



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

(11) PI 1106855-8 B1



(22) Data do Depósito: 22/12/2011

(45) Data de Concessão: 25/08/2020

(54) Título: SISTEMA DE FIXAÇÃO PARA PARAFUSOS

(51) Int.Cl.: A61C 13/263.

(30) Prioridade Unionista: 23/12/2010 EP 10 013023.3.

(73) Titular(es): STRAUMANN HOLDING AG.

(72) Inventor(es): STEPHANE COURVOISIER.

(57) Resumo: CABEÇA DE PARAFUSO MELHORADA A presente invenção refere-se a um sistema de fixação de acordo com a presente invenção compreende um componente do parafuso (10) e um componente de assentamento (20). O componente do parafuso compreende uma haste (12) que se estende junto a um eixo longitudinal (5) e tem um raio máximo R1 a referida haste compreende uma seção rosqueada (13), o dito componente do parafuso compreende adicionalmente, num extremo da haste do parafuso, uma cabeça (14), a cabeça compreende um externo inferior (15) tendo um raio maior máximo R3 que a haste do parafuso de forma que um lado inferior exposto (18) da cabeça se estende radialmente além do raio máximo da haste do parafuso. O componente de assentamento compreende um canal de parafuso (21) compreendendo uma sede (22) de parafuso plana tendo um raio máximo R3 o qual é igual ou maior do que R1. O extremo inferior da cabeça do parafuso compreende uma superfície de contato anular para estrutura de suporte contra a citada sede do parafuso, a superfície de contato estando formada pelo extremo distante de pelo menos uma protuberância (17) estendendo-se de forma descendente na parte inferior da cabeça do parafuso, em que a superfície anular de contato tem um raio mínimo maior (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"SISTEMA DE FIXAÇÃO PARA PARAFUSOS".

[0001] A presente invenção refere-se aos parafusos, particularmente àqueles usados no campo dos implantes dentários para fixar componentes secundários, tais como estrutura de apoio, para um implante dentário.

[0002] Os implantes dentários são usados para substituir dentes individuais ou para ancorar estruturas mais complexas, as quais geralmente substituem vários ou incluso todos os dentes.

[0003] Os implantes são frequentemente construídos de duas partes, em cujo caso eles consistem de uma parte de ancoragem, frequentemente citada isoladamente como o implante, e uma estrutura de apoio. A parte de ancoragem ou está embutida completamente no osso, que é digamos a altura da crista alveolar, ou sobressai por uns poucos milímetros da crista alveolar dentro do tecido macio. A estrutura de apoio está montada sobre a parte de ancoragem e se estende dentro da cavidade oral para formar um apoio para uma prótese dental ou dentadura.

[0004] Durante a vida útil da prótese, a qual pode ser superior a 20 anos, o sistema de implante estará sujeito a grandes cargas causadas pela mastigação. A estrutura de apoio deve, por conseguinte estar fixada firmemente ao implante com o objetivo de evitar o desprendimento e a perda potencial do componente. Isto pode ser conseguido de numerosas formas, por exemplo, por meio de fixação por compressão ou colagem. Contudo, conexões encaixadas por parafuso são geralmente as preferidas. Pela aplicação de um torque suficientemente alto durante a fixação, uma conexão firme entre o implante e a estrutura de suporte pode ser conseguida.

[0005] Em muitos sistemas, portanto, o implante compreende um furo rosqueado internamente, enquanto que a estrutura de suporte

compreende uma rosca apical, permitindo assim que a estrutura de suporte seja aparafusada diretamente dentro do implante.

[0006] Todavia, isto tem a desvantagem que a posição angular exata da estrutura de apoio relativa ao implante não é conhecida até a fixação final. Isto pode ter desvantagens, particularmente quando a estrutura de apoio estiver destinada uma prótese única de dentes.

[0007] Então, muitos sistemas de implante compreendem meios antirrotação, os quais evitam a rotação relativa entre o implante e a estrutura de apoio a qual estabelece um número finito de posições angulares as quais a estrutura de apoio pode ter com relação ao implante.

[0008] Estes meios antirrotação consistem de partes simétricas não circulares complementarias no implante e na estrutura de apoio, usualmente tendo uma forma poligonal tal como um hexágono ou octógono.

[0009] Tais sistemas asseguram que a posição angular exata da estrutura de apoio com relação ao implante seja conhecida antes da fixação e pode ajudar para evitar o desprendimento da estrutura de apoio durante a vida útil do implante.

[00010] Certamente, quanto tais meios antirrotação são empregados não é possível girar a estrutura de apoio com relação ao implante e portanto, a estrutura de apoio não pode mais ser aparafusada diretamente dentro do implante. Então um terceiro componente, frequentemente um parafuso conhecido como um "parafuso basal" é usado para conectar a estrutura de apoio ao implante.

[00011] Quando se usa um parafuso basal, a estrutura de apoio compreende normalmente um canal de parafuso estendendo-se através da estrutura de apoio e tendo uma sede de parafuso. Isto possibilita que o parafuso basal seja alimentado através da estrutura até a cabeça do parafuso encostar-se na sede do parafuso e para que uma chave de fenda seja encaixada dentro do canal para acoplar o parafu-

so e fixar este no furo do implante rosqueado internamente.

[00012] Um exemplo de tal sistema de implante conhecido pode ser encontrado, por exemplo, em EF1679049, no qual a sede do parafuso é cônica e WO2006/012273,, no qual a sede do parafuso é plana.

[00013] Assim como a estruturas de apoio, parafusos basais são usados também para conectar no implante outros componentes secundários temporários, por exemplo, tampas de cicatrização, parafusos de fechamento e pilares de impressão.

[00014] Como mencionado acima, é importante que a estrutura de apoio em particular esteja firmemente fixada ao implante com o objetivo de evitar o desprendimento ao longo da vida útil do sistema de implante. No caso de sistemas instalados por parafuso, isto se consegue pelo aperto do componente do parafuso, se isto for um terceiro componente ou a própria estrutura, com o objetivo de conseguir uma alta pré-carga, ou força de fixação.

[00015] Com o objetivo de conseguir a pré-carga máxima, é desejável apertar o parafuso tanto quanto possível sem alcançar o limite de escoamento do parafuso. Neste ponto, a tensão dentro do corpo do parafuso pode resultar em deformação plástica das roscas e em alguns casos na fratura do parafuso. Isto é altamente indesejável já que o parafuso deve então ser retirado e substituído. A retirada de um parafuso danificado nem sempre é fácil e além do mais, isto pode resultar em dano às roscas internas do implante. Em alguns, casos o dano ao parafuso pode não se tornar aparente até depois da prótese final ter sido fixada à estrutura de apoio, e conseqüentemente a substituição do parafuso pode resultar também na necessidade de criação de uma nova prótese.

[00016] Os fabricantes de sistemas de implante dentário então estabelecem valores de torque máximo recomendado, os quais asseguram uma alta pré-carga do parafuso sem o risco de sobretensão. To-

davia, dado o desejo natural para assegurar uma alta pré-carga do sistema de implante, os médicos dentistas aplicam frequentemente um torque de fixação significativamente superior ao valor recomendado, o qual pode conduzir à falhas do parafuso.

[00017] Com o objetivo de aumentar a resistência tensional dos parafusos para evitar a quebra em tais situações, uma solução potencial seria fabricar os parafusos de um material diferente e mais forte. Contudo, dado o uso de longo prazo do parafuso dentro do corpo humano qualquer material novo deve passar por rigorosos testes de segurança, e descobrir um novo material tendo a alta resistência necessária junto com a requerida biocompatibilidade não é uma questão simples.

[00018] Outra opção seria aumentar as dimensões do parafuso. Porém, nos sistemas de implante dentário o espaço é restrito já que o implante deve ajustar-se dentro do espaço disponível dentro do osso da mandíbula enquanto se retira a menor massa óssea possível, para limitar o trauma no local do implante. Então, as dimensões gerais do sistema de implante não podem ser alteradas, e assim qualquer aumento no diâmetro do parafuso resultaria numa redução equivalente na espessura do implante e/ou estrutura de apoio. Tal modificação simplesmente enfraqueceria o sistema em outra área.

[00019] É, portanto, um objetivo de pelo menos uma modalidade preferida da presente invenção fornecer um componente do parafuso que tem um projeto o qual possibilita que este suporte uma quantidade de torque mais alta sem exigir uma mudança do material ou das dimensões globais.

[00020] De acordo com um aspecto, a presente invenção fornece um sistema de fixação que compreende um componente do parafuso e um componente de assentamento. O componente do parafuso compreende uma haste que se estende junto a um eixo longitudinal e tem um raio máximo R_1 , a referida haste compreende uma seção rosquea-

da, o referido componente do parafuso compreende adicionalmente, num extremo da haste do parafuso, uma cabeça, a cabeça compreende um extremo inferior tendo um raio maior máximo R_2 que a haste do parafuso de forma que um lado inferior exposto da cabeça do parafuso se estende radialmente além do raio máximo da haste do parafuso. O componente de assentamento compreende um canal de parafuso compreendendo uma sede de parafuso plana tendo um raio mínimo R_3 o qual é igual ou maior do que R_1 . O extremo inferior da cabeça do parafuso compreende uma superfície de contato anelar para a estrutura de suporte contra a citada sede do parafuso, a superfície de contato estando formada pelo extremo distante de pelo menos uma protuberância estendendo-se de forma descendente na parte inferior da cabeça do parafuso, em que a superfície anelar de contato tem um raio mínimo maior do que o raio mínimo da sede do parafuso.

[00021] No contexto atual o "fundo" (parte inferior) do componente do parafuso é considerado ser o extremo distante da haste do parafuso, quer dizer, o extremo oposto da haste do parafuso para a cabeça do parafuso. O extremo inferior da cabeça é então o extremo da cabeça mais próximo à haste do parafuso e uma protuberância estendendo-se de forma descendente é uma que sobressai em direção ao fundo (parte inferior) do parafuso.

[00022] De acordo com a terminologia dentária convencional, "apical" se refere à direção apontando ao osso e "coronal" para a direção apontando ao dente. Então, a parte apical de um componente é a parte que, em uso, está direcionada ao osso da mandíbula e a parte coronal é aquela que está dirigida à cavidade oral. Quando o componente do parafuso da presente invenção for um componente de parafuso dentário então, o extremo inferior da cabeça do parafuso também pode ser considerado como o extremo apical e uma ou mais protuberâncias como extensão apical.

[00023] De acordo com a presente invenção, a superfície anelar de contato da cabeça do parafuso está localizada numa localização radial distante do raio externo da haste do parafuso. Em outras palavras, na localização axial da superfície anelar de contato existe uma brecha entre o raio mínimo da superfície de contato e a parte radialmente interna da cabeça do parafuso. Isto se consegue provendo sobre o lado inferior da cabeça do parafuso, uma ou mais protuberâncias as quais se estendem na direção descendente para criar a superfície anelar de contato. A brecha criada entre a parte interna da cabeça do parafuso e a superfície anelar de contato é grande o suficiente que a superfície anelar de contato tem um raio mínimo maior do que o raio mínimo da sede do parafuso.

[00024] Como o raio mínimo da superfície de contato é maior do que o raio mínimo da sede do parafuso, a área mais profunda da sede do parafuso não estará em contato com a cabeça do parafuso durante o uso.

[00025] Quando se aperta um parafuso somente uma parte do torque aplicado é transferida para dentro da pré-carga. O torque global que deve ser aplicado ao parafuso é significativamente mais alto, já que uma grande quantidade de torque é utilizada para superar o atrito atuando sobre a cabeça do parafuso e roscas. Em geral estima-se que aproximadamente só de 10 – 15% do torque aplicado é utilizado para apertar o parafuso.

[00026] Na tecnologia anterior de sistemas de parafusos o lado inferior da cabeça do parafuso é modelado para complementar a sede do parafuso. Então, quando a sede do parafuso for plana o lado inferior do parafuso também é plano. Assim, é formada uma grande superfície de contato. Em efeito, o lado inferior inteiro da cabeça do parafuso atua como uma superfície anelar de contato. Ao contrário, na presente invenção, pelo menos uma protuberância estendendo-se de forma

descendente cria uma superfície de contato menor já que somente uma parte do lado inferior da cabeça do parafuso forma a superfície de contato. A protuberância tem o efeito que não todas as áreas da cabeça do parafuso e da sede do parafuso se superpondo radialmente estão em contato entre si. Como a superfície anelar de contato tem um raio mínimo maior do que o raio mínimo da sede do parafuso, isto tem um raio de atrito maior que o conseguido quando se usa uma cabeça de parafuso plana tradicional, a qual contata também a parte interna da sede do parafuso. Consequentemente, o torque necessário para superar o atrito sobre a cabeça do parafuso é aumentado e, por conseguinte reduz a porcentagem de torque transferido para a força de pré-carga.

[00027] Então, um usuário que exceder o limite de torque máximo recomendado está menos propenso a danificar o parafuso já que a maior parte do torque aplicado é absorvida pela resistência do atrito da cabeça do parafuso.

[00028] Na maioria dos sistemas, o raio mínimo da sede do parafuso é igual ao raio máximo da haste do parafuso, levando em conta as tolerâncias de fabricação. Isto fornece o canal de parafuso mais estreito possível abaixo da sede do parafuso o qual ainda pode acomodar a haste do parafuso. Consequentemente, parafusos tradicionais de cabeça plana compreendem um lado inferior plano que se estende para fora desde R_1 .

[00029] Então, vista desde outro aspecto a presente invenção fornece um componente de parafuso que compreende uma haste se estendendo junto a um eixo longitudinal e tendo um raio máximo de R_1 , a referida haste compreendendo uma seção rosqueada, o citado componente do parafuso compreendendo, além disso, num extremo da haste do parafuso uma cabeça, a referida cabeça compreendendo um extremo inferior tendo um raio máximo maior R_2 do que a haste do pa-

rafuso de forma que um lado inferior exposto da cabeça do parafuso se estende radialmente além do raio máximo da haste do parafuso, o citado extremo inferior compreendendo uma superfície anelar de contato para suporte contra uma sede de parafuso plana, a superfície de contato sendo formada pelo extremo distante de pelo menos uma protuberância se estendendo de forma descendente sobre o lado inferior do parafuso, a referida superfície de contato tendo um raio mínimo maior do que o raio máximo da haste do parafuso.

[00030] As características preferidas de ambos os aspectos da invenção são descritas abaixo.

[00031] A superfície anelar de contato pode ser formada por numerosas protuberâncias, de tal forma que a superfície de contato é descontínua, ou "quebrada". Quando o lado inferior da cabeça do parafuso compreende protuberâncias múltiplas, os extremos distantes destas podem estar em diferentes localizações radiais. Por exemplo, a distância do eixo longitudinal às protuberâncias pode alternar de protuberância à protuberância. Em tais modalidades o raio mínimo da superfície de contato anelar é estabelecido pelo extremo distante da (s) protuberância (s) mais próxima ao eixo longitudinal. Contudo, preferivelmente os extremos distantes da maioria das protuberâncias são uma distância igual desde o eixo longitudinal.

[00032] Além disso, embora as protuberâncias possam ter formatos diferentes, é preferível que estas sejam idênticas, ou pelo menos que o formato dos seus extremos distantes seja idêntico.

[00033] Contudo, é preferível que a superfície anelar de contato seja formada por uma protuberância simples estendendo-se 360° ao redor do eixo longitudinal. De preferência esta superfície anelar de contato tem um raio interno uniforme, embora seja possível para a superfície anelar de contato ter, por exemplo, uma forma ondulada. De preferência a superfície anelar de contato é uniforme ao redor do eixo

longitudinal, quer dizer, o raio mínimo e máximo são ambos uniformes. Como a superfície de contato está destinada à suportar, no uso, a sede plana do parafuso, a superfície anelar de contato repousa num plano perpendicular ao eixo longitudinal.

[00034] A provisão de uma superfície de contato tendo um raio interno uniforme possibilita que seja conseguido o maior raio de atrito.

[00035] O "raio de atrito" é o raio médio da superfície de contato. Esta é a superfície a qual em uso contata a sede do parafuso e, por conseguinte enquanto maior este raio maior o torque requerido para superar a resistência do atrito sobre a cabeça do parafuso.

[00036] Os métodos tradicionais de aumento do raio de atrito incluem alargamento da cabeça do parafuso e/ou aumento do raio mínimo da sede do parafuso. Contudo, como exposto acima, em certos sistemas, assim como sistemas de implante dentário, onde o espaço é restrito, tais aumentos não são possíveis ou levariam a um enfraquecimento inaceitável dos componentes fixados pelo parafuso.

[00037] A presente invenção fornece um caminho alternativo de aumentar o raio de atrito o qual no exige qualquer perda de volume a partir dos componentes ao redor. Ao invés disso, isto pode ser conseguido através de uma modificação relativamente menor para o lado menor da cabeça do parafuso.

[00038] Em princípio é preferível para a superfície anelar de contato ser tão estreita quanto possível e ter um raio mínimo que seja tão grande quanto possível, com o objetivo de maximizar o raio de atrito. Por esta razão também é preferível que o raio máximo da superfície de contato anelar seja igual ao raio máximo do extremo inferior da cabeça do parafuso. Numa modalidade preferida o raio máximo da superfície anelar de contato é igual ao raio externo da cabeça do parafuso. Todavia, na prática a fabricação e outras preocupações também devem ser tomadas em conta.

[00039] Por exemplo, a sede do parafuso pode estar localizada no fim do canal do parafuso, de natureza tal que a sede é formada sobre uma superfície externa do componente de assentamento. Porém, em muitos casos, a sede do parafuso estará localizada dentro do canal do parafuso. Em tais casos o canal do parafuso está formado pelo menos por duas seções, uma primeira seção, tendo um primeiro diâmetro, e uma segunda seção tendo um segundo diâmetro menor, em que a sede do parafuso está formada pela transição entre estes dois diâmetros. Em alguns componentes esta transição pode ocorrer gradualmente, levando à uma Sede de parafuso cônica. Todavia, esta invenção está preocupada somente com sedes de parafuso planas, onde pelo menos uma parte da transição entre o primeiro e segundo diâmetro ocorre como uma mudança de etapa. Na transição entre a parede da seção do canal do primeiro parafuso e a sede do parafuso um pequeno raio é formado frequentemente, devido aos métodos de fabricação usados para criar este canal. Quando a cabeça do parafuso tem um raio externo o qual é aproximadamente igual ao diâmetro da seção do canal do primeiro parafuso, uma superfície anelar de contato localizada na borda radial da cabeça do parafuso pode não assentar-se corretamente sobre a sede do parafuso e pode além disso não ser capaz de uma rotação suave.

[00040] Além disso, dependendo da função do componente do parafuso, a cabeça pode afunilar-se radialmente para fora desde o extremo inferior, de forma tal que o raio máximo da cabeça do parafuso é significativamente maior que o raio da sede do parafuso e, por conseguinte o raio da superfície de contato.

[00041] Portanto, alternativamente a localização da superfície de contato pode ser definida com relação ao lado inferior da cabeça do parafuso ou o raio mínimo da sede do parafuso.

[00042] É preferível para a superfície anelar de contato estar locali-

zada na metade externa do lado inferior da cabeça do parafuso. Mais preferivelmente a superfície anelar de contato está localizada dentro dos 75% externos do lado inferior da cabeça do parafuso, e ainda mais preferivelmente nos 80% externos. No contexto da presente invenção o lado inferior da cabeça do parafuso é definido como a superfície que se estende radialmente além da demarcação da haste do parafuso para o raio máximo do extremo inferior do parafuso (R_2-R_1).

[00043] De preferência o raio mínimo da superfície anelar de contato é pelo menos 20% maior do que o raio mínimo da sede do parafuso, mais preferivelmente 25% maior. Preferivelmente a superfície de contato está localizada dentro de uma faixa de 125 – 150% do raio mínimo da sede do parafuso. Numa modalidade especialmente preferida a superfície de contato está localizada dentro de uma faixa de 128 – 140% do raio mínimo da sede do parafuso.

[00044] Preferivelmente, em uso, pelo menos os 50% internos da área da superfície da sede do parafuso não é contatada pela superfície de contato anelar.

[00045] As proporções acima fornecem uma área interna adequada da sede do parafuso não contatada com o objetivo de fornecer um aumento efetivo no raio de atrito, sem exigir qualquer aumento no diâmetro global da cabeça do parafuso ou sede do parafuso.

[00046] Como exposto acima, em muitas modalidades o raio mínimo da sede do parafuso é aproximadamente igual ao raio máximo da haste do parafuso.

[00047] Consequentemente, numa modalidade preferida o raio mínimo da superfície anelar de contato é pelo menos 20% maior do que o raio máximo da haste do parafuso, mais preferivelmente 25% maior. Preferivelmente a superfície de contato está localizada dentro de uma faixa de 125 – 150% do raio máximo da haste do parafuso. Numa modalidade especialmente preferida a superfície de contato está localiza-

da dentro de uma faixa de 128 – 140% do raio máximo da haste do parafuso.

[00048] No campo dos implantes dentários, nos quais o componente do parafuso tem dimensões muito pequenas com o objetivo de se adequar dentro do implante, o raio máximo da haste do parafuso, R_1 está de preferência entre 0,6 e 1 mm e o raio máximo do extremo inferior da cabeça do parafuso R_2 está preferivelmente entre 1,2 e 1,5 vezes R_1 . Uma faixa particularmente preferida para R_2 é 0,8 – 1,3 mm.

[00049] Como mencionado acima, é desejável que a superfície anelar de contato seja estreita, e, portanto, em alguma(s) modalidades o(s) extremo(s) distante(s) da(s) protuberância(s) pode(m) ser terminado(s) em ponta ou em forma curvada. Quando do aperto da cabeça do parafuso contra a sede do parafuso, tal superfície de contato estreita seria deformada e aplainada contra a sede do parafuso. Isto assegura um contato muito estreito entre duas superfícies e é particularmente benéfico quando a superfície da sede do parafuso é áspera ou irregular. Em muitos casos, contudo, é preferível que uma ou mais protuberâncias incluam um extremo distante plano. Isto é mais fácil de fabricar e reduz o risco de lesões para o usuário. De preferência a superfície de contato tem uma largura radial de 10 -20% do raio máximo da haste do parafuso e/ou 10-20% do raio mínimo da sede do parafuso.

[00050] No campo dos implantes dentários, a superfície de contato tem uma largura de preferência entre 0,05 – 0,15 mm. De preferência diferença entre o raio máximo da haste do parafuso e o raio mínimo da superfície anelar de contato está entre 0,2 e 0,4 mm.

[00051] Pelo menos uma protuberância pode ser formada de tal maneira que esta se estenda de forma descendente a aproximadamente ângulos retos desde o lado inferior da cabeça do parafuso. Porém, de preferência uma ou mais protuberâncias são cônicas pelo menos no lado interno radial.

[00052] Tal estreitamento traz uma vantagem adicional à presente invenção. Conforme o parafuso for apertado contra a sede do parafuso a protuberância cônica flexiona levemente na direção para cima ou coronal.

[00053] Isto é particularmente benéfico em sistemas de 3 partes, tal como quando um componente de parafuso separado é usado para fixar uma estrutura de apoio dentário para um implante. No transcurso do tempo e com o uso, é comum para a estrutura de apoio se assentar levemente dentro do implante. Nos sistemas da tecnologia anterior isto resulta na sede do parafuso afundando distante da cabeça do parafuso e, portanto numa redução do atrito entre os componentes. Isto é evidenciado pelo torque de remoção necessário para desparafusar o parafuso depois do uso ou teste dinâmico, o qual é sempre significativamente menor que o torque de inserção inicial utilizado.

[00054] Contudo, tem sido surpreendentemente descoberto, que além de aumentar o torque máximo que pode ser resistido pelo parafuso durante a inserção, o projeto de parafuso desta modalidade preferida também aumenta o torque de remoção. Considera—se que isto se deve ao flexionamento da cabeça do parafuso supracitado. Isto possibilita que a cabeça do parafuso atue como uma mola e, como a estrutura de apoio afunda durante o uso, a cabeça do parafuso não flexiona e desce com a estrutura de apoio de tal forma que um grau maior de contato é mantido entre a sede do parafuso e a cabeça do parafuso. Isto então aumenta o torque de remoção requerido para desparafusar o parafuso e assim aumentar a segurança da conexão.

[00055] Preferivelmente o lado interno radialmente de uma ou mais protuberâncias estreita-se na direção descendente num ângulo entre 15 e 25°, mais preferivelmente o estreitamento é pelo menos parcialmente, preferivelmente totalmente, curvado sobre um raio. Quando o estreitamento está curvado somente parcialmente esta curvatura deve

preferivelmente estar localizada no extremo próximo da protuberância.

[00056] A localização axial do extremo inferior da cabeça do parafuso está definida pela superfície anelar de contato, a qual de acordo com a presente invenção está radialmente separada da parte interna da cabeça do parafuso por uma brecha. A parte radialmente interna do extremo inferior da cabeça do parafuso se une à haste do parafuso. Esta parte da cabeça do parafuso pode ter um raio igual a R_1 ou em alguns casos maior do que R_1 enquanto isto é menor do que o raio mínimo da sede do parafuso.

[00057] Preferivelmente o parafuso compreende um rebaixo na transição entre a haste do parafuso e a cabeça do parafuso, de forma que o estreitamento da protuberância se inicia radialmente para dentro de R_1 . Isto possibilita a protuberância afunilada ter um comprimento radial mais longo, o qual por sua vez aumenta o efeito mola. Quando o estreitamento está curvado sobre um raio esta curva de preferência continua dentro e forma pelo menos uma parte do rebaixo.

[00058] O rebaixo pode estar localizado dentro da haste do parafuso ou cabeça do parafuso ou ambos. Numa modalidade preferida o rebaixo está pelo menos localizado parcialmente na haste do parafuso de forma tal que o extremo superior da haste do parafuso tenha um raio menor do que R_1 . Isto aumenta a tolerância entre a haste do parafuso e a borda da sede do parafuso.

[00059] O fornecimento de uma protuberância cônica sobre a cabeça do parafuso é considerada inventiva pelo que é e portanto, vista desde outro aspecto a presente invenção fornece um sistema de fixação que compreende um componente parafusado e um componente assentado. O componente do parafuso compreende uma haste que se estende junto a um eixo longitudinal e tem um raio máximo R_1 , a referida haste compreende uma seção rosqueada, o referido componente do parafuso compreende adicionalmente, num extremo da haste do

parafuso, uma cabeça, a referida cabeça compreende um extremo inferior tendo um raio máximo maior R_2 do que a haste do parafuso de forma que um lado inferior exposto da cabeça do parafuso se estende radialmente além do raio máximo da haste do parafuso. O componente de assentamento compreende um canal de parafuso compreendendo um parafuso plano tendo um raio mínimo R_3 igual ou maior do que R_1 . O extremo inferior da cabeça do parafuso compreende uma superfície de contato anelar para a estrutura de suporte contra esta sede do parafuso, a superfície anelar de contato estando formada pelo extremo distante de pelo menos uma protuberância estendendo-se de forma descendente na parte inferior da cabeça do parafuso, em que pelo menos uma protuberância que se estende na direção descendente é estreitada em pelo menos no seu lado interno radialmente.

[00060] De preferência o raio mínimo da superfície de contato maior do que o raio mínimo da sede do parafuso. O componente do parafuso de acordo com este aspecto pode adicional ou alternativamente ter qualquer uma ou todas as características preferidas expostas neste documento.

[00061] Tem sido descoberto que, usando um componente do parafuso de acordo com a presente invenção o torque máximo que pode ser resistido pelo componente do parafuso pode ser aumentado até 10%.

[00062] Então, de acordo com a presente invenção, a taxa de incidência de falha do parafuso pode ser reduzida sem precisar fazer alterações dimensionais externas ou no material do sistema. Nenhuma alteração da forma ou volume dos componentes fixados, tal como o implante e estrutura de apoio são requeridos.

[00063] Preferivelmente o componente do parafuso é formado integralmente.

[00064] Os componentes do parafuso e da sede da presente inven-

ção podem ser usados em qualquer campo tecnológico no qual parafusos padrão de cabeça chata forem usados. A invenção é particularmente benéfica em sistemas nos quais existe capacidade limitada para alterar as dimensões externas dos componentes fixados, tais como sistemas de implante dentário. Portanto, preferivelmente o componente do parafuso é um componente de parafuso dentário. Isto pode ser, por exemplo, um componente dentário secundário, tal como uma estrutura de apoio dentária, para conexão direta a um implante dentário ou outro componente dentário. Todavia, de preferência o componente do parafuso é um parafuso dentário colocado para conectar um componente dentário, por exemplo, uma estrutura de apoio ou outro componente secundário, por exemplo, a outro implante. O parafuso dental também poderia ser usado para acoplar, por exemplo, uma prótese a uma estrutura de apoio.

[00065] Para evitar dúvidas, um parafuso dentário é um elemento o qual é usado para fixar um componente a outro. Ele, portanto pode ser visto como um "terceiro componente" do sistema. O parafuso dentário não realiza por si mesmo qualquer função no sistema de implante dentário diferente de conectar outro componente ao sistema por meio de fixação. Ao contrário, quando o componente da presente invenção for um componente dentário secundário, este realiza uma função adicional uma vez unido ao implante. Por exemplo, uma estrutura de apoio fornece uma estrutura de suporte para a prótese enquanto uma tampa de cicatrização sela o implante durante a integração óssea e ajuda dar forma à gengiva ao redor do implante. Uma prótese fornece uma substituição temporária ou permanente para um dente ou dentes naturais.

[00066] Numa modalidade preferida o componente do parafuso compreende um componente dental secundário, tal como uma estrutura de apoio e o componente de assentamento compreendem um implante dentário. Nesta modalidade o canal do parafuso está formado

por um furo interior no implante. A sede plana do parafuso pode ser formada dentro deste furo ou pode ser formada pela face do extremo coronal do implante, quer dizer, no extremo coronal do canal do parafuso.

[00067] Em outra modalidade preferida o componente do assentamento compreende um componente dental secundário e o componente é um parafuso dentário para ancorar o componente secundário a um implante. Em tais modalidades a sede do parafuso está usualmente localizada dentro do canal do parafuso, o qual corre através do componente secundário. O componente secundário pode ser, por exemplo, uma estrutura de apoio dentário ou um pilar de impressão.

[00068] As modalidades preferidas da invenção serão descritas agora, somente a guisa de exemplo, com referência aos desenhos anexados, nos quais:

figura 1A mostra um parafuso de base da tecnologia anterior;

figura 1B mostra um detalhe X da figura 1A

figura 2A mostra um parafuso de base de acordo com a presente invenção;

figura 2B mostra um detalhe X da figura 2A;

figura 3A mostra uma representação esquemática do parafuso da figura 1 em contato com a sede do parafuso de um componente secundário;

figura 3B mostra uma representação esquemática do parafuso da figura 2 em contato com a mesma sede do parafuso; e

figuras 4-6 mostram projetos alternativos de cabeça de sede de acordo com a presente invenção;

figura 7 mostra uma visão da base de um componente de parafuso de acordo com a presente invenção;

figura 8 mostra uma visão da base de um componente de parafuso de acordo com outra modalidade da presente invenção; e

figura 9 mostra uma estrutura de apoio de acordo com a presente invenção.

[00069] As figura 1A e B mostram um parafuso basal 1 de acordo com os sistemas da tecnologia anterior. Ele compreende uma haste de parafuso se estendendo ao longo de um eixo longitudinal 5. No seu extremo distante a haste 2 compreende uma seção rosqueada 3, o tamanho e o passo da rosca sendo escolhida para engatar com o furo de um implante rosqueado internamente. No seu extremo oposto a haste 2 se une à cabeça do parafuso 4. A cabeça 4 contém uma cavidade 6 no seu extremo coronal o qual é formatado para permitir a inserção de uma ferramenta para movimentação tal como uma chave de fenda. A cavidade 6 tem um contorno simétrico não circular de forma que o torque pode ser transmitido desde a ferramenta para movimentação do parafuso 1.

[00070] O extremo inferior ou apical da cabeça 4 tem um raio R_2 máximo maior que o raio máximo R_1 da haste 2. Isto resulta numa superfície anelar de contato sendo formada pelo lado inferior 8 da cabeça do parafuso 4. Como a estrutura de apoio ou outro componente com o qual o parafuso se une deve compreender um canal de parafuso dimensionado para permitir a passagem da haste do parafuso 2 à área de contato máxima possível entre a cabeça do parafuso 4 e a sede do parafuso é $\pi(R_2^2 - R_1^2)$.

[00071] Vale a pena observar que o raio máximo R_2 do extremo inferior é menor do que o raio máximo global da cabeça do parafuso 4. Isto é porque uma superfície chanfrada 9 liga o extremo inferior da circunferência externa da cabeça do parafuso. Isto melhora o ajuste do parafuso 1 dentro do canal do parafuso, como será demonstrado mais tarde.

[00072] Apesar deste chanfro, o lado inferior 8 fornece uma área com superfície relativamente grande com a qual a cabeça 4 pode con-

tatar a sede do parafuso da estrutura de apoio ou outro componente secundário. Além disso, esta área de superfície se estende desde o raio máximo R_1 da haste do parafuso 2 para fora.

[00073] A figura 2 A mostra um parafuso 10 de base de acordo com a presente invenção. A haste do parafuso 12 é idêntica àquela do parafuso da tecnologia anterior mostrada na Figura 1 e compreende uma seção rosqueada 13 no seu extremo distante e se une a uma cabeça de parafuso 14 no extremo oposto de novo, a cabeça 14 compreende uma cavidade 16 formada para permitir o engate com uma ferramenta para movimentação. Ainda que mostrado no extremo distante a seção rosqueada 13 pode alternativamente ser posicionada numa localização axial diferente na haste 2.

[00074] Ao contrário da técnica anterior, o lado inferior 18 da cabeça do parafuso 14 não é plana, mas, ao invés disso compreende uma protuberância que se estende na direção descendente 17. Esta protuberância 17 estreita-se para baixo para uma superfície plana distante, a qual define o extremo inferior ou apical 15 da cabeça do parafuso 14. O estreitamento está formado sobre o lado externo radialmente 10 pela superfície chanfrada 19 e sobre o lado interno radialmente por uma superfície côncava.

[00075] A forma do lado inferior 18 resulta na criação de uma superfície de contato anelar tendo uma largura menor do que $R_2 - R_1$ e a qual está localizada em direção do raio externo da cabeça do parafuso 14.

[00076] Este formato de cabeça de parafuso aumenta o raio de atrito do parafuso e conseqüentemente aumenta o torque requerido com o objetivo de superar a resistência do atrito da cabeça do parafuso.

[00077] Isto é demonstrado com referência às figura's 3A e B. A figura 3A mostra uma vista esquemática de um corte transversa parcial do parafuso 1 da figura 1 dentro de um sistema de implante de 3 par-

tes. A estrutura de apoio 20 compreende um canal de parafuso 21 que tem uma parte coronal e uma parte apical, separadas por uma mudança de etapa no diâmetro o qual forma a sede do parafuso 22. A sede do parafuso é plana e perpendicular ao eixo longitudinal 5 do sistema. Devido aos métodos de fabricação a transição da parede externa da parte coronal do canal do parafuso 21 para a sede 22 é curvada.

[00078] A superfície de apoio 20 está assentada num furo interno 31 do implante 31. O furo está formado para acomodar com conforto a estrutura de apoio 20 e compreende uma seção rosqueada 33.

[00079] Com o objetivo de conectar a estrutura de apoio 20 ao implante 30 o parafuso 1 é passado através do canal do parafuso 21 até a seção rosqueada 3 do parafuso 1 possa engatar com a seção rosqueada 33 do implante. Pelo aperto do parafuso 1 a cabeça 4 é forçada para baixo sobre a sede do parafuso 22 e fixa a estrutura de apoio 20 dentro do implante 30.

[00080] A borda chanfrada 9 da cabeça do parafuso 4 evita qualquer interferência com a área de transição curva do canal do parafuso 21. A superfície plana do lado inferior 8 cria uma ampla região de contato C_1 entre a cabeça do parafuso 4 e a sede do parafuso 22. O raio de atrito do sistema mostrado na Figura 3 A é o raio médio desta região de contato R_{F1} .

[00081] Quando o torque é aplicado ao parafuso 1 por meio da cavidade 6 (não mostrada na figura 3A) uma parte deste torque será usada para superar a resistência do atrito das roscas do parafuso e o remanescente apertará o parafuso e aumentará a tensão no corpo do parafuso. Demasiado torque aplicado imporá excesso de tensão no parafuso 1 e causará a sua fratura e quebra.

[00082] A figura 3B mostra o mesmo sistema de implante como a figura 3 A, contudo nesta ocasião o parafuso 10 é usado para conectar

a estrutura de apoio 20 ao implante 30. Como pode ser visto, a protuberância 17 que se estende para baixo reduz significativamente o a região de contato C_2 entre a cabeça do parafuso 14 e a sede do parafuso 22.

[00083] De forma significativa, nenhum contato entre as superfícies existe na área radialmente mais profunda da sede do parafuso 22 porque a superfície de contato da cabeça do parafuso. Este raio é similar aquele do raio máximo R_1 da haste do parafuso 12, como a haste do parafuso 12 deve ser capaz de passar através da sede do parafuso 22 dentro da parte apical do canal do parafuso 21.

[00084] A falta de contato na área radialmente interna da sede do parafuso 22 aumenta o raio de atrito R_{F2} do sistema e consequentemente o torque necessário para superar a resistência do atrito sob a cabeça do parafuso 14. Pelo uso de um parafuso de acordo com a presente invenção então uma menor porcentagem do torque aplicado será usada para aplicar tensão no corpo do parafuso e, portanto o parafuso 10 pode suportar mais torque antes de ocorrer excesso de tensão.

[00085] A protuberância 17 está localizada tão próxima quanto possível da borda radial externa da cabeça do parafuso 14, com o objetivo de aumentar o raio de atrito R_{F2} . Além disso, a superfície distante da protuberância 17 é feita tão estreita quanto possível.

[00086] A protuberância 17 do parafuso 10, mostrada nas figuras 2 e 3B tem uma superfície estreitada no seu lado interno radialmente. Isto tem um benefício adicional já que isso permite que a cabeça do parafuso 14 flexione. Como a cabeça do parafuso 14 é arrastada para baixo sobre a sede do parafuso 22, a superfície estreitada possibilita que a protuberância gire ligeiramente. A cabeça do parafuso 14 atua assim como uma mola carregada. Durante o uso da estrutura de apoio 20, esta se assenta ou afunda adicionalmente dentro do furo do

implante 31. Nos sistemas da tecnologia anterior isto diminui o torque requerido para retirar o parafuso 1. Usando um parafuso de acordo com a modalidade preferida da presente invenção, contudo, como a estrutura de apoio assenta mais baixo no implante 30 a protuberância estreitada 17 não flexiona e, portanto mantém um contato melhor com a sede do parafuso. Isto leva a um torque de retirada mais alto incluso depois de uso prolongado da estrutura de apoio 20.

[00087] Com o objetivo de aumentar o comprimento deste estreitamento, o parafuso 10 compreende um rebaixo 11 na transição da haste do parafuso 12 para a cabeça do parafuso 14. Isto aumenta o efeito mola da protuberância 17 e, além disso, aumenta a tolerância entre a cabeça do parafuso 14 e a sede do parafuso. Nesta modalidade é a curva do estreitamento a qual continua para dentro e forma uma parte do rebaixo 11.

[00088] Testes comparativos têm sido realizados nos parafusos tendo os projetos mostrados na figura 1 e figura 2. Foi descoberto que o torque médio de quebra foi aumentado de 51.8 Ncm comparado com 17,9 Ncm com respeito ao parafuso 1.

[00089] As figuras 4 – 6 mostra algumas modalidades adicionais da presente invenção. A figura 4 mostra uma cabeça de parafuso 44 tendo uma protuberância estreitada 47 que se afunila para um ponto final o qual forma o extremo apical 45 da cabeça 44, localizado no raio externo da cabeça do parafuso. Este parafuso 40 fornece o raio de atrito ótimo possível para um parafuso de um raio externo dado e pode ser usado em situações nas quais as tolerâncias de fabricação permitem, por exemplo, quando a sede do parafuso 22 estiver formada pela superfície externa do componente de assentamento e/ou se estende radialmente além da cabeça do parafuso. Esta modalidade possui um rebaixo 41 o qual aumenta o efeito mola da protuberância cônica 47. Este rebaixo 41 está localizado na cabeça do parafuso 44.

[00090] A figura 5 mostra um parafuso alternativo 54 no qual a protuberância 57 se estende em ângulos retos desde o lado inferior 58 da cabeça 54. Fornecendo um extremo apical 55 plano e uma superfície de contato que possibilita uma melhor consistência e previsibilidade do parafuso. Nesta modalidade nenhum rebaixo está presente na transição entre o eixo e a cabeça.

[00091] A figura 6 mostra uma cabeça de parafuso 64 tendo um lado inferior ondulado 68 que resulta numa protuberância curva 67. Aqui, o rebaixo 61 se estende tanto dentro da haste do parafuso 62 e a cabeça do parafuso 64.

[00092] A figura 7 mostra uma vista geral desde o fundo de um parafuso de acordo com a presente invenção. A cabeça do parafuso 74 tem um raio maior do que a haste do parafuso 72 e assim se estende para fora desde isto formando um lado inferior 78. A superfície chanfrada 79 se estende entre a borda radial do lado inferior 78 e a borda da cabeça do parafuso 74. O lado inferior 78 da cabeça do parafuso 74 compreende uma protuberância a qual se estende na direção apical para uma superfície extrema distante a qual forma uma superfície contínua anelar de contato C. A localização, largura e formato da protuberância podem variar, como mostrado nas figuras 2 e 4 – 6. Na figura 7 uma única protuberância se estende 360° ao redor do eixo longitudinal do parafuso para formar uma superfície de contato contínua e uniforme.

[00093] Também é possível que a superfície de contato seja formada por um grande número de protuberâncias. Isto é mostrado na figura 8. Aqui pode ser visto que o lado inferior 88 da cabeça do parafuso 84 compreende múltiplas protuberâncias 87, as quais novamente podem ter qualquer uma das formas mostradas nas modalidades anteriores, cada uma estendendo-se apicalmente para uma superfície distante, estas superfícies distantes em combinação formando uma superfície

anelar de contato C descontínua ou quebrada.

[00094] A invenção tem sido descrita acima principalmente em relação a um componente separado do parafuso, o qual pode ser usado para contatar um componente secundário tal como uma estrutura de apoio para um implante.

[00095] Todavia, também é possível para o componente secundário em si formar o componente do parafuso da presente invenção. Quando não for necessário conhecer com certeza a posição angular exata do componente com respeito ao implante o componente secundário é frequentemente parafusado diretamente dentro do implante. Esta conexão direta é comum, por exemplo, quando o implante for destinado a apoiar uma ponte, quer dizer, uma prótese simples a qual substitui vários dentes. Em tais situações a ponte é fixada por dois ou mais implantes e a orientação angular da ponte é assim definida por estes múltiplos pontos de conexão. Outros componentes secundários, tais como tampas de cicatrização, as quais são usadas numa base temporária e não sustentam uma prótese, também podem ser aparafusadas diretamente ao implante.

[00096] A figura 9 mostra um componente secundário projetado para conexão direta a um implante. O componente 90 compreende uma haste 92 tendo uma seção rosqueada 93 para conexão rosqueada ao implante. O componente 90, além disso, compreende uma cabeça 94, a qual no uso sobressai do implante dentro e/ou através do tecido macio.

[00097] O extremo inferior ou apical da cabeça 94 tem um raio maior do que o eixo 92, de forma que um lado inferior 98 é criado. O lado inferior 98 compreende uma protuberância 97 que se estende apicalmente a qual se estende 360° ao redor do eixo longitudinal do componente de modo que se forma uma superfície anelar de contato. O detalhe circulado na figura 9 é muito similar na configuração ao parafuso

mostrado na figura 2A. A superfície anelar de contato do componente 90 tem um raio mínimo maior do que o raio máximo do eixo 92 e o raio mínimo da sede do parafuso do implante. Contudo, o raio de atrito da cabeça do parafuso é aumentado com relação aos componentes da tecnologia anterior.

[00098] As modalidades descritas acima são somente para propósitos ilustrativos 30 e a pessoa especializada perceberá que muitos arranjos/disposições alternativas são possíveis as quais caem dentro do escopo das reivindicações.

[00099] Onde características técnicas mencionadas em qualquer reivindicação forem seguidas por sinais de referência, esses sinais de referência têm sido incluídos apenas para o único propósito de aumentar a inteligibilidade das reivindicações e conseqüentemente, tais sinais de referência não têm nenhum efeito limitante no escopo de cada elemento identificado à guisa de exemplo por tais sinais de referência.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de fixação compreendendo um componente do parafuso (10) e um componente de assentamento (20), caracterizado pelo fato de que o componente do parafuso compreende uma haste (12) estendendo-se ao longo de um eixo longitudinal (5) e tendo um raio máximo R_1 ,

a citada haste compreendendo uma seção rosqueada (13),
o dito componente do parafuso compreendendo, num extremo da haste do parafuso, uma cabeça (14),

a cabeça compreendendo um extremo inferior (15) tendo um raio R_2 máximo maior do que a haste do parafuso de modo que um lado inferior exposto (18) da cabeça do parafuso se estende radialmente além do raio máximo da haste do parafuso,

o componente de assentamento compreendendo
um canal de parafuso (21) compreendendo uma sede de parafuso plana (22) tendo um raio mínimo R_3 , o qual é igual ou maior do que R_1 ,

o extremo inferior da cabeça do parafuso compreendendo uma superfície anelar de contato (C) para suporte contra a citada sede de parafuso, a citada superfície de contato sendo formada pelo extremo distante de pelo menos uma protuberância (17) se estendendo para baixo no lado inferior da cabeça do parafuso, a superfície anular de contato tendo um raio mínimo maior do que o raio mínimo da sede do parafuso, de forma que, em uso, a área mais interna da sede de parafuso não está em contato com a cabeça do parafuso, em que uma ou mais protuberâncias (17) são estreitadas pelo menos do seu lado radial interno e o componente do parafuso (10) compreende um rebaixo (11) na transição entre a haste do parafuso (12) e a cabeça do parafuso (14), de forma que o estreitamento de uma ou mais protuberâncias (17) se inicia radialmente para dentro de R_1 .

2. Sistema de fixação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a superfície (C) anelar de contato é formada por uma protuberância (17) simples estendendo-se 360° ao redor do eixo longitudinal (5).

3. Sistema de fixação de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a superfície (C) anelar de contato tem um raio interno uniforme.

4. Sistema de fixação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3 caracterizado pelo fato de que a superfície (C) anelar de contato está localizada na metade externa do lado inferior (18) da cabeça do parafuso (14).

5. Sistema de fixação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o raio mínimo da superfície (C) anelar de contato seja pelo menos 25% maior do que o raio mínimo R_3 da sede do parafuso (22).

6. Sistema de fixação de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a superfície (C) de contato está localizada dentro de uma faixa de 128 – 140% do raio mínimo R_3 da sede do parafuso (22).

7. Sistema de fixação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes caracterizado pelo fato de que o raio mínimo da superfície (C) anelar de contato seja pelo menos 30% maior do que o raio máximo R_1 da haste do parafuso (12).

8. Sistema de fixação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes caracterizado pelo fato de que uma ou mais protuberâncias (17) incluem um extremo distante plano.

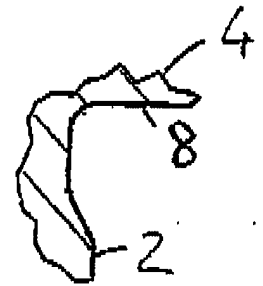
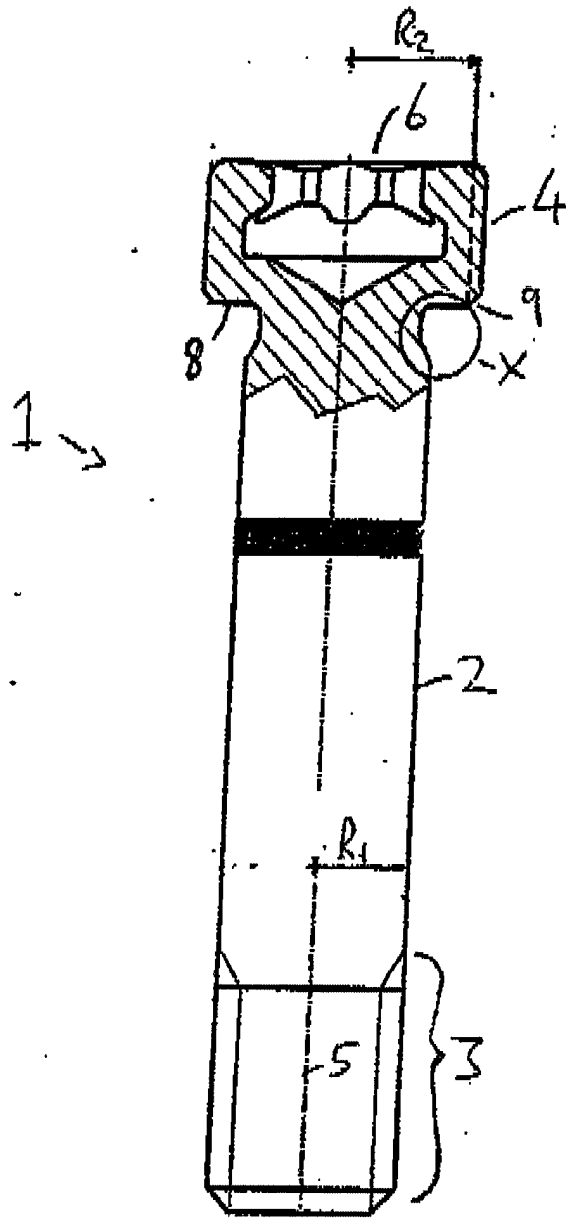
9. Sistema de fixação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes caracterizado pelo fato de que o lado interno radialmente de uma ou mais protuberâncias (17) se estreita para baixo a um ângulo entre 15 e 25°, mais preferivelmente 20°.

10. Sistema de fixação de acordo com a reivindicação 9 ca-

racterizado pelo fato de que o estreitamento é pelo menos parcialmente curvado sobre um raio.

11. Sistema de fixação de acordo com a reivindicação 10 caracterizado pelo fato de que a curva do estreitamento continua para dentro e forma pelo menos parte do rebaixo (11).

12. Sistema de fixação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o componente do parafuso (10) é um parafuso dentário para fixação de uma estrutura de apoio (20) ou outro componente secundário para um implante dentário (30).



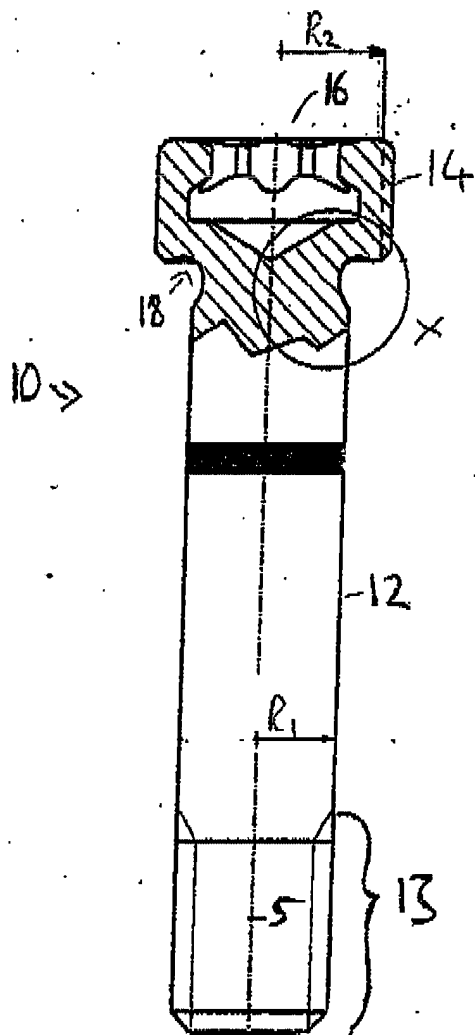


Fig. 2A

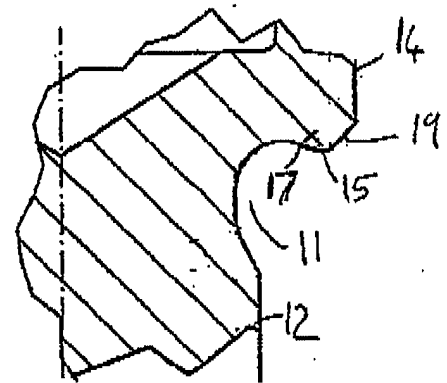


Fig. 2B

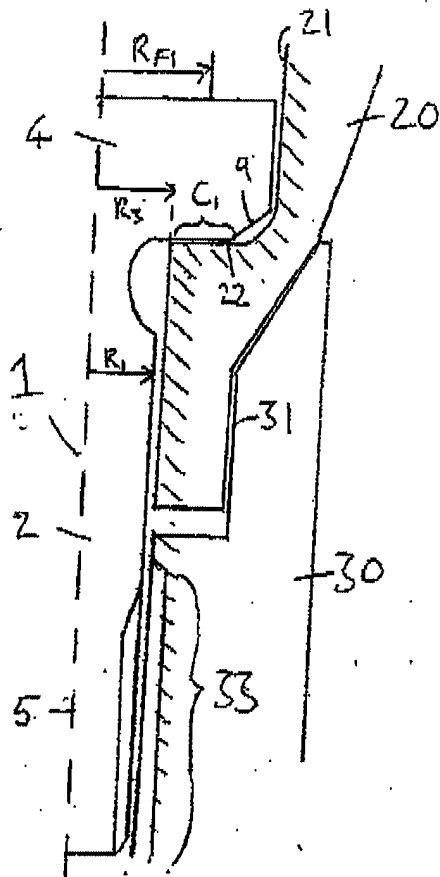


Fig. 3A

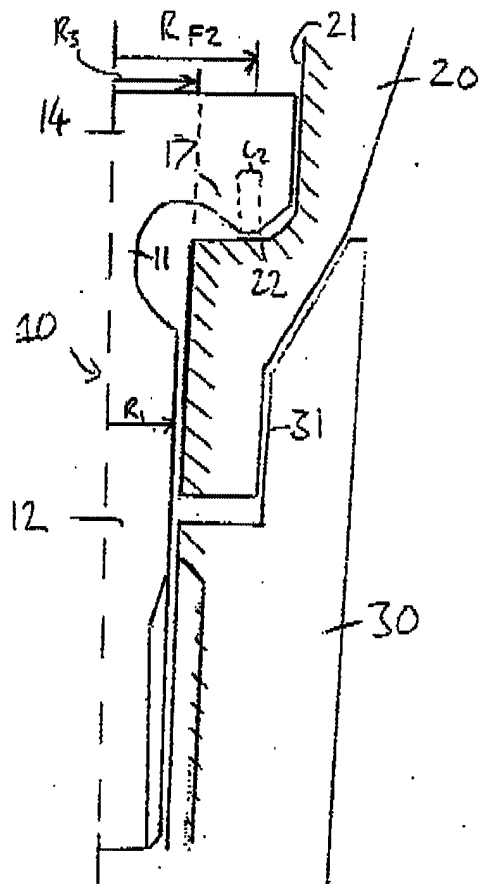


Fig. 3B

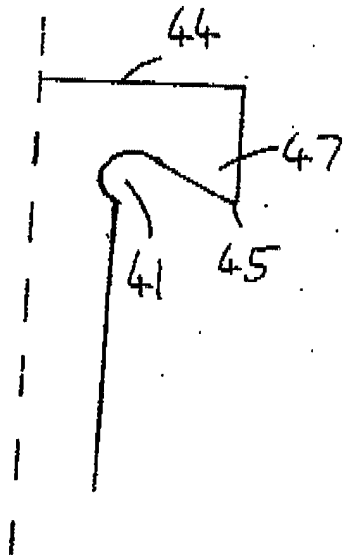


Fig 4

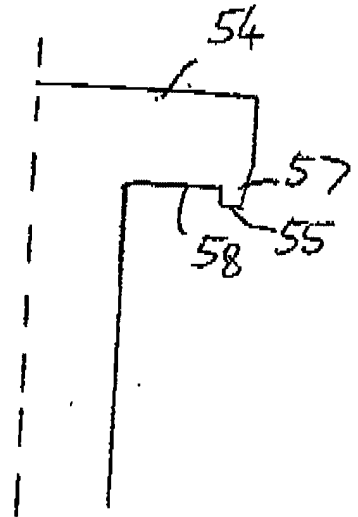


Fig 5

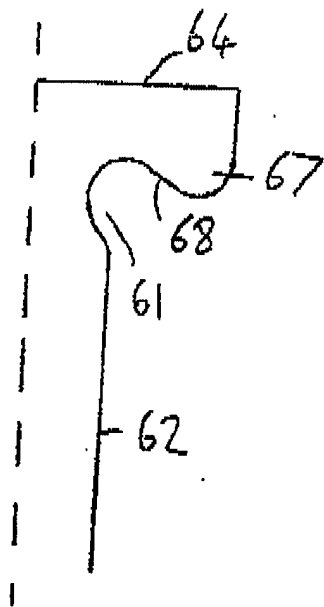


Fig 6

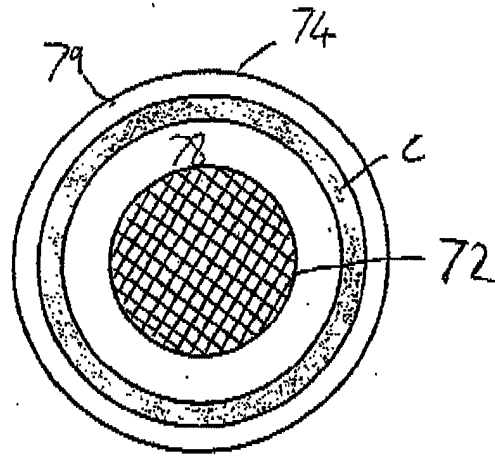


Fig 7

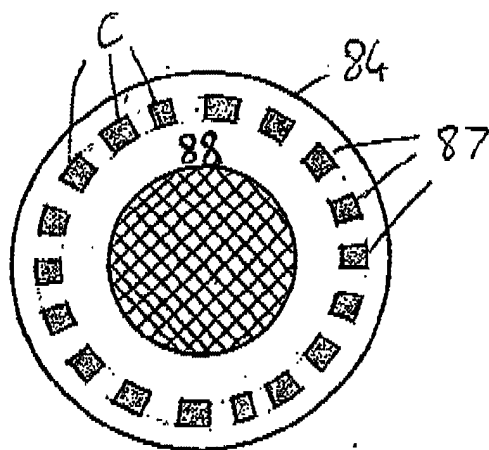


Fig 8

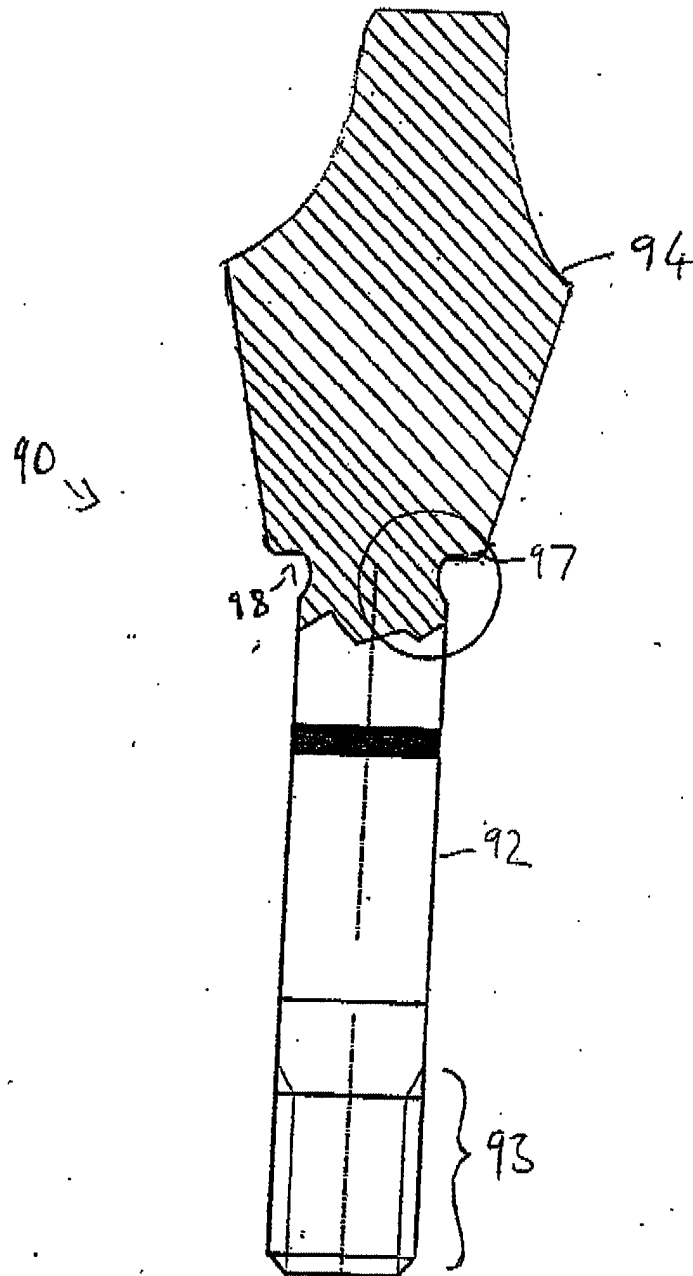


Fig 9