



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

(21) BR 102018010428-4 A2



(22) Data do Depósito: 23/05/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 10/12/2019

(54) **Título:** KIT DE DISPOSITIVOS AUXILIARES DE RECONSTRUÇÃO AURICULAR E MÉTODO DE CONFECÇÃO DE KIT

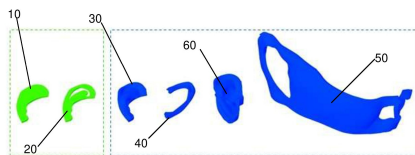
(51) **Int. Cl.:** H04R 25/00; A61F 11/00.

(52) **CPC:** H04R 25/65; A61F 11/00.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

(72) **Inventor(es):** ROGÉLIO CARPES PINHEIRO; FÁBIO GONÇALVES TEIXEIRA; MARCUS VINÍCIUS MARTINS COLLARES; CLARIANA FISCHER BRENDLER.

(57) **Resumo:** A presente invenção descreve um kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular e um método para confecção do kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular. Especificamente, a presente invenção compreende etapas de captação e digitalização da geometria do rosto do paciente e confecção dos objetos do kit sob medida ao paciente, objetos que aumentam a precisão da reconstrução auricular e reduzem tempo, custo e desconforto causados pela reconstrução auricular. A presente invenção se situa nos campos da medicina e estruturas 3D.



## **Relatório Descritivo de Patente de Invenção**

### **KIT DE DISPOSITIVOS AUXILIARES DE RECONSTRUÇÃO AURICULAR E MÉTODO DE CONFECÇÃO DE KIT**

#### **Campo da Invenção**

**[0001]** A presente invenção descreve um kit de dispositivos para auxiliar cirurgias de reconstrução auricular e um método de confecção do kit de dispositivos auxiliares, onde é utilizada tecnologia virtual tridimensional para desenvolvimento de peças personalizadas ao formato do rosto e da orelha do paciente, visando aumentar a precisão da operação e reduzir tempo de duração do procedimento. A presente invenção se situa nos campos da medicina e estruturas 3D.

#### **Antecedentes da Invenção**

**[0002]** No Presente estado da técnica, o processo de reconstrução parcial ou total de orelha é um desafio na medicina, exigindo técnicas complexas e profissionais especializados. A reconstrução auricular pode ser realizada por diferentes técnicas, sendo a mais utilizada a feita por um cirurgião plástico que, inicialmente, desenha em um filme de radiografia, sobre a orelha saudável do paciente, os contornos básicos da mesma, para se orientar na etapa de retirar e esculpir as cartilagens, que são retiradas à mão livre da costela do paciente, dando origem ao bloco principal, ou base, e à hélice da orelha a ser reconstruída. A estrutura da orelha é constituída pelas duas peças (base e hélice), as quais são unidas por costura, sendo a etapa mais crítica do processo de reconstrução auricular, tanto em relação ao tempo de cirurgia quanto à complexidade das tarefas do cirurgião, que realiza a modelagem da estrutura da orelha, esculpido e montado de forma completamente artesanal, o que torna o resultado totalmente dependente de sua habilidade manual. São então retirados os fragmentos da microtia e então, a estrutura da orelha, já em seu formato final, é introduzida na região subcutânea, no local da nova orelha.

Esse procedimento deve ser realizado de forma precisa, para manter harmonia e simetria do rosto do paciente. Este procedimento é totalmente visual, contando apenas com elementos lineares de medição (régua e paquímetro), o que dificulta a análise realizada pelo cirurgião.

**[0003]** Na busca pelo estado da técnica em literaturas científica e patentária, foram encontrados os seguintes documentos que tratam sobre o tema:

**[0004]** O documento US9738036B2 revela um método de manufatura de um objeto da anatomia humana, utilizando digitalização por estereolitografia, manipulação dos dados digitalizados, e fabricação da peça final (orelha), para referenciar um procedimento cirúrgico. O documento US9738036B2 leva em consideração apenas o modelo 3D espelhado da orelha saudável, que serve apenas como referencia visual à modelagem das cartilagens costais.

**[0005]** O documento CN104077805A revela um algoritmo para criar um banco de dados de formatos de orelhas, que pode ser editado de acordo com a orelha de um paciente com microtia, por exemplo, para impressão de um modelo 3D para orientar a construção da estrutura da orelha de cartilagens costais. O documento CN104077805A leva em consideração uma classificação morfológica para o formato da orelha (formatos de orelhas mais encontrados na sociedade), e não a orelha do paciente em si, que não é digitalizada via escaneamento tridimensional.

**[0006]** O documento CN104783922A revela um processo de obtenção de uma placa guia para orientar a posição e forma da orelha em casos de reconstrução auricular. Essa guia é utilizada para marcação do local da orelha, bem como orienta visualmente o processo de esculpir as cartilagens costais. Baseia-se na obtenção do formato do rosto do paciente via tomografia computadorizada, sendo os dados 3D manipulados para espelhar a orelha saudável, e impressão tridimensional da placa guia. No documento CN104783922A, a peça possui um encaixe apenas sobre o nariz, sem outro ponto de âncora, o que pode ocasionar a movimentação da guia, e

consequentemente, um posicionamento equivocado do local do implante. Ainda, como o formato impresso da orelha é o seu formato final, não leva em consideração a aposição da orelha, que é obtida em cirurgias subsequentes, ou seja, apenas uma parte da orelha impressa realmente está em sua posição definitiva (parte inicial da hélice). Dessa forma, tanto a parte superior e inferior quanto traseira da orelha não são consideradas de forma precisa para a marcação do implante da estrutura da orelha de cartilagens costais.

**[0007]** O documento *Microtia Repair With Autogenous Rib Cartilage Grafts. Harvesting the Rib Cartilage*. BRENT, B. revela um método onde o cirurgião desenha manualmente sobre a orelha do paciente, em um filme de radiografia, os seus contornos principais. Esse desenho é utilizado para marcar a área de cartilagem costal a ser extraída, e posteriormente, serve como guia para o cirurgião marcar as áreas principais que precisam ser esculpidas para formar o implante da nova orelha. Nessa etapa, o cirurgião tem que espelhar mentalmente as formas da orelha do paciente, para então esculpir o implante, sendo então o resultado final, totalmente dependente das habilidades visuais e manuais do cirurgião. Após, o implante é posicionado utilizando-se paquímetros e réguas, medindo-se a distância da orelha saudável com outros órgãos, como olhos, por exemplo, e espelhando essas medidas para o local da nova orelha. O documento *Microtia Repair With Autogenous Rib Cartilage Grafts. Harvesting the Rib Cartilage*. Brent, B. possui baixa precisão no formato e posição do implante, elevado tempo cirúrgico, e a quantidade de cartilagem costal extraída é superior à quantidade utilizada, visto que há a necessidade de esculpí-la.

**[0008]** O documento *Prototyping Technology*. MARDINI, M. AL; ERCOLI, C.; GRASER, G. N. revela o uso de técnicas de Design Virtual para produzir um modelo de cera a partir da orelha saudável do paciente. Para tanto, depois de escaneada a orelha saudável, o modelo 3D é espelhado usando um software CAD. A partir disso, um exemplar em termoplástico é produzido utilizando uma máquina de prototipagem rápida. Com essa técnica, o cirurgião

tem em mãos o formato definitivo da orelha para guiar a construção da estrutura da orelha, não necessitando observar e espelhar mentalmente a orelha saudável. Nesse conceito, se tem o formato final da orelha completa (com lóbulo e aposição), porém não o formato da estrutura da orelha em si.

**[0009]** O documento CAD-CAM construction of an auricular template for craniofacial implant positioning: a novel approach to diagnosis. European journal of radiology. CIOCCA. L. revela uma técnica, para a fixação de uma prótese externa de orelha (fabricada em silicone), produzindo uma máscara de posicionamento do implante, projetada em CAD, porém, seu posicionamento se dá pelo alinhamento visual do dispositivo com o olho e sua fixação é manual, com um estetoscópio. Assim, o dispositivo pode ser posicionado de forma inadequada e é passível de rotação, e dessa forma, erro no posicionamento.

**[0010]** Assim, do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

**[0011]** Fica evidente nos documentos acima mencionados a ausência de recursos que auxiliem a reconstrução auricular com precisão dimensional, redução no tempo de invasão ao paciente e redução na quantidade de cartilagem retirada da costela do paciente, visto que pode causar desconforto físico e estético ao mesmo.

### **Sumário da Invenção**

**[0012]** Dessa forma, a presente invenção tem por objetivo resolver os problemas constantes no estado da técnica a partir de um kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular, cujos dispositivos garantem à operação precisão dimensional, redução no tempo de invasão ao paciente e redução na quantidade de cartilagem retirada da costela do paciente em relação aos procedimentos do presente estado da técnica, e a partir de um método de confecção do kit da presente invenção através de recursos digitais

tridimensionais.

**[0013]** Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular que compreende:

- a. ao menos um molde para retirada de cartilagem costal (10);
- b. ao menos um molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha (20);
- c. ao menos um modelo da estrutura da orelha (30);
- d. ao menos um molde negativo da hélice da orelha (40); e
- e. ao menos uma máscara de posicionamento (50).

**[0014]** Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta um método de confecção do kit de dispositivos auxiliares da presente invenção que compreende as etapas de:

- a. obtenção da imagem do rosto do paciente;
- b. obtenção da imagem de uma orelha saudável;
- c. modelagem tridimensional virtual das imagens obtidas anteriormente;
- d. obtenção das dimensões da orelha saudável e do rosto do paciente com base na modelagem tridimensional;
- e. geração de modelos tridimensionais virtuais dos objetos constituintes do kit com medidas baseadas nas dimensões obtidas;
- f. fabricação dos objetos do kit; e
- g. esterilização dos objetos do kit.

**[0015]** Ainda, o conceito inventivo comum a todos os contextos de proteção reivindicados faz uso de um conjunto de objetos que aumentam da precisão da reconstituição auricular e reduzem seu tempo de execução, sendo este conjunto formado pelos moldes e modelos desenvolvidos para a condução deste procedimento de reconstituição auricular.

**[0016]** Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no

segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

### **Breve Descrição das Figuras**

**[0017]** Com o intuito de melhor definir e esclarecer o conteúdo do presente pedido de patente, as seguintes figuras são apresentadas:

**[0018]** A figura 1 mostra uma concretização de um kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular da presente invenção.

**[0019]** A figura 2 mostra uma concretização de um kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular da presente invenção.

**[0020]** A figura 3 mostra uma concretização de um molde para retirada de cartilagem costal.

**[0021]** A figura 4 mostra uma concretização de um molde para retirada de cartilagem costal e o contorno que representa sua localização em uma orelha saudável.

**[0022]** A figura 5 mostra uma concretização de um molde para retirada de cartilagem costal e a região da costela onde o mesmo pode ser utilizado.

**[0023]** A figura 6 mostra uma concretização de um molde para retirada de cartilagem costal sendo utilizado.

**[0024]** A figura 7 mostra uma concretização de um molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha.

**[0025]** A figura 8 mostra uma concretização de um molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha e o contorno que representa sua localização em uma orelha saudável.

**[0026]** A figura 9 mostra uma concretização de um molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha e a cartilagem com a marcação realizada por meio do molde.

**[0027]** A figura 10 mostra uma concretização de utilização de um molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha durante a marcação dos volumes da estrutura da orelha e uma concretização da utilização de um

modelo da estrutura da orelha.

**[0028]** A figura 11 mostra uma concretização de um molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha, uma concretização de um modelo da estrutura da orelha e uma concretização da estrutura de cartilagem moldada da orelha a partir dos dispositivos descritos na presente invenção.

**[0029]** A figura 12 mostra uma concretização de um modelo da estrutura da orelha.

**[0030]** A figura 13 mostra uma concretização de um molde negativo da hélice da orelha.

**[0031]** A figura 14 mostra uma concretização de um molde negativo da hélice da orelha exibido na Fig. 13 visto por um ângulo diferente.

**[0032]** A figura 15 mostra uma concretização de um molde negativo da hélice da orelha exibido na Fig. 14 com malha gerada digitalmente.

**[0033]** A figura 16 mostra uma concretização de um molde negativo da hélice da orelha e um segmento de cartilagem que deve ser moldado para formar a hélice da orelha.

**[0034]** A figura 17 mostra uma concretização da utilização de um molde negativo da hélice da orelha para moldar a curvatura da hélice da orelha em um segmento de cartilagem.

**[0035]** A figura 18 mostra uma concretização de uma máscara de posicionamento vista por três ângulos diferentes.

**[0036]** A figura 19 mostra uma concretização de uma máscara de posicionamento.

**[0037]** A figura 20 mostra uma concretização da utilização de uma máscara de posicionamento.

**[0038]** A figura 21 mostra uma concretização da utilização de uma máscara de posicionamento.

**[0039]** A figura 22 mostra uma concretização de um contorno realizado por meio da utilização de uma máscara de posicionamento.

**[0040]** A figura 23 mostra uma concretização de um modelo de orelha



saudável.

**[0041]** A figura 24 mostra uma concretização de um modelo de orelha saudável e uma concretização de um modelo da estrutura da orelha.

**[0042]** A figura 25 mostra uma concretização da utilização de uma máscara de posicionamento com a estrutura da orelha já posicionada sob a pele de um paciente no contorno exato fornecido pela máscara.

**[0043]** A figura 26 mostra uma concretização do resultado da utilização da presente invenção.

**[0044]** A figura 27 mostra uma concretização da utilização de recursos digitais tridimensionais para posicionamento e dimensionamento do kit da presente invenção.

#### **Descrição Detalhada da Invenção**

**[0045]** As descrições que se seguem são apresentadas a título de exemplo e não limitativas ao escopo da invenção e farão compreender de forma mais clara o objeto do presente pedido de patente.

**[0046]** Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular que compreende: ao menos um molde para retirada da cartilagem costal (10); ao menos um molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha (20); ao menos um modelo da estrutura da orelha (30); ao menos um molde negativo da hélice da orelha (40); e ao menos uma máscara de posicionamento (50).

**[0047]** Ademais, o kit da presente invenção compreende ao menos um modelo de orelha saudável (60). Para fins de exemplificação, o modelo de orelha saudável (60) é utilizado como referência por um cirurgião de como deve ser o resultado final desejado da reconstituição auricular.

**[0048]** O molde para retirada de cartilagem costal (10) possui curvatura superior (11) e inferior (12) do contorno da estrutura da orelha saudável, sendo em uma concretização, o contorno exato, ou seja, com dimensões equivalentes às apresentadas na estrutura da orelha saudável do paciente. Tais curvaturas

conferem precisão e redução no tempo de recorte e retirada da cartilagem e esculpir da mesma. Para fins de exemplificação, um cirurgião posiciona o molde para retirada de cartilagem costal (10) na costela do paciente, acompanha seu contorno com um elemento de corte e retira o bloco de cartilagem que será esculpido para formar a estrutura da orelha. Fazendo uso da curvatura superior (11) e inferior (12), o recorte do bloco de cartilagem é preciso e ágil, reduzindo o tempo gasto pelo cirurgião, reduzindo a quantidade de cartilagem retirada do paciente e reduzindo o desconforto do paciente.

**[0049]** O molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha (20) compreender contorno externo idêntico ao molde para retirada de cartilagem costal (10) e compreende uma parte interna dotada de recorte no formato da fossa triangular (21) e recorte no formato da anti-hélice (22) para esculpir o formato final da estrutura da orelha no bloco de cartilagem costal retirado. Para fins de exemplificação, um cirurgião posiciona o molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha (20) sobre o bloco de cartilagem costal retirado do paciente por meio do molde para retirada de cartilagem costal (10) e, através do recorte no formato da fossa triangular (21) e recorte no formato da anti-hélice (22), utilizando um instrumento cortante, ele esculpe de forma precisa o bloco de cartilagem para criar o formato da estrutura da cartilagem da orelha sendo reconstituída.

**[0050]** O modelo da estrutura da orelha (30) compreender o formato final da cartilagem da orelha. Para fins de exemplificação, um cirurgião faz uso do modelo da estrutura da orelha (30) para se orientar ao esculpir e formar a estrutura final da cartilagem da orelha.

**[0051]** O molde negativo da hélice da orelha (40) compreender cavidade (41), extremidades (42) e formato curvo (43) da hélice da orelha. Para fins de exemplificação, um cirurgião insere na cavidade (41) o segmento de cartilagem que dá origem à hélice da orelha, faz uso das extremidades (42) para esculpir o comprimento ideal da hélice, e o formato curvo (43) para esculpir o formato curvo da hélice.

**[0052]** A máscara de posicionamento (50) compreende formato interno idêntico ao formato do rosto do paciente, região de encaixe no nariz do paciente (51), e compreende recorte indicador da região de posição do implante (52) de formato idêntico ao molde para retirada de cartilagem costal (10). A região de encaixe no nariz do paciente (51) possui o contorno total do nariz, permitindo uma estabilização plena e firme da máscara ao rosto, impedindo qualquer possibilidade de movimentação indesejada da mesma, além de possibilitar a respiração do paciente. O recorte indicador da região de posição do implante (52) possui formato idêntico ao molde para retirada de cartilagem costal (10). Ainda, a máscara de posicionamento (50) possui um padrão de perfuração que reduz seu tempo de fabricação e propicia respiração da pele do paciente. Para fins de exemplificação, um cirurgião posiciona a máscara de posicionamento (50) no rosto do paciente por meio da região de encaixe no nariz do paciente (51) e faz uso da região de posição do implante (52) para demarcar no rosto do paciente a região da pele a ser cortada para inserção da estrutura de cartilagem da orelha.

**[0053]** Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta um método de confecção do kit de dispositivos auxiliares da presente invenção que compreende as etapas de: obtenção da imagem do rosto do paciente; obtenção da imagem de uma orelha saudável; modelagem tridimensional virtual das imagens obtidas anteriormente; obtenção das dimensões da orelha saudável e do rosto do paciente com base na modelagem tridimensional; geração de modelos tridimensionais virtuais dos objetos constituintes do kit com medidas baseadas nas dimensões obtidas; fabricação dos objetos do kit; e esterilização dos objetos do kit.

**[0054]** A etapa de obtenção da imagem do rosto do paciente é realizada através de um mecanismo de captação e digitalização de imagens. Em uma concretização, sem que haja limitação do escopo da presente invenção, a digitalização da imagem do rosto do paciente é realizada por um dispositivo emissor de luz branca para detalhamento dos contornos e volumes do rosto do

paciente. Ainda, em uma concretização, a digitalização das imagens do rosto do paciente pode ser feita por meio de um dispositivo que utiliza ondas de infravermelho para captação da imagem. Ainda, em uma concretização, a etapa de obtenção da imagem do rosto do paciente é realizada por um operador que pode substituir um médico para realização desta etapa.

**[0055]** Em uma concretização, a etapa de obtenção da imagem de uma orelha saudável é realizada junto da etapa de obtenção da imagem do rosto do paciente, por meio de um dispositivo emissor de luz branca ou um dispositivo que utiliza ondas de infravermelho para captação da imagem da orelha saudável do paciente. Ainda, em uma concretização, a etapa de obtenção da imagem de uma orelha saudável é realizada ao acessar um banco de dados de imagens de orelhas saudáveis para obtenção de uma imagem. Ainda, em uma concretização, a etapa de obtenção da imagem de uma orelha saudável é realizada por um operador que substitui um médico para realização desta etapa.

**[0056]** A etapa de modelagem tridimensional virtual das imagens obtidas anteriormente permite que um programa de computador acesse as informações da geometria do rosto do paciente e da orelha saudável para geração dos objetos constituintes do kit. Em uma concretização, a etapa de modelagem tridimensional virtual das imagens obtidas anteriormente é realizada por um operador que substitui um médico para realização desta etapa.

**[0057]** A etapa de geração de modelos tridimensionais virtuais dos objetos constituintes do kit com medidas baseadas nas dimensões obtidas permite ao programa de computador criar a geometria dos objetos constituintes do kit da presente invenção sob medida ao paciente. Em uma concretização, a etapa de geração de modelos tridimensionais virtuais dos objetos constituintes do kit com medidas baseadas nas dimensões obtidas é realizada por um operador que substitui um médico para realização desta etapa.

**[0058]** A etapa de fabricação dos objetos do kit utiliza técnicas de produção de produtos a partir de modelos virtuais em processos controlados

por computadores com grande precisão. Em uma concretização, os produtos são fabricados por prototipagem rápida. Ainda, em uma concretização, os produtos são fabricados por corte a laser controlado por computador. Ainda, em uma concretização, para aumentar a produtividade, as peças são fabricadas por uma combinação de processos. Ainda, em uma concretização, a etapa de fabricação dos objetos do kit da presente invenção é realizada por um operador que substitui um médico para realização desta etapa.

**[0059]** A etapa de esterilização dos objetos do kit da presente invenção garante segurança para que os mesmos sejam utilizáveis em ambientes cirúrgicos. Em uma concretização, a etapa de esterilização dos objetos do kit da presente invenção é realizada por um operador que substitui um médico para a realização desta etapa.

### **Exemplos - Concretizações**

**[0060]** Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo sem limitar, o escopo da mesma.

Exemplo I

**[0061]** O método de confecção de kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular é realizado por um operador que pode substituir a necessidade de um médico nesta etapa, reduzindo o custo de operação e permitindo ao médico atuar mais especificamente em sua função. O operador faz uso de um dispositivo emissor de luz branca para captação da imagem do rosto do paciente e da sua orelha saudável. Ainda, a captação da imagem pode ser realizada por um dispositivo emissor de infravermelho e a imagem da orelha saudável pode ser obtida em um banco de dados de imagens de orelhas saudáveis. Por meio de um programa de computador apropriado, o operador realiza a etapa de modelagem tridimensional virtual das imagens obtidas nas etapas anteriores para, então estar apto a realizar a etapa de geração de modelos tridimensionais virtuais dos objetos constituintes do kit da presente

invenção baseando-se nas dimensões obtidas anteriormente. É importante que haja harmonia e simetria no posicionamento da orelha saudável no rosto do paciente, e a utilização do kit e do método da presente invenção garantem precisão e agilidade neste posicionamento. O operador, então inicia a etapa de fabricação dos objetos do kit, fazendo uso de uma máquina de corte laser para fabricar os objetos mais planos, como o molde para retirada de cartilagem costal (10) e o molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha (20), e faz uso de uma impressora de deposição tridimensional de material para confeccionar os demais objetos do kit. Por fim, um operador realiza a etapa de esterilização dos objetos do kit, garantindo que estejam aptos a serem utilizados de forma segura em um ambiente cirúrgico.

**[0062]** Para fins de exemplificação, o kit é utilizado por um médico cirurgião para auxiliar na reconstrução auricular, reduzindo o tempo de operação, a quantidade de cartilagem retirada do paciente, e assim reduz-se o desconforto e invasão ao paciente. O cirurgião movimentava o molde para retirada de cartilagem costal (10) por cima da costela do paciente até encontrar uma região onde haja cartilagem suficiente para ser retirada na dimensão do molde (10). Fazendo uso da curvatura superior (11) e inferior (12), o recorte do bloco de cartilagem é realizado de maneira precisa e ágil, reduzindo o tempo gasto pelo cirurgião, reduzindo a quantidade de cartilagem retirada do paciente e reduzindo o desconforto causado ao paciente. O cirurgião posiciona o molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha (20) sobre o bloco de cartilagem costal retirado do paciente por meio do molde para retirada de cartilagem costal (10) e, através do recorte no formato da fossa triangular (21) e recorte no formato da anti-hélice (22), utilizando um instrumento cortante, ele esculpe de forma precisa o bloco de cartilagem para criar o formato da estrutura da cartilagem da orelha sendo reconstituída. O cirurgião, ao utilizar o molde negativo da hélice da orelha (40), insere na cavidade (41) o segmento de cartilagem que dá origem à hélice da orelha, faz uso das extremidades (42) para esculpir o comprimento ideal da hélice, e o formato curvo (43) para

esculpir o formato curvo da hélice. O cirurgião faz uso do modelo da estrutura da orelha (30) para se orientar ao esculpir e unir a hélice à base da cartilagem e formar a estrutura final da cartilagem da orelha. O cirurgião posiciona a máscara de posicionamento (50) no rosto do paciente por meio da região de encaixe no nariz do paciente (51), que possui o contorno total do nariz, permitindo uma estabilização plena e firme da máscara ao rosto, impedindo qualquer possibilidade de movimentação indesejada da mesma, além de possibilitar a respiração do paciente, e faz uso da região de posição do implante (52), de formato idêntico ao molde para retirada de cartilagem costal (10), para demarcar no rosto do paciente a região da pele a ser cortada para inserção da estrutura de cartilagem da orelha. Ainda, a máscara de posicionamento (50) possui um padrão de perfuração que reduz seu tempo de fabricação e propicia respiração da pele do paciente. O cirurgião abre a pele do paciente na região demarcada, insere a estrutura de cartilagem da orelha e realiza a drenagem para adesão da pele à cartilagem.

**[0063]** Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

### **Reivindicações**

1. Kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular **caracterizado** por compreender:
  - a. ao menos um molde para retirada de cartilagem costal (10);
  - b. ao menos um molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha (20);
  - c. ao menos um modelo da estrutura da orelha (30);
  - d. ao menos um molde negativo da hélice da orelha (40); e
  - e. ao menos uma máscara de posicionamento (50).
2. Kit de dispositivos auxiliares de acordo com a reivindicação 1 **caracterizado** por compreender adicionalmente ao menos um modelo de orelha saudável (60).
3. Kit de dispositivos auxiliares de acordo com a reivindicação 1 **caracterizado** pelo fato de o molde para retirada de cartilagem costal (10) possuir curvatura superior (11) e inferior (12) do contorno da estrutura da orelha saudável.
4. Kit de dispositivos auxiliares de acordo com a reivindicação 1 **caracterizado** pelo fato de o molde para marcação dos volumes da estrutura da orelha (20) compreender contorno externo idêntico ao molde para retirada de cartilagem costal (10) e compreender uma parte interna dotada de recorte no formato de fossa triangular (21) e recorte no formato de anti-hélice (22).
5. Kit de dispositivos auxiliares de acordo com a reivindicação 1 **caracterizado** pelo fato de o modelo da estrutura da orelha (30) compreender o formato final da cartilagem da orelha.
6. Kit de dispositivos auxiliares de acordo com a reivindicação 1 **caracterizado** pelo fato de o molde negativo da hélice da orelha (40) compreender cavidade (41), extremidades (42) e formato curvo (43) da hélice da orelha.
7. Kit de dispositivos auxiliares de acordo com a reivindicação 1



**caracterizado** pelo fato de a máscara de posicionamento (50) compreender formato interno idêntico ao formato do rosto do paciente, região de encaixe no nariz do paciente (51), e compreender recorte indicador da região de posição do implante (52) de formato idêntico ao molde para retirada de cartilagem costal (10).

8. Método de confecção de kit de dispositivos auxiliares **caracterizado** pelo fato de o kit ser conforme definido nas reivindicações de 1 a 7 e por compreender as etapas de:

- a. obtenção da imagem do rosto do paciente;
- b. obtenção da imagem de uma orelha saudável;
- c. modelagem tridimensional virtual das imagens obtidas anteriormente;
- d. obtenção das dimensões da orelha saudável e do rosto do paciente com base na modelagem tridimensional;
- e. geração de modelos tridimensionais virtuais dos objetos constituintes do kit com medidas baseadas nas dimensões obtidas;
- f. fabricação dos objetos do kit; e
- g. esterilização dos objetos do kit.

**FIGURAS**

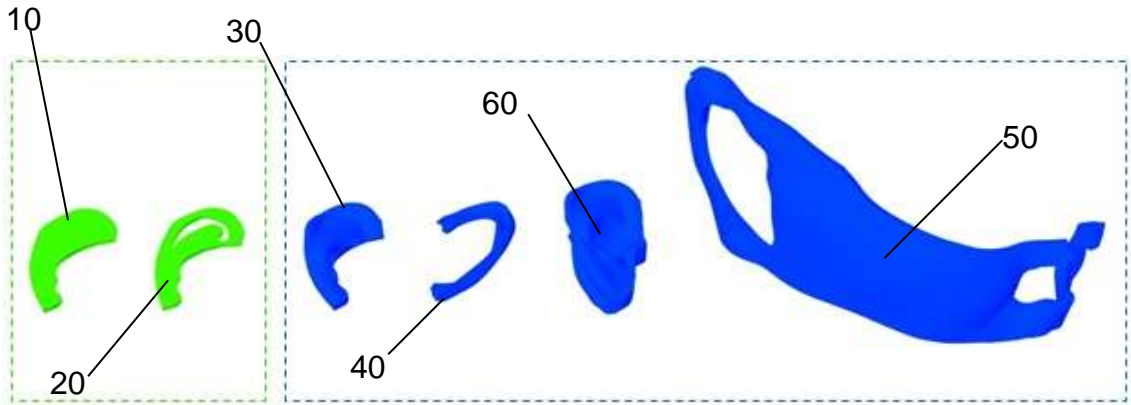


Figura 1

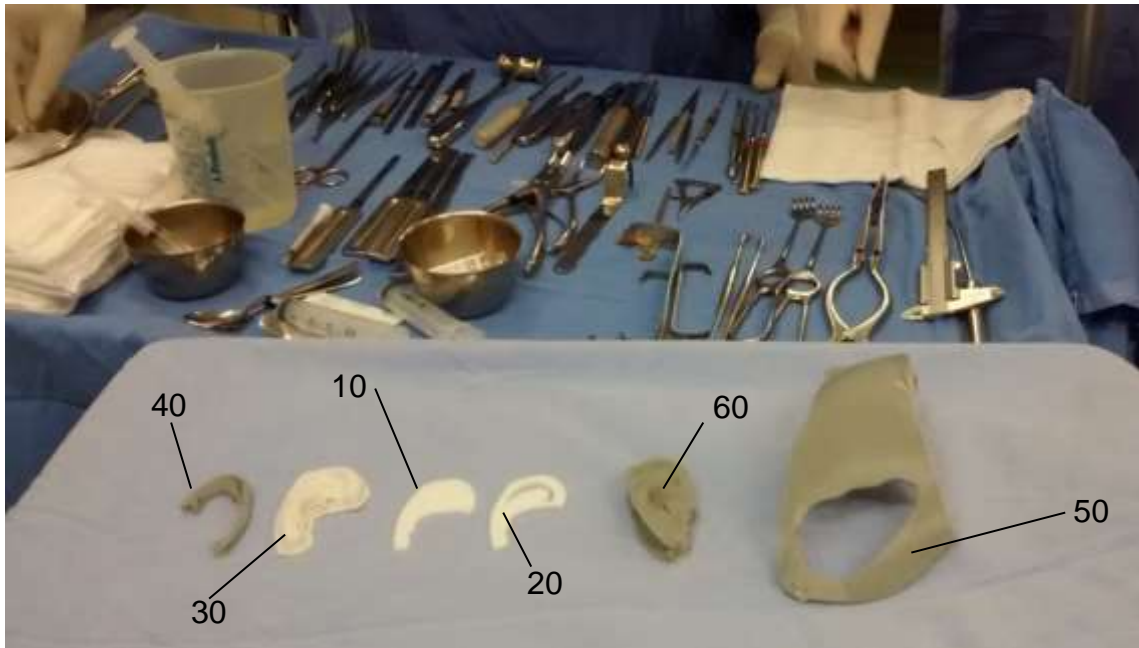


Figura 2

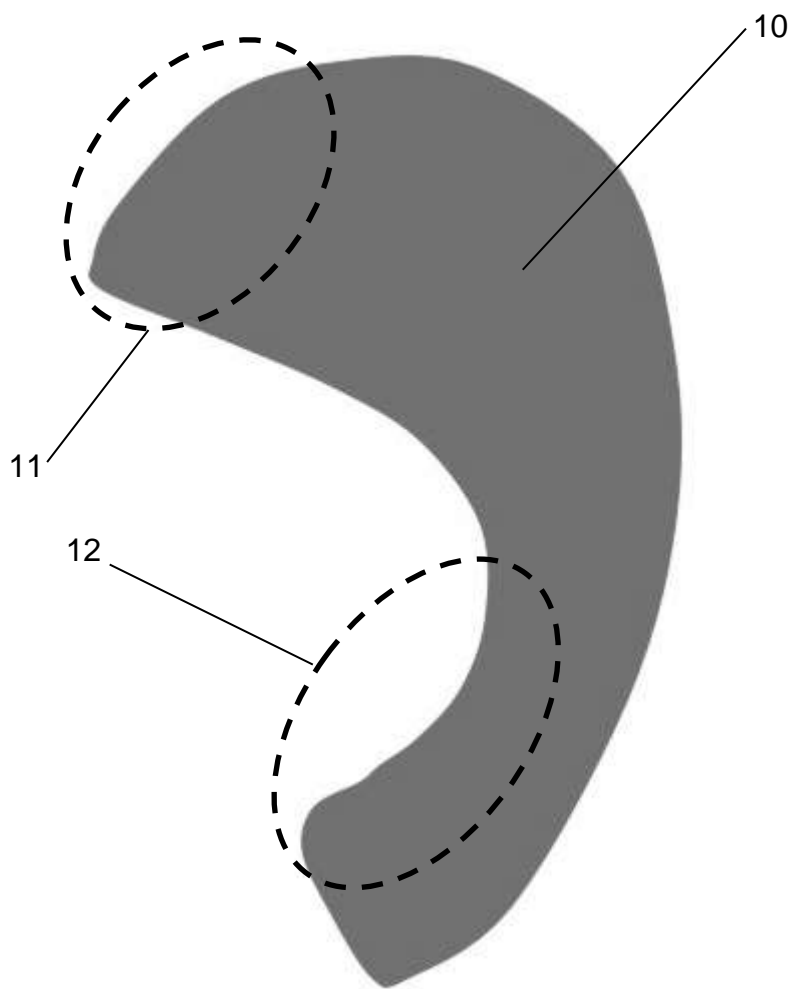


Figura 3

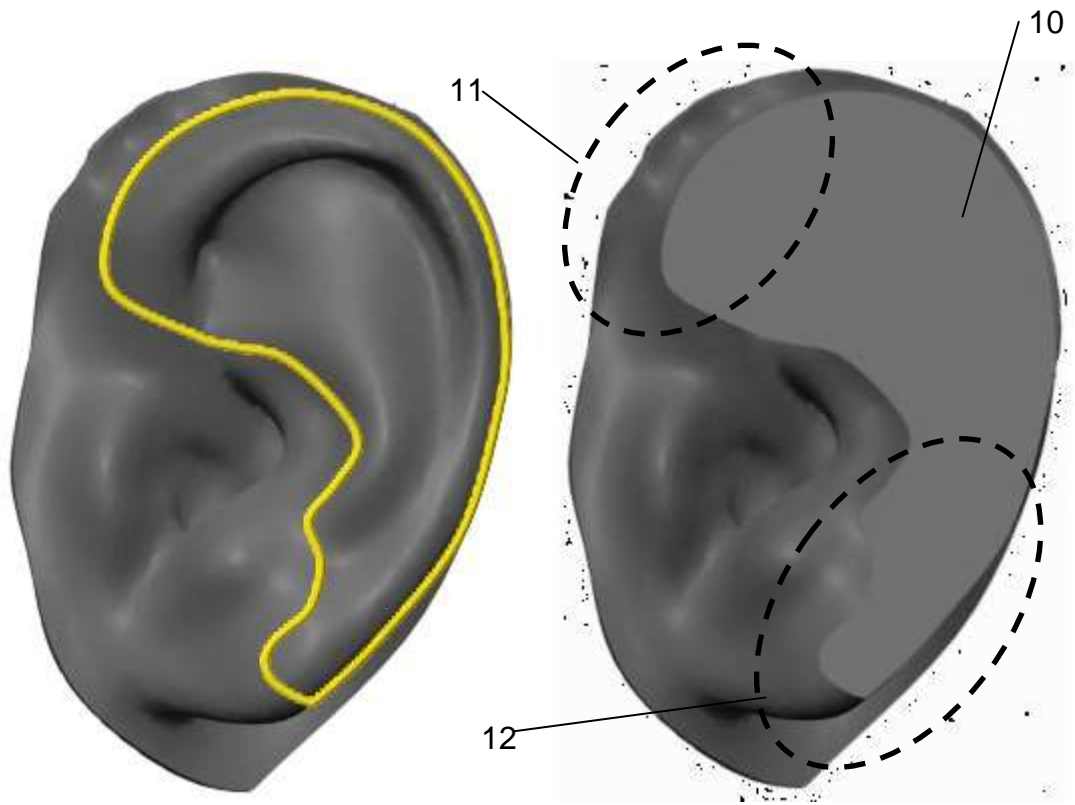


Figura 4

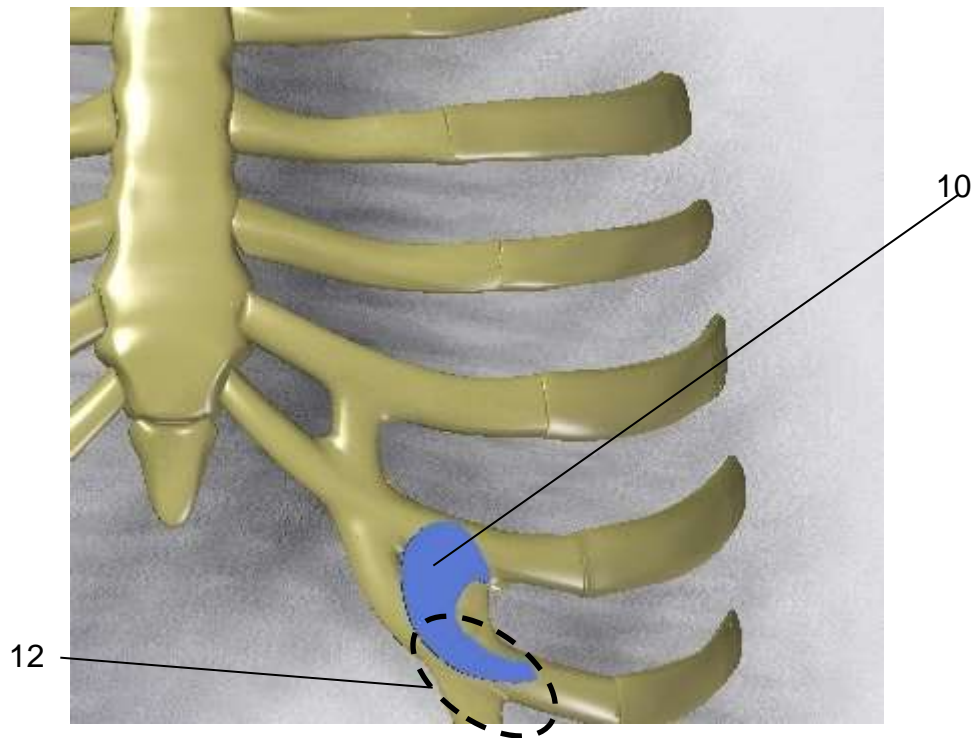


Figura 5

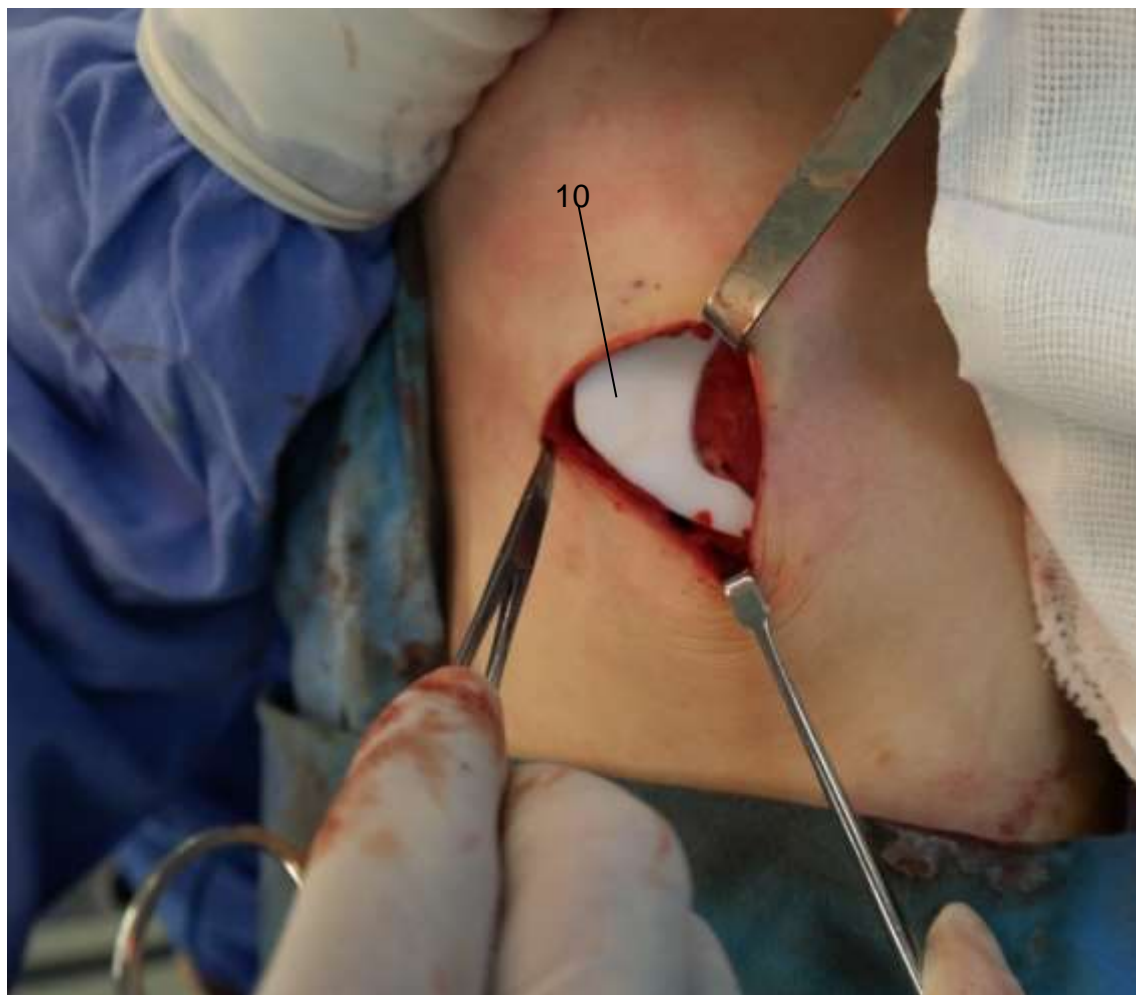


Figura 6

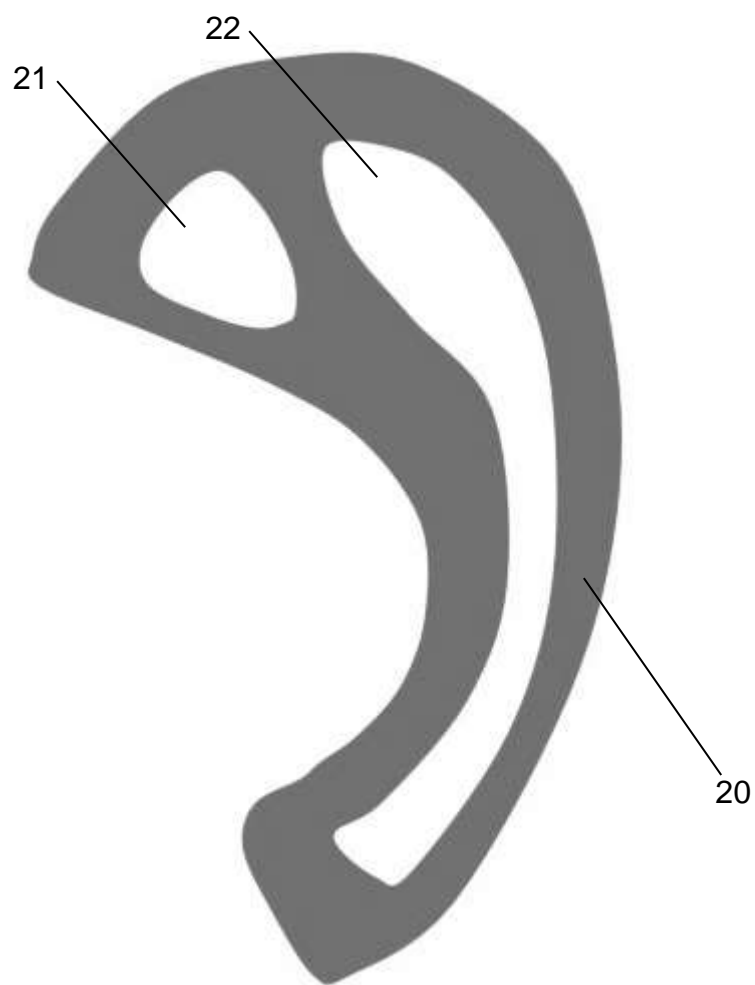


Figura 7

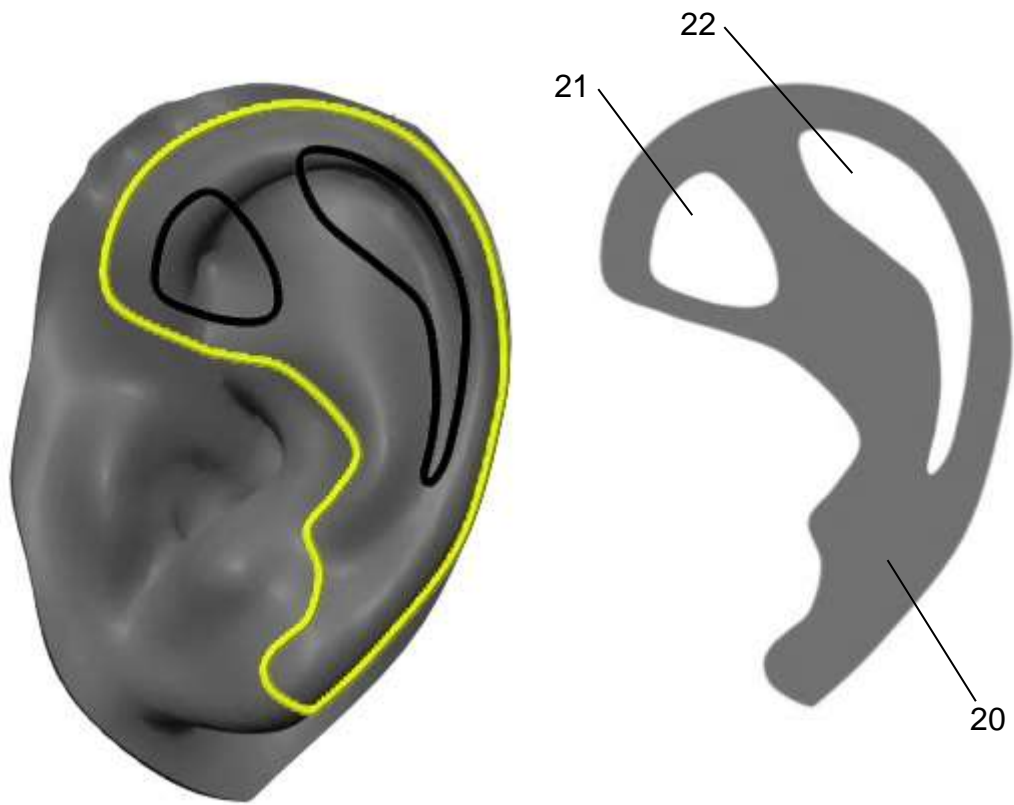


Figura 8

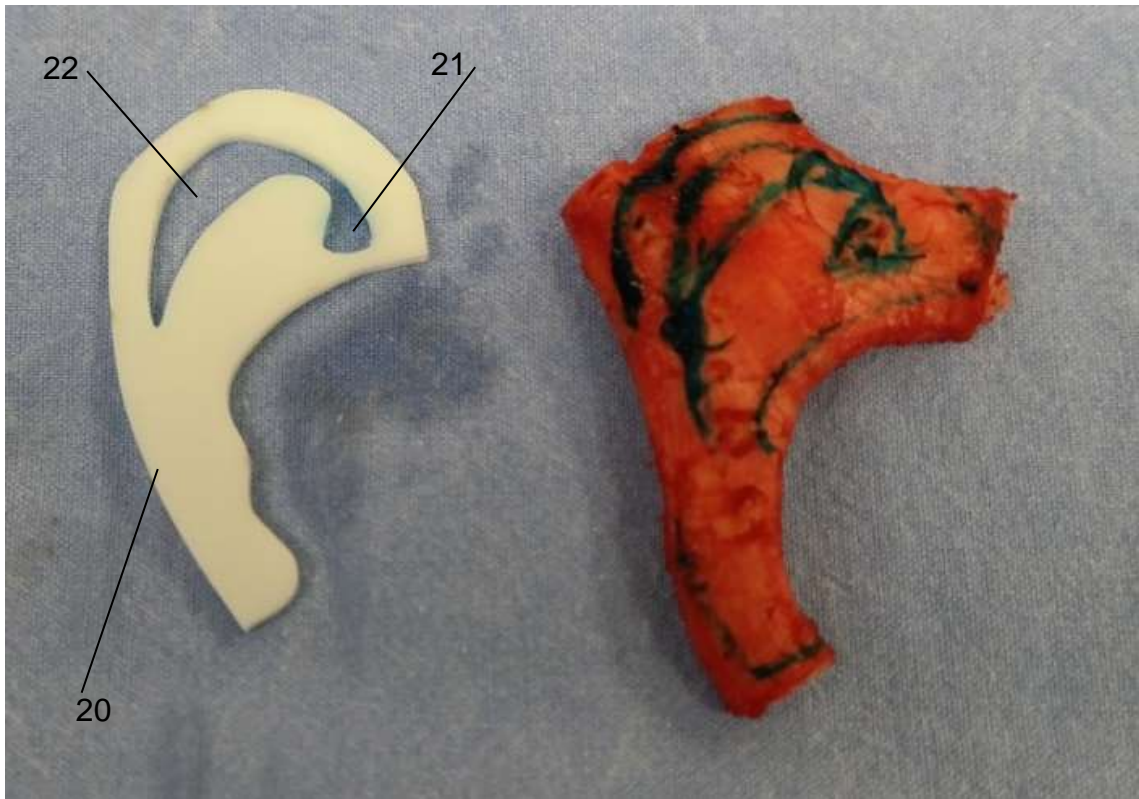


Figura 9

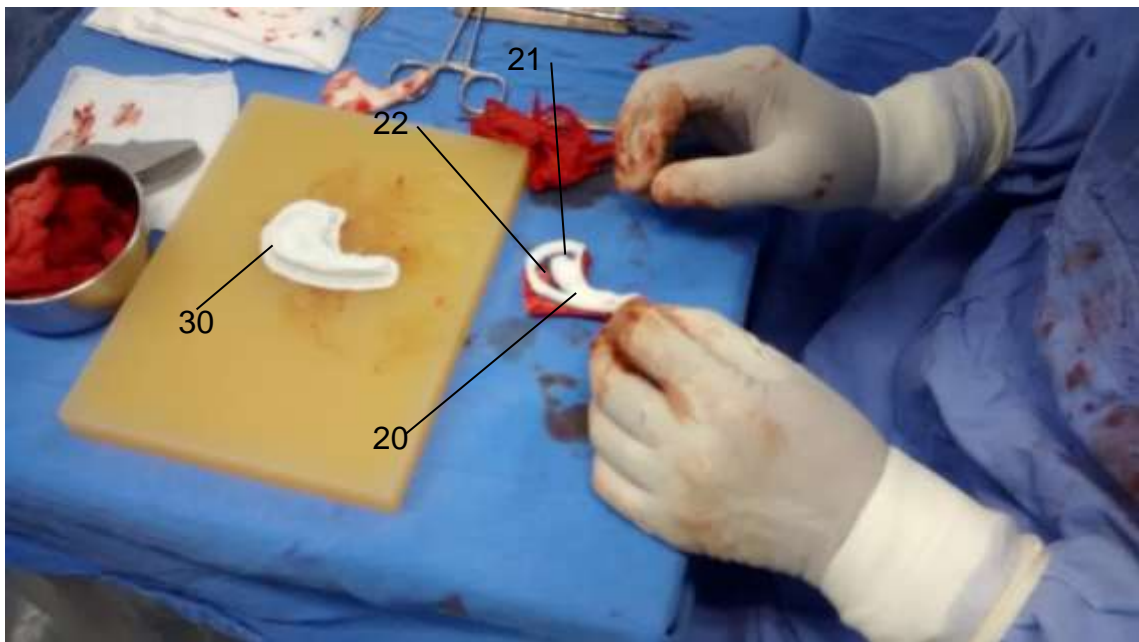




Figura 10

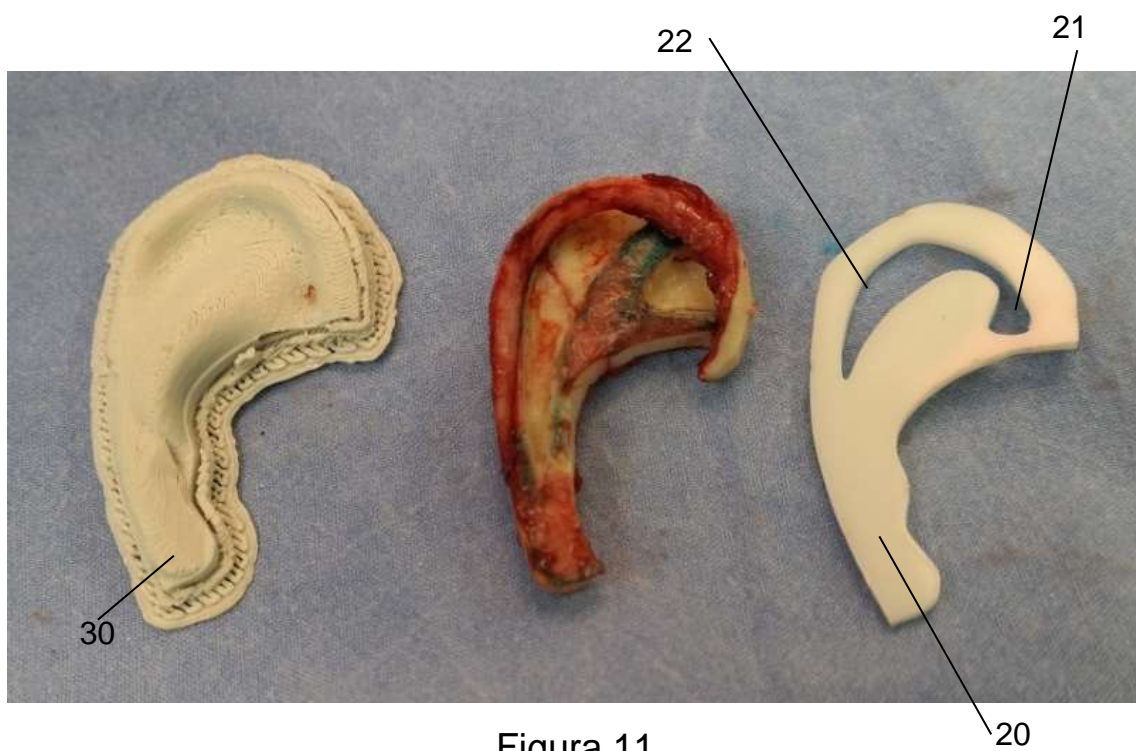


Figura 11



Figura 12

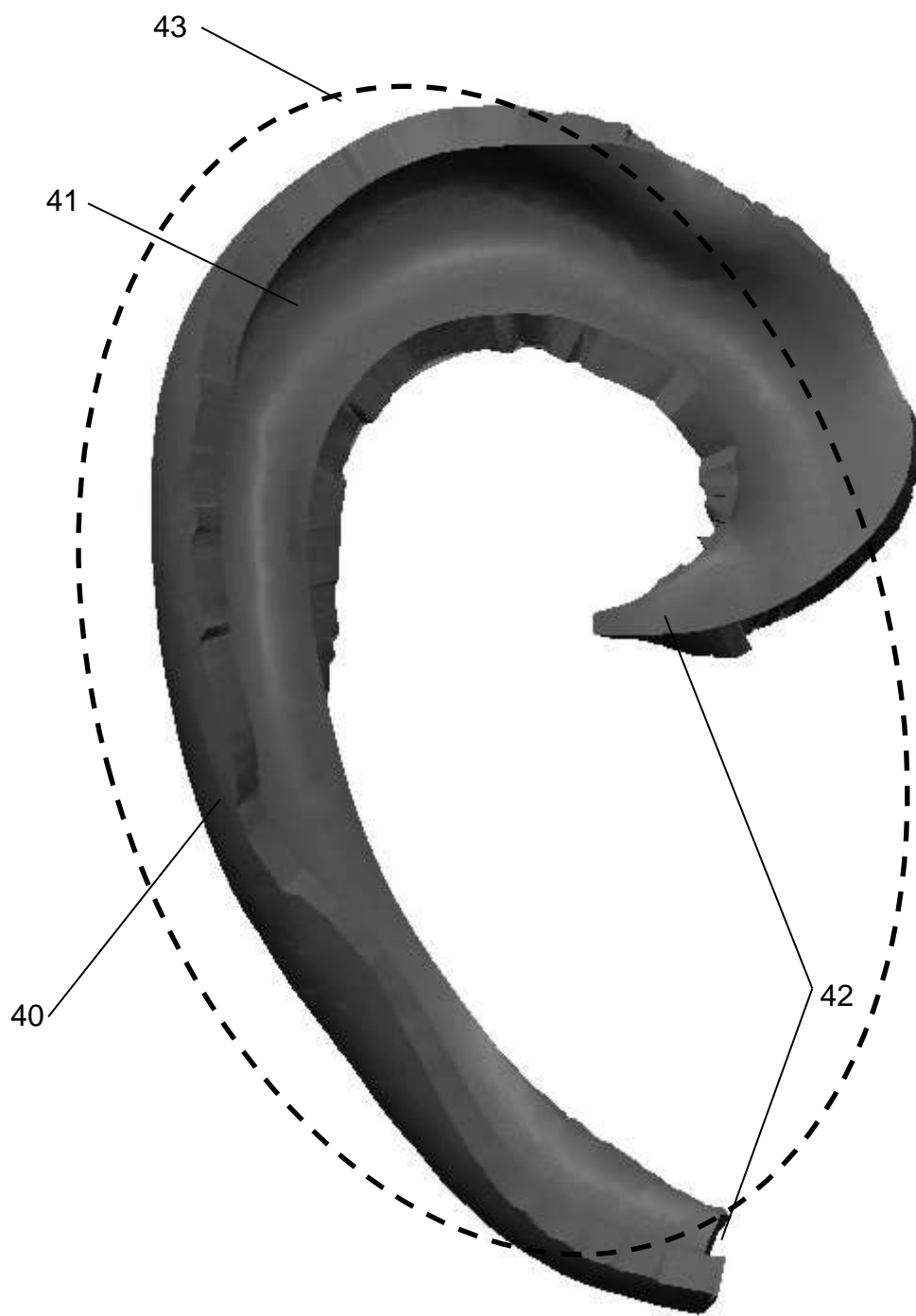


Figura 13

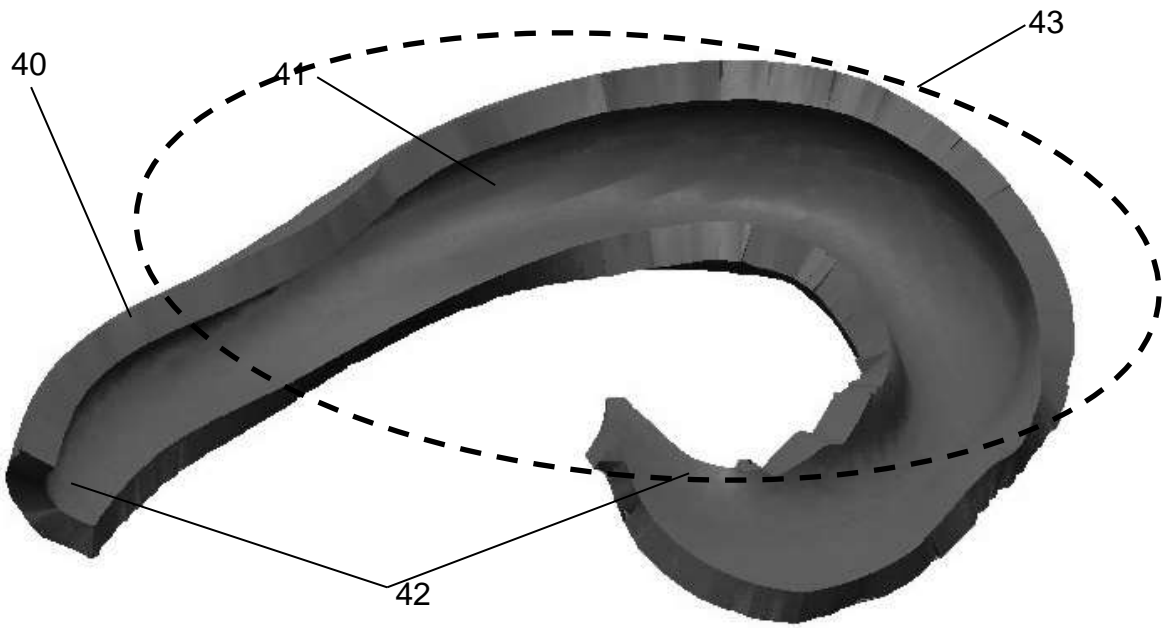


Figura 14

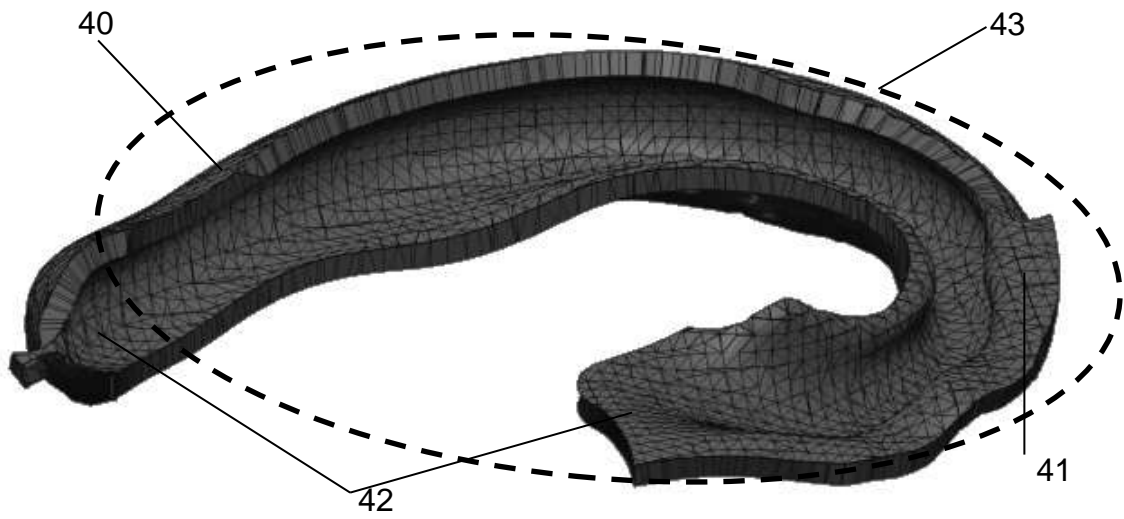


Figura 15

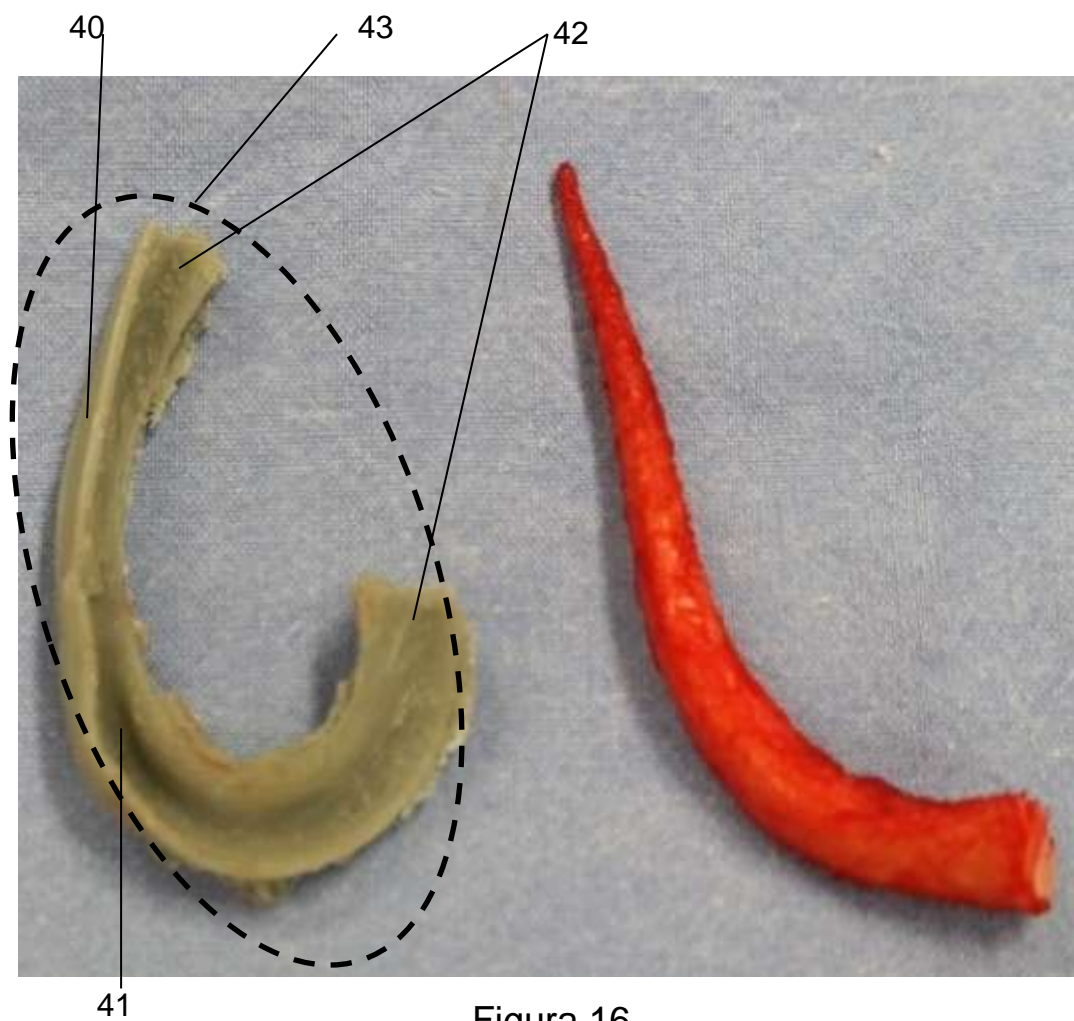


Figura 16

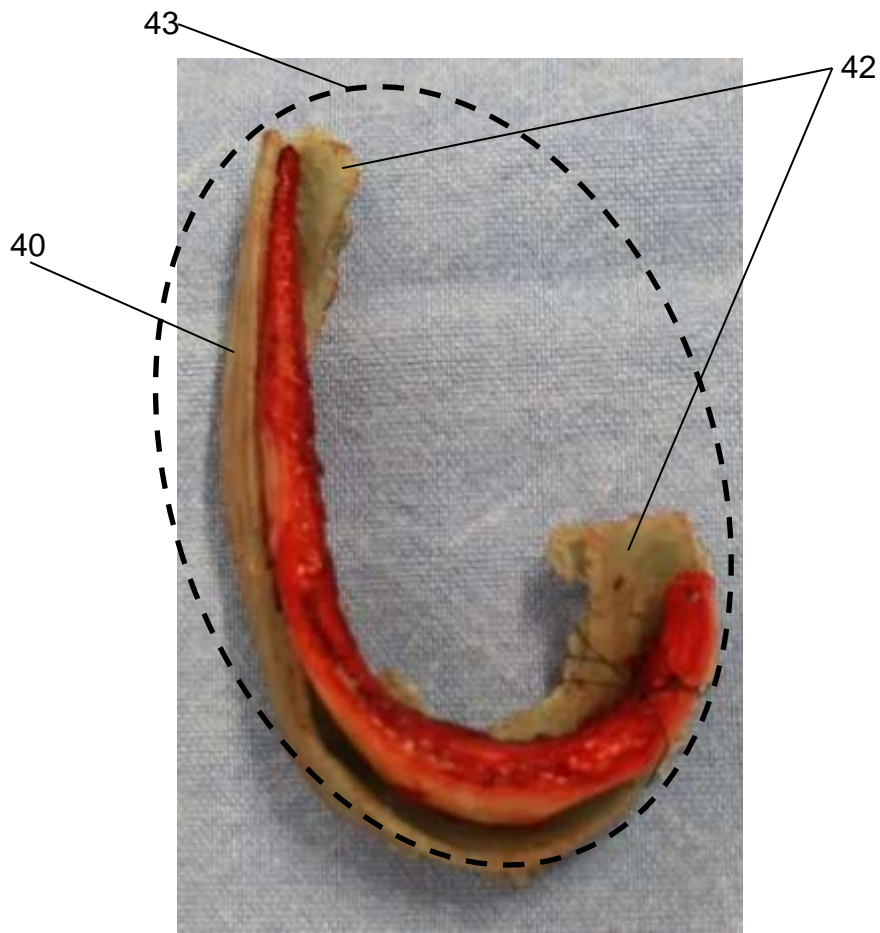


Figura 17

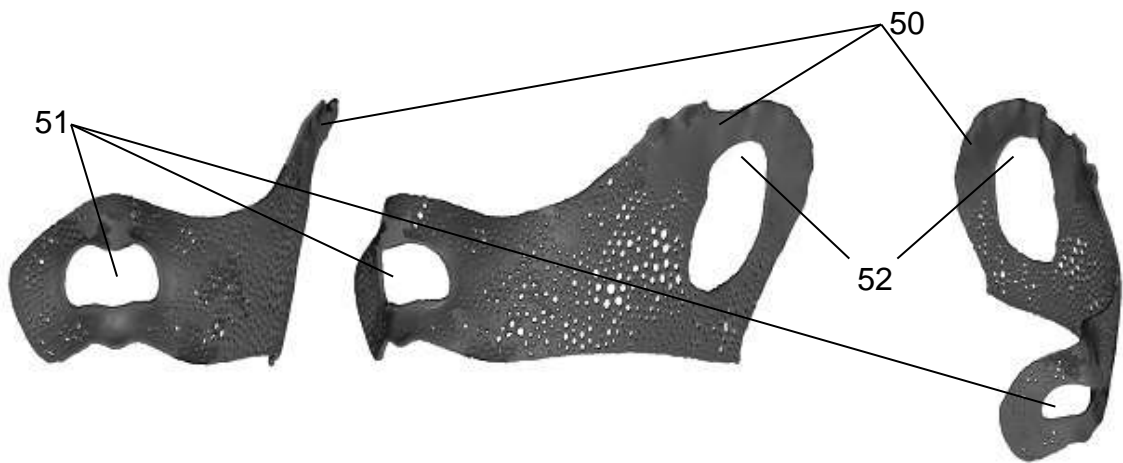


Figura 18

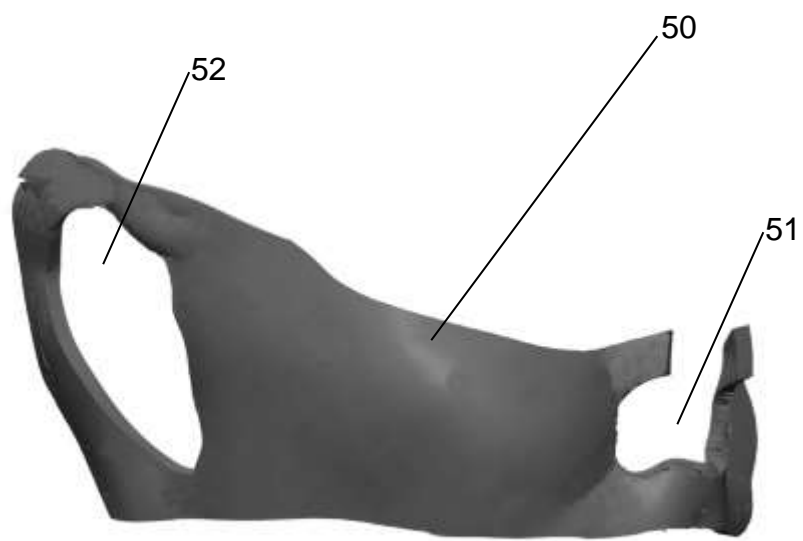


Figura 19

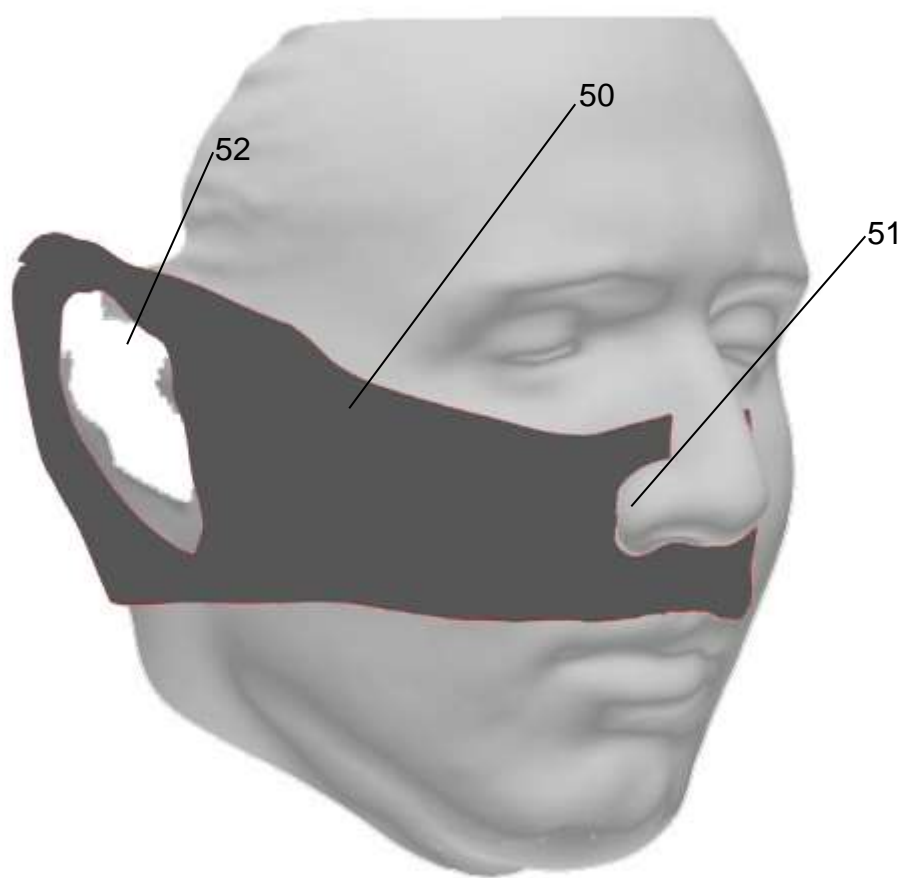


Figura 20





Figura 21



Figura 22

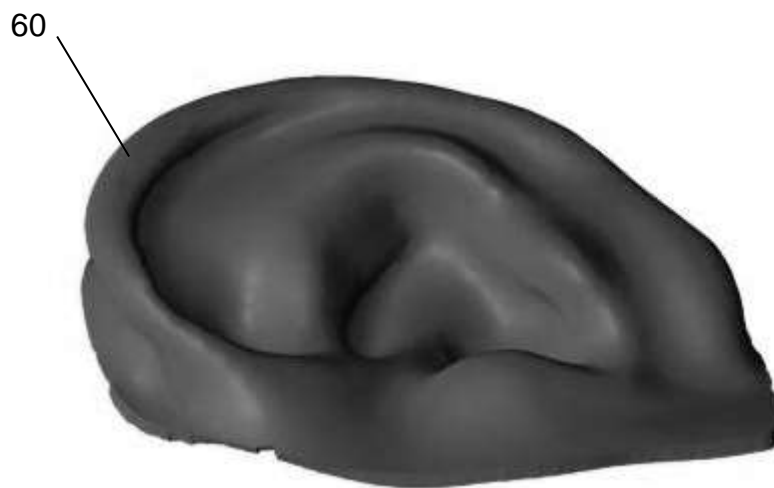


Figura 23



Figura 24



Figura 25



Figura 26

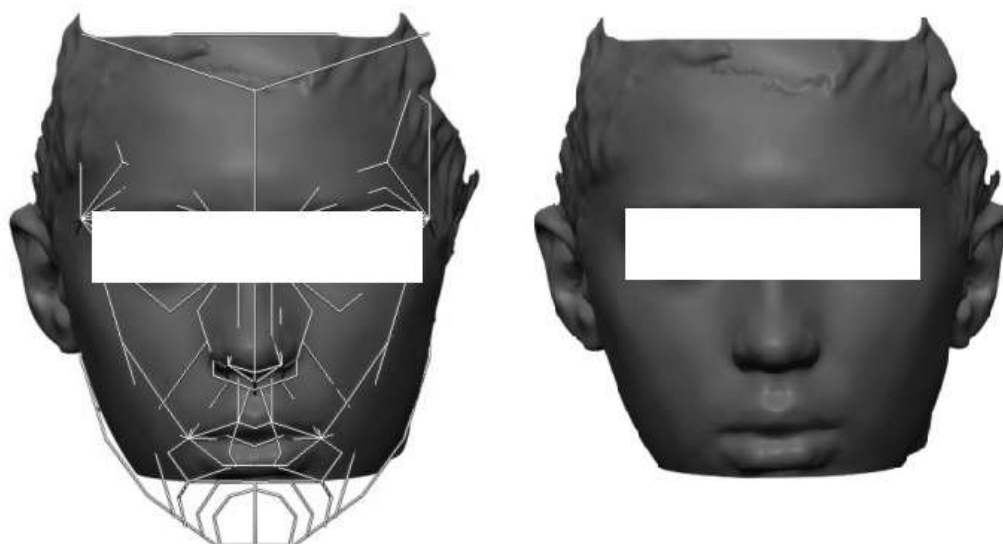


Figura 27

**Resumo****KIT DE DISPOSITIVOS AUXILIARES DE RECONSTRUÇÃO AURICULAR E  
MÉTODO DE CONFECÇÃO DE KIT**

A presente invenção descreve um kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular e um método para confecção do kit de dispositivos auxiliares de reconstrução auricular. Especificamente, a presente invenção compreende etapas de captação e digitalização da geometria do rosto do paciente e confecção dos objetos do kit sob medida ao paciente, objetos que aumentam a precisão da reconstrução auricular e reduzem tempo, custo e desconforto causados pela reconstrução auricular. A presente invenção se situa nos campos da medicina e estruturas 3D.