



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

(21) **PI 0712081-8 A2**



(22) Data de Depósito: 11/05/2007
(43) Data da Publicação: 17/01/2012
(RPI 2141)

(51) *Int.Cl.:*
G06K 9/00

(54) Título: MÉTODO E EQUIPAMENTO DE EXIBIÇÃO DE INFORMAÇÕES TOMOGRÁFICAS, PROGRAMA DE COMPUTADOR E MEIO LEGÍVEL EM MÁQUINA

(57) Resumo: Método e Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas, Programa de Computador e Meio Legível em Máquina São revelados um método e um equipamento para exibir informações tomográficas. É definida uma região compacta dentro de um objetivo sujeito à formação de imagens. É gerada uma imagem que mostra parte do alvo que circunda a região compacta.

(30) Prioridade Unionista: 11/05/2006 US 60/799,584

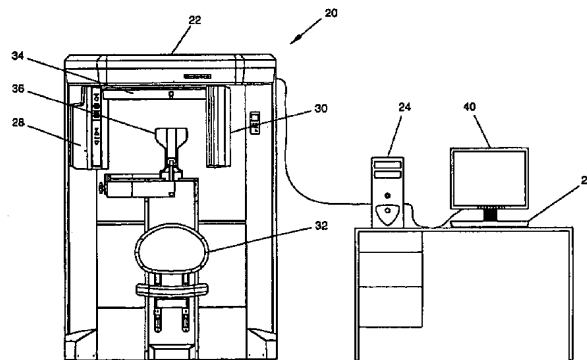
(73) Titular(es): Imaging Sciences International, Inc.

(72) Inventor(es): Uwe Mundry

(74) Procurador(es): Hugo Silva, Rosa & Maldonado-Prop Int

(86) Pedido Internacional: PCT US2007011433 de 11/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/133695de 22/11/2007





“Método e Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas,

Programa de Computador e Meio Legível em Máquina”

Relatório Descritivo

Antecedentes

5 A invenção relaciona-se a processamento de imagens tomográficas e, especial, mas não exclusivamente, a processamento de imagens tomográficas de radiografia dentária.

Um conjunto de dados tridimensionais relativo a uma propriedade de um objeto que varia no espaço dentro do objeto pode ser
10 obtido em vários modos. Por exemplo, pode ser obtida uma imagem de radiografia de um objetivo colocando o objetivo entre uma fonte de raios X e um detector de raios X. Num sistema computadorizado de tomografia (CT), é tomada uma série de imagens de raios X de um objetivo com a direção a partir da fonte para o detector diferentemente orientado em
15 relação ao objetivo. A partir destas imagens, pode ser reconstruída uma representação tridimensional da densidade do material absorvente de raios X no objetivo. São conhecidos outros métodos de geração de um conjunto de dados tridimensionais, incluindo processamento de imagens de ressonância magnética, ou podem ser desenvolvidos daqui por
20 diante.

Têm sido feitas várias propostas para exibir os dados para um usuário, tal como um médico ou um cirurgião. A exibição mais conhecida é proporcionar uma ou mais vistas em seção reta do objetivo em planos paralelos aos eixos principais do equipamento de processamento de imagens. Todavia, têm sido usadas outras opções de exibição.
25 Por exemplo, num trabalho dentário, foi usada uma seção reta num plano perpendicular ao arco dental.

Sumário

De acordo com uma modalidade da invenção, é proporcionado um método e um sistema para exibir informações tomográficas, em que é definida uma região compacta dentro de um objetivo sujeito à formação de imagens e é gerada uma imagem que mostra uma parte do
5 objetivo que circunda a região compacta.

A região compacta pode ser uma parte do objetivo sujeito à formação de imagens que é proposto ser removida, por exemplo, um orifício perfurado proposto, e é apresentada uma imagem que mostra o
10 objetivo como apareceria depois da remoção da parte especificada.

De acordo com uma modalidade preferida da invenção, o objetivo é parte da anatomia humana, por exemplo, o maxilar ou mandíbula, e a parte a ser removida é imaginariamente perfurada em afastamento para formar um orifício para montagem de uma prótese
15 cirúrgica, por exemplo, um implante dental. A imagem apresentada pode, depois, ser uma vista das paredes do orifício. Como a perfuração e apresentação de imagem são virtuais, as dificuldades práticas de inserir uma câmara num orifício perfurado de apenas alguns milímetros de diâmetro podem ser ignoradas.

Exibindo as paredes do orifício de montagem proposto, o
20 cirurgião é ajudado a avaliar se o osso circundante é suficientemente denso para proporcionar uma fundação sólida para um implante dental ou outra prótese. Como o orifício é virtual, o cirurgião pode tentar várias posições diferentes do orifício até que encontre um local satisfatório para o implante proposto.
25

Numa modalidade alternativa, o objetivo é uma parte da anatomia humana, por exemplo, o maxilar ou mandíbula, em que uma prótese cirúrgica, por exemplo, um implante dental, já foi instalado. A imagem apresentada pode, então, mostrar o osso imediatamente cir-

cundante do implante, ajudando o cirurgião a avaliar a osseointegração pós-operatória.

5 A densidade de osso ou outra propriedade importante das paredes do orifício ou outra superfície imaginariamente exposta podem ser exibidas por codificação de cor, por exemplo, para indicar categorias de densidades de osso. Acredita-se que, em algumas circunstâncias, a codificação de cor pode ser mais fácil de ler do que as sombras de cinzento em que os tomogramas são comumente exibidos.

10 A invenção também proporciona um software de computador disposto para gerar uma imagem de acordo com o método da invenção, e mídia de computador legível contendo esse software. O software pode ser escrito para ser processado sobre dados tomográficos de outra forma convencionais de processamento de computador.

15 Deve ser entendido que tanto a descrição geral precedente como a descrição detalhada seguinte são exemplificativas e explicativas e pretende-se que proporcionem explicação adicional da invenção conforme reivindicada.

Breve Descrição dos Desenhos

20 Os desenhos anexos, que são incluídos para proporcionar uma compreensão adicional da invenção e são incorporados e constituem uma parte deste Relatório Descritivo, ilustram modalidades da invenção e, em conjunto com a descrição, servem para explicar os princípios da invenção.

Nos desenhos:

25 a **Figura 1** é uma vista esquemática de um equipamento para gerar uma imagem tomográfica;

a **Figura 2** é um fluxograma;

a **Figura 3** é uma vista em seção axial esquemática de um orifício perfurado gerada tomograficamente;

a **Figura 4** é uma vista em perspectiva de um orifício perfurado gerada tomograficamente a partir de uma extremidade
5 aberta.

Descrição Detalhada

Será, agora, feita referência em detalhe a várias modalidades da presente invenção, cujos exemplos são ilustrados nos desenhos anexos.

10 Com referência aos desenhos e inicialmente às Figuras 1 e 2, uma forma de equipamento tomográfico de acordo com uma modalidade da invenção, indicado geralmente pelo número de referência 20, compreende uma escaneadora 22 e um computador 24 controlado por um console 26. A escaneadora 22 compreende uma fonte de raios X 28,
15 um detector de radiografia 30 e um suporte 32 para um objeto a ser sujeito a imagens. Numa modalidade, a escaneadora 22 é disposta para formar imagens da cabeça, ou parte da cabeça, de um paciente humano (não mostrado), especialmente as mandíbulas e os dentes. O suporte 32 pode, então, ser uma sede com um descanso ou restritor 36 para a
20 cabeça ou rosto (não mostrado) do paciente. A fonte 28 e o detector 30 de raios X são, depois, montados num portador giratório 34 para circular em torno da posição da cabeça do paciente, enquanto se mantêm alinhados um com o outro. Na etapa 102, o detector de raios X 30 registra, então, uma série de gráficos de sombras da cabeça do
25 paciente a partir de diferentes ângulos. O computador 24 recebe os dados de imagem de raios X a partir da escaneadora 22 e, na etapa 104, calcula uma distribuição espacial tridimensional de densidade de raios X.

O processamento de imagens da cabeça do paciente e o

cálculo da distribuição espacial podem ser executados por métodos e equipamento já conhecido na técnica e, no interesse da concisão, não são melhor descritos aqui. O equipamento apropriado está comercialmente disponível, por exemplo, o i-CAT Cone Beam 3-D Dental Imaging System a partir de Imaging Sciences International, de Hatfield, PA.

Na etapa 106, os sistemas existentes de processamento de imagens tomográficas tipicamente exibem informações sobre uma tela 40 do console 26 como uma fatia ou seção alinhada com os eixos principais do sistema de varredura 22. Os sistemas de raios X dentários podem também proporcionar seções sobre uma superfície curva ao longo do arco dental ou num plano que intersecta o arco dental em ângulos retos. As seções podem também ser tomadas sobre planos escolhidos pelo usuário.

A instalação de um implante dental envolve tipicamente perfurar um orifício no osso da mandíbula ou maxilar e inserir uma haste de metal, numa extremidade exposta exterior da qual é montado mais tarde um dente protético. A haste de metal pode ser, por exemplo, cilíndrica ou cônica ou de uma forma convexa semelhante a um cone mas com um ângulo de cone que aumenta para a ponta. Nos casos em que a haste é pelo menos em parte cilíndrica ou só ligeiramente diminuída, pode ser rosqueada para parafuso. Inspeccionando as seções tomográficas através da posição pretendida da haste, o cirurgião pode assegurar que existirá espessura suficiente de osso em torno da haste. Todavia, o cirurgião pode desejar avaliar não apenas a espessura do osso disponível em torno do local de implante proposto, mas também a qualidade do osso em que a haste será rosqueada. Não é fácil, a partir de seções planas ou fatias, obter uma figura clara da distribuição de osso em torno da superfície cilíndrica de um orifício proposto. Depois da implantação, o cirurgião pode desejar avaliar osseointegrações no local de implante. Todavia, os implantes de metal são quase perfeitamente opacos a raios X. Por conseqüência, o implante obstrui uma

vista direta do local de implante. Numa vista tomográfica, o implante de metal é tipicamente circundado por um “halo” em que a imagem é degradada porque o implante obstruiu algumas, mas não todas, as imagens de raios X a partir das quais os dados tomográficos são sintetizados. O cirurgião pode pretender inspecionar o local de implante com o mínimo de obstrução e distração a partir do implante de metal e o “halo” que se forma em torno do implante.

Portanto, o computador 24 mostrado na Figura 1 é programado para gerar uma imagem tomográfica na forma de uma seção numa superfície oca especificada pelo usuário do console 26. Em uso, a superfície oca corresponde tipicamente à superfície de um orifício proposto para a haste de um implante. Alternativamente, a superfície oca pode ser ligeiramente tomada fora da superfície real do orifício proposto, por exemplo, para mostrar o material em que uma haste de rosca de parafuso será cortada. Na etapa 108, o usuário pode especificar o eixo do orifício, por exemplo, por posicionamento de uma ou mais seções convencionais tomográficas ao longo ou intersectando o eixo e indicando a posição do eixo ou do ponto em que o eixo cruza as seções, com um *mouse*, caneta de toque de tela ou outra ferramenta de interface gráfica do usuário. Na etapa 110, o diâmetro do orifício pode ser selecionado a partir de um menu, digitado como um número ou introduzido de outro modo conveniente. Nos casos em que o orifício não é cilíndrico, a forma do orifício pode ser selecionada a partir de um menu de formas padrão ou pode pelo menos em parte ser introduzida numericamente ou graficamente. A posição e o tamanho selecionados do orifício podem ser mostrados sobrepostos na seção ou seções tomográficas na tela 40.

Nos casos em que o conjunto de dados tomográficos é baseado numa varredura tomada depois que o implante de metal está implantado, a superfície oca pode circundar a haste implantada logo fora da superfície do metal ou com uma pequena tolerância para excluir

um volume em que o halo é mais severo. O computador 24 pode ser automaticamente programado para detectar o implante de metal e definir um orifício ao redor dele.

Na etapa 110, o computador 24 gera, então, a partir dos dados tomográficos uma seção na superfície oca especificada.

Com referência, agora, às Figuras 3 e 4, a seção 202 pode ser exibida como uma vista em perspectiva a partir de um ponto 204 logo acima uma extremidade aberta da superfície oca. Como mostrado pelas setas 206 na Figura 3, em razão da perspectiva, um orifício cilíndrico de raio R e diâmetro D pode ser exibido nessa vista em perspectiva com a parede lateral cilíndrica 208 do orifício claramente visível. Conforme visto na Figura 4, o diâmetro D_{topo} da extremidade aberta parece maior do que o diâmetro D_{bottom} da extremidade fechada, com a parede lateral escorçada 208 ocupando uma área anular entre os diâmetros da parte superior e da parte inferior. Se o orifício 202 for diminuído, então, a diferença real entre os diâmetros D_{top} e D_{bottom} combina com o efeito de perspectiva e aumenta a área anular que representa a parede lateral. A vista da superfície cônica na vista em perspectiva é, depois, melhorada.

Alternativamente, a seção pode ser exibida como uma vista tridimensional a partir do lado côncavo, em efeito que mostra a parede do orifício proposto como apareceria para um espectador dentro do orifício depois que foi perfurado, embora, de preferência, um pouco aumentado. Neste caso, é preferível mostrar metade do orifício, seccionado ao longo do eixo de maneira a mostrar um cavado semicircular, de forma que o orifício apareça na tela 40 conforme mostrado na Figura 3. Um controle é, então, proporcionado no console 26 para possibilitar que o plano de seção seja girado em torno do eixo, deixando perceber na tela a impressão de que a parede do orifício está girando e permitindo que o usuário visualize o interior completo do orifício. Isto é uma vista

bastante naturalista, porque um espectador imaginário dentro do orifício veria apenas mais ou menos metade da parede do orifício a qualquer tempo e se viraria para visualizar a parede inteira.

5 Alternativamente, ambas as metades do orifício podem ser exibidas lado a lado, permitindo que o cirurgião veja a parede integral do orifício numa vista.

10 Alternativamente, a parede inteira cilíndrica ou cônica poderia ser “desenvolvida” ou demonstrada numa imagem plana, de forma que a parede inteira pudesse ser vista numa visão. Se a parede tiver uma curvatura com um componente esférico que não seja “desenvolvi-
15 vel”, não pode ser exibido perfeitamente como imagem plana, mas uma vista desenvolvida torcida, tal como um mapa plano do planeta redondo da Terra, pode ainda ser útil. Muitos dentistas estão acostumados a trabalhar com uma vista “panorâmica” da boca, em que uma vista ou
20 uma seção tomográfica da arcada dental (com cada parte visualizada perpendicular à arcada, quer a partir do interior quer do exterior) é desenvolvida numa imagem plana e achariam essas imagens desenvolvidas como suficientemente familiares para serem facilmente interpretadas.

25 O cirurgião é, deste modo, capaz de visualizar a superfície inteira do orifício na qual ele ou ela considera inserir a haste de um implante e determinar se a qualidade do osso é suficiente para um implante firmemente alicerçado. Como a vista é preparada tomograficamente, antes que aconteça uma cirurgia real, o cirurgião pode tentar
30 locais alternativos se ele ou ela decidir, na etapa 114, que o local originalmente proposto é menos do que satisfatório. Realmente, o cirurgião pode tentar qualquer número de locais alternativos, que possam incluir locais de sobreposição ou interseção, até que um bom local ou o melhor local prático, seja identificado. Como será observado, essa abordagem não seria prática, se um orifício real tivesse de ser

perfurado em cada local possível.

Quando o cirurgião posiciona os implantes virtuais, o cirurgião também tipicamente realiza uma série de medições de distâncias e de ângulos. As medições de distância mostram quão próximo o implante proposto está de alguma outra anatomia, por exemplo, para assegurar que seja mantida uma distância mínima para o canal do nervo facial. Por exemplo, pode ser mantida uma distância específica a partir de um dente vizinho ou podem ser mantidas distâncias padrão entre dentes vizinhos, principalmente por razões estéticas, de forma que a fila de dentes incluindo as coroas sobre implantes, seja uniformemente espaçada. O cirurgião pode também pretender assegurar que um implante proposto não toque uma raiz de dente vizinho, porque isso danificaria o dente vizinho. O cirurgião tipicamente também realiza medições angulares para avaliar o torque que será colocado sobre o implante. Por exemplo, se um implante for colocado numa mandíbula a 45 graus com a direção da mordida e, depois, for colocada uma coroa sobre aquele implante, uma mordida sobre algo duro porá aquele implante subjacente sob tensão lateral considerável. Se a osseointegração não for adequada e o ângulo de colocação de implante for muito grande, o implante pode quebrar inesperadamente a partir de sua estrutura de osso circundante. Para reduzir ou evitar esse risco, o cirurgião visa manter ângulos de alinhamento de implante num mínimo em relação à direção da mordida e medições angulares ajudam a alcançar esse objetivo. Para ajudar nestes procedimentos, a tela 40 mostra, de preferência, vistas seccionais convencionais da mandíbula com o local de implante proposto marcado ou sobreposto a elas, além disso de vistas da superfície de parede do orifício imaginário.

Em tomografia de raios X convencional, cada vóxel tem uma localização e um valor numérico, representando tipicamente a densidade ou opacidade para raios X do material que ocupa aquele vóxel. As fatias ou seções tomográficas são comumente apresentadas

sobre a tela com cada vóxel sobre o plano de seção representado por um píxel de imagem e a opacidade de cada píxel representado como uma sombra de cinzento. Para consistência com um filme de raios X tradicional, o material mais denso é normalmente mostrado com as sombras mais pálidas. O brilho e o contraste podem ser ajustados para uso eficiente da escala de cinzento disponível. Por exemplo, num tomograma em que apenas osso é de interesse, a escala de cinzento pode ser fixada de forma que várias densidades de osso corram a escala de cinzento e o tecido suave é todo mostrado em preto. Num tomograma em que a estrutura de tecido mole seja importante, a escala de cinzento é ajustada para mostrar tecido mole como sombras de cinzento mais escuro, ainda que o resultado seja que o osso fique branco ou algumas sombras pálidas e perca o detalhe.

Todavia, mesmo com o conjunto de escala de cinzento ajustado para dar resolução máxima das densidades de osso, as sombras de cinzento podem ser difíceis de interpretar com precisão. Quando se avalia a qualidade do osso para um implante dental, para muitos propósitos, uma classificação num pequeno número de tipos de densidade, por exemplo, quatro tipos de densidade, cada um definido como uma faixa de densidades de raios X, é suficiente para avaliar a perspectiva de um implante satisfatório. As imagens tomográficas podem, portanto, ser geradas usando áreas 210, 212, 214 (ver a Figura 4) de sombras distintas para faixas de densidade. Embora esta classificação realmente reduza a quantidade de informações de densidades de osso na imagem, a melhoria na facilidade de interpretação pode ser suficiente para exceder em valor a perda de informações. O implante é colocado para alcançar, entre outros fatores, um máximo de contato de osso para o melhor “crescimento” ou osseointegração possível, que é idealmente alcançado encontrando osso maciço ao redor do local do implante proposto. Isto freqüentemente não é alcançável, então o cirurgião busca por um local de osso de contato máximo, para o que a visualiza-

ção rápida proporcionada pela tela de cor codificada pode ser de ajuda.

Nos casos em que apenas um pequeno número de tipos de densidade distintos é exibido, os tipos podem ser mostrados como áreas 210 etc. de cores distintas, em vez de sombras de cinzento. O cirurgião
5 pode, então, ser capaz de estimar numa visão a proporção da parede do orifício que é de cada tipo de densidade e, deste modo, se existe suporte adequado para o implante.

Alternativamente ou além disso, o computador 24 pode ser programado para calcular uma pontuação de qualidade para a superfí-
10 cie oca global, por exemplo, aplicando regras ou fórmulas com base na porcentagem da superfície que é de cada tipo de densidade ou outra categoria.

Nos casos em que a qualidade do osso é desigual, uma média da densidade de osso acima de certa região proporciona dados
15 apenas incompletos. Todavia, presentemente acredita-se que uma imagem gerada a partir de um conjunto de dados tomográficos com um passo de vóxel de 0,4 mm, que é alcançável com a geração corrente de máquinas de raios X dentários tomográficos, é suficientemente fino para prover ao cirurgião as informações que ele exige na maioria dos casos.

Várias modificações e variações podem ser feitas na presente invenção sem sair do espírito ou âmbito da invenção. Deste modo,
20 pretende-se que a presente invenção cubra as modificações e variações desta invenção desde que elas venham dentro do âmbito das Reivindicações anexas e seus equivalentes.

Por exemplo, o computador 24 foi descrito como gerando a
25 imagem tomográfica cilíndrica a partir de um conjunto de dados genéricos, que pode consistir num conjunto ordenado de vóxeis cúbicos ou cubóides num conjunto ordenado alinhado com os eixos principais da escaneadora 22. Para uso dentário, pode ser preferível um conjunto de

dados tomográficos com os eixos principais alinhados em conjunto e através da arcada dental. Para uso dentário, a varredura pode ser de altura limitada, cobrindo, por exemplo, apenas a mandíbula e/ou o maxilar e omitindo a parte superior da cabeça. Uma varredura de diâmetro limitado que mostra apenas um ou alguns dentes é, às vezes, preferível, para reduzir a exposição aos raios X. Todavia, uma varredura de diâmetro integral que mostra a mandíbula inteira é presentemente preferida, porque o cirurgião de implante deseja tipicamente alinhar o implante em relação aos outros dentes em ambas as mandíbulas para proporcionar um resultado final que seja esteticamente agradável, assim como também estruturalmente sólido. Uma vez que o cirurgião adquiriu um conjunto completo de dados da cabeça, então, o cirurgião pode decidir visualizar apenas um subconjunto específico da anatomia ou olhar para a boca inteira, tipicamente porque o cirurgião quer comparar visualmente o lado esquerdo e direito da boca por razões de simetria.

Alternativamente, em especial nos casos em que o paciente é radiografado especialmente para planejamento do implante ou nos casos em que os dados brutos da escaneadora foram armazenados e o conjunto de dados tomográficos pode ser especialmente regenerado, o conjunto de dados tomográficos pode ser especificamente otimizado para a seção oca específica. Todavia, os conjuntos de dados especialmente otimizados são raramente suficientemente benéficos para justificar o esforço extra de gerá-los e pode ser realmente desvantajoso se o local originalmente proposto para o implante se provar insatisfatório e uma nova seção num local de orifício diferente tem que ser gerada.

Por exemplo, a Figura 1 mostra que o computador 24 no qual o processo da Figura 2 está sendo processado é conectado à escaneadora 22. Um computador único 24 pode tanto controlar a escaneadora 22 como prosseguir com o processo da Figura 2. Alternativamente, parte ou todo o processo da Figura 2 podem ser executados

num computador separado. Os dados a partir da escaneadora 22 podem ser transferidos de computador para computador num formato conveniente, por exemplo, o formato DICOM, num estágio conveniente do processo. Os dados podem, por exemplo, ser diretamente transferi-
5 dos de computador para computador ou podem, por exemplo, ser *uploaded e downloaded* a partir de um servidor de armazenamento.

Por exemplo, embora as modalidades tenham sido descritas como usando dados de raios X tomográficos, outro processo que proporcione um conjunto ordenado apropriado de dados sobre o objetivo,
10 incluindo a tomografia de ressonância magnética e incluindo processos daqui por diante a serem desenvolvidos, pode ser usado para proporcionar os dados a partir dos quais os processos e o equipamento da presente invenção geram a desejada vista oca ou em perspectiva.

**“Método e Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas,
Programa de Computador e Meio Legível em Máquina”**

Reivindicações

- 5 **1 - Método de Exibição de Informações Tomográficas, caracterizado**
por que compreende:
- definir uma região compacta dentro de um objetivo sujeito a
imagens; e
- gerar uma imagem que mostra uma parte do objetivo que
circunda a região compacta.
- 10 **2 - Método de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com**
a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a região compacta representa
um orifício a ser perfurado e a imagem gerada mostra uma vista em
perspectiva da parede do orifício a partir de uma extremidade aberta do
orifício.
- 15 **3 - Método de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com**
a Reivindicação 2, **caracterizado** por que compreende ainda avaliar
uma qualidade de uma parte do objetivo que circunda a região compac-
ta.
- 20 **4 - Método de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com**
a Reivindicação 3, **caracterizado** por que compreende ainda, nos casos
em que a qualidade da parte do objetivo que circunda a região compacta
é avaliada como insatisfatória, definir uma região compacta diferente
dentro do objetivo e repetir a geração de uma imagem para a região
compacta diferente.
- 25 **5 - Método de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com**
a Reivindicação 2, **caracterizado** por que compreende ainda perfurar

um orifício no objetivo na localização da região compacta definida.

6 - Método de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com a Reivindicação 5, **caracterizado** por que o objetivo é anatômico, compreendendo ainda instalar um implante protético no orifício.

5 **7 - Método de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a região compacta representa um orifício a ser perfurado e a imagem gerada mostra a parede do orifício a partir de dentro do orifício.

10 **8 - Método de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 7, **caracterizado** por que compreende ainda avaliar uma qualidade de uma parte do objetivo que circunda a região compacta.

15 **9 - Método de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 8, **caracterizado** por que compreende ainda, nos casos em que a qualidade da parte do objetivo que circunda a região compacta é avaliada como insatisfatória, definir uma região compacta diferente dentro do objetivo e repetir a geração de uma imagem para a região compacta diferente.

20 **10 - Método de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 7, **caracterizado** por que compreende ainda perfurar um orifício no objetivo na localização da região compacta definida.

25 **11 - Método de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizado** por que o objetivo é anatômico, compreendendo ainda instalar um implante protético no orifício.

12 - Método de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a região compacta

representa um componente protético e a imagem gerada mostra o objetivo que circunda o componente protético, olhando a partir do componente protético.

5 **13 - Método de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que compreende exibir parte do objetivo que circunda a região compacta como uma imagem tridimensional simulada.

10 **14 - Método de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que compreende exibir o objetivo que circunda a região compacta como uma imagem desenvolvida.

15 **15 - Método de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que definir a região compacta compreende exibir numa interface gráfica de usuário uma imagem tomográfica de pelo menos uma seção através do objetivo e definir em pelo menos uma seção referida uma posição de um eixo da região compacta.

20 **16 - Método de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que compreende ainda aplicar a partes diferentes da imagem aparências distintas correspondendo a categorias de uma propriedade do material que forma o objetivo.

25 **17 - Método de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que a propriedade é a densidade de osso e as aparências distintas são cores diferentes.

18 - Método de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que compreende ainda obter dados tomográficos a partir dos quais gera a imagem varredura do

objetivo.

19 - Método de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com a Reivindicação 18, **caracterizado** por que a varredura do objetivo compreende aplicar raios X ao objetivo.

5 **20 - Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas, caracterizado** por que compreende:

uma interface de usuário que possibilita que um usuário defina uma região compacta de um objetivo sujeito à formação de imagens; e

10 um processador disposto para gerar uma imagem que mostra uma parte do objetivo que circunda a região compacta.

21 - Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com a Reivindicação 20, **caracterizado** por que o processador é disposto para aceitar a região compacta na forma de um orifício perfurado e para gerar a imagem que mostra a parede do orifício a partir de dentro do orifício.

22 - Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com a Reivindicação 21, **caracterizado** por que o processador é disposto para exibir parte da parede do orifício como imagem tridimensional simulada sobre a interface do usuário.

23 - Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com a Reivindicação 21, **caracterizado** por que o processador é disposto para exibir a parede do orifício como imagem desenvolvida.

24 - Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas, de acordo com a Reivindicação 20, **caracterizado** por que a interface do usuário é uma interface gráfica de usuário, em que o processador é disposto para exibir uma imagem tomográfica de pelo menos uma seção

através do objetivo, que é disposto para possibilitar que o usuário defina, sobre pelo menos uma seção referida, uma posição de um eixo da região compacta.

5 **25 - Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 20, **caracterizado** por que compreende ainda uma escaneadora disposta para obter dados tomográficos a partir dos quais gera a imagem por varredura do objetivo.

10 **26 - Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas**, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que a varredura do objetivo compreende submeter o objetivo a raios X.

27 - Programa de Computador, para exibição de informações tomográficas, caracterizado por que compreende instruções para:

definir uma região compacta dentro de um objetivo sujeito a imagens; e

15 gerar uma imagem que mostra o objetivo como apareceria depois de remoção da região compacta a partir de dentro do espaço deixado pela remoção da região compacta.

28 - Meio Legível em Máquina, **caracterizado** por que contém um programa de computador de acordo com a Reivindicação 27.

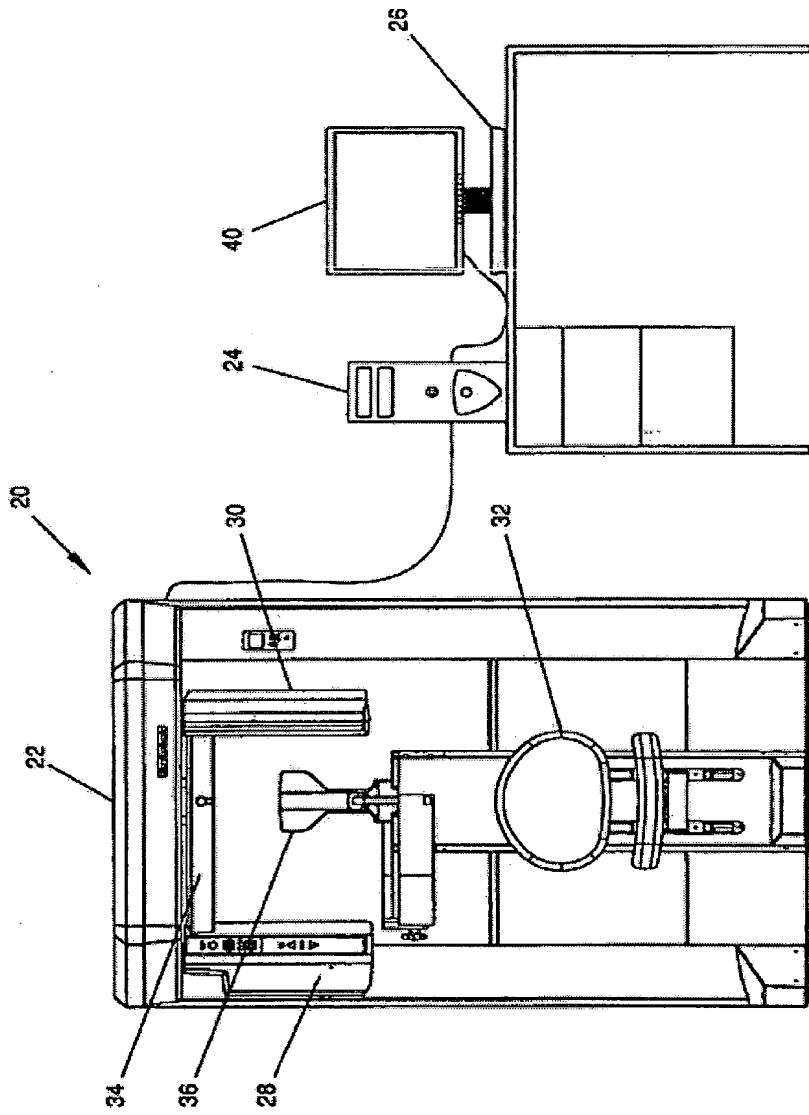


Figura 1

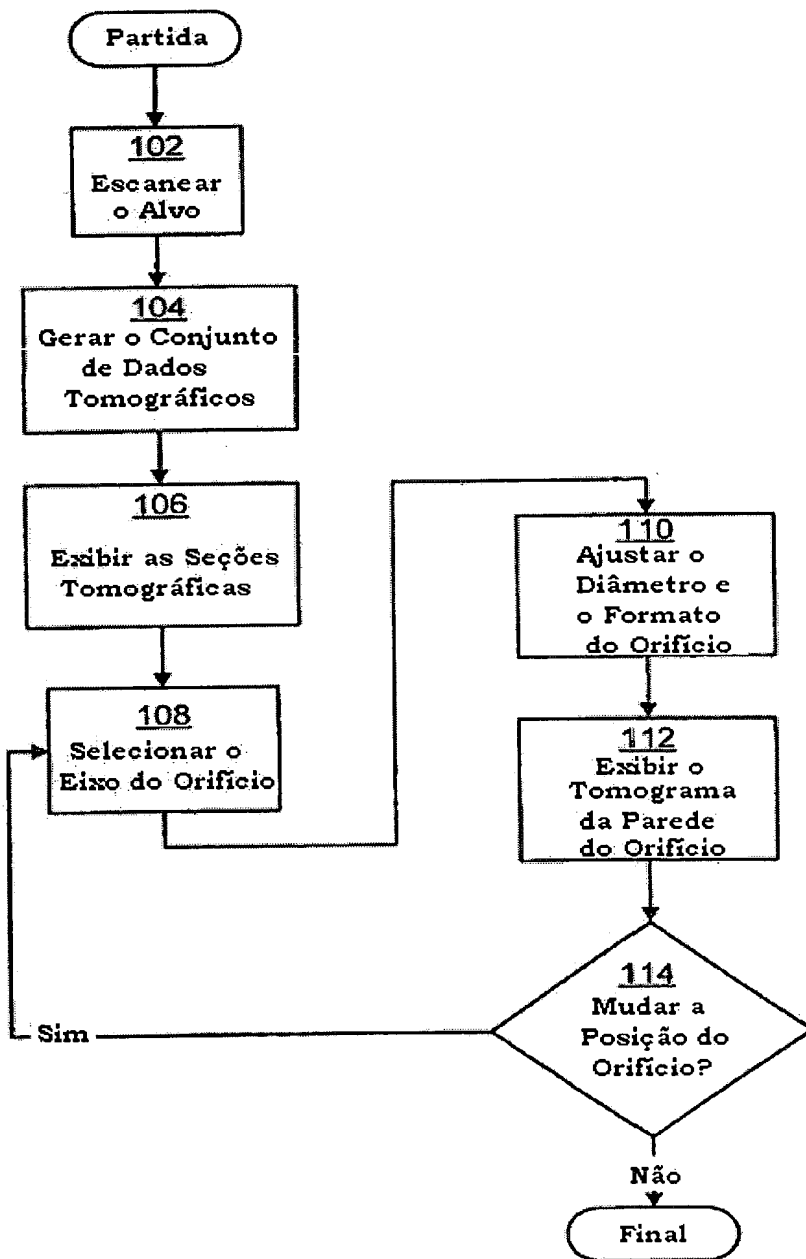


Figura 2

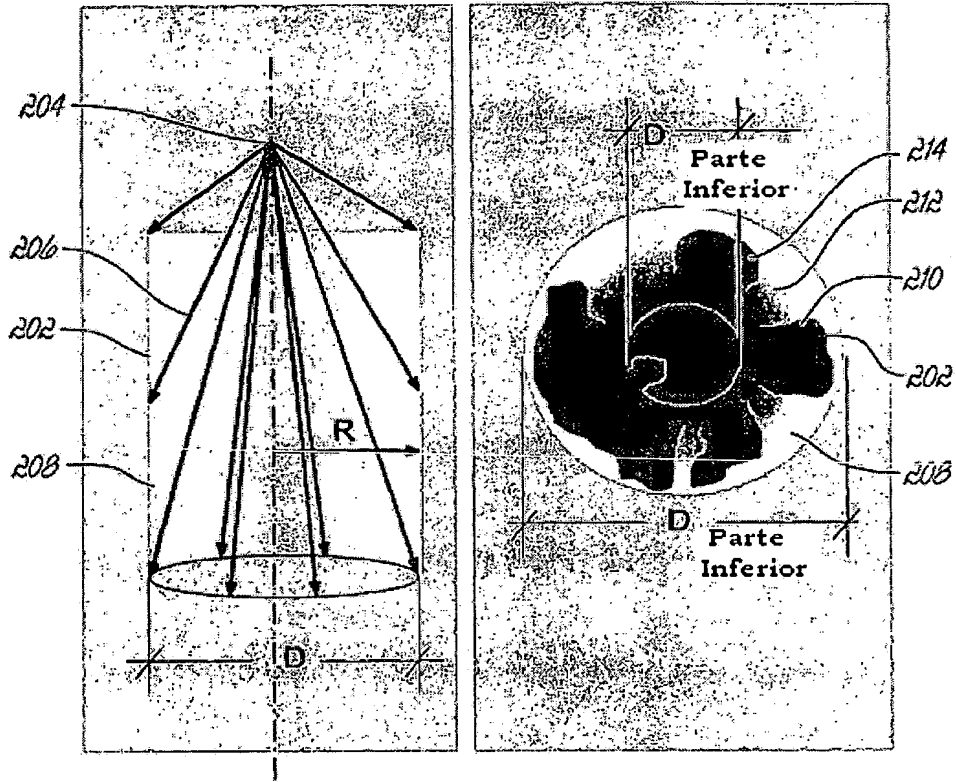


Figura 3

Figura 4

“Método e Equipamento de Exibição de Informações Tomográficas,**Programa de Computador e Meio Legível em Máquina”****Resumo**

São revelados um método e um equipamento para exibir
5 informações tomográficas. É definida uma região compacta dentro de
um objetivo sujeito à formação de imagens. É gerada uma imagem que
mostra parte do alvo que circunda a região compacta.