

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 282**

51 Int. Cl.:

A61D 19/02 (2006.01)
A61D 19/04 (2006.01)
A61B 10/00 (2006.01)
A61B 10/02 (2006.01)
A61B 46/13 (2006.01)
A61B 17/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2009** **E 17184549 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2023** **EP 3263067**

54 Título: **Dispositivo para introducir u obtener un líquido con gametos, embriones o cualquier otro tipo de solución del oviducto de una cerda**

30 Prioridad:

26.09.2008 ES 200802740 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.04.2024

73 Titular/es:

UNIVERSIDAD DE MURCIA (100.0%)
Avda. Teniente Flomesta
30003 Murcia, ES

72 Inventor/es:

VÁZQUEZ ROJAS, JUAN MARÍA;
MARTÍNEZ GARCÍA, EMILIO;
VÁZQUEZ ROJAS, JOSÉ LUIS y
ROCA ALEU, JORGE

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 966 282 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 introducir u obtener un líquido con gametos, embriones o cualquier otro tipo de solución del oviducto de una cerda

Objeto y campo técnico de la invención

- 5 La invención descrita en el presente documento se refiere a un dispositivo para insertar y/o recoger, por vía laparoscópica, líquidos que pueden o no contener células, en el oviducto de una cerda. La invención permite la inserción con éxito de un número reducido de espermatozoides, embriones o soluciones terapéuticas en el interior del oviducto en un breve periodo de tiempo.

Antecedentes de la invención

- 10 No existe ningún procedimiento en porcicultura para conseguir una inseminación satisfactoria con un número muy bajo de espermatozoides o la transferencia de embriones al oviducto, salvo un abordaje quirúrgico por laparotomía. Aun así, se trata de un procedimiento impracticable en ganadería. El abordaje laparoscópico de los órganos genitales es una técnica que se viene utilizando desde la década de los 70 en seres humanos, cuando existen alteraciones en el paso de los espermatozoides a través del útero, o en especies animales cuando existen problemas técnicos en el paso de catéteres a través del cuello uterino. Entre los animales domésticos, es la oveja donde se ha producido el mayor desarrollo. En este contexto, se ha demostrado que el depósito de espermatozoides diluidos a dosis tan bajas como 1 millón y 10 millones, inseminados en el útero, permite obtener buenos resultados de fertilidad. Además de la eficacia reproductiva, en términos del reducido número de espermatozoides a inseminar, la inseminación laparoscópica ofrece otras ventajas. Entre ellas se encuentra la posibilidad de realizar exploraciones de los órganos genitales al mismo tiempo que la inseminación, lo que permite visualizar los cambios funcionales que se están produciendo, en especial los cambios en los ovarios, y poder detectar de esta forma patologías que no podrían ser tratadas por sistemas no quirúrgicos. También permite homogeneizar los resultados de fertilidad a lo largo del año, lo que no siempre es posible cuando se utilizan otros procedimientos de inseminación.

- 25 En el caso del cerdo, el procedimiento no quirúrgico de la inseminación intrauterina profunda permite depositar con éxito espermatozoides en el útero de una cerda hasta niveles tan bajos como 50 millones de espermatozoides. También se ha intentado realizar la inseminación laparoscópica en el cuerno uterino con al menos 20 millones de espermatozoides, obteniéndose resultados variables de fertilidad, debido a las características de la pared uterina en esta especie. Además, esta cantidad de espermatozoides impide la inseminación de espermatozoides seleccionados por citometría de flujo o tratados por otras tecnologías en las que el número de espermatozoides producidos por unidad de tiempo es extremadamente bajo.

- 30 En la técnica anterior se conocen otros dispositivos similares, tales como el descrito en el documento EP 1177776 B1 de la Universidad de Murcia, aunque la invención que se presenta en el presente documento tiene muchas diferencias y ventajas sobre la técnica anterior conocida. El dispositivo descrito en el documento EP 1177776 B1 es un dispositivo no quirúrgico que se introduce a través de la vagina, el cuello uterino y el cuerpo del útero hasta alcanzar las profundidades del cuerno uterino como localización anatómica más profunda. El número de espermatozoides inseminados debe ser de al menos 50 millones de espermatozoides para lograr el éxito en la fecundación.

El documento US4700694 describe un endoscopio abdominal y una aguja de recogida de óvulos empleada mediante inserción a través del endoscopio abdominal, en la que una aguja aspiradora hueca puede insertarse a través del paso hueco dentro de la aguja de recogida.

- 40 El documento US2005228225 describe un procedimiento e instrumento quirúrgico para tratar tejido prostático que incluye un instrumento quirúrgico que tiene un cuerpo principal, un puerto de despliegue de la aguja, una aguja, un primer y un segundo mango y un mecanismo de liberación del bloqueo para limitar la extensión de la aguja.

El documento US4653475 describe un aparato de transferencia de embriones adaptado a un endoscopio.

- 45 El documento FR2603796 describe el instrumental para la recogida laparoscópica de embriones jóvenes en rumiantes pequeños, como cabras y ovejas.

- El documento EP0214043 describe un instrumento que se utiliza, en especial, en las especies ovina, caprina, bovina o equina y se caracteriza porque consiste en una sonda rígida que comprende dos canales tangenciales definidos por dos conductos de diferentes diámetros, alojados uno dentro del otro, estando uno de los conductos conectado a una bomba de aspiración, sirviendo el otro de guía para un catéter puntiforme, estando la base de este último entallada radialmente para permitir la visualización, con endoscopia, del desplazamiento de la aguja.

- 50 El documento WO2004100797 describe un conjunto de manguito de inserción formado por un manguito y un instrumento de inserción. El manguito está fabricado con un material que se colapsa después de haber sido introducido en el cuerpo y al retirar la aguja de biopsia, de modo que las células son capturadas en consecuencia.

El documento US4136695 describe un procedimiento e instrumental para la esterilización de hembras en el que una o más agujas hipodérmicas pueden ser insertadas en el útero hasta una posición o ubicación predeterminada en el cuerno uterino y el ostra tubárico interno, seguido de la inyección de un agente esclerosante que produce una lesión crónica en ese punto.

5 El documento SU1711864 describe un procedimiento de inseminación artificial de ovejas.

Descripción de la invención

La invención se dirige a un dispositivo para insertar o extraer líquidos en un oviducto de una cerda tal como se define en la reivindicación 1.

10 La invención describe un dispositivo para la introducción de líquidos, que pueden o no contener células, en el oviducto de una cerda, permitiendo introducir espermatozoides, embriones o cualquier tipo de solución terapéutica, y obtener un líquido con o sin células (gametos [espermatozoides y/u ovocitos] y embriones) del interior del oviducto. El dispositivo comprende un cuerpo tubular rígido que se introduce mediante un trocar laparoscópico y permite introducir un tubo flexible a través de su interior, teniendo las siguientes características principales:

- el cuerpo tubular rígido y el tubo flexible interior son coaxiales,
- 15 • el tubo flexible interior está conectado en el extremo distal a una aguja biselada,
- el tubo flexible está configurado para permitir que la aguja biselada se introduzca en el oviducto, con un ángulo de 45 grados,
- el extremo proximal del tubo flexible está conectado por una o más vainas cerradas por uno o más pistones, que se deslizan por el interior de la vaina o las vainas y permiten la introducción precisa de un volumen bajo de líquidos.

20 El cuerpo tubular del dispositivo para introducir líquidos en el oviducto de una cerda está a su vez cubierto por una envuelta estéril. En otra configuración alternativa, esta envuelta estéril es desechable.

En otra configuración alternativa, el extremo proximal del tubo flexible del dispositivo descrito está conectado a dos vainas, cada una cerrada por un pistón, que se desliza en el interior de las vainas, estando las dos vainas conectadas al tubo flexible por un doble grifo, permitiendo el paso alterno de los líquidos contenidos en cada vaina.

25 La evacuación del dispositivo se realiza desbloqueando la vaina o las vainas, introduciendo de nuevo la aguja biselada hacia el interior del lumen del cuerpo tubular rígido.

La presente divulgación describe también un procedimiento no reivindicado para insertar líquidos, con o sin células, en el oviducto de una cerda mediante el dispositivo de la invención. El procedimiento permite introducir espermatozoides, embriones o cualquier tipo de solución terapéutica en el oviducto de la cerda, u obtener gametos (espermatozoides y/u ovocitos), embriones o cualquier tipo de solución del interior del oviducto de una cerda. En este procedimiento, se introduce el dispositivo en el oviducto de la cerda, en la región distal de la ampolla del oviducto, desde donde se liberan suavemente y sin dificultad los gametos, embriones y/o soluciones.

30 En este procedimiento para introducir un líquido con espermatozoides, embriones o soluciones terapéuticas en el interior del oviducto de una cerda, la aguja de inyección biselada se orienta desde la ampolla del oviducto hacia el istmo del oviducto.

Este procedimiento de introducción de líquidos, con o sin células, en el oviducto de una cerda permite verificar la correcta visualización de la inoculación mediante la dilatación temporal de las paredes del oviducto.

40 También se describe la transferencia de embriones en un estadio que va desde el cigoto hasta el estadio de 4 blastómeros en el oviducto de una cerda, utilizando un dispositivo con un sistema de doble vaina, que permite introducir por separado los líquidos contenidos en cada una de estas vainas.

Breve descripción de los dibujos

45 Con el fin de proporcionar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, los inventores presentan una serie de dibujos que muestran el objeto de la invención de manera ilustrativa y no limitante.

La figura 1 muestra en vista lateral elevada el dispositivo de la invención, mostrando los distintos elementos que lo componen.

La figura 2 es una vista lateral elevada del dispositivo de la invención, adaptado para la transferencia de embriones.

La figura 3 muestra una representación esquemática del dispositivo de la invención en estado de funcionamiento dentro de la cavidad abdominal de una cerda.

En los dibujos, los siguientes números de referencia se refieren a los elementos correspondientes mencionados a continuación:

- 5 1 - Cuerpo tubular rígido.
- 2 - Envuelta estéril.
- 3 - Tubo flexible.
- 4 - Aguja biselada.
- 5 - Ampolla del oviducto.
- 10 6 - Dispositivo de vaina/pistón.
- 7 - Vaina.
- 8 - Pistón.
- 9 - Extremo posterior del tubo flexible (3).
- 10 - Sistema de visualización.
- 15 11 - Pinzas.
- 12 - Oviducto.
- 13 - Doble vaina.
- 14 - Doble grifo.
- 15 - Primera vaina.
- 20 16 - Segunda vaina.

Descripción de la realización preferida de la invención

Para resolver los inconvenientes señalados en la técnica anterior, la invención desarrolla un nuevo dispositivo y procedimiento que permite introducir un líquido, con o sin células, en el oviducto de una cerda en posición de Trendelenburg y con anestesia general, en el lado donde se produce la fecundación.

- 25 Para ello, el procedimiento divulgado en el presente documento implica una cirugía menor realizada con anestesia general con una incisión de 2 cm en la región umbilical. A través de ésta, se introduce un trocar con visión directa para comenzar a producir el neumoperitoneo. A continuación, se introduce CO₂ para producir el neumoperitoneo a una presión de 2 atmósferas a través de un tubo de 2 mm de diámetro, que termina en el trocar. La introducción del gas se realiza durante un periodo máximo de 10 a 15 segundos.

- 30 De acuerdo con la invención reivindicada, el dispositivo comprende un cuerpo tubular rígido (1), en cuyo interior discurre un tubo flexible (3) cuya base está conectada a una aguja biselada (4). El otro extremo está conectado a un dispositivo (6) que comprende una vaina (7) cerrada por un pistón (8) que se desliza dentro de la vaina (7) y que permite una introducción de precisión de un volumen bajo de líquidos. Este cuerpo (1) está a su vez recubierto por una envuelta estéril (2), lo que permite su utilización en diferentes animales; dicha envuelta estéril (2) puede ser desechable. Las características antes descritas de flexibilidad del tubo y diámetro y longitud de la aguja permiten depositar los líquidos, con o sin células, de forma segura en el interior del oviducto (12). Además, la dilatación de las paredes del oviducto durante la inseminación confirma el depósito correcto del líquido.

- 35 Para llevar a cabo la introducción del líquido, o su extracción según sea el caso, el animal es sometido a lo que se conoce como un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo. Para ello, tal como ya se ha mencionado, se realiza una incisión de unos 2 cm de longitud en la piel de la región abdominal de la cerda en posición de Trendelenburg y con anestesia general. Tras introducir un sistema de visualización (10), tal como el ilustrado en la figura 3, se procede a introducir una cantidad suficiente de CO₂ en la cavidad abdominal del animal, lo que permite visualizar los órganos. Este proceso de introducción de gas se realiza directamente a una presión de aproximadamente 2 atmósferas. Una vez comprobado el estado del interior de la cavidad abdominal, se procede a introducir dos trócares accesorios en los flancos del animal. El primero de ellos servirá para introducir una pinza no traumática (11) que ayude a manipular y sujetar el oviducto (12). El segundo sirve para introducir el instrumento específico de la invención.
- 40
- 45

El instrumento de inseminación, transferencia de embriones o introducción de líquidos necesario para la realización del procedimiento consiste en un sistema de inyección, compuesto por un cuerpo tubular externo rígido (1) que, ajustado al trocar existente, permite su introducción en la cavidad abdominal de la cerda. Este cuerpo tubular (1) está a su vez recubierto por una envuelta estéril (2), que permite su utilización en diferentes animales. Un tubo flexible (3) discurre coaxialmente, cuyo extremo distal conecta con una aguja biselada (4) que permite introducirla en un ángulo de 45 grados en el oviducto (12), y más concretamente en las proximidades de la ampolla del oviducto (5). El extremo proximal del tubo flexible se conecta a un dispositivo que comprende una vaina (7), cerrada en el otro extremo por un pistón (8), que se desliza dentro de la vaina (7), y permite la introducción de precisión de un volumen bajo de líquidos.

Cuando el dispositivo se utiliza en la modalidad de inseminación con un número muy bajo de espermatozoides, se llena el dispositivo de vaina/pistón (6), que comprende la vaina (7) cerrada por el pistón (8), que se desliza dentro de la vaina (7), y permite la introducción de precisión de un volumen bajo de líquidos. Una vez llenado el dispositivo de vaina/pistón (6), se conecta al extremo posterior del tubo flexible (3) coaxialmente al cuerpo tubular rígido (1), tras lo cual se llena este último. El conjunto se introduce mediante el trocar, dispuesto al efecto hasta que el extremo anterior del cuerpo tubular rígido (1) se sitúe en las proximidades de la ampolla del oviducto (5), desplazando a continuación el tubo flexible coaxial (3) hasta que la vaina (7) situada en el extremo posterior (9) del tubo flexible queda totalmente bloqueada en el cuerpo tubular rígido (1). Esta disposición permite una fácil inserción de la aguja biselada (4) en el lumen del oviducto utilizando un ángulo de acceso de 45 grados.

El punto de acceso al oviducto debe producirse en la ampolla del oviducto (5), orientando el extremo de la aguja hacia el istmo del oviducto (12), como se muestra en la figura 3. Las características del dispositivo reducen el riesgo de accidentes por perforación de la pared opuesta del oviducto. Una vez que el tubo flexible (3) está en comunicación con la ampolla del oviducto (5) a través de la aguja (4), se mueve el pistón (8) de la vaina (7), liberando el volumen predeterminado de líquido. La correcta liberación del líquido se verifica observando una dilatación temporal de las paredes del oviducto (12) en general y de la ampolla del oviducto (5) en particular.

El vaciamiento del sistema se realiza mediante el desbloqueo de la vaina (7), permitiendo ocultar la aguja biselada (4) en el interior del cuerpo tubular rígido (1), evitando posibles accidentes en zonas adyacentes. La recuperación de la cerda se produce en los minutos siguientes. La utilización de este procedimiento permite repetir la inseminación en la misma hembra en ciclos consecutivos.

Cuando el dispositivo se utiliza en la modalidad de transferencia de embriones, el sistema incluye dos vainas, una primera (15) y una segunda (16), cada una cerrada por su propio pistón, y conectadas al tubo flexible (3) mediante un sistema de doble grifo (14), como puede verse en la figura 2; en este caso, no se muestra la envuelta estéril (2). Se llena el tubo flexible (3) por la abertura que conecta la vaina que contiene únicamente el medio de transferencia de embriones, que está en el interior, por ejemplo, de la primera vaina (15). Como puede observarse en la figura 3, el dispositivo se introduce por el trocar, dispuesto al efecto hasta que el extremo anterior del cuerpo tubular rígido (1) se sitúe en las proximidades de la ampolla del oviducto (5), desplazando a continuación el tubo flexible coaxial (3) hasta el bloqueo total del sistema de doble vaina y el tubo se sitúe en el extremo posterior del tubo flexible (3) en el cuerpo tubular rígido (1).

Se procede entonces a cerrar la vaina que contiene el medio de transferencia de embriones, por ejemplo, la primera vaina (15), y a abrir la vaina que contiene los embriones, por ejemplo, la segunda vaina (16), que van a ser transferidos en un volumen total de 100 a 200 µl. Los embriones transferidos deben encontrarse entre el estadio de desarrollo entre el cigoto y el estadio de 4 blastómeros. El punto de acceso al oviducto debe situarse en la ampolla del oviducto (5), orientando la punta de la aguja (4) hacia el istmo del oviducto (12). Las características del dispositivo reducen el riesgo de accidentes por perforación de la pared opuesta del oviducto.

Una vez que el tubo flexible (3) está en comunicación con el lumen del oviducto a través de la aguja (4), se mueve el pistón (8) en la vaina que contiene los embriones, por ejemplo, la segunda vaina (16), liberando el volumen de líquido contenido en ella. La correcta liberación del líquido se verifica observando una dilatación temporal de las paredes de la ampolla del oviducto (5). A continuación, se cierra la vaina que contiene los embriones, por ejemplo, la segunda vaina (16), y se abre la vaina que contiene el medio de transferencia de embriones, por ejemplo, la primera vaina (15), para liberar un volumen adicional de 100 µl, lo que permite que los embriones pasen del lumen del tubo flexible (3) al interior del oviducto (12). El vaciamiento del sistema se realiza desbloqueando el sistema de doble vaina, lo que permite ocultar la aguja biselada (4) en el lumen del cuerpo tubular rígido (1), evitando posibles accidentes en zonas adyacentes. La recuperación de la cerda se produce en los minutos siguientes. Este procedimiento permite repetir las transferencias en la misma hembra en ciclos consecutivos.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para introducir o extraer líquidos en un oviducto de una cerda, que comprende:
- 5 un cuerpo tubular rígido (1) que puede introducirse a través de un trocar laparoscópico;
- un tubo flexible (3) con extremos proximal y distal opuestos, dicho tubo flexible situado coaxialmente a través del cuerpo tubular rígido;
- una aguja biselada (4) conectada a dicho extremo distal del tubo flexible (3);
- una o más vainas (7) ((15) (16)) conectadas a dicho extremo proximal del tubo flexible (3); y
- 10 uno o más pistones que cierran respectivamente dichas una o más vainas, en el que cada uno de dichos uno o más pistones se desliza a través del interior de dichas una o más vainas (7) ((15), (16)), en el que el tubo flexible está configurado para permitir que la aguja biselada se inserte en el oviducto en un ángulo de 45 grados.
2. El dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cuerpo tubular (1) está cubierto por una envuelta estéril (2).
3. El dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la envuelta estéril (2) es desechable.
- 15 4. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el extremo proximal del tubo flexible (3) está conectado a dos vainas (15), (16), cada una cerrada por un pistón (8), que se desliza en el interior de las vainas (15), (16), estando las dos vainas (15), (16) conectadas al tubo flexible (3) por un doble grifo (14), permitiendo el paso alterno de los líquidos contenidos en cada vaina (15), (16).
- 20 5. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas una o más vainas (7) ((15), (16)) se bloquean en el cuerpo tubular rígido (1) con dicha aguja biselada (4) extendida fuera del cuerpo tubular rígido (1), y en el que dichas una o más vainas (7) ((15), (16)) se desbloquean de dicha ubicación en dicho cuerpo tubular rígido (1) para permitir que dicha aguja biselada vuelva a entrar en el cuerpo tubular rígido (1).

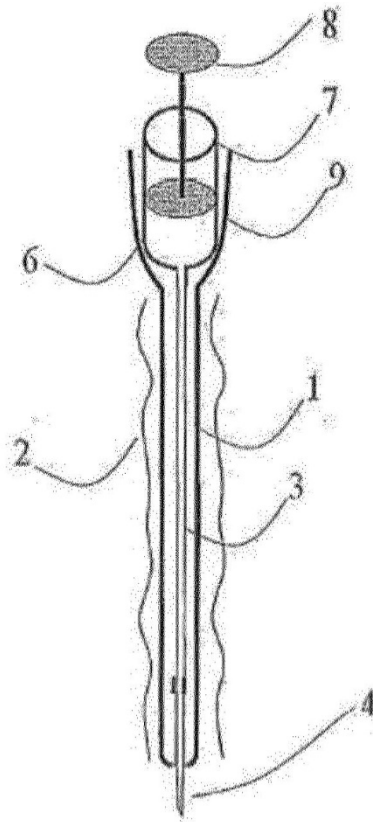


Figura 1

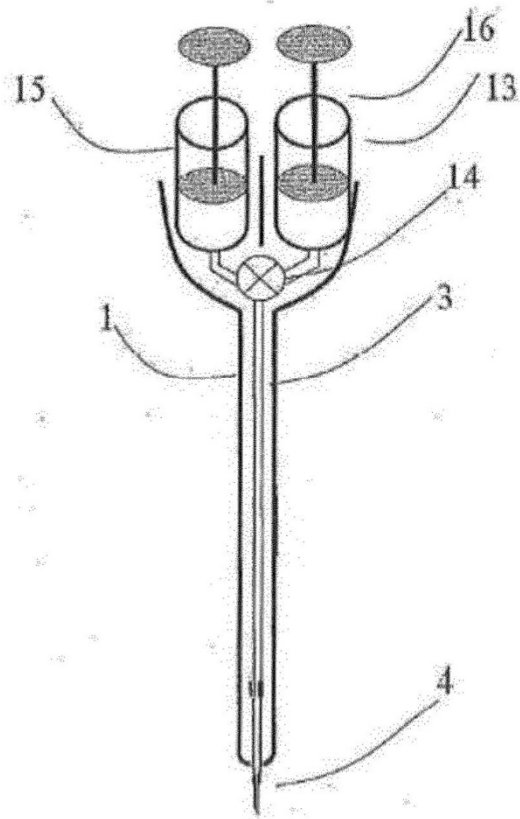


Figura 2

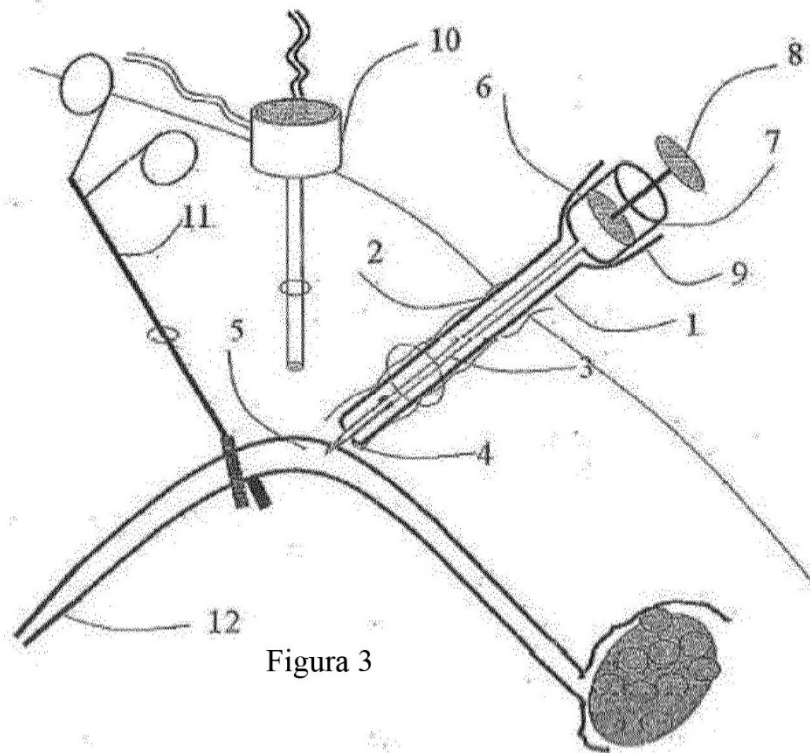


Figura 3