



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

(21) **PI 1002008-0 A2**



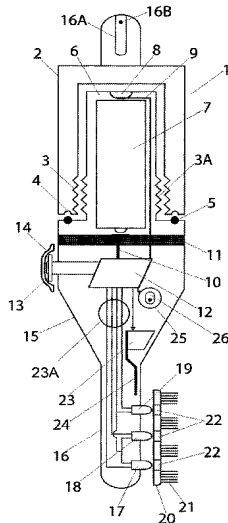
(22) Data de Depósito: 28/05/2010
(43) Data da Publicação: 06/03/2012
(RPI 2148)

(51) *Int.Cl.:*
A46B 15/00
A61C 17/16
A61C 17/20
A62D 3/10
A62D 3/176
C01G 23/00
B01J 35/00

(54) Título: CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA

(73) Titular(es): Francisco José Duarte Vieira

(72) Inventor(es): Francisco José Duarte Vieira



(57) Resumo: CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA. O objeto desta Patente desta Patente tem como princípios nucleares, que fazem avançar o Estado da Técnica, a agregação, às escovas de dentes, aos dentifrícios e aos colutórios, de recursos da Nanotecnologia, para gerar poderosos efeitos microbicidas atóxicos e não geradores de resistência dos germes típicos da cavidade oral. Às escovas de dentes do objeto desta Patente são agregados: 1º - led s geradores de luz violeta, ultravioleta, ou led com efeitos "pisca- pisca" e/ou acendimentos sequenciais, colocados na extremidade da escova que contém as cerdas, cujas luzes podem ser aplicadas isoladamente ou combinadas de quaisquer formas, sendo que tais led s recebem energia elétrica de pilhas-recarregáveis ou não-colocadas no cabo da escova, tornando-as portáteis e isentas de riscos de eventuais choques elétricos por ligação à rede elétrica; 2º - a todo o corpo da escova de dentes e, em especial, às suas cerdas e ao conjunto de cerdas de arranjo bi-parabólico (28) do dispositivo de conformação especial para produzir limpeza interdental (27), são agregadas partículas de dimensões nanométricas, de substâncias tais como Prata nano-estruturada, TiO₂, ZrO₂, SnO₂, e/ou quaisquer outras substâncias que, ativadas por luz violeta e/ou ultravioleta, oriundas dos led s presentes na escova, produzam o efeito denominado foto-catálise heterogênea, que é de alto poder microbicida; 3º - ao corpo da escova de dentes são agregados mecanismos produtores de vibrações sônicas e ultra-sônicas. Aos dentifrícios e aos colutórios são agregadas partículas de dimensões nanométricas, preferencialmente de TiO₂, podendo também conter partículas nanométricas de ZrO₂, SnO₂, e/ou quaisquer outras substâncias que, ativadas por luz violeta e/ou ultravioleta, oriunda dos led s presentes na escova, que produzem o efeito denominado foto-catálise heterogênea, de alto poder microbicida, para que os recursos do objeto desta Patente possam atingir todas as regiões e interstícios dentários. As luzes violeta e ultravioleta emitidas pelos led s da escova do objeto desta Patente não têm efeitos agressivos sobre os tecidos da boca porque predominam, no espectro emitido, os comprimentos de ondas de radiações superiores a 400 nanômetros e potência de apenas centésimos de Watt por centímetro quadrado, podendo ser fitadas por longos períodos, sem quaisquer danos para os olhos. O CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATALISE HETEROGÊNEA é portátil, hermeticamente vedado possui tampa de vedação hermética (2), rosca (3), rosca (3A), sede (4), anel de vedação (5), loja (6), bateria (7), contato negativo (8), condutor negativo (9), condutor positivo (10), separador isolador (11), micro-processador (12), botão de toque (13), película flexível (14), colo (15), extremidade oral (16), terminal de fixação de peças sobressalentes (16A), com os sulcos de encaixe (16B), ressaltos (16C), led branco ou com efeitos "pisca-pisca" ou acendimentos sequenciais (17), led ultravioleta (18), led violeta (19), cabo múltiplo (23), base (20) das cerdas com aditivos nanométricos (21), orifícios (22), gerador ultra-sônico (23), lâmina disseminadora de vibrações (24), vibrador (25), massa excêntrica (26), dispositivo de conformação especial para produzir limpeza interdental (27) e conjunto de cerdas de arranjo bi- parabólico (28).



“CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA”.

5 Campos desta Patente.

- Higiene dentária e bucal.
- Higienização oral por foto-catálise heterogênea ativada por luz ultravioleta, violeta, branca ou de qualquer cor sobre partículas nanométricas.

10 Estado da Técnica.

Os dentes são o único dos tecidos humanos que não se regeneram.

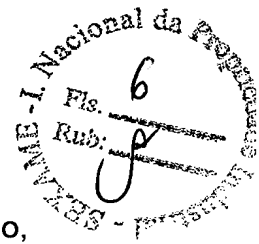
A deterioração dos dentes humanos começa no período fetal e continua pela vida toda.

Até cerca de cem anos atrás, a posse da dentição era fruto da sorte genética uma vez que a perda dos dentes atingia igualmente todas as classes sociais.

As sofisticadas culinárias francesa e inglesa, com seus “patês”, “mousses” e pudins são a prova da falta de dentes sadios nas casas reais européias, cujos cozinheiros desenvolveram alimentos que dispensavam a mastigação.

Não obstante, atualmente, ainda haver um quadro verdadeiramente dramático de saúde dentária e oral em grande número de países, esta situação manifestou uma inflexão para melhor, tão intensa nas últimas décadas, que se refletiu profundamente nas práticas da Odontologia.

No último quarto do século XX os avanços odontológicos focaram a “reabilitação oral”, conjunto de técnicas apuradas, destinadas a atender um público que, ao amadurecer e melhorar a renda pessoal, procurava dentistas com o fito de recuperar os dentes dos descuidos pelos quais passara na infância.



No fim do século XX, com a descoberta da bio-compatibilidade do Titânio, uma nova tecnologia veio se somar ao arsenal da Reabilitação Oral: - a Implantologia.

5 Tão forte foi o impacto desta tecnologia que ela tornou-se uma disciplina própria.

Atualmente, com a sociedade urbanizada, consciente do enorme valor social de uma boa dentição, os cuidados precoces e diários são cada vez mais seguidos pela maior parte da população, que tem dentes sadios e cujas estéticas podem ser radicalmente melhoradas pelas técnicas da Ortodontia.

10 Escovas coloridas com heróis do imaginário infantil e dentifrícios de sabores agradáveis ajudam os pais a implantarem nas crianças os hábitos dos cuidados dentários.

A sociedade aprendeu a regra: - dentes, para tê-los para sempre, cuide deles todos os dias!

15 Assim, pode-se considerar como Estado da Técnica:

1º - campanhas educativas sobre os cuidados com os dentes,

2º - escovas, dentifrícios e colutórios eficazes, o uso de fio dental,

3º - escovas de dentes com motorização rotativa, ou de movimentos alternativos e

20 4º - visitas periódicas as dentistas.

Avanços trazidos ao Estado da Técnica pelo objeto desta Patente.

25 O "CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA", objeto desta Patente, tem, como princípios nucleares, que fazem avançar o Estado da Técnica, a agregação, à extremidade funcional do corpo das escovas de dentes, de emissão de luz ultravioleta e outras e, ao corpo e às cerdas das escovas de dentes, bem como ao dispositivo de conformação especial para



como ser substituído por dispositivo de conformação especial para produzir limpeza interdental, a ser oportunamente descrito neste Relatório;

5 6º - as extremidades opostas às extremidades funcionais das escovas de dentes são conformadas de forma a que nela podem ser encaixados tanto o conjunto de cerdas quanto o dispositivo de conformação especial para produzir limpeza interdental, fazendo com que a mesma possa exercer, por fácil intercâmbio de peças funcionais, tanto a dupla função de escovação dentária como a de higienização interdental;

10 7º - aos dentifrícios e aos colutórios, para que os efeitos dos recursos luminosos do objeto desta Patente possam atingir todas as superfícies e interstícios dentários, são agregadas, preferencialmente, partículas de dimensões nanométricas de TiO_2 , podendo ser também agregadas partículas nanométricas de Prata, ZrO_2 , SnO_2 , e/ou quaisquer outras substâncias que, ativadas por luz ultravioleta, violeta ou de quaisquer cores, 15 oriunda dos led's presentes na escova, produzam o efeito denominado foto-catálise heterogênea, de alto poder microbicida.

As luzes violeta e ultravioleta emitidas pelos led's da escova do objeto desta Patente têm potência suficiente para produzi foto-catálise, mas, não têm efeitos agressivos sobre os tecidos da boca, por duas razões:

20 1ª – predominam, no espectro emitido, os comprimentos de ondas de radiações superiores a 400 nanômetros;

2ª – a potência da radiação ultravioleta emitida é de apenas uns poucos centésimos de Watt, aplicados por tempos reduzidos e por grandes áreas.

25 Pelas mesmas razões acima, as escovas do objeto desta Patente, quando estão com seus led's acesos podem ser fitadas por longos períodos, sem quaisquer danos para os olhos.

Os avanços do Estado da Técnica do "CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM 30 RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE



HETEROGÊNEA”, objeto desta Patente, relativos à escova de dentes serão descritos e ilustrados oportunamente; os avanços do Estado da Técnica do objeto desta Patente, relativos aos dentifrícios e colutórios consistem da agregação, aos dentifrícios e colutórios convencionais, cujas formulações são de domínio público, de partículas nanométricas, preferencialmente de Dióxido de Titânio, que por ser comprovadamente atóxico, pode ser engolido sem danos à saúde, podendo também, tais adições nanométricas serem de Prata nano-estruturada, ZrO_2 , SnO_2 e outras substâncias adequadas que produzam foto-catálise heterogênea quando ativadas por irradiações eletromagnéticas visíveis ou não.

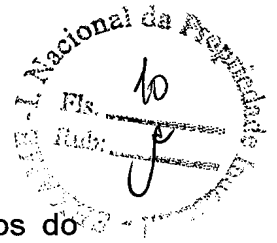
É importante ressaltar que o Dióxido de Titânio em pó, devido a sua cor branca e a ausência de efeitos tóxicos, é intensamente usado como branqueador em dentifrícios e é também usado em inúmeros alimentos, principalmente em pós para a confecção caseira de refrigerantes.

Entretanto, o Dióxido de Titânio em pó é absolutamente diferente, quanto às suas propriedades, do Dióxido de Titânio em partículas nanométricas, conforme objeto desta Patente.

Na verdade o surpreendente horizonte prático da nanotecnologia baseia-se, exatamente, nas propriedades emergentes da matéria quando em dimensões nanométricas.

Ilustração e funcionamento do “CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA”, objeto desta Patente.

Após termos descrito, de forma sucinta como acima, as inovações agregadas aos dentifrícios e colutórios e antes de descrevermos a escova de dentes do “CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA”, são apresentadas



as seguintes informações básicas sobre os fenômenos físico-químicos do inovador funcionamento do objeto desta Patente.

1º - Informações básicas sobre a radiação ultravioleta.

5 O poder bactericida da luz ultravioleta foi reconhecido logo quando, em meados do Século XIX, foram desenvolvidas as primeiras lâmpadas de descarga elétrica em gases e foi identificada uma radiação que ficava além do violeta, quando da decomposição prismática da luz.

10 A luz ultravioleta tornou-se uma interessante curiosidade de laboratório; os objetos brilhavam quando iluminados por ela e os tecidos tingidos se descoravam da mesma forma que quando submetidos ao íon Hipoclorito, cujo poder bactericida já era bem conhecido; a partir desta propriedade, experimentou-se irradiar líquidos contaminados com luz ultravioleta e se conseguiu a desinfecção dos mesmos.

15 Conforme a mecânica quântica, a energia "E" associada a um fóton pode ser expressa por $E = (E_2 - E_1) = CF$, onde "E" é a energia do fóton irradiado, "E1" é a energia do nível quântico ao qual o elétron retorna após ter irradiado o fóton e "E2" é o nível quântico ao qual o elétron foi promovido pela excitação, "C" é a Constante de Plank e "F" a frequência; daí o alto conteúdo energético dos fótons de alta frequência da luz ultravioleta.

20 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.

25 A Uv-B e a Uv-C, em função do alto conteúdo energético de suas radiações, têm grande poder bactericida, mas, por causa de seus efeitos cancerígenos, não serão empregadas no objeto desta Patente, que empregará led's geradores de Uv-A, disponíveis no mercado, cuja luz ultravioleta é inócua e geralmente usada para efeitos estéticos.



2º - Irradiação de luz ultravioleta, violeta, branca ou de quaisquer cores e produção de foto-catálise heterogênea, em cerâmicas ou resinas contendo certas substâncias nano-estruturadas e seus efeitos sobre as membranas celulares dos micro-organismos.

5 O início do uso de vasos de cobre ou de prata para a conservação da água a ser consumida por seres humanos se perde no tempo; os museus europeus abrigam centenas de jarros e taças destes materiais, do tempo dos romanos e de povos ainda mais antigos; não foram só os aspectos materiais que foram preservados, mas, também, a receita para serem usados para
10 purificar águas.

Os frades dos centros de romarias, que a Igreja Católica erigiu durante a Idade Média, geralmente localizados ao lado de fontes tidas como milagrosas, conservavam as águas minerais coletadas e benzidas em condições de serem bebidas, guardando-as em frascos de cobre ou prata,
15 numa conjugação de nobreza de conteúdo, de continente e função.

Com o tempo, a prata superou o cobre no uso como preservador de águas potáveis, porque seus íons, diferentemente dos de cobre, são inócuos para o homem.

Em 1929, na Alemanha, o Dr. G. Krauser fez reagir Cloreto de Prata com
20 vernizes de cerâmicas de forma que a prata metálica, coloidal, ficava aderida ao verniz cerâmico que revestia a parte interna de jarros e bilhas, o que se revelou não só capaz de conservar águas puras, mas, também, de purificar as águas impuras para serem bebidas.

O conhecimento dos efeitos bactericidas da prata metálica eram muito
25 generalizados como se comprova pelo costume que os europeus trouxeram para o Brasil, na época da colonização: - presentear os recém-nascidos com pequenas colheres de prata, com as quais eram alimentados. Uma vez crescidas as crianças, as pequenas colheres eram mantidas no interior dos jarros nos quais se guardava a água de consumo alimentar das famílias.

30 O uso da prata em forma de colóide aumenta os seus efeitos bactericidas;



atualmente, a razão de tais efeitos é conhecida pela Físico-Química das superfícies e o Estado da Técnica avançou para o emprego da prata e de outros compostos que exibem as mesmas propriedades bactericidas, em maior grau, como Dióxido de Titânio, Dióxido de Zircônio, Dióxido de Estanho e outros, em forma de nano-partículas estruturadas, aplicadas em "coating's" cerâmicos, ou integradas aos polímeros plásticos e que, portanto, podem ser adicionados às cerdas e ao corpo das escovas de dentes bem como serem agregadas a dentifrícios e colutórios.

Em presença de luz, de frequências adequadas, especialmente branca, violeta, ultravioleta, ou de outras cores, os materiais acima absorvem os fótons com energia igual ou superior ao do "band gap" de cada um, o que resulta na promoção de um elétron da banda de valência para a banda de condução, o que gera um par "elétron-buraco" (e^- / h^+) na banda de valência.

Os buracos (h^+) têm altos potenciais elétricos positivos, que chegam a 5,5 Volt no caso do ZrO_2 , e dão origem a radicais Oxidril, a partir das moléculas de água adsorvidas na superfície do material, as quais degradam matérias orgânicas.

Além disto, esta tão elevada diferença de potencial positiva, ao agir sobre a membrana celular de micro-organismos, cujo potencial elétrico médio, entre a parte externa e interna da membrana celular, é de 0,070 Volt, destrói a mesma, causando a morte dos micro-organismos presentes.

Esta tensão de 5,5 Volt é cerca de 80 vezes maior que a diferença de potencial fisiológica da membrana das bactérias, de 0,070 Volt; além disto, mesmo com esta baixa tensão, como a distância entre as cargas é de cerca de 3,5 nanômetros, o campo elétrico normal, entre as duas faces da membrana plasmática, é de 200.000 Volt / centímetro; quando a diferença de potencial é aumentada 80 vezes, o campo elétrico sobe para 16 milhões de Volt/centímetro, o que é muito superior à capacidade isoladora do dielétrico, rompendo a estrutura estereoquímica da membrana celular e levando à morte os micro-organismos.



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

5 Estes pesquisadores demonstraram, também, que tal ação foto-destrutiva está associada à redução dos níveis intracelulares da co-enzima-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.

10 Pesquisas executadas pela Universidade Campina Grande/Paraíba, sobre tratamento de águas para consumo humano, demonstraram que a fotocatalise heterogênea, por luz solar ou ultravioleta irradiada sobre compostos contendo partículas nano-estruturadas de Dióxido de Titânio, leva à morte 100% dos micro-organismos tais como *Staphilococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimuriun* e outras coliformes termotolerantes.

15 No caso de irradiação de luzes violeta e/ou ultravioleta, oriundas de led's, sobre partículas nano-estruturadas de Dióxido de Titânio, prata nano-estruturada e outros compostos, estas partículas são fortemente excitadas e têm suas propriedades bactericidas muito aumentadas.

20 A irradiação ultravioleta também age diretamente sobre as células dos micro-organismos, com resultados letais, conforme descoberto desde o início dos estudos sobre ela; entretanto, em função da baixa potência luminosa utilizada pelo objeto desta Patente e a preferência por luz branca ou violeta, este efeito bactericida direto da luz ultravioleta é desprezível.

25 As partículas nano-estruturadas citadas agem como catalisadores, isto é, participam das reações, influenciando suas direções e velocidades, mas não se consomem, o que significa, em linguagem industrial, que são praticamente permanentes, de longas durações e, portanto, de baixos custos.

30 A partir das informações acima pode se compreender o funcionamento do “CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA,



DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA”; além de exercer a função específica das escovas de dentes convencionais, manuais ou motorizadas – que é remover mecanicamente, por movimentos paralelos às superfícies dos dentes, com o auxílio dos compostos químicos e materiais erosivos dos dentifrícios, as colônias de bactérias das superfícies dentárias – os componentes do conjunto objeto desta Patente:

A - atacam os micro-organismos da flora bacteriana oral com os poderosos recursos da foto-catálise heterogênea gerada por irradiação de luz ultravioleta, violeta ou de quaisquer cores, sobre superfícies contendo compostos nano-estruturados, como os anteriormente citados, sendo que os compostos agregados aos dentifrícios e colutórios e a luz atingem as regiões mais inacessíveis da arcada dentária;

B – aborda as superfícies dentárias, simultaneamente, com movimentos macroscópicos paralelos e movimentos microscópicos ortogonais e diagonais às superfícies dentárias, pela conjugação das vibrações sônicas e ultra-sônicas.

Além do grande poder bactericida, a presença de iluminação, por luz ultravioleta, violeta ou de quaisquer, sobre a superfície dos dentes, durante os momentos de seus cuidados, revela, por fluorescência ou alterações cromáticas, a presença de placas bacterianas, que devem ser removidas, mecanicamente, por maiores esforços e tempos de escovação, levando a uma maior saúde dentária.

A fluorescência gerada nas superfícies dentárias, pelo efeito da luz ultravioleta ilumina o campo de atuação do “CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA” permitindo melhores resultados higiênicos pela escovação.

Para as escovas a serem usadas por crianças, além de led’s irradiadores de

5 luz violeta e ultravioleta, à iluminação irradiada pelo “CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA” podem ser agregados led’s que exibem vários efeitos luminosos coloridos e movimentados, o que é de grande efeito psicológico e servem como oportunidade para os pais reforçarem, junto às crianças, a estruturação do hábito dos cuidados dentários.

10 A Figura 1 é uma vista esquemática, em corte horizontal, da forma preferencial de realização do “CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA” (1), portátil, por ser energeticamente dependente apenas
15 de baterias e não de contato com a rede elétrica para seu funcionamento.

As formas de vedação hermética contra a entrada de água, de comando elétrico e de substituição das cerdas são apenas uma das dezenas de possíveis formas de realização do objeto desta Patente, cujos princípios nucleares de inovação são o emprego de substâncias geradoras de foto-
20 catálise heterogênea, a presença de led’s emissores de luz ultravioleta e violeta ou de quaisquer cores, para criar a radiação eletromagnética de frequência necessária à excitação destes materiais e aumentar a intensidade deste fenômeno, bem como da agregação das vibrações sônicas e ultra-sônicas.

25 Na Figura 1 vemos a tampa de vedação hermética (2), da escova de dentes, que a torna à prova de água, a rosca (3) da tampa de vedação hermética (2), que se insere, por rotação, na rosca (3A) do restante do corpo da escova de dentes do “CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA
30 DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE



HETEROGÊNEA” (1); vemos também, nesta tampa de vedação hermética (2), a sede (4) do anel de vedação (5), a loja (6) da bateria (7), o contato negativo (8), o condutor negativo (9), o condutor positivo (10), sendo que ambos atravessam o separador isolador (11) de forma que todos os componentes do “CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA” (1) são hermeticamente vedados contra a entrada de água; vemos também o micro-processador (12), geralmente do tipo “Porta Lógica CMOS”, comandado pelo botão de toque (13), o qual fica na parte exterior da escova, sendo isolado hermeticamente pela película flexível (14), sensível ao toque digital; vemos também o colo (15), região na qual a escova inicia a diminuição de suas dimensões, para melhor atingir todas as regiões do interior da boca do usuário, vindo a formar a extremidade oral (16), de dimensões compatíveis com as bocas de adultos e crianças, a qual abriga, em seu interior, led branco ou com efeitos “pisca-pisca” ou acendimentos sequenciais (17), o led ultravioleta (18), o led violeta (19) e o cabo múltiplo (23A) que, saindo do micro-processador (12), leva energia elétrica para cada um dos led’s (17, 18, 19), de acordo com os comandos executados por rápida pressão digital sobre o botão de toque (13), em programa seqüencial, de forma que o primeiro toque faz acender o led branco ou multicolorido com efeitos de “pisca – pisca” (17), o segundo toque faz acender o led ultravioleta (18), o terceiro toque faz acender o led violeta (19), o quarto toque faz com que todos acendam ao mesmo tempo, e o quinto toque desliga a iluminação da escova, sendo que o comando integrado para acionamento e desligamento dos efeitos vibratórios sônicos e ultra-sônicos são produzidos também pelo micro-processador (12), por pressões contínuas de toque no botão de toque (13) durante a ocorrência de funcionamento de qualquer tipo de iluminação selecionada; na mesma Figura 1 vemos a base (20) das cerdas com aditivos nanométricos (21), a qual possui os orifícios (22), pelos quais a luz irradiada pelo led branco ou



com efeitos “pisca-pisca” ou acendimentos sequenciais (17), led ultravioleta (18), o led violeta (19), atinge a superfície dos dentes, sendo que a base (20) das cerdas com aditivos nanométricos (21) é destacável e substituível, por qualquer forma de encaixe adequado e de simples manuseio, para tornar a

5 escova durável e barata; ainda nesta Figura 1 vemos gerador ultra-sônico (23) e sua lâmina disseminadora de vibrações (24), o vibrador (25), com sua massa excêntrica (26) e o terminal guardador de peças sobressalentes (16A), com seus sulcos de encaixe (16B), conforme descrito a seguir.

A Figura 2 é uma vista frontal, esquemática, que mostra a conformação do

10 perfil comum da extremidade oral (16) e do terminal de fixação de peças sobressalentes (16A), com os sulcos de encaixe (16B), de ambas estas peças, sulcos estes destinados a receber, por encaixe, conforme é ilustrado nas Figuras 3 e 4, a base (20) das cerdas com aditivos nanométricos (21), por seus ressaltos (16C) e o dispositivo de conformação especial para

15 produzir limpeza interdental (27), com seus ressaltos (16C) e orifícios (22), para passagem da luz do led ultravioleta (18).

As Figuras 3 e 4 são vistas frontais, esquemáticas, respectivamente, da base (20), das cerdas com aditivos nanométricos (21), com seus ressaltos (16C), e do dispositivo de conformação especial para produzir limpeza

20 interdental (27), com seu conjunto de cerdas de arranjo bi-parabólico (28), também com seus ressaltos (16C), com orifícios (22) destinados à passagem da luz gerada pelos led's (17, 18, 19), para atingir a superfície dos dentes.

A Figura 5 é uma vista frontal, esquemática, do conjunto de cerdas de

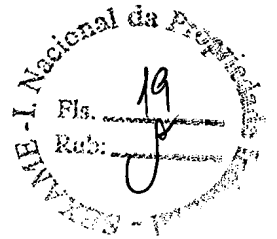
25 arranjo bi-parabólico (28), montado no dispositivo de conformação especial para produzir limpeza interdental (27), mostrando o orifício (22) e as curvas parabolóides AB e BC que dão ao conjunto de cerdas de arranjo bi-parabólico (28) uma forma adequada para que este entre, o mais fundo possível, nos espaços interdentais.

30 A Figura 6 mostra as curvas parabolóides AB e BC e os vetores DE e FG, que pelo “efeito memória” dos polímeros com que são construídas as cerdas



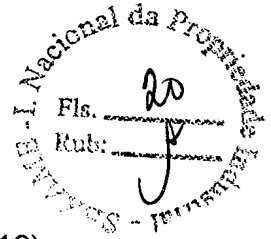
do conjunto de cerdas de arranjo bi-parabólico (28), faz com que as mesmas mantenham esta forma parabolóide e, quando submetidas à pressão ortogonal sobre os espaços interdentais, exercida pelo usuário e, ao mesmo tempo às vibrações sônicas e ultra-sônicas do corpo da escova, penetra nos
5 mesmos, vibrando e removendo, mecanicamente, os resíduos alimentares e as bactérias ali fixados, ao mesmo tempo em que exerce sobre estes a foto-catálise heterogênea.

Os led's de semicondutores aplicados ao "CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES
10 VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA" (1) podem ser substituídos por "O - LED'S", isto é, os novos led's orgânicos.



REIVINDICAÇÕES

1. “CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA”, que utiliza led’s semicondutores ou led’s orgânicos “oled’s”, **caracterizado por** conjunto de dentifrício, colutório e escova de dentes geradora de vibrações sônicas e ultra-sônicas e possuir led’s geradores de luz violeta, ultravioleta, branca ou de quaisquer cores, ou com efeitos “pisca-pisca” ou acendimentos sequenciais, a serem aplicadas isoladamente ou combinadas de quaisquer formas, colocados na extremidade da escova que contém as cerdas e ainda pelo fato de todo o corpo da escova de dentes e, em especial, suas cerdas, e as cerdas do dispositivo de conformação especial para produzir limpeza interdental, bem como o dentifrício e o colutório conterem partículas de dimensões nanométricas, tais como Prata nano-estruturada, TiO₂, ZrO₂, SnO₂, e quaisquer outras substâncias bactericidas que, ativadas por luz violeta e/ou ultravioleta, oriundas dos led’s presentes na escova, produzem foto-catálise heterogênea ao serem irradiadas por estas luzes.
2. “CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA”, com escova de dentes de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** ser hermeticamente vedada e possuir tampa de vedação hermética (2), rosca (3), rosca (3A), sede (4), anel de vedação (5), loja (6), bateria (7), contato negativo (8), condutor negativo (9), condutor positivo (10), separador isolador (11), micro-processador (12), botão de toque (13), película flexível (14), colo (15), extremidade oral (16), terminal de fixação de peças sobressalentes (16A), sulcos de encaixe (16B), ressaltos (16C), led branco ou com efeitos “pisca-pisca”



- ou acendimentos sequenciais (17), led ultravioleta (18), led violeta (19), base (20) das cerdas com aditivos nanométricos (21), orifícios (22), cabo múltiplo (23A), gerador ultra-sônico (23), lâmina disseminadora de vibrações (24), vibrador (25), massa excêntrica (26), dispositivo de conformação especial para produzir limpeza interdental (27) e conjunto de cerdas de arranjo bi-parabólico (28).
- 5
3. "CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA", de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** ter base (20), cerdas com aditivos nanométricos (21), dispositivo de conformação especial para produzir limpeza interdental (27), conjunto de cerdas de arranjo bi-parabólico (28), substituíveis, intercambiáveis e adaptáveis ao terminal de fixação de peças sobressalentes (16A).
- 10
- 15
4. "CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA", gerador de vibrações sônicas e ultra-sônicas, de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizado por** gerador ultra-sônico (23), lâmina disseminadora de vibrações (24), vibrador (25), massa excêntrica (26),
- 20
- 25
- 30
5. "CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA", destinado a auxiliar a escovação de dentes de crianças, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** conter led com efeitos "pisca-pisca" e/ou acendimentos sequenciais (17), led ultravioleta (18) e led violeta (19).



6. "CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA", de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** dentifrício e colutório contendo, preferencialmente, partículas nanométricas Dióxido de Titânio, podendo também conter partículas nanométricas de Prata, ZrO_2 , SnO_2 , e/ou quaisquer outras substâncias com comportamentos similares em presença de luz.
- 5
- 10 7. "CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA", cujas potências e frequências de luminosas irradiadas pela escova não causam danos à saúde, de acordo com a
- 15 reivindicação 1, **caracterizado por** poder ser fitada.

FIG. 1

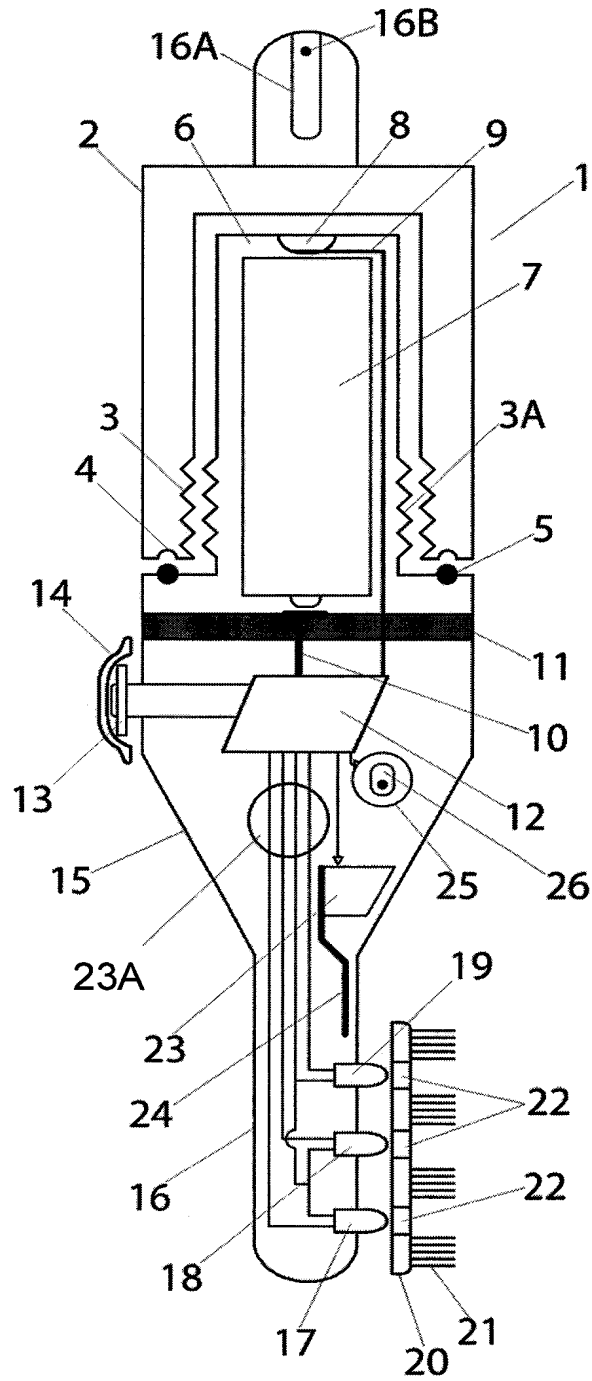




FIG. 2

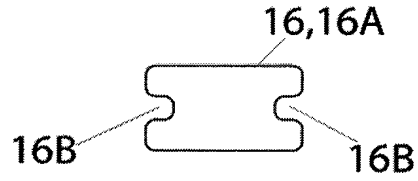


FIG. 3

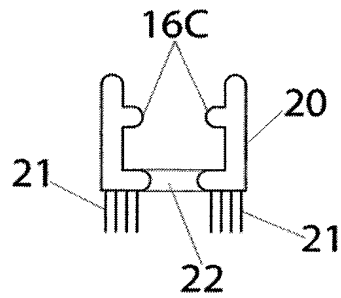


FIG. 4

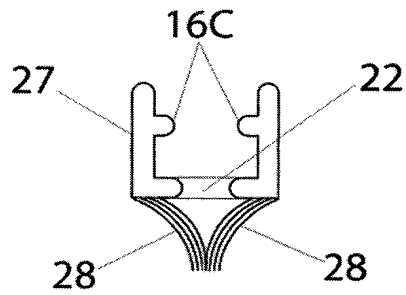


FIG. 5

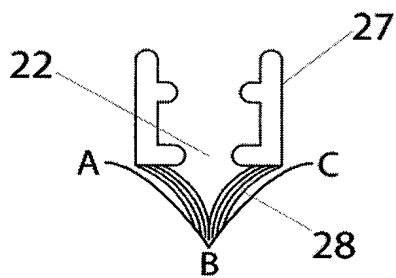
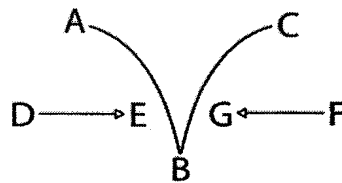
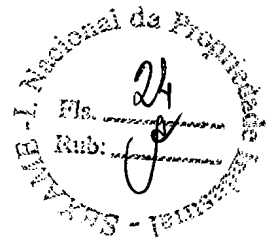


FIG. 6





RESUMO

“CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES VIBRATÓRIA, EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA”.

O objeto desta Patente desta Patente tem como princípios nucleares, que fazem avançar o Estado da Técnica, a agregação, às escovas de dentes, aos dentifrícios e aos colutórios, de recursos da Nanotecnologia, para gerar poderosos efeitos microbicidas atóxicos e não geradores de resistência dos germes típicos da cavidade oral.

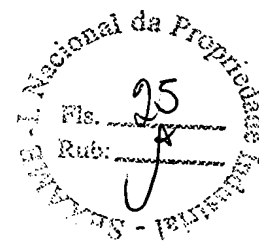
Às escovas de dentes do objeto desta Patente são agregados:

1º - led's geradores de luz violeta, ultravioleta, ou led com efeitos “pisca-pisca” e/ou acendimentos sequenciais, colocados na extremidade da escova que contém as cerdas, cujas luzes podem ser aplicadas isoladamente ou combinadas de quaisquer formas, sendo que tais led's recebem energia elétrica de pilhas – recarregáveis ou não - colocadas no cabo da escova, tornando-as portáteis e isentas de riscos de eventuais choques elétricos por ligação à rede elétrica;

2º - a todo o corpo da escova de dentes e, em especial, às suas cerdas e ao conjunto de cerdas de arranjo bi-parabólico (28) do dispositivo de conformação especial para produzir limpeza interdental (27), são agregadas partículas de dimensões nanométricas, de substâncias tais como Prata nano-estruturada, TiO_2 , ZrO_2 , SnO_2 , e/ou quaisquer outras substâncias que, ativadas por violeta e/ou ultravioleta, oriundas dos led's presentes na escova, produzam o efeito denominado foto-catálise heterogênea, que é de alto poder microbicida;

3º - ao corpo da escova de dentes são agregados mecanismos produtores de vibrações sônicas e ultra-sônicas.

Aos dentifrícios e aos colutórios são agregadas partículas de dimensões nanométricas, preferencialmente de TiO_2 , podendo também conter



partículas nanométricas de ZrO_2 , SnO_2 , e/ou quaisquer outras substâncias que, ativadas por luz violeta e/ou ultravioleta, oriunda dos led's presentes na escova, que produzem o efeito denominado foto-catálise heterogênea, de alto poder microbicida, para que os recursos do objeto desta Patente
5 possam atingir todas as regiões e interstícios dentários.

As luzes violeta e ultravioleta emitidas pelos led's da escova do objeto desta Patente não têm efeitos agressivos sobre os tecidos da boca porque predominam, no espectro emitido, os comprimentos de ondas de radiações superiores a 400 nanômetros e potência de apenas centésimos de Watt por
10 centímetro quadrado, podendo ser fitadas por longos períodos, sem quaisquer danos para os olhos.

O "CONJUNTO PARA HIGIENIZAÇÃO ORAL, COMPOSTO POR ESCOVA DE DENTES EMISSORA DE LUZ ULTRAVIOLETA, DENTIFRÍCIO E COLUTÓRIO, COM RECURSOS NANOMÉTRICOS, GERADORES DE
15 FOTO-CATÁLISE HETEROGÊNEA" é portátil, hermeticamente vedado possui tampa de vedação hermética (2), rosca (3), rosca (3A), sede (4), anel de vedação (5), loja (6), bateria (7), contato negativo (8), condutor negativo (9), condutor positivo (10), separador isolador (11), micro-processador (12), botão de toque (13), película flexível (14), colo (15), extremidade oral (16),
20 terminal de fixação de peças sobressalentes (16A), com os sulcos de encaixe (16B), ressaltos (16C), led branco ou com efeitos "pisca-pisca" ou acendimentos sequenciais (17), led ultravioleta (18), led violeta (19), cabo múltiplo (23), base (20) das cerdas com aditivos nanométricos (21), orifícios (22), gerador ultra-sônico (23), lâmina disseminadora de vibrações (24),
25 vibrador (25), massa excêntrica (26), dispositivo de conformação especial para produzir limpeza interdental (27) e conjunto de cerdas de arranjo bi-parabólico (28).