

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4858669号
(P4858669)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月11日(2011.11.11)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 1 B 13/00 (2006.01)	HO 1 B 13/00	5 O 3 B
B 3 2 B 27/18 (2006.01)	B 3 2 B 27/18	J
CO 8 J 7/04 (2006.01)	CO 8 J 7/04	CER D
HO 1 B 5/14 (2006.01)	CO 8 J 7/04	CE Z
CO 8 L 101/00 (2006.01)	HO 1 B 5/14	A
請求項の数 11 (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-295528 (P2004-295528)	(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16年10月8日(2004.10.8)	(74) 代理人	100087583 弁理士 田中 増顕
(65) 公開番号	特開2006-108008 (P2006-108008A)	(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 市川研究所内
(43) 公開日	平成18年4月20日(2006.4.20)	(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 市川研究所内
審査請求日	平成19年10月2日(2007.10.2)	(72) 発明者	早川 至 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 市川研究所内
		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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プラスチック基板上に、バインダーを含有する溶媒中に導電性微粒子を分散させた透明導電膜形成用塗布液を塗布・乾燥、硬化させて透明導電膜を形成する透明導電性基材の製造方法において、

該透明導電膜形成用塗布液の溶媒が、プラスチック基板を溶解する少なくとも1種類以上の溶媒を含有し、形成された該透明導電膜が、バインダーを主成分とし導電性微粒子を含まない透明バインダー層と濃縮されて緻密に充填した導電性微粒子を主成分とする透明導電層の2層に分かれて構成され、プラスチック基板、透明バインダー層、透明導電層の順に積層された構造となることを特徴とする、透明導電性基材の製造方法。

【請求項2】

導電性微粒子が導電性酸化物微粒子であることを特徴とする請求項1に記載の透明導電性基材の製造方法。

【請求項3】

導電性酸化物微粒子が、酸化インジウム、酸化錫、酸化亜鉛のいずれかを主成分とする微粒子であることを特徴とする請求項1または2に記載の透明導電性基材の製造方法。

【請求項4】

バインダーが、紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、乾燥硬化性樹脂のいずれかであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の透明導電性基材の製造方法。

【請求項 5】

バインダーが、透明バインダー層がハードコート機能を有するように選定されたハードコート性バインダーであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の透明導電性基材の製造方法。

【請求項 6】

透明導電膜形成用塗布液の溶媒が、プラスチック基板を溶解する溶媒を 5 ~ 50 重量%の範囲で含有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の透明導電性基材の製造方法。

【請求項 7】

プラスチック基板が、トリアセチルセルロース、ノルボルネン系樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネートのいずれかであることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の透明導電性基材の製造方法。

10

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかの方法で製造された、プラスチック基板、透明バインダー層、透明導電層の順に積層された構造を有することを特徴とする透明導電性基材。

【請求項 9】

透明導電膜の表面抵抗値が $100 \sim 10^{12} / \square$ で、透過率が 80 ~ 100%であることを特徴とする請求項 8 に記載の透明導電性基材。

【請求項 10】

透明バインダー層の厚みが 2 ~ 20 μm で、透明バインダー層がハードコート機能を有していることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の透明導電性基材。

20

【請求項 11】

透明導電膜の上に、さらに透明ハードコート層がオーバーコートされていることを特徴とする請求項 8 ~ 10 のいずれかに記載の透明導電性基材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば液晶ディスプレイ（以後、LCDと記す）の偏光板等や、携帯電話の表示窓部分等に適用される帯電防止膜のようなプラスチック基板上にハードコート機能と透明導電機能を同時に付与できる透明導電膜を有する透明導電性基材とその製造方法に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

現在、各種プラスチック基材（フィルム、板）が、その透明性、軽量性、加工性等の理由により、種々の分野で用いられており、例えば、LCDの偏光板等や携帯電話の表示窓部分に適用されている。しかしながら、プラスチックはガラス等と比較すると柔らかく、表面が傷つき安い等の欠点を有している。更に、プラスチックはその体積固有抵抗が高いため、摩擦等により容易に静電気を帯び、塵埃吸着による透明性の悪化や、電子部品の作動不良等の問題が生じており、帯電防止機能の付与の必要性も高まっている。

40

【0003】

上記欠点を克服するため、プラスチック基材の表面にハードコート塗布液をコーティングしてハードコート層を設けて、その表面硬度を上げる方法が採用されている。また、帯電防止機能の付与は、酸化インジウム、酸化錫、酸化亜鉛を主成分とする導電性酸化物微粒子（フィラー）と樹脂バインダーを含有する帯電防止用塗布液（透明導電膜形成用塗布液）をコーティングして帯電防止層を形成する方法が行われている。

【0004】

ここで、上記帯電防止用塗布液を用い、同時にハードコート機能も付与することも考えられるが、一般に、帯電防止用塗布液（透明導電膜形成用塗布液）は、導電性（帯電防止性）確保の観点からフィラー配合量のある程度高くする必要があり、結果として得られる

50

膜が脆くなる傾向がある。更に、十分なハードコート機能を発現させるためにはその膜厚を数 μm 以上にする必要があるが、フィラー含有量の高い膜の厚膜化によって膜の透過率が低下するという問題が生じる。したがって、上記帯電防止層単独では、仮に樹脂バインダーにハードコート性バインダーを用いた場合であっても、十分な透明性（膜厚を薄くした場合）を確保しながら、かつ、十分な耐擦傷性、硬度を同時に得ることはできなかった。

【0005】

そこで、プラスチック基材の表面に上記ハードコート層と帯電防止層を積層して、ハードコート機能と帯電防止機能を同時に付与する方法も提案されている（特開平10-235807号公報、特開平11-115087号公報、特開平11-333370号公報参照）。

10

【0006】

ここでは、上記ハードコート層と帯電防止層の積層構造に関して、プラスチック基材/ハードコート層/帯電防止層と、プラスチック基材/帯電防止層/ハードコート層の構造が提案されている。前者の構造は、帯電防止効果の面からは好ましいが、帯電防止層が最表面に来るためハードコート性能は幾分低下する。逆に、後者の構造は、ハードコート性能は高くできるが、体積固有抵抗が高いハードコート層が帯電防止層を覆うため、帯電防止効果が悪化することがある。この悪化は、ハードコート層が厚くなると（例えば $5\mu\text{m}$ 以上）特に顕著となり、 $10\mu\text{m}$ 以上のハードコート膜厚では帯電防止機能を失う場合もある。ハードコート層を薄くすれば上記問題はなくなるが、ハードコート性能が不十分になる可能性がある。

20

【特許文献1】特開平10-235807号公報

【特許文献2】特開平11-115087号公報

【特許文献3】特開平11-333370号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、プラスチック基材の表面に塗布してハードコート機能と透明導電機能（帯電防止機能）を両立でき、さらに良好な透明性も付与できる透明導電膜を有する透明導電性基材とその製造方法を提供しようとするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

発明者等は、バインダーを含有する溶媒中に導電性微粒子を分散させた透明導電膜形成用塗布液において、その溶媒がプラスチック基板を溶解する少なくとも1種類以上の溶媒を含有させた場合に、上記透明導電膜形成用塗布液をプラスチック基板上に塗布・乾燥（及び硬化）させると、形成される透明導電膜の最表面に上記導電性微粒子が濃縮される現象に着目し、透明導電性基材の製造方法において、プラスチック基板上に、該プラスチック基板を溶解する溶媒、バインダー、導電性微粒子を含有する透明導電膜形成用塗布液を塗布・乾燥、硬化させるだけで、ハードコート機能と透明導電機能を同時に付与できる、バインダー層と透明導電層の2層からなる透明導電膜を有する透明導電性基材が、極めて簡便に、かつ安価に製造できることを見出し、本発明に至った。

40

【0009】

すなわち、本発明が提供する請求項1の透明導電性基材の製造方法は、プラスチック基板上に、バインダーを含有する溶媒中に導電性微粒子を分散させた透明導電膜形成用塗布液を塗布・乾燥、硬化させて透明導電膜を形成する透明導電性基材の製造方法において、

該透明導電膜形成用塗布液の溶媒が、プラスチック基板を溶解する少なくとも1種類以上の溶媒を含有し、形成された該透明導電膜が、バインダーを主成分とし導電性微粒子を含まない透明バインダー層と濃縮されて緻密に充填した導電性微粒子を主成分とする透明導電層の2層に分かれて構成され、プラスチック基板、透明バインダー層、透明導電層の順に積層された構造となることを特徴とする。

50

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 2 の透明導電性基材の製造方法は、上記請求項 1 の透明導電性基材の製造方法において、導電性微粒子が導電性酸化物微粒子であることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明の請求項 3 の透明導電性基材の製造方法は、上記請求項 1 または 2 の透明導電性基材の製造方法において、導電性酸化物微粒子が、酸化インジウム、酸化錫、酸化亜鉛を主成分とする微粒子であることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明の請求項 4 の透明導電性基材の製造方法は、上記請求項 1 ~ 3 の透明導電性基材の製造方法において、バインダーが紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、乾燥硬化性樹脂であることを特徴とする。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の請求項 5 の透明導電性基材の製造方法は、上記請求項 1 ~ 4 の透明導電性基材の製造方法において、バインダーが、透明バインダー層がハードコート機能を有するように選定されたハードコート性バインダーであることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項 6 の透明導電性基材の製造方法は、上記請求項 1 ~ 5 の透明導電性基材の製造方法において、透明導電膜形成用塗布液の溶媒が、プラスチック基板を溶解する溶媒を 5 ~ 5 0 重量%の範囲で含有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 7 の透明導電性基材の製造方法は、上記請求項 1 ~ 6 の透明導電性基材の製造方法において、プラスチック基板が、トリアセチルセルロース、ノルボルネン系樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネートであることを特徴とする。

20

【 0 0 1 6 】

本発明の請求項 8 の透明導電性基材は、請求項 1 ~ 7 の方法で製造された、プラスチック基板、透明バインダー層、透明導電層の順に積層された構造を有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 9 の透明導電性基材は、上記請求項 8 の透明導電性基材において、透明導電膜の表面抵抗値が $100 \sim 10^{12} / \square$ で、透過率が 80 ~ 100 %であることを特徴とする。

30

本発明の請求項 10 の透明導電性基材は、上記請求項 8 または 9 の透明導電性基材において、透明バインダー層の厚みが 2 ~ 20 μm で、透明バインダー層がハードコート機能を有していることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明の請求項 11 の透明導電性基材は、上記請求項 8 ~ 10 の透明導電性基材において、透明導電膜の上に、さらに透明ハードコート層がオーバーコートされていることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明の透明導電性基材の製造方法においては、プラスチック基板上に、該プラスチック基板を溶解する溶媒、バインダー、導電性微粒子を含有する透明導電膜形成用塗布液を塗布・乾燥、硬化させるだけで、透明バインダー層と透明導電層の 2 層に分かれた透明導電膜を形成できる。したがって、ハードコート機能と透明導電機能を同時に付与できる透明導電膜を有する透明導電性基材が、極めて簡便に、かつ安価に製造でき、この透明導電性基材は、例えば液晶ディスプレイ（以後、LCD と記す）の偏光板等や、携帯電話の表示窓部分等に適用される帯電防止膜等に用いることができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明は、透明導電膜形成用塗布液が、一般に、導電性確保の観点からフィラー配合量

50

をある程度高くする必要があり、その結果として生じる、前述した膜硬度（ハードコート性能）の低下や厚膜化による膜透過率の低下の問題を以下の現象に着眼して解決している。

【0021】

すなわち、バインダーを含有する溶媒中に導電性微粒子を分散させた透明導電膜形成用塗布液において、その溶媒がプラスチック基板を溶解する少なくとも1種類以上の溶媒を含有させた場合に、上記透明導電膜形成用塗布液をプラスチック基板上に塗布・乾燥（及び硬化）させると、形成される透明導電膜の最表面に上記導電性微粒子が濃縮される現象である。

【0022】

以下詳細に説明すると、図1に示すように、透明導電膜形成用塗布液において、その溶媒がプラスチック基板1を溶解しない場合は、透明導電膜2はバインダー中に導電性微粒子3が均一に分散した状態となる。ところが、上記溶媒がプラスチック基板を溶解する少なくとも1種類以上の溶媒を含有する場合には、図2に示す様に、透明導電膜形成用塗布液の塗布・乾燥工程において、導電性微粒子3の膜表面（空気側）への濃縮が生じ、導電性微粒子が密に充填された透明導電層2-aと導電性微粒子を含まないバインダー成分（及び一部プラスチック基材成分）から成る透明バインダー層2-bが形成される。

【0023】

上記濃縮が起きる理由に関しては、明らかではないが、例えば、透明導電膜形成用塗布液の塗布・乾燥工程において、プラスチック基板成分の一部が透明導電膜形成用塗布液中に溶解し、その成分が含まれる部分において導電性微粒子が安定に分散できないため、その成分濃度の低い最表面に集まっていくということが考えられる。

【0024】

上述の、導電性微粒子のコーティング層最表面への濃縮により、以下の効果が得られる。透明導電膜形成用塗布液に少量の導電性微粒子を添加し、コーティング膜厚を厚くした場合であっても、導電性微粒子が密に充填した透明導電層が形成できるため、良好な導電性（帯電防止機能）が得られる。また、コーティング膜厚（透明導電層2-aと透明バインダー層2-b）が厚いので、バインダーにハードコート性バインダーを用いれば十分なハードコート特性を有することができ、導電性微粒子の含有量が少なくとも導電性が確保され、透明導電膜の透過率も高くできる。

【0025】

透明導電膜形成用塗布液中のプラスチック基板を溶解する溶媒量は、5～50重量%の範囲で含有することを要する。5重量%未満だと上記導電性微粒子の濃縮効果が不十分で、逆に50重量%を超えると、プラスチック基材が過剰に溶解して、均一な透明導電膜が得られず、また膜の導電特性・光学特性も著しく悪化するからである。

【0026】

ここで、導電性微粒子は導電性酸化物微粒子であることが好ましい（請求項2）。更には、インジウム錫酸化物（ITO）、インジウム亜鉛酸化物（IZO）、インジウムチタン酸化物（ITiO）、インジウムジルコニウム酸化物、錫アンチモン酸化物（ATO）、フッ素錫酸化物（FTO）、アルミニウム亜鉛酸化物（AZO）、ガリウム亜鉛酸化物（GZO）等の酸化インジウム、酸化錫、酸化亜鉛を主成分とする微粒子であることが好ましい。導電性、透明性の観点からは、ITO微粒子が最も好ましい。

【0027】

透明導電膜形成用塗布液のバインダーは、紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、乾燥硬化性樹脂であることが好ましく、中でも紫外線硬化性樹脂は取扱いが簡単で最も好ましい。

【0028】

本発明で用いるプラスチック基板としては、トリアセチルセルロース、ノルボルネン系樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネートが挙げられる。

【0029】

本発明の透明導電性基材は、前述のプラスチック基板を溶解する少なくとも1種類以上の溶媒を含む溶媒、バインダー、導電性微粒子から成る透明導電膜形成用塗布液を、プラスチック基板上に塗布・乾燥、硬化させて得ることができる。透明導電膜形成用塗布液の塗布・乾燥、硬化の条件は、用いる塗布方法、溶媒の種類、バインダーの種類に応じて適宜選定することができる。

【0030】

上記方法において、導電性微粒子の種類、透明導電膜形成用塗布液中の導電性微粒子濃度、溶媒組成を変更することで、表面抵抗値が $100 \sim 10^{12} / \square$ で、透過率が80～100%である透明導電膜が得られる。

【0031】

上述のように、本発明の透明導電性基材の製造方法により、プラスチック基板、透明バインダー層、透明導電層の順に積層された構造を有することを特徴とする透明導電性基材が得ることができるが、ここで、透明バインダー層の厚みを2～20 μm に設定し、かつ透明バインダー層がハードコート機能を有しているようにバインダーを選定する必要がある。

【0032】

上述の透明導電膜の上に、さらに透明ハードコート層をオーバーコートしても良い。ハードコート性のオーバーコート層を設けることで、更にハードコート性能を向上できる。オーバーコート層の厚みは、その被覆により透明導電膜の導電性が著しく損なわない範囲以内にするのが好ましい。

【0033】

次に、本発明で用いる透明導電膜形成用塗布液の製造方法を、以下説明する。まず、導電性酸化物微粒子等の導電性微粒子を分散剤、溶媒と混合した後、分散処理を行う。分散剤としては、シリコンカップリング剤等の各種カップリング剤、各種高分子分散剤、アニオン系・ノニオン系・カチオン系等の各種界面活性剤が挙げられる。これら分散剤は、用いる導電性微粒子の種類や分散処理方法に応じて適宜選定される。分散処理としては、超音波処理、ホモジナイザー、ペイントシェーカー、ビーズミル等の汎用の方法を適用することができる。

【0034】

得られた導電性微粒子分散（濃縮）液にバインダー、溶媒等を添加し、導電性微粒子濃度、バインダー濃度、溶剤濃度等の成分調整を行うことにより、導電性微粒子とバインダーを含有する透明導電膜形成用塗布液が得られる。ここで、導電性酸化物微粒子として、例えば、ITO微粒子を用いる場合には、おおよそ導電性微粒子の比重がバインダー比重の6倍程度であり、この場合の透明導電膜形成用塗布液中の導電性微粒子含有量は、1～20重量%（好ましくは2～10重量%）、バインダー含有量は1～60重量%（好ましくは4～30重量%）、溶媒その他添加物が残部となるように成分調整することが好ましい。また、導電性微粒子とバインダーの配合割合（重量比）=1/1～1/10、好ましくは1/2～1/5が良い（導電性微粒子/バインダー（体積比）=1/6～1/60、好ましくは1/12～1/30と換算される。）。

【0035】

導電性微粒子が1重量%未満では、透明導電層に十分な導電性能が得られず、20重量%を超えると上記導電性微粒子とバインダーの配合割合および溶媒の配合を考慮すると透明導電膜形成用塗布液の製造が物理的に困難となると同時に、得られる透明導電膜形成用塗布液の固形分が高くなりすぎて均一な塗布を行うことが困難になるからである。また、バインダーが1重量%未満では、十分な厚さの透明バインダー層（2～20 μm ）が形成できずハードコート性能が得られず、60重量%を超えると透明導電膜形成用塗布液の製造、塗布に関して上述と同様の困難を生じる。具体的な導電性微粒子含有量とバインダー含有量は、用いる塗布方法に応じて、上記範囲内で適宜設定すればよい。

【0036】

透明導電膜形成用塗布液に用いる溶媒としては、使用するプラスチック基板に対する溶

10

20

30

40

50

解性や製膜条件を考慮して、適宜選定することができる。例えば、メタノール(MA)、エタノール(EA)、1-プロパノール(NPA)、イソプロパノール(IPA)、ブタノール、ペンタノール、ベンジルアルコール、ジアセトンアルコール(DAA)等のアルコール系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン(MEK)、メチルプロピルケトン、メチルイソブチルケトン(MIBK)、シクロヘキサノン、イソホロン等のケトン系溶媒、エチレングリコールモノメチルエーテル(MCS)、エチレングリコールモノエチルエーテル(ECS)、エチレングリコールイソプロピルエーテル(IPC)、プロピレングリコールメチルエーテル(PGM)、プロピレングリコールエチルエーテル(PE)、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート(PGM-AC)、プロピレングリコールエチルエーテルアセテート(PE-AC)等のグリコール誘導体、ホルムアミド(FA)、N-メチルホルムアミド、ジメチルホルムアミド(DMF)、ジメチルアセトアミド、ジメチルスルフォキシド(DMSO)、N-メチル-2-ピロリドン(NMP)、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トルエン、キシレン、テトラヒドロフラン(THF)、クロロホルム、メシチレン、ドデシルベンゼン等のベンゼン誘導体等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0037】

上記に説明したように、本発明の透明導電性基材の製造方法においては、プラスチック基板上に、該プラスチック基板を溶解する溶媒、バインダー、導電性微粒子を含有する透明導電膜形成用塗布液を塗布・乾燥、硬化させるだけで、透明性、導電性、ハードコート性に優れた透明バインダー層と透明導電層の2層からなる透明導電膜を形成できる。したがって、ハードコート機能と透明導電機能を同時に付与できる透明導電膜を有する透明導電性基材が、極めて簡便に、かつ安価に製造でき、この透明導電性基材は、例えば液晶ディスプレイ(以後、LCDと記す)の偏光板等や、携帯電話の表示窓部分等に適用される帯電防止膜等に用いることができる。

【実施例】

【0038】

以下、本発明を実施例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の記述において「%」は、透過率、ヘイズ値の%を除いて、「重量%」を示している。

【実施例1】

平均粒径 $0.03\ \mu\text{m}$ のITO微粒子(住友金属鉱山(株)製、SUFPHX)を紫外線硬化性バインダー樹脂(ウレタンアクリレート系樹脂:96部、及び、光重合開始剤:4部)を含む溶媒中に分散させた透明導電膜形成用塗布液(ITO:3.0%、高分子分散剤:0.03%、バインダー樹脂:12.0%、ジアセトンアルコール(DAA):4.4%、シクロヘキサノン:12.0%、プロピレングリコールモノメチルエーテル(PGM):49.0%、メチルイソブチルケトン(MIBK):19.5%)を線径 $0.25\ \text{mm}$ のワイヤーバーで、プラスチック基板としてのトリアセチルセルロース(TAC)フィルム(厚さ: $80\ \mu\text{m}$ 、透過率=93.6%、ヘイズ=0.3%)上に塗布後、乾燥($70\ ^\circ\text{C}\times 2$ 分間)し、更に高圧水銀ランプ(コールドミラー、赤外線カットフィルター付)を用い、紫外線硬化($140\ \text{mW}\times 2$ 秒間)させて、プラスチック基板/透明バインダー層/透明導電層からなる実施例1に係る透明導電性基材を得た。

【0039】

この透明導電性基材の断面を透過電子顕微鏡で観察した結果、透明導電膜の部分は、バインダーを主成分とし導電性微粒子を含まない透明バインダー層(厚さ:約 $5\ \mu\text{m}$)と濃縮されて緻密に充填した導電性微粒子を主成分とする透明導電層(厚さ:約 $0.2\ \mu\text{m}$)の2層で構成されていることが確認された。

【0040】

透明バインダー層/透明導電層からなる透明導電膜の膜特性は、可視光線透過率=98.8%、ヘイズ値=0.6%、表面抵抗値= $2\times 10^7\ \Omega$ であった。

【0041】

上記透明導電性基材をツメで擦り、その傷のつき具合を目視で判断し、耐擦傷性を評価（○：全く傷つかない、△：少し傷つく、×：著しく傷つく）したところ、○であった。

【0042】

尚、各種溶媒のTACフィルムの溶解性は、TACフィルムを各種溶媒中に25°C×10分間浸漬した後、70°Cで乾燥し、その浸漬部分のフィルム形状から評価した。その結果は、DAA：変化なし、シクロヘキサノン：溶解（著しい変形）、PGM：変化なし、MIBK：変化なし、であった。

【0043】

ここで、上述の透明導電膜の可視光線透過率、ヘイズ値は、それぞれ透明導電膜だけの（可視光線）透過率、ヘイズ値であって、以下の様にして求められている。すなわち、

透明導電膜の透過率（%）

$$= [(\text{透明導電性基材ごと測定した透過率}) / (\text{プラスチック基板の透過率})] \times 100$$

透明導電膜のヘイズ値（%）

$$= (\text{透明導電性基材ごと測定したヘイズ値}) - (\text{プラスチック基板のヘイズ値})$$

また、透明導電膜の表面抵抗値は、三菱化学（株）製の表面抵抗計ロレスタAP（MCP-T400）を用い測定した。ヘイズ値と可視光線透過率は、村上色彩技術研究所製のヘイズメーター（HR-200）を用いて測定した。また、透明導電性基材の断面は日本電子製の透過電子顕微鏡で観察している。

【実施例2】

実施例1と同様に、透明導電膜形成用塗布液をTACフィルム上に塗布、乾燥した後、高圧水銀ランプ（コールドミラー、赤外線カットフィルター付）を用い紫外線硬化（35mW×2秒間）させて、プラスチック基板／透明バインダー層／透明導電層からなる積層体を得た。この透明導電層上に、更に透明樹脂ハードコート層形成用塗布液（ハードコート性紫外線硬化樹脂（東亜合成化学（株）製、UVX-3701：35.0%、2官能アクリレートモノマー：15.0%、MIBK：50%）を線径0.15mmのワイヤーバーで塗布、乾燥（70°C×2分間）し、更に高圧水銀ランプ（コールドミラー、赤外線カットフィルター付）を用い紫外線硬化（140mW×2秒間）させて、プラスチック基板／透明バインダー層／透明導電層／透明樹脂ハードコート層からなる実施例2に係る透明導電性基材を得た。

【0044】

この透明導電性基材の断面を透過電子顕微鏡で観察した結果、実施例1の透明導電膜（透明バインダー層／透明導電層）上に厚さ：約3μm透明樹脂ハードコート層透明導電膜が形成されていた。

【0045】

透明バインダー層／透明導電層／透明樹脂ハードコート層からなる3層膜の膜特性は、可視光線透過率 = 98.4%、ヘイズ値 = 0%、表面抵抗値 = 3×10^8 / であった。

【0046】

上記透明導電性基材をツメで擦り、その傷のつき具合を目視で判断し、耐擦傷性を評価（○：全く傷つかない、△：少し傷つく、×：著しく傷つく）したところ、○であった。

【0047】

ここで、上述の3層膜の可視光線透過率、ヘイズ値は、それぞれ3層膜だけの（可視光線）透過率、ヘイズ値であって、以下の様にして求められている。すなわち、

3層膜の透過率（%）

$$= [(\text{透明導電性基材ごと測定した透過率}) / (\text{プラスチック基板の透過率})] \times 100$$

3層膜のヘイズ値（%）

$$= (\text{透明導電性基材ごと測定したヘイズ値}) - (\text{プラスチック基板のヘイズ値})$$

【比較例1】

実施例 1 で、ITO 微粒子、紫外線硬化性バインダー樹脂、TAC フィルムを溶解しない溶媒を主成分とする溶媒からなる透明導電膜形成用塗布液（ITO：3.0%、高分子分散剤：0.03%、バインダー樹脂：12.0%、ジアセトンアルコール（DAA）：4.4%、メチルイソブチルケトン（MIBK）：80.5%）を用いた以外は、実施例 1 と同様に行い、プラスチック基板 / 透明バインダー層 / 透明導電層からなる比較例 1 に係る透明導電性基材を得た。

【0048】

この透明導電性基材の断面を透過電子顕微鏡で観察した結果、透明導電膜の部分は、バインダー樹脂に ITO 微粒子が均一に分散した透明導電層（厚さ：約 3 μm）の単層で構成されていた。

10

【0049】

透明バインダー層 / 透明導電層からなる透明導電膜の膜特性は、可視光線透過率 = 99.2%、ヘイズ値 = 0.1%、表面抵抗値 = 10^{14} / 以上であった。

【0050】

上記透明導電性基材をツメで擦り、その傷のつき具合を目視で判断し、耐擦傷性を評価（○：全く傷つかない、△：少し傷つく、×：著しく傷つく）したところ、○であった。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】従来の透明導電膜を具備する透明導電性基材を示す断面図である。

【図 2】本発明に係わる透明導電膜（透明導電層 / 透明バインダー層）を具備する基本的構造の透明導電性基材を示す断面図である。

20

【図 3】本発明に係わる透明導電膜（透明導電層 / 透明バインダー層）を具備する別な構造の透明導電性基材を示す断面図である。

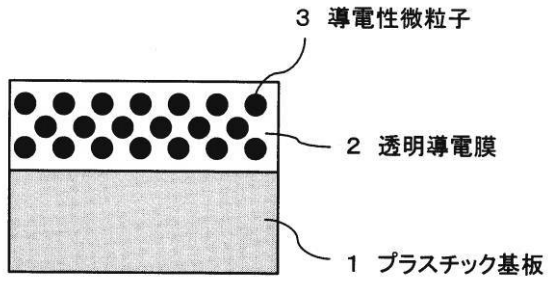
【符号の説明】

【0052】

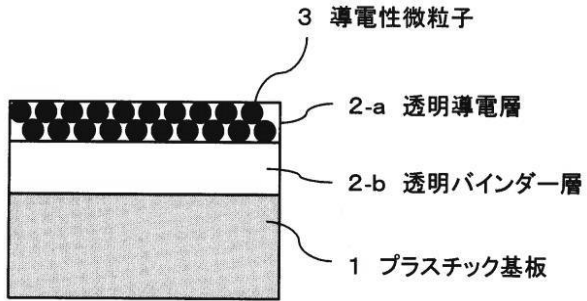
- 1 プラスチック基板
- 2 透明導電膜
- 2 - a 透明導電層
- 2 - b 透明バインダー層
- 3 導電性微粒子
- 4 透明ハードコート層

30

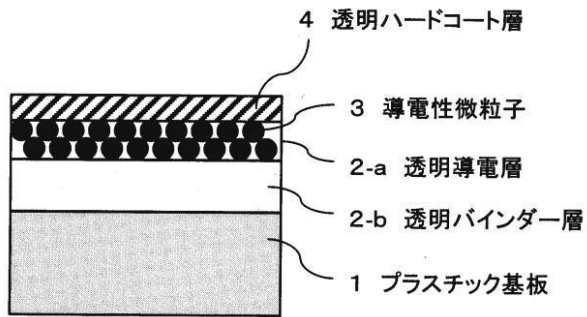
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 0 8 L 101:00

審査官 渡部 朋也

(56)参考文献 特開昭63-269415(JP,A)
特開2004-203940(JP,A)
特開平08-020734(JP,A)
特開平11-227740(JP,A)
特開2000-233467(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 B 1 3 / 0 0
B 3 2 B 2 7 / 1 8
C 0 8 J 7 / 0 4
H 0 1 B 5 / 1 4
C 0 8 L 1 0 1 / 0 0