

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 609**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/70** (2006.01)

**A61B 17/80** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

**A61B 17/86** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2007 PCT/US2007/015228**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2008 WO08005380**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2007 E 07810088 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2043536**

54 Título: **Sistemas de placa para fijación ósea**

30 Prioridad:

**30.06.2006 US 818029 P**  
**30.06.2006 US 818030 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.05.2017**

73 Titular/es:

**ALPHATEC SPINE, INC. (100.0%)**  
**5818 El Camino Real**  
**Carlsbad, CA 92008, US**

72 Inventor/es:

**CAMPBELL, CHRISTOPHER, M.**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 611 609 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

Sistemas de placa para fijación ósea

Antecedentes de la invención

5 Un procedimiento cada vez más aceptado para tratar trastornos de la columna vertebral implica el uso de placas sustancialmente rígidas para mantener las vértebras en relaciones espaciales y orientaciones deseadas entre sí. La columna cervical superior puede aproximarse anterior o posteriormente, aunque las aproximaciones anteriores son de mayor interés en relación con esta invención. En cualquier caso, se perforan agujeros y conectan en al menos dos de las vértebras, para recibir tornillos u otros elementos de sujeción utilizados para asegurar la placa. Los agujeros están posicionados con precisión con referencia a las aberturas formadas a través de la placa cervical. En algunos casos, los tornillos pueden ser autorroscantes. Por lo general, la placa está curvada alrededor de su eje longitudinal para facilitar el acoplamiento superficial contiguo de las placas con las vértebras. Con la placa mantenida contra las vértebras, los elementos de sujeción están seguros dentro de los agujeros. Como resultado, la placa mantiene las vértebras unidas en una separación y orientación deseadas una con respecto a la otra.

15 Uno de los problemas asociados con esta técnica es la tendencia de los tornillos u otros elementos de sujeción a soltarse poco a poco después de la fijación. Un ligero choque o vibración de las vértebras, debido al caminar, subir escaleras o una actividad más vigorosa por parte del paciente después del tratamiento aumenta esta tendencia, poniendo en peligro la integridad de la fijación. Además, a medida que los elementos de sujeción se sueltan, la protrusión exterior de las cabezas sobre otros componentes de los elementos de sujeción puede ser una fuente de molestia y presentar riesgo de traumatismo en tejidos blandos adyacentes y circundantes.

20 La curvatura de las placas cervicales por lo general da lugar a una convergencia de elementos de sujeción que se extienden a través de aberturas separadas en la placa, particularmente cuando cada tornillo es perpendicular a la región de la placa que lo rodea. Los tornillos suficientemente cortos para no interferir entre sí pueden no ser lo suficientemente largos para asegurar una fijación segura de la placa. Además, el médico puede encontrar dificultades para posicionar la placa si una de las vértebras, debido a una forma y orientación particulares, no puede retener fácilmente un elemento de sujeción insertado perpendicularmente.

25 La WO 2005/006997 describe un ensamblaje de placa de soporte de hueso para la fijación y/o soporte de huesos de la columna vertebral, que incluye dos bandas de retención conectadas por un resorte que empuja las bandas a posiciones que bloquean tornillos de hueso.

30 Sigue existiendo la necesidad de una mayor flexibilidad en el posicionamiento y orientación de los tornillos o elementos de sujeción de hueso y en un medio más simple y más fiable para contrarrestar la tendencia de los tornillos de hueso a trabajar sueltos después de la fijación de la placa cervical.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una placa cervical y un sistema de fijación en el cual los tornillos para huesos u otros elementos de sujeción estén más seguros y menos propensos a aflojarse, sin la necesidad de tornillos auxiliares u otros accesorios adicionales.

35 Resumen de la invención

La invención proporciona un sistema para la fijación ósea de acuerdo con la reivindicación 1.

40 En una realización del sistema de la invención, el sistema comprende dos o más placas. Preferiblemente, las dos o más placas están unidas de manera deslizable entre sí, en donde las placas están libres para moverse a lo largo de un único eje de movimiento. En una realización adicional, la primera placa de las dos o más placas comprende un componente macho para ser recibido de manera deslizable en una porción de recepción hembra correspondiente de una segunda placa.

45 En otra realización del sistema de la invención, el sistema comprende tres o más placas. Preferiblemente, la primera placa de las tres o más placas comprende un componente macho para ser recibido de manera deslizable en una porción de recepción hembra correspondiente de una segunda placa, en donde la segunda placa comprende una parte macho recibida en una porción de recepción hembra correspondiente de una tercera placa

El sistema comprende además uno o más elementos de resorte para permitir el movimiento de retorno automático de un bloqueador a una posición de reposo. Preferiblemente, el elemento de resorte está construido a partir de un material seleccionado del grupo que consiste en nitinol, caucho y plástico.

En otra realización del sistema de la invención, el sistema comprende una placa.

50 En otra realización del sistema de la invención, el sistema comprende dos o más placas fijadas de manera que las dos o más placas están interbloqueadas de manera deslizable entre sí.

En otra realización del sistema de la invención, uno o más elementos de sujeción son tornillos para hueso. Preferiblemente, los tornillos para hueso son tornillos para hueso autoperforantes, tornillos autoacoplantes, tornillos poliaxiales y/o tornillos de rescate.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Diversos objetos, características y ventajas de la presente invención se apreciarán mejor a medida que la misma se comprenda mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se considera en relación con los dibujos adjuntos en los que los caracteres de referencia similares designan partes similares o correspondientes a través de varias vistas.
- La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un sistema de placas estáticas completamente ensamblado de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- 10 La figura 2 ilustra una vista desde arriba de una placa estática de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- La figura 3 ilustra una vista desde abajo de una placa estática de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- 15 La figura 4 ilustra una vista lateral parcial en sección transversal de una placa estática de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- La figura 5 ilustra una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de un sistema de placa estática con elementos de deslizamiento/bloqueo y muelles correspondientes, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- La figura 6 ilustra otra vista en perspectiva de un sistema de placas estáticas completamente ensamblado de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- 20 La figura 7 ilustra una vista en perspectiva, en corte, de un sistema de placas estáticas completamente ensamblado de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- La figura 8 ilustra una vista parcial en sección transversal de un sistema de placas estáticas completamente ensamblado de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- 25 La figura 9 ilustra otra vista en perspectiva de un sistema de placa dinámica ensamblado de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- La figura 10 ilustra una vista en perspectiva de un componente hembra de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- La figura 11 ilustra una vista desde arriba de un componente hembra de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- 30 La figura 12 ilustra una vista lateral de un componente hembra de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- La figura 13 ilustra una vista desde arriba de un componente macho de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- 35 La figura 14 ilustra una vista en perspectiva de un componente macho de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- La figura 15 ilustra una vista en perspectiva de un sistema de placas dinámicas completamente ensamblado de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- La figura 16 ilustra una vista frontal de un tornillo autoperforante fijo para uso en un sistema de placas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- 40 La figura 17 ilustra una vista frontal de un tornillo autoperforante para uso en un sistema de placas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- La figura 18 ilustra una vista en perspectiva de un sistema de placas dinámicas totalmente ensamblado de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.
- 45 La figura 19 ilustra una vista en perspectiva desde abajo de un sistema de placas dinámicas completamente ensamblado de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 20 ilustra una vista en perspectiva desde abajo de un componente hembra de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 21 ilustra una vista en perspectiva desde arriba de un componente hembra de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

5 La figura 22 ilustra una vista en perspectiva desde abajo de un componente macho/hembra de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 23 ilustra una vista en perspectiva de un componente macho de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

10 La figura 24 ilustra una vista en perspectiva desde abajo de un componente hembra de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 25 ilustra una vista en perspectiva desde abajo de un componente macho/hembra de un sistema de placas dinámicas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

#### Descripción detallada de la invención

15 El aparato de la invención es un sistema para la fijación ósea. La fijación ósea es una técnica en donde una placa se fija a dos o más huesos de modo que los huesos se mantienen en una posición relativa entre sí o su libertad de movimiento está restringida entre sí en al menos un eje de movimiento. Esta técnica se utiliza a menudo en las vértebras espinales. Más específicamente, esta técnica se utiliza en la columna cervical para aumentar la estabilidad del cuello después de la cirugía cervical.

20 El aparato de la invención comprende al menos una placa que incluye una pluralidad de aberturas para tornillo de hueso (por ejemplo, dos o más) para recibir tornillos de hueso. Pueden usarse tornillos óseos de cualquier tipo y longitud apropiados, incluyendo tornillos autoperforantes, tornillos de rescate, autotracción y tornillos poliaxiales (es decir, tornillos que se pueden colocar en una pluralidad de ángulos con respecto al agujero de recepción del tornillo de hueso). En algunas realizaciones, los tornillos de hueso pasan a través de las aberturas de la placa, con al menos un tornillo fijando un extremo o sección de placa (o fijando un extremo/sección de una primera placa en el caso de un sistema de  
25 dos placas) a una primera vértebra, y al menos un tornillo que fija otro extremo o sección de la placa (o fijar un extremo/sección de una segunda placa en el caso de un sistema de dos placas) a una segunda vértebra. Dependiendo de la longitud de la(s) placa(s), se pueden fijar más de dos vértebras a porciones de la(s) placa(s). Opcionalmente, la(s) placa(s) se instala(n) desde la cara anterior de la columna vertebral.

30 El sistema de placas, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención, puede ser estático o dinámico. Una placa estática es aquella en la que las vértebras que están fijadas a la placa no se mueven una con relación a otra, es decir, las dos (o más) vértebras están en una posición fija o la misma orientación espacial entre sí. En un sistema de placas dinámicas, se utilizan dos o más placas (como se ilustra en las figuras), que están conectadas de forma deslizante entre sí, estando cada una fijada a una vértebra. En una realización preferida, las dos o más placas están interbloqueadas de forma deslizante entre sí. Preferiblemente, se permite que las placas se muevan a lo largo de un eje (por ejemplo, el eje  
35 longitudinal de las placas combinadas), pero impiden el movimiento de rotación entre las placas. En una realización específica, el aparato dinámico está dispuesto de manera que el eje de movimiento de las placas es el mismo que el eje de la columna vertebral. Esto permite que las vértebras se muevan hacia adelante y hacia atrás en relación de la una con la otra, pero no les permite girar en relación de la una con la otra.

40 En las figuras se ilustran realizaciones específicas de la invención. Por ejemplo, la figura 1 muestra un sistema de placas estáticas de la invención 1. Los tornillos 2 de hueso se colocan a través de las aberturas 3 de los tornillos de hueso en el sistema 1 de placa estática. Las aberturas 3 de los tornillos de hueso son de un tamaño tal que las roscas 15 de los tornillos de hueso pueden pasar a través de la abertura 3, pero la cabeza del tornillo 16 de hueso no puede pasar completamente a través de la abertura. Sin embargo, la abertura 3 está conformada de manera que existe una cavidad para la cabeza del tornillo 16 de hueso, de modo que no se extienda por encima de la superficie superior del sistema 1 de placas estáticas. El bloqueador 4 se coloca sobre el sistema 1 de placa estática para evitar que los tornillos  
45 2 de hueso retrocedan cuando el sistema es ensamblado como se muestra. El bloqueador 4 cubre una porción de la cabeza de los tornillos 16 de hueso con los extremos del bloqueador 9 impidiendo así que los tornillos de hueso retrocedan más allá del bloqueador 4, pero no crean la necesidad de que el bloqueador bloquee los tornillos para hueso en su lugar.

50 La figura 2 muestra la placa del sistema 5 de placas estáticas sin las otras partes del ensamblaje. Esta vista es desde el lado de la placa que está posicionada distal al hueso. Se muestran las aberturas 3 de los tornillos de hueso, así como la cavidad para alojamiento del bloqueador 6. Obsérvese que la cavidad también comprende una abertura que pasa a través del lado opuesto de la placa 5.

La figura 3 muestra otra vista de la placa del sistema 5 de placas estáticas sin las otras partes del ensamblaje. Esta vista es desde el lado de la placa que está situada proximal al hueso. Las aberturas de los tornillos de hueso y la cavidad para alojar el bloqueador 6 se muestran nuevamente. La abertura que pasa a través de la placa 5 en el hueco para el alojamiento del bloqueador 6 también se muestra.

5 La figura 4 muestra otra vista otra vista de la placa del sistema de placas estáticas 5 sin las otras partes del ensamblaje. Esta vista es desde el lado de la placa de modo que el lado que está situado distal al hueso está en la parte superior y el lado proximal en la parte inferior. El contorno de las aberturas 3 de los tornillos de hueso se muestra, así como la muesca formada por la cavidad para el alojamiento del bloqueador 6.

10 La figura 5 muestra el ensamblaje del sistema 8 de placa estática sin los tornillos 2 de hueso. Los bloqueadores 4 están mostrados por encima de la cavidad para su alojamiento 6. También se muestra el elemento 7 de resorte. El elemento de resorte mantiene el bloqueador en su sitio a través del agujero que pasa a través de la placa en el alojamiento para el bloqueador 6.

15 La figura 6 muestra una vista alternativa del sistema de placa estática ensamblado. Los tornillos 2 de hueso se colocan a través de las aberturas 3 de tornillo de hueso en el sistema 1 de placa estática. Las aberturas 3 de los tornillos de hueso son de un tamaño tal que las roscas 15 de los tornillos de hueso pueden pasar a través de la abertura 3, pero la cabeza del tornillo 16 de hueso no puede pasar completamente a través de la abertura. Sin embargo, la abertura 3 está conformada de manera que existe una cavidad para la cabeza del tornillo 16 de hueso, de modo que no se extienda por encima de la superficie superior del sistema 1 de placas estáticas. El bloqueador 4 se coloca sobre el sistema 1 de placa estática para evitar que los tornillos 2 de hueso retrocedan cuando el sistema es ensamblado como se muestra. El  
20 bloqueador 4 cubre una porción de la cabeza de los tornillos 16 de hueso con los extremos del bloqueador 9 impidiendo así que los tornillos de hueso retrocedan más allá del bloqueador 4, pero no crean la necesidad de que el bloqueador bloquee los tornillos para hueso en su lugar.

25 La figura 7 muestra una sección transversal del sistema de placa estática 1. Esta sección transversal muestra los elementos descritos anteriormente para la figura 6, pero también muestra la interacción del elemento 7 de resorte y el bloqueador 4 en la cavidad para el alojamiento del bloqueador 6. La unión en forma de cola de milano del bloqueador 4 en la cavidad para el alojamiento del bloqueador 6 se muestra claramente. El elemento 7 de resorte se sitúa por encima de los salientes triangulares de la abertura entre los tornillos de hueso. Además, la abertura 3 del tornillo de hueso se muestra con mayor detalle. La abertura del tornillo de hueso tiene una parte esférica que aloja la cabeza del tornillo 16 de hueso que sujeta la cabeza del tornillo 16 de hueso en su lugar y permite el paso de las roscas del tornillo 15 de hueso.  
30

35 La figura 8 muestra otra sección transversal del sistema 1 de placas estáticas. Esta sección transversal muestra la interacción del elemento 7 de resorte y el bloqueador 4 en la cavidad para el alojamiento del bloqueador 6. La cola de milano que se enclava en el bloqueador 4 en la cavidad para el alojamiento del bloqueador 6 se muestra claramente. El elemento 7 de resorte se sitúa por encima de los salientes triangulares de la abertura entre los tornillos de hueso. Además, la abertura del tornillo 3 de hueso se muestra con mayor detalle. La abertura del tornillo de hueso tiene una parte esférica que aloja la cabeza del tornillo 16 de hueso que sujeta la cabeza del tornillo 16 de hueso en su lugar y permite el paso de las roscas del tornillo 15 de hueso.

40 La figura 9 muestra dos placas unidas al sistema de placas dinámicas de la invención 10. Una placa 11 macho con un componente 13 de conexión macho está unida a una placa 12 hembra con un componente 14 de conexión hembra. Los bloqueadores 4 se muestran con sus extremos 9 superpuestos a las aberturas 3 de tornillo de hueso.

La figura 10 muestra una placa 12 hembra para uso con el sistema de placas dinámicas. La placa 12 se muestra con el bloqueador 4 con sus extremos 9 superpuestos a las aberturas 3 de tornillo de hueso. También se muestra el contorno del componente 14 conector hembra.

45 La figura 11 muestra una vista desde arriba de la placa 12 hembra para uso con el sistema de placa dinámica. La placa 12 se muestra de nuevo con el bloqueador 4 con sus extremos 9 superpuestos a las aberturas 3 de los tornillos para hueso.

La figura 12 muestra una vista lateral de la placa 12 hembra con el componente 14 conector hembra enfrenteado a la cabeza.

50 La figura 13 muestra una vista desde arriba de la placa 11 macho para su uso con el sistema de placas dinámicas. La placa 11 se muestra con el bloqueador 4 con sus extremos 9 superpuestos a las aberturas 3 de tornillo de hueso. También se muestra el contorno del componente 13 conector macho.

La figura 14 muestra otra vista de la placa 11 macho para uso con el sistema de placas dinámicas. La placa 11 se muestra con el bloqueador 4 con sus extremos 9 superpuestos a las aberturas 3 de los tornillos de hueso. También se muestra el componente 13 conector macho.

La figura 15 muestra el sistema 15 de placas dinámicas ensamblado. Los tornillos 2 de hueso se colocan a través de las aberturas 3 de tornillo de hueso en el sistema 15 de placa dinámica. Las aberturas 3 de tornillo de hueso son de un tamaño tal que las roscas 15 de los tornillos de hueso pueden pasar a través de la abertura 3, pero la cabeza del tornillo 16 de hueso no puede pasar completamente a través de la abertura. Sin embargo, la abertura 3 está configurada de manera que existe una cavidad para la cabeza del tornillo 16 para huesos, de modo que no se extienda por encima de la superficie superior del sistema 1 de placas estáticas. El bloqueador 4 se coloca sobre el sistema 15 de placas dinámicas para evitar que los tornillos 2 de hueso retrocedan cuando el sistema es ensamblado como se muestra. El bloqueador 4 cubre una porción de la cabeza de los tornillos 16 de hueso con los extremos del bloqueador 9 impidiendo así que los tornillos de hueso retrocedan más allá del bloqueador 4, pero no crean la necesidad de que el bloqueador bloquee los tornillos para hueso en su lugar. El componente 13 conector macho y el componente 14 conector hembra de la placa 11 macho y la placa hembra están interbloqueados.

La figura 16 es una vista de perfil de un tornillo de hueso. Este tornillo de hueso es un tornillo fijo de auto taladrado para uso con los sistemas de placas de la invención. Se muestran las partes de cabeza 16 y rosca 15 del tornillo. Este tornillo es un tornillo de orientación fijo con una cabeza 16 más pequeña. Esta cabeza 16 más pequeña en conexión con los sistemas de placas de la invención permitirá que este tornillo 2 se mueva aproximadamente 9 grados, que es más que el tornillo no fijado descrito más adelante.

La figura 17 es una vista de perfil de un tornillo de hueso. Este tornillo de hueso es un tornillo autoperforante para uso con los sistemas de placas de la invención. Se muestran las partes de cabeza 16 y rosca 15 del tornillo. Este tornillo tiene una cabeza 16 más grande. Esta cabeza 16 más grande en conexión con los sistemas de placas de la invención sólo permitirá que este tornillo 2 se mueva alrededor de 1.5 grados, que es menor que el tornillo fijo descrito anteriormente.

La figura 18 muestra las placas de un sistema 17 de placas dinámicas que incluye una placa 18 macho/hembra. Esta vista es del lado de la placa que está situado distal al hueso. La placa macho/hembra tiene un componente 14 de conexión hembra y un componente 13 de conexión macho en extremos opuestos de la placa 18. Esto permite que la placa macho/hembra se fije tanto a una placa 11 macho como a una placa 12 hembra que forma un sistema 17 de placa dinámica más grande. También se muestran las aberturas de tornillo de hueso 3 así como la cavidad para alojar el bloqueador 6. Obsérvese que la cavidad también comprende una abertura que pasa a través del lado opuesto de las placas 11, 12, 18.

La figura 19 muestra las placas de un sistema 17 de placas dinámicas desde el lado opuesto. Esta vista es desde el lado de la placa que está situada proximal al hueso. La placa 18 macho/hembra, la placa 11 macho, la placa 12 hembra, las aberturas 3 del tornillo de hueso y la cavidad para el alojamiento del bloqueador 6 se muestran nuevamente. También se muestran las aberturas que pasan a través de las placas 11, 12, 17 en la cavidad para el alojamiento del bloqueador 6.

La figura 20 muestra una placa 12 hembra para uso con el sistema de placa dinámica. La placa 12 se muestra de manera que la cavidad para el alojamiento del bloqueador 6 se muestre con un agujero que pasa a través de la placa 12. También se muestran 3 los agujeros de los tornillos de hueso. También se muestra el componente 14 conector hembra.

La figura 21 muestra la placa 12 hembra desde una perspectiva diferente. En este documento, el componente 14 conector hembra es más claramente visible.

La figura 22 muestra la placa 18 macho/hembra. Esta placa tiene tanto un componente 13 conector macho como un componente 14 conector hembra. La placa 18 se muestra de manera que el lado inferior de la cavidad para el alojamiento del bloqueador 6 se muestre con un agujero que pasa a través de la placa 18. También se muestran 3 los agujeros de tornillo de hueso.

La figura 23 muestra una vista de la placa 11 macho para uso con el sistema de placas dinámicas. La placa 11 se muestra de manera que la cavidad para alojar el bloqueador 6 se muestra con un agujero que pasa a través de la placa 11. También se muestran 3 los agujeros de los tornillos de hueso. También se muestra el componente 13 de conector macho.

La figura 24 muestra una placa 12 hembra para uso con el sistema de placas dinámicas. La placa 12 se muestra de manera que la parte inferior de la cavidad para el alojamiento del bloqueador 6 se muestra con un agujero que pasa a través de la placa 12. También se muestran 3 los agujeros de tornillo para huesos. También se muestra el componente 14 de conector hembra.

La figura 25 muestra otra vista del conector macho/hembra.

En una realización del sistema de placas dinámicas, las placas están conectadas a través de conectores macho/hembra, como se muestra en las figuras 9, 15, 18 y 19. La placa macho tiene un elemento de conexión que encaja dentro de un elemento de conexión en una placa hembra. Estos elementos permiten que la placa macho y

hembra se deslice hacia y lejos una de la otra a lo largo de un eje de movimiento, pero no permita que las placas giren entre sí.

5 En otra realización preferida de la invención, el aparato comprende además elementos de bloqueo ("bloqueadores"). Estos elementos de bloqueo evitan que los elementos de fijación se retraigan de las posiciones en las que se aplican los elementos de sujeción. Los elementos de bloqueo están unidos al aparato de una manera que permite que los elementos de bloqueo se desplacen fácilmente durante la instalación del aparato al sujeto. Tras la instalación del aparato, los elementos de bloqueo vuelven a su estado de origen cuando impiden que los elementos de sujeción retrocedan desde donde se aplicaron los elementos de sujeción. En una realización preferida de la invención, los elementos de bloqueo no bloquean los elementos de sujeción en su sitio. Los elementos de bloqueo permiten que los elementos de fijación tengan espacio suficiente para retroceder, pero detendrán los elementos de sujeción después de haber retrocedido una cierta distancia de donde se han instalado. En otra realización preferida, el elemento de bloqueo está unido al aparato mediante un elemento de resorte. El elemento de resorte permite el movimiento del elemento de bloqueo de manera que los tornillos de hueso del aparato de la invención puedan ser instalados y, a continuación, después de la instalación, el elemento de bloqueo se introduce en su lugar para evitar que los tornillos de hueso se retraigan más allá del elemento bloqueo. En un aspecto de esta realización, el elemento de resorte está construido de nitinol. En otros aspectos, el elemento de resorte está hecho de caucho o plástico flexible.

10 En otra realización preferida, al elemento de bloqueo, unido al aparato por el elemento de resorte se le permite deslizarse lateralmente por el elemento de resorte, pero bloquea los elementos de sujeción de respaldo desde donde fueron instalados fijando el aparato al hueso. De este modo, el elemento de deslizamiento/bloqueo se puede deslizar hacia el lado para el procedimiento de instalación, pero todavía tendrá una tensión suficiente para evitar que los tornillos de hueso se salgan desde donde se instalaron colocando el aparato en el hueso.

15 En otra realización preferida, el elemento de bloqueo funciona de modo que no se apoye sobre la parte superior del elemento de sujeción, por ejemplo, un tornillo de hueso, al tiempo que retiene los tornillos sobre la placa. Por ejemplo, el elemento de bloqueo bloquea sólo una parte del tornillo de sobresalga del hueso, pero todavía permite el acceso a la cabeza del tornillo. El elemento de bloqueo sólo puede bloquear una pequeña porción de la cabeza del tornillo y todavía retener el tornillo en el hueso. Además, el elemento de bloqueo puede actuar sobre una parte del tornillo distinta de la cabeza de tornillo, por ejemplo, las roscas del tornillo.

20 En algunas de las realizaciones ilustradas, el elemento de resorte se coloca en una porción receptora de una placa por debajo de la posición de un elemento de deslizamiento/bloqueo. El elemento de deslizamiento/bloqueo puede usarse para bloquear la extracción y/o rotación de los tornillos de hueso, estando situada una cabeza respectiva de dicho tornillo adyacente a un extremo de la corredera. En particular, el extremo de la cabeza preferiblemente (en algunas realizaciones) se superpone a un borde de la cabeza de un tornillo de hueso particular. En algunas realizaciones, se utiliza un único elemento de deslizamiento/bloqueo para retener un par de tornillos de hueso.

25 Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 6, los extremos 9 de los elementos 4 de deslizamiento/bloqueo están situados en la parte superior de las cabezas de los respectivos tornillos 16 para huesos de un sistema 1 de placa estática ensamblado. En algunas realizaciones, el elemento de resorte funciona para aplicar preferiblemente siempre una fuerza al elemento de deslizamiento/bloqueo de modo que vuelva a un lugar de origen, es decir, un estado en el que uno o más extremos del elemento deslizante se superponen a una cabeza respectiva de un tornillo para hueso recibido en una abertura de tornillo para huesos en la placa estática.

30 En otro ejemplo, como se muestra en la figura 15, los extremos 9 de los elementos 4 de deslizamiento/bloqueo están situados en la parte superior de las cabezas de los respectivos tornillos 16 para huesos del sistema 15 de placas dinámicas ensambladas. En algunas realizaciones, el elemento de resorte funciona para aplicar preferiblemente siempre una fuerza al elemento de deslizamiento/bloqueo de modo que vuelva a un lugar de origen, es decir, un estado en el que uno o más extremos del elemento deslizante se solapan en una cabeza respectiva de un tornillo de hueso recibido en una abertura de tornillo de hueso en la placa dinámica.

35 En una realización preferida del aparato estático de la invención, al recibir cirujano la placa ensamblada, los elementos de deslizamiento/bloqueo (así como sus correspondientes muelles) están completamente ensamblados con la placa. Una punta de un tornillo de hueso se inserta en una abertura de tornillo de hueso respectiva. A medida que avanza el tornillo de hueso, el extremo del elemento de deslizamiento/bloqueo se mueve a lo largo de la rosca del tornillo (por ejemplo), siendo desplazado fuera del camino, cuando el tornillo de hueso se atornilla en el hueso. La cabeza del tornillo de hueso también obliga al elemento de deslizamiento/bloqueo fuera del camino. Sobre la cabeza del tornillo que pasa por el extremo del elemento de bloqueo deslizante, el elemento de deslizamiento/bloqueo vuelve a la posición de origen, donde el extremo del elemento de deslizamiento/bloqueo cubre una parte del borde de la cabeza del tornillo de hueso.

40 Como se puede ver también en la figura 15, el componente 13 macho del sistema 15 de placas es recibido por el componente 14 hembra. Otras figuras describen el tamaño y la forma de los elementos sobresalientes del componente macho y las zonas de recepción correspondientes del componente hembra.

En algunas realizaciones, el sistema de placas dinámicas ensamblado permite desplazar el movimiento relativo a lo largo de un eje (por lo general paralelo al eje vertebral donde se usa la placa), sin permitir el movimiento de rotación entre los dos componentes.

5 Una realización específica de la invención es el sistema de placas cervicales que se muestra a continuación como las Figuras 5 y 8, que ilustran una vista esquemática en perspectiva del sistema (figura 5), y una vista en sección transversal del sistema, con tornillos de hueso instalados (Figura 8). En consecuencia, el sistema es un ensamblaje de placa cervical anterior estático y está disponible en un número de diferentes longitudes. Dependiendo de la longitud de la placa, se incluyen varios pares de agujeros de recepción del tornillo para fijar la placa a las vértebras. En una realización específica, si se usa una placa cervical para fijar a dos vértebras, la placa incluirá dos pares de agujeros de  
10 tornillo de hueso, uno para cada vértebra. La placa incluye una superficie inferior longitudinal cóncava, para entrar en contacto con la superficie de las vértebras.

Se incluye con el sistema un elemento de bloqueo de tornillo de hueso automático y linealmente accionable ("Bloqueador") que está provisto de la placa para mantener los tornillos de hueso sustancialmente hacia atrás de los correspondientes agujeros de recepción del tornillo de hueso. El bloqueador es un elemento generalmente rectangular  
15 colocado libremente en una ranura proporcionada directamente entre un conjunto de dos agujeros de recepción de tornillo de hueso individuales. El bloqueador es capaz de deslizarse fácilmente hacia adelante y hacia atrás en la ranura con sólo una ligera presión, y está diseñado para moverse transversalmente automáticamente a través de la placa en respuesta a la cabeza de un tornillo de hueso que pasa por el bloqueador. La placa está diseñada de manera que una vez que un tornillo de hueso se asienta en un agujero de tornillo de hueso, puede girar y retroceder levemente hasta  
20 llegar al borde del bloqueador, ya que el bloqueador no "bloquea" los tornillos de hueso en su lugar. Como se indica, el Bloqueador se mueve automáticamente, a lo largo de una línea transversal recta, dentro de la ranura, lateralmente a través de la placa, en respuesta a la interacción de la cabeza de un tornillo de hueso a medida que pasa el Bloqueador.

El movimiento automático del bloqueador se facilita mediante la inclusión de un elemento 7 elástico debajo del bloqueador. Como se muestra en la figura 8, una protrusión a cada lado de una cavidad situada en la parte inferior del  
25 bloqueador desvía el resorte hacia dentro tras el movimiento del bloqueador a un lado respectivo de la placa. Específicamente, cuando un tornillo de hueso se instala en un agujero de tornillo de hueso, el bloqueador está en una posición de inicio/final para bloquear los tornillos de hueso de sustancialmente hacia atrás fuera de los agujeros de tornillo de hueso. Sin embargo, cuando el bloqueador está en la posición de inicio/final, cada tornillo de hueso todavía puede insertarse en un agujero de tornillo óseo correspondiente y ser introducido en el hueso. Al entrar en contacto la  
30 cabeza del tornillo de hueso con el Bloqueador, el Bloqueador automáticamente se desplaza lateralmente, alejándose de la cabeza del tornillo de hueso. A partir de entonces, tan pronto como la cabeza del tornillo óseo pasa por el Bloqueador, el Bloqueador se desplaza automáticamente de forma lineal de nuevo a la posición de inicio/final. De acuerdo con lo anterior, mientras el tornillo de hueso puede girar y retroceder desde el interior del agujero del tornillo de hueso, se elimina el retroceso continuado más allá del elemento de bloqueo.

35 En una realización preferida de la invención, las placas y tornillos para huesos del aparato están contruidos de titanio. En otra realización, las placas y tornillos de hueso están contruidos de acero inoxidable. En otra realización preferida, el aparato de la invención está configurado para ajustarse alrededor de los huesos que han de fijarse. En una realización preferida, un aparato de la invención tiene una forma cóncava para ajustarse alrededor de las vértebras de un sujeto. En otra realización preferida del aparato dinámico, cada una de las placas está configurada para encajar  
40 sobre un hueso a fijar. Así, se permite que los huesos se muevan a lo largo de un eje de amplitud de movimiento, pero está restringido en otros.



**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema para la fijación (1) ósea que comprende
- 5 (a) una o más placas (11, 12) que comprenden una o más aberturas (3) de fijación a través de las cuales se pueden pasar uno o más elementos de sujeción para fijar la placa a al menos dos vértebras, pasando las aberturas de fijación desde una superficie superior a través de la placa hasta una superficie inferior, para el posicionamiento de la superficie inferior adyacente a las vértebras;
- (b) uno o más bloqueadores (4), en donde los bloqueadores están dispuestos adyacentes a la superficie superior y tienen al menos un extremo (9) que sobresale dentro de una abertura de fijación,
- 10 en donde los bloqueadores están unidos de forma deslizable de manera que pueden moverse de forma lateral perpendicularmente a un eje longitudinal de la placa capaz de permitir que el uno o más elementos de fijación se instalen en una vértebra respectiva, y también es capaz de impedir automáticamente que uno o más elementos de sujeción salgan sustancialmente de una abertura de fijación respectiva; y uno o más elementos de resorte,
- 15 en donde la una o más placas (11, 12) comprenden una o más aberturas que pasan desde la superficie superior a través de la placa hasta la superficie inferior, estando cada una de las aberturas configurada para recibir uno de los elementos (7) elásticos por debajo de uno de los bloqueadores (4), estando configurados los elementos (7) de resorte para permitir el retorno automático de un bloqueador a una posición de reposo en la que el bloqueador impide que el elemento de sujeción respectivo se retire sustancialmente.
2. El sistema de la reivindicación 1, que comprende dos o más placas.
3. El sistema de la reivindicación 2, en donde las dos o más placas están unidas de manera deslizable entre sí, en donde las placas están libres de moverse a lo largo de un único eje de movimiento.
- 20 4. El sistema de la reivindicación 3, en donde una primera placa de las dos o más placas comprende un componente (13) macho para ser recibido de forma deslizable en una correspondiente porción (14) de recepción hembra de una segunda placa.
5. El sistema de la reivindicación 1, que comprende tres o más placas.
- 25 6. El sistema de la reivindicación 5, en donde una primera placa de las tres o más placas comprende un componente macho para ser recibido de manera deslizable en una porción de recepción hembra correspondiente de una segunda placa, en donde la segunda placa comprende además una porción macho recibida en una porción de recepción hembra correspondiente de una tercera placa.
7. El sistema de la reivindicación 1, en donde el bloqueador está unido a la placa por el elemento de resorte.
- 30 8. El sistema de la reivindicación 1, en donde el elemento de resorte está construido a partir de un material seleccionado del grupo que consiste en nitinol, caucho y plástico.
9. El sistema de la reivindicación 1, en donde se utiliza un solo bloqueador para evitar que un par de elementos de sujeción salgan sustancialmente de las respectivas aberturas de fijación.
- 35 10. El sistema de la reivindicación 9, en donde el bloqueador es un elemento generalmente rectangular colocado en una ranura dispuesta directamente entre dos aberturas de fijación.
11. El sistema de la reivindicación 1, en donde el sistema comprende una placa.
12. El sistema de la reivindicación 1, en donde el sistema comprende dos o más placas unidas de manera que las dos o más placas están interbloqueadas de forma deslizable entre sí.
- 40 13. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende uno o más elementos de sujeción (2), en donde los elementos de sujeción son tornillos de hueso.
14. El sistema de la reivindicación 13, en donde los tornillos de hueso son tornillos de hueso autoperforantes, tornillos poliaxiales autorroscantes o tornillos de rescate.

FIG. 1

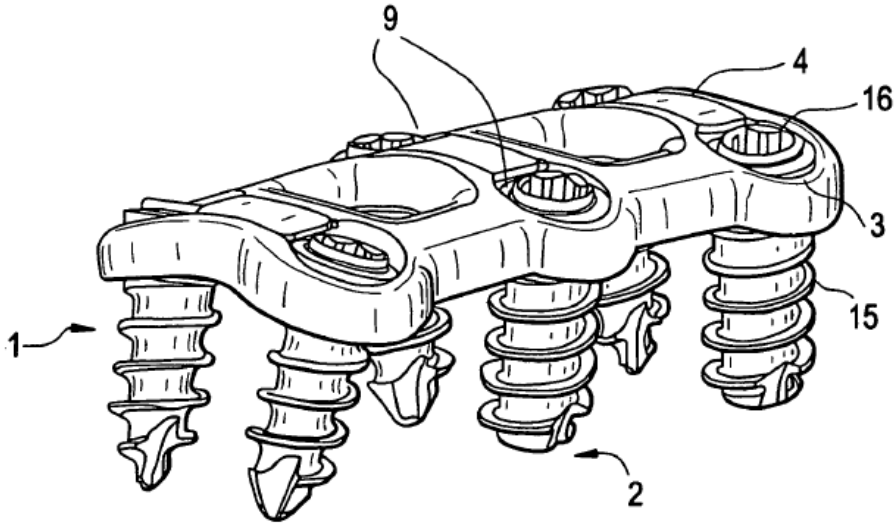


FIG. 2

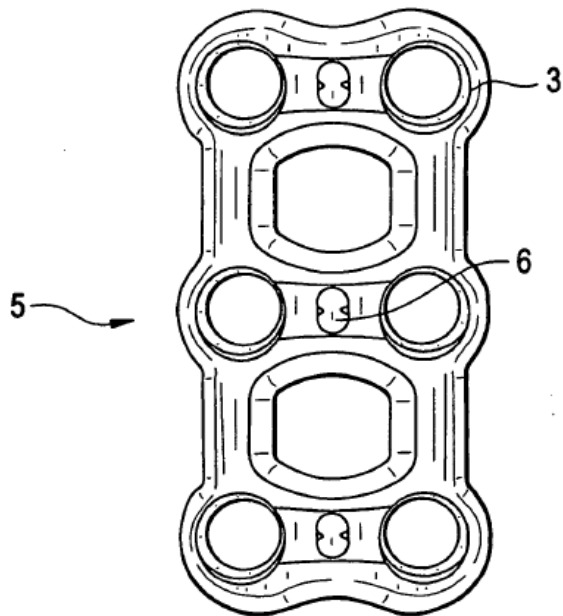


FIG. 3

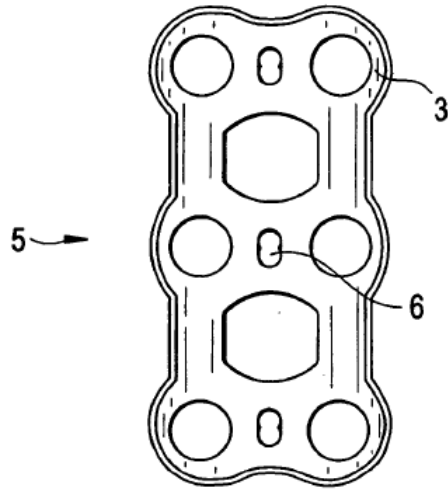


FIG. 4

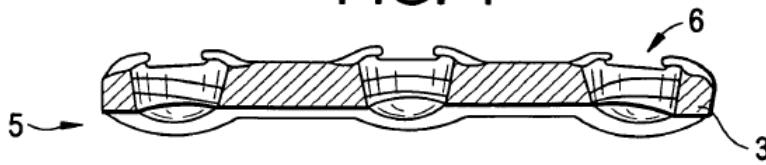


FIG. 5

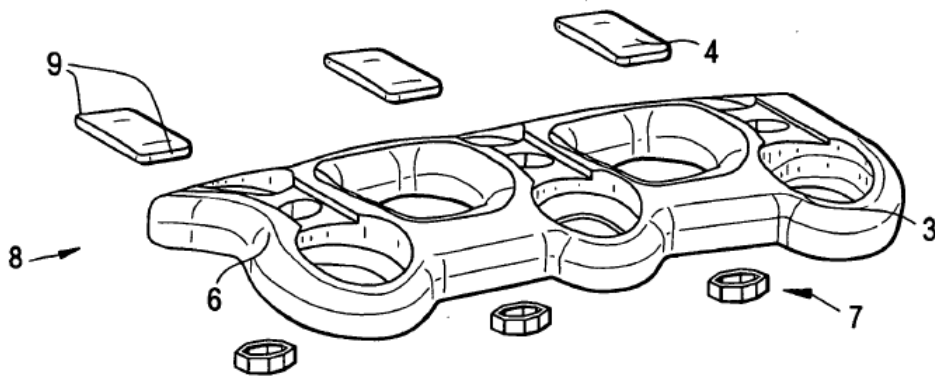


FIG. 6

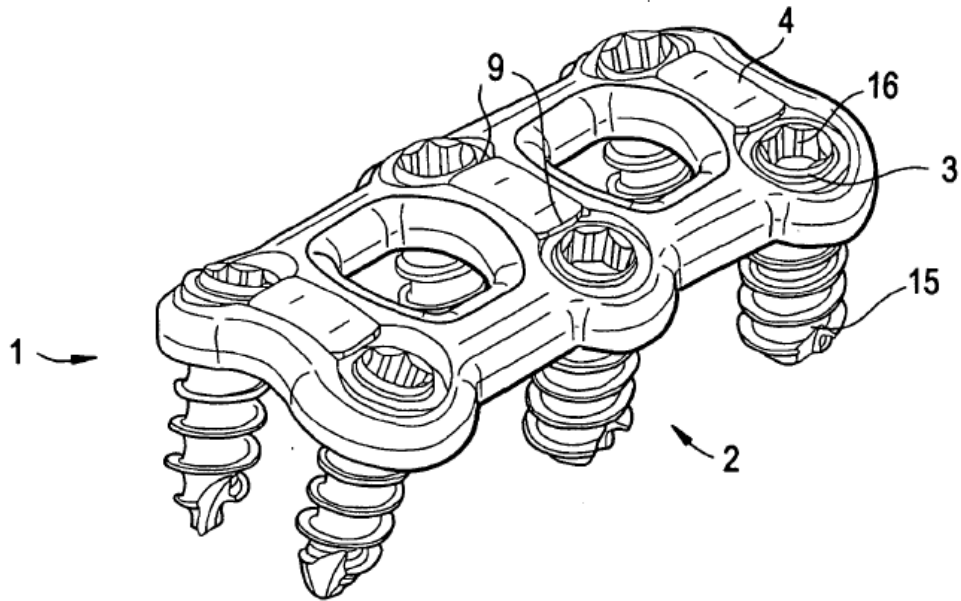


FIG. 7

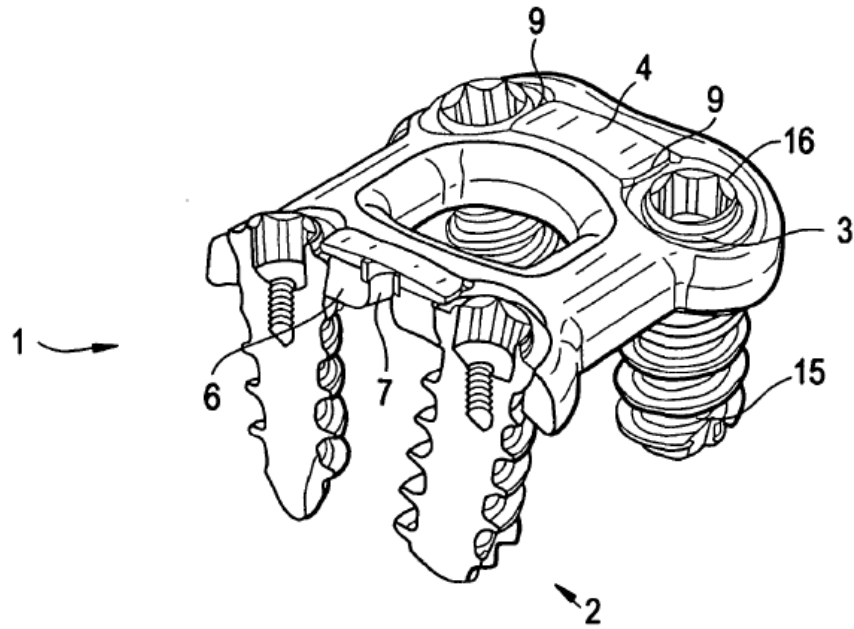


FIG. 8

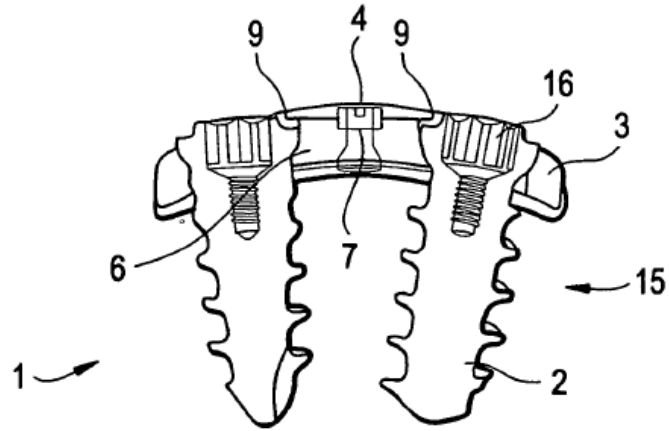


FIG. 9

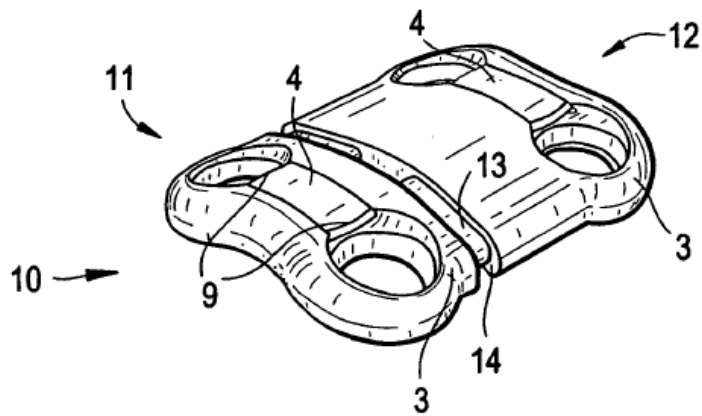


FIG. 10

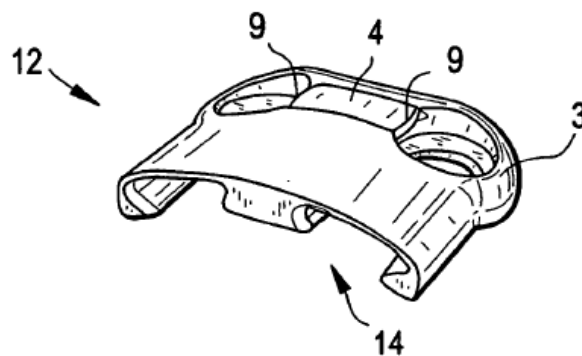


FIG. 11

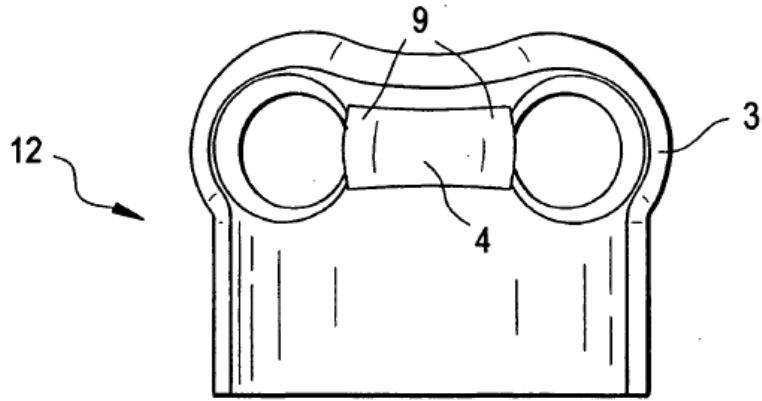


FIG. 12

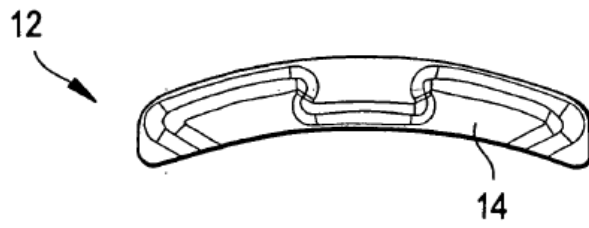


FIG. 13

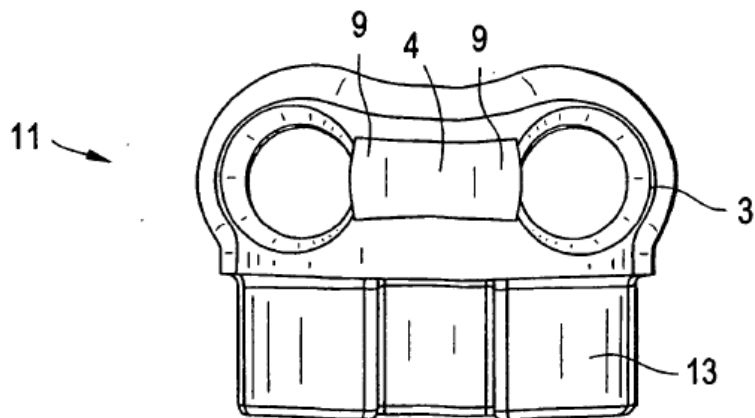


FIG. 14

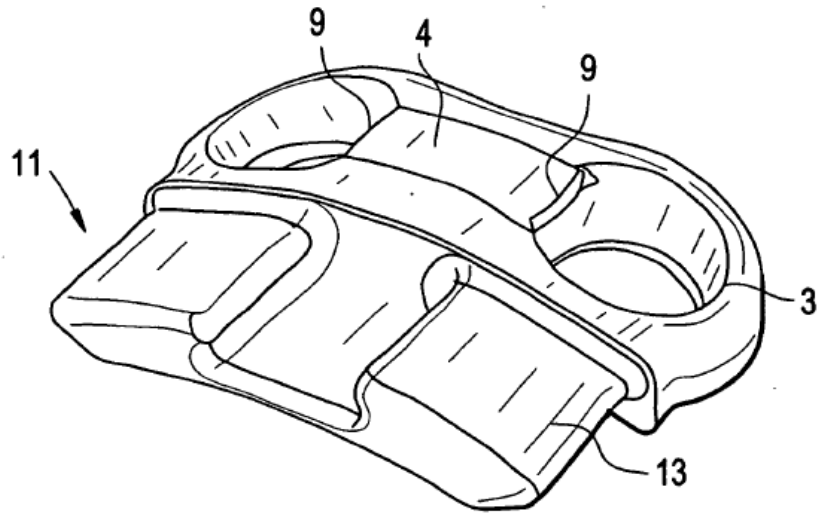
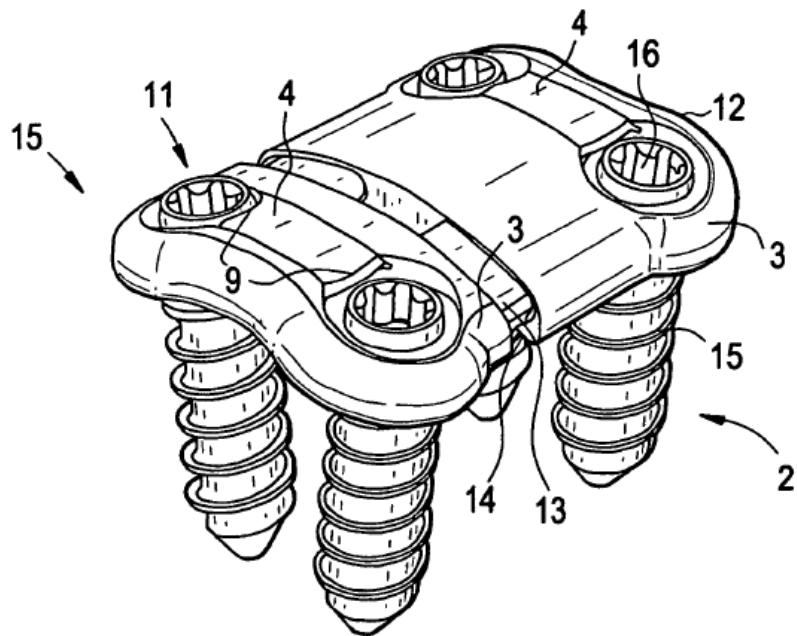
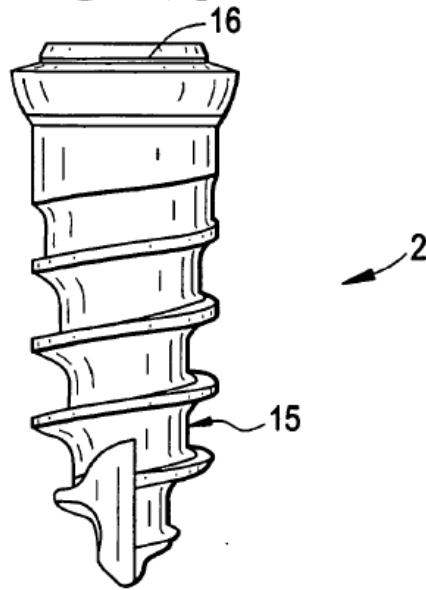


FIG. 15



**FIG. 16**



**FIG. 17**

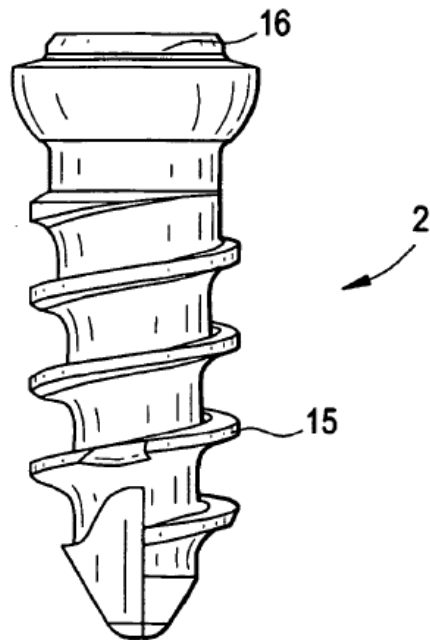




FIG. 18

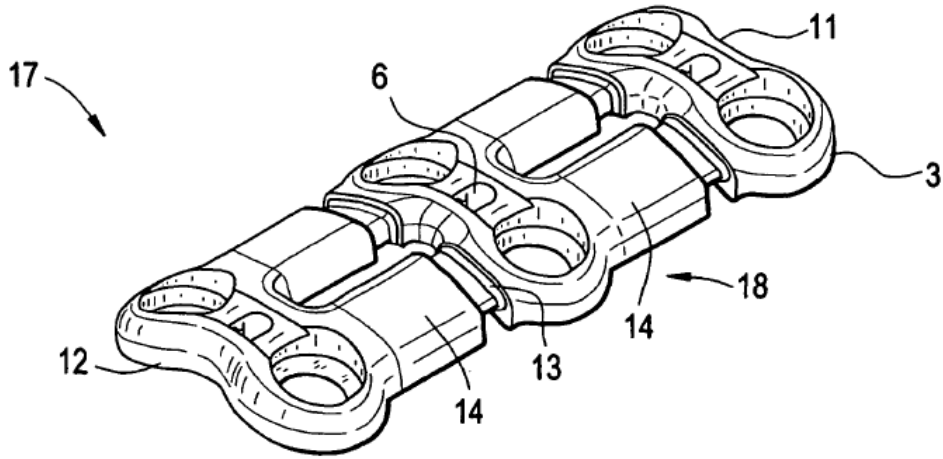


FIG. 19

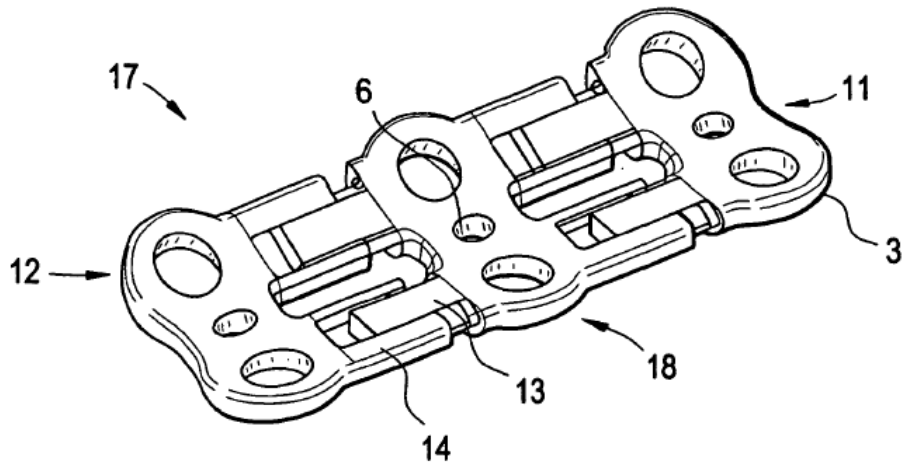


FIG. 20

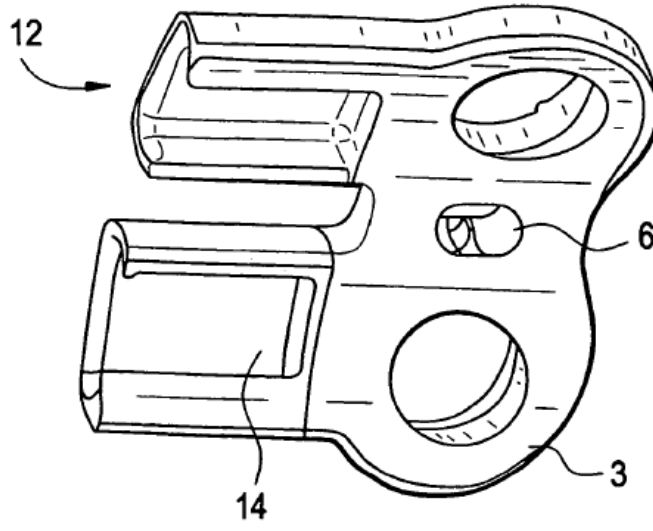


FIG. 21

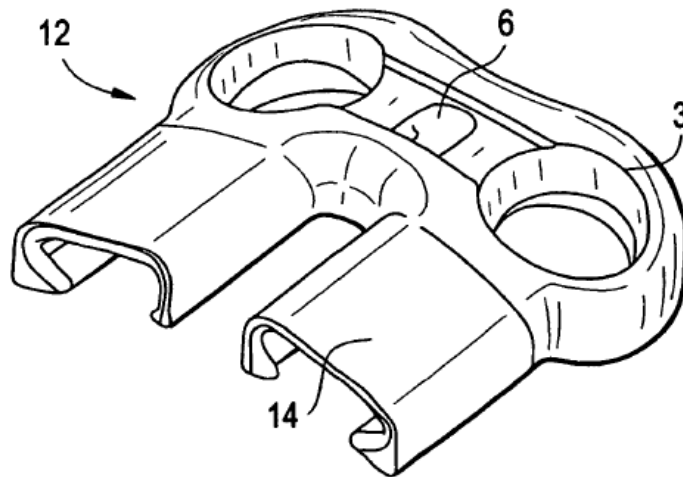


FIG. 22

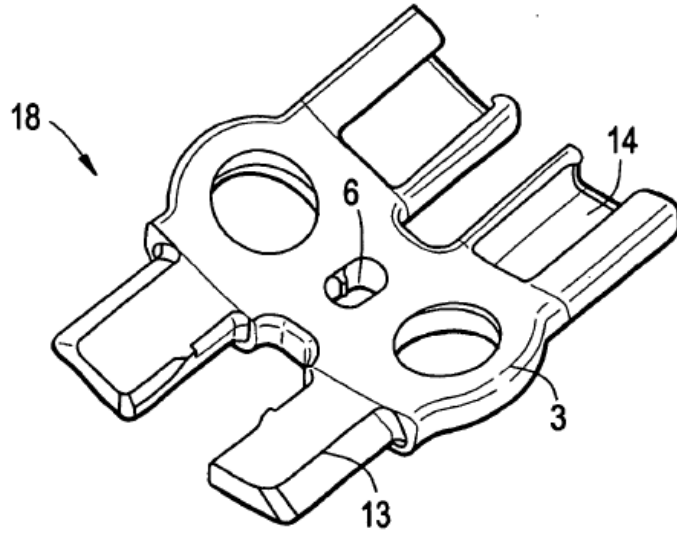


FIG. 23

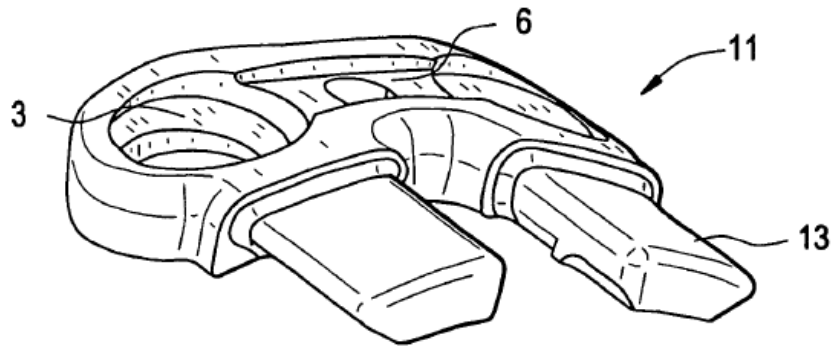


FIG. 24

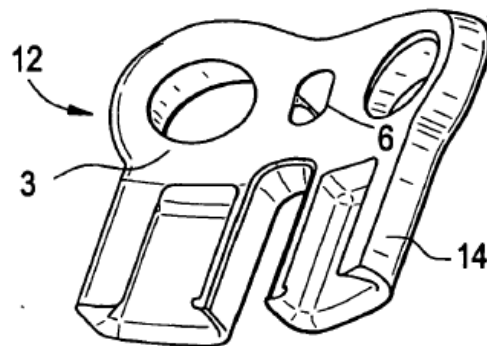


FIG. 25

