

明 細 書

発明の名称：

2成分型プライマー、プライマー塗膜、積層防汚塗膜および基材の防汚方法

技術分野

[0001] 本発明は、2成分型プライマー、プライマー塗膜、積層防汚塗膜および基材の防汚方法に関し、特に、非鉄金属面に対し有用な2成分型プライマー、プライマー塗膜、積層防汚塗膜および防汚方法に関する。

背景技術

[0002] 船舶プロペラ（以下単に「プロペラ」ともいう。）の多くの材質は真鍮等の銅化合物である。これら非鉄金属の表面は、海水中に長期間曝されることにより、その表面に、カキ、イガイ、フジツボ等の動物類、海苔等の植物類、またはバクテリア類などの各種水棲生物が付着、繁殖し、プロペラによる推進力の低下、海水成分による腐食等の問題があった。

[0003] これらの各種水棲生物の付着、繁殖等を防止するために、プロペラ表面には防汚塗料が塗布され、防汚塗膜が形成されるが、真鍮等の銅化合物は表面活性が低い合金であり、プロペラに防汚塗膜を強固に付着させることは困難であった。そこで、プロペラとこの防汚塗膜との付着性を高めるために、通常、両者の間にはプライマー層が設けられる。

[0004] 前記プライマー層は、高速回転するプロペラにかかる高せん断力に耐えることも必要であり、このようなプライマー層を形成するための塗料として、現在では、ビニルブチラル樹脂をバインダーとし、クロム化合物（ジंकクロメート）と燐酸を使用した、ジंकクロメートの酸化作用により付着性を確保するエッチングプライマーが多く使用されている。しかし、ジंकクロメートは人体への影響（発ガン性）が問題視されており、クロム化合物（ジंकクロメート）を含有しない塗料の開発が望まれている。

[0005] この課題に対し、本願出願人は、エポキシ樹脂と硬化剤とを含有するプラ

イマー組成物を用いることにより、プロペラに防汚塗膜を強固に付着可能なプライマー塗膜を形成することができ、プロペラ表面の汚染を長期間防止することができることを報告している（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-144020号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、前記特許文献に記載のプライマー塗膜は、非鉄金属およびプロペラに対し、十分な付着性を示さない場合があった。

[0008] 本発明は、前記問題を鑑みてなされたものであり、クロム化合物を含有することなしに、基材、特に非鉄金属およびプロペラへの付着性が良好な、硬化性に優れる2成分型プライマーを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] このような状況のもと、本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意検討した結果、エポキシ樹脂、特定の硬化剤、ならびに、特定量の石膏および顔料を含む2成分型プライマーによれば、前記の目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

本発明の構成例は以下の通りである。

[0010] [1] 2成分型プライマーであって、エポキシ樹脂、MXDA（メタキシレンジアミン）マンニッヒ変性硬化剤、石膏（但し、結晶石膏を除く。）および顔料（但し、石膏を除く。）を含み、

該プライマーから形成される乾燥塗膜中の石膏および顔料の体積濃度が40～50%である2成分型プライマー。

[0011] [2] 前記2成分型プライマーが、前記エポキシ樹脂としてビスフェノール型エポキシ樹脂を含有する、[1]に記載の2成分型プライマー。

[3] 前記2成分型プライマーが、前記エポキシ樹脂として、さらに、

ノボラック型エポキシ樹脂を含有する、[2]に記載の2成分型プライマー。

[0012] [4] 前記エポキシ樹脂と硬化剤との反応比が0.5～1.0である、
[1]～[3]の何れかに記載の2成分型プライマー。

[0013] [5] 前記石膏の含有量が、エポキシ樹脂100重量部に対して5～300重量部である、[1]～[4]の何れかに記載の2成分型プライマー。

[0014] [6] さらに、硬化促進剤を含有する、[1]～[5]の何れかに記載の2成分型プライマー。

[7] さらに、石油樹脂を含有する、[1]～[6]の何れかに記載の2成分型プライマー。

[0015] [8] 非鉄金属用である、[1]～[7]の何れかに記載の2成分型プライマー。

[9] 船舶プロペラ用である、[1]～[8]の何れかに記載の2成分型プライマー。

[0016] [10] [1]～[9]の何れかに記載の2成分型プライマーから形成されたプライマー塗膜(P)。

[0017] [11] [10]に記載のプライマー塗膜(P)と、該プライマー塗膜(P)の表面に形成された防汚塗膜(Q)とを含む、積層防汚塗膜。

[12] 前記防汚塗膜(Q)が、シリコン樹脂含有組成物から形成された塗膜である、[11]に記載の積層防汚塗膜。

[0018] [13] 基材の表面を、基材／前記プライマー塗膜(P)／前記防汚塗膜(Q)の順序となるように[11]または[12]に記載の積層防汚塗膜で被覆する、基材の防汚方法。

[14] 前記基材が非鉄金属である、[13]に記載の基材の防汚方法。

[15] 前記基材が船舶プロペラである、[13]または[14]に記載の基材の防汚方法。

発明の効果

[0019] 本発明の２成分型プライマーによれば、硬化性に優れ、実用強度の発現が早く、基材、特に非鉄金属およびプロペラへの付着性が良好であり、さらに、上塗り塗膜との付着性が良好であるクロム化合物フリーのプライマー塗膜を形成することができる。

また、本発明によれば、基材、特に非鉄金属面との付着性、強度、長期防食性および長期防汚性等にバランス良く優れた積層防汚塗膜を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0020] 《２成分型プライマー》

本発明の２成分型プライマー（以下単に「プライマー」ともいう。）は、エポキシ樹脂、MXDAマンニヒ変性硬化剤、石膏（但し、結晶石膏を除く。以下同様。）および顔料（但し、石膏を除く。以下同様。）を含み、該プライマーから形成される乾燥塗膜中の石膏および顔料の体積濃度（以下「PVC」ともいう。）が４０～５０％である。

このようなプライマーによれば、硬化性に優れ、実用強度の発現が速く、基材、特に非鉄金属面およびプロペラへの付着性が良好であり、さらに、上塗り塗膜との付着性が良好であるクロム化合物フリーのプライマー塗膜を形成することができる。

[0021] プロペラは、海洋中のごみを巻き込みダメージを受けたり、高速回転により発生する気泡のためキャビテーションを起こしやすく、該プロペラ上に形成されるプライマー塗膜には強靱な付着性、塗膜強度および耐衝撃性（耐キャビテーション性）が要求される。また、プライマーには、塗装後速やかに硬化し、実用強度の発現が早い塗膜を形成することも要求される。得られるプライマー塗膜は、防汚性および耐キャビテーション性等のために上塗りされることが多いシリコン塗膜との良好な付着性を有することが望ましい。

本発明のプライマーは、これら要求を十分に満足するプライマーであり、該プライマーによれば、これら要求を十分に満足するプライマー塗膜を形成

することができる。

[0022] また、本発明のプライマーは、石膏および顔料等を含むため、クロム化合物を有しなくても防食性に優れたプライマー塗膜を形成することができる。

このため、塗装安全性、環境安全性に優れたプライマーが得られる。

[0023] 以上のことなどから、本発明のプライマーは、非鉄金属、特に、プロペラに塗装するためのプライマーとして好適に使用することができる。

[0024] <エポキシ樹脂>

前記エポキシ樹脂は、その接する基材に対し強い接着力を示し、機械的性質等に優れ、後述する硬化剤を用いれば容易に硬化するため好ましい。

前記エポキシ樹脂は、1種単独でまたは2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0025] 前記エポキシ樹脂としては、本発明の効果を損なわないものである限り特に制限されないが、例えば、ビスフェノール型エポキシ樹脂、グリシジルエステル系エポキシ樹脂、グリシジリアミン系エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂（例；フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂）、ダイマー酸変性エポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂、脂環族エポキシ樹脂、エポキシ化油系エポキシ樹脂が挙げられる。

[0026] これらの中でも、基材への付着力および耐食性に優れるなどの点から、汎用のビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂が好ましい。

さらに、硬化性を向上させ、実用強度を有する塗膜を速やかに得ることができるなどの点から、前記ビスフェノールA型およびビスフェノールF型エポキシ樹脂は25℃において半固形状のものが好ましく、また、塗膜強度（硬さ）が高すぎず、プロペラ等に用いた時に十分な強度を有する塗膜が得られる等の点から、これらを単独で使用するより、ノボラック型エポキシ樹脂と併用することが特に望ましい。

[0027] 25℃において半固形状のエポキシ樹脂とは、NV100%時の25℃における粘度が、好ましくは1000センチポイズ以上、より好ましくは10

000センチポイズ以上の高粘調なエポキシ樹脂のことをいう。

[0028] 前記エポキシ樹脂として、常温（5～35℃、JIS Z 8703。以下同様。）で液状のものは、「エポトートYD-128（商品名）」（新日鐵住金（株）製、エポキシ当量184～194、粘度12,000～15,000cPs/25℃）、「jER828（商品名）」（三菱化学（株）製、エポキシ当量180～190、粘度12,000～15,000cPs/25℃）、「エポトートYDF-170（商品名）」（新日鐵住金（株）製、エポキシ当量160～180、粘度2,000～5,000cPs/25℃）、「フレップ60（商品名）」（東レチオコール（株）製、エポキシ当量約280、粘度約17,000cPs/25℃）などが挙げられる。

[0029] 常温で半固形状のものでは、「E-834-85X（T）（商品名）」（大竹明新（株）製、エポキシ当量230～270）、「jER834（商品名）」（三菱化学（株）製、エポキシ当量230～270）、「エポトートYD134（商品名）」（新日鐵住金（株）製、エポキシ当量230～270）、「エポトートYD-172（商品名）」（新日鐵住金（株）製、エポキシ当量600～700）、「エピクロン-5300-70（商品名）」（DIC（株）製、エポキシ当量450～500）などが挙げられる。

[0030] 常温で固形状のものでは、「jER1001-75X（商品名）」（三菱化学（株）製、エポキシ当量450～500）などが挙げられる。

[0031] 前記エポキシ樹脂のエポキシ当量は、好ましくは160～700、より好ましくは160～500であり、粘度が、好ましくは500～20000cPs/25℃、より好ましくは500～18000cPs/25℃である。

エポキシ樹脂のエポキシ当量、粘度が上記範囲にあると、プライマーを塗装する際の作業性が良好となるため好ましい。また、強度に優れ、基材（特に非鉄金属）との付着力に優れるプライマー塗膜が得られるため好ましい。

[0032] 前記エポキシ樹脂は、2成分型プライマー中の固形分（不揮発分）100重量部に対し、好ましくは0.1～50重量部、より好ましくは5～50重量部、さらに好ましくは10～30重量部含まれることが望ましい。エポキ

シ樹脂の配合量が前記範囲にあると、塗装作業性、塗膜のレベリング性に優れるプライマーが得られ、基材、特に非鉄金属との付着性が良好であり、強靱かつ柔軟性があるプライマー塗膜が得られるため好ましい。

[0033] 前記エポキシ樹脂を2種類以上使用する場合にも、その使用量は前記範囲にあることが好ましい。

また、前記のように、(i)ビスフェノールA型またはビスフェノールF型エポキシ樹脂と(ii)ノボラック型エポキシ樹脂とを併用する場合、塗膜強度(硬さ)が高すぎず、プロペラ等に用いた時に十分な強度を有する塗膜が得られる等の点から、その使用割合((i):(ii))は質量比で、好ましくは300:100~100:300であり、より好ましくは200:100~100:200であり、さらに好ましくは150:100~100:150である。

[0034] <MXDAマンニヒ変性硬化剤>

前記硬化剤は、MXDAマンニヒ変性硬化剤であれば特に制限されないが、例えば、フェノール類と、アルデヒド類と、メタキシレンジアミンとをマンニヒ縮合することで得られるマンニヒ変性アミンが好ましい。

本発明のプライマーにおいて、前記硬化剤を用いると、硬化速度、特に、低温(摂氏5℃以下)硬化性に優れるプライマーが得られ、基材、特に非鉄金属に対する付着性および強度等にバランス良く優れるプライマー塗膜が得られるため好ましい。

特に、前記硬化剤はメタキシレンジアミンを原料とする硬化剤であるため、硬化性に優れるプライマーが得られ、塗膜強度に優れるプライマー塗膜が得られる。

前記硬化剤は、1種単独でまたは2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0035] プロペラ表面に形成される塗膜は、通常、塗装後は、加熱による強制乾燥を行うことなく自然乾燥させることにより形成され、作業性、コストなどの点から、多くの場合、得られたプロペラは、塗装後あまり時間を経ずに使用

される。このように塗装後すぐにプロペラを使用すると、回転による強烈な水流、また、キャビテーションを受けるため、プロペラ表面に形成される塗膜は、塗装後初期における硬化性に優れ、初期強度の高い塗膜であることが必要であり、このような塗膜を形成できることから、MXDAマンニッヒ変性アミンが好ましい。

[0036] 前記フェノール類としては、不飽和置換基含有フェノールおよび飽和置換基含有フェノール等が挙げられ、1種または2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0037] 不飽和置換基含有フェノールとしては、分子中に少なくとも1個のモノヒドロキシフェニル基を含み、かつフェニル基中の水素原子の一部、すなわち該水素原子1～5個が不飽和炭化水素基で置換されたものなどが挙げられる。

該不飽和炭化水素基としては、例えば、炭素数1～30のアルキレン基、炭素数1～30のアルキレン基を含有したフェニル基が挙げられる。

このような不飽和置換基含有フェノールとしては、具体的には、例えば、カルダノール、イソプロペニルフェノール、ジイソプロペニルフェノール、ブテニルフェノール、イソブテニルフェノール、シクロヘキセニルフェノール、モノスチレン化フェノール ($C_6H_5-CH=CH-C_6H_4-OH$)、ジスチレン化フェノール ($(C_6H_5-CH=CH)_2-C_6H_3-OH$) が挙げられる。

[0038] また、飽和置換基含有フェノールは、1価でも多価でもよく、単核でも多核でもよい。具体的には、例えば、1価単核フェノールであるフェノール；2価単核フェノールであるレゾルシノール、ハイドロキノンなど；2価多核フェノール類である1,5-ジヒドロキシナフタレン、2,7-ジヒドロキシナフタレン、2,6-ジヒドロキシナフタレンなどの他に、アルキルフェノール（アルキル基の炭素数：1～10、好ましくは1～5）、ハロゲン化フェノール、アルコキシフェノール（アルコキシ基の炭素数：1～10、好ましくは1～5）、ビスフェノールA、ビスフェノールFが挙げられる。

[0039] さらに具体的には、前記アルキルフェノールとしては、メチルフェノール（*o*，*m*，*p*-クレゾール）、エチルフェノール、ブチルフェノール、ターシャリーブチルフェノール、オクチルフェノール、ノニルフェノール、ドデシルフェノール、ジノニルフェノール等の1価フェノールが挙げられ、ハロゲン化フェノールとしては、クロルフェノール等の1価フェノールが挙げられ、アルコキシフェノールとしては、メトキシフェノール等が挙げられる。

これらの飽和置換基含有フェノールのうちでは、1価の単核フェノールが好ましい。

[0040] 前記アルデヒド類としては、ホルムアルデヒド、パラホルムアルデヒド、アセトアルデヒド等が挙げられ、1種または2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0041] 前記マンニッヒ縮合の際には、例えば、カルダノール等のフェノール類と、アルデヒド類と、メタキシレンジアミンとを、理論的には等モルで用いればよいが、通常、フェノール類1モルに対して、アルデヒド類は0.5～2.5モルの量で、メタキシレンジアミンは0.5～2.5モルの量で用いて、50～180℃程度の温度で3～12時間程度加熱すればよい。反応終了後には、反応生成物を減圧下で加熱し、水分および未反応物を除去してもよい。

[0042] 前記フェノール類と、アルデヒド類と、メタキシレンジアミンとをマンニッヒ縮合反応させて得られるMXDAマンニッヒ変性硬化剤のうちでは、前記不飽和置換基含有フェノールであるカルダノールと、ホルムアルデヒドと、メタキシレンジアミンとを反応させて得られるマンニッヒ変性アミンが好ましい。

[0043] 前記硬化剤は、水に難溶性または不溶性であることが好ましい。硬化剤が、水に容易に溶解するものであると、得られるプライマーを湿潤面に塗布することが困難になる恐れがある。

[0044] 前記硬化剤は、硬化性に優れるプライマーが得られ、塗膜強度および基材、特に非鉄金属との付着性にバランス良く優れるプライマー塗膜が得られる

等の点から、アミン価 (mg KOH/g) は、好ましくは $100 \sim 500$ 、より好ましくは $200 \sim 500$ の範囲にあることが望ましく、活性水素当量は、好ましくは $50 \sim 500$ 、より好ましくは $80 \sim 400$ の範囲にあることが望ましい。

[0045] 前記硬化剤としては、具体的には、DIC (株) 製、ラッカマイド V6-221 (MXDAマンニヒ変性アミン、液状、NV100%、アミン価420)、大竹明新化学 (株) 製、MAD204 (A) (MXDAマンニヒ変性アミン、固形状、NV65%、アミン価250) などが挙げられる。

[0046] 得られるプライマーの塗装、硬化条件などにもより、一概に決定されないが、取扱い性および塗工性に優れるプライマーが得られるなどの点から、通常NV50~100%に調整された時のE型粘度計で測定した前記硬化剤の粘度は、好ましくは $100 \sim 100000 \text{ cPs} / 25^\circ\text{C}$ 、より好ましくは $500 \sim 10000 \text{ cPs} / 25^\circ\text{C}$ である。

[0047] 前記硬化剤としては、 25°C において固形状の硬化剤 (I) を使用すると、得られるプライマーの初期硬化性が向上し、 25°C において液状の硬化剤 (II) を使用すると、初期強度の高いプライマー塗膜が得られるなどの点から両者を併用することが望ましい。

硬化剤 (I) と (II) との使用量の比 ((I) : (II))、質量比 (不揮発分) は、好ましくは $100 : 0.1 \sim 0.1 : 100$ であり、より好ましくは $100 : 10 \sim 10 : 100$ である。

硬化剤 (I) と (II) との使用量の比が前記範囲にあると、所望の硬化性を有するプライマーが得られ、所望の強度を有するプライマー塗膜を形成することができる。

硬化剤 (II) の使用量が前記範囲を超えて多くなると、得られるプライマー塗膜は過度に硬くなり、該塗膜は耐久性に劣るものとなる場合がある。

[0048] 本発明のプライマーには、エポキシ樹脂と硬化剤とが、その反応比が、好ましくは $0.5 \sim 1.0$ 、より好ましくは $0.8 \sim 1.0$ となるような量で含まれていることが好ましい。このような量で含まれていると、硬化性に優

れるプライマーが得られ、塗膜強度および基材、特に非鉄金属との付着性にバランス良く優れるプライマー塗膜が得られるため好ましい。

反応比が0.5未満であると、プライマーの硬化性が低下し、また、得られる塗膜の強度が不足する傾向にあり、1.0を超えると、得られる塗膜中に、過剰の未反応硬化剤が存在することになり、この硬化剤が塗膜表面に移行することで、シリコン塗膜などの上塗り塗膜との付着性を阻害する場合がある。

なお、前記反応比とは、 $(\text{エポキシ樹脂固形分重量} / \text{エポキシ当量}) / (\text{アミン硬化剤固形分重量} / \text{活性水素当量})$ で算出した値である。

[0049] <石膏>

一般的に石膏というと、結晶石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、半水石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$) および無水石膏 (CaSO_4) が知られているが、本発明で用いる石膏は、半水石膏および／または無水石膏である。これらは、天然物でも人工物でも構わない。また、形状も特に制限されないが、粉末状であることが好ましい。

本発明のプライマーが前記石膏を含むことで、耐水性、耐塩水性および防食性に優れるプライマー塗膜を得ることができる。

また、無水石膏および半水石膏は、水分を吸着すると固まり、また水分を保持する特性がある。従って、無水石膏または半水石膏を含む塗膜は、水分を保持し、可塑効果により塗膜の内部応力を緩和する作用があるため、塗膜の基材に対する付着性が向上するものと考えられる。

[0050] また、前記硬化剤を用いることで、得られるプライマーの硬化性が向上し、得られる塗膜の実用強度になるまでの時間が短くなるが、最終的に得られる塗膜強度が上がりすぎる傾向にある。この場合、前記石膏の作用により最終的に得られる塗膜強度が緩和されるため、初期塗膜強度と最終塗膜強度とのバランスがとれて、基材に対する付着性を確保できるものと考えられる。

[0051] 前記半水石膏には、 α 型と β 型があるが、得られる塗膜の強度の点から α 型が好ましい。

前記半水石膏としては、例えば、ノリタケカンパニーリミテッド製「F T - 2」（平均粒子径 $15 \mu\text{m}$ ）が挙げられる。

[0052] また、前記無水石膏には、Ⅰ型、Ⅱ型およびⅢ型があるが、特に制限されない。

前記無水石膏としては、例えば、サンエス石膏（株）製「A S 石膏」が挙げられる。

[0053] 前記石膏は、本発明のプライマーから得られる乾燥塗膜中のPVCが下記範囲となるようにプライマー中に含まれていれば特に制限されないが、得られる塗膜の基材への付着性などの点から、エポキシ樹脂100重量部に対して5～300重量部配合することが好ましく、5～200重量部配合することがより好ましい。

石膏の配合量が、5重量部未満であると期待する応力緩和作用が低い傾向にあり、300重量部を超えると得られる塗膜にクラックが発生しやすくなる傾向にある。

[0054] 前記石膏は、1種単独でまたは2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0055] <顔料>

前記顔料は、前記石膏以外の顔料であれば特に制限されず、例えば、体質顔料、着色顔料、防錆顔料が挙げられ、有機系、無機系の何れでもよい。

[0056] 体質顔料は、屈折率が小さく、油やワニスと混練した場合に透明で被塗面を隠さないような顔料であり、本発明のプライマーが体質顔料を含有していると、耐クラック性等の塗膜物性向上などの点で好ましい。

[0057] 前記体質顔料としては、酸化亜鉛、タルク、シリカ、マイカ、クレイ、カリ長石、ガラスフレーク、沈降防止剤としても用いられる炭酸カルシウム、カオリン、アルミナホワイト、艶消し剤としても用いられるホワイトカーボン、水酸化アルミニウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、硫酸バリウム（例；バライト粉）等が挙げられ、これらの中では、タルク、シリカ、マイカ、クレイ、炭酸カルシウム、カオリン、硫酸バリウムおよびカリ長石から

なる群より選ばれる顔料が好ましい。

体質顔料は、１種単独でまたは２種以上を組み合わせる用いることができる。

[0058] 本発明のプライマーは、前記体質顔料として、マイカやガラスフレーク等の扁平状顔料を含むことが、得られる塗膜の内部応力緩和および基材に対する付着性の向上等の点で好ましい。前記扁平状顔料としては、安価で入手容易性に優れ、より前記効果に優れる塗膜を形成することができる等の点から、マイカが好ましい。

[0059] 体質顔料の配合量は、本発明のプライマーから得られる乾燥塗膜中のPVCが下記範囲となるようにプライマー中に含まれていれば特に制限されないが、前記エポキシ樹脂１００重量部に対して、好ましくは０．１～５００重量部、より好ましくは５０～４００重量部である。

また、本発明のプライマーに前記扁平状顔料を配合する場合には、該扁平状顔料の配合量は、基材に対する付着性に優れる塗膜が得られる等の点から、前記エポキシ樹脂１００重量部に対し、好ましくは０．１～３００重量部、より好ましくは３０～１００重量部である。

[0060] 前記着色顔料としては、従来公知の有機系および無機系の各種顔料を用いることができる。

有機系顔料としては、ナフトールレッド、フタロシアニンブルー等が挙げられる。無機系顔料としては、例えば、カーボンブラック、ベンガラ、チタン白、黄色酸化鉄、アルミニウム粉が挙げられる。

着色顔料は、１種単独でまたは２種以上を組み合わせる用いることができる。

[0061] 本発明のプライマーが着色顔料を含有していると、得られるプライマー塗膜の色相を任意に調節できる点で好ましい。

たとえば、銅基材上に本発明のプライマーを塗布する場合であれば、着色顔料としてアルミニウム（粉）、チタン白または黄色酸化鉄を用いることが、銅基材とプライマー塗膜との色相差を低減できるなどの点で好ましい。

[0062] 着色顔料の配合量は、本発明のフライマーから得られる乾燥塗膜中のPVCが下記範囲となるようにフライマー中に含まれていれば特に制限されないが、前記エポキシ樹脂100重量部に対して、好ましくは0.01~200重量部、より好ましくは0.01~100重量部である。

[0063] 前記防錆顔料としては、モリブデン酸系、リン酸系、ホウ酸系、フェライト系、鉛酸系の顔料などが挙げられる。

[0064] 前記顔料は、本発明のフライマーから得られる乾燥塗膜中のPVCが40~50%、好ましくは43~50%、より好ましくは45~50%となるような量でフライマー中に配合されることが望ましい。

PVCは乾燥塗膜の内部応力との関係が強く、PVCが低すぎると、乾燥塗膜の内部応力が高くなり、非鉄金属、特に、プロペラ（真鍮）との付着性が低下し、剥離およびフクレが発生する傾向にある。また、PVCが高すぎると、乾燥塗膜の造膜性が悪くなり、クラックやクラック防止の双方の面でPVC明のフライマーは付着性の確保、フクレやクラック防止の双方の面でPVCが前記範囲にあることが好ましい。

PVCが40%を超えると、塗膜がポーラスになり、基材が鉄の場合には錆が発生するなどの問題が生じる場合が多く、鉄鋼材料用フライマー塗料は通常40%を超える組成は採用されない。

[0065] <任意成分>

前記フライマーには、さらに、前記エポキシ樹脂、硬化剤、石膏および顔料以外の、硬化促進剤；石油樹脂（可塑剤）；顔料分散剤；タレ止め剤；沈降防止剤；溶剤；反応性希釈剤；シラソカップリング剤などの付着強化剤；熱可塑性樹脂（但し、石油樹脂を除く。）；ケチミン類や芳香族ポリアミン類などの硬化剤；無機脱水剤（安定剤）；防汚剤；セメント；ロッキング剤；セメント；その他の塗膜形成成分；染料；等を、これらの任意成分は、それぞれ、1種単独または2種以上を組み合わせて用いることができる。

[0066] 〈硬化促進剤〉

本発明のプライマーは、得られるプライマーの硬化速度および低温硬化性をさらに向上させるため、硬化促進剤を含有することが好ましい。

硬化促進剤としては、塗料に用いられる従来公知の硬化促進剤であればよいが、硬化速度、低温（摂氏5℃以下）硬化性に優れるプライマーが得られるなどの点から、3級アミンやアクリル酸エステルなどが好ましい。

[0067] 前記3級アミンとしては、特に制限されないが、例えば、トリエタノールアミン、ジアルキルアミノエタノール $\{[CH_3(CH_2)_n]_2NCH_2CH_2OH\}$ 、トリエチレンジアミン〔1, 4-ジアザシクロ(2, 2, 2)オクタン〕、2, 4, 6-トリ(ジメチルアミノメチル)フェノール（例；商品名「バーサミンEH30」、BASFジャパン（株）製、商品名「アンカミンK-54」（エアープロダクツジャパン（株）製））等が挙げられる。これらの中でも2, 4, 6-トリ(ジメチルアミノメチル)フェノールが好ましい。

[0068] 前記アクリル酸エステルとしては、特に制限されないが、多官能アクリル酸エステルが好ましく、市販品としては、例えば、多官能アクリルエステル（商品名「M-Cure 400」、サートマー社製）が挙げられる。

[0069] 前記硬化促進剤は、前記エポキシ樹脂100重量部に対して、好ましくは0.01～80重量部、より好ましくは0.01～50重量部の量で配合される。

硬化促進剤の配合量が前記範囲にあると、得られるプライマーの硬化速度、低温硬化性がさらに向上するため好ましい。

[0070] 〈石油樹脂〉

本発明のプライマーは、得られる塗膜の内部応力を緩和する作用があり、基材への付着性が向上する等の点から、石油樹脂を含有することが好ましい。

また、本発明のプライマーが石油樹脂を含むことで、該プライマーの粘度を容易に調整でき、得られる塗膜の強度を容易に調整できる。

[0071] 前記石油樹脂としては、特に制限されず、例えば、石油精製で副生される

留分を主原料とする重合体が挙げられる。具体的には、石油ナフサの分解で副生する重質油中からスチレン誘導体、インデン、ビニルトルエン等のC₉留分を重合させた芳香族系石油樹脂、1,3-ペンタジエン、イソプレン等のC₅留分を重合させた脂肪族系石油樹脂、上記C₉留分とC₅留分とを共重合させた共重合系石油樹脂、シクロペンタジエン、1,3-ペンタジエン等のC₅留分の共役ジエンが一部環化重合した脂肪族系石油樹脂、これらの石油樹脂を水素添加した樹脂、ジシクロペンタジエンを重合させた脂環族系石油樹脂などが挙げられる。

これらのうち、C₉留分を重合させた樹脂が、前記エポキシ樹脂や硬化剤との相溶性に優れるため好ましい。

[0072] 前記石油樹脂は、前記エポキシ樹脂100重量部に対して、好ましくは0.1～100重量部、より好ましくは0.1～50重量部の量で配合される。

石油樹脂の配合量が前記範囲にあると、得られる塗膜の基材への付着性がさらに向上するため好ましい。

[0073] 〈顔料分散剤〉

前記顔料分散剤としては、従来公知の有機系、無機系の各種分散剤を用いることができる。有機系顔料分散剤としては、脂肪族アミンまたは有機酸類（LION（株）製「デュオミンTDO」、BYK CHEMIE製「Disperbyk BKY101」）等が挙げられる。

顔料分散剤は、前記エポキシ樹脂100重量部に対して、好ましくは0.01～100重量部、さらに好ましくは0.01～50重量部となる量で配合されることが望ましい。

[0074] 〈タレ止め剤〉

タレ止め剤としては、アマイドワックス系化合物、水添ヒマシ油ワックス系化合物、ポリアマイドワックス系化合物、無機系ベントナイト系化合物、合成微粉シリカ、およびこれらの混合物が挙げられ、ポリアマイドワックス、合成微粉シリカが好ましい。

市販品であれば、楠本化成（株）製の「ディスパロン6650」、「ディスパロンA630-20XC」、伊藤精油（株）製の「ASAT-250F」等が挙げられる。

本発明のプライマーがタレ止め剤を含有していると、塗装時のタレ止め性等を調整することができる点で好ましい。

[0075] タレ止め剤の配合量は、前記エポキシ樹脂100重量部に対して、好ましくは0.1～100重量部、より好ましくは0.1～50重量部である。

[0076] 〈沈降防止剤〉

前記沈降防止剤としては、有機粘土系Al、CaまたはZnのアミン塩、ポリエチレンワックス、酸化ポリエチレン系ワックス等が挙げられ、酸化ポリエチレン系ワックスが好ましい。

市販品であれば、楠本化成（株）製の「ディスパロン4200-20X」等が挙げられる。

本発明のプライマーが沈降防止剤を含有していると、溶剤不溶物を含むプライマーの貯蔵中に生じ得る沈殿を低減することができ、プライマーの攪拌性を向上させることができる点で好ましい。

[0077] 沈降防止剤の配合量は、前記エポキシ樹脂100重量部に対して、好ましくは0.1～100重量部、より好ましくは0.1～50重量部である。

[0078] 〈溶剤〉

本発明のプライマーは、溶剤を含有することができる。

溶剤としては、従来公知の広範な沸点の溶剤が使用でき、具体的には、ターペン等の脂肪族系溶剤；トルエン、キシレン等の芳香族系溶剤；イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール、イソブチルアルコール等のアルコール系溶剤；酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル系溶剤；メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、メチルアミルケトン等のケトン系溶剤；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等のエーテル系またはエーテルエステル系溶剤

；などの溶剤が挙げられ、好ましくはキシレン、*n*-ブチルアルコール、メチルイソブチルケトン、プロピレングリコールモノメチルエーテルが挙げられる。

[0079] 前記溶剤は、特に制限されないが、塗工性を考慮すると、通常、本発明のプライマー中に、好ましくは0.1～80重量部、より好ましくは、0.1～50重量部の量で配合される。

なお、上記溶剤の配合量は、前記エポキシ樹脂や硬化剤として市販品を用いた場合、これらの市販品中に含まれることのある溶剤（希釈剤）を除いた成分の総重量である。

[0080] 〈シランカップリング剤〉

前記シランカップリング剤を用いることで、得られる塗膜の基材への付着性をさらに向上させることができるのみならず、得られる塗膜の防食性をも向上させることができるため、本発明のプライマーはシランカップリング剤を含むことが好ましい。

[0081] 前記、シランカップリング剤としては、特に制限されず従来公知のものを用いることができるが、同一分子内に少なくとも2つの官能基を有し、基材に対する付着性の向上、プライマーの粘度の低下等に寄与できる化合物であることが好ましく、式： $X-Si(OR)_3$ 〔Xは、有機質との反応が可能な官能基（例：アミノ基、ビニル基、エポキシ基、メルカプト基、ハロ基、またはこれらの基を含有する炭化水素基。なお、この炭化水素基にはエーテル結合等が存在していてもよい。）またはアルキル基を示し、ORは、加水分解性基（例：メトキシ基、エトキシ基）を示す。〕で表わされる化合物であることがより好ましい。

[0082] 好ましいシランカップリング剤としては、具体的には、「KBM-403」（γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、信越化学工業（株）製）、「サイラエースS-510」（JNC（株）製）等が挙げられる。

[0083] シランカップリング剤の配合量は、本発明のプライマー100重量部に對し、好ましくは0.1～10重量部、より好ましくは0.3～5重量部であ

る。このような量でシランカップリング剤を含むプライマーを用いると、基材に対する付着性などが向上し、本発明のプライマーの粘度を下げるができるため、塗装作業性が向上する。

[0084] <2成分型プライマー>

本発明のプライマーは、2成分型であるため、保存安定性および保存容易性等に優れる。

本発明のプライマーは、塗膜の形成性および得られる塗膜が優れた物性を有するなどの点から、2液型プライマーであることが好ましい。

本発明のプライマーは、前記エポキシ樹脂を含有する主剤成分と前記硬化剤を含有する硬化剤成分とからなる2成分型プライマーであることが好ましい。

前記石膏および顔料は、主剤成分および硬化剤成分の何れか一方または、両方に含まれていてもよく、また、石膏と顔料はそれぞれ別の成分に含まれていてもよいが、石膏および顔料がともに主剤成分中に含まれると、製造容易性、使用時における二成分の混練・攪拌の容易性、塗装上の容易性および保存安定性等に優れるプライマーが得られるため好ましい。

[0085] また、PVCが前記特定の範囲にあるプライマーは、例えば、以下のようにして調製することができる。

(1) プライマー全体を100gとし、エポキシ樹脂の配合量(g)を設定し、それに応じた硬化剤の配合量(g)を決める。

(2) 配合する顔料の種類を決め、石膏および顔料の密度ならびにエポキシ樹脂、硬化剤の密度および配合量から、PVC(40～50%)に応じて、石膏および顔料の配合量(g)を決める。

[0086] 前記主剤成分および硬化剤成分は、それぞれに配合する成分を攪拌・混合等することにより製造することができ、本発明のプライマーは、予め調製した主剤成分および硬化剤成分を、攪拌・混合等することにより製造することができる。

攪拌・混合の際には、ペイントシェーカー、ハイスピードディスパー、サ

ンドグラインドミル、バスケットミル、ボールミル、三本ロールミル、ロスマキサー、プラネタリーミキサー等の、従来公知の混合・攪拌装置を用いればよい。

[0087] 《プライマー塗膜（P）》

本発明のプライマー塗膜（P）は、前記プライマーから得られる塗膜であれば特に制限されないが、前記プライマーを基材上に塗装し、乾燥、硬化させることによって得られる塗膜であることが好ましい。

[0088] 前記プライマー塗膜（P）は、本発明のプライマーから形成されるため、強度、基材、特に非鉄金属面との付着性および長期防食性等にバランス良く優れており、また、後述する防汚塗膜（Q）との付着性にも優れている。

また、本発明のプライマーは、乾燥性に優れ、低温硬化可能であるため、低温で、短時間に所望の塗膜を容易に形成することができる。

[0089] ＜基材＞

前記基材としては、特に制限されないが、例えば、非鉄金属、ステンレス、メッキ処理された金属等からなる基材が挙げられ、本発明のプライマーは特に非鉄金属に対し良好な付着性および防食性を示すため、基材として非鉄金属を用いることが、本発明の効果をより有効に発揮できる点から好ましい。

[0090] ここで、非鉄金属とは、鉄鋼材料以外の金属を指す。

非鉄金属としては、例えば、銅、銅合金（例：青銅（ブロンズ）、アルミ青銅、ニッケル・アルミ青銅、マンガン青銅、黄銅（しんちゅう）、銅亜鉛合金、ベリリウム銅）、アルミニウム、アルミ合金、ニッケル合金（例：ニッケル・クロム）、チタン合金が挙げられる。

[0091] また、前記基材としては、具体的には、水中構造物、船舶、漁網および漁具などが挙げられる。

ここで、船舶プロペラは、例えば、高力黄銅鑄物（JIS記号CAC301）、アルミニウム青銅鑄物（JIS記号CAC703）などの銅合金；アルミニウム；ステンレスなどからできている。このため、本発明のプライマ

ーは船舶プロペラのプライマーとして上記特性を発揮でき、船舶プロペラに好適に用いることができる。

[0092] なお、前記基材としては、基材と本発明のプライマーとの密着性をさらに向上させるために、サンドブラスト法、摩擦法、脱脂による油分・粉塵を除去する方法等により、予め基材表面が処理されたものであることが好ましい。

[0093] 前記プライマーの塗装方法は、特に限定されず、従来公知の塗装方法を採用することができる。

[0094] 前記塗装されたプライマーは、乾燥性に優れ、低温硬化可能であるため、所望により加熱、または風を吹き付けて乾燥、硬化させてもよいが、通常は自然条件下で乾燥、硬化される。

[0095] 前記プライマー塗膜（P）の実用強度は、用いる用途に応じて適宜選択されるが、好ましくは鉛筆硬度で6 B～6 H、より好ましくは4 B～4 Hである。

プライマー塗膜がこのような硬度を有すると、該塗膜は、実際の使用に十分耐えることができ、耐久性に優れるため好ましい。

[0096] 前記プライマー塗膜（P）の膜厚は、所望の用途に応じて適宜調整すればよいが、好ましくは50～300 μm 、より好ましくは70～150 μm である。

[0097] 《積層防汚塗膜》

本発明の積層防汚塗膜は、前記プライマー塗膜（P）と、該プライマー塗膜（P）の表面に形成された防汚塗膜（Q）とからなる。

本発明の積層防汚塗膜によれば、基材、特に非鉄金属、さらには船舶プロペラを長期間防食、防汚することができる。

[0098] このような積層防汚塗膜は、基材上に形成されることが好ましく、具体的には、基材／前記プライマー（P）／前記防汚塗膜（Q）の順序となるように基材上に形成されることが好ましい。該基材としては、前記プライマー塗膜（P）の欄で例示した基材と同様の基材などが挙げられる。

[0099] 前記防汚塗膜（Q）は、特に制限されず、従来公知の、水和分解型防汚塗料、加水分解型防汚塗料またはシリコン型防汚塗料などから形成される塗膜の何れであってもよいが、前記プライマー塗膜（P）との付着性等の点から、シリコン樹脂含有組成物から形成された塗膜であることが好ましい。

[0100] 特に、前記積層防汚塗膜をプロペラ表面に形成する場合、前記防汚塗膜（Q）は防汚剤を含む自己研磨型の防汚塗膜であってもよいが、プロペラの高速回転により防汚塗膜（Q）の消耗が速くなるため、長期防汚性の点で問題が生じる恐れがある。従って、前記積層防汚塗膜をプロペラ表面に形成する場合には、防汚塗膜（Q）としては、防汚剤を含まなくても長期防汚性を発揮する、シリコン樹脂含有組成物から形成された塗膜が好ましい。

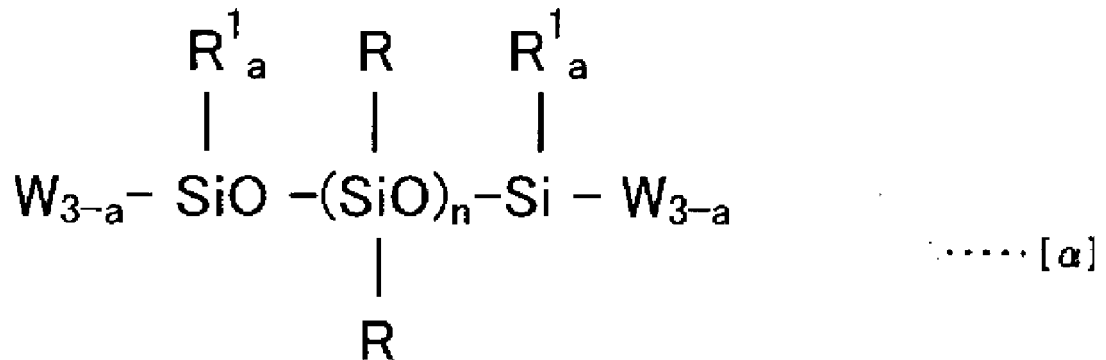
[0101] 前記シリコン樹脂含有組成物としては、少なくとも2個の縮合反応性官能基を有するオルガノポリシロキサンを含む組成物などが挙げられ、より具体的には、特開2001-139816号公報、特許公開2001-181509号公報などに記載の従来公知の組成物を用いることができる。

[0102] 前記シリコン樹脂含有組成物としては、具体的には、（A）分子の両末端に縮合反応性官能基を有するオルガノポリシロキサンと、（B）疎水性シリカとを含有する硬化性組成物であって、前記疎水性シリカ（B）がオルガノポリシロキサン（A）と加熱処理されたものである硬化性組成物であることが好ましい。

[0103] 前記オルガノポリシロキサン（A）は、前記プライマー塗膜（P）との付着性に優れる防汚塗膜が得られるなどの点から、下記式[α]で示される化合物であることが好ましい。

[0104]

[化1]



[0105] 前記式 [α] 中、Wは独立に、水酸基または加水分解性基を示し、R¹およびRはそれぞれ独立に、炭素数1～12の非置換または置換の1価炭化水素基を示し、nは5以上の整数を示し、aは0、1または2を示す。

[0106] また、前記シリコーン樹脂含有組成物は、前記式[α]中のWが水酸基であり、かつaが2である場合には、前記オルガノポリシロキサン（A）および前記疎水性シリカ（B）に加えて、さらに、（C）式： $R^2_b SiX_{4-b}$ （式中、R²は炭素数1～8の非置換または置換の1価炭化水素基を示し、Xは加水分解性基を示し、bは0または1を示す。）で表されるオルガノシランまたはその部分加水分解物を含有することが好ましい。

[0107] 前記シリコーン樹脂含有組成物としては、中国塗料（株）製、商品名「バイオクリンDX」などが挙げられる。

[0108] 前記防汚塗膜（Q）は、例えば、前記防汚塗膜（Q）を形成し得る組成物を、所望により加熱や風を吹き付けて乾燥、硬化させることで形成してもよいが、通常は自然条件下で乾燥、硬化させることにより形成することができる。

[0109] 前記防汚塗膜（Q）の膜厚は、所望の用途に応じて適宜調整すればよいが、好ましくは50～300μm、より好ましくは70～150μmである。

[0110] 《基材の防汚方法》

本発明に係る基材の防汚方法は、基材の表面を、基材／前記プライマー塗膜（P）／前記防汚塗膜（Q）の順序となるように、本発明の積層防汚塗膜で被覆することを特徴とする。

このような防汚方法によれば、基材表面、特に非鉄金属表面への、アオサ、フジツボ、アオノリ、セルプラ、カキ、フサコケムシ等の水棲生物の付着を長期間防止することが期待できる。

[0111] 前記防汚方法は、具体的には、基材の表面に前記プライマーを塗装し、必要により、乾燥、硬化させた後、前記防汚塗膜（Q）を形成し得る組成物を塗装し、乾燥、硬化させることで行うことができる。

前記基材ならびに乾燥および硬化の条件は、前記プライマー塗膜（P）の欄で例示した基材ならびに乾燥および硬化の条件と同様であればよい。

実施例

[0112] 以下、実施例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではない。なお、以下の実施例および比較例における、「部」は、特に断らない限り、重量部のことを示す。

[0113] 下記実施例および比較例で用いた原料を下記表 1 に示す。

[0114]

[表1]

種類	品名	メーカー	内容	備考	加熱残分
エポキシ樹脂	エポコート834 X-85	三菱化学	半固形ビスフェノールA型エポキシ樹脂	エポキシ当量304	85%
	エピクロン5300-70	大日本インキ	ノボラック変性エポキシ樹脂	エポキシ当量457	70%
石膏	焼石膏ET-2(半水石膏)	ノリタケカンパニーリミテッド	半水石膏	—	100%
	AS石膏(無水石膏)	サンエス石膏	無水石膏	—	100%
顔料	TTK Talc	竹原化学工業	体質顔料	—	100%
	Tarox LL-XLO	チタン工業	着色顔料	—	100%
硬化促進剤	マイカパウダー325メッシュ	福岡タルク工業	体質顔料	—	100%
	M-Cure400	サートマー	多官能アクリルエステル	—	100%
カップリング剤	KBM-403	信越化学	シランカップリング剤	—	100%
	デイスパロン6650	楠本化成	揮発剤	—	100%
可塑剤	ハイノールPL-1000S	KOLON	石油樹脂(C9炭化水素)	—	100%
	MAD-204(A)	大竹明新化学	MXDAマンニツヒ変性アミン	活性水素当量202(固形状)	65%
MXDAマンニツヒ変性硬化剤	ラツカマイトV6-221	大日本インキ	MXDAマンニツヒ変性アミン	活性水素当量80(液状)	100%
	ラツカマイトID-966	大日本インキ	脂肪族変性アミン	活性水素当量377	60%
硬化剤	アンカミン2074	エアープロダクツ	イソホロンジアミン変性アミン	活性水素当量92	100%
	アンカミン2724	エアープロダクツ	フェニルカミン	活性水素当量255	80%
硬化促進剤	ジェファーマミンD-230	ハンツマン	ポリエーテルアミン	活性水素当量60	100%
	カードライトNC541LV	カードライト	エチレンジアミンマンニツヒ変性アミン	活性水素当量125	100%
	バーサミンEH30	KOGNIS	3級アミン	—	100%

(備考)エポキシ当量、活性水素当量は代表値を記載

[0115] [実施例 1]

(主剤成分)

1000ml のポリ容器に、下記表 2 に示すように、エピコート 834 X-85 (6.5 部)、エピクロン 5300-70 (6.5 部)、M-Cure 400 (2 部)、ハイレノール PL-1000S (2 部)、キシレン (15 部)、n-ブチルアルコール (7 部)、TTK Talc (29 部)、焼石膏 FT-2 (6 部)、マイカパウダー 325 メッシュ (7 部)、ディスパロン 6650 (1 部)、Tarox LL-XLO (2 部) および KBM-403 (1 部) を配合し、そこにガラスビーズ (200 部) を添加した後、ペイントシェーカーで 1 時間分散させた。得られた分散液を 60 メッシュのろ過網でろ過し、主剤成分 (ろ液) を調製した。

[0116] (硬化剤成分)

250ml のポリ容器に、MAD-204 (A) (10 部)、バーサミン EH30 (0.1 部)、キシレン (2.9 部) および n-ブチルアルコール (2 部) を配合し、均一になるまでペイントシェーカーで 10 分間分散させた。得られた分散液を 60 メッシュのろ過網でろ過し、硬化剤成分 (ろ液) を調製した。

[0117] [実施例 2～9 および比較例 1～10]

実施例 1 において、主剤成分および硬化剤成分に配合する成分の種類および配合量を下記表 2 に示すように変更した以外は、実施例 1 と同様にしてそれぞれ、主剤成分および硬化剤成分を調製した。

[0118]

[0119] (低温乾燥での鉛筆硬度測定)

前記各実施例および比較例で得られた主剤成分および硬化剤成分を混合し、ガラス板に、乾燥膜厚 $100\ \mu\text{m}$ になるようにフィルムアプリータで塗付し、 23°C または 5°C で 24 時間乾燥後の塗膜の鉛筆硬度を測定し、塗膜強度を確認した。

[0120] (積層防汚塗膜電気防食付着性試験)

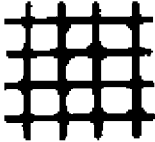
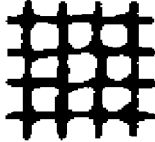
前記各実施例および比較例で得られた主剤成分および硬化剤成分を混合し、組成物を得た。

直径 $2\ \text{cm}$ $\times$ 高さ $1\ \text{cm}$ の円柱状の防食亜鉛をリード線（銅製）で取り付けた、日本テストパネル（株）製真鍮板（ $150\ \text{mm} \times 70\ \text{mm} \times 10\ \text{mm}$ ）上に、得られた組成物を乾燥膜厚 $100\ \mu\text{m}$ になるようにスプレー塗装し、 23°C で 24 時間乾燥させた後、防汚塗料 A または防汚塗料 B を、乾燥膜厚 $100\ \mu\text{m}$ になるようにスプレー塗装し、 23°C で 24 時間乾燥させることで、積層防汚塗膜付基板を得た。得られた積層防汚塗膜付基板を 40°C の 3% 塩水に浸漬し、電気防食試験を行った。60 日浸漬後の外観、付着性を確認した。結果を表 2 に示す。

[0121] なお、外観は、目視により、フクレ、クラック、剥離の有無を評価し、フクレについては、ASTM D-714 に基づいて評価を行った。

また、付着性は、ナイフテスト（クロスカット試験）を実施し、付着性が低下した箇所の有無および剥離部箇所を評価した。評価は下記表 3 に示す基盤目試験評価点により 4 段階で評価した。

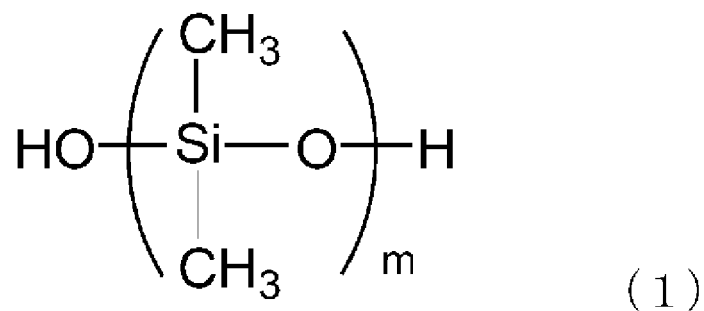
[0122] [表3]

評価点 (RN)	0	1	2	3
				はく離面積 50%以上

[0123] 前記防汚塗料 A（シリコン型防汚塗料）は、下記式（1）で表されるオルガノポリシロキサン（信越化学工業（株）製、 $20000\ \text{cs} / 25^\circ\text{C}$ ）1

〇〇部、シリコンオイルSH550（東レダウコーニング（株）製）30部およびキシレン30部を混合することにより調製した。

[0124] [化2]



[0125] 前記防汚塗料B（水和分解型防汚塗料）は、下記表4に示す配合成分を下記表4に示す配合量で混合することにより調製した。

[0126] [表4]

種類	品名	メーカー	内容	配合量
樹脂	ラロフレックスMP-25	BASF	塩ビ／酢ビ共重合体	7部
	ロジン	中国製	ロジン	7部
沈降防止剤	ディスパロン4200-20X	楠本化成	沈降防止剤	2部
着色顔料	ベンガラ404	森下弁柄工業	着色顔料	1部
防汚剤	亜酸化銅NC-301	日進ケムコ	亜酸化銅	45部
	カッパーオマジン	アーチケミカル	銅ピリチオン	1部
体質顔料	タルクFC-1	福岡タルク	体質顔料	3部
タレ止め剤	ディスパロン630-20X	楠本化成	揺変剤	2部
溶剤	キシレン	三井化学	溶剤	27部
	メチルイソブチルケトン	三井化学	溶剤	5部

請求の範囲

- [請求項1] 2成分型プライマーであって、
エポキシ樹脂、MXDA（メタキシレンジアミン）マンニヒ変性硬化剤、石膏（但し、結晶石膏を除く。）および顔料（但し、石膏を除く。）を含み、
該プライマーから形成される乾燥塗膜中の石膏および顔料の体積濃度が40～50％である2成分型プライマー。
- [請求項2] 前記2成分型プライマーが、前記エポキシ樹脂としてビスフェノール型エポキシ樹脂を含有する、請求項1に記載の2成分型プライマー。
- [請求項3] 前記2成分型プライマーが、前記エポキシ樹脂として、さらに、ノボラック型エポキシ樹脂を含有する、請求項2に記載の2成分型プライマー。
- [請求項4] 前記エポキシ樹脂と硬化剤との反応比が0.5～1.0である、請求項1～3の何れか1項に記載の2成分型プライマー。
- [請求項5] 前記石膏の含有量が、エポキシ樹脂100重量部に対して5～300重量部である、請求項1～4の何れか1項に記載の2成分型プライマー。
- [請求項6] さらに、硬化促進剤を含有する、請求項1～5の何れか1項に記載の2成分型プライマー。
- [請求項7] さらに、石油樹脂を含有する、請求項1～6の何れか1項に記載の2成分型プライマー。
- [請求項8] 非鉄金属用である、請求項1～7の何れか1項に記載の2成分型プライマー。
- [請求項9] 船舶プロペラ用である、請求項1～8の何れか1項に記載の2成分型プライマー。
- [請求項10] 請求項1～9の何れか1項に記載の2成分型プライマーから形成されたプライマー塗膜（P）。

- [請求項11] 請求項10に記載のプライマー塗膜（P）と、該プライマー塗膜（P）の表面に形成された防汚塗膜（Q）とを含む、積層防汚塗膜。
- [請求項12] 前記防汚塗膜（Q）が、シリコン樹脂含有組成物から形成された塗膜である、請求項11に記載の積層防汚塗膜。
- [請求項13] 基材の表面を、基材／前記プライマー塗膜（P）／前記防汚塗膜（Q）の順序となるように請求項11または12に記載の積層防汚塗膜で被覆する、基材の防汚方法。
- [請求項14] 前記基材が非鉄金属である、請求項13に記載の基材の防汚方法。
- [請求項15] 前記基材が船舶プロペラである、請求項13または14に記載の基材の防汚方法。