

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 475**

51 Int. Cl.:

G21F 5/012 (2006.01)

G21F 5/12 (2006.01)

G21C 19/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2015 PCT/EP2015/068331**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2016 WO16023849**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2015 E 15753656 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 3180790**

54 Título: **Cesto para transportar y/o almacenar materiales radiactivos**

30 Prioridad:

13.08.2014 FR 1457789

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

21.11.2018

73 Titular/es:

**TN INTERNATIONAL (100.0%)
1, rue des Hérons
78180 Montigny Le Bretonneux, FR**

72 Inventor/es:

**DELAGE, OLIVIER y
ROGER, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 690 475 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

Cesto para transportar y/o almacenar materiales radiactivos

5 Campo técnico

La invención se refiere a un dispositivo de almacenamiento para el almacenamiento y/o el transporte de materiales radiactivos. De manera más particular, la invención se refiere a un dispositivo de almacenamiento para el transporte y/o almacenamiento de ensamblajes de combustible nuclear, preferentemente irradiado.

10

Estado de la técnica anterior

Tales dispositivos de almacenamiento, también llamados "cestas" o "bastidores" de almacenamiento, que presentan una pluralidad de alveolos en el interior de los cuales se colocan ensamblajes de combustible nuclear irradiado, para el transporte y/o su almacenamiento. Los ensamblajes de combustible son traídos principalmente para ser movidos desde la central nuclear, al final de su uso como fuente de energía, a su lugar de almacenamiento o procesamiento.

15

Este tipo de cesto está sometido a altas temperaturas. Ahora bien, ya que las características mecánicas de los elementos estructurales que constituyen el cesto se degradan con la temperatura, es necesario evacuar el flujo de calor producido por los ensamblajes irradiados contenidos en el cesto hacia el exterior, con el fin de limitar el aumento de temperatura en el cesto y así garantizar que su resistencia mecánica sea compatible con las llamadas pruebas de caída libre en un objetivo indeformable.

20

En tales cestos, los tabiques periféricos se fijan a los tabiques internos mediante tornillos de sujeción que se extienden principalmente según la dirección longitudinal de los tabiques internos. Los tabiques internos están entonces en contacto térmico con los tabiques periféricos esencialmente en el canto de los tabiques internos.

25

Es útil aumentar la superficie de contacto térmico entre los tabiques internos y los tabiques periféricos, con el fin de mejorar la evacuación del calor fuera del cesto.

30

Tal cesto de almacenamiento se conoce a partir del documento JP 2004 163120 A.

Descripción de la invención

La invención tiene como objetivo resolver al menos parcialmente los problemas encontrados en las soluciones de la técnica anterior.

35

A este respecto, la invención tiene como objeto un cesto para el embalaje de transporte y/o almacenamiento de materiales radiactivos tales como ensamblajes de combustible nuclear. El cesto comprende, al menos, un tabique interno y, al menos, un tabique periférico. El tabique periférico está situado lateralmente en la periferia del tabique interno. El tabique interno comprende, al menos, una pared que presenta dos superficies laterales opuestas.

40

El tabique interno delimita al menos parcialmente a un lado y a otro del mismo dos alveolos destinados a alojar los materiales radiactivos, participando el tabique periférico con el tabique interno en la delimitación de los alveolos.

45

El tabique periférico comprende, al menos, un alojamiento que recibe un extremo de la al menos una pared, comprendiendo el alojamiento dos superficies laterales de alojamiento opuestas y una parte inferior que une las dos superficies laterales de alojamiento.

50

Según la invención, el cesto comprende un medio de sujeción configurado para presionar al menos una de las superficies laterales de pared contra al menos una de las superficies laterales de alojamiento.

El contacto lateral de la al menos una pared de tabique interno con al menos una de las superficies laterales de su alojamiento confiere un aumento de la superficie de contacto térmico entre el tabique interno y el tabique periférico a la que está fijada el tabique interno.

55

Esto da como resultado una mejor evacuación de calor fuera del cesto y, por lo tanto, una disminución de las temperaturas dentro de los elementos estructurales que la constituyen. La resistencia mecánica del cesto se ve favorecida de este modo por esta evacuación de calor mejorada.

60

Cuando el canto de pared también está en contacto térmico y mecánico con la parte inferior del alojamiento, la evacuación de calor del cesto aumenta aún más.

La invención puede constar de, opcionalmente, una o varias de las siguientes características combinadas entre sí o no.

65

- Según el tipo de material radiactivo, el tabique interno puede constar de dos paredes paralelas separadas por un espaciamiento, cada una de las paredes presenta una superficie lateral externa y una superficie lateral interna, estando al menos una de las superficies laterales internas/externas configurada para ser presionada contra una de las superficies laterales de alojamiento por el medio de sujeción.
- 5 Cuando el extremo del tabique interno comprende dos paredes recibidas en dos alojamientos distintos y separados, es preferente que cada una de las superficies laterales de pared esté en contacto térmico y mecánico con una de las superficies laterales opuestas de alojamiento.
- 10 Ventajosamente, el medio de sujeción genera una fuerza de pinzamiento del extremo de la pared del tabique interno entre dicha superficie lateral de alojamiento contra la que está presionada la pared, dicha primera superficie de pinzamiento, y una segunda superficie de pinzamiento enfrente de la primera superficie de pinzamiento.
- 15 Los intercambios térmicos entre el tabique interno y el tabique periférico aumentan cuando se pinza el tabique interno.
- Según una realización particular, el extremo, de la al menos una pared, está pinzado en el alojamiento, estando en contacto mecánico con las dos superficies laterales de alojamiento.
- 20 Según una forma de realización ventajosa, el tabique periférico comprende una superficie interior orientada hacia el interior del cesto y participa en la delimitación de los alveolos, desembocando el alojamiento al nivel de la superficie interior, de modo que al menos una de las superficies laterales de alojamiento sea ortogonal a la superficie interior.
- 25 Preferentemente, una relación de valor de un espesor de al menos una pared sobre una longitud de la superficie de contacto de la superficie lateral de pared con una de las superficies laterales de alojamiento, en un plano de sección transversal del cesto, está comprendida entre 0,2 y 1. Una relación igual a 1 sigue siendo ventajosa cuando las dos superficies laterales de pared están en contacto con las superficies laterales de alojamiento.
- 30 Según otra forma de realización ventajosa, el tabique interno está en contacto mecánico con el tabique periférico en al menos un % de la altura del tabique periférico, preferentemente sobre sustancialmente toda la altura del cesto.
- Según otra realización particular, el cesto comprende una pluralidad de tabiques internos formados por elementos estructurales apilados y entrelazados.
- 35 El medio de sujeción comprende preferentemente una pluralidad de elementos de sujeción separados entre sí a lo largo de la altura del cesto. Los elementos de sujeción están configurados preferentemente para ejercer cada uno una fuerza de sujeción cuyo valor es independiente del de los otros elementos de sujeción.
- 40 La pluralidad de elementos de sujeción espaciados a lo largo de la altura facilita, en particular, un contacto mecánico y térmico periférico con un tabique interno hecho de una sola pieza que se extiende sustancialmente sobre toda la altura del cesto.
- Por otra parte, una pluralidad de elementos de sujeción separados entre sí a lo largo de la altura del cesto también es interesante, cuando los tabiques internos están formados por elementos estructurales apilados y entrelazados. En efecto, los elementos de sujeción permiten, entonces, retomar aún con mayor facilidad posibles dilataciones diferenciales y posibles tolerancias de fabricación y montaje de los elementos estructurales apilados y entrelazados.
- 45 Ventajosamente, el medio de sujeción está configurado para sujetarse/aflojarse desde el exterior del cesto. Las operaciones de montaje/desmontaje del cesto se facilitan particularmente.
- 50 Según una forma de realización particular, el medio de sujeción comprende un tornillo y una tuerca configurada para cooperar con el tornillo. El medio de sujeción es entonces de estructura simple y también puede servir para fijar el tabique interno al tabique periférico.
- 55 Según una forma de realización ventajosa, el medio de sujeción comprende al menos una mordaza, estando la mordaza solicitada para separarse por la tuerca para presionar al menos una de las superficies laterales de pared contra, al menos, una de las superficies laterales de alojamiento.
- 60 Preferentemente, el medio de sujeción comprende al menos una primera superficie inclinada, comprendiendo el tabique periférico o el extremo de pared al menos una segunda superficie inclinada complementaria a la primera superficie inclinada y configurada para apoyarse en la primera superficie inclinada. El aumento de la superficie de sujeción facilita el presionado lateral de la pared en su alojamiento.
- 65 Según una forma de realización ventajosa, el medio de sujeción comprende al menos un elemento de sujeción elástico situado en el espaciamiento definido anteriormente, el elemento de sujeción elástico tiende a presionar al menos una de las superficies laterales externas contra una de las superficies laterales de alojamiento.

La invención también se refiere a un paquete de transporte y/o almacenamiento de materiales radiactivos tales como ensamblajes de combustible nuclear, comprendiendo el paquete un embalaje y una tapa que cierra el embalaje, el embalaje que contiene un cesto como se define arriba.

- 5 La invención también se refiere a un procedimiento de ensamblaje de un cesto, tal como se definió anteriormente, que comprende, después de una etapa preliminar de recibir el extremo de pared en su alojamiento, una etapa de presionado de al menos una de las superficies laterales de pared contra una de las superficies laterales de alojamiento, de modo que la pared está situada entre el medio de sujeción y la superficie lateral de alojamiento contra la cual se presiona la superficie lateral de pared.

10

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se comprenderá mejor tras la lectura la descripción de las realizaciones a modo de ejemplo, dados a título puramente indicativo y de ninguna manera limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

15

- la figura 1 es una representación esquemática parcial despiezada de un cesto para el transporte/almacenamiento de materiales radiactivos, según un primer modo de realización preferente de la invención (medio de sujeción no representado);
- 20 - la figura 2 es una representación esquemática parcial despiezada de un cesto para el transporte/almacenamiento de materiales radiactivos, según un segundo modo de realización preferente de la invención (medio de sujeción no representado);
- la figura 3 es una vista esquemática parcial en sección transversal del cesto según el primer o el segundo modo de realización, que muestra la sujeción de un tabique interno en un alojamiento de tabique periférico;
- 25 - la figura 4 es una representación esquemática parcial en perspectiva del tabique periférico de la figura 3;
- la figura 5 es una representación esquemática parcial de una variante de realización de la figura 3, que muestra la sujeción de un tabique interno en un alojamiento de tabique periférico;
- la figura 6 es una representación esquemática parcial de otra variante de realización de la figura 3, que muestra la sujeción de un tabique interno en un alojamiento de tabique periférico;
- 30 - la figura 7 es una representación esquemática parcial de una variante de realización de la figura 5, que muestra la sujeción de un tabique interno en un alojamiento de tabique periférico;
- la figura 8 es una representación esquemática parcial de otra variante de realización adicional de la figura 3, que muestra la sujeción de un tabique interno en un alojamiento de tabique periférico.

35 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN PARTICULARES

Las partes idénticas, similares o equivalentes de las diferentes figuras llevan las mismas referencias numéricas para facilitar el paso de una figura a otra.

- 40 La figura 1 muestra un dispositivo de almacenamiento 1 de ensamblajes de combustible nuclear irradiado en un embalaje (no representado) para el transporte y/o almacenamiento de ensamblajes de combustible. El dispositivo de almacenamiento 1 se denomina cesto en la siguiente descripción. El cesto 1 consta de una placa de cabeza 3 y una parte inferior (no representada).

- 45 Con referencia a las figuras 1 y 2, el cesto 1 comprende una pluralidad de alveolos adyacentes 2, extendiéndose estos últimos según un eje longitudinal 4 del cesto. Los alveolos 2 son de sección cuadrada. Pueden ser adecuados para recibir cada uno un ensamblaje de combustible de sección cuadrada. No obstante, los ensamblajes de combustible y/o los alveolos 2 también pueden adoptar otras formas, tales como una forma hexagonal.

- 50 Los alveolos 2 están provistos para yuxtaponerse entre sí. Se realizan por medio de una pluralidad de tabiques 6, 8 y 10. Los tabiques 6, 8 y 10 están distribuidos en tres juegos de tabiques distintos, definido respectivamente por un primer juego de tabiques internos 6, un segundo juego de tabiques internos 8, y un juego de tabiques periféricos 10 situados radialmente en la periferia de los tabiques internos 6 y 8 con respecto al eje longitudinal 4 del cesto.

- 55 Los tabiques 6, 8, 10 son comunes a varios alveolos 2. A este respecto, se observa que los tabiques internos 6, 8 generalmente participan en la delimitación de varios alveolos 2 situados a un lado y a otro del tabique interno 6, 8 correspondiente. Los tabiques 6, 8 comprenden una o varias paredes 80, 82, 84 destinadas a separar los alveolos 2. Estas paredes 80, 82, 84 toman aproximadamente la forma de una placa.

- 60 Los tabiques internos 6, 8 están ensamblados entre sí para disponerse paralelos y perpendiculares entre sí, con el fin de formar alveolos 2 de sección cuadrada. Los primeros tabiques internos 6 están dispuestos paralelos entre sí, así como los segundos tabiques internos 8 entre sí. Además, los primeros tabiques internos 6 se ensamblan para que estén sustancialmente perpendiculares a los segundos tabiques internos 8. Los tabiques periféricos 10 se fijan a los tabiques internos 6, 8, para cerrar los alveolos 2 en la periferia del cesto 1.

65

En otros términos, los tabiques internos 6, 8 constituyen al menos tres de las cuatro caras laterales planas que

delimitan un alveolo 2. Las superficies interiores 17 de los tabiques periféricos 10 forman opcionalmente una de las cuatro caras laterales planas que delimitan un alveolo 2.

5 Estas superficies interiores 17 están orientadas hacia el interior del cesto 1, a diferencia de las superficies exteriores 19 de los tabiques periféricos 10 que están situadas en la periferia del cesto 1 y que delimitan el exterior del cesto 1. Las superficies exteriores 19 son preferentemente arcos de círculos, para facilitar la inserción/extracción del cesto 1 en la cavidad circular de un embalaje (no representado).

10 Con referencia más específicamente al primer modo de realización, los tabiques internos 6 y 8 están realizados de una sola pieza, para extenderse cada uno a lo largo de toda la longitud del (de los) alveolo(s) 2 que definen. De manera similar, los tabiques periféricos 10 están realizados de una sola pieza, para extender cada uno a lo largo de toda la longitud de los alveolos 2 que definen.

15 Haciendo referencia específicamente a la figura 2, los alveolos 2 se realizan por medio de una pluralidad de conjuntos estructurales 6a, 8a con muescas apiladas según una dirección de apilamiento 11 paralela al eje longitudinal 4 del cesto. La dirección de apilamiento 11 se extiende a partir una parte inferior de dispositivo de almacenamiento hacia una placa de cabeza de cesto. La altura del cesto también se conoce como la dirección de apilamiento 11.

20 El apilamiento de conjuntos estructurales 6a, paralelos según una primera dirección 13, forma un primer tabique interno 6. El apilamiento de conjuntos estructurales 8a, paralelos según una segunda dirección 15, forma un segundo tabique interno 8.

25 Las direcciones 11, 13 y 15 son ortogonales de dos en dos. Los conjuntos estructurales con muescas 6a, 8a se entrecruzan entonces perpendicularmente.

30 Los conjuntos estructurales 6a, 8a se extienden entre al menos dos tabiques periféricos opuestos 10 a los que están unidos. En el segundo modo de realización, los tabiques periféricos 10 están realizados de una sola pieza. Como variante, es totalmente concebible prever que cada tabique periférico 10 esté realizado a través de una pluralidad de conjuntos estructurales apilados.

Las figuras 3 y 4 representan la sujeción de uno de los tabiques internos 6, 8 en un alojamiento de un tabique periférico 10 de un cesto 1, según el primer o el segundo modo de realización.

35 El tabique interno 6, 8 comprende dos paredes paralelas 82, 84 separadas por un espaciamiento. Las paredes 82, 84 son preferentemente idénticas. Cada una de las paredes 82, 84 presenta una superficie lateral externa 81 y una superficie lateral interna 85, de modo que la superficie lateral externa 81 y la superficie lateral interna 85 están a un lado y a otro de la pared 82, 84. El espaciamiento e_1 se mantiene constante, por ejemplo, mediante puntales (no representados) que descansan sobre las superficies laterales internas 85, dentro del espaciamiento e_1 .

40 El extremo del tabique interno 6, 8 está alojado en un rebaje 101 que está realizado en el tabique periférico 10 y que comprende dos alojamientos 100 para alojar las paredes 82, 84.

45 El extremo de cada una de las paredes paralelas 82, 84 del tabique interno 6, 8 se recibe en uno de los alojamientos 100 del tabique periférico 10. Estos alojamientos 100 comprenden cada uno dos superficies laterales opuestas y paralelas 102, 106. Las superficies laterales 102, 106 de alojamiento están unidas por una parte inferior 104. Los alojamientos 100 desembocan al nivel de una superficie interior 17 del tabique periférico 10, de modo que las superficies laterales 102, 106 de alojamiento sean ortogonales a la superficie interior 17. La superficie interior 17 y el tabique interno 6, 8 delimitan dos alveolos 2 contiguos, a un lado y a otro del tabique interno 6, 8.

50 La superficie lateral externa 81 de cada una de las paredes 82, 84 se presiona contra una de las superficies laterales 102, 106 de alojamiento mediante un medio de sujeción 9. Las superficies laterales externas 81 tienen una forma complementaria a las superficies laterales de alojamiento 102, 106, para promover el contacto térmico de los tabiques internos 6, 8 con los tabiques periféricos 10. En el modo de realización de la figura 3, las superficies laterales de alojamiento 102, 106 de un extremo del tabique interno 6, 8 están en paralelo de dos en dos.

60 Con referencia más específicamente a la figura 4, el medio de sujeción 9 comprende una pluralidad de elementos de sujeción 90 espaciados entre sí a lo largo de la altura del cesto 1. Cada medio de sujeción 90 comprende un tornillo 92 y una tuerca 96 que coopera con el tornillo 92. Los tornillos están alojados en orificios 91 del tabique periférico 10, cruzando la superficie exterior 19. De esta forma, los elementos de sujeción 90 se pueden sujetar/aflojar desde el exterior del cesto 1, actuando sobre las cabezas de los tornillos 92. La tuerca 96 está situada entre dos mordazas 94, de modo que las mordazas 94 esté solicitada para separarse por la tuerca 96 y el tornillo 92 para presionar las superficies laterales 81 de pared contra las superficies laterales 102 de alojamiento.

65 De manera más precisa, la tuerca 96 presenta dos primeras superficies inclinadas 97 y el tabique periférico 10 comprende, al nivel de cada mordaza 94, dos segundas superficies inclinadas 95 de forma complementaria de las

primeras superficies inclinadas 97. Las primeras superficies y las segundas superficies inclinadas 95, 97 están destinadas a apoyarse entre sí, para maximizar la superficie de contacto mecánico entre ellos y para favorecer la sujeción lateral de las paredes 82, 84 del tabique interno 6, 8 en su alojamiento 100.

5 Los elementos de sujeción 90 pueden ejercer cada uno una fuerza de sujeción lateral F_1 cuyo valor es independiente del de los otros elementos de sujeción 90, dependiendo de la tensión ejercida sobre el tornillo 92 y la tuerca 96. Los elementos de sujeción 90 permiten entonces tomar aún más fácilmente las posibles dilataciones diferenciales y las posibles tolerancias de fabricación y montaje de los tabiques internos 6, 8 y/o los tabiques periféricos 10.

10 Para tal efecto, unos elementos de sujeción independientes 90 espaciados entre sí a lo largo de la altura del cesto 1 permiten, en particular, el contacto mecánico y térmico del tabique interno 6, 8 y el tabique periférico 10 sobre sustancialmente toda la altura del cesto 1, es decir, por ejemplo, al menos 3/4 de la altura del tabique periférico 10.

15 En el modo de realización de las figuras 3 y 4, las mordazas 94 están formadas de una sola pieza, en particular por extrusión, con el tabique periférico 10. Las paredes 82, 84 del tabique interno están, por lo tanto, en contacto térmico con la pared periférica 10, al menos al nivel de las dos superficies laterales opuestas 102, 106 del alojamiento. Las paredes 82, 84 están así pinzadas en su alojamiento 100. La primera superficie lateral 102 del alojamiento 100 forma entonces una primera superficie de pinzamiento de cada pared 82, 84 y la segunda superficie lateral 106 del alojamiento 100 forma una segunda superficie de pinzamiento de esta pared 82, 84.

20 El tabique interno 6, 8 y los elementos de sujeción 90 son sustancialmente simétricos por simetría plana paralela a las paredes 82, 84 y que pasan a través del eje 93.

25 Además, las primeras superficies inclinadas 97 están inclinadas hacia la superficie exterior 19. Las paredes 82, 84 están en contacto con cada una de las partes inferiores 104 de su respectivo alojamiento 100. Los elementos de sujeción 90 del modo de realización de las figuras 3 y 4 son los únicos medios de fijación del tabique interno 6, 8 al tabique periférico 10.

30 Como variante, cada mordaza 94 podría formarse de una sola pieza con una de las paredes 82, 84 de las paredes o fijarse a una de las paredes 82, 84, con el fin de sobresalir del resto de la superficie lateral interna 85 de pared. Estas variantes de realizaciones presentan posiblemente la ventaja de permitir un maquinado más fácil de las mordazas 94.

35 Por otra parte, el tabique interno 6, 8 fijado a la pared periférica 10 y/o los elementos de sujeción 90 también podrían no presentar ninguna simetría plana.

En otra variante, las primeras superficies inclinadas 97 podrían ser, por supuesto, de inclinaciones opuestas, es decir, aproximarse entre sí en dirección de la superficie interior 17.

40 Como alternativa, bien puede existir un juego entre el canto de cada una de las paredes 82, 84 y la parte inferior 104 del alojamiento, permitiendo, en particular, compensar cualquier dilatación diferencial del cesto 1 y/o cualquier choque sufrido por el cesto 1 según la dirección 93. No obstante, el único contacto térmico de las superficies laterales externas 81 con las superficies 102 de alojamiento y posiblemente el contacto térmico de las superficies laterales internas 85 con las superficies laterales 106 de alojamiento es generalmente suficiente para permitir intercambios de calor satisfactorios de los tabiques internos 6, 8 con los tabiques periféricos 10. A este respecto, generalmente es suficiente que la relación del valor del espesor 107 de cada una de las paredes 82, 84 sobre la longitud de la superficie 105 de contacto de su superficie lateral externa 81 con una de las superficies laterales 102, 106 de alojamiento, en el plano de sección transversal del cesto 1 representado en la figura 3 o en la figura 8 y, por ejemplo, el plano transversal P de la figura 2, esté comprendido entre 0,2 y 1.

50 Como otra alternativa, el cesto 1 puede comprender medios de fijación (no representados) de los tabiques internos 6, 8 a los tabiques periféricos 10, sirviendo el medio de sujeción 9 solo para presionar la pared o paredes 80, 82, 84 contra al

55 menos una de las superficies laterales 102, 106 de alojamiento, una vez que el tabique interno 6, 8 se fija al menos parcialmente al tabique periférico 10.

60 La figura 5 representa una variante realización de las figuras 3 y 4, en la que el tabique interno 6, 8 comprende una única pared 80. Esta única pared 80 comprende dos superficies laterales externas opuestas 81 y un canto 83 que une estas dos superficies laterales. El rebaje 101 que aloja el extremo del tabique interno 6, 8 comprende un solo alojamiento 100 que aloja el extremo de la pared individual 80. El canto 83 está situado a una distancia de la parte inferior 104 del alojamiento 100.

65 Las superficies laterales externas 81 del tabique interno 6, 8 se presionan contra las superficies laterales 102, 106 del alojamiento mediante un elemento de sujeción 9 que comprende una única mordaza 94. La mordaza 94 está formada, por ejemplo, de una pieza por extrusión con el tabique periférico 10. Esta mordaza 94 está sujeta

lateralmente contra la pared 80 mediante una tuerca 92 que coopera con una tuerca 96 recibida en un alojamiento 99 de tuerca. El alojamiento de tuerca 99 desemboca hacia la superficie interior 17, para ser localmente ortogonal a la superficie interior 17.

5 La variante de realización de la figura 6 difiere de la de las figuras 3 y 4 en que comprende dos elementos de sujeción 90 en un plano de sección transversal del cesto 1. Por otra parte, los elementos de sujeción 90 se reciben al menos parcialmente en los alojamientos 100, y los elementos de sujeción 90 están desprovistos de mordazas 94. El rebaje 101 que recibe el extremo del tabique interno 6, 8 comprende dos alojamientos 100 separados entre sí por una pared intermedia 108 del tabique periférico 10. Cada una de las paredes 82, 84 está agarrada entre una primera superficie de pinzamiento formada por una pared lateral de alojamiento 106 y una segunda superficie de pinzamiento 109 formada por la superficie de contacto de la tuerca 96 con la pared 82, 84 que sujeta.

15 Cada uno de los elementos de sujeción 90 comprende un tornillo 92 y una tuerca que coopera con el tornillo 92. Los orificios de tornillo 91 desembocan en los alojamientos 100 al nivel de las partes inferiores 104 de alojamiento. Las tuercas 96 están situadas en los alojamientos 100, apoyándose contra la superficie externa 81 de pared 82, 84 a lo largo de la segunda superficie de pinzamiento 109. Las tuercas 96 llevan las primeras superficies inclinadas 97 y las segundas superficies inclinadas 95 forman las primeras superficies laterales 102 de alojamiento. Las segundas superficies inclinadas 95 se cortan directamente en el tabique periférico 10, para desembocar al nivel de la superficie interior 17 formando un ángulo diferente a 90° con la superficie interior 17.

20 De manera similar al modo de realización de las figuras 3 y 4, los tornillos 92 se aprietan con una fuerza de apriete F_2 orientada en la dirección longitudinal del tabique interno 6, 8, es decir, en la primera dirección 13 o la segunda dirección 15. Las tuercas 96 ejercen entonces directamente una fuerza de sujeción lateral F_1 en las superficies laterales externas 81 de pared 82, 84, para presionar las superficies laterales internas 85 de la pared 82, 84 contra las segundas superficies laterales 106 de alojamiento.

25 El espaciamiento e_1 entre las paredes 82, 84 de los tabiques internos se mantiene constante mediante un espaciador transversal 86 que descansa sobre las superficies laterales internas 85 de pared 82, 84 y la porción de tabique periférico 10 situado entre los dos alojamientos 100 contiguos.

30 La variante de realización de la figura 7 difiere de la realización de la figura 5 por que el elemento de sujeción 90 está al menos parcialmente en el alojamiento 100, y por que el elemento de sujeción 90 no comprende ni tuerca ni mordaza. El rebaje 101 comprende un solo alojamiento 100 que aloja parcialmente el empujador 96, estando la pared 80 pinzada entre una primera superficie de pinzamiento formada por la primera superficie lateral 102 de alojamiento y una segunda superficie de pinzamiento 109 que es la superficie de contacto del empujador 96 con la pared 80.

35 La pared 80 comprende dos superficies laterales externas 81 opuestas y unidas por un canto 83. El elemento de sujeción 90 consta de un tornillo 92 cuya cabeza es accesible desde el exterior del cesto 1, y un empujador 96 destinado a presionar una de las superficies laterales externas 81 contra la primera superficie lateral 102 de alojamiento. Debido al empujador 96, la otra superficie lateral externa 81 de pared no está en contacto mecánico y térmico con la segunda superficie lateral de alojamiento 106. El tornillo 92 descansa sobre el empujador 96 que está situado, al menos parcialmente, en un refuerzo 99 del tabique periférico 10, desembocando en el alojamiento 100. El canto 83 de pared está situado a una distancia de la parte inferior 104 del alojamiento.

40 La figura 8 representa otra variante de la invención que difiere del modo de realización de las figuras 3 y 4 por que los elementos de sujeción 90 no constan de tornillos, ni tuercas ni mordazas. Por otra parte, los elementos de sujeción 90 están situados a una distancia del tabique periférico 10. Por último, las dos paredes 82, 84 del tabique interno 6, 8 se reciben en un único alojamiento 100. Este único alojamiento 100 forma el rebaje 101, las dos superficies laterales externas 81 de las paredes 82, 84 son presionadas respectivamente contra la primera superficie lateral de alojamiento 102 y la segunda superficie lateral de alojamiento 106.

45 El extremo de tabique interno 6, 8 y el elemento de sujeción 90 son simétricos por simetría plana que pasa a través del eje 93. El elemento de sujeción 90 representado en esta figura comprende un elemento de sujeción elástico 98 y un elemento de restricción 920 del elemento de sujeción elástico 98, permitiendo el elemento de restricción 920 también mantener el elemento de sujeción 98 entre las superficies laterales internas 85.

50 El elemento de sujeción elástico 98 toma, por ejemplo, la forma de un conjunto de arandelas elásticas abombadas de acero de resorte. El conjunto de arandelas está ubicado en el espaciamiento δ_1 y descansa en las superficies laterales internas 81 que solicita al espaciarse entre sí. Las superficies laterales externas 81 de pared 82, 84 se presionan entonces contra las superficies laterales 102, 106 de alojamiento, con una fuerza lateral F_1 .

55 El elemento de restricción 920 está destinado a comprimir el elemento de sujeción elástico 98, para permitir su inserción entre las superficies laterales internas 81 de pared. Por otra parte, el elemento de restricción 920 también se puede usar para polarizar el elemento de sujeción elástico 98 en la separación, de modo que el elemento de sujeción elástico 98 aleja suficientemente las superficies laterales internas 85 la una de la otra para presionar las

superficies laterales externas 81 contra las superficies laterales de alojamiento 102, 106.

5 El cesto 1 se ensambla según el procedimiento descrito a continuación. Los tabiques internos 6, 8 se fijan previamente entre sí para formar los alveolos centrales 2 del cesto. A continuación, los tabiques periféricos 10 están ensambladas a los tabiques internos 6, 8, para cerrar lateralmente los alveolos periféricos 2 del cesto 1. Los extremos de los tabiques internos 6, 8 están alojados cada uno en su rebaje 101 respectivo, presionando al menos una de las superficies laterales de pared 81, 85 del tabique interno contra al menos una de las superficies de alojamiento 102, 106 del rebaje.

10 Una parte inferior y una placa de cabeza 3 contribuyen a mantener todos los tabiques del cesto 1, a un lado y a otro de la altura 11 del cesto, permitiendo la placa de la cabeza también el manejo del cesto.

15 El procedimiento de ensamblaje del tabique interno 6, 8 con el tabique periférico 10 se describe ahora con más detalle con referencia a las figuras 3 a 8.

20 Los dos extremos opuestos de las paredes 80, 82, 84 de los tabiques internos 6, 8 se reciben en primer lugar en sus respectivos alojamientos 100. El medio de sujeción 9 situado en uno de los extremos presionan luego al menos una de las superficies laterales 81, 85 de pared 80, 82, 84 contra al menos una de las superficies laterales 102, 106 de alojamiento. La pared 80, 82, 84 está situada entonces entre esta superficie lateral 102, 106 de alojamiento y el medio de sujeción 9.

25 Cuando el tabique interno 6, 8 comprende dos paredes 82, 84, estas dos paredes 82, 84 son preferentemente recibidas primero en su alojamiento 100, antes de que el medio de sujeción 9 las presione contra al menos una de las superficies laterales 102, 106 de alojamiento.

Además, las particiones internas 6, 8 pueden estar fijadas al menos parcialmente a los tabiques periféricos 10, antes de que el medio de sujeción 9 presione al menos una de las superficies laterales 81, 85 de la al menos una pared 80, 82, 84 contra la superficie lateral de alojamiento 102, 106 correspondiente.

30 Las paredes 80, 82, 84 pueden deslizarse opcionalmente a lo largo de la dirección de elongación de los tabiques internos 6, 8, es decir, a lo largo de la primera dirección 13 o a lo largo de la segunda dirección 15, después de sujetarse contra al menos una de las superficies laterales de alojamiento 102, 106 por el medio de sujeción 9. Este deslizamiento hace posible, por ejemplo, compensar mejor las posibles dilataciones diferenciales del cesto 1 y/o absorber choques sufridos por el cesto 1.

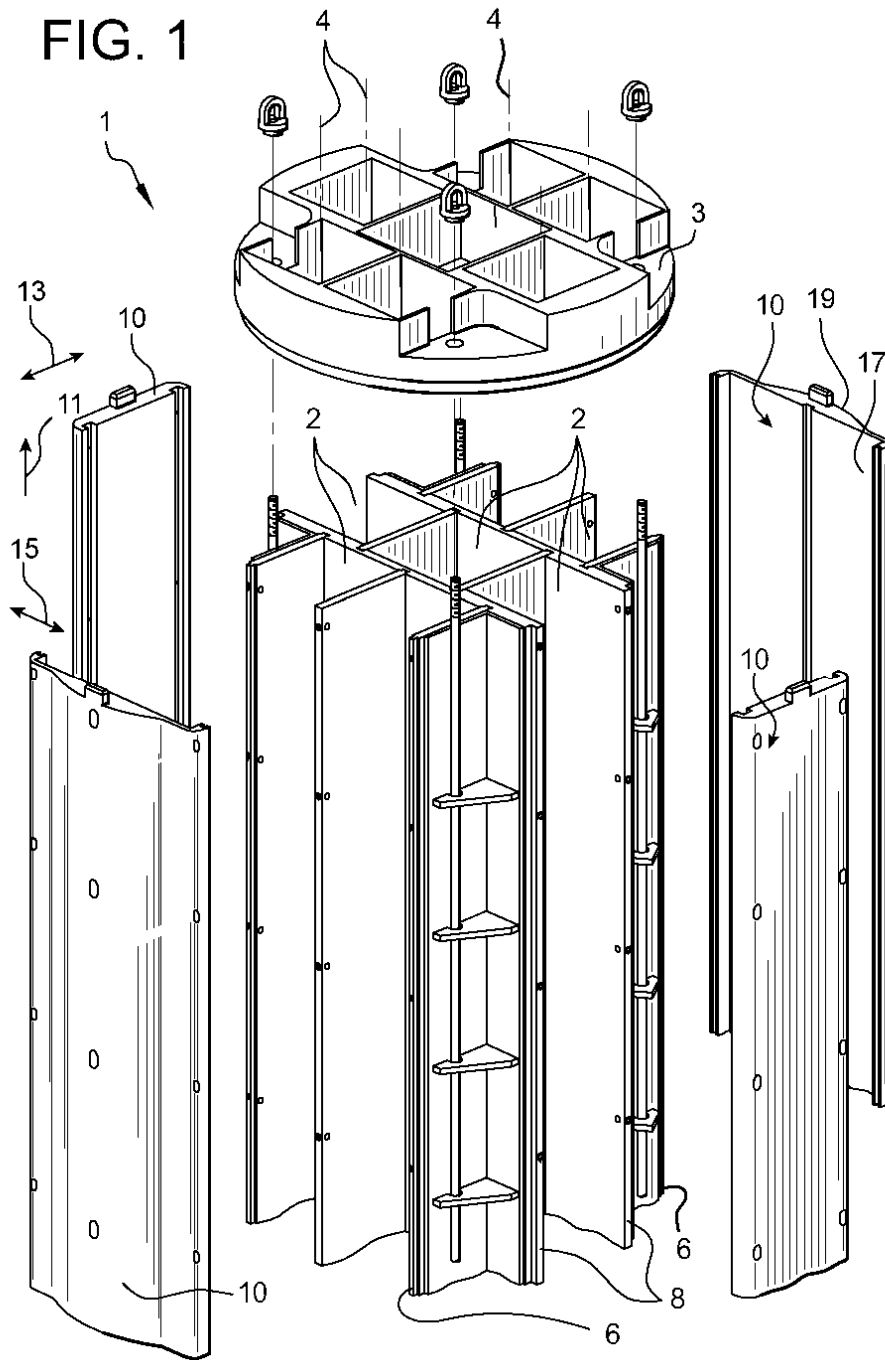
35 Por supuesto, los expertos en la materia pueden aportar diversas modificaciones en la invención que se acaba de describir sin salirse del ámbito de la descripción de la invención. La invención se define en las reivindicaciones.

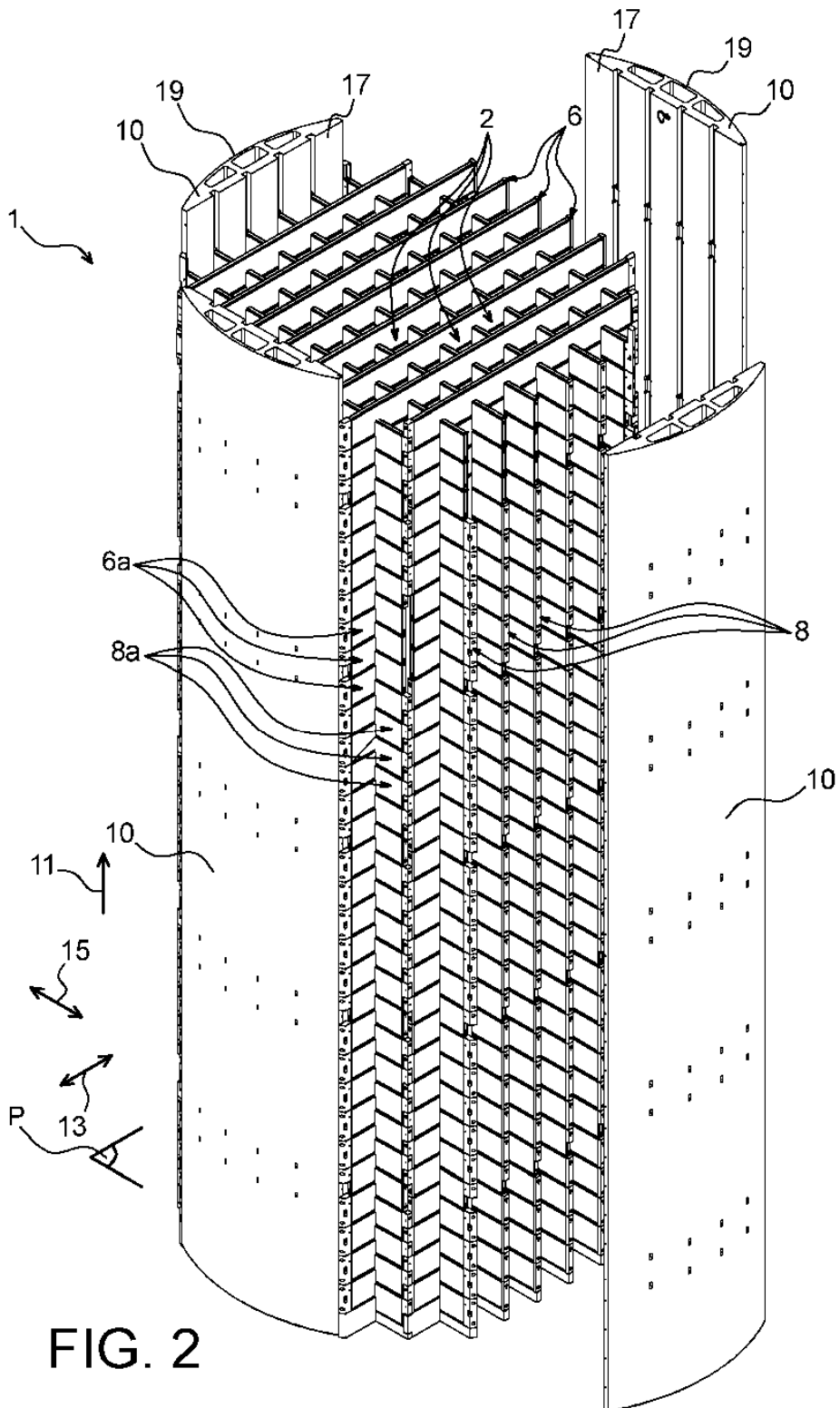
REIVINDICACIONES

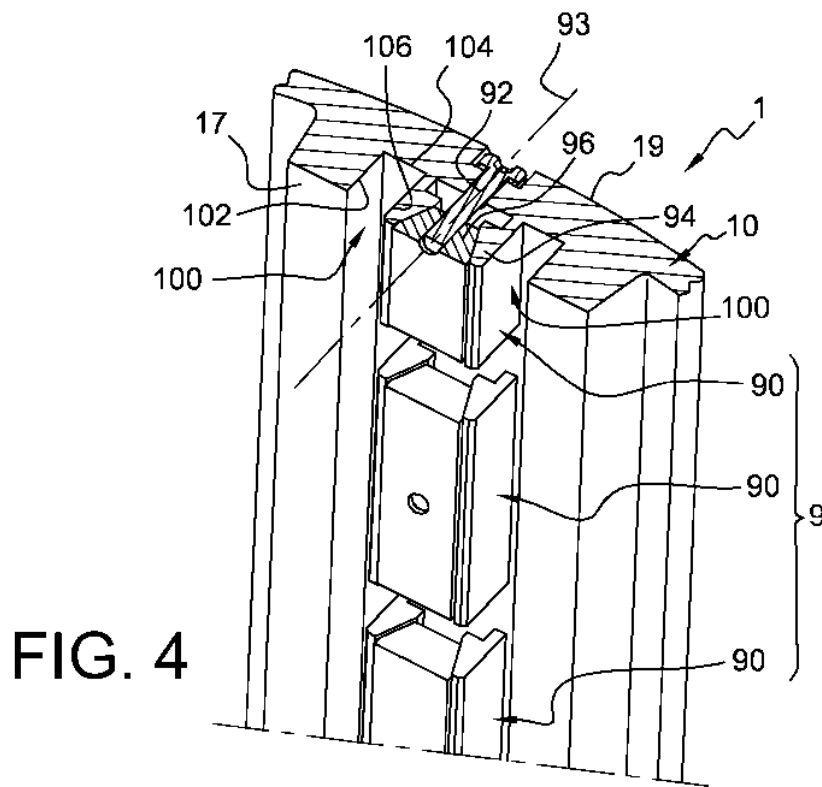
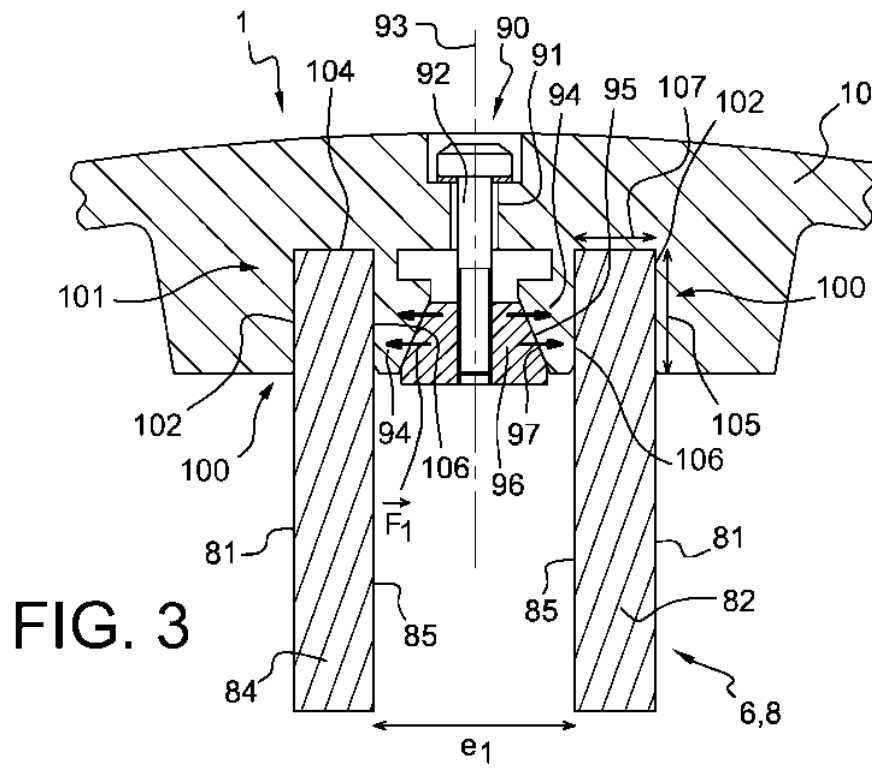
1. Cesto (1) para embalaje de transporte y/o de almacenamiento de materiales radiactivos, tales como ensamblajes de combustible nuclear, comprendiendo el cesto (1):
- 5 al menos un tabique interno (6, 8) que comprende al menos una pared (80, 82, 84) que presenta dos superficies laterales opuestas (81, 85), y al menos un tabique periférico (10),
- 10 el tabique interno (6, 8) delimita al menos parcialmente a un lado y a otro del mismo dos alveolos (2) destinados a alojar los materiales radiactivos, participando el tabique periférico (10) con el tabique interno (6, 8) en la delimitación de los alveolos (2), comprendiendo el tabique periférico (10) al menos un alojamiento (100) que recibe un extremo de la al menos una pared (80, 82, 84), comprendiendo el alojamiento (100) dos superficies laterales (102, 106) de alojamiento opuestas y una parte inferior (104) que une las dos superficies laterales (102, 106) de alojamiento,
- 15 **caracterizado por que** el cesto (1) comprende un medio de sujeción (9) configurado para presionar al menos una de las superficies laterales (81, 85) de la pared contra al menos una de las superficies laterales (102, 106) del alojamiento.
- 20 2. Cesto (1) según la reivindicación anterior, en el que el tabique interno (6, 8) comprende dos paredes paralelas (82, 84) separadas por un espaciamiento, presentando cada una de las paredes (82, 84) una superficie lateral externa (81) y una superficie lateral interna (85), estando al menos una de las superficies laterales externas (81) o al menos una de las superficies laterales internas (85) configurada para ser presionada contra una de las superficies laterales (102, 106) de alojamiento por el medio de sujeción (9).
- 25 3. Cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el medio de sujeción (9) genera una fuerza de pinzamiento del extremo de pared (80, 82, 84) del tabique interno (6, 8) entre:
- 30 dicha superficie lateral (102, 106) de alojamiento contra la cual está presionada la pared (80, 82, 84), dicha primera superficie de pinzamiento, y una segunda superficie de pinzamiento enfrente de la primera superficie de pinzamiento (102, 106), estando el extremo de la al menos una pared (80, 82, 84) preferentemente pinzado en el alojamiento (100), estando en contacto mecánico con ambas superficies laterales (102, 106) de alojamiento.
- 35 4. Cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tabique periférico (10) comprende una superficie interior (17) orientada hacia el interior del cesto (1) y que participa en la delimitación de los alveolos (2), desembocando el alojamiento (100) al nivel de la superficie interior (17), de modo que al menos una de las superficies laterales de (102, 106) alojamiento sea ortogonal a la superficie interior (17).
- 40 5. Cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una relación de valor de un espesor (107) de la al menos una pared sobre una longitud de la superficie (105) de contacto de la superficie lateral de pared con una de las superficies laterales de alojamiento, en un plano de sección transversal del cesto (1), está comprendida entre 0,2 y 1.
- 45 6. Cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tabique interno (6, 8) está en contacto mecánico con el tabique periférico (10) sobre al menos 3/4 de la altura del tabique periférico (10), preferentemente sobre sustancialmente toda la altura del cesto (1).
- 50 7. Cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de tabiques internos (6, 8) formados por conjuntos estructurales (6a, 8a) apilados y entrecruzados.
8. Cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el medio de sujeción (9) comprende una pluralidad de elementos de sujeción (90) espaciados los unos de los otros a lo largo de la altura del cesto (1), y configurados preferentemente para ejercer cada uno una fuerza de sujeción (F_1) cuyo valor es independiente del de los otros elementos de sujeción (90).
- 55 9. Cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el medio de sujeción (9) está configurado para sujetarse/aflojarse desde el exterior del cesto (1).
- 60 10. Cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el medio de sujeción (9) comprende un tornillo (92) y una tuerca (96) configurada para cooperar con el tornillo (92).
- 65 11. Cesto (1) según la reivindicación anterior, en el que el medio de sujeción (9) comprende al menos una mordaza (94), estando la mordaza (94) solicitada para separarse por la tuerca (96) para presionar al menos una de las superficies laterales (81) de la pared contra, al menos, una de las superficies laterales (102) de alojamiento.

12. Cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el medio de sujeción (9) comprende al menos una primera superficie inclinada (97), comprendiendo el tabique periférico (10) o el extremo de pared (80, 82, 84) al menos una segunda superficie inclinada (95) complementaria a la primera superficie inclinada (97) y configurada para apoyarse en la primera superficie inclinada (97).
- 5
13. Cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8 siempre que dependen de la reivindicación 2, en el que el medio de sujeción (9) comprende al menos un elemento de sujeción elástico (98) situado en el espaciamento, tendiendo el elemento de sujeción elástico (98) a presionar al menos una de las superficies laterales externas (81) contra una de las superficies laterales de alojamiento (102, 106).
- 10
14. Paquete de transporte y/o almacenamiento de materiales radiactivos, tales como ensamblajes de combustible nuclear, que comprende un embalaje y una tapa que cierra el embalaje, alojando el embalaje un cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 15
15. Procedimiento de ensamblaje de un cesto (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende, después de una etapa de recepción del extremo de la pared (80, 82, 84) en el alojamiento (100), una etapa de presionado de al menos una de las superficies laterales de pared (81, 85) contra al menos una de las superficies laterales de alojamiento (102, 106), de modo que la pared (80, 82, 84) esté situada entre el medio de sujeción (9) y la superficie lateral de alojamiento (102, 106) contra la cual se presiona la superficie lateral de pared (81, 85).
- 20

FIG. 1







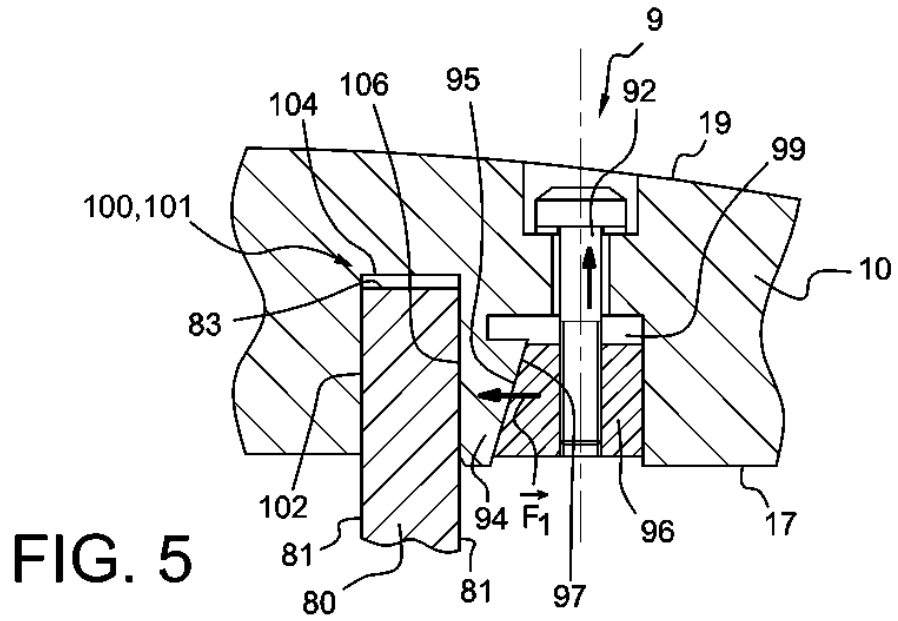


FIG. 5

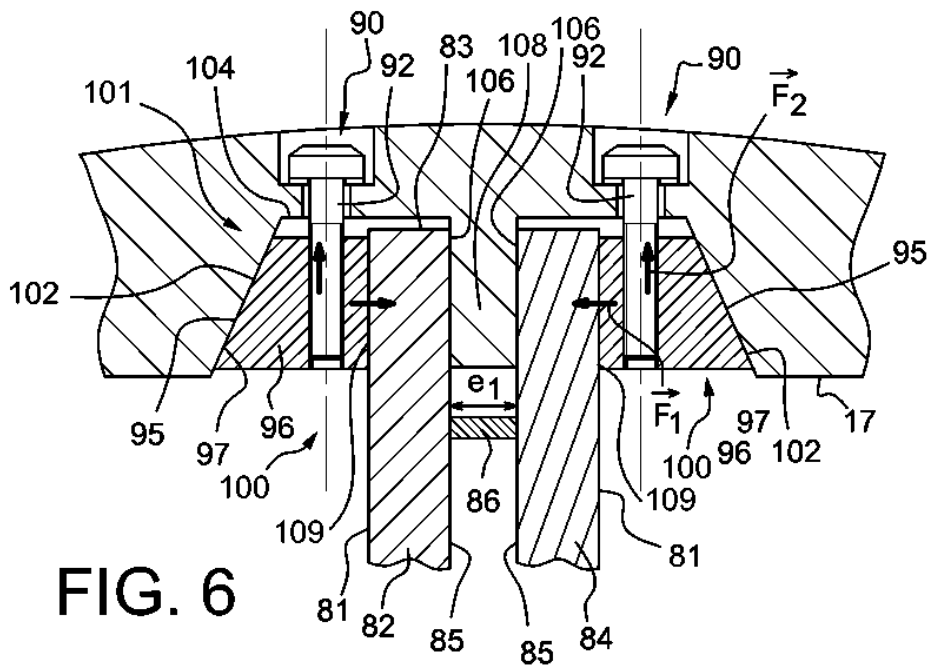


FIG. 6

