

(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2008-307781

(P2008-307781A)

(43) 公開日 平成20年12月25日(2008.12.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B32B 7/02 (2006.01)	B32B 7/02 105	4D075
B05D 5/00 (2006.01)	B05D 5/00 E	4F100
B32B 9/00 (2006.01)	B32B 9/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-157560 (P2007-157560)	(71) 出願人	800000080 タマティーエルオー株式会社 東京都八王子市旭町9番1号 八王子スク エアビル11階
(22) 出願日	平成19年6月14日 (2007.6.14)	(71) 出願人	000230054 日本ペイント株式会社 大阪府大阪市北区大淀北2丁目1番2号
		(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703 弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781 弁理士 堀井 豊

最終頁に続く

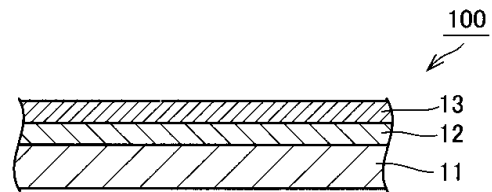
(54) 【発明の名称】 濃色遮熱構造体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 遮熱性と耐候性とを良好に兼ね備える濃色遮熱構造体およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 反射層(A)と、反射層(A)の上に形成された濃色の低次酸化チタン層(B)とを備え、反射層(A)は近赤外光を反射し、低次酸化チタン層(B)は近赤外光を透過させるとともに可視光を吸収する濃色遮熱構造体である。濃色遮熱構造体は、基材上に反射層(A)および低次酸化チタン層(B)が少なくとも形成されてなることが好ましい。また本発明においては、反射層(A)と低次酸化チタン層(B)との間に、近赤外光を透過させる青色透過層(C)をさらに備えることが好ましい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

反射層 (A) と前記反射層 (A) の上に形成された濃色の低次酸化チタン層 (B) とを備え、

前記反射層 (A) は近赤外光を反射し、

前記低次酸化チタン層 (B) は近赤外光を透過させるとともに可視光を吸収する、濃色遮熱構造体。

【請求項 2】

基材上に前記反射層 (A) および前記低次酸化チタン層 (B) が少なくとも形成される、請求項 1 に記載の濃色遮熱構造体。

10

【請求項 3】

前記反射層 (A) と前記低次酸化チタン層 (B) との間に、近赤外光を透過させる青色透過層 (C) をさらに備える、請求項 1 または 2 に記載の濃色遮熱構造体。

【請求項 4】

前記反射層 (A) が淡青色反射層である、請求項 1 または 2 に記載の濃色遮熱構造体。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の濃色遮熱構造体を得るための製造方法であって、

反射層 (A) を形成する反射層 (A) 形成工程と、

前記反射層 (A) の上に前記低次酸化チタン層 (B) を形成する低次酸化チタン層 (B) 形成工程と、

20

を含み、

前記低次酸化チタン層 (B) 形成工程において、前記低次酸化チタン層 (B) は、チタン化合物とアミン類とを反応させることにより得られるコーティング溶液を前記反射層 (A) の上に塗装することにより形成される、濃色遮熱構造体の製造方法。

【請求項 6】

前記低次酸化チタン層 (B) 形成工程において、前記塗装の後、酸素欠乏状態で加熱を行なう、請求項 5 に記載の濃色遮熱構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、遮熱性および耐候性に優れた濃色遮熱構造体およびその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来用いられている一般的な濃色塗装物は、近赤外光を吸収するため、塗装膜自体の温度が上昇してしまうという問題がある。塗膜の温度が上昇すると、その塗膜を外面として有する構造物の内部温度が上昇してしまう。上記の問題は、塗膜に遮熱性を持たせることにより解決することができる。しかしながら、濃色のものは一般的に近赤外光を吸収し易い性質を持っているため、濃色塗膜で遮熱性を持たせることは困難である。

【0003】

特許文献 1 には、被塗装物の被塗装表面に近赤外光反射面が設けられ、可視光は吸収するが近赤外光は透過させる濃色塗装膜が該近赤外光反射面の上に設けられている濃色塗装物が記載されている。特許文献 1 には、該濃色塗装物の特徴として、近赤外光をほとんど吸収しないために温度上昇の問題を解決できる旨、および、可視光を吸収するために適切な濃色を発現させることができる旨が記載されている。

40

【0004】

しかし、有機顔料の耐候性は無機物に比べて劣るため、特許文献 1 で提案される塗料を屋外で使用する場合、経時で退色して初期の外観を長期間維持することができないという問題がある。よって、遮熱性に優れるとともに耐候性にも優れる濃色塗膜が求められている。

【特許文献 1】特開平 4 - 2 4 6 4 7 8 号公報

50

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明は上記の課題を解決し、遮熱性と耐候性とを良好に兼ね備える濃色遮熱構造体およびその製造方法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】**【0006】**

本発明は、反射層(A)と、反射層(A)の上に形成された濃色の低次酸化チタン層(B)とを備え、反射層(A)は近赤外光を反射し、低次酸化チタン層(B)は近赤外光を透過させるとともに可視光を吸収する、濃色遮熱構造体に関する。

10

【0007】

本発明の濃色遮熱構造体は、基材上に反射層(A)および低次酸化チタン層(B)が少なくとも形成されてなることが好ましい。

【0008】

本発明の濃色遮熱構造体は、反射層(A)と低次酸化チタン層(B)との間に、近赤外光を透過させる青色透過層(C)をさらに備えることが好ましい。

【0009】

本発明の濃色遮熱構造体において、反射層(A)が淡青色反射層であることが好ましい。

【0010】

本発明はまた、上述のいずれかの濃色遮熱構造体を得るための製造方法であって、反射層(A)を形成する反射層(A)形成工程と、反射層(A)の上に低次酸化チタン層(B)を形成する低次酸化チタン層(B)形成工程とを含み、低次酸化チタン層(B)形成工程において、低次酸化チタン層(B)は、チタン化合物とアミン類とを反応させることにより得られるコーティング溶液を反射層(A)の上に塗装することにより形成される、濃色遮熱構造体の製造方法に関する。

20

【0011】

本発明の濃色遮熱構造体の製造方法においては、低次酸化チタン層(B)形成工程において、塗装の後、酸素欠乏状態で加熱を行なうことが好ましい。

【発明の効果】

30

【0012】

本発明によれば、可視光を吸収させるための層として無機材料である低次酸化チタンを用いることにより、遮熱性と耐候性とを良好に兼ね備える濃色遮熱構造体およびその製造方法の提供が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0013】**

本発明の濃色遮熱構造体は、反射層(A)と、反射層(A)の上に形成された濃色の低次酸化チタン層(B)とを備え、濃色を呈する遮熱構造体である。本発明において、濃色であるとは、分光光度計を用い、波長2nm毎に測定した分光反射率が、波長380~780nmの光である可視光(以下、単に可視光とも記載する)のすべての波長において50%以下であることを意味し、たとえば、黒色、濃灰色、濃青色、濃緑色、濃赤色、濃茶色が例示される。

40

【0014】

濃色遮熱構造体は、典型的には、波長300~2500nmの光である日射光(以下、単に日射光とも記載する)のうち、波長380~780nmの可視光を吸収することによって濃色の外観を発現し、波長が780nmを超え2500nm以下の光である近赤外光(以下、単に近赤外光とも記載する)を反射することによって遮熱性を発現する。

【0015】

本発明の濃色遮熱構造体における近赤外光反射率は、20%以上であることが好ましい。この場合、濃色遮熱構造体の遮熱性が特に良好である。該近赤外光反射率は、30%以

50

上であることがより好ましく、40%以上であることがさらに好ましい。さらに、日射反射率が20%であることがさらに好ましい。

【0016】

本発明において、日射反射率および近赤外光反射率とは、「板ガラス類の透過率、反射率、放射率、日射反射率の試験方法」(JIS R3106)に基づき、次式、

【0017】

【数1】

$$\text{日射反射率 (\%)} = \left[\frac{\sum E_{\lambda} \cdot \Delta \lambda \cdot \rho(\lambda)}{\lambda} \right] \bigg/ \left[\frac{\sum E_{\lambda} \cdot \Delta \lambda}{\lambda} \right]$$

10

【0018】

(ただし、 E_{λ} は、JIS R3106の付表2の値であり、 $\rho(\lambda)$ は、分光光度計で測定した反射率である)で求められる値である。ただし、本発明における近赤外光反射率の値は、上記のJIS R3106で用いられる波長300~2100nmの重係数に代えて、波長800~2100nmの重係数を用いて算出した値である。

【0019】

本発明の濃色遮熱構造体は、典型的には、基材上に反射層(A)および低次酸化チタン層(B)が少なくとも形成された構成を有することができるが、基材自体が十分な近赤外光反射率を有する場合には、基材と反射層(A)とを一つの部材で兼ねることもできる。以下、本発明の典型的な実施の態様について説明する。

20

【0020】

<第1の実施形態>

図1は、本発明に係る濃色遮熱構造体の構成の例を示す断面図である。図1に示す濃色遮熱構造体100は、基材11の上に反射層(A)12および低次酸化チタン層(B)13が形成された構成を有する。

【0021】

[基材]

本発明の濃色遮熱構造体において基材上に反射層(A)および低次酸化チタン層(B)が形成される場合、基材としては、アルミニウム、鉄、ブリキ等の金属からなる金属材料や、ウレタン系、スチレン系、エポキシ系、ポリメタクリル酸(PMMA)系、ポリカーボネート(PC)系、ポリアリレート(PAR)系、ポリスルホン(PSF)系、ポリエーテルスルホン(PES)系、ノルボルネン系樹脂、シクロオレフィンポリマー(COP)、塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート(PET)等のプラスチックからなるプラスチック基材等を例示できる。

30

【0022】

[反射層(A)]

本発明において用いられる反射層(A)は、低次酸化チタン層(B)を透過してきた近赤外光を反射する層である。本発明において、近赤外光を反射するとは、前述の方法で求められる近赤外光反射率が10%以上であることを意味する。本発明の濃色遮熱構造体においては、反射層(A)を設けることによって良好な遮熱性を発現させることができる。

40

【0023】

反射層(A)の近赤外光反射率は、20%以上であることが好ましい。反射層(A)の近赤外光反射率が20%以上である場合、たとえば一般的に使用されているカーボンブラックを黒色着色材として作製された黒色塗膜の日射光の吸収と比べて日射光の吸収が小さく、反射層(A)に光が吸収されて熱に変換されてしまうことを防止して、遮熱構造体に優れた遮熱性を付与することができる。

【0024】

反射層(A)としては、たとえば、金属膜、金属板、アルミニウムフレークを含有する塗膜等を例示できる。なお金属膜は、本発明において用いられる基材の上に、たとえば蒸着、スパッタリング、金属メッキ等によって形成することができる。

50

【0025】

本実施の形態では、基材上に反射層(A)を設ける場合について説明するが、本発明において、基材と反射層(A)とを一つの部材で兼ねる場合には、該部材として、たとえば、鋼板、アルミ板、チタン板等の金属板や、プリキ板等の合金板を使用することができる。

【0026】

反射層(A)の表面がたとえば金属板等で形成されている場合、反射層(A)の表面処理は特に必要ないが、反射層(A)の表面に鏡面処理を施せば、近赤外光反射率を一層向上させることができる。

【0027】

反射層(A)は、酸化チタンや硫酸バリウム等の白色顔料を含有してもよい。反射層(A)が白色顔料を含有する場合、近赤外光反射率が一層向上し、遮熱構造体がより良好な遮熱性を発現する。反射層(A)中の白色顔料の含有率は、10~50質量%の範囲内であることが好ましい。白色顔料の該含有率が10質量%以上である場合、遮熱性の向上効果が良好であり、50質量%以下である場合、一般的な塗装方法(スプレー、スクリーン印刷、ハケ塗り等)による塗装に適した塗料を得ることができる点で有利である。

【0028】

反射層(A)中の白色顔料の含有量は、20質量%以上であることがより好ましく、40質量%以下であることがより好ましい。

【0029】

反射層(A)の好ましい厚みとしてはたとえば下記の範囲を例示できる。反射層(A)が金属膜である場合、該金属膜の厚みを0.1~0.3 μm の範囲内とすることが好ましい。該金属膜の厚みが0.1 μm 以上である場合、近赤外光反射率が良好である。また該金属膜の厚みが0.3 μm を超えても0.3 μm の場合と比べて反射率に大きな変化はないため、0.3 μm 以下の膜厚とすることで製造にかかる時間や手間を省くことができ、製造コストの点で有利である。

【0030】

反射層(A)が金属板である場合、特に表面処理を施す必要はないが、研磨等により鏡面処理を施すことにより、反射率をより高めることができる。

【0031】

反射層(A)が、アルミニウムフレークを含有する塗膜である場合、該塗膜の厚みを、たとえば5~100 μm の範囲内とすることが好ましい。該塗膜の厚みが5 μm 以上である場合、近赤外光反射率が良好であり、100 μm 以下である場合、アルミニウムフレークが塗膜において水平に並び易くなる点で有利である。塗膜の厚みは、さらに10 μm 以上であることが好ましい。

【0032】

アルミニウムフレークを含有する塗膜におけるアルミニウムフレークの含有量は、10~50質量%の範囲内であることが好ましい。該含有量が10質量%以上である場合、下地の層をほぼ完全に遮蔽することができるため、濃色遮熱構造体に良好な遮熱性が付与される。また該含有量が50質量%以下である場合、塗膜形成時の加工性や塗膜強度を良好に維持することができる。アルミニウムフレークの該含有量は、20質量%以上であることがより好ましく、また、40質量%以下であることがより好ましい。

【0033】

なお塗膜中の白色顔料、アルミニウムフレークの含有量は、たとえば、塗膜を溶媒に溶解させ、沈殿した固形物の量を測定したり、450以上の温度で塗膜を焼成して樹脂分を除去したりする方法で測定することにより確認できる。

【0034】

反射層(A)が白色顔料を含有する白色塗膜であって白色塗膜中の白色顔料の含有量が10~50質量%の範囲内である場合、白色塗膜の厚みをたとえば30~100 μm の範囲内とすることが好ましい。白色塗膜の厚みが30 μm 以上である場合、濃色遮熱構造体

10

20

30

40

50

に良好な遮熱性が付与される。白色塗膜の厚みが100 μ mを超えても100 μ mの場合と比べて反射特性に大きな変化はないため、白色塗膜の厚みは最大100 μ mあれば十分好ましい。

【0035】**[低次酸化チタン層(B)]**

本発明において用いられる低次酸化チタン層(B)は、近赤外光を透過させるとともに可視光を吸収する層である。低次酸化チタン層(B)には、低次酸化チタンが単独または他の成分と共存した状態で形成される。本発明において、低次酸化チタンとは、 Ti_nO_{2n-1} で表される無機酸化物、すなわち、 TiO_2 に対して酸化数が少ない状態にあるものを意味する。 Ti_nO_{2n-1} においてnが整数であるものは無数の種類存在すると考えられており、酸化数に応じて結晶系および色が変化する。一般には、二酸化チタンと金属チタンとを、たとえば 1×10^{-3} mPa以下の減圧下、1000 で焼成すると、黒色の低次酸化チタンが生成し、nが大きくなるに従って、色相が青銅色、紫黒色、黒色、灰色と変化する。nが極度に大きくなればほぼ二酸化チタンとなって白色となる。

10

【0036】

たとえば黒色の濃色遮熱構造体が所望される場合、上記nが小さい濃色の低次酸化チタンを用いることが好ましく、特に上記nがたとえば1~20の範囲内である濃色の低次酸化チタンを好ましく使用できる。その他、たとえば濃緑色等の濃色遮熱構造体には比較的淡色の低次酸化チタンを用いる等、低次酸化チタンの種類は目的に応じて適宜選択できる。

20

【0037】

本発明においては、可視光を吸収しかつ近赤外光を透過させる層として、無機材料である低次酸化チタンを含む低次酸化チタン層(B)を用いるため、濃色遮熱構造体の耐候性を顕著に向上させることができる。そのため、低次酸化チタン層(B)を前述の反射層(A)と組合せて形成することにより、遮熱性と耐候性とを高度に両立した濃色遮熱構造体を得ることができる。

【0038】

本発明において、近赤外光を透過させるとは、近赤外光のすべての波長における分光透過率が50%以上であることを意味し、可視光を吸収するとは、可視光のすべての波長における分光吸収率が30%以上であることを意味する。なお上記の分光透過率および分光吸収率は、分光光度計を用いて測定される値である。

30

【0039】

低次酸化チタン層(B)においては、近赤外光のすべての波長の分光透過率の平均値が、50%以上、さらに75%以上であることがより好ましく、可視光のすべての波長の分光吸収率の平均値が、30%以上、さらに40%以上であることがより好ましい。

【0040】

低次酸化チタン層(B)の厚みは、100~700nmの範囲内であることが好ましい。低次酸化チタン層(B)の厚みが100nm以上である場合、濃色遮熱構造体に対して濃色の色相をより良好に発現させることができる。低次酸化チタン層(B)の厚みが700nmを超えると近赤外光の吸収が生じる場合があるため、該厚みは700nm以下であることが好ましい。低次酸化チタン層(B)の厚みは、150nm以上であることがより好ましく、また600nm以下であることがより好ましい。

40

【0041】

低次酸化チタン層(B)に含有される全金属成分がチタン成分であることが好ましいが、低次酸化チタン層(B)の機能を阻害しない程度であれば、他の金属成分を含んでいてもよい。

【0042】**<第2の実施形態>****[青色透過層(C)]**

本発明の濃色遮熱構造体は、反射層(A)と低次酸化チタン層(B)との間に、近赤外

50

光を透過させる青色透過層(C)をさらに備えてもよい。なお近赤外光を透過させるとは前述と同じ意味を有する。図2は、本発明に係る濃色遮熱構造体の構成の例を示す断面図である。図2に示す濃色遮熱構造体200は、基材11の上に、反射層(A)12、青色透過層(C)14および低次酸化チタン層(B)がこの順に形成された構造を有する。

【0043】

本発明における青色透過層(C)は、青色光を透過させ、緑色光および赤色光を吸収し、かつ近赤外光を透過させる層を意味する。ここで、青色透過層(C)における波長380~500nmの光である青色光(以下、単に青色光とも記載する)のすべての波長における分光透過率は、波長500~600nmの光である緑色光(以下、単に緑色光とも記載する)および波長600~780nmの光である赤色光(以下、単に赤色光とも記載する)のそれぞれのすべての波長における分光透過率よりも高い。

10

【0044】

青色透過層(C)の可視光の透過率が低いほど、濃色遮熱構造体の色をより漆黑に近づけることができる。特に、青色透過層(C)における緑色光および赤色光のそれぞれのすべての波長での分光透過率は、より好ましくは30%以下であり、さらに好ましくは10%以下である。該分光透過率が30%以下である場合、より漆黑に近い黒色の濃色遮熱構造体を得ることができる。

【0045】

低次酸化チタン層(B)は可視光を吸収することができるが、可視光の波長範囲の短波長側においてより強い吸収を呈する傾向がある。たとえば、 Ti_nO_{2n-1} ($n=1\sim 20$)で表される低次酸化チタンからなる低次酸化チタン層(B)においては、400nmにおける分光透過率が0%で、波長が大きくなるのに伴って透過率が直線的に増大し、780nmにおける分光透過率が40%である。

20

【0046】

反射層(A)と低次酸化チタン層(B)との間に青色透過層(C)を設ける場合、該青色透過層(C)が可視光のうち短波長側である青色光を透過させ、青色光より長波長側の緑色光および赤色光を吸収するため、低次酸化チタン層(B)および青色透過層(C)を経ることによって可視光がより均一に吸収される。よって、より漆黑に近い黒色の濃色遮熱構造体を得ることができる。また青色透過層(C)は、低次酸化チタン層(B)と同様に近赤外光を透過させるため、青色透過層(C)を設けても濃色遮熱構造体の遮熱性が大きく損なわれることはない。

30

【0047】

青色透過層(C)としては、たとえば青色系顔料を含む塗膜が好ましい。青色系顔料としては、フタロシアニン等のフタロシアニン系顔料、スレンブルー等のアンスラキノン系顔料、インジゴ等のインジゴ系顔料、等の青色系有機顔料や、コバルトブルー、セルリアンブルー、マンガブルー、タングステンブルー、エジプトブルー、ウルトラマリンプルー、群青、紺青等の青色系無機顔料を例示できる。耐候性の点では、青色系顔料として無機顔料を用いることがより好ましいが、本発明においては、無機材料である低次酸化チタンを含む低次酸化チタン層(B)を設けるため、青色透過層(C)に有機顔料を用いても濃色遮熱構造体に良好な耐候性が付与される。なお青色系有機顔料の中では、フタロシアニン系顔料が耐候性の点で特に好ましい。

40

【0048】

青色透過層(C)を形成する塗膜における青色系顔料の含有量は、3~30質量%の範囲内であることが好ましい。青色系顔料の該含有量が3質量%以上である場合、より漆黑に近い黒色の濃色遮熱構造体を得ることができ、30質量%以下である場合、濃色遮熱構造体の色相や遮熱性を損なうおそれが少ない。青色系顔料の該含有量は、10質量%以上がより好ましく、25質量%以下がより好ましい。

【0049】

青色透過層(C)における近赤外光のすべての波長の範囲での最大分光透過率は、70%以上、さらに75%以上であることが好ましい。特に、781nm~1300nmの波

50

長における最大分光透過率が70%以上であることが好ましい。この場合、濃色遮熱構造体の遮熱性が特に良好である。

【0050】

青色透過層(C)の厚みは、10~100 μm の範囲内であることが好ましい。青色透過層(C)の厚みが10 μm 以上である場合、濃色遮熱構造体に対してより漆黑に近い黒色を付与するという効果を良好に得ることができ、100 μm 以下である場合、濃色遮熱構造体の色調や遮熱性を損なうおそれが少ない。青色透過層(C)の厚みは、さらに20 μm 以上であることが好ましく、また、さらに70 μm 以下であることが好ましい。

【0051】

本実施の形態において、上記した以外の構成については第1の実施の形態と同様の態様を採用できる。

10

【0052】

<第3の実施形態>

本発明の濃色遮熱構造体においては、反射層(A)が淡青色反射層であることが好ましい。図3は、本発明に係る濃色遮熱構造体の構成の例を示す断面図である。図3に示す濃色遮熱構造体300は、基材11の上に、淡青色反射層22および低次酸化チタン層(B)13が形成された構造を有する。淡青色反射層とは、青色光および近赤外光を反射し、緑色光および赤色光を吸収する層を意味する。反射層(A)が淡青色反射層である場合、たとえば上記のような青色透過層(C)を設けなくても、反射層(A)および低次酸化チタン層(B)のみで漆黑に近い黒色を呈することが可能となるため、漆黑性に優れた濃色遮熱構造体を小さい厚みで形成することができる。

20

【0053】

淡青色反射層における青色光のすべての波長での分光反射率は、80%以下であることが好ましく、60%以下であることがより好ましい。該分光反射率が80%以下である場合、低次酸化チタン層(B)を設けた際に、より漆黑に近い濃色遮熱構造体を得ることができるという効果が得られる。

【0054】

淡青色反射層においては、波長500~650nmのすべての波長での分光反射率が40%以下であることが好ましく、20%以下であることがより好ましい。該分光反射率が40%以下である場合、濃色遮熱構造体に対してより漆黑に近い黒色を発現させることができる。

30

【0055】

淡青色反射層における近赤外光のすべての波長での分光反射率は、20%以上であることが好ましく、30%以上であることがより好ましい。該分光反射率が20%以上である場合、濃色遮熱構造体の遮熱性が特に良好である。

【0056】

淡青色反射層としては、青色系顔料および白色顔料を含有する塗膜を例示できる。白色顔料を含有する場合、該白色顔料による近赤外光の反射効果を良好に得られるため好ましい。

【0057】

淡青色反射層に用いる青色系顔料としては、青色反射層(C)に好ましく使用できるものとして前述した青色系顔料と同様のものを好ましく使用できる。また白色顔料としては、反射層(A)に好ましく使用できるものとして前述した白色顔料と同様のものを好ましく使用できる。

40

【0058】

淡青色反射層中の青色系顔料の含有量は、3~30質量%の範囲内であることが好ましい。青色系顔料の含有量が3質量%以上である場合、濃色遮熱構造体に対してより漆黑に近い黒色を発現させることができ、30質量%以下である場合、濃色遮熱構造体の色相や遮熱性を損なうおそれが少ない。淡青色反射層中の青色系顔料の含有量は、10質量%以上であることがより好ましく、また25質量%以下であることがより好ましい。

50

【0059】

淡青色反射層の厚みは、たとえば10～100 μm の範囲内であることが好ましい。淡青色反射層の厚みが10 μm 以上である場合、濃色遮熱構造体に対してより漆黒に近い黒色を発現させることができる。淡青色反射層の厚みの上限に制限は特にないが、100 μm 以下である場合、膜厚が厚くなり過ぎない点で好ましい。淡青色反射層の厚みは、20 μm 以上であることがより好ましく、70 μm 以下であることがより好ましい。

【0060】

本発明の濃色遮熱構造体は、たとえば自動車、建材、屋根、橋や塔等の建造物、の塗装等に好ましく適用され得る。この場合、基材上に、たとえば電着塗装等によって下塗り塗装を施し、その上に、中塗り塗装、上塗り塗装を施す方法等を好ましく採用できる。図1に示す構成においては、上記の中塗り塗装として反射層(A)を塗装し、上記の上塗り塗装として低次酸化チタン層(B)を塗装することができる。また図2に示す構成においては、上記の中塗り塗装として、反射層(A)および青色透過層(C)を塗装し、上記の上塗り塗装として低次酸化チタン層(B)を塗装することができる。また図3に示す構成においては、上記の中塗り塗装として、淡青色反射層からなる反射層(A)を塗装し、上記の上塗り塗装として低次酸化チタン層(B)を塗装することができる。

10

【0061】

なお、下塗りとしては、たとえば電着塗料や白色塗料等を好ましく塗装することができる。また、上塗り塗装を施した後、たとえばクリヤー塗料等を最表面に塗装してもよい。

20

【0062】

<濃色遮熱構造体の製造方法>

本発明はまた、上述のいずれかの濃色遮熱構造体を得るための製造方法であって、反射層(A)を形成する反射層(A)形成工程と、反射層(A)の上に低次酸化チタン層(B)を形成する低次酸化チタン層(B)形成工程とを含み、低次酸化チタン層(B)形成工程において、低次酸化チタン層(B)は、低次酸化チタンを含有するコーティング溶液を反射層(A)の上に塗装することにより形成され、コーティング溶液は、チタン化合物とアミン類とを反応させることにより得られる、濃色遮熱構造体の製造方法に関する。以下、本発明に係る濃色遮熱構造体の製造方法の例について以下に説明する。

【0063】

[反射層(A)形成工程]

反射層(A)形成工程において反射層(A)を形成する方法としては従来公知の方法を用いることができ、たとえば、スプレー塗装、スクリーン印刷、ハケ塗り、電着塗装、バーコータによる塗布、ドクターブレードによる塗布、スピコート等を例示できる。

30

【0064】

[低次酸化チタン層(B)形成工程]

低次酸化チタン層(B)形成工程においては、上記で形成した反射層(A)の上に低次酸化チタン層(B)を形成する。なお低次酸化チタン層(B)は、図1に示すように反射層(A)の上に直接形成されてもよく、たとえば図2に示す青色透過層(C)のような他の層を介して形成されてもよい。ここでは反射層(A)の上に直接低次酸化チタン層(B)を形成する場合について説明する。

40

【0065】

まず、低次酸化チタン層(B)の形成に用いられるコーティング溶液を調製する。コーティング溶液としては、たとえば、溶媒中でチタン化合物とアミン類とを反応させることにより得た溶液等を好ましく使用できる。この場合、反応時または反応後に溶液中に酸化剤を添加すると溶液安定性が向上するため好ましく、二酸化物イオンが配位した金属錯体とアミンとの塩を含むコーティング溶液が得られる。酸化剤としては過酸化水素等を例示できる。

【0066】

上記の溶媒としては、メタノールやエタノール等のアルコール類、等を例示できる。また上記のチタン化合物としては、チタンアルコキシド、チタン塩化物等を例示できる。さ

50

らに、チタンを含有する金属硝酸塩、金属硫酸塩、有機酸金属塩等を添加してもよい。

【0067】

なお、コーティング溶液として、たとえば市販のペルオキソチタン酸溶液等を使用してもよい。ペルオキソチタン酸 ($Ti_2O_5(OH)_x^{(2-x)-}$) (但し、 $x > 2$) は、たとえば $TiCl_4$ 、 $(NH_4)_2TiF_6$ 等の無機チタン化合物や、チタントライソプロポキシド ($Ti[OCH(CH_3)_2]$) 等の有機金属錯体を出発原料とし、該出発原料を過酸化水素水に溶解させ、アミン類で過酸化水素を中和することにより調製され得る。コーティング溶液が配位子を含む場合、溶液安定性が向上する点で有利である。

【0068】

チタン化合物を用いる際の配位子としては、単座配位子として、ピリジン、トリフェニルホスフィン、硝酸イオン、ハロゲン化物イオン、アンモニア、一酸化炭素、炭酸イオン等、二座配位子として、エチレンジアミン(en)、ピピリジン(bpy)、フェナントロリン(phen)、2,2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1,1'-ビナフチル(BINAP)、カテコラート、シュウ酸(OX)等、三座以上の多座配位子として、ターピリジン(tpy)、エチレンジアミン四酢酸(EDTA)、ニトリロ三酢酸(NTA)、ポルフィリン、サイクラム、クラウンエーテル類等、をそれぞれ例示できる。中でも、炭酸イオン、エチレンジアミン-N,N,N',N'-四酢酸(EDTA)、ニトリロ三酢酸(NTA)、シュウ酸(OX)等は好ましい。なお、ペルオキソチタン酸の挙動の詳細については、たとえば「微構造制御光触媒材料の開発と応用」(一ノ瀬弘道、佐賀県窯業技術センター 平成15年度研究報告)にも記載されている。

【0069】

ペルオキソチタン酸溶液の市販品としては、たとえば、株式会社鯉コーポレーション製のペルオキソチタン酸溶液「PTA85」「PTA170」、ペルオキソ改質アナターゼゾル「TO85」「TO240」、および上記のPTAおよびTOの混合物である「TPX85」「TPX220」等を例示できる。他にも、株式会社エコート製の「P-cat」「P-cat PLUS」「P-cat MIX」等を例示できる。

【0070】

コーティング溶液としては、市販の酸化チタン前駆体溶液を用いることもでき、該酸化チタン前駆体溶液として、ナガセケムテックス株式会社製の「エオリードT-199B」等を例示できる。

【0071】

上記のようにして調製したコーティング溶液を反射層(A)の上に塗装する。塗装は、たとえばスピンコート法、ディップコート法、スプレーコート法等により行なうことができる。塗装後、たとえば50~250 で15~45分間、好ましくは60~80 で20~40分間の条件で乾燥を行なって塗膜を形成する。たとえば70 で30分間乾燥すると、鉛筆硬度6H程度の黄色膜を得ることができる。

【0072】

続いて、上記で形成した塗膜に対してさらに加熱を行なう。一般的なゾルゲル法では、約200~1200 の熱処理を行なうが、本発明で使用する基材の耐熱温度以下で加熱を行なうことが好ましい。

【0073】

本発明においては、塗装の後の上記の加熱を酸素欠乏状態で行なうことが好ましい。この場合、濃色の低次酸化チタンを確実に生成させ、より濃色の低次酸化チタンを得ることができる。酸素欠乏状態での加熱は、たとえば、アルゴン、窒素等の不活性ガスや、酸素と反応し易く還元性を有するガスである水素ガス等を雰囲気ガスとした酸素欠乏雰囲気下で加熱を行なうことにより実現できる。なお、酸素欠乏状態とは、焼成炉内における酸素濃度が1%未満であることをいう。

【0074】

加熱は、たとえば、酸素欠乏雰囲気下で、100~500 で15~45分間、好ましくは250~400 で20~40分間の条件で行なうことができる。

【0075】

たとえばアルゴン雰囲気中、100～500 で30分間加熱すると、鉛筆硬度9H程度のこげ茶色膜を得ることができる。この場合の加熱は、より典型的には400 程度で行なうことができる。本発明において、反射層(A)や青色透過層(C)等の下地の層の上に直接低次酸化チタン層(B)を形成する場合には、下地の層の劣化を抑制するために150 程度で加熱することが好ましい。

【0076】

上記の加熱によって、透明性のある濃色(典型的には濃茶色)の低次酸化チタンの膜を得ることができる。

【0077】

本発明においては、低次酸化チタンの膜をより容易に形成できる点で、たとえば光処理や化学処理よりも上記のような加熱処理を行なうことが好ましい。

【0078】

低次酸化チタン層(B)は、たとえば上記のような塗装、加熱による方法で形成することができるが、本発明においては、たとえば反射層(A)と低次酸化チタン層(B)とを別個に形成した後に接着剤を用いて両者を接着する方法等も使用できる。

【実施例】

【0079】

以下、実施例を挙げて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0080】

[製造例1] 反射層(A)形成用塗料の調製

白色顔料(酸化チタン「T I P A Q U E C R - 9 5」、石原産業(株)製)を全固形分中の20質量%となるように含有する塗料を調製した。

【0081】

[製造例2] 低次酸化チタン層(B)形成用のコーティング溶液の調製

炭酸イオンを配位子として含むコーティング溶液を調製した。100mlの三角フラスコに20gのエタノールを入れ、その中に、3.73g(13.1mmol)のTi(OiPr)₄、1cm³程度のサイズに砕いたドライアイス1片、1.48g(13.1mmol)の30質量%過酸化水素水、1.90g(26.2mmol)のn-ブチルアミンを、溶液を攪拌しながらゆっくりと順に加えた。その後、ドライアイスが反応溶液中に常時存在するように、最初に用いたのと同様の小片を5分おきに合計60g加え、25分間攪拌した。さらに5分間攪拌を続け、ドライアスを完全に昇華させた。さらに室温で1時間攪拌し、二酸化チタン換算含量が約3.6質量%の黄色透明なコーティング溶液29.43gを得た。得られたコーティング溶液は、1週間後も変化のない安定な溶液であった。

【0082】

[製造例3] 青色透過層(C)形成用塗料の調製

塗料の固形分に対して顔料含有量が18質量%の淡青色塗料を調製した。フタロシアニン系青色顔料としては、C. I. No. Pigment Blue 15:3(東洋インキ製造(株)製 L I O N O L B L U E F G - 7 3 0 0)を用いた。

【0083】

[製造例4] 淡青色反射層形成用塗料の調製

製造例1で得られた塗料と、製造例3で得られた塗料とを混合して調製した。混合は、白色顔料と青色顔料との体積比が1:1となるように行ない、塗料の固形分に対して顔料含有量が28質量%である淡青色塗料を得た。

【0084】

[作製例1~4]

石英の上に、製造例2で調製した、炭酸イオンを配位子としたコーティング溶液を塗装して、光学特性評価用の試験板を作製した。コーティング溶液は、焼成後の膜厚が、20

10

20

30

40

50

0 nm (作製例 1)、300 nm (作製例 2)、400 nm (作製例 3)、500 nm (作製例 4) となるようにそれぞれ石英上にスピコートした。

【0085】

スピコート装置は、株式会社エイブル製のマニュアルスピナー「ASS-302」を用いた。石英板の表面全体に、上記コーティング溶液を均等に滴下し、500 rpm で 10 秒間回転させて余分なコーティング溶液を飛ばし、さらに、1500 rpm で 30 秒間回転させ、薄膜を石英板の上に形成した。

【0086】

(焼成条件)

上記で形成した薄膜の揮発成分を除去するために、該薄膜が形成された石英板を 70 で 10 分間乾燥したところ、黄色の塗膜が生成した。その後、直径 40 mm の管状炉に該石英板を配置し、アルゴンガスを 20 ml/min の流速で流しながら、400 で 30 分間焼成した。これにより、膜厚 0.1 μm のこげ茶色の塗膜を形成した。上記の焼成を繰返すことにより、こげ茶色の低次酸化チタン層 (B) を石英板の上に形成し、試験板を作製した。

10

【0087】

[透過特性および反射特性の評価]

作製例 1 ~ 4 の試験板につき、近赤外光における平均分光透過率および可視光における平均分光吸収率をそれぞれ評価した。なお近赤外光の平均分光透過率は、測定波長 800 ~ 2100 nm における透過率の平均値として算出し、可視光の平均分光吸収率は、測定波長 380 ~ 780 nm における透過率の平均値として算出した。結果を表 1 に示す。

20

【0088】

表 1 に示すように、低次酸化チタン層 (B) の膜厚が 200 ~ 500 nm の範囲内において、近赤外光の平均分光透過率および可視光の平均分光吸収率がいずれも良好であり、低次酸化チタン層 (B) を形成することによって可視光を吸収させかつ近赤外光を透過させることが可能であることを確認できた。なお表 1 においては、低次酸化チタン層 (B) の膜厚が大きくなるに従って可視光の平均分光吸収率が上昇する傾向が認められた。

【0089】

【表 1】

30

	膜厚 (nm)	平均分光透過率 (%) (近赤外光)	平均分光吸収率 (%) (可視光)
作製例 1	200	76.2	44.1
作製例 2	300	78.2	53.0
作製例 3	400	79.3	60.5
作製例 4	500	75.3	70.5

【0090】

[実施例 1 ~ 4]

実施例 1 ~ 4 では、図 1 に示す構成の濃色遮熱構造体を形成した。基材としてはブリキ板を用いた。製造例 1 で得た塗料を、乾燥膜厚が 40 μm になるようにブリキ板上に塗装して乾燥し、反射層 (A) を形成した。反射層 (A) の上に、製造例 2 で得られた、炭酸イオンを配位子として調製したコーティング溶液を、焼成後の膜厚が、200 nm (実施例 1)、300 nm (実施例 2)、400 nm (実施例 3)、500 nm (実施例 4) となるようにそれぞれスピコートし、低次酸化チタン層 (B) を形成した。

40

【0091】

(コーティング溶液の塗布)

スピコート装置は、株式会社エイブル製のマニュアルスピナー「ASS-302」を用いた。3 cm 角に切り出した、反射層 (A) を形成したブリキ板に、上記コーティング溶液 1 g を膜面全体に均等に滴下し、500 rpm で 10 秒間回転させて余分なコーテ

50

イング溶液を飛ばし、さらに、1500rpmで30秒間回転させ、薄膜が表面に形成された塗板を得た。

【0092】

(焼成条件)

まず、上記で形成した薄膜の揮発成分を除去するために、塗板を70℃で10分間乾燥したところ、黄色の塗膜が生成した。その後、直径40mmの管状炉に塗板を配置し、アルゴンガスを20ml/minの流速で流しながら、400℃で30分間焼成した。これにより、膜厚0.1μmのこげ茶色の塗膜を形成した。上記の焼成を繰返すことにより、こげ茶色の低次酸化チタン層(B)を着色層として形成した。以上の手順により、実施例1~4の濃色遮熱構造体を形成した。

【0093】

[実施例5~8]

反射層(A)と低次酸化チタン層(B)との間に青色透過層(C)を形成した他は実施例1~4のそれぞれと同様の方法で、実施例5~8の濃色遮熱構造体を形成した。具体的には、反射層(A)の形成後、製造例3で得た塗料を反射層(A)表面に塗装して乾燥し、乾燥膜厚が20μmの青色透過層(C)を形成した。その後、青色透過層(C)の表面に、実施例1~4と同様の方法で低次酸化チタン層(B)を着色層として形成した。

【0094】

また、上記と同様の手法で乾燥膜厚が40μmの青色透過層(C)を透明な石英ガラス基材(厚み1.0mm)上に形成し、日立分光光度計U-3500を用いて分光透過率を測定したところ、緑色光のすべての波長での分光透過率が30%以下、赤色光のすべての波長での分光透過率が30%以下、近赤外光のすべての波長の範囲での最大分光透過率が70%以上であった。

【0095】

[実施例9~12]

反射層(A)として淡青色反射層を設けた他は実施例1~4のそれぞれと同様の方法で、実施例9~12の濃色遮熱構造体を形成した。基材であるプリキ板の上に、製造例4で得た塗料を塗装して乾燥し、乾燥膜厚が40μmの淡青色反射層を形成した。

【0096】

また、上記と同様の手法で乾燥膜厚が40μmの淡青色反射層を透明な石英ガラス基材(厚み1.0mm)上に形成し、日立分光光度計U-3500を用いて分光反射率を測定したところ、青色光のすべての波長での分光反射率が80%以下、波長500~650nmのすべての波長での分光反射率が40%以下、近赤外光のすべての波長での分光反射率が20%以上であった。

【0097】

[比較例1]

実施例1と同様の方法でプリキ板上に反射層(A)を形成した。また、黒色有機顔料(アゾメチンブラック:大日精化工業株式会社製、商品名:クロモファインブラック A1103)を含有する塗料を調製した。塗料は、全固形分中の黒色有機顔料の含有量が20質量%となるように調製した。この塗料を、乾燥膜厚10μmとなるように反射層(A)の表面に塗装して着色層を形成した。以上の方法により比較例1の濃色遮熱構造体を得た。濃色遮熱構造体の外観を目視で観察したところ、黒色有機顔料を塗装した表面は赤味が強い黒色を呈し、漆黒とは言い難い色であった。これは、波長650nm以上の反射光が見えたためである。また、耐候性試験後の試験板の塗膜の色相は、耐候性試験前に比べて白っぽく変化していた。

【0098】

[比較例2,3]

実施例1と同様の方法でプリキ板上に反射層(A)を形成した。また、黒色無機顔料(Co-Fe-Cr系金属複合酸化物:大日精化工業株式会社製、商品名:ダイピロキサイドブラック 9590)を含有する塗料を調製した。塗料は、全固形分中の黒色無機顔料

10

20

30

40

50

の含有量が20質量%となるように調製した。この塗料を、乾燥膜厚10 μm (比較例2)、40 μm (比較例3)となるように反射層(A)の表面に塗装して着色層を形成した。以上の方法により比較例2,3の濃色遮熱構造体を形成した。濃色遮熱構造体の外観を目視で観察したところ、比較例2では明らかに下地の反射層(A)が見えていたが、比較例3では下地の反射層(A)を隠蔽できていた。

【0099】

なお、黒色無機顔料を含有する上記の塗料においては、製造から1日後には沈降物が観察され、製造から1週間後には相分離を生じ、貯蔵安定性に乏しかった。

【0100】

[比較例4]

実施例1と同様の方法でプリキ板上に反射層(A)を形成した。また、カーボンブラック顔料を含有する塗料を調製した。塗料は、全固形分中のカーボンブラック顔料の含有量が20質量%となるように調製した。この塗料を、乾燥膜厚10 μm となるように反射層(A)の表面に塗装して着色層を形成した。以上の方法により、比較例4の濃色遮熱構造体を形成した。

10

【0101】

[評価]

1. 反射率

上記で形成した濃色遮熱構造体の反射率を以下の方法で測定した。

【0102】

(1) 日射反射率

波長300~2600nmの光の日射反射率を、日立分光光度計U-3500を用いて測定し、JIS R3106の付表2の重価係数を用いて算出した。

20

【0103】

(2) 近赤外光反射率

波長800~2600nmの光の近赤外光反射率を、日立分光光度計U-3500を用いて測定し、JIS R3106の付表2の重価係数(ただし、波長300~2100nmの重価係数に代えて、波長800~2100nmの重価係数を採用)を用いて算出した。

【0104】

(3) 可視光の最大分光反射率

可視光(波長380~780nm)の最大分光反射率を、上記の日射反射率測定時に得られた分光反射率から抽出した。

30

【0105】

2. 漆黒感

上記で形成した濃色遮熱構造体の漆黒感を目視で評価した。カーボンブラックを黒色顔料として含む塗料を塗装して得た塗膜を基準(すなわち漆黒)とし、下記の基準で評価した。

A: 赤みや青み等の色味を感じず、かつ白っぽさを感じない。

B: 赤みや青み等の色味、または白っぽさをわずかに感じる。

C: 赤みや青み等の色味、または白っぽさを感じる。

40

【0106】

3. 遮熱性

上述の方法で求めた近赤外光反射率から下記の基準で評価した。

A: 近赤外光反射率が20%以上である。

B: 近赤外光反射率が10%以上20%未満である。

C: 近赤外光反射率が10%未満である。

【0107】

4. 塗料安定性(貯蔵安定性)

着色層を形成するために用いた塗料をそれぞれ透明なガラス製サンプル瓶に入れて室温

50

で1週間静置保管し、目視およびスパチュラで底部の沈殿物の有無を確認することにより、下記の基準で塗料の状態を評価した。

A：目視で変化が確認されず、底部に沈殿物がない。

B：目視では変化が確認されないが、底部に粘調物がある。

C：目視で固形分が沈殿して相分離が観察され、底部に粘調物がある。

【0108】

5. 塗膜耐候性

上記で形成した濃色遮熱構造体を測定用試料とし、下記の条件で評価した。

【0109】

(サンシャインウェザーメーター)

使用光源：サンシャインカーボンアーク灯

照射波長：255～1400nm

試料面紫外線強度：5mW/cm²

ブラックパネル温度：63±3

槽内湿度：50±5%RH

水スプレー：2時間中18分

サイクルタイム：600時間

(プリスターボックス)

使用光源：なし

槽内温度：50±2

槽内湿度：98±2%RH

サイクルタイム：240時間

塗膜耐候性の指標として、耐候試験後の低次酸化チタン層(B)の塗膜の色差を下記の方法で評価した。

【0110】

(色差 E^*_{ab})

色差 E^*_{ab} の大小で塗膜耐候性の比較評価を行なった。色差 E^*_{ab} の値が小さい程、塗膜耐候性の点で優位である。色差 E^*_{ab} は、ミノルタカメラ(株)製の色彩色度計CR-200を用い、CIE1976L*a*b*空間表色系により測定した。実施例、比較例の濃色遮熱構造体につき、耐候性試験を行なったものを行っていないものとを試験板とした。

【0111】

耐候性試験を行っていない試験板の測色データ L^*_1, a^*_1, b^*_1 を色差基準色として測定し、また耐候性試験を行なった後の試験板の測色データ L^*, a^*, b^* を測定し、下記の式、

$$E^*_{ab} = \{ (L^* - L^*_1)^2 + (a^* - a^*_1)^2 + (b^* - b^*_1)^2 \}^{(1/2)}$$

に従って E^*_{ab} を求め、下記の基準で評価した。

A： E^*_{ab} が0.0以上0.5未満である。すなわち、色差がないかかすかに感じられる程度である。

B： E^*_{ab} が0.5以上1.5未満である。すなわち、色差がわずかに感じられる。

C： E^*_{ab} が1.5以上3.0未満である。すなわち、色差がかなり感じられる。

D： E^*_{ab} が3.0以上である。すなわち、色差が目立って感じられる。

【0112】

10

20

30

40

【表 2】

	構成	着色層膜厚	日射反射率 (%)	近赤外光反射率 (%)	可視光の最大分光反射率 (%) 括弧内は波長 (nm)	色相	漆黒感	遮熱性	塗料安定性	塗膜耐候性
実施例 1	反射層 (A) /低次酸化チタン層 (B)	200nm	44.2	60.6	43 (780)	こげ茶	C	A	A	A
実施例 2		300nm	36.9	54.5	43 (780)	こげ茶	C	A		A
実施例 3		400nm	31.8	50.2	31 (780)	こげ茶	C	A		A
実施例 4		500nm	25.2	43.1	22 (780)	こげ茶	C	A		A
実施例 5	反射層 (A)/青色透過層 (C) /低次酸化チタン層 (B)	200nm	27.3	53.1	6 (470)	黒	A	A	A	A
実施例 6		300nm	24.3	47.9	4 (472)	黒	A	A		A
実施例 7		400nm	22.1	44.6	2 (472)	黒	A	A		A
実施例 8		500nm	18.8	38.6	1 未満 (可視光全域)	黒	A	A		A
実施例 9	淡青色反射層 /低次酸化チタン層 (B)	200nm	25.3	47.4	12 (474)	青味の黒	C	A	A	A
実施例 10		300nm	21.8	42.0	6 (484)	黒	A	A		A
実施例 11		400nm	19.6	38.9	4 (488)	黒	A	A		A
実施例 12		500nm	16.5	33.7	2 (496)	黒	A	A		A
比較例 1	反射層 (A) /アゾ染料層	10 μm	26.6	48.6	46 (780)	赤味の黒	C	A	A	D
比較例 2	反射層 (A) /Co 系焼成着色層	10 μm	30.7	41.2	28 (780)	白っぽい黒	C	A	C	A
比較例 3		40 μm	8.8	16.1	7 (780)	白っぽい黒	C	B		A
比較例 4	反射層 (A) /カーボンブラック層	10 μm	0	0	1 (可視光全域)	黒	A	C	A	A

【0113】

なお表 2 中に示す着色層の膜厚は、青色透過層および淡青色反射層の厚みを含まない。
比較例 1 では、650 nm 以上の光を反射したために色相が赤味の黒となり、塗膜耐候

10

20

30

40

50

性が劣っていた。比較例 2 , 3 では、650 nm 以上の光を反射したために色相が白っぽい黒となり、近赤外光も吸収したために遮熱性が劣っていた。また比較例 2 , 3 では塗料安定性も劣っていた。比較例 4 では、近赤外光も吸収したために遮熱性が劣っていた。一方、実施例 1 ~ 12 では、遮熱性、塗料安定性および塗膜耐候性を高度に両立でき、実施例 5 ~ 12、特に実施例 5 ~ 8 および 10 ~ 12 においては、青色透過層 (C) または淡青色反射層が形成されたことによって優れた漆黒性も実現できた。

【0114】

今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0115】

本発明で提供される濃色遮熱構造体は、たとえば自動車、建材、屋根、橋や塔等の建造物、の塗装等に好ましく適用され得る。

【図面の簡単な説明】

【0116】

【図 1】本発明に係る濃色遮熱構造体の構成の例を示す断面図である。
 【図 2】本発明に係る濃色遮熱構造体の構成の例を示す断面図である。
 【図 3】本発明に係る濃色遮熱構造体の構成の例を示す断面図である。

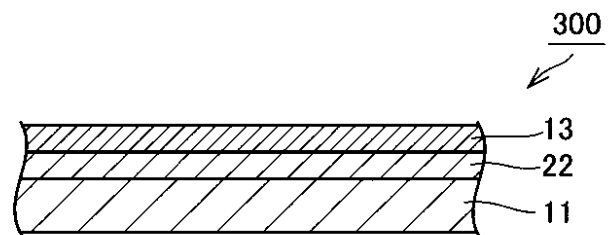
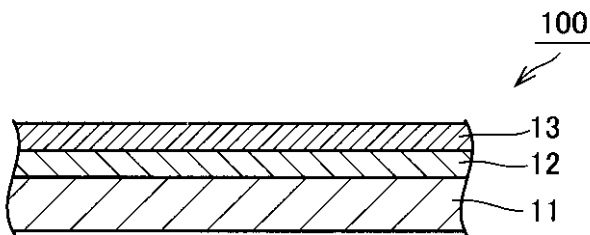
【符号の説明】

【0117】

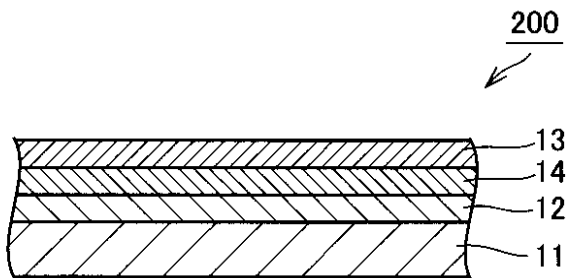
11 基材、12 反射層 (A)、13 低次酸化チタン層 (B)、14 青色透過層 (C)、22 淡青色反射層、100, 200, 300 濃色遮熱構造体。

【図 1】

【図 3】



【図 2】



10

20

フロントページの続き

(74)代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 將行

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(72)発明者 佐藤 光史

東京都八王子市別所 2 丁目 2 9 番地 エストラセ長池 4 - 5 0 1

(72)発明者 松井 倫

東京都八王子市中野町 2 6 6 5 - 1 工学院大学配位工学研究室内

(72)発明者 永井 裕己

東京都八王子市中野町 2 6 6 5 - 1 工学院大学配位工学研究室内

(72)発明者 高口 健二

大阪府寝屋川市池田中町 1 9 番 1 7 号 日本ペイント株式会社内

F ターム(参考) 4D075 AE03 AE08 AE09 BB24Z BB26Z BB56Z CA18 CA25 CA32 DC02

DC05 DC11 EB01 EB32

4F100 AA21B AROOD AT00C BA02 BA03 BA04 BA06 BA07 BA10A BA10B

BA10C CC00B EJ423 EJ583 GB07 GB32 GB90 JD10A JD10B JJ02

JL09 JL10 JL10B JL10D JN06 JN06A JN08B JN08D JN30B