

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 417**

51 Int. Cl.:

A61B 17/064 (2006.01)

A61B 17/068 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2007** **E 10179974 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013** **EP 2258279**

54 Título: **Aparato para sujeción quirúrgica**

30 Prioridad:

21.04.2006 US 408399

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

07.11.2013

73 Titular/es:

**DAVOL, INC. (100.0%)
100 Sockanossett Crossroad P.O. Box 8500
Cranston, RI 02920, US**

72 Inventor/es:

**ADAMS, RAY;
DAROIS, ROGER E.;
FELIX, GUS;
LEHMAN, ADAM;
STEIN, JEFFREY;
PAUL, JOE;
BACHMAN, ALAN;
SMITH, BARRY y
CHESTER, ED**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 428 417 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

Aparato para sujeción quirúrgica

ANTECEDENTES

1. Campo del Invento

5 El presente invento se refiere a un aparato para sujeción quirúrgica.

2. Técnica Relacionada

10 Los sujetadores quirúrgicos son ampliamente utilizados en muchos procedimientos médicos diferentes. Por ejemplo, grapas, suturas, pinzas y otros sujetadores son comúnmente utilizados en procedimientos quirúrgicos laparoscópicos y abiertos para asegurar dos o más partes de tejido, prótesis, u otro material relativamente entre sí. Los sujetadores pueden proporcionar una conexión permanente entre dos partes, tales como entre un hueso y una prótesis no absorbible, o pueden proporcionar una fijación más temporal, tal como entre una malla protésica y músculo u otro tejido para permitir el crecimiento hacia dentro de tejido u otros procesos de curación para fijar de forma más segura la malla con relación al tejido.

15 Por ejemplo, la Publicación de Patente Norteamericana 2004/0049227 de Jervis describe un sujetador y aplicador helicoidal para unir una prótesis al tejido, por ejemplo, para unir una malla protésica en un procedimiento de reparación de una hernia. El aplicador descrito en la patente de Jervis puede desplegar uno o más sujetadores que tienen una forma de enrollamiento de alambre helicoidal utilizando un dispositivo que provoca la rotación para hacer girar y descargar los sujetadores desde un extremo distal del aplicador. En una realización, una varilla estabilizadora estacionaria situada en una parte interior de los sujetadores de enrollamiento en hélice tiene una forma de rosca que se aplica con los sujetadores y alimenta los sujetadores distalmente cuando son hechos girar.

20 Otros sujetadores utilizados para asegurar una malla en un procedimiento quirúrgico, tal como reparación de una hernia, están descritos en la Publicación de Patente Norteamericana 2004/0204723 de Kayan y en la Publicación de Patente Norteamericana nº 2005/0171562 de Criscuolo, entre otros. Tanto en las patentes de Kayan como en la de Criscuolo, los sujetadores incluyen una forma roscada y una cabeza en una estructura similar a un tornillo. Estos sujetadores se dice también que están hechos de un material absorbible. Por lo tanto, los sujetadores pueden degradarse y ser absorbidos por el cuerpo después de que se haya completado el procedimiento quirúrgico.

25 Un sistema sujetador quirúrgico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido a partir del documento US2005/171562.

Un sistema sujetador quirúrgico de acuerdo con el presente invento está caracterizado por las características expuestas en la parte de caracterización de la reivindicación 1.

30 Las características preferibles del invento están definidas en las reivindicaciones dependientes números 2 a 18.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Aspectos del invento son descritos a continuación con referencia a realizaciones ilustrativas, en las que números similares hacen referencia a elementos similares, y en las que:

La fig. 1 es una vista en perspectiva de un aplicador de sujetador de acuerdo con aspectos del invento;

35 La fig. 2 es una vista de extremidad del extremo distal del aplicador de la fig. 1;

Las figs. 3 a 5 muestran una vista en sección transversal del extremo distal del aplicador en distintas etapas del despliegue de un sujetador;

La fig. 6 muestra una vista lateral de un sujetador de acuerdo con aspectos del invento;

La fig. 7 muestra una vista en perspectiva inferior del sujetador de la fig. 6;

40 La fig. 8 muestra una vista en perspectiva superior del sujetador de la fig. 6;

La fig. 9 muestra una vista superior del sujetador de la fig. 6;

La fig. 10 muestra una vista en sección transversal del sujetador de la fig. 6;

La fig. 11 muestra una vista en sección transversal del lado izquierdo de la parte de empuñadura del aplicador del sujetador; y

La fig. 12 muestra una vista en sección transversal del lado derecho de la parte de empuñadura del aplicador del sujetador.

Debe comprenderse que se han descrito aquí aspectos del invento con referencia a las figuras, que muestran realizaciones ilustrativas de acuerdo con aspectos del invento. Las realizaciones ilustrativas descritas aquí no están destinadas necesariamente a mostrar todos los aspectos del invento, sino que en su lugar son utilizadas para describir unas pocas realizaciones ilustrativas. Así, aspectos del invento no están destinados a interpretarse de manera restrictiva a la vista de las realizaciones ilustrativas. Además, debe comprenderse que aspectos del invento pueden ser utilizados solos o en cualquier combinación con otros aspectos del invento.

Un sistema de aplicación de un sujetador de acuerdo con el invento incluye una pluralidad de sujetadores que incluyen cada uno una parte de vástago o cuerpo cilíndrico con una rosca externa y un ánima pasante que se extiende a través de la parte de vástago, por ejemplo, a lo largo del eje longitudinal del vástago. Los sujetadores pueden incluir cada uno una parte de cabeza que puede ser más amplia que la parte de vástago y/o la rosca externa sobre el vástago. Los sujetadores están dispuestos a lo largo de un mandril que tiene una parte roscada y se extiende a través del ánima pasante de los sujetadores. Al menos una parte del ánima pasante de cada sujetador tiene una parte roscada internamente que se aplica con la parte roscada del mandril. Un dispositivo que provoca el giro, tal como un tubo que se extiende sobre los sujetadores, se aplica con los sujetadores y los hace girar, moviendo por ello los sujetadores a lo largo del mandril. Es decir, el mandril puede permanecer estacionario y los sujetadores giratorios pueden avanzar a lo largo del mandril en virtud de la aplicación de la parte roscada interna de los sujetadores con la parte roscada del mandril.

El sistema sujetador puede ser utilizado para desplegar los sujetadores en un tejido en cuestión u otro material, por ejemplo, para asegurar una malla a un tejido muscular en un procedimiento de reparación de una hernia. Para desplegar un sujetador, un extremo delantero o distal del mandril puede ser posicionado en primer lugar junto a un material en cuestión. En una realización ilustrativa, el mandril puede ser insertado en el material en cuestión, por ejemplo, un extremo puntiagudo del mandril puede ser insertado en el material en cuestión. El dispositivo que provoca el giro puede hacer girar al menos un sujetador situado más cerca del extremo distal del mandril de manera que haga avanzar el sujetador distalmente a lo largo del mandril y al material en cuestión. Otros sujetadores sobre el mandril pueden también ser hechos girar de manera que alimente los sujetadores hacia el extremo distal del mandril cuando el sujetador más distal es desplegado. Cuando el sujetador más distal es hecho girar, la rosca externa sobre el vástago de sujeción puede aplicarse con el material en cuestión (por ejemplo, malla, tejido y/u otro) e introducir el sujetador en el material. Una cabeza prevista sobre el sujetador puede ayudar a asentar el sujetador en la superficie del material, ayudar a mantener dos o más materiales juntos, y/o impedir la sobreinserción del sujetador en el material.

La fig. 1 muestra un aplicador 100 de sujetador y sujetadores asociados en una realización ilustrativa. El aplicador 100 incluye una empuñadura 1 y un árbol 2 que se extiende distalmente desde la empuñadura 1. El árbol 2 aloja un dispositivo 3 que provoca el giro y una pluralidad de sujetadores 4 en un mandril 5. Un gatillo u otro accionador 6 en la empuñadura 1 puede ser accionado por un usuario para hacer que el dispositivo 3 que provoca el giro haga girar al menos un sujetador más distal 4 con relación al mandril 5, haciendo por ello que una rosca interna del sujetador 4 se aplique con las roscas en el mandril 5 y accione el sujetador 4 distalmente con relación al mandril 5. La operación del accionador 6 puede también servir para mover el mandril 5 distalmente con relación al dispositivo 3 que provoca el giro y/o al árbol 2, por ejemplo, de manera que un extremo puntiagudo en el mandril 5 quede expuesto desde el extremo distal del árbol 2. Una vez que el sujetador 4 más distal es desplegado, el mandril 5 puede retraerse dentro del árbol 2.

El dispositivo 3 que provoca el giro puede adoptar cualquier forma adecuada para hacer girar los sujetadores 4 con relación al mandril 5. En esta realización, el dispositivo 3 que provoca el giro tiene una forma tubular con una sección transversal aproximadamente ovalada, como puede verse en la fig. 2. Las superficies planas 31 del dispositivo 3 que provoca el giro pueden aplicarse con superficies correspondientes en los sujetadores 4, por ejemplo, superficies laterales planas en las cabezas de los sujetadores 4, permitiendo aún mover axialmente los sujetadores 4 a lo largo del mandril 5 con relación al dispositivo 3 que provoca el giro. Las partes circulares del dispositivo 3 que provoca el giro pueden estar en estrecho contacto con la superficie interior del árbol 2, por ejemplo, para ayudar a impedir que el dispositivo 3 que provoca el giro tiemble en el árbol 2 durante la rotación. Debe comprenderse, sin embargo, que el dispositivo 3 que provoca el giro puede tener cualquier disposición adecuada. Por ejemplo, el dispositivo 3 que provoca el giro puede tener una sección transversal hexagonal, cuadrada, en forma de estrella u otra sección transversal de manera que se aplique con superficies correspondientes en los sujetadores 4. Además o alternativamente, el dispositivo 3 que provoca el giro puede tener uno o más nervios, acanaladuras, apéndices o lengüetas, ranuras u otras características que se aplican con los sujetadores 4 para provocar su rotación. En otras realizaciones, el dispositivo 3 que provoca el giro no necesita tener una construcción similar a un tubo, y en vez de ello puede aplicarse con los sujetadores de otras formas. Por ejemplo, el dispositivo 3 que provoca el giro puede tener uno o más dientes que se extienden longitudinalmente a través del árbol 2 y a través de agujeros o ranuras correspondientes en los sujetadores 4. La rotación de los dientes alrededor del mandril 5 puede hacer girar los sujetadores 4 para su despliegue. En otra disposición, el dispositivo 3 que provoca el giro puede incluir un engranaje que se extiende a lo largo de un lado del árbol 2. El engranaje puede extenderse parcialmente al espacio interior del árbol 2 para hacer contacto con los sujetadores 4. La rotación del engranaje puede hacer girar los sujetadores (que pueden tener dientes de engranaje complementarios formados

sobre sus cabezas para engranar con el engranaje) para desplegar los sujetadores como se ha descrito antes. En otras disposiciones, el dispositivo 3 que provoca el giro sólo puede hacer girar el sujetador más distal 4 y los sujetadores traseros pueden ser alimentados hacia delante por otros medios, tales como un resorte. Por ejemplo, el mandril 5 puede incluir solo una parte roscada cerca del extremo distal del árbol. Las partes más proximales del mandril 5 pueden tener una superficie cilíndrica lisa u otra disposición que no se aplique con los sujetadores 4.

Las figs. 3 a 5 muestra un sujetador que está siendo desplegado por el aplicador 100 en la fig. 1. En la fig. 3, un usuario puede posicionar el extremo distal del árbol 2 contra un material en cuestión, tal como una malla protésica 81 posicionada en un tejido muscular 82. En este punto, el mandril 5 y el sujetador más distal 4 pueden estar situados dentro del árbol 2 (aunque en otras realizaciones, el mandril 5 y/o el sujetador 4 pueden estar expuestos). El accionamiento del aplicador 100 puede extender inicialmente el mandril 5 fuera del extremo distal del árbol 2 de manera que el mandril 5 penetre la malla 81 y/o el tejido 82. En esta realización, el mandril 5 tiene una punta afilada para ayudar a perforar el material en cuestión, pero son posibles otras disposiciones, tales como una característica de barrena o taladro, una punta cónica, un extremo romo o de otro tipo en el extremo distal del mandril. Alternativamente, el mandril 5 puede no penetrar el material en cuestión, sino que en su lugar puede presionar sólo contra el material o ser posicionado junto al material, por ejemplo, en realizaciones en las que el mandril 5 no se extiende distalmente desde el árbol 2. También en esta realización, el mandril 5 se extiende al material en cuestión sin rotación, pero en algunas realizaciones, el mandril 5 puede girar cuando perfora el material en cuestión, por ejemplo, para ayudar a penetrar en el material. Durante la extensión distal del material 5, el dispositivo 3 que provoca el giro puede permanecer estacionario y así los sujetadores 4, que están aplicados con las roscas en el mandril 5, deslizan distalmente con el mandril 5 con relación al dispositivo 3 que provoca el giro cuando el mandril 5 es extendido. (Debe comprenderse que la exposición del mandril 5 desde el extremo distal del árbol 2 puede ocurrir teniendo el extremo distal del árbol 2 y/o el dispositivo 3 que provoca el giro retraídos proximalmente, por ejemplo, cuando el extremo distal del árbol es presionado contra el material, además de, o en lugar de, hacer que el mandril 5 se mueva distalmente).

Con el mandril 5 extendido en el material como se ha mostrado en la fig. 4, el dispositivo 3 que provoca el giro puede ser hecho girar alrededor del mandril 5. Esto hace que los sujetadores 4 giren con relación al mandril 5 (que permanece rotacionalmente estacionario) y se muevan distalmente sobre las roscas del mandril. Cuando la punta distal del sujetador más distal 4 emerge desde el árbol 2, el sujetador 4 penetra la malla 81 y el tejido 82. Además a la aplicación roscada del sujetador 4 con el mandril 5 que fuerza al sujetador 4 a moverse distalmente cuando el dispositivo 3 que provoca el giro gira, la rosca externa en el sujetador 4 puede aplicarse con la malla 81 y el tejido 82 y ayudar a introducir el sujetador en el material. Con la rotación adecuada del sujetador 4, el sujetador 4 es insertado completamente en el material como se ha mostrado en la fig. 5. En esta realización, una parte proximal del ánima pasante en los sujetadores 4 no se aplica con la parte roscada del mandril 5, por ejemplo, sólo la parte distal del ánima pasante está roscada internamente – la parte proximal tiene una forma cilíndrica lisa u otra configuración que no se aplica con las roscas del mandril. Como resultado, el sujetador 4 puede ser desaplicado del mandril 5, y el mandril 5, el dispositivo 3 que provoca el giro y el árbol 2 pueden ser sacados de la fijación para desplegar el sujetador 4 del aplicador 100. El mandril 5 puede ser retraído en el árbol 2 a la posición mostrada en la fig. 3, listo para desplegar un sujetador siguiente en el aplicador 100.

Los sujetadores 4 utilizados con el aplicador 100 pueden tener cualquier disposición adecuada, como se apreciará por los expertos en la técnica. Las figs. 6 a 10 muestran distintas vistas de un sujetador 4 en una realización ilustrativa. La fig. 6 muestra una vista lateral del sujetador 4, que tiene una cabeza 41, una rosca helicoidal externa 42 y una parte de vástago 43. La cabeza 41 puede tener cualquier forma y/o tamaño adecuados, y en esta realización tiene una cara distal generalmente plana cerca de la rosca 42 y una cara proximal redondeada. La rosca externa 42 puede tener un diámetro d que está próximo en tamaño a la rosca 41 en la vista mostrada en la fig. 6. La rosca externa 42 puede hacer aproximadamente tres vueltas y media alrededor de la parte de vástago 43, aunque en otras realizaciones, la rosca 42 puede hacer menos o más vueltas. La rosca externa 42 puede también estrecharse hacia abajo cerca del extremo distal de la parte de vástago 43. Este estrechamiento puede ayudar en la penetración del sujetador en un material en cuestión, tal como una malla 81. En esta realización, la rosca 42 no se estrecha en el extremo proximal de la parte de vástago 43, sino que en su lugar mantiene un diámetro relativamente constante a un punto en el que la rosca 42 se une a la cabeza 41. En otras realizaciones, la rosca 42 puede estrecharse hacia abajo, por ejemplo, para tener una altura de cresta cero, en o antes de la cabeza 41. Hacer que la rosca 42 se extienda a la cabeza 41 puede ayudar a permitir que el sujetador 4 sea retirado de un material, tal como una malla 81, haciendo girar simplemente el sujetador 4 en sentido inverso. Por otro lado, tal disposición de rosca puede permitir que el sujetador 4 sea "accionado en exceso" y pase a través de una malla 81 u otro material a una profundidad no deseada. Tener un espacio entre el extremo más proximal de la rosca 42 y la cabeza 41 puede ayudar a detener la inserción del sujetador en una superficie de material, y puede también hacer que algunos materiales, tales como una malla 81, sean capturados entre la rosca 42 y la cabeza 41. Pueden hacerse otras variaciones a la rosca externa 42, tales como pasos de rosca diferentes, un paso de rosca variable, ángulos de cara de rosca diferentes (caras delantera y/o trasera), formas de cresta de rosca (puntiaguda, plana como se ha mostrado, redondeada, etc.), dos o más roscas, y así sucesivamente. La rosca externa 42 también puede tener la parte más distal de la rosca 42 extendida hacia delante de la parte de vástago 43, por ejemplo, formando una parte de barrena, de gancho o de diente que puede ayudar a conducir el sujetador 4 a un material. En breves palabras, cualquier disposición de rosca externa adecuada 42 puede ser utilizada en algunos aspectos del invento.

En un aspecto del invento, la parte de vástago puede tener una cara frontal inclinada 431 o un borde delantero elíptico. Por ejemplo, como se ha mostrado en la fig. 6, la parte de vástago 43 puede tener un extremo distal inclinado. Si la parte de vástago 43 tiene una forma cilíndrica o cónica, el extremo distal inclinado puede dar como resultado un borde delantero elíptico que está presente sobre la parte de vástago 43. Esta disposición puede ayudar en la penetración del sujetador 4 en un material, por ejemplo, debido a que sólo una parte delantera del extremo distal de la parte de vástago 43 penetra en primer lugar el material, mostrando el camino a la parte trasera del extremo distal. Son posibles otras disposiciones para el extremo distal de la unión, incluyendo una característica del tipo "de boca de pez" en la que el extremo distal de la parte de vástago 43 tiene una muesca en forma de V. Alternativamente, el extremo distal de la parte de vástago 43 puede tener un borde delantero afilado para ayudar a penetrar en el material.

Las figs. 7 y 8 muestran vistas en perspectiva inferior y superior del sujetador 4. En esta realización, la cabeza 41 del sujetador 4 incluye superficies laterales planas, opuestas 411 que se aplican con las superficies planas 31 del dispositivo 3 que provoca el giro. También, la rosca 42 incluye una parte aplanada 421, que puede contactar con las superficies 31 del dispositivo 3 que provoca el giro, por ejemplo, para ayudar a estabilizar el sujetador 4 en el dispositivo 3 que provoca el giro. La parte aplanada 421 puede también ayudar a maximizar la altura de cresta de la rosca 42 mientras también mantiene el diámetro d de la rosca 42 para que sea menor que la distancia entre las superficies laterales 411 de la cabeza 41, por ejemplo, para permitir que el sujetador 4 se ajuste dentro del dispositivo 3 que provoca el giro. La cabeza 41 puede también incluir depresiones curvadas 412 en lados opuestos de la cabeza 41. Estas depresiones curvadas 412 pueden ayudar a alinear de manera apropiada una pluralidad de sujetadores 4 cuando se ensamblan los sujetadores 4 para cargar en un sistema 100. Las depresiones 412 pueden tener el mismo tamaño y/o forma, o pueden ser diferentes para ayudar a asegurar que todos los sujetadores 4 cargados en un sistema están alineados similarmente. La alineación de los sujetadores 4 puede ser importante, por ejemplo, cuando los sujetadores 4 tienen una forma no simétrica, por ejemplo, incluyen una cara distal inclinada como la mostrada en la fig. 6. Las depresiones 412 pueden servir también para reducir el área de contacto entre los sujetadores 4 y el dispositivo 3 que provoca el giro, reduciendo potencialmente por ello la fricción que puede resistir el movimiento deslizante de los sujetadores 4 en el dispositivo 3 que provoca el giro. La fig. 9 muestra una vista superior del sujetador 4 junto con las depresiones curvadas 412 y las superficies laterales 411.

Los sujetadores tienen un ánima pasante 44 que se extiende a través de la parte de vástago 43 y de la cabeza 41. El ánima pasante 44 se extiende a lo largo de un eje longitudinal de la parte de vástago 43, y como puede verse en la fig. 9, proporciona un trayecto a través del sujetador 4. Una parte del ánima pasante 44 tiene una parte 441 roscada internamente, por ejemplo, en una parte distal del ánima pasante 44 como se ha mostrado en una vista en sección transversal del sujetador en la fig. 10. Una parte proximal 442 del ánima pasante puede tener un diámetro mayor que la parte roscada 441, por ejemplo, de manera que la parte proximal 442 no se aplique con el mandril 5. La parte proximal 442 puede tener cualquier forma o tamaño, por ejemplo, puede tener un ánima lisa de forma cilíndrica. Disponiendo el ánima pasante 44 de manera que solo una parte distal del sujetador 4 se aplique con el mandril 5, el sujetador 4 puede ser desaplicado más fácilmente del mandril 5 durante el despliegue. Sin embargo, es posible que el ánima pasante 44 esté roscada en toda su longitud, o puede estar roscada solo en el extremo proximal. Un paso de la parte roscada interna 441 puede ser el mismo, más largo, o más corto que un paso de la rosca externa 42. En esta realización ilustrativa, el paso de rosca de la parte roscada internamente 441 es más corto que el paso de rosca de la rosca externa 42, por ejemplo, para ayudar a desaplicar los sujetadores 4 del mandril 5 durante el despliegue. Es decir, el paso de rosca más largo de la rosca externa 42 puede ayudar a sacar el sujetador 4 del mandril 5 cuando el sujetador 4 es introducido en un material.

El sujetador puede estar hecho de cualquier material biocompatible adecuado, tal como un material absorbible (por ejemplo, PLA u otro), un metal o plástico no absorbible (por ejemplo, titanio), o cualquier otro material o combinación de materiales. Además, los sujetadores 4 pueden ser hechos de cualquier tamaño adecuado, por ejemplo, aproximadamente de 6 mm de largo y aproximadamente de 3 mm de diámetro con un diámetro de ánima pasante de aproximadamente 0,8 mm.

El aplicador 100 puede desplegar sujetadores 4 utilizando un mecanismo accionado manualmente, un mecanismo motorizado, o una combinación de manual y motorizado. Las figs. 11 y 12 muestran vistas laterales izquierda y derecha, respectivamente, de un mecanismo accionado manualmente para el aplicador 100 de la fig. 1. En esta realización ilustrativa, la empuñadura 1 incluye un gatillo 6 que tiene dos palancas de gatillo accionables 61 y 62 que pivotan ambas alrededor de un pivote 63 del gatillo. La palanca exterior 61 de gatillo queda expuesta y es agarrada por un usuario, mientras que la palanca de gatillo interior 62 está alojada dentro de la palanca de gatillo exterior 61. Ambas palancas de gatillo 61 y 62 son empujadas a una posición de comienzo o partida mostrada en la fig. 11 por un resorte 64 u otro miembro elástico adecuado. La palanca exterior 61 de gatillo incluye una cremallera 611 de accionamiento de mandril que tiene dientes que engranan con un piñón 11 de accionamiento de mandril. Por consiguiente, cuando la palanca exterior 61 de gatillo es movida hacia la empuñadura 1, la cremallera 611 de accionamiento de mandril hace que el piñón 11 de accionamiento de mandril gire (en un sentido contrario a las agujas del reloj como se ha mostrado en la fig. 11). Esto hace girar una leva 111 de accionamiento de mandril que está fijada al piñón 11 y se aplica con el pasador 121 sobre una corredera 12 de mandril. Cuando la palanca exterior 61 de gatillo está en la posición de comienzo, una muesca 112 en la leva 111 de accionamiento de mandril se aplica con el pasador 121, permitiendo que la corredera 12 de mandril se mueva proximalmente (a la derecha en la fig. 11) bajo la carga de un resorte 13. Sin embargo, cuando la palanca exterior 61 de gatillo es apretada y la leva 111 de accionamiento de mandril gira, la leva

111 empuja al pasador 121 distalmente, haciendo que la corredera 12 de mandril se mueva distalmente contra la carga del resorte 13. Como la corredera 12 del mandril está aplicada al mandril 5, el mandril 5 se mueve distalmente con la corredera 12 de mandril. La corredera 12 de mandril es movida distalmente sólo hasta que la muesca 112 es liberada del pasador 121. Después de esto, la corredera 12 de mandril y el mandril 5 permanecen estacionarios.

5 Durante el movimiento inicial de la palanca exterior 61 de gatillo desde la posición de comienzo, la palanca interior 62 de gatillo permanece estacionaria. Sin embargo, al producirse otro apriete de la palanca exterior 61 de gatillo, la palanca exterior 61 de gatillo contacta con la palanca interior 62 de gatillo de manera que la palanca interior 62 de gatillo gira también alrededor del pivote 63 de gatillo. La palanca interior 62 de gatillo incluye una cremallera 622 de accionamiento del dispositivo que provoca el giro que engrana con un piñón 14 de accionamiento del dispositivo que provoca el giro (véase la fig. 12). El movimiento de la palanca interior 62 de gatillo provoca por tanto la rotación del piñón 14 de accionamiento de dispositivo que provoca el giro y un engranaje cónico asociado 141, que está engranado con un engranaje cónico complementario de un embrague 15. Como resultado, la rotación del piñón 14 de accionamiento del dispositivo que provoca el giro hace que el engranaje cónico 141 haga girar el embrague 15 (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj mirando desde la empuñadura 1 hacia abajo al árbol 2). El embrague 15 está aplicado con el dispositivo 3 que provoca el giro, y así la rotación del embrague 15 en el sentido de las agujas del reloj hace que el dispositivo 3 que provoca el giro gire también en el sentido de las agujas del reloj. El apriete continuado de las palancas de gatillo 61 y 62 hace girar el dispositivo 3 que provoca el giro y hace que un sujetador 4 sea desplegado como se ha descrito con anterioridad. Un trinquete 16 está dispuesto para acoplarse con la cremallera 611 de accionamiento de mandril de manera que una vez que comienza la rotación del sujetador (es decir, una vez que el gatillo exterior 61 contacta con el gatillo interior 62 y el embrague 15 hace girar el dispositivo 3 que provoca el giro), las palancas de gatillo 61 y 62 no pueden volver a la posición de comienzo de la fig. 11 hasta que las palancas de gatillo 61 y 62 son apretadas completamente. Al producirse el apriete completo de las palancas de gatillo 61 y 62, el trinquete 16 puede liberar la cremallera 611 de accionamiento de mandril, permitiendo que la cremallera 611 de accionamiento de mandril y las palancas de gatillo 61 y 62 vuelvan a la posición de comienzo. El movimiento de retorno de las palancas de gatillo 61 y 62 pueden hacer que el piñón 11 de accionamiento de mandril y el piñón 14 de accionamiento del dispositivo que provoca el giro sean accionados en sentido contrario. Como resultado, la muesca 112 vuelve a aplicación con el pasador 121, provocando que la corredera 12 de mandril y el mandril 5 sean movidos proximalmente por el resorte 13. Aunque el engranaje cónico 141 puede girar en sentido inverso durante el retorno del gatillo, el embrague 15 puede impedir que gire el dispositivo 3 que provoca el giro. En su lugar, el dispositivo 3 que provoca el giro permanece estacionario durante el retorno del gatillo.

30 El despliegue de un sujetador más distal 4 puede tener lugar durante la carrera de las palancas de gatillo 61 y 62, es decir, antes de que las palancas de gatillo 61 y 62 sean completamente apretadas y el trinquete 16 libere la cremallera 611 de accionamiento de mandril. Esta disposición puede ayudar a asegurar que el sujetador 4 es desaplicado del mandril 5 antes de que la rotación del dispositivo 3 que provoca el giro se detenga y el mandril 5 se retraiga. Por ejemplo, el sujetador 4 puede estar dispuesto para desaplicarse del mandril 5 después de tres vueltas del dispositivo 3 que provoca el giro. Sin embargo, el dispositivo 3 que provoca el giro puede estar dispuesto para girar tres vueltas y media antes de parar. Después de que el dispositivo 3 que provoca el giro deje de girar, el trinquete 16 puede estar dispuesto para requerir otro apriete de las palancas de gatillo 61 y 62 antes de que el trinquete 16 libere la cremallera 611. Durante este movimiento de las palancas de gatillo 61 y 62, pueden realizarse otras funciones, tales como accionar un contador para indicar que se ha desplegado un sujetador. En una realización, una pantalla de presentación de sujetadores desplegados y/o sujetadores restantes puede estar prevista en la empuñadura 1, por ejemplo, en una pantalla de presentación de LCD o de LED.

40 Habiendo así descrito varios aspectos de al menos una realización de este invento, ha de apreciarse que distintas alteraciones, modificaciones, y mejoras se les ocurrirán fácilmente a los expertos en la técnica, dentro del marco de las reivindicaciones. Por consiguiente, la descripción y los dibujos anteriores son solo a modo de ejemplo.

REIVINDICACIONES

1.- Un sistema de sujetador quirúrgico que comprende:

una pluralidad de sujetadores (4) cada uno de los cuales tiene una parte de vástago (43) con una rosca externa (42) y un ánima pasante (44) que se extiende a través de la parte de vástago (43);

un mandril (5) que tiene un extremo distal y que se extiende a través de la pluralidad de sujetadores (4), y

5 caracterizado por que el ánima pasante (44) de cada uno de los sujetadores (4) tiene una parte roscada interna (441) y al menos el extremo distal del mandril (5) tiene una parte roscada adaptada para aplicarse con la parte roscada interna (441) del ánima pasante (44) de al menos el sujetador más distal (4); y por que el sistema comprende además un dispositivo (3) que provoca el giro adaptado para aplicarse con al menos el sujetador más distal (4) y girar con él de manera que mueva al menos el sujetador más distal (4) a lo largo del mandril (5).

10 2.- El sistema según la reivindicación 1, en el que el mandril (5) tiene una punta distal y el mandril (5) se puede mover para extender la punta distal más allá de un extremo distal del dispositivo (3) que provoca el giro.

3.- El sistema según la reivindicación 2, en el que el mandril (5) se puede mover para retraer la punta distal hacia dentro del dispositivo que provoca el giro (3).

15 4.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un árbol exterior (2) dentro del cual están al menos parcialmente situados el dispositivo (3) que provoca el giro y el mandril (5).

5.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la parte roscada interna (441) de cada uno de la pluralidad de sujetadores (4) está situada en una parte distal del ánima pasante (44), y una parte proximal del ánima pasante (44) no tiene rosca.

20 6.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el mandril (5) incluye una punta distal afilada adaptada para penetrar en un material en el que se puede insertar un sujetador (4).

7.- El sistema según la reivindicación 1, que comprende además una empuñadura (1) en el extremo proximal del mandril (5) y teniendo el dispositivo (3) que provoca el giro al menos un gatillo (6) dispuesto para provocar el movimiento del dispositivo (3) que provoca el giro.

25 8.- El sistema según la reivindicación 7, en el que al menos un gatillo (6) incluye un gatillo dispuesto para hacer que una punta distal del mandril (5) se mueva y se extienda más allá de un extremo distal del dispositivo (3) que provoca el giro.

9.- El sistema según la reivindicación 7, que comprende además un mecanismo (611) que convierte el movimiento de al menos un gatillo (6) en rotación del dispositivo (3) que provoca el giro.

10.- El sistema según la reivindicación 9, en el que el mecanismo (611) incluye un embrague (15).

30 11.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la parte roscada del mandril (5) está adaptada para aplicarse con la parte roscada interna (441) del ánima pasante (44) de toda la pluralidad de sujetadores (4).

12.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el mandril (5) no es hecho girar por el sistema cuando el dispositivo (3) que provoca el giro es hecho girar para mover al menos uno de la pluralidad de sujetadores (4) a lo largo del mandril (5).

35 13.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la parte roscada del mandril (5) está aplicada con la parte roscada (441) del agujero pasante (44) de toda la pluralidad de sujetadores.

14.- El sistema según la reivindicación 1, que comprende además una empuñadura (1) y un árbol (2) que se extiende desde la empuñadura (1), en el que el dispositivo (3) que provoca el giro, el mandril (5) y al menos uno de la pluralidad de sujetadores (4) están alojados dentro del árbol (2), y que comprende además un gatillo (6) en la empuñadura (1) para accionar selectivamente el dispositivo (3) que provoca el giro.

40 15.- El sistema según la reivindicación 14, en el que toda la pluralidad de sujetadores (4) están situados dentro del árbol (2).

16.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14 ó 15, en el que el dispositivo (3) que provoca el giro tiene la forma de un tubo.

45 17.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que el gatillo (6) está asociado operativamente con el mandril (5) para hacer que una punta distal del mandril (5) se mueva y se extienda más allá de un extremo distal del árbol (2) antes del accionamiento del dispositivo (3) que provoca el giro.

18.- El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en el que el mandril (5) permanece estacionario rotacionalmente mientras el dispositivo (3) que provoca el giro es accionado.

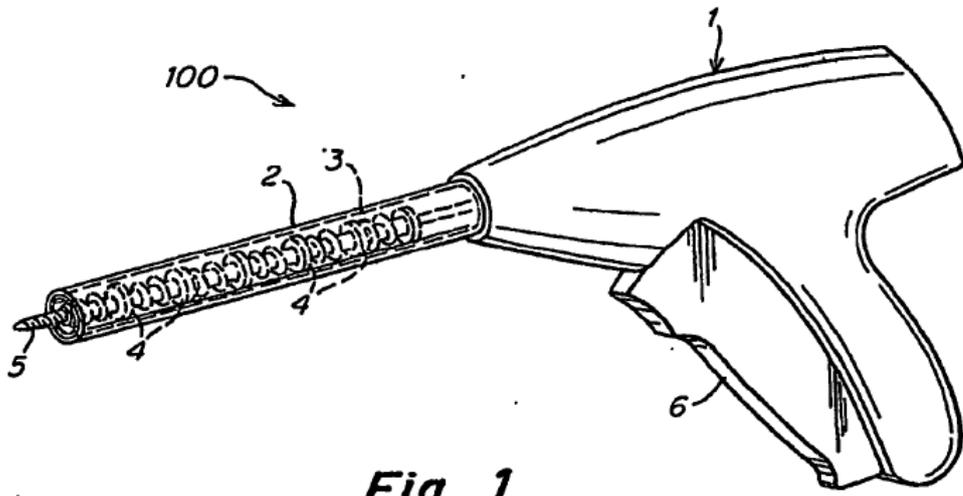


Fig. 1

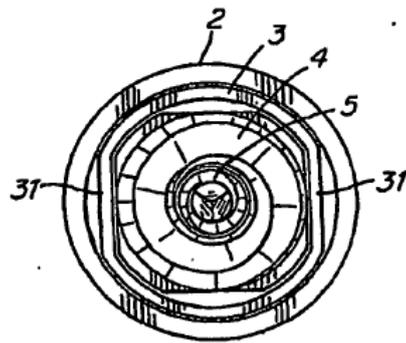


Fig. 2

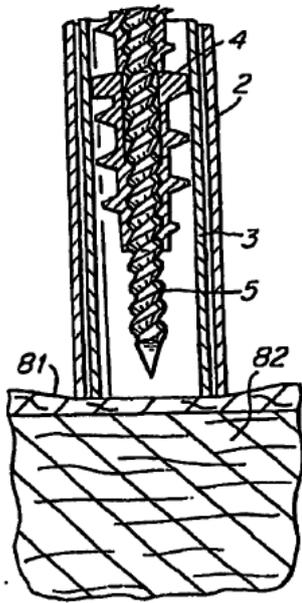


Fig. 3

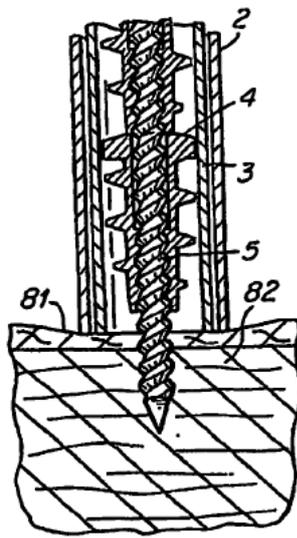


Fig. 4

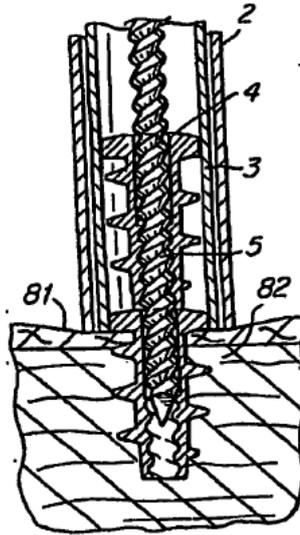


Fig. 5

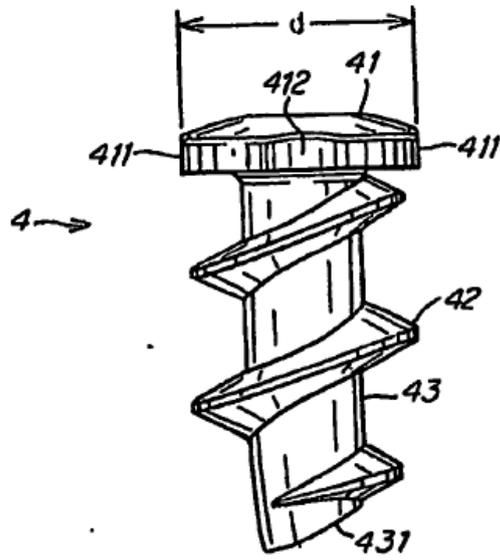


Fig. 6

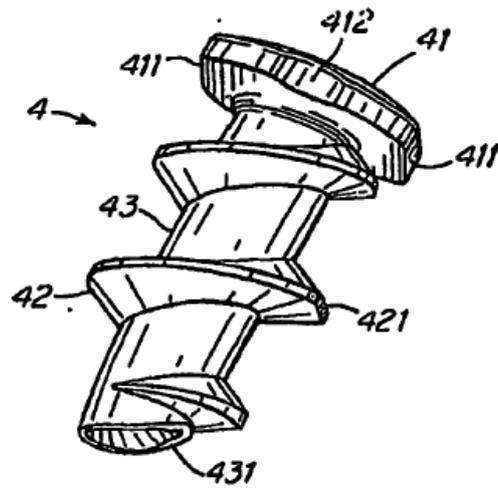


Fig. 7

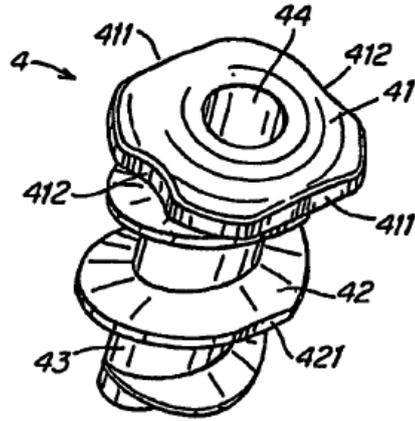


Fig. 8

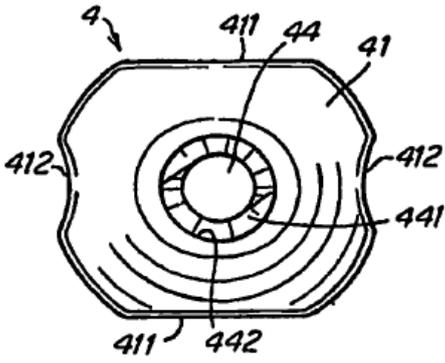


Fig. 9

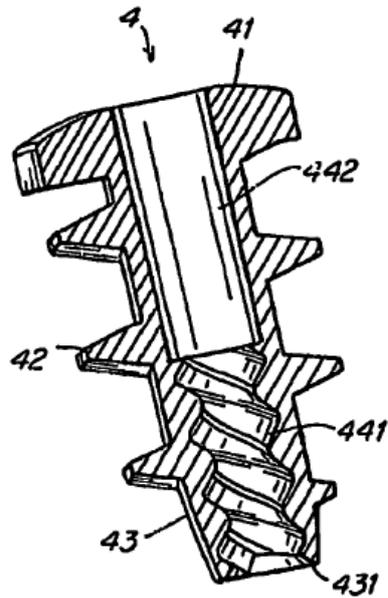


Fig. 10

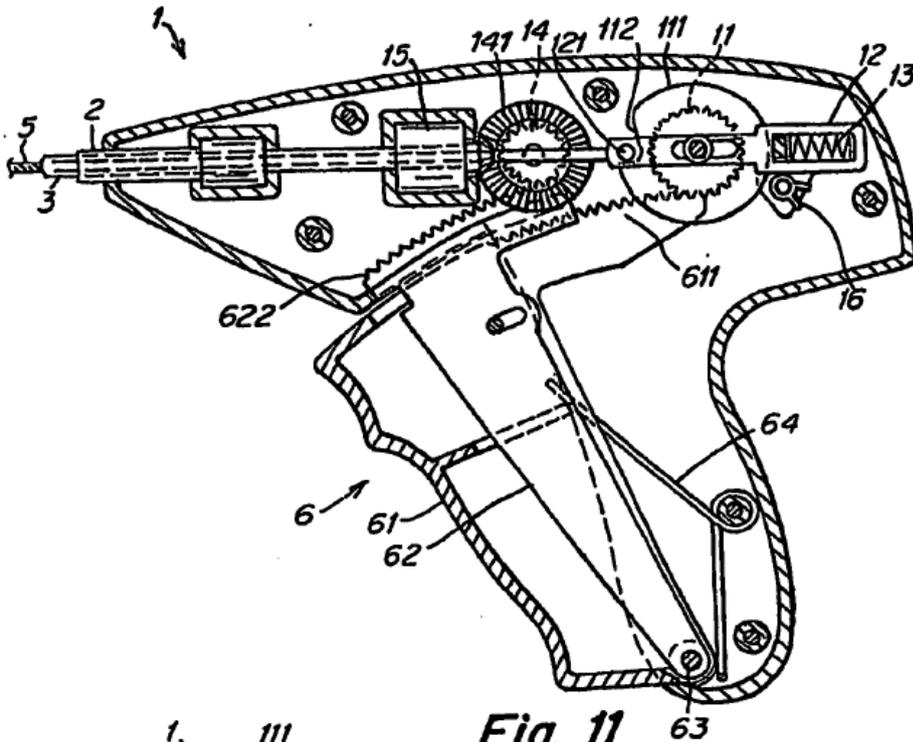


Fig. 11

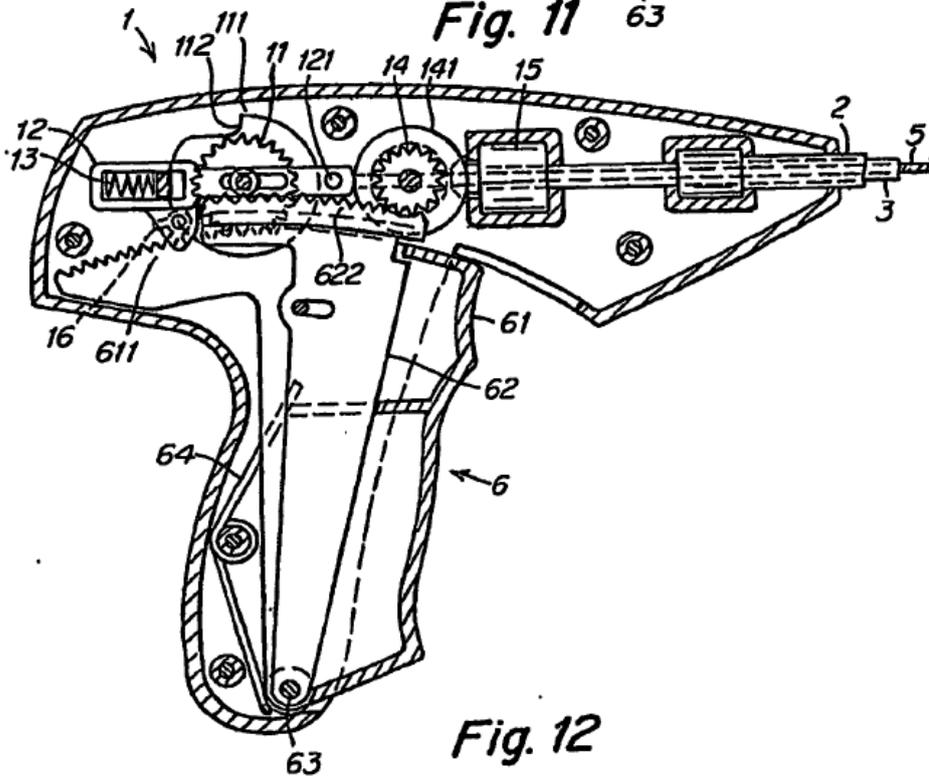


Fig. 12