

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5584404号
(P5584404)

(45) 発行日 平成26年9月3日 (2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日 (2014.7.25)

(51) Int.Cl.

F I

G02F 1/133 (2006.01)
C09D 5/24 (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01)
G02B 1/10 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 0 0
 C O 9 D 5/24
 C O 9 D 7/12
 G O 2 B 1/10 Z

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-271932 (P2008-271932)
 (22) 出願日 平成20年10月22日 (2008.10.22)
 (65) 公開番号 特開2010-102020 (P2010-102020A)
 (43) 公開日 平成22年5月6日 (2010.5.6)
 審査請求日 平成23年7月1日 (2011.7.1)
 審判番号 不服2013-11612 (P2013-11612/J1)
 審判請求日 平成25年6月19日 (2013.6.19)

(73) 特許権者 000183266
 住友大阪セメント株式会社
 東京都千代田区六番町6番地28
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネルとその製造方法及び液晶パネルの帯電防止膜形成用塗料並びに画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示装置に用いられる横電界方式の液晶パネルであって、
 前記液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板の表面に、
 アンチモン添加酸化スズ (A T O) 及びスズ添加酸化インジウム (I T O) のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーとを含有し、
 前記導電性微粒子の平均一次粒子径が 1 nm 以上かつ 30 nm 以下であり、
 前記導電性微粒子 (P) と前記バインダー (B) との合計量 (P + B) に対する前記導電性微粒子 (P) の含有率が 5 質量 % 以上かつ 71 質量 % 以下であり、
 前記バインダー (B) がシリカ系バインダーであり、
 膜厚が $0.01 \mu\text{m}$ 以上かつ $1 \mu\text{m}$ 以下、全光線透過率が 95 % 以上、ヘイズ値が 1.0 % 以下、表面抵抗率が $1 \times 10^5 \Omega / \square$ 以上かつ $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下、鉛筆硬度が 4 H 以上である帯電防止膜を設けてなることを特徴とする液晶パネル。

【請求項 2】

前記ガラス基板は、厚みが 0.3 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶パネル。

【請求項 3】

液晶表示装置に用いられる横電界方式の液晶パネルの製造方法であって、
 予め組み立てられた液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板の表面に、アンチモン添加酸化スズ (A T O) 及びスズ添加酸化インジウム (I T O) のいずれか一方または双

10

20

方を含む導電性微粒子と、バインダーとを含有し、前記導電性微粒子の平均一次粒子径が1 nm以上かつ30 nm以下であり、前記導電性微粒子(P)と前記バインダー(B)との合計量(P+B)に対する前記導電性微粒子(P)の含有率が5質量%以上かつ71質量%以下である塗布膜を形成し、この塗布膜を硬化させることにより、前記表面に、膜厚が0.01 μm以上かつ1 μm以下、全光線透過率が95%以上、ヘイズ値が1.0%以下、表面抵抗率が $1 \times 10^5 \Omega / \square$ 以上かつ $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下、鉛筆硬度が4 H以上である帯電防止膜を形成することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項4】

前記塗布膜の平均膜厚は0.01 μm以上かつ1 μm以下であり、

前記塗布膜を、50 以上かつ200 以下にて加熱処理することにより硬化させることを特徴とする請求項3記載の液晶パネルの製造方法。

10

【請求項5】

液晶表示装置に用いられる横電界方式の液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板の表面に、膜厚が0.01 μm以上かつ1 μm以下、全光線透過率が95%以上、ヘイズ値が1.0%以下、表面抵抗率が $1 \times 10^5 \Omega / \square$ 以上かつ $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下、鉛筆硬度が4 H以上である帯電防止膜を形成するための塗料であって、

アンチモン添加酸化スズ(ATO)及びスズ添加酸化インジウム(ITO)のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーと、分散媒とを含有し、前記導電性微粒子の平均一次粒子径が1 nm以上かつ30 nm以下であり、前記導電性微粒子(P)と前記バインダーを帯電防止膜形成後のバインダーに換算したときの換算量(B)との合計量(P+B)に対する前記導電性微粒子(P)の含有率が5質量%以上かつ71質量%以下であることを特徴とする液晶パネルの帯電防止膜形成用塗料。

20

【請求項6】

請求項1または2記載の液晶パネルを備えてなることを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルとその製造方法及び液晶パネルの帯電防止膜形成用塗料並びに画像表示装置に関し、更に詳しくは、静電気に対する画像の乱れが無い高品質の画像が可能であり、しかも製造時の安定性が高く、製造コストも低い横電界方式の液晶パネルとその製造方法及び液晶パネルの帯電防止膜形成用塗料並びに画像表示装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置の市場への普及が拡大するに伴い、液晶表示装置の視認性向上への要求が高まっており、特に、どの角度からも映像を鮮明に見ることができる広視野角化への要求が高まっている。

そこで、広視野角を確保するために、横電界方式の液晶表示素子を用いたIPS(In-Plane Switching)方式の液晶パネルを用いた液晶表示装置が提案されている。

図2は、従来のIPS方式の液晶パネルを示す断面図であり、図において、1は液晶制御用電極及びTFT(Thin-Film Transistor)等を備えたTFT側のガラス基板、2はガラス基板1に平行に配置されたカラーフィルタ側のガラス基板、3はガラス基板2の内側の面に設けられたカラーフィルタ、4はガラス基板1、2間に封入された横電界方式の液晶、5はガラス基板1の内側の面に互いに間隔をおいて配列された画素電極、6はガラス基板1の内側の面かつ各画素電極5の近傍に配列された共通電極である。カラーフィルタ3は、単位画素を構成する各画素電極5に対向する位置に、赤(R)、緑(G)、青(B)の各フィルタが配列されている。

40

【0003】

この液晶パネルでは、単位画素を構成する画素電極5と共通電極6との間に電位差を与えることにより、ガラス基板1の面方向の電界、すなわち横電界7を生じさせ、この横電

50

界 7 により液晶 4 を制御する構成である。

この横電界 7 により配向された液晶 4 の分子は、液晶パネル面の視野方向のどの方向から見ても配向状態が変わらないので、視点方向による差異が少なく、広視野角を得るには有効な表示装置である。

この液晶パネルでは、光源は、T F T 側のガラス基板 1 の裏面側、すなわち図 2 の下方側にあり（図示略）、この光源から出射された光 8 は、図 2 中矢印方向に透過する。したがって、カラーフィルタ側のガラス基板 2 が、液晶表示装置の外側に位置することとなる。

【 0 0 0 4 】

ところで、従来の T N 方式や V A 方式の液晶表示装置は、液晶を制御するための電界がガラス基板の表面に垂直な方向、すなわち縦電界であることから、画素電極は T F T 側のガラス基板に、共通電極はカラーフィルタ側のガラス基板全体に渡って、それぞれ設けられていたので、液晶パネルが外部からの摩擦等によりカラーフィルタ側のガラス基板が静電気を帯びた場合であっても、共通電極を接地させておくことにより、静電気による画像の乱れを防止することができる（例えば、特許文献 1 等参照）。

一方、横電界方式である I P S 方式の液晶パネルは、カラーフィルタ側のガラス基板 2 には電極がない構造であるから、外部からの摩擦等によりカラーフィルタ側のガラス基板 2 が静電気を帯びた場合、静電気による電界が液晶 4 に作用することになり、画像の乱れが発生する。

【 0 0 0 5 】

そこで、この静電気等による画像の乱れ等を防ぐために、図 3 に示すように、カラーフィルタ側のガラス基板 2 の表面に静電気を除去するための透明な帯電防止膜 9 を設け、この帯電防止膜 9 を接地 1 0 することにより静電気等による影響を除去している。

この帯電防止膜 8 は、スズ添加酸化インジウム（ I T O ）のターゲットを真空中にてスパッタし、ガラス基板 2 上に成膜することにより得られる。この I T O スパッタ膜は、平均膜厚が 5 0 n m 程度の薄膜であっても、表面抵抗率が $1 0 0 0 \Omega / \square$ 程度と非常に低く、導電性が高い。また、薄膜なので、透過率も非常に高く、曇り度（ヘーズ値）も低い。したがって、液晶パネル用の透明帯電防止膜として十分な光学特性を有している。

この I T O スパッタ膜以外の帯電防止膜としては、粘着材中にカーボン、金属、 I T O 等の導電性粒子を散在させた透光性の導電層が提案されている（特許文献 2 ）。

【 0 0 0 6 】

ところで、近年の液晶テレビジョンにおいては、表示サイズの拡大要求が高まるに伴い、液晶パネルの大型化が進んでいる。そのため、カラーフィルタ側のガラス基板も液晶パネルに合わせて大型化しており、この大型基板に I T O スパッタ膜を成膜する場合、真空スパッタ装置を大型化することにより対応している。

【 0 0 0 7 】

また、近年の携帯電話や音楽等を受信する情報端末等の軽量化に伴い、液晶パネルの薄型化が進んでいる。この液晶パネルの薄型化には、液晶パネルの T F T 側のガラス基板およびカラーフィルタ側のガラス基板を薄くすることで対応している。例えば、ガラス基板の厚みを 0 . 7 m m から 0 . 3 m m に薄くする等である。

しかしながら、ガラス基板を予め薄板化した場合には、ガラス基板の強度が不足し、ガラス基板上に電極やカラーフィルタ等を設けることが難しくなる。そこで、従来と同程度の厚みのガラス基板に電極やカラーフィルタを設け、これらのガラス基板を用いて液晶パネルを組み立てた後、これらのガラス基板それぞれの外側の面を化学研磨、物理研磨等の手法により研磨して薄型化している。

【 0 0 0 8 】

このように、液晶パネルを組み立てた後に、これらのガラス基板それぞれの外側の面を研磨する場合、ガラス基板の表面に I T O スパッタによる帯電防止膜が設けられていると、この帯電防止膜が研磨時に除去されてしまうために、研磨されたガラス基板の表面に、再度、帯電防止膜を成膜する必要がある。

そこで、現在では、従来と同程度の厚みのガラス基板を用いて液晶パネルを組み立てた後、これらのガラス基板それぞれの外側の面を研磨して薄型化し、この薄型化した液晶パネルに対してITOをスパッタにより成膜することにより、帯電防止膜を形成している。

【0009】

また、従来のIPS方式の液晶パネルでは、この液晶パネルの表面に取り付ける防眩フィルムを導電性を付与した防眩・帯電防止フィルムとし、この防眩・帯電防止フィルムを液晶パネルの表面に貼り付け、透明な帯電防止膜としたものも提案されている（特許文献3）。

【特許文献1】特開平4-51220号公報

【特許文献2】特開平9-105918号公報

【特許文献3】特開2002-254573号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、大型化したガラス基板に対応して真空スパッタ装置を大型化した場合、装置の大型化に伴う高価格化のために、設備投資に多額の費用が必要となり、したがって製造コストが上昇するという問題点があった。

また、得られたスパッタ膜の状態がターゲットの形状や印加電界の状態により変化するために、ガラス基板全体に均一な膜を成膜することが難しくなるという問題点もあった。

【0011】

また、研磨後の液晶パネルにITOスパッタ膜を成膜する場合、この液晶パネルを真空スパッタ装置内に配置してスパッタを行うために、このスパッタの際には、液晶パネルの内部は常圧であるのに対し、外部は真空状態となる。スパッタを行っている間、この圧力差をガラス基板で維持する必要があるが、ガラス基板が研磨されて薄くなっているために強度が弱く、スパッタの間にガラス基板が破損する虞があるという問題点があった。

今後、より軽量化を図るためにガラス基板の厚みを0.2mm、あるいは0.1mmまで薄くする必要が生じた場合、ガラス基板の破損は液晶パネルの致命的な問題点となる可能性がある。

【0012】

さらに、防眩・帯電防止フィルムを透明な帯電防止膜とした場合では、フィルムの防眩性を維持しつつ表面抵抗率を $10^{10} \Omega/\square$ 以下とするために、導電性粒子の粒子径や導電性粒子とマトリックス樹脂との屈折率差を厳密に制御する必要があり、光学特性と帯電防止機能を両立させたフィルムを得ることが難しい。

【0013】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであって、IPS方式等の横電界方式の液晶パネルにおいて、真空スパッタ装置を使用せずに透明な帯電防止膜を形成することで、静電気に対する画像の乱れが無い高品質の画像を表示することが可能であり、しかも、製造時の安定性が高くかつ製造コストが安い液晶パネルとその製造方法及び液晶パネルの帯電防止膜形成用塗料並びに画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明者等は、上記課題を解決するために鋭意検討を行った結果、IPS方式等の横電界方式の液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板の表面に、アンチモン添加酸化スズ（ATO）やスズ添加酸化インジウム（ITO）の導電性酸化物微粒子とバインダーとを含む塗布膜を用いて帯電防止膜を形成することにより、高導電性かつ高光透過性の帯電防止膜を得ることができ、よって真空スパッタ装置を使用せずに、大気圧下にてIPS方式等の横電界方式の液晶パネルに帯電防止膜を形成することが可能であり、しかも、低コストで安定性が高く、静電気に対する画像の乱れの無い高品質の横電界方式の液晶パネルが得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0015】

10

20

30

40

50

すなわち、本発明の液晶パネルは、液晶表示装置に用いられる横電界方式の液晶パネルであって、前記液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板の表面に、アンチモン添加酸化スズ（ＡＴＯ）及びスズ添加酸化インジウム（ＩＴＯ）のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーとを含有し、前記導電性微粒子の平均一次粒子径が１ｎｍ以上かつ３０ｎｍ以下であり、前記導電性微粒子（Ｐ）と前記バインダー（Ｂ）との合計量（Ｐ＋Ｂ）に対する前記導電性微粒子（Ｐ）の含有率が５質量％以上かつ７１質量％以下であり、前記バインダー（Ｂ）がシリカ系バインダーであり、膜厚が０．０１μｍ以上かつ１μｍ以下、全光線透過率が９５％以上、ヘイズ値が１．０％以下、表面抵抗率が $1 \times 10^5 \Omega / \square$ 以上かつ $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下、鉛筆硬度が４Ｈ以上である帯電防止膜を設けてなることを特徴とする。

10

【００１６】

前記ガラス基板は、厚みが０．３ｍｍ以下であることが好ましい。

【００１７】

本発明の液晶パネルの製造方法は、液晶表示装置に用いられる横電界方式の液晶パネルの製造方法であって、予め組み立てられた液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板の表面に、アンチモン添加酸化スズ（ＡＴＯ）及びスズ添加酸化インジウム（ＩＴＯ）のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーとを含有し、前記導電性微粒子の平均一次粒子径が１ｎｍ以上かつ３０ｎｍ以下であり、前記導電性微粒子（Ｐ）と前記バインダー（Ｂ）との合計量（Ｐ＋Ｂ）に対する前記導電性微粒子（Ｐ）の含有率が５質量％以上かつ７１質量％以下である塗布膜を形成し、この塗布膜を硬化させることにより、前記表面に、膜厚が０．０１μｍ以上かつ１μｍ以下、全光線透過率が９５％以上、ヘイズ値が１．０％以下、表面抵抗率が $1 \times 10^5 \Omega / \square$ 以上かつ $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下、鉛筆硬度が４Ｈ以上である帯電防止膜を形成することを特徴とする。

20

【００１８】

前記塗布膜の平均膜厚は０．０１μｍ以上かつ１μｍ以下であり、前記塗布膜を、５０以上かつ２００以下にて加熱処理することにより硬化させることが好ましい。

【００１９】

本発明の液晶パネルの帯電防止膜形成用塗料は、液晶表示装置に用いられる横電界方式の液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板の表面に、膜厚が０．０１μｍ以上かつ１μｍ以下、全光線透過率が９５％以上、ヘイズ値が１．０％以下、表面抵抗率が $1 \times 10^5 \Omega / \square$ 以上かつ $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下、鉛筆硬度が４Ｈ以上である帯電防止膜を形成するための塗料であって、アンチモン添加酸化スズ（ＡＴＯ）及びスズ添加酸化インジウム（ＩＴＯ）のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーと、分散媒とを含有し、前記導電性微粒子の平均一次粒子径が１ｎｍ以上かつ３０ｎｍ以下であり、前記導電性微粒子（Ｐ）と前記バインダーを帯電防止膜形成後のバインダーに換算したときの換算量（Ｂ）との合計量（Ｐ＋Ｂ）に対する前記導電性微粒子（Ｐ）の含有率が５質量％以上かつ７１質量％以下であることを特徴とする。

30

【００２０】

本発明の画像表示装置は、本発明の液晶パネルを備えてなることを特徴とする。

【発明の効果】

40

【００２１】

本発明の液晶パネルによれば、液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板の表面に、アンチモン添加酸化スズ（ＡＴＯ）及びスズ添加酸化インジウム（ＩＴＯ）のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーとを含有し、前記導電性微粒子の平均一次粒子径が１ｎｍ以上かつ３０ｎｍ以下であり、前記導電性微粒子（Ｐ）と前記バインダー（Ｂ）との合計量（Ｐ＋Ｂ）に対する前記導電性微粒子（Ｐ）の含有率が５質量％以上かつ７１質量％以下であり、前記バインダー（Ｂ）がシリカ系バインダーであり、膜厚が０．０１μｍ以上かつ１μｍ以下、全光線透過率が９５％以上、ヘイズ値が１．０％以下、表面抵抗率が $1 \times 10^5 \Omega / \square$ 以上かつ $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下、鉛筆硬度が４Ｈ以上である帯電防止膜を設けたので、ＩＰＳ方式等の横電界方式の液晶パネルを組み立てた後

50

に、この液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板の表面に、大気圧下にて帯電防止膜を高い安定性にて形成することができることにより、静電気に対する画像の乱れが無い高品質の横電界方式の液晶パネルを、低価格にて提供することができる。

【0022】

本発明の液晶パネルの製造方法によれば、予め組み立てられた液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板の表面に、アンチモン添加酸化スズ（ATO）及びスズ添加酸化インジウム（ITO）のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーとを含有し、前記導電性微粒子の平均一次粒子径が1nm以上かつ30nm以下であり、前記導電性微粒子（P）と前記バインダー（B）との合計量（P+B）に対する前記導電性微粒子（P）の含有率が5質量%以上かつ71質量%以下であり、前記バインダー（B）がシリカ系バインダーである塗布膜を形成し、この塗布膜を硬化させることにより、前記表面に、膜厚が0.01μm以上かつ1μm以下、全光線透過率が95%以上、ヘイズ値が1.0%以下、表面抵抗率が $1 \times 10^5 \Omega / \square$ 以上かつ $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下、鉛筆硬度が4H以上である帯電防止膜を形成するので、大気圧下にて帯電防止膜を形成することができる。したがって、静電気に対する画像の乱れが無い高品質の横電界方式の液晶パネルを、低コストかつ高い安定性にて製造することができる。

10

また、真空スパッタ装置等の高額な製造設備を使用することなく、安価な製造設備にて製造することができる。したがって、製造工程の短縮、製造コストの削減を図ることができる。

【0023】

20

本発明の液晶パネルの帯電防止膜形成用塗料によれば、アンチモン添加酸化スズ（ATO）及びスズ添加酸化インジウム（ITO）のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーと、分散媒とを含有し、前記導電性微粒子（P）と前記バインダーを帯電防止膜形成後のバインダーに換算したときの換算量（B）との合計量（P+B）に対する前記導電性微粒子（P）の含有率を5質量%以上かつ95質量%以下としたので、IPS方式等の横電界方式の液晶パネルのカラーフィルタ側の基板の表面に、大気圧下にて、帯電防止膜を高い安定性にて容易に形成することができる。

【0024】

本発明の画像表示装置によれば、本発明の液晶パネルを備えたので、静電気に対する画像の乱れが無い高品質の画像表示装置を、低価格にて提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本発明の液晶パネルとその製造方法及び液晶パネルの帯電防止膜形成用塗料並びに画像表示装置を実施するための最良の形態について説明する。

なお、この形態は、発明の趣旨をより良く理解させるために具体的に説明するものであり、特に指定のない限り、本発明を限定するものではない。

【0026】

〔液晶パネル〕

図1は、本発明の一実施形態の液晶パネルを示す断面図であり、液晶表示装置に用いられる横電界方式の液晶パネルである。この図1では、図2及び図3と同一の構成要素には同一の符号を付してある。

40

図において、符号11は、液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板2の表面に設けられた、アンチモン添加酸化スズ（ATO）及びスズ添加酸化インジウム（ITO）のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子とバインダーとを含有してなる帯電防止膜であり、この帯電防止膜11は接地10されている。

【0027】

ここで、帯電防止膜11が接地10されていることが好ましい理由は、この帯電防止膜11が、液晶パネルの外部からの摩擦等によりカラーフィルタ側のガラス基板2に生じた静電気を逃がし、この静電気による電界が液晶4に作用して画像が乱れることを防止することができるからである。

50

【 0 0 2 8 】

横電界方式の液晶 4 としては、IPS 方式の液晶に限定されるものではなく、カラーフィルタ側のガラス基板 2 に電極を有さないタイプの液晶、あるいは電極を有していてもその電極が接地できないタイプの液晶であってもよい。このように、様々なタイプの液晶を用いた液晶パネル全般に対して適用可能である。

【 0 0 2 9 】

ガラス基板 2 の厚みは、0.3 mm 以下であることが好ましい。

上記の帯電防止膜 11 は、予め組み立てられた液晶パネルのガラス基板 2 の表面に大気圧下にて形成することができるので、特に、ガラス基板の強度が低く、組み立て後の液晶パネルの状態では真空状態下での成膜に適さない厚み 0.3 mm 以下のガラス基板を用いた液晶パネルにおいても、支障無く形成することができる。

10

もちろん、この帯電防止膜 11 は、通常の厚みのガラス基板を用いた液晶パネルにおいても、何等支障無く形成することができる。

【 0 0 3 0 】

帯電防止膜 11 は、膜に導電性を付与するための ATO 及び ITO のいずれか一方または双方を含む透明な導電性微粒子と、バインダーとを含有している。

この透明な導電性微粒子に必要とされる条件は、導電性を有するとともに、長期的に安定で、液晶表示装置の輝度を保つために可視光線領域に吸収端のない材料ということである。これらの特徴を有する材料としては、酸化チタン系、酸化亜鉛系、酸化スズ系、酸化インジウム系の材料、または、これらの材料にドーパントを含有させた材料が選択可能であるが、本実施形態では、導電性に優れていることから、ATO 及び ITO のいずれか一方または双方を用いている。

20

【 0 0 3 1 】

この導電性微粒子の平均一次粒子径としては、1 nm 以上かつ 100 nm 以下が好ましい。

その理由は、平均一次粒子径を 1 nm 以上かつ 100 nm 以下とすることで、所望の特性を有する帯電防止膜を形成することができるからである。

ここで、平均一次粒子径が 1 nm 未満であると、共存するバインダーにより粒子全面が被覆されてしまい、隣接する導電性微粒子との電子移動に必要とされるに十分な接触面積を取ることができず、導電性が低下してしまうので好ましくない。さらに、平均一次粒子径が 100 nm を超えると、粒子に起因する散乱により帯電防止膜のヘイズ値が高くなり、光透過率が低下してしまうこととなり、その結果、液晶パネルの輝度が低下してしまうので好ましくない。

30

【 0 0 3 2 】

バインダーは、導電性微粒子相互および導電性微粒子とガラス基板 2 とを接合させるために用いられるもので、バインダーの成分としては、アクリル系、スチレン系等の溶剤型の樹脂、ポリエステルやポリウレタン等の重合硬化性樹脂、アクリル系、ウレタン系等の光硬化性樹脂、フェノール樹脂、ポリシロキサン樹脂等の熱硬化性樹脂等の樹脂系バインダー、あるいは、シリカ、イットリア、ジルコニア、チタニア等の無機酸化物や金属酸化物からなる無機系バインダー等が用いられる。

40

【 0 0 3 3 】

これらのバインダーの中でも樹脂系バインダーは、導電性微粒子やガラス基板とのなじみが悪い場合がある。この場合、導電性微粒子やガラス基板に対して表面処理を施すことにより、樹脂系バインダーとのなじみを改善することが行われることが多いが、表面処理剤は導電性微粒子相互間の導電性を悪化させ、膜の表面抵抗率を上昇させる虞があるので、表面処理の際には注意する必要がある。

一方、無機系バインダーは、導電性微粒子やガラス基板の成分と同じ無機酸化物や金属酸化物であるから、導電性微粒子やガラス基板との接合性がよく好適である。しかも、樹脂系バインダーの場合のように表面処理剤を用いる必要も無い。

50

特に、導電性微粒子とガラス基板との間の密着性を確保するには、シリカを主成分とする無機系バインダーが好適である。

【 0 0 3 4 】

この帯電防止膜 1 1 における導電性微粒子の、この導電性微粒子 (P) とバインダー (B) との合計量 (P + B) に対する含有率は、5 質量 % 以上かつ 9 5 質量 % 以下が好ましく、より好ましくは 3 0 質量 % 以上かつ 9 5 質量 % 以下である。

ここで、導電性微粒子の含有率を上記の範囲に限定した理由は、含有率が 5 質量 % 未満であると、バインダー量が過剰となり、導電性微粒子同士が直接接触することが阻害され、微粒子間の電子移動に必要とされるに十分な接触面積を得ることができなくなり、帯電防止膜 1 1 自体の導電性が低下してしまうからであり、一方、含有率が 9 5 質量 % を越え

10

【 0 0 3 5 】

この帯電防止膜 1 1 の膜厚は、0 . 0 1 μ m 以上かつ 1 μ m 以下が好ましく、より好ましくは 0 . 0 5 μ m 以上かつ 0 . 7 μ m 以下である。

その理由は、膜厚が 0 . 0 1 μ m 未満では、膜中の導電性微粒子の個数が不足するために膜の表面抵抗率が高くなり、帯電防止膜として有効に機能しなくなるからであり、一方、1 μ m を越えると、導電性微粒子の個数が過剰になるために、この導電性微粒子による可視光の吸収や散乱が増加し、帯電防止膜の光透過率が低下するからである。

【 0 0 3 6 】

20

以上により、帯電防止膜 1 1 に要求される特性としては、全光線透過率が 9 5 % 以上、ヘイズが 1 . 0 % 以下、表面抵抗率が $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下、膜の硬度が鉛筆硬度 4 H 以上であることが好ましい。

なお、鉛筆硬度 4 H とは、液晶パネルに帯電防止膜を形成した後、この液晶パネルを搬送する際や次工程にて各種処理を施す際に傷が発生しないための強度の最小値である。なお、鉛筆硬度が 4 H 未満であると、帯電防止膜 1 1 に傷が発生し、液晶パネルの視認性を低下させる虞がある。

【 0 0 3 7 】

このような特性を有する帯電防止膜 1 1 を、横電界方式の液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板 2 の表面に設け、この帯電防止膜 1 1 を接地 1 0 させることにより、低コストで安定性が高く、静電気に対する画像の乱れの無い高品質な横電界方式の液晶パネルを提供することができる。

30

【 0 0 3 8 】

[液晶パネルの製造方法]

本実施形態の液晶パネルの製造方法は、液晶表示装置に用いられる横電界方式の液晶パネルの製造方法であり、予め組み立てられた液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板 2 の表面に、アンチモン添加酸化スズ (A T O) 及びスズ添加酸化インジウム (I T O) のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーとを含有する塗布膜を形成し、この塗布膜を硬化させることにより、表面に帯電防止膜 1 1 を形成する方法である。

【 0 0 3 9 】

40

この液晶パネルの製造方法は、塗布膜の形成及び硬化を大気圧下で行うことができることにより、帯電防止膜を大気圧下で形成することができ、従来のスパッタ成膜等と比べて、製造工程の短縮、製造コストの削減を図ることができるという特徴を有する。

さらに、従来のスパッタ成膜等のように真空下での成膜を行う必要が無いことから、特に、ガラス基板の強度が低く、組み立て後の液晶パネルの状態では真空下での成膜に適さない、厚み 0 . 3 m m 以下のガラス基板を用いた液晶パネルを製造する際に好適である。

もちろん、通常の厚みのガラス基板を用いた液晶パネルを製造する際においても、帯電防止膜を大気圧下で形成することができることから、真空下での成膜が不要となるので好適である。

【 0 0 4 0 】

50

この塗布膜は、ＡＴＯ及びＩＴＯのいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーと、分散媒とを含有する塗料を塗布することで形成することができる。この塗料としては、後述する本実施形態の帯電防止膜形成用塗料が好適である。

塗布膜の形成、すなわち帯電防止膜形成用塗料の塗布方法は、塗布膜の平坦性が確保できる方法であれば特に限定されるものではなく、フローコート法、スピンコート法、スプレーコート法、ディップコート法、スリットコート法等を用いることができる。

【００４１】

本実施形態における液晶パネルは、携帯電話や携帯情報端末等の小型の電子機器からハイビジョンＴＶ等の大型の電子機器まで含まれるので、液晶パネルのサイズに適した塗布方法を選択すればよい。

10

この塗布膜は、硬化後の膜厚が０．０１μｍ以上かつ１μｍ以下になるように、その厚みを設定することが好ましい。

【００４２】

次いで、この塗布膜を硬化させると共に、カラーフィルタ側のガラス基板２の表面に接着させることで、ガラス基板２の表面に帯電防止膜１１を形成する。

硬化方法は、用いるバインダーに合わせて選択すればよく、例えば、溶剤型樹脂であれば常温または加熱下にて溶剤を揮発させれば良いし、重合硬化性樹脂であれば重合剤や重合開始剤の添加、光硬化性樹脂であれば硬化波長帯域の光の照射、熱硬化性樹脂であれば硬化温度以上での加熱、を行えばよい。

なお、塗布膜が分散媒を含んでいる場合、塗布膜を硬化させる前に分散媒を除去しておくことが好ましい。

20

【００４３】

ここで、バインダーとしてシリカ系バインダーを用いた場合の塗布膜の硬化方法について説明する。ここでは、シリカ系バインダーとして、後述するシラン化合物を酸の存在下にて加水分解重合を開始させてオリゴマー化させたものを使用した場合を例に挙げて説明する。

【００４４】

まず、塗布膜を加熱処理し、この塗布膜中に残留している分散媒を除去するとともに、この塗布膜中のバインダーを熱分解させてシリカとし、このシリカにより導電性微粒子同士を相互に接合一体化するとともに、導電性微粒子とガラス基板とを接合一体化する。

30

この塗布膜の加熱処理温度としては、５０以上かつ２００以下が好ましく、より好ましくは７０以上かつ１８０以下である。例えば、塗布膜の平均膜厚が０．０１μｍ以上かつ１μｍ以下の場合には、５０以上の温度にて熱処理を行えば、鉛筆硬度４Ｈ以上の帯電防止膜１１を得ることができる。

【００４５】

このシリカ系バインダーは、高温になるほど熱分解が進行する性質があり、また、導電性微粒子がＡＴＯやＩＴＯの金属酸化物微粒子であるから、塗布膜自体については加熱処理温度をかなり高温に設定しても問題は無い。

一方、本実施形態の液晶パネルの製造方法では、予め組み立てられた液晶パネルに対して塗布膜の形成及び加熱処理を行うので、液晶パネル自体の耐熱性により加熱処理温度の上限が決まってくる。ここで、加熱処理温度の上限を２００に設定したのは、ＩＰＳ方式等の横電界方式の液晶パネルに塗布を行うことを想定した耐熱基準があり、２００以下での実施が求められているからである。また、本発明の目的である、製造コストが低く、製造時の安定性が高く、静電気に対する画像の乱れの無い高品質な横電界方式の液晶パネルを得るための条件でもある。

40

以上により、横電界方式の液晶パネルのカラーフィルタ側のガラス基板２の表面に帯電防止膜１１を形成することができる。

【００４６】

[帯電防止膜形成用塗料]

本実施形態の帯電防止膜形成用塗料は、ＩＰＳ方式等の横電界方式の液晶パネルのカラ

50

ーフィルタ側のガラス基板 2 の表面に帯電防止膜 1 1 を容易に形成することができる塗料であり、アンチモン添加酸化スズ (A T O) 及びスズ添加酸化インジウム (I T O) のいずれか一方または双方を含む導電性微粒子と、バインダーと、分散媒とを含有した塗料である。

【 0 0 4 7 】

A T O 及び I T O 微粒子は、既に述べたように、本塗料を用いて形成した帯電防止膜 1 1 に導電性を付与するために用いられるもので、A T O 及び I T O 微粒子の平均一次粒子径は、1 n m 以上かつ 1 0 0 n m 以下が好ましい。

A T O 及び I T O 微粒子の平均一次粒子径が 1 n m 未満であると、本塗料を用いて帯電防止膜を形成した際に共存するシリカにより粒子全面が被覆されてしまい、隣接する A T O 及び I T O 微粒子との接触面積、すなわち電子移動に必要とされるに十分な接触面積を取ることができず、導電性が低下してしまうので、好ましくない。さらに、平均一次粒子径が 1 n m 未満の微粒子を作製することは、一般に困難である。一方、平均一次粒子径が 1 0 0 n m を超えると、粒子に起因する散乱が生じることとなり、本塗料を用いて作製した帯電防止膜のヘイズ値が高くなり、光透過率が低下してしまうので好ましくない。

【 0 0 4 8 】

バインダーとしては、アクリル系、スチレン系等の溶剤溶解型の樹脂、ポリエステルやポリウレタン等の重合硬化性樹脂、アクリル系、ウレタン系等の光硬化性樹脂、フェノール樹脂、ポリシロキサン樹脂等の熱硬化性樹脂等の樹脂系バインダー、あるいは、シリカ、イットリア、ジルコニア、チタニア等の無機酸化物や金属酸化物からなる無機系バインダー等が用いられるが、これらの内でも、無機系バインダーであるシリカ系バインダーが好ましい。

【 0 0 4 9 】

ここで、シリカ系バインダーが好ましい理由は、本塗料を塗布してなる塗布膜を加熱処理した際に生成するシリカが、導電性微粒子相互および導電性微粒子とガラス基板 2 とを接合させるバインダーとして好適であり、特に、導電性微粒子のガラス基板への密着性を確保するためのバインダーとして好適だからである。また、バインダーと導電性微粒子との接合性およびバインダーとガラス基板との接合性がよいので、導電性微粒子相互間の導電性を悪化させ、膜の表面抵抗率を上昇させる可能性がある表面処理剤を使用する必要がないことも理由である。

【 0 0 5 0 】

シリカ系バインダーは、シラン化合物を酸の存在下にて加水分解重合を開始させてオリゴマー化させたものであり、このシラン化合物としては、S i 中心が 1 ~ 4 個のアルカノール基に一部または全部が置換されたものを含んでいる。

このシラン化合物の例としては、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルシラン、ジメチルシラン、トリメチルシラン、ジエチルシラン、プロピルシラン、フェニルシラン、あるいはこれらの置換体が挙げられる。

上記の酸としては、一般的な揮発性の酸を用いることができ、例えば、無機酸である塩酸、硝酸の他、酢酸等の有機酸も使用できる。ただし、不揮発性の酸、例えば硫酸等は、帯電防止膜中に残留して帯電防止膜自体の劣化を招くほか、場合によっては液晶パネルにも影響を及ぼす可能性があるので、好ましくない。

【 0 0 5 1 】

分散媒としては、水、アルコール系溶媒、エーテル系溶媒、ケトン系溶媒、エステル系溶媒の中から選ばれる 1 以上の成分を選択することができる。

アルコール系溶媒としては、メタノール、エタノール、2 - プロパノール、ブタノール、オクタノール等；エーテル系溶媒としては、ジエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル (メチルセロソルブ) 、エチレングリコールモノエチルエーテル (エチルセロソルブ) 、エチレングリコールモノブチルエーテル (ブチルセロソルブ) 、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル等；ケトン系溶媒としては、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、アセチル

アセトン、シクロヘキサノン等；エステル系溶媒としては、酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸エチル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（PGMEA）、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、 γ -ブチロラクトン等を挙げることができる。

また、アミド類であるジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン等を用いても良い。

【0052】

これらの分散媒は、1種または2種以上を組み合わせ用いることができる。

また、有機系の分散媒はその種類によって粘度や揮発性が異なるから、塗料の粘度や揮発性を各種塗布法に合わせて調整するために、複数の有機系分散媒を組み合わせても良い。

10

【0053】

この帯電防止膜形成用塗料においては、塗料中のATOとITOの合計量（P）と塗料中のバインダーを帯電防止膜形成後のバインダーに換算したときの換算量（B）との合計量（P+B）に対するATOとITOの合計量（P）の割合（含有率）が5質量%以上かつ95質量%以下であることが好ましい。

その理由は、ATOとITOの合計量（P）の割合が5質量%未満の場合には、塗料中のバインダーから生成した帯電防止膜中のバインダー成分が過剰となり、導電性粒子相互が直接接触することを阻害し、粒子間の接触面積、すなわち電子移動に必要とされるに十分な接触面積を取ることができなくなり、導電性が低下してしまうからであり、一方、ATOとITOの合計量（P）の割合が95質量%を超えると、本塗料を用いて帯電防止膜を形成した際に、塗料中のバインダーから生成した帯電防止膜中のバインダー成分の量が不足し、帯電防止膜の強度不足や膜剥がれを生じる虞があるからである。

20

【0054】

この帯電防止膜形成用塗料は、ATOおよびITOの水分散液と、シリカ系バインダーを含む有機溶媒とを混合・分散して得ることができる。

ATOおよびITOの金属酸化物微粒子が水に対して容易に分散可能である点、取り扱いが容易である点を併せると、これらの金属酸化物微粒子は水を分散媒とすることが好ましい。

一方、シリカ系バインダーの原料となるシラン化合物は水に溶解しないものが多いので、シリカ系バインダーは、有機溶媒を分散媒とすることが好ましい。

30

【0055】

したがって、本塗料を製造する際には、予めATOおよびITO微粒子を水中に分散させた水分散液と、シリカ系バインダーを含む有機溶媒とを混合し、ATOおよびITO微粒子とシリカ系バインダーとを再分散させて混合することが好ましい。

なお、シリカ系バインダーは、シラン化合物を酸の存在下にて加水分解重合を開始させてオリゴマー化させたものであるから、予め有機溶媒に溶解させたシラン化合物に揮発性の酸を添加・混合することにより得ることができる。

【0056】

このようにして得られた塗料は、塗料中のATOおよびITO微粒子ならびにシリカ系バインダーが凝集することなく均一に分散しているので、塗料として安定なだけでなく、本塗料を用いて作製した帯電防止膜も良好な特性を得ることができる。

40

【0057】

[画像表示装置]

本実施形態の画像表示装置は、本実施形態の液晶パネルを備えたことが特徴である。

上記の通り、本実施形態の液晶パネルは、カラーフィルタ側のガラス基板の表面に、ATO及びITOのいずれか一方または双方を含む導電性微粒子とバインダーとを含有してなる帯電防止膜を設けたものであり、液晶表示装置に用いられるIPS方式等の横電界方式の液晶パネルに適用することにより、低コストで安定性が高く、静電気に対する画像の乱れの無い高品質な横電界方式の液晶パネルを提供することができるものであるから、こ

50

の液晶パネルを画像表示装置に適用することにより、低コストで安定性が高く、静電気に対する画像の乱れの無い高品質な画像表示装置を提供することができる。

【 0 0 5 8 】

本実施形態の液晶パネルは、サイズに依存するものではないので、本実施形態の液晶パネルを適用した本実施形態の画像表示装置も、携帯電話や携帯情報端末等の小型の電子機器から大型液晶テレビのような数十インチ以上の電子機器まで適用可能である。

【 0 0 5 9 】

〔 実験例 〕

以下、実験例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実験例によって限定されるものではない。

【 0 0 6 0 】

ここでは、実験例にて用いられる A T O 水分散スラリー A、A T O 水分散スラリー B、I T O 水分散スラリー C 及びシリカバインダー液を次のようにして調整した。

「 A T O 水分散スラリー A の調整 」

純水に平均一次粒子径 8 n m の A T O 微粒子（住友大阪セメント製）を攪拌しながら加え、A T O 微粒子を 2 5 質量 % 含む A T O 水分散スラリー A を調整した。

「 A T O 水分散スラリー B の調整 」

純水に平均一次粒子径 1 0 0 n m の A T O 微粒子（住友大阪セメント製）を攪拌しながら加え、A T O 微粒子を 2 5 質量 % 含む A T O 水分散スラリー B を調整した。

【 0 0 6 1 】

「 I T O 水分散スラリー C の調整 」

純水に平均一次粒子径 3 0 n m の I T O 微粒子（住友大阪セメント製）を攪拌しながら加え、I T O 微粒子を 2 5 質量 % 含む I T O 水分散スラリー C を調整した。

「 シリカバインダー液の調整 」

テトラメトキシシラン（tetramethoxysilane: T M S ） 2 5 . 4 g、0 . 1 N 硝酸 3 0 g、メタノール 4 4 . 6 g を混合し、シリカバインダー液を調整した。

【 0 0 6 2 】

「 実験例 1 」

A T O 水分散スラリー A	8 g
シリカバインダー液	2 0 g
エチレングリコールモノエチルエーテル	3 0 g
2 - プロパノール	4 2 g

を混合した後、超音波照射により分散させ、実験例 1 の帯電防止膜形成用塗料 A を得た。

【 0 0 6 3 】

次いで、この帯電防止膜形成用塗料 A を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 5 0 0 回転、3 0 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 1 5 0 にて 3 0 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

【 0 0 6 4 】

「 実験例 2 」

I T O 水分散スラリー C	2 0 g
シリカバインダー液	2 0 g
エチレングリコールモノエチルエーテル	3 0 g
2 - プロパノール	3 0 g

を混合した後、超音波照射により分散させ、実験例 2 の帯電防止膜形成用塗料 B を得た。

【 0 0 6 5 】

次いで、この帯電防止膜形成用塗料 B を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 5 0 0 回転、3 0 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 1 5 0 にて 3 0 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

【 0 0 6 6 】

「 実験例 3 」

A T O水分散スラリー A	1 0 g
I T O水分散スラリー C	1 0 g
シリカバインダー液	2 0 g
エチレングリコールモノエチルエーテル	3 0 g
2 - プロパノール	3 0 g

を混合した後、超音波照射により分散させ、実験例 3 の帯電防止膜形成用塗料 C を得た。

【 0 0 6 7 】

次いで、この帯電防止膜形成用塗料 C を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 5 0 0 回転、3 0 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 1 5 0 にて 3 0 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

10

【 0 0 6 8 】

「実験例 4」

A T O水分散スラリー A	8 g
シリカバインダー液	1 . 5 g
エチレングリコールモノエチルエーテル	3 0 g
2 - プロパノール	6 0 . 5 g

を混合した後、超音波照射により分散させ、実験例 4 の帯電防止膜形成用塗料 D を得た。

【 0 0 6 9 】

次いで、この帯電防止膜形成用塗料 D を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 5 0 0 回転、3 0 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 1 5 0 にて 3 0 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

20

【 0 0 7 0 】

「実験例 5」

A T O水分散スラリー A	0 . 6 g
シリカバインダー液	2 0 g
エチレングリコールモノエチルエーテル	3 0 g
2 - プロパノール	4 9 . 4 g

を混合した後、超音波照射により分散させ、実験例 5 の帯電防止膜形成用塗料 E を得た。

【 0 0 7 1 】

次いで、この帯電防止膜形成用塗料 E を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 5 0 0 回転、3 0 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 1 5 0 にて 3 0 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

30

【 0 0 7 2 】

「実験例 6」

実験例 1 の帯電防止膜形成用塗料 A を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 5 0 0 回転、3 0 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 5 0 にて 3 0 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

【 0 0 7 3 】

「実験例 7」

A T O水分散スラリー A	3 . 6 g
シリカバインダー液	2 0 g
エチレングリコールモノエチルエーテル	3 0 g
2 - プロパノール	4 6 . 4 g

を混合した後、超音波照射により分散させ、実験例 7 の帯電防止膜形成用塗料 F を得た。

40

【 0 0 7 4 】

次いで、この帯電防止膜形成用塗料 F を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 5 0 0 回転、3 0 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 1 5 0 にて 3 0 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

【 0 0 7 5 】

「実験例 8」

50

A T O水分散スラリー B	8 g
シリカバインダー液	20 g
エチレングリコールモノエチルエーテル	30 g
2 - プロパノール	42 g

を混合した後、超音波照射により分散させ、実験例 8 の帯電防止膜形成用塗料 G を得た。

【0076】

次いで、この帯電防止膜形成用塗料 G を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 500 回転、30 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 150 にて 30 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

【0077】

10

「実験例 9」

実験例 1 の帯電防止膜形成用塗料 A を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 3000 回転、30 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 150 にて 30 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させた。

【0078】

「実験例 10」

A T O水分散スラリー A	28 g
シリカバインダー液	40 g
エチレングリコールモノエチルエーテル	20 g
2 - プロパノール	12 g

20

を混合した後、超音波照射により分散させ、実験例 10 の帯電防止膜形成用塗料 H を得た。

【0079】

次いで、この帯電防止膜形成用塗料 H を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 150 回転、30 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 150 にて 30 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

【0080】

「実験例 11」

A T O水分散スラリー A	0.3 g
シリカバインダー液	20 g
エチレングリコールモノエチルエーテル	30 g
2 - プロパノール	49.7 g

30

を混合した後、超音波照射により分散させ、実験例 11 の帯電防止膜形成用塗料 I を得た。

【0081】

次いで、この帯電防止膜形成用塗料 I を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 500 回転、30 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 150 にて 30 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させた。

【0082】

「実験例 12」

40

A T O水分散スラリー A	10 g
シリカバインダー液	1 g
エチレングリコールモノエチルエーテル	30 g
2 - プロパノール	59 g

を混合した後、超音波照射により分散させ、実験例 12 の帯電防止膜形成用塗料 J を得た。

【0083】

次いで、この帯電防止膜形成用塗料 J を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 500 回転、30 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 150 にて 30 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

50

【 0 0 8 4 】

「実験例 1 3 」

実験例 1 の帯電防止膜形成用塗料 A を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 500 回転、30 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 250℃ にて 30 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させ、帯電防止膜を得た。

【 0 0 8 5 】

「実験例 1 4 」

実験例 1 の帯電防止膜形成用塗料 A を用いて、ガラス基板上にスピンコート法により 500 回転、30 秒間の条件にて塗布膜を形成し、この塗布膜付きガラス基板に、電気炉を用いて 400℃ にて 30 分間、熱処理を施して塗布膜を硬化させた。

10

【 0 0 8 6 】

「実験例 1 5 」

携帯電話機用の IPS 方式の液晶パネルに用いられる 2.2 インチの大きさ、厚み 0.3 mm のガラス基板上に、ITO ターゲットを用いたスパッタ成膜法により、ITO 帯電防止膜を成膜した。

【 0 0 8 7 】

「評価」

実験例 1 ～ 1 5 それぞれの帯電防止膜の評価を行った。

評価項目は、膜厚、表面抵抗率、全光線透過率、ヘイズ値、膜強度、帯電防止性の 6 項目とした。

20

ここでは、膜厚、表面抵抗率、全光線透過率、ヘイズ値、膜強度を評価する場合には、ガラス基板として、10 cm × 10 cm × 2 mm のサイズの青板ガラスを用いた。

また、帯電防止性を評価する場合には、ガラス基板として、携帯電話用の 2.2 インチの IPS 液晶パネル（ガラス基板の厚み：0.3 mm）を用いた。

これらの評価結果を表 1 に示す。なお、評価方法は下記のとおりである。

【 0 0 8 8 】

(1) 膜厚

TENCOR P - 10（ケーエルエー・テンコール（株）社製）を用い、マスキングの塗布膜の膜厚段差を測定した。

(2) 表面抵抗率

30

表面抵抗率が $1 \times 10^{16} \Omega / \square$ 以上の場合にはハイレスタ MCP - HT250（三菱化学（株）社製）を、表面抵抗率が $1 \times 10^{16} \Omega / \square$ 以下の場合にはロレスタ MCP - T350（三菱化学（株）社製）を、それぞれ用いて測定した。

(3) 全光線透過率

ヘイズメーター TC - H3DP（東京電飾（株）社製）を用いて測定した。

【 0 0 8 9 】

(4) ヘイズ値

ヘイズメーター TC - H3DP（東京電飾（株）社製）を用いて測定した。

(5) 膜強度

日本工業規格 JIS K 5400 8・4・2 に準拠して、膜の鉛筆硬度を測定した。

40

(6) 帯電防止性

IPS 液晶パネルの表示面に静電気による画像の乱れが発生するか否かを、目視にて確認した。ここでは、画像の乱れが生じなかったものを帯電防止性が良好「○」と判定し、画像の乱れが生じたものを帯電防止性が不良「×」と判定した。

以上の実験例 1 ～ 1 5 各々の塗料の特性および成膜条件を表 1 に、得られた膜の特性および IPS 液晶パネルの帯電防止性を表 2 に、それぞれ示す。

【 0 0 9 0 】

【表 1】

	塗料										膜形成条件		
	導電性粒子						バインダー				導電性 粒子の 含有率 (%)	コート 回転数 (rpm)	乾燥 温度 (℃)
	種類	粒径	スラリー		導電性 粒子量 (g)	原料	バインダー 液量 (g)	バインダー [換算値] (g)					
			種類	液量(g)									
実験例1	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	20	2.0	500	150			
実験例2	ITO	30	C	20	5.0	TMS	20	2.0	500	150			
実験例3	ATO	8	A	10	5.0	TMS	20	2.0	500	150			
	ITO	30	C	10									
実験例4	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	1.5	0.15	500	150			
実験例5	ATO	8	A	0.6	0.15	TMS	20	2.0	500	150			
実験例6	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	20	2.0	500	50			
実験例7	ATO	8	A	3.6	0.90	TMS	20	2.0	500	150			
実験例8	ATO	100	B	8.0	2.0	TMS	20	2.0	500	150			
実験例9	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	20	2.0	3000	150			
実験例10	ATO	8	A	28	7.0	TMS	40	4.0	150	150			
実験例11	ATO	8	A	0.3	0.075	TMS	20	2.0	500	150			
実験例12	ATO	8	A	10	2.5	TMS	1.0	0.10	500	150			
実験例13	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	20	2.0	500	250			
実験例14	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	20	2.0	500	40			
実験例15	ITO(膜)	—	—	—	—	—	—	(0)	(100)	(スパッタ成膜)			

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

【表 2】

	膜特性値					帯電防止性
	膜厚 [μm]	表面抵抗率 [$\Omega/\square$]	全光線透過率 [%]	ヘイズ値 [%]	膜強度 (鉛筆硬度)	
実験例 1	0.18	1.0×10^9	98	0.2	4H	○
実験例 2	0.18	1.0×10^5	95	0.4	4H	○
実験例 3	0.18	5.0×10^7	95	0.3	4H	○
実験例 4	0.18	7.0×10^8	98	0.1	4H	○
実験例 5	0.18	3.0×10^9	97	0.3	4H	○
実験例 6	0.18	2.0×10^9	96	0.4	4H	○
実験例 7	0.18	1.5×10^9	98	0.2	4H	○
実験例 8	0.18	1.0×10^9	93	1.0	4H	○
実験例 9	0.008	5.0×10^{10}	99	0.1	4H	×
実験例 10	0.18	不可	94	2.0	4B	○
実験例 11	0.18	5.0×10^{12}	99	0.2	4H	×
実験例 12	0.18	1.0×10^9	98	0.2	6B	○
実験例 13	0.18	1.0×10^9	96	0.2	4H	(液晶不良)
実験例 14	0.18	1.0×10^9	98	0.2	H	○
実験例 15	0.06	—	—	—	—	(基板破損)

【0092】

表 1 によれば、実験例 1～8 各々の帯電防止膜は、ATO 及び ITO のいずれか一方または双方を含む透明な導電性微粒子と、バインダーとを含有し、この導電性微粒子 (P) とバインダー (B) との合計量 (P+B) に対する導電性微粒子 (P) の含有率を 5 質量 % 以上かつ 95 質量 % 以下とし、膜厚を $0.01 \mu\text{m}$ 以上かつ $1 \mu\text{m}$ 以下の範囲内となるように製膜することにより、表面抵抗率、全光線透過率、ヘイズ値、膜強度については良好な結果が得られた。

また、これらの帯電防止膜を IPS 液晶パネル上に作製した場合においては、静電気による画像の乱れが発生せず、良好な帯電防止機能を有していることが分かった。

【0093】

一方、実験例 9 では、塗布膜の膜厚が薄いために、表面抵抗率が高く、帯電防止機能を十分に発揮していなかった。

実験例 10 では、塗布膜の膜厚が厚すぎるために膜割れが生じており、表面抵抗率を測定することができず、膜強度も低下していた。また、ヘイズ値が高いために、液晶パネルに求められる光透過率を達成することができなかった。

実験例 11 では、導電性微粒子の割合が低いために、表面抵抗率が高く、帯電防止機能を発現させるのには不十分なものであった。

実験例 12 では、導電性微粒子の割合が高いために、十分な膜強度を得ることができなかった。

【0094】

実験例 13 では、青板ガラス上に形成した帯電防止膜自体の評価には何等問題がなかったが、塗布膜の熱処理温度が高すぎて IPS 液晶パネルの耐熱温度を超えてしまったために、この IPS 液晶パネル自体が過熱により劣化しており、帯電防止性の評価を行うことができなかった。

10

実験例 14 では、塗布膜の熱処理温度が低すぎたために、バインダーの熱分解が不十分なものとなってしまい、十分な膜強度を得ることができなかった。

実験例 15 では、ガラス基板の厚みが 0.3 mm と薄いために、帯電防止膜をスパッタするために IPS 液晶パネルを真空チャンバ内にて真空引きすると、この IPS 液晶パネル内部の膨張をガラス基板が支えきれず、ガラス基板の破損が発生した。

【0095】

なお、本実施形態では、横電界方式の液晶パネルについて説明してきたが、本実施形態の帯電防止膜は、大気圧下にて基材となるガラス基板上へ製膜することで帯電防止機能を付与することが可能となるので、横電界方式の液晶パネルはもちろんのこと、液晶パネル以外のプラズマディスプレイ (PDP) あるいは縦電界方式の液晶ディスプレイ (LCD) 等のフラットパネルディスプレイ (FPD) 向けの帯電防止膜としても利用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】本発明の一実施形態の横電界方式の液晶パネルを示す断面図である。

【図 2】従来の横電界方式の液晶パネルの一例を示す断面図である。

【図 3】従来の横電界方式の液晶パネルの他の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

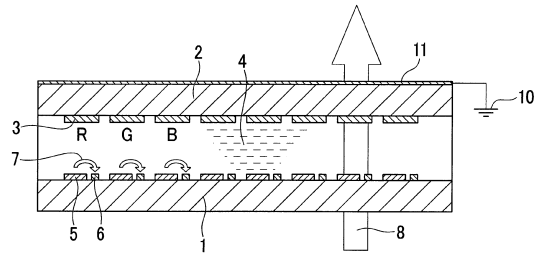
30

【0097】

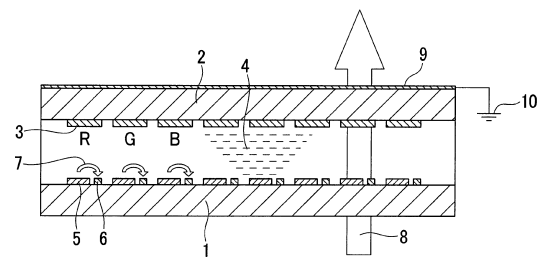
- 1 TFT 側のガラス基板
- 2 カラーフィルタ側のガラス基板
- 3 カラーフィルタ
- 4 横電界方式の液晶
- 5 画素電極
- 6 共通電極
- 7 横電界
- 8 光
- 9、11 帯電防止膜
- 10 接地

40

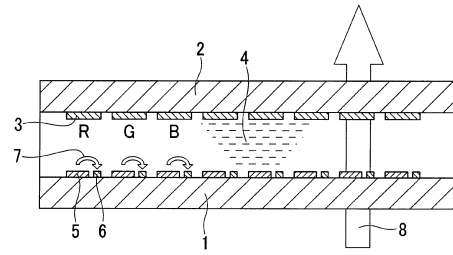
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 小松 謙司
東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内
- (72)発明者 国光 康德
東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内
- (72)発明者 中野 雅継
東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内

合議体

審判長 黒瀬 雅一
審判官 江成 克己
審判官 畑井 順一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 5 3 0 4 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 8 5 9 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 5 5 0 3 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 3 7 4 8 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 5 4 5 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 1 6 0 6 8 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G02F 1/1343

专利名称(译)	液晶面板，制造该液晶面板的方法，用于形成液晶面板的抗静电膜的涂料		
公开(公告)号	JP5584404B2	公开(公告)日	2014-09-03
申请号	JP2008271932	申请日	2008-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	住友大坂水泥股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	住友大阪水泥有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	住友大阪水泥有限公司		
[标]发明人	小松謙司 国光康德 中野雅繼		
发明人	小松 謙司 国光 康德 中野 雅繼		
IPC分类号	G02F1/1333 C09D5/24 C09D7/12 G02B1/10 G02B1/16		
FI分类号	G02F1/1333.500 C09D5/24 C09D7/12 G02B1/10.Z C09D7/61 G02B1/16		
F-TERM分类号	2H090/JB02 2H090/JC07 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA15 2H190/JB02 2H190/JC07 2H190/KA07 2H190/LA01 2H190/LA15 2K009/BB02 2K009/CC03 2K009/CC09 2K009/CC42 2K009/DD02 2K009/DD06 2K009/EE03 4J038/CG131 4J038/DL021 4J038/DL031 4J038/HA216 4J038/KA12 4J038/NA20 4J038/PB08		
代理人(译)	渡边 隆 村山彦		
其他公开文献	JP2010102020A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

阿通过不使用真空溅射装置形成透明抗静电膜，可以在不防静电图像干扰以显示高品质的图像，但是，在制造过程中的稳定性高和制造成本是提供一种便宜的液晶面板和抗静电膜形成用涂布以及图像显示装置的制造方法，以及液晶面板。本发明的液晶面板是IPS模式的液晶面板中，在TFT侧的玻璃基板1的玻璃基板2的平行布置的滤色器表面，所述ATO和ITO中的一个同时包含含有粘结剂，含量为5质量（P + B）的总量以所述导电性粒子（P）和粘合剂的导电性粒子（P）的一个或所述的导电细颗粒（B）%或更多且95质量%或更少，并且膜厚度为0.01μm以上且1μm以下。点域1

	薬料						製形成品性				
	導電性因子			バインダー			導電性 増大率 (%)	ヤング 率 (GPa)	熱膨 張係 数 (ppm/°C)		
	種類	粒径 μm	スラリー 濃度 (g/L)	導電性 因子濃度 (g/L)	原料	バインダー 濃度 (g/L)					
実験例1	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	20	2.0	50	500	150
実験例2	ITO	30	C	20	5.0	TMS	20	2.0	71	500	150
実験例3	ATO	8	A	10	5.0	TMS	20	2.0	71	500	150
	ITO	30	C	10							
実験例4	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	1.5	0.15	93	500	150
実験例5	ATO	8	A	0.6	0.15	TMS	20	2.0	7.0	500	150
実験例6	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	20	2.0	50	500	50
実験例7	ATO	8	A	3.6	0.60	TMS	20	2.0	31	500	150
実験例8	ATO	100	B	8.0	2.0	TMS	20	2.0	50	500	150
実験例9	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	20	2.0	50	3000	150
実験例10	ATO	8	A	28	7.0	TMS	40	4.0	64	150	150
実験例11	ATO	8	A	0.3	0.075	TMS	20	2.0	3.6	500	150
実験例12	ATO	8	A	10	2.5	TMS	1.0	0.10	96	500	150
実験例13	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	20	2.0	50	500	250
実験例14	ATO	8	A	8.0	2.0	TMS	20	2.0	50	500	40
実験例15	ITO (膜)	—	—	—	—	—	—	(0)	(100)	(7.5×10 ³ GPa)	