

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 150**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/88 (2006.01)

A61B 17/92 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.02.2012 PCT/EP2012/000880**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13127406**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.02.2012 E 12707703 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 2819598**

54 Título: **Sistema para manejar un implante de aumento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2020

73 Titular/es:
STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I, LLC (50.0%)
2825 Airview Boulevard
Kalamazoo, MI 49002, US y
WOODWELDING AG (50.0%)

72 Inventor/es:
GIERSCH, HELGE;
MAYER, JÖRG y
MÜLLER, ANDREA

74 Agente/Representante:
ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 747 150 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 manejar un implante de aumento

5 CAMPO DE LA DESCRIPCIÓN

La invención se refiere a un dispositivo de manejo para manejar un implante de aumento.

Además, la invención se refiere a un procedimiento correspondiente para aumentar un implante de aumento.

10

ANTECEDENTES DE LA INFORMACIÓN

Gracias al documento de los EE.UU. 4.653.489, se conoce un sistema en el que el cemento de fijación se introduce a través de un tornillo dentro de una porción de un hueso afectado por la osteoporosis. Las fracturas del cuello del fémur, así como también las fracturas femorales distales, pueden fijarse por medio de este dispositivo.

El sistema según la técnica anterior comprende un tornillo que presenta una cavidad de flujo, es decir, un orificio de paso axial a través del cual puede introducirse el cemento óseo dentro de la porción en la punta del tornillo. El cemento óseo se hace avanzar por medio de un dispositivo que se adjunta de manera liberable al extremo posterior del tornillo.

20 El dispositivo es similar a las jeringas comercialmente disponibles. En el uso del dispositivo de esta técnica anterior, el cemento de fijación se inyecta en un estado ya fluidizado dentro del orificio de paso del tornillo. Debido a la presión, el cemento de fijación se fluidiza de manera adecuada, de modo tal que pueda pasar a través del extremo proximal del tornillo dentro del hueso, como resultado de lo cual se hace aumentar el tornillo en el hueso.

25 Este sistema presenta una desventaja, porque la distribución del cemento de fijación dentro de la porción del hueso en la punta del tornillo no es ni confiable ni pareja.

RESUMEN DE LA INVENCION

30 El documento WO 2011/054122 Al describe un dispositivo médico que puede ser un implante de aumento o un dispositivo de aumento para fortalecer el tejido grueso humano

o animal para la posterior implantación de un implante separado. El documento EP 2 236 101 describe un sistema para la instalación de un tornillo que comprende un pin de polímeros hecho de un material fluidizable, adaptado para su inserción en el orificio de paso axial del tornillo y una herramienta de aumento que incluye un sonótrodo para fluidizar el material de polímeros del pin de polímeros, en el que la herramienta de aumento se adapta para acoplarse con el extremo proximal de la manga de protección del tejido.

40 Un objeto de la invención puede ser proporcionar un dispositivo y un procedimiento por medio del cual se facilita un implante de aumento. Otro objeto puede ser proporcionar un dispositivo y un procedimiento por medio del cual se brinda un aumento confiable y pareja de un implante de aumento. Esto se logra por medio del

asunto de las respectivas reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones adicionales.

45

Según una realización ejemplar de la invención, un dispositivo de manejo para manejar un implante de aumento comprende una carcasa alargada que presenta un orificio de paso axial y una abertura lateral comunicados entre sí, una porción de implante distal y una porción de herramienta proximal.

50 Como se usa en esta invención, además del significado simple y ordinario, el término "aumento" puede, por ejemplo, abarcar cualquier tipo de anclaje. El término "aumento" puede, por ejemplo, abarcar un anclaje por medio de un material que se dispone entre un implante y un objeto, como un tarugo entre un tornillo y una pared. Además, el término "aumento" puede, por ejemplo, abarcar un anclaje por medio de la proporción de un material que engrana con el implante, así como también con el tejido circundante, aunque dicho material se introduce después de insertar el implante en el objeto.

60 Entonces, un "implante de aumento" puede ser cualquier tipo de un implante que pueda anclarse por medio de la proporción de un material entre el implante y el tejido que rodea al implante, es decir, el cual puede aumentarse. En consecuencia, el volumen general del implante de aumento se incrementa después de que se inserta el implante en el tejido de un objeto, por ejemplo, un hueso, madera y otro material poroso.

Como se usa en esta invención, además del significado simple y ordinario, el verbo "aumentar" puede, por ejemplo,

abarcarse cualquier tipo de anclaje o fijación de un implante en un objeto por medio de la proporción de un material y, por consiguiente, aumentar el volumen general del implante, por ejemplo, con un material que puede presionarse desde el implante en al menos una cavidad o en poros en el tejido de un objeto, con el material fluidizado, en los que el material es capaz de endurecerse posteriormente.

5 Un material para aumentar un implante puede proporcionarse en la forma de un pin de aumento. Un pin de aumento puede ser, por ejemplo, un pequeño pin de aproximadamente 3 a 4 cm de longitud con unos pocos milímetros de diámetro. Se entenderá que las dimensiones del pin de aumento dependen de la aplicación pretendida, es decir, dependen de la cantidad material que se necesita para un aumento confiable de un implante particular.

10 Se observa que el material del pin de aumento puede ser un material de polímeros fluidizable y biocompatible, en el que el material biocompatible puede ser un material que no interfiere negativamente con el tejido humano o animal. De manera adicional, el material también puede ser bioabsorbible.

15 En este texto, la expresión "material de polímeros fluidizable, por ejemplo, por vibración mecánica" o, de manera abreviada "material de polímeros fluidizable" se usa para describir un material que comprende al menos un componente termoplástico, material que se vuelve líquido o que fluye al calentarse, en particular, cuando se lo calienta a través de la fricción, es decir, cuando se lo dispone en una de un par de superficies (caras de contacto) en contacto entre

20 sí y que se mueven de manera vibratoria o rotatoria en relación al otro, en las que la frecuencia de vibración puede ser de entre 2 y 200 kHz, preferiblemente 20 a 40 kHz y la amplitud es de entre 1 y 100 μm , preferiblemente alrededor de 10 a 30 μm . Dichas vibraciones pueden ser producidas, por ejemplo, por dispositivos ultrasónicos como, por ejemplo,

25 los conocidos para aplicaciones dentales. Para poder constituir una conexión capaz de soportar una carga con el tejido, el material, al momento de la inserción, puede presentar un coeficiente de elasticidad de más de 0,5 GPa, preferiblemente más de 1 GPa. El coeficiente de elasticidad de al menos 0,5 GPa también asegura que el material fluidizable y licuificable puede ser capaz de transmitir la oscilación ultrasónica con un amortiguamiento tan pequeño que la fluidización o licuefacción interna y, por consiguiente, la desestabilización del elemento licuificable no se produce, es decir, la licuefacción solo se produce donde el material licuificable/fluidizable está en la interfaz de

30 licuefacción a la cara de tope. La temperatura de plastificado es preferiblemente de hasta 200°C, de entre 200 y 300°C o incluso más de 300°C.

Los polímeros resorbibles adecuados están, por ejemplo, basados en ácido láctico y/o ácido glicólico (PLA, PLLA, PGA, PLGA, etc.) o los polihidroxialcanoatos (PHA), las policaprolactonas (PCL), los polisacáridos, las polidioxanonas (PD), los polianhídridos, los polipéptidos o los copolímeros correspondientes o los polímeros combinados o los

35 materiales compuestos que contienen los polímeros mencionados como componentes son adecuados como materiales licuificables resorbibles. Los termoplásticos como, por ejemplo, las poliolefinas, los poliácridatos, los polimetacrilatos, los policarbonatos, las poliamidas, los poliésteres, los poliuretanos, las polisulfonas, las cetonas poliarílicas, las poliamidas, los sulfuros de polifenilo o los polímeros de cristal líquido (LCPS), los poliacetales, los

40 polímeros halogenados, en particular la poliolefinas halogenadas, los sulfuros de polifenileno, las polisulfonas, los poliéteres, el polipropileno (PP) o los polímeros correspondientes o los polímeros combinados o los materiales compuestos que contienen los polímeros mencionados como componentes son adecuados como polímeros no resorbibles. Los ejemplos de material termoplástico incluyen cualquiera de los productos poliláctidos LR708 (poli-L-DL-láctido 70/30 amorfo), L209 o L210S de Bohringer Ingelheim.

45 Las realizaciones específicas de los materiales degradables son Poliláctidos como el LR706 PLDLLA 70/30, el R208 PLDLA 50/50, el L210S y el PLLA 100% L, todos de Bohringer. También se puede encontrar una lista de materiales de polímeros degradables adecuados en: Erich Wintermantel und Suk-Woo Haa, "Medizinaltechnik mit biokompatiblen Materialien und Verfahren", 3. Auflage, Springer, Berlín 2002 (al que se hace referencia en lo sucesivo como

50 "Wintermantel"), página 200; para obtener información sobre PGA y PLA, véanse las páginas 202 y ss.; sobre PCL, la página 207; sobre copolímeros PHB/PHV, la página 206; y sobre polidioxanona/PDS, la página 209. La discusión de un material bioresorbible adicional puede encontrarse, por ejemplo, en CA Bailey y col., J Hand Surg [Br], abril de 2006;31(2):208-12.

55 Las realizaciones específicas de materiales no degradables son: la poliétercetona (PEEK Optima, grados 450 y 150, Invibio Ltd), la poliéterimida, la poliamida 12, la poliamida 11, la poliamida 6, la poliamida 66, el policarbonato, el polimetilmetacrilato, el polioximetileno o el policarbonato uretano (en particular, Bionate® por DSM, especialmente Bionate 75D y Bionate 65D; la información conforme está disponible en las hojas de datos de acceso público, por ejemplo, a través de www.matweb.com por Automation Creations, Inc.). Una tabla de resumen de polímeros y

60 aplicaciones se enumera en Wintermantel, página 150; los ejemplos específicos pueden encontrarse en Wintermantel página 161 y ss. (PE, Hostalen Gur 812, Hdchst AG), páginas 164 y ss. (PET) 169 y ss. (PA, es decir PA 6 y PA 66), 171 y ss. (PTFE), 173 y ss. (PMMA), 180 (PUR, véase la tabla), 186 y ss. (PEEK), 189 y ss. (PSU), 191 y ss. (POM -

Poliacetal, nombres comerciales Delrin, Tenac, también ha sido usado en endoprótesis por Protec).

El material fluidizable/licuificable que presenta propiedades termoplásticas puede contener fases o compuestos extraños que sirven como funciones adicionales. En particular, el material termoplástico puede fortalecerse por medio de rellenos mezclados, por ejemplo, rellenos particulados que pueden presentar un efecto terapéutico u otro efecto deseado. El material termoplástico también puede contener componentes que se expandan o disuelvan (creen poros) in situ (por ejemplo, poliésteres, polisacáridos, hidrogeles, fosfatos de sodio) o compuestos a liberarse in situ y que presentan un efecto terapéutico, por ejemplo, la promoción de la cicatrización y regeneración (por ejemplo, factores de crecimiento, antibióticos, inhibidores de inflamación o tampones como el fosfato de sodio o el carbonato de calcio contra los efectos adversos de la descompensación ácida). Si el material termoplástico es resorbible, la liberación de dichos compuestos se retrasa.

El material del elemento o los elementos licuificables, es decir, de un pin de aumento, puede contener una sustancia adicional, por ejemplo, para promover la cicatrización o regeneración para incrementar la visibilidad de los rayos X. Por ejemplo, la sustancia adicional puede ser un factor de crecimiento, un inhibidor de inflamación o un tampón. De manera más particular, la sustancia adicional es un fármaco que promueve la cicatrización, en particular, el crecimiento, la diferenciación y/o regeneración como un fármaco proteínico, como un factor de crecimiento y/o diferenciación, por ejemplo, de la familia de la Proteína morfogenética ósea (especialmente las BMP 2, 6, 7, para ciertas aplicaciones, también las BMP 12, 13), un Factor de crecimiento insulínico (por ejemplo, el IGF 1), un Factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), un Factor de crecimiento y diferenciación (por ejemplo, el GDF 5), etc. y también las combinaciones de los mismos y/u otro fármaco que incluya un fármaco no proteínico, incluyendo las pequeñas moléculas (por ejemplo, los bifosfonatos), posiblemente en combinación con un fármaco proteínico, etc.

Los rellenos usados pueden incluir rellenos degradables y estimulantes óseos para su uso en polímeros degradables, incluyendo: fosfato tricálcico (TCP), hidroxiapatita (HA, cristalinidad de < 90%; o mezclas de TCP, HA, DHCP, biovidrios (véase Wintermantel). Los rellenos de estimulación de integración ósea que son parcial o difícilmente degradables, para los polímeros no degradables incluyen: biovidrios, hidroxiapatita (cristalinidad > 90%), HAPEX®, véase SM Rea y col., J Mater Sci Mater Med. septiembre de 2004; 15(9):997-1005; para la hidroxiapatita, véase también L. Fang y col., Biomaterials, julio de 2006; 27(20):3701-7; M. Huang y col., J Mater Sci Mater Med, julio de 2003; 14(7):655-60; y W. Bonfield y E. Tanner, Materials World, enero de 1997; 5 No. 1:18-20. Las realizaciones de rellenos bioactivos y su discusión pueden encontrarse, por ejemplo, en X. Huang and X. Miao, J Biomater App. abril de 2007; 21(4):351-74), JA Juhasz y col. Biomaterials, marzo de 2004; 25(6):949-55. Los tipos de rellenos particulados incluyen: el tipo grueso: 5-20µm (contenidos, preferiblemente del 10 al 25% por volumen), submicrones (nanorellenos como de precipitación, preferiblemente tipo placa, con una relación de aspecto > 10, 10 a 50 nm, contenidos de 0,5 a 5% por volumen).

Un ejemplo específico de un material con el que se efectuaron los experimentos fue el PLDLA 70/30, que comprende un 30% (porcentaje de peso) de fosfato Ca bifásico, el cual mostró un comportamiento de licuefacción particularmente ventajoso.

El material del elemento de vaina (que puede ser un tornillo, especialmente un tornillo pedicular) puede ser cualquier material que no se funda a las temperaturas de fundición del material licuificable. Especialmente, el elemento de vaina puede ser de un metal, por ejemplo, una aleación de titanio. Un material preferido es el titanio grado 5. Este material, además de ser generalmente adecuado para dispositivos implantables, presenta una conducción del calor comparablemente baja. Debido a esta baja conducción del calor, la zona de fundición que surge en el material licuificable y en la interfaz a la estructura de dirección se calientan rápido, sin que se calienten los alrededores a temperaturas muy altas. Los materiales alternativos para el elemento de vaina son otros metales, como otras aleaciones de titanio, acero inoxidable, cerámicas como los óxidos de zirconio o los de aluminio, o plásticos duros como los PEEK, etc.

Un pin de aumento puede incluir, o no, un tapón de cierre, en el que el tapón de cierre puede estar unido de manera fija a un extremo delantero de un pin hecho de un material de aumento o puede proporcionarse como un elemento separado, de modo tal que una combinación de un tapón de cierre con un pin hecho de un material de aumento pueda formarse dentro de un implante de aumento, mediante la inserción, en primer lugar, del tapón de cierre y, en segundo lugar, del pin.

Un pin de aumento puede insertarse a través de la abertura lateral de la carcasa alargada del dispositivo de manejo, según la invención, de modo tal que el pin de aumento se alinee con el orificio de paso axial, y puede empujarse, por ejemplo, por medio de un sonótrodo de un aplicador ultrasónico a través del orificio de paso axial, en una dirección a la porción de implante distal. En la porción de implante distal, un extremo proximal de un implante de aumento puede acoplarse a la carcasa alargada, en la que el implante de aumento puede proporcionarse con un orificio axial, de modo tal que el pin de aumento se empuje fuera de la porción de implante distal y dentro del orificio axial del implante de

aumento.

Por ejemplo, el implante de aumento puede ser un tornillo de aumento, en el que el material de aumento puede presionarse desde dentro del tornillo hacia afuera, a fin de rodear al menos parcialmente la rosca externa del tornillo.

5 Según otro ejemplo, el implante de aumento puede ser cualquier tipo de clavo o perno cuya superficie externa no se proporciona con una rosca, pero que puede proporcionarse con nervaduras o protuberancias y, por consiguiente, también con una forma no circular. Se observa que el implante de aumento también puede ser una placa para estabilizar, por ejemplo, un objeto fracturado en una superficie externa del mismo, en la que el material adicional puede proporcionarse a fin de que se extienda desde la placa a al menos una cavidad formada en el objeto debajo de la placa.

10

La porción proximal de la herramienta de la carcasa alargada del dispositivo de manejo está diseñada de modo tal que el implante de aumento pueda manejarse fácilmente por medio del dispositivo de manejo, es decir, que pueda ser sostenido y posicionado con precisión en el sitio de instalación en un objeto y/o pueda ser insertado en el objeto. En otras palabras, la porción proximal de la herramienta puede servir como un agarre de un destornillador o como un agarre para sostener el dispositivo de manejo y, por consiguiente, un clavo de aumento, mientras se clava este último en un objeto.

15

Según una realización de la invención, el dispositivo de manejo además comprende un aplicador ultrasónico que presenta un transductor ultrasónico y un sonótrodo, en el que el aplicador ultrasónico se dispone de modo tal que el sonótrodo se extienda desde el transductor ultrasónico en una dirección hacia la porción distal del implante. El aplicador ultrasónico puede ser capaz de fluidizar el material del pin de aumento dentro del implante de aumento por medio de una combinación de presión y vibraciones ultrasónicas, y presionar el material fluidizado a través de al menos un orificio fuera del implante. Se entenderá que al menos el sonótrodo del aplicador ultrasónico se dispone de manera movable para que sea capaz de empujar un pin de aumento a través de la carcasa alargada y de presionar el material del pin de aumento fuera del implante cuando el material del pin de aumento se fluidiza.

20

Según una realización de la invención, el aplicador ultrasónico puede integrarse dentro de la porción proximal de la herramienta del dispositivo de manejo.

30 Según una realización adicional de la invención, la porción proximal de la herramienta puede adaptarse para conectar de manera liberable un aplicador ultrasónico en la carcasa alargada. En este caso, el dispositivo de manejo puede comprender además una herramienta de inserción con un extremo distal de inserción, en el que el extremo distal de inserción se adapta para acoplarse a la porción proximal de la herramienta cuando el aplicador ultrasónico se libera de la porción proximal de la herramienta. Por ejemplo, la herramienta de inserción puede ser un destornillador activo que proporciona un torque adecuado, en el que el destornillador activo puede insertarse de manera eléctrica, neumática o hidráulica.

35

Según otra realización, la porción distal del implante del dispositivo de implante, es decir, la conexión entre la porción distal del implante y el implante de aumento se adapta para transmitir fuerzas desde la carcasa alargada al implante de aumento, para insertar el implante de aumento en un objeto, en el que estas fuerzas pueden ser de rotación o traslación, así como también una combinación de las mismas, dependiendo del tipo de implante.

40

La porción distal del implante del dispositivo de manejo puede incluir una pieza de sujeción rápida.

45 De acuerdo con una realización adicional, el dispositivo de manejo puede comprender además un elemento de bloqueo para bloquear un movimiento lateral del pin de aumento, cuando el pin de aumento se coloca en la abertura lateral y se alinea con el orificio de paso axial. La funcionalidad del dispositivo de manejo puede mejorarse adicionalmente en que la abertura lateral de la carcasa alargada sea una abertura de paso y una proyección se proyecte dentro de la abertura lateral, de modo tal que el pin de aumento se alinee automáticamente con el orificio de paso axial, cuando el pin de aumento se coloca en la abertura lateral y estriba la proyección.

50

De acuerdo con incluso otra realización, el dispositivo de manejo puede comprender además un chasis del pin, en el que al menos un sujetador del pin puede proporcionarse en ese chasis del pin para sostener al menos un pin de aumento. El chasis del pin puede adaptarse para colocarse en la abertura lateral de la carcasa y puede adaptarse para alinear el pin de aumento con el orificio de paso axial en la carcasa, de modo tal que el pin de aumento pueda insertarse en un implante de aumento.

55

Se entenderá que el chasis del pin puede diseñarse de manera correspondiente a la forma de la abertura lateral en la carcasa del dispositivo de manejo a fin de ser colocado en la abertura lateral, solo con una orientación y dirección específica.

60

De acuerdo con una realización adicional de la invención, el dispositivo de manejo se adapta para aumentar un

implante por medio de una pluralidad de pines de aumento, en el que estos pines pueden proporcionarse en un chasis del pin. Cada uno de los pines de aumento puede empujarse desde la carcasa alargada dentro de un implante de aumento por medio del sonótrodo del aplicador ultrasónico. Para esto, el aplicador ultrasónico puede moverse entre una primera posición y una segunda posición. La punta distal del sonótrodo puede ubicarse proximal a la abertura lateral, es decir, en la ubicación en la que un pin de aumento puede insertarse en una carcasa alargada, cuando el aplicador ultrasónico está en la primera posición. Por el otro lado, la punta distal del sonótrodo puede estar ubicado en o más allá de la porción distal de implante, es decir, dentro de un implante de aumento, cuando el aplicador ultrasónico está en la segunda posición. En consecuencia, el sonótrodo puede ser capaz de empujar un pin de aumento desde la abertura lateral a través del orificio de paso axial y dentro del implante de aumento.

10

Según una realización, el sonótrodo del aplicador ultrasónico puede incluir una sección con un diámetro reducido. En un caso en que se proporciona un pin de aumento en un chasis del pin, el sonótrodo se extenderá más o menos a través del chasis del pin, cuando el sonótrodo ha empujado el pin de aumento a la porción de implante distal del dispositivo de manejo y dentro del implante de aumento. La sección con diámetro reducido se adapta a fin de asegurar que no haya contacto entre el eje del sonótrodo y el chasis del pin, cuando las vibraciones ultrasónicas son transmitidas por el sonótrodo. De esta manera, cualquier pérdida de energía transmitida puede evitarse durante la fluidización y presión hacia afuera del material del pin de aumento.

15

Según una realización adicional, puede proporcionarse un kit que incluye un dispositivo de manejo como se describió antes junto con un implante de aumento.

20

Una descripción más detallada de las etapas efectuadas mientras se usa el dispositivo de manejo según la invención puede estar seguida, en conjunto, de una descripción detallada de una realización ejemplar a continuación.

Estos y otros objetos, características y ventajas de las realizaciones ejemplares de la presente invención se volverán aparentes al leer la siguiente descripción detallada de las realizaciones ejemplares, cuando se toman en conjunto con las reivindicaciones adjuntas.

25

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30

Ahora se detallará la invención por medio de las realizaciones ejemplares con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una ilustración esquemática de un dispositivo de manejo ejemplar según la invención.

La figura 2 es una vista seccional de un dispositivo de manejo ejemplar según la invención. La figura 3 es una ilustración de un dispositivo de manejo ejemplar con un aplicador ultrasónico que se conecta de manera liberable a la carcasa alargada.

35

Las figuras 4a y 4b son ilustraciones de un dispositivo de manejo ejemplar con un aplicador ultrasónico que se conecta de manera fija a la carcasa alargada.

40

La figura 5 es una vista detallada de la abertura lateral en la carcasa alargada.

La figura 6 es una vista en detalle de un chasis del pin ejemplar.

45

La figura 7 es una vista seccional de un extremo delantero de un tornillo de aumento con un tapón de cierre.

La figura 8 es una ilustración isométrica de un tapón de cierre.

La figura 9 muestra una secuencia que ilustra el aumento de un implante usando una pluralidad de pines de aumento.

50

La figura 10 es un diagrama de flujo que representa las etapas del procedimiento según la invención.

Se observa que la ilustración en los dibujos es solo esquemática y no a escala. A lo largo de los dibujos, se usan los mismos caracteres y números de referencia, a menos que se indique lo contrario, para denotar características, elementos, componentes o porciones similares de las realizaciones ilustradas. Además, si bien ahora la presente invención se describirá en detalle con referencia a las figuras, esto se hace en conexión con las realizaciones ilustrativas y no se limita a las realizaciones particulares que se ilustran en las figuras, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

55

60

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES EJEMPLARES

ES 2 747 150 T3

La figura 1 proporciona una ilustración isométrica del dispositivo de manejo 100 según una realización ejemplar de la invención, incluyendo una carcasa alargada 110, un orificio de paso axial 120, una abertura lateral 130, una porción de implante distal 140 y una porción de herramienta proximal 150.

- 5 La abertura lateral 130 presenta una forma asimétrica para asegurar que un chasis del pin 200, que puede presentar una forma correspondiente, pueda insertarse en la abertura lateral 130 solo de una manera predeterminada. En el chasis del pin 200, se muestran dos pines de aumento 400, en el que cada uno de los pines comprende un tapón de cierre 410 dispuesto en el extremo delantero del pin. Cada uno de los pines de aumento puede insertarse en la carcasa alargada 110 de modo tal que el tapón de cierre descansa dentro del orificio de paso axial 120 en una posición
10 predeterminado que permita el material del pin de aumento para fluir hacia afuera de un orificio lateral predeterminado 322 y/o 324, cuando se fluidiza.

Se observa que el chasis del pin puede ser un cilindro rotatorio con pines de aumento dispuestos como balas en un revólver, en lugar del chasis del pin plano y recto que se muestra en las figuras.

- 15 Además, en la figura 1 se muestra un tornillo de aumento 300, con la porción de extremo proximal 330 conectada a la porción de implante distal 140 del dispositivo de manejo 100. El tornillo de aumento comprende una rosca externa 340, en la que dos orificios laterales 322, 324 se forman en la porción de la rosca externa. Los orificios laterales se proporcionan con una distancia diferente a la punta distal del tornillo de aumento 300.

- 20 Como indican las flechas y B, pueden aplicarse fuerzas de rotación y traslación adecuadas en el tornillo de aumento 300 por medio del dispositivo de manejo 100.

- La figura 2 es una vista lateral seccional del dispositivo de manejo 100 junto con un chasis del pin 200 y un tornillo de aumento 300. La figura 2 ilustra una situación en la que un primer pin de aumento 400 se empuja por medio de un sonótrodo 610 fuera del chasis del pin 200 y dentro del tornillo de aumento 300, ya está fluidizado y ha sido presionado a través de los orificios laterales 324 fuera del tornillo de aumento 300.

- El sonótrodo, como se muestra en la figura 2, comprende una punta 612 y una sección 614 con diámetro reducido. La sección 614 presenta una longitud que es suficiente para asegurar que el eje del sonótrodo no estará en contacto con el chasis del pin 200 cuando la punta del sonótrodo 612 fluidiza un pin de aumento 400 en un tornillo de aumento 300, en el que el tapón de cierre 410 evita cualquier flujo del material fluidizado hacia afuera del tornillo de aumento 300 en una dirección axial.

- 35 Además, en la figura 2 se ilustra esquemáticamente una conexión entre una porción de implante distal 140 del dispositivo de manejo 100 y la porción proximal 330 del tornillo de aumento 300, con la porción de implante distal 140 que engrana dentro de la porción proximal 330.

- La figura 3 ilustra una realización ejemplar dentro de un aplicador ultrasónico 600 que puede acoplarse de manera liberable a la porción proximal de la herramienta 150 del dispositivo de manejo 100.

- Un sonótrodo 610 sobresale desde la carcasa del aplicador ultrasónico de modo tal que el sonótrodo 610 pueda introducirse en el orificio de paso axial 120 en la porción proximal de la herramienta 150, pueda moverse a través del orificio de paso axial 120 hasta que la punta 612 esté en contacto con el pin de aumento 400 para empujar el pin de aumento 400 en una dirección en la porción de implante distal del dispositivo de manejo de aumento 100 cuando el sonótrodo 610 se mueve adicionalmente a través del orificio de paso axial 120.

- La longitud del sonótrodo 610 puede adaptarse de modo que el pin de aumento 400 se ubique dentro de un implante de aumento y, al mismo tiempo, la carcasa del aplicador ultrasónico 600 pueda acoplarse a la porción proximal de la herramienta 150 del dispositivo de manejo 100.

- Las figuras 4a y 4b muestran otra realización ejemplar en la que la carcasa del aplicador ultrasónico 600 puede conectarse de manera fija a la porción proximal de la herramienta del dispositivo de manejo 100. En este caso, el sonótrodo 610 puede moverse dentro de la carcasa del aplicador ultrasónico. Por consiguiente, el sonótrodo 610 puede moverse en una dirección a la porción distal de implante (flecha C) a fin de empujar el pin de aumento 400 hacia y dentro del implante de aumento, como se muestra en la figura 4a. Después de fluidizar un primer pin de aumento, el sonótrodo 610 puede empujarse hacia atrás (flecha D) de modo tal que el sonótrodo 610 se ubique proximal a la abertura lateral, es decir, proximal al chasis del pin, como se muestra en la figura 4b. Después, un chasis del pin 200 puede insertarse adicionalmente (flecha E) hasta que un segundo pin de aumento 400 se alinee con el orificio de paso axial del dispositivo de manejo 100.

La figura 5 muestra una realización ejemplar del dispositivo de manejo 100 que incluye un elemento de bloqueo 160,

así como también una proyección 170.

El elemento de bloqueo 160 puede incluir al menos un pin de bloqueo (no se muestra) que sobresale dentro de la
abertura lateral 130 y que se adapta para engranar, por ejemplo, en una muesca 240 formada en un chasis del pin 200
5 para bloquear el chasis del pin dentro de la abertura lateral. Además, el elemento de bloqueo 160 puede incluir un
elemento elástico (no se muestra) para polarizar el elemento de bloqueo 160 en una posición de bloqueo. Es decir, un
chasis del pin 200 puede insertarse solo en la abertura lateral 130, cuando el elemento de bloqueo 160 se mueve
contra la fuerza del elemento elástico, por ejemplo, a mano o mediante un elemento estructural en el chasis del pin,
cuando el chasis del pin se inserta en la abertura lateral. El pin de bloqueo puede engranarse dentro de la muesca en
10 el chasis del pin, cuando el elemento de bloqueo 160 se libera. Esto resultará en un posicionamiento bloqueado del
chasis del pin en la carcasa del insertador del pin.

La proyección 170 que se muestra según esta realización se proyecta desde un lado en la abertura lateral 130. La
proyección 170 puede ser un elemento sustancialmente plano, que proporciona un estribo para un pin de aumento,
15 de modo que el pin de aumento se alinearán de manera confiable con el orificio de paso axial en la carcasa alargada,
cuando el pin de aumento se estribe en la proyección 170.

La figura 6 muestra una realización ejemplar de un chasis del pin 200. El chasis del pin 200 incluye una porción de
agarre 210, un cuerpo 220 y una cavidad 230. De manera transversal a la porción de agarre 210, se forman dos
20 sujetadores del pin 260. Cada sujetador del pin se realiza por medio de una secuencia de cavidades dentro y orificios
a través del cuerpo 220 del chasis del pin. Un primer sujetador del pin se forma en una posición alejada de la porción
de agarre 210 y un segundo sujetador del pin se forma cerca de la porción de agarre 210.

Por medio de una disposición distinta de los sujetadores del pin 260 relativos a la porción de agarre 210, puede
25 asegurarse que el chasis del pin 200 se inserte en la abertura lateral 130 del dispositivo de manejo de una manera
correcta, cuando el chasis del pin 200 quede agarrado en la porción de agarre 210.

La cavidad 230 se forma en el chasis del pin 200 cerca o en los sujetadores del pin 260, de modo que, por el otro lado,
cuando el chasis del pin se coloque en la abertura lateral de la carcasa, una proyección 170 en la carcasa puede
30 sobresalir dentro de la cavidad, y, por el otro lado, cuando el pin de aumento se ubica en el sujetador del pin, una
porción del pin de aumento 400 se expone lateralmente para un estribo en la proyección. Es decir, un pin de aumento
que se aloja dentro del sujetador del pin del chasis del pin puede manejarse fácilmente e introducirse desde el lateral
dentro de la carcasa del insertador del pin, en el que un estribo del pin de aumento en una proyección dentro de la
carcasa indica la posición correcta del chasis del pin, así como también el pin de aumento dentro de la carcasa del
35 insertador del pin. Por consiguiente, puede asegurarse una alineación automática del pin de aumento con el orificio de
paso axial del insertador del pin.

En el cuerpo 220 del chasis del pin 200, pueden formarse las muescas 240, que se proporcionan para un engranaje
con los pines de bloqueo respectivos del elemento de bloqueo 160 del dispositivo de manejo. Dichos pines de bloqueo
40 pueden presionarse hacia un lado, por medio de biseles 250 proporcionados en el cuerpo 220, de modo tal que el
elemento de bloqueo pueda accionarse de manera pasiva cuando el chasis del pin se inserte dentro de la abertura
lateral del dispositivo de manejo. De esta manera, el chasis del pin puede fijarse en una posición predeterminada y
puede evitarse que el chasis del pin caiga accidentalmente fuera del insertador del pin.

Además, signos como flechas pueden proporcionarse en el cuerpo, indicando, por ejemplo, una dirección para una
45 inserción del chasis dentro del insertador del pin, o números (mostrados en las figuras 3, 4a, 4b) en referencia a la
secuencia de los pines de aumento.

En la figura 6, los pines de aumento 400 también se visualizan dentro de los sujetadores del pin 260, en los que uno de
50 los pines de aumento 400 se empuja a mitad de camino fuera del sujetador del pin respectivo 260.

Un implante de aumento 300 que puede usarse preferiblemente con un dispositivo de manejo 100, como se describió
anteriormente, puede comprender un orificio axial para recibir un pin de aumento 400, el orificio axial puede incluir al
menos una primera etapa entre una primera sección con un primer diámetro y una segunda sección con un segundo
55 diámetro, con el segundo diámetro siendo mayor que el primero. El implante de aumento puede comprender además
una segunda etapa entre, por ejemplo, la segunda sección y una tercera sección con un tercer diámetro, con el tercer
diámetro siendo mayor que el segundo diámetro. En la segunda sección y de manera adyacente a la primera etapa,
puede proporcionarse al menos un primer orificio lateral. En la tercera sección y de manera adyacente a la segunda
etapa, puede proporcionarse al menos un segundo orificio lateral. Dependiendo del diámetro del tapón de cierre del pin
60 de aumento, el tapón de cierre y, por consiguiente, el pin de aumento puede descansar en la primera o la segunda
etapa, cuando se los inserta en el orificio axial del implante de aumento. Contar con dos etapas en el orificio axial
proporciona la ventaja de que dicho implante puede utilizarse en diferentes aplicaciones por medio del uso de pines de

aumento diferentes y/o adicionales. Se entenderá que también puede proporcionarse un implante de aumento con más de dos etapas si es adecuado en una aplicación particular.

5 El implante de aumento puede comprender además una porción con una rosca externa, en el que el orificio lateral, así como también el segundo orificio lateral se ubican en esa porción. La figura 7 muestra una porción distal de dicho implante de aumento 300, es decir, un tornillo de aumento con al menos primeros orificios laterales 324 (dos orificios con la misma distancia desde el extremo distal del implante). Un tapón de cierre 410 se ubica dentro de un orificio de paso axial del tornillo de aumento y cierra el orificio de paso axial, de modo tal que cualquier material fluidizado pueda presionarse solo fuera de los orificios laterales 324, como indican las flechas en la figura 7.

10 La figura 8 muestra una realización ejemplar de un tapón de cierre 410 que comprende nervaduras 412 que forman cavidades 414, guiando el material fluidizado hacia los orificios laterales, como se muestra en la figura 7. Además, el tapón de cierre incluye una porción de extremo delantera ahusada 416, de modo tal que el tapón de cierre se sujetará de manera fija en un orificio de paso axial de un implante de aumento, como se describió anteriormente y se muestra en la figura 7.

Con un tapón de cierre 410, como se muestra en las figuras 7 y 8, podría ser posible usar más de un pin de aumento hecho únicamente de un material fluidizable.

20 Además, podría ser posible alternar dicho tapón de cierre con un pin de aumento hecho solo de un material fluidizable, es decir, insertar un tapón de cierre sin un material de aumento e insertar posteriormente un pin hecho de un material de aumento. Se entenderá que, en este caso, los orificios laterales pueden proporcionarse en el implante de aumento con una distancia en una dirección axial, de manera correspondiente a la longitud de un tapón de cierre, de modo tal que con cada tapón de cierre adicional, el material de aumento pueda presionarse fuera de los orificios laterales
25 adicionales dispuestos de manera proximal.

Según otra realización ejemplar, el tapón de cierre se une de manera fija a el extremo delantero de un elemento tipo pin, hecho de un material fluidizable.

30 En un caso en que el implante de aumento incluye al menos dos etapas con diferentes diámetros, el chasis del pin puede comprender dos sujetadores del pin adaptados para sostener dos pines de aumento con tapones de cierre que presentan diferentes diámetros correspondientes. Con esta realización particular, un aumento de, por ejemplo, un tornillo que fija un clavo de fémur puede realizarse en dos o más etapas. La diferencia de ambos tapones (y posiblemente pines) será un diámetro diverso en un intervalo de un décimo de un milímetro. Como los diámetros
35 diversos no son directamente visibles, resulta adecuado usar un chasis del pin para separar los pines.

Como el chasis del pin puede encajar de una manera específica en la abertura lateral del dispositivo de manejo, los dos pines diferentes ubicados en los sujetadores del pin del chasis del pin solo pueden introducirse en el dispositivo de manejo en una secuencia predeterminada. Por consiguiente, no existe error posible al insertar los pines.

40 La figura 9 ilustra una secuencia ejemplar para manejar un tornillo de aumento.

En un primer caso, mostrado abajo a la izquierda de la figura 9A, un implante de aumento 300 se acopla a la porción distal de implante del dispositivo de manejo 100 y una herramienta de inserción 500 se conecta de manera liberable a la porción proximal de la herramienta del dispositivo de manejo 100. Como indica la flecha A, el dispositivo de manejo
45 100 transmite torque desde la herramienta de inserción 500 al implante de aumento 300 con el objetivo de insertar el implante de aumento en un objeto.

En un segundo caso, mostrado en el medio de la figura 9B, un chasis del pin 200 se inserta en el dispositivo de manejo, como se indica con la flecha E. Con el chasis del pin 200 insertado de modo tal que un pin de aumento 400 se alinee con el orificio de paso axial en el dispositivo de manejo 100, un aplicador ultrasónico con el sonótrodo 610 se inserta en la porción proximal de la herramienta y es capaz de empujar el pin de aumento 400 fuera del chasis del pin y dentro del implante de aumento.

55 En un tercer caso, mostrado en la parte superior, a la derecha, de la figura 9C, el aplicador ultrasónico 600 se conecta al dispositivo de manejo y el chasis del pin se inserta totalmente en el dispositivo de manejo. Es decir, un último pin de una pluralidad de pines de aumento se empuja en el implante de aumento y puede fluidizarse y presionarse fuera del implante de aumento, de modo tal que el aumento del implante se complete.

60 El diagrama de flujo de la fig. 10 ilustra los principios del uso del dispositivo de manejo según la invención, es decir, ilustra los principios del manejo y el implante de aumento. Se entenderá que las etapas descritas con respecto al procedimiento, y también con respecto a la figura 9, son etapas principales, en las que estas etapas principales pueden

diferenciarse o dividirse en varias subetapas. Además, 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 según la invención.

5 En la etapa S1, un implante se conecta a la porción distal de implante del dispositivo de manejo.

En la etapa S2, una herramienta de inserción se conecta a la porción proximal de implante del dispositivo de manejo.

10 En la etapa S3, se aplica una fuerza al implante por medio del dispositivo de manejo y, por consiguiente, el implante se introduce o implanta en un sitio de instalación. Por ejemplo, puede ser un tornillo de aumento que se implanta sobresaliendo a través de un orificio transversal en un clavo gamma.

En la etapa S4, la herramienta de inserción se elimina del dispositivo de manejo.

15 En la etapa S5, un chasis del pin con al menos un pin de aumento se coloca dentro de la abertura lateral de la carcasa del dispositivo de manejo, de modo tal que un pin de aumento se alinea con un orificio de paso axial en el dispositivo de manejo. Esta alineación puede lograrse por medio de un estribo del pin de aumento en una proyección que sobresale dentro de la abertura lateral en la carcasa del dispositivo de manejo.

20 En la etapa S6, un aplicador ultrasónico se conecta a la porción proximal de la herramienta del dispositivo de manejo. Al introducir el sonótrodo del aplicador ultrasónico dentro del orificio de paso axial de la carcasa alargada, el pin de aumento se empuja fuera del chasis del pin, a través de la carcasa alargada del dispositivo de manejo y dentro del implante de aumento. La longitud del sonótrodo encaja con la distancia entre el extremo proximal de la carcasa del dispositivo de manejo y el extremo proximal del pin de aumento dentro del implante de aumento.

25 Según una realización ejemplar en la que, de manera alternativa, un tapón de cierre y un pin hecho solo de un material fluidizable, es decir, un material de aumento, se insertan en el orificio de paso axial del implante de aumento, las etapas S5 y S6 se efectuarán dos veces para lograr una combinación de un tapón de cierre y un pin hecho de un material de aumento dentro del implante de aumento. Se entenderá que, al lograr esto, el chasis del pin se proporcionará con un tapón de cierre, seguido de un pin hecho de un material de aumento, en el que el tapón de cierre y el pin puede proporcionarse en sujetadores separados del chasis del pin. Este caso se indica con la flecha que va desde la etapa S6 de regreso a la etapa S5.

30 En la etapa S7, las vibraciones ultrasónicas junto con una fuerza predeterminada son aplicadas por el sonótrodo al material de aumento, de modo tal que el material se fluidiza y se presiona fuera de al menos un orificio del implante de aumento.

35 En la etapa S8, al menos el sonótrodo del aplicador ultrasónico se tira hacia atrás para permitir una inserción de un pin de aumento adicional alineado con el orificio de paso axial en el dispositivo de manejo.

40 Si más de un pin de aumento, es decir, una combinación de un tapón de cierre y un pin hecho de un material de aumento, debe utilizarse, se repetirán las etapas del procedimiento S5 a S8, lo cual se ilustra por medio de la flecha que va desde la etapa S8 de regreso a la etapa S5.

45 Después de la fluidización de todos los pines de aumento, en la etapa S9, el aplicador ultrasónico se elimina de la porción proximal de la herramienta del dispositivo de manejo.

En la etapa S10, el dispositivo de manejo se eliminará del extremo proximal del implante de aumento.

50 Se observará que las etapas S2, S4, S6 y S8 pueden omitirse en caso de una realización ejemplar en la que el aplicador ultrasónico se integra en la carcasa alargada y la porción proximal de la herramienta se adapta para agarrarse, de modo tal que la carcasa alargada sirva como una herramienta de inserción, en la que un pin de aumento puede proporcionarse ya sea en la porción distal del implante de la carcasa alargada o en el tornillo de aumento que puede acoplarse a la porción distal del implante. Solo las etapas S2, S4 y S6 pueden omitirse en caso de que deba usarse más de un pin de aumento.

55 El mero hecho de que ciertas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse de manera ventajosa. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como una limitación del alcance de las mismas.

60 LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

100	Dispositivo de manejo
110	Carcasa
120	Orificio de paso axial
130	Abertura lateral
5 140	Porción del implante distal
150	Porción proximal de la herramienta
160	Elemento de bloqueo
170	Proyección
200	Chasis del pin
10 210	Porción de agarre
220	Cuerpo
230	Cavidad
240	Muesca
250	Bisel
15 260	Sujetador del pin
300	Tornillo de aumento
322, 324	Orificio lateral
330	Porción de extremo proximal
340	Rosca externa
20 400	Pin de aumento
410	Tapón de cierre
412	Nervadura
414	Cavidad
416	Porción de extremo ahusada
25 500	Herramienta de inserción
600	Aplicador ultrasónico
610	Sonótrodo
612	Punta del sonótrodo
614	Sección con diámetro reducido

30

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de manejo (100) para manejar un implante de aumento (300), que comprende:
 - 5 una carcasa alargada (110) que presenta un orificio de paso axial (120) para alojar un sonótrodo (610) de un aplicador ultrasónico (600), una porción distal del implante (140) para sujetar un extremo proximal (330) del implante de aumento (300) en la carcasa (110) y una porción proximal de la herramienta (150) para insertar y/o aumentar el implante de aumento,
 - 10 un aplicador ultrasónico (600) que presenta un transductor ultrasónico y un sonótrodo (610), en el que el aplicador ultrasónico (600) se dispone de modo tal que el sonótrodo (610) se extiende desde el transductor ultrasónico en una dirección de la porción distal de implante (140), en el que la porción proximal de la herramienta (150) se adapta para conectar de manera liberable el aplicador ultrasónico (600) en la carcasa alargada (110), caracterizado por que
 - 15 la carcasa alargada (110) además comprende una abertura lateral (130) para insertar un chasis del pin (200) que comprende al menos un pin de aumento (400), en el que el orificio de paso axial (120) y la abertura lateral (130) se conectan entre sí, y
 - 20 el dispositivo de manejo además comprende una herramienta de inserción (500) con un extremo de inserción distal, en el que el extremo de inserción distal se adapta para acoplarse a la porción proximal de la herramienta (150) cuando el aplicador ultrasónico (600) se libera desde la porción proximal de la herramienta (150).
2. El dispositivo de manejo (100) de la reivindicación 1, en el que la porción de implante distal (140) se
 - 25 adapta para transmitir fuerzas desde la carcasa alargada (110) al implante de aumento (300), para insertar el aumento de implante dentro de un objeto.
3. El dispositivo de manejo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la porción de
 - 30 implante distal (140) incluye una pieza de sujeción rápida.
4. El dispositivo de manejo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que además comprende un
 - elemento de bloqueo (160) para bloquear un movimiento lateral de un pin de aumento (400) cuando el pin de aumento se coloca en la abertura lateral (130) y se alinea con el orificio de paso axial (120).
- 35 5. El dispositivo de manejo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la abertura lateral (130) es una abertura de paso y en el que la carcasa alargada (110) además comprende una proyección (170) que se proyecta dentro de una abertura lateral (130), de modo tal que el pin de aumento (400) se alinee automáticamente con el orificio de paso (120) cuando el pin de aumento se coloca en la abertura lateral (130) y se empalma con la proyección (170).
- 40 6. El dispositivo de manejo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que además comprende un chasis del pin (200) para sostener el al menos un pin de aumento (400), en el que el chasis del pin (200) está diseñado para ser al menos parcialmente aceptado en la abertura lateral (130) de la carcasa alargada (110).
- 45 7. El dispositivo de manejo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que el aplicador ultrasónico (600) puede moverse entre una primera posición y una segunda posición, en el que la punta distal (612) del sonótrodo (610) se ubica de manera proximal a la abertura lateral cuando el aplicador ultrasónico está en la primera posición y en el que la punta distal del sonótrodo se ubica en la porción distal de implante (140) cuando el aplicador ultrasónico está en la segunda posición, con el sonótrodo siendo capaz de empujar un pin de aumento a través del
 - 50 orificio de paso axial y dentro del implante de aumento (300).
8. El dispositivo de manejo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el sonótrodo (610) del aplicador ultrasónico (600) incluye una sección (614) con diámetro reducido.
- 55 9. El dispositivo de manejo (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que además comprende un implante de aumento, en el que el implante de aumento es un tornillo de aumento, en el que la porción distal de implante (140) se adapta para transmitir torque desde la carcasa alargada (110) al tornillo de aumento, para atornillar el tornillo de aumento dentro de un objeto.
- 60 10. Un procedimiento para aumentar un implante de aumento, donde el procedimiento comprende las etapas de

- (a) proporcionar un dispositivo de manejo (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9,
 - (b) conectar una carcasa alargada del dispositivo de manejo (100) con el implante de aumento (300),
 - (c) conectar una herramienta de inserción del dispositivo de manejo con una porción proximal de la herramienta de la carcasa alargada e insertar el implante de aumento dentro de un objeto,
 - 5 (d) colocar un pin de aumento (400) en una abertura lateral (130) de la carcasa alargada del dispositivo de manejo,
 - (e) alinear el pin de aumento con un orificio de paso axial (120) de la carcasa alargada del dispositivo de manejo,
 - 10 (f) empujar el pin de aumento dentro del implante de aumento,
 - (g) fluidizar el material del pin de aumento por medio de un aplicador ultrasónico del dispositivo de manejo, y
 - (k) presionar el material fluidizado al menos parcialmente fuera del implante de aumento.
11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que los pasos (d) a (h) se repiten con al menos un pin de aumento adicional.

15

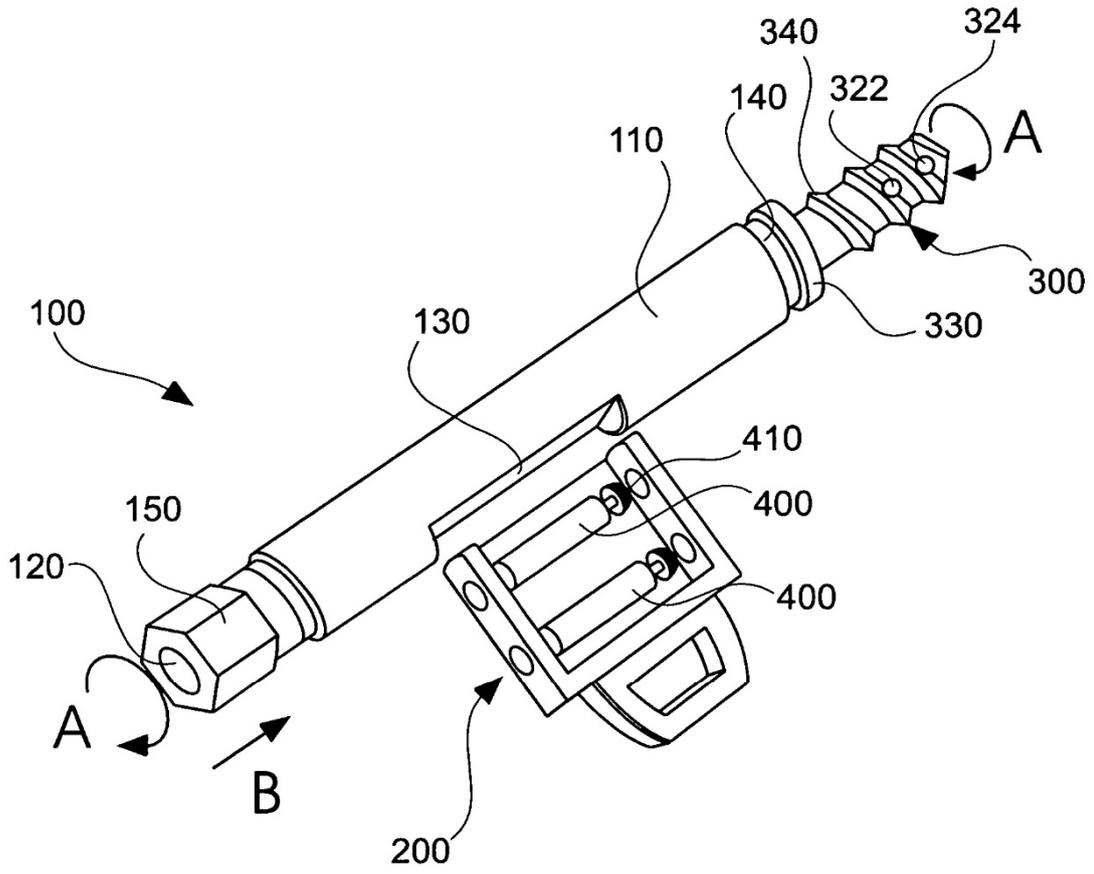


Fig. 1

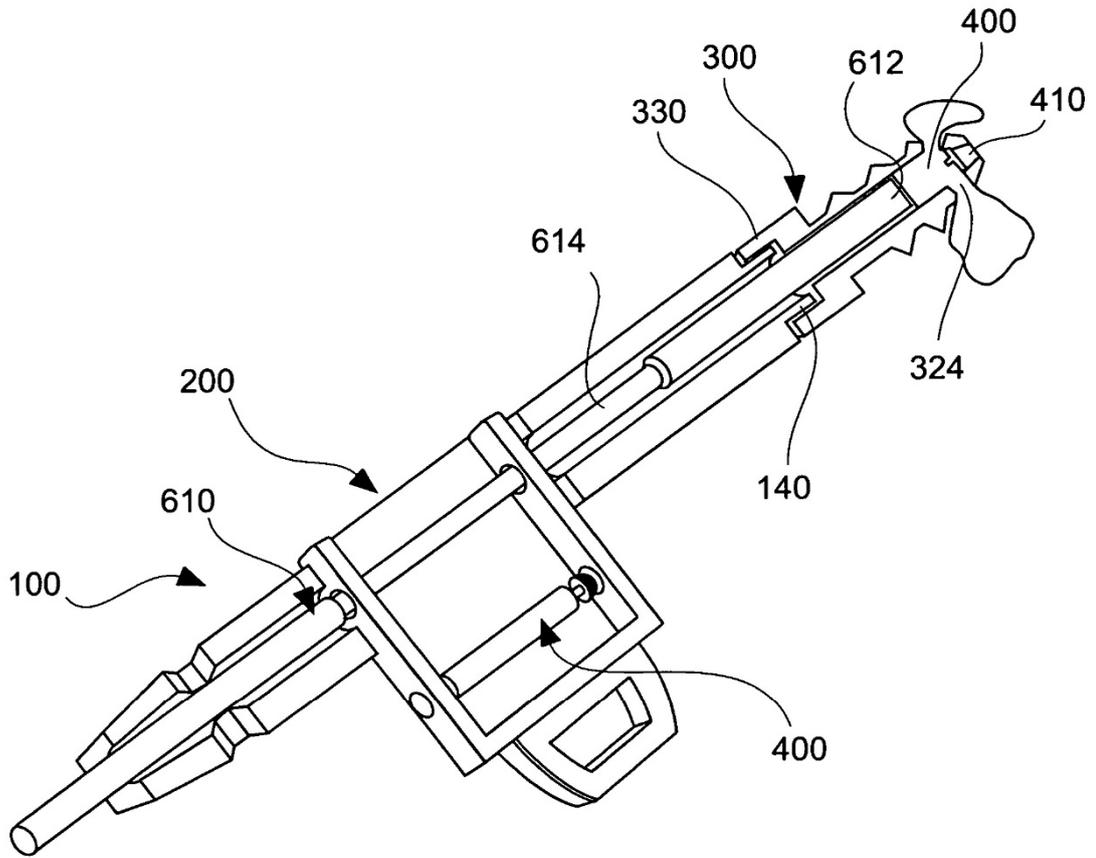


Fig. 2

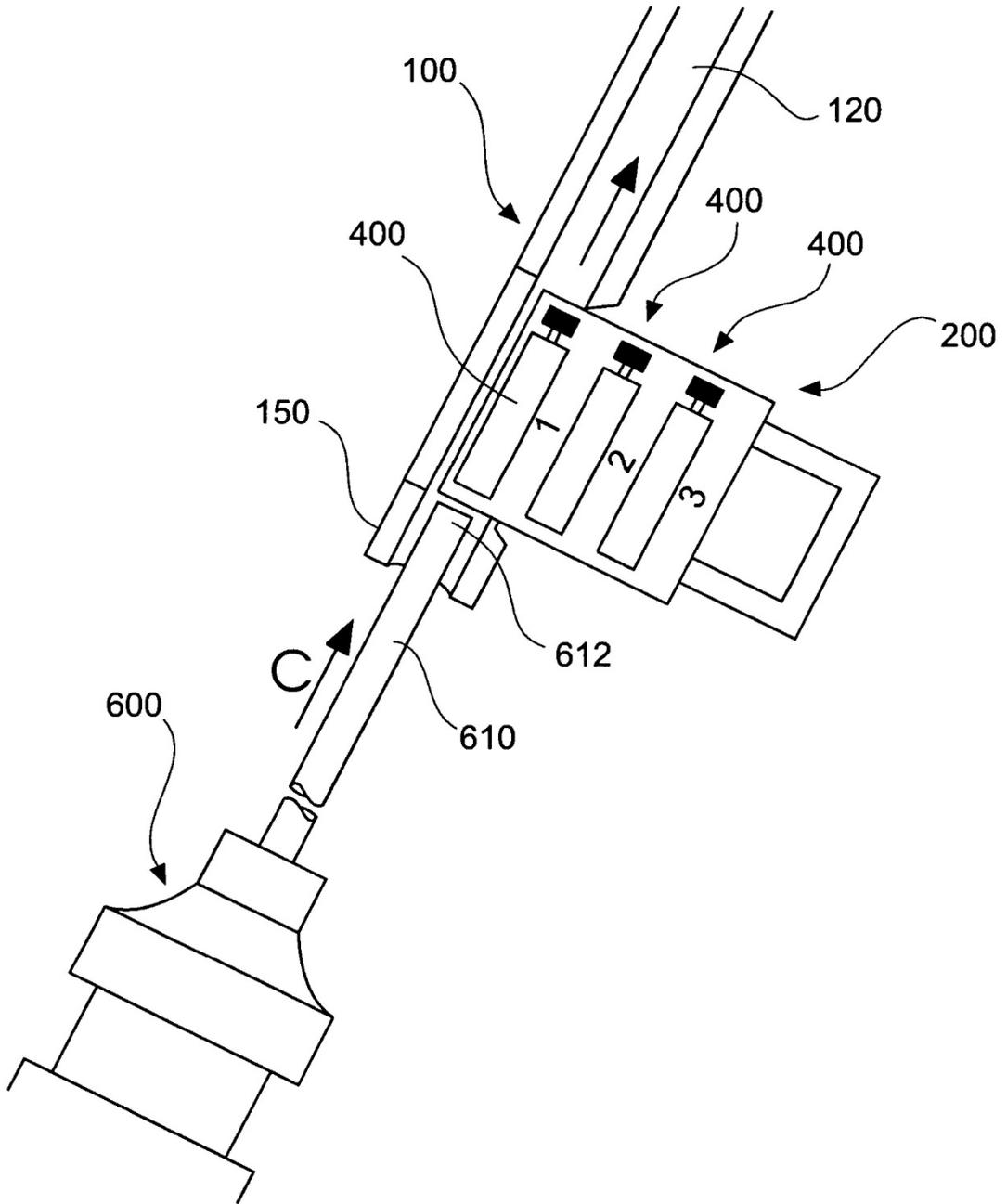


Fig. 3

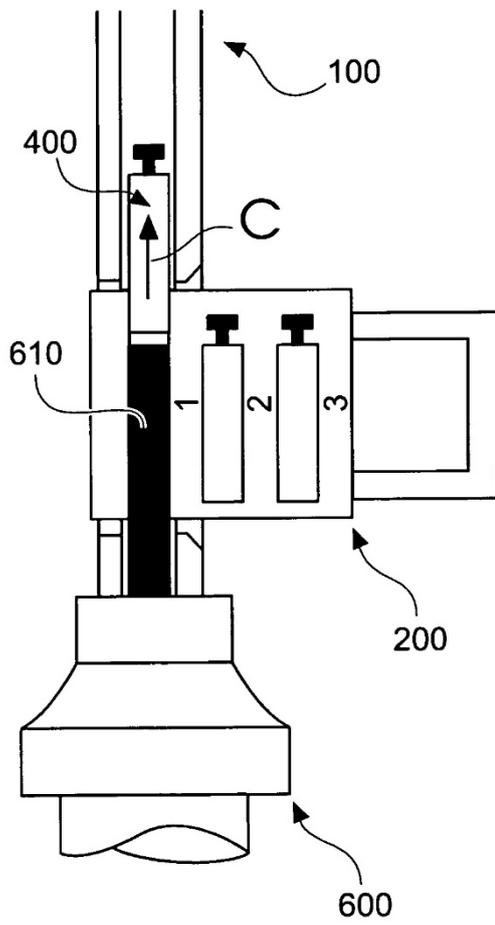


Fig. 4a

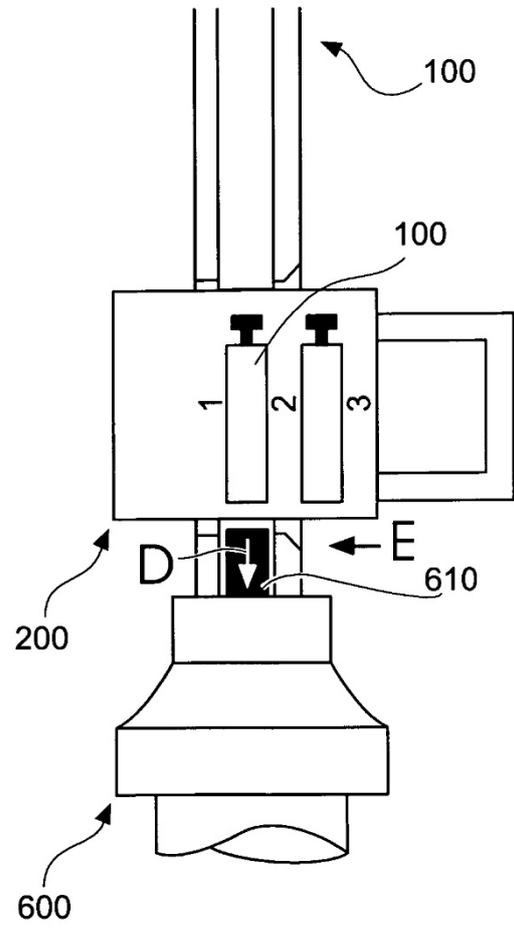


Fig. 4b

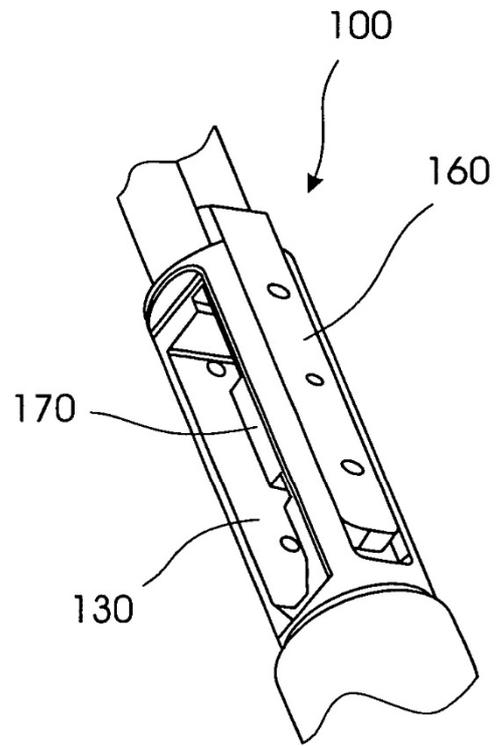


Fig. 5

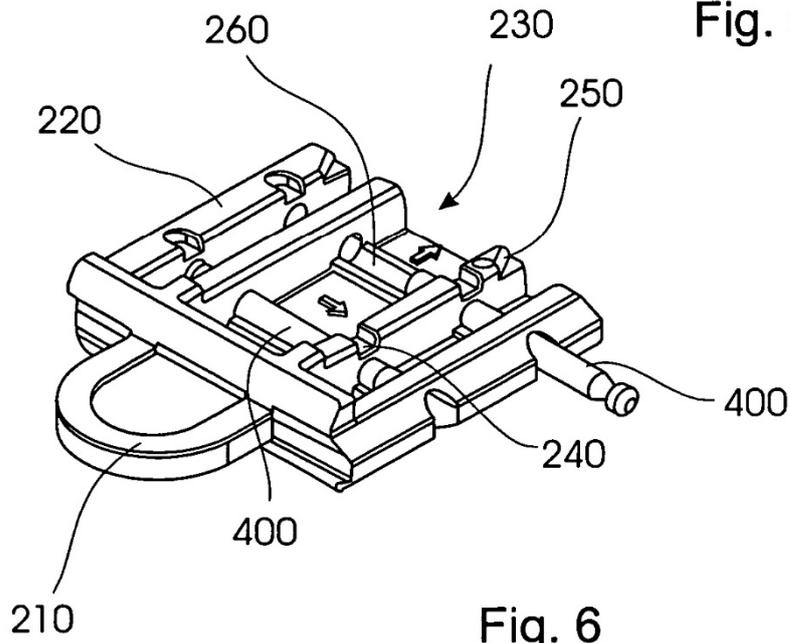


Fig. 6

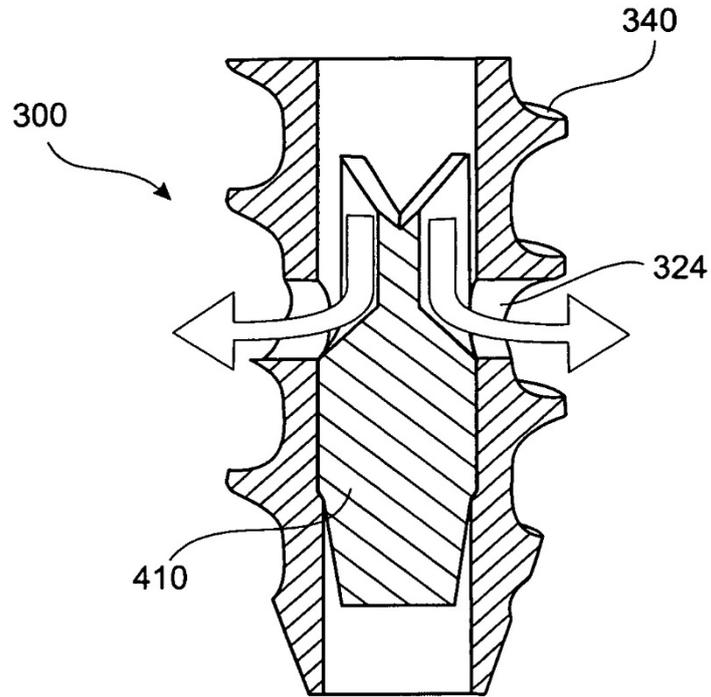


Fig. 7

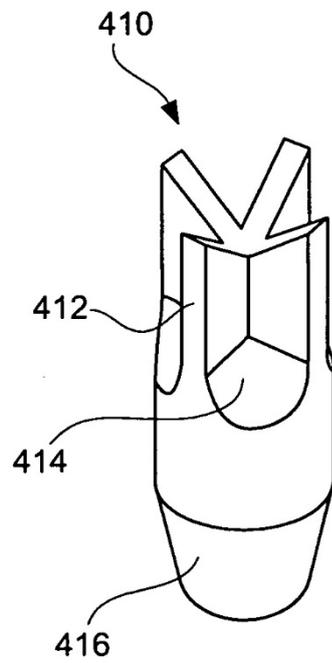


Fig. 8

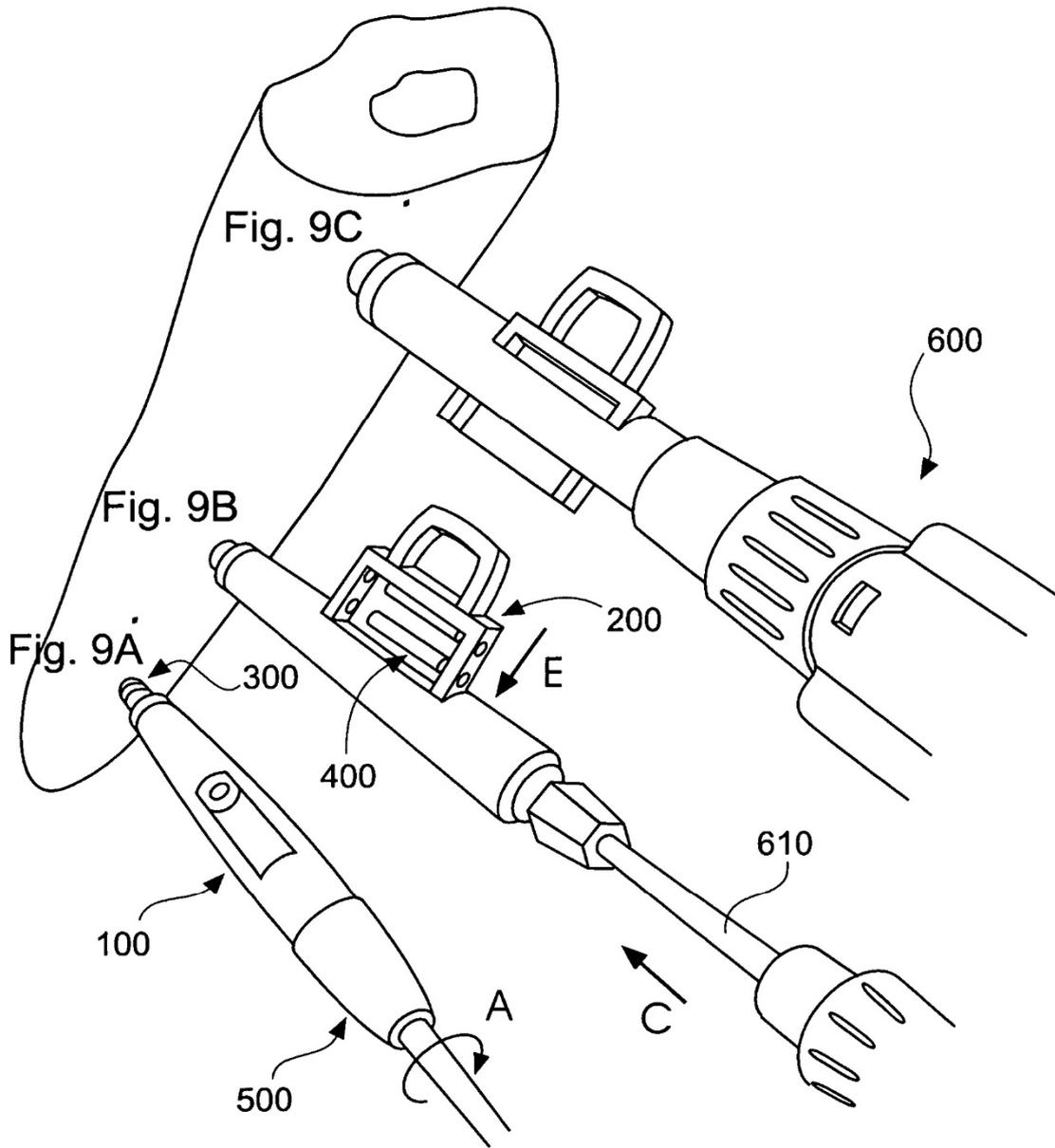


Fig. 9

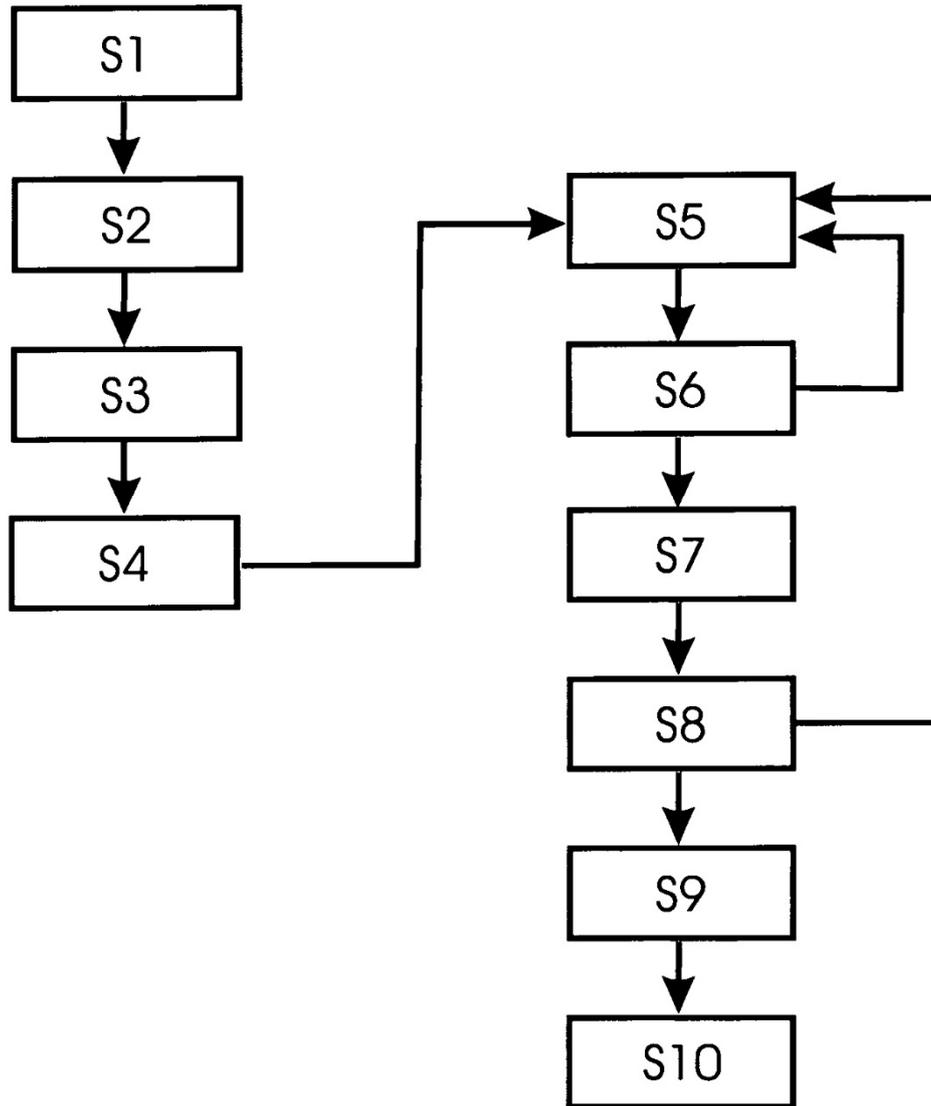


Fig. 10