

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
2 de julio de 2015 (02.07.2015)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2015/097334 A2

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
A61F 2/46 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/ES2014/070975

(22) Fecha de presentación internacional:

23 de diciembre de 2014 (23.12.2014)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

P201301203

26 de diciembre de 2013 (26.12.2013)

ES

P201301204

26 de diciembre de 2013 (26.12.2013)

ES

P201400282 31 de marzo de 2014 (31.03.2014)

ES

(71) Solicitantes: **UNIVERSIDAD DE MÁLAGA** [ES/ES]; Avda. Cervantes, 2, E-29071 Málaga (ES). **SERVICIO ANDALUZ DE SALUD** [ES/ES]; Avda. de la Constitución, 18, E-41071 Sevilla (ES). **UNIVERSIDAD DE GRANADA** [ES/ES]; Hospital Real. Avda. del Hospicio s/n, E-18071 Granada (ES).

(72) Inventores: **GARCÍA VACAS, Francisco**; OTRI - Universidad de Málaga., Edf. Institutos Universitarios (PTA) - C/ Severo Ochoa, 4, E-29590 Campanillas (Málaga) (ES). **PEREZ DE LA BLANCA COBOS, Ana**; OTRI - Universidad de Málaga, Edf. Institutos Universitarios (PTA) - C/ Severo Ochoa, 4, E-29590 Campanillas (Málaga) (ES). **MONTAÑEZ HEREDIA, Elvira**; Fundación Progreso y Salud, Avenida Américo Vespucio 5, Bloque 2, 2ª Planta Izq., Parque Científico y Tecnológico Cartuja 93, E-41092 Sevilla (ES). **MARCHAL CORRALES, Juan, Antonio**; OTRI -

Universidad de Granada, Centro de Transferencia Tecnológica, 3ª Planta -, Gran Vía, 48, E-18071 Granada (ES).

(74) **Mandatario: CARPINTERO LOPEZ, Mario**; Herrero & Asociados, S.L., Alcalá, 35, E-28014 Madrid (ES).

(81) **Estados designados** (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Estados designados** (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— sin informe de búsqueda internacional, será publicada nuevamente cuando se reciba dicho informe (Regla 48.2(g))

(54) Title: TRACTION MOSAICPLASTY KIT

(54) Título : KIT PARA MOSAICOPLASTIA DE TRACCIÓN

(57) **Abstract:** The invention describes a device (1) for drilling and fixing the osteochondral graft (100) in the surgical technique of traction mosaicplasty, the device (1) comprising: a first body (2) with a first cylindrical through-hole (3) for receiving a graft (100); and a second body (4), contiguous with the first body (2), which has a second cylindrical through-hole (5) for receiving a drill bit (25) or a rod (27), in which the first hole (3) has a diameter that is larger than the second hole (5), and in which the first hole (3) and the second hole (5) are mutually coaxial.

(57) **Resumen:** La invención describe un dispositivo (1) para el taladrado y fijación del injerto (100) osteocondral en la técnica quirúrgica de mosaicoplastia de tracción, comprendiendo el dispositivo (1): un primer cuerpo (2) que tiene un primer orificio (3) cilíndrico pasante para recibir un injerto (100); y un segundo cuerpo (4) contiguo al primer cuerpo (2) y que tiene un segundo orificio (5) cilíndrico pasante para recibir una broca (25) o una varilla (27), donde el primer orificio (3) tiene un diámetro mayor que el segundo orificio (5), y donde el primer orificio (3) y el segundo orificio (5) son coaxiales entre sí.



WO 2015/097334 A2

KIT PARA MOSAICOPLASTIA DE TRACCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

5 La presente invención pertenece al campo de la medicina, y más concretamente al campo de los dispositivos utilizados para llevar a cabo la nueva técnica de mosaicoplastia denominada "de tracción".

10 El objeto de la presente invención es un dispositivo para el taladrado y fijación del injerto osteocondral, que se complementa con un segundo dispositivo para la inserción y extracción del injerto osteocondral en la técnica quirúrgica de mosaicoplastia de tracción. El dispositivo tiene tres misiones, por un lado servir de guía para la broca que genera el taladrado donde se alojará la varilla y por otro pilotar la varilla a la hora de la fijación de esta al inserto. Cuando se complementa
15 con el segundo dispositivo, se consiguen evitar esfuerzos sobre el cartílago del injerto. Uno o ambos dispositivos complementan a su vez con un tercer dispositivo que sirve como guía para el instrumental utilizado para llevar a cabo la mosaicoplastia.

20 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La mosaicoplastia (L. Hangody 1992) es una técnica quirúrgica para la reparación de lesiones condrales y osteocondrales de pequeño tamaño (1-4 cm²), generalmente en la articulación de la rodilla, en el cóndilo femoral y condilo-patelar.
25 La técnica consiste en reemplazar el cartílago dañado y hueso subcondral por uno o más injertos osteocondrales autólogos.

La técnica convencional es la siguiente. Primero se prepara el lecho receptor efectuando una cavidad cilíndrica perpendicular a la superficie condral lesionada. A continuación, se toma el injerto osteocondral de una zona sana del propio paciente que no esté sometida a sollicitaciones mecánicas. La forma del injerto también es
30 cilíndrica con un diámetro ligeramente superior al de la cavidad receptora y con la misma longitud. Por último se procede a la colocación del injerto, ejerciendo fuerza sobre la superficie condral. La diferencia de diámetros hace que se produzca un

ajuste con interferencia que facilita la integración del injerto.

En el mercado hay disponibles sustitutivos osteocondrales. La combinación de ácido poliglicólico con sulfato cálcico (Trufit®) representa un andamiaje para la regeneración y remodelado del cartílago. Sin embargo, a pesar de acortar el tiempo quirúrgico no parece que puedan sustituir, en estos momentos, a los injertos autólogos, pues se ha visto que pierden resistencia con el tiempo. En cualquier caso, la forma y modo inserción de este tipo de injerto es la misma que en el transplante autólogo.

La técnica convencional para la mosaicoplastia descrita presenta varios inconvenientes:

Una vez iniciada la inserción no es posible extraer el injerto, por ejemplo para su reposición.

Se ejerce fuerza sobre la zona condral, generalmente con impactos, y con una distribución irregular debido a la geometría de la superpie condral. Esto puede dañar la viabilidad celular, y quizá sea la causa del relativo éxito de esta técnica.

Finalmente, resulta difícil mantener la perpendicularidad del instrumental de preparación del lecho receptor y extracción del injerto extraído respecto a la zona condral, puesto que actualmente estas operaciones se hacen "a pulso", y por tanto son dependientes de la habilidad del cirujano.

Además, actualmente la estimación de la curvatura condral del lecho receptor de la zona lesionada y de la zona dadora del injerto es también realizada "a ojo", lo que constituye una fuente más de imprecisiones.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Se propone una nueva forma de insertar el injerto osteocondral, de manera que soslaya los dos inconvenientes anteriores. La idea es introducir el injerto tirando desde la parte ósea. A esta técnica se le llamará en adelante "mosaicoplastia de tracción". Para llevar a cabo esta nueva técnica, en primer lugar es necesario insertar una varilla guía en el injerto por la cara opuesta al cartílago, y a

continuación tirar de ella para arrastrar el injerto hacia el interior de la cavidad practicada en la zona afectada. De esta forma, es posible introducir y extraer el injerto sin exponer el cartílago a ningún tipo de sollicitación mecánica. El hecho de no generar ningún tipo de esfuerzo sobre el cartílago supone una importante mejora respecto a la técnica convencional.

Para el éxito de la mosaicoplastia de tracción son importantes varios aspectos:

- La cavidad receptora del injerto debe estar lo más perpendicular posible a la superficie condral de la lesión.
- La superficie condral del injerto debe estar lo más perpendicular posible al eje del cilindro que forma el injerto.
- La varilla y el injerto deben ser coaxiales.
- El agujero por donde pasa la varilla y la cavidad receptora del injerto deben ser coaxiales.

Los dos primeros puntos también son aplicables a la técnica convencional de la mosaicoplastia. El disponer de dispositivos que faciliten los puntos anteriores generará mejoras tanto en la técnica de la mosaicoplastia convencional como en la técnica de la mosaicoplastia de tracción.

La presente invención describe un dispositivo especialmente diseñado para cumplir con estos aspectos y solucionar los problemas descritos anteriormente.

Así, la invención consiste en un primer dispositivo para el taladrado y fijación del injerto osteocondral, que se complementa con un segundo dispositivo para la inserción y extracción del injerto osteocondral en la técnica quirúrgica de mosaicoplastia de tracción, y uno o ambos se complementan con un tercer dispositivo que sirve como guía para el instrumental utilizado para llevar a cabo la mosaicoplastia.

Primer dispositivo: Dispositivo para el taladrado y fijación del injerto osteocondral

El dispositivo de la invención para la fijación del injerto en mosaicoplastia de

tracción fundamentalmente comprende un primer cuerpo que tiene un primer orificio cilíndrico pasante para recibir un injerto y un segundo cuerpo contiguo al primer cuerpo que tiene un segundo orificio cilíndrico pasante para recibir una broca o una varilla, donde el primer orificio tiene un diámetro mayor que el segundo orificio, y donde el primer orificio y el segundo orificio son coaxiales entre sí.

Esta configuración general del dispositivo permite alojar el injerto en el primer orificio y utilizar el segundo orificio, de menor diámetro y coaxial con el primero, para hacer pasar primero la broca que perfora el injerto, y luego la varilla que se roscará al injerto gracias al orificio practicado previamente por la broca. Es fácil apreciar que este dispositivo resuelve los problemas descritos previamente relativos a la coaxialidad de injerto y varilla.

En principio, como se describirá más adelante en el presente documento, el primer cuerpo y el segundo cuerpo pueden estar constituidos por una única pieza. Sin embargo, esto presenta el inconveniente de que en ese caso sería necesario disponer un juego completo de dispositivos con diferentes combinaciones de diámetros del primer y segundo orificios dependiendo respectivamente del diámetro del injerto y varilla que sea aconsejable utilizar en cada caso particular.

Por ello, se describe a continuación una primera configuración preferida de la invención donde se utiliza una pieza central común a ambos cuerpos y que tiene un tercer orificio longitudinal pasante, de modo que: el primer cuerpo está formado por una primera sección de la pieza central en cuyo tercer orificio se aloja un primer casquillo extraíble que tiene el primer orificio cilíndrico pasante; y el segundo cuerpo está formado por una segunda sección de la pieza central en cuyo tercer orificio se aloja un segundo casquillo extraíble que tiene el segundo orificio cilíndrico pasante. De este modo, al estar el primer orificio y el segundo orificio ubicados en estos respectivos primer casquillo y segundo casquillo, que a su vez son acoplables a un tercer orificio de la pieza central, basta con tener un juego de casquillos de diferentes diámetros para poder combinarlos según sean las necesidades de cada caso particular.

De acuerdo con una realización preferente de esta configuración, el dispositivo comprende unos primeros medios de sujeción del primer casquillo dentro del tercer

orificio de la primera sección y unos segundos medios de sujeción del segundo casquillo dentro del tercer orificio de la segunda sección.

5 La función de los segundos medios de sujeción es atrapar el segundo casquillo dentro del tercer orificio de la segunda sección de modo que no se mueva o se salga de su ubicación durante las operaciones de taladrado o de fijación de la varilla al injerto. Por otro lado, la función de los primeros medios de sujeción es no sólo atrapar el primer casquillo dentro del tercer orificio de la primera sección para que estos elementos sean completamente solidarios entre sí y conformen el primer
10 cuerpo del dispositivo, sino que también deben ser capaces de deformar ligeramente el primer casquillo para atrapar también el injerto que se alojará en su interior.

15 En principio, los primeros y segundos medios de sujeción se pueden implementar de diferentes modos, aunque de acuerdo con una realización preferida de esta configuración los primeros medios de sujeción comprenden una primera ranura transversal, una primera ranura radial, y un primer orificio roscado de cierre de la primera ranura radial en la primera sección. De ese modo, puede atraparse el primer casquillo en el tercer orificio de la primera sección cuando se cierra la
20 primera ranura radial mediante un elemento macho roscado de cierre.

En otra realización preferida de la invención, los segundos medios de sujeción son similares a los primeros, y comprenden una segunda ranura transversal, una segunda ranura radial, y un segundo orificio roscado de cierre de la segunda ranura radial en la segunda sección. Así, puede atraparse el segundo casquillo en el tercer
25 orificio de la segunda sección cuando se cierra la segunda ranura radial mediante un elemento macho roscado de cierre.

30 De acuerdo con otra realización preferida de esta configuración, la primera ranura radial y la segunda ranura radial están alineadas entre sí y tienen una anchura al menos igual que el diámetro del segundo orificio pasante. Así, para extraer la varilla del interior del tercer orificio de la pieza central cuando ya está acoplada al injerto no es necesario hacerla pasar completamente a través de dicho tercer orificio, sino que es posible extraerla lateralmente a través de tales ranuras radiales.

Además, preferentemente el primer casquillo tiene una ranura radial de una anchura al menos igual que el diámetro del segundo orificio pasante mientras que el segundo casquillo está formado por dos mitades longitudinalmente separables. Así, el conjunto varilla-injerto puede pasar a través de la ranura radial del primer casquillo, mientras que el segundo casquillo se desmonta en dos partes y también deja paso al conjunto varilla-injerto.

En otra realización preferida alternativa, tanto el primer casquillo como el segundo casquillo están formados por dos mitades longitudinales separables. Así, ambos casquillos se separan en dos trozos que se quitan fácilmente para liberarlos de la varilla, y el resto del conjunto varilla-injerto se extrae lateralmente a través de las primera y segunda ranuras radiales de la pieza central.

Estas realizaciones que permiten separar el conjunto varilla-injerto del dispositivo de la invención mediante un desplazamiento lateral facilitan el uso del dispositivo incluso durante una operación en que la varilla y/o el injerto está introducida en el cuerpo del paciente.

De acuerdo con otra realización preferida esta configuración, unas superficies de extremo de la primera sección y de la segunda sección tienen unos orificios correspondientes con otros orificios del primer casquillo y el segundo casquillo para la recepción de tetones de posicionamiento. Estos tetones permiten posicionar adecuadamente los casquillos cuando se introducen en el tercer orificio, por ejemplo para asegurar que sus ranuras radiales estén alineadas con las primera y segunda ranuras radiales de la pieza central.

Por otro lado, como se ha descrito más arriba en este documento, es posible implementar el dispositivo de modo que el primer cuerpo y el segundo cuerpo estén constituidos por una única pieza. En esta segunda configuración alternativa, como se ha comentado, sería necesario disponer de varios dispositivos con diferentes diámetros del primer y segundo orificios.

En una realización preferida de esta configuración alternativa, el dispositivo además comprende unos primeros medios de sujeción del injerto dentro del primer orificio

que comprenden una ranura transversal, una ranura radial, y un orificio roscado de cierre de la ranura radial en el primer cuerpo. Así, el injerto queda atrapado en el primer orificio cuando se cierra la ranura radial mediante un elemento macho roscado de cierre.

5

Por último, cualquiera de las configuraciones descritas puede comprender además una broca especialmente diseñada para perforar el injerto mediante el dispositivo de la invención gracias a unas marcas radiales equiespaciadas que permiten determinar la profundidad de la perforación practicada.

10

En otra realización preferida de este dispositivo, también la varilla a cuyo extremo distal se fija el injerto forma parte del dispositivo. Esta varilla puede tener un extremo distal roscado para su fijación al injerto y un extremo proximal dotado de una punta piramidal para perforar una estructura ósea del paciente. Además, preferentemente la varilla tiene unas marcas radiales equiespaciadas que permiten determinar la profundidad de roscado cuando se acopla al injerto. En otra realización preferida más, el extremo proximal de la varilla comprende una porción de diámetro reducido para facilitar la sujeción de la varilla durante la operación de tracción para introducir el injerto en el orificio cilíndrico de la zona afectada.

15

20

El dispositivo así descrito permite a un usuario fijar la varilla al injerto de manera completamente coaxial.

25

A continuación, se describe brevemente el procedimiento completo de mosaicoplastia de tracción según la invención.

1) Se realiza un orificio cilíndrico en la zona afectada.

2) Se extrae un injerto cilíndrico de una zona sana de un diámetro ligeramente mayor que el orificio cilíndrico realizado en la zona afectada.

30

3) Se realiza en la porción osteocondral del injerto un orificio coaxial con ayuda de la broca y del dispositivo de la invención. Una vez realizado el orificio, también con ayuda del dispositivo de la invención, se extrae la broca y se introduce el extremo distal de la varilla para fijarlo al orificio practicado previamente.

4) Se realiza un orificio pasante en el fondo del orificio cilíndrico de la zona afectada y se hace pasar varilla a través del mismo hasta que el injerto está

presentado justo en los bordes del orificio cilíndrico de la zona afectada. Para ello, se puede utilizar la punta piramidal de la propia varilla. Otra opción es introducir primero la varilla a través del orificio pasante del fondo del orificio cilíndrico de la zona afectada, y luego utilizar el dispositivo de fijación de la invención para fijar el injerto al extremo distal de la varilla.

5 5) A continuación, se ejerce tracción sobre la varilla para forzar la introducción del injerto en el orificio cilíndrico practicado en la zona afectada. Este paso se puede llevar a cabo con la ayuda del dispositivo de inserción y extracción mencionado anteriormente.

10 6) Por último, se desenrosca la varilla del injerto.

Segundo dispositivo: Dispositivo para el taladrado y fijación del injerto osteocondral

15 El segundo dispositivo de la presente invención, que complementa al primero, comprende fundamentalmente una guía deslizante por la que desliza una masa de percusión, una pinza de sujeción y un tope. A continuación se describe cada uno de estos elementos con mayor detalle.

20 a) Guía deslizante

Se trata de una guía por la que desliza una denominada masa de percusión. La masa de percusión es una pieza capaz de generar una inercia suficiente por impacto como para arrastrar el injerto al interior de la cavidad realizada en la zona afectada. Puede tratarse de una pieza maciza hecha de algún material pesado, por ejemplo metálico.

25 La función del conjunto formado por la guía y la masa es proporcionar al usuario un modo de "tirar" del injerto en una dirección perfectamente coaxial con la varilla a la que está fijado dicho injerto. Para ello, únicamente hace falta desplazar la masa de percusión con fuerza contra uno de los dos elementos ubicados en los extremos de la guía y que limitan su movimiento para ejercer fuerza en uno u otro sentido de dicha dirección.

30 Para proporcionar al usuario un modo de determinar la magnitud de la

fuerza ejercida mediante la masa de percusión, preferentemente la guía deslizante comprende además una pluralidad de marcas equiespaciadas.

b) Pinza de sujeción

5

La pinza de sujeción está fijada a un extremo distal de la guía deslizante y está diseñada para sujetar la varilla coaxialmente con relación a la guía deslizante. En principio, la pinza puede diseñarse de diversos modos siempre que consiga sujetar la varilla a la que estará fijado el injerto de una manera segura y coaxial con relación a la guía deslizante. Según una realización preferente de la invención, la pinza de sujeción comprende:

10

- Un cuerpo percutor esencialmente hueco fijado al extremo distal de la guía deslizante.

15

- Una pieza elástica alojada dentro del cuerpo percutor y dotada de un orificio longitudinal para recibir un extremo proximal de la varilla.

20

- Un elemento de compresión con un orificio central que se fija al cuerpo percutor de tal modo que provoca la compresión de la pieza elástica de manera que, cuando el extremo proximal de la varilla está introducido dentro del orificio longitudinal de la pieza elástica, la varilla queda sujeta a la pinza de sujeción.

25

Para fijar la varilla a la pinza de sujeción, en primer lugar se introduce la varilla a través del orificio central del elemento de compresión y hasta alojarla dentro del orificio longitudinal de la pieza elástica que está alojada dentro del cuerpo percutor. A continuación, se fija el elemento de compresión al cuerpo percutor para comprimir la pieza elástica.

30

Según una realización particular de la invención, la pieza elástica comprende una porción inferior cónica y una porción superior cónica que son complementarias respectivamente con una cavidad interior cónica del cuerpo percutor y una cavidad interior cónica del elemento de compresión. De ese modo, cuando se fija el elemento de compresión al cuerpo percutor, la pieza elástica es comprimida por las paredes cónicas interiores del cuerpo percutor y el elemento de compresión, provocándose así que dicha pieza

elástica "se *cierre*" alrededor del extremo proximal de la varilla.

El elemento de compresión puede ser, por ejemplo, similar a una tuerca que tiene una rosca interna correspondiente con una rosca externa del cuerpo percutor. A medida que el elemento de compresión es roscado al cuerpo percutor, va descendiendo y obligando a la pieza elástica a descender cada vez más en el interior de la cavidad interior cónica de dicho cuerpo percutor. Como tal cavidad cónica se va estrechando hacia abajo, el efecto es que la pieza elástica se comprime cada vez más, atrapando en el interior de su orificio longitudinal la varilla.

c) Tope

El tope está fijado a un extremo proximal de la guía deslizante. De ese modo, el usuario puede hacer impactar la masa de percusión contra el tope para ejercer una fuerza de tracción sobre la varilla. El tope puede comprender un medio para facilitar la sujeción por un usuario, por ejemplo en forma de cruceta.

En otra realización preferida, también la varilla a cuyo extremo distal se fija el injerto forma parte del dispositivo. Esta varilla puede tener un extremo distal roscado para su fijación al injerto y un extremo proximal dotado de una punta piramidal para perforar una estructura ósea del paciente. Además, preferentemente el extremo proximal de la varilla comprende una porción de diámetro reducido para facilitar la fijación de la varilla a la pinza de sujeción. Esta varilla puede además tener unas marcas radiales equiespaciadas que permiten determinar la profundidad de roscado cuando se acopla al injerto.

El dispositivo así descrito permite a un usuario fijar el injerto en la cavidad correspondiente del lecho receptor tirando del mismo, en lugar de hacerlo golpeando sobre la cara donde se encuentra el cartílago.

A continuación, se describe brevemente el procedimiento completo de mosaicoplastia de tracción según la invención.

1) Se realiza un orificio cilíndrico en la zona afectada.

2) Se extrae un injerto cilíndrico de una zona sana de un diámetro ligeramente mayor que el orificio cilíndrico realizado en la zona afectada.

5 3) Se realiza en la porción osteocondral del injerto un orificio coaxial y se acopla al mismo también coaxialmente el extremo distal de la varilla. Esta operación realiza con el primer dispositivo de la invención especialmente diseñado al efecto, si bien podría realizarse con otros dispositivos similares.

10 4) Se realiza un orificio pasante en el fondo del orificio cilíndrico de la zona afectada y se hace pasar varilla a través del mismo hasta que el injerto queda presentado justo en los bordes del orificio cilíndrico de la zona afectada. Para ello, se puede utilizar la punta piramidal de la propia varilla. Otra opción es introducir primero la varilla a través del orificio pasante del fondo del orificio cilíndrico de la zona afectada, y luego utilizar el dispositivo de fijación mencionado para fijar el injerto al extremo distal de la varilla.

15 5) A continuación, se ejerce tracción sobre la varilla para forzar la introducción del injerto en el orificio cilíndrico practicado en la zona afectada. Para ello, se acopla la varilla a la pinza de sujeción del dispositivo de inserción y extracción del injerto de la presente invención. La varilla queda coaxial con relación a la guía deslizante del dispositivo. Seguidamente, se desplaza la masa de percusión hasta una posición deseada y se impulsa fuertemente contra el tope situado en el extremo proximal de la guía deslizante. Otra opción, en caso de que fuese posible según la orientación de la guía deslizante, sería dejar caer la masa de percusión por efecto de la gravedad. Se pueden utilizar las marcas de la guía deslizante para estimar la fuerza realizada. El efecto de esta acción es que se
20
25 ejerce una tracción sobre el injerto que fuerza a que éste se introduzca en el orificio cilíndrico de la zona afectada. En caso de que sea necesario, también es posible impulsar la masa de percusión contra el elemento percutor situado en el extremo distal de la guía deslizante para extraer el injerto del orificio cilíndrico de la zona afectada.

30 6) Por último, se desenrosca la varilla del injerto.

Tercer dispositivo: Dispositivo de guía

El dispositivo de guía de la presente invención está especialmente diseñado para

resolver parte de los problemas descritos anteriormente y que podrían quedar sin resolver con el primer dispositivo de la invención, con el segundo, o con la combinación de los dos dispositivos descritos, al proporcionar un dispositivo que tiene un medio de guía cuya ubicación y orientación se puede modificar según las necesidades de cada caso. Una vez el medio de guía está colocado en la posición deseada, el dispositivo se bloquea para mantenerse inmóvil durante la operación, permitiendo así el guiado del instrumental médico utilizado para la misma.

Adicionalmente, el dispositivo puede además comprender un palpador acoplable a dicho medio de guía para ayudar al personal médico a determinar la perpendicular a la superficie condral de la lesión.

El dispositivo de guía de la invención comprende fundamentalmente los siguientes elementos: una columna, un carro, un primer brazo, un segundo brazo, y un medio de guía. Todos estos elementos están acoplados entre sí para formar un mecanismo que se puede fijar a la mesa de operaciones y en cuyo extremo final está el medio de guía al que se acopla el instrumental médico utilizado durante la operación. Este mecanismo tiene múltiples grados de libertad, de modo que permite más de una configuración para cada posición y orientación del medio de guía. A continuación, se describe con mayor detalle cada uno de estos elementos.

a) Columna

La columna constituye la base que proporciona soporte al resto del mecanismo. Puede estar fijada de diversos modos, aunque preferentemente tiene un extremo inferior acoplable de manera deslizante a una guía inferior fija. Más concretamente, el extremo inferior de la columna puede comprender una cavidad dotada de un par de rebordes para su acoplamiento deslizante a un raíl de la guía inferior fija. A su vez, la guía inferior puede formar parte o estar fijada al borde de la mesa de operaciones, permitiendo así que la columna deslice a lo largo de dicho borde hasta la posición más conveniente.

La columna puede además comprender una cremallera longitudinal que

puede girar alrededor de dicha columna para el acoplamiento del carro, como se describe a continuación.

b) Carro

5

Se trata de un carro acoplado de manera deslizante y giratorio a la columna para permitir la elevación y descenso del medio de guía situado en el extremo del mecanismo.

10

En principio, el carro puede estar acoplado a la columna de diferentes modos, aunque de acuerdo con una realización preferente de la invención la columna comprende una cremallera longitudinal con relación a la columna y que puede girar alrededor de la misma, pasando la columna a través de un orificio vertical del carro. La cremallera queda así engranada a una rueda dentada del carro para permitir el desplazamiento deslizante de dicho carro a lo largo de dicha columna.

15

20

Para poder hacer girar la rueda dentada con el objeto de subir o bajar el carro a lo largo de la columna, preferentemente la rueda dentada comprende una corona engranada a un tornillo sinfín movido por una manivela, permitiendo así al usuario desplazar el carro hasta una posición deseada. Este mecanismo, una vez el usuario ha colocado el carro a la altura adecuada según las necesidades de cada caso, queda bloqueado por rozamiento impidiendo que el carro caiga hacia abajo por su propio peso.

25

30

Además, para inmovilizar el carro en una determinada posición a lo largo de la columna, preferentemente el carro comprende además un orificio horizontal perpendicular y de ejes desplazados con relación al orificio vertical por el que pasa la columna y que recibe unas primera y segundas piezas de frenado. Estas piezas de frenado comprenden unas muescas cilíndricas cuya forma es complementaria con la forma de la columna y unos orificios longitudinales, donde el orificio de la primera pieza de frenado está roscado y el orificio de la segunda pieza de frenado es lisa. Así, hacer pasar un tornillo a través del orificio longitudinal no roscado de la segunda pieza y

roscarlo por medio de una manilla externa al orificio de la primera pieza de frenado, las primera y segunda piezas de frenado se acercan entre sí de tal modo que las muescas cilíndricas se acoplan a la columna para inmovilizarla.

5

Por otro lado, para conseguir que la cremallera sea giratoria preferentemente se fija por sus extremos a dos arandelas acopladas de manera giratoria a los extremos de columna. Así, la cremallera como un todo puede girar alrededor de la columna, que permanece inmóvil, lo cual a su vez permite que el carro también gire alrededor de la columna para buscar la posición más adecuada durante la operación.

10

c) Primer brazo

15

Se trata de un primer brazo que tiene un extremo trasero articulado al carro mediante una articulación esférica.

d) Segundo brazo

20

Este segundo brazo tiene un extremo trasero articulado a un extremo delantero del primer brazo.

e) Medio de guía

25

El medio de guía está articulado al extremo delantero del segundo brazo para guiar instrumental médico utilizado en mosaicoplastia.

30

La articulación entre primer y segundo brazos preferentemente tiene un pomo giratorio que permite su bloqueo, además del bloqueo de la articulación del extremo trasero del primer brazo al carro y del extremo delantero del segundo brazo al medio de guía. Así, accionando el pomo es posible inmovilizar completamente todo el conjunto primer brazo, segundo brazo, y medio de guía.

Preferentemente, el medio de guía comprende un orificio recto en el que entra perpendicularmente un tornillo de fijación que atrapa el instrumental médico alojado y guiado por dicho recto.

5 En resumen, este mecanismo permite acoplar el instrumental médico que se va a utilizar durante la operación de mosaicoplastia al medio de guía y, como las uniones entre la guía inferior fija, la columna, el carro, el primer brazo, el segundo brazo, y el medio de guía son bloqueables, se inmoviliza la guía en una posición y orientación adecuados para la operación.

10

Además, en otra realización preferida el dispositivo comprende un palpador acoplado al medio de guía para determinar la curvatura de una superficie, como por ejemplo la superficie condral donde se va a efectuar el injerto.

15

El palpador puede estar configurado de diferentes modos, aunque preferentemente comprende tres esferas dispuestas formando un triángulo y una varilla perpendicular al plano formado por los centros de dichas esferas y que es desplazable longitudinalmente en perpendicular a dicho plano. Las tres esferas se apoyan sobre una superficie, y a continuación la varilla se desplaza en perpendicular al plano de los centros de las esferas hasta que toca la superficie. La distancia que existe entre el extremo de la varilla y el plano constituye una medida de la curvatura de la superficie.

20

25

Preferentemente, el palpador además comprende una escala que muestra la distancia de desplazamiento del extremo de la varilla con relación al plano de los centros de las esferas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

30

La Figs. 1a-1e muestran esquemáticamente una secuencia completa de la técnica convencional de la mosaicoplastia.

Las Figs. 2a-2e muestran esquemáticamente una secuencia completa de la técnica de la mosaicoplastia de tracción descrita en la presente invención.

Las Figs. 3a-3f muestran diversas vistas de las partes que conforman un primer

ejemplo de realización preferente del dispositivo de la invención.

Las Figs. 4a-4e muestran versas vistas detalladas del cuerpo del primer ejemplo de dispositivo según la invención.

5 Las Figs. 5a-5c muestran respectivamente la forma de la broca para realizar el taladro previo, la forma de la varilla, y un detalle del extremo proximal de la varilla.

Las Figs. 6a-6f y 7a-7e muestran los pasos sucesivos de una secuencia operativa de uso del primer ejemplo de dispositivo según la invención.

Las Figs. 8a-8e muestran diversas vistas de un segundo ejemplo de realización particular del dispositivo según la invención.

10 Las Figs. 9a-9e muestran con mayor detalle diversas vistas del cuerpo del segundo ejemplo de dispositivo según la invención.

Las Figs. 10a-10d muestran diversas vistas del primer casquillo correspondiente al segundo ejemplo de dispositivo según la invención.

15 Las Figs. 11a-11d muestran diversas vistas del segundo casquillo correspondiente al segundo ejemplo de dispositivo según la invención.

Las Figs. 12a-12c, 13, y 14a-14c muestran una secuencia operativa completa del segundo ejemplo de dispositivo según la invención.

Las Figs. 15a y 15b muestran dos vistas del segundo dispositivo de acuerdo con la presente invención.

20 Las Figs. 16a, 16b y 16c muestran con mayor detalle la pinza de sujeción de acuerdo con la presente invención.

Las Figs. 17a-17c y 18a-18b muestran un ejemplo de la secuencia de operaciones para extracción del injerto utilizando el dispositivo de la presente invención.

La Fig. 19 muestra una vista en perspectiva del dispositivo según la invención.

25 La Fig. 20 muestra otra vista en perspectiva del dispositivo según la invención.

La Fig. 21 muestra una vista de perfil del dispositivo según la invención.

La Fig. 22 muestra una vista de alzado del dispositivo según la invención.

La Fig. 23 muestra una vista en perspectiva del dispositivo según la invención con un palpador acoplado al medio de guía.

30 La Fig. 24 muestra una vista en perspectiva del dispositivo según la invención con una varilla perforadora acoplada al medio de guía.

La Fig. 25 muestra una vista de perfil del dispositivo de la invención con el carro parcialmente transparente para mostrar su configuración interior.

La Fig. 26 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de la invención con el

carro parcialmente transparente para mostrar su configuración interior.

Las Figs. 27a-27c muestran respectivamente una vista exterior del carro, una sección transversal del carro, y una vista en perspectiva de las piezas de frenado.

La Fig. 28 muestra una vista en perspectiva del dispositivo según la invención con parte del carro parcialmente transparente para mostrar el mecanismo de frenado.

La Fig. 29 muestra una vista del palpador según la invención.

La Fig. 30 muestra un detalle esquemático de la punta del palpador.

Las Figs. 31a y 31b muestran dos ejemplos de superficies respectivamente convexa y cóncava cuya curvatura se mide utilizando el palpador de la invención.

MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

La constitución y características del dispositivo (1) de la invención se comprenderán mejor con ayuda de la siguiente descripción de ejemplos de realización, debiendo entenderse que la invención no queda limitada a estas realizaciones, sino que la protección abarca todas aquellas realizaciones alternativas que puedan incluirse dentro del contenido y alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Mosaicoplastia convencional

En primer lugar, las Figs. 1a-1e muestran una secuencia completa de la técnica convencional de la mosaicoplastia. Los pasos representados son los siguientes:

Fig. 1a. Representa la situación inicial en la cual sobre la porción osteocondral (101) de una articulación formada por el hueso (102) y el cartílago (103) se encuentra la lesión osteocondral (104).

Fig. 1b. El primer paso de la técnica convencional consiste en preparar la cavidad cilíndrica (105) del lecho receptor del injerto (100) resecaando la zona lesionada y el hueso (102) adyacente.

Fig. 1c. A continuación, de una zona (106) sana se extrae un injerto osteocondral (100).

Fig. 1d. El injerto osteocondral (100) está compuesto por cartílago sano (109) y hueso subcondral (110), con geometría cilíndrica pero con un diámetro un poco superior al diámetro de la cavidad (105) del lecho receptor. De ese modo, se conseguirá que el encaje se produzca con interferencia

para garantizar la fijación mecánica del injerto (100) en la cavidad (105) mientras se produce su integración.

Fig. 1e. El injerto (100) se introduce en la cavidad (105) del lecho receptor (5) ejerciendo fuerza sobre el cartílago sano (109) del injerto (100).

5 Normalmente, esta fuerza se lleva a cabo a través de impactos sobre el cartílago (109).

Mosaicoplastia de tracción

10 Por el contrario, la Fig. 2 se muestra de manera esquemática los pasos necesarios para llevar a cabo la nueva técnica de mosaicoplastia de tracción:

Fig. 2a. Muestra la situación inicial donde sobre la porción osteocondral (101) de una articulación, formada por el hueso (102) y el cartílago (103), se encuentra la lesión osteocondral (104).

15 Fig. 2b. El primer paso de la técnica de la mosaicoplastia de tracción consiste en preparar la cavidad (105) cilíndrica del lecho receptor del injerto (100) resecando la zona lesionada y el hueso adyacente. También se puede practicar en este momento un agujero pasante (112) de dimensiones más reducidas que la cavidad (105). Otra opción alternativa es utilizar más
20 adelante el propio extremo (27c) proximal afilado de la varilla (27) para realizar este orificio (112).

Fig. 2c. A continuación, de una zona (106) sana se extrae el injerto osteocondral (100).

Fig. 2d. El injerto osteocondral (100) está compuesto por cartílago sano (109) y hueso subcondral (110), con geometría cilíndrica pero con un diámetro un poco superior al la cavidad del lecho receptor (105), de forma que el encaje se produzca con interferencia y se garantice la fijación
25 mecánica del injerto (100) mientras se produce su integración. Se introduce la varilla de tracción (27) en el injerto (100) de manera que ambos sean coaxiales, quedando la varilla (27) solidariamente unida al injerto (100).
30

Fig. 2e. Se introduce el extremo (27c) proximal de la varilla (27) a través del agujero (112) y se tira de ella para encajar en la cavidad (105) del lecho receptor tirando de la varilla (27). Si el orificio (112) no se ha practicado previamente, puede hacerse ahora con ayuda de la punta del extremo (27c)

proximal de la varilla (27). De esta forma el cartílago (109) del injerto (100) no recibe ningún tipo de sollicitación mecánica. Una vez encajado el injerto (100), se retira la varilla (27), normalmente desenroscándola del mismo. Si durante la inserción es necesario extraer el injerto (100) por alguna causa, también posible hacerlo empujando la varilla (27) en dirección a la cavidad (105).

Se describen a continuación dos ejemplos de dispositivo (1) según la presente invención, que está especialmente diseñado para llevar a cabo las operaciones correspondientes a la Fig. 2d. El dispositivo (1) sirve para realizar una perforación en el injerto (100) de modo que es perfectamente coaxial con el eje del injerto (100), y para acoplar la varilla (27) al injerto (100) roscándola también coaxialmente al injerto (100).

Primer ejemplo de realización del primer dispositivo

Se describe a continuación un primer ejemplo de realización particular del dispositivo de la presente invención correspondiente al caso en que el primer cuerpo (2) y el segundo cuerpo (4) están constituidos de una sola pieza, como se ha representado con detalle en diversas vistas correspondientes a las Figs. 3 y 4.

En estas figuras se aprecia que el primer cuerpo (2) y el segundo cuerpo (4) están formados por una única pieza cilíndrica dividida en dos partes. La parte izquierda corresponde al primer cuerpo (2) y la parte derecha corresponde al segundo cuerpo (4), estando ambos separados por la ranura (21) transversal. El primer cuerpo (2) tiene un primer orificio (3) central cilíndrico y pasante que sirve para recibir el injerto (100). El segundo cuerpo (4) tiene un segundo orificio (5) también cilíndrico y pasante que sirve para recibir el taladro (25) y la varilla (27). Ambos orificios (3, 5) son coaxiales.

Para sujetar firmemente el injerto (100) dentro del primer orificio (3), el primer cuerpo (2) presenta la mencionada ranura (21) transversal, la ranura (22) radial, y el orificio (23) roscado situado en perpendicular a la ranura (22) y extendiéndose a ambos lados de la misma. Nótese que, aunque en este ejemplo la ranura (22) radial se extiende a ambos lados del primer orificio (3), su configuración concreta en cada

caso dependería de la elasticidad del material y del espesor de la propia ranura (22), por lo que esta característica no debe considerarse como limitante.

5 En cualquier caso, es fácil apreciar el funcionamiento de los medios de fijación formados por la combinación de ranura (21), ranura (22), orificio (23), y tornillo (24). En primer lugar, se introduce el injerto (100) en el primer orificio (3). El injerto (100) tendrá un diámetro ligeramente menor que el diámetro del primer orificio (3). A continuación, se introduce el tornillo (24) en el orificio (23) roscado y se aprieta. A medida que se va apretando, la elasticidad del primer cuerpo (2) conseguida
10 gracias a las ranuras (21, 22) hace que el primer orificio (3) se vaya cerrando, atrapando así firmemente el injerto (100).

En la superficie del extremo exterior del primer cuerpo (2) hay una anotación impresa o tallada que indica el diámetro del primer orificio (3), para así facilitar la
15 tarea de elegir un dispositivo (1) adecuado para cada caso.

Por otra parte, el segundo cuerpo (4) es en este ejemplo un cilindro macizo dotado del segundo orificio (5) de menor diámetro que el primer orificio (3). Este segundo orificio (5) está diseñado para guiar primero la broca (25), y luego la varilla (27),
20 durante el procedimiento que se describirá a continuación. Al igual que el primer cuerpo (2), el segundo cuerpo (4) presenta en la superficie de su extremo exterior una anotación impresa o tallada que indica el diámetro del segundo orificio (5).

Para llevar a cabo el procedimiento, en principio se podrían utilizar una broca y una varilla convencionales. Sin embargo, el dispositivo (1) de la presente invención incluye el desarrollo de una broca (25) y una varilla (27) especialmente diseñadas para esta técnica.
25

La broca (25), que se representa en la Fig. 5a, es similar a una broca convencional dotada de un tramo distal de perforación y un tramo proximal liso, con la particularidad de que el tramo proximal liso incluye una serie de marcas (26) equiespaciadas que servirán al usuario para determinar la profundidad de la perforación que se realiza en el injerto (100). Nótese que el dispositivo (1) no permite ver directamente la zona de taladrado en el injerto (100), por lo que es
30

extremadamente importante controlar la profundidad para alcanzar el cartílago (109).

En cuanto a la varilla (27), se trata fundamentalmente de una varilla delgada con un extremo distal (27a) dotado de rosca y un extremo (27c) proximal que tiene una punta piramidal afilada. La rosca del extremo (27a) distal permitirá acoplar la varilla (27) a la perforación practicada previamente en el injerto (100) por medio de la broca (25), mientras que la punta piramidal del extremo (27c) proximal permitirá atravesar tejidos óseos del paciente en caso de que sea necesario. Además, la varilla (27) de la invención puede tener también unas marcas equiespaciadas en su tramo proximal para que el usuario tenga también una referencia a la hora de acoplarla al injerto (100). También, para facilitar el agarre de la varilla (27) cuando se tracciona de la misma para introducir el injerto (100) en la cavidad (105) de la zona dañada, la varilla (27) puede tener una porción (27b) de diámetro reducido. La varilla (27) puede tener además unas marcas (27) para ayudar a controlar la profundidad de introducción en el injerto (100).

Las Figs. 6 y 7 muestran los diversos pasos necesarios para practicar el orificio en el injerto (100) y posteriormente roscar la varilla (27) al mismo mediante el dispositivo (1) de la invención que asegura una perfecta coaxialidad entre orificio e injerto (100), y entre injerto (100) y varilla (27). La secuencia de uso de este primer ejemplo de dispositivo (1) es la siguiente:

1) Las Figs. 6a y 6b muestran respectivamente mediante una vista en perspectiva y un corte longitudinal del dispositivo (1) el primer paso para de la secuencia de uso del mismo. Se comienza introduciendo el injerto (100) en el primer orificio (3) del primer cuerpo (2) hasta que el injerto (100) hace tope contra la superficie de separación entre primer cuerpo (2) y segundo cuerpo (4).

2) Las Figs. 6c y 6d muestran un segundo paso en el que, una vez posicionado el injerto (100), se aprieta el tornillo (24) haciendo que el primer cuerpo (2) se deforme elásticamente para cerrar el primer orificio (3), que atrapa así el injerto (100) hasta sujetarlo firmemente. A continuación se introduce la broca (25) en el segundo orificio (5) del segundo cuerpo (4).

- 3) Las Figs. 6e y 6f muestran la operación de perforación del injerto (100) por parte de la broca (25). A la vez que se sujeta el dispositivo (1), se imprime a la broca (25) un movimiento de giro y de avance que provocan la perforación del injerto (100). Se continua la operación hasta que se alcanza una marca (26) deseada indicativa de la profundidad de la perforación realizada en el injerto (100).
- 4) Las Figs. 7a y 7b muestran respectivamente una perspectiva y una sección longitudinal del dispositivo (1) durante el paso siguiente. Una vez en el paso anterior se ha practicado el agujero en el injerto (100), se extrae la broca (25) y se introduce ahora la varilla (27) a través del segundo orificio (5) en el segundo cuerpo (4).
- 5) Las Figs. 7c y 7b muestran la operación de fijación de la varilla (27) al agujero del injerto (100). Para ello, a la vez que se sujeta el dispositivo (1), se imprime un movimiento de giro a la varilla (27) a la vez que se presiona. De esta forma, el extremo (27a) distal roscado de la varilla (27) se fija sobre el injerto (27). Se continua hasta alcanzar la marca (28) impresa en la varilla.
- 6) La Fig. 7e detalla el último paso de la secuencia operativa. Se afloja el tornillo (24) para permitir que el primer cuerpo (2) recupere su forma original y deje así de apretar el injerto (100). A continuación, se tira del conjunto formado por la varilla (27) y el injerto (100) tirando de ellos en dirección longitudinal.

Segundo ejemplo de realización del primer dispositivo

Se describe a continuación un segundo ejemplo de realización particular del dispositivo (1) de la presente invención correspondiente al caso en que el primer cuerpo (2) y el segundo cuerpo (4) se obtienen no están formados de una sola pieza, sino que comprenden una combinación de tres piezas: una pieza (6) central, un primer casquillo (8) y un segundo casquillo (9). El dispositivo (1) de este segundo ejemplo de realización se ha representado con detalle en las Figs. 8-11.

Las Figs. 8a-8e muestran el dispositivo (1) completo ya con la varilla (27) acoplada al injerto (100) y las Figs. 9a-9e muestran con mayor detalle específicamente la

pieza (6) central. Se aprecia que la pieza (6) central que tiene una primera sección (6a) y una segunda sección (6b), estando la pieza (6) central recorrida longitudinalmente por un tercer orificio (7). En este ejemplo, el tercer orificio (7) tiene el mismo diámetro a lo largo de toda la pieza (6), de modo que los casquillos (8, 9) que encajarán en este tercer orificio (7) por el lado de la primera sección (6a) o por el lado de la segunda sección (6b), podrían ser intercambiables.

La pieza (6) central también tiene una ranura (10) transversal que separa la primera sección (6a) de la segunda sección (6b), así como una primera ranura (11) radial en la primera sección (6a) y una segunda ranura (14) radial en la segunda sección que están alineadas una con otra. Además, la primera sección (6a) presenta un primer orificio (12) roscado que atraviesa ambos lados de la primera ranura (11) y la segunda sección (6b) presenta un segundo orificio (15) roscado que atraviesa ambos lados de la segunda ranura (14). La combinación de la ranura (10) con las ranuras (11, 14) dotan a la primera y la segunda secciones (6a, 6b) de una cierta elasticidad, de modo que cuando se introduce un tornillo (13, 16) por las mismas y se rosca, el efecto es que las ranuras (11, 14) se estrechan, y como consecuencia la primera sección (6a) y la segunda sección (6b) atrapan los casquillos (8, 9) que se introducen dentro del tercer orificio (7).

Las Figs. 10a-d y 11a-d muestran con mayor detalle respectivamente el primer casquillo (8) y el segundo casquillo (9). En este ejemplo, el primer casquillo (8) tiene una ranura (17) radial de un espesor igual o mayor que el del segundo orificio (5). Por otro lado, el segundo casquillo (9) presenta una configuración diferente al estar formado por dos mitades (9a, 9b) longitudinales separables.

El primer y segundo casquillos (8, 9) presentan además unos orificios (19, 20) que se corresponden con unos orificios (18a, 18b) situados en las respectivas superficies del extremo exterior de la primera sección (6a) y la segunda sección (6b) para recibir unos tetones de posicionamiento de los casquillos (8, 9). Estos tetones de posicionamiento servirían, por ejemplo, para asegurar que el casquillo (8) se coloque en una posición adecuada para que su ranura (17) radial quede ubicada como una continuación de las primera y segunda ranuras (11, 14) del cuerpo (6), permitiendo así extraer fácilmente el conjunto varilla (27)-injerto (100)

por un lateral del dispositivo (1).

Se aprecia también en las Figs. 10 y 11 cómo los primer y segundo casquillos (8, 9) tienen en sus superficies de extremo exterior unas anotaciones impresas o talladas que indican el diámetro respectivamente del primer orificio (3) o del segundo orificio (5). Así, para utilizar esta segunda configuración de dispositivo (1) el usuario sólo necesita un único cuerpo (6) central y un conjunto de casquillos (8, 9) con diferentes diámetros, entre los cuales elegirá de un modo sencillo los dos más convenientes para cada aplicación particular gracias a las anotaciones mencionadas.

Las Figs. 12a-12c, 13, y 14a-14c muestran una secuencia completa de uso del dispositivo (1) según la invención una vez se han seleccionado los primer y segundo casquillos (8, 9) más adecuados. Los pasos son fundamentalmente los siguientes:

- 1) La Fig. 12a muestra una perspectiva que muestra el casquillo (8) ya colocado dentro del tercer orificio (7) de la primera sección (6a) del cuerpo (6) central. Al colocarlo, se tiene en cuenta la posición de los orificios (18a) y (19) respectivamente de la pieza (6) central y del primer casquillo (8) de modo que queden alineados para la introducción del tetón de posicionamiento. A continuación, se introduce el injerto (100) dentro del primer orificio (3) del primer casquillo (8) y se aprieta el tornillo (13). Esto provoca el cierre del tercer orificio (7), que atrapa así el primer casquillo (8) y que, al continuar apretando, provoca la deformación del casquillo (8) para atrapar firmemente el injerto (100) El resultado es que el injerto (100) queda sujeto dentro del primer casquillo (8), y a su vez este queda sujeto dentro del tercer orificio (7) de la primera sección (6a).
- 2) La Fig. 12b es una perspectiva opuesta a la anterior donde se representa el segundo casquillo (9) ya posicionado dentro del tercer orificio (7) de la segunda sección (6b) de la pieza (6) central. Al colocar el segundo casquillo (9), de un modo similar al anterior se asegura que el orificio (18b) de la pieza (6) central esté alineado con el orificio (20) del segundo casquillo (9) para poder alinear éste con ayuda de un tetón de posicionamiento. Además, en este ejemplo el segundo casquillo (9) está formado por dos mitades (9a, 9b) que se juntan para formar el casquillo

(9), se introducen en el tercer orificio (7), y a continuación se aprieta el tornillo (16) que inmoviliza el segundo casquillo (9).

3) A continuación, la Fig. 12c muestra una sección longitudinal que representa la acción de la broca (25), que se introduce a través del segundo orificio (5) que sirve de guía para asegurar que el agujero que se perfora en el injerto (100) es perfectamente coaxial con el propio injerto (100). Además, se controla la profundidad teniendo en cuenta la posición de las marcas (26).

4) La Fig. 13 muestra la operación de fijación de la varilla (27) al injerto (100). Para ello, primero se extrae la broca (25) y se introduce la varilla (27). A continuación, a la vez que se sujeta el dispositivo (1), se imprime a la varilla (27) un movimiento de giro a la vez que se presiona. De esta forma, la porción roscada de la varilla (27) se rosca al orificio del injerto (100). Se continua hasta alcanzar una marca (28) impresa en la varilla (27).

5) Las Figs. 14a-14b muestran la extracción del segundo casquillo (9), que en este ejemplo se hace en dos pasos. Primero se afloja el tornillo (16) y se extraen las dos mitades (9a, 9b) del casquillo (9) haciéndolos deslizar a lo largo de la varilla (27). A continuación, se separan las mitades (9a, 9b).

6) Por último, como se aprecia en la Fig. 14c, se afloja el tornillo (13) para liberar el injerto (100). A continuación, se hace deslizar longitudinalmente el conjunto varilla (27)/injerto (100) hasta extraer completamente el injerto (100) del primer orificio (3) del primer casquillo (8), y finalmente se hace pasar lateralmente la varilla (27) a través de las ranuras alineadas (17, 11, 14). De esta forma, es posible extraer el conjunto varilla (27)/injerto (100) si la operación de fijación se ha llevado a cabo con la varilla (27) sin extraer del paciente (P).

Modo de realización del segundo dispositivo

La constitución y características del dispositivo (50) de la invención, está especialmente diseñado para llevar a cabo las operaciones de mosaicoplastia de tracción ilustradas con la Fig. 2e, se comprenderán mejor con ayuda de la siguiente

descripción de ejemplos de realización, debiendo entenderse que la invención no queda limitada a estas realizaciones, sino que la protección abarca todas aquellas realizaciones alternativas que puedan incluirse dentro del contenido y alcance de las reivindicaciones adjuntas.

5

10

El dispositivo (50) se acopla coaxialmente a la varilla (27) y permite ejercer una tracción coaxial a la misma para introducir el injerto (100) dentro de la cavidad (105). El dispositivo (50) de la invención se muestra en las Figs. 15a y 15b, y está formado fundamentalmente por tres elementos: una guía (51) deslizante por la que desliza una masa (52) de percusión, una pinza (53) de sujeción y un tope (54).

15

La guía (51) está configurada de modo que la masa (52) de percusión puede deslizar a largo de la misma. En el extremo distal de la guía (51) deslizante se encuentra, rígidamente fijada a la misma, la pinza (53) de sujeción especialmente. La pinza (53) de sujeción está especialmente diseñada para sujetar la varilla (27) a cuyo extremo distal se fija el injerto (100) de tal modo que la guía (51) y la varilla (27) sean completamente coaxiales. Por otra parte, en el extremo proximal de la guía (51) deslizante se encuentra el tope (54).

20

25

30

A su vez, como se aprecia con mayor detalle en las Figs. 16a y 16b, la pinza (53) de este ejemplo está formada por tres partes: un cuerpo (55) percutor, una pieza (56) elástica, y un elemento (58) de compresión. El elemento (58) de compresión adopta la forma de una tuerca dotada de una cavidad interna que tiene una porción (63) cónica. Un orificio (59) longitudinal superior del elemento (58) de compresión permite el paso de la varilla (27). La cavidad interna del elemento (58) de compresión tiene también una zona inferior cilíndrica dotada de una rosca interna correspondiente con una rosca externa del cuerpo (55) percutor. Además, el cuerpo (55) percutor presenta una cavidad longitudinal interna que tiene una porción (62) cónica. Por otra parte, la pieza (56) elástica tiene un orificio (57) longitudinal pasante a través del cual puede pasar la varilla (27). La pieza (56) elástica comprende también una porción (60) superior cónica y una porción (61) inferior cónica que son complementarias respectivamente con la porción (63) cónica del elemento (58) de compresión y con la porción (62) cónica del cuerpo (55) percutor. La pieza (56) elástica tiene además una pluralidad de ranuras (64) longitudinales

radiales.

Para fijar la varilla (27) a la pinza (53) de sujeción, en primer lugar se introduce el extremo (27c) proximal de la varilla (27) a través del orificio (59) del elemento (58) de compresión hasta alojarlo en el interior del orificio (57) de la pieza (56) elástica. A continuación, se rosca el elemento (58) de compresión sobre el cuerpo (55) percutor. A medida que el elemento (58) de compresión descende, las porciones (63, 62) cónicas van acercándose entre sí y comprimiendo la pieza (56) elástica. Como consecuencia, el orificio (57) de la pieza (56) elástica se cierra atrapando en su interior el extremo proximal (27c) de la varilla (27).

Como se aprecia en el detalle de la Fig. 16c, y también en la Fig. 4, la varilla (27) puede tener en su extremo proximal una porción (27b) de diámetro reducido para mejorar el agarre con la pieza (56) elástica y minimizar así las probabilidades de que se salga de la misma. Además, la Fig. 4 muestra cómo el extremo proximal (27c) de la varilla (27) puede tener también una punta piramidal afilada para perforar estructuras óseas del paciente. Su utilidad se describirá más adelante en esta descripción.

Las Figs. 17 y 18 muestran una secuencia completa de uso del dispositivo (50) de la presente invención. Se parte de una situación en la que el injerto (100) está ya acoplado al extremo distal (27a) de la varilla (27). Este paso previo se ha podido realizar, por ejemplo, utilizando un dispositivo especialmente diseñado para ello que se describe en otra solicitud de patente del mismo solicitante. A continuación, como se aprecia en la Fig. 17a, se introduce el extremo (27c) proximal de la varilla (27) a través de la cavidad (105) y del agujero (112) pasante hasta atravesar completamente la estructura ósea del paciente. Alternativamente, en caso de que el agujero (112) no se haya practicado aún, se puede utilizar la punta piramidal afilada del extremo (27c) proximal de la varilla (27) para perforar el agujero (112).

A continuación, como se aprecia en la Fig. 17b, se fija el extremo (27c) proximal de la varilla (27) a la pinza (53) de sujeción tal como se ha descrito previamente: se introduce el extremo (27c) a través del orificio (59) del elemento (58) de compresión hasta que entra en el orificio (57) de la pieza (56) elástica, y seguidamente se

aprieta fuertemente el elemento (58) de compresión contra el cuerpo (55) percutor haciéndolo girar hasta conseguir una fijación firme. Después, se tira del conjunto dispositivo (50)-varilla (27) hasta colocar el injerto (100) justo en los bordes de la cavidad (105) en cuyo interior hay que alojarlo, como se observa en la Fig. 17c.

5

La Fig. 18a muestra el paso siguiente, que consiste en utilizar la masa (52) de percusión para golpear contra el tope (54), ejerciendo así una fuerza de tracción sobre la varilla (27) y el injerto (100) para introducirlo en la cavidad (105). También es posible, en caso de que fuese necesario, golpear con la masa (52) de percusión contra el cuerpo (55) percutor de la pinza (53) de sujeción para sacar el injerto (100) de la cavidad (105). La guía (51) deslizante tiene una serie marcas equiespaciadas que pueden servir de ayuda al usuario para calcular la fuerza de los impactos.

10

Por último, una vez el injerto (100) está ya introducido dentro de la cavidad (105), se separa la varilla (27) del injerto (100) desenroscándola, por ejemplo haciendo girar el dispositivo (50) de la invención gracias a la cruceta que incluye el tope (54), como se observa en la Fig. 18b.

15

Modo de realización del dispositivo guía

20

La constitución y características del dispositivo guía (Fig. 19, 1) de la invención se comprenderán mejor con ayuda de la siguiente descripción de ejemplos de realización, debiendo entenderse que la invención no queda limitada a estas realizaciones, sino que la protección abarca todas aquellas realizaciones alternativas que puedan incluirse dentro del contenido y alcance de las reivindicaciones adjuntas.

25

Como se aprecia en las Figs. 20-26, el dispositivo (Fig. 19, 1) está formado fundamentalmente por una columna (Fig. 19, 2) a la que está acoplado de manera deslizante un carro (Fig. 19, 3) que además puede girar con relación a la misma. Fijado al carro (Fig. 19, 3) hay un primer brazo (Fig. 19, 4) conectado a un segundo brazo (Fig. 19, 5) en cuyo extremo se encuentra el medio (Fig. 19, 6) de guía. Este mecanismo articulado permite posicionar el medio (Fig. 19, 6) de guía en cualquier posición y orientación durante una operación quirúrgica de mosaicoplastia,

30

permitiendo así ejercer las funciones de guiado necesarias.

El extremo inferior de la columna (Fig. 19, 2) está acoplado de manera deslizante a una guía (Fig. 19, 50) inferior fija. Esta guía puede estar fijada, por ejemplo, a la propia mesa de operaciones y constituye así la base sobre la que se asienta todo el dispositivo de guía. En este ejemplo, la fijación deslizante entre columna (Fig. 19, 2) y guía (Fig. 19, 50) se lleva a cabo por medio de una pieza inferior de la columna que está dotada de una cavidad alargada y dotada de unas mordazas dotadas de rebordes para recibir la guía de manera que puede deslizarse a lo largo de la misma sin salirse. Las mordazas móviles se acercan o alejan por medio de la manilla (Fig. 19, 51) para bloquear firmemente la posición de la columna (Fig. 19, 2).

Las Figs. 23 y 24 muestran dos ejemplos donde el dispositivo de guía de la invención tiene fijado al medio (Figs. 23, 6) de guía respectivamente un palpador (Fig. 23, 20) que mide la curvatura de la superficie de la porción (Fig. 24, 101) osteocondral sobre la que se va a realizar la operación, y una varilla (Fig. 24, 200) del tipo de las utilizadas habitualmente en operaciones de mosaicoplastia. El palpador (Fig. 23, 20) se describirá con mayor detalle más adelante. En la figura 22 se muestra también un pomo (Fig. 22, 24) que inmoviliza la posición del segundo brazo (Fig. 21, 5) con relación al primer brazo (Fig. 21, 4).

Como se aprecia con mayor detalle en las Figs. 25 y 26, el carro (Fig. 25, 3) está acoplado a la columna (Fig. 25, 2) gracias a un orificio vertical del carro (Fig. 25, 3) a través del cual pasa la columna (Fig. 25, 2). El acoplamiento se completa gracias a una cremallera (Fig. 25, 7) que está fijada a unas arandelas (Fig. 25, 17) ubicadas en los extremos de la columna, y que son giratorias con relación a la misma. Así, la cremallera (Fig. 25, 7) como un todo puede girar alrededor de la columna (Fig. 25, 17), y por lo tanto también el carro (Fig. 25, 3) que está engranado a la misma.

El acoplamiento del carro (Fig. 25, 3) a la cremallera (Fig. 25, 7) se lleva a cabo por medio de una rueda (Fig. 25, 8) dentada de dicho carro (Fig. 25, 3) que está engranada con la cremallera. Dicha rueda dentada, a su vez, presenta una corona (Fig. 25, 9) que sobresale de la misma y que está engranada con un tornillo sinfín (Fig. 25, 10) movido por una manivela (Fig. 25, 11). De ese modo, cuando el

usuario hace girar la manivela, el movimiento giratorio se transmite a través del tornillo sinfin a la corona, haciendo girar así la rueda dentada que al estar engranada a la cremallera se desplaza longitudinalmente a lo largo de la cremallera. Por tanto, este mecanismo permite mover el carro tanto longitudinalmente hacia arriba y hacia abajo a lo largo de la columna como giratoriamente alrededor de la misma. Además, el propio rozamiento entre las piezas que constituyen este mecanismo hace que el carro no caiga hacia abajo a lo largo de la cremallera como consecuencia de su propio peso, sino que queda inmóvil en el lugar en que se haya colocado.

Para bloquear el carro en la posición deseada, éste dispone además de un mecanismo de freno que se describe a continuación. Como se ha mencionado anteriormente, la columna pasa a través de un orificio vertical del carro). El carro (tiene también un orificio (12) horizontal perpendicular al orificio vertical anterior y ligeramente desplazado, de manera que dicho orificio vertical y el orificio (Fig. 27, 12) horizontal se comunican pero sus ejes no se cruzan. Este orificio horizontal está pensado para recibir unas primera y segunda piezas (Fig. 27, 13a - 13b) de frenado normalmente cilíndricas. Las piezas (Fig. 27, 13a - 13b) de frenado tienen en uno de sus extremos sendas muescas (Fig. 27, 14a - 14b) cilíndricas cuya forma es complementaria con la forma de la columna. Además, ambas piezas (Fig. 27, 13a - 13b) de frenado tienen orificios longitudinales, aunque con la diferencia de que el orificio de la primera pieza (Fig. 27, 13a) está roscado y el orificio de la segunda pieza (Fig. 27, 13b) es liso. Así, en el orificio (Fig. 27, 12) horizontal se introduce en primer lugar la primera pieza (Fig. 27, 13a), luego la segunda pieza (Fig. 27, 13b), y luego un tornillo (Fig. 27, 15) que atraviesa el orificio longitudinal de la segunda pieza (Fig. 27, 13b) de frenado y se rosca al orificio longitudinal de la primera pieza (Fig. 27, 13a) de frenado. En esta posición, las muescas (Fig. 27, 14a - 14b) quedan enfrentadas a la superficie cilíndrica exterior de la columna.

En una posición en la que el freno no está activado, la distancia entre la primera pieza (Fig. 27, 13a) de frenado y la segunda pieza (Fig. 27, 13b) de frenado es suficiente como para que la superficie de las muescas (Fig. 27, 14a - 14b) no esté apretada contra la columna, y por tanto el carro puede desplazarse longitudinalmente a lo largo de la columna hacia arriba y hacia abajo. Para accionar

el freno, el usuario sólo tiene que hacer girar el tornillo (Fig. 27, 15) por medio de una manilla (Fig. 27, 16) para roscarlo hacia dentro del orificio de la primera pieza (Fig. 27, 13a) de frenado. Como consecuencia, al no estar roscado el orificio de la segunda pieza (Fig. 27, 13b) de frenado, ambas piezas (Fig. 27, 13a - 13b) se acercan la una a la otra, de modo que la superficie de las muescas ((Fig. 27, 14a - 14b) se aprieta contra la columna (2) para impedir que el carro (3) pueda continuar desplazándose longitudinalmente a lo largo de la misma.

La Fig. 29 muestra una vista general del palpador (Fig. 29, 20) de acuerdo con este ejemplo de la invención que está acoplado al medio (Fig. 29, 6) de guía del dispositivo. Este palpador está formado por un cuerpo cilíndrico del que sobresalen inferiormente tres cuerpos esféricos (Fig. 30, 21a, 21b, 21c) que están dispuestos formando un triángulo en un plano perpendicular al del cuerpo cilíndrico. Una varilla (Fig. 30, 22) es perpendicular a dicho plano y es desplazable longitudinalmente. En la Fig. 30 se muestra una vista que muestra esta configuración con mayor detalle.

La Fig. 31a muestra un esquema que describe el funcionamiento del palpador cuando toca sobre una superficie cóncava. Las esferas (Fig. 31, 21a, 21b, 21c) está apoyadas sobre la superficie cóncava y sus puntos de contacto forman un plano que se puede considerar paralelo al que forman los centros de las esferas (Fig. 31, 21a, 21b, 21c). La punta de la varilla (22) también toca contra la superficie cóncava de manera que el eje de la varilla (Fig. 31, 22) es perpendicular a dicho plano, y por tanto la cota "h" cuantifica la curvatura aproximada de la superficie cóncava. El funcionamiento del palpador es el mismo cuando se trata de medir la curvatura de una superficie convexa, como se aprecia en la Fig. 31b.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para la fijación del injerto (100) en mosaicoplastia de tracción, caracterizado porque comprende:

- 5 - un primer cuerpo (2) que tiene un primer orificio (3) cilíndrico pasante para recibir un injerto (100); y
- un segundo cuerpo (4) contiguo al primer cuerpo (2) y que tiene un segundo orificio (5) cilíndrico pasante para recibir una broca (25) o una varilla (27),

10 donde el primer orificio (3) tiene un diámetro mayor que el segundo orificio (5), y donde el primer orificio (3) y el segundo orificio (5) son coaxiales entre sí.

2. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende una pieza (6) central que tiene un tercer orificio (7) pasante, de modo que:

- 15 - el primer cuerpo (2) está formado por una primera sección (6a) de la pieza (6) central en cuyo tercer orificio (7) se aloja un primer casquillo (8) extraíble que tiene el primer orificio (3) cilíndrico pasante para alojar el injerto (100); y
- el segundo cuerpo (4) está formado por una segunda sección (6b) de la pieza (6) central en cuyo tercer orificio (7) se aloja un segundo casquillo (9)
- 20 extraíble que tiene el segundo orificio (5) cilíndrico pasante para recibir la broca (25) o la varilla (27).

3. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 2, que además comprende unos primeros medios de sujeción del primer casquillo (8) dentro del tercer orificio (7) de la primera sección (6a) y unos segundos medios de sujeción del segundo casquillo (9) dentro del tercer orificio (7) de la segunda sección (6b).

25

4. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 3, donde los primeros medios de sujeción comprenden una ranura (10) transversal, una primera ranura (11) radial, y un primer orificio (12) roscado de cierre de la primera ranura (11) radial en la primera sección (6a), de modo que puede atraparse el primer casquillo (8) en el tercer orificio (7) de la primera sección (6a) cuando se cierra la primera ranura (11) radial mediante un elemento (13) macho roscado de cierre.

30

5. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las 3-4, donde los segundos medios de sujeción comprenden la ranura (10) transversal, una segunda ranura (14) radial, y un segundo orificio (15) roscado de cierre de la segunda ranura (14) radial en la segunda sección (6b), de modo que puede atraparse el segundo casquillo (9) en el tercer orificio (7) de la segunda sección (6b) cuando se cierra la segunda ranura (14) radial mediante un elemento (16) macho roscado de cierre.

6. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 5, donde la primera ranura (11) radial y la segunda ranura (14) radial están alineadas entre sí tienen una anchura al menos igual que el diámetro del segundo orificio (5) pasante.

7. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 6, donde el primer casquillo (8) tiene una ranura (17) radial de una anchura al menos igual que el diámetro del segundo orificio (5) pasante y el segundo casquillo (9) está formado por dos mitades (9a, 9b) longitudinalmente separables.

8. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 6, donde el primer casquillo (8) y el segundo casquillo (9) están formados por dos mitades (9a, 9b) longitudinales separables.

9. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-8, donde unas superficies de extremo de la primera sección (6a) y de la segunda sección (6b) tienen unos orificios (18a, 18b) correspondientes con otros orificios (19, 20) respectivamente del primer casquillo (8) y el segundo casquillo (9) para la recepción de tetones de posicionamiento.

10. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el primer cuerpo (2) y el segundo cuerpo (4) están constituidos por una única pieza.

11. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 10, donde que además comprende unos primeros medios de sujeción del injerto (100) dentro del primer orificio (3) que comprenden una ranura (21) transversal, una ranura (22) radial, y un orificio (23) roscado de cierre de la ranura (22) radial en el primer cuerpo (2), de modo que el injerto (100) queda atrapado en el primer orificio (3) cuando se cierra la

ranura (22) radial mediante un elemento (24) macho roscado de cierre.

5 12. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una broca (25) para perforar el injerto (100) que tiene unas marcas (26) radiales equiespaciadas para determinar la profundidad de la perforación practicada.

10 13. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una varilla (27) que tiene unas marcas (28) radiales equiespaciadas para determinar la profundidad de roscado en el acoplamiento al injerto (100).

15 14. Un kit para mosaicoplastia de tracción que comprende un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, y un dispositivo (50) para la inserción y extracción del injerto (100) en mosaicoplastia de tracción, caracterizado porque comprende:

20 - una guía (51) deslizante por la que desliza una masa (52) de percusión;
- una pinza (53) de sujeción fijada a un extremo distal de la guía (51) deslizante para sujetar una varilla (27) coaxialmente con relación a la guía (51) deslizante; y
- un tope (54) proximal fijado a un extremo proximal de la guía (51) deslizante contra el que puede impactar la masa (52) de percusión para ejercer una fuerza de tracción sobre la varilla (27) a cuyo extremo distal puede fijarse el injerto (100).

25 15. Dispositivo (50) de acuerdo con la reivindicación 14, donde la pinza (53) de sujeción comprende:

30 - un cuerpo (55) percutor esencialmente hueco fijado al extremo distal de la guía (51) deslizante;
- una pieza elástica (56) que está alojada dentro del cuerpo (55) percutor y que tiene de un orificio (57) longitudinal para recibir un extremo proximal de la varilla (27); y
- un elemento (58) de compresión con un orificio (59) central que se fija al cuerpo (55) percutor de tal modo que provoca la compresión de la pieza (56)

elástica de manera que, cuando el extremo (27c) proximal de la varilla (27) está introducido dentro del orificio (57), la varilla (27) queda sujeta a la pinza (53) de sujeción.

5 16. Dispositivo (50) de acuerdo con la reivindicación 15, donde la pieza (56) elástica comprende una porción (61) inferior cónica y una porción (60) superior cónica que son complementarias respectivamente con una cavidad (62) interior cónica del cuerpo (55) percutor y una cavidad (63) interior cónica del elemento (58) de compresión.

10 17. Dispositivo (50) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15-16, donde el elemento (58) de compresión tiene una rosca interna correspondiente con una rosca externa del cuerpo (55) percutor.

15 18. Dispositivo (50) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15-17, donde la pieza (56) elástica comprende una pluralidad de ranuras (64) longitudinales radiales.

20 19. Dispositivo (50) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-18, donde el tope (54) comprende un medio de sujeción por parte de un usuario.

20 20. Dispositivo (50) de acuerdo con la reivindicación 19, donde el medio de sujeción es una cruceta.

25 21. Dispositivo (50) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-20, donde la guía (51) deslizante comprende una pluralidad de marcas equiespaciadas para determinar la fuerza ejercida por la masa (52) de percusión.

30 22. Dispositivo (50) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-21, que además comprende la varilla (27) que tiene un extremo (27a) distal roscado para su fijación al injerto (100) y un extremo (27c) proximal dotado de una punta piramidal para perforar una estructura ósea del paciente.

23. Dispositivo (50) de acuerdo con la reivindicación 22, donde el extremo (27c)

proximal de la varilla (27) comprende una porción (27b) de diámetro reducido para facilitar la fijación de la varilla (27) a la pinza (53) de sujeción.

24. Un kit para mosaicoplastia de tracción que comprende un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 o el kit según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 23, y un dispositivo de guía para mosaicoplastia, que a su vez comprende:

- una columna cuyo extremo inferior es acoplable de manera deslizante a una guía inferior fija;
- un carro acoplado de manera deslizante y giratorio a la columna;
- un primer brazo que tiene un extremo trasero articulado al carro;
- un segundo brazo que tiene un extremo trasero articulado a un extremo delantero del primer brazo; y
- un medio de guía articulado al extremo delantero del segundo brazo para guiar instrumental médico utilizado en mosaicoplastia,

donde las uniones entre la guía inferior fija, la columna, el carro, el primer brazo, el segundo brazo, y el medio de guía son bloqueables, de modo que es posible inmovilizar la guía en una posición y orientación deseados para la realización de la mosaicoplastia.

25. Dispositivo de guía para mosaicoplastia de acuerdo con la reivindicación anterior, donde el extremo inferior de la columna comprende una cavidad dotada de un par de rebordes que permiten su acoplamiento deslizante a un raíl de la guía inferior fija.

26. Dispositivo de guía para mosaicoplastia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 o 25, donde dicha columna pasa a través de un orificio vertical del carro y comprende una cremallera longitudinal que puede girar alrededor de dicha columna, estando la cremallera engranada a una rueda dentada del carro para permitir el desplazamiento deslizante de dicho carro a lo largo de dicha columna.

27. Dispositivo de guía para mosaicoplastia de acuerdo con la reivindicación 26, donde la rueda dentada comprende una corona engranada a un tornillo sinfin

movido por una manivela, permitiendo así al usuario mover el carro hasta una posición deseada.

28. Dispositivo de guía para mosaicoplastia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 26 o 27, donde el carro comprende además un orificio horizontal perpendicular y con los ejes desplazados con relación al orificio vertical por el que pasa la columna y que recibe unas primera y segundas piezas (Fig. 29, 13a, 13b) de frenado, comprendiendo dichas primera y segunda piezas (Fig. 29, 13a, 13b) de frenado unas muescas cilíndricas (Fig. 29, 14a, 14b) cuya forma es complementaria con la forma de la columna y unos orificios longitudinales, donde el orificio de la primera pieza (Fig. 29, 13a) de frenado está roscado y el orificio de la segunda pieza (Fig. 29, 13b) de frenado es liso, de manera que al hacer pasar un tornillo (Fig. 29, 15) a través del orificio de la segunda pieza (Fig. 29, 13b) y roscarlo por medio de una manilla (Fig. 29, 16) externa al orificio de la primera pieza (Fig. 29, 13a) de frenado, las primera y segunda piezas (Fig. 29, 13a) de frenado se acercan entre sí y las muescas cilíndricas (Fig. 29, 14a, 14b) se acoplan a la columna para inmovilizarla.

29. Dispositivo de guía para mosaicoplastia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 26 a 28, donde la cremallera giratoria está fijada por sus extremos a dos acopladas de manera giratoria a los extremos de la columna.

30. Dispositivo de guía para mosaicoplastia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 29, donde el medio de guía comprende un orificio recto en el que entra perpendicularmente un tornillo de fijación.

31. Dispositivo de guía para mosaicoplastia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 24 a 30, que además comprende un palpador (Fig. 23, 20) acoplado al medio de guía para determinar la curvatura de una superficie.

32. Dispositivo de guía para mosaicoplastia de acuerdo con la reivindicación 31, donde el palpador comprende tres esferas (Fig. 30, 21a, 21b, 21c) dispuestas formando un triángulo y una varilla (Fig. 30, 22) perpendicular al plano formado por los centros de dichas esferas (Fig. 30, 21a, 21b, 21c) y que es desplazable

longitudinalmente en perpendicular a dicho plano.

- 5 33. Dispositivo de guía para mosaicoplastia de acuerdo con la reivindicación 32, donde el palpador además comprende una escala (Fig. 29, 23) que muestra la distancia de desplazamiento del extremo de la varilla (Fig. 29, 22) con relación al plano de los centros de las esferas (Fig. 29, 21a, 21b, 21c).

FIGURAS

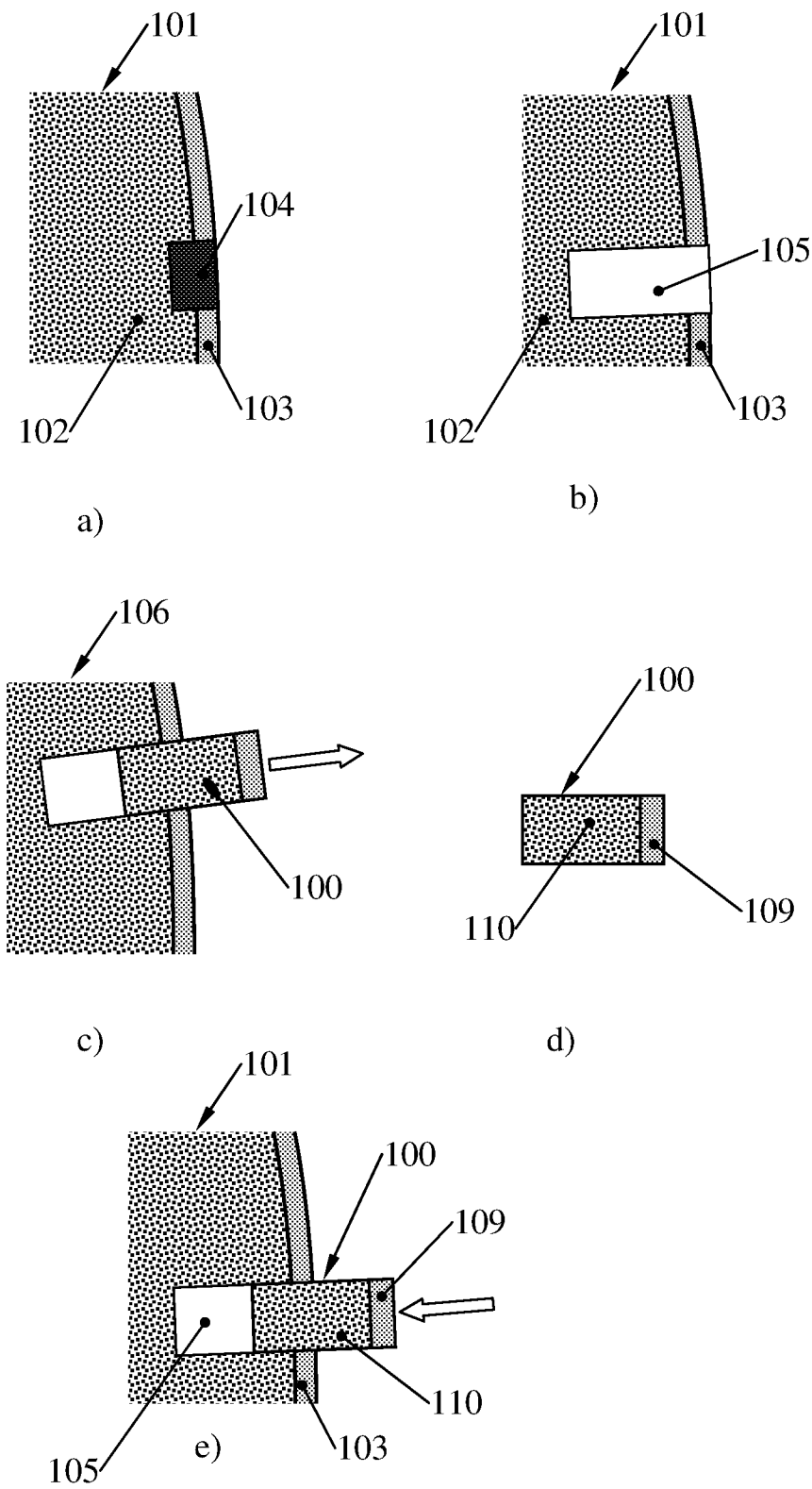


FIGURA 1

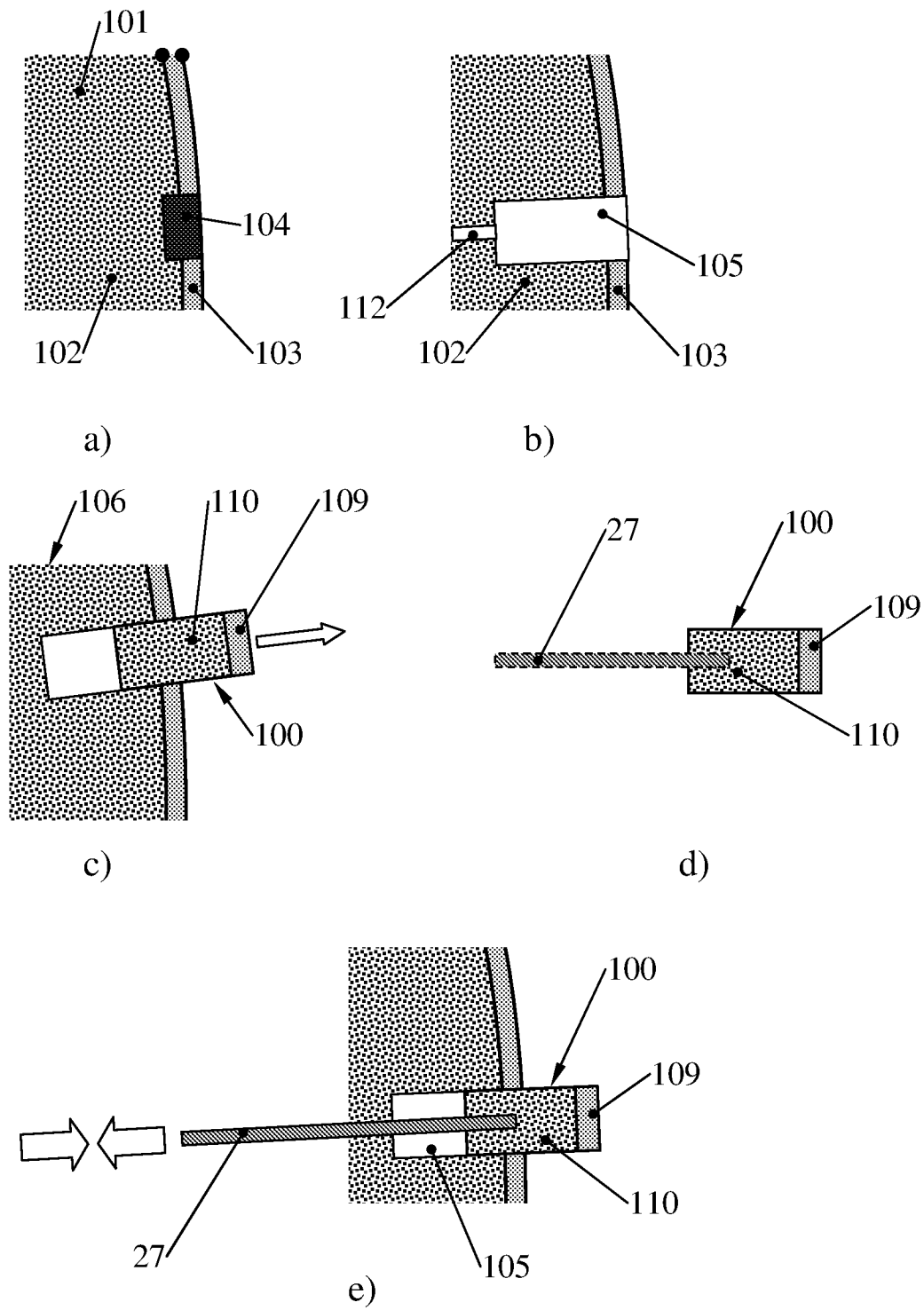


FIGURA 2

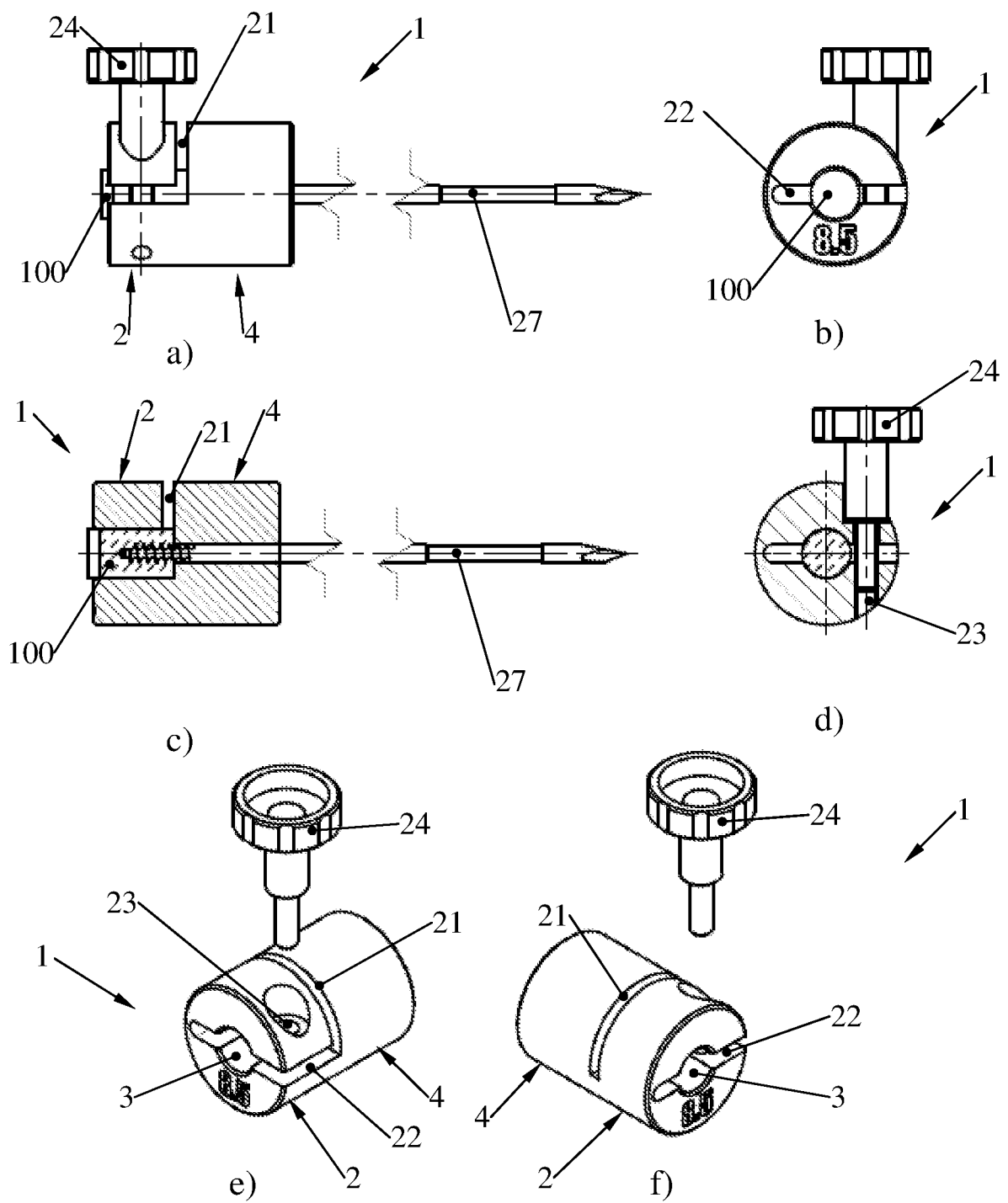


FIGURE 3

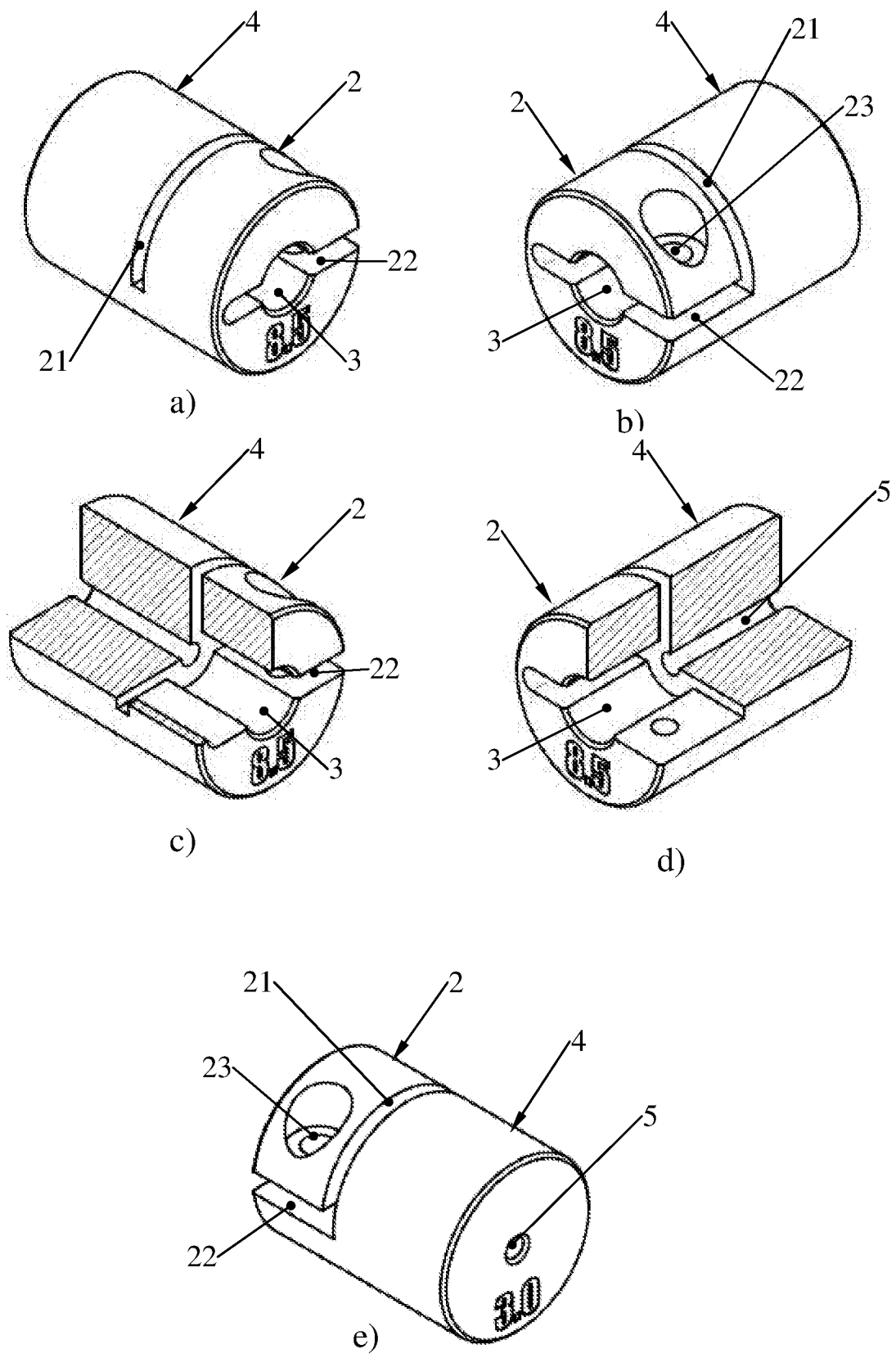


FIGURA 4

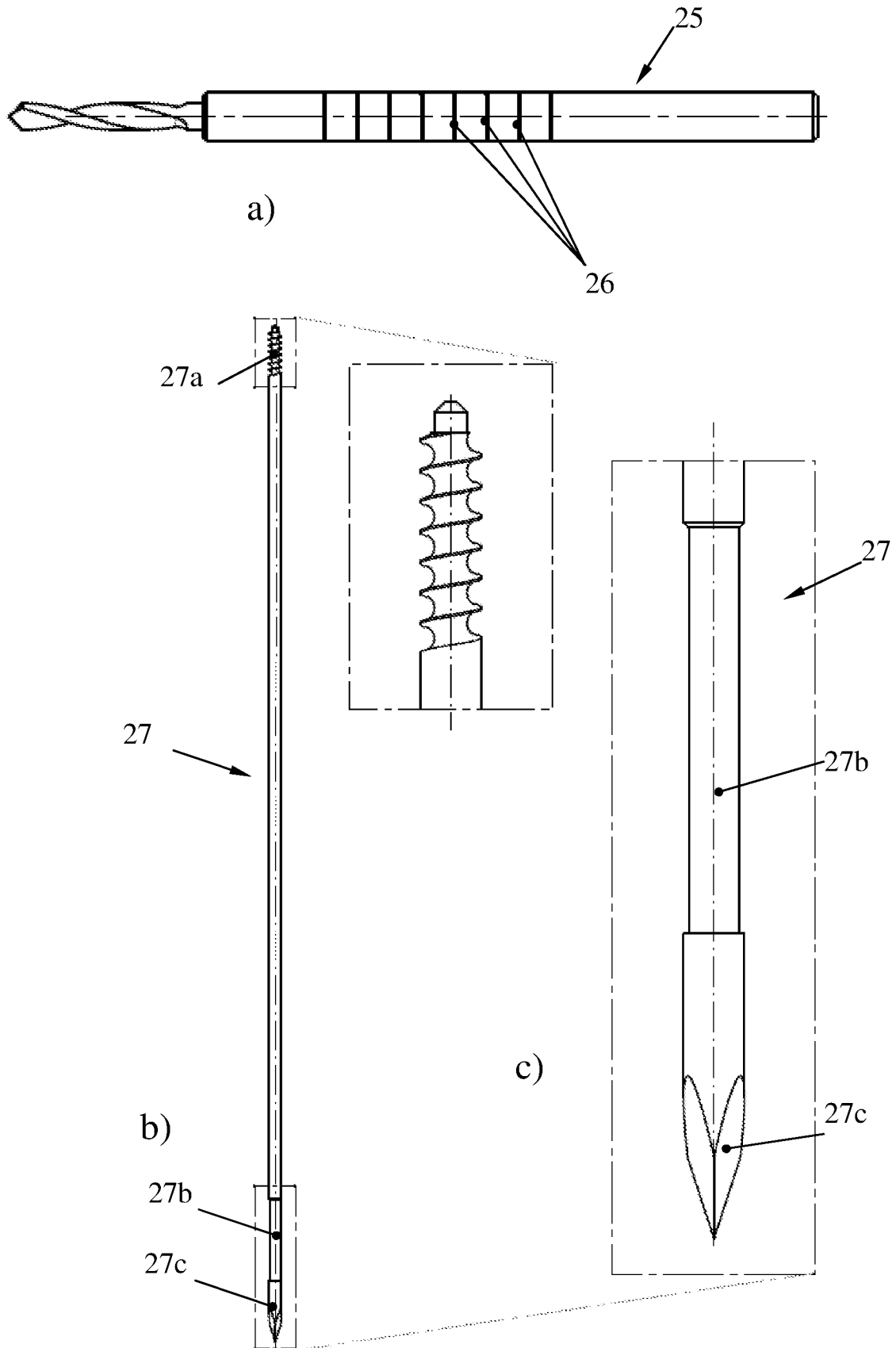


FIGURA 5

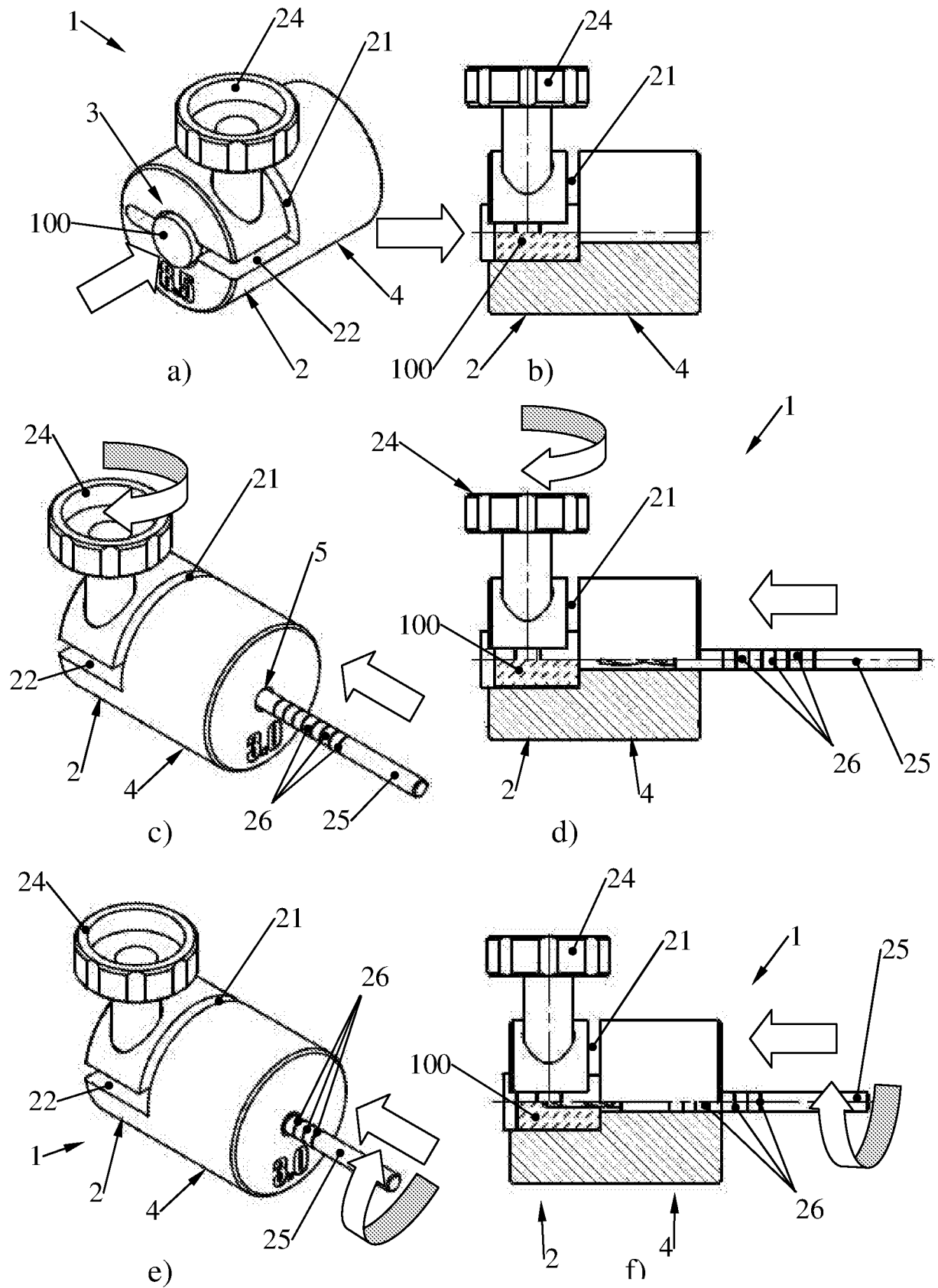
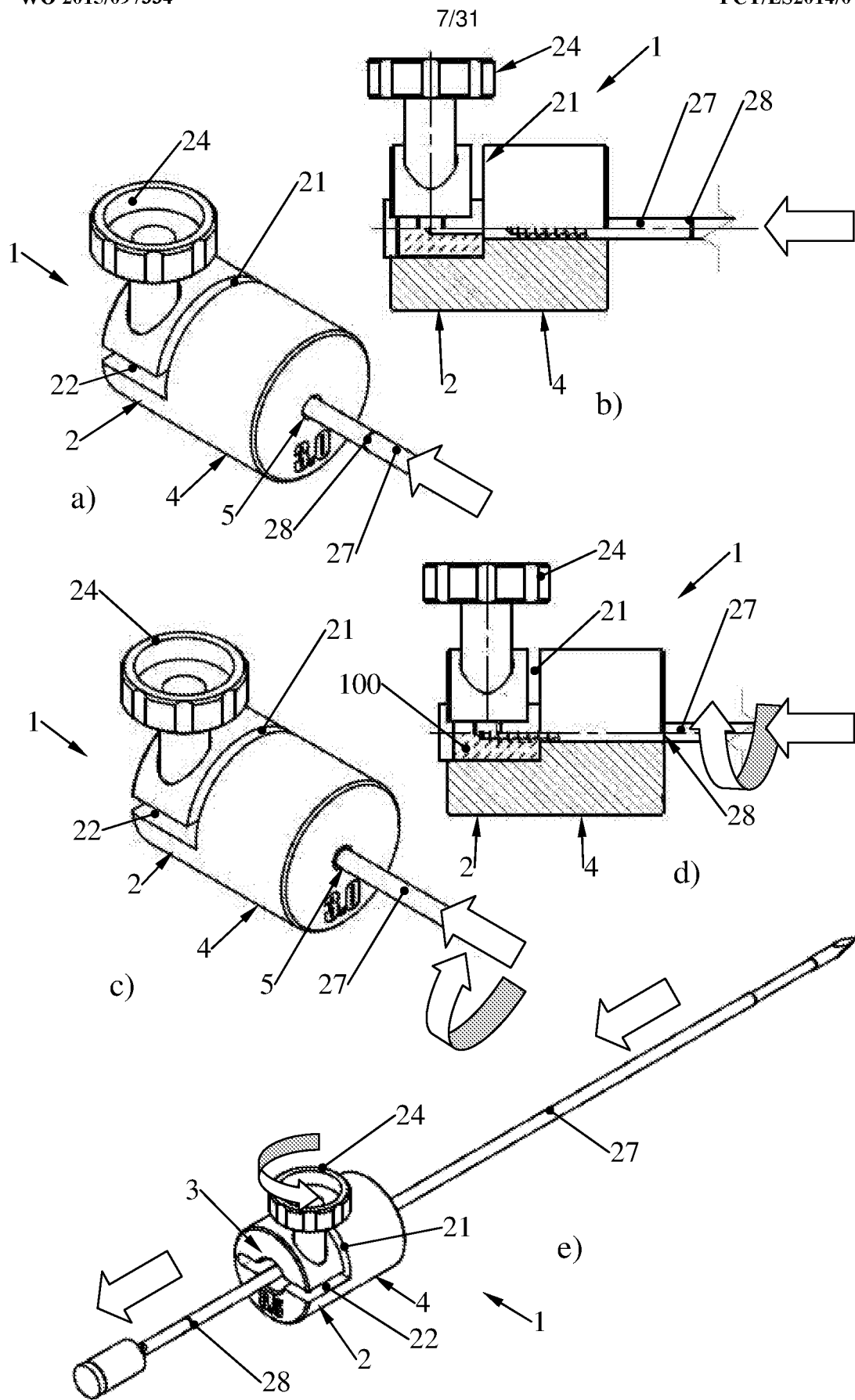
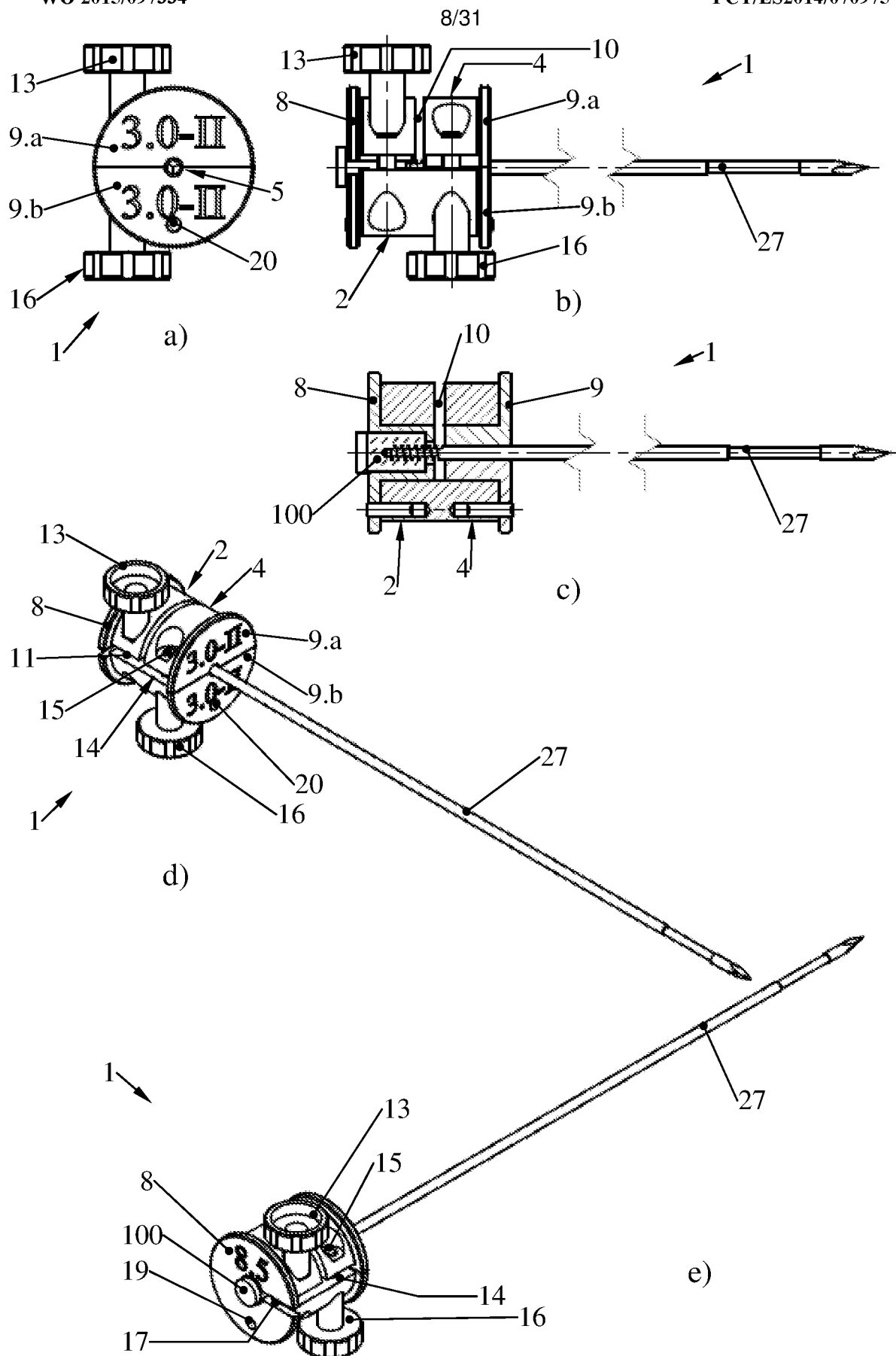


FIGURA 6





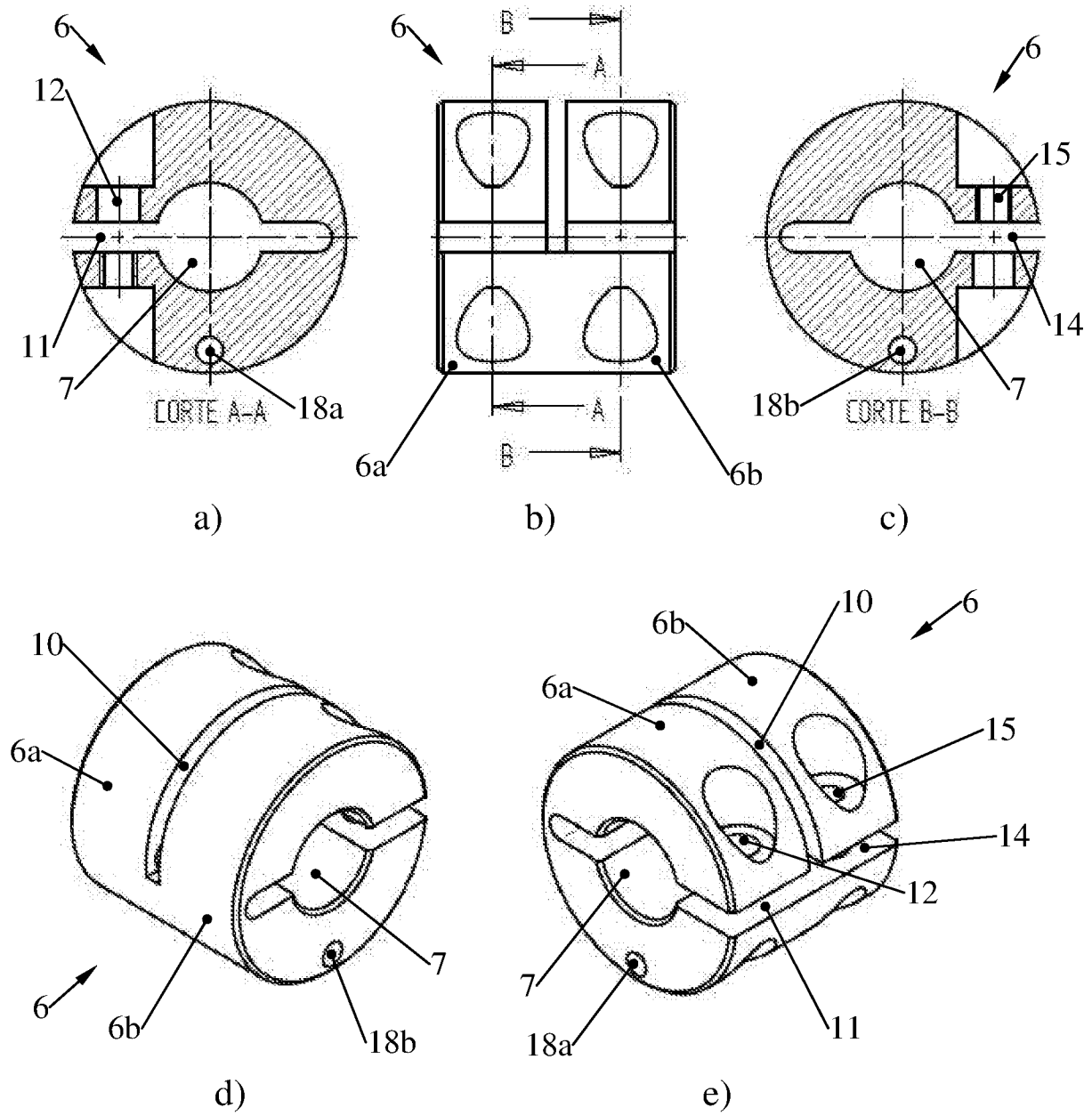


FIGURA 9

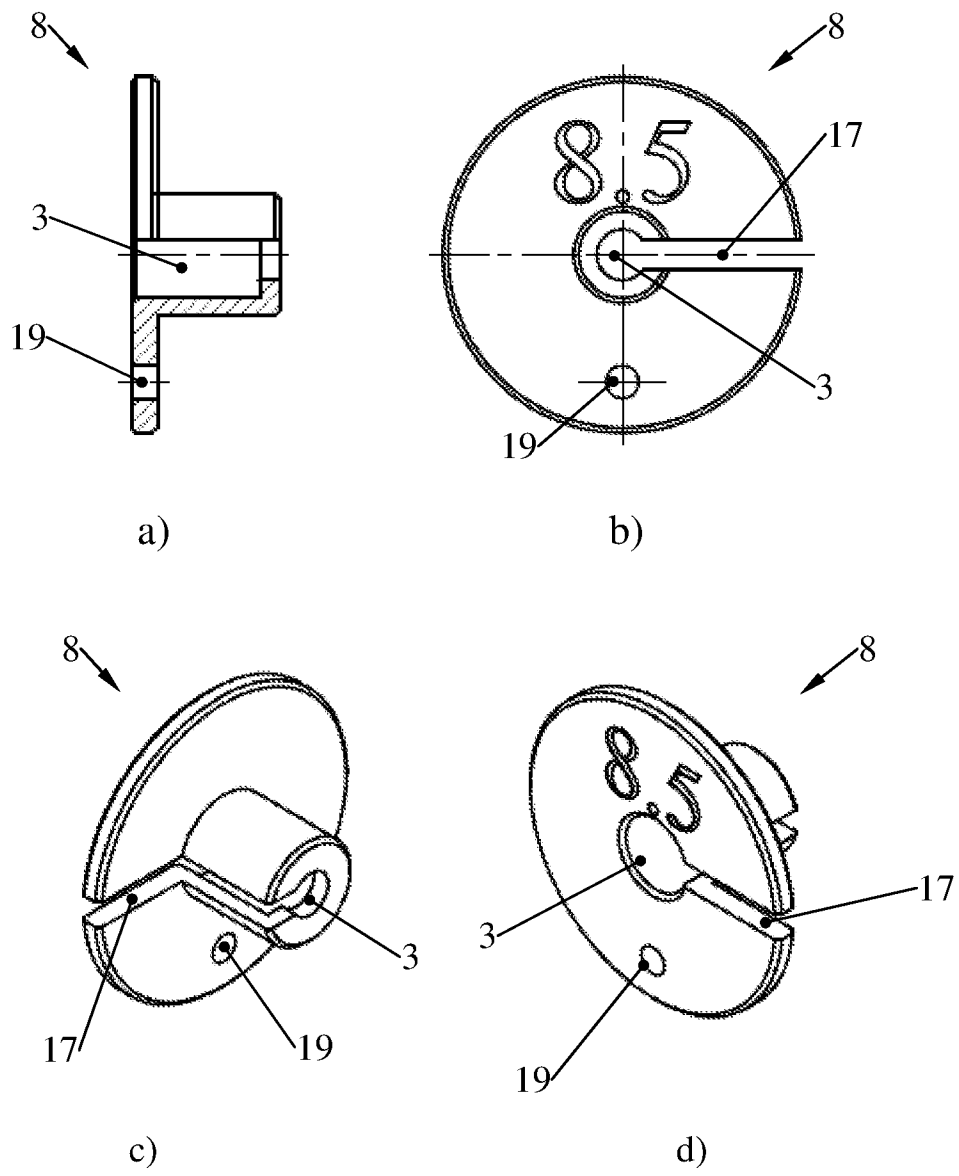


FIGURA 10

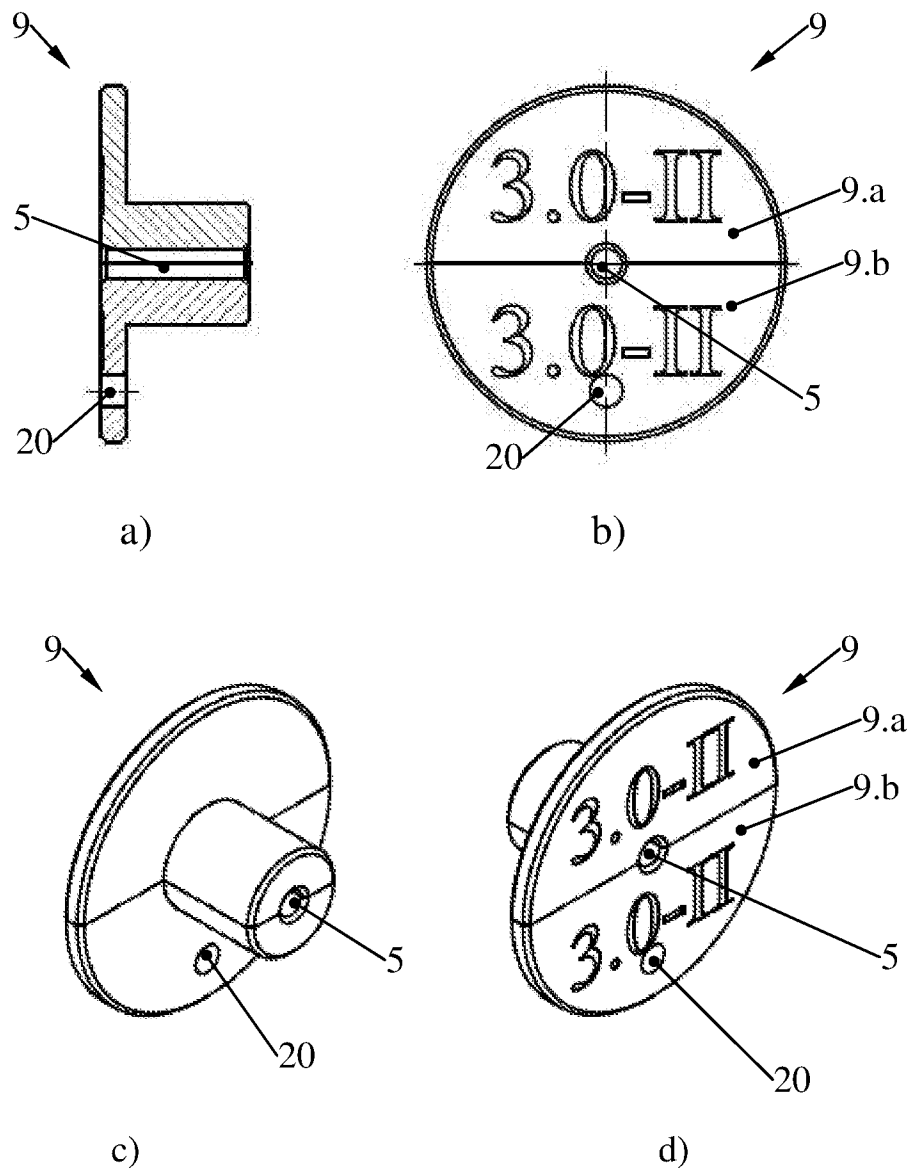


FIGURA 11

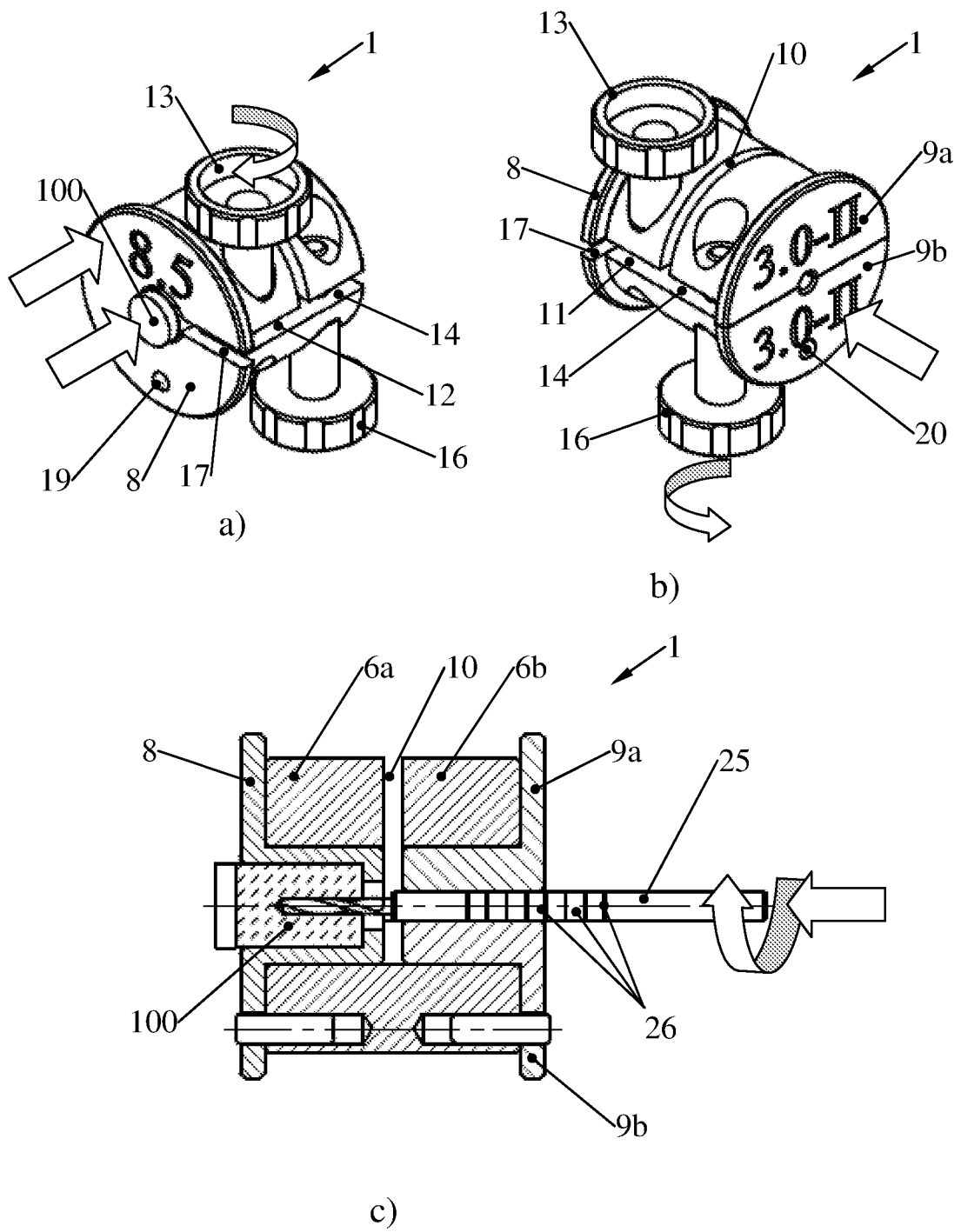


FIGURA 12

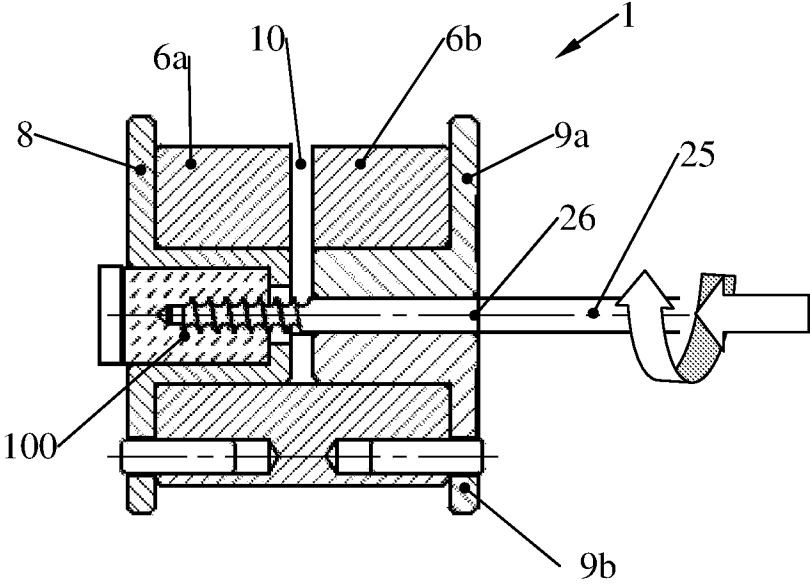


FIGURA 13

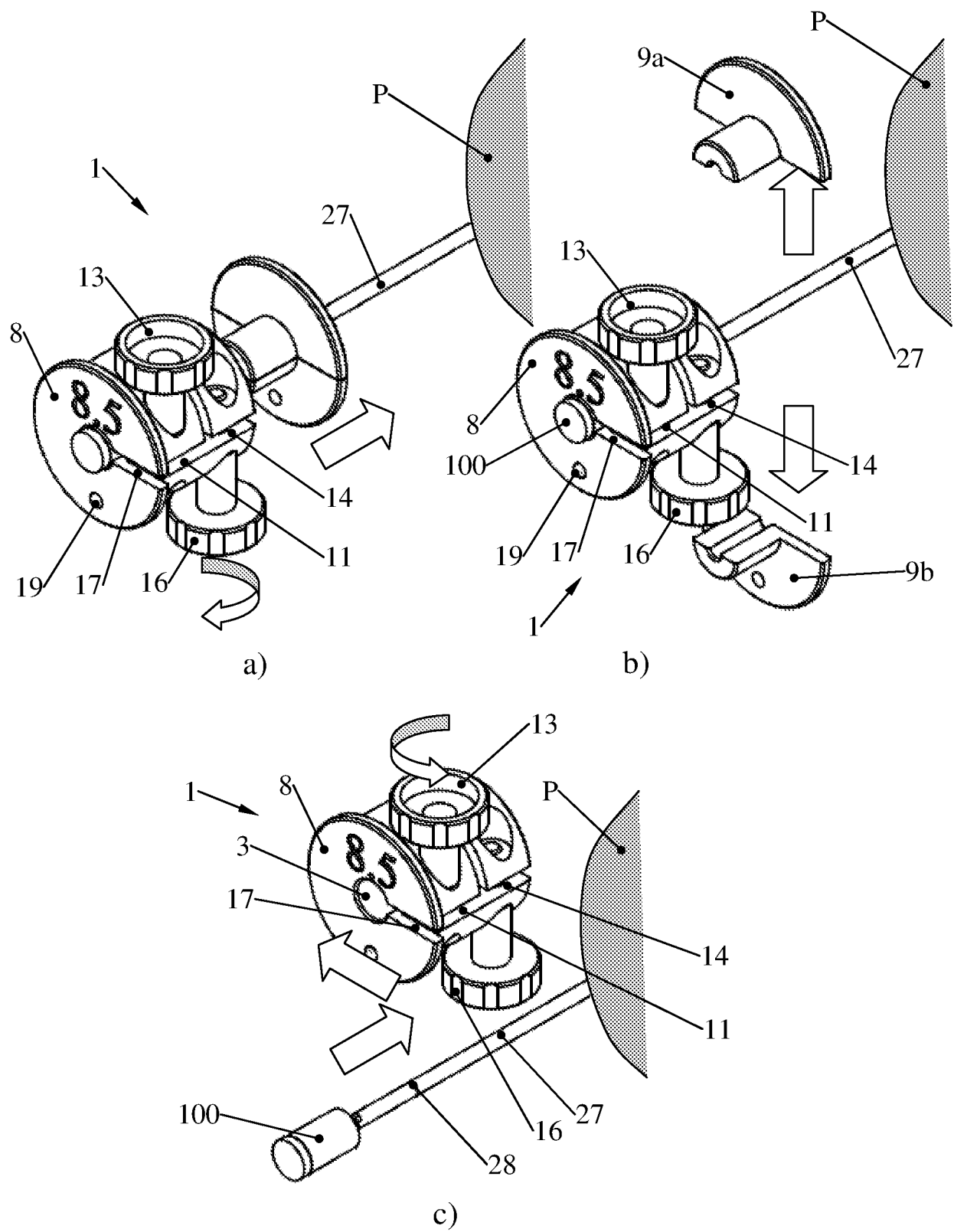


FIGURA 14

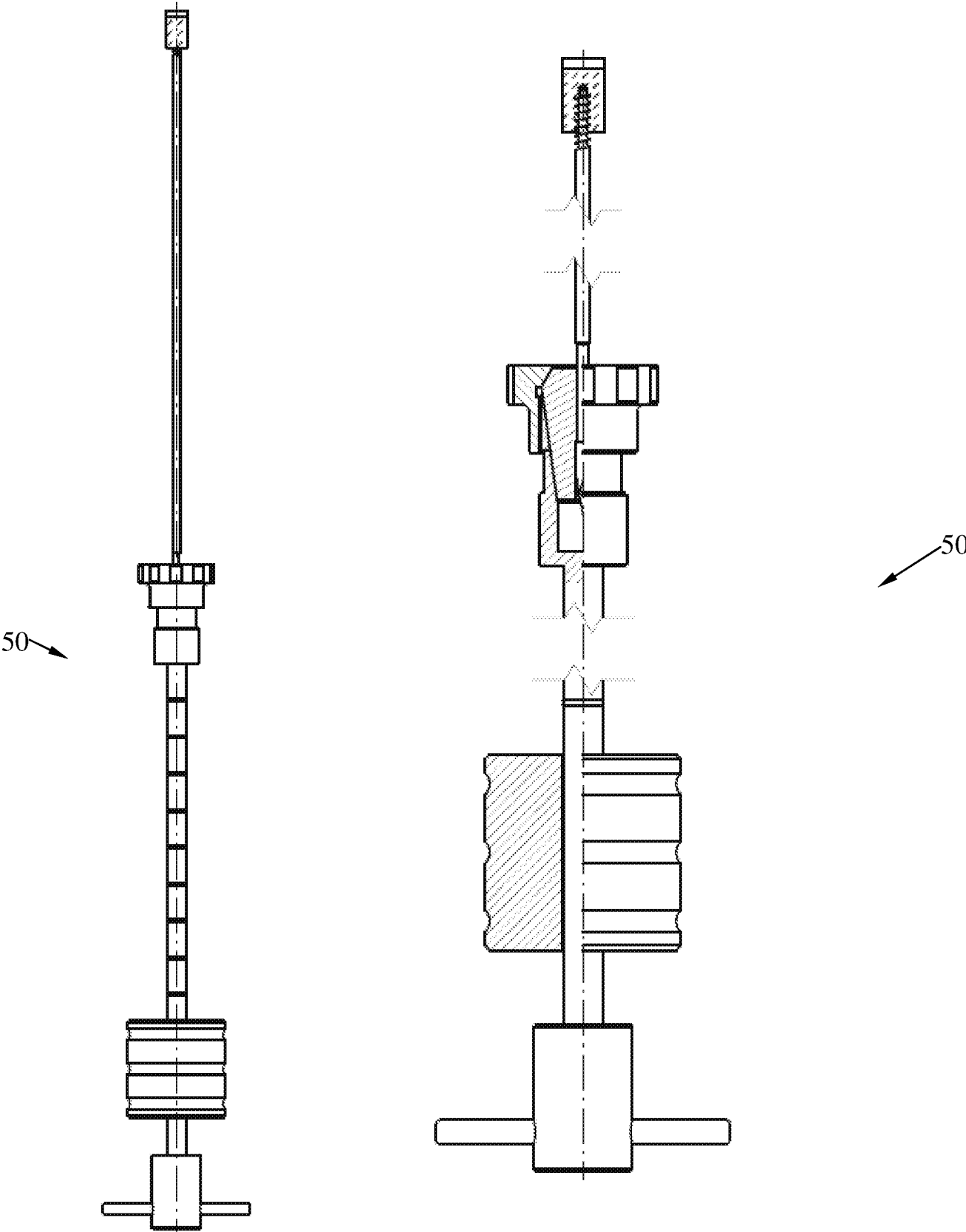


FIG. 15

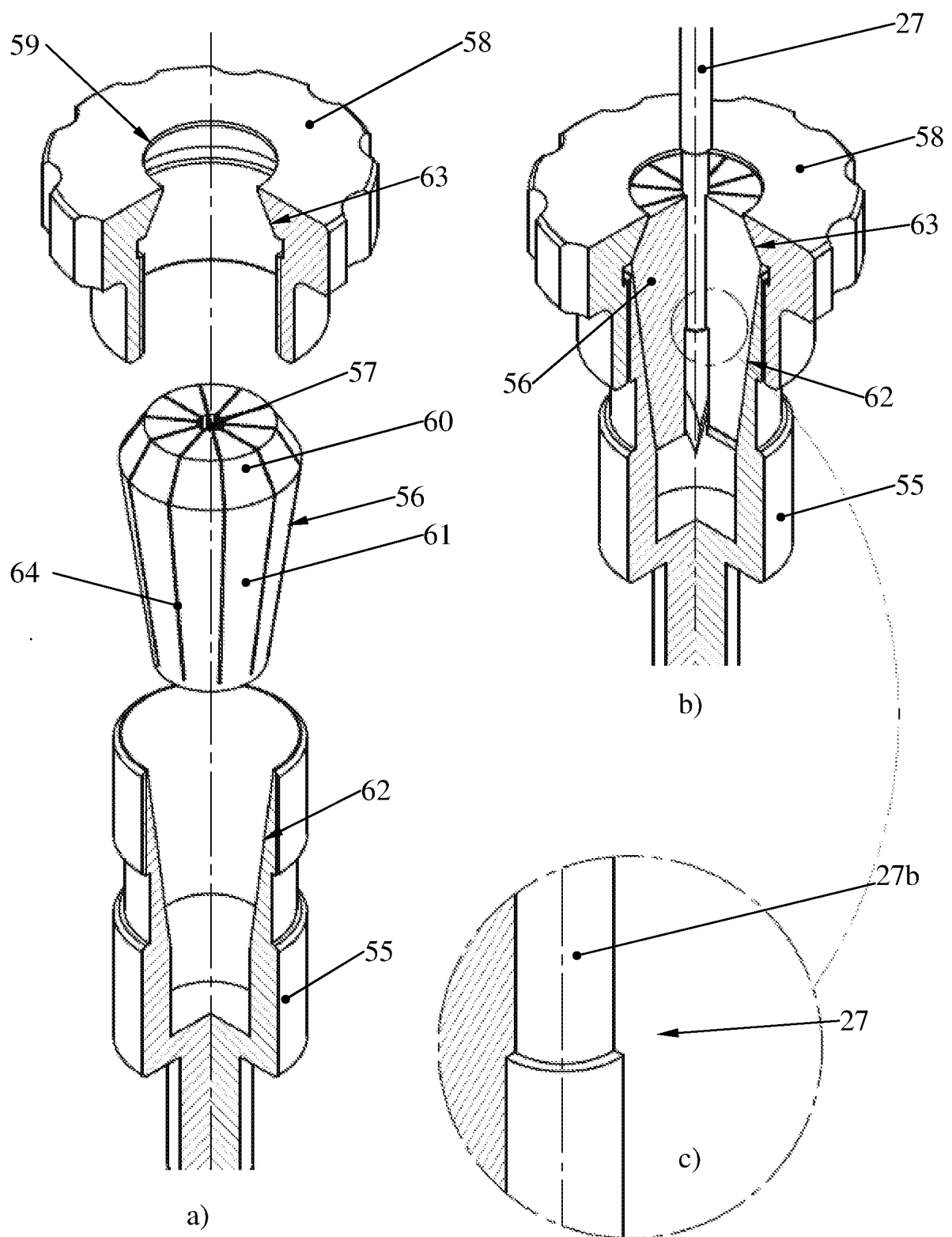


FIG. 16

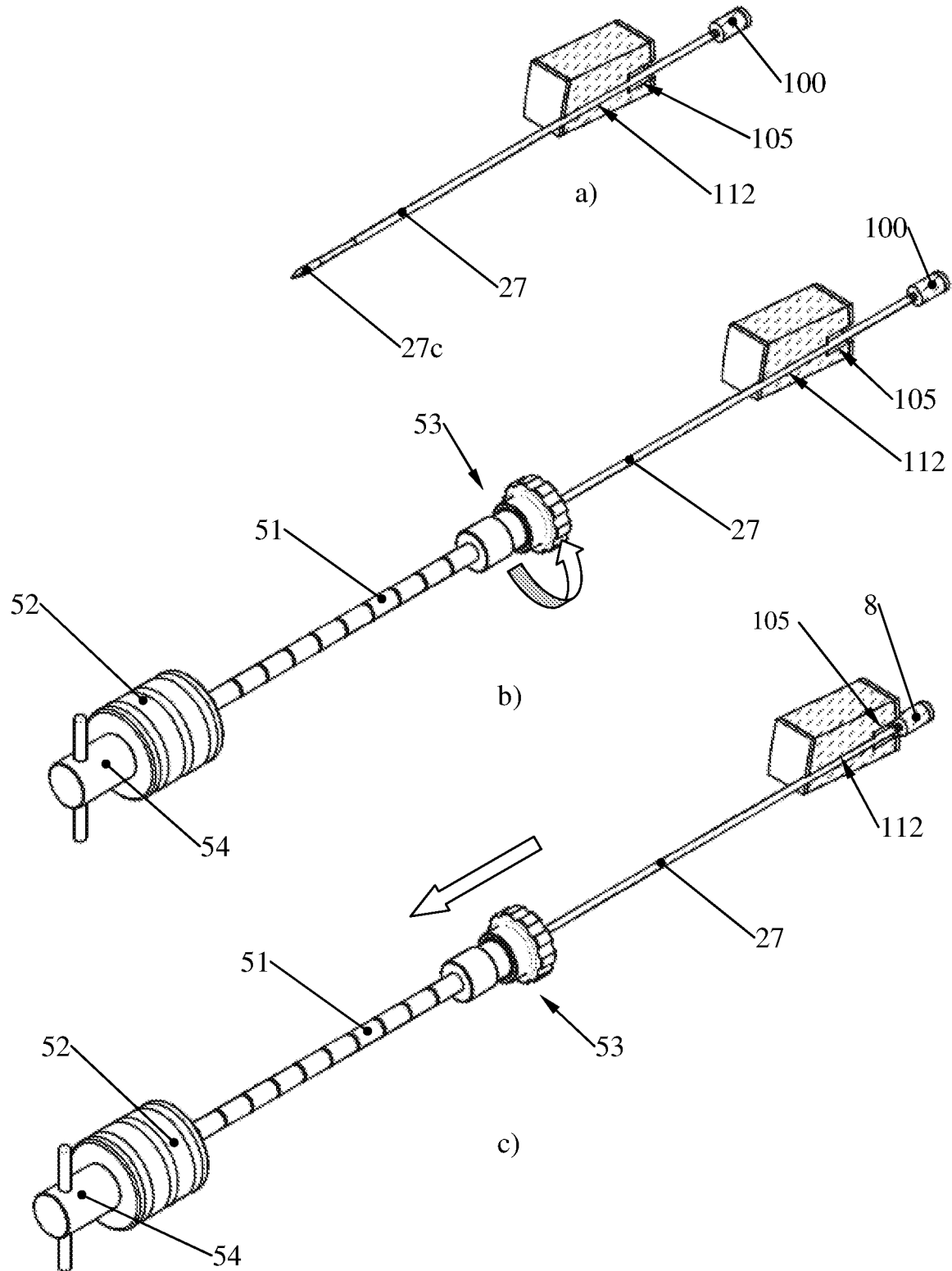
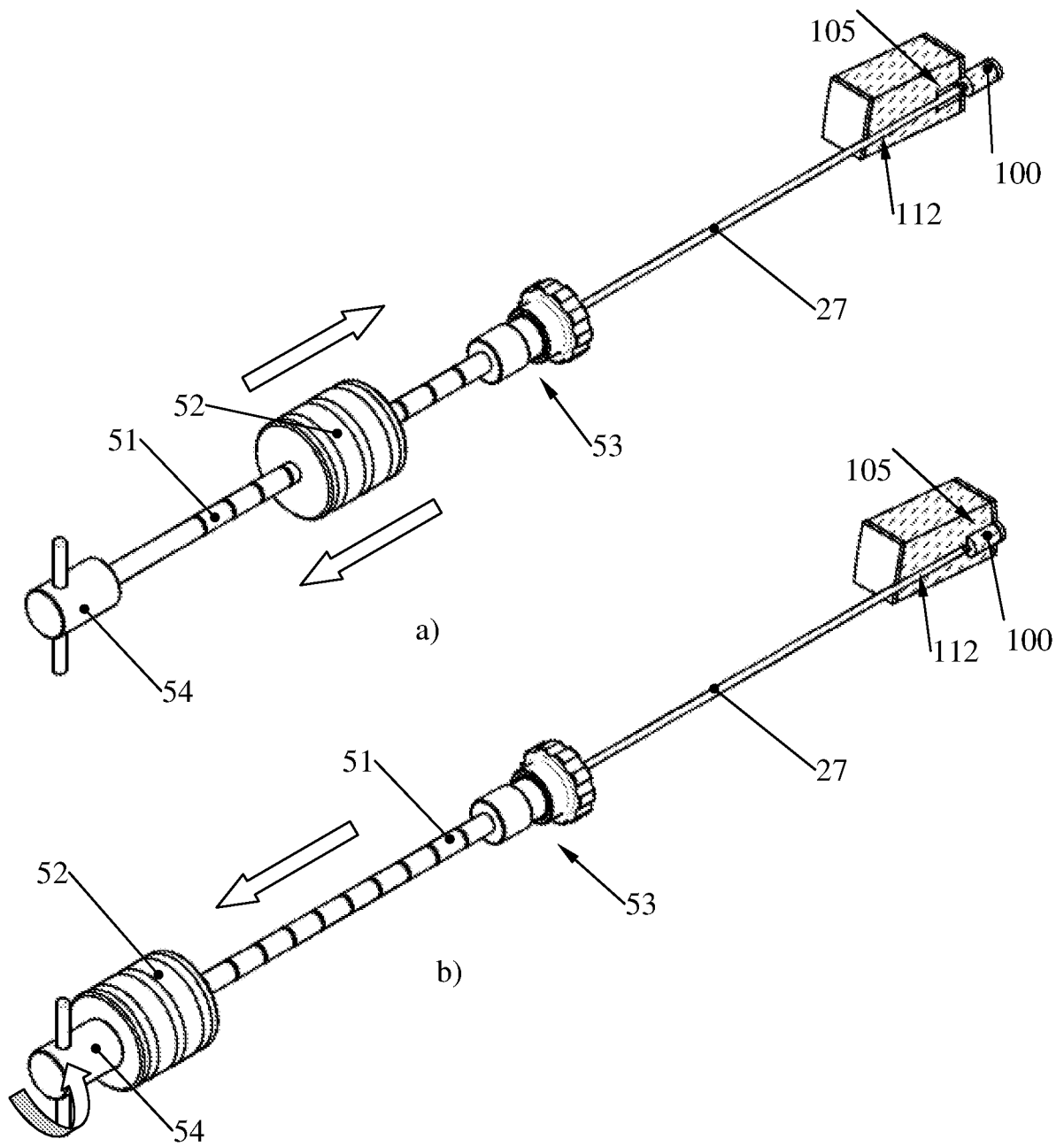
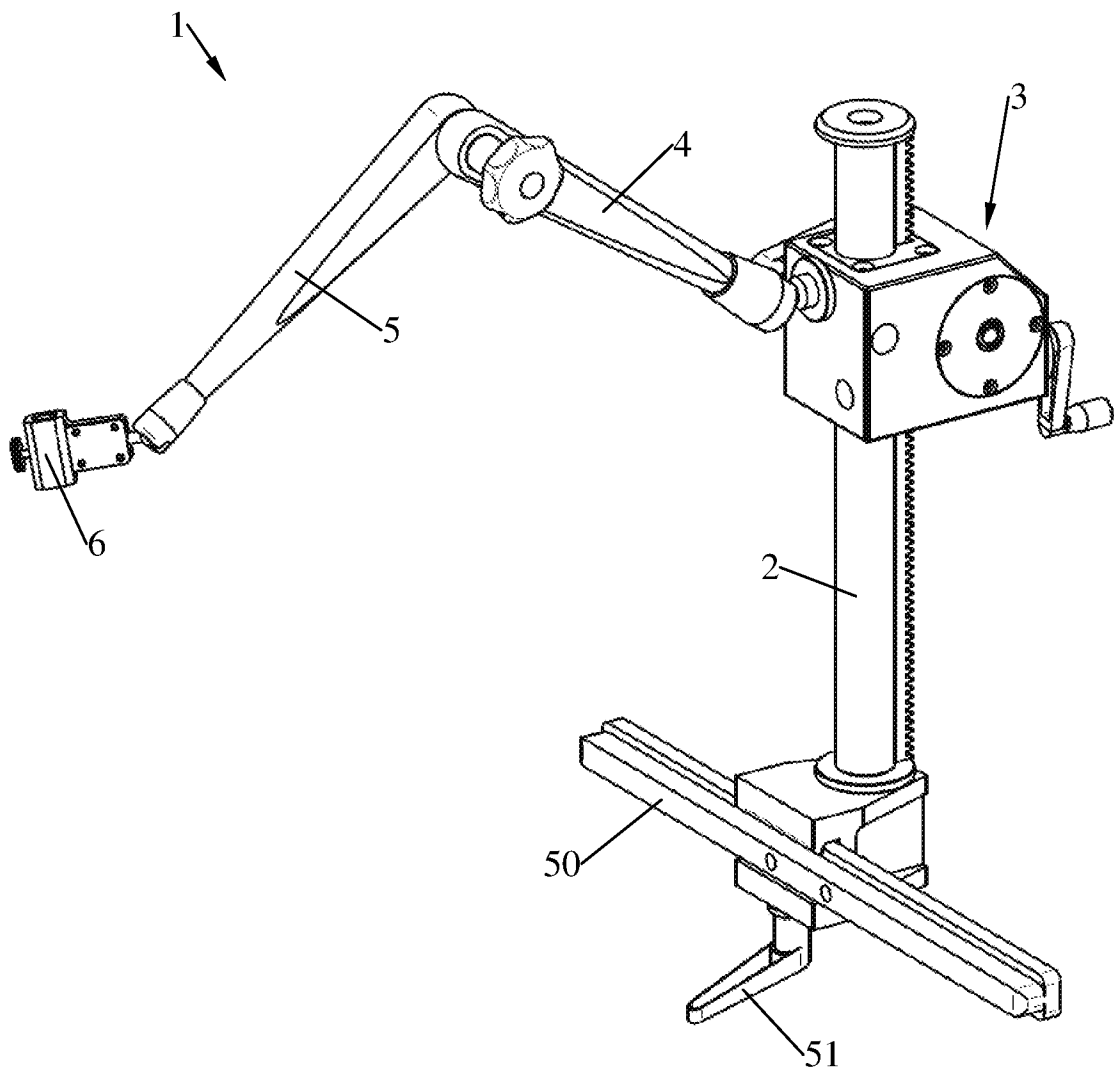


FIG. 17

**FIG. 18**

**FIG. 19**

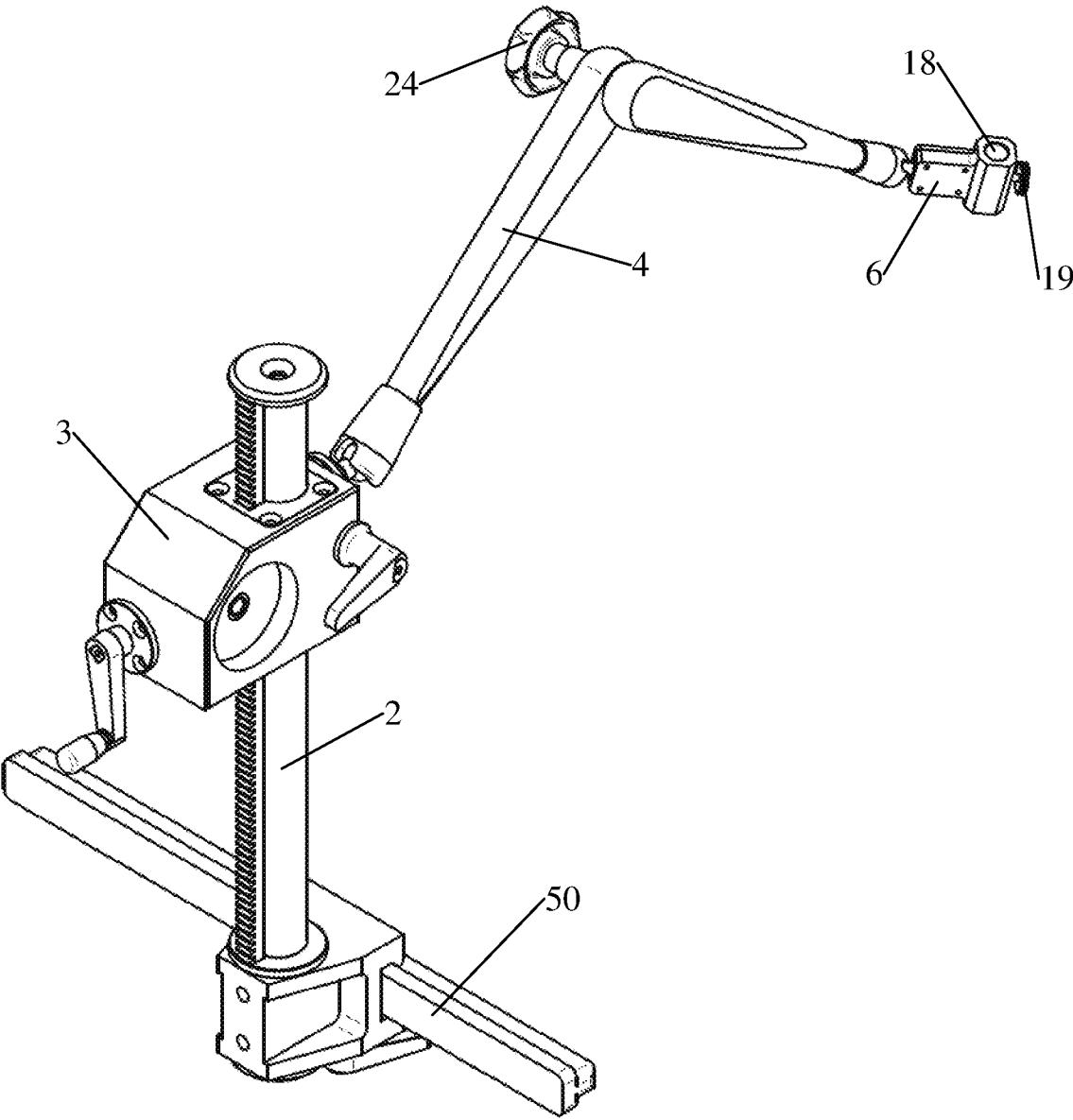


FIG. 20

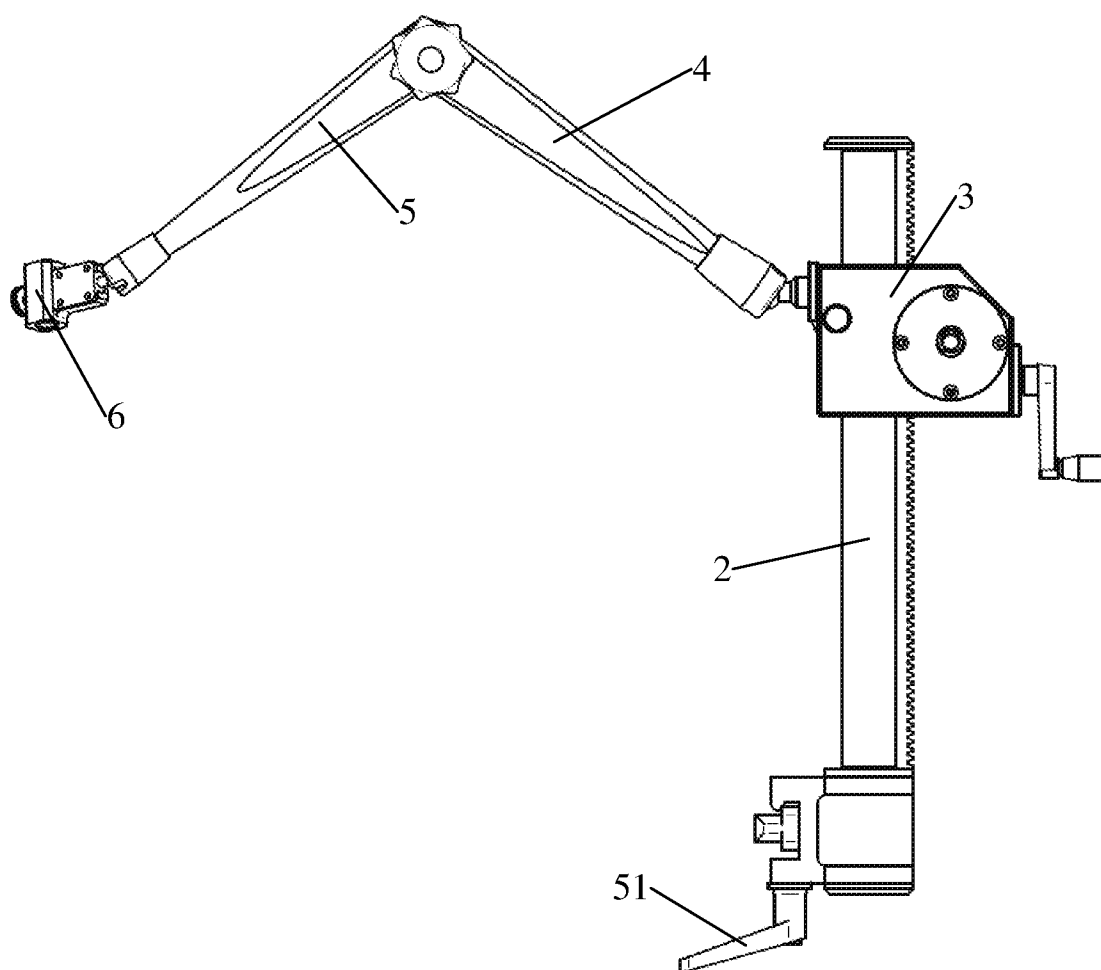


FIG. 21

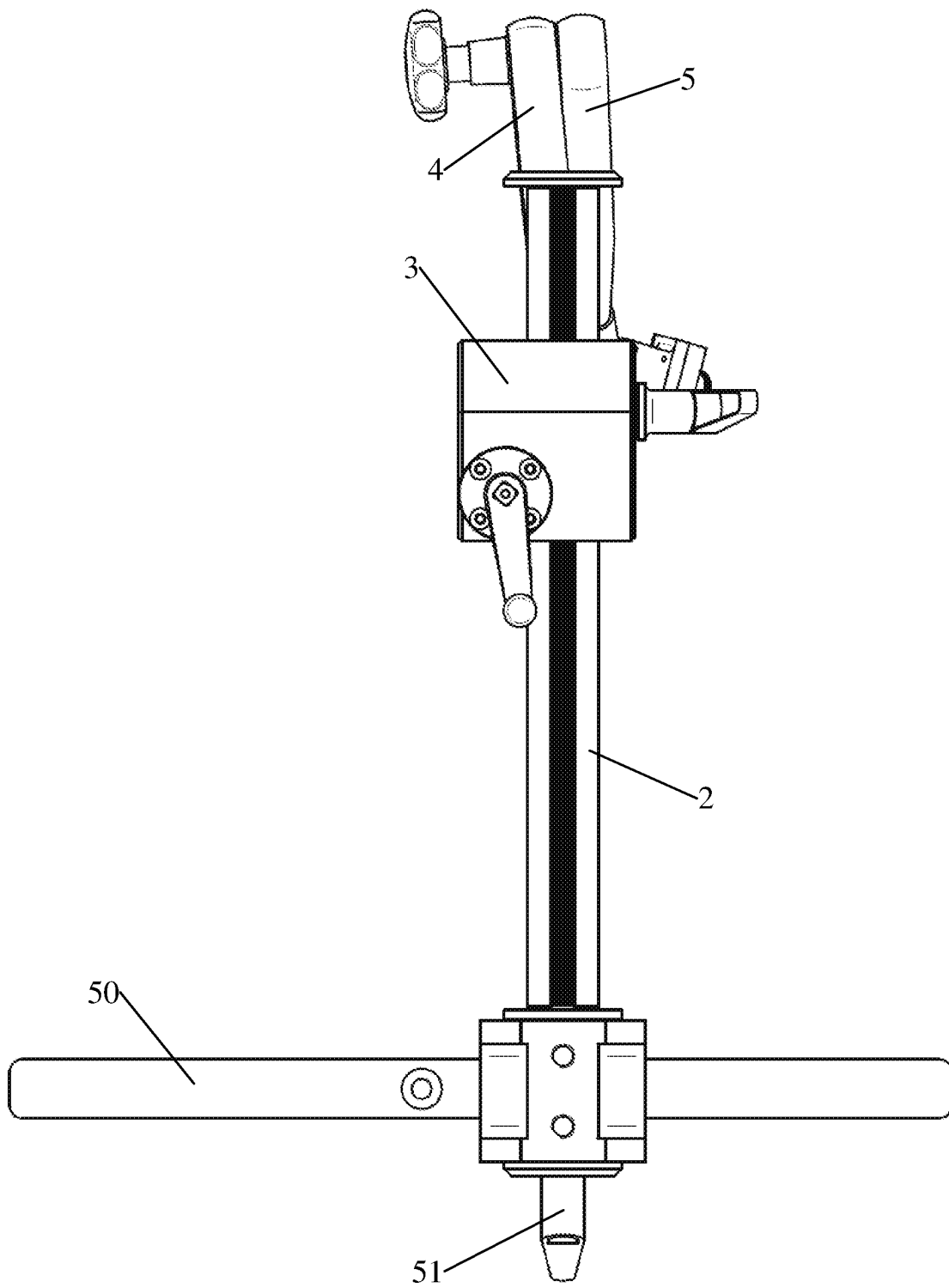
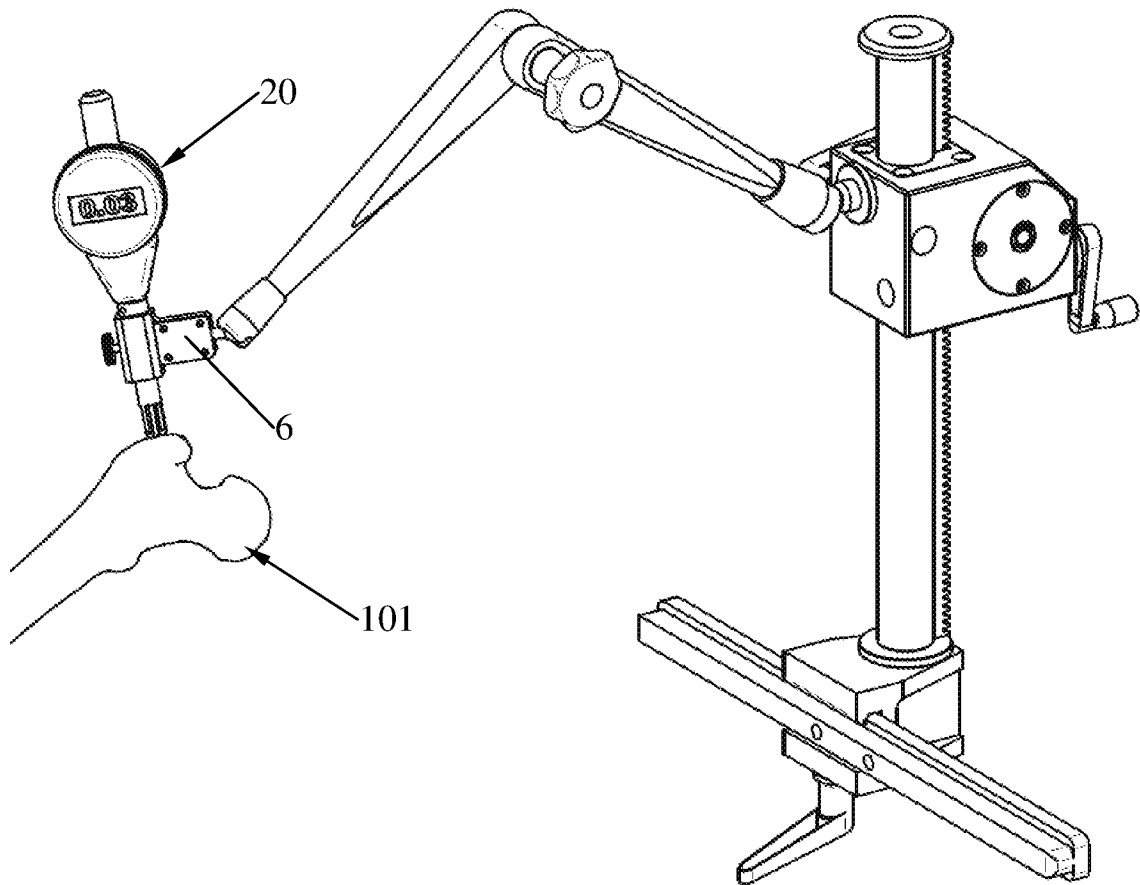


FIG. 22

**FIG. 23**

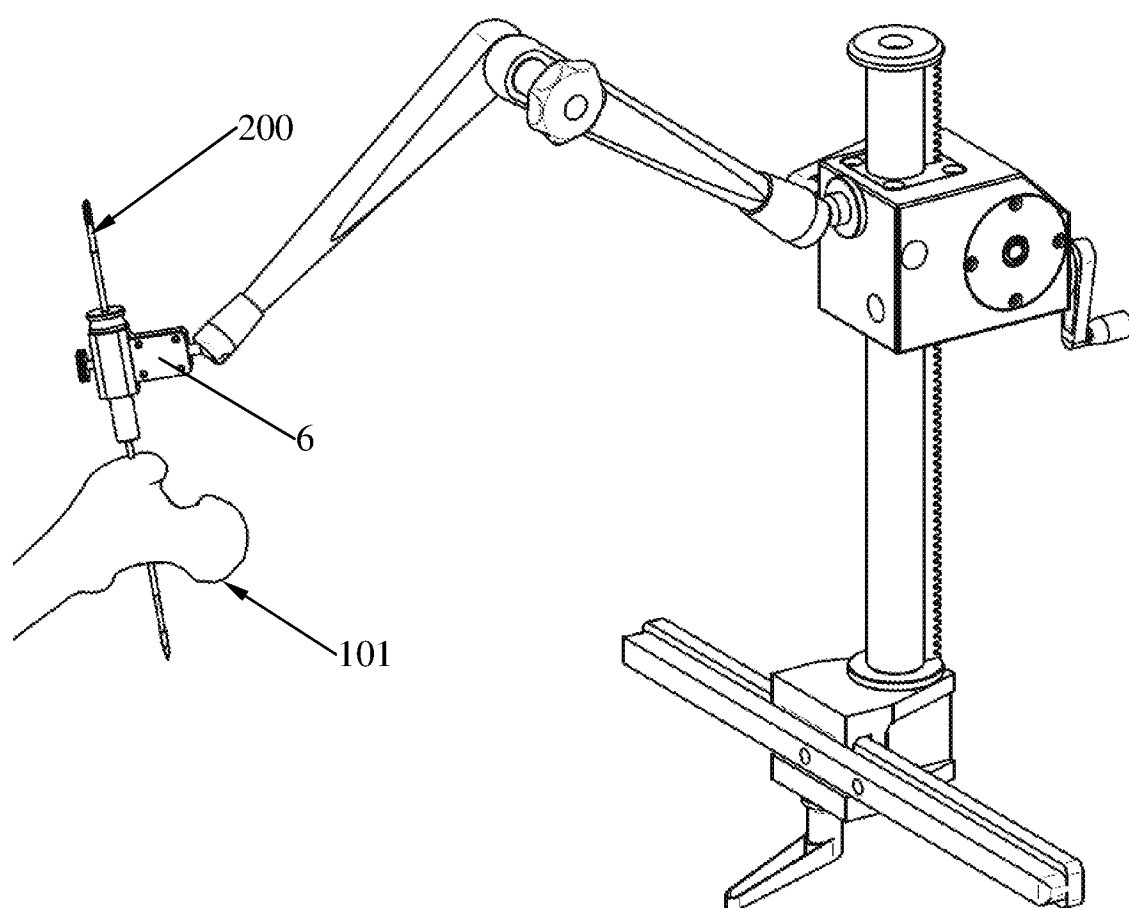
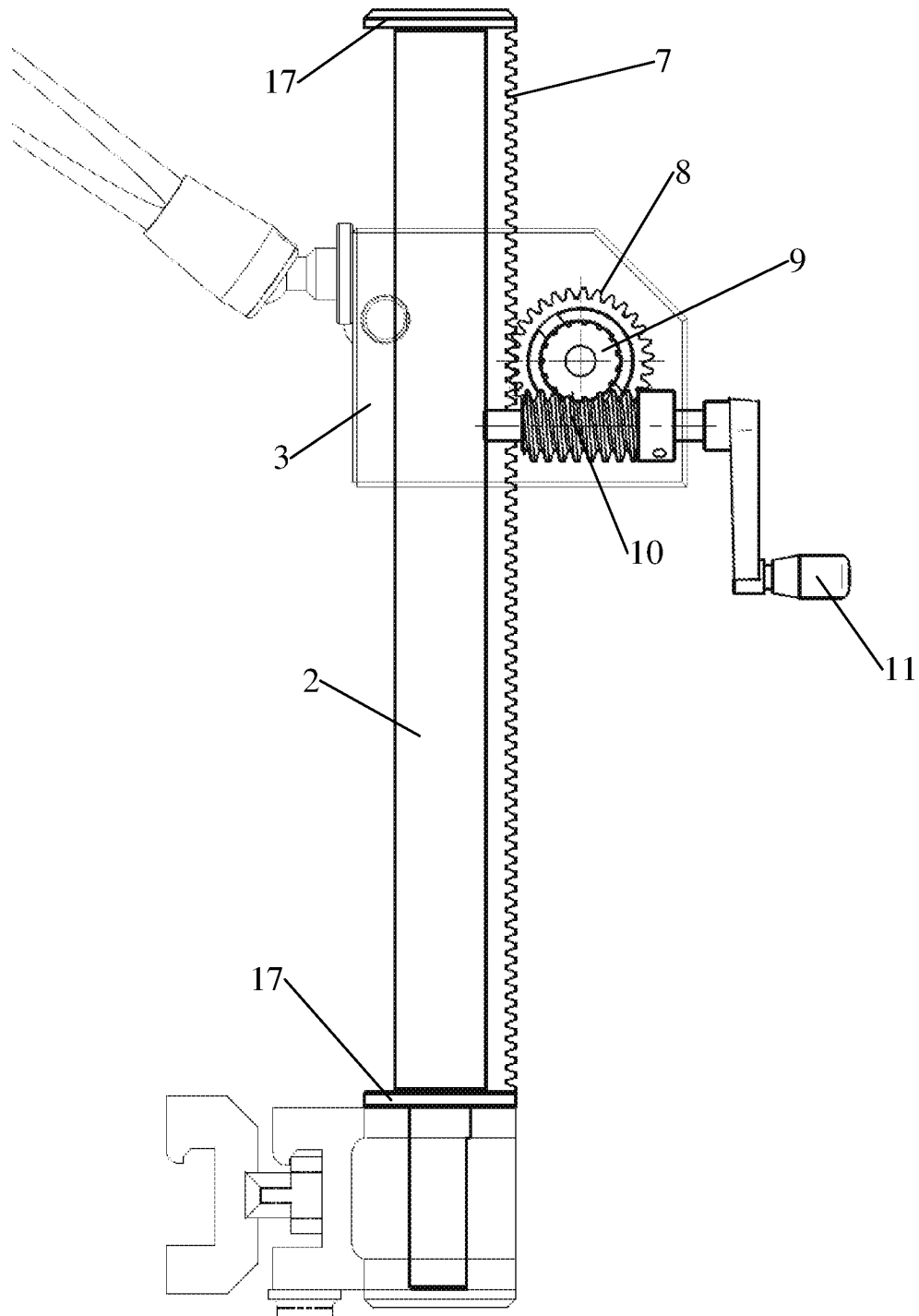


FIG. 24

**FIG. 25**

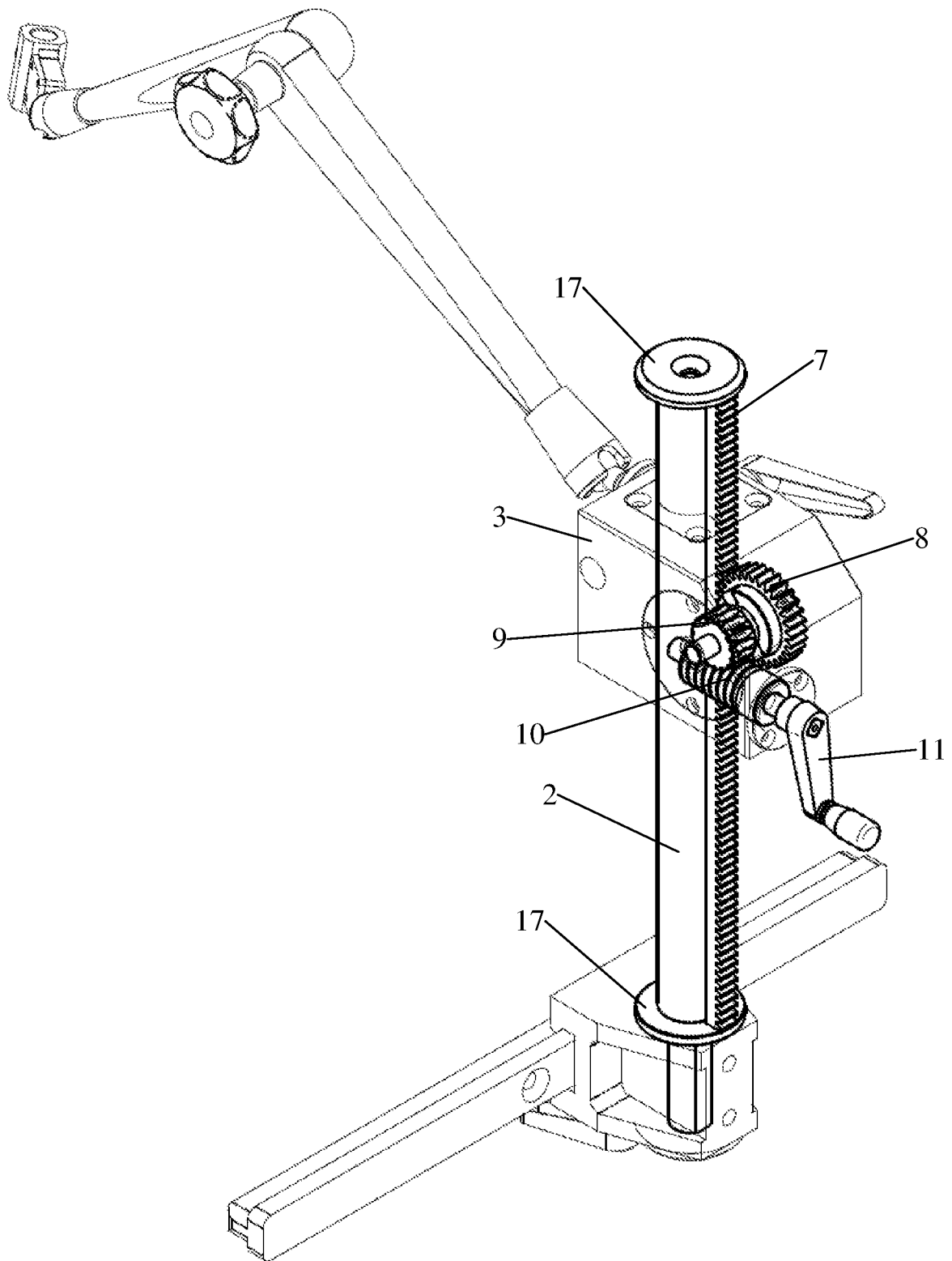


FIG. 26

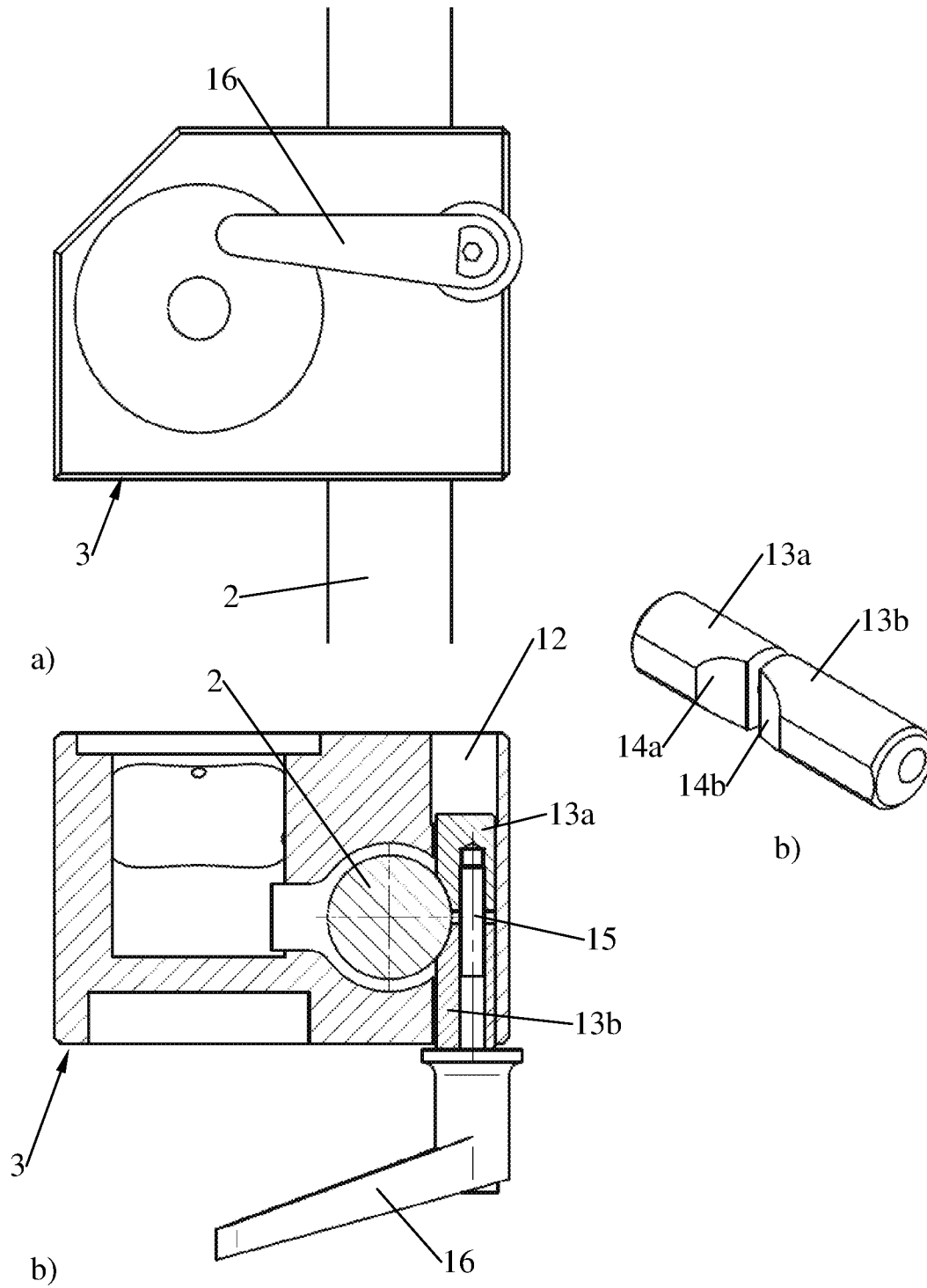


FIG. 27

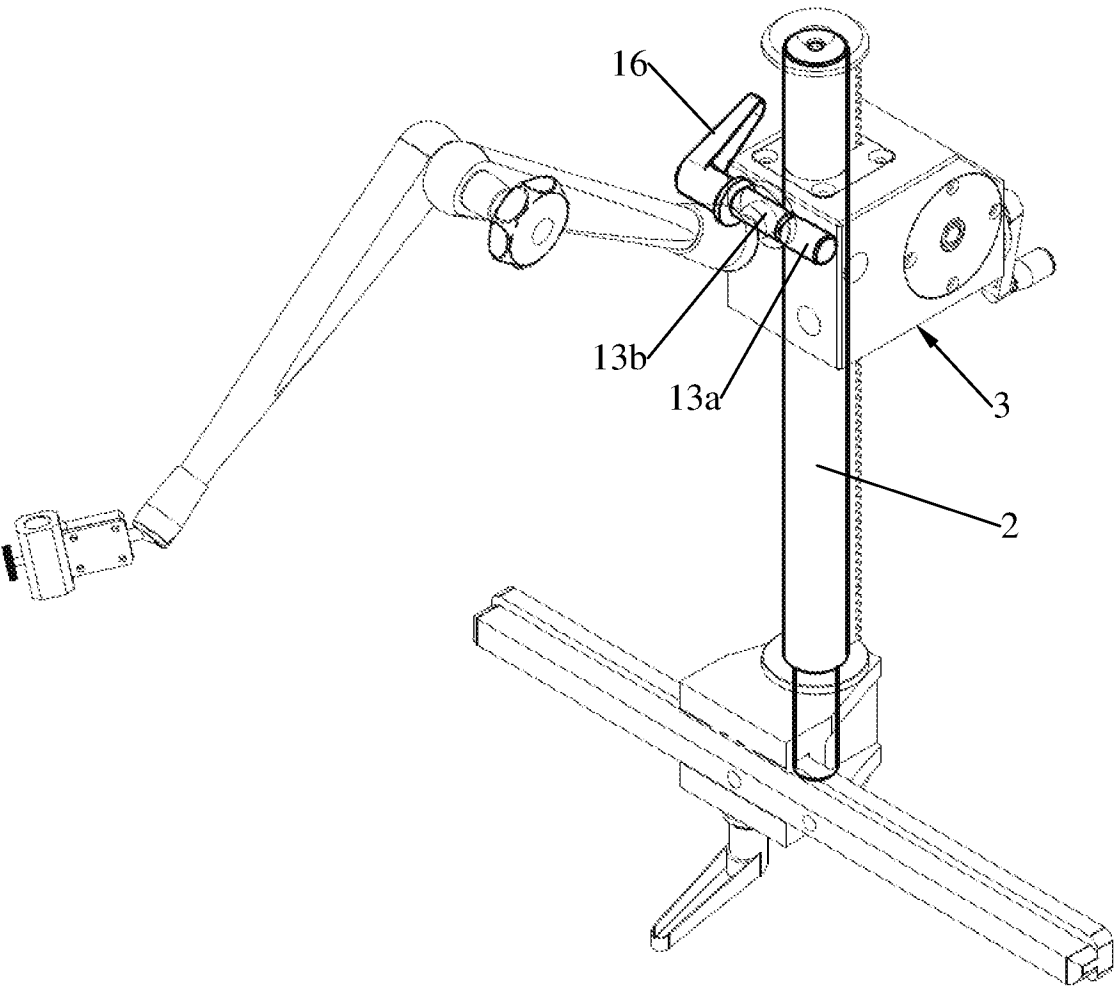


FIG. 28

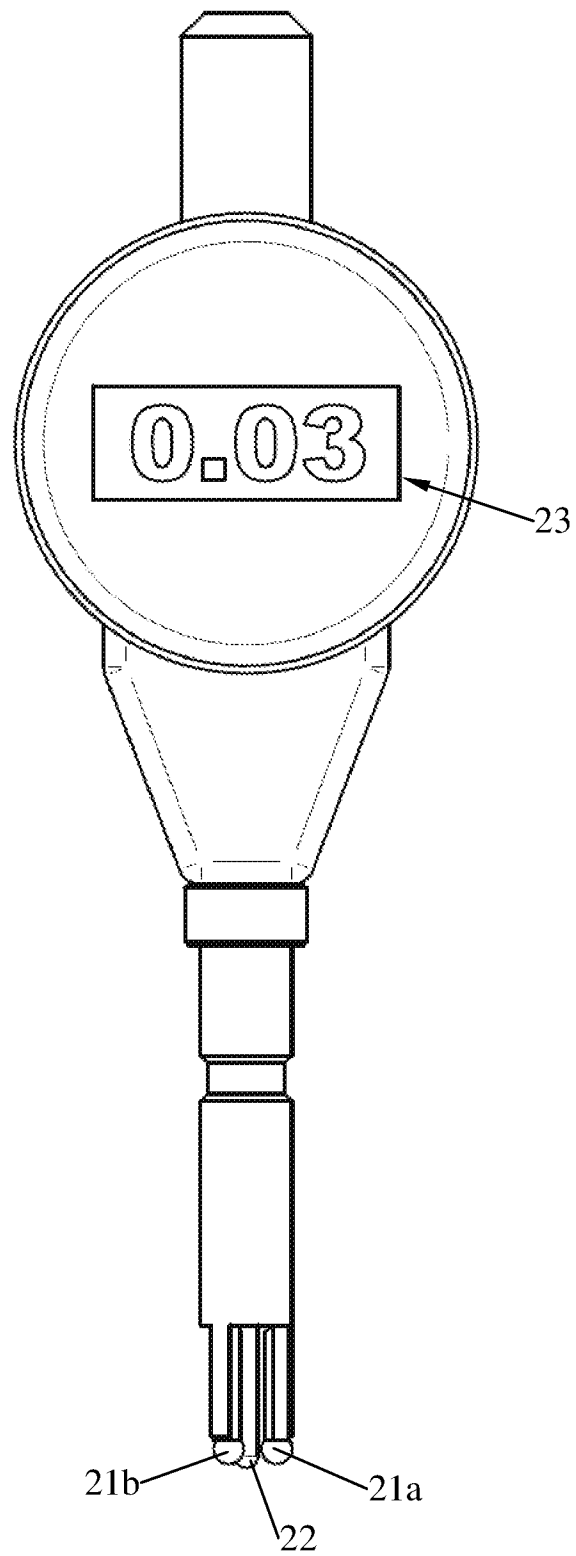
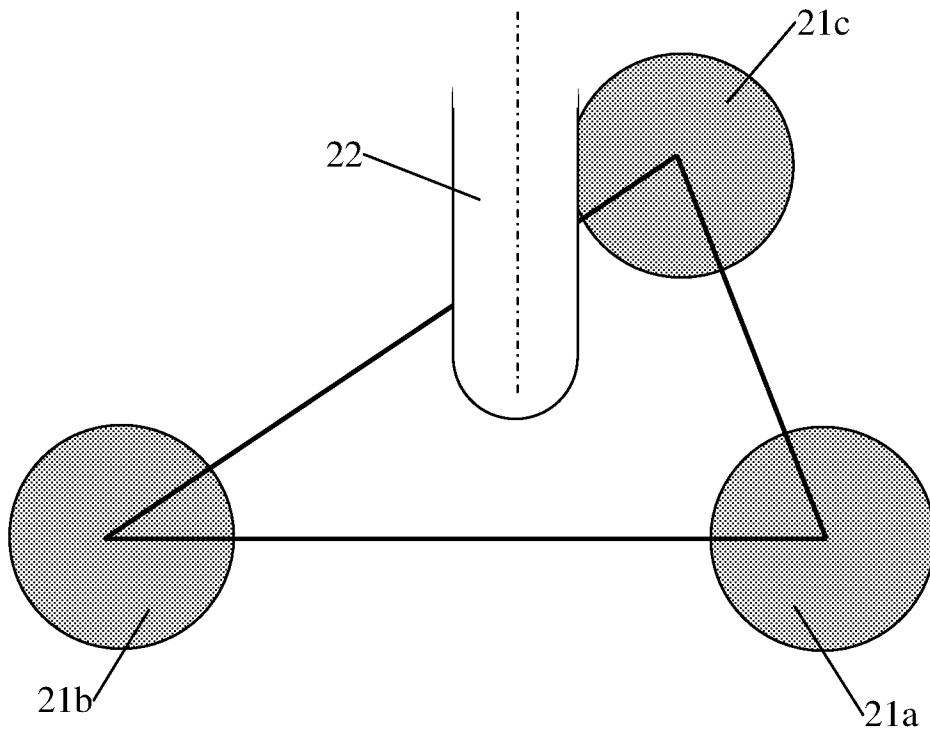
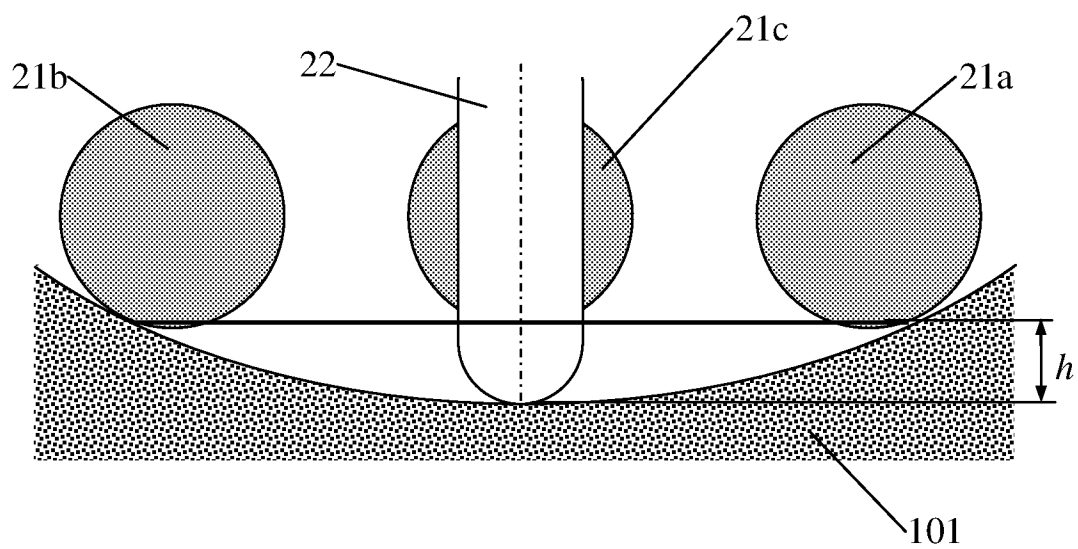
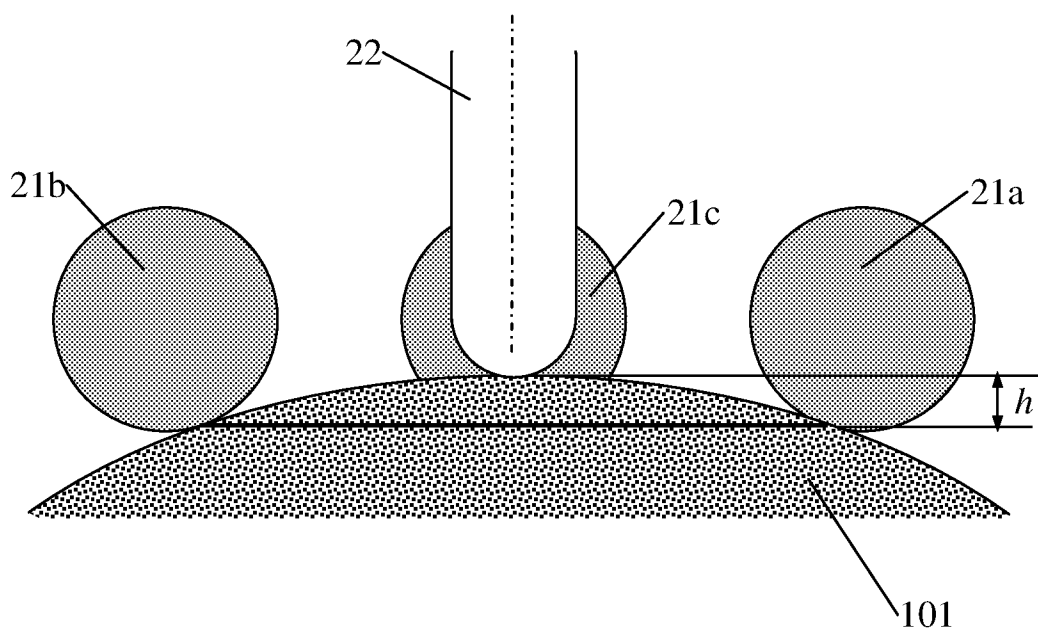


FIG. 29

**FIG. 30**



a)



b)

FIG. 31