

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 421**

51 Int. Cl.:

A61M 5/142 (2006.01)

A61M 5/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2012** **E 12151476 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018** **EP 2617445**

54 Título: **Sistema para tratamiento médico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.06.2018

73 Titular/es:
MEDIRIO SA (100.0%)
Rottenstrasse 7
3930 Visp, CH

72 Inventor/es:
CALASSO, IRIO GUISEPPE

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 672 421 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

Sistema para tratamiento médico

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema para tratamiento médico que comprende un dispositivo médico para ser colocado en contacto con un paciente y un dispositivo de mano separado, comprendiendo el dispositivo médico una unidad de recepción de energía y comprendiendo el dispositivo de mano una unidad de transferencia de energía para transferir energía a la unidad de recepción de energía del dispositivo médico, cuando la unidad de recepción de energía y la unidad de recepción de energía están en posición de transferencia de energía. La presente invención se refiere también a un método de controlar el dispositivo médico por medio del dispositivo de mano.

15 **Antecedentes de la invención**

Muchas condiciones médicas requieren con frecuencia tratamiento médico tal como la administración regular de dosis de medicamentos. Estos medicamentos se suministran con frecuencia en forma de soluciones líquidas que han de ser administradas intravenosamente o transdérmicamente. Los pacientes diabéticos, por ejemplo, pueden necesitar varias inyecciones de insulina cada día. Los pacientes con enfermedades crónicas pueden requerir dosis frecuentes de un medicamento contra el dolor, etc. En general, esos pacientes usan dispositivos de pluma de inyección, debido a que los mismos permiten una administración más fácil y más conveniente de dosis de medicamento que con la jeringa y el vial estándar. Los dispositivos de pluma requieren, sin embargo, manipulaciones complejas también, por ejemplo ensamblar una nueva aguja cada vez, reemplazar un vial de medicamento cuando está vacío, y obligan al paciente a realizar una nueva inyección cada vez. Esto puede provocar diversos problemas como una posible contaminación, situaciones incómodas y embarazosas en un lugar público, partes doloridas del cuerpo debido a múltiples puntos de inyección. En un intento de hacer la vida de esos pacientes más fácil, se han desarrollado dispositivos de infusión. Los dispositivos de infusión conocidos en el estado de la técnica comprenden típicamente un dispositivo de almacenaje, tal como un cartucho, una jeringa, un depósito, que contiene el medicamento líquido, y usan bombeo electromecánico para suministrar el medicamento al paciente a través de un tubo hasta una aguja que se inserta a través de la piel. Éstos comprenden también típicamente todos los elementos necesarios para su operación y control, por ejemplo un procesador, componentes eléctricos, una batería, botones o conmutadores ubicados sobre el alojamiento del dispositivo, comentarios visuales por medio de pantallas de texto o gráficas, tal como LCDs, etc. Esos dispositivos pueden ser portados en un arnés o en el bolsillo o amarrados al cuerpo del paciente. Los dispositivos de infusión actualmente disponibles son caros, difíciles de programar y usar, y tienden a ser voluminosos y pesados. El relleno de tales dispositivos puede ser difícil y requerir cuidados, mantenimiento y limpieza especializados para asegurar una funcionalidad y seguridad apropiadas para su uso previsto a largo plazo. En el documento US 6740059 se divulga un dispositivo de infusión que comprende un puerto de salida, un dispensador para hacer que el fluido procedente de un depósito fluya hasta el puerto de salida, un procesador local programado para provocar un flujo de fluido hasta el puerto de salida en base a instrucciones de flujo procedentes de un dispositivo separado, de control remoto, y un receptor inalámbrico conectado al procesador local para recibir las instrucciones de flujo. Este dispositivo de infusión está dotado de un alojamiento que está libre de componentes de entrada de usuario, tales como un teclado o una pantalla virtual dado que estas características han sido transferidas a un dispositivo remoto separado reduciendo de ese modo el tamaño y la complejidad del dispositivo de infusión. El dispositivo de infusión, sin embargo, mantiene aún todos los componentes electromecánicos, tal como un motor de accionamiento, un procesador, una batería para suministrar la energía que va a ser usada para el tratamiento médico, y puesto que necesita ser reemplazado después de unos pocos días, parece ser un desechable muy caro.

En el documento WO 02/068015 se divulga un sistema para el suministro continuo de un medicamento, incluyendo el sistema un conjunto desechable que tiene un conjunto de puerto de salida y una porción de medición de un dispensador para controlar el flujo de fluido hasta el conjunto de puerto de salida, y un conjunto reutilizable que tiene una porción de control del dispensador adaptada para controlar la porción de medición del dispensador después de la unión del conjunto reutilizable y el conjunto desechable, un procesador local conectado al dispensador y programado para hacer que el fluido fluya hasta el conjunto de puerto de salida a través del dispensador en base a instrucciones de flujo, y un elemento de comunicación inalámbrica local conectado al procesador local para recibir instrucciones de flujo desde un dispositivo inalámbrico remoto. Los conjuntos están adaptados para ser fijados liberablemente, y una fuente de alimentación se encuentra contenida en el conjunto desechable para proporcionar potencia para el tratamiento médico al conjunto reutilizable después de la fijación del conjunto reutilizable y del conjunto desechable. Un sistema de ese tipo es complejo, grande, poco discreto y caro, y puede ser inseguro. El documento WO 2005/018708 divulga un sistema de actuación implantable acoplado magnéticamente, que utiliza un mecanismo de accionamiento acoplado magnéticamente, configurado para transferir energía a un dispositivo médico implantable para que sea usada en el tratamiento médico, en este caso para regular el flujo de un fluido. Una variante comprende un imán actuador que tiene un primer radio y que está adaptado para girar en torno a un eje longitudinal cuando es empujado, y un imán inducido que define un segundo radio, que es menor que el primer radio. Este imán inducido está adaptado para ser implantado en el interior de un cuerpo y girar en torno al eje longitudinal cuando se posiciona coaxialmente en el interior de una cavidad de recepción definida por el imán

actuador de tal modo que se produce el acoplamiento magnético circunferencialmente entre el imán inducido y el imán actuador. Se puede usar un anclaje opcional para asegurar el alojamiento del imán inducido implantado frente a cualesquiera fuerzas o momentos rotacionales asegurando el alojamiento por dentro de la capa subcutánea. Este sistema es, sin embargo, inseguro debido a que es susceptible de interferencias externas, tal como cuando se está en presencia de intensos campos electromagnéticos, los cuales pueden causar una rotación indeseada del imán inducido.

El documento WO 2010072010 resuelve algunos de los problemas descritos en lo que antecede, mediante la provisión de un sistema que comprende un dispositivo de suministro, el cual es pequeño, comprende un número mínimo de componentes, se fabrica fácilmente, es por lo tanto de bajo coste y puede ser desechable. Además, el sistema es seguro de usar y seguro frente a posibles interferencias por medio de una unidad de control, que puede ser activada solamente de una manera específica y que elimina por lo tanto el riesgo de que se lleve a cabo un tratamiento con medicamento cuando no se necesite.

La presente invención proporciona un sistema que es incluso más seguro y más fiable de usar. Esto se consigue mediante al menos un sensor de posición adaptado para detectar el posicionamiento relativo de la unidad de transferencia de energía y de la unidad de recepción de energía y mediante un controlador adaptado para dar instrucciones a la unidad de transferencia de energía para que transfiera la energía que se necesita, al menos en parte, para el tratamiento médico hasta la unidad de recepción de energía solamente cuando la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en una posición de transferencia de energía.

De esta manera, el sistema está habilitado para transferir la energía necesaria para el tratamiento médico desde la unidad de transferencia de energía a la unidad de recepción de energía solamente cuando el dispositivo médico y el dispositivo de mano están en una posición, la cual permite la transferencia de la cantidad correcta de energía necesaria para el tratamiento médico. El sistema puede estar configurado de tal modo que la energía no sea transferida hasta que se haya alcanzado y verificado la posición de transferencia de energía. El sistema puede estar controlado también de tal modo que la posición relativa de la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía sea monitorizada durante la transferencia de energía y, por ejemplo, se genere una alerta y/o se interrumpa la transferencia de energía si la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía no están ya en la posición de transferencia de energía, por ejemplo si se pierde la posición de transferencia de energía. El sistema puede estar configurado también de tal modo que guíe el dispositivo de mano hacia la unidad de dispositivo médico hasta que se alcance la posición de transferencia de energía. El sistema puede estar configurado también de tal modo que el posicionamiento de la unidad de transferencia de energía se ajuste automáticamente con respecto a alojamiento del dispositivo de mano de tal modo que facilite la consecución de la posición de transferencia de energía. Una ventaja de la presente invención consiste en que el sistema puede ser usado con seguridad con independencia de la forma del dispositivo médico y del dispositivo de mano, por ejemplo ya no es importante tener el dispositivo de mano que sea complementario en cuanto a forma con el dispositivo médico tal como para que se obtenga un alineamiento entre la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía. El sistema de la presente invención es particularmente útil cuando el alineamiento o el posicionamiento correcto es difícil de verificar, por ejemplo cuando existe una o más capas de ropa entre el dispositivo médico y el dispositivo de mano, o cuando el dispositivo médico está implantado. En esos casos, sin el sistema de la presente invención, la energía puede ser enviada por la unidad de transferencia de energía, pero no recibida, o recibida sólo en parte, por la unidad de recepción de energía sin que el sistema sepa, o lo sepa solamente después de que la energía haya sido enviada, si la energía ha sido usada típicamente sin estar en condiciones de cuantificar la cantidad de energía que ha sido usada realmente para el tratamiento médico. Con el sistema de la presente invención se asume que la energía se envía solamente cuando puede ser recibida y usada para el tratamiento médico. Otra ventaja consiste en que, dado el grado de seguridad más alto, el sistema de la presente invención puede estar diseñado de tal modo que requiera menos energía, por ejemplo en el rango de cantidades de energía que de otra manera interfieren de forma natural o artificial con fuentes de energía, lo cual es probable que ocurra en el medio ambiente. Por lo tanto, es posible diseñar la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía con requisitos más bajos de resistencia mecánica, con menos elementos de transferencia de energía y/o de recepción de energía y/o más pequeños y/o más débiles (envolviendo fuerzas más pequeñas), ganando con ello una reducción de tamaño, una reducción de complejidad y una reducción de costes.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a un sistema para tratamiento médico. El sistema comprende un dispositivo médico para ser puesto en contacto con un paciente y un dispositivo de mano separado, en donde el dispositivo médico comprende una unidad de recepción de energía y el dispositivo de mano separado comprende un alojamiento y una unidad de transferencia de energía para transferir la energía que va a ser usada, al menos en parte, para realizar un tratamiento médico, hasta la unidad de recepción de energía del dispositivo médico cuando la unidad de recepción de energía y la unidad de recepción de energía están en una posición de transferencia de energía. El sistema comprende además al menos un sensor de posición adaptado para detectar al menos cuándo están la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía en la posición de transferencia de energía. El sistema comprende además un controlador para controlar la unidad de transferencia de energía de tal modo que la transferencia de energía para el tratamiento médico desde la unidad de transferencia de energía a la unidad de

recepción de energía se habilite solamente cuando la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía estén en la posición de transferencia de energía.

5 Un “dispositivo médico”, según la presente invención, es un dispositivo que está adaptado para llevar a cabo un
tratamiento médico cuando se pone en contacto con un paciente y cuando recibe energía externamente desde el
dispositivo de mano colocando temporalmente el dispositivo de mano en la posición de transferencia de energía
cuando se requiere el tratamiento médico. “En contacto” significa tanto en contacto dérmico con el usuario, por
ejemplo fijado de forma separable, por ejemplo por medio de una base adhesiva, a la piel del paciente, como más
10 generalmente en contacto con el cuerpo, comprendiendo el interior del cuerpo, tal como fijado al menos
parcialmente en una cavidad del cuerpo o implantado en el cuerpo. Según una realización, el dispositivo médico es
un dispositivo de suministro médico adaptado para suministrar transdérmicamente o intravenosamente múltiples
dosis discretas de un medicamento a un paciente sin necesidad de múltiples inyecciones. Un ejemplo típico de
paciente es un paciente diabético que requiere dosis frecuentes de insulina, por ejemplo en correspondencia con
15 cada comida. Según una realización, tratamiento médico significa por tanto tratamiento de un desorden metabólico,
tal como un desorden del metabolismo de la glucosa. Según una realización, el dispositivo médico es un dispositivo
implantado o un dispositivo parcialmente en el cuerpo y parcialmente fuera del cuerpo, por ejemplo un catéter,
adaptado para regular el flujo de un fluido. El dispositivo médico puede estar por tanto materializado a modo de
dispositivo de válvula adaptado para habilitar/deshabilitar un flujo de un fluido o variar la velocidad de flujo de un
20 fluido, por ejemplo un fluido corporal, o como dispositivo de suministro continuo, adaptado para suministrar un flujo
continuo de un medicamento con una velocidad de flujo variable durante un período prolongado de tiempo. El
tratamiento médico puede ser por tanto el resultado de la regulación del flujo de un fluido desde fuera del cuerpo
hacia el cuerpo o desde el interior del cuerpo hasta el exterior del cuerpo, por ejemplo para drenar un exceso de un
fluido producido por el cuerpo, por ejemplo debido a una condición patológica, o de la regulación del flujo de un
fluido corporal en el interior del cuerpo, es decir, desde una parte del cuerpo a otra.

25 Según una realización, el dispositivo médico comprende un depósito para mantener un volumen de un medicamento
que va a ser suministrado, que es suficiente para varias dosis. Típicamente, el dispositivo médico se sustituye
después de un período de tiempo, por ejemplo de 1 a 7 días, típicamente de 2 a 4 días, después de que las diversas
dosis del medicamento hayan sido suministradas, por ejemplo cuando se ha agotado el medicamento. En el caso de
30 un dispositivo médico implantado, el dispositivo médico puede estar adaptado para ser sustituido después de un
período de tiempo más largo. El depósito puede ser de cualquier tipo, por ejemplo una jeringa o similar a una jeringa,
una bolsa plegable, un tubo en espiral, y puede estar ya sea precargado con el medicamento o ya sea adaptado
para ser cargado por el usuario justamente antes de su uso.

35 Según una realización, el depósito para contener el medicamento que va a ser suministrado es una depósito de tipo
jeringa que comprende un primer extremo y al menos una abertura en correspondencia con dicho primer extremo
para bombear medicamento hasta el elemento de inyección transdérmica y/o para introducir el medicamento en la
jeringa, un segundo extremo, y paredes entre dicho primer extremo y dicho segundo extremo en las que un primer
elemento de bomba axial ajusta de una manera hermética al fluido. Una jeringa puede ser también como un tubo de
40 cualquier forma y longitud.

Según una realización, el dispositivo médico comprende un componente reutilizable adaptado para ser acoplable a
un componente desechable, en donde el componente desechable comprende el depósito para contener el
medicamento y el componente reutilizable comprende la unidad de recepción de energía, y en donde al componente
45 desechable está configurado para ser sustituido después de un período de tiempo o cuando el medicamento se haya
agotado, y el componente reutilizable está adaptado para ser reutilizado con un nuevo componente desechable.

Según una realización, el dispositivo médico comprende al menos un elemento de inyección que está adaptado para
penetrar al menos parcialmente la piel o un vaso sanguíneo del paciente y permanecer en una posición transdérmica
50 o intravenosa durante la duración de uso del dispositivo médico. El elemento de inyección puede ser una aguja
delgada, insertada a una profundidad controlada, una cánula, un catéter u otra forma de medio hueco de transporte
de fluido, insertado por ejemplo por medio de una aguja extraíble, y adaptado para suministrar dosis de un
medicamento.

55 Según una realización, el dispositivo de suministro comprende una entrada y una salida conectada a una cánula, un
catéter u otra forma de medio hueco de transporte de fluido, para transportar un medicamento o un fluido corporal a
través del dispositivo médico.

60 El dispositivo médico puede comprender una bomba para bombear el medicamento desde el depósito hasta el
elemento de inyección y por tanto a través del elemento de inyección hasta el paciente. La bomba puede ser
cualquier clase de bomba, por ejemplo una bomba de bolsa, una bomba peristáltica, una bomba de membrana, una
bomba electro osmótica, una microbomba, según se conoce en el estado de la técnica, adaptada para el suministro
de un medicamento.

65 Una “unidad de recepción de energía” es un mecanismo en el dispositivo médico diseñado para interactuar con un
mecanismo del dispositivo de mano denominado “unidad de transferencia de energía”, cuando se requiere

- específicamente tratamiento con medicamento a través del dispositivo de mano y cuando la posición relativa del dispositivo médico y del dispositivo de mano es tal que la unidad de recepción de energía y la unidad de transferencia de energía están en una posición de transferencia de energía y esta posición ha sido verificada. De esta manera, se evita que ocurra la transferencia de energía para tratamiento médico hasta que la unidad de recepción de energía y la unidad transferencia de energía no estén en la posición de transferencia de energía de tal modo que la unidad de recepción de energía sea habilitada para recibir, de una manera específica y segura, desde la unidad de transferencia de energía del dispositivo de mano, la cantidad y la forma correctas de energía requerida para el tratamiento médico previsto.
- 5
- 10 Según una realización preferida, la unidad de recepción de energía comprende al menos un rotor de bomba y/o un rotor primario que transfiere fuerza rotacional a dicho al menos un rotor de bomba, por ejemplo a través de un mecanismo de engranaje, un mecanismo de resorte, un mecanismo de correa, en donde el rotor de bomba está adaptado para transformar la fuerza rotacional en fuerza de bombeo cuando gira en torno a un eje. El rotor de bomba puede ser un elemento en forma de varilla o de perno. Éste puede estar conectado a la bomba, si está presente, por ejemplo insertado directamente en la bomba o tener la forma de un disco o similar sujeto directamente a la bomba o conectado a la misma, por ejemplo, por medio de un mecanismo de engranaje.
- 15
- Según una realización, la unidad de recepción de energía comprende al menos un elemento de bomba axial para transformar fuerza axial en fuerza de bombeo. El elemento de bomba axial puede ser un elemento a modo de émbolo, a modo de husillo o cualquier elemento de vaivén, así como cualquier adaptador acoplado a un elemento de empuje, adaptado para aplicar fuerza axial. El elemento de bomba axial puede estar sujeto directamente a la bomba, si está presente, o conectado a la bomba, por ejemplo adaptado para aplicar fuerza axial sobre otro elemento de la bomba. Según una realización, el elemento de bomba axial está adaptado para aplicar fuerza axial sobre el líquido contenido en el depósito, siendo el depósito, por ejemplo, una jeringa o una cámara comprimible, una bolsa, un bolsillo, un tubo, una bobina o similar.
- 20
- Según una realización, la unidad de recepción de energía comprende al menos una válvula para abrir o cerrar un paso de fluido o para variar el flujo de líquido a través de al menos un paso o canal. La unidad de recepción de energía puede comprender un rotor de válvula y/o un elemento de válvula axial para transformar fuerza rotacional y/o fuerza axial en movimiento rotacional y/o axial para abrir/cerrar la válvula o para regular la cantidad de apertura de la válvula.
- 25
- Una bomba axial o un elemento de válvula, pueden estar adaptados para moverse en direcciones alternas a lo largo de un eje. Con la aplicación de la fuerza axial, la bomba axial o el elemento de válvula pueden estar adaptados para vibrar u oscilar, es decir la fuerza axial puede ser vibratoria u oscilatoria. Según una realización, la bomba axial o el elemento de válvula es una membrana. Según otra realización, el elemento de bomba axial comprende un elemento piezoeléctrico.
- 30
- En general, uno o más elementos axiales pueden estar conectados a uno o más rotores de modo que la fuerza rotacional pueda ser transformada en fuerza axial y viceversa.
- 35
- También, un elemento axial puede girar antes y/o durante y/o después del movimiento en dirección axial. De forma análoga, un rotor puede moverse en dirección axial antes y/o durante y/o después de la rotación. Esto significa que un rotor puede trabajar también como un elemento axial y un elemento axial puede trabajar también como un rotor.
- 40
- El término rotación se utiliza en la presente memoria, de forma general, para indicar cualquier número de revoluciones o fracciones de revolución sin límite de tiempo. También, la rotación puede ocurrir en direcciones opuestas o alternas, con movimiento constante, movimiento acelerado o pulsos.
- 45
- Según una realización, la unidad de recepción de energía comprende un mecanismo de bloqueo de seguridad. Un "mecanismo de bloqueo de seguridad" es un mecanismo que impide que uno cualquiera o más rotores giren y/o que los elementos axiales se muevan en cualquier dirección. Éste puede ser materializado como elemento de oclusión, que obstruya el paso de medicamento desde el depósito hasta el elemento de inyección, hasta que este mecanismo se desbloquee por medio de la unidad de transferencia de energía del dispositivo de mano. El mecanismo de bloqueo de seguridad contribuye de ese modo a impedir que el tratamiento con medicamento ocurra accidentalmente cuando no se requiera, por ejemplo que el medicamento se suministre cuando no se requiera, por ejemplo debido a posibles interferencias, por ejemplo debido a energía recibida por fuentes de energía indeseadas, por ejemplo presente en el medio ambiente.
- 50
- El mecanismo de bloqueo de seguridad puede comprender un elemento de bloqueo tal como una varilla o dedo insertable/retirable o un brazo pivotante en forma de L o en forma de peine con uno o más dientes, diseñado a modo de abrazadera, que puede adoptar una cualquiera de dos posiciones, una posición de encaje o apriete cuando está en estado de bloqueado, y una posición de retraído o alargado cuando está en estado de desbloqueado. El elemento de bloqueo puede estar hecho, por ejemplo, de un material plástico o metálico, diseñado para acoplarse, por ejemplo, entre los dientes de un borde o en forma de sierra o en forma de tornillo o en una cavidad en los bordes de cualquier rotor o elemento axial, y puede comprender un resorte, por ejemplo para volver al estado de bloqueado
- 55
- 60
- 65

después de haber sido desbloqueado, o puede ser flexible o elástico en sí mismo, por ejemplo capaz de ser estirado y de volver después a su posición original. Según una realización, el mecanismo de bloqueo de seguridad está configurado como un elemento axial o un rotor, por ejemplo un rotor primario, que necesita moverse en dirección axial y encajar con, por ejemplo, un rotor de una bomba con anterioridad a que la fuerza rotacional pueda ser transferida al rotor de bomba y con ello transformada en fuerza de bombeo.

Alternativamente, el propio rotor de bomba puede necesitar ser empujado o retraído en dirección axial con anterioridad a que se proporcione libertad de giro.

Según una realización, el al menos un mecanismo de bloqueo de seguridad comprende al menos un elemento ferromagnético o un imán o una bobina. El imán puede ser, por ejemplo, un imán permanente o una combinación de diferentes imanes permanentes dispuestos, por ejemplo, para formar una configuración magnética específica, de modo que, por ejemplo, solamente se pueda usar un campo magnético específico correspondiente para desbloquear el mecanismo de bloqueo de seguridad.

Según una realización, el mecanismo de bloqueo de seguridad comprende un codificador en chip electrónico adaptado para codificar una señal electromagnética procedente del dispositivo de mano para desbloquear el mecanismo de bloqueo de seguridad.

El sistema puede estar configurado para desbloquear el mecanismo de bloqueo de seguridad solamente después de la verificación de que la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en una posición de transferencia de energía. Alternativamente, el desbloqueo del elemento de bloqueo por medio del dispositivo de mano puede ser usado para verificar que la posición de transferencia de energía ha sido alcanzada. En particular, el sistema puede estar configurado de tal modo que se instruya a la unidad de transferencia de energía para que transfiera a la unidad de recepción de energía la energía necesaria para el tratamiento médico solamente después de la verificación de que el mecanismo de bloqueo de seguridad ha sido desbloqueado.

Según una realización, la unidad de recepción de energía comprende al menos un elemento direccional, que permite que uno o más rotores cualesquiera giren en una dirección preferida, y/o uno o más elementos axiales se muevan en una dirección preferida. El elemento direccional puede ser, por ejemplo, una lengüeta o paleta elástica flexible inclinada fabricada, por ejemplo, con un material plástico o metálico, que se acople, por ejemplo, entre los dientes o ranuras de un borde en forma de sierra o en forma de tornillo de cualquier rotor o elemento axial.

Según una realización, uno o más rotores y/o elementos axiales cualesquiera, comprenden al menos un imán o un elemento ferromagnético.

En general, la unidad de recepción de energía puede comprender al menos un elemento para transformar la energía recibida por la unidad de transferencia de energía en fuerza mecánica, por ejemplo fuerza rotacional y/o axial, y/o en corriente eléctrica, en donde dicho al menos un elemento se elige en el grupo de al menos un elemento magnético, al menos un elemento ferromagnético, al menos una bobina, adaptados por ejemplo para operar con una frecuencia y/o intensidad de señal modulada, al menos un resonador electromagnético, al menos una célula fotoeléctrica, al menos un transductor de sonido.

El imán puede ser, por ejemplo, un imán permanente o una combinación de diferentes imanes permanentes dispuestos, por ejemplo, de modo que formen una configuración magnética específica.

Según una realización, la unidad de recepción de energía comprende al menos un elemento de estabilización para minimizar el momento de inclinación, es decir minimizar las inclinaciones del eje, de uno cualquiera o más rotores y/o elementos axiales, mientras que se permite aún la rotación y/o el movimiento en la dirección axial. El elemento de estabilización puede ser, por ejemplo, un rotor primario dispuesto concéntricamente con respecto a un rotor de bomba en donde se permite que el rotor primario incline su eje dentro de un rango de tolerancia sin causar ninguna inclinación del eje del rotor de bomba. El elemento de estabilización, o parte del elemento de estabilización, puede ser también un compartimento o cámara tallada, diseñada de modo que se ajuste a las dimensiones externas o huella de un rotor o un elemento axial. Según otra realización, el elemento de estabilización puede tener la forma de una cavidad o ranura en la que se puede acoplar una pieza, por ejemplo un perno, que se extiende desde un rotor o un elemento de bomba axial. Alternativamente, la cavidad puede ser uno cualquiera o más de los rotores o elementos axiales, y en los que se acopla un elemento de estabilización, por ejemplo un perno o protuberancia en el alojamiento del dispositivo médico.

Con el fin de realizar un tratamiento médico, por ejemplo con el fin de suministrar una dosis de medicamento, la unidad de recepción de energía necesita ser activada. "Activar la unidad de recepción de energía" puede comprender desbloquear uno o más mecanismos de bloqueo de seguridad. "Activar la unidad de recepción de energía" puede comprender transferir fuerza rotacional a al menos un rotor y/o fuerza axial a al menos un elemento axial de la unidad de recepción de energía. "Activar la unidad de recepción de energía" puede comprender proporcionar potencia eléctrica al dispositivo médico, por ejemplo por inducción. La fuente de energía requerida para activar la unidad de recepción de energía procede de la unidad de transferencia de energía del dispositivo de mano

separado, típicamente sin que esté presente ninguna fuente de energía en el propio dispositivo médico. Esto se distingue de los meros sistemas inalámbricos, los cuales solamente transfieren un comando en forma de señal electromagnética al dispositivo médico para que realice el tratamiento médico, pero no la propia energía necesaria para llevar a cabo el tratamiento médico.

5 Un “dispositivo de mano” es por tanto una fuente de energía para el dispositivo médico, para transferir al dispositivo médico al menos parte de la energía que necesita para llevar a cabo el tratamiento médico. “Al menos parte de la energía” significa que el dispositivo puede, según una realización, por ejemplo si comprende un componente reutilizable y un componente desechable, comprender una fuente de energía usada, por ejemplo, para activar en
10 parte la unidad de recepción de energía o para realizar un tratamiento médico básico, pero que la energía procedente de la unidad de transferencia de energía sea necesaria no obstante para completar la activación o para ajustar el tratamiento médico o para realizar un tratamiento médico adicional. Por ejemplo, el dispositivo médico puede estar adaptado para suministrar un flujo continuo de medicamento energizado por una fuente de energía interna pero también adaptado para recibir energía procedente de la unidad de transferencia de energía para
15 suministrar una dosis suplementaria de medicamento o para ajustar el flujo de medicamento. Según una realización, el dispositivo médico comprende una bomba osmótica adaptada para suministrar un flujo continuo de medicamento y adaptada para recibir energía desde la unidad de transferencia de energía, por ejemplo en forma de corriente inducida a efectos de cambiar, al menos temporalmente, la tasa de flujo del medicamento, por ejemplo para suministrar temporalmente un volumen mayor de medicamento por unidad de tiempo.

20 Un “dispositivo de mano” es también un dispositivo de control, que permite llevar a cabo un tratamiento médico, por ejemplo, para suministrar una dosis de medicamento cuando se requiera mediante la provisión de la cantidad y la forma correctas de energía a la unidad de recepción de energía del dispositivo médico cuando se requiere específicamente un tratamiento médico, a través del dispositivo de mano y cuando el posicionamiento relativo del
25 dispositivo médico y del dispositivo de mano sea tal que la unidad de recepción de energía y la unidad de transferencia de energía estén en una posición de transferencia de energía y esta posición haya sido verificada. Un “dispositivo de mano” es también un dispositivo de interfaz que habilita al usuario, por ejemplo el paciente y/o un técnico/doctor/ suministrador de cuidados, para interactuar con el dispositivo médico. El dispositivo de mano permite, por ejemplo, establecer la cantidad de una dosis de medicamento, verificar que se satisfacen las condiciones para el suministro de dicha dosis, y avisar al usuario de que podría estar ocurriendo alguna situación atípica en el
30 procedimiento o que reaccione a una situación atípica, sugiriendo o ejecutando una operación de remedio. De ese modo, todos o la mayor parte de los componentes electrónicos, tal como por ejemplo un procesador, una memoria, botones de conmutación y operacionales, circuitos eléctricos, placa de circuito impreso, cables, un display visual y/o de tipo Braille, una batería u otra forma de fuente de alimentación, uno o más puertos para recarga y/o para conexión con otros dispositivos, por ejemplo un ordenador, por ejemplo para intercambiar datos, emisores de alertas o señales de alarma, están integrados en el dispositivo de mano separado en vez de en el dispositivo de suministro. El dispositivo de suministro se mantiene así simple, pequeño y barato. Un dispositivo de mano puede tener funciones adicionales. Puede estar, por ejemplo, adaptado como medidor de parámetros corporales, por ejemplo como medidor de glucosa, por ejemplo para monitorizar la respuesta al tratamiento médico. Puede comprender
40 incluso funciones tales como un teléfono, un GPS, etc. El dispositivo de mano puede ser un dispositivo de interfaz común para varios dispositivos médicos del mismo o de diferente tipo y/o para diferentes pacientes. El dispositivo de mano está previsto por lo tanto como dispositivo separado con respecto al dispositivo médico, distinguido por ejemplo del componente reutilizable de un dispositivo médico de dos componentes, que necesite ser acoplado de forma fija al componente desechable durante la totalidad de la duración de uso del dispositivo médico. El dispositivo
45 de mano se distingue también de los meros dispositivos de mano inalámbricos que proporcionan solamente un intercambio de datos o comandos entre el dispositivo de mano y el dispositivo médico. Según la presente invención, el dispositivo de mano es una fuente de energía para realizar el tratamiento médico y necesita ser posicionado temporalmente en una posición particular de transferencia de energía para transferir al dispositivo médico la energía necesaria para el tratamiento médico.

50 El dispositivo de mano comprende por lo tanto una unidad de transferencia de energía. Una “unidad de transferencia de energía” es un mecanismo que permite que el dispositivo de mano transfiera la cantidad y la forma correctas de energía a la unidad de recepción de energía del dispositivo médico cuando se requiere específicamente tratamiento médico a través del dispositivo de mano y cuando el posicionamiento relativo del dispositivo médico y del dispositivo
55 de mano es tal que la unidad de recepción de energía y la unidad de transferencia de energía están en una posición de transferencia de energía y esta posición ha sido verificada.

60 Según una realización, la unidad de transferencia de energía comprende al menos un elemento de desbloqueo para desbloquear el al menos un mecanismo de bloqueo de seguridad de la unidad de control cuando la unidad de recepción de energía y la unidad de transferencia de energía están en la posición de transferencia de energía.

65 Según una realización, el elemento de desbloqueo comprende al menos un imán. El imán puede ser, por ejemplo, un imán permanente o una combinación de diferentes imanes permanentes, o un electroimán, por ejemplo una bobina capaz de generar un campo magnético que interactúe con el al menos un elemento ferromagnético o con un imán o con una bobina comprendidos en el mecanismo de bloqueo de seguridad. Tal interacción entre el campo magnético generado por el elemento de desbloqueo y el imán o imanes o bobinas comprendidos en el mecanismo

de bloqueo de seguridad, puede ser específica, o modulada, lo que significa que solamente en presencia del campo magnético generado por el elemento de desbloqueo y solamente en la posición de transferencia de energía el mecanismo de bloqueo de seguridad puede ser desbloqueado como con una llave, mientras que permanece en estado de bloqueo en presencia de otros campos magnéticos que puedan ser encontrados en el entorno. Esta activación específica puede introducir por lo tanto una medida de seguridad adicional en el uso del dispositivo de suministro.

La unidad de transferencia de energía comprende una unidad de activación que proporciona fuerza rotacional y/o fuerza axial a uno o más rotores y/o elementos axiales cualesquiera o corriente eléctrica por inducción cuando la unidad de recepción de energía y la unidad de transferencia de energía están en la posición de transferencia de energía.

La unidad activadora puede comprender electroimanes o un rotor de accionamiento o un elemento activador conectado a un motor, comprendiendo el rotor de accionamiento o el elemento de activación al menos un imán. El imán puede ser, por ejemplo, un imán permanente o una combinación de diferentes imanes permanentes dispuestos por ejemplo para generar un campo magnético específico.

En general, la unidad de transferencia de energía puede comprender al menos un elemento elegido en el grupo de al menos un electroimán, al menos un imán permanente, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos un emisor de sonido, al menos un elemento de emisión de luz, para transferir energía a la unidad de recepción de energía.

El elemento de desbloqueo y la unidad de activación pueden cooperar sinérgicamente para activar la unidad de recepción de energía de una manera específica como con una llave.

La "posición de transferencia de energía" se define como un recinto espacial tridimensional, en el que deben estar la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía a efectos de permitir la transferencia de una cantidad suficiente de energía, que se necesita para realizar el tratamiento médico, desde la unidad de transferencia de energía a la unidad de recepción de energía. El dispositivo de mano y el dispositivo médico necesitan, por lo tanto, estar situados dentro de un rango de tolerancia espacial determinado, que sea favorable a la transferencia de energía, es decir, a una cierta distancia y con una orientación o un ángulo determinados, cada uno con respecto al otro a efectos de que se permita la transferencia de energía. La energía necesaria para llevar a cabo el tratamiento médico es la energía necesaria para activar la unidad de recepción de energía.

El sistema comprende además al menos un sensor de posición. Un "sensor de posición" es un dispositivo que permite la detección de la posición de transferencia de energía mediante la detección de la posición relativa del dispositivo de mano y del dispositivo médico, cada uno con respecto al otro, en particular la posición relativa de la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía, cada uno con respecto al otro. Éste puede ser un sensor de posición absoluta o bien un sensor de desplazamiento. Éste puede ser un sensor de posición lineal o bien angular, o ambos, es decir, adaptado para medir la distancia relativa entre dos puntos o superficies y/o la orientación relativa o el ángulo con respecto a una superficie o eje de referencia. El al menos un sensor de posición puede estar configurado para detectar la posición relativa de la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía cuando se mueve el dispositivo médico y el dispositivo de mano, cada uno con respecto al otro, por ejemplo cuando el dispositivo de mano se mueve hacia el dispositivo médico, tal como para guiar al usuario hacia la posición de transferencia de energía. El sensor de posición puede estar calibrado según el rango de detección deseado, por ejemplo por debajo de 10 cm o incluso por debajo de 5 cm. En general, el al menos un sensor de posición está adaptado para detectar al menos cuándo la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en la posición de transferencia de energía. Esto significa que el al menos un sensor de posición puede estar configurado para detectar solamente la posición de transferencia de energía como posición final.

El sensor de posición puede comprender un giroscopio, por ejemplo un giroscopio de MEMS (Sistemas microelectromecánicos).

El sensor de posición comprende típicamente al menos un primer componente sensor en el dispositivo médico, el cual está adaptado para ser detectado por al menos un segundo componente sensor en el dispositivo de mano.

En general, el término "en el dispositivo médico" o "en el dispositivo de mano" se usa en la presente memoria para indicar que el objeto al que se refiere forma parte de, o pertenece a, por ejemplo está específicamente asociado con, el dispositivo médico o el dispositivo de mano respectivamente, ya sea en el interior o ya sea en el exterior, por ejemplo sobre el alojamiento, o acoplado al mismo de otro modo.

Según una realización, el sensor de posición es un sensor de proximidad, capacitado para detectar la presencia, y con preferencia la distancia, de un objetivo de proximidad sin contacto físico.

Por ejemplo, el primer componente sensor puede comprender al menos un objetivo de proximidad metálico y el

segundo componente sensor puede ser un sensor inductivo, que esté adaptado para detectar el al menos un objetivo metálico, midiendo la variación de corriente en una bobina.

5 Otros tipos de sensores de proximidad pueden, no obstante, ser empleados también. Por ejemplo, el segundo componente sensor puede ser un sensor capacitivo o fotoeléctrico, adaptado para detectar otro tipo de objetivo de proximidad, por ejemplo un componente materialmente distinguible o una resistencia eléctrica, emitiendo un haz de radiación electromagnética (infrarroja, por ejemplo), y midiendo los cambios en el campo o en la señal de retorno.

10 Según una realización, el primer componente sensor comprende al menos un imán o un electroimán, y el segundo componente sensor es un sensor de efecto Hall, es decir un transductor que varía su tensión de salida en respuesta al campo magnético del primer componente sensor. El campo magnético puede ser inducido mediante la inducción de una corriente en una bobina, por ejemplo mediante un campo magnético generado por la unidad de transferencia de energía.

15 En general, el al menos un primer componente sensor puede comprender al menos un elemento elegido en el grupo de al menos un elemento magnético, al menos un elemento ferromagnético, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos una célula fotoeléctrica, al menos un transductor de sonido, adaptado para ser detectado por el al menos un segundo componente sensor y/o para recibir desde la unidad de transferencia de energía, la energía necesaria para ser detectada por el al menos un segundo componente sensor, por ejemplo para emitir una señal de retorno.

20 En general, el al menos un segundo componente sensor comprende al menos un elemento elegido en el grupo de un medidor de fuerza, al menos un electroimán, al menos un imán permanente, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos un emisor de sonido, al menos un elemento de emisión de luz, para detectar el al menos un primer componente sensor.

El sistema puede comprender una pluralidad de sensores de posición del mismo o de diferente tipo, por ejemplo una combinación de diferentes sensores de posición.

30 Según una realización el sistema comprende al menos un sensor de retroalimentación para detectar, cuando la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en la posición de transferencia de energía, al menos una situación elegida en el grupo de final de dosis, dosis suministrada correcta o incorrecta, cantidad de energía usada para el tratamiento médico, error en el dispositivo médico, oclusión del dispositivo médico, agotamiento del medicamento, escape de medicamento. El sensor de retroalimentación comprende típicamente al menos un primer componente sensor de retroalimentación en el dispositivo médico, el cual está adaptado para ser detectado por al menos un segundo componente sensor de retroalimentación en el dispositivo de mano, en donde el primer componente sensor de retroalimentación puede comprender al menos un elemento elegido en el grupo de al menos un elemento magnético, al menos un elemento ferromagnético, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos una célula fotoeléctrica, al menos un transductor de sonido, para ser detectado por el al menos un segundo componente sensor y/o para recibir energía desde la unidad de transferencia de energía, necesaria para ser detectada por el al menos un segundo componente sensor, y en donde el al menos un segundo componente sensor puede comprender al menos un elemento elegido en el grupo de un medidor de fuerza, al menos un electroimán, al menos un imán permanente, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos un emisor de sonido, al menos un elemento de emisión de luz, para detectar el al menos un primer componente sensor.

50 Según una realización, el sistema comprende un sensor de identificación para detectar la identidad del dispositivo médico por parte del dispositivo de mano, por ejemplo durante el guiado del dispositivo de mano y del dispositivo médico hacia la posición de transferencia de energía, o cuándo están la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía en la posición de transferencia de energía. El sensor de identificación puede ser usado para comprobar, por ejemplo, el número de lote o la fecha de caducidad, y para verificar que se transfiera la energía necesaria para el tratamiento médico al dispositivo médico correcto, en caso de que, por ejemplo, el mismo dispositivo de mano esté configurado para ser usado con diferentes tipos de dispositivos médicos, o esté configurado para ser usado con diferentes pacientes, que puedan requerir tratamiento médico diferente, por ejemplo distintas dosis.

60 El sensor de identificación puede ser, por ejemplo, un chip RFID en el dispositivo médico adaptado para ser detectado por el dispositivo de mano. Según una realización, el al menos un sensor de posición funciona también como sensor de identificación, en donde el posicionamiento correcto, es decir la detección de la posición de transferencia de energía, puede ser una indicación de la identidad correcta.

65 La unidad de recepción de energía y la unidad de transferencia de energía pueden compartir componentes con el al menos un sensor de posición. Esto significa que uno más elementos de la unidad de recepción de energía elegidos en el grupo de al menos un elemento magnético, al menos un elemento ferromagnético, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos una célula fotoeléctrica, al menos un transductor de sonido, pueden funcionar también como primer componente sensor. De forma análoga, uno o más de los elementos de la

unidad de transferencia de energía elegidos en el grupo de al menos un electroimán, al menos un imán permanente, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos un emisor de sonido, al menos un elemento emisor de luz, puede funcionar también como segundo componente sensor.

- 5 Por ejemplo, un elemento magnético en la unidad de recepción de energía, usado para desbloquear el mecanismo de bloqueo de seguridad cuando se recibe energía desde la unidad de transferencia de energía, puede funcionar también como primer componente sensor para un sensor de efecto Hall o un medidor de fuerza en el dispositivo de mano para verificar que la posición de transferencia de energía ha sido alcanzada.
- 10 También, el sensor de retroalimentación puede compartir componentes con la unidad de recepción de energía y/o con la unidad de transferencia de energía y/o con el al menos un sensor de posición. Esto significa que uno o más elementos de la unidad de recepción de energía y/o de la unidad de transferencia de energía y/o del al menos un sensor de posición pueden funcionar también como elementos sensores de retroalimentación.
- 15 Por ejemplo, el segundo componente sensor de retroalimentación puede ser un sensor de efecto Hall que monitorice la variación de campo magnético causada por el movimiento de un primer componente sensor de retroalimentación en la unidad de recepción de energía, por ejemplo la rotación de un rotor de bomba que comprenda al menos un elemento magnético.
- 20 Según una realización, el sistema comprende al menos un elemento de generación de fuerza de atracción para generar una fuerza de atracción entre el dispositivo de mano y el dispositivo médico tal como para guiar el posicionamiento del dispositivo de mano con respecto al dispositivo médico hasta que la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía estén en la posición de transferencia de energía y/o para facilitar el mantenimiento de la posición de transferencia de energía durante la duración del tratamiento médico. Por ejemplo, el
- 25 al menos un elemento generador de fuerza de atracción puede ser activado una vez que se ha alcanzado la posición de transferencia de energía con el fin de facilitar el mantenimiento de la posición de transferencia de energía durante la duración del tratamiento médico. El elemento generador de la fuerza de atracción puede comprender, por ejemplo, al menos un imán permanente o un objetivo ferromagnético en el dispositivo médico y al menos un imán permanente o un electroimán en el dispositivo de mano, con preferencia al menos un objetivo ferromagnético en el dispositivo
- 30 médico y al menos un electroimán correspondiente en el dispositivo de mano.

Según una realización, el alojamiento del dispositivo de mano en correspondencia con la unidad de transferencia de energía, está configurado de modo que forma una cavidad complementaria en la que se acopla sustancialmente al menos parte del dispositivo médico que comprende la unidad de recepción de energía cuando la unidad de

35 transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en la posición de transferencia de energía, mientras que deja espacio suficiente, por ejemplo para que una o más capas de ropa se dispongan en sándwich entre ambas.

Según una realización, la posición de la unidad de transferencia de energía es ajustable con respecto al alojamiento del dispositivo de mano con el fin de facilitar o de alcanzar la posición posible de transferencia de energía, o con el fin de alcanzar de manera más rápida la posición de transferencia de energía, por ejemplo en situaciones en las que el posicionamiento sea particularmente difícil, por ejemplo en el caso de dispositivos médicos implantados o dispositivos médicos en una parte del cuerpo que no sea fácilmente accesible, por ejemplo bajo las ropas, o en el caso de posiciones diferentes de la unidad de recepción de energía en diferentes dispositivos médicos. "Ajustable"

45 significa que la unidad de transferencia de energía o una parte de la misma, por ejemplo al menos la unidad de activación o un elemento de desbloqueo, está conectada por medio de una unión articulada o flexible al dispositivo de mano de tal modo que sea inclinable y/o giratoria y/o trasladable con respecto al alojamiento del dispositivo de mano, tal como para emparejarse con la posición, la orientación o el ángulo de la unidad de recepción de energía, y dar como resultado la posición de transferencia de energía. La unidad de transferencia de energía puede estar también adaptada para cambiar la forma, por ejemplo para expandirse o contraerse, por ejemplo en concordancia con el tamaño de la unidad de recepción de energía si, por ejemplo, se usan dispositivos médicos de diferentes tamaños con el mismo dispositivo de mano.

El dispositivo de mano comprende también un controlador. Un "controlador" es una unidad de computación, materializada por ejemplo como controlador lógico programable que ejecuta un programa legible con ordenador provisto con instrucciones para llevar a cabo operaciones según uno o más planes de operación del proceso. El controlador está configurado para controlar la unidad de transferencia de energía de tal modo que la energía necesaria para el tratamiento médico sea transferida desde la unidad de transferencia de energía a la unidad de recepción de energía solamente cuando la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía

60 estén en la posición de transferencia de energía. En particular, el controlador está programado para recibir información de posicionamiento desde el al menos un sensor de posición, para comparar dicha información de posición con la información de posición almacenada de referencia en relación con la posición de transferencia de energía, para identificar a partir de esta comparación si, y cuándo, se ha alcanzado la posición de transferencia de energía y solamente entonces permitir que la unidad de transferencia de energía transfiera la energía necesaria para el tratamiento médico a la unidad de recepción de energía.

65

5 Según una realización, el controlador está programado para determinar, por ejemplo cuando se requiera tratamiento médico, la posición relativa real del dispositivo de mano con respecto al dispositivo médico, en particular la posición relativa real de la unidad de transferencia de energía con respecto a la unidad de recepción de energía, y para guiar el posicionamiento del dispositivo de mano con respecto al dispositivo médico hasta que la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía estén en la posición de transferencia de energía.

10 Según una realización, el controlador está programado para comprobar que la posición de transferencia de energía se mantiene durante el tratamiento médico en base a la información de posicionamiento continua o periódica procedente de al menos un sensor de posición durante el tratamiento médico.

Según una realización, el controlador está programado para activar elementos de generación de fuerza de atracción una vez que se ha alcanzado la posición de transferencia de energía con el fin de facilitar el mantenimiento de la posición de transferencia de energía durante la duración del tratamiento médico.

15 Según una realización, el controlador está programado para comprobar, en base a la información procedente del sensor de identificación, la identidad y/o la conformidad del dispositivo médico, y eventualmente para deshabilitar la unidad de transferencia de energía de tal modo que se evite que un dispositivo médico incorrecto o no conforme, por ejemplo caducado o destinado a otro paciente u otro tratamiento médico, pueda ser usado. En caso de que el dispositivo de mano esté adaptado a modo de dispositivo de interfaz común para diferentes pacientes y/o para diferentes dispositivos médicos, el controlador puede estar programado de tal modo que, después de comprobar la identidad del dispositivo médico, proporcione instrucciones para ejecutar planes de operación del proceso respectivo para los diferentes dispositivos médicos y/o pacientes. De ese modo, el controlador puede estar programado para proporcionar instrucciones para ejecutar planes de operación específicos del paciente o del dispositivo médico. El controlador puede estar programado para proporcionar instrucciones para ejecutar también un plan de operación de proceso general, que sea común, al menos en parte, para diferentes dispositivos médicos y/o pacientes. De manera análoga, el controlador puede estar conectado a un chip de memoria tal como una EPROM para grabar y/o recuperar datos relacionados con uno o más dispositivos médicos y/o uno o más pacientes. En particular, el chip de memoria puede estar configurado de modo que mantenga un registro o protocolo, por ejemplo relacionado con cada uso de uno o más dispositivos médicos. También, el controlador y el chip de memoria pueden estar configurados para presentar, por ejemplo a través de un display, la información almacenada en el chip de memoria, y/o para transferir la información a, y/o para recibir información desde, un dispositivo de gestión externo, tal como un teléfono inteligente, un ordenador de tableta o uno móvil, un ordenador de sobremesa, u otro dispositivo de mano del mismo o de diferente tipo, por ejemplo a través de una conexión cableada o inalámbrica.

35 Según una realización, el controlador está programado para ajustar la posición de la unidad de transferencia de energía con respecto al alojamiento del dispositivo de mano, en base a la información procedente del al menos un sensor de posición y/o desde el sensor de información.

40 Según una realización, el sistema, por ejemplo el dispositivo de mano, comprende al menos un emisor de señal adaptado para emitir al menos una señal identificable cuando la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en la posición de transferencia de energía o fuera de la posición de transferencia de energía y/o durante el guiado de la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía hacia la posición de transferencia de energía y/o durante el tratamiento médico. El emisor de señal puede ser, por ejemplo, una fuente de luz o un display para emitir una señal visual o un mensaje. La señal puede ser también sin embargo, de manera alternativa o adicional, acústica y/o vibratoria.

50 En particular, el controlar, en base a la información procedente de al menos un sensor de posición, puede ser programado de modo que permita que el emisor de señal emita una señal identificable que informe al usuario de que la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en la posición de transferencia de energía. El controlador puede estar programado para permitir que la unidad de transferencia de energía active la unidad de recepción de energía una vez que se ha confirmado la posición de transferencia de energía, o bien puede estar programado para permitir que el emisor de señal emita una señal de confirmación de posición de transferencia de energía y espere instrucciones del usuario con anterioridad a permitir que la unidad de transferencia de energía active la unidad de recepción de energía.

55 El controlador puede estar programado para permitir que el emisor de señal emita una señal identificable que informe al usuario de la posición relativa real de la unidad de transferencia de energía y de la unidad de recepción de energía durante el guiado de la unidad de transferencia de energía y de la unidad de recepción de energía hacia la posición de transferencia de energía. La señal puede ser, por ejemplo, de intensidad y/o de frecuencia crecientes cuando la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía se van acercando a la posición de transferencia de energía. El emisor de señal puede comprender una pluralidad de emisores de señales luminosas conmutables individualmente, por ejemplo dispuestos según una geometría regular, por ejemplo dispuestos según una geometría regular, por ejemplo un círculo, y adaptados para indicar la dirección de movimiento del dispositivo de mano conforme a su modo de conmutación, por ejemplo encendido/apagado o cambio de color. El alcance de la posición de transferencia de energía puede ser indicado, por ejemplo, mediante todos los emisores de señales luminosas en el modo de encendido, o bien mostrando el mismo color.

- 5 El controlador puede estar programado para permitir que el emisor de señal emita una señal identificable, por ejemplo una señal de confirmación continua o periódica que informe al usuario y que asegure que se mantiene la posición de transferencia de energía durante el tratamiento médico. En particular, el controlador puede estar programado para permitir que el emisor de señal emita una señal identificable que informe al usuario de que la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están fuera de la posición de transferencia de energía, y que deshabilite eventualmente la unidad de transferencia de energía si, por ejemplo, no se puede alcanzar la posición de transferencia de energía o si se ha perdido durante el tratamiento médico.
- 10 El mismo emisor de señal, o uno diferente, puede estar configurado para emitir una señal de retroalimentación cuando la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía estén en la posición de transferencia de energía, con respecto a al menos una situación elegida en el grupo de final de dosis, dosis suministrada correcta o incorrecta, cantidad de energía usada para el tratamiento médico, error en el dispositivo médico, oclusión del dispositivo médico, agotamiento del medicamento, escape de medicamento. En particular, el controlador, tras la verificación de que la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en la posición de transferencia de energía, puede ser programado para permitir que el emisor de señal, en base a la información procedente de al menos un sensor de retroalimentación, emita una señal de retroalimentación identificable que informe al usuario de que ha ocurrido una situación particular no relacionada con el posicionamiento, antes, durante o después del tratamiento médico.
- 20 El mismo emisor de señal, o uno diferente, puede estar configurado para emitir una señal de conformidad o no conformidad de dispositivo médico con respecto al dispositivo médico, en base a la información procedente del sensor de identificación.
- 25 La presente invención se refiere también a un método de controlar, mediante el dispositivo de mano, el dispositivo médico. El método comprende la etapa de detectar cuándo la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en la posición de transferencia de energía. El método comprende además la etapa de transferir la energía necesaria, al menos en parte, para llevar a cabo el tratamiento médico desde la unidad de transferencia de energía a la unidad de recepción de energía cuando la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en la posición de transferencia de energía. El método puede comprender las etapas de recibir información de posicionamiento desde al menos un sensor de posición, comprendiendo tal información de posicionamiento, con la información de posicionamiento de referencia almacenada relativa a la posición de transferencia de energía, identificar a partir de la comparación si, y cuándo, ha sido alcanzada la posición de transferencia de energía y solamente después de que la posición de transferencia de energía haya sido alcanzada habilitar a la unidad de transferencia de energía para que transfiera la energía necesaria para el tratamiento médico hasta la unidad de recepción de energía.
- 30 El método puede comprender la etapa de determinar la posición relativa real del dispositivo de mano con respecto al dispositivo médico, en particular la posición relativa real de la unidad de transferencia de energía con respecto a la unidad de recepción de energía, y emitir señales de guiado para guiar la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía hacia la posición de transferencia de energía.
- 35 El método puede comprender la etapa de comprobar, por medio de un sensor de identificación, la identidad y/o la conformidad del dispositivo médico con anterioridad a que se transfiera la energía. El método puede comprender la etapa de emitir una señal de conformidad o no conformidad de dispositivo médico con respecto al dispositivo médico.
- 40 El método puede comprender la etapa de ajustar la posición de la unidad de transferencia de energía con respecto al alojamiento del dispositivo de mano.
- 45 El método puede comprender la etapa de verificar que la unidad de recepción de energía está desbloqueada de tal modo que esté capacitada para recibir la energía necesaria, al menos en parte, para realizar el tratamiento médico.
- 50 El método puede comprender además la etapa de transformar la energía transferida en fuerza mecánica, por ejemplo rotacional y/o axial, y/o en corriente eléctrica.
- 55 El método puede comprender la etapa de comprobar que la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en la posición de transferencia de energía durante la transferencia de energía desde la unidad de transferencia de energía hasta la unidad de recepción de energía.
- 60 El método puede comprender la etapa de emitir al menos una señal identificable cuando la unidad de transferencia de energía y la unidad de recepción de energía están en la posición de transferencia de energía o fuera de la posición de transferencia de energía y/o durante el guiado de la unidad de transferencia de energía y de la unidad de recepción de energía hacia la posición de transferencia de energía y/o durante el tratamiento médico.
- 65 El método puede comprender la etapa de deshabilitar la unidad de transferencia de energía si, por ejemplo, no se

puede alcanzar la posición de transferencia de energía o si se pierde durante el tratamiento médico o si se usa un dispositivo médico incorrecto o no conforme.

5 El método puede comprender la etapa de detectar antes, durante o después del tratamiento médico y después de que se haya verificado la posición de transferencia de energía, al menos una situación no relacionada con el posicionamiento, tal como el final de una dosis, una dosis suministrada correcta o incorrecta, la cantidad de energía usada para el tratamiento médico, un error en el dispositivo médico, la oclusión del dispositivo médico, el agotamiento del medicamento, o el escape de medicamento.

10 El método puede comprender la etapa de emitir una señal de retroalimentación y/o deshabilitar la unidad de transferencia de energía antes, durante o después del tratamiento médico y después de que la posición de transferencia de energía haya sido verificada, con respecto a al menos una situación no relacionada con el posicionamiento, tal como el final de una dosis, la dosis suministrada es correcta o incorrecta, la cantidad de energía usada para el tratamiento médico, un error en el dispositivo médico, la oclusión del dispositivo médico, el agotamiento del medicamento, el escape de medicamento.

La presente invención se explica con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos que siguen, los cuales representan esquemáticamente ejemplos de realización:

20 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 representa esquemáticamente un sistema para tratamiento médico que comprende un dispositivo médico y un dispositivo de mano separado en la posición de transferencia de energía;

25 la figura 2 representa esquemáticamente una variante del sistema de la figura 1 en donde el sistema comprende un tipo diferente de dispositivo médico;

la figura 3 representa esquemáticamente un ejemplo de unidad de transferencia de energía y de unidad de recepción de energía en la posición de transferencia de energía;

30 la figura 4 representa esquemáticamente una variante de la realización de la figura 3 con un primer tipo de sensor de posición;

35 la figura 5 representa esquemáticamente una variante de la realización de las figuras 3 y 4 con un segundo tipo de sensor de posición;

la figura 6 representa una variante de la realización de la figura 5;

40 la figura 7 representa esquemáticamente un sistema similar al de la figura 1 ó 2, que comprende una unidad de transferencia de energía ajustable;

la figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo de método de control del dispositivo médico mediante el dispositivo de mano.

45 Descripción detallada de la invención

La figura 1 representa esquemáticamente y no a escala, un sistema 300 para tratamiento médico, en este caso para el suministro transdérmico de dosis de un medicamento. El sistema 300 comprende un dispositivo médico 100 y un dispositivo de mano 200. El dispositivo médico 100 y el dispositivo de mano 200 han sido mostrados en la posición de transferencia de energía. El dispositivo médico 100 comprende un depósito 101 para mantener un medicamento que va a ser suministrado, un elemento de inyección transdérmica 102 para suministrar dosis del medicamento y una unidad de recepción de energía 120. Una función de la unidad de recepción de energía 120 es la de transformar la energía recibida desde el dispositivo de mano 200 en fuerza de bombeo para bombear dosis del medicamento desde el depósito 101 hasta el elemento de inyección transdérmica 102, realizando con ello el tratamiento médico.

55 El dispositivo de mano 200 comprende un alojamiento 201 y una unidad de transferencia de energía 220 para transferir la energía necesaria para el tratamiento médico a la unidad de recepción de energía 120 del dispositivo médico 100. El dispositivo de mano 200 comprende los elementos necesarios para operación y control, por ejemplo componentes electrónicos tales como una placa de circuito impreso (no representada), una batería 240, un puerto 250 para recarga y/o para conexión a otros dispositivos, por ejemplo para intercambiar datos, por ejemplo con un ordenador, por ejemplo de forma inalámbrica, botones o conmutadores 260 situados sobre el alojamiento 201, y un display 270 adaptado también como emisor de señal visual. El sistema 300 comprende además sensores de posición 231, 131 y en particular primeros componentes de sensor de posición (objetivos de sensor de posición) 131 en el dispositivo médico 100 y segundos componentes de sensor de posición 231 en el dispositivo de mano 200, en donde los segundos componentes de sensor de posición 231 están adaptados para detectar los primeros componentes de sensor de posición 131 detectando con ello la posición relativa de la unidad de transferencia de energía 220 y la unidad de recepción de energía 120, comprendiendo cuando la unidad de transferencia de energía

220 y la unidad de recepción de energía 120 están en la posición de transferencia de energía. El sistema 300 comprende además un sensor de retroalimentación 232, 132 y en particular un primer componente de sensor de retroalimentación (objetivo de sensor de retroalimentación) 132 en el dispositivo médico 100 y un segundo componente de sensor de retroalimentación 232 en el dispositivo de mano 200. El sensor de retroalimentación 232, 132 actúa también como sensor de identificación en este caso.

El dispositivo de mano 200 comprende además un controlador 230 para permitir que la unidad de transferencia de energía 220 transfiera la energía que va a ser usada para realizar el tratamiento médico a la unidad de recepción de energía 120 solamente cuando la unidad de transferencia de energía 220 y la unidad de recepción de energía 120 están en la posición de transferencia de energía. El controlador 230 está en comunicación con al menos los segundos componentes de sensor de posición 231, con la unidad de transferencia de energía 220, con el segundo componente de sensor de retroalimentación/identificación 232 y con el emisor de señal 270. El controlador 230 está programado para determinar, cuando se requiere el tratamiento médico, la posición relativa real del dispositivo de mano 200 con respecto al dispositivo médico 100, en particular la posición relativa real de la unidad de transferencia de energía 220 con respecto a la unidad de recepción de energía 120, y para guiar el posicionamiento del dispositivo de mano 200 con respecto al dispositivo médico 100 hasta que la unidad de transferencia de energía 220 y la unidad de recepción de energía 120 están en la posición de transferencia de energía. El controlador 230 está programado para permitir que el emisor de señal 270 emita una señal identificable que informe al usuario de la posición relativa real de la unidad de transferencia de energía 220 y de la unidad de recepción de energía 120 durante el guiado de la unidad de transferencia de energía 220 y de la unidad de recepción de energía 120 hacia la posición de transferencia de energía y finalmente para que informe al usuario de que la unidad de transferencia de energía 220 y la unidad de recepción de energía 120 están en la posición de transferencia de energía. El controlador 230 está programado para comprobar, en base a la información procedente del sensor de identificación 232, 132 la identidad y/o la conformidad del dispositivo médico, y para permitir que la unidad de transferencia de energía 220 transfiera energía a la unidad de recepción de energía 120 si el dispositivo médico 100 es conforme, o para deshabilitar a la unidad de transferencia de energía 220 de tal modo que impida la transferencia de energía a la unidad de recepción de energía 120 si el dispositivo médico 100 no es conforme. El controlador 230 está programado para comprobar que la posición de transferencia de energía se mantiene durante el tratamiento médico en base a información de posicionamiento continua o periódica procedente de los segundos componentes de sensor de posición 231. El controlador 230 está programado para permitir que el emisor de señal 270 emita una señal identificable para informar al usuario de si la unidad de transferencia de energía 220 y la unidad de recepción de energía 120 están fuera de la posición de transferencia de energía y para deshabilitar a la unidad de transferencia de energía 220 si no se puede alcanzar la posición de transferencia de energía o si se ha perdido durante el tratamiento médico.

El controlador 230, tras la verificación de que la unidad de transferencia de energía 220 y la unidad de recepción de energía 120 están en la posición de transferencia de energía, está programado para que permita que el emisor de señal 270, en base a la información procedente del segundo componente de sensor de retroalimentación 232, emita una señal de retroalimentación identificable para informar al usuario en caso de que se haya producido una situación particular antes, durante o después del tratamiento médico, tal como el final de una dosis, si la dosis suministrada es correcta o incorrecta, la cantidad de energía usada para el tratamiento médico, un error en el dispositivo médico 100, la oclusión del dispositivo médico 100, el agotamiento del medicamento, o el escape de medicamento.

La figura 2 representa esquemáticamente un sistema 300' para tratamiento médico, que es una variante del sistema 300 de la figura 1. En particular, el sistema 300' comprende el mismo dispositivo de mano 200 de la figura 1 pero un tipo diferente de dispositivo médico 100'. La diferencia entre el dispositivo médico 100 y el dispositivo médico 100' consiste en que el dispositivo médico 100' es un dispositivo médico implantable, representado por motivos de claridad bajo una capa cutánea 400 en la figura 2. El dispositivo médico 100' está materializado a modo de un dispositivo de válvula que comprende una unidad de válvula 111 en conexión de fluido con un canal de entrada 112 y un canal de salida 113, y adaptada para permitir/impedir el flujo de fluido o para variar la tasa de flujo de un fluido corporal entre el canal de entrada 112 y el canal de salida 113. El tratamiento médico es en este caso el resultado de la regulación de la unidad de válvula 111 mediante transferencia de energía desde la unidad de transferencia de energía 220 a la unidad de válvula 111 a través de la unidad de recepción de energía 120.

La figura 3 representa esquemáticamente un ejemplo de unidad de transferencia de energía 220 y de unidad de recepción de energía 120 en la posición de transferencia de energía. La unidad de recepción de energía 120 comprende un rotor de bomba 121 diseñado para encajar con un elemento de bomba axial 125 y para transformar la fuerza rotacional en fuerza axial usada para el tratamiento médico. El elemento de bomba axial 125 es, en este caso, el émbolo de un depósito a modo de jeringa (no representado), que comprende un medicamento que va a ser suministrado. El rotor de bomba 121 comprende una serie de imanes permanentes 123, 124 dispuestos según una configuración magnética específica, indicada mediante las letras N y S, que indican polos magnéticos respectivos. Los imanes 123 están adaptados para transformar la energía recibida desde una unidad de activación 221 de la unidad de transferencia de energía 220, en fuerza rotacional para hacer que gire el rotor de bomba 121. El imán 124 está adaptado para transformar la energía recibida desde un elemento de desbloqueo 222 de la unidad de transferencia de energía 220 en fuerza axial para mover el rotor de bomba 121 en dirección axial y desbloquear de ese modo el rotor de bomba 121. El rotor de bomba 121 y el elemento de bomba axial 125 han sido representados como desencajados cada uno del otro (por motivos de claridad). Esto corresponde a un estado bloqueado como

cuando la unidad de transferencia de energía 220 y la unidad de recepción de energía 120 están fuera de la posición de transferencia de energía. En este estado de bloqueo, se puede permitir que el rotor de bomba 121 gire o se puede impedir que gire. En cualquier caso, éste necesita ser movido en la dirección axial antes de que la fuerza rotacional aplicada al rotor de bomba 121 sea transferida al elemento de bomba axial 125 y transformada en fuerza axial. Este mecanismo funciona por lo tanto como mecanismo de bloqueo de seguridad, el cual requiere que la unidad de transferencia de energía 220 y la unidad de recepción de energía 120 estén en la posición de transferencia de energía a efectos de ser desbloqueado. El desbloqueo del mecanismo de bloqueo de seguridad significa en la presente memoria mover el rotor de bomba 121 en dirección axial con el fin de encajar con el elemento de bomba axial 125. En particular, el rotor de bomba 121 comprende un elemento de engranaje 122 adaptado de modo que sea acoplable con un elemento de engranaje 126 del elemento de bomba axial 125. Un resorte 127 permite que el rotor de bomba 121 se desencaje y vuelva a su estado de bloqueo original una vez que la unidad de transferencia de energía 220 y la unidad de recepción de energía 120 no están ya en la posición de transferencia de energía.

El diseño de la unidad de recepción de energía 120 puede variar. El diseño de la unidad de transferencia de energía 220 puede variar también a efectos de que trabaje con diferentes unidades de transferencia de energía 120, respectivamente. En este ejemplo, la unidad de transferencia de energía 220 comprende un elemento de desbloqueo 222, que comprende un imán permanente 224 para ejercer una fuerza de repulsión sobre el rotor de bomba 121 a través del imán 124 de la unidad de recepción de energía 120, desbloqueando con ello el mecanismo de bloqueo de seguridad cuando la unidad de recepción de energía 120 y la unidad de transferencia de energía 220 están en la posición de transferencia de energía. El elemento de desbloqueo 222 está adaptado para moverse axialmente de tal modo que se acerque al, o se aleje del, dispositivo médico 100, 100'. La unidad de transferencia de energía 220 comprende además un rotor de accionamiento 221 conectado a un motor 240 a través de una cinta 250. El rotor de accionamiento 221 comprende una serie de imanes permanentes 223, dispuestos según una configuración magnética específica, indicada mediante las letras N y S, que indican los polos magnéticos respectivos.

El rotor de accionamiento 221 está adaptado para girar, proporcionando con ello fuerza rotacional al rotor de bomba 121, cuando la unidad de recepción de energía 120 y la unidad de transferencia de energía 220 están en posición de transferencia de energía. La unidad de transferencia de energía 220 está sin embargo habilitada para transferir la energía necesaria para el tratamiento médico solamente después de que el controlador 230 (no representado en la figura 3) haya verificado que el dispositivo médico 100, 100' es conforme, y la unidad de recepción de energía 120 y la unidad de transferencia de energía 220 están en la posición de transferencia de energía. Esto significa que al menos la unidad de accionamiento 221 está deshabilitada para girar y por lo tanto para transferir al rotor de bomba 121 la energía necesaria para el tratamiento médico en forma de fuerza rotacional hasta que sea habilitada por el controlador 230. En este ejemplo, también el elemento de desbloqueo 222 está incapacitado para moverse axialmente hacia la unidad de recepción de energía 120 y por lo tanto para transferir fuerza axial al rotor de bomba 121 a través del imán 124 desbloqueando con ello el mecanismo de bloqueo de seguridad hasta que sea habilitado por el controlador 230. La unidad de transferencia de energía 220 comprende también un medidor de fuerza (no representado) acoplado al elemento de desbloqueo 222. De esta manera, se puede medir la fuerza necesaria para desbloquear el mecanismo de bloqueo de seguridad y el medidor de fuerza puede ser usado como sensor de indicación o como sensor de retroalimentación, por ejemplo para determinar si el mecanismo de bloqueo de seguridad o la unidad de recepción de energía son defectuosos. El medidor de fuerza puede ser usado alternativamente como sensor de posicionamiento en el que una determinada cantidad de fuerza puede ser indicativa de mecanismo de bloqueo de seguridad desbloqueado, indicando con ello que la unidad de recepción de energía 120 y la unidad de transferencia de energía 220 están en la posición de transferencia de energía.

La figura 4 representa una variante de la figura 3 en donde la unidad de transferencia de energía 220 comprende un rotor de accionamiento 221 con imanes 231 dispuestos de forma diferente, y un elemento de desbloqueo 222 fijo. El elemento de desbloqueo 222 comprende un imán permanente 224 para ejercer una fuerza de repulsión sobre el rotor de bomba 121 a través del imán 124 de la unidad de recepción de energía 120, desbloqueando con ello el mecanismo de bloqueo de seguridad cuando la unidad de recepción de energía 120 y la unidad de transferencia de energía 220 están en la posición de transferencia de energía. El elemento de desbloqueo 222 comprende también un medidor de fuerza que actúa como sensor de posición 231 en el que una determinada cantidad de fuerza es indicativa de un mecanismo de bloqueo de seguridad desbloqueado, indicando con ello que la unidad de recepción de energía 120 y la unidad de transferencia de energía 220 están en la posición de transferencia de energía.

La figura 5 representa una variante de las figuras 3 y 4 en donde el sensor de posición 231, 131 comprende, en vez de un medidor de fuerza, un resonador (objetivo de sensor de posición) 131 en el dispositivo médico 100, 100' adaptado para resonar cuando la unidad de recepción de energía 120 y la unidad de transferencia de energía 220 están en la posición de transferencia de energía, en respuesta a una señal de interrogación, tal como pulsos de una frecuencia de radio de poco alcance transmitidos por un segundo componente de sensor de posición 231 en el dispositivo de mano 200. El segundo componente de sensor de posición 231 comprende también un receptor que está adaptado para reconocer si el objetivo 131 está resonando, reconociendo con ello cuándo la unidad de recepción de energía 120 y la unidad de transferencia de energía 220 están en la posición de transferencia de energía.

La figura 6 es una variante de la realización de la figura 5 en donde el sistema 300 comprende una pluralidad de resonadores 131 en el dispositivo médico 100 y segundos componentes sensores 231 respectivos en el dispositivo de mano 200 dispuestos de tal modo que guíen el posicionamiento del dispositivo de mano 200 con respecto al dispositivo médico 100, 100' hasta que la unidad de recepción de energía 120 y la unidad de transferencia de energía 220 estén en la posición de transferencia de energía.

La figura 7 representa esquemáticamente un sistema 300" similar al de la figura 1 ó 2, que comprende un dispositivo de mano 200" con una unidad de transferencia de energía 220' ajustable. En particular, la unidad de transferencia de energía 220" está conectada por medio de una unión articulada al dispositivo de mano 200' de tal modo que es inclinable y giratoria con respecto al alojamiento 201 del dispositivo de mano 200'. Específicamente, el controlador 230 (no representado en la figura 7) está programado para ajustar la posición de la unidad de transferencia de energía 220' con respecto al alojamiento 201 del dispositivo de mano 200', en base a información procedente del al menos un sensor de posición 231, 131 (no representado en la figura 7) tal como para emparejar la orientación y el ángulo de la unidad de recepción de energía 120, y dar como resultado la posición de transferencia de energía.

La figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo de método de control del dispositivo médico 100, 100' mediante el dispositivo de mano 200, 200'. El método comprende la etapa I de detectar la posición relativa entre la unidad de transferencia de energía 220, 220' del dispositivo de mano 200, 200' y la unidad de recepción de energía 120 del dispositivo médico 100, 100', comprendiendo detectar cuándo la unidad de transferencia de energía 220, 220' y la unidad de recepción de energía 100, 100' están en la posición de transferencia de energía. La etapa I puede comprender la etapa de ajustar la unidad de transferencia de energía 220' con respecto al alojamiento 201 del dispositivo de mano 200, 200' hasta que se alcance la posición de transferencia de energía.

La etapa I comprende las etapas de recibir información de posicionamiento desde al menos un sensor de posición 231, 131, comparando dicha información de posicionamiento con la información de posicionamiento de referencia almacenada con relación a la posición de transferencia de energía, identificando a partir de esta comparación si, y cuando, ha sido alcanzada la posición de transferencia de energía. La etapa I puede comprender la etapa de determinar la posición relativa real del dispositivo de mano 200, 200' con respecto al dispositivo médico 100, 100', en particular la posición relativa real de la unidad de transferencia de energía 220, 220' con respecto a la unidad de recepción de energía 120, y emitir señales de guiado para guiar el dispositivo de mano 200, 200' hasta que la unidad de transferencia de energía 220, 220' y la unidad de recepción de energía 120 estén en la posición de transferencia de energía. La etapa I puede comprender la etapa de emitir al menos una señal identificable cuando se alcance la posición de transferencia de energía y/o cuando la unidad de recepción de energía 120 y la unidad de transferencia de energía 220, 220' están fuera de la posición de transferencia de energía o la posición de transferencia de energía no puede ser alcanzada. La etapa I puede comprender la etapa de deshabilitar o de mantener deshabilitada la unidad de transferencia de energía 220, 220' si la posición de transferencia de energía no puede ser alcanzada (PARADA).

La etapa I puede comprender la etapa de comprobar por medio de un sensor de identificación, la identidad y/o la conformidad del dispositivo médico 100, 100' con anterioridad a que se permita la transferencia de energía. La etapa I puede comprender la etapa de emitir una señal de conformidad o no conformidad de dispositivo médico con respecto al dispositivo médico. La etapa I puede comprender la etapa de deshabilitar o mantener deshabilitada la unidad de transferencia de energía 220, 220' si se encuentra que el dispositivo médico 100, 100' no es conforme (PARADA).

El método comprende además la etapa II de permitir que la unidad de transferencia de energía 220, 220' transfiera la energía necesaria para el tratamiento médico a la unidad de recepción de energía 120 solamente después de que la posición de transferencia de energía haya sido alcanzada y opcionalmente después de que el dispositivo médico 100, 100' haya sido identificado como conforme. La etapa II puede comprender la etapa de verificar que la unidad de recepción de energía 120, en particular el mecanismo de bloqueo de seguridad, está desbloqueada de tal modo que esté en condiciones de recibir la energía necesaria, al menos en parte, para llevar a cabo el tratamiento médico, y la etapa de deshabilitar la unidad de transferencia de energía 220, 220' si el mecanismo de bloqueo de seguridad permanece bloqueado (PARADA).

El método comprende además la etapa III de transferir energía desde la unidad de transferencia de energía 220, 220' a la unidad de recepción de energía 120 después de que la unidad de transferencia de energía 220, 220' haya sido habilitada, comprendiendo la etapa III la etapa de transformar la energía transferida en fuerza mecánica, por ejemplo rotacional y/o axial, y/o en corriente eléctrica necesaria para llevar a cabo el tratamiento médico. La etapa III puede comprender la etapa de emitir al menos una señal identificable durante el tratamiento médico.

La etapa III comprende la etapa de comprobar que la unidad de transferencia de energía 220, 220' y la unidad de recepción de energía 120 están en la posición de transferencia de energía durante la transferencia de energía desde la unidad de transferencia de energía 220, 220' hasta la unidad de recepción de energía 120. La etapa III puede comprender la etapa de emitir una señal identificable y/o deshabilitar la unidad de transferencia de energía 220, 220' si la posición de transferencia de energía se pierde durante el tratamiento médico (PARADA).

El método comprende además la etapa IV de detectar antes, durante o después del tratamiento médico y después de que la posición de transferencia de energía haya sido verificada, al menos una situación no relacionada con el posicionamiento, tal como el final de una dosis, la dosis suministrada es correcta o incorrecta, la cantidad de energía usada para el tratamiento médico, un error en el dispositivo médico, la oclusión del dispositivo médico, el agotamiento del medicamento, la fuga de medicamento, y emitir al menos una señal de retroalimentación identificable y/o deshabilitar la unidad de transferencia de energía 220, 220' (FIN o PARADA).

Por supuesto, son posibles numerosas variaciones de las realizaciones descritas sin salir del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema (300, 300', 300'') para tratamiento médico que comprende:

5 - un dispositivo médico (100, 100') para ser colocado en contacto con un paciente, comprendiendo el dispositivo médico (100, 100') una unidad de recepción de energía (120),

10 - un dispositivo de mano (220) separado, que comprende un alojamiento (201) y una unidad de transferencia de energía (220, 220') para transferir energía que va a ser usada, al menos en parte, para llevar a cabo el tratamiento médico, a la unidad de recepción de energía (120) del dispositivo médico (100, 100'), cuando la unidad de recepción de energía (120) y la unidad de transferencia de energía (220, 220') están en una posición de transferencia de energía;

15 en donde el sistema (300, 300', 300'') comprende además al menos un sensor de posición (231, 131) adaptado para detectar al menos cuándo están la unidad de transferencia de energía (220, 220') y la unidad de recepción de energía (120) en la posición de transferencia de energía, y un controlador (230) para permitir que la unidad de transferencia de energía (220, 220') transfiera la energía necesaria para el tratamiento médico a la unidad de recepción de energía (120) solamente cuando la unidad de transferencia de energía (220, 220') y la unidad de recepción de energía (120) están en la posición de transferencia de energía.

20 2.- Sistema (300, 300', 300'') según la reivindicación 1, en donde el sistema (300, 300', 300'') comprende al menos un elemento generador de fuerza atractiva (123, 223) para la generación de fuerza de atracción entre el dispositivo de mano (200, 200') y el dispositivo médico (100, 100') tal como para guiar el posicionamiento del dispositivo de mano (200, 200') con respecto al dispositivo médico (100, 100') hasta que la unidad de transferencia de energía (220, 200') y la unidad de recepción de energía (120) estén en la posición de transferencia de energía, y/o para facilitar el mantenimiento de la posición de transferencia de energía durante la duración del tratamiento médico.

25 3.- Sistema (300, 300') según la reivindicación 1 ó 2, en donde el controlador (230) está configurado para comprobar que la posición de transferencia de energía se mantiene durante el tratamiento médico.

30 4.- Sistema (300, 300', 300'') según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema (300, 300', 300'') comprende al menos un emisor de señal (270) adaptado para emitir al menos una señal identificable cuando la unidad de transferencia de energía (220, 220') y la unidad de recepción de energía (120) están en la posición de transferencia de energía o fuera de la posición de transferencia de energía y/o durante el guiado de la unidad de transferencia de energía (220, 200') y de la unidad de recepción de energía (120) hacia la posición de transferencia de energía y/o durante el tratamiento médico.

35 5.- Sistema (300, 300', 300'') según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema (300, 300', 300'') comprende al menos un sensor de realimentación (232, 132) para detectar, cuando la unidad de transferencia de energía (220, 200') y la unidad de recepción de energía (120) están en la posición de transferencia de energía, al menos una situación elegida en el grupo de fin de dosis, dosis suministrada correcta o incorrecta, cantidad de energía usada para el tratamiento médico, error en el dispositivo médico, oclusión del dispositivo médico, agotamiento del medicamento, fuga de medicamento.

40 6.- Sistema (300, 300', 300'') según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema (300, 300', 300'') comprende un sensor de identificación (231, 232, 131, 132) para detectar la identidad del dispositivo médico (100, 100') mediante el dispositivo de mano (200, 200') durante el guiado de la unidad de transferencia de energía (220, 220') y de la unidad de recepción de energía (120) en la posición de transferencia de energía o cuando la unidad de transferencia de energía (220, 220') y la unidad de recepción de energía (120) están en la posición de transferencia de energía.

45 7.- Sistema (300, 300', 300'') según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de recepción de energía (120) comprende al menos un elemento elegido en el grupo de al menos un elemento magnético, al menos un elemento ferromagnético, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos una célula fotoeléctrica, al menos un transductor de sonido para transformar la energía recibida por la unidad de transferencia de energía en fuerza mecánica y/o en corriente eléctrica, y en donde la unidad de transferencia de energía comprende al menos un elemento elegido en el grupo de al menos un electroimán, al menos un imán permanente, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos un emisor de sonido, al menos un elemento de emisión de luz, para transferir energía a la unidad de recepción de energía.

50 8.- Sistema (300, 300', 300'') según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cualquiera de los sensores comprende al menos un primer componente sensor (131, 132) en el dispositivo médico (100, 100') adaptado para ser detectado por al menos un segundo componente sensor (231, 232) en el dispositivo de mano (200, 200').

55 9.- Sistema (300, 300', 300'') según la reivindicación 8, en donde el al menos un primer componente sensor (131,

- 132) comprende al menos un elemento elegido en el grupo de al menos un elemento magnético, al menos un elemento electromagnético, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos una célula fotoeléctrica, al menos un transductor de sonido, para ser detectado por el al menos un segundo componente sensor y/o para recibir energía desde la unidad de transferencia de energía necesaria para ser detectada por el al menos un segundo componente sensor, y en donde el al menos un segundo componente sensor (231, 232) comprende al menos un elemento elegido en el grupo de un medidor de fuerza, al menos un electroimán, al menos un imán permanente, al menos una bobina, al menos un resonador electromagnético, al menos un emisor de sónico, al menos un elemento de emisión de luz, para detectar el al menos un primer componente sensor.
- 5
- 10 10.- Sistema (300, 300', 300'') según la reivindicación 8 ó 9, en donde al menos uno de los elementos de la unidad de recepción de energía es el mismo que al menos uno de los elementos del primer componente sensor y/o en donde al menos uno de los elementos de la unidad de transferencia de energía es el mismo que al menos uno de los elementos del segundo componente sensor.
- 15 11.- Sistema (300'') según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la posición de la unidad de transferencia de energía (220) es ajustable con respecto al alojamiento del dispositivo de mano (200').

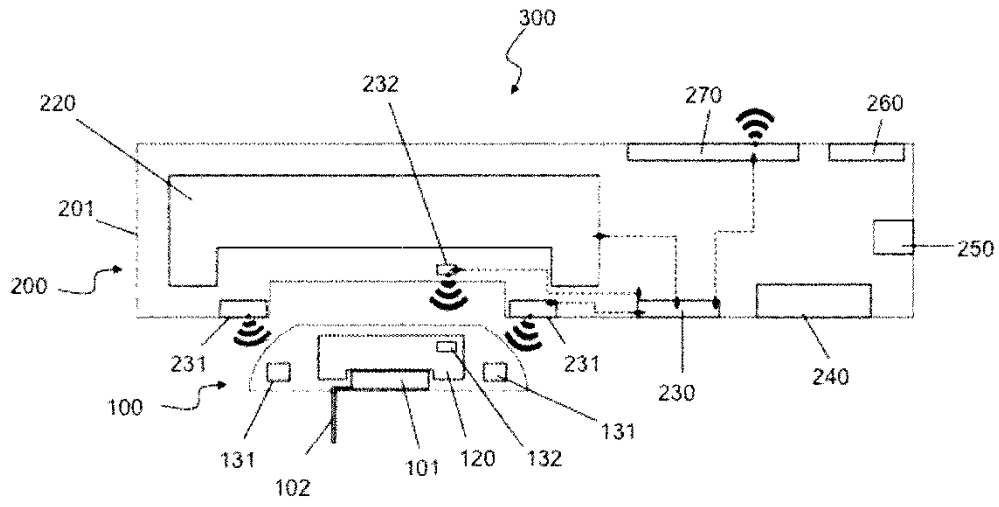


FIG. 1

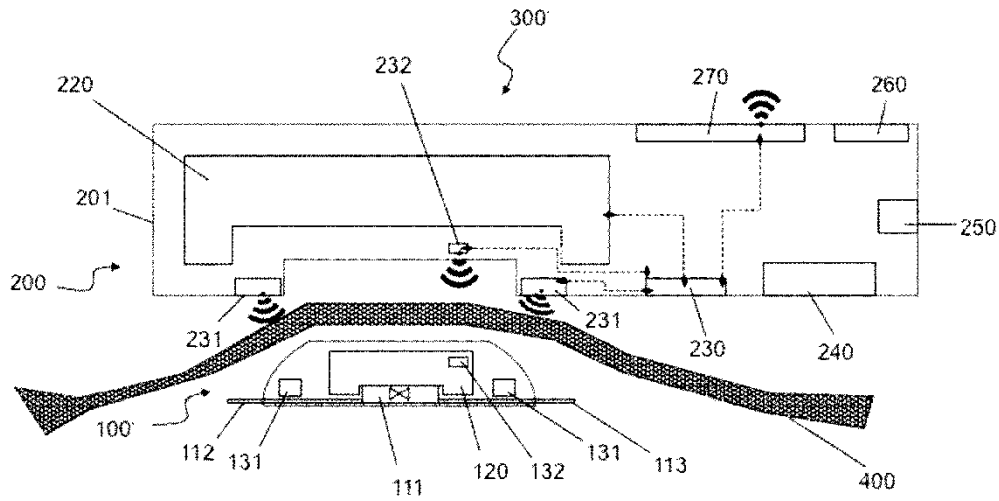


FIG. 2

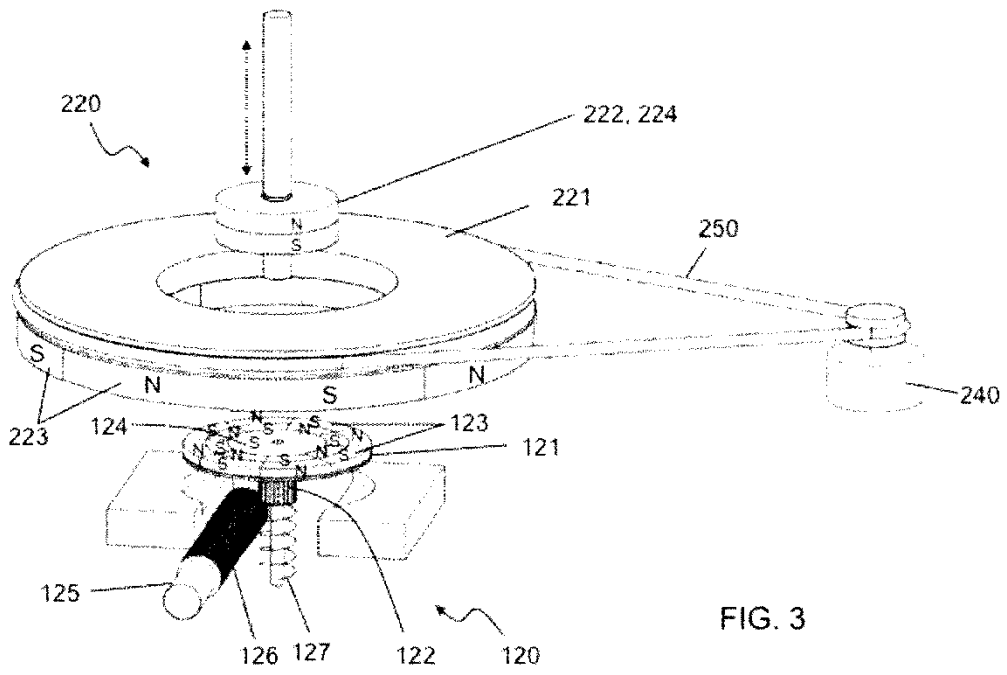


FIG. 3

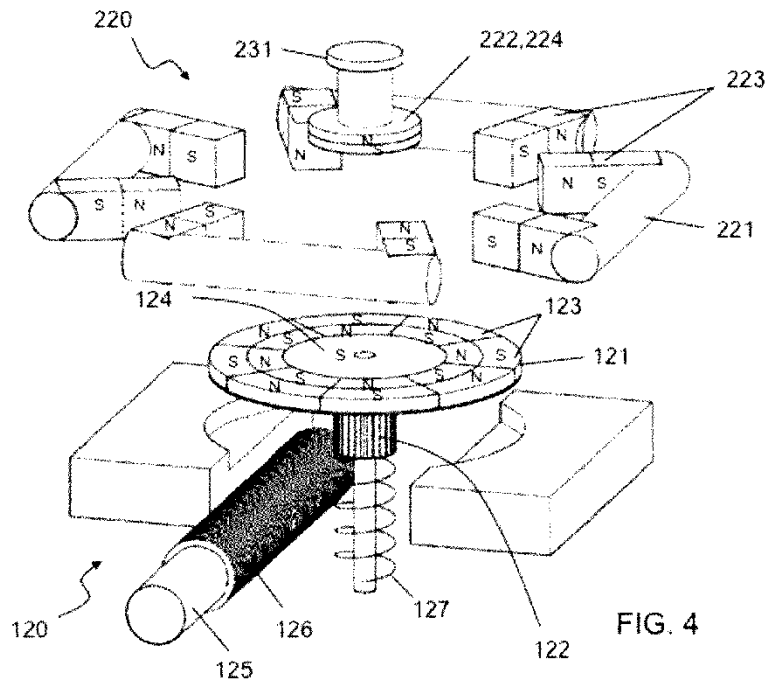


FIG. 4

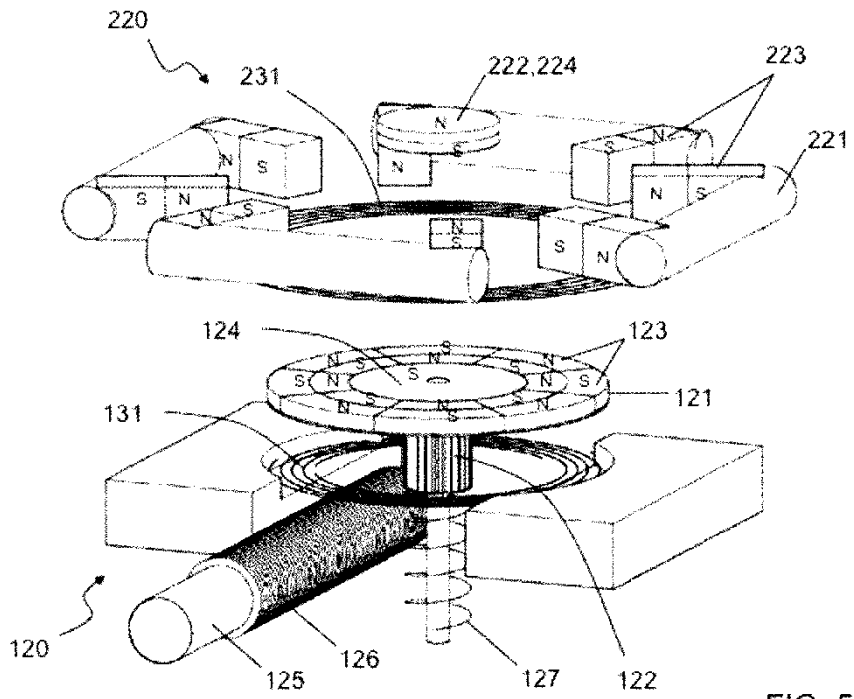


FIG. 5

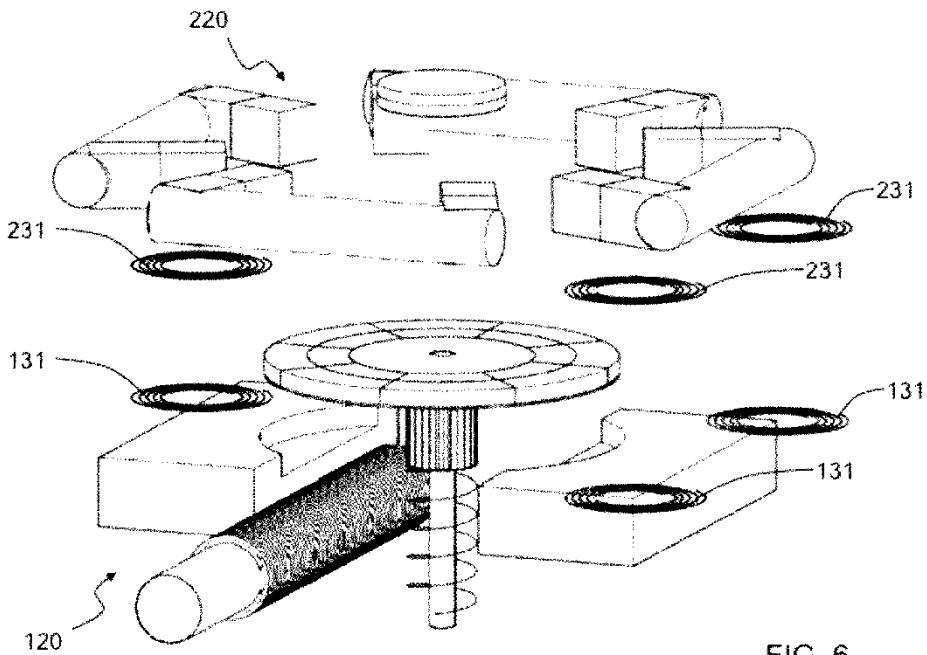


FIG. 6

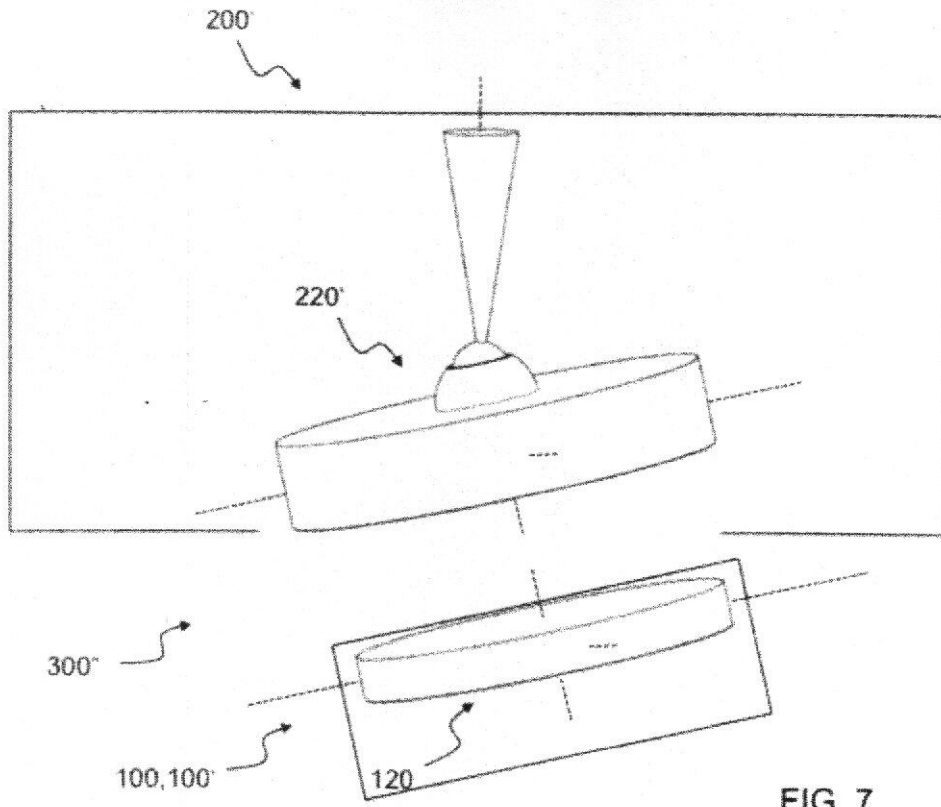


FIG. 7

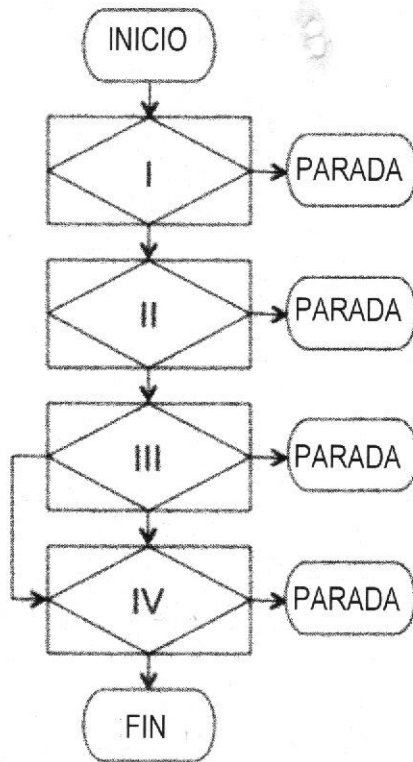


FIG. 8