

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 740**

51 Int. Cl.:

G21F 5/018 (2006.01)

A61M 5/145 (2006.01)

A61M 5/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2009 E 09792948 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2347421**

54 Título: **inyector de contenedor para productos radiactivos de carga inmediata**

30 Prioridad:

30.09.2008 US 194749 P

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

07.01.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

WAGNER, GARY S.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 436 740 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 de contenedor para productos radiactivos de carga inmediata

5 Campo de la invención

La invención se refiere, en general, a la manipulación de sustancias radiactivas y, más en particular, al transporte de sustancias radiactivas y / o a la inyección de sustancias radiactivas en un paciente.

10 Antecedentes

El transporte y la administración de sustancias radiactivas (por ejemplo, sustancias radiofarmacéuticas) a menudo puede presentar problemas con respecto al apantallamiento frente a la radiación de los médicos y los entornos circundantes. Por consiguiente, las sustancias radiofarmacéuticas y otras sustancias radiactivas normalmente se transportan y se almacenan en unos recipientes que evitan o reducen la probabilidad de que una cantidad significativa de radiación alcance el entorno circundante. Por ejemplo, las sustancias radiofarmacéuticas pueden transportarse en una envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación, a la que se hace referencia coloquialmente como "contenedor para productos radiactivos" ("pig").

De acuerdo con cuestiones de apantallamiento típicas, el ciclo de vida de las sustancias radiofarmacéuticas en general incluye el arrastre de la sustancia radiofarmacéutica u otro fluido radiactivo al interior de una jeringuilla, la calibración, y la colocación de la jeringuilla en el interior de una envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación (por ejemplo, un contenedor para productos radiactivos) en una instalación de proveedor, el transporte de la jeringuilla en la envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación hasta una instalación de tratamiento, la retirada de la jeringuilla de la envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación, la inyección de la sustancia radiofarmacéutica en un sujeto, la devolución de la jeringuilla a la envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación, y la devolución de la envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación y la jeringuilla a la instalación de proveedor. Normalmente, la envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación incluye un apantallamiento frente a la radiación que rodea por completo la sustancia radiofarmacéutica para evitar o reducir la probabilidad de que escape radiación al entorno circundante. No obstante, aún puede existir un potencial de exponer un médico y / o el entorno circundante a radiación. Por ejemplo, la envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación puede abrirse para acceder a la jeringuilla, para identificar la jeringuilla, o para inspeccionar el estado de la jeringuilla. Por consiguiente, el entorno circundante puede estar expuesto a radiación cuando la envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación está abierta. Además, una envoltura de confinamiento apantallada de este tipo puede crear etapas adicionales en la administración de la sustancia radiofarmacéutica. Por ejemplo, durante la administración de la sustancia radiofarmacéutica, el médico puede retirar la jeringuilla de la envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación, inyectar a un paciente, y devolver la jeringuilla a la envoltura de confinamiento. Por consiguiente, el uso de una envoltura de confinamiento apantallada puede aumentar la complejidad de la administración de una sustancia radiofarmacéutica (por ejemplo, la retirada y la devolución de la jeringuilla).

El documento US-A-6159144 divulga una envoltura de confinamiento para una jeringuilla que está adaptada para evitar emisiones no deseadas de radiación.

Sumario

De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de suministro de fluido, que comprende: una envoltura de confinamiento que comprende un cuerpo, donde dicho cuerpo comprende unas cámaras primera y segunda y un paso que se extiende entre dichas cámaras primera y segunda; una primera jeringuilla que está dispuesta en el interior de dicha primera cámara; y una canalización médica que comprende unas secciones de conducto primera y segunda, donde dicha primera sección de conducto está interconectada con dicha primera jeringuilla, donde dicha canalización médica se extiende a través de dicho paso, y donde dicha segunda sección de conducto está dispuesta en el interior de dicha segunda cámara y está interconectada de forma fluida con dicha primera sección de conducto, estando adaptada dicha canalización médica para su extracción fuera de dicha envoltura de confinamiento para una operación de suministro de fluido mientras que permanece conectada con dicha jeringuilla.

Un número de perfeccionamientos de características y características adicionales pueden aplicarse por separado a la presente invención. Estos perfeccionamientos de características y características adicionales pueden usarse de forma individual o en cualquier combinación. La primera jeringuilla puede cargarse con un fluido apropiado y la canalización médica puede montarse en una boquilla de descarga de la primera jeringuilla. Con la primera jeringuilla y la canalización médica ubicadas en el interior de una envoltura de confinamiento abierta, la envoltura de confinamiento puede cerrarse y / o sellarse para el transporte hasta una ubicación de uso final apropiada.

La canalización médica puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración y / o tipo apropiado. La canalización médica puede contener un primer fluido, y la primera jeringuilla puede contener un segundo fluido. Esta configuración puede existir cuando la envoltura de confinamiento se encuentra en una configuración cerrada o sellada, por ejemplo en la que tanto la primera jeringuilla como la canalización médica están alojadas en el interior

de, o encerradas por, la envoltura de confinamiento (por ejemplo, durante el almacenamiento y / o el transporte del sistema de suministro de fluido hasta una ubicación de uso final). Cada uno de los fluidos primero y segundo puede ser de cualquier tipo apropiado. En una realización, el primer fluido es solución salina, y el segundo fluido es un fluido radiactivo (por ejemplo, una sustancia radiofarmacéutica). Una válvula puede disponerse en el interior de la canalización médica y / o en una boquilla de descarga de la primera jeringuilla para mantener un estado separado entre los fluidos primero y segundo hasta que se inicia el funcionamiento de la primera jeringuilla para una operación de descarga de fluido (por ejemplo, hasta que un émbolo de jeringuilla está lo bastante avanzado). Esta válvula puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración y / o tipo apropiado (por ejemplo, una válvula de retención). Pueden utilizarse también múltiples válvulas, y disponerse en cualquier disposición apropiada.

La envoltura de confinamiento puede encontrarse en forma de envoltura de confinamiento radiológico, en la que un material radiactivo de cualquier tipo apropiado (por ejemplo, una sustancia radiofarmacéutica) está contenido en por lo menos una de la primera jeringuilla y la canalización médica. Un primer apantallamiento puede proporcionarse para, o estar asociado con, la primera cámara. En cualquier caso, el primer apantallamiento puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración y / o tipo apropiado, por ejemplo en forma de apantallamiento radiológico. A modo de ejemplo, el primer apantallamiento puede incluir plomo, tungsteno, plástico impregnado con tungsteno, uranio empobrecido y / o cualquier otro material de apantallamiento frente a la radiación adecuado. El primer apantallamiento puede incorporarse mediante la envoltura de confinamiento de cualquier forma apropiada (por ejemplo, formándose en el cuerpo de la envoltura de confinamiento; instalándose por separado en el cuerpo de la envoltura de confinamiento de cualquier forma apropiada, incluyendo encontrarse en forma de una o más piezas insertadas retirables). Una o más capas de apantallamiento pueden utilizarse para el primer apantallamiento. Múltiples capas de apantallamiento pueden disponerse en cualquier disposición apropiada.

El primer apantallamiento puede caracterizarse como extendiéndose 360° completos alrededor de la primera cámara (por ejemplo, rodeando la primera cámara en por lo menos una dimensión; siendo de una configuración anular). Por ejemplo, el primer apantallamiento puede extenderse completamente alrededor de un eje longitudinal de la envoltura de confinamiento, que puede definir una dimensión de longitud para la envoltura de confinamiento. La dimensión de longitud de la primera cámara también puede extenderse a lo largo de este eje longitudinal (por ejemplo, el primer apantallamiento puede extenderse alrededor de la totalidad de una circunferencia de la primera cámara).

La envoltura de confinamiento puede incluir una tapa. Esta tapa puede montarse en el cuerpo de la envoltura de confinamiento de cualquier forma apropiada. En una realización, la tapa está interconectada de forma desmontable con el cuerpo de envoltura de confinamiento, de tal modo que la tapa puede instalarse en y retirarse del cuerpo de envoltura de confinamiento (por ejemplo, a través de una interconexión roscada; usando una interconexión de boqueo a presión) repetidamente. En una realización, el cuerpo de envoltura de confinamiento incluye una porción de extremo con cuello en un extremo de una segunda cámara que está dispuesta en el interior del cuerpo de la envoltura de confinamiento. La tapa puede caracterizarse como que cierra o que sella una parte interior del cuerpo de la envoltura de confinamiento (por ejemplo, la segunda cámara).

La canalización médica puede montarse o fijarse a (por ejemplo, acoplarse con) la tapa. En una realización, un extremo de una segunda sección de conducto está enganchado de forma desmontable o acoplado de forma retirable con la tapa. La retirada de la tapa del cuerpo de la envoltura de confinamiento puede usarse para extraer por lo menos parte de la canalización médica de la parte interior de la envoltura de confinamiento, por ejemplo para una inyección (permaneciendo la canalización médica interconectada de forma fluida con la primera jeringuilla durante esta extracción). La canalización médica puede interactuar con la tapa de cualquier forma apropiada. En una realización, la tapa incluye un saliente, y un extremo abierto de la segunda sección de conducto (incluyendo en la que un extremo de la segunda sección de conducto incluye un adaptador o conector de cualquier tipo apropiado) está dispuesto por encima de este saliente para acoplar de forma desmontable la canalización médica y la tapa. Después de que la tapa se haya retirado del cuerpo de envoltura de confinamiento, la canalización médica puede desengancharse de la tapa, por ejemplo, para una inyección (por ejemplo, de tal modo que la canalización médica puede acoplarse con un conjunto de canalizaciones o similar).

La presente invención se caracteriza por un sistema de suministro de fluido que utiliza una envoltura de confinamiento.

La envoltura de confinamiento incluye un cuerpo que tiene unos extremos primero y segundo que están separados a lo largo de un eje longitudinal. Unas cámaras primera y segunda están dispuestas en el interior del cuerpo, y están separadas a lo largo de este eje longitudinal. Un primer apantallamiento prevé esta primera cámara.

Un paso está dispuesto en el interior del cuerpo y se extiende entre las cámaras primera y segunda. Por lo menos parte del paso avanza de forma diferente a colineal con el eje longitudinal y también de forma diferente a en paralelo con el eje longitudinal.

La envoltura de confinamiento puede incluir un cuerpo que tiene una abertura de acceso, y un obturador móvil en relación con el cuerpo entre unas posiciones de obturador primera y segunda, en la que el obturador bloquea la abertura de acceso en la primera posición de obturador, y en la que el obturador expone la abertura de acceso en la

segunda posición de obturador (por ejemplo, expone la abertura de acceso a una parte interior de la envoltura de confinamiento).

La primera cámara puede estar alineada con la abertura de acceso.

5 La abertura de acceso definida en el cuerpo de la envoltura de confinamiento puede estar adaptada para permitir que un pistón de un dispositivo de inyección (por ejemplo, un inyector de accionamiento mecánico) se extienda a través de la abertura de acceso para interactuar con (por ejemplo, interactuar con y / o engancharse de forma mecánica con) el émbolo de jeringuilla para mover el mismo en por lo menos una dirección (por ejemplo, en sentido axial) y para cualquier fin apropiado (por ejemplo, para descargar fluido a partir de la primera jeringuilla).

15 Cualquier movimiento, o combinación de movimientos, apropiado para el obturador puede utilizarse a medida que el obturador se mueve entre su primera posición de obturador (en la que este bloquea la abertura de acceso) y su segunda posición de obturador (en la que la abertura de acceso está expuesta), incluyendo un movimiento de deslizamiento o axial (por ejemplo, un movimiento dentro de un único plano), un movimiento pivotante (por ejemplo, un movimiento por lo menos en general alrededor de un eje), o similar. El obturador puede desviarse hacia su primera posición de obturador de cualquier forma apropiada, por ejemplo usando uno o más miembros de desvío de cualquier tamaño, forma, configuración y / o tipo apropiado. Múltiples miembros de desvío pueden disponerse en cualquier disposición apropiada. El obturador puede caracterizarse como desalineado con la abertura de acceso cuando se encuentra en su segunda posición de obturador.

25 Una etiqueta puede bloquear por lo menos inicialmente la abertura de acceso de la envoltura de confinamiento, y puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración y / o tipo apropiado. La etiqueta de abertura de acceso puede montarse en una parte exterior de la envoltura de confinamiento de cualquier forma apropiada (por ejemplo, de forma adhesiva) con el fin de extenderse por encima de la abertura de acceso, el obturador puede disponerse dentro de una parte interior de la envoltura de confinamiento, o ambas. La etiqueta de abertura de acceso puede incluir un apantallamiento radiológico de cualquier tipo apropiado (por ejemplo, plomo, tungsteno, plástico impregnado con tungsteno, uranio empobrecido y / o cualquier otro material de apantallamiento frente a la radiación adecuado). Un apantallamiento radiológico puede incorporarse de cualquier forma apropiada en relación con la etiqueta de abertura de acceso. Algunas realizaciones pueden no tener una etiqueta de abertura de acceso que incluya un apantallamiento radiológico.

35 Otra función que puede proporcionarse por la etiqueta de abertura de acceso es como un indicador de uso. Una primera jeringuilla puede disponerse en el interior de la primera cámara y puede incluir un émbolo móvil para descargar contenidos a partir de la primera jeringuilla. La etiqueta de abertura de acceso puede romperse o perforarse por un pistón de un dispositivo de inyección (por ejemplo, un inyector de accionamiento mecánico) que puede interactuar con el émbolo de la primera jeringuilla para hacer que avance el mismo (por ejemplo, para una operación de descarga de fluido). Esto proporcionará una indicación visual de que un pistón (u otro objeto) ha penetrado en la etiqueta en un intento de obtener acceso a una parte interior de la envoltura de confinamiento.

40 Otra función que puede proporcionarse por la etiqueta de abertura de acceso es el almacenamiento de información. Cualquier información apropiada puede almacenarse en la etiqueta de abertura de acceso. Ejemplos de información que puede almacenarse en la etiqueta de abertura de acceso incluyen, sin limitación, información con respecto a los contenidos de la envoltura de confinamiento (por ejemplo, una sustancia radiofarmacéutica), información de identificación de paciente, información de calibración de sustancia radiofarmacéutica, advertencias, indicaciones de uso, un número de serie, número de identificación, o cualquier combinación de los mismos. Puede almacenarse información de cualquier forma apropiada en la etiqueta de abertura de acceso (por ejemplo, estando la etiqueta de abertura de acceso en forma de código de barras, un marcador de RFID o una etiqueta legible por un ser humano). En una realización, la etiqueta de abertura de acceso es legible por máquina, de tal modo que un dispositivo apropiado (por ejemplo, escáner de código de barras, un lector de RFID o antena de lector) puede usarse para recuperar información almacenada en la etiqueta de abertura de acceso.

Breve descripción de las figuras

55 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un sistema de ciclo de vida de sustancia radiofarmacéutica que utiliza una envoltura de confinamiento radiológico o contenedor para productos radiactivos.

60 La figura 2 es una vista en perspectiva de una realización de una envoltura de confinamiento radiológico o contenedor para productos radiactivos en una posición o configuración cerrada, y que puede usarse en el sistema de ciclo de vida de sustancia radiofarmacéutica de la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva del contenedor para productos radiactivos de la figura 2 en una posición o configuración abierta.

65 La figura 4 es una vista en planta de la parte interior de una segunda sección de cuerpo del contenedor para productos radiactivos de las figuras 2 y 3.

La figura 5 es una vista en planta de la parte interior de una primera sección de cuerpo del contenedor para productos radiactivos de las figuras 2 y 3.

5 La figura 6 es una vista en planta de la segunda sección de cuerpo de la figura 4 en una configuración para proporcionar una inyección.

La figura 7 es un diagrama esquemático de un obturador que se usa por el contenedor para productos radiactivos de las figuras 2-6.

10 La figura 8 es un diagrama esquemático de una realización alternativa de un obturador que puede usarse por el contenedor para productos radiactivos de las figuras 2-6.

La figura 9 es una vista en perspectiva del contenedor para productos radiactivos de las figuras 2-6 cuando incorpora un compartimento de almacenamiento.

15 La figura 10 es una vista en planta de la parte interior de una realización alternativa de un contenedor para productos radiactivos que aloja múltiples jeringuillas.

La figura 11 es un diagrama de bloques de una realización de un sistema de generación de imágenes.

20 La figura 12 es una vista en perspectiva de una realización de un inyector de accionamiento mecánico que puede usarse por el sistema de generación de imágenes de la figura 11.

La figura 13 es un diagrama de flujo de una realización de un protocolo de medicina nuclear.

25 La figura 14 es un diagrama de flujo de una realización de un protocolo de inyección.

La figura 15 es un diagrama de bloques de una realización de un sistema de suministro de fluido que tiene una lógica de control que puede usarse para suministrar un fluido radiactivo.

30 La figura 16 es una realización de un protocolo de inyección que puede usarse por el sistema de suministro de fluido de la figura 15.

35 La figura 17 es una realización de un protocolo de determinación de volumen de inyección que puede usarse por el sistema de suministro de fluido de la figura 15.

Descripción detallada

40 En lo sucesivo se abordan diversas envolturas de confinamiento radiológico (por ejemplo, contenedores para productos radiactivos), junto con una o más implementaciones de tales envolturas de confinamiento radiológico. En general, una "envoltura de confinamiento radiológico" es una estructura en la que pueden disponerse uno o más recipientes (por ejemplo, jeringuillas o viales), en la que por lo menos uno de estos recipientes incluye un material radiactivo (por ejemplo, una sustancia radiofarmacéutica). Con frecuencia, se hace referencia a estas envolturas de confinamiento radiológico como "contenedores para productos radiactivos" ("pigs"). En determinadas realizaciones

45 que se abordan en el presente documento, un contenedor para productos radiactivos incluye dos porciones de cuerpo o secciones que están divididas a lo largo de la longitud del contenedor para productos radiactivos. Específicamente, este contenedor para productos radiactivos particular puede caracterizarse como que utiliza una configuración de concha que posibilita que una jeringuilla u otros recipientes / dispositivos médicos se almacenen en una o más cavidades internas del contenedor para productos radiactivos, y que se acceda a los mismos a través de

50 la separación de las secciones de cuerpo. Por ejemplo, las realizaciones incluyen un mecanismo de pivote (por ejemplo, una articulación) que puede recorrer la longitud del contenedor para productos radiactivos, de tal modo que el contenedor para productos radiactivos puede abrirse mediante plegado a lo largo de su longitud. En ese sentido, las secciones de cuerpo primera y segunda de este contenedor para productos radiactivos pueden caracterizarse como acopladas de forma pivotante una con otra. Determinadas realizaciones que se abordan en el presente

55 documento incluyen múltiples cámaras de forma interna al contenedor para productos radiactivos que posibilitan que una canalización y / u otros dispositivos se almacenen en el contenedor para productos radiactivos, junto con una jeringuilla u otro recipiente médico. Por ejemplo, las realizaciones pueden incluir una primera cavidad o cámara que aloja una jeringuilla (por ejemplo, cargada con una sustancia radiofarmacéutica u otro fluido radiactivo) y una segunda cavidad o cámara que aloja una canalización que se acopla con la jeringuilla y que puede retraerse fuera

60 del contenedor para productos radiactivos para su uso en una inyección. Determinadas realizaciones posibilitan la inyección en un sujeto (por ejemplo, un paciente) a través de la canalización sin abrir el contenedor para productos radiactivos para retirar la jeringuilla del mismo. Algunas realizaciones incluyen una abertura que posibilita el acceso a un volumen interno del contenedor para productos radiactivos, y un obturador que evita o reduce la probabilidad de que escape radiación a través de esta abertura. Por ejemplo, y en determinadas realizaciones, la abertura posibilita

65 que un pistón (por ejemplo, un pistón de un inyector de accionamiento mecánico u otro dispositivo de inyección) desplace el obturador y se extienda hasta el contenedor para productos radiactivos para engancharse o interactuar

de otro modo con la jeringuilla (por ejemplo, un émbolo de la misma) para descargar fluido a partir de la misma (por ejemplo, haciendo que avance su émbolo). Algunas realizaciones incluyen una etiqueta de sellado de abertura que está dispuesta por encima de la abertura. Por ejemplo, la etiqueta de sellado de abertura puede disponerse por encima de la abertura de tal modo que la perforación de la etiqueta proporciona una indicación visual de que un pistón de inyector de accionamiento mecánico o similar por lo menos ha intentado interactuar con la jeringuilla. En algunas realizaciones, la etiqueta de sellado de abertura incluye información codificada sobre, o en, la etiqueta (por ejemplo, en forma de marcador de identificación por radiofrecuencia (RFID, *radio frequency identification*) y / o una etiqueta de código de barras). En algunas realizaciones, la etiqueta de sellado de abertura incorpora un apantallamiento frente a la radiación para evitar o reducir la probabilidad de que escape radiación del contenedor para productos radiactivos a través de la abertura. Además, determinadas realizaciones que se abordan en el presente documento incluyen un compartimento en una sola pieza con el contenedor para productos radiactivos y que puede aislarse con respecto a secciones interiores del contenedor para productos radiactivos que alojan una jeringuilla, una canalización, o similar. En algunas realizaciones, el compartimento es capaz de almacenar equipo y dispositivos médicos. Por ejemplo, algunas realizaciones pueden incluir un compartimento en una sola pieza con el cuerpo del contenedor para productos radiactivos que es capaz de almacenar un conjunto de conexiones de paciente desechable (por ejemplo, un conjunto IV). Lo siguiente incluye un análisis de estas y otras realizaciones.

Una realización de un ciclo de vida de un recipiente para sustancias radiofarmacéuticas y un contenedor para productos radiactivos asociado se muestra en la figura 1 como un sistema de ciclo de vida de sustancia radiofarmacéutica 18. Haciendo referencia a la figura 1, unos recipientes 20 (por ejemplo, botellas o jeringuillas) pueden cargarse o llenarse y envasarse en una instalación de proveedor 22 (por ejemplo, una radiofarmacia) que puede o puede no ser remota con respecto a una instalación 24 (por ejemplo, una instalación de uso final) en la que la sustancia radiofarmacéutica va a usarse. Dentro de la instalación de proveedor 22, el recipiente 20 puede llenarse con una sustancia radiofarmacéutica en una estación de llenado 26, una comprobación de control de calidad de la sustancia radiofarmacéutica puede realizarse en la estación de control de calidad 28 y, después de lo anterior, el recipiente 20 puede colocarse en una envoltura de confinamiento radiológico o contenedor para productos radiactivos 30 en una estación de carga de contenedores para productos radiactivos 32. El contenedor para productos radiactivos cargado 30 puede envasarse a continuación o bien de forma individual o como un lote en una caja de envío 34 apropiada en una estación de envasado 36, y las cajas de envío 34 pueden ponerse en cola o almacenarse de forma temporal en un departamento de envío / recepción 38. Las órdenes para los recipientes para sustancias radiofarmacéuticas 20 pueden recibirse a partir de diversas fuentes, incluyendo una oficina de compra 40 dentro de la instalación 24 (por ejemplo, una instalación de atención sanitaria), o una oficina 42 del médico que puede ser parte de, o independiente de, la instalación 24. Además, las órdenes pueden o pueden no estar asociadas con un paciente particular. Basándose en las órdenes, las cajas de envío 34 pueden entrar en un canal de distribución 44 mediante el cual estas se suministran a la instalación 24, por ejemplo, un hospital u otra instalación de atención sanitaria. En el ejemplo de la figura 1, la instalación 24 tiene un área de envío / recepción 46 para recibir las cajas 34 de los contenedores para productos radiactivos 30 que contienen unos recipientes 20 llenos con sustancias radiofarmacéuticas. A menudo (pero no siempre), las cajas 34 pueden almacenarse en un departamento de medicina nuclear 48 dentro de la instalación 24 que, en general, incluye un área de almacenamiento de sustancia radiofarmacéutica 50 y / o una sala de tratamiento 52 (por ejemplo, una sala de diagnóstico y / o de generación de imágenes). Un recipiente 20 puede calibrarse y la sustancia radiofarmacéutica arrastrarse desde el recipiente 20 al interior de una jeringuilla como preparación para su inyección en un paciente 54. El volumen de dosis unitaria correcto de la sustancia radiofarmacéutica que va a arrastrarse al interior de la jeringuilla en general requiere conocer el nivel de radioactividad proyectado de la sustancia radiofarmacéutica en el momento en el que el tratamiento ha de darse. Para tomar esa determinación, en general es beneficioso que se sepa información tal como el nivel de radioactividad en el momento en el que la jeringuilla se llenó, la hora y la fecha de llenado, la hora y la fecha de tratamiento proyectadas, y la velocidad de desintegración de la radioactividad de la sustancia radiofarmacéutica. Usando el nivel de radioactividad proyectado en el momento del tratamiento y la dosificación de prescripción de la sustancia radiofarmacéutica, el volumen de dosificación unitaria correcto puede determinarse a continuación, y puede inyectarse la dosificación correcta de la sustancia radiofarmacéutica al paciente 54. Tal como se aprecia, el tratamiento puede incluir tratamiento, diagnóstico y / o generación de imágenes con radiación.

Durante el proceso que se ha descrito en lo que antecede, la sustancia radiofarmacéutica en general está encerrada en el contenedor para productos radiactivos 30 para evitar o reducir la probabilidad de que escape radiación al entorno circundante. Además, el contenedor para productos radiactivos 30 también puede proporcionar un recipiente de almacenamiento / transporte conveniente que reduce la probabilidad de daño a los recipientes 20 (por ejemplo, botellas o jeringuillas). Desafortunadamente, durante el proceso de inyección, puede requerirse que los médicos abran el contenedor para productos radiactivos 30 y se sometan a sí mismos a radiación a partir de la sustancia radiofarmacéutica. Por ejemplo, el médico puede abrir el contenedor para productos radiactivos 30 para inspeccionar el recipiente para sustancias radiofarmacéuticas 20 o para retirar el recipiente para sustancias radiofarmacéuticas 20 del contenedor para productos radiactivos 30 para el proceso de inyección. En lo sucesivo se divulga una envoltura de confinamiento radiológico o contenedor para productos radiactivos que puede posibilitar el transporte y la administración de una sustancia radiofarmacéutica sin que el médico tenga que abrir el contenedor para productos radiactivos para retirar el material radiactivo del mismo.

65

Debería observarse que, a pesar de que el siguiente análisis se centra en aplicaciones que incluyen sustancias radiofarmacéuticas, realizaciones similares pueden incluir otras aplicaciones incluyendo el transporte, el almacenamiento, y la administración de otros fluidos o sustancias radiactivas. Por ejemplo, las realizaciones pueden incluir una envoltura de confinamiento que se usa para transportar y almacenar medicinas nucleares que se usan en el tratamiento de animales (por ejemplo, ganado). Dicho de otra forma, las realizaciones que se analizan en lo sucesivo pueden usarse en cualquier número de aplicaciones de medicina nuclear, o similares, que entrañen la manipulación y la descarga de un material radiactivo de cualquier tipo y en cualquier forma.

Las figuras 2 y 3 presentan unas vistas en perspectiva de una configuración particular para una envoltura de confinamiento radiológico o contenedor para productos radiactivos 30ⁱ, y que puede usarse por el sistema de ciclo de vida de sustancia radiofarmacéutica 18 de la figura 1 en el lugar del contenedor para productos radiactivos 30. En general, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ aloja una jeringuilla 116 y un tubo, una canalización, o conducto 118 que está interconectado de forma fluida con la jeringuilla 116. Tal como se analizará con más detalle en lo sucesivo, no es necesario que la jeringuilla 116 se retire del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ con el fin de suministrar una sustancia a partir del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ (por ejemplo, para su inyección en un paciente). En cualquier caso, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ, la jeringuilla 116, y el tubo 118 pueden caracterizarse como un sistema de suministro de fluido 80ⁱ.

En la realización que se ilustra, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ incluye un cuerpo 90 que tiene un primer extremo 106 y un segundo extremo 108 que están separados a lo largo de un eje longitudinal 114. Este cuerpo 90 incluye una primera sección de cuerpo 100 y una segunda sección de cuerpo 102 que están interconectadas de forma móvil mediante un mecanismo de pivote 112 o similar. El mecanismo de pivote 112 es paralelo con el eje longitudinal 114 en la realización que se ilustra. Es decir, la primera sección de cuerpo 100 puede moverse en relación con la segunda sección de cuerpo 102 por lo menos en general alrededor de un eje que es paralelo con el eje longitudinal 114 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Este movimiento relativo proporciona unas configuraciones tanto abierta (figura 3) como cerrada (figura 2) para el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ.

El contenedor para productos radiactivos 30ⁱ incluye además una tapa 104 que puede estar interconectada de forma desmontable con el cuerpo 90 en su primer extremo 106. Un obturador 110 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ está interconectado de forma móvil con el cuerpo 90 en su segundo extremo 108. Puede accederse a la parte interior del cuerpo 90 por lo menos en un determinado grado mediante la retirada de la tapa 104 y moviendo el obturador 110 en relación con el cuerpo 90, por ejemplo como preparación de y para proporcionar una inyección.

La primera sección de cuerpo 100 incluye una primera porción de cuerpo 120, una primera nervadura de indexación 122, una primera porción de cuello 124, una primera porción de cavidad 126, una segunda porción de cavidad 128, una primera capa de apantallamiento 130, una primera porción de separación de cavidad 132, una primera porción de abertura interna 134, y una primera porción de abertura externa 136. La segunda sección de cuerpo 102 incluye una segunda porción de cuerpo 140, una segunda nervadura de indexación 142, una segunda porción de cuello 144, una primera porción de cavidad 146, una segunda porción de cavidad 148, una segunda capa de apantallamiento 150, una segunda porción de separación de cavidad 152, una segunda porción de abertura interna 154, y una segunda porción de abertura externa 156. En general, la primera porción de cavidad 126 de la primera sección de cuerpo 100 y la primera porción de cuerpo 146 de la segunda sección de cuerpo 102 definen de forma colectiva una primera cámara 162 en el interior del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ (por ejemplo, dispuesta internamente y para recibir la jeringuilla 116). De forma similar, la segunda porción de cavidad 128 de la primera sección de cuerpo 100 y la segunda porción de cavidad 148 de la segunda sección de cuerpo 102 definen de forma colectiva una segunda cámara 164 en el interior del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ (por ejemplo, dispuesta internamente para recibir parte del tubo 118 (por ejemplo, la figura 4)). A este respecto, una primera sección de tubo o de conducto 118a del tubo 118 está fijada a (por ejemplo, interconectada de forma fluida con) la jeringuilla 116, que de nuevo se encuentra en la primera cámara 162. El tubo 118 se extiende al interior de la segunda cámara 164 en la que una segunda sección de tubo o de conducto 118b del tubo 118 puede almacenarse (por ejemplo, la figura 4) hasta que ha de realizarse una operación de suministro de fluido de una forma que se analizará con más detalle en lo sucesivo.

La figura 2 presenta una vista en perspectiva del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ en una posición o configuración cerrada. Por ejemplo, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ incluye la primera sección de cuerpo 100 acoplado con la segunda sección de cuerpo 102 para formar una concha o envuelta de tipo cofre. Dicho de otra forma, las porciones de cuerpo primera y segunda 120 y 140 se cierran para encerrar o alojar la jeringuilla 116 y el tubo 118. Tal como se ilustra, la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 están separadas a lo largo de su longitud o dimensión de longitud en una dirección que es por lo menos en general paralela al eje longitudinal 114 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por ejemplo, la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 pueden estar separadas por un plano horizontal que discurre en paralelo y a través del eje longitudinal 114 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por consiguiente, la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 pueden ser sustancialmente simétricas y pueden formar una mitad superior e inferior, respectivamente, del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Tal como se ilustra, las secciones de cuerpo primera y segunda 100 y 102 se oponen directamente una a otra cuando el

contenedor para productos radiactivos 30ⁱ se encuentra en la posición cerrada.

En otras realizaciones, la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 pueden incluir geometrías alternativas. Por ejemplo, la separación entre las secciones de cuerpo primera y segunda 100 y 102 puede incluir un plano horizontal que es paralelo a pero que está desplazado con respecto al eje longitudinal 114 (por ejemplo, por encima del eje longitudinal 114). Por consiguiente, las secciones de cuerpo primera y segunda 100 y 102 pueden no ser en general simétricas; en su lugar, una de estas secciones de cuerpo puede ser más grande que la otra. Además, las realizaciones pueden incluir separaciones entre las secciones de cuerpo primera y segunda 100 y 102 que incluyen múltiples planos discurren en paralelo, en sentido transversal, o con otros ángulos con respecto al eje longitudinal 114 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Además, las secciones de cuerpo primera y segunda 100 y 102 pueden tener indentaciones, extensiones, u otras características que se acoplan una con otra. Por ejemplo, la primera sección de cuerpo 100 puede incluir un labio que se acopla con una característica complementaria de la segunda sección de cuerpo 102 para ayudar a sellar el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ cuando este está cerrado. En cualquier caso, lo que es deseable es que el cuerpo 90 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ sea de una configuración tal que el cuerpo 90 pueda moverse en por lo menos algún aspecto entre unas posiciones abierta y cerrada para proporcionar unas configuraciones abierta y cerrada para el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Cualquier forma apropiada para mantener de forma selectiva el cuerpo 90 en su posición cerrada puede utilizarse (por ejemplo, la tapa 104 que se analiza en lo sucesivo; uno o más pestillos; una relación de boqueo a presión entre las secciones de cuerpo primera y segunda 100, 102 cuando se encuentran en la posición cerrada).

Tal como se ilustra adicionalmente en la realización de la figura 2, la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 definen de forma colectiva una costura cuando se encuentran en la posición cerrada, y una etiqueta de sellado 158 puede afianzarse al cuerpo 90 y extenderse por encima de esta costura (por ejemplo, una unión o frontera entre las secciones de cuerpo primera y segunda 100, 102). La etiqueta de sellado 158 podría usarse por lo menos para ayudar a retener el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ en su posición cerrada. En cualquier caso y en la realización que se ilustra, la etiqueta de sellado 158 puede encontrarse en forma de etiqueta adhesiva que está afianzada a la parte exterior del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Con el fin de abrir el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ, la etiqueta de sellado 158 puede romperse, cortarse, o desgarrarse y el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ abrirse subsiguientemente. Por consiguiente, la etiqueta de sellado 158 puede proporcionar una indicación visual de que el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede haberse abierto, de uso de la sustancia radiofarmacéutica que está contenida en su interior, de potencial manipulación indebida con el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ, o similar.

Las realizaciones pueden incluir información almacenada en la etiqueta de sellado 158 que se ha indicado en lo que antecede. Por ejemplo, la etiqueta de sellado 158 puede incluir información de identificación de paciente, información de calibración de sustancia radiofarmacéutica, advertencias, indicaciones de uso, un número de serie, un número de identificación, o similar. A este respecto, la etiqueta de sellado 158 puede encontrarse en forma de etiqueta de código de barras, un marcador de RFID, o similar. Puede almacenarse información de cualquier tipo en la etiqueta 158, y de cualquier forma apropiada. Por consiguiente, un médico o uno o más dispositivos (por ejemplo, un lector de RFID) pueden usarse para leer la información provista por la etiqueta 158. Las realizaciones también pueden incluir una o más de las etiquetas de sellado 158. Por ejemplo, varias etiquetas 158 pueden colocarse en ubicaciones apropiadas sobre el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ para proporcionar seguridad adicional, para proporcionar un almacenamiento de información adicional / redundante, o similar.

La realización que se ilustra incluye una tapa 104 que está dispuesta sobre las porciones de cuello primera y segunda 124 y 144 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ cuando se encuentra en su configuración cerrada. Las porciones de cuello primera y segunda 124, 144 definen de forma colectiva una porción de extremo con cuello 92 para el cuerpo 90 cuando se encuentran en su posición cerrada, y la tapa 104 puede estar montada en la porción de extremo con cuello 92 de cualquier forma apropiada. Por ejemplo, la tapa 104 puede estar interconectada de forma desmontable con la porción de extremo con cuello 92 del cuerpo 90 (por ejemplo, a través de una interconexión roscada, a través de una interconexión de tipo de boqueo a presión). En cualquier caso, la tapa 104 cierra el primer extremo 106 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ, y puede evitar o reducir la probabilidad de que la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 se separen una de otra (por ejemplo, abriéndose). Por consiguiente, la tapa 104 puede retirarse antes de abrir el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ.

La tapa 104 también puede incluir características que posibilitan el acoplamiento del tubo 118 con la tapa 104. El acoplamiento del tubo 118 con la tapa 104 puede posibilitar un acceso simplificado al tubo 118. En una realización, la superficie interior de la tapa 104 incluye un resalte 212 por encima del cual puede disponerse un extremo abierto de la segunda sección de tubo 118b (por ejemplo, la figura 6). La retirada de la tapa 104 del cuerpo 90 también puede extraer a continuación el tubo 118 de la segunda cámara 162, como se analiza con detalle adicional en lo sucesivo. Además, una realización puede incluir disponer otra etiqueta de sellado 158 por encima de una unión entre la tapa 104 y el cuerpo 90 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por ejemplo, una etiqueta de sellado adicional 158 puede colocarse por encima de esta unión de tal modo que la retirada de la tapa 104 rompería o desgarraría esta etiqueta de sellado particular 158 para proporcionar una indicación visual de que la tapa 104 puede

haberse retirado. Otras realizaciones pueden no incluir la tapa 104 acoplada con el cuerpo 90. Por ejemplo, una realización puede incluir un orificio en el primer extremo 106 que no está cubierto por la tapa 104. Dicho de otra forma, el tubo 118 simplemente puede meterse en el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ sin la tapa 104 de tal modo que la segunda sección de tubo 118b está expuesta al entorno en todo momento.

5 Las nervaduras de indexación 122 y 142 pueden proporcionar un punto de referencia cuando se ubica (por ejemplo, se carga o se instala) el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ en relación con otros uno o más dispositivos. Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, las nervaduras de indexación 122 y 142 definen de forma colectiva una nervadura de tipo anillo 94 que se extiende alrededor de la totalidad de la circunferencia del cuerpo 90 del
10 contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. La nervadura de indexación 94 puede proporcionar una función de registro de posición (por ejemplo, para registrar la posición del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ en relación con otro dispositivo). Por lo tanto, cuando se instala el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ en un dispositivo de inyección (por ejemplo, un inyector de accionamiento mecánico), la nervadura de indexación 94 puede disponerse en, o engancharse con, una característica complementaria (por ejemplo, un rebaje anular) del dispositivo de
15 inyección para proporcionar un alineamiento apropiado del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. En otras realizaciones, una pluralidad de las nervaduras de indexación 122 y 142 puede utilizarse por el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por ejemplo, un segundo conjunto de nervaduras de indexación 122 y 142 puede encontrarse sobre el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Además, la forma y la ubicación de las nervaduras individuales 122 y 142 pueden hacerse variar para alojar aplicaciones específicas. En general, el contenedor para
20 productos radiactivos 30ⁱ puede incluir una o más características de cualquier tamaño, forma, configuración y / o tipo apropiado para facilitar el uso del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ con cualquier dispositivo, o combinación de dispositivos, apropiado (por ejemplo, por lo menos para reducir el potencial de que el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ se instale de forma incorrecta en otro dispositivo).

25 La figura 3 ilustra una vista en perspectiva del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ en una posición abierta. En la posición abierta, la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 se separan, por lo menos en parte, para posibilitar el acceso a regiones y componentes de forma interna al contenedor para productos radiactivos 30ⁱ (por ejemplo, para cargar, acceder a y / o retirar la jeringuilla 116 y el tubo 118). Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, la primera sección de cuerpo 100 se pivota (por ejemplo, se gira) en relación con la
30 segunda sección de cuerpo 102 alrededor del mecanismo de pivote 112. El mecanismo de pivote 112 acopla de forma pivotante la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102. Por cierto, "acoplado de forma pivotante" o similar, hace referencia a cualquier tipo de acoplamiento que permita que una estructura experimente, por lo menos en general, un movimiento de pivotamiento o de tipo pivotante, incluyendo, sin limitación, cualquier acoplamiento que permita que una estructura o una porción de la misma se mueva por lo menos en
35 general alrededor de un determinado eje. Los acoplamientos pivotantes representativos que dan como resultado un "pivotamiento" tal como se usa en el presente documento incluyen el uso de una deformación de flexión o elástica de una estructura o una porción de la misma, así como el uso del movimiento relativo entre dos o más estructuras que normalmente se encuentran en una relación de interacción durante por lo menos una porción del movimiento relativo (por ejemplo, una conexión de articulación; una conexión de rótula esférica). En la realización que se ilustra, el
40 mecanismo de pivote 112 incluye un eje de pivote 160 que es por lo menos en general paralelo al eje longitudinal 114 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por consiguiente, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ incluye una configuración de tipo cofre o de concha que posibilita que el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ se abra a lo largo de su longitud o dimensión de longitud.

45 El diseño del mecanismo de pivote 112 puede hacerse variar para alojar aplicaciones específicas. Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, el mecanismo de pivote 112 incluye una porción integral de material que se extiende entre la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102. Puede hacerse referencia a un mecanismo de pivote 112 de este tipo como una "articulación flexible". Dicho de otra forma, el mecanismo de pivote 112 incluye un material (por ejemplo, plástico) que acopla la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de
50 cuerpo 102. En una realización de este tipo, la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 pueden moldearse de forma simultánea e incluir un miembro contiguo (por ejemplo, el mecanismo de pivote 112) que se forma entre la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102. En otra realización, el mecanismo de pivote 112 puede incluir un componente separado que se fija a las secciones de cuerpo 100 y 102 a través de adhesivo u otros sujetadores (por ejemplo, una articulación, o articulaciones, separada). Por ejemplo, el
55 contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede incluir uno o más mecanismos de pivote 112 que se atornillan en, se encolan, o se sueldan con plástico a la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102. Sin perjuicio de lo anterior, puede utilizarse cualquier forma apropiada de interconectar de forma móvil la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102, en la que la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 pueden moverse una en relación con otra pero seguir permaneciendo
60 interconectadas en por lo menos algún aspecto en todo momento.

A pesar de que el mecanismo de pivote 112 puede prever un acoplamiento móvil de las secciones de cuerpo primera y segunda 100 y 102, otra realización puede no incluir en absoluto mecanismo de pivote 112 alguno. Por ejemplo, una realización puede incluir la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 que
65 están completamente separadas en una posición abierta y se acoplan una con otra en una posición cerrada. Dicho de otra forma, la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 pueden desmontarse

completamente una de otra cuando se están abiertas (por ejemplo, móviles por separado una en relación con otra) y fijarse o afianzarse una con otra de cualquier forma apropiada (por ejemplo, con un perno, un anillo alrededor de la superficie exterior, u otro mecanismo o mecanismos de sujeción) cuando están cerradas.

- 5 Las figuras 4 y 5 presentan unas vistas en planta de la parte interior de la segunda sección de cuerpo 102 y la primera sección de cuerpo 100, respectivamente. Como se ha analizado previamente, la primera sección de cuerpo 100 y la segunda sección de cuerpo 102 pueden incluir una pluralidad de porciones de cavidad 126, 128 y porciones de cavidad 146 y 148, respectivamente. Por consiguiente, cuando el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ está montado, las primeras porciones de cavidad 126 y 146 pueden alinearse para formar de forma colectiva una primera
10 cavidad o cámara 162, y las segundas porciones de cavidad 128 y 148 pueden alinearse para formar de forma colectiva una segunda cavidad o cámara 164.

- En una realización, la primera cavidad o cámara 162 puede usarse para alojar un dispositivo médico, tal como la jeringuilla 116. Por ejemplo, y tal como se muestra en la figura 4, la jeringuilla 116 puede disponerse en la primera
15 porción de cavidad 146 de la segunda porción de cuerpo 140 de la segunda sección de cuerpo 102 (véase también la figura 3). El contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede cerrarse a continuación. Por consiguiente, las primeras porciones de cavidad 126 y 146 de las secciones de cuerpo primera y segunda 100, 102 en general pueden incluir un contorno que se adapta al perfil de la jeringuilla 116, y que posibilita que el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ se cierre alrededor de la jeringuilla 116. Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, las
20 primeras porciones de cavidad 126 y 146 pueden incluir unas secciones semicirculares 170 y 172. Estas secciones semicirculares 170 y 172 pueden incluir una porción longitudinal que tiene una sección transversal decreciente en un extremo. Por lo tanto, las secciones semicirculares 170 y 172 posibilitan que la jeringuilla 116 esté dispuesta por lo menos en general de forma coincidente con el eje longitudinal 114. Una disposición de este tipo puede posibilitar entonces que un émbolo 174 y una salida 176 de la jeringuilla 116 sean, por lo menos en general, coincidentes con
25 el eje longitudinal 114 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ (por ejemplo, el émbolo 174 puede moverse a lo largo de una trayectoria axial que coincide con el eje longitudinal 114).

- Las realizaciones de las primeras porciones de cavidad 126 y 146 pueden incluir otras características propicias para alojar y / o accionar la jeringuilla 116. Por ejemplo, y en una realización, las primeras porciones de cavidad 126 y 146
30 incluyen unas indentaciones 178 y 180, respectivamente, que reciben o aceptan un labio o reborde 182 de la jeringuilla 116. En la realización que se ilustra, las indentaciones 178 y 180 incluyen unas ranuras rebajadas alrededor del diámetro de las secciones semicirculares 170 y 172, respectivamente. Por consiguiente, la inserción del reborde 182 de la jeringuilla 116 en relación con el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ en las indentaciones 178 y 180 sobre las secciones de cuerpo primera y segunda 100, 102 puede asegurar un
35 alineamiento apropiado de la jeringuilla 116 y reducir el movimiento de la jeringuilla 116 en relación con el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ cuando se encuentra en su configuración cerrada.

- Como se ha analizado previamente, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede proporcionar un apantallamiento del entorno frente a sustancias radiofarmacéuticas u otras sustancias radiactivas que están
40 contenidas en el interior del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por consiguiente y en determinadas realizaciones, las primeras porciones de cavidad 126 y 146 pueden incluir un apantallamiento radiológico o frente a la radiación para evitar o reducir la probabilidad de que pase radiación (por ejemplo, la radiación generada por una sustancia radiofarmacéutica que está alojada en la jeringuilla 116) a través del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, las primeras porciones de cavidad 126 y 146 están
45 revestidas con, o incorporan de otro modo, una primera capa de apantallamiento frente a la radiación 130 y una segunda capa de apantallamiento frente a la radiación 150, respectivamente. Las capas de apantallamiento frente a la radiación 130 y 150 pueden incluir diversos materiales que evitan o reducen el potencial de que pase radiación a través de una pared del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por ejemplo, y en una realización, las capas de apantallamiento frente a la radiación 130 y 150 pueden incluir plomo, tungsteno, plástico impregnado, o cualquier
50 otro material de apantallamiento adecuado que pueda posibilitar que el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ apantalle el entorno circundante frente a la radiación. En la realización que se ilustra, las capas de apantallamiento 130 y 150 apantallan de forma colectiva por lo menos la primera cámara 162 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ.

- Tal como se apreciará, el espesor y el número de capas de apantallamiento 130 y 150 pueden hacerse variar para posibilitar que el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ proporcione un apantallamiento apropiado en determinadas aplicaciones. Por ejemplo, y en aplicaciones de sustancias radiofarmacéuticas que tienen bajos niveles de radiación, las capas de apantallamiento 130 y 150 pueden incluir una única capa de material (por ejemplo, plomo) que está dispuesta en las proximidades del recipiente médico (por ejemplo, la jeringuilla 116) y que tiene un
60 espesor global de aproximadamente 0,32 - 12,7 mm (0,125 - 0,5 pulgadas). No obstante, en otras aplicaciones en las que el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede usarse para transportar sustancias radiofarmacéuticas o sustancias radiactivas que tienen un nivel aumentado de radiación, puede aumentarse el espesor y / o aumentarse el número de las capas de apantallamiento 130 y 150 para proporcionar una cantidad apropiada de apantallamiento. Por ejemplo, en aplicaciones de medicina nuclear que incluyen dosis de sustancias radiactivas para animales (por
65 ejemplo, ganado), el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede incluir las capas de apantallamiento 130 y 150 que tienen un espesor de media pulgada o más, o que incluyen múltiples capas de sustancias / material de

apantallamiento.

La disposición y la ubicación de las capas de apantallamiento 130 y 150 pueden hacerse variar para alojar aplicaciones específicas. Por ejemplo, y en una realización, las capas de apantallamiento 130 y 150 pueden encontrarse en una sola pieza con la primera porción de cuerpo 120 y la segunda porción de cuerpo 140. Dicho de otra forma, las capas de apantallamiento 130 y 150 pueden formarse como una capa o región más interior de las porciones de cavidad 126 y 146. Por ejemplo, la parte interior puede formarse de plástico (por ejemplo, un recubrimiento, un revestimiento o una pieza insertada de plástico) por encima del material de apantallamiento. No obstante, en algunas realizaciones, las capas de apantallamiento 130 y 150 pueden proporcionarse como componentes que son independientes de la primera porción de cuerpo 120 y la segunda porción de cuerpo 140. Dicho de otra forma, las capas de apantallamiento 130 y 150 pueden incluir piezas insertadas rígidas o semi-rígidas que pueden acoplarse de forma apropiada con la primera porción de cuerpo 120 y la segunda porción de cuerpo 140. La provisión de las capas de apantallamiento 130 y 150 como piezas insertadas puede posibilitar el intercambio de materiales de apantallamiento sin la necesidad de desechar o intercambiar el resto del contenedor para productos radiactivos 30^I (por ejemplo, unas porciones de cuerpo 120 y 140). En general, un apantallamiento radiológico apropiado puede utilizarse en relación con la primera cámara 162 del contenedor para productos radiactivos 30^I y este apantallamiento puede incorporarse / implementarse de cualquier forma apropiada.

En la realización que se ilustra, la segunda cavidad 164 del contenedor para productos radiactivos 30^I puede configurarse con el fin de no utilizar sustancia / material de apantallamiento frente a la radiación alguno. No obstante, la totalidad, o una porción de la segunda cavidad 164, puede incorporar un material de apantallamiento frente a la radiación. Por ejemplo, las segundas porciones de cavidad 128 y / o 148 pueden estar revestidas con un material de apantallamiento radiológico apropiado (por ejemplo, plomo). Cualquier apantallamiento radiológico apropiado puede utilizarse en relación con la segunda cámara 164 del contenedor para productos radiactivos 30^I según se desee / se requiera, y este apantallamiento radiológico puede incorporarse / implementarse de cualquier forma apropiada.

Como se ha analizado previamente, las realizaciones del contenedor para productos radiactivos 30^I pueden incluir la segunda cámara 164. Por ejemplo, en la realización que se ilustra y cuando el contenedor para productos radiactivos 30^I está cerrado, la segunda porción de cavidad 128 de la primera porción de cuerpo 120 y la segunda porción de cavidad 148 de la segunda porción de cuerpo 140 pueden estar alineadas para definir de forma colectiva la segunda cámara 164. En una realización, las segundas porciones de cavidad 128 y 148 pueden incluir una región recortada semicircular de la primera porción de cuerpo 120 y la segunda porción de cuerpo 140, respectivamente en el primer extremo 106 del contenedor para productos radiactivos 30^I . Por consiguiente, la segunda cámara 164 puede encontrarse en forma de cámara hueca (por ejemplo, cilíndrica) que está dispuesta internamente y que se extiende hasta el primer extremo 106 del contenedor para productos radiactivos 30^I .

En determinadas realizaciones, la segunda cámara 164 puede posibilitar alojar y almacenar dispositivos médicos de forma interna al contenedor para productos radiactivos 30^I . Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, la segunda sección de tubo 118b del tubo 118 puede enrollarse en la segunda cámara 164 para el almacenamiento, y extraerse subsiguientemente de la segunda cámara 164 para una operación de suministro de fluido (por ejemplo, una inyección). Cuando se extrae, el tubo 118 puede acoplarse con otros dispositivos médicos (por ejemplo, un conjunto de conexiones de línea de paciente) tal como se analizará con más detalle en lo sucesivo con respecto a la figura 6. Además, la segunda cámara 164 también puede incluir otras características que son beneficiosas para el funcionamiento del contenedor para productos radiactivos 30^I . Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, la porción de extremo con cuello 92 del contenedor para productos radiactivos 30^I puede prever una extracción simplificada del tubo 118 desde dentro del contenedor para productos radiactivos 30^I . Por ejemplo, la porción de extremo con cuello 92 puede incluir un diámetro más pequeño que el de la segunda cámara 164, lo que a su vez puede reducir la probabilidad de que el tubo enrollado 118 se retire o se extraiga involuntariamente de la segunda cámara 164. Adicionalmente y tal como se ha analizado en lo que antecede, la porción de extremo con cuello 92 puede posibilitar que la tapa 104 se afiance al contenedor para productos radiactivos 30^I para cerrar la segunda cámara 164 y, de este modo, encerrar el tubo 118 en el interior del contenedor para productos radiactivos 30^I .

En determinadas realizaciones, la primera cámara 162 y la segunda cámara 164 del contenedor para productos radiactivos 30^I pueden encontrarse en comunicación a través de una abertura o paso que se extiende a través de una porción de los cuerpos primero y segundo 120 y 140. Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, la primera porción de separación de cavidad 132 incluye una primera porción de abertura interna 134, y la segunda porción de separación de cavidad 152 incluye una segunda porción de abertura interna 154. Por consiguiente, cuando el contenedor para productos radiactivos 30^I está cerrado, las porciones de abertura 134 y 154 definen de forma colectiva una abertura o paso 190 que se extiende entre la primera cámara 162 y la segunda cámara 164. En la realización que se ilustra, el paso 190 proporciona un paso para que el tubo 118 se extienda desde la salida 176 de la jeringuilla 116 hasta la segunda cámara 164. El paso 190 puede incluir características que son propicias para bloquear la radiación que se emite a partir de un dispositivo médico (por ejemplo, la jeringuilla 116) y / o sustancias radiofarmacéuticas dispuestas en la primera cámara 162. Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, el paso 190 incorpora una orientación que puede evitar o reducir la cantidad de radiación que pasa entre la primera cámara 162 y la segunda cámara 164. Específicamente, el paso 190 incluye múltiples curvas con el fin de no proporcionar una trayectoria en línea recta para que pase radiación entre la primera cámara 162 y la segunda cámara 164. En la

realización que se ilustra, el paso 190 incluye una primera porción de paso 192 que tiene un primer eje de paso 194, una segunda porción de paso 196 que tiene un segundo eje de paso 198, y una tercera porción de paso 200 que tiene un tercer eje de paso 202. Los ejes 194, 198, y 202 se encuentran en una disposición con un ángulo diferente uno en relación con otro en sus intersecciones respectivas, de tal modo que no hay una trayectoria en línea recta
 5 entre las cámaras primera y segunda 162, 164. Por ejemplo, el primer eje de paso 194 y el tercer eje de paso 202 pueden ser sustancialmente paralelos pero estar desplazados uno con respecto a otro, y el segundo eje de paso 198 está dispuesto en un ángulo con respecto a cada uno de los ejes de paso primero y tercero 194 y 202 (por ejemplo, un ángulo incluido de 45 grados). Adicionalmente y en la realización que se ilustra, el primer eje de paso 194 es coincidente con el eje longitudinal 114, y el tercer eje de paso 202 está desplazado con respecto a, pero en paralelo
 10 con, el eje longitudinal 114. En ese sentido, el segundo eje de paso 198 puede caracterizarse como divergente lejos del eje longitudinal 114 progresando desde la primera porción de paso 192 hasta la tercera porción de paso 200. Por consiguiente, el paso 190 puede caracterizarse como de una configuración con forma, por lo menos en general, de Z, que posibilita que la salida 176 de la jeringuilla 116 se disponga en, o en las proximidades de, la primera porción de paso 192, y que posibilita que el tubo 118 se extienda desde la salida 176 hasta la segunda cámara 164 de forma
 15 diferente a en una línea recta. En general, el paso 190 puede ser de cualquier configuración apropiada que no proporcione una trayectoria en línea recta desde de la primera cámara 162 hasta la segunda cámara 164.

El paso 190 puede estar revestido con un apantallamiento frente a la radiación para evitar o reducir el potencial de que la radiación se desplace en una trayectoria en línea recta entre las cámaras primera y segunda 162 y 164. Por
 20 ejemplo, y en la realización que se ilustra, la primera capa de apantallamiento 130 puede extenderse alrededor de la primera porción de abertura interna 134, y la segunda capa de apantallamiento 150 puede extenderse alrededor de la segunda porción de abertura interna 154. De forma similar al análisis anterior con respecto a la configuración de la capa de apantallamiento alrededor de la primera cámara 162, las capas de apantallamiento alrededor del paso 190 pueden hacerse variar en forma, espesor, composición, y similar para proporcionar una pantalla frente a la radiación
 25 apropiada entre las cámaras primera y segunda 162 y 164. Cualquier apantallamiento radiológico apropiado puede utilizarse en relación con el paso 190, y este apantallamiento puede incorporarse / implementarse de cualquier forma apropiada.

Pasando a continuación a la figura 6, la tapa 104 puede incluir diversas características que posibilitan el cierre de la
 30 segunda cámara 164 y que posibilitan una extracción y retracción simplificadas del tubo 118. Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, la tapa 104 incluye un labio 210 y una característica de enganche de tubo en forma de resalte 212. El labio 210 incluye una cresta alrededor de la circunferencia de la tapa 104 que posibilita que la tapa 104 se afiance al contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por ejemplo, la tapa 104 puede afianzarse de forma
 35 desmontable a las porciones de cuello 124 y 144 de las porciones de cuerpo 100 y 102 para cerrar la segunda cámara 164 cuando el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ se encuentra en su configuración cerrada. El cierre de la segunda cámara 164 puede retener el tubo 118 en la segunda cámara 164 (específicamente la segunda sección de tubo 118b) y puede proteger el tubo 118 con respecto al entorno externo durante el transporte y el almacenamiento.

Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 6, la característica de enganche de tubo 212 puede prever la
 40 conexión del tubo 118 con la parte interior de la tapa 104, lo que puede simplificar la extracción del tubo 118 de la segunda cámara 164. Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, la característica de enganche de tubo 212 se encuentra en forma de resalte o saliente que se engancha con un conector de tubo 214 del tubo 118 (específicamente de la segunda sección de tubo 118b). Por lo tanto, la conexión entre la característica de enganche
 45 de tubo 212 y el conector 214 del tubo 118 puede posibilitar que el tubo 118 se extraiga desde dentro de la segunda cámara 164 cuando la tapa 104 se retira y se separa por tracción del cuerpo 90 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Dicho de otra forma, el tubo 118 puede sacarse por tracción de forma automática a través de la retirada de la tapa 104 del cuerpo 90, en contraposición a que un médico tenga que alcanzar la segunda cámara 164 para extraer el tubo 118 de la parte interior del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. De forma similar, el tubo
 50 118 (por ejemplo, su conector 214 asociado) puede conectarse o montarse en la característica de enganche de tubo 212 de la tapa 104 antes de sustituir la tapa 104 sobre el cuerpo 90 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ, y por lo tanto puede prever una extracción simplificada del tubo 118 en un momento posterior. En determinadas realizaciones, el conector de tubo 214 puede incluir un conector rápido, o similar, que puede acoplarse con un catéter o canalización de línea de paciente que se usa para suministrar la sustancia radiofarmacéutica y otras
 55 sustancias a un sujeto. Por consiguiente, el diseño de la característica de enganche de tubo 212 sobre la parte interior de la tapa 104 (por ejemplo, una superficie de la misma que interactúa con la segunda cámara 164 cuando la tapa 104 está instalada en el cuerpo 90), puede hacerse variar para alojar tipos específicos de conectores 214. Por ejemplo, pueden usarse conectores Luer macho y hembra para conectar la tapa 104 con el tubo 118.

El contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede incluir otras características que son propicias para el suministro
 60 de la sustancia radiofarmacéutica u otras sustancias sin retirar la jeringuilla 116 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ y tal como se aborda en lo que antecede. Por ejemplo, y tal como se ilustra en las figuras 4-6, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede incluir un acceso o abertura externa 220. La abertura externa 220 puede encontrarse en forma de orificio en el cuerpo 90 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ que posibilita
 65 que un pistón 222 de un dispositivo de inyección (por ejemplo, un inyector de accionamiento mecánico) pase al interior del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ y se enganche o interactúe de otro modo con la jeringuilla 116

(por ejemplo, su émbolo 174). En la realización que se ilustra, la abertura externa 220 incluye una primera porción de abertura 136 sobre la primera sección de cuerpo 100 y una segunda porción de abertura 156 sobre la segunda sección de cuerpo 102 que en general están dispuestas a lo largo del eje longitudinal 114 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por consiguiente, cuando el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ está cerrado, las porciones de abertura primera y segunda 136 y 156 están alineadas para formar de forma colectiva la abertura externa 220.

El paso del pistón 222 del dispositivo de inyección a través de la abertura externa 220 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ y la interacción (por ejemplo, el enganche) con el émbolo 174 de la jeringuilla 116 puede forzar la sustancia radiofarmacéutica, u otras sustancias, a partir de la jeringuilla 116 (a través de la salida 176) y al interior / a través del tubo 118. Por ejemplo, y tal como se ilustra en la figura 6, el tubo 118 puede conectarse con un conjunto de conexiones de línea de paciente 224 a través del tubo extraído 118. Por lo tanto, hacer que avance el pistón 222 en el sentido de la flecha 226 en la figura 6 puede expulsar la sustancia radiofarmacéutica u otra sustancia fuera de la jeringuilla 116 y al interior del conjunto de conexiones de línea de paciente 224 a través del tubo 118. En la realización que se ilustra, la abertura 220 incluye una forma rectangular; no obstante, otras realizaciones pueden incluir una forma específica para una aplicación. Por ejemplo, la abertura 220 puede incluir una forma redondeada para alojar un pistón de inyector 222 que tiene un perfil redondeado. En general, la abertura 220 puede ser de cualquier tamaño, forma y / o configuración apropiado.

El contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede incluir un mecanismo para minimizar la cantidad de radiación que pasa al exterior de la primera cámara 162 a través de la abertura 220. Por ejemplo, y tal como se ha analizado en lo que antecede, una realización del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede incluir un obturador 110 que está dispuesto, por lo menos en parte, por encima de la abertura 220 y que puede moverse en relación con el cuerpo 90 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. En general, el obturador 110 puede moverse entre una primera posición de obturador en la que este bloquea la abertura 220, y una segunda posición de obturador en la que el obturador 110 ya no bloquea la abertura 220 (por ejemplo, cuando el pistón 222 se está extendiendo a través de la abertura 220). En la segunda posición de obturador para el obturador, la abertura 220 puede caracterizarse como expuesta a la parte interior del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Tal como se ilustra en las figuras 4-6, el obturador 110 puede disponerse por encima de la abertura 220 durante el almacenamiento y el transporte, y desplazarse a través del pistón 222 u otro mecanismo que accede a la primera cámara 162 para interactuar con la jeringuilla 116 para una operación de descarga de fluido.

Pasando a la figura 7, el obturador 110 puede incluir un cuerpo de obturador 230 y un mecanismo de desvío 232 que desvía el cuerpo de obturador 230 hasta su posición por encima de la abertura 220 (por ejemplo, desvía el obturador 110 hacia su primera posición de obturador en la que este bloquea la abertura 220). Por ejemplo, la figura 7 ilustra una realización del obturador 110 que incluye el cuerpo de obturador 230, el mecanismo de desvío 232, y un mecanismo de pivote de obturador 234. Tal como se ilustra, el cuerpo de obturador 230 puede pivotar o girar entre una posición cerrada 236 (por ejemplo, la primera posición de obturador) y una posición abierta 238 (por ejemplo, la segunda posición de obturador). Por ejemplo, y en una realización, el mecanismo de desvío 232 puede incluir un resorte de torsión que discurre a lo largo de la longitud del mecanismo de pivote de obturador 234. Por lo tanto, el mecanismo de desvío 232 puede proporcionar una fuerza de desvío para desviar el cuerpo de obturador 230 hasta la posición cerrada 236, y para posibilitar una fuerza en el sentido de la flecha 240 (por ejemplo, provista por el movimiento del pistón 222 cuando está enganchado con el obturador 110), para pivotar o girar el cuerpo de obturador 230 alrededor del mecanismo de pivote de obturador 234 en el sentido de la flecha 242 y para colocar el obturador 110 en la posición abierta 238. Por consiguiente y cuando el pistón 222 se retrae, el cuerpo de obturador 230 puede volver a la posición cerrada 236 a través de la fuerza de desvío provista por el mecanismo de desvío 232 (por ejemplo, el resorte de torsión). El mecanismo de desvío 232 puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración y / o tipo apropiado, y puede incorporarse de cualquier forma apropiada. Múltiples mecanismos de desvío 232 pueden utilizarse y disponerse en cualquier disposición apropiada.

Debería observarse que el cuerpo de obturador 230 puede formarse a partir de, o pueden incorporar de otro modo, un material de apantallamiento frente a la radiación, tal como plomo o similar. Por ejemplo, el cuerpo 230 puede incluir un material de apantallamiento a través de la totalidad del mismo, o puede incluir una o más capas de material de apantallamiento. Además, el cuerpo 90 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ y el obturador 110 pueden incluir características para evitar o reducir la probabilidad de que pase radiación al exterior del cuerpo 90 a través de la abertura 220. Por ejemplo, la abertura 220 puede incluir unos rebajes 244 que aceptan el cuerpo de obturador 230, y evitan o reducen la probabilidad de que la radiación tenga una trayectoria en línea recta a través de la abertura 220. Dicho de otra forma, el cuerpo de obturador 230 puede descansar en los rebajes 244 para recubrir los bordes de los cuerpos primero y segundo 120 y 140 en las proximidades de la abertura 220.

La figura 8 ilustra una configuración alternativa de un obturador para un contenedor para productos radiactivos. Los componentes correspondientes entre las realizaciones de las figuras 7 y 8 se identifican mediante el mismo número de referencia. Esos componentes correspondientes que difieren en por lo menos algún aspecto se identifican mediante una designación de "única prima" en la figura 8. El obturador 110' de la figura 8 es de una configuración para deslizar o mover en sentido axial el cuerpo de obturador 230' entre una posición cerrada 246 (por ejemplo, una primera posición de obturador) y una posición abierta 248 (por ejemplo, una segunda posición de obturador). Por

ejemplo, y en una realización, el cuerpo de obturador 230' puede moverse de forma ortogonal con respecto al eje longitudinal 114 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ entre la posición cerrada 246 y la posición abierta 248. En la realización que se ilustra, el mecanismo de desvío 232' puede encontrarse en forma de resorte de compresión que proporciona una fuerza de desvío en el sentido de la flecha 249, a pesar de que puede usarse cualquier mecanismo de desvío, o combinación de mecanismos de desvío, apropiado. Por lo tanto, el resorte de compresión puede proporcionar una fuerza de desvío para desviar el cuerpo de obturador 230' hasta la posición cerrada 246, y para posibilitar una fuerza en el sentido de la flecha 240 para deslizar el cuerpo de obturador 230' hasta la posición abierta 248. Además, una sección transversal decreciente en ángulo 251 del cuerpo de obturador 230' puede posibilitar una fuerza en el sentido de la flecha 240, (por ejemplo, el movimiento del pistón 222 en el sentido de la flecha 240), para proporcionar una fuerza en el sentido de la flecha 240. Por consiguiente, la inserción del pistón 222 en la abertura 220 puede mover el obturador 110' hasta la posición abierta 248 (por ejemplo, mediante una acción de leva entre el pistón 222 y el cuerpo de obturador 230'), y la retracción del pistón 222 puede devolver el obturador 110 a la posición cerrada 246 (por ejemplo, en respuesta a un desenganche del pistón 222 con el cuerpo de obturador 230', y adicionalmente en respuesta a la fuerza de desvío provista por el mecanismo de desvío 232'). Debería observarse que el movimiento del obturador 110' puede tener lugar en un único plano en la configuración de la figura 8. Este movimiento del obturador 110' puede caracterizarse como un movimiento de deslizamiento, un movimiento axial, o ambos.

De forma similar al análisis con respecto a la figura 7, el cuerpo de obturador 230' en la configuración de la figura 8 puede formarse a partir de o incorporar un material apantallado frente a la radiación (por ejemplo, plomo). Por ejemplo, el cuerpo 230' puede incluir un material de apantallamiento a través de la totalidad del mismo, o puede incluir una capa de material de apantallamiento. Además, el cuerpo 90 y el obturador 110' pueden incluir características para evitar o reducir la probabilidad de que pase radiación al exterior del cuerpo 90 a través de la abertura 220. Por ejemplo, la abertura 220 puede incluir los rebajes 244 que aceptan el cuerpo de obturador 230', y evitan o reducen la probabilidad de que la radiación tenga una trayectoria en línea recta a través de la abertura 220. Dicho de otra forma, el cuerpo de obturador 230' puede descansar en los rebajes 244 para recubrir los bordes de los cuerpos primero y segundo 120 y 140 cerca de la abertura 220.

También se apreciará que los obturadores 110, 110' tal como se analiza en referencia a las figuras 4-8, pueden ajustarse retroactivamente a una envoltura de confinamiento apantallada frente a la radiación existente (por ejemplo, un contenedor para productos radiactivos). Por ejemplo, cuando una envoltura de confinamiento apantallada incluye o está adaptada para incluir una abertura 220, el obturador 110 / 110' puede incorporarse mediante un conjunto que se acopla directamente con, o en, las proximidades de la abertura 220. Dicho de otra forma, el obturador 110 / 110' puede ser parte de un conjunto que se inserta en un recipiente radiológico y que está dispuesto junto a una abertura para proporcionar un mecanismo de obturador para cerrar y abrir la abertura. Por ejemplo, el obturador 110 / 110' puede incluir un cuerpo circundante que soporta el cuerpo de obturador 230 / 230' y el mecanismo de desvío 232 / 232'. Por consiguiente, el cuerpo circundante puede acoplarse (por ejemplo, roscarse, fijarse a través de un adhesivo y / o colocarse a presión) en las proximidades de la abertura existente 220 para proporcionar un obturador 110 / 110'.

Las realizaciones del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ también pueden incluir una etiqueta de sellado de abertura 252 que puede proporcionar información, así como una indicación visual de que un pistón 222 de un dispositivo de inyección ha pasado a través de la abertura 220. Por ejemplo, y tal como se ilustra en las figuras 4-8, la etiqueta de sellado de abertura 252 puede encontrarse en forma de etiqueta adhesiva que está dispuesta sobre la parte exterior del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ (por ejemplo, sobre las porciones de cuerpo primera y segunda 100 y 102) de tal modo que el paso del pistón 222 a través de la abertura 220 puede romper, perforar, o penetrar la etiqueta de sellado de abertura 252. Las figuras 4 y 5 ilustran la etiqueta de sellado de abertura 252 que está dispuesta por encima de la abertura 220 antes de la inserción del pistón 222 en la abertura 220. Las figuras 6-8 ilustran la rotura o perforación de la etiqueta de sellado de abertura 252 a través de la inserción del pistón 222 en la abertura 220. Por consiguiente, la rotura o perforación de la etiqueta de sellado de abertura 252 puede proporcionar una indicación tanto visual como física de que el pistón 222 por lo menos ha intentado enganchar la jeringuilla 116 en el interior del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Dicho de otra forma, en lugar de abrir el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ para determinar si la sustancia radiofarmacéutica se ha dosificado, un médico simplemente puede inspeccionar visualmente la etiqueta de sellado de abertura 252 para determinar si la jeringuilla 116 se ha enganchado mediante el pistón 222 (por ejemplo, tal como se demuestra por una rotura de la etiqueta 252). A diferencia de la etiqueta de sellado 158 que se ha descrito previamente, que puede indicar solo que el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ se ha abierto, una perforación de tipo orificio o similar en la etiqueta de sellado de abertura 252 puede proporcionar una indicación positiva de que el pistón 222 (o alguna otra estructura) por lo menos ha pasado al interior del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ (por ejemplo, en un intento de administrar una sustancia radiofarmacéutica).

Otras realizaciones de la etiqueta de sellado de abertura 252 pueden proporcionar características beneficiosas para el diseño y el funcionamiento del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Por ejemplo, y en una realización, la etiqueta de sellado de abertura 252 puede incluir o incorporar un material de apantallamiento frente a la radiación. En una realización de este tipo, el apantallamiento frente a la radiación puede evitar o reducir la probabilidad de que escape radiación del cuerpo 90 a través de la abertura 220. Otras realizaciones pueden almacenar información en la

etiqueta de sellado de abertura 252. Por ejemplo, la etiqueta de sellado 252 puede incluir información de identificación de paciente, información de calibración de sustancia radiofarmacéutica, advertencias, indicaciones de uso, un número de serie, un número de identificación, o similar. La etiqueta de sellado 252 puede encontrarse en forma de código de barras, un marcador de RFID, o similar. Por consiguiente y en una realización, un dispositivo de RFID complementario puede ubicarse en las proximidades de la etiqueta de sellado de abertura 252 para leer la información de RFID antes de la inyección de la sustancia radiofarmacéutica. Por ejemplo, el pistón 222 puede incluir un dispositivo de detección de RFID que lee la información de RFID almacenada en la etiqueta 252 a medida que el pistón 222 se pasa al interior de la abertura 220. Esto puede ser beneficioso para proporcionar una verificación de que la sustancia radiofarmacéutica es del tipo y de la dosificación correctos para su inyección en el sujeto respectivo. También debería observarse que realizaciones similares pueden incluir la colocación de una etiqueta con información de RFID de forma interna al contenedor para productos radiactivos 30ⁱ (por ejemplo, en la primera cámara 162) de tal modo que el pistón 222 puede leer la información de RFID después de que el pistón 222 se haya insertado en el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ (a través de la abertura 220).

Debería apreciarse que, en las realizaciones que se han descrito en lo que antecede, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ incluye una única jeringuilla 116 que puede usarse para transportar una única sustancia o una pluralidad de sustancias. En una realización con una jeringuilla 116 que incluye una sustancia radiofarmacéutica, puede ser deseable que la totalidad de la cantidad de la sustancia radiofarmacéutica se descargue a través del tubo 118 y al interior del sujeto. Por ejemplo, el alto coste de las sustancias radiofarmacéuticas puede hacer deseable que la totalidad de la sustancia radiofarmacéutica utilizable se suministre al interior del sujeto, en contraposición a que quede sustancia radiofarmacéutica en el tubo 118 después de cada inyección. Por consiguiente, las realizaciones de la jeringuilla 116 pueden incluir una jeringuilla secuencial que es capaz de alojar e inyectar dos o más fluidos médicos separados. Por ejemplo, la jeringuilla 116 puede incluir una jeringuilla precargada que tiene un primer volumen de fluido y un segundo volumen de fluido que pueden inyectarse de forma secuencial. Por lo tanto, determinadas realizaciones pueden incluir hacer que avance el émbolo 174 para expeler el primer volumen a través de la salida 176 y continuar haciendo que avance el émbolo 174 para expulsar el segundo volumen a través de la salida 176. Por ejemplo, en el caso de una inyección de sustancia radiofarmacéutica, el primer volumen puede incluir una sustancia radiofarmacéutica y el segundo volumen puede incluir una solución inerte (por ejemplo, solución salina). Por consiguiente, continuar haciendo que avance el émbolo 174 puede descargar la solución salina a través de la canalización 118 para asegurar que sustancialmente la totalidad de la sustancia radiofarmacéutica se fuerza a través del tubo 118 y al interior del sujeto.

La figura 4 muestra que una válvula 177 puede disponerse con el tubo 118 (por ejemplo, junto a la jeringuilla 116), o puede incorporarse en la salida 176 de la jeringuilla 116. Esta válvula 177 puede ser de cualquier tipo apropiado (por ejemplo, una válvula unidireccional o de retención). En una realización, la válvula 177 se usa para retener un fluido radiactivo en la jeringuilla 116, a pesar de que la totalidad del tubo 118 "aguas abajo" de la válvula 177 está desprovista de todo fluido que esté previsto para su inyección en un paciente (por ejemplo, esta porción del tubo 118 está "vacía" en el presente caso). En otra realización, la porción del tubo 118 aguas abajo de esta válvula 177 incluye un fluido médico (por ejemplo, solución salina) que es de un tipo diferente que lo que está contenido en el interior de la jeringuilla 116. El extremo del tubo 118 podría incorporar un sello de fluido apropiado (para cada caso). En general, la válvula 177 puede usarse para mantener un estado separado entre la jeringuilla 116 y la porción del tubo 118 aguas abajo de la válvula 177 hasta que se inicia una operación de suministro de fluido. El avance del émbolo de jeringuilla 176 (por ejemplo, a través de un avance correspondiente del pistón 222) puede abrir esta válvula 177 para permitir que el fluido a partir de la jeringuilla 116 fluya al interior del tubo 118. Si el tubo 118 contiene inicialmente un fluido, este avance inicial del émbolo 176 debería dar como resultado que se suministre el fluido a partir del tubo 118, seguido por el fluido a partir de la jeringuilla 116. Por supuesto, puede haber algún mezclado de los dos fluidos en la interfase.

La figura 9 ilustra que el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede incluir un compartimento 280 que es capaz de almacenar dispositivos y equipo médico adicionales, y que puede aislarse con respecto a cada una de la primera cámara 162 y la segunda cámara 164. Por ejemplo, la primera sección de cuerpo 100 puede incluir el compartimento 280 que tiene un primer rebaje 282, un segundo rebaje 283, y un acceso o compuerta 284. El primer rebaje 282 puede incluir una cavidad en la primera porción de cuerpo 120 que es capaz de alojar dispositivos médicos 286. El segundo rebaje 283 puede incluir una región capaz de aceptar la compuerta 284 cuando se hace que esta se mueva en el sentido de la flecha 285. Por consiguiente, el compartimento 280 puede alojar una diversidad de equipo médico que puede usarse en el proceso de inyección en un sujeto. Por ejemplo, y en la realización que se ilustra, el dispositivo médico 286 puede incluir unos periféricos de inyección (por ejemplo, un conjunto de conexiones de paciente 224) que tienen un envase sellado 288 y que incluyen un tubo de línea de paciente 290, un catéter / aguja 292, y un conector 294. Tal como se apreciará, el conjunto de conexiones de paciente 224 puede acoplarse con el conector 214 de la canalización 118 (por ejemplo, la figura 6) después de retirarse del envase sellado 288. Por consiguiente, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede estar precargado con dispositivos médicos que pueden usarse por un médico durante la administración de una sustancia radiofarmacéutica. Por ejemplo, en lugar de ubicar y recuperar un conjunto de conexiones de paciente 224 a acoplar con el tubo 118, el médico simplemente puede recuperar los dispositivos médicos 286 necesarios del compartimento 280 (por ejemplo, antes o después de instalar el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ en un inyector de accionamiento mecánico). En otras realizaciones, los dispositivos médicos pueden incluir conectores, canalización, agujas, válvulas, almohadillas de

esterilización, cinta, catéteres, y similar.

Como se ha analizado previamente, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede emplearse en una diversidad de aplicaciones de medicina nuclear, incluyendo la administración de una sustancia radiofarmacéutica.

5 Por ejemplo, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ que se ha analizado en lo que antecede puede emplearse para inyectar a un paciente con una sustancia radiofarmacéutica que puede posibilitar que un sistema de generación de imágenes adquiera datos en relación con la inyección y procese los datos para diagnosticar el estado de un paciente. No obstante, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede contener cualquier fluido radiactivo apropiado y que pueda proporcionar cualquier función, o combinación de funciones, apropiada cuando se inyecta en un paciente.

15 Pasando a continuación a la figura 10, se ilustra otra realización de una envoltura de confinamiento radiológico o contenedor para productos radiactivos que aloja múltiples jeringuillas. Los componentes correspondientes entre las realizaciones de las figuras 2-6 y la figura 10 pueden identificarse mediante el mismo número de referencia. Esos componentes correspondientes que se identifican mediante el mismo número de referencia y que difieren de una forma que se aborda en el presente documento, se identifican mediante una designación de "ii" en superíndice. Por lo tanto, el contenedor para productos radiactivos en la figura 10 se identifica mediante el número de referencia 30ⁱⁱ.

20 En general, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱⁱ a partir de la figura 10, una primera jeringuilla 260, una segunda jeringuilla 262, y un tubo 118 pueden caracterizarse como un sistema de suministro de fluido 80ⁱⁱ. Más específicamente, la realización que se ilustra incluye una primera jeringuilla 260 que está dispuesta en una primera cámara apantallada 261 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱⁱ, una segunda jeringuilla 262 que está dispuesta en una segunda cámara 263 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱⁱ, una válvula 264 que está dispuesta en un primer paso 265 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱⁱ, un tubo 118 que se extiende a partir de la válvula 264, a través del primer paso 265, y al interior de una tercera cámara 266 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱⁱ, y un segundo tubo 267 que se extiende a partir de la segunda jeringuilla 262, a través de una segunda abertura 268 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱⁱ, y hasta la válvula 264. La válvula 264 puede posibilitar de forma selectiva que fluya fluido al interior del tubo 118 a partir de una salida 269 de la primera jeringuilla 260, o a partir del segundo tubo 267 en comunicación de fluidos con una salida 270 de la segunda jeringuilla 262. En una realización que incluye el transporte y el suministro de una sustancia radiofarmacéutica, la primera jeringuilla 260 puede estar precargada con una sustancia radiofarmacéutica, mientras que la segunda jeringuilla 262 (así como posiblemente el segundo tubo 267, o cada uno del segundo tubo 267 y el tubo 118) y puede estar precargada con una solución salina. Por consiguiente, la inyección de la sustancia radiofarmacéutica puede incluir el acoplamiento del tubo 118 al sujeto, y hacer que avance el émbolo de la primera jeringuilla 260 para descargar la solución salina a través del tubo 118 y para inyectar después de lo anterior la sustancia radiofarmacéutica a partir de la primera jeringuilla 260 a través del tubo 118. Subsiguientemente, puede hacerse que el émbolo de la segunda jeringuilla 262 avance para forzar la solución salina de la segunda jeringuilla 262 al interior del tubo 118 a través del segundo tubo 267 y la válvula 264. La inyección de la solución salina a partir de la segunda jeringuilla 262 puede asegurar que la sustancia radiofarmacéutica se descarga fuera del tubo 118 y al interior del sujeto. Sin perjuicio de lo anterior, cualquier fluido apropiado puede estar contenido en cada una de las jeringuillas 260, 262, y las jeringuillas 260, 262 pueden accionarse en cualquier secuencia para una operación de suministro de fluido. Además, cada una de las jeringuillas 260, 262 puede ser conforme a la jeringuilla 116 que se ha analizado en lo que antecede.

45 Tal como se apreciará, las realizaciones del sistema de suministro de fluido 80ⁱⁱ que incluyen jeringuillas dobles pueden incluir características similares a las que se han descrito en lo que antecede con respecto a la realización de las figuras 2-6. Por ejemplo, la primera cámara 261 puede estar apantallada de forma apropiada para aislar la radiación con respecto a los alrededores y la tercera cámara 266 puede alojar el tubo 118. En determinadas realizaciones, la segunda cámara 263 y / o la tercera cámara 266 también pueden incorporar un apantallamiento apropiado. Además, las realizaciones pueden incluir una abertura 220, unas etiquetas de sellado de abertura 252, unos obturadores 110 / 110', una tapa 104, y similar. También debería observarse que, en determinadas realizaciones, la segunda cámara 263 puede no requerir apantallamiento debido a que esta meramente aloja una solución salina u otra solución inerte que no emite radiación al entorno circundante. Otras realizaciones pueden incluir cualquier número de cavidades de forma interna al contenedor para productos radiactivos 30ⁱⁱ que puedan alojar cualquier número de recipientes médicos (por ejemplo, las jeringuillas 116)

60 Haciendo referencia a continuación al diagrama de bloques de la figura 11, un sistema de generación de imágenes 310 puede incluir un inyector de accionamiento mecánico 312 que está adaptado para inyectar fluidos médicos a partir de una jeringuilla (y / o una pluralidad de jeringuillas) instalada en el inyector de accionamiento mecánico 312. Por ejemplo, los fluidos médicos pueden incluir un fármaco, un agente de contraste, una sustancia radiofarmacéutica, un agente de marcado, una solución salina, o una combinación de los mismos. El sistema de generación de imágenes 310 incluye además un dispositivo de generación de imágenes 314, un control de sistema 316, una circuitería de adquisición y de procesamiento de datos 318, un procesador 320, una interfaz de usuario 322, y una red 324 (o cualquier enlace de comunicaciones apropiado). Específicamente, el dispositivo de generación de imágenes 314 está configurado para obtener señales representativas de una imagen de un sujeto después de que el fluido médico (por ejemplo, agente de contraste o sustancia radiofarmacéutica) se haya administrado al sujeto

a través del inyector de accionamiento mecánico 312. El sistema de generación de imágenes 310 puede incluir un sistema de tomografía por emisión de positrones (PET, *positron emission tomography*), un sistema de tomografía por ordenador de emisión por fotón único (SPECT, *single photon emission computer tomography*), una cámara de rayos gamma de medicina nuclear, un sistema de generación de imágenes por resonancia magnética (MRI, *magnetic resonance imaging*), u otra modalidad de generación de imágenes adecuada. Pueden crearse datos de imagen indicativos de regiones de interés en un sujeto mediante el dispositivo de generación de imágenes 314, o bien en un soporte convencional, tal como película fotográfica, o en un medio digital.

El control de sistema 316 puede incluir una amplia gama de circuitos, tal como circuitos de control de fuente de generación de imágenes (por ejemplo, radiación), circuitos de sincronismo, circuitos para coordinar la adquisición de datos en conjunción con los movimientos de paciente o de la mesa, circuitos para controlar la posición de los detectores de generación de imágenes (por ejemplo, radiación), y así sucesivamente. El dispositivo de generación de imágenes 314, a continuación de la adquisición de las señales o datos de imagen, puede procesar las señales, tal como para su conversión a valores digitales, y reenviar los datos de imagen a la circuitería de adquisición de datos 318. En el caso de los medios analógicos, tales como película fotográfica, el sistema de adquisición de datos 318 puede incluir, en general, soportes para la película, así como equipo para revelar la película y producir copias físicas que pueden digitalizarse subsiguientemente. Para los sistemas digitales, la circuitería de adquisición de datos 318 puede realizar una amplia gama de funciones de procesamiento iniciales, tal como el ajuste de intervalos dinámicos digitales, el alisado o acentuación de datos, así como la compilación de archivos y trenes de datos, donde se desee. Los datos se transfieren a continuación al procesador 320 en el que pueden realizarse un procesamiento y un análisis adicionales. Para medios convencionales tales como película fotográfica, el procesador 320 puede aplicar información de texto a las películas, así como adjuntar determinadas notas o información que identifique al paciente. En un sistema de generación de imágenes digital, la circuitería de procesamiento de datos del procesador 320 puede realizar análisis sustanciales de los datos, ordenación de datos, acentuación, alisado, reconocimiento de características, y así sucesivamente.

Finalmente, los datos de imagen pueden reenviarse a una interfaz de operador / usuario 322 para su visionado y análisis. A pesar de que pueden realizarse operaciones sobre los datos de imagen antes del visionado, la interfaz de operador 322 es útil en algún momento para visionar las imágenes reconstruidas basándose en los datos de imagen recopilados. En el caso de la película fotográfica, imágenes pueden exponerse en recuadros luminosos o visualizaciones similares para permitir que los radiólogos y los médicos responsables se apoyen y anoten secuencias de imágenes con más facilidad. Los datos de imagen también pueden transferirse a ubicaciones remotas, tal como a través de la red 324. Además, la interfaz de operador 322 puede posibilitar un control del sistema de generación de imágenes 310 (por ejemplo, mediante la interacción con el control de sistema 316). Además, el sistema de generación de imágenes 310 puede incluir una impresora 326 para emitir una copia física de las imágenes 328.

La figura 12 es una vista en perspectiva de una realización para el inyector de accionamiento mecánico 312 en la figura 11, y que puede usarse para descargar fluido a partir de una envoltura de confinamiento 364 (por ejemplo, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ / 30ⁱⁱ) cuando está instalada en el mismo. Puede considerarse que este inyector de accionamiento mecánico 312 es parte de los sistemas de suministro de fluido 80ⁱ / 80ⁱⁱ que se han analizado en lo que antecede. A este respecto, el inyector de accionamiento mecánico 312 puede describirse para el caso en el que la envoltura de confinamiento 364 se encuentra en forma de contenedor para productos radiactivos 30ⁱ.

El inyector de accionamiento mecánico 312 en la figura 12 puede incluir un cabezal de accionamiento mecánico 352, una base de soporte 354 y un brazo de soporte 356. El cabezal de accionamiento mecánico 352 puede incluir un sistema de montaje que está adaptado para capturar adecuadamente el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ con la jeringuilla 116 y el tubo 118 instalados en su interior. Por ejemplo, un sistema de montaje de este tipo puede realizar unos parámetros de inyección de fluido deseados, tal como presión provista por el pistón del cabezal de accionamiento mecánico 352 (por ejemplo, el pistón 222) para el émbolo de jeringuilla 174, para inyectar fluido a una velocidad deseada. El sistema de montaje incluido con el cabezal de accionamiento mecánico 352 también puede estar adaptado para simplificar las tareas asociadas con la instalación del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ en el cabezal de accionamiento mecánico 352, lo que puede posibilitar adicionalmente que el médico atienda tareas adicionales asociadas con otros aspectos de un procedimiento de inyección. Por ejemplo, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede instalarse directamente en el cabezal de accionamiento mecánico 352 sin retirar la jeringuilla 116 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. Durante la inyección, el pistón del cabezal de accionamiento mecánico 352 (por ejemplo, el pistón 222) puede engancharse o interactuar de otro modo con el émbolo 174 de la jeringuilla 116 a través de la abertura 220 en el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ. El cabezal de accionamiento mecánico 352 puede incluir además un visualizador 358, una barra de control de fluido 360, y un detector de aire 362. La barra de control de fluido 360 puede facilitar la manipulación manual del émbolo 174 en el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ cuando está instalado en el cabezal de accionamiento mecánico 352. El detector de aire 362 puede indicar a un controlador, tal como el controlador 316 (figura 11) cuando se detecta aire en, o saliendo de, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ.

La base de soporte 354 que se ilustra incluye un conjunto de cuatro ruedas 366, un chasis 368, unos soportes verticales 370, un asa 372 y un visualizador 374. Los soportes verticales 370 pueden elevar de forma ajustable el asa 372, el visualizador 374 y el brazo de soporte 356 por encima del chasis 368 y, en determinadas realizaciones, este puede tener una porción rebajada a través de la cual se encamina un cable de alimentación 376. El visualizador 374 puede incluir un visualizador de cristal líquido, un visualizador de tubo de rayos catódicos, un visualizador de diodos orgánicos de emisión de luz, un visualizador de emisión superficial, u otro visualizador apropiado. El brazo de soporte 356 del inyector 312 que se muestra en la figura 12 incluye unos miembros de articulación de múltiples ejes 378, 380. El miembro de articulación 378 que se ilustra tiene dos grados de libertad en relación con el chasis 368 debido a dos ejes de rotación perpendiculares 382, 384. De forma similar, el miembro de articulación 380 tiene dos grados de libertad en relación con el miembro de articulación 378 en virtud de dos ejes de rotación perpendiculares 386, 388. El cable de alimentación 376 se muestra como encaminado a lo largo de los miembros de articulación 378, 380 hasta el cabezal de accionamiento mecánico 352.

El cabezal de accionamiento mecánico 352 de la figura 12 puede acoplarse con el miembro de articulación 380 a través de una junta que proporciona dos grados de libertad en relación con el miembro de articulación 380. Como resultado, el cabezal de accionamiento mecánico 352 puede girar alrededor de los ejes 390, 392. En total, el cabezal de accionamiento mecánico 352 que se ilustra tiene seis grados de libertad en relación con el chasis 368. Otras realizaciones pueden incluir más o menos grados de libertad. Debería apreciarse que cualquier inyector de accionamiento mecánico que se use por los sistemas de suministro de fluido 80ⁱ / 80ⁱⁱ puede ser de cualquier tamaño, forma, configuración y / o tipo apropiado.

La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso o protocolo de medicina nuclear a modo de ejemplo utilizando el inyector de accionamiento mecánico 312 que se ilustra con referencia a las figuras 11 y 12. Tal como se ilustra, el protocolo 404 se inicia mediante la provisión de un isótopo radiactivo para medicina nuclear en el bloque 406. Por ejemplo, el bloque 406 puede incluir, por ejemplo, la elución de tecnecio-99m a partir de un generador de radioisótopos. En el bloque 408, el protocolo 404 avanza mediante la provisión de un agente de marcado (por ejemplo, un epítipo u otro resto de dirección biológica apropiado) que está adaptado para dirigir el radioisótopo para una porción específica (por ejemplo, un órgano) de un paciente. En el bloque 410, el protocolo 404 a continuación avanza mediante la combinación del isótopo radiactivo con el agente de marcado para proporcionar una sustancia radiofarmacéutica para medicina nuclear. En determinadas realizaciones, el isótopo radiactivo puede presentar tendencias naturales a concentrarse en un órgano o tejido particular y, de este modo, el isótopo radiactivo puede caracterizarse como una sustancia radiofarmacéutica sin añadir agente de marcado suplementario alguno. En el bloque 412, el protocolo 404 puede avanzar a continuación mediante la extracción de una o más dosis de la sustancia radiofarmacéutica al interior de una jeringuilla u otro recipiente, tal como un recipiente adecuado para administrar la sustancia radiofarmacéutica a un paciente en una instalación de medicina nuclear u hospital. En el bloque 414, el protocolo 404 avanza mediante la inyección o, en general, la administración de una dosis de la sustancia radiofarmacéutica en un paciente. Después de un tiempo preseleccionado, el protocolo 404 avanza mediante la detección / generación de imágenes de la sustancia radiofarmacéutica marcada en el órgano o tejido del paciente (bloque 416). Por ejemplo, el bloque 416 puede incluir usar una cámara de rayos gamma u otro dispositivo de generación de imágenes radiográficas para detectar la sustancia radiofarmacéutica que está dispuesta sobre o en o unida a tejido de un cerebro, un corazón, un hígado, un tumor, un tejido canceroso, o diversos otros órganos o tejido enfermo.

De acuerdo con una diversidad de realizaciones que se han divulgado en lo que antecede, el proceso de inyección puede incluir procedimientos que reducen la exposición potencial de un médico a radiación. Por ejemplo, y tal como se ilustra en la figura 14, un protocolo de inyección 500 a modo de ejemplo puede incluir abrir el contenedor para productos radiactivos (bloque 502), insertar un recipiente (por ejemplo, una jeringuilla) en el contenedor para productos radiactivos (bloque 504), cerrar el contenedor para productos radiactivos (bloque 506), afianzar una etiqueta de sellado al contenedor para productos radiactivos (bloque 508), afianzar una etiqueta de sellado de abertura al contenedor para productos radiactivos (bloque 510), enviar y recibir el contenedor para productos radiactivos (bloque 512), leer o detectar información de calibración (bloque 514), retirar los periféricos de inyección de un compartimento en el contenedor para productos radiactivos (bloque 516), retirar una tapa para extraer la canalización (bloque 518), acoplar la canalización a los periféricos de inyección y acoplar los periféricos de inyección a un sujeto (bloque 520), cargar el contenedor para productos radiactivos en un inyector (bloque 522), hacer que avance un pistón del inyector para perforar la etiqueta de sellado de abertura con el pistón de inyector (bloque 524), desplazar un obturador hasta una posición abierta (bloque 526), hacer que avance el pistón del inyector para engancharse o interactuar de otro modo con el recipiente (por ejemplo, el émbolo de jeringuilla) e inyectar al sujeto (bloque 528) los contenidos del recipiente, generar imágenes del sujeto (bloque 530) y, por último, retraer el pistón de inyector y retirar el contenedor para productos radiactivos para la devolución a la instalación de proveedor (bloque 532). Por consiguiente, el proceso de inyección y de generación de imágenes puede no incluir abrir el contenedor para productos radiactivos para retirar una jeringuilla del mismo para realizar la inyección y, de este modo, puede reducir el potencial para exponer un médico a radiación. Tal como se apreciará, cada una de estas etapas puede hacerse variar en cuanto a su detalle y secuencia para proporcionar inyecciones en aplicaciones y esquemas de sistema específicos. Por ejemplo, la lectura y detección de información de calibración (bloque 514) pueden llevarse a cabo cerca del momento en el que el pistón perfora la etiqueta de sellado de abertura. Además, cada una de las etapas puede incluir detalles que se analizan con respecto a las figuras 1-13.

La figura 15 presenta un diagrama esquemático de una realización de un sistema de suministro de fluido 700 (por ejemplo, los sistemas de suministro de fluido 80ⁱ, 80ⁱⁱ y que, tal como se ha analizado en lo que antecede, pueden encontrarse en forma de un contenedor para productos radiactivos instalado en un inyector de accionamiento mecánico, en la que el contenedor para productos radiactivos aloja por lo menos una jeringuilla y una canalización, y en la que un pistón puede interactuar con el émbolo de jeringuilla). El sistema de suministro de fluido 700 puede incluir uno o más dispositivos de entrada de datos 600 de cualquier configuración y / o tipo apropiado. Un dispositivo de entrada de datos 600 dado (por ejemplo, un teclado, un ratón, un panel táctil, una bola de seguimiento, un visualizador de pantalla táctil, un visualizador de teclas programables) puede permitir que un operador proporcione información a la lógica de control de sistema de suministro de fluido 702. Un dispositivo de entrada de datos 600 dado puede ser un lector apropiado (por ejemplo, un lector de RFID o similar) para leer o recuperar información que se ha almacenado de cualquier forma apropiada (por ejemplo, información almacenada en, o en relación con, un contenedor para productos radiactivos 30ⁱ / 30ⁱⁱ).

La lógica de control de sistema de suministro de fluido 702 del sistema de suministro de fluido 700 puede ser de cualquier forma y / o configuración apropiada, puede implementarse o integrarse de cualquier forma apropiada, o ambas (por ejemplo, en el soporte lógico del inyector de accionamiento mecánico; implementarse por soporte lógico, soporte físico, soporte lógico inalterable, y cualquier combinación de los mismos). La funcionalidad de la lógica de control 702 puede proporcionarse por uno o más procesadores de cualquier tamaño, forma, configuración y / o tipo apropiado. La funcionalidad de la lógica de control 702 puede proporcionarse por uno o más ordenadores de cualquier tamaño, forma, configuración y / o tipo apropiado. Por lo menos una interfaz gráfica de usuario (por ejemplo, el visualizador 358 en la figura 12) puede estar interconectada operativamente con la lógica de control de sistema de suministro de fluido 702 para presentar una salida apropiada (por ejemplo, a un operador del inyector de accionamiento mecánico correspondiente). La lógica de control de sistema de suministro de fluido 702 también puede estar interconectada operativamente con un accionador de émbolo de jeringuilla que comprende un pistón y una fuente de accionamiento motorizado (por ejemplo, el pistón 222 que se ha analizado en lo que antecede).

La lógica de control de sistema de suministro de fluido 702 puede configurarse para incluir por lo menos un protocolo de inyección o de suministro de fluido 800 (por ejemplo, para una aplicación médica, y a la que puede hacerse referencia como una operación o procedimiento de suministro de fluido médico) y un protocolo de determinación de volumen de inyección o de suministro 900, y cada uno de los cuales puede encontrarse en forma de secuencia programada. Cada protocolo de inyección 800 puede configurarse para controlar la forma en la que uno o más fluidos se están suministrando a un objetivo de fluido, tal como inyectándose en un paciente. Un protocolo de suministro de fluido 800 particular puede configurarse para suministrar un volumen programado de un primer fluido a un caudal programado, así como un volumen programado de un segundo fluido a un caudal programado. Cada suministro de cada uno de los fluidos primero y segundo puede caracterizarse como una fase. En una realización, el primer fluido es medio de contraste y el segundo fluido es solución salina. En general, el protocolo de inyección 800 puede configurarse para incluir una o más fases para por lo menos un fluido. El protocolo de determinación de volumen de inyección 900 se analizará con más detalle en lo sucesivo, pero en general está configurado para determinar el volumen de una dosis unitaria necesaria para proporcionar una dosis prescrita de una sustancia radiofarmacéutica, basándose en el nivel de radioactividad en tiempo real de la dosis unitaria.

Con referencia a la figura 16, se ilustra una realización del protocolo de inyección 800. En la etapa 802 se ejecuta el protocolo de determinación de volumen de inyección 900. A pesar de que la etapa 802 se analizará con más detalle en lo sucesivo, el protocolo de determinación de volumen de inyección 900 en general está configurado para determinar qué volumen de una dosis unitaria se requiere para proporcionar una dosis prescrita de una sustancia radiofarmacéutica (un volumen de inyección), basándose en el nivel de radioactividad en tiempo real de la dosis unitaria. Debido a que el nivel o magnitud de radioactividad de una sustancia radiofarmacéutica disminuye con el tiempo, el protocolo 900 proporciona a los facultativos de atención sanitaria una indicación precisa del volumen apropiado de la dosis unitaria a administrar al paciente para prever un tratamiento efectivo del paciente. Una vez que se determina el volumen correcto de la dosis unitaria a administrar al paciente (por ejemplo, el volumen de inyección) o de antemano, pueden adquirirse otros parámetros de inyección en la etapa 804, y que pueden ejecutarse de cualquier forma apropiada (es decir, las etapas 802 y 804 pueden ejecutarse en cualquier orden). Ejemplos de estos "otros" parámetros de inyección, incluyen el tipo de fluido a inyectar, la duración de tiempo para la inyección, el caudal, una condición de suspensión o de terminación de caudal, y similar. Después de que se haya determinado el volumen de inyección (por ejemplo, la porción de la dosis unitaria que ha de inyectarse para proporcionar la dosis prescrita), junto con los otros parámetros de inyección, el volumen determinado se inyecta conforme a la etapa 806.

Haciendo referencia a la figura 17, se muestra una realización del protocolo de determinación de volumen de inyección 900. Como se ha mencionado previamente, el protocolo 900 permite que un facultativo de atención sanitaria o usuario administre una dosis precisa de la sustancia radiofarmacéutica u otro fluido radiactivo. En términos generales, el protocolo 900 permite que un usuario especifique una dosis radiactiva que ha de inyectarse o administrarse en lugar de programar un volumen específico de la sustancia radiofarmacéutica. Por ejemplo, en la etapa 902, el usuario puede especificar un valor para una variable de dosis radiactiva que se usa por el protocolo 900 (por ejemplo, siendo el valor una dosis prescrita o dosis deseada que ha de inyectarse en un paciente) de la sustancia radiofarmacéutica en términos de la radioactividad o la magnitud de la dosis prescrita o dosis deseada (por

- ejemplo, 25 mCi)). Un valor para la variable de dosis radiactiva puede introducirse en el protocolo de determinación de volumen de inyección 900 de cualquier forma apropiada (por ejemplo, más en general en el sistema de suministro de fluido 700 de la figura 15, y que puede usarse por el inyector de accionamiento mecánico 312 de la figura 12). Por ejemplo, un usuario podría introducir un valor para una variable de dosis radiactiva a través del dispositivo de entrada de datos 600 de la figura 15 (por ejemplo, a través de una interfaz gráfica de usuario; por un operador que usa un lector apropiado para recuperar información almacenada) o este valor podría recuperarse de forma automática (por ejemplo, por un lector incorporado por un inyector de accionamiento mecánico, y que puede leer este valor a partir de un contenedor para productos radiactivos instalado en el inyector de accionamiento mecánico).
- 5
- 10 La etapa 904 del protocolo de determinación de volumen de inyección 900 entraña la adquisición del nivel de radiactividad original de una dosis unitaria (por ejemplo, 25 mCi), y que puede usarse para una variable de nivel de radiactividad original que se usa por el protocolo 900. La dosis unitaria puede caracterizarse como la cantidad de fluido radiactivo que se carga originalmente en una jeringuilla (por ejemplo, la jeringuilla 116), y que puede estar alojada en una envoltura de confinamiento radiológico (por ejemplo, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ).
- 15 Es decir, la dosis unitaria puede verse como la fuente "a granel" que ha de usarse para una inyección. En cualquier caso, otra información con respecto a la dosis unitaria puede adquirirse a través de la ejecución de la etapa 904, por ejemplo la constitución química de la dosis unitaria, la hora y la fecha en la que se adquirió el nivel de radiactividad original, la ubicación en la que se creó la dosis unitaria, el volumen de la dosis unitaria, el número aproximado de átomos de la dosis unitaria, la semivida de la dosis unitaria, la constante de desintegración para la dosis unitaria, y similar. Puede hacerse referencia al nivel de radiactividad original y otra información asociada con la dosis unitaria como "información de dosis unitaria".
- 20

En una realización, la dosis unitaria a la que se hace mención en relación con la etapa 904 del protocolo de determinación de volumen de inyección 900 se crea o se carga en una primera ubicación (por ejemplo, un laboratorio) y a continuación se transporta hasta una segunda ubicación (por ejemplo, un hospital) en la que van a ejecutarse el protocolo de inyección 800 y el protocolo de determinación de volumen de inyección 900. No obstante, el protocolo 900 contempla que la dosis unitaria podría crearse en la misma ubicación en la que van a ejecutarse los protocolos 800 y 900. A pesar de todo, muy probablemente habrá alguna duración de tiempo entre el momento en el que se crea la dosis unitaria y el momento en el que van a ejecutarse los protocolos 800 y 900. Esta duración de tiempo puede utilizarse por la etapa 906 del protocolo de determinación de volumen de inyección 900 (que se describe en lo sucesivo) para calcular el nivel de radioactividad actual de la dosis unitaria.

25

30

La etapa 904 puede adquirir la información de dosis unitaria de cualquier forma apropiada. En una realización, una envoltura de confinamiento que aloja la dosis unitaria (por ejemplo, el contenedor para productos radiactivos 30ⁱ) se codifica o se provee con la información de dosis unitaria, preferiblemente en el momento en el que se crea o se carga la dosis unitaria. Por ejemplo, la etiqueta de sellado 252 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ podría codificarse o proveerse con la información de dosis unitaria que ha de leerse antes de la inyección de la sustancia radiofarmacéutica, y utilizarse por los protocolos 800 y 900 para inyectar o administrar una dosis apropiada en un paciente. En una variante, la etiqueta de sellado 252 del contenedor para productos radiactivos 30ⁱ puede incluir la información de dosis unitaria en un marcador de RFID o similar, y esta información podría leerse por un dispositivo de detección de RFID en el pistón del accionador de émbolo de jeringuilla (por ejemplo, el pistón 222) antes de la inyección de la sustancia radiofarmacéutica. Podría utilizarse cualquier lector apropiado. Asimismo, una etiqueta de sellado 158 sobre un contenedor para productos radiactivos 30ⁱ podría codificarse o proveerse con la información de dosis unitaria que ha de leerse por el usuario, cualquier dispositivo de detección/lectura apropiado, o similar. En lugar de marcadores de RFID y una antena de lector, podrían utilizarse otros medios y dispositivos de detección y de almacenamiento de información, tal como códigos de barras, número de serie, números de identificación, y similar. Además, como alternativa a las etiquetas de sellado para proporcionar al usuario o facultativo de atención sanitaria la información de dosis unitaria, el protocolo 900 prevé otros medios, tal como un certificado verificado u otra documentación adjunta a la dosis unitaria que ha de leerse por el usuario o un dispositivo de detección, información provista en una jeringuilla, o similar. En general, la información de dosis unitaria puede adquirirse de cualquier forma apropiada para los fines de la etapa 904 del protocolo 900.

35

40

45

50

El nivel de radioactividad actual de la dosis unitaria se adquiere en la etapa 906 del protocolo de determinación de volumen de inyección 900. Por ejemplo, el protocolo 900 puede determinar la cantidad de tiempo transcurrida desde que se adquirió el nivel de radiactividad original de la dosis unitaria, tal como por ejemplo, mediante la lectura o detección de la información de dosis unitaria en la etiqueta de sellado u otra documentación, tal como se ha descrito previamente. Después de lo anterior, el protocolo 900 puede prever la ejecución de un número de cálculos. Por ejemplo, el protocolo 900 puede obtener un primer cálculo en forma de tomar el logaritmo de base para la potencia negativa de la constante de desintegración de la dosis unitaria, multiplicado por el tiempo transcurrido desde que se adquirió el nivel de radiactividad original de la dosis unitaria. A continuación, el protocolo 900 puede prever la ejecución de un segundo cálculo en forma de multiplicar el nivel de radiactividad original por el primer cálculo. Por último, el protocolo 900 puede obtener una determinación en tiempo real de la radiactividad de la dosis unitaria dividiendo el segundo cálculo por el volumen del fluido radiactivo en la dosis unitaria. A pesar de que se ha descrito un método para adquirir el nivel de radioactividad actual de la dosis unitaria, debería apreciarse que pueden utilizarse diversos otros métodos y dispositivos sin alejarse del espíritu y el alcance del protocolo 900. En una realización, el nivel de radioactividad actual de la dosis unitaria se adquiere a través de la ejecución de la etapa 906

55

60

65

sin retirar una jeringuilla (por ejemplo, la jeringuilla 116) de una envoltura de confinamiento radiológico (por ejemplo, el contenedor para productos radiactivos 30^j), en la que la jeringuilla contiene una sustancia radiofarmacéutica u otro fluido / material radiactivo.

- 5 Una vez que se adquiere el nivel de radioactividad actual de la dosis unitaria conforme a la etapa 906 del protocolo de determinación de volumen de inyección 900, el protocolo 900 calcula el volumen de inyección de la dosis unitaria que debería proporcionar la dosis prescrita, todo a través de la ejecución de la etapa 908. Por ejemplo, la dosis prescrita (etapa 902) puede dividirse por el nivel de radioactividad de la dosis unitaria en tiempo real (etapa 906) con el fin de obtener el volumen de inyección requerido. Una vez que la etapa 908 calcula el volumen de inyección de la
- 10 dosis unitaria que debería proporcionar la dosis prescrita, el protocolo de determinación de volumen de inyección 900 vuelve al protocolo de inyección 800 a través de la ejecución de la etapa 910. No obstante, el protocolo 900 también contempla que el protocolo de determinación de volumen de inyección 900 podría utilizarse por un facultativo de atención sanitaria aparte del protocolo de inyección 800. Por ejemplo, el facultativo puede desear
- 15 conocer una determinación en tiempo real de un volumen de dosis unitaria para producir algún nivel de radioactividad de dosis "prescrita" para ejecutar experimentos u otros estudios, calibrar el sistema de control o el inyector de accionamiento mecánico, o similar.

- A pesar de que la invención puede ser susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, realizaciones específicas se han mostrado a modo de ejemplo en los dibujos y se han descrito con detalle en el presente
- 20 documento. No obstante, debería entenderse que no se pretende que la invención se limite a las formas particulares que se divulgan. En su lugar, la invención ha de cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del alcance de la invención tal como se define por las siguientes reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de suministro de fluido (80'), que comprende:
 - 5 una envoltura de confinamiento (30') que comprende un cuerpo (90), donde dicho cuerpo comprende unas cámaras primera y segunda (162, 164) y un paso (190) que se extiende entre dichas cámaras primera y segunda;
 - una primera jeringuilla (116) que está dispuesta en el interior de dicha primera cámara (62); y
 - 10 una canalización médica (118) que comprende unas secciones de conducto primera y segunda (118a, 118b), donde dicha primera sección de conducto (118a) está interconectada con dicha primera jeringuilla (116), donde dicha canalización médica (118) se extiende a través de dicho paso (190), y donde dicha segunda sección de conducto (118b) está dispuesta en el interior de dicha segunda cámara (164) y está interconectada de forma fluida con dicha primera sección de conducto (118a),
 - 15 estando adaptada dicha canalización médica (118) para su extracción fuera de dicha envoltura de confinamiento (30') para una operación de suministro de fluido mientras que permanece conectada con dicha jeringuilla (116).
 2. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 1, que además comprende una tapa (104) que está interconectada de forma desmontable con dicho cuerpo de dicha envoltura de confinamiento.
 - 20 3. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 2, donde un extremo de dicha segunda sección de conducto (118b) está acoplado de forma retirable con dicha tapa (104).
 4. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 3, donde dicha tapa (104) comprende un saliente (212) que se extiende dentro de un extremo abierto de dicha segunda sección de conducto (118b).
 - 25 5. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 3 o la reivindicación 4, donde dicha segunda sección de conducto (118b) se engancha con una superficie de dicha tapa (104) que interactúa con dicha segunda cámara (164) cuando dicha tapa está montada en dicho cuerpo (90) de dicha envoltura de confinamiento (30').
 - 30 6. El sistema de suministro de fluido de cualquier reivindicación anterior, que además comprende apantallamiento radiológico (130) para dicha primera cámara (162).
 7. El sistema de suministro de fluido de cualquier reivindicación anterior, que además comprende una válvula (177) que está dispuesta en el interior de dicha canalización médica (118).
 - 35 8. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 7, donde dicha canalización médica (118) contiene un primer fluido, y donde dicha primera jeringuilla (116) contiene un segundo fluido.
 9. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 8, donde dicho primer fluido comprende solución salina y donde dicho segundo fluido comprende un fluido radiactivo.
 - 40 10. El sistema de suministro de fluido de cualquier reivindicación anterior, donde dicho cuerpo (90) de dicha envoltura de confinamiento (30') comprende una porción de extremo con cuello (124) que coincide con un extremo de dicha segunda cámara (164).
 - 45 11. El sistema de suministro de fluido de cualquier reivindicación anterior, donde dicho paso (190) comprende una primera sección de paso que se extiende a partir de dicha primera cámara (162) a lo largo de un eje longitudinal de dicha envoltura de confinamiento, una segunda sección de paso que se extiende a partir de dicha primera sección de paso y lejos de dicho eje longitudinal, y una tercera sección de paso que se extiende en paralelo con, pero desplazada con respecto a, dicha primera sección de paso.
 - 50 12. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 11, donde dicha envoltura de confinamiento (30') comprende además un segundo apantallamiento radiológico que está dispuesto alrededor de dicho paso (190).
 - 55 13. El sistema de suministro de fluido de cualquier reivindicación anterior, donde dicha envoltura de confinamiento (30') comprende además:
 - una abertura de acceso (220) para dicho cuerpo (90),
 - un obturador (110) móvil en relación con dicho cuerpo entre unas posiciones de obturador primera y segunda, donde dicho obturador (110) bloquea dicha abertura de acceso cuando se encuentra en dicha primera posición de obturador, y donde dicho obturador expone dicha abertura de acceso a una parte interior de dicho cuerpo cuando se encuentra en dicha segunda posición de obturador; y
 - un primer apantallamiento asociado con dicha primera cámara (162), donde dicha primera cámara está alineada con dicha abertura de acceso, donde dicha abertura de acceso está adaptada para aceptar un pistón de un dispositivo de inyección para interactuar con dicho émbolo de dicha primera jeringuilla (116).
 - 60
 - 65

14. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 13, que además comprende un miembro de desvío que interactúa con dicho obturador (110) para desviar dicho obturador hasta dicha primera posición de obturador.
- 5 15. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 14, donde dicho obturador comprende apantallamiento radiológico.
16. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 13, que además comprende una etiqueta (252) que bloquea dicha abertura de acceso (220) de dicha envoltura de confinamiento.
- 10 17. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 16, donde dicha etiqueta (252) comprende apantallamiento radiológico.
18. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 17, donde dicha etiqueta (252) está seleccionada del grupo que consiste en un código de barras, un marcador de RFID o una etiqueta legible por un ser humano.
- 15 19. El sistema de suministro de fluido de cualquier reivindicación anterior, donde dicho cuerpo (90) comprende unas secciones de cuerpo primera y segunda que están interconectadas por una articulación (160), y móviles una en relación con otra entre unas posiciones abierta y cerrada.
- 20 20. El sistema de suministro de fluido de cualquier reivindicación anterior, donde dicho cuerpo (90) comprende una tercera cámara (263), donde dicho sistema de suministro de fluido comprende además una segunda jeringuilla (262) que está dispuesta en el interior de dicha tercera cámara (263).
- 25 21. El sistema de suministro de fluido de la reivindicación 20, donde dichas jeringuillas primera y segunda descargan a un conducto común de dicha canalización médica.

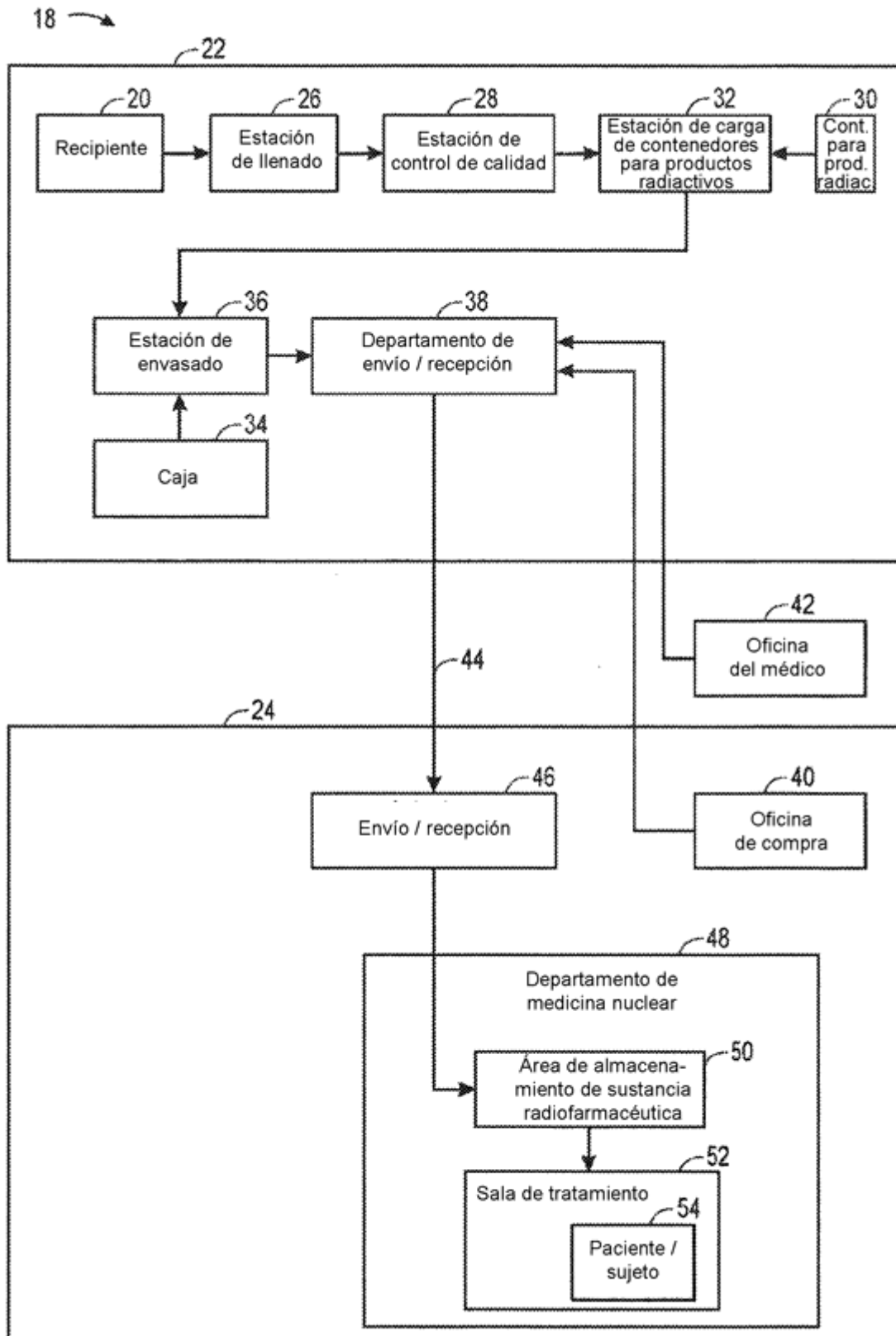


FIG. 1

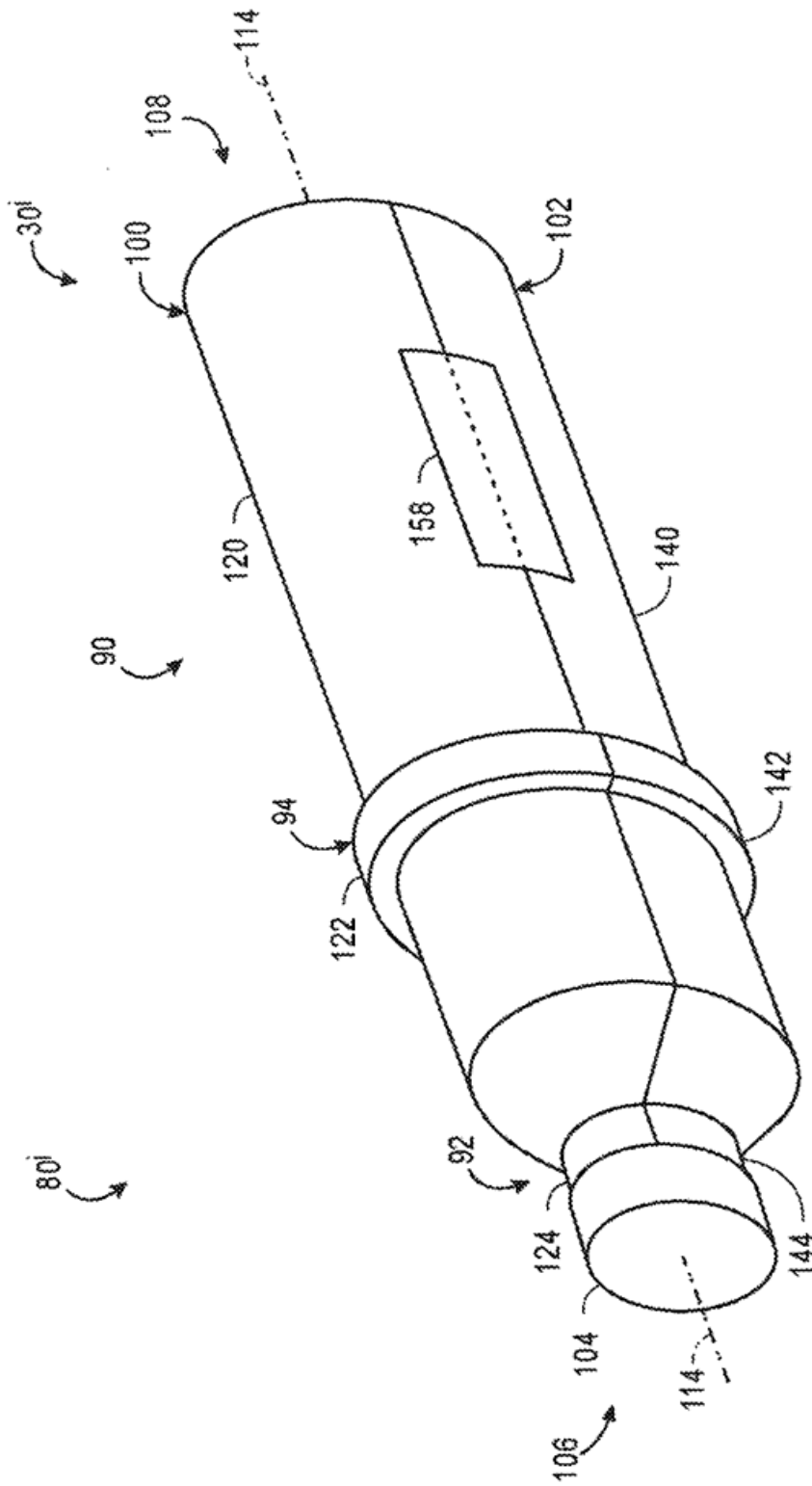


FIG. 2

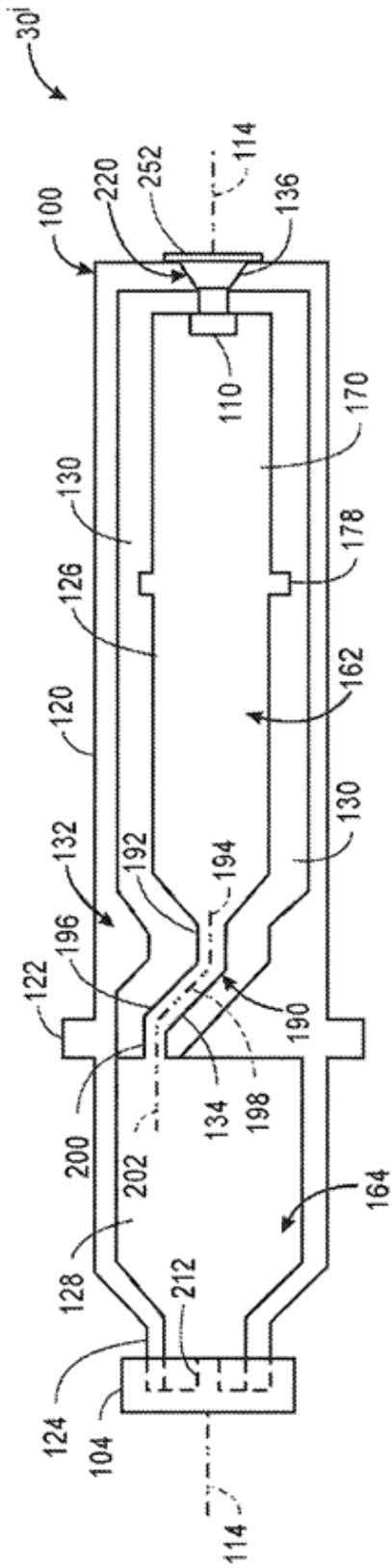


FIG. 5

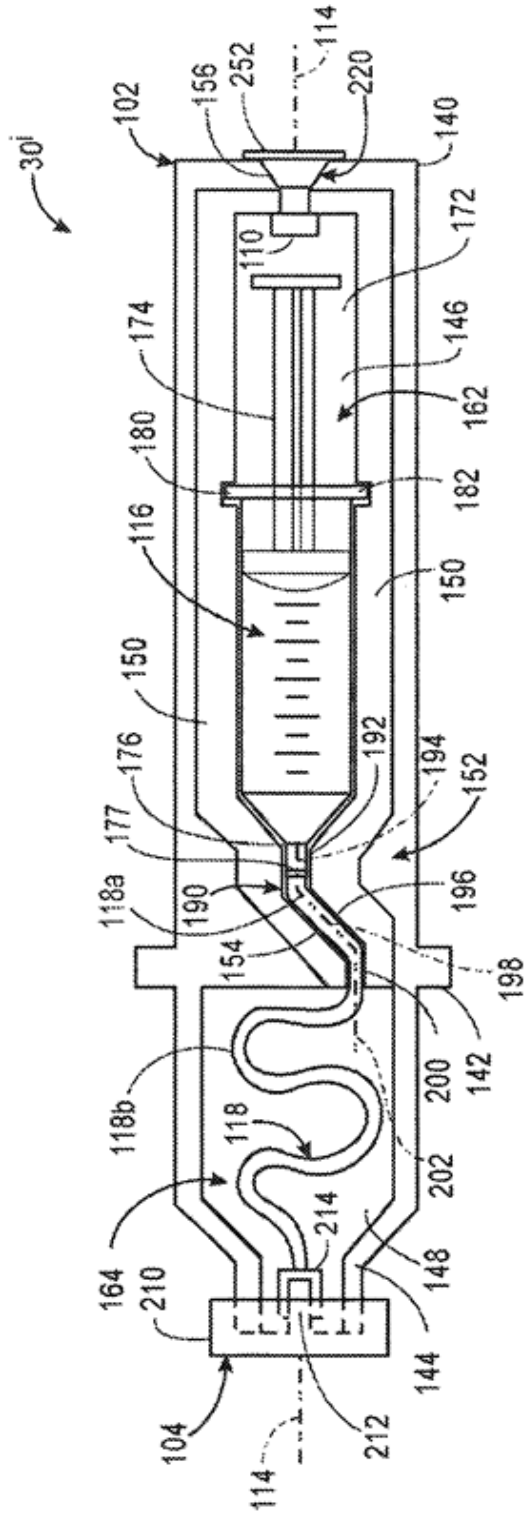


FIG. 4

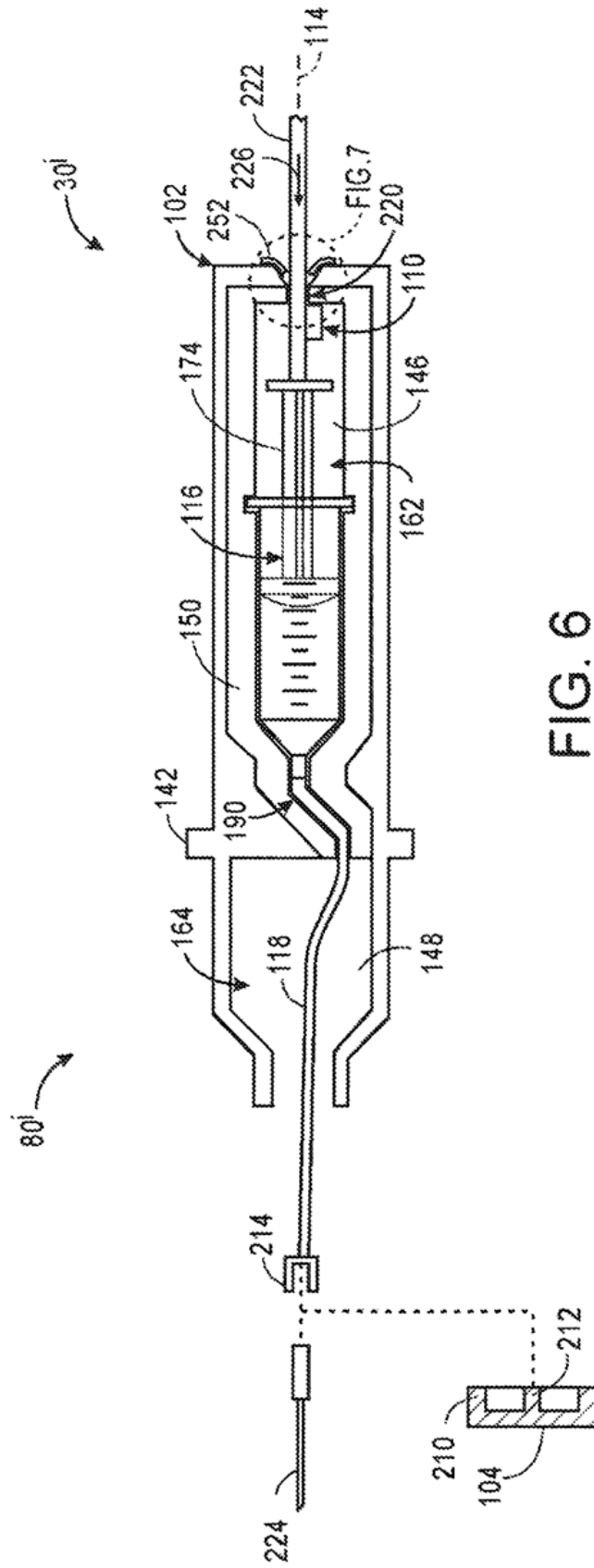


FIG. 6

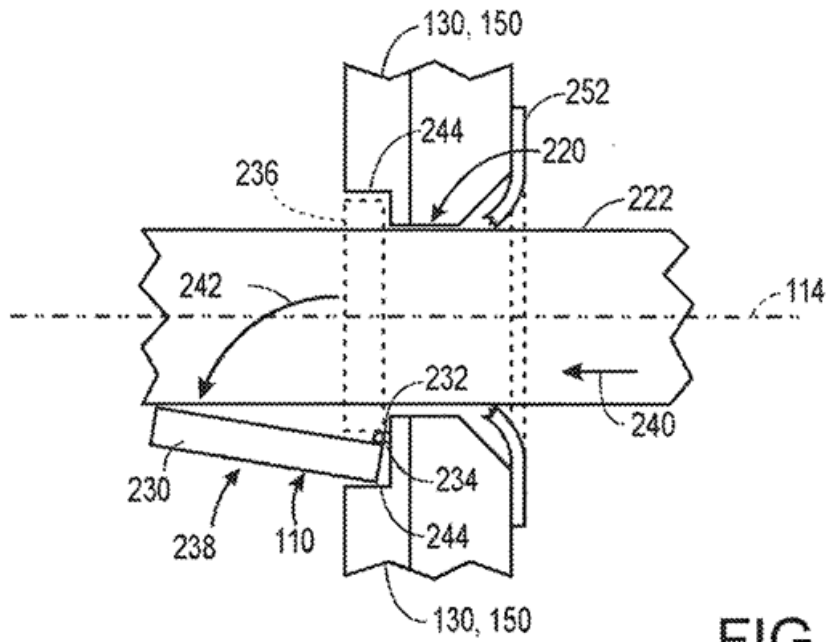


FIG. 7

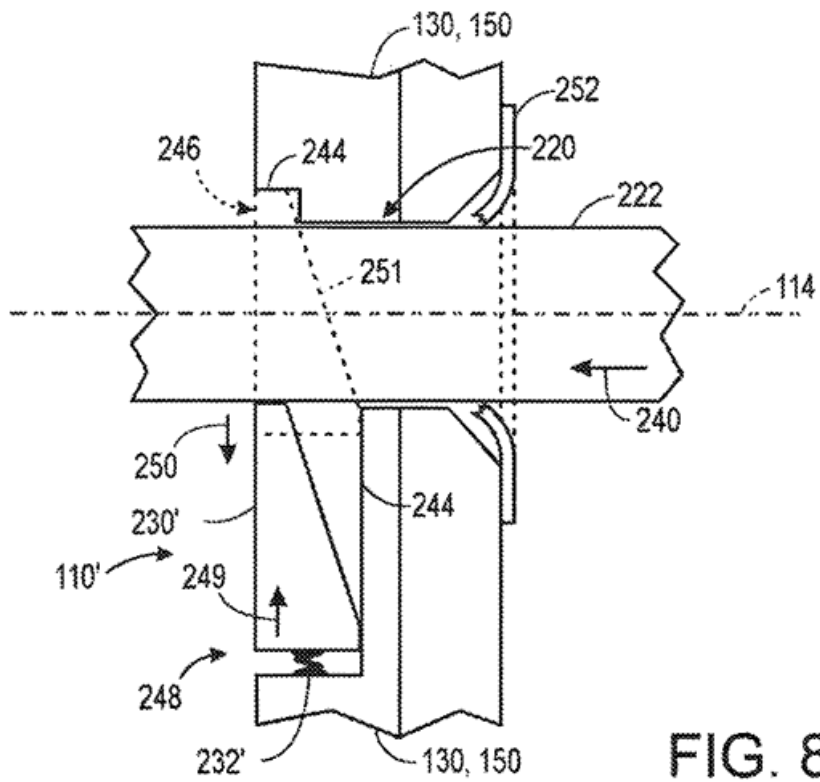


FIG. 8

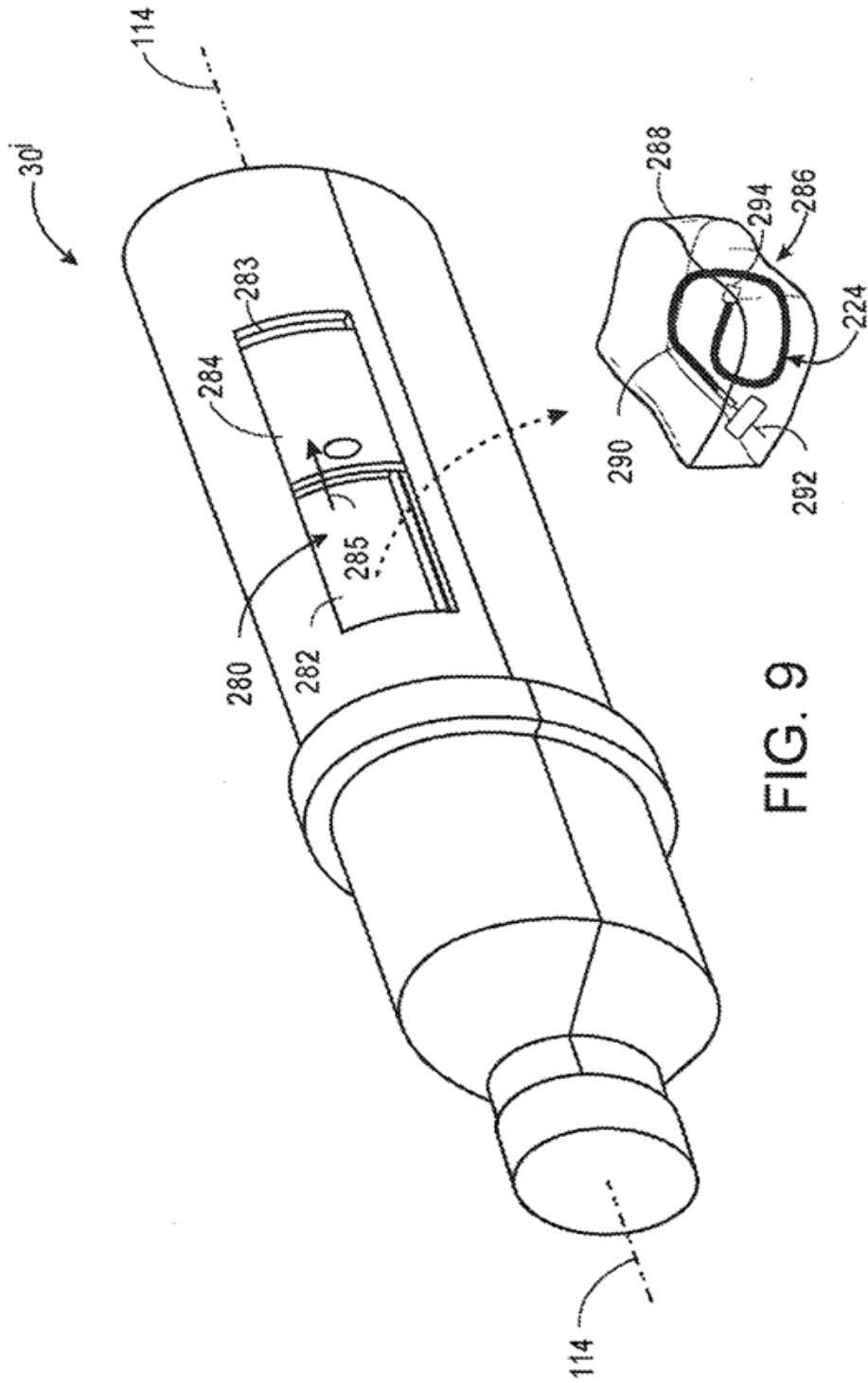


FIG. 9

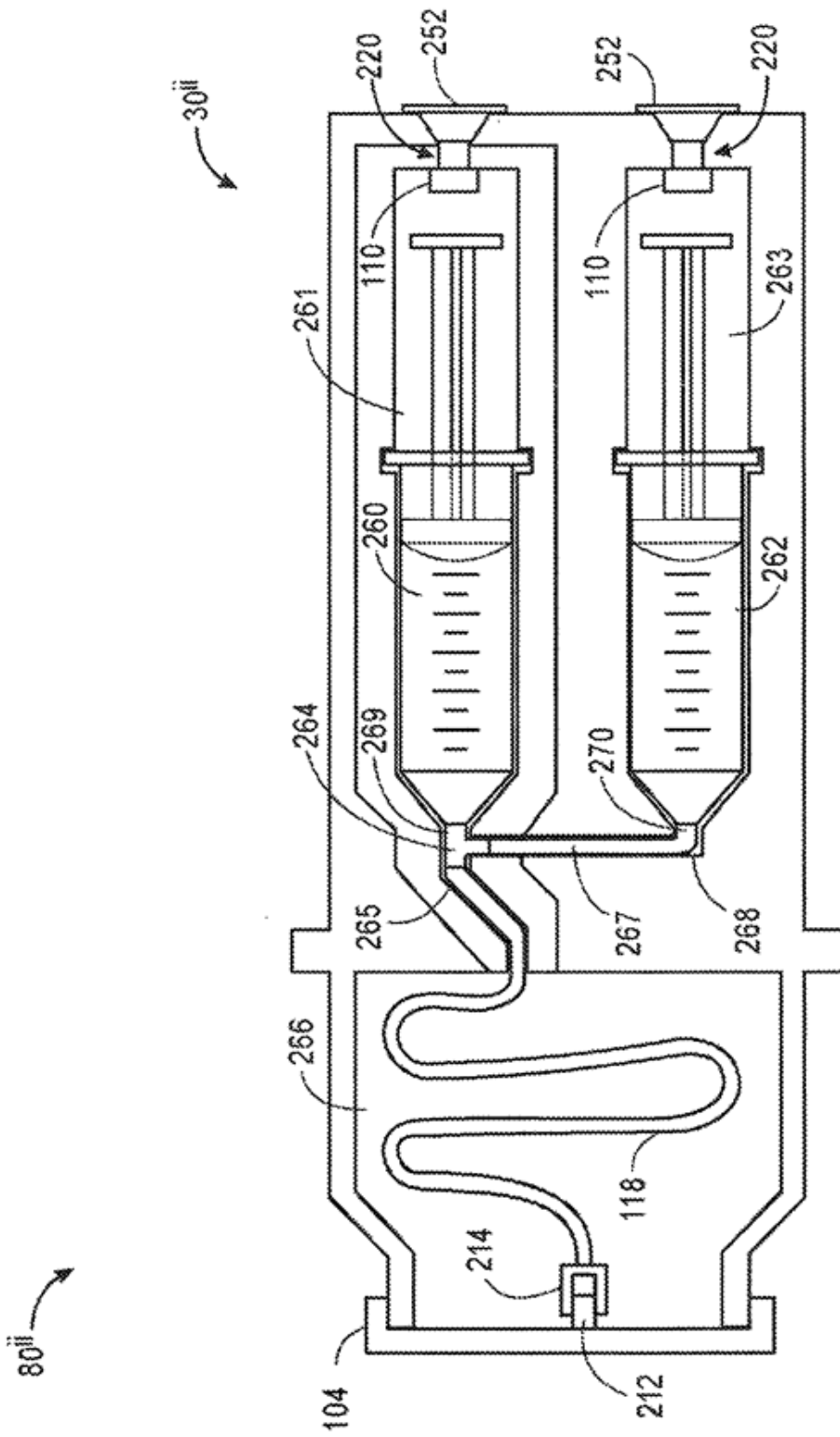


FIG. 10

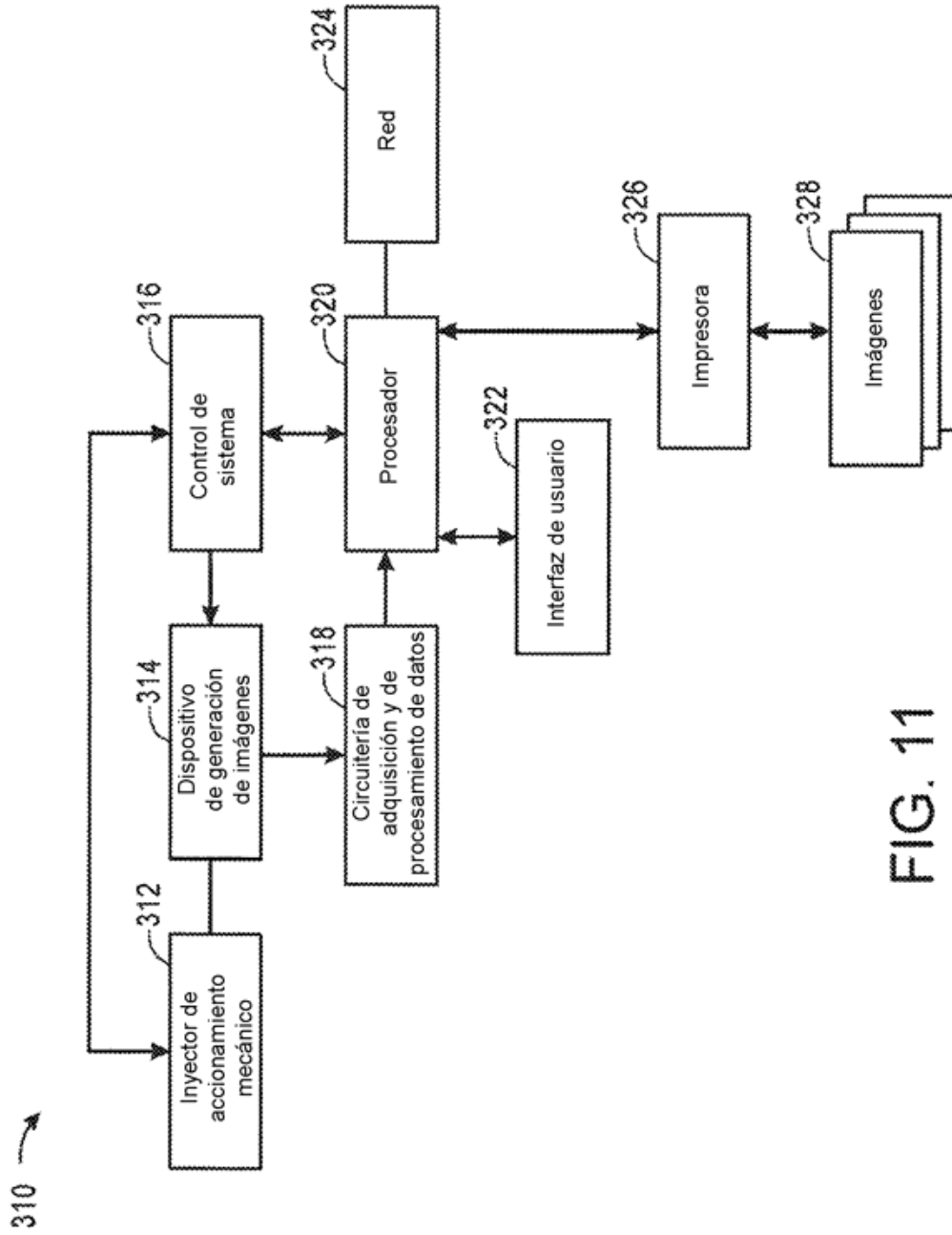
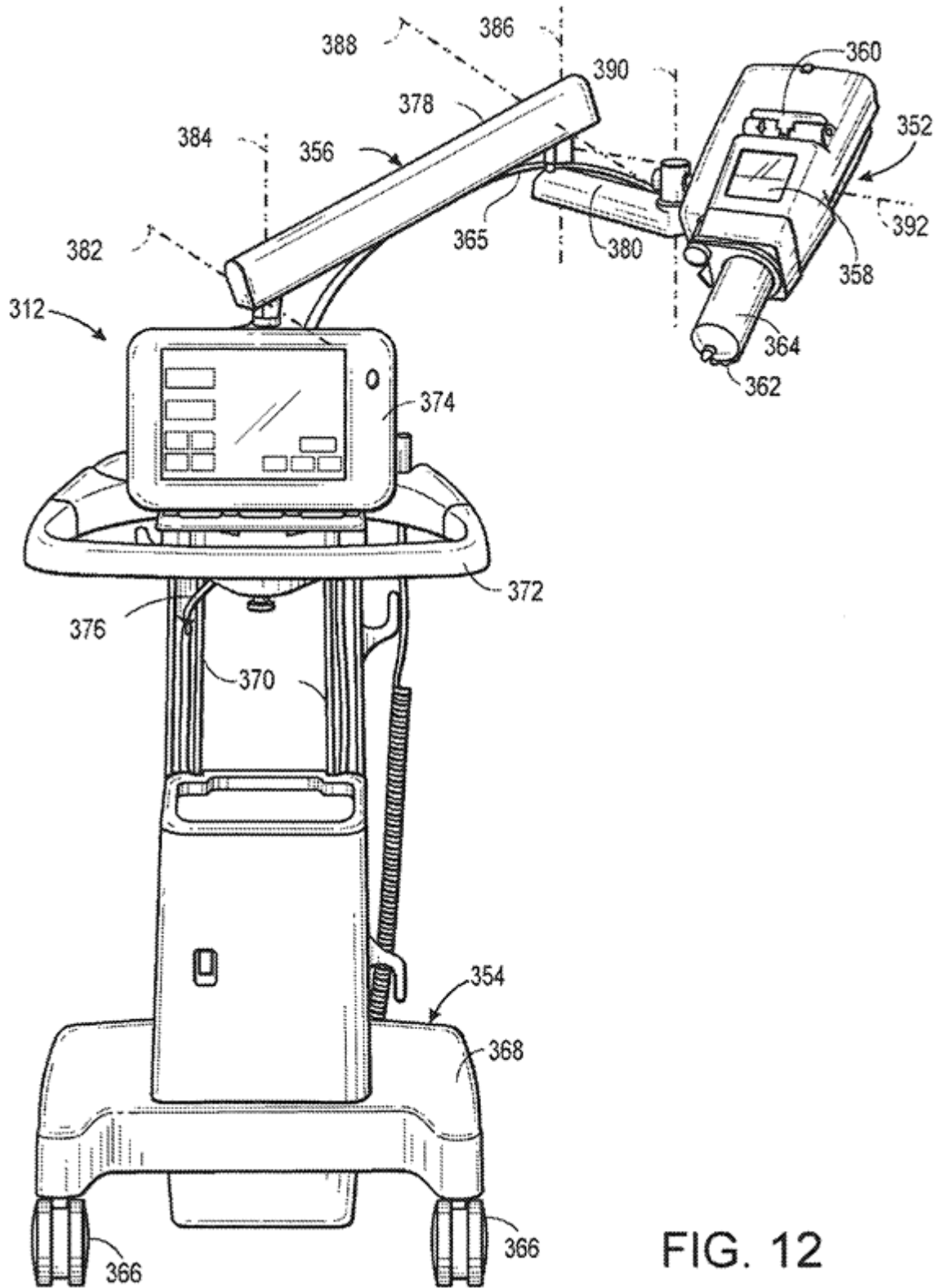


FIG. 11



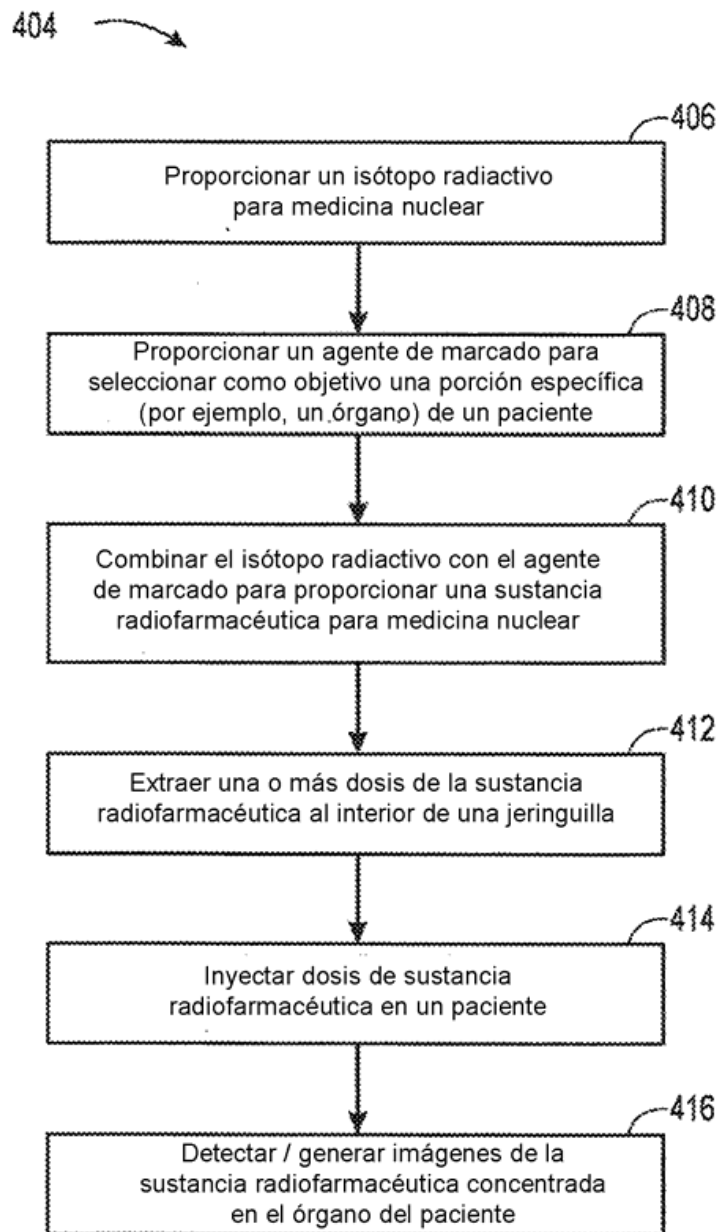


FIG. 13

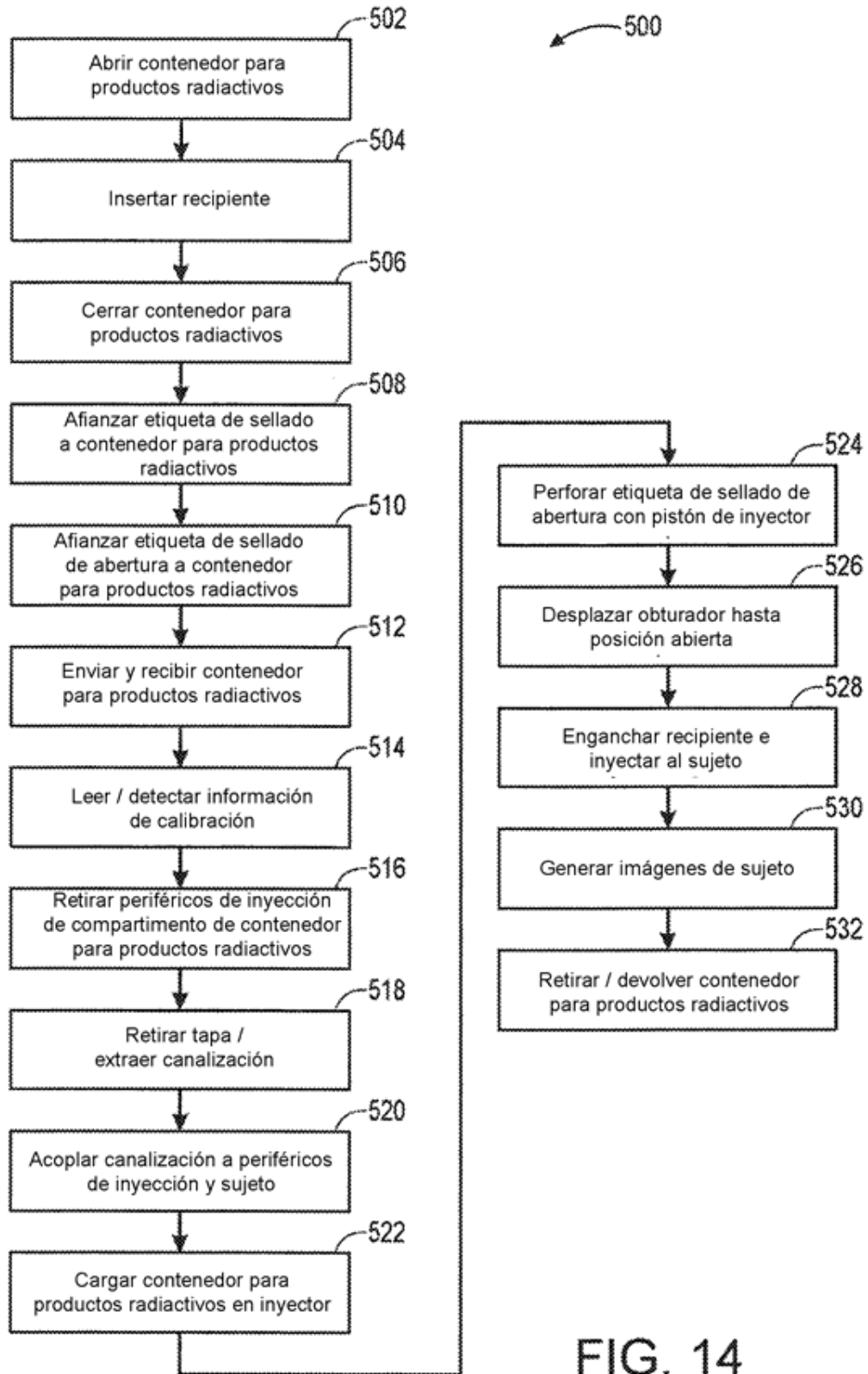


FIG. 14

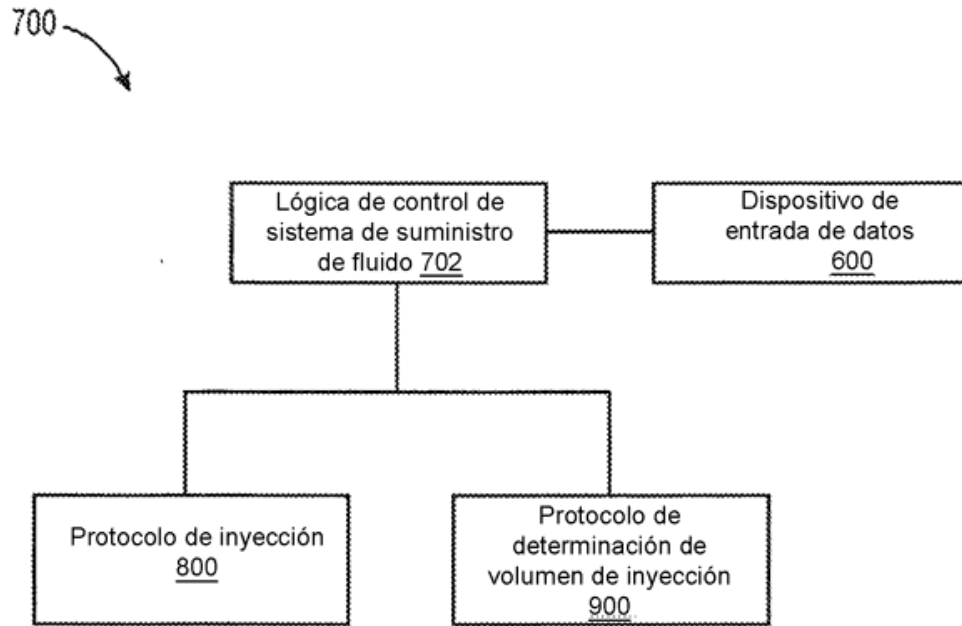


FIG. 15

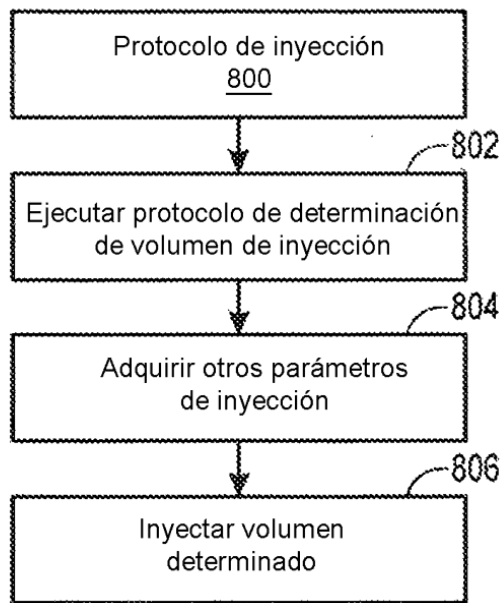


FIG. 16

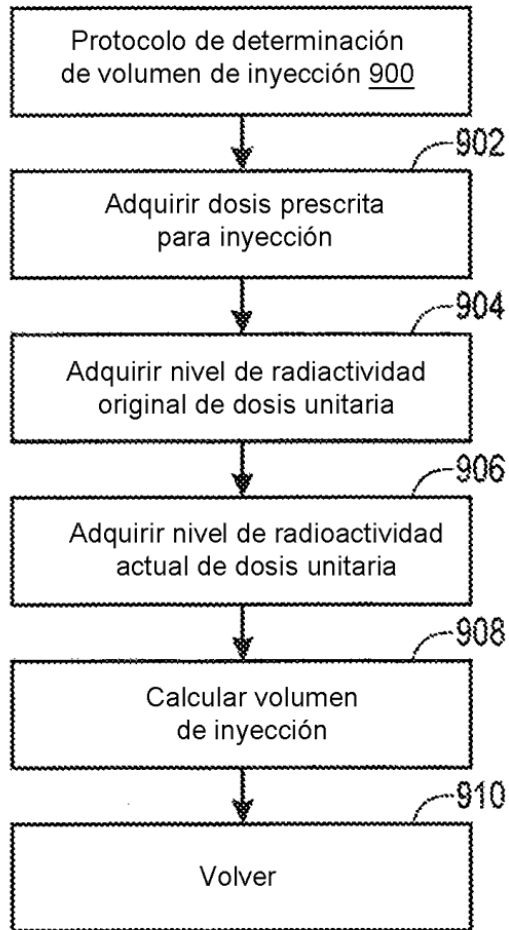


FIG. 17