República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(21) BR 112020022536-3 A2**

**(22) Data do Depósito:** 08/05/2018

**(43) Data da Publicação Nacional:** 02/02/2021

**(54) Título:** APARELHO PARA TRANSFORMAR DENTES EM MATERIAL DE ENXERTO ÓSSEO

**(51) Int. Cl.:** A61F 2/46.

**(71) Depositante(es):** TT TOOTH TRANSFORMER S.R.L..

**(72) Inventor(es):** MINETTI, ELIO.

**(86) Pedido PCT:** PCT IB2018053174 de 08/05/2018

**(87) Publicação PCT:** WO 2019/215477 de 14/11/2019

**(85) Data da Fase Nacional:** 04/11/2020

**(57) Resumo:** APARELHO PARA TRANSFORMAR DENTES EM MATERIAL DE ENXERTO ÓSSEO, que é adequado para tratar os referidos dentes por imersão em líquidos e compreende um dispositivo de reator (2) incluindo meios de contato (20), uma câmara de reação (21) e uma câmara de ejeção (22), um cartucho (3) incluindo uma pluralidade de recipientes (30) para os líquidos de processamento e lavagem, separados um do outro de forma hermética a líquido, um dispositivo de fragmentação (4) adequado para fragmentar dentes, uma guia (12) adequada para conectar de forma desanexável o cartucho (3) e o dispositivo de fragmentação (4) ao aparelho (1) e um dispositivo de movimento (11) adequado para conectar de forma desanexável pelo menos parcialmente o dispositivo de reator (2), assim como permitir que ele extraia sequencialmente os dentes do dispositivo de fragmentação (4) e os líquidos do cartucho (3).

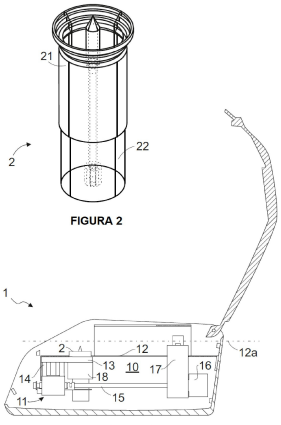



FIGURA 2

# “APARELHO PARA TRANSFORMAR DENTES EM MATERIAL DE ENXERTO ÓSSEO”

[001] A presente invenção diz respeito a um aparelho para transformar dentes em material de enxerto ósseo do tipo especificado no preâmbulo da primeira reivindicação.

[002] Procedimentos e métodos são atualmente conhecidos para transformar um dente ou uma porção de um dente em material ósseo adequado para formar a base para suportar um novo dente ou para outros propósitos.

[003] Em particular, o dente é extraído, lavado, moído e tratado com vários líquidos.

[004] Em particular, o tratamento ocorre com misturas de clorofórmio, metanol, ácido clorídrico e peróxido de hidrogênio, por diversas horas ou mesmo dias.

[005] O dente transformado é, portanto, pó de osso com o mesmo DNA do osso do paciente do qual o dente foi extraído.

[006] O osso assim formado pode então ser usado no mesmo paciente como a base para um implante e para sua formação e integração com o osso, por exemplo, a maxila na qual um dente artificial deve ser montado.

[007] Esse processo é conhecido há cerca de vinte anos e é descrito, por exemplo, nos pedidos de patente coreanos KR-A-20030068957 e KR-A-19980008980 e também no artigo científico intitulado “Development of a Novel Graft Material Using Autogenous Teeth” e publicado no periódico Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010;109:496-503. O referido processo é também descrito no pedido de patente WO-A-2017/017577.

[008] O referido método é muito vantajoso em que permite uma melhor integração da prótese, em particular, do tipo dental, no osso do paciente e uma melhor cicatrização deste.

[009] Inúmeros aparelhos foram idealizados a fim de

realizar esse processo.

[010] Entretanto, os referidos aparelhos têm inconvenientes importantes.

[011] De fato, os mesmos são muito complexos e caros e, além disso, não garantem esterilidade do paciente e não protegem o paciente contra infecção cruzada.

[012] Em virtude de sua complexidade, eles são sujeitos a maus funcionamentos.

[013] Finalmente, os referidos aparelhos não permitem dosagem e composição precisa e segura dos líquidos de tratamento, e alguns dos líquidos usados são também tóxicos.

[014] Nesse contexto, a tarefa técnica fundamental da presente invenção é planejar um aparelho para transformar dentes em material ósseo, que é capaz de prevenir substancialmente os inconvenientes supramencionados.

[015] De acordo com o escopo da referida tarefa técnica, um objetivo principal da invenção é obter um aparelho para transformar dentes em material ósseo, que é simples, barato e robusto.

[016] Um outro objetivo principal da invenção é prover um aparelho para transformar dentes em material ósseo, que permite um suprimento preciso e inequívoco de líquidos de tratamento.

[017] A tarefa técnica e os objetivos especificados são alcançados da maneira reivindicada na reivindicação 1 anexa.

[018] Modalidades preferidas são apresentadas nas reivindicações dependentes.

[019] Os recursos e vantagens da invenção ficarão aparentes a partir da descrição detalhada de modalidades preferidas da invenção, com referência aos desenhos anexos, em que:

- a **Fig. 1** mostra um diagrama do aparelho para

transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção.

- a **Fig. 2** mostra uma vista axonométrica de um primeiro detalhe do aparelho para transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção;

- a **Fig. 3** mostra uma vista lateral do primeiro detalhe do aparelho para transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção;

- a **Fig. 4** mostra uma vista lateral explodida do primeiro detalhe do aparelho para transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção;

- a **Fig. 5** mostra uma vista de topo de uma segunda porção do aparelho para transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção;

- a **Fig. 6** mostra uma vista lateral da segunda porção do aparelho para transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção;

- a **Fig. 7** mostra uma vista explodida da segunda porção do aparelho para transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção;

- a **Fig. 8** mostra uma vista de topo de uma terceira porção do aparelho para transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção;

- a **Fig. 9** mostra uma vista lateral da terceira porção do aparelho para transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção; e

- a **Fig. 10** mostra um segundo diagrama do aparelho para transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção.

[020] Com referência à Figura, o aparelho para transformar dentes em material de enxerto ósseo de acordo com a invenção é indicado como um todo pelo número de referência **1**.

[021] Ele atua de acordo com processos e reações

conhecidas *per se* e previamente descritas e é capaz de transformar um dente de humano autólogo em material ósseo para suportar um novo dente ou para outros propósitos no mesmo paciente.

[022] Preferivelmente, o aparelho 1 define um volume de contenção **10**.

[023] Esse volume de contenção 10 é, por exemplo, definido por um estojo fechado compreendendo pelo menos uma porção que pode ser aberta e fechada, permitindo a um usuário, quando necessário, ter livre acesso ao volume de contenção 10.

[024] Além disso, o volume de contenção 10 preferivelmente compreende um dispositivo de movimento **11** e uma guia **12**.

[025] O dispositivo de movimento 11 é preferivelmente um mecanismo arranjado na porção inferior do aparelho 1.

[026] O dispositivo de movimento 11 dessa forma define, por exemplo, um eixo geométrico longitudinal **11a** e um eixo geométrico vertical **11b** perpendicular ao eixo geométrico longitudinal 11a.

[027] O dispositivo de movimento 11 preferivelmente compreende um suporte **13**, um primeiro membro de movimento **14** e um segundo membro de movimento **15**.

[028] O suporte 13 preferivelmente inclui pelo menos uma porção de conexão que é adequada para permitir que um objeto seja acoplado ao dispositivo de movimento 11.

[029] Em detalhe, por exemplo, o suporte 13 compreende pelo menos um anel de seção transversal circular, o eixo geométrico do qual é arranjado paralelo ou coincidente com o eixo geométrico vertical 11b.

[030] Dessa maneira, qualquer objeto substancialmente cilíndrico pode ser preso no suporte 13, por exemplo, por intertravamento ou sendo suportado, ou similares.

[031] O primeiro membro de movimento 14 é pelo menos parcialmente conectado ao suporte 13. Preferivelmente, o primeiro membro de movimento 14 é adequado para mover o suporte 13 ao longo do eixo geométrico vertical 11b.

[032] Em detalhe, o primeiro membro de movimento 14 é composto, por exemplo, de um ou mais pistões conectados a uma base e adequados para mover o suporte 13 para cima e para baixo com relação à base.

[033] O primeiro membro de movimento 14 pode dessa forma ser tanto mecânico, quanto eletromecânico, quanto elétrico, quanto magnético, e pode ter acionadores lineares, como apresentado no exemplo, ou cames, engrenagens ou similares.

[034] O segundo membro de movimento 15 é pelo menos parcialmente conectado ao primeiro membro de movimento 14 ou, alternativamente, uma porção do mesmo pode ser integrada no primeiro membro de movimento 14.

[035] Preferivelmente, o segundo membro de movimento 15 é adequado para mover o primeiro membro de movimento 14 e, consequentemente, o suporte 13 ao longo do eixo geométrico longitudinal 11a.

[036] Em detalhe, o segundo membro de movimento 15 pode também ser composto de um ou mais pistões conectados a uma base e adequados para mover o suporte 13 para a direita ou para a esquerda com relação à base.

[037] Entretanto, preferivelmente, o segundo membro de movimento 15 compreende uma barra ou um trilho adequado para permitir que o suporte 13 deslize ao longo do eixo geométrico longitudinal 11a.

[038] O trilho pode ser composto de uma ou mais barras, e o mecanismo de deslizamento, por exemplo, é tanto mecânico, quanto elétrico ou similar, como já conhecido no estado da técnica atual.

[039] Além do mais, os membros de movimento 14, 15

podem ser conectados a um membro de controle **16**.

[040] Esse membro de controle 16, por exemplo, pode consistir em um processador eletrônico adequado para controlar o movimento dos membros de movimento 14, 15.

[041] Em particular, o processador eletrônico pode ser ajustado de maneira a permitir que o suporte 13 mova ao longo de um trajeto definido em decorrência de uma entrada de um usuário.

[042] Essa entrada, por exemplo, pode ser suprida por um botão localizado no estojo que forma o aparelho 1.

[043] Em detalhe, o membro de controle 16 pode compreender uma placa eletrônica do tipo Arduino ou Raspberry, ou similares.

[044] A guia 12 é preferivelmente um suporte arranjado na parte superior do aparelho 1.

[045] Preferivelmente, a guia 12, em detalhe, é um suporte perfurado adequado para permitir que um ou mais objetos deslize no mesmo ao longo de uma direção **12a** paralela ao eixo geométrico longitudinal 11a. Além disso, o furo é preferivelmente adequado para conectar operacionalmente a área acima do aparelho 1 com a área que aloja o dispositivo de movimento 11.

[046] Portanto, a guia 12 é preferivelmente substancialmente um suporte adequado para conectar de forma desanexável um ou mais objetos removíveis ao aparelho 1.

[047] Pelo menos uma porção da guia 12 é preferivelmente engatada por um ou mais acionadores **17**.

[048] Os acionadores 17, por exemplo, consistem em um motor rotatório elétrico adequado, mais preferivelmente um motor de passo, terminando com um membro de conexão, tal como, por exemplo, uma engrenagem que define um eixo geométrico de rotação.

[049] Portanto, os acionadores 17 são adequados para

transmitir movimento para pelo menos um componente do aparelho 1.

[050] Resumidamente, o aparelho 1 compreende um dispositivo de reator **2** para realizar reações químicas através de líquidos em particular, um cartucho **3** para conter líquidos de processamento e lavagem, e um dispositivo de fragmentação de dente **4** adequado para fragmentar os referidos dentes.

[051] Em detalhe, o cartucho 3 compreende uma pluralidade de recipientes **30** para líquidos de processamento e lavagem, separados um do outro de forma hermética a líquido.

[052] O cartucho 3 é preferivelmente adequado para ser alojado e movimentado na guia 12, e, portanto, tem formatos e dimensões compatíveis com a guia 12.

[053] O cartucho 3 é preferivelmente um estojo em formato paralelepipédico retangular e os recipientes 30 são substancialmente porções, também tendo uma base retangular, contidas no cartucho 3. Preferivelmente, existem seis a oito recipientes 30, dos quais pelo menos três de processamento, em detalhe, soluções acídicas, soluções tampões e um álcool, e pelo menos quatro de lavagem. Os recipientes 30 são adequados para conter, e preferivelmente cada qual contém, a quantidade necessária e suficiente para uma operação individual.

[054] Os recipientes 30 são preferivelmente separados de uma forma hermética a líquido um do outro.

[055] O cartucho 3 compreende adicionalmente meios de conexão **31** para a conexão ao dispositivo de reator 2.

[056] Os meios de conexão 31 preferivelmente são furos no fundo dos recipientes 30.

[057] Em particular, os membros de conexão 31 são circunferências cujos eixos geométricos são paralelos ao eixo geométrico vertical 11b.

[058] Em detalhe, preferivelmente, os membros de conexão 31 são adequados para conectar o volume interno dos recipientes 30 com a área abaixo da guia 12, e arranjados de maneira a ficarem alinhados ao longo da direção 12a quando o cartucho 3 é inserido na guia 12.

[059] Além do mais, preferivelmente, os líquidos nos recipientes 30 são adequados para escoar para fora dos recipientes 30 através dos membros de conexão 31 por gravidade.

[060] Portanto, em condições fora de uso, os membros de conexão 31 são cobertos com uma película hermética a água, que impede o vazamento de líquidos incluídos nos recipientes 30 através dos furos que formam os membros de conexão 31.

[061] Essa película é dessa forma adequada para ser removida ou rasgada quando os recipientes 30 estão sendo usados.

[062] Todos os conteúdos dos recipientes 30 podem ser liberados em uma única operação, uma vez que o próprio líquido já está corretamente dosado e composto no cartucho 3.

[063] Finalmente, o cartucho 3 é preferivelmente do tipo de um único uso, ou descartável.

[064] O dispositivo de reator 2 é adequado para tratar dentes por imersão em líquidos.

[065] Em particular, o dispositivo de reator 2 é preferivelmente adequado para ser afixado ao suporte 13 quando em uso. Portanto, o dispositivo de reator 2 é preferivelmente pelo menos parcialmente afixado de forma removível ao aparelho 1 por meio do suporte 13.

[066] Portanto, o dispositivo de reator 2 preferivelmente define um eixo geométrico principal **2a** e consiste em um recipiente em uma ou mais peças, de formato substancialmente cilíndrico, cujo eixo geométrico coincide com o eixo geométrico principal 2a.

[067] Resumidamente, ele também compreende meios de contato **20** para fazer contato com o cartucho 3, adequados para colocar o cartucho 3 em conexão mecânica e/ou fluídica através da conexão com o dispositivo de reator 2, uma câmara de reação **21**, que é adequada para conter os dentes durante o processamento e os líquidos de processamento e lavagem, e uma câmara de ejeção **22** para ejetar os líquidos da câmara de reação 21.

[068] Em mais detalhe, os meios de contato 20 compreendem um membro de corte **20A**, de um tipo conhecido, tal como uma ponta viva ou similares, preferivelmente projetado para colocar os membros de conexão 31 do cartucho 3 na configuração operante.

[069] Em particular, o membro de corte 20a é adequado para perfurar a película presente nos membros de conexão 31 de maneira a colocar o recipiente selecionado 30 em conexão fluídica com o dispositivo de reator 2.

[070] Em particular, a perfuração preferivelmente ocorre quando o dispositivo de reator 2 é movimentado na direção vertical ao longo do eixo geométrico vertical 11b pelo primeiro membro de movimento 14 e quando o cartucho 3 e o dispositivo de reator 2 estão corretamente alinhados.

[071] Em particular, o alinhamento correto ocorre quando o eixo geométrico principal 2a é alinhado com o centro de um dos furos arranjados abaixo de um recipiente 30.

[072] A câmara de reação 21 é adequada para conter os dentes, ou o pó dos dentes ou osso e os líquidos durante reações e lavagens. Ela é preferivelmente feita de metal, mais preferivelmente aço inoxidável, e adequada para ser esterilizada em uma autoclave, ou descartável. A câmara de reação 21 preferivelmente tem um formato cilíndrico com uma porção central na qual ocorrem as ditas reações. Ela também compreende aberturas para carregar os dentes, ou para inspeção.

[073] Preferivelmente, a câmara de reação 21 compreende uma cesta **21a** afixada de forma removível ao interior da câmara de reação 21.

[074] A referida cesta 21a preferivelmente tem um formato substancialmente cilíndrico e inclui uma grade permeável a líquido em sua base inferior. Preferivelmente, a cesta 21a, exatamente como a câmara de reação, também compreende uma base aberta na porção superior de maneira a permitir que a cesta 21a receba o líquido proveniente dos recipientes 30, ou outros materiais depositados, por queda ou gravidade.

[075] A câmara de ejeção 22 preferivelmente compreende um tanque de drenagem **22a**, que é adequado para conter os líquidos após o tratamento e preferivelmente restringido de forma liberável no resto do dispositivo 2. O tanque de drenagem 22a e a câmara de reação 21 são preferivelmente em conexão fluídica recíproca e separados por um furo de descarga **22b**.

[076] Preferivelmente, os fluidos são transferidos da câmara de reação 22 para o tanque de drenagem 22a por queda através do furo de descarga 22b.

[077] O dispositivo de fragmentação de dente 4 preferivelmente define um eixo geométrico secundário **4a**.

[078] Além do mais, ele é preferivelmente adequado para fragmentar o referido dente ou um pedaço de dente em partículas entre 0,3 mm e 0,8 mm de diâmetro.

[079] O dispositivo de fragmentação 4 é preferivelmente adequado para ser alojado e movimentado na guia 12 e, portanto, tem formatos e dimensões compatíveis com a guia 12.

[080] Ele também compreende uma caixa parcialmente fechada **42**, um triturador **40** e um pino **41**; em particular, o triturador 40 e o pino 41 são alojados no referido recipiente 42.

[081] A caixa 42 preferivelmente tem uma tampa e pelo menos uma porção aberta para permitir que os componentes internos entrem em contato com elementos externos.

[082] Preferivelmente, o pino 41 é estaticamente arranjado

dentro da caixa 42 e é centralizado com relação ao eixo geométrico secundário 4a.

[083] O pino 41 compreende adicionalmente uma superfície abrasiva **41a**. Essa superfície abrasiva 41a inclui sulcos, por exemplo, sulcos de dentes, adequados para abrasar os objetos com os quais eles entram em contato.

[084] Preferivelmente, o triturador 40 é pelo menos parcialmente exposto ao lado de fora do recipiente fechado e é adequado para girar em torno do eixo geométrico secundário 4a. Além disso, o triturador 40 é preferivelmente orientado de forma que o eixo geométrico 4a fique paralelo ao eixo geométrico de rotação da engrenagem arranjada em pelo menos um acionador 17.

[085] Portanto, o pino 41 e o triturador 40 definem entre si pelo menos um volume **43**.

[086] Esse volume 43 é preferivelmente adequado para alojar no mesmo os dentes a serem fragmentados. Os dentes podem ser inseridos no volume quando a tampa da caixa 42 é removida.

[087] Preferivelmente, o triturador 40 consiste em um anel compreendendo uma correia externa **40a** e uma correia interna **40b**.

[088] Em particular, a correia externa 40a é preferivelmente adequada para entrar em contato com a engrenagem de pelo menos um acionador 17 e inclui, por exemplo, sulcos, por exemplo do tipo presente em engrenagens comuns, compatíveis com a engrenagem de pelo menos um acionador 17, de maneira a transmitir o movimento de rotação de pelo menos o acionador 17 para o triturador 40.

[089] A correia interna 40b, por outro lado, preferivelmente compreende uma superfície abrasiva.

[090] Essa superfície abrasiva compreende dentes adequados para quebrar os dentes alojados no volume 43.

[091] Em particular, os dentes são fragmentados por causa do movimento relativo entre as superfícies abrasivas do pino 41 e da correia interna 40b.

[092] Finalmente, a caixa 42 compreende um furo localizado no fundo da mesma e comunicando com o lado de fora, adequado para permitir que restos ou fragmentos de dente escapem da mesma por gravidade.

[093] Preferivelmente, esse furo é alinhado com o eixo geométrico secundário 4a e arranjado abaixo do volume 43.

[094] Em particular, os fragmentos de dente são preferivelmente adequados para ser transferidos para o dispositivo de reator 2 quando esse estiver corretamente posicionado abaixo da caixa 42 e, em particular, os fragmentos são adequados para ser depositados na câmara de reação 21 e, mais em detalhe, na cesta 21a.

[095] O aparelho 1 pode finalmente compreender componentes auxiliares **18**.

[096] Parte dos componentes auxiliares 18 pode ser arranjada na área da câmara de reação 21, em particular, onde ela é acoplada ao suporte 13, são preferivelmente meios de aquecimento, meios de vibração ultrassônica e emissores de luz UV.

[097] Esses meios de aquecimento, meios de vibração ultrassônica e emissores de luz UV são projetados para interagir com a câmara de reação 21 e os líquidos contidos na mesma, preferivelmente do tipo elétrico e preferivelmente elasticamente conectáveis e separáveis da câmara de reação 21.

[098] Um outro componente auxiliar 18 pode compreender meios (não mostrados) para ler a posição do cartucho 3 ou do dispositivo de fragmentação 4, que interagem com o membro de controle 16 e com meios para indicar a posição do cartucho 3, são adequados para permitir que o dispositivo 2

leia a posição do cartucho 3, em particular, dos tanques 30, com relação ao dispositivo 2 e, mais em detalhe, aos meios de contato 20 ou meios de fragmentação 4.

[099] A operação do aparelho 1 para transformar dentes em material ósseo, previamente descrito em termos estruturais, é como se segue.

[100] Um dente é extraído do paciente.

[101] O mesmo dente é inserido na caixa 42 do dispositivo de fragmentação 4 onde ele é fragmentado em partículas entre 0,3 mm e 0,8 mm de diâmetro pelo triturador 40 girando em torno do pino 41.

[102] Antes de o dente ser fragmentado, o membro de controle 16 posiciona o dispositivo de reator por baixo do furo da caixa 42.

[103] Os fragmentos são então depositados na câmara de reação 21 do dispositivo 2.

[104] Ao mesmo tempo, um cartucho 3 é posicionado dentro da guia 12.

[105] O dispositivo de reator 2 é então posicionado de forma que os meios de contato 20 fiquem alinhados com os meios de conexão 31.

[106] Em particular, os meios para ler a posição do cartucho 3 leem a posição dos recipientes 30 do cartucho 3, e os meios de movimento 14, 15 do cartucho 3 posicionam um tanque específico acima dos meios de contato 20. Os primeiros meios de movimento 14 movem os meios de contato 20, que perfuram os meios de conexão 31 do recipiente selecionado 30.

[107] Os líquidos contidos no recipiente selecionado 30 caem na câmara de reação 21 e entram em contato com a cesta 21a, desencadeando uma reação específica ou lavagem com os fragmentos de dente.

[108] Quando o tratamento com o líquido específico, que é

realizado em um intervalo de tempo predeterminado, é concluído, o dispositivo 2 pode ser removido do suporte 13, e a cesta 21a pode ser removida de maneira a remover os fragmentos de dentes do dispositivo 2.

[109] Um novo dispositivo de reator 2, e preferivelmente um novo cartucho 3, pode então ser arranjado no aparelho de maneira a repetir o processo em um ou mais outros dentes.

[110] Preferivelmente, os ciclos de lavagem são alternados com líquidos de lavagem e reação, que são preferivelmente realizados com HCl, $H_2O_2$ e um álcool por períodos de tempo bem conhecidos.

[111] Em particular, seis líquidos são preferivelmente usados para seis diferentes reações.

[112] O dispositivo de fragmentação 4 é preferivelmente esterilizado em uma autoclave antes de ser usado novamente.

[113] O aparelho 1 para transformar dentes em material ósseo de acordo com a invenção alcança importantes vantagens.

[114] De fato, o aparelho 1 é muito simples, barato e robusto.

[115] Além disso, o uso do cartucho estéril pré-carregado e descartável 30 permite dosagem precisa e uma composição correta dos líquidos de lavagem e reação.

[116] A invenção é suscetível a variações que se enquadram no escopo do conceito inventivo definido pelas reivindicações.

[117] Nesse contexto, todos os detalhes são substituíveis por elementos equivalentes, e os materiais, formatos e dimensões podem ser quaisquer materiais, formatos e dimensões.

## REIVINDICAÇÕES

**1. APARELHO** (1) **PARA TRANSFORMAR DENTES EM MATERIAL DE ENXERTO ÓSSEO** adequado para tratar os referidos dentes por imersão em líquidos, compreendendo:

- um dispositivo de reator (2) incluindo meios de contato (20), uma câmara de reação (21) e uma câmara de ejeção (22);

- um cartucho (3) incluindo uma pluralidade de recipientes (30) para os referidos líquidos de processamento e lavagem, separados uns dos outros de uma maneira hermética a líquido; e

- um dispositivo de fragmentação (4) adequado para fragmentar os referidos dentes;

e ***caracterizado pelo fato de*** compreender:

- uma guia (12) adequada para conectar de forma desanexável o referido cartucho (3) e o referido dispositivo de fragmentação (4) ao referido aparelho (1);

- um dispositivo de movimento (11) adequado para conectar de forma desanexável pelo menos parcialmente o referido dispositivo de reator (2) ao referido aparelho (1) e permitir que o referido dispositivo de reator (2) extraia sequencialmente os referidos dentes do referido dispositivo de fragmentação (4) e os referidos líquidos do referido cartucho (3);

**2. APARELHO** (1), de acordo com a reivindicação anterior, ***caracterizado pelo fato de*** os referidos recipientes (30) compreenderem meios de conexão (31) arranjados no fundo dos referidos recipientes (30) e consistindo substancialmente em furos bloqueados por uma película e adequados para permitir que os referidos líquidos escapem do referido cartucho (3) por gravidade quando a referida película é rasgada.

**3. APARELHO** (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, ***caracterizado pelo fato de*** os referidos meios de

contato (20) compreenderem um membro de corte (20a) adequado para perfurar a referida película dos referidos meios de conexão (31) de maneira a colocar pelo menos um dos referidos recipientes (30) em conexão fluídica com o referido dispositivo de reator (2).

**4. APARELHO** (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, ***caracterizado pelo fato de*** os referidos meios de movimento (11) definirem um eixo geométrico longitudinal (11a), um eixo geométrico vertical (11b) perpendicular ao referido eixo geométrico longitudinal (11a) e compreenderem um suporte (13), um primeiro membro de movimento (14) e um segundo membro de movimento (15), o referido suporte (13) sendo adequado para conectar de forma desanexável o referido dispositivo de reator (2), o referido primeiro membro de movimento (14) sendo adequado para mover o referido suporte (13) ao longo do referido eixo geométrico vertical (11b) e o referido segundo membro de movimento sendo adequado para mover o referido suporte (13) ao longo do referido eixo geométrico longitudinal (11a).

**5. APARELHO** (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, ***caracterizado pelo fato de*** os referidos meios de fragmentação (4) definirem um eixo geométrico secundário (4a) e compreenderem uma caixa (42), um triturador (40) e um pino (41), a referida caixa (42) compreendendo pelo menos parcialmente o referido triturador (40) e o referido pino (41), o referido triturador (40) sendo adequado para girar em torno do referido eixo geométrico secundário (4a), o referido pino (41) sendo estaticamente alinhado com o referido eixo geométrico secundário (4a) e o referido triturador (40), e o referido pino definindo pelo menos um volume (43) adequado para alojar um ou mais dos referidos dentes no mesmo.

**6. APARELHO** (1), de acordo com a reivindicação anterior, ***caracterizado pelo fato de*** a referida caixa (42) compreender uma tampa adequada para permitir que os referidos dentes sejam colocados dentro dele e pelo menos um furo alinhado com o referido eixo geométrico secundário (4a) no fundo da referida caixa (42) e adequado para permitir que fragmentos dos

referidos dentes saiam da referida caixa (42) por queda ou gravidade.

**7. APARELHO** (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, ***caracterizado pelo fato de*** o referido pino (41) compreender uma superfície abrasiva (41a), o referido triturador (40) compreender uma correia externa (40a) incluindo sulcos adequados para interagir com engrenagens externas, e uma correia interna (40b) incluindo uma superfície abrasiva, os referidos dentes sendo fragmentados por causa do movimento relativo entre a referida superfície abrasiva (41a) e a referida correia interna (40b).

**8. APARELHO** (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, ***caracterizado pelo fato de*** compreender um membro de controle (16), pelo menos um acionador (17) e meios auxiliares (18), os referidos meios auxiliares (18) compreendendo meios para ler a posição relativa entre o referido cartucho (3) e o referido dispositivo de reator (2) ou o referido dispositivo de fragmentação (4) e o referido dispositivo de reator (2), o referido acionador (17) sendo um motor rotatório compreendendo uma engrenagem adequada para transmitir um movimento rotatório para o referido triturador (40) por meio da referida correia externa (40a), e o referido membro de controle (16) sendo um processador eletrônico adequado para controlar o movimento dos membros de movimento (14, 15) pela interação com os referidos meios auxiliares (18).

**9. APARELHO** (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, ***caracterizado pelo fato de*** o referido cartucho (3) e o referido dispositivo de reator (2) serem do tipo descartável.

**10. APARELHO** (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, ***caracterizado pelo fato de*** compreender um dispositivo de fragmentação de dente (4) adequado para fragmentar um dente ou um pedaço de dente em partículas entre 0,3 mm e 0,8 mm de diâmetro.

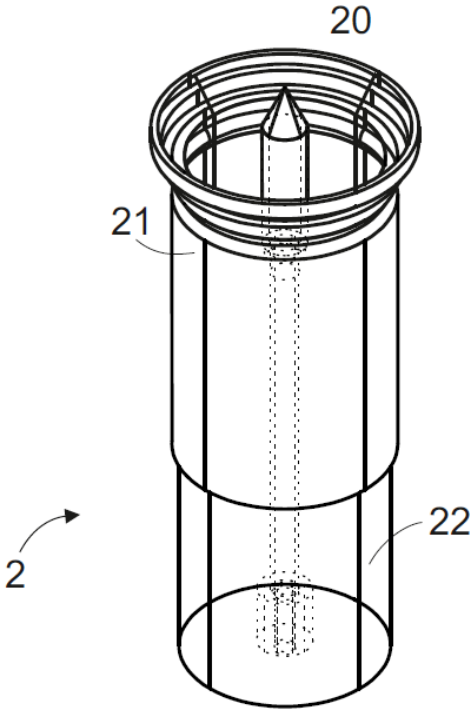



FIGURA 2

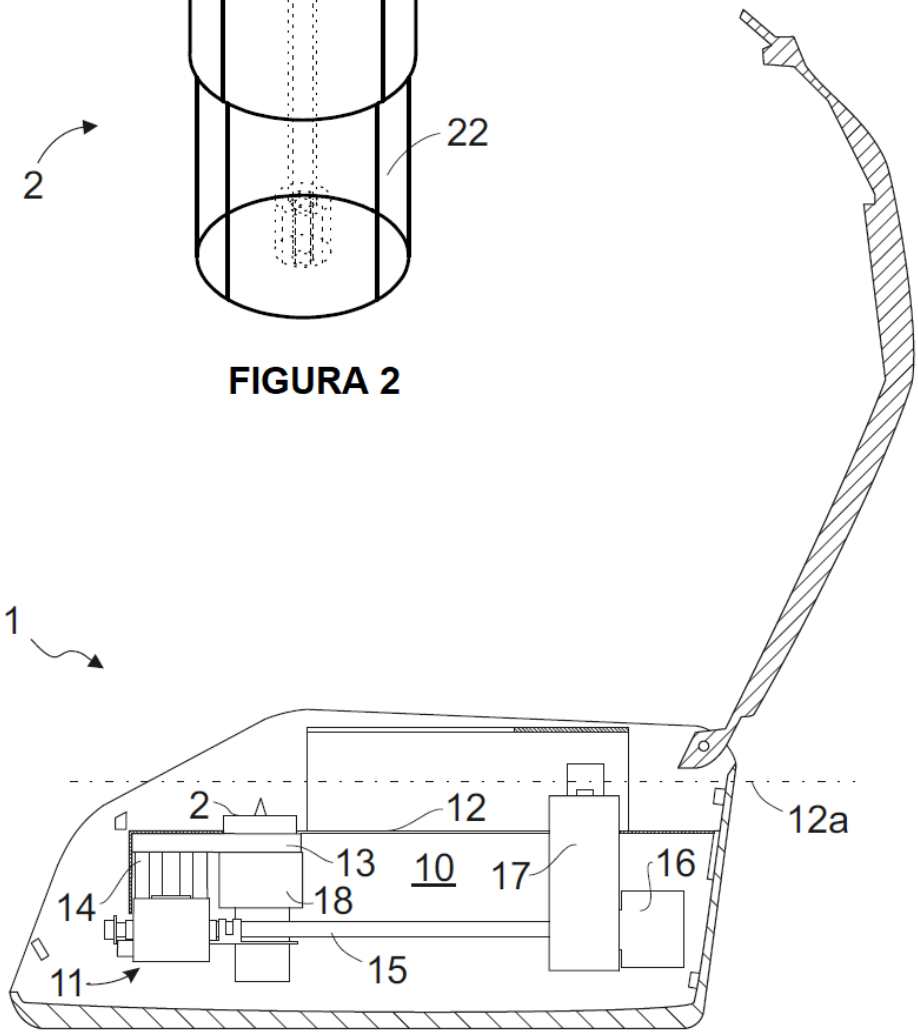



FIGURA 1

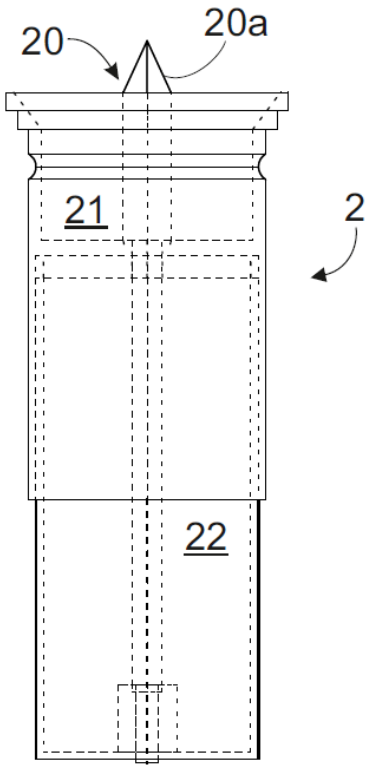



FIGURA 3

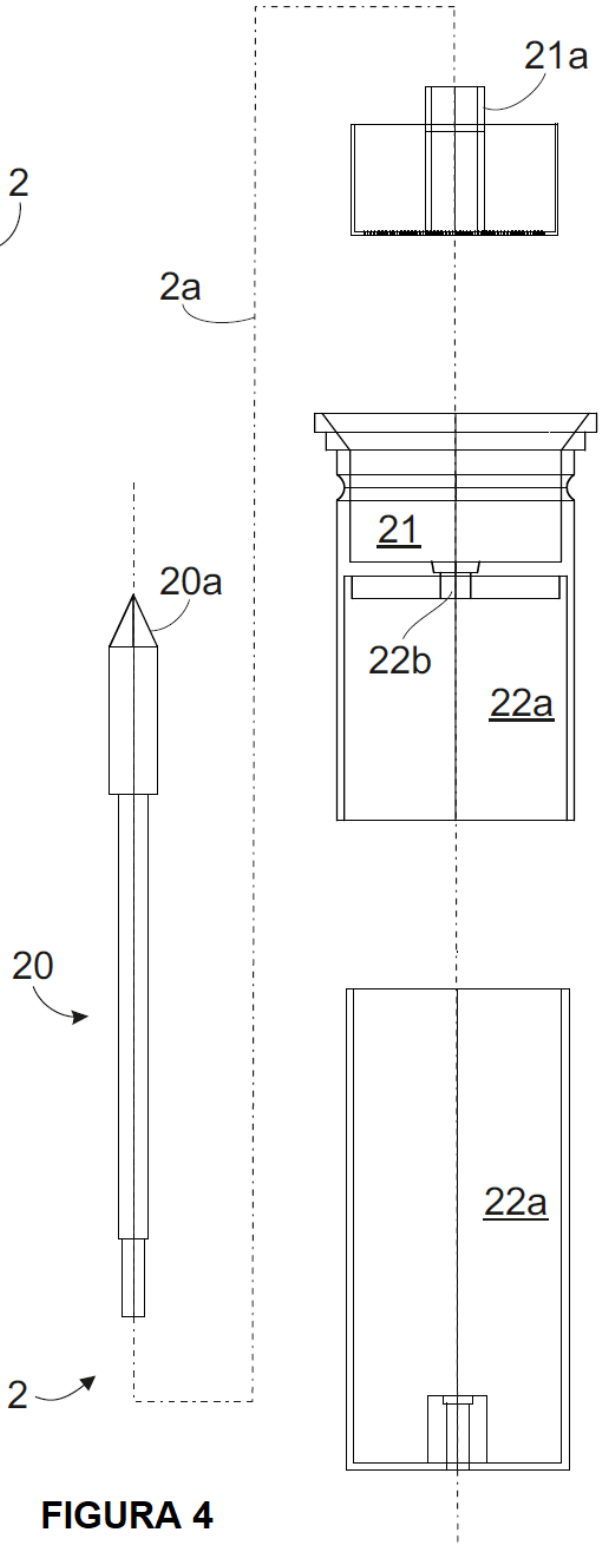



FIGURA 4

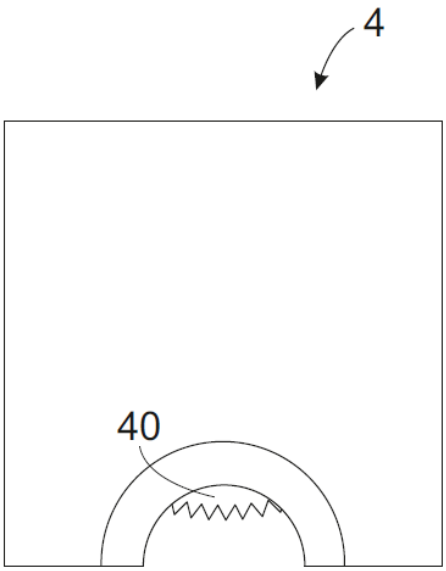



FIGURA 5

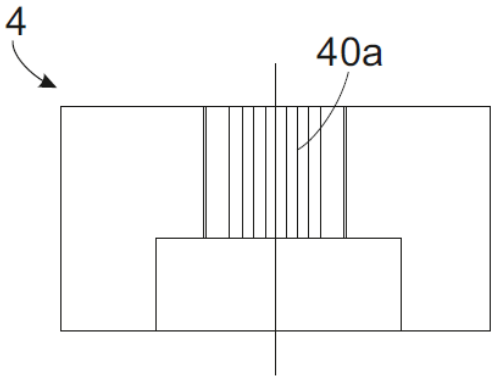



FIGURA 6

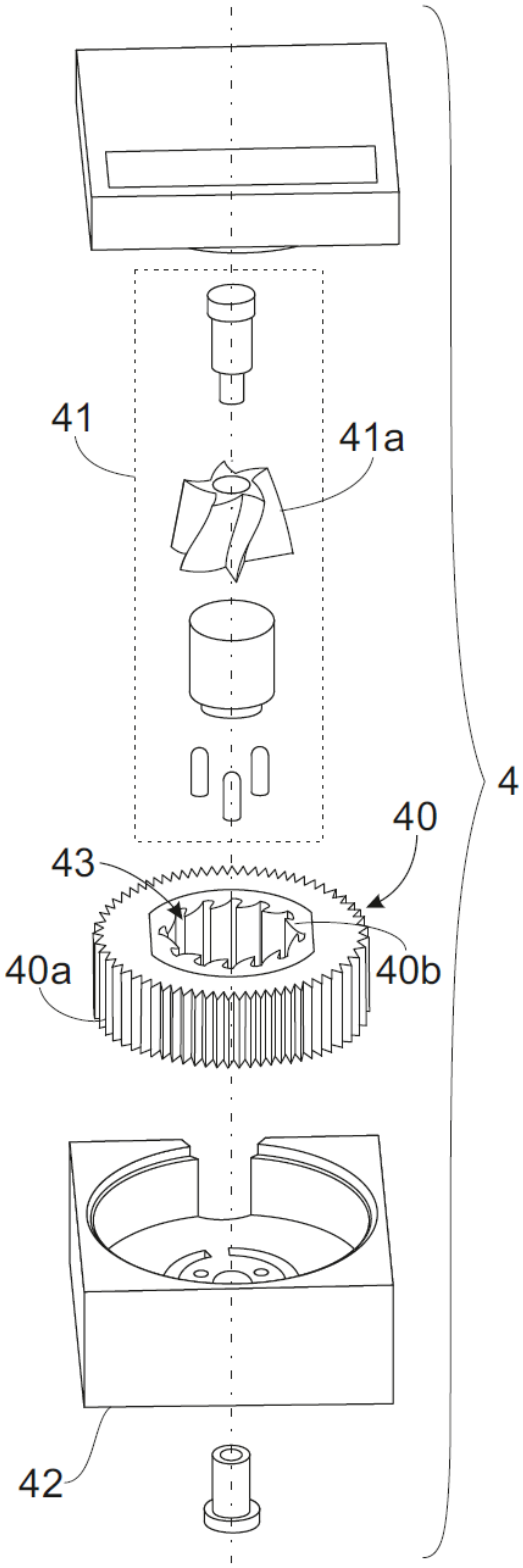



FIGURA 7

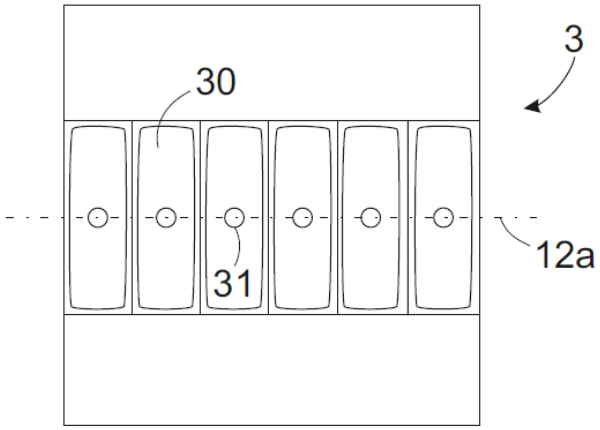



FIGURA 8

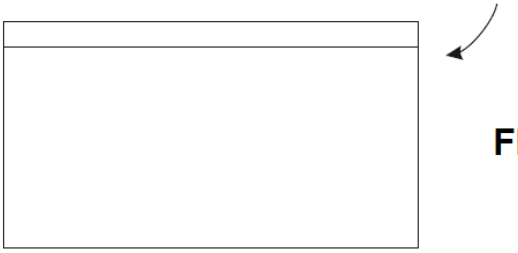



FIGURA 9




FIGURA 10

## RESUMO

**“APARELHO PARA TRANSFORMAR DENTES EM MATERIAL DE ENXERTO ÓSSEO”**, que é adequado para tratar os referidos dentes por imersão em líquidos e compreende um dispositivo de reator (2) incluindo meios de contato (20), uma câmara de reação (21) e uma câmara de ejeção (22), um cartucho (3) incluindo uma pluralidade de recipientes (30) para os líquidos de processamento e lavagem, separados um do outro de forma hermética a líquido, um dispositivo de fragmentação (4) adequado para fragmentar dentes, uma guia (12) adequada para conectar de forma desanexável o cartucho (3) e o dispositivo de fragmentação (4) ao aparelho (1) e um dispositivo de movimento (11) adequado para conectar de forma desanexável pelo menos parcialmente o dispositivo de reator (2), assim como permitir que ele extraia sequencialmente os dentes do dispositivo de fragmentação (4) e os líquidos do cartucho (3).