

(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2017-19147

(P2017-19147A)

(43) 公開日 平成29年1月26日(2017.1.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B32B 27/20 (2006.01)	B32B 27/20	A 4F100
C09D 5/29 (2006.01)	C09D 5/29	4J038
C09D 7/12 (2006.01)	C09D 7/12	
C09D 201/00 (2006.01)	C09D 201/00	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-137202 (P2015-137202)	(71) 出願人	000003137 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
(22) 出願日	平成27年7月8日 (2015.7.8)	(74) 代理人	110001427 特許業務法人前田特許事務所
		(72) 発明者	山根 貴和 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	寺本 浩司 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	平野 文美 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

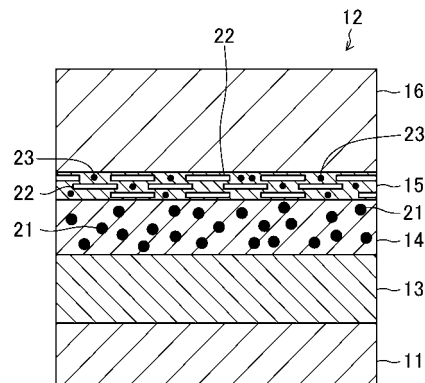
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層塗膜及び塗装物

(57) 【要約】

【課題】メタリック塗装において、FF性を改善し、金属質感を高める。

【解決手段】被塗物11の表面に直接又は間接的に形成された着色下地層14と、該着色下地層14の上に重ねられた、フレーク状光輝材22及び着色材23を含有する光輝材含有層15とを備え、光輝材含有層15の厚さが1.5 μm以上6 μm以下であり、光輝材含有層15に存在する全光輝材22を該光輝材含有層15の表面に投影したときに該表面において当該光輝材が投影された部分が占める面積占有率が30%以上90%以下である。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被塗物の表面に直接又は間接的に形成された着色材を含有する着色下地層と、該着色下地層の上に重ねられた、フレーク状光輝材及び着色材を含有する光輝材含有層とを備え、上記着色下地層の表面平滑度がBYK-Gardner社製WaveScan DOI（商品名）による測定値Wdで8以下であり、

上記光輝材含有層の厚さが1.5 μm以上6 μm以下であり、

上記光輝材含有層に存在する全光輝材を該光輝材含有層の表面に投影したときに該表面において当該光輝材が投影された部分が占める面積占有率が30%以上90%以下であることを特徴とする積層塗膜。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記光輝材含有層の上記着色材の濃度が7質量%以上30質量%以下であることを特徴とする積層塗膜。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 において、

上記光輝材がアルミフレークであり、その厚さが25 nm以上200 nm以下であることを特徴とする積層塗膜。

【請求項 4】

請求項 3 において、

上記光輝材含有層の表面に対する上記アルミフレークの配向角が3度以下であることを特徴とする積層塗膜。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一において、

上記着色下地層及び光輝材含有層各々の着色材が濃色系であることを特徴とする積層塗膜。

【請求項 6】

請求項 5 において、

上記着色下地層の着色材と上記光輝材含有層の着色材が同色系であることを特徴とする積層塗膜。

30

【請求項 7】

請求項 6 において、

上記着色下地層及び光輝材含有層各々の着色材が黒色系であることを特徴とする積層塗膜。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一において、

上記光輝材含有層の上に透明クリア層が直接積層されていることを特徴とする積層塗膜。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一に記載された積層塗膜を備えていることを特徴とする塗装物。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は積層塗膜及び塗装物に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に自動車の車体や自動車の部品等の基材表面には複数の塗膜が重ねられて基材の保護及び外観の向上が図られている。例えば、特許文献1には、金属板にカチオン電着塗料及び中塗り塗料を塗装してなる被塗物に、濃色顔料（カーボンブラック）を含有する濃色

50

塗料を塗装し、その塗面に鱗片状アルミ顔料を含有するメタリック塗料を塗装し、さらにクリア塗料を塗装することが記載されている。濃色塗料の明度をマンセルカラーチャートでN0～5とし、鱗片状アルミ顔料の厚みを0.1～1μm、平均粒径を20μmとすることにより、フリップフロップ性が顕著である積層塗膜を得るというものである。

【0003】

特許文献2には、平均粒子径D50及び平均厚さが相違する3種類のアルミフレーク顔料A～Cを含有するメタリック塗料組成物について記載されている。アルミフレーク顔料Aは、平均粒子径D50が13～40μm、平均厚さが0.5～2.5μmである。アルミフレーク顔料Bは、平均粒子径D50が13～40μm、平均厚さが0.01～0.5μmである。アルミフレーク顔料Cは、平均粒子径D50が4～13μm、平均厚さが0.01～1.3μmである。アルミフレーク顔料A～Cは、固形分質量比において、A/Bが10/90～90/10とされ、(A+B)/Cが90/10～30/70とされ、樹脂固形分100質量部に対する(A+B+C)量が固形分で5～50質量部とされる。そのような構成にすることにより、輝度感、フリップフロップ性、隠蔽性を改善するというものである。

10

【0004】

特許文献3には、樹脂基材にアルミからなる扁平状光輝材を含有する塗料を塗装して光輝性と電磁波透過性を有する光輝性塗膜を得ることが記載されている。その光輝材は、その平面が塗膜表面に沿うように配向され、塗膜表面と直交する直交線の一本と交わる光輝材の数の平均である平均重なり枚数yと、同一の直交線と交わり隣り合う光輝材同士のこの直交線上における距離の平均である平均光輝材間距離xとが所定の関係式を満たすようにされる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平10-192776号公報

【特許文献2】特開2005-200519号公報

【特許文献3】特開2010-30075号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

車体等にメタリック塗装がされたときに陰影感ないしは金属質感が得られるのは、塗装物を視る角度によって明度が変化するフリップフロップ性(以下、「FF性」という。)による。つまり、明(ハイライト)と暗(シェード)のメリハリが強くなるためである。このFF性は、X-Rite社の指標であるFI(フロップインデックス)値で表すことが多い。しかし、従来、メタリック塗装で実際に得られているFI値は一般には18前後であり、凄みのある高い金属質感を得るに至っていない。

【0007】

ここに、光輝材(例えば、アルミフレーク)を光輝材含有層の表面に沿うように配向させると、確かに光輝材による散乱光が少なくなって正反射光が強くなる。その結果、ハイライトでの明度が高くなってシェードでの明度が低くなるから、FI値が高くなる。しかし、光輝材の配向等の制御によって光輝材含有層の正反射が強くなり過ぎると、鏡面反射のようになって光源の映りこみ現象が起き、或いは、光を正反射させる一部のみが明るくなる(白っぽく光って見える)。すなわち、入射光の角度に等しい角度から見たときに最も明るく見え、正反射方向の近傍であっても視点の角度がずれるにつれ、明るさが急激に低下する。換言すれば、ハイライト部に広がりがなく、つまり、ある程度の広がりをもって面で輝いている感じが得られず、見映えが悪くなる。

40

【0008】

また、上記FI値は、端的に言えば、シェードでの明度に対する正反射方向近傍の明度強さを表すから、正反射方向近傍の明度が低いということは、FI値も小さいということ

50

である。一方、正反射方向近傍での明度を高めるべく、光輝材による光の散乱を大きくすると、同時にシェードでも明度も高くなり、際だったFF性は得られない。

【0009】

そこで、本発明は、メタリック塗装において、FF性を改善し、金属質感を高めることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、光輝材含有層における光輝材の面積占有率によって光輝材による正反射特性を制御するとともに、光輝材による散乱光を光輝材含有層の着色材及び着色下地層で吸収するようにした。

【0011】

ここに開示する積層塗膜は、被塗物の表面に直接又は間接的に形成された着色材を含有する着色下地層と、該着色下地層の上に重ねられた、フレーク状光輝材及び着色材を含有する光輝材含有層とを備え、

上記着色下地層の表面平滑度がBYK-Gardner社製WaveScan DOI(商品名)による測定値Wdで8以下であり、

上記光輝材含有層の厚さが1.5 μ m以上6 μ m以下であり、

上記光輝材含有層に存在する全光輝材を該光輝材含有層の表面に投影したときに該表面において当該光輝材が投影された部分が占める面積占有率が30%以上90%以下であることを特徴とする。

【0012】

この積層塗膜によれば、光輝材含有層の光輝材による光の正反射によってハイライトでの明度が高くなる。一方、光輝材によって乱反射(拡散反射)され、或いは散乱される光、特に2つ以上の光輝材間で多重反射する散乱光は、光輝材含有層の着色材によって吸収され、また、光輝材間の隙間を通して着色下地層に達した光は該着色下地層の着色材によって吸収される。これにより、シェードでの明度が低くなる。すなわち、上記積層塗膜によれば、光輝材含有層の着色材及び着色下地層によってシェードの明度を調整することができ、FF性の向上に有利になる。

【0013】

なお、本明細書では、「乱反射」(拡散反射)は、入射光が様々な角度で反射する現象の意味に使用し、「散乱」は入射光がその方向を別の方向に変えられる現象の意味に使用している。

【0014】

さて、上記積層塗膜では、光輝材含有層の表面において光輝材の投影部分が占める面積占有率を30%以上90%以下にしている。この点について説明すると、面積占有率が30%未満になると、光輝材によって正反射される光量が少なくなり、金属質感が弱くなる。また、ハイライトでの明度が低くなるため、FF性の観点からも不利になる。一方、上記面積占有率が90%を超えて大きくなると、正反射光が過度に強くなる結果、塗装面の光を正反射させる一部のみが明るくなってしまふ。つまり、正反射方向から外れると、正反射方向近傍であっても明度が低くなるから、見映えが悪くなる。

【0015】

ここに、光輝材含有層の光輝材濃度を8質量%以上35質量%以下程度にすると、上記面積占有率を30%以上90%以下にすることができる。好ましいのは、上記面積占有率を35%以上75%以下にすること、さらには45%以上65%以下にすることである。

【0016】

また、上記積層塗膜では、着色下地層によって光が吸収されるから、光輝材含有層にはシェードでの明度を落とすための着色材を多量に添加する必要がない。このことは、光輝材の配向性(光輝材を光輝材含有層の表面と平行に配向させること)が良くなること、また、光が光輝材に当たり易くなることを意味し、光輝性の確保、及びハイライトでの明度の増大に有利になる。

10

20

30

40

50

【0017】

さらに、着色下地層はWdで8以下の表面平滑度を有するから、光輝材の配向性が良くなる。着色下地層の表面平滑度はWdで6以下であることがさらに好ましい。着色下地層の表面粗さRaは光輝材の粒径(8 μ m以上20 μ m以下であることが好ましい。)の5%以下であることが好ましい。

【0018】

光輝材含有層は、その厚さが1.5 μ m以上6 μ m以下であるから、光輝材の配向性が良くなり、ハイライトでの明度を高くする上で有利になる。光輝材含有層の厚さは、光輝材の粒径の20%以下(1.5 μ m以上4 μ m以下)であることがさらに好ましい。光輝材含有層の厚みで光輝材の配向角(光輝材含有層表面と光輝材がなす角度)を規制するためであり、光輝材含有層の厚さが薄くなることによって、光輝材の配向角が小さくなる。好ましいのは、光輝材の配向角が3度以下に、さらには2度以下になるようにすることである。

10

【0019】

光輝材含有層の着色材濃度は7質量%以上30質量%以下であることが好ましい。光輝材含有層の着色材は光輝材による乱反射光や散乱光を吸収するところ、その着色材濃度が7質量%未満になると、当該吸収量が少なくなり、シェードでの明度があまり落ちず、FF性の向上に不利になる。一方、その着色材濃度が30質量%を超えると、光が着色材に妨げられて光輝材に照射される光量が少なくなり、光輝性の確保、ハイライトでの明度の確保に不利になる。

20

【0020】

光輝材含有層における光輝材と着色材を合わせた配合量が多くなると、塗膜物性が低下する。従って、光輝材含有層は、樹脂100重量部に対する光輝材と着色材の合計配合量が50重量部以下であることが好ましい。

【0021】

上記光輝材としては、アルミ箔を粉砕して得られるアルミフレークを採用すること、さらには、基材に蒸着させたアルミを粉砕することで得られる、表面の平滑度を高めた蒸着アルミフレークを採用することが、輝度を高めて高い金属質感を得る上で好ましい。

【0022】

そのようなアルミフレークの粒径は8 μ m以上20 μ m以下であることが好ましい。その粒径が8 μ m未満になると、配向性が低下する。その粒径が20 μ mを超えて大きくなると、アルミフレークの一部が光輝材含有層から突出して、耐食性が低下するおそれがある。

30

【0023】

また、アルミフレークの厚さは25nm以上200nm以下であることが好ましい。アルミフレークが過度に薄くなると、該フレークを透過する光の割合が増え、ハイライトでの明度を高くする上で不利になる。また、アルミフレークは、その粒径に対して厚さが薄くなり過ぎると、変形し易くなって配向性に不利になる。その観点から、アルミフレークの厚さはその粒径の0.4%以上であること、例えば30nm以上であることが好ましい。一方、アルミフレークが過度に厚くなると、その配向性が低下し、また、光輝性を確保するために必要な光輝材含有層におけるアルミフレークの体積比が上がり、塗膜物性が低下する。よって、アルミフレークの厚さは200nm以下にすることが好ましい。さらに好ましいのは、アルミフレークの厚さを80nm以上150nm以下にすることである。

40

【0024】

また、アルミフレークは、光の乱反射ないしは散乱を抑えるべく、表面粗さRaが100nm以下であることが好ましい。

【0025】

好ましい実施形態では、上記着色下地層及び光輝材含有層各々の着色材は、可視光線反射率が低い黒や赤等の濃色系(マンセル明度が5以下)、特に黒色系とされる。上述の如く、本発明は、着色下地層による光の吸収を利用してシェードでの明度を落とすから、着

50

色材として可視光線反射率が低い濃色系着色材を採用するとき、F I 値が高くなり、F F 性の向上に有利になる。

【0026】

着色材としては、顔料及び染料のいずれをも採用することができ、また、二種以上の着色材を混合して用いることもできる（混色）。

【0027】

好ましい実施形態では、上記着色下地層の着色材と上記光輝材含有層の着色材が同色系とされる。これにより、塗色の濁りが抑えられ、緻密感、深み感、金属質感が高くなる。

【0028】

ここに、無彩色において同系色というためには、比較対象色のマンセル値での明度差が 5.0 以下であることが望まれる。有彩色において同系色というためには、マンセル色相環を 100 分割して比較対象色の一方の色相を基準（0 位置）とし、左廻り + 50、右廻り - 50 で表示したとき、比較対象色の他方の色相が ± 10 の色相範囲にあることが望まれる。

10

【0029】

好ましい実施形態では、上記着色下地層及び光輝材含有層各々の着色材が黒色系とされる。これにより、F I 値が高く、金属質感の高いグレー色を得ることができる。

【0030】

好ましい実施形態では、上記光輝材含有層は黒色顔料を含有し、その顔料濃度が 18 質量%以上 23 質量%以下とされる。顔料濃度を 18% 質量以上とすることにより、光輝材による散乱光を吸収して F I 値を高めることができ、23 質量%以下とすることにより、暗色になることを避けることができ、F F 性の向上に有利になる。

20

【0031】

好ましい実施形態では、上記光輝材含有層の上に透明クリヤ層が直接積層される。従って、透明クリヤ層によって耐酸性や耐擦り傷性を得ることができる。

【0032】

被塗物に上記積層塗膜を備えた塗装物としては、例えば、自動車のボディがあり、また、自動二輪車、その他の乗物のボディであってもよく、或いはその他の金属製品であってもよい。

【発明の効果】

30

【0033】

本発明に係る積層塗膜によれば、着色材を含有する着色下地層に、フレーク状光輝材及び着色材を含有する光輝材含有層を重ね、着色下地層の表面平滑度を W d で 8 以下とし、光輝材含有層の厚さを 1.5 μm 以上 6 μm 以下とし、光輝材含有層に存在する全光輝材を該光輝材含有層の表面に投影したときに該表面において当該光輝材が投影された部分が占める面積占有率を 30% 以上 90% 以下としたから、F I 値が高くなり、F F 性の向上に有利になる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】積層塗膜を模式的に示す断面図。

40

【図 2】光輝材含有層をその表面側から撮影した写真。

【図 3】従来の積層塗膜の光輝材による光の散乱及び下地層による光の乱反射を模式的に示す断面図。

【図 4】本発明に係る積層塗膜による散乱光の制御を模式的に示す断面図。

【図 5】F I 値の算出に係る反射光の説明図。

【図 6】光輝材含有層の光輝材の面積占有率及び顔料濃度が F I 値に与える影響を示すグラフ図。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、本発明を実施するための形態を図面に基づいて説明する。以下の好ましい実施形

50

態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。

【0036】

<積層塗膜の構成例>

図1に示すように本実施形態の自動車の車体(鋼板)11の表面に設けられた積層塗膜12は、着色下地層14、光輝材含有層15及び透明クリア層16を順に積層してなる。車体11の表面にはカチオン電着塗装によって電着塗膜(下塗り)13が形成され、電着塗膜13の上に上記積層塗膜12が設けられている。この積層塗膜12において、着色下地層14は中塗りに相当し、光輝材含有層15及び透明クリア層16は上塗りに相当する。

10

【0037】

着色下地層14には、濃色系顔料21が分散している。光輝材含有層15には、フレーク状光輝材22及び着色下地層14の顔料21と同系色の濃色系顔料23が分散している。顔料21,23としては、例えば、カーボンブラック、ペリレンブラック、アニリンブラック等の黒顔料、或いはペリレンレッド等の赤顔料など種々の色相の顔料を採用することができる。顔料21として、300nm以上500nm以下の粒径範囲にピークを有する粒度分布をもつカーボンブラックを採用し、顔料23として、200nm以下の粒径範囲にピークを有する粒度分布をもつカーボンブラックを採用することが特に好ましい。

【0038】

着色下地層14の表面平滑度はBYK-Gardner社製WaveScan DOI(商品名)による測定値Wd(波長3~10mm)で8以下であり、光輝材含有層15の厚さは1.5µm以上6µm以下である。

20

【0039】

光輝材含有層15の光輝材22は、厚さが25nm以上200nm以下であり、当該光輝材含有層15の表面と略平行になるように配向されている。すなわち、光輝材含有層15の表面に対する光輝材22の配向角は3度以下である。光輝材22及び顔料23を含有する塗料を着色下地層14の上に塗布した後、焼付けによる溶剤の蒸発によって塗膜が体積収縮して薄くなることを利用して、光輝材22を配向角が3度以下(好ましくは2度以下)になるように並べる。

【0040】

光輝材含有層15に存在する全光輝材22を該光輝材含有層15の表面に投影したときに該表面において当該光輝材22が投影された部分が占める面積占有率(以下、単に「面積占有率」という。)は30%以上90%以下である。

30

【0041】

図2に示すように、鋼製基板に塗布した光輝材含有層を平面視で観察したとき、光輝材含有層内部に含まれている光輝材22を視認することができる。なお、図2に示すサンプルでは顔料は光輝材含有層に含まれていない。光輝材22の厚さが薄い(25nm以上200nm以下)から、光輝材含有層の表面側の光輝材22だけでなく、表面側の光輝材22を通して下側の光輝材22も透けて見える。光輝材含有層の厚さが薄い(1.5µm以上6µm以下)から、光輝材含有層底部に位置する光輝材22を含めて、全光輝材22を視認することができる。上記面積占有率は、光輝材含有層をその表面側から透明クリア層を介して又は介さずに撮影し、得られた画像から求めることができる。

40

【0042】

着色下地層14の樹脂成分としては、例えば、ポリエステル系樹脂を採用することができる。光輝材含有層15の樹脂成分としては、例えば、アクリル系樹脂を採用することができる。透明クリア層16の樹脂成分としては、例えば酸エポキシ硬化型アクリル樹脂を採用することができる。

【0043】

<散乱光等の制御>

図3に示すように、光輝材含有層30に多数の光輝材22が分散している場合、光は複

50

数の光輝材 2 2 によって繰り返し反射される。このような多重反射を経て正反射方向から外れて光輝材含有層 3 0 から出て行く散乱光が多くなると、F I 値は低くなる。すなわち、F I 値を高くするには、上記散乱光を減らすことが重要になる。また、多重反射を経て下地層 3 1 に達する光は、この下地層 3 1 で乱反射（拡散反射）される。この乱反射が強くなると、F I 値が低くなる。従って、F I 値を高くするには、下地層 3 1 による乱反射を抑えることが重要になる。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、光輝材含有層 1 5 に含まれる顔料 2 3 は、上記散乱光を吸収することで F I 値を高めることに寄与する。多重反射によって光路長が長くなることにより、光が顔料 2 3 によって吸収されやすくなり、その結果、F I 値が高くなる。破線の矢符は顔料 2 3 によって散乱光が弱くなっていることを示している。また、着色下地層 1 4 に達した散乱光はこの着色下地層 1 4 で吸収される。つまり、乱反射が抑えられる。その結果、F I 値が高くなる。

10

【 0 0 4 5 】

また、光輝材 2 2 の面積占有率が低くなると、光輝材 2 2 によって正反射される光量が少なくなり、F I 値を高めることに不利になる。一方、光輝材 2 2 の面積占有率が高くなると、光輝材 2 2 による光の多重反射回数が多くなり、その結果、散乱光が増えるため、F I 値を高くすることに不利になる。

【 0 0 4 6 】

< 光輝材含有層における光輝材の面積占有率及び顔料濃度が積層塗膜の F I 値に与える影響 >

20

光輝材含有層における光輝材の面積占有率及び顔料濃度が積層塗膜の F I 値に与える影響を調べた。積層塗膜は、鋼製基板に着色下地層と光輝材含有層を積層した構成とした。

【 0 0 4 7 】

着色下地層については、顔料 2 1 としての市販カーボンブラックを含有する構成とし、厚さは 1 0 μ m とした。なお、市販カーボンブラックは 3 0 0 n m 以上 5 0 0 n m 以下の粒径範囲にピークを有する粒度分布をもつ。着色下地層の表面平滑度は W d で 5 ~ 6 とした。

【 0 0 4 8 】

光輝材含有層については、光輝材 2 2 としてアルミフレーク（平均粒径 1 2 μ m , 厚さ 1 1 0 n m , 表面粗さ R a 1 0 0 n m ）を含有し、顔料 2 3 としてピーク粒径が 1 0 0 n m である微粉カーボンブラックを含有する構成とした。微粉カーボンブラックは、市販のカーボンブラックを、粉碎メディア（ガラスビーズ）を用いて湿式粉碎することによって得られるものである。光輝材含有層の厚さは 3 μ m とし、アルミフレークの配向角は 2 度以下とした。

30

【 0 0 4 9 】

F I 値は、図 5 に示すように、積層塗膜 1 2 の表面に対して該表面の垂線から 4 5 ° 傾けた角度で光を入射したときの、正反射方向から入射方向側に 4 5 ° 傾けた反射光（ 4 5 ° 反射光）の明度指数 L * 4 5 ° と、正反射方向から入射方向側に 1 5 ° 傾けた反射光（ 1 5 ° 反射光）の明度指数 L * 1 5 ° と、正反射方向から入射方向側に 1 1 0 ° 傾けた反射光（ 1 1 0 ° 反射光）の明度指数 L * 1 1 0 ° とに基づいて、次式により求められる値である。

40

【 0 0 5 0 】

$$F I = 2 \cdot 69 \times (L^* 15^\circ - L^* 110^\circ)^{1 \cdot 11} / L^* 45^\circ \cdot 0 \cdot 86$$

結果を図 6 に示す。光輝材 2 2 の面積占有率が 3 0 % 以上 9 0 % 以下であるとき、F I 値が大きくなることがわかる。特に、その面積占有率を 3 5 % 以上 7 5 % 以下とし、顔料濃度を 7 質量 % 以上 3 0 質量 % 以下にすると、F I = 2 8 以上が可能になり、その面積占有率を 4 5 % 以上 6 5 % 以下とし、顔料濃度を 1 8 質量 % 以上 2 3 質量 % 以下にすると、F I = 3 4 以上が可能になることがわかる。

【 0 0 5 1 】

50

図6のグラフのラインA(面積占有率=30%のライン)は、アルミフレークによる光輝感が得られる限界ラインである。このラインAよりも光輝材の面積占有率が低くなると、光輝材によって正反射される光量が少なくなり、金属質感が弱くなる。ラインBは、光輝材含有層において樹脂100重量部に対する光輝材と顔料の合計の配合量が50重量部となるラインである。光輝材と顔料の合計量がラインBを超えて多くなると、塗膜物性が急激に悪化する。

【0052】

<好適実施例>

-積層塗膜例1(グレー発色)-

本例の塗膜構成を表1に示す。

10

【0053】

【表1】

積層塗膜例1(グレー発色)			
塗膜層	樹脂等の種類	固形分質量%	厚さ(μm)
透明クリア層	樹脂;酸エポキシ硬化型アクリル樹脂	100	30
光輝材含有層	樹脂;アクリル系樹脂	58.9	3
	顔料;微粉カーボンブラック	21.5	
	光輝材;蒸着アルミフレーク (面積占有率;50.5%)	19.6	
着色下地層	樹脂;ポリエステル系樹脂	65.7	10
	顔料;市販カーボンブラック	7.1	
	体質顔料;硫酸バリウム	27.2	

20

【0054】

30

着色下地層、光輝材含有層及び透明クリア層の各塗料を鋼材にウェットオンウェットで塗装した後に、焼付け(140で20分間加熱)を行なった。着色下地層の顔料には市販カーボンブラックを採用した。光輝材含有層については、顔料として微粉カーボンブラックを採用し、光輝材として蒸着アルミフレーク(平均粒径12μm,厚さ110nm,表面粗さRa 100nm)を採用し、その面積占有率は50.5%、配向角は2度以下になるようにした。

【0055】

-積層塗膜例2(レッド発色)-

本例の塗膜構成を表2に示す。積層塗膜例1との相違点は、光輝材含有層の顔料として、カーボンブラックではなく、ペリレンレッドを採用した点であり、他の構成及び製法は積層塗膜例と同じである。但し、光輝材含有層における蒸着アルミフレークの面積占有率50.5%である。

40

【0056】

【表 2】

積層塗膜例 2 (レッド発色)			
塗膜層	樹脂等の種類	固形分質量%	厚さ(μm)
透明クリヤ層	樹脂；酸エポキシ硬化型アクリル樹脂	100	30
光輝材含有層	樹脂；アクリル系樹脂	61.5	3
	顔料；ペリレンレッド	20.0	
	光輝材；蒸着アルミフレーク (面積占有率；50.5%)	18.5	
下地層	樹脂；ポリエステル系樹脂	65.7	10
	顔料；市販カーボンブラック	7.1	
	体質顔料；硫酸バリウム	27.2	

10

【0057】

20

- 積層塗膜例 3 (レッド発色) -

本例の塗膜構成を表 3 に示す。積層塗膜例 1 との相違点は、光輝材含有層及び着色下地層の顔料として、カーボンブラックではなく、ペリレンレッドを採用した点であり、他の構成及び製法は積層塗膜例 1 と同じである。但し、光輝材含有層における蒸着アルミフレークの面積占有率 50.5% である。

【0058】

【表 3】

積層塗膜例 3 (レッド発色)			
塗膜層	樹脂等の種類	固形分質量%	厚さ(μm)
透明クリヤ層	樹脂；酸エポキシ硬化型アクリル樹脂	100	30
光輝材含有層	樹脂；アクリル系樹脂	61.5	3
	顔料；ペリレンレッド	20.0	
	光輝材；蒸着アルミフレーク (面積占有率；50.5%)	18.5	
着色下地層	樹脂；ポリエステル系樹脂	60.9	12
	顔料；ペリレンレッド	13.9	
	体質顔料；硫酸バリウム	25.2	

30

40

【0059】

- 積層塗膜の評価 -

積層塗膜例 1 - 3 の F I 値を測定した。結果を表 4 に示す。

【0060】

【表 4】

積層塗膜例 1 (グレー発色)	FI = 34
積層塗膜例 2 (レッド発色)	FI = 28
積層塗膜例 3 (レッド発色)	FI = 24

【0061】

積層塗膜例 2 (レッド発色) は積層塗膜例 1 (グレー発色) よりも FI 値が低くなっている。積層塗膜例 2 の光輝材含有層の赤顔料 (ペリレンレッド) は、黒顔料とは違って、可視光線高波長域の光を強く反射するためと認められる。つまり、赤顔料によって光が乱反射されることと、赤顔料は光輝材による散乱光の吸収が黒顔料に比べて弱いことのために、FI 値が低くなっていると認められる。

10

【0062】

積層塗膜例 3 は積層塗膜例 2 よりもさらに FI 値が低くなっている。積層塗膜例 3 では、着色下地層に赤顔料を採用しているため、つまり、着色下地層による光の吸収が黒顔料の場合に比べて弱いためと認められる。

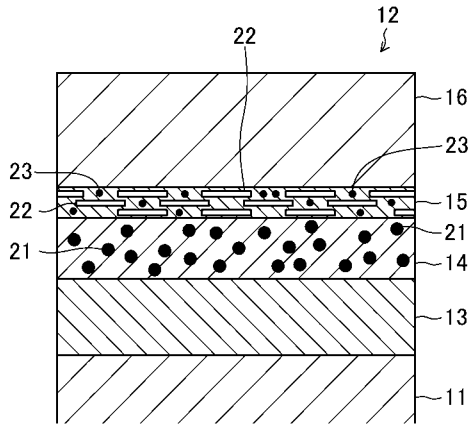
【符号の説明】

【0063】

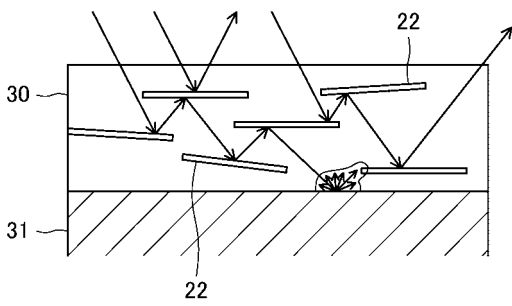
- 1 1 車体 (鋼板)
- 1 2 積層塗膜
- 1 3 電着塗膜
- 1 4 着色下地層
- 1 5 光輝材含有層
- 1 6 透明クリア層
- 2 1 顔料 (着色材)
- 2 2 光輝材
- 2 3 顔料 (着色材)

20

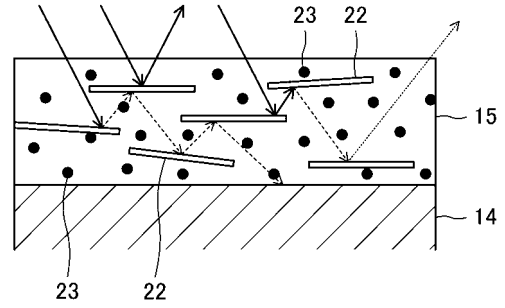
【 図 1 】



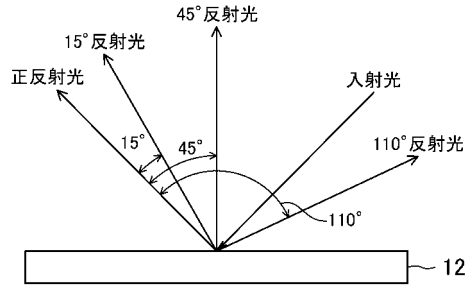
【 図 3 】



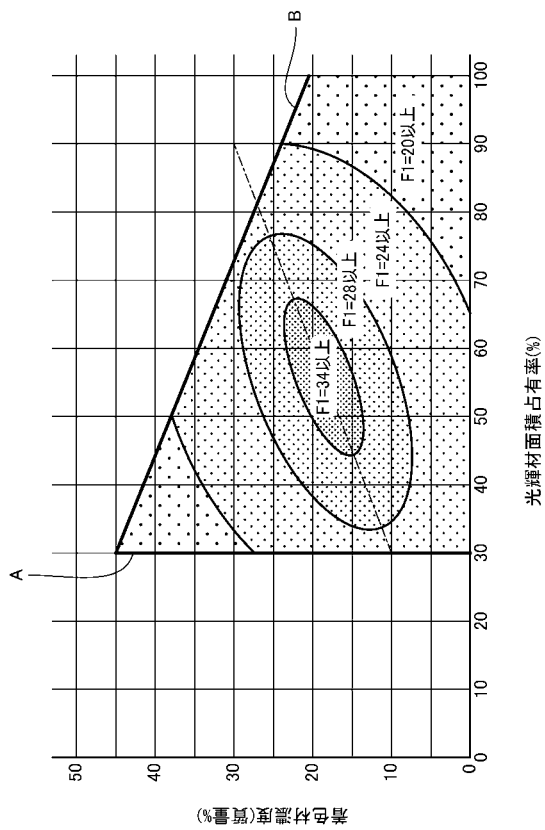
【 図 4 】



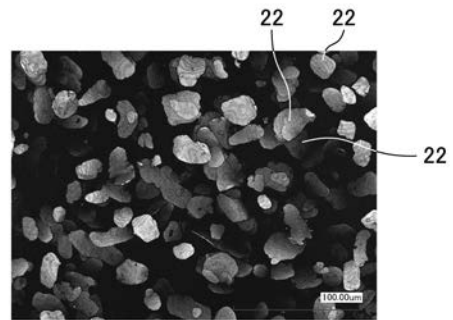
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 圭一

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

Fターム(参考) 4F100 AA07 AA37 AB03 AB10C AK25 AK41 AT00A BA03 BA04 CA13B
CA13C DE02C EH46B EH46C GB32 JL02 JN06 JN21 YY00B YY00C
4J038 CG051 CG131 HA066 KA08 KA20 NA01 PA07