



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102014005347-6 A2



(22) Data do Depósito: 07/03/2014

(43) Data da Publicação Nacional: 06/03/2019

(54) **Título:** TINTA ANTI-INCRUSTRANTE, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA, MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E, SUPERFÍCIES REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCRUSTRANTE

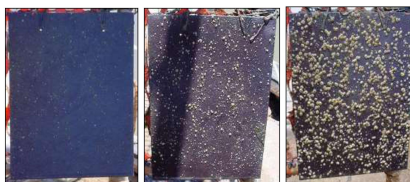
(51) **Int. Cl.:** C09D 5/16; C09D 163/00.

(52) **CPC:** C09D 5/16; C09D 163/00.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

(72) **Inventor(es):** CARLOS ARTHUR FERREIRA; ALESSANDRA FIORINI BALDISSERA.

(57) **Resumo:** TINTA ANTI-INCRUSTRANTE, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA, MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E, SUPERFÍCIES REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCRUSTRANTE A presente invenção descreve tinta anti-incrustante (antifouling), seu processo de obtenção, e superfícies revestidas pela mesma. Mais especificamente, - a presente invenção oferece uma alternativa livre de restrições ambientais para o revestimento de estruturas em contato com a água através de uma tinta compreendendo polianilina.



(a)

(b)

(c)

Relatório Descritivo de Patente de Invenção

TINTA ANTI-INCRUSTRANTE, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA,
MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E, SUPERFÍCIES
REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCRUSTRANTE

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção descreve tinta anti-incrustante (*antifouling*), seu processo de obtenção, um método de revestimento de superfícies e superfícies revestidas pela mesma. Mais especificamente, a presente invenção oferece uma alternativa livre de restrições ambientais para o revestimento de estruturas em contato com a água através de uma tinta compreendendo polianilina.

[0002] A presente invenção se situa no campo da Engenharia Química, Engenharia de Materiais, Engenharia Naval, Engenharia Ambiental, Química e Oceanologia.

Antecedentes da Invenção

[0003] Antes do século XXI, as tintas *antifouling* convencionais continham em sua formulação pigmento a base de cobre e aditivos organometálicos a base de estanho. Este tipo de revestimento foi proibido no início do século. Com isto, o desenvolvimento de tintas deste tipo foi relançado ao redor do mundo. A presente invenção apresenta em sua formulação um polímero da classe dos polímeros condutores eletrônicos (PCE), o que provoca um efeito combinado com o óxido de cobre, melhorando o desempenho *antifouling* quando comparado com uma tinta sem a adição do PCE.

[0004] O produto desenvolvido ainda não sofre restrições ambientais, podendo ser utilizado internacionalmente para a proteção de estruturas metálicas sujeitas ao *fouling* marítimo. Outro fator positivo é que a adição da polianilina na formulação permite diminuir o teor de óxido de cobre utilizado na tinta, mantendo o mesmo efeito *antifouling*.

[0005]Há tintas *antifouling* no mercado baseadas em outros tipos de tecnologia (*selfpolishing*, a base de silicone). Esta nova tecnologia apresenta a vantagem de um desempenho adequado à aplicação sem utilizar matérias-primas de custo elevado.

[0006]No âmbito patentário, foram localizados alguns documentos relevantes que serão descritos a seguir.

[0007]O documento CN1215744 (A), publicada em 05/05/1999, da autoria de Wang Xianhong, Sun Zuxin e Geng Yanhou, intitulada “*Method for preparing conductive antifouling corrosion-resistant polyaniline paint*”, se trata de uma patente chinesa onde eles também preparam tintas com poder *antifouling* utilizando polianilina. O documento WO1992/022911 também revela composições com polímeros condutores compreendendo polianilina e um ácido protônico. Em ambos documentos, o composto polianilina é usado como condutor.

[0008]A presente invenção difere dos documentos acima citados pois, ao invés do polímero condutor utilizado ser dissolvido no agente reticulador da tinta, como é o caso dos documentos, na presente invenção a polianilina é utilizada como o próprio pigmento da referida tinta. Além disso, a junção dos compostos na tinta da presente invenção e suas devidas proporções, não descritos nos documentos encontrados, são os elementos que proporcionam uma tinta com alto poder anti-incrustante.

[0009]Do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

Sumário da Invenção

[0010] A presente invenção descreve tinta compreendendo propriedades anti-incrustantes, o processo de produção da mesma, e superfícies revestidas pela referida tinta. A presente invenção oferece uma alternativa livre de restrições ambientais para o revestimento de estruturas em contato com a água, como

embarcações, plataformas de extração de petróleo *offshore*, estruturas de cais, plataformas de pesca, pilares de pontes em ambiente marinho, estação de captação de água, entre outras, através de uma tinta compreendendo polianilina, que neste caso é considerada como um pigmento.

[0011]É, portanto, um objeto da presente invenção a tinta anti-incrustante compreendendo:

- a) de 5 a 80% de resina epóxi;
- b) de 5 a 75% de pigmentos contendo pelo menos polianilina (PAni) e piritionato de zinco (PyZn);
- c) de 1 a 35% de carga;
- d) de 1 a 60% de solvente; e
- e) de 0,5 a 20% de aditivos dispersante e estabilizante.

[0012]Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 25,1% de resina epóxi.

[0013]Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 43,4% de pigmentos.

[0014]Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 5,0% de carga.

[0015]Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 20,1% de solvente.

[0016]Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 6,4% de aditivos.

[0017]Em uma realização preferencial, a referida resina epóxi é do tipo monocomponente.

[0018]Em uma realização preferencial, os pigmentos compreendem compostos selecionados do grupo que compreende Cu_2O , TiO_2 , PAni/HCl, PyZn e combinações dos mesmos.

[0019]Em uma realização preferencial, a formulação do pigmento compreende:

- f) 78,7% de Cu_2O , baseado na massa total dos pigmentos;
- g) 1,3% de TiO_2 , baseado na massa total dos pigmentos;

- h) 20,0% PAni/HCl, baseado na massa total dos pigmentos; e
- i) 5,0% de PyZn, baseado na massa da composição final.

[0020] É um objeto adicional da presente invenção o processo de produção de tinta anti-incrustante compreendendo as etapas de:

- j) proporcionar uma mistura entre:
 - i) de 5 a 80% de resina epóxi;
 - ii) de 5 a 75% de pigmentos contendo pelo menos polianilina (PAni) e piritionato de zinco (PyZn);
 - iii) de 1 a 35% de carga;
 - iv) de 1 a 60% de solvente; e
 - v) de 0,5 a 20% de aditivos dispersante e estabilizante.
- k) proporcionar uma pré-dispersão da mistura de a) em um dispersor;
- l) adicionar esferas de zircônio à pré-dispersão de b);
- m) realizar moagem até alcançar uma dispersão satisfatória; e
- n) adicionar solvente até atingir a viscosidade desejada de acordo com o método de aplicação a ser utilizado.

[0021] Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 25,1% de resina epóxi.

[0022] Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 43,4% de pigmentos.

[0023] Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 5,0% de carga.

[0024] Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 20,1% de solvente.

[0025] Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 6,4% de aditivos.

[0026] Em uma realização preferencial, a referida resina epóxi é do tipo monocomponente.

[0027] Em uma realização preferencial, os pigmentos compreendem compostos selecionados do grupo que compreende Cu_2O , TiO_2 , PAni/HCl, PyZn e combinações dos mesmos.

[0028] Em uma realização preferencial, a formulação do pigmento compreende:

- o) 78,7% de Cu_2O , baseado na massa total dos pigmentos;
- p) 1,3% de TiO_2 , baseado na massa total dos pigmentos;
- q) 20,0% PAni/HCl, baseado na massa total dos pigmentos; e
- r) 5,0% de PyZn, baseado na massa da composição final.

[0029] Em uma realização preferencial, a etapa b) dura cerca de 30 minutos utilizando um dispersor com um disco *Cowles* acoplado, girando a uma velocidade de cerca de 5.000 rpm.

[0030] Em uma realização preferencial, a etapa d) ocorre a cerca de 8000 rpm.

[0031] É um objeto adicional da presente invenção um método de revestimento de superfícies compreendendo a etapa de aplicar sobre determinada superfície a tinta anti-incrustante previamente descrita.

[0032] É um objeto adicional da presente invenção uma superfície revestida pela tinta anti-incrustante de acordo com a presente invenção.

[0033] Em uma realização preferencial, a referida superfície é selecionada do grupo que compreende superfícies de embarcações, plataformas de extração de petróleo *offshore*, estruturas de cais, plataformas de pesca, pilares de pontes em ambiente marinho, estação de captação de água, e combinações das mesmas.

[0034] Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

Descrição Detalhada da Invenção

[0035] Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo, sem limitar o escopo da mesma.

[0036] Quaisquer porcentagens fornecidas no presente documento são baseadas na massa da composição final da presente invenção, salvo indicação em contrário.

Tinta Anti-incrustante

[0037] A tinta anti-incrustante de acordo com a presente invenção compreende:

- s) de 5 a 80% de resina epóxi;
- t) de 5 a 75% de pigmentos contendo pelo menos polianilina (PAni) e piritionato de zinco (PyZn);
- u) de 1 a 35% de carga;
- v) de 1 a 60% de solvente; e
- w) de 0,5 a 20% de aditivos dispersante e estabilizante.

Resinas Epóxi

[0038] Entende-se por resinas epóxi utilizáveis na presente invenção quaisquer plásticos termofixos formado da reação entre um epóxido com um endurecedor de poliamina. Tipos de resina epóxi incluem, mas não se limitam a resinas bicomponentes e monocomponentes.

[0039] Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 25,1% de resina epóxi.

[0040] Em uma realização preferencial, a referida resina epóxi é do tipo monocomponente.

Pigmentos

[0041] São utilizáveis como pigmentos quaisquer compostos químicos que apresentam poder de cobertura e que são capazes de proporcionar cores específicas à formulação da presente invenção, desde que seja incluída polianilina e piritionato de zinco na mistura de pigmentos.

[0042] Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 43,4% de pigmentos.

[0043] Em uma realização preferencial, os pigmentos compreendem compostos selecionados do grupo que compreende Cu_2O , TiO_2 , PAni/HCl, PyZn e combinações dos mesmos.

[0044] Em uma realização preferencial, a formulação do pigmento compreende:

- x) 78,7% de Cu_2O , baseado na massa total dos pigmentos;
- y) 1,3% de TiO_2 , baseado na massa total dos pigmentos;
- z) 20,0% PANi/HCl, baseado na massa total dos pigmentos; e
- aa) 5,0% de PyZn, baseado na massa da composição final.

Polianilina

[0045] A Polianilina (PANi) é um polímero condutor da família dos polímeros flexíveis. Nos últimos anos, a polianilina vem sendo alvo de pesquisas devido à recente descoberta de sua alta condutividade elétrica. Em toda a família de polímeros condutores, a polianilina se destaca devido à sua facilidade de síntese, a estabilidade ambiental, e simplicidade na dopagem/desdopagem. Devido a sua química rica, a polianilina tem sido um dos polímeros mais estudados nos últimos 20 anos.

Carga

[0046] Entende-se por carga na presente invenção um extensor de composições de pigmentos o qual proporciona volume de composição a um custo relativamente pequeno.

[0047] Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 5,0% de carga.

Solvente

[0048] São utilizáveis como solvente na presente invenção qualquer substância que permita a dispersão da tinta da presente invenção em seu meio.

[0049] Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 20,1% de solvente.

[0050] Em uma realização preferencial, o solvente utilizado compreende Xileno/Butanol (4:1).

Aditivos

[0051] Os aditivos da presente invenção compreendem quaisquer agentes dispersantes e estabilizantes.

[0052] Em uma realização preferencial, a referida tinta anti-incrustante compreende 6,4% de aditivos.

[0053] Preferencialmente, são utilizados os aditivos Disperbyk 2070 (6,1% baseado na massa total dos pigmentos) e Byk 410 (0,3% baseado na massa da composição final).

Processo de Produção de Tinta Anti-Incrustante

[0054] O processo de produção de tinta anti-incrustante de acordo com a presente invenção compreende as etapas de:

bb) proporcionar uma mistura entre:

- i) de 5 a 80% de resina epóxi;
- ii) de 5 a 75% de pigmentos contendo pelo menos polianilina (PAni) e piritionato de zinco (PyZn);
- iii) de 1 a 35% de carga;
- iv) de 1 a 60% de solvente; e
- v) de 0,5 a 20%; de aditivos dispersante e estabilizante.

cc) proporcionar uma pré-dispersão da mistura de a) em um dispersor;

dd) adicionar esferas de zircônio à pré-dispersão de b);

ee) realizar moagem até alcançar uma dispersão satisfatória; e

ff) adicionar solvente até atingir a viscosidade desejada conforme método de aplicação a ser utilizado.

[0055] Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 25,1% de resina epóxi.

[0056] Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 43,4% de pigmentos.

[0057] Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 5,0% de carga.

[0058] Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 20,1% de solvente.

[0059] Em uma realização preferencial, a mistura de a) compreende 6,4% de aditivos.

[0060] Em uma realização preferencial, a referida resina epóxi é do tipo monocomponente.

[0061] Em uma realização preferencial, os pigmentos compreendem compostos selecionados do grupo que compreende Cu_2O , TiO_2 , PAni/HCl, PyZn e combinações dos mesmos.

[0062] Em uma realização preferencial, a formulação do pigmento compreende:

- gg) 78,7% de Cu_2O , baseado na massa total dos pigmentos;
- hh) 1,3% de TiO_2 , baseado na massa total dos pigmentos;
- ii) 20,0% PAni HCl, baseado na massa total dos pigmentos; e
- jj) 5,0% de PyZn, baseado na massa da composição final.

[0063] Em uma realização preferencial, a etapa b) dura cerca de 30 minutos utilizando um dispersor com um disco *Cowles* acoplado, girando a uma velocidade de cerca de 5.000 rpm.

[0064] Em uma realização preferencial, a etapa d) ocorre a cerca de 8000 rpm.

Método de Revestimento de Superfícies e Superfície Revestida

[0065] É um objeto adicional da presente invenção um método de revestimento de superfícies compreendendo a etapa de aplicar sobre determinada superfície a tinta anti-incrustante compreendendo:

- kk) de 5 a 80% de resina epóxi;
- ll) de 5 a 75% de pigmentos contendo pelo menos polianilina (PAni) e piritionato de zinco (PyZn);
- mm) de 1 a 35% de carga;
- nn) de 1 a 60% de solvente; e
- oo) de 0,5 a 20% de aditivos dispersante e estabilizante.

[0066] É um objeto adicional da presente invenção uma superfície revestida pela tinta anti-incrustante de acordo com a presente invenção.

[0067] Em uma realização preferencial, a referida superfície é selecionada do grupo que compreende superfícies de embarcações, plataformas de extração de petróleo *offshore*, estruturas de cais, plataformas de pesca, pilares de pontes em ambiente marinho, estação de captação de água, e combinações

das mesmas.

Exemplo 1. Realização Preferencial

[0068] A tinta foi preparada utilizando equipamento específico para esta finalidade e os componentes da formulação são: resina epóxi em solução; pigmentos (Cu_2O ; TiO_2 ; PAni e PyZn); carga; solvente (Xilol/Butanol 4:1 ou metil-etil-cetona) e aditivos dispersante e estabilizante.

[0069] Em um recipiente encamisado de 400 mL, foi misturada inicialmente a resina, os aditivos e parte do solvente. Em seguida foram adicionados os pós (pigmentos e carga) e fez-se uma pré-dispersão durante aproximadamente 30 min utilizando um dispersor com um disco *Cowles* acoplado, girando a uma velocidade de 5.000 rpm. Passado este tempo, esferas de zircônio foram adicionadas à mistura e fez-se a moagem dos pigmentos até alcançar uma boa dispersão. O tamanho de partícula da dispersão foi analisado com o auxílio de uma ferramenta chamada grindômetro. Durante a dispersão, a velocidade do dispersor é aumentada para aproximadamente 8.000 rpm para aumentar o atrito das esferas com a mistura. Solvente também foi adicionado durante a moagem, visto que com o aumento da temperatura provocado pelo atrito com as esferas ocorre a evaporação do solvente, aumentando a viscosidade da tinta. Uma boa moagem foi alcançada quando se atingiu um grau de fineza entre 6 e 7 Hegman (25 e 15 μm).

[0070] Por fim fez-se a completagem da tinta adicionando-se solvente até alcançar a viscosidade desejada conforme método de aplicação a ser utilizado.

[0071] As tintas foram preparadas conforme descrito acima e os componentes foram pesados conforme a formulação básica descrita na Tabela 1. Foram obtidas tintas com viscosidade adequada e pronta para ser aplicada a pincel sobre o substrato a ser protegido.

Tabela 1 – Composição utilizada para as tintas

Componente	Quantidade (%)
Resina em solução	25,1
Pigmentos	43,4
Carga	5,0
Solvente Xileno/Butanol (4:1)	20,1
Aditivos – Disperbyk 2070 ^(a)	6,1
Byk 410	0,3

(a) 10% sobre a quantidade de Cu_2O e PyZn, 3% sobre TiO_2 e 30% sobre PAni, conforme especificação do produto.

[0072]A composição dos pigmentos utilizados na formulação da tinta é descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição dos pigmentos

Pigmento	Quantidade (%)
Cu_2O	78,7
TiO_2	1,3
PAni/HCl	20,0

Foi utilizado 5,0% do pigmento PyZn calculado sobre a massa total da formulação.

[0073]Durante os trabalhos de desenvolvimento das tintas, foi inicialmente utilizada uma resina epóxi com dois componentes para a preparação da tinta, mas este tipo de resina não se mostrou adequada ao produto em desenvolvimento, pois se observou incrustação de *Balanus* ou cracas nos revestimentos já com 3 semanas de imersão em ambiente marinho (Figura 1).

[0074]Num segundo momento foi utilizada uma resina epóxi monocomponente para a preparação das tintas e esta apresentou um comportamento adequado ao tipo de produto em desenvolvimento.

[0075] Em termos comparativos, a tinta *antifouling* preparada com a resina bicomponente apresentou comportamento anti-incrustante durante cerca de 4 semanas, enquanto a tinta com resina monocomponente resistiu até 53 semanas de imersão em água do mar (Figura 2). O mercado julga que um bom revestimento deve resistir à incrustação por pelo menos cerca de 8 meses, ou seja, 32 semanas.

[0076] Para esta placa observou-se a ocorrência de cracas somente nas bordas, fato associado ao chamado efeito de borda, onde os organismos aderidos na parte de trás da placa, que só recebeu revestimento para proteção contra corrosão, crescem e avançam para a outra extremidade da placa. Para esta tinta, onde se combina PANi/HCl, Cu₂O e PyZn em sua formulação, é possível observar um ótimo desempenho anti-incrustante, mostrando-se eficiente mesmo após 43 semanas de ensaio e apesar de pequenos pontos de corrosão. Com 53 semanas de imersão, a placa foi retirada da água e após exposição ao sol para secagem observou-se que o revestimento trincou e se despreendeu da placa de aço.

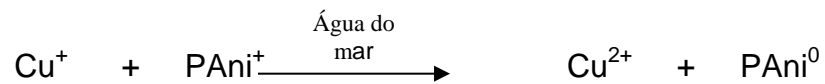
[0077] A tinta comercial Intermarine (International[®]) utilizada como referência mostrou-se eficiente até aproximadamente 45 semanas de imersão (Figura 3). Já com 9 semanas de imersão, foi possível visualizar o *Primer* (revestimento utilizado como fundo) em pequenos pontos da placa, aumentando a ocorrência destes pontos com o passar do tempo. O surgimento destes pontos é devido ao fato desta ser uma tinta de matriz solúvel, sofrendo erosão mais rapidamente e sempre renovando a superfície ativa do revestimento.

[0078] Após 53 semanas de imersão, apesar de alguns pontos de corrosão, observou-se a aderência de *Balanus* em todo revestimento.

[0079] Através da análise do comportamento *antifouling* dos revestimentos, observou-se que quando se adiciona PANi na sua forma condutora (PANi/HCl) na formulação da tinta, o desempenho *antifouling* melhora. A combinação na

formulação deste polímero condutor com o PyZn leva a revestimentos tão bons ou melhores que aquele obtido pela tinta comercial testada.

[0080] Portanto, é possível que a reação entre o cobre e a polianilina ocorra através da transferência eletrônica entre o íon cuproso (I) e a polianilina condutora, favorecendo a formação do íon cúprico (II), que é a forma biocida ativa que combate o *fouling* marinho. Este mecanismo é proposto pela seguinte reação:



onde Cu^+ é insolúvel e reduzido; PAni^+ é insolúvel e oxidada; Cu^{2+} é solúvel e oxidado e PAni^0 é insolúvel e reduzida.

[0081] Portanto, com base nos resultados deste Exemplo, conclui-se que a tinta desenvolvida de acordo com a presente invenção é adequada para aplicações *antifouling*, e proporciona um efeito significativamente elevado quando comparada a uma formulação sem a adição de PCE.

[0082] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidos no escopo das reivindicações anexas.

Reivindicações

1. Tinta anti-incrustante (*antifouling*) caracterizada por compreender:
 - a) de 5 a 80% de resina epóxi;
 - b) de 5 a 75% de pigmentos contendo pelo menos polianilina (PAni) e piritionato de zinco (PyZn);
 - c) de 1 a 35% de carga;
 - d) de 1 a 60% de solvente; e
 - e) de 0,5 a 20% de aditivos dispersante e estabilizante.
2. Tinta anti-incrustante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por compreender 25,1% de resina epóxi.
3. Tinta anti-incrustante, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada por compreender 43,4% de pigmentos.
4. Tinta anti-incrustante, de acordo com qualquer reivindicação de 1 a 3, caracterizada por compreender 5,0% de carga.
5. Tinta anti-incrustante, de acordo com qualquer reivindicação de 1 a 4, caracterizada por compreender 20,1% de solvente.
6. Tinta anti-incrustante, de acordo com qualquer reivindicação de 1 a 5, caracterizada por compreender 6,4% de aditivos.
7. Tinta anti-incrustante, de acordo com qualquer reivindicação de 1 a 6, caracterizada pela resina epóxi ser do tipo monocomponente.
8. Tinta anti-incrustante, de acordo com qualquer reivindicação de 1 a 7, caracterizada pelos pigmentos compreenderem compostos selecionados do grupo que compreende Cu_2O , TiO_2 , PAni/HCl, PyZn e combinações dos mesmos.
9. Tinta anti-incrustante, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pela formulação da mistura de pigmentos compreender:
 - a) 78,7% de Cu_2O , baseado na massa total dos pigmentos;
 - b) 1,3% de TiO_2 , baseado na massa total dos pigmentos;
 - c) 20,0% PAni HCl, baseado na massa total dos pigmentos; e
 - d) 5,0% de PyZn, baseado na massa da composição final.

10. Processo de produção de tinta anti-incrustante caracterizado por compreender etapas de:

a) proporcionar uma mistura entre:

i) de 5 a 80% de resina epóxi;

ii) de 5 a 75% de pigmentos contendo pelo menos polianilina (PAni) e piritionato de zinco (PyZn);

iii) de 1 a 35% de carga;

iv) de 1 a 60% de solvente; e

v) de 0,5 a 20% de aditivos dispersante e estabilizante.

b) proporcionar uma pré-dispersão da mistura de a) em um dispersor;

c) adicionar esferas de zircônio à pré-dispersão de b);

d) realizar moagem até alcançar uma dispersão satisfatória; e

e) adicionar solvente até atingir a viscosidade desejada conforme

método de aplicação a ser utilizado.

11. Processo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pela mistura de a) compreender 25,1% de resina epóxi.

12. Processo, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pela mistura de a) compreender 43,4% de pigmentos.

13. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 10 a 12, caracterizado pela mistura de a) compreender 5,0% de carga.

14. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 10 a 13, caracterizado pela mistura de a) compreende 20,1% de solvente.

15. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 10 a 14, caracterizado pela mistura de a) compreender 6,4% de aditivos.

16. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 10 a 15, caracterizado pela referida resina epóxi ser do tipo monocomponente.

17. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 10 a 16, caracterizado pelos pigmentos compreenderem compostos selecionados do grupo que compreende Cu_2O , TiO_2 , PAni/HCl, PyZn e combinações dos mesmos.

18. Processo, de acordo com a reivindicação de 17, caracterizado pela formulação da mistura de pigmentos compreender:

- a) 78,7% de Cu_2O , baseado na massa total dos pigmentos;
- b) 1,3% de TiO_2 , baseado na massa total dos pigmentos;
- c) 20,0% PAni HCl, baseado na massa total dos pigmentos; e
- d) 5,0% de PyZn, baseado na massa da composição final.

19. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 10 a 18, caracterizado pela etapa b) durar cerca de 30 minutos utilizando um dispersor com um disco *Cowles* acoplado, girando a uma velocidade de cerca de 5.000 rpm.

20. Processo, de acordo com qualquer reivindicação de 10 a 19, caracterizado pela etapa d) ocorrer a cerca de 8000 rpm.

21. Método de revestimento de superfícies caracterizado por compreender a etapa de aplicar a determinada superfície uma composição compreendendo:

- a) de 5 a 80% de resina epóxi;
- b) de 5 a 75% de pigmentos contendo pelo menos polianilina (PAni) e piritionato de zinco (PyZn);
- c) de 1 a 35% de carga;
- d) de 1 a 60% de solvente; e
- e) de 0,5 a 20% de aditivos dispersante e estabilizante.

22. Superfície caracterizada por ser revestida pela tinta anti-incrustante de acordo com qualquer reivindicação de 1 a 9.

23. Superfície, de acordo com a reivindicação 21, caracterizada por ser selecionada do grupo que compreende superfícies de embarcações, plataformas de extração de petróleo *offshore*, estruturas de cais, plataformas de pesca, pilares de pontes em ambiente marinho, estação de captação de água, e combinações as mesmas.

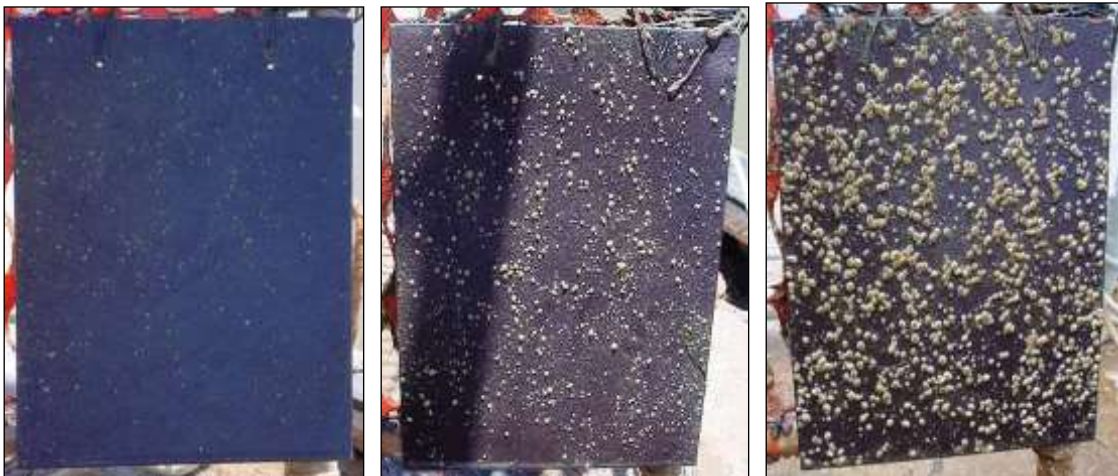
ANEXOS**TINTA ANTI-INCORUSTRANTE, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA,
MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E, SUPERFÍCIES
REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCORUSTRANTE****Breve Descrição dos Anexos**

O Anexo 1 mostra o aspecto da placa de aço revestida com a tinta contendo resina epóxi bicomponente e PAni/HCl na formulação imersa em ambiente marinho ao longo de (a) 3 semanas; (b) 4 semanas; (c) 6 semanas

O Anexo 2 mostra o aspecto da placa de aço revestida com a tinta contendo resina epóxi monocomponente e PAni/HCl e PyZn na formulação imersa em ambiente marinho ao longo de (a) 20 semanas; (b) 43 semanas; (c) 53 semanas

O Anexo 3 mostra o aspecto da placa de aço revestida com a tinta comercial Intermarine imersa em ambiente marinho ao longo de (a) 20 semanas; (b) 43 semanas; (c) 53 semanas

Anexo 1



(a)

(b)

(c)

Anexo 2



(a)



(b)



(c)

Anexo 3



(a)



(b)



(c)

Resumo**TINTA ANTI-INCRUSTRANTE, PROCESSO DE PRODUÇÃO DA MESMA,
MÉTODO DE REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES, E, SUPERFÍCIES
REVESTIDAS POR TINTA ANTI-INCRUSTRANTE**

A presente invenção descreve tinta anti-incrustante (*antifouling*), seu processo de obtenção, e superfícies revestidas pela mesma. Mais especificamente, a presente invenção oferece uma alternativa livre de restrições ambientais para o revestimento de estruturas em contato com a água através de uma tinta compreendendo polianilina.