



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0710202-0 B1

(22) Data do Depósito: 23/03/2007

(45) Data de Concessão: 30/01/2018



(54) Título: MÉTODO PARA REVESTIMENTO DE UMA BOBINA METÁLICA OU FOLHAS METÁLICAS COM UMA COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO AQUOSO

(51) Int.Cl.: A01B 71/08; C23C 22/34; C23C 22/36; C23C 22/73; B21D 22/20; B21D 51/26

(30) Prioridade Unionista: 31/03/2006 US 11/396,268

(73) Titular(es): CHEMETALL GMBH

(72) Inventor(es): HARDY WIETZORECK; THOMAS WENDEL; MATS ERIKSSON

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"MÉTODO PARA REVESTIMENTO DE UMA BOBINA METÁLICA
OU FOLHAS METÁLICAS COM UMA COMPOSIÇÃO DE
REVESTIMENTO AQUOSO".**

DESCRIÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um método para revestimento de uma bobina metálica ou folhas metálicas com uma composição para tratamento ou (pré)tratamento, no qual o referido material metálico tratado é moldado em seguida em um artigo, tal como um recipiente ou um estojo, particularmente como uma lata e, em seguida, limpo e ainda também pré-tratado quimicamente para, na seqüência, ser revestido com tinta ou pintura ou tratado quimicamente. Em seguida, uma linha de produção de uma lata de alumínio de duas partes é selecionada, para demonstrar, por um lado, o processo convencional atual e, por outro lado, um processo de acordo com a invenção.

[002] Na produção atual de latas, uma fábrica de latas de alumínio compra bobinas de alumínio em uma fábrica de bobinas de alumínio possuindo uma instalação de laminação de alumínio a frio. O estoque de bobinas de alumínio é, tipicamente, de um tipo de liga específica usado em muitas fábricas de latas. Estas bobinas de alumínio são então enviadas à fábrica de latas com um assim chamado pós-lubrificante aplicado à superfície. O pós-lubrificante é um óleo ou uma composição baseada em éster, tendo, caracteristicamente, uma quantidade considerável de óleo vegetal ou óleo mineral, ou ambos. O pós-lubrificante ajuda na proteção da corrosão do material metálico.

[003] A bobina de liga de alumínio usada para a produção de latas é, freqüentemente, laminada até a uma espessura de parede na faixa de 0,45 a 0,25 mm no laminador de alumínio, considerando que uma espessura de parede, por exemplo, de 0,25 mm é reduzida durante o processo de moldagem na fábrica de latas para uma espessura de

parede, por exemplo, de 0,10 mm, freqüentemente em cerca de 4 a 5 etapas do processo em um produtor de corpo.

[004] Primeiro, na extremidade frontal da fábrica de latas, a bobina, que carrega, caracteristicamente, um óleo contendo pós-lubrificante sobre as suas superfícies, é fixada a um desenrolador para estendê-la.

[005] Em seguida, é aplicada uma composição lubrificante que pode conter óleo, éster(es), emulsificador(es) ou água, ou qualquer combinação deles, sobre a bobina, por exemplo, com a ajuda de um bocal de pulverização. A composição pode ser também chamada de "pós-lubrificante" e pode ser da mesma composição ou de uma similar, comparada ao primeiro pós-lubrificante. Esta composição lubrificante é aplicada à bobina, e em seguida usada para ajudar na moldagem da lata, de modo típico imediatamente antes ou no "produtor de copos", ou em ambas as situações. Depois de o produtor de copos ter formado latas pré-moldadas chamadas "copos", estes copos são transportados para uma, assim chamada, máquina de produção de corpos ("produtor de corpos").

[006] O produtor de corpos usa uma composição que contém óleo, emulsificador(es), éster(es), refrigerante(es) ou qualquer combinação deles, para a moldagem que se segue e a refrigeração das ferramentas e do componente moldado. Este equipamento molda os copos por um processo de repuxamento e estiramento de parede para a moldagem final e para o acabamento final das superfícies como é bem conhecida, por exemplo, tal como uma lata de cerveja ou uma lata de coca-cola. O processo de repuxamento e de estiramento de parede ou processos similares de moldagem aplicam muita força sobre o material de alumínio tal que a liga de alumínio nas ferramentas flui como em uma operação de moldagem a frio. Depois que a moldagem do assim chamado "corpo" é feita, a parte superior do copo repuxado é cortada

("aparada" em um "aparador") e as latas são transportadas para a assim chamada "lavadora" tendo vários banhos onde, nos processos atuais, a limpeza é executada em diferentes etapas do processo e onde, caracteristicamente, diferentes produtos químicos são aplicados em diferentes banhos. Entre eles e, opcionalmente, também no final da lavagem, há pelo menos um enxaguamento com água.

[007] As latas de alumínio hoje são produzidas em uma linha a uma velocidade de 1000 a 4000 unidades de lata por minuto, as quais são freqüentemente repuxadas e submetidas ao estiramento de parede por até 10 produtores de corpos paralelos, porém freqüentemente apenas repuxados em copos por apenas 1 produtor de copos antes nesta linha.

[008] O processo de (pré)tratamento típico em uma lavadora de latas muitas vezes pode compreender os seguintes estágios:

1. Pré-enxaguamento - estágio 0
2. Pré-limpeza - estágio 1
3. Limpeza ácida - estágio 2
4. Enxaguamento A/B - estágio 3a
5. (Pré)tratamento de mancha de cúpula - estágio 4
5. Enxaguamento A/B - estágio 5
6. Enxaguamento DI - estágio 6 (água desionizada, freqüentemente até reciclada)
8. Intensificador de mobilidade - estágio 7

[009] Os corpos das latas vindo do produtor de corpos possuem, tipicamente, superfícies externas muito lisas, mas necessitam ser limpos. Podem ser usados Gardobond[®] S 5240 e Gardobond[®] 45 CR, da Chemetall GmbH, nos estágios de (pré)limpeza para ficarem isentos de óleo, sujeira e outros contaminantes tais como óleo queimado e outros componentes orgânicos queimados, que podem fazer o corpo da lata parecer negro e, devido a isso, remover o teor de pós-lubrificante,

de lubrificante de embutimento e de lubrificante/refrigerante do produtor de corpo. Tais composições de limpeza ácida aquosas podem conter fluoreto livre ou Fe^{2+} , junto com pelo menos um agente oxidante, tal como um peróxido. Porém, quanto mais longa ou mais forte é a causticação no banho de ácido, mais áspero pode se tornar o corpo da lata. Se ocorrer uma causticação demasiadamente forte, a cor do corpo da lata pode até se tornar branca. E se houver uma fricção muito alta, o corpo da lata também deve ser rejeitado. Se eles mostram certa aspereza, os corpos das latas não podem ser transportados de um modo adequado sem que tenha sido aplicado um intensificador de mobilidade. Diminuindo a taxa de causticação, não há necessidade de aplicar um intensificador de mobilidade.

[0010] Em seguida, a lata pode ser (pré)tratada com uma composição aquosa para um revestimento de conversão baseado tipicamente em Zr, F e PO_4 , por exemplo, com o produto Gardobond[®] 1450 N ou Gardobond[®] 764, da Chemetall GmbH, ou com Alsurf 450[®], da Nipon Paint Corp., no assim chamado "processo do estágio 4" ou "tratamento de mancha de cúpula" da lavadora, de modo que o fundo (cúpula) da lata é protegido durante a pasteurização contra corrosão uma vez que esta pasteurização é, de modo especial, freqüentemente necessária para latas de cerveja. Este tratamento de mancha de cúpula leva, caracteristicamente, a um revestimento contendo zircônio, com um teor de zircônio a ser medido como zircônio elementar na faixa de 2 a 14 mg/m^2 de Zr. A aplicação de tais composições em uma lavadora de latas é um processo difícil, em razão da estabilidade limitada do sistema e em função da produção de borra. O revestimento produzido afeta, freqüentemente, a mobilidade das latas. A mobilidade das latas, que se posicionam e giram uma paralela à outra permanecendo sobre uma correia de transporte ou uma esteira de transporte, é influenciada significativamente pelas propriedades de deslizamento das superfícies

das latas e dos revestimentos dos corpos das latas. A mobilidade é diretamente relacionada à velocidade de produção na fábrica de latas. Quanto mais alta é a mobilidade, mais altas podem ser a velocidade de produção e a capacidade de produção.

[0011] Ao aplicar o assim chamado "intensificador de mobilidade" ao corpo da lata, especialmente no estágio 7 da lavadora, por exemplo, uma composição aquosa com base em uma mistura de tensoativos em solução aquosa, a capacidade de deslizamento da superfície geralmente áspera da lata é aumentada.

[0012] As latas podem ser transportadas a uma fábrica de cerveja onde, por exemplo, a cerveja pode ser pasteurizada antes de encher as latas, ou depois de posta nas latas. Particularmente no último caso, a superfície externa ainda não tratada da cúpula pode dar margem a corrosão, por exemplo, enegrecendo se há uma proteção de corrosão insuficiente. A pasteurização é freqüentemente realizada com água quente em torno de 75 a 95°C. Nesta temperatura, a cúpula deve se tornar de branca a acinzentada e, algumas vezes, até negra, devido ao início da corrosão na superfície metálica, se ela não estiver protegida de corrosão. Em conseqüência, é importante uma proteção da superfície externa da cúpula, uma vez que apenas as demais superfícies externas, assim como as superfícies internas, independentes uma da outra, são pintadas ou estampadas com tinta ou pintura, ou ambas. Tal mudança de cor tem de ser evitada.

[0013] Descobrimos que, se não houver proteção de corrosão interna, o teor de ácido fosfórico de uma típica coca-cola pode corroer a parede de uma lata de alumínio convencional em torno de 6 horas. Em conseqüência, até as quebras e fissuras do material metálico e dos seus revestimentos devem ser reduzidas, ou mesmo evitadas, para minimizar o risco de corrosão de tais latas não apenas na superfície interna, mas também para evitar a corrosão da fissura.

[0014] Este processo convencional em uma lavadora de latas mostra com freqüência as seguintes desvantagens:

[0015] A continuidade de banhos e (pré)tratamentos das latas na lavadora é complexa e difícil, sendo um sistema sensível, mesmo em relação às operações de moldagem anteriores. Os efeitos mais desvantajosos são relacionados ao (pré)tratamento de mancha de cúpula e ao (pré)tratamento de intensificador de mobilidade.

1) O (pré)tratamento de mancha de cúpula é freqüentemente desvantajoso devido:

a) ao efeito da redução da capacidade de deslizamento dos corpos das latas, em razão, talvez, do revestimento mais ou menos cristalino e, de modo característico, relativamente áspero, produzido com a composição da mancha de cúpula.

b) à perda de aderência de pintura na área de estreitamento dos corpos das latas, o que ocorre próximo da área onde a tampa será unida, uma vez que o revestimento de mancha de cúpula mais ou menos cristalino não é flexível o suficiente para ser curvado de modo significativo na área de estreitamento e causa microfissuras e fraturas durante o dobramento, o que provoca microfissuras e fraturas na camada de pintura aplicada sobre o revestimento da mancha de cúpula, por meio do que as microfissuras e fraturas ocorrem em primeiro lugar nos segmentos das regiões externas dobradas de modo convexo, especialmente se eles são revestidos com uma tinta ou pintura altamente pigmentadas, ou ambas, nos quais pode ocorrer posteriormente uma oxidação limitada branca; em conseqüência, seria uma grande vantagem evitar este tipo de falha.

c) à temperatura do banho de (pré)tratamento de mancha de cúpula, freqüentemente na faixa de 35 a 60°C, o que é caro.

d) ao custo dos produtos químicos no (pré)tratamento de mancha de cúpula.

e) à formação de borra, o que causa pausas para limpar os banhos durante as quais não há produção na linha.

f) à eliminação de águas servidas, produtos químicos e borra.

g) no banho para um (pré)tratamento de mancha de cúpula ser aceitável apenas um teor muito baixo de enxofre, porém pode ser introduzido facilmente certo teor de enxofre do banho de limpeza ácido: se um corpo está posicionado para cima e não para baixo, o que ocorre em algumas situações, tal corpo de lata em posição vertical no estágio 4 introduz ácido sulfúrico e outros ácidos da solução de limpeza ácida no banho do estágio 4, o que deve, em consequência, ter um excesso contínuo e uma perda de produtos químicos para assegurar um teor de enxofre muito baixo no banho.

h) ao tempo de (pré)tratamento a ser usado, de apenas muito poucos segundos para um corpo de lata, mas se a velocidade de transporte de latas for reduzida, ou se ocorrer uma parada da linha, o revestimento de mancha de cúpula tem mais tempo para se desenvolver e fica, em consequência, mais grosso e áspero. Então, a capacidade de deslizamento deste revestimento é reduzida significativamente.

[0016] Em consequência, seria uma vantagem substancial evitar um (pré)tratamento de mancha de cúpula, ou usar um (pré)tratamento de mancha de cúpula que não produza um revestimento cristalino áspero, tal como revestimentos com base em pelo menos um fosfonato, à medida que for possível usar as assim chamadas "moléculas de automontagem" (SAM) na base de pelo menos um composto selecionado do grupo de ácidos fosfônicos, fosfonatos e seus derivados e/ou usar um (pré)tratamento de mancha de cúpula com menos consequências ambientais hostis.

[0017] Um intensificador de mobilidade criará um revestimento

com boa capacidade de deslizamento na superfície do corpo de lata, de modo que uma superfície mais ou menos áspera fica alisada e obtém melhor capacidade de deslizamento do que sem tal revestimento.

2) O uso de um intensificador de mobilidade é freqüentemente desvantajoso porque:

a) a composição do intensificador de mobilidade - a seguir chamada "intensificador de mobilidade" - na atualidade é, de modo freqüente, uma composição aquosa com base em tensoativos ou ésteres, ou ambos. Quanto mais alta é a concentração de intensificador de mobilidade ou quanto maior o tempo em que é aplicada, por exemplo, durante uma parada de linha, podem ocorrer mais tarde problemas na pintura ou na impressão. Quanto mais hidrofílica é a superfície revestida com o intensificador de mobilidade, mais fácil podem ocorrer problemas de umidificação, se uma tinta ou uma pintura é usada sendo mais hidrofóbica do que as pinturas ou tintas caracteristicamente utilizadas, ou ambas, uma vez que as superfícies externas de uma lata ou de um artigo são mais hidrofóbicas. Pode então ocorrer um problema em razão de aderência insuficiente à superfície. Porém, tipicamente, não ocorre um problema nas superfícies internas de uma lata ou de um artigo, uma vez que nelas é usada, freqüentemente, uma tinta ou pintura hidrofílica, ou ambas.

b) pode ocorrer uma sujeira oriunda de um intensificador de mobilidade que poderá causar um tipo de falha chamada de "anéis de sal", que pode ser causada por uma concentração demasiado alta de um banho de intensificador de mobilidade, ocorrendo particularmente quando uma alta concentração de intensificador de mobilidade é aplicada ao corpo da lata na vertical, quando o intensificador de mobilidade forma um anel de película líquida no fundo e seca. Os referidos anéis de sal constituem uma razão para a rejeição de tais corpos moldados revestidos.

[0018] A percentagem de rejeições devido ao (pré)tratamento de mancha de cúpula e do (pré)tratamento de intensificador de mobilidade pode ser pelo menos 0,1% de toda a produção de latas, talvez até algumas vezes mais de 1%, o que é um alto fator de custo de semelhante produção em massa. Estes dois estágios de produção parecem ser, caracteristicamente, os estágios com as mais altas taxas de falhas. Uma linha de produção de latas apenas pode ter custos em razão da rejeição de latas na faixa de vagamente meio milhão de € por ano.

[0019] Conseqüentemente, é um objetivo da invenção propor um método mais fácil ou mais barato para produzir artigos ocos, tais como latas e estojos. Outro objetivo da invenção é propor um método para produzir artigos ocos, tais como latas e estojos, em uma continuidade de processo menos complexa, menos instável ou mais curta.

[0020] Sabe-se agora que podem ocorrer freqüentemente microfissuras na liga de alumínio de latas na superfície externa de cúpula que parecem surgir da moldagem no produtor de corpos. Tais fissuras podem manter óleo dentro delas, uma vez que as forças de capilaridade são muito fortes, mesmo apesar do aquecimento e das altas pressões de vaporização. O óleo pode permanecer nas microfissuras, de modo que ele pode se espalhar para fora das microfissuras, se a lata for aquecida quando o seu interior não estiver ainda pintado. A pintura a base de água aplicada depois não é capaz, então, de cobrir as pequenas áreas cobertas de óleo da superfície interna. Assim, não há pintura e nestas falhas não há proteção de corrosão. Em conseqüência, ainda assim é preferível aperfeiçoar o processo de moldagem para reduzir o número e o tamanho das microfissuras durante as etapas de moldagem.

[0021] Descobri-se agora que há várias vantagens se não for revestido o corpo de lata moldado com os produtos químicos específicos do "processo de estágio 4" usados de modo convencional atualmente

com base em Zr, F e PO₄ no estágio 4 da lavadora, a menos que a bobina metálica ou as folhas metálicas já tenham sido revestidas anteriormente.

[0022] Descobri-se agora que pelo menos uma parte do teor de zircônio aplicado em um revestimento rico em zircônio na bobina permanece na superfície ou dentro da camada de superfície, ou em ambas, do material metálico, durante a moldagem e até durante a limpeza após a moldagem, o que é muito surpreendente.

[0023] Descobrimos agora que uma lata pode ser produzida com uma perfeita resistência de mancha de cúpula sem usar o "processo de estágio 7" convencional com um intensificador de mobilidade, se uma bobina metálica ou folhas metálicas forem pré-revestidas com um revestimento resistente à corrosão adequado. Este estágio pode, em consequência, ser omitido ou pode ser repostado, por exemplo, por um estágio de enxaguamento com água ou com água com pequeno teor de tensoativo(s). Tal omissão apenas é possível se o estoque de material metálico tenha mostrado um revestimento adequado antes da moldagem, que permaneça durante o processo pelo menos parcialmente na superfície metálica ou leve a uma superfície metálica modificada, ou ambos os casos.

[0024] Uma investigação revelou que continua presente zircônio na superfície de um corpo de lata, embora nenhum (pré)tratamento de mancha de cúpula ou nenhuma outra composição contendo zircônio tenha sido aplicada na lavadora.

[0025] Foi surpreendente que o teor de zircônio da camada de passivação contendo zircônio presente na bobina metálica ou nas folhas metálicas testadas não tenha sido totalmente removido na moldagem e no processo de limpeza logo a seguir. Em consequência, acredita-se que o teor de zircônio desta moldagem foi transformado dentro do interior da superfície da liga de alumínio durante a moldagem, es-

pecialmente durante as etapas de repuxamento e estiramento de parede nos produtores de corpos, particularmente em razão da alta pressão e, talvez, devido às altas temperaturas presentes durante a moldagem.

[0026] Descobrimos que o revestimento aplicado na superfície metálica é capaz de ajudar no processo de moldagem da bobina metálica ou folhas metálicas, assim como na moldagem adicional dos corpos pré-moldados tais como copos e corpos (lata), especialmente no produtor de copos ou no produtor de corpos, ou em ambos, de um fabricante de latas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0027] A invenção relaciona-se com um método para o revestimento de uma bobina metálica ou de folhas metálicas com uma composição de revestimento aquosa compreendendo pelo menos um composto selecionado do grupo consistindo em compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio, por meio da qual a dita bobina metálica ou folhas metálicas tratadas é/são moldada/moldadas por extrusão a frio, por repuxamento profundo, por repuxamento, por estreitamento, por puncionamento, por estiramento de parede, ou por qualquer combinação de tais etapas de processo em um artigo oco, como um recipiente ou um estojo, e sendo em seguida limpadas e, opcionalmente, revestidas mais adiante por (pré)tratamento químico e, em seguida, por revestimento com tinta ou pintura, ou por ambas, ou por tratamento químico.

DESCRIÇÃO DA(S) MODALIDADE(S) PREFERIDA(AIS)

[0028] Se for utilizado um "tratamento" químico, não é aplicada mais adiante nenhuma pintura e nenhuma tinta. Se for utilizado um "(pré)tratamento" químico, é aplicada uma pintura ou uma tinta, ou ambas, depois do (pré)tratamento. O (pré)tratamento químico pode ser, em algumas modalidades, apenas uma limpeza ou começar com

uma limpeza, no qual a limpeza pode ser uma limpeza alcalina ou uma limpeza ácida, ou ambas, uma depois da outra.

[0029] A definição dos processos de moldagem tais como extrusão a frio, repuxamento profundo, repuxamento, puncionamento e estiramento de parede deve ser entendida como definida de uma maneira mais geral. Elas, assim como o próprio termo "moldagem", cobrirão todos os processos de formação a frio que podem ser usados para a moldagem de bobina metálica ou folhas metálicas em artigos ocos, que proporcionam um fluxo significativo de material dentro no material metálico.

[0030] A seguir, o processo de acordo com a invenção e seus efeitos são demonstrados para uma linha de latas de alumínio, porém, de modo similar, outros recipientes ou até estojos ou outros artigos ocos podem ser produzidos em um processo idêntico ou similar.

[0031] No método de acordo com a invenção, o artigo a ser produzido pode ser, preferivelmente, uma lata. Mais preferível, a lata é produzida tal como uma lata de duas peças, tendo um corpo de lata e uma tampa juntados mais tarde, por exemplo, por ligação de adesivo, para completar a lata. Em contraste, as latas para alimentos são produzidas de modo mais freqüente como latas de três peças. Elas são compostas por um fundo, um corpo e uma tampa, e em muitos casos nenhum repuxamento é necessário à moldagem dos componentes metálicos.

[0032] Preferivelmente, o artigo é produzido a partir de uma bobina metálica ou de folhas metálicas feitas de alumínio, de liga de alumínio ou de folha-de-flandres. No entanto, se os materiais da bobina metálica ou das folhas metálicas a ser moldados mostram propriedades de material adequadas, outros materiais metálicos podem ser usados também, como, por exemplo, liga de magnésio, aço, zinco, zinco revestido ou material metálico de liga revestido. São preferíveis particu-

larmente os materiais selecionados do grupo consistindo em ligas de alumínio 1119, 3004, 3104, 5052, 5154A e 5182, assim como folhas-de-flandres. Aqui, uma liga de alumínio tal como Al 3104 é freqüentemente usada para a produção de corpos, por exemplo, para uma lata de duas peças, utilizada aqui apenas como um exemplo para a prática da invenção.

[0033] O revestimento de acordo com a invenção pode, preferivelmente, ser aplicado em uma linha de revestimento de bobina em uma bobina metálica ou, em qualquer outro local, em folhas metálicas. A bobina metálica ou as folhas metálicas podem, de modo preferencial, ser revestidas por imersão, imersão e enxaguamento, imersão e espremedura, pulverização, pulverização e enxaguamento, pulverização e espremedura, revestimento por rolo, pulverização de modo eletrostático, ou por qualquer combinação de tais etapas de processos.

[0034] Preferivelmente, a bobina metálica ou as folhas metálicas são revestidas em um processo de não-enxaguamento, especialmente com uma película líquida de uma composição de revestimento aquosa na faixa de 1 a 25 ml/m² de modo especial para bobina, mais preferível de 2 a 15 ml/m² ou 3 a 10 ml/m². Se forem revestidas folhas metálicas, a película líquida aplicada pode ser até na faixa de 1 a 100 ml/m², mais preferível de 2 a 75 ml/m² ou 3 a 50 ou 4 a 30 ml/m². O revestimento pode, talvez, ser raramente aplicado em um processo de não-enxaguamento, onde não há enxaguamento subsequente com água, porém onde a película líquida é secada no local sobre a superfície metálica. A secagem é, em ambas as variações, preferivelmente executada a temperaturas na faixa de 18 a cerca de 100°C PMT (temperatura de metal de pico).

[0035] Preferivelmente, a bobina metálica ou as folhas metálicas revestidas é/são secada/secadas, por meio do que é feito um tratamento de revestimento com um peso de revestimento na faixa de 4 a

300 mg/m², mais preferível na faixa de 6 a 150 mg/m², o mais preferível na faixa de 8 a 80 ou de 10 a 50 mg/m².

[0036] Preferivelmente, a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas mostra(m) um revestimento com um teor de háfnio, titânio ou zircônio, ou qualquer combinação deles, na faixa de 1 a 50 mg/m², medida conforme o elemento, mais preferível na faixa de 2 a 30 mg/m², mais preferível na faixa de 3 a 20 ou de 4 a 15 mg/m², para a soma destes elementos até onde presentes. É particularmente preferível um teor de zircônio na faixa de 1 a 40 mg/m², medido conforme o elemento, mais preferível na faixa de 2 a 30 mg/m², mais preferível na faixa de 3 a 20 ou de 4 a 15 mg/m². As mesmas faixas são aplicadas para um teor de titânio ou um teor de háfnio.

[0037] Preferivelmente, a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas mostra(m) um revestimento tendo um teor básico de pelo menos um tipo de flúor contendo ânion tal como fluoreto, de pelo menos um hidróxido, de pelo menos um óxido, de pelo menos um fosfato, ou de qualquer combinação deles, segundo o que o revestimento tem um teor de háfnio, titânio, zircônio, ou qualquer combinação deles.

[0038] Preferivelmente, a composição de revestimento aquosa contém água, pelo menos um composto selecionado de compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio, assim como, opcionalmente, pelo menos um composto selecionado do grupo consistindo nas seguintes classes e compostos: fosfatos, fosfatos condensados, ácidos fosfônicos, fosfonatos e seus derivados; ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos, fluoretos de complexos; taninos, ácido tânico, complexos de tanino; compostos fenólicos e seus derivados, especialmente aqueles com propriedades similares aos taninos, ácido tânico ou complexos de tanino; compostos contidos em dispersões poliméricas orgânicas ou até pelo menos pode ser adicionada uma dispersão;

polímeros orgânicos, copolímeros, copolímeros em bloco e copolímeros de enxerto, especialmente aqueles na base de acrílico, epóxi, poliéster, estirila, uretano, ou qualquer combinação deles; ceras; compostos contendo boro, tal como ácido bórico, fluoreto de complexo bórico e borato de amônio; compostos de metal alcalino; compostos de amônio; nanopartículas inorgânicas como aquelas na base de componentes de terras raras; zinco, compostos de zinco, óxidos, sílica ou silicatos; nitratos; sulfatos; silanos; siloxanos; polissiloxanos e seus derivados; compostos de alumínio; compostos de elementos de terras raras, como compostos de cério; compostos de ítrio; compostos de manganês; compostos de molibdênio; compostos de estanho; aminas e seus derivados, como alcanol amina; agentes complexantes; ácidos carboxílicos como ácido ascórbico, ácido cítrico, ácido láctico, assim como seus derivados; tensoativos; aditivos como agentes antiespumantes e biocidas, assim como solventes orgânicos. O(s) solvente(s) orgânico(s) é (são) tipicamente adicionado(s) apenas se há um teor de pelo menos um material polimérico orgânico.

[0039] Uma adição ou teor de pelo menos um composto selecionado do grupo de taninos, ácido tânico, complexos de tanino, compostos fenólicos e seus derivados, pode ajudar na proteção de corrosão, especialmente na resistência à mancha de cúpula. Uma adição ou teor de pelo menos um composto selecionado do grupo de silanos, siloxanos, polissiloxanos, e seus derivados, pode ajudar durante o processo de moldagem. Uma adição ou teor de pelo menos um composto contendo boro pode, talvez, ser usado para a complexação ou para a estabilização de componentes, ou ambas, da composição de revestimento aquosa.

[0040] Preferivelmente, a composição de revestimento aquosa para revestimento da bobina metálica ou das folhas metálicas contém, em muitas modalidades de acordo com a invenção, além de água, pelo

menos um composto de cada grupo de 1. compostos de zircônio, titânio e háfnio, 2. ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos e fluoretos de complexos, 3. fosfatos, fosfatos condensados, ácidos fosfônicos, fosfonatos e seus derivados, assim como 4. Opcionalmente, pelo menos um composto de cada um de compostos de nitrogênio, de polímeros orgânicos, copolímeros, copolímeros em bloco e copolímeros de enxerto, ou de taninos, ácido tânico, complexos de tanino, compostos fenólicos e seus derivados, ou qualquer combinação deles. Em algumas modalidades da presente invenção, elas podem conter além de água, pelo menos um composto de cada grupo de 1. compostos de zircônio, titânio e háfnio, assim como 2. ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos e fluoretos de complexos. Em algumas modalidades, esta composição pode consistir basicamente em compostos como aqui mencionados acima dentro dos grupos 1. a 4. ou dentro dos grupos 1. a 2. Mais adiante, em tais modalidades, pode estar uma pequena quantidade de compostos, como pelo menos um composto de nitrogênio, como um nitrato, ou uma amina, ou ambos, como um sulfato, como um agente complexante, ou como um aditivo, nas quais a soma de tais compostos é freqüentemente preferível ser não mais de 0,5 g/l.

[0041] O total da soma dos compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio na composição de revestimento deve ser, preferivelmente, na faixa de 0,05 a 50 g/l, mais preferível na faixa de 0,2 a 30 g/l, o mais preferível na faixa de 0,5 a 15 g/l. O total da soma de zircônio, titânio e háfnio calculado ou medido conforme os elementos na composição de revestimento deve estar preferivelmente na faixa de 0,01 a 15 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 12 g/l, o mais preferível na faixa de 0,3 a 8 g/l. Dentro do grupo de compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio, pelo menos um composto de zircônio parece ser o mais importante. O total da soma de fosfatos, fosfatos condensados, ácidos fosfônicos, fosfonatos e

seus derivados na composição de revestimento calculada pela exclusão da proporção dos cátions é preferivelmente na faixa de 0,05 a 25 g/l, mais preferível na faixa de 0,2 a 12 g/l, o mais preferível na faixa de 0,5 a 8 g/l. O total da soma de ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos e fluoretos de complexos na composição de revestimento é preferivelmente na faixa de 0,01 a 50 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 30 g/l, o mais preferível na faixa de 0,3 a 8 g/l.

[0042] O total da soma de taninos, ácido tânico, complexos de tanino, compostos fenólicos e seus derivados na composição de revestimento é preferivelmente na faixa de 0,01 a 15 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 12 g/l, o mais preferível na faixa de 0,3 a 8 g/l. O total da soma de polímeros orgânicos, copolímeros, bloco polímeros e copolímeros de enxerto na composição de revestimento é preferivelmente na faixa de 0,01 a 15 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 12 g/l, o mais preferível na faixa de 0,3 a 8 ou de 1 a 5 g/l. O total da soma de compostos contidos em dispersões de polímeros ou até nas dispersões adicionadas, assim como o teor de ceras na composição de revestimento é preferivelmente na faixa de 0,01 a 10 g/l, mais preferível na faixa de 0,05 a 7 g/l, o mais preferível na faixa de 0,1 a 4 g/l. O total da soma de compostos contendo boro na composição de revestimento é preferivelmente na faixa de 0,01 a 15 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 12 g/l, o mais preferível na faixa de 0,3 a 8 g/l. O total da soma das nanopartículas inorgânicas na composição de revestimento é preferivelmente na faixa de 0,01 a 3 g/l, mais preferível na faixa de 0,03 a 1 g/l, o mais preferível na faixa de 0,05 a 0,5 g/l. O total da soma de agentes complexantes, nitratos, sulfatos, aminas, ácidos carboxílicos e seus derivados, assim como aditivos na composição de revestimento é preferivelmente na faixa de 0,01 a 10 g/l, mais preferível na faixa de 0,05 a 6 g/l, o mais preferível na faixa de 0,1 a 3 g/l. O total da soma de silanos, siloxanos, polissiloxanos e seus derivados na composição

de revestimento é preferivelmente na faixa de 0,01 a 10 g/l, mais preferível na faixa de 0,03 a 4 g/l, o mais preferível na faixa de 0,05 a 1 g/l. O total da soma dos íons de alumínio, íons de elementos de terras raras, íons de ítrio, íons de manganês, íons de molibdênio e íons de estanho na composição de revestimento é preferivelmente na faixa de 0,01 a 6 g/l, mais preferível na faixa de 0,03 a 3 g/l, o mais preferível na faixa de 0,05 a 1 g/l. Preferivelmente, pelo menos um solvente orgânico é usado apenas se há um teor de pelo menos um material polimérico orgânico, mais preferível apenas um baixo teor tal como até 5 g/l.

[0043] Se for utilizado um processo de não-enxaguamento, pode ser preferível ter um teor de cátion baixo, especialmente de cátions de metal alcalino que podem ser, preferivelmente, pelo menos repostos de modo parcial por íons de amônio. Preferivelmente, o teor de íons de metal alcalino é na faixa de 0,01 a 3 g/l, mais preferível na faixa de 0,03 a 1 g/l, o mais preferível na faixa de 0,05 a 0,5 g/l. O teor de íons de amônio na composição de revestimento é preferivelmente na faixa de 0,01 a 6 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 4 g/l, o mais preferível na faixa de 0,2 a 2 g/l.

[0044] O revestimento produzido na bobina metálica ou nas folhas metálicas pode preferivelmente conter 1 a 50 mg/m² de zircônio medido conforme o elemento, mais preferível 2 a 35 mg/m², o mais preferível de 3 a 25 mg/m².

[0045] Preferivelmente, a superfície da bobina metálica ou das folhas metálicas de acordo com a invenção é revestida com um revestimento na base de pelo menos um composto selecionado do grupo de compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio, que ajuda como uma camada de passivação na qual este revestimento pode mostrar um teor de pelo menos um composto selecionado do grupo consistindo em pelo menos um tipo de flúor contendo ânions

como fluoretos, hidróxidos, óxidos, fosfatos e outros compostos.

[0046] Em uma etapa de formação de copo - que pode ser a primeira etapa de moldagem, a espessura da parede da bobina/folha metálica pode ser reduzida, por exemplo, a cerca de 2 a 12% da espessura da parede do copo, porém em um produtor de corpos - o qual pode ser usado, por exemplo, em uma etapa de repuxamento e estiramento de parede que pode ser mencionada, por exemplo, como "repuxada e estirada" ("operação D e I") - os copos podem ter de passar, por exemplo, 4 conjuntos de anéis empurrados por uma punção interna que força o material metálico a começar a fluir.

[0047] Em uma máquina de moldagem tal como um produtor de copos, por exemplo, podem ser moldados 24 a 36 copos unitários da bobina metálica revestida ou das folhas metálicas revestidas, por exemplo, por puncionamento em uma única etapa de puncionamento, cujos copos podem então ter cerca de 0,5 a 5 centímetros de altura, para latas de bebida freqüentemente cerca de 3 cm de altura.

[0048] Em seguida, os copos podem ser moldados mais adiante, exemplificando, em um produtor de corpos, através de, por exemplo, puncionamento com uma prensa de puncionamento dentro de, por exemplo, 4 anéis um depois do outro, nos quais o diâmetro de cada copo é significativamente estreitado e nos quais, opcionalmente, pode ser produzida uma cúpula ou um estreitamento, ou qualquer outra geometria específica, ou qualquer combinação delas. Em conseqüência, a espessura da parede dos corpos moldados pode ser reduzida significativamente, como por exemplo, de cerca de 0,2, 0,25 ou 0,3 mm para menos, por exemplo, 0,08, 0,1, 0,12 ou 0,15 mm. A temperatura da ferramenta de moldagem pode estar, por exemplo, na faixa de 60 a 110°C, especialmente na faixa de 80 a 90°C. As grandes forças durante a moldagem podem levar a altas temperaturas do copo formado, que em seguida deve imediatamente ser resfriado em contato com

uma composição contendo um óleo, emulsificador(es), éster(es), refrigerante(s), água, ou qualquer combinação deles. Esta composição pode ser especificamente uma emulsão com base em óleo hidráulico, na qual o teor de um óleo comparado pela inclusão de todos os aditivos típicos de tal composição pode, em alguns casos, ser menor que o teor de pelo menos um refrigerador nesta pós-lubrificação ou composição de refrigeração, ou ambos. Em uma máquina de moldagem, tal como um produtor de corpos, esta composição pode ser pressionada sobre as partes a serem moldadas com uma determinada pressão, tal como cerca de 400 KPa (4 bars), para resfriar as partes e as ferramentas.

[0049] Preferivelmente, a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas é/são moldada/moldadas, na qual/nas quais uma película contendo óleo é mantida na superfície metálica revestida ou modificada da bobina ou folhas, ou ambas, durante a moldagem, por meio do que a película contendo óleo é contida na superfície metálica melhor do que sem qualquer teor de háfnio, titânio, zircônio, ou qualquer combinação deles, na camada de superfície ou no revestimento. A composição da película contendo óleo pode variar significativamente dependendo dos principais componentes adicionados em uma estação do processo mais adiante, como um produtor de corpos, e pode conter, predominantemente, óleo, éster(es) ou refrigerante(es).

[0050] Neste documento, os termos "corpos", "corpos moldados" e "artigos moldados" têm o mesmo significado.

[0051] Pode ocorrer uma significativa redução do desgaste das ferramentas revestidas que mostram um teor de háfnio, titânio, zircônio, ou qualquer combinação deles, ou que possuem um revestimento com tal teor, ou ambos.

[0052] O revestimento pode ajudar na lubrificação durante pelo menos uma etapa de moldagem, por exemplo, na formação de um co-

po ou um corpo, ou de ambos, de um artigo moldado, pelo aumento da capacidade lubrificante utilizando um óleo, emulsificador(es), éster(es), refrigerante(es), ou qualquer mistura destes, contendo uma composição como película nos copos, corpos, artigos moldados, ou qualquer combinação destes, em pelo menos uma máquina de moldagem, tal como em um produtor de corpos.

[0053] Preferivelmente, a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas é/são moldada/moldadas em um produtor de copos e em um produtor de corpos.

[0054] Quanto maior é o teor de óleo desta composição, melhor pode ser o efeito de puncionamento em algumas modalidades, porém o melhor deve ser a limpeza posterior na lavadora. Em consequência, deve ser preferível um alto teor de óleo.

[0055] Preferivelmente, o revestimento mostrando um teor de háfnio, titânio, zircônio, ou qualquer combinação deles, não é totalmente removido na moldagem e no processo de limpeza, sendo mantido, pelo menos parcialmente, depois da moldagem, tal como em um produtor de copos e em um produtor de corpos, ou da limpeza, ou ambas, e, opcionalmente, durante a continuidade do processo mais adiante na lavadora, ou como uma camada, tal como resíduos do revestimento, ou como uma superfície metálica modificada que tem pelo menos um teor marginal do revestimento incorporado no material metálico, ou como qualquer combinação destes. O revestimento aplicado à bobina metálica ou às folhas metálicas pode dar ao artigo oco produzido uma camada ou uma superfície metálica modificada, ou ambas, que pode ajudar a resistir, ou resiste à corrosão em um processo como a pasteurização, por exemplo, de alimentos, bebidas, etc., especialmente na região de uma cúpula.

[0056] Em muitas modalidades, como parece ocorrer, pelo menos uma parte do zircônio, titânio, háfnio, ou qualquer combinação deles

quando presente nos compostos correspondentes é incorporada na superfície do material metálico durante a moldagem, por meio do que é produzida uma superfície modificada.

[0057] Preferivelmente, a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas é/são moldada/moldadas de tal modo que o háfnio, titânio, zircônio, ou qualquer combinação deles dos compostos correspondentes presentes é retirado, pelo menos parcialmente, do revestimento para o material metálico, por meio do que pelo menos uma parte da superfície metálica é modificada.

[0058] Por intermédio disto, uma camada de superfície que pode mostrar uma transição contínua para o interior ou para as outras partes do material metálico pode, em alguns casos, ser produzida, a qual é modificada em comparação ao material metálico original. Pode ocorrer, porém, que o material modificado seja até localizado em zonas estreitas nas partes internas do material metálico por intermédio de moldagem.

[0059] Preferivelmente, a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas é/são moldada/moldadas de tal modo que o revestimento contendo pelo menos um composto selecionado do grupo de compostos de zircônio, compostos de titânio, compostos de háfnio, ou qualquer combinação deles, ou seus componentes é/são pelo menos parcialmente incorporado/incorporados no material metálico durante a moldagem, especialmente no interior de uma superfície próxima da região do material metálico. No entanto, pode acontecer que pelo menos uma parte pequena do revestimento, tal como resíduos, seja mantida como uma camada na bobina metálica moldada ou folhas metálicas moldadas.

[0060] Supõem-se que um teor de zircônio, titânio, háfnio, ou qualquer combinação deles, na superfície ou no interior da superfície próxima à região do material metálico, ou ambas, melhora o fluxo do

material metálico durante a moldagem, por meio do que podem ser criadas menores, ou menos, fissuras e pode ser produzida uma melhor resistência à corrosão.

[0061] Através de um aumento de háfnio, titânio, zircônio, ou qualquer mistura desta camada contida sobre a superfície metálica, através uma superfície metálica modificada, ou por ambas as situações, pode ser obtida uma melhor condução e retenção de uma composição baseada em um óleo/emulsificador/éster/refrigerante sobre a superfície metálica durante a moldagem sob condições severas. Então, pode ser usada uma película mais fina de tal composição lubrificante/refrigerante. Mesmo as ferramentas parecem trabalhar por mais tempo, o que é, também, uma imensa vantagem para o produtor de latas, uma vez que ocorrem altos custos nos produtores de copos e produtores de corpos. A vida útil da ferramenta pode ser prolongada de, por exemplo, cerca de 18 meses a cerca de 20 a 24 meses, por exemplo, para uma ferramenta de copo específica.

[0062] Pelo menos uma etapa de limpeza por ácido para a limpeza dos corpos ou artigos moldados de sujeira, óleo, refrigerante(es), etc. é necessária, por meio do que a superfície dos artigos moldados é limpa e, opcionalmente, causticada para ficar isenta, por exemplo, do óxido produzido sobre a superfície metálica, especialmente sobre materiais metálicos ricos em alumínio. A composição de limpeza ácida aquosa usada para uma causticação pode compreender pelo menos um ácido selecionado do grupo consistindo em ácido fluorídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico e outro(s) ácido(s) mineral(ais), ou pode compreender pelo menos um agente oxidante, como um peróxido tipo peróxido de hidrogênio, por exemplo, junto com íons de Fe^{2+} .

[0063] Preferivelmente, os copos, corpos ou artigos metálicos moldados são enxaguados ou limpos, ou ambos. Eles podem ser limpos em uma solução ou dispersão alcalina, limpos ou causticados, ou

ambos, em solução ou dispersão ácida, ou limpos em uma combinação delas, em etapas similares ou diferentes de limpeza na continuidade de banhos que podem contê-las, composições químicas similares ou totalmente diferentes, como até uma combinação de limpeza alcalina e limpeza ácida. Preferivelmente, a limpeza deve ser uma causticação fraca na qual são removidos 1 a 12 mg/m² da superfície do material metálico, mais preferível 2 a 8 mg/m².

[0064] A causticação pode ser usada para tornar a superfície do artigo moldado brilhante e limpa. Uma causticação baixa pode remover 3 a 10 mg/m², por exemplo, de alumínio ou liga de alumínio. Uma alta taxa de causticação cria, porém, de modo freqüente uma aspereza de superfície aumentada, o que tipicamente leva a uma maior fricção que, por sua vez, diminui a velocidade de produção. Em conseqüência, pode ser desejável controlar muito bem o puncionamento e repuxamento para não aumentar a aspereza da superfície através de altas taxas de causticação necessárias.

[0065] Preferivelmente, pelo menos uma parte de uma superfície ou das superfícies dos copos, corpos ou artigos metálicos moldados que foram enxaguados ou limpos, ou ambos, mostra um teor de háfnio, titânio ou zircônio, ou qualquer combinação deles, que tem a sua origem do revestimento da bobina metálica ou das folhas metálicas.

[0066] Preferivelmente, os copos, corpos e artigos metálicos moldados são então tratados, em algumas modalidades de acordo com a invenção, com uma solução ou dispersão para aumentar a resistência à corrosão, para intensificar a mobilidade, para a aderência de pintura ou aderência de tinta, ou para qualquer combinação destes melhoramentos.

[0067] Preferivelmente, os corpos ou artigos, especialmente estojos ou recipientes tal como latas, são produzidos em algumas modali-

dades de acordo com a invenção sem a aplicação de uma composição de intensificador de mobilidade em suas superfícies, ou com a aplicação de uma tal composição que seja menos agressiva ambientalmente, uma composição menos concentrada, uma composição menos cara, uma composição que produza um revestimento áspero menor, ou qualquer combinação disso.

[0068] Preferivelmente, os corpos ou artigos metálicos moldados são produzidos em algumas modalidades da presente invenção pela aplicação de um (pré)tratamento de mancha de cúpula ou um (pré)tratamento de intensificador de mobilidade, ou ambos, sobre suas superfícies que contêm pelo menos uma composição compreendendo um teor de pelo menos um fosfonato ou de pelo menos um ácido fosfônico, ou ambos, especialmente tais compostos tendo moléculas de uma cadeia de alquila em uma parte ou em uma parte do meio de tais moléculas, mais preferível com uma cadeia de alquila mostrando 4 a 40 átomos de carbono, que pode ter a mesma estrutura molecular como abaixo mencionado.

[0069] Durante o (pré)tratamento de mancha de cúpula, a composição aquosa pode ser, por exemplo, vaporizada de cima apenas sobre o topo de uma cúpula ou uma face da base pelo lado de fora, por exemplo, de um corpo em posição para baixo. O (pré)tratamento de mancha de cúpula pode ser omitido ou usado mais adiante no processo de acordo com a invenção, por exemplo, usado mais adiante pela aplicação de uma composição aquosa contendo um fosfonato ou ácido fosfônico, ou ambos, particularmente pelo menos um fosfonato ou pelo menos um ácido fosfônico tendo uma cadeia de alquila no meio da molécula, preferivelmente de uma cadeia de alquila com 4 a 40 ou com 6 a 32 átomos de carbono, mais preferível com 8 a 20 átomos de carbono, o mais preferível com 10, 12, 14, 16 ou 18 átomos de carbono, tendo, particularmente, uma cadeia de alquila não ramificada, ou pela

aplicação de outra composição aquosa básica ou totalmente inorgânica.

[0070] Utilizando nenhum (pré)tratamento de mancha de cúpula, ou um (pré)tratamento de mancha de cúpula sem qualquer teor de flúor, é possível criar um processo para tratamento, respectivamente, (pré)tratamento sem qualquer teor de flúor, por exemplo, em todos os banhos da lavadora, ou apenas com um teor de flúor em um ou dois banhos, como em um banho de (pré)tratamento de mancha de cúpula, o que é uma vantagem considerável quando existe uma exigência aumentada para se evitar qualquer teor de flúor. Se existe uma etapa de limpeza contendo flúor no estágio 2, um determinado teor de flúor é tirado, caracteristicamente, para o banho do estágio 1 e, opcionalmente, também para o banho do estágio 0.

[0071] Em razão do revestimento da bobina metálica e das folhas metálicas utilizadas, particularmente o estoque de liga de alumínio, de acordo com a presente invenção pode ocorrer não haver mais a necessidade de um (pré)tratamento de resistência à corrosão, tal como um (pré)tratamento de mancha de cúpula. Se não foi usado revestimento de mancha de cúpula ou nenhum revestimento áspero produzido, existe, tipicamente, uma superfície menos áspera produzida nos artigos moldados, de modo que eles mostram um comportamento de deslizamento excelente e menor fricção, de forma que não há a necessidade da aplicação de um intensificador de mobilidade.

[0072] Um (pré)tratamento de intensificador de mobilidade permite 1. uma fricção mais baixa e 2. uma tensão de superfície de água mais baixa. Disto resulta um melhor resultado de secagem, porém as gotas no fundo podem criar um leve anel de sal, em razão da concentração relativamente alta deste banho. Se for possível usar outro tipo de composição para um (pré)tratamento de intensificador de mobilidade, como uma composição aquosa contendo pelo menos um fosfonato, respecti-

vamente ácido fosfônico tendo especificamente uma cadeia de alquila mais longa no meio da molécula, isto pode resultar na fricção dos corpos das latas diminuída significativamente, e não ocorreriam quaisquer anéis de sal, de modo freqüente, porém, não haveria uma tensão de superfície da água reduzida, exceto pela adição de uma pequena quantidade de pelo menos um tensoativo.

[0073] Se for adicionado flúor, particularmente como um monofluoreto, como um bifluoreto, como ácido fluorídrico ou como qualquer combinação deles, ou contido em um banho de limpeza, ele é adicionado freqüentemente apenas ao banho do estágio 2, mas pode ocorrer um fluxo reverso de flúor transmitido aos banhos anteriores, particularmente nos banhos dos estágios 1 e, de modo opcional, 0.

[0074] A composição para tratar ou pré-tratar as superfícies dos artigos metálicos moldados, que podem ter sido enxaguados ou limpos e enxaguados depois do processo de moldagem em muitas modalidades, contém preferivelmente, além de água, um composto selecionado do grupo consistindo nas seguintes classes e compostos: compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio, como seus fluoretos de complexos ou seus carbonatos hidróxidos; fosfatos, fosfatos condensados, ácidos fosfônicos, fosfonatos e seus derivados; ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos, fluoretos de complexos, ácido fluorídrico; taninos, ácido tânico, complexos de tanino; compostos fenólicos e seus derivados, particularmente aqueles com propriedades similares aos taninos, ácido tânico ou complexos de tanino; compostos contidos em dispersões poliméricas orgânicas ou até nas dispersões que são adicionadas; polímeros orgânicos, copolímeros, copolímeros em bloco e copolímeros de enxerto, particularmente aqueles na base de acrílico, epóxi, poliéster, estirila, uretano, ou qualquer combinação deles; ceras, compostos contendo boro, como ácido bórico, fluoretos de complexos bóricos e borato de amônio; compostos de metal alcali-

no; compostos de amônio; nanopartículas inorgânicas como aquelas na base de compostos de terras raras, zinco, compostos de zinco, óxidos, sílica ou silicatos; nitratos; sulfatos; silanos, siloxanos, polissiloxanos e seus derivados; compostos de alumínio; compostos de elementos de terras raras, como compostos de cério; compostos de ítrio; compostos de manganês; compostos de molibdênio; compostos de estanho; aminas e seus derivados, como alcanol amina; agentes complexantes; ácidos carboxílicos, como ácido ascórbico, ácido cítrico, ácido láctico e ácido tartárico, assim como seus derivados; tensoativos; aditivos, como agentes antiespumantes e biocidas, assim como solventes orgânicos. O(s) solvente(s) orgânico(s) é (são) tipicamente apenas adicionado(s) se existir um teor de pelo menos um material polimérico orgânico. Pode ser usada uma composição contendo pelo menos um composto selecionado do grupo consistindo em silanos, siloxanos, polissiloxanos, e seus derivados, para repor um (pré)tratamento resistente à corrosão, tal como um (pré)tratamento de mancha de cúpula ou um intensificador de mobilidade, ou até ambos.

[0075] Preferivelmente, a composição aquosa para (pré)tratar os artigos moldados contém água, pelo menos um composto selecionado dos compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio, assim como, opcionalmente, pelo menos um composto selecionado do grupo consistindo nas seguintes classes e compostos: fosfatos, fosfatos condensados, ácidos fosfônicos, fosfonatos e seus derivados; ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos, fluoretos de complexos; taninos, ácido tânico, complexos de tanino; compostos fenólicos e seus derivados, particularmente aqueles com propriedades similares aos taninos, ácido tânico ou complexos de tanino; compostos contidos em dispersões orgânicas poliméricas ou até nas dispersões que são adicionadas; polímeros orgânicos, copolímeros, copolímeros em bloco e copolímeros de enxerto, especialmente aqueles na base

de acrílico, epóxi, poliéster, estirila, uretano, ou qualquer combinação deles; ceras; compostos contendo boro, como ácido bórico, fluoreto de complexo bórico e borato de amônio; compostos de metal alcalino; compostos de amônio; nanopartículas inorgânicas como aquelas na base de compostos de terras raras, compostos de zinco, sílica ou silicatos; nitratos; sulfatos; silanos, siloxanos, polissiloxanos e seus derivados; compostos de alumínio; compostos de elementos de terras raras, como compostos de cério; compostos de ítrio; compostos de manganês; compostos de molibdênio; compostos de estanho; aminas e seus derivados, como alanol amina; agentes complexantes; ácidos carboxílicos, como ácido ascórbico, ácido cítrico, ácido láctico e ácido tartárico, assim como seus derivados; tensoativos; aditivos como agentes antiespumantes e biocidas, assim como solventes orgânicos.

[0076] Preferivelmente, pelo menos um solvente orgânico é usado apenas se há um teor de pelo menos um material polimérico orgânico, mais preferível apenas um baixo teor de até 5 g/l. Uma adição ou teor de pelo menos um composto selecionado do grupo de taninos, ácido tânico, complexos de tanino, compostos fenólicos, e seus derivados pode ajudar na proteção à corrosão, especialmente na resistência à mancha de cúpula. Uma adição ou teor de pelo menos um composto selecionado do grupo de silanos, siloxanos, polissiloxanos e seus derivados, pode ajudar durante o processo de moldagem. Uma adição ou teor de pelo menos um composto contendo boro pode talvez ser usado para a complexação ou para a estabilização de componentes, ou ambas, da composição aquosa de (pré)tratamento.

[0077] Preferivelmente, a composição aquosa para (pré)tratar os artigos moldados contém em muitas modalidades de acordo com a invenção além de água, pelo menos um composto de cada grupo de 1. compostos de zircônio, titânio e háfnio, 2. ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos, e fluoretos de complexos, e 3. fosfatos, fosfatos con-

densados, ácidos fosfônicos, fosfonatos e seus derivados, assim como 4. opcionalmente, pelo menos um composto de cada um dos compostos de nitrogênio, de polímeros orgânicos, copolímeros, copolímeros em bloco e copolímeros de enxerto, ou de taninos, ácido tânico, complexos de tanino, compostos fenólicos e seus derivados, ou qualquer combinação deles. Em algumas modalidades da presente invenção, elas podem conter além de água, pelo menos um composto de cada grupo de 1. compostos de zircônio, titânio e háfnio, assim como 2. ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos e fluoretos de complexos. Em algumas modalidades, esta composição pode essencialmente consistir nos compostos como aqui mencionados acima nos grupos 1 a 4, ou nos grupos 1 a 2. Mais adiante, em tais modalidades, deve existir uma pequena quantidade de compostos, como pelo menos um composto de nitrogênio como um nitrato, ou uma amina, ou ambos, como um sulfato, como um agente complexante ou como um aditivo, por meio do que a soma de tais compostos é muitas vezes de preferência não mais de 0,5 g/l.

[0078] O total da soma de zircônio, titânio e háfnio na composição de (pré)tratamento aquosa é de preferência na faixa de 0,01 a 15 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 12 g/l, o mais preferível na faixa de 0,3 a 8 g/l. O teor da soma de compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio na composição de (pré)tratamento aquosa é de preferência na faixa de 0,05 a 50 g/l, mais preferível na faixa de 0,2 a 30 g/l, o mais preferível na faixa de 0,5 a 15 g/l. Dentro do grupo de compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio, os compostos de zircônio parecem ser os mais usados ou os mais importantes deles. O teor da soma de fosfatos, fosfatos condensados, ácidos fosfônicos, fosfonatos e seus derivados na composição de (pré)tratamento aquosa, calculado excluindo a proporção de cátions, é preferivelmente na faixa de 0,05 a 25 g/l, mais preferível na

faixa de 0,2 a 12 g/l, o mais preferível na faixa de 0,5 a 8 g/l. O teor da soma de ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos e fluoretos de complexos na composição de (pré)tratamento aquosa é preferivelmente na faixa de 0,01 a 50 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 30 g/l, o mais preferível na faixa de 0,3 a 8 g/l.

[0079] O total da soma de taninos, ácido tânico, complexos de tanino, compostos fenólicos e seus derivados, na composição de (pré)tratamento aquosa é preferivelmente na faixa de 0,01 a 15 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 12 g/l, o mais preferível na faixa de 0,3 a 8 g/l. O total da soma de polímeros orgânicos, copolímeros, copolímeros em bloco e copolímeros de enxerto na composição de (pré)tratamento aquosa é preferivelmente na faixa de 0,01 a 15 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 12 g/l, o mais preferível na faixa de 0,3 a 8 ou de 1 a 5 g/l. O total da soma de compostos contidos em dispersões poliméricas orgânicas ou até nas dispersões que são adicionadas, assim como o total de ceras na composição de (pré)tratamento aquosa é preferivelmente na faixa de 0,01 a 10 g/l, mais preferível na faixa de 0,05 a 7 g/l, o mais preferível na faixa de 0,1 a 4 g/l. O total da soma de compostos contendo boro na composição de (pré)tratamento aquosa é preferivelmente na faixa de 0,01 a 15 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 12 g/l, o mais preferível na faixa de 0,3 a 8 g/l. O total da soma de nanopartículas inorgânicas na composição de (pré)tratamento aquosa é preferivelmente na faixa de 0,01 a 3 g/l, mais preferível na faixa de 0,03 a 1 g/l, o mais preferível na faixa de 0,05 a 0,5 g/l. O total da soma de agentes complexantes, nitratos, sulfatos, aminas, ácidos carboxílicos, seus derivados, assim como aditivos na composição de (pré)tratamento aquosa é preferivelmente na faixa de 0,01 a 10 g/l, mais preferível na faixa de 0,05 a 6 g/l, o mais preferível na faixa de 0,1 a 3 g/l. O total da soma de silanos, siloxanos, polissiloxanos e seus derivados na composição de (pré)tratamento aquosa é preferivelmente

na faixa de 0,01 a 10 g/l, mais preferível na faixa de 0,03 a 4 g/l, o mais preferível na faixa de 0,05 a 1 g/l. O total da soma de íons de alumínio, íons de elementos de terras raras, íons de ítrio, íons de manganês, íons de molibdênio e íons de estanho na composição de (pré)tratamento aquosa é preferivelmente na faixa de 0,01 a 6 g/l, mais preferível na faixa de 0,03 a 3 g/l, o mais preferível na faixa de 0,05 a 1 g/l. Preferivelmente, o total de íons de metal alcalino é na faixa de 0,01 a 3 g/l, mais preferível na faixa de 0,03 a 1 g/l, o mais preferível na faixa de 0,05 a 0,5 g/l. O total de íons de amônio na composição de (pré)tratamento aquosa é preferivelmente na faixa de 0,01 a 6 g/l, mais preferível na faixa de 0,1 a 4 g/l, o mais preferível na faixa de 0,2 a 2 g/l.

[0080] É especialmente preferível um teor de um composto de flúor, tal como um fluoreto de complexo, por exemplo, de zircônio, titânio, háfnio ou qualquer combinação deles, no banho de (pré)tratamento de mancha de cúpula, freqüentemente junto com um teor de pelo menos um composto de fósforo, tal como um ortofosfato.

[0081] A aplicação de um intensificador de mobilidade não deve ser necessária ou deve ser pouco necessária se o (pré)tratamento de mancha de cúpula for na base de uma composição que não produza um revestimento áspero, porém um revestimento bem deslizante, como o de uma composição contendo pelo menos um fosfonato ou pelo menos um ácido fosfônico, ou ambos, ou se não for aplicável qualquer um de tais revestimentos particularmente em um banho do estágio 4, ou em um banho similar da lavadora. Se, por exemplo, tal composição for aplicada com base em uma composição contendo pelo menos um fosfonato/ácido fosfônico, o revestimento produzido deve ser eficaz como um revestimento inibidor de corrosão, promotor de aderência e intensificador de mobilidade. Foi provado que um revestimento preparado de uma composição aquosa contendo pelo menos um ácido fos-

fônico ou pelo menos um fosfonato, ou qualquer derivado, ou qualquer mistura deles tendo uma cadeia de alquila na molécula mostra um efeito de intensificação de mobilidade notavelmente alto. Tal revestimento pode ser totalmente isento de zircônio, titânio, háfnio, ou qualquer combinação deles.

[0082] Preferivelmente, os mencionados artigos moldados (pré)tratados mostram um revestimento de proteção de corrosão tendo um teor essencial de pelo menos um tipo de flúor contendo ânion como fluoreto, pelo menos um hidróxido, pelo menos um óxido, pelo menos um fosfato, pelo menos um fosfonato, ou qualquer combinação deles, por meio do que o revestimento tem um teor de háfnio, titânio, zircônio ou qualquer combinação deles.

[0083] No entanto, é preferível reduzir a quantidade de flúor contendo compostos tanto quanto possível devido a razões ambientais. Em conseqüência, é preferível em algumas modalidades que mesmo os banhos em seguida à limpeza e enxaguamento dos artigos metálicos moldados sejam total ou basicamente isentos de flúor.

[0084] Em um processo particularmente preferível, os corpos ou artigos metálicos moldados são produzidos usando um processo de limpeza e enxaguamento isento de flúor. Tipicamente, na atualidade a maior parte dos banhos de limpeza para latas de alumínio são aplicados com uma composição de limpeza ácida contendo flúor, para a causticação e limpeza dos artigos metálicos moldados.

[0085] Preferivelmente, os corpos ou artigos metálicos moldados são tratados ou pré-tratados em uma lavadora com banhos que são essencial ou totalmente isentos de flúor, um ou outro tendo um teor de flúor de até 0,01 g/l ou F_{total} , de não mais que poucas ppm de flúor que pode ser, em algumas situações, um componente, por exemplo, da água utilizada.

[0086] Preferivelmente, os artigos moldados são revestidos com

uma composição intensificadora de mobilidade contendo pelo menos um ácido fosfônico, pelo menos um fosfonato, pelo menos um derivado deles, ou qualquer combinação deles. O revestimento produzido com isto pode, freqüentemente, ser ao mesmo tempo útil como um inibidor de corrosão e, em conseqüência, de proteção de mancha de cúpula, melhoramento da aderência e revestimento de intensificação de mobilidade. Por esta razão, ele poderia, preferivelmente, ser usado para os estágios 4 ou 7, ou ambos, mesmo que fosse aplicado apenas uma vez.

[0087] O valor do pH de uma composição de intensificador de mobilidade pode ser também crucial em algumas modalidades, uma vez que podem ocorrer acima do pH 7 deposições de sal de uma composição baseada em tensoativos na forma de anéis de sal nas bordas dos artigos moldados. Em conseqüência, muitas vezes tais depósitos de sal podem ser evitados se o pH fosse produzido levemente ácido, por exemplo, mantido na faixa de pH 4,5 a pH 6,5, ou em uma concentração diminuída significativamente da composição do intensificador de mobilidade, ou por ambos.

[0088] Devido à formação de deposições de sal e a outras razões mencionadas ao início, é preferível reduzir o teor de produtos químicos em uma composição de intensificador de mobilidade talvez a uma concentração significativamente menor de pelo menos um tensoativo ou seus derivados, ou ambos, para uma faixa como de 0,001 a 0,3 g/l, preferivelmente em uma faixa de 0,05 a 0,12 g/l, ou até mesmo evitar totalmente tais produtos químicos.

[0089] O método de acordo com a presente invenção pode ser usado para a produção de artigos ocos, como um recipiente ou um estojo, particularmente como uma lata de bebida, ou lata de alimento, ou um invólucro para interruptores.

[0090] A Figura 1 mostra uma continuidade de banhos de uma la-

vadora que é típica de um processo convencional de (pré)tratamento de corpo de lata atual, mas que pode também ser usado para um processo de (pré)tratamento de corpo de acordo com a invenção.

[0091] A Figura 2 mostra uma continuidade de banhos de uma lavadora que pode ser usada para um (pré)tratamento de corpo de acordo com a invenção em um processo essencial ou totalmente isento de flúor.

[0092] No processo do (pré)tratamento destes corpos ou artigos moldados e de impressão externa deles com tinta ou com pintura, ou com tinta e pintura (verniz), e talvez até revestir internamente com pintura, podem ser usadas em uma lavadora as seguintes variações de processo:

[0093] Processo A: todo o processo convencional, com todos os estágios, como mostrado na Figura 1.

[0094] Processo B: um processo com uma limpeza e enxaguamento convencionais sem um (pré)tratamento de mancha de cúpula, porém com um (pré)tratamento de intensificador de mobilidade como mostrado na Figura 1.

[0095] Processo C: um processo com uma limpeza e enxaguamento convencionais, mas sem um (pré)tratamento de mancha de cúpula e sem um (pré)tratamento de intensificador de mobilidade como mostrado na Figura 1.

[0096] Processo D: um processo com uma limpeza e enxaguamento isentos de flúor, porém o processo adiante foi como o convencional, o que é mostrado na Figura 2.

[0097] Processo E: um processo com uma limpeza e enxaguamento isentos de flúor, porém sem um (pré) tratamento de mancha de cúpula, mas com um (pré)tratamento de intensificador de mobilidade, como mostrado na Figura 2.

[0098] Processo F: um processo com uma limpeza e enxaguamen-

to isentos de flúor, mas sem um (pré)tratamento de mancha de cúpula e sem um (pré)tratamento de intensificador de mobilidade, como mostrado na Figura 2.

[0099] Opcionalmente, nos processos B, C, E ou F, ou em qualquer variação adicional deles, pode ser omitido pelo menos um dos estágios de enxaguamento de água ou de água DI, ou ambos, ou pode ser encurtado um enxaguamento de dois estágios A/B para apenas um estágio de enxaguamento A. Em consequência, há uma alta probabilidade de encurtar o processo em uma lavadora em muitas modalidades.

[00100] O tempo de tratamento preferível dos componentes metálicos nos diferentes banhos pode ser, de um modo geral, particularmente no respectivo processo A nos banhos correspondentes de processos similares, em que a numeração do processo A é usada aqui:

[00101] Estágio 0 de pré-enxaguamento: 0,1 a 1 s;

[00102] Estágio 1 de pré-limpeza: 3 a 20 s;

[00103] Estágio 2 de lavagem principal: 20 a 60 s;

[00104] Estágio 3A de enxaguamento: 3 a 20 s;

[00105] Estágio 3B de enxaguamento: 8 a 30 s;

[00106] Estágio 4 de (pré)tratamento: 4 a 25 s, particularmente 10 a 20s;

[00107] Estágio 5A de enxaguamento: 5 a 30 s;

[00108] Estágio 5B de enxaguamento: 5 a 30 s;

[00109] Estágio 6 de Rec. de água DI: 10 a 60 s;

[00110] Estágio 7 de intensificador de mobilidade: 3 a 30 s, particularmente 8 a 20 s.

[00111] Foi surpreendente que o teor de zircônio do revestimento contendo zircônio, especialmente como uma camada de passivação, presente na bobina metálica ou nas folhas metálicas testadas não tenha sido removido totalmente na moldagem e nos processos de limpe-

za que se seguem logo após. Em conseqüência, acredita-se que o teor de zircônio do fosfato de zircônio nesta camada foi pelo menos parcialmente transformado e incorporado dentro da superfície da liga de alumínio durante a moldagem incluindo uma etapa de repuxamento e uma etapa de estiramento de parede nos produtores de corpos, particularmente devido à alta pressão e talvez devido às altas temperaturas presentes durante a moldagem.

[00112] Foi muito surpreendente que a causticação das latas nos estágios 0 a 2 da assim chamada limpeza não eliminou o teor total de zircônio na região próxima à superfície das latas, mas que tenha ocorrido certo teor de composto(s) de zircônio apesar de uma limpeza ácida de cerca de 50 a 60 segundos nos estágios 0 a 2 juntos, respectivamente cerca de 40 a 45 segundos apenas no estágio 2.

[00113] Foi surpreendente que a moldagem dos materiais metálicos revestidos tenha aumentado a vida útil da ferramenta devido a uma maior retenção de lubrificante na superfície metálica durante a moldagem.

[00114] Foi surpreendente que o desgaste das ferramentas é reduzido à medida que há menos óxido na superfície do material metálico, tal como óxido de alumínio muito duro, que pode ser muito eficaz como um meio de esmerilhamento.

[00115] Foi surpreendente que o material metálico revestido carregue o óleo, emulsificador(es), éter(es), refrigerante(es), ou qualquer combinação destas composições que os contêm, melhor que os materiais metálicos não revestidos convencionais.

EXEMPLOS E EXEMPLOS DE COMPARAÇÃO

[00116] Os exemplos e os exemplos de comparação descritos a seguir pretendem esclarecer o assunto-objetivo da invenção em maiores detalhes. As concentrações e composições especificadas na Tabela 1 relacionam-se com as composições aquosas tal como utilizadas

no banho para revestir a bobina.

[00117] Uma bobina feita de liga de alumínio 3104 (AlMg1Mn1) para ser usada na produção do corpo de uma lata de bebida foi revestida com a ajuda de um rolo revestidor a uma velocidade de linha de 120 m/min com uma composição aquosa como mostrado na Tabela 1 para produzir um revestimento seco.

[00118] Tal bobina revestida possuía uma fina película contendo óleo de um pós-lubrificante que não foi removida. A bobina foi aberta na desenroladeira e levada ao produtor de copos, onde a bobina foi primeiro vaporizada com um óleo contendo lubrificante em ambos os lados, que em seguida foram espremidos de tal modo que se formaram películas de cerca de 250 mg/m² em todos os lados antes da moldagem dos copos. Em seguida, os copos foram transportados ao produtor de corpos, onde eles primeiro foram vaporizados com uma composição contendo óleo e refrigerante que foi misturada com sujeira, e a composição contendo óleo deixada nos copos para se ter uma película lubrificante e refrigeradora durante a moldagem de corpos de latas longos possuindo um diâmetro externo significativamente menor e espessura de parede significativamente menor que os copos. Em seguida, os corpos das latas foram aparados em sua parte superior para ter um comprimento de corpo definido e para criar bordas precisas. Em seguida, eles foram transportados para a série de banhos da lavadora.

Tabela 1: composições de revestimento e revestimentos nas bobinas feitas de liga de alumínio, assim como suas propriedades

Banho:g/l	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex.5
H ₂ ZrF ₆	2,3	1,15	4,6	2,3	2,3
H ₂ TiF ₆	3,4	1,7	0	3,4	3,4
HF	0,06	0,03	0,08	0,06	0,06
F _{total}	3,7	1,8	2,6	3,7	3,7
H ₃ PO ₄	0	0	0	0,8	3,2

Banho:g/l	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex.5
Película líquida	4 ml/m ²	4 ml/m ²	4 ml/m ²	4 ml/m ²	4 ml/m ²
Revestimento:					
Peso de revesti- mento	12 mg/m ²	6 mg/ m ²	12 mg/ m ²	13 mg/ m ²	16 mg/ m ²
Peso de Zr de revestimento	4 mg/m ²	2 mg/m ²	8 mg/m ²	4 mg/m ²	4 mg/m ²
Processo:					
Peso de Zr no corpo	3 mg/m ²				
Peso de Zr de- pois da limpeza	2 mg/m ²				
Redução de óleo para moldagem	10%				
Teste de mancha de cúpula	Melhor que o conven- cional				
Vida útil da fer- ramenta	> 10% +				
Mobilidade	Igual ou melhor que a conven- cional				
Aderência no es- treitamento	Melhor que a conven- cional				
Redução de pro- dutos químicos na lavadora	> 10%				

Banho:g/l	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex.5
Resultados ambientais	> 5% menos de água servida, menos borra				

Banho: g/l	Ex. 6	Ex. 7	Ex. 8	Ex. 8	Comp. Ex. 1
H ₂ ZrF ₆	2,3	2,3	2,3	2,3	0,05
H ₂ TiF ₆	3,4	3,4	3,4	3,4	0
HF	0,06	0,06	0,06	0,06	0,005
F _{total}	3,7	3,7	3,7	3,7	0,30
H ₃ PO ₄	6,4	3,2	3,2	3,2	0,04
NH ₃	0	0,5	0	0	0,02
Aminosilano	0	0	1,2	3,6	0
Película líquida	4 ml/m ²	4 ml/m ²	4 ml/m ²	4 ml/m ²	4 ml/m ²
Revestimento:					
Peso de revestimento	20 mg/m ²	16 mg/m ²	17mg/m ²	20 mg/m ²	4,5 mg/m ²
Peso de Zr do revestimento na bobina	4 mg/m ²	4 mg/m ²	4 mg/m ²	4 mg/m ²	-

[00119] Mais adiante, em um dos exemplos adicionais, foi aplicada uma composição com base em carbonato de zircônio amônio junto com um polímero orgânico ou uma pequena quantidade de cera tal como cera de polietileno, ou ambas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para revestimento de uma bobina metálica ou folhas metálicas com uma composição de revestimento aquoso compreendendo pelo menos um composto selecionado do grupo consistindo em compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio,

caracterizado pelo fato de que o método apresenta as etapas de,

moldagem da bobina metálica ou folhas metálicas por extrusão a frio, por repuxamento profundo, por repuxamento, por estreitamento, por puncionamento, por estiramento de parede, ou por qualquer combinação de tais etapas de processos formando um artigo oco do tipo de um recipiente ou um estojo,

limpeza do artigo oco, e

revestimento opcional ou por pré-tratamento químico com posterior revestimento com tinta ou pintura, ou ambos, ou por tratamento químico.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o artigo a ser produzido é uma lata ou um estojo.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o artigo é produzido a partir de uma bobina metálica ou de folhas metálicas feitas de alumínio, liga de alumínio ou folha-de-flandres.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a bobina metálica ou as folhas metálicas são revestidas em um processo de não-enxaguamento, especialmente com uma película de líquido na faixa de 1 a 100 ml/m².

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a composição de revestimento aquoso para revestir a bobina metálica ou as folhas metálicas contém

água, pelo menos um composto selecionado de compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio, assim como, opcionalmente, pelo menos um composto selecionado do seguinte grupo de classes e compostos consistindo em: fosfatos, fosfatos condensados, ácidos fosfônicos, fosfonatos e seus derivados; ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos, fluoretos complexos; taninos, ácido tânico, complexos de tanino; compostos fenólicos e seus derivados; compostos contidos em dispersões poliméricas orgânicas ou até mesmo as dispersões; polímeros orgânicos, copolímeros, copolímeros em bloco, e copolímeros enxertados; ceras; compostos contendo boro; compostos de metal de álcali; compostos de amônio; nanopartículas inorgânicas; nitratos; sulfatos; silanos, siloxanos, polissiloxanos e seus derivados; compostos de alumínio; compostos de pelo menos um elemento de terras raras; compostos de ítrio; compostos de manganês; compostos de molibdênio; compostos de estanho; aminas e seus derivados; agentes complexantes; ácidos carboxílicos e seus derivados; tensoativos; aditivos e solventes orgânicos.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a bobina metálica ou as folhas metálicas revestidas é/são secada/secadas, por meio do qual um revestimento com um peso de revestimento é produzido na faixa de 4 a 300 mg/m².

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas mostra/mostram um teor de háfnio, titânio ou zircônio, ou qualquer combinação deles, na faixa de 1 a 50 mg/m², medida conforme o elemento.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas mostra(m) um revestimento tendo um con-

teúdo essencial de pelo menos um tipo de flúor contendo ânion como fluoreto, pelo menos um hidróxido, pelo menos um óxido, pelo menos um fosfato ou qualquer combinação deles através do qual o revestimento tem um teor de háfnio, titânio, zircônio ou qualquer combinação deles.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas é/são moldada/moldadas em um produtor de copo e em um produtor de corpo.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas é/são moldada/moldadas em uma forma que o revestimento contendo pelo menos um composto selecionado do grupo de compostos de zircônio, compostos de titânio, compostos de háfnio ou qualquer de suas combinações ou seus constituintes é/são pelo menos parcialmente incorporado/incorporados no material metálico durante a moldagem, especialmente em uma superfície próxima da região de material metálico.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas é/são moldada/moldadas de tal modo que o háfnio, titânio, zircônio ou qualquer de suas combinações dos compostos correspondentes presentes é/são pelo menos parcialmente obtido(s) do revestimento que forma o material metálico, por meio do que pelo menos uma parte da superfície metálica é modificada.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que a bobina metálica revestida ou as folhas metálicas revestidas é/são, moldada/moldadas, por meio do qual uma película contendo óleo é mantida na superfície me-

tálica revestida ou modificada da bobina ou folhas, ou ambos, durante a moldagem, por meio do qual a película contendo óleo é retida na superfície metálica melhor do que sem qualquer teor de háfnio, titânio, zircônio ou qualquer dessas combinações na camada de superfície ou no revestimento.

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que os copos, corpos ou artigos metálicos moldados são enxaguados ou limpos, ou ambos.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a limpeza é uma causticação delicada através da qual é removido 1 a 12 mg/m² da superfície do material metálico.

15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que uma superfície dos copos, corpos ou artigos metálicos moldados que foram enxaguados ou limpos, ou ambos, mostram um teor de háfnio, titânio ou zircônio, ou qualquer combinação deles.

16. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizado pelo fato de que os copos, corpos ou artigos metálicos moldados são tratados com uma solução ou dispersão para melhorar a resistência à corrosão, para o aumento de mobilidade, para aderência de pintura ou aderência de tinta ou para qualquer combinação destes melhoramentos.

17. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que os corpos ou artigos metálicos moldados, especialmente latas, são produzidos sem a aplicação de uma composição de reforçador de mobilidade em suas superfícies.

18. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que os corpos ou artigos metálicos moldados são produzidos com a aplicação de um (pré)tratamento de pintura de cúpula ou um (pré)tratamento de reforçador de mobilida-

de, ou ambos, em suas superfícies que contêm pelo menos uma composição compreendendo um teor de pelo menos um fosfonato ou pelo menos um ácido fosfônico.

19. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizado pelo fato de que os corpos ou artigos metálicos moldados são produzidos com uma limpeza e enxaguamento isentos de flúor.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que os corpos ou artigos metálicos moldados são tratados ou pré-tratados em uma lavadora com banhos que são essencial ou totalmente isentos de flúor.

21. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato de que a composição do (pré)tratamento aquosa para revestir os artigos moldados contém água, pelo menos um composto selecionado de compostos de zircônio, compostos de titânio e compostos de háfnio assim como opcionalmente pelo menos um composto selecionado do seguinte grupo de classes e compostos consistindo em: fosfatos, fosfatos condensados, ácidos fosfônicos, fosfonatos e seus derivados; ácido fluorídrico, monofluoretos, bifluoretos, fluoretos complexos; taninos, ácido tânico, complexos de tanino; compostos fenólicos e seus derivados; compostos contidos em dispersões poliméricas orgânicas ou até mesmo as dispersões; polímeros orgânicos, copolímeros, copolímeros em bloco, e copolímeros enxertados; ceras; compostos contendo boro; compostos de metal de álcali; compostos de amônio; nanopartículas inorgânicas; nitratos; sulfatos; silanos, siloxanos, polissiloxanos e seus derivados; compostos de alumínio; compostos de pelo menos um elemento de terras raras; compostos de ítrio; compostos de manganês; compostos de molibdênio; compostos de estanho; aminas e seus derivados; agentes complexantes; ácidos carboxílicos e seus derivados; tensoati-

vos; aditivos e solventes orgânicos.

22. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de que os artigos moldados são revestidos com uma composição de aumento de mobilidade contendo pelo menos um ácido fosfônico, pelo menos um fosfonato, pelo menos um derivado deles ou qualquer combinação deles.

Fig. 1: FLUXOGRAMAS DE PROCESSOS DE UMA LINHA COM UMA ETAPA DE LIMPEZA CONTENDO FLUORETO NO ESTÁGIO 2

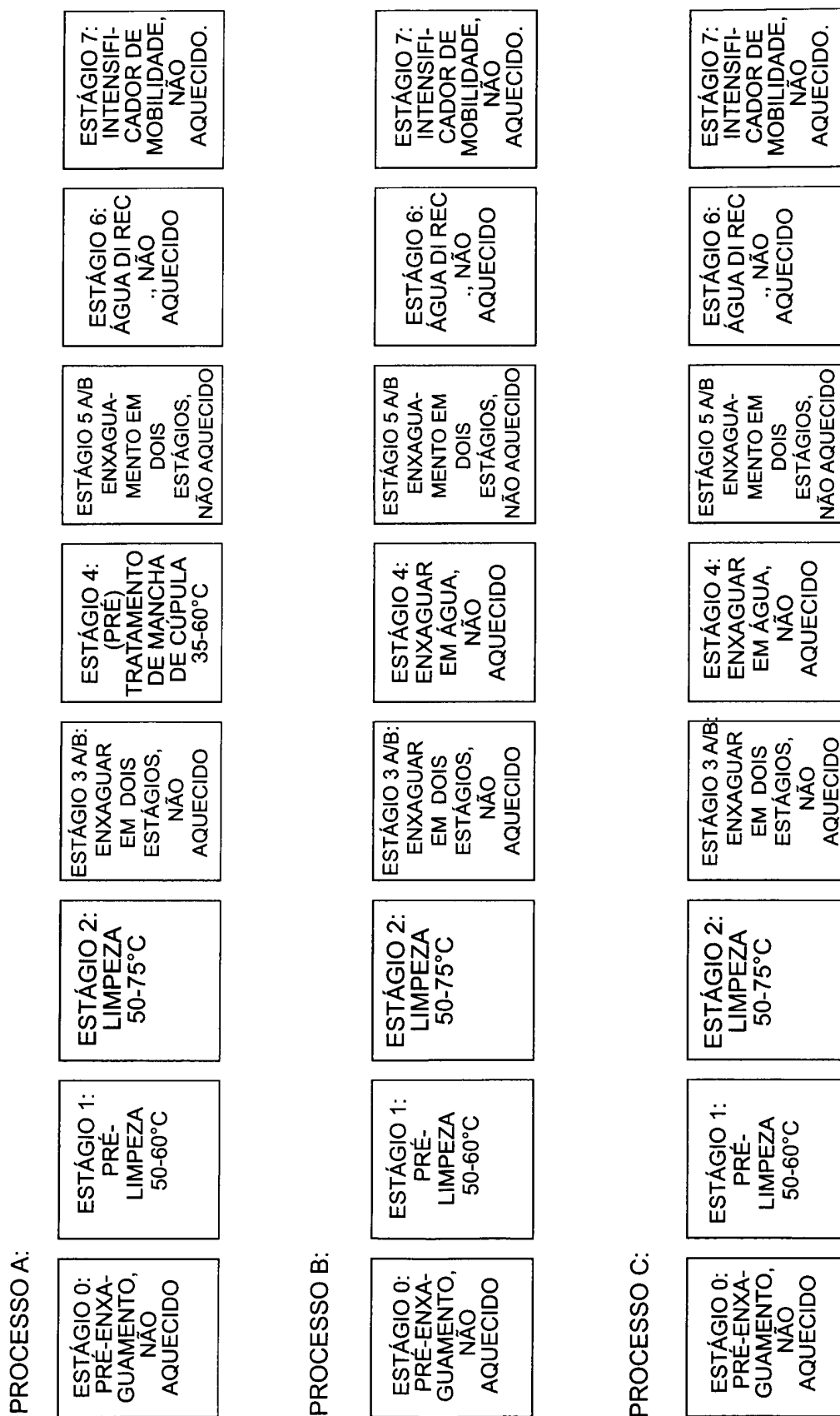
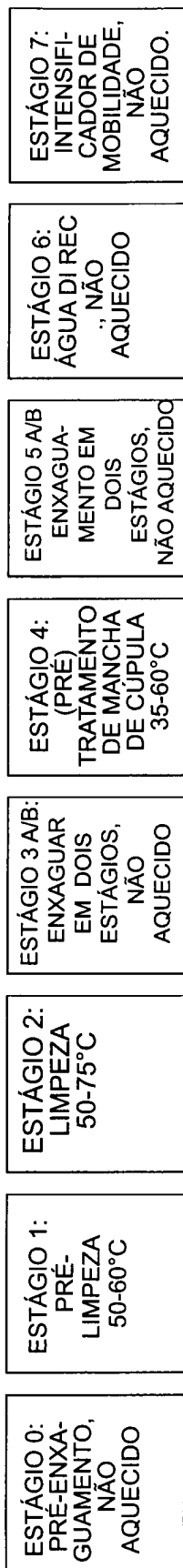
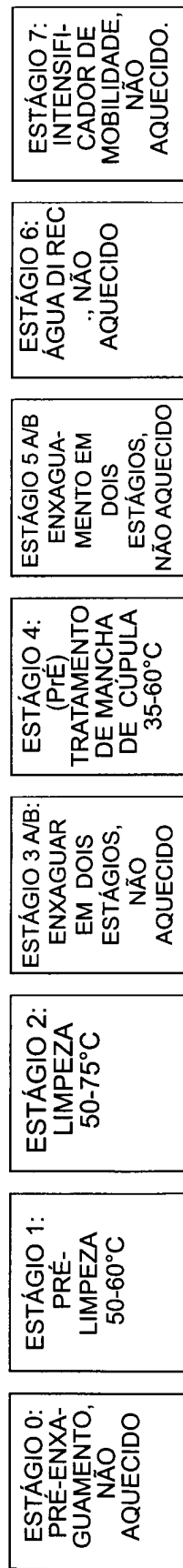


Fig. 2: FLUXOGRAMAS DE PROCESSOS DE UMA LINHA COM UMA ETAPA DE LIMPEZA DE TEOR ISENTO DE FLÚOR

PROCESSO D:



PROCESSO E:



PROCESSO F:

