

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 189**

51 Int. Cl.:

A61B 17/322 (2006.01)

A61B 17/3205 (2006.01)

A61B 17/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2012** **E 12790900 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.02.2016** **EP 2782508**

54 Título: **Dispositivo para muestrear e injertar tejidos**

30 Prioridad:

23.11.2011 IT BO20110667

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.05.2016

73 Titular/es:

ANDREANI, SILVANO (33.3%)
Strada Calcinelli 13/A
47893 Borgo Maggiore, SM;
CASALE, ETTORE (33.3%) y
MAULLU, GIORGIO (33.3%)

72 Inventor/es:

ANDREANI, SILVANO;
CASALE, ETTORE y
MAULLU, GIORGIO

74 Agente/Representante:

VÁZQUEZ FERNÁNDEZ-VILLA, Concepción

ES 2 569 189 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 muestrear e injertar tejidos

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo técnico de los dispositivos quirúrgicos y, particularmente, se refiere a un dispositivo para muestrear e injertar tejidos.

En el campo del muestreo e injerto de tejidos y, especialmente, los que constituyen las unidades foliculares se usan generalmente dos herramientas específicas para realizar las etapas de muestreo e injerto individuales.

10 La etapa de muestreo se realiza usando un dispositivo extractor, similar a un taladro sacamuestras, que consiste en una sierra perforadora, girado por un micro-motor y conectado a una unidad de succión. Después, la sierra perforadora realiza una especie de extracción de núcleo de la unidad folicular con una parte del tejido cutáneo circundante que se transporta por medio de una unidad de succión, generalmente que consiste en una bomba de vacío conectada a través de un conducto al dispositivo, a un recipiente de recogida.

15 El operador realiza una serie de muestreo, al final del cual vacía el recipiente de recogida y evalúa las unidades foliculares adecuadas para la etapa de injerto posterior.

En primer lugar, la etapa de injerto implica la creación de una serie de orificios de injertos usando un taladro, después una etapa de succión de una única unidad folicular a través de una aguja a injertar, y finalmente el injerto de esta unidad en el orificio de injerto folicular correspondiente.

20 El documento JP 2007 229330 divulga un dispositivo de la técnica anterior para muestrear e injertar tejidos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Problema técnico

25 La principal desventaja de la técnica anterior se refiere al gran número de operaciones a realizar por el operador para muestrear y posteriormente injertar cada unidad folicular. Debido al gran número de manipulaciones sufridas por cada unidad folicular, éste último se tensa particularmente y se "maltrata" para reducir significativamente la tasa de éxito del injerto.

Una desventaja adicional de la técnica anterior se refiere al elevado sangrado de los tejidos afectados durante la etapa de injerto y, especialmente, durante la etapa de preparación de orificios de injerto.

Solución técnica

30 El objeto principal de la presente invención es proponer un dispositivo para el muestreo e injerto de tejidos, de acuerdo con la reivindicación independiente 1, que reduce el número de operaciones a realizar reduciendo también la tensión aplicada al tejido de interés a muestrear e injertar, mejorando de este modo sus oportunidades de injerto. Las realizaciones preferentes se describen en las reivindicaciones dependientes.

35 Un objeto adicional es simplificar y acelerar las operaciones de muestreo e injerto usando un único dispositivo.

Otro objeto es proponer un dispositivo adecuado para las operaciones de auto-trasplante de tejidos epiteliales, eliminación de cicatrices, y daños epidérmicos debido a quemaduras y/o tatuajes.

40 Un objeto adicional es proponer un dispositivo que permite evaluar visualmente la condición de la muestra de tejido tomada antes del injerto de la misma para asegurar una mayor tasa de éxito del injerto.

Breve descripción de los dibujos

Las características de la invención se destacan a continuación con referencia particular a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 muestra una vista frontal de un dispositivo de acuerdo con la presente invención;

- las figuras 2 y 3 muestran una vista frontal del dispositivo de la figura 1, en el que algunas porciones se han eliminado para ilustrar mejor otras;
- las figuras 4, 5, 6, 8 a 13 muestran una vista frontal de partes constituyentes respectivas del dispositivo de la figura 1;
- 5 - la figura 7 muestra una vista en sección del detalle mostrado en la figura 6;
- las figuras 14 y 16 muestran respectivamente el dispositivo en el que algunas porciones se han eliminado para mostrar mejor otras y las propias particulares en correspondencia con una primera condición operativa;
- 10 - las figuras 15 y 17 muestran respectivamente el dispositivo en el que algunas porciones se han eliminado para mostrar mejor otras y las propias particulares en correspondencia con una segunda condición operativa;
- las figuras 18 y 20 muestran respectivamente el dispositivo en el que algunas porciones se han eliminado para mostrar mejor otras y las propias particulares en correspondencia con una tercera condición operativa;
- 15 - las figuras 19 y 21 muestran respectivamente el dispositivo en el que algunas porciones se han eliminado para mostrar mejor otras y las propias particulares en correspondencia con una cuarta condición operativa;
- la figura 22 muestra una vista superior de una primera variante del dispositivo de la figura 1, en el que algunas porciones se han eliminado para mostrar mejor otras;
- 20 - las figuras 23 y 24 muestran cada una una vista frontal en media sección del dispositivo de la figura 22 en dos operaciones operativas;
- la figura 25 muestra una vista frontal de una segunda variante del dispositivo de la figura 1.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

25 En las figuras 1 a 25 el número 1 indica un dispositivo para muestrear e injertar tejidos, tales como unidades foliculares, en las operaciones de trasplante de pelo o partes cutáneas.

En la realización preferente, mostrada en las figuras 1 a 21, el dispositivo 1 comprende un medio de empuñadura 2 que tiene forma alargada y está dotado de un primer hueco pasante longitudinal 23.

30 Un medio de acoplamiento 4 se sitúa en un extremo del medio de empuñadura 2 y se acopla de forma desmontable a este último. El medio de acoplamiento 4 tiene un conducto pasante interno 41 coaxial con el primer hueco pasante 23 y conectado al mismo.

Un medio de aguja 6 equipado con una punta lanceolada 61 se fija al medio de acoplamiento 4 en el extremo opuesto al que se conecta el medio de empuñadura 2. El medio de aguja 6 es coaxial con el conducto pasante 41.

35 El diámetro del medio de aguja 6 se selecciona de acuerdo con el tipo de operación a realizarse. Los diámetros preferentes son normalmente de 0,6 - 0,8 - 1,0 mm para las operaciones de muestreo e injerto de unidades foliculares individuales o múltiples, mientras que se prefieren diámetros de 1,2 - 1,5 mm para muestrear y/o injertar tejido histológico, dérmico-epidérmico, cicatricial o similar. El experto en la técnica puede escoger fácilmente el diámetro del medio de aguja 6 que mejor se adapte a la operación específica, escogiendo entre los diámetros que se han mencionado anteriormente o cualquier otro diámetro, sin apartarse del alcance de la presente invención.

40 En el interior del medio de empuñadura 2 se coloca un medio de pistón 3 que se desliza axialmente en el interior del primer hueco pasante 23 y que se equipa con un medio de clavija 7 que está dotado de una punta 73 y se fija a un extremo del medio de pistón 3 que permanece en el interior del primer hueco pasante 23.

45 El medio de clavija 7 se desliza, junto con el medio de pistón 3, por el interior del conducto pasante 41 y por el interior del medio de aguja 6. El medio de clavija 7 comprende un elemento de aguja 71, que tiene

un diámetro externo más pequeño que el diámetro interno del medio de aguja 6, equipado con un elemento de acoplamiento 72 para la fijación desmontable del mismo al medio de pistón 3.

Los medios de pistón 3 y clavija 7 se desplazan entre una condición externa A, mostrada en las figuras 14 y 16, en la que la punta 73 del medio de clavija 7 se proyecta fuera de la punta lanceolada 61, y una condición interna B, mostrada en las figuras 15 y 17, en la que la punta 73 se retrae en el interior del medio de aguja 6 dejando libre una porción interna de éste último.

El medio de pistón 3 presenta algunos elementos de sellado 39, tales como juntas tóricas, alojados en unas primeras ranuras circunferenciales 31 que están en el mismo medio de pistón 3 y paralelas entre sí. Los elementos de sellado 39 limitan el flujo de aire entre el medio de empuñadura 2 y el medio de pistón 3 durante el desplazamiento de éste último con respecto al medio de empuñadura, creando así un volumen de aire en el interior del medio de empuñadura 2 que funciona como un elemento elástico que se opone al desplazamiento del medio de pistón 3 con respecto a su condición inicial donde está casi completamente insertado en el medio de empuñadura 2.

El número y forma de los elementos de sellado 39 se seleccionan de acuerdo con la respuesta del "elemento elástico" preferente por el operador. Un gran número de elementos de sellado 39 proporciona una respuesta más lenta, debido a la fricción generada por los elementos de sellado 39 que se oponen al desplazamiento del medio de pistón 3. Por otro lado, el uso de un número limitado de elementos de sellado 39, hasta el caso límite de un único elemento de sellado 39, proporciona una respuesta más rápida del "elemento elástico". Además de variar el número de elementos de sellado 39 también es posible modificar la forma de los mismos y de sus primeras ranuras circunferenciales respectivas 31 variando el espacio libre, o la amplitud, presente entre los elementos que se han mencionado anteriormente, ya que una mayor amplitud permite una actuación más rápida del medio de pistón 3.

El dispositivo 1 está conectado a un medio de succión 9 a través de un primer canal de aspiración 91 conectado al medio de acoplamiento 4, y a través de un paso de flujo y el conducto 41 presente en éste último, está en comunicación de fluido con respecto al primer hueco pasante 23 y con respecto al medio de aguja 6.

Un medio de punta 5, alargado y ahusado cerca de un extremo libre truncado 51, se acopla de un modo en roto-traslación al medio de acoplamiento 4 y rodea coaxialmente el medio de aguja 6. El medio de punta 5 se desplaza entre una condición retraída C, en la que la punta lanceolada 61 del medio de aguja 6 sobresale del extremo libre truncado 51 del medio de punta 5, y una condición avanzada D, en la que la punta lanceolada 61 está completamente en el interior del medio de punta 5.

El extremo libre truncado 51 tiene una pared lateral muy fina, como se muestra en las figuras 20 y 21, o es afilado para cortar el tejido a muestrear.

La limitación en roto-traslación entre el medio de punta 5 y el medio de acoplamiento 4 se permite por la presencia de un primer elemento roscado 53, realizado en el interior del medio de punta 5, para corresponder con un segundo elemento roscado correspondiente 43 realizado en la pared externa del medio de acoplamiento 4. La elección del paso del primer 53 y segundo 43 elementos roscados se hace dependiendo de la relación deseada entre la rotación del medio de punta 5 con respecto al medio de acoplamiento 4 y su traslación mutua. Para obtener una alta traslación frente a una rotación limitada se usa un elemento roscado de paso grueso. El experto en la técnica puede escoger adecuadamente el paso de los elementos roscados sin apartarse del alcance de la presente invención.

El medio de empuñadura 2 comprende también un medio de cierre 27, constituido por un elemento acoplado de forma giratoria al medio de empuñadura 2, que acopla de forma desmontable unas segundas ranuras circunferenciales 32 presentes en el medio de pistón 3 para bloquear estos últimos 3 en la condición interna B o en configuraciones intermedias entre la externa A e interna B.

En una primera variante de la realización preferente, mostrada en las figuras 22 a 24, el dispositivo 1 también comprende un elemento de fijación 100, por ejemplo, conformado como un Luer Lock o acoplamiento de bayoneta o rápido o un cono truncado, que se limita de forma desmontable al medio de punta 5.

El elemento de fijación 100 soporta un elemento tubular 101 de modo coaxial con respecto al medio de aguja 6 con respecto al cual está en comunicación de flujo a través de una porción tubular 103 que tiene

un diámetro externo menor que el diámetro interno del medio de aguja 6 para poder desplazarse, al menos parcialmente, hasta el interior de éste último 6.

El extremo libre 102 del elemento tubular 101 está afilado y cortado a lo largo de un plano ortogonal con respecto a la dirección a lo largo de la cual se desarrolla el elemento tubular 101, para definir una "sierra perforadora".

En una segunda variante de la realización preferente, mostrada en la figura 25, el dispositivo 1 está equipado adicionalmente con un primer medio de accionador 8 acoplado al medio de acoplamiento 4 y asignado para girar el medio de punta 5 con respecto al medio de acoplamiento 4. Además, en esta variante el extremo libre 51 del medio de punta 5 puede estar afilado. La combinación del primer medio de accionador 8 y el extremo libre 51, que puede estar afilado, permite que el dispositivo funcione como un taladro sacamuestras.

En una tercera variante de la realización preferente, el medio de aguja 6 gira con respecto al medio de empuñadura 2 accionado por un segundo medio de accionador, tal como un resorte de torsión 28 cuyo extremo se acopla al medio de empuñadura 2 y el otro extremo se acopla al medio de aguja 6.

En una cuarta variante de la realización preferente, no mostrada, el dispositivo 1 comprende un tercer medio de accionador asignado para desplazar el medio de pistón 3 con respecto al medio de empuñadura 2, y el tercer medio de accionador está constituido por un segundo canal de aspiración 92, conectado al medio de succión 9 y controlado a través de un elemento de conmutador 26, o está constituido por un micro-motor.

En una quinta variante de la realización preferente, el dispositivo 1 comprende un elemento de conmutador común 22 acoplado al medio de empuñadura 2 y asignado para controlar al mismo tiempo la rotación del medio de aguja 6 y la traslación del medio de pistón 3.

En una sexta variante de la realización preferente, el primer 8, segundo 25 y tercer 28 medios de accionador son coaxiales con respecto al medio de empuñadura 2, están dotados de un eje de accionamiento hueco y están constituidos por un accionador escogido entre micro-motores, accionadores neumáticos, hidráulicos o ultrasónicos.

En una séptima variante de la realización preferente, el dispositivo 1 comprende adicionalmente un medio de visualización de la muestra de tejido tomada. Este medio de visualización está constituido por una porción transparente conformada como una lupa integrada en el medio de punta 5 cerca de una porción de tope en la que la muestra de tejido tomada se mantiene para evaluar visualmente las condiciones de la propia muestra.

Como alternativa, tanto el medio de punta 5 como el medio de aguja 6 están fabricados de materiales transparentes para permitir la visualización de la muestra de tejido tomada.

El manejo del dispositivo 1 establece que el operador ponga el dispositivo 1 sobre la porción de tejido a recoger, y en el caso del muestreo de unidades foliculares, el dispositivo 1 se alinea con la misma unidad folicular.

En la condición avanzada D, el dispositivo 1 se apoya contra el tejido a recoger y el primer medio de accionador se acciona 8 que, girando el extremo 51 del medio de punta 5, realiza una extracción del núcleo del área afectada alrededor de la unidad folicular.

Después, el medio de pistón 3 se cambia desde la condición externa A a la interna B y simultáneamente, la unidad folicular se aspira en el interior del medio de aguja 6, en el espacio dejado por el medio de clavija 7 que se desplaza integrado con el medio de pistón 3.

Después, el dispositivo 1 se retira de la zona de muestreo y se coloca en el área de injerto en la condición retraída C, de tal manera que el medio de aguja 6 sobresalga del extremo libre 51 del medio de punta 5.

El extremo del medio de aguja 6 se apoya en el tejido donde el tejido que se ha recogido previamente debe injertarse y la rotación del medio de aguja 6 se acciona que, a través de la punta lanceolada 61, crea un orificio circular sobre el tejido afectado.

Simultáneamente, el movimiento del medio de pistón 3 se controla desde la condición interna B a la externa A, y dicho movimiento empuja, a través del medio de aguja 7, el tejido tomado en el interior del orificio creado por la punta lanceolada 61.

5 La simultaneidad de las operaciones realizadas en la etapa de injerto permite reducir drásticamente el sangrado del tejido, ya que el propio injerto actúa como un tampón.

La operación de la primera variante de la realización preferente establece que el operador restringe el elemento de fijación 100 sobre el medio de punta 5, teniendo cuidado de deslizar la porción tubular 103 en el medio de aguja 6.

10 Posteriormente, el operador presiona el extremo 102 sobre la porción de tejido a muestrear y acciona el medio de accionador que gira el medio de punta 5 y, en consecuencia, también el elemento de fijación 100 y su extremo 102. De este modo, el extremo 102 crea una incisión circular alrededor de la porción de tejido de interés, que después se aspira por el interior del medio de aguja 6, de manera similar a la operación que se ha descrito anteriormente.

15 Para realizar el injerto del tejido tomado, el operador retira el elemento de fijación 100 y realiza las etapas de la operación que se ha descrito anteriormente.

La realización de la séptima variante de la realización preferente proporciona una etapa adicional de evaluación visual del tejido tomado antes de su injerto observando éste último a través del medio de visualización o las porciones transparentes presentes en el medio de punta 5 y el medio de aguja 6.

20 La principal ventaja de la presente invención es proporcionar un dispositivo para el muestreo e injerto de tejidos que reduce el número de operaciones a realizar reduciendo también la tensión aplicada a los tejidos de interés, a muestrear e injertar, mejorando de este modo sus oportunidades de injerto.

Una ventaja adicional es simplificar y acelerar las operaciones de muestreo e injerto usando un único dispositivo.

25 Otra ventaja es proporcionar un dispositivo adecuado para las operaciones de auto-trasplante de tejidos epiteliales, eliminación de cicatrices, daños epidérmicos debido a quemaduras y/o tatuajes.

Una ventaja adicional es proporcionar un dispositivo que permite evaluar visualmente las condiciones de la muestra de tejido tomada antes de injertar la misma para garantizar una mayor tasa de éxito del injerto.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para muestrear e inyectar tejidos que comprende un medio de empuñadura (2) que tiene un extremo fijado a un medio de acoplamiento (4), un medio de aguja (6), cuyo extremo libre tiene una punta lanceolada (61) y el otro extremo se fija al medio de acoplamiento (4); en el que
- 5 - el medio de empuñadura (2) tiene un primer hueco pasante longitudinal (23) que comunica con un conducto pasante longitudinal (41) en el interior del medio de acoplamiento (4) y que comunica con el medio de aguja (6); - un medio de pistón (3) deslizable hasta el primer hueco (23) y que tiene un medio de clavija (7), que tiene una punta (73), deslizable en el interior del conducto (41) y en el interior del medio de aguja (6), dicho medio de pistón (3) y el medio de clavija (7) se desplazan entre una condición externa (A), en la que la punta (73) sobresale de la punta lanceolada (61), y una condición interna (B), en la que la punta (73) se retrae en el interior del medio de aguja (6); - el medio de pistón (3) tiene elementos de sellado (39);- un medio de succión (9) se comunica con el conducto pasante (41); **caracterizado porque** el medio de succión (9) se comunica con el primer hueco (23) y el dispositivo comprende adicionalmente
- 15 - un medio de punta (5) que tiene un extremo libre truncado (51) que es afilado, se coloca coaxialmente fuera del medio de aguja (6) y se acopla de un modo en roto-traslación con respecto al medio de acoplamiento (4) entre una condición retraída (C), en la que la punta lanceolada (61) sobresale del medio de punta (5), y una condición avanzada (D), en la que la punta lanceolada (61) está completamente en el interior del medio de punta (5).
- 20 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el medio de empuñadura (2) incluye un medio de cierre (27) que acopla al menos uno de un conjunto de segundas ranuras circunferenciales (32) en el medio de pistón (3) para bloquear éste último en la condición interna (B) o en una condición intermedia entre las condiciones externa (A) e interna (B).
3. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el medio de punta (5) tiene al menos un primer elemento roscado interno (53) que acopla al menos un segundo elemento roscado (43) realizado fuera del medio de acoplamiento (4) y que realiza la limitación en roto-traslación entre la punta (5) y el medio de acoplamiento (4).
- 25 4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende también un primer medio de accionador (8), limitado al medio de acoplamiento (4) y girar el medio de punta (5) con respecto al medio de acoplamiento (4).
- 30 5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el medio de punta afilado (5) extremo libre (51) coopera con el primer medio de accionador (8) como un taladro sacamuestras.
6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un segundo medio de accionador (28) que gira el medio de aguja (6) con respecto al medio de empuñadura (2).
- 35 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el segundo medio de accionador (28) consiste en un resorte de torsión que tiene un extremo limitado al medio de empuñadura (2).
8. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende también un tercer medio de accionador (25), limitado al medio de empuñadura (2), que traslada el medio de pistón (3) y que consiste en un accionador seleccionado entre un accionador micro-eléctrico, mecánico, hidráulico o ultrasónico, o que consiste en un segundo canal de aspiración (92) conectado al medio de succión (9).
- 40 9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** comprende también un elemento de conmutador común (22) limitado al medio de empuñadura (2) y que controla simultáneamente la rotación del medio de aguja (6) y la traslación del medio de pistón (3).
- 45 10. Dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación 3-9, **caracterizado porque** al menos uno del primer (8), segundo (25) y tercer (28) medio de accionador es coaxial con el medio de empuñadura (2), está equipado con un eje de motor hueco y es un accionador seleccionado entre un micro-motor, un accionador neumático, hidráulico o ultrasónico.
- 50

11. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un medio de visualización para la muestra de tejido tomada.
12. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios de punta (5) y aguja (6) son al menos parcialmente transparentes para permitir la visualización de la muestra de tejido tomada.
13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** el medio de punta (5) tiene al menos una porción transparente, conformada como una lupa, cerca de una porción de tope en la que la muestra de tejido tomada se retiene para evaluar visualmente las condiciones de la misma muestra.
14. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un elemento de fijación (100) puede limitarse de forma desmontable al medio de punta (5) y soporta un elemento tubular (101) que está dotado con un extremo (102) que está afilado en un plano geométrico ortogonal con respecto al elemento tubular (101) y es coaxial al medio de aguja (6) con el que está en comunicación de flujo.
15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** el elemento tubular (101) está en comunicación de flujo con el medio de aguja (6) a través de una porción tubular (103) que tiene un diámetro externo menor que el diámetro interno del medio de aguja (6) que podrá desplazarse, al menos parcialmente, al interior del último (6).

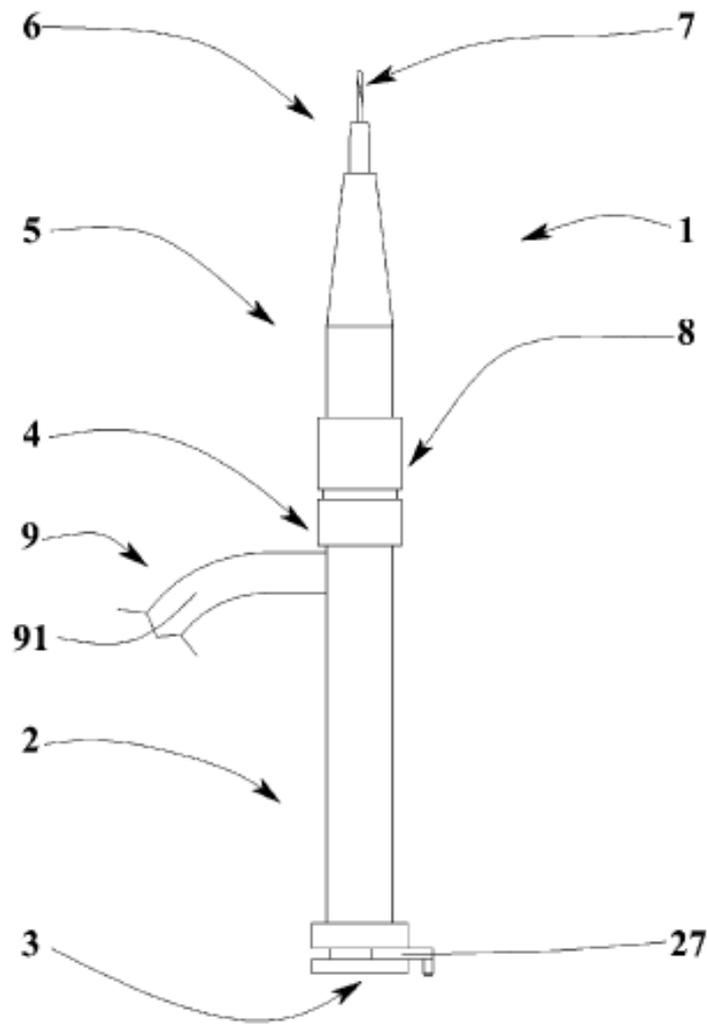


FIG.1

FIG.2

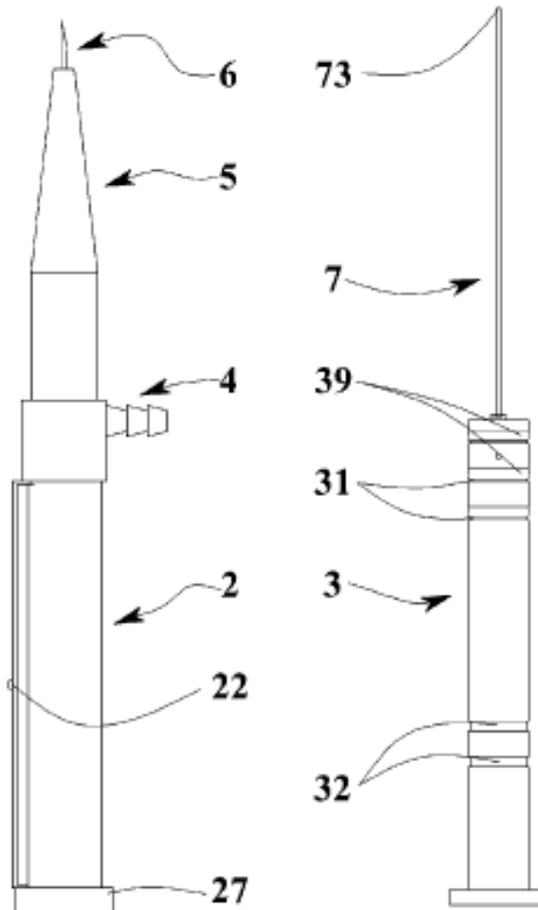


FIG.3

FIG.4

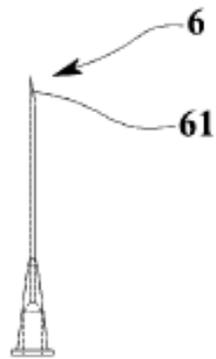


FIG.5

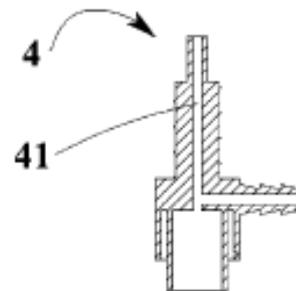
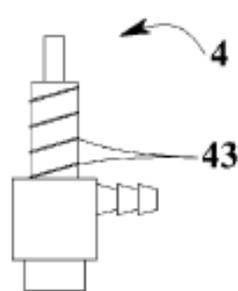
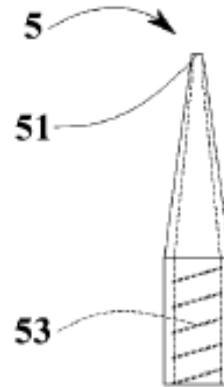


FIG.6

FIG.7

FIG.8

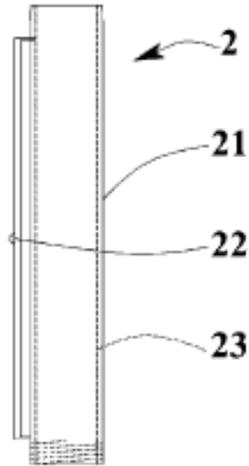


FIG.9

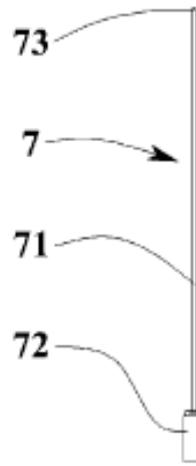


FIG.10



FIG.11



FIG.12

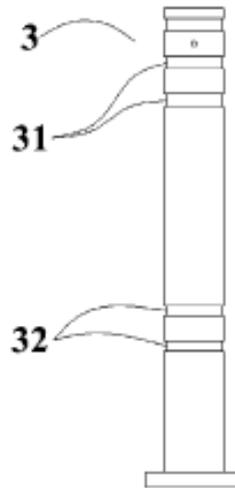


FIG.13

FIG.16

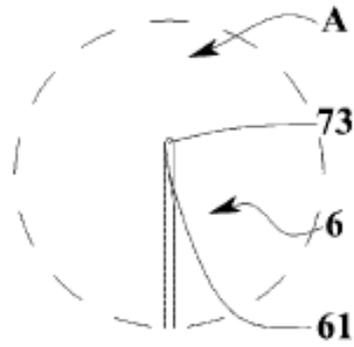


FIG.17

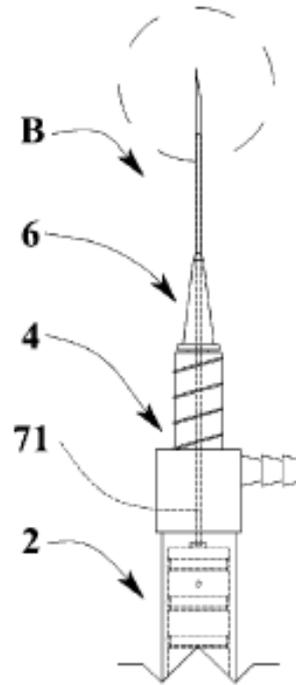
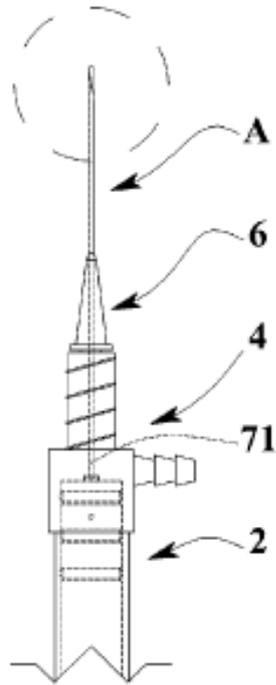
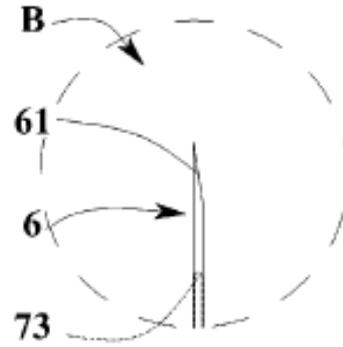


FIG.14

FIG.15

FIG.20

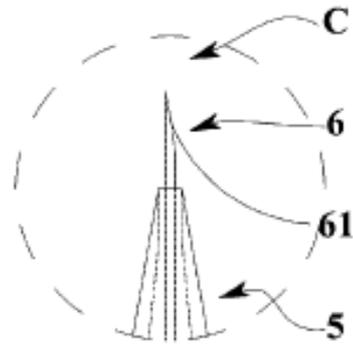


FIG.21

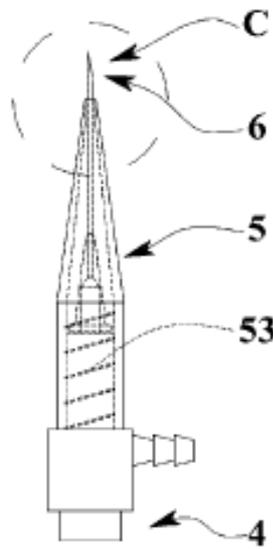
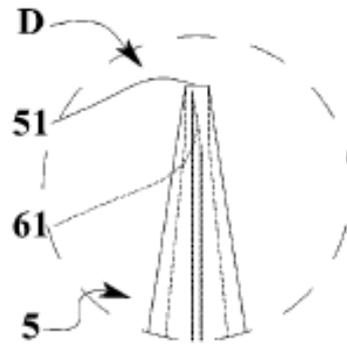


FIG.18

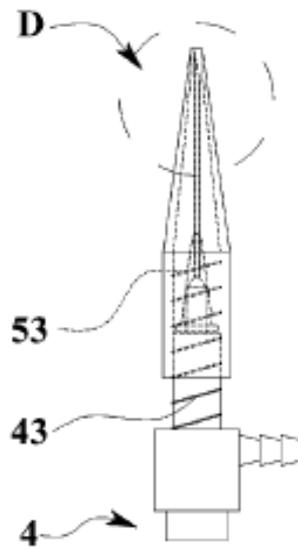


FIG.19

FIG.22

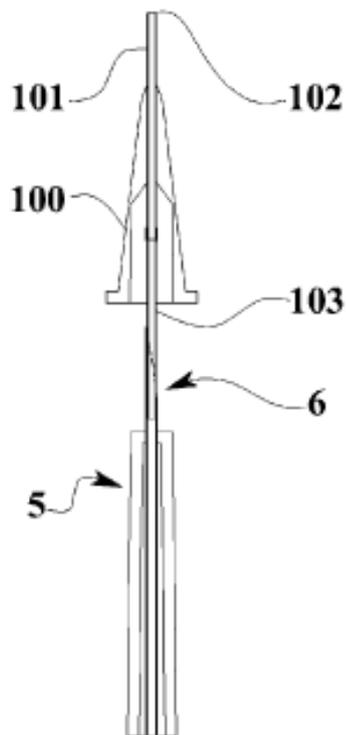
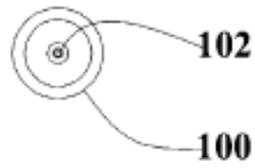


FIG.23

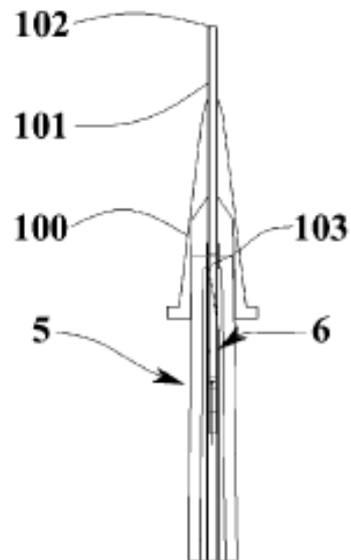


FIG.24

