

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 228**

51 Int. Cl.:

G21F 9/36 (2006.01)

G21F 5/00 (2006.01)

G21F 5/005 (2006.01)

G21F 5/12 (2006.01)

G21F 9/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2006 E 06741276 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012 EP 1908081**

54 Título: **Método y aparato para aislar material de su entorno de procesamiento**

30 Prioridad:

24.06.2005 AU 2005903356

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

05.03.2013

73 Titular/es:

**AUSTRALIAN NUCLEAR SCIENCE AND
TECHNOLOGY ORGANISATION (100.0%)
NEW ILLAWARRA ROAD
LUCAS HEIGHTS NEW SOUTH WALES 2234, AU**

72 Inventor/es:

MORICCA, SALVATORE

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 397 228 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

Método y aparato para aislar material de su entorno de procesamiento

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a métodos y a un aparato para contener sustancias que van a someterse a altas presiones y/o temperaturas, y, más particularmente pero no exclusivamente, a métodos y a un aparato para procesar residuos nucleares.

10

Estado de la técnica

Se conoce almacenar y transportar residuos nucleares teniendo el material nuclear inmovilizado al ser un componente de una matriz de vidrio-cerámica o "roca" sintética. La matriz de roca está ubicada en un receptáculo de metal. Como ejemplo, la matriz de roca se forma mezclando el material nuclear en forma de polvo con un metal en polvo, tal como cobre. Sin embargo, con respecto a esto, pueden usarse otros materiales, tales como cerámica o vidrio o polvo de vidrio-cerámica mixto. La matriz de roca resultante es altamente resistente a la corrosión y mantiene los residuos en forma inmovilizada. Los receptáculos también están formados de un material que es altamente resistente a la corrosión, tal como acero inoxidable.

15

20

En un ejemplo, el receptáculo es de configuración generalmente cilíndrica siendo la pared cilíndrica longitudinal de configuración de fuelle contorneado o en un segundo ejemplo de "reloj de arena" (mancuerna). Antes de sellar herméticamente el receptáculo, se evacua el gas del mismo de modo que el receptáculo tiene una presión interna disminuida en relación con su entorno. A continuación, el receptáculo se somete a un proceso de prensado isostático en caliente en el que la temperatura del receptáculo y su contenido se eleva (normalmente a una temperatura de hasta 1400°C) durante un periodo de dos a cuatro horas a una presión de hasta 400 MPa. Debido a la pared lateral ondulada del receptáculo y al ablandamiento del metal a alta temperatura, la presión se transfiere al polvo, lo que da como resultado la formación de la matriz densa mencionada anteriormente.

25

30

Ejemplos de los receptáculos y el proceso mencionados anteriormente se describen en las patentes estadounidenses 4834917 y 4808337. En el documento US54834917 se describe un contenedor en el que se ubica un receptáculo interno dentro de un receptáculo externo antes de introducirse en el horno.

35

Una desventaja del método descrito anteriormente es que si el receptáculo no se cierra totalmente de manera hermética, entonces puede dar como resultado el daño del horno. Si el receptáculo tiene fugas, entrará gas desde el interior del horno en el receptáculo con el resultado de que, cuando el entorno dentro del horno se reduce hasta la presión ambiental, el receptáculo se deformará expandiéndose longitudinalmente y/o puede llegar a romperse. Esto es una desventaja porque puede dar como resultado el daño del horno, en particular de la pared del horno. Esto puede conllevar daño mecánico y/o contaminación con material nuclear.

40

Objeto de la invención

El objeto de la presente invención es superar o mejorar sustancialmente la desventaja anterior.

45

Se da a conocer en el presente documento un contenedor para alojarse en un aparato de procesamiento para someter el contenedor a calor y/o presión, estando adaptado el contenedor para alojar una sustancia que va a someterse al calor y/o presión, definiéndose el contenedor según la presente invención en la reivindicación 2. Las realizaciones adicionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

50

Descripción de las figuras

Ahora se describirán las formas preferidas de la presente invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

55

la figura 1 es un alzado lateral en sección esquemático de un contenedor que aloja un receptáculo que contiene material radiactivo y metal en polvo o materiales cerámicos o vidrio en polvo o mezclas de los mismos;

la figura 2 es un alzado lateral en sección esquemático de una modificación del contenedor de la figura 1;

60

la figura 3 es un alzado lateral en sección esquemático de una modificación de un contenedor de la figura 2.

La figura 4 es un alzado lateral en sección esquemático de una modificación del receptáculo de la figura 1;

65

la figura 5 es una vista en planta desde arriba esquemática del receptáculo de la figura 4; y

la figura 6 es una vista en planta desde abajo del receptáculo de la figura 4.

Descripción detallada de la invención

5 En la figura 1 se representa esquemáticamente un contenedor (10) dentro del cual se ubica un receptáculo (11). El contenedor (10) y/o el receptáculo (11) pueden alojar cualquier sustancia que vaya a tratarse. Por ejemplo, el receptáculo (11) podría llenarse con una mezcla de material nuclear en polvo (tal como residuos nucleares) y vidrio o materiales cerámicos o metal en polvo o mezclas. Como ejemplo particular, el metal en polvo puede ser cobre. El contenido del receptáculo (11), como ejemplo, va a someterse a una presión de hasta 400 MPa y a temperaturas de hasta 1800°C durante de dos a cuatro horas. El contenido del receptáculo (11) se somete a la presión y temperatura mencionadas anteriormente de modo que el material radiactivo y el metal en polvo (o cerámica en polvo) forman un monolito denso. Como otro ejemplo, la sustancia que va a tratarse podría incluir componentes eléctricos.

10 Con referencia al contenedor (10) que está usándose para tratar material nuclear, el contenedor (10) con su receptáculo (11) se coloca en un horno, calentándose y presurizándose la cámara de horno hasta la temperatura y presión deseadas, tal como se describió anteriormente.

15 El contenedor (10) incluye un cuerpo (12) hueco que tiene paredes (13) y (14) de extremo opuestas longitudinales entre las que se ubica una pared (15) lateral longitudinal generalmente cilíndrica. La pared (15) lateral termina con una pestaña (16) generalmente anular. En esta realización, la pared (14) de extremo se proporciona por una cubierta (17) que cierra la abertura (18) en el cuerpo (12). Cuando se une a la pestaña (16) la cubierta (17) cierra la abertura (18) y, por tanto, cierra el interior (19) del cuerpo (12) hueco. Normalmente, una junta de estanqueidad, que puede soportar las temperaturas a las que va a someterse, se ubica entre la pestaña (16) y la cubierta (17).

20 En esta realización, la cubierta (17) incluye un filtro (20) a través del cual puede pasar fluido. El filtro (20) está intercalado entre dos placas (21) de metal perforadas que tienen aberturas (22). Las placas (21) soportan el filtro (20).

25 El filtro (20) es un filtro de metal sinterizado o un filtro cerámico.

30 Durante el uso del contenedor (10), cuando se coloca en el horno, se permite que entre gas a presión en el interior (19) a través del filtro (20).

35 En cuanto al contenedor (10), mientras todavía está en el horno, se devuelve a presión ambiental. Si el receptáculo (11) no ha mantenido un vacío, el receptáculo (11) se alargará longitudinalmente y/o se romperá. El contenedor (10) evitará que el receptáculo (11) se enganche a la pared del horno y también que contenga cualquier material que pueda existir en un receptáculo (11) defectuoso. Por consiguiente, las paredes internas del horno se protegen del daño mecánico así como de la contaminación a partir de material radiactivo.

40 Cuando el receptáculo (11) va a retirarse y sustituirse por un receptáculo nuevo, la cubierta (17) se retira. Normalmente, la cubierta (17) se uniría mediante pernos a la pestaña (16).

45 El contenedor (10) también puede incluir un orificio (25) de filtro de muestra, mostrado en la figura 1 únicamente. El orificio (25) incluye un tapón (24) de retirada que incorpora un filtro, y una tapa (26). Antes de retirar la cubierta (17), el orificio (25) de filtro de muestra puede usarse para determinar si se ha producido alguna liberación al interior del contenedor (10). Esto puede realizarse de la siguiente forma:

El tapón (24) y la tapa (26) se retiran del orificio (25) y se une una canalización de succión al orificio 25 para tomar muestras del entorno interior a través de un monitor de radiación en línea.

50 Alternativamente, el tapón (24) permanece unido al contenedor (10) y sólo se retira la tapa (26). Se aplica succión y se extrae una muestra de gas a través del tapón (24). Cualquier material particulado en la corriente de gas quedará atrapado en el tapón (24). Tras la succión se retira la canalización, se retira el tapón (24) y se realiza la medición para determinar la contaminación radiactiva.

55 Si se encuentra contaminación, pueden tomarse medidas apropiadas al abrir el contenedor.

En tercer lugar, el orificio (25) de muestra sirve como orificio de prueba para determinar la eficacia del filtro (20) y del cierre hermético entre la cubierta (17) y la pestaña (16).

60 En la realización de la figura 2, ambas paredes (13) y (14) de extremo están dotadas de un filtro.

En la realización de la figura 3, ambas paredes (13) y (14) de extremo están dotadas de filtro mientras que la pared (15) lateral también está dotada de un filtro.

ES 2 397 228 T3

En las realizaciones de la figuras 2 y 3, la pared (13) de extremo también está construida como una cubierta y se une de manera desmontable a la pared (15) lateral con el uso de elementos de fijación roscados y la pestaña (23) anular.

5 En las figuras 4 a 6 se representa esquemáticamente una modificación del contenedor (10). En esta realización, el contenedor (10) tiene paredes de extremo proporcionadas en tapas (27) y (28) de extremo, incluyendo cada tapa (27) de extremo una pared (29) de extremo transversal desde la que se extiende un faldón (30) anular que tiene una longitud (31) roscada interna enganchada de manera roscada con una longitud (32) roscada externa de partes de extremo de la pared (15) lateral.

10 Sujeto entre cada tapa (27) y (28) de extremo y la pared (15) lateral hay uno respectivo de los filtros (20). Cada filtro (20) está ubicado entre el par de placas (33) y (34) perforadas, teniendo cada una aberturas (22) para proporcionar comunicación de fluido entre los conductos (22) a través del filtro (20). Cada placa (33) tiene una configuración de "copa" para tener una pared (35) de extremo transversal y un faldón (36) anular, teniendo el faldón (36) anular una longitud (37) roscada enganchada de manera roscada con la longitud (31) roscada.

15 Para ayudar a conectar mediante cierre hermético cada placa (33) con la extremidad adyacente de la pared (15) lateral, la extremidad de extremo de la pared (15) lateral tiene rebordes (38) anulares que encajan con rebajes (39) anulares de la placa (33).

20 La tapa 27 tiene una pared (39) de extremo con un conducto (40). Todavía adicionalmente, la pared (39) de extremo tiene rebajes (41) para ayudar a que un operario enganche la tapa (27) con una herramienta apropiada para producir la rotación de la misma alrededor del eje (42) longitudinal para conectar de manera roscada y desconectar de manera roscada la tapa (27) con respecto a la pared (15) lateral. Un perno (42) se engancha de manera roscada en la tapa (27) y puede moverse en enganche con una o ambas de las placas (33/34) para impedir la separación accidental de la tapa (27) con respecto a la pared (15) lateral.

25 La tapa (28) también tiene un perno (42) para los fines de inhibir la separación accidental de la tapa (28) con respecto a la pared (15) lateral. La tapa (28) también tiene una pluralidad de salientes (44) que se extienden radialmente para ayudar a un usuario a agarrar la tapa (28) con una herramienta apropiada.

30 Cada tapa (27, 28) incluye un hueco (45) que comunica con los conductos (22), y en el caso de la tapa (27), que también comunica con el conducto (40) que pasa a través de la pared (29) de extremo.

35 Cualquier tapa (27, 28) puede actuar como la cubierta.

En una modificación de las realizaciones descritas anteriormente, el contenedor (10) puede alojar directamente la sustancia que va a someterse a la temperatura y presión elevadas.

40 La ventaja de la realización preferida descrita anteriormente es que si el receptáculo (11) falla, el contenedor (10) evitará que el receptáculo (11) se enganche a la pared de horno y que contenga cualquier material particulado que pueda salir del receptáculo (11) si se rompe.

45 Una ventaja adicional es que el contenedor (10) puede usarse para procesar una sustancia que es necesario proteger del entorno circundante. Por ejemplo, el contenedor (10) podría usarse para impedir que las partículas entren en el contenedor (10) y/o el receptáculo (11) que contiene la sustancia que va a tratarse. Como ejemplo particular, el contenedor (10) puede alojar silicio (tal como obleas de silicio) que va a tratarse y protegerse del entorno del horno durante el procesamiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Contenedor (10) para alojarse en un aparato de procesamiento para someter el contenedor (10) a un procedimiento de presión isostática en caliente, estando adaptado el contenedor (10) para alojar y contener una sustancia, que incluye material nuclear, que va a someterse a un procedimiento de presión isostática en caliente, incluyendo dicho contenedor (10):

10 un cuerpo (12) hueco que tiene un interior (19) dentro del cual va a ubicarse la sustancia, teniendo el cuerpo (12) una abertura (18) a través de la cual puede moverse la sustancia con respecto a dicho interior (19);

una cubierta (17) unida de manera desmontable al cuerpo para cerrar dicha abertura (18);

15 al menos un filtro (20) que permite flujo de fluido hacia y desde dicho interior (19);

cerrando herméticamente dicho cuerpo (12) y la cubierta (17) dicho interior (19) excepto por dicho filtro o filtros (20);

20 en el que

dicho filtro (20) es un filtro cerámico o de metal sinterizado;

estando el contenedor (10) caracterizado porque el contenedor (10) incluye además una placa (21) de soporte ubicada entre el filtro (20) y dicho interior (19) para soportar el filtro (20), teniendo la placa (21) de soporte aberturas (22).
- 25 2. Contenedor (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha placa (21) es una primera placa y dicho contenedor (10) incluye una segunda placa (21) de soporte con el filtro (20) ubicado entre las placas (21) de soporte.
- 30 3. Contenedor (10) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la o cada placa (21) es una placa (21) de metal perforada, teniendo cada placa aberturas (22).
- 35 4. Contenedor (10) según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicho cuerpo (12) incluye paredes (13, 14) de extremo longitudinalmente opuestas y una pared (15) lateral longitudinal que se extiende entre ellas, estando dicha abertura (18) en una de dichas paredes (14) de extremo.
- 40 5. Contenedor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque dicho filtro (20) está en dicha cubierta (17).
6. Contenedor (10) según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho filtro (20) está ubicado en dicha pared (15) lateral.
- 45 7. Contenedor (10) según la reivindicación 1 ó 3, caracterizado porque una pestaña (16) rodea dicha abertura (18) y dicha cubierta (17) se une a dicha pestaña (16) con una junta de estanqueidad entre la cubierta (17) y la pestaña (16).
- 50 8. Contenedor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el contenedor (10) incluye un orificio (20) que comunica con dicho interior (19), incluyendo dicho orificio (20) un filtro (24) de orificio.
- 55 9. Contenedor (10) según la reivindicación 4, incluyendo además dicho contenedor (10) una tapa (27), y caracterizado porque dicha pared (15) lateral es de configuración cilíndrica, y dicha tapa (27) incluye una pared (29) de extremo y un faldón (30) periférico enganchado de manera roscada con dicha pared (15) lateral para sujetarse a ella.
- 60 10. Contenedor (10) según la reivindicación 9, caracterizado porque dicho contenedor (10) incluye una primera placa (21) de soporte perforada y una segunda placa (21) de soporte perforada entre las que se ubica el filtro (20), estando ubicadas las placas (21) entre dicha pared (29) de extremo y dicha pared (15) lateral, estando enganchada al menos una de las placas (21) de manera roscada con dicha tapa (27).
11. Contenedor (10) según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque dicha pared (29) de extremo tiene un conducto (40) pasante que comunica con dicho filtro (20).

ES 2 397 228 T3

12. Contenedor (10) según la reivindicación 9, 10 u 11, caracterizado porque además dicho contenedor (10) incluye un perno (42) enganchado de manera roscada con la tapa (27) y que puede funcionar para ayudar a sujetar la tapa (27) a dicha pared (5) lateral.
- 5 13. Contenedor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque dicha tapa (27) es una primera tapa (27) y dicho contenedor (10) incluye una segunda tapa (28), teniendo dicho cuerpo (12) dicha abertura (18) en un extremo, y una abertura (18) adicional en un extremo opuesto de dicho un extremo, cerrando dicha segunda tapa (28) dicha segunda abertura (18).
- 10 14. Contenedor (10) según la reivindicación 13, caracterizado porque dicha segunda tapa (28) incluye un faldón (20) periférico enganchado de manera roscada con dicha pared (15) lateral.
- 15 15. Contenedor (10) según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado porque dicho filtro (20) es un primer filtro (20) y dicho contenedor (10) incluye un segundo filtro (20) en dicha segunda abertura (18).
- 20 16. Contenedor (10) según la reivindicación 15 cuando depende de la reivindicación 10, caracterizado porque las placas (21) de soporte son primeras placas (21) de soporte y dicho contenedor (10) incluye un par de segundas placas (21) de soporte perforadas entre las que se ubica el segundo filtro (20), enganchándose dicha segunda tapa (28) a las segundas placas (21) para sujetar las segundas placas (21) contra dicha pared (15) lateral.
- 25 17. Contenedor (10) según la reivindicación 16, caracterizado porque una de dichas segundas placas (21) está enganchada de manera roscada con dicha segunda tapa (28).
- 30 18. Contenedor (10) según la reivindicación 17, caracterizado porque incluye además un perno (42) enganchado de manera roscada con la segunda tapa (28) y que puede funcionar para impedir la separación de dicha segunda tapa (28) con respecto a dicha pared (15) lateral.
- 35 19. Contenedor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque comprende además un receptáculo (11) que contiene dicha sustancia, estando ubicado dicho receptáculo (11) dentro del contenedor (10).
- 40 20. Contenedor (10) según la reivindicación 19, caracterizado porque dicha sustancia incluye material nuclear.
- 45 21. Contenedor (10) según la reivindicación 20, caracterizado porque dicho material nuclear son residuos nucleares.
- 50 22. Contenedor (10) según la reivindicación 19, caracterizado porque dicha sustancia es silicio.
- 55 23. Contenedor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque comprende además dicha sustancia.
24. Contenedor (10) según la reivindicación 23, caracterizado porque dicho material nuclear son residuos nucleares.
25. Contenedor (10) según la reivindicación 23, caracterizado porque dicha sustancia incluye silicio.
26. Contenedor (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25, caracterizado porque está adaptado el contenedor (10) para someterse a una presión de hasta 400 MPa y temperaturas de hasta 1800°C durante de dos a cuatro horas.
27. Método para usar un contenedor (10) según la reivindicación 1, y que contiene una sustancia que incluye material nuclear, caracterizado porque el contenedor se somete a un procedimiento de presión isostática en caliente en una cámara de horno para tratar el material nuclear.
28. Método según la reivindicación 27, caracterizado porque la sustancia también incluye metal en polvo, vidrio o cerámica o mezclas de los mismos, está contenida dentro de un receptáculo en el interior del contenedor y se somete a un procedimiento de presión isostática en caliente para transformarla en un monolito denso.

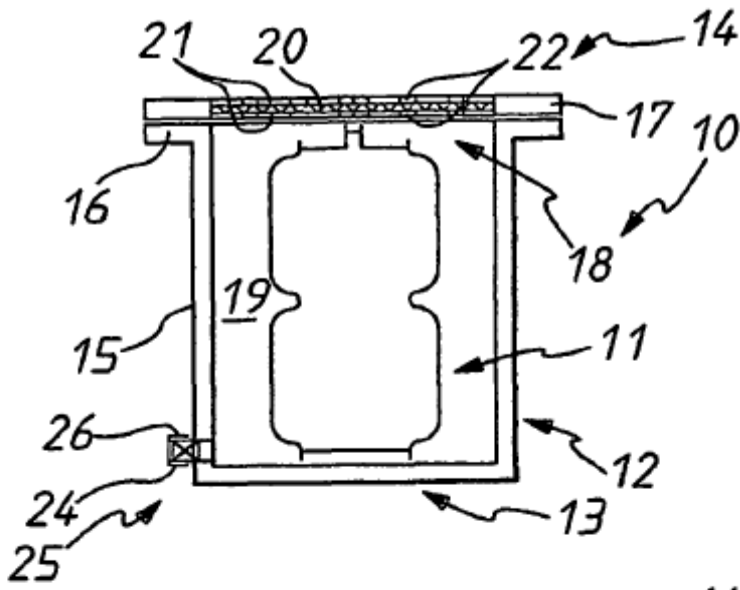


FIG. 1

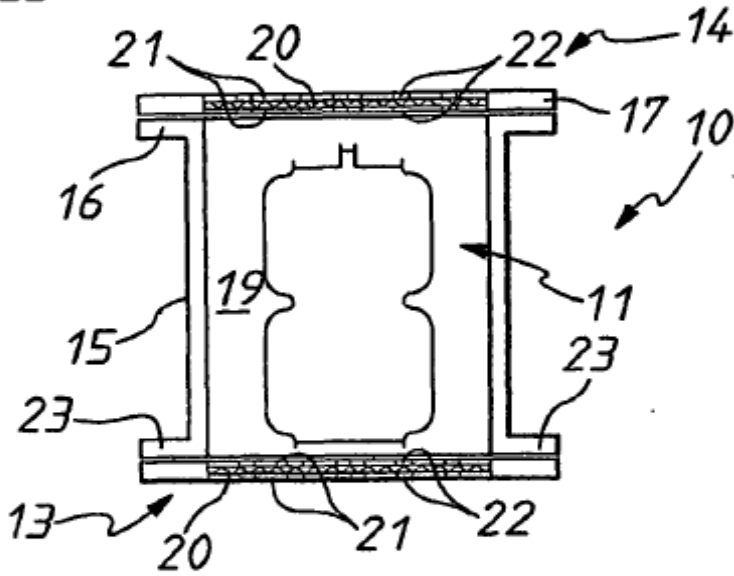


FIG. 2

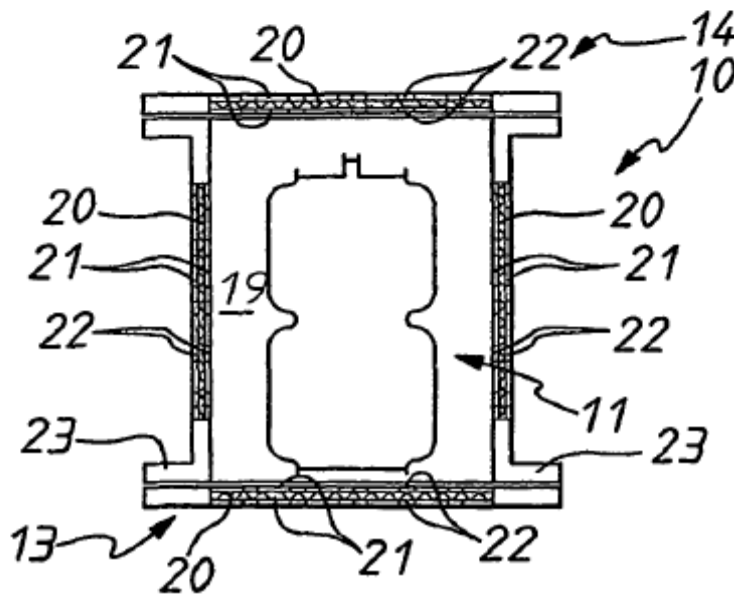


FIG. 3

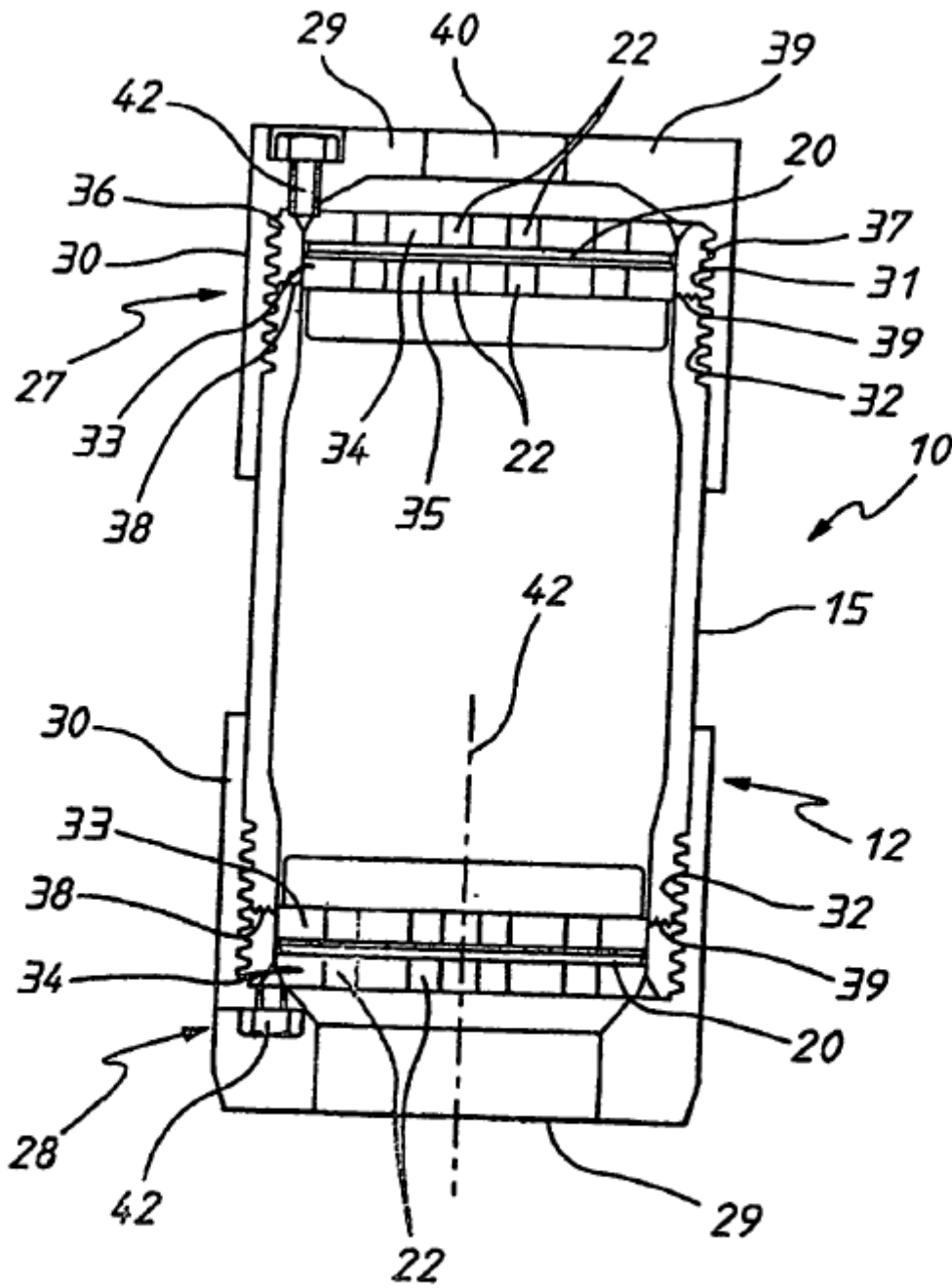


FIG. 4

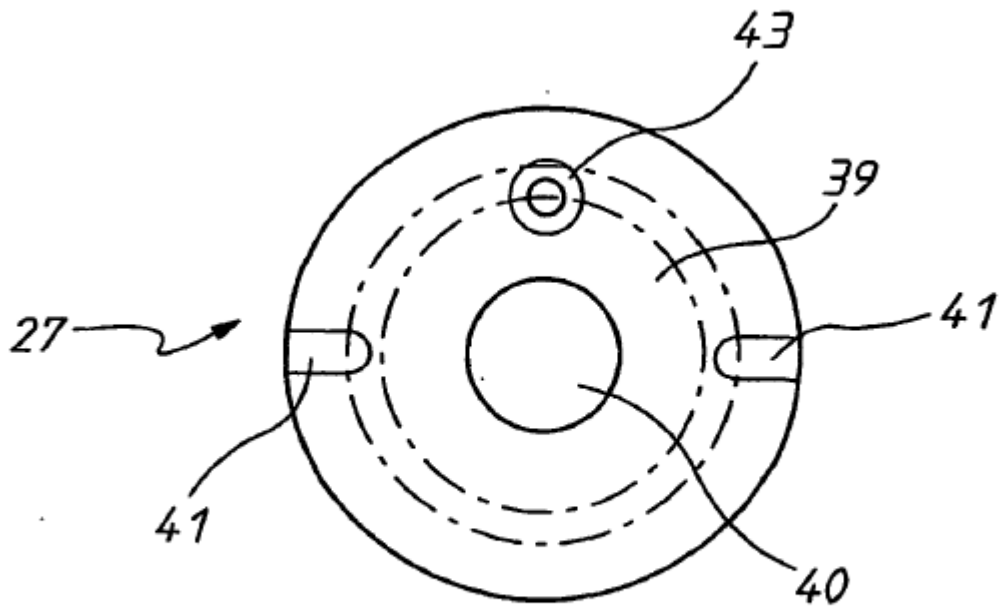


FIG. 5

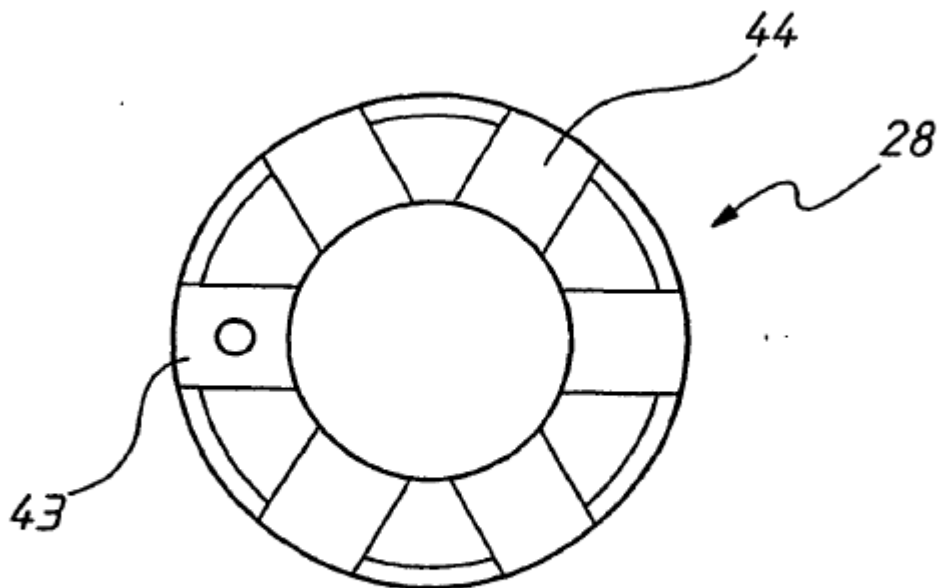


FIG. 6