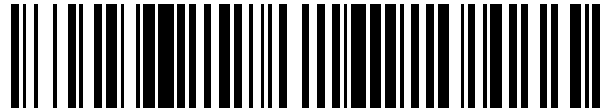


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 028**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/16** (2006.01)

**A61B 10/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2016 PCT/US2016/023779**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016 WO16154310**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2016 E 16715197 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3273881**

54 Título: **Dispositivo de extracción de médula ósea**

30 Prioridad:

**24.03.2015 US 201562137521 P**

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

**26.05.2020**

73 Titular/es:

**STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I, LLC (100.0%)  
2825 Airview Boulevard  
Kalamazoo, MI 49002, US**

72 Inventor/es:

**NASSUTT, ROMAN;  
BUESCHER, ROBIN y  
REIMERS, NILS**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 763 028 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

Dispositivo de extracción de médula ósea

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas****Antecedentes de la invención**

10 La presente invención se refiere a dispositivos para extraer material óseo y/o celular para usar en varios tratamientos médicos.

15 El solicitante ha desarrollado métodos novedosos y útiles para extraer material óseo y/o celular en un procedimiento de una sola etapa, como se describe en la solicitud de patente en trámite US 2015/216539 A1, titulada "Bone Marrow Harvesting and Storage". Sin embargo, serían prácticos dispositivos específicos útiles para extraer material óseo y/o celular de la manera establecida en esta solicitud o de otra manera. La presente invención o invenciones proporcionan tal dispositivo, así como otros métodos de extracción. El documento US 6 071 284 A da a conocer un instrumento para recoger cortes de hueso. El instrumento comprende una punta que tiene un orificio para ajustar una herramienta de corte que tiene un acanalamiento, una cámara de recogida que se puede fijar a la punta para recoger y contener cortes. Cuando la punta se encaja en una herramienta de corte, la punta y el acanalamiento de la herramienta de corte forman un canal cerrado. El documento EP 1 849 418 A1 da a conocer un aparato para recoger hueso en partículas del sitio de operación durante una osteotomía o procedimiento de fresado óseo. El documento US 2008/243028 A1 da a conocer un aparato de recogida de tejido que comprende un alojamiento que define una entrada y una salida, unos filtros primero y segundo dispuestos dentro del alojamiento. El documento US 6 332 886 B1 da a conocer un dispositivo para escariar un canal medular. El dispositivo comprende una unidad giratoria, un cabezal escariador, un cabezal de corte y un tubo de aspiración para retirar material cortado generado por el cabezal escariador.

**Breve descripción de la invención**

30 Un primer aspecto de la invención incluye una herramienta de extracción de hueso para la extracción de material óseo y/o celular de un paciente durante un procedimiento quirúrgico, como se define en la reivindicación 1. La herramienta comprende una cámara que tiene una primera abertura, una segunda abertura, una cavidad interna y una fuente de aspiración conectada de manera fluida a la cámara, siendo la fuente de aspiración eficaz para generar presión negativa dentro de la cavidad interna de la cámara. También se incluye con la herramienta un escariador que tiene una parte de escariado, estando el escariador dimensionado para extenderse a través de las aberturas primera y segunda de la cámara, en donde el escariador es móvil con respecto a la cámara. Por último, la herramienta tiene un recipiente de almacenamiento conectado de forma fluida a la cavidad interna de la cámara y eficaz para recibir material óseo y/o celular extraído del paciente, extrayéndose el material óseo y/o celular durante el escariado de un hueso del paciente con el escariador.

40 En una realización del primer aspecto, la cámara incluye una primera junta eficaz para ponerse en contacto con la piel y/o el tejido del paciente y una segunda junta separada de la primera junta. Opcionalmente, el recipiente de almacenamiento puede ser un mango de la herramienta de extracción de hueso que se puede desmontar de la herramienta de extracción de hueso. La herramienta de extracción de hueso se puede utilizar en procedimientos quirúrgicos para obtener y recoger médula ósea, hueso cortical y esponjoso (p. ej., esquirlas de hueso) y otro material óseo para una variedad de usos médicos diferentes. La herramienta y sus componentes se envasan opcionalmente en un envase estéril antes de su uso (p. ej., un envase estéril de un solo uso) para que la herramienta se pueda usar fácilmente en un procedimiento quirúrgico que implica el fresado de hueso.

50 La invención puede usarse en un método para recoger material óseo y/o celular durante un procedimiento quirúrgico. El método comprende: (a) colocar una herramienta de extracción de hueso que tiene una primera junta y una segunda junta contra la piel y/o el tejido de un paciente de modo que la primera junta establezca una junta estanca a fluidos en la ubicación de la piel y/o el tejido del paciente; (b) accionar un escariador que se extiende a través de las juntas primera y segunda de modo que una parte de escariado del escariador frese un hueso del paciente y cree material óseo y/o celular; (c) generar presión negativa dentro de una cavidad interna de la herramienta de extracción de hueso, haciendo la presión negativa que el material óseo y/o celular fluya desde el paciente hasta el interior de la cavidad interna; y (d) recoger el material óseo y/o celular en un recipiente de almacenamiento conectado de forma desmontable y fluida a la cavidad interna de la herramienta de extracción de hueso.

60 Aunque las etapas se han enumerado como antes, la enumeración ni pretende ni implica ningún orden particular de las etapas. En una realización del segundo aspecto, el método también comprende identificar un grupo de pacientes que se someten a una operación quirúrgica existente en la que se debe extraer material óseo y/o celular del paciente, seleccionándose el grupo de pacientes usando algunos criterios para establecer un subgrupo de pacientes que se clasifican para donar material óseo y/o celular, en donde un primer aspecto de los criterios requiere que el subgrupo de pacientes se someta a una operación existente en circunstancias normales, que no es una cirugía

dedicada principalmente a extraer el material óseo y/o celular, y seleccionándose al paciente del subgrupo de pacientes y realizándose las etapas (a) a (d). La operación quirúrgica puede ser una operación ortopédica que implica escariar un hueso del paciente, en particular un canal medular del hueso.

5 La invención también puede usarse en un método para recoger material óseo y/o celular durante un procedimiento quirúrgico. El método comprende: (a) colocar una herramienta de extracción de hueso que tiene una junta contra la piel y/o el tejido de un paciente de modo que la junta establezca una junta estanca a fluidos en la ubicación de la piel y/o el tejido del paciente; (b) accionar un escariador que se extiende a través de la junta de manera que una parte de escariado del escariador frese un hueso del paciente y cree material óseo y/o celular; y (c) generar presión negativa dentro de la herramienta de extracción de hueso, haciendo la presión negativa que el material óseo y/o celular fluya desde el paciente hasta el interior de un recipiente de almacenamiento conectado de manera desmontable y fluida a la junta de la herramienta de extracción de hueso.

10 Aunque las etapas anteriores se han enumerado como antes, la enumeración ni pretende ni implica ningún orden particular de las etapas.

### Breve descripción de los dibujos

20 Se puede tener una idea más completa de la materia objeto de la presente invención y de sus diferentes ventajas haciendo referencia a la siguiente descripción detallada en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 La figura 1 es una vista en perspectiva de un instrumento de extracción de hueso según una realización de la presente invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva despiezada en primer plano de varios componentes del instrumento de extracción de hueso de la figura 1;

30 La figura 3 es una vista en sección transversal de varios componentes del instrumento de extracción de hueso de la figura 1;

La figura 4 es una vista en planta de un sistema de extracción de hueso según otra realización de la presente invención; y

35 La figura 5 es una vista en sección transversal parcial de un sistema de extracción de hueso según otra realización más de la invención.

### Descripción detallada

40 En la descripción de realizaciones particulares de la presente invención, se utilizará una terminología específica en aras de la claridad. Sin embargo, la invención no pretende limitarse a ningún término específico utilizado en este documento.

45 Según se usa en este documento, material óseo y/o celular se refiere a material que se puede extraer del hueso, que opcionalmente puede procesarse y/o separarse para producir otro material. Por ejemplo, el material óseo y/o celular puede incluir hueso esponjoso, hueso cortical (en forma de esquirlas o hueso morselizado), material de médula ósea o células madre producidas a partir de cualquiera de los materiales anteriores. Tales materiales se encuentran frecuentemente, por ejemplo, en el canal medular (así como en el hueso que rodea el canal) de un hueso largo.

50 Con referencia a la figura 1, se muestra un instrumento de extracción de hueso 10. El instrumento 10 incluye una cámara 20, en una realización con forma de bola o esfera, y un instrumento de escariado o fresado 60 que se extiende a través de la cámara 20. Un manguito 42 se extiende hacia fuera desde la cámara 20 y un tubo de aspiración 50 está conectado a la misma para proporcionar presión negativa y aspiración en los alrededores de la cámara 20. Un recipiente de almacenamiento 41 también está conectado de manera fluida a la cámara 20. De esta manera, el instrumento de extracción de hueso 10 se puede utilizar para escariar o fresar hueso usando el escariador 60 y extraer material óseo y/o celular de este a través del manguito 42 e introducirlo en el mango de almacenamiento 41 para un uso inmediato o posterior. Tal material óseo y/o celular normalmente tiene forma de material de médula ósea en el canal intramedular del hueso que se escaria, así como alrededor del hueso esponjoso y cortical.

65 Como se muestra en las figuras 1 y 3, la cámara 20 tiene, en una realización, forma esférica e incluye una cavidad interna hueca 21. Las aberturas 30, 32 se extienden a través de la cámara 20 y están dimensionadas para recibir los respectivos miembros de estanqueidad primero y segundo 22, 24. Los miembros de estanqueidad 22, 24 pueden tener una forma aproximadamente cilíndrica con extremos sustancialmente planos. A modo de ejemplo, la primera junta 22 puede estar dispuesta para ponerse en contacto con la piel y/o el tejido de un paciente durante un

procedimiento quirúrgico para establecer una junta estanca a fluidos con el mismo, y, por tanto, puede tener una superficie orientada hacia la piel/tejido sustancialmente plana 34, como se muestra en la figura 3. En una realización, la superficie 34 está inclinada o ahusada, de modo que el cuerpo de la primera junta 22 tiene un espesor variable. Las juntas primera y segunda 22, 24 también incluyen aberturas 26, 28 dimensionadas para recibir el manguito 42 y el escariador 60, respectivamente, como se muestra en las figuras 1-3. En una realización particular, cada abertura 26, 28 tiene un centro situado a lo largo de un eje común, como se muestra en la figura 3. Dicho de otro modo, las aberturas 26, 28 son cilíndricas en una realización y, si la abertura 28 se superpusiera dentro de la abertura 26, formaría un cilindro concéntrico dentro de la abertura 26. Esto permite que el escariador 60 sea insertado en la abertura 28 y posteriormente a través del manguito 42 y la abertura 26 de la primera junta 22. Con referencia a la figura 3, las juntas 22, 24 se extienden completamente a través de las aberturas 30, 32 para establecer de manera eficaz un ambiente estanco a fluidos dentro de la cámara 20 y permitir así arrastrar material óseo y/o celular a través de la cámara 20. Las juntas primera y segunda 22, 24 pueden fijarse a las aberturas 30, 32 usando cualquier medio adecuado, por ejemplo, adhesivos, geometrías de acoplamiento, otras técnicas de unión o una combinación de los anteriores. Las juntas primera y segunda 22, 24 también pueden estar compuestas de cualquier material estanco adecuado, tal como caucho, silicona o un polímero o compuesto de polímero.

Con referencia a las figuras 2-3, la cámara 20 también incluye un conjunto de aberturas roscadas 39, 40. La abertura roscada 39 está dimensionada y configurada para aceptar un conector 38 que, en una realización, incluye un canal de fluido que lo atraviesa. El conector 38 se acopla en la abertura 39 de manera que permite que el tubo de aspiración 50 se conecte con el mismo y establezca un canal de fluido hasta una fuente de aspiración (no mostrada). La fuente de aspiración (no mostrada) puede ser alimentada o manual y es eficaz para crear presión negativa en el tubo 50 y, en consecuencia, dentro de la cavidad interna 21 de la cámara 20 para extraer material óseo y/o celular del paciente. La abertura roscada 40 está dimensionada y configurada para aceptar un extremo roscado 46 del mango de almacenamiento 41, como se muestra en las figuras 2-3.

El mango de almacenamiento 41 incluye una cavidad hueca 48 para recibir material óseo y/o celular extraído y una brida 43 para apoyarse en la cámara 20 una vez que el mango de almacenamiento 41 se acopla con la cámara 20. A través del extremo roscado 46 y la abertura roscada 40, el mango de almacenamiento 41 se puede desacoplar fácilmente de la cámara 20 después de que se complete el procedimiento quirúrgico y todo el material óseo y/o celular quede dentro del mango 41. Naturalmente, se contemplan otros mecanismos de conexión entre el mango 41 y la cámara 20, tales como una conexión de ajuste a presión, una conexión con bayoneta o cualquier otro mecanismo de bloqueo o acoplamiento adecuado.

Como se muestra en las figuras 1-2, el instrumento 10 también puede incluir una fresa o escariador 60. El escariador 60 tiene un árbol 64 que está dimensionado para extenderse a través de la abertura 28 hasta la segunda junta 24, dentro de la cavidad interna 21 de la cámara 20, y dentro y a través del manguito 42 y la primera junta 22 que aloja el manguito 42. Un extremo distal o parte del escariador 60 incluye una parte de escariado o fresado 62 que está opcionalmente acanalada. Además, el árbol 64 del escariador 60 puede canularse para permitir la colocación en el mismo de un alambre guía 70 (p. ej., un alambre K). El árbol 64 también es flexible, en una realización, para permitir el movimiento direccional del escariador 60 y su extremo de escariado 62 durante el fresado. El escariador 60 incluye adicionalmente un extremo o parte proximal con una conexión 66 para acoplar un instrumento alimentado o manual (no mostrado) para girar el escariador 60 y fresar hueso. En una realización, la conexión 66 puede estar enchavetada para su inserción en una parte igualmente enchavetada del instrumento alimentado o manual (no mostrado). Como se refleja en la figura 3, el árbol 64 del escariador 60 puede ser aproximadamente del mismo tamaño (por ejemplo, en lo que se refiere al diámetro) que la abertura 28 en la segunda junta 24 para establecer una junta estanca a fluidos en esa ubicación, pero el árbol 64 puede ser sustancialmente de menor tamaño (por ejemplo, en lo que se refiere al diámetro) que el manguito 42 para permitir que el material óseo y/o celular pase sobre el árbol 64, al interior del manguito 42 y posteriormente a través de la cavidad interna 21 de la cámara 20 y al interior del mango 41.

En uso, el instrumento 10 puede extraer material óseo y/o celular de un paciente sometido a una operación quirúrgica, por ejemplo, una operación quirúrgica ya programada en circunstancias normales. A este respecto, el instrumento 10 puede usarse para poner en práctica cualquiera de los métodos dados a conocer en el documento US 2015/216539 A1, y, por tanto, puede usarse para recoger material óseo y/o celular en un procedimiento quirúrgico donde el procedimiento de operación estándar es descartar tal material. Naturalmente, el instrumento 10 también puede usarse en otros procedimientos quirúrgicos, incluidos procedimientos dedicados exclusivamente a la extracción de material óseo y/o celular.

Si utilizamos los métodos del documento US 2015/216539 A1 a modo de ejemplo, el instrumento 10 puede usarse en un procedimiento de clavo intramedular (IM) que se realiza en un paciente. Durante tal procedimiento, el material óseo y/o celular generado normalmente se descarta. Sin embargo, si se usa el instrumento 10, tal material óseo y/o celular puede almacenarse para su posterior procesamiento y uso en otro momento, por ejemplo, como se explica en el documento US 2015/216539 A1. En una realización, el cirujano puede llevar a cabo el procedimiento haciendo primero una o varias incisiones adecuadas a través de la piel y el tejido del paciente para acceder al sitio quirúrgico (p. ej., un canal intramedular de un hueso largo) y luego insertando un alambre K 70 dentro del hueso del paciente para proporcionar una vía para llegar al sitio quirúrgico. El cirujano puede colocar después el instrumento 10 contra

- la piel del paciente. En particular, con los componentes del instrumento 10 montados, como se muestra en la figura 1 (p. ej., el mango 41 conectado a la cámara 20, el tubo 50 acoplado con el conector 38, las juntas 22, 24 y el manguito 42 en su sitio y el escariador 60 extendiéndose a través de la cámara 20), el escariador 60 puede colocarse sobre el alambre K 70 y moverse hacia el hueso que se va a escariar del paciente. El alambre K 70 puede guiar el escariador 60 y el manguito 42 a través de la piel y el tejido del paciente hasta que el manguito 42 se extienda a través de este y el escariador 60 quede adyacente al hueso que se va a escariar. De esta manera, el manguito 42 puede establecer un canal que conduce a la cavidad interna 21 de la cámara 20 para la extracción de material óseo y/o celular.
- La superficie 34 orientada hacia la piel/tejido de la primera junta 22 también se puede colocar contra la piel/tejido del paciente para establecer una junta estanca a fluidos en esa ubicación. Tal junta estanca a fluidos permite de manera eficaz que el instrumento 10 mantenga una presión negativa dentro de la cámara 20 y no pierda presión en la ubicación de la piel/tejido del paciente. En una realización, la primera junta 22 puede asentarse sobre la piel del paciente alrededor del sitio de incisión o puede incorporarse un poco por debajo de la piel del paciente en el tejido.
- En una modificación, la primera junta 22 puede colocarse dentro del tejido del paciente y contra el hueso que se va a escariar para establecer una junta eficaz. En cualquiera de los casos anteriores, se crea una junta estanca a fluidos a través de la primera junta 22 en la ubicación pertinente para crear un ambiente cerrado en el instrumento 10.
- Con el instrumento 10 en posición, puede realizarse el escariado del hueso del paciente usando el escariador 60, en particular su extremo/parte de escariado 62. El cirujano puede dirigir el extremo/parte de escariado 62 dentro del canal intramedular del hueso largo de un paciente (o el canal intramedular de otro hueso) y, durante el proceso de escariado, puede extraer material óseo y/o celular. En particular, a medida que se escaria el hueso, se puede generar presión negativa dentro de la cavidad interna 21 de la cámara 20 mediante el conector 38, el tubo de aspiración 50 y una fuente de aspiración manual o alimentada (no mostrada). La presión negativa hace que el material óseo y/o celular salga del canal intramedular del paciente, se desplace al manguito 42, a la cavidad interna 21 de la cámara 20 y posteriormente al mango de almacenamiento 41. De esta manera, el material óseo y/o celular extraído nunca llega al ambiente externo y, en su lugar, se mantiene en un entorno estéril y se almacena en el mango de almacenamiento 41. De hecho, en una realización, todos los componentes del instrumento 10 pueden envasarse en un envase estéril de un solo uso para que dichos componentes puedan utilizarse fácilmente en el procedimiento quirúrgico y los componentes no afecten negativamente a la calidad o la facilidad de uso del material óseo y/o celular extraído (por ejemplo, ya que los componentes están preesterilizados). Como tal, con el procedimiento antes mencionado, el material óseo y/o celular se extrae del paciente y se almacena en el mango de almacenamiento 41, que puede tener cualquier tamaño adecuado, para su uso posterior o procesamiento adicional. En una realización, también se proporciona una tapa (no mostrada) con el instrumento 10 para aislar y cerrar el mango 41 una vez que el material óseo y/o celular se ha recogido en su interior.
- Como se analiza en el documento US 2015/216539 A1, el material óseo y/o celular extraído con el instrumento 10 también puede enviarse a un equipo de almacenamiento, separación y procesamiento (por ejemplo, un "biobanco") para su uso en un procedimiento quirúrgico posterior que implique al paciente o a un paciente diferente. El material óseo y/o celular extraído puede procesarse en el biobanco y usarse en una multitud de procedimientos médicos diferentes, como se expone con más detalle en el documento US 2015/216539 A1. Por ejemplo, el biobanco puede procesar el material para obtener células madre para usar posteriormente en el paciente (o para usar en otro paciente clasificado). Debe apreciarse que cualquiera de los usos descritos en el documento US 2015/216539 A1 de material óseo y/o celular puede aplicarse al material óseo y/o celular analizado en este documento, incluido, entre otros, el uso como células madre, material de aloinjerto, material de autoinjerto y otros usos.
- En una modificación de lo anterior, el mango de almacenamiento 41 puede comprender recipientes individuales separados para diferentes usos del material óseo y/o celular. A modo de ejemplo, el mango de almacenamiento 41 puede comprender tres (3) recipientes individuales para material óseo y/o celular, un primer recipiente para la tipificación del donante (por ejemplo, para determinar el tipo de sangre, etc.), un segundo recipiente para examinar la seguridad/calidad y un tercer recipiente principal para el almacenamiento criogénico del material óseo y/o celular (por ejemplo, células madre) para su uso posterior con ese paciente o un paciente diferente. De esta manera, el instrumento 10 puede proporcionar un medio conveniente para acumular todos los materiales necesarios que se necesitan para el almacenamiento adecuado del material óseo y/o celular para su uso posterior. En una realización, los tres (3) recipientes separados se unen inicialmente entre sí, pero se pueden separar y usar para sus propósitos específicos, como se describe anteriormente. En otra realización más, se puede usar una o varias válvulas para dirigir el material óseo y/o celular extraído a los tres (3) recipientes individuales deseados y se puede incluir un nivel transparente con marcas de volumen en el mango de almacenamiento 41 para determinar la cantidad de material en cada recipiente. Por ejemplo, el cirujano puede usar la válvula o válvulas para dirigir el material óseo y/o celular al primer recipiente dentro del mango de almacenamiento 41 hasta que su volumen llegue a un nivel aceptable (por ejemplo, según lo determinado por el nivel transparente con marcas de volumen) y luego la válvula o válvulas podrían activarse para dirigir el resto del material óseo y/o celular a los otros recipientes, a criterio del cirujano (por ejemplo, nuevamente usando el nivel transparente con marcas de volumen para cada recipiente).
- Al terminar el proceso de escariado, el mango de almacenamiento 41 puede desmontarse fácilmente de la cámara 20 y etiquetarse con cualquier etiqueta adecuada para el almacenamiento o procesamiento posterior del material

(por ejemplo, en el biobanco). Por lo tanto, el instrumento 10 proporciona un medio adecuado para recoger de manera estéril material óseo y/o celular durante procedimientos estándar, donde tales materiales biológicos son normalmente descartados.

- 5 En una realización opcional, el instrumento 10 también incluye un filtro o malla colocada en comunicación fluida con el mango de almacenamiento 41 de modo que el material extraído del paciente/donante pueda filtrarse, según sea necesario. El filtro o la malla permite que el instrumento 10 extraiga material que cumpla solo ciertos criterios estipulados (p. ej., esquirlas de hueso, trozos de hueso y/o médula ósea de un tamaño particular). En un ejemplo, cada uno de los recipientes individuales dentro del mango de almacenamiento 41 puede incluir sus propios filtros o  
10 mallas.

Una realización alternativa de un sistema de extracción de hueso 100 se muestra en la figura 4. El sistema de extracción 100 incluye una bolsa de recogida 120 para almacenar material óseo y/o celular extraído y un dispositivo de aspiración manual 130 (por ejemplo, una jeringa) para hacer que el material óseo y/o celular entre en la bolsa de recogida 120. Alternativamente, se podría usar un dispositivo de aspiración alimentado (no mostrado). Un tubo 110 está conectado de manera fluida a la bolsa de recogida 120 para introducir material óseo y/o celular en la bolsa 120. El tubo 110 conduce a una válvula de múltiples vías 122 (por ejemplo, una válvula de tres vías), que se muestra esquemáticamente en la figura 4, que es eficaz para conectar de manera fluida el tubo 110 a uno de varios saquitos 124 dentro de la bolsa 120. Los saquitos 124 se pueden usar para almacenar material óseo y/o celular para diferentes propósitos (por ejemplo, un saquito 124 para la tipificación del donante, un saquito 124 para probar la calidad del material óseo y/o celular y un saquito de almacenamiento principal 124). Al igual que antes, se pueden asociar filtros o mallas con cada saquito 124 para filtrar el material óseo y/o celular.

En uso, el cirujano puede conectar el tubo 110 a un instrumento para escariar hueso (no mostrado) o directamente al canal intramedular del hueso de un paciente. Durante el proceso de escariado, el cirujano puede accionar el dispositivo de aspiración 130 para generar presión negativa en el tubo 110 y hacer que el material óseo y/o celular generado durante el proceso de escariado entre en el tubo 110 y posteriormente a la válvula de múltiples vías 122. Dependiendo de la elección del cirujano, la válvula de múltiples vías se coloca después en una de varias ubicaciones, lo que hace que el material óseo y/o celular extraído se deposite en uno de los saquitos 124 dentro de la bolsa 120. De esta manera, se puede extraer material óseo y/o celular de un paciente y colocarlo en la bolsa 120 de manera estéril. De hecho, como se muestra en la figura 4, todos los componentes del sistema de extracción de hueso 100 se pueden colocar en un envase estéril 140 de un solo uso para que el cirujano los use de manera estéril. Nuevamente, como se describe antes, debe entenderse que el sistema de extracción de hueso 100 puede usarse en cualquiera de los métodos descritos en el documento US 2015/216539 A1.

Aún otro ejemplo de un sistema de extracción de hueso 200 se muestra en la figura 5. Como la realización comparte elementos comunes con el sistema de extracción de hueso 100, los números similares se refieren a elementos similares en esta realización, pero numerados con 200 en lugar con 100.

40 El sistema de extracción de hueso 200 incluye una bolsa de recogida 220 con una serie de saquitos 224 en su interior (por ejemplo, tres) y un tubo 210 que conecta de manera fluida la bolsa 220 a un instrumento para escariar hueso. Al igual que antes, el tubo 210 puede conducir a una válvula de múltiples vías (p. ej., una válvula de tres vías, no mostrada) para desviar material óseo y/o celular hacia cada uno de los saquitos 224. También pueden conectarse de manera fluida filtros o mallas a cada saquito 224 para filtrar material óseo y/o celular.

45 El sistema de extracción de hueso 200 incluye una cubierta de estanqueidad 250, opcionalmente hecha de silicona, caucho, un polímero o un material compuesto de polímero adecuado, para crear una junta estanca a fluidos en la ubicación de la piel o el tejido del paciente. La cubierta 250 tiene una abertura 252 dimensionada para recibir un fresa o escariador 260 a través de ella, como se muestra en la figura 5. Como se puede apreciar, la abertura 252, en una realización, está dimensionada para tener un diámetro ligeramente mayor que el tamaño del escariador 260 para permitir que se mantenga un área estanca a fluidos dentro de la cubierta de estanqueidad 250 durante el proceso de escariado. En una realización particular, el mismo escariador 260 puede incluir una junta (no mostrada) que interactúe con la abertura 252 y permita la rotación del escariador con respecto a la junta para asegurar que se mantenga un área estanca a fluidos dentro de la cubierta de estanqueidad 250 durante el escariado.

50 La cubierta de estanqueidad 250 también incluye un conjunto de patas 254, 256 que se extienden desde su cuerpo y están dispuestas para entrar en contacto con la piel y/o el tejido de un paciente durante el proceso de escariado, como se muestra en la figura 5. Las patas 254, 256 son eficaces para establecer y mantener un sellado estanco a fluidos en la ubicación de la piel y/o el tejido del paciente, de modo que se mantenga la presión negativa generada dentro de la cubierta de estanqueidad 250 durante la operación y se pueda llevar a cabo el escariado y la extracción de material óseo y/o celular de manera eficaz. En una realización, las patas 254, 256 pueden incluir un adhesivo suave para adherir las patas 254, 256 a la piel y/o al tejido del paciente durante la operación para mejorar la calidad de la junta.

65 En una disposición adicional, la cubierta de estanqueidad 250 también incluye un tubo o manguito 258 que se extiende desde su cuerpo hasta el sitio de incisión para establecer una vía para que se desplace el material óseo y/o

celular del paciente. En una realización ejemplar, el manguito 258 incluye una brida en su extremo para acoplar tejido blando y/o hueso y asegurar la cubierta de estanqueidad 250 con relación al mismo. Aunque no se muestra, se coloca una fuente de aspiración en comunicación fluida con la bolsa 220 y/o la cubierta de estanqueidad 250 para crear presión negativa dentro de la cubierta de estanqueidad 250 y, en consecuencia, extraer material óseo y/o celular del paciente e introducirlo en la bolsa 220.

En uso, el sistema de recogida de hueso 200 funciona de manera similar a las realizaciones anteriores. Un cirujano crea una incisión inicial en el paciente y utiliza un alambre guía para crear una vía hacia el hueso que se va a escariar (por ejemplo, un hueso largo). El escariador 260, que es canulado en una realización, puede entonces continuar sobre el alambre guía y ayudar a dirigir la cubierta de estanqueidad 250 fijada al mismo cerca de la piel y/o el tejido del paciente. Luego, el cirujano mantiene la cubierta de estanqueidad 250 contra la piel y/o el tejido del paciente para crear una junta estanca a fluidos en esa ubicación. Las patas 254, 256 de la cubierta de estanqueidad 250 son eficaces para ayudar a crear esta junta. Además, en una realización, el manguito 258 se extiende a través de la piel y el tejido del paciente y cerca del hueso del paciente. Luego, el cirujano puede escariar el hueso usando el escariador 260 y, como consecuencia de la presión negativa creada por la fuente de aspiración (no mostrada), el material óseo y/o celular generado durante el proceso de escariado puede desplazarse hasta a la cubierta de estanqueidad 250 y posteriormente hasta el interior de los saquitos 224 de la bolsa 220. La válvula de múltiples vías (no mostrada) puede usarse para dirigir material óseo y/o celular hasta el interior de cada uno de los saquitos individuales 224, a criterio del cirujano. Posteriormente, si se desea, los saquitos 224 pueden cerrarse y separarse individualmente de la bolsa 220 (por ejemplo, mediante perforaciones preformadas) para que cada saquito 224 pueda utilizarse para su propósito específico (por ejemplo, un saquito 224 para tipificación, un saquito 224 para control de calidad y un saquito 224 para almacenamiento principal). Naturalmente, se pueden incluir más o menos saquitos 224 en la bolsa 220 para otros fines.

Aunque la invención en este documento se describe con referencia a realizaciones particulares, debe entenderse que estas realizaciones son meramente ilustrativas de los principios y aplicaciones de la presente invención. Por lo tanto, debe entenderse que pueden realizarse numerosas modificaciones en las realizaciones ilustrativas y que pueden diseñarse otras disposiciones sin apartarse del ámbito de aplicación de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de extracción de hueso (10) para extraer material óseo y/o celular de un paciente durante un procedimiento quirúrgico, comprendiendo la herramienta:
- 5 una cámara (20) que tiene una primera abertura (30), una segunda abertura (32), una cavidad interna (21) y una fuente de aspiración conectada de manera fluida a la cámara (20);  
 un escariador (60) que tiene una parte de escariado (62), estando el escariador (60) dimensionado para extenderse a través de las aberturas primera y segunda (30, 32) de la cámara (20), en donde el escariador (60) es móvil con respecto a la cámara (20); y  
 10 un recipiente de almacenamiento (41) acoplado de manera roscada a la cámara (20) y conectado de manera fluida a la cavidad interna (21) de la cámara (20) y eficaz para recibir material óseo y/o celular extraído del paciente, siendo extraído el material óseo y/o celular durante el escariado de un hueso del paciente con el escariador (60),  
 15 **caracterizada por que** la cámara incluye además una abertura (39) dimensionada y configurada para aceptar un conector (38) que se acopla en la abertura (39) para conectar un tubo de aspiración (50) que se acopla de manera fluida a una fuente de aspiración eficaz para generar presión negativa dentro de la cavidad interna (21) de la cámara (20), y  
 20 **por que** la abertura (39) está separada del recipiente de almacenamiento (41).
2. Herramienta de extracción de hueso (10) según la reivindicación 1, en donde la cámara (20) incluye una primera junta (22) eficaz para ponerse en contacto con la piel y/o el tejido del paciente y una segunda junta (24) separada de la primera junta (22).
- 25 3. Herramienta de extracción de hueso (10) según la reivindicación 2, en donde cada una de las juntas primera y segunda (22, 24) incluye una abertura (26, 28) dimensionada para recibir el escariador (60).
4. Herramienta de extracción de hueso (10) según la reivindicación 3, en donde la abertura (28) en la segunda junta (24) es sustancialmente del mismo tamaño que el escariador (60) para establecer una junta estanca a fluidos entre el escariador (60) y la segunda junta (24) en la ubicación de la abertura (28) de la segunda junta.
- 30 5. Herramienta de extracción de hueso (10) según la reivindicación 1, en donde el recipiente de almacenamiento (41) es un mango de la herramienta de extracción de hueso (10) que se puede desmontar de la herramienta de extracción de hueso (10).
- 35 6. Herramienta para extraer hueso (10) según la reivindicación 1, en donde el recipiente de almacenamiento (41) incluye un cuerpo con una pluralidad de recipientes individuales en su interior, estando cada uno de la pluralidad de recipientes individuales separado de manera fluida de otro.
- 40 7. Herramienta de extracción de hueso (10) según la reivindicación 1, en donde la fuente de aspiración es una fuente de aspiración alimentada conectada de manera fluida a la cavidad interna (21) de la cámara (20).
8. Herramienta de extracción de hueso (10) según la reivindicación 1, en donde un manguito sobresale fuera de la cámara (20), incluyendo el manguito un canal de material óseo y/o celular conectado de manera fluida a la cavidad interna (21) de la cámara (20).
- 45 9. Herramienta de extracción de hueso (10) según la reivindicación 5, en donde el recipiente de almacenamiento (41) incluye una primera parte de bloqueo, y la cámara (20) incluye una segunda parte de bloqueo, siendo la primera parte de bloqueo del recipiente de almacenamiento (41) eficaz para bloquearse con la segunda parte de bloqueo de la cámara (20) a fin de bloquear el recipiente de almacenamiento (41) sobre la cámara (20).
- 50



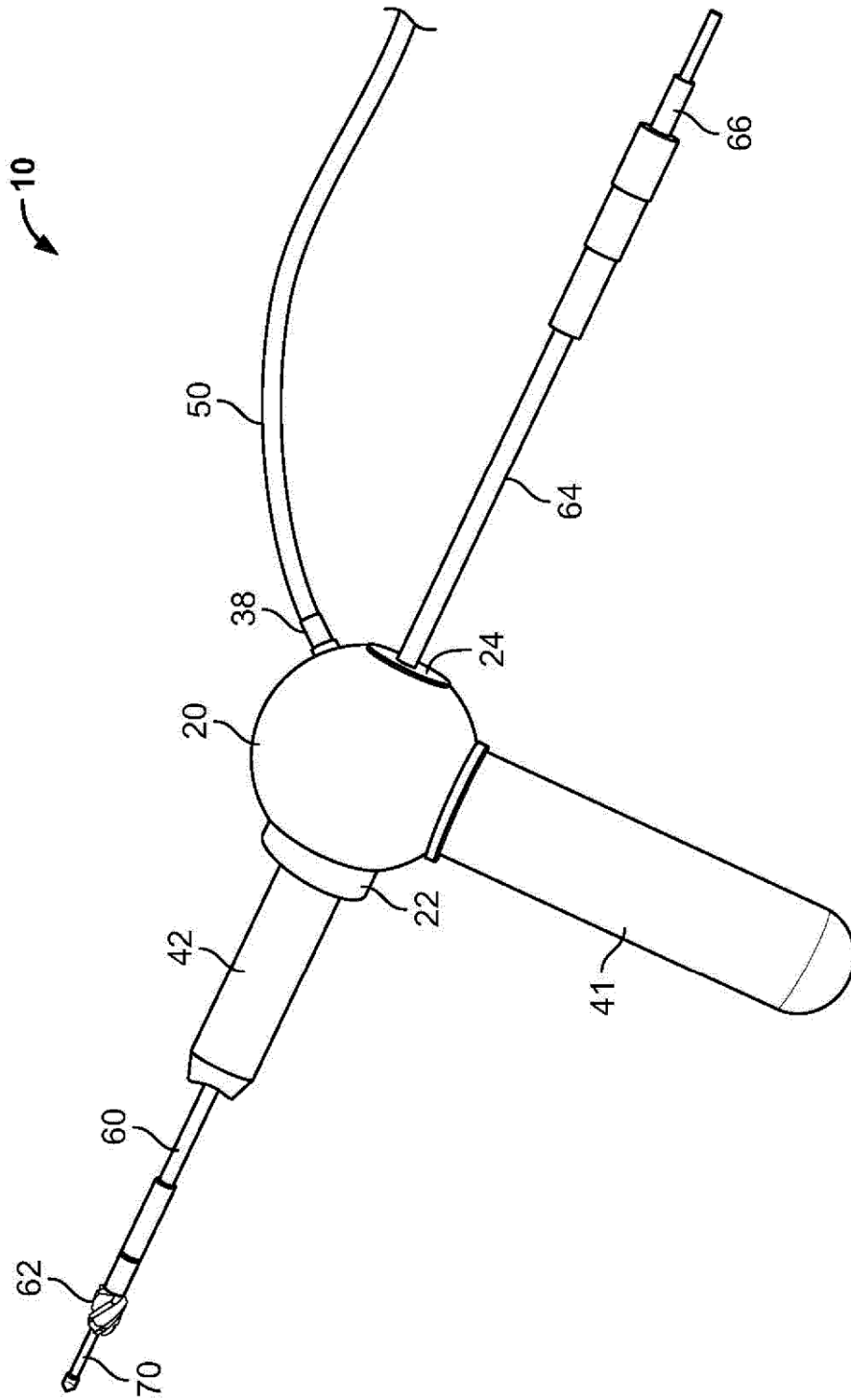


FIG. 1

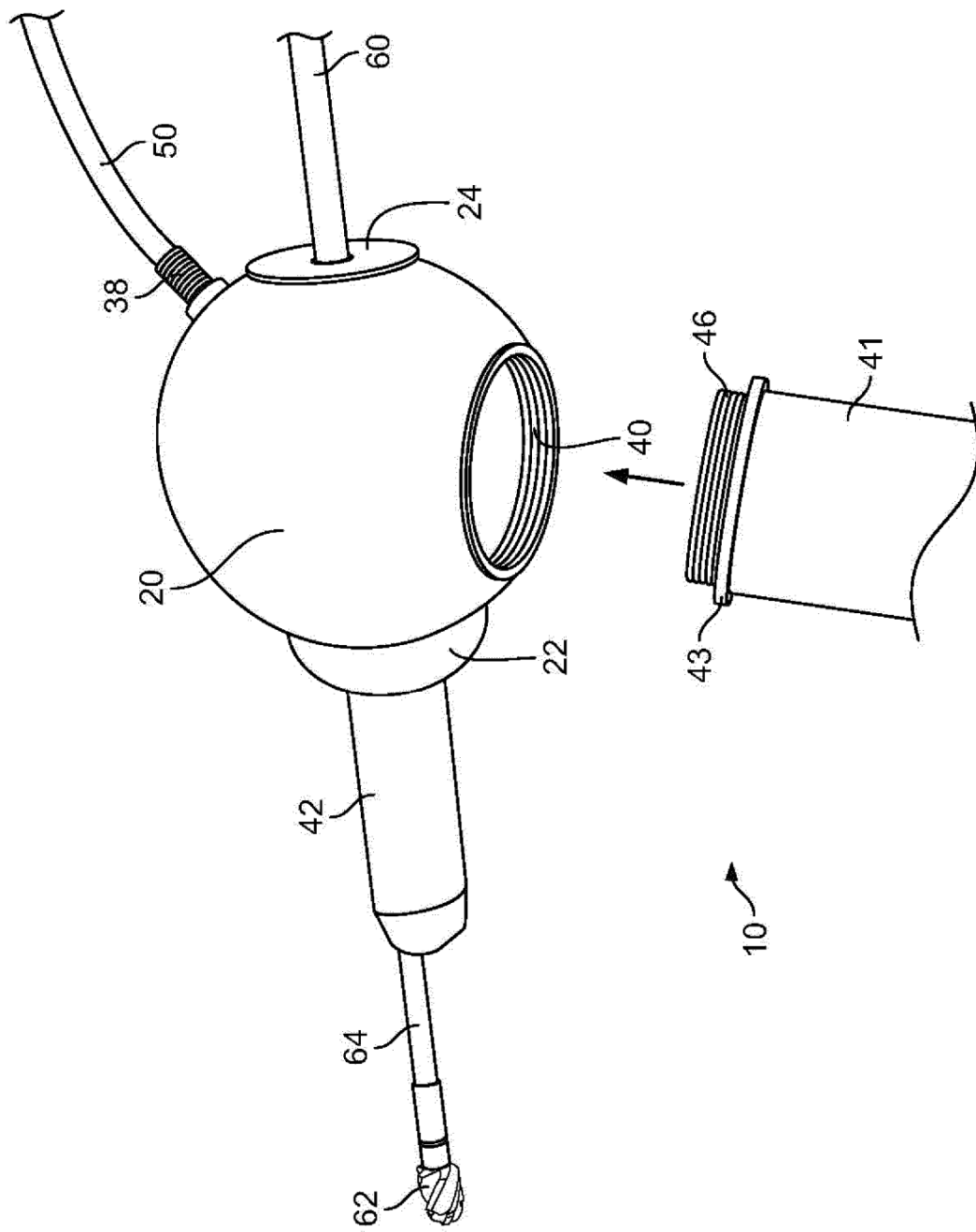


FIG. 2

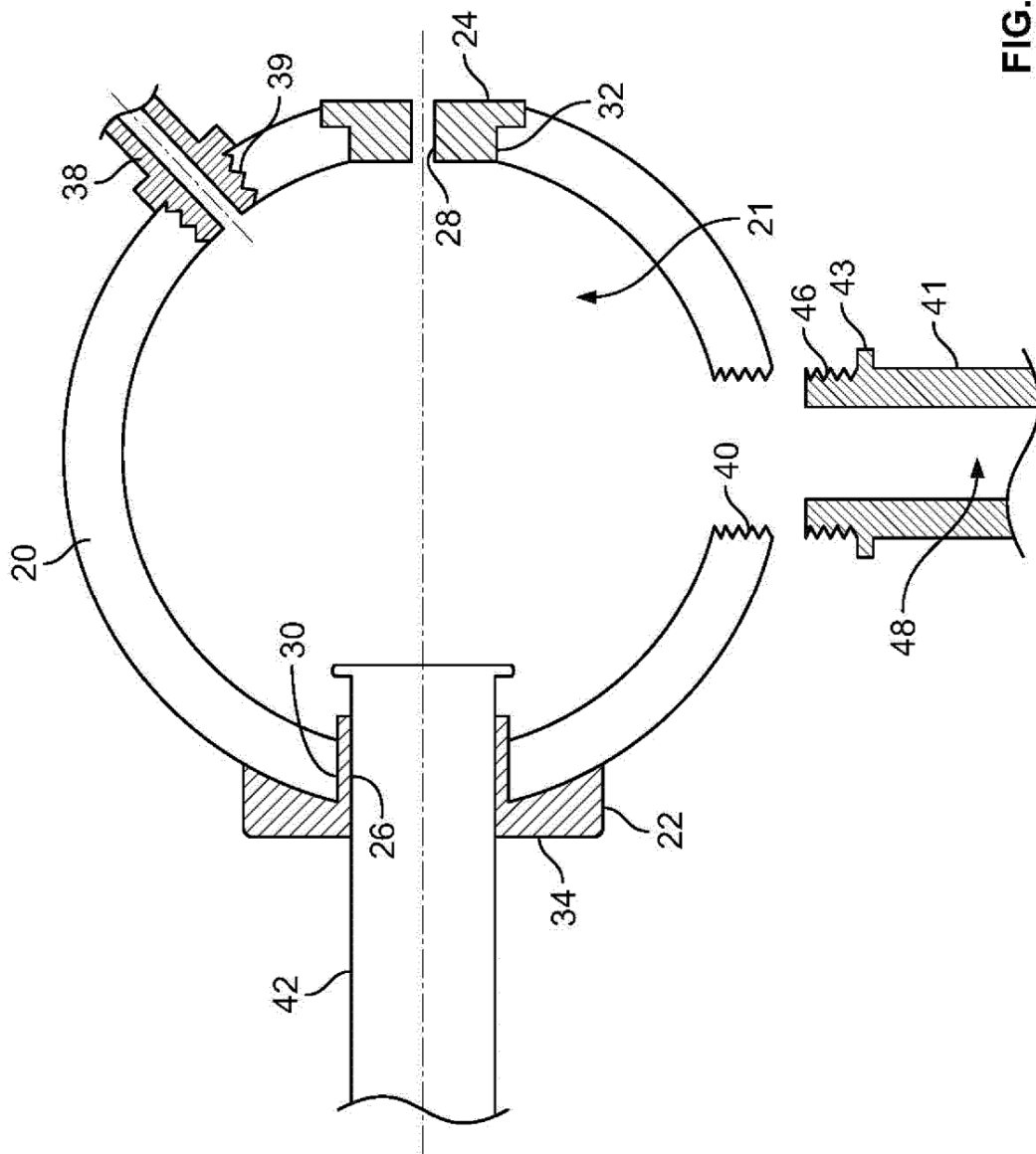


FIG. 3

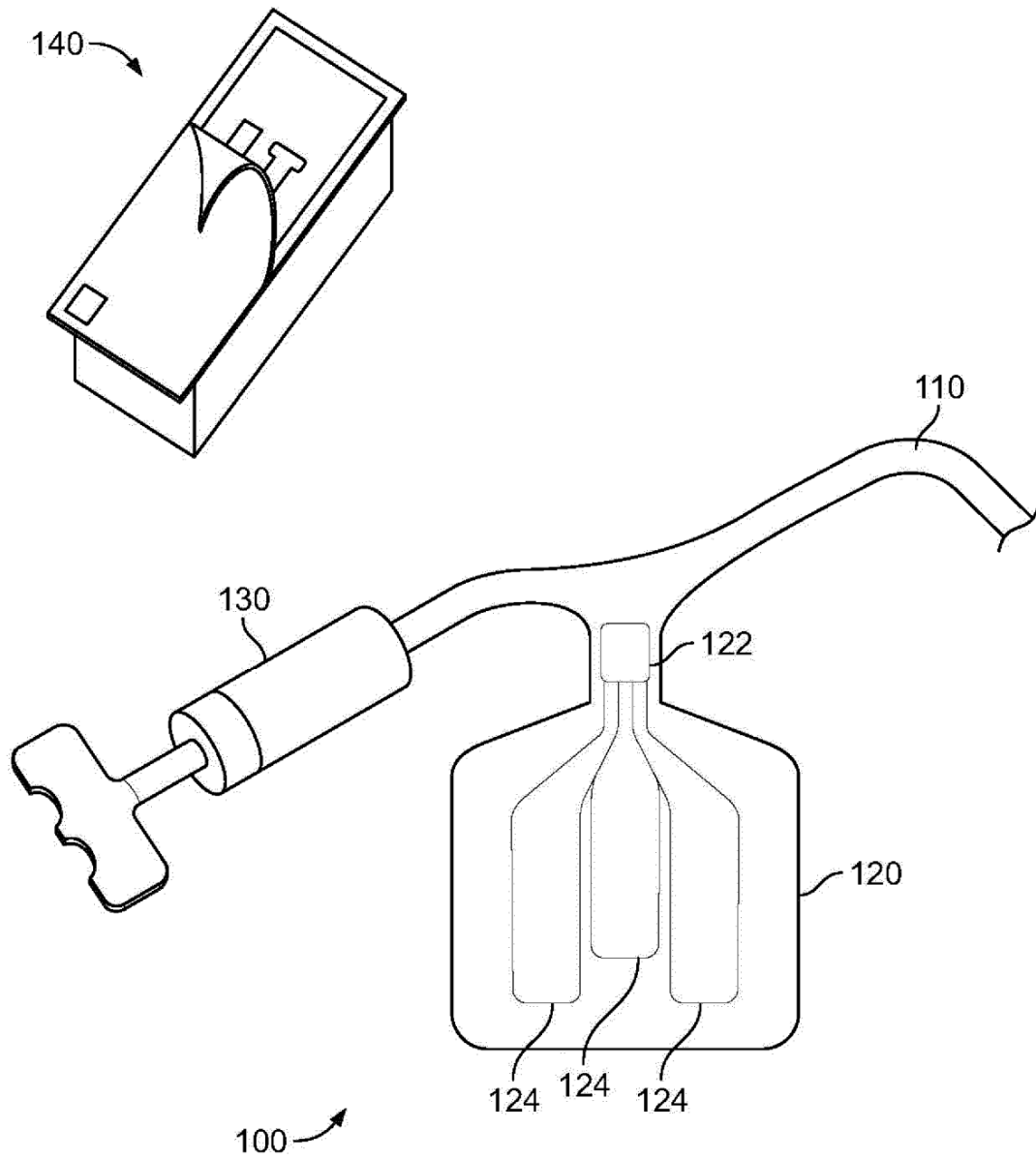


FIG. 4

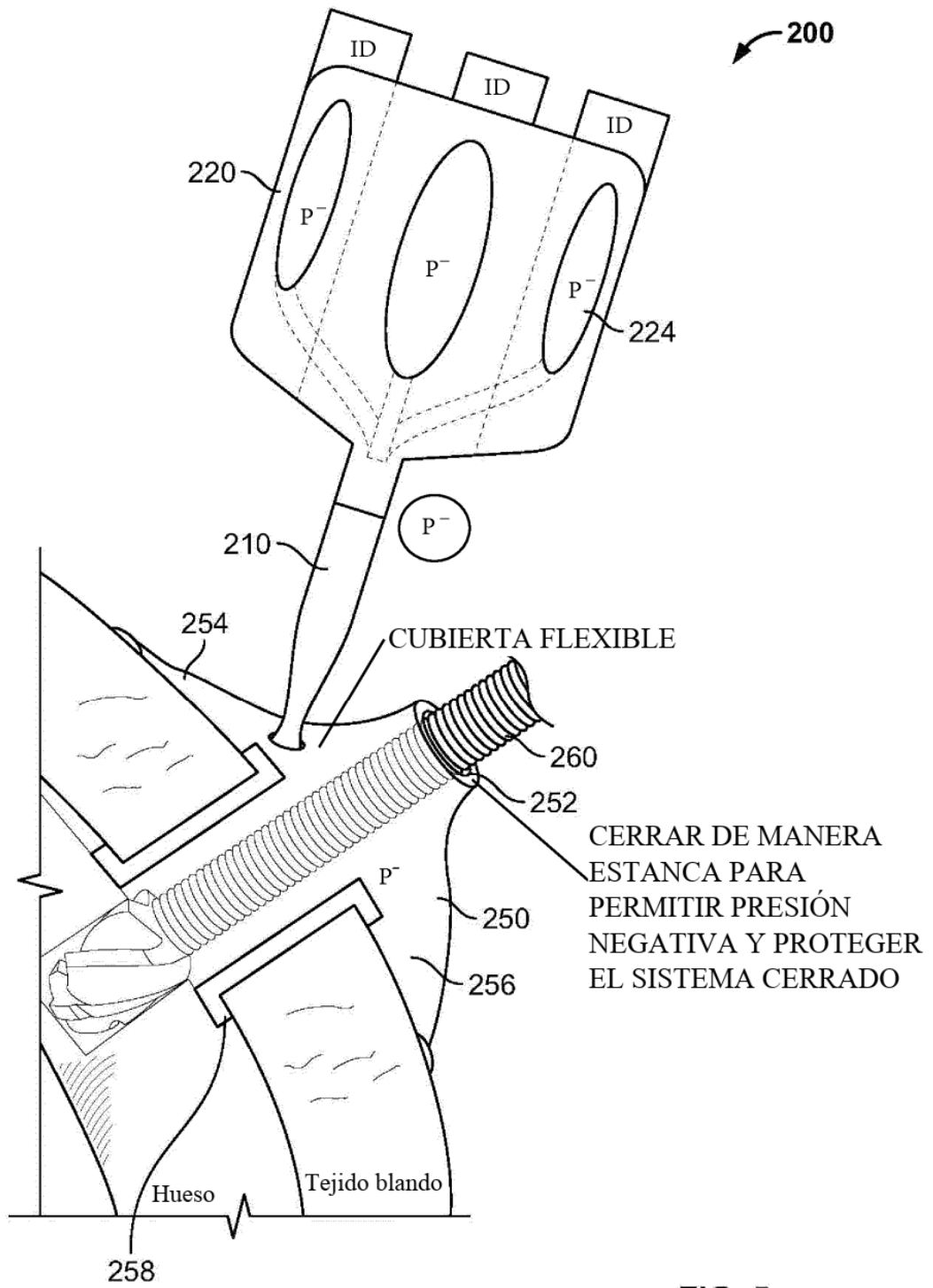


FIG. 5