

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6855378号
(P6855378)

(45) 発行日 令和3年4月7日(2021.4.7)

(24) 登録日 令和3年3月19日(2021.3.19)

(51) Int.Cl.	F 1
C09C 1/64 (2006.01)	C09C 1/64
C09C 3/04 (2006.01)	C09C 3/04
C09D 7/40 (2018.01)	C09D 7/40
C09D 11/037 (2014.01)	C09D 11/037

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-535510 (P2017-535510)	(73) 特許権者	000000033 旭化成株式会社 東京都千代田区有楽町一丁目1番2号
(86) (22) 出願日	平成28年8月10日 (2016.8.10)	(74) 代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/073660	(74) 代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(87) 国際公開番号	W02017/030077	(74) 代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
(87) 国際公開日	平成29年2月23日 (2017.2.23)	(74) 代理人	100134120 弁理士 内藤 和彦
審査請求日	平成30年1月31日 (2018.1.31)	(72) 発明者	関口 浩幸 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地
審判番号	不服2019-10603 (P2019-10603/J1)		
審判請求日	令和1年8月8日 (2019.8.8)		
(31) 優先権主張番号	特願2015-160205 (P2015-160205)		
(32) 優先日	平成27年8月14日 (2015.8.14)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アルミニウム顔料、アルミニウム顔料の製造方法、アルミニウム顔料を含む塗料組成物、塗膜、当該塗膜を有する物品、インキ組成物、及び印刷物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粒子の平面性(最短長さ/粒子断面長さ)が0.95~1.00である平面粒子を、60%~100%の個数割合で含有し、

粒子の平均粒子径d₅₀が、4 μm~13 μmであり、

かつ、前記粒子の平均厚みtが0.082 μm~0.12 μmである、

アトマイズドアルミニウム粉のボールミル磨碎物であるアルミニウム顔料。

【請求項 2】

前記平面粒子を、60%~98%の個数割合で含有する、請求項1に記載のアルミニウム顔料。

10

【請求項 3】

前記粒子の平均厚みt(μm)に対する平均粒子径d₅₀(μm)の比(d₅₀/t)が、90~159である、請求項1又は2項に記載のアルミニウム顔料。

【請求項 4】

d₅₀/tが、90~149である、請求項1乃至3のいずれか一項に記載のアルミニウム顔料。

【請求項 5】

前記粒子の、表面の平均粗さR_aが2~12 nmである、請求項1乃至4のいずれか一項に記載のアルミニウム顔料。

【請求項 6】

20

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のアルミニウム顔料の製造方法であって、アトマイズドアルミニウム粉を、ボールミルを具備する磨碎装置により磨碎する工程を有する、アルミニウム顔料の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のアルミニウム顔料を含む塗料組成物。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の塗料組成物を含有する塗膜。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の塗膜を有する物品。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のアルミニウム顔料を含むインキ組成物。

10

【請求項 11】

請求項 10 に記載のインキ組成物を含む印刷物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アルミニウム顔料及びその製造方法、アルミニウム顔料を含む塗料組成物、塗膜、当該塗膜を有する物品、インキ組成物、及び印刷物に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、アルミニウム顔料は、他の顔料にない独特なメタリック感と、下地に対する優れた隠蔽力を併せ持つ顔料として、各種分野において多用されている。

20

近年、自動車ボディ塗装や自動車内装用部品塗装、光学機器用メタリック塗装等において、ミラー調で高級感を有する外観が重要視されるようになってきており、その製品が持つ本来の機能と同等以上の価値観を発揮する観点から、今後、一層重要視されることが予想される。

【0003】

上述したような優れた外観特性を実現する方法としては、アルミニウム顔料の粒子の微粒子化が挙げられる。アルミニウム顔料の粒子を微粒子化すると、緻密感の向上に効果があることが知られている。

30

しかしながら、アルミニウム顔料の粒子を微粒子化すると、塗膜中の粒子の配向性が低下して、輝度低下や散乱光の発生が増加するという問題を有している。

【0004】

かかる問題を改善するために、アルミニウム粒子の薄膜化という方法が挙げられる。

例えば、特許文献 1 においては、原料アルミニウム粉末の磨碎時間を長くすることにより、アルミニウム粒子を薄膜化し、金属光沢に優れ、メッキ調の外観を実現することができるアルミニウム顔料が開示されている。

また、特許文献 2、特許文献 3 においては、所定の薄膜アルミニウム顔料についての開示がなされており、アルミニウム粒子の厚さ分布（相対的幅 h の範囲）やアスペクト比を特定することにより、分散性等の作業性の向上を図っている。

40

また、特許文献 4 においては、金属蒸着法によるアルミニウム顔料の製造方法についての開示がなされており、当該製造方法においては、粉碎機を用いた機械加工によるアルミニウム顔料の製造方法とは全く異なる方法を採用しており、アルミニウム粒子膜厚を薄く、かつ単一厚みに設定し、平滑性も非常に優れているものを製造し、緻密感、高輝度、高光沢を得ることを可能としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2003-82258 号公報

【特許文献 2】特開 2014-159583 号公報

50

【特許文献3】国際公開第2004/087816号パンフレット

【特許文献4】特表2002-528639号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一方、自動車ボディ塗装や自動車内装用部品塗装、光学機器用メタリック塗装における意匠性の傾向を見ると、従来から需要が高かった高光沢かつ高輝度の金属調の意匠に加えて、緻密感があり、さらに正反射領域での輝度が極めて高く、散乱光の発生が非常に少ないミラー調のメタリック意匠への要求が高まっている。

また、グラビア印刷、オフセット印刷、スクリーン印刷等の高級印刷インキ分野においても、同等なミラー調のメタリック意匠への要求が高まっている。

【0007】

しかしながら、上述した特許文献1～3に記載されているアルミニウム顔料は、アルミニウム粒子を薄く延ばしたものとすることにより優れた金属光沢を得るものであるが、高い緻密感と、正反射領域での高輝度と、低い散乱光の発生とを、全て実現させるという観点においては、未だ十分な特性が得られていないという問題を有している。

また、特許文献4に記載のアルミニウム顔料においても、蒸着法で製造することにより高い緻密感と高輝度を有しているが、上記と同様に、高い緻密感と、正反射領域での高輝度と、低い散乱光の発生とを、全て実現させるという観点においては、未だ十分な特性が得られていないという問題を有している。

上述したように、従来提案されている技術は、いずれにおいても、高い緻密感と正反射領域での高輝度と、少ない散乱光の発生とを全て実現し得るアルミニウム顔料は得られていないという問題を有している。

【0008】

そこで本発明においては、上述した従来技術の問題点に鑑み、高い緻密感と正反射領域での高輝度と、少ない散乱光の発生とを全て満足し得る、光学特性に優れた、ミラー調のメタリック意匠を実現可能なアルミニウム顔料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】

【0009】

本発明者らは、上記従来技術の課題について鋭意検討した結果、アルミニウム顔料の粒子の断面形状に着目し、塗膜の断面にある粒子の断面形状について、粒子の平面性（最短長さ／粒子断面長さ）が0.95～1.00の範囲である粒子の比率を特定の範囲とし、さらには粒子の平均粒子径（d50）を特定の範囲とすることにより、高い緻密感が得られ、正反射領域での輝度が極めて高く、散乱光の発生が少ない、ミラー調のメタリック意匠を発現し得る、アルミニウム顔料が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は以下のとおりである。

【0010】

〔1〕

粒子の平面性（最短長さ／粒子断面長さ）が0.95～1.00である平面粒子を、60%～100%の個数割合で含有し、

かつ、粒子の平均粒子径d50が、4μm～15μmである、アルミニウム顔料。

〔2〕

前記平面粒子を、60%～98%の個数割合で含有する、前記〔1〕に記載のアルミニウム顔料。

〔3〕

前記粒子の平均厚みtが0.03μm～0.12μmである、前記〔1〕又は〔2〕に記載のアルミニウム顔料。

〔4〕

前記粒子の平均厚みt(μm)に対する平均粒子径d50(μm)の比(d50/t)

10

20

30

40

50

が、90～250である、前記〔1〕乃至〔3〕のいずれか一に記載のアルミニウム顔料。

〔5〕

前記粒子の、表面の平均粗さRaが2～12nmである、前記〔1〕乃至〔4〕のいずれか一に記載のアルミニウム顔料。

〔6〕

前記〔1〕乃至〔5〕のいずれか一に記載のアルミニウム顔料の製造方法であって、

アトマイズドアルミニウム粉を、ボールミルを具備する磨碎装置により磨碎する工程を有する、アルミニウム顔料の製造方法。

〔7〕

10

前記〔1〕乃至〔5〕のいずれか一に記載のアルミニウム顔料を含む塗料組成物。

〔8〕

前記〔7〕に記載の塗料組成物を含有する塗膜。

〔9〕

前記〔8〕に記載の塗膜を有する物品。

〔10〕

前記〔1〕乃至〔5〕のいずれか一に記載のアルミニウム顔料を含むインキ組成物。

〔11〕

前記〔10〕に記載のインキ組成物を含む印刷物。

【発明の効果】

20

【0011】

本発明によれば、高い緻密感が得られ、正反射領域での輝度が極めて高く、かつ散乱光の発生が少ない、ミラー調のメタリック意匠を実現可能なアルミニウム顔料を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】アルミニウム顔料の粒子の平面性の評価方法を説明するための、電界放出形のFE-SEM (HITACHI製 / S-4700) を使用して得られたアルミニウム顔料の粒子断面のFE-SEM像の写真の一例を示す。

【図2】〔実施例2〕のアルミニウム顔料の粒子断面の、電界放出形のFE-SEM (HITACHI製 / S-4700) を使用して得られたFE-SEM像の写真を示す。

30

【図3】〔比較例1〕のアルミニウム顔料の粒子断面の、電界放出形のFE-SEM (HITACHI製 / S-4700) を使用して得られたFE-SEM像の写真を示す。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「本実施形態」という。）について、詳細に説明する。

以下の本実施形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明を以下の内容に限定する趣旨ではない。本発明は、その要旨の範囲内で適宜変形して実施できる。

【0014】

40

【アルミニウム顔料】

本実施形態のアルミニウム顔料は、粒子の平面性（最短長さ / 粒子断面長さ）が0.95～1.00である平面粒子を、60%～100%の個数割合で含有し、かつ、粒子の平均粒子径d50が、4μm～15μmである。

【0015】

本実施形態のアルミニウム顔料において、粒子の平均粒子径d50、粒子の平面性（最短長さ / 粒子断面長さ）、平均厚みt(μm)は、下記のように定義される。

【0016】

平均粒子径d50(μm)は、メディアン径であり、当該平均粒子径d50はレーザー回折 / 散乱式粒子径分布測定装置を用いて測定することができる。

50

本実施形態のアルミニウム顔料の平均粒子径 d_{50} は $4 \mu\text{m} \sim 15 \mu\text{m}$ である。

本実施形態のアルミニウム顔料の粒子の平均粒子径 d_{50} は、上記数値範囲内であればよく、最終的に目的とする意匠性に合わせて、微粒子、小粒子を選択すればよい。

粒子の平均粒子径 d_{50} が $4 \mu\text{m}$ 以上であることにより、本実施形態のアルミニウム顔料を用いた塗膜中で粒子が一定方向に配向し、光の散乱を低下させることができ、さらに輝度も高くできほしい。

また、平均粒子径が $15 \mu\text{m}$ 以下であることにより、後述する粒子の平面性（最短長さ / 粒子断面長さ）を好ましい範囲に調整しやすく、緻密感があるメタリック塗膜を得ることができほしい。

本実施形態のアルミニウム顔料の粒子の平均粒子径は、好ましくは $5 \mu\text{m}$ 以上 $13 \mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $6 \mu\text{m}$ 以上 $12 \mu\text{m}$ 以下である。 10

アルミニウム顔料の平均粒子径 d_{50} は、後述するアルミニウム顔料の製造方法において、原料アトマイズドアルミニウム粉を、ボールミルを用いて磨碎する工程で、原料アトマイズドアルミニウム粉の粒子径、磨碎ボールの 1 個あたりの質量、磨碎装置の回転数を適宜調整することにより制御することができる。

【0017】

粒子の平面性（最短長さ / 粒子断面長さ）は、本実施形態のアルミニウム顔料を含む塗料組成物により形成した塗膜の断面の F E - S E M 像を取得し、画像解析ソフトにて計測することにより求めることができる。 20

計測方法について説明する。

前記塗膜の断面の F E - S E M 像において、粒子断面の両先端を直線で結んだ計測値を「最短長さ」とする。また、粒子断面の両先端を粒子断面の形状に沿って結んだ線の計測値を「粒子断面長さ」とする。

粒子断面長さに対する最短長さの比（最短長さ / 粒子断面長さ）の値を粒子の平面性として定義する。

粒子の平面性は、1.00 に近いほど粒子の反り及び歪みが小さいことを示す。

前記の定義により 100 個の粒子の平面性を求める。

粒子の平面性の度合については、区別する閾値を 0.95 とし、 $0.95 \sim 1.00$ の範囲の粒子を平面粒子と定義し、その比率を（%：個数割合）として求める。

塗膜断面の作製、F E - S E M 像の取得、画像解析は、後述する実施例に記載する方法により実施することができる。 30

【0018】

本実施形態のアルミニウム顔料は、上述した粒子の平面性が $0.95 \sim 1.00$ の範囲の平面粒子を個数割合で $60\% \sim 100\%$ 含む。

平面粒子の割合が 60% 以上であることにより、正反射領域での輝度を高くし、散乱光を減少させることができ、好ましい意匠が得られる。

すなわち、本実施形態のアルミニウム顔料においては、粒子の平面性が $0.95 \sim 1.00$ の範囲の粒子を $60\% \sim 100\%$ 含むことにより、正反射領域での輝度が極めて高く、さらに、散乱光が非常に少ないミラー調のメタリック意匠が得られる。

粒子の平面性が $0.95 \sim 1.00$ の範囲の粒子の含有比率は、好ましくは 60% 以上 98% 、より好ましくは 65% 以上 98% 以下であり、さらに好ましくは 70% 以上 98% 以下である。 40

平面粒子の割合が 98% 以下であることにより、本実施形態のアルミニウム顔料を製造するために必要な磨碎時間が極端に長くならず、生産性に優れる。

【0019】

本実施形態のアルミニウム顔料の粒子の平均厚み t (μm) は、前記の粒子の平面性の測定で適用した塗膜断面の F E - S E M 像を用い、かつ画像解析ソフトを用いて計測することにより求めることができる。

具体的には、塗膜断面の F E - S E M 像においてランダムに粒子を 100 個選択し、粒子の断面厚さの自動計測を実施し、100 個の算術平均値を算出することにより求めるこ 50

とができる。

本実施形態のアルミニウム顔料の粒子の平均厚み t (μm) は、 $0.03 \mu m \sim 0.12 \mu m$ であることが好ましい。

平均厚み t が $0.03 \mu m$ 以上であることにより、上述した粒子の平面性（最短長さ / 粒子断面長さ）を $0.95 \sim 1.00$ の範囲に制御することが容易となり、正反射領域での輝度を高く、散乱光を低下でき、好ましい。

粒子の平均厚み t が $0.12 \mu m$ 以下であることにより、粒子端部の陰影面積を好適に調整でき、緻密感が得られ、また、散乱光を小さくでき、好ましい。

本実施形態のアルミニウム顔料の粒子の平均厚み t (μm) は、より好ましくは $0.03 \mu m$ 以上 $0.10 \mu m$ 以下であり、さらに好ましくは $0.04 \mu m$ 以上 $0.09 \mu m$ 以下である。

【0020】

本実施形態のアルミニウム顔料の粒子の平均厚み t に対する平均粒径 d_{50} の比 (d_{50} / t) は、アルミニウム粒子のアスペクト比であり、本実施形態においては、当該アスペクト比が $90 \sim 250$ であることが好ましい。

アスペクト比が 90 以上であることにより、正反射領域でのより高い輝度、並びに、より高い隠蔽力が得られ、薄膜塗装に用いた場合に、塗膜においてミラー調で高級感が得られる。

また、アスペクト比が 250 以下であることにより、粒子の反り、歪み、及びクラックを防止することができ、粒子の破断が生じず、散乱光の発生を非常に少なくすることができる。

本実施形態のアルミニウム顔料の粒子のアスペクト比 (d_{50} / t) は、より好ましくは 100 以上 250 以下であり、さらに好ましくは 130 以上 250 以下である。

【0021】

本実施形態のアルミニウム顔料の粒子の表面の平均粗さ R_a は、アルミニウム顔料の粒子の表面の平滑性を示す指標であり、原子間力顕微鏡等を含む SPM (Scanning Probe Microscope) により測定することができる。

この平均粗さ R_a は $2 \sim 12 \text{ nm}$ であることが好ましい。

平均粗さ R_a が 12 nm 以下であることで粒子表面の平滑性が高いために、光の正反射光量が高くなり、より高い輝度感が得られる。平均粗さ R_a が 2 nm 以上であることにより、本実施形態のアルミニウム顔料を製造するために必要な磨碎時間が極端に長くならず、生産性に優れる。

この R_a は $2 \sim 10 \text{ nm}$ がより好ましく、 $2 \sim 8 \text{ nm}$ がさらに好ましい。

【0022】

〔アルミニウム顔料の製造方法〕

上述した本実施形態のアルミニウム顔料の製造方法について以下説明する。

本実施形態のアルミニウム顔料は、アトマイズドアルミニウム粉を、ボールミルを具備する磨碎装置により磨碎する工程を有する。

原料となるアトマイズドアルミニウム粉の粒径を大きくすること、磨碎ボールの 1 個当たりの質量を小さくすること、磨碎装置の回転速度を小さくすること、等の条件を適宜調整し、組み合わせることにより、上述した粒子の平面性（最短長さ / 粒子断面長さ）が $0.95 \sim 1.00$ である平面粒子の割合を大きくすることができる。

また、磨碎ボールの 1 個当たりの質量を大きくすること、磨碎装置の回転数を大きくすること、アルミニウム顔料の粒子の平均厚み t を薄くすること、等の条件を適宜調整し、組み合わせることにより、上記平面粒子の割合を小さくすることができる。

上記操作を行うことに加え、平均粒子径 (d_{50}) を本実施形態の範囲に調整すること、及び生産性を良好とすることも加味し、磨碎条件を決定する。

【0023】

平均粒子径 d_{50} が $4 \mu m \sim 15 \mu m$ の範囲とすることを考慮した場合、特に好ましい磨碎条件は、原料として、好ましくは粒径 $1.5 \sim 5.0 \mu m$ 、より好ましくは粒径 $1.$

10

20

30

40

50

5 ~ 4 . 0 μm のアトマイズドアルミニウム粉を用い、磨碎装置で使用する磨碎ボールの1個当たりの質量を、好ましくは0 . 0 8 ~ 1 1 . 0 0 mg、より好ましくは0 . 0 8 ~ 9 . 0 0 mg とし、磨碎装置の回転速度を臨界回転数(Nc)に対して33% ~ 78%、より好ましくは36% ~ 57%とする条件を組み合わせる。

上述した方法により磨碎ボールから受けるアルミニウム粒子に加わる衝撃力を調整し、かつアルミニウム粒子の平均厚み t (μm) に対する平均粒子径 d 5 0 (μm) の比を90 ~ 250の範囲とすることで、粒子の平面性(最短長さ / 粒子断面長さ)が0 . 9 5 ~ 1 . 0 0 の範囲の平面粒子を個数割合で60% ~ 100%含む本実施形態のアルミニウム顔料が得られる。

【0024】

10

ボールミル等で使用する磨碎ボールの比重は、上記平面粒子の割合を大きくすることを容易とする観点、及びアルミニウム粒子の表面平滑性を高くする観点から8以下であることが好ましく、7 . 5 以下であることがより好ましく、7 以下であることがさらに好ましい。

なお、磨碎ボールの比重は、磨碎溶剤の比重より大きいことが好ましい。磨碎ボールの比重が磨碎溶剤の比重より大きいことにより、磨碎ボールが溶剤に浮いてしまうことが防止でき、磨碎ボール同士のずり応力が十分に得られ、磨碎が十分に進行する傾向にある。

【0025】

20

本実施形態のアルミニウム顔料の製造方法で使用する磨碎ボールとしては、ステンレスボール、ジルコニアボール、ガラスボール等の表面平滑性が高いものが、アルミニウム粒子の表面平滑性の調整及び磨碎ボールの耐久性の観点から好ましい。

一方で、表面平滑性の低い、鋼球、アルミナボール等は、アルミニウム粒子の表面平滑性の調整及び磨碎ボールの耐久性の観点から好ましくない。

このため、例えば、ステンレスボールの場合、機械的研磨及び化学的研磨により表面平滑性を高めたものを用いることが好ましい。

【0026】

磨碎ボールの1個当たりの質量は、上述したように、0 . 0 8 ~ 1 1 . 0 0 mg であることが好ましい。

質量が0 . 0 8 mg / 個以上の磨碎ボールを用いることにより、磨碎ボールが個々の運動をせず集団又は塊状で運動するため磨碎ボール同士のずり応力が低下して磨碎が進行しなくなる現象、いわゆるグループモーションの発生を防止することができる。

30

また、質量が1 1 . 0 0 mg / 個以下の磨碎ボールを用いることにより、アルミニウム粉末に過大な衝撃力が加わることを防止し、反り、歪み、クラック等の発生を防止することができる。

【0027】

原料となるアトマイズドアルミニウム粉としては、アルミニウム以外の不純物の少ない物が好ましい。

アトマイズドアルミニウム粉の純度は、好ましくは99 . 5 %以上であり、より好ましくは99 . 7 %以上であり、さらに好ましくは99 . 8 %以上である。

【0028】

40

原料となるアトマイズドアルミニウム粉の平均粒子径は、1 . 5 ~ 5 . 0 μm が好ましく、1 . 5 ~ 4 . 0 μm がより好ましい。

アトマイズドアルミニウム粉が1 . 5 μm 以上の平均粒子径であることにより、磨碎加工時に粒子に加わるエネルギーが過大とならず、粒子の反り、歪みを防止でき、粒子形状を良好に保つことができ好ましい。

また、アトマイズドアルミニウム粉が5 . 0 μm 以下の平均粒子径であることにより、その磨碎加工品の粒子の平均粒子径を1 5 μm 以下に調整することができ、本実施形態のアルミニウム顔料を好適に得られる傾向にある。

原料となるアトマイズドアルミニウム粉の形状としては、球状粉、涙滴状粉のようなものが好ましい。これらを用いることにより、磨碎時のアルミニウム顔料の形状が崩れにく

50

くなる傾向がある。一方において、針状粉や不定形粉は、磨碎時のアルミニウム顔料の形状が崩れやすいため好ましくない。

【0029】

ボールミルを具備する磨碎装置により、本実施形態のアルミニウム顔料を製造する際には、磨碎溶剤を用いることが好ましい。

磨碎溶剤の種類としては、以下に限定されるものではないが、例えば、従来から使用されているミネラルスピリット、ソルベントナフサ等の炭化水素系溶剤や、アルコール系、エーテル系、ケトン系、エステル系等の低粘度の溶剤が挙げられる。

アトマイズドアルミニウム粉の磨碎条件としては、アトマイズドアルミニウム粉のアルミニウムの質量に対する磨碎溶剤の体積が1.5～16.0倍であることが好ましく、2.0～12.0倍がより好ましい。アトマイズドアルミニウム粉のアルミニウムの質量に対する磨碎溶剤の体積が1.5倍以上であることで、アトマイズドアルミニウム粉の長時間磨碎に伴う、反り、歪み、クラック等を防止することができ好ましい。10

また、アトマイズドアルミニウム粉のアルミニウムの質量に対する磨碎溶剤の体積が、16.0倍以下であることで、磨碎時のミル内の均一性が向上し、アトマイズドアルミニウム粉が磨碎メディアと効率良く接触し、磨碎が好適に進行する傾向にある。

【0030】

磨碎溶剤の体積に対する磨碎ボールの体積（磨碎ボールの体積／磨碎溶剤の体積）は、0.5～3.5倍であることが好ましく、0.8～2.5倍であることがより好ましい。

磨碎溶剤の体積に対する磨碎ボールの体積が0.5倍以上であることにより、磨碎時のミル内の磨碎ボールの均一性が向上し、磨碎が好適に進行する傾向にある。20

また、磨碎溶剤の体積に対する磨碎ボールの体積が3.5倍以下であることにより、ミル内の磨碎ボールの比率が好適な範囲となり、ボールの積層が高くなりすぎないことで、磨碎応力による粒子の反り、歪み、クラック等の形状劣化の問題が防止され、輝度の低下や散乱光が強くなることを防止することができ好ましい。

【0031】

ボールミルを具備する磨碎装置により本実施形態のアルミニウム顔料を製造する際には、上述した磨碎溶剤に加え、磨碎助剤を用いることが好ましい。

磨碎助剤としては、ノンリーフィング顔料としての特性を示すものであればよく、以下に限定されるものではないが、例えば、オレイン酸等の高級不飽和脂肪酸、ステアリンアミン等の高級脂肪族アミン、ステアリルアルコール、オレイルアルコール等の高級脂肪族アルコール；ステアリン酸アミド、オレイン酸アミド等の高級脂肪酸アミド；ステアリン酸アルミ、オレイン酸アルミ等の高級脂肪酸金属塩等が挙げられる。30

磨碎助剤は、アトマイズドアルミニウム粉の質量に対し、0.2～30質量%の量で使用することが好ましい。

【0032】

アトマイズドアルミニウム粉の磨碎に用いるボールミルは、直径が0.6m～2.4mであることが好ましく、0.8m～2.0mであればより好ましい。

直径が0.6m以上のボールミルを用いることにより、磨碎ボールの積層が低くなりすぎず、磨碎加工時のアルミニウム粒子に加わる圧力が好適な範囲となり、磨碎が好適に進行する傾向にある。40

また、直径が2.4m以下のボールミルを用いることで、磨碎ボールの積層が高くなりすぎず、ボールの重みによる、粒子の反り、歪み、クラック等の形状劣化の問題が防止され、輝度の低下や散乱光が強くなることを防止することができ好ましい。

【0033】

アトマイズドアルミニウム粉の磨碎の際のボールミルの回転速度は、上述したように、臨界回転数（N_c）に対して33%～78%とすることが好ましく、36%～57%とすることがより好ましい。

回転速度／臨界回転数の比が33%以上であることにより、ボールミル内のアルミスラリーやボール運動の均一性が保たれ好ましい。50

また、回転速度／臨界回転数の比が78%以下であることにより、磨碎ボールが掻き上げられたり、自重で落下したりする挙動が防止され、磨碎ボールから受けるアルミニウム粒子に加わる衝撃力が高くなりすぎず、粒子の反り、歪み、クラック等の形状劣化の問題が防止され好ましい。

【0034】

なお、本実施形態のアルミニウム顔料は、上述したアトマイズドアルミニウム粉を磨碎する工程を有する製造方法以外にも、真空蒸着法によって製造することもできる。

【0035】

〔塗料組成物〕

本実施形態の塗料組成物は、上述した本実施形態のアルミニウム顔料を含む。

10

本実施形態の塗料組成物は、アルミニウム顔料に加え、マイカや着色顔料等を併用することができる。

また、本実施形態の塗料組成物には、各種樹脂や、酸化防止剤、光安定剤、重合禁止剤、界面活性剤等の各種の添加剤を併用してもよい。

本実施形態の塗料組成物は、アルミニウム顔料と、その他必要に応じて各種の材料を混合することにより製造することができる。

本実施形態の塗料組成物は、メタリック塗料として用いることができる。

【0036】

〔塗膜、当該塗膜を具備する物品〕

本実施形態の塗膜は、上述した本実施形態のアルミニウム顔料を含み、上述した塗料組成物を所定の基材に塗布することにより形成することができる。

20

前記基材としては各種の物品を選択することができ、当該選択された物品により目的とするものに本実施形態の塗膜を形成することができる。

当該物品としては、例えば、自動車ボディ、自動車内装用部品、家電、携帯電話機、スマートホン、PC、タブレット、カメラ、テレビ等の光学機器等が挙げられる。

塗膜の形成方法としては、特に限定されるものではなく、目的とする物品に応じて適宜従来公知の方法を適用することができる。

【0037】

〔インキ組成物、印刷物〕

本実施形態のインキ組成物は、上述した本実施形態のアルミニウム顔料を含む。

30

本実施形態のインキ組成物は、上述したアルミニウム顔料に加え、所定の着色顔料、溶剤等を併用することができる。

また、本実施形態のインキ組成物には、各種樹脂や、酸化防止剤、光安定剤、重合禁止剤、界面活性剤等の各種の添加剤を併用してもよい。

本実施形態のインキ組成物は、アルミニウム顔料と、その他必要に応じて各種の材料を混合することにより製造することができ、メタリックインキとして用いることができる。

また、本実施形態の印刷物は、上述した本実施形態のアルミニウム顔料を含み、上述したインキ組成物を用いて印刷を行うことにより形成することができる。印刷物としては、グラビア印刷、オフセット印刷、スクリーン印刷等で塗膜を形成するインキ印刷物が挙げられる。

40

【0038】

〔その他の用途〕

その他、本実施形態のアルミニウム顔料は、樹脂等と混練して、耐水性のバインダー、フィラーとして用いることもできる。

【実施例】

【0039】

以下、実施例及び比較例を示して本実施形態をより詳しく説明する。

本実施形態は、以下の実施例によって何ら限定されるものではない。

なお、実施例及び比較例中で用いた各種物性の測定方法は以下の通りである。

【0040】

50

〔〔I〕粒子の平均厚み: t 〕

〔〔1〕塗装板の作製〕

後述する実施例及び比較例で得られたアルミニウム顔料を使用して、下記の組成でメタリックベース塗料を作製した。

アルミニウム顔料: 2 g

シンナー: 50 g

(武蔵塗料株式会社製、商品名「プラエースシンナー No. 2726」)

アクリル樹脂: 33 g

(武蔵塗料株式会社製、商品名「プラエース No. 7160」)

エアスプレー装置を用いて上記塗料を ABS樹脂板に乾燥膜厚が 20 μm になるように 10 塗装し、60 のオーブンで 30 分乾燥し、メタリックベース塗装板を得た。

前記のメタリックベース塗装板上に、下記の組成で作製したトップコート塗料を、エアスプレー装置を用いて塗装した。

ヒタロイドワニス 3685S (日立化成製): 25 g

混合シンナー: 20 g

(溶剤混合比率 / トルエン: 45 質量%、酢酸ブチル: 30 質量%、

酢酸エチル: 20 質量%、2-アセトキシ-1-メトキシプロパン:

5 質量%)

デュラネート TPA 100 (旭化成ケミカルズ製): 5 g

前記の塗装後、60 のオーブンで 30 分乾燥し、評価用塗装板を得た。 20

【0041】

〔〔2〕塗膜の断面作製〕

上記のようにして製造した評価用塗装板を用いて、下記の手順で塗膜断面を作製した。

ハサミを使い、前記評価用塗装板を 2 cm 四方の大きさに分断した。

分断した 2 cm 四方の評価用塗装板を、大型回転式ミクロトーム (大和光機工業製 / RV-240) を使用して、塗膜断面を繰り返し切削し、断面に突起したミクロなアルミ・アクリル樹脂を取り除いた。

前記により得られた塗膜断面を、イオンミリング装置 (日本電子製 / IB-09010 CP) を使用して、塗膜断面から 20 μm 離れた部分までイオンビーム照射が可能なよう設定し、イオンミリング処理を行い、後述する FE-SEM 像取得用の塗膜断面を作製した。 30

【0042】

〔〔3〕粒子断面 (FE-SEM像) の取得〕

前記 (〔2〕塗膜の断面作製) で得られた塗膜断面 (塗装板) を、SEM試料台に平行になるように接着し、電界放出型の FE-SEM (HITACHI 製 / S-4700) を使用して、前記塗膜断面の FE-SEM 像を取得した。

FE-SEM 観察・取得の条件は、加速電圧の設定を 5.0 kV で調整し、像倍率は 1 万倍及び 5 千倍とした。粒子の厚みは高倍率の 1 万倍で測定を行った。一方、後述する粒子の平面性 (最短長さ / 粒子断面長さ) は 5 千倍で測定を行った。

また、FE-SEM 像を取得 (キャプチャー) する前に、電子工学軸アライメント処理を行い、FE-SEM 像のアルミニウム粒子とアクリル樹脂の境界線に歪みがでないようにした。 40

【0043】

〔〔4〕解析 (粒子断面における粒子の平均厚み計測)〕

前記 (〔I〕-〔3〕) の粒子断面 (FE-SEM 像) の取得手順で得た FE-SEM 像 (1 万倍)、及び画像解析ソフト Win Roof version 5.5 (MITANI CORPORATION 製) を用いて、アルミニウム粒子断面における粒子の厚みの計測、及び平均厚みの算出を実施した。

アルミニウム粒子の断面における粒子の厚み計測を実施する FE-SEM 像を画像表示し、ROI ラインを選択して画像の 5 μm スケールに ROI ラインを合わせ、登録・変更 50

から長さ・単位を入力して設定した。

次に、アルミニウム粒子の断面の厚み計測を実施すべき画像を表示させ、長方形ROIを選択して、粒子の断面に長方形ROIを合わせて2値処理を実施した。

次に、計測の垂直弦長の測定項目を選択させた後、計測実行をさせ、画像解析ソフトによる自動計測値（垂直弦長値）を画像に表示した。

このように、前記の画像解析ソフトWin Roof version 5.5を用いて、後述する〔(IV)平均粒子径：d50〕の、平均粒子径：d50の±50%以内のものを100個選択し、アルミニウム粒子の断面における厚みの自動計測を実施し、100個の算術平均値を算出し、粒子の平均厚みtを求めた。

【0044】

〔(II)粒子の平面性（最短長さ／粒子断面長さ）の評価〕

前記〔(I)-(3)〕粒子断面（FE-SEM像）の取得手順で得たFE-SEM像（5千倍）、及び前記〔(I)-(4)〕解析で使用した画像解析ソフトを用いて、アルミニウム粒子の平面性（最短長さ／粒子断面長さ）の測定を実施した。

粒子の平面性（最短長さ／粒子断面長さ）の測定を行う一例の画像を図1に示す。

前記画像解析ソフトWin Roof version 5.5の直線ツールと曲線ツールを選択し、アルミニウム粒子の断面の両先端を直線で結んだ計測値を最短長さ、両先端をアルミニウム粒子の断面に沿って結んだ線の計測値を粒子断面長さとし、（最短長さ／粒子断面長さ）の値をアルミニウム粒子の平面性とした。

この前記の手順を繰り返し実施し、100個の粒子の平面性の値を求めた。

また、平面性の値を求めるため選択したアルミニウム粒子は、後述する〔IV〕の平均粒子径：d50の±50%以内のものとした。

粒子の平面性の値は、1.00に近いほど、粒子の反り、歪み等の程度が小さいことを示す。

なお、図2は、後述する〔実施例2〕のアルミニウム顔料の粒子の断面の、電解放出型のFE-SEM（HITACHI製/S-4700）を使用して得られたFE-SEM像の写真を示す。

また、図3は、後述する〔比較例1〕のアルミニウム顔料の粒子の断面の、電解放出型のFE-SEM（HITACHI製/S-4700）を使用して得られたFE-SEM像の写真を示す。

図2と図3とを対比すると、図2の方が、最短長さに対して粒子断面長さが近いことが分かる。

【0045】

〔(III)平面粒子の割合〕

前記の〔II〕により求めた100個の粒子の平面性（最短長さ／粒子断面長さ）の値から、粒子の平面性の閾値を0.95とし、0.95～1.00の範囲に収まっているアルミニウム粒子の割合を求めた。

本実施形態のアルミニウム顔料は、粒子の平面性が0.95～1.00の範囲の平面粒子の個数割合が60%～100%である。

【0046】

〔(IV)平均粒子径：d50〕

アルミニウム顔料の平均粒子径（d50）を、レーザー回折／散乱式粒子径分布測定装置（LA-300／株式会社 堀場製作所）により測定した。

測定溶剤としては、ミネラルスピリットを使用した。

測定は機器取扱説明書に従い実施したが、留意事項として、試料となるアルミニウム顔料は、前処理として2分間の超音波分散を行った後、分散槽の中に投入し適正濃度になつたのを確認後、測定を開始した。

測定終了後、d50は自動表示された。

【0047】

〔(V)アスペクト比（d50/t）〕

10

20

30

40

50

前記(IV)で測定した平均粒子径: d_{50} 値を、前記で解析・算術平均値を求めた粒子の平均厚み: t で割った値 (d_{50} / t) をアスペクト比とし、算出した。

【0048】

〔(V) 粒子の平均粗さ: R_a 〕

アルミニウム顔料の平均粗さ R_a は下記の方法で測定した。

(1) 前処理

後述する実施例、比較例で得られたアルミニウム顔料はミネラルスピリット、ソルベントナフサとの混合物のため、洗浄処理を実施した。

A1ペースト 100 mg をスクリュー管に採取し、トルエン 5 mL を添加した。

ハンドシェイクで数 10 秒間振盪して分散させ、遠心分離を実施した。

上澄みを除去して再度トルエン 5 mL を添加して同様に分散及び遠心分離を実施した。

沈殿した A1ペースト少量 (数 mg 程度) を採取し、トルエン 5 mL に分散させ、1 cm 角のシリコンウエハに滴下、風乾した。

(2) 測定用画像の取得

粒子の平均粗さ R_a の測定は、以下の条件で実施した。

4 μm 角の視野を確保できる粒子を選択して、下記の条件により、測定用の画像を取得了。

装置: Bruker AXS 製 Dimension Icon

測定モード: Tapping mode

プローブ: NCH 型 Si 単結晶プローブ ($k = 0.40 \text{ N/m}$ type)

測定視野: 4 μm 角 / 512 pixel

(3) 解析及び R_a の算出

解析は装置付属の解析ソフトを使用して実施した。

一次の傾き補正を行った後、粗さ解析機能を用いて R_a を算出した。

ソフトウェア: Nanoscope Analysis (装置付属の解析ソフト)

測定後の補正: 一次の傾き補正

粗さ計測: R_a (自動算出)

【0049】

〔(VI) 輝度、散乱光量、緻密感の評価〕

(1) 塗料及び塗装板の作製

後述する実施例及び比較例により得られたアルミニウム顔料を使用して、下記の組成でメタリックベース塗料を作製した。

アルミニウム顔料:

2 g

混合シンナー:

6 g

(溶剤混合比率 / メチルエチルケトン: 40 質量%、酢酸エチル: 40 質量%、
イソプロピルアルコール: 20 質量%)

ポリウレタン樹脂:

8 g

(三洋化成工業株式会社製 商品名「サンプレン IB シリーズ 1700D」)

次に、バーコーター (No. 6) を用いて上記メタリックベース塗料を PET フィルム上に乾燥膜厚が 3 μm になるように塗装し、室温にて乾燥し、メタリックベースの評価用塗装板を得た。

【0050】

〔(2) 輝度、散乱光量、緻密感の測定〕

輝度は、変角測色計 (スガ試験機株式会社製) を用いて評価した。

入射角を 45 度とし、塗膜表面で反射する鏡面反射領域の光を除いた、正反射光に近い受光角 5 度 (L5) の設定で、輝度を測定した。

輝度は、アルミニウム顔料からの正反射光強度に比例するパラメーターであり、測定値が大きいほど正反射光強度が高く、優れていると判断した。

散乱光量は、MA6811 多角度分光測色計 (アメリカ エックスライト株式会社製) を用いて評価した。

10

20

30

40

50

幾何条件は、入射 45 度、フルレンジの受光（正反射角より）15 度、25 度、45 度、75 度、110 度とした。

散乱光量は、正反射角より 110 度の受光量 L の値に相当するパラメーター（ L_{110} ）であり、測定値が小さいほど塗装板の散乱光が少なく光学的特性として優れていると判断した。

緻密感を示す指標の評価として、BYK-mac（BYK ガードナー製）を用いて、粒子感を評価した。

粒子感を評価するため、拡散光（-15 度、45 度、75 度）をカメラ検出器（0 度）で検出し、明、暗の部分の均一性を数値として表示した。

明、暗の部分の均一性の測定値は、Graininess の値を読み取り、数値が小さいほど緻密感が得られていることを表すものとして判断した。 10

【0051】

〔実施例 1〕

内径 2 m、長さ 30 cm のボールミル内に、原料アトマイズドアルミニウム粉（平均粒子径：2 μm ）9.5 kg、ミネラルスピリット 45.8 kg、及び、オレイン酸 570 g からなる配合物を充填し、直径 0.8 mm のジルコニアボールを 309 kg 用いて磨碎した。

ジルコニアボールは、 ZrO_2 主成分が 94 質量 % 以上含まれ、かつ円形率が 95 % 以上のものを使用した。

ボールミルの回転数を 13 rpm とし、80 時間磨碎を行った。 20

磨碎終了後、ミル内のスラリーをミネラルスピリットで洗い出し、400 メッシュの振動篩にかけ、通過したスラリーをフィルターで濾過、濃縮し、加熱残分 76 質量 % のケーキを得た。

得られたケーキを縦型ミキサー内に移し、所定量のソルベントナフサを加え、20 分間混合し、加熱残分 66 質量 % のアルミニウム顔料を得た。

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。

評価結果を表 1 に示す。

【0052】

〔実施例 2〕

原料アトマイズドアルミニウム粉（平均粒子径：2.2 μm ）を用い、ボールミルの回転数を 11 rpm とし、110 時間磨碎を行った。 30

その他の条件は、〔実施例 1〕と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。

評価結果を表 1 に示す。

【0053】

〔実施例 3〕

原料アトマイズドアルミニウム粉（平均粒子径：3.5 μm ）を用い、ミネラルスピリット 53.4 kg、及びオレイン酸 950 g からなる配合物を充填し、ボールミルの回転数を 17 rpm とし、45 時間磨碎を行った。 40

その他の条件は〔実施例 1〕と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。

評価結果を表 1 に示す。

【0054】

〔実施例 4〕

前記〔実施例 2〕と同様の配合物が充填されているものを用い、ボールミルによる磨碎時間のみを 150 時間に変更して磨碎を行った。

その他の条件は〔実施例 1〕と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。 50

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。

評価結果を表1に示す。

【0055】

〔実施例5〕

原料アトマイズドアルミニウム粉（平均粒子径：1.7 μm）を用い、その原料アトマイズドアルミニウム粉8.6 kg、オレイン酸515 gを用いた。その他の配合は〔実施例1〕と同様とした。

また、ボールミルによる磨碎時間を105時間として磨碎を行った。

磨碎終了後、加熱残分74質量%のケーキを得た以外は、前記〔実施例1〕と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。 10

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。

評価結果を表1に示す。

【0056】

〔実施例6〕

直径1.3 mmのガラスボール309 kgを用いた。また、〔実施例2〕と同様の配合物を充填し、ボールミル回転数を11 rpmとし、120時間磨碎を行った。

その他の条件は、前記〔実施例1〕と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。 20

評価結果を表1に示す。

【0057】

〔比較例1〕

前記〔実施例1〕と同様の配合物を充填し、ボールミル回転数を24 rpmとし、55時間磨碎を行った。

その他の条件は前記〔実施例1〕と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。 30

評価結果を表1に示す。

【0058】

〔比較例2〕

前記〔実施例1〕と同様の配合物を充填し、ボールミル回転数を24 rpmとし、80時間磨碎した。

その他の条件は前記〔実施例1〕と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。 40

評価結果を表1に示す。

【0059】

〔比較例3〕

前記〔実施例2〕と同様の原料アトマイズドアルミニウム粉を用い、かつ充填量も実施例2と同様とし、ミネラルスピリット82.0 kg、オレイン酸950 g、直径2.0 mmのジルコニアボールを309 kg用いた。ボールミルの回転数を17 rpmとし40時間磨碎を行った。

また、磨碎終了後、加熱残分78質量%のケーキを得た以外は、前記〔実施例1〕と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。

評価結果を表1に示す。

【0060】

【比較例4】

原料アトマイズドアルミニウム粉（平均粒子径：4.4 μm）を用い、その原料アトマイズドアルミニウム粉9.5 kg、ミネラルスピリット42.0 kg、ステアリルアミン950 g、直径2.4 mmスチールボールを408 kg用いた。

ボールミルの回転数を17 rpmとし、8時間磨碎を行った。

また、磨碎終了後、加熱残分82質量%のケーキを得た以外は、前記【実施例1】と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。

評価結果を表1に示す。

10

【0061】

【比較例5】

原料アトマイズドアルミニウム粉（平均粒子径：6.0 μm）を用いた。

ボールミル回転数を17 rpmとし、40時間磨碎を行った。

その他の条件は前記【実施例1】と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。

評価結果を表1に示す。

【0062】

【比較例6】

20

前記【実施例1】と同様の原料アトマイズドアルミニウム粉を用い、かつ充填量も実施例1と同様とした。

直径3.0 mmのガラスボールを309 kg用い、ボールミルの回転数を17 rpmとし、65時間磨碎を行った。

その他の条件は、前記【実施例1】と同様の操作を行い、アルミニウム顔料を得た。

得られたアルミニウム顔料について、上記（VII）により、輝度、散乱光量、及び緻密感の評価を行った。

評価結果を表1に示す。

【0063】

【比較例7】

30

Eckhart製 Metallure L 55700の金属蒸着法によるアルミニウム顔料の輝度、散乱光量、及び緻密感の評価結果を表1に示す。

【0064】

【表1】

	平面粒子割合 (%)	粒子平均厚み (100個の平均値) (μm)	平均粒子径 (d50) (μm)	アスペクト比 (d50/t)	平均粗さ (Ra) (nm)	緻密感 (Graininess)	輝度 (L5)	散乱光量 (L110)
実施例1	82	0.082	8.0	98	4.8	2.0	439	16.1
実施例2	78	0.075	9.3	124	5.4	2.2	438	16.4
実施例3	88	0.097	14.5	149	4.2	2.4	418	18.2
実施例4	68	0.057	12.1	212	6.8	2.2	462	16.7
実施例5	64	0.045	10.2	227	7.6	2.1	455	16.8
実施例6	86	0.066	10.2	155	5.0	2.1	440	17.2
比較例1	36	0.042	11.8	281	12.8	2.2	377	21.8
比較例2	9	0.028	12.8	457	14.6	2.2	348	24.7
比較例3	50	0.118	8.5	72	11.1	2.1	370	21.9
比較例4	56	0.142	17.6	124	9.8	3.6	342	32.2
比較例5	72	0.114	21.0	184	7.2	4.3	381	24.8
比較例6	41	0.060	12.0	200	12.0	2.5	363	26.8
比較例7	55	0.041	11.2	273	2.5	2.0	475	21.4

40

50

【 0 0 6 5 】

表1から、本発明のアルミニウム顔料は、緻密で極めて輝度が高く、散乱光量が非常に少ないことが分かった。

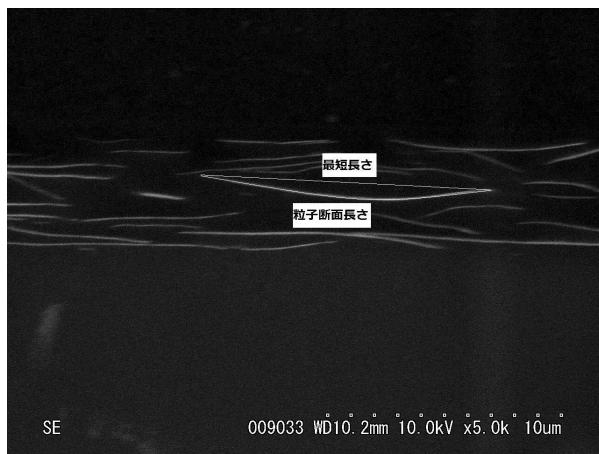
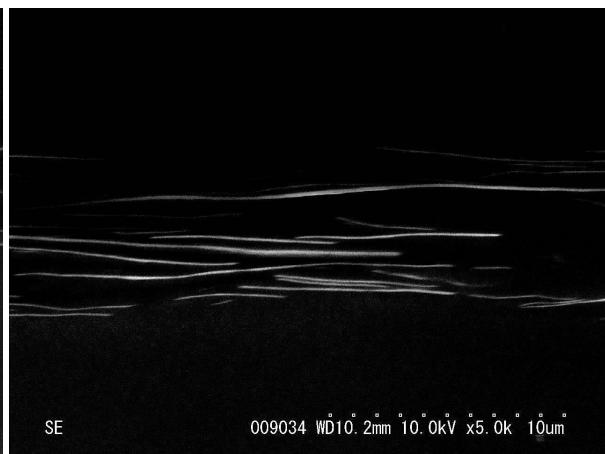
【 0 0 6 6 】

本出願は、2015年8月14日に日本国特許庁に出願された日本特許出願（特願2015-160205）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

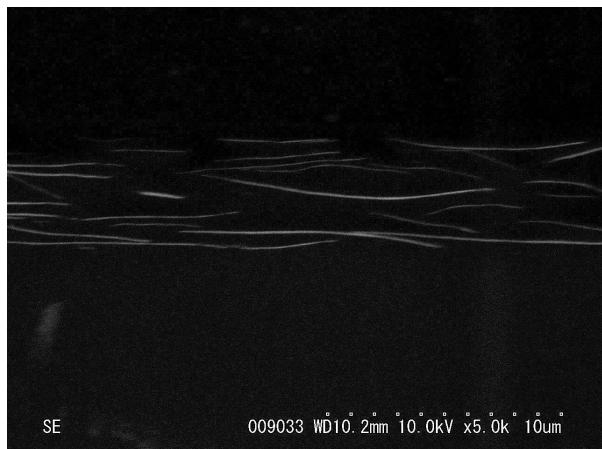
【 産業上の利用可能性】**【 0 0 6 7 】**

本発明のアルミニウム顔料は、自動車ボディや自動車内装用部品の高級メタリック塗料、自動車補修用メタリック塗料、家電用メタリック塗料、携帯電話機、スマートホン、P C、タブレット、カメラ、テレビ等の光学機器用メタリック塗料、P C M、工業用メタリック塗料、グラビア印刷、オフセット印刷、スクリーン印刷等の高級メタリック印刷インキ分野、及び、高級メタリック樹脂練り込み用の材料として、産業上の利用可能性を有している。

10

【図1】**【図2】**

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 杉本 篤俊

東京都千代田区神田神保町一丁目105番地

合議体

審判長 川端 修

審判官 濱下 浩一

審判官 天野 斎

(56)参考文献 特開2003-82258 (JP, A)

特開2004-269559 (JP, A)

特開2007-204852 (JP, A)

特開平11-152423 (JP, A)

特開昭64-54070 (JP, A)

特表2010-513619 (JP, A)

特開2015-7159 (JP, A)

特開2005-240013 (JP, A)

特開2004-315674 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09C1/00-3-125