



IPI
INSTITUTO
NACIONAL DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

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

CARTA PATENTE Nº PI 0519655-8

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 0519655-8

(22) Data do Depósito: 08/12/2005

(43) Data da Publicação do Pedido: 22/06/2006

(51) Classificação Internacional: B26B 21/60.

(30) Prioridade Unionista: US 11/013,827 de 16/12/2004.

(54) Título: LÂMINAS DE DEPILAÇÃO COLORIDAS

(73) Titular: THE GILLETTE COMPANY, Companhia Norte-Americana. Endereço: World Shaving Headquarters, IP/Legal, Patent Departmente, 3E, One Gillette Park, Boston, MA 02127, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: ALFREDO PORCARO; RONALD J. SWANSON; KENETH J. SKROBIS; ERIC LIU.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 21/11/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 21/11/2018

Assinado digitalmente por:

Alexandre Gomes Ciano

Diretor Substituto de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

"LÂMINAS DE DEPILAÇÃO COLORIDAS"

22

Esta invenção refere-se a lâminas de depilação e a processos para a fabricação das mesmas e, mais especificamente, a lâminas de depilação coloridas.

As lâminas de depilação são, tipicamente, formadas por um material laminar metálico adequado, como aço inoxidável, o qual é fendido na largura desejada e tratado por calor para dar têmpera ao metal. A operação de endurecimento usa uma fornalha de alta temperatura, na qual o metal pode ser exposto a temperaturas superiores a 1.100°C durante até 10 segundos, sendo em seguida submetido a arrefecimento brusco.

Após o processo de endurecimento, um gume cortante é formado na lâmina. O gume cortante tem, tipicamente, uma configuração na forma de cunha com uma ponta de extremidade tendo um raio de menos que cerca de 0,1 μm (1.000 angstrons), por exemplo, cerca de 0,02 μm a 0,03 μm (200 a 300 angstrons).

Diversos revestimentos podem ser aplicados ao gume cortante. Por exemplo, revestimentos rígidos como diamante, diamante amorfo, material de carbono tipo diamante (Diamond Like Carbon, ou DLC), nitretos, carbonetos, óxidos ou cerâmicas são, freqüentemente, aplicados ao gume cortante ou à extremidade do mesmo, para melhorar a força, a resistência à corrosão e a capacidade de raspagem. As camadas intermediárias de materiais contendo nióbio ou cromo podem ajudar a melhorar a ligação entre o substrato, tipicamente

ação inoxidável, e os revestimentos rígidos. Uma camada externa de politetrafluoroetileno (PTFE) pode ser usada para proporcionar redução do atrito.

É importante que esses revestimentos sejam aplicados, e que quaisquer outras etapas de processamento pós-endurecimento sejam realizadas sob condições de temperatura suficientemente baixa, para que o aço endurecido e afiado não seja temperado. Se o aço for temperado, perderá sua dureza e pode não apresentar um desempenho adequado durante o uso.

Exemplos de estruturas de gume cortante de lâminas de depilação e processos para fabricação das mesmas são descritos nas patentes U.S. Nº 5.295.305, 5.232.568, 4.933.058, 5.032.243, 5.497.550, 5.940.975, 5.669.144, EP 0591334 e PCT 92/03330, as quais estão aqui incorporadas, a título de referência.

A presente invenção fornece lâminas de depilação que incluem uma camada de óxido colorida, isto é, uma camada de óxido tendo uma cor diferente da cor do material de lâmina subjacente, e métodos de produção de tais lâminas. O termo "colorida", para uso na presente invenção, inclui todas as cores, inclusive preto e branco. A camada colorida fornece um efeito estético desejável, sem afetar adversamente o desempenho ou as propriedades físicas da lâmina. A cor das lâminas de depilação pode ser coordenada à cor da carcaça de um cartucho de depilação, da empunhadura ou de outros componentes de um sistema para barbeamento ou depilação. Em algumas implementações preferenciais, a camada

cobre substancialmente a superfície da lâmina, acentuando o efeito da estética e simplificando a fabricação. As camadas de óxido aqui descritas são duráveis, mostram excelente adesão ao material da lâmina e podem ser produzidas de forma
5 consistente e relativamente econômica.

Em um aspecto, a invenção tem uma lâmina de depilação para uso em um sistema de raspagem úmido, incluindo uma lâmina formada de um material laminar metálico e tendo um gume cortante afiado, e uma camada
10 colorida disposta sobre ao menos uma porção da lâmina.

A invenção também inclui métodos de produzir camadas coloridas. Por exemplo, em um aspecto a invenção contém um método que inclui a submissão de um material de lâmina a um processo de endurecimento e, durante o processo
15 de endurecimento, a oxidação do material da lâmina para formar uma camada de óxido neste material. O método inclui também o arrefecimento brusco (têmpera) do material da lâmina após a etapa de oxidação, para iniciar a transformação martensítica do material da lâmina, e formar
20 o material endurecido da lâmina em uma lâmina de depilação, a camada de óxido que fornece uma superfície colorida à lâmina de depilação. Os métodos preferenciais não afetam de modo deletério as propriedades finais da lâmina.

Alguns métodos podem incluir um ou mais dos
25 recursos apresentados a seguir. A etapa de oxidação ocorre após a austenização do material da lâmina. A etapa de oxidação é conduzida a uma temperatura de cerca de 500 a 800°C. A etapa de endurecimento inclui a redução da

temperatura do material da lâmina de 1100°C, durante a austenização, para menos que cerca de 800°C antes da etapa de oxidação. A austenização do material da lâmina e a etapa de oxidação são conduzidas em câmaras separadas cujas condições ambiente podem ser controladas independentemente. O método compreende, ainda, o controle das condições ambiente sob as quais a etapa de oxidação é realizada. Por exemplo, a etapa de controle pode incluir o uso de uma câmara dentro da qual a etapa de oxidação é realizada e a introdução de um ou mais gases na câmara durante a etapa de oxidação. Os gases podem ser selecionados do grupo que consiste em oxigênio, misturas de oxigênio e nitrogênio, óxido de nitrogênio, dióxido de nitrogênio, ozônio (O₃), vapor d'água e misturas dos mesmos. Geralmente, é preferencial que a câmara na qual ocorre a austenização seja suficientemente isenta de oxigênio de modo que o material da lâmina seja substancialmente isento de óxido quando for iniciada a etapa de oxidação. "Substancialmente isento de óxido" significa que o material da lâmina tem óxido em quantidade suficientemente baixa em sua superfície para ocorrer uma reação de oxidação uniforme entre o hidrogênio, o oxigênio e a superfície do aço inoxidável, uma vez que o aço entra em contato com o oxigênio à medida que entra na zona de oxidação. Em algumas implementações, a câmara na qual a austenização ocorre é substancialmente isenta de oxigênio, isto é, contém menos que cerca de 500 ppm de oxigênio, de preferência menos que 100 ppm.

Em alguns métodos, a etapa de formação inclui a afiação do material da lâmina, para formar um gume cortante. A etapa de formação pode incluir, também, a ruptura do material de lâmina fendido em porções tendo substancialmente o mesmo comprimento que a lâmina de depilação.

O método pode incluir, ainda, a aplicação de um revestimento no gume cortante para acentuar o desempenho de raspagem do gume cortante. O revestimento pode ser selecionado, por exemplo, do grupo que consiste em materiais contendo cromo, materiais contendo nióbio, revestimentos de diamante, revestimentos de material similar a diamante (DLC), nitretos, carburetos, óxidos e telômeros.

Em ainda um aspecto, a invenção apresenta um sistema de raspagem úmido que inclui um depilador com uma lâmina formada de um material laminar metálico e tendo um gume cortante afiado, a lâmina tendo uma camada colorida disposta sobre ao menos uma porção dela. A lâmina pode incluir qualquer dos recursos discutidos acima.

O termo "colorida," para uso na presente invenção, refere-se a uma camada tendo uma cor que é diferente da cor do material de substrato anterior à oxidação.

Os detalhes das uma ou mais modalidades da invenção são demonstrados nos desenhos em anexo e na descrição abaixo. Outros recursos e vantagens da invenção ficarão evidentes a partir da descrição e dos desenhos, bem como a partir das reivindicações.

A Figura 1 é uma vista superior e a Figura 1A é uma vista lateral de uma lâmina de depilação suportada.

A Figura 2 é uma vista em perspectiva de um aparelho de barbear ou depilar que inclui a lâmina de depilação da Figura 1.

A Figura 3 é um diagrama de fluxo mostrando as etapas em um processo para manufatura de lâmina de depilação, de acordo com uma modalidade da invenção.

A Figura 4 é um perfil de temperatura para uma fornalha de endurecimento.

A Figura 5 é uma vista lateral diagramática de uma zona de oxidação.

A Figura 5A é uma vista diagramática em seção transversal de um aspersor, tomada ao longo da linha A-A na Figura 5.

A Figura 5B é uma vista lateral do aspersor mostrado na Figura 5A.

A Figura 5C é uma vista anterior de uma porta de saída usada com a zona de oxidação mostrada na Figura 5.

Com referência às figuras 1 e 1A, lâmina de depilação 10 inclui um substrato em aço inoxidável que tem, tipicamente, uma espessura de cerca de $7,62\text{E}-8$ km (0,003) a $1,016\text{E}-7$ km (0,004 de polegada). O aço inoxidável é endurecido até sua fase martensítica. A lâmina 10 tem um gume cortante 14 (por vezes mencionado como "borda de extremidade" da lâmina) que é afiado até uma ponta 16. De preferência, a ponta 16 tem um raio inferior a $0,1\text{ }\mu\text{m}$ (1.000 angstroms), de preferência $0,02\text{ }\mu\text{m}$ (200) a $0,04\text{ }\mu\text{m}$ (400 angstroms), medido por MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (SEM). Tipicamente, a ponta 16 tem um perfil com facetas laterais a um ângulo

incluso entre 15 e 30 graus, por exemplo, cerca de 19 graus, medido a 40 microns da dita ponta.

A lâmina 10 inclui uma camada colorida muito fina, por exemplo, de 0,03 μm (300) a 0,2 μm (2000 angstroms).

5 Esta camada não é visível nas figuras 1 e 1A devido à escala dessas figuras. A camada colorida é um óxido que é formado na lâmina de aço, conforme será discutido abaixo, de modo a fornecer a cor desejada para a lâmina acabada e suporta outras etapas de processamento da lâmina sem uma alteração
10 deletéria de cor ou outro dano ou deterioração.

Com referência à Figura 2, a lâmina 10 pode ser usada em um aparelho de barbear ou depilar 110, o qual inclui uma empunhadura 112 e um cartucho substituível para barbeamento ou depilação 114. O cartucho 114 inclui uma
15 carcaça 116, a qual abriga três lâminas 10, uma proteção 120 e uma tampa 122. Cada lâmina 10 é soldada a um suporte 11, e as lâminas 10 e seus suportes 11 são montados de maneira móvel, conforme descrito, por exemplo, na patente U.S. Nº 5.918.369, que está aqui incorporada a título de
20 referência. O cartucho 114 inclui, também, um elemento de interconexão 124 no qual a carcaça 116 está montada de maneira articulada em dois braços 128.

Conforme discutido acima, a cor da lâmina pode ser coordenada com a cor da carcaça ou da empunhadura, ou a uma
25 porção das mesmas, de modo a criar um efeito estético agradável e distinto. Por exemplo, a cor da camada de óxido pode ser igual e/ou contrastante ou complementar à cor da carcaça ou da empunhadura. A cor da camada de óxido pode,

também ser coordenada com aquela das porções elastoméricas do cartucho, por exemplo, a proteção.

A lâmina 10 pode ser usada em outros tipos de aparelhos de barbear ou depilar como, por exemplo, aqueles tendo uma, duas, três ou mais lâminas, ou lâminas de dupla-face. A lâmina 10 pode ser usada em aparelhos de barbear ou depilar que não tenham lâminas móveis ou cabeças articuladas. O cartucho pode ser substituível, ou estar fixado de modo permanente a uma empunhadura para aparelho de barbear ou depilar.

Um processo adequado para formar a camada colorida e fabricar a lâmina de depilação é mostrado em diagrama na figura 3. Primeiro, uma folha de aço de lâmina é fendida em tiras e as tiras são perfuradas para facilidade de manuseio durante o processamento subsequente. Se desejado, podem ser realizadas outras etapas de pré-endurecimento, como estriamento.

Quando a seqüência das etapas de pré-endurecimento tiver sido executada, o material da lâmina é submetido a um processo de têmpera, que inclui austenitização do aço inoxidável. Um perfil de temperatura típico para o processo de têmpera, que é conduzido em um forno túnel, é mostrado na Figura 4. O material é rapidamente elevado a uma temperatura alta, por exemplo, aproximadamente 1160°C e mantido nessa temperatura durante um tempo, no qual a austenização do aço inoxidável ocorre, e, então, é permitido esfriar. Um gás de formação (por exemplo, incluindo hidrogênio e nitrogênio) flui através da

zona de alta temperatura do forno durante a austenização. A composição e a taxa de fluxo do gás de formação são controladas de modo que não ocorra oxidação e que seja reduzida a existência de qualquer óxido nativo. De preferência, o gás de formação inclui hidrogênio, para evitar oxidação e reduzir a presença de óxidos nativos e de nitrogênio, como um gás inerte usado para diluir toda a concentração de hidrogênio. Por exemplo, em algumas implementações o gás de formação pode incluir de cerca de 50 a 100% de hidrogênio e de cerca de 0 a 50% de nitrogênio, e pode ser liberado a uma taxa de fluxo de cerca de 0,1 L/s (7 L/min) a 0,6 L/s (38 L/min).

Após a austenização, as tiras passam através de uma zona de oxidação, na qual a camada de óxido colorida é acumulada sobre a superfície da lâmina de aço. O gás de formação flui da fornalha de têmpera para a zona de oxidação. Um gás de oxidação (por exemplo, incluindo oxigênio) é introduzido no gás de formação a um ponto desejado na zona de oxidação (ponto no qual as tiras atingiram a temperatura adequada para a oxidação) e aciona o processo de oxidação. O oxigênio pode ser fornecido sob a forma de ar seco. A zona de oxidação e as condições de oxidação (por exemplo, razão de hidrogênio para oxigênio) serão discutidas em detalhe abaixo. Após o material sair da zona de oxidação, ele é arrefecido rapidamente, resultando em uma transformação martensítica do aço inoxidável. O arrefecimento brusco (têmpera) não afeta adversamente a cor da camada de óxido.

Os processos aqui descritos podem ser adicionados a processos existentes de endurecimento do aço da lâmina, freqüentemente com alterações mínimas ao processo existente. Por exemplo, um processo existente de endurecimento do aço da lâmina utiliza uma fornalha de alta temperatura (maior que 1100°C) contendo um gás de formação. Duas tiras paralelas e contínuas de lâmina de aço inoxidável são puxadas através dessa fornalha de alta temperatura a 36,6 m/min (120 pés/min) cada uma. Este tratamento por alta temperatura é usado para austenitizar as tiras de aço inoxidável. Próximo à saída da fornalha de alta temperatura está um tubo encamisado resfriado a água (também mencionado como mufla tubular resfriada a água). Essa seção é usada para iniciar o processo de resfriamento das tiras de lâmina de aço inoxidável. Imediatamente após a zona resfriada a água, as tiras de lâmina de aço inoxidável são puxadas através de um conjunto de blocos de arrefecimento brusco resfriados a água. Os blocos de arrefecimento brusco iniciam a transformação martensítica do aço. Este processo existente pode ser modificado para formar uma camada de óxido colorida através da substituição da mufla tubular resfriada a água, entre a fornalha de alta temperatura e os blocos de arrefecimento brusco, com a zona de oxidação acima referida. É de preferência, também, que o perfil da temperatura da fornalha seja modificada de modo que as tiras saiam da fornalha a uma temperatura menor que 800°C, com mais preferência cerca de 400 a 750°C, por exemplo, cerca de 600 a 700°C.

Uma zona de oxidação adequada é mostrada em diagrama na figura 5. A zona de oxidação pode ser, por exemplo, um tubo Inconel fixado à tubulação usada na fornalha de alta temperatura da linha de têmpera. Com referência à Figura 5, em uma modalidade é instalado um sistema aspersor de gás 200 a cerca de 2,9 cm da entrada do tubo 202, sendo dimensionado para se estender 5,1 cm para dentro do dito tubo. Nesse caso, o aspersor tem um total de 16 porta de entrada para gás (não mostrada), e é projetado de modo que o gás injetado através do aspersor (setas na Figura 5A) atue uniformemente sobre as tiras de aço inoxidável. O gás é introduzido no aspersor através de um par de tubos de entrada 201 e 203. Um defletor de gás 204 pode estar incluído, de modo que as duas tiras de aço inoxidável do material de lâmina fiquem separadas umas das outras, para que a composição de gás de cada lado dos defletores possa ser controlada independentemente. O defletor 204 pode definir duas câmaras 210 e 212, conforme mostrado na Figura 5A. Nesse caso, o defletor de gás pode, por exemplo, começar a 0,3 cm da entrada da zona de oxidação, e se estender 10,2 cm para dentro do tubo. Se for desejado, o defletor de gás 204 pode estender-se ao longo do comprimento inteiro da zona de oxidação de modo que não ocorra a mistura de fluxos de gás dos tubos de entrada 201 e 203, permitindo um controle independente dos dois lados do defletor dentro do tubo (210 e 212). O aspersor de gás é projetado de modo a possibilitar um controle duplo do fluxo de gás, permitindo que duas tiras sejam processadas ao mesmo

tempo, usando a mesma fornalha. As taxas de fluxo de gás podem ser controladas mediante medidores de fluxo de gás. A saída de cada câmara da zona de oxidação pode estar equipada com um flange e duas peças de aço 218, os quais definem uma fenda 219 e, portanto, agem como uma porta de saída 220 (Figura 5C). A fenda pode ter, por exemplo, de 0,1 a 0,2 cm de largura. Essa porta de saída impede qualquer refluxo do ar ambiente para dentro da zona de oxidação, além de encorajar uma melhor mistura dos gases no interior da dita zona. Conforme discutido acima, imediatamente após a zona de oxidação, as tiras de lâmina de aço inoxidável são puxadas através de um conjunto de blocos de arrefecimento brusco resfriados a água 206. Os blocos de arrefecimento brusco iniciam a transformação martensítica do aço.

A cor desejada é, geralmente, obtida pelo controle da espessura e da composição da camada de óxido. A espessura e a composição da camada de óxido colorida dependerá de várias variáveis. Por exemplo, a espessura da camada de óxido dependerá da temperatura da tira de aço inoxidável quando o gás de oxidação for introduzido e da razão entre o hidrogênio e o oxigênio da mistura do gás de formação e do gás de oxidação na zona de oxidação. A composição ou a estequiometria da camada de óxido dependerá destes mesmos fatores e também da composição da superfície e morfologia das tiras. Geralmente, temperaturas e taxas de fluxo mais baixas produzem cores douradas e temperaturas e taxas de fluxo mais altas produzem a cores do espectro da violeta ao azul. Em algumas implementações a razão entre o hidrogênio e

o oxigênio é de cerca de 100:1 a 500:1. Para um determinado tipo de material da lâmina, com a razão entre hidrogênio e o oxigênio em torno do ponto médio desta faixa, é obtido um óxido de cor azul escuro estético. O aumento da quantidade
5 relativa de oxigênio tenderá a produzir cores azul claro e azul claro-esverdeado, enquanto que a redução da quantidade relativa de oxigênio tenderá a produzir cores violeta e, então, cores douradas.

A velocidade na qual o material viaja através da
10 zona de oxidação e o comprimento da zona de oxidação também afetará a colorização. As velocidades adequadas podem estar, por exemplo, na faixa de 15 a 40 m/min.

Em alguns casos, pode ser necessário ajustar os parâmetros do processo de têmpera e/ou do processo de
15 oxidação a fim de obter-se um produto final consistente. A temperatura da tira ao entrar na zona de oxidação pode ser controlada através do ajuste da temperatura das últimas zonas na fornalha de têmpera e/ou pelo uso de elementos aquecedores na zona de oxidação. O aumento da temperatura
20 da tira ao entrar na zona de oxidação aumentará a espessura do óxido produzido na zona de oxidação. Quando o processo é executado com o uso das fornalhas mais convencionais, a temperatura da tira ao entrar na zona de oxidação só pode ser ajustada na configuração inicial do processo. Uma vez
25 que a composição do gás de oxidação para a zona de oxidação pode ser ajustada rapidamente, é este parâmetro que geralmente é usado para compensar as variações no material da tira e para ajustar a cor do óxido. A configuração exata

da temperatura das últimas zonas da fornalha de têmpera e a composição exata do gás de oxidação são selecionadas com base, entre outros fatores, na cor, no tamanho, na forma, na composição e na velocidade desejados da tira de aço.

5 Todos os processos descritos acima permitem o acúmulo de uma película de óxido decorativo na lâmina de aço durante o processo de têmpera após a austenização e antes da transformação martensítica. Se, em vez disso, a lâmina de aço for colorizada antes do processo de têmpera, geralmente a cor
10 será degradada durante o processo de endurecimento convencional. Se for empregado um processo térmico de colorização de óxido após a transformação martensítica isso, geralmente, destruirá as propriedades martensíticas da tira de aço inoxidável. Os processos acima descritos geralmente
15 oferecem óxidos protetores altamente adesivos, ao mesmo tempo em que permitem um excelente controle de cor, sem causar qualquer impacto negativo às propriedades metalúrgicas das tiras endurecidas de lâmina de aço inoxidável.

 Após o processo de endurecimento, o material da
20 lâmina é afiado, para criar o gume cortante mostrado na Figura 1, e a tira de material da lâmina é rompida em lâminas com o comprimento desejado. As lâminas podem, então, ser soldadas, por exemplo mediante o uso de solda a laser, ao suporte 11 (Figura 2), se for o caso de usar esse suporte.

25 Em adição à camada colorida, a lâmina de depilação pode incluir outras características como, revestimentos e camadas para otimização de desempenho, que podem ser aplicados entre as etapas de afiação e soldagem.

Por exemplo, a ponta pode ser revestida com um ou mais revestimentos, conforme discutido na seção de Antecedentes da Invenção, acima. Os materiais adequados para revestimento da ponta incluem, mas não se limitam, aos seguintes:

Os materiais adequados para camada intermediária incluem materiais contendo nióbio e cromo. Uma camada intermediária em particular é feita de nióbio com uma espessura de cerca de 0,01 μm (100) a 0,05 μm (500 angstroms). Em PCT 92/03330 é descrito o uso de uma camada intermediária de nióbio.

Os materiais adequados para revestimento rígido incluem materiais contendo carbono (por exemplo, diamante, diamante amorfo ou DLC), nitretos (por exemplo, nitreto de boro, nitreto de nióbio ou nitreto de titânio), carbonetos (por exemplo, carbureto de silício), óxidos (por exemplo, alumina, zircônia) e outros materiais cerâmicos. Os revestimentos rígidos contendo carbono podem ser dopados com outros elementos, como tungstênio, titânio ou cromo, mediante a inclusão desses aditivos, por exemplo no alvo, durante a aplicação por bombardeamento iônico. Os materiais para revestimento rígido podem, também, incorporar hidrogênio, por exemplo, DLC hidrogenado. As camadas de DLC e seus métodos de deposição são descritos na patente U.S. Nº 5.232.568.

As camadas de revestimento externo adequadas incluem materiais contendo cromo como, por exemplo, cromo ou ligas de cromo que são compatíveis com politetrafluoroetileno, por exemplo, CrPt. Uma camada de

revestimento externo em particular é cromo com uma espessura de cerca de 0,01 a 0,05 μm (100 a 500 angstroms).

As camadas externas adequadas incluem politetrafluoroetileno, por vezes denominado telômero. Um determinado material de politetrafluoroetileno é o Krytox LW 1200, disponível junto à DuPont. Esse material é um lubrificante a seco não-inflamável e estável, que consiste em partículas pequenas que produzem dispersões estáveis. O material é fornecido sob a forma de uma dispersão aquosa de 20% de sólidos, em peso, e pode ser aplicado mediante imersão, aspersão ou escovação, podendo ser posteriormente seco a ar ou revestido por fusão. A camada é, de preferência de 0,01 μm (100) a 0,5 μm (5.000 angstroms) de espessura, por exemplo, 0,15 μm (1.500) a 0,4 μm (4.000 angstroms). Desde que seja obtido um revestimento contínuo, uma redução na espessura do revestimento de telômero pode proporcionar resultados aprimorados no primeiro barbeamento ou depilação. As patentes U.S. Nº 5.263.256 e 5.985.459, que estão aqui incorporadas, a título de referência, descrevem técnicas que podem ser usadas para reduzir a espessura de uma camada de telômero aplicada.

Por exemplo, a ponta da lâmina de depilação pode incluir uma camada intermediária de nióbio, uma camada de revestimento rígido em DLC, uma camada de revestimento externo em cromo e uma camada externa de revestimento de politetrafluoro etileno Krytox LW1200.

Os exemplos seguintes são ilustrativos e não limitadores em efeito.

EXEMPLO

Tiras de um material de lâmina de aço inoxidável foram tratadas com calor em uma fornalha de alta temperatura usando-se o perfil de temperatura do processo de têmpera
5 mostrado na figura 4. A saída da fornalha de alta temperatura foi equipada com uma zona de oxidação do tipo mostrado na figura 5. O perfil de temperatura da fornalha de alta temperatura, bem como o ambiente de gás da fornalha de alta temperatura, foram controlados. A temperatura na
10 fornalha de alta temperatura foi estabelecida em 1160°C.

Para obter-se a cor azul escuro (reflexividade mínima entre 640 nm e 660 nm), a última zona aquecida da fornalha de austenização (alta temperatura) foi reduzida para uma temperatura de 740°C. A temperatura de entrada da zona
15 aquecida, normalmente definida próximo de 1000°C, foi aumentada para 1145°C a fim de manter a duração desejada de temperaturas mais altas dentro da fornalha para obter a quantidade correta de austenização. A zona de oxidação foi fixada diretamente na fornalha de alta temperatura (incluindo
20 o material da guarnição de alta temperatura). Os blocos de arrefecimento brusco resfriados a água (temperatura da água mantida a 32°C) estavam quase tocando a saída da zona de oxidação. A taxa de fluxo de gás de formação na entrada da fornalha de alta temperatura foi definida em 0,32 L/s
25 (18,9 L/min) (40 scfh). O gás de oxidação foi introduzido perto do fim da entrada da zona de oxidação como uma mistura de ar de 0,008 L/s ((0,45 L/min)) e nitrogênio (0,03 L/s (2,0 L/min)). Duas tiras de lâmina de aço inoxidável estavam

passando pela fornalha à velocidade de 36,6 m/min (120 pés/min). A taxa de fluxo de ar foi aumentada ou diminuída para calibrar ("dial-in") a cor do óxido.

Para obter uma seleção de cor diferente, a temperatura da última zona da fornalha de alta temperatura foi elevada ou abaixada. A taxa de fluxo de ar foi também modificada para ajustar a cor desejada, bem como sua uniformidade. As cores obtidas variaram, começando com a temperatura mais baixa e/ou taxa de fluxo de ar mais baixa e aumentando-se as mesmas: "palha" (dourado claro), para dourado, para dourado róseo, para azul escuro (violeta), para azul, para azul claro. Com temperaturas e taxas de fluxo de ar mais baixas ($T_{\text{definida}}=700^{\circ}\text{C}$, fluxo de ar a 0,01 L/s (0,30 L/min)), foram obtidas "cores douradas". Com temperaturas e taxas de fluxo de ar mais altas ($T_{\text{definida}}=740^{\circ}\text{C}$, fluxo de ar a 0,008 L/s (0,45 L/min)), foram obtidos "azuis".

REIVINDICAÇÕES

1. Método para produção de uma lâmina de depilação, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

submeter um material de lâmina a um processo de têmpera;
5 oxidar o material da lâmina, durante o processo de têmpera, para formar uma camada de óxido no material da lâmina;
arrefecer bruscamente (têmpera) o material da lâmina, após a etapa de oxidação, para iniciar a transformação
10 martensítica para endurecer o material da lâmina e formar o material da lâmina em uma lâmina de depilação, a camada de óxido fornecendo à lâmina de depilação uma superfície colorida.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela fato de a etapa de oxidação ser
15 conduzida a uma temperatura de cerca de 400 a 800°C.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de a etapa do processo de têmpera incluir a austenização do material da lâmina e a redução da
20 temperatura do material da lâmina para menos de cerca de 800°C na conclusão da austenização.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de a austenização e a etapa de oxidação serem conduzidas em câmaras separadas, cujas
25 condições ambiente podem ser controladas independentemente.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o material da lâmina compreender aço inoxidável.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado, ainda, pelo fato de incluir o controle das condições ambiente sob as quais a etapa de oxidação é realizada.

5 7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a etapa de controle incluir a provisão de uma câmara dentro da qual a etapa de oxidação é executada e da introdução de um ou mais gases na câmara durante a etapa de oxidação.

10 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de os gases introduzidos na câmara incluírem uma mistura de hidrogênio com um gás de oxidação.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de o gás de oxidação ser selecionado
15 do grupo que consiste em oxigênio, óxido de nitrogênio, dióxido de nitrogênio, ozônio e vapor d'água.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de o gás de oxidação ser misturado com um gás veículo inerte.

20 11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado, ainda, pelo fato incluir a seleção ou o ajuste da concentração do gás de oxidação para selecionar e controlar uma cor específica para a camada de óxido.

25 12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a composição do gás de oxidação ser ajustada pela variação da taxa de fluxo do gás de oxidação, em um fluxo constante do gás veículo inerte, para a câmara onde ocorre a etapa de oxidação.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de o gás de oxidação ser ar seco e o gás veículo ser nitrogênio seco.

14. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado, ainda, pela introdução de um ou mais gases na câmara na qual ocorre a austenização.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de o gás introduzido na câmara compreender hidrogênio.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de o gás da câmara ser substancialmente isento de oxigênio.

17. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado, ainda, pelo fato de incluir o controle das condições de austenização, de modo que o material da lâmina seja substancialmente isento de óxido quando a etapa de oxidação começar.

18. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a etapa de formação incluir a afiação do material da lâmina para formar um gume cortante.

19. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a etapa de formação compreender a ruptura do material de lâmina fendido em porções tendo substancialmente o mesmo comprimento da lâmina de depilação.

20. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado, ainda, pelo fato de incluir a aplicação de um revestimento ao gume cortante para acentuar o desempenho da raspagem do gume cortante.

21. Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de o revestimento ser selecionado do grupo que consiste em materiais contendo cromo, materiais contendo nióbio, revestimentos de diamante, 5 revestimentos similares a diamante (DLC), nitretos, carburetos, óxidos e telômeros.

FIG. 1

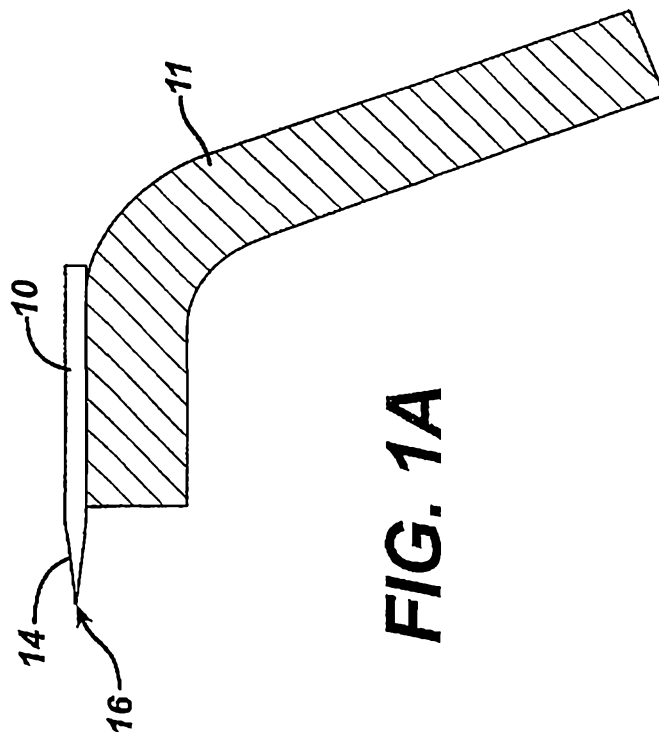
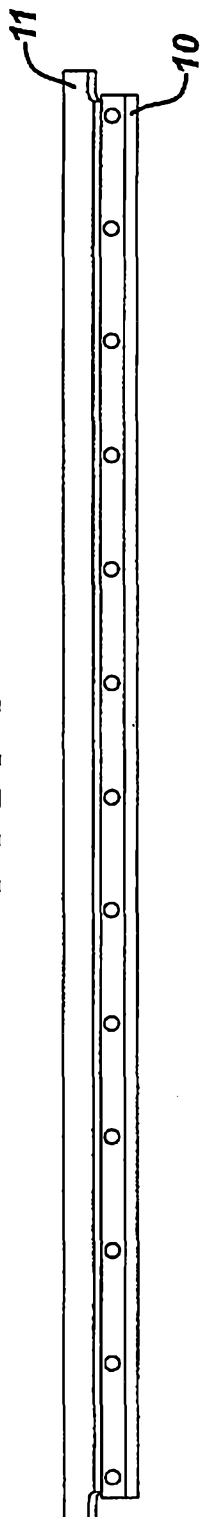


FIG. 1A

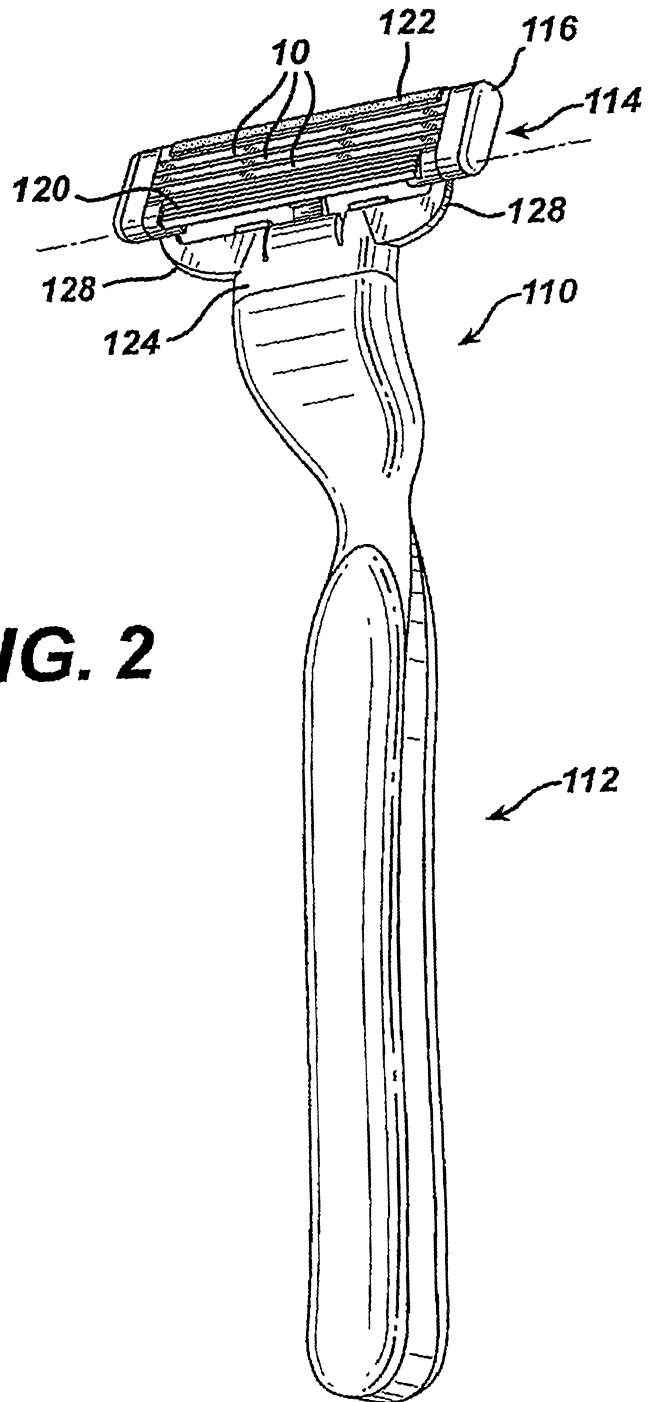


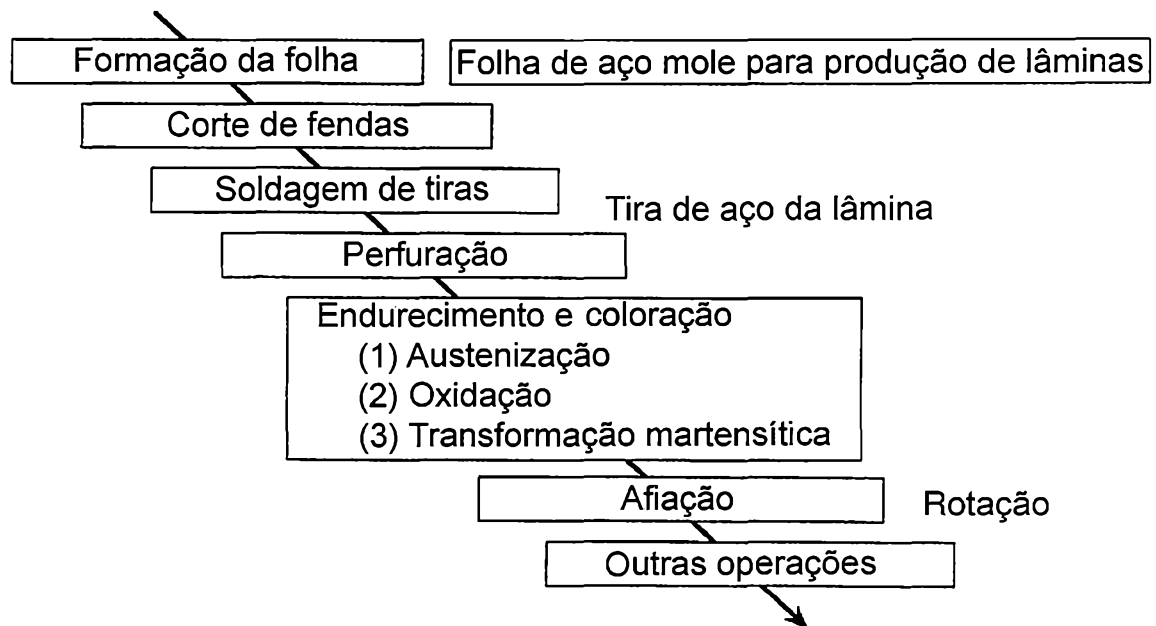
FIG. 3

FIG. 4

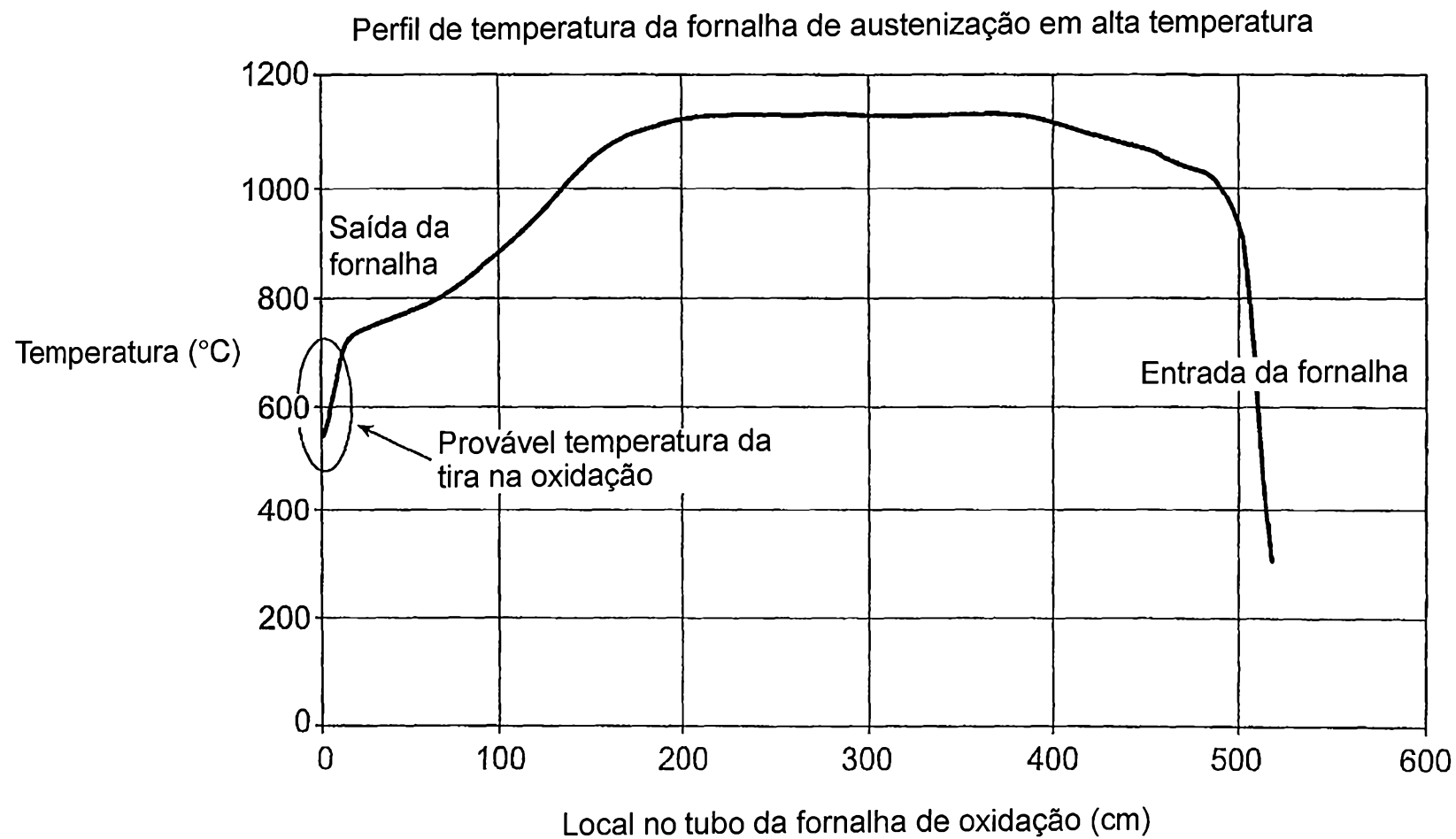
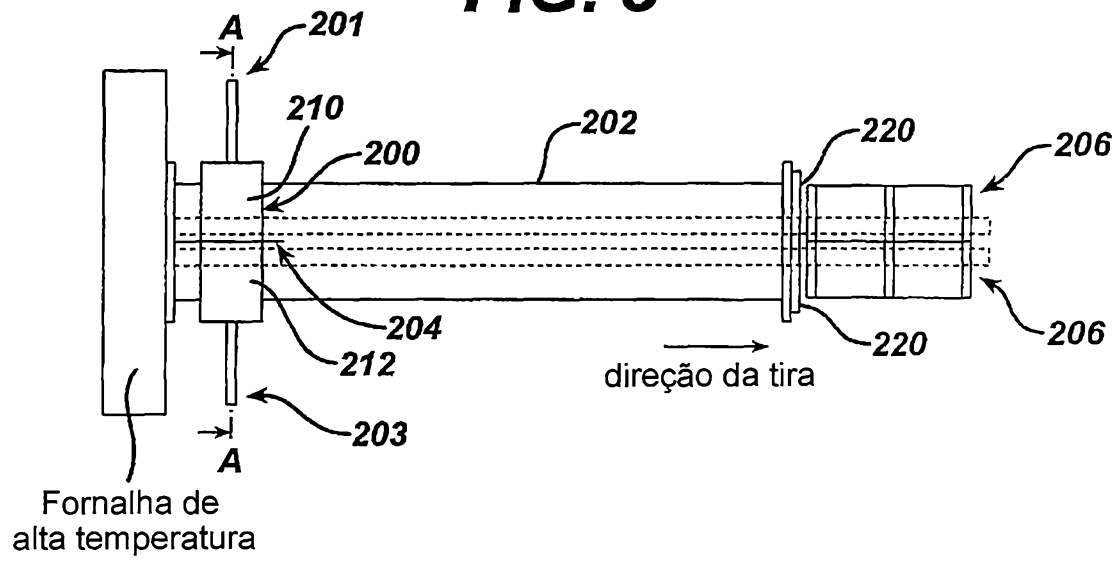
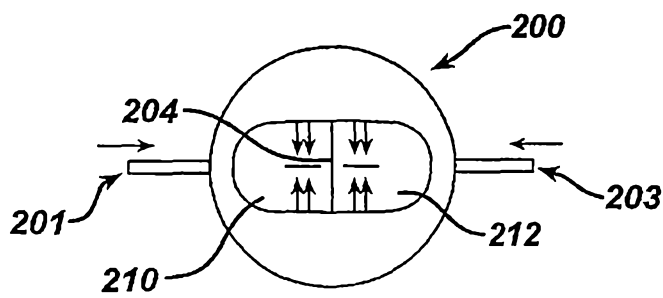
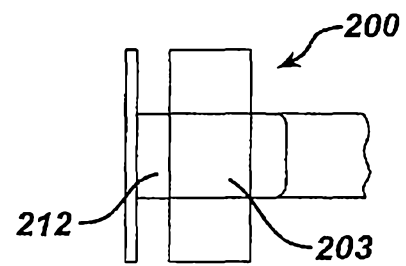


FIG. 5**FIG. 5A****FIG. 5B****FIG. 5C**