



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 283 003**

⑤1 Int. Cl.:
A61C 8/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **96923566 .2**

⑧6 Fecha de presentación : **01.07.1996**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **0786967**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **06.08.1997**

⑤4 Título: **Implante dental del tipo tornillo de auto roscado.**

③0 Prioridad: **18.07.1995 US 1486 P**
07.09.1995 US 3359 P
24.01.1996 US 590087

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2007

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2007

⑦3 Titular/es: **IMPLANT INNOVATIONS, Inc.**
4555 Riverside Drive
Palm Beach Gardens, Florida 33410, US

⑦2 Inventor/es: **Beaty, Keith, D.;**
Goodman, Ralph, E.;
Heylmun, Thomas, S. y
Reams, James, W.

⑦4 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 283 003 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Implante dental de tipo tornillo de auto roscado.

La presente invención se refiere generalmente a implantes dentales, y más particularmente, a implantes dentales de tipo tornillo que son de auto roscado.

Los implantes dentales de tipo tornillo se usan ampliamente y se conocen desde hace varios años. Un implante dental de auto roscado es uno que puede enroscarse en un agujero taladrado previamente en un hueso mandibular sin haber roscado previamente el agujero. La porción del extremo apical del propio implante hace la rosca al agujero a medida el implante se introduce a presión en el agujero y se hace girar de forma simultánea.

Los implantes de auto roscado se conocen bien desde hace varios años, pero generalmente son más difíciles de instalar que los implantes no de auto roscado que requieren el roscado previo del agujero. Un problema con los implantes de auto roscado es la inestabilidad del implante cuando se inserta por primera vez en el agujero taladrado previamente; esta inestabilidad puede hacer difícil asegurar que el eje del implante está alineado con, y paralelo a, el eje del agujero. Otro problema, particularmente con huesos mandibulares duros, es la cantidad de torsión que debe aplicarse de forma manual al implante para superar la fricción entre el implante y el hueso para realizar el auto roscado del implante en el hueso. Ha habido una necesidad en curso de un implante de auto roscado que pudiera aliviar estos problemas.

A partir de la Patente de Estados Unidos N° US 5.269.685 se conoce un miembro de anclaje penetrante en forma de tornillo de titanio para anclaje permanente en tejido óseo. La Patente de Estados Unidos N° US 4.537.185 muestra un tornillo de fijación canulado.

Un objeto principal de la invención es proporcionar un implante dental de auto roscado mejorado como se define en la reivindicación 1 que se establezca a sí mismo al comienzo de la operación de auto roscado de modo que el eje del implante se alinee de forma coaxial con el agujero taladrado previamente en el hueso mandibular.

Otro importante objeto de la invención es proporcionar un implante dental de auto roscado mejorado que reduzca la torsión que se requiere aplicar al implante durante la operación de auto roscado, reduciendo la fricción entre el implante y el hueso. Un objeto relacionado es reducir el tiempo requerido para instalar el implante.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar un implante dental de auto roscado mejorado tal, que tenga superficies cortantes del hueso altamente eficaces en la región de auto roscado del implante.

Otros objetos y ventajas de la invención se volverán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos.

De acuerdo con la presente invención, los objetivos anteriores se realizan proporcionando un implante dental de auto roscado que comprende un cuerpo generalmente cilíndrico con una superficie externa con rosca para fijar el implante a las paredes de un agujero practicado en un hueso mandibular, y una pluralidad de huecos longitudinales formados en la superficie con rosca en un extremo de la misma y que se prolongan de forma longitudinal durante una pluralidad de vueltas de la rosca para formar un borde cor-

tante de auto roscado en cada interrupción de la rosca por uno de los huecos. En un aspecto de la invención, cada segmento de rosca que se prolonga entre un par de huecos adyacentes disminuye en radio entre los extremos anterior y posterior de los segmentos de rosca. En otro aspecto de la invención, la superficie con rosca del cuerpo del implante se estrecha en dirección longitudinal a lo largo de al menos una porción de los huecos de modo que los bordes cortantes sucesivos a lo largo de la rosca en la región estrechada tengan radios que cambian progresivamente, disminuyendo hacia el extremo más pequeño del implante.

La Fig. 1 es una elevación lateral de un implante dental que constituye una realización de la presente invención;

La Fig. 2 es una vista superior en plano del implante de la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista inferior en plano del implante de la Fig. 1;

La Fig. 4 es una versión aumentada de la Fig. 3 que muestra la acción cortante gradual de auto roscado de la invención empezando en el extremo inferior del implante;

La Fig. 5 es una vista de sección helicoidal tomada a lo largo de la línea 5-5 en la Fig. 1 que muestra cuatro segmentos de rosca sucesivos;

La Fig. 6 es una vista de sección de las roscas del implante que ilustra el diámetro mayor menor y primitivo;

Las Fig. 7A-7C son vistas de sección de un canal entre dos segmentos de rosca adyacentes de forma longitudinal a lo largo de la porción inferior estrechada del implante.

La Fig. 8 es una elevación lateral de un implante dental de diámetro pequeño que constituye una realización de la invención;

La Fig. 9 es una vista inferior en plano del implante de la Fig. 8;

La Fig. 10 es una elevación lateral de un implante dental de diámetro grande que constituye una realización de la invención;

La Fig. 11 es una vista inferior en plano del implante de la Fig. 10;

La Fig. 12 es una elevación lateral de un implante modificado que constituye una realización de la invención;

La Fig. 13 es una sección tomada de forma general a lo largo de la línea 13-13 en la Fig. 12;

La Fig. 14 es una elevación lateral esquemática de la porción inferior de un implante dental que constituye una realización de una versión modificada de la invención; y

La Fig. 15 es una vista inferior en plano esquemática de un implante dental que constituye una realización de otra versión modificada de la invención;

Aunque la invención es susceptible a varias modificaciones y formas alternativas, se han mostrado realizaciones específicas de la misma a modo de ejemplo en los dibujos y se describirán en detalle en este documento. Sin embargo, debe entenderse que esto no pretende limitar la invención a las formas particulares descritas, sino, por el contrario, la invención pretende cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que están dentro del alcance de la invención como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Volviendo ahora a los dibujos y en primer lugar en referencia a las Fig. 1-3, un implante dental 10 que

tiene un cuerpo principal sustancialmente cilíndrico 12 con rosca externa simétrico alrededor del eje longitudinal A-A del implante. El extremo superior 14 del implante 10 está equipado de manera conocida para recibir componentes dentales útiles para realizar una restauración dental, así como una propia restauración dental. Como puede verse en la Fig. 2, el implante ilustrativo 10 tiene una perforación interna 16 que tiene una rosca en su parte interna para recibir un perno similar a un tornillo (no se muestra) y, alrededor de esta perforación, un refuerzo hexagonal 18 que puede acoplarse para atornillar el implante en una perforación 19 perforada previamente en el hueso mandibular J de un paciente. El refuerzo hexagonal 18 también forma parte de un acoplamiento no giratorio entre el implante 10 y los componentes y restauración mencionados anteriormente. El refuerzo 18 está rodeado por un reborde 20 anular contra la que pueden lindar dichos componentes y restauración cuando se unen al implante 10.

El extremo inferior del implante 10 tiene cuatro huecos o recortes 22, 24, 26 y 28 que se extienden de forma axial, separados 90 grados de forma simétrica alrededor del eje longitudinal del implante 10. Estos cuatro huecos forman cuatro bordes cortantes 32, 34, 36 y 38 que son eficaces para auto roscar el implante 10 en la perforación 19 perforada previamente cuando se hace girar al implante 10 en sentido contrario a las agujas del reloj alrededor del eje longitudinal como se ve en la Fig. 4 (en la dirección que indica la flecha curva B).

Como se ve más claramente en la Fig. 4 aumentada, los bordes cortantes 32, 34, 36 y 38 están todos dentro del espacio circular 40 del cuerpo principal 12, de modo que las roscas en el cuerpo principal que siguen a las roscas de auto roscado en la perforación 19 se acoplarán en la pared lateral de la perforación 19 y de este modo previenen el tambaleo del implante 10 a medida que se atornilla en el hueso mandibular J del paciente. Las porciones 42, 44, 46 y 48 del cuerpo principal que permanecen entre pares de huecos 22-28 adyacentes, tienen segmentos de rosca circulares prolongados 52, 54, 56 y 58, respectivamente. Estos segmentos de rosca son realmente herramientas de molido, puesto que se usan para cortar roscas internas en la perforación formada previamente en el hueso. Como tales, los segmentos de rosca 52, 54, 56 y 58 son realmente segmentos de rosca modificados por causa de la función adicional que desempeñan. Si estos segmentos de rosca modificados tuvieran radios mayores y menores constantes, podrían rozar con la pared interna de la perforación 19 a medida que el implante 10 se enrosca en esa perforación 19. Para reducir dicha fricción de roce entre los segmentos 52-58 y el hueso mandibular J, las dimensiones radiales mayor y menor de cada uno de estos segmentos se reducen progresivamente sustancialmente de forma inmediata después del borde cortante pertinente, y esta reducción continua hasta el borde posterior del segmento.

Por ejemplo, considerando la porción del cuerpo 42, el radio mayor de cada segmento 52 se reduce progresivamente de tamaño desde el hueco 22 al hueco 24 de modo que la superficie externa de este segmento asume un contorno curvo por dentro. La Fig. 4 muestra un conjunto de dichos contornos, con diámetros sucesivamente más pequeños avanzando hacia el extremo inferior del implante 10, debido al hecho de

que la porción más inferior 30 del segmento de auto roscado del implante se estrecha hasta un tamaño más pequeño hacia la punta 23 del extremo inferior 21. Por consiguiente, cada segmento de rosca, independientemente del diámetro de su espacio circular, esta provisto de esta estructura reductora de la fricción. Como se ilustra en el arco de línea quebrada en la Fig. 4, el radio mayor de curvatura de cada segmento de rosca es más pequeño que el del cuerpo 12 del implante y el agujero de perforación 19.

Como puede verse en la Fig. 4, esta configuración limita el acoplamiento entre el pico de la rosca de auto roscado y el hueso a los bordes cortantes de los segmentos con rosca de roscado. De este modo, la torsión aplicada al implante 10 para enroscarlo en el hueso se utiliza principalmente para cortar una rosca en el hueso, y no para superar la fricción entre el hueso y las superficies de diámetro mayor no cortantes del implante. Como consecuencia, la torsión que se requiere aplicar al implante 10 para realizar el auto roscado se reduce, así como el tiempo requerido para instalar el implante 10.

La Fig. 5 es una vista de sección helicoidal del implante 10 que muestra los picos y los canales de cuatro segmentos de rosca sucesivos 52, 54, 56 y 58 correspondientes a una vuelta de rosca, sus cuatro porciones del cuerpo asociadas 42, 44, 46 y 48. En la Fig. 5, los números de referencia 52a, 54a, 56a, 58a indican el pico o diámetro mayor, de los segmentos de rosca después de los respectivos bordes cortantes pertinentes 32, 34, 36 y 38. Los números de referencia 52b, 54b, 56b y 58b indican el canal, o diámetro menor, de cada uno de esos segmentos de rosca respectivos. De acuerdo con la invención, los canales 52b, 54b, 56b y 58b, así como los picos 52a, 54a, 56a, 58a, de estos segmentos de rosca se mueven hacia el eje del implante reduciendo de este modo el diámetro menor así como el diámetro mayor de cada segmento, inmediatamente después del borde cortante pertinente. La línea circular discontinua 64a muestra el espacio de corte del pico del borde cortante 32, mientras que la línea circular discontinua 66a de radio relativamente más pequeño muestra el espacio de corte del canal del mismo borde cortante 32. Como es evidente a partir de estas líneas del espacio, el pico 52a y el canal 52b del segmento de rosca son "de fricción aliviada" alejados del interior de la perforación inmediatamente después de la acción cortante del borde cortante 32.

Análogamente el pico 54a y el canal 54b del segmento de rosca 54 son "de fricción aliviada" alejados del interior de la perforación inmediatamente después de la acción cortante del borde cortante 34, como es evidente a partir de las líneas de espacio mayor y menor 64b y 66b. También es evidente a partir de las líneas de espacio mayor y menor 64b y 66b del segundo borde cortante 34 son mayores que los radios mayor y menor 64a y 64b del primer borde cortante 32. El tercer segmento de rosca 56 incluye un pico 56a y un canal 56b con radios aún mayores y su borde cortante 36 corta estos radios mayores como se indica mediante las líneas de espacio mayor y menor 64c y 66c. El segmento de rosca 56 es análogamente "de fricción aliviada" en su pico 56a y en su canal 56b. El cuarto segmento de rosca 58 que se muestra en la Fig. 5 tiene propiedades similares, así como los segmentos de rosca de las vueltas de rosca sucesivas que siguen en los radios gradualmente mayores en el extremo inferior 21 del implante 10. Debe observarse que la cantidad

de reducción en los radios mayores es independiente de la reducción en los radios menores.

Aunque se muestra que el alivio de la fricción comienza inmediatamente después de los bordes cortantes, el alivio de la fricción puede comenzar también a una distancia corta detrás del borde cortante. Además, el alivio puede conseguirse mediante otros métodos diferentes a reducir los radios mayores y menores. Por ejemplo, la reducción en el radio primitivo que se ha descrito hasta ahora se mide típicamente desde el eje longitudinal del cuerpo del implante. Después del borde cortante, los radios mayor y menor medidos desde el eje longitudinal se reducen. Sin embargo, si el eje desde el que se mide el radio está compensado con respecto al eje longitudinal, entonces también puede conseguirse el alivio de esta manera. De este modo, el radio después del borde cortante no se reduce, sino que en su lugar simplemente se mide desde un eje compensado con respecto al eje longitudinal del implante para conseguir el alivio deseado.

La invención puede entenderse adicionalmente con ayuda de la Fig. 6, que ilustra el implante 10 con una rosca externa 90 que tiene un radio mayor 92 y un radio menor 94. La línea A-A representa el eje longitudinal del implante 10. Por definición, el "radio primitivo" de la rosca 90 se sitúa en la línea 96 en la que la anchura W de la rosca de cada vuelta es igual al espacio S entre vueltas adyacentes. Esta propiedad no se ve afectada cambiando solamente el radio mayor 92, como se indica mediante la línea inclinada B-B, que muestra una reducción progresiva del radio mayor de una vuelta de rosca a la siguiente. Por otro lado, si el radio mayor 92 y el radio menor 94 de la rosca 90 se reducen conjuntamente, sin hacer otro cambio en los parámetros de la rosca, el radio del extremo 96 también se reduce, como puede verse si se reduce el radio menor a lo largo de la línea C-C. De este modo, como se muestra en las Fig. 1 y 4, la porción inferior 30 del implante 10 se estrecha hasta un tamaño más pequeño hacia la punta 23 de forma que reduce los radios mayor y menor de la rosca, reduciendo de este modo también el radio primitivo. En referencia de nuevo a la Fig. 5, la reducción progresiva de los radios mayor y menor de cada segmento de rosca 52, 54, 46 y 58 provoca una reducción progresiva del radio primitivo de este segmento de rosca. Como consecuencia, en la realización ilustrada, el radio primitivo de cada segmento de rosca se reduce gradualmente a partir del borde cortante hasta el borde posterior de este segmento de rosca.

Como puede verse más claramente en la Fig. 1, la porción inferior 30 del implante 10 se estrecha hasta un diámetro más pequeño que el cuerpo principal 12 durante una distancia axial que abarca al menos las cuatro últimas vueltas de rosca, que se numeran (1), (2), (3) y (4), respectivamente, comenzando en la superficie 23 del extremo apical. Para mantener una profundidad de rosca sustancialmente constante por toda la longitud de la porción estrechada 30, los radios mayor y menor de la rosca (desde el eje del implante) aumentan progresivamente entre el extremo estrecho y el extremo ancho de la porción estrechada 30 (véase Fig. 1 y 4). Como puede verse en la Fig. 1, la perforación 19 tiene un radio interno que es más pequeño que el radio mayor (externo) de la primera vuelta de rosca (1). La primera vuelta de rosca (1) comienza por lo tanto a cortar las paredes laterales de la perforación 19 inmediatamente después de la introducción del im-

plante 10 en la perforación haciendo girar el implante alrededor de su eje mientras se le presiona axialmente en la perforación. A medida que se introduce el implante 10 en la perforación 19, los bordes cortantes sucesivos 32a, 34a, 36a y 38a formados a lo largo de la primera vuelta (1) de la rosca cortan de forma progresiva más profundamente en la pared de la perforación. La profundidad del corte realizado por el primer borde cortante 32a se ilustra mediante la línea quebrada que surge de la punta de este borde cortante en la Fig. 4.

Como puede verse en la Fig. 4, por causa del estrechamiento de la porción inferior 30 del implante 10, cada uno de los bordes cortantes 32b, 34b, 36b y 38b en la segunda vuelta (2) de la rosca del implante tiene un radio mayor que el borde cortante correspondiente en la primera vuelta (1). Análogamente, los bordes cortantes 32c-38c en la tercera vuelta (3) y los bordes 32d-38d en la cuarta vuelta (4) aumentan todos progresivamente de radio de modo que cortan de forma progresiva más profundamente en la pared de la perforación a medida que el implante se enrosca en la perforación 19.

Las Fig. 7A-7C ilustran tres cortes de sección a través de dos segmentos de rosca modificados adyacentes de forma longitudinal 101 y 102 en el extremo estrechado del implante. La Fig. 7A es una vista de sección inmediatamente detrás del borde cortante de los segmentos de rosca modificados 101 y 102. La Fig. 7B es una vista de sección entre el borde cortante y el extremo posterior de los segmentos 101 y 102. La Fig. 7C es una vista de sección cerca del extremo posterior de los segmentos 101 y 102. En esencia, las Fig. 7A-7C muestran progresivamente los segmentos 101 y 102 en diferentes puntos de la circunferencia desde un punto cercano a los bordes cortantes hasta un punto cercano a los extremos posteriores.

La línea D-D representa el eje longitudinal del implante. La línea 104 es el radio mayor del segmento de rosca 101 inmediatamente después de su borde cortante. La línea 106 es el radio menor del segmento de rosca 101 inmediatamente después de su borde cortante. La línea 106 coincide con el radio del canal 112.

El segmento de rosca 102 está más cerca del extremo apical del implante que el segmento de rosca 101. Esto se muestra mediante los radios relativos de los canales 110, 112, 114 con respecto al eje longitudinal D-D. El canal 114 tiene el radio más pequeño mientras que el canal 110 tiene el radio más grande, estando el radio del canal 112 entre ambos. Esto se muestra también mediante los radios relativos de los picos de los segmentos de rosca 101 y 102.

Las líneas discontinuas representan la presente invención. Como puede verse mediante el canal 112 de línea continua, el radio del suelo del canal 112 aumenta progresivamente debido al hecho de que cada segmento de rosca en la porción estrechada gira en espiral hacia fuera alejándose del eje longitudinal D-D del implante para fundirse eventualmente con las rosas en el cuerpo no estrechado del implante que tiene típicamente radios mayores y menores más grandes. La presente invención compensa este suelo ascendente del canal 112 cortando adicionalmente en el cuerpo del implante para producir el canal 112' que se muestra en líneas discontinuas en las Fig. 7B-7C. Este corte produce alivio adicional y modifica eficazmente el radio primitivo de modo que permanece constante

o incluso disminuye en la porción del extremo estrechado. De este modo, a medida que el tejido óseo se corta inicialmente por el borde cortante de la presente invención, no encuentra continuamente un canal 112 progresivamente ascendente que podría después compactar el hueso en las paredes laterales de la perforación del hueso. En su lugar, se encuentra el canal 112' de radio reducido.

La compresión continua del tejido óseo puede conducir a un trauma del tejido óseo. La presente invención minimiza la posibilidad de dicho trauma.

Además, a medida que se hace girar dentro del hueso un implante que carece de la reducción del radio menor de la invención, el tejido óseo que entra en el canal 112 entre dos segmentos de rosca adyacentes longitudinalmente 101 y 102 se enfrentaría no sólo a un suelo ascendente debido al radio menor que aumentaría de forma normal asociado con el estrechamiento, sino también se encontraría un área reducida a través de la que debe pasar. Por otro lado, a medida que el radio menor disminuye para producir el canal 112', la herramienta que corta el canal 112' de forma progresiva más profundamente, se prolonga más internamente hacia el eje longitudinal D-D. Como consecuencia, la herramienta corta los laterales de los segmentos de rosca 101 y 102 también para producir un área adicional entre dos segmentos de rosca adyacentes longitudinalmente 101 y 102 como se muestra mediante las líneas discontinuas. De este modo, el área entre los dos segmentos de rosca adyacentes longitudinalmente 101 y 102 aumenta a medida que lo hace el volumen entre ellos. Este aumento permite que el tejido óseo ocupe adecuadamente este volumen, pero no tanto como para que el tejido óseo se comprima hasta el punto de que pueda producirse el trauma. En la realización preferida de esta invención, el radio menor en el canal 112' disminuye de manera que al menos compense la reducción del área debida al radio menor normal en aumento asociado con el estrechamiento en la porción inferior del implante.

En cada vuelta de rosca los cuatro bordes cortantes 32, 34, 36, 38 están equitativamente separados alrededor del eje longitudinal del implante 10, lo que contribuye a la estabilidad axial desde al comienzo del enroscado del implante 10 en la perforación 19. Para contribuir adicionalmente a dicha estabilidad, cada corte sucesivo aumenta la profundidad solamente en un aumento pequeño (típicamente 0,0254 mm (0,001 pulgadas)), lo que restringe de forma correspondiente el aumento de fricción a pequeños aumentos graduales. El corte inicial realizado por la primera superficie cortante para acoplarse al hueso (superficie cortante 32a en el implante de las Fig. 1-4) es ligeramente más profundo que el aumento gradual de la profundidad del corte realizado por cada superficie cortante sucesiva. En el momento en que toda la porción estrechada 30 ha entrado en la perforación 19, la trayectoria del implante 10 en la perforación se establece de forma permanente.

Debe observarse que los aumentos sucesivos en los radios de corte no solamente se producen en la primera vuelta de rosca, sino también en cada vuelta de

rosca sucesiva. De este modo, en el implante ilustrativo 10 en el que el estrechamiento se prolonga durante cuatro vueltas de rosca, y en el que los cuatro huecos proporcionan cuatro aumentos graduales en el radio de corte en cada vuelta de rosca. Hay un total de 16 aumentos graduales en los radios de corte a lo largo de toda la longitud del estrechamiento.

Por supuesto, la porción estrechada del implante 10 puede prolongarse durante cualquier cantidad deseada de vueltas de rosca, mayor o menor que las cuatro vueltas de rosca en la región estrechada del implante de las Fig. 1-4. Además, la propia rosca puede ser una rosca hacia la derecha o una rosca hacia la izquierda, y puede ser una rosca de vía única (como se ilustra) o una rosca de vía múltiple.

También se entenderá que la cantidad de huecos incluidos en el implante puede ser mayor o menor que los cuatro huecos incluidos en el implante de las Fig. 1-4. Por ejemplo, las Fig. 8 y 9 ilustran un implante estrecho 67 que sólo tiene dos huecos 68 y 69, diametralmente opuestos, por causa del menor diámetro del implante. Las Fig. 10 y 11 ilustran un implante ancho 70 que incluye seis huecos 71-76 separados equitativamente alrededor del eje del implante, por causa del mayor diámetro del implante.

Las Fig. 12 y 13 ilustran un implante 80 en el que los huecos 81-84 están al menos parcialmente cerrados en ambos extremos en lugar de prolongarse a través del eje apical del implante, como en el implante 10 de las Fig. 1-6. Los huecos de extremos cerrados 81-84 dirigen las partículas de hueso de la operación de roscado a la pared lateral del agujero perforado previamente en lugar de al extremo del agujero, para facilitar quizás la unión del hueso al implante 80.

Aunque la superficie cortante formada por cada uno de los huecos descritos anteriormente está en un plano radial que se prolonga paralelo al eje del implante, el plano de las superficies cortantes puede estar inclinado como se ilustra en la Fig. 14 para formar un ángulo agudo en una sección de corte transversal, que forma una esquina similar a un cincel C en el borde más externo de la superficie cortante. Esto es, la pared del hueco R que forma el borde cortante forma un ángulo agudo a con el segmento de rosca T que sigue a este borde cortante. Este ángulo agudo a concentra la fuerza aplicada al hueso durante la operación de auto roscado en un área más pequeña del hueso, reduciendo de este modo la cantidad de torsión que se requiere aplicar al implante para realizar el auto roscado.

Para concentrar la fuerza aplicada en un área incluso más pequeña del hueso, el plano de la superficie cortante S también puede inclinarse como se muestra en la Fig. 15 para formar un ángulo agudo b en sección longitudinal o elevación lateral, formando un punto afilado P en el extremo distal del borde más externo de la superficie cortante. Si se desea, la superficie cortante puede hacerse curvilínea en la sección transversal o longitudinal o en las dos, como se ilustra mediante las líneas quebradas en las Fig. 14 y 15, para concentrar aún más la fuerza aplicada al hueso mediante el implante durante el auto roscado.

REIVINDICACIONES

1. Un implante de auto roscado que comprende un cuerpo generalmente cilíndrico (12) que tiene una superficie externa con rosca para fijar el implante a las paredes de un agujero formado previamente (19) en un hueso, teniendo dicho cuerpo (12) una pluralidad de huecos longitudinales (22, 24, 26, 28) formados en dicha superficie con rosca en un extremo de la misma y que se prolongan longitudinalmente a través de una pluralidad de vueltas de la rosca para formar un borde cortante de auto roscado (32, 34, 36, 38) en cada interrupción de la rosca por uno de dichos huecos (22, 24, 26, 28), y cada segmento de rosca modificado prolongándose entre un par de huecos adyacentes (22, 24, 26, 28) **caracterizado** porque el radio primitivo entre los extremos anterior y posterior del segmento de rosca modificado disminuye, donde el radio primitivo se define como una distancia entre el eje longitudinal del implante y la línea en la que la anchura de la rosca de cada vuelta es igual al espacio entre vueltas adyacentes, y de modo que el radio menor (94) del segmento de rosca modificado disminuye desde el extremo anterior al extremo posterior de dicho segmento de rosca modificado.

2. El implante de auto roscado de la reivindicación 1, en el que la superficie de rosca de dicho cuerpo (12) se estrecha en dirección longitudinal a lo largo de al menos una porción de dichos huecos (22, 24, 26, 28) de modo que los sucesivos bordes cortantes (32, 34, 36, 38) a lo largo de la rosca en la región estrechada tienen radios que cambian progresivamente.

3. El implante de auto roscado de la reivindicación 1 ó 2, en el que los radios menor y mayor (94; 92) de los segmentos de rosca modificados entre dichos huecos (22, 24, 26, 28) siguen dicho estrechamiento longitudinal.

4. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho radio menor (94) se estrecha más que dicho radio mayor (92).

5. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha pluralidad de huecos (22, 24, 26, 28) se prolonga en

una dirección paralela al eje longitudinal de dicho cuerpo.

6. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de dichos huecos (22, 24, 26, 28) se prolonga a través de un extremo del implante.

7. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos huecos (22, 24, 26, 28) están ligeramente separados del extremo apical del implante.

8. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos huecos (22, 24, 26, 28) están separados de forma simétrica alrededor del eje longitudinal del implante.

9. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que la pared de los huecos que forma cada borde cortante (32, 34, 36, 38) se prolonga internamente a partir del borde cortante (32, 34, 36, 38) en un ángulo agudo " α " en relación con la superficie externa del implante contigua al borde cortante (32, 34, 36, 38).

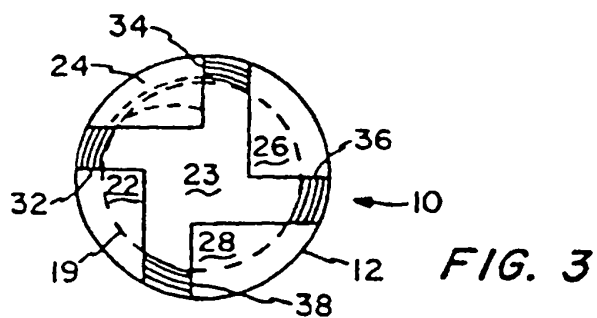
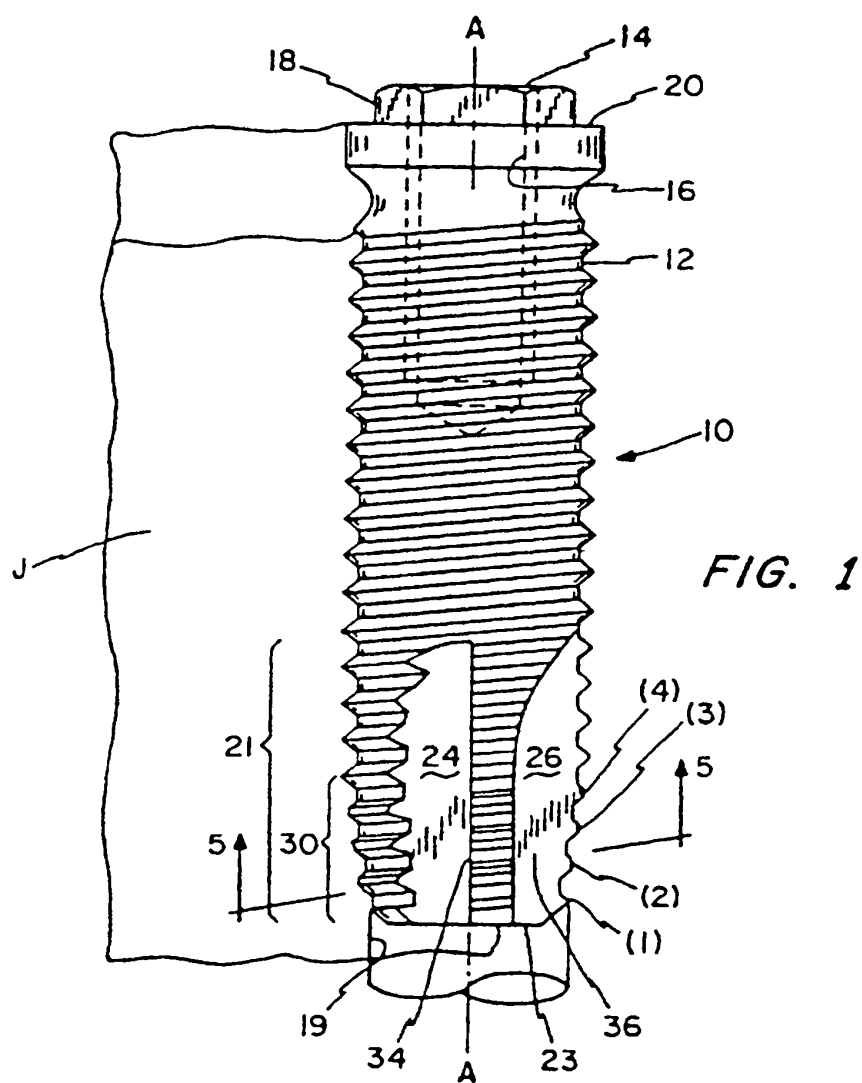
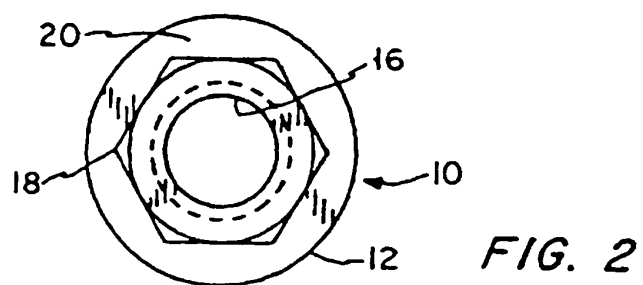
10. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que la pared de los huecos que forma cada borde cortante (32, 34, 36, 38) se prolonga longitudinalmente a través de la rosca en un ángulo agudo " β " en relación con la trayectoria en espiral de la rosca.

11. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el radio de curvatura de cada uno de dichos segmentos de rosca modificados es más pequeño que el radio de la curvatura de la pared de dicho agujero formado previamente (19) en el hueso.

12. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores que está hecho de titanio.

13. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos radios primitivos disminuyen inmediatamente detrás de dichos bordes cortantes (32, 34, 36, 38).

14. El implante de auto roscado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el radio primitivo en disminución se produce mediante una reducción solamente en el diámetro menor (94).



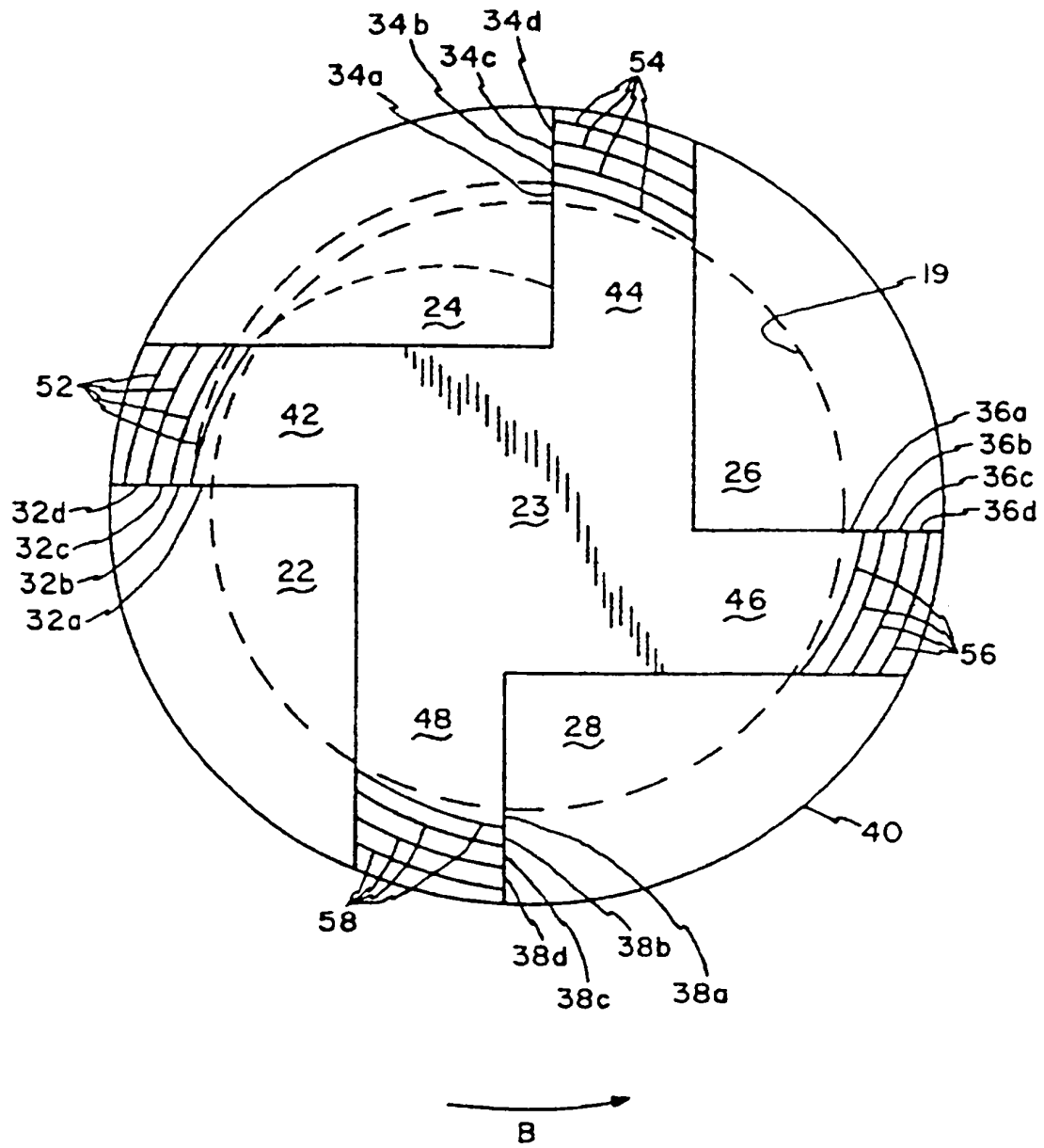


FIG. 4

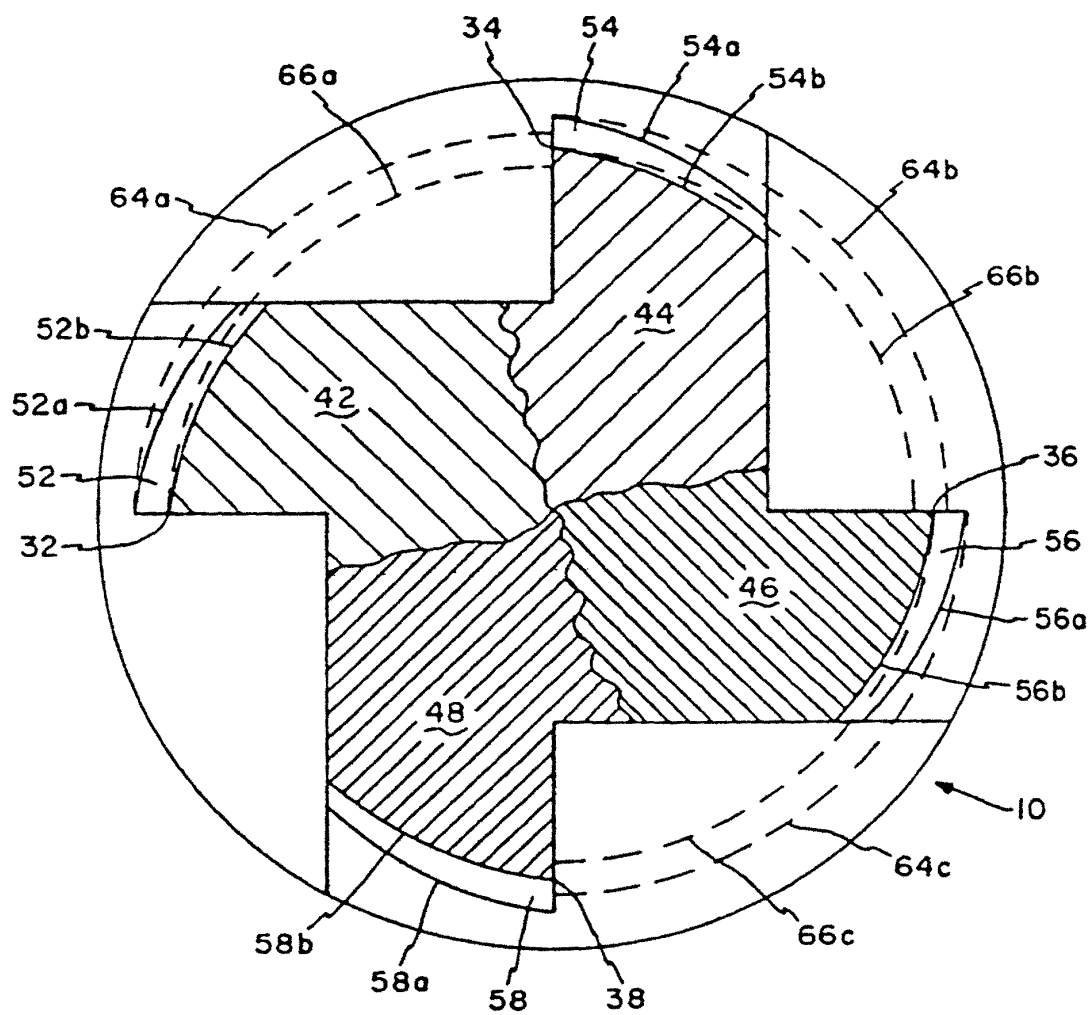


FIG. 5

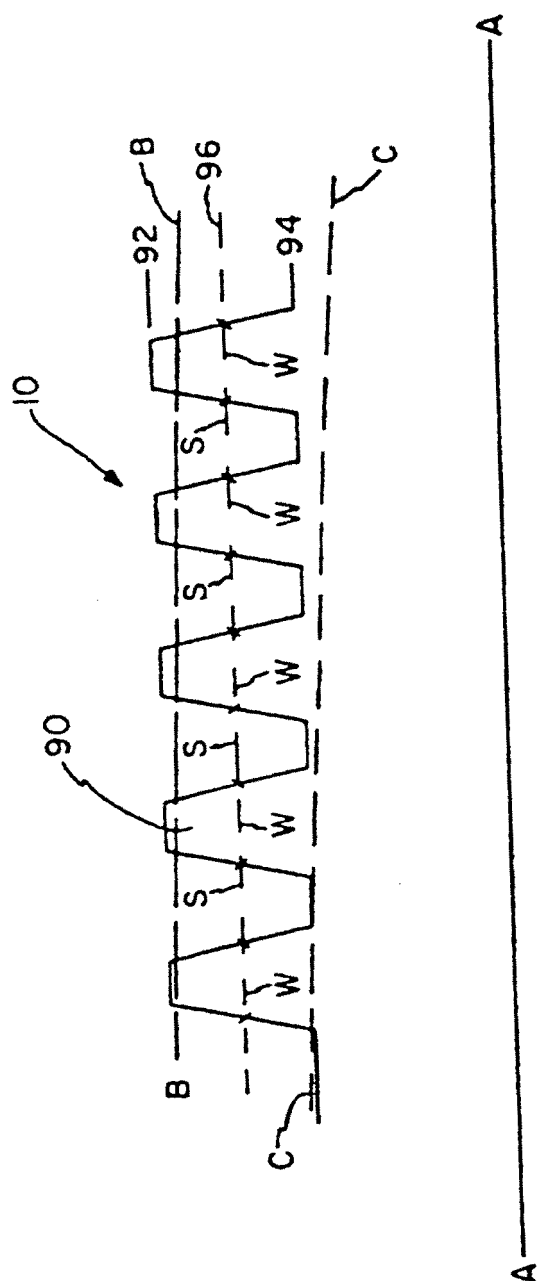


FIG. 6

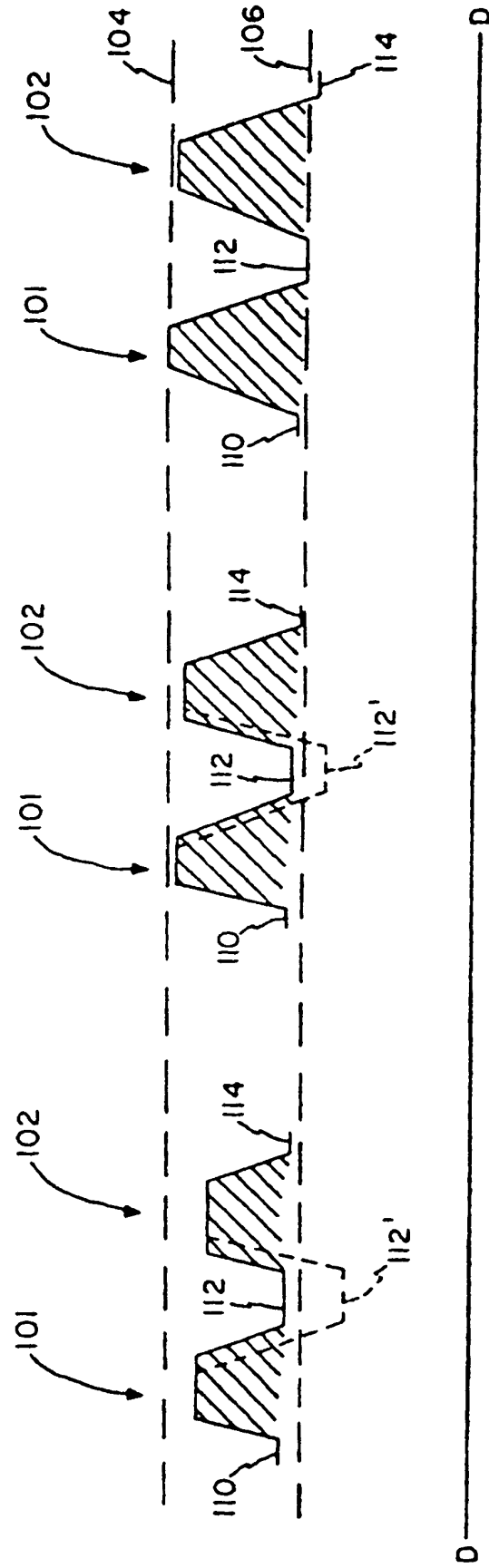


FIG. 7A

FIG. 7B

FIG. 7C

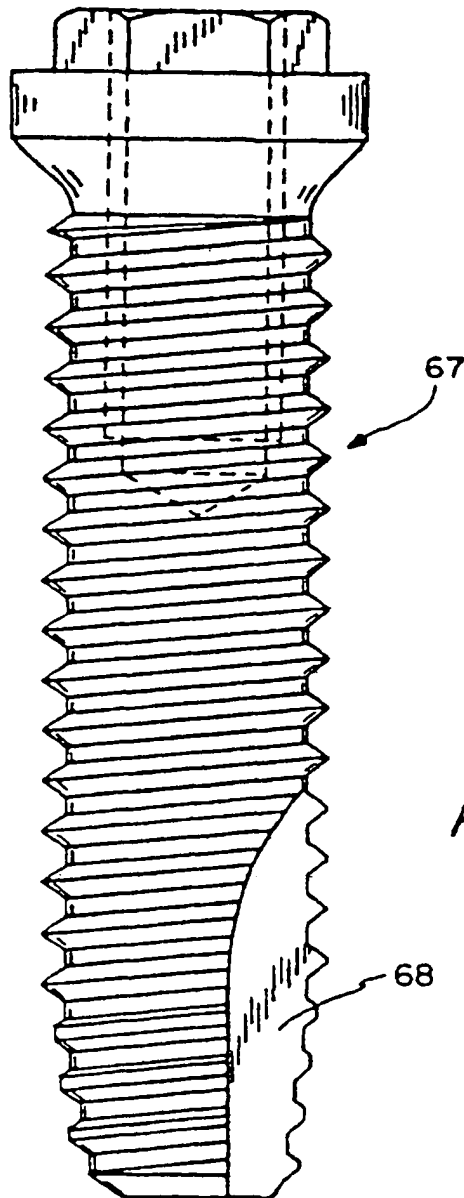


FIG. 8

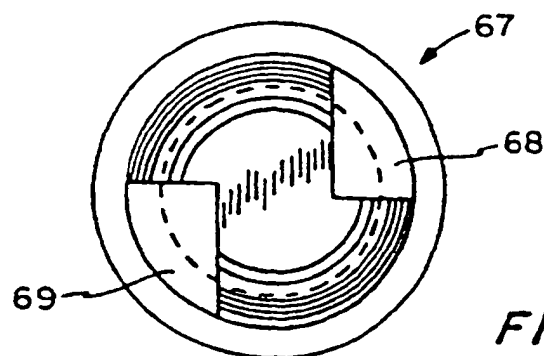
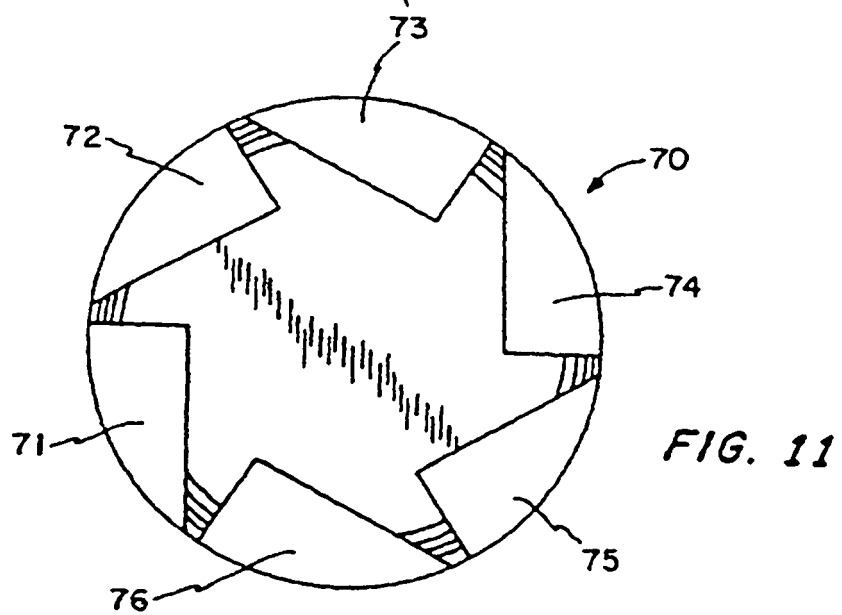
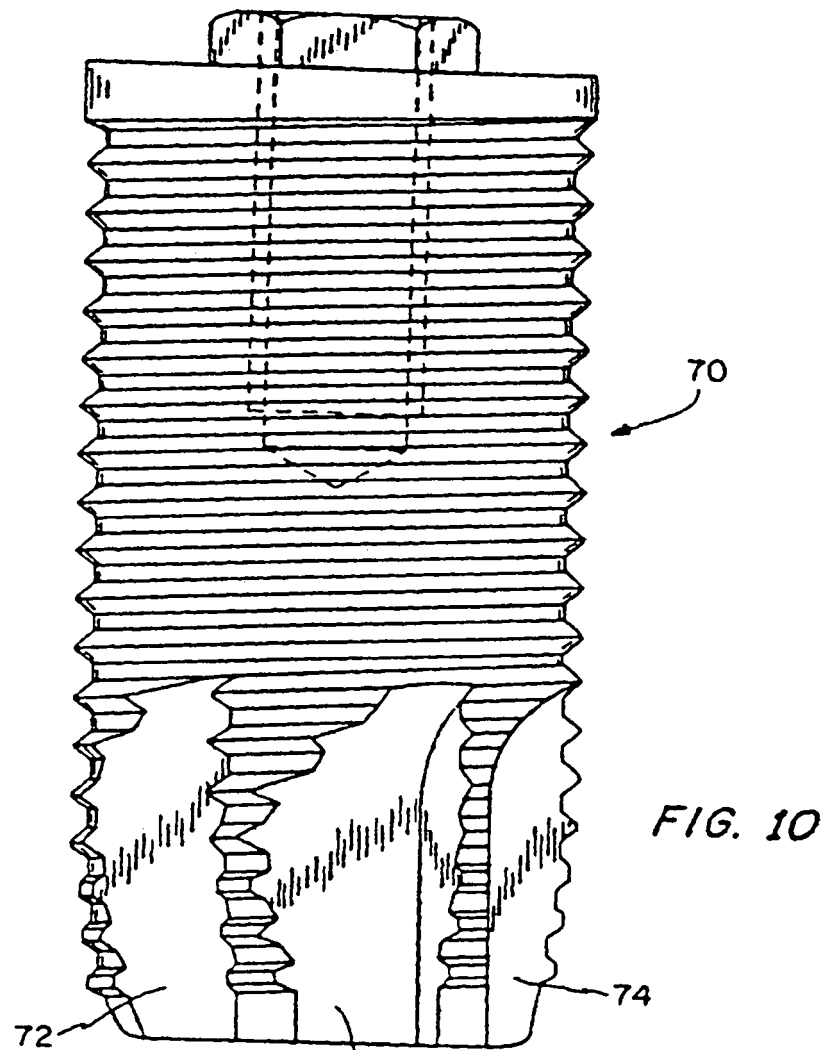
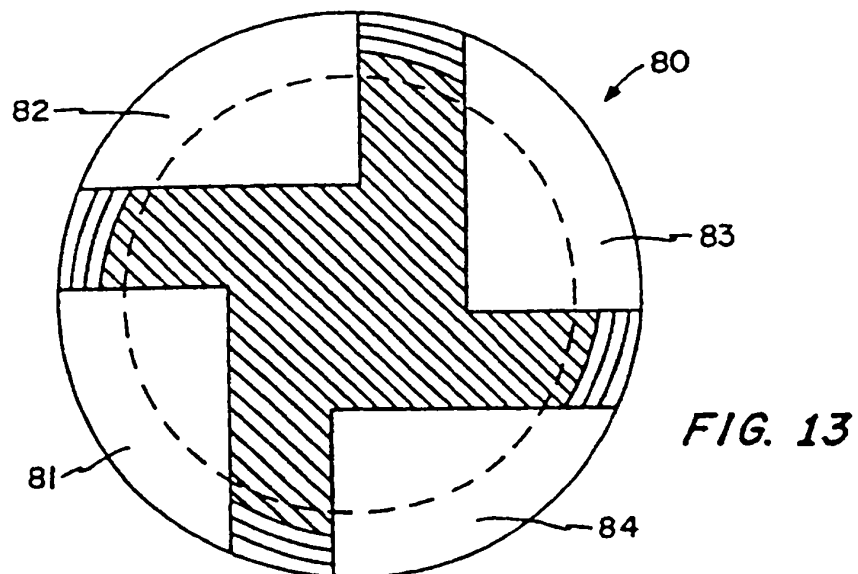
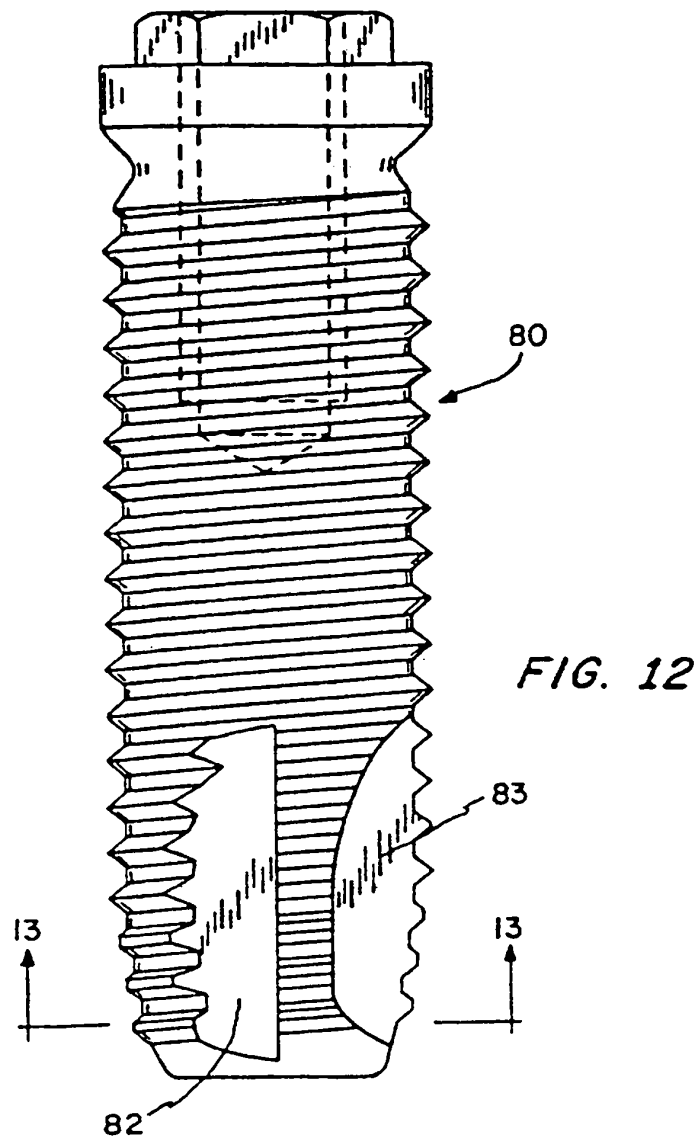


FIG. 9





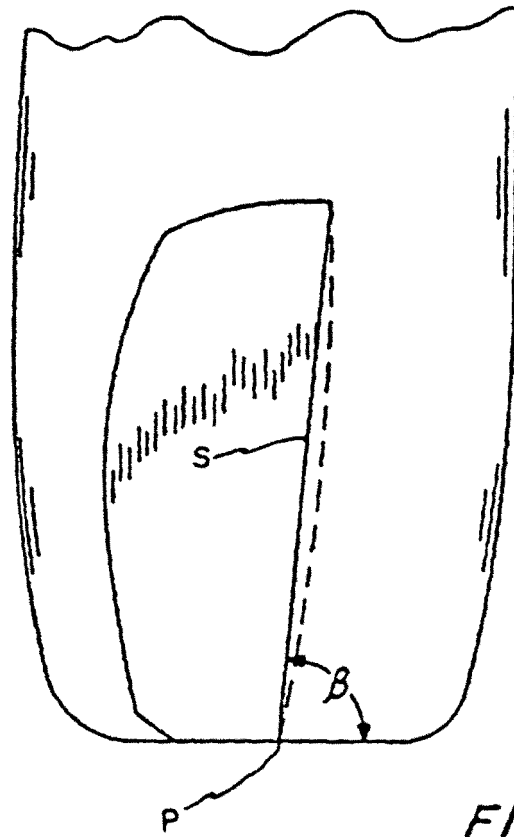


FIG. 15

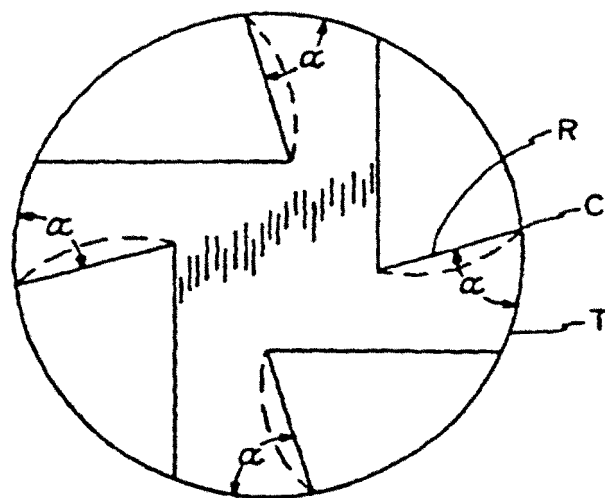


FIG. 14