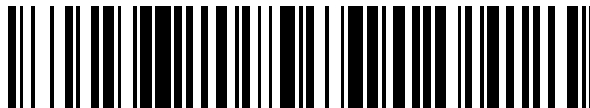


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 361**

51 Int. Cl.:

**G06F 19/00** (2011.01)

**A61B 6/00** (2006.01)

**A61M 5/00** (2006.01)

**A61M 5/172** (2006.01)

**A61B 6/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2005 E 05739018 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 1765173**

54 Título: **Dispositivo de interfaz y protocolo**

30 Prioridad:

**22.04.2004 US 564674 P**

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

**12.09.2016**

73 Titular/es:

**ACIST MEDICAL SYSTEMS, INC. (100.0%)  
7905 FULLER ROAD  
EDEN PRAIRIE, MN 55344, US**

72 Inventor/es:

**WILLIAMS, ROBERT;  
CROSS-HANSEN, ALAN y  
TENGO, TITO**

74 Agente/Representante:

**RIZZO, Sergio**

**ES 2 582 361 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**

Dispositivo de interfaz y protocolo

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

5 **[0001]** La invención hace referencia generalmente a un inyector y equipo de formación de imágenes para llevar a cabo diagnóstico por imágenes sobre un paciente, y de manera más específica a un dispositivo de interfaz para facilitar la comunicación entre el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes.

10 **[0002]** En numerosos procedimientos de diagnóstico médico, un médico u otra persona inyecta un fluido a un paciente, como un medio de contraste, que es detectable con equipo de diagnóstico por imágenes. En los últimos años, se ha desarrollado una variedad de jeringuillas accionadas por inyector e inyectores alimentados para la inyección a presión de fluidos para su uso en procedimientos de diagnóstico por imágenes como angiografía, tomografía computarizada, ultrasonido y NMR/MRI. En general, los inyectores alimentados y el equipo de formación de imágenes puede monitorizarse y ser operado con interfaces separadas.

15 **[0003]** El equipo de formación de imágenes puede exponer a un paciente a una determinada cantidad de energía tras la inyección del fluido. En numerosas circunstancias puede resultar deseable sincronizar el momento de la inyección con el de exposición a la energía de formación de imágenes. Por ejemplo, durante una exploración por tomografía computarizada (CT, por sus siglas en inglés), se puede administrar a un paciente de manera inicial un volumen determinado de medio de contraste, (aproximadamente 100 cc) a un índice de flujo deseado (p.ej., aproximadamente 3 cc/s) de manera intravenosa utilizando un inyector. Según la dinámica de fluidos del medio de contraste administrado al paciente, la fisiología particular del paciente y la región anatómica del paciente de la que se están formando imágenes, el paciente puede exponerse a la energía del equipo de formación de imágenes durante un periodo de tiempo óptimo. El uso de interfaces separadas para el inyector y el equipo de formación de imágenes puede hacer difícil la sincronización entre los dispositivos.

**[0004]** El documento de la técnica anterior US 2002/165445, del 7 de noviembre de 2002, también revela un sistema que comprende una interfaz de comunicación entre un inyector y un generador de imágenes.

25 **[0005]** En general, el dispositivo de inyección y el equipo de formación de imágenes pueden situarse en una sala de formación de imágenes, y las interfaces pueden situarse en una sala de control de formación de imágenes independiente. La combinación de la sala de formación de imágenes y la sala de control de formación de imágenes se denomina comúnmente como un área de formación de imágenes. Los controles de interfaz de usuario para el dispositivo de inyector y el equipo de formación de imágenes pueden estar principalmente, pero no siempre, limitados a elementos asociados a la preparación del paciente antes de, o durante la parte temprana de exposición del paciente a la energía del equipo de formación de imágenes. Para llevar a cabo el procedimiento de diagnóstico, el médico o médicos en la sala de control de formación de imágenes pueden tener que programar, iniciar, monitorizar, controlar o terminar el procedimiento de formación de imágenes en dos interfaces diferentes. En algunos casos puede ser necesario que el médico o médicos monitoricen y controlen las dos interfaces simultáneamente. Puede haber situaciones en las que la falta de sincronización pueda resultar en un arranque del equipo de formación de imágenes demasiado temprano o demasiado tardío. Como resultado, la calidad de imagen puede ser pobre y puede resultar necesario repetir el procedimiento. Reiniciar el procedimiento puede no ser deseable puesto que hace el proceso general más caro, menos eficiente y el paciente tiene que ser expuesto de nuevo a la energía del equipo de formación de imágenes y debe volverse a inyectar otra dosis de medio de contraste.

**[0006]** De este modo, todavía existe una necesidad de encontrar un dispositivo y método para monitorizar y controlar de manera simultánea un dispositivo inyector y equipo de formación de imágenes desde una sola interfaz.

**BREVE SUMARIO DE LA INVENCION**

45 **[0007]** La presente invención se define en la reivindicación 1. Se definen algunas características preferidas en las reivindicaciones dependientes.

50 **[0008]** En un modo de realización alternativo, la presente invención se dirige a un dispositivo de interfaz y sistema para establecer una interfaz operativa entre un dispositivo inyector y equipo de diagnóstico por imágenes. El dispositivo de interfaz permite a un operador manejar y controlar de manera simultánea el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes. En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede permitir al sistema inyector y al sistema de formación de imágenes comunicar información en relación con su estado operativo actual y futuro el uno al otro. Como resultado, el dispositivo de interfaz puede usarse para sincronizar el funcionamiento del equipo de formación de imágenes y el dispositivo inyector.

5 **[0009]** En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz puede adaptarse para facilitar la comunicación entre el dispositivo inyector y el equipo de diagnóstico por imagen. En un modo de realización, el dispositivo de interfaz puede comprender una unidad de control que tiene uno o más protocolos operativos del equipo de formación de imágenes almacenados que pueden usarse para controlar de manera operativa las operaciones del equipo de formación de imágenes. En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz puede incluir una entrada dedicada que puede estar en comunicación con la unidad de control y puede adaptarse para recibir información del equipo de formación de imágenes, y una salida dedicada que puede estar en comunicación con la unidad de control y puede adaptarse para enviar información desde la unidad de control al equipo de formación de imágenes. El dispositivo de interfaz puede incluir también una o más interfaces de entrada/salida que pueden estar en comunicación con la unidad de control y pueden adaptarse para enviar y recibir información entre dicha unidad de control y el dispositivo inyector.

15 **[0010]** En un modo de realización alternativo, los protocolos operativos almacenados pueden incluir parámetros operativos como corriente del tubo, tensión del tubo, colimación, inclinación, configuración del detector, rotación, pausa, retraso de escaneo, inicio y parada. En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz puede usar los protocolos operativos para sincronizar el funcionamiento del dispositivo de formación de imágenes con el dispositivo inyector. En un modo de realización, el dispositivo de interfaz puede usarse para comunicar el estado actual del dispositivo inyector al equipo de formación de imágenes y viceversa. Como resultado, el equipo de formación de imágenes y el inyector pueden conocer el estado de cada dispositivo y pueden ser capaces de parar o iniciar la inyección o el diagnóstico por imágenes en un momento deseado.

20 **[0011]** En un modo de realización alternativo, el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes pueden ser capaces de comunicarse el uno con el otro directamente o a través del dispositivo de interfaz a través de un protocolo de comunicación que comprende señales lógicas binarias. En algunos modos de realización, las señales lógicas binarias pueden comprender una o más de: una señal de baja intensidad, una señal de alta intensidad, una señal oscilante que oscila entre intensidades de señal baja y alta, y combinaciones de las mismas. Las señales lógicas binarias pueden usarse para comunicar diversos estados operativos del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes. En un modo de realización alternativo, la unidad de control del dispositivo de interfaz puede configurarse para convertir las señales lógicas binarias en un formato que pueda ser reconocible por la consola de control y/o el dispositivo inyector.

30 **[0012]** En un modo de realización alternativo, la invención puede comprender un sistema para llevar a cabo diagnóstico por imágenes que comprende un dispositivo inyector adaptado para inyectar un medio de contraste en un paciente; una parte del equipo de diagnóstico por imágenes para producir imágenes de diagnóstico; un dispositivo de interfaz conectado de manera operativa al dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes, y capaz de comunicar información entre el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes; y una consola de control conectada de manera operativa al dispositivo de interfaz. En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz puede comprender una unidad de control capaz de procesar información del equipo de formación de imágenes y el dispositivo inyector; uno o más protocolos operativos almacenados para manejar el equipo de formación de imágenes; y una o más interfaces de entrada/salida para comunicar información entre el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes.

40 **[0013]** En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede comprender un dispositivo autónomo que puede ser capaz de llevar a cabo análisis en tiempo real de comunicaciones entre el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes. En un modo de realización, la interfaz puede ser capaz de sincronizar las funciones y operaciones del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes en tiempo real. Como resultado, la necesidad de reinyecciones o procedimientos de escaneo adicionales puede reducirse. Se exponen otras características de la presente invención en los dibujos y descripción detallada.

45 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DEL DIBUJO O DIBUJOS**

**[0014]** Habiendo descrito así la invención en términos generales, se hará referencia ahora a los dibujos que acompañan, que no necesariamente están dibujados a escala, y donde:

50 La **FIG. 1** es una ilustración gráfica del área de formación de imágenes de la técnica precedente que tiene consolas remotas independientes para el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes;

La **FIG. 2** es una descripción no limitativa de un modo de realización alternativo de la presente invención que muestra una ilustración gráfica de un sistema de diagnóstico por imágenes que tiene un dispositivo de interfaz para facilitar la comunicación entre el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes.

55 La **FIG. 3** es una descripción no limitativa de un modo de realización alternativo de la presente invención que muestra una ilustración esquemática del dispositivo de interfaz;

La **FIG. 4** es una descripción no limitativa de un modo de realización alternativo de la presente invención

que muestra un diagrama de bloque de al menos un sistema de formación de imágenes alternativo que tiene un dispositivo de interfaz;

La **FIG. 5** es una descripción no limitativa de un modo de realización alternativo de la presente invención que muestra un diagrama de bloque de al menos un sistema de formación de imágenes alternativo que tiene un dispositivo de interfaz;

La **FIG. 6** es una descripción no limitativa de un modo de realización alternativo de la presente invención que muestra un diagrama de bloque de al menos un sistema de formación de imágenes alternativo que tiene un dispositivo de interfaz;

La **FIG. 7** es una descripción no limitativa de un modo de realización alternativo de la presente invención que muestra un diagrama de bloque de al menos un sistema de formación de imágenes alternativo que tiene un dispositivo de interfaz;

La **FIG. 8** es una descripción no limitativa de un modo de realización alternativo de la presente invención que muestra un diagrama de bloque de al menos un sistema de formación de imágenes alternativo que tiene un dispositivo de interfaz;

La **FIG. 9** es una descripción no limitativa de un modo de realización alternativo de la presente invención que muestra una representación gráfica de una señal lógica binaria que puede ser generada por el dispositivo inyector para comunicar información al equipo de formación de imágenes; y

La **FIG. 10** es una descripción no limitativa de un modo de realización alternativo de la presente invención que muestra una representación gráfica de una señal lógica binaria que puede generarse mediante el equipo de formación de imágenes para comunicar información al dispositivo inyector.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

**[0015]** La presente invención se describirá en adelante en relación con los dibujos que acompañan. La invención puede ponerse en práctica de numerosas formas diferentes y los dibujos y descripciones de la presente memoria no deben interpretarse limitadas a los modos de realización aquí expuestos. Los números iguales hacen referencia a elementos iguales a lo largo del texto.

**[0016]** En relación con los dibujos, la **FIG. 1** ilustra generalmente una disposición del sistema de formación de imágenes de tomografía computarizada (CT) convencional situada en un área de formación de imágenes **10**. El sistema de formación de imágenes de CT incluye normalmente un inyector de CT alimentado **15** y equipo de formación de imágenes de CT **20** ("escáner") que se sitúan ambos normalmente en una sala de formación de imágenes **25**. El inyector de CT **15** y escáner de CT **20** normalmente son controlados por separado mediante dos consolas remotas diferentes **17, 22**, respectivamente. Las consolas remotas **17, 22** pueden situarse de manera externa a la sala de formación de imágenes en una sala de control separada **30**. Como se muestra, el área de formación de imágenes puede incluir una ventana de visualización **32** a través de la cual el operador puede ver el procedimiento. La sala de formación de imágenes **25** puede estar protegida frente a interferencia electromagnética. Las líneas de comunicación **19, 24** pueden conectar individualmente cada dispositivo a su respectiva consola de control. Como será evidente a partir de la **FIG. 1**, bajo el sistema convencional, el inyector y el escáner pueden exigir consolas remotas y manejo independientes.

**[0017]** En un modo de realización alternativo, la invención está destinada a un sistema de formación de imágenes que tiene un dispositivo de interfaz para facilitar la comunicación entre un dispositivo inyector y una parte del equipo de formación de imágenes. El sistema de inyección/formación de imágenes puede comprender un sistema inyector y sistema de formación de imágenes que están en comunicación con y son controlados operativamente por un dispositivo de interfaz.

**[0018]** Un sistema inyector puede incluir un dispositivo inyector que puede usarse para administrar una dosis efectiva de un medio de contraste y una interfaz de control que está conectada de manera operativa al dispositivo inyector. El sistema inyector puede tener una o más interfaces de control. La interfaz de control puede enviar y recibir datos desde y hacia el dispositivo inyector. El dispositivo inyector puede ser cualquier tipo de mecanismo inyector que puede usarse para administrar un medio de contraste a un paciente o sujeto (p.ej., inyector E-Z-EM EMPOWER CT). El sistema de formación de imágenes puede estar compuesto por una consola de control de formación de imágenes, un equipo o dispositivo de formación de imágenes que pueda usarse para monitorizar o mostrar el medio de contraste en un paciente o sujeto, obtener imágenes internas de un paciente o sujeto y proporcionar otros datos de diagnóstico a una consola de control o medio de almacenamiento. El sistema de formación de imágenes puede tener una interfaz de formación de imágenes que puede estar conectada de manera operativa al equipo de formación de imágenes.

**[0019]** El término "medio de contraste" incluye cualquier medio adecuado, que puede ser inyectado en un individuo o sujeto para resaltar y/o identificar áreas seleccionadas del cuerpo del sujeto. Los medios de contraste pueden incluir, sin carácter limitativo, un compuesto líquido yodado radiopaco, compuesto líquido de gadolinio, medios salinos, medios de lavado, y similares, y cualquier combinación de los mismos. Puede usarse un medio de contraste junto con un dispositivo de formación de imágenes que se usa para llevar a cabo diagnóstico por

imágenes médico como exploraciones CT, MRI, ultrasonidos, etc.

**[0020]** En un modo de realización alternativo, la invención está dirigida a un dispositivo de interfaz que puede usarse para facilitar la comunicación entre un dispositivo inyector y el equipo de diagnóstico por imágenes. En este sentido, la **FIG. 2**, ilustra un modo de realización alternativo de la invención representando un área de formación de imágenes donde un sistema de diagnóstico por imágenes puede incluir un dispositivo de interfaz **100** que puede ayudar a facilitar la comunicación entre el dispositivo inyector **110** y el equipo de formación de imágenes **120**. En un modo de realización, el dispositivo de interfaz puede ser un dispositivo independiente que puede funcionar como intermediario entre el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes de manera que ambos dispositivos puedan conocer el estado del otro dispositivo en tiempo real. En algunos modos de realización, la interfaz ideada puede disponerse bien en la sala de control o bien en la sala de formación de imágenes. Aunque la descripción de la invención analiza principalmente la invención en relación con el sistema de formación de imágenes de CT, debería reconocerse que la invención no se limita a una formación de imágenes por CT, y que la invención abarca una variedad de procedimientos de diagnóstico por imágenes que incluyen, sin carácter limitativo, resonancia magnética (MR, en inglés), ultrasonidos, angiografía, tomografía por emisión de positrones (PET, en inglés), fluoroscopia, etc.

**[0021]** En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz puede comprender un dispositivo independiente que puede permitir que el dispositivo inyector conozca el estado actual del equipo de formación de imágenes, y que el equipo de formación de imágenes conozca el estado actual del dispositivo inyector. En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede ser capaz de sincronización en tiempo real del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes. En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz puede incluir un microprocesador que puede ser capaz de transmitir información recibida del equipo de formación de imágenes o una consola de control de formación de imágenes a un formato reconocible por el dispositivo inyector. Dicha información del equipo de formación de imágenes puede incluir uno o más de los estados actuales del dispositivo de formación de imágenes; si el equipo de formación de imágenes está en proceso de llevar a cabo una exploración de diagnóstico, si la exploración de formación de imágenes se ha detenido, y similares. En algunos modos de realización, el microprocesador puede ser capaz de recibir información de un dispositivo inyector y convertir la información en un formato reconocible por el equipo de formación de imágenes. Dicha información del inyector puede incluir uno o más de: estado del inyector; si el inyector está armado de manera que la configuración del inyector permita la inyección; si el inyector está en el proceso de inyección; si la inyección ha parado o no se ha inyectado, y similares.

**[0022]** Un dispositivo de interfaz independiente que tiene un medio de procesamiento de información separado de la consola del inyector o la consola de formación de imágenes puede ayudar a mejorar la sincronización en tiempo real entre el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes y reducir cualquier latencia en el procesamiento de la información desde el dispositivo inyector y/o equipo de formación de imágenes. En algunos modos de realización, cada fabricante de equipo de diagnóstico por imágenes puede desarrollar y determinar sus propios protocolos de comunicación únicos para comunicarse con el equipo de formación de imágenes. Dichos protocolos de comunicación únicos pueden provocar algunas veces retrasos de comunicación o problemas de latencia en la consola de control. El uso de un dispositivo de interfaz independiente puede ayudar a reducir o eliminar dichas latencias o retrasos porque los dispositivos de interfaz pueden estar dedicados a recibir y enviar comunicaciones entre el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes. Como resultado, el dispositivo de interfaz puede permitir que el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes conozcan el estado del otro dispositivo en tiempo real. Esta información puede permitir la sincronización en tiempo real del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes.

**[0023]** En relación con la **FIG. 3**, se ilustra de manera esquemática un modo de realización alternativo del dispositivo de interfaz **100**. En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz **100** puede incluir una unidad de control **150**, un componente de memoria **152**, una entrada dedicada **154** que puede adaptarse para recibir datos de un dispositivo de formación de imágenes o una consola de control de formación de imágenes, una salida dedicada **156** que puede adaptarse para comunicar el estado del dispositivo inyector a un dispositivo de formación de imágenes o una consola de control de formación de imágenes, una o más interfaces (I/O, entrada/salida) **158**, **160** que pueden adaptarse para comunicar con una consola de inyector remota y/o el dispositivo inyector. Como se muestra en la **FIG. 3**, la unidad de control puede conectarse de manera operativa al componente de memoria, entrada dedicada, salida dedicada, y la una o más interfaces I/O.

**[0024]** En algunos modos de realización, la entrada dedicada puede ser capaz de recibir información del equipo de formación de imágenes, como el estado actual, estado operativo y similares. En un modo de realización alternativo, la conexión entre la entrada dedicada y la salida dedicada sobre el equipo de formación de imágenes puede comprender una conexión cableada. En algunos modos de realización, la conexión **128** entre la entrada dedicada **154** y la unidad de control **150** puede estar aislada eléctricamente de la conexión **126** entre la salida dedicada **156** y la unidad de control **150**. Por ejemplo, dichas señales de nivel lógico llevadas a cabo en **122** y **124** pueden gestionarse a través de una capa de aislamiento entre las conexiones **154** y **156** y la unidad de

control 150. Aunque no se muestra explícitamente en el diagrama en la **FIG. 3**, los componentes de optoaislamiento pueden usarse para aislar señales **122** y **124** unas de otras así como para establecer el aislamiento entre la unidad de control **150** y el equipo de formación de imágenes **120**. La interconexión del dispositivo de formación de imágenes **100** con el equipo de formación de imágenes **120** en puntos de conexión **154** y **156** puede hacerse con un conector del tipo disponible en el mercado. Los conectores genéricos que cubren esta necesidad pueden incluir, por ejemplo, conectores de tipo macho-hembra D-subminiatura disponibles en el mercado y similares.

**[0025]** En un modo de realización alternativo, la salida dedicada puede ser capaz de enviar información al equipo de formación de imágenes, como el estado del dispositivo inyector, si el inyector ha parado, está armado, está inyectando, etc. En algunos modos de realización, la conexión entre la salida dedicada y la unidad de control puede estar aislada eléctricamente de la conexión entre la entrada dedicada y la unidad de control.

**[0026]** En algunos modos de realización, la conexión cableada para las interfaces de salida y entrada dedicadas puede incluir múltiples canales que pueden configurarse cada uno para llevar a cabo diferentes funciones. En un modo de realización alternativo, las interfaces de entrada/salida dedicada pueden comprender una conexión multicanal donde el conector al dispositivo de interfaz comprende, p.ej., un conector de 9 a 15 pines. Los pines individuales de cada conector pueden ser capaces de llevar a cabo diferentes funciones como, p.ej., comunicar uno o más de: estado del inyector, comenzar la inyección, parar la inyección, parar el diagnóstico por imágenes, empezar el diagnóstico por imágenes, y similares.

**[0027]** En un modo de realización alternativo, la una o más interfaces I/O **158**, **160** pueden adaptarse para enviar y obtener información del dispositivo inyector y/o la consola remota del inyector. En algunos modos de realización, la interfaz I/O puede comprender medios de conectividad cableados o inalámbricos como I2C, ACCESS.bus, RS-232, bus serie universal (USB), IEE-488(GPIB), protocolos LAN/Internet como TCP/IP, medios inalámbricos como comunicación de infrarrojos (IR), 802.11x, y Bluetooth, etc, y combinaciones de los mismos. En algunos modos de realización, la interfaz I/O puede comprender una combinación de medios de conectividad cableados e inalámbricos. En un modo de realización alternativo, la conexión entre el dispositivo de interfaz y el dispositivo inyector puede incluir una conexión en serie, como RS-232.

**[0028]** En algunos modos de realización, la unidad de control **150** puede encontrarse en forma de un sistema integrado que comprende un microprocesador o microcontrolador configurado para llevar a cabo una o más funciones como convertir los protocolos de comunicación del equipo de formación de imágenes en un formato reconocible por el dispositivo inyector, o utilizar protocolos operativos almacenados para sincronizar los procesos de formación de imágenes e inyección. Según su uso aquí, el término "microcontrolador" hace referencia a un microprocesador en un solo circuito integrado diseñado para funcionar como un sistema integrado. El microcontrolador puede incluir también componentes de memoria como RAM, EEPROM y PROM, temporizadores internos e interfaces de puerto I/O. La unidad de control puede incluir un componente de memoria interna (no mostrado) que puede ser una parte integral de la unidad de control. En algunos modos de realización, la unidad de control puede incluir módulos de programa ejecutables que pueden estar integrados en el componente de memoria interna de la unidad de control.

**[0029]** En algunos modos de realización, el controlador puede incluir un componente de memoria **152** que puede ser externo o interno con respecto a la unidad de control. En un modo de realización alternativo, el componente de memoria puede configurarse para guardar información en la memoria tampón del equipo de formación de imágenes y/o dispositivo inyector. En algunos modos de realización, el componente de memoria puede incluir memoria flash. La memoria flash hace referencia generalmente a un tipo de memoria no volátil que puede borrarse y reprogramarse en unidades de memoria llamadas bloques. La capacidad del componente de memoria puede variarse según la cantidad de información deseada que pueda almacenarse. En algunos modos de realización, la capacidad del componente de memoria puede comprender por ejemplo, 64K, 128K, 256K, 512K, 1028 K, 2056 K, o bloques de memoria mayores.

**[0030]** Como se ha analizado anteriormente, cada fabricante de equipo de diagnóstico por imágenes puede desarrollar y determinar sus propios protocolos de comunicación exclusivos para comunicarse con el equipo de formación de imágenes. En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede configurarse de manera programable para almacenar múltiples protocolos de comunicación en un componente de memoria interna o externa. Los protocolos de comunicación almacenados pueden incluir, sin carácter limitativo, uno o más protocolos para equipo de formación de imágenes de GE, Phillips, Siemens, etc. Los protocolos de comunicación almacenados pueden permitir que el dispositivo de interfaz se use con una variedad de equipo de formación de imágenes diferente. En un modo de realización alternativo, un operador puede ser capaz de seleccionar un protocolo de comunicación del equipo de formación de imágenes deseado de la consola remota del inyector, que puede estar en comunicación con el dispositivo de interfaz. Después de que un operador seleccione el protocolo de comunicación apropiado, puede producirse la sincronización del inyector y escáner. Además, en algunos modos de realización el microprocesador puede ser reprogramable para incluir protocolos

de comunicación adicionales.

**[0031]** En un modo de realización alternativo, los fabricantes del equipo de formación de imágenes pueden desarrollar cada uno sus propios protocolos operativos únicos para operar el equipo de formación de imágenes. En el contexto de la invención, el "protocolo operativo" incluye, sin carácter limitativo, uno o más parámetros operativos para el equipo de formación de imágenes o el dispositivo inyector que puede usarse para llevar a cabo pruebas específicas y que pueden agruparse y almacenarse para su posterior recuperación. En algunos modos de realización, el protocolo operativo puede incluir una agrupación de módulos de programa que son utilizados por la unidad de control del dispositivo de interfaz para dar instrucciones al equipo de formación de imágenes para llevar a cabo una función deseada en un momento deseado. En el caso de un escáner CT, dichos parámetros operativos pueden incluir, sin carácter limitativo, kV (tensión aplicada a un tubo de rayos X, mA (corriente del tubo de rayos X) colimación del detector, velocidad de rotación del puente (grantry) (velocidad de mesa) inclinación, configuración del detector (número de cortes del detector y tamaño resultante), parámetros de control automáticos (dosificación), pausas programadas, esperas y/o retrasos, y similares y cualquier combinación de los mismos. En algunos modos de realización, los parámetros operativos del equipo de formación de imágenes pueden mostrarse en una consola de control remoto. En un modo de realización alternativo, los parámetros operativos pueden manipularse para optimizar la formación de imágenes y datos de detección.

**[0032]** En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede ser capaz de almacenar múltiples protocolos operativos para múltiples fabricantes de equipo de formación de imágenes. En un modo de realización alternativo, un operador puede seleccionar un protocolo operativo deseado para el equipo de formación de imágenes desde una pantalla de menú en la consola remota. Cuando se seleccione un protocolo operativo deseado, la consola remota puede dar instrucciones al dispositivo de interfaz para recuperar el protocolo operativo seleccionado de su componente de memoria. En algunos modos de realización, el protocolo operativo almacenado puede ser utilizado entonces por el dispositivo de interfaz para dar instrucciones al equipo de formación de imágenes para llevar a cabo una o más operaciones en un momento deseado, como cuándo comenzar el diagnóstico por imágenes. Por ejemplo, en un modo de realización, un operador puede seleccionar un protocolo operativo para el equipo de formación de imágenes que especifique que el diagnóstico por imágenes comience en un momento predeterminado tras el comienzo de la inyección de un medio de contraste. El dispositivo de interfaz, utilizando el protocolo operativo seleccionado, puede monitorizar el momento de la inyección y puede dar instrucciones al equipo de formación de imágenes para empezar el diagnóstico por imágenes en el momento deseado. Como resultado, el dispositivo de interfaz puede ayudar a facilitar la sincronización del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes y puede ayudar a reducir o eliminar la necesidad de tener un operador monitorizando dos consolas para asegurarse de que las secuencias de inyecciones y exploración se realizan en el momento apropiado.

**[0033]** Además, en algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede utilizarse para monitorizar el estado del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes para asegurar que la secuencia de parámetros operativos para el dispositivo de inyección y el equipo de formación de imágenes se llevan a cabo en el momento apropiado. Por ejemplo, el dispositivo de interfaz puede usarse para monitorizar si el equipo de formación de imágenes está en el estado adecuado para llevar a cabo el diagnóstico por imágenes antes de armar el dispositivo inyector. Esto puede ayudar a reducir o eliminar la posibilidad de inyectar un medio a un paciente de manera prematura antes de que el equipo de formación de imágenes está listo para comenzar el diagnóstico por imágenes.

**[0034]** Como se ha analizado arriba, en algunos modos de realización alternativos, el dispositivo de interfaz puede ser reprogramable de manera que un operador puede descargar protocolos operativos adicionales o editar protocolos existentes en el dispositivo de interfaz.

**[0035]** En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede incluir también protocolos operativos almacenados para el dispositivo inyector. Los parámetros operativos específicos pueden depender del medio específico que se está inyectando, la parte del sujeto de la que se están generando imágenes, y similares, y cualquier combinación de los mismos. El medio puede incluir medio de contraste, medio salino, y similares, o cualquier combinación de los mismos. Dichos parámetros operativos incluyen, sin carácter limitativo, fases, índices de flujo, volúmenes, presiones, pausas programadas, esperas y retrasos en la exposición a rayos X. En un modo de realización de la presente invención, los protocolos almacenados permiten a los operadores recuperar rápidamente parámetros optimizados que pueden usarse en pruebas posteriores. Como resultado, la eficiencia de la prueba y calidad de formación de imágenes puede mejorarse.

**[0036]** Según la invención, los parámetros operativos para el dispositivo de inyección y el equipo de formación de imágenes se combinan en un solo protocolo operativo. En algunos modos de realización, el protocolo operativo combinado puede mostrarse en un solo visualizador. Un operador puede utilizar un protocolo operativo combinado para manejar el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes. Estos protocolos

operativos combinados permiten a un operador recuperar de manera eficiente parámetros operativos tanto para el dispositivo inyector como para el equipo de formación de imágenes que han sido optimizados para una prueba específica. Como resultado, la eficiencia de la prueba y calidad de formación de imágenes puede mejorarse.

5 **[0037]** En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede ser programable de manera remota e incluye *hardware* de comunicaciones independiente, como un cabezal de programación de ISP, para programar el dispositivo de interfaz. La interfaz puede incluir también un búfer I/O para almacenar información de manera temporal que puede ser enviada a un fabricante del equipo de formación de imágenes en un momento deseado.

10 **[0038]** El dispositivo de interfaz puede alimentarse desde una variedad de fuentes de alimentación diferentes que incluyen, sin carácter limitativo, un suministro eléctrico CA independiente, una batería local, o desde el dispositivo de formación de imágenes o dispositivo inyector a través de una conexión cableada como una conexión en serie.

15 **[0039]** En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede incluir un medio para aislar eléctricamente señales recibidas desde el equipo de formación de imágenes desde el dispositivo inyector y viceversa. En algunos casos, la FDA puede exigir que los dispositivos médicos, como el equipo de formación de imágenes mantengan aislamiento eléctrico entre circuitos eléctricos y otros dispositivos. El aislamiento eléctrico puede lograrse de una variedad de maneras que incluyen la comunicación inalámbrica entre el dispositivo de interfaz y bien el equipo de formación de imágenes o el dispositivo inyector, o ambos. En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz puede incluir uno o más aisladores acoplados ópticamente que pueden usarse para establecer el aislamiento del circuito entre el equipo de formación de imágenes, el dispositivo inyector, la entrada dedicada para el equipo de formación de imágenes, la salida dedicada para el equipo de formación de imágenes, o combinaciones de los mismos.

20

**[0040]** Las **FIGS.** de la **4** a la **8**, son diagramas de bloque que ilustran modos de realización alternativos de un sistema de formación de imágenes que tiene un dispositivo de interfaz que puede permitir las comunicaciones entre un dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes. En la **FIG. 4**, se ilustra un modo de realización alternativo de la invención donde el dispositivo de interfaz **100** puede disponerse entre una consola de control **130** y el dispositivo inyector **1100** y el equipo de formación de imágenes **120**. El dispositivo inyector **110** y la consola de control **130** pueden conectarse al dispositivo de interfaz a través de conexiones **112**, **132**, respectivamente, que pueden comprender un medio de conexión cableado o inalámbrico. En un modo de realización alternativo, las conexiones **112**, **132** pueden comprender una conexión en serie, como RS-232. En un modo de realización alternativo, la consola de control **130** puede comprender una consola de control común para manejar el equipo de formación de imágenes y el dispositivo inyector. En algunos modos de realización, la consola de control común **130** puede ser capaz de dar instrucciones al dispositivo de interfaz para utilizar un protocolo operativo almacenado para operar el equipo de formación de imágenes en combinación con el dispositivo inyector. El dispositivo de interfaz puede estar conectado de manera operativa al equipo de formación de imágenes a través de conexiones cableadas **122**, **124**. Como se ha analizado antes, la conexión de entrada desde el equipo de formación de imágenes al dispositivo de interfaz y la conexión de salida al equipo de formación de imágenes puede comprender una conexión cableada dedicada que puede usarse para aislar eléctricamente las señales de entrada y salida unas de otras. En un modo de realización alternativo, la conexión entre el dispositivo de interfaz y el equipo de formación de imágenes puede comprender un medio de conectividad inalámbrico siempre que se pueda mantener el aislamiento eléctrico de las señales de entrada y salida.

25

30

35

40

**[0041]** En un modo de realización alternativo, la consola de control común **130** puede utilizarse para seleccionar un protocolo operativo que puede estar almacenado en el dispositivo de interfaz **100**. El dispositivo de interfaz puede utilizar el protocolo operativo seleccionado para sincronizar el momento del diagnóstico por imágenes y la inyección. En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede ser capaz de comunicar el estado del dispositivo inyector y/o el equipo de formación de imágenes del uno al otro en tiempo real. En algunos modos de realización, los sistemas de formación de imágenes pueden controlarse y manejarse desde una sola consola remota. Como resultado, los procesos de inyección y exploración pueden sincronizarse de manera que el proceso global sea más eficiente y la posibilidad de tener que repetir las inyecciones y/o el diagnóstico por imágenes pueda reducirse.

45

**[0042]** La **FIG. 5** representa un sistema de formación de imágenes donde el dispositivo inyector **110** puede conectarse directamente a la consola de control **130** a través de la conexión **114**. En este modo de realización, el estado del dispositivo inyector puede transmitirse al dispositivo de interfaz **100** a través de la consola de control. En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede comunicar el estado del equipo de formación de imágenes e instrucciones a través de la consola de control **130**. En este modo de realización, el dispositivo de interfaz puede comunicar el estado del equipo de formación de imágenes a la consola de control **130**. La consola de control **130** puede adaptarse para dar instrucciones al dispositivo inyector basándose en la información proporcionada por el dispositivo de interfaz. La consola de control puede adaptarse para transmitir información del dispositivo inyector al dispositivo de interfaz, que puede adaptarse para dirigir el funcionamiento del equipo de

50

55



formación de imágenes basándose en la información proporcionada por la consola de control. Por ejemplo, si el dispositivo de interfaz recibe información de la consola de control que indica que el dispositivo inyector ha comenzado la inyección, entonces el dispositivo de interfaz puede dar instrucciones al equipo de formación de imágenes para comenzar el diagnóstico por imágenes en el momento apropiado. En algunos modos de realización, si el dispositivo de interfaz recibe información de la consola de control que indica que el dispositivo inyector ha parado o no ha comenzado la inyección, el dispositivo de interfaz puede dar instrucciones al equipo de formación de imágenes para parar el diagnóstico por imágenes. En este modo de realización, el dispositivo de interfaz puede incluir también protocolos operativos almacenados que pueden usarse para ayudar a sincronizar los procesos de inyección y formación de imágenes.

**[0043]** En la **FIG. 6**, el sistema de formación de imágenes puede incluir una consola de control de inyector **140** y una consola de control de formación de imágenes **150** que están ambas conectadas de manera operativa al dispositivo de interfaz **100** a través de las conexiones **134**, **136**, respectivamente. En este modo de realización, el dispositivo de interfaz puede usar uno o más protocolos operativos almacenados para controlar la secuencia y operaciones de la inyección y el diagnóstico por imágenes. En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz puede usar los protocolos operativos para controlar directamente la secuencia y operaciones de los procesos de inyección y formación de imágenes. Como resultado, la sincronización del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes puede mejorarse. En algunos modos de realización, la operación del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes puede realizarse en la consola de control del inyector o la consola de control de formación de imágenes.

**[0044]** En la **FIG. 7** se ilustra un modo de realización alternativo de la invención donde la consola de control del inyector puede estar directamente conectada al dispositivo inyector a través de conexión **114** y la consola de control de formación de imágenes puede estar directamente conectada al equipo de formación de imágenes a través de conexión **122**. En el modo de realización ilustrado, la consola de control del inyector puede conectarse también al dispositivo de interfaz. En un modo de realización alternativo, la consola de control del inyector **140** puede usarse para seleccionar un protocolo operativo que puede almacenarse sobre el dispositivo de interfaz **100**. El dispositivo de interfaz puede utilizar el protocolo operativo seleccionado para sincronizar el momento del diagnóstico por imágenes y la inyección.

**[0045]** En el modo de realización alternativo ilustrado en la **FIG. 8**, el dispositivo de interfaz **100** puede actuar como un intermediario entre la consola de control del inyector **140** y la consola de control de formación de imágenes **150**. En este modo de realización, el dispositivo de interfaz puede usarse para transmitir el estado del equipo de formación de imágenes **120** a la consola de control del inyector **140** y el estado del dispositivo inyector **110** a la consola de control de formación de imágenes **150**. En este modo de realización, la información comunicada a través del dispositivo de interfaz puede usarse para ayudar a sincronizar la inyección y el diagnóstico por imágenes.

**[0046]** En un modo de realización alternativo, el equipo de formación de imágenes puede usar un protocolo de comunicación que comprende señales lógicas, como lógica transistor transistor (TTL), para comunicar información al dispositivo inyector. En algunos modos de realización, las señales lógicas pueden comprender señales binarias que tienen niveles de alta tensión y niveles de baja tensión. En un modo de realización alternativo, el equipo de formación de imágenes puede utilizar las señales de alta tensión y baja tensión para comunicar información al dispositivo inyector, y el dispositivo de interfaz puede usar señales de alta tensión y baja tensión para comunicar información al equipo de formación de imágenes.

**[0047]** Las comunicaciones en señales lógicas binarias pueden permitir la mejor sincronización entre el equipo de formación de imágenes y el dispositivo inyector. En concreto, el dispositivo de interfaz puede ser capaz de comunicar el estado del inyector al escáner como, por ejemplo, si el inyector ha parado, se ha armado, está en funcionamiento, etc. En algunos modos de realización, el dispositivo de interfaz puede ser capaz también de transmitir peticiones de información del equipo de formación de imágenes al dispositivo inyector, y viceversa. Como resultado, en algunos modos de realización el dispositivo de formación de imágenes puede ser capaz de conocer información como si el inyector está armado, y puede tener un mejor control sobre las funciones del inyector. En algunos métodos de la técnica precedente, puede no haber sido posible conocer completamente el momento en el que era aceptable para el escáner comenzar la inyección. En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz puede permitir que el equipo de formación de imágenes conozca el estado del dispositivo inyector y pueda permitir que el equipo de formación de imágenes sincronice la iniciación del diagnóstico por imágenes en un momento deseado. Como resultado, el uso del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes puede sincronizarse de manera que la inyección se produzca cuando el equipo de formación de imágenes esté listo, y el equipo de formación de imágenes puede comenzar el diagnóstico por imágenes en un momento apropiado durante el ciclo de inyección.

**[0048]** En algunos modos de realización, el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes pueden comunicarse el uno con el otro utilizando señales lógicas binarias que pueden comprender una forma de onda.

En este sentido, las **FIG. 9** y **10** representan tres señales lógicas binarias diferentes que pueden usarse para comunicar información entre el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes. En algunos modos de realización, las señales altas y bajas pueden comprender formas de onda que sean reconocibles por el dispositivo de interfaz y pueden usarse para comunicar información entre el equipo de formación de imágenes y el dispositivo inyector.

**[0049]** En un modo de realización alternativo, el dispositivo inyector puede generar una o más señales de tensión que pueden comprender una forma de onda que sea reconocible por el dispositivo de interfaz. En este sentido, la **FIG. 9** ilustra diversas formas de onda alternativas que pueden utilizarse para corresponder a estados operativos posibles para el inyector. La **FIG. 9** ilustra la intensidad de la señal **202** trazada en relación con la duración de la señal **204**. En un modo de realización, el área generada por la señal de alta intensidad **206** puede corresponder a un estado operativo del dispositivo inyector, como si el dispositivo inyector puede estar en "modo de parada", "esperando programación y cargando jeringuilla", "armando inyector", o "inyector en funcionamiento" o combinaciones de los mismos. El área **210** puede representar una señal de baja intensidad. En algunos modos de realización, una señal de baja intensidad puede usarse para comunicar que el dispositivo inyector está en el proceso de inyección. El área **208** puede producirse por una señal de tensión que puede oscilar entre intensidad de señal alta y baja. Según el diseño y las necesidades, el periodo de oscilaciones puede prolongarse o acortarse para corresponder incluso a más estados del inyector. Como resultado, el dispositivo de interfaz puede usarse para comunicar múltiples estados del dispositivo inyector al equipo de formación de imágenes. El área **212** puede comprender una señal de alta intensidad de salida que puede usarse para comunicar que el inyector ha parado por cualquier motivo. Las posibles razones para la detención del inyector incluyen, por ejemplo; que el procedimiento se ha completado; se ha detectado un problema de exceso de presión en la jeringuilla; extravasación (detección de fluido de inyección fuera de los vasos sanguíneos); el operador ha detenido la inyección a través del panel de control; el equipo de formación de imágenes ha pedido al dispositivo inyector que detenga la inyección, y similares, y combinaciones de las mismas.

**[0050]** En un modo de realización alternativo, el equipo de formación de imágenes puede usar un protocolo de comunicaciones que comprende una señal lógica binaria para comunicar el estado del equipo de formación de imágenes al dispositivo inyector. En relación con la **FIG. 10**, se ilustran tres formas de onda de ejemplo que corresponden a posibles estados operativos del equipo de formación de imágenes. De manera similar a las intensidades de señal antes descritas para el dispositivo inyector, las intensidades de señal generadas por el equipo de formación de imágenes pueden corresponder también a diversos estados del equipo de formación de imágenes. En un modo de realización alternativo, el área **216** puede comprender una señal de alta intensidad que pueda corresponder a una comunicación desde el equipo de formación de imágenes que solicita al dispositivo inyector ponerse en un "modo de parada", "modo en pausa", o permanecer en un modo de parada o pausa. El área **218** puede producirse por una señal de tensión que es oscilante entre intensidad de señal alta y baja. El periodo de las oscilaciones en algunos modos de realización puede depender de las capacidades del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes. Además, según el diseño y las necesidades, el periodo de oscilaciones puede prolongarse o acortarse para corresponder incluso a todavía más comandos operativos que pueden enviarse desde el equipo de formación de imágenes al dispositivo inyector. En un modo de realización alternativo, el área **220** puede producirse por una intensidad de señal baja que puede corresponder a una petición desde el equipo de formación de imágenes de que el dispositivo inyector se ponga en "modo de funcionamiento" (comience la inyección). El área **222** puede comprender una señal de alta intensidad de salida que puede corresponder a una petición desde el escáner de que el inyector pase a "modo de parada". Las posibles razones para solicitar al dispositivo inyector que pase a modo de parada pueden incluir, por ejemplo; que el diagnóstico por imágenes se ha completado y el equipo de formación de imágenes puede haber determinado no continuar con la inyección de contraste; el equipo de formación de imágenes ha experimentado un problema y decide no continuar con la inyección de contraste; y una parada de emergencia ha sido activada para el dispositivo de formación de imágenes y el dispositivo de formación de imágenes decide no continuar la inyección de contraste.

**[0051]** En un modo de realización, el dispositivo de interfaz puede incluir uno o más módulos de programa que pueden dar instrucciones al dispositivo de interfaz para muestrear de manera periódica la intensidad de señal generada por el dispositivo inyector y/o el equipo de formación de imágenes. En algunos modos de realización, la interfaz puede configurarse para muestrear la intensidad de señal a intervalos de tiempo predeterminados. En un modo de realización alternativo, el dispositivo de interfaz puede tomar muestrear la intensidad de señal para comprobar el estado del equipo de formación de imágenes y el dispositivo inyector. En un modo de realización, el dispositivo de interfaz puede muestrear la intensidad de señal para verificar que los canales de comunicación con el dispositivo inyector y/o el equipo de formación de imágenes permanecen activos.

**[0052]** En un modo de realización alternativo, las señales lógicas binarias pueden comprender un protocolo de comunicación que puede usarse para facilitar las comunicaciones directamente entre el dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes. En este modo de realización, la señal lógica binaria puede usarse como se describe arriba sin la necesidad de tener un dispositivo de interfaz intermedio.

**[0053]** Numerosas modificaciones y otros modos de realización de la invención expuestos aquí serán evidentes para aquellos con experiencia en la técnica a la que pertenece la invención teniendo el beneficio de lo descrito aquí en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, se entiende que la invención no queda limitada a los modos de realización específicos revelados y que las modificaciones y otros modos de realización pretenden quedar incluidos en el alcance de las reivindicaciones anexadas.

5

**[0054]** Además, a lo largo de la descripción, donde se describen las composiciones por tener, incluir o comprender componentes específicos o donde los procesos o métodos se describen por tener, incluir, o comprender pasos específicos, se contempla que las composiciones de la presente invención pueden consistir también esencialmente en, o consistir en los componentes enumerados, y que los procesos o métodos de la presente invención también consisten esencialmente en o consisten en los pasos enumerados. Además, debería entenderse que el orden de los pasos u orden de llevar a cabo determinadas acciones es irrelevante siempre que la invención permanezca dentro del alcance de las reivindicaciones. Además, dos o más pasos o acciones pueden llevarse a cabo de manera simultánea con respecto al alcance de las reivindicaciones aquí reveladas.

10

15

20

25

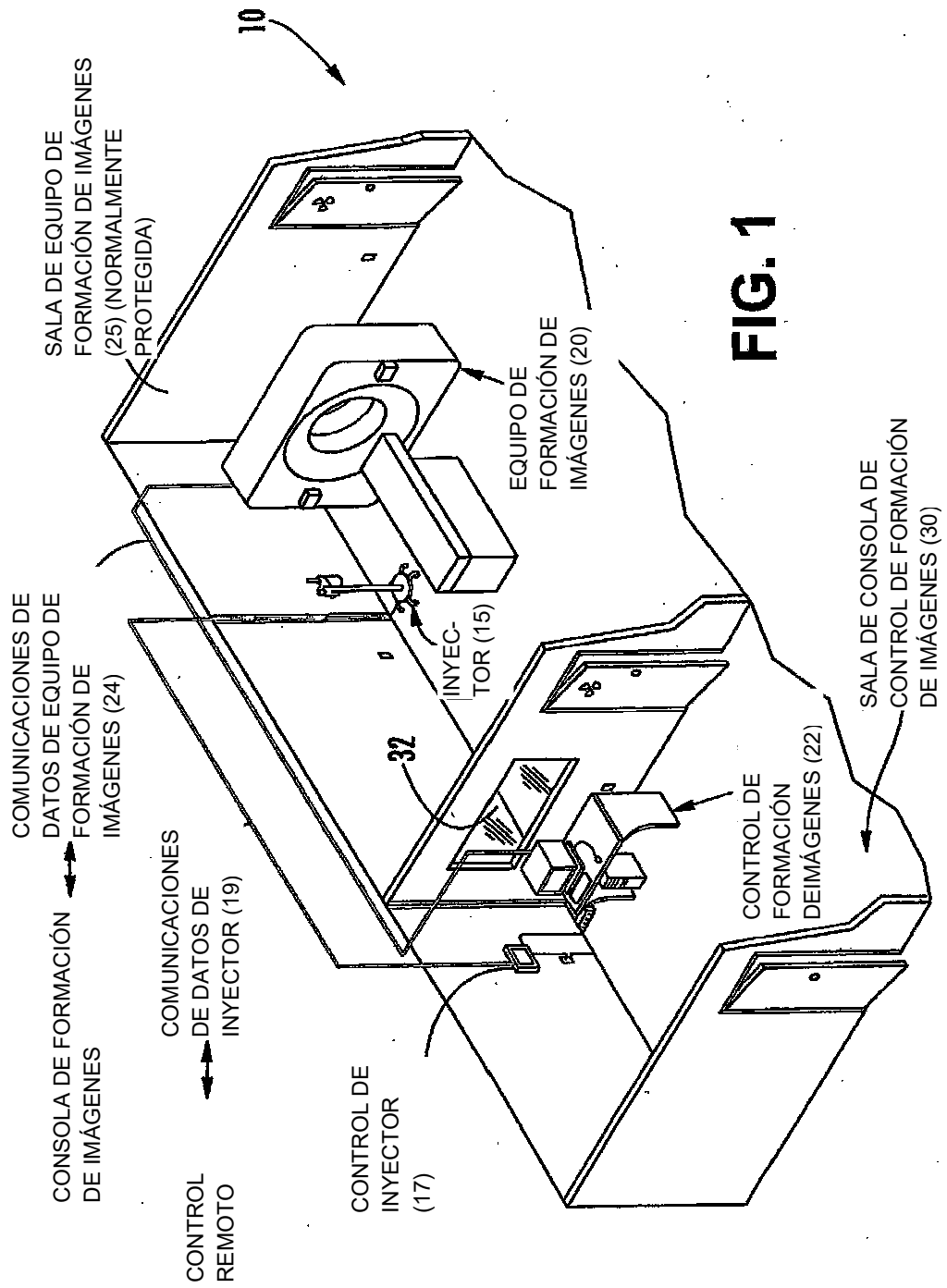
30

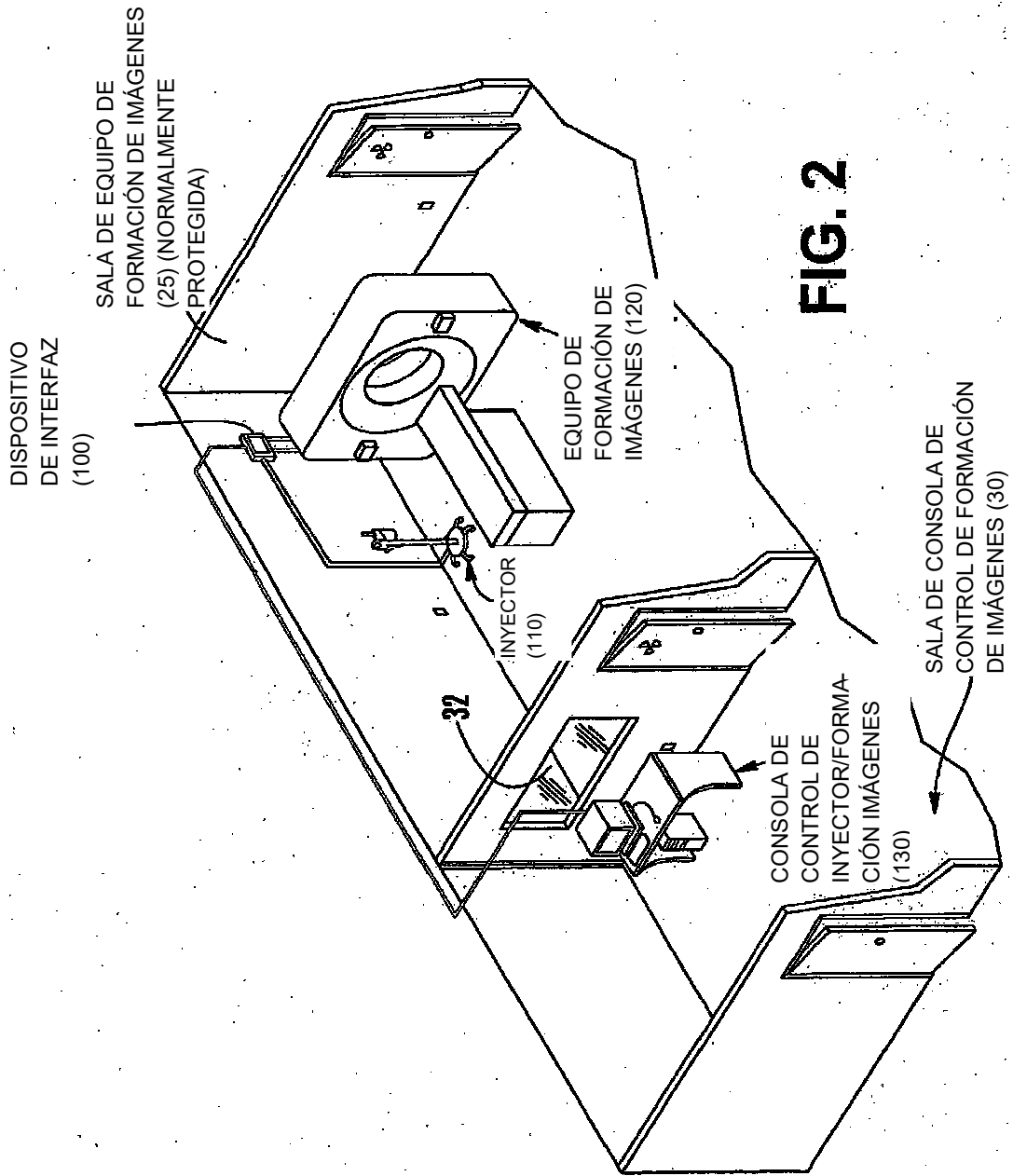
35

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de interfaz (100) adaptado para facilitar la comunicación entre un dispositivo inyector (110) y equipo de diagnóstico por imágenes (120), comprendiendo el dispositivo de interfaz:
- 5 una unidad de control (150) que tiene uno o más protocolos operativos del equipo de formación de imágenes almacenados que incluyen uno o más parámetros operativos, teniendo la unidad de control uno o más protocolos operativos del dispositivo inyector almacenados para el dispositivo inyector que incluyen uno o más parámetros operativos, la unidad de control adaptada para procesar información del dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes, donde los parámetros operativos para el equipo de formación de imágenes y el dispositivo inyector se combinan en un solo protocolo operativo, y el protocolo operativo combinado permite recuperar parámetros operativos optimizados para una prueba específica tanto para el equipo de formación de imágenes como para el dispositivo inyector;
- 10 una entrada dedicada (154) en comunicación con la unidad de control y adaptada para recibir información del equipo de formación de imágenes;
- 15 una salida dedicada (156) en comunicación con la unidad de control y adaptada para enviar información desde la unidad de control al equipo de formación de imágenes; y
- una o más interfaces de entrada/salida (158, 160) en comunicación con la unidad de control y adaptadas para enviar y recibir información entre la unidad de control y el dispositivo inyector;
- 20 el dispositivo de interfaz permitiendo la selección de un protocolo operativo del equipo de formación de imágenes deseado, el dispositivo de interfaz permitiendo la selección de un protocolo operativo del dispositivo inyector deseado.
2. El dispositivo de interfaz (100) según la reivindicación 1, donde los protocolos operativos almacenados incluyen parámetros operativos para manejar el equipo de formación de imágenes (120).
- 25 3. El dispositivo de interfaz (100) según la reivindicación 2, donde los parámetros operativos incluyen parámetros operativos seleccionados entre el grupo consistente en la corriente del tubo, tensión del tubo, colimación, inclinación, configuración del detector, rotación, pausa, retraso de escaneo, inicio y parada.
4. El dispositivo de interfaz (100) según la reivindicación 1, donde los protocolos operativos almacenados incluyen parámetros operativos para manejar el dispositivo inyector (110).
- 30 5. El dispositivo de interfaz (100) según la reivindicación 1, donde el dispositivo de interfaz está adaptado para recibir y enviar señales lógicas binarias a y desde el equipo de formación de imágenes (120).
6. El dispositivo de interfaz (100) según la reivindicación 1, donde la unidad de control (150) comprende un microprocesador.
- 35 7. El dispositivo de interfaz (100) según la reivindicación 1, donde la entrada dedicada (154) y la salida dedicada (156) están aisladas eléctricamente una de la otra.
8. El dispositivo de interfaz (100) según la reivindicación 1, donde el dispositivo de interfaz es reprogramable.
9. El dispositivo de interfaz (100) según la reivindicación 1, donde el dispositivo de interfaz está configurado para comunicar el estado operativo del dispositivo inyector (110) al equipo de formación de imágenes (120), y comunicar el estado operativo del equipo de formación de imágenes al dispositivo inyector.
- 40 10. Un sistema para llevar a cabo diagnóstico por imágenes que comprende:
- un dispositivo inyector (110) adaptado para inyectar un medio de contraste a un paciente;
- un equipo de diagnóstico por imágenes (120) para producir imágenes de diagnóstico, y
- un dispositivo de interfaz (100) según lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes conectado de manera operativa al dispositivo inyector y el equipo de formación de imágenes.
- 45 11. Un sistema según la reivindicación 10 cuando depende de la reivindicación 5, donde el dispositivo inyector (100) y el equipo de formación de imágenes (120) se comunican con el dispositivo de interfaz a través de señales lógicas binarias.
- 50 12. Un sistema según la reivindicación 11, donde las señales lógicas binarias incluyen una o más de una señal de baja intensidad, una señal de alta intensidad, una señal oscilante que oscila entre baja y alta intensidad, y combinaciones de las mismas.

13. Un sistema según la reivindicación 12, donde una señal de alta intensidad generada por el equipo de formación de imágenes (120) comprende una petición del equipo de formación de imágenes (120) para que el dispositivo inyector (110) pare de inyectar un medio de contraste en un paciente.
- 5 14. Un sistema según la reivindicación 12, donde una señal de baja intensidad generada por el equipo de formación de imágenes (120) comprende una petición del equipo de formación de imágenes para que el dispositivo inyector comience a inyectar un medio de contraste en un paciente.
- 15 15. Un sistema según la reivindicación 10, donde la unidad de control (150) se configura para sincronizar el equipo de formación de imágenes (120) para que comience el diagnóstico por imágenes del paciente en un momento predeterminado tras la inyección de un medio de contraste al paciente.
- 10 16. Un sistema según la reivindicación 10, donde la unidad de control (150) se configura para dar instrucciones al equipo de formación de imágenes (120) para parar el diagnóstico por imágenes del paciente basándose en la información recibida del dispositivo inyector (110).
- 15 17. Un sistema según la reivindicación 10, donde la unidad de control (150) se configura para dar instrucciones al dispositivo inyector (110) para comenzar la inyección de un medio de contraste a un paciente basándose en la información recibida del equipo de formación de imágenes (120).
18. El dispositivo de interfaz (100) según la reivindicación 1, donde la unidad de control (150) está configurada para convertir el protocolo operativo del equipo de formación de imágenes seleccionado a un formato reconocible por el dispositivo inyector (110).
- 20 19. Un sistema según la reivindicación 12, donde la unidad de control (150) está configurada para convertir el protocolo operativo del equipo de formación de imágenes médicas seleccionado a un formato reconocible por el dispositivo inyector (110).





**FIG. 2**

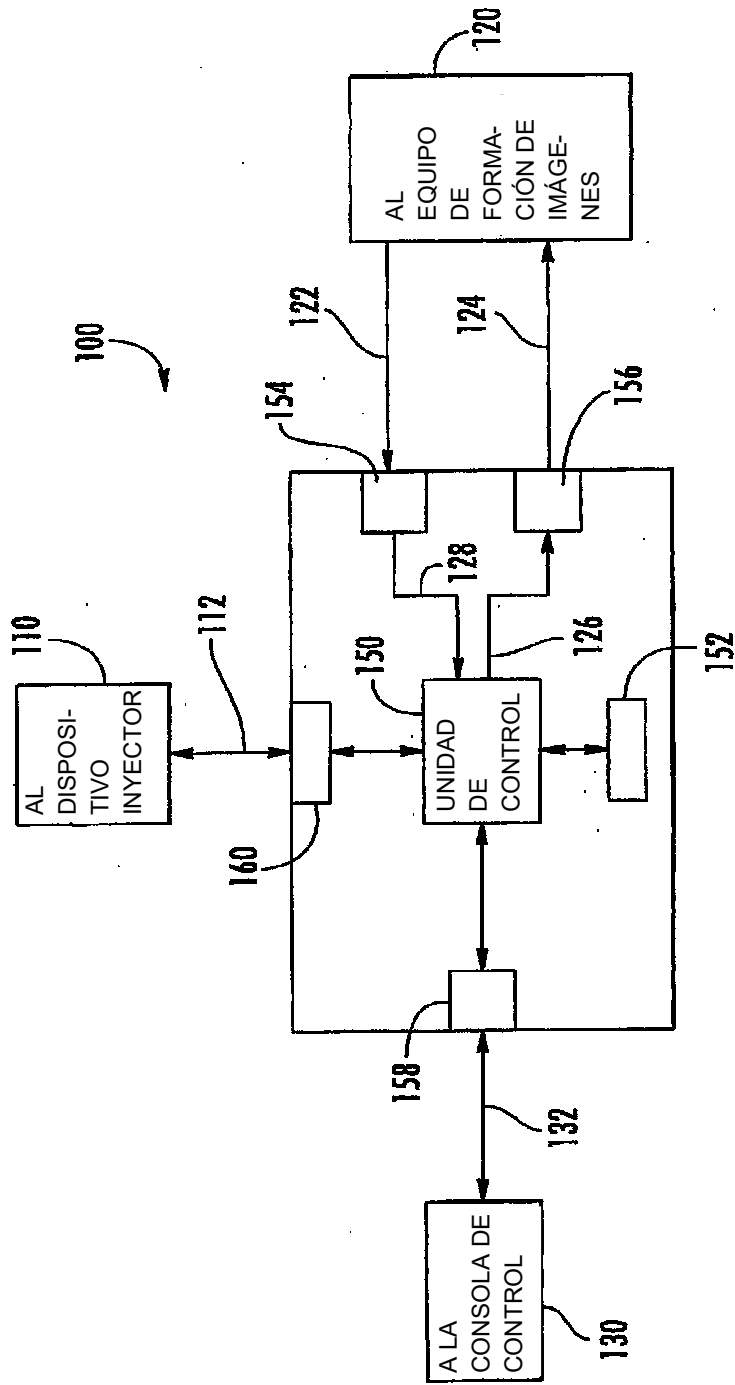
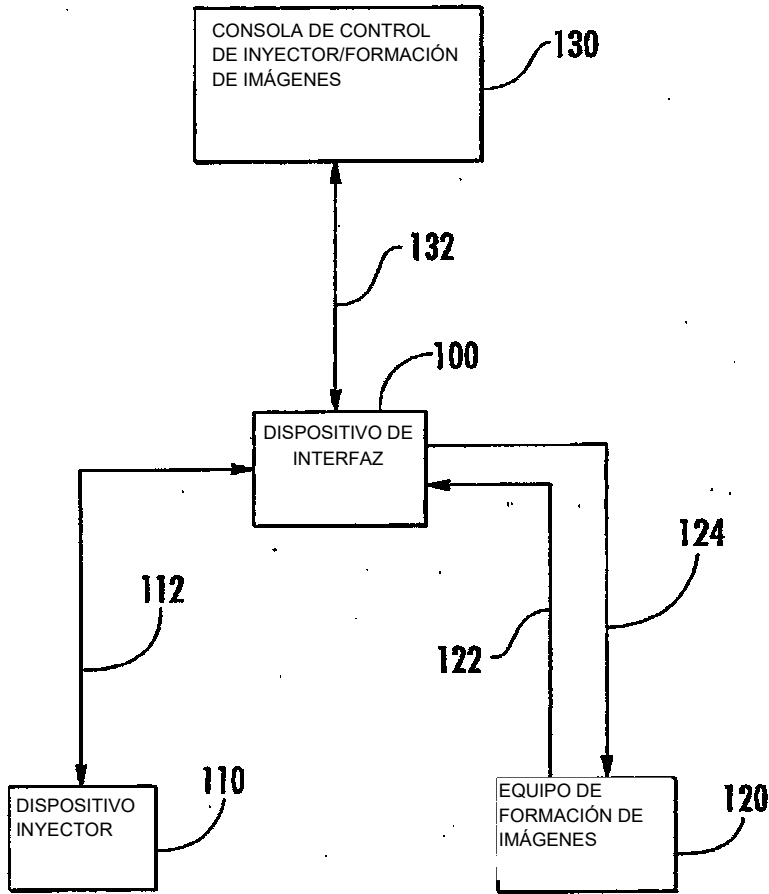
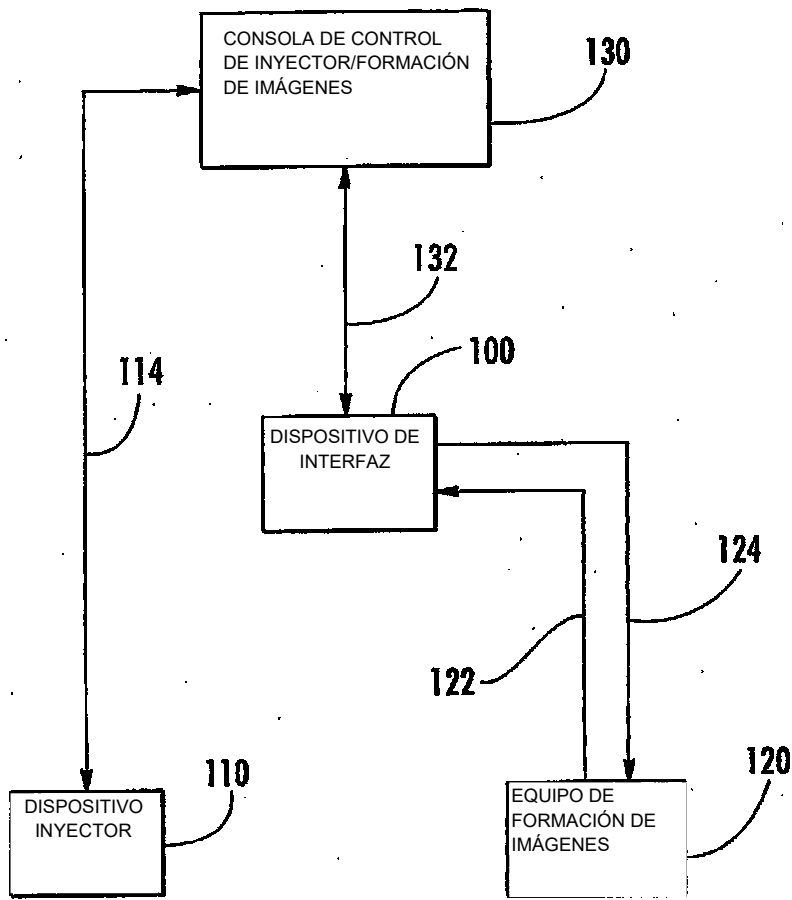


FIG. 3

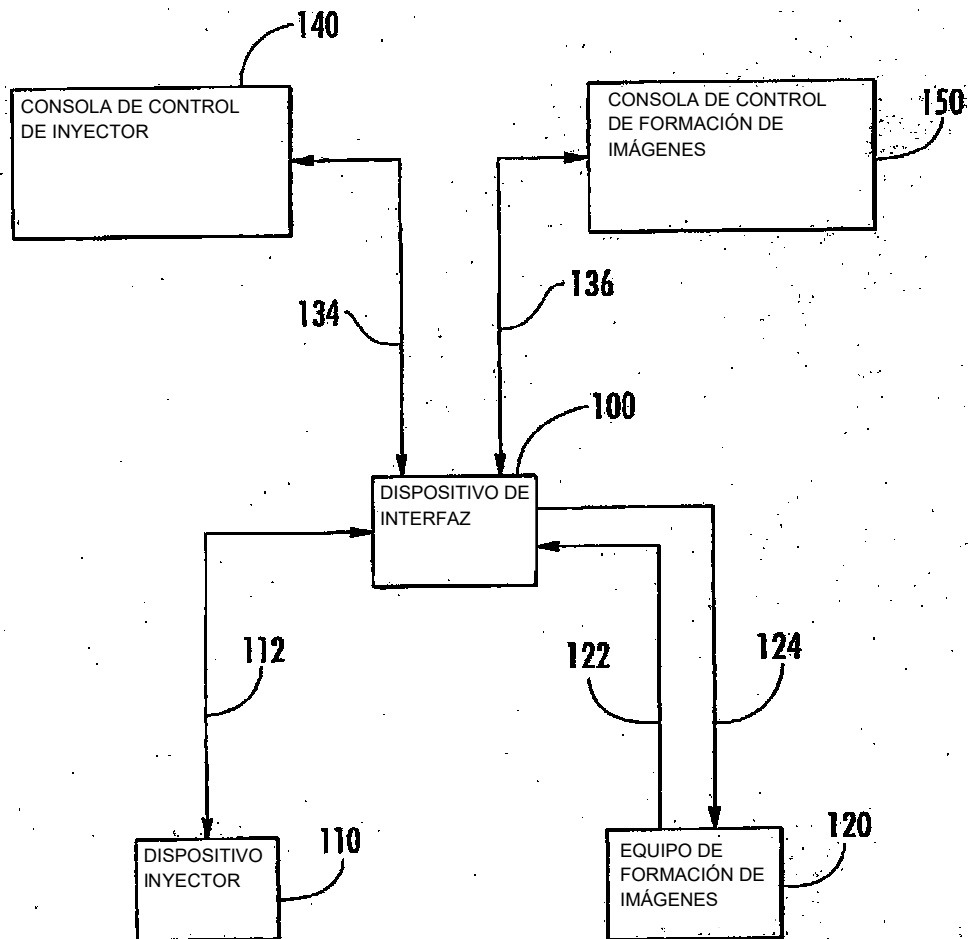




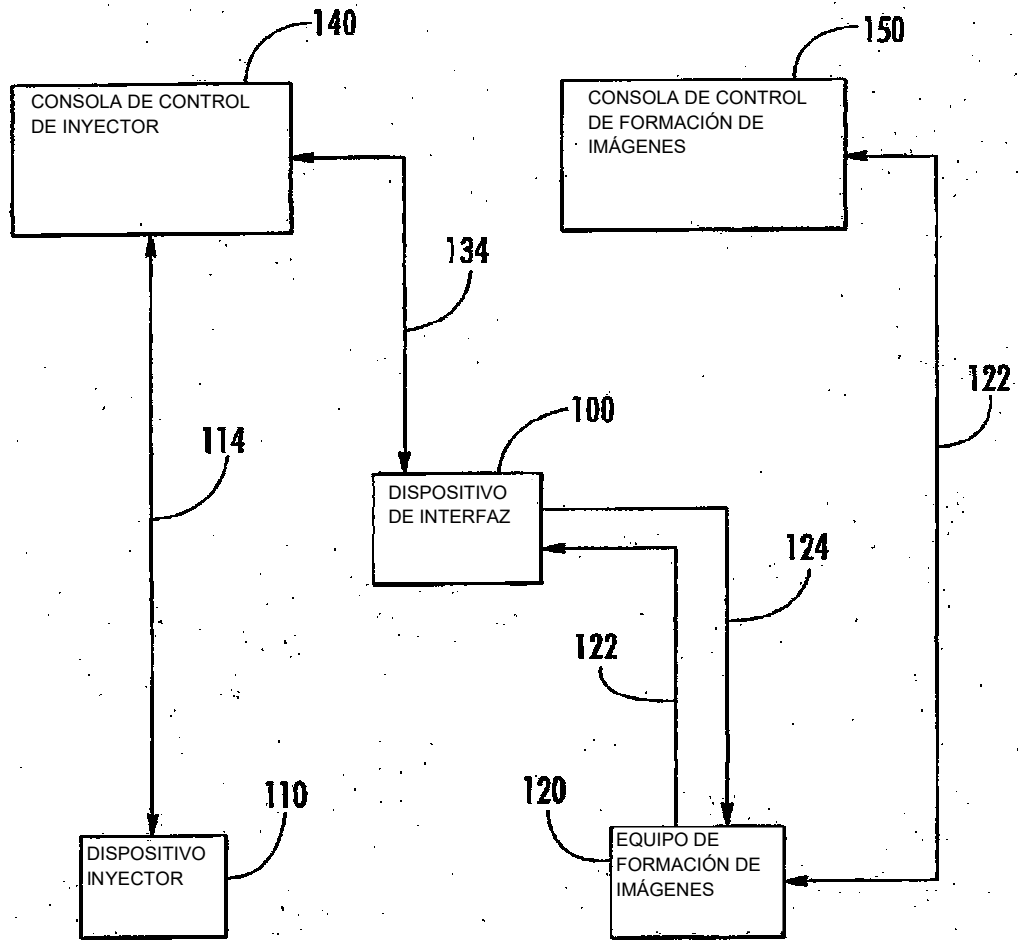
**FIG. 4**



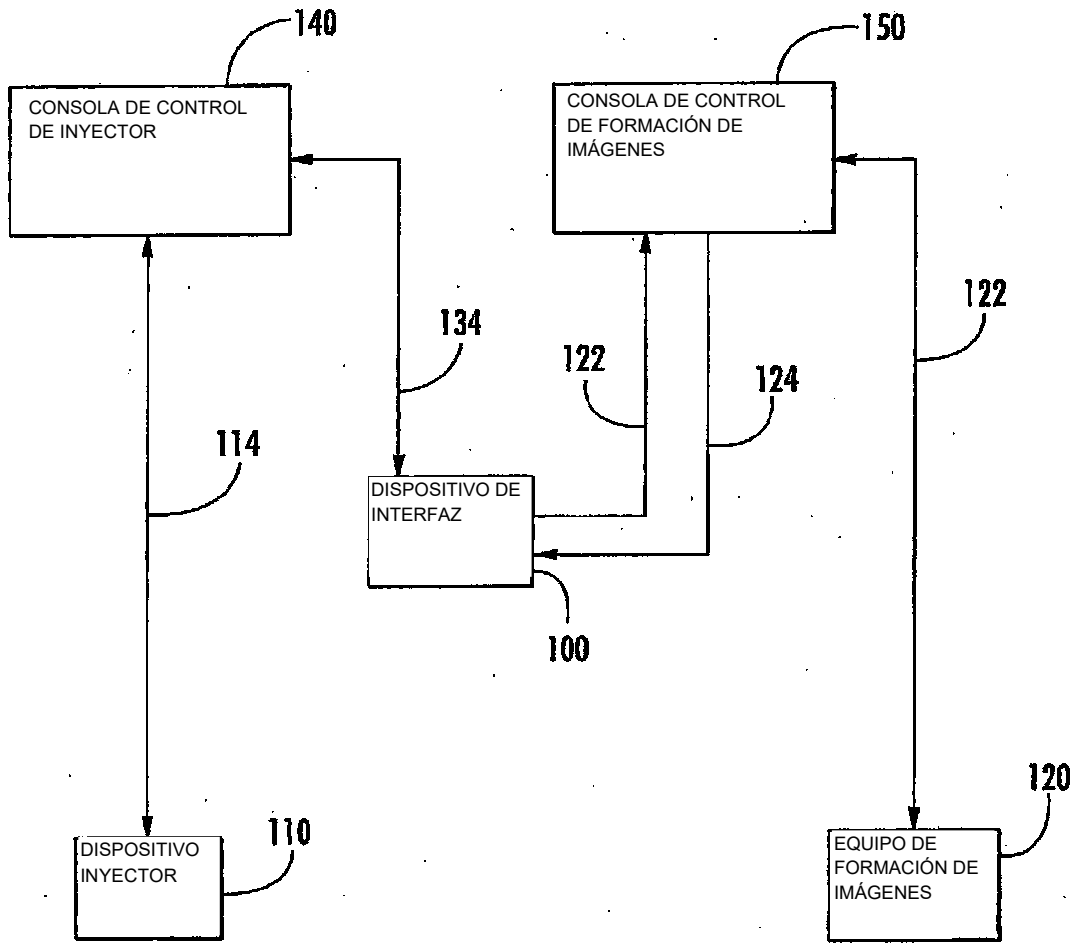
**FIG. 5**



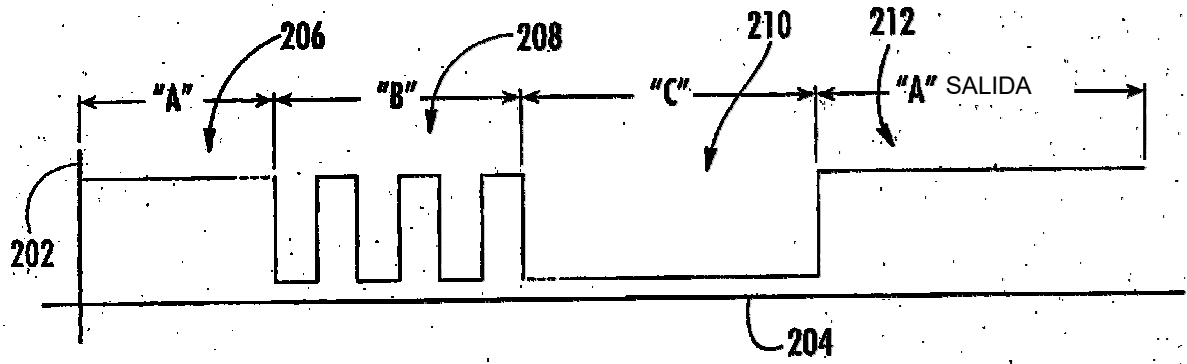
**FIG. 6**



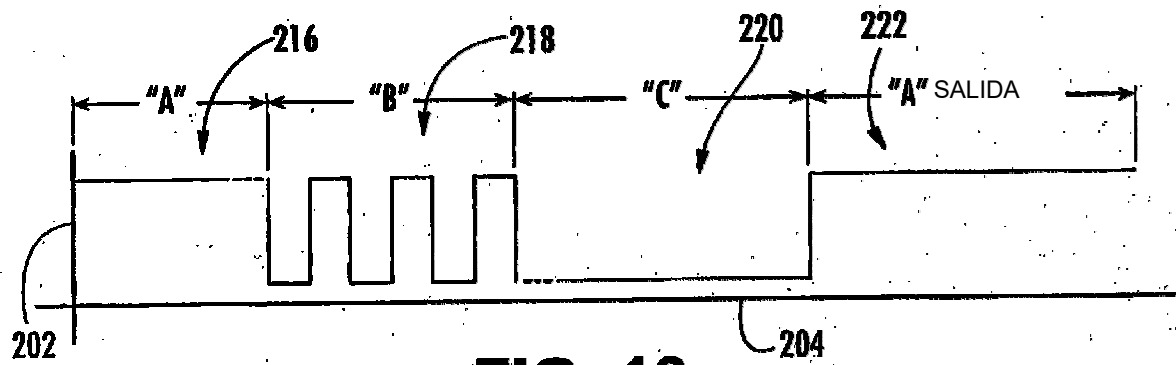
**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**