

(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2010-1342

(P2010-1342A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C O 9 D 163/00 (2006.01)	C O 9 D 163/00	4 J O 3 8
C O 9 D 5/03 (2006.01)	C O 9 D 5/03	
C O 9 D 7/12 (2006.01)	C O 9 D 7/12	
C O 9 D 133/00 (2006.01)	C O 9 D 133/00	
C O 9 D 167/00 (2006.01)	C O 9 D 167/00	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-160016 (P2008-160016)	(71) 出願人	000002060
(22) 出願日	平成20年6月19日 (2008.6.19)		信越化学工業株式会社
			東京都千代田区大手町二丁目6番1号
		(74) 代理人	100079304
			弁理士 小島 隆司
		(74) 代理人	100114513
			弁理士 重松 沙織
		(74) 代理人	100120721
			弁理士 小林 克成
		(74) 代理人	100124590
			弁理士 石川 武史
		(72) 発明者	工藤 宗夫
			群馬県安中市松井田町人見1番地10 信
			越化学工業株式会社シリコン電子材料技
			術研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機樹脂粉体塗料組成物

(57) 【要約】

【課題】有機樹脂粉体塗料、特にはエポキシ樹脂粉体塗料、アクリル樹脂粉体塗料、ポリエステル樹脂粉体塗料の基本特性を維持しつつ、流動性に優れ塗装工程の不具合を改善してなる有機樹脂粉体塗料組成物を提供するものである。

【解決手段】有機樹脂粉体塗料、特にはエポキシ樹脂粉体塗料、アクリル樹脂粉体塗料、又はポリエステル樹脂粉体塗料に、粒子径0.05～1.0 μmの疎水性球状シリコンパウダーを含有する有機樹脂粉体塗料組成物。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機樹脂粉体塗料に、粒子径 $0.05 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の疎水性球状シリコーンパウダー (D) を配合してなることを特徴とする有機樹脂粉体塗料組成物。

【請求項 2】

有機樹脂粉体塗料が、エポキシ樹脂粉体塗料、アクリル樹脂粉体塗料、ポリエステル樹脂粉体塗料の少なくとも 1 種から選ばれる請求項 1 記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

【請求項 3】

エポキシ樹脂粉体塗料が、エポキシ樹脂 (A)、硬化剤 (B)、(D) 成分以外の無機充填材 (C) を含有することを特徴とする請求項 2 記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

10

【請求項 4】

硬化剤 (B) が、多価カルボン酸及び／又はその酸無水物系硬化剤である請求項 3 記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

【請求項 5】

(D) 成分が、疎水性球状シリカパウダー及び／又は疎水性球状ポリオルガノシルセスキオキサンパウダーである請求項 1～4 のいずれか 1 項記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

【請求項 6】

(D) 成分が、嵩密度が 300 g/リットル 以上である疎水性球状シリカパウダーである請求項 5 記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

【請求項 7】

疎水性球状シリコーンパウダー (D) が、下記一般式 (1)



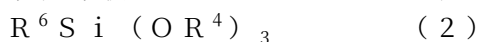
(式中、 R^1 は同一又は異なり、炭素原子数 1～6 の 1 価炭化水素基である。)

で示される 4 官能性シラン化合物又はその部分加水分解縮合物又はこれらの混合物を加水分解、縮合して得られる親水性球状シリカ微粒子の表面に $\text{R}^3\text{SiO}_{3/2}$ 単位 (R^3 は置換又は非置換の炭素原子数 1～20 の 1 価炭化水素基である) を導入して疎水性球状シリカ微粒子を得、更にその表面に $\text{R}^5_3\text{SiO}_{1/2}$ 単位 (R^5 は同一又は異なり、置換又は非置換の炭素原子数 1～6 の 1 価炭化水素基である) を導入することによって得られる疎水性球状シリカパウダーである請求項 5 又は 6 記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

20

【請求項 8】

疎水性球状シリコーンパウダー (D) が、下記一般式 (2)



(式中、 R^6 は置換又は非置換の炭素原子数 1～20 の 1 価炭化水素基、 R^4 は同一又は異なり、炭素原子数 1～6 の 1 価炭化水素基である。)

で示される 3 官能性シラン化合物又はその部分加水分解縮合物又はこれらの混合物を加水分解、縮合して得られる疎水性球状ポリオルガノシルセスキオキサンパウダーである請求項 5 記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

30

【請求項 9】

疎水性球状シリコーンパウダー (D) が、ポリメチルシルセスキオキサンパウダーである請求項 5 又は 8 記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

40

【請求項 10】

疎水性球状シリコーンパウダー (D) の含有量が、粉体塗料組成物全体に対して $0.1 \sim 5.0$ 質量%である請求項 1～9 のいずれか 1 項記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機樹脂粉体塗料組成物、特にエポキシ樹脂粉体塗料組成物に関するものである。

【背景技術】

【0002】

50

粉体塗料は、溶剤を使用する溶液型塗料に比べて溶剤を使用しないので、環境汚染や火災の危険性が少ない、貯蔵安定性が良好、保管、運搬などの取扱いが容易、厚膜塗装が可能などの利点を有するため、近年その使用量が急激に伸びている塗装材料である。このような粉体塗料の代表的なものとしては、アクリル系、ポリエステル系、エポキシ系の3種類が挙げられる。これらは、耐食性と耐薬品性が強いエポキシ樹脂、耐候性がよいポリエステル樹脂、耐候性、硬度、耐汚染性がよいアクリル樹脂というように各々の特徴を生かして使い分けられている。これらの基本特性を維持しつつ、流動性に優れ塗装工程の不具合を改善してなる有機樹脂粉体塗料が求められている。

【0003】

特に、種々のエポキシ系の材料が広く使用されており、電気的特性、機械的特性、熱的特性に優れているのが特徴で、比較的安価であること、塗装時に余剰分の塗料が回収利用できることなどの利点から、電子部品、OA機器、家電製品、建材、自動車部品等の絶縁保護装飾用塗料として、広く使用されている。しかし、一般に粉体塗装はレベリング性及び流動性が不足しているので、その改善方法として、本出願人は先に特開平9-241538号公報（特許文献1）でオルガノポリシロキサングラフトアクリル樹脂による流動性改良方法を提案したが、未だ十分な特性は得られていない。

【0004】

特に、これらのエポキシ樹脂粉体に軟化点の低い材料が僅かでも含まれると、夏季時ブロッキングし易く、塗装作業性が悪くなる場合がある。更に、高湿下では粉体が吸湿して、流動性が著しく低下し、均一な塗装が困難になる等の問題があり、改善が求められている。その改善方法として、本出願人は更に特開2004-99645号公報（特許文献2）で、融点が45℃以上のシャープメルトの変性シリコン系ワックス添加による改善方法も提案したが、十分に流動性改善されていないのが現状である。

【0005】

粉体塗料の耐ブロッキング性や流動性を改善する目的で、従来は疎水性シリカを添加していたが、シリカは凝集し易く、粒径の幅が大きいことから改善の効果は薄いのが現実である。

【0006】

【特許文献1】特開平9-241538号公報

【特許文献2】特開2004-99645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、上記事情に鑑みなされたもので、有機樹脂粉体塗料、特にエポキシ樹脂粉体塗料、アクリル樹脂粉体塗料、ポリエステル樹脂粉体塗料の基本特性を維持しつつ、流動性に優れ塗装工程の不具合を改善してなる有機樹脂粉体塗料組成物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】

【0008】

このような目的は、有機樹脂粉体塗料に対し、粒子径0.05～1.0μmのサブミクロン粒子径の疎水性球状シリコンパウダーを配合することにより達成される。

【0009】

従って、本発明は、下記有機樹脂粉体塗料組成物を提供する。

請求項1：

有機樹脂粉体塗料に、粒子径0.05～1.0μmの疎水性球状シリコンパウダー（D）を配合してなることを特徴とする有機樹脂粉体塗料組成物。

請求項2：

有機樹脂粉体塗料が、エポキシ樹脂粉体塗料、アクリル樹脂粉体塗料、ポリエステル樹脂粉体塗料の少なくとも1種から選ばれる請求項1記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

請求項3：

10

20

30

40

50

エポキシ樹脂粉体塗料が、エポキシ樹脂（Ａ）、硬化剤（Ｂ）、（Ｄ）成分以外の無機充填材（Ｃ）を含有することを特徴とする請求項２記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

請求項４：

硬化剤（Ｂ）が、多価カルボン酸及び／又はその酸無水物系硬化剤である請求項３記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

請求項５：

（Ｄ）成分が、疎水性球状シリカパウダー及び／又は疎水性球状ポリオルガノシルセスキオキサンパウダーである請求項１～４のいずれか１項記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

請求項６：

（Ｄ）成分が、嵩密度が３００ｇ／リットル以上である疎水性球状シリカパウダーである請求項５記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

請求項７：

疎水性球状シリコンパウダー（Ｄ）が、下記一般式（１）

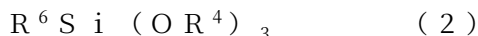


（式中、 R^1 は同一又は異なり、炭素原子数１～６の１価炭化水素基である。）

で示される４官能性シラン化合物又はその部分加水分解縮合物又はこれらの混合物を加水分解、縮合して得られる親水性球状シリカ微粒子の表面に $\text{R}^3\text{SiO}_{3/2}$ 単位（ R^3 は置換又は非置換の炭素原子数１～２０の１価炭化水素基である）を導入して疎水性球状シリカ微粒子を得、更にその表面に $\text{R}^5_3\text{SiO}_{1/2}$ 単位（ R^5 は同一又は異なり、置換又は非置換の炭素原子数１～６の１価炭化水素基である）を導入することによって得られる疎水性球状シリカパウダーである請求項５又は６記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

請求項８：

疎水性球状シリコンパウダー（Ｄ）が、下記一般式（２）



（式中、 R^6 は置換又は非置換の炭素原子数１～２０の１価炭化水素基、 R^4 は同一又は異なり、炭素原子数１～６の１価炭化水素基である。）

で示される３官能性シラン化合物又はその部分加水分解縮合物又はこれらの混合物を加水分解、縮合して得られる疎水性球状ポリオルガノシルセスキオキサンパウダーである請求項５記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

請求項９：

疎水性球状シリコンパウダー（Ｄ）が、ポリメチルシルセスキオキサンパウダーである請求項５又は８記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

請求項１０：

疎水性球状シリコンパウダー（Ｄ）の含有量が、粉体塗料組成物全体に対して０．１～５．０質量％である請求項１～９のいずれか１項記載の有機樹脂粉体塗料組成物。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、有機樹脂粉体塗料、特にエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂粉体塗料の基本特性を維持しつつ、ブロッキング発生がなく、著しく流動性を改善し、塗装工程に不具合を発生しない有機樹脂粉体塗料組成物を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

本発明の粉体塗料組成物は、有機樹脂粉体塗料に、粒子径０．０５～１．０μｍの疎水性球状シリコンパウダー（Ｄ）を配合することを特徴とする。

この場合、有機樹脂粉体塗料は、エポキシ樹脂粉体塗料、アクリル樹脂粉体塗料、ポリエステル樹脂粉体塗料の少なくとも１種から選ばれる有機樹脂粉体塗料であることが好ましい。

【００１２】

本発明の有機樹脂粉体塗料組成物は、好ましくはエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂から選ばれる有機樹脂粉体（Ａ）、該有機樹脂粉体を硬化する硬化剤（Ｂ）、

無機充填材（Ｃ）、及びサブミクロン粒子径の疎水性球状シリコンパウダー（Ｄ）を含有する。

更に、詳述すると、エポキシ樹脂粉体塗料には、エポキシ樹脂（Ａ）、硬化剤（Ｂ）、無機充填材（Ｃ）を含有する。

【００１３】

この場合、本発明の粉体塗料に用いられるエポキシ樹脂（Ａ）としては、特に限定されず、例えば、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂などを用いることができ、これらを単独で又は２種以上を混合して用いてもよい。これらの中でも、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂を用いた場合は、塗膜が機械的特性、電気的特性に優れたものになり、好ましい。また、これらのエポキシ樹脂の分子

10

【００１４】

例えば、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂を用いた場合は、エポキシ当量が４５０～２，０００であるのものを用いると、粉体塗料の塗装性が優れたものになり好ましい。

【００１５】

エポキシ樹脂（Ａ）の含有量についても特に限定されないが、後述する硬化剤（Ｂ）、及び、無機充填材（Ｃ）との合計量に対して２５～５５質量％であることが好ましく、更に好ましくは３５～５０質量％である。エポキシ樹脂（Ａ）をかかるとする範囲の含有量とすることで、粉体塗料の塗装性、即ち塗膜の平滑性や塗装後の硬化工程である焼成時に外観を

20

【００１６】

本発明の粉体塗料に用いられる硬化剤（Ｂ）としては、一般にエポキシ樹脂用の多価カルボン酸あるいは多価カルボン酸無水物等、硬化剤として用いられている公知のものが使用できる。セバシン酸、１，１０－デカンジカルボン酸、フタル酸、イソフタル酸、アジピン酸などの２塩基酸やトリメリート酸、あるいは、これらの酸無水物が例示される。これらの中でも、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂を用いた場合は、芳香族酸無水物を用いると相溶性及び耐熱性に優れ好ましい。なお、硬化剤（Ｂ）の含有量についても特に限定されず、用いるエポキシ樹脂の種類、硬化剤の種類などを考慮して適宜設定すればよく、硬化有効量であるが、エポキシ樹脂１００質量部に対し通常０．１～２０質量部であり、特に１～１０質量部であることが好ましい。

30

【００１７】

本発明の粉体塗料に用いられる無機充填材（Ｃ）としては特に限定されないが、後述する（Ｄ）成分以外の無機充填材、例えば炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム、珪酸カルシウム、タルク等が挙げられ、これらを単独で又は２種以上を混合して用いることができる。

【００１８】

無機充填材（Ｃ）の含有量についても特に限定されないが、エポキシ樹脂（Ａ）、硬化剤（Ｂ）、及び、無機充填材（Ｃ）の合計量に対して３５～６５質量％であることが好ましく、更に好ましくは４０～５５質量％である。無機充填材（Ｃ）をかかるとすることで、粉体塗料の塗装性を良好なものにできる。配合量が上記下限値よりも少ないと焼成時にタレやトガリといった外観上の不具合を起こすことがあり、一方、上記上限値よりも多いと塗膜の平滑性が低下することがある。また、無機充填材（Ｃ）の粒径は特に限定されないが、通常、粒子径として２～３０μｍのものが用いられる。かかる粒子径を有する無機充填材を用いることにより、塗膜の強度を付与することができる。

40

【００１９】

アクリル樹脂粉体塗料は、アクリル樹脂、硬化剤、無機充填材を含む。

本発明のアクリル樹脂粉体塗料に用いられるアクリル樹脂は、特に限定されず、例えば、ラジカル重合性モノマーの重合体が例示される。

【００２０】

50

上記のラジカル重合性モノマー中、エステルを主体とするラジカル重合性モノマーとしては、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、*n*-ブチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、トリフロロプロピル（メタ）アクリレート、パーフロロブチルエチル（メタ）アクリレート、パーフロロオクチルエチル（メタ）アクリレートなどの（メタ）アクリル酸のエステル化合物類；スチレン又はスチレン誘導体；アクリルアミド、*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*-イソプロピルアクリルアミド、*N*，*N*-ジエチルアクリルアミドなどのアクリルアミド類；ビニルトリメトキシシラン、 γ -（メタ）アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -（メタ）アクリロキシプロピルジメチルポリシロキサンなどのラジカル重合性有機ケイ素化合物類；アクリロニトリル；ビニルピロリドン；酢酸ビニル；1分子中に1個のラジカル重合性基を有するポリオキシアルキレン及びポリカプロラクトン等のラジカル重合性マクロモノマー類等、ラジカル重合性化合物が用いられる。

10

【0021】

更に、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、（メタ）アクリル酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸2-（メタ）アクリロイルオキシエチル、マレイン酸2-（メタ）アクリロイルオキシエチル、フタル酸2-（メタ）アクリロイルオキシエチル、ヘキサヒドロフタル酸2-（メタ）アクリロイルオキシエチル、*t*-ブチル（メタ）アクリレート等を使用してよい。

20

【0022】

また、本発明のアクリル樹脂粉体塗料に用いられるアクリル樹脂は、エポキシ基含有アクリル系樹脂でもよく、グリシジル（メタ）アクリレート、 β -メチルグリシジル（メタ）アクリレート、3，4-エポキシシクロヘキシルメチル（メタ）アクリレート等のエポキシ基含有アクリル系モノマーと、上記のラジカル重合性モノマーとの共重合体が例示される。

【0023】

硬化剤としては、水酸基含有アクリル系樹脂である場合に対しては、イソホロンジイソシアネート（IPDI）の3量体、 ϵ -カプロラクタムブロックIPDI等の粉体状ポリイソシアネートが例示される。エポキシ基含有アクリル系樹脂である場合に対しては、一般にエポキシ樹脂用の多価カルボン酸あるいは多価カルボン酸無水物等、硬化剤として用いられている公知のものが使用でき、セバシン酸、1，10-デカンジカルボン酸、フタル酸、イソフタル酸、アジピン酸などの2塩基酸やトリメリート酸あるいは、これらの酸無水物が例示される。

30

【0024】

硬化剤の配合量は適宜選定でき、硬化有効量であるが、アクリル樹脂100質量部に対し通常0.1～20質量部であり、特に1～10質量部であることが好ましい。

【0025】

無機充填材の種類、配合量は、上記エポキシ樹脂粉体塗料における無機充填材の場合と同様である。

40

【0026】

ポリエステル樹脂粉体塗料は、サブミクロン粒子径の疎水性球状シリコンパウダー（D）を含有することを特徴とし、ポリエステル樹脂、硬化剤、無機充填材を含む。

【0027】

本発明のポリエステル樹脂粉体塗料に用いられるポリエステル樹脂は、特に限定されず、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトールなどの多価アルコールとフ

50

タール酸、テレフタル酸、メタフタル酸、トリメリット酸、アジピン酸、ヘキサハイドロテレフタル酸などの多塩基酸化合物との重縮合物が例示される。更に、水酸基あるいはカルボキシル基が残存するように、どちらかを過剰に用いることにより、水酸基あるいはカルボキシル基含有ポリエステル系樹脂が得られる。

【0028】

硬化剤としては、水酸基含有ポリエステル系樹脂の場合に対しては、イソホロンジイソシアネート（IPDI）の3量体、ε-カプロラクタムブロックIPDI等の粉体状ポリイソシアネートが例示される。更に、カルボキシル基含有ポリエステル系樹脂の場合に対しては、トリグリシジルイソシアヌレート（TGIC）、N，N，N'，N'-テトラキス（β-ヒドロキシエチル）アジピン酸アミド（HAA）などが使用される。

10

【0029】

硬化剤の配合量は適宜選定でき、硬化有効量であるが、ポリエステル樹脂100質量部に対し通常0.1～20質量部であり、特に1～10質量部であることが好ましい。

【0030】

無機充填材の種類、配合量は、上記エポキシ樹脂粉体塗料における無機充填材の場合と同様である。

【0031】

本発明の粉体塗料組成物は、サブミクロン粒子径の疎水性球状シリコーンパウダー（D）を含有することを特徴とするが、このサブミクロン粒子径の疎水性球状シリコーンパウダー（D）は本発明の有機樹脂粉体塗料の流動性や耐ブロッキング性を付与する材料で、特に軟化点の低い材料が配合された場合、夏季時のブロッキング性を改善し、高湿下での吸湿による、流動性低下も改善し、均一な塗装性が得られるものである。

20

【0032】

サブミクロン粒子径の疎水性球状シリコーンパウダー（D）としては、疎水性球状シリカパウダー及び／又は疎水性球状ポリオルガノシルセスキオキサンパウダーが好ましく使用され、粒子径が0.05～1.0μm、好ましくは0.1～0.8μmのものを使用する。疎水性球状シリコーンパウダー（D）の粒子径が0.05μm未満では有機樹脂粉体の表面から内部に入り込んで、流動性に殆ど寄与できなくなり、粒子径が1.0μmを超えると、有機樹脂粉体表面から脱落する傾向があり、流動性を付与するには多量の疎水性球状シリコーンパウダー（D）を添加しなければいけない。

30

なお、本発明において、「粒子径」とは体積基準メジアン径を意味する。

【0033】

サブミクロン粒子径の疎水性球状シリコーンパウダー（D）の添加量は、前記粉体塗料組成物全体に対して0.1～5.0質量%が好ましく、特に好ましくは0.2～3.0質量%である。添加量が0.1質量%未満では流動性発現が見られないし、5.0質量%を超えると経済的に不利である。

【0034】

サブミクロン粒子径の疎水性球状シリコーンパウダー（D）が疎水性球状シリカパウダーの場合、嵩密度が300g／リットル以上、より好ましくは300～800g／リットル、特に好ましくは400～600g／リットルである。嵩密度が300g／リットル未満では、有機樹脂粉体表面から脱落する傾向があり、流動性発現が見られないことがある。

40

【0035】

本発明の疎水性球状シリコーンパウダーについて、「球状」とは、真球だけでなく、若干歪んだ球も含む。なおこのような粒子の形状は、粒子を二次元に投影した時の円形度で評価し、円形度が0.8～1の範囲にあるものとする。ここで円形度とは、（粒子面積と等しい円の周囲長）／（粒子周囲長）である。この円形度は電子顕微鏡等で得られる粒子像を画像解析することにより測定することができる。

【0036】

本発明で使用されるサブミクロン粒子径の疎水性球状シリコーンパウダー（D）は、例

50

えば以下に示す方法で製造される。

第 1 の方法

親水性球状シリカ微粒子を出発材料として、該親水性球状シリカ微粒子の表面を第 1 段階の疎水化処理をする工程（（A）工程）と、得られる疎水性球状シリカ微粒子（パウダー）の表面をトリオルガノシリル化、即ち、第 2 段階の疎水化処理をする工程（（B）工程）とを有する方法。

【0037】

—親水性球状シリカ微粒子の合成—

上記の製造方法において、（A）工程の出発材料として使用される親水性球状シリカ微粒子は、4 官能性シラン化合物から得られるものであり、前記加水分解性基としては、例えば、ヒドロカルビルオキシ基、アミノ基、アシルオキシ基、好ましくはヒドロカルビルオキシ基、アミノ基、特に好ましくはヒドロカルビルオキシ基が挙げられる。前記ヒドロカルビルオキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、ヘキシルオキシ基、フェノキシ基等が挙げられ、好ましくはメトキシ基、エトキシ基が挙げられる。

【0038】

上記親水性球状シリカ微粒子としては、例えば下記一般式（1）



（式中、 R^1 は同一又は異なり、炭素原子数 1～6 の 1 価炭化水素基である。）

で示される 4 官能性シラン化合物又はその部分加水分解縮合生成物又はこれらの混合物を、塩基性物質を含む親水性有機溶媒と水との混合液中で加水分解、縮合することにより得られる。上記の方法の場合には、親水性球状シリカ微粒子は水—親水性有機溶媒の混合溶媒分散液として得られる。なお、後述するように、必要に応じて、該親水性球状シリカ微粒子混合溶媒分散液の分散媒を水に変換することによって、親水性球状シリカ微粒子水性分散液を調製することができる。

【0039】

上記一般式（1）中、 R^1 は、好ましくは炭素原子数 1～4、特に好ましくは 1～2 の 1 価炭化水素基である。 R^1 で表される 1 価炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、フェニル基等、好ましくはメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、特に好ましくはメチル基、エチル基が挙げられる。

【0040】

上記一般式（1）で示される 4 官能性シラン化合物としては、例えば、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラプロポキシシラン、テトラブトキシシラン等のテトラアルコキシシラン、テトラフェノキシシラン等、好ましくはテトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラプロポキシシラン、テトラブトキシシラン、特に好ましくはテトラメトキシシラン、テトラエトキシシランが挙げられる。また、一般式（1）で示される 4 官能性シラン化合物の部分加水分解縮合生成物としては、例えば、メチルシリケート、エチルシリケート等が挙げられる。

【0041】

前記親水性有機溶媒としては、一般式（1）で示される 4 官能性シラン化合物と、それらの部分加水分解縮合生成物と、水とを溶解するものであれば特に制限されず、例えば、アルコール類、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、酢酸セロソルブ等のセロソルブ類、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類、ジオキサン、テトラヒドロフラン等のエーテル類等、好ましくはアルコール類、セロソルブ類、特に好ましくはアルコール類が挙げられる。アルコール類としては、下記一般式（3）



（式中、 R^2 は炭素原子数 1～6 の 1 価炭化水素基である。）

で示されるアルコールが挙げられる。

【0042】

上記一般式（3）中、 R^2 は、好ましくは炭素原子数 1～4、特に好ましくは 1～2 の

1 価炭化水素基である。R²で表される 1 価炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基等のアルキル基等、好ましくはメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、より好ましくはメチル基、エチル基が挙げられる。一般式 (3) で示されるアルコールとしては、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール等、好ましくはメタノール、エタノールが挙げられる。アルコールの炭素原子数が増えると、生成する球状シリカ微粒子の粒子径が大きくなる。従って、目的とする球状シリカ微粒子の粒子径によりアルコールの種類を選択することが望ましい。

【0043】

また、上記塩基性物質としてはアンモニア、ジメチルアミン、ジエチルアミン等、好ましくはアンモニア、ジエチルアミン、特に好ましくはアンモニアが挙げられる。これらの塩基性物質は、所要量を水に溶解した後、得られた水溶液（塩基性）を前記親水性有機溶媒と混合すればよい。

【0044】

このとき使用される水の量は、一般式 (1) で示される 4 官能性シラン化合物又はその部分加水分解縮合生成物又はこれらの混合物のヒドロカルビルオキシ基の合計 1 モルに対して 0.5～5 モルであることが好ましく、0.6～2 モルであることがより好ましく、0.7～1 モルであることが特に好ましい。水に対する親水性有機溶媒の比率は、質量比で 0.5～10 であることが好ましく、1～5 であることがより好ましく、1.5～2 であることが特に好ましい。塩基性物質の量は、一般式 (1) で示される 4 官能性シラン化合物又はその部分加水分解縮合生成物又はこれらの混合物のヒドロカルビルオキシ基の合計 1 モルに対して 0.01～2 モルであることが好ましく、0.5～1.5 モルであることがより好ましく、1.0～1.2 モルであることが特に好ましい。

【0045】

一般式 (1) で示される 4 官能性シラン化合物等の加水分解及び縮合は、周知の方法、即ち、塩基性物質を含む親水性有機溶媒と水との混合物中に、一般式 (1) で示される 4 官能性シラン化合物等の混合物を添加することにより行われる。必要に応じて行われる球状シリカ微粒子混合溶液分散液の分散媒を水に変換する工程は、例えば、該分散液に水を添加し親水性有機溶媒を留去する操作（必要に応じてこの操作を繰り返す）により行うことができる。このときに添加される水の量は、使用した親水性有機溶媒及び生成したアルコールの量の合計に対して、質量基準で、好ましくは 0.5～2 倍量、より好ましくは 0.7～1.2 倍量、特に好ましくはほぼ 1 倍量である。

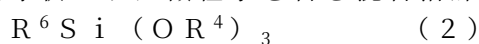
【0046】

この微粒子は、上記で得られた親水性球状シリカ微粒子を含む混合溶媒分散液の状態でもよいが、この親水性球状シリカ微粒子混合溶媒分散液に水を添加し、親水性有機溶媒を留去し、水性分散液に変換した状態でもよい。このようにして得られる親水性球状シリカ微粒子は、(A) 工程で出発原料として使用される。

【0047】

— 親水性球状シリカ微粒子の表面疎水化処理（(A) 工程） —

(A) 工程は、上記親水性球状シリカ微粒子の表面に R³SiO_{3/2} 単位（式中、R³は置換又は非置換の炭素原子数 1～20 の 1 価炭化水素基である）を導入して疎水性球状シリカ微粒子を得る工程、即ち、第 1 段階の疎水化処理を行う工程である。例えば、上記親水性球状シリカ微粒子を含む混合溶媒分散液又は水性分散液に、下記一般式 (2)



（式中、R⁶は置換又は非置換の炭素原子数 1～20 の 1 価炭化水素基、R⁴は同一又は異なり、炭素原子数 1～6 の 1 価炭化水素基である。）

で示される 3 官能性シラン化合物もしくはその部分加水分解縮合生成物又はこれらの混合物を添加し、親水性球状シリカ微粒子表面を処理して疎水性球状シリカ微粒子水性分散液を得ることを有する工程が好ましい。

【0048】

10

20

30

40

50

上記一般式(2)中、 R^6 は、好ましくは炭素原子数1～3、特に好ましくは1～2の1価炭化水素基である。 R^6 で表される1価炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ヘキシル基等のアルキル基等、好ましくはメチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基、特に好ましくはメチル基、エチル基が挙げられる。また、これらの1価炭化水素基の水素原子の一部又は全部が、フッ素原子、塩素原子、臭素原子等のハロゲン原子、好ましくはフッ素原子で置換されているともよい。

【0049】

上記一般式(2)中、 R^4 は、好ましくは炭素原子数1～3、特に好ましくは1～2の1価炭化水素基である。 R^4 で表される1価炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等のアルキル基等、好ましくはメチル基、エチル基、プロピル基、特に好ましくはメチル基、エチル基が挙げられる。一般式(2)で示される3官能性シラン化合物としては、例えば、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、 n -プロピルトリメトキシシラン、 n -プロピルトリエトキシシラン、イソプロピルトリメトキシシラン、イソプロピルトリエトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、ブチルトリエトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルトリメトキシシラン等のトリアルコキシシラン等、好ましくはメチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、より好ましくはメチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、又は、これらの部分加水分解縮合生成物が挙げられる。

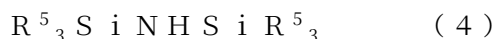
【0050】

一般式(2)で示される3官能性シラン化合物の添加量は、使用された親水性球状シリカ微粒子のSi原子1モル当たり0.001～1モル、好ましくは0.01～0.1モル、特に好ましくは0.01～0.05モルである。添加量が0.001モルより少ないと疎水性が不足し得られるシリカパウダーの分散性が悪くなるため粉体塗料の流動性が向上せず、1モルより多いとシリカ微粒子の凝集が生じてしまう。

【0051】

一疎水性球状シリカ微粒子の表面トリオルガノシリル化処理((B)工程)ー

(B)工程は、上記(A)工程で得られた疎水性球状シリカ微粒子の表面に $R^5_3SiO_{1/2}$ 単位(式中、 R^5 は同一又は異なり、置換又は非置換の炭素原子数1～6の1価炭化水素基である。)を導入する工程、即ち、第2段階の疎水化処理を行う工程である。例えば、前記疎水性球状シリカ微粒子水性分散液の分散媒をアルコール混合物等の水と親水性有機溶媒との混合物からケトン系溶媒に変換し、疎水性球状シリカ微粒子ケトン系溶媒分散液を得ることと、該疎水性球状シリカ微粒子ケトン系溶媒分散液に下記一般式(4)



(式中、 R^5 は同一又は異なり、上記と同じである。)

で示されるシラザン化合物、もしくは、下記一般式(5)



(式中、 R^5 は同一又は異なり、上記と同じであり、XはOH基又は加水分解性基である。)

で示される1官能性シラン化合物、又は、これらの混合物を添加し、前記疎水性球状シリカ微粒子表面に残存する反応性基をトリオルガノシリル化することを有してなる工程が好ましい。

【0052】

上記一般式(4)及び(5)中、 R^5 は、好ましくは炭素原子数1～4、特に好ましくは1～2の1価炭化水素基である。 R^5 で表される1価炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基等のアルキル基等、好ましくはメチル基、エチル基、プロピル基、特に好ましくはメチル基、エチル基が挙げられる。また、これらの1価炭化水素基の水素原子の一部又は全部が、フッ素原子、塩素原子、臭

素原子等のハロゲン原子、好ましくはフッ素原子で置換されていてもよい。Xで表される加水分解性基としては、例えば、塩素原子、アルコキシ基、アミノ基、アシルオキシ基等、好ましくはアルコキシ基、アミノ基、特に好ましくはアルコキシ基が挙げられる。

【0053】

球状シリカ微粒子水性分散液又は混合溶媒分散液の分散媒を、アルコール混合物等の水及び親水性有機溶媒の混合物からケトン系溶媒に変換するには、該分散液にケトン系溶媒を添加し、前記混合物を留去する操作（必要に応じてこの操作を繰り返す）により行うことができる。このとき添加されるケトン系溶媒の量は、使用した親水性球状シリカ微粒子に対して質量比で0.5～5倍量、好ましくは2～5倍量、特に好ましくは3～4倍量である。このケトン系溶媒としては、例えば、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、アセチルアセトン等、好ましくはメチルイソブチルケトンが挙げられる。

10

【0054】

一般式(4)で示されるシラザン化合物としては、例えば、ヘキサメチルジシラザン、ヘキサエチルジシラザン等、好ましくはヘキサメチルジシラザンが挙げられる。一般式(5)で示される1官能性シラン化合物としては、例えば、トリメチルシラノール、トリエチルシラノール等のモノシラノール化合物、トリメチルクロロシラン、トリエチルクロロシラン等のモノクロロシラン、トリメチルメトキシシラン、トリメチルエトキシシラン等のモノアルコキシシラン、トリメチルシリルジメチルアミン、トリメチルシリルジエチルアミン等のモノアミノシラン、トリメチルアセトキシシラン等のモノアシルオキシシラン、好ましくはトリメチルシラノール、トリメチルメトキシシラン、トリメチルシリルジエチルアミン、特に好ましくはトリメチルシラノール、トリメチルメトキシシランが挙げられる。これらの使用量は、使用した親水性球状シリカ微粒子のSi原子1モルに対して0.05～0.5モル、好ましくは0.1～0.3モル、特に好ましくは0.15～0.25モルである。使用量が0.05モルより少ないと疎水性が不足し得られるシリカパウダーの分散性が悪くなるため粉体塗料の流動性が向上せず、1モルより多いと経済的不利が生じてしまう。

20

【0055】

上記疎水性球状シリカ微粒子は、常圧乾燥、減圧乾燥等の常法によってパウダーとして得られる。

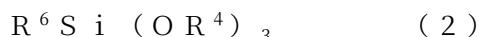
【0056】

30

第2の方法

本発明で使用されるもうひとつのサブミクロン粒子径の疎水性球状シリコンパウダー(D)としての該疎水性球状ポリメチルシルセスキオキサンパウダーは、好ましくは以下に示す方法で製造される。

下記一般式(2)



(式中、 R^6 は置換又は非置換の炭素原子数1～20の1価炭化水素基、 R^4 は同一又は異なり、炭素原子数1～6の1価炭化水素基である。)

で示される3官能性シラン化合物もしくはその部分加水分解縮合生成物又はこれらの混合物を、塩基性触媒存在下で加水分解、粒子成長させることにより、ポリメチルシルセスキオキサン懸濁物が得られる。これを濾別、乾燥、解砕して、粒子径1.0μm未満のパウダーを単離して使用するが、分級して1.0μmを超えるパウダーを除去してもよい。

40

【0057】

一般式(2)で示される3官能性シラン化合物としては、例えば、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、 n -プロピルトリメトキシシラン、 n -プロピルトリエトキシシラン、イソプロピルトリメトキシシラン、イソプロピルトリエトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、ブチルトリエトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロデシルトリメトキシシラン等のトリアルコキシシラン等、好ましくはメチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリメト

50

キシシラン、エチルトリエトキシシラン、より好ましくはメチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、又は、これらの部分加水分解縮合生成物が挙げられる。

【0058】

加水分解用の塩基性触媒としては前記のものが、同様に使用され、アンモニア、ジメチルアミン、ジエチルアミン等、好ましくはアンモニア、ジエチルアミン、特に好ましくはアンモニアが挙げられる。

【0059】

なお、上記式(2)の3官能性シラン化合物もしくはその部分加水分解縮合生成物又はこれらの混合物を加水分解、縮合させる方法は、上記第1の方法の場合と同様であるので、その説明を省略する。

また、得られたポリメチルシルセスキオキサンは、それ自体疎水性であるが、必要に応じて上記(B)工程を行って表面処理することができる。

【0060】

なお、本発明の粉体塗料組成物には、被塗物との密着を改善する目的で、各種のシランカップリング剤を添加することができる。シランカップリング剤の含有量としては、粉体塗料組成物全体に対して0.1~0.4質量%であることが好ましく、更に好ましくは0.2~0.3質量%である。これにより、硬化後の塗膜の靱性、機械的特性等を良好なものとすることができる。使用されるシランカップリング剤としては、特に限定されず、例えば、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3,4-エポキシシクロヘキシルエチルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N- β -(アミノエチル) γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリメトキシシランなどを用いることができる。

【0061】

更に、本発明の粉体塗料組成物には、上記配合物のほかにも、本発明の目的を損なわない範囲内で酸化チタン、酸化鉄、カーボンブラック等の着色顔料、レベリング剤、硬化促進剤等を配合してもよい。

【0062】

次に本発明の有機樹脂粉体塗料の製造方法について説明する。

エポキシ樹脂粉体塗料組成物の製造方法は、エポキシ樹脂(A)、硬化剤(B)、及び無機充填材(C)を含有する原材料混合物を溶融混練後、これを粉砕し、更に疎水性球状シリコーンパウダー(D)を添加し、均一混合してエポキシ樹脂粉体塗料を得る。上記原材料混合物のすべてを溶融混練後、粉砕することにより、粉体塗料組成物中における各成分の均一分散性を高めることもできる。

【0063】

アクリル樹脂粉体塗料組成物の製造方法は、アクリル樹脂、硬化剤、無機充填材、サブミクロン粒子径の疎水性球状シリコーンパウダー(D)を用いて、上述と同様な方法で行うことができる。

【0064】

ポリエステル樹脂粉体塗料組成物の製造方法は、ポリエステル樹脂、硬化剤、無機充填材、サブミクロン粒子径の疎水性球状シリコーンパウダー(D)を用いて、上述と同様な方法で行うことができる。

【0065】

上記の製造方法において、上記原材料混合物を溶融混練して粉砕する方法を具体的に示すと、例えば、上記原材料混合物を、ヘンシェルミキサーなどで予備混合し、エクストルーダー、コニーダーなどの溶融混練装置により80~140℃で溶融混合し、冷却後ハンマーミル等で微粉砕する。これを、用途に応じて分級し、100~200メッシュの粒度とすることができる。

【0066】

これらの粉体塗料組成物の塗装方法は、溶射法、流動浸漬法、静電流動浸漬法、静電吹付け法などの公知の方法の中から適宜選択することができる。硬化条件は硬化剤との組合

10

20

30

40

50

せにより異なるが、通常は120～230℃、2～30分で硬化させることができる。また、本発明の粉体塗料組成物においては、ヘンシェルミキサーによる乾式混合法で、予め有機樹脂粒子の表面をサブミクロン粒子径の疎水性球状シリコーンパウダー（D）で被覆してから、他の材料を混合することも可能であるが、特に限定されるものではない。

【実施例】

【0067】

以下、本発明を実施例、比較例を用いて具体的に説明する。しかし、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【0068】

実施例、比較例で用いた原材料は次の通りである。

- （1）エポキシ樹脂：ビスフェノールA型エポキシ樹脂（ジャパンエポキシレジン（株）製・エピコート1055、エポキシ当量850）
- （2）硬化剤：3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物
- （3）硬化促進剤：2-フェニルイミダゾール
- （4）無機充填材：炭酸カルシウム（丸尾カルシウム（株）製・タンカルN-35、平均粒径22μm）
- （5）シリコーンパウダー：X-24-9163A（信越化学工業（株）製、嵩密度440g/リットル、粒子径0.1μmの上記第1の方法により得られた疎水性球状シリカ）、X-52-854（信越化学工業（株）製、粒子径0.8μmの上記第2の方法により得られた疎水性球状ポリメチルシルセスキオキサン）

【0069】

<実施例1>

エポキシ樹脂40質量部、硬化剤2.9質量部、硬化促進剤0.1質量部、無機充填材として炭酸カルシウム57質量部をヘンシェルミキサーにより20分間混合して、原材料混合物を調製した。これを、エクストルーダーを用いて混練後、粉碎装置にて粉碎してなる粉体塗料に、シリコーンパウダーX-24-9163Aを1.0質量部添加し、均一混合して粉体塗料組成物-1を得た。

【0070】

<実施例2>

実施例1のX-24-9163Aを1.0質量部から3.0質量部に増量した以外は、実施例1と同様にして粉体塗料組成物-2を得た。

【0071】

<実施例3>

実施例1のX-24-9163AをX-52-854に変更した以外は、実施例1と同様にして粉体塗料組成物-3を得た。

【0072】

<実施例4>

実施例2のX-24-9163AをX-52-854に変更した以外は、実施例2と同様にして粉体塗料組成物-4を得た。

【0073】

<比較例1>

実施例1のX-24-9163Aを全く配合せずに（シリコーンパウダーなし）、実施例1と同様に粉体塗料組成物-5を得た。

【0074】

<比較例2>

実施例2のX-24-9163AをR-972（日本アエロジル（株）製、嵩密度90g/リットル、粒子径0.3μmの疎水性シリカ）に変更した以外は、実施例1と同様に粉体塗料組成物-6を得た。

【0075】

<比較例3>

実施例 2 の X-24-9163A を SO-C1 ((株) アドマテックス製、嵩密度 500 g/リットル、粒子径 0.3 μ m の親水性球状シリカ) に変更した以外は、実施例 1 と同様に粉体塗料組成物-7 を得た。

【0076】

< 比較例 4 >

実施例 2 の X-24-9163A を SO-C5 ((株) アドマテックス製、嵩密度 550 g/リットル、粒子径 1.6 μ m の親水性球状シリカ) に変更した以外は、実施例 1 と同様に粉体塗料組成物-8 を得た。

【0077】

< 比較例 5 >

攪拌機と温度計とを備えた 0.3 リットルのガラス製反応器に SO-C5 ((株) アドマテックス製、嵩密度 550 g/リットル、粒子径 1.6 μ m の親水性球状シリカ) 100 g を仕込み、純水 1 g を攪拌下で添加し、密閉後、更に 60℃ で 10 時間攪拌した。次いで、室温まで冷却した後、メチルトリメトキシシラン 1 g を攪拌下で添加し、密閉後、更に 24 時間攪拌した。次にヘキサメチルジシラザン 2 g を攪拌下で添加し、密閉後、更に 24 時間攪拌した。120℃ に昇温し、窒素ガスを通気しながら残存原料及び生成したアンモニアを除去し、疎水性球状シリカ (D-1) (嵩密度 520 g/リットル、粒子径 1.6 μ m) 101 g を得た。

実施例 2 の X-24-9163A を上記疎水性球状シリカ (D-1) に変更した以外は、実施例 1 と同様に粉体塗料組成物-9 を得た。

【0078】

実施例及び比較例の粉体塗料について、その配合を表 1 に示す。なお、表 1 に記載されている原材料の配合量は「質量部」を示す。

実施例及び比較例で得られた粉体塗料組成物について、次の評価を行った。

【0079】

(1) 流動性試験

実施例及び比較例で調製された粉体塗料組成物 50 g を 100 ml ビーカーに入れ、50℃/85% RH の恒温恒湿器に 5 時間保持した後、内径 10 cm、出口筒内径 5 mm のガラスロートに移し、振動数 1,500 rpm/min のバイブレーターを筒に当てて、全体量が落下するまでの時間を測定した。

【0080】

(2) 塗膜性能試験

静電塗装機により、リン酸亜鉛処理鉄板に塗膜の厚さが平坦部で約 250 μ m となるように塗装した。これを 300 kHz の高周波により、120 秒間で 230℃ まで加熱して硬化した。この塗装物を 60℃/85% RH で 12 時間処理した後、塗膜物性を測定した。塗膜外観良好なものを○、塗膜外観が不良なもの (レベリング不良) を△とした。

【0081】

実施例 1~4 は、比較例 1~5 に比べ、流動性に優れ、塗膜外観も良好で、平滑性に優れた粉体塗料であることが示された。

【0082】

10

20

30

40

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
塗料組成物 番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(D)成分	X-24- 9163A	X-24- 9163A	X-52- 854	X-52- 854	なし	R-972	SO-C1	SO-C5	D-1
(D)配合量 (質量部)	1.0	3.0	1.0	3.0	なし	3.0	3.0	3.0	3.0
流動性	4秒	1秒	21秒	12秒	閉塞	1分以上	閉塞	閉塞	閉塞
塗膜外観	○	○	○	○	△	△	△	△	△

10

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明の有機樹脂粉体塗料組成物は、加湿時での流動性が改善され、塗膜表面のレベリング性も良好で、塗装作業性、美粧性に優れた粉体塗装仕上げを提供するものである。

フロントページの続き

(72)発明者 坂詰 功晃

東京都千代田区大手町二丁目6番1号 信越化学工業株式会社内

(72)発明者 宝田 充弘

東京都千代田区大手町二丁目6番1号 信越化学工業株式会社内

Fターム(参考) 4J038 CG141 CG171 CH031 CH041 CH121 DB061 DB071 DD001 DL022 DL032

HA446 JA39 JA41 KA03 KA07 MA02 NA23 NA24 PA02