

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 839**

51 Int. Cl.:

A61B 17/86 (2006.01)

A61B 17/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2010 E 10767964 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2621387**

54 Título: **Sistema para insertar una espiga en un tornillo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.07.2015

73 Titular/es:

STRYKER TRAUMA GMBH (50.0%)
Prof.-Küntscher-Str. 1-5
24232 Schönkirchen/Kiel, DE y
WOODWELDING AG (50.0%)

72 Inventor/es:

GIERSCH, HELGE;
BAUER, INGO;
MAYER, JÖRG y
SEILER, PHILIPP

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 541 839 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 para insertar una espiga en un tornillo.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La invención se refiere a un sistema para insertar una espiga en un tornillo y aumentar el tornillo, que incluye un dispositivo de inserción de espigas, un depósito de espigas, un tornillo de aumento y una espiga de aumento.

10 A partir del documento US 4.653.489 se conoce un sistema mediante el cual, a través de un tornillo, se introduce cemento de fijación en una parte de un hueso afectado por osteoporosis. Fracturas del cuello femoral así como fracturas femorales distales pueden fijarse mediante este dispositivo.

El sistema según la técnica anterior comprende un tornillo que presenta una cavidad de flujo, es decir, un diámetro interior de paso axial a través del cual puede introducirse cemento óseo dentro de la parte en la punta del tornillo. El cemento óseo se hace avanzar mediante un dispositivo que puede acoplarse de manera separable al extremo posterior del tornillo. Este dispositivo es similar a las jeringuillas disponibles comercialmente. Usando este dispositivo de la técnica anterior, el cemento de fijación es empujado dentro del diámetro interior de paso axial del tornillo en un estado ya fluidificado. Debido a la presión, el cemento de fijación se fluidifica de manera adecuada, de modo que puede pasar a través del extremo proximal del tornillo hacia el interior del hueso, dando como resultado que el tornillo aumente dentro del hueso.

Este sistema tiene el inconveniente de que la distribución del cemento de fijación dentro de la parte del hueso en la punta del tornillo no es ni fiable ni uniforme.

25 RESUMEN DE LA INVENCION

Un objeto de la invención puede ser proporcionar un sistema mediante el cual pueda garantizarse un aumento fiable y uniforme de un tornillo de aumento en un emplazamiento de instalación. Esto se consigue mediante los dispositivos interrelacionados que constituyen un sistema según la invención. Los dispositivos están definidos por las reivindicaciones independientes respectivas. Realizaciones adicionales se describen en las reivindicaciones dependientes.

Según la invención, un dispositivo de inserción de espigas para insertar una espiga de aumento en un tornillo de aumento comprende un alojamiento alargado con un diámetro interior de paso axial y una abertura lateral que están conectados entre sí, y un dispositivo de empuje alargado que puede moverse y que está alojado al menos parcialmente en el diámetro interior de paso axial del alojamiento. Una espiga de aumento puede colocarse en la abertura lateral alineada con el diámetro interior de paso axial, de modo que la espiga de aumento puede moverse mediante el dispositivo de empuje a través del diámetro interior de paso axial, saliendo del alojamiento e introduciéndose en un tornillo de aumento.

Puesto que la espiga de aumento será normalmente una pequeña espiga de entre 3 cm y 4 cm aproximadamente, preferiblemente con una longitud de 3,5 cm aproximadamente y un diámetro de unos pocos milímetros, tal espiga de aumento se insertará de manera fiable en un tornillo de aumento mediante un dispositivo de inserción de espigas según la invención.

Debe observarse que el material de la espiga polimérica puede fluidificarse y ser biocompatible, donde un material biocompatible puede ser un material que no interfiera negativamente con un tejido humano o animal. Además, el material puede también puede ser bioabsorbible.

El dispositivo de empuje según la invención puede tener una longitud que sea mayor que la longitud del diámetro interior de paso axial. Como alternativa, el dispositivo de empuje puede tener una longitud que sea más corta que la longitud del diámetro interior de paso axial, donde tal dispositivo de empuje puede tener una parte de agarre que se extiende lateralmente y que puede sobresalir hacia fuera a través de una ranura lateral prevista en el alojamiento del dispositivo de inserción de espigas.

Para una fijación estable del dispositivo de inserción de espigas en un tornillo de aumento, el dispositivo de inserción de espigas puede comprender además un parte de conexión para fijar el alojamiento del dispositivo de inserción de espigas en un extremo proximal del tornillo de aumento, donde la parte de conexión puede incluir un elemento de

fijación rápido.

Según una realización adicional, el dispositivo de inserción de espigas puede comprender además un elemento de bloqueo para bloquear un movimiento lateral de la espiga de aumento, cuando la espiga de aumento está colocada en la abertura lateral y está alineada con el diámetro interior de paso axial.

La funcionalidad del dispositivo de inserción de espigas puede mejorarse adicionalmente en cuanto a que la abertura lateral del dispositivo de inserción de espigas es una abertura de paso y un saliente sobresale hacia esta abertura lateral, de modo que la espiga de aumento se alinea automáticamente con el diámetro interior de paso axial, cuando la espiga de aumento está colocada en la abertura lateral y hace contacto con el saliente.

Según otra realización de la invención puede utilizarse un depósito de espigas con un dispositivo de retención de espigas para una espiga de aumento. El depósito de espigas está adaptado para colocarse en la abertura lateral del alojamiento del dispositivo de inserción de espigas y está adaptado para alinear la espiga de aumento con el diámetro interior de paso axial en el alojamiento del dispositivo de inserción de espigas, para insertar la espiga de aumento en un tornillo de aumento. El depósito de espigas está diseñado de manera correspondiente a la forma de la abertura lateral en el alojamiento del dispositivo de inserción de espigas para colocarse en la abertura lateral solamente con una orientación y dirección.

El depósito de espigas puede comprender además un rebaje cerca de o en el dispositivo de retención de espigas, de modo que, por un lado, cuando el depósito de espigas está colocado en la abertura lateral del alojamiento, un saliente del alojamiento sobresale hacia el interior del rebaje y, por otro lado, cuando la espiga de aumento está colocada en el dispositivo de retención de espigas, una parte de la espiga de aumento queda expuesta lateralmente para hacer contacto con el saliente. Es decir, una espiga de aumento que está alojada dentro del dispositivo de retención de espigas del depósito de espigas puede manipularse fácilmente e introducirse desde el emplazamiento al interior del alojamiento del dispositivo de inserción de espigas, donde un contacto de la espiga de aumento con un saliente dentro del alojamiento indica la correcta posición del depósito de espigas, así como de la espiga de aumento dentro del alojamiento del dispositivo de inserción de espigas. De este modo puede garantizarse una alineación automática de la espiga de aumento con el diámetro interior de paso axial del dispositivo de inserción de espigas.

El depósito de espigas puede comprender además una hendidura dentro de la cual puede acoplarse un elemento de bloqueo de un dispositivo de inserción de espigas. De este modo, el depósito de espigas puede fijarse en una posición predeterminada y puede evitarse que el depósito de espigas se salga accidentalmente del dispositivo de inserción de espigas.

Según una realización adicional de la invención, un tornillo de aumento que va a usarse con un dispositivo de inserción de espigas y un depósito de espigas como los descritos anteriormente, comprende un diámetro interior axial para alojar una espiga de aumento, incluyendo el diámetro interior axial un primer escalón entre una primera sección con un primer diámetro y una segunda sección con un segundo diámetro, y un segundo escalón entre la segunda sección y una tercera sección con un tercer diámetro, donde el tercer diámetro es mayor que el segundo diámetro que, a su vez, es mayor que el primer diámetro. En la segunda sección y adyacente al primer escalón, está previsto al menos un primer diámetro interior lateral. En la tercera sección y adyacente al segundo escalón, está previsto al menos un segundo diámetro interior lateral. Dependiendo del diámetro de la espiga de aumento, la espiga de aumento puede apoyarse sobre el primer escalón o el segundo escalón, cuando se inserta dentro del diámetro interior axial del tornillo de aumento. El disponer de dos escalones en el diámetro interior axial proporciona la ventaja de que un tornillo de este tipo pueda utilizarse en diferentes aplicaciones que usan espigas poliméricas diferentes y/o adicionales.

El tornillo de aumento puede comprender además una parte con una rosca externa, donde el primer diámetro interior lateral y el segundo diámetro interior lateral están ubicados en esa parte.

Según otra realización adicional de la invención, el depósito de espigas puede comprender dos elementos de retención de espigas, que pueden estar adaptados para contener dos espigas diferentes. Con esta realización particular, el aumento de, por ejemplo, un tornillo que fija un clavo Gamma puede realizarse en dos etapas. La diferencia de ambas espigas será un diámetro que varía en un valor no superior a la décima parte de un milímetro. Puesto que estos diámetros diversos no pueden verse directamente, es necesario usar una herramienta para separar las espigas.

Puesto que el depósito de espigas solo puede montarse en una dirección en la abertura lateral del dispositivo de inserción de espigas, las dos espigas diferentes ubicadas en los dispositivos de retención de espigas del depósito de espigas solo pueden introducirse en el dispositivo de inserción de espigas en una secuencia predeterminada. Por tanto, no puede producirse ningún error cuando se insertan las espigas.

5

Con el dispositivo de empuje, la espiga de aumento puede empujarse después dentro del diámetro interior axial del tornillo de aumento. También es posible controlar la correcta posición de la espiga después de que se haya empujado. Para ello, marcas respectivas pueden estar previstas en la parte de extremo proximal del dispositivo de empuje, parte que puede usarse para agarrar el dispositivo de empuje y que sobresaldrá desde el extremo proximal del alojamiento del dispositivo de inserción de espigas.

10

El depósito de espigas con las espigas de aumento puede resguardarse en un envoltorio estéril. Puesto que puede haber un asidero en el depósito, no es necesario tocar las espigas estériles.

15 El dispositivo de inserción de espigas puede conectarse a un manguito durante el funcionamiento, que está adaptado al tornillo. El manguito puede ser un manguito de protección de tejido, que es un tipo de elemento alargado, que puede ser adecuado para facilitar la introducción del tornillo en un hueso, donde músculos u otro tejido que rodea al hueso complican el acoplamiento de la herramienta de aumento directamente en el extremo proximal del tornillo.

20

Además del dispositivo de inserción de espigas, el depósito de espigas, el tornillo de aumento y la espiga de aumento mencionados anteriormente, un sistema según una realización de la invención comprende además un manguito de protección de tejido y un aplicador ultrasónico. El manguito de protección de tejido puede estar dispuesto entre el tornillo de aumento y la parte de conexión del dispositivo de inserción de espigas, y el aplicador ultrasónico puede ser capaz de fluidificar la espiga de aumento dentro del tornillo de aumento y empujar el material fluidificado a través de al menos uno de los diámetros interiores laterales fuera del tornillo.

25

Posteriormente se ofrecerá una descripción más detallada de las etapas llevadas a cabo cuando se usa el sistema según la invención, junto con la descripción detallada de una realización a modo de ejemplo.

30

Debe observarse que las realizaciones de la invención se describen con referencia a diferentes aspectos. En particular, algunas realizaciones se describen con referencia a reivindicaciones relacionadas con aparatos; sin embargo, un experto en la técnica deducirá a partir de la anterior y de la siguiente descripción que, a no ser que se indique lo contrario, esta solicitud considera cualquier combinación de características relacionadas con un aspecto particular, así como cualquier combinación de características relacionadas con diferentes aspectos.

35

Los aspectos definidos anteriormente, así como aspectos, características y ventajas adicionales de la presente invención, también pueden obtenerse a partir de los ejemplos de la realización que se describirá posteriormente y se explicarán con referencia a ejemplos de realizaciones que no limitan la invención.

40

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirá la invención mediante una realización a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos.

45

La Fig. 1 muestra tres vistas laterales diferentes y una vista en sección de un dispositivo de inserción de espigas según la invención.

La Fig. 2 muestra una vista isométrica así como una vista delantera del dispositivo de inserción de espigas de la Fig. 1.

50

La Fig. 3 muestra vistas laterales, vistas desde arriba y desde abajo, así como vistas isométricas de un depósito de espigas según la invención.

55 La Fig. 4 muestra una vista lateral así como una vista en sección de un tornillo de aumento según la invención.

La Fig. 5 ilustra un sistema para insertar y aumentar un tornillo de aumento según la invención.

Las Fig. 6 a 11 muestran una secuencia de condiciones que aparecen durante el uso del sistema según la invención.

La Fig. 12 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para usar un sistema según la invención.

Debe observarse que la ilustración de los dibujos es solamente esquemática y no está a escala. En diferentes
5 figuras, elementos similares tienen los mismos signos de referencia.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN A MODO DE EJEMPLO

La Fig. 1 muestra, de izquierda a derecha, una vista desde la parte inferior de un dispositivo de inserción de espigas
10 100 según la invención, una vista en sección a lo largo de la línea A-A, una vista desde arriba del dispositivo de inserción de espigas y una vista lateral del dispositivo de inserción de espigas.

El dispositivo de inserción de espigas 100 incluye un alojamiento 110, un diámetro interior de paso axial 120, una
15 abertura lateral 130, una parte de conexión 140, una parte de agarre 150, un elemento de bloqueo 160 y un saliente 170.

El diámetro interior de paso axial 120 formado en el alojamiento 110 está dotado de un escalón entre un diámetro mayor y un diámetro menor. Este escalón está formado de manera adyacente y proximal a la abertura lateral y el mayor diámetro del diámetro interior de paso axial está formado en la parte de agarre 150 del alojamiento 110.
20 Mediante este escalón, un dispositivo de empuje diseñado de manera correspondiente puede moverse dentro de este diámetro interior de paso axial 120, donde la parte de extremo proximal del dispositivo de empuje puede manejarse fácilmente.

La abertura lateral 130 tiene una forma asimétrica para garantizar que un depósito de espigas, que puede estar
25 conformado de manera correspondiente, solo pueda insertarse en la abertura lateral 130 de una manera predeterminada.

La parte de conexión 140 incluye un árbol hueco 142 que está adaptado para introducirse en un manguito de protección de tejido y que puede guiar una espiga de aumento para que salga del dispositivo de inserción de espigas
30 y se introduzca en un diámetro interior axial de un tornillo de aumento. Un agarradero a modo de manguito 144 está dispuesto en la parte de conexión 140, donde este agarradero 144 es empujado por un resorte 146, de modo que el agarradero 144 puede desplazarse a lo largo del árbol 142 y volver después a la posición inicial debido a la fuerza elástica del resorte 146. Elementos de acoplamiento 148 pueden soltarse desplazando el agarradero 144, de modo que un extremo de un manguito de protección de tejido puede insertarse en el agarradero 144, y los elementos de acoplamiento 148 pueden acoplarse a hendiduras o rebajes correspondientes en el manguito de protección de tejido
35 para hacer que el manguito de protección de tejido y el dispositivo de inserción de espigas queden conectados.

El elemento de bloqueo 160 incluye al menos una espiga de bloqueo 162 que sobresale hacia el interior de la
40 abertura lateral 130 y que está adaptada para acoplarse a una hendidura formada en un depósito de espigas para bloquear el depósito de espigas dentro de la abertura lateral. Además, el elemento de bloqueo 160 incluye un resorte 164 para llevar el elemento de bloqueo a una posición de bloqueo. Es decir, un depósito de espigas solo puede insertarse en la abertura lateral 130 si el elemento de bloqueo 160 se mueve en contra de la fuerza del resorte 164, por ejemplo de manera manual o mediante un elemento estructural del depósito de espigas, cuando el depósito de espigas se inserta en la abertura lateral. La espiga de bloqueo 162 puede acoplarse a la hendidura del
45 depósito de espigas cuando se suelta el elemento de bloqueo 160. Esto dará como resultado un posicionamiento bloqueado del depósito de espigas en el alojamiento del dispositivo de inserción de espigas.

El saliente 170, que se muestra según esta realización, sobresale desde un lado hacia el interior de la abertura lateral 130. El saliente 170 puede ser un elemento sustancialmente plano que proporciona un tope para una espiga
50 de aumento, de manera que la espiga de aumento se alineará de manera fiable con el diámetro interior de paso axial 120 cuando la espiga de aumento hace contacto con el saliente.

La Fig. 2 proporciona una ilustración isométrica del dispositivo de inserción de espigas según la invención. En la Fig. 2 también se muestra la parte de agarre 150, el elemento de bloqueo 160, el saliente 170, la abertura lateral 130 y la
55 parte de conexión 140 del dispositivo de inserción de espigas 100. Como puede observarse en la vista delantera de la Fig. 2, el diámetro interior de paso axial 120 está formado en el centro del dispositivo de inserción de espigas, según esta realización de la invención.

La Fig. 3 muestra varias vistas de un depósito de espigas 200 según la invención. El depósito de espigas 200

incluye una parte de agarre 210, un cuerpo 220 y un rebaje 230. Dos dispositivos de retención de espigas 201, 202 están formados de manera transversal a la parte de agarre 210. Cada dispositivo de retención de espigas está realizado mediante una secuencia de rebajes y diámetros internos a través del cuerpo 220 del depósito de espigas. Un primer dispositivo de retención de espigas 201 está formado en una posición alejada de la parte de agarre 210, y un segundo dispositivo de retención de espigas 202 está formado cerca de la parte de agarre 210.

Mediante la diferente disposición de los dispositivos de retención de espigas 201, 202 con respecto a la parte de agarre 210, puede garantizarse que el depósito de espigas 200 se insertará en la abertura lateral del dispositivo de inserción de espigas de manera apropiada, cuando el depósito de espigas queda sujeto en la parte de agarre 210.

En el cuerpo 220 del depósito de espigas 200 hay hendiduras 240, las cuales se proporcionan para un acoplamiento con espigas de bloqueo respectivas del elemento de bloqueo del dispositivo de inserción de espigas. Tales espigas de bloqueo pueden desviarse mediante biselés 250 previstos en el cuerpo 220, de modo que el elemento de bloqueo puede accionarse de manera pasiva cuando el depósito de espigas se inserta en la abertura lateral del dispositivo de inserción de espigas.

Además, en el cuerpo puede haber signos que indican, por ejemplo, una dirección 224 para la inserción del depósito dentro del dispositivo de inserción de espigas, o números 222 que hacen referencia a la secuencia de las espigas de aumento.

En la Fig. 3 también se muestran espigas de aumento 401, 402 dentro de los dispositivos de retención de espigas 201, 202.

La Fig. 4 muestra una vista lateral de un tornillo de aumento 300 y una vista en sección transversal a lo largo de la línea G-G, que muestra detalles del diámetro interior axial dentro del tornillo de aumento 300.

El diámetro interior axial 310 del tornillo de aumento 300 se muestra como un diámetro interior de paso que incluye una primera sección 312, un primer escalón 313, una segunda sección 314, un segundo escalón 315 y una tercera sección 316. El diámetro de la primera sección 312 es más pequeño que el diámetro de la segunda sección 314, y el diámetro de la segunda sección 314 es más pequeño que el diámetro de la tercera sección 316. Primeros diámetros interiores laterales 322 están formados cerca del primer escalón 313 y en la segunda sección 314. Segundos diámetros interiores laterales 324 están formados cerca del escalón 315 y en la tercera sección 316.

Además, el tornillo de aumento 300 comprende una parte de rosca interna en una parte de extremo proximal 330, una rosca externa 340 en la parte de extremo distal y muescas 350 en la superficie externa del árbol del tornillo de aumento 300.

La rosca interna en la parte de extremo proximal 330 puede usarse para una conexión con un destornillador y/o un manguito de protección de tejido. La rosca externa 340 puede proporcionar una primera fijación del tornillo de aumento en, por ejemplo, un hueso. Las posiciones de los primeros diámetros interiores laterales 322 y de los segundos diámetros interiores laterales 324 son tales que el extremo distal de la rosca externa 340 y el extremo proximal de la rosca externa 340 pueden estar rodeados sustancialmente por el material de la espiga de aumento tras una fluidificación del mismo. El material que sale de los diámetros interiores laterales puede proporcionar así un aumento fiable en dos partes del tornillo de aumento dentro de, por ejemplo, un hueso.

Las muescas 350 pueden ser depresiones alargadas y planas. Tales muescas puede usarse para bloquear el movimiento giratorio del tornillo de aumento cuando el tornillo está colocado en un clavo óseo, por ejemplo un clavo Gamma. En esta situación, un tornillo de bloqueo puede acoplarse a una de las muescas 350.

La Fig. 5 ilustra realizaciones a modo de ejemplo de todos los elementos que forman parte de un sistema según la invención. El sistema incluye un dispositivo de inserción de espigas 100 con un dispositivo de empuje 180, un depósito de espigas 200, un tornillo de aumento 300 y una espiga de aumento 401. Un manguito de protección de tejido 500 está situado entre el tornillo de aumento 300 y el dispositivo de inserción de espigas 100. Como puede verse junto con la descripción del siguiente procedimiento, en lugar del dispositivo de inserción de espigas 100, un aplicador ultrasónico 600 puede estar conectado al extremo proximal del manguito de protección de tejido 500. El aplicador ultrasónico 600 incluye un sonotrodo 610, una parte de ajuste 620 para ajustar la longitud del aplicador ultrasónico y una parte de agarre 630. A continuación se describirá la interrelación del aplicador ultrasónico 600 con el resto del sistema.

Con respecto a las Fig. 6 a 11 se ilustra una secuencia de condiciones que aparecen durante el uso del sistema según la invención.

5 En la Fig. 6, un dispositivo de inserción de espigas 100 con un depósito de espigas 200 está conectado a un manguito de protección de tejido 500 que, a su vez, está conectado a un tornillo de aumento 300. En este caso, el depósito de espigas 200 está colocado con respecto al dispositivo de inserción de espigas 100 de modo que una primera espiga de aumento 401 se alinea con el diámetro interior de paso axial en el dispositivo de inserción de espigas 100. Debe observarse que el saliente previsto en la abertura lateral impide una introducción adicional del depósito de espigas en la abertura lateral siempre que la primera espiga de aumento esté situada en el depósito de espigas, ya que la primera espiga de aumento puede hacer contacto con el saliente y, por tanto, bloquear tal introducción adicional.

15 En la Fig. 7, la primera espiga de aumento 401 es empujada por medio del dispositivo de empuje 180 fuera del primer dispositivo de retención de espigas del depósito de espigas 200 a través del diámetro interior de paso axial del dispositivo de inserción de espigas 100, a través del manguito de protección de tejido 500 hasta que la espiga de aumento 401 hace contacto con el primer escalón dentro del diámetro interior axial del tornillo de aumento 300.

20 En la Fig. 8, el dispositivo de inserción de espigas 100 se extrae del manguito de protección de tejido 500 y el aplicador ultrasónico 600 se conecta al extremo proximal del manguito de protección de tejido 500. La longitud del aplicador ultrasónico 600 se ajusta de modo que el sonotrodo 610 hace contacto con el extremo proximal de la espiga de aumento 401. En la Fig. 8, el material de la espiga de aumento 401 ya está fluidificado y fuera de la parte de punta del tornillo de aumento 300.

25 En la Fig. 9, el dispositivo de inserción de espigas 100 está conectado de nuevo con el manguito de protección de tejido 500, pero con el depósito de espigas 200 colocado de manera que una segunda espiga de aumento 402 se alinea con el diámetro interior de paso axial del dispositivo de inserción de espigas 100. El tornillo de aumento 300 en el extremo distal del manguito de protección de tejido 500 aumenta adicionalmente en la punta mediante el material de la primera espiga de aumento 401.

30 En la Fig. 10, la segunda espiga de aumento 402 es empujada por el dispositivo de empuje 180 hasta que la segunda espiga de aumento 402 se apoye en el segundo escalón en el diámetro interior axial del tornillo de aumento 300. Al igual que en la Fig. 7, el dispositivo de empuje 180 se mueve con la espiga de aumento delante de la punta del dispositivo de empuje, en la dirección de la flecha a través del dispositivo de inserción de espigas 100, el depósito de espigas 200 y el manguito de protección de tejido 500.

35 En la Fig. 11, la segunda espiga de aumento 402 se fluidifica mediante el aplicador ultrasónico 600, es decir, mediante el sonotrodo 610 del aplicador ultrasónico 600, y se expulsa de los segundos diámetros interiores laterales para entrar en el tornillo de aumento 300. Para que la segunda espiga de aumento 402 se fluidifique, la longitud del aplicador ultrasónico 600 se ajusta de manera apropiada mediante la parte de ajuste 620. Como puede observarse en comparación con la Fig. 8, la parte de ajuste es ahora más larga.

45 El diagrama de flujo de la Fig. 12 ilustra los principios para usar el sistema según la invención. Debe entenderse que las etapas descritas con respecto al procedimiento, y también con respecto a las Fig. 6 a 11, son etapas principales, donde estas etapas principales pueden diferenciarse o dividirse en varias subetapas. Además, también puede haber subetapas entre estas etapas principales. Por lo tanto, una subetapa solo se menciona si esa etapa puede ser importante para el entendimiento de los principios del procedimiento para usar el sistema según la invención.

50 En la etapa S1, un tornillo se introduce o se implanta en un emplazamiento de instalación. En particular, puede ser un tornillo de aumento que se implanta de manera que sobresale a través de un diámetro interior transversal en un clavo Gamma.

En la etapa S2, un manguito de protección de tejido se fija al extremo proximal del tornillo de aumento.

55 En la etapa S3, un destornillador, que también puede usarse para una implantación del propio tornillo de aumento, se extrae del manguito de protección de tejido.

En la etapa S4, el extremo distal, es decir, la parte de conexión de un dispositivo de inserción de espigas, se conecta al extremo proximal del manguito de protección de tejido.

En la etapa S5, un depósito de espigas con al menos una espiga de aumento se coloca dentro de la abertura lateral del alojamiento del dispositivo de inserción de espigas, de modo que una espiga de aumento se alinea con un diámetro interior de paso axial del dispositivo de inserción de espigas. Este alineamiento puede conseguirse mediante un contacto de la espiga de aumento con un saliente que sobresale hacia el interior de la abertura lateral del dispositivo de inserción de espigas.

En la etapa S6, la espiga de aumento se expulsa del depósito de espigas mediante el dispositivo de empuje, a través del dispositivo de inserción de espigas y hacia el interior del tornillo de aumento.

10 En la etapa S7, el dispositivo de inserción de espigas se extrae del manguito de protección de tejido.

En la etapa S8, la longitud de un aplicador ultrasónico, en particular la longitud de un sonotrodo que sobresale desde el alojamiento del aplicador ultrasónico, se ajusta para coincidir con la distancia entre el extremo proximal del manguito de protección de tejido y el extremo proximal de la espiga de aumento dentro del tornillo de aumento.

15

En la etapa S9, el aplicador ultrasónico se conecta al extremo proximal del manguito de protección de tejido, de modo que la punta del sonotrodo está en contacto con el extremo proximal de la espiga de aumento.

20 En la etapa S10, el sonotrodo aplica vibraciones ultrasónicas y una fuerza predeterminada a la espiga de aumento, de modo que el material de la espiga de aumento se fluidifica y es expulsado de los diámetros interiores laterales del tornillo de aumento.

En la etapa S11, el aplicador ultrasónico es extraído del extremo proximal del manguito de protección de tejido.

25 Si debe utilizarse más de una espiga de aumento, las etapas de procedimiento S4 a S11 se repetirán, lo que se ilustra mediante la flecha que va de la etapa S11 a la etapa S4.

Después de la fluidificación de todas las espigas de aumento, en la etapa S12 el manguito de protección de tejido se extraerá del extremo proximal del tornillo de aumento.

30

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y en la anterior descripción, tal ilustración y descripción deben considerarse de manera ilustrativa o a modo de ejemplo, y no de manera restrictiva. La invención no está limitada a las realizaciones dadas a conocer. Otras variantes de las realizaciones dadas a conocer pueden ser entendidas y llevadas a cabo por los expertos en la técnica que llevan a la práctica la invención reivindicada, tras estudiar los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas.

35

En las reivindicaciones, la expresión “que comprende” no excluye otros elementos, y los artículos indefinidos “un” y “una” no excluyen una pluralidad.

40 El hecho de que se especifiquen determinadas medidas en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse de manera ventajosa. No debe considerarse que los signos de referencia de las reivindicaciones limitan el alcance.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

45

100	Dispositivo de inserción de espigas
110	Alojamiento
120	Diámetro interior de paso axial
130	Abertura lateral
50 140	Parte de conexión
142	Árbol hueco
144	Agarradero
146	Elemento elástico
148	Elemento de acoplamiento
55 150	Parte de agarre
160	Elemento de bloqueo
162	Espiga de bloqueo
164	Resorte
170	Saliente

180	Dispositivo de empuje
200	Depósito de espigas
201, 202	Dispositivo de retención de espigas
210	Parte de agarre
5 220	Cuerpo
230	Rebaje
240	Hendidura
250	Bisel
300	Tornillo de aumento
10 310	Diámetro interior axial
312	Primera sección
313	Primer escalón
314	Segunda sección
315	Segundo escalón
15 316	Tercera sección
322	Primer diámetro interior lateral
324	Segundo diámetro interior lateral
330	Parte de extremo proximal
340	Rosca externa
20 350	Muesca
401, 402	Espiga de aumento
500	Manguito de protección de tejido
600	Aplicador ultrasónico
610	Sonotrodo
25 620	Parte de ajuste
630	Parte de agarre

REIVINDICACIONES

1. Un sistema, que comprende:

5 una espiga de aumento (401, 402);

un tornillo de aumento (300), que comprende un diámetro interior axial (310) para alojar una espiga de aumento (401, 402), donde el diámetro interior axial incluye un primer escalón (313) entre una primera sección (312) con un primer diámetro y una segunda sección (314) con un segundo diámetro, un segundo escalón (315) entre la segunda
10 sección (314) y una tercera sección (316) con un tercer diámetro, donde el tercer diámetro es mayor que el segundo diámetro que, a su vez, es mayor que el primer diámetro, un primer diámetro interior lateral (322) situado de manera adyacente al primer escalón (312) y en la segunda sección (314), y un segundo diámetro interior lateral (324) situado de manera adyacente al segundo escalón (315) y en la tercera sección (316), de modo que, cuando la espiga de aumento (401, 402) se inserta en el diámetro interior axial (310) del tornillo de aumento (300), la espiga de aumento
15 se apoya sobre el primer escalón (313) o el segundo escalón (315), dependiendo del diámetro de la espiga de aumento (401, 402);

un dispositivo de inserción de espigas (100) para insertar la espiga de aumento (401, 402) en el tornillo de aumento (300), comprendiendo el dispositivo de inserción de espigas un alojamiento alargado (110) con un diámetro interior de paso axial (120) y una abertura lateral (130), donde el diámetro interior de paso axial y la abertura lateral están conectados entre sí, y un dispositivo de empuje alargado (180) móvil y alojado al menos parcialmente en el diámetro interior de paso axial (120) de manera que, cuando la espiga de aumento (401, 402) está colocada en la abertura lateral (130) y está alineada con el diámetro interior de paso axial (120), entonces la espiga de aumento puede moverse mediante el dispositivo de empuje (180) a través de al menos una parte del diámetro interior de paso axial
20 (120), saliendo del alojamiento (110) y entrando en el tornillo de aumento (300), y

un depósito de espigas (200) con un dispositivo de retención de espigas (201, 202) para la espiga de aumento (401, 402), donde el depósito de espigas (200) puede colocarse en la abertura lateral (130) del alojamiento (110) del dispositivo de inserción de espigas (100) y está adaptado para alinear el dispositivo de retención de espigas (201, 202) con el diámetro interior de paso axial (120) del alojamiento (110), para insertar la espiga de aumento en el
30 tornillo de aumento (300) cuando la espiga de aumento está colocada en el dispositivo de retención de espigas.

2. El sistema según la reivindicación 1, en el que la longitud del dispositivo de empuje es mayor que la longitud del diámetro interior de paso axial.
35

3. El sistema según la reivindicación 1, en el que el alojamiento (110) del dispositivo de inserción de espigas comprende además una parte de conexión (140) para fijar un extremo proximal (330) del tornillo de aumento (300) en la parte de conexión del alojamiento.
40

4. El sistema según la reivindicación 3, en el que la parte de conexión (140) incluye un elemento de fijación rápido (144, 146, 148).

5. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el dispositivo de inserción de espigas comprende además un elemento de bloqueo (160) para bloquear un movimiento lateral de la espiga de aumento (401, 402) cuando la espiga de aumento está colocada en la abertura lateral (130) y está alineada con el diámetro interior de paso axial (120).
45

6. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la abertura lateral (130) del alojamiento del dispositivo de inserción de espigas es una abertura de paso y en el que el alojamiento (110) del dispositivo de inserción de espigas comprende además un saliente (170) que sobresale hacia el interior de la abertura lateral (130), de modo que la espiga de aumento (401, 402) se alinea automáticamente con el diámetro interior de paso axial (120) cuando la espiga de aumento está colocada en la abertura lateral (130) y hace contacto con el saliente (170).
50

7. El sistema según la reivindicación 6, en el que el depósito de espigas (200) está diseñado para ser aceptado al menos parcialmente por la abertura lateral (130) del alojamiento (110).
55

8. El sistema según la reivindicación 1 ó 7, en el que el depósito de espigas (200) comprende además un rebaje (230) en el dispositivo de retención de espigas (201, 202) de modo que, cuando el depósito de espigas está

colocado en la abertura lateral (130) del alojamiento (110), un saliente (170) del alojamiento (110) sobresale hacia el interior del rebaje (230) y, cuando la espiga de aumento (401, 402) está colocada en el dispositivo de retención de espigas (201, 202), una parte de la espiga de aumento queda lateralmente expuesta para hacer contacto con el saliente (170).

5

9. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 7 y 8, en el que el depósito de espigas (200) comprende además una hendidura (240) adaptada para un acoplamiento con un elemento de bloqueo (162) del dispositivo de inserción de espigas (100).

10 10. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 7 a 9, en el que el depósito de espigas (200) comprende dos dispositivos de retención de espigas (201, 202).

11. El sistema según la reivindicación 10, en el que los dos dispositivos de retención de espigas (201, 202) están adaptados para contener dos espigas diferentes (401, 402).

15

12. El sistema según la reivindicación 1, en el que el tornillo de aumento (300) comprende además una parte (340) con una rosca externa, donde el primer diámetro interior lateral (322) y el segundo diámetro interior lateral (324) están situados en la parte con la rosca externa.

20 13. El sistema según la reivindicación 1, que comprende además:

un manguito de protección de tejido (500), que puede disponerse entre el tornillo de aumento (300) y la parte de conexión (140) del dispositivo de inserción de espigas (100).

25 14. El sistema según la reivindicación 1 ó 13, que comprende además:

un aplicador ultrasónico (600) que puede fluidificar la espiga de aumento (401, 402) dentro del tornillo de aumento (300) y expulsar el material de la espiga a través de al menos uno de los diámetros interiores laterales (322, 324) fuera del tornillo.

30

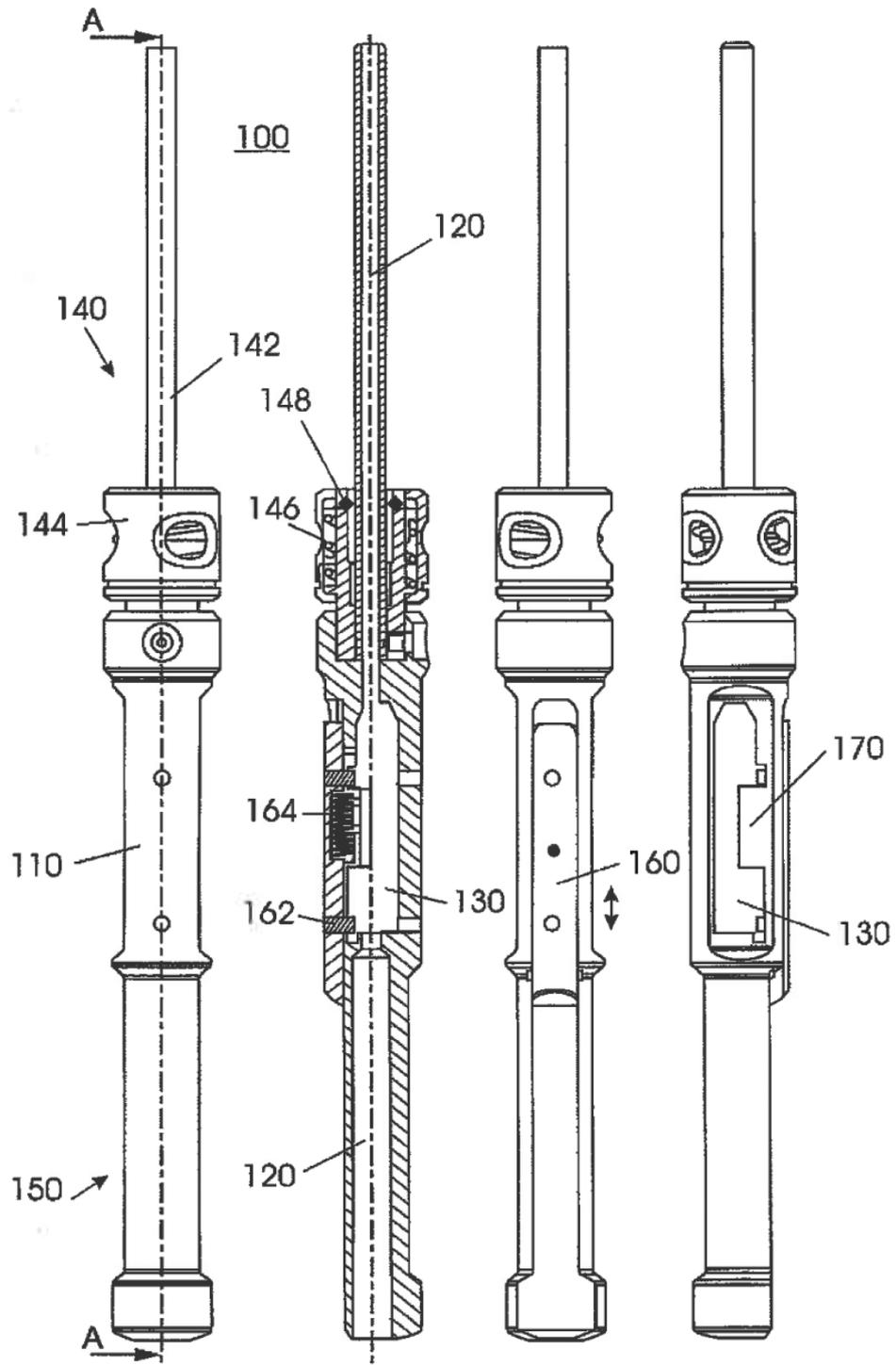


Fig. 1

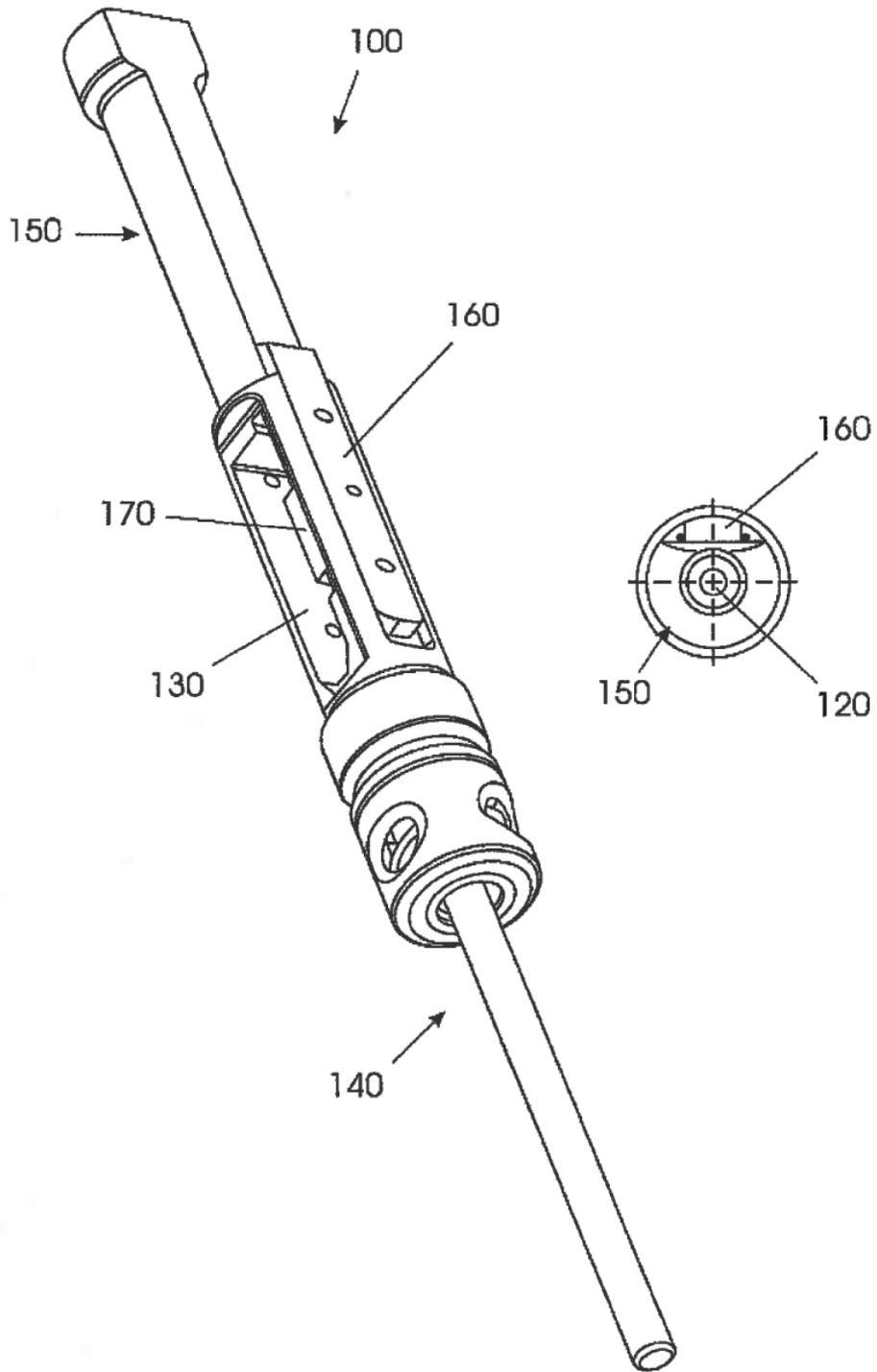


Fig. 2

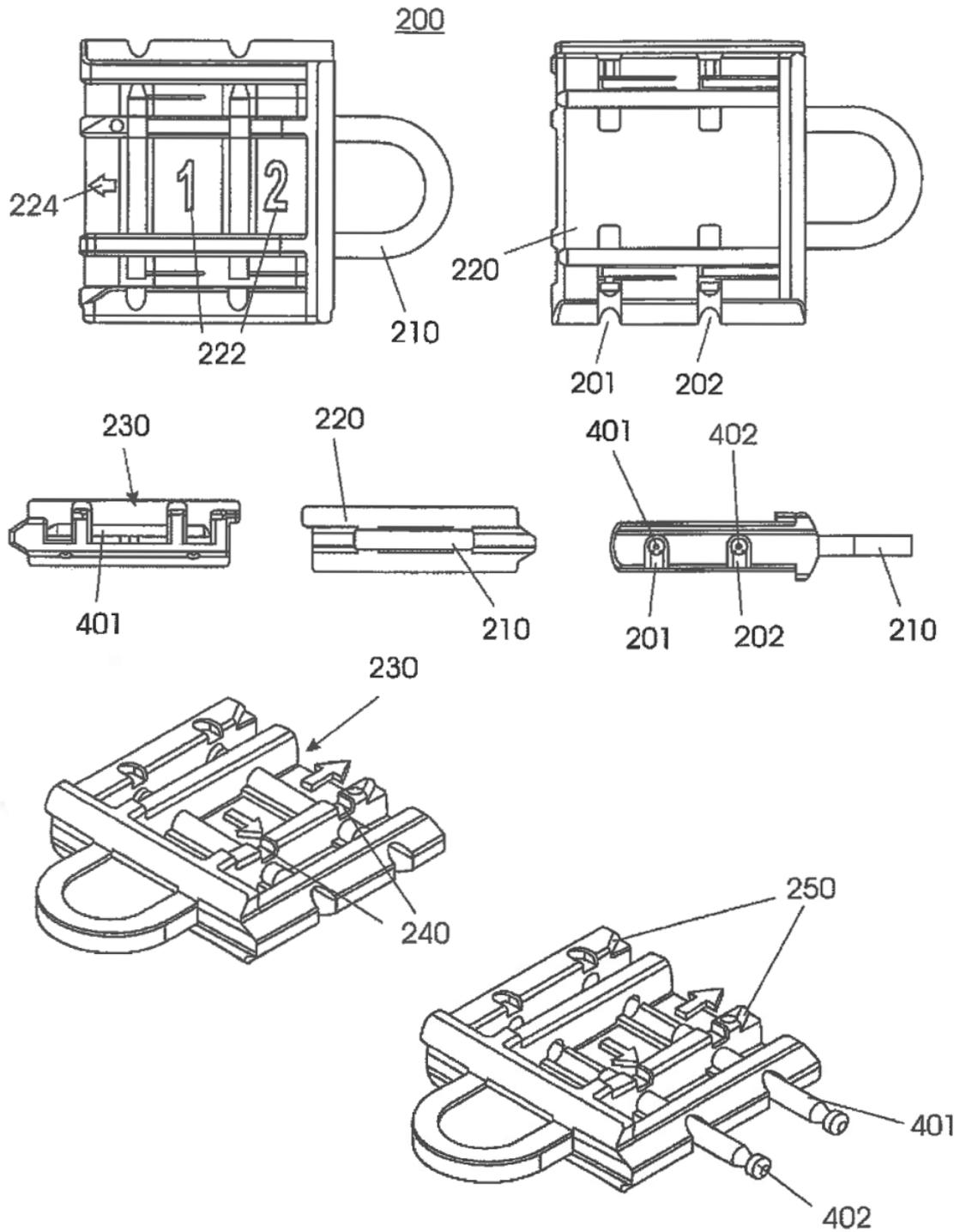


Fig. 3

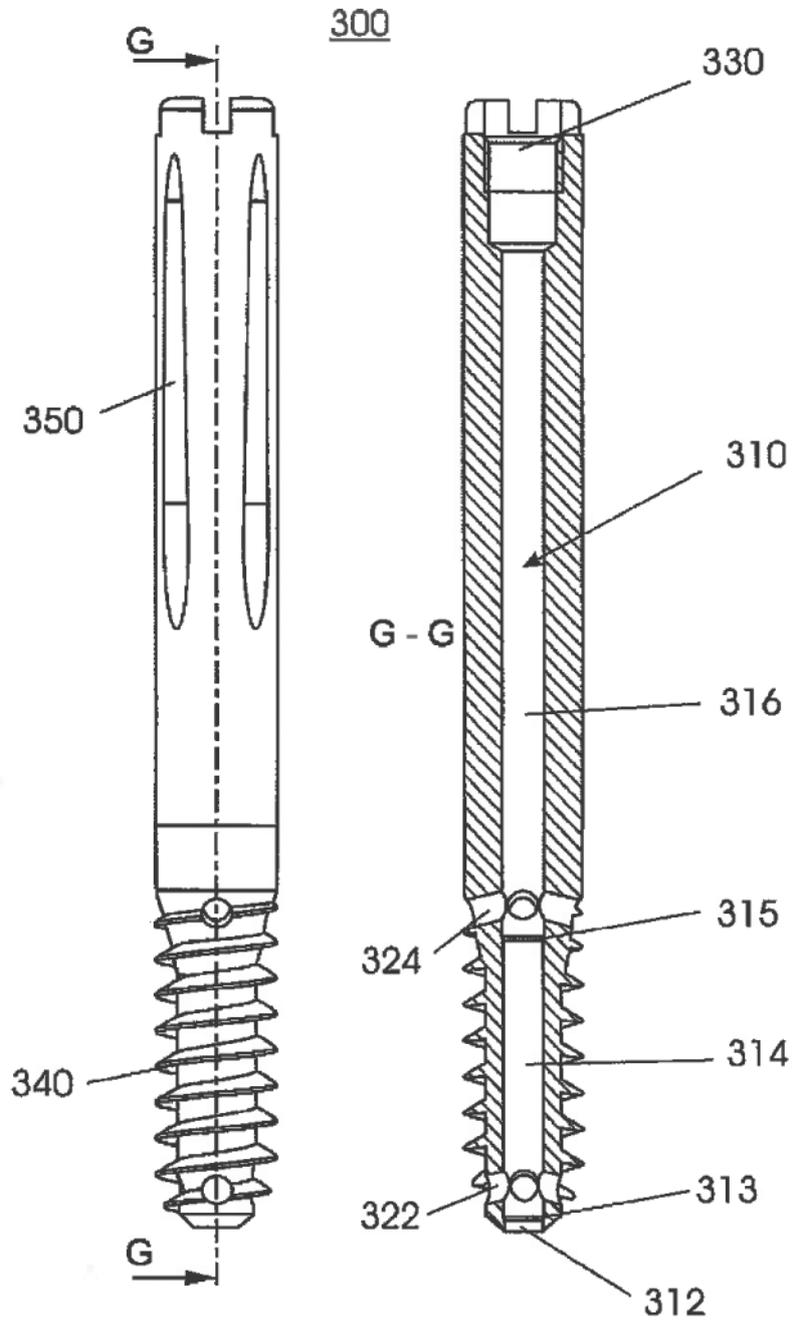


Fig. 4

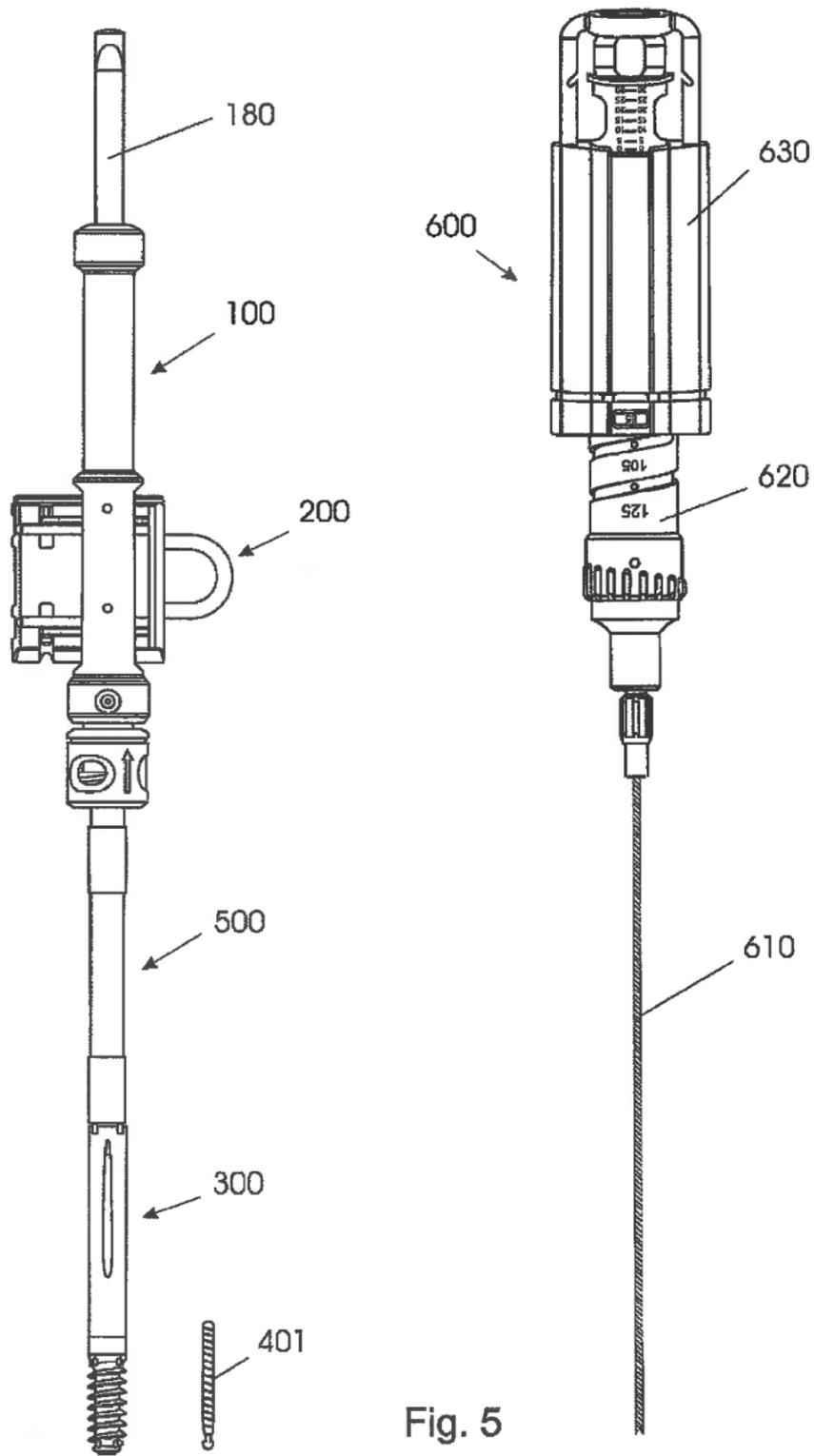


Fig. 5

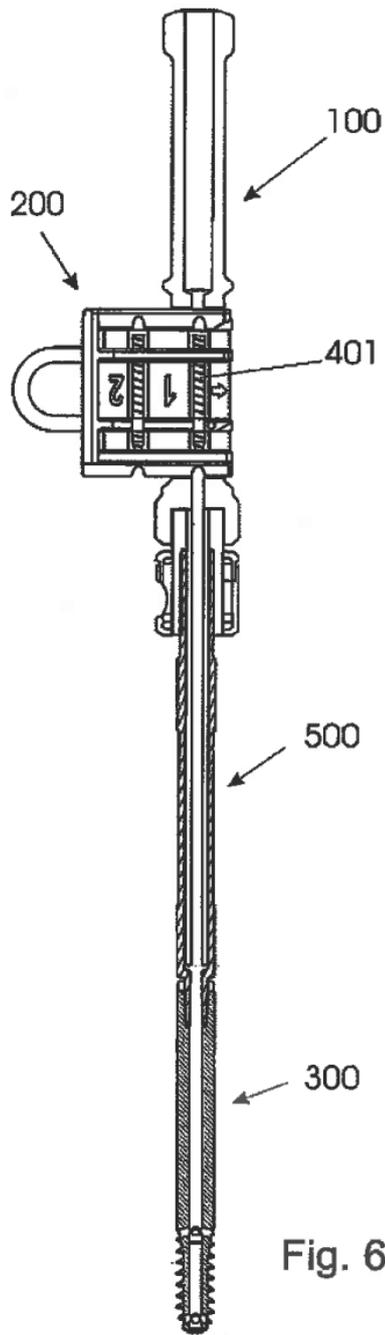


Fig. 6

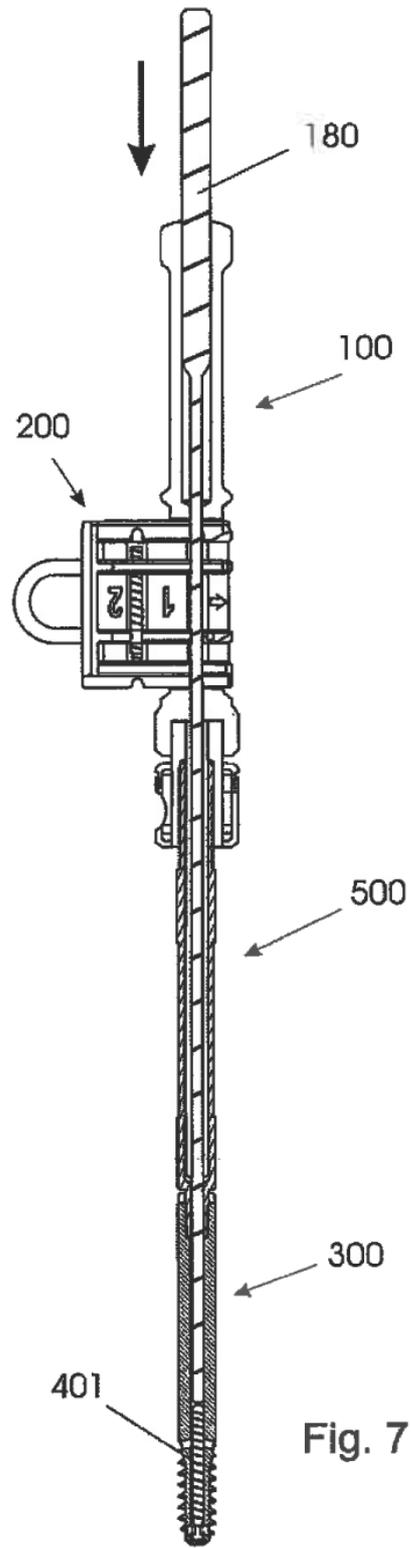
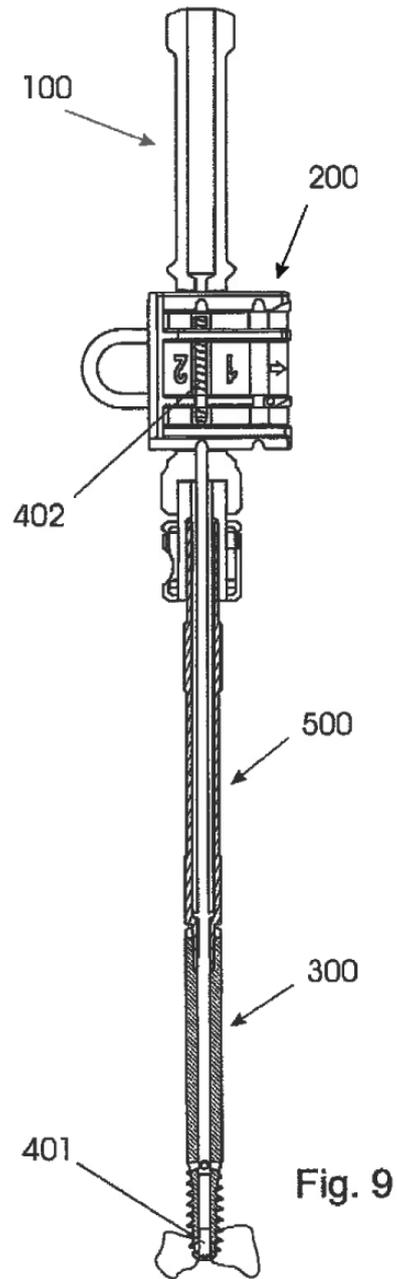
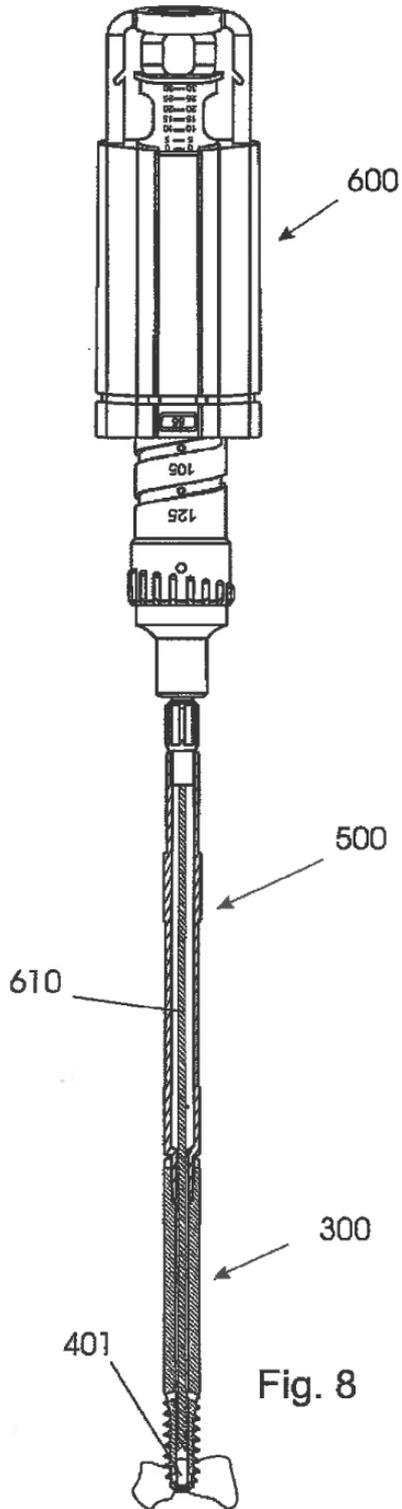
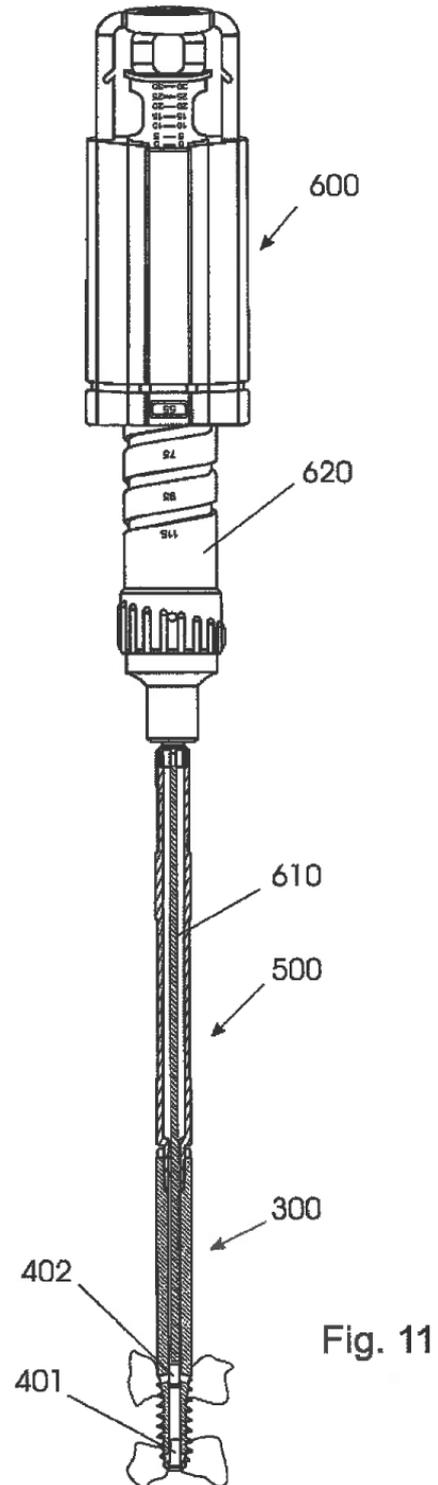
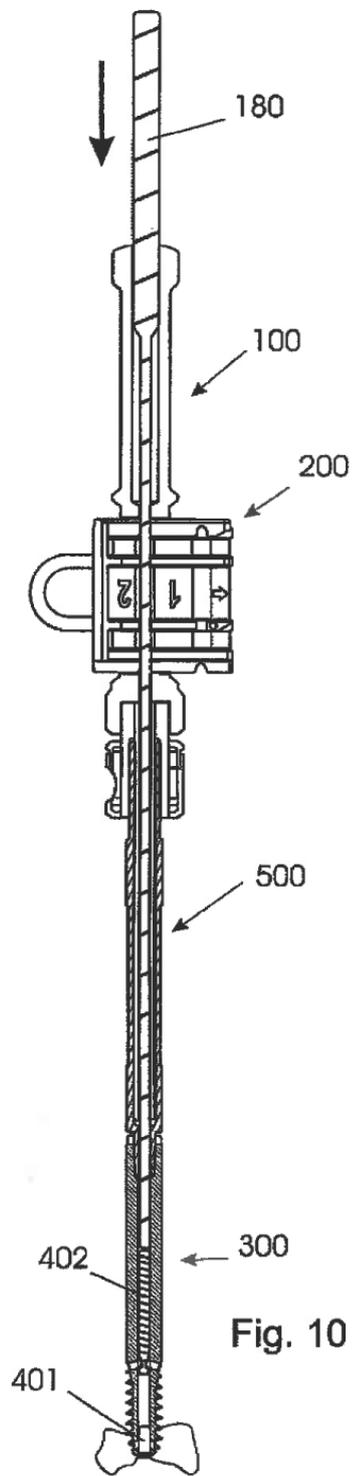


Fig. 7





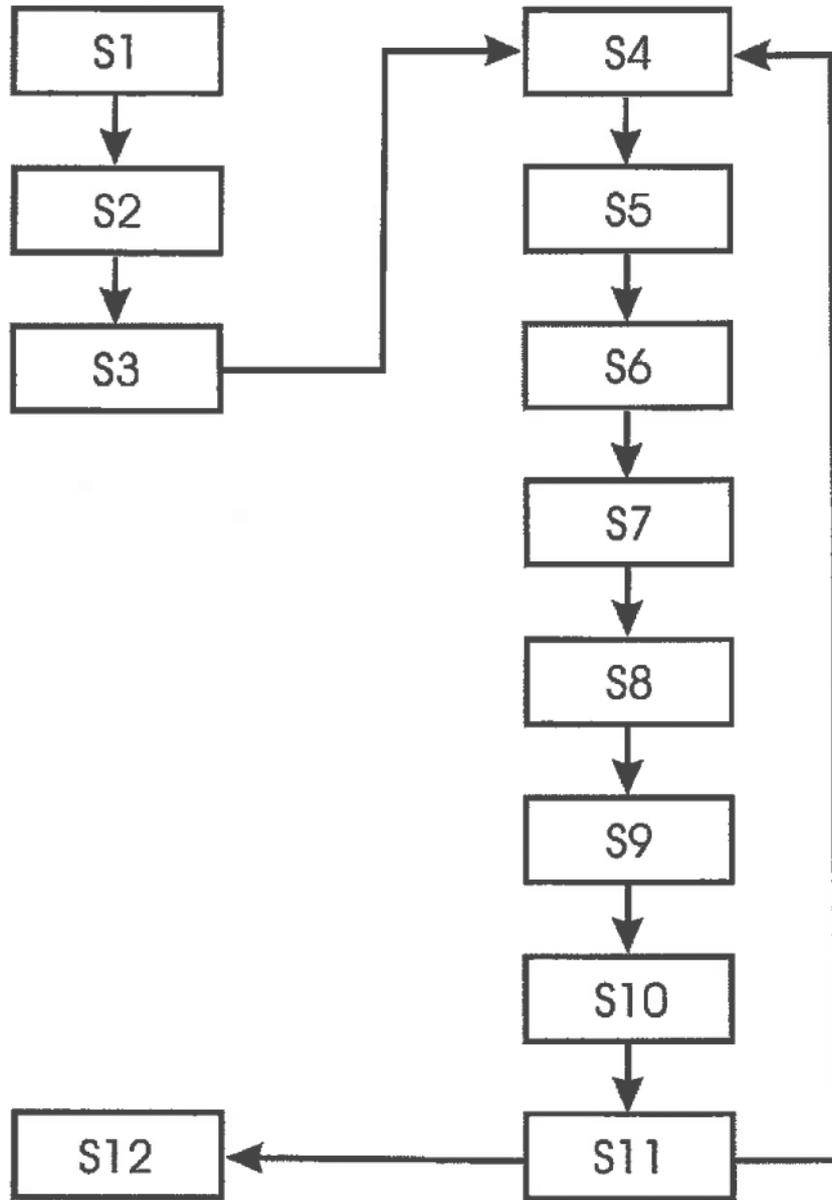


Fig. 12