



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

(11) PI 0614152-8 B1

(22) Data do Depósito: 03/08/2006

(45) Data de Concessão: 09/01/2018



(54) Título: "CABEÇA DE ESCOVA PARA UMA ESCOVA DE DENTES, E, ESCOVA DE DENTES"

(51) Int.Cl.: A46B 9/04; A46D 1/00

(30) Prioridade Unionista: 08/08/2005 CH 1307/05

(73) Titular(es): GABA INTERNATIONAL HOLDING AG

(72) Inventor(es): CHRISTINE GARBERS; ANDRÉ BRUNELLA; PETER GROSS

“CABEÇA DE ESCOVA PARA UMA ESCOVA DE DENTES, E, ESCOVA DE DENTES”

A presente invenção se refere a cabeças de escova para escovas de dentes, nas quais alguns dos tufo são inclinados.

5 Escovas de dentes incluindo uma apara mista de tufo projetando-se verticalmente para cima a partir do portador de cerdas, por um lado, e de tufo inclinados cruzando um sobre o outro de uma maneira em forma de X, por outro lado são conhecidas a partir do EP-A-O 885 573. O requerente da presente aplicação vende três escovas de dentes deste tipo
10 através da Europa sob o nome de Elmex Inter X, Elmex Inter X Sensitive e Elmex Inter X Junior. Estas escovas de dentes se diferem de uma escova incluindo apenas tufo verticalmente colocados ou apenas tufo transversais de uma maneira em uma forma de X por um bom desempenho de limpeza tanto nas superfícies dos dentes como nos espaços entre os dentes.

15 A fim de conseguir uma superfície de limpeza tão planar quanto possível, escovas de dentes, depois de serem feitas, se com tufo verticais, com tufo em forma de X ou com a acima mencionada arrumação mista, são, como uma regra, aparadas a uma altura, a qual é uniforme dentro de um tufo. Se desejado, as terminações das cerdas aparadas são
20 subseqüentemente arredondadas mecanicamente, a fim de reduzir o risco de machucar as gengivas.

Recentemente, escovas de dentes com o que são conhecidas como cerdas “afiladas” ficaram conhecidas, por exemplo, e a partir do EP-A-O 596 633, as cerdas afiladas sendo arrumadas em tufo-colocados em pé
25 verticalmente. Cerdas afiladas são mais flexíveis do que cerdas convencionais e, portanto, permitem uma limpeza mais cuidadosa das superfícies dos dentes com um risco menor de machucar. Entretanto, depois de que a escova é feita, cerdas afiladas não podem ser aparadas na mesma altura, uma vez que a parte afilada das cerdas seria portanto pelo menos parcialmente perdida.

O objeto da presente invenção foi um melhoramento adicional das cabeças das cerdas para escovas de dentes.

Este objetivo é alcançado por meio de uma cabeça de escova para uma escova de dentes, cuja cabeça de escova tem uma parte de pega, uma parte de cabeça e uma superfície de cerda com tufo de cerda inseridos nela, pelo menos um desses tufo sendo inclinado, caracterizado pelo fato de que pelo menos em um dos tufo inclinados pelo menos uma parte das cerdas é afilada.

Configurações preferidas podem ser juntadas às sub-reivindicações.

Foi verificado, com surpresa, que o desempenho da limpeza das superfícies de dente é aumentado e ao mesmo tempo, uma limpeza mais cuidadosa da superfície do dente é possível, quando, em uma escova incluindo um arranjo verticalmente colocado / inclinado de acordo com EP-A-0 885 573 não os tufo colocados verticalmente (como teria sido proposto por EP-A-0 596 633) mas, ao invés disso, os tufo inclinados são providos com cerdas afiladas.

Breve descrição das figuras

Figura 1 mostra como algumas variáveis, usadas na estrutura da presente invenção, referente aos tufo de cerdas afiladas e inclinadas devem ser entendidas.

Figuras 2 e 3 mostram duas configurações da cabeça de cerdas de acordo com a invenção.

Figuras 4 e 5 mostram duas configurações do arranjo dos furos do tufo no portador de cerda, cujo arranjo é particularmente adequado para cabeças de escova de acordo com as figuras 2 e 3.

Figuras 6, 7 e 8 mostram os valores de medida dos desempenhos de limpeza os quais eram alcançados com várias cabeças de escova de acordo com a invenção.

O termo “inclinado” significa, dentro da estrutura da presente aplicação, que um tufo inclinado é inclinado em um ângulo agudo com relação a uma fileira imaginária perpendicularmente à superfície de cerdas, esta fileira imaginária passando através do ponto central do furo no portador de cerda pertencente ao dito tufo. Este ângulo agudo pode ser de cerca de 1 a 10 °, preferivelmente de cerca de 7 a 9°, e mais preferivelmente ainda, de cerca de 8°. Um tufo inclinado pode portanto ser inclinado ao dito ângulo agudo, por exemplo, para frente, para trás ou para um lado. Em particular, em uma configuração da invenção, pode ser preferível que aqueles tufos os quais se erguem na margem do portador de cerdas são inclinados para fora no dito ângulo agudo de forma a projetar-se para fora do portador de cerdas, permitindo assim uma melhor limpeza das gengivas.

Preferivelmente, entretanto, “inclinado” significa que o tufo em questão é inclinado para frente ou para trás, em particular, que todos os tufos são inclinados para frente ou para trás. O termo “inclinado para trás” significa dentro do quadro da presente aplicação que um tufo inclinado para trás é inclinado em um ângulo agudo em direção à parte de pega, como visto na direção longitudinal do portador de cerdas, e o termo “inclinado para frente” significa no quadro da presente aplicação que o tufo inclinado para frente é inclinado em um ângulo agudo a partir da parte de pega, como visto na direção longitudinal do portador de cerdas.

A cabeça de escova da invenção tem uma superfície que pode ser planar ou curva, e que tem os furos com a intenção de receber os tufos. Na cabeça de escova acabada os tufos de cerdas se projetam para fora desta superfície. Esta superfície é chamada da “superfície de cerdas”.

Nos tufos inclinados, pelo menos algumas das cerdas são afiladas. O termo “pelo menos algumas” é entendido no quadro da aplicação, para significar que preferivelmente pelo menos 50% e, mais preferivelmente, pelo menos 80% das pontas das cerdas são afiladas. Particularmente,

preferivelmente, todas as pontas de cerdas nos tufos inclinados são afiladas.

Igualmente preferível, as cabeças de escova de acordo com a invenção também incluem além de tufos inclinados um ou mais tufos que se projetam verticalmente para fora da superfície da cerda e os quais não estão
5 inclinados em relação a uma fileira imaginária que se ergue perpendicularmente para a superfície da cerda e a qual passa através do ponto central do furo, pertencendo ao dito tufo, no portador de cerda. Esses tufos se projetam verticalmente para fora da superfície da cerda e preferivelmente contém apenas cerdas não afiladas.

10 Preferivelmente, os tufos da cabeça de escova, de acordo com a invenção são colocados em fileiras transversais, correndo transversalmente em relação à sua direção longitudinal, em que apenas tufos inclinados para frente com cerdas afiladas ou apenas tufos inclinados para trás com cerdas afiladas ou apenas tufos de cerdas se projetando-se verticalmente para fora da
15 superfície de cerda estão presentes em cada fileira transversal, e em que pelo menos uma fileira transversal dos tufos inclinados para frente ou para trás com cerdas afiladas e pelo menos uma fileira transversal de tufos se projetando verticalmente para fora da superfície de cerda e incluindo cerdas não afiladas está presente.

20 Preferivelmente, os tufos da cabeça de escova de acordo com a invenção têm uma seção transversal circular.

O termo “cerdas afiladas” é convencional entre especialistas e designa uma, em particular, cerda cilíndrica, as extremidades da qual são reduzidas em diâmetro por meio de cauterização química (por exemplo, com
25 ácido sulfúrico ou com solução de hidróxido de sódio) ou por meio de afilamento mecânico de tal maneira que a cerda adquira um perfil aproximadamente cônico de afilamento em relação à sua extremidade. Se ambas as extremidades da cerda são tratadas desta maneira, uma “cerda afilada dos dois lados” é referenciada, mas, se diferentemente, é referenciada

como uma “cerda afilada de um lado”. Detalhes dos métodos de produção para cerdas afiladas são descritos em várias publicações; referência é feita, por exemplo, a EP-A-1 234 525, para a Patente Coreana 130932 e para a Patente Americana US-A-2004/0070258. Cerdas afiladas adequadas para a presente invenção podem também ser obtidas no mercado, por exemplo, nos fabricantes Sogo, Hylon, Best Whasung, Cheil Jedang, Lion e Wessen.

Preferivelmente, as extremidades afiladas das cerdas são corpos de revolução afilando-se em direção às suas extremidades pontiagudas e rotacional e simetricamente sobre um eixo central da cerda. Neste caso, as cerdas afiladas particularmente preferíveis têm um perfil (i. e. um diâmetro do corpo de revolução como uma função da distância a partir da extremidade pontiaguda) a qual corresponde aproximadamente aos valores numéricos a partir de uma das seguintes Tabelas de 1 a 4. Estas Tabelas listam os diâmetros principais das cerdas como uma função da distância a partir da extremidade pontiaguda. Estas Tabelas indicam como uma “faixa de diâmetro” um desvio de diâmetro padrão típico determinado a partir de várias espécies de cerda; este desvio padrão pode também ser considerado como limites de faixa do diâmetro para estes quatro perfis particularmente preferidos de acordo com a invenção.

Tabela 1

Distância a partir da extremidade pontiaguda [mm]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diâmetro [mm]	0,019	0,066	0,107	0,147	0,172	0,183	0,190	0,195	0,197	0,199	0,201	0,203	0,202
Faixa de diâmetro [±- mm]	0,005	0,006	0,012	0,019	0,021	0,20	0,019	0,014	0,014	0,014	0,012	0,011	0,010

Tabela 2

Distância a partir da extremidade pontiaguda [mm]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diâmetro [mm]	0,017	0,086	0,140	0,172	0,185	0,192	0,198	0,201	0,204	0,205	0,205	0,208	0,209
Faixa de diâmetro [±- mm]	0,005	0,012	0,018	0,021	0,018	0,015	0,013	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006

Tabela 3

Distância a partir da extremidade pontiaguda [mm]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diâmetro [mm]	0,014	0,058	0,096	0,127	0,151	0,170	0,183	0,191	0,199	0,202	0,206	0,208	0,209
Faixa de diâmetro [± mm]	0,001	0,003	0,009	0,009	0,009	0,008	0,007	0,006	0,008	0,005	0,006	0,005	0,003

Tabela 4

Distância a partir da extremidade pontiaguda [mm]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diâmetro [mm]	0,0204	0,0691	0,112	0,137	0,150	0,156	0,159	0,162	0,163	0,164	0,165	0,165	0,166
Faixa de diâmetro [± mm]	0,022	0,013	0,010	0,011	0,009	0,009	0,008	0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007

As cerdas afiladas podem consistir de qualquer material que seja usado normalmente por cerdas de escova de dentes afiladas. Preferivelmente as cerdas são produzidas de um poliéster, em particular de um tereftalato de poli(C₂-C₈) alquilenos, o (C₂-C₈) alquilenos sendo não ramificado. Tereftalato de polietileno, tereftalato de polipropileno, tereftalato de polibutileno e tereftalato de polipentileno são mais preferidos como materiais de cerda; tereftalato de polibutileno é particularmente preferido.

A parte não afilada das cerdas afiladas pode, se ela é cilíndrica, ter um diâmetro de cerca de 0,15 a 0,25, preferivelmente cerca de 0,17 a 0,20 mm.

As cerdas não afiladas podem consistir de qualquer material que seja normalmente usado para cerdas de escova de dentes. Preferivelmente, as cerdas não afiladas consistem de uma poliamida, em particular de uma poliamida a qual é produzida a partir de um (C₂-C₈)-1,ω - diamina não ramificado e uma (C₄-C₁₄) - 1,ω- ácido dicarboxílico não ramificado.

Polidimetileno de adipinamida, politrimetileno de adipinamida, politetrametileno de adipinamida, polipentametileno de adipinamida, polihexametileno de adipinamida, polidimetileno de dodecanamida, politrietileno de dodecanamida, politetrametileno de dodecanamida, polipentametileno de dodecanamida e polihexametileno de dodecanamida são mais preferidos como materiais de cerdas. Polihexametileno-dodecanamida é particularmente preferido.

As cerdas não afiladas são preferivelmente cilíndricas e têm preferivelmente um diâmetro de cerca de 0,15 a cerca de 0,20, preferivelmente cerca de 0,17 a cerca de 0,19 mm.

A cabeça de escova de acordo com a invenção pode ser usada por uma escova de dentes manual ou por uma escova de dentes elétrica. Neste caso, as cerdas presas à cabeça de escova são colocadas em movimento, tanto

por movimentos de mão, por um acionador de motor ou por ondas sonoras.

As cabeças de escova, de acordo com a invenção, podem ser produzidas de uma maneira semelhante à produção de cabeças de escova já conhecida.

5 Para produzir os tufo, podem ser usadas cerdas afiladas de um lado ou de dois lados.

Os furos dos portadores de cerdas, os quais servem para receber os tufo, podem ter sido previamente perfurados no portador de cerdas em qualquer ângulo desejado, α ou β , mas eles podem também ser produzidos preferivelmente, diretamente durante a produção do portador de cerdas por
10 moldagem de injeção usando perfuradores de furos. Os furos são preferivelmente de seção transversal circular a fim de tornar possível a seção transversal de tufo circular preferida.

Se cerdas afiladas dos dois lados e cerdas não afiladas são
15 usadas juntas, misturadas em qualquer proporção em um tufo, o tufo é preferivelmente ancorado em um furo de um portador de cerda por meio de uma chapa de âncora pequena ou de uma presilha. Nesse caso, todas as cerdas do tufo que é formado são dobradas em forma de U no furo de forma que ambas as extremidades de cada cerda se projete para fora do buraco. Aqui,
20 como via de regra, os buracos não são contínuos. A fração de extremidades afiladas do tufo, aqui, é igual à fração empregada das cerdas afiladas duplamente.

Se em um tufo cerdas afiladas em um lado são usadas misturadas a cerdas não afiladas ou apenas cerdas não afiladas são usadas, o
25 tufo pode, por um lado, ser ancorado no furo, como descrito acima, ou, por outro lado ser produzido por meio do conhecido método AFT (anchor-free tufting). Neste método, as cerdas são introduzidas em uma pequena chapa portadora, a qual tem furos contínuos, e as cerdas de cada tufo são soldadas uma à outra atrás do orifício do furo por meio de um bloco de aquecimento.

As cerdas então se projetam para fora do orifício do furo frontal da pequena chapa portadora. A pequena chapa provida com os tufos pode então ser fundida ou soldada na cabeça da cerda. Detalhes deste método são descritos, por exemplo, em EP-A-O 405 204. Para produzir um arranjo misturado de tufos verticais / inclinados, preferivelmente uma pluralidade de pequenas chapas portadoras são usadas, as quais inicialmente têm furos verticais, mas as quais depois da inserção AFT de cerdas que são soldadas uma à outra em ângulos adequados (ver também WO-A-2004/056235). A chapa portadora pequena composta, produzida desta maneira pode outra vez, ser fundida ou soldada em uma cabeça de escova. Na produção com ancoragem variando, a fração das terminações afiladas no tufo é igual à metade da fração empregada que é usada nas cerdas afiladas de um lado só; quando o método AFT é usado, é exatamente igual a esta fração empregada.

Tufos que contém apenas cerdas não afiladas são aparadas preferivelmente de acordo com a invenção a uma altura uniforme. Tufos que contém cerdas afiladas e não afiladas misturadas ou apenas cerdas afiladas são preferivelmente não aparadas de acordo com a invenção. Para produzir protótipos, o aparato seletivo dos tufos que contém apenas tufos de cerdas não afiladas podem ser transportados para fora simplesmente por meio de pequenas tesouras pontiagudas, por exemplo tesouras microscópicas. Em uma escala de produção em massa as etapas de implantação de tufos incluem apenas cerdas não afiladas, com cerdas aparadas ou arredondamento opcional das cerdas destes tufos e finalmente, implantação dos tufos inclinados consistindo completamente ou parcialmente de cerdas afiladas podem ser portadas para fora na ordem indicada nas operações sucessivas separadas. Os detalhes das máquinas e processos de engenharia para cada etapa são conhecidos pela pessoa especializada na arte.

Configurações preferidas da invenção são descritas com referência às figuras 1, 2, 3, 4, e 5.

Para estas configurações preferidas distâncias entre tufos são entendidas tal que a medida é transportada para fora do nível da superfície da cerda, fora do portador de cerdas, entre os eixos centrais de dois tufos. Adicionalmente, distâncias “na direção longitudinal da cabeça de escova” entre duas fileiras transversais de tufos são entendidas tal que a distância na direção longitudinal entre uma primeira fileira, a qual conecta os eixos centrais dos tufos da primeira fileira transversal a uma segunda fileira, a qual conecta os eixos centrais dos tufos da segunda fileira transversal a uma outra, é medido, no nível da superfície do portador de cerda. Isto concerne, por exemplo, à distância d_x mostrada na figura 1. Nas figuras os eixos centrais dos tufos são indicados por fileiras tracejadas. A distância “na direção longitudinal da cabeça de escova” entre uma fileira transversal arbitrária de tufos e uma fileira dupla de tufos cruzados de uma maneira em forma de X é o principal valor a partir de a) a distância “na direção longitudinal da cabeça da cerda” entre a fileira arbitrariamente transversal e a uma fileira transversal formando a fileira dupla e b) a distância “na direção longitudinal da cabeça da cerda” entre a fileira arbitrariamente transversal e a segunda fileira transversal formando a fileira dupla. Isto concerne as distâncias d_a , d_b , d_c , d_d , d_e , d_f , d_g , d_h , d_i e d_j , as quais são mostradas nas figuras 2-5. A distância d_{xx} mostrada nas figuras 2 e 4 é o principal valor de a) a distância entre a fileira transversal inclinada para frente, a qual é representada por seu tufo 302, e a fileira transversal inclinada para trás, a qual é representada por seu tufo 303, e b) a distância entre a fileira transversal inclinada para trás, a qual é representada por seu tufo 301, e a fileira transversal inclinada para frente, a qual é representada por seu tufo 304.

As Figuras 1, 4, e 5 ilustram a distância de algumas das variáveis das medidas acima. Com relação à altura h_s , deve ser notado que isto pode ser a altura principal, uma vez que os tufos incluindo cerdas afiladas são preferivelmente não aparados e portanto, as cerdas individuais dos tufos

devem ter alturas diferentes. Esta extensão da altura da cerda não é mostrada na figura 1. Esta figura também mostra que cabeças de escova de acordo com a invenção não necessariamente precisam ter os tufos inclinados na forma de um arranjo em forma de X transversal por cima; as fileiras de tufos inclinados
5 podem também estar presentes, inclinadas apenas tanto para frente como para trás.

Estas cabeças de escova preferidas incluem uma ou duas fileiras duplas de tufos cruzando por cima em uma maneira em forma de X e tendo cerdas afiladas. Estas fileiras duplas são formadas cada por uma
10 primeira fileira transversal de tufos inclinados para trás com cerdas afiladas e por uma segunda fileira transversal, adjacente a esta primeira fileira transversal na direção da parte aderente em uma distância d_x , dos tufos inclinados para frente compensados em relação aos tufos da primeira fileira transversal na direção transversal e tendo cerdas afiladas (figuras 2 e 3). A
15 distância d_x entre a fileira de tufo inclinada para frente e a fileira de tufo inclinada para trás é preferivelmente de 0,7 a 1,3 mm, mais preferivelmente 0,9 a 1,1 mm e particularmente preferível cerca de 1,0 mm. A altura h_s dos tufos inclinados é preferivelmente 11,0 a 14,5 mm, preferivelmente 13,0 a 14,0mm e particularmente preferível cerca de 13,5 mm.

20 Mesmo mais preferivelmente a cabeça de escova inclui adicionalmente fileiras transversais de tufos projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerdas e tendo cerdas não afiladas, tal que cada fileira dupla dos tufos transversais sobre uma maneira em forma de X tem adjacente a isso em cada caso uma fileira transversal vertical na direção longitudinal em
25 direção à parte aderente e em cada caso uma fileira transversal vertical adicional na direção longitudinal em direção à parte da cabeça.

Se exatamente duas fileiras duplas de tufos transversais por cima de uma maneira em forma de X estão presentes (figura 2), elas são preferivelmente separadas uma da outra em uma distância d_{xx} na direção

longitudinal de cerca de 8,0 a 10,0 mm, mais preferencialmente 8,5 a 9,5 mm e particularmente preferível de cerca de 8,9mm. Das ditas fileiras de tufos verticais as quais são adjacentes à fileiras duplas (a seguir, globalmente, quatro fileiras transversais verticais), duas destas se estendem entre as fileiras duplas na forma de uma primeira e uma segunda fileira central transversal, e as outras duas se estendem do lado de fora das duas fileiras duplas e formam uma fileira transversal interna (na direção da parte aderente 11) e uma fileira transversal externa (na direção da parte da cabeça 12). A distância da entre as fileiras duplas das cerdas transversais sobre uma maneira em forma de X e as fileiras centrais transversais é preferivelmente de 2,5 a 4,0 mm, mais preferivelmente 3,0 a 3,5mm e particularmente preferível de cerca de 3,2mm. A altura preferivelmente aparada ha dos tufos das ditas fileiras centrais transversais é preferivelmente 9,0 a 11,0 mm, mais preferivelmente 9,5 a 10,5 mm e particularmente preferível cerca de 10,0 mm. A distância db da dita fileira transversal interna e externa a partir da respectiva fileira dupla é preferivelmente 2,5 a 3,5 mm, mais preferivelmente 2,7 a 3,3 mm e particularmente preferível cerca de 3,0 mm. A altura aparada preferível dos tufos das ditas fileiras transversais interna e externa é preferivelmente 9,0 a 11,0 mm, mais preferivelmente 9,5 a 10,5 mm e particularmente preferível cerca de 10,0mm.

Se exatamente uma fileira dupla de tufos cruzados por cima em uma maneira em forma de X está presente (figura 3), ditas duas fileiras transversais de tufos verticais os quais são adjacentes à fileira dupla formam uma fileira transversal interna, a qual está a uma distância de da fileira dupla na direção da parte aderente 11, e uma fileira transversal externa a qual está em uma distância d_f a partir da fileira dupla na direção da parte da cabeça 12. A distância de e d_f são preferivelmente 3,0 a 4,5 mm. e mais preferivelmente 3,0 a 4,0 mm. Particularmente preferível de é de cerca de 3,2 mm e d_f de cerca de 3,1 mm. A altura preferivelmente aparada h_{ef} dos tufos da fileira

transversal interna e externa é preferivelmente 9,0 a 11,0, mais preferivelmente 9,0 a 10,0 e particularmente preferível cerca de 10,0 mm.

A primeira configuração particularmente preferida de uma cabeça de escova da invenção (figuras 1, 2 e 4) tem uma primeira fileira dupla
 5 de tufo de cerdas inclinadas cruzadas por cima de uma maneira em forma de X, as cerdas da qual são afiladas e não aparadas. É formada por uma primeira fileira transversal de três tufo de cerdas inclinadas para trás (representada por seu primeiro tufo 301) e por uma segunda fileira transversal de dois tufo inclinados para frente (representada por seu primeiro tufo 302). A distância d_x
 10 cujas duas fileiras transversais formando a dita fileira dupla têm a partir uma da outra na direção longitudinal da cabeça de escova é de cerca de 1mm. A altura h_s dos tufo inclinados é de cerca de 13,5 mm, e os ângulos α e β , nos quais os tufo inclinados para frente e para trás são inclinados, quantidade respectivamente para cerca de $+8^\circ$ e cerca de -8° (definições de d_x , h_s , α e β de
 15 acordo com figura 1). Uma segunda fileira dupla idêntica de tufo transversais sobre uma maneira em forma de X é colocada a uma distância d_{xx} na direção da parte da cabeça 12 de cerca de 8,9 mm a partir da primeira fileira dupla recém descrita. Ela é formada por uma terceira fileira transversal de dois tufo inclinados para trás (representado por seu primeiro tufo 303) e por uma quarta
 20 fileira transversal de três tufo inclinados para frente (representados por seus primeiros tufo 304). Nas quatro fileiras transversais as quais formam as duas fileiras duplas, as distâncias entre os tufo na direção transversal montam a cerca de 4,5mm. Uma primeira fileira transversal central de quatro tufo verticais com cerdas não afiladas aparadas a uma altura uniforme h_a está
 25 presente a uma distância d_a na direção longitudinal em direção à parte da cabeça 12 de cerca de 3,2 mm a partir da primeira fileira dupla. Uma segunda fileira transversal central de quatro tufo verticais com cerdas não afiladas aparadas a uma altura uniforme h_a está presente a uma distância d_a na direção longitudinal em direção à parte de pega 11, de cerca de 3,2 mm a partir da

segunda fileira dupla. Nessas fileiras centrais transversais, as distância entre os tufos, na direção transversal, somam cerca de 2,9 mm. e a altura h_a soma cerca de 10,0 mm. Uma fileira transversal interna de quatro tufos projetando-se verticalmente para cima a partir do corpo de escova e tendo cerdas não

5 afiladas aparadas a uma altura uniforme h_b é colocada em uma distância d_b de cerca de 3,0 mm. a partir da primeira fileira dupla na direção longitudinal da cabeça de escova em relação à parte de pega 11. Uma fileira transversal externa de quatro tufos projetando-se verticalmente para cima a partir do corpo da escova e tendo cerdas não aparadas a uma altura uniforme h_b é

10 colocada em uma distância d_b de cerca de 3,0 mm a partir da segunda fileira na direção longitudinal da cabeça de escova em direção à parte da cabeça 12. Nesta fileira transversal interna e externa, as distâncias entre os tufos na direção transversal montam a cerca de 2,3 mm e a altura h_b dos tufos monta a cerca de 10mm. Uma fileira transversal mais interna de três tufos verticais

15 com cerdas não aparadas a uma altura uniforme h_{cd} é colocada em uma distância d_c na direção longitudinal da cabeça de escova em direção à parte de pega 11 de cerca de 5,5 mm a partir da primeira fileira dupla. Uma fileira transversal mais externa de três tufos verticais com cerdas não afiladas aparadas a uma altura uniforme h_{cd} é colocada em uma distância d_d na direção

20 longitudinal da cabeça de escova em direção à parte da cabeça 12 de cerca de 5,4 mm. a partir da segunda fileira dupla. A altura h_{cd} dos tufos das fileiras transversais mais internas e mais externas montam a cerca de 11mm e a distância entre elas na direção transversal monta a cerca de 2,3 mm. Isso economiza um arranjo de um total de 32 tufos (10 tufos inclinados com cerdas

25 afiladas, 16 tufos verticais com cerdas não afiladas e 6 tufos verticais com cerdas não afiladas, mas alguma coisa elevados em relação aos 16 tufos anteriores perto da parte de pega 11 e da parte da cabeça 12). Todas as cerdas têm uma seção transversal circular sobre o seu comprimento total; as partes afiladas das cerdas afiladas são portanto corpos da revolução. O diâmetro d_n

de todas as cerdas não afiladas e o máximo diâmetro D_z de todas as cerdas afiladas montam a cerca de 0,175 mm. Todos os tufo têm uma seção transversal circular; o diâmetro de todos os tufo monta a cerca de 1,7 mm.

- Configurações adicionais particularmente preferidas da cabeça de escova de acordo com a invenção podem ser configuradas de uma maneira semelhante à configuração descrita acima, como descrita na seguinte Tabela 5. Nestas configurações adicionais, todos os parâmetros numéricos os quais não são dados, estão como na primeira configuração descrita acima. O significado das variáveis nas cabeças de coluna é o mesmo que na primeira configuração acima descrita. A coluna " $Trim_{cd}$ " indica o tipo de cerdas nos tufo da dita mais interna e mais externa fileira: "n" significa "não afilada, aparada por altura uniforme" e "z" significa afilada.

Tabela 5

No. Incorporação	h_a (mm)	h_b (mm)	h_{cd} (mm)	$Trim_{cd}$	h_s (mm)	D_n (mm)	D_z (mm)
2	10	10	11,15	n	11,4	0,175	0,175
3	10	10	10	n	11,4	0,175	0,175
4	10	10	11	n	12,5	0,175	0,175
5	9	9	10	n	11,5	0,175	0,175
6	9	9	10	n	11,5	0,15	0,175
7	10	10	11,8	z	11,4	0,175	0,175
8	9	9	11,5	z	11,5	0,175	0,175
9	9	9	11,5	z	11,5	0,15	0,175
10	10	10	11,5	z	11,5	0,15	0,175
11	10	10	11,5	z	12,5	0,175	0,175

- Com referência às Figuras 1,3 e 5, uma décima segunda configuração adicional particularmente preferida de cabeça de escova da invenção é descrita. Esta cabeça de escova tem uma primeira fileira dupla de tufo de cerdas afiladas e inclinadas atravessando por cima em uma maneira em forma de X, como descrito na primeira configuração (representada pelos primeiros tufo 301 e 302) As fileiras transversais inclinadas para trás (tufo 301) têm dois tufo a uma distância de cerca de 4,6 mm na direção transversal e a fileira inclinada para frente (tufo 302) tem três tufo cada, também a uma

distância de cerca de 4,6 mm na direção transversal. A distância d_x entre a fileira transversal inclinada para frente e para trás na direção longitudinal da cabeça de escova monta a cerca de 1mm. A altura h_s dos tufos inclinados montam a cerca de 13,5mm, e os ângulos α e β , nos quais os tufos inclinados para frente e para trás são inclinados, montam respectivamente a cerca de $+8^\circ$ e a cerca de -8° (definições de d_x , h_s , α e β de acordo com figura 1) Uma fileira transversal interna de quatro tufos com cerdas não afiladas aparadas a uma altura uniforme h_{ef} é colocada em uma distância de d_e cerca de 3,2 mm na distância longitudinal em direção à parte de pega a partir da primeira fileira dupla. Uma fileira transversal externa de quatro tufos com cerdas não afiladas aparadas a uma altura uniforme h_{ef} é colocada a uma distância d_f de cerca de 3,1 mm na direção longitudinal em direção à parte da cabeça (12) a partir da primeira fileira dupla. Na fileira transversal interna e externa as distâncias entre os tufos na direção transversal montam a cerca de 2,9 mm e as alturas h_{ef} a cerca de 10 mm. Uma fileira adicional interna transversal de quatro tufos com cerdas não afiladas aparadas a uma altura uniforme h_{gh} é colocada a uma distância d_g de cerca de 5,7 mm na direção longitudinal em direção à parte de pega 11 a partir da primeira fileira dupla. Uma fileira transversal adicional externa de quatro tufos com cerdas não afiladas aparadas a uma altura uniforme h_{gh} é colocada a uma distância d_h de cerca e 5,6 mm. na direção longitudinal em direção à parte da cabeça 12 a partir de primeira fileira dupla. Na fileira transversal interna adicional e na fileira transversal externa adicional os tufos na direção transversal montam a cerca de 2,9 mm e a altura h_{gh} monta a cerca de 11 mm. Uma fileira transversal mais interna de três tufos com cerdas não afiladas aparadas a uma altura uniforme h_{ij} é colocada a uma distância d_i de cerca de 8,2 mm em uma direção longitudinal em direção à parte de pega 11 a partir da primeira fileira dupla. Uma fileira transversal mais externa de três tufos com cerdas não afiladas aparadas a uma altura uniforme h_{ij} é colocada a uma distância d_j de cerca de 8,0 mm na direção

longitudinal em direção à parte da cabeça 12 a partir da primeira fileira dupla. Na fileira mais interna e mais externa, as distâncias entre os tufos na direção transversal montam a cerca de 2,4 mm e a altura h_{ij} monta a cerca de 11,5 mm. Isso economiza um conjunto de um total de 27 tufos (5 tufos inclinados com cerdas não afiladas, 8 tufos verticais com cerdas não afiladas, 8 tufos verticais com tufos não afilados, mas algo elevado em relação aos anteriores 8 tufos e 6 tufos verticais, ainda algo adicionalmente elevado, com cerdas não afiladas, adjacentes à parte de pega 11 e à parte da cabeça 12). Todas as cerdas têm uma seção transversal circular sobre seu comprimento total; as partes afiladas das cerdas afiladas são portanto corpos de revolução. O diâmetro d_n de todas as cerdas não afiladas e o diâmetro máximo D_z de todas as cerdas afiladas montam a cerca de 0,175 mm. Todos os tufos têm uma seção transversal circular; o diâmetro de todos os tufos monta a cerca de 1,7 mm.

Configurações de exemplo adicionais da cabeça de escova de acordo com a invenção pode ser configurada de uma maneira semelhante à décima segunda configuração acima descrita, como mostrado abaixo na Tabela 6. Nestas configurações adicionais, todos os parâmetros numéricos os quais não são dados, são os mesmos da décima segunda configuração acima descrita. O significado das variáveis nas cabeças de coluna é o mesmo que na décima segunda configuração acima descrita.

Tabela 6

No. Incorporação	h_{ef} (mm)	h_{gh} (mm)	h_{ij} (mm)	h_s (mm)	D_n (mm)	D_z (mm)
13	10	11	11,5	11,4	0,175	0,175
14	10	11	11,5	12,5	0,175	0,175
15	9	10	10,5	11,5	0,175	0,175
16	9	10	10,5	11,5	0,15	0,175
17	9	9	10	11,5	0,15	0,175
18	10	10	11	12,5	0,175	0,175

Figuras 6, 7 e 8 mostram os desempenhos de limpeza que são alcançados com várias configurações da cabeça de escova de acordo com a

invenção no caso de um movimento de limpeza horizontal, vertical e circular. Nestes testes, os dentes de um modelo de mandíbula superior sextante (com 3 molares, 2 pré molares e 1 incisivo) foram primeiramente pintados de preto e então cobertos de branco com pasta de dióxido de titânio (25 g/v em 26% de etanol). Depois de uma operação de escovação padrão com as cabeças de escova para serem testadas, com a duração de um minuto com uma força de pressão de 2,45 Newton, a percentagem das superfícies de dente que tinham sido liberadas da pasta de dióxido de titânio foi determinada. Na limpeza horizontal da operação de escovação padrão consistindo de 60 movimentos de vaivém com uma amplitude de 30mm; na limpeza vertical isso consistia de 60 movimentos para-cima e para- baixo com uma amplitude de 8 mm; e com uma limpeza circular isso consistia em 60 círculos com uma raio de 4mm, ao mesmo tempo com 16 movimentos de vaivém com uma amplitude de 30mm.

Para cada tipo de cabeça de escova testada e cada um de três testes, 4 tipos de cabeça de escova foram testadas em cada caso, com 4 mandíbulas superiores sextantes. Os valores principais do total de desempenhos de limpeza alcançado nos testes de limpeza horizontal, vertical e circular (como uma percentagem da superfície de dente limpo, com uma extensão) são dados nas figuras 6, 7 e 8 respectivamente. Os números das configurações de cabeça de escova acima descritas de acordo com a invenção são dados nos eixos -x das três figuras; a comparação lista o desempenho de limpeza correspondente da cabeça de escova de uma escova conhecida vendida pelo candidato (Elmex Inter x Medium). Pode ser notado que todas as cabeças de escova de acordo com a invenção são superiores à cabeça de escova comparada.

REIVINDICAÇÕES

1. Cabeça de escova (1) para uma escova de dentes, dita cabeça de escova compreendendo:

uma parte de pega (11);

uma parte de cabeça (12) e uma superfície de cerdas com uma pluralidade de tufo de cerda (201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 501, 502, 601, 602, 701, 702) inseridas na mesma, cada um dos tufo de cerda (201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 501, 502, 601, 602, 701, 702) compreendendo uma pluralidade de cerdas;

a cabeça de escova (1) **caracterizada** pelo fato de compreender uma primeira fileira transversal de tufo de cerda (301, 303) inclinada para trás com cerdas afiladas e uma segunda fileira transversal de tufo de cerda (302, 304) inclinada para frente com cerdas afiladas, os tufo de cerdas da primeira e da segunda fileiras transversais de tufo de cerda formando uma primeira fileira dupla de tufo de cerdas cruzando por cima em uma maneira em forma de X;

uma segunda fileira dupla de tufo de cerda cruzando por cima em uma maneira em forma de X e disposta a uma distância d_{xx} da dita primeira fileira dupla de tufo de cerda na direção longitudinal da superfície de cerdas em direção a parte de cabeça (12); e

uma primeira fileira central transversal de tufo de cerda com cerdas não-afiladas projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerdas e as cerdas não-afiladas possuindo uma altura uniforme h_a a primeira fileira central transversal posicionada a uma distância d_a da dita primeira fileira dupla de tufo de cerda na direção longitudinal da superfície de cerdas em direção a parte de cabeça (12).

2. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que os tufo de cerdas da segunda fileira transversal com tufo inclinados para frente são inclinados para frente a um ângulo α de +1 a +10° em relação a uma fileira de

pé perpendicularmente à superfície de cerda; ou em que os tufos da primeira fileira transversal com tufos inclinados para trás são inclinados para trás em um ângulo β de -1 a -10° com relação a uma fileira de pé perpendicularmente a uma superfície de cerda.

3. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada** pelo fato de que a segunda fileira transversal é posicionada adjacente à primeira fileira transversal na direção da parte de pega (11) e espaçada da primeira fileira transversal por uma distância na faixa de 0,7 a 1,3 mm.

4. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 3, **caracterizada** pelo fato de que a altura h_s dos tufos de cerdas inclinados para frente e para trás estão em uma faixa de 11,0 a 14,5 mm.

5. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que a distância d_{xx} está em uma faixa de 8,0 a 10,0 mm.

6. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que a distância d_a está em uma faixa de 2,5 a 4,0 mm.

7. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que a altura h_a dos tufos de cerda das ditas primeira e segunda fileiras centrais transversais é 9,0 a 11,0 mm.

8. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de compreender adicionalmente uma fileira transversal interna de tufos de cerda não afilados projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerda e tendo cerdas aparadas a uma altura uniforme de h_b , a fileira transversal interna de tufos de cerda não afilados é posicionada a uma distância d_b a partir da dita primeira fileira dupla na direção longitudinal da superfície de cerdas em direção à parte de pega (11), e uma fileira transversal externa de tufos não afilados projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerda e tendo cerdas

aparadas a uma altura uniforme h_b a qual é colocada a uma distância d_b a partir da dita segunda fileira dupla em uma direção longitudinal da superfície de cerdas em direção à parte da cabeça (12), em que a distância d_b está na faixa de 2,5 a 3,5 mm.

9. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada** pelo fato de que a altura h_b dos tufo de cerda das ditas fileiras transversais internas e externas está em uma faixa de 9,0 a 11,0 mm.

10. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada** pelo fato de compreender adicionalmente uma fileira transversal mais interna de tufo de cerda projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerda e tendo cerdas afiladas e não afiladas, a fileira transversal mais interna de tufo de cerda é posicionada a uma distância d_c a partir das ditas primeiras fileiras duplas na direção longitudinal da superfície de cerda em direção à parte de pega (11), em que a distância d_c está em uma faixa de 5,0 a 6,0 mm, e uma fileira transversal mais externa de tufo de cerda projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerda e tendo cerdas afiladas e não afiladas, a fileira transversal mais externa de tufo de cerda são posicionadas a uma distância d_d a partir da dita segunda fileira dupla na direção longitudinal da superfície de cerda em direção à parte da cabeça (12), em que a distância d_d está na faixa de 5,0 a 6,0 mm.

11. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 10, **caracterizada** pelo fato de que as cerdas dos tufo de cerda das ditas fileiras transversais mais internas e mais externas são não afiladas, e a altura h_{cd} dos tufo de cerda está na faixa de 10,0 a 12,0 mm.

12. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 10, **caracterizada** pelo fato de que as cerdas dos tufo de cerda das ditas fileiras transversais mais internas e mais externas são afiladas, e a altura h_{cd} dos tufo está na faixa de 10,5 a 12,5 mm.

13. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de compreender adicionalmente uma fileira transversal interna de tufo de cerda projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerda e tendo cerdas não afiladas, a fileira transversal interna de tufo de cerda sendo posicionada a uma distância d_e a partir da dita primeira fileira dupla na direção longitudinal da superfície de cerda em direção à parte de pega (11), e uma fileira transversal externa de tufo de cerda projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerda e tendo cerdas não afiladas, a fileira transversal externa de tufo de cerda sendo posicionada a uma distância d_f a partir da dita primeira fileira dupla na direção longitudinal da superfície de cerda em direção à parte da cabeça (12), em que as distâncias d_e e d_f estão na faixa de 3,0 a 4,5 mm.

14. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 13, **caracterizada** pelo fato de que os tufo de cerda das ditas fileiras transversais interna e externa são aparadas a uma altura uniforme h_{ef} na faixa de 9,0 a 11,0 mm.

15. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 13, **caracterizada** pelo fato de compreender adicionalmente uma segunda fileira transversal interna de tufo de cerda não afilados projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerda, a segunda fileira transversal interna de tufo de cerda sendo posicionada a uma distância d_g a partir da dita primeira fileira dupla na direção longitudinal da superfície de cerda em direção à parte de pega (11), e uma segunda fileira transversal externa de tufo de cerda não afilados projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerda, a segunda fileira transversal externa de tufo de cerda sendo posicionada a uma distância d_h a partir da dita primeira fileira dupla na direção longitudinal da superfície de cerda em direção à parte da cabeça (12), em que as distâncias d_g e d_h estão na faixa de 5,0 a 6,5 mm.

16. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 15, **caracterizada** pelo fato de que os tufo de cerda da segunda fileira transversal interna e segunda fileira transversal externa são aparados a uma altura uniforme h_{gh} de 10,0 a 12,0 mm.

17. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 15, **caracterizada** pelo fato de que compreender adicionalmente uma fileira transversal mais interna de tufo de cerda não afilados projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerda, a fileira transversal mais interna de tufo de cerda sendo posicionada a uma distância d_i a partir da dita primeira fileira dupla na direção longitudinal da superfície de cerda em direção à parte de pega (11), e uma fileira transversal mais externa de tufo de cerda não afilados projetando-se verticalmente para fora da superfície de cerda, a qual é colocada a uma distância d_j a partir da dita primeira fileira dupla na direção longitudinal da superfície de cerda em direção à parte da cabeça (12), em que as distâncias d_i e d_j estão em uma faixa de 7,5 a 9,0 mm.

18. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 17, **caracterizada** pelo fato de que os tufo de cerda das ditas fileiras transversais mais internas e mais externas são aparadas a uma altura uniforme h_{ij} de 10,5 a 12,5 mm.

19. Cabeça de escova de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que todas as cerdas afiladas consistem de um poli (C_2-C_8) tereftalato de alquilenos e em que todas as cerdas não afiladas consistem de uma poliamida produzida a partir de (C_2-C_8)-1, ω -diamina não ramificada, (C_4-C_{14})-,1 ω --ácido dicarboxílico não ramificado.

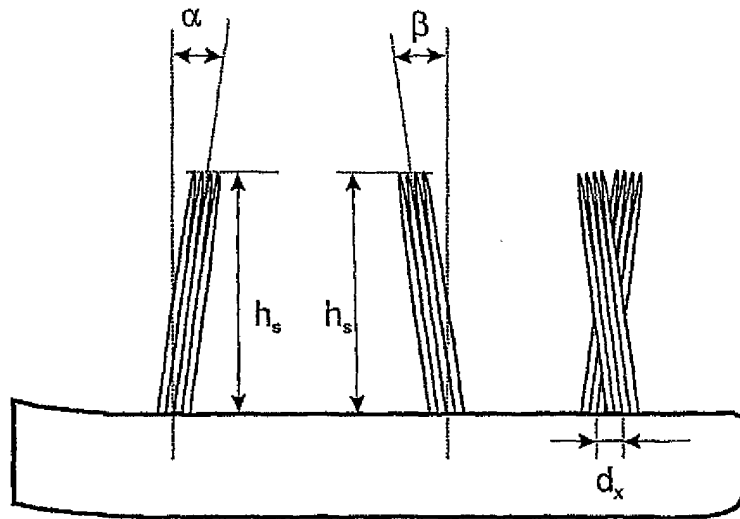
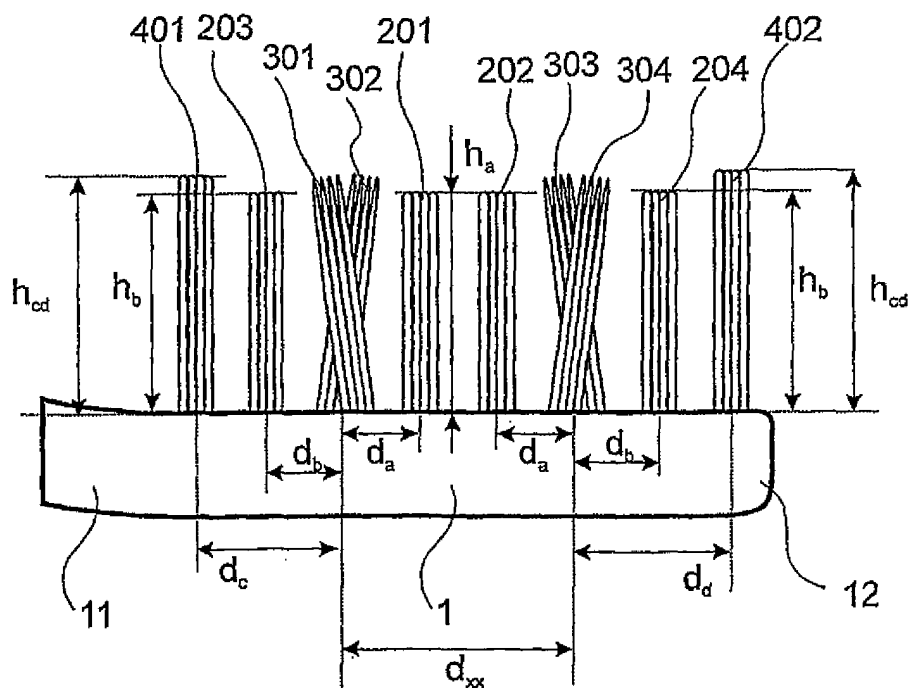
Fig. 1**Fig. 2**

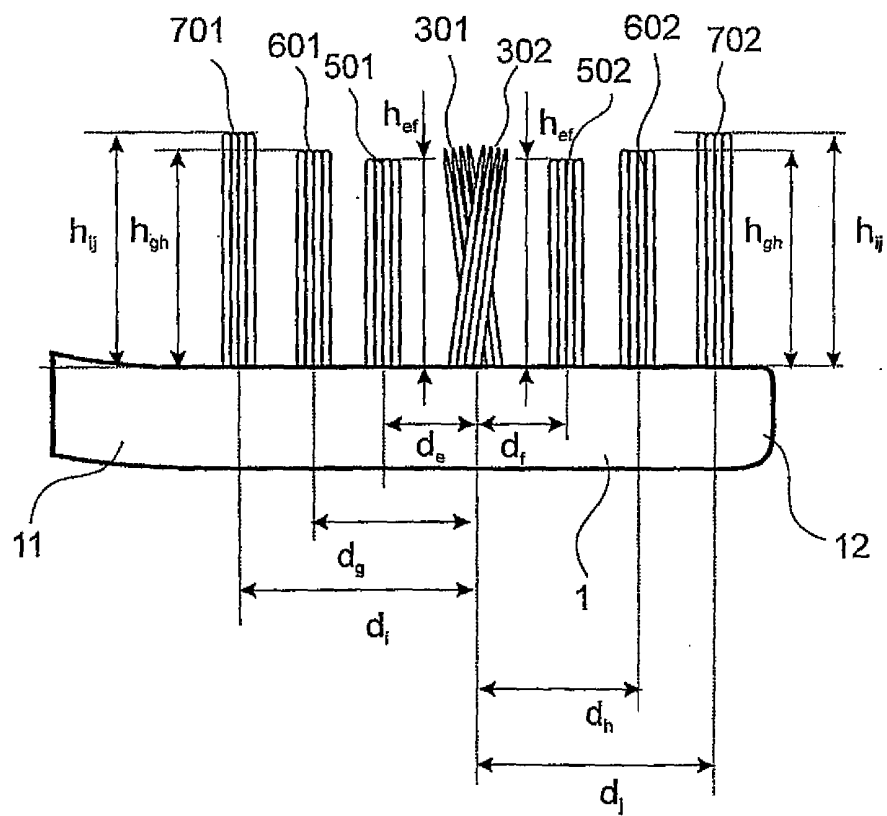
Fig. 3

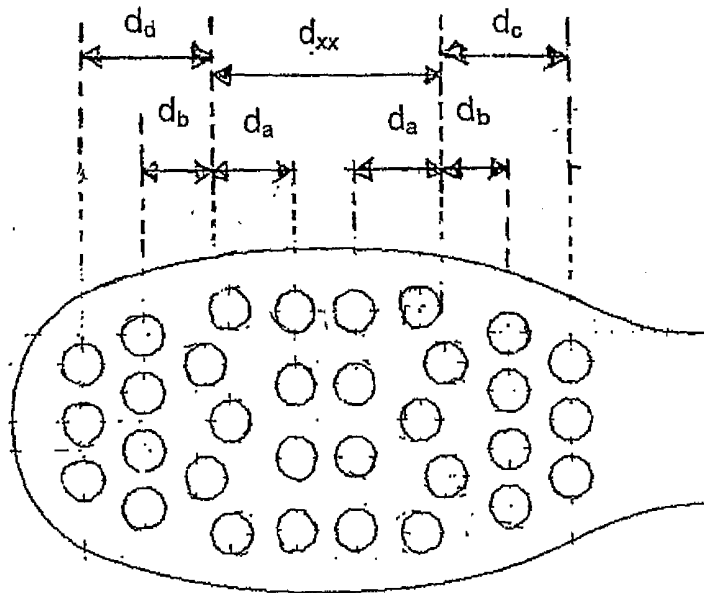
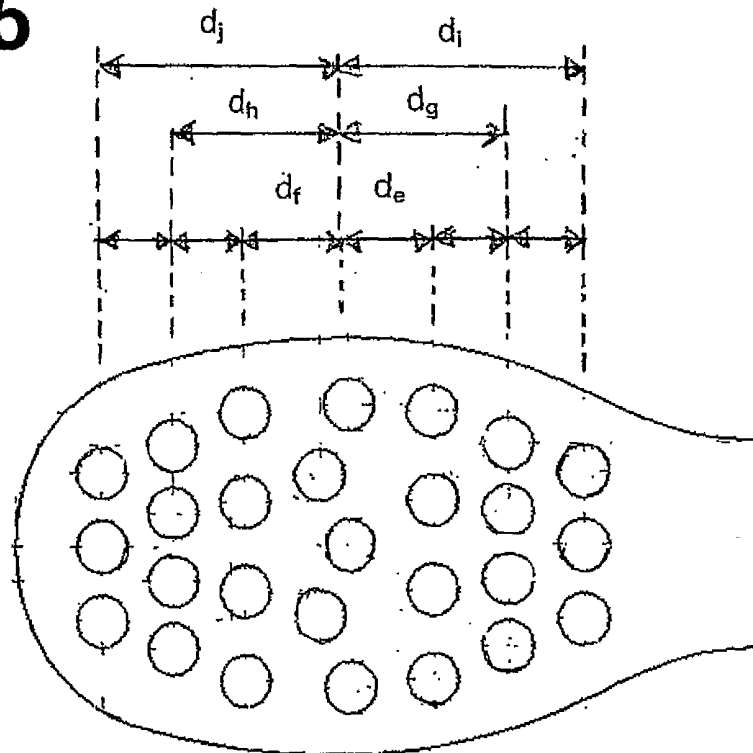
Fig. 4**Fig. 5**

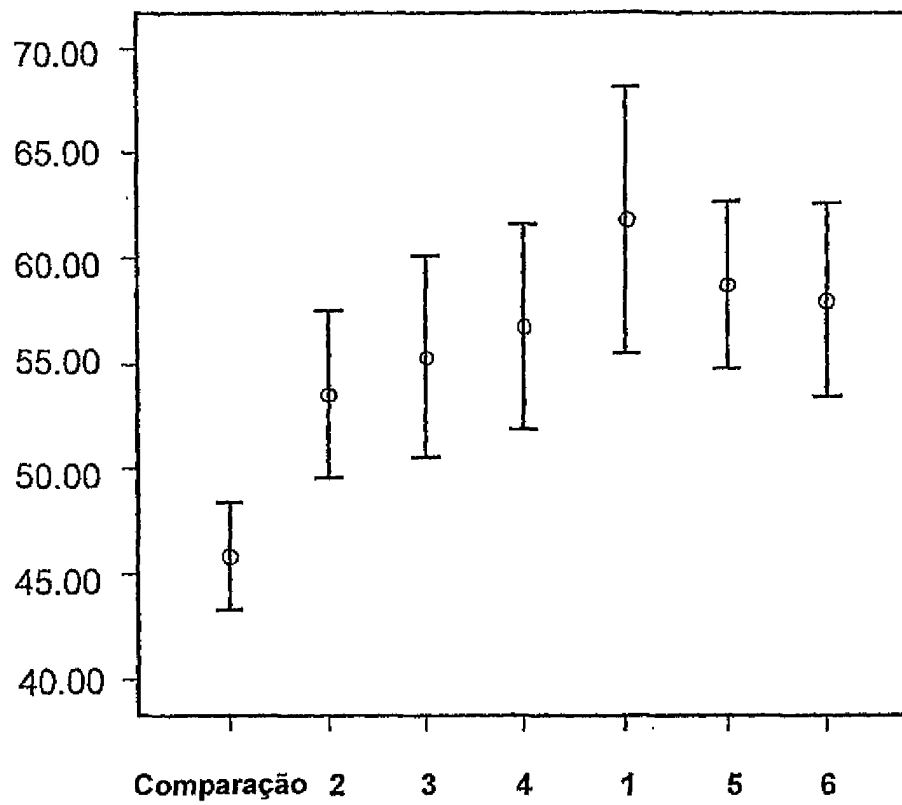
Fig. 6

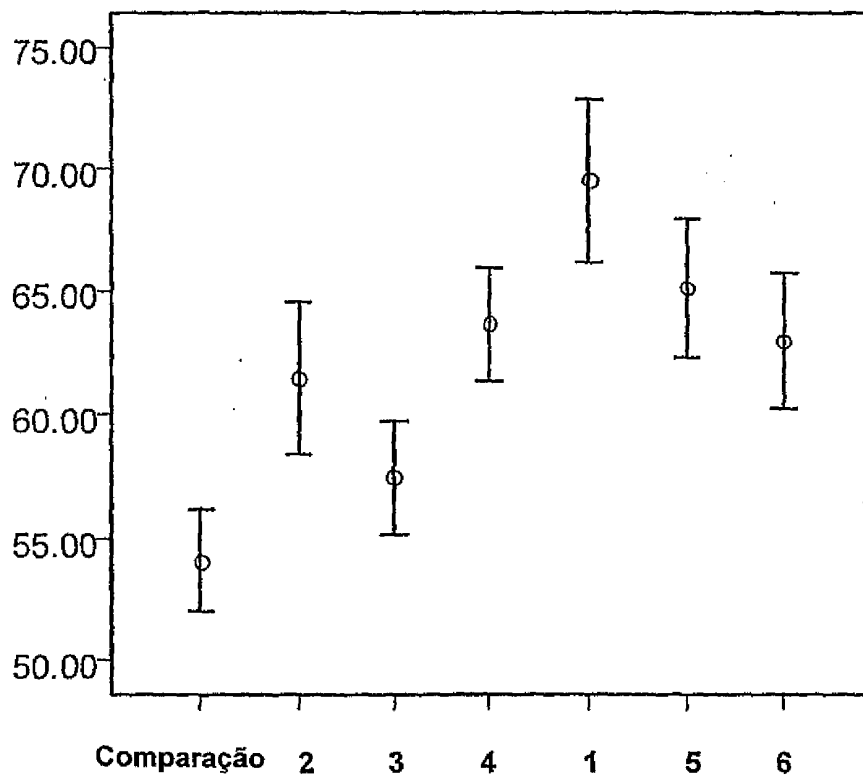
Fig. 7

Fig. 8