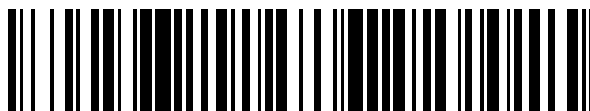


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 385**

51 Int. Cl.:

A61M 5/20 (2006.01)

A61M 5/145 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2005 E 05718922 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013 EP 1742685**

54 Título: **Bomba de jeringa**

30 Prioridad:

29.03.2004 US 810686

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

11.02.2014

73 Titular/es:

**FERTILIGENT LTD. (100.0%)
37 Hashmonaim Street
Ra'anana 43256, IL**

72 Inventor/es:

**KLEIN, RONNIE y
WEICHSELBAUM, AMNON**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 442 385 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

Bomba de jeringa

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a bombas de jeringa y, particularmente, a una bomba de jeringa desechable para administración de esperma, tal como en inseminación de liberación lenta.

10 **Antecedentes de la invención**

Los dispositivos de bombeo microfluídico se usan en numerosas aplicaciones, tales como administración de medicamentos e investigación biológica y farmacéutica. Dichos dispositivos de bombeo incluyen bombas mecánicas, tales como bombas de tipo jeringa y bombas micromecánicas, y bombas no mecánicas, tales como bombas electrodinámicas, bombas de flujo electro-osmótico, bombas de *electrowetting* (electrohumección) y bombas termocapilares.

Existen desventajas para los diferentes dispositivos de bombeo. Por ejemplo, un caudal constante es difícil de conseguir. Además, muchas bombas mecánicas requieren una fuente de energía eléctrica, al igual que las bombas que funcionan basándose en propiedades eléctricas. Muchas de estas bombas son costosas y a menudo presentan tiempos de respuesta lentos.

Las bombas de jeringa convencionales se emplean normalmente con una jeringa o un sistema de frasco y émbolo para administrar un líquido a un paciente. En dichos sistemas convencionales, una jeringa o frasco del líquido está orientado verticalmente en una posición fija en la bomba de jeringa. La parte inferior de la jeringa o frasco define un orificio de descarga conectado a un tubo hueco flexible que se extiende hasta el paciente. El émbolo o pistón del aparato está engranado con la placa corredera o miembro impulsor en movimiento de la bomba de jeringa y es impulsado hacia abajo al interior del cuerpo de la jeringa o el frasco para empujar al agente líquido desde el cuerpo de la jeringa o el frasco a través del tubo y al interior del paciente.

Un ejemplo de dicha bomba de jeringa se describe en un sistema de la solicitud de patente PCT publicada WO03008102 o US 5788673. El sistema emplea un microcanal y una bomba impulsada por gravedad que comprende depósitos de suministro de fluido orientados horizontalmente. La bomba suministra fluido al microcanal a una velocidad sustancialmente constante. El dispositivo puede usarse, entre otras cosas, para la clasificación de espermatozoides móviles.

Sumario de la invención

La presente invención busca proporcionar una novedosa bomba de jeringa desechable para la administración de esperma, tal como en inseminación de liberación lenta, tal como se describe con más detalle a continuación en el presente documento. La invención puede tener otras aplicaciones y no está limitada solamente a la inseminación de liberación lenta. Por ejemplo, la invención puede usarse en el laboratorio u otra zona de investigación para bombear esperma y otros fluidos.

Se proporciona, por lo tanto, de acuerdo con una realización de la presente invención, una bomba de jeringa que incluye una jeringa que incluye un émbolo que se desliza en un cuerpo que tiene un orificio de descarga, un mecanismo impulsor acoplado a la jeringa, que incluye un cilindro en el que se desliza un pistón montado sobre un vástago, y un dispositivo de sollicitación operativo para aplicar una fuerza de empuje sobre el pistón para impulsar al pistón distalmente en el cilindro, y un enganche de seguridad que inicialmente impide que el dispositivo de sollicitación mueva el pistón, siendo el enganche de seguridad amovible para permitir que el dispositivo de sollicitación mueva el pistón.

La bomba de jeringa puede incluir una o más de las siguientes características. Por ejemplo, el cilindro puede estar al menos parcialmente lleno con un fluido hidráulico. El pistón puede estar formado con un agujero de ventilación que pasa a través del grosor del pistón y puede estar en comunicación fluida con un orificio en el vástago, en el que el agujero de ventilación y el orificio permiten el flujo del fluido hidráulico desde una parte distal del cilindro delante del pistón hasta una parte proximal del cilindro detrás del pistón. La fuerza de sollicitación del dispositivo de sollicitación sobre el pistón y la amortiguación hidráulica del fluido hidráulico pueden proporcionar una fuerza de bombeo casi lineal.

El mecanismo impulsor puede estar acoplado a una cabeza del émbolo con un gancho. El dispositivo de sollicitación puede incluir un resorte helicoidal dispuesto sobre una parte del vástago. La jeringa y el mecanismo impulsor pueden estar alojados en una cubierta. La cubierta puede tener una ventana a través de la cual puede observarse el desplazamiento del mecanismo impulsor.

65

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá y se apreciará más completamente a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos, en los que:

- 5 La figura 1 es una representación gráfica simplificada de una bomba de jeringa desechable, construida y operativa de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La figura 2 es una representación recortada simplificada de la bomba de jeringa de la figura 1, que muestra los componentes internos de la misma;
- 10 La figura 3 es una representación recortada simplificada de un mecanismo impulsor usado en la bomba de jeringa de la figura 1, construido y operativo de acuerdo con una realización de la presente invención; y
- La figura 4 es una representación de sección de un émbolo usado en el mecanismo impulsor de la figura 3, de acuerdo con una realización de la presente invención.

15 Descripción detallada de realizaciones

A continuación se hace referencia a la figura 1, que ilustra una bomba de jeringa 10, construida y operativa de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 20 La bomba de jeringa 10 puede incluir una cubierta externa 12, en la que está alojado un mecanismo impulsor 14, acoplado a una jeringa 16. La cubierta 12 se ilustra estando construida en dos mitades unidas entre sí (por ejemplo, mediante tornillos, encolado, soldadura sónica o cualquier otro método de conexión adecuado), pero puede estar construida, también, a partir de una pieza o de muchas piezas. La bomba de jeringa 10 puede tener cualquier tamaño y forma, lo que puede depender, entre otras cosas, del tamaño y la forma de la jeringa 16 y el caudal
- 25 requerido. En una realización no limitante de la invención, la bomba de jeringa 10 puede tener aproximadamente 5-9 cm de largo, 5 cm de ancho y 3 cm de grosor.

- La jeringa 16 puede incluir un cuerpo 18 en el que se desliza un émbolo 20. El cuerpo 18 puede contener cualquier volumen de esperma 22 adecuado, tal como aunque sin limitarse a, aproximadamente 0,3-1,5 cc. La jeringa 16
- 30 puede tener un orificio de descarga 24, que puede estar conectado a un tubo adecuado y un filtro (no se muestra) para la administración de esperma, tal como en inseminación de liberación lenta. La jeringa 16 y sus piezas pueden estar hechas de cualquier material mecánicamente seguro, tal como aunque sin limitarse a, policarbonato, y pueden ser completamente desechables.

- 35 El mecanismo impulsor 14 puede estar acoplado a una cabeza 26 del émbolo 20, tal como por medio de un gancho 28 o cualquier otro vínculo o conexión adecuada. El mecanismo impulsor 14 puede incluir un cilindro 30 en el que se desliza un pistón 32. El desplazamiento del pistón 32 dentro del cilindro 30 puede estar limitado por topes terminales 34. El pistón 32 puede estar montado sobre un vástago 36, que está conectado al gancho 28.

- 40 A continuación se hace referencia adicionalmente a las figuras 3 y 4. El mecanismo impulsor 14 puede incluir un dispositivo de sollicitación 38, tal como aunque sin limitarse a, un resorte helicoidal, dispuesto sobre una parte del vástago 36 proximal al pistón 32. El dispositivo de sollicitación 38 es operativo para aplicar una fuerza de empuje sobre el pistón 32 para impulsar al pistón 32 distalmente (en la dirección de una flecha 40) en el cilindro 30. Inicialmente, un enganche de seguridad 35 puede detener el movimiento del vástago 36 y el pistón 32. Por ejemplo,
- 45 el enganche de seguridad 35 puede topar inicialmente contra uno de los topes terminales 34 y asentarse en una muesca 33 formada en el vástago 36, impidiendo de este modo que el dispositivo de sollicitación 38 se expanda y mueva el pistón 32.

- El cilindro 30 puede estar al menos parcialmente lleno con un fluido hidráulico 42, tal como aunque sin limitarse a, glicerina. El pistón 32 puede estar formado con un agujero de ventilación 44 relativamente diminuto (tal como aunque sin limitarse a, un diámetro de 0,1 mm) que pasa a través del grosor de pistón 32 y está en comunicación fluida con un orificio 45 en el vástago 36 en el lado proximal del pistón 32 (véase la figura 4). La combinación de
- 50 agujero de ventilación 44 y orificio 45 permite el flujo de fluido hidráulico 42 desde una parte distal 46 del cilindro 30 (es decir, delante del pistón 32) hasta una parte proximal 48 del cilindro 30 (es decir, detrás del pistón 32) (véase la figura 3). Por consiguiente, después de la retirada del enganche de seguridad 35, el dispositivo de sollicitación 38 empuja al pistón 32 distalmente en la dirección de la flecha 40, y el fluido hidráulico 42 es transferido entre la parte distal 46 y la parte proximal 48 del cilindro 30 (ubicada en el extremo posterior del émbolo en movimiento) mediante el agujero de ventilación 44 y el orificio 45. La combinación de la fuerza de sollicitación del dispositivo de sollicitación 38 y la amortiguación hidráulica del fluido hidráulico 42 puede proporcionar una fuerza de bombeo casi lineal.

- 60 Tal como se ve en la figura 3, una válvula reguladora 49 puede estar dispuesta en el agujero de ventilación 44 que regula la transferencia de fluido hidráulico 42 entre la parte distal 46 y la parte proximal 48 del cilindro 30. La válvula reguladora 49 puede incluir un vástago de tornillo roscado que puede hacerse girar (por ejemplo, con un destornillador) para regular el tamaño de la abertura para el paso a su través de fluido hidráulico 42.

65

Con referencia de nuevo a la figura 1, se ve que la cubierta 12 puede estar provista de una ventana 50 a través de la cual puede observarse el desplazamiento y el avance hacia delante del mecanismo impulsor 14. Por ejemplo, la ventana 50 puede exponer una lengüeta 52 formada en el vástago 36, lo que permite fácilmente la observación del movimiento del vástago 36.

5 El caudal o la velocidad de bombeo de la bomba de jeringa 10 puede ajustarse ajustando o seleccionando diferentes parámetros de funcionamiento, tales como aunque sin limitarse a, el coeficiente elástico del dispositivo de
solicitud 38, los tamaños y las formas del agujero de ventilación 44 y el orificio 45, la posición de la válvula
reguladora 49, el área de sección transversal del cilindro 30 y del cuerpo 18 y/o la viscosidad del fluido hidráulico 42
10 (por ejemplo, en el intervalo de 50-1000 centipoise a 20 °C).

Se aprecia que diversas características de la invención que se describen, por claridad, en los contextos de realizaciones diferentes, también pueden proporcionarse en combinación en una única realización. A la inversa,
diversas características de la invención que se describen, por brevedad, en el contexto de una única realización,
15 también pueden proporcionarse por separado o en cualquier subcombinación adecuada.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de jeringa (10), que comprende:

5 una jeringa (16) que comprende un émbolo (20) que se desliza en un cuerpo (18) que tiene un orificio de descarga (24);
 un mecanismo impulsor (14) acoplado a dicha jeringa (16), que comprende un cilindro (30) en el que se desliza un pistón (32) montado sobre un vástago (36), y un dispositivo de sollicitación (38) operativo para aplicar una fuerza de empuje sobre dicho pistón (32) para impulsar a dicho pistón (32) distalmente en dicho cilindro (30); y
 10 un enganche de seguridad (35) que inicialmente impide que dicho dispositivo de sollicitación (38) mueva dicho pistón (32), siendo dicho enganche de seguridad (35) amovible para permitir que dicho dispositivo de sollicitación (38) mueva dicho pistón (32); y
 en la que dicho cilindro (30) está al menos parcialmente lleno con un fluido hidráulico (42) y dicho pistón (32) está formado con un agujero de ventilación (44) que pasa a través del grosor de dicho pistón (32) y está en comunicación fluida con un orificio (45) en dicho vástago (36), en donde dicho agujero de ventilación (44) y dicho orificio (45) permiten el flujo de dicho fluido hidráulico (42) desde una parte distal (46) de dicho cilindro (30) delante de dicho pistón (32) hasta una parte proximal (48) de dicho cilindro (30) detrás de dicho pistón (32),

caracterizada por

20 una válvula reguladora (49) dispuesta en dicho agujero de ventilación (44) operativa para regular la transferencia del fluido hidráulico (42) entre la parte distal (46) y la parte proximal (48) de dicho cilindro (30).

2. La bomba de jeringa (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho mecanismo impulsor (14) está acoplado a una cabeza (26) de dicho émbolo (20) por medio de un gancho (28) conectado a dicho vástago (36), y dicha jeringa (16) contiene esperma (22) en su interior, y dicha jeringa (16) y dicho mecanismo impulsor (14) están alojados en una cubierta (12), y el desplazamiento de dicho pistón (32) dentro de dicho cilindro (30) está limitado por topes terminales (34).

3. La bomba de jeringa (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicho enganche de seguridad (35) topa inicialmente contra uno de dichos topes terminales (34) y se asienta en una muesca (33) formada en dicho vástago (36), impidiendo de este modo que dicho dispositivo de sollicitación (38) se expanda y mueva dicho pistón (32).

4. La bomba de jeringa (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una fuerza de sollicitación de dicho dispositivo de sollicitación (38) sobre dicho pistón (32) y una amortiguación hidráulica de dicho fluido hidráulico (42) proporcionan una fuerza de bombeo casi lineal.

5. La bomba de jeringa (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicha cubierta (12) tiene una ventana (50) a través de la cual puede observarse el desplazamiento de dicho mecanismo impulsor (14).

40 6. La bomba de jeringa (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en la que dicha ventana (50) expone una lengüeta (52) formada en dicho vástago (36).

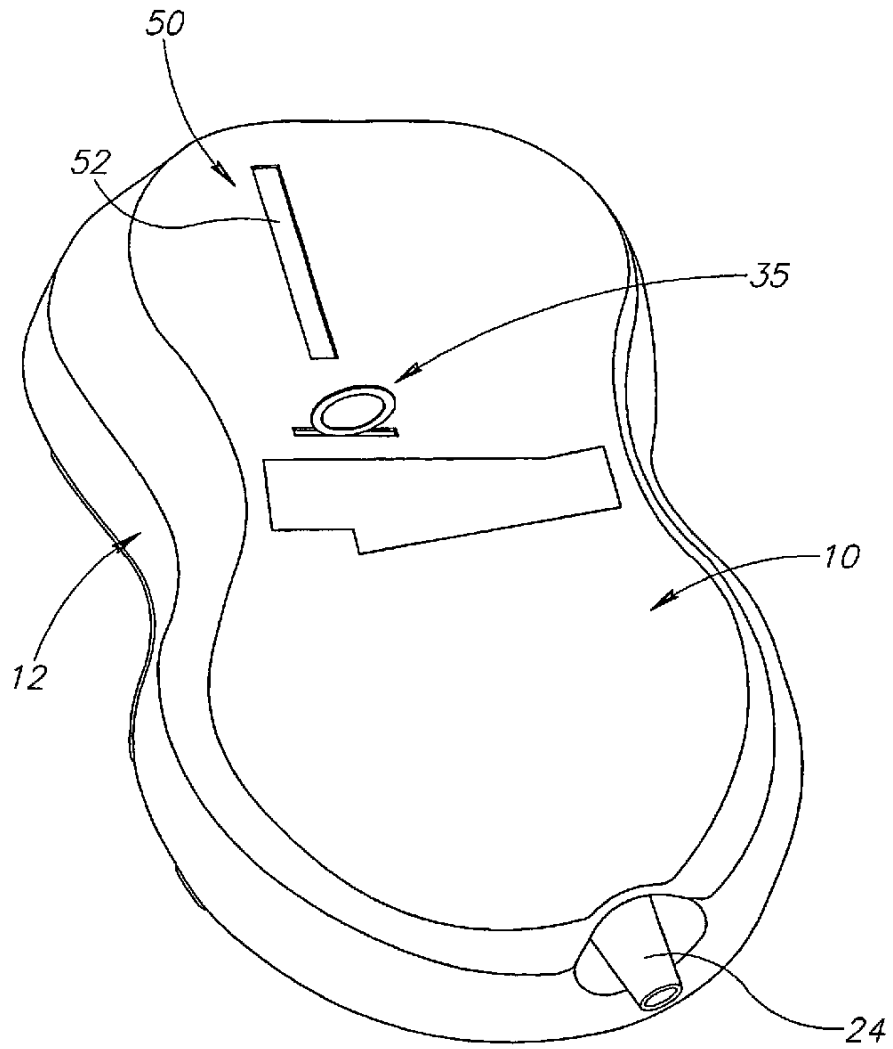


FIG.1

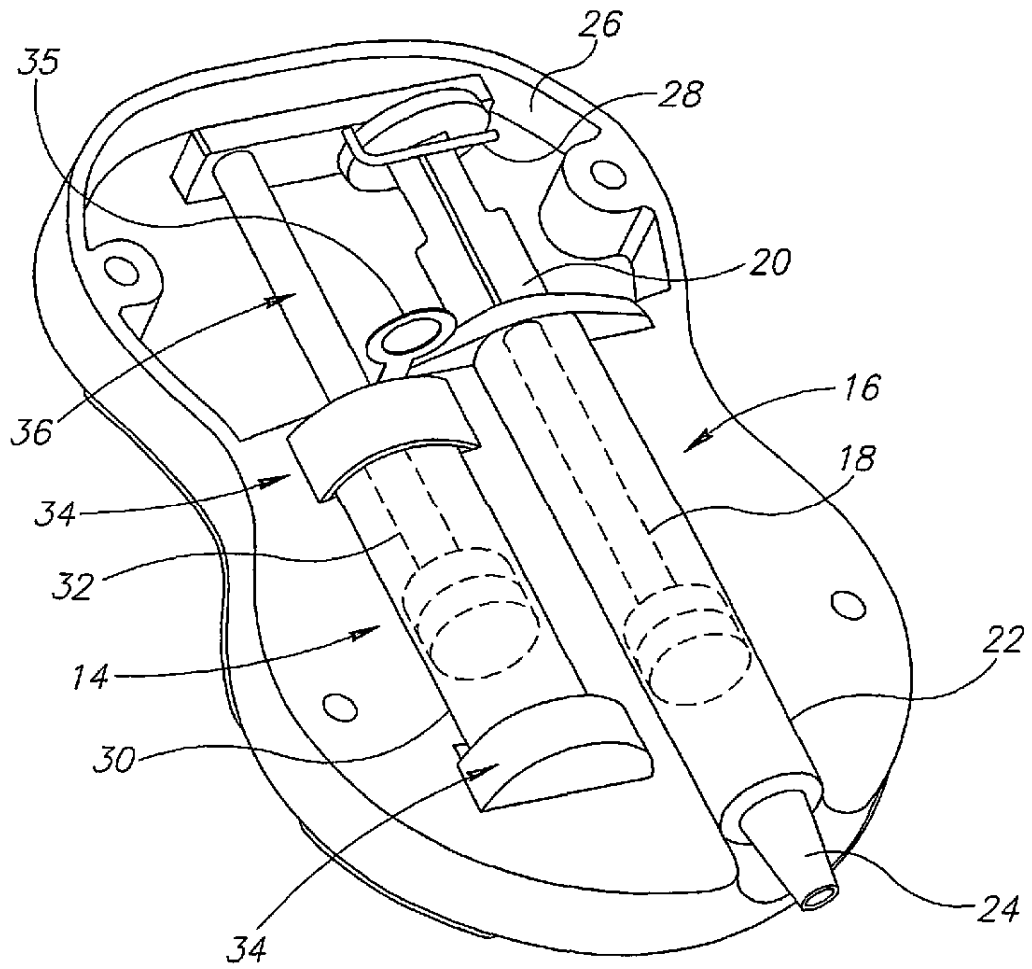


FIG.2

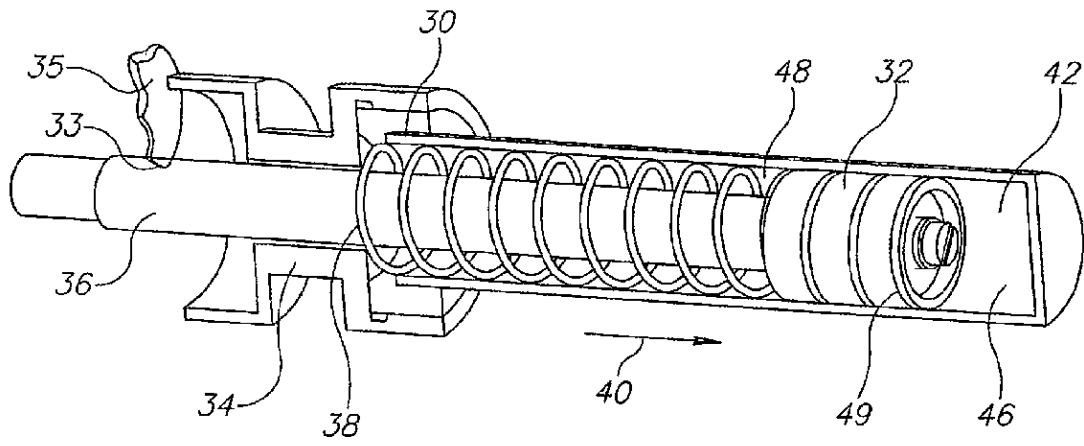


FIG. 3

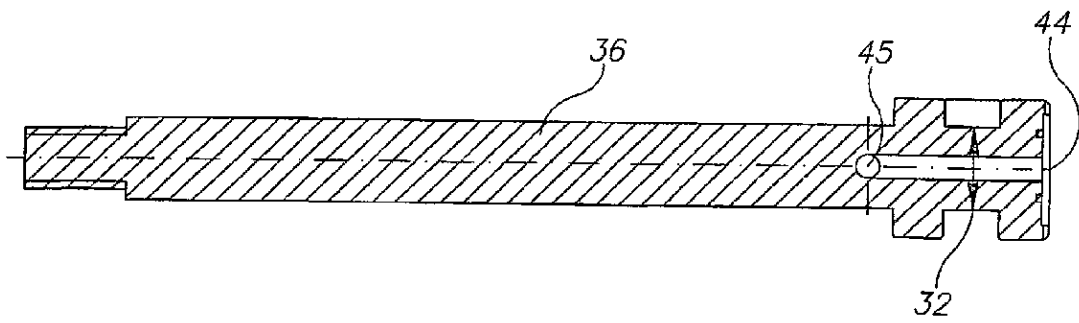


FIG. 4