(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年5月1日(01.05.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/088830 A1

(51) 国際特許分類:
C09D 5/16 (2006.01) *C09D 201/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/019301

(22) 国際出願日： 2024年5月24日(24.05.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-182740 2023年10月24日(24.10.2023) JP

(71) 出願人：ＤＩＣ株式会社(**DIC CORPORATION**) [JP/JP]；〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目３５番５８号 (JP).

(72) 発明者：中野 宏明 (**NAKANO Hiroaki**)；〒2908585 千葉県市原市八幡海岸通１２番地 ＤＩＣ株式会社 千葉工場内 (JP). 宇治川 麻里(**UJIGAWA Mari**)；〒2908585 千葉県市原市八幡海岸通１２番地 ＤＩＣ株式会社 千葉工場内 (JP).

(74) 代理人：粟野 晴夫(**AWANO Haruo**)；〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目２番１号 霞が関コモンゲート西館３６階 (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(54) **Title:** AQUATIC ORGANISM ADHESION-INHIBITING ANTIFOULING AGENT, AQUATIC ORGANISM ADHESION-INHIBITING ANTIFOULING AGENT COMPOSITION, AQUATIC ORGANISM ADHESION-INHIBITING CURED ANTIFOULING AGENT, ANTIFOULING COATING FILM, AND SUBSTRATE EQUIPPED WITH ANTIFOULING COATING FILM

(54) 発明の名称： 水生生物付着抑制用防汚剤、水生生物付着抑制用防汚剤組成物、および水生生物付着抑制用防汚剤硬化物、ならびに防汚塗膜、防汚塗膜付き基材

(57) **Abstract:** Provided is an aquatic organism adhesion-inhibiting antifouling agent for preventing adhesion to aquatic organisms. Specifically, the aquatic organism adhesion-inhibiting antifouling agent that prevents adhesion of aquatic organisms contains a fatty acid metal salt comprising: a C1-22 fatty acid component; and a metal component. The metal component is lithium, sodium, potassium, rubidium, cesium, boron, magnesium, aluminum, calcium, manganese, iron, cobalt, cobalt borate, nickel, antimony, copper, silver, zinc, molybdenum, vanadium, strontium, zirconium, barium, bismuth, lead, gold, platinum, or a rare-earth element.

(57) 要約：水生生物の付着を防止する水生生物付着抑制用防汚剤を提供する。具体的には、炭素原子数１～２２の脂肪酸成分と、金属成分とからなる脂肪酸金属塩を含有し、金属成分が、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ホウ素、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、マンガン、鉄、コバルト、ホウ酸コバルト、ニッケル、アンチモン、銅、銀、亜鉛、モリブデン、バナジウム、ストロンチウム、ジルコニウム、バリウム、ビスマス、鉛、金、白金、又はレアアースである、水生生物の付着を防止する水生生物付着抑制用防汚剤。

WO 2025/088830 A1

明　細　書

発明の名称 ：

水生生物付着抑制用防汚剤、水生生物付着抑制用防汚剤組成物、および水生生物付着抑制用防汚剤硬化物、ならびに防汚塗膜、防汚塗膜付き基材

技術分野

[0001] 本開示は、水生生物付着抑制用防汚剤、水生生物付着抑制用防汚剤組成物、および水生生物付着抑制用防汚剤硬化物ならびに防汚塗膜、防汚塗膜付き基材に関する。

背景技術

[0002] 自然環境下で長期間水（海洋、河川、湖沼等）に曝される基材（船舶、水中構造物、漁網、工場等の海水の給排水管等）の表面には、多種多様な水生生物が付着しやすく、水生生物が基材表面に付着すると、外観を損ねたり、様々な不具合を生じたりする。

例えば、基材が船舶である場合、水生生物が船舶に付着すると水流による付着面への抵抗が増大することから、船舶速度の低下および燃費の増大を招くことがある。また、基材が水中構造物である場合、水中構造物の基材表面に塗布された防食用塗膜が損傷して、水中構造物の強度および機能の低下、ならびに水中構造物の寿命の著しい短縮化といった被害を生じることがある。

他にも、基材が養殖網、定置網等の漁網である場合、水生生物によって網目が閉塞し、養殖生物および漁獲生物が酸欠致死する等の重大な問題を生じることがある。また、工場および火力・原子力発電所等における海水の給排水管に水生生物が付着および繁殖すると、給排水管の閉塞や流速の低下を引き起こす原因となりうる。

このような不具合を引き起こす水生生物の付着を防止するために、基材の表面に防汚塗料を塗布して防汚塗膜を形成することが行われている。

[0003] このような防汚塗料に用いる防汚剤として、水生生物の付着に対して優れ

た防汚性能を発揮するために亜酸化銅が広く用いられていたが、近年では亜酸化銅に代わる代替物質が検討されている。例えば特許文献１では、メデトミジンを防汚剤に用いた防汚塗料の開発が進められている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表２０２２－０２８６２７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 亜酸化銅に代わる防汚剤の物質としては、上記メデトミジンの他にも、イルガロール(シブトリン)といった物質も検討されている。本開示の発明者らは、従来公知の防汚剤に用いられている物質に代わる防汚剤を検討した。本開示は、水生生物の付着を防止する水生生物付着抑制用防汚剤、水生生物付着抑制用防汚剤組成物、および水生生物付着抑制用防汚剤硬化物ならびに防汚塗膜および防汚塗膜付き基材の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、特定の脂肪酸金属塩が水生生物付着抑制用防汚剤として有効であることを知見し、本開示に係る実施形態を完成させるに至った。すなわち、本開示の要旨構成は、以下のとおりである。

[0007] ［１］ 炭素原子数１～２２の脂肪酸成分と、金属成分とからなる脂肪酸金属塩を含有し、

前記金属成分が、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ホウ素、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、マンガン、鉄、コバルト、ホウ酸コバルト、ニッケル、アンチモン、銅、銀、亜鉛、モリブデン、バナジウム、ストロンチウム、ジルコニウム、バリウム、ビスマス、鉛、金、白金、又はレアアースである、水生生物の付着を防止する水生生物付着抑制用防汚剤。

[0008] ［２］　前記水生生物は、フジツボ類、イガイ類、カワヒバリガイ類又はゴカイ類である、［１］に記載の水生生物付着抑制用防汚剤。

[0009] ［３］　前記脂肪酸成分が、２－エチルヘキサン酸、ネオデカン酸、イソノナン酸、ナフテン酸、ステアリン酸、イソステアリン酸、パルミチン酸、ラウリン酸又はミリスチン酸である、［１］又は［２］に記載の水生生物付着抑制用防汚剤。

[0010] ［４］　前記金属成分が、銅、亜鉛、ビスマス、鉛、ホウ酸コバルト、又はレアアースである、［１］～［３］のいずれかに記載の水生生物付着抑制用防汚剤。

[0011] ［５］　前記脂肪酸成分が、２－エチルヘキサン酸、ネオデカン酸又はステアリン酸であり、

前記金属成分が、銅、亜鉛、ビスマス又はレアアースである、［１］～［４］のいずれかに記載の水生生物付着抑制用防汚剤。

[0012] ［６］　［１］～［５］のいずれかに記載の水生生物付着抑制用防汚剤と、溶剤とを含有する、水生生物付着抑制用防汚剤組成物。

[0013] ［７］　さらにバインダー樹脂を含有する、［６］に記載の生物付着抑制用防汚剤組成物。

[0014] ［８］　［６］又は［７］に記載の水生生物付着抑制用防汚剤組成物を硬化した、水生生物付着抑制用防汚剤硬化物。

[0015] ［９］　［８］に記載の水生生物付着抑制用防汚剤硬化物から形成された防汚塗膜。

[0016] ［１０］　基材と、前記基材表面に設けられた［９］に記載の防汚塗膜とを有する、防汚塗膜付き基材。

[0017] ［１１］　前記基材が、船舶、水中構造物、漁業資材及び給排水管から選択される少なくとも１種である、［１０］に記載の防汚塗膜付き基材。

発明の効果

[0018] 本発明の一実施形態によれば、水生生物の付着を防止する水生生物付着抑制用防汚剤を提供することができる。

また、本発明の一実施形態によれば、水生生物の付着を防止する水生生物付着抑制用防汚剤組成物を提供することができる。

また、本発明の一実施形態によれば、水生生物の付着を防止する水生生物付着抑制用防汚剤硬化物を提供することができる。

また、本発明の一実施形態によれば、水生生物の付着を防止する防汚塗膜を提供することができる。

また、本発明の一実施形態によれば、水生生物の付着を防止する防汚塗膜付き基材を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の一実施形態について説明する。本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、本明細書に開示される本発明の趣旨を逸脱することなく本発明効果を損なわない範囲で適宜変更を加えて実施することができる。

[0020] （水生生物付着抑制用防汚剤）

本実施形態に係る水生生物付着抑制用防汚剤は、炭素原子数１～２２の脂肪酸成分と、金属成分とからなる脂肪酸金属塩を含有し、金属成分が、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ホウ素、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、マンガン、鉄、コバルト、ホウ酸コバルト、ニッケル、アンチモン、銅、銀、亜鉛、モリブデン、バナジウム、ストロンチウム、ジルコニウム、バリウム、ビスマス、鉛、金、白金、又はレアアースであり、水生生物の付着を防止する。

[0021] ここで、上記の水生生物は、海洋生物及び淡水生物を含み、貝類等も含む。

そして、前記水生生物とは、狭義には汚損生物をいう。水中におかれた人工物又は水中と接する人工物（特にその表面）に生物が集団をつくり、その結果、人工構造物に好ましくない影響を与える現象を「汚損」という。汚損生物（Ｆｏｕｌｉｎｇ　ｏｒｇａｎｉｓｍｓ）は、この「汚損」を形づくる生物をいう。

本開示の水生生物付着抑制用防汚剤は、具体的には、幼生の間は海中又は淡水中で浮遊生活をしているが、ある時機が来ると、適当な基盤に付着して成体に変態し、定着生活に切換える生物の付着を抑制することができる。例えば、フジツボ類、イガイ類、ヒドロ虫類、クラゲポリプ類、カワヒバリガイ類などの定着を本発明の水生生物付着抑制用防汚剤は抑制することができる。これらのほか、石灰質を分泌して基盤に固着する能力を有するゴカイ類に対しても、本開示の水生生物付着抑制用防汚剤は、その定着を抑制することができる。

[0022] 本開示の水生生物付着抑制用防汚剤は、上記の脂肪酸金属塩を含有する。水生生物が塗膜表面にタンパク質からなる接着剤成分を用いて付着(固着)し始める際に、この脂肪酸金属塩がタンパク質の窒素部分やアミド結合に配位し、タンパク質構造を変性することにより、水生生物の塗膜表面への付着を抑制することができると考えられる。

以下、本実施形態に係る水生生物付着制御用防汚剤の詳細について説明する。

[0023] ＜脂肪酸金属塩＞

本実施形態に係る水生生物付着抑制用防汚剤が含有する脂肪酸金属塩は、例えば下記一般式（１）で表される化合物であり、脂肪酸成分及び金属成分の詳細について説明する。

[0024] [化1]

$$(R^1COO)_{n1}M^1 \qquad (1)$$

（前記一般式（１）中、

R^1は、水素原子または炭素原子数１～２１のアルキル基であり、

ｎ１は、１～４の範囲の整数であり、

M^1は、金属成分である。）

[0025] ＜＜脂肪酸成分＞＞

前記一般式（１）において（$R^1COO)_{n1}$で表される脂肪酸成分は、ｎ１

が２以上の整数である場合、複数のＲ[1]は互いに同じでもよく、異なってもよい。

[0026] Ｒ[1]の炭素原子数１～２１のアルキル基は、直鎖のアルキル基でもよく、分岐のアルキル基でもよく、脂環構造を含んでもよい。

[0027] Ｒ[1]の水素原子または炭素原子数１～２１のアルキル基は、脂肪酸金属塩の製造に用いるＲ[1]ＣＯＯＨで表される炭素原子数１～２２のカルボン酸からカルボキシル基（ＣＯＯＨ）を除いたカルボン酸残基に対応する。当該カルボン酸残基としては、ギ酸残基、酢酸残基、プロピオン酸残基、ブタン酸残基、ペンタン酸残基、ヘキサン酸残基、２－エチル酪酸残基、ヘプタン酸残基、オクタン酸残基、アクリル酸残基、メタクリル酸残基、オクチル酸残基（２－エチルヘキサン酸残基）、ネオデカン酸残基、ナフテン酸残基、イソノナン酸残基、桐油酸残基、トール油脂肪酸残基、ヤシ油脂肪酸残基、大豆油脂肪酸残基、アマニ油脂肪酸残基、サフラワー油脂肪酸残基、脱水ヒマシ油脂肪酸残基、キリ油脂肪酸残基、ラウリン酸残基、ミリスチン酸残基、パルミチン酸残基、ステアリン酸残基、イソステアリン酸残基、オレイン酸残基等が挙げられる。

[0028] Ｒ[1]の炭素原子数１～２１のアルキル基は、好ましくは炭素原子数１以上であり、より好ましくは炭素原子数６以上であり、一方、炭素原子数１８以下が好ましく、より好ましくは炭素原子数１８以下であり、さらに好ましくは炭素原子数１７以下である。

Ｒ[1]は、好ましくはギ酸残基、酢酸残基、プロピオン酸残基、ブタン酸残基、ペンタン酸残基、ヘキサン酸残基、２－エチル酪酸残基、ヘプタン酸残基、オクタン酸残基、２－エチルヘキサン酸残基、イソノナン酸残基、ネオデカン酸残基、ナフテン酸残基、ステアリン酸残基、オレイン酸残基、パルミチン酸残基、ラウリン酸残基又はミリスチン酸残基である。

[0029] ＜＜金属成分＞＞

Ｍ[1]は、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ホウ素、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、マンガン、鉄、コバルト、ニ

ッケル、アンチモン、銅、銀、亜鉛、モリブデン、バナジウム、ストロンチウム、ジルコニウム、バリウム、ビスマス、鉛、金、白金又はレアアースである。

なお、本明細書においてレアアースとは、スカンジウム（Ｓｃ）、イットリウム（Ｙ）、ランタン（Ｌａ）、セリウム（Ｃｅ）、プラセオジウム（Ｐｒ）、ネオジム（Ｎｄ）、プロメチウム（Ｐｍ）、サマリウム（Ｓｍ）、ユウロピウム（Ｅｕ）、ガドリニウム（Ｇｄ）、テルビウム（Ｔｂ）、ジスプロシウム（Ｄｙ）、ホルミウム（Ｈｏ）、エルビウム（Ｅｒ）、ツリウム（Ｔｍ）、イッテルビウム（Ｙｂ）及びルテチウム（Ｌｕ）から選択される１種以上を意味する。

[0030] M^1は、好ましくは、銅、亜鉛、ビスマス、鉛、コバルト、又はレアアースであり、より好ましくは銅、亜鉛、ビスマス又はレアアースであり、レアースの場合はランタン、ガドリニウム、サマリウム、ネオジムが好ましい。

なお、脂肪酸金属塩の金属成分がビスマス、ネオジム、マグネシウム、ランタン、ガドリニウム、サマリウム、亜鉛であれば、水生生物付着抑制用防汚剤の添加による着色を起きにくくすることができる。

[0031] ｎ１はＭ１の金属原子のイオン価数によって決定される数値であり、例えばM^1がホウ素であればｎ１は３となり、M^1がコバルトであれば、ｎ１は２となる。

従来の防汚剤の主成分としては、亜酸化銅（Cu_2O）、有機スズ化合物（ＴＢＴ、ＴＰＴ）、ヒ素系化合物及び水銀系化合物等が主に使用されていた。しかし、有機スズ化合物（ＴＢＴ、ＴＰＴ）、ヒ素系化合物及び水銀系化合物は、これらの化合物の毒性又は低分解性により、作業環境及び生態系に対して悪影響を及ぼす蓋然性が高い。その結果現在では、亜酸化銅（Cu_2O）以外の上記化合物の使用が規制されている。また、イルガロールについても、国際海事機関（ＩＭＯ： Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ Ｍａｒｉｔｉｍｅ Ｏｒｇａｎｉｚａｔｉｏｎ）で新たに禁止物質に加える改正案が審議されているのが現状である。しかしながら、本開示による水生生物付着抑制

用防汚剤は脂肪酸金属塩の金属成分としてスズ、ヒ素及び有機スズを実質的に使用しないため、前記従来の防汚剤に比べて作業者への安全性（作業環境）及び海洋環境負荷を低減することができると考えられる。

[0032] 本開示の水生生物付着抑制用防汚剤である脂肪酸金属塩は、脂肪酸ホウ酸金属塩の形態も包含する。当該脂肪酸ホウ酸金属塩は例えば下記一般式（２）で表される化合物である。

[0033] [化2]

$$(R^2COO\text{-}M^2\text{-}O)_3B \qquad (2)$$

（前記一般式（２）中、

R^2は、水素原子または炭素原子数１～２１のアルキル基であり、

M^2は、ホウ素、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、アンチモン、銅、亜鉛、モリブデン、バナジウム、ストロンチウム、ジルコニウム、バリウム、ビスマス、鉛、金、白金又はレアアースである。）

[0034] 前記一般式（２）において、R^2の炭素原子数１～２１のアルキル基は、前記一般式（１）のR^1の炭素原子数１～２１のアルキル基と同じである。同様に、前記一般式（２）において、M^2の金属は、前記一般式（１）のM^1の金属と同じである。

[0035] また、本開示の水生生物付着抑制用防汚剤において、前記一般式（１）の場合はR^1が、一般式(２)の場合はR^2が、２－エチルヘキサン酸残基、ネオデカン酸残基、イソノナン酸残基、ナフテン酸残基、ステアリン酸残基、イソステアリン酸残基、パルミチン酸、ラウリン酸又はミリスチン酸であることがより好ましく、特に好ましくは２－エチルヘキサン酸残基、ネオデカン酸残基又はステアリン酸残基である。

[0036] 本開示の水生生物付着抑制用防汚剤は上述の脂肪酸金属塩を含有し、水生生物付着抑制用防汚剤が含む脂肪酸金属塩は１種単独でもよく、互いに構造が異なる２種以上の脂肪酸金属塩であってもよく、他の任意の成分を含有し

てもよい。

[0037] 本開示の水生生物付着抑制用防汚剤は上述の脂肪酸金属塩を含有すればよく、例えば本開示の水生生物付着抑制用防汚剤は上述の脂肪酸金属塩から実質的になってよく、又は、本開示の水生生物付着抑制用防汚剤は脂肪酸金属塩であってよい。

ここで「実質的になる」とは、本開示の水生生物付着抑制用防汚剤における脂肪酸金属塩の割合が９０質量％以上、９５質量％以上又は９９質量％以上であることを意味する。

[0038] 上記の脂肪酸金属塩は、脂肪酸に金属の酸化物又は水酸化物を添加して反応させる湿式合成法の他、任意の公知の方法で製造することができ、市販品を用いてもよい。

[0039] （水生生物付着抑制用防汚剤組成物）

本実施形態による水生生物付着抑制用防汚剤組成物は、本開示の水生生物付着抑制用防汚剤と溶剤とを含有する。また、この水生生物付着抑制用防汚剤組成物は、好ましくは本開示の水生生物付着抑制用防汚剤と溶剤とに加え、さらにバインダー樹脂を含有する。

[0040] 本開示の水生生物付着抑制用防汚剤組成物における本開示の水生生物付着抑制用防汚剤の含有量は特に限定されず、例えば水生生物付着抑制用防汚剤組成物の総質量に対して１質量％以上含有するとよく、好ましくは５％以上含有し、さらに好ましくは１０％以上、さらに好ましくは３０％以上含有する。また、本発明の水生生物付着抑制用防汚剤組成物における本発明の水生生物付着抑制用防汚剤の含有量は、例えば水生生物付着抑制用防汚剤組成物の総質量に対して９５質量％以下含有するとよく、好ましくは９０％以下含有し、さらに好ましくは８０％以下、さらに好ましくは７０％以下含有する。

[0041] 本実施形態の水生生物付着抑制用防汚剤組成物に含まれる本開示の水生生物付着抑制用防汚剤は１種単独でもよく、２種以上でもよい。

[0042] 本実施形態の水生生物付着抑制用防汚剤組成物が含む溶剤は、水生生物付

着抑制用防汚剤組成物の粘度を調整する目的で添加されるもので、水性媒体でも油性媒体のいずれでもよい。

[0043] 溶剤の具体例としては、水、１－ブタノール、イソブタノール、1－ペンタノール、２－メチル－２－ペンタノール、３－メチル－３－ペンタノール、メチルエチルケトン、メタノール、エタノール、ｎ－プロピルアルコール、イソプロピルアルコール等の単官能アルコール、各種ジオール、グリセリン等の多価アルコール、エチレングリコール、１，２－プロパンジオール、１，３－プロパンジオール、１，４－ブタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、１，１０－デカンジオール、１，１２－ドデカンジオール、プロピレングリコール、１，２ブタンジオール、３－メチル－１，３ブタンジオール、１、２ペンタンジオール、２－メチル－１，３プロパンジオール、１，２ヘキサンジオール、ジプロピレングリコール、ジエチレングリコール等のジオール、ビスフェノールＡ、ビスフェノールＡの炭素原子数２又は３のアルキレンオキサイド（平均付加モル数１以上１６以下）付加物である芳香族ジオール、水素添加ビスフェノールＡ等の脂環式ジオールポリオキシプロピレン－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシエチレン－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、シクロヘキサンジオール、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イソプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノイソブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノイソプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノイソブチルエーテル、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プロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、エチルカルビトール、γ-ブチロラク

トン、各種脂肪酸等が挙げられる。

[0044] 本実施形態の水生生物付着抑制用防汚剤組成物に含まれる溶剤は１種単独でもよく、２種以上でもよい。

[0045] 本実施形態の水生生物付着抑制用防汚剤組成物における溶剤の含有量は特に限定されず、例えば水生生物付着抑制用防汚剤組成物の固形分濃度が３０質量％以上８０質量％以下の範囲となるように適宜設定するとよい。

[0046] 本実施形態の水生生物付着抑制用防汚剤組成物がバインダー樹脂を含有する場合における本開示の水生生物付着抑制用防汚剤の含有量は特に限定されず、例えば水生生物付着抑制用防汚剤由来の金属を樹脂固形分１００質量部に対して０．０１質量部以上３０質量部以下の範囲で含有するとよく、樹脂固形分１００質量部に対して０．１質量部以上を含有することが好ましく、一方、樹脂固形分１００質量部に対して１５質量部以下を含有することが好ましい。

ここで「樹脂固形分」とは、水生生物付着抑制用防汚剤組成物に含まれるバインダー樹脂等の固形分の総量を意味する。

[0047] 本開示の水生生物付着抑制用防汚剤組成物に含まれるバインダー樹脂は、特に限定されず、例えばエマルジョン系樹脂、ラテックス系樹脂、熱硬化型樹脂、活性エネルギー線硬化型樹脂のいずれのタイプでも使用することができる。

[0048] バインダー樹脂は、水溶性樹脂および非水溶性樹脂（溶剤系樹脂）のいずれでもよい。

尚、本明細書において「水溶性樹脂」とは、２０℃で樹脂１ｇを溶解させるのに必要な水の量が１０ｍｌ未満であることを意味する。「非水溶性樹脂」とは前記「水溶性樹脂」ではない樹脂をさす。

[0049] バインダー樹脂の具体例としては、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、スチレン樹脂、塩化ビニル樹脂、オレフィン樹脂、ウレタン樹脂、尿素樹脂、ウレタン尿素樹脂、アクリルウレタン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、シリコーン樹脂、ポリフ

ェニレンスルファイド樹脂、アクリロニトリル／スチレン共重合樹脂、アクリロニトリル／ブタジエン共重合樹脂およびアクリロニトリル／ブタジエン／スチレン共重合（ＡＢＳ）樹脂等が挙げられる。

バインダー樹脂は上記樹脂を変性したものも含み、例えばフェノール樹脂であればロジン変性フェノール樹脂も含む意味である。

[0050] 本実施形態の水生生物付着抑制用防汚剤組成物に含まれるバインダー樹脂は１種単独でもよく、２種以上でもよい。

[0051] 本実施形態の水生生物付着抑制用防汚剤組成物におけるバインダー樹脂の含有量は特に限定されず、例えば水生生物付着抑制用防汚剤組成物の樹脂固形分総質量に対して１０～１００質量％の範囲で適宜設定するとよい。

[0052] 本実施形態の水生生物付着抑制用防汚剤組成物は、本開示の水生生物付着抑制用防汚剤及び溶剤を含有すれすればよく、本明細書に開示される本発明の趣旨を逸脱することなく本発明効果を損なわない範囲でバインダー樹脂その他添加剤を含有してもよい。当該その他添加剤としては、顔料、艶消し剤、硬化剤、硬化促進剤、可塑剤、消泡剤、分散剤、レベリング剤、増粘剤、酸化防止剤、耐候剤、難燃剤、帯電防止剤、滑剤、防腐剤等が挙げられる。

[0053] （水生生物付着抑制用防汚剤硬化物）

本実施形態の水生生物付着抑制用防汚剤組成物を基材表面に塗工し、得られた塗膜に対してその水生生物付着抑制用防汚剤組成物に適した硬化方法（熱硬化、活性エネルギー線硬化など）を適用することで水生生物付着抑制用防汚剤硬化物を形成することができる。

[0054] （防汚塗膜）

水生生物付着抑制用防汚剤組成物の塗工方法については、公知公用の塗工方法であればいずれの方法も使用でき、例えば、ロールコーター、静電塗装、バーコーター、グラビアコーター、ナイフコーター、デイッピング塗布、エアレススプレー塗装、エアスプレー塗装等のスプレー塗装、シャワー、はけ塗り、ローラー塗りなどの従来公知の方法が挙げられる。

[0055] （防汚塗膜付き基材）

防汚塗膜付き基材において、塗工対象である基材は特に限定されず、例えば船舶等の基材であれば、ＦＲＰ、鋼鉄、木、アルミニウム合金を挙げることができ、特に鋼船やアルミ船の場合には、表面にプライマー、防食塗料、および必要に応じてバインダー塗料を塗装した表面であってもよい。その他、一般的な基材として、紙、合成紙、鋼板、アルミ箔、ガラス、木材、織布、編布、不織布、石膏ボード、木質ボード、樹脂基材等が挙げられる。

[0056] 上記樹脂基材の具体例としては、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム、ポリスチレンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリアクリロニトリルフィルム、ポリエチレンフィルム（ＬＬＤＰＥ：低密度ポリエチレンフィルム、ＨＤＰＥ：高密度ポリエチレンフィルム）、ポリプロピレンフィルム（ＣＰＰ：無延伸ポリプロピレンフィルム、ＯＰＰ：二軸延伸ポリプロピレンフィルム）、ポリビニルアルコールフィルム、エチレン－ビニルアルコール共重合体フィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリメチルメタクリレートフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリエステルフィルム、ポリオレフィンフィルム、エポキシ樹脂フィルム、メラミン樹脂フィルム、トリアセチルセルロース樹脂フィルム、ポリビニルアルコールフィルム、ＡＢＳ樹脂フィルム、ノルボルネン系樹脂フィルム、環状オレフィン系樹脂フィルム、ポリイミド樹脂フィルム、ポリフッ化ビニル樹脂フィルム、ポリフッ化ビニリデン樹脂フィルム、エチレン－酢酸ビニル共重合体フィルム等が挙げられる。

使用する樹脂基材は、コロナ処理などの表面処理を施してもよい。

[0057] 本開示の水生生物付着抑制用防汚剤を用いて得られる水生生物付着抑制用防汚剤組成物、本開示の水生生物付着抑制用防汚剤を用いて得られる水生生物付着抑制用防汚剤硬化物、本開示の水生生物付着抑制用防汚剤を用いて得られる防汚塗膜及び防汚塗膜付き基材は、水生生物付着抑制用防汚性を有する基材として好適に用いることができ、船舶の他、消波ブロックや防波堤、湾岸道路、海底トンネル、港湾設備、運河、水路、岸壁や橋の一部など少なくともその外面の一部が水中に配置、設置される水中構造物、漁網、ロープ

、浮き子、ブイ等の漁業資材、工場及び火力・原子力発電所等における海水の給排水管、取水設備及び冷却用導水管等の配管、工業用水系施設、海底基地といった、幅広い用途に利用可能である。

実施例

[0058] 以下、実施例と比較例とにより、本発明を具体的に説明する。

尚、本発明は下記実施例に限定されない。

[0059] （合成例１：２－エチルヘキサン酸Ｍｇの調製）

２－エチルヘキサン酸４６１．４質量部と水酸化マグネシウム７１．９質量部、石油系炭化水素４１１．４質量部を１１０℃で反応させ、９０℃で減圧脱水後、ブチルジグリコール３５．９質量部を加えて２－エチルヘキサン酸マグネシウム溶液（２－エチルヘキサン酸Ｍｇ）１０００質量部を得た。得られた２－エチルヘキサン酸Ｍｇ中のマグネシウム含有量は３．０質量％であった。

[0060] （合成例２：２－エチルヘキサン酸Ｃｏの調製）

２－エチルヘキサン酸３１９．０質量部と水酸化コバルト１００．０質量部を１３０℃で反応し、１３０℃で減圧脱水後、石油系炭化水素１３４．２質量部を加えて２－エチルヘキサン酸コバルト溶液（２－エチルヘキサン酸Ｃｏ）５０２．３質量部を得た。得られた２－エチルヘキサン酸Ｃｏ中のコバルト含有量は１２質量％であった。

[0061] （合成例３：ネオデカン酸Ｃｏ－Ｂの調製）

ネオデカン酸１８１．８８質量部とプロピオン酸９０．８３質量部と水酸化コバルト１００．００質量部とキシレン６４．５０質量部を１９０℃で反応し、１９０℃で減圧脱水および減圧脱溶剤後、１８９℃でホウ酸ブチルを加えた。２２０℃で反応後、副生するプロピオン酸ブチルを２２０℃で減圧除去し、ネオデカン酸ホウ酸コバルト（ネオデカン酸Ｃｏ－Ｂ）２７７．０３質量部を得た。得られたネオデカン酸Ｃｏ－Ｂ中のコバルト含有量は２２．２質量％、ホウ素含有量は１．２％であった。

[0062] （合成例４：ネオデカン酸Ｃｕの調製）

ネオデカン酸２１７．１質量部と水酸化ナトリウム３６．０質量部を８０℃で反応させ、更に硫酸銅１００．０質量部を加え８０℃で反応させた。副生する硫酸ナトリウムを水洗後、１３０℃で減圧脱水し石油系炭化水素７６．２質量部を加えてネオデカン酸銅溶液（ネオデカン酸Ｃｕ）３０１．６質量部を得た。得られたネオデカン酸Ｃｕ中の銅含有量は８質量％であった。

[0063]（合成例５：２－エチルヘキサン酸Ｂｉの調製）

２－エチルヘキサン酸３３０．６質量部と酸化ビスマス１２５．０質量部を１３０℃で反応し、１３０℃で減圧脱水後、２－エチルヘキサン酸ビスマス溶液（２－エチルヘキサン酸Ｂｉ）４３９．５質量部を得た。得られた２－エチルヘキサン酸Ｂｉ中のビスマス含有量は２５質量％であった。

[0064]（合成例６：ネオデカン酸Ｌａの調製）

ネオデカン酸８３．１質量部と酸化ランタン２１．５質量部を１３０℃で反応し、１３０℃で減圧脱水後、シクロヘキサン１０７．６質量部を加えてネオデカン酸ランタン溶液（ネオデカン酸Ｌａ）２０８．５質量部を得た。得られたネオデカン酸Ｌａ中のランタン含有量は８．８質量％であった。

[0065]（合成例７：ネオデカン酸Ｎｄの調製）

ネオデカン酸２２４．８質量部と酸化ネオジム６０．０質量部を１３０℃で反応し、１３０℃で減圧脱水後、シクロヘキサン３０６．９質量部を加えてネオデカン酸ネオジム溶液（ネオデカン酸Ｎｄ）５７０．０質量部を得た。得られたネオデカン酸Ｎｄ中のネオジム含有量は８．８質量％であった。

[0066]（合成例８：２－エチルヘキサン酸Ｐｂの調製）

２－エチルヘキサン酸２８５．０質量部と石油系炭化水素２２０．０質量部と酸化鉛２２０．０質量部を１１５℃で３時間反応後、２０分間減圧脱水を行った。石油系炭化水素１１８．３質量部を加えて、２－エチルヘキサン酸鉛溶液（２－エチルヘキサン酸Ｐｂ）８１１．０質量部を得た。得られた２－エチルヘキサン酸Ｐｂ中の鉛含有量は２４．０質量％であった。

[0067]（実施例１～８）

上記合成例１で調製した脂肪酸金属塩（Ｍｇ）を０．４ｇ（バインダー樹

脂に対する添加量が１０ｗｔ％）、合成樹脂（製品名：Ｖ３４３－３０６ＳＡ、ＤＩＣグラフィックス株式会社製、固形分濃度：２５％、溶剤の重量比率：メチルエチルケトン／酢酸エチル／トルエン＝３５／２０／２０）３．３１ｇ、バインダー樹脂であるポリウレタン樹脂（製品名：サンプレンＩＢ－Ｄ１２（三洋化成工業株式会社製、固形分濃度：３０％、溶剤の重量比率：メチルエチルケトン／イソプロパノール＝４７／２３）１０．５８ｇ、メチルエチルケトン（関東化学株式会社製７．１ｇ、トルエン（関東化学株式会社製）７．１ｇ、及び、１／８インチのスチールビーズ８０ｇをポリ瓶に入れ、ペイントコンディショナーで３０分振とうし、実施例１に係る水生生物付着抑制用防汚剤組成物を得た。

そして、調製した水生生物付着抑制用防汚剤組成物を、アプリケーターを用いて厚さ１８８μｍのＰＥＴフィルム基材上にｗｅｔ膜厚６４μｍとなるように塗布した後、得られた基材を室温で１２時間乾燥後、さらに１５０℃で１５分間乾燥させ、水生生物付着抑制用防汚剤組成物が塗布された基材を製造し、試験片とした。

そして、実施例２～８では、実施例１における合成例１の脂肪酸金属塩に替えて、それぞれ合成例２～８で調製した脂肪酸金属塩を用いて、水生生物付着抑制用防汚剤組成物を製造し、試験片とした。また乾燥時間を実施例５および８では８０℃で６０分、実施例２～４、６および７では実施例１と同じく１５０℃で１５分とした。

[0068] （比較例１、２）

実施例１～８ではそれぞれ脂肪酸金属塩を用いたところ、比較例１では脂肪酸金属塩を含まないバインダー樹脂のみからなるブランク試験片を作製し、比較例２ではガラス片のみの試験片とした。

[0069] ［水生生物付着抑制用防汚剤の閉鎖系における防汚性評価］

上記実施例１～８及び比較例１、２で得られた試験片を用いて、水生生物付着抑制用防汚剤の閉鎖系における防汚性評価を行った。結果を表１に示す。防汚性の評価を、フジツボの状態を観察することで行った。以下にその概

要を説明する。

[0070] ＜閉鎖系における防汚性評価方法＞

閉鎖系における防汚性評価の方法は、以下の（１）～（４）の手順に従う。

[0071] （１）まず、試験容器内に、実施例で作製した水生生物付着抑制用防汚剤組成物が塗布された試験片と一定数（本試験ではおよそ１００）のキプリス幼生を配置し、キプリス幼生の個体数を計測する。

尚、ここでいう「キプリス幼生」とは、フジツボの付着期の幼生である。

[0072] （２）一定時間（本試験では１日）経過後の、試験片上及び試験片以外の各場所（試験容器内）におけるフジツボの状態を観察し、併せてその各状態の個体数を計測する。

[0073] （３）試験終了（本試験では試験開始から１２日後）まで、（２）の計測を繰り返す。

[0074] （４）試験終了時に計測した各個体の数から、試験片への付着率を求める。

[0075] ＜試験容器及び各条件＞

試験容器の底面に実施例１～８及び比較例１、２で得た試験片を静置し、海水と付着期幼生を投入した。試験容器及び各条件として、以下の条件で試験を実施した。

[0076] ―試験容器―

材質　：ポリプロピレン

寸法　：縦１１１ｍｍ、横８１ｍｍ、深さ４６ｍｍ

[0077] ―海水―

姫路市沿岸より採取した天然海水をポアサイズ０．４５μｍの混合セルローースメンブレンフィルター（東洋濾紙株式会社製）を用いて濾過したものを使用した。塩分濃度が３．１１％、ｐＨは８．１４、水温は２０℃であった。

[0078] ―光照射条件―

光照射：１２時間（１日あたり）

暗室　：１２時間（１日あたり）

[0079] ＜フジツボの状態＞

防汚性評価試験において観察した際の、フジツボの各状態を以下について説明する。

[0080] ―遊泳―

フジツボのキプリス幼生が、実験容器、サンプル面のいずれにも付着せずに遊泳して生存している状態のもの。

[0081] ―探索・一次付着（サンプル面）―

キプリス幼生が、第一触覚によりサンプル面内を歩行している状態、または、第一触覚によるサンプル面への付着と、歩行を繰り返している状態のもの。

[0082] ―変態中（サンプル面）―

キプリス幼生がサンプル面に付着し、幼フジツボ（フジツボの幼体）となる途中の状態のもの。

[0083] ―幼フジツボ（サンプル面）―

キプリス幼生から変態し、甲皮を脱皮した状態で試験容器又は試験片に付着しているもの。

[0084] ―試験容器付着―

試験容器に対して、探索・一次付着、変態中、幼フジツボのいずれかの状態で付着しているもの。

[0085] ―裏面付着／未付着幼フジツボ―

試験片のうち水生生物付着抑制用防汚剤組成物が塗布されていない面の試験片の側に存在する幼フジツボの状態のもの。

[0086] ―横転・胸肢運動―

横転している状態で胸肢を動かしている状態のもの。

[0087] ―胸肢突出・無反応―

反応がなく、死亡しているものと考えられる状態又は組織崩壊が開始している状態。

[0088] １日後、２日後、３日後、５日後、７日後、９日後及び１２日後の各経過時間において計測された各状態の個数を評価した。１２日後の試験片についているフジツボのうち、変態中及び幼フジツボとなってサンプル面に付着していた状態の個数をもとにフジツボの最終付着率を算出し、この最終付着率に基づき防汚性を評価した。各経過時間におけるフジツボの状態及びその個数を表１に示した。

[0089]

[表1]

	脂肪酸金属塩	評価項目		評価結果														最終付着率
		幼生		1日後		2日後		3日後		5日後		7日後		9日後		12日後		
		数	反応又は状態	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%	%
実施例1	2-エチルヘキサン酸Mg	101	遊泳	99	98	101	100	98	97	97	96	91	90	76	75	52	52	33
			探索・一次付着	2	2	0		2	2	1	1	3	3	1	1	0		
			変態中	0		0		0		0		2	2	1	1	0		
			幼フジツボ	0		0		0		2	2	3	3	17	17	33	33	
			試験容器付着	0		0		0		0		1	1	5	5	14	14	
			胸肢突出・無反応	0		0		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
実施例2	2-エチルヘキサン酸Co	110	遊泳	107	97	102	94	104	95	105	96	95	86	72	66	48	44	52
			探索・一次付着	1	1	4	4	2	2	1	1	3	3	2	2	0		
			変態中	0		0		0		0		3	3	1	1	0		
			幼フジツボ	0		1	1	1	1	1	1	5	5	31	28	57	52	
			試験容器付着	0		0		0		0		0		0		0		
			胸肢突出・無反応	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	
実施例3	ネオデカン酸Co-B	101	遊泳	99	98	100	99	95	94	94	93	98	97	86	85	89	88	10
			探索・一次付着	2	2	1	1	6	6	6	6	2	2	8	8	0		
			変態中	0		0		0		0		0		0		0		
			幼フジツボ	0		0		0		0		0		5	5	10	10	
			試験容器付着	0		0		0		0		0		0		0		
			胸肢突出・無反応	0		0		0		1	1	1	1	2	2	2	2	
実施例4	ネオデカン酸Cu	106	遊泳	105	99	105	99	103	97	105	99	3	3	3	3	3	2	0
			探索・一次付着	0		0		2	2	0		0		0		0		
			変態中	0		0		0		0		0		0		0		
			幼フジツボ	0		0		0		0		0		0		0		
			試験容器付着	0		0		0		0		0		0		0		
			横転・胸肢運動									99	93	95	90	95	88	
			胸肢突出・無反応	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	8	8	8	10	
実施例5	2-エチルヘキサン酸Bi	105	遊泳	101	98	100	97	102	99	101	98	102	97	100	95	67	64	12
			探索・一次付着	1	1	2	3	0		1	1	2	2	4	4	0		
			変態中	0		0		0		0		0		0		3	3	
			幼フジツボ	0		0		0		0		0		0		10	10	
			試験容器付着	0		0		0		0		0		0		24	23	
			胸肢突出・無反応	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
実施例6	ネオデカン酸La	103	遊泳	101	98	100	97	102	99	101	98	101	98	100	97	98	95	0
			探索・一次付着	1	1	2	2	0		1	1	1	1	1	1	0		
			変態中	0		0		0		0		0		0		0		
			幼フジツボ	0		0		0		0		0		0		0		
			試験容器付着	0		0		0		0		0		0		2	2	
			裏面付着／未付着幼フジツボ	0		0		0		0		0		1	1	2	2	
			胸肢突出・無反応	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
実施例7	ネオデカン酸Nd	110	遊泳	108	98	107	97	92	84	93	85	65	59	47	43	40	36	60
			探索・一次付着	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0		
			変態中	1	1	0		11	10	0		0		0		0		
			幼フジツボ	0		1	1	3	3	14	13	40	36	58	53	66	60	
			試験容器付着	0		0		0		0		2	2	2	2	2	2	
			胸肢突出・無反応	0		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
実施例8	2-エチルヘキサン酸Pb	120	遊泳	116	97	117	98	117	98	115	96	112	93	113	94	105	89	6
			探索・一次付着	2	2	1	1	1	1	2	2	4	3	1	1	1	1	
			変態中	0		0		0		0		0		0		0		
			幼フジツボ	0		0		0		0		0		0		7	6	
			試験容器付着	0		0		0		0		0		0		0		
			胸肢突出・無反応	2	2	2	2	2	2	3	3	4	3	6	5	6	5	
比較例1	―（バインダーのみ）	107	遊泳	104	97	103	96	92	86	90	84	57	53	38	36	31	29	67
			探索・一次付着	0		1	1	3	3	0		2	2	2	2	1	1	
			変態中	2	2	0		5	5	0		0		0		3	3	
			幼フジツボ	0		2	2	5	5	15	14	45	42	63	59	68	64	
			試験容器付着	0		0		0		0		0		1	1	1	1	
			胸肢突出・無反応	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	
比較例2	―（ガラス板のみ）	118	遊泳	114	97	110	93	103	87	70	59	45	38	31	26	23	20	62
			探索・一次付着	1	1	4	3	0		1	1	0		1	1	0		
			変態中	0		0		2	2	8	7	0		0		0		
			幼フジツボ	0		1	1	8	7	33	28	60	51	69	59	73	62	
			試験容器付着	0		0		0		0		7	6	11	9	16	14	
			胸肢突出・無反応	3	3	3	3	5	4	6	5	6	5	6	5	6	5	

[0090] 表１より、水生生物付着抑制用防汚剤を含んでいない比較例１、２（比較

例１は基材上にバインダー樹脂のみ）と比較して、本実施例１～８では本発明の水生生物付着抑制用防汚剤を添加することによってフジツボの最終付着率が低くなり、防汚性が得られていることが分かった。脂肪酸金属塩の金属成分が銅である実施例４と、脂肪酸金属塩の金属成分がランタンである実施例６の最終付着率が０％であり、これらの防汚性が特に優れていることが分かった。他にも、脂肪酸金属塩の金属成分がホウ酸コバルトであるである実施例３と、脂肪酸金属塩の金属成分がビスマスである実施例５と、脂肪酸金属塩の金属成分が鉛である実施例８とでの最終付着率は１２％以下であり、防汚性が優れていると評価できる。また、脂肪酸金属塩の金属成分がランタンである場合には、付着率が低い一方でキプリス幼生の遊泳率も高く、脂肪酸金属塩の高い水性生物忌避性および低毒性が確認できる。

[0091] ［水生生物付着抑制用防汚剤の開放系における防汚性評価］

下記方法で開放系における防汚性評価に用いる脂肪酸金属塩を調製およびサンプルの製造を実施した。

[0092] （合成例９：ステアリン酸Ｌａの調製）

蒸留水１００質量部に塩酸(濃度３５％)９６．０７質量部、酸化ランタン５０．００質量部を加え、撹拌することで塩化ランタン水溶液２４６．０７質量部を得た。得られた塩化ランタン水溶液中のランタン含有量は１７．３％であった。

次に蒸留水８６２．３０質量部とステアリン酸１０２．５３質量部と水酸化ナトリウム(濃度２０％)７２．４６質量部を９０℃で反応させ、更に上記で調整した塩化ランタン水溶液を９６．９９質量部加え、９０℃で反応させてたのちに水洗、１５０℃で減圧脱水後、ステアリン酸ランタン溶液(ステアリン酸Ｌａ)を１１９．９４質量部得た。得られたステアリン酸Ｌａ中のランタン含有量は１４．１質量％であった。

[0093] （合成例１０：ステアリン酸Ｂｉの調製）

ステアリン酸１５８．４８質量部と酸化ビスマス３７．３６質量部を１６５℃で反応させ減圧脱水後、ステアリン酸Ｂｉ溶液(ステアリン酸Ｂｉ)を１

９１．３６質量部得た。得られたステアリン酸Ｂｉ中のビスマス含有量は１７．５質量％であった。

[0094]（合成例１１：ステアリン酸Ｎｄの調製）

蒸留水１００質量部に塩酸(濃度３５％)９２．５４質量部、酸化ネオジム５０．００質量部を加え、撹拌することで塩化ネオジム水溶液２４２．５４質量部を得た。得られた塩化ネオジム水溶液中のネオジム含有量は１７．６質量％であった。

次に蒸留水８６２．３０質量部とステアリン酸１００．００質量部と水酸化ナトリウム(濃度２０％)７２．４６質量部を９０℃で反応させ、更に上記で調整した塩化ネオジム水溶液を９８．９７質量部加え、９０℃で反応させてたのちに水洗、１５０℃で減圧脱水後、ステアリン酸ネオジム溶液(ステアリン酸Ｎｄ)を１１７．０６質量部得た。得られたステアリン酸Ｎｄ中のネオジム含有量は１４．９質量％であった。

[0095]（合成例１２：ネオデカン酸Ｓｍの調製）

酸化サマリウム３７．６２質量部とネオデカン酸１３７．０７を１３０℃で反応し、１３０℃で減圧脱水後、シクロヘキサン１８３．６１質量部を加えてネオデカン酸サマリウム溶液(ネオデカン酸Ｓｍ)３６４．６６質量部を得た。得られたネオデカン酸Ｓｍ中のサマリウム含有量は８．８質量％であった。

[0096]（合成例１３：ネオデカン酸Ｇｄの調製）

酸化ガドリニウム４３．０２質量部とネオデカン酸１４９．３０を１３０℃で反応し、１３０℃で減圧脱水後、シクロヘキサン２１０．０質量部を加えてネオデカン酸ガドリニウム溶液(ネオデカン酸Ｇｄ)４１５．０５質量部を得た。得られたネオデカン酸Ｇｄ中のガドリニウム含有量は８．８質量％であった。

[0097]（合成例１４：２－エチルヘキサン酸Ｚｎの調製）

２－エチルヘキサン酸３３０．６質量部と酸化亜鉛１１９．３質量部を１２０℃で反応し、１２０℃で減圧脱水後、２－エチルヘキサン酸亜鉛溶液（

２－エチルヘキサン酸Ｚｎ）４２９．６９質量部を得た。得られた２－エチルヘキサン酸Ｚｎ中の亜鉛含有量は２２．３質量％であった。

[0098]（実施例９～１４：試験片の作製）

合成樹脂（製品名：Ｖ３４３－３０６ＳＡ、ＤＩＣグラフィックス株式会社製、固形分濃度：２５％、溶剤の重量比率：メチルエチルケトン／酢酸エチル／トルエン＝３５／２０／２０）３．３１ｇ、バインダー樹脂であるポリウレタン樹脂（製品名：サンプレンＩＢ－Ｄ１２（三洋化成工業株式会社製、固形分濃度：３０％、溶剤の重量比率：メチルエチルケトン／イソプロパノール＝４７／２３）１０．５８ｇ、および表２に示す脂肪酸金属塩を前記バインダー樹脂に対する添加量が３０ｗｔ％となる量を添加して水生生物付着抑制用防汚剤組成物を調製した。

調製した水生生物付着抑制用防汚剤組成物を、アプリケーターを用いて厚さ１８８μｍのＰＥＴフィルム基材上Ｗｅｔ膜厚２５４μｍとなうように塗布した後、得られた基材を室温で１週間乾燥させ、５ｃｍ×５ｃｍに切り出して水生生物付着抑制用防汚剤組成物が塗布された基材を製造し、試験片とした。

[0099]（実施例１５～１７：試験片の作製）

合成樹脂（製品名：Ｖ３４３－３０６ＳＡ、ＤＩＣグラフィックス株式会社製、固形分濃度：２５％、溶剤の重量比率：メチルエチルケトン／酢酸エチル／トルエン＝３５／２０／２０）３．３１ｇ、バインダー樹脂であるポリウレタン樹脂（製品名：サンプレンＩＢ－Ｄ１２（三洋化成工業株式会社製、固形分濃度：３０％、溶剤の重量比率：メチルエチルケトン／イソプロパノール＝４７／２３）１０．５８ｇ、表２に示す脂肪酸金属塩を前記バインダー樹脂に対する添加量が３０ｗｔ％となる量、メチルエチルケトン（関東化学株式会社製）０．５ｇ、トルエン（関東化学株式会社製）０．５ｇ、及び、１／８インチのスチールビーズ８０ｇをポリ瓶に入れ、ペイントコンディショナーで３０分振とうし、水生生物付着抑制用防汚剤組成物を得た。

調製した水生生物付着抑制用防汚剤組成物を、アプリケーターを用いて厚

さ１８８μｍのＰＥＴフィルム基材上Ｗｅｔ膜厚２５４μｍとなうように塗布した後、得られた基材を室温で１週間乾燥させ、５ｃｍ×５ｃｍに切り出して水生生物付着抑制用防汚剤組成物が塗布された基材を製造し、試験片とした。

[0100]（実施例１８～２０：試験片の作製）

合成樹脂（製品名：Ｖ３４３－３０６ＳＡ、ＤＩＣグラフィックス株式会社製、固形分濃度：２５％、溶剤の重量比率：メチルエチルケトン／酢酸エチル／トルエン＝３５／２０／２０）３．３１ｇ、バインダー樹脂であるポリウレタン樹脂（製品名：サンプレンＩＢ－Ｄ１２（三洋化成工業株式会社製、固形分濃度：３０％、溶剤の重量比率：メチルエチルケトン／イソプロパノール＝４７／２３）１０．５８ｇ、表２に示す脂肪酸金属塩を前記バインダー樹脂に対する添加量が５０ｗｔ％となる量、メチルエチルケトン（関東化学株式会社製）１．５ｇ、トルエン（関東化学株式会社製）１．５ｇ、及び、１／８インチのスチールビーズ８０ｇをポリ瓶に入れ、ペイントコンディショナーで３０分振とうし、水生生物付着抑制用防汚剤組成物を得た。

調製した水生生物付着抑制用防汚剤組成物を、アプリケーターを用いて厚さ１８８μｍのＰＥＴフィルム基材上Ｗｅｔ膜厚２５４μｍとなうように塗布した後、得られた基材を室温で１週間乾燥させ、５ｃｍ×５ｃｍに切り出して水生生物付着抑制用防汚剤組成物が塗布された基材を製造し、試験片とした。

[0101]（比較例３：試験片の作製）

合成樹脂（製品名：Ｖ３４３－３０６ＳＡ、ＤＩＣグラフィックス株式会社製、固形分濃度：２５％、溶剤の重量比率：メチルエチルケトン／酢酸エチル／トルエン＝３５／２０／２０）３．３１ｇ、バインダー樹脂であるポリウレタン樹脂（製品名：サンプレンＩＢ－Ｄ１２（三洋化成工業株式会社製、固形分濃度：３０％、溶剤の重量比率：メチルエチルケトン／イソプロパノール＝４７／２３）１０．５８ｇ、亜酸化銅を１．２０ｇ（前記バインダー樹脂に対する添加量が３０ｗｔ％）、メチルエチルケトン（関東化学株

式会社製）０．５ｇ、トルエン（関東化学株式会社製）０．５ｇ、及び、１／８インチのスチールビーズ８０ｇをポリ瓶に入れ、ペイントコンディショナーで３０分振とうし、水生生物付着抑制用防汚剤組成物を得た。

調製した水生生物付着抑制用防汚剤組成物を、アプリケーターを用いて厚さ１８８μｍのＰＥＴフィルム基材上Ｗｅｔ膜厚２５４μｍとなうように塗布した後、得られた基材を室温で１週間乾燥させ、５ｃｍ×５ｃｍに切り出して水生生物付着抑制用防汚剤組成物が塗布された基材を製造し、試験片とした。

[0102] （比較例４：試験片の作製）

亜酸化銅の添加量を２．０ｇ（前記バインダー樹脂に対する添加量が５０ｗｔ％）とした他は比較例３と同様にして試験片を作製した。

[0103] ＜開放系における防汚性評価方法＞

開放系における防汚性評価の方法は、以下の手順に従って行った。

上記で製造した試験片を塩化ビニル製のサンプルホルダーに固定し、サンプルホルダーに重しを付け、野外試験場の岸壁よりロープにより垂下し防汚性評価試験を行った。試験片は常時海水中に位置するように設置し、1ヶ月間の試験期間の後、サンプルを引き上げ、ゴカイ類の付着数をカウントした。

[0104]

[表2]

	防汚剤	添加量 [質量%]	ゴカイ類付着数 [個]
比較例3	亜酸化銅	30	17
実施例9	ネオデカン酸La	30	8
実施例10	ネオデカン酸Cu	30	7
実施例11	2-エチルヘキサン酸Bi	30	11
実施例12	2-エチルヘキサン酸Zn	30	9
実施例13	ネオデカン酸Gd	30	14
実施例14	ネオデカン酸Sm	30	11
実施例15	ステアリン酸La	30	3
実施例16	ステアリン酸Bi	30	9
実施例17	ステアリン酸Nd	30	11
比較例4	亜酸化銅	50	22
実施例18	ステアリン酸La	50	3
実施例19	ステアリン酸Bi	50	9
実施例20	ステアリン酸Nd	50	11

[0105] 表２の実施例９－２０の結果から、本開示に従う水生生物付着抑制用防汚剤を添加することによって、比較例３および４の水生生物付着抑制用防汚剤として現在主流の亜酸化銅と比較してもゴカイ類の付着数が低くなっており、高い防汚性が得られていることが分かった。

請求の範囲

[請求項1] 炭素原子数１～２２の脂肪酸成分と、金属成分とからなる脂肪酸金属塩を含有し、

前記金属成分が、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、ホウ素、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、マンガン、鉄、コバルト、ホウ酸コバルト、ニッケル、アンチモン、銅、銀、亜鉛、モリブデン、バナジウム、ストロンチウム、ジルコニウム、バリウム、ビスマス、鉛、金、白金、又はレアアースである、水生生物の付着を防止する水生生物付着抑制用防汚剤。

[請求項2] 前記水生生物は、フジツボ類、イガイ類、カワヒバリガイ類又はゴカイ類である、請求項１に記載の水生生物付着抑制用防汚剤。

[請求項3] 前記脂肪酸成分が、２－エチルヘキサン酸、ネオデカン酸、イソノナン酸、ナフテン酸、ステアリン酸、イソステアリン酸、パルミチン酸、ラウリン酸又はミリスチン酸である、請求項１に記載の水生生物付着抑制用防汚剤。

[請求項4] 前記金属成分が、銅、亜鉛、ビスマス、鉛、ホウ酸コバルト、又はレアアースである、請求項１に記載の水生生物付着抑制用防汚剤。

[請求項5] 前記脂肪酸成分が、２－エチルヘキサン酸、ネオデカン酸又はステアリン酸であり、

前記金属成分が、銅、亜鉛、ビスマス又はレアアースである、請求項１に記載の水生生物付着抑制用防汚剤。

[請求項6] 請求項１～５のいずれかに記載の水生生物付着抑制用防汚剤と、溶剤とを含有する、水生生物付着抑制用防汚剤組成物。

[請求項7] さらにバインダー樹脂を含有する、請求項６に記載の生物付着抑制用防汚剤組成物。

[請求項8] 請求項６に記載の水生生物付着抑制用防汚剤組成物を硬化した、水生生物付着抑制用防汚剤硬化物。

[請求項9] 請求項８に記載の水生生物付着抑制用防汚剤硬化物から形成された

防汚塗膜。

[請求項10] 基材と、前記基材表面に設けられた請求項９に記載の防汚塗膜とを有する、防汚塗膜付き基材。

[請求項11] 前記基材が、船舶、水中構造物、漁業資材及び給排水管から選択される少なくとも１種である、請求項１０に記載の防汚塗膜付き基材。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/019301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D 5/16(2006.01)i; ***C09D 201/00***(2006.01)i
FI: C09D5/16; C09D201/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09D1/00-10/00;101/00-201/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-323207 A (CHUGOKU MARINE PAINTS, LTD.) 26 November 1999 (1999-11-26) claim 1, paragraphs [0041]-[0043], [0076]-[0077], [0087], [0094]-[0097]	1-11
A	JP 8-73536 A (NIPPON PAINT CO., LTD.) 19 March 1996 (1996-03-19) entire text	1-11
A	JP 2009-526822 A (SACHTLEBEN CHEMIE GMBH) 23 July 2009 (2009-07-23) entire text	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
01 August 2024	**20 August 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/019301

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 11-323207 A	26 November 1999	(Family: none)	
JP 8-73536 A	19 March 1996	US 5880173 A entire text EP 779304 A1 KR 10-0384185 B1	
JP 2009-526822 A	23 July 2009	US 2008/0317800 A1 entire text EP 1986500 A2 KR 10-2008-0102204 A CN 101511193 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/019301

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C09D 5/16(2006.01)i; C09D 201/00(2006.01)i
FI: C09D5/16; C09D201/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

C09D1/00-10/00;101/00-201/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 11-323207 A (中国塗料株式会社) 26.11.1999 (1999-11-26) 請求項1,[0041]-[0043],[0076]-[0077],[0087],[0094]-[0097]	1-11
A	JP 8-73536 A (日本ペイント株式会社) 19.03.1996 (1996-03-19) 全文	1-11
A	JP 2009-526822 A (ザッハトレーベン ヒェミー ゲゼルシヤフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 23.07.2009 (2009-07-23) 全文	1-11

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
01.08.2024	20.08.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

川嶋　宏毅 4Z 2669

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/019301

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 11-323207 A	26.11.1999	（ファミリーなし）	
JP 8-73536 A	19.03.1996	US 5880173 A 全文 EP 779304 A1 KR 10-0384185 B1	
JP 2009-526822 A	23.07.2009	US 2008/0317800 A1 全文 EP 1986500 A2 KR 10-2008-0102204 A CN 101511193 A	