



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 353 807**

51 Int. Cl.:  
**A61B 17/00** (2006.01)  
**A61F 2/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06001882 .7**  
96 Fecha de presentación : **30.01.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1813217**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2007**

54 Título: **Dispositivo para inyectar material y separar los componentes del material.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.03.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.03.2011**

73 Titular/es: **STRYKER TRAUMA GmbH**  
**Prof.-Küntschers-Str. 1-5**  
**24232 Schönkirchen/Kiel, DE**

72 Inventor/es: **Speitling, Andreas**

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 353 807 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).

## DESCRIPCION

Dispositivo y procedimiento de inyección de material viscoso en un objeto, configuración médica, dispositivo y procedimiento para separar al menos uno de una pluralidad de componentes de una muestra multicomponente

La invención se refiere a un dispositivo en particular para inyectar cemento óseo en un objeto.

La invención puede usarse en un procedimiento de inyección de cemento óseo en un objeto.

Además, la invención se refiere a una configuración médica.

- 5 También se desvela, pero no forma parte de la invención, un dispositivo para separar al menos uno de una pluralidad de componentes de una muestra multicomponente y un procedimiento de uso de un dispositivo para separar al menos uno de una pluralidad de componentes de una muestra multicomponente biológica.

Pueden usarse jeringuillas de cemento óseo para inyectar cemento óseo en una fractura con el fin de favorecer la convalecencia de un paciente que sufre una fractura ósea.

- 10 El documento DE-19.848.479-A1 desvela un procedimiento y un dispositivo para introducir cemento óseo fluido en un espacio intermedio entre una prótesis introducida en un espacio hueco de un hueso y la pared del espacio hueco. Durante dicho procedimiento, se genera un recubrimiento de cemento óseo homogéneo y simultáneamente se reduce el peligro de lesiones introduciendo el cemento óseo a través de un sistema de conductos con una corriente de volumen constante de manera que se interrumpe el suministro cuando la presión en el cemento óseo suministrado supera un valor máximo particular.

- 15 El documento DE-3.609.672-A1 desvela una jeringuilla de cemento óseo evacuable que comprende un recipiente para recibir el cemento óseo antes de su aplicación, y que comprende un aparato de generación de presión para precomprimir el cemento óseo en el recipiente. Se coloca una campana que comprende un tubo de vacío sobre el recipiente y se sostiene en su lugar mediante una aleta de manera que los gases que escapan durante el procedimiento de precompresión puedan aspirarse. De esta forma es posible reducir la porosidad del cemento óseo que se está aplicando.

- 20 El documento DE-4.243.877-A1 desvela, para mezcla sin aire de cemento óseo y posterior aplicación del mismo con presión exacta, que el cemento óseo puede mezclarse en un vacío cerrado que se genera cambiando el volumen del vaso de mezcla o de un vaso que rodea a este último. Se usa un aplicador de presión con un depósito de aire para aplicar el cemento con una presión controlable, de manera que sea posible la expulsión controlada por volumen del cemento a presiones predeterminadas.

- 25 El documento DE-3.425.566-A1 desvela un dispositivo y un procedimiento para mezclar y aplicar cemento óseo. El dispositivo comprende un recipiente que puede cerrarse herméticamente en el que el cemento óseo, antes de su aplicación, se prepresuriza a una presión ajustable y a partir del cual se aplica posteriormente a una presión controlable. El dispositivo y el procedimiento de la invención permiten la supresión de la formación de burbujas en el cemento óseo y conseguir la estratificación deseada del cemento óseo alrededor de la prótesis durante la aplicación. El dispositivo del documento DE-3.425.566-A1, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, incluye orificios de purga y un elemento de cierre de purga.

- 30 Un objeto de la invención es permitir una manipulación eficaz de una sustancia viscosa o multicomponente.

Con el fin de conseguir el objeto definido anteriormente, se proporcionan un dispositivo y un procedimiento de inyección de cemento óseo en un objeto, así como una configuración médica según las reivindicaciones independientes.

- 35 Según la invención, se proporciona un dispositivo para inyectar material viscoso (en particular, cemento óseo) en un objeto, comprendiendo el dispositivo un recipiente adaptado para recibir material viscoso (en particular, cemento óseo), un orificio de entrada adaptado para introducir material viscoso (en particular, cemento óseo) en el recipiente, un orificio de salida adaptado para inyectar material viscoso (en particular, cemento óseo) en el objeto.

particular, cemento óseo) desde el recipiente en el objeto, y al menos un orificio de purga formado en el recipiente y que está adaptado para extraer gas desde el interior del recipiente.

5 Según una realización ilustrativa de la invención, se proporciona una configuración médica, comprendiendo la configuración médica un dispositivo que tiene las características mencionadas anteriormente para inyectar material viscoso (en particular, cemento óseo) en un objeto, y que comprende una pieza fija adaptada para alojar el dispositivo.

10 Según un uso de la invención, se proporciona un procedimiento de inyección de material viscoso (en particular, cemento óseo) en un objeto, comprendiendo el procedimiento la introducción de material viscoso (en particular, cemento óseo) en un orificio de entrada de un recipiente, la inyección de material viscoso (en particular, cemento óseo) desde el recipiente a través de un orificio de salida en el objeto, y la extracción de gas desde el interior del recipiente a través de al menos un orificio de purga formado en el recipiente.

15 Se proporciona también un dispositivo para separar al menos uno de una pluralidad de componentes de una muestra multicomponente, comprendiendo el dispositivo un recipiente adaptado para recibir la muestra multicomponente, un orificio de entrada adaptado para introducir la muestra multicomponente en el recipiente, un pistón adaptado para actuar sobre la muestra multicomponente en el recipiente mediante el accionamiento del pistón, y al menos un orificio de purga formado en el recipiente y adaptado para separar el al menos uno de la pluralidad de componentes de la muestra multicomponente basándose en la diversa permeabilidad del al menos un orificio de purga para los diferentes componentes de la muestra multicomponente.

20 Se proporciona también un procedimiento de uso de un dispositivo que tiene las características mencionadas anteriormente para separar al menos uno de una pluralidad de componentes de una muestra multicomponente biológica.

25 El término "material viscoso" puede cubrir en particular cualquier material que contenga líquido, como líquido puro, una mezcla de un líquido y un componente sólido, una mezcla de un líquido y un componente gaseoso, una mezcla de un líquido y un sólido y un componente gaseoso, etc. En particular, este término puede cubrir cualquier forma de cemento óseo.

30 Así, según la invención, en el recipiente se forman uno o más orificios de ventilación y pueden servir para extraer componentes gaseosos, por ejemplo integrados en cemento óseo, desde el recipiente antes o durante la inyección del cemento óseo desde el recipiente en el objeto. Al tomar esta medida, la calidad del tratamiento y la homogeneidad del cemento óseo introducido pueden mejorar significativamente y puede favorecerse la convalecencia de un paciente sujeto a dicho tratamiento. Mediante la formación de dicho orificio de purga en el recipiente, puede garantizarse de forma segura que el cemento óseo consiste sólo esencialmente en componentes sólidos y/o líquidos con una cantidad mínima o reducida de inclusiones molestas de gas, como aire.

35 Según lo anterior, según la invención, se proporciona un cuerpo de aplicación que tiene una característica de ventilación. Dicho cuerpo de aplicación puede usarse para inyectar cemento óseo (por ejemplo, cemento óseo biorreabsorbible que comprende cerámicas de fosfato de calcio o similares) u otros materiales en una región de una fracción de hueso de un paciente.

40 El cemento óseo puede ser una composición de dos componentes, que son un componente en polvo (por ejemplo, hecho de un monómero o un polímero o una cerámica) y un componente líquido. Después de haber preparado el cemento óseo de dos componentes, el cemento óseo puede introducirse en un recipiente (por ejemplo, una jeringuilla) que puede colocarse, por ejemplo, con ayuda de una pieza fija (por ejemplo, una placa que tiene un calibre biselado adaptado para recibir la jeringuilla, o un marco de soporte diseñado de forma correspondiente), inclinado con respecto a un eje horizontal y con respecto a un eje vertical. Dicha colocación puede reducir burbujas gaseosas no deseadas dentro del cemento óseo. Sin embargo, solamente con una geometría de llenado biselada, no puede evitarse completamente que queden burbujas dentro del cemento óseo y/o entre el fondo del recipiente o la jeringuilla y el extremo inferior de un grupo de cemento óseo. Dichas burbujas o partes gaseosas pueden tener el efecto de que el líquido (por ejemplo, agua) se descomponga o no se mezcle desde el cemento óseo. En consecuencia, podría deshidratarse el cemento óseo y modificarse la viscosidad del cemento óseo de una forma no deseada. Así, la desaireación del cemento óseo y/o una parte entre el fondo de la jeringuilla y el extremo inferior de un grupo de cemento óseo que usa las estructuras de ventilación formadas en la jeringuilla puede mejorar significativamente la calidad del cemento preparado.

55 Puede ser deseable introducir dicho material de cemento óseo de una forma mínimamente invasiva para aumentar las fracturas dislocadas. En dicho contexto, es deseable que la posición de la

fractura en sí no sea abierta. Por tanto, un cirujano puede llevar a cabo la aplicación en una posición remota con respecto a la fractura usando una jeringuilla con una cánula diseñada apropiada.

Puede suceder que estén presentes incrustaciones o inclusiones gaseosas como burbujas de aire o sopladuras, además del cemento, dentro de la jeringuilla. Esto puede afectar la homogeneidad y la solidez del cuerpo de cemento aplicado. Según un procedimiento que hace uso de la invención, dichas incrustaciones gaseosas pueden evitarse o pueden extraerse del cemento cuando este último se va a transportar desde la jeringuilla a un cuerpo. El gas puede eliminarse del interior del cemento, por ejemplo, mediante una presión mecánica que actúa en el llenado del cemento y que puede escapar del recipiente a través del o los orificios de purga formados en el mismo.

Para volver a llenar cemento preparado en un crisol o un frasco en una jeringuilla, puede suceder que las sopladuras de aire se mantengan dentro del cemento. Según una realización ilustrativa de la invención, dichas sopladuras pueden extraerse del cemento a través del o los orificios de purga que pueden formarse en una pared de la jeringuilla. Por ejemplo, cuando se introduce un pistón en un recipiente de la jeringuilla de manera que se comprima el cemento y se presione el cemento a través de una punta en una parte de extremo de la jeringuilla hasta un destino, el aire emitido desde el cemento comprimido (en particular, desde una sección entre una superficie del cemento y el pistón) puede escapar a través del al menos un orificio de purga.

Esto puede tener la consecuencia de que puede obtenerse una estabilidad o solidez apropiada del cemento después de la aplicación en la fractura, mientras que los poros o sopladuras en el cemento pueden reducir dicha solidez.

Además, las realizaciones de la invención pueden superar también el siguiente problema. Un cojín de gas dentro del cemento óseo puede tener el efecto de que, cuando se inyecta el cemento óseo (en particular, cuando se inyecta un cemento óseo hecho de cerámicas de fosfato de calcio), puede producirse una descomposición o una separación de los componentes sólido y fluido. Esto puede tener como consecuencia que la viscosidad del cemento aumente directamente en la jeringuilla, y que la inyección del cemento óseo deje de ser posible, incluso con una presión muy grande.

Al extraer el gas del cemento a través de los orificios de purga en la jeringuilla pueden superarse dichos problemas. Para este fin, pueden proporcionarse uno o más calibres de ventilación en una parte circunferencial de la jeringuilla. La posición (por ejemplo, la altura) del calibre o calibres puede corresponderse esencialmente con una cantidad o nivel de llenado respectivos deseados de la jeringuilla. En caso necesario, la posición (por ejemplo, la altura) del o los calibres puede estar también por debajo de una cantidad o nivel deseado de llenado por defecto.

El cemento óseo, en particular un cemento óseo de fosfato de calcio cerámico, puede introducirse en una jeringuilla orientada de forma inclinada (por ejemplo, inclinada con un ángulo esencialmente de 15° con respecto a un plano horizontal). Esto puede realizarse con el fin de mantener el volumen de las introducciones de gas dentro del cemento lo más pequeño posible. El o los calibres de ventilación pueden proporcionarse, por tanto, en un lado superior del recipiente de la jeringuilla con respecto a un plano horizontal. Al tomar esta medida, el cojín de gas dentro del recipiente puede desaparecer cuando se presiona hacia abajo el pistón de la jeringuilla, por ejemplo de forma manual o eléctrica y controlada por una máquina.

Opcionalmente, el calibre de ventilación puede cerrarse después de que el gas haya desaparecido del interior de la jeringuilla. Para cerrar el orificio u orificios, puede hacerse girar un anillo giratorio, una corredera o similar con el fin de interrumpir la descarga no deseada del cemento a través del o los calibres.

A continuación se describirán realizaciones ilustrativas adicionales.

En lo sucesivo, se describirán realizaciones ilustrativas adicionales del dispositivo para inyectar cemento óseo en un objeto. Sin embargo, estas realizaciones se aplican también para la configuración médica.

El dispositivo puede adaptarse para inyectar cemento óseo en un hueso o en una fractura de un hueso. Así, el dispositivo, en particular una punta del dispositivo, puede hacerse de un material y dimensionarse de tal manera que haga posible transportar material de cemento óseo a través de dicha punta. En particular, materiales de cemento óseo biorreabsorbibles como cemento óseo hecho de material cerámico de fosfato de calcio (pero sin limitarse a estos materiales) deben poder tratarse por medio de un dispositivo según las realizaciones ilustrativas de la invención. Pueden prepararse materiales compuestos de cemento óseo, como cemento acrílico, y pueden contener una diversidad de polvos como monofosfato

de calcio, trifosfato de calcio y carbonato de calcio, que pueden mezclarse en una solución de fosfato de sodio. Dichos materiales de cemento pueden producirse sin polimerización. También es viable la inyección de cemento de fosfato de calcio y puede proporcionar una alta resistencia a la compresión.

5 El recipiente del dispositivo puede ser un tubo hueco. En otras palabras, la circunferencia del recipiente puede ser circular, y puede proporcionarse un orificio circular en el interior del recipiente. A través del orificio circular puede guiarse un pistón. Una presión que actúe sobre el pistón puede liberar material del interior del recipiente a través del orificio de salida bajo la influencia de la presión generada por el pistón comprimido.

1.0 El orificio de entrada puede formarse en una primera parte de extremo del tubo hueco, y el orificio de salida puede formarse en una segunda parte de extremo (opuesta) del tubo hueco. El área en sección transversal de la abertura del orificio de salida puede ser significativamente menor que el área en sección transversal de la abertura del orificio de entrada de manera que pueda asegurarse una fácil inserción del cemento dentro del recipiente y una definición precisa del lugar de destino del cemento emitido a través del orificio de salida.

1.5 El orificio de salida puede formarse como una punta hueca conectada al recipiente. El recipiente puede fabricarse a partir de un material de plástico o de vidrio, y la punta hueca puede estar hecha de un material metálico, por ejemplo, alguna clase de aguja con un orificio interno.

2.0 Además, el al menos un orificio de purga del dispositivo puede formarse en el recipiente en una posición entre el orificio de entrada y el orificio de salida. Por tanto, cuando el cemento es comprimido por el pistón, el gas emitido desde el cemento viscoso comprimido puede disiparse a través del al menos un orificio de purga.

2.5 En particular, el al menos un orificio de purga puede formarse en una posición lateral del recipiente. Es posible también que se forme una pluralidad de orificios de purga a lo largo de una extensión longitudinal y/o a lo largo de una extensión circunferencial en posiciones apropiadas de manera que la trayectoria a lo largo de la cual fluye el gas entre el cemento y el orificio de ventilación correspondiente se mantenga corta.

3.0 El al menos un orificio de purga puede formarse en una posición del recipiente que está por debajo de o que se corresponde esencialmente con un nivel de llenado de cemento óseo del recipiente. Tomando esta medida puede promoverse la funcionalidad del sistema, ya que puede asegurarse la rápida retirada del gas desde el interior del recipiente. La posición en la que puede proporcionarse el o los orificios de purga, calculada desde la parte de extremo del orificio de salida del recipiente, puede ser tal que el volumen de llenado por debajo de este orificio de purga esté en la dimensión de esencialmente  $2,5 \text{ cm}^3$  a  $20 \text{ cm}^3$ .

3.5 El dispositivo puede comprender además un pistón adaptado para poder introducirse en el recipiente de manera que se inyecte cemento óseo en el objeto (por ejemplo, una posición cercana a una fractura ósea) en un estado de funcionamiento en el que el pistón sea empujado dentro del recipiente. Dicho pistón puede tener una parte de extremo que tenga esencialmente la misma forma interna o similar que el recipiente y que actúe sobre/en la dirección del cemento cuando un usuario humano genera una fuerza que actúa sobre una parte de extremo de una varilla de conexión entre la parte de extremo del pistón y un mango del pistón. En otras palabras, el cemento dentro del recipiente puede comprimirse de una manera como en una jeringuilla médica, por ejemplo, para extraer sangre de un cuerpo humano o para introducir una medicación en el interior de un cuerpo humano.

4.5 Más allá de esto, el dispositivo comprende un elemento de cierre de orificios de purga adaptado para funcionar entre un primer estado de funcionamiento en el que el elemento de cierre de orificios de purga cubre el al menos un orificio de purga y un segundo estado de funcionamiento en el que el elemento de cierre de orificios de purga está libre de cubrir el al menos un orificio de purga. Dicho elemento de cierre de orificios de purga es una pieza fija de material que puede desviarse selectivamente delante del orificio de purga o delante de la al menos una parte de los orificios de purga de manera que se evite que el cemento o componentes individuales del mismo sean emitidos de forma no deseable a través de los orificios de purga, por ejemplo, después de haber extraído el gas del interior del recipiente. Dicho elemento de cierre de orificios de purga puede estar situado en el exterior o en el interior del recipiente, y puede, por ejemplo, ser accionado según un funcionamiento de un pistón. En otras palabras, cuando se acciona un pistón de una manera especial, por ejemplo, cuando se gira, los orificios de purga pueden abrirse o cerrarse al ser cubiertos selectivamente por el elemento de cierre de orificios de purga.

5.5 También es posible hacer funcionar el elemento de cierre de orificios de purga entre una posición cerrada y abierta pulsando un botón o accionando un mecanismo de palanca.

- El elemento de cierre de orificios de purga comprende un tubo que tiene una rendija longitudinal. Cuando la rendija se pone alineada con los orificios de purga, los orificios de purga se abren y tienen la función de extraer gas del interior del recipiente al exterior. Cuando el tubo que tiene la rendija longitudinal se gira de tal manera que la rendija se desalinea con los orificios de purga y el tubo cubre los orificios de purga, se impide que cualquier material del interior del recipiente, también el cemento, se extraiga del recipiente a través de los orificios de purga.
- Por tanto, el elemento de cierre de orificios de purga puede adaptarse para poderse girar en el exterior o en el interior del recipiente, por ejemplo, para abrir o cerrar selectivamente al menos una parte del o los orificios de purga bajo el control de un usuario o bajo el control de una máquina. El elemento de cierre de orificios de purga puede adaptarse como un manguito con una rendija, manguito que puede desplazarse sobre una superficie exterior del tubo de la jeringuilla y que puede ajustarse manualmente por un usuario humano de manera que cubra o descubra selectivamente el o los orificios de purga.
- En el caso de que se proporcione más de un orificio de purga (por ejemplo, diez) a lo largo del tubo, los orificios de purga pueden estar situados a lo largo de una línea curva. Así se puede asegurar que los orificios de purga puedan cerrarse o abrirse individualmente independientemente entre sí, por ejemplo, usando un tubo o manguito de cierre del orificio de purga perforado o con rendija. Si se hace girar sucesivamente dicho manguito, puede cerrarse un orificio de purga después del otro.
- El dispositivo puede comprender un miembro de drenaje de cemento óseo adaptado para drenar el cemento óseo que pasa a través del al menos un orificio de purga. En un escenario en el que se extrae gas del recipiente o del cemento, puede suceder (de forma no deseable) que parte del material de cemento óseo se presione a través del o los orificios de purga hacia el exterior del recipiente. Para evitar cualquier contaminación del entorno con dicho material de cemento óseo, el o los orificios de purga pueden acoplarse con alguna clase de conducción o recipiente de desecho, en el que pueda recogerse o acumularse el cemento óseo extraído.
- En particular, el dispositivo puede adaptarse como una jeringuilla de un tipo similar al usado para tratamiento médico convencional. Una jeringuilla puede ser un pequeño tubo hueco usado para inyectar o extraer material de cemento. Puede estar unida a una aguja con el fin de inyectar material en un destino. Así, una jeringuilla puede ser un instrumento para introducir líquidos o sólidos o mezclas de los mismos o para extraerlos. Las jeringuillas pueden comprender una aguja unida a un cilindro hueco que está acoplado con un pistón deslizante. El movimiento descendente del pistón inyecta material situado dentro del recipiente en un objeto de destino. Un recipiente de cemento óseo de la jeringuilla puede fabricarse con un material plástico como nailon.
- El orificio o los orificios de purga pueden tener una dimensión que sea lo suficientemente grande para permitir un flujo de gas eficaz a través de los orificios y que sea lo suficientemente pequeño para impedir esencialmente el flujo del cemento óseo a través de los orificios. Los diferentes valores de viscosidad del aire y el cemento óseo pueden ser causa de las diferentes características de flujo. Una posible dimensión lineal de un orificio de purga está en el intervalo entre 0,01 mm y 2 mm, en particular 0,1 mm y 2 mm, más en particular en el intervalo entre 0,2 mm y 1 mm.
- En lo sucesivo, se describirán realizaciones ilustrativas adicionales de la configuración médica. Sin embargo, estas realizaciones se aplican también al dispositivo y al procedimiento de inyección de cemento óseo en un objeto.
- La pieza fija de la configuración médica puede adaptarse para alojar el dispositivo de tal manera que el recipiente del dispositivo se aloje de manera inclinada con respecto a un plano horizontal. Cuando el dispositivo es recibido en un orificio o rebaje de forma adecuada proporcionado en la pieza fija, la jeringuilla puede orientarse en bisel o inclinada con respecto a un plano horizontal y/o con respecto a un vector vertical que está orientado en perpendicular al plano horizontal. Cuando el dispositivo de aloja en la pieza fija, puede simplificarse la inyección del cemento en el dispositivo de manera que el sistema pueda hacerse funcionar de una manera sencilla para el usuario. Así sucede especialmente cuando el ángulo entre el recipiente en el plano horizontal está en el intervalo entre esencialmente 15° y esencialmente 30°. Con dicha configuración de inyección, puede ser posible reducir la cantidad de gas incluido en el cemento.
- En particular, la pieza fija puede adaptarse para alojar de forma desprendible el dispositivo. En otras palabras, después de haber llenado con cemento el recipiente del dispositivo, el dispositivo puede retirarse de la pieza fija y puede llevarse a una posición en la cual pueda inyectarse cemento dentro del dispositivo en una fractura ósea.
- En lo sucesivo, se describirá un procedimiento ilustrativo adicional de inyección de cemento óseo en un objeto.

El cemento óseo puede inyectarse en el orificio de entrada del recipiente en un estado de funcionamiento en el cual el dispositivo se configura en ángulo con respecto a un plano horizontal. Esto puede tener el efecto de que durante la introducción de cemento en el recipiente, la cantidad de gas que se incluye de forma no deseable en el cemento puede mantenerse pequeña.

- 5 En lo sucesivo, se describirán realizaciones ilustrativas adicionales para separar al menos uno de una pluralidad de componentes de una muestra multicomponente. Sin embargo, estas realizaciones se aplican también al procedimiento de uso correspondiente.

10 Dicho dispositivo puede ser capaz de separar diferentes fracciones de una mezcla de estas fracciones (por ejemplo, de diferentes estados de agregación como líquido y sólido), en particular debido a los diferentes valores de viscosidad de estas fracciones. Por ejemplo, puede suceder que esté presente una mezcla de sangre, astillas óseas y partículas de cemento óseo. La compresión de dicha mezcla en un recipiente que tenga orificios por medio de un pistón o similar puede prensar las partículas de una dimensión pequeña (por debajo de un valor umbral definido por el tamaño del calibre) a través del o los calibres, mientras que las partículas más grandes permanecen en el recipiente. Así, pueden separarse los  
15 diferentes componentes basándose en los diferentes tamaños y/o viscosidad con escaso esfuerzo y alta eficacia. Esto puede permitir, por ejemplo, separar componentes de lípidos y/o componentes de proteínas de una muestra de sangre de otros componentes.

20 El dispositivo puede comprender una pluralidad de orificios de purga formados en el recipiente. Estos pueden diseñarse de una manera (alineación, dimensión, posición, etc.) que promueva la funcionalidad de separación.

Por ejemplo, la pluralidad de orificios de purga puede proporcionarse en diferentes tamaños, según diferentes componentes de la muestra que se analizará.

25 Los aspectos definidos anteriormente y otros aspectos adicionales de la invención son evidentes a partir de los ejemplos de la realización que se describirá a continuación y que se explica con referencia a estos ejemplos de realización.

A continuación la invención se describirá en más detalle con referencia a ejemplos de la realización, pero a los cuales no se limita la invención.

La fig. 1 muestra una configuración médica según una realización ilustrativa de la invención.

La ilustración del dibujo es esquemática.

30 En lo sucesivo, en referencia a la fig. 1, se describirá una configuración médica 100 según una realización ilustrativa de la invención.

La configuración médica 100 comprende un dispositivo para inyectar cemento óseo 122 en una fractura ósea (no mostrada). Además, la configuración médica 100 comprende una pieza fija que tiene un calibre suministrado en la misma para recibir el dispositivo 110 de manera desprendible.

35 El dispositivo 110 está adaptado para inyectar cemento óseo 122 en una fractura ósea y comprende un recipiente tubular 111 adaptado para recibir el cemento óseo 122, comprende un orificio de entrada 112 adaptado para introducir el cemento óseo 122 en el recipiente 111, comprende un orificio de salida en forma de punta 113 para inyectar cemento óseo 122 desde el recipiente 111 en la fractura ósea, y  
40 comprende dos orificios de purga 114 formados en una pared del recipiente tubular 111 y que están adaptados para extraer gas del interior del recipiente 111, en particular para extraer gas que está situado dentro del cemento 122.

45 Como puede verse en la fig. 1, el orificio de entrada 112 se forma en una primera parte de extremo 115 del tubo hueco 111, y el orificio de salida 112 se forma en una segunda parte de extremo 116 del tubo hueco 111. El orificio de salida 112 se proporciona como una punta hueca firmemente conectada al recipiente 111.

Los orificios de purga 114 se forman en una pared del recipiente 111 en una posición entre el orificio de entrada 112 y el orificio de salida 113. En particular, los orificios de purga 114 se forman en una posición lateral del recipiente 111, es decir, en una pared circunferencial del recipiente 111. Los dos orificios de purga 114 están separados uno del otro a lo largo de una extensión longitudinal del recipiente 111.

50 Como puede verse en la fig. 1, los orificios de purga 114 están formados en posiciones del recipiente 111 que están por debajo de o que esencialmente se corresponden con un nivel de llenado de cemento óseo 123 del recipiente 111. En la fig. 1 están indicados dos niveles de llenado de cemento 123,

que son los dos posibles y que pueden permitir extraer gas del interior del cemento 122 a través de al menos uno de los orificios de purga 114. El nivel de llenado por defecto de cemento 123 puede ser del orden de magnitud de  $9 \text{ cm}^3$  a  $10 \text{ cm}^3$ .

5 El dispositivo 110 puede comprender además un pistón (no mostrado en la fig. 1) adaptado para poderse introducir en el cilindro hueco 111 de manera que se inyecte cemento óseo 122 en una fractura ósea en un estado de funcionamiento del dispositivo 110 en el que un pistón (no mostrado) se empuja en el interior del recipiente 111.

10 Además, se proporciona un elemento de cierre de orificios de purga 117 como un anillo tubular 118 que tiene una rendija longitudinal 119. El elemento de cierre de orificios de purga 117 está modelado de manera que pueda introducirse en el recipiente 111. El elemento de cierre de orificios de purga 117, cuando se sitúa en el interior del recipiente 111, puede accionarse entre un primer estado de funcionamiento en el que el elemento de cierre de orificios de purga 117 cubre los orificios de purga 114, y un segundo estado de funcionamiento en el que el elemento de cierre de orificios de purga 117 no cubre los orificios de purga 114. En el primer estado de funcionamiento, es posible que escapen pequeñas cantidades de gas y cemento 122 a través los orificios 114, y en el segundo estado de funcionamiento puede impedirse de manera segura que el cemento 122 presione de forma no deseable hacia el exterior del recipiente 111 a través de los orificios 114.

20 El elemento de cierre de orificios de purga 117 puede girarse dentro del contenedor 111 de manera que en un estado de funcionamiento la rendija longitudinal 119 pueda estar alineada con los orificios 114 de manera que se permita el transporte de gas desde el interior del recipiente 111 al exterior del recipiente 111. Cuando el elemento de cierre de orificios de purga 117 se hace girar alrededor del eje de simetría del elemento tubular 111 y del anillo 118, la rendija 119 puede desalinearse con respecto a los orificios 114 de manera que se evite que el cemento 121 sea presionado a través de los orificios 114 por la pared del anillo 118. El elemento de cierre de orificios de purga 117 también puede denotarse como un anillo de bloqueo.

25 Una flecha 124 indica la dirección en la que se libera el cemento desde la punta 113.

30 Como puede verse adicionalmente en la fig. 1, un plano horizontal 125, que es una superficie de la pieza fija plana 120, y el eje de simetría del tubo 111 están inclinados entre sí en un ángulo 121 de  $15^\circ$  a  $30^\circ$ , que puede definirse mediante un orificio en la pieza fija 120 que define la inclinación de la jeringuilla 110 con respecto a la pieza fija 120. Este ángulo de inclinación es un ángulo apropiado para llenar con cemento a través del orificio de entrada 112 de manera que la cantidad de gas introducido en el cemento 122 se mantenga pequeña.

35 Debe observarse que el término “que comprende” no excluye otros elementos o etapas y que “un” o “una” no excluye una pluralidad. Además, los elementos descritos en asociación con diferentes realizaciones pueden combinarse en la medida en que las combinaciones resultantes se encuadren dentro del ámbito de las reivindicaciones.

Debe observarse también que los signos de referencia en las reivindicaciones no deben entenderse como limitativos del ámbito de las reivindicaciones.



# REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (110) para inyectar material viscoso en un objeto, comprendiendo el dispositivo (110):
  - 5 un recipiente (111) adaptado para recibir material viscoso;  
un orificio de entrada (112) adaptado para introducir material viscoso en el recipiente (111);  
un orificio de salida (113) adaptado para inyectar material viscoso desde el recipiente (111) en el objeto;  
al menos un orificio de purga (114) formado en el recipiente (111) y adaptado para extraer gas desde el interior del recipiente (111),
  - 1 0 un elemento de cierre de orificios de purga (117) adaptado para ser accionado entre un primer estado de funcionamiento en el que el elemento de cierre de orificios de purga (117) cubre al menos uno del al menos un orificio de purga (114) y un segundo estado de funcionamiento en el que el elemento de cierre de orificios de purga (117) está libre de cubrir el al menos uno del al menos un orificio de purga (114), caracterizado porque
  - 1 5 el elemento de cierre de orificios de purga (117) comprende un tubo (118) que tiene una rendija longitudinal (119).
2. El dispositivo (110) según la reivindicación 1,
  - 2 0 en el que el dispositivo (110) está adaptado para inyectar cemento óseo como material viscoso en un hueso o en una fractura de un hueso.
3. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el recipiente (111) es un tubo hueco.
- 2 5 4. El dispositivo (110) según la reivindicación 3, en el que el orificio de entrada (112) está formado en una primera parte de extremo (115) del tubo hueco (111).
5. El dispositivo (110) según la reivindicación 3 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,
  - 3 0 en el que el orificio de salida (112) está formado en una segunda parte de extremo (116) del tubo hueco (111).
6. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el orificio de salida (112) está formado como una punta hueca conectada al recipiente (111).
  - 3 5
7. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el al menos un orificio de purga (114) está formado en el recipiente (111) en una posición entre el orificio de entrada (112) y el orificio de salida (113).
- 4 0 8. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

en el que el al menos un orificio de purga (114) está formado en una posición lateral del recipiente (111).

5 9. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que una pluralidad de orificios de purga (114) está formada a lo largo de una extensión longitudinal del recipiente (111).

10 10. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el al menos un orificio de purga (114) está formado en una posición del recipiente (111) que está por debajo o se corresponde esencialmente con un nivel de llenado de material viscoso del recipiente (111).

15 11. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un pistón adaptado para poder introducirse en el recipiente (111) de manera que se inyecte material viscoso en el objeto en un estado de funcionamiento en el que el pistón es empujado dentro del recipiente (111).

12. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento de cierre de orificios de purga (117) está adaptado para poder girar fuera del recipiente (111) o dentro del recipiente (111).

20 13. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un miembro de drenaje de material viscoso adaptado para drenar el material viscoso que pasa a través del al menos un orificio de purga (114).

25 14. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, adaptado como una jeringuilla.

30 15. El dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que una pluralidad de orificios de purga (114) se forma a lo largo de uno del grupo que consiste en una trayectoria lineal, helicoidal y espiral a lo largo del recipiente (111).

35 16. Una configuración médica (100), comprendiendo la configuración médica (100) un dispositivo (110) según la reivindicación 1 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes para inyectar material viscoso en un objeto; una pieza fija (120) adaptada para alojar el dispositivo (110).

17. La configuración médica (100) según la reivindicación 16, en la que la pieza fija (120) está adaptada para alojar el dispositivo (110) de manera que el recipiente (111) del dispositivo (110) esté alojado en una orientación en ángulo con respecto a un plano horizontal.

18. La configuración médica (110) según la reivindicación 17,  
en la que un ángulo (121) entre el recipiente (111) y el plano horizontal está en el intervalo entre esencialmente 15° y esencialmente 30°.

- 5 19. La configuración médica (100) según la reivindicación 16 o una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,  
en la que la pieza fija (120) está adaptada para alojar de forma desprendible el dispositivo (110).

