

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 265**

51 Int. Cl.:

**A61M 1/00** (2006.01)

**A61B 17/3209** (2006.01)

**A61F 2/10** (2006.01)

**A61B 17/34** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2019 PCT/FR2019/000150**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2020 WO20065144**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2019 E 19795605 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2024 EP 3856271**

54 Título: **Dispositivo para cargar injertos capilares en un instrumento de implantación de injertos**

30 Prioridad:  
**27.09.2018 FR 1858891**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.09.2024**

73 Titular/es:  
**BOUDJEMA, PASCAL (100.0%)**  
**69 rue de la Tour**  
**75116 Paris, FR**

72 Inventor/es:  
**BOUDJEMA, PASCAL**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 980 265 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 para cargar injertos capilares en un instrumento de implantación de injertos

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para cargar injertos capilares en el interior de un instrumento de implantación de dichos injertos en la piel y a un método de transferencia y carga de injertos capilares en el interior de un instrumento de implantación de dichos injertos en la piel.

10 La presente invención encuentra una aplicación particularmente importante, aunque no exclusiva, en el campo del tratamiento quirúrgico de la calvicie mediante injertos capilares.

15 Una técnica de injerto capilar conocida consiste en extraer fragmentos de piel, generalmente de forma cilíndrica y de un diámetro muy pequeño, denominados injertos o microinjertos, que comprenden generalmente de una a tres raíces pilosas, denominadas unidades foliculares, de la parte trasera del cuero cabelludo, para cargarlos en un instrumento de implantación y reimplantarlos en las zonas calvas.

20 Para la extracción de injertos, se conocen aparatos de corte de injertos que comprenden un medio de corte de piel que comprende un punzón de tipo aguja hueca con un extremo libre circular y cortante montado en un mango. Este tipo de punzón se llama micropunzón. Puede ser manual o tener un motor eléctrico giratorio accionado por un operador.

25 El proceso de extracción de injertos con la ayuda de este tipo de aparato de corte consiste en disponer el micropunzón al lado del injerto a extraer, donde previamente se ha cortado el cabello a aproximadamente un milímetro de longitud, y después clavar el micropunzón en el cuero cabelludo mediante un movimiento de rotación, a unos pocos milímetros de profundidad, siguiendo el eje de nacimiento del cabello o cabellos del injerto. A continuación, se retira el micropunzón del cuero cabelludo y se extrae el injerto precortado del cuero cabelludo mediante tracción con la ayuda de unas pinzas muy finas, antes de colocarlo en un depósito que consta de una solución de conservación. Entonces, el injerto se puede cargar en un instrumento de implantación a fin de volver a implantarlo en las zonas sin pelo o calvas.

30 Habitualmente, la carga de un injerto en un instrumento de implantación del tipo Implantador de Choi, tal como se describe con respecto a las figuras 1A, 1B y 2, se realiza manualmente. El injerto se sujeta manualmente entre las mandíbulas de unas pinzas finas sostenidas por un operador y después se introduce en la aguja hueca de dicho instrumento, a través de una ranura longitudinal presente en esta aguja.

35 Es fácil comprender que la etapa de carga manual del injerto en la aguja de implantación es una maniobra larga y muy delicada que requiere una precisión extrema, alargando el tiempo de intervención. En efecto, la aguja de un instrumento de implantación está realizada generalmente en acero inoxidable y tiene unas dimensiones muy pequeñas, del orden de 10 milímetros de longitud en su parte libre que sobresale del instrumento de implantación, un diámetro exterior del orden de 0,7 a 1 milímetro y un grosor de pared muy fino, del orden de 0,1 milímetro. Por tanto, es necesario que un operador visualice y coloque claramente la ranura para poder insertar manualmente en esta el injerto con mucha delicadeza.

45 Además, incluso una mínima parte del injerto se puede encontrar en el exterior de la aguja, a través de la ranura, y entonces se puede dañar o cortar por estrangulamiento en la ranura debido a su estrechez durante su colocación en el interior de la aguja. Esto tiene el efecto de hacer que el injerto no sea apto para su implantación. Entonces es necesario un cambio de injerto.

50 En ciertos casos, la extracción de los injertos se puede realizar con la ayuda de un sistema de extracción por succión, que consta de un aparato de corte tal como se describió anteriormente. Este sistema de extracción por succión consta de una boquilla conectada de manera estanca al aparato de corte y conectada a un depósito que consta de una solución de conservación y medios para evacuar la boquilla.

55 La implantación de injertos en zonas calvas se suele realizar de dos formas diferentes: implantación indirecta e implantación directa.

En la implantación indirecta, los injertos se insertan uno a uno en microincisiones cutáneas realizadas previamente en la piel calva. La inserción de los injertos se suele realizar manualmente con la ayuda de micropinzas.

60 En la implantación directa, los injertos se inyectan directamente en la piel calva, mediante un instrumento de implantación, sin necesidad de realizar microincisiones previas. El instrumento de implantación más utilizado, como se describe en la solicitud US 6 461 369 titulada "Implantador de Choi" está constituido por un cuerpo extendido por una aguja hueca retráctil cilíndrica con un extremo libre biselado y cortante en cuyo interior se dispone el injerto a implantar en el cuero cabelludo. Una varilla deslizante en el interior de la aguja permite liberar el injerto y sujetarlo en el cuero cabelludo al retirar la aguja del interior del instrumento de implantación. La aguja destaca porque tiene una abertura estrecha longitudinal o ranura que permite cargar manualmente el injerto que se encuentra sujeto con ayuda

de unas pinzas muy finas.

Un instrumento de implantación de este tipo tiene la ventaja de no tener que realizar previamente numerosas microincisiones en la piel de las zonas calvas, pero lamentablemente presenta varios inconvenientes. En efecto, la carga manual del injerto en la aguja es larga, muy delicada, tediosa y traumática para el injerto cuya cabeza previamente sujeta con unas pinzas se encuentra estrangulada por los bordes de la estrecha ranura de la aguja. De esta forma, el injerto puede terminar con la cabeza amputada y, por tanto, no es apto para su implantación. Por otro lado, a menudo es necesario disponer de personal cualificado de al menos dos asistentes quirúrgicos cuya única tarea consiste en colocar los injertos sobre una mesa en varios instrumentos de implantación que se intercambian sucesivamente de manera manual con el operador principal responsable de la implantación propiamente dicha de los injertos en el cuero cabelludo. Por tanto, es necesario disponer de un gran número de instrumentos a cargar con el fin de optimizar el tiempo operatorio de implantación. Estas manipulaciones largas y delicadas también aumentan el riesgo de lesiones accidentales de los operadores al cambiar los instrumentos.

Una solución conocida consiste en extraer y cargar los injertos en un instrumento de implantación en una única etapa. Esta solución se describe en la patente FR 2 696 334, que presenta un aparato de corte de injertos conectado a un instrumento de implantación mediante una boquilla.

Otra solución descrita en la patente US 7 452 367 consiste en cargar injertos dispuestos, por ejemplo, en un depósito que contiene una solución de conservación, en un instrumento de implantación que tiene un orificio conectado a una boquilla al vacío. De esta forma, la carga de los injertos en el instrumento de implantación permite evitar la carga manual en la aguja del instrumento de implantación.

Sin embargo, estas soluciones no son compatibles con los instrumentos de implantación existentes del tipo "Implantador de Choi". En efecto, los instrumentos de implantación tal como los descritos en las patentes FR 2 696 334 y US 7 452 367 presentan, a diferencia de los implantadores de Choi, orificios que permiten su conexión a canales o boquillas que permiten, entre otras cosas, la succión de un injerto mediante succión al vacío.

El documento US2004082915 A1 describe un sistema que comprende una pieza de mano que tiene válvulas de trompeta y un casquillo roscado para recibir un acoplamiento que tiene una boquilla roscada y una cánula de diagnóstico.

El documento WO2015186146 A1 divulga una bandeja de injertos para disponer injertos capilares para ayudar a la implantación.

La presente invención tiene como objetivo remediar los inconvenientes enumerados anteriormente proponiendo un dispositivo para cargar injertos capilares en un instrumento de implantación del tipo Implantador de Choi, permitiendo cargar los injertos de forma sencilla, rápida, sin traumatismos y con total seguridad en el interior del instrumento de implantación, con un coste de mano de obra reducido, sin requerir modificación de la estructura del instrumento de implantación y un método de carga de un instrumento de implantación del tipo Implantador de Choi gracias a un dispositivo de este tipo para cargar injertos.

El objetivo de la presente invención es eliminar la manipulación delicada y los inconvenientes enumerados anteriormente proponiendo un dispositivo más adaptado a la práctica que permite cargar un injerto rápida y fácilmente en la aguja de un instrumento de implantación del tipo Implantador de Choi, sin traumatismos y con total seguridad.

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

De esta forma, el dispositivo para cargar injertos según la invención presenta numerosas ventajas con respecto a la técnica anterior. Permite ahorrar un tiempo considerable durante la manipulación y ya no es necesario disponer de un gran número de instrumentos de implantación previamente cargados manualmente. Un único instrumento de implantación puede ser suficiente para realizar la intervención, lo que supone una importante ganancia económica.

Además, ya no es necesario preocuparse por la correcta colocación de la ranura de la aguja del instrumento de implantación al cargar el injerto en la aguja de dicho instrumento, teniendo en cuenta que, una vez introducido este último en el dispositivo para cargar injertos según la invención, la parte libre de la ranura se comunica lateralmente de forma libre alrededor de su eje en 360° con la cámara de evacuación de fluidos. La carga queda asegurada cuando se pone a vacío la cámara de evacuación de fluidos.

Además, la carga de un instrumento de implantación gracias al dispositivo según la invención la puede realizar un único operador utilizando el mismo instrumento, lo que tiene el efecto de evitar cualquier riesgo de pinchazo accidental gracias a la ausencia de intercambio físico de instrumentos entre diferentes operadores.

Según otras características de la invención, el dispositivo de la invención consta de una o varias de las siguientes características opcionales consideradas solas o en todas las combinaciones posibles.

Según una característica, la cámara de evacuación de fluidos tiene unas dimensiones tales que es capaz de permitir tanto un paso de fluido tal como aire o agua entre el canal y los medios de conexión de la cámara de evacuación de fluidos a una fuente de vacío como la carga de un injerto en la aguja de un instrumento de implantación del tipo Implantador de Choï introducido en el canal a través del segundo orificio.

5 Según una característica, el canal es rectilíneo.

Según otra característica, los medios de conexión de la cámara de evacuación de fluidos a una fuente de vacío son un conducto de puesta a vacío dispuesto en el dispositivo para cargar injertos, sustancialmente en paralelo al canal, destinado a conectarse a la fuente de vacío a través de un orificio de salida.

10 Alternativamente, los medios de conexión de la cámara de evacuación de fluidos a una fuente de vacío son un conducto de puesta a vacío dispuesto lateral y perpendicularmente al canal.

15 Según una realización, el dispositivo para cargar injertos tiene una forma sustancialmente cilíndrica con una cara proximal, una cara distal y una cara longitudinal que conecta las caras proximal y distal.

Según esta realización, la cara proximal consta del segundo orificio y la cara distal consta del primer orificio del canal.

20 Siempre según esta realización, en la variante según la cual los medios de conexión de la cámara de evacuación de fluidos a una fuente de vacío son un conducto de puesta a vacío dispuesto en el dispositivo para cargar injertos, sustancialmente en paralelo al canal, destinado a conectarse a la fuente de vacío a través de un orificio de salida, el orificio de salida del conducto de puesta a vacío queda dispuesto en la cara distal del dispositivo para cargar injertos.

25 Alternativamente, el orificio de salida del conducto de puesta a vacío está dispuesto lateralmente, en la cara longitudinal del dispositivo para cargar injertos.

El primer orificio del canal está ventajosamente dispuesto en el centro de la cara distal del dispositivo para cargar injertos.

30 Según esta característica, el segundo orificio está dispuesto en el centro de la cara proximal del dispositivo para cargar injertos.

De esta forma, el primer orificio y el segundo orificio están alineados en el eje del canal o son coaxiales.

35 El dispositivo para cargar injertos consta, preferiblemente, de medios de conexión a las boquillas que permiten conectar remotamente el canal a un depósito de injertos, respectivamente, y el conducto a una fuente de vacío.

40 La invención se refiere además a un procedimiento de uso del dispositivo tal como se describió anteriormente para cargar injertos capilares en un instrumento de implantación del tipo Implantador de Choï, que consta de las siguientes etapas:

- se conecta una primera boquilla al primer orificio, a través de un medio de conexión,
- se introduce la aguja de un instrumento de implantación, de manera estanca, en el segundo orificio, de modo que penetre en al menos una parte del canal,
- se pone en contacto el extremo libre de la primera boquilla con un injerto dispuesto en el interior de una solución en un depósito o recipiente, y
- se pone la cámara de evacuación de fluidos al vacío.

50 La divulgación también se refiere a una bandeja de almacenamiento de injertos, que no forma parte de la invención, configurada para facilitar la succión de un injerto en un dispositivo para cargar injertos tal como se describió anteriormente, constando la bandeja de almacenamiento de al menos un pocillo configurado para contener un injerto y cuyas dimensiones permiten sujetar el injerto en una posición dada adaptada para permitir la aspiración del injerto en un dispositivo para cargar injertos tal como se describió anteriormente.

55 De esta forma, cuando se introduce un injerto en un pocillo con su parte epidérmica cerca de la abertura del pocillo, el injerto se mantiene en esta posición, de forma que el injerto pueda ser succionado fácilmente en el dispositivo para cargar injertos.

60 Según una característica, el pocillo tiene un diámetro del orden de 1,5 mm y una profundidad de aproximadamente 8 mm.

Según una característica, la bandeja de almacenamiento consta de una pluralidad de pocillos alineados en varias filas, equidistantes y separados entre sí aproximadamente 5 mm.

65 La divulgación también se refiere a un dispositivo de succión de injertos que no forma parte de la invención, configurado

para succionar un injerto en un dispositivo para cargar injertos tal como se describió anteriormente.

El dispositivo de succión de injertos es un robot que consta de un soporte y un alojamiento para un tubo rígido configurado para conectarse a la primera boquilla de un dispositivo para cargar injertos tal como se describió anteriormente, siendo el alojamiento móvil con respecto al soporte y configurado para moverse con el fin de colocar el tubo rígido en contacto con un injerto.

Según una característica, el alojamiento es móvil a lo largo de tres ejes ortogonales con respecto a la bandeja de almacenamiento de injertos.

Según una característica, el dispositivo de succión además consta de:

- una cámara configurada para grabar una imagen de un injerto dispuesto en un recipiente, y
- un controlador configurado para analizar la posición precisa del injerto.

La invención se refiere a un conjunto que comprende un dispositivo para cargar injertos y un dispositivo de succión de injertos tal como se describió anteriormente.

La divulgación se refiere a un conjunto que comprende un dispositivo para cargar injertos, un dispositivo de succión de injertos y una bandeja de almacenamiento tal como se describió anteriormente.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de las realizaciones que se indican a continuación a título de ejemplo no limitativo.

La descripción se refiere a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1A es una vista frontal de un instrumento de implantación de injertos capilares en el cuero cabelludo de un paciente, comúnmente empleado en la técnica anterior, con su aguja en posición exteriorizada;
- la figura 1B es una vista frontal del instrumento de implantación de injertos capilares de la figura 1A con su aguja en la posición retraída;
- la figura 2 es una vista ampliada del detalle de la zona A de la figura 1A;
- las figuras 3 a 3C son vistas en perspectiva de las diferentes etapas de la técnica anterior de carga manual de un injerto en la aguja de un instrumento de implantación según la figura 1A;
- las figuras 4A y 4B son vistas en perspectiva del dispositivo para cargar injertos capilares que no forma parte de la invención;
- la figura 5 es una vista en sección del dispositivo de la figura 4A, a lo largo del plano P designado en la figura 4A;
- la figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra una realización del método de carga de un injerto en un instrumento de implantación según las figuras 1A, 1B y 2, gracias al dispositivo divulgado;
- las figuras 7A a 7E son vistas en sección que ilustran las diferentes etapas sucesivas de carga de un injerto en la aguja de un instrumento de implantación según la figura 1A gracias al dispositivo divulgado;
- la figura 8 es una vista en sección que ilustra otra realización del dispositivo para cargar según la invención;
- la figura 9 es una vista en perspectiva que ilustra un modo de uso del dispositivo de la figura 8;
- la figura 10 es una vista en perspectiva de una realización de una bandeja de almacenamiento de injertos según la divulgación;
- las figuras 11 y 12 son vistas en perspectiva de dos realizaciones de un dispositivo de succión de injertos según la divulgación;
- la figura 13 es una vista en perspectiva que ilustra un modo de uso del dispositivo de la figura 11;
- la figura 14 es una vista en perspectiva que ilustra un modo de uso del dispositivo de la figura 12.

En la siguiente descripción y en las reivindicaciones, los componentes idénticos, similares o análogos se designarán con los mismos números de referencia y se emplearán los términos "delantero", "trasero", "horizontal", "vertical", "superior", "inferior", etc. sin limitación y con referencia a los dibujos con el fin de facilitar la descripción.

En las figuras 1A, 1B y 2 vemos que el instrumento 1 de implantación de injertos capilares consta de un cuerpo alargado que presenta un manguito 2 de forma cilíndrica dentro del cual se desliza un pistón 3 extendido en uno de sus extremos por una parte 4 alargada de forma cónica y, en su extremo opuesto, por un pulsador 6.

El manguito 2 está dispuesto entre la parte 4 alargada de forma cónica y el pulsador 6 y tiene una longitud menor que la distancia entre la parte 4 alargada de forma cónica y el pulsador 6, para permitir el deslizamiento del pistón 3 con respecto al manguito 2.

La parte 4 alargada de forma cónica tiene una base de anchura sustancialmente idéntica a la del manguito y una punta 9 redondeada.

Una aguja 5 de implantación hueca, de forma cilíndrica, adecuada para contener un injerto capilar 12 (figuras 3A a 3C), se fija solidariamente al manguito 2 mediante medios de acoplamiento (no mostrados). La aguja 5 es móvil entre

una posición retraída (figura 1B) en el interior de la parte 4 alargada de forma cónica del pistón 3 cuando este último se moviliza con respecto al manguito 2 por medio del pulsador 6 y una posición desplegada (figura 1A) en la que sobresale de la parte 4 alargada del pistón 3. La longitud L de la aguja 5 de implantación que sobresale es del orden de 8 a 10 mm.

5 Una varilla 7 deslizando de forma cilíndrica está dispuesta en el interior de la aguja 5 hueca.

10 La varilla 7 deslizando, de diámetro sustancialmente menor que el diámetro interior de la aguja 5, está fijada solidariamente al pistón 3 por su extremo proximal, próximo al pulsador 6, mediante medios de acoplamiento (no mostrados), y tiene un extremo distal 8 opuesto, libre dispuesto a la altura de la punta 9 de la parte 4 alargada de forma cónica, de manera que pueda servir de tope y liberar un injerto (no representado) fuera de la aguja 5 al retirar esta última del interior del pistón 3.

15 La aguja hueca 5 tiene un extremo libre 10, biselado y cortante capaz de penetrar la piel así como, en parte de su longitud, una abertura longitudinal estrecha o ranura 11 que permite insertar en esta un injerto 12 generalmente mediante enhebrado o tracción con la ayuda de unas pinzas 13, como se ilustra en las figuras 3A a 3C.

20 En la figura 3A vemos que el injerto 12 se sujeta manualmente por su parte superior entre las mandíbulas de unas pinzas 13 finas sostenidas por un operador. El injerto 12 se acerca con respecto al extremo libre 10 de la aguja de implantación hueca 5 del instrumento 1 de implantación. Entonces se inserta el injerto 12 con mucha delicadeza mediante tracción o enhebrado en el interior de la aguja 5 hueca a través de la ranura 11 de la aguja 5 hasta que el injerto esté completamente cargado y alojado como se ilustra en las figuras 3B y 3C. El instrumento 1 de implantación está entonces listo para usarse para la implantación del injerto 12 en la piel.

25 Es fácil comprender que la etapa de carga manual del injerto en la aguja de implantación es una maniobra larga y muy delicada que requiere una precisión extrema, alargando el tiempo de intervención. En efecto, la aguja 5, generalmente realizada en acero inoxidable, presenta unas dimensiones muy reducidas, del orden de 10 milímetros de longitud en su parte libre, con un diámetro exterior del orden de 0,7 a 1 milímetro y un grosor de pared muy fino del orden de 0,1 mm. La aguja se abre en toda su longitud libre mediante la ranura 11, cuya anchura es del orden de 0,2 milímetros por aproximadamente 10 milímetros de longitud desde el borde posterior del extremo 10 biselado de la aguja 5. Por tanto, es necesario que un operador visualice y coloque claramente la ranura 11 para poder insertar en ella manualmente el injerto sujeto por las pinzas 13 con mucha delicadeza.

35 Es fácil comprender que incluso una parte mínima del injerto 12 se puede encontrar fuera de la aguja 5 a través de la ranura 11 y se puede cortar mediante estrangulamiento en la ranura 11 debido a su estrechez durante su colocación en el interior de la aguja 5, lo que hace que el injerto no sea apto para su implantación.

40 Las figuras 4A, 4B y 5 son, respectivamente, vistas en perspectiva y en sección de un dispositivo 14 para cargar injertos capilares según una realización de la presente divulgación.

El dispositivo 14 para cargar injertos tiene una forma cilíndrica, una longitud de aproximadamente 20 milímetros y un diámetro de aproximadamente 16 milímetros. Tiene una cara proximal 15 plana, una cara distal 16 plana y una cara longitudinal F que conecta las caras proximal 15 y distal 16.

45 El dispositivo 14 para cargar injertos consta de una cámara 21 de forma circular dispuesta cerca de la cara proximal 15. Además consta de un canal central 17 longitudinal rectilíneo de forma cilíndrica que tiene un primer orificio 18a que conduce a la cara distal 16 y una abertura 18b opuesta al primer orificio 18a, que conduce a la cámara 21.

50 La cara proximal 15 consta de un segundo orificio 22 que conduce a la cámara 21. El segundo orificio 22 puede recibir, de manera estanca, la aguja 5 (no representada) de un instrumento de implantación como se describió anteriormente, pudiendo dicha aguja pasar a través de la cámara 21 para alcanzar el canal central 17.

55 De esta forma, el canal central 17 puede recibir axialmente en una parte de su longitud la aguja de un instrumento de implantación como se describe con respecto a las figuras 1A, 1B y 2, introducida a través del orificio central 22.

El canal central 17 tiene, sobresaliendo hacia el exterior, al nivel de su primer orificio 18a, un medio de conexión estanca 19 a una primera boquilla 20 (figura 5) flexible de longitud variable y un diámetro interior de aproximadamente 1 a 1,2 mm adecuado para contener y transportar un injerto 12 (figuras 7C a 7E).

60 La cámara 21 está en comunicación con una fuente de vacío situada de manera remota por medio de un conducto de puesta a vacío 23 que consta de un orificio de salida 29 que conduce a la cara distal 16 y conectado a una segunda boquilla 24 (figura 5) mediante un medio de conexión 25.

65 La cámara 21 tiene una altura "d" de aproximadamente 1,5 milímetros, lo suficientemente grande como para permitir el paso fácil de fluidos (aire o agua) entre el canal central 17 y el canal lateral 23 y lo suficientemente estrecha como para permitir la carga completa de un injerto en la aguja 5 de un instrumento de implantación tal como se describió

anteriormente con respecto a las figuras 1 a 2, durante su introducción en el canal central 17 a través del segundo orificio 22, como se describirá en detalle en las figuras 7A a 7E.

5 El segundo orificio 22 del dispositivo 14 para cargar injertos tiene un diámetro suficientemente amplio para permitir la fácil introducción de la aguja 5 del instrumento de implantación y lo suficientemente estrecho para realizar un tope y un sello hermético con la punta 9 del instrumento de implantación tal como se describió anteriormente.

La figura 6 ilustra en perspectiva un modo de uso del dispositivo 14 para cargar injertos de la presente divulgación.

10 El dispositivo 14 para cargar injertos, que se puede fijar, por ejemplo, en un anillo del dedo de un operador (no mostrado), está conectado por la primera boquilla 20 a un tubo rígido 26, por ejemplo, de acero inoxidable, de un diámetro interior de aproximadamente 1 a 1,2 mm suficiente para permitir el paso de un injerto 12.

15 El extremo libre del tubo 26 está destinado a ponerse en contacto con la parte epidérmica de un injerto 12 que está entre otros injertos en el fondo de un recipiente o depósito de injertos 28 previamente relleno con suero fisiológico u otro líquido de conservación, de cara a su succión en el interior del dispositivo 14 para cargar injertos.

20 El dispositivo 14 para cargar injertos también está conectado por la segunda boquilla 24 a una fuente de vacío 27 que puede ser accionada por un operador. El instrumento 1 de implantación descrito en la figura 1 está colocado axialmente opuesto al dispositivo 14 para cargar injertos, listo para ser cargado por un injerto 12 como se describe a continuación.

En este modo de uso, la succión de un injerto 12 en el dispositivo 14 para cargar injertos se realiza manualmente por un operador que manipula el tubo 26 para ponerlo en contacto con la parte epidérmica de un injerto 12.

25 Las figuras 7A a 7E son vistas en sección que ilustran las diferentes etapas de carga de un injerto 12 en la aguja 5 de un instrumento 1 de implantación gracias al dispositivo 14 para cargar injertos según la divulgación.

30 En las figuras 7A y 7B, se ve que la aguja 5 del instrumento de implantación 1 está alineada en el eje del canal central 17 con respecto al segundo orificio 22 del dispositivo 14 para cargar injertos. La aguja de implantación 5 se introduce entonces por fricción en el canal central 17 hasta que la punta 9 del instrumento de implantación 1 hace tope contra el borde circular del segundo orificio 22, formando allí un sello circular estanco para los fluidos.

35 En la posición de acoplamiento entre el instrumento de implantación 1 y el dispositivo 14 para cargar injertos, la aguja de implantación 5 forma un espacio cilíndrico abierto a su extremo libre 10 en la prolongación del canal central 17 y abierto lateralmente en la cámara 21 a través de la parte libre de la ranura 11.

40 Con referencia a las figuras 7C y 7D, la depresión, por medio de la fuente de vacío 27 controlada por un operador, de la cámara 21 mediante el conducto 23 y la segunda boquilla 24 provoca una depresión sucesivamente en la cámara 21, en la aguja 5 mediante la parte libre de la ranura 11, en el canal central 17, en la primera boquilla 20 y en el tubo 26 (figura 6) situado con respecto a la parte epidérmica de un injerto 12, provocando su succión y su avance en una fracción de segundo hacia el canal central 17 para ser introducido y bloqueado en el interior de la aguja 5 con respecto a la cámara 21, teniendo en cuenta el hecho de que la anchura de la ranura 11 de aproximadamente 0,2 mm es lo suficientemente amplio para dejar pasar fluidos pero lo suficientemente estrecho para bloquear e inmovilizar el injerto, cuyo diámetro es más amplio de aproximadamente 0,9 a 1 milímetros.

45 Una vez cargado el injerto 12 y colocado en el interior de la aguja 5 del instrumento de implantación 1, este último se separa entonces por tracción del dispositivo 14 para cargar injertos, como se ilustra en la figura 7E, en vista de su uso final para la implantación del injerto en la piel o el cuero cabelludo de un paciente.

50 Entonces, el instrumento 1 de implantación liberado del injerto 12 se introduce de nuevo en el dispositivo 14 para cargar injertos para cargar un segundo injerto y así sucesivamente.

55 También es posible disponer de varios dispositivos 14 cuyo diámetro del canal central 17 varía para adaptarse al diámetro exterior de la aguja del instrumento de implantación a cargar, por ejemplo 0,8, 0,9 o 1 milímetro de diámetro, en función del tamaño de los injertos. El operador puede intercambiar rápidamente dispositivos de este tipo durante la intervención.

60 El dispositivo 14 para cargar injertos según la invención se puede fabricar fácilmente a partir de un material plástico rígido transparente, mediante inyección en un molde o mediante mecanizado y encolado, tal como en policarbonato o metacrilato de metilo.

La figura 8 es una vista en sección de un dispositivo 14' para cargar injertos capilares según la invención.

65 A diferencia del dispositivo 14 para cargar injertos según la realización de las figuras 4A, 4B y 5, el dispositivo 14' para cargar injertos de la figura 8 tiene un canal accesorio 30 que conduce perpendicularmente desde la cara longitudinal F del dispositivo al canal central 17.

## ES 2 980 265 T3

El canal accesorio 30 consta de un orificio accesorio 31a que conduce al canal central 17 y una abertura accesorio 31b opuesta al orificio accesorio 31a y dispuesta en la cara longitudinal F del dispositivo.

- 5 El orificio accesorio 31a está situado a una distancia "l" de la abertura 18b del canal central 17 que conduce a la cámara 21. La distancia "l" es igual a la longitud L de la aguja 5 de implantación de un instrumento de implantación tal como se describe con respecto a las figuras 1A, 1B y 2.

El canal accesorio 30 tiene un diámetro sustancialmente idéntico al diámetro del canal central 17.

- 10 Además, el canal accesorio 30 proyecta hacia afuera, al nivel de su abertura accesorio 31b, un medio de conexión estanca 25 a una tercera boquilla 32 configurada para conectarse a un sensor de presión 33 (figura 9).

- 15 Como se muestra en la figura 9, el sensor de presión 33 también está conectado a la segunda boquilla 24, lo que hace posible conectar el dispositivo 14' para cargar injertos en la fuente de vacío 27. La conexión entre el sensor de presión 33 y la segunda boquilla 24 se realiza mediante una cánula 24'.

- 20 De esta forma, el sensor de presión 33 es capaz de detectar una variación repentina de presión entre el orificio accesorio 31a y la fuente de vacío 27. Tal variación podría estar provocada por la obstrucción de la aguja 5 de implantación por un injerto 12 succionado dentro del tubo rígido 26 y la boquilla 20 de acuerdo con las etapas de carga de un injerto descritas con respecto a las figuras 7C y 7D.

- 25 El sensor de presión 33 se asemeja a un contactor neumático. Permite indicar al operador, mediante una señal sonora o luminosa, la correcta presencia del injerto en la aguja 5 de implantación.

- En este modo de uso, la succión de un injerto 12 en el dispositivo 14' para cargar injertos se realiza manualmente por un operador que manipula el tubo 26 para ponerlo en contacto con la parte epidérmica de un injerto 12 dispuesto en un depósito 28.

- 30 La figura 10 ilustra una bandeja 34 de almacenamiento de injertos según la divulgación.

- 35 La bandeja 34 de almacenamiento es rectangular, con una longitud del orden de 20 cm, una anchura del orden de 10 cm y una altura del orden de 1 cm. Consta de quince filas de treinta y cinco pocillos 35 configurados para contener cada uno un injerto 12 (no representado). Los pocillos 35 son cilíndricos, alineados, equidistantes y espaciados entre sí aproximadamente 5 mm.

- 40 Cada pocillo tiene un diámetro del orden de 1,5 mm y una profundidad de aproximadamente 8 mm. Estas dimensiones permiten sujetar el injerto en una posición dada adaptada para permitir la succión del injerto en un dispositivo 14, 14' para cargar injertos tal como se describió anteriormente.

- La bandeja de almacenamiento 34 está configurada para colocarse en un depósito 28 (figura 13) ligeramente más grande, que consta de suero fisiológico.

- 45 La figura 11 ilustra una realización de un dispositivo de succión 100 de injertos configurado para succionar un injerto 12 colocado en un depósito 28 de injertos y para insertarlo en un dispositivo 14, 14' para cargar injertos tal como se describió anteriormente.

- 50 El dispositivo de succión 100 de injertos es un robot que consta de un soporte 101 para un alojamiento 102 para un tubo 26 rígido configurado para conectarse a la primera boquilla 20 de un dispositivo 14, 14' para cargar el injerto tal como se describió anteriormente, estando configurado el alojamiento 102 para moverse a lo largo de tres ejes ortogonales, respectivamente, el eje de longitud x, eje de profundidad y y eje de altura z, gracias a los carriles 103 dispuestos en el soporte 101.

- 55 El soporte 101 comprende una base 104 de eje longitudinal correspondiente al eje de longitud x, en forma de L, que consta de dos ramas, respectivamente, horizontal 104' y vertical 104". La rama horizontal 104' se extiende a lo largo del eje de profundidad y y la rama vertical 104" se extiende a lo largo del eje de altura z.

El soporte consta además de dos brazos, respectivamente, horizontal 105 y vertical 106.

- 60 El brazo horizontal 105 se extiende desde la rama vertical 104" de la base, en paralelo a la rama horizontal 104' y directamente encima de ella. Está configurado para moverse a lo largo del eje de longitud x, a través de carriles que se extienden a lo largo del eje de longitud x en la rama vertical de 104" de la base.

- 65 El brazo vertical 106 se extiende perpendicular al brazo horizontal 105, a lo largo del eje de altura z. Está conectado al brazo horizontal 105 mediante carriles 103 que se extienden a lo largo del eje de profundidad y en el brazo horizontal 105, de manera que se pueda mover a lo largo del eje de profundidad y.

## ES 2 980 265 T3

El alojamiento 102 está conectado al brazo vertical 106 mediante carriles 103 que se extienden a lo largo del eje de altura z en el brazo vertical 106, de manera que se pueda mover a lo largo del eje de altura z.

5 El tubo 26 se extiende a lo largo del eje de altura z. Tiene un extremo inferior 26' libre y un extremo superior 26'' configurado para conectarse a la primera boquilla 20 de un dispositivo 14, 14' para cargar injertos tal como se describió anteriormente, como se representa en la figura 13.

10 El soporte permite desplazar el alojamiento 102 según los ejes ortogonales de longitud x, profundidad y altura z, para colocar el extremo inferior 26' del tubo 26 en contacto con la parte epidérmica de un injerto 12 colocado en un depósito 28 dispuesto en la rama horizontal 104' de la base 104 del soporte 101.

15 Como se verá con respecto a la figura 13, la succión de un injerto 12 en el dispositivo 14 para cargar injertos se lleva a cabo mecánicamente mediante el dispositivo de succión 100 de injertos.

La figura 12 ilustra otra realización de un dispositivo de succión 100' de injertos.

20 A diferencia de la realización de la figura 11, el dispositivo de succión 100' de injertos consta de una cámara 107 configurada para registrar una imagen de un injerto dispuesto en un depósito 28 dispuesto en la rama horizontal 104' de la base 104 del soporte 101 y un controlador 108 configurado para analizar la posición precisa del injerto 12.

25 En esta realización, el movimiento del alojamiento 102 que permite mover el tubo 26 en contacto con la parte epidérmica de un injerto 12 se realiza automáticamente gracias a la detección de la posición de un injerto 12 en el depósito 28.

La figura 13 ilustra un modo de uso del dispositivo de succión 100 de un injerto de la figura 11, en un dispositivo 14' para cargar un injerto de la figura 8.

30 A diferencia del método descrito con respecto a la figura 9, la succión de un injerto 12 en el dispositivo 14' para cargar injertos se lleva a cabo mecánicamente mediante el dispositivo de succión 100 de injertos.

35 Además, los injertos 12 están dispuestos en una bandeja de almacenamiento 34 tal como se describe con respecto a la figura 10, para permitir una succión automática de los injertos. En efecto, los injertos están colocados en los pocillos 35 (figura 10) de la bandeja de almacenamiento 34, en una posición adaptada para su succión en el dispositivo 14 para cargar injertos.

De esta forma, los movimientos del alojamiento 102 están predefinidos según la distancia entre los pocillos.

40 Los movimientos del alojamiento 102 son controlados por el sensor de presión 33. De esta forma, el sensor de presión permite controlar automáticamente el movimiento del tubo 26 con respecto a un injerto según un recorrido previamente programado.

45 En la variante según la cual los injertos están dispuestos en un depósito 28, sin bandeja de almacenamiento, el movimiento del alojamiento 102 se realiza manualmente por un operador para poner el tubo 26 en contacto con la parte epidérmica de un injerto 12 dispuesto en el depósito 28.

En una variante no representada, el dispositivo de succión 100 se usa para aspirar un injerto 12 en un dispositivo 14 para cargar el injerto según las figuras 4A, 4B y 5.

50 En esta variante, la succión de un injerto es accionada por un operador, gracias a un pedal (no representado). El movimiento del alojamiento 102 se realiza cuando el operador detiene el accionamiento del pedal.

La figura 14 representa un modo de uso del dispositivo de succión 100 de un injerto de la figura 12, en un dispositivo 14' para cargar un injerto de la figura 8.

55 A diferencia del método descrito con respecto a la figura 9, la succión de un injerto 12 en el dispositivo 14' para cargar injertos se lleva a cabo mecánicamente mediante el dispositivo de succión 100' de injertos.

60 Además, la succión se realiza de forma automática gracias a la detección de la posición de los injertos por parte de la cámara 107 y el controlador 108.

En una variante no representada, el dispositivo de succión 100' se usa para aspirar un injerto 12 en un dispositivo 14 para cargar el injerto según las figuras 4A, 4B y 5.

65 Aunque se ha descrito que el dispositivo de carga de injertos tiene forma cilíndrica, es posible que tenga forma cúbica aplanada o paralelepípedica y con una cara transparente abombada a modo de lupa de aumento para visualizar mejor

## ES 2 980 265 T3

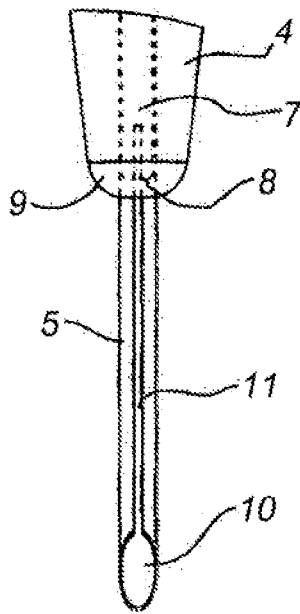
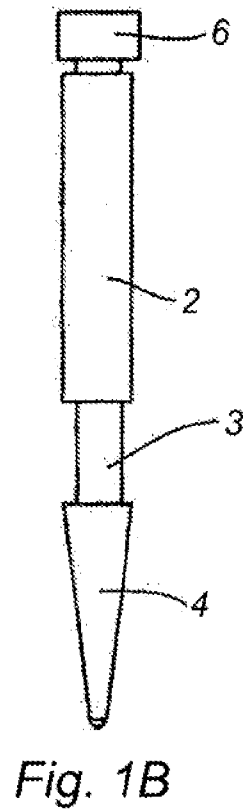
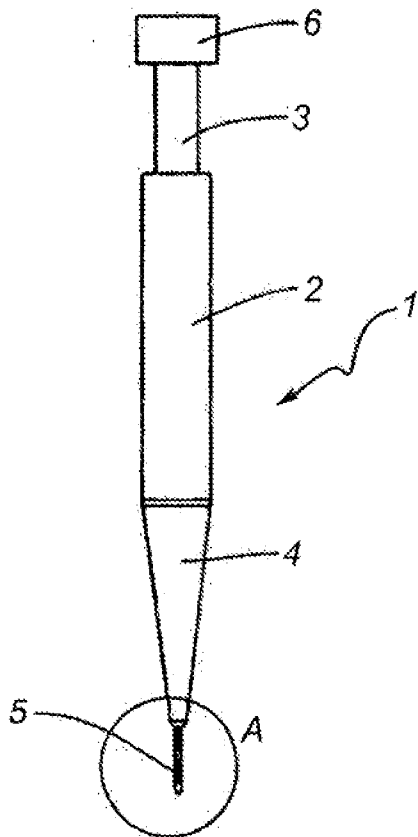
el canal central y la introducción del injerto en la aguja de implantación.

Aunque el dispositivo de succión de injertos se ha descrito con el uso de un soporte de tipo cartesiano, también se puede imaginar el empleo de un soporte de tipo SCARA (Selective Compliance Assembly Robot Arm) o un soporte articulado con cinco o seis ejes.

5

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (14, 14') para cargar injertos capilares en un instrumento de implantación del tipo Implantador de Choi, que consta de un elemento que comprende:
- 5
- un primer orificio (18a) conectado a un canal central (17) que conduce a una cámara (21) de evacuación de fluidos;
  - un segundo orificio (22) que se puede comunicar con la cámara (21) de evacuación de fluidos y definir un recorrido con el canal central (17), para permitir la introducción de una aguja (5) de un instrumento de implantación (1) en dicho recorrido a través del segundo orificio (22);
  - medios de conexión (23) de la cámara (21) de evacuación de fluidos a una fuente de vacío (27);
  - un canal accesorio (30) que tiene un diámetro sustancialmente idéntico al diámetro del canal central y que conduce perpendicularmente desde una cara longitudinal (F) del dispositivo, al canal central (17); estando destinado el primer orificio (18a) a ser colocado en comunicación con una primera boquilla (20) destinada a transportar un injerto (12), de forma que el injerto (12) sea capaz de insertarse en la aguja (5) del instrumento de implantación (1),
  - 15 el canal accesorio (30) consta de un orificio accesorio (31a) que conduce al canal central (17) y una abertura accesorio (31b) opuesta al orificio accesorio (31a) y dispuesta en la cara longitudinal (F) del dispositivo, y el canal accesorio (30) proyecta hacia afuera, al nivel de su abertura accesorio (31b), un medio de conexión estanca (25) a una tercera boquilla (32) configurada para conectarse a un sensor de presión (33).
  - 20
2. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que la cámara (21) de evacuación de fluidos tiene unas dimensiones (d) tales que es capaz de permitir a la vez un paso de fluido, tal como aire o agua, entre el canal (17) y los
- 25 medios de conexión (23) de la cámara (21) de evacuación de fluidos a una fuente de vacío (27) y la carga de un injerto (12) en la aguja (5) de un instrumento de implantación (1) del tipo Implantador de Choi, introducido en el canal (17) a través del segundo orificio (22).
3. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el canal (17) es rectilíneo.
- 30
4. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de conexión (23) de la cámara (21) de evacuación de fluidos a una fuente de vacío (27) son un conducto (23) de puesta a vacío dispuesto en el dispositivo para cargar injertos, sustancialmente paralelo al canal (17), destinado a conectarse a la fuente de vacío a través de un orificio de salida (29).
- 35
5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios de conexión (23) de la cámara (21) de evacuación de fluidos a una fuente de vacío (27) son un conducto (23) de puesta a vacío dispuesto lateral y perpendicularmente al canal (17).
- 40
6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una forma sustancialmente cilíndrica con una cara proximal (15), una cara distal (16) y una cara longitudinal (F) que conecta las caras proximal y distal.
7. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que la cara proximal (15) consta del segundo orificio (22) y la cara distal (16) consta del primer orificio (18a) del canal (17).
- 45
8. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los primer (18a) y segundo (22) orificios están alineados en el eje del canal (17).
9. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que consta de medios de conexión (19, 25) a las boquillas (20, 24) que permiten conectar el canal (17) y un conducto (23) respectivamente a un depósito (28) de injertos y a una fuente de vacío (27).
- 50
10. Método de uso del dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que consta de las siguientes etapas:
- 55
- se conecta una primera boquilla (20) al primer orificio (18a), a través de un medio de conexión (19),
  - se introduce la aguja (5) de un instrumento de implantación (1), de manera estanca, en el segundo orificio (22), de forma que penetre en al menos una parte del canal (17),
  - se pone en contacto el extremo libre de la primera boquilla (20) con un injerto (12) dispuesto en una solución en un depósito (28), y
  - 60 - se pone la cámara (21) de evacuación de fluidos a vacío.



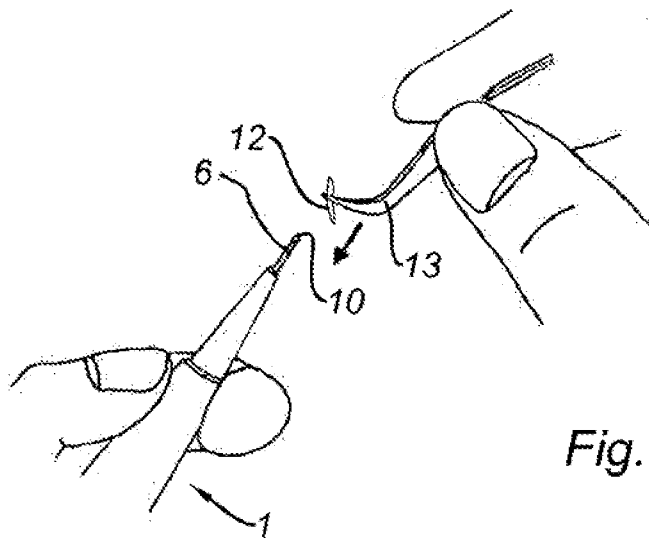


Fig. 3A

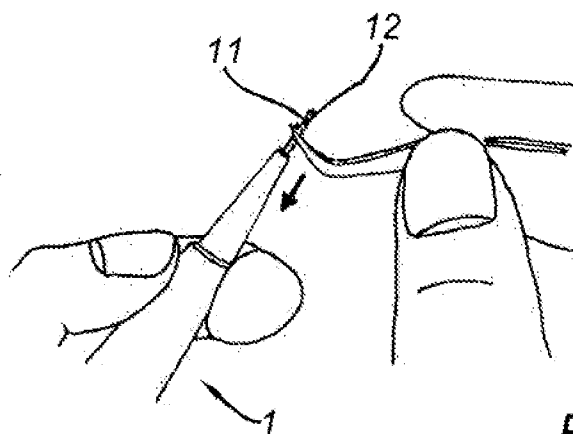


Fig. 3B

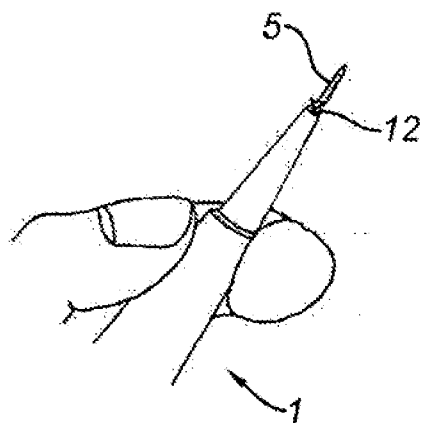


Fig. 3C

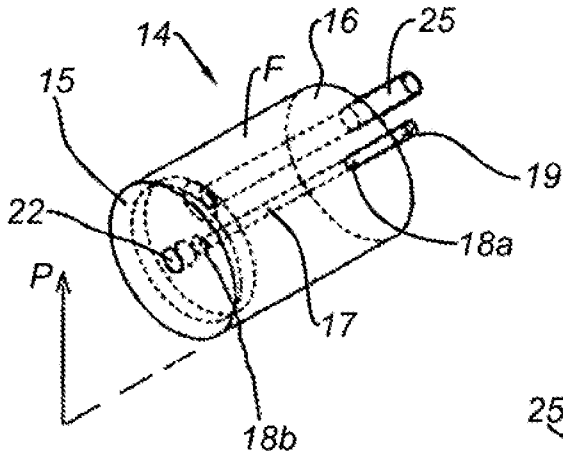


Fig. 4A

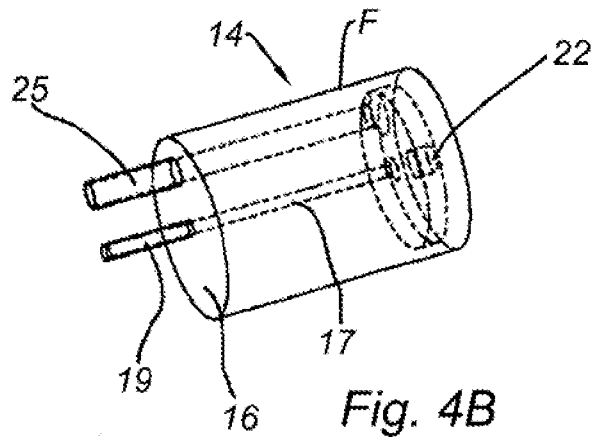


Fig. 4B

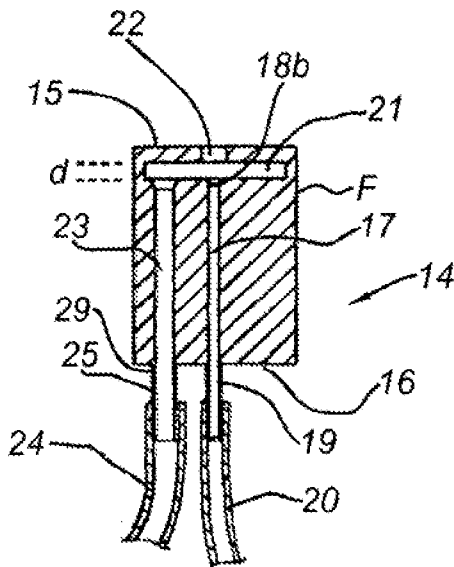


Fig. 5

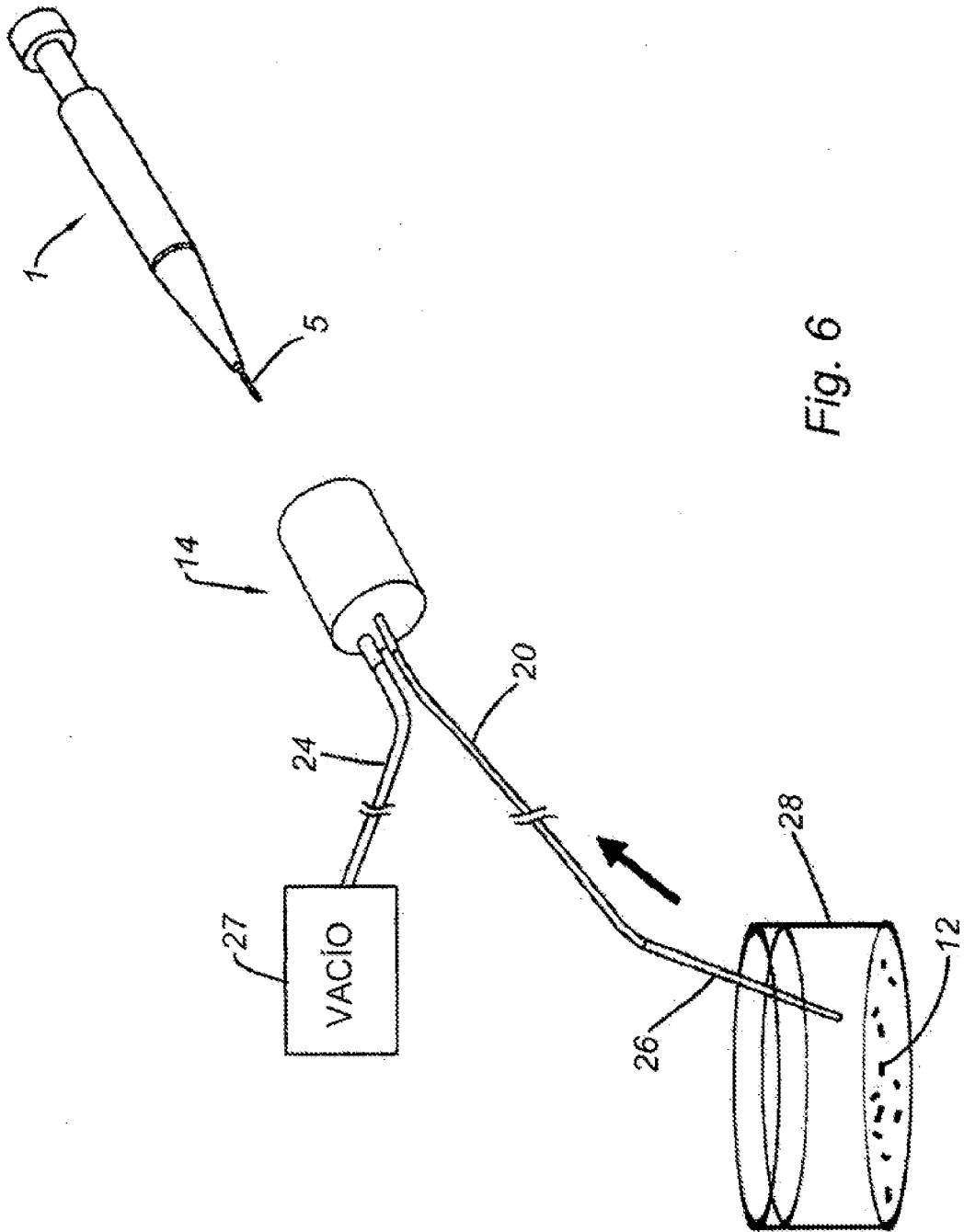


Fig. 6

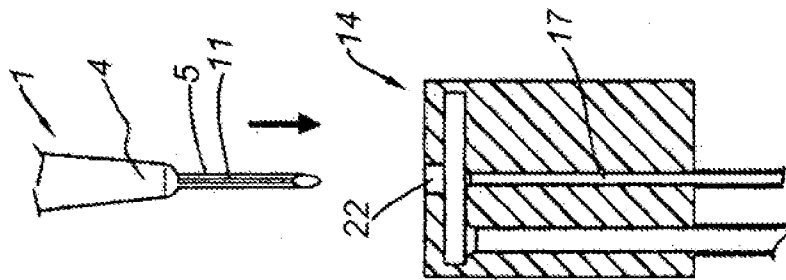


Fig. 7A

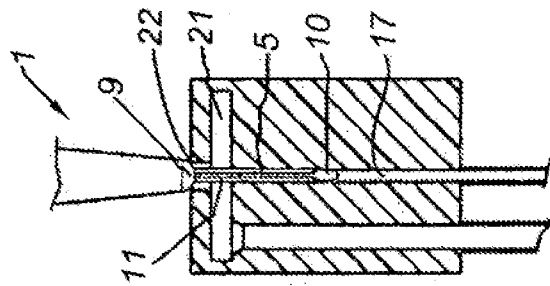


Fig. 7B

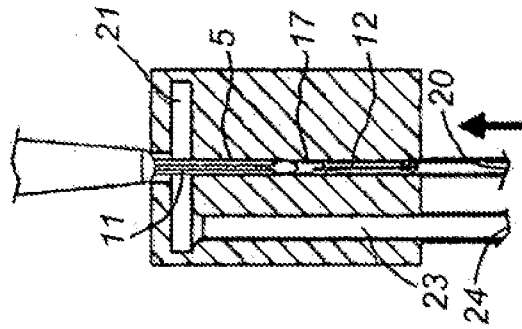


Fig. 7C

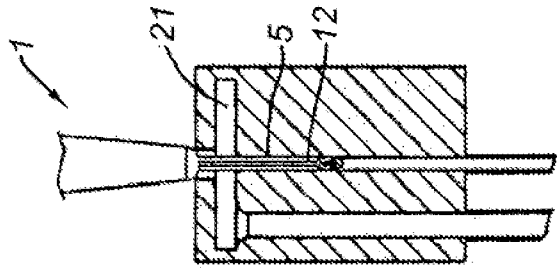


Fig. 7D

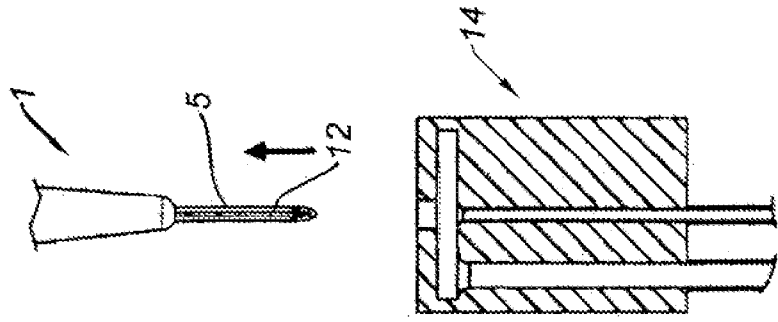


Fig. 7E

Fig. 8

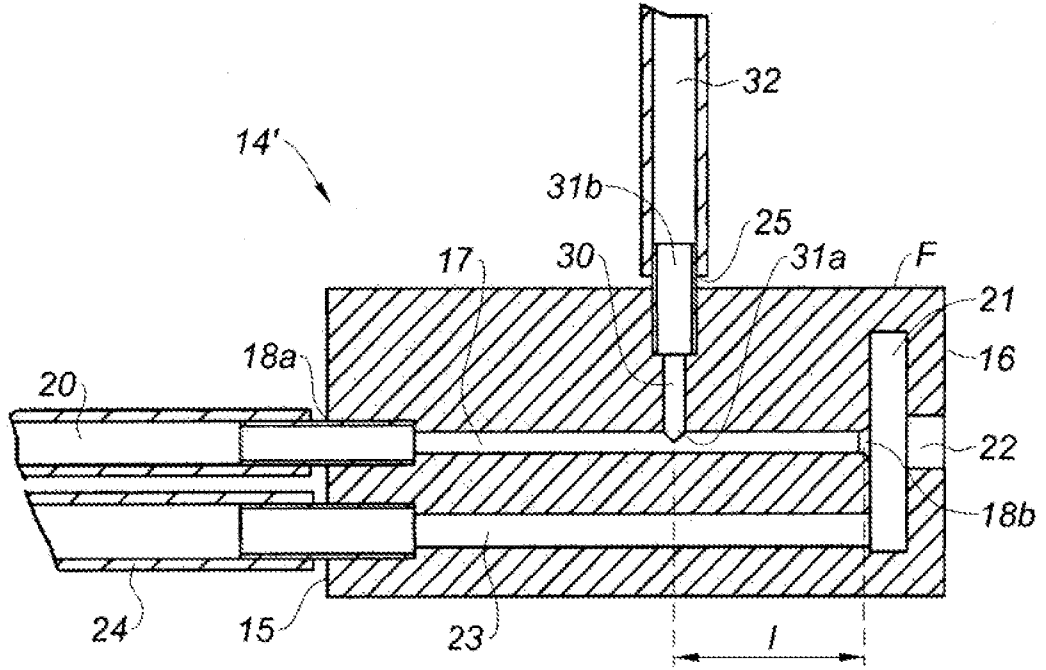


Fig. 9

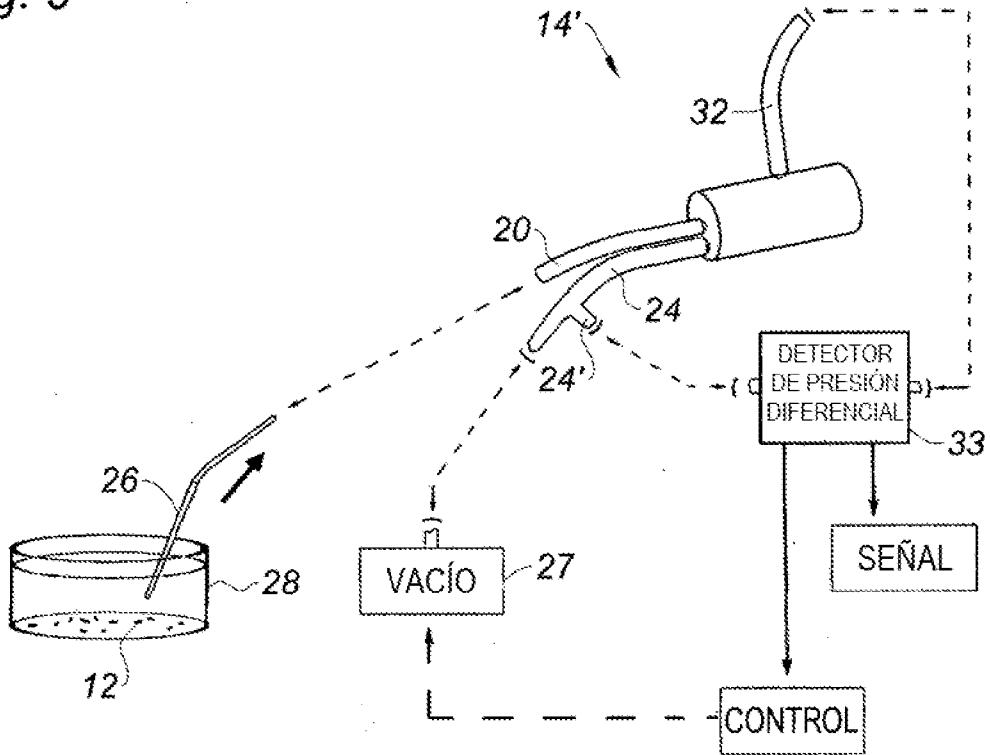


Fig. 10

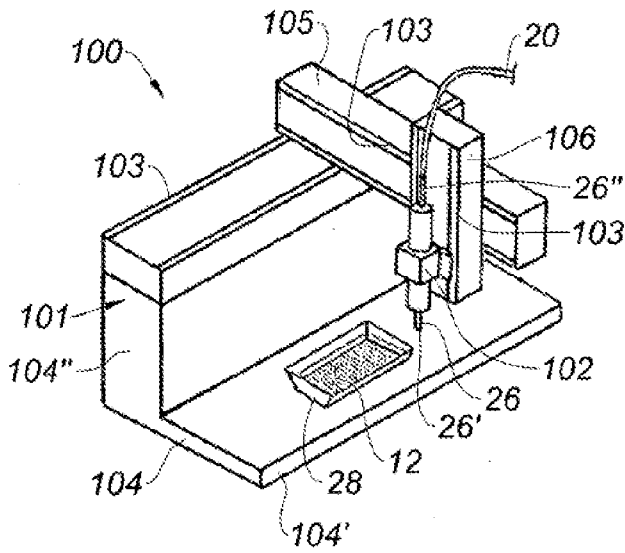
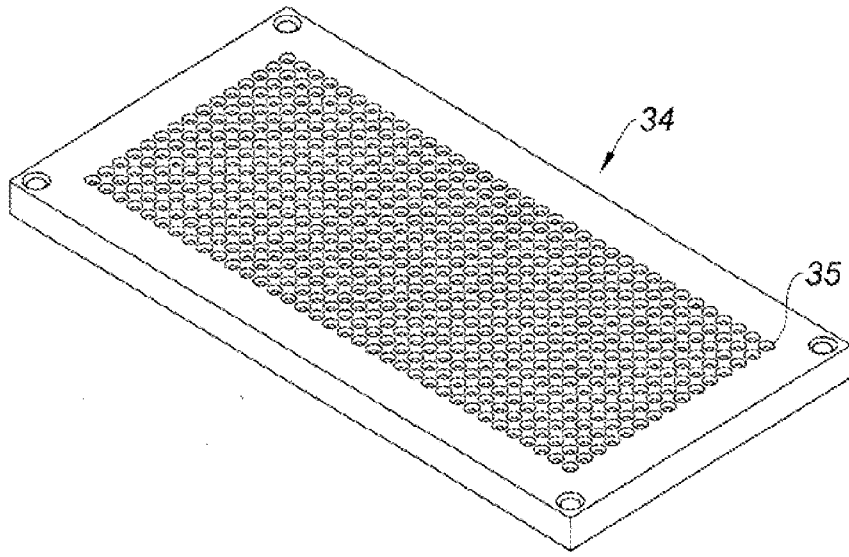


Fig. 11

Fig. 12

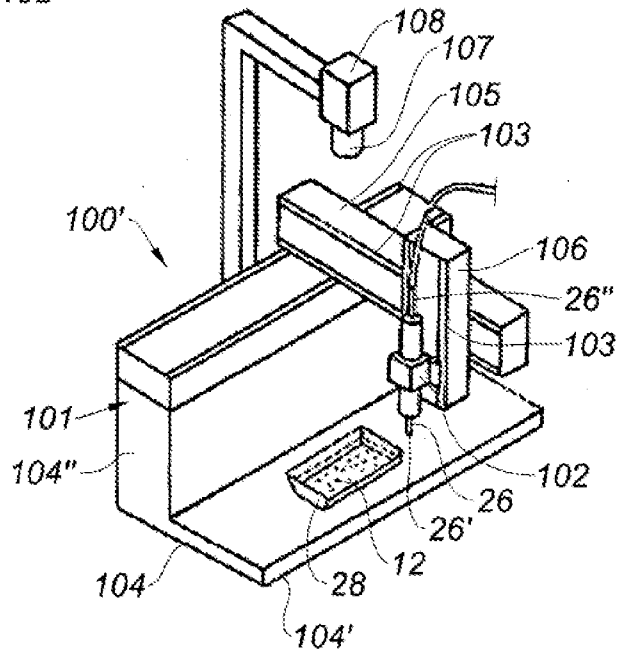


Fig. 13

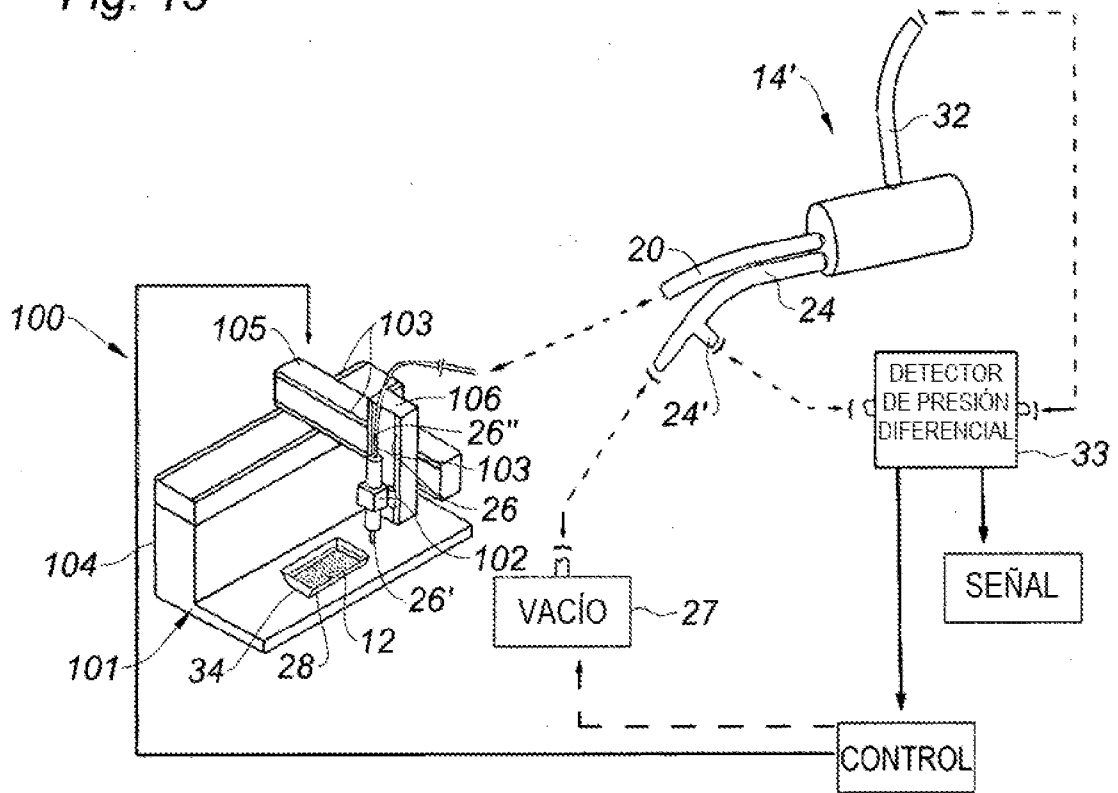


Fig. 14

