

(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2007-268498

(P2007-268498A)

(43) 公開日 平成19年10月18日(2007.10.18)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
B05D 7/24 (2006.01)		B05D 7/24	302Y	4D075
C09D 133/06 (2006.01)		C09D 133/06		4J038
C09D 183/04 (2006.01)		C09D 183/04		
C09D 5/02 (2006.01)		C09D 5/02		
C09D 7/12 (2006.01)		C09D 7/12		
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)				

(21) 出願番号 特願2006-100985 (P2006-100985)
 (22) 出願日 平成18年3月31日 (2006.3.31)

(71) 出願人 000180287
 エスケー化研株式会社
 大阪府茨木市南清水町4番5号
 (72) 発明者 五味 岳志
 大阪府茨木市中穂積3丁目5番25号 エ
 スケー化研株式会社内
 Fターム(参考) 4D075 AE03 AE27 CA34 CA36 DB02
 DB12 DB14 DB31 DB64 DC01
 DC05 EA06 EA10 EA13 EB16
 EB19 EB22 EB33 EB38 EB42
 EB53 EB56 EC24 EC53 EC54
 4J038 CG141 CH011 DL031 KA08 KA20
 MA08 MA10 PC04

(54) 【発明の名称】 塗膜形成方法

(57) 【要約】

【課題】塗膜形成後における撥水効果の低下を抑制し、優れた撥水性能を安定して発揮することができる塗膜を得る。

【解決手段】基材に対し、結合材(A)、及び平均粒子径0.5~500µmの粉粒体(B)を必須成分とし、顔料容積濃度が30~90%となる範囲内で前記粉粒体(B)を含む下塗材を塗付した後、(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するアクリル樹脂、及び環状シロキサン化合物に由来するシリコーン樹脂が99:1~30:70の重量比率でエマルション粒子内に混在する合成樹脂エマルション(C)を結合材として含む上塗材を、その固形分の塗付量が0.1~50g/m²となるように塗付する。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基材に対し、

結合材(A)、及び平均粒子径0.5~500 μ mの粉粒体(B)を必須成分とし、顔料容積濃度が30~90%となる範囲内で前記粉粒体(B)を含む下塗材を塗付した後、(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するアクリル樹脂、及び環状シロキサン化合物に由来するシリコーン樹脂が99:1~30:70の重量比率でエマルジョン粒子内に混在する合成樹脂エマルジョン(C)を結合材として含む上塗材を、その固形分の塗付量が0.1~50g/m²となるように塗付することを特徴とする塗膜形成方法。

【請求項 2】

上塗材における結合材として、

(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するアクリル樹脂、及び環状シロキサン化合物に由来するシリコーン樹脂が99:1~30:70の重量比率でエマルジョン粒子内に混在する合成樹脂エマルジョンであって、(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するアクリル樹脂、及び環状シロキサン化合物に由来するシリコーン樹脂が混在する外層と、(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するアクリル樹脂を含む内層を有し、前記外層におけるアクリル樹脂のガラス転移温度よりも前記内層におけるアクリル樹脂のガラス転移温度が低く設定された多層構造型合成樹脂エマルジョン(C-1)を含むことを特徴とする請求項1記載の塗膜形成方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、新規な塗膜形成方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、建築物、土木構造物等の表面に防水性、汚染防止性等を付与するため材料として撥水性塗料が知られている。撥水性塗料の一例としては、フッ素樹脂を含有するもの等が挙げられ、これらから形成される塗膜表面は、水に対する接触角が高く、水との接触面積を小さくすることで水をはじき、防水性、汚染防止性等を付与することができる。

近年、塗料分野において溶剤系から水性系への要望が高まりつつあるなか、撥水性塗料も例外ではなく水性化の検討が種々なされている。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

例えば、特許文献1では、樹脂水性液に、特定の水性撥水剤を配合してなる水性塗料が記載されている。しかしながら、特許文献1のような水性塗料では、ある程度水をはじくことはできるが、水滴が塗膜表面に残留してしまう場合がある。このような水滴がそのまま気化すると、しみ等の原因となるおそれがある。また、特許文献1の水性塗料では、塗膜形成後において、経時的に撥水効果が損なわれる場合もある。

【0004】

本発明は、以上のような問題点に鑑みなされたものであり、塗膜形成後における撥水効果の低下を抑制し、優れた撥水性能を安定して発揮することができる塗膜を得ることを目的とするものである。

【0005】

【特許文献1】特開2003-301139号公報

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明者は、上記目的を達成するため鋭意検討を行った結果、特定の下塗材を塗付して、微細な凹凸を有する下塗層を形成した後、当該下塗層の微細な凹凸を生かしたまま、特定組成の上塗材によって上塗層を形成する方法に想到し、本発明を完成させるに至った。

10

20

30

40

50

【0007】

すなわち、本発明は以下の特徴を有するものである。

1. 基材に対し、

結合材(A)、及び平均粒子径0.5~500 μ mの粉粒体(B)を必須成分とし、顔料容積濃度が30~90%となる範囲内で前記粉粒体(B)を含む下塗材を塗付した後、

(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するアクリル樹脂、及び環状シロキサン化合物に由来するシリコン樹脂が99:1~30:70の重量比率でエマルション粒子内に混在する合成樹脂エマルション(C)を結合材として含む上塗材を、その固形分の塗付量が0.1~50g/m²となるように塗付することを特徴とする塗膜形成方法。

2. 上塗材における結合材として、

(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するアクリル樹脂、及び環状シロキサン化合物に由来するシリコン樹脂が99:1~30:70の重量比率でエマルション粒子内に混在する合成樹脂エマルションであって、(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するアクリル樹脂、及び環状シロキサン化合物に由来するシリコン樹脂が混在する外層と、(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するアクリル樹脂を含む内層を有し、前記外層におけるアクリル樹脂のガラス転移温度よりも前記内層におけるアクリル樹脂のガラス転移温度が低く設定された多層構造型合成樹脂エマルション(C-1)を含むことを特徴とする請求項1記載の塗膜形成方法。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明により得られた塗膜は優れた撥水性能を示し、しかも初期の撥水効果を保持し続けることができる。したがって、本発明によれば、優れた撥水性能を安定して得ることができ、防水性、汚染防止性等においても有利な効果が得られる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

【0010】

本発明組成物は、主に建築物や土木構造物等の塗装に使用することができるものである。適用可能な基材としては、例えば、石膏ボード、合板、コンクリート、モルタル、磁器タイル、繊維混入セメント板、セメント珪酸カルシウム板、スラグセメントパーライト板、ALC板、サイディング板、押出成形板、鋼板、プラスチック板等が挙げられる。これら基材の表面は、何らかの表面処理(例えば、シーラー、サーフェーサー、フィラー等)が施されたものでもよく、既に塗膜が形成されたもの等であってもよい。

30

【0011】

本発明では、このような基材に対し、まず下塗材を塗付する。本発明における下塗材は、結合材(A)、及び平均粒子径0.5~500 μ mの粉粒体(B)を必須成分とし、顔料容積濃度が30~90%となる範囲内で前記粉粒体(B)を含むものである。このような下塗材を使用することにより、その形成塗膜の表面に微細な凹凸構造が付与され、塗膜に水滴が接触した際の接触面積を小さくすることができ、後述の上塗材との複合作用によって優れた撥水効果を奏するものである。

40

【0012】

結合材(A)(以下「(A)成分」という)としては、例えば、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、酢酸ビニル樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂、アクリル酢酸ビニル樹脂、アクリルウレタン樹脂、アクリルシリコン樹脂等が挙げられ、これらの1種または2種以上を使用することができる。(A)成分としては、水分散性樹脂、水溶性樹脂等の水性樹脂が好適である。

【0013】

下塗材では上述の(A)成分に加え、平均粒子径0.5~500 μ mの粉粒体(B)(以下「(B)成分」という)を必須成分とし、この(B)成分を顔料容積濃度が30~90%となる範囲内で配合する。

50

【0014】

(B)成分における好適な平均粒子径の範囲は1~200 μm (さらには3~100 μm)である。(B)成分の平均粒子径が上記範囲外である場合は、撥水性能において十分な効果が得られ難くなる。なお、(B)成分の平均粒子径は、透過型電子顕微鏡の観察によるものであり、各粒子の円相当径を直径としたときの粒子径分布(個数基準)を求めることによって得られる値である。

【0015】

(B)成分としては、その材質は特に限定されず各種粉粒体を使用することができる。例えば、重質炭酸カルシウム、カオリン、クレー、陶土、チャイナクレー、タルク、パラライト粉、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸マグネシウム、シリカ粉、水酸化アルミニウム等が挙げられる。この他、大理石、御影石、蛇紋岩、花崗岩、螢石、寒水石、長石、石灰石、珪石、珪砂、砕石、雲母、珪質頁岩、及びこれらの粉碎物、陶磁器粉碎物、セラミック粉碎物、ガラス粉碎物、樹脂粉碎物、ゴム粒、プラスチック片、金属粒等や、これらの表面を着色コーティングしたもの等も使用できる。

10

【0016】

下塗材における(B)成分の顔料容積濃度は30~90%であり、好ましくは40~85%、より好ましくは50~80%である。(B)成分の顔料容積濃度が30%よりも小さい場合は、十分な撥水効果が得られ難くなり、90%よりも大きい場合は、塗膜にひび割れが発生しやすくなる。なお、本発明における(B)成分の顔料容積濃度は、乾燥塗膜中に含まれる(B)成分の容積百分率であり、下塗材を構成する結合材及び粉粒体の配合量から計算により求められる値である。

20

【0017】

下塗材には、必要に応じ上記(B)成分以外の粉粒体成分、例えば無機系着色顔料、有機系着色顔料等を混合することもできる。この他、下塗材においては、通常塗料に使用可能な成分を含むこともできる。このような成分としては、例えば、骨材、繊維、増粘剤、造膜助剤、レベリング剤、湿潤剤、可塑剤、凍結防止剤、pH調整剤、防腐剤、防黴剤、防藻剤、抗菌剤、分散剤、消泡剤、吸着剤、撥水剤、架橋剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、触媒等が挙げられる。

【0018】

下塗材の塗装方法としては、公知の方法を採用することができ、例えば、スプレー塗り、ローラー塗り、刷毛塗り等が可能である。

30

下塗材を塗装する際の塗付量は適宜選択すればよいが、通常は0.2~2 kg/m^2 程度である。下塗材を塗装した後の乾燥は通常、常温で行えばよいが、加熱することも可能である。

【0019】

本発明では、上記下塗材の乾燥後、その上に上塗材を塗付する。本発明における上塗材は、特定の合成樹脂エマルジョン(C)(以下「(C)成分」という)を含有するものである。この(C)成分は、(メタ)アクリル酸アルキルエステルに由来するアクリル樹脂、及び環状シロキサン化合物に由来するシリコーン樹脂がエマルジョン粒子内に混在するものである。(C)成分におけるアクリル樹脂とシリコーン樹脂の形態は特に限定されず、均一に混ざり合った形態であってもよいが、海島構造等により相互に分離した形態が好適である。

40

(C)成分におけるアクリル樹脂とシリコーン樹脂の重量比率は、通常99:1~30:70、好ましくは97:3~40:60である。このような比率で両成分が混在することにより、十分な撥水効果を得ることができる。

【0020】

(C)成分を構成するアクリル樹脂は、(メタ)アクリル酸アルキルエステルを主成分とする重合体であり、必要に応じその他のモノマーを共重合したものである。(メタ)アクリル酸アルキルエステルとしては、例えばメチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート

50

、イソブチル(メタ)アクリレート、t-ブチル(メタ)アクリレート、n-アミル(メタ)アクリレート、イソアミル(メタ)アクリレート、n-ヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、オクチル(メタ)アクリレート、デシル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート、オクタデシル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、フェニル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート等が挙げられる。このような(メタ)アクリル酸アルキルエステルの使用量は、(C)成分を構成する全モノマーに対し、通常30重量%以上、好ましくは40~99.9重量%、より好ましくは50~99.5重量%である。

【0021】

その他のモノマーとしては、例えばカルボキシル基含有モノマー、アミノ基含有モノマー、ピリジン系モノマー、水酸基含有モノマー、ニトリル基含有モノマー、アミド基含有モノマー、エポキシ基含有モノマー、カルボニル基含有モノマー、アルコキシシリル基含有モノマー、芳香族モノマー等が挙げられる。これらモノマーの使用量は、(C)成分を構成する全モノマーに対し、通常0.1~60重量%、好ましくは0.5~50重量%である。

10

【0022】

このうち、カルボキシル基含有モノマーを共重合して、カルボキシル基含有アクリル樹脂とした場合には、カルボキシル基と反応可能な化合物を別途添加することにより、塗膜の諸物性向上を図ることができる。カルボキシル基含有モノマーとしては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、マレイン酸またはそのモノアルキルエステル、イタコン酸またはそのモノアルキルエステル、フマル酸またはそのモノアルキルエステル等が挙げられる。このうち、特にアクリル酸、メタクリル酸から選ばれる1種以上が好適である。カルボキシル基含有モノマーの使用量は、(C)成分を構成する全モノマーに対し、通常0.1~40重量%、好ましくは0.5~20重量%である。

20

【0023】

(C)成分におけるシリコーン樹脂は、環状シロキサン化合物を重合して得られるものである。環状シロキサン化合物としては、例えばヘキサメチルシクロトリシロキサン、オクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサン等が挙げられる。このような環状シロキサン化合物を重合する際には、直鎖状シロキサン化合物、分岐状シロキサン化合物、アルコキシシラン化合物等を用いることもできる。このうち、アルコキシシラン化合物としては、分子中に1個以上のアルコキシ基を有するシラン化合物が使用でき、例えばテトラメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン等の他、ビニルメチルジメトキシシラン、-(メタ)アクリロイルオキシトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン等のシランカップリング剤等が使用できる。シリコーン樹脂の平均分子量は、通常10000以上、好ましくは50000以上である。

30

【0024】

本発明における(C)成分としては、特に、上述の如きアクリル樹脂とシリコーン樹脂が混在する合成樹脂エマルジョンであって、アクリル樹脂及びシリコーン樹脂が混在する外層と、アクリル樹脂を含む内層を有し、外層におけるアクリル樹脂のガラス転移温度よりも内層におけるアクリル樹脂のガラス転移温度が低く設定された多層構造型合成樹脂エマルジョン(C-1)(以下「(C-1)成分」という)が好適である。このような(C-1)成分を使用すれば、撥水性能において一層顕著な効果を得ることができ、さらにひび割れ防止性等の塗膜性能を高めることもできる。外層と内層の重量比率は、通常80:20~20:80、好ましくは70:30~30:70である。

40

【0025】

このような(C-1)成分は、例えば、内層を構成するアクリル樹脂を乳化重合した後、外層を構成するアクリル樹脂及びシリコーン樹脂を乳化重合する方法等によって得ることができる。(C-1)成分においては、内層を構成する樹脂として上述の如きシリコーン樹脂が含まれていてもよい。内層にシリコーン樹脂が含まれることにより、ひび割れ防

50

止性等を高めることができる。

ここで、内層を構成するアクリル樹脂のガラス転移温度（以下「 T_g 」という）は、通常 $-60 \sim 20$ （好ましくは $-50 \sim 10$ ）に設定すればよい。外層の T_g は、通常 $20 \sim 100$ （好ましくは $30 \sim 90$ ）である。各層のアクリル樹脂の T_g がこのような範囲内であれば、上述の如き効果を安定して得ることができる。なお、本発明における T_g は、Foxの計算式により求められる値である。

【0026】

本発明では、(C)成分にカルボキシル基含有アクリル樹脂が含まれる場合、カルボキシル基と反応可能な化合物を別途配合することにより、膨れ防止性、剥れ防止性等の効果を高めることができる。さらに、塗膜表面の粘着性が軽減され、耐汚染性が高まる。この

10

【0027】

ような化合物としては、例えば、カルボジイミド基、エポキシ基、アジリジン基、オキサゾリン基等から選ばれる1種以上の官能基を有する化合物が挙げられる。このうち、本発明では特にエポキシ基を有する反応性化合物が好適である。

20

【0028】

エポキシ基を有する反応性化合物としては、例えば、エチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ジグリセロールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ジグリセロールポリグリシジルエーテル、ポリヒドロキシアルカンポリグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル等が挙げられる。この他、エ

30

【0029】

ポキシ基含有モノマーの重合体（ホモポリマーまたはコポリマー）からなる水溶性樹脂やエマルジョンを使用することもできる。このような化合物の混合量は、通常(C)成分の樹脂固形分100重量部に対し0.1~50重量部、好ましくは0.3~20重量部である。

【0028】

上塗材においては、本発明の効果が損われない限り、例えば顔料、増粘剤、造膜助剤、レベリング剤、湿潤剤、可塑剤、凍結防止剤、pH調整剤、防腐剤、防黴剤、防藻剤、抗菌剤、分散剤、消泡剤、吸着剤、撥水剤、架橋剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、触媒等を混合することができる。

【0029】

下塗材塗膜上に上塗材を塗付する際には、スプレー塗り、刷毛塗り、ローラー塗り等の塗装手段を適宜採用することができる。

40

【実施例】

【0030】

上塗材の塗付量は固形分で $0.1 \sim 50 \text{ g/m}^2$ （好ましくは $0.5 \sim 20 \text{ g/m}^2$ ）とする。このような塗付量であれば、下塗材塗膜の微細な凹凸と、(C)成分の特定組成との相乗作用によって、優れた撥水性能を得ることができる。塗付量が 0.1 g/m^2 よりも少ない場合は、(C)成分による撥水効果が得られ難くなる。塗付量が 50 g/m^2 よりも多い場合は、下塗材塗膜の微細な凹凸が平坦化してしまい、十分な撥水性能が発現され難くなる。

【0031】

上塗材の乾燥は、通常常温で行えばよいが、必要に応じ加温することも可能である。

・樹脂1：多層構造型合成樹脂エマルジョン
外層；アクリル樹脂（ T_g 45、構成成分；t-ブチルメタクリレート，n-ブチルメタクリレート，n-ブチルアクリレート，2-エチルヘキシルアクリレート，メタクリル酸）、シリコーン樹脂（構成成分；ヘキサメチルシクロトリシロキサン，オクタメチルシクロテトラシロキサン，デカメチルシクロペンタシロキサン）、外層アクリル樹脂とシリコーン樹脂との重量比80：20、

50

内層；アクリル樹脂（Tg - 50、構成成分；n - ブチルメタクリレート，n - ブチルアクリレート，2 - エチルヘキシルアクリレート）、

外層と内層の重量比 45 : 55、固形分 50 重量%、カルボキシル基含有モノマー 3 重量%

【0032】

・樹脂 2：多層構造型合成樹脂エマルジョン

外層；アクリル樹脂（Tg 45、構成成分；t - ブチルメタクリレート，n - ブチルメタクリレート，n - ブチルアクリレート，2 - エチルヘキシルアクリレート，メタクリル酸）、シリコーン樹脂（構成成分；ヘキサメチルシクロトリシロキサン，オクタメチルシクロテトラシロキサン，デカメチルシクロペンタシロキサン）、外層アクリル樹脂と外層シリコーン樹脂との重量比 80 : 20、

内層；アクリル樹脂（Tg - 50、構成成分；n - ブチルメタクリレート，n - ブチルアクリレート，2 - エチルヘキシルアクリレート）、シリコーン樹脂（構成成分；ヘキサメチルシクロトリシロキサン，オクタメチルシクロテトラシロキサン，デカメチルシクロペンタシロキサン）、内層アクリル樹脂と内層シリコーン樹脂との重量比 80 : 20、

外層と内層の重量比 45 : 55、固形分 50 重量%、カルボキシル基含有モノマー 3 重量%

【0033】

・樹脂 3：多層構造型合成樹脂エマルジョン

外層；アクリル樹脂（Tg 45、構成成分；t - ブチルメタクリレート，n - ブチルメタクリレート，n - ブチルアクリレート，2 - エチルヘキシルアクリレート，メタクリル酸）、

内層；シリコーン樹脂（構成成分；ヘキサメチルシクロトリシロキサン，オクタメチルシクロテトラシロキサン，デカメチルシクロペンタシロキサン）、

外層と内層の重量比 70 : 30、固形分 50 重量%、カルボキシル基含有モノマー 3 重量%

【0034】

・樹脂 4：多層構造型合成樹脂エマルジョン

外層；アクリル樹脂（Tg 45、構成成分；t - ブチルメタクリレート，n - ブチルメタクリレート，n - ブチルアクリレート，2 - エチルヘキシルアクリレート，メタクリル酸）、

内層；アクリル樹脂（Tg - 50、構成成分；n - ブチルメタクリレート，n - ブチルアクリレート，2 - エチルヘキシルアクリレート）、

外層と内層の重量比 50 : 50、固形分 50 重量%、カルボキシル基含有モノマー 3 重量%

【0035】

・樹脂 5：アクリル樹脂エマルジョン（Tg 12、構成成分；t - ブチルメタクリレート，n - ブチルメタクリレート，n - ブチルアクリレート，2 - エチルヘキシルアクリレート，メタクリル酸；固形分 50 重量%、カルボキシル基含有モノマー 3 重量%）

【0036】

・撥水剤：ジメチルシロキサン化合物分散液（固形分 50 重量%）

・粉粒体 1：シリカ粉（平均粒子径 1.8 μm、吸油量 10 ml / 100 g、比重 2.7）

・粉粒体 2：酸化チタン（平均粒子径 0.2 μm、吸油量 13 ml / 100 g、比重 4.2）

・造膜助剤：2, 2, 4 - トリメチル - 1, 3 - ペンタンジオールモノイソブチレート

・分散剤：ポリカルボン酸系分散剤（固形分 30 重量%）

・増粘剤：ポリウレタン系増粘剤（固形分 30 重量%）

・消泡剤：シリコン系消泡剤（固形分 50 重量%）

【0037】

・下塗材の製造

10

20

30

40

50

(下塗材 1)

容器中に樹脂 5 を 200 重量部仕込み、これに粉粒体 1 を 670 重量部、粉粒体 2 を 218 重量部、造膜助剤を 25 重量部、分散剤を 15 重量部、増粘剤を 10 重量部、消泡剤を 3 重量部加え、均一に混合して下塗材 1 を製造した。この下塗材 1 における粉粒体 1 の顔料容積濃度は 62% である。

【0038】

(下塗材 2)

容器中に樹脂 5 を 200 重量部仕込み、これに粉粒体 1 を 110 重量部、粉粒体 2 を 88 重量部、造膜助剤を 25 重量部、分散剤を 15 重量部、増粘剤を 8 重量部、消泡剤を 3 重量部加え、均一に混合して下塗材 2 を製造した。この下塗材 2 における粉粒体 1 の顔料容積濃度は 25% である。

10

【0039】

・上塗材の製造

(上塗材 1)

容器内に樹脂 1 を 100 重量部仕込み、造膜助剤 3 重量部、増粘剤 10 重量部、消泡剤 2 重量部を常法により混合し、これに水を加えて固形分 5 重量%の上塗材 1 を製造した。

【0040】

(上塗材 2)

容器内に樹脂 2 を 100 重量部仕込み、造膜助剤 3 重量部、増粘剤 10 重量部、消泡剤 2 重量部を常法により混合し、これに水を加えて固形分 5 重量%の上塗材 2 を製造した。

20

【0041】

(上塗材 3)

容器内に樹脂 3 を 100 重量部仕込み、造膜助剤 3 重量部、増粘剤 10 重量部、消泡剤 2 重量部を常法により混合し、これに水を加えて固形分 5 重量%の上塗材 3 を製造した。

【0042】

(上塗材 4)

容器内に樹脂 4 を 100 重量部仕込み、造膜助剤 3 重量部、増粘剤 10 重量部、消泡剤 2 重量部を常法により混合し、これに水を加えて固形分 5 重量%の上塗材 4 を製造した。

【0043】

(上塗材 5)

容器内に樹脂 5 を 100 重量部仕込み、造膜助剤 3 重量部、増粘剤 10 重量部、消泡剤 2 重量部を常法により混合し、これに水を加えて固形分 5 重量%の上塗材 5 を製造した。

30

【0044】

(上塗材 6)

容器内に樹脂 5 を 100 重量部仕込み、撥水剤 25 重量部、造膜助剤 3 重量部、増粘剤 10 重量部、消泡剤 2 重量部を常法により混合し、これに水を加えて固形分 5 重量%の上塗材 6 を製造した。

【0045】

(実施例 1)

150 × 70 × 0.8 mm のアルミニウム板に、下塗材 1 を塗付量 200 g / m² (固形分) でスプレー塗装し、標準状態で 24 時間乾燥した後、上塗材 1 を塗付量 5 g / m² (固形分) でスプレー塗装し、標準状態で 14 日間乾燥したものを試験体とした。この試験体を水平面に対し 15 度傾け、試験体の塗膜表面に脱イオン水を連続滴下したときの水滴の滑落状態及び滴下後の水滴残痕有無を目視にて観察した。評価基準は、水滴が球状に滑落し水滴痕が残らなかったものを「○」、水滴が球状に滑落し水滴痕がほとんど残らなかったものを「△」、水滴が球状に滑落したものの水滴痕が残ったものを「×」、水滴が球状に滑落せず水滴痕が残ったものを「×」とした。

40

【0046】

また、上記試験体の塗膜表面に、0.2 cc の脱イオン水を滴下し、滴下直後の接触角を協和界面科学株式会社製 CA-A 型接触角測定装置にて測定した後、試験体を 23 °C の

50

水中に3時間浸し、標準状態で1時間乾燥後、同様に接触角を測定した。このとき、水浸漬後の接触角が、初期接触角に対しどの程度低下したかを確認した。水浸漬後の接触角の低下が5度未満であったものを「○」、5度以上10度未満であったものを「△」、10度以上であったものを「×」とした。試験結果を表1に示す。

【0047】

(実施例2)

下塗材として下塗材1を使用し、上塗材として上塗材2を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験を行った。試験結果を表1に示す。

【0048】

(実施例2)

下塗材として下塗材1を使用し、上塗材として上塗材2を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験を行った。試験結果を表1に示す。

【0049】

(実施例3)

下塗材として下塗材1を使用し、上塗材として上塗材3を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験を行った。試験結果を表1に示す。

【0050】

(比較例1)

下塗材として下塗材2を使用し、上塗材として上塗材3を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験を行った。試験結果を表1に示す。

【0051】

(比較例2)

下塗材として下塗材1を使用し、上塗材として上塗材4を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験を行った。試験結果を表1に示す。

【0052】

(比較例3)

下塗材として下塗材1を使用し、上塗材として上塗材5を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験を行った。試験結果を表1に示す。

【0053】

(比較例4)

下塗材として下塗材1を使用し、上塗材として上塗材6を使用した以外は、実施例1と同様の方法で試験を行った。試験結果を表1に示す。

【0054】

【表1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
使用下塗材	下塗材 1	下塗材 1	下塗材 1	下塗材 2	下塗材 1	下塗材 1	下塗材 1
使用上塗材	上塗材 1	上塗材 2	上塗材 3	上塗材 3	上塗材 4	上塗材 5	上塗材 6
滑水性	◎	◎	○	△	×	×	△
撥水持続性	○	○	○	○	○	○	×

10

20

30

40