



PI 06027571
PI 06027571

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0602757-1

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0602757-1

(22) Data do Depósito: 29/06/2006

(43) Data da Publicação do Pedido: 19/02/2008

(51) Classificação Internacional: C23C 26/00; C25D 9/02; C04B 41/46

(54) Título: PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS.

(73) Titular: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, CGC/CPF: 75095679000149. Endereço: Rua Dr. Faivre, 405, 1º andar, Centro, Curitiba, Paraná, Brasil (BR/PR).

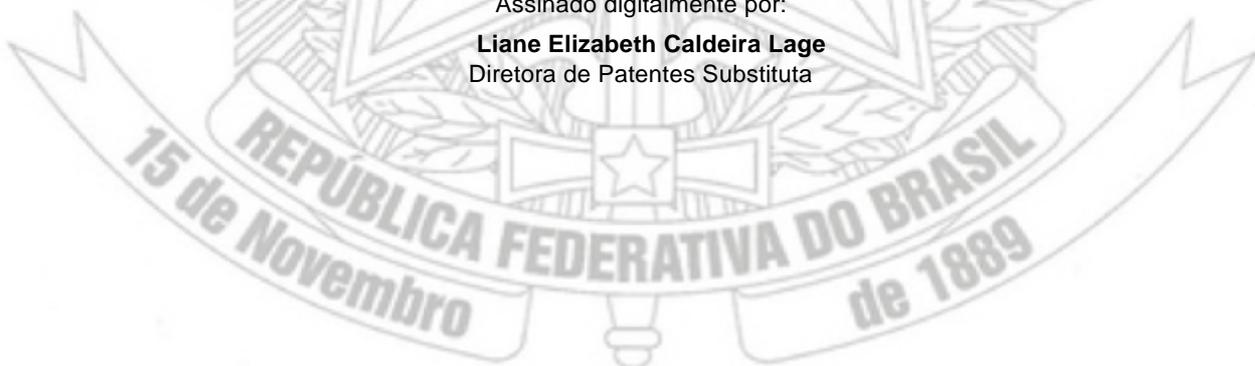
(72) Inventor: ANA LUCIA RAMALHO MERCÊ; ADEMIR CARUBELLI; VOLNEI GARGIONI

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 29/06/2006, observadas as condições legais.

Expedida em: 26 de Janeiro de 2016.

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes Substituta



**“PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A
CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO
EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS”**

[001] Refere-se à caracterização de processos de preparação e tratamento de superfícies de metais e cerâmicas empregando-se a carboximetilcelulose, os sais alcalinos ou alcalino-terrosos de carboximetilcelulose, doravante denominados CMC, e os complexos de metais de transição com a carboximetilcelulose, doravante denominados derivados de CMC.

[002] Existem vários processos químicos de tratamento de superfícies metálicas com diversas finalidades. Os processos mais comuns utilizados são os revestimentos aplicados por pinturas com tintas, por passivação ao ar e por deposição eletroquímica de substâncias protetoras contra a corrosão. A finalidade é proporcionar os diferentes tipos de resistências ao material do substrato, prevenir os desgastes prematuros e aumentar a resistência mecânica. Porém não se encontra na literatura específica, até o momento, quaisquer relatos de tratamentos de superfícies de metais ou de cerâmicas que apresentem, simultaneamente, resistência ao ataque de ácidos minerais, às soluções oxidantes e redutoras, ao oxigênio nascente e ao hidrogênio nascente, aos potenciais de oxidação-redução em toda a faixa de estabilidade da água e, finalmente, à abrasão.

[003] O objetivo principal da presente invenção é prover os processos de deposição e formação de camadas de CMC ou seus derivados sobre superfícies metálicas e cerâmicas e que, depois de submetidas a tratamento

térmico, transformam-se em uma ou mais camadas ou filmes superficiais, protetoras do material do substrato. Uma vez depositadas as camadas ou o filme superficial e secas, o conjunto é submetido à etapa do tratamento térmico em temperaturas de até 1200 graus Celsius. O resultado é um revestimento final protetor, do tipo vitrificado, que recobre as superfícies do material do substrato, metálicos ou cerâmicos, tornando-os resistentes aos ataques químicos, eletroquímicos e à abrasão. Portanto, o processo é constituído de duas etapas distintas e fundamentais, a saber: a primeira das etapas é a deposição e formação das camadas de CMC ou derivados sobre o substrato e a segunda etapa é a do tratamento térmico para finalizar o processo como um todo. A primeira etapa está dividida em 04 processos diferentes. Constitui, portanto, objetos principais da presente invenção, os 04 (quatro) processos, descritos a seguir, para a formação das camadas ou filmes sobre superfícies metálicas ou cerâmicas e, os processos de tratamento térmico do conjunto.

[004] O primeiro dos 04 (quatro) processos é realizado da seguinte maneira: as camadas ou filmes superficiais são formados por eletrodeposição a partir de soluções contendo a CMC e/ou seus derivados e sob o controle de potenciais eletroquímicos situados entre -2,000Volts (negativo) e +2,000Volts (positivo), medidos contra um eletrodo padrão de hidrogênio. Nesse processo, as respectivas densidades de corrente elétrica são controladas em função do tempo de aplicação.

[005] O segundo dos 04 (quatro) processos, os substratos metálicos ou cerâmicos, sobre cuja superfície será efetuada a deposição, são recobertos por camadas (ou filmes) partindo-se de solução aquosa de CMC e/ou soluções

aquosas de seus derivados e que depois de secas uma a uma, repete-se o procedimento até obter a espessura adequada de camadas de CMC e/ou seus derivados sobre a superfície dos substratos.

[006] O terceiro dos 04 (quatro) processos, é similar ao segundo processo. Nesse caso, porém, os substratos metálicos e cerâmicos são recobertos por camadas sucessivas (ou filmes) de soluções aquosas de CMC e que após secas, são submetidas a processos aleatórios e alternados, de dopagem por imersões em soluções químicas, as quais contêm todos os elementos necessários para a dopagem e composição das camadas ou filmes superficiais. A dopagem é realizada nas camadas de CMC formadas sobre o substrato e, por imersões aleatórias e alternadas, em soluções aquosas contendo cátions de metais de transição, por exemplo, soluções contendo os cátions de ferro (III), manganês (II), zinco (II), níquel (II), cobalto (II), cobre (II) preparadas a partir de seus respectivos sais. Os sais, de quaisquer ânions, são de pureza maior que 95% e o pH dessas soluções são controlados de acordo com o cátion de metal de transição, de forma que não haja formação de produtos de hidrólise pouco solúveis e em quantidade significativa.

[007] O quarto dos 04 (quatro) processos de formação, ora descritos, constitui objeto adicional da presente invenção e, nesse caso, as superfícies dos substratos metálicos ou cerâmicos são recobertos com materiais sólidos constituídos de de CMC e/ou seus derivados.

[008] Após a deposição e formação das camadas (ou filmes), por qualquer um dos 04 (quatro) processos acima descritos, o conjunto substratos e camadas são submetidos à etapa do tratamento térmico. O tratamento

térmico é realizado na taxa de aquecimento gradativo de 1,0 até 20,0 graus Celsius/minuto em presença de ar atmosférico ou em ambiente controlado com gás inerte até atingir a temperatura de 1200 graus Celsius. O ambiente inerte, controlado durante o tratamento térmico, é obtido com a presença de fluxo constante de gás inerte, por exemplo, o nitrogênio ou argônio. O ambiente inerte é necessário quando o substrato não apresenta estabilidade física ao aquecimento em presença do oxigênio atmosférico. Ao final do tratamento térmico pelo aumento gradativo da temperatura, partindo-se de qualquer temperatura e até atingir os 1200 graus Celsius, deixa-se o substrato esfriar, naturalmente.

[009] Os revestimentos, objeto da presente solicitação de patente, apresentam as propriedades de resistência química aos ácidos inorgânicos altamente oxidantes, p.ex. os ácidos nítrico, clorídrico, sulfúrico e suas misturas ou combinações (água régia, solução sulfonítrica na razão 1:1v/v e sulfocrômica na razão 1:1v/g), ao oxigênio nascente, aos redutores como hidrogênio nascente e à abrasão. O revestimento é, também, resistente à remoção por via eletroquímica em toda a faixa de potenciais eletroquímicos possíveis de serem aplicados em soluções aquosas condutoras de eletricidade.

REIVINDICAÇÕES

1- "PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS" para aplicação em substratos metálicos e cerâmicos caracterizado pelo processo compreender as seguintes etapas:

- Imersões dos substratos metálicos ou os cerâmicos em soluções contendo CMC, na presença de íons metálicos de transição;
- Tratamento térmico controlado em temperaturas de até 1200°C;
- Eletrodeposição das camadas através de corrente elétrica em condições de potenciais eletroquímicos controlados;
- Obter filmes da CMC ou de seus derivados sobre a superfície dos substratos por evaporação do solvente;
- Imergir os substratos nas soluções aquosas de CMC e/ou de seus derivados;
- Obter novamente filmes da CMC e/ou de seus derivados sobre a superfície dos substratos por evaporação do solvente;
- Imergir os substratos nas soluções aquosas de CMC;
- Proporcionar a dopagem das camadas de CMC ou filmes superficiais pela imersão aleatória e alternada, em soluções contendo quaisquer cátions de metais de transição, na presença de eletrólitos suportes;
- Fazer a deposição de camadas de CMC ou de seus derivados em estado sólido, previamente secos, homogeneizados e diretamente sobre a superfície dos substratos metálicos ou cerâmicos;

2. "PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelas Imersões dos substratos metálicos ou os cerâmicos em soluções contendo CMC, serem na ausência de íons metálicos de transição;

3. "PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por fazer a eletrodeposição sobre substratos metálicos ou cerâmicos, após secagem das camadas ou filmes;

4. "PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelas concentrações das soluções aquosas de CMC e de seus derivados situarem-se entre 0,001 até 10g/L, as concentrações de cátions de metais de transição situadas entre 0,001 até 10g/L e o pH controlado entre os valores de 0,01 a 13,99;

5. "PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos eletrólitos suportes serem, preferencialmente, à base de sais de metais alcalinos e as suas concentrações, em meio aquoso, situadas entre 0,010mol/L até 10,0mol/L.

6. "PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos potenciais eletroquímicos serem controlados na região entre -2,000Volts (negativos) e +2,000Volts (positivos) e medidos contra um eletrodo de referência padrão de hidrogênio;

7. "PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelas quantidades empregadas dos sólidos de CMC serem compatíveis com o recobrimento completo da superfície de todo o substrato;

8. "PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS" de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo tratamento térmico aos substratos metálicos ou cerâmicos, ser em temperaturas controladas de até 1200 graus Celsius, na razão de 1,0 até 20,0 graus Celsius/minuto, até atingir a temperatura de 1200 graus Celsius.

RESUMO

“PROCESSOS DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES EMPREGANDO A CARBOXIMETILCELULOSE E/OU SEUS DERIVADOS PARA APLICAÇÃO EM SUBSTRATOS METÁLICOS E CERÂMICOS” compreendendo a imersão de substratos metálicos ou cerâmicos em soluções aquosas contendo carboximetilcelulose, derivados da carboximetilcelulose e sais de metais de transição, quaisquer ânions, e a CMC e/ou seus derivados no estado sólido, e as soluções e os substratos são submetidos, simultaneamente, à circulação de corrente elétrica em condições de potenciais eletroquímicos controlados, e os substratos serem diretamente cobertos com sólidos CMC e/ou seus derivados, e as camadas de CMC e/ou seus derivados formados sobre os substratos serem dopadas com sais de metais de transição, e após o recobrimento com os filmes de CMC e/ou seus derivados, que se formam após secagem natural ou forçada, são submetidos à etapa do tratamento térmico em condições de atmosfera controlada e de temperaturas de até 1200 graus Celsius, e o tratamento térmico promove a vitrificação dos recobrimentos depositados e apresentam propriedades de proteção, dos substratos, contra a corrosão, ataques de ácidos inorgânicos, e abrasão.