



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 366 445**

⑤1 Int. Cl.:
A61N 5/10 (2006.01)
G21F 5/015 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **05857932 .7**
⑨6 Fecha de presentación : **02.09.2005**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1799304**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2007**

⑤4 Título: **Recipiente de material radioactivo.**

③0 Prioridad: **03.09.2004 EP 04077471**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.10.2011

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.10.2011

⑦3 Titular/es: **MALLINCKRODT, Inc.**
675 McDonnell Boulevard
P.O. Box 5840
St. Louis, Missouri 63134, US

⑦2 Inventor/es: **Van der Lee, Petrus, J. y**
Horeman, Tim, T.

⑦4 Agente: **Ungría López, Javier**

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

Recipiente de material radioactivo.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a recipientes de protección contra radiación para materiales radioactivos, tales como los recipientes utilizados para transportar y manipular materiales radioactivos (por ejemplo, yodo I^{131}) que se utilizan en procedimientos de diagnósticos médicos y/o terapéuticos.

10 **Antecedentes**

Un recipiente convencional de materiales radioactivos incluye un cuerpo de protección contra radiación en el que se recibe el material radioactivo, y una tapa de de protección contra radiación para colocarse sobre el cuerpo para encerrar el material radioactivo en el recipiente. Tanto el cuerpo como la tapa tienden a fabricarse de plomo o aleación de plomo. Con el fin de evitar que la radiación que emana del material radioactivo se escape entre el cuerpo y la tapa, una de estas partes por lo general incluye un surco o rebaje anular, mientras que la otra parte incluye una orilla de acoplamiento anular. Este diseño particular se puede caracterizar como una configuración escalonada complementaria de las respectivas superficies de contacto.

La configuración escalonada de la interfaz entre el cuerpo y la tapa del recipiente incluye por lo general uno o más pares de superficies de contacto concéntricas y paralelas. Por ejemplo, un primer par de superficies de contacto se pueden formar por el borde del cuerpo y la tapa, y un segundo por la orilla y el surco anular. Debido a las tolerancias de fabricación, el cuerpo y la tapa del recipiente pueden colindar sólo a lo largo de uno de estos pares de superficies de contacto. Esto significa que se puede definir un hueco indeseable entre las superficies de contacto del otro par. Algunos pueden considerar como una desventaja la presencia de un hueco de este tipo, porque por ejemplo, el diseño de las superficies de contacto puede no evitar que la radiación entre en el hueco, reduciendo potencialmente de esta manera la capacidad del recipiente para evitar de forma eficaz el escape de radiación en algunos casos. Algunos pueden considerar como una desventaja la presencia de un hueco de este tipo, porque por ejemplo, un espesor de pared eficaz del recipiente en dicho punto se puede reducir suficiente, en algunos casos, para posibilitar que la radiación llegue a través del recipiente en dicho punto. Como otra posible desventaja, algunos pueden considerar que diversos recipientes convencionales fallan en evitar que el material radioactivo se mueva en el recipiente hasta un emplazamiento en el que la radiación se puede alinear con y/o concentrarse cerca del hueco entre las superficies de contacto.

El documento US-5.944.190 divulga un recipiente de material radioactivo del que se puede derivar la porción pre-caracterizada de la reivindicación 1 adjunta al mismo.

40 **Sumario**

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a un conjunto de recipiente de protección contra radiación. Este conjunto incluye un cuerpo de protección contra radiación y una tapa de de protección contra radiación, ambos de los que incluye material sustancialmente radio-opaco (por ejemplo, plomo, tungsteno, uranio empobrecido, y/o similares). El cuerpo del conjunto de recipientes tienen un espacio de recepción definido al menos parcialmente en su interior. Este espacio de recepción se diseña por lo general para acomodar un material radioactivo (por ejemplo, dosis capsular de yodo I^{131} para un paciente médico). Cuando este conjunto de recipientes está en una condición cerrada, se orienta una superficie de cierre del cuerpo y está próxima a (por ejemplo, en con contacto con o con muy próximo contacto a) una superficie de cierre de la tapa. Adicionalmente, al menos una porción más interna de la superficie de cierre del cuerpo (por ejemplo, la porción más cercana del espacio de recepción) se orienta de tal manera que se evita sustancialmente que la radiación que emana directamente del material radioactivo viaje a lo largo de la porción más interna de la superficie de cierre del cuerpo. Por ejemplo, una porción más interna de la superficie de cierre del cuerpo y una más interna de la superficie de cierre de la tapa se pueden orientar de tal manera que la radiación que emana directamente del material radioactivo no se dirija entre estas porciones de las superficies de cierre en una dirección sustancialmente paralela a esas porciones. Accidentalmente, se puede decir que la radiación que ha emanado del material radioactivo y que se ha desviado se emana directamente. En comparación, se puede decir que la radiación que ha emanado del material radioactivo y que se ha desviado (por ejemplo, de un objeto deflector de radiación) se emana directamente antes de la deflexión inicial y se emana indirectamente después de la deflexión inicial.

El conjunto de recipiente de este primer aspecto puede incluir una línea central imaginaria que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo y de la tapa. En algunas realizaciones, la porción más interna de la superficie de cierre del cuerpo puede ser sustancialmente perpendicular a o estar agudamente orientada en relación con la línea central. En algunas realizaciones, una totalidad sustancial (por ejemplo, mayor que aproximadamente el 95%) de la superficie de cierre del cuerpo no es paralela (por ejemplo, perpendicular, orientada agudamente y/o orientada obtusamente) con respecto a la línea central. Incidentalmente, el cuerpo y la tapa del conjunto de recipiente pueden exhibir un número de diseños apropiados. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el cuerpo y la tapa son

sustancialmente simétricos de forma giratoria alrededor de la línea central. En otras realizaciones, uno o ambos del cuerpo y la tapa pueden no ser sustancialmente simétricos de forma giratoria alrededor de la línea central.

Aún con referencia al primer aspecto de la presente invención, la porción más interna de la superficie de cierre del cuerpo puede, al menos en algunas realizaciones, ser sustancialmente tronco-cónica. En algunas realizaciones, una mayoría sustancial (por ejemplo, no menor que aproximadamente el 50%) de la superficie de cierre del cuerpo se puede orientar de tal manera que se evita sustancialmente que la radiación que emana directamente del material radioactivo viaje a lo largo de la misma. Algunas realizaciones pueden tener una totalidad sustancial (por ejemplo, no menor que aproximadamente el 95%) de la superficie de cierre del cuerpo que se oriente de tal manera que se evita sustancialmente que la radiación que emana directamente del material radioactivo viaje a lo largo de la misma. Incidentalmente, la radiación que "viaja a lo largo" de una porción particular de la superficie de cierre se refiere a una radiación que se irradia en una dirección sustancialmente alineada con y muy cerca de la porción particular de la superficie de cierre (por ejemplo, a través de un hueco entre las superficies de cierre de la tapa y del cuerpo cuando el conjunto de recipiente está en una condición cerrada).

El cuerpo y la tapa se pueden configurar y dimensionar de tal manera que el material radioactivo ubicado en el espacio de recepción del conjunto de recipiente se pueda rodear por una cantidad sustancialmente constante de material radioactivo en todas las direcciones. Esta característica del conjunto de recipiente se puede caracterizar por algunos como beneficiosas proporcionando al menos una protección contra la radiación uniforme, por lo general. Por consiguiente, en algunas realizaciones, la forma y/o dimensiones del cuerpo y/o tapa del conjunto de recipiente puede al menos depender de algún modo de la forma y/o dimensiones del material radiactivo que tiene que disponerse en el espacio de recepción. Por ejemplo, en algunas realizaciones del conjunto de recipiente, los bordes periféricos de uno o ambos del cuerpo y de la tapa se pueden achaflanar, redondear o similares.

Algunas realizaciones del primer aspecto de la invención pueden incluir un vial que se pueda disponer en el espacio de recepción del conjunto de recipiente. Por ejemplo, el vial puede incluir una base que se pueda disponer en y que se pueda fijar de forma que se pueda liberar al cuerpo. Del mismo modo, el vial puede incluir un tope que se pueda fijar de forma que se pueda separar a la tapa. Por ejemplo, la base se puede ajustar por encaje al cuerpo, y/o el tope se puede ajustar por encaje a la tapa. Otras realizaciones pueden exhibir otras formas apropiadas de fijar de forma que se puedan separar uno o a ambos del cuerpo y de la tapa a la correspondiente base y tope. En algunas realizaciones, el tope del vial puede incluir una parte similar a un tapón que sobresalga dentro de la base del vial cuando el conjunto de recipiente esté en una condición cerrada. El cuerpo y/o la tapa del conjunto de recipiente pueden incluir un inserto dispuesto en un receptáculo del mismo. Uno o más insertos pueden incluir una abertura a través de los mismos. En algunas realizaciones, una proyección de la base se puede ajustar por encaje en el inserto del cuerpo, y/o una proyección del tope se puede ajustar por encaje en el inserto de la tapa. Aunque el vial se puede fabricar de cualquier material apropiado (por ejemplo, plástico), en algunas realizaciones, se fabrica de un material que es al menos uno radiotransparente (es decir, transparente a la radiación) y radiotranslúcido (es decir, que permita que la radiación pase a través del mismo, por lo general, al menos en una forma difusa o reducida).

Aun en referencia con el primer aspecto de la invención, el conjunto de recipiente puede incluir una cubierta que incluye un receptáculo y un tope. El receptáculo de la cubierta se diseña por lo general para acomodar al menos una porción del cuerpo. El tope de la cubierta de conecta de forma que pueda liberarse al receptáculo de la cubierta y se diseña por lo general para acomodar al menos una porción de la tapa. En algunas realizaciones, el tope se puede dimensionar de tal manera que se defina un espacio interno, hueco entre y una superficie superior de la tapa y del tope. Como con el vial, la cubierta se puede fabricar de cualquier material apropiado, tal como, por ejemplo, un material radiotransparente y/o radiotranslúcido.

Un segundo aspecto se dirige a una utilización de la invención para inhibir el escape de la radiación desde un conjunto de recipiente de protección contra radiación. Este conjunto de recipiente tiene un cuerpo y una tapa, ambas de las cuales son de material radiopaco. El cuerpo tiene un rebaje definido en su interior para acomodar el material radioactivo. Adicionalmente, una superficie de cierre del cuerpo está orientada a y está en contacto próximo a una superficie de cierre de la tapa cuando el conjunto de recipiente está en una condición cerrada. Con respecto al método, el material radioactivo se dispone en el rebaje de tal manera que se evita (por ejemplo, se imposibilita) al menos sustancialmente que la radiación que emana directamente del material radioactivo viaje entre la superficie de cierre de la tapa y la superficie de cierre del cuerpo. En algunas realizaciones, una totalidad de material radioactivo se dispone dentro del rebaje de modo que ninguna porción de material radioactivo se extiende a través de un plano de referencia imaginario que incluye una porción de la superficie de cierre del cuerpo que está más próxima a una parte inferior del cuerpo. En algunas realizaciones, el material radioactivo se puede encerrar en un vial que es al menos de un material radiotransparente y/o radiotranslúcido. Al menos una porción de este vial se puede disponer en el rebaje del cuerpo.

Un tercer aspecto adicional de la invención se refiere a un conjunto de administración de radiofármacos que incluye un primer receptáculo (por ejemplo, un vial) que tiene un radiofármaco dispuesto en su interior, y un dispositivo de administración sustancialmente tubular que se puede conectar de forma que pueda separarse (por ejemplo, por medio de un primer extremo del mismo) al primer receptáculo y se dimensiona para permitir que el radiofármaco pase a través del mismo. El dispositivo de administración se puede diseñar para ajustarse por encaje al primer

receptáculo. Como un ejemplo, el primer extremo del dispositivo de administración puede incluir una pluralidad de dedos que se disponen para acoplar un borde periférico del primer receptáculo.

Aún con referencia al tercer aspecto de la invención, se puede decir que el dispositivo de administración de algunas realizaciones presenta primer y segundo diámetros. El primer diámetro se ubica por lo general hacia el primer extremo del dispositivo de administración, y el segundo diámetro se ubica por lo general hacia un segundo extremo opuesto del dispositivo de administración. El primer diámetro puede ser menor que el segundo diámetro.

Algunas realizaciones del tercer aspecto pueden incluir un segundo receptáculo diseñado para acomodar al menos una porción del primer receptáculo. Este segundo receptáculo se puede fabricar de un número de materiales apropiados. Por ejemplo, el segundo receptáculo de algunas realizaciones se fabrica de un material radiopaco.

Sin embargo un cuarto aspecto adicional se dirige a un método para utilizar un conjunto de recipiente de protección contra radiación que tiene un cuerpo y una tapa, ambos de los cuales incluye material radiopaco. El cuerpo del conjunto de recipiente tiene por lo general un rebaje definido en su interior para acomodar radiofármacos en su interior. Con respecto al método de este cuarto aspecto, un dispositivo de administración sustancialmente tubular se conecta (por ejemplo, conectado de forma que pueda liberarse) a un vial que está al menos parcialmente dispuesto en el rebaje del cuerpo en tanto el radiofármaco está al menos parcialmente dispuesto en el vial. Esta conexión se puede conseguir en cualquier forma apropiada, tal como, por ejemplo, ajustando a presión el dispositivo de administración al vial. Después se hace que el radiofármaco abandone el vial y viaje a través del dispositivo de administración. Por ejemplo, el dispositivo de administración que tiene el vial conectado al mismo se puede tapar de modo que la gravedad haga que el radiofármaco deje al vial y se mueva a través del dispositivo de administración (por ejemplo, hacia una boca de un paciente). El vial se puede retirar del rebaje del cuerpo en tanto el dispositivo de administración se conecta al vial. Este retira el vial desde el rebaje se puede conseguir antes o después que se haga que el radiofármaco deje el vial. La retirada del vial del rebaje se puede conseguir alejando al dispositivo de administración lejos del cuerpo (por ejemplo, el rebaje del mismo) del conjunto de recipiente. En algunas realizaciones, la retirada del vial de este el rebaje puede incluir mitigar una conexión a presión que conecta al vial y al cuerpo. Aunque este cuarto aspecto de la invención se ha descrito en brevedad con respecto a radiofármacos, cabe destacar que el dispositivo de administración de este cuarto aspecto puede detener la aplicación y relación con fármacos no radioactivos también.

Existen varias modificaciones de las características mencionadas en relación con los aspectos mencionados anteriormente de la presente invención. Las características adicionales se pueden incorporar en los aspectos mencionados anteriormente en la presente invención también. Estas modificaciones y características adicionales pueden existir individualmente o en combinación. Por ejemplo, diversas características descritas a continuación en relación con cualquiera de las realizaciones ilustradas de la presente invención se pueden incorporar en cualquiera de los aspectos descritos anteriormente de la presente invención, individualmente o en combinación.

Breve descripción de las figuras

La invención se describirá a continuación mediante las diferentes realizaciones ejemplares, haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La Figura 1 es una sección transversal de una reivindicación de un cuerpo y una tapa de un recipiente de protección contra radiación de la invención;

La Figura 2 es una sección transversal de recipiente de la Figura 1 en una conexión cerrada ubicado en un receptáculo y que tiene una cápsula de material radioactivo dispuesto en su interior;

La Figura 3 es una vista en perspectiva del cuerpo y de la tapa del recipiente y del receptáculo de la Figura 2, con las partes despiezadas para mejora claridad;

La Figura 4 es una vista en perspectiva en despiece de un vial utilizado en el recipiente de las Figuras 1 a 3;

La Figura 5 es una representación esquemática de los patrones de relación posible desde una cápsula de material radioactivo y de una distribución teóricamente óptima del material radiopaco para la protección uniforme;

La Figura 6 es una vista en perspectiva parcialmente en despiece del recipiente y de los cuerpos de receptáculo con un dispositivo de administración que se conecta al vial;

La Figura 7 es una vista correspondiente a la Figura 6 en la que el vial se retira del recipiente;

La Figura 8 es una vista en perspectiva del vial y del dispositivo de administración fijado durante la administración del material radioactivo;

La Figura 9 es una sección transversal de otra realización de un recipiente de protección contra radiación de la invención;

La Figura 10 muestra el cuerpo del recipiente de la Figura 9 cuando se conecta una herramienta de administración al vial;

La Figura 11 es una vista lateral en perspectiva del vial conectada a la herramienta de administración;

La Figura 12 es una vista superior en perspectiva del vial y de la herramienta de administración;

La Figura 13 es una sección transversal de otra realización de un cuerpo y de una tapa del recipiente de

protección contra radiación de la invención;

La Figura 14 es una sección transversal de todavía otra realización de un cuerpo y de una tapa del recipiente de protección contra radiación de la invención; y

La Figura 15 es una sección transversal de otra realización adicional de un cuerpo de una tapa de un recipiente de protección contra radiación de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones ilustradas

La Figura 2 muestra un recipiente de protección contra radiación 1 que se puede utilizar para encerrar el material radiactivo (por ejemplo, para el transporte y/o manipulación segura del material radiactivo). Este recipiente 1 incluye un cuerpo 2 y una tapa 3, cada una de las cuales se fabrican de material radiopaco (por ejemplo, plomo, tungsteno, uranio empobrecido y/o similar). Aunque estos pueden exhibir cualquiera de un número apropiado de diseños y de formas, tanto el cuerpo 2 como la tapa 3 son sustancialmente simétricos de forma giratoria alrededor de una línea central imaginaria C_L (es decir, ejes de referencia central) del recipiente 1 (Figura 1) con el cuerpo 2 que es sustancialmente cilíndrico y la tapa 3 que tiene sustancialmente forma de disco. El cuerpo 2 tiene un rebaje 4 definido en su interior que se define por una pared sustancialmente cilíndrica 14. La tapa 3 tiene un rebaje 5 definido en su interior también; sin embargo, el rebaje 4 en el cuerpo 2 tiende a ser más profundo que el rebaje 5 en la tapa 3. Cabe destacar que en otras realizaciones, la profundidad de los rebajes 4, 5 puede ser sustancialmente similar, mientras que en otras realizaciones adicionales, el rebaje 5 puede ser más profundo que el rebaje 4. Se puede decir que estos rebajes 4, 5 definen colectivamente un espacio de recepción 6 del recipiente 1 para acomodar el material radiactivo. Por razones que se describirán más adelante, uno o ambos de los rebajes 4 y 5 pueden tener paredes laterales ahusadas 7, 8 (respectivamente) y/o partes inferiores doblemente escalonadas 9, 10 (respectivamente). El cuerpo 2 del recipiente 1 puede incluir una o más agarraderas 11 dispuestas en lados opuestos de la línea central C_L . Como se describirá con más detalle a continuación, estas agarraderas 11 se utilizan para evitar el movimiento giratorio de un vial dispuesto en el rebaje 4 del cuerpo 2 (en relación con el cuerpo 2). Cabe destacara que en otras realizaciones del cuerpo 2 pueden incluir las agarraderas 11. Algunas realizaciones de cuerpo 2 pueden incluir otros mecanismos apropiados para evitar sustancialmente el movimiento giratorio del vial dispuesto en su interior (en relación con el cuerpo).

El cuerpo 2 y la tapa 3 del recipiente 1 se pueden unir de modo que las respectivas superficies de cierre 12, 13 de los mismos están bastante próximas entre sí y preferiblemente en contacto. Estas superficies de cierre 12, 13 se muestran estando anularmente dispuestas alrededor del espacio de recepción 6 del recipiente 1. Además, estas superficies de cierre 12, 13 se configuran de tal manera que al menos una porción de cada una de las superficies de cierre (por ejemplo, una porción más interna más cercana a la línea central C_L) no está alineada con la radiación que se está emitiendo por el material radiactivo en el recipiente 1. En algunas realizaciones, una de las superficies de cierre no está alineada con la radiación que se está emitiendo por el material radiactivo en el recipiente 1. En otras realizaciones, una totalidad sustancial de cada una de las superficies de cierre no está alineada con la radiación que se está emitiendo por el material radiactivo en el recipiente 1. En una realización ilustrada, esta desalineación se consigue diseñando la superficie de cierre 12 asociada con la pared de cilindro 14 del cuerpo 2 para exhibir una configuración sustancialmente tronco-cónica, y diseñando la superficie de cierre 13 que circunda el rebaje 5 en la tapa 3 para exhibir lo que se puede caracterizar como una pendiente hacia abajo sustancialmente complementaria. Como una caracterización de la superficie de cierre 12, se puede decir que esta superficie de cierre 12, en términos bidimensionales, incluye una porción sustancialmente lineal que se extiende radialmente hacia fuera (es decir, lejos de la línea central C_L). A medida que esta porción sustancialmente lineal de la superficie de cierre 12 se extiende radialmente hacia fuera, esta porción sustancialmente lineal también tiende a exhibir una pendiente hacia abajo (por ejemplo, al menos generalmente hacia una superficie inferior 37 del cuerpo 2). Nuevamente, en términos bidimensionales, esta porción sustancialmente lineal de la superficie de cierre puede referirse a una mayoría sustancial de la superficie de cierre 12, o incluso a una totalidad sustancial de la superficie de cierre 12 (como se muestra en la Figura 1).

Aún en referencia con la Figura 1, y algunas realizaciones diferentes, se puede decir que uno del cuerpo 2 y de la tapa 3 tiene una superficie de cierre (o al menos una porción sustancialmente lineal del mismo como se ha descrito anteriormente) que se orienta radialmente a un ángulo α en relación con la línea central C_L que es aguda (es decir, ángulo mayor que 0 grados y menor que 90 grados), y el otro del cuerpo 2 y de la tapa 3 tiene una superficie de cierre que se orienta radialmente a una ángulo β en relación con la línea central C_L que es obtusa (ángulo mayor que 90 grados y menor que 180 grados). En algunas realizaciones, una de las superficies de cierre (o al menos una porción sustancialmente lineal de la misma) se orienta realmente a un ángulo α entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 90 grados en relación con la línea central C_L , en tanto la otra superficie de cierre (o al menos una porción sustancialmente lineal de la misma) se orienta radialmente a un ángulo β de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 150 grados en relación con la línea central C_L . En algunas realizaciones, una de las superficies del cierre (o al menos una porción sustancialmente lineal de la misma) se orienta radialmente a un ángulo α de entre aproximadamente 40 grados y aproximadamente 90 grados en relación con la línea central C_L , en tanto la otra superficie de cierre (o al menos una porción sustancialmente lineal de la misma) se orienta radialmente a un ángulo β de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 140 grados en relación con la línea central C_L . En algunas realizaciones, una de las superficies del cierre (o al menos una porción sustancialmente lineal de la

misma) se orienta radialmente a un ángulo α de entre aproximadamente 50 grados y aproximadamente 90 grados con respecto a la línea central C_L , en tanto la otra superficie de cierre (o al menos una porción sustancialmente lineal de la misma) se orienta radialmente a un ángulo β de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 130 grados en relación con la línea central C_L . Aunque no siempre es el caso, se prefiere en general que la suma de los dos ángulos α , β asociados con la superficie de cierre (o al menos las porciones sustancialmente lineales de la misma) en relación con la línea central C_L sea igual a aproximadamente 180 grados. Incidentalmente, cabe destacar que estos ángulos α , β se miden de una forma de manera que una porción del cuerpo 2 o de la tapa 3 correspondientemente se incluya dentro del ángulo.

Puesto que una porción significativa del espacio de recepción 6 se define por el rebaje 4 en el cuerpo 2 del recipiente 1, es aquí donde el material radiactivo tiende a colocarse. Como se muestra en la Figura 2, una totalidad del material radiactivo (aquí, una cápsula de radiofármaco administrable oralmente 16) se puede posicionar en el rebaje 4 del cuerpo 2 del recipiente 1 de modo que ninguna porción del material radiactivo se extienda más allá de una abertura en el rebaje 4. En otras realizaciones, una totalidad de la cápsula 16 se puede posicionar en el rebaje 4 del cuerpo 2 de modo que ninguna porción de material radiactivo se extienda a través de un lugar imaginario que incluye una porción de la superficie de cierre 12 que está más cercana a la parte inferior del cuerpo 2. Debido a que tanto la ubicación del material radiactivo en el recipiente 1, la orientación de la superficie de cierre 12, 13 en relación con la radiación que se está emitiendo en el material radiactivo, la radiación no está alineada con las superficies de cierres 12, 13. Como tal, incluso si existe un pequeño hueco entre las superficies de cierre 12, 13 (por ejemplo, debido a una tolerancia de fabricación y/o daños) cuando se cierra el recipiente 1, el diseño de recipiente 1 combinado con el posicionamiento del material radiactivo en su interior tiende a evitar que la reacción escape del recipiente 1. Con respecto a esto, cabe destacar que el hueco ilustrado entre las superficies de cierre 12, 13 mostrado en la Figura 2 puede no existir en realidad (y preferiblemente no lo hace).

Para promover un posicionamiento del material radiactivo de tal manera que se evite sustancialmente que la radiación esté en línea con la superficie de cierre 12, 13, el recipiente 1 puede incluir un mecanismo de posicionamiento apropiado para el material radiactivo. En la realización ilustrada, que se adecua particularmente para su uso con el material radiactivo empacado en una cápsula monodosis 16, el mecanismo de posicionamiento se refiere a un vial 17 que se puede fijar en el espacio de recepción 6 en el recipiente 1. Las dimensiones internas de este vial 17 pueden corresponder al menos por lo general con las dimensiones externas de la cápsula 16 para obstaculizar el movimiento de la cápsula 16 en relación a y cuando se dispone en el vial 17. Cabe destacar que algunas realizaciones incluyen viales que exhiben cualquier número de diseños de recipientes/envases alternos. Incidentalmente, el término "cápsula" en la presente memoria descriptiva se incluye por lo general dentro del alcance de su definición, cápsulas administrables oralmente, pastillas, tabletas, gránulos, comprimidos encapsulados y similares.

Con referencia a la Figura 4, el vial 17, que se puede fabricar de cualquier material apropiado (por ejemplo, un material sintético hermético a gas tal como PETP), incluye una base 18 y un tope 19 que se puede fijar a la base 18. El tope 19 tiene una parte similar a un tapón 20 que se extiende dentro de una abertura de la base 18 cuando el tope 19 y la base 18 se conectan entre sí. Además, el tope 19 incluye una brida 21 diseñada para colindar con un borde periférico 51 de la base 18 cuando el tope 19 y la base 18 se conectan entre sí. Un surco 23 se puede definir en la parte similar al tapón 20 del tope 19. Este surco 23 se puede diseñar para acomodar una junta tórica 24 fabricada de un material elásticamente flexible (por ejemplo, goma u otros elastómeros) para promover un sello del vial 17 cuando la base 18 y el tope 19 se conectan entre sí.

Aunque no siempre es el caso, la base 18 del vial 17 se muestra teniendo al menos porciones que conforman sustancialmente el rebaje 4 en el cuerpo 2 para inhibir un movimiento indeseado del vial 17 en relación con el cuerpo 2 del recipiente 1. En esta realización particular, la base 18 incluye una pared lateral ahusada 25 y una parte inferior sustancialmente plana 26. Además, nervaduras espaciadas angularmente 27 sobresalen de la pared lateral 25 dentro de una abertura interior de la base 18 para proporcionar el soporte lateral para la cápsula 16. Uno o más filtros se pueden disponer en el interior de la base 18. Por ejemplo, dispuestas en la parte inferior 26 de la base 18 puede estar una capa filtrante de carbón activado 28, una capa filtrante hidrófoba 29 y un anillo de bloqueo 30 para movilizar sustancialmente las capas filtrantes 28, 29 en relación con la parte inferior 26 de la base 18. Cabe destacar que otras realizaciones pueden incluir elementos filtrantes y/o elementos de bloqueo adicionales o alternativos. En una condición cerrada del vial 17 (es decir, cuando la base 18 y el tope 19 se fijan entre sí), la distancia entre la parte singular a tapón 20 del tope 19 y las capas filtrantes 28, 29 en la base 18 corresponden sustancialmente de forma preferible con la longitud de la cápsula 16, inhibiendo de esta manera el movimiento indeseado de la cápsula 16 en el espacio de recepción 6. Un diámetro de la cápsula 16 puede ser menor (por ejemplo, ligeramente menor) que o sustancialmente igual a la distancia entre las nervaduras opuestas 27, de modo que la cápsula 16 se puede inmovilizar sustancialmente todavía con facilidad retirada del vial 17.

Con referencias a las Figuras 2-3, la base 18 y el tope 19 se pueden fijar de forma que se puedan liberar en el cuerpo 2 y en la tapa 3 (respectivamente) del recipiente 1. Aunque esta fijación liberable se puede conseguir mediante cualquiera de numerosas formas, se consigue mediante el ajuste a presión en la realización ilustrada. Cada una de la base 18 y del tope 19 puede incluir un saliente 35, 36 (respectivamente) conformado como pasadores que tienen cabezales expandidos. El saliente 35 tiende a asociarse con (por ejemplo, fijarse a o

extenderse fuera de) una superficie inferior 37 de la base 18, y el saliente 36 tiende a asociarse con una superficie superior del tope 19. Puesto que el plomo tiende a ser un material relativamente suave y no flexible, se pueden unir los insertos 31, 32 de un material más rígido y flexible (por ejemplo un plástico) a tope con las primeras porciones escalonadas 9B, 10B de las partes inferiores 9, 10 de los rebajes 4, 5 (respectivamente). Estos insertos 31, 32 pueden incluir aberturas 33, 34 (respectivamente) dentro de los que se pueden encajar los salientes 35, 36 de la base 18 y del tope 19 (respectivamente). Los salientes 35, 36 se pueden recibir en el espacio definido por las segundas porciones escalonadas 9C, 10C de las partes inferiores de los rebajes 9, 10 (respectivamente). Cabe destacar que algunas realizaciones pueden no incluir uno o más insertos 31, 32. Por ejemplo, el material utilizado para conformar el cuerpo 2 y/o la tapa 3 de algunas realizaciones puede ser suficiente para soportar los salientes 36, 36 que se ajusta a presión directamente en las aberturas integralmente definidas en el cuerpo 2 y/o la tapa 3.

El recipiente 1 se puede configurar y dimensionar de tal manera que el material radiactivo mantenido en su interior se circunde por una cantidad sustancialmente constante de material radiopaco, proporcionando de esta manera un nivel sustancialmente uniforme de protección en prácticamente todas las direcciones. Para determinar la configuración del cuerpo 2 y de la tapa 3 y para determinar el espesor de pared deseado, se pueden establecer estimaciones de posibles patrones de radiación. Por ejemplo, y en referencia con la Figura 5, puesto que la cápsula 16 se conforma de tal manera que no pueda considerarse una fuente puntual de radiación, se ha modelado teniendo fuentes puntuales gemelas S1, S2, en extremos opuestos de la cápsula 16. Los patrones de radiación R1, R2 para estas fuentes gemelas S1, S2 se han establecido y superpuestos dando como resultado patrones de radiaciones combinados, que conseguían una forma teórica óptima TO del recipiente. Otras formas teóricas óptimas pueden ser apropiadas para los materiales radiactivos que tengan otras formas, tamaños y/o número de fuentes puntuales.

Para diseñar el cuerpo 2 y la tapa 3 del recipiente 1 mostrado en la Figura 1 de tal manera que al menos exhiban generalmente la forma teórica óptica TO determinada para la cápsula 16: i) el espesor del cuerpo 2 entra en la parte inferior 9 del rebaje 4 y su superficie inferior 37 y el espesor de la tapa 3 entre la parte inferior 10 de su rebaje 5 y su superficie superior 38 pueden ambos ser aproximadamente iguales al espesor de la pared de cilindro 14; y ii) las porciones de bordes periféricos 39,40 del cuerpo 2 y de la tapa 3 pueden achafanarse.

Para proteger el cuerpo 2 y la tapa 3 contra el daño durante el transporte y la manipulación, uno o ambos se puedan disponer en una cubierta 41 fabricada de un material protector apropiado (por ejemplo, un material sintético). Otras realizaciones del cuerpo y/o de la tapa se pueden revestir o incluyen una capa de material protector moldeado que puede facilitar la protección contra el daño. La cubierta 41 incluye un receptáculo 42 diseñado para acomodar al menos una porción del cuerpo 2 y un tope 43 diseñado para acomodar al menos una porción de la tapa 3. Uno o ambos del receptáculo 42 y del tope 43 de la cubierta 41 pueden incluir un elemento para posibilitar que el cuerpo 2 y/l la tapa 3 del recipiente 1 se conecten entre sí de forma que pueda liberarse. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el receptáculo 42 y el tope 43 incluyen una pluralidad de nervaduras angularmente espaciadas 44, 45 para ayudar en la manipulación del cuerpo de la tapa 2 (respectivamente) en el encaje a presión. El receptáculo 42 y el tope 43 se puede diseñar para interconectarse entre sí en cualquier forma apropiada (por ejemplo, ajuste tipo bayoneta, ajuste a presión, encaje a presión y similares). Por ejemplo, el receptáculo ilustrado 42 y el tope 43 tienen bordes roscados 46, 47 para atornillar estas partes entre sí. Adicionalmente, la cubierta 41 se puede diseñar para proporcionar un sello entre el receptáculo 42 y el tope 43 cuando están interconectadas. Por ejemplo, en la realización ilustrada en la Figura 2, una junta tórica 48 se dispone en un surco 49 en el tope 43 de la cubierta 41 para proporcionar un sello entre el receptáculo 42 y el tope 43.

En un procedimiento ejemplar para utilizar el recipiente 1, la cápsula 16 se puede disponer en la base 18 del vial 17 de modo que las capas filtrantes 28, 29 del vial 17 están al menos interpuestas por lo general entre la cápsula 16 y la base 18. El tope 19 del vial 17 puede después fijarse (por ejemplo, encajarse a presión o atornillarse en) la base 18 para encerrar la cápsula 16 en el vial 17. El vial 17 se puede después colocar dentro del rebaje 4 en el cuerpo 2 del recipiente 1, y la tapa 3 del recipiente 1 se puede disponer en el cuerpo 2 de modo que el vial 17 se encierre en su interior y de modo que la superficie de cierre 12, 13 estén orientadas una hacia la otra y que estén bastante próximas entre sí. Cuando se coloca la tapa 3 en el cuerpo 2, el saliente 36 en el tope del vial 19 se encaja en el inserto 32. El cuerpo 2 y la tapa 3, que están en una porción cerrada, se pueden colocar después en la cubierta 41 (por ejemplo para el transporte de una instalación de asistencia médica).

En la instalación de asistencia médica, el material radiactivo en el recipiente 1 se puede administrar a un paciente. Para este propósito, el tope 43 de la cubierta 41 se puede desatornillar y retirar del receptáculo 42. Puesto que la tapa de protección contra radiación 3 se fija (por ejemplo, mediante un ajuste a presión) al tope 43 de la cubierta 41, y puesto que el tope 19 del vial 17 se fija a la tapa 3 (por ejemplo, mediante el encaje a presión con el inserto 32) esta retirada del tope 43 puede permitir un exceso inmediato a la cápsula 16 sin la necesidad de retirar la tapa 3 ni el tope 19 en etapas de retirada separadas. Por otro lado, puesto que el cuerpo de protección contra radiación 12 se fija (por ejemplo, mediante un ajuste a presión) al receptáculo 42 de la cubierta 41, y puesto que la base 18 del vial 17 se fija al cuerpo 2 (por ejemplo, mediante el ajuste por encaje del inserto 31), el receptáculo 42, el cuerpo 2 y la base 18 pueden actuar eficazmente como a una única unidad durante la retirada descrita anteriormente.

Un dispositivo de administración, tal como el dispositivo sustancialmente tubular 490 mostrado en la Figura 8 se puede utilizar para ayudar al menos en la administración de la cápsula 16 a un paciente. Este dispositivo 490 se

puede conectar de forma que pueda liberarse a la base 18 del vial 17 en cualquiera de las diversas formas apropiadas. Por ejemplo, la realización ilustrada, el dispositivo de administración 490 tiene un extremo libre roscado 50 diseñado para acoplar de forma que pueda roscarse un borde periférico roscado 51 de la base 18 cuando se acopla y se hace girar. Para inhibir la base 18 de girar en el rebaje 4 cuando el dispositivo de administración 490 se atornilla en el mismo, uno o ambos del cuerpo y de la base 18 pueden incluir un elemento de bloqueo antigiro. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el elemento de bloqueo se proporciona por medio de una combinación de agarraderas 11 del borde 15 del rebaje 4 y rebajes correspondientes 52 en el borde 51 de la base 18.

Después que el extremo libre roscado 50 del dispositivo 490 se conecta de forma que pueda liberarse con la base 18 (por ejemplo, se atornilla a la base 18 como se muestra en la Figura 6), la base 18 se puede retirar del rebaje 4 (por ejemplo, proporcionando una fuerza de elevación al dispositivo 490 de la Figura 7), y el material radiactivo se puede administrar al paciente. Para este fin, el paciente puede colocar un extremo del dispositivo 490 que se opone al extremo libre roscado 50 en su boca y volcarlo (Figura 8), de modo que la cápsula 16 viajará (por ejemplo, se deslizará) a través del dispositivo 490 en su boca. Después que la cápsula 16 y la base 18 del vial 17 se retiran del recipiente 1 para la administración de la cápsula 16, el recipiente 1 se puede cerrar, y el dispositivo 490 con la base 18 fijada al mismo se puede desechar como desecho radiactivo.

La Figura 9 ilustra otra realización del recipiente de protección contra la adhesión 101. La superficie de cierre 112, 113 del cuerpo 102 y de la tapa (103 (respectivamente) de este recipiente 101 son sustancialmente perpendiculares a la línea central C_L . Para promover la superficie de cierre 112, 113 que se desalinean con están alineadas con la radiación que se emite por el material radiactivo en la realización ilustrada, la base 118 y el tope 119 del vial 117 se dimensionan y se dispone de tal manera que la parte inferior del tope 119, que puede colindar con la cápsula 116, está por debajo de la superficie de cierre 112, 113. En otras palabras, un plano imaginario que incluye la superficie de cierre 112 no intercepta con ninguna porción de la cápsula 116 que se dispone en el rebaje 104 del cuerpo 102. Se prefiere generalmente que la cápsula 116 esté sustancialmente inmovilizada en el vial 117. Por ejemplo, en una realización ilustrada, la cápsula 116 se interpone entre el tope 119 y el anillo de bloqueo 130 para promover esta inmovilización sustancial. El anillo de bloqueo 130 exhibe una sección transversal similar a una punta de flecha que promueve el bloqueo de las capas filtrantes subyacentes 128, 129 en la parte inferior de la base 118.

Aún con referencia a la Figura 9, el tope 119 del vial 117 tiene de algún modo un diseño diferente que el tope 19 del vial 17 (Figura 1). En particular, el tope 119 no sobresale más allá del borde periférico 151 de la base 118 (por ejemplo, para reducir la altura global del vial 77). En cambio, todo el tope del vial 119 se puede caracterizar como una parte similar a un tapón 120, que se inserta completamente en la base del vial 118.

La base 118 del vial 117 difiere de la base 18 del vial 17 (Figura 1). En particular, la base 118 es relativamente larga y sobresale, por ejemplo, se extiende fuera) del rebaje 104 (Figura 10), de tal manera que su borde periférico 115 se distancia de la superficie de cierre 112 del cuerpo 102 del recipiente 101. Este borde periférico 151 de la base 118 del vial 117 sirve como un elemento de conexión que coopera con un elemento de conexión correspondiente en su extremo libre 150 de otro dispositivo de administración 149. El elemento de conexión del dispositivo 149 se refiere a una pluralidad de dedo elásticamente flexibles angularmente espaciadas 152, que se agotan por encaje alrededor del borde periférico 151 de la base del vial 118 cuando el dispositivo 149 se presiona sobre el vial 117.

Con referencia a las Figuras 10-11, el dispositivo 149 se ahúsa y es sustancialmente tubular. En particular, el dispositivo 149 exhibe por lo general un diámetro de abertura mayor hacia su extremo superior 157 que hace su extremo libre 150. En algunas caracterizaciones, el dispositivo 149 se puede decir que se asemeja a una copa que tiene una parte inferior abierta. Este diseño puede manipular fácilmente el dispositivo 149 y/o facilitar la administración de la cápsula radiactiva 119. Los dedos elásticamente flexibles 152 se define en ambos lados por incisiones 153, que se forman y se dimensionan para proporcionar la flexibilidad deseada mientras que inhibe la cápsula radiactiva 146 de que caiga a través de estas incisiones 153. Entre cada par de dedos 152 existe una parte de soporte que se extiende hacia el interior 154. La distancia entre los bordes inferiores 155 de estas partes de soporte 154 y los bordes superiores 156 de los dedos 152 sustancialmente corresponde sustancialmente con el espesor del borde periférico 151 de la base del vial 118. Algunos pueden decir que esta configuración promueve que la base de vial 118 se mantenga positivamente y/o de forma segura entre los dedos 152 y las partes de soporte 154.

Para equilibrar las diversas fuerzas que actúan sobre el vial 117 y evitar que los insertos 131, 132 se desasocien de la parte inferior del recipiente 102 y/o de la tapa 103 (respectivamente), la base 118 y el tope 119 del vial 117 pueden incluir patas que se encajan en patas divididas 135-1, 135-2 y 136-1, 136-2 (respectivamente), en lugar de salientes sólidos 35, 36 del vial 17 (Figuras 2 y 4).

La cubierta 141 en la que se dispone el recipiente 101 puede no incluir ninguna de las nervaduras entre sus paredes internas y el cuerpo 102. Algunas nervaduras 144 pueden existir, de tal manera que aquellas confinadas a la parte del receptáculo 142 que acomoda el borde achaflanado 139 del cuerpo de recipiente 102. Por lo tanto uno o ambos del cuerpo 102 y de la tapa 103 del recipiente 101 se pueden extender en toda la trayectoria hacia las paredes internas del receptáculo 142 y/o del tope 143 (respectivamente). El espesor de paredes del receptáculo 142 se puede reducir en comparación con aquel del receptáculo 42 de las Figuras 2-3. Esta reducción en el espesor puede servir para potenciar la capacidad de mantenimiento interior de la cubierta.

Por referencia a la Figura 9, el tope 143 de la cubierta 141 tiende a ser mayor (por ejemplo, a medida de lo largo de la línea central C_L) que el tope 43 de la cubierta 41 (Figura 1). Además, el tope 143 incluye un separador 158 que puede colindar con la superficie superior 138 de la tapa 103 con el fin de crear un espacio S por encima de la tapa 103. Puesto que el recipiente 101 se puede manipular el tope 143, este espacio S puede tender a aumentar la distancia entre el material radiactivo en la cápsula 116 y los dedos de una persona que manipula el recipiente 101. Esto puede tener importancia para algunos, puesto que la tasa de dosis a la que la persona que manipula el recipiente 101 se expone tiende a eliminarse con el cuadrado de la distancia hasta la fuente de radiación.

Para administrar la cápsula radiactiva 116 a un paciente, el tope 143 de la cubierta 141 se puede retirar (por ejemplo, desatornillada) del receptáculo 142 de la cubierta 141. Puesto que la tapa de protección contra radiación 103 se fija (por ejemplo, mediante ajuste a presión) al tope 143 de la cubierta 141, y puesto que el tope 119 de vial 117 se fija a la tapa 103 (por ejemplo, mediante el ajuste por encaje con el inserto 32), esta retirada del tope 143 puede permitir que el acceso inmediato a la cápsula 116 sin la necesidad de retirar la tapa 103 ni el tope 119 en etapas de retirada separadas. Por otro lado, puesto que el cuerpo de protección contra radiación 102 se fija (por ejemplo, por medio de un ajuste a presión) al receptáculo 142 de la cubierta 141, y puesto que la base 118 del vial 117 se fija al cuerpo 102 (por ejemplo, mediante ajuste por encaje con el inserto 131), el receptáculo 142, el cuerpo 102, y la base 118 pueden actuar de forma eficaz como una única unidad durante la retirada descrita anteriormente.

El dispositivo de administración 149 puede después conectarse a la base 118 del vial 117 presionando simplemente su extremo libre 150 contra el borde periférico 151 hasta que los dedos 152 se flexionen hacia el exterior y se encajen alrededor del borde 151. El paciente puede ahora elevar el cuerpo 102 del recipiente (con la base 118 del vial 117 dispuesto en su interior), colocado en el borde superior 157 del dispositivo 149 a sus labios, y volcar el cuerpo 102 de modo que la cápsula 116 viaje (por ejemplo se deslice) desde la base 118, a través del dispositivo 149 dentro de la boca del paciente.

Después que se ha administrado la cápsula 116 al paciente, la base 118 del vial 117 se puede retirar (por ejemplo, halar) desde el rebaje 104 que utiliza el dispositivo 149, después de lo que la base 118 y el dispositivo 149 se pueden desechar como dicho reactivo. La tapa 103 se puede colocar de regreso en el cuerpo 102 atornillando el tope 143 en el receptáculo 142, después de lo que se puede almacenar y/o retornar para volverse a utilizar el recipiente 101.

En lugar de elevar y volcar todo el cuerpo 102, que puede ser bastante pesado para algunos usuarios, el paciente puede elegir utilizar el dispositivo de administración 149 para retirar la base 118 del vial 117 desde el cuerpo 102 del recipiente 101 en tanto la cápsula 116 se siga disponiendo en la base 118. Manteniendo la combinación de la base 118 y del dispositivo 149, el paciente puede después colocar el borde superior 157 del dispositivo 149 en sus labios, y volcar la combinación de modo que la cápsula 116 viaje (por ejemplo, se deslice) desde la base 118, a través de dispositivos 149, hacia la boca del paciente. Después que se ha administrado la cápsula 116 al paciente, la base 118 y el dispositivo 149 se pueden desechar como desecho radiactivo. La tapa 103 se puede colocar de regreso en el cuerpo 102 atornillando el tope 143 en el receptáculo 142, después de lo que se puede almacenar y/o retornarse para volverse a utilizar el recipiente 101.

La Figura 13 ilustra otra realización de un cuerpo y de una tapa de protección contra radiación de la invención. En particular, la Figura 13 ilustra un cuerpo 202 y una tapa 203, cada una de las cuales incluye un material radiopaco (por ejemplo, plomo, tungsteno, uranio empobrecido, y/o similares). Aunque estos exhiben cualquier número de diseños y de formas apropiadas, ambos tanto el cuerpo 202 como la tapa 203 ilustrada en la Figura 13 son sustancialmente simétricos de forma giratoria alrededor de la línea central imaginaria C_L . El cuerpo 202 tiene un rebaje 204 definido en su interior para acomodar material radiactivo (aquí, la cápsula 16). El cuerpo 202 y la tapa 203 se pueden unir de modo que la superficie 212, 213 de las mismas están bastante próximos entre sí y preferentemente en contacto. La superficie de cierre 212 asociada con el cuerpo 202 incluye, en término bidimensionales, una primera porción sustancialmente plana 276, una segunda porción sustancialmente plana 277 y una porción angular (por ejemplo, tronco-cónica) 278 ubicado al menos por lo general entre la primera y segunda porciones sustancialmente planas 276, 277. Todas estas porciones 276, 277, 278 no están alineadas con (es decir, no son paralelas a) la línea central C_L . Adicionalmente, la primera y segunda porciones sustancialmente planas 276, 277, se demuestran sustancialmente perpendiculares a la línea central C_L . Adicionalmente, como la porción angular 278 de la superficie de cierre 212 se extiende radialmente hacia el exterior, esta porción angular 278 tiende a exhibir una pendiente hacia abajo (por ejemplo, al menos generalmente hacia una superficie inferior del cuerpo 202). En una caracterización tridimensional, las porciones 276, 277, 278 de la superficie de cierre 212 se puede decir que se disponen angularmente alrededor de la línea central C_L .

Aún con referencia a la Figura 13, las superficies de cierre 212, 213 son sustancialmente complementarias y se configuran de tal manera que al menos una porción de cada una de las superficies de cierre 212, 213 no está alineada con la radiación que emana directamente de la cápsula 16. Esta desalineación con las superficies de las superficies de cierre 212, 213 se debe en parte al diseño de las superficies de cierre 212, 213 y en parte al posicionamiento de la cápsula 16 en relación con un plano de referencia imaginario 271 indicativo de un plano que es sustancialmente perpendicular a la línea central C_L y que incluye al menos una porción de la superficie de cierre

212 (en particular, la segunda porción sustancialmente plana 277) de la superficie de cierre 212. En particular, la cápsula 16 se posiciona en el rebaje 204 de modo que se distancia del plano de referencia de 271 por una distancia 275. Esta distancia 275 es una magnitud de tal manera que cualquier radiación que emana directamente de la cápsula 16 se dirige hacia las paredes laterales del cuerpo en ubicaciones por debajo del plano de referencia 271 y/o exhibe un vector de radiación orientado muy cercanamente en línea con la línea central C_L para entrar en un hueco (si existe) entre las superficies de cierre 212, 213. Como tal, incluso si existe un pequeño hueco entre la superficie del cierre 212, 213 (por ejemplo, debido a una tolerancia y/o daño de fabricación) cuando se cierra el recipiente 1, el diseño de las superficies de cierre 212, 213 combinado con el posicionamiento de la capsula 16 (en relación con el plano de referencia 271) en el rebaje 204 tiende a evitar que la radiación se escape. Incidentalmente, cabe destacar que si el hueco ilustrado entre las superficies de cierre 212, 213 mostrado en la Figura 13 puede no existir en realidad (y preferentemente no existe). Aunque no se muestra, la cápsula 16 puede estar en un vial que se ubique en el rebaje 204 en algunas realizaciones. Adicionalmente, aunque el cuerpo 202 no se muestra como incluyendo cualquier tipo de mecanismo para obstaculizar el movimiento giratorio de un vial dispuesto en el rebaje 204, algunas realizaciones del cuerpo 202 pueden estar equipadas con un mecanismo de antigiro para el vial apropiado (por ejemplo, una o más agarraderas 11). Adicionalmente, el cuerpo 202 y/o la tapa 203 se pueden diseñar para disponerse en una cubierta tal como aquellas descritas con respecto a las Figuras 2 y 9.

La Figura 14 ilustra otra realización adicional de un cuerpo y de una tapa de protección contra radiación de la invención. En particular, la Figura 14 ilustra un cuerpo 302 y una tapa 303, cada una de las cuales incluye un material radiopaco (por ejemplo, plomo, tungsteno, uranio empobrecido, y/o similares). Aunque exhiben cualquier número de diseños y formas apropiadas, ambos tanto el cuerpo 302 como la tapa 303 ilustrados en la Figura 14 son sustancialmente simétricos de forma giratoria alrededor de la línea central imaginaria C_L . El cuerpo 302 tiene un rebaje 304 definido en su interior para acomodar la cápsula 16. El cuerpo 302 y la tapa 303 se pueden unir de modo que la superficie 312, 313 de los mismos están bastante próximas entre sí y preferentemente en contacto. La superficie de cierre 312 asociada con el cuerpo 302 incluye, en términos bidimensionales, una porción sustancialmente plana 376 y una porción angular (por ejemplo, tronco-cónica) 378 ubicada por lo general al menos entre la porción sustancialmente plana 376 y la línea central C_L . Ambas de estas porciones 376, 378 no están alineadas con (es decir, no están paralelas a) la línea central C_L . Adicionalmente, la porción sustancialmente plana 376 se muestra sustancialmente perpendicular a la línea central C_L . Adicionalmente, a medida que la porción angular 378 de la superficie de cierre 312 se extiende radialmente hacia fuera, esta porción angular 378 tiende a exhibir una pendiente hacia abajo (por ejemplo, al menos por lo general hacia una superficie inferior del cuerpo 302). En una caracterización tridimensional, las porciones 376, 378 de la superficie de cierre 312 se disponen angularmente alrededor de la línea central C_L .

Aún con referencia a la Figura 14, las superficies de cierre 312,313 son sustancialmente complementarias y se configuran de tal manera que al menos una porción de cada una de las superficies de cierre 312,313 no está alineada con la radiación que se está emitiendo directamente de las de la cápsula 16. Esta desalineación de la radiación en relación con la porciones de las superficies de cierres 312, 313 se debe en parte al diseño de las superficies de cierre 312,313 y en parte al posicionamiento de la cápsula 16 en relación con un plano de referencia imaginario 371 indicativo de un plano que está sustancialmente perpendicular a la línea central C_L y que incluye al menos una porción de la superficie de cierre 312 (en particular, la porción sustancialmente plana 376) de la superficie de cierre 212. En particular, la cápsula 16 se posiciona en el rebaje 304 de modo que se distancia del plano de referencia 371 mediante una distancia 375. Esta distancia 375 tiene una magnitud de tal manera que cualquier radiación que se emana directamente desde la cápsula 16 se dirija hacia las paredes laterales del cuerpo 302 en ubicaciones por debajo del plano de referencia 71 y/o exhiba un vector de radiación orientado demasiado próximo en línea con la línea central C_L para entra en un hueco (si existe) entre las superficie de cierre 312, 313. Como tal, incluso si existe un pequeño hueco entre la superficie del cierre 312, 313 (por ejemplo, debido a la tolerancia de fabricación y/o daño) cuando se cierra el recipiente 1, el diseño de la superficie de cierre 312, 313 combinado con el posicionamiento de la capsula 16 (en relación con el plano de referencia 371) en el rebaje 304 tiende a evitar que la radiación se escape. Cabe destacar que el hueco ilustrado entre la superficie de cierre 312, 313 mostrado en la Figura 14 puede no existir en realidad (y preferentemente no existe). Aunque no se muestra, la cápsula 16 puede estar en un vial que se ubique en el rebaje 304 en algunas realizaciones. Adicionalmente, aunque el cuerpo 302 no se muestra como incluyendo cualquier tipo de mecanismo para obstaculizar el movimiento giratorio de un vial dispuesto en el rebaje 304, algunas realizaciones del cuerpo 302 pueden estar equipadas con un mecanismo antigiro para el vial apropiado (por ejemplo, una o más agarraderas 11). Todavía, adicionalmente, el cuerpo 302 y/o la tapa 303 se pueden diseñar para tener que disponerse en una cubierta tales como aquellas descritas con respecto a las Figuras 2 y 9.

La Figura 15 ilustra otra realización adicional de un cuerpo y de una tapa de protección contra radiación de la invención. En particular, la Figura 15 ilustra un cuerpo 402 y una tapa 403, cada una de las cuales incluye un material radiopaco (por ejemplo, plomo, tungsteno, uranio empobrecido, y/o similares). Aunque estos pueden exhibir cualquier número de diseño y formas apropiadas, tanto el cuerpo 402 como la tapa 403 ilustrados en la Figura 15 son sustancialmente simétricos de forma que puedan girar alrededor de la línea central C_L . El cuerpo 402 tiene un rebaje 404 definido en su interior para acomodar el material radiopaco (aquí, la cápsula 16). El cuerpo 402 y la tapa 403 se pueden unir de modo que las respectivas superficies de cierre 412, 413 de las mismas estén bastante próximas entre sí y preferiblemente en contacto. La superficie de cierre 412 asociada con el cuerpo 402 incluye, en

términos bidimensionales, una primera porción angular 478, una segunda porción angular 479, y una tercera porción angular 480. Estas porciones angulares 478, 479, 480 en combinación hacen que la superficie de cierre 412 exhiba una configuración sustancialmente en zigzag. Todas estas porciones 478, 479, 480 no están alineadas con (es decir, no están paralelas a) la línea central C_L . Adicionalmente, ninguna de estas porciones 478, 479, 480 son sustancialmente perpendiculares a la línea central C_L . Por otro lado, a medida que la primera porción angular 478 de la superficie de cierre 412 se extiende radialmente hacia el exterior, la primera porción angular 478 tiende a exhibir una pendiente hacia abajo (por ejemplo, al menos por lo general hacia una superficie inferior del cuerpo 402). Por el contrario, a medida que la segunda superficie angular 479 de la superficie de cierre 412 se extiende radialmente hacia el exterior, esta segunda porción angular 479 tiende a exhibir una pendiente hacia arriba (por ejemplo, al menos por lo general lejos de la superficie inferior del cuerpo 402). Adicionalmente, y similar la primera porción angular 478, a medida que la tercera porción angular 480 de la superficie de cierre 412 se extiende radialmente hacia el exterior, esta tercera porción angular 480 tiende a exhibir una pendiente hacia abajo (por ejemplo, al menos por lo general hacia la superficie inferior del cuerpo 402). En una caracterización tridimensional, las porciones 478, 479, 480 de la superficie de cierre 412 se dispone anularmente alrededor de la línea central C_L .

Aún con referencia a la Figura 15, la superficie de cierre 412, 413 son sustancialmente complementarias y se configuran de tal manera que al menos la primera porción angular de cada una de la superficie de cierre 412, 413 no está alineada con la radiación que se está emitiendo directamente desde la cápsula 16. Esta desalineación de la radiación con la primera porción angular de las superficies de cierre 412, 413 se debe en parte al diseño de aquellas porciones particulares de las superficies de cierre 412, 413 y en parte al posicionamiento de la cápsula 16 en relación con un plano de referencia imaginario 471 indicativo de un plano que es sustancialmente perpendicular a la línea central C_L y que incluye al menos una porción de la superficie de cierre 412 (en particular, la porción de la superficie de cierre 412 más cercana a la parte inferior del cuerpo 402). En particular, la cápsula 16 se posiciona en el rebaje 404 de modo que está distanciada del plano de referencia de 471 por una distancia 475. Esta distancia 475 tiene una magnitud de tal manera que cualquier radiación que se emane directamente desde la cápsula 16 se dirija hacia las paredes laterales del cuerpo en ubicaciones por debajo del plano de referencia 471 y/o exhibe un vector de radiación orientado muy próximamente en línea con la línea central C_L para entrar en un hueco (si existe) entre las superficies de cierre 412, 413. Como tal, incluso si existe un pequeño hueco entre la superficie del cierre 412, 413 (por ejemplo, debido a una tolerancia de fabricación y/o daño) cuando se cierra el recipiente 1, el diseño de la superficie de cierre 412, 413 combinado con el posicionamiento de la capsula 16 (en relación con el plano de referencia 471) en el rebaje 404 tiende a evitar que la radiación se escape. Incidentalmente, cabe destacar que el hueco ilustrado entre la superficies de cierre 412, 413 mostrado en la Figura 15 puede no existir en realidad (y preferentemente no existe). Aunque no se muestra, la cápsula 16 puede estar en un vial que se ubique en el rebaje 404 en algunas realizaciones. Adicionalmente, aunque el cuerpo 402 no se muestra, incluyendo ningún tipo de mecanismo para obstaculizar el movimiento giratorio del vial dispuesto en el rebaje 404, algunas realizaciones el cuerpo 402 pueden estar equipadas con un mecanismo antigiro para el vial apropiado (por ejemplo, una o más agarraderas 11). Aún más, el cuerpo 402 y/o la tapa 403 se pueden diseñar para tener que disponerse en una cubierta tal como aquellas descritas con respecto a las Figuras 2 y 9.

Cuando se introducen los elementos de los diversos aspectos de la invención o de la realización o realizaciones ilustradas de la misma, los artículos “un”, “una”, “el/la” y “dicho/dicha” tiene por objeto significar que existen uno o más de los elementos. Los términos “que comprende”, “que incluye” y “que tiene” tienen por objeto ser inclusivos y significan que pueden existir elementos adicionales distintos a los elementos mencionados.

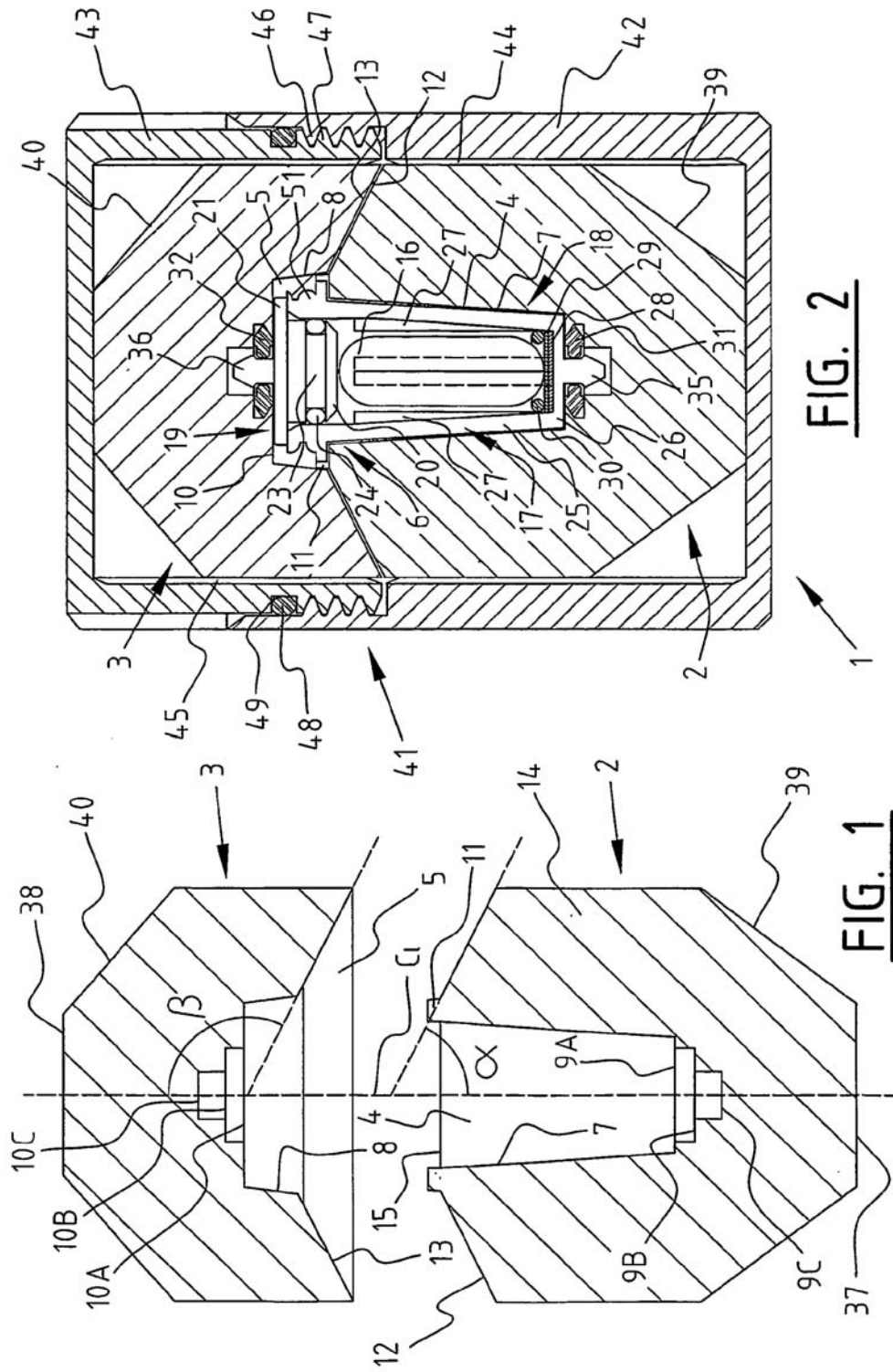
Aunque la invención puede ser susceptible a diversas modificaciones y formas alternativas, las realizaciones específicas se han mostrado a modo de ejemplo en los dibujos y se han descrito en detalle en la presente memoria descriptiva. Sin embargo cabe destacar que la invención no tiene por objeto estar limitada a las formas particulares descritas. Sino que la invención pretende cubrir todas las modificaciones, equivalencias y alternativas que estén dentro del alcance de la invención que se ha caracterizado por las siguientes reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de radiofármacos, que comprende
 un recipiente de protección contra radiación radiopaca (1, 101) que comprende:
 5 un cuerpo del recipiente (2, 102, 202, 302, 402) que comprende un receptáculo de vial (6);
 una tapa de recipiente (3, 103, 203, 303, 403) configurado para acoplarse con el cuerpo del recipiente (2); y
 un vial (17, 117) que comprende un receptáculo de cápsula que se fija de forma que pueda liberarse al
 10 receptáculo del vial (6), **caracterizado por que** dicho conjunto comprende además un dispositivo de
 administración de radiofármacos (490, 149) que comprende:
 un cuerpo tubular alargado que comprende un primer extremo como un segundo extremo y un paso
 central que se extiende a lo largo de la longitud del cuerpo alargado desde el primer extremo hasta
 el segundo extremo, comprendiendo el paso central un diámetro interno dimensionado para facilitar
 15 el paso de una cápsula de radiofármacos (16, 116) a través del mismo;
 un elemento que conecta el vial dispuesto en el primera extremo y configurado para conectarse de
 forma que pueda separarse con el vial (17, 117) dispuesto en dicho recipiente de protección (1, 101),
 en el que el elemento que conecta el vial se configura para retirar el vial (17, 117) de dicho
 20 receptáculo del vial (6) y en el que el paso central se alinea con dicho receptáculo de cápsula
 cuando el elemento que conecta al vial se acopla con el vial (17, 117); en el que dicho segundo
 extremo comprende
 un extremo de suministro, y en el que el dispositivo de administración (490, 149) se configura para
 facilitar la retirada del vial (17, 117) conectado al elemento que conecta al vial opuesto al extremo de
 suministro para facilitar el suministro por gravedad de la cápsula de radiofármaco (16, 116) desde el
 25 vial (17, 117) hasta el extremo de suministro por medio del paso central.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el diámetro interno se estrecha desde el segundo extremo hasta el
 primer extremo.
3. El conjunto de la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que el recipiente de protección contra radiación
 30 radiopaca (1) comprende plomo.
4. El conjunto de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recipiente de protección contra radiación
 radiopaca (1) comprende tungsteno.
5. El conjunto de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el recipiente de protección contra radiación
 35 radiopaca (1) comprende uranio empobrecido.
6. El conjunto de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la tapa del recipiente (3) comprende un
 receptáculo con tope.
7. El conjunto de la reivindicación 6 que comprende un tope (19) que comprende un componente de sujeción (36),
 en el que el tope (19) se configura para cubrir una abertura dentro del receptáculo de cápsula y en el que el tope
 (19) se configura para tener que disponerse en el receptáculo con tope (5) de tal manera que el componente de
 40 sujeción (36) se acopla de forma que pueda liberarse con un componente de sujeción (32) dispuesto en una base
 del receptáculo con topes (5).
8. El conjunto de la reivindicación 7, en el que el componente de sujeción (36) en el tope comprende un saliente de
 ajuste por encaje y el componente de sujeción (32) dispuesto en la base del receptáculo con tope (5) comprende un
 50 receptáculo de ajuste por encaje.
9. El conjunto de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo del recipiente (2) comprende un
 eje central alrededor del que el cuerpo del recipiente (2) es sustancialmente simétrico de forma que pueda girar y
 una superficie de cierre del cuerpo (12) que se extiende lejos del eje central, en el que al menos una porción de la
 55 superficie de cierre del cuerpo (12) se orienta radialmente en un ángulo obtuso o agudo en relación con el eje
 central.
10. El conjunto de la reivindicación 9, en el que la tapa del recipiente (3) comprende un eje central alrededor del cual
 el cuerpo del recipiente (2) es sustancialmente simétrico de forma que pueda girar y una superficie de cierre de tapa
 (13) que se extiende lejos del eje central, en el que la superficie de cierre de tapa (13) se orienta radialmente para
 60 correlacionarse con la superficie de cierre del cuerpo (12) de tal manera que la superficie de cierre de la tapa (13) se
 dispone adyacente a la superficie de cierre del cuerpo (12) en una posición cerrada.
11. El conjunto de la reivindicación 9 o reivindicación 10, en el que la superficie de cierre de cuerpo (12) se orienta
 65 radialmente entre 30 y 90 grados en relación con el eje central.
12. El conjunto de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vial (17) se fija de forma que pueda

liberarse al receptáculo del vial (6) por medio de una disposición de ajuste por encaje (31, 35).

- 5 13. El conjunto de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vial (17) tiene un borde periférico (151) y el extremo que conecta el vial del dispositivo de administración (490) comprende una pluralidad de dedo flexible (152) dispuesto para acoplar el borde periférico (151) del vial (117).
14. El conjunto de la reivindicación 13, que comprende huecos entre los dedos flexibles (152) dispuestos para evitar que la cápsula de radiofármacos (16) pase a través de los mismos.
- 10 15. El conjunto de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el extremo que conecta el vial del dispositivo de administración (490) comprende un extremo final roscado (50) configurado para acoplarse de forma roscada con un borde periférico roscado (51) del vial (17).
- 15 16. El conjunto de la reivindicación 15, en el que cuando el dispositivo de administración (490) se acopla de forma roscada con el vial (17), uno o ambos del cuerpo del recipiente (2) y del vial (17) incluye un elemento de bloqueo antigiro.
- 20 17. El conjunto de la reivindicación 16, en el que el elemento de bloqueo antigiro comprende una combinación de agarraderas (11) en el borde de un rebaje (4) del receptáculo del vial (6) y rebajes (52) correspondientes en el borde (51) del vial (17).
- 25 18. El conjunto de cualquiera de las reivindicaciones 13-17, en el que el elemento que conecta el vial se configura para desacoplar un ajuste por encaje (31, 35) entre el vial (17) y el recipiente de protección (1) tras el acoplamiento del elemento que conecta al vial con el vial (17) y el movimiento de la cápsula de radiofármaco (16) lejos del recipiente de protección (1).



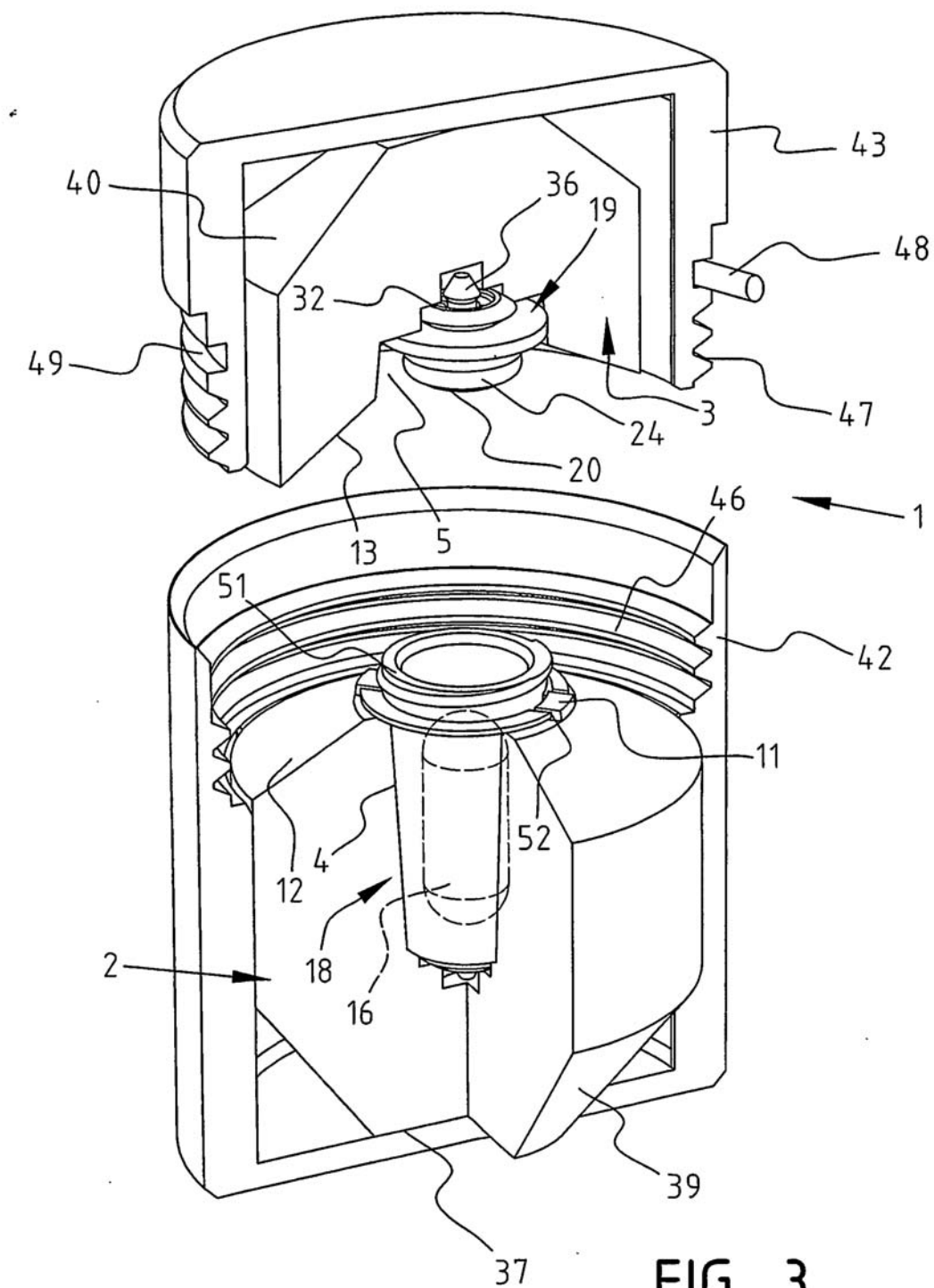


FIG. 3

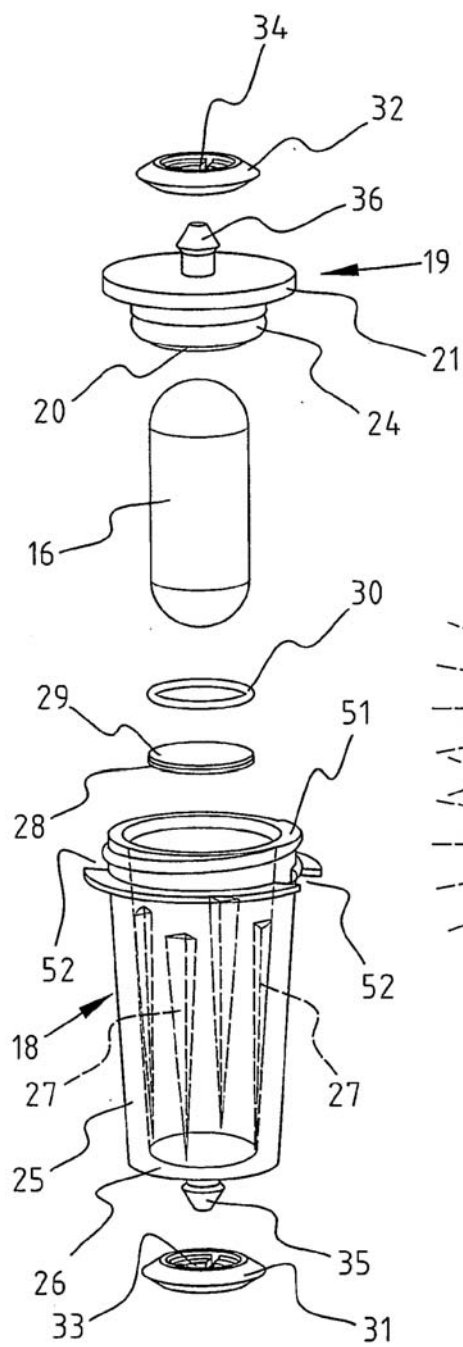


FIG. 4

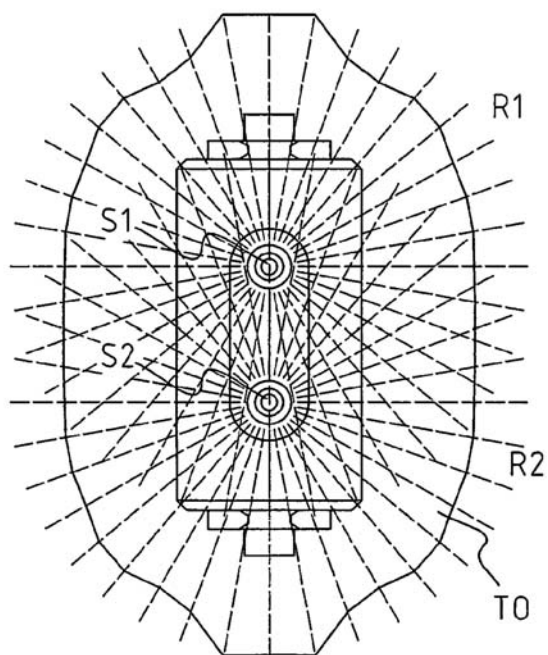


FIG. 5

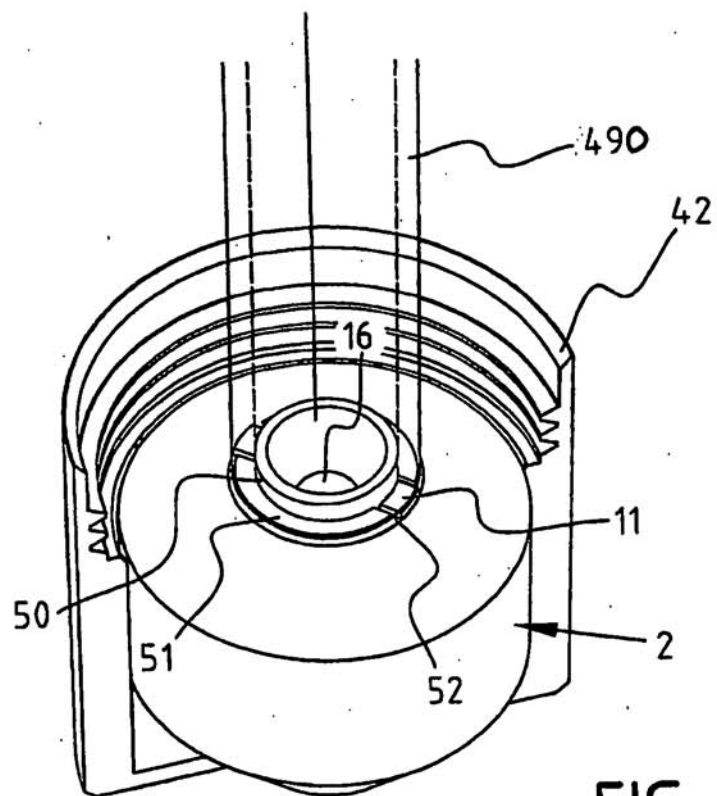


FIG. 6

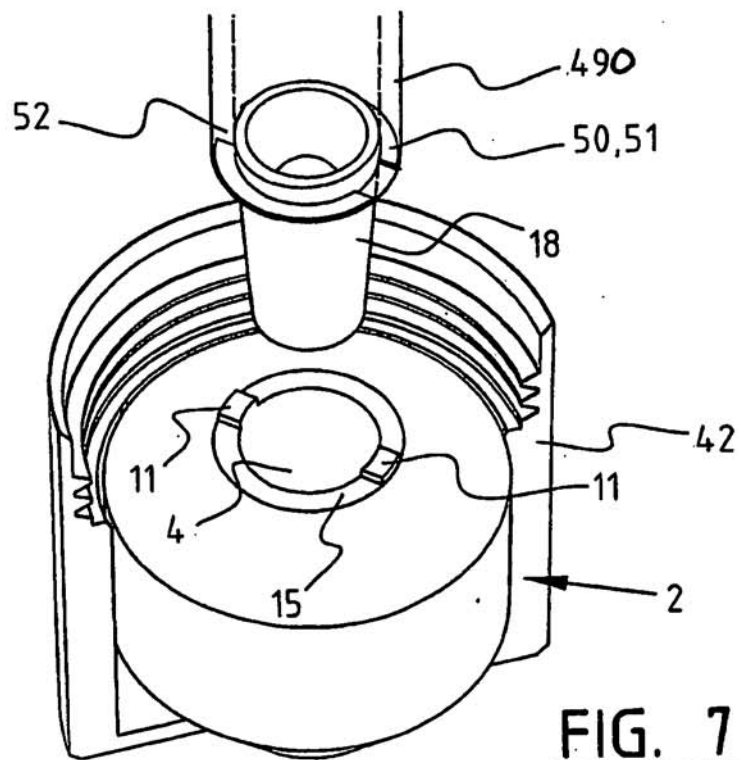


FIG. 7

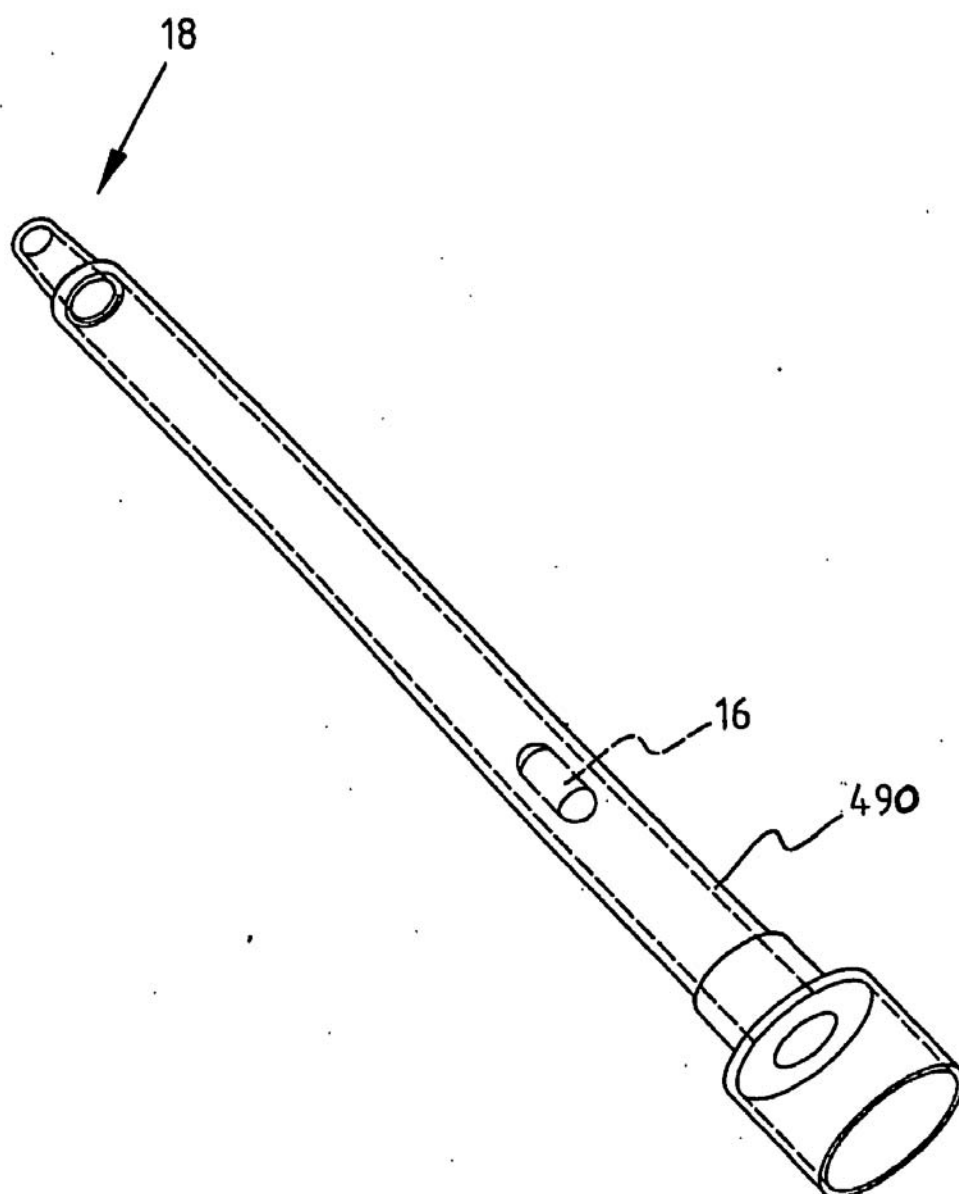
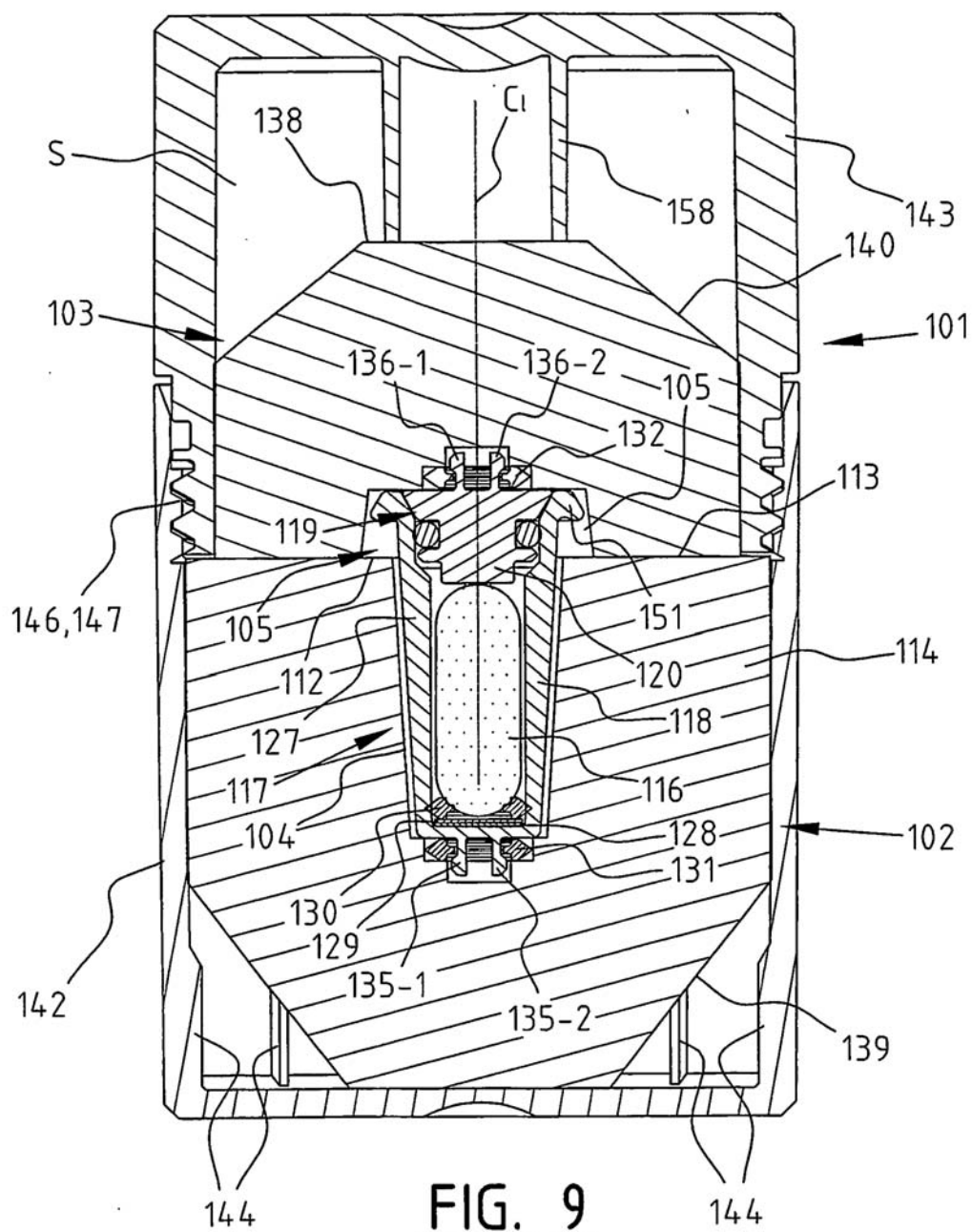


FIG. 8



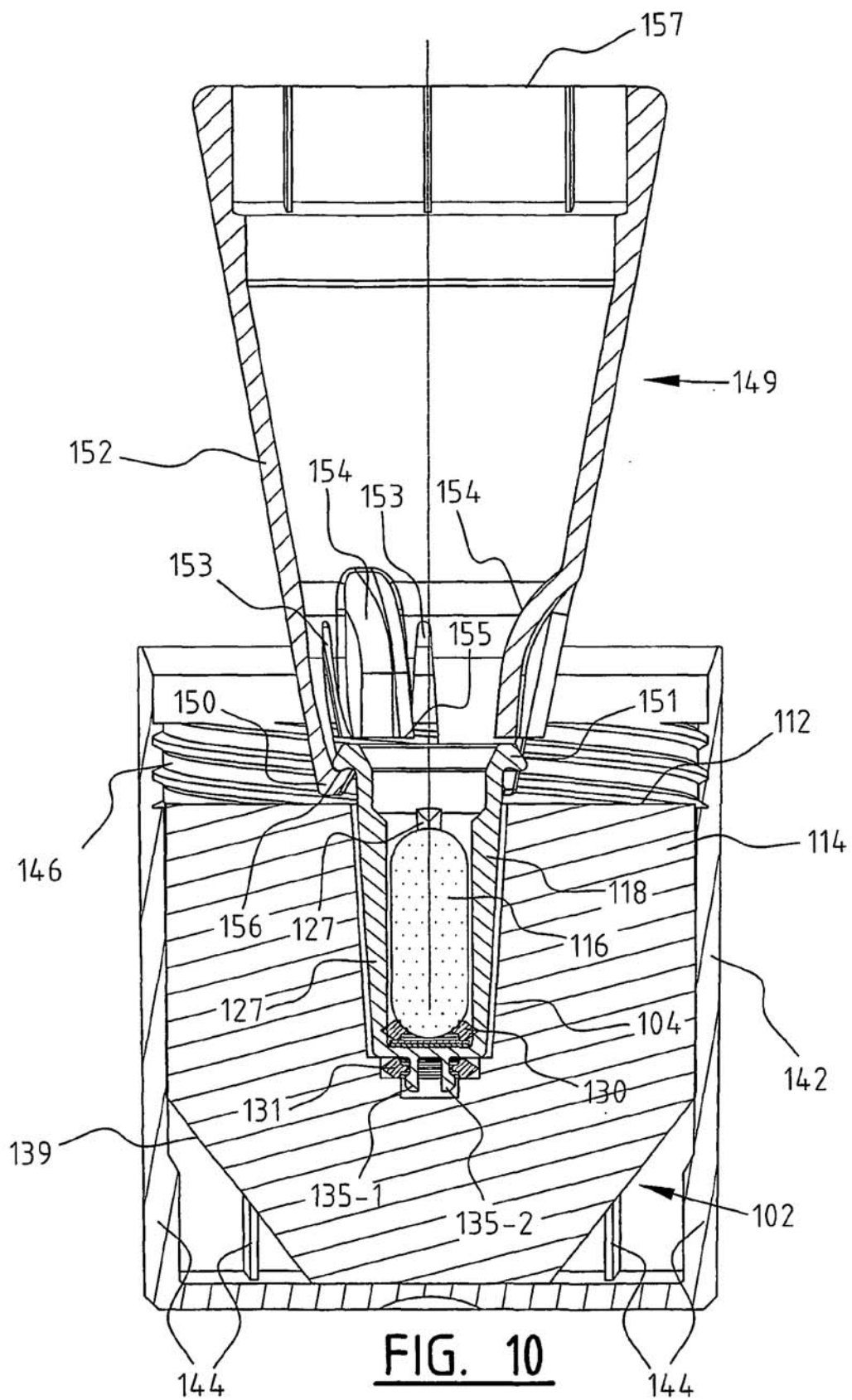
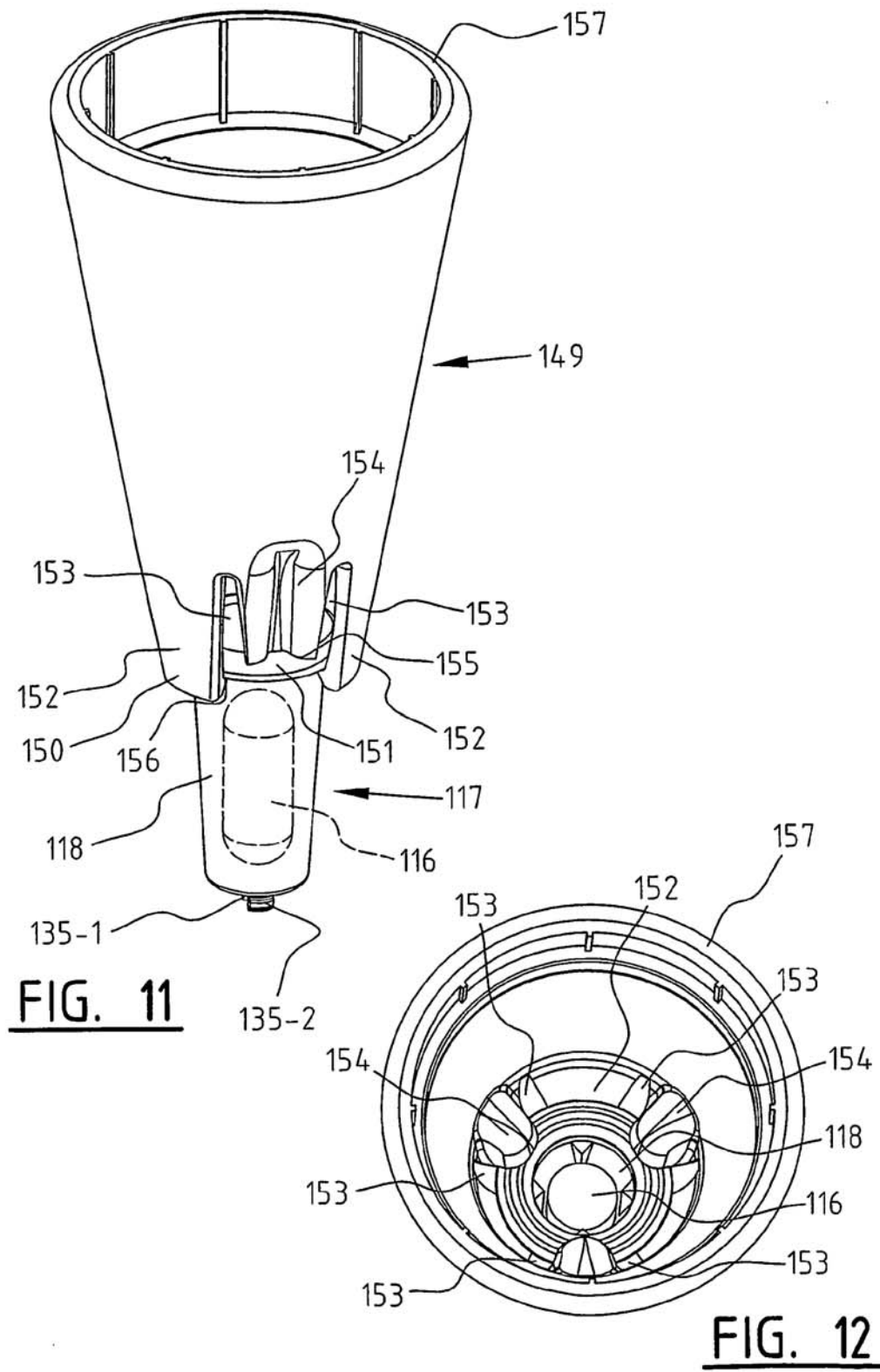


FIG. 10



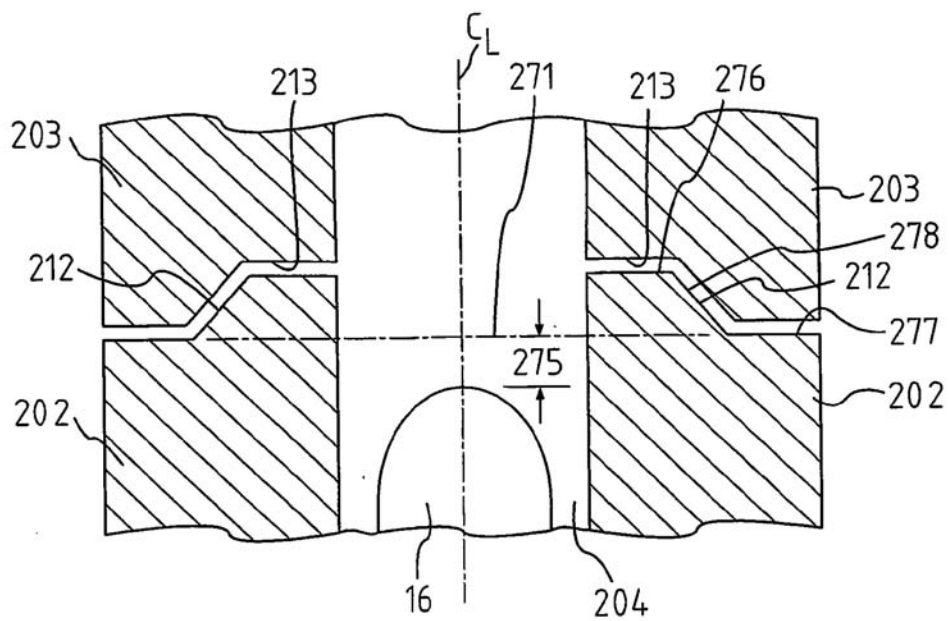


FIG. 13

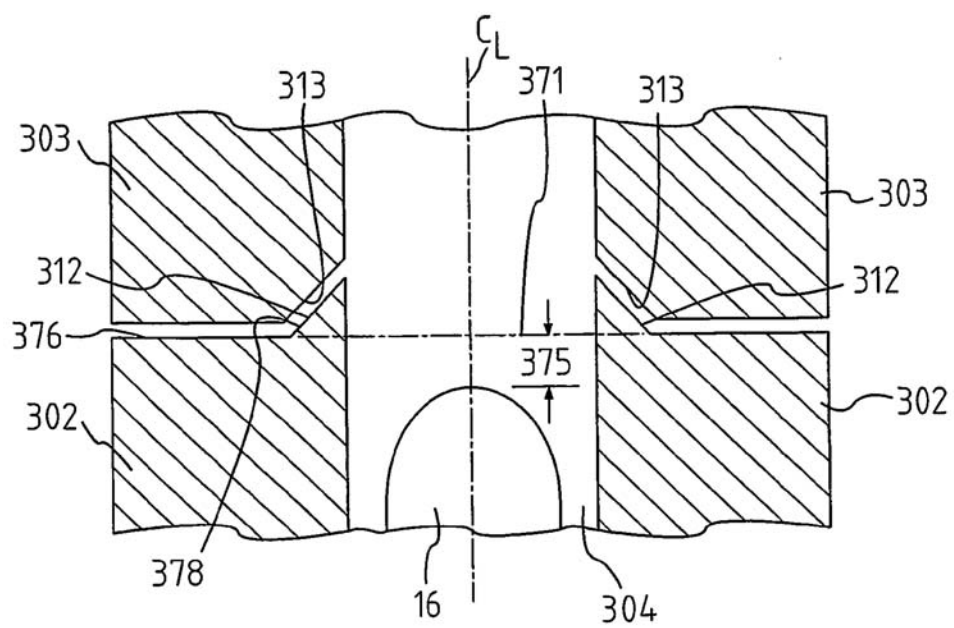


FIG. 14

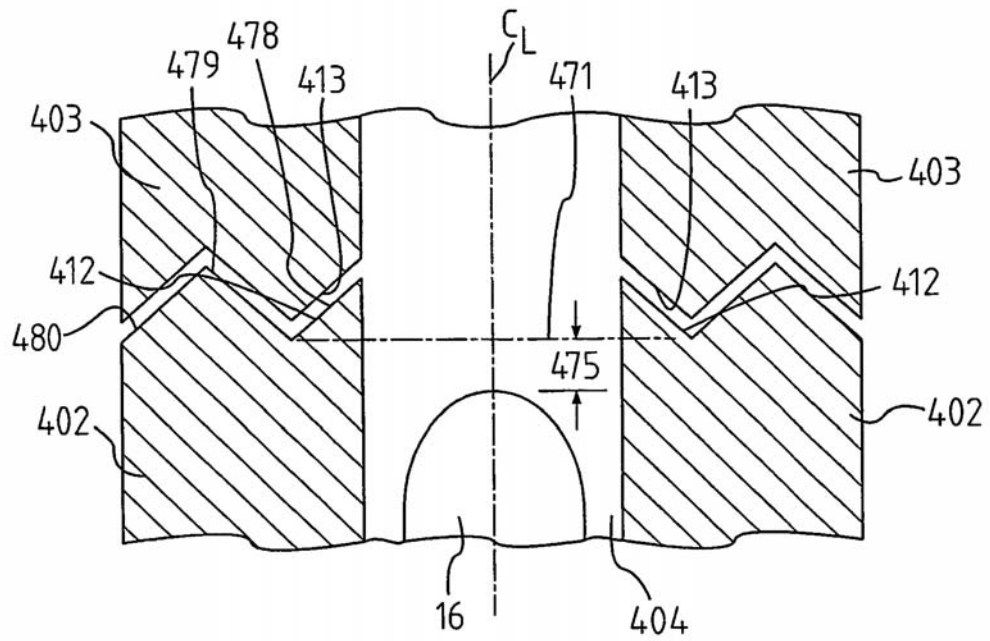


FIG. 15