(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 600 378**

(21) Número de solicitud: 201600600

(51) Int. CI.:

A61D 19/02 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

12.07.2016

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

08.02.2017

(71) Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE MURCIA (100.0%)
Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI). Vicerrectorado de Investigación e Internacionalización. Campus Universitario de Espinardo, Edificio Rector Soler, 1ª planta
30100 Murcia ES

(72) Inventor/es:

GARCIA VÁZQUEZ, Francisco Alberto y
LLAMAS LÓPEZ, Pedro José

(54) Título: **Dispositivo de inseminación intracervical profunda en ganado porcino.**

(57) Resumen:
Dispositivo de inseminación intracervical profunda en ganado porcino. Comprende un catéter cuyo extremo anterior queda acoplado en el cérvix del animal mediante una pieza adherida presente en la parte anterior del mismo; en el interior del catéter discurre una cánula de menor diámetro y que se extiende más allá de aquel y en cuyo extremo anterior se encuentra un tapón con un acabado redondeado para evitar lesiones en la mucosa de la cerda y que cuenta con al menos un orificio de salida frontal del semen, permitiendo el depósito de este en la parte más craneal del cérvix. El extremo contrario de la cánula está diseñado para ser acoplado en la parte trasera del catéter y así evitar pérdidas de fluidos durante la inseminación y la retracción de la cánula. El dispositivo, con aplicación preferente en cerdas nulíparas, permite optimizar las condiciones de inseminación artificial.

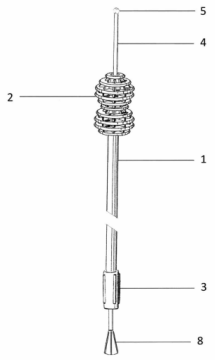

Figura 1

ES 2 600 378 A1

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de inseminación intracervical profunda en ganado porcino.

Objeto de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo sencillo y de fácil uso para introducir semen a nivel cervical profundo en cerdas, extendiendo dicho depósito hasta la zona más craneal del cérvix del útero del animal, alcanzando por tanto mayor profundidad que la inseminación cervical tradicional, y reduciendo las pérdidas espermáticas por reflujo a través del dispositivo durante la inseminación, gracias al acoplamiento manual que se produce entre la cánula y el catéter en la parte posterior del dispositivo. Todo ello permite utilizar una menor cantidad de semen en cada inseminación obteniendo rendimientos productivos similares o mejores respecto a técnicas tradicionales. Este dispositivo, debido a su diseño y dimensiones, es de especial aplicación en cerdas jóvenes, especialmente nulíparas, ya que el uso de la inseminación post-cervical o intrauterina en este tipo de animales es muy limitado, o prácticamente nulo, y por tanto presenta una alternativa a la inseminación cervical tradicional.

Sector de la técnica

La presente invención se encuadra dentro del campo de los dispositivos de la medicina veterinaria, en concreto en el ámbito de los instrumentos para la reproducción o fertilización mediante inseminación artificial en ganadería porcina.

Antecedentes de la invención y estado de la técnica

En las últimas dos décadas las tecnologías de reproducción asistida se han incrementado de manera exponencial debido al desarrollo de nuevas aplicaciones biotecnológicas tanto en la especie humana como animal. La inseminación artificial (IA) está incluida entre estos métodos. Esta técnica aunque no es tan nueva como pueden ser otras, es considerada todavía como una de las técnicas más revolucionarias aplicadas en animales de granja. La IA se puede definir como un método de reproducción asistida donde los espermatozoides se depositan de manera artificial en el tracto genital de la hembra con el fin de fecundarla. Hoy en día, más del 90% de las cerdas son inseminadas artificialmente en la Unión Europea y Norte de América, llegando a alcanzar el 98% en determinados países. La IA presenta grandes ventajas respecto a la monta natural, como pueden ser mejoras genéticas debido al uso de machos de alto valor, menor riesgo sanitario, ahorro económico, facilidad de manejo, control de la calidad seminal, etc.

El objetivo principal durante una IA, así como de la monta natural, es que una población adecuada de espermatozoides alcance el lugar de fecundación durante el periodo peri-ovulatorio. Durante una monta natural se deposita en el tracto genital de la hembra un elevado volumen de fluido seminal (~200-500 ml) y número de espermatozoides (~20.000-70.000 $x10^6$).

La IA a nivel cervical ha sido la técnica de inseminación más utilizada en la especie porcina en todo el mundo. Dicha técnica es sencilla de realizar en condiciones de campo y básicamente consiste en el depósito del semen en la zona más craneal del cérvix del útero del animal mediante el uso de un catéter, simulando las condiciones naturales que ocurrirían durante una monta natural. Mediante esta técnica las hembras son

inseminadas con $3.000x10^6$ de espermatozoides en un volumen de 80-100 ml, obteniendo resultados de fertilidad de alrededor de un 90% y entre 10-14 lechones nacidos totales.

Pero en las últimas dos décadas se han desarrollado nuevas estrategias de IA con la idea de depositar el semen más cerca del lugar de fecundación de lo que lo haría la IA cervical, reduciendo de esta manera el volumen y el número de espermatozoides. Una de estas técnicas es la denominada IA post-cervical o inseminación intrauterina, la cual consiste en la deposición del semen en el cuerpo del útero, justo después del cérvix y antes de la bifurcación de los cuernos uterinos. La IA post-cervical se lleva a cabo mediante la combinación de un catéter (como los que se usan en la IA cervical) y una cánula que discurre por el interior del catéter y permite depositar el semen 16-20 cm más en profundidad de lo que lo haría la IA cervical.

Los estudios experimentales de aplicación de la IA post-cervical a nivel de granja han permitido constatar que ofrecen mejores resultados respecto a la aplicación de la IA cervical, reduciendo el semen depositado a la mitad ($1.500x10^6$ espermatozoides/40 ml) o a un tercio ($1.000x10^6$ espermatozoides/26 ml) del utilizado en la IA cervical ($3.000x10^6$ espermatozoides/80 ml).

Por tanto, son varias las ventajas que presenta este nuevo tipo de IA respecto a las técnicas tradicionales, como son el ahorro económico al aumentar el número de cerdas que se pueden inseminar con un solo macho, tener menor número de verracos en granja, producto final más homogéneo, ahorro de tiempo en la aplicación de IA, etc.

El principal problema de la IA post-cervical es que no es posible su aplicación, o es muy limitada, en cerdas jóvenes como son las cerdas nulíparas, es decir, en cerdas que han entrado en edad fértil pero no han tenido descendencia. Este tipo de hembras es la base de las granjas y supone como media más del 20% de la población de hembras reproductoras en una explotación porcina.

Los estudios realizados aplicando la IA post-cervical en cerdas nulíparas son muy limitados, y con resultados dispares. Los estudios demuestran que el uso de la IA post-cervical no es tan efectivo como en cerdas multíparas, ya que solo un 23% de las cerdas nulíparas se pudieron inseminar con los catéteres comerciales actuales de IA post-cervical utilizados en cerdas multíparas.

El principal limitante encontrado en la aplicación de la inseminación post-cervical en las cerdas nulíparas es la dificultad en la inserción del catéter de inseminación, sobre todo en la parte más profunda (parte craneal) del cérvix, siendo mucho más difícil que en cerdas multíparas. Se ha demostrado que el borrado del cuello uterino durante el parto induce cambios la matriz conectiva del cérvix, de modo que su pared se hace más laxa y distensible. Esta razón junto con el escaso desarrollo del aparato reproductor de las cerdas nulíparas impide que el sistema de IA post-cervical se pueda aplicar a este tipo de cerdas con garantías.

La presente invención viene a ofrecer una solución a este problema a través de un nuevo dispositivo de IA cuya principal novedad es que está diseñado en base a la morfología y dimensiones específicas del aparato reproductor de la cerda nulípara que permite la deposición del semen no en la región post-cervical, después del cérvix, debido a su imposibilidad anatómica en atravesarla, sino en la región cervical profunda, es decir, la

parte anterior del cérvix. Además este dispositivo evita la perdida de fluidos seminales a través del catéter durante la inseminación por lo que se maximiza el rendimiento. Por todo esto este dispositivo aumenta considerablemente el porcentaje de éxito de la aplicación actual que tiene la IA post-cervical en nulíparas, obteniendo resultados similares o incluso mejores de fertilidad y prolificidad que el uso de la IA cervical convencional. Se trata de un dispositivo de sencilla aplicación y fácil uso a nivel de granja y aunque es un instrumento concebido principalmente para su aplicación en cerdas nulíparas, su uso también puede extenderse al resto de cerdas (primíparas y multíparas).

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo que permite depositar el semen en la parte craneal del cérvix del útero de una cerda y que posibilita la inseminación intracervical profunda de la misma, evitando a la vez la perdida de fluido espermático a través del dispositivo durante la inseminación.

Este dispositivo viene a cumplir con el objetivo de lograr una inseminación más profunda respecto a la que se consigue con la inseminación tradicional cervical en aquellas cerdas donde no se puede aplicar la inseminación intrauterina (en su mayor parte cerdas nulíparas). Para ello, este dispositivo permite la deposición del semen en la parte craneal del cérvix del útero del animal de la cerda, con lo que se consigue reducir el número de espermatozoides a depositar con respecto a la inseminación cervical convencional, obteniendo resultados productivos similares o mejores respecto a los tradicionales sistemas de inseminación cervical.

La invención está constituida por un catéter de inseminación cervical estándar de forma tubular y hueco, elaborado en materiales flexibles, preferentemente plástico, en el que su extremo anterior, empleado para su introducción en el aparato reproductor de la cerda, presenta una pieza adherida, que puede tener una morfología diversa aunque preferiblemente en espiral o en anillas concéntricas y sucesivas, que permite su fijación al cérvix de la cerda debido a las características anatómicas de la misma, mientras que su extremo posterior termina en un engrosamiento que hace las veces de mango y que facilita su sujeción. El objeto de la invención viene determinado porqué por el interior del catéter discurre de manera axial una cánula hueca de tamaño no inferior a 50 cm ni superior a 59.9 cm de longitud y con un grosor no inferior a 1.5 mm y no superior a 3.49 mm, basadas en las características anatómicas de la cerda nulípara. Esta cánula está elaborada en materiales flexibles, y es de menor diámetro que el catéter que lo recibe, estando diseñada para permitir el depósito del semen a nivel intracervical profundo, en concreto en la parte craneal del cérvix.

Dicha cánula transcurre por el interior del catéter y emerge por su extremo anterior atravesando parte del cérvix hasta llegar al punto de depósito del semen. La cánula está rematada en su extremo anterior en un tapón redondeado, que puede tener forma esférica o cilíndrica, de diámetro ligeramente superior o igual al diámetro de la cánula y menor o igual al diámetro interno del cuerpo tubular del catéter y consta de un orificio frontal que permite la salida y el depósito del semen. Alternativamente el tapón puede presentar un número variable de orificios de igual o menor tamaño al que tendría el orificio frontal señalado anteriormente y que pueden estar dispuestos a nivel lateral o bien a nivel frontal de dicho tapón. Por otro lado, la parte posterior de la cánula cuenta con un orificio que sirve de conexión entre el interior de la cánula y el exterior para adaptar los botes o bolsas que contienen el semen para la inseminación. En dicho extremo se

encuentra una pieza, que puede adoptar forma cónica o cilíndrica, que recubre la parte final de la cánula y que a su vez puede acoplarse, mediante presión manual, a la parte trasera del catéter, evitando la pérdida de fluidos y la retracción de la cánula hacia el exterior.

En aquellas cerdas problemáticas en las que sea dificultosa la entrada de la cánula a través del cérvix se puede hacer uso de una guía flexible, preferiblemente metálica, y no traumática que discurre de manera axial por el interior de la cánula y sale por el orificio frontal de la misma, facilitando la búsqueda del orificio de entrada del cérvix para posteriormente introducir la cánula con éxito. Una vez situada la cánula de manera correcta mediante la ayuda de la guía, ésta será retirada para la posterior deposición del semen.

El semen es introducido por la cavidad axial de la cánula interna hasta su salida por el extremo anterior redondeado siendo depositado a nivel de la parte anterior del cérvix. Las características descritas del dispositivo de inseminación intracervical profunda referido a la invención permite depositar el semen en la profundidad del cérvix, asegurando unos óptimos resultados productivos con el uso de 1.500x1 06 espermatozoides, e incluso cantidades menores, lo que supone una reducción considerable de la cantidad de semen habitualmente utilizado en la inseminación cervical tradicional (3.000x1 06). Además el hecho de inseminar en mayor profundidad a través del nuevo dispositivo de inseminación objeto de la invención da lugar a una menor perdida de la dosis espermática introducida debido al reflujo a través de la vulva, ya que el volumen (%) y la concentración espermática (%) recolectados en el reflujo son menores mediante el uso del dispositivo de la invención que con el uso de la inseminación cervical tradicional. Además evita la pérdida de fluidos, y en consecuencia espermatozoides, a través de la parte posterior del catéter cervical durante la inseminación debido a que la pieza cónica que recubre la parte posterior de la cánula permite su ajuste a la parte posterior del catéter.

Descripción de las figuras

FIG. 1. Representación en alzado lateral del dispositivo de inseminación artificial.

FIG. 2. Representación en alzado del dispositivo de inseminación artificial y del orificio de entrada de los fluidos a través de la cánula.

FIG. 3. Vista de la sección transversal del conjunto del dispositivo.

FIG. 4. Vista general del dispositivo con la guía flexible que discurre por el interior de la cánula.

FIG. 5. Vista de la sección transversal del conjunto del dispositivo en su acoplamiento entre el catéter y la cánula en su parte posterior.

FIG. 6. Vista detallada y ampliada del extremo final redondeado de la cánula.

FIG. 7. Vista esquemática de la sección transversal del tracto reproductivo de una cerda con el conjunto catéter/cánula insertado en el tracto genital del animal.

FIG. 8. Vista de otra forma de realización alternativa de una cánula interna con el tapón redondeado del extremo anterior con diferentes canales de salida.

Lista de referencias

1. Catéter tubular.

2. Pieza adherida a la parte anterior del catéter que permite su fijación al cérvix de la cerda.

3. Engrosamiento externo de la parte posterior del catéter.

4. Cánula.

5. Tapón redondeado del extremo anterior de la cánula.

6. Orificio frontal del tapón redondeado.

7. Orificio para recibir el acoplamiento de bolsas o botes de dosis seminales.

8. Pieza en forma cónica de la parte posterior de la cánula.

9. Guía flexible que discurre por el interior de la cánula.

10. Acoplamiento del dispositivo cánula-catéter en su parte posterior.

11. Parte posterior del cérvix del aparato reproductor de la cerda donde se deposita el semen.

12. Orificios laterales del tapón redondeado del extremo anterior de la cánula.

Descripción de un modo de realización preferente de la invención

El dispositivo de inseminación descrito en la presente invención queda representado por un catéter tubular **1** de longitud y diámetro apropiados, terminado con unas aberturas frontales en sus extremos. La parte anterior de dicho catéter incorpora una pieza adherida **2** con morfología en forma de anillas concéntricas y sucesivas que permite su fijación al cérvix de la cerda, mientras que su extremo posterior termina en un engrosamiento **3** que hace las veces de mango y que facilita su sujeción por parte de la persona que lo manipula.

A partir de esta estructuración y de acuerdo con la presente invención, por el interior del catéter tubular discurre de manera axial una cánula hueca **4** con una longitud mayor y un diámetro menor que el del catéter, permitiendo llegar más en profundidad en el interior del tracto genital de la hembra. El extremo anterior de la cánula, termina en un tapón 5 esférico que cuenta con un diámetro igual o superior a la parte tubular de la cánula interna y menor o igual al diámetro interno del cuerpo tubular del catéter, siendo éste apto para desplazarse a lo largo del cuello uterino sin erosionar ni dañar su mucosa. Este tapón presenta un orificio 6 en su parte frontal para la salida y vertido del semen, en la zona craneal del cérvix del útero de la cerda a inseminar, comunicando la parte exterior con el interior. El tapón esférico en el que termina la cánula puede poseer diferentes canales u orificios de salida con diferentes diámetros **12**, que pueden ser frontales y/o laterales a la cánula.

La cánula se introduce en el catéter por el que discurre hasta llegar al cérvix de la hembra. El extremo posterior de la cánula está preparado con un orificio **7** para recibir el acoplamiento de bolsas o botes de dosis seminales. En La parte posterior de la cánula se acopla una pieza en forma cónica **8** que a su vez permite su ajuste en la parte trasera del catéter **10** para evitar la retracción y desplazamiento de la cánula, así como la pérdida de fluido seminal a través del catéter durante la inseminación. En el caso de dificultad en la introducción de la cánula a través del cérvix el dispositivo está provisto de una guía metálica flexible **9** que discurre por el interior de la cánula y que facilita la búsqueda del orificio de entrada del cérvix para posteriormente introducir la cánula con éxito.

En la figura 7 se puede observar como el extremo de la cánula llega a la parte craneal del cérvix donde se depositaría el fluido o semen **11**.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, que está previsto para introducir esperma en la zona craneal del cérvix del útero del animal (11), que comprende un catéter tubular (1) cuyo extremo posterior incluye un engrosamiento constitutivo de un mango de sujeción (3) y en cuya parte anterior presenta una pieza adherida (2) que facilita su introducción y fijación en la entrada del conducto cervical; **caracterizado** porque en el interior del catéter (1) se ha previsto una cánula hueca (4), emergente a través del extremo anterior de dicho catéter; dicha cánula (4) termina en su extremo anterior en forma de tapón redondeado (5) de diámetro igual o ligeramente superior al diámetro de la cánula (4) y que presenta un orificio a nivel frontal (6) para la salida del semen, mientras que su extremo posterior presenta una pieza (8) que recubre la parte final de dicha cánula y que a su vez se acopla a la parte trasera del catéter (1).

2. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la cánula (4) presenta una longitud mayor que el conjunto que determina el catéter tubular (1), y el engrosamiento posterior de éste (3), siendo dicha longitud suficiente para que la cánula (4) en su introducción máxima en la hembra porcina sea apta para alcanzar la zona craneal del cérvix (11).

3. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la cánula (4) presenta en su extremo posterior un orificio (7) apto para recibir las bolsas o botes que contienen el semen a inocular.

4. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la longitud de la cánula (4) es inferior a 59.9 cm y superior a 50 cm.

5. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el diámetro de la cánula (4) es inferior a 3.49 mm y superior a 1.5 mm.

6. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que por el interior de la cánula (4) discurre una guía (9) que facilita el paso de la cánula (4) por el canal cervical y que se retira en el momento de la deposición del semen.

7. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicación 6, **caracterizado** porque la guía (9) está elaborada en cualquier tipo de material flexible.

8. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicación 1, **caracterizado** porque el tapan redondeado (5) tiene forma cilíndrica.

9. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicación 1, **caracterizado** porque el tapón redondeado (5) tiene forma cónica.

10. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicaciones 1, 8 y 9, **caracterizado** porque el tapón redondeado (5) posee un

número variable de orificios dispuestos a nivel frontal o lateral (12) para la salida del semen.

11. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicación 10, **caracterizado** porque los orificios dispuestos a nivel frontal o lateral (12) presentan un diámetro variable.

12. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la pieza (8) presente en el extremo posterior de la cánula (4) y que se acopla a la parte posterior del catéter tubular (1) tiene forma cónica.

13. Dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la pieza (8) presente en el extremo posterior de la cánula (4) y que se acopla a la parte posterior del catéter tubular (1) tiene forma cilíndrica.

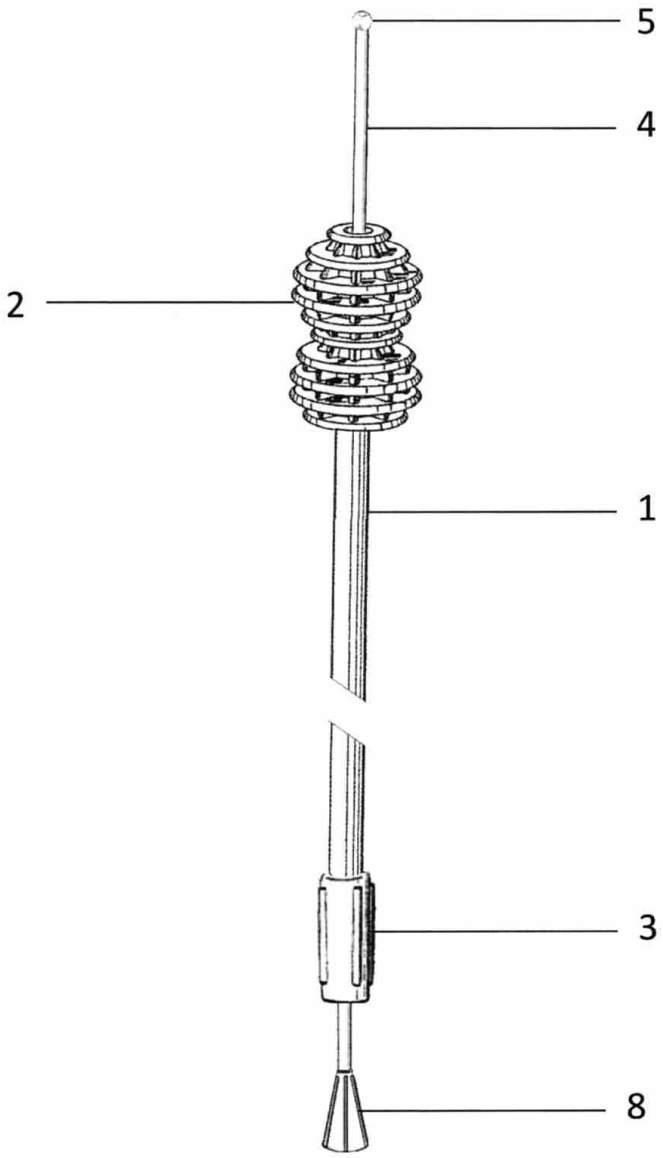

Figura 1

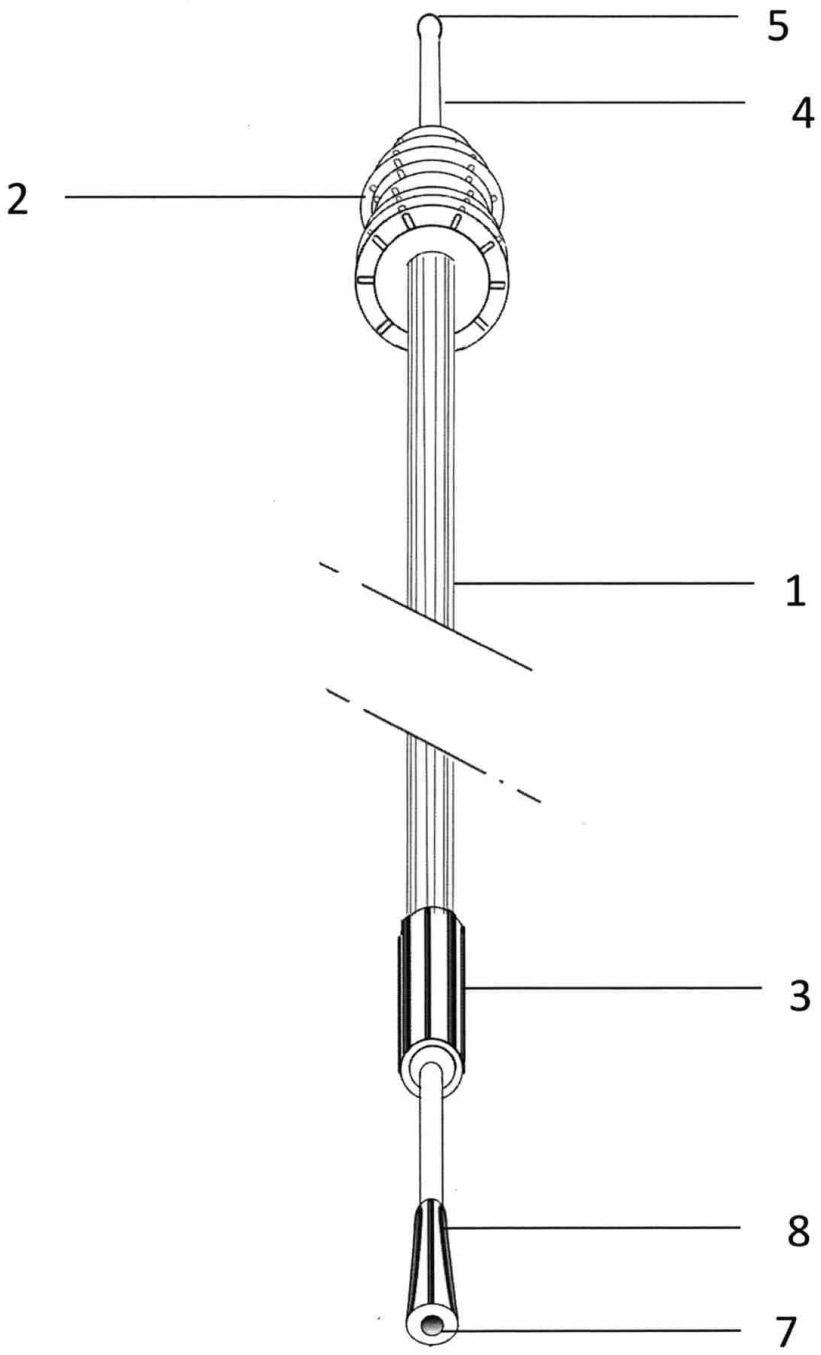

Figura 2

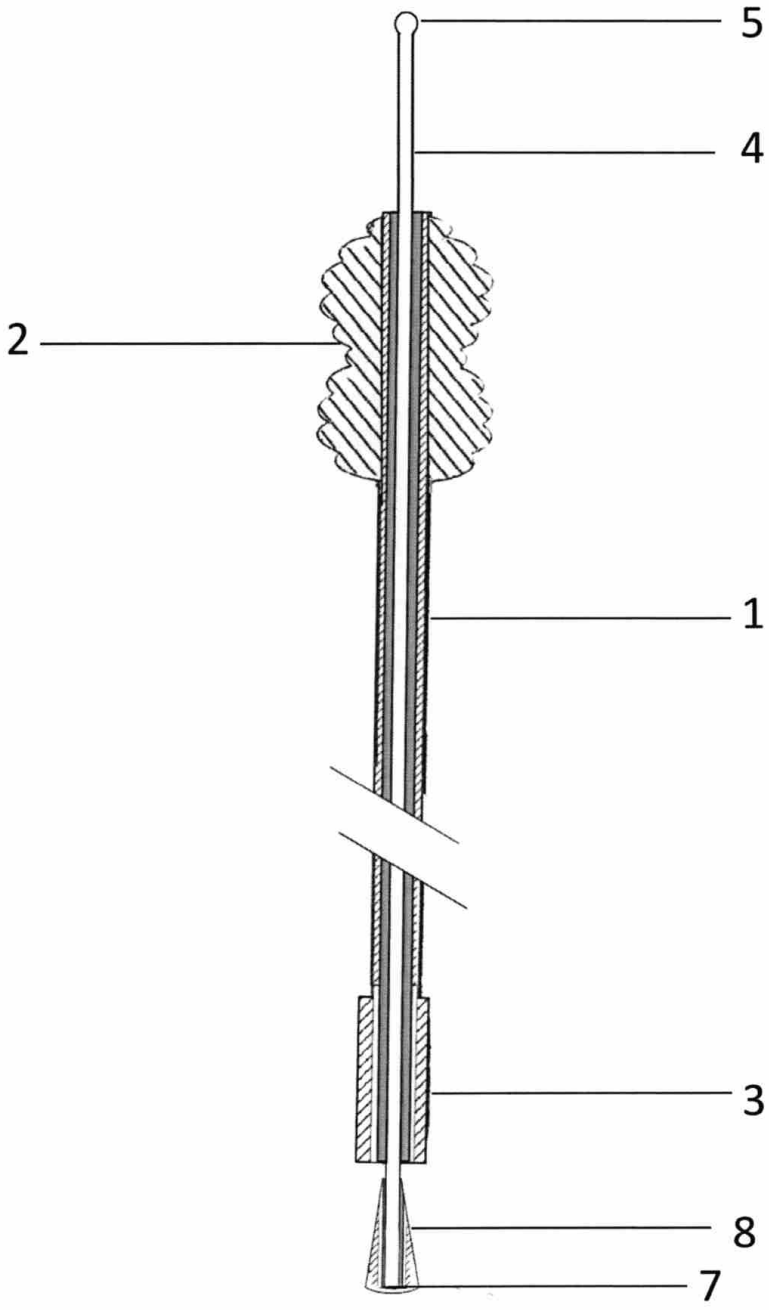

Figura 3

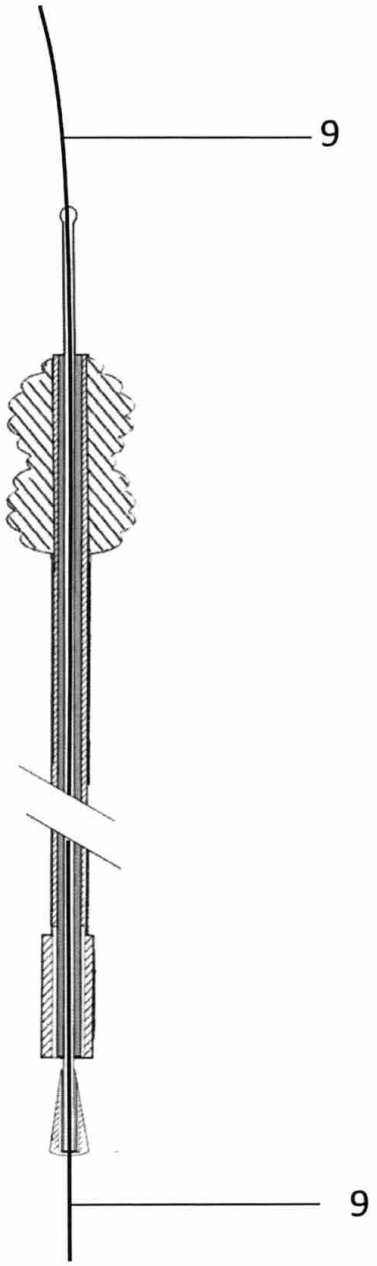

Figura 4

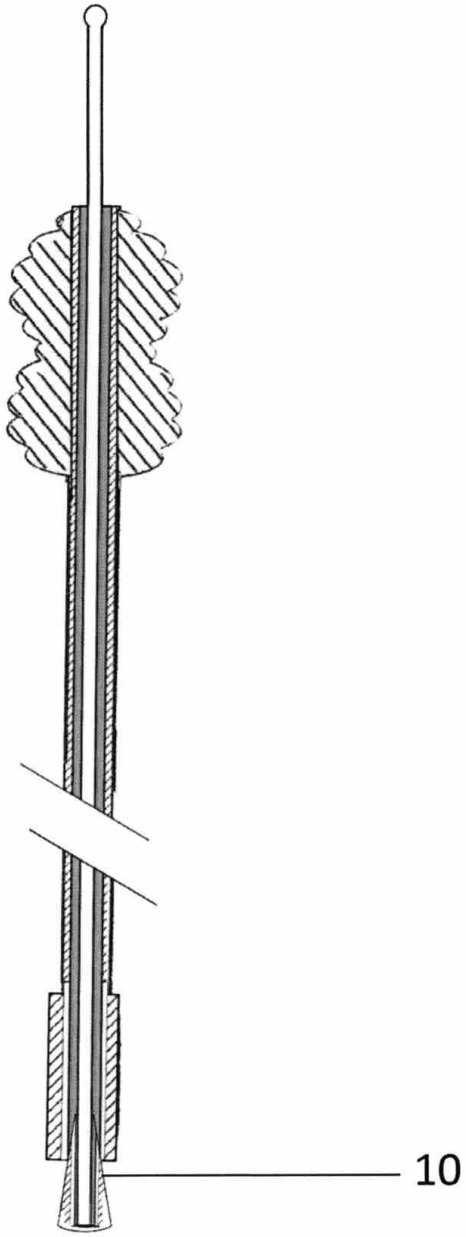

Figura 5

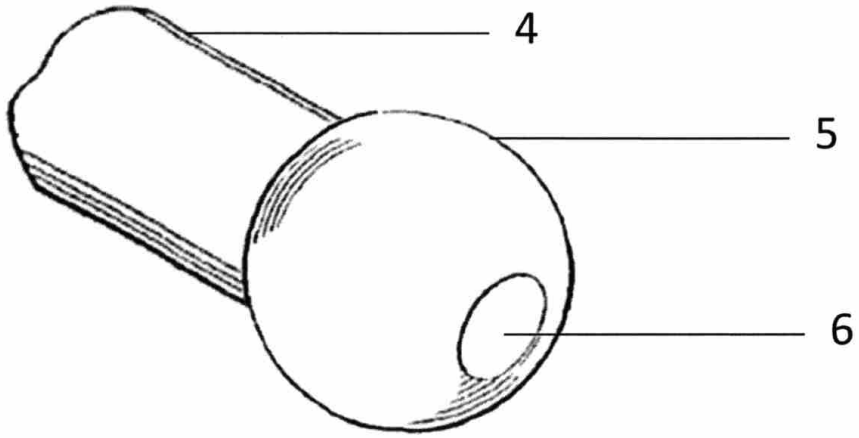

Figura 6

Figura 7

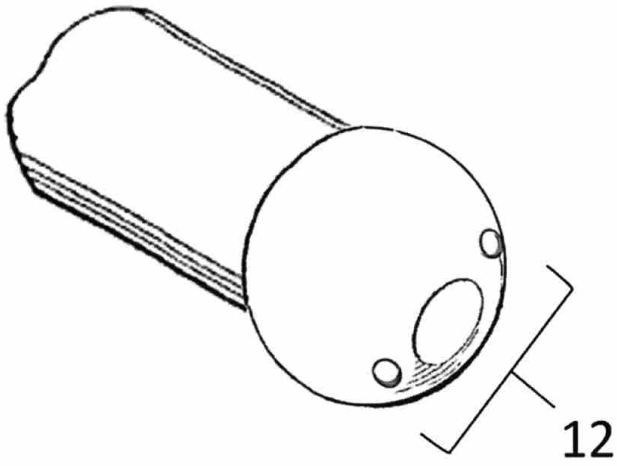

Figura 8

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201600600

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 12.07.2016

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***A61D19/02*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
A	WO 0149205 A1 (IBERICA DE REPRODUCCION ASISTIDA) 12/07/2001, Página 9, línea 30 - página 12, línea 11; figuras 1-5.	1-5, 8-11, 13
A	WO 0152767 A1 (UNIVERSIDAD DE MURCIA) 26/07/2001, página 3, línea 11 - página 5, línea 5; página 7, línea 19 - página 9, línea 2; figuras 1-4.	1-11
A	ES 2247318 T3 (MINITUBE OF AMERICA INC.) 01/03/2006, columna 3, línea 64 - columna 6, línea 50; columna 8, líneas 1-28; columna 10, líneas 9-59; figuras 1-5, 7-9.	1-5, 8-11
A	US 2012078036 A1 (ECOPOR) 29/03/2012, párrafos [31-57]; figuras.	1
A	US 5674178 A (ROOT ROBERT W.) 07/10/1997, Columna 2, líneas 10-27; columna 3, líneas 10-43; figuras.	1

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
26.01.2017	J. Cuadrado Prados	1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, PAJ

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: **26.01.2017**

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-13	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-13	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 0149205 A1 (IBERICA DE REPRODUCCION ASISTIDA)	12.07.2001
D02	WO 0152767 A1 (UNIVERSIDAD DE MURCIA)	26.07.2001
D03	ES 2247318T T3 (MINITUBE OF AMERICA INC.)	01.03.2006

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a un dispositivo de inseminación artificial intracervical en ganadería porcina, para introducir semen a nivel cervical profundo en cerdas, extendiendo dicho depósito hasta la zona mas craneal del cérvix del útero del animal, alcanzando por tanto mayor profundidad que la inseminación cervical tradicional, y reduciendo las perdidas espermáticas por reflujo a través del dispositivo durante la inseminación, gracias al acoplamiento manual que se produce entre la cánula y el catéter en la parte posterior del dispositivo **(página 1, líneas 7-13)**.

La solicitud pretende solucionar alguno de los problemas encontrados en la práctica de la inseminación artificial (IA) post-cervical o intrauterina, técnica de uso habitual en los últimos años, en lugar de la tradicional inseminación artificial a nivel cervical, que ha sido anteriormente la técnica de inseminación más utilizada en la especie porcina. La IA intrauterina se desarrolló con la idea de depositar el semen más cerca del lugar de fecundación de lo que lo hacía la IA cervical, para así reducir el volumen y número de espermatozoides necesarios. Según la solicitud *"el principal problema de la IA post-cervical es que no es posible su aplicación, o es muy limitada, en cerdas jóvenes como son las cerdas nulíparas,… por la dificultad en la inserción del catéter de inseminación, sobre todo en la parte mas profunda (parte craneal) del cérvix, lo que impide que el sistema de IA post-cervical se pueda aplicar a este tipo de cerdas con garantías"* **(página 3, líneas 4-23)**.

Se busca resolver el problema mediante un dispositivo de IA que *"esta diseñado en base a la morfología y dimensiones especificas del aparato reproductor de la cerda nulípara, que permite la deposición del semen no en la región post-cervical, después del cérvix, debido a su imposibilidad anatómica en atravesarla, sino en la región cervical profunda"*, con lo que *"se consigue reducir el número de espermatozoides a depositar con respecto a la IA cervical convencional"* y donde este dispositivo *"evita la pérdida de fluidos seminales a través del catéter durante la inseminación, por lo que se maximiza el rendimiento"* **(pagina 3, líneas 26-31, página 4, líneas 15-16).**

Los documentos citados en el Informe (IET) solo muestran el estado general de la técnica y no se consideran de particular relevancia. Así, la invención reivindicada cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva.

Se considera el **documento D01** el estado de la técnica más cercano al objeto técnico definido en la reivindicación principal de la solicitud en estudio, y se refiere a un dispositivo de inseminación artificial en ganado porcino. Este documento D01 comparte muchas de las características técnicas contenidas en el objeto definido por la **reivindicación principal** en estudio, ya que en el mismo se anticipa **(las referencias entre paréntesis se aplican a D01)** un:

- Dispositivo de inseminación artificial en ganadería porcina **(título)**, que comprende un catéter tubular **(1)** cuyo extremo posterior incluye un engrosamiento constitutivo de un mango de sujeción (**7)** y en cuya parte anterior presenta una pieza adherida **(2)** que facilita su introducción y fijación en la entrada del conducto cervical **(página 10, líneas 1-3)**; y en el que en el interior del catéter **(1)** se ha previsto una cánula hueca **(3)**, emergente a través del extremo anterior de dicho catéter **(figuras 1, 3)**; dicha cánula **(3)** termina en su extremo anterior en forma de tapón redondeado **(4, 4')** de diámetro igual o ligeramente superior al diámetro de la cánula **(página 10, líneas 14-16, figuras)** y que presenta un orificio para la salida del semen **(5, 5', figuras 2, 4)**.

Aunque en la reivindicación en estudio se indica que el dispositivo *"esta previsto para introducir esperma en la zona craneal del cérvix del útero del animal"*, esto es, para realizar una inseminación intracervical, no se ha tenido en cuenta al realizar el análisis y comparación con el dispositivo del documento D01, previsto para la inseminación intrauterina, ya que no se considera una característica técnica, sino una indicación del modo de uso del dispositivo, que como tal no se considera patentable por tratarse de un método de tratamiento quirúrgico del cuerpo de un animal.

Además, teniendo en consideración las **"Directrices de Examen de Solicitudes de Patentes"** de la Oficina Española de Patentes y Marcas (Versión 2.0, Julio 2016, ver páginas 48-50 y 141), para apreciar la novedad de una reivindicación referida a una entidad o producto, los términos como *"previsto para"* deben ser interpretados como que un dispositivo que requiriera una modificación para posibilitar que fuera utilizado de esta forma, no debería considerarse como que anticipa a la reivindicación estudiada. En sentido contrario, por lo tanto, si el dispositivo no requiere una modificación para posibilitar su uso pretendido, deberá considerarse como que anticipa a la reivindicación estudiada. Las características técnicas compartidas por el dispositivo de D01 y el que se deriva de la reivindicación principal en estudio, definen unos dispositivos de IA estructuralmente casi iguales, de manera que si el de la solicitud es adecuado para la IA intracervical, el de D01 también lo sería. No hay diferencias estructurales entre la invención reivindicada y el estado de la técnica constituido por D01 que impidan en este último el uso particular pretendido (*"inseminación intracervical"*). Parece que para que el dispositivo de la solicitud sea especialmente adecuado para su uso en inseminación intracervical, debe tener en cuenta las características anatómicas de la cerda nulípara, tal y como se indica en la descripción, en la que se dan unas medidas relativas a la longitud y el grosor de la cánula, longitud y diámetros apropiados para su pretendido uso. Sin embargo estas características técnicas específicas no han sido incluidas en la reivindicación principal.

Así pues, las únicas diferencias entre el objeto técnico de la reivindicación primera de la solicitud en estudio y el contenido del documento D01, y que parecen no tener relación con el uso pretendido (IA intracervical), serían que:

- En D01 no se muestra un orificio del tapón a nivel frontal, sino que incorpora orificios laterales. Este detalle, sin embargo se muestra en D02 y D03.

- En D01 no se anticipa que la cánula presente en su extremo posterior *"una pieza que recubre la parte final de la cánula y que a su vez se acopla a la parte trasera del catéter"*.

Esta segunda característica diferencial *(pieza que recubre la parte final de la cánula y que a su vez se acopla a la parte trasera del catéter)* consigue el efecto técnico particular indicado en la descripción de *"permitir su ajuste en la parte trasera del catéter para evitar la retracción y desplazamiento de la cánula, así como la perdida de fluido seminal a través del catéter durante la inseminación"* **(página 7, líneas 25-27)**.

Ese resultado es uno de los objetivos propuestos para el dispositivo de la solicitud en estudio, que pretende evitar la perdida de fluidos seminales a través del catéter durante la inseminación para maximizar el rendimiento **(ver página 1, líneas 10-15, página 3, líneas 30-31)**.

No se ha encontrado en la técnica anterior un dispositivo de IA porcina que anticipe ni insinúe la incorporación, en el extremo posterior de la cánula, de una pieza como la reivindicada para lograr esos resultados, y no hay sugerencias que dirijan al experto en la materia a hacer evidente su incorporación en el dispositivo de IA del documento D01.

Así, la reivindicación principal de la solicitud se considera que cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva.

Las **reivindicaciones 2-13** son dependientes de la reivindicación principal y delimitan características adicionales optativas. Como la primera, estas **reivindicaciones dependientes también cumplen los requisitos con respecto a novedad y actividad inventiva.**