

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da Propriedade Intelectual Secretaria Internacional



(43) Data de Publicação Internacional
22 de Agosto de 2013 (22.08.2013)

W I P O I P C T

(10) Número de Publicação Internacional
WO 2013/120155 A1

(51) Classificação Internacional de Patentes :
A45B 15/00 (2006.01) **A61C 19/06** (2006.01)
A61N 5/06 (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional :
PCT/BR2012/000038

(22) Data do Depósito Internacional :
13 de Fevereiro de 2012 (13.02.2012)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(72) Inventor; e

(71) Requerente : DUARTE VIEIRA, Francisco José [BR/BR]; Rua Dr. Juvenal Santos, 273, Apto. 201, Luxemburgo - Belo Horizonte - MG (BR).

(74) Mandatário : DE MAGALHÃES, Luiz Cláudio; Rua dos Inconfidentes, 1075, 4º andar, Funcionários - Belo Horizonte - MG, 30140-120 (BR).

(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

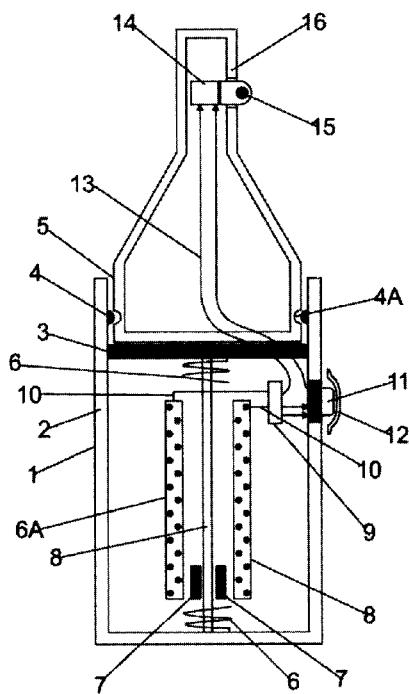
(84) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(Continua na página seguinte)

(54) Title : TOOTH-BRUSHING ASSEMBLY, WITH PHOTOCATALYTIC RESOURCES, COMPOSED OF A BRUSH AND TOOTHPASTE

(54) Título : CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO

FIG. 1



(57) Abstract : A toothpaste in the form of a gel, foam, spray or any other form of presentation, containing nanoscale and/or nanostructured particles, such as open or closed nanotubes, lamellar or tubular crystalline structures, with single or double walls, which are rolled up on themselves or spatial, closed and of large surface area, such as fullerenes; B - a toothpaste in the form of a gel, foam, spray or any other form of presentation, containing fluorescent substances in any colours, in isolation or in mixtures, in any proportions, of various hereof, which are capable of fluorescing when excited by frequencies within the light spectrum between 400 nm and 800 nm wavelength, the weight of such substances varying in accordance with the molecular weight and the efficiency in fluorescing and following the "quantum satis para" industrial addition specification. A glove, body or toothbrush handle including, at the end thereof that receives the replaceable bristle supports, laser- and/or LED-emitting diodes. A glove, body or toothbrush handle that has, within, a Lenz and Faraday generator unit. A glove, body or toothbrush handle, the production materials of which have added fluorescent substances and nanoscale particles. Bristles with nanoparticles that include nanoscale particles that generate heterogeneous photocatalysis and fluorescent substances.

(57) Resumo :

(Continua na página seguinte)

Publicado:

- *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*

Uma pasta dentifícia em forma de gel, espuma, spray, ou em qualquer outra forma de apresentação, contendo partículas nanométricas e ou nanoestruturadas tais como nanotúbulos abertos ou fechados, estruturas cristalinas lamelares ou tubulares, de paredes duplas ou simples, enroladas sobre si próprias ou espaciais, fechadas e de grandes superfícies, como os fulerenos; B - Uma pasta dentifícia em forma de gel, espuma, spray, ou qualquer outra forma de apresentação contendo substâncias fluorescentes de quaisquer cores, isoladas ou em misturas, em quaisquer proporções, de várias destas, capazes de gerar fluorescência quando excitadas por frequências compreendidas dentro do espectro luminoso entre de 400 nm 800 nm de comprimento de onda, sendo que o peso de tais substâncias varia de acordo com o peso molecular e a eficiência de gerar fluorescência e segue o padrão industrial de adição "quantum satis para". Uma manopla, corpo ou cabo de escova de dentes, contendo, em sua extremidade na qual se encaixam os suportes substituíveis das cerdas, dióodos emissores de laser e ou leds. Uma manopla, corpo ou cabo de escova de dentes, que contém em seu interior, um conjunto gerador de Lenz e Faraday. Uma manopla, corpo ou cabo de escova de dentes em cujos materiais de fabricação são agregadas substâncias fluorescentes e partículas nanométricas. Cerdas com nanopartículas que contêm partículas nanométricas, geradoras de fotocatálise heterogénea e substâncias fluorescentes.

"CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO."

Campos desta Patente:

- Higiene oral com substâncias microbicidas não selecionadoras de cepas resistentes;
- Higiene oral microbicida gerada por partículas nanométricas excitadas por luz visível oriunda de leds ou laser;
- Escovas dentes geradoras de energia elétrica suficiente para fotocatálise heterogénea através de geradores de Lenz e Faraday acionados por movimentos de vai e vem;
- Escovas de dentes e suportes de cerdas substituíveis construídos em plásticos com partículas nanométricas adicionadas;
- Pastas dentifrícias com adições de partículas nanométricas e substâncias fluorescentes.

Estado da Técnica.

Os dentes são os primeiros órgãos humanos a morrer, mesmo estando vivos os outros órgãos.

Serão os dentes os mais frágeis dos órgãos humanos?

Se considerarmos a ausência de dentes, principalmente frontais, nos crânios de hominídeos de 5.000.000 de anos, desenterrados por paleontologos, às bocas desdentadas dos nobres europeus do Século XVIII e de grande parte da atual população do mundo, a resposta é sim.

Mas se considerarmos à exposição dos dentes, desde que nascem, às mais violentas agressões químicas, térmicas, mecânicas e bacterianas, nossa perspectiva pode mudar radicalmente e a resposta será: - não, os dentes são os órgãos mais resistentes do corpo humano.

De fato, exceto no caso de traumatismos que quebrem os dentes, apenas um pouco de cuidados higiênicos é capaz de manter a dentição humana íntegra e funcional por toda a nossa vida.

Entretanto, até cerca de 100 anos atrás, a perda dos dentes podia ser considerada como a mais democrática das desgraças humanas:- atingia igualmente ricos e pobres, cultos e analfabetos, os proletários e os

potentados.

Salvo no caso de uma genética rara, com a qual certos indivíduos conseguem manter belas e fortes dentições, com mínimos cuidados, durante toda uma longa vida, a humanidade aprendeu que os dentes necessitam de cuidados higiênicos.

Logo após a primeira guerra mundial, os americanos iniciaram a conquista de mercados para suas escovas e pastas dentifrícias com a publicidade educativa e as imagens das divas e galãs do cinema com seus estonteantes sorrisos, isto é, além da informação sobre como fazer a higiene, o desejo de beleza arrebatava os consumidores.

Assim, com base em higiene e beleza, formou-se o maior dos valores da imagem pessoal no mundo contemporâneo: - a dentição bem cuidada.

A Odontologia, a partir da última metade do século passado, fez inúmeras conquistas no sentido de restituição da dentição perdida ao mesmo tempo em que governos exerciam grande atividade no sentido da higiene como forma de prevenção das doenças dos dentes.

Os dentes suportam bem os enormes esforços mecânicos necessários à mastigação de alimentos mais duros como carnes, sementes e certos frutos; suportam, também, grandes variações de temperatura e de pH dos alimentos, mas são frágeis diante da atividade bacteriana, que os consome por um processo denominado formação de cáries e doença gengival.

O ser humano nasce com uma dentição provisória que começa a cair por a partir dos 5 anos, num processo que dura até cerca dos 10 anos, quando é substituída pela dentição definitiva, a qual, exceto por artifícios, uma vez perdida, não se reconstitui.

Com as atuais conquistas da biologia ligadas às "células-tronco", é possível que em uma década possamos reconquistar a terceira dentição natural através de odontoblastos; entretanto, já há um século temos o comportamento definido: - "dentes, para tê-los para sempre, cuide deles todos os dias!".

Da mesma forma com que, no último século, a Medicina e a indústria farmacêutica dobraram a expectativa de vida humana, produtos

farmacêuticos e industriais destinados à higiene dentária continuam sendo pesquisados e criados para oferecer ao mercado produtos eficazes para os cuidados dentários suficientes para a manutenção da denteção por toda a vida.

Crítica ao Estado da Técnica.

Não obstante os efeitos microbicidas das partículas nanométricas, revelados pelas pesquisas em laboratórios do mundo inteiro, o Estado da Técnica não registra o uso destas para a higiene oral, exceto quanto às partículas nanométricas compostas de Nitreto de Titânio (TiN) parcialmente oxidadas em suas superfícies, de forma que cada partícula se constitui num núcleo de Nitreto de Titânio (TiN) que não foi oxidado, coberto por sua superfície oxidada de Dióxido de Titânio.

Referência inicial sucinta sobre Partículas nanométricas e fotocatalise heterogénea, como fontes de íons microbicidas.

Durante os vinte últimos anos, nos laboratórios de pesquisa do mundo inteiro, os cientistas mergulhavam nas pesquisas em um novo e surpreendente campo: - a Nanotecnologia.

Uma das primeiras e mais promissoras descobertas da Nanotecnologia foi a de que nanopartículas de TiO₂ irradiadas por luz ultravioleta manifestavam o fenômeno da fotocatálise heterogénea, agindo como um catalisador que cria, a partir da decomposição da molécula da água, o radical Oxidrila, o qual é fortemente oxidante da matéria orgânica e, particularmente, por não ser um fenômeno enzimático, exerce fortes efeitos microbicidas, sem selecionar cepas resistentes.

Logo após a descoberta inicial os cientistas identificaram novas partículas nanométricas e iniciaram a criação de outras, o que continua até o momento, de forma que atualmente há centenas delas.

A Figura 3 é um gráfico que mostra a energia radiante da luz solar, em função de cada comprimento de onda e revela diferença de atividade catalítica das partículas de Dióxido de Titânio dopadas, sob luz visível, em comparação com uma partícula nanométrica do mesmo material, porém não dopada e que

só manifesta tal fenômeno sob a luz ultravioleta, a qual é danosa para os tecidos humanos.

Avanços ao Estado da Técnica trazidos pelo "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", objeto desta Patente.

O "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO" objeto desta Patente, constitui um avanço do Estado da Técnica e suas inovações, que podem ser combinadas de várias formas, são as seguintes:

A - Uma pasta dentifrícia em forma de gel, espuma, spray, ou em qualquer outra forma de apresentação, contendo partículas nanométricas e ou nanoestruturadas tais como nanotúbulos abertos ou fechados, estruturas cristalinas lamelares ou tubulares, de paredes duplas ou simples, enroladas sobre si próprias ou espaciais, fechadas e de grandes superfícies, como os fulerenos e, especialmente, o fulereno C60 que possui atividade microbicida e antiviral, podendo estas partículas ser ou não dopadas e ocorrerem de forma pura ou de misturas de partículas dopadas e ou não dopadas, preferencialmente nanopartículas de Dióxido de Titânio dopadas com cerca de 0,5%, em peso, de Ferro, ou misturadas em quaisquer proporções adequadas de várias delas - com exceção apenas de partículas de Nitreto de Titânio cujas superfícies foram oxidadas em Dióxido de Titânio - para produzir, de forma económica e prática, fotocatálise heterogénea para efeitos microbicidas, eficazes contra vírus, fungos, bactérias e protozoários, ao serem atingidas por radiações eletromagnéticas emitidas pelas luzes conformadas em laser emitidas pelo diodo ou díodos emissores de laser e ou leds presentes nos cabos das escovas de dentes, dentro do espectro compreendido entre de 400 nm 800 nm de comprimento de onda, sendo que o peso das partículas nanométricas adicionadas é variável conforme a natureza e a eficiência destas estando entre 1 e 100 microgramas por grama de pasta dentifrícia;

B - Uma pasta dentifrícia em forma de gel, espuma, spray, ou qualquer outra forma de apresentação contendo substâncias fluorescentes de quaisquer

cores, isoladas ou em misturas, em quaisquer proporções, de várias destas, capazes de gerar fluorescência quando excitadas por frequências compreendidas dentro do espectro luminoso entre de 400 nm 800 nm de comprimento de onda, sendo que o peso de tais substâncias varia de acordo com o peso molecular e a eficiência de gerar fluorescência e segue o padrão industrial de adição "*quantum satis para*";

C - Uma pasta dentífrica contendo, ao mesmo tempo, nanopartículas e substâncias fluorescentes, como descritos nos itens "A", e "B", acima;

D - Uma manopla, corpo ou cabo de escova de dentes - doravante denominada neste Relatório de Patente simplesmente como cabo - contendo, em sua extremidade na qual se encaixam os suportes substituíveis das cerdas, diodos emissores de laser e ou leds, em ocorrência unitária ou múltipla, em qualquer número, podendo operar isolados ou combinados, capazes de gerar luzes de quaisquer cores dentro do espectro luminoso compreendido entre 400 nm e 800 nm, em quaisquer proporções das potências de tais luzes, em função das variadas potências destes dispositivos luminosos, fontes estas colocadas em tais posições que iluminem as áreas do interior da boca que estão sendo escovadas com o máximo de foco da potência luminosa disponível, para gerar a referida fotocatálise heterogénea;

E - Uma manopla, corpo ou cabo de escova de dentes, como no item "D" acima contendo também, em seu interior, um conjunto gerador de Lenz e Faraday, constituído por um imã que pode se movimentar no interior de uma bobina que se estende por uma fração adequada do cabo, à qual são ligados de forma adequada, em paralelo, baterias e ou capacitores e, através de um botão interruptor, diodos emissores de laser e ou leds de forma que, sendo tal cabo agitado em seu sentido longitudinal por tempos acima de 10 segundos gera e armazena a potência elétrica necessária para gerar luz pelos diodos emissores de laser e ou leds e provocar suficientemente a citada fotocatálise heterogénea durante o tempo de um ato de escovar os dentes;

F - Uma manopla, corpo ou cabo de escova de dentes, contendo botões de comando e fiação de circuitos elétricos adequados para ligar ou desligar o

fornecimento de energia elétrica para gerar iluminação dos mesmos, devidamente isolados conforme oportunamente detalhados;

G - Uma manopla, corpo ou cabo de escova de dentes em cujos materiais de fabricação são agregadas substâncias fluorescentes e partículas nanométricas que, ativadas por luzes de frequências compreendidas entre 400 nm e 800 nm, oriundas dos diodos emissores de laser, presentes no local adequado do cabo da escova de dentes, produzem, respectivamente fluorescência e foto-catálise heterogénea microbicida;

H - cerdas típicas de escovas de dentes, montadas em suportes substituíveis, adaptáveis aos cabos das escovas de dentes, com a inovação que consiste da adição, a estas cerdas e aos seus suportes substituíveis, de substâncias fluorescentes e de partículas nanométricas que produzem, quando iluminadas por frequências luminosas entre 400 nm e 800 nm, respectivamente, fluorescência e fotocatálise heterogénea;

I - Uma manopla, corpo ou cabo de escova de dentes contendo, em sua parte dianteira, conformações tais que permitem o encaixe e o desencaixe dos suportes substituíveis de cerdas simplesmente pela introdução de uma peça no interior da outra, pela congruência entre estas duas peças.

O uso preferencial de nanopartículas de Dióxido de Titânio dopadas com cerca de 0,5%, em peso, de Ferro deve-se ao fato de que, se engolidas pelos usuários, são inócuas para o corpo humano e, em presença do suco gástrico, se transformam em Tetracloreto de Titânio - que não possui atividade fotocatalítica - e aquelas lançadas aos esgotos são transformadas em sulfetos e sulfitos por combinações com tais ânions oriundos da biodegradação dos alquil-sulfatos constituintes dos detergentes, sabonetes, xampús e pastas dentárias, que não agredem o biota dos esgotos.

É o seguinte o funcionamento do "**CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO**" :-

1 - para o caso do uso da pasta dentifrícia contendo, ao mesmo tempo, as substâncias fluorescentes e as partículas nanométricas: - a luz emitida pelos diodos emissores de laser e ou leds, contidos nos cabos das escovas de

dentes, devidamente focadas por lentes a serem descritas oportunamente, incidem concentradamente sobre tais partículas provocando, ao mesmo tempo, a excitação das partículas nanométricas e a emissão luminosa pelas substâncias fluorescentes, no interior da massa espumante da pasta dentífrica, sendo que tais substâncias geram luz a distâncias de dimensões intermoleculares entre elas e as superfícies dos dentes e das gengivas, provocando a fotocatálise heterogénea microbicida exatamente no local onde é necessária.

A função das substâncias fluorescentes nas pastas dentífricas, objetos desta Patente, é superar a barreira de opacidade formada pelos milhares de bolhas gasosas que formam as espumas das pastas dentífricas, que impedem a entrada de luz a partir da superfície da espuma, fazendo com que a fotocatálise heterogénea seja sempre realizada no interior da película de pasta dentífrica que estará recobrindo dentes e gengivas;

2 - para o caso do uso da pastas dentífricas contendo apenas substâncias fluorescentes: - a luz oriunda dos dióodos geradores de laser e ou leds presentes nos cabos das escovas de dentes, devidamente focadas por lentes, incide concentradamente sobre estas provocando a emissão luminosa de fluorescência e a excitação das partículas nanométricas presentes no material em que são construídos os cabos das escovas de dentes, nos suportes substituíveis de cerdas e nas próprias cerdas, produzindo a fotocatálise heterogénea microbicida no local necessário;

3 - para o caso de pasta dentífrica contendo apenas partículas nanométricas fotocalíticas: - os feixes de luz, oriundos dos dióodos emissores de laser contidos nos cabos das escovas de dentes, devidamente focadas por lentes, incidem concentradamente sobre partículas nanométricas presentes na pasta dentífrica, nos cabos das escovas de dentes, nos suportes substituíveis de cerdas e nas próprias cerdas, produzindo a fotocatálise heterogénea microbicida exatamente no local necessário;

4 - Em qualquer das situações acima, a presença de substâncias fluorescentes e nanométricas nos cabos das escovas, nos suportes substituíveis das cerdas e nas próprias cerdas atuam como geradores de

fotocatálise heterogénea e auxilia a manutenção destas partes do "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO" livres do crescimento de colónias de microrganismos.

5 - As frequências emitidas pelos dióodos emissores de laser e ou leds presentes nos cabos das escovas de dentes são escolhidas de forma que sejam compatíveis ao rendimento máximo da capacidade de excitar tanto as substâncias fluorescentes quanto as nanopartículas geradoras de fotocatálise heterogénea, presentes na pasta dentífrica, nos cabos das escovas de dentes, suportes substituíveis de cerdas e nas próprias cerdas.

Antes de passarmos à descrição e ilustrações da forma preferencial de construção do objeto desta Patente, apresentamos as seguintes informações básicas sobre os fundamentos científicos do funcionamento do mesmo, quanto às nanopartículas e à fotocatálise heterogénea.

1º - Nanopartículas, partículas nanométricas e partículas nanoestruturadas.

Inicialmente, serão estabelecidos neste Relatório de Patente as significações dos termos e a explicitação dos conceitos que constituem o avanço principal no Estado da Técnica que a mesma propõe.

Desde que Feynman, no encontro anual da Sociedade Americana de Física de 1959, no CALTECH, lançou suas bases, em sua célebre palestra "*Há mais espaço lá embaixo*", a Nanotecnologia se tornou um ramo extremamente importante da Física dos Sólidos, desbravando área desconhecida e cujas descobertas provocavam imediatamente outras questões: - a Física das partículas de dimensões nanométricas.

Em 1972, Fujishima e Honda, descobriram os efeitos fotocatalíticos em eletrodos de Dióxido de Titânio irradiados com UV e daí nasceu um novo ramo da Físico-Química de enormes interesses teóricos.

As pesquisas e as elaborações teóricas da Nanotecnologia mobilizam milhares de pesquisadores; desde Fujishima e Honda, as publicações vêm num crescendo tal que, em 2010 publicaram-se cerca de 2.500 artigos

significativos, sendo a grande maioria sobre as nanopartículas de Dióxido de Titânio.

Entretanto, não obstante se consistir em área de grande interesse entre os cientistas, como se pode avaliar a partir do volume de publicações, a Nanotecnologia continua sendo algo inacessível aos leigos.

Como o campo da Nanotecnologia a cada dia revela surpresas mais interessantes e os trabalhos sobre as partículas de Dióxido de Titânio são os mais numerosos - por ser baratíssimas, haver inúmeros fornecedores comerciais das mesmas em condições de rígidos padrões de confiabilidade, haver um avançado Estado da Técnica sobre suas manipulações em laboratórios e serem, sobretudo, absolutamente atóxicas para o ser humano, - é natural que estas sirvam de parâmetros para pesquisadores avançarem a partir dos resultados de pesquisas de colegas e que suas aplicações práticas, baseadas nos estudos disponíveis, comecem a ser efetuadas.

Simultaneamente, o ramo da Nanotecnologia vem se dedicando à criação e ao estudo das partículas nanoestruturadas como nanotúbulos, abertos ou fechados, estruturas lamelares e tubulares, de paredes duplas ou simples, enroladas sobre si próprias ou espaciais, fechadas e de grandes superfícies, como os fulerenos e, especialmente, o fulereno C₆₀, ativo microbicida e antiviral.

Entretanto, os termos "nanopartículas", "partículas nanoestruturadas" ou "partículas nanométricas" têm sido empregados indistintamente para designar estruturas com dimensões principais entre 10 e 100 nm englobando uma quantidade indescritível de composições químicas e de estruturas cristalinas, de substâncias puras ou dopadas com hetero-átomos diversos.

Assim, a significação dos termos "partículas nanométricas", "nanopartículas" ou "partículas nanoestruturadas", para todos os efeitos desta Patente, salvo indicação em contrário, se refere sempre a toda e qualquer espécie destas partículas, puras ou dopadas, em ocorrência singular ou de várias naturezas e misturadas em quaisquer proporções.

Da mesma forma, especificamos que o conceito nuclear do objeto desta Patente é a produção de fotocatálise heterogénea de nanopartículas pela

excitação das mesmas por radiações eletromagnéticas compreendidas entre comprimentos de onda por volta de 400 nm e o infravermelho próximo, com comprimentos de onda por volta dos 800nm, sendo o avanço sobre o Estado da Técnica a inovadora aplicação da produção deste espectro eletromagnético gerado por diodos geradores de laser e ou leds, combinados ou não com a produção de luz por fluorescência no meio líquido envolvente de tais partículas nanométricas, para a consecução económica e prática de fotocatálise heterogénea, para efeitos microbicidas, eficazes contra vírus, fungos, bactérias e protozoários, como recurso microbicida não selecionador de cepas.

Diferentemente dos antibióticos, cuja ação é bioquímica, enzimática, o efeito letal da fotocatálise heterogénea é fotoquímico e seu mecanismo de ação é a destruição das membranas celulares, paredes celulares e cápsulas virais, pela ação do íon oxídrila (OH^-), que é gerado quando as partículas nanométricas, ao serem excitadas por luz infravermelha próxima, visível, branca ou de qualquer cor, ou ultravioleta próxima, manifestam altos potenciais elétricos, causadores de hidrólise e, por isto, não selecionam cepas resistentes, o que é o mais maléfico dos efeitos colaterais dos antibióticos.

No caso de fulereno C60 e de outras partículas nano estruturadas o mecanismo letal é a fixação de tais partículas nas superfícies ou no interior de poros das membranas ou cápsulas virais, de forma que torna impossível o metabolismo destes microorganismos.

2º - Fotocatálise heterogénea.

Quando, em 1972, Fujishima e Honda descobriram a divisão foto-eletroquímica da molécula da água (H_2O) nos eletrodos de TiO_2 , sob radiação UV, deu-se o início da era da fotocatálise heterogénea com o uso do TiO_2 .

Devido ao seu elevado poder oxidante e redutor ($E^\circ=2,8$ V; Egap = 3,2 eV) o TiO_2 nanométrico é um dos foto-catalisadores mais eficientes usados em processos de limpeza ambiental (para a degradação de poluentes orgânicos e compostos aromáticos), na conversão e armazenamento de energia solar e

também na área da medicina, para inativação de bactérias, fungos, vírus e protozoários.

O TiO₂ conformado em nanopartículas - dimensões entre 10nm e 100 nm - é tema de inúmeros trabalhos de investigadores das áreas da Nanociência e da Nanotecnologia.

Quando a partícula é dividida em pedaços menores a razão área/volume e a área superficial real aumentam; na prática da fabricação de nanopartículas, as superfícies das nanopartículas são extremamente irregulares e o aumento de área por superfície é ainda maior e, como as reações fotoquímicas ocorrem na superfície da estrutura cristalina do TiO₂, quantidades irrigósias, tais como uns poucos microgramas do produto, levam a grandes resultados. A conformação em nano-partículas eleva a energia de hiato (Egap) do TiO₂, tornando-o mais foto ativo e mais eficiente, pois esta é uma função de superfície.

Nano-partículas de TiO₂ são atualmente facilmente encontráveis no mercado a baixos preços - US\$85,00 por 100 gramas - e são empregadas, no objeto desta Patente, em concentrações ainda mais baixas que "1 mcg/g", isto é, a custos irrigósios.

A nanopartícula P-25, da "Degussa Corporation", com dimensões médias de 50 nm é uma das mais utilizadas e tem grande número de experiências descritas na literatura.

O TiO₂ existe na natureza sob três formas cristalinas: anatase, rutilo e brookite, sendo o rutilo a forma mais abundante, embora a anatase seja a forma que possui o potencial fotoativo mais elevado de todas as fases cristalinas do TiO₂.

No entanto, a sua aplicação tecnológica é dificultada, devido à elevada energia de hiato (Egap 3,2 eV), que faz com que a foto-reatividade do TiO₂ só possa ser obtida com irradiações eletromagnéticas na faixa do espectro luminoso de UV até o comprimento de onda de 390 nm.

A radiação ultravioleta é classificada em três categorias, em função do comprimento de ondas:

1 - UV-A, entre 320 nm e 400 nm,

2 - UV-B, entre 280 nm e 320 nm,

3 - UV-C, entre 200 e 280 nm.

A UV-B e a UV-C, em função do alto conteúdo energético de suas radiações, têm efeitos cancerígenos e não podem ser fitadas.

Por isto deve-se evitar a exposição da pele à luz ultravioleta e impedir que a mesma atinja as mucosas e a retina, mesmo que em mínimas doses.

Ampliar a atividade fotocatalítica do $TiO_{2\text{+}}$ bem como das outras partículas nanométricas aqui citadas, para uma faixa espectral de comprimentos de onda maiores que da UV tem sido resolvido através de vários métodos de "dopagem" que modificam as estrutura cristalinas de tais partículas, dentre os quais citaremos apenas:

1 - dopagem do TiO_2 com metais de transição;

2 - reação do TiO_2 com elementos não metálicos (por exemplo: N), vindo a resultar em TiN;

3 - acoplamento de dois semicondutores (por exemplo: CdS e TiO_2);

Dentre estes métodos, a dopagem das partículas de TiO_2 com cátions metálicos ($TiO_2^{\text{+}} M^+$) tem sido o conjunto de métodos mais descritos, de mais fácil consecução e de menores preços.

A adição de metais de transição à estrutura cristalina do TiO_2 permite estender a absorção eletromagnética para a região da luz visível e para o infravermelho próximo (com comprimentos de onda próximos de 800 nm) mantendo, assim, a sua eficácia fotocatalítica ao mesmo tempo em que se evitam os riscos da luz ultravioleta.

A reatividade fotocatalítica do ($TiO_2^{\text{+}} M^+$) depende de vários fatores, incluindo o método de dopagem, a concentração do íon dopante, o tratamento térmico (calcinação da amostra) e a configuração eletrônica do agente dopante na estrutura cristalina da anatase.

Segundo Xiabo Chen (2005), o aumento da atividade fotocatalítica de nanopartículas, através de métodos de dopagem com metais de transição, encontra-se já provado para inúmeras partículas, das quais citaremos apenas aquelas feitas com os seguintes elementos metálicos: Fe (III), Mo (V), Ru (III), Re (V), V (IV) e Rh (III) a 0,5%, em peso.

Nos anos seguintes à publicação dos trabalhos pioneiros de Xiabo Chen em 2005, os princípios fundamentais das alterações cristalinas das nanopartículas de Dióxido de Titânio e suas consequências sobre a geração de fotocatálise heterogénea foram muito melhor conhecidos e a lista dos íons dopantes e de outras partículas nanométricas dopadas cresceu enormemente.

Em particular, a dopagem do TiO₂ com Fe (III) a 0,5 %, em peso, tem sido o principal processo de fazer com que se obtenha eficazmente foto-catálise heterogénea sem o uso de luz ultravioleta, isto, dentro do espectro visível e infravermelho próximo da radiação luminosa.

O Gráfico da Figura 3 mostra a "Energia eletromagnética - em 10⁻³ W / m² - de luz solar, em função do comprimento de onda em nm"; tal gráfico permite a comparação das possibilidades do rendimento photocatalítico do TiO₂ puro e do TiO₂ dopado quando ambos são expostos à luz solar, sendo que tal rendimento se aplica, também, a quaisquer outras partículas nanométricas que, dopadas por quaisquer formas, se tornam photocatalíticas quando iluminadas pelo espectro visível.

A região do Gráfico marcada pelo segmento A-B indica a região da luz ultravioleta entre 200 e 400 nm e a região indicada pelo segmento C-D, a região da luz visível.

Nela vemos que apenas cerca de 5% do total do potencial energético do espectro eletromagnético da luz solar são utilizados para a foto-catálise pelo TiO₂ puro enquanto mais de 45% são utilizados quando se emprega TiO₂ dopado.

Tal fato permite que a foto-catálise heterogénea, a ser obtida por irradiação eletromagnética na faixa de luz visível e infravermelha próxima, sobre as nanopartículas de TiO₂ dopado, ou outras, pode ser feita pelas emissões luminosas compreendidas entre o violeta e o infravermelho, por todos os componentes desta faixa espectral, misturados em diversas proporções, ou pela irradiação de luz branca.

Os efeitos photocatalíticos acima citados também podem ser obtidos, por centenas de outras substâncias geradoras de foto-catálise heterogénea, tais

como ZrO_2 , SnO_2 , dopados ou não, e/ou quaisquer outras que, ativadas por luz violeta, azul, branca, ou outras cores, isoladamente ou combinadas entre si em quaisquer proporções, produzam foto-catálise heterogénea.

Matsunaga *et al* (1985) demonstraram que superfícies contendo Dióxido de Titânio, irradiadas por luz ultravioleta, matam bactérias como *Lactobacillus acidophilus*, *Escherichia coli* e leveduras como *Saccharomyces cerevisiae*.

Estes pesquisadores demonstraram, também, que tal ação foto-destrutiva está associada à redução dos níveis intracelulares da coenzima-A, por foto-oxidação e por aumento progressivo da permeabilidade da membrana celular, destruindo o efeito "barreira" desta, o que implica no livre fluxo do conteúdo intracelular e na morte do micro-organismo.

Pesquisas executadas pela Universidade Campina Grande/Paraíba, sobre tratamento de águas para consumo humano, demonstraram que a foto-catálise heterogénea, por luz solar ou ultravioleta irradiada sobre compostos contendo nanopartículas de Dióxido de Titânio, leva à morte 100% dos micro-organismos tais como *Staphilococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.* Os efeitos das pesquisas imediatamente acima citadas, realizadas com luz solar ou ultravioleta, podem também ser obtidos pela irradiação com luzes na faixa visível do espectro luminoso quando são utilizadas partículas nanométricas dopadas.

Descrição e Ilustrações dos dispositivos que compõem o "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO".

A Figura 1 é uma vista esquemática, em corte horizontal, sem obediência as proporções reais das peças componentes, da forma preferencial de realização do cabo da escova de dentes (1) que compõe o "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", objeto desta Patente; nela vemos o cabo estanque (2), cujo interior é hermeticamente fechado para impedir o contato de água com os dispositivos eletro-eletrônicos contidos em seu interior, onde estão devidamente colocados, sendo este espaço limitado pelo isolador (3); nesta Figura 1 vemos, também, a barra (8), feita de material

não magnético, com as molas (6) em ambas suas pontas, o imã cilíndrico (7), de alto poder magnético, que pode percorrer livremente a barra (8) em ambos os sentidos, sendo que, ao chegar às molas (6) inverte seu movimento, sendo que ambas estas peças são colocadas no interior da bobina de indução (6A), vindo a constituir um gerador de Lenz e Faraday que gera energia elétrica alternada quando o cabo estanque (2) é movimentado no sentido de "vai e vem" horizontal; a energia elétrica gerada é colhida em ambos os extremos da bobina de indução (6A) pelos cabos (10), é retificada, em onda completa e armazenada em capacitores e baterias que compõem o sistema retificador e armazenador (9) e, ao ser premido o interruptor de botão (11), do tipo normalmente aberto, isolado e protegido pela película flexível (12) esta energia é disponibilizada pelo cabo (13) e vai acionar os diodos emissores de laser e ou leds (14), colocados no interior da extremidade (5) da escova de dentes (1), que é a parte da mesma que entra na boca do usuário durante a escovação dos dentes, cuja forma permite que aí sejam feitos os encaixes dos suportes de cerdas com nanopartículas a serem mostrados na Figura 2. Ainda nesta Figura 1 vemos o orifício (16), através do qual as irradiações luminosas, geradas pelos diodos emissores de laser e ou leds (14), atingem o interior da boca do usuário para a geração de fotocatálise heterogénea, sendo que o orifício (16) é totalmente ocupado pela lente semicilíndrica (15), feita em plástico transparente, a qual veda hermeticamente o orifício (16), impedindo que os diodos emissores de laser e ou leds (14) sejam atingidos por água e faz, também, com que os finos feixes de laser emitidos pelos diodos emissores de laser e ou leds (14) se transformem em um facho de luz de forma horizontal, em sentido ortogonal em relação ao comprimento do cabo estanque (2) da escova de dentes (1) ou seja, no mesmo sentido da abertura da boca, para atingir todos os dentes.

A Figura 1 mostra também os dispositivos de acoplamento da extremidade (5) da escova de dentes (1) com seu cabo estanque (2) que é feito por pressão, pelo encaixe forçado do sulco (4A) com o anel de vedação (4).

A Figura 2 é uma vista frontal, esquemática, dos suportes substituíveis (17) das cerdas com nanopartículas (18), na qual se vê as cerdas com

nanopartículas (18), a janela de passagem de luzes (19), geradas pelos díodos geradores de laser e ou leds (14), focadas pela lente semicilíndrica (15), que veda o orifício (16) e as abas de encaixe (20) que, por qualquer maneira, geralmente por congruência, justaposição e leve pressão, se encaixam na extremidade (5) da escova de dentes (1); tal recurso permite que o objeto desta Patente utilize suportes substituíveis (17) das cerdas com nanopartículas (18) descartáveis e substituíveis por novos conjuntos, com economia para os usuários.

Todos os materiais, geralmente polímeros, com que são feitas as partes da escova de dentes (1) que entram em contato com as mãos ou bocas dos usuários, como o cabo estanque (2) e os suportes substituíveis (17) das cerdas com nanopartículas (18), contêm partículas nanométricas, geradoras de fotocatálise heterogénea e substâncias fluorescentes.

Funcionamento do "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", objeto desta Patente.

Conforme acima descrito, o funcionamento do objeto desta Patente faz avançar o Estado da Técnica de produtos voltados à higienização oral - especialmente das superfícies dentárias, de seus interstícios interdentais, e das suas regiões alveolares - pela geração de fotocatálise heterogénea microbicida por partículas nanométricas excitadas pela presença de fachos de luzes, exatamente nestes locais, sendo que o efeito da iluminação sobre tais partículas pode ser levado até a superfície dos mesmas pelo auxílio da simultânea geração de luz, por fluorescência, a partir das substâncias fluorescentes adicionadas às pastas dentifrícias.

Assim, os díodos geradores de laser e ou leds (14), colocados na extremidade (5) do cabo da escova de dentes (1), emitem luzes quando o cabo estanque (2) da escova de dentes (1) foi previamente agitado por cerca de 10 segundos para serem carregados os capacitores e baterias que compõem o sistema retificador e armazenador (9), carregamento de energia que se continua durante o movimento típico de escovação; as luzes geradas pelos diodos emissores de laser e ou leds (14) atravessam o orifício (16), e

são transformadas em um facho horizontal pela lente semicilíndrica (15), o qual atravessa a janela de passagem de laser (19) e atinge o interior da boca, no qual se encontram as espumas da pasta dentifrícia, onde produzem os efeitos microbicidas decorrentes da excitação de partículas nanométricas na seguinte ordem decrescente de eficiência:

- 1 - eficiência máxima: - quando as pastas dentifrícias contêm tanto substâncias fluorescentes quanto partículas nanométricas;
- 2 - eficiência média: - quando as pastas dentifrícias contêm, apenas, ou substâncias fluorescentes ou partículas nanométricas e não ambas conjuntamente;
- 3 - eficiência inferior: - quando as pastas dentifrícias não contêm nem partículas nanométricas nem substâncias fluorescentes, sendo a fotocatálise heterogénea gerada apenas pelas partículas nanométricas contidas nos suportes substituíveis (17) das cerdas com nanopartículas (18) e no cabo estanque (2), pelos feixes de luzes que os atinge.

REIVINDICAÇÕES

1. "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", destinado à higienização oral, especialmente das superfícies dentárias, de seus interstícios interdentais, e das suas regiões alveolares - pela geração de fotocatálise heterogénea microbicida por partículas nanométricas excitadas pela presença de fachos de luzes, **caracterizado por** ser composto de uma pasta dentifrícia em forma de gel, espuma, spray, ou em qualquer outra forma de apresentação, contendo partículas nanométricas e ou nanoestruturadas tais como nanotúbulos abertos ou fechados, estruturas cristalinas lamelares ou tubulares, de paredes duplas ou simples, enroladas sobre si próprias ou espaciais, fechadas e de grandes superfícies, podendo estas partículas ser ou não dopadas e ocorrerem de forma pura ou de misturas de partículas dopadas e ou não dopadas preferencialmente nanopartículas de Dióxido de Titânio dopadas com cerca de 0,5%, em peso, de Ferro, ou misturadas em quaisquer proporções adequadas de várias delas.
2. CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato das radiações eletromagnéticas emitidas pelas luzes conformadas em laser emitidas pelo diodo ou diodos emissores de laser e ou leds presentes nos cabos das escovas de dentes, estarem compreendidas dentro do espectro entre de 400 nm 800 nm de comprimento de onda, sendo que o peso das partículas nanométricas adicionadas é variável conforme a natureza e a eficiência destas estando entre 1 e 100 microgramas por grama de pasta dentifrícia.
3. "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", **caracterizado por** ser composto de uma pasta dentifrícia em forma de gel, espuma, spray, ou em qualquer outra forma de apresentação, **caracterizado por** conter substâncias fluorescentes de quaisquer cores,

isoladas ou em misturas, em quaisquer proporções, de várias destas, capazes de gerar fluorescência quando excitadas por frequências compreendidas dentro do espectro luminoso entre de 400 nm 800 nm de comprimento de onda, sendo que o peso de tais substâncias varia de acordo com o peso molecular e a eficiência de gerar fluorescência.

4. "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", de acordo com as reivindicações 1 e 3, **caracterizado pelo** cabo conter em sua extremidade, na qual se encaixam os suportes substituíveis das cerdas, diódos emissores de laser e ou leds, em ocorrência unitária ou múltipla, em qualquer número, podendo operar isolados ou combinados, capazes de gerar luzes de quaisquer cores dentro do espectro luminoso compreendido entre 400 nm e 800 nm.
5. "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", de acordo com as reivindicação 4, **caracterizado pelo** cabo ter agregadas substâncias fluorescentes e partículas nanométricas que, ativadas por luzes de frequências compreendidas entre 400 nm e 800 nm oriundas dos diódos emissores de laser, presentes no local adequado do cabo da escova de dentes, produzem, respectivamente fluorescência e fotocatálise heterogénea microbicida.
6. "CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", de acordo com as reivindicação 4, **caracterizado pelo** cabo conter também, em seu interior, um conjunto gerador de Lenz e Faraday, constituído por um imã que pode se movimentar no interior de uma bobina que se estende por uma fração adequada do cabo, à qual são ligados de forma adequada, em paralelo, baterias e ou capacitores e, através de um botão interruptor, diodos emissores de laser e ou leds de forma que, sendo tal cabo agitado em seu sentido longitudinal por tempos acima de 10 segundos gera e armazena a potência elétrica necessária para gerar luz pelos diodos emissores de laser e ou leds.

7. CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", de acordo com as reivindicações 1 e 3, **caracterizado pelas** cerdas e seus suportes serem aditivados com substâncias fluorescentes e de partículas nanométricas que produzem, quando iluminadas por frequências luminosas entre 400 nm e 800 nm, respectivamente, fluorescência e fotocatálise heterogénea.
8. CONJUNTO DE ESCOVAÇÃO DENTÁRIA, COM RECURSOS FOTOCATALÍTICOS, COMPOSTO POR ESCOVA E DENTIFRÍCIO", de acordo com as reivindicações 1 e 3, **caracterizado pela** realização preferida ser basicamente composta de um cabo estanque (2), cujo interior é hermeticamente fechado que contém em seu interior dispositivos eletro-eletrônicos, limitado pelo isolador (3); um gerador de Lenz e Faraday constituído de uma barra (8), feita de material não magnético, com as molas (6) em ambas suas pontas, imã cilíndrico (7), de alto poder magnético, que pode percorrer livremente a barra (8) em ambos os sentidos, sendo que, ao chegar às molas (6) inverte seu movimento, sendo que ambas estas peças são colocadas no interior da bobina de indução (6A), sendo a energia elétrica gerada colhida em ambos os extremos da bobina de indução (6A) pelos cabos (10), onde é retificada retificada, em onda completa e armazenada em capacitores e baterias que compõem o sistema retificador e armazenador (9) e, ao ser premido o interruptor de botão (11), do tipo normalmente aberto, isolado e protegido pela película flexível (12) esta energia é disponibilizada pelo cabo (13) e vai acionar os diodos emissores de laser e ou leds (14), colocados no interior da extremidade (5) da escova de dentes (1); e ainda orifício (16), através do qual as irradiações luminosas, geradas pelos diodos emissores de laser e ou leds (14), atingem o interior da boca do usuário para a geração de fotocatálise heterogénea, sendo que o orifício (16) é totalmente ocupado pela lente semicilíndrica (15), feita em plástico transparente, a qual veda hermeticamente o orifício (16), impedindo que os diodos emissores de laser e ou leds (14) sejam atingidos por água e

faz, também, com que os finos feixes de laser emitidos pelos diodos emissores de laser e ou leds (14) se transformem em um facho de luz de forma horizontal, em sentido ortogonal em relação ao comprimento do cabo estanque (2) da escova de dentes (1) e ainda suportes substituíveis (17) das cerdas com nanopartículas (18) que contêm partículas nanométricas, geradoras de fotocatálise heterogénea e substâncias fluorescentes.

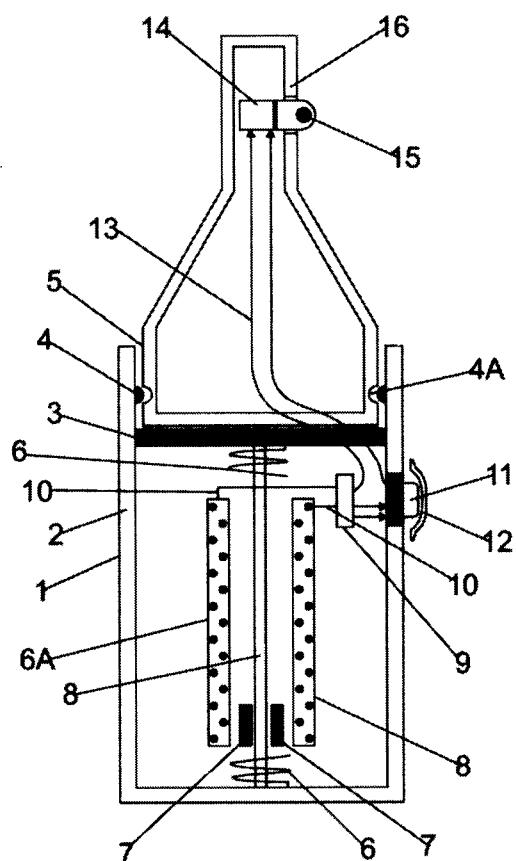
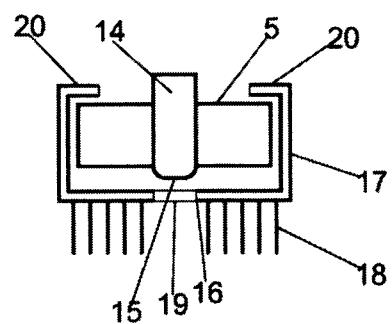
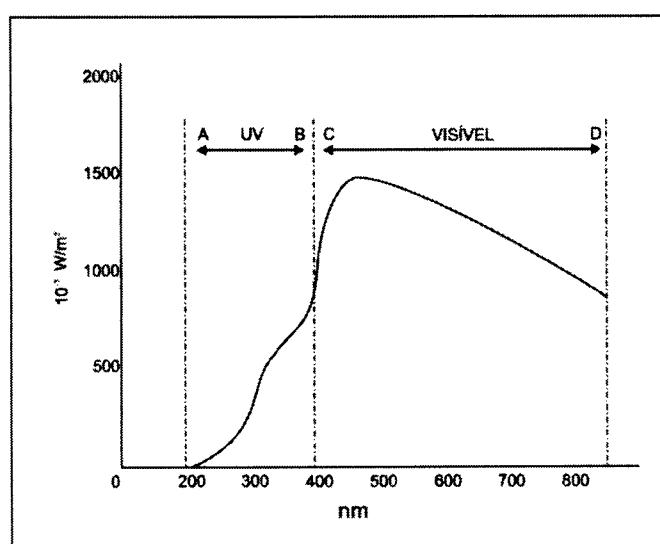
FIG. 1FIG. 2

FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2012/000038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

, A46B 15/00 (2006.01), A61 N 5/06 (2006.01), A61 C 19/06 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC, A46B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008019868 A2 (WERNISCH JOERG [AT]) 21 february 2008 (2008-02-21) the whole document	1,2,5
A	WO 2006125204 A2 (BOUTOUSSOV DMITRI [US]) 23 november 2006 (2006-11-23)	
A	US 2004091834 A1 13 may 2004 (2004-05-13)	
A	US 2007111167 A1 (COLGATE PALMOLIVE CO [US]) 17 may 2007 (2007-05-17)	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05/10/2012

Date of mailing of the international search report

10 i ot 2

Name and mailing

address of the ISA/
INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIADE INDUSTRIAL
Rua Sao Bento nº 1, 17^o andar
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ
+55 21 3037-3663

Authorized officer

Marcelo Ricardo A. C. Tredinnick

Telephone No.

+55 21 3037-3493/3742

SUPPLEMENTARY INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2012/000038

B (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010167228 A1 01 july 2010 (2010-07-01)	
A	GB 2471281 A. (FARLEY ANDREW PAUL [GB]) 29 december 2010 (2010-12-29)	

SUPPLEMENTARY INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on Patent Family Members

International application No.

PCT/BR2012/000038

WO 2008019868 A2	2008-02-21	AT 504152 A1 WO-2008019868 A3	2008-03-15 2009-04-02
WO 2006125204 A2	2006-11-23	AU 2006247036 A1 AU 2010202707 A1 BR PI0610383 A2 CA 2608753 A1 CN 101247769 A EP 1881801 A2 IL 187351 D O JP 2009506796 A KR 20080015106 A KR 101028915 B1 MX 2007014356 A RU 2007142381 A US 2006281042 A1 US 7467946 B2 US 2009056044 A1 US 7942667 B2 US 2011200959 A1 WO 2006125204 A3	2006-11-23 2010-07-15 2010-06-15 2006-11-23 2008-08-20 2008-01-30 2008-04-13 2009-02-19 2008-02-18 2011-04-12 2008-02-05 2,009-05-27 2006-12-14 2008-12-23 2009-03-05 2011-05-17 2011-08-18 2008-04-10
US 2004091834 A1	2004-05-13	AU 8155098 A AU 2006239308 A1 CA 2606200 A1 CA 2698519 A1 CN 101208055 A DE 69839997 D1 EP 0996388 A1 EP 1876987 A2 EP 1985255 A1 EP 2194942 A1 EP 2323579 A1 EP 2457546 A2 ES 2316166 T3 IL 186895 D O IL 214015 D O IP 2008539036 A IP 2012500051 A KR 20080014975 A KR 100976281 B1 US 6616451- B1 US 7261558 B2 US 2008065055 A1 US 7458380 B2 US 2008033407 A1 US 7461658 B2 US 2006271025 A1 US 7665467 B2 US 2008065053 A1 US 7891363 B2 US 2008033409 A1 US 7909040 B2	1999-01-04 2006-11-02 2006-11-02 2009-03-12 2008-06-25 2008-10-23 2000-05-03 2008-01-16 2008-10-29 2010-06-16 2011-05-25 2012-05-30 2009-04-01 2008-02-09 2011-08-31 2008-11-13 2012-01-05 2008-02-15 2010-08-16 2003-09-09 2007-08-28 2008-03-13 2008-12-02 2008-02-07 2008-12-09 2006-11-30 2010-02-23 2008-03-13 2011-02-22 2008-02-07 2011-03-22

SUPPLEMENTARY INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on Patent Family Members

International application No.

PCT/BR2012/00038

US 2007111167 A1	2007-05-17	US 2008097416 A1	2008-04-24
		US 7967017 B2	2011-06-28
US 2010167228 A1	2010-07-01	US 2009118719 A1	2009-05-07
		US 7997279 B2	2011-08-16
US 2011112621 A1	2011-09-15	US 2009062780 A1	2009-03-05
		US 8056564 B2	2011-11-15
US 2011112621 A1	2011-09-15	US 2007298369 A1	2007-12-27
		US 2008097417 A1	2008-04-24
US 2011112621 A1	2011-09-15	US 2008097418 A1	2008-04-24
		US 2009031515 A1	2009-02-05
US 2011112621 A1	2011-09-15	US 2009035717 A1	2009-02-05
		US 2009062779 A1	2009-03-05
US 2011112621 A1	2011-09-15	US 2010042082 A1	2010-02-18
		US 2010167228 A1	2010-07-01
US 2011112621 A1	2011-09-15	US 2011151394 A1	2011-06-23
		US 2011172650 A1	2011-07-14
US 2011112621 A1	2011-09-15	US 2011192405 A1	2011-08-11
		US 201257639 A1	2011-10-20
US 2011112621 A1	2011-09-15	US 201281230 A1	2011-11-17
		WO 9858595 A1	1998-12-30
US 2011112621 A1	2011-09-15	WO 2006116621 A2	2006-11-02
		WO 2009033083 A1	2009-03-12
US 2011112621 A1	2011-09-15	WO 2010019760 A1	2010-02-18
		WO 2011075695 A1	2011-06-23
US 2011112621 A1	2011-09-15	WO 2011112621 A1	2011-09-15
		-----	-----
US 2005170316 A1	2005-08-04	US 2005170316 A1	2005-08-04
		US 2005172429 A1	2005-08-11
US 2005175956 A1	2005-08-11	US 2005175956 A1	2005-08-11
		US 201256509 A1	2011-10-20
US 2005072642 A1	2005-08-11	WO 2005072642 A1	2005-08-11
		-----	-----
AU 8155098 A	1999-01-04	AU 8155098 A	1999-01-04
		AU 2006239308 A1	2006-11-02
CA 2606200 A1	2006-11-02	CA 2606200 A1	2006-11-02
		CA 2698519 A1	2009-03-12
CN 101208055 A	2008-06-25	CN 101208055 A	2008-06-25
		DE 69839997 D1	2008-10-23
EP 0996388 A1	2000-05-03	EP 0996388 A1	2000-05-03
		EP 1876987 A2	2008-01-16
EP 1^85255 A1	2008-10-29	EP 1^85255 A1	2008-10-29
		EP 2194942 A1	2010-06-16
EP 2323579 A1	2011-05-25	EP 2323579 A1	2011-05-25
		EP 2457546 A2	2012-05-30
ES 2316166 T3	2009-04-01	ES 2316166 T3	2009-04-01
		IL 186895 D O	2008-02-09
IL 214015 D O	2011-08-31	IL 214015 D O	2011-08-31
		JP 2008539036 A	2008-11-13
JP 2012500051 A	2012-01-05	JP 2012500051 A	2012-01-05
		KR, 200800 14975 A	2008-02-15
KR 100976281 B1	2010-08-16	KR 100976281 B1	2010-08-16
		US 6616451 B1	2003-09-09
US 2004091834 A1	2004-05-13	US 2004091834 A1	2004-05-13
		US 7261558 B2	2007-08-28

SUPPLEMENTARY INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on Patent Family Members

International application No.

PCT/BR2012/000038

US 2008065055 A1	2008-03-13
US 7458380 B2	2008-12-02
US 2008033407 A1	2008-02-07
US 7461658 E2	2008-12-09
US 2006271025 A1	2006-11-30
US 7665467 B2	2010-02-23
US 2008065053 A1	2008-03-13
US 7891363 B2	2011-02-22
US 2008033409 A1	2008-02-07
US 7909040 B2	2011-03-22
US 2008097416 A1	2008-04-24
US 7967017 B2	2011-06-28
US 2009118719 A1	2009-05-07
US 7997279 B2	2011-08-16
US 2009062780 A1	2009-03-05
US 8056564 B2	2011-11-15
US 2007298369 A1	2007-12-27
US 2008097417 A1	2008-04-24
US 2008097418 A1	2008-04-24
US 2009031515 A1	2009-02-05
US 2009035717 A1	2009-02-05
US 2009062779 A1	2009-03-05
US 2010042082 A1	2010-02-18
US 2011151394 A1	2011-06-23
US 2011172650 A1	2011-07-14
US 2011192405 A1	2011-08-11
US 2011257639 A1	2011-10-20
US 2011281230 A1	2011-11-17
WO 9858595 A1	1998-12-30
WO 2006116621 A2	2006-11-02
WO 2009033083 A1	2009-03-12
WO 2010019760 A1	2010-02-18
WO 2011075695 A1	2011-06-23
WO 2011112621 A1	2011-09-15

GB 2471281 A-----
2010-12-29-----
GB 0910764 D O-----
2009-08-05

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCT/BR2012/000038

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

A46B 15/00 (2006.01), A61 N 5/06 (2006.01), A61 C 19/06 (2006.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

IPC, A46B

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

EPODOC

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
X	WO 2008019868 A2 (WERNISCH JOERG [AT]) 21 fevereiro 2008 (2008-02-21) <i>Todo o documento</i>	1,2,5
A	WO 2006125204 A2 (BOUTOUSSOV DMITRI [US]) 23 novembro 2006 (2006-11-23)	
A	US 2004091834 A1 13 maio 2004 (2004-05-13)	
A	US 2007111167 A1 (COLGATE PALMOLIVE CO [US]) 17 maio 2007. (2007-05-17)	

[LH] Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C

[LH] Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

"A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

"L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.

"T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade é que não conflita com o depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

"&" documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

05/10/2012

Data do envio do relatório de pesquisa internacional?

101012

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua São Bento nº 1, 17º andar
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ

Nº de fax:

+55 21 3037-3663

Funcionário autorizado

Marcelo Ricardo A. C. Tredinnick

Nº de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCJ/BR2012/000038

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	US 2010167228 A1 01 julho 2010 (2010-07-01)	
A	----- GB 2471281A.(FARLEY ANDREW PAUL [GB]) 29 dezembro 2010 (2010-12-29) -----	

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL
informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional Nº
PCT/BR2012/000038

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
WO 2008019868 A2.	2008-02-21	AT 504152 A1 WO-2008019868 A3	2008-03-15 2009-04-02
WO 2006125204 A2	2006-11-23	AU 2006247036 A1 AU 2010202707 A1 BR PI0610383 A2 CA 2608753 A1 CN 101247769 A EP 1881801 A2 IL 187351 D0 JP 2009506796 A KR 20080015106 A KR 101028915 B1 MX 2007014356 A RU 2007142381 A US 2006281042 A1 US 7467946 B2 US 2009056044 A1 US 7942667 B2 US 2011200959A1 WO 2006125204 A3	2006-11-23 2010-07-15 2010-06-15 2006-11-23 2008-08-20 2008-01-30 2008-04-13 2009-02-19 2008-02-18 2011-04-12 2008-02-05 2009-05-27 2006-12-14 2008-12-23 2009-03-05 2011-05-17 2011-08-18 2008-04-10
US 2004091834 A1	2004-05-13	AU 8155098 A AU 2006239308 A1 CA 2606200 A1 CA 2698519 A1 CN 101208055 A DE 69839997 D1 EP 0996388 A1 EP 1876987 A2 EP 1985255 A1 EP 2194942 A1 EP 2323579 A1 EP 2457546 A2 ES 2316166 T3 IL 186895 D0 IL 214015 D0 IP 2008539036 A IP 2012500051 A KR 20080014975 A KR 100976281 B1 US 6616451- B1 US 7261558 B2 US 2008065055 A1 US 7458380 B2 US 2008033407 A1 US 7461658 B2 US 2006271025 A1 US 7665467 B2 US 2008065053 A1 US 7891363 B2 US 2008033409 A1 US 7909040 B2	1999-01-04 2006-11-02 2006^11-02 2009-03-12 2008-06-25 2008-10-23 2000-05-03 2008-01-16 2008-10-29 2010-06-16 2011-05-25 2012-05-30 2009-04-01 2008-02-09 2011-08-31 2008-11-13 2012-01-05 2008-02-15 2010-08-16 2003-09-09 2007-08-28 2008-03-13 2008-12-02 2008-02-07 2008-12-09 2006-11-30 2010-02-23 2008-03-13 2011-02-22 2008-02-07 2011-03-22

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa à membros da família da patentes

Depósito internacional Nº

PCT/BR201 2/000038

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
		US 2008097416 A1	2008-04-24
		US 7967017 B2	2011-06-28
		US 2009118719 A1	2009-05-07
		US 7997279 B2	2011-08-16
		US 2009062780 A1	2009-03-05
		US 8056564 B2	2011-11-15
		US 2007298369 A1	2007-12-27
		US 2008097417A1	2008-04-24
		US 2008097418 A1	2008-04-24
		US 2009031515 A1	2009-02-05
		US 2009035717 A1	2009-02-05
		US 2009062779 A1	2009-03-05
		US 2010042082 A1	2010-02-18
		US 2010167228 A1	2010-07-01
		US 2011151394 A1	2011-06-23
		US 2011172650 A1	2011-07-14
		US 2011192405 A1	2011-08-11
		US 2011257639 A1	2011-10-20
		US 2011281230 A1	2011-11-17
		WO 9858595 A1	1998-12-30
		WO 2006116621 A2	2006-11-02
		WO 2009033083 A1	2009-03-12
		WO 2010019760 A1	Z010-02-18
		WO 2011075695 A1	2011-06-23
		WO 2011112621 A1	2011-09-15
US 2007111167 A1	2007-05-17	US 2005170316 A1	2005-08-04
		US 2005172429 A1	2005-08-11
		US 2005175956 A1	2005-08-11
		US 2011256509 A1	2011-10-20
		WO 2005072642 A1	2005-08-11
US 2010167228 A1	2010-07-01	AU 8155098 A	1999-01-04
		AU 2006239308 A1	2006-11-02
		CA 2606200 A1	2006-11-02
		CA 2698519 A1	2009-03-12
		CN 101208055 A	2008-06-25
		DE 69839997 D1	2008-10-23
		EP 0996388 A1	2000-05-03
		EP I876987 A2	2008-01-16
		EP 1^85255 A1	2008-10-29
		EP 2194942 A1	2010-06-16
		EP 2323579 A1	2011-05-25
		EP 2457546 A2	2012-05-30
		ES 2316166 T3	2009-04-01
		IL 186895 D0	2008-02-09
		IL214015 D0	2011-08-31
		JP 2008539036 A	2008-11-13
		JP 2012500051 A	2012-01-05
		KR 200800 14975 A	2008-02-15
		KR 10097628 1 B1	2010-08-16
		US 6616451 B1	2003-09-09
		US 2004091834 A1	2004-05-13
		US 7261558 B2	2007-08-28

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional Nº .

PCT/BR2012/000038

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
		US 2008065055 A1	2008-03-13
		US 7458380 B2	2008-12-02
		US 2008033407 A1	2008-02-07
		US 7,461,658 É2	2008-12-09
		US 2006271025 A1	2006-11-30
		US 7665467 B2	2010-02-23
		US 2008065053 A1	2008-03-13
		US 7891363 B2	2011-02-22
		US 2008033409 A1	2008-02-07
		US 7909040 B2	2011-03-22
		US 2008097416 A1	2008-04-24
		US 7967017 B2	2011-06-28
		US 2009118719 A1	2009-05-07
		US 7997279 B2	2011-08-16
		US 2009062780 A1	2009-03-05
		US 8056564 B2	2011-11-15
		US 2007298369 A1	2007-12-27
		US 2008097417 A1	2008-04-24
		US 2008097418 A1	2008-04-24
		US 2009031515 A1	2009-02-05
		US 2009035717 A1	2009-02-05
		US 2009062779 A1	2009-03-05
		US 2010042082 A1	2010-02-18
		US 2011151394 A1	2011-06-23
		US 2011172650 A1	2011-07-14
		US 2011192405 A1	2011-08-11
		US 2011257639 A1	2011-10-20
		US 2011281230 A1	2011-11-17
		WO 9858595 A1	1998-12-30
		WO 2006116621 A2	2006-11-02
		WO 2009033083 A1	2009-03-12
		WO 2010019760 A1	2010-02-18
		WO 2011075695 A1	2011-06-23
		WO 2011112621 A1	2011-09-15
-----	-----	-----	-----
GB 2471281 A	2010-12-29	GB 0910764 D O	2009-08-05
-----	-----	-----	-----