

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-146143  
(P2005-146143A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

**C09D 4/02**  
**C03C 17/28**  
**C09D 5/33**  
**C09D 7/12**

F I

C09D 4/02  
C03C 17/28  
C09D 5/33  
C09D 7/12

テーマコード (参考)

4G059  
4J038

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-386819 (P2003-386819)  
(22) 出願日 平成15年11月17日 (2003.11.17)

(71) 出願人 000131245  
株式会社シード  
東京都文京区本郷2丁目40番2号  
(74) 代理人 100065385  
弁理士 山下 穰平  
(72) 発明者 田村 健太郎  
東京都文京区本郷二丁目40番2号 株式  
会社シード内  
(72) 発明者 小林 和則  
東京都文京区本郷二丁目40番2号 株式  
会社シード内  
(72) 発明者 宇野 憲治  
東京都文京区本郷二丁目40番2号 株式  
会社シード内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物

(57) 【要約】

【課題】耐擦傷性や密着性に優れ、短時間で硬化膜が形成できる、紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物を提供する。

【解決手段】有機色素としてフタロシアニン錯体又はジチオレン錯体、無機微粒子、バインダーとして(メタ)アクリル基を有するモノマー、紫外線吸収剤を含有する紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物。無機微粒子が、金属酸化物微粒子及び6ホウ化物微粒子の一方または両方である前記紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物である。(メタ)アクリル基を有するモノマーが、1分子中に少なくとも3つ以上の(メタ)アクリル基を有するモノマー(A)と1分子中に1つ又は2つの(メタ)アクリル基を有するモノマー(B)からなり、(A)と(B)の重量比が99/1~50/50である前記紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物である。

【選択図】なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

有機色素としてフタロシアニン錯体又はジチオレン錯体、無機微粒子、バインダーとして(メタ)アクリル基を有するモノマー、紫外線吸収剤を含有する紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物。

## 【請求項 2】

上記無機微粒子が、金属酸化物微粒子及び6ホウ化物微粒子の一方または両方であることを特徴とする請求項1に記載の紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物。

## 【請求項 3】

上記(メタ)アクリル基を有するモノマーが、1分子中に少なくとも3つ以上の(メタ)アクリル基を有するモノマー(A)と1分子中に1つ又は2つの(メタ)アクリル基を有するモノマー(B)からなり、(A)と(B)の重量比が99/1~50/50であることを特徴とする請求項1又は2に記載の紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物。

10

## 【請求項 4】

請求項1~3のいずれかに記載の紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物を硬化する際に、光開始剤として分子内に(ビス)アシルフォスフィンオキサイド構造を有する化合物を用いることを特徴とする硬化膜形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は建築物や自動車、鉄道等の窓表面に形成する熱線遮蔽ハードコート用組成物に関する。詳しくは、耐擦傷性や密着性を有し、短時間で硬化膜が形成できる熱線遮蔽ハードコート用組成物である。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

太陽光等の熱線による影響を抑制するために、建築物や自動車、鉄道等の窓表面には、アンチモンドープ酸化スズ(以下、ATOとする)、スズドープ酸化インジウム(以下、ITOとする)等の金属酸化物の薄膜を設けている。しかし、これらの薄膜の形成は真空蒸着法やスパッタリング法等の物理成膜法によるため大掛かりな設備を必要とし、また広面積の基材に対する薄膜形成が困難である等の欠点がある。

30

## 【0003】

この欠点を解決するための簡便な薄膜形成方法として、上記金属酸化物を微粒子として溶媒に分散させ、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂等の合成樹脂をバインダーとして用いた塗工液を塗布、硬化する方法がある。しかし、塗工液によって形成された膜は物理成膜された膜と比較して熱線遮蔽率が低い。また、ATOやITO等の金属酸化物は800nm~1100nmの近赤外域での遮蔽能が弱いことから、該塗工液による硬化膜の熱線遮蔽効果が小さいという欠点がある。熱線遮蔽率を向上させる方法としては、従来の金属酸化物微粒子に6ホウ化物微粒子を加えた塗工液がある(特許文献1)。

## 【0004】

また、塗工液による方法はバインダーとして用いる樹脂によっては好ましくない結果をもたらす。例えば、熱可塑性樹脂を用いた場合には膜の耐擦傷性が低くなり、熱硬化性樹脂では膜の硬化に長時間を要するためゴミや埃などが付着しやすく、且つ、生産性が低くなる等の欠点がある。

40

## 【0005】

一方、膜の硬化時間を短縮するために紫外線硬化性樹脂をバインダーに用いる方法も検討された。紫外線硬化性樹脂の場合には400nm以下の紫外線を照射して硬化させるが、この際、用いる微粒子によっては塗工液が紫外域の波長を吸収してしまい、硬化性が著しく低下するため硬化に長時間を要し、生産性が低く、基材が劣化するという欠点がある。また、近赤外線の遮蔽能向上には無機微粒子を膜中に多く含有させる必要があり、このため十分な耐擦傷性が得られないという欠点がある。耐擦傷性を改善する方法として、熱

50

線遮蔽層、粘着剤層及びハードコート層からなる熱線遮蔽フィルムがある（特許文献2）。

【特許文献1】特開2000-169765公報

【特許文献2】特開平8-28186号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1では、6ホウ化物微粒子をATO微粒子又はITO微粒子と併用することで近赤外線遮蔽効果は得られているが、これらの無機微粒子は溶媒やバインダーへの分散性に問題があり、また可視領域や紫外域にも吸収があるため多量に添加できない。通常量の使用の場合でも紫外線硬化に1分間程度の時間を必要とし、硬化時間を短縮するために過剰の紫外線を照射すると基材や膜の劣化を生じ、十分な硬度が得られない。一方、無機微粒子が少量であると膜の耐候性が不十分となる課題がある。特許文献2は、熱線遮蔽無機微粒子としてATO微粒子やITO微粒子を熱線遮蔽層に用いたものであり、耐候性や耐擦傷性は向上したが熱線遮蔽効果は満足できるものではない。

10

【0007】

以上のように塗工液による方法は、無機微粒子を分散させて用いるため、添加した微粒子同士やバインダーとの相互作用で分散性、安定性を低下させるという欠点がある。そのため、十分な熱線遮蔽率を得るための必要量を添加できない課題がある。また、従来から用いられるATO微粒子、ITO微粒子は熱線遮蔽率、可視光透過率に優れるが、近赤外域の800nm~1100nmの遮蔽能に乏しい。さらに、6ホウ化物微粒子を用いる場合は、金属酸化物微粒子やバインダーとの相溶性が十分でないことや、6ホウ化物微粒子自体が可視領域に吸収を有するので添加量が制限されることなど課題を有する。

20

【0008】

そこで本発明の目的は、耐擦傷性や密着性に優れ、短時間で硬化膜が形成できる、紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

(1)本発明は、有機色素としてフタロシアニン錯体又はジチオレン錯体、無機微粒子、バインダーとして(メタ)アクリル基を有するモノマー、紫外線吸収剤を含有する紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物である。

30

【0010】

(2)また、本発明は、上記無機微粒子が、金属酸化物微粒子及び6ホウ化物微粒子の一方または両方であることを特徴とする上記(1)の紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物である。

【0011】

(3)また、本発明は、上記(メタ)アクリル基を有するモノマーが、1分子中に少なくとも3つ以上の(メタ)アクリル基を有するモノマー(A)と1分子中に1つ又は2つの(メタ)アクリル基を有するモノマー(B)からなり、(A)と(B)の重量比が99/1~50/50であることを特徴とする上記(1)又は(2)の紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物である。

40

【0012】

(4)また、本発明は、(1)~(3)のいずれかの紫外線硬化性熱線遮蔽ハードコート用組成物を硬化する際に、光開始剤として分子内に(ビス)アシルフォスフィンオキサイド構造を有する化合物を用いることを特徴とする上記(1)~(3)のいずれかの硬化膜形成方法である。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、耐擦傷性や密着性に優れ、短時間で硬化膜が形成でき、800nm~1100nmの領域の遮蔽能及び耐候性を有する熱線遮蔽ハードコート用組成物が提供で

50

きる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明者らは無機微粒子に好適な金属錯体を見出すことで本発明に到り、さらに無機微粒子と特定の金属錯体との相乗効果により、無機微粒子量をコントロールすることを可能とし、本発明に至ったものである。

【0015】

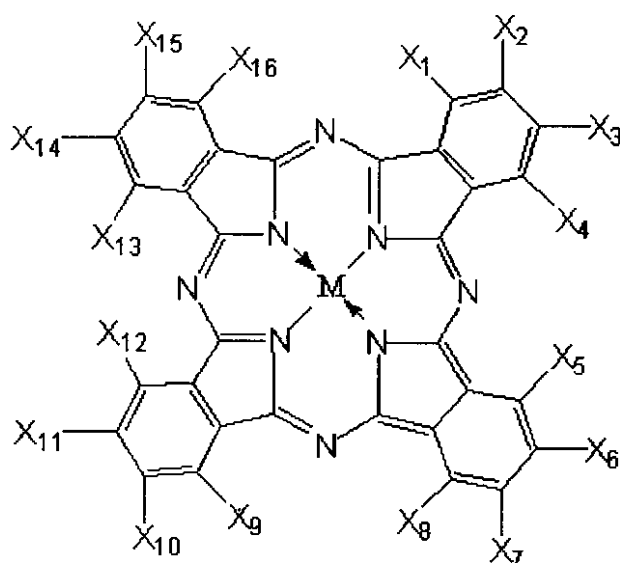
本発明で使用されるフタロシアニン錯体又はジチオレン錯体は、800nm～1100nmに吸収極大波長を有する。フタロシアニン錯体として具体的には、下式(1)で示されるものが挙げられ、例えばAvecia社製PROJECTの800NP、830NP、900NP、925NP、日本触媒社製イーエクスカラーのIR-10A、IR-12、IR-14、906B、910Bとして入手できる。

10

【0016】

【化1】

(式1)



20

30

【0017】

ただし、式中、 $X_1 \sim X_{16}$ は、独立して水素原子、ハロゲン原子、 $-SR^1$ または $-OR^2$ 、 $-NHR^3$ を表し、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ はそれぞれ独立して、置換基を有していてもよいフェニル基または炭素原子数1～20個のアルキル基を表し、Mは無金属、金属、金属酸化物または金属ハロゲン化物を表す。

【0018】

フタロシアニン錯体の中心のMは、無金属、金属、金属酸化物または金属ハロゲン化物を表わす。無金属とは、金属以外の原子、例えば、2個の水素原子であることを意味する。金属としては、鉄、マグネシウム、ニッケル、コバルト、銅、パラジウム、亜鉛、バナジウム、チタン、インジウム、スズ等が挙げられる。金属酸化物としては、チタニル、バナジル等が挙げられる。金属ハロゲン化物としては、塩化アルミニウム、塩化インジウム、塩化ゲルマニウム、塩化スズ(II)、塩化スズ(IV)、塩化ケイ素等が挙げられる。好ましくは、金属、金属酸化物または金属ハロゲン化物であり、具体的には、銅、亜鉛、コバルト、ニッケル、鉄、バナジル、チタニル、塩化インジウム、塩化スズ(II)である。

40

【0019】

置換基を有するフェニル基としては、炭素原子数1～4個のアルキル基で1～3個置換

50

されたフェニル基、炭素原子数 1 ~ 4 個のアルコキシ基で 1 ~ 2 個置換されたフェニル基、あるいは塩素、フッ素等のハロゲン原子で 1 ~ 5 個置換されたフェニル基等が挙げられる。

【0020】

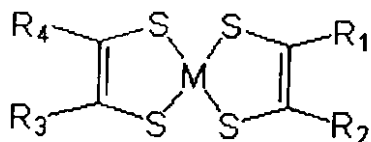
また、ジチオレン錯体として具体的には、下式(2)で示されるものが挙げられ、例えばエポリン社製 Epolight 3063、Epolight 4019、Epolight 4121、Epolight 4129、みどり化学社製の MIR-101、MIR-111、MIR-121、MIR-102、MIR-105 として入手できる。

【0021】

【化2】

10

(式2)



【0022】

ただし、式中、 $R_1 \sim R_4$  は独立して置換基を有していてもよいフェニル基または炭素原子数 1 ~ 20 のアルキル基を表し、M は金属を表す。

20

【0023】

ジチオレン錯体の中心の M は、ニッケル、白金、パラジウム、銅、モリブデン等の金属を表す。

【0024】

置換基を有するフェニル基としては、炭素原子数 1 ~ 4 個のアルキル基で 1 ~ 3 個置換されたフェニル基、炭素原子数 1 ~ 4 個のアルコキシ基で 1 ~ 2 個置換されたフェニル基、あるいは塩素、フッ素等のハロゲン原子で 1 ~ 5 個置換されたフェニル基等が挙げられる。

30

【0025】

ジチオレン錯体中の S は Se でも良く、ジセレノレン錯体を用いることもできる。

【0026】

これら錯体は可視領域で透過率が高いので、800 nm ~ 1100 nm の遮蔽効果に劣る ATO 微粒子や ITO 微粒子と併用することで良好な熱線遮蔽ハードコート用組成物が得られる。このフタロシアニン錯体又はジチオレン錯体は溶媒やバインダーへの溶解性が非常に高く、微粒子の分散性が良好であり、近赤外線遮蔽に必要な量を用いることができ、さらに、得られた硬化膜も耐候性に優れるという特徴を有する。このフタロシアニン錯体又はジチオレン錯体を用いることで、ATO 微粒子や ITO 微粒子の欠点を解消でき、6 ホウ化物微粒子を用いる場合には、その使用量を必要最小量にすることができる。該フタロシアニン錯体又はジチオレン錯体は所望に応じて少なくとも 1 種以上を組み合わせることができ、使用量は全微粒子に対して 0.1 ~ 20 重量% が好ましい。20 重量% より多いと可視透過率が低下する傾向があり、0.1 重量% より少ないと近赤外領域 800 nm ~ 1100 nm の吸収が不十分になる傾向がある。

40

【0027】

本発明に使用される無機微粒子とは、ATO 微粒子、ITO 微粒子等や、6 ホウ化物微粒子が挙げられる。これらは、熱線遮蔽率の制御や塗工液の生産を簡便にするために、溶媒に分散させた状態で用いることが好ましい。なお、微粒子を分散させる際には必要に応じて添加剤や分散剤を加えることもできる。該微粒子の平均粒径は好ましくは 200 nm 以下、より好ましくは 100 nm 以下である。200 nm より大きくなると、微粒子の凝

50

集が起きやすく、ヘイズが発生して膜の透明性が失われるため好ましくない。

【0028】

本発明に使用されるバインダーは、1分子中に(メタ)アクリル基を3つ以上有する紫外線硬化性モノマーと1分子中に(メタ)アクリル基を1つ又は2つ有する紫外線硬化性モノマーを99/1~50/50の重量比で含有することが好ましい。

【0029】

1分子中に(メタ)アクリル基を3つ以上有する紫外線硬化性モノマーとしては、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレートとヘキサメチレンジイソシアネートのウレタンプレポリマー、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレートとトリレンジイソシアネートのウレタンプレポリマー、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレートとイソホロンジイソシアネートのウレタンプレポリマー等が挙げられる。これら3官能以上の紫外線硬化性モノマーは1種以上組み合わせてもよく、所望の膜物性に応じて選択する。使用量はバインダー中50~99重量%である。50重量%より少ない場合には膜の架橋密度が低く、耐擦傷性が低下する。

10

【0030】

1分子中に(メタ)アクリル基を1つ又は2つ有する紫外線硬化性モノマーとしては、分子中にさらに水酸基やアミド基、カルボキシル基、リン酸基等の極性基を有すると基材への膜密着性が向上する。具体的には、(メタ)アクリル酸、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、2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、2-(メタ)アクリロイロキシエチルアシッドホスフェート、コハク酸水素(メタ)アクリロイルオキシエチル、フタル酸水素(メタ)アクリロイルオキシエチル、N,N-ジメチルアクリルアミド、N,N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミド、N,N-ジメチルアミノエチルアクリルアミド、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、ビスフェノールA型ジグリシジルエーテルの(メタ)アクリル酸付加物、ビスフェノールF型ジグリシジルエーテルの(メタ)アクリル酸付加物、エトキシ化ビスフェノールA型ジ(メタ)アクリレート、エトキシ化ビスフェノールF型ジ(メタ)アクリレート、臭素付加ビスフェノールA型ジグリシジルエーテルの(メタ)アクリル酸付加物、臭素付加ビスフェノールF型ジグリシジルエーテルの(メタ)アクリル酸付加物等が挙げられる。これらのうちベンゼン骨格やビスフェノールA骨格、ビスフェノールF骨格、臭素付加ビスフェノールA骨格、臭素付加ビスフェノールF骨格、イソシアヌル酸骨格等を有するモノマーを用いる場合には硬化性のさらなる向上が期待できる。これら紫外線硬化性モノマーは少なくとも1種類以上を適宜選択して用いる。使用量はバインダー中1~50重量%である。50重量%より多い場合には膜の架橋密度が低く、所望する耐擦傷性が得られない。1重量%より少ない場合には密着性を向上させる効果が得られない。

20

30

【0031】

本発明に使用される光開始剤は、(ビス)アシルフォスフィンオキサイド構造を有する光開始剤が好ましい。この光開始剤は紫外領域から可視領域440nm付近まで吸収を持ち、且つアシルフォスフィンオキサイド部分を有する化合物であるので紫外線吸収剤や無機微粒子などの紫外線を吸収する他成分による硬化阻害が起こらない。具体的には2,4,6-トリメチルベンゾイル-ジフェニル-フォスフィンオキサイド、ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチル-ペンチルフォスフィンオキサイド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキサイド等が挙げられる。所望するバインダーの硬化性に応じて、前記光開始剤を2種以上組み合わせたり、アセトフェノン系やO-アシルオキシム系等の他のラジカル光開始剤と組み合わせることもできる。使用量は、バインダーに対して0.1~10重量%の範囲が好ましい。光開始剤の使用量が0.1重量%より少ない場合にはバインダーの硬化性が低下し、硬化に長時間を要するため好ましくない。10重量%より多い場合には光開始剤過剰のため、塗工液

40

50

が高粘度化しやすくポットライフが短くなってしまふ。

【0032】

バインダーと無機微粒子の重量割合は、硬化膜中で10/90～70/30、好ましくは20/80～50/50である。バインダーが70重量%より多くなると、硬化膜の熱線遮蔽率が低くなるため高膜厚化の必要が生じる。バインダーが10重量%未満では、結合成分が少なくなるため硬化膜が脆弱になってしまう。

【0033】

本発明のハードコート組成物は基材への塗布方法、所望する膜厚に応じて、溶媒希釈による粘度調製を行うことができる。使用できる溶媒は、バインダー、使用する微粒子の分散液との相溶性や分散性を失わないものであれば使用可能である。具体的にはメタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール等のアルコール類や、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン等のケトン類、酢酸エチルや酢酸ブチル、セロソルブアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等のエステル類、セロソルブ、メチルセロソルブ、プロピレングリコールモノメチルエーテル、メチルカルビトール、ブチルセロソルブ等のエーテル類、トルエン、キシレン、シクロヘキサン等の炭化水素類が挙げられ、少なくとも1種以上の溶媒を組み合わせることで、塗工液の揮発性を制御して白化を防止したり、成膜性を向上させることができる。

【0034】

本発明のハードコート組成物には硬化膜の耐候性をさらに向上させるために紫外線吸収剤を添加することが好ましい。紫外線吸収剤としては溶解性が良く、使用する微粒子の分散性を失わせないものを用い、光開始剤の作用を妨害しない範囲の量を添加する。例えば、ベンゾトリアゾール系、トリアジン系、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、具体的には2-(2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、5-クロロ-2-(3,5-ジ-tert-ブチル-2-ヒドロキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(3-tert-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール、2-(3,5-ジ-tert-ペンチル-2-ヒドロキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(3,5-ジ-tert-ブチル-2-ヒドロキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-4-オクチルオキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2-ヒドロキシ-5-tert-オクチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、1,4-ビス(4-ベンゾイル-3-ヒドロキシフェニルオキシ)-ブタン、2-[4-[(2-ヒドロキシ-3-ドデシルオキシプロピル)オキシ]-2-ヒドロキシフェニル]-4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン、2-[4-[(2-ヒドロキシ-3-トリデシルオキシプロピル)オキシ]-2-ヒドロキシフェニル]-4,6-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-1,3,5-トリアジン、2,4-ビス(2,4-ジメチルフェニル)-6-(2-ヒドロキシ-4-iso-オクチルオキシフェニル)-s-トリアジン、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2,4-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン-5-スルホン酸トリハイドレート、2-ヒドロキシ-4-オクチルオキシベンゾフェノン、4-ドデシルオキシ-2-ヒドロキシベンゾフェノン、4-ベンジルオキシ-2-ヒドロキシベンゾフェノン、2,2,4,4-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2,2-ジヒドロキシ-4,4-ジメトキシベンゾフェノン等を硬化膜中で0.01～10重量%の範囲内、好ましくは0.05～5重量%の範囲内になるように調製して用いればよい。

【0035】

本発明の熱線遮蔽ハードコート用組成物の塗布方法は特に限定されることはなく、基材に対して均一に塗布できる方法であればよい。例えば、フローコート法、スプレーコート法、ディッピング法、パーコート法、スピンコート法、ロールコート法、グラビアコート法、スクリーン印刷法、ブレードコート法等が挙げられる。

【0036】

10

20

30

40

50

本発明の熱線遮蔽膜を形成する基材としては、フィルム状及びシート状、板状の何れでもよい。例えば、ポリエチレンテレフタレートやポリカーボネート、ポリメタクリレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール等が挙げられる。また、これら基材との密着性を向上させるために、表面処理を施すことが可能で、例えば、プラズマ処理やコロナ処理等を行うこともできる。

#### 【0037】

熱線遮蔽ハードコート組成物を塗布した基材は、加熱して溶媒を乾燥した後に、紫外線等で硬化させることが好ましい。光源としては、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ、紫外線レーザー、キセノンランプ等が挙げられ、特に好ましくは、メタルハライドランプ、高圧水銀ランプで、200nm～500nmの波長を照射する。

10

#### 【実施例】

#### 【0038】

次に、本発明を詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、熱線遮蔽ハードコートを施された基材の評価は下記の方法で実施した。

#### 【0039】

##### (1) 分光特性

島津製作所製の分光光度計UV3150を用いて200nm～2000nmの透過率を測定した。日射遮蔽効果として、800nm～1100nmの近赤外線透過率の平均値、1100nm～2000nmの熱線透過率の平均値を算出した。800nm～1100nmの平均透過率が35%以下、且つ1100nm～2000nmの平均透過率が10%以下のものを、800nm～1100nmの平均透過率が35%を越え50%以下、且つ1100nm～2000nmの平均透過率が10%を越え20%以下のものを、これら以外のものを×とした。

20

#### 【0040】

##### (2) 耐擦傷性

120W/cmメタルハライドランプで塗布基材から10cmの距離で10秒間紫外線照射して、形成された硬化膜に0000のスチールウールを1平方センチメートルあたり200gの荷重をかけて水平方向に10往復させて、発生した傷を目視で評価した。発生した傷の本数が0～5本の状態をA、6～15本の状態をB、16本以上をCと区分して3段階で評価した。

30

#### 【0041】

##### (3) 密着性

熱線遮蔽膜を形成した基材樹脂にカッターナイフで1mm×1mmのマスを100個付け、粘着テープ(ニチバン製業務用セロテープ)を貼り付けた後、素早く剥がして硬化膜の剥れ具合を観察し、硬化膜が全く剥れなかった状態をA、一部剥れた状態をB、全て剥れた状態をCと区分して3段階で評価した。

#### 【0042】

##### (バインダー液の調製)

ペンタエリスリトールテトラアクリレート35重量部、ビスフェノールA型ジグリシジルエーテルのアクリル酸付加物15重量部、メチルエチルケトン150重量部、シクロペンタノン47.9重量部、レベリング剤BYK300(BYK Chemie社製)0.1重量部、紫外線吸収剤としてTINUVIN384-2(チバススペシャルティケミカルズ社製)0.05重量部、(ビス)アシルフォスフィンオキサイド構造を有する光開始剤としてイルガキュア1850(チバススペシャルティケミカルズ社製)2重量部を攪拌、混合した液をバインダーA液とした。

40

#### 【0043】

##### [実施例1]

メチルエチルケトンに分散した濃度40%のITO分散液65重量部とフタロシアニン錯体(Avecia社製 商品名PROJECT900NP)1重量部を攪拌、混合した液にA液25重量部を加えて攪拌し、熱線遮蔽ハードコート液とした。

50



## 【0044】

透明樹脂基材に帝人デュボン社製ポリエチレンテレフタレートフィルムを使用した。16のパーコートで塗工液を塗布し、100で30秒の熱乾燥の後、120W/cmのメタルハイドランプで10秒照射して硬化膜を得た。得られた硬化膜の性能評価を表1に示した。

## 【0045】

## [実施例2]

メチルエチルケトンに分散した濃度40%のATO分散液10重量部、フタロシアニン錯体(Avecia社製 商品名PROJET900NP)1重量部を混合した液にバインダーA液39重量部を加えて攪拌、混合して熱線遮蔽ハードコート液とした。

10

## 【0046】

該塗工液を用いて、実施例1と同様にして硬化膜を得た。得られた硬化膜の性能評価を表1に示した。

## 【0047】

## [実施例3]

メチルエチルケトンに分散した濃度40%のITO分散液65重量部とジチオレン錯体(みどり化学社製 商品名MIR-101)1重量部を攪拌、混合した液にA液25重量部を加えて攪拌し、熱線遮蔽ハードコート液とした。該塗工液を用いて、実施例1と同様にして硬化膜を得た。得られた硬化膜の性能評価を表1に示した。

20

## 【0048】

## [実施例4]

メチルエチルケトンに分散した濃度40%のITO分散液65重量部とフタロシアニン錯体(日本触媒社製 商品名TX-EX-910B)1重量部、トルエンに分散した濃度1.85%の6ホウ化物微粒子分散液(住友金属鉱山社製 商品名KHF-7A)3重量部を攪拌、混合した液にA液25重量部を加えて攪拌し、熱線遮蔽ハードコート液とした。該塗工液を用いて、実施例1と同様にして硬化膜を得た。得られた硬化膜の性能評価を表1に示した。

## 【0049】

## [実施例5]

メチルエチルケトンに分散した濃度40%のITO分散液15.4重量部とジチオレン錯体(みどり化学社製 商品名MIR-101)0.5重量部、トルエンに分散した濃度1.85%の6ホウ化物微粒子分散液(住友金属鉱山社製 商品名KHF-7A)3.7重量部を攪拌、混合した液にA液30.8重量部を加えて攪拌し、熱線遮蔽ハードコート液とした。該塗工液を用いて、実施例1と同様にして硬化膜を得た。得られた硬化膜の性能評価を表1に示した。

30

## 【0050】

## [実施例6]

メチルエチルケトンに分散した濃度40%のATO分散液9.4重量部とジチオレン錯体(みどり化学社製 商品名MIR-101)0.6重量部、トルエンに分散した濃度1.85%の6ホウ化物微粒子分散液(住友金属鉱山社製 商品名KHF-7A)1.5重量部を攪拌、混合した液にA液39重量部を加えて攪拌し、熱線遮蔽ハードコート液とした。該塗工液を用いて、実施例1と同様にして硬化膜を得た。得られた硬化膜の性能評価を表1に示した。

40

## 【0051】

【表 1】

表 1

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
成分組成 (部)	フタロアン錯体	1	1		1		
	ジチアル錯体			1		0.5	0.6
	ATO微粒子		10				9.4
	ITO微粒子	65		65	65	15.4	
	6价化合物微粒子				3	3.7	1.5
	ハインダ-	25	39	25	25	30.8	39
	紫外線吸収剤	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
評価	分光特性	◎	○	◎	◎	◎	○
	耐擦傷性	A	A	A	A	A	A
	密着性	A	A	A	A	A	A

10

20

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4G059 AA01 AC06 FA01 FA15 FA28 FA29 FB05  
4J038 FA081 FA091 FA121 FA151 FA191 FA201 HA066 JC26 JC38 KA03  
KA08 KA20 MA07 MA09 NA09 NA12 NA19 PA17 PB05 PB07  
PC08