

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 467**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/80** (2006.01)  
**A61B 17/86** (2006.01)  
**A61F 2/44** (2006.01)  
**A61F 2/46** (2006.01)  
**A61B 17/70** (2006.01)  
**A61B 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2015** E 15181356 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019** EP 2992846

54 Título: **Sujetador, sistema intercorporal espinal que incluye el mismo**

30 Prioridad:

**03.09.2014 US 201414476529**

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

**25.02.2020**

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)  
Am Aesculap-Platz  
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**LAUBERT, NIKOLAY;  
ADAMS, JAMES W. y  
NIXON, JOHN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 744 467 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**

Sujetador, sistema intercorporal espinal que incluye el mismo

5 Antecedentes

1. Campo

10 La materia dada a conocer en el presente documento se refiere, en general, a sujetadores. En particular, la materia dada a conocer se refiere a sujetadores quirúrgicos para su uso en la implantación de un dispositivo intercorporal entre vértebras adyacentes o separadas (es decir, colindantes pero no necesariamente adyacentes de forma natural).

15 2. Antecedentes

Los sujetadores se han usado comúnmente en aplicaciones quirúrgicas para fijar tejidos, tales como huesos, a diversas otras estructuras, tales como dispositivos o implantes médicos, otras estructuras óseas, tejidos blandos tales como músculos o ligamentos, etc.

20 En una aplicación, para estabilizar dos vértebras adyacentes o separadas de la columna vertebral, los profesionales médicos habitualmente colocarán un primer componente, comúnmente denominado jaula, entre las vértebras objetivo adyacentes. La jaula se asegurará a las vértebras con tornillos para hueso que atraviesan las aberturas en ángulo de la jaula para unirse a las vértebras objetivo superior e inferior. A veces, un segundo componente, típicamente denominado placa, se une tanto a la jaula como a las vértebras objetivo superior e inferior a través de los sujetadores. La placa actúa para asegurar aún más la jaula en su posición y evita el retroceso y/o el movimiento o la migración de la propia jaula. Un ejemplo de dicha placa utilizada con un dispositivo de jaula y que incluye sujetadores para asegurar la placa a las vértebras de un paciente se da a conocer en la Solicitud de Patente de Estados Unidos n.º 13/944,545, del presente solicitante, titulada "Spinal Interbody Device, System and Method" (publicación n.º US 2015/025635 A1). En el documento US 2012/0078373 A1 se da a conocer un tornillo anti-retroceso. Adicionalmente, el documento US 5 531 554 A da a conocer unos medios de auto retención para sujetadores. El documento US 2006/0276793 A1 da a conocer una placa de fijación ósea con tornillos autoblocantes.

35 Los sujetadores actualmente disponibles no están diseñados normalmente para su uso con las estructuras de jaula y placa mencionadas anteriormente. Además, a veces se necesitan más dispositivos y/o materiales de sujeción para garantizar una adherencia y unas tolerancias adecuadas entre la placa y ciertos sujetadores.

Sumario

40 En consecuencia, puede ser beneficioso proporcionar un sistema de sujetador o de sujetador y placa/jaula y unos métodos relacionados que incluyan características que permitan a un profesional bloquear el dispositivo de placa de forma rápida y fácil sobre un paciente, para asegurar o mantener tanto la adherencia como el espacio entre estructuras, y que también incluya un número mínimo de piezas o materiales para la fabricación. Esto se consigue especialmente mediante un sujetador según la reivindicación 1, un sistema de montaje que comprende un sujetador y una placa según la reivindicación 13 y un sistema de montaje que comprende un sujetador y una jaula según la reivindicación 14.

50 Un sujetador puede tener un extremo proximal, un extremo distal y un eje longitudinal que se extiende desde el extremo proximal hasta el extremo distal. El sujetador puede incluir una cabeza dispuesta en el extremo proximal del sujetador, y un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el extremo distal del sujetador. Al menos uno de la cabeza y el vástago puede incluir una pluralidad de superficies planas. Un collarín puede extenderse alrededor del eje longitudinal y tener una superficie más proximal separada, en la dirección del eje longitudinal, de una superficie más proximal del sujetador, incluyendo el collarín una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal. Cada uno de la pluralidad de pétalos puede incluir una superficie plana enfrentada a una superficie respectiva de la pluralidad de superficies planas de al menos uno de la cabeza y el vástago.

60 Un sujetador puede incluir un primer extremo, un segundo extremo y un eje longitudinal que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo. El sujetador puede incluir una cabeza dispuesta en el primer extremo del sujetador, un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el segundo extremo del sujetador, con al menos uno de la cabeza y el vástago incluyendo una pluralidad de superficies planas. Un collarín puede extenderse alrededor del eje longitudinal, estando el collarín separado en su totalidad de una superficie más proximal del primer extremo del sujetador en la dirección del eje longitudinal. El collarín puede incluir una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal.

65 Un sujetador puede incluir un primer extremo, un segundo extremo y un eje longitudinal que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo. El sujetador puede incluir una cabeza dispuesta en el primer extremo del

sujetador, un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el segundo extremo del sujetador, incluyendo al menos uno de la cabeza y el vástago una pluralidad de superficies planas. Un collarín puede extenderse alrededor del eje longitudinal y estar separado, en la dirección del eje longitudinal, del primer extremo del sujetador, el collarín puede incluir una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal. Cada uno de la pluralidad de

5 pétalos puede incluir una raíz y un extremo libre, estando conectada la raíz al menos a uno de la cabeza y el vástago, estando separado el extremo libre del al menos uno de la cabeza y el vástago, y cada uno de la pluralidad de pétalos es más delgado en el extremo libre que en la raíz.

En resumen, la invención se refiere a un sujetador que tiene un extremo proximal, un extremo distal y un eje longitudinal que se extiende desde el extremo proximal hasta el extremo distal, comprendiendo el sujetador: una cabeza dispuesta en el extremo proximal del sujetador; un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el extremo distal del sujetador; incluyendo al menos uno de la cabeza y el vástago una pluralidad de superficies planas; un collarín que se extiende alrededor del eje longitudinal y que tiene una superficie más proximal separada, en una dirección del eje longitudinal, de una superficie más proximal del sujetador, incluyendo el collarín: una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal, incluyendo cada uno de la pluralidad de pétalos una superficie plana enfrentada a una superficie respectiva de la pluralidad de superficies planas de al menos uno de la cabeza y el vástago. El collarín puede incluir además un borde superior separado de al menos uno de la cabeza y el vástago; un primer plano que contiene el primer extremo del sujetador puede estar separado de un segundo plano que contiene el borde superior del collarín; y el primer plano y el segundo plano pueden ser sustancialmente perpendiculares al eje longitudinal. El collarín, el vástago y la cabeza pueden formarse integralmente como una unidad homogénea. Cada uno de la pluralidad de pétalos puede estar en voladizo con respecto al vástago. Cada uno de la pluralidad de pétalos puede estar separado de un pétalo adyacente de la pluralidad de pétalos por una distancia predeterminada. Cada uno de la pluralidad de pétalos puede tener una forma poligonal que incluye al menos un eje de simetría. La superficie plana de cada uno de la pluralidad de pétalos puede ser sustancialmente paralela a una superficie externa de cada uno de los pétalos. Cada uno de la pluralidad de pétalos puede tener una forma poligonal con bordes achaflanados. Cada uno de la pluralidad de pétalos puede incluir una raíz conectada al vástago y un extremo libre que se extiende hacia la cabeza, el extremo libre puede tener un grosor en sección transversal menor que el grosor en sección transversal medido en la raíz. La pluralidad de pétalos puede incluir seis pétalos distribuidos uniformemente alrededor del eje longitudinal. La cabeza puede incluir una estructura de acoplamiento de herramienta que se extiende desde el primer extremo del sujetador y hacia el segundo extremo del sujetador. La cabeza puede incluir además un labio en el primer extremo del sujetador. Una porción del sujetador rodeada por el collarín puede tener una forma hexagonal según se ve en un plano de sección transversal perpendicular al eje longitudinal. La invención también se refiere a un sistema de montaje que comprende: un sujetador que tiene un extremo proximal, un extremo distal y un eje longitudinal que se extiende desde el extremo proximal hasta el extremo distal, comprendiendo el sujetador: una cabeza dispuesta en el extremo proximal del sujetador; un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el extremo distal del sujetador; incluyendo al menos uno de la cabeza y el vástago una pluralidad de superficies planas; un collarín que se extiende alrededor del eje longitudinal y que tiene una superficie más proximal separada, en una dirección del eje longitudinal, de una superficie más proximal del sujetador, incluyendo el collarín: una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal, incluyendo cada uno de la pluralidad de pétalos una superficie plana enfrentada a una superficie respectiva de la pluralidad de superficies planas de al menos uno de la cabeza y el vástago; y una placa que incluye al menos una abertura y un chaflán de placa que se extiende alejándose de la abertura, la abertura está configurada para recibir el sujetador si el sujetador se introduce en una estructura de montaje, el chaflán de placa está configurado para desplazar cada uno de la pluralidad de pétalos hacia el eje longitudinal si el sujetador es expulsado de la estructura de montaje. La cabeza puede incluir además un labio circunferencial en el extremo proximal del sujetador, el labio circunferencial puede incluir un primer diámetro; y la abertura puede incluir un segundo diámetro que es menor que el primer diámetro.

Adicionalmente, la invención se refiere a un sistema de montaje que comprende: un sujetador que tiene un extremo proximal, un extremo distal y un eje longitudinal que se extiende desde el extremo proximal hasta el extremo distal, comprendiendo el sujetador: una cabeza dispuesta en el extremo proximal del sujetador; un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el extremo distal del sujetador; incluyendo al menos uno de la cabeza y el vástago una pluralidad de superficies planas; un collarín que se extiende alrededor del eje longitudinal y que tiene una superficie más proximal separada, en una dirección del eje longitudinal, de una superficie más proximal del sujetador, incluyendo el collarín: una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal, incluyendo cada uno de la pluralidad de pétalos una superficie plana enfrentada a una superficie respectiva de la pluralidad de superficies planas de al menos uno de la cabeza y el vástago; una jaula que incluye una superficie superior y una superficie inferior opuesta, y al menos una abertura de la jaula definida por una pared interna y configurada para permitir que el sujetador, cuando se encuentra en la al menos una abertura de la jaula, se extienda desde al menos una de la superficie superior y la superficie inferior para su conexión a una vértebra, incluyendo la jaula una estructura de bloqueo que se extiende desde la pared interna de al menos una abertura de la jaula, de manera que la estructura de bloqueo coopera con el collarín del sujetador para retener el sujetador en una ubicación predeterminada con respecto a la jaula. Además, la invención se refiere a un sujetador que tiene un primer extremo, un segundo extremo y un eje longitudinal que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo, comprendiendo el sujetador: una cabeza dispuesta en el primer extremo del sujetador; un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el segundo extremo del sujetador; y un collarín que se extiende alrededor del eje

longitudinal, estando el collarín separado en su totalidad de una superficie más proximal del primer extremo del sujetador en una dirección del eje longitudinal, incluyendo el collarín una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal en donde cada uno de los pétalos está conectado al vástago en una raíz y se extiende hasta la superficie más proximal, y el ancho de la raíz es más pequeño que el ancho de la superficie más proximal del collarín. Cada uno de la pluralidad de pétalos puede tener una forma poligonal. Cada uno de la pluralidad de pétalos puede incluir al menos un borde achaflanado en una superficie proximal de cada uno de los pétalos. Cada uno de los pétalos puede tener un borde achaflanado a lo largo de cada lado de la raíz de cada uno de los pétalos. Cada uno de la pluralidad de pétalos puede incluir una superficie plana, y al menos uno de la cabeza y el vástago del sujetador puede incluir una pluralidad de superficies planas, cada una de ellas enfrentada a una superficie plana respectiva de la pluralidad de pétalos.

Adicionalmente, la invención se refiere a un sistema de montaje que comprende: un sujetador que tiene un primer extremo, un segundo extremo y un eje longitudinal que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo, comprendiendo el sujetador: una cabeza dispuesta en el primer extremo del sujetador; un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el segundo extremo del sujetador; y un collarín que se extiende alrededor del eje longitudinal, estando el collarín separado en su totalidad de una superficie más proximal del primer extremo del sujetador en una dirección del eje longitudinal, incluyendo el collarín una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal, en donde cada uno de los pétalos está conectado al vástago en una raíz y se extiende hasta la superficie más proximal, y el ancho de la raíz es más pequeño que el ancho de la superficie más proximal del collarín; y una placa que incluye al menos una abertura y un chaflán de placa que se extiende alejándose de la abertura, estando configurada la abertura para recibir el sujetador, el chaflán de placa está configurado para desplazar cada uno de la pluralidad de pétalos hacia el eje longitudinal si el sujetador es expulsado de la estructura de montaje.

La invención también se refiere a un sistema de montaje que comprende: un sujetador que tiene un primer extremo, un segundo extremo y un eje longitudinal que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo, comprendiendo el sujetador: una cabeza dispuesta en el primer extremo del sujetador; un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el segundo extremo del sujetador; y un collarín que se extiende alrededor del eje longitudinal, estando el collarín separado en su totalidad de una superficie más proximal del primer extremo del sujetador en una dirección del eje longitudinal, incluyendo el collarín una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal, en donde cada uno de los pétalos está conectado al vástago en una raíz y se extiende hasta la superficie más proximal, y el ancho de la raíz es más pequeño que el ancho de la superficie más proximal del collarín; una jaula que incluye una superficie superior y una superficie inferior opuesta, y al menos una abertura de la jaula definida por una pared interna y configurada para permitir que el sujetador, cuando se encuentra en la al menos una abertura de la jaula, se extienda desde al menos una de la superficie superior y la superficie inferior para su conexión a una vértebra, incluyendo la jaula una estructura de bloqueo que se extiende desde la pared interna de al menos una abertura de la jaula, de manera que la estructura de bloqueo coopera con el collarín del sujetador para retener el sujetador en una ubicación predeterminada con respecto a la jaula

La invención se refiere adicionalmente a un sujetador que tiene un primer extremo, un segundo extremo y un eje longitudinal que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo, comprendiendo el sujetador: una cabeza dispuesta en el primer extremo del sujetador; un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el segundo extremo del sujetador; incluyendo al menos uno de la cabeza y el vástago una pluralidad de superficies planas; un collarín que se extiende alrededor del eje longitudinal y está separado, en una dirección del eje longitudinal, del primer extremo del sujetador, incluyendo el collarín: una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal, cada uno de la pluralidad de pétalos incluye una raíz y un extremo libre, la raíz está conectada al menos a uno de la cabeza y el vástago, y el extremo libre está separado del al menos uno de la cabeza y el vástago de manera que se crea un espacio de ranura interior entre el extremo libre de cada uno de los pétalos y al menos uno de la cabeza y el vástago, en donde el extremo libre está configurado para flexionarse en el espacio de ranura si se aplica una fuerza sobre el extremo libre en dirección hacia el eje longitudinal del sujetador. Un radio que se extiende perpendicularmente desde el eje longitudinal del sujetador puede intersectar al menos uno de la cabeza y el vástago, el espacio de ranura y al menos uno de la pluralidad de pétalos a lo largo de una porción sustancial de la longitud de al menos uno de la pluralidad de pétalos.

La invención se refiere adicionalmente a un sistema de montaje que comprende: un sujetador que tiene un primer extremo, un segundo extremo y un eje longitudinal que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo, comprendiendo el sujetador: una cabeza dispuesta en el primer extremo del sujetador; un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el segundo extremo del sujetador; incluyendo al menos uno de la cabeza y el vástago una pluralidad de superficies planas; un collarín que se extiende alrededor del eje longitudinal y está separado, en una dirección del eje longitudinal, del primer extremo del sujetador, incluyendo el collarín: una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal, incluyendo cada uno de la pluralidad de pétalos una raíz y un extremo libre, la raíz está conectada al menos a uno de la cabeza y el vástago, y el extremo libre está separado del al menos uno de la cabeza y el vástago, de manera que se crea un espacio de ranura interior entre el extremo libre de cada uno de los pétalos y al menos uno de la cabeza y el vástago, en donde el extremo libre está configurado para flexionarse en el espacio de ranura si se aplica una fuerza sobre el extremo libre en dirección hacia el eje longitudinal del sujetador; y una placa que incluye al menos una abertura y un chaflán de placa que se

extiende alejándose de la abertura, la abertura está configurada para recibir el sujetador si el sujetador se introduce en una estructura de montaje, el chaflán de placa está configurado para desplazar cada uno de los múltiples pétalos hacia el eje longitudinal si el sujetador es expulsado de la estructura de montaje.

5 La invención se refiere adicionalmente a un sistema de montaje que comprende: un sujetador que tiene un primer extremo, un segundo extremo y un eje longitudinal que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo, comprendiendo el sujetador: una cabeza dispuesta en el primer extremo del sujetador; un vástago conectado a la cabeza y que se extiende hasta el segundo extremo del sujetador; incluyendo al menos uno de la cabeza y el vástago una pluralidad de superficies planas; un collarín que se extiende alrededor del eje longitudinal y está separado, en una dirección del eje longitudinal, del primer extremo del sujetador, incluyendo el collarín: una pluralidad de pétalos espaciados alrededor del eje longitudinal, incluyendo cada uno de la pluralidad de pétalos una raíz y un extremo libre, la raíz está conectada al menos a uno de la cabeza y el vástago, y el extremo libre está separado del al menos uno de la cabeza y el vástago, de manera que se crea un espacio de ranura interior entre el extremo libre de cada uno de los pétalos y al menos uno de la cabeza y el vástago, en donde el extremo libre está configurado para flexionarse en el espacio de la ranura si se aplica una fuerza sobre el extremo libre en dirección hacia el eje longitudinal del sujetador; una jaula que incluye una superficie superior y una superficie inferior opuesta, y al menos una abertura de la jaula definida por una pared interna y configurada para permitir que el sujetador, cuando se encuentra en la al menos una abertura de la jaula, se extienda desde al menos una de la superficie superior y la superficie inferior para su conexión a una vértebra, incluyendo la jaula una estructura de bloqueo que se extiende desde la pared interna de al menos una abertura de la jaula de manera que la estructura de bloqueo coopera con el collarín del sujetador para retener el sujetador en una ubicación predeterminada con respecto a la jaula

Breve descripción de los dibujos

25 La materia dada a conocer de la presente solicitud se describirá ahora con más detalle con referencia a realizaciones ejemplares del sujetador y el sistema de montaje, dados a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30 La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un sujetador fabricado de acuerdo con los principios de la materia dada a conocer.  
 La Fig. 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1.  
 La Fig. 3 es una vista posterior en perspectiva de un sistema de montaje fabricado de acuerdo con los principios de la materia dada a conocer.  
 35 La Fig. 4 es una vista posterior en perspectiva de una placa del sistema de montaje de la Fig. 3.  
 La Fig. 5 es una vista frontal en perspectiva de la placa del sistema de montaje de la Fig. 3.  
 La Fig. 6 es una vista parcial en sección transversal tomada a lo largo de la línea 6-6 de la Fig. 3.  
 La Fig. 7 es una vista anterior en perspectiva de un dispositivo y sistema intercorporal que incluye el sistema de montaje de la Fig. 3.  
 40 La Fig. 8 es una vista anterior en perspectiva despiezada de una jaula y una placa del dispositivo y sistema intercorporal de la Fig. 7.  
 La Fig. 9 es una vista parcial en perspectiva de una placa, un sujetador y una herramienta de extracción fabricados de acuerdo con los principios de la materia dada a conocer.  
 La Fig. 10 es una vista lateral parcial del sujetador y una vista parcial en sección transversal de la placa de la Fig. 9.  
 45 La Fig. 11 es una vista parcial en perspectiva del sujetador de la Fig. 9.  
 La Fig. 12 es una vista desde arriba o superior de otra realización de un sistema de montaje fabricado de acuerdo con los principios de la materia dada a conocer.  
 La Fig. 13 es una vista en perspectiva del sistema de montaje de la Fig. 12.  
 50 La Fig. 14 es una vista desde arriba o superior del sistema de montaje de la Fig. 12.  
 La Fig. 15 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 15-15 de la Fig. 14.  
 La Fig. 16 es una vista ampliada de la sección mostrada por línea de trazos en la Fig. 15.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

55 La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un sujetador ejemplar 30 fabricado de acuerdo con los principios de la materia dada a conocer. El sujetador 30 se puede usar solo o con sujetadores adicionales y/o con otras estructuras para unir una primera estructura a una estructura de montaje. En particular, el sujetador 30 está particularmente adaptado para unir un sistema de placa y jaula a las vértebras de un paciente.

60 Con referencia a las Figs. 1 y 5, el sujetador 30 incluye un primer extremo 32 (o proximal), un segundo extremo 34 (o distal), un eje longitudinal L, una cabeza 36, un vástago 38 y un collarín 40. El eje longitudinal L puede extenderse desde el primer extremo 32 hasta el segundo extremo 34. La cabeza 36 puede estar dispuesta en el primer extremo 32 del sujetador 30 y puede tener una superficie más proximal alejada del vástago 38 del sujetador 30. La superficie más proximal de la cabeza 36 sirve como superficie más proximal de todo el sujetador 30. El vástago 38 puede conectarse a la cabeza 36 y puede extenderse hasta el segundo extremo 34 del sujetador 30. El collarín 40

puede extenderse radialmente alrededor del eje longitudinal L y puede estar separado, en una dirección del eje longitudinal, del primer extremo 32 del sujetador 30. En una realización, el collarín 40 puede ser cónico en su forma o contorno general, y puede tener una superficie o superficies más proximales separadas, en una dirección del eje longitudinal, de la superficie más proximal de la cabeza 36. Por lo tanto, tal como puede apreciarse en la Fig. 1, existe una primera porción de la cabeza 36 que no está envuelta por el collarín 40 y una segunda porción de la cabeza 36 que está envuelta al menos en parte por el collarín 40, según se mira desde una posición normal al eje longitudinal L del sujetador 30.

El cabezal 36 puede incluir una estructura 42 para acoplamiento de una herramienta y un labio 44. La estructura 42 para acoplamiento de una herramienta puede estar configurada para acoplarse con una herramienta para introducir o extraer el sujetador 30 dentro o fuera de la estructura de montaje. La estructura 42 para acoplamiento de una herramienta puede extenderse desde el primer extremo 32 del sujetador 30 hacia el segundo extremo 34 del sujetador 30. El labio 44 puede extenderse alrededor de la periferia de la cabeza 36. El labio 44 puede tener un tamaño mayor que el resto de la cabeza 36. En una realización ejemplar, la cabeza 36 puede ser circular en una sección transversal tomada perpendicularmente al eje longitudinal, el labio 44 puede extenderse alrededor de la circunferencia de la cabeza 36, y el diámetro del labio 44 puede ser mayor que el diámetro del resto de la cabeza 36.

El collarín 40 puede extenderse radialmente alrededor del eje longitudinal L del sujetador 30. Tal como se indicó anteriormente, el collarín 40 puede estar separado, en una dirección del eje longitudinal, del primer extremo 32 del sujetador 30 de tal manera que una porción "sin collarín" de la cabeza 36 queda expuesta a lo largo del eje longitudinal desde la parte superior del collarín 40 hasta el primer extremo 32 del sujetador 30. El collarín 40 puede incluir un borde superior achaflanado 46 y puede estrecharse desde el borde 46 hacia el eje longitudinal L. Tal como se muestra en la Fig. 6, un primer plano (representado esquemáticamente por la línea P1) que contiene una porción más proximal del primer extremo 32 del sujetador 30 y es perpendicular al eje longitudinal L puede estar separado de un segundo plano (representado esquemáticamente por la línea P2) que contiene el borde superior 46 del collarín cónico 40 (una porción más proximal del collarín 40) y también es perpendicular al eje longitudinal L.

El collarín 40 puede incluir una pluralidad de pétalos 48 espaciados radialmente alrededor del eje longitudinal L. En una realización ejemplar, el collarín 40 puede incluir seis pétalos 48 uniformemente espaciados alrededor del eje longitudinal. Cada pétalo 48 puede incluir una raíz 50 y un extremo libre ubicado en el borde achaflanado 46. La raíz 50 se puede conectar al vástago 38. El extremo libre puede incluir el borde superior 46 del collarín 40, y puede estar encarado en dirección hacia el primer extremo 32. Con referencia a las Figs. 1, 2 y 6, el extremo libre de cada pétalo 48 puede tener un grosor en sección transversal que es menor que el grosor en sección transversal medido en la raíz 50.

El borde superior 46 del collarín 40 puede estar separado de al menos uno de la cabeza 36 y el vástago 38. Cada pétalo 48 puede estar en voladizo con respecto a al menos uno de la cabeza 36 y el vástago 38. En una realización ejemplar, el borde superior 46 puede estar separado de la cabeza 36 y cada pétalo 48 puede estar en voladizo con respecto al vástago 38 por la raíz 50. En otra realización ejemplar, el borde superior 46 puede estar separado de una primera porción del vástago 38 y cada pétalo 48 puede estar en voladizo con respecto a una segunda porción del vástago 38. En otra realización ejemplar más, el borde superior 46 puede estar separado de una primera porción de la cabeza 36 y cada pétalo 48 puede estar en voladizo con respecto a una segunda porción de la cabeza 36. Cualquiera de estas configuraciones puede permitir que cada pétalo 48 se flexione en relación con el vástago 38 y/o la cabeza 36.

Con referencia a las Figs. 1 y 2, al menos uno de la cabeza 36 y el vástago 38 puede incluir una pluralidad de superficies planas 52. Las superficies planas 52 pueden estar radialmente separadas alrededor del eje longitudinal L del sujetador 30. En una realización ejemplar, la cabeza 36 y/o el vástago 38 pueden incluir seis superficies planas 52 distribuidas uniformemente alrededor del eje longitudinal L, en donde cada superficie plana 52 colinda con dos superficies planas 52 adyacentes de modo que un área rodeada por las superficies planas 52 forme un hexágono cuando se ve en sección transversal a lo largo el eje longitudinal L. En otras palabras, una sección transversal del sujetador 30, tomada perpendicularmente al eje longitudinal L, revelará un área en forma de hexágono rodeada por las superficies planas 52 en la realización actualmente descrita. Cada pétalo 48 puede incluir una superficie plana 54 que se enfrenta a una superficie respectiva de la pluralidad de superficies planas 52 en al menos uno de la cabeza 36 y el vástago 38. Por lo tanto, el área de forma hexagonal definida por las superficies 52 parece estar delineada o cercada por seis ranuras que están bordeadas por una superficie plana 52 y una respectiva superficie plana 54 de cada pétalo 48. Estas ranuras crean aberturas o espacios ubicados en los vértices del hexágono y entre cada uno de los pétalos 48. En particular, se pueden ver seis ranuras cuando se mira una sección transversal del sujetador 30 en una ubicación del collarín 40 a lo largo del eje longitudinal del sujetador 30 (véase, por ejemplo, la Fig. 2).

Cada uno de la pluralidad de pétalos 48 puede estar espaciado alrededor del eje longitudinal por distancias radiales iguales o no iguales. Adicionalmente, el extremo libre de cada pétalo 48 puede estar separado del al menos uno de la cabeza 36 y el vástago 38 de modo que se cree un espacio de ranura interior entre el extremo libre de cada uno de los pétalos 48 y al menos uno de la cabeza 36 y el vástago 38. Por lo tanto, el extremo libre de cada pétalo 48 está configurado para flexionarse en el espacio de ranura si se aplica una fuerza sobre el extremo libre en dirección

hacia el eje longitudinal del sujetador 30.

El espacio de ranura puede estar configurado para extenderse a lo largo de una porción sustancial (es decir, más de la mitad) de la longitud de cada pétalo 48, medida desde la raíz 50 hasta la superficie periférica más externa de cada uno de los pétalos 48 (p.ej., el borde achaflanado 46). Si se ve un radio imaginario que se extiende perpendicularmente desde el eje longitudinal del sujetador, intersectaría al menos uno de la cabeza 36 y el vástago 38, el espacio de ranura y al menos uno de la pluralidad de pétalos 48 a lo largo de una porción sustancial de la longitud de al menos uno de la pluralidad de pétalos 48 (la longitud definida desde la raíz hasta la superficie periférica más externa de cada uno de los pétalos 48). Cada uno de los pétalos 48 puede incluir un borde achaflanado que se extiende desde la raíz 50, por cada lado de cada uno de los pétalos 48, hasta una ubicación adyacente al chaflán 46 (el chaflán 46 tiene una orientación sustancialmente perpendicular con respecto al par de chaflanes que corren a cada lado de cada uno de los pétalos 48 desde la raíz 50). Los chaflanes pueden configurarse para formar un canal en forma de U entre cada uno de los pétalos 48, con la parte inferior de los canales en forma de U separando cada una de las raíces 50.

Las superficies que definen las ranuras o el "espacio de ranura", tal como se indicó anteriormente, pueden incluir dos superficies planas que están opuestas entre sí (una frente a la otra). Las dos superficies planas pueden ser sustancialmente paralelas entre sí, y pueden extenderse en un ángulo agudo con respecto al eje longitudinal del sujetador 30. Más específicamente, cada una de las superficies planas puede extenderse hacia arriba y en un(os) ángulo(s) inferior(es) a 45 grados con respecto al eje longitudinal del sujetador 30.

El collarín 40, el vástago 38 y la cabeza 36 pueden formarse integralmente como una unidad homogénea. En una realización ejemplar, el collarín 40 puede ser una porción del sujetador 30 que se extiende de manera ininterrumpida alrededor del eje longitudinal L en una sección media del sujetador 30. Los pétalos 48 pueden formarse haciendo una pluralidad de cortes en el collarín cónico 40 para formar las superficies externas planas 52 de la cabeza 36 y/o el vástago 38 y las superficies internas planas 54 de los pétalos 48. Estos cortes también pueden crear cada uno de los pétalos 48 y el espacio entre los pétalos 48 adyacentes. Además, estos cortes pueden crear una pluralidad de partes planas 44f espaciadas alrededor del labio 44 (tal como se muestra en las Figs. 9-11). En otra realización, las partes planas 44f pueden formarse en el labio 44 antes de la creación de los pétalos 48 para actuar como una guía para hacer los cortes para formar las superficies planas 52, 54, los pétalos 48 y el espacio entre cada uno de los pétalos 48. Los métodos alternativos para fabricar el sujetador son moldear todo el sujetador utilizando diversas técnicas de moldeo por inyección, técnicas de moldeo por soplado, fundición, conformado, mecanizado, unión, impresión, estereolitografía, sinterizado por láser, descarga eléctrica o mecanizado por electroerosión, y otros métodos conocidos para fabricar sujetadores. Además, durante el proceso de fabricación, las partes planas 44f pueden hacerse al mismo tiempo que los cortes para formar las superficies planas 52, 54.

Cada uno de los pétalos 48 puede estar separado de un pétalo adyacente 48 por una distancia predeterminada. La distancia predeterminada se puede establecer para cumplir con el rendimiento deseado de los pétalos 48 y/o para permitir un método ventajoso para fabricar el sujetador 30. Cada pétalo 48 puede tener un grosor en sección transversal que disminuye en la dirección desde la raíz 50 del pétalo hasta el borde superior 46 del collarín 40. Alternativamente, el grosor de la sección transversal puede aumentar desde la raíz 50 hasta el borde superior del collarín 40 dependiendo del grado de flexibilidad o movimiento que se desee para cada pétalo 48 con respecto al vástago 38 o la cabeza 36 de los que cada pétalo sale en voladizo.

La forma de cada pétalo 48 puede incluir una forma regular o una forma irregular configurada para proporcionar la flexión deseada. Por ejemplo, cada pétalo 48 puede tener, entre otras, una forma de lágrima, una forma hexagonal, una forma pentagonal, una forma rectangular, una forma triangular, una forma ovoide, una forma circular, una forma parcialmente lineal y una forma parcialmente curva, o una forma poligonal. Dependiendo de la forma de cada pétalo 48, los pétalos pueden tener una forma uniforme, o una forma diferente entre sí, y pueden ser simétricos o no simétricos. En una realización ejemplar, el pétalo 48 puede tener una forma hexagonal con al menos un borde achaflanado que conduce al borde superior 46. Puede existir un chaflán en cada uno de los cuatro lados que conforman el borde frontal 46 del pétalo 48, de manera que el pétalo 48 se estrecha al llegar al borde superior 46.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva de un sistema de montaje que puede incluir una placa 20 y al menos un sujetador 30 fabricado de acuerdo con los principios de la materia dada a conocer. Tal como se muestra en las Figs. 3-6, la placa 20 puede incluir al menos una abertura 22a que puede recibir el sujetador 30. El sujetador 30 puede ser impulsado a través de la abertura 22a y dentro de una estructura de montaje (por ejemplo, una vértebra de un paciente) para montar la placa 20 sobre la estructura de montaje. Tal como se muestra en la Fig. 8, la placa 20 puede montarse en una jaula 10 que se encuentre entre las vértebras de un paciente por diversas razones médicas. Por lo tanto, la placa 20 y los sujetadores 30 pueden proporcionar estabilidad y fuerzas de bloqueo que ayudan a mantener la jaula 10 en su lugar.

La abertura 22a de la placa 20 puede configurarse para cooperar con el sujetador 30 para bloquear el sujetador 30 dentro de la abertura 22a si el sujetador 30 se introduce en una estructura de montaje. Se puede emplear cualquier número de aberturas 22a y el número correspondiente de sujetadores 30 para asegurar la placa 20 a una estructura de montaje. En una realización ejemplar, la placa 20 puede incluir una primera abertura 22a y una segunda

abertura 22b. Puede introducirse un respectivo sujetador 30 a través de cada abertura 22a, 22b para unir la placa 20 a una estructura de montaje tal como unas vértebras.

Con referencia a las Figs. 4 y 5, la placa 20 puede incluir un rebaje o chaflán 24a, 24b anular que se extiende alrededor de cada abertura 22a, 22b. Además, tal como se muestra en la Fig. 6, un chaflán 26a, 26b puede extenderse alrededor de cada abertura 22a, 22b y puede oponerse al chaflán 24a, 24b con respecto a la placa 20.

La Fig. 6 muestra una relación entre el sujetador 30 y la placa 20 después de que el sujetador 30 haya sido ubicado (por ejemplo, atravesado) en la abertura 22a y, en algunos casos, dentro del hueso de un paciente, tal como una vértebra, en una ubicación por debajo de la placa 20. En esta vista, está claro que una superficie radial más externa del collarín 40 es ligeramente más grande que la circunferencia interna de la abertura 22a de la placa 20. Por lo tanto, cuando el sujetador 30 está ubicado en esta posición, la superficie más proximal del collarín 40 (en este ejemplo, el borde o la superficie achaflanada superior 46) puede estar en contacto con el chaflán interno 26a de la abertura 22a. Además, el labio 44 de la cabeza 36 puede residir en, y entrar en contacto con, el chaflán 24a del lado superior o proximal de la placa 20. Por lo tanto, el labio 44 y el collarín 40 sirven para emparedar la placa 20 entre ambos. La fuerza ejercida tanto por el labio 44 como por el collarín 40 sobre la placa 20 tiende a mantener la placa 20 en su lugar con respecto al sujetador 30, y evita el desplazamiento de la placa 20 durante el uso. En particular, la pluralidad de pétalos 48 que forma el collarín 40 puede configurarse de modo que ejerza una fuerza elástica contra el chaflán 26a después de la instalación. La raíz 50 de cada pétalo 48 puede ser ligeramente más delgada (en una vista lateral) que una porción más proximal (ubicada en el borde superior achaflanado 46). Cada pétalo 48 sale en voladizo del cuerpo principal del sujetador 30 y puede moverse ligeramente hacia adentro y hacia fuera, acercándose y alejándose de un eje longitudinal del sujetador 30. Por lo tanto, la superficie achaflanada 26a de la placa 20 puede provocar que el borde achaflanado superior 46 de cada pétalo se mueva ligeramente hacia adentro hacia el eje longitudinal del sujetador. La fuerza elástica de los pétalos 48 (que tienden a volver a su posición original después de ser movidos hacia adentro por la abertura 22a y la superficie achaflanada 26a durante la instalación) hace que el labio 44 del sujetador 30 se bloquee en el chaflán 24a ubicado en la parte superior de la abertura 22a de la placa 20.

Cuando un usuario desea retirar el sujetador 30 de la placa 20, la superficie achaflanada 26a también ayudará a guiar la porción más proximal de los pétalos 48 más hacia adentro, hacia el eje longitudinal del sujetador 30, hasta que el radio más externo del collarín 40 se haya estrechado suficientemente como para pasar nuevamente a través de la abertura 22a de la placa 20. Esta función de extracción se puede lograr insertando una herramienta 60 de extracción (véase, por ejemplo, la Fig. 9) en un extremo superior del sujetador 30 y aplicando una fuerza de extracción que provoca que los pétalos 48 sigan el chaflán 26a y se contraigan de tal manera que la circunferencia más externa del collarín 40 pueda pasar a través de la abertura 22a de la placa 20 y ser retirada de la misma.

La Fig. 7 es una vista anterior en perspectiva de una realización ejemplar de un dispositivo o sistema intercorporal 100 fabricado de acuerdo con los principios de la materia dada a conocer. El dispositivo o sistema intercorporal 100 puede incluir una placa 20 y un par de sujetadores 30, tal como se ha descrito anteriormente, así como una jaula 10. La jaula 10 y la placa 20 pueden bloquearse en su posición una con respecto a la otra y ser moldeadas, mecanizadas, impresas, o formadas de alguna otra manera como estructuras independientes. La jaula 10 puede configurarse como una estructura generalmente cuboide, adecuada para su colocación entre las vértebras adyacentes 81, 82. En una realización, la jaula 10 está destinada a usarse en la región cervical (C3 a C7) de la columna vertebral. La jaula 10 también se puede conformar para proporcionar una restauración de la altura del disco cuando se coloca entre las vértebras 81, 82 y para imitar generalmente el espacio y la estructura de un disco intervertebral en esta región. La placa 20 puede proporcionarse para su fijación a una superficie anterior 11a de la jaula 10. En la posición bloqueada mostrada en la Fig. 7, la primera abertura 22a y la segunda abertura 22b albergan una estructura de unión ósea configurada como un sujetador 30 descrito anteriormente para conectar la placa 20 a cada una de las vértebras 81, 82. Por lo tanto, el dispositivo o sistema intercorporal 100 puede incluir cuatro estructuras de fijación independientes para la fijación a las vértebras 81, 82 en cuatro ubicaciones separadas, por ejemplo, la superficie inferior y la superficie anterior de la vértebra 81 y la superficie superior y la superficie anterior de la vértebra 82. La jaula 10 y la placa 20 se pueden configurar para usar en muchos procedimientos médicos y quirúrgicos diferentes, incluso para crear oportunidades para la fusión espinal en casos de inestabilidad degenerativa, síndrome de posdiscectomía, inestabilidad postraumática y otras enfermedades, lesiones o malformaciones de la columna vertebral, y particularmente de la región C3-C7.

Un primer par de sujetadores 51 puede asegurar la jaula 10 a las vértebras adyacentes 81, 82. Por ejemplo, los sujetadores 51 pueden configurarse como un tornillo de hueso típico que tiene una cabeza redondeada o cónica. Sin embargo, se podrían usar diferentes tipos de cabezas de unión, y se podrían usar diferentes tipos de estructuras de unión, tales como alfileres, púas, remaches, trócares, cementos y otras estructuras adhesivas o de unión. El primer par de sujetadores 51 puede extenderse a través de las aberturas formadas en la jaula 10.

Un segundo par de sujetadores 30 puede asegurar la placa 20 a las vértebras adyacentes 81, 82. El segundo par de sujetadores 30 puede extenderse a través de las aberturas 22a, 22b de la placa 20. La placa 20 y/o el segundo par de sujetadores 30 pueden estar configurados tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las Figs. 1-6. Por lo tanto, el segundo par de sujetadores 30 y la jaula 20 pueden facilitar el posicionamiento adecuado de la jaula 10 y

pueden desalentar la migración de la jaula 10 después de la implantación en un paciente.

La Fig. 8 representa el dispositivo o sistema intercorporal 100 de la Fig. 7 e incluye detalles específicos con respecto a una estructura de unión ejemplar que puede usarse para unir la jaula 10 a la placa 20. Por ejemplo, puede ubicarse al menos una pestaña 125a en un extremo distal de un vástago 125s (ver Fig. 4). La pestaña 125a se muestra conformada como un lóbulo sustancialmente semicircular. Sin embargo, la pestaña 125a puede adoptar muchas formas diferentes que puedan realizar la apropiada función de chavetero según la aplicación, la elección del diseño u otros criterios.

La Fig. 4 muestra la relación angular entre la dirección de extensión de las pestañas 125a y el eje longitudinal LA de la placa 20. Debe observarse que la placa 20 en sí misma también puede estar arqueada de manera que el eje longitudinal LA se curve hacia adentro hacia la chaveta 125 en la parte superior e inferior de la placa 20 para facilitar la coincidencia con una superficie de hueso o tejido. El vástago 125s de la chaveta 125 también puede estar dividido de tal modo que las pestañas 125a se puedan mover una respecto de la otra mientras son solicitadas para volver a su posición original bajo una fuerza de sollicitación predeterminada.

En la Fig. 8, la jaula 10 incluye un chavetero 15 ejemplar que tiene la forma de una abertura cilíndrica sustancialmente (es decir, totalmente o casi totalmente) circular que se extiende desde la superficie anterior exterior de la jaula 10 hasta una porción interior de la jaula 10. El chavetero 15 puede ubicarse en un rebaje, tal como el rebaje cuadrado 16, ubicado en la cara anterior de la jaula 10. El rebaje 16 puede estar configurado para acoplarse con una estructura de bloqueo de una herramienta de inserción y también puede estar configurado para acoplarse con una estructura, tal como el reborde 125g, de la placa 20 para posicionar positivamente la placa 20 con respecto a la jaula 10 cuando se unen entre sí.

El chavetero 15 puede incluir al menos una abertura 115a para pestaña de chaveta que se extiende desde la periferia de la abertura cilíndrica. La abertura 115a para pestaña de chaveta puede correr a lo largo de una cara interior del chavetero 15 y paralela al eje longitudinal de la abertura cilíndrica. La forma de la sección transversal de la abertura 115a para pestaña de chaveta, tal como se ve desde un eje longitudinal/central/simétrico de la chaveta 15 (tal como se aprecia en la Fig. 8) se puede conformar y dimensionar para que coincida con la forma y las dimensiones de una de las pestañas de la chaveta 125a. Por lo tanto, el chavetero 15 y la abertura 115a para pestaña de chaveta permitirán que la chaveta 125 y las pestañas de la chaveta 125a pasen a través de los mismos. Además, si el chavetero 15 y la abertura 115a para pestaña de chaveta se construyen con unas tolerancias apropiadas con respecto a la pestaña 125a de la chaveta y la chaveta 125, el chavetero 15 puede proporcionar cierto grado de soporte y guía para la chaveta 125 a medida que pasa a lo largo del chavetero 15.

Similarmente a la descripción anterior relacionada con las muchas formas y orientaciones diferentes posibles para construir la porción de pestaña 125a, las aberturas 115a para pestaña de chaveta también pueden formarse con muchas formas, tamaños, dimensiones y orientaciones diferentes.

Tal como se muestra en las Figs. 4, 5 y 8, las porciones de pestaña 125a están orientadas de manera que se extiendan en un ángulo con respecto a un eje longitudinal LA de la placa 20 cuando se ve desde el frente de la placa 20. Las aberturas 115a para pestaña de chaveta, tal como se muestra en la Fig. 8, pueden estar orientadas de modo que se extiendan en una dirección sustancialmente paralela a un eje central CA de la abertura de la jaula 12 (es decir, sustancialmente verticalmente).

Se pueden formar unas muescas 123a, 123b de instalación en una superficie anterior frontal de la placa 20, a cada lado de la ranura 125, de manera que pueda enroscarse una herramienta de instalación en una superficie interna de la ranura 125 mientras unas proyecciones de la herramienta de instalación se bloquean en las muescas 123a, 123b. Por lo tanto, se puede evitar la rotación relativa entre la placa 20 y la herramienta de inserción durante la instalación debido a que las proyecciones de la herramienta de instalación se bloquean en las muescas 123a, 123b. Las muescas 123a, 123b se pueden formar de varias maneras, tales como ranuras, aberturas que se extienden completamente a través de la placa 20, estructuras de proyección que coinciden con las proyecciones de la herramienta de instalación, etc.

Tal como se describió anteriormente, el par de sujetadores 30 y la placa 20 pueden estar configurados para facilitar el posicionamiento adecuado de la jaula 10 y para desalentar la migración de la jaula 10 después de su implantación en un paciente.

La Fig. 9 es una vista parcial en perspectiva de una placa ejemplar 20, un sujetador 30 y una herramienta 60 de extracción fabricados de acuerdo con los principios de la materia dada a conocer. En este ejemplo, la herramienta de extracción incluye una estructura 62 de acoplamiento en su extremo más distal (p.ej., una porción roscada a izquierdas) que coincide con una estructura 42 para acoplamiento de herramienta (por ejemplo, una porción coincidente roscada a izquierdas) ubicada en la cabeza 36 del sujetador 30. Una vez que la estructura 62 de acoplamiento está bloqueada con el sujetador 30 (por ejemplo, cuando la rosca alcanza el fondo de la porción roscada del sujetador 30), la herramienta 60 de extracción se bloquea entonces al sujetador 30, y la rotación (adicional) en el sentido antihorario o a izquierdas provocará que la rosca del vástago 38 del sujetador 30 se salga

de la estructura a la cual está conectado el sujetador 30 (por ejemplo, hueso, tejido o vértebra). A medida que el sujetador 30 retrocede y sale del hueso o la vértebra u otro tejido, el chaflán 26a de la placa 20 provocará que los pétalos 48 del collarín 40 se restrinjan hasta que el collarín 40 tenga una circunferencia externa que pueda pasar a través de la abertura 22a de la placa 20. Por lo tanto, el sujetador 30 puede ser desprendido tanto de la estructura conectiva (por ejemplo, hueso o vértebra u otro tejido) como de la placa 20. Las partes planas 44f pueden proporcionarse alrededor de una circunferencia externa del labio 44 de la cabeza 36 del sujetador. Estas partes planas 44f también se pueden usar para extraer el sujetador 30 de la estructura conectiva y/o la placa 20. Por ejemplo, si seis partes planas 44f están espaciadas equidistantemente alrededor del borde 44 del sujetador 30, podría usarse un destornillador o una carraca de cabeza hueca hexagonal para introducir o extraer el sujetador 30.

La Fig. 10 es una vista parcial lateral del sujetador 30 y una vista parcial en sección transversal de la placa 20 de la Fig. 9, mientras que la Fig. 11 es una vista parcial en perspectiva del sujetador 30 de la Fig. 9. En estas vistas, se pueden ver claramente las partes planas 44f. En esta realización, la transición entre la cabeza 36 y el collarín 40 del sujetador 30 incluye una parte plana o estructura 36n en forma de punta de flecha. La superficie radialmente más exterior del collarín 40 es ligeramente más grande que la circunferencia interior de la abertura 22a de la placa 20. Por lo tanto, cuando el sujetador 30 se encuentra en esta posición, la superficie más proximal del collarín 40 (en este ejemplo, la superficie achaflanada 46) puede estar en contacto con el chaflán interno 26a de la abertura 22a. Además, el labio 44 de la cabeza 36 puede residir en, y estar en contacto con, el chaflán 24a del lado superior o proximal de la placa 20. Por lo tanto, el labio 44 y el collarín 40 sirven para emparedar la placa 20 entre ambos. La fuerza ejercida tanto por el labio 44 como por el collarín 40 sobre la placa 20 tiende a mantener la placa 20 en su lugar con respecto al sujetador 30, y evita el desplazamiento de la placa 20 durante el uso. En particular, la pluralidad de pétalos 48 que forma el collarín 40 puede configurarse de modo que ejerza una fuerza elástica contra el chaflán 26a después de la instalación. La raíz 50 de cada pétalo 48 puede ser ligeramente más delgada que una porción más proximal (ubicada en el chaflán 46) y cada pétalo 48 puede salir en voladizo del cuerpo principal del sujetador 30 y puede moverse ligeramente hacia adentro y hacia afuera acercándose y alejándose de un eje longitudinal del sujetador 30. Por lo tanto, la superficie achaflanada 26a de la placa 20 puede hacer que la punta achaflanada 46 de cada pétalo se mueva ligeramente hacia adentro, hacia el eje longitudinal del sujetador. La fuerza elástica de los pétalos 48 (que tienden a volver a su posición original después de ser movidos hacia adentro por la abertura 22a y la superficie achaflanada 26a durante la instalación) puede provocar que el labio 44 del sujetador 30 se bloquee en el chaflán 24a ubicado en la porción superior de la abertura 22a de la placa 20.

Cuando un usuario desea retirar el sujetador 30 de la placa 20, la superficie achaflanada 26a también ayudará a guiar la porción más proximal de los pétalos 48 más hacia adentro, hacia el eje longitudinal del sujetador 30, hasta que el radio más externo del collarín 40 se haya estrechado lo suficiente como para pasar de nuevo a través de la abertura 22a de la placa 20. Esta función de extracción se puede lograr insertando una herramienta 60 de extracción (véase, por ejemplo, la Fig. 9) en la estructura 42 de extracción ubicada en un extremo superior 32 del sujetador 30, y aplicando una fuerza de extracción que hace que los pétalos 48 sigan el chaflán 26a y se contraigan de tal manera que la circunferencia más externa del collarín 40 pueda pasar a través de la abertura 22a de la placa 20 y ser retirada de la misma.

La Fig. 12 representa otra realización de la materia dada a conocer en la que el sistema intercorporal consiste en, o incluye, una pluralidad de sujetadores 30 y una jaula 10a. En particular, no se requiere ninguna placa 20 en la realización representada en la Fig. 12 para implantar la jaula 10a. Los sujetadores 30 se usan para conectar directamente la jaula 10a a las vértebras de un paciente. Los sujetadores 30 pueden configurarse de manera similar o idéntica en comparación con el sujetador 30 descrito con respecto a realizaciones anteriores de la materia dada a conocer. Una jaula 10a puede incluir una abertura izquierda 11a de la jaula, una abertura derecha 11c de la jaula y una abertura central 11b de la jaula. En esta realización, los sujetadores 30 se extienden tanto desde la superficie inferior como desde la superficie superior de la jaula 10a, de modo que los sujetadores 30 se pueden conectar a las vértebras adyacentes de un paciente. Se puede ubicar una abertura roscada 15 dentro de la abertura central 11b de la jaula para permitir que una herramienta de inserción sostenga la jaula 10a para colocarla en (o retirarla de) las vértebras adyacentes.

Tal como se muestra en la Fig. 13, dos sujetadores 30 pueden ser ubicados en la abertura central 11b de la jaula e insertados a través de la superficie anterior de la jaula 10a en dos aberturas independientes de una superficie interna de una abertura central 12a de la jaula 10a. La abertura central 11b de la jaula puede dividirse en dos aberturas de jaula separadas dentro de la jaula 10a de modo que se puedan insertar dos sujetadores 30 en la abertura 11b de la jaula central y luego extenderse por separado a lo largo de unas aberturas diferentes y separadas que se extienden hasta la superficie periférica interna de la abertura central 12a. Cuando están en una posición implantada final, los dos sujetadores 30 ubicados en la abertura central de la jaula 11b se extienden desde la superficie superior de la jaula 10a de modo que puedan unirse a una vértebra ubicada por encima de la jaula 10a. Se pueden ubicar dos sujetadores adicionales 30 en cada una de la abertura izquierda 11a de la jaula y la abertura derecha 11c de la jaula y, cuando están en la posición implantada final, pueden extenderse desde una superficie inferior de la jaula 10a (opuesta a la superficie superior). Sin embargo, se puede cambiar la dirección de cada uno de los sujetadores 30 dependiendo de la aplicación o preferencia particular. Por ejemplo, los sujetadores 30 que se extienden a través de las aberturas izquierda 11a y derecha 11c de la jaula, respectivamente, pueden dirigirse ambos hacia arriba y alejándose de la superficie superior de la jaula 10a, o pueden dirigirse cada uno

alternativamente en direcciones opuestas (una que se extiende desde la superficie superior y una que se extiende desde la superficie inferior). Del mismo modo, los sujetadores 30 ubicados en la abertura central 11b de la jaula pueden dirigirse hacia abajo, alejándose de la superficie inferior de la jaula 10a, o pueden dirigirse alternativamente en direcciones opuestas (una que se extiende desde la superficie superior y otra que se extiende desde la superficie inferior).

La Fig. 14 es una vista superior de la jaula 10a que muestra unos sujetadores 30 que se extienden desde la abertura central 12a de la jaula 10a. En esta vista, la abertura central 11b de la jaula está oculta, y la abertura central 12a está configurada como una abertura en forma de riñón que permite que cada uno de los sujetadores 30 se extienda desde los lados laterales opuestos de la abertura central 12a y sobre una porción de la superficie superior de la jaula 10a.

Las Figs. 15 y 16 representan una sección transversal de la jaula 10a tomada a lo largo de la línea 15-15 de la Fig. 14 junto con un sujetador 30 mostrado en su posición implantada final dentro de la jaula 10a. Puede definirse una estructura de bloqueo mediante las porciones 13a-f de la superficie interna 13 de la abertura 11c de manera que el sujetador 30 pueda bloquearse en posición con respecto a la jaula 10a cuando esté en su estado implantado. Además, la estructura de bloqueo puede configurarse para permitir la retirada del sujetador 30 de la jaula 10a ante unas acciones o fuerzas particulares que actúen sobre el sujetador 30. Aunque solo se muestra la abertura 11c, debe apreciarse que cada una de las aberturas 11a, 11b y 11c (así como otras aberturas de jaula adicionales) pueden incluir una estructura de bloqueo similar.

El sujetador 30 puede incluir un labio que tiene unas partes planas 44f espaciadas alrededor de la periferia del labio ubicado en el primer extremo 32 más proximal del sujetador 30. Existe un vástago tubular o cilíndrico a lo largo del eje longitudinal del sujetador 30 entre el labio del primer extremo 32 y el collarín 40. El collarín 40 puede incluir una pluralidad de pétalos 48 que salen en voladizo del vástago del sujetador 30 para proporcionar un collarín 40 relativamente resiliente o elástico que puede cambiar de diámetro periférico externo cuando es sometido a una fuerza dirigida radialmente hacia adentro.

La abertura 11c de la jaula 10a puede incluir una superficie interna 13 en la que reside el sujetador 30 cuando se encuentra en la posición final implantada. La estructura de bloqueo ubicada en la superficie interna 13 de la jaula 10a puede configurarse como un anillo interno que se extiende desde la superficie interna 13 de la jaula 10a. El anillo puede formar una parte integral de la superficie interna 13 o puede ser una estructura separada que está conectada a la superficie interna 13 en la jaula 10a. En esta realización, la estructura de bloqueo incluye una porción de pared 13a extendida hacia adentro que se extiende sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal tanto del sujetador 30 como de la abertura 11c. Una porción de pared 13b inmediatamente adyacente se extiende, distalmente dentro de la abertura 11c, sustancialmente paralela a los ejes longitudinales del sujetador 30 y de la abertura 11c. Una superficie 13c de bloqueo se extiende entonces desde la superficie 13b en un ángulo agudo con respecto a los ejes longitudinales del sujetador 30 y de la abertura 11c y con respecto a la superficie 13b. Además, la superficie 13c puede estar redondeada o achaflanada para facilitar la coincidencia y la cooperación funcional con el borde achaflanado superior 46 del collarín 40 del sujetador 30, cuando está implantado. Más específicamente, el borde achaflanado superior 46 puede subir por la superficie en ángulo 13c de la pared interior 13 para provocar que los pétalos 48 se flexionen hacia adentro y el sujetador 30 pueda ser retirado de la abertura 11c, si se desea o cuando se desee. La superficie interna 13 puede incluir entonces una superficie 13d que se extiende distalmente desde la superficie 13c en una dirección sustancialmente paralela a los ejes longitudinales del sujetador 30 y de la abertura 11c (y de la superficie 13b). Esta superficie 13d se encuentra adyacente los pétalos 48 y forma una carcasa para los mismos cuando el sujetador 30 está en la posición final implantada dentro de la jaula 10a. Una superficie 13e puede formar un ángulo agudo con respecto a la superficie 13d y puede estar configurada para estrechar la abertura 11c desde una posición adyacente a los pétalos 48 hasta una superficie final 13f que se extiende a lo largo de la rosca del sujetador 30 hasta una salida de la abertura 11c ubicada en la superficie inferior de la jaula 10a.

Así pues, en una posición final implantada, la superficie 13a de la superficie interna puede contactar con el labio del primer extremo 32 del sujetador 30 para evitar una mayor inserción del sujetador 30 en la abertura 11c. Por el contrario, la superficie 13c puede contactar con el borde achaflanado superior 46 de cada uno de los pétalos 48 para evitar que el sujetador 30 retroceda y se salga de la abertura 11c. El diámetro interno D1 de la abertura 11c está ubicado en la superficie 13b y es ligeramente más pequeño que el diámetro externo D2 de los pétalos 48 del sujetador 30. Las superficies 13b, 13e y 13f pueden servir para mantener el sujetador 30 centrado y alineado en la abertura 11c y posicionado correctamente con respecto a la jaula 10a. Por lo tanto, las superficies 13a-13f sirven cooperativamente para mantener el sujetador 30 bloqueado y colocado con respecto a la jaula 10a. Además, la forma particular y la configuración de las superficies 13a-f permiten la extracción del sujetador 30 de la jaula 10a si esa acción fuera necesaria o deseada.

En funcionamiento, la jaula 10a puede ubicarse en una posición entre vértebras adyacentes y, una vez en posición, pueden instalarse los sujetadores 30 en las aberturas 11a, b, c de la jaula. Por ejemplo, el sujetador 30 se puede insertar o girar en la abertura 11c antes, durante o tras la inserción del sujetador 30 en una vértebra del paciente. Durante la inserción, el collarín 40 del sujetador 30 eventualmente entrará en contacto con la superficie 13a/13b de

la abertura 11c. Este contacto hará que cada uno de los pétalos 48 del collarín 40 se flexione hacia adentro, hacia el eje longitudinal del sujetador 30. Esta flexión de los pétalos 48 permitirá que el sujetador 30 continúe en su dirección de desplazamiento hacia el extremo distal de la abertura 11c y hacia la superficie inferior de la jaula 10a. Una vez que los pétalos 48 hayan sobrepasado la superficie 13b, podrán recuperar elásticamente su forma original. Una vez que los pétalos 48 se encuentren más allá de la superficie 13b, se considera que el sujetador 30 está bloqueado en relación con la jaula 10a y en la posición final implantada. En esta posición, las superficies 13c, 13d, 13e sirven de alojamiento para los pétalos 48 del collarín 40. En particular, la superficie 13c puede coincidir sustancialmente con los bordes achaflanados superiores 46 de cada uno de los pétalos 48 para impedir que el sujetador 30 retroceda y se salga de la abertura 11c después de la implantación.

La forma de la superficie 13c y de los bordes achaflanados superiores 46 también puede estar configurada de manera que, si se desea, el sujetador 30 pueda ser retirado de la jaula 10a y de la vértebra. Específicamente, la superficie 13c puede estar conformada como una rampa que permite que los pétalos 48 suban por la rampa provocando que el diámetro periférico más externo del collarín 40 se restrinja cuando se aplica una fuerza de extracción predeterminada sobre el sujetador 30. Por ejemplo, se puede usar una herramienta de extracción insertada en el extremo proximal del sujetador 30 y se puede aplicar un par en sentido antihorario sobre el sujetador 30 para hacer que el sujetador 30 retroceda y salga de una vértebra para hacer que los pétalos 48 suban por la superficie 13c. Una vez que el diámetro más externo del collarín se restringe a un tamaño que pueda pasar a lo largo de la superficie 13b, el sujetador 30 puede ser totalmente retirado de la abertura 11c.

Si bien se han descrito anteriormente ciertas realizaciones de la invención, debe entenderse que la invención puede realizarse y configurarse de muchas maneras diferentes. Por ejemplo, las diversas estructuras de sujetadores no necesitan incluir roscas de tornillo, sino que pueden configurarse como remaches, pasadores, clavos, estructuras de bloqueo, imanes y otras estructuras de sujetadores. Además, el collarín 40 se puede configurar con diversas otras formas y configuraciones. En particular, el collarín 40 puede tener una configuración de malla o alambre, puede incluir más o menos pétalos 48, puede ser una estructura compleja con partes que se mueven una con respecto a la otra para permitir que el collarín 40 se expanda o contraiga (por ejemplo, se dilate), y puede incluir unos pétalos 48 que tengan la misma forma entre sí o formas diferentes entre sí. El collarín 40 también puede estar fabricado con un material diferente al del vástago 38 del sujetador 30, de tal manera que pueda controlarse o variarse la fuerza elástica ejercida por el collarín 40 sobre la placa 20. Además, se pueden usar una o varias aleaciones con memoria de forma para todo el collarín 40 o partes del collarín 40, o para el propio sujetador 30. Por ejemplo, el collarín puede incluir una aleación con memoria de forma que permita que el collarín 40 se expanda o contraiga para proporcionar una fuerza elástica más grande o más pequeña después de que se haya implantado el sujetador 30. También se pueden aplicar diversos recubrimientos o tratamientos superficiales al sujetador 30 u otros componentes del sistema, tales como la placa 20 y la jaula 10. Por ejemplo, podrían usarse recubrimientos cerámicos, recubrimientos morfogenéticos óseos, recubrimientos osteoinductores y superficies rugosas para alentar el crecimiento óseo o tisular en el sistema 100 o el sujetador 30. Cualquiera de los componentes del sistema 100 o el sujetador 30 en sí mismo pueden incluir recubrimientos o materiales conductores de la electricidad que permitan la conducción de una estimulación eléctrica al tejido adherido.

Con respecto a la jaula 10a que incluye la(s) estructura(s) de bloqueo para usar con los sujetadores 30, no es necesario incluir una estructura de bloqueo en todas y cada una de las aberturas 11a, 11b y 11c. Solo ciertas aberturas, o todas ellas, pueden incluir estructuras de bloqueo. Además, las estructuras de bloqueo se pueden configurar de manera diferente en cada una de las aberturas, de manera que se requiera una fuerza mayor o menor para la inserción y/o extracción de los sujetadores 30 en diferentes ubicaciones de la jaula 10a. El número y la ubicación de las aberturas de la jaula también pueden cambiar dependiendo de una aplicación o preferencia particular. Por ejemplo, la jaula 10a puede incluir dos aberturas que se extienden desde una superficie anterior hasta una superficie superior, dos aberturas que se extienden desde una superficie anterior hasta una superficie inferior, y dos aberturas que se extienden desde una superficie anterior hasta unas superficies laterales. Además, el ángulo formado entre cada uno de los sujetadores y las superficies de la jaula 10a puede variar y aún así estar dentro del ámbito de la materia dada a conocer. Asimismo, las aberturas pueden extenderse a través de superficies laterales, al igual que (o alternativamente a) las aberturas que se extienden desde las superficies superior e inferior de la jaula 10a.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sujetador (30) que tiene un extremo proximal (32), un extremo distal (34) y un eje longitudinal (L) que se extiende desde el extremo proximal (32) hasta el extremo distal (34), comprendiendo el sujetador (30):

una cabeza (36) dispuesta en el extremo proximal (32) del sujetador (30);  
 un vástago (38) conectado a la cabeza (36) y que se extiende hasta el extremo distal (34) del sujetador (30); y  
 un collarín (40) que se extiende alrededor de un eje longitudinal (L) del sujetador (30) y que tiene una superficie más proximal separada, en una dirección del eje longitudinal, de una superficie más proximal del sujetador (30),  
 incluyendo el collarín una pluralidad de pétalos (48) espaciados alrededor del eje longitudinal (L),  
 caracterizado por que  
 al menos uno de la cabeza (36) y el vástago (38) incluye una pluralidad de superficies planas (52) y cada uno de la pluralidad de pétalos (48) incluye una superficie plana (54) enfrentada a una superficie respectiva de la pluralidad de superficies planas (52) del al menos uno de la cabeza (36) y el vástago (38);  
 cada uno de la pluralidad de pétalos (48) incluye al menos un borde achaflanado (46) en una superficie proximal de cada uno de los pétalos (48); y  
 las superficies planas (52,54) respectivamente enfrentadas son sustancialmente paralelas entre sí y se extienden en un ángulo agudo con respecto al eje longitudinal (L).

2. El sujetador (30) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:

el collarín (40) incluye adicionalmente un borde superior (46) separado del al menos uno de la cabeza (36) y el vástago (38);  
 un primer plano (P1) que contiene el extremo proximal (32) del sujetador (30) está separado de un segundo plano (P2) que contiene el borde superior (46) del collarín (40); y  
 el primer plano (P1) y el segundo plano (P2) son sustancialmente perpendiculares al eje longitudinal (L).

3. El sujetador (30) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el collarín (40), el vástago (38) y la cabeza (36) están formados integralmente como una unidad homogénea.

4. El sujetador (30) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada uno de la pluralidad de pétalos (48) sale en voladizo al vástago y/o está separado de un pétalo adyacente de la pluralidad de pétalos (48) por una distancia predeterminada.

5. El sujetador (30) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada uno de la pluralidad de pétalos (48) tiene una forma poligonal, de preferencia hexagonal, que de preferencia incluye al menos un eje de simetría y/o de preferencia tiene bordes achaflanados, particularmente en una superficie proximal de cada uno de los pétalos (48).

6. El sujetador (30) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la superficie plana (54) de cada uno de la pluralidad de pétalos (48) es sustancialmente paralela a una superficie exterior de cada uno de los pétalos (48).

7. El sujetador (30) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada uno de la pluralidad de pétalos (48) incluye una raíz (50) conectada al vástago (38) y un extremo libre que se extiende hacia la cabeza (36), el extremo libre tiene un grosor en sección transversal menor que el grosor en sección transversal medido en la raíz (50).

8. El sujetador (30) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde cada uno de la pluralidad de pétalos (48) incluye una raíz (50) y un extremo libre, la raíz (50) está conectada a al menos uno de la cabeza (36) y el vástago (38), y el extremo libre está separado del al menos uno de la cabeza (36) y el vástago (38) de modo que se crea un espacio de ranura interior entre el extremo libre de cada uno de los pétalos (48) y al menos uno de la cabeza (36) y el vástago (38), en donde el extremo libre está configurado para flexionarse en el espacio de ranura si se aplica una fuerza sobre el extremo libre en dirección hacia el eje longitudinal del sujetador (30).

9. El sujetador (30) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en donde un radio que se extiende perpendicularmente desde el eje longitudinal (L) del sujetador (30) interseca al menos uno de la cabeza (36) y el vástago (38), el espacio de ranura, y al menos uno de la pluralidad de pétalos (48) a lo largo de una porción sustancial de la longitud de al menos uno de la pluralidad de pétalos (48).

10. El sujetador (30) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pluralidad de pétalos incluye seis pétalos distribuidos uniformemente alrededor del eje longitudinal.

11. El sujetador (30) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la cabeza (36) incluye una estructura (42) para acoplamiento de herramienta que se extiende desde el extremo proximal del sujetador (30) y hacia el extremo distal (34) del sujetador (30).

12. El sujetador (30) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde la cabeza (36) incluye además un labio (44) en el extremo proximal (32) del sujetador (30).

13. Un sistema (100) de montaje que comprende:

5 el sujetador (30) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12; y  
una placa (20) que incluye al menos una abertura (22a; 22b) y un chaflán (26a) de placa que se extiende  
alejándose de la abertura, la abertura (22a; 22b) está configurada para recibir el sujetador (30) si el sujetador  
10 (30) es introducido en una estructura de montaje, el chaflán (26a) de placa está configurado para desplazar cada  
uno de la pluralidad de pétalos (48) hacia el eje longitudinal (L) si el sujetador (30) es extraído de la estructura de  
montaje.

14. Un sistema (100) de montaje que comprende:

15 el sujetador (30) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12;  
una jaula (10) que incluye una superficie superior y una superficie inferior opuesta, y al menos una  
abertura (11a, 11b, 11c) de la jaula definida por una pared interna y configurada para permitir el sujetador (30),  
cuando se encuentra en la al menos una abertura (11a, 11b, 11c) de la jaula, se extienda desde al menos una de  
la superficie superior y la superficie inferior para su conexión a una vértebra (81), incluyendo la jaula (10) una  
20 estructura (13a-f) de bloqueo que se extiende desde la pared interna (13) de la al menos una abertura (11c) de la  
jaula de modo que la estructura (13a-f) de bloqueo coopere con el collarín (40) del sujetador (30) para retener el  
sujetador (30) en una ubicación predeterminada con respecto a la jaula (10).

Fig. 1

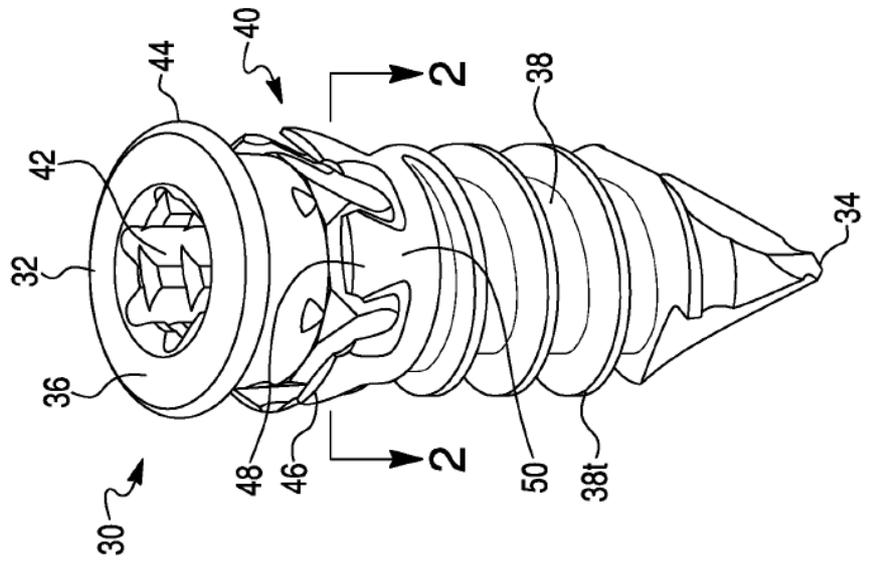
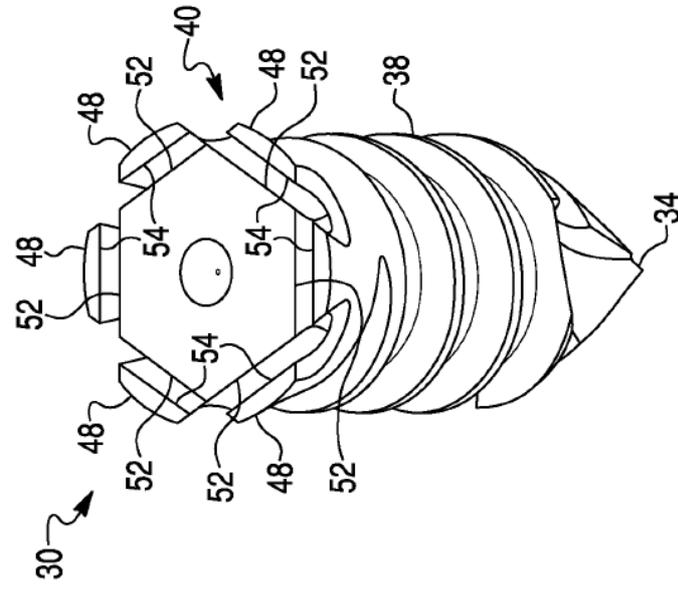


Fig. 2



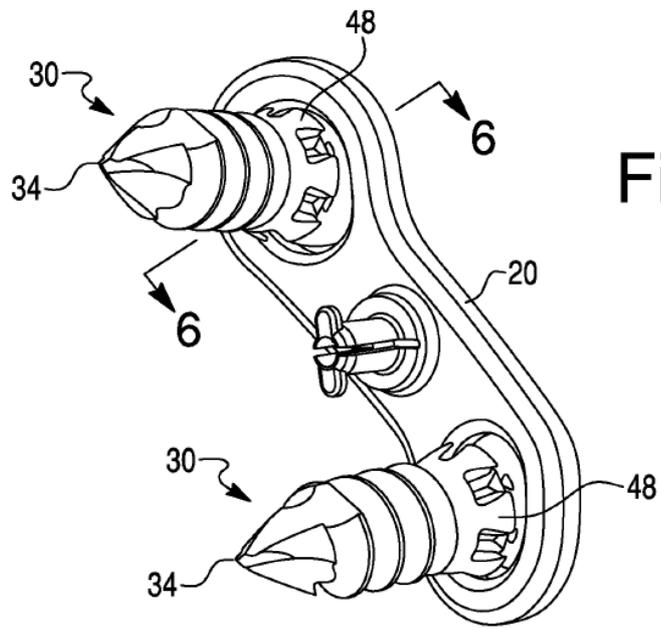


Fig. 3

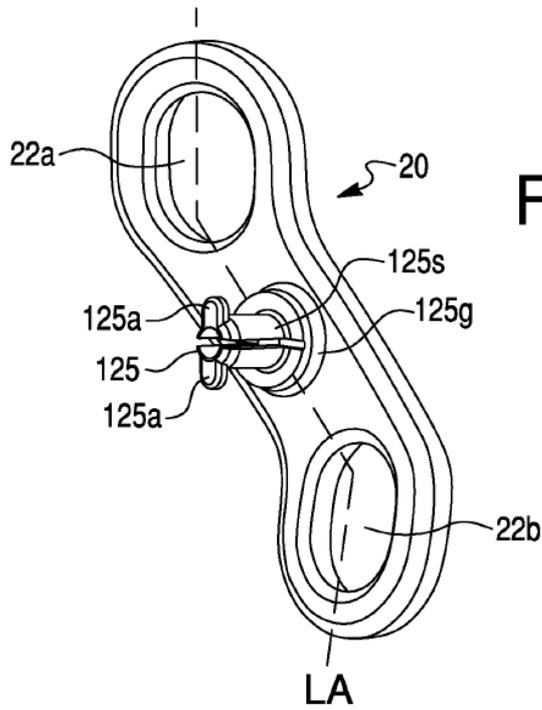


Fig. 4

Fig. 5

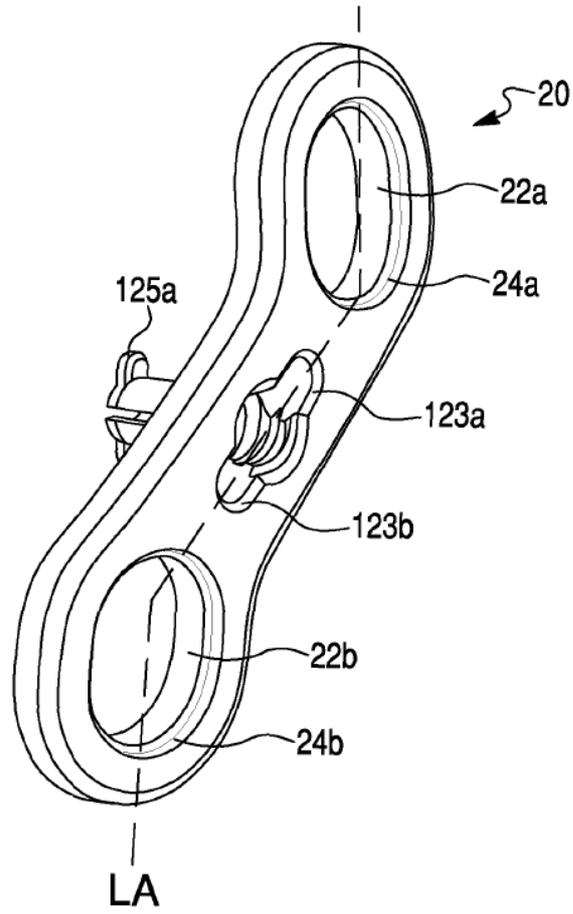


Fig. 6

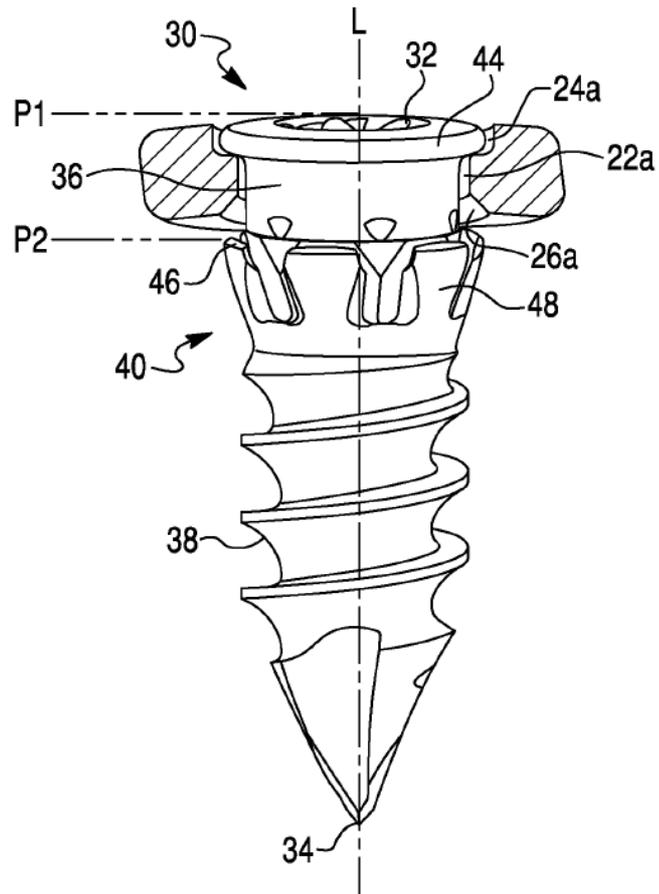


Fig. 7

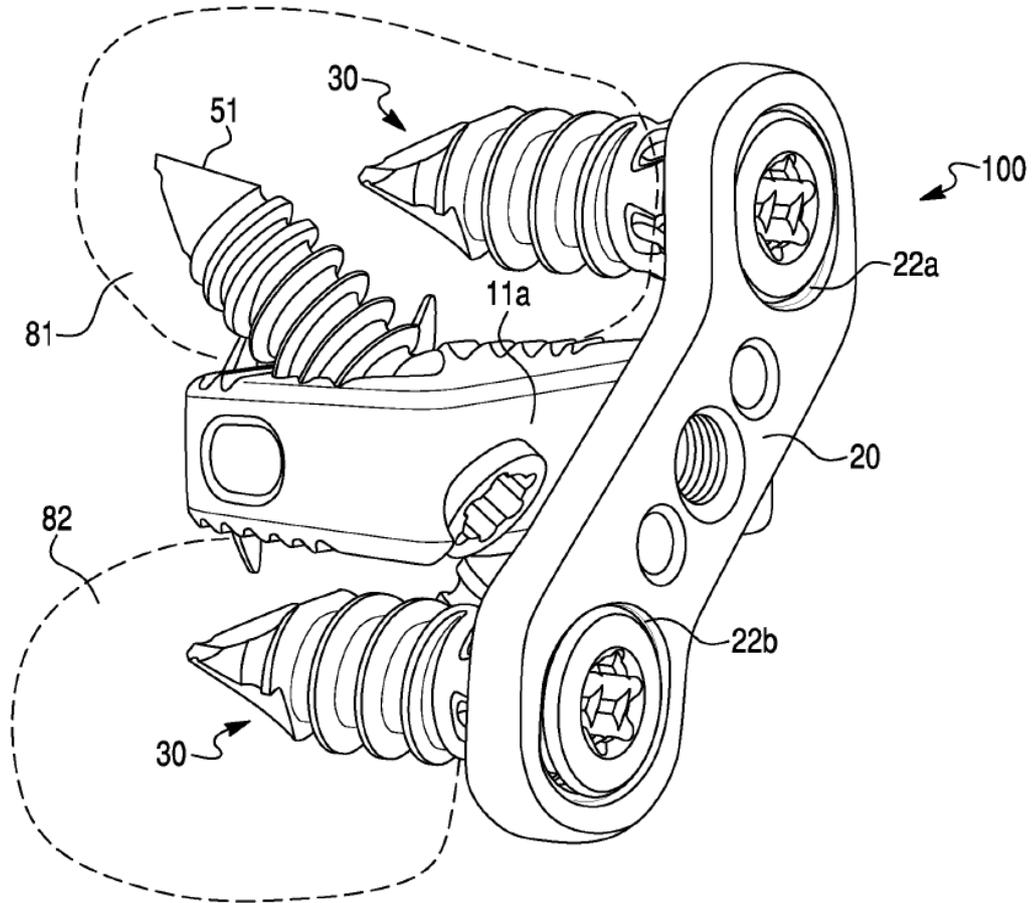
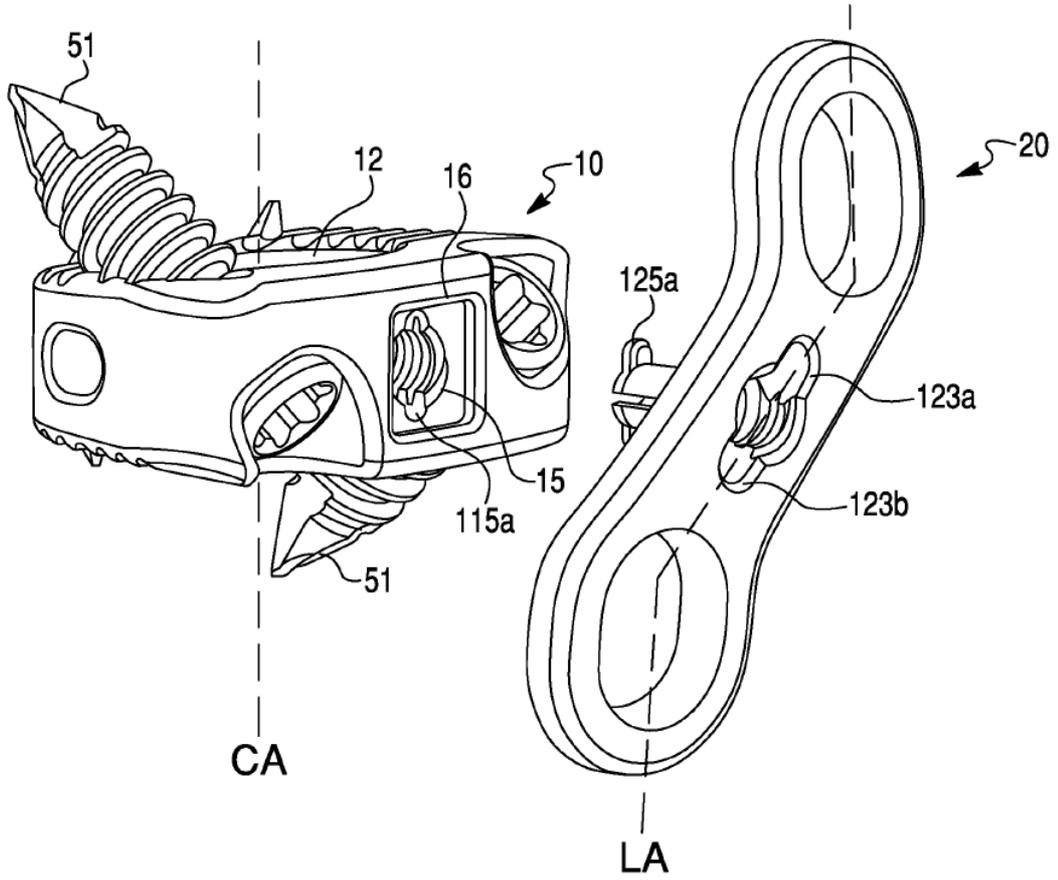
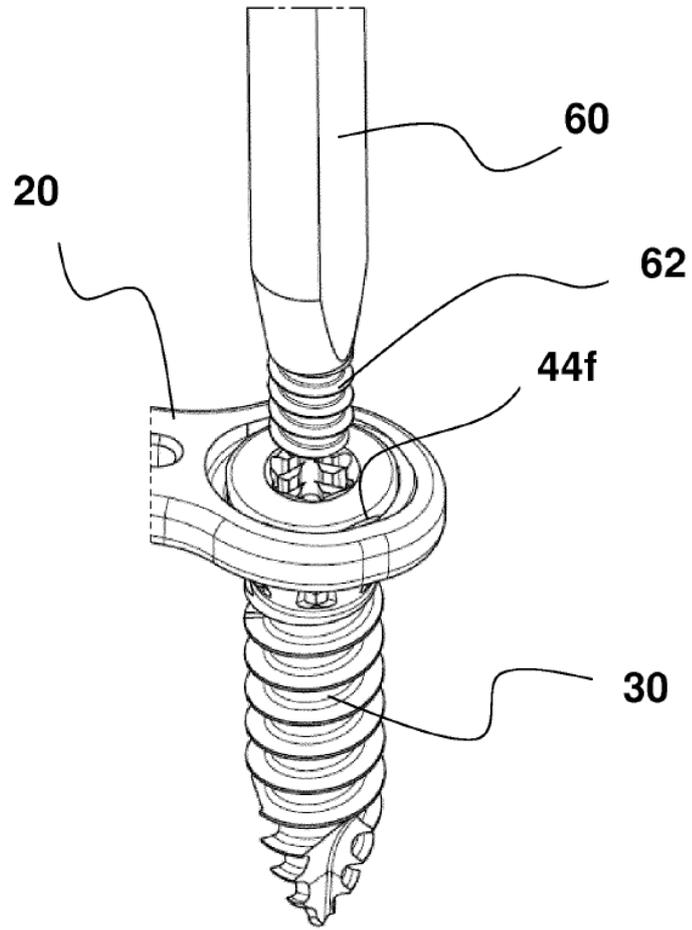
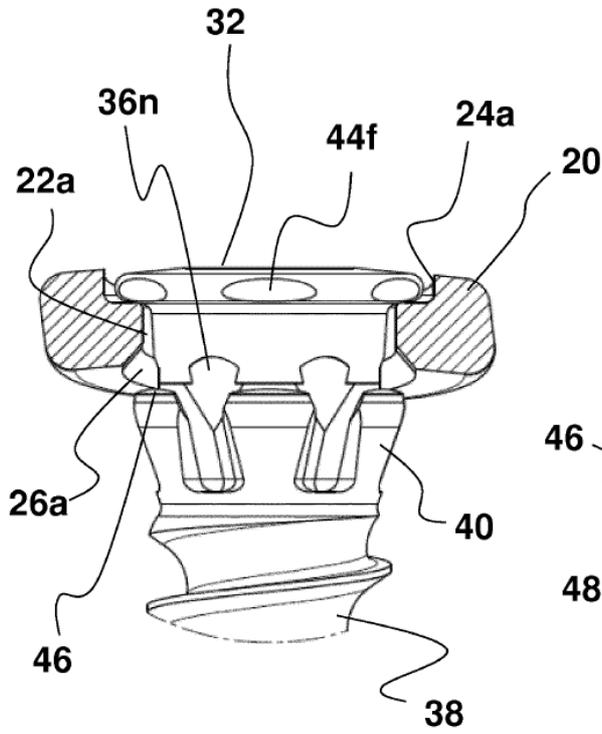


Fig. 8

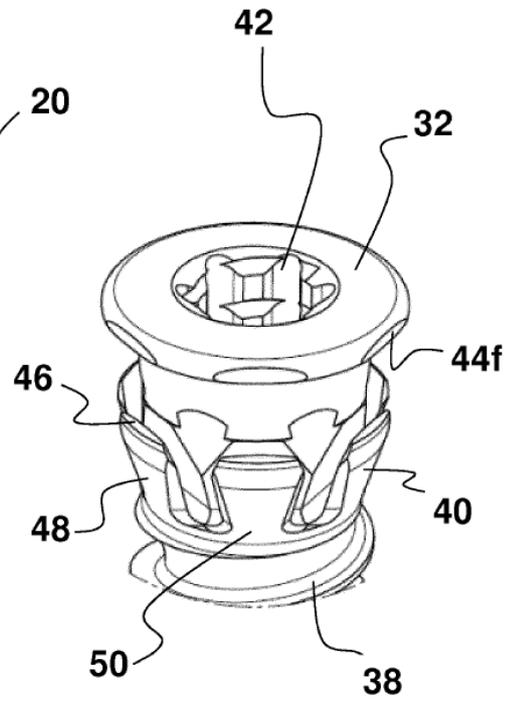




**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**

Fig. 12

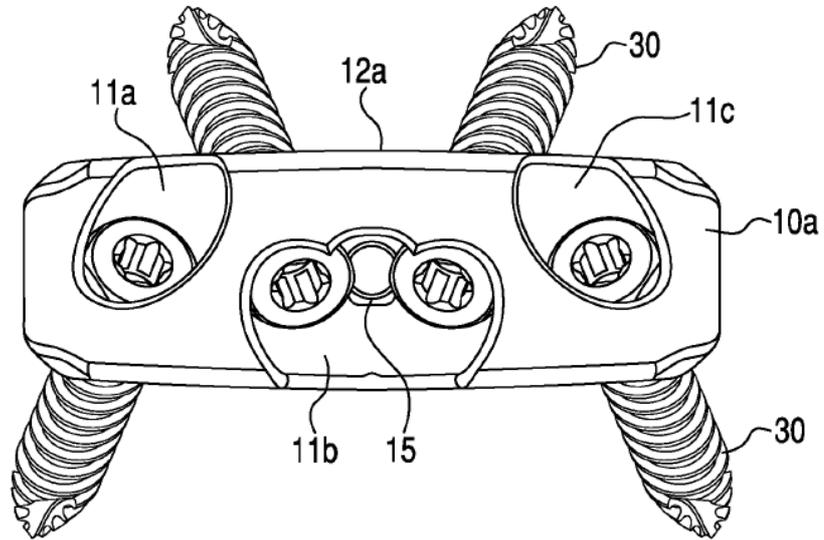


Fig. 13

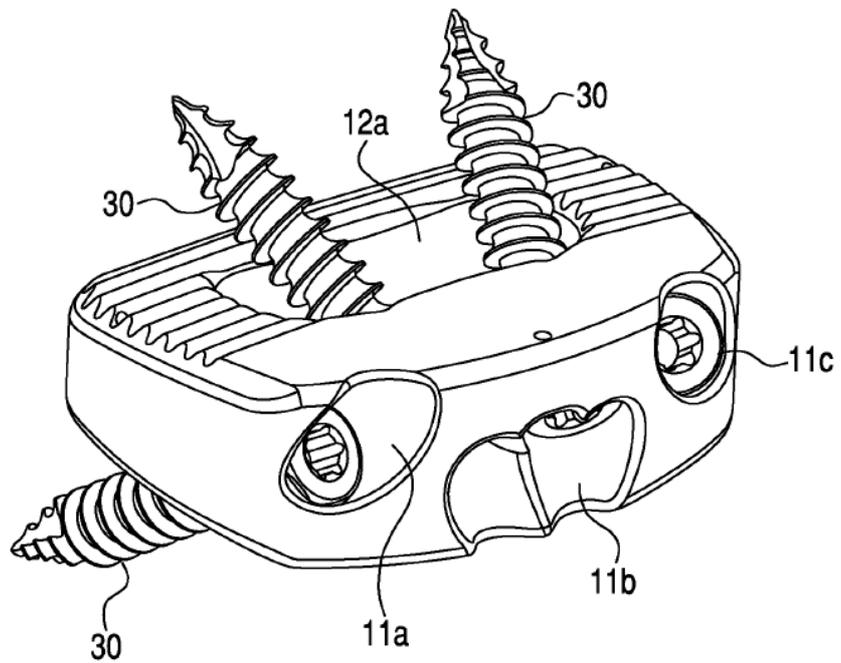


Fig. 14

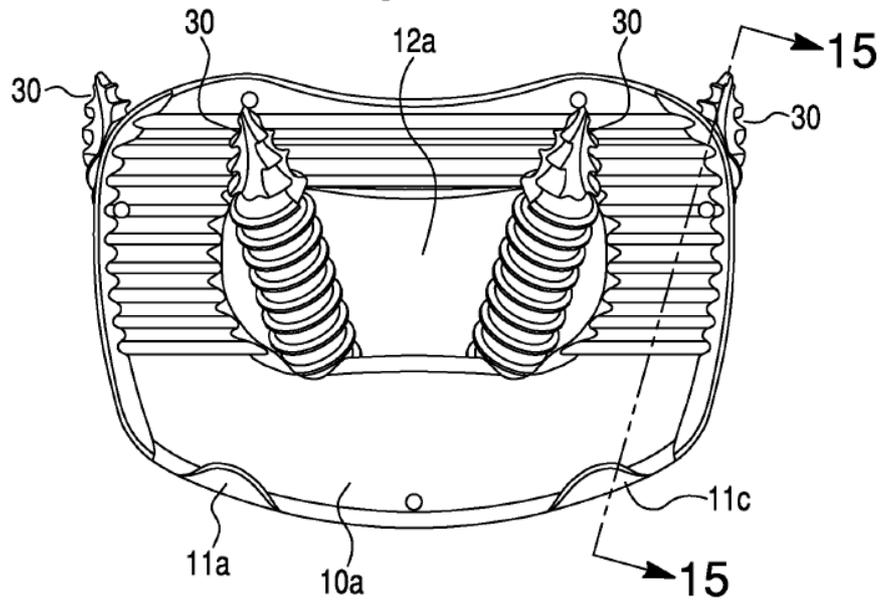


Fig. 15

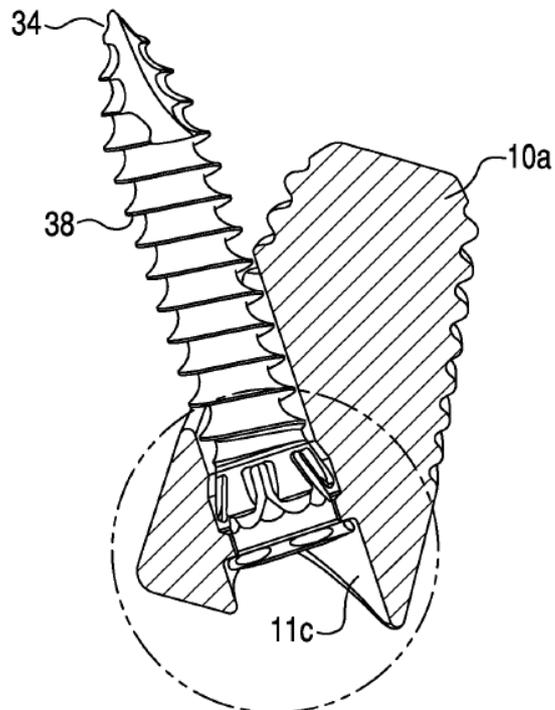


Fig. 16

