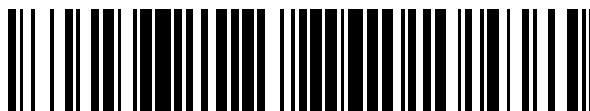


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 539**

51 Int. Cl.:
A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09172415 .3**
96 Fecha de presentación: **20.07.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2135573**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.12.2009**

54 Título: **DISPOSITIVO DE ANCLAJE ÓSEO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2012

73 Titular/es:
**BIEDERMANN MOTECH GMBH
BERTHA-VON-SUTTNER STRASSE 23
78054 VS-SCHWENNINGEN, DE**

72 Inventor/es:
**Biedermann, Lutz;
Matthis, Wilfried y
Freudiger, Stefan**

74 Agente/Representante:
Aznárez Urbieto, Pablo

ES 2 375 539 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

dispositivo de anclaje óseo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de anclaje óseo para la estabilización dinámica de huesos, en particular para la estabilización dinámica de la columna vertebral. El dispositivo comprende un elemento de anclaje óseo que se puede conectar a una varilla flexible hecha de un material elástico. Para la fijación de la varilla, se proporciona una estructura de acoplamiento con una forma tal que se iguala la distribución de la presión en la varilla en el estado fijo.

La EP 1 759 646 describe un implante espinal para la estabilización dinámica de la columna vertebral que utiliza una varilla flexible de un material elastomérico. La varilla se fija en la parte de recepción mediante un dispositivo de fijación que sujeta la varilla gracias a fuerzas de fricción con contribución de adecuación de formas indirecta.

10 La EP 1 795 134 A1 (el preámbulo de la reivindicación 1 se basa en este documento) describe un tornillo poliaxial para utilizar con una varilla flexible de material elastomérico. Para fijar o mantener la varilla en su lugar, se proporciona una estructura de acoplamiento en la parte de recepción que recibe la varilla y en el dispositivo de fijación que fija la varilla en la parte de recepción. La estructura de acoplamiento comprende nervios o ranuras con una sección transversal simétrica en cada plano transversal. Los nervios presionan la varilla elastomérica produciendo una depresión en su superficie, dejando al mismo tiempo intacta la estructura de la superficie de la varilla.

15 En algunos casos, especialmente si actúan cargas tensionales altas sobre la varilla, es necesario aplicar una fuerza de sujeción elevada en la varilla a través del dispositivo de fijación para fijar la varilla. En tal caso, puede existir el riesgo de que picos de presión local produzcan un daño estructural con una mayor abrasión de la superficie de la varilla provocada por la estructura de acoplamiento. Para evitar esto, se puede reducir la altura de la estructura de acoplamiento.

20 La US 2006/0122599 A1 describe un dispositivo de anclaje óseo genérico. La DE 298 10 798 U1 describe un tornillo para huesos.

25 El objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de anclaje óseo que tiene un elemento de anclaje óseo y una varilla, estando hecha la varilla de un material elástico que puede usarse en condiciones de elevadas cargas, especialmente bajo condiciones de altas cargas tensionales actuando sobre la varilla, y que, sin embargo, proporcione una fijación segura de la misma.

El objeto se resuelve mediante un dispositivo de anclaje óseo según las reivindicaciones 1 a 17. Otros desarrollos se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

30 El dispositivo de anclaje óseo tiene la ventaja de que se optimiza la distribución de la carga producida por la estructura de acoplamiento en la varilla, de manera que se eliminan los picos de presión que actúan sobre la superficie de la varilla en ciertas zonas y la distribución de presión es más uniforme. Por tanto, se evita un riesgo de abrasión o violación de la superficie de la varilla que pueda producir que la fijación se afloje. Con el dispositivo de anclaje óseo de la invención es posible transferir una fuerza axial alta desde la varilla de anclaje al anclaje óseo sin rotura de la varilla y generar la menor abrasión posible cuando se fija y afloja varias veces, por ejemplo, durante ajustes secundarios.

35 Otras características y ventajas de la invención quedan claras y se entienden mejor en la siguiente descripción detallada de las realizaciones, descripción realizada con referencia a las figuras que se adjuntan:

Fig. 1: vista en perspectiva despiezada de un dispositivo de anclaje óseo según una primera realización de la invención.

Fig. 2: dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 1 en un estado montado.

40 Fig. 3: vista en perspectiva del dispositivo de fijación del dispositivo de anclaje óseo según la Fig. 1.

Fig. 4: vista en sección del dispositivo de anclaje óseo según la Fig. 2 según un plano que contiene el eje de varilla.

Fig. 5: vista lateral del elemento de anclaje óseo de la Fig. 1.

45 Fig. 6: ampliación de la parte que contiene la estructura de acoplamiento del elemento de anclaje óseo de la Fig. 5.

Fig. 7: vista parcial en sección del dispositivo de anclaje óseo según la Fig. 4 sin el elemento de fijación.

Fig. 8: vista esquemática de las fuerzas que actúan sobre la varilla en un dispositivo de anclaje óseo convencional.

50 Fig. 9: vista esquemática en sección de las fuerzas que actúan sobre la varilla y la estructura de acoplamiento del dispositivo de anclaje óseo según la primera realización de la invención.

- Fig. 10a: muestra esquemáticamente una segunda realización de la invención.
- Fig. 10b: vista esquemática de la distribución de presión que actúa sobre la varilla según la segunda realización
- Fig. 11: vista en perspectiva del dispositivo de anclaje óseo según una tercera realización en estado montado.
- Fig. 12: vista despiezada del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 11.
- 5 Fig. 13: vista en perspectiva del elemento de presión del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 12.
- Fig. 14: vista inferior del elemento de presión de la Fig. 13.
- Fig. 15: vista superior del elemento de presión de la Fig. 13.
- Fig. 16: vista en perspectiva de un dispositivo de anclaje óseo según una cuarta realización en un estado montado.
- 10 Fig. 17: vista despiezada del dispositivo de anclaje óseo de la Fig. 16.
- Fig. 18: vista en perspectiva desde el lado inferior de la pieza de relleno del dispositivo de anclaje óseo según la Fig. 17.
- Fig. 19: vista en sección de la pieza de relleno de la Fig. 18.
- Fig. 20: vista lateral de la pieza de relleno de la Fig. 18.
- 15 Fig. 21: vista inferior de la pieza de relleno según la Fig. 18.
- Fig. 22: vista superior de la pieza de relleno según la Fig. 18.

20 Como se muestra en las figuras 1 a 5, el dispositivo de anclaje óseo según una primera realización comprende un elemento de anclaje óseo 1 con un vástago 2 que presenta una rosca ósea y una punta en un extremo y una parte de recepción 3 en el extremo opuesto. La parte de recepción 3 tiene forma sustancialmente cilíndrica y comprende un hueco sustancialmente en forma de U 4 que forma dos patas libres 5, 6. En las patas, se proporciona una rosca interna 7. El fondo del hueco en forma de U forma un asiento 8 para recibir una varilla 9. La varilla 9 se utiliza para conectar varios elementos de anclaje óseo. Para asegurar la varilla 9 en el hueco 4, se proporciona un elemento de fijación en forma de tornillo interno 10 que se puede atornillar entre las patas 5, 6.

25 La varilla 9 se hace con un material elástico biocompatible, preferentemente de plástico. En particular, el material es un material de libre fluencia. Por ejemplo, la varilla 9 se hace de una base de material elastomérico de policarbonato-poliuretano o de policarbonato-uretano (PCU).

30 Como puede verse en concreto en las figuras 1, 4 y 5, se proporcionan salientes en forma de nervios 11 en la superficie del asiento 8. Los salientes en forma de nervios 11 se extienden en dirección perpendicular al eje longitudinal L del hueco 4. Por tanto, se extienden perpendicularmente al eje longitudinal L_R de la varilla 9. Los salientes 11 tienen una longitud tal que forman una curvatura correspondiente al asiento 8. Terminan separados de la rosca interna 7. Los salientes en forma de nervios 11 pueden avanzar a uno o en ambos lados de los huecos en forma ranura que proporcionan depresiones en la superficie del asiento 8 (no se muestra). Alternativamente, se pueden proporcionar depresiones en la superficie del asiento contiguas a los salientes para permitir que un material fluya hasta estas depresiones.

35 En la realización mostrada, se proporcionan dos salientes en forma de nervios 11 separados del centro del asiento 8 en la dirección del eje de varilla L_r . De preferencia, la distancia entre los extremos externos del asiento 8 y el saliente en forma de nervio 11 es inferior a la distancia entre el saliente en forma de nervio 11 y el centro del asiento 8. Esto es, los salientes en forma de nervios se proporcionan en la zona externa del asiento. Para lograr una sujeción segura son suficientes dos salientes en el asiento.

40 El tornillo interno 10 que se atornilla entre las patas 5, 6 comprende, en su lado inferior 10a orientado hacia la varilla 9, un saliente en forma de anillo 12 con forma de nervio anular incluyendo una cavidad central. Cuando, como se muestra en la figura 4, el saliente en forma de anillo 12 entra en contacto con la varilla 9, se proporcionan dos zonas de contacto 12a, 12b donde el saliente en forma de anillo ejerce presión sobre la varilla. El diámetro del saliente en forma de anillo 12 es tal que las zonas de contacto 12a, 12b se encuentran en la misma posición pero en lados opuestos de la superficie de la varilla 9 donde se encuentran las zonas de contacto 11a y 11b de los salientes en forma de nervio del asiento 8.

45 Como se muestra, en particular en las figuras 4 y 6, el saliente en forma de nervio 11 y el saliente en forma de anillo 12 tienen una sección transversal asimétrica en el plano que contiene el eje longitudinal L_R de la varilla o en el plano paralelo al mismo. Como se muestra en la figura 6, la sección transversal tiene forma sustancialmente triangular, lo que

da como resultado un primer flanco 14a y un segundo flanco opuesto 14b que tienen inclinaciones diferentes. En la realización mostrada, el primer flanco 14a comprende un ángulo α con la perpendicular N a la superficie del asiento 8 de aproximadamente 10° y el segundo flanco 14b comprende un ángulo β con la perpendicular N a la superficie del asiento 8 de aproximadamente 35° . Son también posibles otros ángulos, siempre y cuando un flanco esté más inclinado que el otro, por ejemplo $\alpha < 45^\circ$ y $\alpha < \beta$. El ángulo α se encuentra preferentemente entre más de 0° y menos de aproximadamente 15° . El ángulo β se encuentra preferiblemente entre aproximadamente 30° y aproximadamente 45° . Como se muestra en la figura 6, el borde 14c del nervio es redondo. El segundo saliente del asiento 8 que se muestra en la figura 1 tiene una estructura similar, excepto que las orientaciones de los flancos primero y segundo son especulares. Esto significa que los flancos inclinados 14 se orientan hacia el centro C del asiento, como se muestra en la figura 4.

Como se muestra en las figuras 3 y 4, el saliente en forma de anillo 12 del dispositivo de fijación también tiene una sección transversal asimétrica con un primer flanco 15a y un segundo flanco 15b de diferentes inclinaciones. El flanco inclinado 15a está orientado hacia el centro del anillo y el flanco 15b se dirige hacia fuera. Preferentemente, los ángulos α y β son los mismos que los de los salientes en forma de nervios 11.

Como puede verse en la figura 4, la orientación de los flancos del saliente en forma de nervio 11 y del saliente en forma de anillo 12 son tales que los flancos inclinados se dirigen hacia el centro del asiento y del tornillo interno respectivamente. Como consecuencia, los flancos externos que tienen la menor inclinación se dirigen hacia las zonas externas del elemento de anclaje o del elemento de fijación respectivamente.

El elemento de anclaje óseo 1 y el tornillo interno 10 se hacen con un material rígido biocompatible, preferentemente de un metal tal como titanio o de una aleación de titanio.

En uso, en primer lugar se enroscan al menos dos elementos de anclaje óseo en vértebras adyacentes, por ejemplo en los pedículos de las vértebras. Después la varilla 9 se inserta en las partes de recepción 3 hasta que se asienta en el asiento 8. A continuación, se bloquea la varilla en su posición atornillando el tornillo interno 10. Cuando el tornillo interno 10 aún no está apretado del todo, todavía se puede ajustar la posición de la varilla de manera progresiva, ya que la varilla tiene una superficie lisa. Después de ajustar la posición de la varilla, se aprieta el tornillo interno 10 hasta que el saliente en forma de anillo 12 se pone en contacto con la superficie de la varilla. Como puede verse en la figura 4, las partes opuestas 12a y 12b del saliente en forma de anillo se presionan hacia abajo hasta la superficie de la varilla. Del mismo modo, los salientes en forma de nervio 11 se presionan hacia la superficie de la varilla. Los salientes no dañan la integridad de la superficie de la varilla. La varilla comienza a moverse debido a la presión aplicada. Este flujo de material da como resultado una conexión de adecuación de formas indirecta. La combinación de fuerzas de fricción directa y de fuerzas de adecuación de forma indirecta mantiene la varilla en su sitio.

La figura 7 muestra una vista en sección parcial de una parte de la parte de recepción 3 con el asiento 8 y el saliente 11 en sección y la varilla 9. Se muestra una depresión 16 producida por la presión que ejerce el saliente en forma de nervio 11 sobre la varilla 9. Cuando la varilla 9 está fija y una fuerza F actúa en la dirección longitudinal de la varilla 9, el flanco inclinado 14a proporciona una fuerza de oposición contra el movimiento de traslación de la varilla 9. La fuerza de oposición que proporciona el flanco 14a es mayor que la fuerza de oposición que proporcionaría un flanco con la misma inclinación que el flanco 14b y la misma presión local.

Como se puede observar en las figuras 8 y 9, la componente normal F_{normal} de la fuerza F que actúa en la dirección longitudinal de la varilla es mayor en el diseño convencional del nervio que tiene forma simétrica (figura 8) en comparación con la componente normal F_{normal} para la estructura de acoplamiento asimétrica (figura 9). Por tanto, para fijar la varilla al nervio simétrico tal como se muestra en la figura 8 se necesita una fuerza de sujeción, ejercida por el dispositivo de fijación, más grande que en el caso del nervio asimétrico, como se muestra en la figura 9. Por tanto, la presión local aplicada en la varilla a través de la estructura de acoplamiento se puede reducir con el diseño asimétrico de la estructura de acoplamiento.

Preferentemente sólo se proporcionan dos nervios en el asiento, como se indica en la figura 4, cuya distancia corresponde al diámetro del saliente en forma de anillo de la superficie inferior del dispositivo de fijación. La orientación de los flancos presenta simetría especular, de modo que se puede obtener el efecto descrito anteriormente para cargas tensionales que actúan en una dirección longitudinal de la varilla o en la opuesta.

La figura 10a muestra una vista esquemática de la parte de recepción 3 del dispositivo de anclaje óseo según una segunda realización de la invención, vista en la dirección del eje de la varilla. El saliente en forma de nervio 11' en esta realización no es concéntrico alrededor del eje de varilla L_R . La distancia desde el eje de varilla varía entre un radio R_1 y R_2 , donde R_2 es mayor que R_1 . En la parte inferior del asiento 8, la altura del saliente en forma de nervio 11' es la más pequeña, mientras que la altura del saliente 11' aumenta en una dirección variando desde el centro del asiento y después disminuyendo de nuevo cuando avanza hacia la dirección de las patas 5, 6.

Como puede verse en la figura 10b, esto da lugar a una distribución de presión más uniforme que actúa sobre la varilla 9. Una distribución de presión uniforme significa que no hay picos de presión local. En esta realización, la sección transversal del saliente en forma de nervio 11' puede ser simétrica o asimétrica en un plano que contiene el eje longitudinal de la varilla.

5 Las figuras 11 a 15 muestran una tercera realización de la invención en forma de un dispositivo de anclaje óseo poliaxial. El dispositivo de anclaje óseo 1' comprende un elemento de anclaje óseo 20 en forma de tornillo óseo poliaxial con un elemento de tornillo presentando un vástago 21 que tiene una rosca ósea, una punta en un extremo y una cabeza esférica 22 en el extremo opuesto. Se proporciona un hueco 23 para acoplar la herramienta de roscar en el lado de la cabeza 22 opuesto al vástago.

10 El elemento de anclaje óseo 20 comprende además una parte de recepción 25 con un primer extremo 26 y un segundo extremo 27 opuesto al primer extremo y un eje central C que intersecta el plano del primer extremo y el segundo extremo. Coaxialmente con el eje central C, se proporciona un taladro 29 que se extiende desde el primer extremo a una distancia del segundo extremo. En el segundo extremo 27 se proporciona una abertura 30 (mostrada en línea de puntos) cuyo diámetro es inferior al diámetro del taladro 29. La cabeza 22 se mantiene de manera pivotante en la parte de recepción 25 con el vástago extendiéndose a través de la abertura 30.

La parte de recepción 25 tiene además un hueco en forma sustancialmente de U 31 que comienza en el primer extremo 26 y se extiende en la dirección del segundo extremo 27. Mediante el hueco en forma de U, se forman dos patas libres 32, 33 que tienen una rosca interna 34.

15 Se proporciona un elemento de presión 35 que tiene una estructura sustancialmente cilíndrica con un diámetro externo sólo un poco más pequeño que el diámetro interno del taladro 29 para permitir la introducción del elemento de presión 35 en el taladro 29 de la parte de recepción y su movimiento en la dirección axial. El elemento de presión 35 comprende, en su lado inferior orientado hacia el segundo extremo 27, un hueco esférico 36 cuyo radio corresponde al radio de la cabeza esférica 22 del elemento de tornillo. En el lado opuesto, el elemento de presión 35 comprende un hueco en forma de U 37 que se extiende transversalmente al eje central C. El diámetro lateral de este hueco se selecciona de modo que la varilla 9 que va a ser recibida en la parte de recepción 25 se pueda insertar en el hueco 37 y sea guiada lateralmente por el mismo. La profundidad del hueco en forma de U 37 es tal que, en estado montado, cuando la varilla se coloca en el hueco en forma de U, el elemento de presión no sobresale sobre la superficie superior de la varilla.

25 El fondo del hueco en forma de U del elemento de presión 35 forma un asiento 38 para la varilla 9. De forma similar a la primera realización, se proporcionan dos salientes en forma de nervio 39 en la superficie del asiento 38. Los salientes en forma de nervios 39 se extienden en una dirección transversal al eje longitudinal del hueco en forma de U 37 y, por tanto, transversalmente al eje longitudinal L_v de la varilla 9. Como puede verse en particular en la figura 15, los salientes en forma de nervios 39 tienen forma asimétrica con un flanco inclinado que se dirige al centro del elemento de presión. El elemento de presión comprende además un taladro coaxial 40 para permitir el acceso al hueco 23 de la cabeza 22 con una herramienta de roscado.

30 El elemento de fijación es el tornillo interno 10, como en la primera realización, con un saliente en forma de anillo 12 en su lado 10a orientado hacia la varilla 9. Las dimensiones del saliente en forma de anillo 12 son tales que el saliente se pone en contacto con la superficie de la varilla por el lado opuesto de los salientes en forma de nervios 39 respectivamente.

35 En uso, el elemento de anclaje óseo se puede premontar, es decir, el tornillo óseo se mantiene de manera pivotante en la parte de recepción y el elemento de presión se inserta y se mantiene ligeramente en una posición en la que su hueco en forma de U se alinea con el hueco en forma de U de la parte de recepción. El elemento de anclaje óseo se atornilla en el hueso y se ajusta la posición angular de la parte de recepción con respecto al tornillo óseo. La varilla 9 se inserta y el tornillo interno 10 se aprieta hasta que fija la varilla. La función de la fijación es la misma que en la primera realización. Cuando se aprieta el tornillo interno, éste presiona la superficie superior de la varilla y, con ello, presiona el elemento de presión sobre la cabeza 22 para bloquear la posición angular de la cabeza en la parte de recepción.

Cuando se fija la varilla presionando los salientes 39, 12 hacia la superficie de la varilla sin dañar la estructura integral de la varilla, se puede invertir la fijación y hacer ajustes secundarios.

45 Las figuras 16 a 22 muestran una cuarta realización del dispositivo de anclaje óseo. El dispositivo de anclaje óseo 1" es de tipo poliaxial, como en la tercera realización. Partes idénticas a las de la tercera realización se indican con los mismos números de referencia y no se repite su descripción. La cuarta realización difiere de la tercera en el dispositivo de fijación. El dispositivo de fijación 100 es un dispositivo de fijación en dos partes y comprende una pieza de relleno 101 y un tornillo interno 102. La pieza de relleno se muestra en detalle en las figuras 18 a 22. La pieza de relleno 101 tiene un extremo superior sustancialmente cuadrado 105, con una abertura circular 106 y un hueco cilíndrico 107 cuyo radio corresponde al radio de la varilla 9. En la superficie del hueco cilíndrico 107 se proporcionan dos salientes en forma de nervios 108 que se extienden en dirección transversal al eje del cilindro. Cada saliente en forma de nervio 108 se conforma asimétricamente con un primer flanco inclinado orientado hacia el centro de la pieza de relleno y un segundo flanco que se dirige hacia el exterior de la pieza de relleno respectivamente. La distancia entre los salientes en forma de nervios 108 corresponde a la distancia de los salientes en forma de nervios 39 del elemento de presión 35. En estado montado, los salientes en forma de nervios del elemento de presión y la pieza de relleno se encuentran a lados opuestos de la superficie de la varilla respectivamente.

La pieza de relleno comprende además dos salientes 109 que encajan en el espacio que encierra la rosca interna 34 para deslizarse por la rosca interna cuando se inserta la pieza de relleno.

El tamaño de la pieza de relleno 101 y del elemento de presión 35 es tal que los salientes 109 se ponen en contacto con el extremo superior del elemento de presión cuando la pieza de relleno 101 se presiona sobre la varilla.

- 5 El tornillo 102 comprende un saliente cilíndrico (no se muestra) que encaja en la abertura 106 de la pieza de relleno de manera que todavía puede girar en su interior.

10 En uso, se pueden premontar: el elemento de anclaje óseo y la parte de recepción y un elemento de presión. El elemento de anclaje óseo se atornilla al hueso. A continuación, se inserta la varilla 9 y el dispositivo de fijación que comprende la pieza de relleno 101 y el tornillo interno 102. El tornillo interno se aprieta, presionando así la pieza de relleno 101 en la superficie de la varilla. Por tanto, la varilla se asegura entre el elemento de presión y la pieza de relleno, y la estructura de acoplamiento en forma de nervio 39 y los nervios 108 se acoplan en la superficie de la varilla como en las realizaciones anteriores. Al presionar la pieza de relleno también se presiona el elemento de presión y se fija la cabeza 22 en su posición de giro.

- 15 Se pueden hacer modificaciones de las realizaciones anteriormente descritas. Las características de una realización se pueden combinar con las de otras realizaciones.

20 El número de salientes en forma de nervio puede variar. Además, se puede proporcionar una combinación de salientes y depresiones. En este caso, supone una ventaja que también las depresiones tengan una sección transversal asimétrica. Esto permite que el material que se desplaza cuando los salientes presionan sobre la superficie de la varilla salga de las depresiones para generar una conexión de adecuación de formas indirecta. Las depresiones pueden tener una sección transversal simétrica o asimétrica. Si las depresiones también tienen una sección transversal asimétrica, la fuerza de sujeción de la varilla se puede reducir aún más manteniendo las mismas cargas axiales de reacción.

La varilla no tiene que tener una sección transversal circular, también puede ser ovalada, rectangular, cuadrada o triangular.

- 25 La parte de recepción y el elemento de presión se pueden modificar de muchas maneras conocidas. Por ejemplo, la parte de recepción puede diseñarse de manera que la cabeza 22 del elemento de anclaje pueda introducirse desde la parte inferior. El elemento de presión se puede extender sobre la superficie de la varilla cuando se inserta la varilla y el dispositivo de fijación 10 puede ser un dispositivo de fijación de dos partes que incluye el tornillo de presión interno y un tornillo externo de forma conocida. En este caso, el tornillo de presión interno tiene la estructura de acoplamiento. Los dispositivos de fijación también pueden ser una tuerca externa o pueden incluir una tuerca externa que coopera con las patas de la parte de recepción.
- 30

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de anclaje óseo que comprende:
 - un elemento de anclaje con un vástago (2; 21) para anclarlo en un hueso o una vértebra;
 - una varilla (9) para conectar al menos dos elementos de anclaje, estando la varilla hecha de un material elástico,
 - una parte de recepción (3; 25) que se conecta al vástago para recibir la varilla;
 - un asiento (8; 38) para la varilla provisto en la parte de recepción, teniendo el asiento una superficie de contacto con la varilla;
 - un dispositivo de fijación (10; 100) que coopera con la parte de recepción para fijar la varilla en el asiento, comprendiendo el dispositivo de fijación una superficie de contacto con la varilla;

donde la superficie de contacto con la varilla del asiento y/o la superficie de contacto con la varilla del dispositivo de fijación comprende una estructura de acoplamiento (11, 12; 39; 108) para acoplar la varilla, siendo la estructura de acoplamiento (11, 12; 39; 108) un saliente en forma de nervio, caracterizado porque la estructura de acoplamiento tiene, vista en una dirección perpendicular al eje longitudinal de la varilla, un primer flanco (14a) y un segundo flanco (14b) opuesto al primer flanco, teniendo los flancos primero y segundo una inclinación diferente para formar la estructura de acoplamiento con una sección transversal asimétrica.
2. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1, caracterizado porque la sección transversal asimétrica de la estructura de acoplamiento se encuentra en un plano paralelo al eje longitudinal (L_R) de la varilla.
3. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la sección transversal asimétrica de la estructura de acoplamiento tiene forma triangular.
4. Dispositivo de anclaje óseo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la estructura de acoplamiento comprende dos salientes en forma de nervios situados distanciados del centro de la superficie de contacto de la varilla.
5. Dispositivo de anclaje óseo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la varilla se mantiene en su sitio mediante una fuerza de fricción que ejerce el dispositivo de fijación con una contribución de adecuación de forma indirecta gracias a la estructura de acoplamiento que se acopla a la varilla.
6. Dispositivo de anclaje óseo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la parte de recepción (3) se conecta de manera fija al vástago (2) para proporcionar un dispositivo de anclaje óseo monoaxial.
7. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 6, caracterizado porque la parte de recepción tiene un hueco en forma de U (4) que forma dos patas abiertas (5, 6) y porque el asiento (8) se proporciona en el fondo del hueco (4).
8. Dispositivo de anclaje óseo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la parte de recepción (25) se conecta de manera pivotante al vástago (21) para proporcionar un dispositivo de anclaje óseo poliaxial.
9. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 8, caracterizado porque el asiento (38) se proporciona en un elemento de presión que se puede mover por la parte de recepción (25) y que bloquea la posición angular del elemento de anclaje óseo cuando se ejerce presión sobre el elemento de presión.
10. Dispositivo de anclaje óseo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el dispositivo de fijación (10) es un dispositivo de fijación en una sola pieza que tiene la estructura de acoplamiento (12) en su parte inferior orientada hacia la varilla.
11. Dispositivo de anclaje óseo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el dispositivo de fijación (100) es un dispositivo de fijación en dos piezas que comprende un tornillo de presión (102) y una pieza de relleno (101) entre el tornillo de presión y la varilla, estando la estructura de acoplamiento (108) prevista en la parte inferior de la pieza de relleno.
12. Dispositivo de anclaje óseo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la varilla (9) se hace de un material de libre fluencia, preferentemente de un material elastomérico.
13. Dispositivo de anclaje óseo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la estructura de acoplamiento comprende un saliente (11') con dos extremos y un centro entre los dos extremos y porque la altura del saliente varía a lo largo de la longitud.

14. Dispositivo de anclaje óseo la reivindicación 13, caracterizado porque el saliente (11') comprende un centro entre los dos extremos y una parte que incluye el centro y porque la altura va disminuyendo en dicha parte hacia el centro.

Fig. 1

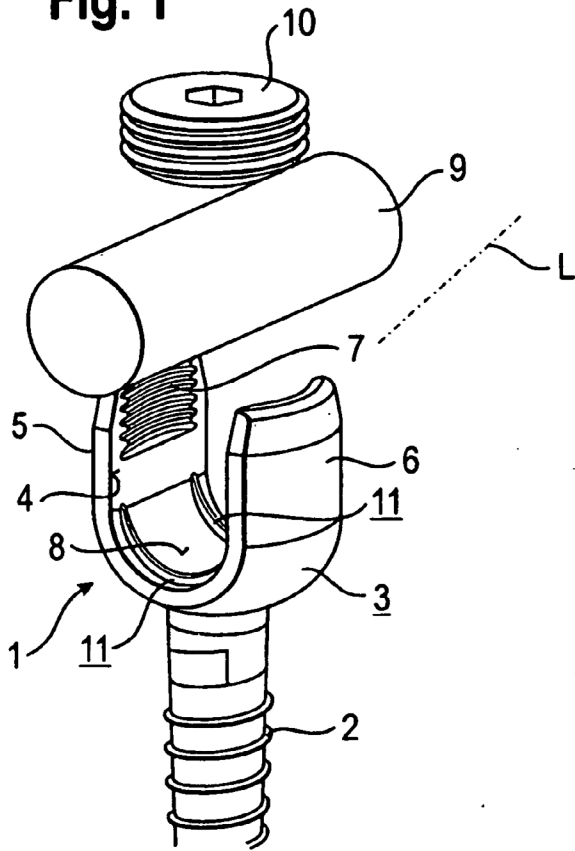


Fig. 2

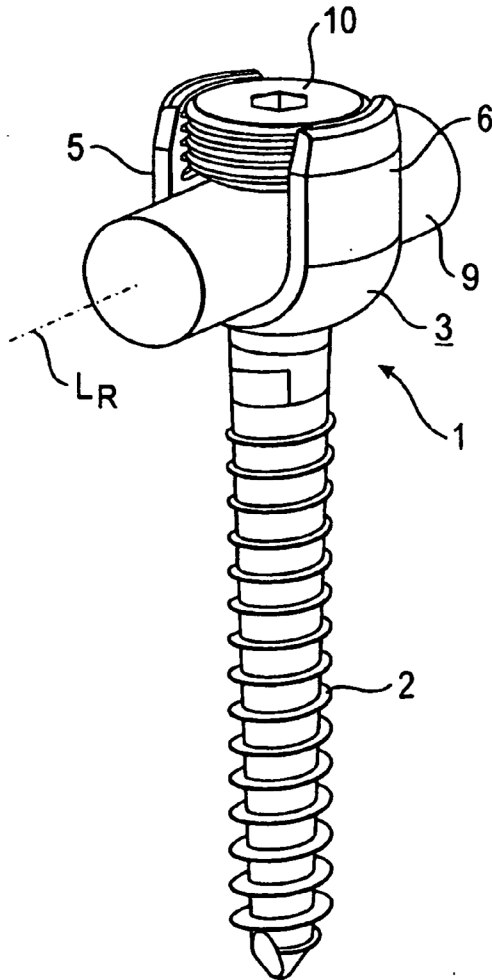


Fig. 3

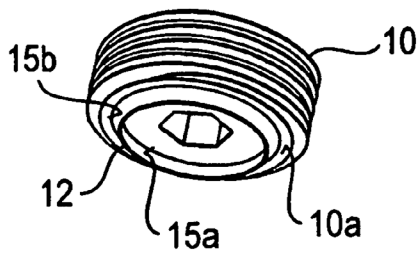


Fig. 7

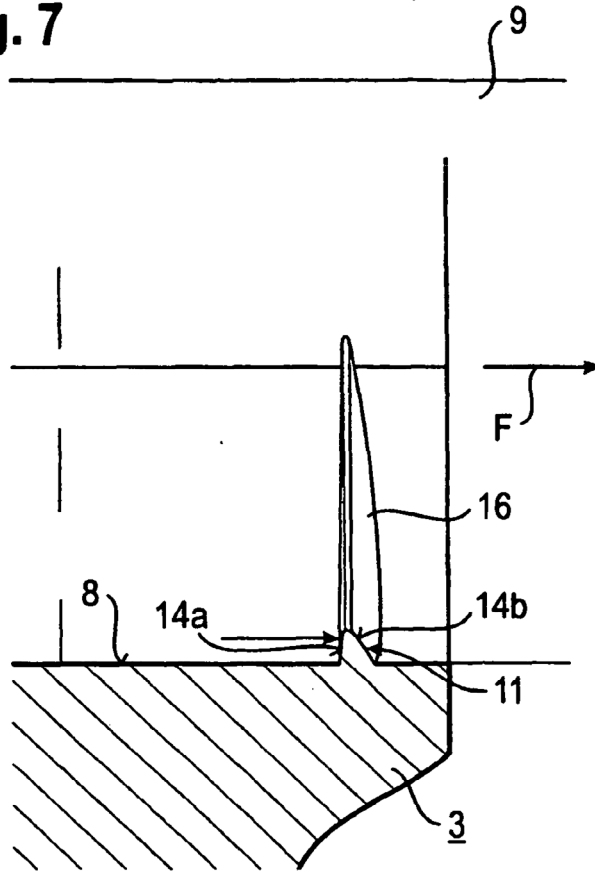


Fig. 8

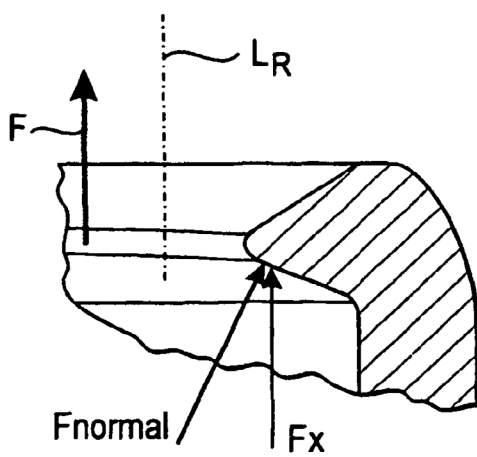


Fig. 9

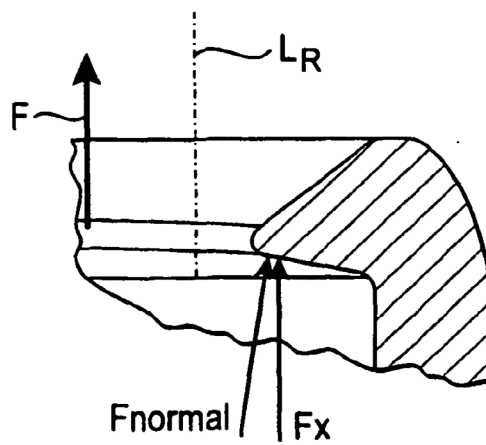


Fig. 10a

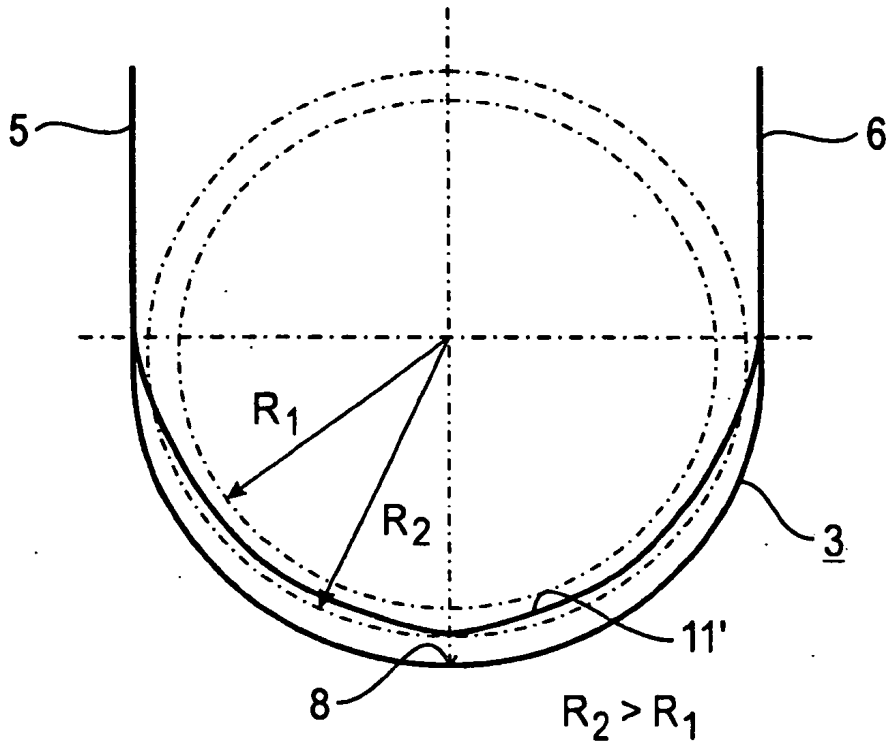


Fig. 10b

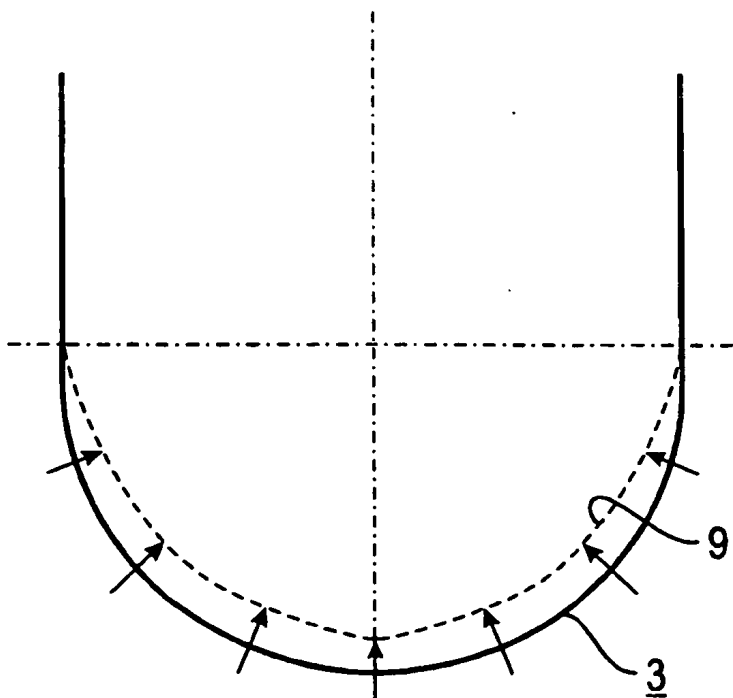


Fig. 11

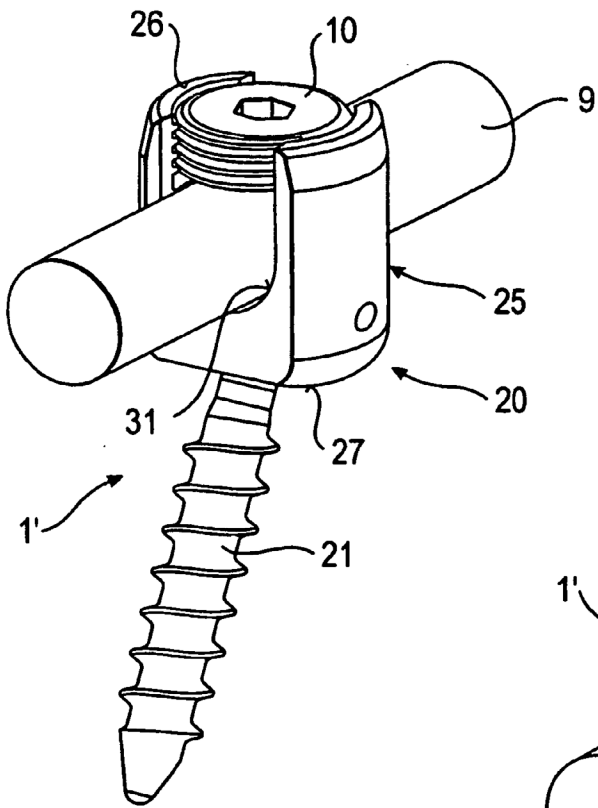


Fig. 12

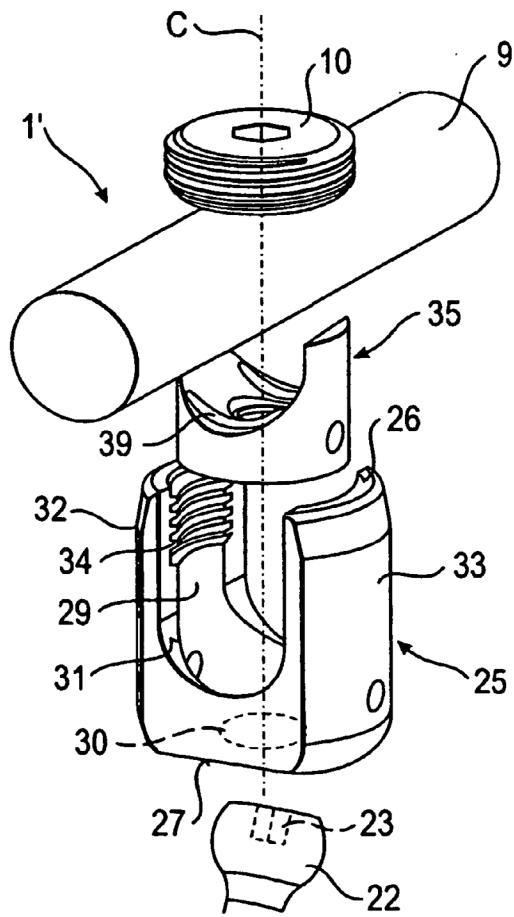


Fig. 13

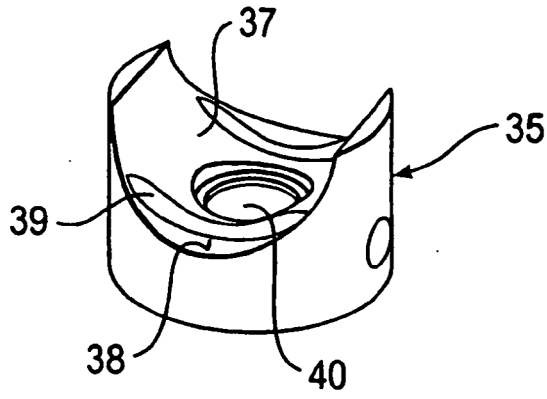


Fig. 14

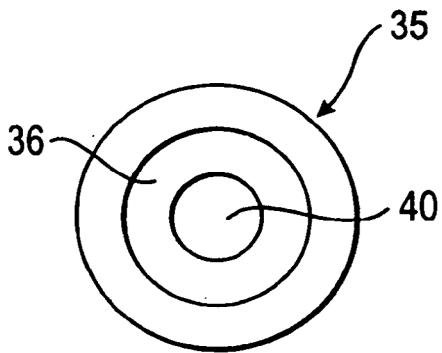


Fig. 15

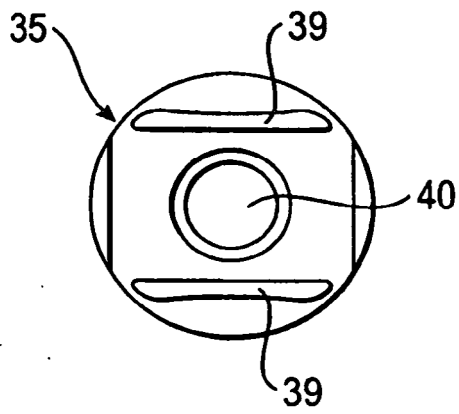


Fig. 16

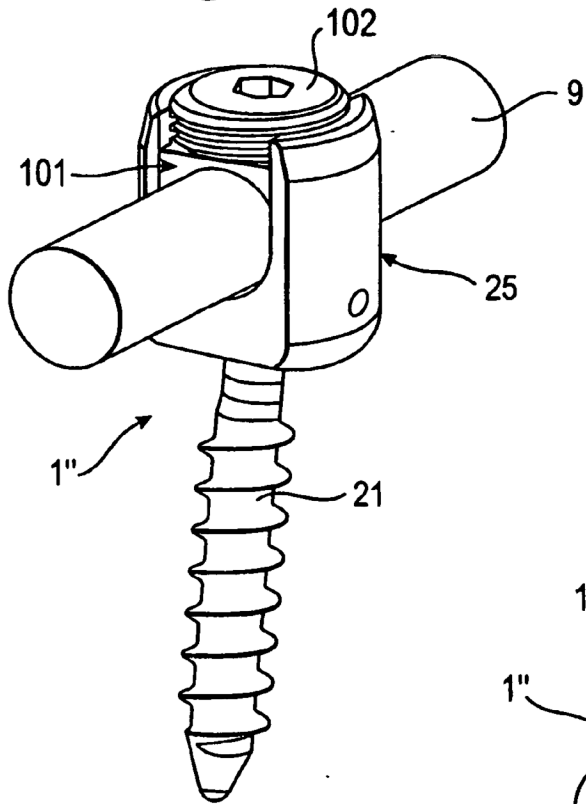


Fig. 17

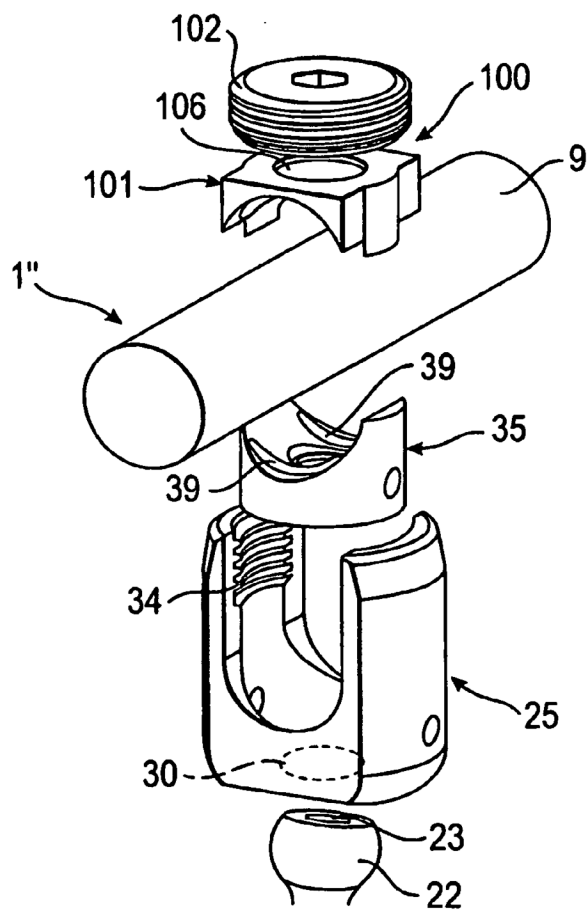


Fig. 18

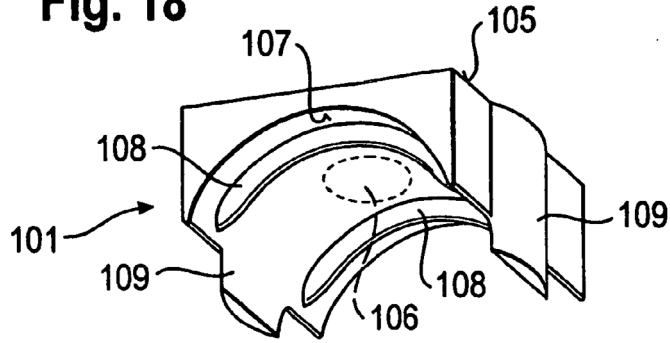


Fig. 19

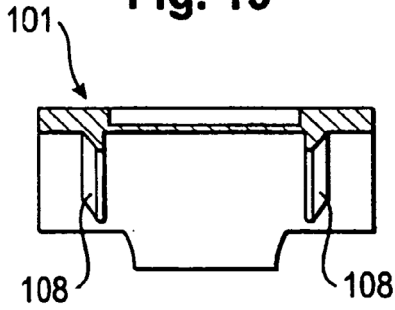


Fig. 20

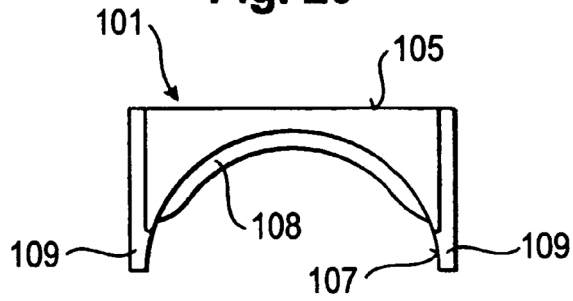


Fig. 21

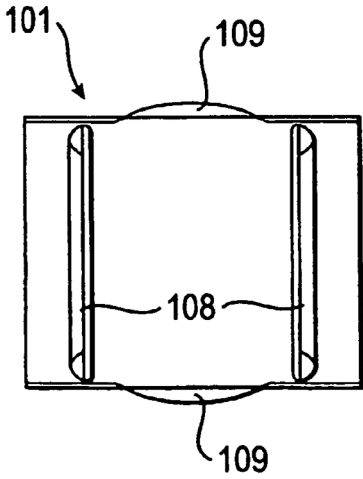


Fig. 22

