(11) Número de Publicação: **PT 1991145 E**

(51) Classificação Internacional:
A61B 17/70 (2007.10) ***A61B 17/86*** (2007.10)
A61B 17/64 (2007.10) ***A61B 17/80*** (2007.10)
A61B 17/68 (2007.10)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2007.02.08**

(30) Prioridade(s): **2006.02.16 US 355877**

(43) Data de publicação do pedido: **2008.11.19**

(45) Data e BPI da concessão: **2010.09.08**
239/2010

(73) Titular(es):
WARSAW ORTHOPEDIC, INC.
2500 SILVEUS CROSSING WARSAW, IN 46581 US

(72) Inventor(es):
FRANCIS DENIS **US**
ENSOR E. TRANSFELDT **US**
TIMOTHY A. GARVEY **US**
JAMES D. SCHWENDER **US**
JOSEPH H. PERRA **US**

(74) Mandatário:
MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA
RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT

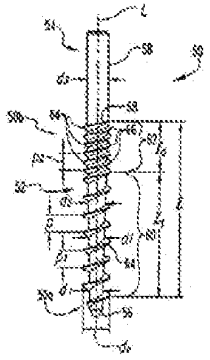
(54) Epígrafe: **PARAFUSO ÓSSEO DE ROSCA MÚLTIPLA**

(57) Resumo:
UM PARAFUSO ÓSSEO (10) COMPREENDENDO UMA HASTE ROSCADA (52), INCLUINDO UMA PORÇÃO DE EXTREMIDADE DISTAL (50A) E UMA PORÇÃO DE EXTREMIDADE PROXIMAL (50B), E QUE DEFINE UMA PRIMEIRA SECÇÃO ROSCADA (60), QUE SE ESTENDE DESDE A PORÇÃO DE EXTREMIDADE DISTAL (50A) NA DIRECÇÃO DA PORÇÃO DE EXTREMIDADE PROXIMAL (50B) E ESTÁ ADAPTADA PARA A ANCORAGEM NUM OSSO ESPONJOSO, E UMA SEGUNDA SECÇÃO ROSCADA (62), QUE SE ESTENDE DE MODO CONTÍGUO À PRIMEIRA SECÇÃO ROSCADA (60), NA DIRECÇÃO DA REFERIDA PORÇÃO DE EXTREMIDADE PROXIMAL (50B) E ESTÁ ADAPTADA PARA O ENCAIXE NUM OSSO CORTICAL, EM QUE A SEGUNDA SECÇÃO ROSCADA (62) COMPREENDE UM PADRÃO DE ROSCA MAIS FINO EM RELAÇÃO À PRIMEIRA SECÇÃO ROSCADA (60). NUMA FORMA DE REALIZAÇÃO, A PRIMEIRA SECÇÃO ROSCADA (60) INCLUI UM PRIMEIRO SEGMENTO ROSCADO HELICOIDAL (64) QUE DEFINE UM PADRÃO ROSCADO ÚNICO PARA A ANCORAGEM NUM OSSO ESPONJOSO, E A SEGUNDA SECÇÃO ROSCADA (62) INCLUI UM SEGUNDO SEGMENTO ROSCADO HELICOIDAL (66) INTERCALADO COM O PRIMEIRO SEGMENTO ROSCADO (64) PARA DEFINIR UM PADRÃO ROSCADO DUPLO PARTA O ENCAIXE EM OSSO CORTICAL. NUMA OUTRA FORMA DE REALIZAÇÃO, O PARAFUSO ÓSSEO (10) INCLUI UMA PORÇÃO DA CABEÇA (54) QUE SE ESTENDE A PARTIR DA HASTE ROSCADA (52) E ESTÁ CONFIGURADA PARA O ACOPLAMENTO A UM IMPLANTE VERTEBRAL.

RESUMO

"PARAFUSO ÓSSEO DE ROSCA MÚLTIPLA"

Um parafuso ósseo (10) compreendendo uma haste roscada (52), incluindo uma porção de extremidade distal (50a) e uma porção de extremidade proximal (50b), e que define uma primeira secção roscada (60), que se estende desde a porção de extremidade distal (50a) na direcção da porção de extremidade proximal (50b) e está adaptada para a ancoragem num osso esponjoso, e uma segunda secção roscada (62), que se estende de modo contíguo à primeira secção roscada (60), na direcção da referida porção de extremidade proximal (50b) e está adaptada para o encaixe num osso cortical, em que a segunda secção roscada (62) compreende um padrão de rosca mais fino em relação à primeira secção roscada (60). Numa forma de realização, a primeira secção roscada (60) inclui um primeiro segmento roscado helicoidal (64) que define um padrão roscado único para a ancoragem num osso esponjoso, e a segunda secção roscada (62) inclui um segundo segmento roscado helicoidal (66) intercalado com o primeiro segmento roscado (64) para definir um padrão roscado duplo parta o encaixe em osso cortical. numa outra forma de realização, o parafuso ósseo (10) inclui uma porção da cabeça (54) que se estende a partir da haste roscada (52) e está configurada para o acoplamento a um implante vertebral.



DESCRIÇÃO

"PARAFUSO ÓSSEO DE ROSCA MÚLTIPLA"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se geralmente ao campo dos parafusos ósseos, e mais particularmente a um parafuso ósseo tendo várias secções roscadas e estando adaptado para o encaixe nas diferentes regiões do osso.

ANTECEDENTES

Vários tipos de fixadores são usados, para encaixar implantes e outros dispositivos em ossos. No campo vertebral, os parafusos ósseos são normalmente usados para unir chapas, barras e outros tipos de implantes e dispositivos a uma ou mais vértebras. Com referência à FIG. 1, mostra-se um parafuso ósseo 10, de acordo com o estado da técnica, incluindo uma porção de haste roscada 12 adaptada para o encaixe no osso, e uma porção da cabeça 14 para o acoplamento a um membro alongado (não ilustrado), tais como uma haste vertebral, através de um mecanismo de conexão (não ilustrado). Exemplos de mecanismos de conexão adequados para acoplar uma haste vertebral à porção da cabeça 14 do parafuso ósseo 10 são descritos e ilustrados, por exemplo, no documento US nº 5,643,263 de Simonson, o documento US nº 5,947,967 de Barker e o documento US nº 6,471,703 de Ashman.

A porção de haste roscada 12 do parafuso ósseo inclui um único segmento roscado com passo constante 16. O segmento roscado 16 compreende um passo relativamente largo que é

particularmente adequado para o encaixe ou apoio no interior de ossos esponjosos, como o osso esponjoso da região interior de um corpo vertebral. Embora o segmento roscado 16 possa ser fornecido com rosca de passo mais fino para aumentar a estabilidade na região cortical relativamente mais dura e densa do osso, os roscados de passo mais fino tendem a diminuir o apoio na região interna esponjosa do osso. Além disso, os roscados de passo mais fino exigem voltas adicionais para um encaixe total do parafuso ósseo ao osso.

O documento WO 02/09601 (Orthopedic Bio Systems Limited, Inc.) divulga um parafuso médico roscado, tendo uma primeira série de roscas helicoidais com um primeiro diâmetro e uma segunda série de roscas helicoidais intercaladas com a primeira série de roscas helicoidais e tendo um segundo diâmetro diferente. O padrão de roscas alternadas ou intercaladas oferece vantagens mecânicas em relação a outras configurações de parafusos ósseos.

No entanto, permanece a necessidade de um parafuso ósseo melhorado. A presente invenção satisfaz essa necessidade e fornece outros benefícios e vantagens de uma maneira nova e não óbvia.

SUMÁRIO

A presente invenção refere-se geralmente a um parafuso ósseo, tal como especificado na reivindicação 1, tendo várias secções roscadas adaptadas para o encaixe com as diferentes regiões do osso, e um método para usar o mesmo. Embora a própria natureza da invenção aqui abrangida só possa ser determinada com referência às reivindicações em

anexo, certas formas da invenção, que são características das formas de realização preferidas e aqui divulgadas são descritas resumidamente como se segue.

Numa forma da presente invenção, é fornecido um parafuso ósseo tendo uma haste roscada, incluindo uma porção de extremidade distal e uma porção de extremidade proximal, com a haste roscada definindo uma primeira secção roscada, que se estende desde a porção de extremidade distal, na direcção da porção de extremidade proximal e que está adaptada para o encaixe em osso esponjoso, e com a haste roscada definindo uma segunda secção roscada, que se estende de modo contíguo à primeira secção roscada, na direcção da porção de extremidade proximal e que está adaptada para o encaixe em osso cortical, e em que a segunda secção roscada compreende um padrão roscado mais fino em relação à primeira secção roscada.

Em outra forma da presente invenção, é fornecido um sistema vertebral incluindo um parafuso ósseo com uma haste roscada com uma porção de extremidade distal e uma porção de extremidade proximal e uma porção da cabeça que se estende desde a porção de extremidade proximal da haste roscada, em que a haste roscada define uma primeira secção roscada, que se estende desde a porção de extremidade distal, na direcção da porção de extremidade proximal e está adaptada para o encaixe no osso esponjoso, e com a haste roscada definindo uma segunda secção roscada que se estende contiguamente à primeira secção roscada, na direcção da porção de extremidade proximal e está adaptada para o encaixe no osso cortical, e em que a segunda secção roscada compreende um padrão de rosca mais fino em relação à primeira secção roscada. O sistema vertebral inclui ainda

um implante vertebral acoplado à parte da cabeça do parafuso ósseo.

Numa outra forma da presente invenção, é fornecido um parafuso ósseo tendo uma haste roscada, incluindo uma porção de extremidade distal e uma porção de extremidade proximal, em que a haste roscada inclui uma primeira rosca helicoidal, que se estende desde a porção distal, na direcção da porção de extremidade proximal e que define um padrão de rosca único, adaptado para o acoplamento no osso esponjoso, e em que a haste roscada inclui uma segunda rosca helicoidal intercalada com o primeiro segmento roscado, para definir um padrão de rosca duplo adjacente à porção de extremidade proximal da haste roscada, adaptada para o encaixe no osso cortical.

É um objecto da presente invenção proporcionar um parafuso ósseo melhorado. Outros objectos, características, vantagens, benefícios e aspectos da presente invenção tornar-se-ão aparentes a partir dos desenhos e da descrição do presente documento.

BREVE DESCRICAO DAS FIGURAS

A FIG. 1 é uma vista lateral elevada de um parafuso ósseo de acordo com o estado da técnica
A FIG. 2 é uma vista lateral elevada de um parafuso ósseo de acordo com uma forma de realização da presente invenção.
A FIG. 3 é uma vista lateral elevada do parafuso ósseo ilustrado na FIG. 2, encaixado ao osso e encaixado numa haste vertebral.
A FIG. 4 é uma vista lateral elevada de um parafuso ósseo de acordo com uma outra forma de realização da presente

invenção, encaixado no osso e acoplado a uma haste vertebral.

A FIG. 5 é uma vista lateral elevada de um parafuso ósseo de acordo com uma outra forma de realização da presente invenção, encaixado no osso e acoplado a uma placa vertebral.

A FIG. 6 é uma vista lateral elevada de um parafuso ósseo de acordo com uma outra forma de realização da presente invenção, encaixado no osso e encaixado a uma placa vertebral.

DESCRICAO DAS FORMAS DE REALIZAÇÃO PREFERIDAS

Para efeitos de promoção de uma compreensão dos princípios da invenção, será agora feita referência às formas de realização ilustradas nos desenhos e será utilizada linguagem específica para as descrever. Será, todavia, entendido que não é pretendida qualquer limitação ao âmbito da invenção, e que alterações e modificações adicionais para os dispositivos ilustrados e/ou outras aplicações dos princípios da invenção, tal como ilustrados, estão aqui contempladas, como normalmente ocorre a um perito na técnica à qual a invenção se refere.

Com referência à FIG. 2, mostra-se um parafuso ósseo 50 de acordo com uma forma da presente invenção. O parafuso ósseo 50 estende-se ao longo de um eixo longitudinal L e inclui uma porção de extremidade distal 50a e uma porção de extremidade proximal 50b. O parafuso ósseo 50 geralmente inclui uma porção de haste roscada 52 adaptada para o encaixe com o osso, e uma porção da cabeça 54 adaptada para o acoplamento com um implante, cujos detalhes serão descritos abaixo. O parafuso ósseo 50 poderá ser constituído

por qualquer material biocompatível adequado, como por exemplo, titânio, uma liga de titânio, aço inoxidável, ligas metálicas, ou outros materiais conhecidos pelos peritos na técnica que possuam as propriedades mecânicas e de biocompatibilidade adequadas para implementação no interior do corpo e conexão ao osso.

Numa forma de realização, a haste roscada 52 inclui uma ponta distal 56, que está configurada para penetrar no osso. Na forma de realização ilustrada, a ponta distal 56 é afilada ou apontada para facilitar a entrada no osso. No entanto, em outras formas de realização, a ponta distal 56 pode definir um fim boleado ou arredondado. Em outras formas de realização, a ponta distal 56, ou outras porções da porção de extremidade distal 50a, podem ser fornecidas com uma ou mais bordas de corte ou estrias (não ilustrado) para prover o parafuso ósseo 50 com capacidades de auto-corte ou auto-abertura. Ainda numa outra forma de realização, o parafuso ósseo 50 pode ser fornecido com uma passagem axial (não ilustrado) que se estende desde a porção de extremidade proximal 50b e parcialmente ou totalmente através dela, para definir uma abertura de punção, podendo ainda ser fornecido com passagens transversais que comunicam com a passagem axial para definir aberturas de fenestragem. A canulação e as aberturas de fenestragem podem ser usadas para distribuir material como, por exemplo, o cimento ósseo a partir da porção de extremidade proximal 50b do parafuso ósseo 50 e em áreas do osso, de modo axial ou lateralmente adjacente à porção de extremidade distal 50a ou outras partes da haste roscada 52.

Na forma de realização ilustrada, a parte da cabeça 54

compreende um eixo ou haste relativamente suave 58, configurado para receber de modo deslocável um membro do implante ou um conector para acoplamento a um membro do implante. No entanto, deve ser entendido que outros tipos e configuração das porções da cabeça do parafuso 54 também são contemplados, vários exemplos dos quais serão discutidos abaixo. Para além disso, as formas de realização de parafusos ósseos também são contempladas, as quais não incluem uma parte da cabeça do parafuso. O parafuso ósseo 50, e particularmente a parte da cabeça do parafuso 54, inclui, de preferência, funcionalidades que permitem o encaixe amovível com uma ferramenta ou um instrumento de orientação (não ilustrado), como, por exemplo, uma chave de fendas. Numa forma de realização, a porção da cabeça do parafuso 54 pode definir uma cavidade ou reentrância (não ilustrado) de tamanho e forma a receber uma porção de extremidade distal de uma ferramenta de orientação. A cavidade ou reentrância é de preferência não-circular, como, por exemplo, rectangular ou hexagonal para proporcionar um encaixe não rotativo entre a parte da cabeça 54 e a ferramenta de orientação, para facilitar a condução do ajuste do parafuso ósseo 50 no osso. Em alternativa, a porção da cabeça do parafuso 54 pode definir as características da superfície externa para o encaixe de uma ferramenta de orientação pelo lado da porção de extremidade distal.

A haste roscada 52 tem um comprimento total l e define uma primeira secção roscada 60 que se estende ao longo de um primeiro comprimento de haste l_1, a partir da porção de extremidade distal 50a, na direcção da porção de extremidade proximal 50b, e uma segunda secção roscada 62 que se estende contiguamente a partir da primeira secção

roscada 60 para a porção de extremidade proximal 50b ao longo de um segundo comprimento de haste l_2. Como será discutido em maior detalhe abaixo, a primeira secção roscada 60 inclui um primeiro segmento roscado 64, que está adaptado para a fixação na região esponjosa do osso, e a segunda secção roscada 62 inclui um segmento roscado relativamente mais fino 66, que está adaptado para fixação na região cortical do osso. Além disso, a segunda secção roscada 62 pode definir um caminho roscado 68 adjacente à porção de extremidade proximal 50b da haste roscada 52.

Numa forma de realização, o comprimento l_1 da primeira secção roscada 60 estende-se ao longo de pelo menos cerca de metade do comprimento total l da haste roscada 52, com o comprimento l_2 da segunda secção roscada 62 estendendo-se ao longo do resto do comprimento total da haste l. Numa outra forma de realização, o comprimento l_1 da primeira secção roscada 60 estende-se ao longo de pelo menos cerca de dois terços do comprimento total l da haste roscada 52, com o comprimento l_2 da segunda secção roscada 62 estendendo-se ao longo do resto do comprimento total da haste l. Numa outra forma de realização, o comprimento l_1 da primeira secção roscada 60 estende-se, pelo menos, ao longo de três quartos do comprimento total l da haste roscada 52, com o comprimento l_2 da segunda secção roscada 62 estendendo-se ao longo do resto do comprimento total da haste l. No entanto, deve ser entendido que outros comprimentos l_1 da primeira secção roscada 60, em relação ao comprimento total l da haste roscada 52 são também contemplados como estando abrangidos pelo âmbito da presente invenção.

Como deve ser apreciado, a razão especial entre os

comprimentos da haste l_1 e l_2 associados à primeira e segunda secções roscadas 60, 62 devem ser preferencialmente seleccionados com base nas características do osso, no qual o parafuso ósseo 50 deverá ser conectado. Como discutido em cima, a primeira secção roscada 60 inclui características roscadas que são particularmente adequadas para a fixação na região esponjosa do osso e a segunda secção roscada 62 inclui características roscadas que são particularmente adequadas para a fixação na região cortical do osso. A fim de maximizar a eficácia de ancoragem do parafuso ósseo 50, os comprimentos l_1 e l_2 da primeira e segunda secções roscadas devem, de preferência, corresponder à profundidade de ancoragem desejada na região esponjosa do osso e à espessura da região cortical do osso, respectivamente.

Na forma de realização ilustrada da invenção, o primeiro segmento 64 inclui uma ligação única, sob a forma de um padrão roscado helicoidal que define a primeira secção roscada 60, e o segundo segmento roscado 66 coopera com o primeiro segmento roscado 64 para fornecer uma ligação dupla na forma de um padrão roscado helicoidal duplo, que define a segunda secção roscada 62. Na forma de realização ilustrada, o primeiro e segundo segmentos roscados ou ligações 64, 66 são fornecidos na forma de uma hélice, que se estende substancialmente de forma continua em torno do eixo longitudinal L e ao longo do comprimento da porção da haste 52. Visto que o segundo segmento roscado 66 é, de preferência, uniforme e centralmente deslocado em relação ao primeiro segmento 64, os segmentos 64, 66 parecem estar conjuntamente em espiral ao longo do comprimento l_2 da segunda secção roscada 62, como um roscado contínuo, mas que na verdade compreende segmentos roscados separados. Como será discutido em baixo, o fornecimento de segmentos

roscados separados ao longo da segunda secção roscada 62 permite ao passo de rosca associado com cada uma das primeira e segunda secções roscadas, 60 e 62, ser igual, se assim se desejar.

Numa forma de realização específica, o primeiro segmento roscado 64 tem um primeiro passo de rosca p_1, e o segundo segmento roscado 66 está intercalado com o primeiro segmento roscado 64 e tem um segundo passo de rosca p_2 que é substancialmente igual ao primeiro passo de rosca p_1. Como deve ser apreciado, uma vez que os primeiro e segundo segmentos roscados 64, 66 cooperam entre si para fornecer uma ligação roscada dupla definindo a segunda secção roscada 62, e uma vez que o primeiro e o segundo segmentos roscados 64, 66 tem um passo de rosca p substancialmente igual, o encaixe da segunda secção roscada 62 no osso não exigirá quaisquer voltas adicionais em relação à primeira secção roscada 60. Para além disso, na forma de realização ilustrada, o segundo segmento roscado 66 é desviado cerca de 180 graus em relação ao primeiro segmento 64, de tal modo que as voltas do segundo segmento 66 são substancialmente centradas entre as voltas adjacentes do primeiro segmento roscado 64. Embora tenha sido ilustrada uma configuração e arranjo específicos do segmento roscado, em relação ao parafuso ósseo 50, deve ser entendido que outras configurações e arranjos de segmentos roscados também estão previstos para o uso em associação com a presente invenção

Como deve ser apreciado, o fornecimento do primeiro segmento roscado 64 com uma ligação roscada simples, tendo um passo de rosca relativamente elevado, tende a aumentar a capacidade de apoio do osso esponjoso, enquanto que ao

mesmo tempo mantém a resistência e a integridade estrutural do osso esponjoso. Além disso, o fornecimento do segundo segmento roscado 66, com uma ligação roscada dupla, proporciona uma maior resistência na fixação e estabilidade no osso cortical relativamente mais duro e mais denso. Além disso, como indicado em cima, o fornecimento da segunda secção roscada 62, com uma ligação roscada dupla, com o mesmo passo de rosca p que a primeira secção roscada 60, não exigirá mais voltas do parafuso ósseo 50 para conexão no osso cortical em comparação com a conexão da primeira secção roscada 60 no osso esponjoso.

Num outro aspecto da invenção, as primeira e segunda secções roscadas 60, 62 definem um diâmetro de rosca interna d_i, que varia entre a porção de extremidade distal 50a e a porção de extremidade proximal 50b. Numa forma de realização, o diâmetro radical de rosca interna d_i aumenta a partir de um primeiro diâmetro radical d_1 adjacente à porção de extremidade distal 50a, para um segundo diâmetro radical maior d_2 adjacente à primeira secção da haste roscada 52, para um terceiro diâmetro radical ainda maior d_3 adjacente à porção de extremidade proximal 50b. Numa outra forma de realização, o diâmetro radical interno d_i aumenta uniformemente entre o diâmetro radical d_1 adjacente à porção de extremidade de extremidade distal 50a e o diâmetro radical d_3 adjacente à porção de extremidade proximal 50b. Numa outra forma de realização, o diâmetro radical interno d_i aumenta substancialmente ao longo de todo o comprimento l da haste roscada 52 entre a porção de extremidade distal 50a e a porção de extremidade proximal 50b. Numa forma de realização específica, o diâmetro radical interno d_i aumenta em pelo menos cerca de 15% entre o diâmetro radical d_1 adjacente porção de extremidade

distal 50a e o diâmetro radical d_3 adjacente à porção de extremidade proximal 50b. Noutra forma de realização específica, o diâmetro radical roscado interno *di* aumenta, pelo menos, cerca de 25% entre o diâmetro radical d_1 e o diâmetro radical d_3. Numa outra forma de realização específica, o diâmetro radical roscado interno d_i aumenta, pelo menos, cerca de 50% entre o diâmetro radical d_1 e o diâmetro d_3.

Como deve ser apreciado, o aumento o diâmetro radical roscado interno d_i da porção de extremidade distal 50a, na direcção da porção de extremidade proximal 50b, resulta numa diminuição ou redução da profundidade dos primeiro e segundo segmentos roscados 64, 66 (tal como medido a partir do diâmetro radical roscado para o diâmetro roscado externo) da porção de extremidade distal 50a, na direcção da porção de extremidade proximal 50b. Para além disso, deve ser apreciado que o fornecimento do primeiro segmento roscado 64 com uma profundidade de rosca relativamente grande (ou um diâmetro radical d_i relativamente pequeno) proporciona maior capacidade de apoio ao osso esponjoso e características desejáveis de arrancamento em relação à profundidade de segmento roscado menor associada ao segundo segmento roscado 66. Para além disso, ao dotar-se o segundo segmento roscado 66 com uma profundidade roscada reduzida (ou um diâmetro radical roscado interno d_i relativamente maior), em relação ao primeiro segmento roscado 64, fornece-se uma resistência de fixação e estabilidade aumentadas, que são particularmente vantajosas para a fixação no osso cortical relativamente mais duro e denso, e também tende a reduzir a resistência à conexão do segmento roscado no osso cortical. Em uma forma de realização específica, a profundidade roscada do primeiro e segundo

segmentos roscados 64, 66 diminui, pelo menos, cerca de 50% a partir da porção de extremidade distal 50a em direcção à porção de extremidade proximal 50b. Como deve ser apreciado, a profundidade dos segmentos roscados 64, 66 é maximizada ao longo da primeira secção roscada 60, e em especial adjacente à porção de extremidade distal 50a, para providenciar o aumento das capacidades de apoio do osso esponjoso e características de arrancamento desejadas.

Num outro aspecto da invenção, as primeira e segunda secções roscadas 60, 62 definem um diâmetro roscado externo d_o substancialmente uniforme entre a porção de extremidade distal 50a e a porção de extremidade proximal 50b. Numa forma de realização específica, o diâmetro roscado externo d_o é, pelo menos, cerca de 15% maior que o diâmetro radical roscado interno d_i adjacente à porção de extremidade distal 50a. Numa outra forma de realização específica, o diâmetro roscado externo d_o é, pelo menos, cerca de 25% maior que o diâmetro radical roscado interno d_i adjacente à porção de extremidade distal 50a. Numa outra forma de realização específica, o diâmetro roscado externo d_o é, pelo menos, cerca de 50% maior que o diâmetro radical roscado interno d_i adjacente à porção de extremidade distal 50a. Como deve ser apreciado, uma maior variação, entre o diâmetro roscado externo d_o e o diâmetro radical roscado interno d_i, tende a aumentar a capacidade de apoio do osso, que é particularmente adequada ao longo da primeira secção roscada 60, que está encaixada no osso esponjoso.

Num outro aspecto da invenção, o passo da rosca p adjacente à porção de extremidade distal 50a é igual ou maior ao diâmetro radical roscado interno d_i adjacente à porção de extremidade distal 50a. Numa forma de realização, o passo

da rosca p é igual ou maior do que o diâmetro radical roscado interno d_i ao longo de substancialmente todo o comprimento l_1 da primeira secção roscada 60 da haste roscada 52. Em outra forma de realização, o passo da rosca *p é* igual ou maior ao diâmetro radical roscado interno d_i ao longo de substancialmente todo o comprimento total *l* da haste roscada 52.

Como indicado em cima, a parte da cabeça 54 do parafuso ósseo 50 é adaptada para o acoplamento, de preferência, com um implante. Conforme ilustrado na FIG. 3, em uma forma de realização, a parte da cabeça do parafuso 54 compreende uma porção de haste sem rosca ou eixo 58, e o implante inclui uma haste alongada R vertebral, que é acoplada à cabeça do parafuso 54, através de um mecanismo conector 70. O mecanismo conector 70 inclui um corpo conector 72 que define uma primeira passagem 74a para receber a porção de haste 58 da cabeça do parafuso 54, e uma segunda passagem 74b para receber a haste vertebral R. Um membro de interface 76 pode ser posicionado, entre a haste vertebral R e a porção de haste 58, e um fixador ou parafuso de ajuste 78 é introduzido através de uma abertura no corpo do conector 72 e é colocado em contacto com a haste vertebral R, que por seu turno encaixa no membro da interface 76 com a porção da haste 58 da cabeça do parafuso 54 para fixar a relação angular entre a haste vertebral R e o parafuso ósseo 50. Mais detalhes sobre o mecanismo conector 70 e outros tipos de mecanismos conectores são descritos e ilustrados, por exemplo, no documento US nº 5,643,263 de Simonson, o documento US nº 5,947,967 de Barker e documento US nº 6,471,703 de Ashman.

Com referência à FIG. 4, mostra-se um parafuso ósseo 80 de

acordo com uma outra forma da invenção para acoplamento numa haste vertebral R. Especificamente, o parafuso ósseo 80 inclui uma haste roscada 52 e uma cabeça 84 que está adaptada para ser acoplada a uma haste vertebral R. A haste roscada 52 é idêntica à descrita em cima e ilustrada nas Figuras 2 e 3. No entanto, a cabeça do parafuso ósseo 84 define um canal em forma de U 86 que é dimensionado para receber a haste vertebral R, com a haste vertebral R capturada no canal 86 através de um fixador ou parafuso de fixação 88, encaixado na cabeça do parafuso ósseo 84.

Com referência à FIG. 5, mostra-se um parafuso ósseo 90 de acordo com uma outra forma da invenção, que está adaptado para ser acoplado a um implante, tais como uma placa vertebral P. Numa forma de realização, a placa vertebral P inclui uma ou mais aberturas 92 para receber um ou mais dos parafusos ósseos 90, em que o parafuso ósseo 90 inclui uma porção de cabeça alargada 94. Na forma de realização ilustrada, a abertura 92 inclui uma porção inferior dimensionada para receber a haste roscada 52 através dela, e uma porção superior para receber a cabeça alargada do parafuso ósseo 94. Como deve ser apreciado, o segmento roscado do parafuso ósseo 90 no osso comprime a placa vertebral P contra uma superfície externa do osso, desse modo capturando a placa vertebral P entre a cabeça alargada 94 e a superfície externa do osso.

Com referência à FIG. 6, mostra-se um parafuso ósseo 90', de acordo com uma outra forma d e realização da invenção, para acoplamento com uma placa vertebral P'. Especificamente, o parafuso ósseo 90' inclui uma haste roscada 52, uma porção de cabeça alargada 94', e uma porção de haste roscada 96 que se estende desde a cabeça alargada

94', com a placa vertebral P' incluindo uma ou mais aberturas 92' para receber a porção de haste roscada 96 de um ou mais dos parafusos ósseos 90' através dela, e em que a placa vertebral P' está presa ao parafuso ósseo 90' através de uma porca de travamento 98 aparafusada na porção de haste 96, capturando assim a placa vertebral P entre a cabeça alargada 94' e a porca de travamento 98. Como deve ser apreciado, o parafuso ósseo 90' ilustrado na FIG. 6 permite que a placa vertebral P' seja espaçada da superfície externa do osso.

Tendo descrito os componentes e características associadas à presente invenção, será feita agora referência a um método para acoplar o parafuso ósseo com o osso. Como mostrado nas FIGS. 3-6, numa forma de realização, o osso é composto por um corpo vertebral V tendo uma região interna do osso esponjosa 100 e uma região externa do osso cortical 102. Tal como discutido em cima, a região externa do osso cortical 102 do corpo vertebral V é relativamente mais dura e densa em comparação com a região interior do osso esponjosa 100. A haste roscada 52 do parafuso ósseo é conduzida no encaixe com o corpo vertebral V, em que a primeira secção roscada 60 inclui o segmento roscado único 64 conectado na região interna do osso esponjosa 100, e com a segunda secção roscada relativamente fina 62, incluindo o segmento roscado duplo 66 conectado na região externa do osso cortical 102.

Como deve ser apreciado, o curso relativo do segmento roscado simples 64 fornece capacidades aumentadas de apoio ósseo e características desejáveis de arrancamento em comparação com o segmento roscado duplo mais fino 66, o qual é particularmente vantajoso para a conexão no osso

esponjoso mole. Como deve ser ainda apreciado, o segmento roscado duplo relativamente fino 66 fornece resistência aumentada de fixação e estabilidade em comparação com o segmento roscado simples 64, que é particularmente vantajoso para a fixação no osso cortical relativamente mais duro e denso. Para além disso, uma vez que o segmento roscado simples 64 e o segmento roscado duplo 66 têm, cada um, passos de rosca substancialmente iguais p_1, p_2 da segunda secção roscada 62 para o osso cortical 102, não são exigidas quaisquer voltas adicionais para enroscar a primeira secção roscada 60 no osso esponjoso 100, para conectar completamente o parafuso ósseo no corpo vertebral V. Como deve ser apreciado, um implante vertebral, tal como uma haste ou placa, pode ser acoplado a um ou mais parafusos ósseos, que são por sua vez, ancorados aos correspondentes corpos vertebrais V para o tratamento da coluna vertebral.

Deve ser entendido que os parafusos ósseos da presente invenção podem ser ancorados em qualquer número de corpos vertebrais V, incluindo um único corpo vertebral ou dois ou mais corpos vertebrais. Numa forma de realização da invenção, os parafusos ósseos estão ancorados na região do pedículo do corpo vertebral. No entanto, deve ser entendido que os parafusos ósseos podem ser ancorados a outras partes ou regiões do corpo vertebral. Deve ser também entendido que os parafusos ósseos da presente invenção podem ser ancorados a um aspecto posterior, anterior, lateral ou pós-lateral ou ântero-lateral do corpo vertebral V. Para além disso, deve ser entendido que os parafusos ósseos da presente invenção podem ser fixados a qualquer região da coluna vertebral, incluindo as regiões cervical, torácica ou lombar da coluna vertebral. Deve também ser entendido

que os parafusos ósseos da presente invenção podem ser associados a estruturas ósseas diferentes dos corpos vertebrais, tais como, por exemplo, ossos associados ao braço ou à perna.

Embora a invenção tenha sido ilustrada e descrita em detalhe nos desenhos e na descrição anterior, a mesma deve ser considerada como ilustrativa e não como tendo carácter restritivo, entendendo-se que apenas as forma de realização preferidas foram mostradas e descritas e que todas as alterações e modificações, que se encontrem abrangidas pelo âmbito da invenção, são desejavelmente protegidas.

Lisboa, 6 de Dezembro de 2010

REIVINDICAÇÕES

1. Parafuso ósseo (50), compreendendo:

uma haste roscada (52), incluindo uma porção de extremidade distal (50a) e uma porção de extremidade proximal (50b), em que a referida haste roscada define uma primeira secção de haste roscada (60), que se estende desde a referida porção de extremidade distal na direcção a referida porção de extremidade proximal e adaptada para a ancoragem num osso esponjoso, a referida haste roscada definindo uma segunda secção roscada (62), que se estende de modo contíguo à primeira secção roscada, na direcção a referida porção de extremidade proximal e está adaptada para o encaixe num osso cortical, em que a referida segunda secção roscada compreende um padrão de rosca mais fino em relação à referida primeira secção roscada; e

em que a referida haste roscada inclui um primeiro segmento de rosca (64) que se estende desde a referida porção de extremidade distal, na direcção da referida porção de extremidade proximal e inclui um padrão roscado helicoidal único definindo a referida primeira secção roscada para ancoragem no osso esponjoso, incluindo a referida haste roscada um segundo segmento de rosca (66) que coopera com o referido primeiro segmento de rosca para proporcionar um padrão roscado duplo helicoidal, que define a referida segunda secção roscada para o encaixe no osso cortical; e

em que as referidas primeira e segunda secções roscadas do da dita haste roscada definem um diâmetro radical roscado interno (d_i) que aumenta uniformemente da referida porção de extremidade distal (50a) na

direcção da referida porção de extremidade proximal (50b).

2. Parafuso ósseo de acordo com a reivindicação 1, em que o referido primeiro segmento roscado tem um primeiro passo de rosca, e o referido segundo segmento roscado tem um segundo passo de rosca substancialmente igual ao referido primeiro passo de rosca; ou
em que o referido segundo segmento roscado está intercalado com e substancialmente centrado entre o referido primeiro segmento roscado; ou
em que o referido segundo segmento roscado é deslocado em cerca de 180 graus em relação ao referido primeiro segmento roscado.

3. Parafuso ósseo de acordo com a reivindicação 1, em que a referida primeira secção roscada se estende ao longo de pelo menos cerca de metade da referida haste roscada.

4. Parafuso ósseo de acordo com a reivindicação 3, em que a referida primeira secção roscada se estende ao longo de pelo menos cerca de dois terços da referida haste roscada.

5. Parafuso ósseo de acordo com a reivindicação 1, em que o referido primeiro segmento roscado é um segmento roscado helicoidal e o referido segundo segmento roscado é um segmento roscado helicoidal intercalado com e substancialmente centrado entre o referido primeiro segmento roscado helicoidal para definir a referida segunda secção roscada para o encaixe no osso cortical, tendo cada um dos primeiro e segundo

segmentos roscados helicoidais um passo de rosca substancialmente igual.

6. Parafuso ósseo de acordo com a reivindicação 5, em que a referida primeira secção roscada se estende ao longo de pelo menos cerca de dois terços da referida haste roscada.

7. Parafuso ósseo de acordo com a reivindicação 1, em que o referido primeiro segmento roscado é um segmento roscado helicoidal e o referido segundo segmento roscado é um segmento helicoidal deslocado em cerca de 180 graus relativamente ao referido primeiro segmento roscado helicoidal, para definir a referida segunda secção roscada para o encaixe no osso cortical, tendo cada um dos referidos primeiro e segundo segmentos roscado helicoidais um passo de rosca substancialmente igual.

8. Parafuso ósseo de acordo com a reivindicação 1 compreendendo ainda uma porção de cabeça que se estende da referida porção de extremidade proximal da referida haste roscada, e sendo a referida porção da cabeça adaptada para ser conectada a um membro alongado que está dimensionado e configurado para se estender entre, pelo menos, duas vértebras adjacentes.

9. Parafuso ósseo de acordo com a reivindicação 1,
em que o referido diâmetro radical roscado interno aumenta ao longo do comprimento total da referida haste roscada; ou
em que o referido diâmetro radical roscado interno aumenta pelo menos cerca de 25% entre a referida

porção de extremidade distal e a referida porção de extremidade proximal; ou

em que as referidas primeira e segunda secções roscadas da referida haste roscada definem um diâmetro externo roscado substancialmente uniforme entre a referida porção de extremidade distal e referida porção de extremidade proximal; ou

em que o referido diâmetro roscado externo adjacente à referida porção de extremidade distal é pelo menos em cerca de 25% maior que o referido diâmetro roscado interno adjacente à referida porção de extremidade distal.

10. Parafuso ósseo de acordo com a reivindicação 1, em que a referida primeira secção roscada tem um passo de rosca, que é pelo menos tão grande quanto o referido diâmetro radical roscado interno adjacente à referida porção de extremidade distal.

11. Parafuso ósseo de acordo com a reivindicação 10 em que o referido passo de rosca é pelo menos tão grande quanto o referido diâmetro radical roscado interno ao longo do comprimento total da referida primeira secção roscada; ou

em que o referido passo de rosca é pelo menos tão grande quanto o referido diâmetro radical roscado interno ao longo de substancialmente todo o comprimento da referida secção roscada.

12. Sistema vertebral compreendendo:

um parafuso ósseo (90) de acordo com a reivindicação 1 e um implante vertebral (P) conectado à referida porção da cabeça do referido parafuso ósseo.

13. Sistema vertebral de acordo com a reivindicação 12 em que o referido implante vertebral compreende uma haste vertebral ou uma placa vertebral.

14. Sistema vertebral de acordo com a reivindicação 12 em que o referido primeiro segmento roscado é um segmento roscado helicoidal e o referido segundo segmento roscado é um segmento roscado helicoidal intercalado com e substancialmente centrado entre o referido primeiro segmento roscado helicoidal, para definir a referida segunda secção roscada para o encaixe no osso cortical, tendo cada um dos primeiro e segundo segmentos roscados helicoidais um passo de rosca substancialmente igual.

15. Sistema vertebral de acordo com a reivindicação 12, em que o referido primeiro segmento roscado é um segmento roscado helicoidal e o referido segundo segmento roscado é um segmento roscado helicoidal deslocado em cerca de 180 graus relativamente ao referido primeiro segmento roscado helicoidal, para definir a referida segunda secção roscada para o encaixe no osso cortical, tendo cada um dos primeiro e segundo segmentos roscados helicoidais um passo de rosca substancialmente igual.

Lisboa, 6 de Dezembro de 2010

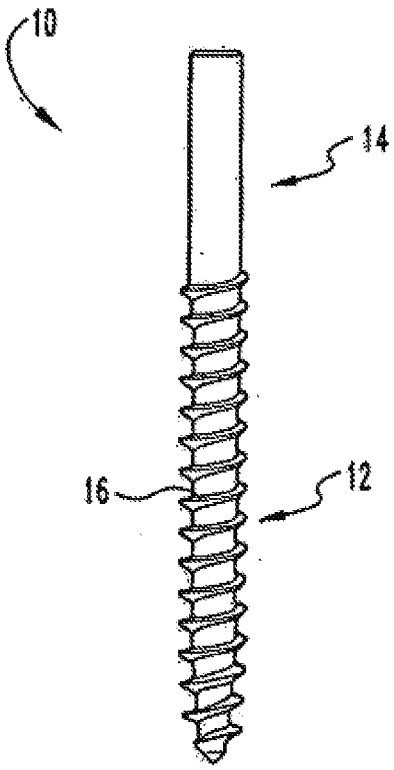


Fig. 1

(Estado da Técnica)

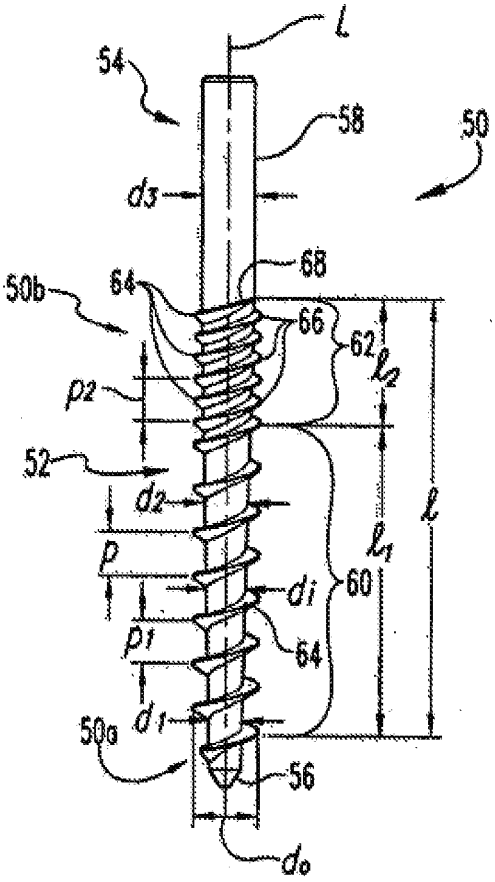


Fig. 2

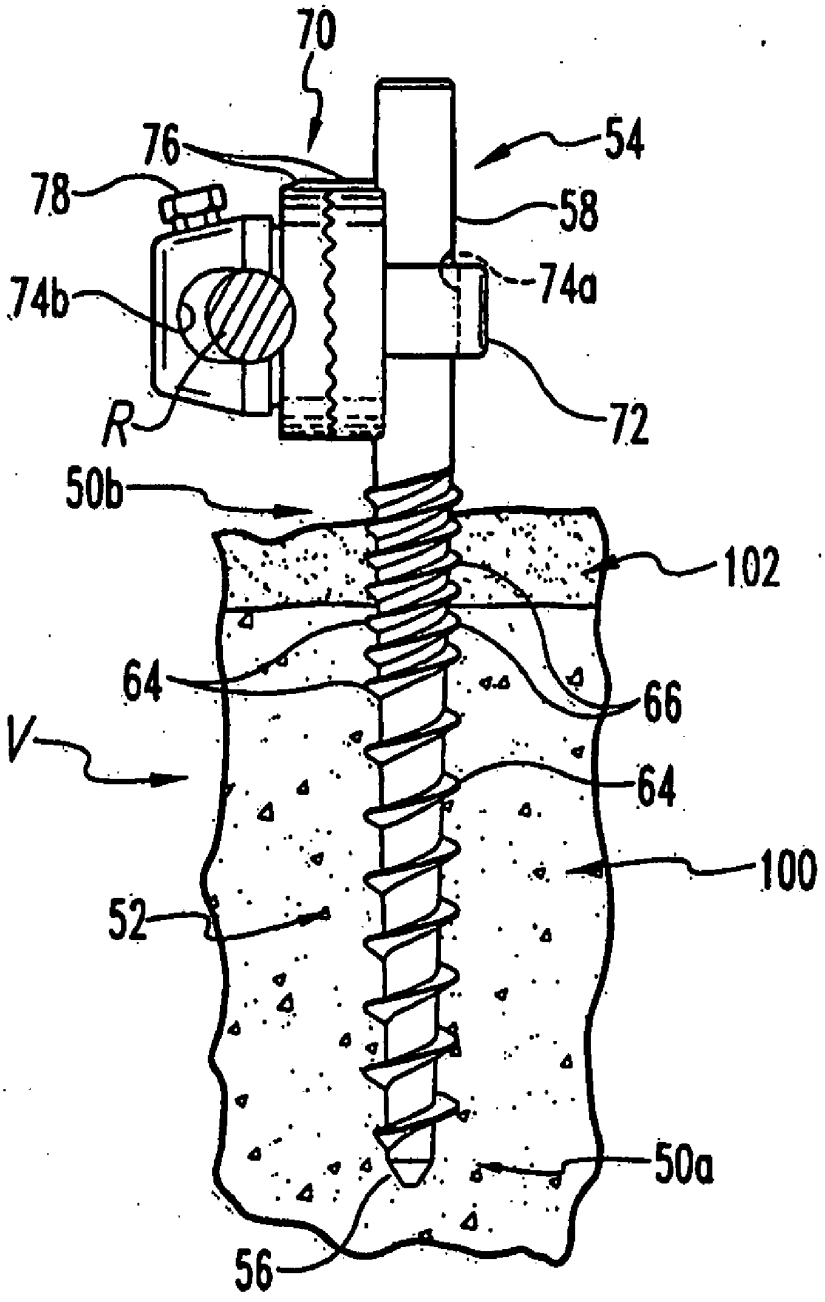


Fig. 3

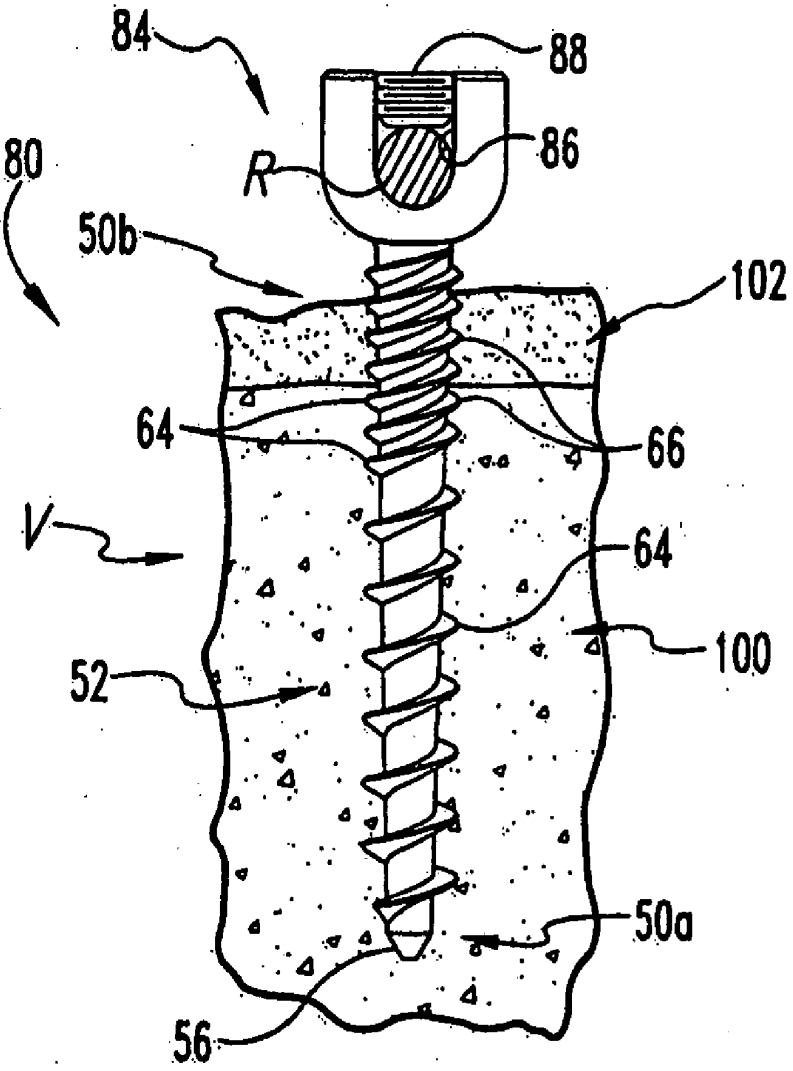


Fig. 4

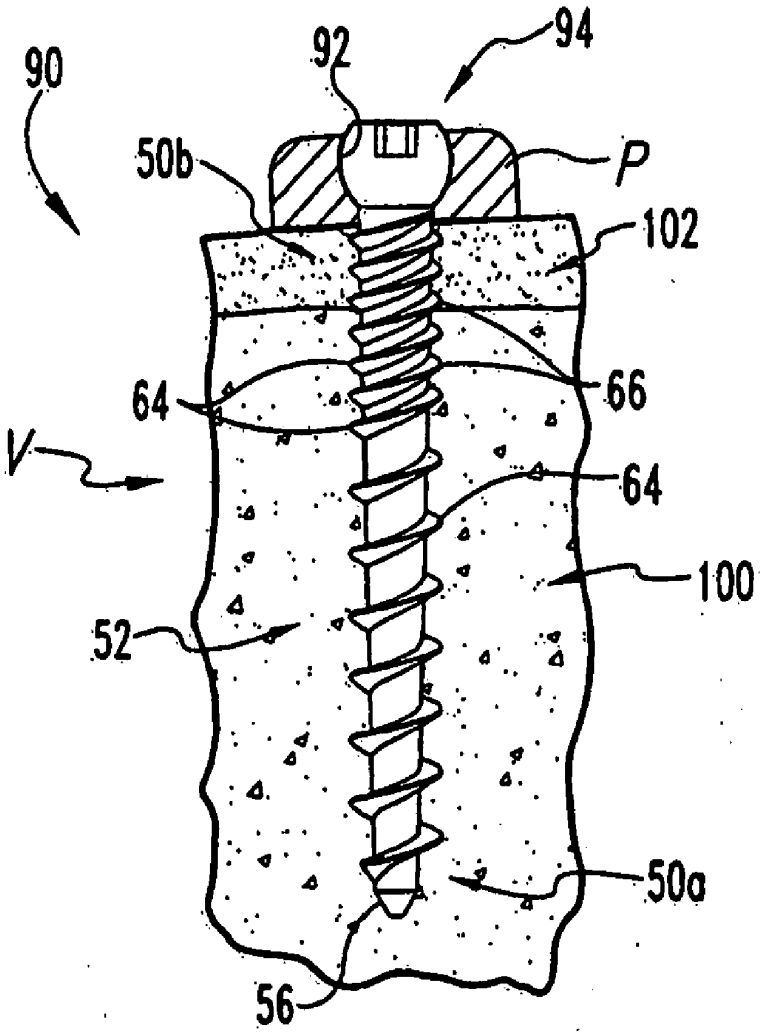


Fig. 5

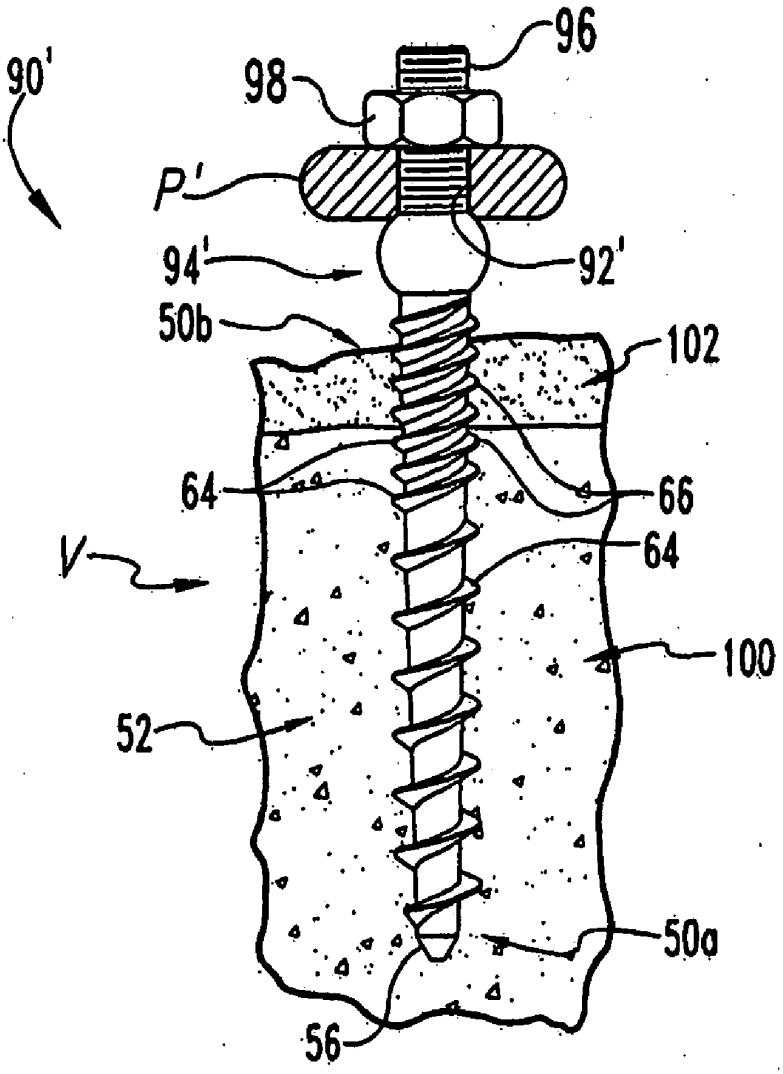


Fig. 6