



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

(11) PI 0612096-2 B1



(22) Data do Depósito: 27/06/2006

(45) Data de Concessão: 16/05/2017

**(54) Título:** MÉTODO PARA PROVER UM UTENSÍLIO COM UMA DECORAÇÃO, E, FERRO DE PASSAR

**(51) Int.Cl.:** B44F 1/00; G02B 5/18; B29C 59/02

**(30) Prioridade Unionista:** 30/06/2005 EP 05105911.1

**(73) Titular(es):** KONINKLIJKE PHILIPS N. V.

**(72) Inventor(es):** MARCUS A. VERSCHUUREN; MARTINUS P. J. PEETERS; PIETER J. WERKMAN; JENFRY SURIANTO

## “MÉTODO PARA PROVER UM UTENSÍLIO COM UMA DECORAÇÃO, E, FERRO DE PASSAR”

### FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Esta invenção está relacionada a um método para prover um utensílio com uma decoração. Uma decoração, neste pedido, é entendida como sendo um ornamento, mas ela pode ser também um retrato, uma figura ou um texto. Os utensílios, e em particular os utensílios para cuidados pessoais podem ser providos com um revestimento de verniz. Foi encontrado que muitas composições para cuidados pessoais contêm ingredientes que podem corroer o revestimento de verniz. Particularmente as loções para barbear, tais como as para pré-barba e pós-barba, são achadas agressivas em relação ao revestimento de verniz. Uma boa resistência a ácidos, bases e solventes é obtida por um revestimento de verniz que contém uma rede de composto organossilano hidroliticamente condensado. Os revestimentos de verniz que contêm uma rede de composto organossilano hidroliticamente condensado são conhecidas por si. Esses materiais são obtidos tipicamente por meio de um processo sol-gel.

Com a finalidade de dar ao utensílio uma aparência atraente, e.g., metálica, o revestimento poderá conter partículas de metal, tal como o assim denominado pigmento de madrepérola. Por impressão por tela esse pigmento pode ser aplicado também na forma de uma decoração.

Outra aplicação de uma rede de um composto organossilano hidroliticamente condensado provido de uma decoração, é encontrada em ferros de passar roupa. Os ferros de passar poderão compreender, e.g., uma placa de sola de alumínio anodizado, a qual poderá ser coberta com um revestimento protetor e de baixo atrito, baseado em uma camada de sol-gel. Um ferro de passar possui tipicamente uma camada à base de sol-gel por causa da sua boa resistência a temperaturas elevadas. O revestimento protetor compreende então, em geral, um revestimento base e um revestimento de

topo. O revestimento de topo pode ser cheio com sílica, PTFE (Teflon) e/ou iriodine (i.e., partículas de mica) para diminuir seu coeficiente de atrito e para um efeito ótico desejado. Neste caso, uma decoração pode ser impressa no revestimento de topo sobre o revestimento base. Isto pode ser feito também 5 imprimindo por tela uma tinta de sol-gel com pigmento. No entanto, a resolução da impressão por tela é limitada a cerca de 50 a 100 microns, o que limita a qualidade da decoração.

## SUMÁRIO DA INVENÇÃO

É um objeto da invenção prover um método que produza 10 decorações com uma resolução mais elevada.

Este e outros objetos são obtidos pelas características da reivindicação 1.

Com o método da invenção, podem ser produzidas decorações com uma resolução da ordem de centenas de nanômetros. Uma grade de 15 interferência consiste geralmente de aspectos tipo feixe com dimensões que são da mesma ordem do comprimento de onda da luz. Para a luz visível, essas dimensões são entre 100 nm e vários microns. A grade refrata determinados comprimentos de onda em determinados ângulos, dando a eles uma cor viva. As grades de interferência conhecidas são feitas usando técnicas de litografia 20 óptica e deposição por borrifo a vácuo. Estas são etapas de processamento caras e não podem ser portanto aplicadas a solas de ferros de passar. Por meio de um tampão flexível (e.g., de borracha), aspectos com 100 nm podem ser replicados de uma maneira rápida e barata.

Pelo método da invenção são obtidas diversas outras 25 vantagens. Em primeiro lugar, uma grade de interferência oferece um novo método para fabricar decorações atrativas e à prova de falsificação.

Uma outra vantagem do método da invenção é que a cor da decoração não fica limitada a aplicações de alta temperatura, tal como, e.g., a sola de um ferro de passar. Nas decorações conhecidas, providas de tintas de

pigmento que são submetidas a temperaturas elevadas, e escolha de cores é limitada devido à instabilidade térmica insuficiente de algumas tintas de pigmento.

No método da invenção, o utensílio é provido de um primeiro precursor sol-gel. Um precursor sol-gel compreende em geral um composto organossilano e partículas de sílica, em particular partículas de sílica coloidal. Um composto organossilano preferido é um silano, que forma um precursor sol-gel híbrido. Um precursor sol-gel híbrido compreendendo um composto organossilano é entendido como sendo um composto compreendendo silício, 10 o qual é ligado a pelo menos um grupo orgânico não-hidrolisável, e 2 ou 3 grupos orgânicos hidrolisáveis.

Em particular, o precursor sol-gel híbrido poderá compreender um composto organossilano do grupo de alquil-alcoxi silanos. De preferência, o precursor sol-gel híbrido poderá compreender uma sílica coloidal (e.g., 15 Ludox) e metil-trimetoxi silano (MTMS) e/ou metil-trietoxi silano (MTES). Os precursores sol-gel híbridos tais como MTMS e MTES são conhecidos como possuindo uma excelente estabilidade à temperatura, até pelo menos 450° C. O revestimento por meio de pulverização é um método bem conhecido para aplicar um precursor sol-gel sobre um substrato.

20 No entanto, com a finalidade de melhor controle da espessura da camada, a impressão por tela é uma técnica mais acurada. Na presente invenção, a camada é obtida, de preferência, de um precursor sol-gel pré-polimerizado concentrado. Com o uso desse precursor sol-gel pré-polimerizado concentrado, a quantidade de encolhimento durante a cura fica 25 reduzida de forma considerável. A quantidade de encolhimento reduzida permite o uso de técnicas acuradas de impressão por tela, para aplicação da camada a um substrato.

Um precursor organossilano pré-polimerizado é geralmente uma rede que compreende uma ou mais das seguintes unidades:  $R_1R_2R_3SiO_{0.5}$ ,

$R_1R_2SiO_{1.5}$ , e  $SiO_{4/2}$ , onde  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  são, independentemente, selecionados do grupo que consiste de hidrogênio e hidrocarbonetos com 1-20 átomos de carbono. Os hidrocarbonetos podem incluir alquil tais como metil, etil, propil, butil e similares, alquenil tais como vinil, alil e similares, e aril tal como fenil.

- 5 Na medida em que um grau mais elevado de reticulação é desejado no produto final curado, o número médio de grupos hidrocarboneto em átomos de silício do precursor sol-gel pré-polimerizado deverá se aproximar de 1. As composições de organossilano curáveis contendo uma variedade de grupos reativos são conhecidas nesta tecnologia. O tipo de grupos reativos presentes  
10 no precursor organossilano pré-polimerizado é determinado pela reação usada para curar a composição. Quando a composição cura por uma reação química iniciada na ausência de radiação ou outro gerador de radicais livres, os grupos reativos são tipicamente grupos hidroxila, grupos alcoxi ou radicais alquenil, e ficam localizados tipicamente nos átomos de silício terminais de cada  
15 molécula do precursor organossilano pré-polimerizado.

As misturas de pré-polímeros são úteis também aqui. Em uma forma de realização preferida da invenção, pelo menos um dos grupos R acima é metil, por causa da alta resistência contra oxidação do composto organossilano curado resultante. Esses materiais formam com freqüência melhores revestimentos e possuem propriedades melhoradas em temperaturas elevadas. As resinas de silicone especialmente preferidas incluem unidades com as estruturas  $MeSiO_{3/2}$ ,  $MePhSiO_{2/2}$ ,  $PhSiO_{3/2}$  e  $Ph_2SiO_{2/2}$ . Essas resinas são conhecidas nesta tecnologia e se acham disponíveis comercialmente (e.g.,  
20 Wacker Silres 610).

25 Os precursores sol-gel são geralmente diluídos/dissolvidos em solventes para o processamento aqui. Os solventes apropriados são conhecidos nesta tecnologia e podem incluir, por exemplo, solventes orgânicos tais como hidrocarbonetos aromáticos (e.g., xileno, benzeno ou tolueno), alcanos (e.g., n-heptano, decano ou dodecano), álcoois, cetonas,

ésteres, éteres, ou solventes inorgânicos tais como dimetilpolissiloxanos de baixo peso molecular. A quantidade usada de solvente varia dependendo da resina, de quaisquer aditivos e do tipo de processamento, mas pode ser, por exemplo, na faixa entre cerca de 10 e cerca de 90 % em peso, com base no peso da resina.

Com a finalidade de delimitar a quantidade de encolhimento, a quantidade de solvente presente é menor que 40 % em peso. Em uma forma de realização mais preferida, a quantidade de solvente é de 15-25 % em peso.

Em seguida, o precursor sol-gel é feito em relevos para criar uma grade de interferência óptica, pela colocação de um tampão flexível. O tampão flexível pode ser, e.g., um tampão de borracha. Uma borracha preferida apropriada para o tampão é uma borracha à base de silicone, tal como o polidimetilsilano (PMDS). A borracha à base de silicone possui a vantagem de que a maioria dos solventes usados para os precursores é absorvida pela borracha de silicone do tampão, o que facilita a camada de sol-gel a solidificar antes do tampão ser removido. Caso a camada de sol-gel seja solidificada por meio de UV, o tampão deverá ser também translúcido. Existem diversos princípios para transferir uma configuração de um tampão para uma camada de sol-gel.

O primeiro princípio de impressão comprehende comprimir o tampão e a camada de sol-gel um contra o outro, onde o tampão e a camada de sol-gel entram em contato um com o outro através de um plano. Uma vantagem importante deste primeiro princípio de impressão é que o alinhamento do tampão e da camada de sol-gel, um em relação ao outro, pode ser levado a efeito de forma muito acurada. Uma importante desvantagem deste princípio de impressão é que, no movimento do tampão e da camada de sol-gel, no sentido um do outro, o ar poderá ficar aprisionado entre as folhas. Como resultado, a transferência da configuração poderá ficar incompleta. No entanto, essa desvantagem pode ser superada conduzindo o procedimento,

conforme acima descrito, sob uma pressão reduzida. A pressão deverá ser então reduzida até uma pressão ligeiramente acima da pressão de vapor do solvente na camada de sol-gel. A formação de relevo sob uma pressão reduzida é particularmente vantajosa em superfícies curvas.

5 Um segundo princípio de impressão está descrito no WO 03/099463, e compreende as seguintes etapas: posicionar o tampão e a camada de sol-gel um em relação ao outro, de tal modo que a superfície de estampagem e a superfície receptora fiquem voltadas uma para a outra; fixar as posições do tampão e da camada de sol-gel uma em relação à outra em uma  
10 direção na qual a superfície receptora se prolonga; movimentar uma primeira porção de pelo menos uma das superfícies de estampagem e a superfície receptora para diante, em uma direção substancialmente perpendicular à superfície receptora, de tal modo que uma primeira área de transferência é criada entre a superfície de estampagem e a superfície receptora, na qual o  
15 tampão é capaz de transferir localmente a configuração para a camada de sol-gel; e movimentar em seguida uma segunda porção de pelo menos uma superfície de estampagem e a superfície receptora para diante, em uma direção substancialmente perpendicular à superfície receptora, de tal modo que uma área de transferência aumentada é criada entre a superfície de estampagem e a superfície receptora, na qual o tampão é capaz de transferir  
20 localmente a configuração para a camada de sol-gel. Por este método é possível controlar os movimentos das porções da superfície de estampagem de tal modo que uma configuração na superfície receptora pode ser obtida, sem a inclusão de ar. O tampão pode ser movimentado para trás após a  
25 camada de sol-gel em relevos estar solidificada, até um ponto tal que a estrutura em relevo da grade fica mantida.

Um terceiro princípio de impressão, vantajoso para formação de relevos em superfícies não-uniformes é rolar um tampão, o qual é formado por uma folha enrolada em torno de um cilindro, sobre uma camada de sol-

gel. Com a finalidade de obter um contato suficiente entre o tampão e a camada de sol-gel, o cilindro é feito, de preferência, de um material em espuma, flexível o suficiente para seguir a superfície não-uniforme.

Após a camada ter sido feita em relevo com uma grade de interferência óptica, a camada é curada. Dependendo da temperatura na qual a camada é curada, o tampão é removido antes ou após a cura. Em baixas temperaturas o tampão poderá estar presente durante a cura. Quando a cura ocorre em temperaturas mais elevadas, é preferido remover o tampão antes da cura. Em seguida a camada de sol-gel poderá ser solidificada na forma de uma camada que mantém a grade de interferência óptica quando o tampão é removido. A camada de sol-gel é então curada após o tampão ter sido removido.

Com a finalidade de aumentar o índice de refração, o primeiro precursor de sol-gel poderá ser baseado em, ou compreender um tetra-alquil orto-titanato ou aluminato.

Em alguns utensílios, tal como um ferro de passar roupa, é desejada uma superfície plana. Para uma superfície plana no topo da grade, a grade pode ser coberta com uma segunda camada de sol-gel. Com a finalidade de não perder as propriedades de refração da grade, a grade de interferência é provida de um segundo precursor de um material com um índice de refração mais elevado que aquele da primeira camada de sol-gel, o qual é subsequentemente curado, formando deste modo uma grade com alta refração.

O segundo precursor de sol-gel poderá ser baseado em tetra-alquil orto-titanato ou aluminato; ambos os materiais estando disponíveis comercialmente.

A aplicação do segundo precursor compreendendo um material com um índice de refração mais elevado que aquele da primeira camada de sol-gel, permite que o primeiro precursor de sol-gel compreenda um

composto que absorve a luz na faixa de comprimentos de onda para a qual a grade de interferência é projetada para refratar a luz. Isto assegura que a luz que volta para o observador está vindo da grade somente. A cor depende do ângulo de visão. O revestimento de alta refração poderá ser provido de uma camada de topo transparente, sem espalhamento, para obter a superfície plana desejada e proteger a estrutura da grade contra danos mecânicos. O revestimento de topo é de preferência tão transparente e sem espalhamento quanto possível, para assegurar que a luz que alcança a grade possa interferir e que a luz refletida da grade não seja obscurecida devido ao espalhamento.

5 Caso o revestimento de topo venha a espalhar a luz incidente, o efeito ótico da grade será menor.

10

O método da invenção está relacionado também a um aparelho, revestido com uma camada de organossilano, caracterizado pelo fato de que a camada de organossilano é provida de uma grade de interferência óptica. Os exemplos desses aparelhos são ferros de passar roupa, com uma decoração, e.g., na sua sola, barbeadores, aparelho para café com uma placa quente decorada e uma panela e outros produtos que utilizam sol-gel ou revestimentos curáveis por UV.

15

### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

20 As Figs. 1A a 1C mostram a fabricação do tampão flexível a partir de uma grade padrão.

As Figs. 2A a 2C mostram a formação de relevo para criar uma grade de interferência óptica pela colocação de um tampão flexível.

25 As Figs. 3A a 3C mostram a aplicação de um segundo precursor de um material com um índice de refração mais elevado que aquele da camada de sol-gel. Na 3D uma segunda camada de sol-gel é aplicada no topo do dito material com o índice de refração mais elevado.

As Figs. 4A e 4B mostram retratos SEM de uma grade refrativa. Na Fig. 4C e 4D é provida um revestimento de topo transparente,

sem espalhamento.

As Figs. 5A e 5B mostram retratos óticos das cores de interferência em um disco de alumínio com um pré-revestimento de sol-gel preto.

## 5 DESCRIÇÃO DETAILEDADA DA FORMA DE REALIZAÇÃO PREFERIDA

A Fig. 1 mostra a fabricação de um tampão flexível que é moldado de uma grade padrão. A Fig. 1A mostra um padrão produzido litograficamente, e.g., uma pastilha de silício. Na Fig. 1B, um precursor de 10 polidimetil siloxano (PDMS) líquido é vertido sobre o padrão. Após o líquido estar curado, termicamente ou por UV, o tampão flexível é separado como mostrado na Fig. 1C. Embora o PDMS tenha sido usado como exemplo para produzir o padrão elastomérico, outros materiais elastoméricos podem ser empregados. Os elastômeros preferidos são aqueles aos quais o meio foto-registrado que é desejado ser moldado não venha a aderir de forma substancial.

O utensílio é provido de um primeiro precursor sol-gel. Após pulverizar ou imprimir por tela o primeiro precursor sol-gel no substrato, a camada se encontra em um estado de gel (Fig. 2A). Durante esse estado uma estrutura de grade é feita em relevo no sol-gel mole, conforme mostrado na Fig. 2B. O sol-gel é então solidificado na forma de uma camada que mantém a conformação da grade de interferência óptica quando o tampão é removido (Fig. 2C). Isto pode ser feito por secagem, e.g., pelo aquecimento a cerca de 20 60° C, ou por irradiação com UV. Neste último caso, um precursor de silício sensível ao UV deverá ser adicionado ao precursor sol-gel. Um exemplo de tal precursor de silício sensível ao UV, que pode ser usado, é o metacriloxipropil trimetoxissilano (MEMO). Em utensílios que são usados em temperatura elevada, tal como um ferro de passar ou uma placa aquecida, a 25 quantidade de MEMO na mistura não deverá ser maior que 30 % em peso em

relação à quantidade de alquil-alcoxi silanos, por causa da estabilidade térmica mais baixa do material MEMO. Caso o precursor seja adicionado ao alquil-alcoxi silano, o precursor de acrilato é adicionado ao interior da rede durante a hidrólise. Após uma curta etapa de iluminação, a estrutura ficará 5 mantida na camada.

A Fig. 3A mostra a camada de sol-gel após o tampão ter sido separado. A grade reflete determinados comprimentos de onda por causa do contraste periódico no índice de refração, o qual é: o material da grade e o ar. A camada de sol-gel consiste de partículas de sílica (necessárias para obter a 10 espessura desejada em uma matriz de MTMS e possuem um índice de refração de cerca de 1,4). Caso essa grade esteja coberta diretamente com um revestimento de topo, o qual consiste, de preferência, de sílica, PTFE e MTMS, também com um índice de refração de cerca de 1,4, não haverá mais 15 um contraste periódico no índice de refração, e portanto nenhuma luz refratada. Assim sendo, (parte) da grade é coberta com um material que possui um índice de refração mais elevado. A Fig. 3B mostra a grade que está pulverizada com, e.g., um precursor sol-gel de óxido de titânio. A Fig. 3C mostra a grade com a camada sol-gel de óxido de titânio curada, com o índice de refração mais elevado.

Um sol-gel de óxido de titânio é facilmente preparado a partir 20 de uma rota química a úmido. Uma preparação típica se inicia com um precursor tetra-alquil orto-titanato como uma fonte de titânio, o qual é combinado com álcoois e ácido. Os ácidos apropriados são ácido fórmico, ácido maleico, e ácido clorídrico. Esta rota proporciona uma camada sol-gel de óxido de titânio com um índice de refração entre 1,8 e 2,3, que vai 25 depender da temperatura de cura e do comprimento de onda. Após o sol-gel de óxido de titânio estar formado por cura, a grade pode ser incorporada a um revestimento de topo, como mostrado na Fig. 3D.

Para um efeito ótico ótimo, o utensílio necessita ser liso.

Quando isto não é o caso, e.g., como em solas de ferros de passar roupa de alumínio, que tem pontos esbranquiçados espalhados, um pré-revestimento precisa ser aplicado. Esse pré-revestimento absorve a luz no comprimento de onda para o qual a grade foi projetada para refratar a luz. Caso as camadas subjacentes venham a espalhar a luz de volta para o observador, através da grade, o efeito ótico da grade é perdido na interferência de fundo.

## **EXEMPLOS**

### Exemplo 1

Uma unidade de barbeador de poliamida preenchida com vidro é revestida com uma decoração de acordo com a invenção. Assim sendo, 11,8 g do composto, hidroliticamente condensável, 3-glicidoxipropil trimetilsiloxano (Fluke), e 2,7 g de água são agitados por 1 hora formando deste modo uma solução sol-gel. A seguir, 3,28 g de Al(O-sec-Bu)<sub>3</sub> são misturados com 1,75 g de etil acetoacetato (Aldrich). O composto de alumínio resultante é adicionado à solução sol-gel, o que resulta na formação de uma solução clara. O verniz resultante é aplicado ao alojamento 2 por meio de pulverização. Uma grade óptica foi aplicada com um tampão de PDMS. O revestimento foi curado por 20 minutos, a 80° C, e o tampão removido.

### Exemplo 2

Um sol-gel preto é preparado pelo método a seguir: um Sol A é produzido pela mistura de 7,9 partes de MTMS com 36,5 partes de etanol e adicionando esta mistura a 100 partes de Ludox AS-40. Após hidrólise por 5 minutos do Sol A, os seguintes componentes são adicionados: 95,3 partes de MTMS, 1,8 de TEOS, 29,9 de alumina CR-6, 4,5 de Heudocor Black 100-9 e 18,3 partes de etanol. O sol B assim formado é hidrolisado por 5 minutos. O Sol C é preparado pela adição de 1,76 partes de ácido maleico ao sol B e hidrolisando por 45 minutos sob vigorosa agitação. Todas as partes são em peso.

Um disco de alumínio anodizado foi revestido com o assim

obtido pré-revestimento preto, o qual foi subsequentemente curado a 250° C. Ao revestimento preto foi dado um tratamento UV-ozônio durante 10 minutos para oxidar sua superfície e tornar esta hidrofilica. Isso assegura uma boa aderência para a camada seguinte. A seguir, foi aplicada uma camada de sol-gel transparente, a qual foi estruturada fazendo a mesma em relevo. Uma camada de sol-gel transparente pode ter a seguinte composição: 8 partes de Ludox TM 50, coloidal, em água, 7,5 partes de MTMS e 1,2 parte de ácido fórmico. Essa camada de sol-gel transparente foi feita em relevo e secada até que a camada de sol-gel mantivesse a grade de interferência óptica quando o tampão fosse removido. O tampão foi removido e a camada curada a 250° C.

Após a cura da camada em relevo e o tratamento por UV-ozônio, o material de alto índice é aplicado. Este consiste de uma solução de titânio-iso-propóxido estabilizado e que é preparada de sol D e sol E:

O sol D é preparado pela adição de 6,15 partes de butoxietanol e a seguir de 3,67 partes de etil acetoacetonato a 4 gramas de titânio-iso-propóxido, e agitando até ser obtida uma mistura homogênea.

O sol E é uma mistura de 6,15 partes de butoxietanol com 0,0317 partes de água. O sol E é em seguida rapidamente adicionado ao sol D. O titânio forma um complexo com o etil acetoacetonato que é mais resistente à umidade.

A camada sol-gel de TiO<sub>2</sub> é aplicada de uma solução com uma baixa concentração para evitar a rachadura das camadas de TiO<sub>2</sub> que são mais espessas que 200 nm, quando aplicadas de uma só vez. As concentrações típicas são entre 0,07 e 0,7 M TiO<sub>2</sub>. O TiO<sub>2</sub> aplicado é curado a 250° C.

A Fig. 4A mostra o revestimento base com relevos, resultante e com 2 camadas de TiO<sub>2</sub>, com uma ampliação na Fig. 4B. De preferência, duas ou mais camadas são aplicadas, com a finalidade de cobrir completamente a superfície da grade.

A seguir, a grade óptica é coberta com um revestimento de

topo transparente. Um revestimento de topo preenchido de PTFE, transparente, pode ser preparado de acordo com o seguinte método: o Sol F é feito misturando 7,9 partes de MTMS com 36,5 partes de etanol, após o que 100 partes de Ludox AS-40 são adicionadas. Após 5 minutos de hidrólise o 5 Sol G é preparado pela adição de 95,3 partes de MTMS ao Sol F. O Sol G é hidrolisado por 5 minutos e 1,76 partes de ácido maleico são adicionadas. Após 45 minutos de hidrólise os seguintes componentes foram adicionados à mistura: 51,5 partes de água desionizada, 3,86 partes de Zonyl FS-300, 92,1 partes de uma suspensão de PTFE em água, e 7,7 partes de Zonyls FS-300. 10 Todas as partes em peso e sob vigorosa agitação.

Após a aplicação do revestimento de topo transparente, o sistema é curado a 250° C. A Fig. 4D mostra o revestimento base em relevo com duas camadas de TiO<sub>2</sub>, coberto com um revestimento de topo de PTFE. Uma ampliação da mesma está mostrada na Fig. 4C. Essas etapas criam os 15 efeitos de interferência mostrados na figura 5. No disco estão mostrados diferentes grades e períodos.

O escopo de proteção da invenção não se acha limitado às formas de realização de exemplo descritas aqui acima. A invenção é definida por cada uma das características novas e todas as combinações das 20 características. Os números de referencia nas reivindicações não limitam o escopo de proteção das mesmas. O uso do verbo “compreende” e suas conjugações não exclui a presença de elementos outros que não aqueles mencionados nas reivindicações. O uso do artigo indefinido “um” e “uma” precedendo um elemento não exclui a presença de uma pluralidade de tais 25 elementos.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para prover um utensílio com uma decoração, caracterizado pelo fato de que

5           a. o utensílio é provido com um primeiro precursor sol-gel que é feito em relevo para criar uma grade de interferência óptica, pela colocação de um tampão flexível,

             b. a camada é curada.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que

10          a. a grade de interferência é provida de um segundo precursor de um material com um índice de refração mais elevado que aquele da camada de sol-gel,

             b. o segundo precursor é curado formando assim uma grade com alta refração,

15          c. a grade com alta refração é provida opcionalmente de um revestimento de topo, sem espalhamento, transparente.

20          3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o primeiro precursor sol-gel compreende um composto que absorve a luz em uma faixa de comprimentos de onda para a qual a grade de interferência é projetada para refratar a luz.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro precursor sol-gel é um precursor sol-gel híbrido compreendendo um composto organossilano.

25          5. Método de acordo com a reivindicação 3 ou reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o composto organossilano compreende metil-trimetoxi silano (MTMS) ou metil-trietoxi silano, MTES.

6. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o primeiro precursor sol-gel compreende metacriloxipropil trimetoxissilano (MEMO).

7. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o segundo precursor sol-gel compreende tetra-alquil orto-titanato.

8. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 7, caracterizado pelo fato de que o revestimento de topo compreende um 5 composto organossilano, preenchido com sílica e uma suspensão de PTFE.

9. Aparelho, revestido com uma camada de organossilano, caracterizado pelo fato de que a camada de organossilano é provida com uma grade de interferência óptica.

10. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o aparelho pertence ao grupo de ferros de passar roupa, barbeadores, aparelhos para café, e panelas.



FIG. 1A



FIG. 1B

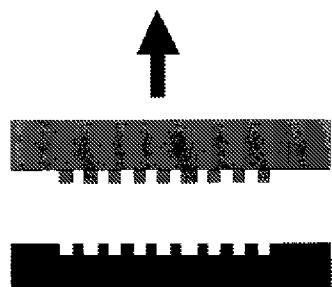


FIG. 1C

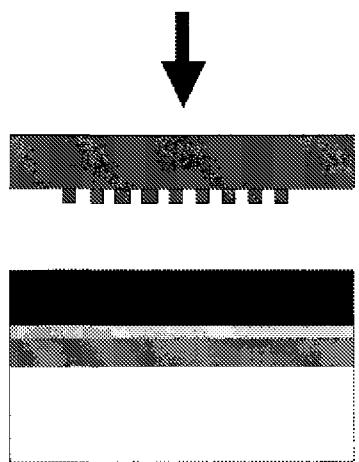


FIG. 2A



FIG. 2B

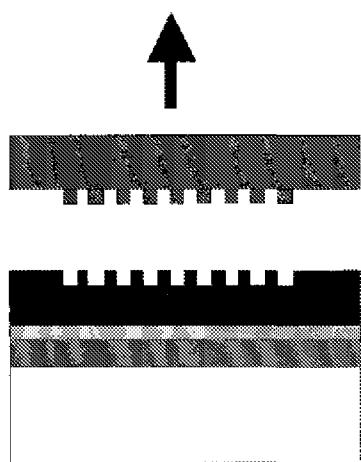
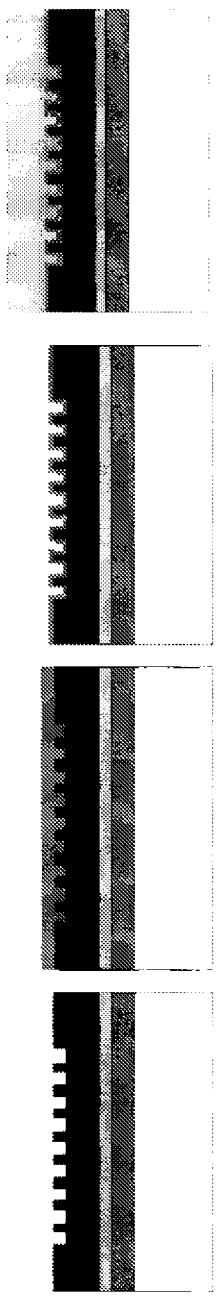


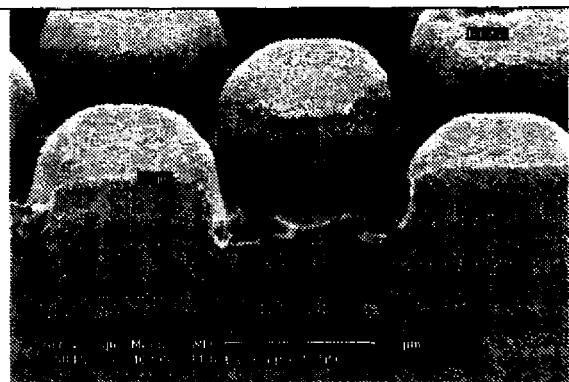
FIG. 2C

**FIG. 3A    FIG. 3B    FIG. 3C    FIG. 3D**

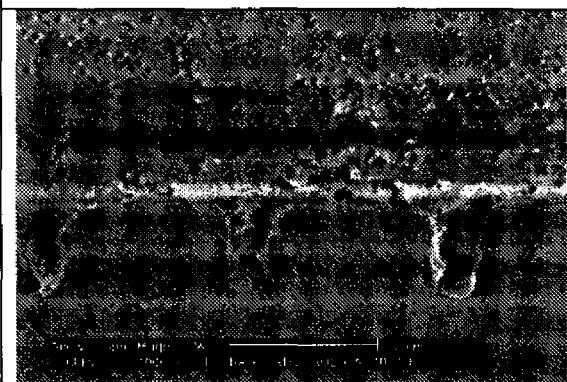




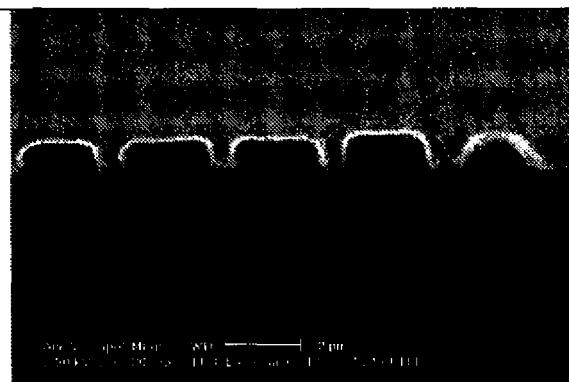
**FIG. 4A**



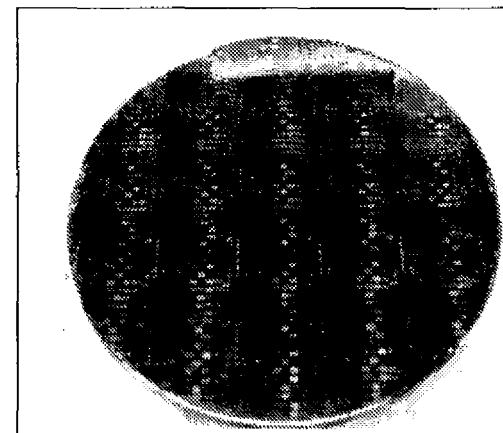
**FIG. 4B**



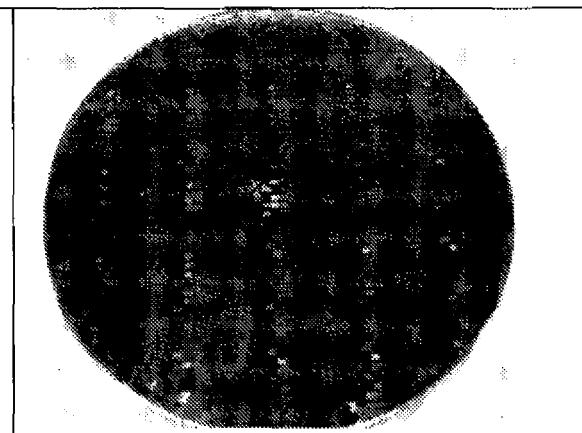
**FIG. 4C**



**FIG. 4D**



**FIG. 5A**



**FIG. 5B**