

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4788852号
(P4788852)

(45) 発行日 平成23年10月5日(2011.10.5)

(24) 登録日 平成23年7月29日(2011.7.29)

(51) Int. Cl.	F I	
H01B 5/14 (2006.01)	H01B 5/14	A
B32B 7/02 (2006.01)	B32B 7/02	103
B32B 17/06 (2006.01)	B32B 17/06	
C09C 1/00 (2006.01)	C09C 1/00	
C09C 1/62 (2006.01)	C09C 1/62	

請求項の数 13 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-224500 (P2000-224500)	(73) 特許権者	000183303 住友金属鉱山株式会社 東京都港区新橋5丁目11番3号
(22) 出願日	平成12年7月25日(2000.7.25)	(74) 代理人	100095223 弁理士 上田 章三
(65) 公開番号	特開2002-42557 (P2002-42557A)	(72) 発明者	東福 淳司 千葉県市川市中国分3丁目18番5号 住友金属鉱山株式会社 中央研究所内
(43) 公開日	平成14年2月8日(2002.2.8)	(72) 発明者	行延 雅也 千葉県市川市中国分3丁目18番5号 住友金属鉱山株式会社 中央研究所内
審査請求日	平成19年7月13日(2007.7.13)	審査官	高木 康晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透明導電性基材とその製造方法およびこの製造方法に用いられる透明コート層形成用塗布液と透明導電性基材が適用された表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明基板、および、この透明基板上に順次形成された透明導電層と透明コート層とで構成された透明2層膜を備える透明導電性基材において、

上記透明導電層が平均粒径1~100nmの導電性微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスとを主成分とし、かつ、上記透明コート層が炭素数10~18の長鎖アルキル基から選択された1種類以上のアルキル基を含む酸化ケイ素のバインダーマトリックスを主成分とすると共に、上記バインダーマトリックスにおける長鎖アルキル基の一部が透明コート層の外表面に配向していることを特徴とする透明導電性基材。

【請求項2】

上記導電性微粒子が、透明導電性酸化物微粒子または/および貴金属微粒子であることを特徴とする請求項1記載の透明導電性基材。

【請求項3】

上記透明導電性酸化物微粒子が、インジウム錫酸化物または錫アンチモン酸化物であることを特徴とする請求項2記載の透明導電性基材。

【請求項4】

上記貴金属微粒子が、金、銀、白金、パラジウム、ロジウムから選択された貴金属の微粒子、これら貴金属の合金微粒子、あるいは、銀を除く上記貴金属により表面がコートされた貴金属コート銀微粒子のいずれかであることを特徴とする請求項2記載の透明導電性基材。

【請求項 5】

上記貴金属コート銀微粒子が、金若しくは白金単体または金と白金の複合体がコーティングされた銀微粒子であることを特徴とする請求項 4 記載の透明導電性基材。

【請求項 6】

請求項 1 記載の透明導電性基材の製造方法において、

溶媒とこの溶媒に分散された平均粒径 1 ~ 100 nm の導電性微粒子を主成分とする透明導電層形成用塗液を透明基板上に塗布し、次いで、n - デシルトリメトキシシラン、n - ヘキサデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルメチルジメトキシシラン、n - オクタデシルトリエトキシシランから選択されたアルキル基含有化合物が含まれたシリカゾルから成る無機バインダーを主成分とする透明コート層形成用塗布液を塗布した後、加熱処理することを特徴とする透明導電性基材の製造方法。

10

【請求項 7】

上記導電性微粒子が、透明導電性酸化物微粒子またはノおよび貴金属微粒子であることを特徴とする請求項 6 記載の透明導電性基材の製造方法。

【請求項 8】

上記透明導電性酸化物微粒子が、インジウム錫酸化物または錫アンチモン酸化物であることを特徴とする請求項 7 記載の透明導電性基材の製造方法。

【請求項 9】

上記貴金属微粒子が、金、銀、白金、パラジウム、ロジウムから選択された貴金属の微粒子、これら貴金属の合金微粒子、あるいは、銀を除く上記貴金属により表面がコートされた貴金属コート銀微粒子のいずれかであることを特徴とする請求項 7 記載の透明導電性基材の製造方法。

20

【請求項 10】

上記貴金属コート銀微粒子が、金若しくは白金単体または金と白金の複合体がコーティングされた銀微粒子であることを特徴とする請求項 9 記載の透明導電性基材の製造方法。

【請求項 11】

上記透明導電層形成用塗液にシリカゾルを主成分とする無機バインダーが含まれていることを特徴とする請求項 6 ~ 10 のいずれかに記載の透明導電性基材の製造方法。

【請求項 12】

請求項 6 記載の透明導電性基材の製造方法に適用される透明コート層形成用塗布液において、

溶媒、シリカゾルから成る無機バインダー、および、アルキル基含有化合物を主成分とし、上記無機バインダーとアルキル基含有化合物の配合割合が、無機バインダー 100 重量部に対しアルキル基含有化合物 0.1 ~ 20 重量部であり、かつ、上記アルキル基含有化合物が、分子内に加水分解性アルコキシシリル基またはこの基が加水分解して生成した官能基を有する化合物であると共に、n - デシルトリメトキシシラン、n - ヘキサデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルメチルジメトキシシラン、n - オクタデシルトリエトキシシランから選択されていることを特徴とする透明コート層形成用塗布液。

30

40

【請求項 13】

装置本体とこの前面側に配置された前面板とを備える表示装置において、

上記前面板として、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の透明導電性基材がその透明 2 層膜側を外面にして組込まれていることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、透明基板とこの上に順次形成された透明導電層と透明コート層とで構成された透明 2 層膜を備え、例えば、ブラウン管 (CRT)、プラズマディスプレイパネル (PDP)、蛍光表示管 (VFD)、液晶ディスプレイ (LCD) 等表示装置の前面板等に利用

50

される透明導電性基材に係り、特に、帯電防止若しくは電界シールドと反射防止の機能を有し、かつ、上記透明2層膜のスクラッチ強度に優れていると共に、製造コストの低減も図れる透明導電性基材とその製造方法およびこの製造方法に用いられる透明コート層形成用塗布液とこの透明導電性基材が適用された表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年のオフィスオートメーション(OA)化によりオフィスに多くのOA機器が導入され、OA機器のディスプレイと向き合って終日作業を行わねばならないという環境が最近珍しくない。

【0003】

ところで、OA機器の一例としてコンピュータの陰極線管(上記ブラウン管とも称する: CRT)等に接して仕事を行う場合、表示画面が見やすく、視覚疲労を感じさせないことの他に、CRT表面の帯電によるほこりの付着や電撃ショック等がないことが要求されている。更に、これ等に加えて最近ではCRTから発生する低周波電磁波の人体に対する悪影響が懸念され、このような電磁波が外部に漏洩しないこともCRTに対して望まれている。

【0004】

このような帯電防止や電磁波漏洩防止(電界シールド)の対策として、従来、CRT等の前面板表面に透明導電層を形成する等の方法が採られている。

【0005】

そして、これら透明導電層の表面抵抗として帯電防止用には $10^7 \sim 10^{11} /$ 程度、また、電磁波漏洩防止用には少なくとも $10^6 /$ 以下、好ましくは $5 \times 10^3 /$ 以下、さらに好ましくは $10^3 /$ 以下が望まれている。

【0006】

そこで、これ等要求に対処するため、従来よりいくつかの提案がなされているが、その中でも低コストで低い表面抵抗を実現できる方法として、導電性微粒子を溶媒中に分散した透明導電層形成用塗液をCRTの前面ガラスに塗布・乾燥後、シリカゾル等の無機バインダーを主成分とした透明コート層形成用塗布液を塗布し、200程度の温度で焼成する方法が知られている。

【0007】

この透明導電層形成用塗液を用いた方法は、真空蒸着やスパッタ法等他の透明導電層の形成方法に比べてはるかに簡便であり、製造コストも低く、極めて有利な方法である。

【0008】

そして、上記導電性微粒子には、錫アンチモン酸化物(ATO)やインジウム錫酸化物(ITO)等の透明導電性酸化物微粒子あるいは金属微粒子等が用いられている。例えば、ATOが適用された場合、得られる膜の表面抵抗は $10^7 \sim 10^{10} /$ 程度となるため帯電防止用として用いられる。

【0009】

また、ITOを適用した透明導電層形成用塗液は電界シールド用として利用されているが、得られる膜の表面抵抗が $10^4 \sim 10^6 /$ 程度で漏洩電界を遮蔽するには不十分なため電界キャンセル用の補正回路が必要となる。

【0010】

他方、上記金属微粒子が適用された透明導電層形成用塗液では、ITOを用いた塗液に比べ、若干、膜の透過率が低くなるが、 $10^2 \sim 10^3 /$ という低抵抗膜が得られるため、上述した補正回路を用いることなく電界シールドが可能である。

【0011】

そして、上記透明導電層形成用塗液に適用される金属微粒子としては、特開平8-77832号公報や特開平9-55175号公報等に示されるように空気中で酸化され難い、銀、金、白金、ロジウム、パラジウム等の貴金属に限られている。これは、貴金属以外の金属微粒子、例えば、鉄、ニッケル、コバルト等が適用された場合、大気雰囲気下でこれ等

10

20

30

40

50

金属微粒子の表面に酸化物被膜が必ず形成されてしまい透明導電層として良好な導電性が得られなくなるからである。

【0012】

また、一方では表示画面を見易くするために、前面板表面に防眩処理を施して画面の反射を抑えることも行われている。この防眩処理は、微細な凹凸を設けて表面の拡散反射を増加させる方法によってもなされるが、この方法を用いた場合、解像度が低下して画質が落ちるためあまり好ましい方法とはいえない。

【0013】

従って、むしろ反射光が入射光に対して破壊的干渉を生ずるように、透明被膜の屈折率と膜厚とを制御する干渉法によって防眩処理を行うことが好ましい。

10

【0014】

このような干渉法により低反射効果を得るため、一般的には高屈折率膜と低屈折率膜の光学膜厚をそれぞれ $1/4$ と $1/4$ 、あるいは $1/2$ と $1/4$ に設定した二層構造膜が採用されており、前述のインジウム錫酸化物 (ITO) 微粒子からなる膜もこの種の高屈折率膜として用いられている。

【0015】

尚、金属においては、光学定数 ($n - ik$, n : 屈折率, $i^2 = -1$, k : 消衰係数) のうち、 n の値は小さいが k の値が ITO 等と比べ極端に大きいため、金属微粒子からなる透明導電層を用いた場合でも、ITO (高屈折率膜) と同様に、二層構造膜で光の干渉による反射防止効果が得られる。

20

【0016】

また、近年、この種の透明導電性基材には、上述した良好な導電性、低反射率等の諸特性に加えて、表示画面が更に見やすくなるようにその透過率を 100% より低い所定範囲 (40 ~ 75%) に調整して画像のコントラストを向上させる特性も要請されており、その場合、上記透明導電層形成用塗液に着色顔料微粒子等を配合することも行われている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

このように透明導電層と透明コート層とで構成された透明 2 層膜を有する透明導電性基材は、上述したように透明導電層形成用塗液を透明基板上に塗布、乾燥後、シリカゾル等を主成分とする透明コート層形成用塗布液を塗布し、200 程度の加熱処理を施して製造されている。

30

【0018】

そして、上記透明コート層は酸化ケイ素を主成分としているため、200 程度の加熱処理により比較的高強度な膜として形成される。

【0019】

しかし、CRT の製造メーカーによっては、設備面等の制約から上記加熱処理温度を 160 程度の条件でしか行えない場合があり、低温加熱に起因して透明コート層の強度が不十分となることがあった。

【0020】

同様に、上記貴金属微粒子が適用された透明導電層形成用塗液においも、得られる透明 2 層膜の被膜強度が不十分となることがあった。これは、ITO 等の導電性酸化物微粒子と比べて貴金属微粒子は化学的に不活性なことから、貴金属微粒子と無機バインダーマトリックス間の結合があまり強くないため、透明 2 層膜の被膜強度が低下するものと考えられる。

40

【0021】

本発明はこの様な問題点に着目してなされたもので、その課題とするところは、帯電防止若しくは電界シールドと反射防止の機能を有し、透明 2 層膜のスクラッチ強度 (すなわち被膜強度) に優れていると共に、製造コストの低減も図れる透明導電性基材とその製造方法およびこの製造方法に用いられる透明コート層形成用塗布液とこの透明導電性基材が適用された表示装置を提供することにある。

50

【 0 0 2 2 】

【課題を解決するための手段】

すなわち、請求項 1 に係る発明は、

透明基板、および、この透明基板上に順次形成された透明導電層と透明コート層とで構成された透明 2 層膜を備える透明導電性基材を前提とし、

上記透明導電層が平均粒径 1 ~ 1 0 0 n m の導電性微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスとを主成分とし、かつ、上記透明コート層が炭素数 1 0 ~ 1 8 の長鎖アルキル基から選択された 1 種類以上のアルキル基を含む酸化ケイ素のバインダーマトリックスを主成分とすると共に、上記バインダーマトリックスにおける長鎖アルキル基の一部が透明コート層の外表面に配向していることを特徴とするものである。

10

【 0 0 2 3 】

また、請求項 2 に係る発明は、

請求項 1 記載の発明に係る透明導電性基材を前提とし、

上記導電性微粒子が、透明導電性酸化物微粒子または / および貴金属微粒子であることを特徴とし、

請求項 3 に係る発明は、

請求項 2 記載の発明に係る透明導電性基材を前提とし、

上記透明導電性酸化物微粒子が、インジウム錫酸化物または錫アンチモン酸化物であることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

20

また、請求項 4 に係る発明は、

請求項 2 記載の発明に係る透明導電性基材を前提とし、

上記貴金属微粒子が、金、銀、白金、パラジウム、ロジウムから選択された貴金属の微粒子、これら貴金属の合金微粒子、あるいは、銀を除く上記貴金属により表面がコートされた貴金属コート銀微粒子のいずれかであることを特徴とし、

請求項 5 に係る発明は、

請求項 4 記載の発明に係る透明導電性基材を前提とし、

上記貴金属コート銀微粒子が、金若しくは白金単体または金と白金の複合体がコーティングされた銀微粒子であることを特徴とするものである。

【 0 0 2 5 】

30

次に、請求項 6 ~ 1 1 に係る発明は上記透明導電性基材の製造方法を特定した発明に関する。

【 0 0 2 6 】

すなわち、請求項 6 に係る発明は、

請求項 1 記載の透明導電性基材の製造方法を前提とし、

溶媒とこの溶媒に分散された平均粒径 1 ~ 1 0 0 n m の導電性微粒子を主成分とする透明導電層形成用塗液を透明基板上に塗布し、次いで、n - デシルトリメトキシシラン、n - ヘキサデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルメチルジメトキシシラン、n - オクタデシルトリエトキシシランから選択されたアルキル基含有化合物が含まれたシリカゾルから成る無機バインダーを主成分とする透明コート層形成用塗布液を塗布した後、加熱処理することを特徴とするものである。

40

【 0 0 2 7 】

また、請求項 7 に係る発明は、

請求項 6 記載の透明導電性基材の製造方法を前提とし、

上記導電性微粒子が、透明導電性酸化物微粒子または / および貴金属微粒子であることを特徴とし、

請求項 8 に係る発明は、

請求項 7 記載の透明導電性基材の製造方法を前提とし、

上記透明導電性酸化物微粒子が、インジウム錫酸化物または錫アンチモン酸化物であることを特徴としている。

50

【 0 0 2 8 】

次に、請求項 9 に係る発明は、
 請求項 7 記載の透明導電性基材の製造方法を前提とし、
 上記貴金属微粒子が、金、銀、白金、パラジウム、ロジウムから選択された貴金属の微粒子、これら貴金属の合金微粒子、あるいは、銀を除く上記貴金属により表面がコートされた貴金属コート銀微粒子のいずれかであることを特徴とし、
 また、請求項 10 に係る発明は、
 請求項 9 記載の透明導電性基材の製造方法を前提とし、
 上記貴金属コート銀微粒子が、金若しくは白金単体または金と白金の複合体がコーティングされた銀微粒子であることを特徴とし、
 請求項 11 に係る発明は、
 請求項 6 ~ 10 のいずれかに記載の透明導電性基材の製造方法を前提とし、
 上記透明導電層形成用塗液にシリカゾルを主成分とした無機バインダーが含まれていることを特徴とするものである。

10

【 0 0 2 9 】

また、請求項 12 に係る発明は上記透明導電性基材の製造方法に用いられる透明コート層形成用塗布液を特定した発明に関する。

【 0 0 3 0 】

すなわち、請求項 12 に係る発明は、
 請求項 6 記載の透明導電性基材の製造方法に適用される透明コート層形成用塗布液を前提とし、

20

溶媒、シリカゾルから成る無機バインダー、および、アルキル基含有化合物を主成分とし、上記無機バインダーとアルキル基含有化合物の配合割合が、無機バインダー 100 重量部に対しアルキル基含有化合物 0.1 ~ 20 重量部であり、かつ、上記アルキル基含有化合物が、分子内に加水分解性アルコキシシリル基またはこの基が加水分解して生成した官能基を有する化合物であると共に、n - デシルトリメトキシシラン、n - ヘキサデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルメチルジメトキシシラン、n - オクタデシルトリエトキシシランから選択されていることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

また、請求項 13 に係る発明は、
 装置本体とこの前面側に配置された前面板とを備える表示装置を前提とし、
 上記前面板として、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の透明導電性基材がその透明 2 層膜側を外面にして組込まれていることを特徴とするものである。

30

【 0 0 3 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【 0 0 3 3 】

本発明は、透明基板上に順次形成された透明導電層と透明コート層とで構成された透明 2 層膜を備える透明導電性基材において、上記透明 2 層膜の被膜強度、特にスクラッチ強度の改善を目的としている。すなわち、上記透明 2 層膜の表面も微視的に見れば微細な凹凸が存在しこれ等凹凸がスクラッチ強度を低下させる一つの要因になっている。

40

【 0 0 3 4 】

ここで、スクラッチ強度とは、文字通り耐擦過強度で、例えば、スチールウール試験、鉛筆強度、ダイヤモンドスクラッチ試験等で評価できる。

【 0 0 3 5 】

そして、本発明は、上記透明コート層についてこれを長鎖アルキル基を含む酸化ケイ素のバインダーマトリックスで構成した場合、透明 2 層膜のスクラッチ強度を著しく向上させることが見出されて完成されている。すなわち、長鎖アルキル基は非常に疎水性が高いため、透明コート層形成用塗布液の塗布・乾燥時にその一部が酸化ケイ素を主成分とする透

50

明コート層の外表面に配向し、その配向した長鎖アルキル基の作用で被膜の潤滑性を高めることができる。そして、被膜の潤滑性が高まることから、微細な凹凸が透明コート層表面に仮に存在してもそのスクラッチ強度を向上できるものと考えられる。

【0036】

ここで、上記長鎖アルキル基は、その炭素数が7～30、好ましくは10～18であることを要する（請求項1）。炭素数が7未満であると、透明コート層外表面への上記配向が少ないばかりか、仮に配向しても長鎖アルキル基の持つ潤滑作用自体が不十分となり、スクラッチ強度を向上させる効果が少なく実用的でないからである。また、上記炭素数が30を超えると、長鎖アルキル基を有するアルキル基含有化合物の透明コート層形成用塗布液に対する溶解性や透明コート層形成用塗布液の塗布性に問題を引き起こす可能性があり好ましくないからである。

10

【0037】

また、上記アルキル基含有化合物が、分子内に加水分解性アルコキシシリル基またはこの基が加水分解して生成した官能基 $[-SiR^1_X(OR^2)_Y]$ 、 R^1 および $R^2: C_nH_{2n+1}$ 、 $n=0\sim 4$ 、 $X=0\sim 2$ 、 $Y=3-X$ を有すると、上記加水分解したアルコキシシリル基がシリカと強力に結合するため、透明コート層表面に配向した長鎖アルキル基部分と酸化ケイ素のバインダーマトリックスとの結合が強固になる。

【0038】

例えば、以下の比較例1において金-銀2成分系微粒子と酸化ケイ素バインダーマトリックスから成る透明2層膜の鉛筆硬度が6Hなのに対し、 n -デシル基($C_{10}H_{21}$ -)とトリメチルシリル基 $[-Si(OCH_3)_3]$ （実際には、透明コート層形成用塗布液中で加水分解された基 $[-Si(OH)_3]$ が生じている）を含む酸化ケイ素のバインダーマトリックスが適用された実施例1の透明2層膜の場合には8Hの鉛筆硬度となり、優れたスクラッチ強度を示している。

20

【0039】

ここで、透明コート層形成用塗布液内における炭素数10～18の長鎖アルキル基から選択された1種類以上のアルキル基を有するアルキル基含有化合物の配合割合は、シリカゾルから成る無機バインダー100重量部に対しアルキル基含有化合物0.1～20重量部がよく、好ましくは0.3～10重量部がよい。上記アルキル基含有化合物が0.1重量部未満だと上記長鎖アルキル基の効果が十分でなく、20重量部を超えるとバインダーマトリックス自体の強度が低下するため好ましくない。

30

【0040】

また、本発明における上記導電性微粒子はその平均粒径が1～100nmであることを要する（請求項1）。1nm未満の場合、この微粒子の製造は困難であり、100nmを超えると、形成される透明導電層において可視光線の散乱が大きくなるため膜のヘーズ値が高くなり過ぎてしまい実用的でないからである。

【0041】

尚、ここで言う平均粒径とは、透過電子顕微鏡(TEM)で観察される微粒子の平均粒径を示している。

【0042】

そして、本発明の透明導電層形成用塗液に含まれる上記導電性微粒子には透明導電性酸化物微粒子または/および貴金属微粒子が適用され（請求項2、7）、上記透明導電性酸化物微粒子にはインジウム錫酸化物または錫アンチモン酸化物導電性酸化物微粒子（請求項3、8）が、また、上記貴金属微粒子には、金、銀、白金、パラジウム、ロジウムから選択された貴金属の微粒子、これら貴金属の合金微粒子、あるいは、銀を除く上記貴金属により表面がコートされた貴金属コート銀微粒子のいずれかを適用することができる（請求項4、9）。

40

【0043】

ここで、銀、金、白金、ロジウム、パラジウムなどの比抵抗を比較した場合、白金、ロジウム、パラジウムの比抵抗は、それぞれ10.6、5.1、10.8 $\mu\cdot cm$ で、銀、

50

金の1.62、2.2 μ · cmに比べて高いため、表面抵抗の低い透明導電層を形成するには銀微粒子や金微粒子を適用した方が有利と考えられる。

【0044】

但し、銀微粒子が適用された場合、硫化や食塩水による劣化が激しいという耐候性の面から用途が制限され、他方、金微粒子が適用された場合には上記耐候性の問題はなくなるが、コスト面を考慮すると必ずしも最適とは言えない。

【0045】

そこで、銀微粒子の表面に銀以外の貴金属をコーティングした微粒子を用いることもできる。例えば、本発明者は、表面に金若しくは白金単体または金と白金の複合体がコーティングされた平均粒径1~100nmの貴金属コート銀微粒子(請求項5、10)を適用した透明導電層形成用塗液とその製造方法を既に提案している(特開平11-228872号公報および特願平11-366343号明細書参照)。

10

【0046】

尚、上記貴金属コート銀微粒子において、白金の電気抵抗は上述したように銀、金に比べて若干高いため、透明導電膜の表面抵抗としては、Ag-Pt系、Ag-Au-Pt系に比べAg-Au系が好ましい。しかし、金若しくは白金単体または金と白金の複合体材料は上記銀微粒子表面のコーティング層として適用されていることから、上記Ag-Pt系やAg-Au-Pt系を適用しても、銀の良好な導電性を实用レベル以下となる程に著しく損なうこともない。

【0047】

次に、上記貴金属コート銀微粒子において、金若しくは白金単体または金、白金複合体のコーティング量は、銀100重量部に対し5重量部以上1900重量部の範囲に設定することが好ましく、さらに好ましくは100重量部以上900重量部の範囲に設定するとよい。金若しくは白金単体または金、白金複合体のコーティング量が5重量部未満だと、紫外線等の影響による膜劣化が起こり易くコーティングの保護効果が見られず、逆に、1900重量部を越えると貴金属コート銀微粒子の生産性が悪化すると共にコスト的にも難があるからである。

20

【0048】

そして、銀微粒子の表面に金若しくは白金単体または金と白金の複合体をコーティングすると、貴金属コート銀微粒子内部の銀が金若しくは白金単体または金と白金の複合体により保護されるため、耐候性、耐薬品性、耐紫外線性等が著しく改善される。

30

【0049】

次に、本発明において用いられる貴金属微粒子、透明導電性酸化物微粒子が導電性微粒子として適用された透明導電層形成用塗液は、例えば、それぞれ以下の方法でこれを製造することができる。

【0050】

すなわち、貴金属微粒子が適用された透明導電層形成用塗液については、既知の方法[例えば、Carey-Lea法、Am.J.Sci.、37、47(1889)、Am.J.Sci.、38(1889)]により、銀微粒子のコロイド分散液を調製した後、この分散液にヒドラジン等の還元剤と金酸塩の溶液を加えることにより、銀微粒子に対し金のコーティングを行い、貴金属コート銀微粒子分散液が得られる。尚、必要により、金コーティング工程で、銀微粒子のコロイド分散液、金酸塩溶液の一方、又は双方に少量の分散剤を加えてもよい。

40

【0051】

この後、透析、電気透析、イオン交換、限外ろ過等の方法で、分散液内の電解質濃度を下げることが好ましい。これは、電解質濃度を下げないとコロイドは電解質で一般に凝集してしまうからであり、この現象は、Schulze-Hardy則としても知られている。

【0052】

そして、最終的には、貴金属コート銀微粒子分散液からの濃縮脱水、有機溶剤等の添加による成分調整(微粒子濃度、水分濃度等)等がなされ貴金属コート銀微粒子含有塗液が調製される。

50

【 0 0 5 3 】

また、透明導電性酸化物微粒子が適用された透明導電層形成用塗液については、溶媒にインジウム錫酸化物（ITO）微粒子、アンチモン錫酸化物（ATO）微粒子等の透明導電性酸化物微粒子と分散剤を加えた後、ペイントシェーカー、ビーズミル、超音波等を用いて分散処理を行い導電性酸化物微粒子分散液を得る。この分散液に有機溶剤等を添加して成分調整（微粒子濃度等）等を行い、透明導電性酸化物微粒子を含有する透明導電層形成用塗液が調製される。

【 0 0 5 4 】

このようにして調製された貴金属微粒子または透明導電性酸化物微粒子等の導電性微粒子が含まれた透明導電層形成用塗液を用いて透明基板上に上記透明2層膜を形成するには以下の方法でこれを行うことができる。

10

【 0 0 5 5 】

すなわち、溶媒とこの溶媒に分散された平均粒径1～100nmの導電性微粒子を主成分とする透明導電層形成用塗液を、ガラス基板、プラスチック基板等の透明基板上にスプレーコート、スピコート、ワイヤーバーコート、ドクターブレードコート等の手法にて塗布し、必要に応じて乾燥した後、炭素数10～18の長鎖アルキル基から選択された1種類以上のアルキル基を有するアルキル基含有化合物が含まれたシリカゾルを主成分とする透明コート層形成用塗布液を上述した手法によりオーバーコートする。

【 0 0 5 6 】

次に、オーバーコートした後、例えば50～250程度の温度で加熱処理を施しオーバーコートした透明コート層形成用塗布液の硬化を行って上記透明2層膜を形成する（請求項6）。

20

【 0 0 5 7 】

ここで、上記アルキル基含有化合物が含まれたシリカゾルを主成分とする透明コート層形成用塗布液を上述した手法によりオーバーコートした際、予め塗布された導電性微粒子を主成分とする透明導電層形成用塗液により形成された導電性微粒子層の間隙に、オーバーコートした上記シリカゾル液（炭素数10～18の長鎖アルキル基から選択された1種類以上のアルキル基を有するアルキル基含有化合物が含まれたこのシリカゾル液は加熱処理により上記アルキル基を含む酸化ケイ素を主成分とするバインダーマトリックスとなる）がしみ込み、最終的にバインダーマトリックスが基板および導電性微粒子と強固に結合

30

【 0 0 5 8 】

また、透明2層膜の反射率は、導電性微粒子がバインダーマトリックス中に分散された透明導電層と透明コート層の透明2層膜構造により、透明2層膜の反射率を大幅に低下できる。

【 0 0 5 9 】

そして、上記透明2層膜の反射、透過等の光学特性は、長鎖アルキル基を含まない酸化ケイ素のバインダーマトリックスを用いても、上記長鎖アルキル基を含んだ場合と同様の優れた特性を示す。この理由については、長鎖アルキル基を酸化ケイ素のバインダーマトリックスへ導入しても、バインダーマトリックスの光学定数がほとんど変化しないためと考えられる。

40

【 0 0 6 0 】

ここで、炭素数10～18の長鎖アルキル基から選択された1種類以上のアルキル基を有するアルキル基含有化合物が含まれたこのシリカゾルとしては、n-デシルトリメトキシシラン、n-ヘキサデシルトリメトキシシラン、n-オクタデシルトリメトキシシラン、n-オクタデシルメチルジメトキシシラン、n-オクタデシルトリエトキシシランから選択されたアルキル基含有シリコン化合物とオルトアルキルシリケートに水や酸触媒を加えて加水分解し脱水縮重合を進ませた重合体、あるいは、既に4～5量体まで重合を進ませた市販のアルキルシリケート溶液に水や酸触媒を加えてさらに加水分解と脱水縮重合を進行させた重合体（シリカゾル）に上記アルキル基含有シリコン化合物を添加した混合物

50

等を利用することができる。

【0061】

上記アルキル基含有シリコン化合物のアルコキシシリル基部分は、シリカゾルに添加されると数時間～数日以内には加水分解されるが、上記透明コート層形成用塗布液はこの加水分解後に用いることが好ましい。尚、脱水縮重合が進行すると、溶液粘度が上昇して最終的には固化してしまうので、脱水縮重合の度合いについては、ガラス基板やプラスチック基板等の透明基板上に塗布可能な上限粘度以下のところに調製する。ただし、脱水縮重合の度合いはそれ以下のレベルであれば特に指定されない。

【0062】

そして、上記長鎖アルキル基を含むアルキルシリケート加水分解重合物は、透明2層膜の加熱焼成時に脱水縮重合反応がほぼ完結して、硬いシリケート膜（炭素数10～18の長鎖アルキル基から選択された1種類以上のアルキル基を含む酸化ケイ素のバインダーマトリックスを主成分とする膜）になる。

【0063】

尚、炭素数10～18の長鎖アルキル基から選択された1種類以上のアルキル基を有するアルキル基含有化合物が含まれた上記シリカゾルに、弗化マグネシウム微粒子、アルミナゾル、チタニアゾル、ジルコニアゾル等を加え、透明コート層の屈折率を調節して透明2層膜の反射率を変えることも可能である。

【0064】

また、上記透明導電層の形成工程において、溶媒とこの溶媒に分散された平均粒径1～1000nmの導電性微粒子に加え、バインダーマトリックスを構成する無機バインダー成分としてのシリカゾル液を配合した透明導電層形成用塗液を用いてもよい（請求項11）。この場合も、シリカゾル液が含まれる透明導電層形成用塗液を塗布し、必要に応じて乾燥させた後に透明コート層形成用塗布液を上述した手法によりオーバーコートすることで、同様の透明2層膜が得られる。

【0065】

さらに、上記透明導電層の形成工程において、溶媒とこの溶媒に分散された平均粒径1～1000nmの導電性微粒子に加え、高分子樹脂を配合した透明導電層形成用塗液を用いてもよい。高分子樹脂を添加すると、透明導電層形成用塗液中の導電性微粒子が安定化され、透明導電層形成用塗液のポットライフを長くすることが可能となる。但し、得られる透明導電膜の強度、耐候性が若干悪くなる傾向があるため、適用に際しては注意を要する。

【0066】

また、上記透明2層膜の透過率を100%より低い所定範囲（40～75%）に調整して表示画面を見やすくするため、上記透明導電層形成用塗液に着色顔料微粒子等を配合してもよい。上記有色顔料微粒子には、例えば、カーボン、チタンブラック、窒化チタン、複合酸化物顔料、コバルトバイオレット、モリブデンオレンジ、群青、紺青、キナクリドン系顔料、アントラキノン系顔料、ペリレン系顔料、イソインドリノン系顔料、アゾ系顔料およびフタロシアニン系顔料等から選択された1種以上の微粒子を用いることができる。

【0067】

以上説明したように、本発明に係る透明導電性基材は従来よりも優れた被膜強度と耐候性を有し、優れた反射防止効果と透過光線プロファイルを有すると共に、帯電防止若しくは電界シールド効果を有するため、例えば、CRT、プラズマディスプレイパネル（PDP）、蛍光表示管（VFD）、フィールドエミッションディスプレイ（FED）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）、液晶ディスプレイ（LCD）等表示装置の前面板等に用いることができる。

【0068】

【実施例】

以下、本発明の実施例を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。また、本文中の「%」は、透過率、反射率、ヘーズ値の（%）を除いて「重量%」を示し、また「部」は「重量部」を示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

[実施例 1]

前述のCarey-Lea法により銀微粒子のコロイド分散液を調製した。

【 0 0 7 0 】

具体的には、9%硝酸銀水溶液33gに、23%硫酸鉄(II)水溶液39gと37.5%クエン酸ナトリウム水溶液48gの混合液を加えた後、沈降物をろ過・洗浄した後、純水を加えて、銀微粒子のコロイド分散液(Ag:0.15%)を調製した。

【 0 0 7 1 】

この銀微粒子のコロイド分散液60gに、ヒドラジン1水和物($N_2H_4 \cdot H_2O$)の1%水溶液8.0g、金酸カリウム $[KAu(OH)_4]$ 水溶液(Au:0.075%)480gと1%高分子分散剤水溶液0.2gの混合液を攪拌しながら加え、貴金属コート銀微粒子のコロイド分散液を得た。

10

【 0 0 7 2 】

この貴金属コート銀微粒子のコロイド分散液をイオン交換樹脂(三菱化学社製商品名ダイヤイオンSK1B, SA20AP)で脱塩した後、限外ろ過を行い、得られた貴金属コート銀微粒子の濃縮液に、エタノール(EA)、プロピレングリコールモノメチルエーテル(PGM)、ジアセトンアルコール(DAA)、ホルムアミド(FA)を加え、貴金属コート銀微粒子が含まれた透明導電層形成用塗液(Ag:0.08%、Au:0.32%、水:10.7%、EA:53.8%、PGM:25%、DAA:10%、FA:0.1%)を得た。

20

【 0 0 7 3 】

得られた透明導電層形成用塗液を透過電子顕微鏡で観察した結果、貴金属コート銀微粒子の平均粒径は、7.5nmであった。

【 0 0 7 4 】

次に、この透明導電層形成用塗液を、40℃に加熱されたガラス基板(厚さ3mmのソーダライムガラス)上に、スピンコート(150rpm, 60秒間)した後、続けて、透明コート層形成用塗布液をスピンコート(150rpm, 60秒間)し、さらに、180、20分間硬化させて、貴金属コート銀微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、長鎖アルキル基が含まれた酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明2層膜付きのガラス基板、すなわち、実施例1に係る透明導電性基材を得た。

30

【 0 0 7 5 】

ここで、上記透明コート層形成用塗布液は、以下のようにして得ている。

【 0 0 7 6 】

まず、メチルシリケート51(コルコート社製商品名)を19.6部、エタノール57.8部、1%硝酸水溶液7.9部、純水14.7部を用いて、 SiO_2 (酸化ケイ素)固形分濃度が10%で、重量平均分子量が1190のものを調製し、最終的に、 SiO_2 固形分濃度が0.8%となるようにイソプロピルアルコール(IPA)とn-ブタノール(NBA)の混合物(IPA/NBA=3/1)により希釈してシリカゾル液を得た。このシリカゾル液に、シリカゾル液中の無機バインダー(SiO_2)100重量部に対しn-デ

40

【 0 0 7 7 】

シルトリメトキシシラン $[C_{10}H_{21}Si(OCH_3)_3]$ が0.3重量部となるように添加して透明コート層形成用塗布液を得た。

【 0 0 7 8 】

尚、上記ボトム反射率とは透明導電性基材の反射プロファイルにおいて極小の反射率をいい、ボトム波長とは反射率が極小における波長を意味している。

【 0 0 7 9 】

50

また、上記鉛筆硬度は、透明 2 層膜表面に荷重 1 k g 下、H ~ 9 H の硬度の鉛筆でラインを引き、擦傷を観察して評価した。

【 0 0 8 0 】

また、表 1 において可視光線波長域 (3 8 0 ~ 7 8 0 n m) の 5 n m おきの各波長における透明基板 (ガラス基板) を含まない透明 2 層膜だけの透過率は、以下の様にして求められている。すなわち、

透明基板を含まない透明 2 層膜だけの透過率 (%)

$$= [(\text{透明基板ごと測定した透過率}) / (\text{透明基板の透過率})] \times 1 0 0$$

ここで、本明細書においては、特に言及しない限り、透過率としては、透明基板を含まない透明 2 層膜だけの透過率の値を用いている。

10

【 0 0 8 1 】

また、透明 2 層膜の表面抵抗は、三菱化学 (株) 製の表面抵抗計口レスタ A P (M C P - T 4 0 0) を用い測定した。

【 0 0 8 2 】

また、上記ヘイズ値と可視光線透過率は、村上色彩技術研究所製ヘイズメーター (H R - 2 0 0) を用いて測定し、上記反射率と透過率の標準偏差は、日立製作所 (株) 製分光光度計 (U - 4 0 0 0) を用いて測定した。また、導電性微粒子である貴金属コート銀微粒子の粒径は日本電子製の透過電子顕微鏡で評価している。

【 0 0 8 3 】

[実施例 2]

実施例 1 における透明コート層形成用塗布液を、シリカゾル液中の無機バインダー (S i O ₂) 1 0 0 重量部に対し n - デシルトリメトキシシランが 1 . 0 重量部となるように添加して得た以外は実施例 1 と同様に行い、導電性微粒子である貴金属コート銀微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、長鎖アルキル基が含まれた酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明 2 層膜付きのガラス基板、すなわち、実施例 2 に係る透明導電性基材を得た。

20

【 0 0 8 4 】

ガラス基板上に形成された透明 2 層膜の上記膜特性を以下の表 1 に示す。

【 0 0 8 5 】

[実施例 3]

実施例 1 における透明コート層形成用塗布液を、シリカゾル液中の無機バインダー (S i O ₂) 1 0 0 重量部に対し n - デシルトリメトキシシランが 5 . 0 重量部となるように添加して得た以外は実施例 1 と同様に行い、導電性微粒子である貴金属コート銀微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、長鎖アルキル基が含まれた酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明 2 層膜付きのガラス基板、すなわち、実施例 3 に係る透明導電性基材を得た。

30

【 0 0 8 6 】

ガラス基板上に形成された透明 2 層膜の上記膜特性を以下の表 1 に示す。

【 0 0 8 7 】

[実施例 4]

実施例 2 において、透明導電層形成用塗液 1 0 0 重量部にアクリル系高分子樹脂 0 . 0 1 重量部を添加した以外は実施例 2 と同様に行い、導電性微粒子である貴金属コート銀微粒子、高分子樹脂と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、長鎖アルキル基が含まれた酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明 2 層膜付きのガラス基板、すなわち、実施例 4 に係る透明導電性基材を得た。

40

【 0 0 8 8 】

ガラス基板上に形成された透明 2 層膜の上記膜特性を以下の表 1 に示す。

【 0 0 8 9 】

[参考例 5]

実施例 1 における透明コート層形成用塗布液を、シリカゾル液中の無機バインダー (S

50

SiO_2) 100重量部に対し n -オクチルトリメトキシシラン [$\text{C}_8\text{H}_{17}\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$] が 0.5重量部となるように添加して得た以外は実施例 1 と同様に言い、導電性微粒子である貴金属コート銀微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、長鎖アルキル基が含まれた酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明 2 層膜付きのガラス基板、すなわち、参考例 5 に係る透明導電性基材を得た。

【0090】

ガラス基板上に形成された透明 2 層膜の上記膜特性を以下の表 1 に示す。

【0091】

[参考例 6]

実施例 1 における透明コート層形成用塗布液を、シリカゾル液中の無機バインダー (SiO_2) 100重量部に対し n -オクチルトリメトキシシランが 1.0重量部となるように添加して得た以外は実施例 1 と同様に言い、導電性微粒子である貴金属コート銀微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、長鎖アルキル基が含まれた酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明 2 層膜付きのガラス基板、すなわち、参考例 6 に係る透明導電性基材を得た。

【0092】

ガラス基板上に形成された透明 2 層膜の上記膜特性を以下の表 1 に示す。

【0093】

[実施例 7]

実施例 1 における上記透明コート層形成用塗布液を、シリカゾル液中の無機バインダー (SiO_2) 100重量部に対し n -ヘキサデシルトリメトキシシラン [$\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$] が 1.0重量部となるように添加して得た以外は実施例 1 と同様に言い、導電性微粒子である貴金属コート銀微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、長鎖アルキル基が含まれた酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明 2 層膜付きのガラス基板、すなわち、実施例 7 に係る透明導電性基材を得た。

【0094】

ガラス基板上に形成された透明 2 層膜の上記膜特性を以下の表 1 に示す。

【0095】

[実施例 8]

平均粒径 30 nm の ITO 微粒子 (SUF P - HX、住友金属鉱山 (株) 製) 20.0 g と分散剤 1.5 g をエタノール 78.5 g と混合した後、ジルコニアビーズとともにペイントシェーカー分散を行い、分散粒径 105 nm の ITO 微粒子分散液を得た。

【0096】

この ITO 微粒子分散液にエタノール (EA)、プロピレングリコールモノメチルエーテル (PGM)、ジアセトンアルコール (DAA)、を加え、ITO 微粒子が含まれた透明導電層形成用塗液 (ITO : 2.0%、EA : 82.8%、PGM : 10.0%、DAA : 5.0%) を得た。

【0097】

そして、実施例 2 において透明導電層形成用塗液として上記 ITO 微粒子が含まれた透明導電層形成用塗液を用いた以外は実施例 2 と同様に言い、導電性微粒子である ITO 微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、長鎖アルキル基が含まれた酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明 2 層膜付きのガラス基板、すなわち、実施例 8 に係る透明導電性基材を得た。

【0098】

ガラス基板上に形成された透明 2 層膜の上記膜特性を以下の表 1 に示す。

【0099】

[比較例 1]

実施例 1 において透明コート層形成用塗布液として、長鎖アルキル基含有シリコン化合物

10

20

30

40

50

(*n*-デシルトリメトキシシラン)が添加されていないシリカゾル液を用いた以外は実施例1と同様に行い、導電性微粒子である貴金属コート銀微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明2層膜付きのガラス基板、すなわち、比較例1に係る透明導電性基材を得た。

【0100】

ガラス基板上に形成された透明2層膜の上記膜特性を以下の表1に示す。

【0101】

[比較例2]

実施例4において透明コート層形成用塗布液として、長鎖アルキル基含有シリコン化合物(*n*-デシルトリメトキシシラン)が添加されていないシリカゾル液を用いた以外は実施例4と同様に行い、導電性微粒子である貴金属コート銀微粒子、高分子樹脂と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明2層膜付きのガラス基板、すなわち、比較例2に係る透明導電性基材を得た。

10

【0102】

ガラス基板上に形成された透明2層膜の上記膜特性を以下の表1に示す。

【0103】

[比較例3]

実施例1において透明コート層形成用塗布液を、シリカゾル液中の無機バインダー(SiO_2)100重量部に対し*n*-ヘキシルトリメトキシシラン $[\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Si}(\text{OCH}_3)_3]$ が1.0重量部となるように添加して得た以外は実施例1と同様に行い、導電性微粒子である貴金属コート銀微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、長鎖アルキル基が含まれた酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明2層膜付きのガラス基板、すなわち、比較例3に係る透明導電性基材を得た。

20

【0104】

ガラス基板上に形成された透明2層膜の上記膜特性を以下の表1に示す。

【0105】

[比較例4]

実施例8において透明コート層形成用塗布液として、長鎖アルキル基含有シリコン化合物(*n*-デシルトリメトキシシラン)が添加されていないシリカゾル液を用いた以外は実施例8と同様に行い、導電性微粒子であるITO微粒子と酸化ケイ素のバインダーマトリックスから成る透明導電層と、酸化ケイ素を主成分とするシリケート膜から成る透明コート層とで構成された透明2層膜付きのガラス基板、すなわち、比較例4に係る透明導電性基材を得た。

30

【0106】

ガラス基板上に形成された透明2層膜の上記膜特性を表1に示す。

【0107】

【表1】

40

	微粒子の種類	金含有量	透明コート層形成用塗布液		表面抵抗 (Ω/\square)	可視光線 透過率 (%)	透過率の 標準偏差 (注3)	ヘーズ 値 (%)	ボトム反射率 (%) / ボトム波長 (nm)	鉛筆硬度
			アルキル基	アルコキシシリル基(注1)						
			長鎖アルキル基	アルコキシシリル基(注2)						
実施例1	Ag-Au	80重量%	C ₁₀ H ₂₁ -	-Si(OR) ₃	195	80.5	1.42	0.1	0.04/570	8H
実施例2	Ag-Au	80重量%	C ₁₀ H ₂₁ -	-Si(OR) ₃	192	80.1	1.46	0.1	0.09/575	8H
実施例3	Ag-Au	80重量%	C ₁₀ H ₂₁ -	-Si(OR) ₃	203	80.9	1.50	0.1	0.12/575	8H
実施例4	Ag-Au	80重量%	C ₁₀ H ₂₁ -	-Si(OR) ₃	210	80.3	1.51	0.1	0.18/565	8H
参考例5	Ag-Au	80重量%	C ₈ H ₁₇ -	-Si(OR) ₃	189	79.9	1.53	0.1	0.03/570	8H
参考例6	Ag-Au	80重量%	C ₈ H ₁₇ -	-Si(OR) ₃	197	80.5	1.45	0.1	0.08/580	8H
実施例7	Ag-Au	80重量%	C ₁₆ H ₃₃ -	-Si(OR) ₃	223	81.3	1.40	0	0.22/560	8H
実施例8	ITO	-	C ₁₀ H ₂₁ -	-Si(OR) ₃	15600	100	-	0.1	0.83/595	9H
比較例1	Ag-Au	80重量%	なし	-Si(OR) ₃	199	80.6	1.45	0.1	0.16/570	6H
比較例2	Ag-Au	80重量%	なし	-Si(OR) ₃	213	80.8	1.52	0.1	0.17/565	3H
比較例3	Ag-Au	80重量%	C ₆ H ₁₃ -	-Si(OR) ₃	193	80.1	1.47	0.1	0.06/565	6H
比較例4	ITO	-	なし	-Si(OR) ₃	15000	100	-	0.1	0.85/590	7H

注1：Rはメチル基

注2：無機バインダー(SiO₂)100重量部に対するアルキル基含有化合物の重量部

注3：可視光線波長域(380~780nm)の5nmおきの各波長における透明基板を含まない透明2層膜だけの透過率(%)に対する値である。

実施例 1 ~ 4、7、参考例 5 ~ 6 に係る透明導電性基材と比較例 1 ~ 3 に係る透明導電性基材を、5%食塩水に 24 時間浸漬し、透明基板（ガラス基板）上に設けた透明 2 層膜の表面抵抗値、膜の外観を調べたが、変化は見られなかった。

【0108】

「評価」

(1) 表 1 に示された結果から明らかなように、実施例 1 ~ 4、7、参考例 5 ~ 6 に係る透明 2 層膜の表面抵抗（ / ）と可視光線透過率は、比較例 1 ~ 3 に係る透明 2 層膜の値と同様に、非常に優れた特性を示している。また、実施例 8 と比較例 4 の比較においても同様である。

【0109】

次に、実施例 1 ~ 4、7、参考例 5 ~ 6 に係る透明 2 層膜の鉛筆硬度については、比較例 1 ~ 3 に係る透明 2 層膜の値（3H ~ 6H）よりも優れており、実施例 8 と比較例 4 の比較においても同様であった。

【0110】

すなわち、各実施例と参考例において透明コート層に炭素数 8 ~ 16 の長鎖アルキル基が導入されたことにより、透明 2 層膜の被膜強度が大幅に改善されていることが確認される。

(2) また、上記耐薬品試験の結果から、実施例 1 ~ 4、7、参考例 5 ~ 6 に係る透明 2 層膜は透明コート層に炭素数 8 ~ 16 の長鎖アルキル基が導入されても比較例 1 ~ 3 に係る透明 2 層膜の値と同様に優れた耐候性を有していることも確認される。

【0111】

【発明の効果】

請求項 1 ~ 5 記載の発明に係る透明導電性基材によれば、

透明 2 層膜の一方を構成する透明コート層が、炭素数 10 ~ 18 の長鎖アルキル基から選択された 1 種類以上のアルキル基を含む酸化ケイ素のバインダーマトリックスを主成分とすると共に、上記バインダーマトリックスにおける長鎖アルキル基の一部が透明コート層の外表面に配向しているため、従来の透明導電性基材に比べて優れた被膜強度（スクラッチ強度）を有し、かつ、良好な導電性、耐候性、優れた反射防止効果を有している。

【0112】

また、請求項 6 ~ 11 記載の発明に係る透明導電性基材の製造方法によれば、

溶媒とこの溶媒に分散された平均粒径 1 ~ 100 nm の導電性微粒子を主成分とする透明導電層形成用塗布液を透明基板上に塗布し、次いで、n - デシルトリメトキシシラン、n - ヘキサデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルメチルジメトキシシラン、n - オクタデシルトリエトキシシランから選択されたアルキル基含有化合物が含まれたシリカゾルから成る無機バインダーを主成分とする透明コート層形成用塗布液を塗布した後、加熱処理しているため、請求項 1 ~ 5 に係る透明導電性基材を低コストでかつ簡便に製造できる効果を有している。

【0113】

また、請求項 12 記載の発明に係る透明コート層形成用塗布液によれば、

溶媒、シリカゾルから成る無機バインダー、および、アルキル基含有化合物を主成分とし、上記無機バインダーとアルキル基含有化合物の配合割合が、無機バインダー 100 重量部に対しアルキル基含有化合物 0.1 ~ 20 重量部であり、かつ、上記アルキル基含有化合物が、分子内に加水分解性アルコキシシリル基またはこの基が加水分解して生成した官能基を有する化合物であると共に、n - デシルトリメトキシシラン、n - ヘキサデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルトリメトキシシラン、n - オクタデシルメチルジメトキシシラン、n - オクタデシルトリエトキシシランから選択されているため、請求項 1 ~ 5 に係る透明導電性基材の製造に適用できる効果を有している。

【0114】

更に、請求項 13 記載の発明に係る表示装置によれば、

前面板として請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の透明導電性基材がその透明 2 層膜側を外

10

20

30

40

50

面にして組込まれているため、表示画面の表面反射が抑制されかつ高い帯電防止若しくは電界シールド効果を具備している。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>C 0 9 C</i>	<i>3/06</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 9 C</i>	<i>3/06</i>	
<i>C 0 9 D</i>	<i>5/24</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 9 D</i>	<i>5/24</i>	
<i>C 0 9 D</i>	<i>7/12</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 9 D</i>	<i>7/12</i>	
<i>C 0 9 D</i>	<i>183/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 9 D</i>	<i>183/00</i>	
<i>H 0 1 B</i>	<i>1/20</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 B</i>	<i>1/20</i>	A
<i>H 0 1 B</i>	<i>1/22</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 B</i>	<i>1/22</i>	A
<i>H 0 1 B</i>	<i>5/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 B</i>	<i>5/00</i>	C
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/28</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/28</i>	

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

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01B 5/14
 H01B 5/00
 H01B 1/14-1/24
 H01B 13/00
 B32B 1/00-35/00
 B29D 9/00
 H05B 33/00-33/28