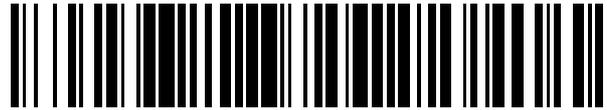


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 135**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/145** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2009 E 11168666 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 2363159**

54 Título: **inyector automático con sensor de inclinación y lógica de comunicación de una jeringa**

30 Prioridad:

**19.08.2008 US 90020 P**

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

**05.03.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BRUCE, JOHN K;  
GIBSON, CHAD M y  
STROBL, GEOFFREY S**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 397 135 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**

Inyector automático con sensor de inclinación y lógica de comunicación de una jeringa.

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere en general al campo de inyectores automáticos y, más particularmente, a las comunicaciones de control entre un inyector automático y al menos una jeringa del inyector automático.

**Antecedentes**

10 Varios procedimientos médicos requieren que uno o más fluidos médicos se inyecten en el paciente. Los procedimientos médicos de formación de imágenes a menudo implican la inyección de un medio de contraste en el paciente, posiblemente junto con fluidos salinos u otros. Otros procedimientos médicos implican la inyección de uno o más fluidos en un paciente con fines terapéuticos. Los inyectores automáticos pueden ser utilizados para estos tipos de aplicaciones.

15 Un inyector automático incluye, por lo general, lo que se conoce comúnmente como cabezal de potencia. Una o más jeringas pueden estar montadas en el cabezal de potencia de diversas maneras (por ejemplo, separable; de carga trasera; de carga delantera; carga lateral). Cada jeringa incluye típicamente lo que puede ser caracterizado como un émbolo, pistón de la jeringa o similares. Cada émbolo de la jeringa está apropiadamente interconectado con un accionador del émbolo de la jeringa apropiado que se incluye en el cabezal de potencia, de tal manera que el funcionamiento del accionador del émbolo de la jeringa hace avanzar axialmente el émbolo de la jeringa asociada. Un accionador típico del émbolo de la jeringa está en la forma de un ariete que está montado en un tornillo de avance o de accionamiento roscado. El giro del tornillo de accionamiento en una dirección de giro hace avanzar el ariete asociado en una dirección axial, mientras que el giro del tornillo de accionamiento en la dirección de giro opuesta hace avanzar el ariete asociado en la dirección axial opuesta.

25 Etiquetas RFID son cada vez más y más populares en diversas aplicaciones. Las etiquetas RFID se han tratado en relación con las aplicaciones médicas, y en particular en relación a los inyectores automáticos. Por ejemplo, al menos ha sido sugerido disponer una etiqueta RFID en una jeringa del inyector automático y codificar al menos cierta información en una etiqueta RFID de este tipo. Una antena del lector RFID en o asociado con el inyector automático puede ser utilizada para leer la información de esta etiqueta RFID montada en la jeringa.

El documento WO-A-2006/109779 y el documento US 2005182323 A1 describen ambos un inyector automático que tiene un sensor de orientación para indicar la inclinación de una jeringa en el inyector automático.

**Sumario**

30 La presente invención se realiza por un inyector automático de acuerdo con la reivindicación 1 que incluye un accionador del émbolo de la jeringa que incluye, a su vez, una fuente de accionamiento motorizada, un sensor de orientación, y un módulo o lógica de comunicación de la jeringa. La lógica de comunicación de la jeringa está operativamente interconectada con el sensor de orientación y está configurada para iniciar una comunicación con la jeringa en respuesta a la lógica de comunicación de la jeringa que identifica una ocurrencia de una primera condición que utiliza una salida del sensor de orientación.

35 Cualquier sensor apropiado que sea capaz de proporcionar información de orientación en el inyector automático puede ser utilizado, el sensor de orientación puede estar dispuesto en cualquier ubicación adecuada (por ejemplo, en un cabezal de potencia del inyector automático), incluyendo individualmente y en combinación entre sí. Múltiples sensores de orientación pueden ser utilizados y dispuestos en cualquier disposición adecuada. Una realización tiene el sensor de orientación en la forma de un acelerómetro. Otra realización tiene el sensor de orientación en la forma de un sensor de inclinación. En cualquier caso, una salida del sensor de orientación puede ser utilizada por la lógica de comunicación de la jeringa para identificar un cambio en la orientación de al menos parte del inyector automático, tal como un cabezal de potencia, una jeringa instalada en el cabezal de potencia, o ambos.

45 La lógica de comunicación de la jeringa puede estar configurada para iniciar una comunicación con la jeringa en respuesta a una identificación de una primera condición por la lógica de comunicación de la jeringa. Esta primera condición puede ser un cambio predeterminado en la orientación de al menos una parte del inyector automático (por ejemplo, un cabezal de potencia, una jeringa instalada en un cabezal de potencia, o ambos). El cambio predeterminado en la orientación puede estar basado en una magnitud de un cambio de orientación, el tiempo durante el cual se produce un cambio de orientación, la dirección de un cambio de orientación, o cualquier combinación de los mismos. En una realización, la primera condición está en la forma de una magnitud de aceleración umbral, sola o en combinación con una dirección o vector de aceleración. La exposición de un cabezal de potencia del inyector automático a al menos una cierta aceleración, por ejemplo, mover el cabezal de potencia a una posición "inclinada hacia arriba" o a una posición "inclinada hacia abajo" puede generar cada uno una primera condición que activará una comunicación con la jeringa.

55 Al menos una jeringa puede ser instalada en un cabezal de potencia del inyector automático. El cabezal de potencia

puede ser trasladado a una posición de modo que una boquilla de descarga de una jeringa del inyector automático se proyecte, al menos generalmente hacia arriba (por ejemplo, una configuración "inclinada hacia arriba" del cabezal de potencia, o de modo que una boquilla de descarga de la jeringa está dispuesta "encima de la horizontal"). En una realización, el cabezal de potencia se puede mover al menos generalmente sobre un primer eje para disponer una jeringa en esta configuración "inclinada hacia arriba". En cualquier caso, el fluido puede ser cargado en una o más jeringas con el cabezal de potencia en esta configuración "inclinada hacia arriba", el aire puede ser purgado de una o más jeringas, tubos interconectados, o ambos con el cabezal de potencia en esta configuración "inclinada hacia arriba", o ambos. Cada uno de estos tipos de acciones se inicia normalmente en las etapas preliminares de un procedimiento de formación imágenes médicas, y en cualquier caso mucho antes de la operación de cualquier equipo de formación de imágenes (por ejemplo, un escáner de MR) que podría interferir adversamente con las comunicaciones con la jeringa que involucran el inyector automático. Por lo tanto, usar un cambio predeterminado en la orientación de un inyector automático como una base para iniciar una comunicación con la jeringa debe reducir el potencial de que esta comunicación con la jeringa se vea afectada negativamente por (o afecte negativamente a) la operación del equipo de formación de imágenes, cuando el inyector automático y equipos de formación de imágenes están siendo utilizados para un procedimiento de diagnóstico por imagen.

Un cabezal de potencia del inyector automático puede ser trasladado a una posición de modo que una boquilla de descarga de una jeringa instalada en el cabezal de potencia se proyecta al menos generalmente hacia abajo (por ejemplo, una configuración "inclinada hacia abajo" del cabezal de potencia, o de modo que una boquilla de descarga de la jeringa se dispone "por debajo de la horizontal"). En una realización, el cabezal de potencia se puede mover al menos en general sobre un primer eje para disponer una jeringa en esta configuración "inclinada hacia abajo". En cualquier caso, el cabezal de potencia puede ser trasladado a esta posición "inclinada hacia abajo" en preparación para el inicio de una inyección como parte de un procedimiento de diagnóstico por imagen. Debería haber suficiente cantidad de tiempo entre el momento en el que el cabezal de potencia alcanza un posición "inclinada hacia abajo" y antes de iniciar una inyección a través de la operación del inyector automático para la realización de un procedimiento de diagnóstico por imagen (en la que el inyector automático se opera también típicamente antes de poner en funcionamiento el equipo de formación de imágenes en un modo de adquisición de la imagen) para permitir al menos una comunicación con la jeringa que implique el inyector automático. Por lo tanto, utilizando este tipo de cambio predeterminado en la orientación de un inyector automático como base para iniciar una comunicación con la jeringa debe reducir el potencial de que esta comunicación con la jeringa sea vea afectado negativamente por (o afecte negativamente a) la operación del equipo de formación de imágenes, cuando el inyector automático y equipos de formación de imágenes están siendo utilizados por un procedimiento de diagnóstico por imagen.

Un segundo aspecto de la presente invención se realiza por un inyector automático que incluye un accionador del émbolo de la jeringa que a su vez incluye una fuente de accionamiento motorizada, un sensor de salida de energía de imágenes, y un módulo o lógica de comunicación de la jeringa. El sensor de salida de energía de imagen está configurado para adquirir datos sobre el funcionamiento del equipo de formación de imágenes en un entorno en el que se encuentra ubicado el inyector automático. La lógica de comunicación de la jeringa está operativamente interconectada con el sensor de salida de energía de imagen y está configurada para iniciar una comunicación con la jeringa en respuesta a la lógica de comunicación de la jeringa que identifica una ocurrencia de una primera condición que utiliza una salida del sensor de salida de energía de imagen.

Una serie de refinamientos de las características y elementos adicionales son aplicables al segundo aspecto de la presente invención. La siguiente descripción es aplicable al segundo aspecto, hasta el inicio de la descripción con respecto a los refinamientos de las características y elementos adicionales que son aplicables a cada uno del primer y segundo aspectos.

Considere el caso de un sistema de formación de imágenes que utiliza el inyector automático y equipos de formación de imágenes, que a su vez utiliza al menos una fuente energética de formación de imágenes (por ejemplo, un sistema de transmisión RF o un escáner de RM). La primera condición puede ser cuando la fuente energética de formación de imágenes se encuentra en un estado inactivo. Otra opción es que la primera condición sea cuando la fuente energética de formación de imágenes ha estado en un estado inactivo durante al menos una cierta cantidad de tiempo. La lógica de comunicación de la jeringa puede estar configurada además para identificar primero un patrón por el cual una fuente de formación de imágenes de energía está siendo ciclada entre los estados activo e inactivo, y para predecir después un tiempo en el que la fuente energética de formación de imágenes debe estar en un estado activo de acuerdo con este patrón para los efectos de la activación de una comunicación con la jeringa. En una realización, el sensor de salida de energía de imagen está en la forma de un dispositivo de lectura/escritura por RF que también es utilizado por la lógica de comunicación de la jeringa para las comunicaciones con la jeringa (por ejemplo, para comunicarse con una o más etiquetas de datos de la jeringa de una jeringa instalada en el inyector automático).

El sensor de salida de energía de imagen puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. En una realización, el sensor de salida de energía de imagen está en la forma de un dispositivo de lectura/escritura por RFID (por ejemplo, una antena RFID). Tal dispositivo de lectura/escritura por RFID puede ser usado para monitorear la operación de equipos de formación de imágenes, puede ser utilizado para las comunicaciones con las jeringas (por ejemplo, para enviar comunicaciones a y/o recibir comunicaciones de una jeringa), o ambos.

Una serie de refinamientos de las características y elementos adicionales se pueden aplicar por separado a cada uno del primer y segundo aspectos de la presente invención mencionados anteriormente. Estos refinamientos de las características y elementos adicionales se pueden utilizar individualmente o en cualquier combinación en relación con cada uno del primer y segundo aspectos. La siguiente descripción es aplicable por separado a cada uno del primer y segundo aspectos, hasta el inicio de la descripción de un tercer aspecto de la presente invención.

5 El inyector automático puede incluir un dispositivo de comunicación de cualquier tamaño adecuado, forma, configuración, y/o del tipo para proporcionar una funcionalidad de comunicación con la jeringa (por ejemplo, estando operativamente interconectado con la lógica de comunicación de la jeringa). Tal dispositivo de comunicación puede ser utilizado para enviar comunicaciones a una jeringa (por ejemplo, a una etiqueta de datos de la jeringa), para recibir comunicaciones desde una jeringa, o ambos. En una realización, este dispositivo de comunicación está en la forma de un dispositivo de lectura/escritura por RFID que está operativamente interconectado con la lógica de comunicación de la jeringa. Este dispositivo de lectura/escritura por RFID puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado, como por ejemplo en la forma de una antena RFID. En una realización, el inyector automático incluye un cabezal de potencia, que a su vez incluye el accionador del émbolo de la jeringa y el dispositivo de lectura/escritura por RFID mencionado. Al menos una jeringa puede ser instalada en el inyector automático de cualquier manera apropiada, al menos una jeringa puede incluir al menos una etiqueta de datos de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado (por ejemplo, una etiqueta RFID), y el dispositivo de lectura/escritura por RFID puede ser configurado para comunicarse con al menos una etiqueta de datos de la jeringa de una o más jeringas instaladas en el inyector automático.

20 El inyector automático puede incluir un sensor de jeringa precargada que está operativamente interconectado con la lógica de comunicación de la jeringa. La lógica de comunicación de la jeringa puede estar configurada además para iniciar una comunicación con la jeringa sólo en respuesta al caso en el que la lógica de comunicación de la jeringa identifica tanto una ocurrencia de la primera condición (de acuerdo con cualquiera del primer y segundo aspectos) como también una ocurrencia de una segunda condición utilizando una salida del sensor de jeringa precargada (es decir, tanto la primera como la segunda condiciones deben identificarse primero para activar una comunicación con la jeringa en este caso). Esta segunda condición puede ser cuando se ha producido al menos una cierta cantidad de atenuación de una señal que ha pasado a través de una zona que estaría ocupada por una jeringa precargada cuando está instalada en el inyector automático. En lo sucesivo, esto se conoce como una "zona de jeringa precargada."

30 El sensor de jeringa precargada puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. El sensor de jeringa precargada puede incluir un transmisor, junto con un receptor que está operativamente interconectado con la lógica de comunicación de la jeringa. El receptor puede estar colocado de manera que una señal desde el transmisor tendrá que pasar a través de la zona de jeringa precargada para alcanzar el receptor. Múltiples receptores pueden ser utilizados por el sensor de jeringa precargada, y, además, pueden estar dispuestos en cualquier disposición adecuada. El transmisor y el receptor pueden cada uno ser de cualquier tipo apropiado, tal como una antena RF.

La instalación de una jeringa precargada en el inyector automático se puede utilizar como un activador de una comunicación con la jeringa. Una o más jeringas se instalan normalmente en un inyector automático en las etapas preliminares de un procedimiento de diagnóstico por imagen, y en cualquier caso mucho antes de la operación de cualquier equipo de formación de imágenes (por ejemplo, un escáner de MR) que podría interferir de forma adversa con las comunicaciones con las jeringas que implican el inyector automático. Por lo tanto, identificar cuando una jeringa precargada ha sido instalada en un inyector automático y utilizar esto como un activador para iniciar una comunicación con la jeringa debe reducir el potencial de que esta comunicación, esté siendo afectada adversamente por (o que afecte negativamente a) la operación del equipo de formación de imágenes, cuando el inyector automático y los equipos de formación de imágenes se utilizan para un procedimiento de diagnóstico por imagen.

50 El inyector automático puede incluir una abrazadera de jeringa - una estructura para sujetar, restringir, o de otra manera asegurar una jeringa de al menos alguna manera a un cabezal de potencia. Esta abrazadera de jeringa puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado, pero típicamente incluye al menos un elemento de sujeción que es desplazable para proporcionar las configuraciones abierta y cerrada de la abrazadera de jeringa. En una realización, la abrazadera de jeringa está dispuesta alrededor de al menos una porción sustancial de un perímetro de un cilindro de la jeringa correspondiente, cuando la abrazadera de jeringa está en su configuración cerrada, aunque puede no ser necesaria en todos los casos. Por lo general, la abrazadera de jeringa puede limitar o restringir el movimiento de la jeringa dentro de un plano que es ortogonal a una dirección en la que un émbolo de la jeringa se desplaza dentro del cilindro de la jeringa. Aunque la abrazadera de jeringa podría ejercer una fuerza de sujeción sobre el cilindro de la jeringa (por ejemplo, una fuerza dirigida "hacia dentro" - una fuerza dirigida generalmente hacia al menos un eje a lo largo del cual el émbolo de la jeringa se desplaza dentro del cilindro de la jeringa), la abrazadera de jeringa podría estar ligeramente separada del cilindro de la jeringa, en contacto con el cilindro de la jeringa, o cualquier combinación de los mismos.

60 Uno o más sensores de sujeción de la jeringa pueden ser utilizados para controlar una posición o configuración de la abrazadera de jeringa antes mencionada, y al menos uno de estos sensores de sujeción de jeringa puede estar

operativamente interconectado con la lógica de comunicación de la jeringa. Cada uno de este tipo de sensor de sujeción de la jeringa puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. Los sensores de sujeción de la jeringa representativos incluyen una combinación de imán/sensor de efecto Hall, un sensor óptico, un interruptor electromecánico, un sensor de proximidad (por ejemplo, inductivo), y un potenciómetro. La lógica de comunicación de la jeringa puede estar configurada para iniciar una comunicación con la jeringa sólo en respuesta al caso en el que la lógica de comunicación de la jeringa identifica tanto una ocurrencia de la primera condición (por ejemplo, de acuerdo con cualquiera del primer y segundo aspectos) como también una ocurrencia de una segunda condición utilizando una salida de un sensor de sujeción de la jeringa (es decir, ambas de la primera y segunda condiciones deben identificarse primero para activar una comunicación con la jeringa en este caso).

5  
10  
15  
20

La identificación de una abrazadera de jeringa en una posición o configuración predeterminada se puede utilizar como un activador para una comunicación con la jeringa a través de la lógica de comunicación de la jeringa. Una o más jeringas se instalan normalmente en un inyector automático en las etapas preliminares de un procedimiento médico de diagnóstico por imagen, y en cualquier caso mucho antes de empezar la operación de cualquier equipo de formación de imágenes (por ejemplo, un escáner de RM) que podría interferir de forma adversa con las comunicaciones de jeringa. Esta instalación puede consistir en mover una abrazadera de jeringa en una configuración cerrada para asegurar una jeringa en el inyector automático. Un número de otras acciones preparatorias se llevaría normalmente a cabo después de que la jeringa o jeringas están instaladas en el inyector automático. Por lo tanto, utilizar un sensor de sujeción de la jeringa para determinar cuándo una abrazadera de jeringa se ha movido en una configuración cerrada (o al menos ha avanzado hacia una configuración cerrada) como un activador para iniciar una comunicación con la jeringa debería reducir la posibilidad de que la comunicación con la jeringa se vea afectada negativamente por (o afecte negativamente a) la operación de equipos de formación de imágenes, cuando el inyector automático y los equipos de formación de imágenes se utilizan para un procedimiento de diagnóstico por imagen.

25  
30

Un tercer aspecto de la presente invención se realiza por un inyector automático que incluye un accionador del émbolo de la jeringa que a su vez incluye una fuente de accionamiento motorizada, un transmisor, un receptor y un módulo o lógica de detección de la jeringa precargada. La lógica de detección de la jeringa precargada está configurada para evaluar una señal emitida por el transmisor y recibida posteriormente por el receptor para una ocurrencia de una primera condición. La primera condición en el caso del tercer aspecto es al menos una cierta cantidad de atenuación de la señal al pasar desde el transmisor hasta el receptor. Al menos una cierta cantidad de atenuación de la señal puede ser equiparada con una jeringa precargada que ha sido instalada en el inyector automático.

35

Una serie de refinamiento de las características y elementos adicionales son aplicables al tercer aspecto de la presente invención. Estos refinamientos de las características y elementos adicionales se pueden utilizar individualmente o en cualquier combinación. La siguiente descripción es aplicable al tercer aspecto, hasta el inicio de la descripción de un cuarto aspecto de la presente invención.

40

Cada uno del transmisor y el receptor pueden ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. En una realización, el transmisor está en la forma de una antena de RF. Al menos uno del transmisor y el receptor pueden estar en la forma de una antena de RF, abarcando de este modo cada uno del transmisor y el receptor, que están en forma de una antena de RF. Múltiples receptores pueden ser utilizados y dispuestos en cualquier disposición adecuada. En cualquier caso, al menos un receptor se puede colocar para recibir la señal desde el transmisor después de pasar a través de una zona de jeringa precargada.

45  
50

La lógica de detección de la jeringa precargada puede evaluar la señal transmitida para determinar si se ha producido al menos una cierta cantidad de atenuación de la señal. La lógica de detección de la jeringa precargada puede estar operativamente interconectada con al menos el receptor para evaluar la atenuación de la señal. Aunque el transmisor también puede estar operativamente interconectado con la lógica de detección de la jeringa precargada, una o más características de la señal que van a ser enviadas por el transmisor pueden ser almacenadas en la memoria o pueden otro modo transmitirse a la lógica de detección de la jeringa precargada para los propósitos de evaluación de la atenuación de señal. En una realización, la lógica de detección de la jeringa precargada compara la intensidad de la señal transmitida por el transmisor (por ejemplo, a través de una interconexión operativa entre el transmisor y la lógica de detección de la jeringa precargada; por la lógica de detección de la jeringa precargada que tiene un conocimiento a priori de la señal a enviarse por el transmisor) con la fuerza de la señal recibida por el receptor. La atenuación de la señal puede ser evaluada de cualquier manera apropiada.

55  
60

La lógica de detección de la jeringa precargada puede ser usada para proporcionar cualquier función o combinación de funciones. En una realización, la lógica de detección de la jeringa precargada se utiliza para determinar si una jeringa precargada ha sido instalada en el inyector automático. Cualquier identificación de una jeringa precargada que ha sido instalada en el inyector automático por la lógica de detección de la jeringa precargada puede ser comunicada a cualquier personal adecuado y en cualquier forma adecuada. En una realización, la lógica de detección de la jeringa precargada se utiliza para activar una comunicación con la jeringa en respuesta a la lógica de detección de la jeringa precargada que identifica una ocurrencia de la primera condición. La lógica de detección de la jeringa precargada podría proporcionar ambas de estas funciones para un inyector automático.

El inyector automático puede incluir una abrazadera de jeringa que se puede disponer en cada una de las configuraciones abierta y cerrada, un sensor de sujeción de la jeringa, y la lógica de detección de la abrazadera de jeringa. Esta lógica de detección de la abrazadera de jeringa puede estar operativamente interconectada con el sensor de sujeción de la jeringa y puede configurarse para identificar una ocurrencia de una segunda condición, en la que esta segunda condición es cuando la abrazadera de jeringa está en una posición o configuración predeterminada.

El inyector automático puede incluir también una lógica de comunicación de la jeringa. La lógica de comunicación de la jeringa puede estar configurada para iniciar una comunicación con la jeringa sólo en respuesta al caso en el que ambas de la lógica de detección de la jeringa precargada identifica una ocurrencia de la primera condición y la lógica de detección de la abrazadera de jeringa identifica una ocurrencia de la segunda condición (es decir, ambas de la primera y segunda condiciones deben identificarse primero para activar una comunicación con la jeringa en este caso). La lógica de comunicación de la jeringa puede estar configurada también para iniciar una comunicación con la jeringa en respuesta a cualquiera de la lógica de detección de la jeringa precargada que identifica una ocurrencia de la primera condición o la lógica de detección de la abrazadera de jeringa que identifica una ocurrencia de la segunda condición (es decir, sólo una de la primera y segunda condiciones necesita ser identificada para activar una comunicación con la jeringa en este caso). La lógica de comunicación de la jeringa puede incluir cualquiera o ambas de la lógica de detección de la jeringa precargada y la lógica de detección de la abrazadera de jeringa.

Como se define en la reivindicación 8, la invención comprende un método de funcionamiento de un inyector automático. Una operación de seguimiento se inicia para los propósitos de identificar una ocurrencia de una primera condición, en la que la primera condición es el inyector automático que experimenta un cambio predeterminado en la orientación. Una comunicación con la jeringa RF se inicia con una etiqueta de datos de la jeringa en respuesta a una identificación de una ocurrencia de la primera condición.

Una serie de refinamiento de las características y elementos adicionales son aplicables en el cuarto aspecto de la presente invención.

Cualquier forma apropiada de monitorizar una ocurrencia de la primera condición puede ser utilizada. Uno o más sensores pueden utilizarse para proporcionar datos que pueden monitorearse/analizarse para determinar si ha habido una ocurrencia de una primera condición (por ejemplo, un acelerómetro, un sensor de inclinación, un sensor de orientación). En una realización, una comunicación con la jeringa se inicia cuando el inyector automático experimenta una aceleración de al menos una cierta magnitud. En una realización, una comunicación con la jeringa se inicia cuando el inyector automático experimenta una aceleración de al menos una cierta magnitud, en la que esta aceleración es en una cierta dirección (por ejemplo, de tal manera que un cabezal de potencia del inyector automático se está moviendo hacia una posición "inclinada hacia arriba" o "inclinada hacia abajo").

Una jeringa puede ser instalada en el inyector automático. El inyector automático (por ejemplo, un cabezal de potencia) después de esto se puede mover de tal manera que una boquilla de descarga de esta jeringa se proyecta al menos generalmente hacia arriba (por ejemplo, estando dispuesto "por encima de la horizontal"), y que puede ser denominado como una primera orientación. Un movimiento del inyector automático en esta primera orientación puede proporcionar una primera ocurrencia de una primera condición que iniciará una comunicación con la jeringa. Una o más de las operaciones pueden tener lugar con el inyector automático en esta primera orientación. El fluido puede ser cargado en la jeringa en este momento, el aire puede ser purgado de la jeringa o tubo interconectado en este momento, o ambos.

El inyector automático se puede mover en una segunda orientación (por ejemplo, a partir de la primera orientación), en la que una boquilla de descarga de una jeringa instalada en el inyector automático se proyecta, al menos generalmente hacia abajo (por ejemplo, estando dispuesta "por debajo de la horizontal"). El fluido puede ser descargado de la jeringa algún tiempo después que el inyector automático se ha movido a su segunda orientación. Un movimiento del inyector automático en la segunda orientación puede proporcionar una ocurrencia de una primera condición que iniciará una comunicación con la jeringa, y que puede ocurrir antes de que se inicie realmente la descarga de fluido de la jeringa (por ejemplo, puede haber suficiente tiempo entre que el cabezal de potencia se coloque en su configuración "inclinada hacia abajo", y que la inyección se inicie realmente a través de la operación del inyector automático).

Un quinto aspecto de la presente invención se realiza mediante un método de funcionamiento para un sistema médico que incluye equipos de formación de imágenes, un inyector automático, y una jeringa que está instalado en el inyector automático y que incluye una etiqueta de datos de la jeringa. La energía puede ser emitida desde el equipo de formación de imágenes en una o más veces para adquirir una imagen médica. El entorno expuesto a esta producción de energía de los equipos de formación de imágenes se controla por una ocurrencia de una primera condición. Una comunicación con la jeringa con una etiqueta de datos de la jeringa se inicia en respuesta a una identificación de una ocurrencia de una primera condición.

Una serie de refinamientos de las características y elementos adicionales son aplicables al quinto aspecto de la presente invención. La siguiente descripción se aplica al quinto aspecto, hasta el inicio de la descripción de los refinamientos de las características/ funciones adicionales que son aplicables por separado a cada uno del quinto y

sexto aspectos.

5 La salida de energía que se monitoriza puede ser de cualquier forma apropiada, incluyendo, sin limitación señales de RF emitidas por un escáner de RM o similar. La salida de energía que se controla por una ocurrencia de una primera condición puede ser obtenida de un entorno en el que se encuentra ubicado el inyector automático. En una realización, el inyector automático proporciona la función de control en relación con la producción de energía de los equipos de formación de imágenes.

10 La primera condición se puede caracterizar como empezando cuando la salida de energía del equipo de formación de imágenes es al menos sustancialmente cero, cuando una fuente energética de formación de imágenes del equipo de formación de imágenes está en un estado inactivo, cuando una fuente energética de formación de imágenes del equipo de formación de imágenes está en un estado inactivo durante al menos un período de tiempo determinado, cuando el equipo de formación de imágenes está en un modo que no es un modo de adquisición de la imagen, o cualquier combinación de los mismos. Otra opción es que la primera condición que se base en un patrón. En este sentido, el entorno puede ser vigilado para identificar primero un patrón que se utiliza para ciclo de una fuente energética de formación de imágenes del equipo de formación de imágenes entre los estados  
15 ENCENDIDO/APAGADO o activo/inactivo. Una vez que este patrón ha sido identificado, una comunicación con la jeringa puede ser iniciada en un momento en que una fuente energética de formación de imágenes del equipo de formación de imágenes debe estar en un estado apagado o inactivo de acuerdo con el patrón previamente identificado.

20 El entorno puede controlarse de cualquier manera apropiada en relación con la producción de energía de los equipos de formación de imágenes. En una realización, el inyector automático incluye un dispositivo de lectura/escritura por RFID (por ejemplo, una antena RFID) que proporciona esta función de supervisión, y que es también capaz de comunicarse con una etiqueta de datos de la jeringa cuando está en forma de una etiqueta RFID en la jeringa. Como tal, el dispositivo de lectura/escritura por RFID puede controlar el funcionamiento de los equipos de formación de imágenes para adquirir información que se utiliza para activar una comunicación con la jeringa, y  
25 también puede ser utilizado para tal comunicación con la jeringa.

Una serie de refinamientos de las características y elementos adicionales son aplicables a cada uno del cuarto y quinto aspectos. La siguiente descripción es aplicable por separado a cada uno del cuarto y quinto aspectos, hasta el inicio de la descripción de un sexto aspecto.

30 Una señal puede ser enviada desde una primera ubicación, puede ser recibido en una segunda ubicación, y puede ser monitorizada después de su recepción para una ocurrencia de una segunda condición. Esta segunda condición puede estar en forma de atenuación de señal mínima (por ejemplo, una determinación en cuanto a si ha habido al menos una cierta cantidad de atenuación de la señal entre el momento de su transmisión y el momento de su recepción). Aunque esta señal a los efectos de una segunda evaluación de la condición puede ser de cualquier tipo apropiado, en una realización, la señal está en la forma de una señal de RF.

35 La señal puede ser transmitida a través de una zona de jeringa precargada. Como tal, la señal se desplaza desde la primera ubicación, a través de la zona de jeringa precargada, y hasta la segunda ubicación. En una realización, la segunda condición se produce cuando se ha producido al menos una cierta cantidad de atenuación de la señal después de ser transmitida desde la primera ubicación y hasta que se recibe en la segunda ubicación. En una realización, una comunicación con la jeringa se inicia con una etiqueta de datos en la jeringa sólo para el caso en el  
40 que cada una de la primera condición (por ejemplo, de acuerdo con cualquiera del cuarto y quinto aspectos) y la segunda condición han sido identificadas (es decir, cada una de la primera y segunda condiciones se deben identificar primero antes que pueda iniciarse una comunicación con la jeringa en este caso).

45 El inyector automático puede incluir una abrazadera de jeringa, y esta abrazadera de jeringa se puede controlar de cualquier manera apropiada para la ocurrencia de una tercera condición. Esta tercera condición puede ser cuando la abrazadera de jeringa está en una configuración predeterminada (por ejemplo, una configuración cerrada; una configuración abierta; una configuración intermedia entre sus configuraciones abierta y cerrada). En una realización, una comunicación con la jeringa se inicia sólo para el caso en el que cada una de la primera condición (por ejemplo, de acuerdo con cualquiera del cuarto y quinto aspectos) y la tercera condición han sido identificadas (es decir, cada una de la primera y tercera condiciones deben identificarse primero antes que pueda iniciarse una comunicación de  
50 la jeringa en este caso).

55 Un sexto aspecto de la presente invención se realiza mediante un método de funcionamiento de un inyector automático. Una señal puede ser enviada desde una primera ubicación, puede ser recibida en una segunda ubicación, y puede ser monitorizada después de su recepción para una ocurrencia de una primera condición. Esta primera condición está en la forma de una atenuación de señal mínima - es decir, hay una determinación en cuanto a si ha habido al menos una cierta cantidad de atenuación de la señal desde el momento en que se transmitió la señal original y el momento en el que se recibe esta señal. Esta primera condición se equipara con una jeringa precargada que ha sido instalada en el inyector automático.

Una serie de refinamientos de las características y elementos adicionales son aplicables al sexto aspecto. La

siguiente descripción es aplicable al sexto aspecto, hasta el inicio de la descripción de los refinamientos de las características y elementos adicionales que son aplicables por separado a cada uno del primer al sexto aspectos.

5 Cualquier señal apropiada puede ser utilizada para los propósitos del sexto aspecto, incluyendo, sin limitación una señal de RF. La señal puede ser transmitida a través de la zona de jeringa precargada. La identificación de una  
 10 ocurrencia de una primera condición puede ser utilizada para cualquier propósito o combinación de propósitos. En una realización, al menos una notificación es emitida para indicar en cualquier forma adecuada que una jeringa precargada ha sido instalada en el inyector automático. La identificación de una ocurrencia de una primera condición se puede utilizar para iniciar una comunicación con la jeringa - una comunicación con una o más etiquetas de datos en la jeringa de una jeringa precargada. Ambas acciones pueden llevarse a cabo cuando una primera condición ha sido identificada.

15 El inyector automático puede incluir una abrazadera de jeringa, y esta abrazadera de jeringa se puede controlar de cualquier manera apropiada para una ocurrencia de una segunda condición. Esta segunda condición puede ser cuando la abrazadera de jeringa está en una posición o configuración predeterminada (por ejemplo, una configuración cerrada; una configuración abierta; una configuración intermedia entre sus configuraciones abierta y  
 20 cerrada). En una realización, una comunicación con la jeringa (por ejemplo, una comunicación con al menos una etiqueta de datos en la jeringa) se inicia sólo para el caso en el que cada una de la primera condición (por ejemplo, la instalación de una jeringa precargada) y de la segunda condición (por ejemplo, una abrazadera de jeringa está en una configuración predeterminada) se ha identificado (es decir, cada una de la primera y segunda condiciones debe identificarse primero para iniciar una comunicación con la jeringa en este caso). En otra realización, una  
 25 comunicación con la jeringa (por ejemplo, una comunicación con al menos una etiqueta de datos en la jeringa) se inicia cuando ya sea la primera condición (por ejemplo, la instalación de una jeringa precargada) o la segunda condición (por ejemplo, una abrazadera de jeringa está en una configuración predeterminada) se ha identificado (es decir, sólo una de la primera y segunda condiciones debe ser identificada para iniciar una comunicación con la jeringa en este caso).

25 Una serie de refinamientos de las características y elementos adicionales son por separado aplicables a cada uno del primer al sexto aspectos indicados anteriormente.

30 Cualquier "lógica" que puede ser utilizada por cualquiera de los diversos aspectos de la presente invención puede ser implementada de cualquier manera apropiada, incluyendo, sin limitaciones en cualquier software, firmware o hardware adecuado, utilizando una o más plataformas, con uno o más procesadores, utilizando la memoria de cualquier tipo apropiado, utilizando cualquier ordenador individual de cualquier tipo adecuado o múltiples ordenadores de cualquier tipo adecuado e interconectados de cualquier manera apropiada, o cualquier combinación de los mismos. Esta lógica puede ser implementada en cualquiera de una única ubicación o en múltiples ubicaciones que están interconectadas de cualquier forma apropiada (por ejemplo, a través de cualquier tipo de red).

35 Una "comunicación con la jeringa" abarca una comunicación enviada a una jeringa, una comunicación recibida de una jeringa, o ambas. Las comunicaciones con la jeringa pueden ser de cualquier tipo apropiado y de cualquier forma apropiada (por ejemplo, una señal de RF). Cualquier dispositivo de comunicación apropiado (por ejemplo, un dispositivo de lectura/escritura por RFID, tal como una antena de RF) puede ser implementado de cualquier manera apropiada por el inyector automático para enviar una comunicación de una jeringa a una jeringa, para recibir una  
 40 comunicación de la jeringa de una jeringa, o ambas. Múltiples dispositivos de comunicación pueden ser utilizados por el inyector automático y pueden estar dispuestos en cualquier disposición adecuada.

45 Una o más jeringas utilizadas por un inyector automático pueden incluir cualquier dispositivo de almacenamiento de datos apropiado para la comunicación con un inyector automático (por ejemplo, a través de una comunicación con la jeringa). Las referencias en el presente documento a una "etiqueta de datos en la jeringa" pretenden cubrir cualquier estructura adecuada o combinación de estructuras para almacenar información en una jeringa, de cualquier manera apropiada, y en cualquier ubicación adecuada o combinación de ubicaciones en la jeringa (por ejemplo, una etiqueta RFID). Cualquier información apropiada puede ser almacenada en una etiqueta de datos en la jeringa y de cualquier manera apropiada. Cada jeringa utilizada por el inyector automático puede tener cualquier número apropiado de etiquetas de datos en la jeringa. Se debe apreciar que no todas las jeringas instaladas en un inyector automático tienen que tener al menos una etiqueta de datos en la jeringa, aunque esto podría ser el caso.

50 Una abrazadera de jeringa que está en una "posición o configuración predeterminada" puede estar una condición de activación para iniciar una comunicación con la jeringa. Una abrazadera de jeringa puede ser movida a una posición estacionaria que se corresponde con una posición o configuración predeterminada (por ejemplo, una configuración abierta o cerrada). Sin embargo, la abrazadera de jeringa podría estar moviéndose a la vez cuando la abrazadera de jeringa está en una posición o configuración predeterminada que es una condición de activación para iniciar una  
 55 comunicación con la jeringa. Un cierto movimiento de la abrazadera de jeringa podría ser de hecho una posición o configuración predeterminada que es una condición de activación para iniciar una comunicación con la jeringa. Por lo tanto, no se requiere que una abrazadera de jeringa esté en un estado o configuración estacionaria para satisfacer una "condición de activación" para una comunicación con la jeringa.

El inyector automático puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. El inyector

automático puede utilizar uno o más accionadores del émbolo de la jeringa apropiados de cualquier tamaño, forma, configuración y/o el tipo, en el que cada uno de tales accionadores del émbolo de la jeringa puede ser capaz de al menos moverse bidireccionalmente (por ejemplo, un movimiento en una primera dirección para descargar fluido; un movimiento en una segunda dirección para dar cabida a una carga de fluido o con el fin de volver a una posición para una operación de descarga de fluido posterior), y en el que cada uno de tales accionadores del émbolo de la jeringa puede interactuar con su correspondiente émbolo de la jeringa de cualquier manera apropiada (por ejemplo, por contacto mecánico; por un acoplamiento adecuado (mecánico o de otro modo)) con el fin de ser capaz de hacer avanzar el émbolo de la jeringa en al menos una dirección (por ejemplo, para descargar el fluido). Cada accionador del émbolo de la jeringa puede utilizar una o más fuentes de accionamiento de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. Múltiples salidas de la fuente de accionamiento se pueden combinar de cualquier manera apropiada para hacer avanzar un único émbolo de la jeringa en un momento dado. Una o más fuentes de accionamiento pueden estar dedicadas a un solo accionador del émbolo de la jeringa, una o más fuentes de accionamiento pueden estar asociadas con múltiples accionadores del émbolo de la jeringa (por ejemplo, la incorporación de una transmisión de tipo para cambiar la salida del émbolo de la jeringa a otro émbolo de la jeringa), o una combinación de los mismos. Las formas representativas de la fuente de accionamiento incluyen un motor eléctrico con o sin escobillas, un motor hidráulico, un motor neumático, un motor piezoeléctrico o un motor paso a paso.

El inyector automático puede ser usado para cualquier aplicación adecuada en la que se desea el suministro de uno o más fluidos médicos, incluyendo sin limitación cualquier aplicación médica adecuada (por ejemplo, imágenes por tomografía computarizada o imágenes CT, imágenes de resonancia magnética o imágenes MRI; imágenes de tomografía computarizada de emisión de fotón único o imágenes SPECT, imágenes de tomografía por emisión de positrones o imágenes PET, imágenes de rayos X, imágenes angiográficas, imagen óptica, ecografía). El inyector automático puede ser usado en conjunto con cualquier componente o combinación de componentes, tal como un sistema de formación de imágenes apropiado (por ejemplo, un escáner CT). Por ejemplo, la información puede ser transmitida entre cualquier inyector automático y uno o más de otros componentes (por ejemplo, información de retardo de la exploración, la señal de inicio de inyección, velocidad de inyección).

Cualquier número adecuado de jeringas se puede utilizar con el inyector automático y de cualquier manera apropiada (por ejemplo, separable; carga frontal; carga trasera; carga lateral), cualquier fluido médico apropiado puede ser descargado desde una jeringa dada del inyector automático (por ejemplo, medios de contraste, radiofármacos, una solución salina, y cualquier combinación de los mismos), así como cualquier fluido adecuado puede ser descargado desde una configuración del inyector automático con múltiples jeringas de cualquier manera apropiada (por ejemplo, secuencialmente, simultáneamente), o cualquier combinación de los mismos. En una realización, el fluido descargado desde una jeringa por la operación del inyector automático se dirige dentro de un conducto (por ejemplo, tubo médico), en el que este conducto está fluidamente interconectado con la jeringa de cualquier manera apropiada y dirige el fluido a una ubicación deseada (por ejemplo, a un catéter que se inserta en un paciente, por ejemplo, para la inyección). Múltiples jeringas pueden descargarse en un conducto común (por ejemplo, para la provisión en un sitio de inyección individual), o una jeringa puede descargarse en un conducto (por ejemplo, para la provisión en un sitio de inyección), mientras que otra jeringa puede descargarse en un conducto diferente (por ejemplo, para la provisión en un sitio de inyección diferente). En una realización, cada jeringa incluye un cilindro de la jeringa y un émbolo que está dispuesto dentro y que se puede mover con respecto al cilindro de la jeringa. Este émbolo puede estar en la interfaz con un accionador del émbolo de la jeringa del inyector automático de tal manera que el accionador del émbolo de la jeringa es capaz de hacer avanzar el émbolo de la jeringa en al menos una dirección, y posiblemente en dos direcciones diferentes, opuestas.

#### Breve descripción de las figuras

La Figura 1A es una vista esquemática de una realización de un inyector automático.

La Figura 1B es una vista en perspectiva de un cabezal del inyector de un inyector, que tiene una jeringa unida a una zona de avance del mismo.

La Figura 2A es una vista en despiece de una realización ejemplar de un montaje de jeringa.

La Figura 2B es una vista en perspectiva del montaje de jeringa de la Figura 2A en una condición montada.

La Figura 3A es una vista en corte del montaje de jeringa de la Figura 2B, que muestra en particular un accionador del montaje de jeringa.

La Figura 3B es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea 3B-3B de la Figura 3A.

La Figura 4A es una vista en corte del montaje de jeringa de la Figura 2B, que muestra en particular el primer y segundo miembros móviles del montaje de jeringa en una posición abierta.

La Figura 4B es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea 4B-4B de la Figura 4A, y que muestra también un mecanismo de acoplamiento de un émbolo de la jeringa colocado en la proximidad de un elemento de acoplamiento del émbolo de un ariete de accionamiento.

La Figura 5A es una vista cortada del montaje de jeringa de la Figura 2B, que muestra en particular el primer y segundo miembros móviles en una posición cerrada y acoplado una jeringa.

5 La Figura 5B es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea 5B-5B de la Figura 5A, y que muestra también el mecanismo de acoplamiento en la parte trasera del émbolo de la jeringa acoplado con el elemento de acoplamiento de émbolo del ariete de accionamiento.

La Figura 6 es una vista esquemática de una realización de un sistema de formación de imágenes que utiliza un inyector automático, en el que este inyector automático incluye una lógica de comunicación con la jeringa.

10 La Figura 7 es una realización de un protocolo de comunicaciones del inyector automático que puede ser utilizada por el inyector automático de la Figura 6.

La Figura 8 es una realización de un protocolo de monitorización que puede ser utilizado por el protocolo de comunicaciones del inyector automático de la Figura 7, en la que iniciar una comunicación leída/escrita se basa en un cambio en la orientación de un cabezal de potencia del inyector automático.

15 La Figura 9 es una realización de un protocolo de monitorización que puede ser utilizado por el protocolo de comunicaciones del inyector automático de la Figura 7, en la que iniciar una comunicación leída/escrita se basa en una abrazadera de jeringa que se mueve en/a través de un estado/configuración predeterminada.

20 La Figura 10 es una realización de un protocolo de monitorización que puede ser utilizado por el protocolo de comunicaciones del inyector automático de la Figura 7, en la que iniciar una comunicación leída/escrita se basa en que se detecte una jeringa precargada en el inyector automático a través de un análisis de la atenuación.

La Figura 11A es una realización de un protocolo de monitorización que puede ser utilizado por el protocolo de comunicaciones del inyector automático de la Figura 7, en la que iniciar una comunicación leída/escrita se basa en la monitorización de una salida de una fuente energética de formación de imágenes.

25 La Figura 11B es una realización de un protocolo de monitorización que puede ser utilizado por el protocolo de comunicaciones del inyector automático de la Figura 7, en la que iniciar una comunicación leída/escrita se basa en la identificación de un patrón de una salida de una fuente energética de formación de imágenes.

### Descripción detallada

30 La Figura 1A presenta una vista esquemática de una realización de un inyector automático 210 que tiene un cabezal de potencia 212. Una o más interfaces gráficas de usuario o GUI 211 pueden estar asociadas con el cabezal de potencia 212. Cada GUI 211: 1) puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado; 2) puede estar operativamente interconectada con el cabezal de potencia 212 de cualquier manera apropiada; 3) puede estar dispuesta en cualquier lugar apropiado; 4) puede estar configurada para proporcionar uno o cualquier combinación de las siguientes funciones: controlar uno o más aspectos de la operación del inyector automático 210, introducir/modificar uno o más parámetros asociados con la operación del inyector automático 210, y representar la información apropiada (por ejemplo, asociada con la operación del inyector automático 10), o 5) cualquier combinación de los anteriores. Cualquier número adecuado de GUI 211 puede ser utilizado. En una realización, el inyector automático 210 incluye una GUI 211 que se incorpora por una consola que está separada de pero que se comunica con el cabezal de potencia 212. En otra realización, el inyector automático 210 incluye una GUI 211 que es parte del cabezal de potencia 212. En otra realización adicional, el inyector automático 210 utiliza una GUI 211 en una consola separada que se comunica con el cabezal de potencia 212, y utiliza también otra GUI 211 que se encuentra en el cabezal de potencia 212. Cada GUI 211 podrá proporcionar la misma funcionalidad o conjunto de funcionalidades, o las GUI 211 pueden diferir en al menos algún aspecto en relación con sus funciones respectivas.

45 Una jeringa 228 puede instalarse en este cabezal de potencia 212 y, una vez instalado, puede ser considerada como parte del inyector automático 210. Algunos procedimientos de inyección pueden dar lugar a que se genere una presión relativamente dentro de la jeringa 228. A este respecto, puede ser deseable disponer la jeringa 228 dentro de una camisa de presión 226. La camisa de presión 226 está típicamente asociada con el cabezal de potencia 212 de una manera que permite que la jeringa 228 se disponga en su interior como una parte de o después de instalar la jeringa 228 en el cabezal de potencia 212. La misma camisa de presión 226 permanecerá típicamente asociada con el cabezal de potencia 212, a medida que diversas jeringas 228 se posicionan dentro de y se retiran de la camisa de presión 226 para procedimientos de inyección múltiples. El inyector automático 210 puede eliminar la camisa de presión 226 si el inyector automático 210 se configura/utiliza para inyecciones de baja presión y/o si la jeringa o jeringas 228 que se van a utilizar con el inyector automático 210 tienen suficiente durabilidad como para soportar una inyección de alta presión sin el soporte adicional proporcionado por una camisa de presión 226. En cualquier caso, el fluido descargado de la jeringa 228 se puede dirigir a un conducto 238 de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado, que puede estar interconectado de forma fluida con la jeringa 228 de cualquier manera apropiada, y que puede dirigir el fluido en cualquier ubicación adecuada (por ejemplo, a un paciente).

El cabezal de potencia 212 incluye un conjunto de accionamiento del émbolo de la jeringa o un accionador del émbolo de la jeringa 214 que interactúa (por ejemplo, está en la interfaz) con la jeringa 228 (por ejemplo, un émbolo 232 de la misma) para descargar el fluido de la jeringa 228. Este conjunto de accionamiento del émbolo de la jeringa 214 incluye una fuente de accionamiento 216 (por ejemplo, un motor de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado, engranajes opcionales, y similares) que alimenta una salida de accionamiento 218 (por ejemplo, un tornillo de accionamiento giratorio). Un ariete 220 puede hacerse avanzar a lo largo de una trayectoria adecuada (por ejemplo, axial) por la salida de accionamiento 218. El ariete 220 puede incluir un acoplador 222 para interactuar o estar en la interfaz con una porción correspondiente de la jeringa 228 de una manera que se describirá a continuación.

La jeringa 228 incluye un émbolo o pistón 232 que está dispuesto de forma móvil dentro de un cilindro de la jeringa 230 (por ejemplo, para el movimiento alternativo axial a lo largo de un eje que coincide con la flecha de doble cabezal B). El émbolo 232 puede incluir un acoplador 234. Este acoplador 234 del émbolo de la jeringa puede interactuar o estar en la interfaz con el acoplador 222 del ariete para permitir que el conjunto de accionamiento del émbolo de la jeringa 214 retraiga el émbolo 232 de la jeringa dentro del cilindro de la jeringa 230. El acoplador 234 del émbolo de la jeringa puede estar en la forma de un eje 236a que se extiende desde un cuerpo del émbolo 232 de la jeringa, junto con un cabezal o botón 236b. Sin embargo, el acoplador 234 del émbolo de la jeringa puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado.

Por lo general, el conjunto de accionamiento del émbolo de la jeringa 214 del inyector automático 210 puede interactuar con el émbolo 232 de la jeringa de la jeringa 228 de cualquier manera apropiada (por ejemplo, por contacto mecánico; por un acoplamiento adecuado (mecánico o de otro modo)) para ser capaz de mover o de hacer avanzar el émbolo 232 de la jeringa (en relación con el cilindro de la jeringa 230) en al menos una dirección (por ejemplo, para descargar el fluido desde la jeringa 228 correspondiente). Es decir, aunque el conjunto de accionamiento del émbolo de la jeringa 214 puede ser capaz de moverse bidireccionalmente (por ejemplo, a través de la operación de la misma fuente de accionamiento 216), el inyector automático 210 puede estar configurado de tal manera que el funcionamiento del conjunto de accionamiento del émbolo de la jeringa 214 en realidad sólo mueve cada émbolo 232 de la jeringa que esté siendo utilizado por el inyector automático 210 en una sola dirección. Sin embargo, el conjunto de accionamiento del émbolo 214 de la jeringa puede estar configurado para interactuar con cada émbolo 232 de la jeringa que se esté utilizando por el inyector automático 210 con el fin de ser capaz de mover cada uno de tales émbolos 232 de jeringa en cada una de las dos direcciones diferentes (por ejemplo, en diferentes direcciones a lo largo de una trayectoria axial común).

La retracción del émbolo 232 de la jeringa puede ser utilizada para dar cabida a una carga de fluido en el cilindro de la jeringa 230 para una inyección o descarga posterior, se puede utilizar para extraer realmente fluido en el cilindro de la jeringa 230 para una inyección o descarga posterior, o para cualquier propósito apropiado. Ciertas configuraciones pueden no requerir que el conjunto de accionamiento del émbolo de la jeringa 214 sea capaz de retraer el émbolo 232 de la jeringa, en cuyo caso el acoplador 222 del ariete y acoplador 234 del émbolo de la jeringa pueden no ser necesarios. En este caso, el conjunto de accionamiento del émbolo de la jeringa 214 puede ser retraído a los efectos de ejecutar otra operación de suministro de fluido (por ejemplo, después que se ha instalado otra jeringa 228 precargada). Incluso cuando un acoplador 222 del ariete y un acoplador 234 del émbolo de la jeringa se utilizan, es posible que estos componentes se puedan acoplar o no cuando el ariete 220 hace avanzar el émbolo 232 de la jeringa para descargar el fluido de la jeringa 228 (por ejemplo, el ariete 220 puede simplemente "empujar" el acoplador del émbolo 234 del émbolo de la jeringa o en un extremo proximal del émbolo 232 de la jeringa). Cualquier movimiento individual o combinación de movimientos en cualquier dimensión adecuada o combinación de dimensiones se puede utilizar para disponer el acoplador 222 del ariete y el acoplador 234 del émbolo de la jeringa en un estado o condición acoplada, para disponer el acoplador 222 del ariete y el acoplador 234 del émbolo de la jeringa en un estado o condición no acoplada, o ambas.

La jeringa 228 puede instalarse en el cabezal de potencia 212 de cualquier manera apropiada. Por ejemplo, la jeringa 228 puede estar configurada para instalarse directamente en el cabezal de potencia 212. En la realización ilustrada, una carcasa 224 está apropiadamente montada en el cabezal de potencia 212 para proporcionar una interfaz entre la jeringa 228 y el cabezal de potencia 212. Esta carcasa 224 puede estar en la forma de un adaptador al que se pueden instalar una o más configuraciones de jeringas 228, y en la que al menos una configuración de una jeringa 228 puede ser instalada directamente en el cabezal de potencia 212 sin usar ninguno de tales adaptadores. La carcasa 224 puede estar también en la forma de una placa frontal a la que se pueden instalar una o más configuraciones de jeringas 228. En este caso, puede ser tal que una placa frontal sea necesaria para instalar una jeringa 228 en el cabezal de potencia 212 - la jeringa 228 no se puede instalar en el cabezal de potencia 212 sin la placa frontal. Cuando se está utilizando una camisa de presión 226, puede estar instalada en el cabezal de potencia 212 en las diversas maneras descritas en este documento en relación con la jeringa 228, y la jeringa 228 se instalará después en la camisa de presión 226.

La carcasa 224 puede estar montada en y permanecer en una posición fija con respecto al cabezal de potencia 212 cuando se instala una jeringa 228. Otra opción es interconectar de forma móvil la carcasa 224 y el cabezal de potencia 212 para dar cabida a la instalación de una jeringa 228. Por ejemplo, la carcasa 224 puede moverse dentro de un plano que contiene la flecha A de doble cabezal, para proporcionar uno o más del estado o condición acoplada, y un estado o condición no acoplada entre el acoplador 222 del ariete y el acoplador 34 del émbolo de la

jeringa.

Haciendo referencia a la Figura 1B, un inyector automático 10 incluye una carcasa o un cabezal de potencia 42 que puede estar montado en un soporte 28 (por ejemplo, que puede incluir una base con ruedas o similares para su transporte, no se muestra), en una pared o techo a través de una conexión adecuada o similar, o cualquier otro  
 5 soporte adecuado. El cabezal de potencia 42 puede pivotar alrededor de un eje 43, y se puede hacer pivotar y mantenerse en una orientación deseada (por ejemplo, a través de la perilla ilustrada) para proporcionar cualquier función adecuada. Por ejemplo, y cuando una jeringa 14 está instalada en el cabezal de potencia 42, el cabezal de potencia 42 puede inclinarse a una posición en la que una punta de descarga 26 de la jeringa 14 está por encima de la horizontal (por ejemplo, de tal manera que la punta de descarga 26 de la jeringa 14 se proyecta al menos  
 10 generalmente hacia arriba) para cargar fluido en la jeringa 14, para purgar el aire de la jeringa 14 y/o cualquier tubo interconectado, o ambos. El cabezal de potencia 42 puede inclinarse en una posición en la que la punta de descarga 26 de la jeringa 14 está por debajo de la horizontal (por ejemplo, de tal manera que la punta de descarga 26 de la jeringa 14 se proyecta al menos generalmente hacia abajo) para descargar el fluido de la jeringa 14 (por ejemplo, para su inyección a un paciente a través de un catéter o similar).

El inyector automático 10 incluye un montaje de jeringa 12 para facilitar la unión de una jeringa 14 al inyector 10 en alineación con un ariete de accionamiento 16, con el fin de proporcionar un conjunto de inyección. La jeringa 14 para su uso con el inyector 10 incluye generalmente un cuerpo 18 (que puede ser en la forma de un barril cilíndrico exterior), que en su extremo delantero 20, es integral con una pared delantera cónica 22. Un cuello 24, que termina en una punta de descarga 26, se extiende generalmente hacia delante desde y puede ser integral con la pared  
 20 delantera cónica 22. El cuerpo 18 de la jeringa 14 puede interconectarse con una pared interior de una camisa de presión (no representada) o una cuna 30 cuando tal camisa de presión o cuna 30 está presente en el inyector 10. La jeringa 14, tal como se usa en conjunto con el inyector 10, incluye una sección de acoplamiento de jeringa 32, que puede estar en la forma de una brida extendida radialmente hacia fuera 34. Esta brida 34 está posicionada en un plano sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal 36 de la jeringa 14 y puede ser generalmente integral con el extremo trasero 38 del cuerpo 18 de la jeringa 14. Cuando la jeringa 14 está asociada con el inyector 10, la brida 34 se coloca en y/o está en contacto con el montaje de jeringa 12 situado en el extremo delantero 40 de una carcasa 42 del inyector 10. La sección de acoplamiento de jeringa 32 y el montaje de jeringa 12 se pueden utilizar para facilitar la conexión operativa de la jeringa 14 con el inyector 10, como se describirá en mayor detalle a continuación.

La punta de descarga 26 de la jeringa 14 tiene un orificio 44 definido en su extremo remoto, que puede comunicarse  
 30 con una cavidad de jeringa interna 46 definida dentro del cuello 24, la pared delantera cónica 22, y el cuerpo 18 de la jeringa 14. Un extremo trasero 48 de la cavidad 46 puede estar definido por una superficie generalmente orientada hacia delante 50 de un émbolo 52 de la jeringa. En la realización ilustrada, esta superficie orientada hacia delante 50 es sustancialmente cónica. La superficie 50 puede ser de una pendiente que se adapta a la pendiente del interior de la pared delantera cónica 22. El émbolo 52 de la jeringa puede ser perfectamente deslizable dentro del cuerpo 18 de la jeringa 14 de tal manera que la cavidad 46 es de volumen variable. El tubo (no mostrado) puede estar conectado operativamente a la punta de descarga 26 de tal manera que el fluido puede ser descargado de la jeringa 14 a través del tubo.

Haciendo ahora referencia a las Figuras 1, 4B, y 5B, el émbolo 52 de la jeringa se puede ver más claramente dentro del cuerpo 18 de la jeringa 14. Cuando la jeringa 14 está conectada al inyector 10, el émbolo 52 de la jeringa está  
 40 situado preferiblemente próximo a y en alineación sustancial con el ariete de accionamiento 16 del inyector 10. El ariete de accionamiento 16 es accionado por un motor (no mostrado) que se mueve en un movimiento hacia adelante o hacia atrás a lo largo de su eje longitudinal 54 para desplegar el ariete de accionamiento 16, y así desplegar responsablemente el émbolo 52 de la jeringa en un movimiento hacia adelante o hacia atrás a lo largo del eje longitudinal 36 de la jeringa 14, para inyectar fluido en un paciente o para cargar la jeringa 14 con fluido, respectivamente. Por ejemplo, se puede cargar una jeringa precargada en el inyector 10 y, desplegando el émbolo 52 en una dirección hacia delante, con lo que puede expulsar el fluido de la jeringa 14. Al hacerlo, el fluido puede ser inyectado en el paciente. Como alternativa, una jeringa vacía se puede cargar en el inyector 10 mientras que el émbolo 52 de la jeringa puede estar situado en o cerca de su posición más delantera. Después de ello, el fluido (por ejemplo, el medio de contraste) se pueden cargar en la jeringa 14 conectando operativamente la jeringa 14 a una  
 50 fuente de fluido y retrayendo el émbolo 52 de la jeringa en una dirección hacia atrás con el fin de llevar fluido dentro de la jeringa 14.

El inyector 10 puede estar diseñado para acomodar jeringas precargadas o jeringas vacías de volúmenes variables. Por ejemplo, el inyector 10 puede estar adaptado para recibir jeringas precargadas de 125 ml (por ejemplo, jeringa Ultraject® comercialmente disponible por Mallinckrodt Inc. de St. Louis, Missouri). Estas jeringas pueden utilizarse  
 55 para inyectar medios de contraste en un paciente. Estas jeringas 125 ml pueden ser cargadas con cualquiera de una gama de cantidades adecuadas de fluido, tal como cantidades de 50 ml, 75 ml, 100 ml, 125 ml, o de otro tipo. Adicionalmente, el inyector 10 puede acomodar una jeringa vacía de cualquiera de una variedad de tamaños (por ejemplo, 50 ml, 75 ml, 100 ml, 125 ml, 130 ml, etc.)

Haciendo ahora referencia a las Figuras 2A-5B, se muestra una realización de un montaje de jeringa 12. El montaje  
 60 de jeringa 12 incluye un actuador móvil 56 que incluye un miembro de pared 58 que define un orificio 60, y al menos un primer miembro de móvil 62 acoplado operativamente al actuador 56 y, con ello siendo receptivamente móvil.

Más específicamente, el montaje de jeringa 12 de la realización ilustrada incluye el primer y segundo miembros móviles 62, 64 que están acoplados operativamente al miembro de pared 58 del actuador 56. El primer y segundo miembros móviles 62, 64 incluyen un primer y segundo pasadores 66, 68 conectados operativamente a los mismos. El primer pasador 66 está acoplado operativamente cerca de un primer extremo 70 del primer miembro móvil 62, y el segundo pasador 68 está acoplado operativamente cerca de un primer extremo 72 del segundo miembro de móvil 64. El primer y segundo pasadores 66, 68 se reciben en al menos una ranura 74 definida en el miembro de pared 58 del actuador 56, para acoplar el primer y segundo miembros móviles 62, 64 en el mismo. El actuador 56 está dispuesto próximamente del primer y segundo miembros móviles 62, 64. Además, el miembros primer y segundo 62, 64 pueden incluir la primera y segunda barras 67, 69 que sobresalen hacia atrás de los mismos. Estas primera y segunda barras 67, 69 pueden confrontar y moverse a lo largo del contorno exterior del miembro de pared 58 del actuador 56, a medida que el primer y segundo miembros móviles 62, 64 se mueven entre las posiciones abierta y cerrada.

La ranura 74 está definida por el miembro de pared 58 del actuador 56 en una porción de base 76 del mismo. El primer y segundo pasadores 66, 68 son móviles (por ejemplo, giratorios y opcionalmente deslizantes) dentro de la ranura 74. Cada uno del primer y segundo pasadores 66, 68 se puede mover desde una posición proximal al centro 78 de la ranura 74, a posiciones cerca del primer y segundo extremos terminales 80, 82 de la ranura 74. El primer y segundo pasadores 66, 68 no se mueven ambos en un lado de la ranura 74. Más bien, el primer pasador 66 está adaptado para moverse dentro de una porción de la ranura 74, y el segundo pasador 68 está adaptado para moverse dentro de otra porción de la ranura 74. En particular, en la realización ilustrada, una porción de base 76 del miembro de pared 58 incluye una abertura 84 que tiene una parte superior de la misma en una forma al menos generalmente similar a una "V". El primer y segundo pasadores 66, 68 están dispuestos en la porción en "V" de esta abertura 84. Cuando el primer y segundo pasadores 66, 68 están colocados cerca de la intersección de las dos patas de la "V", el primer y segundo miembros móviles 62, 64 están en una posición abierta (véase la Figura 4A). Cuando el primer y segundo pasadores 66, 68 están situados cerca del primer y segundo extremos terminales 80, 82 de la "V", el primer y segundo miembros móviles 62, 64 están en una posición cerrada (véase la Figura 5A). Mientras que la ranura 74 de la realización ilustrada se muestra y describe aquí como teniendo generalmente una forma en "V", se reconocerá por los expertos en la materia que tal forma de "V" no es necesaria, y que se puede utilizar cualquier otra forma que permita que el primer y segundo miembros móviles 62, 64 se muevan suficientemente dentro de una ranura para conectar operativamente una jeringa a un inyector 10. Por ejemplo, la ranura 74 puede tener una forma de "U" o de "C". Además, los expertos en la materia reconocerán que más de una ranura puede ser utilizada. Por ejemplo, dos ranuras que forman una forma de "V" proximal a la base 76 del miembro de pared 58 pueden recibir el primer y segundo pasadores 66, 68 cerca del punto de la "V". Una vez más, los expertos en la materia reconocerán que las ranuras no tienen por qué tener una forma de "V".

Como se puede observar en las Figuras 2A-5B, el actuador 56 y el primer y segundo miembros móviles 62, 64 del montaje de jeringa 12 se mantienen dentro de una placa frontal 86 de la carcasa 42 del inyector 10 (vistas adicionales de la placa frontal se pueden observar en las Figuras 6-12). Haciendo referencia particularmente a la Figura 2A, la placa frontal 86 incluye una porción de pared proximal 88, una porción de pared distal 90, una cuna 30 que se extiende distalmente desde la porción de pared distal 90, y una placa de acoplamiento 92. El primer y segundo miembros móviles 62, 64 están situados entre la placa de acoplamiento 92 y el miembro de pared 58 del actuador 56, y los tres componentes están entonces contenidos dentro de una cavidad interior 94 de la placa frontal 86, formada entre la porción de pared proximal 88 y la porción de pared distal 90. El actuador 56 y el primer y segundo miembros móviles 62, 64 se pueden mover dentro de la cavidad interior 94. La placa de acoplamiento es preferiblemente sustancialmente inmóvil con relación a las porciones de pared proximal y distal de la placa frontal 86, ya que se fija preferiblemente a al menos una de las porciones de pared proximal y distal 88, 90. En la realización ilustrada, esta fijación tiene lugar mediante el uso de tornillos 96, que se extienden a través de los orificios 97 en una placa trasera 99, los orificios 98 en la porción de pared proximal 88, los orificios 100 en la placa de acoplamiento 92, y son recibidos en los orificios (no mostrados) en la porción de pared distal 90.

La placa de acoplamiento 92 incluye primer y segundo ejes de pivote 101, 103 que se proyectan desde una superficie proximal 105 de la misma. Este primer y segundo ejes de pivote 101, 103 se reciben en la primera y segunda aberturas de eje 107, 109 definidas en el primer y segundo miembros móviles 62, 64, respectivamente. Como tales, el primer y segundo miembros móviles 62, 64 son capaces de exhibir un movimiento de pivote sobre el correspondiente del primer y segundo ejes de pivote 101, 103. Dicho de otra forma, el primer y segundo miembros móviles 62, 64 se acoplan con el correspondiente del primer y segundo ejes de pivote 101, 103 de una manera tal que los miembros móviles 62, 64 pueden pivotar alrededor del mismo. Se puede decir, por tanto, que el primer y segundo ejes de pivote 101, 103 proporcionan puntos de pivote para el primer y segundo miembros móviles 62, 64.

Para iniciar la carga de la jeringa 14 en el montaje de jeringa 12, la brida 34 en el extremo trasero 38 de la jeringa 14 puede hacerse pasar a través de una abertura en cada una de la porción de pared distal 90 del montaje de jeringa 12 y la placa de acoplamiento 92 y puede recibirse en el orificio 60 definido en el actuador 56. Aunque el extremo trasero 38 de la jeringa 14 está situado en el orificio 60, la jeringa 14 se puede mover en una primera dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal 54 del ariete de accionamiento 16 del inyector 10. Aquí, esta dirección se denominará como dirección "hacia abajo" (puesto que el movimiento es hacia abajo con relación al inyector 10). Sin embargo, se reconocerá por los expertos en la materia que el movimiento no tiene que ser "hacia abajo", sino que los componentes del montaje de jeringa 12 pueden configurarse de tal manera que el movimiento

en otras direcciones, puede efectuar el acoplamiento apropiado de la jeringa 14 (incluyendo, pero no limitado a, el movimiento "hacia arriba", movimiento "de lado a lado", o cualquier otro movimiento apropiado, sustancialmente perpendicular de tal manera que el eje longitudinal 36 de la jeringa 14 se mueva en una relación sustancialmente coaxial con el eje longitudinal 54 del ariete de accionamiento 16). Este movimiento hacia abajo, a su vez, mueve  
 5 receptivamente el actuador 56 en la dirección hacia abajo. El movimiento del actuador 56 en la dirección hacia abajo hace que cada uno del primer y segundo pasadores 66, 68 se mueva al correspondiente del primer y segundo extremos 80, 82 de la ranura 74 definida en la porción de base 76 del miembro de pared 58. Este movimiento de los pasadores 66, 68 se produce porque el primer y segundo miembros móviles 62, 64 no se pueden mover en la dirección hacia abajo debido a que el primer y segundo ejes de pivote 101, 103 de la placa de acoplamiento fija 92  
 10 están situados dentro de la primera y segunda aberturas del eje 107, 109 del primer y segundo miembros móviles 62, 64. Por lo tanto, cuando el actuador 56 se mueve en la dirección hacia abajo, el primer y segundo pasadores 66, 68 se mueven dentro de la ranura 74 hasta el primer y segundo extremos terminales 80, 82 de la misma. Debido a que el primer y segundo miembros móviles 62, 64 no se pueden mover hacia abajo, pivotan en cambio alrededor de los puntos de pivote proporcionados por el primer y segundo ejes de pivote 101, 103. En otras palabras, el primer y segundo miembros móviles 62, 64 giran alrededor del correspondiente del primer y segundo ejes de pivote 101, 103  
 15 en las respectivas primera y segunda aberturas del eje 107, 109. Como tales, el primer y segundo miembros móviles 62, 64 pivotan para acoplar (por ejemplo, circundar sustancialmente, circunferencialmente) el extremo trasero 38 de la jeringa 14 (véase la Figura 5A). Puesto que la brida 34 de la jeringa 14 está situada dentro del actuador 56 durante este movimiento de pivote de los miembros móviles 62, 64, el primer y segundo miembros móviles 62, 64 se acoplan al cuerpo 18 de la jeringa 14 (en lugar de la brida 34). En realizaciones en las que los miembros móviles 62, 64 están diseñados de tal manera que este acoplamiento con el cuerpo 18 de la jeringa 14 puede ser caracterizado como un envolvente sustancial del cuerpo 18, se puede afirmar que este tipo de acoplamiento permite una mayor cobertura de la jeringa 14 que la que se encuentra en los montajes de jeringa anteriores, y por lo tanto, permite potencialmente que la jeringa 14 soporte mayores presiones de inyección.

25 En la realización ilustrada, el primer y segundo miembros móviles 62, 64 son opuestos entre sí y están colocados alrededor del eje longitudinal 54 del ariete de accionamiento 16. Además, el primer y segundo miembros móviles 62, 64 tienen cada uno una cara arqueada 102, 104. Estas caras arqueadas 102, 104 se muestran como siendo diametralmente opuestas entre sí y situadas exterior al cuerpo 18 de la jeringa 14. Cuando la jeringa 14 está acoplada correctamente con el montaje de jeringa 12 del inyector 10, el primer y segundo miembros móviles 62, 64 del montaje de jeringa 12 están en contacto con la superficie lateral del cuerpo exterior 18 de la jeringa 14 para  
 30 mantener la jeringa 14 en su lugar y en alineación con el ariete de accionamiento 16 del inyector 10.

En algunas realizaciones, las caras arqueadas 102, 104 de los miembros móviles 62, 64 pueden llevar uno o más tipos de elementos que mejoran el acoplamiento (por ejemplo, ranuras, protuberancias, hendiduras, crestas, dientes, combinaciones de los mismos, y similares) para mejorar la capacidad de los miembros móviles 62, 64 para acoplar  
 35 y/o sujetar la jeringa 14. En algunas realizaciones, un revestimiento que mejora el agarre (por ejemplo, Santoprene® elastómero) se puede aplicar a las caras arqueadas 102, 104 de los miembros móviles 62, 64 para facilitar el agarre/sujeción de la jeringa 14.

El movimiento de pivote del primer y segundo miembros móviles 62, 64 altera la distancia entre las caras arqueadas 102, 104, puesto que están pivotan hacia y lejos una de la otra. En la realización ilustrada, el primer y segundo  
 40 miembros móviles 62, 64 son cada uno móvil. En algunas realizaciones, es posible usar un solo miembro móvil dispuesto en relación espaciada con un miembro inmóvil (por ejemplo, tope o límite arqueado) hacia el cual puede se puede mover el único miembro de móvil.

En algunas realizaciones, el primer y segundo miembros móviles 62, 64 no son necesarios para la función de acoplamiento de jeringa apropiada. En tales realizaciones, un miembro de agarre único puede ser utilizado para  
 45 acoplar la jeringa 14, de tal modo que conecta operativamente la jeringa 14 al inyector 10. En tales realizaciones, el único miembro de móvil deberá cubrir suficientemente la circunferencia de la jeringa 14, cuando está en contacto con el cuerpo 18, para mantener la jeringa 14 contra el inyector 10. En tales realizaciones, cada brazo que se extiende desde un punto central del miembro de móvil puede tener un grado de elasticidad de tal manera que los brazos pueden ensancharse hacia fuera y hacia dentro para permitir la inserción y/o extracción de la jeringa 14.

El miembro de pared 58 del actuador 56 se muestra como teniendo una superficie periférica lateral 110 que incluye un primer contorno ondulado 106 y un segundo contorno ondulado 108. Como se muestra, el segundo contorno ondulado 108 se coloca sustancialmente orientado hacia el primer contorno ondulado 106. Cada uno de estos primer y segundo contornos ondulados 106, 108 incluye un primer valle 112, un segundo valle 114, y un reborde 116  
 50 dispuesto entre los mismos. Cuando se coloca dentro del montaje de jeringa 12 del inyector 10, estos primer y segundo contornos ondulados 106, 108 se confrontan por el primer y segundo salientes 118, 120 (véanse las Figuras 2A y 5A), que están adaptados para montarse a lo largo de la superficie del primer y segundo contornos ondulados 106, 108 cuando el actuador 56 se mueve entre la primera y segunda posiciones. En la realización ilustrada, el primer y segundo salientes 118, 120 están acoplados a la porción de pared proximal 88 de la placa frontal 86, y son empujados por un muelle en una dirección hacia cada uno del primer y segundo contornos ondulados 106, 108. La interacción del primer y segundo retenes 118, 120 y el primer y segundo contornos ondulados 106, 108 ayudan a mantener el actuador 56 ya sea en la primera o segunda posición hasta que un usuario desee mover el actuador 56 para cargar o descargar la jeringa 14. En algunas realizaciones, el primer y  
 60

segundo pasadores 66, 68 pueden incluir muelles de empuje asociados con cada uno del primer y segundo miembros móviles 62, 64. En tales realizaciones, un extremo de cada uno de los muelles de empuje puede estar en contacto con su miembro de móvil respectivamente asociado, y el extremo opuesto de cada muelle de empuje puede asentarse o apoyarse contra las porciones de la carcasa 42 (o placa frontal 86) del inyector 10. En algunas realizaciones, al menos una porción de estos muelles de empuje puede estar dispuesta sobre los pasadores 66, 68, que forman los ejes de pivote del primer y segundo miembros móviles 62, 64.

Para cargar una jeringa 14 en el inyector 10, la jeringa 14 está situada con relación al miembro de pared 58 del actuador 56 de tal manera que la brida 34 en el extremo trasero 38 de la jeringa 14 se recibe dentro del orificio 60 del miembro de pared 58 de tal manera que al menos un punto de contacto 122 en la periferia de la brida 34 contacta o puede ser puesto en contacto con una superficie periférica 124 que define el orificio 60. Más específicamente, la brida 34, en ciertas realizaciones, puede ser recibida por un rebaje 125 en el actuador 56. El actuador 56 se muestra en la Figura 4A estando en la primera posición, de tal manera que el primer y segundo miembros móviles 62, 64 están en la posición abierta. También en esta primera posición, el primer y segundo salientes 118, 120 están en contacto con los primeros valles 112 del primer y segundo contornos ondulados 106, 108 correspondientes. La fuerza del empuje elástico del primer y segundo salientes 118, 120 al menos ayuda a impedir que el miembro de pared 58 del actuador 56 se mueva sin asistencia a la segunda posición. Además, el ariete de accionamiento 16 del inyector 10 se coloca preferiblemente de tal manera que un mecanismo de acoplamiento 126 del émbolo está alineado con un mecanismo de acoplamiento 128 que se extiende desde una cara trasera del émbolo 52 de la jeringa (véase la Figura 4B).

A continuación, el usuario aplica una fuerza a la jeringa 14 en una dirección sustancialmente perpendicular a, y hacia, el eje longitudinal 54 del ariete de accionamiento 16. La brida 34 de la jeringa 14, en contacto con la superficie periférica 124 del miembro de pared 58, se utiliza para forzar el miembro de pared 58 del actuador 56 para que se mueva receptivamente en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal 54 del ariete de accionamiento 16. Se aplica suficiente fuerza para vencer el empuje del muelle del primer y segundo salientes 118, 120, de tal manera que el actuador 56 se mueve desde la primera posición hasta la segunda posición. Mientras esto ocurre, el primer y segundo salientes 118, 120 discurren a lo largo del primer y segundo contornos ondulados 106, 108 desde los primeros valles 112, a lo largo de los rebordes 116, y en los segundos valles 114. El primer y segundo salientes 118, 120 pueden utilizarse entonces para al menos ayudar a mantener el miembro de pared 58 en la segunda posición mostrada en la Figura 5A.

El movimiento del miembro de pared 58 desde la primera posición hasta la segunda posición mueve cooperativamente la ranura 74 del miembro de pared 58 en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal 54 del ariete de accionamiento. Y así, la ranura 74 se mueve con relación al primer y segundo pasadores 66, 68, haciendo de este modo, que el primer y segundo pasadores 66, 68 se muevan con relación a y dentro de la ranura 74. Más específicamente, en la realización ilustrada, el primer y segundo pasadores 66, 68 se mueven dentro de la ranura en forma de V desde una posición proximal a la punta de la "V", a posiciones próximas a los extremos terminales de cada pata de la "V" (desde la posición mostrada en la Figura 4A, hasta la posición mostrada en la Figura 5A). Este movimiento provoca un movimiento de respuesta pivotante del primer y segundo miembros móviles 62, 64 desde la posición abierta hasta la posición cerrada, de tal manera que el extremo trasero 38 de la jeringa 14 se acopla con el primer y segundo miembros móviles 62, 64. En particular, cuando el actuador 56 se mueve en la dirección hacia abajo, el primer y segundo pasadores 66, 68 se mueven dentro de la ranura 74 hasta el primer y segundo extremos terminales 80, 82 de la misma. Debido a que el primer y segundo miembros móviles 62, 64 no se pueden mover hacia abajo, pivotan alrededor de los puntos de pivote proporcionados por el primer y segundo ejes de pivote 101, 103. En otras palabras, el primer y segundo miembros móviles 62, 64 giran alrededor del primer y segundo ejes de pivote 101, 103 en la primera y segunda abertura del eje 107, 109, respectivamente.

A medida que el miembro de pared 58 se mueve desde la primera posición hasta la segunda posición, y la jeringa 14 se mueve con el miembro de pared 58 desde una posición no acoplada por los miembros móviles 62, 64 hasta una posición acoplada por los miembros móviles 62, 64, el mecanismo de acoplamiento 128 en el extremo trasero 38 del émbolo 52 de la jeringa se mueve desde una posición no acoplada con el mecanismo de acoplamiento 126 del émbolo del ariete de accionamiento 16 hasta una posición de acoplamiento con el mecanismo de acoplamiento 126 del émbolo del ariete de accionamiento 16. En la realización ilustrada (véanse las Figuras 4B y 5B), cuando la brida 34 de la jeringa 14 está alineada con el orificio 60 definido por el miembro de pared 58, el émbolo 52 de la jeringa dentro de la jeringa 14 se coloca preferiblemente de tal manera que el mecanismo de acoplamiento 128 en la cara trasera del émbolo 52 de la jeringa está alineado con el mecanismo de acoplamiento 126 del émbolo del ariete de accionamiento 16. El mecanismo de acoplamiento 128 del émbolo 52 de la jeringa ilustrado es un saliente 128 que se extiende desde la cara trasera del émbolo 52 de la jeringa. Este saliente 128 puede ser caracterizado por exhibir una forma de "T" que tiene una porción de vástago 130 (paralela al eje longitudinal 36 de la jeringa 14) coronada por una porción de tapón 132 (transversal al eje longitudinal de la jeringa 14). A medida que el miembro de pared 58 se mueve desde la primera posición hasta la segunda posición, la porción de tapón 132 del mecanismo de acoplamiento 128 puede ser recibida por el mecanismo de acoplamiento 126 del émbolo, que en la realización ilustrada, es una ranura 134 formada en el extremo delantero del ariete de accionamiento 16.

Una ranura 134 está definida en el extremo delantero del ariete de accionamiento 16 en una forma para recibir el mecanismo de acoplamiento 128 de la jeringa 14, y en particular la porción de tapón 132 de la misma. Una sección

transversal del elemento de acoplamiento 126 del émbolo se muestra como exhibiendo una forma de J (que tiene una ranura dentro de una porción de gancho de la "J" configurada para recibir la porción de tapón 132), de manera que cuando el émbolo 52 de la jeringa se acopla con el ariete de accionamiento 16, el extremo distal 136 de la "J" se posiciona distalmente de una parte de la porción de tapón 132 del mecanismo de acoplamiento 128. Por lo tanto, cuando la jeringa 14 se inserta inicialmente en el actuador 56 (en la primera posición), la porción de tapón 132 del mecanismo de acoplamiento 128 está "sobre" el elemento de acoplamiento 126 del émbolo del ariete de accionamiento 16. Sin embargo, cuando el actuador 56 se mueve a la segunda posición, la porción de tapón 132 del mecanismo de acoplamiento 128 se mueve para ser colocada proximalmente del extremo distal 136 del mecanismo de acoplamiento 126 del émbolo del ariete de accionamiento 16. Una vez acoplado, un procedimiento de inyección puede ser ejecutado, tal como mediante la traslación del ariete de accionamiento 16 hacia delante a lo largo de su eje longitudinal 54 para dispensar un fluido, tal como medios de contraste, desde la jeringa 14. Mientras que la ranura 134 y la extensión 128 de la realización ilustrada tienen las formas mencionadas en la presente memoria descriptiva de "J" y "T", respectivamente, se reconocerá por los expertos en la materia que cualquier forma que facilite el acoplamiento puede ser utilizada. Adicionalmente, aunque la realización ilustrada muestra primero un mecanismo de acoplamiento 128 y el mecanismo de acoplamiento 126 del émbolo que dan lugar a un acoplamiento pasivo, los expertos en la materia reconocerán que los mecanismos de acoplamiento y los mecanismos de acoplamiento de émbolo que resultan en un acoplamiento activo (uno que implica algún grado de agarre positivo) puede ser utilizado.

Como se ha descrito anteriormente, el montaje de jeringa 12 permite que la jeringa 14 se retire de la placa frontal 86 y/o extremo delantero 40 del inyector 10, cuando el ariete de accionamiento 16 del inyector 10 se encuentra en cualquier posición. No requiere el ariete de accionamiento 16 retorne a una posición "de origen" antes de extraer la jeringa 14 del inyector 10. Por lo tanto, durante un procedimiento de inyección, la traslación del ariete de accionamiento 16 se puede parar mientras que el ariete de accionamiento 16 está en una posición extendida desde el lugar de la cara frontal 86 del inyector 10. Después, un usuario puede sujetar la jeringa 14 y moverla en una dirección hacia arriba, superando de este modo la fuerza de empuje por muelle del primer y segundo salientes 118, 120 para hacer que el actuador 56 se mueva desde la segunda posición hasta la primera posición. Mientras esto ocurre, el primer y segundo salientes 118, 120 viajan a lo largo del primer y segundo contornos ondulados 106, 108 de los segundos valles 114, sobre los rebordes 116, y en los primeros valles 112. Simultáneamente, el primer y segundo pasadores 66, 68 del primer y segundo miembros móviles 62, 64 se moverán dentro de la ranura en forma de V del miembro de pared 58 desde una posición cerca de los extremos terminales 80, 82 de los brazos de la V hasta una posición cerca del punto de la V. Esto hace que el primer y segundo miembros móviles 62, 64 pivoten desde la posición cerrada hasta la posición abierta pivotando alrededor de los puntos de pivote creados por la interacción del primer y segundo ejes de pivote 101, 103 con la primera y segunda aberturas del eje 107, 109. Debido a la posición de la brida 34 en el extremo trasero 38 de la jeringa 14 dentro del orificio 60 del actuador 56, el actuador 56 permite un movimiento vertical suficiente de la jeringa para que el mecanismo de acoplamiento en forma de T en la cara trasera de la jeringa 14 libere la ranura en el extremo delantero del ariete de accionamiento 16, permitiendo de este modo la retirada de la jeringa 14 del inyector 10.

Los inyectores automáticos 210, 10 de las Figuras 1A y 1B puede cada uno se utilizados para cualquier aplicación apropiada, incluyendo, sin limitación para aplicaciones médicas de formación de imágenes en las que se inyecta fluido en un sujeto (por ejemplo, un paciente). Las aplicaciones médicas de formación de imágenes representativas para los inyectores automáticos 210, 10 incluyen, sin limitación imágenes de tomografía computarizada o imágenes CT, imágenes de resonancia magnética o imágenes MRI, imágenes SPECT, imágenes PET, imágenes de rayos X, imágenes angiográficas, imágenes ópticas, y ecografía. Los inyectores automáticos 210, 10 podría cada uno ser utilizado solo o en combinación con uno o más de otros componentes. Los inyectores automáticos 210, 10 puede cada uno estar operativamente interconectado con uno o más componentes, por ejemplo, para que la información pueda ser transmitida entre el inyector automático de 210, 10 y uno o más de otros componentes (por ejemplo, información de retardo de la exploración, señal de inicio de inyección, velocidad de inyección).

Cualquier número de jeringas puede ser utilizado para cada uno de los inyectores automáticos 210, 10, incluyendo, sin limitación de una configuraciones de un solo cabezal (para una sola jeringa) y configuraciones de cabezal doble (para dos jeringas). En el caso de una configuración de múltiples jeringas, cada inyector automático 210, 10 puede descargar fluido desde diferentes jeringas en cualquier manera apropiada y de acuerdo con cualquier secuencia de tiempo (por ejemplo, descargas secuenciales a partir de dos o más jeringas, descargas simultáneas de dos o más jeringas, o cualquier combinación de las mismas). Múltiples jeringas pueden descargarse en un conducto común (por ejemplo, para la provisión en un sitio de inyección individual), o una jeringa puede descargarse en un conducto (por ejemplo, para la provisión en un sitio de inyección), mientras que otra jeringa puede descargarse en un conducto diferente (por ejemplo, para la provisión en un sitio de inyección diferente). Cada una de tales jeringas utilizada para cada uno de los inyectores automáticos 210, 10 puede incluir cualquier fluido adecuado, por ejemplo, medios de contraste, un radiofármaco, solución salina, y cualquier combinación de los mismos. Cada una de tales jeringas utilizada por cada uno de los inyectores automáticos 210, 10 puede ser instalada en cualquier forma adecuada (por ejemplo, se pueden utilizar configuraciones de carga trasera; se pueden utilizar configuraciones de carga frontal; se pueden utilizar configuraciones de carga lateral).

Una realización de un sistema de formación de imágenes se ilustra en la Figura 6 y se identifica mediante un número de referencia 300. Dos componentes principales del sistema de formación de imágenes 300 se ilustran

esquemáticamente - una unidad de formación de imágenes 326 y un inyector automático 302. La unidad de formación de imágenes 326 puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado, e incluye al menos una fuente energética de formación de imágenes 328. En una realización, la unidad de formación de imágenes 326 está en la forma de un escáner de RM o MRI (resonancia magnética), que puede utilizar típicamente una disposición bobinas de alta frecuencia (por ejemplo, tres bobinas que proporcionan tres gradientes ortogonales en las direcciones X, Y, y Z del escáner), como una fuente energética de formación de imágenes 328 (por ejemplo, para crear un campo magnético fuerte) y un sistema de transmisión RF como otra fuente energética de formación de imágenes 328 (por ejemplo, para transmitir señales RF que hacen girar el campo magnético). La salida de la fuente o fuentes energéticas de formación de imágenes 328 es lo que facilita la adquisición de una imagen médica (por ejemplo, de una estructura anatómica/biológica).

El inyector automático 302 incluye un cabezal de potencia 304. Al menos una jeringa 320 se puede instalar en el cabezal de potencia 304 de cualquier manera apropiada, y cuando se instala puede ser considerada como parte del inyector automático 302. Al menos una etiqueta de RFID 322 está integrada con la jeringa 320 de cualquier manera apropiada y en cualquier ubicación adecuada. Varias etiquetas de RFID 322 pueden estar dispuestas en cualquier disposición apropiada de la jeringa 320. Cualquier información apropiada puede ser almacenada en cada etiqueta de RFID 322 en la jeringa y cualquier número apropiado de etiquetas de RFID 322 puede ser utilizado. Otros tipos de dispositivos de almacenamiento de datos pueden ser apropiados para la jeringa 320.

El inyector automático 302 incluye también un módulo o lógica de comunicación de la jeringa 316. Generalmente, la lógica de comunicación de la jeringa 316 se describirá como la que monitorea, analiza, o de otra manera evalúa los datos de una o más fuentes para determinar si una comunicación con la jeringa (por ejemplo, lectura/escritura) debe ser iniciada. Cualquier componente o combinación de componentes que analice los datos de una o más fuentes para determinar si una comunicación se debe iniciar entre un dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y una etiqueta de RFID 322 en la jeringa se considerará como al menos parte de la lógica de comunicación de la jeringa 316 para los propósitos del inyector automático 302 y el sistema médico de formación de imágenes 300.

La lógica de comunicación de la jeringa 316 está operativamente interconectada con un dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 (más en general, un dispositivo de comunicación) de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado (por ejemplo, una antena de suministro de corriente). El dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 es parte del inyector automático 302. Generalmente, la lógica de comunicación de la jeringa 316 puede estar configurada para controlar la temporización de las comunicaciones entre este dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y una o más etiquetas de RFID 322 en una jeringa 320 instalada en el cabezal de potencia 304 a través de cualquier enlace de comunicaciones 324 apropiado. Los datos pueden ser adquiridos por la lógica de comunicación de la jeringa 316 de varias fuentes, en las que se utiliza esta información para tomar una determinación de comunicación (por ejemplo, si hay que iniciar una lectura y/o escritura de la operación) en relación con el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314. Por ejemplo, la lógica de comunicación de la jeringa 316 puede comunicarse de cualquier manera apropiada con uno cualquiera o más de los siguientes, y cada uno de los cuales puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado: un sensor de inclinación 306; un sensor de sujeción de jeringa 308, un sensor de la jeringa precargada 310, y un sensor de salida de energía de imagen 312 de. La funcionalidad asociada con la lógica de comunicación de la jeringa 316 está en comunicación con cada uno de estos componentes que se tratarán con más detalle a continuación en relación con los protocolos de las Figuras 7-11B.

El sensor de inclinación 306 puede proporcionar datos para determinar si el inyector automático 302 está experimentando al menos algún tipo de cambio en la orientación (por ejemplo, una orientación del cabezal de potencia 304 y/o una jeringa 320 instalada en el cabezal de potencia 304). El sensor de inclinación 306 puede proporcionar información sobre la magnitud de un cambio orientativo, la dirección de un cambio orientativo, el tiempo durante el cual se produce un cambio orientativo, o cualquier combinación de los mismos. En una realización, el sensor de inclinación 306 está en la forma de un acelerómetro incorporado por el cabezal de potencia 304. Cualquier número adecuado de sensores de inclinación de 306 podría ser utilizado para proporcionar la función mencionada, y cada uno de tales sensores de inclinación 306 puede estar dispuesto en cualquier lugar apropiado del inyector automático 302. En el caso del inyector automático 10 descrito anteriormente en relación con la Figura 1B, el sensor de inclinación 306 puede determinar si el cabezal de potencia 42 se inclina, gira o se mueve al menos generalmente alrededor del eje 43.

Los datos adquiridos por el sensor de inclinación 308 pueden ser analizados en cuanto a la existencia de una condición predeterminada por la lógica de comunicación de la jeringa 316. Parte de la lógica de comunicación de la jeringa 316 podría estar dedicada a este análisis, como la lógica de detección de la inclinación 316a. En el caso de que el sensor de inclinación 306 esté en la forma de un acelerómetro, la lógica de comunicación de la jeringa 316 puede monitorizar una magnitud de aceleración, una dirección o vector de aceleración, o ambos. En cualquier caso, una vez que la lógica de comunicación de la jeringa 316 ha determinado que todos los requisitos para un cambio de orientación del inyector automático 302 se han cumplido, la lógica de comunicación de la jeringa 316 puede iniciar la comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y al menos una etiqueta de RFID 322 en la jeringa.

Una abrazadera de jeringa puede ser incorporada por el cabezal de potencia 304 para sostener/sujetar una jeringa

320 en al menos una dimensión cuando la abrazadera de jeringa está en su configuración cerrada (por ejemplo, para limitar o restringir el movimiento de la jeringa 320 en un plano que es ortogonal a un eje a lo largo del cual su émbolo de la jeringa que es capaz de moverse en al menos una dirección), por ejemplo por la abrazadera de jeringa que se extiende alrededor de al menos sustancialmente la totalidad del perímetro del cilindro de la jeringa 320, aunque puede no ser requerido para todas las configuraciones de la abrazadera de jeringa. El inyector automático 302 puede utilizar una abrazadera de jeringa de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. Una abrazadera de jeringa representativa se trata más arriba en relación con el inyector automático 10 de las Figuras 5B-1B, y está definida colectivamente por los miembros 62 y 64 mostrados en la Figura 2A y en ciertas otras figuras.

El sensor de sujeción de la jeringa 308 utilizado por el inyector automático 302 de la Figura 6 puede proporcionar una función de determinar o detectar si una abrazadera de jeringa del inyector automático 302 se ha movido hasta/a través de uno o más estados, configuraciones, o posiciones predefinidos/predeterminados (por ejemplo, si la abrazadera de jeringa se ha movido en un estado o configuración cerrada, si la abrazadera de jeringa se ha movido hasta/a través de un cierto estado o configuración intermedia entre sus estados/configuraciones abierta y cerrada). El sensor de sujeción de la jeringa 308 puede proporcionar esta funcionalidad de detección de cualquier manera apropiada. Cualquier número adecuado de sensores de sujeción de jeringa 308 pueden ser utilizados para monitorear cada abrazadera de jeringa, incluyendo un solo sensor de sujeción de jeringa 308 o múltiples sensores de sujeción de jeringa 308 dispuestos en cualquier disposición adecuada.

Las realizaciones representativas para el sensor de sujeción de la jeringa 308 incluyen, sin limitación una combinación de imán/sensor de Efecto Hall, electrónica óptica, interruptores electromecánicos, sensores de proximidad inductivos, y potenciómetros. Un par de emisor/detector óptico (electrónica óptica) puede estar dispuesto de tal manera que cuando la trayectoria de la luz entre el par es interrumpida por un movimiento de la abrazadera de jeringa en/a través de una cierta posición, el detector puede enviar una señal apropiada (directa o indirectamente) a la lógica de comunicación de la jeringa 316. Un interruptor electromecánico puede ser posicionado de tal manera que la abrazadera de jeringa se moverá en contacto con y/o hará tierra en el conmutador electro-mecánico cuando la abrazadera de jeringa se mueve en/a través de una cierta posición. Cuando dicho interruptor electromecánico se activa (por ejemplo, deprime) en respuesta a un movimiento de la abrazadera de jeringa correspondiente, el interruptor puede enviar una señal apropiada (directa o indirectamente) a la lógica de comunicación de la jeringa 316. Un sensor de proximidad inductivo puede ser posicionado de tal manera que la abrazadera de jeringa se moverá en alcance de comunicación con el sensor de proximidad cuando la abrazadera de jeringa se mueve en/a través de una cierta posición. Los sensores de proximidad inductivos son dispositivos sin contacto que establecen un campo de radiofrecuencia. La presencia de un objeto metálico altera este campo, y el sensor de proximidad es capaz de detectar esta alteración. El sensor de proximidad puede enviar una señal apropiada (directa o indirectamente) a la lógica de comunicación de la jeringa 316. Cualquiera de tales sensores de proximidad podría ser digital (es decir, encendido o apagado) o analógico. Lectura de valores analógicos del sensor permitiría que el software para interprete una multitud de posiciones de la abrazadera de jeringa con uno o más sensores de proximidad.

Los datos adquiridos por el sensor de sujeción de la jeringa 308 pueden ser analizados en cuanto a la existencia de una condición predeterminada por la lógica de comunicación de la jeringa 316. Parte de la lógica de comunicación de la jeringa 316 podría estar dedicada a este análisis, tal como lógica de detección de la abrazadera de jeringa 316b. El análisis en este caso puede ser simplemente la existencia o ausencia de una señal. En cualquier caso, una vez que la lógica de comunicación de la jeringa 316 ha determinado que la abrazadera de jeringa se ha movido en/a través de una cierta configuración o posición, la lógica de comunicación de la jeringa 316 puede iniciar la comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y al menos una etiqueta de RFID 322 en la jeringa.

Un sensor de jeringa precargada 310 puede proporcionar datos para determinar si una jeringa precargada 320 ha sido instalada en el cabezal de potencia 304 del inyector automático 302. En una realización, el sensor de jeringa precargada 310 está en la forma de una antena del transmisor, junto con una o más antenas del receptor. La antena del transmisor puede transmitir una señal de RF de una fuerza conocida. Una antena del receptor puede recibir esta señal de la antena del transmisor. La antena del receptor está situada con relación a la antena del transmisor de tal manera que la señal de la antena del transmisor pasará a través de una zona que estará ocupada por una jeringa precargada 320 cuando está instalada en el cabezal de potencia 304 (por ejemplo, una zona de jeringa o una zona de jeringa precargada).

Los datos adquiridos por el sensor de jeringa precargada 308 pueden analizarse para la existencia de una condición predeterminada por la lógica de comunicación de la jeringa 316. Parte de la lógica de comunicación de la jeringa 316 podría estar dedicada a este análisis, tal como la lógica de detección de la jeringa precargada 316c. En cualquier caso, este análisis por lo general implica hacer una determinación en cuanto a si o no se ha producido al menos una cierta atenuación de la señal (tal como, se ha recibido después de haber pasado a través de una zona de jeringa precargada) en comparación con la señal enviada originalmente. Aunque el transmisor podría estar operativamente interconectado con la lógica de detección de la jeringa precargada 316c, una o más características de la señal a ser enviada por el transmisor pueden almacenarse en la memoria o pueden de otro modo estar disponible para la lógica de detección de la jeringa precargada 316c a efectos de determinar la atenuación de la señal.

La lógica de comunicación de la jeringa 316 puede estar configurada para tener un valor de intensidad del campo comparativo que se asocia con la condición cuando una jeringa precargada 320 no está instalada en el cabezal de potencia 304. Por lo tanto, un cierto cambio en la intensidad del campo, medida por la antena del receptor, en relación con el valor de la intensidad del campo comparativo, puede indicar que una jeringa precargada 320 ha sido  
 5 instalada en el cabezal de potencia 304. Generalmente, el líquido en la jeringa precargada 320 debe atenuar notablemente la señal desde la antena del transmisor, y esta atenuación puede ser detectada por la antena del receptor y puede estar asociado con una condición de una jeringa precargada 320 que está instalada en el cabezal de potencia 304.

El sensor de salida de energía de imagen 312 puede ser utilizado para adquirir los datos para determinar si la unidad de formación de imágenes 326 (más específicamente, una o más de sus fuentes energéticas de formación de imágenes 328) está siendo operada para adquirir una imagen médica. El sensor de salida de energía de imagen 312 no es simplemente obtener una señal de control desde la unidad de formación de imágenes 326. En su lugar, el sensor de salida de energía de imagen 312 está monitoreando el entorno para identificar cuando al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 está siendo operada con fines de adquirir imágenes. El sensor de salida de energía de imagen 312 puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración, y/o tipo adecuado. En una realización, el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 proporciona realmente la función del sensor de salida de energía de imagen 312, de tal manera que el sensor de salida de energía de imagen 312 y el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 son la misma estructura, común. Sin embargo, un sensor de salida de energía de imagen 312 y dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 separados podrían ser utilizados y como se muestra en la  
 10 Figura 6.  
 15

Los datos adquiridos por el sensor de salida de energía de imagen 312 se pueden analizar para la existencia de una condición predeterminada por la lógica de comunicación de la jeringa 316. Parte de la lógica de comunicación de la jeringa 316 podría ser dedicada al análisis, tal como la lógica de detección de salida de energía de imagen 316d. Las formas representativas en las que este análisis puede ser llevado a cabo se describirán con más detalle a continuación en relación con los protocolos de monitorización de las Figuras 11A-B. Sin embargo, generalmente el análisis podría simplemente implicar el análisis de una señal recibida desde el sensor de salida de energía de imagen 312 para determinar si está por encima de un cierto umbral, analizando una señal desde el sensor de salida de energía de imagen 312 para identificar un patrón por el cual una fuente energética de formación de imágenes 328 está siendo ciclada entre los estados activos e inactivos, o similares.  
 25

La comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y una o más etiquetas de RFID 322 en la jeringa 320 puede ser provocada por una salida de uno o más de los sensores 306, 308, 310, 312 y utilizada por el inyector automático 302 de la Figura 6. Una realización de un protocolo de comunicaciones del inyector automático se ilustra en la Figura 7 y se identifica mediante el número de referencia 330. Una condición o combinación de condiciones se pueden especificar en la etapa 332 del protocolo 330 que activará una comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y al menos una etiqueta de RFID 322 en una jeringa 320 instalada en el cabezal de potencia 304. Estos pueden ser referidos como las condiciones de activación de la jeringa o condiciones de lectura/escritura como se muestra en la Figura 7. En cualquier caso, la activación de una comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y al menos una etiqueta de RFID 322 en la jeringa puede estar basada en una salida del sensor de inclinación 306, el sensor de sujeción de la jeringa 308, el sensor de la jeringa precargada 310, o el sensor de salida de energía salida 312, individualmente o en cualquier combinación.  
 30  
 35  
 40

Se debe apreciar que el inyector automático 302 de la Figura 6 puede incluir uno cualquiera o más de los sensores 306, 308, 310, y 312 para los fines de la lógica de comunicación de la jeringa 316, en concreto, para activar una comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y una etiqueta de RFID 322 la jeringa. Además, la etapa 332 puede implicar la especificación de una sola condición de lectura/escritura (por ejemplo, a partir de uno solo de los sensores 306, 308, 310, 312), o puede implicar especificar múltiples condiciones de lectura/escritura (por ejemplo, a partir de dos o más de los sensores 306, 308, 310, 312). La especificación de la etapa 332 puede ser ejecutada a través de una interfaz gráfica de usuario o similar, en la que se permitirá que el personal de operaciones introduzca la condición o condiciones de lectura/escritura deseadas. La especificación de la etapa 332 también podría ser una configuración "conectada" para el inyector de energía 302 - las condiciones de lectura/escritura se podrían establecer antes del suministro del inyector automático 302 en la instalación de uso final en este tipo de caso. Otra opción sería que la condición o condiciones de lectura/escritura de la etapa 332 se especifique a través de un modo de servicio o similar, para el inyector automático 302, en el que sólo ciertos empleados tienen acceso a la etapa 332.  
 45  
 50

El inyector automático 302 puede incluir dos o más cualquiera de los sensores 306, 308, 310, y 312. La lógica de comunicación de la jeringa 316 puede estar configurada para activar una comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y al menos una etiqueta de RFID 322 en la jeringa: 1) tras la recepción de una señal apropiada de cualquiera de los sensores 306, 308, 310, y 312 que está siendo utilizado por el inyector automático 302, 2) tras la recepción de una señal apropiada de dos o más de los sensores 306, 308, 310 y 312 que está siendo utilizado por el inyector automático 302, o 3) tras la recepción de una señal apropiada des cada uno de los sensores 306, 308, 310 y 312 que está siendo utilizado por el inyector automático 302.  
 55  
 60

Con referencia de nuevo al protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7, la etapa 334 se

dirige a ejecutar el protocolo de monitorización asociado con cada una de las condiciones de lectura/escritura especificadas en la etapa 332. Los protocolos de monitorización representativos que pueden ser utilizados por la etapa 334, se abordarán en una descripción de las Figuras 8-11B. Las respuestas del protocolo o protocolos de monitorización asociados con la etapa 334 se proporcionan en la etapa 336 del protocolo de comunicaciones del inyector automático 330. La etapa 338 monitorea la recepción de respuestas del protocolo o protocolos de monitorización de la etapa 334, y cuando una se ha recibido una respuesta en relación con cada condición de lectura/escritura específica de la etapa 332, el control pasa a la etapa 340 del protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 activa o inicia una comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y al menos una de las etiquetas de RFID 322 en la jeringa (por ejemplo, al menos una de una operación de lectura y escritura). Generalmente, es deseable que la comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y una etiqueta de RFID 322 en la jeringa se produzca en un momento en que una o más de las fuentes energéticas de formación de imágenes 328 de la unidad de formación de imágenes 326 está en un estado o modo inactivo (por ejemplo, cuando la salida es inferior a un cierto umbral, incluso cuando no hay salida desde una fuente energética de formación de imágenes 328 lo que facilitaría la adquisición de una imagen médica). El funcionamiento de una fuente energética de formación de imágenes 328 para adquirir una imagen médica puede afectar negativamente a la comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y una etiqueta de RFID 322 en la jeringa, o viceversa.

La Figura 8 ilustra una realización de un protocolo de monitorización 350 que puede utilizar una salida del sensor de inclinación 306 del inyector automático 302 de la Figura 6. Una orientación en relación con el cabezal de potencia 304 (por ejemplo, la orientación del cabezal de potencia 304 en sí, la orientación de una jeringa 320 instalada en el cabezal de potencia 304) se controla a través de la ejecución de la etapa 352 del protocolo de monitorización 350 de la Figura 8 (por ejemplo, controlar un salida del sensor de inclinación 306). La etapa 354 está dirigida a la determinación de si la orientación del cabezal de potencia 304 ha cambiado de una manera predeterminada. En una realización, este cambio predeterminado es una aceleración mínima en una cierta dirección. En cualquier caso, las etapas 352 y 354 seguirán ejecutándose hasta que un cambio predeterminado en la orientación del cabezal de potencia 304 se haya detectado, en cuyo momento el protocolo 350 procede a la etapa 356. Cuando un cambio predeterminado en relación con la orientación del cabezal de potencia 304 se ha identificado a través de la ejecución de las etapas 352 y 354, el control pasa a la etapa 356. La etapa 356 del protocolo 350 envía una comunicación apropiada para el protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7 (por ejemplo, a la etapa 336 del protocolo 330). Esta comunicación puede ser caracterizada como una satisfacción de una condición de lectura/escritura para los propósitos del protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7.

Cualquier "cambio de orientación predeterminado" apropiado puede ser utilizado para los propósitos de la etapa 354 del protocolo de monitorización 350 de la Figura 8 (por ejemplo, para el protocolo de monitorización 350 para proceder desde la etapa 354 hasta la etapa 356). Los "cambios de orientación predeterminado" representativos a los efectos de la etapa 354 incluyen, sin limitación: 1) el cabezal de potencia 304 se mueve a través de un ángulo mínimo en cualquier dirección o sólo en una dirección especificada, y 2) un movimiento del cabezal de potencia 304, en cualquier dirección o sólo en una dirección especificada, durante una cierta cantidad de tiempo. En una realización, el cambio de orientación que tendrá el protocolo 350 procede desde la etapa 354 hasta la etapa 356 es cuando el cabezal de potencia 304 está en una configuración "inclinada hacia arriba" - por lo que una jeringa 320 (más específicamente, su boquilla de descarga) se proyecta al menos en general hacia arriba (por ejemplo, sobre la horizontal). Esta es una posición común para el cabezal de potencia 304 cuando se carga un líquido con una jeringa 320, para purgar el aire de una jeringa 320, o similar. Cuando el cabezal de potencia 304 está en esta posición "inclinada hacia arriba", cada fuente energética de formación de imágenes 328 de la unidad de formación de imágenes 326 debe estar en un estado o modo inactivo, y por lo tanto las comunicaciones entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y una etiqueta de RFID 322 en la jeringa deben no verse afectadas adversamente por el funcionamiento de cualquier fuente energética de formación de imágenes 328 de la unidad de formación de imágenes 326.

La Figura 9 ilustra una realización de un protocolo de monitorización 360 que puede utilizar una salida del sensor de sujeción de la jeringa 308 desde el inyector automático 302 de la Figura 6. El estado o configuración de posición de la abrazadera de jeringa se monitoriza a través de la ejecución de la etapa 362 del protocolo de monitorización 360 de la Figura 9 (por ejemplo, mediante la monitorización de una salida desde el sensor de sujeción de la jeringa 308). La etapa 364 está dirigida a determinar si la abrazadera de jeringa se ha movido en o a través de un estado, configuración o posición predeterminada. Las etapas 362 y 364 seguirán ejecutándose hasta que la abrazadera de jeringa ha sido identificado como trasladándose hacia o a través de un estado, configuración o posición predeterminada, momento en el cual el protocolo 360 procede a la etapa 366. La etapa 366 del protocolo 360 envía entonces una comunicación adecuada para el protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7 (por ejemplo, a la etapa 336 del protocolo 330). Esta comunicación puede ser caracterizada como una satisfacción de una condición de lectura/escritura para los propósitos del protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7.

Cualquier estado o configuración apropiada, predeterminada de la abrazadera de jeringa puede ser utilizada para activar el procedimiento desde la etapa 364 hasta la etapa 366 del protocolo de monitorización 360 de la Figura 9, por ejemplo, cuando la abrazadera de jeringa se ha movido a un estado/configuración cerrada, ha cambiado a un estado/configuración de abertura, o un a estado/configuración intermedia. Puede ser deseable activar la

comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y una etiqueta de RFID 322 en la jeringa cuando la abrazadera de jeringa se ha movido a un estado/configuración cerrada (por ejemplo, de tal manera que una jeringa 320 está instalada en el cabezal de potencia 304). Esto ocurrirá normalmente en las etapas de preparación o preliminar de un procedimiento médico de diagnóstico por imagen, y en cualquier caso, mucho antes de que la operación de cualquier fuente energética de formación de imágenes 328 de la unidad de formación de imágenes 326 se realice para adquirir una imagen médica. Es decir, cada fuente energética de formación de imágenes 328 de la unidad de formación de imágenes 326 debe estar en un estado o modo inactivo durante algún tiempo después que una jeringa 320 ha sido instalada en el cabezal de potencia 304.

La Figura 10 ilustra una realización de un protocolo de monitorización 370 que puede utilizar una salida del sensor de jeringa precargada 310 del inyector automático 302 de la Figura 6. Una señal de una intensidad conocida (por ejemplo, una señal de RF) puede ser transmitida a través de una zona que estaría ocupada por una jeringa precargada 320 cuando está instalada en el cabezal de potencia 304 (por ejemplo, una zona de jeringa o una zona de jeringa precargada), todo ello de acuerdo con la etapa 372 del protocolo de monitorización 370. La etapa 374 controla esta señal después que ha pasado a través de la zona de jeringa. La señal que se ha transmitido originalmente (etapa 372) se compara con la señal que se recibe (etapa 374) en la etapa 376 para determinar si se ha producido al menos una cierta cantidad de atenuación de la señal. La atenuación de la señal puede ser evaluada en cualquier forma adecuada para los propósitos de la etapa 376. Las etapas 372, 374, y 376 deben continuar ejecutándose siempre que una jeringa precargada 320 no haya sido instalada en el cabezal de potencia 304. En esta condición, debería haber poca o ninguna atenuación de la señal como se ha transmitido (etapa 372) en comparación con la señal recibida (etapa 374). Sin embargo, cuando una jeringa precargada 320 está instalada en el cabezal de potencia 304, la señal transmitida (etapa 372) debe ser notablemente atenuada por el contenido de la jeringa precargada 320 (por ejemplo, la intensidad de la señal recibida en la etapa 374 debe ser notablemente menor que la intensidad de la señal transmitida por la etapa 372), momento en el cual el protocolo 370 pasará a la etapa 378. Es decir, la etapa 376 puede ser caracterizada como la determinación de cuándo se ha producido al menos una cierta cantidad de atenuación de la señal desde el momento de su transmisión (etapa 372). Cuando hay al menos una cierta cantidad de atenuación de la señal, se hace la suposición de que una jeringa precargada 320 ha sido instalada en el cabezal de potencia 304, y como tal etapa 378 del protocolo 370 puede enviar una comunicación apropiada al protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7 (por ejemplo, a la etapa 336 del protocolo 330). Esta comunicación puede ser caracterizada como una satisfacción de una condición de lectura/escritura para los propósitos del protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7.

Las jeringas 320 se instalan típicamente en el cabezal de potencia 304 del inyector automático 302 en las etapas de preparación o preliminares de un procedimiento médico de diagnóstico por imagen, y en cualquier caso antes de cualquier operación de la unidad de formación de imágenes 326 para adquirir una imagen médica. Por lo tanto, la activación de una comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y al menos una etiqueta de RFID 322 en la jeringa cuando o poco después de que se haya realizado una determinación de que una jeringa precargada 320 ha sido instalada en el cabezal de potencia 304 debería resultar en esta comunicación que se hace sin ningún riesgo de interferencia de funcionamiento de cualquier fuente energética de formación de imágenes 328 para adquirir una imagen médica.

Otro protocolo de monitorización que se ilustra en la Figura 11A, se identifica con el número de referencia 380, y puede ser utilizado por el protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7. La salida de al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 se controla a través de la ejecución de la etapa 382 del protocolo de monitorización 380 de la Figura 11A. Una vez más, un sensor de salida de energía de imagen 312 separado podría ser utilizado por el inyector automático 302 para los propósitos de la etapa 382, o el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 puede proporcionar esta función de monitorización. En cualquier caso, la etapa 382 del protocolo 380 se puede caracterizar como siendo dirigido a la monitorización del entorno en el que el inyector automático 302 está situado para determinar si la unidad de formación de imágenes 326 se opera de una manera tal como para adquirir una imagen médica. Si se hace una determinación de que al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 está siendo operada para adquirir una imagen médica, el protocolo de monitorización 380 está configurado para no provocar la comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y una etiqueta de RFID 322 en la jeringa en este momento (las etapas 382 y 384 del protocolo de monitorización 380 se repetirán en este ejemplo). La etapa 384 puede implicar simplemente la comparación de una señal que es recibida por el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 con una base de referencia o estándar apropiado. El protocolo 380 pasará de la etapa 384 a la etapa 386 una vez que se hace una determinación de que al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 de la unidad de formación de imágenes 326 no está siendo operada para adquirir una imagen médica. La etapa 386 del protocolo 380 puede enviar una comunicación apropiada para el protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7 (por ejemplo, a la etapa 336 del protocolo 330). Esta comunicación puede ser caracterizada como una satisfacción de una condición de lectura/escritura para los propósitos del protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7.

Típicamente, una fuente energética de formación de imágenes 328 de la unidad de formación de imágenes 326 se mantendrá en un estado, modo o condición "apagada" por más de una cantidad de tiempo suficiente para permitir una comunicación entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y en al menos una etiqueta de RFID 322 en la jeringa. Un número de configuraciones pueden ser utilizadas para la etapa 384. Una vez que se ha hecho una determinación de que al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 está en un estado/modo

inactivo, el protocolo 380 puede configurarse para proceder inmediatamente a la etapa 386. Otra opción es que la etapa 384 se configure para no continuar con la etapa 386 hasta que se haya hecho una determinación de que al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 ha estado en un estado/modo inactivo durante una cantidad de tiempo específica.

- 5 La Figura 11B presenta otra opción para activar las comunicaciones entre el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 y al menos una etiqueta de RFID 322 en la jeringa para el inyector automático 302 de la Figura 6 en base a la monitorización de la salida de al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 de la unidad de formación de imágenes 326. La salida de al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 se monitoriza a través de la ejecución de la etapa 392 de un protocolo de monitorización 390 que se ilustra en la Figura 11B. Una vez más, un sensor de salida de energía de imagen 312 separado podría ser utilizado por el inyector automático 302 para los propósitos de la etapa 392, o el dispositivo de lectura/escritura por RFID 314 puede proporcionar esta función de monitorización. En cualquier caso, la etapa 392 del protocolo 390 se refiere a la monitorización del entorno en el que el inyector automático 302 está situado y con respecto a la operación de al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 de la unidad de formación de imágenes 326.
- 10
- 15 Muchos procedimientos médicos de diagnóstico por imagen ciclarán una fuente energética de formación de imágenes 328 entre los estados o modos "encendido" y "apagado" de acuerdo con un patrón determinado (por ejemplo, estados/modos activos e inactivos). La etapa 394 del protocolo de monitorización 390 intentan identificar este patrón mediante la monitorización de la salida de al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 a través de la ejecución de la etapa 394. Una vez que este patrón es reconocido por el protocolo de monitorización 390, la etapa 396 puede ser utilizada para identificar un estado o modo inactivo esperado durante al menos una fuente energética de formación de imágenes 328. En un momento cuando al menos una fuente energética de formación de imágenes 328 debe estar en un estado/modo inactivo de acuerdo con el patrón identificado por la etapa 394, el protocolo 390 procede de etapa 396 a la etapa 398. La etapa 398 envía una comunicación apropiada para el protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7 (por ejemplo, a la etapa 336 del protocolo 330). Esta comunicación puede ser caracterizada como una satisfacción de una condición de lectura/escritura para los propósitos del protocolo de comunicaciones del inyector automático 330 de la Figura 7.
- 20
- 25

La lógica de comunicación de la jeringa 316, la lógica de detección de inclinación 316a, la lógica de detección de la abrazadera de jeringa 316b, la lógica de detección de la jeringa precargada 316c, y la lógica de detección de salida de energía de imágenes 316d puede cada una implementarse de cualquier manera apropiada, incluyendo, sin limitación en cualquier software, firmware o hardware adecuado, utilizando una o más plataformas, con uno o más procesadores, utilizando una memoria de cualquier tipo apropiado, utilizando un solo ordenador de cualquier tipo adecuado o varios ordenadores de cualquier tipo adecuado e interconectados en cualquier manera apropiada, o cualquier combinación de los mismos. La lógica de comunicación de la jeringa 316, la lógica de detección de inclinación 316a, la lógica de detección de la abrazadera de jeringa 316b, la lógica de detección de la jeringa precargada 316c, y la lógica de detección de salida de energía de imágenes 316d pueden implementarse en cualquier ubicación única o en múltiples ubicaciones que están interconectadas en cualquier forma adecuada (por ejemplo, a través de cualquier tipo de red).

30

35

La descripción anterior de la presente invención se ha presentado con fines de ilustración y descripción. Además, la descripción no pretende limitar la invención a la forma aquí descrita. Por consiguiente, variaciones y modificaciones acordes con las enseñanzas anteriores, y la habilidad y conocimiento de la técnica relevante, están dentro del alcance de la presente invención. Las realizaciones descritas en la presente memoria descriptiva tienen además el objeto de explicar los mejores modos conocidos para poner en práctica la invención, que se define en las reivindicaciones.

40

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un inyector automático que comprende:
  - un accionador del émbolo de la jeringa que comprende una fuente de accionamiento (304) motorizada;
  - un sensor de orientación (306);
  - 5 un dispositivo de comunicación (314) que comprende un dispositivo de lectura/escritura por RFID; **caracterizado por que** dicho inyector comprende además la lógica de comunicación de la jeringa (316) operativamente interconectada con dicho sensor de orientación y configurada para iniciar una comunicación con la jeringa en respuesta a dicha lógica de comunicación de la jeringa que identifica una ocurrencia de una primera condición utilizando una salida de dicho sensor de orientación, en el que dicho dispositivo de comunicación está operativamente interconectado con dicha lógica de comunicación de la jeringa, en el que dicha primera condición es cuando dicho inyector automático experimenta un cambio en la orientación, y en el que dicha comunicación con la jeringa es una comunicación entre dicho dispositivo de comunicación y una jeringa (320) que está montada en el inyector automático y que tiene una etiqueta RFID (322) integrada.
- 10
- 15 2. El inyector automático de la reivindicación 1, en el que dicho sensor de orientación (306) comprende un acelerómetro.
3. El inyector automático de una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que dicha salida de dicho sensor de orientación (306) es indicativa de un cambio en la orientación de dicho inyector automático.
4. El inyector automático de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que dicha salida de dicho sensor de orientación (306) es indicativa de un cambio en la orientación de al menos uno de un cabezal de potencia (304) de dicho inyector automático y una jeringa interconectada con dicho accionador del émbolo de la jeringa.
- 20
5. El inyector automático de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende además un cabezal de potencia (304) que comprende dicho accionador (304) del émbolo de la jeringa y dicho sensor de orientación (306).
6. El inyector automático de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que dicha primera condición es cuando dicho inyector automático ha experimentado un cambio predeterminado en la orientación.
- 25
7. El inyector automático de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que dicha primera condición es cuando al menos uno de un cabezal de potencia (304) de dicho inyector automático y una jeringa (306) instalada en dicho cabezal se está moviendo hacia una posición inclinada hacia arriba.
8. Un método de funcionamiento de un inyector automático que comprende:
  - 30 proporcionar un inyector automático de acuerdo con la reivindicación 1;
  - monitorear una ocurrencia de una primera condición, en el que dicha primera condición es cuando dicho inyector automático experimenta un cambio predeterminado en su orientación; e
  - iniciar una comunicación entre dicho inyector automático y una etiqueta de RFID de una jeringa instalada en dicho inyector automático en respuesta a dicha etapa de monitorización que identifica una ocurrencia de dicha primera condición.
- 35
9. El método de la reivindicación 8, en el que dicha etapa de monitorización comprende la utilización de un acelerómetro.
10. El método de la reivindicación 8, en el que dicha etapa de monitorización comprende la utilización de un sensor de orientación.
- 40
11. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que dicha etapa de monitorización comprende monitorizar una aceleración de dicho inyector automático.
12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8-11, que comprende además:
  - 45 mover dicho inyector automático en una primera orientación en la que una boquilla de descarga de dicha jeringa es proyectada al menos generalmente hacia arriba, en el que dicho movimiento de dicho inyector automático en una primera etapa de orientación proporciona una ocurrencia de dicha primera condición; y
  - ejecutar al menos una de las primera y segunda operaciones con dicho inyector automático en dicha primera orientación, comprendiendo dicha primera operación la purga de aire de dicha jeringa y comprendiendo dicha segunda operación la carga de fluido en dicha jeringa.
13. El método de la reivindicación 12, que comprende además:

mover dicho inyector automático a una segunda orientación después de dicha etapa de ejecución y en el que dicha boquilla de descarga de dicha jeringa es ahora proyectada al menos generalmente hacia abajo.

14. El método de la reivindicación 13, en el que dicho moviendo de dicho cabezal de potencia en una segunda etapa de orientación proporciona una ocurrencia de dicha primera condición, en el que cada una de dichas etapas de iniciación es ejecutada antes de una etapa de descarga.
- 5

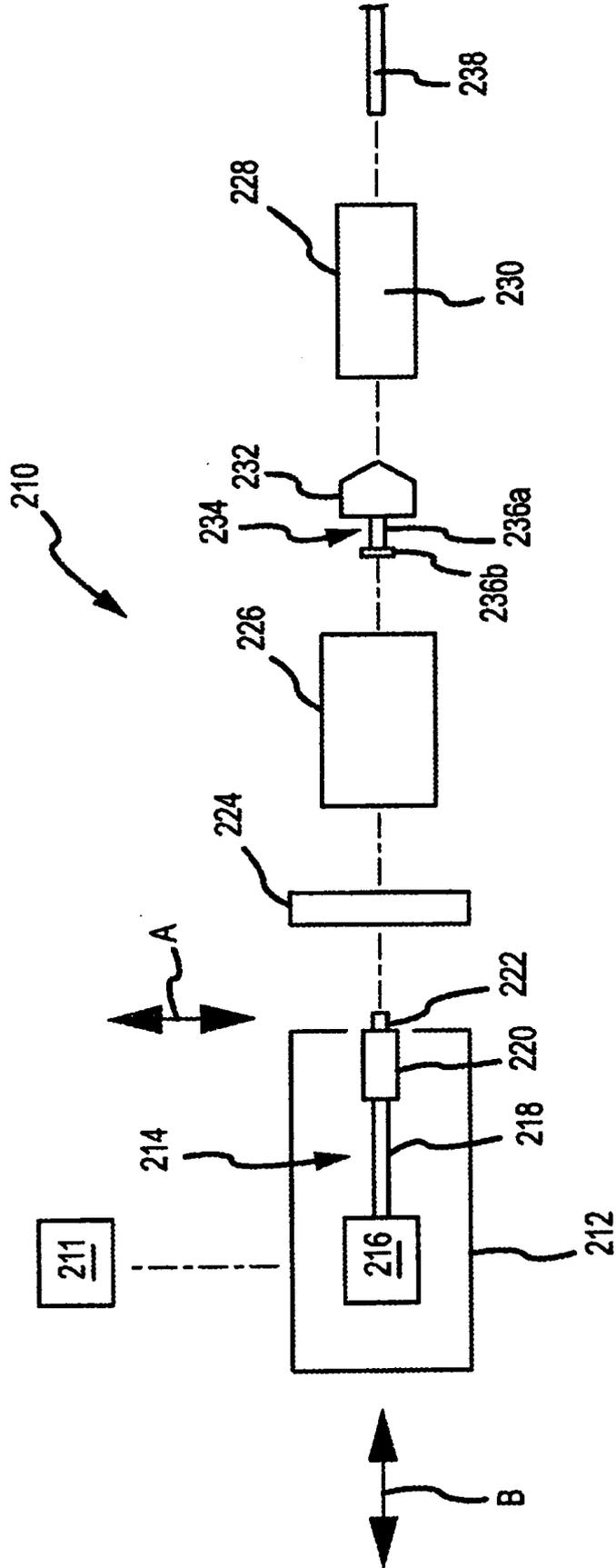
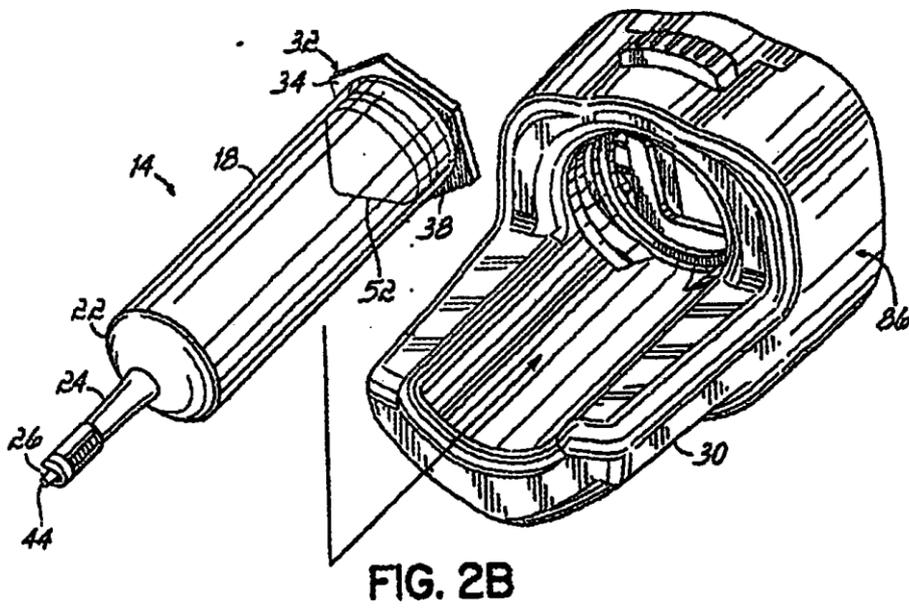
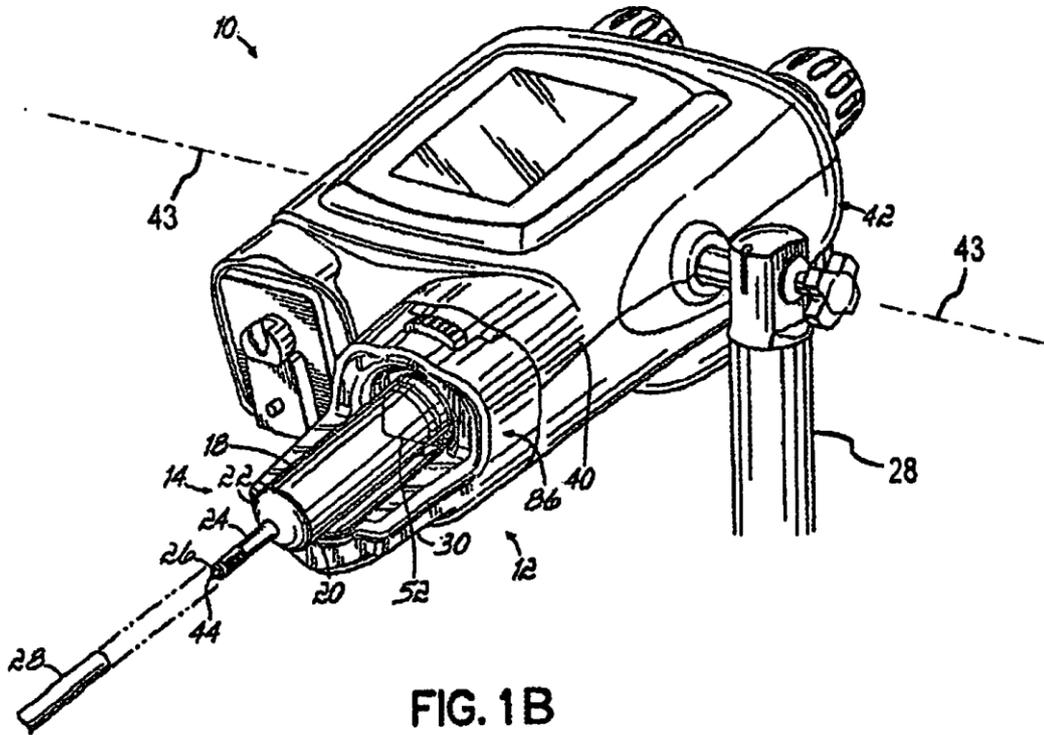


FIG.1A





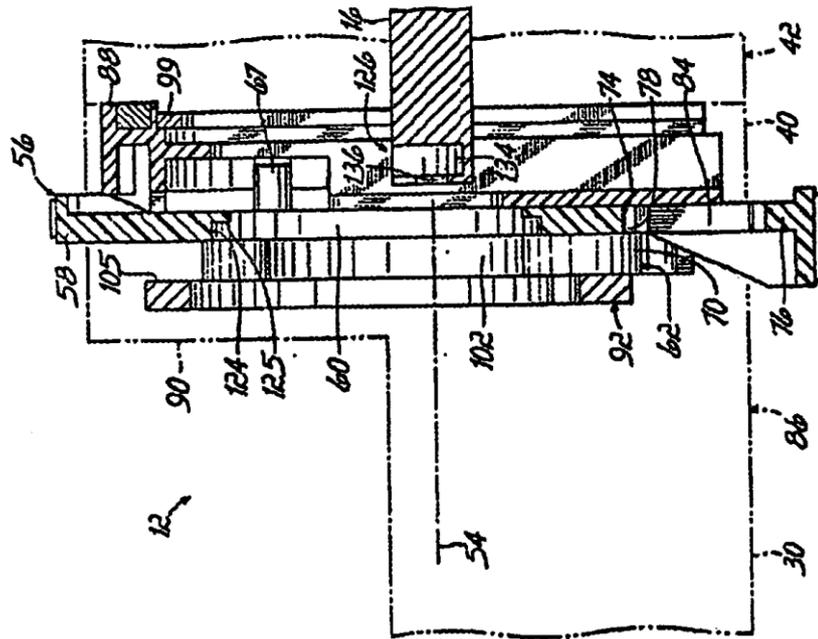


FIG. 3B

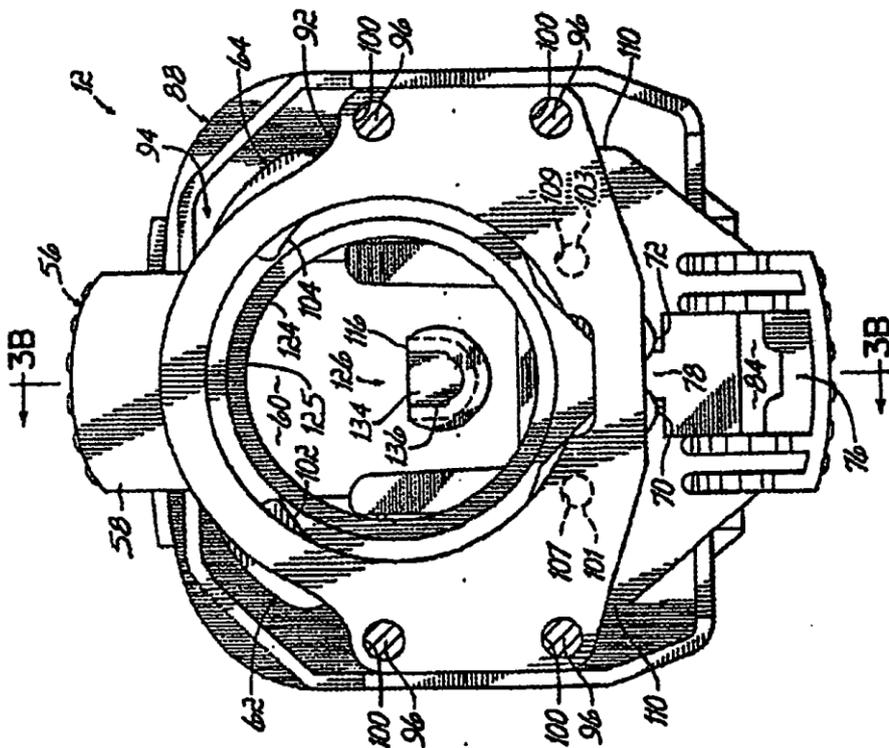


FIG. 3A

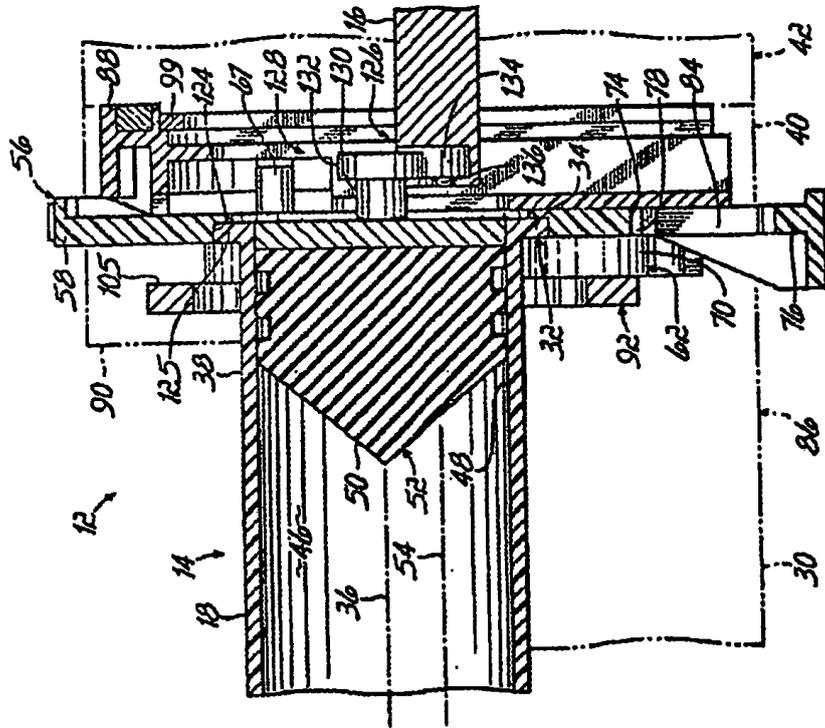


FIG. 4B

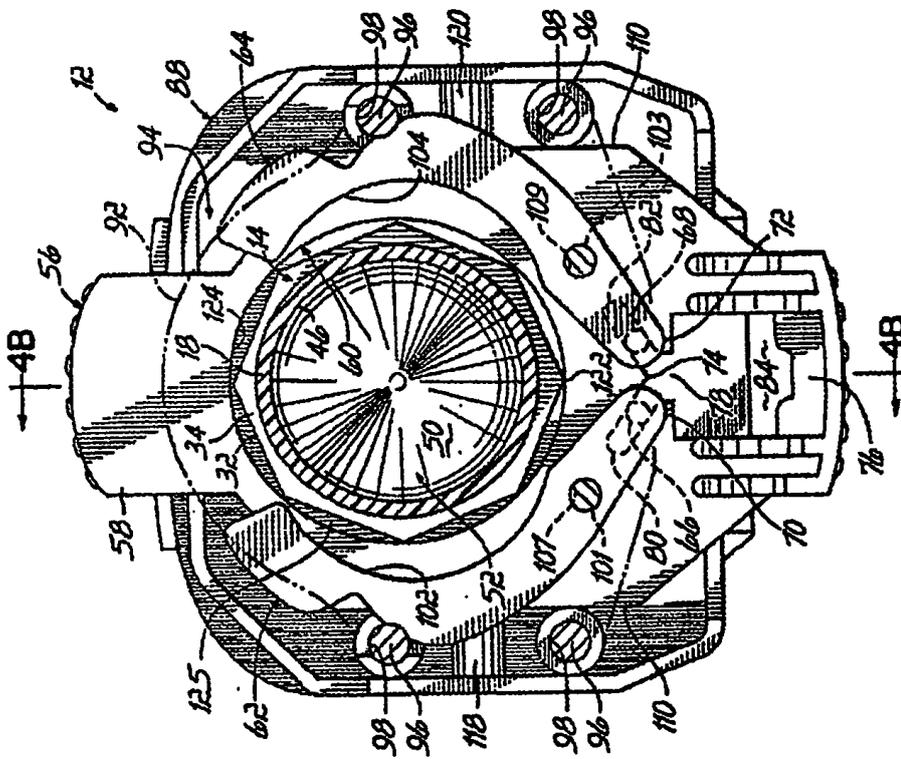


FIG. 4A

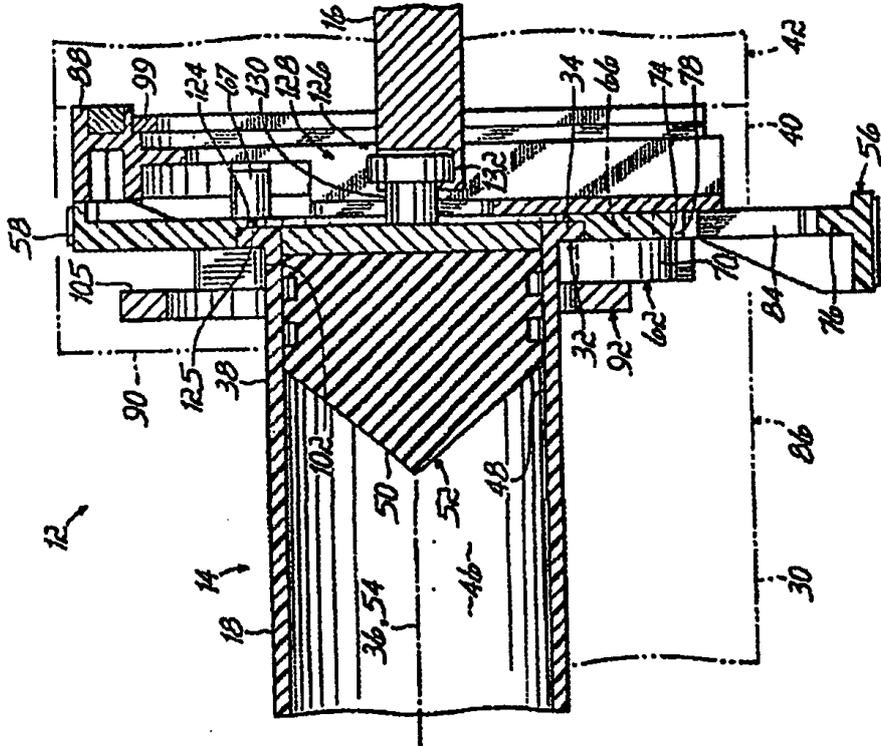


FIG. 5B

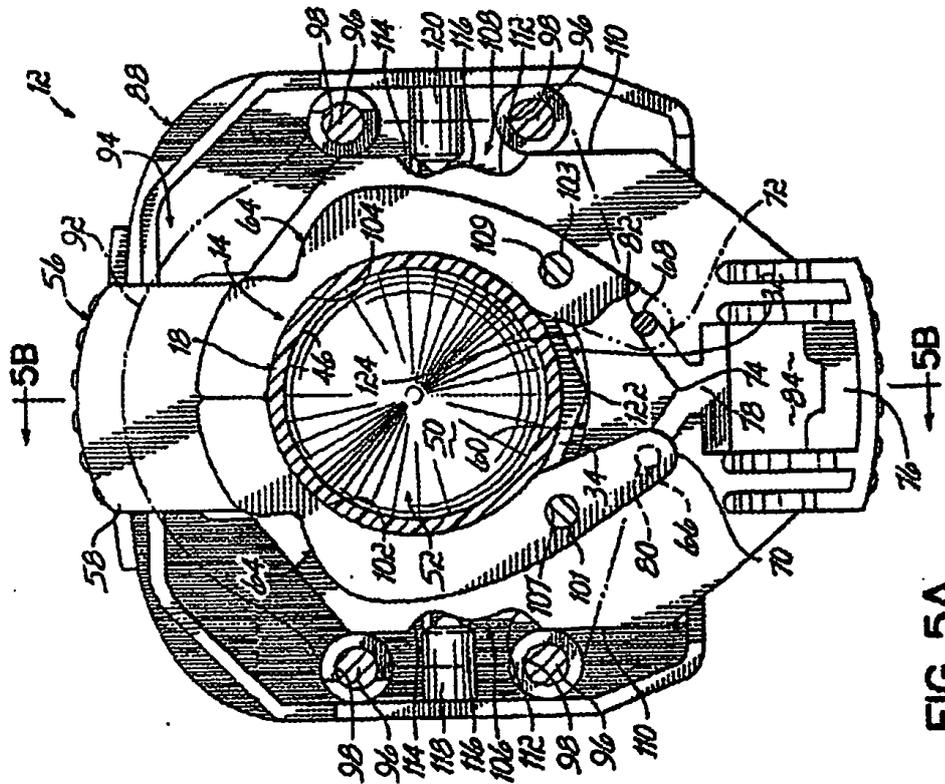


FIG. 5A

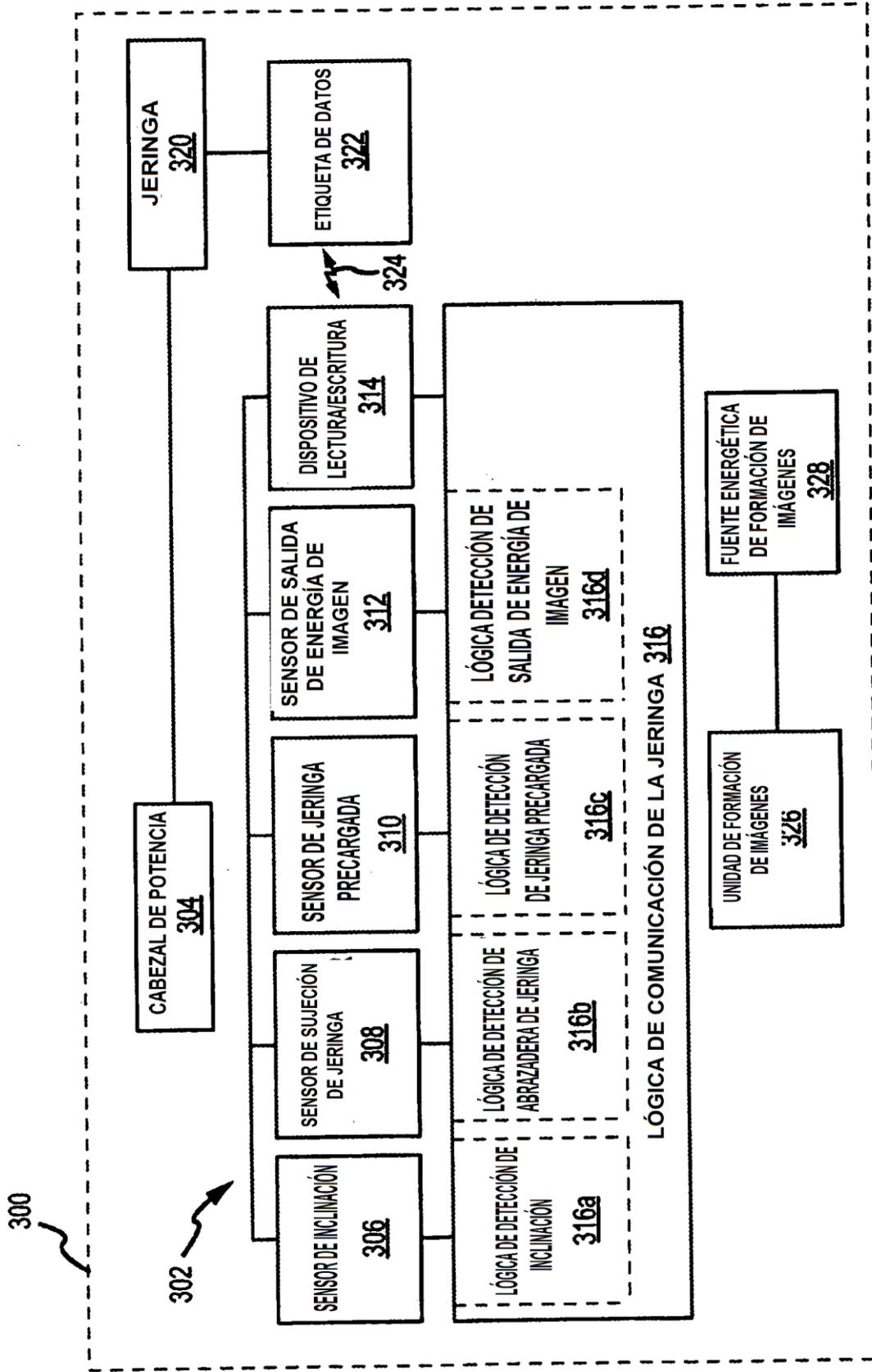


FIG.6

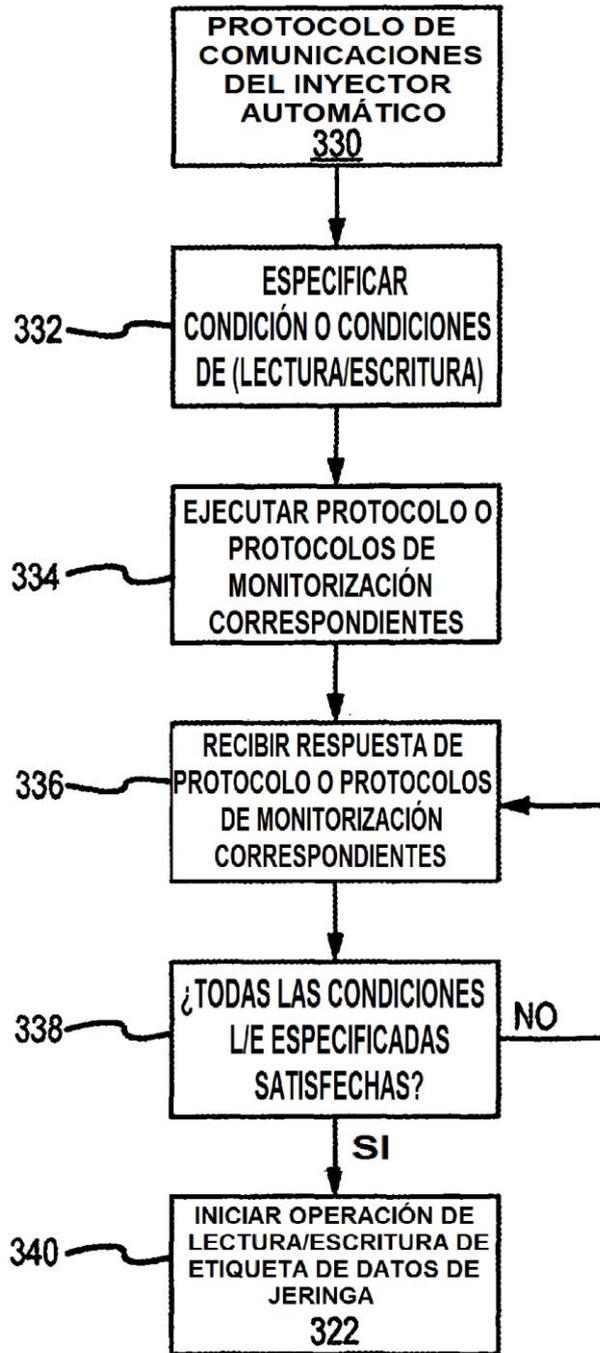


FIG.7

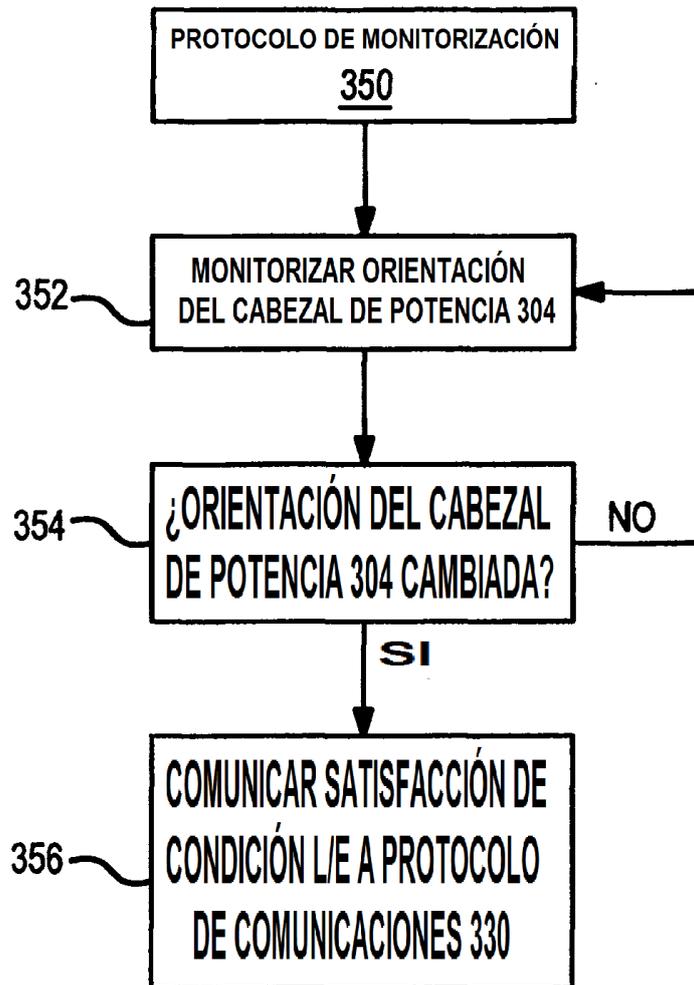


FIG.8

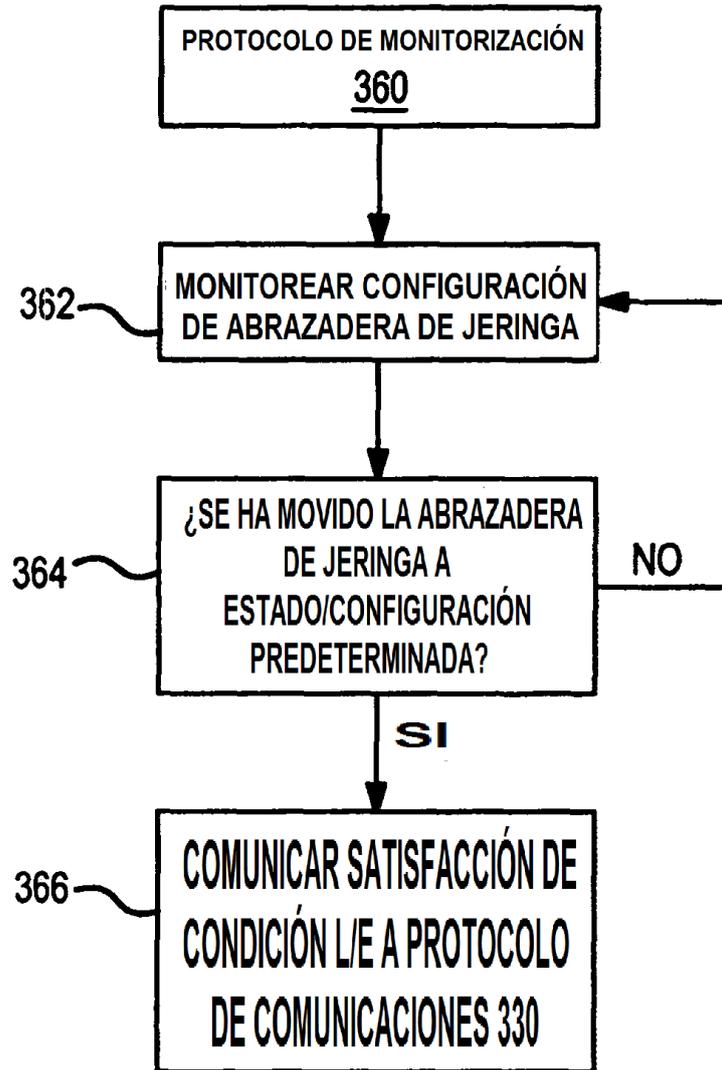


FIG.9

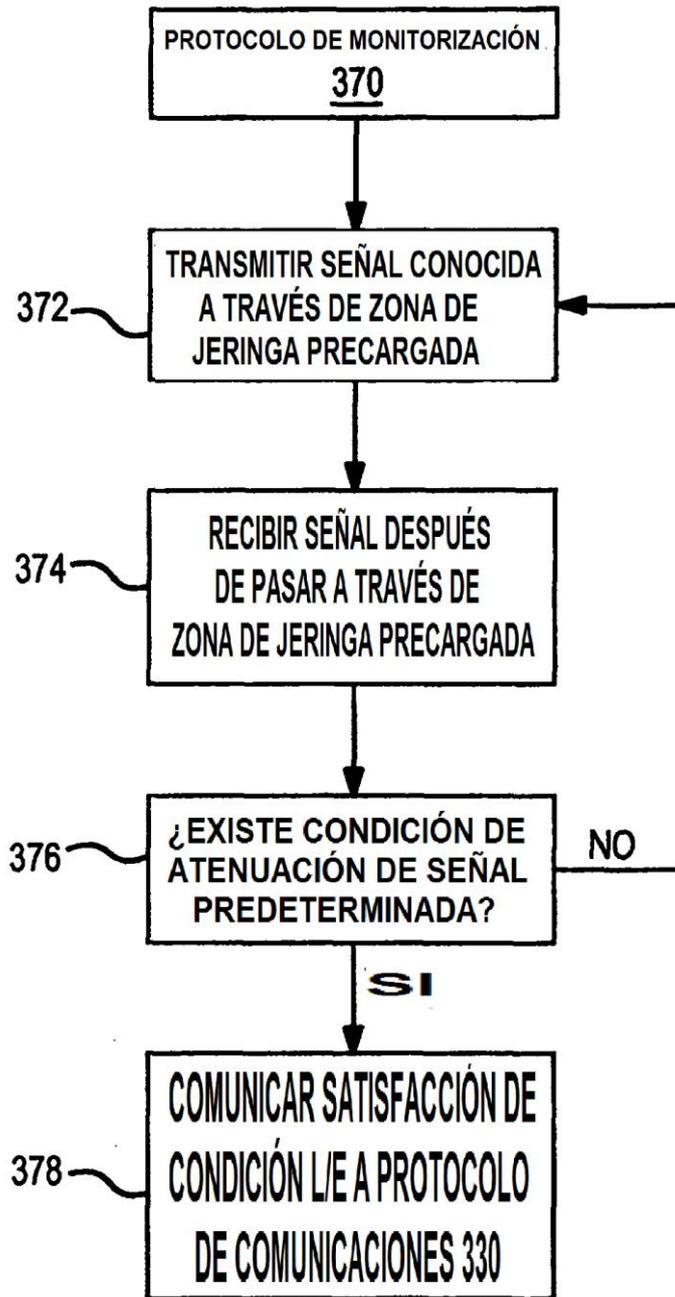


FIG.10

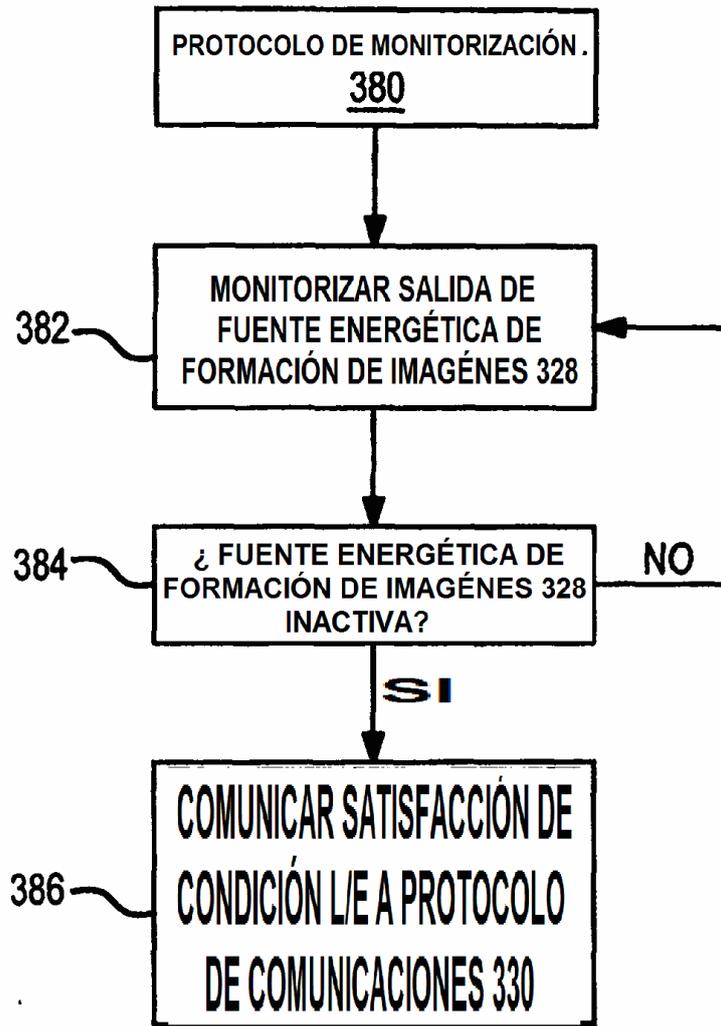


FIG.11A

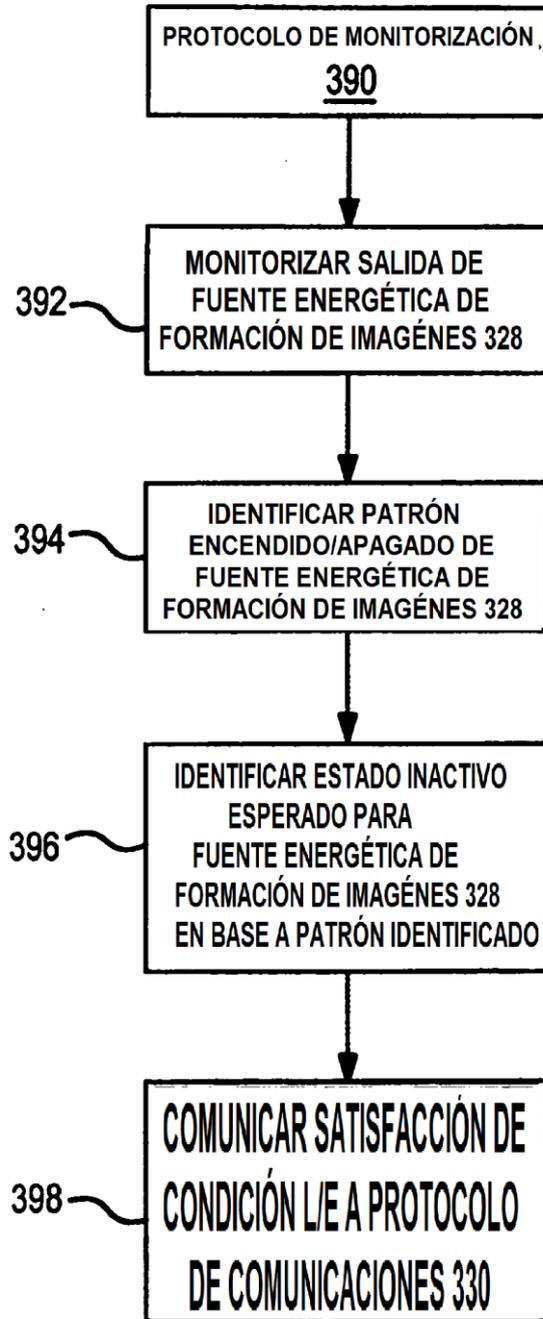


FIG.11B