

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 735**

51 Int. Cl.:

**G21F 5/08** (2006.01)

**G21F 5/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2015** E 15156784 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017** EP 3062313

54 Título: **Contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo y procedimiento para fabricar dicho contenedor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.06.2017**

73 Titular/es:

**GNS GESELLSCHAFT FÜR NUKLEAR-SERVICE  
MBH (100.0%)  
Frohnhauser Strasse 67  
45127 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**FRIEDRICH, PETER;  
BÖHME, FALK;  
HÜGGENBERG, ROLAND y  
BECKER, JOERN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 616 735 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

Contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo y procedimiento para fabricar dicho contenedor.

La invención concierne a un contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo que comprende un fondo, una envolvente y una tapa. El contenedor rodea a un recinto interior destinado a recibir el inventario radiactivo.

5 Tales contenedores son básicamente conocidos por la práctica. La unión de la tapa del contenedor sobre la envolvente del contenedor forma aquí - en circunstancias extremas - un punto débil relativo, ya que la unión debe estar configurada frecuentemente de manera reversible. Por uniones reversibles se entienden, por ejemplo, uniones atornilladas. Debido al carácter muy duradero del uso de los contenedores, estos contenedores tienen que estar diseñados para una serie completa de situaciones extremas. Se encuentran también entre éstas, por ejemplo,  
10 situaciones de trepidaciones extremas tales como caídas desde varios metros de altura. En tales caídas se transforma la energía potencial del contenedor en energía de deformación, cargándose al máximo los tornillos debido a las construcciones macizas de las paredes del contenedor. Si se sobrepasa el límite de alargamiento de los tornillos, estos tornillos se deforman entonces plásticamente. En un caso extremo, la deformación plástica puede conducir a una falta de estanqueidad del contenedor.

15 Es conocido por la práctica el recurso de prever para contenedores con elementos combustibles unos amortiguadores de choques plásticamente deformables dentro del contenedor. Estos amortiguadores de choques están configurados en forma cilíndrica hueca y consisten en aluminio. En una caída desde varios metros de altura sobre la tapa del contenedor con impacto horizontal de ésta (caída de plano de la tapa) los elementos combustibles chocan sobre los amortiguadores de choques cilíndricos huecos, con lo que estos últimos se deforman plásticamente a manera de acordeón. Esta deformación plástica de los amortiguadores de choques absorbe una parte considerable de la energía potencial, con lo que se reducen las tensiones en los tornillos al menos hasta el punto de que no se presenten deformaciones plásticas en dichos tornillos. No obstante, los amortiguadores de choques cilíndricos huecos del estado de la técnica conocido por la práctica se fijan al lado interior de la tapa del contenedor por medio de otras uniones atornilladas. Como consecuencia, son necesarios taladros roscados en el  
20 lado interior de la tapa del contenedor, con lo que esta tapa pierde estabilidad. Además, la fabricación de los amortiguadores de choques cilíndricos huecos y su fijación en el lado interior de la tapa del contenedor requieren un cierto coste. Por último, el inventario en forma de elementos combustibles tiene que guiarse en los amortiguadores de choques por medio de cabezas de guía para que se asegure que el inventario no se deslice, por ejemplo, a lo largo de los amortiguadores de choques y choque así sobre la tapa del contenedor de una manera no amortiguada.

30 El documento WO 2015/032848 A1 describe un contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo, en el que está previsto en el lado inferior de una tapa un gran número de amortiguadores de choques plásticamente deformables. Estos amortiguadores de choques están constituidos, por ejemplo, por aluminio y pueden adoptar la forma de cilindros macizos o huecos. El inventario radiactivo choca directamente sobre estos amortiguadores de choques. Los amortiguadores de choques pueden fijarse en el lado inferior de la tapa por medio de, por ejemplo,  
35 uniones atornilladas.

En el documento EP 2 827 336 A1 se describe un contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo que presenta una chapa metálica con tetones. Los tetones sirven sustancialmente para fines de distanciamiento y, en consecuencia, para la formación de cavidades y el aislamiento. No obstante, los tetones estampados en la chapa metálica hacen posible también una deformación plástica, con lo que el contenedor allí descrito presenta un  
40 amortiguador de choques para el fondo y la envolvente del contenedor. No se describe un amortiguador de choques para la tapa.

El documento CN 203 026 182 U describe un contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo, en el que unos muelles dispuestos en el lado interior de la envolvente del contenedor funcionan como amortiguadores de choques. No se revela un amortiguador de choques en la tapa.

45 El estado de la técnica anteriormente descrito revela ciertamente amortiguadores de choques en el lado inferior de la tapa (WO 2015/032848 A1), pero tales amortiguadores de choques tienen que conformarse de una manera costosa para absorber la energía de impacto en cooperación con el inventario radiactivo conformado análogamente de manera costosa. Asimismo, todos los amortiguadores de choques tienen que fijarse en el lado inferior de la tapa, con lo que, por un lado, la tapa del contenedor pierde estabilidad y, por otro lado, se produce un coste considerable para  
50 la fabricación y la fijación de los amortiguadores de choques al lado inferior de la tapa.

Frente a esto, la invención se basa en el problema de indicar un contenedor de la clase citada al principio en el que puedan evitarse los inconvenientes anteriormente expuestos. En particular, el problema consiste en reducir aún más el coste para la fabricación y el montaje de los amortiguadores de choques.

55 Para resolver ese problema técnico, la invención ofrece un contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo que comprende un fondo, una envolvente y una tapa, en el que el contenedor rodea a un recinto interior destinado a recibir el inventario radiactivo, en el que está dispuesta al menos una capa plásticamente deformable entre la tapa

del contenedor y el inventario, en el que la capa plásticamente deformable está configurada de modo que las fuerzas de impacto de al menos una gran parte del inventario se pueden distribuir uniformemente sobre al menos una gran parte de la superficie de la capa plásticamente deformable, a cuyo fin está dispuesto un distribuidor de carga entre la capa plásticamente deformable y el inventario, y en el que la capa plásticamente deformable es una espuma metálica.

Como inventario radiactivo entran en consideración, por ejemplo, pelets, chatarra de acero troceada y elementos macizos. El inventario radiactivo puede presentar también al menos un bidón o una pluralidad de bidones. Aparte del inventario radiactivo, puede encontrarse especialmente también agua en el contenedor. Por tanto, el contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo es adecuado para aislar el inventario respecto del ambiente de una manera hermética a los fluidos. Además, el contenedor es adecuado para proporcionar un apantallamiento radiactivo suficiente por medio de paredes metálicas correspondientemente gruesas del contenedor. El fondo del contenedor y/o la tapa de dicho contenedor están unidos de manera reversible o irreversible con la envolvente del contenedor. Las uniones reversibles están constituidas, por ejemplo, por uniones atornilladas. Las uniones irreversibles son, por ejemplo, uniones de soldadura. Preferiblemente, el fondo del contenedor está unido de manera irreversible con la envolvente de dicho contenedor. Es ventajoso que la tapa del contenedor está unida de manera reversible con la envolvente de dicho contenedor.

La mayoría de los cuerpos sólidos son deformables hasta cierto grado tanto elástica como plásticamente. Por tanto, la expresión "plásticamente deformable" en el sentido de la invención significa que el cuerpo correspondiente es predominantemente deformable de manera plástica. Se cuentan entre éstos especialmente las estructuras de cámaras huecas de clases muy diferentes hechas de materiales muy diferentes. Las cámaras huecas pueden presentar formas geométricas regulares, tal como, por ejemplo, nidos de abeja. Sin embargo, las cámaras huecas pueden estar configuradas también en forma de burbujas, con lo que el elemento plásticamente deformable es entonces una espuma compactada.

El término "capa" puede designar tanto un elemento continuo plano como un gran número de elementos distribuidos sobre una superficie. Por tanto, la capa plásticamente deformable puede adoptar formas de superficie enteramente diferentes. La capa plásticamente deformable puede ser, por ejemplo, un círculo o un cuadrado o comprender varios anillos dispuestos concéntricamente entre ellos. La capa puede estar configurada en forma de un tablero de ajedrez o en forma de un gran número de puntos. Son posibles también combinaciones de diferentes formas de superficie.

Para poder distribuir uniformemente las fuerzas de impacto, la capa tiene que ser de construcción continua o bien los distintos elementos de la capa tienen que estar configurados aproximadamente con el mismo espesor. Se asegura así que las fuerzas de impacto del inventario no se transmitan puntualmente con demasiada fuerza a una o varias zonas de capas sobresalientes. En particular, entre las zonas de capa plásticamente deformables o alrededor de ésta no deberán estar dispuestos cuerpos sólidos de tal manera que las fuerzas de impacto se transmitan en su totalidad o en parte a la tapa del contenedor y se puentee así la capa plásticamente deformable. En particular, la capa plásticamente deformable está configurada de tal manera que pueda colocarse sobre la capa plásticamente deformable, por ejemplo, una placa que pueda distribuir uniformemente las fuerzas de impacto de al menos una parte grande del inventario sobre al menos una parte grande de la superficie. El término "parte grande" significa preferiblemente un 50%, más preferiblemente un 75% y de manera especialmente preferida un 100%. Gracias a esta configuración de la capa plásticamente deformable se consigue que la energía cinética del impacto pueda distribuirse sobre una superficie especialmente grande, con lo que la capa plásticamente deformable puede configurarse con un espesor correspondientemente más reducido.

Está dentro del ámbito de la invención el que la capa plásticamente deformable presente en dirección vertical una absorción de energía específica de 5 a 50 J/cm<sup>3</sup>, preferiblemente de 15 a 40 y de manera especialmente preferida de 20 a 30 J/cm<sup>3</sup>. La absorción de energía específica es una medida esencial independiente del volumen de la capa plásticamente deformable. Cuanto más pequeña sea la absorción de energía específica tanto más gruesa tiene que ser la capa plásticamente deformable para que pueda capturarse una cantidad correspondiente de energía cinética en la capa plásticamente deformable. No obstante, la absorción de energía específica no puede ser tan alta como se quiera, ya que, en caso contrario, las tensiones en los tornillos pueden hacerse tan grandes que se presenten también deformaciones plásticas en los tornillos. Los intervalos indicados de la absorción de energía específica son ampliamente independientes de la configuración del contenedor y del inventario, de modo que representan una manifestación fundamental sobre la naturaleza de la capa plásticamente deformable. La absorción de energía específica puede ajustarse sobre todo por medio de los volúmenes medios de las cámaras huecas o por medio del material correspondiente. Cuanto más grandes sean los volúmenes de las cámaras huecas tanto más duro tendrá que ser el sistema de material correspondiente para una absorción de energía específica deseada determinada, y viceversa.

Está dentro del ámbito de la invención el que la capa elásticamente deformable sea deformable de manera isótropa. El término "isótropo" significa aquí que la capa plásticamente deformable puede deformarse plásticamente casi igual de bien en todas las direcciones del espacio. Un ejemplo de materiales isótropos plásticamente deformables son las espumas compactadas. Por el contrario, las estructuras de cámaras huecas con dimensiones geométricas regulares,

tal como, por ejemplo, cámaras de nido de abeja, no son en general deformables de manera isotropa.

La espuma metálica es ventajosamente de poros cerrados. Está dentro del ámbito de la invención el que la capa plásticamente deformable presente aluminio y que, según una forma de realización especialmente preferida, consista en espuma de aluminio o bien consista sustancialmente en espuma de aluminio. Convenientemente, la espuma de aluminio está constituida por aluminio en al menos un 90% en peso, preferiblemente en al menos un 95% en peso y de manera especialmente preferida en al menos un 97% en peso. Preferiblemente, la capa plásticamente deformable es una mezcla de AlMgSi. Más preferiblemente, la capa plásticamente deformable presenta restos de un agente propulsor. Muy preferiblemente, la capa plásticamente deformable contiene residuos de titanio.

Se prefiere que la capa plásticamente deformable esté encapsulada y/o revestida. Preferiblemente, la capa plásticamente deformable está encapsulada y es de poros cerrados. La encapsulación hace que, en el caso de una espuma metálica de poros cerrados, se contrarreste la formación de microfisuras y así la capa plásticamente deformable siga manteniéndose como estanca al agua. Gracias a la estanqueidad al agua se evita una oxidación de la espuma metálica, con lo que esta espuma metálica presenta propiedades de deformación constantemente buenas incluso a lo largo de un periodo de tiempo grande.

Está dentro del ámbito de la invención el que la capa plásticamente deformable presente un espesor de 30 a 200 mm, preferiblemente de 40 a 150 mm y de manera especialmente preferida de 50 a 100 mm. La densidad de la capa plásticamente deformable es preferiblemente de 0,1 a 2 g/cm<sup>3</sup>, más preferiblemente de 0,2 a 1,3 g/cm<sup>3</sup> y de manera especialmente preferida de 0,5 a 0,9 g/cm<sup>3</sup>. Es conveniente que la capa plásticamente deformable esté configurada en forma de círculo o de anillo.

Ventajosamente, la capa plásticamente deformable está fijada directamente al lado interior de la tapa del contenedor. El término "directamente" que, en particular, no haya alojamientos que rodeen a la capa plásticamente deformable y que estén dispuestos entre la capa plásticamente deformable y la tapa del contenedor.

Según una forma de realización, la tapa plásticamente deformable está unida por medio de material con la tapa del contenedor. Preferiblemente, la capa plásticamente deformable está pegada o soldada sobre la tapa del contenedor y, de manera especialmente preferida, la capa plásticamente deformable se ha conformado durante una operación de espumado en la tapa del contenedor. Según otra forma de realización, la capa plásticamente deformable está fijada a la tapa del contenedor con ayuda de tornillos.

Otra forma de realización preferida de la invención se caracteriza por que entre la tapa del contenedor y la capa plásticamente deformable está intercalada una tapa de apantallamiento de plomo. Está entonces dentro del ámbito de la invención en el que la tapa de apantallamiento de plomo está fijada a la tapa del contenedor por medio de un elemento de sujeción plano, especialmente por medio de una chapa de sujeción. En este caso, el elemento de sujeción plano o la chapa de sujeción está dispuesto entre la tapa de apantallamiento de plomo y la capa plásticamente deformable y, por tanto, el grupo formado por la tapa de apantallamiento de plomo y el elemento de sujeción plano o la chapa de sujeción está posicionado entre la tapa del contenedor y la capa plásticamente deformable. Ventajosamente, en esta forma de realización la capa plásticamente deformable está fijada directamente a la tapa de apantallamiento de plomo o al elemento de sujeción plano o a la chapa de sujeción. La fijación de la capa plásticamente deformable puede efectuarse aquí con ayuda de uniones atornilladas. Sin embargo, la capa plásticamente deformable puede estar unida también, alternativa o adicionalmente, con la tapa de apantallamiento de plomo o con el elemento de sujeción plano por medio de material. Así, la capa plásticamente deformable puede estar pegada o soldada sobre la tapa de apantallamiento de plomo o sobre el elemento de sujeción plano y, según una forma de realización, la capa plásticamente deformable puede ser conformada en la tapa de apantallamiento de plomo o en el elemento de sujeción plano durante una operación de espumado. La circunstancia de la capa plásticamente deformable esté fijada en esta forma de realización "directamente" a la tapa de apantallamiento de plomo o al elemento de sujeción plano significa, según una forma de realización recomendada, que, en particular, no haya alojamientos que rodeen a la capa plásticamente deformable y que estén dispuestos entre la capa plásticamente deformable y la tapa de apantallamiento de plomo o el elemento de sujeción plano.

Sin embargo, está también en principio dentro del ámbito de la invención el que la capa plásticamente deformable esté rodeada por una envoltura, especialmente por una envoltura estanca al agua. Asimismo, está dentro del ámbito de la invención el que la capa plásticamente deformable se espume en una forma envolvente, especialmente en una forma envolvente estanca al agua.

Según una forma de realización recomendada de la invención, está previsto también un apantallamiento de plomo dispuesto por el lado del recinto interior del contenedor en la envoltura y en el fondo de dicho contenedor. Está entonces dentro del ámbito de la invención el que todo el recinto interior del contenedor esté encapsulado por un apantallamiento de plomo. El espesor del apantallamiento de plomo está preferiblemente entre 20 y 140 mm.

Convenientemente, las paredes laterales de la capa plásticamente deformable limitan al menos zonalmente con un

fluido. Bajo el término “fluido” se entienden líquidos y gases y especialmente aire o agua. Es conveniente que las paredes laterales de la capa plásticamente deformable estén distanciadas del lado interior de la envolvente del contenedor o del lado interior del apantallamiento de plomo en la envolvente del contenedor. Preferiblemente, la distancia entre al menos una pared lateral de la capa plásticamente deformable y el lado interior de la envolvente del contenedor o el lado interior del apantallamiento de plomo es de 0 a 100 mm, especialmente 10 a 90 mm y preferiblemente 20 a 90 mm.

Es conveniente que el distribuidor de carga sea una placa distribuidora de carga. Según otra forma de realización, el distribuidor de carga es una tapa de cesto que rodea al inventario radiactivo. Según una forma de realización adicional, el propio inventario radiactivo está provisto de una superficie vuelta hacia la tapa del contenedor y paralela a ésta. Está dentro del ámbito de la invención el que la superficie del inventario radiactivo vuelta hacia la tapa del contenedor y paralela a ésta esté formada por elementos en piezas pequeñas, tal como, por ejemplo, pelets.

Según una forma de realización especialmente preferida, el distribuidor de carga comprende una placa distribuidora de carga. Convenientemente, la placa distribuidora de carga es de acero de construcción de grano fino. Se prefiere que la placa distribuidora de carga tenga un espesor de 5 a 40 mm, más preferiblemente 10 a 30 mm y de manera especialmente preferida 15 a 25 mm. El límite elástico al 0,2% de la placa distribuidora de carga es ventajosamente de 600 a 1600 MPa, más ventajosamente 800 a 1400 MPa y de manera especialmente ventajosa 1000 a 1200 MPa. Estas medidas impiden especialmente un troquelado pasante del distribuidor de carga.

Es conveniente que la tapa del contenedor esté fijada a la envolvente de dicho contenedor con ayuda de medios de fijación reversibles. Preferiblemente, los medios de fijación reversibles comprenden uniones atornilladas. Los tornillos de las uniones atornilladas presentan una rosca exterior de convenientemente 24 a 64 mm, preferiblemente de 30 a 56 mm y de manera especialmente preferida de 36 a 48 mm.

Está dentro del ámbito de la invención en el que la envolvente del contenedor presente un grosor de 100 a 350 mm, preferiblemente de 120 a 250 mm y de manera especialmente preferida de 140 a 180 mm. La altura del recinto interior del contenedor es convenientemente de 0,5 a 10 m y preferiblemente de 0,5 a 5 m. Según una forma de realización especialmente preferida de la invención, la altura del recinto interior del contenedor es de 0,6 a 2 m, especialmente de 0,7 a 1,5 m. Preferiblemente, la envolvente y el fondo del contenedor son de fundición. Se prefiere que la envolvente y el fondo del contenedor y también la tapa del contenedor sean de hierro fundido. El hierro fundido debe corresponder preferiblemente a la calidad GGG 40.

Para resolver el problema, la invención ofrece también un procedimiento para fabricar un contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo, especialmente para fabricar un contenedor según la invención, en el que el contenedor comprende un fondo, una envolvente y una tapa, en el que el contenedor rodea a un recinto interior destinado a recibir el inventario radiactivo, en el que entre la tapa del contenedor y el inventario se dispone al menos una capa plásticamente deformable, en el que la capa plásticamente deformable se configura de tal manera que las fuerzas de impacto de al menos una parte grande del inventario puedan distribuirse uniformemente sobre al menos una parte grande de la superficie de la capa plásticamente deformable, a cuyo fin está dispuesto un distribuidor de carga entre la capa plásticamente deformable y el inventario, y en el que la capa plásticamente deformable es una espuma metálica. Como ya se ha expuesto más arriba, el contenedor puede presentar también un apantallamiento de plomo en el lado interior según una forma de realización especialmente preferida de la invención, estando dispuesto convenientemente el apantallamiento de plomo en el lado interior de la tapa del contenedor y/o en el lado interior de la envolvente del contenedor y/o en el lado interior del fondo del contenedor.

Según una forma de realización especialmente recomendada, la capa plásticamente deformable consiste en una espuma de aluminio o sustancialmente en una espuma de aluminio. Preferiblemente, la espuma metálica se espuma por medio de un agente propulsor. El agente propulsor es preferiblemente dihidruro de titanio. Según una forma de realización especialmente preferida, la espuma metálica se une por material mediante el espumado con la tapa del contenedor o con la tapa de apantallamiento de plomo o con el elemento de sujeción plano dispuesto en la tapa de apantallamiento de plomo. Preferiblemente, la espuma metálica se une también por material mediante el espumado con un distribuidor de carga. La fijación o la unión de la capa plásticamente deformable o de la espuma metálica puede tener lugar en principio también por medio de uniones atornilladas.

La invención se basa en el conocimiento de que la capa plásticamente deformable conduce a una considerable simplificación del contenedor. Otra consecuencia es que el amortiguador de choques en forma de la capa plásticamente deformable presenta una altura más pequeña, con lo que está disponible más espacio útil. En particular, el empleo de espuma metálica permite una fabricación rentable del amortiguador de choques, que puede absorber casi completamente la energía cinética. Por medio de encapsulamientos o revestimientos se pueden configurar las espumas metálicas con una longevidad especialmente grande. El distribuidor de carga permite una distribución plana de las fuerzas de impacto y evita un troquelado pasante de la capa plásticamente deformable. De este modo, la capa plásticamente deformable puede configurarse sin peligro en una forma aún más delgada.

A continuación, se explica la invención con más detalle ayudándose de un dibujo que representa únicamente un

ejemplo de realización. Muestran en representación esquemática:

La figura 1, un corte transversal de un contenedor según la invención,

La figura 2, el objeto según la figura 1 en otra forma de realización y

La figura 3, el objeto según la figura 1 en una forma de realización adicional.

5 En la figura 1 se puede ver un contenedor según la invención con un fondo 2, una envolvente 3 y una tapa 4. El contenedor está construido en forma cilíndrica hueca y rodea a una recinto interior 5 en el que se encuentra un inventario radiactivo 1 representado tan solo simbólicamente. El contenedor está representado cabeza abajo para ilustrar la situación de una caída de plano de la tapa. En el momento del impacto sobre una base maciza el inventario 1 choca con la tapa 4 del contenedor de una manera temporalmente retardada, por lo que actúan fuerzas considerables sobre la tapa 4 del contenedor. La tapa 4 del contenedor está unida con la envolvente 3 del contenedor por medio de uniones atornilladas 8 en forma de 24 tornillos M36. Las paredes 2, 3, 4 del contenedor consisten en hierro fundido de la calidad GGG 40. La envolvente 3 del contenedor presenta un espesor de 160 mm, mientras que el fondo 2 y la tapa 4 del contenedor presentan cada uno de ellos un espesor de 180 mm. El recinto interior cilíndrico hueco 5 presenta una altura de 1140 mm y posee un diámetro de 740 mm.

10 En el lado interior de la tapa 4 del contenedor está fijada una capa plásticamente deformable 6 en forma de una espuma de aluminio. La espuma de aluminio se ha espumado por medio del agente propulsor consistente en dihidruro de titanio. La energía calorífica gastada durante el espumado ha conducido a la licuación del aluminio y al mismo tiempo también ha dado lugar, al enfriarse la espuma de aluminio, a una fijación al lado interior de la tapa 4 del contenedor. Durante el espumado se ha limitado la espuma de aluminio de la capa plásticamente deformable 6 hacia arriba por un distribuidor de carga 7 en forma de una placa distribuidora de carga. Como consecuencia, el distribuidor de carga 7 está unido con la espuma de aluminio de la misma manera que la capa 4 del contenedor.

15 La espuma de aluminio es deformable plásticamente casi igual de bien en todas las direcciones del espacio y, por tanto, es isotrópica. La espuma de aluminio es de poros cerrados y está encapsulada con miras a obtener una estanqueidad al agua. Presenta una densidad de  $0,7 \text{ g/cm}^3$ , un grosor de 70 mm y un diámetro, en el caso de una superficie de forma circular, de 585 mm. El límite elástico al 0,2% del distribuidor de carga 7 en forma de placa distribuidora de carga circular a base de acero de construcción de grano fino es de 1100 MPa. El grosor del distribuidor de carga 7 es de 20 mm.

20 En la figura 2 se representa otra forma de realización del contenedor según la invención. Los componentes iguales a los de la figura 1 están provistos aquí de símbolos de referencia correspondientes iguales. Este contenedor según la figura 2 presenta, en comparación con la forma de realización según la figura 1, un apantallamiento de plomo interior adicional 9. Este apantallamiento de plomo 9 está dispuesto aquí por el lado interior del contenedor tanto en el fondo del contenedor como en la envolvente de dicho contenedor, y también está dispuesto como tapa de apantallamiento de plomo 10 en la tapa 4 del contenedor. En el ejemplo de realización según la figura 2 se sujeta o se fija la tapa de apantallamiento de plomo 10 en la tapa 4 del contenedor por medio de una chapa de sujeción 11. Por tanto, convenientemente y en el ejemplo de realización según la figura 2 está intercalado el grupo constituido por la tapa de apantallamiento de plomo 10 y la chapa de sujeción 11 entre la capa plásticamente deformable 6 - preferiblemente en forma de espuma de aluminio - y la tapa 4 del contenedor.

25 En la forma de realización según la figura 3 se prescinde de la chapa de sujeción 11. En lugar de ésta, se sujeta o se fija aquí la tapa de apantallamiento de plomo 10 en la tapa 4 del contenedor con ayuda del distribuidor de carga 7 o con ayuda de la placa distribuidora de carga. Unas uniones atornilladas correspondientes dispuestas en la figura 3 se extienden aquí desde el distribuidor de carga 7 o desde la placa distribuidora de carga hasta la tapa 4 del contenedor.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo (1), que comprende un fondo (2), una envolvente (3) y una tapa (4), en el que el contenedor rodea a un recinto interior (5) destinado a recibir el inventario radiactivo (1) y en el que está dispuesta una capa plásticamente deformable (6) entre la tapa (4) del contenedor y el inventario (1), **caracterizado** por que la capa plásticamente deformable (6) está configurada de tal manera que las fuerzas de impacto de al menos una parte grande del inventario (1) pueden distribuirse uniformemente sobre al menos una parte grande de la superficie de la capa plásticamente deformable (6), a cuyo fin está dispuesto un distribuidor de carga (7) entre la capa plásticamente deformable (6) y el inventario (1), siendo la capa plásticamente deformable (6) una capa de espuma.
- 10 2. Contenedor según la reivindicación 1, en el que la capa plásticamente deformable (6) puede ser deformada de manera isotropa.
3. Contenedor según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la capa plásticamente deformable (6) presenta aluminio.
- 15 4. Contenedor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la capa plásticamente deformable (6) está encapsulada y/o revestida.
5. Contenedor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la capa plásticamente deformable (6) presenta un grosor de 30 a 200 mm, preferiblemente de 40 a 150 mm y de manera especialmente preferida de 50 a 100 mm.
- 20 6. Contenedor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la capa plásticamente deformable (6) está configurada en forma de círculo o de anillo.
7. Contenedor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la capa plásticamente deformable (6) está fijada directamente al lado interior de la tapa (4) del contenedor.
- 25 8. Contenedor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que está intercalada entre la capa plásticamente deformable (6) y la tapa (4) del contenedor una tapa de apantallamiento de plomo (10) - y preferiblemente un elemento de sujeción plano de la tapa de apantallamiento de plomo (10) - y en el que la capa plásticamente deformable (6) está fijada directamente a la tapa de apantallamiento de plomo (10) o al elemento de sujeción plano.
9. Contenedor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que las paredes de la capa plásticamente deformable (6) limitan al menos zonalmente con un fluido.
- 30 10. Contenedor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el distribuidor de carga (7) es una placa distribuidora de carga.
11. Contenedor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la tapa (4) del contenedor está fijada a la envolvente (3) del contenedor con ayuda de unos medios de fijación reversibles.
- 35 12. Contenedor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la envolvente (3) del contenedor presenta un grosor de 100 a 350 mm, preferiblemente de 120 a 250 mm y de manera especialmente preferida de 140 a 180 mm.
- 40 13. Procedimiento para fabricar un contenedor destinado a recibir un inventario radiactivo (1), especialmente para fabricar un contenedor según al menos una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el contenedor comprende un fondo (2), una envolvente (3) y una tapa (4), en el que el contenedor rodea a un recinto interior (5) destinado a recibir el inventario radiactivo (1), y en el que se dispone al menos una capa plásticamente deformable (6) entre la tapa (4) del contenedor y el inventario (1), **caracterizado** por que la capa plásticamente deformable (6) se configura de tal manera que las fuerzas de impacto de al menos una parte grande del inventario (1) pueden distribuirse uniformemente sobre al menos una parte grande de la superficie de la capa plásticamente deformable (6), a cuyo fin está dispuesto un distribuidor de carga (7) entre la capa plásticamente deformable (6) y el inventario (1), siendo la capa plásticamente deformable (6) una espuma metálica.

45





