

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 841**

51 Int. Cl.:

A61B 17/72 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2010 E 10194802 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012 EP 2335627**

54 Título: **Sistema de bloqueo de tornillo encapsulado**

30 Prioridad:

17.12.2009 US 640780

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

11.03.2013

73 Titular/es:

**STRYKER TRAUMA GMBH (100.0%)
Prof.-Küntscher-Str.1-5
24232 Schönkirchen, DE**

72 Inventor/es:

**LUTZ, CHRISTIAN y
BARGEN, TIM**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 397 841 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

Sistema de bloqueo de tornillo encapsulado.

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema de bloqueo de elementos de fijación para sujetar un elemento de fijación tal como un tornillo óseo a un implante ortopédico tal como un clavo intramedular. En particular, la presente invención se refiere al modo de proporcionar una capsula adhesiva contigua a una abertura para alojar un elemento de fijación en el implante y perforar la cápsula con un elemento de fijación de manera que el material adhesivo contenido en la capsula sujete el elemento de fijación en una abertura del implante.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 En la fijación de fracturas se emplean implantes ortopédicos, tales como los clavos intramedulares. Generalmente, antes de insertar un clavo intramedular en el canal de un fémur, se crea un orificio. El orificio se puede crear, por ejemplo, con un escariador. Una vez que se ha colocado el clavo dentro del canal del fémur, generalmente se sujeta en su sitio mediante elementos de fijación tales como clavos o tornillos de bloqueo. Generalmente, dichos elementos de fijación se insertan, en primer lugar, a través de una parte de un hueso de un paciente, como, por ejemplo, el fémur, y después a través de una abertura para alojar elementos de fijación, situada en un punto a lo largo del clavo. Para sujetar el elemento de fijación en la abertura del clavo, se pueden usar mecanismos de bloqueo en el propio elemento de fijación, en el clavo u otras estructuras, tales como insertos de bloqueo.

25 El retroceso de elementos de fijación tales como tornillos en implantes ha sido objeto de atención en ciertas referencias de patentes. La patente de EE.UU. n.º 7 247 157 describe una arandela para sujetar un tornillo de enclavamiento en un implante. En una forma de realización, se muestra un clavo de osteosíntesis con un cuerpo de implante que incluye al menos un orificio con una parte roscada y un tornillo de osteosíntesis que se acopla a la rosca cuando es enroscado en el hueso para la fijación del cuerpo del implante. El orificio roscado del cuerpo de implante posee un surco anular, cuyo diámetro es mayor que el diámetro externo de la rosca, y en el que se aloja una arandela de un material deformable con un diámetro interno menor que el diámetro externo de la rosca del tornillo, de manera que la arandela se introduce parcialmente en el orificio.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

35 Un primer aspecto de la presente invención consiste en un sistema de bloqueo de tornillos que comprende un clavo intramedular y una cápsula adhesiva que incluye una pared exterior que se extiende longitudinalmente y que posee un primer extremo y un segundo extremo. La pared interior que se extiende longitudinalmente está separada, preferentemente, de la pared exterior y la pared interior posee un primer extremo y un segundo extremo. El primer y el segundo extremo de las paredes exterior e interior están preferentemente sellados y las paredes exterior e interior selladas definen una cámara cerrada. La cápsula adhesiva incluye un adhesivo contenido en la cámara cerrada. La pared interior forma preferentemente un conducto a lo largo de una parte de la cápsula adhesiva y a través del primer y el segundo extremo de la pared interior.

45 De acuerdo con una forma de realización de este primer aspecto de la presente invención, la cámara cerrada que contiene el adhesivo incluye una primera sección longitudinal y una segunda sección longitudinal separadas por una pared que actúa como barrera, de forma que el adhesivo de la primera sección queda separado del adhesivo de la segunda sección.

50 De acuerdo con otra forma de realización de este primer aspecto de la presente invención, la barrera se encuentra en una parte intermedia situada a lo largo de la cápsula adhesiva.

De acuerdo con otra forma de realización más de este primer aspecto de la presente invención, la pared exterior posee un borde circunferencial que se extiende hacia fuera desde la misma.

55 De acuerdo con otra forma de realización más de este primer aspecto de la presente invención, las paredes exterior e interior son sustancialmente cilíndricas y el conducto es sustancialmente cilíndrico, de manera que la cámara cerrada tiene forma anular.

60 De acuerdo con otra forma de realización más de este primer aspecto de la presente invención, el primer y el segundo extremo comprenden una pared del primer extremo y una pared del segundo extremo, en las que un primer extremo de la cámara anular queda sellado por la pared del primer extremo y un segundo extremo de la cámara anular queda sellado por la pared del segundo extremo.

El clavo intramedular incluye un vástago alargado que posee un orificio longitudinal que lo atraviesa al menos

parcialmente y una primera y una segunda abertura para alojar los tornillos de osteosíntesis. Cada una de las aberturas se extiende de forma transversal con respecto al orificio longitudinal. Dentro del orificio está colocada una cápsula adhesiva que se comunica con al menos una de las aberturas primera y segunda.

5 De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el clavo también incluye un soporte adaptado para quedar alojado dentro del orificio longitudinal del vástago alargado, y el soporte está adaptado para alojar una cápsula adhesiva en su interior y para colocar la cápsula al menos parcialmente dentro de al menos una de las aberturas primera y segunda.

10 De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, el soporte posee un primer y un segundo extremo, cada uno de ellos provisto de una cavidad para contener una cápsula adhesiva con el fin de colocar una cápsula al menos parcialmente dentro de la primera y la segunda aberturas.

15 De acuerdo con otra forma de realización más de la presente invención, el orificio longitudinal del vástago alargado posee una rosca en la parte contigua a la abertura del clavo y el soporte está roscado y adaptado para acoplarse a rosca con el orificio longitudinal del vástago alargado.

20 De acuerdo con otra forma de realización más de la presente invención, el clavo incluye una primera cápsula adhesiva y una segunda cápsula adhesiva, en las que el soporte está adaptado para alojar en su interior ambas cápsulas adhesivas primera y segunda y colocar la primera cápsula adhesiva al menos parcialmente dentro de la primera abertura y la segunda cápsula adhesiva al menos parcialmente dentro de la segunda abertura.

25 Un segundo aspecto de la presente invención consiste en un clavo de osteosíntesis que incluye un vástago alargado que posee un orificio longitudinal y dos aberturas que se extienden de forma transversal con respecto al orificio longitudinal. Una cápsula adhesiva está colocada dentro del orificio, y, preferentemente, un soporte está adaptado para quedar alojado dentro del orificio, y el soporte posee al menos una cavidad adaptada para alojar la cápsula adhesiva y colocar la cápsula al menos parcialmente dentro de al menos una de las aberturas.

30 De acuerdo con una forma de realización de este segundo aspecto de la presente invención, el soporte es cilíndrico. Preferentemente, el soporte está roscado y adaptado para acoplarse a rosca con el orificio longitudinal del vástago alargado.

35 De acuerdo con otra forma de realización de este segundo aspecto de la presente invención, el clavo de osteosíntesis posee una primera y una segunda aberturas transversales y el soporte está colocado en el interior del orificio longitudinal de manera que el soporte queda comunicado con la primera y la segunda aberturas transversales, y el soporte posee una primera y una segunda cavidad, cada una de ellas adaptada para alojar una cápsula adhesiva.

40 De acuerdo con otra forma de realización de este segundo aspecto de la presente invención, una primera cápsula adhesiva está colocada al menos parcialmente dentro de la primera abertura transversal y la segunda cápsula adhesiva está colocada al menos parcialmente dentro de la segunda abertura transversal.

45 En el presente documento, también se describe un procedimiento para sujetar un elemento de fijación a un implante. El procedimiento incluye la colocación del implante junto al hueso, y el implante posee al menos una abertura para alojar en su interior un elemento de fijación alargado, y una cavidad interna que se comunica con la abertura. El procedimiento también incluye la colocación de una cápsula adhesiva dentro de la cavidad interna, y la cápsula adhesiva se extiende al menos parcialmente dentro de la al menos una abertura, la cápsula posee un receptáculo que contiene un adhesivo, y el receptáculo está configurado para ser perforado por un elemento de fijación alargado. El procedimiento también comprende la inserción del elemento de fijación a través de la al menos una abertura, la perforación de la cápsula adhesiva con al menos una parte del elemento de fijación, en la que el adhesivo sujeta el elemento de fijación alargado al implante.

El implante es un clavo intramedular.

55 La cavidad es un orificio longitudinal que se extiende al menos parcialmente a lo largo de un segmento del clavo intramedular.

60 El procedimiento también puede incluir la colocación de una arandela de retención alrededor del receptáculo de la cápsula adhesiva antes de la perforación de la cápsula adhesiva con el elemento de fijación, y la arandela de retención está configurada para ayudar a mantener la posición de la cápsula adhesiva en el interior del orificio longitudinal del clavo intramedular.

El implante puede poseer una pluralidad de aberturas, cada una de ellas adaptada para alojar en su interior un elemento de fijación alargado, y una cavidad interna que se comunica con cada abertura. El procedimiento también

incluye la colocación de una cápsula adhesiva en el interior de la cavidad interna que se comunica con cada abertura, en la que cada cápsula adhesiva se extiende al menos parcialmente dentro de cada abertura.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Se puede lograr una mejor comprensión del contenido de la presente invención y sus diversas ventajas atendiendo a la siguiente descripción detallada, en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 La fig. 1 es una vista en sección de una forma de realización de un orificio longitudinal de un clavo intramedular, en cuyo interior está situada una cápsula adhesiva.

La fig. 2 es una vista en sección del clavo intramedular que se muestra en la fig. 1, con las puntas de dos elementos de fijación situadas cada una en una abertura del clavo intramedular.

15 La fig. 3 es una vista en sección de la cápsula adhesiva, el clavo intramedular y dos elementos de fijación que se muestran en la fig. 2, con la cápsula adhesiva perforada por los dos elementos de fijación.

20 La fig. 4 es una vista en sección de una forma de realización del clavo intramedular, que incluye una pluralidad de cápsulas adhesivas, situadas cada una de ellas en cavidades contiguas a las aberturas del clavo intramedular.

La fig. 4A es una vista en sección de una forma de realización del clavo intramedular tomada a lo largo de la línea A – A de la fig. 4.

25 La fig. 5 es una forma de realización de una cápsula adhesiva de la presente invención.

La fig. 6 es una vista en sección del clavo intramedular que se muestra en la fig. 4, con dos cápsulas, de entre la pluralidad de cápsulas adhesivas, perforadas por un elemento de fijación situado en una abertura del clavo intramedular.

30 La fig. 7 es una vista en sección de un soporte, que incluye una cápsula adhesiva situada parcialmente dentro del soporte.

La fig. 8 es una vista en sección del soporte que se muestra en la fig. 7, con un instrumento de inserción para acoplar el soporte.

35 La fig. 8A es una vista del instrumento de inserción acoplado al soporte que se muestra en la fig. 8.

40 La fig. 9 es una vista en sección de una forma de realización alternativa de un clavo intramedular que posee una pluralidad de soportes y cápsulas adhesivas, que se muestran en la fig. 7, situadas en un orificio longitudinal del clavo intramedular.

La fig. 10 es una vista en sección del clavo intramedular tomada a lo largo de la línea B – B de la fig. 9.

45 La fig. 11 es una vista en sección del clavo intramedular que se muestra en la fig. 9, con una cápsula, de entre la pluralidad de cápsulas adhesivas, perforada por un elemento de fijación situado en una abertura del clavo intramedular.

La fig. 12 es una vista en perspectiva de una forma de realización alternativa de una cápsula adhesiva.

50 La fig. 13 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea C – C de la cápsula adhesiva alternativa que se muestra en la fig. 12.

La fig. 14 es una vista en perspectiva de un clavo intramedular, hilo de guiado y cápsula adhesiva que se muestran en la fig. 12.

55 La fig. 15 es una vista en sección de la cápsula adhesiva situada en el orificio longitudinal del clavo intramedular que se muestra en la fig. 14.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

60 Según se usa en la presente descripción, cuando se hace referencia a los huesos o a otras partes del cuerpo, el término “proximal” quiere decir: más cercano al corazón; y el término “distal” quiere decir: más distante del corazón. El término “inferior” quiere decir: hacia los pies; y el término “superior” quiere decir: hacia la cabeza. El término “anterior” quiere decir: hacia la parte delantera del cuerpo; y el término “posterior” quiere decir: hacia la parte de

atrás del cuerpo. El término “medial” quiere decir: hacia la línea media del cuerpo; y el término “lateral” quiere decir: alejado de la línea media del cuerpo.

Atendiendo a los dibujos, en los que los números de referencia similares representan elementos similares, se muestra en las figuras, de acuerdo con las formas de realización de la presente invención, un sistema de bloqueo de tornillos, indicado generalmente mediante el número de referencia 10. Las figuras 1 a 3 se refieren al sistema de bloqueo de tornillos 10. Preferentemente, el sistema de bloqueo de tornillos 10 incluye una parte de un clavo intramedular 20, al menos una cápsula adhesiva 40, y al menos un elemento de fijación 60. En las figs. 2 y 3 se muestran dos elementos de fijación 60a, 60b.

El clavo intramedular 20 es preferentemente un vástago alargado configurado para quedar alojado en el canal de un fémur de un paciente. Preferentemente, el clavo intramedular 20 incluye un orificio longitudinal 22 dispuesto al menos parcialmente a lo largo de un segmento del mismo. El orificio 22 se muestra con un eje 23. Aunque el eje 23 se muestra como una línea recta en las figs. 1 a 3, el eje 23 se puede curvar si una parte del clavo 20 también está curvada longitudinalmente. El clavo 20 también incluye preferentemente al menos una primera y una segunda abertura para alojar tornillos de osteopatía 26a, 26b. Preferentemente, cada una de las aberturas 26a, 26b se extiende de forma transversal con respecto al orificio longitudinal 22 del clavo intramedular 20.

La cápsula adhesiva 40 incluye preferentemente un receptáculo externo que contiene un material adhesivo. El receptáculo externo de la cápsula adhesiva es preferentemente delgado, de manera que resulte fácil de perforar por elementos de fijación como, por ejemplo, los elementos de fijación 60a, 60b. Tal como se muestra en la fig. 1, la cápsula adhesiva 40 forma una cámara para contener material adhesivo. Otra posibilidad consiste en que la cápsula adhesiva incluya dos cámaras 44, 46, tal como se muestra en la fig. 2, o más de dos cámaras. Una barrera 48 separa la cápsula adhesiva 40 en dos cámaras, una primera y una segunda cámara 44, 46. La cápsula adhesiva 40 también puede incluir más de una barrera 48 para formar una pluralidad de cámaras.

Tal como se muestra en la forma de realización de la fig. 2, la cápsula adhesiva 40 está colocada dentro del orificio 22 y está comunicada con ambas aberturas primera y segunda 26a, 26b. La primera cámara 44 y la segunda cámara 46 de la cápsula adhesiva 40 están separadas por la barrera 48. En esta forma de realización, la primera cámara 44 puede ser perforada por el elemento de fijación 60A, por ejemplo, sin que la segunda cámara sea perforada, y viceversa.

Tal como se muestra en la fig. 3, los elementos de fijación 60a, 60b han perforado la cápsula adhesiva 40, de manera que el material adhesivo rodea preferentemente una parte de los elementos de fijación 60a, 60b. Preferentemente, los elementos de fijación 60a, 60b se introducen en las aberturas 26a, 26b hasta que las cabezas 61a, 61b de cada elemento de fijación 60a, 60b queden asentadas sobre una superficie exterior del hueso del paciente (que no se muestra). Dependiendo de las propiedades químicas y/o físicas del material adhesivo contenido en la cápsula 40, el material adhesivo acabará fraguando y sujetando los elementos de fijación 60a, 60b con respecto al clavo 20 y, por tanto, sujetando el clavo 20 con respecto al canal del fémur del paciente. Preferentemente, una vez que el material adhesivo fragua, se evita que los elementos de fijación 60a, 60b se separen del clavo 20. El adhesivo fraguado también ayuda a mantener la estabilidad angular de un elemento de fijación en una abertura del clavo 20.

Las figs. 4 a 6 hacen referencia al sistema de bloqueo de tornillos 100. El sistema de bloqueo de tornillos 100 incluye preferentemente el clavo intramedular 120, al menos una cápsula adhesiva 140, y al menos un elemento de fijación 160.

El clavo intramedular 120 es preferentemente un vástago alargado configurado para quedar alojado en el canal de un fémur de un paciente. Preferentemente, el clavo intramedular 120 incluye al menos dos cavidades u orificios longitudinales 122, 124 dispuestos al menos parcialmente a lo largo de un segmento del mismo. En esta forma de realización, la cavidad u orificio 122 no se extiende a lo largo de un segmento considerable del clavo 120, y queda interrumpido preferentemente por una pared 127 a lo largo del segmento del clavo 120 que separa la cavidad 122 de la cavidad 124. Preferentemente, cada cavidad 122, 124 se muestra con un eje 123. Aunque el eje 123 se muestra como una línea recta en las figs. 4 a 6, el eje 123 se puede curvar si una parte del clavo 120 también está curvada longitudinalmente. El clavo intramedular 120 también incluye preferentemente al menos una primera y una segunda abertura para alojar tornillos de osteopatía 126a, 126b. Preferentemente, cada una de las aberturas 126a, 126b se extiende de forma transversal con respecto al orificio longitudinal 122 del clavo intramedular 120.

La cápsula adhesiva 140 incluye preferentemente un receptáculo externo que contiene un material adhesivo. El receptáculo externo de la cápsula adhesiva es preferentemente delgado, de manera que resulte fácil de perforar por elementos de fijación como, por ejemplo, el elemento de fijación 160. Tal como se muestra en la fig. 5, la cápsula adhesiva 140 forma una cámara 144 para contener material adhesivo. Otra posibilidad consiste en que la cápsula adhesiva 140 incluya dos o más cámaras. Se puede usar una barrera para separar la cápsula adhesiva 140 en una primera y una segunda cámara, por ejemplo. La cápsula adhesiva 140 también puede incluir más de una barrera

para formar una pluralidad de cámaras.

Tal como se muestra en la fig. 4, una pluralidad de cápsulas 140 están situadas en las cavidades 122, 124 del clavo 120. Las cápsulas 140 están situadas en las cavidades 122, 124, de manera que una parte de las cápsulas 140 queda situada en las aberturas para alojar elementos de fijación 126a, 126b del clavo 120. La fig. 4A es una vista en sección que muestra la cápsula 140 situada en la cavidad 124, como ejemplo. La fig. 5 es una vista detallada que también muestra la cápsula 140 situada en la cavidad 124, en la que una parte de la cápsula 140 se muestra claramente situada en las aberturas para alojar elementos de fijación 126b del clavo 120. Las propiedades del material adhesivo de la cápsula 140 y la ubicación de la cápsula 140 situada en una abertura para alojar elementos de fijación del clavo 120 determinan la cantidad de adhesivo que entrará en contacto con un elemento de fijación que perfora la cápsula 140 en la abertura para alojar elementos de fijación del clavo 120.

Tal como se muestra en la fig. 6, el elemento de fijación 160 ha perforado la cápsula adhesiva 40 situada en la abertura para alojar elementos de fijación 126a, de manera que el material adhesivo rodea preferentemente una parte del elemento de fijación 160. Preferentemente, el elemento de fijación 160 se introduce en las aberturas 126a, 126b hasta que una cabeza 161 del elemento de fijación 160 quede asentada sobre una superficie exterior del hueso del paciente (que no se muestra). Dependiendo de las propiedades químicas y físicas del material adhesivo, el material adhesivo acabará fraguando y sujetando el elemento de fijación 160, por ejemplo, con respecto al clavo 120.

Las figs. 7 a 11 hacen referencia al sistema de bloqueo de tornillos 200. El sistema de bloqueo de tornillos 200 incluye preferentemente el clavo intramedular 200, al menos una cápsula adhesiva 240, al menos un soporte de cápsula 270, y al menos un elemento de fijación 260. En la fig. 9 se muestran dos elementos de fijación 260a, 260b. El sistema de bloqueo de tornillos 200 también puede incluir un instrumento de inserción 290 para acoplar y manipular el soporte de cápsula 270.

Las figs. 7 a 8A muestran la cápsula adhesiva 240, el soporte de cápsula 270 y el instrumento de inserción 290. Como se muestra en la fig. 7, la cápsula adhesiva 240 incluye preferentemente un receptáculo externo 242 que contiene un material adhesivo. El receptáculo externo 242 de la cápsula adhesiva 240 es preferentemente delgado, de manera que resulte fácil de perforar por los elementos de fijación como, por ejemplo, los elementos de fijación 260a, 260b, tal como se muestra en la fig. 9, por ejemplo. La cápsula adhesiva 240 forma preferentemente una cámara 244 para contener material adhesivo. Otra posibilidad consiste en que la cápsula adhesiva 240 incluya dos o más cámaras. Se puede usar una barrera para separar el adhesivo de la cápsula 240 en una primera y una segunda cámara, por ejemplo. La cápsula adhesiva 240 también puede incluir más de una barrera para formar una pluralidad de cámaras.

En la fig. 8 se muestra el instrumento de inserción 290 alineado con el soporte de cápsula 270 antes de acoplarlo al soporte de cápsula 270, tal como se muestra en la fig. 8A. el instrumento de inserción 290 posee preferentemente un extremo de acoplamiento 292 que está configurado para acoplarse con un extremo correspondiente 274 del soporte de cápsula 270. El acoplamiento entre el instrumento de inserción 290 y el soporte de cápsula 270 se puede llevar a cabo a través de un encaje a presión, unión roscada, o un encaje con bloqueo, tal como una conexión de bola de retención, por ejemplo.

El soporte 270 posee un primer y un segundo extremo 271, 272, y cada extremo posee una cavidad 276 para contener una cápsula adhesiva 240. La cavidad 276 puede ser un orificio que atraviese el primer y el segundo extremo 271, 272 del soporte 270. Como se muestra en la fig. 8, el soporte 270 puede incluir roscas externas 280 configuradas para acoplarse con las correspondientes roscas del clavo 220. El soporte 270 es preferentemente cilíndrico.

En el sistema de bloqueo de tornillos 200, el clavo intramedular 220 es un vástago preferentemente alargado configurado para quedar alojado en el canal de un fémur de un paciente. Preferentemente, el clavo intramedular 220 incluye al menos dos cavidades u orificios longitudinales 222, 224 dispuestos al menos parcialmente a lo largo de un segmento del mismo. En esta forma de realización, la cavidad u orificio 222 no se extiende a lo largo de un segmento considerable del clavo 220, y queda interrumpido preferentemente por una pared 227 a lo largo del segmento del clavo 220 que separa la cavidad 222 de la cavidad 224. Preferentemente, cada cavidad 222, 224 se muestra con un eje 223. Aunque el eje 223 se muestra como una línea recta en las figs. 9 y 11, el eje 223 se puede curvar si una parte del clavo 220 también está curvada longitudinalmente. El clavo intramedular 220 también incluye preferentemente al menos una primera y una segunda abertura para alojar tornillos de osteopatía 226a, 226b. Preferentemente, cada una de las aberturas 226a, 226b se extiende de forma transversal con respecto a las cavidades 222, 224 del clavo intramedular 220.

Como se muestra en la fig. 9, una pluralidad de cápsulas 240, cada una de ellas alojada en un soporte 270, se encuentran situadas en cavidades 222, 224 del clavo 120. En el soporte 270 se alojan las cápsulas 240 que se encuentran situadas en las cavidades 222, 224 de manera que una parte de las cápsulas 240 se sitúe en las

aberturas para alojar elementos de fijación 226a, 226b del clavo 220. La fig. 10A es una vista en sección que muestra la cápsula 240 situada en la cavidad 224, por ejemplo.

5 Como se muestra en la fig. 11, el elemento de fijación 260a ha perforado la cápsula adhesiva 240 de manera que el material adhesivo rodea preferentemente una parte del elemento de fijación 260a. Preferentemente, el elemento de fijación 260a se introduce en las aberturas 226^a hasta que una cabeza 261 del elemento de fijación 260a quede asentada sobre una superficie exterior del hueso del paciente (que no se muestra). Dependiendo de las propiedades químicas y físicas del material adhesivo contenido en la cápsula adhesiva 240, el material adhesivo acabará fraguando y sujetando el elemento de fijación 260a, por ejemplo, con respecto al clavo 220.

10 En la fig. 11 se muestran las cavidades 222, 224 roscadas de manera que se pueda hacer girar un instrumento de inserción 290 acoplado a un soporte 270 para enroscar el soporte 270 hasta que ocupe su posición en el interior de las cavidades 222, 224. El soporte 270 está adaptado para insertarlo en un orificio longitudinal 22, o las cavidades 122, 124, 222, 224 del vástago alargado del clavo 10, 100, 200.

15 En una forma de realización, el clavo 10 incluye una primera y una segunda aberturas transversales 26a, 26b y el soporte 270 está colocado en el interior del orificio longitudinal 22 del clavo 20 de manera que el soporte 270 quede comunicado con la primera y la segunda aberturas transversales 26a, 26b, en las que el soporte 270 posee una primera y una segunda cavidad 272, cada una de ellas adaptada para alojar una cápsula adhesiva 40, 140, 240.

20 Las figs. 12 a 15 hacen referencia al sistema de bloqueo de tornillos 300. El sistema de bloqueo de tornillos 300 incluye preferentemente el clavo intramedular 320, al menos una cápsula adhesiva 340 y al menos un elemento de fijación 360 (que no se muestra).

25 El clavo intramedular 320 es un vástago preferentemente alargado configurado para quedar alojado dentro del canal de un fémur de un paciente. Preferentemente, el clavo intramedular 320 incluye un orificio longitudinal 322 dispuesto al menos parcialmente a lo largo de un segmento del mismo. El orificio longitudinal 322 incluye preferentemente al menos una cavidad 321 adaptada para alojar una parte de retención 366 que se extiende desde la cápsula adhesiva 340. El clavo intramedular 320 también incluye preferentemente al menos una primera y una segunda abertura para alojar tornillos de osteosíntesis 326a, 326b. Preferentemente, cada una de las aberturas 326a, 326b se extiende de forma transversal con respecto al orificio longitudinal 322 del clavo intramedular 320.

35 La cápsula adhesiva 340 incluye preferentemente una pared exterior 342 que se extiende longitudinalmente y que posee un primer extremo 344 y un segundo extremo 346. La cápsula adhesiva 340 también incluye preferentemente una pared interior 348 que se extiende longitudinalmente y está separada de la pared exterior 342, y la pared interior posee un primer extremo 350 y un segundo extremo 352. El primer y el segundo extremo de las paredes exterior e interior están preferentemente sellados, de manera que las paredes exterior e interior selladas definen una cámara cerrada 354. La cámara cerrada 354 contiene preferentemente un adhesivo 341. La pared interior 348 forma un conducto 356 a lo largo de una parte de la cápsula adhesiva 340 y a través del primer y el segundo extremo 350, 352 de la pared interior 348.

40 Como se muestra en la fig. 15, la cámara cerrada 354 que contiene el adhesivo 341 incluye preferentemente una primera sección longitudinal 360 y una segunda sección longitudinal 362 separadas por una barrera 364, de forma que el adhesivo de la primera sección 341a queda separado del adhesivo de la segunda sección 341b. La barrera 364 está situada preferentemente en una parte intermedia a lo largo de la cápsula adhesiva 340. La pared exterior 342 de la cápsula adhesiva 340 posee preferentemente un borde circunferencial o parte de retención 366 que se extiende hacia fuera desde la misma.

50 Las paredes exterior e interior 342, 348 de la cápsula adhesiva 340 son, preferentemente, sustancialmente cilíndricas y el conducto 322 es sustancialmente cilíndrico, de manera que la cámara cerrada 354 tiene forma anular.

55 La cápsula adhesiva 340 incluye preferentemente una pared del primer extremo 368 y una pared del segundo extremo 370, en las que un primer extremo de la cámara anular 354 situado en los primeros extremos 344, 350 de las paredes exterior e interior 342, 348 queda sellado por la pared del primer extremo 368 y un segundo extremo de la cámara anular 354 situado en los segundos extremos 346, 352 de las paredes exterior e interior 342, 348 queda sellado por la pared del segundo extremo 370.

60 Como se muestra en las figs. 14 y 15, con el fin de colocar una cápsula adhesiva 340 en su posición dentro del clavo 320, se hace pasar una parte de un hilo de guiado 380 a través del conducto 356 de la cápsula adhesiva 340. El hilo de guiado 380 posee un diámetro suficiente para pasar a través del conducto 356 y que al mismo tiempo también sea posible que el hilo de guiado 380 se acople con la pared interior 348 de la cápsula adhesiva. Una vez que la cápsula 340 se acopla con el hilo de guiado 380, la cápsula adhesiva 340 puede quedar alojada en el orificio longitudinal 322 del clavo 320. Preferentemente, el hilo de guiado 380 atraviesa el orificio longitudinal 322 del clavo 320 hasta que la arandela de retención 366 se acopla en la cavidad 323 del orificio longitudinal 322 tal como se

muestra en la fig. 14.

Como se muestra en la fig. 15, una vez que la cápsula adhesiva 340 se encuentra en su lugar, el hilo de guiado 380 se puede retirar del orificio longitudinal 322 del clavo 320, dejando atrás la cápsula adhesiva 340. De forma similar a la forma de realización que se muestra en la fig. 3, los elementos de fijación 360a, 360b (que no se muestran) se pueden disponer a través de las aberturas 326a, 326b del clavo 320 respectivamente, de manera que los elementos de fijación 360a, 360b perforen la cápsula adhesiva 340. Preferentemente, tras perforar la cápsula adhesiva 340 con los elementos de fijación 360a, 360b, el material adhesivo contenido en la cámara anular 341 rodea preferentemente una parte de los elementos de fijación 360a, 360b. Preferentemente, los elementos de fijación 360a, 360b se introducen en las aberturas 326a, 326b hasta que una cabeza 361 de cada elemento de fijación quede asentada sobre una superficie exterior del hueso del paciente (que no se muestra). Dependiendo de las propiedades químicas y/o físicas del material adhesivo contenido en la cápsula 340, el material adhesivo acabará fraguando y sujetando los elementos de fijación 360a, 360b con respecto al clavo 320 y, por tanto, sujetando el clavo 320 con respecto al canal del fémur del paciente.

En otras formas de realización, se pueden incorporar agentes biológicamente activos en el interior de las cápsulas 40, 140, 240, 340. Entre los agentes activos adecuados para su uso en las cápsulas 40, 140, 240, 340 se incluyen factores de crecimiento, tales como bisfosfonatos, factores de crecimiento transformantes, factores de crecimiento fibroblástico, factores de crecimiento derivados de plaquetas, factores de crecimiento epidérmico, péptidos activos para el crecimiento del tejido conectivo, factores osteogénicos, y análogos, fragmentos y derivados de dichos factores de crecimiento.

Además de los agentes biológicamente activos que se exponen más arriba, en la técnica se conoce un gran número de agentes farmacéuticos que resultan adecuados para su uso en la cápsula. El término "agente farmacéutico" incluye, de forma no exhaustiva: medicamentos, vitaminas, suplementos minerales, sustancias usadas para el tratamiento, prevención, diagnóstico, cura o acción paliativa de enfermedades o trastornos, o sustancias que afectan a la estructura o la función del cuerpo, o profármacos, que se vuelven biológicamente activos en un entorno fisiológico predeterminado.

Entre los ejemplos no exhaustivos de categorías generales de agentes farmacéuticos útiles, se incluyen las siguientes categorías terapéuticas: agentes anabólicos, antiácidos, agentes antiasmáticos, anticoagulantes, anticonvulsivos, antidiarreicos, agentes antiinfecciosos, agentes antiinflamatorios, agentes antináuseas y agentes analgésicos. El agente terapéutico también puede ser al menos un fármaco que pertenezca a una clase de fármacos seleccionada entre el grupo formado por: inhibidores de la ECA, alcaloides, agentes anabólicos, analgésicos, antiácidos, agentes antialérgicos, agentes para combatir la enfermedad de Alzheimer, fármacos antianginosos, agentes ansiolíticos, agentes antiarrítmicos, antiasmáticos, agentes antibacterianos, agentes para combatir trastornos bipolares, agentes antifúngicos, antibióticos, anticolesterolémicos, agentes antitrombóticos, anticonvulsivos, anticoagulantes, antidepresivos, preparados antidiarreicos, antieméticos, antihistamínicos, agentes antihiper glucémicos, antihipertensivos, agentes contra la impotencia, antiinfecciosos, antiinflamatorios, agentes antilipídicos, antimaniacos, agentes antimigrañosos, antináuseas, antineoplásicos, agentes antiobesidad, antiparasitarios, agentes antiparkinsonianos, antipsicóticos, antipiréticos, antiespasmódicos, agentes antiinfarto, antitrombóticos, preparados antitiroideos, agentes antitumorales, antitusivos, agentes antiulcerosos, agentes antiuricémicos, agentes antiviricos, agentes ansiolíticos, estimulantes del apetito, supresores del apetito, agentes para combatir trastornos autoinmunes, barbitúricos, agentes betabloqueantes, agentes reductores del nivel de glucosa en sangre, broncodilatadores, agentes cardiovasculares, dilatadores cerebrales, agentes quelantes, antagonistas de la colecistoquinina, agentes quimioterapéuticos, agentes reductores del colesterol, activadores cognitivos, potenciadores cognitivos, anticonceptivos, dilatadores coronarios, supresores de la tos, descongestivos, desodorantes, agentes dermatológicos, agentes para tratar la diabetes, diuréticos, emolientes, enzimas, fármacos eritropoyéticos, expectorantes, agentes favorecedores de la fertilidad, fungicidas, agentes gastrointestinales, reguladores del crecimiento, agentes anticefaleicos, agentes para tratar la cefalalgia histamínica, agentes sustitutivos de hormonas, agentes hiperglucémicos, agentes hipnóticos, agentes hipoglucémicos, resinas de intercambio iónico, laxantes, tratamientos contra la migraña, suplementos minerales, activos o más activos después de que se hayan colocado mucolíticos, narcóticos, neurolépticos, fármacos neuromusculares, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), aditivos nutricionales, vasodilatadores periféricos, polipéptidos, prostaglandinas, psicotrópicos, inhibidores de la renina, estimuladores respiratorios, agentes para tratar el síndrome de piernas inquietas, sedantes, esteroides, estimulantes, simpaticolíticos, preparados tiroideos, tranquilizantes, relajantes uterinos, preparados vaginales, vasoconstrictores, vasodilatadores, agentes antivertiginosos, vitaminas, agentes cicatrizantes, y combinaciones de los mismos.

El al menos un fármaco se selecciona entre el grupo formado por: acetazolamida, paracetamol (acetaminofeno), ácido acético, acetohexamida, ácido acetilsalicílico, ácido acetilsalicílico tamponado, acrivastina, aciclovir, salbutamol (albuterol), sulfato de salbutamol, alcohol, alfaxalona, fosfatasa alcalina, alantoína, aloe, alprostadilo, acetato de aluminio, carbonato de aluminio, clorhidrato de aluminio, hidróxido de aluminio, alprazolam, aminoácidos, ácido aminobenzoico, besilato de amlodipina, amoxicilina, ampicilina, amsacrina, amsalog, anetol, apomorfina, ácido

ascórbico, aspartamo, aspirina, astemizol, atenolol, atorvastatina cálcica, azatadina, maleato de azatidina, azitromicina, bacitracina, bálsamo del Perú, BCNU (carmustina), clorhidrato de becampicilina, dipropionato de beclometasona, cloruro de benzalconio, benzocaína, ácido benzoico, benzofenonas, peróxido benzoico, benzoquinamida, cloruro de benzoquinamida, betametasona, betanecol, biotina, bisacodilo, subsalicilato de bismuto, acetato de bornilo, bromofeniramina, maleato de bromofeniramina, clorhidrato de bupropión, buspirona, cafeína, calamina, carbonato cálcico, casinato cálcico, hidróxido de calcio, alcanfor, captoprilo, carbenicilina indanil sódica, carvedilol, cáscara sagrada, aceite de ricino, cefaclor, cefadroxilo, celecoxib, cefalexina, centrizina, clorhidrato de centrizina, cetirizina, alcohol cetílico, cloruro de cetilpiridinio, minerales quelados, clorambucilo, cloranfenicol, clorhidrato de clorciclizina, clordiazepóxido, gluconato de clorhexidina, cloroxilenol, cloropentostatina, clorfeniramina, maleato de clorfeniramina, tanato de clorfeniramina, clorpromacina, clorpropamida, clortalidona, clorzolamida, resina de colestiramina, bitartrato de colina, proteína estimulante condrogénica, cimetidina, clorhidrato de cimetidina, clorhidrato de cinamedrina, cinarizina, cisaprida, citalopram, ácido cítrico, claritromicina, clemastina, flumarato de clemastina, clonidina, clorhidrato de clonidina, cloribrato, manteca de cacao, aceite de hígado de bacalao, codeína, fumarato de codeína, fosfato de codeína, acetato de cortisona, cotrimoxazol, clorhidrato de ciprofloxacino, cianocobalamina, clorhidrato de ciclizina, ciproheptadina, clorhidrato de ciproheptadina, dexmetilfenidato, dantrón, maleato de dexbromofeniramina, dextrometorfano, halohidrato de dextrometorfano, diazepam, dibucaína, dicloalfenazona, diclofeno, sales metálico-alcalinas de diclofeno, diclofenaco sódico, dicumarol, digitoxina, digoxina, dihidroergotamina, hidrogenatos de dihidroergotamina, mesilatos de dihidroergotamina, diltiazem, dimebón, dimenhidrinato, dimeticona, dioxibenzona, difenhidramina, citrato de difenhidramina, clorhidrato de difenhidramina, divalproex, sales de metal alcalino de divalproex, docusato cálcico, docusato potásico, docusato sódico, donepezilo, doxazosina, doxepina, clorhidrato de doxepina, hidrato de doxiciclina, succinato de doxilamina, dronabinol, equinomicina, econazol, efaroxano, enalapril, ácido enalaprilico, enoxacina, efedrina, bitartrato de epinefrina, ergotamina, tartrato de ergotamina, eritromicina, eritropoyetina, estropipato, etinilestradiol, etomidato, eucaliptol, famotidina, fenopropeno, sales metálicas de fenopropeno, fumarato ferroso, gluconato ferroso, sulfato ferroso, fluconazol, fluoxetina, fluoximesterona, ácido fólico, fosfenitoína, 5-fluorouracilo (5-FU), fluoxetina, clorhidrato de fluoxetina, flurbiprofeno, fluspirileno, furosemida, gabapentina, gentamicina, gemfibrozilo, glipizida, glicerina, estearato de glicerilo, granisetón, clorhidrato de granisetón, griseofulvina, guafenesina, hexilresorcinol, hidroclorotiazida, hidrocodona, tartratos de hidrocodona, hidrocortisona, acetato de hidrocortisona, sulfato de 8-hidroquinolina, hidroxizina, pamoato de hidroxizina, sales clorhidrato de hidroxizina, ibuprofeno, indometacina, inositol, insulina, yodo, ipecacuana, hierro, iroxicam, isosorbida, mono y dinitratos de isosorbida, isoxicam, caolín, ketamina, ketanserina, ketoprofeno, ácido láctico, lanolina, L-DOPA, lecitina, acetato de leuprolida, levocabastina, lidocaína, clorhidrato de lidocaína, lifinopril, liotrix, lisinopril, lomustina, loperamida, loratadina, lovastatina, carbonato magnésico, hidróxido de magnesio, salicilato magnésico, trisilicato magnésico, meclizina, clorhidrato de meclizina, ácido mefenámico, ácido meclofenámico, meclofenamato sódico, acetato de medroxiprogesterona, meloxicam, memantina, mandelato de metenamina, mentol, clorhidrato de meperidina, sulfato de metaproterenol, metandrostenolona, metescopolamina, nitratos de metescopolamina, metisergida, maleato de metisergida, nicotinato de metilo, salicilato de metilo, metilcelulosa, metsuximida, 17-metiltestosterona, metoclopramida, hidratos de metoclopramida, metronidazol, clorhidrato de metronidazol, metoprolol, tartrato de metoprolol, mianserina, nitrato de miconazol, aceite mineral, minociclina, minoxidilo, mioflazina, morfina, nadolol, naproxeno, sales sódicas de naproxeno, sales de metal alcalino de naproxeno, nifedipina, sulfato de neomicina, niacina, niacinamida, nicotina, nicotinamida; nimesulida; nitroglicerina; nonoxinol-9; noretindrona y su acetato; nistatina, octoxinol, octoxinol-9, octil dimetil PABA, octilmetoxicinamato, ácidos grasos poliinsaturados omega-3, omeprazol, ondansetrón, clorhidrato de ondansetrón, oxfundazol, ácido oxolinico, oxibenzona, oxtrifilina, ácido para-aminobenzoico (PABA), padimato-O, parametadona, parotexina, penfluridol, penicilina G, pentostatina, aceite de menta piperita, tetranitrato de pentaeritritol, pentobarbital sódico, perfenazina, sulfato de fenelzina, fenindamina, tartrato de fenindamina, maleato de feniramina, fenobarbital, fenol, fenolftaleína, fenilefrina, tanatos de fenilefrina, clorhidratos de fenilefrina, fenilpropanolamina, clorhidrato de fenilpropanolamina, fenitoína, pirmenol, piroxicam, sales de piroxicam, sulfato de polimixina B, cloruro potásico, nitrato potásico, pramipexol, pramiracetam, pramoxina, clorhidrato de pramoxina, prazepam, prazosina, prednisolona, clorhidrato de procainamida, procatenol, prometazina, clorhidrato de prometazina, propoxifeno, clorhidrato de propoxifeno, napsilato, proclorperazina, maleato de proclorperazina, propanolol, clorhidrato de propanolol, prometazina, clorhidrato de prometazina, propanolol, prostaciclina, pseudoefedrina, sulfatos de pseudoefedrina, clorhidratos de pseudoefedrina, piridoxina, pirolamina, quinapril, quinidina, gluconato, sulfato de quinidina, quinestrol, ralitolina, ramiprilo, ranitidina, resorcinol, retinol, riboflavina, rivastigmina, rosiglitazona, ácido salicílico, escopolamina, sertralina, aceite de sésamo, aceite de hígado de tiburón, citrato de sildenafil, simeticona, bicarbonato sódico, citrato sódico, fluoruro sódico, monofluorofosfato sódico, espiramicina, espirolactona, sucralfato, sulfametoxazol, sulfasalazina, azufre, sulpirida, sumatriptán, succinato de sumatriptán, tacrina, clorhidrato de tacrina, terconazol, terfenadina, testosterona, tetraciclina, clorhidrato de tetraciclina, tetrahydroaminoacridina, teofilina, tiabendazol, tietilperazina, maleato de tietilperazina, tioperidona, clorhidrato de tiotixeno, timolol, maleato de timolol, tolmetina, tolnaftato, topiramato, tramadol, tretinoína, triazolam, trimetrexato, trimazosina, triclosán, trimetobenzamida, clorhidrato de trimetobenzamida, tripelenamina, clorhidrato de tripelenamina, clorhidrato de tripolidina, troleandomicina, tubulzol, ácido undecilénico, valdecoxib, vancomicina, venlafaxina, clorhidrato de verapamilo, fosfato de vidarabina, virazol, vitamina A, vitamina C, vitamina D, vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, vitamina B4, vitamina B5, vitamina B6, vitamina B7, vitamina B9, vitamina B12, vitamina E, vitamina K, hamamelis, clorhidrato de xilometazolina, cinc, sulfato de cinc, undecilenato de cinc, ziprasidona,

zolpidem, sales de los mismos, y combinaciones de los mismos.

5 En otras formas de realización, los agentes biológicamente activos, agentes farmacéuticos, y fármacos expuestos anteriormente se pueden incorporar dentro de las cápsulas 40, 140, 240, 340 sin que haya ningún adhesivo en las cápsulas 40, 140, 240, 340.

10 En las formas de realización en las que hay adhesivos incluidos en las cápsulas 40, 140, 240, 340, se pueden incluir diversos aditivos en el adhesivo de la invención para ajustar sus propiedades. Por ejemplo, cementos para hueso, proteínas, materiales osteoinductores y/o osteoconductores, agentes opacantes de rayos X, materiales de relleno para sostenimiento o refuerzo, reguladores de crecimiento de cristales, modificadores de viscosidad, agentes formadores de poros, y otros aditivos y una mezcla de los mismos se pueden incorporar sin alejarse del alcance de la invención.

15 La naturaleza de los compuestos y materiales funcionales presentes en el cemento óseo no se limita a los ingredientes descritos hasta ahora, sino que, más bien al contrario, junto con la invención se puede usar cualquier otro material adecuado osteoconductor, bioactivo, bioinerte u otros materiales funcionales. Cuando se usan, estos ingredientes opcionales pueden estar presentes en cualesquiera cantidades que resulten adecuadas para sus fines.

20 En algunas formas de realización, el cemento óseo incluye una proteína osteoinductora, y con este nombre se conoce cualquier proteína que resulte útil para ayudar o inducir a la formación de hueso. Las proteínas osteoinductoras se consideran particularmente adecuadas para su uso junto con los sistemas de cemento de carboxilo/calcio ya que, al menos en el caso de muchas proteínas osteoinductoras conocidas, dichas proteínas se pueden desnaturalizar a un pH alcalino.

25 Otro ingrediente opcional es un agente de relleno, tal como un agente de relleno radiopaco. El agente de relleno radiopaco puede ser, por ejemplo, un compuesto adecuado de bismuto, bario o yodo, tal como sulfato de bario o hidróxido de bismuto. Entre otros agentes de relleno adecuados, se incluyen: biovidrio, sílices, alúmina, fosfato de calcio bifásico, silicato de calcio, sulfato cálcico, cerámica de fosfato cálcico granular, cemento Portland y similares.

30 Aunque la invención se ha descrito en la presente memoria descriptiva haciendo referencia a formas de realización particulares, se debe entender que estas formas de realización tienen un carácter meramente ilustrativo de los principios y aplicaciones de la presente invención. Por lo tanto, se debe entender que se pueden realizar numerosas modificaciones en las formas de realización ilustrativas y que se pueden idear otras configuraciones sin alejarse del alcance de la presente invención, definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de bloqueo de tornillos (10, 100, 200, 300), que comprende:
- 5 un clavo intramedular (20, 120, 220, 320) que posee un vástago alargado con un orificio longitudinal (22, 122, 124, 222, 224, 322) que lo atraviesa al menos parcialmente y una primera y una segunda abertura para alojar tornillos de osteosíntesis (26a, 26b, 126a, 126b, 226a, 226b, 326a, 326b), y las aberturas para alojar tornillos de osteosíntesis se extiende de forma transversal con respecto al orificio longitudinal,
- 10 una cápsula adhesiva (40, 140, 240, 340) que posee un receptáculo que contiene un material adhesivo, y la cápsula adhesiva está situada en el interior del orificio longitudinal, en la que una parte de la cápsula adhesiva se encuentra situada en el interior de al menos una de las aberturas para alojar tornillos de osteosíntesis.
2. El sistema de bloqueo de tornillos (300) de la reivindicación 1, en el que el receptáculo de la cápsula adhesiva (340) comprende:
- 15 una pared exterior (342) que se extiende longitudinalmente y que posee un primer extremo (344) y un segundo extremo (346); y
- 20 una pared interior (348) que se extiende longitudinalmente y está separada de la pared exterior, y la pared interior posee un primer (350) y un segundo extremo (352), y el primer y el segundo extremo de las paredes exterior e interior están preferentemente sellados y las paredes exterior e interior selladas definen una cámara cerrada (354);
- en el que el material adhesivo está contenido en la cámara cerrada, y
- 25 en el que la pared interior forma preferentemente un conducto (356) a lo largo de una parte de la cápsula adhesiva y a través del primer y el segundo extremo de la pared interior.
3. El sistema de bloqueo de tornillos (10, 200, 300) de la reivindicación 1 o 2, en el que el receptáculo que contiene el material adhesivo incluye una primera sección longitudinal (44, 360) y una segunda sección longitudinal (46, 362) separadas por una barrera (48, 364), de forma que el material adhesivo de la primera sección queda separado del adhesivo de la segunda sección.
- 30
4. El sistema de bloqueo de tornillos (10, 200, 300) de la reivindicación 3, en el que la barrera (48, 364) de la cápsula adhesiva (40, 340) se encuentra en una parte intermedia situada a lo largo de la cápsula adhesiva.
- 35
5. El sistema de bloqueo de tornillos (300) de la reivindicación 2, en el que la pared exterior (342) de la cápsula adhesiva (340) posee un borde circunferencial (366) que se extiende hacia fuera desde la misma.
6. El sistema de bloqueo de tornillos (300) de la reivindicación 2, en el que las paredes exterior e interior de la cápsula adhesiva (300) son sustancialmente cilíndricas y el conducto (356) de la cápsula adhesiva (300) es sustancialmente cilíndrico, de manera que la cámara cerrada (354) tiene forma anular.
- 40
7. El sistema de bloqueo de tornillos (300) de la reivindicación 2, en el que el primer y el segundo extremo de la cápsula adhesiva comprenden:
- 45 una pared del primer extremo (368); y
- una pared del segundo extremo (370),
- 50 en el que un primer extremo de la cámara anular (354) está sellado por la pared del primer extremo y un segundo extremo de la cámara anular está sellado por la pared del segundo extremo.
8. El sistema de bloqueo de tornillos (10, 100, 200) de la reivindicación 1, que además comprende:
- 55 un soporte (270) adaptado para quedar alojado dentro del orificio longitudinal (22, 122, 124, 222, 224) del vástago alargado del clavo intramedular (20, 120, 220), y el soporte está adaptado para alojar una cápsula adhesiva (40, 140, 240) en su interior y para colocar la cápsula adhesiva al menos parcialmente dentro de la al menos una abertura para alojar tornillos de osteosíntesis (26a, 26b, 126a, 126b, 226a, 226b).
- 60
9. El sistema de bloqueo de tornillos (10, 100, 200) de la reivindicación 1, que además comprende:
- un soporte (270) adaptado para quedar alojado dentro del orificio longitudinal (22, 122, 124, 222, 224) del vástago alargado del clavo intramedular (20, 120, 220), en el que el soporte posee un primer y un segundo extremo, y cada

extremo posee una cavidad (272) para sostener una cápsula adhesiva (40, 140, 240) con el fin de colocar las cápsulas adhesivas al menos parcialmente dentro de la primera y la segunda abertura para alojar tornillos de osteosíntesis (26a, 26b, 126a, 126b, 226a, 226b).

- 5 10. El sistema de bloqueo de tornillos (10, 100, 200) de la reivindicación 8 o 9, en el que el orificio longitudinal (22, 122, 124, 222, 224) del vástago alargado del clavo intramedular (20, 120, 220) posee una rosca en la parte contigua a la abertura para alojar el clavo de osteosíntesis (26a, 26b, 126a, 126b, 226a, 226b) y el soporte (270) está roscado y adaptado para acoplarse a rosca con el orificio longitudinal del vástago alargado.
- 10 11. El sistema de bloqueo de tornillos (10, 100, 200, 300) de la reivindicación 1, que además comprende:
un elemento de fijación (60, 160, 260, 360) que se puede alojar en una de las aberturas para alojar tornillos de osteosíntesis y es capaz de perforar la cápsula adhesiva.
- 15 12. El sistema de bloqueo de tornillos (10, 100, 200, 300) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la cápsula adhesiva también incluye al menos un agente terapéutico.

FIG. 1

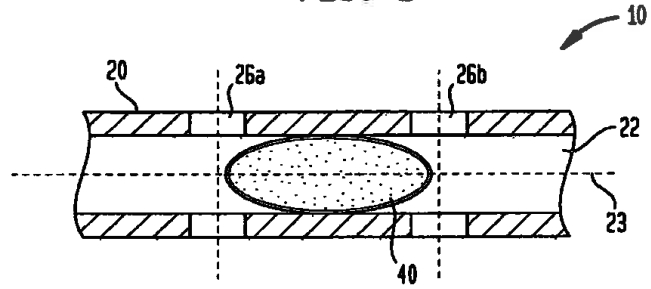


FIG. 2

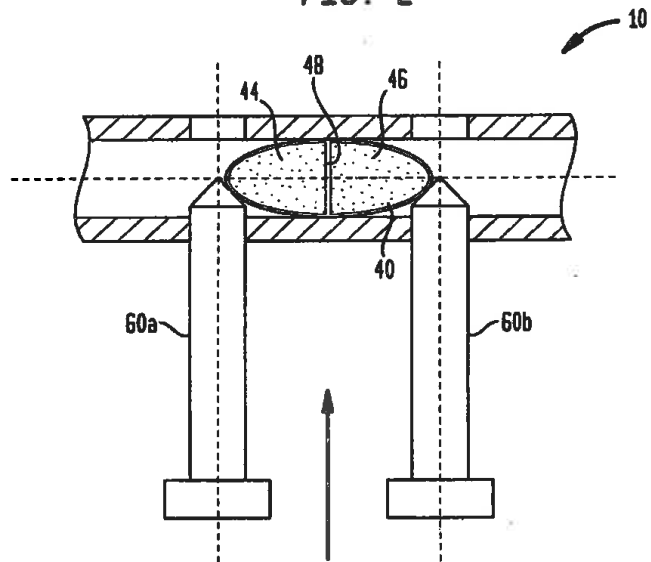
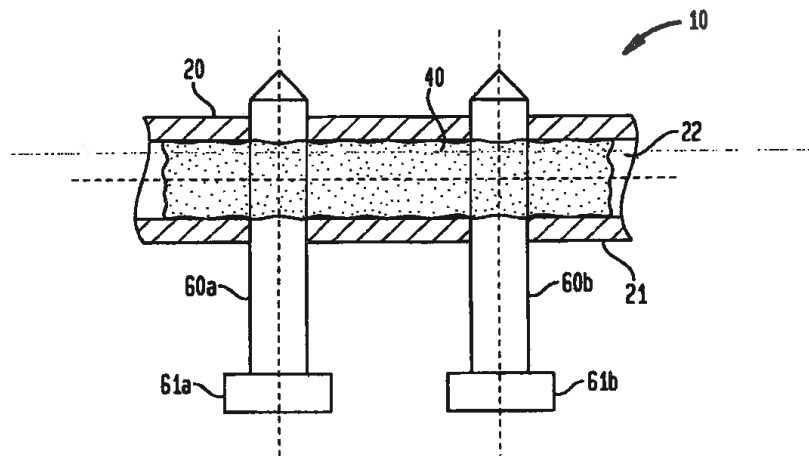


FIG. 3



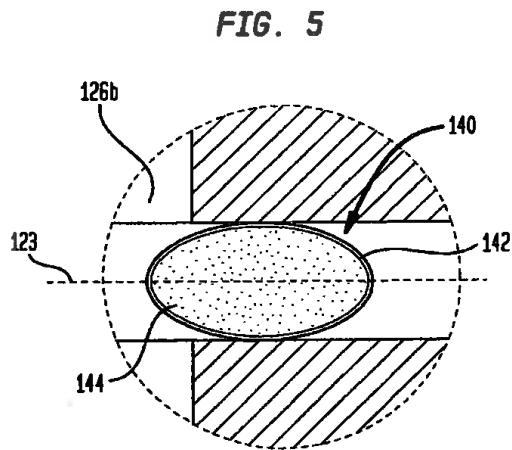
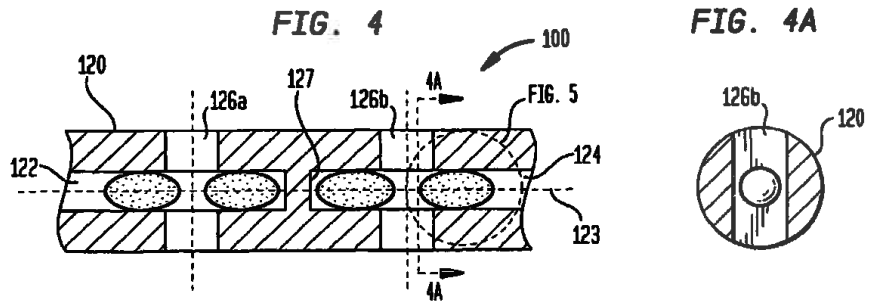


FIG. 6

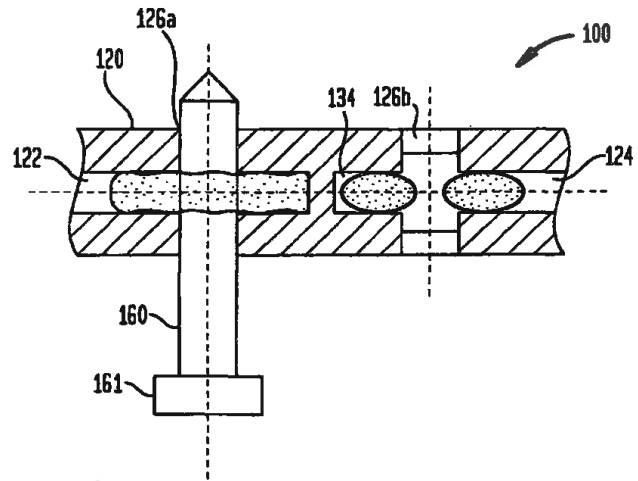


FIG. 7

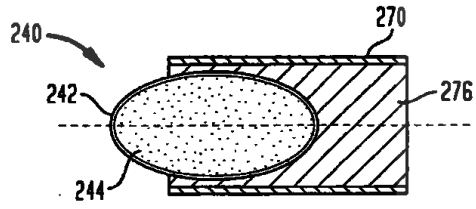


FIG. 8

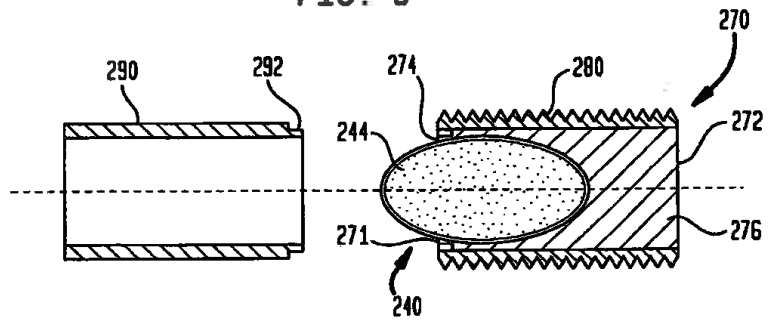
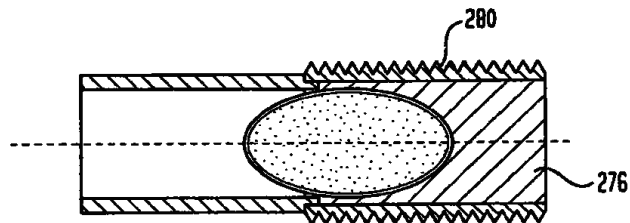


FIG. 8A



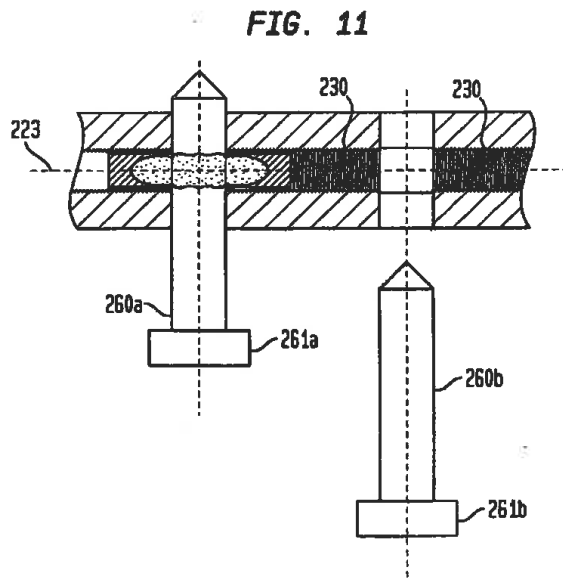
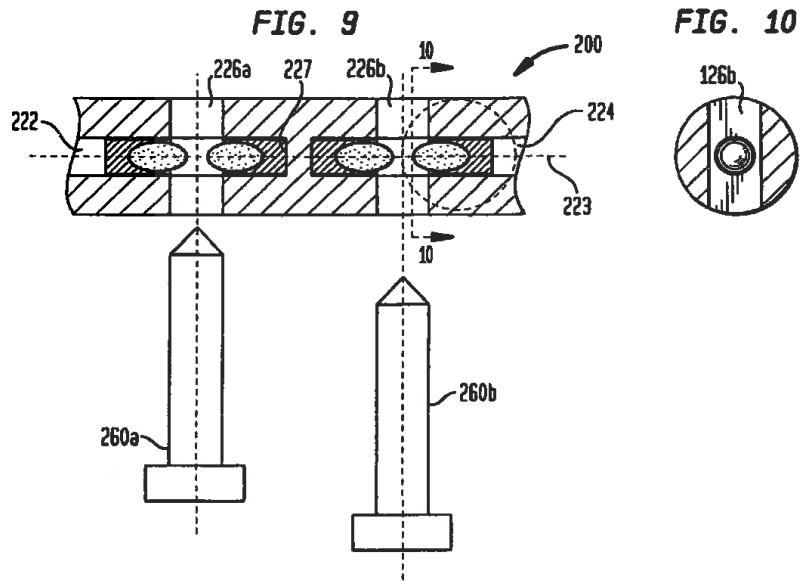


FIG. 12

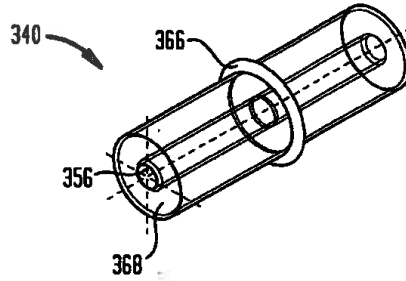


FIG. 13

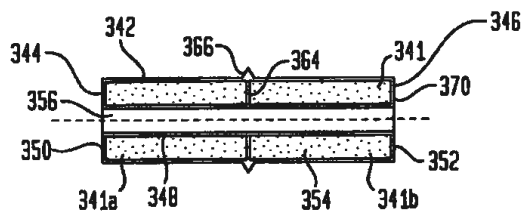


FIG. 14

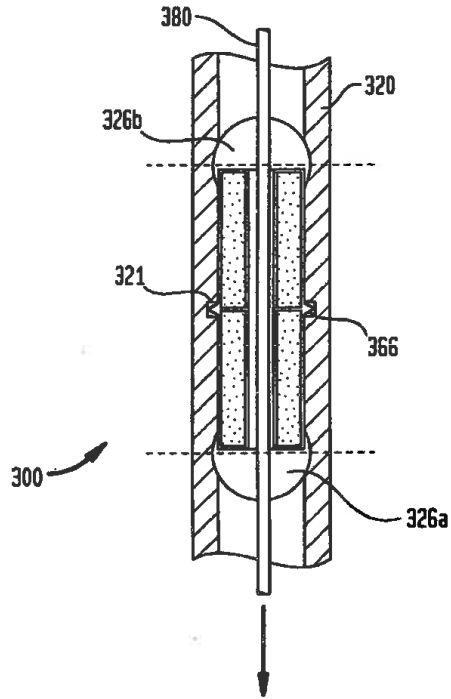


FIG. 15

