

30

40

50

に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、

前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記保護シートは、基材とハードコート層とを備え、

前記ハードコート層は、多官能(メタ)アクリルモノマーを含有するハードコート層形成用組成物を活性エネルギー線で硬化した硬化物であり、

前記表示装置は、前記静電容量式タッチパネルと対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下である、静電容量式タッチパネル付き表示装置に関する。

【0064】

本発明のまた別の側面は、表示装置と、前記表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定された静電容量式タッチパネルとを備える静電容量式タッチパネル付き表示装置であって、

前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側とは反対側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記保護シートは、基材とハードコート層とを備え、

前記ハードコート層は、多官能(メタ)アクリルモノマーを含有するハードコート層形成用組成物を活性エネルギー線で硬化した硬化物であり、

前記表示装置は、前記静電容量式タッチパネルと対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下である、静電容量式タッチパネル付き表示装置に関する。

【0065】

本発明のまた別の側面は、表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定される静電容量式タッチパネルであって、

前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記保護シートは、基材とハードコート層とを備え、

前記ハードコート層は、多官能(メタ)アクリルモノマーを含有するハードコート層形成用組成物を活性エネルギー線で硬化した硬化物であり、

前記保護シートは、前記表示装置と対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下である、静電容量式タッチパネルに関する。

【0066】

本発明のまた別の側面は、表示装置の前面側に、前記表示装置との間に隙間を設けて配置され、外縁部が粘着剤層で前記表示装置に固定される静電容量式タッチパネルであって、

前記静電容量式タッチパネルは、1枚の透明基板と、前記透明基板の前記表示装置側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートと、前記透明基板の前記表示装置側とは反対側に設けられた導電層と、前記導電層上に粘着剤層を介して積層された保護シートとを備え、

前記保護シートは、基材とハードコート層とを備え、

前記ハードコート層は、多官能(メタ)アクリルモノマーを含有するハードコート層形成用組成物を活性エネルギー線で硬化した硬化物であり、

前記保護シートは、前記表示装置と対向する面の表面粗さが1.5nm以上400nm以下である、静電容量式タッチパネルに関する。

【実施例】

【0067】

以下、実施例を示して本発明をより具体的に説明するが、本発明は、これらの例に限定されるものではない。

以下の各例で使用したコロイダルシリカ分散液に含まれるシリカ粒子の粒子径は平均粒

10

20

30

40

50

子径であって、粉体状、又はスラリー状のいずれであるかにかかわらず、まず3質量%の水分散液としたものを200g調製し、続いて市販のホモミキサーで1000rpm、10分間攪拌分散させた後、直ちに電子顕微鏡(TEM)で観察し、5cm四方中に約50個の粒子が観察されるように、1万~50万倍で電子顕微鏡写真を撮り、5cm四方中のマーチン径を測定して平均したものである(「微粒子ハンドブック」、朝倉書店、p52、1991年参照)。

【0068】

<実施例1>

(ハードコート層形成用組成物の調製)

多官能(メタ)アクリレートとして、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(6官能アクリレート、商品名DPHA、ダイセル・サイテック(株)製)を35質量部、ジエチレングリコールジアクリレート(2官能アクリレート、商品名SR230、サートマー社製)を65質量部、アンチプロッキング剤として粒子径100nmのコロイダルシリカ分散液(商品名SIRMI BK15WT%-E65、CIKナノテック(株)製)を2.5質量部、光重合開始剤(商品名IRGACURE184、BASF社製)を4質量部、光安定化剤(商品名TINUVIN152、BASF社製)を4質量部、希釈溶剤としてメチルエチルケトンとシクロヘキサノンとを1:1(質量比)で混合した混合溶剤を、固形分が50質量%となるように混合してハードコート層形成用組成物(A1)を調製した。

上記のうち、溶剤以外の各成分の配合量は固形分としての配合量を示した。以下においても同様である。

【0069】

(保護シートの作製)

基材として、厚さ50μmのPETフィルム(商品名A4300、東洋紡績(株)製)を用い、この基材上に、ハードコート層形成用組成物(A1)をバー塗工した。その後、80~60秒間加熱乾燥し、高圧水銀ランプ紫外線照射機(アイグラフィックス社製)を用いて、160W/cm、ランプ高さ13cm、ベルトスピード10m/min、2 passes、窒素雰囲気下で紫外線照射して厚さ3μmのハードコート層を硬化形成することによって、ハードコートフィルムを得た。

【0070】

(評価)

得られたハードコートフィルムについて、以下の評価を行った。結果を表1に示した。

【0071】

[スチールウール擦傷性]

得られたハードコートフィルムの基材側に、ノンキャリア両面粘着フィルム(商品名CCL/D1/T3T3、新タック化成(株)製)のセパレートフィルムを剥がして粘着層を転写し、前記粘着層を介してハードコートフィルムを、鏡面光沢を持つ黒アクリル板に貼付した。このハードコートフィルムのハードコート層上に#0000番のスチールウールをのせ、荷重200g/cm²で、距離9cmを50回往復して擦った。擦った後に傷が入っていないかを目視観察した。傷がない場合をA、傷がある場合をBとした。

【0072】

[水接触角]

協和界面科学株式会社製の接触角測定装置(型番DM-501)を用いて、測定対象であるハードコートフィルムのハードコート層側の表面に、2μLの純水を一滴滴下させ、10秒間経過後にCCDカメラによって得られた水滴形状の画像処理により、接触角を求めた。

水接触角が小さいほど撥水性が低いことを示す。水接触角が小さいほど、粘着剤層(31)との粘着力が強くと好ましい。水接触角は、105°以下が好ましく、90°以下がより好ましく、85°以下がさらに好ましい。

【0073】

10

20

30

40

50

[テープ粘着力]

ハードコートフィルムのハードコート層側の表面（凹凸面）へのテープ粘着力を以下の手順で評価した。

テープとして、両面テープ（商品名#4972、テサ製）を用い、その一方の面に厚み100 μ mのPETフィルム（商品名A4300、東洋紡績（株）製）を貼合したものを準備した。

一方、得られたハードコートフィルムの基材側に、ノンキャリア両面粘着フィルム（商品名CCL/D1/T3T3、新タック化成（株）製）のセパレートフィルムを剥がして粘着層を転写し、前記粘着層を介してハードコートフィルムをガラス板に貼付し、これを被着体とした。

上記被着体のハードコートフィルム面に上記テープを貼合し、2kgローラーで1往復した後、オートグラフ（島津製作所製）を用いて24時間後の粘着力（N/25mm）を測定した。

【0074】

[光学物性]

アクリル系接着剤（商品名SKダイン1811L、綜研化学（株）製）を100質量部、イソシアネート系架橋剤（商品名L-45、綜研化学（株）製）を1質量部、希釈溶剤としての酢酸エチルを67.4質量部混合して粘着剤を調製した。

この粘着剤を、得られたハードコートフィルムのハードコート層と反対側の基材面に、乾燥後の膜厚が25 μ mとなるようにアプリケーション塗工した。その後、100 120秒間加熱乾燥し、セパレートフィルム（商品名38RL-07（2）、王子特殊紙（株）製）と貼り合わせ、23、相対湿度50%の環境下で1週間の架橋反応エージングを行って粘着フィルムを得た。

得られた粘着フィルムのセパレートフィルムをはがして粘着層を露出させ、前記粘着層を介してハードコートフィルムを検査用ガラス板に、空気やゴミが入らないように貼付した。

検査用ガラス板に貼付されたハードコートフィルムの全光線透過率及びヘイズをそれぞれJIS K7361-1及びJIS K7136に準拠した方法で、日本電色社製のNDH5000を用いて測定した。全光線透過率が90%を超え、ヘイズが1%未満であれば、光学用途に適用できる。

【0075】

[凹凸面の表面粗さ]

前記光学物性の評価と同様にして得られた粘着フィルムのセパレートフィルムをはがして粘着層を露出させ、前記粘着層側から、ハードコートフィルムのハードコート層側の表面（凹凸面）の表面粗さを以下の手順で測定した。

（表面粗さの測定方法）

走査プローブ顕微鏡（Veeco社製Nanoscope1 IV及びNanoscope IIIa）を用い、プローブとしてSi単結晶プローブを使用し、測定モードをTappingモードとし、測定エリアを10 μ m \times 10 μ mとして画像の取り込みを行った。得られた画像について、前記走査プローブ顕微鏡に付属の解析ソフトウェアを用いて、うねりを除去するための加増処理としてFlatten処理（0次）を1回、及びPlanefit処理（XY）を1回行った後、表面粗さを算出した。

【0076】

[ニュートンリングの有無]

ハードコート面を有する偏光板を準備した。前記ハードコート面の表面粗さを前記の手順に従って測定したところ、4nmであった。

別途、厚さ1mmのガラス板の片面に、得られたハードコートフィルムの基材側の面を貼り合わせて評価サンプルとした。

上記偏光板表面のハードコート面から300 μ m離れた位置に、上記評価サンプルを、前記ハードコート面に対して平行に、ハードコートフィルム側の面を偏光板に向けて固定

10

20

30

40

50

した。その後、偏光板表面のハードコート面に評価サンプルを指で押し付け、指を離れた時のニュートンリングの有無を目視で確認した。このとき、ニュートンリングが全く無い場合をA、僅かに有る場合をB、明確に有る場合をCとした。

【0077】

[偏光板との付着性]

前記 [ニュートンリングの有無] の評価で、偏光板に評価サンプルを押し付けた指を離れた時の、評価サンプルのハードコートフィルムの偏光板表面への付着性を官能評価した。全く付着しない場合を5点、僅かに付着するが、直ぐに離れる場合を3点、付着がひどく、離れない場合を1点とした。この点数が大きいほど、偏光板への付着が少ないことを示す。

10

【0078】

< 実施例 2 >

アンチブロッキング剤であるコロイダルシリカ分散液 (商品名 S I R M I B K 1 5 W T % - E 6 5、C I K ナノテック (株) 製) の配合量を 2 . 5 質量部から 5 . 5 質量部に変更した以外は実施例 1 の (ハードコート層形成用組成物の調製) と同様にして、ハードコート層形成用組成物 (A 2) を調製した。このハードコート層形成用組成物 (A 2) をハードコート層形成用組成物 (A 1) の代わりに使用した以外は、実施例 1 と同様にしてハードコートフィルムを作製し、評価を行った。結果を表 1 に示した。

【0079】

< 実施例 3 >

実施例 1 で得られたハードコートフィルムのハードコート層上に、反射防止層形成用材料 (商品名 T U 2 2 0 5、J S R (株) 製、屈折率 : 1 . 3 5、溶媒 : メチルイソブチルケトン) を、乾燥後の膜厚が 1 0 0 n m となるようにバーコーターを用いて塗工した。その後、8 0 6 0 秒間乾燥し、高圧水銀ランプ紫外線照射機 (フュージョン社製) を用いて、2 4 0 W / c m、ランプ高さ 1 0 c m、ベルトスピード 1 0 m / m i n、2 p a s s、窒素雰囲気下で紫外線照射して硬化形成することによって、低反射フィルムを得た。

20

得られた低反射フィルムについて、実施例 1 と同様の評価 (ただし、反射防止層側の表面をハードコート層側の表面 (凹凸面) とした) を行った。結果を表 1 に示した。

【0080】

< 実施例 4 >

単官能アクリレートとして、シクロヘキシルメタクリレート (商品名 ライトエステル C H、共栄社化学 (株) 製) 9 0 . 0 質量部、n - ブチルメタクリレート (商品名 ライトエステル N B、共栄社化学 (株) 製) 1 . 3 質量部、メタクリル酸 (商品名 ライトエステル A、共栄社化学 (株) 製) 4 . 7 質量部及び分子量調整剤として n - ドデシルメルカプタン (商品名 チオカルコール 2 0 花王 (株) 製) 3 . 7 質量部、重合開始剤として 2 , 2 ' - アゾビスイソブチロニトリル (東京化成工業 (株) 製) 0 . 3 部、溶剤としてプロピレングリコールモノメチルエーテル 2 8 6 質量部を窒素ガス導入缶と攪拌装置と温度計とを備えた反応容器に仕込み、窒素ガスを流通させながら、反応混合物を攪拌して 8 0 に加温し、重量平均分子量 7 2 0 0 のアクリル系ポリマー (C 1) を得た。このアクリル系ポリマー (C 1) の S P 値は 1 0 . 0、T g : 6 5 であった。

30

40

得られたアクリル系ポリマー C 1 を 0 . 5 質量部と 4 官能アクリレートとしてペンタエリスリトールトリアクリレート (商品名 M - 3 0 5、東亜合成 (株) 製 S P 値 1 2 . 7、T g 2 5 0) 9 1 . 5 質量部、光重合開始剤 (商品名 I R G A C U R E 1 8 4、B A S F 社製) を 4 質量部、光安定剤 (商品名 T I N U V I N 1 5 2、B A S F 社製) を 4 質量部、希釈溶剤としてイソプロピルアルコールとイソブチルアルコールとを 1 : 1 (質量比) で混合した混合溶剤を、固形分が 4 0 質量 % となるように混合してハードコート層形成用組成物 (A 3) を調製した。このハードコート層形成用組成物 (A 3) をハードコート層形成用組成物 (A 1) の代わりに使用した以外は、実施例 1 と同様にしてハードコートフィルムを作成し、評価を行った。結果を表 1 に示した。

【0081】

50

< 比較例 1 >

アンチブロッキング剤を添加しなかった以外は実施例 1 の（ハードコート層形成用組成物の調製）と同様にして、ハードコート層形成用組成物（B 1）を調製した。このハードコート層形成用組成物（B 1）をハードコート層形成用組成物（A 1）の代わりに使用した以外は実施例 1 と同様にしてハードコートフィルムを作製し、評価を行った。結果を表 1 に示した。

【 0 0 8 2 】

< 比較例 2 >

アンチブロッキング剤の代わりに粒子径 1 . 4 μm のシリカ粒子（商品名サイリシア 3 1 0、富士シリシア化学（株）製）3 質量部を添加した以外は実施例 1 の（ハードコート層形成用組成物の調製）と同様にして、ハードコート層形成用組成物（B 2）を調製した。このハードコート層形成用組成物（B 2）をハードコート層形成用組成物（A 1）の代わりに使用した以外は実施例 1 と同様にしてハードコートフィルムを作製し、評価を行った。結果を表 1 に示した。

【 0 0 8 3 】

【 表 1 】

評価項目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2
水接触角 (度)	80	82	105	80	78	85
テープ粘着力 (N / 25 mm)	14	14	2.0	16	2.0	10
擦傷性	A	A	A	A	A	A
光学 物性	全光線 透過率 (%)	90.7	90.3	94.0	91.0	89.5
	ヘイズ (%)	0.5	0.9	0.6	0.5	1.5
凹凸面の 表面粗さ (nm)	80	200	50	300	1	500
ニュートンリングの有無	B	A	A	A	C	A
偏光板との付着性	3点	5点	4点	5点	1点	5点

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

50

上記結果に示すとおり、実施例 1 ~ 2 のハードコートフィルムは、従来のアンチニュートンリングフィルムに比べて表面粗さが小さいが、偏光板への付着が十分に抑制され、優れたアンチニュートンリング性能を有していた。また、アンチニュートンリング性能とトレードオフの関係にある光学物性も良好で、表示装置の前面側に配置される保護シートとして十分な透明性を有していた。さらに、テープ粘着力、及び擦傷性等も良好であった。

実施例 1 のハードコートフィルムのハードコート層上に反射防止層を設けた実施例 3 の低反射フィルムは、実施例 1 に比べて、テープ粘着力は劣っていたが、全光線透過率が向上していた。これは、反射防止層を設けたことで、保護シートと偏光板との間の空気層の反射が抑えられたためと考えられる。

実施例 4 のハードコートフィルムは、実施例 1 に比べて、ヘイズ値が高く光学物性がやや劣っていたが、偏光板との付着性が良好で、優れたアンチニュートンリング性能を有していた。これは表面粗さを粗くしたことで、偏光板との接触が妨げられたためと考えられる。

10

一方、凹凸面の表面粗さが 1 nm の比較例 1 のハードコートフィルムは、アンチニュートンリング性能が悪かった。

また、凹凸面の表面粗さが 500 nm の比較例 2 のハードコートフィルムは、透明性が低かった。

【産業上の利用可能性】

【0085】

本発明の静電容量式タッチパネル付き表示装置及び静電容量式タッチパネルは、ニュートンリングが発生しにくく、かつタッチ面の明るさも良好であるため、携帯電話や携帯ゲーム機等に利用可能性がある。

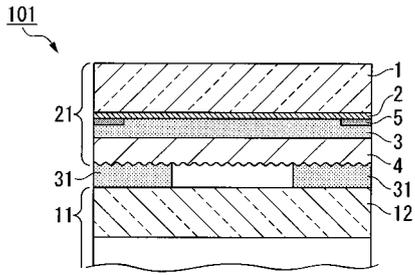
20

【符号の説明】

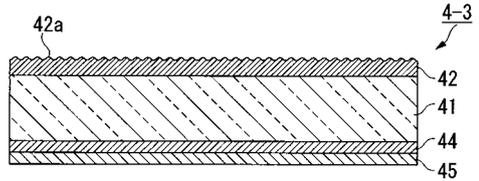
【0086】

1 ... 透明基板、2 ... 導電層、3 ... 粘着剤層、4 ... 保護シート、4' ... 保護シート、5 ... 印刷層、6 ... 導電層、7 ... 粘着剤層、8 ... 保護シート、9 ... 印刷層、11 ... 液晶ディスプレイ、12 ... 偏光板、13 ... 液晶ディスプレイ、14 ... 粘着剤層、15 ... 保護シート、21 ~ 24 ... 静電容量式タッチパネル、31 ... 粘着剤層、41 ... 基材、42 ... ハードコート層、43 ... 反射防止層、101 ~ 104 ... 静電容量式タッチパネル付き表示装置

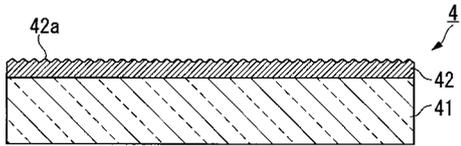
【図1】



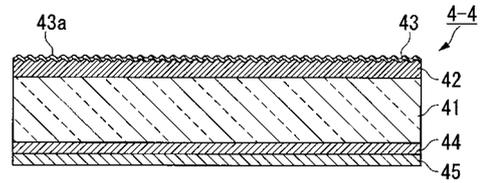
【図4】



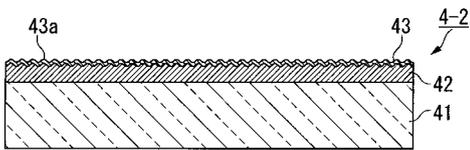
【図2】



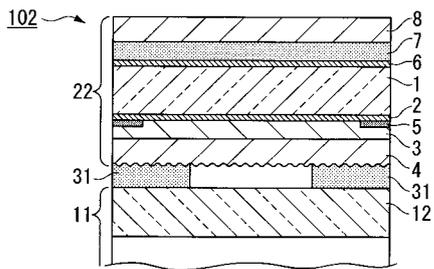
【図5】



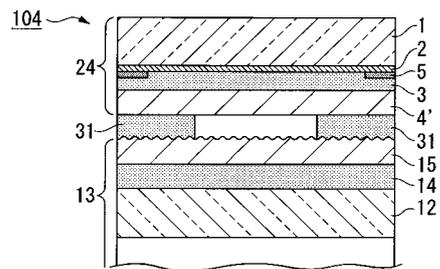
【図3】



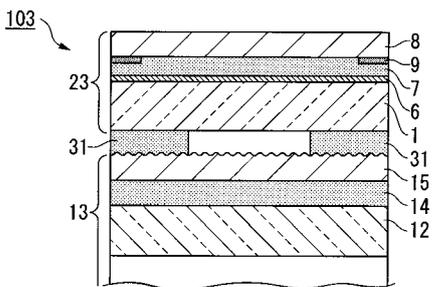
【図6】



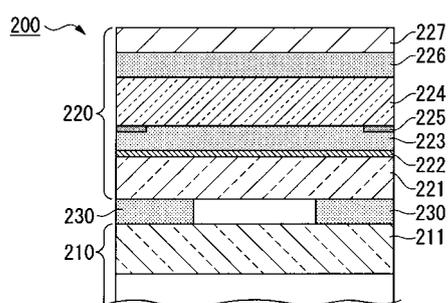
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 さくら

東京都江東区東雲一丁目10番6号 王子ホールディングス株式会社 東雲研究センター内

(72)発明者 松林 悟

東京都江東区東雲一丁目10番6号 王子ホールディングス株式会社 東雲研究センター内

審査官 岩橋 龍太郎

(56)参考文献 特開2007-034736(JP,A)

特開2002-189565(JP,A)

特開2011-154512(JP,A)

特開2001-051262(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/041 - 3/047