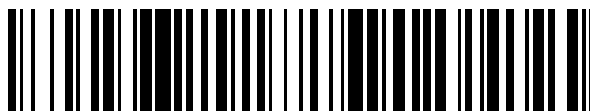


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 071**

51 Int. Cl.:

A61M 5/20 (2006.01)

A61M 5/145 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2009** **E 11168664 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013** **EP 2363160**

54 Título: **Placa frontal de un inyector acoplada de forma inductiva**

30 Prioridad:

05.12.2008 US 120100 P

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

21.01.2014

73 Titular/es:

MALLINCKRODT LLC (100.0%)
675 McDonnell Boulevard
Hazelwood, MO 63042, US

72 Inventor/es:

NEER, CHARLES

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 439 071 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

Placa frontal de un inyector acoplada de forma inductiva

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere de manera general a los sistemas de inyección y, más en concreto, a la transferencia de potencia entre los componentes de un sistema de inyección.

10 **Antecedente**

Varios procedimientos médicos requieren que uno o más fluidos médicos se inyecten a un paciente. Los métodos de obtención de imágenes médicas implican a menudo la inyección de un medio de contraste al paciente, posiblemente junto con un suero salino u otros fluidos. Otros procedimientos médicos implican inyectar uno o más fluidos a un paciente con fines terapéuticos. Se pueden utilizar inyectores motorizados para estos tipos de aplicaciones.

Un inyector motorizado incluye lo que se denomina de manera general como cabeza motriz. Una o varias jeringas pueden estar montadas en la cabeza motriz de diferentes maneras (por ejemplo, de forma separable; de carga posterior; de carga frontal; de carga lateral). Cada jeringa incluye de forma típica lo que se puede caracterizar como un émbolo de jeringa, pistón, o similar. Cada uno de dichos émbolos de jeringa está diseñado para interactuar (por ejemplo, en contacto y/o temporalmente interconectado) con un actuador de la jeringa que está incorporado en la cabeza motriz, de forma que la operación del actuador de la jeringa hace avanzar axialmente el émbolo de jeringa asociado en el interior y con respecto al cuerpo de la jeringa. Un actuador de la jeringa típico tiene la forma de un ariete que está montado en un pivote roscado o tornillo actuador. La rotación del tornillo actuador en una dirección rotacional hace avanzar el ariete asociado en una dirección axial, mientras que la rotación del tornillo actuador en la dirección rotacional opuesta hace retroceder el ariete asociado en la dirección axial opuesta.

El documento US-A-2006/0079765 divulga un inyector motorizado que usa sensores de efecto hall para distinguir diferentes placas frontales de jeringas.

El documento DE-A-1 0359735 divulga un dispositivo medidor para dosificar una disolución, y un cable de datos y de energía que une una bomba de infusión y un módulo de aguja. La parte precaracterizadora de la reivindicación 1 anexa al presente documento puede derivarse de ese documento.

35 **Sumario**

De acuerdo con la invención, se proporciona un inyector motorizado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2.

Se pueden aplicar a la presente invención ciertos refinamientos y rasgos adicionales. Estos refinamientos y rasgos adicionales se pueden utilizar individualmente o en cualquier combinación. De este modo, cada uno de los rasgos siguientes que se van a detallar se pueden usar, pero no es obligatorio hacerlo, con cualquier otro rasgo o combinación de rasgos.

El inyector motorizado puede incluir componentes que permiten la transferencia de potencia y/o de datos entre la placa frontal y la cabeza motriz aunque la placa frontal y la cabeza motriz no estén conectadas entre sí mediante la conexión de un conductor eléctrico tal como un soporte cableado o contactos de conductores eléctricos emparejados entre sí.

La alimentación se puede transferir entre la cabeza motriz y la placa frontal mediante bobinas primera y segunda acopladas de manera inductiva. El inyector motorizado puede incluir un núcleo ferromagnético primario interconectado de forma fija con la cabeza motriz y operativamente dispuesto de manera próxima a la primera bobina. A este respecto, al menos una parte del núcleo ferromagnético primario puede estar colocado en el interior de la primera bobina. El inyector motorizado puede incluir un núcleo ferromagnético secundario interconectado de forma fija con la placa frontal y operativamente dispuesto de manera próxima a la segunda bobina. El núcleo ferromagnético primario y el núcleo ferromagnético secundario pueden estar dispuestos de manera que, cuando la placa frontal está conectada a la cabeza motriz, el núcleo ferromagnético primario y el núcleo ferromagnético secundario, conjuntamente, conforman el núcleo ferromagnético de un transformador que incluye la primera bobina y la segunda bobina. En otra realización, el núcleo ferromagnético primario puede estar dispuesto de forma tal que esté colocado en el interior tanto de la primera como de la segunda bobina cuando la placa frontal está conectada a la cabeza motriz.

El inyector motorizado se puede operar para suministrar al menos 7 vatios de potencia a la placa frontal a través de la primera bobina y la segunda bobina. El inyector motorizado puede incluir un módulo de control de suministro de potencia que se puede operar para regular el suministro de potencia a través de la primera bobina a la placa frontal.

Se pueden transferir datos entre la cabeza motriz y/o el resto de componentes del inyector motorizado y la placa

frontal. En una realización, se pueden transferir datos mediante las bobinas primera y segunda acopladas de manera inductiva. A este respecto, la cabeza motriz puede incluir un módulo de comunicaciones interconectado de forma operativa con la primera bobina, y la placa frontal puede incluir un módulo de comunicaciones interconectado de forma operativa con la segunda bobina. En una realización, se pueden transferir datos entre la cabeza motriz y/o el resto de componentes del inyector motorizado y la placa frontal mediante un enlace inalámbrico que no utiliza las bobinas acopladas de manera inductiva. Dichos enlaces inalámbricos puede usar Bluetooth®, Wi-Fi, identificación activa mediante radiofrecuencia (RFID), y/o cualquier otra tecnología de comunicación inalámbrica que sea adecuada.

La placa frontal puede incluir un lector de jeringa que sea capaz de leer información relativa a una jeringa instalada proximal a la placa frontal. El lector de jeringa puede tener la forma de un dispositivo electromagnético capaz de leer datos de forma electromagnética, y/o de grabar datos, en una etiqueta de datos adecuada. El lector de jeringa puede, por ejemplo, incluir un lector de jeringa RFID que sea capaz de leer una etiqueta de una jeringa instalada proximal a la placa frontal. La información leída desde la etiqueta RFID de la jeringa puede incluir, por ejemplo, número de lote, fecha y/u hora de caducidad, contenido, concentración, y/o volumen de llenado. El lector de jeringa puede operarse también para grabar datos en la jeringa. Por ejemplo, el lector de jeringa, en forma de un lector/grabador RFID, se puede operar para grabar una etiqueta RFID de la placa frontal. El lector de jeringa puede extraer potencia a través del acoplamiento inductivo entre la primera bobina de la cabeza motriz y la segunda bobina de la placa frontal.

La placa frontal del inyector motorizado puede incluir un calentador de jeringa. El calentador de jeringa se puede operar para calentar un fluido del interior de la jeringa montada en la placa frontal. El calentador de jeringa puede extraer potencia a través del acoplamiento inductivo entre la primera bobina de la cabeza motriz y la segunda bobina de la placa frontal.

Se pueden aplicar a la presente invención ciertos refinamientos y rasgos adicionales de manera independiente a cada uno de los aspectos de la presente invención anteriormente citados. Estos refinamientos y rasgos adicionales se pueden utilizar individualmente o en cualquier combinación. Cualquier rasgo o cualesquiera otros diferentes aspectos de la presente invención que estén previstos para limitarse a un contexto "singular" o similar se definirá claramente en el presente documento por los términos "solamente", "único", "limitado a" o similares. La mera introducción de un rasgo de acuerdo con una práctica original antecedente habitualmente aceptada no limita el correspondiente rasgo al singular (por ejemplo, la indicación de que un inyector motorizado incluye "una jeringa" sola no significa que el inyector motorizado incluya solamente una jeringa). Además, cualquier fallo en usar expresiones tales como "al menos uno" tampoco limita el correspondiente rasgo al singular (por ejemplo, la indicación de que un inyector motorizado incluye "una jeringa" sola no significa que el inyector motorizado incluya solamente una jeringa). Finalmente, el uso de la expresión "al menos generalmente" o similar con respecto a un rasgo concreto abarca el correspondiente rasgo y las variaciones poco importantes del mismo (por ejemplo, la indicación de que el cuerpo de una jeringa es generalmente cilíndrico abarca que el cuerpo de la jeringa pueda ser cilíndrico).

Cualquier "lógica" que se pueda utilizar mediante cualquiera de los diferentes aspectos de la presente invención se puede implementar de cualquier manera adecuada, incluyendo sin limitación cualquier programa informático adecuado, firmware, o hardware, el uso de una o más plataformas, el uso de una o más procesadores, el uso de una memoria de cualquier tipo adecuado, el uso de cualquier ordenador individual o cualquier tipo o múltiples ordenadores de cualquier tipo adecuado e interconectados de cualquier manera adecuada, o cualquier combinación de los mismos. Esta lógica se puede implementar en cualquier ubicación singular o en ubicaciones múltiples que estén conectadas entre sí de cualquier manera adecuada (por ejemplo, mediante cualquier tipo de red).

Cualquier inyector motorizado que se pueda utilizar para proporcionar una descarga de fluido puede tener cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo que sea adecuado. Un inyector motorizado de este tipo puede utilizar uno o más actuadores del émbolo de la jeringa que tengan un tamaño, forma, configuración, y/o tipo que sea adecuado, siempre que cada uno de dichos actuadores del émbolo de la jeringa sean capaces de tener al menos un movimiento bidireccional (por ejemplo, un movimiento en una primera dirección para descargar fluido; un movimiento en una segunda dirección para acomodar una carga de fluido o similar para volver a una posición para realizar una posterior operación de descarga de fluido), y donde dicho actuador del émbolo de la jeringa puede interactuar con su correspondiente émbolo de la jeringa de cualquier manera adecuada (por ejemplo, mediante contacto mecánico; mediante un acoplamiento adecuado (mecánico o de otro tipo)) de forma que pueda avanzar el émbolo de la jeringa en al menos una dirección (por ejemplo, para descargar un fluido). Cada actuador del émbolo de la jeringa puede utilizar una o más fuentes de actuación que tengan el tamaño, forma, configuración, y/o tipo que sea adecuado. Las salidas de múltiples fuentes de actuación se pueden combinar de cualquier manera adecuada para avanzar un único émbolo de la jeringa en un momento dado. Una o más fuentes de actuación pueden estar dedicadas a un único actuador del émbolo de la jeringa, una o más fuentes de actuación pueden estar asociadas a múltiples actuadores del émbolo de la jeringa (por ejemplo, incorporando una transmisión de clasificación para cambiar la salida de un émbolo de jeringa a otro émbolo de jeringa), o una combinación de los mismos. Las formas de fuentes de actuación representativas incluyen un motor eléctrico provisto o desprovisto de escobillas, un motor hidráulico, un motor neumático, un motor piezoeléctrico, o un motor de avance escalonado.

Se puede utilizar cualquier inyector motorizado para cualquier aplicación adecuada cuando se desea la administración de uno o más fluidos médicos, incluyendo sin limitación cualquier aplicación médica adecuada (por ejemplo, formación de imágenes de tomografía computerizada o TC; formación de imágenes de resonancia magnética o IRM; formación de imágenes de tomografía computerizada por emisión de fotón único o SPECT; formación de imágenes de tomografía por emisión de positrones o PET; formación de imágenes mediante rayos X; formación de imágenes angiográficas; formación de imágenes ópticas; formación de imágenes mediante ultrasonidos). Se puede utilizar cualquier inyector motorizado de ese tipo junto con cualquier componente o combinación de componentes, tal como un sistema de formación de imágenes adecuado (por ejemplo, un escáner de TC). Por ejemplo, se puede transmitir información entre cualquier inyector motorizado de ese tipo y uno o más del resto de componentes (por ejemplo, información sobre el retraso del barrido, señal de inicio de la inyección, velocidad de inyección).

Se puede utilizar cualquier número de jeringas con cualquier inyector motorizado de ese tipo de cualquier manera adecuada (por ejemplo, de forma separable; de carga frontal; de carga posterior; de carga lateral), se puede descargar cualquier fluido médico que sea adecuado desde una jeringa dada de cualquier inyector motorizado de ese tipo (por ejemplo, medio de contraste, un compuesto radiofarmacéutico, disolución salina, y cualquier combinación de los mismos), y se puede descargar cualquier fluido adecuado desde una configuración de un inyector motorizado de múltiples jeringas de cualquier manera adecuada (por ejemplo, de manera secuencial, de manera simultánea), o cualquier combinación de los mismos. En una realización, el fluido descargado desde una jeringa mediante la operación del inyector motorizado se dirige a un conducto (por ejemplo, un sistema de conducciones médicas), donde el conducto está en comunicación de fluidos con la jeringa de cualquier manera adecuada y dirige el fluido a una ubicación deseada (por ejemplo, a un catéter que está insertado en un paciente, por ejemplo para inyección). Múltiples jeringas pueden descargar en un conducto común (por ejemplo, para provisión a un único sitio de inyección), o una jeringa puede descargar en un conducto (por ejemplo, para provisión a un sitio de inyección), mientras que otra jeringa puede descargar a un conducto diferente (por ejemplo, para provisión a un sitio de inyección diferente). En una realización, cada jeringa incluye un cuerpo y un émbolo de la jeringa que está dispuesto en su interior y que se puede desplazar con respecto al cuerpo de la jeringa. Este émbolo puede interactuar con el conjunto actuador del émbolo de la jeringa del inyector motorizado de forma tal que el conjunto actuador del émbolo de la jeringa pueda avanzar el émbolo en al menos una dirección, y posiblemente en dos direcciones opuestas diferentes.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión "comunicación de fluidos" describe una relación entre componentes o entidades donde el fluido puede fluir con un modelo de flujo predeterminado entre los componentes o entidades. Por ejemplo, "un dispositivo de inyección en comunicación de fluidos con un paciente" describe una configuración donde el fluido puede fluir desde el dispositivo de inyección mediante cualesquiera dispositivos de interconexión (por ejemplo, conducciones, conectores), y al interior del paciente.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un esquema de una realización de un inyector motorizado.
La Figura 2A es una vista en perspectiva de una realización de un inyector motorizado de doble cabeza motriz portátil montado en un pie.
La Figura 2B es una vista en perspectiva ampliada en despiece parcial de una cabeza motriz utilizada por el inyector motorizado de la Figura 2A.
La Figura 2C es un esquema de una realización de un conjunto actuador de émbolo de la jeringa utilizado por el inyector motorizado de la Figura 2A.
La Figura 3 es una vista en perspectiva de una realización de una cabeza motriz y una placa frontal del inyector acoplada de forma inductiva.
La Figura 4 es un diagrama de bloques de una cabeza motriz y una placa frontal operativamente interconectadas entre sí mediante una bobina primaria y secundaria.

Descripción detallada

La Figura 1 presenta un esquema de una realización de un inyector motorizado 10 provisto de una cabeza motriz 12. Una o más interfaces gráficas de usuario, o GUI 11, se pueden asociar a la cabeza motriz 12. Cada GUI 11: 1) puede tener cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo que sea adecuado; 2) puede estar operativamente interconectada con la cabeza motriz 12 de cualquier manera adecuada; 3) puede estar dispuesta en cualquier ubicación adecuada; 4) puede estar configurada para proporcionar cualquiera de las siguientes funciones; controlar uno o más aspectos de la operación del inyector motorizado 10; introducir/editar uno o más parámetros asociados con la operación del inyector motorizado 10; y presentar información adecuada (por ejemplo, asociada con la operación del inyector motorizado 10); o 5) o cualquier combinación de los anteriores. Se puede utilizar cualquier número de GUI 11 que sea adecuado. En una realización, el inyector motorizado 10 incluye un GUI 11 que se ha incorporado a una consola que se puede separar, pero que se comunica, con la cabeza motriz 12. En otra realización, el inyector motorizado 10 incluye un GUI 11 que forma parte de la cabeza motriz 12. En otra realización adicional, el inyector motorizado 10 utiliza un GUI 11 en una consola independiente que se comunica con la cabeza motriz 12, y también utiliza otro 11 en una consola que está en la cabeza motriz 12. Cada GUI 11 podría

proporcionar la misma funcionalidad o conjunto de funcionalidades, o las GUI 11 pueden diferenciarse en al menos algún aspecto relativo a sus respectivas funcionalidades.

Se puede instalar una jeringa 28 en la cabeza motriz 12 y, cuando está instalada, se puede considerar como una parte del inyector motorizado 10. Algunos procedimientos de inyección pueden dar como resultado la generación de una presión relativamente elevada en el interior de la jeringa 28. A este respecto, puede ser deseable proporcionar a la jeringa 28 una camisa de presión 26. La camisa de presión 26 está asociada de forma típica con la cabeza motriz 12 de una forma que permite a la jeringa 28 estar dispuesta en su interior como una parte de la misma, o tras la instalación de la jeringa 28 en la cabeza motriz 12. La misma camisa de presión 26 permanecerá asociada de forma típica con la cabeza motriz 12, ya que varias jeringas 28 están situadas en el interior, y se extraen, de la camisa de presión 26 en múltiples procedimientos de inyección. El inyector motorizado 10 puede eliminar la camisa de presión 26 si el inyector motorizado 10 está configurado/utilizado para inyecciones de baja presión o si la jeringa o jeringas 28 a utilizar con el inyector motorizado 10 tiene(n) durabilidad suficiente para soportar inyecciones de alta presión sin el soporte adicional proporcionado por una camisa de presión 26. En cualquier caso, el fluido descargado desde la jeringa 28 se puede dirigir a un conducto 38 de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo que sea adecuado, que puede estar en comunicación de fluidos con la cabeza motriz 12 de cualquier manera adecuada, y que pueda dirigir el fluido a cualquier ubicación deseada (por ejemplo, a un paciente).

La cabeza motriz 12 incluye un conjunto actuador de émbolo de la jeringa o actuador del émbolo de la jeringa 14 que interactúa (por ejemplo, conecta) con la jeringa 28 (por ejemplo, con el émbolo 32 de la misma) para descargar el fluido desde la jeringa 28. Este conjunto actuador de émbolo de la jeringa 14 incluye una fuente de actuación 16 (por ejemplo, un motor de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo que sea adecuado, con caja de cambios opcional, y similares) que alimenta una salida del actuador 18 (por ejemplo, un tornillo actuador que puede girar). Se puede avanzar un ariete 20 a lo largo de una ruta adecuada (por ejemplo, axial) mediante la salida del actuador 18. El ariete 20 puede incluir un acoplador 22 para interactuar o interconectar con la parte correspondiente de la jeringa 28 de la forma que se describirá a continuación.

La jeringa 28 incluye un émbolo o pistón 32 que está dispuesto de forma que se puede desplazar en el interior de un cuerpo 30 de la jeringa (por ejemplo, para un movimiento bidireccional axial a lo largo de un eje que coincide con la flecha B) de doble cabeza. El émbolo 32 puede incluir un acoplador 34. El acoplador 34 del émbolo de la jeringa puede interactuar o interconectar con el acoplador 22 del ariete para permitir que el conjunto actuador del émbolo de la jeringa 14 retraiga el émbolo 32 de la jeringa del cuerpo 30 de la jeringa. El acoplador 34 del émbolo de la jeringa puede tener la forma de un eje 36a que se extiende desde un cuerpo del émbolo 32 de la jeringa, junto con una protuberancia o botón 36b. Sin embargo, el acoplador 34 del émbolo de la jeringa puede tener cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo que sea adecuado.

En general, el conjunto actuador del émbolo de la jeringa 14 del inyector motorizado 10 puede interactuar con el émbolo 32 de la jeringa 28 de cualquier manera adecuada (por ejemplo, mediante contacto mecánico; mediante un acoplamiento adecuado (mecánico o de otro tipo)) de forma que pueda avanzar el émbolo 32 de la jeringa (con respecto al cuerpo 30 de la jeringa) en al menos una dirección (por ejemplo, para descargar el fluido desde la correspondiente jeringa 28). Esto es, aunque el conjunto actuador del émbolo de la jeringa 14 pueda ser capaz de un movimiento bidireccional (por ejemplo, mediante la operación de la misma fuente de actuación 16), el inyector motorizado 10 puede estar configurado de forma tal que la operación del conjunto actuador del émbolo de la jeringa 14 realmente solo pueda mover cada émbolo 32 de la jeringa utilizada por el inyector motorizado 10 en una sola dirección. Sin embargo, el conjunto actuador del émbolo de la jeringa 14 puede estar configurado para interactuar con cada émbolo 32 de la jeringa utilizada por el inyector motorizado 10 de forma que puede mover cada uno de dichos émbolos 32 de la jeringa en cada una de las dos diferentes direcciones (por ejemplo, en diferentes direcciones a lo largo de una ruta axial común).

La retracción del émbolo 32 de la jeringa se puede utilizar para acomodar una carga de fluido dentro del cuerpo 30 de la jeringa para una posterior inyección o descarga, se puede utilizar para realmente extraer fluido al interior del cuerpo 30 de la jeringa para una posterior inyección o descarga, o para cualquier otro fin adecuado. Determinadas configuraciones pueden no requerir que el conjunto actuador del émbolo de la jeringa 14 pueda retraer el émbolo 32 de la jeringa, en cuyo caso el acoplador 22 del ariete y el acoplador 34 del émbolo de la jeringa pueden no ser deseables. En este caso, el conjunto actuador del émbolo de la jeringa 14 se puede retraer con el objetivo de ejecutar otra operación de suministro de fluido (por ejemplo, después de instalar otra jeringa 28 precargada). Incluso aunque se utilizan un acoplador 22 del ariete y un acoplador 34 del émbolo de la jeringa, estos componentes pueden estar acoplados o no cuando el ariete 20 avanza el émbolo 32 de la jeringa hasta descargar el fluido desde la jeringa 28 (por ejemplo, el ariete 20 puede simplemente "empujar" el acoplador 34 del émbolo de la jeringa o directamente en un extremo proximal del émbolo 32 de la jeringa). Se puede utilizar cualquier movimiento simple o combinación de movimientos en cualquier dimensión adecuada o combinación de dimensiones para disponer el acoplador 22 del ariete y el acoplador 34 del émbolo de la jeringa en un estado o condición de acoplamiento, para disponer el acoplador 22 del ariete y el acoplador 34 del émbolo de la jeringa en un estado o condición de desacoplamiento, o ambos.

Se puede instalar una jeringa 28 en la cabeza motriz 12 de cualquier forma que sea adecuada. Por ejemplo, la jeringa 28 se podría configurar para instalarse directamente en la cabeza motriz 12. En la realización ilustrada, una carcasa 24 está adecuadamente montada en la cabeza motriz 12 para proporcionar una interfase entre la jeringa 28 y la cabeza motriz 12. La carcasa 24 puede tener la forma de un adaptador en el cual se pueden instalar una o más configuraciones de jeringas 28, y donde al menos una configuración para una jeringa 28 se podría instalar directamente en la cabeza motriz 12 sin utilizar dicho adaptador. La carcasa 24 también puede tener la forma de una placa frontal en la cual se pueden instalar una o más configuraciones de jeringas 28. En este caso, esto pueda ser de un tipo que se requiera una placa frontal para instalar una jeringa 28 en la cabeza motriz 12 de forma que la jeringa 28 no se pueda instalar en la cabeza motriz 12 sin la placa frontal. Cuando se utiliza una camisa de presión 26, esta se puede instalar en la cabeza motriz 12 de las diferentes formas que se han detallado en el presente documento con respecto a la jeringa 28, y la jeringa 28 se puede instalar posteriormente en la camisa de presión 26.

La carcasa 24 puede estar montada en, y permanecer en una posición fija, con respecto a la cabeza motriz 12 cuando se instala una jeringa 28. Otra opción es interconectar la carcasa 24 y la cabeza motriz 12 de forma que se puedan desplazar para acomodar la instalación de una jeringa 28. Por ejemplo, la carcasa 24 puede desplazarse en un plano que contiene la flecha A de doble cabeza para proporcionar una o más del estado o condición de acoplamiento y un estado o condición de desacoplamiento entre el acoplador 22 del ariete y el acoplador 34 del émbolo de la jeringa.

Una configuración particular de inyector motorizado se ilustra en la Figura 2A, identificado con el número de referencia 40, y que está de acuerdo al menos de manera general con el inyector motorizado 10 de la Figura 1. El inyector motorizado 40 incluye una cabeza motriz 50 que está montada en un soporte 48 portátil. Un par de jeringas 86a, 86b del inyector motorizado 40 están montadas en la cabeza motriz 50. El fluido se puede descargar desde las jeringas 86a, 86b durante la operación del inyector motorizado 40.

El soporte 48 portátil puede tener cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo que sea adecuado. Se pueden utilizar volantes, rodillos, ruedas, o similares para convertir el soporte 48 en portátil. La cabeza motriz 50 se puede mantener en una posición fija con respecto al soporte 48 portátil. Sin embargo, puede ser deseable permitir que la posición de la cabeza motriz 50 se pueda ajustar con respecto al soporte 48 portátil al menos de cierta forma. Por ejemplo, puede ser deseable disponer la cabeza motriz 50 en una posición con respecto al soporte 48 portátil cuando se carga fluido en una o más de las jeringas 86a, 86b, y tener la cabeza motriz 50 en una posición diferente con respecto al soporte 48 portátil para llevar a cabo un procedimiento de inyección. A este respecto, la cabeza motriz 50 puede estar interconectada de forma que se pueda desplazar con el soporte 48 portátil de cualquier manera adecuada (por ejemplo, de forma que la cabeza motriz 50 pueda pivotar al menos en un intervalo de movimiento determinado, y posteriormente mantenerse en la posición deseada).

Se apreciará que la cabeza motriz 50 se puede soportar de cualquier manera adecuada para proporcionar el fluido. Por ejemplo, en lugar de montarse en una estructura portátil, la cabeza motriz 50 se puede interconectar con un conjunto de soporte, que a su vez está montado en una estructura adecuada (por ejemplo, del techo, una pared, el suelo). Cualquier conjunto de soporte para la cabeza motriz 50 puede ser de posición ajustable al menos parcialmente (por ejemplo, teniendo una o más secciones de soporte que se pueden recolocar relativamente con respecto a una o más del resto de secciones de soporte), o se puede mantener en una posición fija. Además, la cabeza motriz 50 puede integrarse en cualquier conjunto de soporte de forma que bien se mantenga en una posición fija o bien se pueda ajustar con respecto al conjunto de soporte.

La cabeza motriz 50 incluye una interfaz gráfica de usuario GUI 52. Esta GUI 52 se puede configurar para proporcionar una o cualquier combinación de las siguientes funciones: controlar uno o más aspectos de la operación del inyector motorizado 40; introducir/editar uno o más parámetros asociados con la operación del inyector motorizado 40; y presentar información adecuada (por ejemplo, asociada con la operación del inyector motorizado 40). El inyector motorizado 40 puede incluir una consola 42 y una fuente de alimentación 46; cada una de estas puede estar en comunicación con la cabeza motriz 50 de cualquier manera adecuada (por ejemplo, mediante uno o más cables), que se puede colocar sobre una mesa o montarse en un anaquel electrónico en una sala de exploraciones o en cualquier otra ubicación adecuada, o ambos. La fuente de alimentación 46 puede incluir uno o más de los siguientes elementos y en cualquier combinación adecuada: un suministro eléctrico para el inyector 40; una circuitería interfaz para proporcionar comunicación entre la consola 42 y la cabeza motriz 50; circuitería para permitir la conexión entre el inyector motorizado 40 y las unidades remotas tales como las consolas remotas, interruptores de control remoto manuales o de pedal, u otras conexiones de control remoto del fabricante del equipo original (OEM) (por ejemplo, para permitir que la operación del inyector motorizado 40 esté sincronizado con la exposición a los rayos x de un sistema de formación de imágenes); y cualquier otro componente adecuado. La consola 42 puede incluir una pantalla táctil 44, que a su vez puede proporcionar una o más de las siguientes funciones y en cualquier combinación adecuada: permitir a un operador controlar uno o más aspectos de la operación del inyector motorizado 40; permitir a un operador introducir/editar uno o más parámetros asociados con la operación del inyector motorizado 40; permitir a un operador especificar y almacenar programas para la operación automatizada del inyector 40 (que posteriormente se puede ejecutar de forma automática por el inyector motorizado 40 tras una orden del operador); y visualizar cualquier información adecuada relativa al inyector motorizado 40 y que incluya cualquier aspecto de su operación.

Se presentan en la Figura 2B diferentes detalles relativos a la integración de las jeringas 86a, 86b con la cabeza motriz 50. Cada una de las jeringas 86a, 86b incluye los mismos componentes generales. La jeringa 86a incluye un émbolo o pistón 90a que está dispuesto de forma que se puede desplazar en el interior de un cuerpo 88a de la jeringa. El movimiento del émbolo 90a a lo largo de un eje 100a (Figura 2A) mediante la operación de la cabeza motriz 50 descargará el fluido desde el interior de un cuerpo 88a de la jeringa a través de una boquilla 89a de la jeringa 86a. Un conducto adecuado (no se muestra) estará de forma típica en conexión de fluidos con la boquilla 89a de cualquier manera adecuada para dirigir el fluido a una ubicación deseada (por ejemplo, a un paciente). De igual forma, la jeringa 86a incluye un émbolo o pistón 90b que está dispuesto de forma que se puede desplazar en el interior de un cuerpo 88b de la jeringa. El movimiento del émbolo 90b a lo largo de un eje 100b (Figura 2A) mediante la operación de la cabeza motriz 50 descargará el fluido desde el interior del cuerpo 88b de la jeringa a través de una boquilla 89b de la jeringa 86b. Un conducto adecuado (no se muestra) estará de forma típica en conexión de fluidos con la boquilla 89b de cualquier manera adecuada para dirigir el fluido a una ubicación deseada (por ejemplo, a un paciente).

La jeringa 86a está interconectada con la cabeza motriz 50 mediante una placa frontal 102a. Esta placa frontal 102a incluye un caballete 104 que soporta al menos parte del cuerpo 88a de la jeringa, y que puede proporcionar/acomodar cualquier funcionalidad o combinación de funcionalidades adicionales. Una montura 82a está dispuesta sobre, y está fija con respecto a, la cabeza motriz 50 para conectarse a la placa frontal 102a. Un acoplador 76 del ariete de un ariete 74 (Figura 2C), cada uno de ellos formando parte de un conjunto actuador del émbolo de la jeringa o del actuador 56 del émbolo de la jeringa (Figura 2C) en la jeringa 86a está colocado cerca de la placa frontal 102a cuando está montado en la cabeza motriz 50. Los detalles relativos al conjunto actuador del émbolo de la jeringa 56 se describirán con más detalle en relación a la Figura 2C. En general, el acoplador 76 del ariete puede estar acoplado con el émbolo 90a de la jeringa de la jeringa 86a, y el acoplador 76 del ariete y el ariete 74 (Figura 2C) puede a continuación moverse con respecto a la cabeza motriz 50 para desplazar el émbolo 90a de la jeringa a lo largo del eje 100a (Figura 2A). Puede ser tal que el acoplador 76 del ariete esté engranado con, pero no realmente acoplado a, el émbolo 90a de la jeringa cuando el émbolo 90a de la jeringa se desplaza para descargar fluido a través de la boquilla 89a de la jeringa 86a.

La placa frontal 102a se puede desplazar al menos en general en un plano que es ortogonal a los ejes 100a, 100b (asociados al movimiento de los émbolos de jeringa 90a, 90b, respectivamente, tal como se ilustra en la Figura 2A), ambos para montar la placa frontal 102a y para retirar la placa frontal 102a de su montura 82a situada en la cabeza motriz 50. La placa frontal 102a se puede utilizar para acoplar el émbolo 90a de la jeringa con su correspondiente acoplador 76 del ariete en la cabeza motriz 50. A este respecto, la placa frontal 102a incluye un par de asas 106a. En general, y con la jeringa 86a inicialmente colocada dentro de la placa frontal 102a, las asas 106a se pueden desplazar a su vez para mover/trasladar la jeringa 86a al menos en general en un plano que es ortogonal a los ejes 100a, 100b (asociados al movimiento de los émbolos de jeringa 90a, 90b, respectivamente, y tal como se ilustra en la Figura 2A). Mover las asas 106a a una posición mueve/traslada la jeringa 86a (con respecto a la placa frontal 102a) en al menos una dirección generalmente descendente para acoplar su émbolo 90a de la jeringa con su correspondiente acoplador 76 del ariete. Mover las asas 106a a otra posición mueve/traslada la jeringa 86a (con respecto a la placa frontal 102a) en al menos una dirección generalmente ascendente para desacoplar su émbolo 90a de la jeringa de su correspondiente acoplador 76 del ariete.

La jeringa 86b está interconectada con la cabeza motriz 50 mediante una placa frontal 102b. Una montura 82b está dispuesta sobre, y está fija con respecto a, la cabeza motriz 50 para conectarse a la placa frontal 102b. Un acoplador 76 del ariete de un ariete 74 (Figura 2C), cada uno de ellos formando parte de un conjunto actuador del émbolo de la jeringa 56 de la jeringa 86b, está colocado cerca de la placa frontal 102b cuando está montado en la cabeza motriz 50. Los detalles relativos al conjunto actuador del émbolo de la jeringa 56 se describirán de nuevo con más detalle en relación a la Figura 2C. En general, el acoplador 76 del ariete puede estar acoplado con el émbolo 90b de la jeringa de la jeringa 86b, y el acoplador 76 del ariete y el ariete 74 (Figura 2C) puede moverse con respecto a la cabeza motriz 50 para desplazar el émbolo 90b de la jeringa a lo largo del eje 100b (Figura 2A). Puede ser tal que el acoplador 76 del ariete esté engranado con, pero no realmente acoplado a, el émbolo 90b de la jeringa cuando el émbolo 90b de la jeringa se desplaza para descargar fluido a través de la boquilla 89b de la jeringa 86b.

La placa frontal 102b se puede desplazar al menos en general en un plano que es ortogonal a los ejes 100a, 100b (asociados al movimiento de los émbolos de jeringa 90a, 90b, respectivamente, tal como se ilustra en la Figura 2A), ambos para montar la placa frontal 102b y para retirar la placa frontal 102b de su montura 82b situada en la cabeza motriz 50. La placa frontal 102b también se puede utilizar para acoplar el émbolo 90b de la jeringa con su correspondiente acoplador 76 del ariete en la cabeza motriz 50. A este respecto, la placa frontal 102b puede incluir un asa 106b. En general, y con la jeringa 86b inicialmente colocada dentro de la placa frontal 102b, la jeringa 86b puede girar a lo largo de su eje mayor 100b (Figura 2A) y con respecto a la placa frontal 102b. Esta rotación se puede llevar a cabo moviendo el asa 106b, sujetando y girando la jeringa 86b, o ambos. En cualquier caso, esta rotación mueve/traslada tanto la jeringa 86b como la placa frontal 102b al menos en general en un plano que es ortogonal a los ejes 100a, 100b (asociados al movimiento de los émbolos de jeringa 90a, 90b, respectivamente, y tal como se ilustra en la Figura 2A). Rotar la jeringa 86b en una dirección mueve/traslada la jeringa 86b y la placa frontal 102b en al menos una dirección generalmente descendente para acoplar el émbolo 90b de la jeringa con su correspondiente acoplador 76 del ariete. Rotar la jeringa 86b en la dirección opuesta mueve/traslada la jeringa 86b y

la placa frontal 102b en al menos una dirección generalmente ascendente para desacoplar el émbolo 90b de la jeringa con su correspondiente acoplador 76 del ariete.

5 Tal como se ilustra en la Figura 2B, el émbolo 90b de la jeringa incluye un cuerpo 92 del émbolo y un acoplador 94 del émbolo de la jeringa. Este acoplador 94 del émbolo de la jeringa incluye un eje 98 que se extiende desde el cuerpo 92 del émbolo, a lo largo de un cabezal 96 que está separado del cuerpo 92 del émbolo. Cada uno de los acopladores 76 del ariete incluye una ranura grande está colocada detrás de una ranura pequeña situada en la cara del acoplador 76 del ariete. El cabezal 96 del acoplador 94 del émbolo de la jeringa puede estar colocado en el interior de la ranura grande del acoplador 76 del ariete, y el eje 98 de acoplador 94 del émbolo de la jeringa puede extenderse a través de la ranura pequeña situada en la cara del acoplador 76 del ariete cuando el émbolo 90b de la jeringa y su correspondiente acoplador 76 del ariete están en estado o condición de acoplamiento. El émbolo 90a de la jeringa puede incluir un acoplador 94 del émbolo de la jeringa similar para interactuar con su correspondiente acoplador 76 del ariete.

15 La cabeza motriz 50 se utiliza para descargar fluido desde las jeringas 86a, 86b en el caso del inyector motorizado 40. Esto es, la cabeza motriz 50 proporciona la fuerza motriz para descargar fluido desde cada una de las jeringas 86a, 86b. Una realización de lo que se puede caracterizar como un conjunto actuador del émbolo de la jeringa o actuador del émbolo de la jeringa se ilustra en la Figura 2C, identificado con el número de referencia 56, y se puede utilizar por la cabeza motriz 50 para descargar fluido desde cada una de las jeringas 86a, 86b. Se puede incorporar un conjunto actuador del émbolo de la jeringa 56 independiente dentro de la cabeza motriz 50 para cada una de las jeringas 86a, 86b. A este respecto, y volviendo a citar las Figuras 2A-B, la cabeza motriz 50 puede incluir los botones 80a y 80b de operación manual para su uso en el control independiente de cada uno de los conjuntos actuadores del émbolo de la jeringa 56.

25 Inicialmente, y con respecto al conjunto actuador del émbolo de la jeringa 56 de la Figura 2C, cada uno de sus componentes individuales puede tener cualquier tamaño, forma, configuración y/o tipo que sea adecuado. El conjunto actuador de émbolo de la jeringa 56 incluye un motor 58, que tiene un eje de salida 60. Un engranaje impulsor 62 está montado y gira en el eje 60 de salida del motor 58. El engranaje impulsor 62 está engranado o se puede engranar con un engranaje impulsor 64. Este engranaje impulsor 64 está montado y gira con un tornillo actuador o eje 66. El eje alrededor del cual el tornillo actuador 66 gira se identifica con el número de referencia 68. Uno o más rodamientos 72 soportan de manera adecuada el tornillo actuador 66.

Un vagón o ariete 74 está montado de forma que se puede desplazar sobre el tornillo actuador 66. En general, la rotación del tornillo actuador 66 en una dirección avanza axialmente el ariete 74 a lo largo del tornillo actuador 66 (y de este modo a lo largo del eje 68) en la dirección de la correspondiente jeringa 86a/b, mientras que la rotación del tornillo actuador 66 en la dirección opuesta avanza axialmente el ariete 74 a lo largo del tornillo actuador 66 (y de este modo a lo largo del eje 68) alejándose de la correspondiente jeringa 86a/b. A este respecto, el perímetro de al menos parte del tornillo actuador 66 incluye filetes helicoidales 70 que conectan con al menos parte del ariete 74. El ariete 74 también está montado de forma que se puede desplazar en el interior de un casquillo 78 que no permite que el ariete 74 gire durante una rotación del tornillo actuador 66. Por lo tanto, la rotación del tornillo actuador 66 proporciona un movimiento axial del ariete 74 en una dirección determinada por la dirección rotacional del tornillo actuador 66.

45 El ariete 74 incluye un acoplador 76 que puede estar acoplado de manera separable con un acoplador 94 del émbolo de la jeringa del émbolo 90a/b de la jeringa de la correspondiente jeringa 86a/b. Cuando el acoplador 76 del ariete y el acoplador 94 del émbolo de la jeringa están correctamente acoplados, el émbolo 90a/b de la jeringa se desplaza a lo largo del ariete 74. La Figura 2C ilustra una configuración donde la jeringa 86a/b se puede desplazar a lo largo de su correspondiente eje 100a/b sin estar acoplado al ariete 74. Cuando la jeringa 86a/b se desplaza a lo largo de su correspondiente eje 100a/b de forma que el cabezal 96 de su émbolo 90a/b de la jeringa está alineado con el acoplador 76 del ariete, pero con los ejes 68 aún en la configuración desviada de la Figura 2C, la jeringa 86a/b se puede trasladar dentro de un plano que es ortogonal al eje 68 a lo largo del cual se desplaza el ariete 74. Esto establece una conexión acoplada entre el acoplador 76 del ariete y el acoplador 96 del émbolo de la jeringa en la manera anteriormente citada.

55 Cada uno de los inyectores motorizados 10, 40 de las Figuras 1 y 2A-C se puede usar para cualquier aplicación adecuada, incluyendo sin limitación las aplicaciones de formación de imágenes médicas donde el fluido se inyecta a un sujeto (por ejemplo, a un paciente). Las aplicaciones de formación de imágenes médicas representativas para los inyectores motorizados 10, 40 incluyen sin limitación la formación de imágenes de tomografía computerizada o TC, formación de imágenes de resonancia magnética o IRM, formación de imágenes de tomografía computerizada por emisión de fotón único o SPECT, formación de imágenes de tomografía por emisión de positrones o PET, formación de imágenes mediante rayos X, formación de imágenes angiográficas, formación de imágenes ópticas, y formación de imágenes mediante ultrasonidos. Cada uno de los inyectores motorizados 10, 40 se puede usar solo o junto con uno o más componentes adicionales. Cada uno de los inyectores motorizados 10, 40, pueden estar operativamente interconectados con uno o más componentes, por ejemplo de forma que dicha información se puede transmitir entre el inyector motorizado 10, 40 y uno o más componentes adicionales (por ejemplo, información sobre el retraso del barrido, señal de inicio de la inyección, velocidad de inyección).

Se puede utilizar cualquier número de jeringas en cada uno de los inyectores motorizados 10, 40, incluyendo sin limitación configuraciones de un solo cabezal (para una sola jeringa) y configuraciones de doble cabezal (para dos jeringas). En el caso de una configuración de jeringa múltiple, cada inyector motorizado 10, 40 puede descargar fluido desde las diferentes jeringas de cualquier manera adecuada y de acuerdo con cualquier secuencia temporalizada (por ejemplo, descargas secuenciales procedentes de dos o más jeringas, descargas simultáneas procedentes de dos o más jeringas, o cualquier combinación de los mismos). Múltiples jeringas pueden descargar en un conducto común (por ejemplo, para provisión a un único sitio de inyección), o una jeringa puede descargar en un conducto (por ejemplo, para provisión a un sitio de inyección), mientras que otra jeringa puede descargar a un conducto diferente (por ejemplo, para provisión a un sitio de inyección diferente). Cada una de dichas jeringas utilizadas por cada uno de los inyectores motorizados 10, 40, puede incluir cualquier fluido adecuado (por ejemplo, un fluido médico), por ejemplo un medio de contraste, un compuesto radiofarmacéutico, disolución salina, y cualquier combinación de los mismos. Cada una de dichas jeringas utilizadas por cada uno de los inyectores motorizados 10, 40, puede estar instalada de cualquier manera adecuada (por ejemplo, se pueden utilizar configuraciones de carga posterior; se pueden utilizar configuraciones de carga frontal; se pueden utilizar configuraciones de carga lateral).

La Figura 3 es una vista en perspectiva de una realización de una cabeza motriz 120 y una placa frontal 122 del inyector acoplada de forma inductiva. La Figura 4 es un diagrama de bloques de la cabeza motriz 120 y una placa frontal 122 operativamente interconectadas entre sí mediante una bobina primaria 128 y una bobina secundaria 130. Para la siguiente descripción se deben citar cada una de las Figuras 3 y 4, ya que algunos componentes se muestran en la Figura 3 pero no en la Figura 4, y viceversa. El término "placa frontal" tal como se usa en el presente documento puede referirse a cualquier elemento de la interfaz de la jeringa que se pueda extraer y conectarse a la cabeza motriz 120 y a una jeringa 144. A este respecto, la placa frontal 122 se puede montar en la cabeza motriz 120 y la jeringa 144 se puede montar en la placa frontal 122. La cabeza motriz 120 se puede configurar de manera similar a la cabeza motriz 50 descrita anteriormente con referencia a las Figuras de la 2A a la 2C. Por ejemplo, la cabeza motriz 120 puede incluir una montura 124 de placa frontal para montar la placa frontal 122 en la cabeza motriz 120.

La cabeza motriz 120 puede incluir también componentes que se pueden operar para transferir potencia de forma inductiva a la placa frontal 122 cuando la placa frontal 122 está montada en la cabeza motriz 120. La comunicación de datos entre la cabeza motriz 120 y la placa frontal 122 se puede llevar a cabo utilizando al menos parte de los componentes que también se han utilizado en la transferencia de potencia inductiva. En una realización, la cabeza motriz 120 se puede operar para transferir inductivamente hasta 10 vatios (W) o más de potencia desde la cabeza motriz 120 a la placa frontal 122. Dicha potencia se puede utilizar, por ejemplo, para alimentar un calentador 142 de jeringa de la placa frontal 122. El calentador 142 de jeringa se puede operar para calentar el líquido situado en el interior de la jeringa 144 utilizando una potencia mínima de aproximadamente 7 W y una potencia nominal típica de aproximadamente 10 W. Para transferir inductivamente la potencia desde la cabeza motriz 120 hasta la placa frontal 122, la cabeza motriz 120 puede incluir la bobina primaria 128 y la placa frontal 122 puede incluir la bobina secundaria 130. La alimentación de la bobina primaria 128 se puede controlar mediante cualquier técnica adecuada, tal como modulación de anchura de pulso.

La bobina primaria 128 puede estar colocada de forma tal que un campo magnético generado por la bobina primaria 128, a medida que la corriente eléctrica pasa a su través, intersecta con la bobina secundaria 130 de la placa frontal 122 cuando la placa frontal 122 está unida a la cabeza motriz 120. Por ejemplo, y tal como se ilustra en la Figura 3, la bobina primaria 128 puede estar dispuesta de forma tal que esté en la parte inferior del movimiento deslizante descendente 134 utilizado para montar la placa frontal 122 sobre la cabeza motriz 120 mediante la montura 124 de la placa frontal. En correspondencia, la bobina secundaria 130 de la placa frontal 122 puede estar dispuesta orientada hacia la parte inferior de la placa frontal 122.

Un núcleo magnético 132 puede estar dispuesto de manera tal que una primera parte del núcleo magnético 132 está colocado en el interior de la primera bobina 128. La segunda parte del núcleo magnético 132 puede estar dispuesto de manera tal que está colocado en el interior de la segunda bobina 130 cuando la placa frontal 122 está montada en la cabeza motriz 120. A este respecto, el núcleo magnético 132 puede servir para potenciar la eficacia de la transferencia de potencia entre la bobina primaria 128 a la bobina secundaria 130. Tal como se ilustra en la Figura 3, la totalidad del núcleo magnético 132 puede estar conectado de forma fija a la cabeza motriz 120.

En una realización alternativa, la totalidad del núcleo magnético 132 puede estar conectado de forma fija a la placa frontal 122. En una realización de ese tipo, la segunda parte del núcleo magnético 132 puede estar permanentemente dispuesta en el interior de la bobina secundaria 130 y la primera parte del núcleo magnético 132 puede estar dispuesta en el interior de la bobina primaria 128 tras su instalación en la placa frontal 122 sobre la cabeza motriz 120.

En otra realización alternativa adicional, el núcleo magnético 132 puede estar dividido en dos o más partes. En una realización de ese tipo, una primera parte del núcleo magnético 132 puede estar permanentemente dispuesta en el interior de la bobina primaria 128 (como parte de la cabeza motriz 120) y una segunda parte del núcleo magnético 132 puede estar dispuesta permanentemente en el interior de la bobina secundaria 130 (formando parte de la placa

frontal 122). En una realización de ese tipo, tras su instalación en la placa frontal 122 sobre la cabeza motriz 120, las partes primera y segunda del núcleo magnético 132 pueden actuar conjuntamente como un único núcleo magnético.

El núcleo magnético 132 puede estar conformado de cualquier manera adecuada tal como, por ejemplo, una varilla cilíndrica recta, un núcleo en forma de U, un núcleo en forma de E, o un núcleo en forma de copa. Adicionalmente, el núcleo magnético 132, la bobina primaria 128, y la bobina secundaria 130 pueden estar, cada uno de ellos, situado en una ubicación adecuada tal que se forme un acoplamiento inductivo cuando la placa frontal 122 está montada en la cabeza motriz 120. Tanto en una pieza unitaria individual, o dividida en dos o más piezas individuales, el núcleo magnético 132 puede servir como el núcleo magnético de un transformador que incluya la bobina primaria 128, la bobina secundaria 130, y el núcleo magnético 132. Dicho transformador se puede utilizar, a través del acoplamiento inductivo, para transferir la potencia desde la cabeza motriz 120 hasta la placa frontal 122. Adicionalmente, como se analiza en detalle más adelante, dicho acoplamiento inductivo también se puede utilizar como enlace de comunicaciones entre la cabeza motriz 120 y la placa frontal 122 (por ejemplo, para transferencia de datos).

La cabeza motriz 120 puede incluir además un módulo de control de suministro de potencia 140 (Figura 4). El módulo de control de suministro de potencia 140 puede incluir circuitería electrónica y/o un programa informático que se puede operar para controlar la cantidad de potencia suministrada a la placa frontal 122 mediante la bobina primaria 128. El módulo de control de suministro de potencia 140 puede ser un módulo independiente o puede estar incorporado a otras partes de la cabeza motriz 120. Por ejemplo, el módulo de control de suministro de potencia 140 puede estar incorporado a la circuitería electrónica y/o programa informático de la cabeza motriz 120. El módulo de control de suministro de potencia 140 puede operarse para suministrar un nivel de potencia variable a la placa frontal 122 dependiendo de los requisitos de potencia de la placa frontal 122. Por ejemplo, los requisitos de potencia de la placa frontal 122 pueden variar cuando el calentador 142 de la jeringa se enciende y se apaga. Otras funciones realizadas por la circuitería electrónica de la placa frontal 122 pueden requerir también potencia. Por ejemplo, la placa frontal 122 puede incluir un sensor de temperatura que proporciona retroalimentación a la cabeza motriz 120 relativa a la temperatura actual del fluido contenido en el interior de la jeringa 144 montada en la placa frontal 122.

La bobina primaria 128 puede estar completamente sellada en el interior de una carcasa de la placa frontal 120. A este respecto, la operación y el rendimiento de la bobina primaria 128 y el módulo de control de suministro de potencia 140 pueden no verse afectados por la presencia de fluidos. Dichos fluidos pueden, por ejemplo, deberse a vertidos asociados a los fluidos a inyectar desde la jeringa 144 montada en la placa frontal 122. El núcleo magnético 132 puede estar también sellado en el interior de la carcasa de la placa frontal 120. A este respecto, se pueden evitar los problemas típicos (por ejemplo, cortocircuitos, contacto intermitente) asociado con las conexiones eléctricas (por ejemplo, puntos de contacto y conectores eléctricos expuestos) que quedan expuestos al contacto con los fluidos.

La placa frontal 122 puede incluir una montura 126 de jeringa. La montura 126 de jeringa puede estar configurada para alojar y sujetar la jeringa 144. La montura 126 de jeringa puede estar configurada para sujetar solamente una jeringa concreta, o un tipo de jeringa. Alternativamente, la montura 126 de jeringa puede estar configurada para sujetar uno o más tipos diferentes de jeringa.

Volviendo a la Figura 4, la placa frontal 122 separable puede estar montada en la cabeza motriz 120. La placa frontal 122 separable se puede configurar de manera similar a las placas frontales 102a/b detalladas anteriormente. La cabeza motriz 120 incluye el ariete 74 que puede estar conectado a la jeringa 144, que a su vez está montada en la placa frontal 122. El ariete 74 puede estar conectado a la jeringa 144 mediante, por ejemplo, el acoplador 76 del ariete y el cabezal 96 mostrados en la Figura 2B. La cabeza motriz 120 incluye además la bobina primaria 128 que puede estar conectada de forma inductiva (que se representa por la línea punteada 150) con la bobina secundaria 130 de la placa frontal 122.

Para facilitar las comunicaciones entre la cabeza motriz 120 y la placa frontal 122, la cabeza motriz 120 puede incluir un módulo de comunicaciones 146. La placa frontal 122 puede incluir el correspondiente módulo de comunicaciones 148. Los módulos de comunicaciones 146, 148 pueden incluir circuitería electrónica y/o un programa informático. Los módulos de comunicaciones 146, 148 pueden ser módulos independientes o pueden estar incorporados a otras componentes. Por ejemplo, el módulo de comunicaciones 146 puede estar incorporado a la circuitería electrónica y/o programa informático de la cabeza motriz 120.

Los módulos de comunicaciones 146, tal como se ilustra en la Figura 4, pueden estar interconectados con la bobina primaria 128 y pueden ser operativos para comunicarse con el módulo de comunicaciones 148 de la placa frontal 122 a través del acoplamiento inductivo entre la bobina primaria 128 y la bobina secundaria 130. Dicha comunicación se puede llevar a cabo junto con el suministro de potencia a la placa frontal 122 desde el módulo de control de suministro de potencia 140 a través de la bobina primaria 128 y la bobina secundaria 130. La potencia para operar el módulo de comunicaciones 148 de la placa frontal 122 se puede suministrar a la placa frontal 122 a través del acoplamiento inductivo entre la bobina primaria 128 y la bobina secundaria 130. A este respecto, el inyector motorizado 40 puede estar configurado sin ningún contacto directo con ninguna conexión eléctrica (por ejemplo, cables, almohadillas conductoras, hilos) entre la cabeza motriz 120 y la placa frontal 122 conectada. Por lo tanto, al menos algunos componentes (por ejemplo, la bobina primaria 128 y la bobina secundaria 130) se pueden

usar tanto para la transferencia de potencia como para la transferencia de datos.

En una realización alternativa a la presentada en la Figura 4, cada uno de los módulos de comunicaciones 146, 148 puede ser un módulo inalámbrico que opera para comunicarse entre sí sin utilizar (salvo para el suministro de potencia) la bobina primaria 128 y la bobina secundaria 130. Por ejemplo, los módulos de comunicaciones 146, 148 pueden ser compatibles con Bluetooth (TM) y pueden operar para comunicarse entre sí utilizando el protocolo Bluetooth (TM). Los módulos de comunicaciones 146, 148 pueden utilizar cualquier otro protocolo o combinación de protocolos que sea adecuado (por ejemplo, protocolos personalizados, Zigbee, RFID activa, Wi-Fi) para comunicarse entre ellos.

La capacidad de comunicación inalámbrica de los módulos de comunicaciones 146, 148, junto con la transmisión inalámbrica de potencia descrita anteriormente, permite que la cabeza motriz 120 y la placa frontal 122 puedan estar selladas. A este respecto, las comunicaciones entre la cabeza motriz 120 y la placa frontal 122 pueden no verse afectadas por la presencia de fluidos u otros contaminantes dispuestos entre la cabeza motriz 120 y la placa frontal 122.

Como se ha indicado anteriormente, la placa frontal 122 puede incluir un calentador 142 de jeringa. El calentador 142 de jeringa puede recibir potencia desde la cabeza motriz 120 a través de la bobina secundaria 130. La cabeza motriz 120 y/o la placa frontal 122 pueden incluir uno o más sensores de temperatura y pueden ser operativos para determinar la temperatura del fluido contenido en el interior de la jeringa 144. La temperatura del fluido se puede utilizar para controlar el calentador 142 de jeringa. La temperatura objetivo del fluido contenido en el interior de la jeringa 144 puede seleccionarse por el usuario.

La placa frontal 122 puede incluir cualquier dispositivo adecuado para interactuar y/o comunicarse con la jeringa 144. Por ejemplo, la placa frontal 122 puede incluir un lector 152 de jeringa. El lector de jeringa puede tener la forma de un dispositivo electromagnético capaz de leer datos de forma electromagnética desde, y/o de escribir datos, en una etiqueta de datos adecuada. El lector de jeringa 152 puede, por ejemplo, estar en la forma de un lector RFID que puede operar para leer la información de una etiqueta RFID de la jeringa 144 y comunicar la información a la cabeza motriz mediante los módulos de comunicaciones 146, 148. Dicho lector RFID puede estar alimentado a través del acoplamiento inductivo entre la bobina primaria 128 y la bobina secundaria 130. La etiqueta RFID puede contener información acerca de la jeringa 144 y/o de su contenido. El lector de jeringa 152 puede operarse también para escribir información en la jeringa 144 (por ejemplo, en una etiqueta RFID de la jeringa 144). En otro ejemplo, el lector de jeringa 152 puede incluir sensores que pueden operar para detectar las propiedades de una jeringa 144 instalada y/o de los fluidos contenidos en el interior de la jeringa 144. Las señales basadas en las salidas de los sensores se pueden comunicar a la cabeza motriz 120 y/o al resto de componentes del inyector motorizado 40.

Se describirán a continuación varias configuraciones ilustrativas de placas frontales 122 y los esquemas de control del calentador 142 de jeringa asociados. En una primera configuración, la placa frontal 122 incluye la bobina secundaria 130 y el calentador 142 de jeringa, pero carece de cualquier capacidad de comunicación. En una placa frontal 122 de ese tipo, el calentador 142 de jeringa puede incluir un sensor de temperatura y circuitería tal que, cuando la placa frontal 122 recibe de forma inductiva la potencia desde la cabeza motriz 120, el calentador 142 de jeringa recibe tensión y calienta la jeringa 144 a una temperatura preseleccionada. En una configuración de ese tipo, es posible que no exista retroalimentación a la cabeza motriz 120 de la temperatura de la jeringa 144.

En una segunda configuración ilustrativa, la placa frontal 122 puede incluir los rasgos de la primera configuración, junto con la capacidad de comunicar la temperatura real de la jeringa 144 y/o del fluido contenido en el interior de la jeringa 144 a la cabeza motriz 120 y/o al resto de componentes del inyector motorizado 40. En una configuración de ese tipo, la cabeza motriz 120 puede suministrar potencia de forma inductiva a la placa frontal 122 y a continuación esperar hasta que la jeringa 144 esté a una temperatura aceptable antes de comenzar la inyección u otra secuencia.

En una tercera configuración ilustrativa, la placa frontal 122 puede incluir los rasgos de la primera configuración, junto con la capacidad de recibir una temperatura de consigna desde la cabeza motriz 120 y/o el resto de componentes del inyector motorizado 40. A este respecto, la cabeza motriz 120 y/o el resto de componentes del inyector motorizado 40 pueden ser operativos para controlar la temperatura del fluido contenido en el interior de la jeringa 144. Dichas capacidades pueden adaptarse a temperaturas diferentes deseadas para diferentes fluidos y/o pacientes. De manera opcional, la placa frontal 122 puede incluir la capacidad de comunicar la temperatura real de la jeringa 144 y/o del fluido contenido en el interior de la jeringa 144 a la cabeza motriz 120 y/o al resto de componentes del inyector motorizado 40 como en la segunda configuración ilustrativa.

En una cuarta configuración ilustrativa, la cabeza motriz 120 puede ser operativa para determinar la temperatura de la jeringa 144 y/o de los fluidos contenidos en el interior de la jeringa 144 independientemente de la potencia suministrada de manera inductiva a la placa frontal 122 mediante la bobina primaria 128. En una configuración de ese tipo, la placa frontal 122 puede estar configurada de forma tal que cualquier potencia suministrada de manera inductiva a la placa frontal 122 se dirija al calentador 142 de jeringa. De acuerdo con ello, la cabeza motriz 120 puede controlar la temperatura de la jeringa 144 controlando la cantidad de potencia suministrada de manera inductiva a la placa frontal 122,

En aquellos casos en que resulte pertinente, cualquiera de las configuraciones de control del calentador 142 de jeringa ilustrativos anteriormente descritos se pueden combinar con cualesquiera otras funciones de la placa frontal 122 descritas en el presente documento. Además, el resto de funciones de la placa frontal 122 descritas en el presente documento pueden estar presentes en la placa frontal 122 que no incluye un calentador 142 de jeringa.

- 5 La anterior descripción se ha presentado con fines de ilustración y descripción. Adicionalmente, no se pretende que la memoria descriptiva anterior limite la invención a la forma divulgada en el presente documento. En consecuencia, las variaciones y modificaciones de acuerdo con las reivindicaciones están incluidas en el alcance de la presente invención. Las realizaciones descritas anteriormente en el presente documento están previstas adicionalmente para
- 10 explicar los mejores modos conocidos para llevar a la práctica la divulgación y para permitir a otros expertos en la materia a utilizar la misma, u otras realizaciones y con diferentes modificaciones requeridas por la aplicación(ones) o uso(s) de la presente divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un inyector motorizado que comprende:

5 una cabeza motriz (120), donde dicha cabeza motriz comprende una primera bobina (128); y
una placa frontal (122) separable interconectada con dicha cabeza motriz, donde dicha placa frontal comprende
una segunda bobina (130), donde dicha placa frontal comprende una montura (126) de jeringa, donde cuando
dicha placa frontal está conectada a dicha cabeza motriz, dicha primera bobina y dicha segunda bobina están
10 colocadas en una posición relativa entre sí de forma que dicha primera bobina y dicha segunda bobina están
acopladas de manera inductiva,
caracterizado por que
dicha placa frontal se puede desplazar en un plano que es ortogonal al eje asociado al movimiento de un émbolo
de la jeringa, para montar la placa frontal y para retirar la placa frontal de una montura (124) de placa frontal
situada en la cabeza motriz, y donde dicho inyector motorizado comprende además un núcleo ferromagnético
15 primario interconectado de forma fija con dicha cabeza motriz y operativamente dispuesto de manera próxima a
dicha primera bobina, y un núcleo ferromagnético secundario interconectado de forma fija con dicha placa frontal
y operativamente dispuesto de manera próxima a la segunda bobina, donde cuando dicha placa frontal está
conectada a dicha cabeza motriz, dicho núcleo ferromagnético primario y dicho núcleo ferromagnético
secundario están dispuestos de forma tal que conforman conjuntamente el núcleo ferromagnético de un
20 transformador que incluye dicha primera bobina y dicha segunda bobina.

2. Un inyector motorizado que comprende:

25 una cabeza motriz (120), donde dicha cabeza motriz comprende una primera bobina (128); y
una placa frontal (122) separable interconectada con dicha cabeza motriz, donde dicha placa frontal comprende
una segunda bobina (130), donde dicha placa frontal comprende una montura (126) de jeringa, donde cuando
dicha placa frontal está conectada a dicha cabeza motriz, dicha primera bobina y dicha segunda bobina están
colocadas en una posición relativa entre sí de forma que dicha primera bobina y dicha segunda bobina están
30 acopladas de manera inductiva,
caracterizado por que
dicha placa frontal se puede desplazar en un plano que es ortogonal al eje asociado al movimiento de un émbolo
de la jeringa para montar la placa frontal y para retirar la placa frontal de una montura (124) de placa frontal
situada en la cabeza motriz, y donde un núcleo ferromagnético (132) está interconectado de forma fija con dicha
placa frontal, donde una segunda parte del núcleo magnético está permanentemente dispuesto en el interior de
35 la segunda bobina, y una primera parte del núcleo magnético está dispuesto en el interior de la primera bobina
cuando dicha placa frontal está conectada a la cabeza motriz, de manera que se conforma un transformador que
comprende dicha primera bobina, dicha segunda bobina, y dicho núcleo magnético.

3. El inyector motorizado de cualquier reivindicación anterior, donde dicha primera bobina se puede operar para
40 transmitir potencia eléctrica a dicha placa frontal.

4. El inyector motorizado de la reivindicación 3, donde dicha cabeza motriz comprende además un módulo de control
de suministro de potencia (140) que se puede operar para regular el suministro de potencia a través de la primera
45 bobina a dicha placa frontal.

5. El inyector motorizado de cualquier reivindicación anterior, donde dicha cabeza motriz se puede operar para
suministrar al menos 7 vatios de potencia a dicha placa frontal a través de dichas bobinas primera y segunda.

6. El inyector motorizado de cualquier reivindicación anterior, donde dicha cabeza motriz comprende además un
50 módulo de comunicaciones inalámbricas (146) que puede operar para emitir y recibir datos de manera inalámbrica,
donde dicho módulo de comunicaciones inalámbricas puede operar para emitir y recibir datos de manera inalámbrica
a través de dicha primera bobina.

7. El inyector motorizado de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde dicha cabeza motriz comprende
55 además un módulo de comunicaciones inalámbricas que puede operar para emitir y recibir datos de manera
inalámbrica.

8. El inyector motorizado de cualquier reivindicación anterior, donde dicha placa frontal comprende un lector RFID
60 (152).

9. El inyector motorizado de cualquier reivindicación anterior, donde dicha placa frontal comprende un calentador
(142) de jeringa.

10. El inyector motorizado de las reivindicaciones 1-7, donde dicha placa frontal comprende un dispositivo de lectura
65 para leer datos desde una jeringa conectada a dicha placa frontal.

11. El inyector motorizado de cualquier reivindicación anterior, donde dicha placa frontal comprende un dispositivo de lectura/escritura para leer datos y para grabar datos en una jeringa instalada en dicha montura de jeringa.
- 5 12. El inyector motorizado de cualquier reivindicación anterior, donde dicha placa frontal comprende un módulo de comunicaciones inalámbricas (148),
donde dicho módulo de comunicaciones inalámbricas de la placa frontal puede operar para emitir y recibir datos de manera inalámbrica a través de dicha segunda bobina.
- 10 13. El inyector motorizado de cualquier reivindicación anterior, donde dicha placa frontal puede operar para comunicarse de forma inalámbrica con dicha cabeza motriz.
14. El inyector motorizado de cualquier reivindicación anterior, donde dicha placa frontal carece de una interconexión de un conductor eléctrico con dicha cabeza motriz.

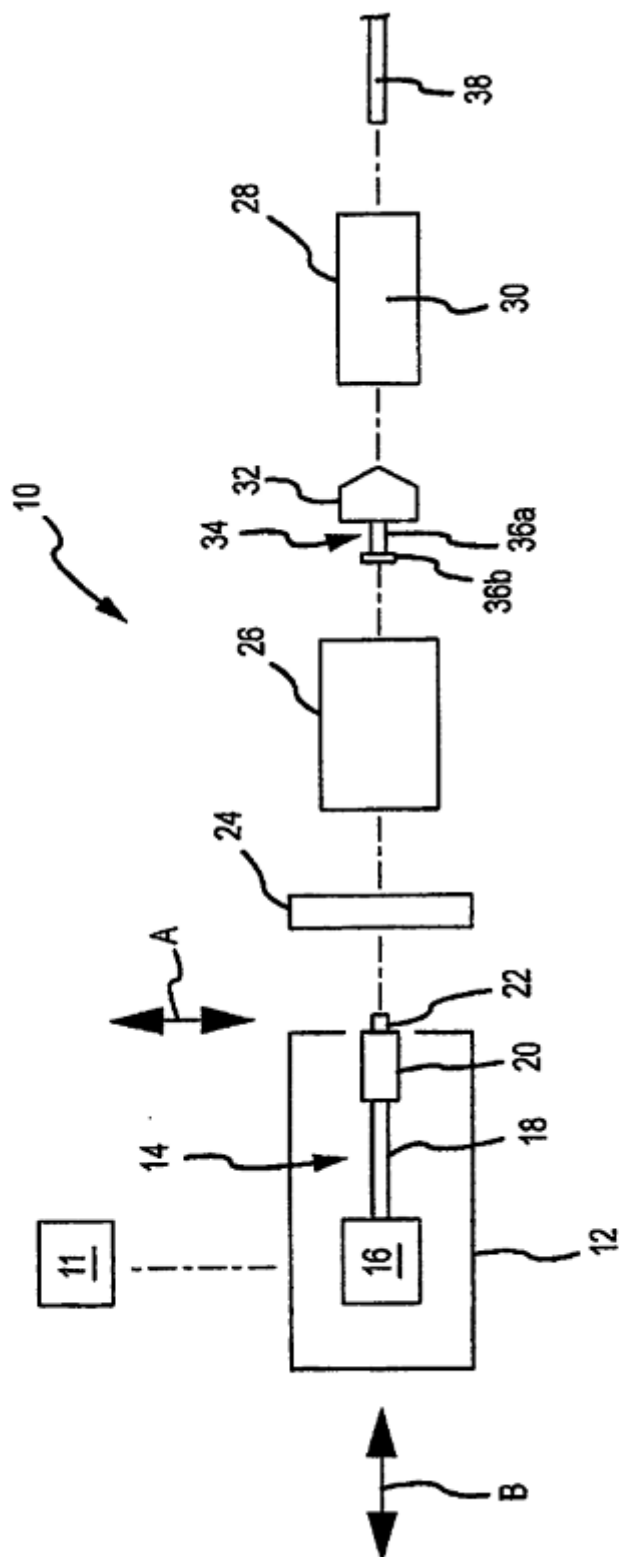


FIG.1

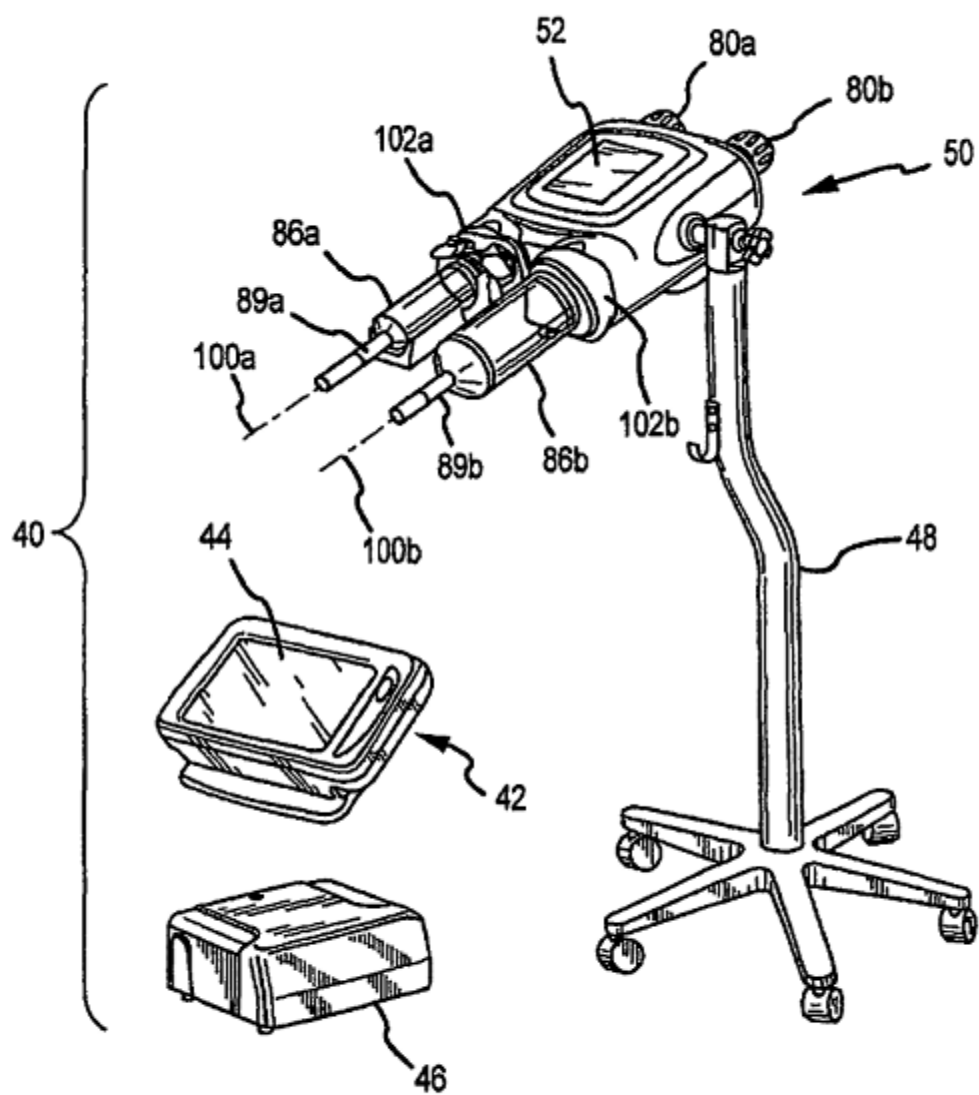


FIG.2A

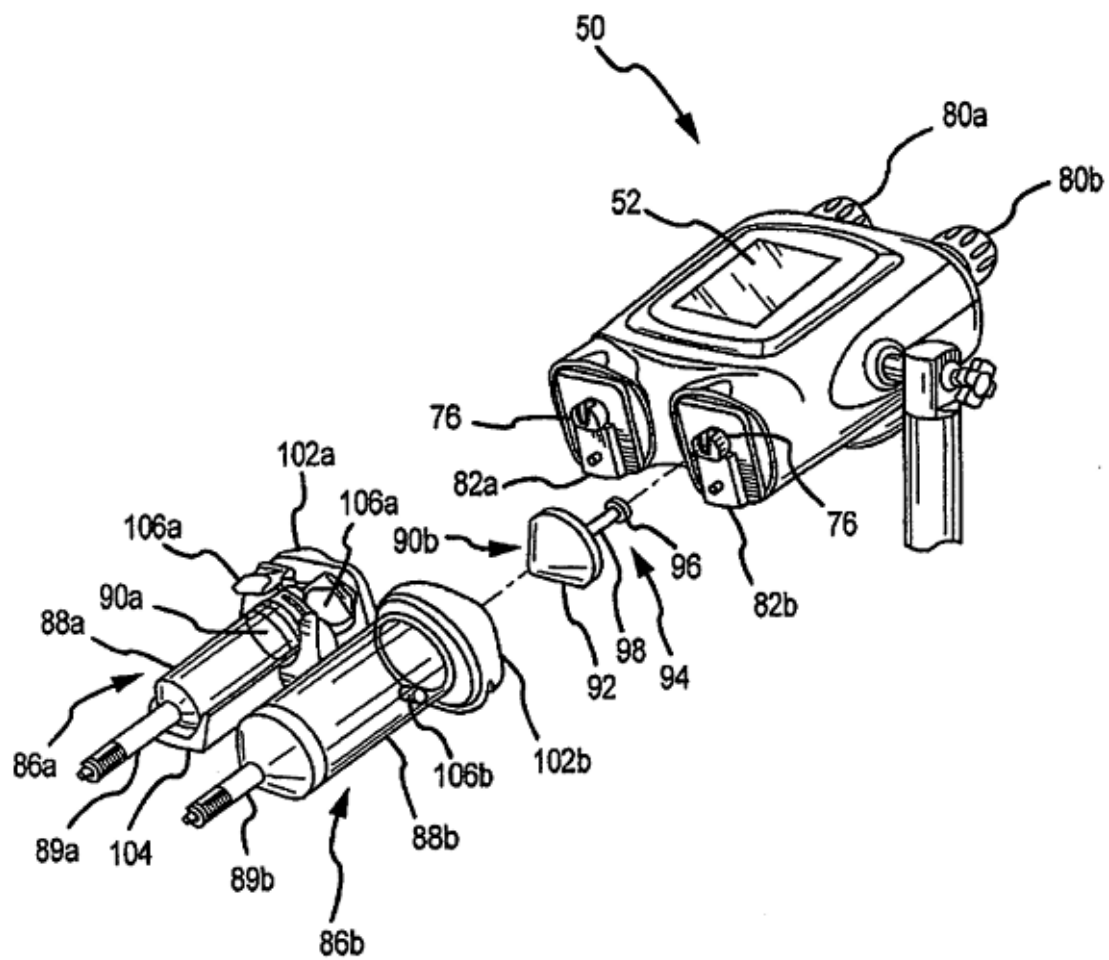


FIG.2B

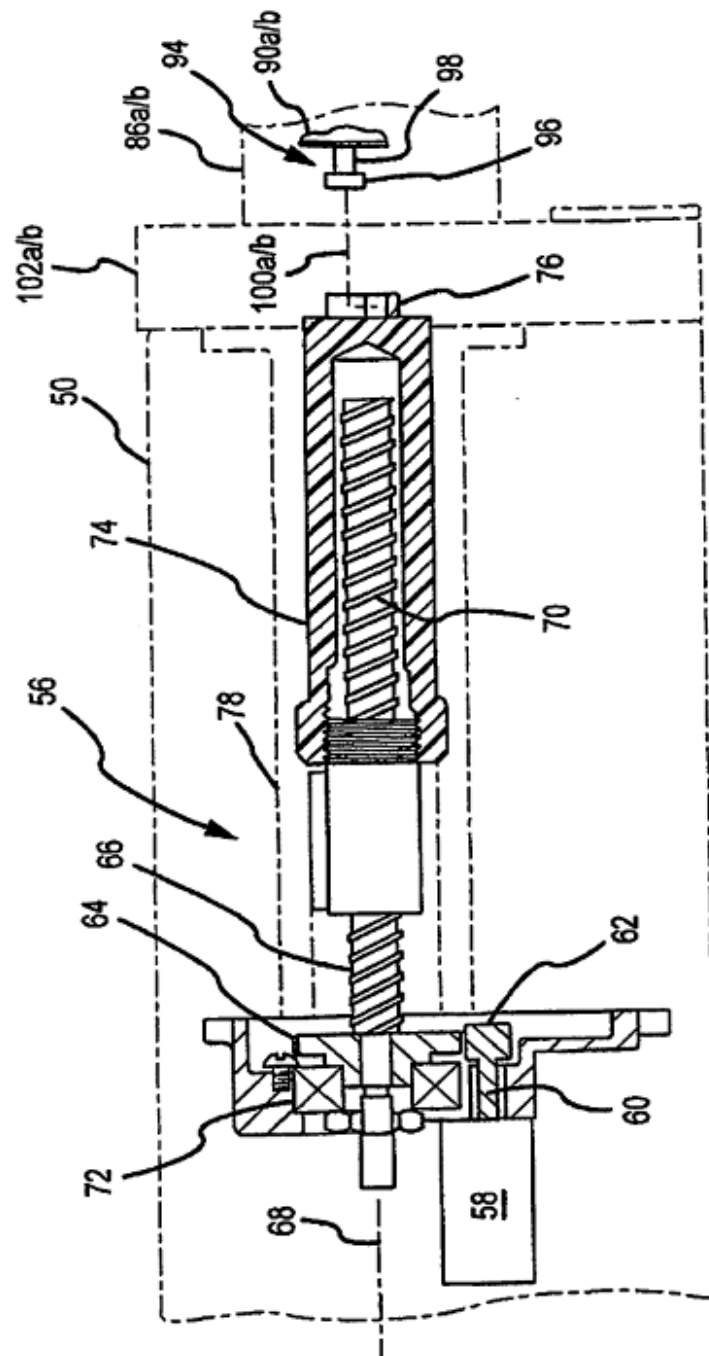


FIG.2C

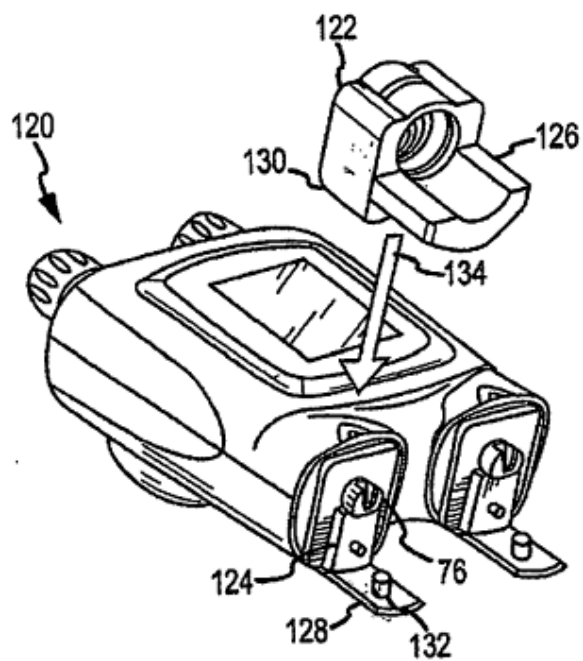


FIG.3

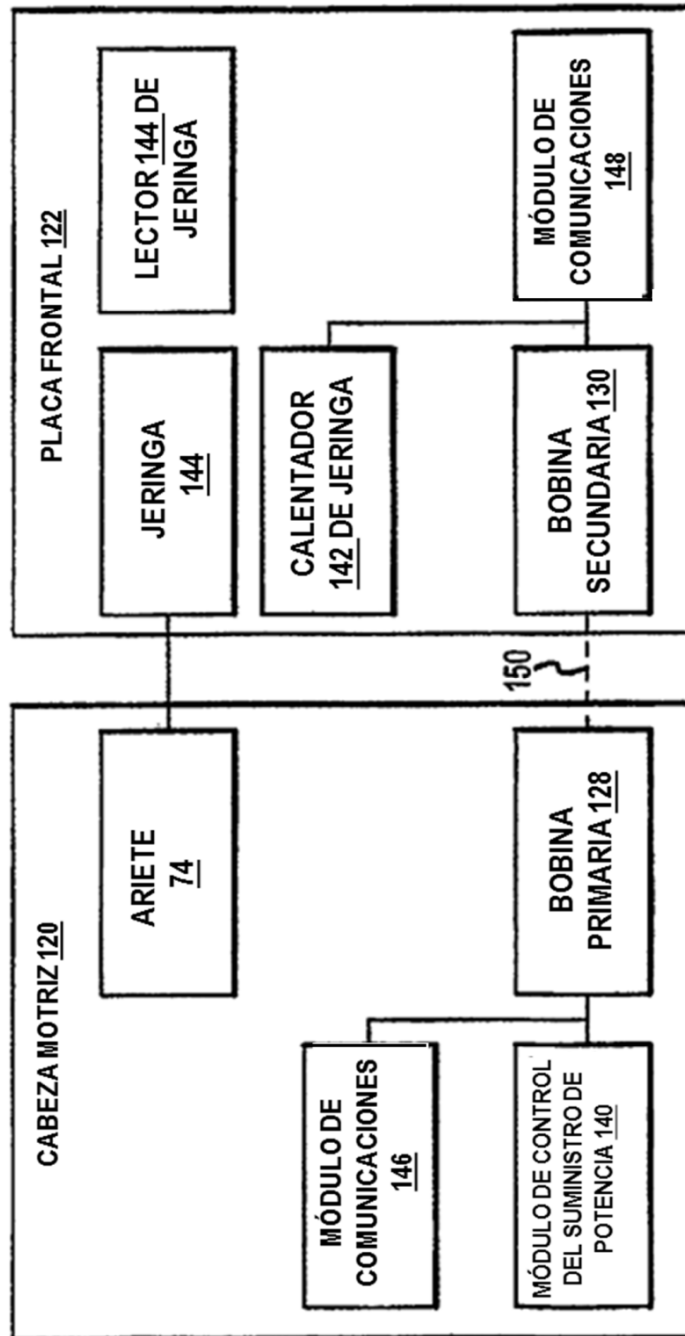


FIG.4