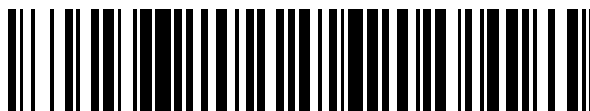


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 262**

51 Int. Cl.:

**B63B 59/02** (2006.01)

**E02B 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2013 PCT/NL2013/050355**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.11.2013 WO13169113**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2013 E 13724901 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2847070**

54 Título: **Defensa, estructura marítima, método de fabricación**

30 Prioridad:

**11.05.2012 NL 2008800**

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

**12.09.2017**

73 Titular/es:

**FENDER INNOVATIONS HOLDING B.V. (100.0%)**

**Westrak 240**

**1771 SV Wieringerwerf, NL**

72 Inventor/es:

**DE BRUIJN, JACOB**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 632 262 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**

Defensa, estructura marítima, método de fabricación.

5 La invención se refiere a las defensas para proteger un objeto contra impactos, en particular a las defensas para la actividad naval.

10 Particularmente, las defensas se conocen en aplicaciones marítimas para evitar que objetos como embarcaciones, tales como barcos, barcazas y similares, se dañen debido al impacto o al contacto mientras se amarran en atracaderos, muelles o costas, o para la interacción barco a barco. Las defensas pueden tener formas o figuras diferentes, como fijas a una estructura marítima fija y/o flotante, o defensas que se suspenden a lo largo de las estructuras marítimas fijas y/o flotantes mediante cables, por ejemplo.

15 Sin embargo, la tarea principal de una defensa es proteger dos estructuras marítimas del daño severo debido al impacto al ponerse en contacto entre sí, lo que coloca una defensa entre las dos estructuras marítimas. A tal defensa se le denomina generalmente como defensa marítima.

20 Las defensas marítimas conocidas, se fabrican de caucho, ya sea sólido o con una cámara de aire en el centro. El tamaño de la defensa marítima depende del tamaño y peso de la embarcación y de la consistencia de, por ejemplo, un muelle de plataforma, un atracadero, etc. A los barcos o embarcaciones pesadas, se les dificultará la parada una vez que están en movimiento debido al gran momento de fuerza. Por lo tanto, la defensa debe ser capaz de absorber el momento de fuerza y ralentizar el barco sin dañar gravemente el casco, o que el casco entre en contacto directo con el muelle de plataforma o muelle, etc. Debido a las fuertes fuerzas, especialmente la fricción, entre la defensa y la pared del atracadero o muelle o el casco de la embarcación, el material de caucho de la defensa puede enrollarse y se desgastará rápidamente, de manera que sean necesarios los costosos reemplazos y/o reparaciones en intervalos regulares.

30 Algunas defensas conocidas se fijan al casco de la embarcación en ciertos lugares. Esto es especialmente importante para, por ejemplo, los barcos pilotos que pueden estar en contacto directo con otros barcos, de tal manera que no sea una opción la colocación de defensas sueltas suspendidas, que consume mucho tiempo. El amarre entre los barcos pilotos y el barco se realiza normalmente mientras ambos se están moviendo, de tal manera que la fricción entre la defensa del barco piloto y el casco del barco puede ser alta, lo que resulta en un rápido desgaste, rasgado, desgarre o enrollamiento de la defensa existente de caucho. Los intervalos de mantenimiento pueden tener que programarse regularmente, lo que aumenta el costo de mantenimiento y el hecho de que los barcos pilotos no pueden utilizarse durante las reparaciones que consumen mucho tiempo.

35 Además, las defensas marítimas conocidas, especialmente el tipo que se montan en los cascos de las embarcaciones, se fijan mediante placas, lo que sujeta y retiene a la defensa marítima de caucho en su lugar. Las placas se montan en el casco con pernos pesados. Se necesitan pernos pesados debido a las fuertes fuerzas que actúan sobre la defensa durante su utilización. Los pernos se montan en agujeros que se perforan a través de o en la estructura como el casco de la nave, lo que aumenta la fuga posible, por ejemplo, en un mar agitado con altas olas y/o mal tiempo. El reemplazo de estas defensas requiere mucho tiempo y puede resultar por lo tanto en un alto costo de mantenimiento, ya que la mayoría de las defensas necesitan desmontarse para la reparación o reemplazo y esto a menudo, tiene que hacerse en un muelle o en otro ambiente especial de reparación.

45 Las defensas marítimas de caucho existentes son pesadas, lo que afecta negativamente la eficiencia del combustible y reduce la velocidad máxima posible, en particular, en los barcos rápidos tales como los barcos pilotos u otras embarcaciones marítimas rápidas. El peso viene especialmente del caucho sólido y del montaje con los materiales pesados, como los pernos y las placas mencionadas anteriormente.

50 Especialmente cuando se utilizan defensas marítimas conocidas, por ejemplo, en una esclusa de un puerto, la sustitución o reparación de las defensas dañadas puede ser costosa. No sólo los costos de mantenimiento son relativamente altos, sino también el tiempo valioso durante la reparación en la que la esclusa no se puede utilizar.

55 La publicación US 2002/0152943 constituye la técnica anterior y describe un parachoques de casco para barco integrado que comprende un marco con cámaras. Una primera capa de espuma se vierte en las cámaras y cuando se seca la primera capa de espuma, se aplica una segunda capa de espuma. Entre la primera y la segunda capas de espuma, puede formarse una capa de fibra de vidrio.

60 La publicación US 5 878 685 describe un sistema de collar de espuma que se fija a la superficie externa del casco del barco. El collar comprende tres capas de material de espuma que se forman previamente por moldeo, mediante la utilización de calor y presión. Opcionalmente, se puede colocar una malla de refuerzo sobre los rebordes de unión.

65 Por lo tanto, un objetivo de la invención, es proporcionar una defensa que obvie al menos uno de los inconvenientes antes mencionados.

De esta manera, la invención proporciona una defensa para proteger un objeto contra el impacto, que comprende un

núcleo de al menos una parte de espuma de celda cerrada, una capa intermedia que encierra completamente al núcleo, que comprende al menos una tela reforzada con fibras, un recubrimiento que cubre al menos parcialmente la capa intermedia.

5 Al proporcionar una defensa con un núcleo de espuma de celda cerrada, cubierta con una capa intermedia de tela reforzada con fibra y un recubrimiento, la defensa puede ser relativamente ligera, relativamente fuerte y relativamente elástica, comparada con las defensas de caucho conocidas. También, se puede obviar una estructura y/o un marco interno de refuerzo.

10 El núcleo se proporciona al menos con una parte de espuma de celda cerrada. La espuma de celda cerrada es preferentemente una espuma de celda cerrada reticulada, preferentemente polietileno reticulado de celda cerrada, también denominado PEX. Muchas variantes de PEX están disponibles. Típicamente, también pueden utilizarse otros materiales con una estructura de celda cerrada.

15 Al variar la densidad de la parte de espuma de celda cerrada, la elasticidad de la defensa puede variarse en dependencia de la elasticidad deseada. La elasticidad deseada depende de la aplicación de la defensa, el tipo de objeto, tal como una embarcación petrolera o una pared de muelle, el tipo de maniobras, la frecuencia de maniobras y/o los impactos, etc.

20 Al proporcionar una espuma de celda cerrada, las celdas de espuma no absorberán agua. Particularmente, cuando la espuma se daña, sólo las celdas de la región dañada pueden romperse, otras celdas permanecen cerradas y no absorben agua. Esto es ventajoso para la distribución de peso de la defensa, incluso de una defensa dañada. Además, al proporcionar una espuma de celda cerrada, la región dañada puede eliminarse fácilmente, por ejemplo, al cortar la parte dañada y reemplazarla con un nuevo bloque de espuma de celda cerrada que puede pegarse al resto del núcleo.

25 Al proporcionar una espuma reticulada, puede aumentar la durabilidad y/o el tiempo de vida de la defensa.

La espuma de celda cerrada, tal como polietileno de celda cerrada, o cualquier otro material de celda cerrada, se encuentran disponibles usualmente en varias densidades, típicamente denominadas como "densidad baja", "densidad media", "densidad alta", y/o más. En dependencia de la elasticidad requerida, se puede elegir una densidad diferente.

30 La espuma de celda cerrada se proporciona típicamente a partir de bloques sólidos prefabricados de dimensiones más o menos regulares. A partir de tales bloques sólidos prefabricados, puede cortarse o aserrarse o molerse una forma predeterminada, para proporcionar una forma de núcleo deseada. De este modo, puede obtenerse así cualquier forma deseada de la defensa, lo que brinda al diseñador una gran libertad de diseño, pero también permite obtener una forma adecuada para una protección óptima del objeto. Preferentemente, al menos una parte de espuma de celda cerrada del núcleo se fabrica a partir de un bloque de espuma sólido prefabricado. La forma deseada de la parte de espuma se corta, o se extrae de otro modo por medios abrasivos, tal como aserrado o molido, a partir del bloque de espuma sólido. Esto es contrario a la técnica anterior, donde la espuma puede verterse en estado líquido en cámaras para secarse o donde la espuma se puede moldear en caliente para llevarla a la forma deseada. De acuerdo con la invención, se proporciona un

35 bloque sólido de espuma de celda cerrada para fabricar a partir del mismo, la parte de espuma de celda cerrada.

40

En el contexto de esta descripción, el término "sólido" se utiliza para referirse al estado físico del material de bloque, es decir, el material de bloque es sólido en oposición al líquido. Además, los bloques de espuma se prefabrican, es decir, en el proceso de fabricación de una defensa de acuerdo con la invención, los bloques son un producto semifabricado a partir del cual se fabrica la defensa, o al menos una parte de espuma de la misma.

45

El núcleo también puede comprender al menos dos partes de espuma de celda cerrada, en donde al menos dos de las partes tienen una densidad mutuamente diferente. Al proporcionar diferentes partes de espuma que tienen densidades diferentes, la elasticidad del núcleo, y por lo tanto, de la defensa, puede modelarse en dependencia de la elasticidad deseada. Además, al proporcionar partes de espuma de celda cerrada de varias densidades, las características de resorte pueden modelarse en dependencia de las características de resorte deseadas, por ejemplo, si se desea una característica de resorte lineal o una característica de resorte progresiva.

50

Además, al proporcionar múltiples partes de espuma de celda cerrada, no sólo se pueden variar la elasticidad y/o las características de resorte de una defensa a otra, sino que también se pueden variar la elasticidad y/o las características de resorte sobre la defensa. Por ejemplo, en una localización de la defensa, donde se esperan impactos grandes y/o pesados por ejemplo, pueden aplicarse partes de espuma de una densidad más alta, o pueden aplicarse múltiples bloques de espuma, lo que resulta en una característica de resorte bastante progresiva, mientras que en otra ubicación de la defensa, donde se esperan cargas menores y/o impactos, puede ser suficiente proporcionar una sola parte de espuma de una densidad relativamente baja o media. De este modo, en dependencia de las características deseadas de la

55

60

65

defensa, el núcleo puede diseñarse mediante la utilización de varias partes de espuma de diferentes densidades. Por lo tanto, la defensa puede diseñarse a pedido, tanto en características, tales como elasticidad, características de resorte, etc. como en forma, figura o dimensiones externas. Al variar las partes de espuma en función de las características de diseño requeridas, se puede ahorrar peso, al tiempo que se obtiene una defensa lo suficientemente elástica que sea relativamente ligera. Debido a una defensa relativamente ligera, el consumo de combustible de una estructura flotante puede reducirse mientras que la velocidad máxima puede incrementarse.

Además, al proporcionar múltiples partes de espuma de celda cerrada, puede proporcionarse una capa adicional, tal como una capa balística, entre dos partes de espuma de celda cerrada para proporcionar características adicionales. Una capa balística, que comprende una capa exterior de tela de PVC o de un material similar y una capa interna de tela de material balístico, que comprende Kevlar®, Twaron®, Aramide® o de un material similar, puede proporcionar protección a prueba de balas. La capa balística puede adaptarse en dependencia de la protección balística requerida.

Preferentemente, la capa intermedia es una tela reforzada con fibras que cubre completamente el núcleo. La tela proporciona la resistencia de la defensa y puede proteger al núcleo de daños. Debido a los refuerzos de fibra, la tela es relativamente fuerte y puede proporcionar cierta resistencia contra el desgarre, lo que mejora así la fortaleza y/o la durabilidad de la defensa. De esta manera, cualquier construcción de refuerzo, tal como marcos o rebordes o nervaduras o cámaras, pueden obviarse lo que reduce así el peso de la defensa.

La tela se pega al núcleo para obtener una conexión firme. Típicamente, se utiliza un adhesivo de contacto de dos componentes.

La capa intermedia encierra completamente el núcleo, de tal manera que se proporciona fortaleza al núcleo sobre todo el núcleo, también mientras la tela se pega al núcleo sobre todo el núcleo. La tela cubre completamente el núcleo, de manera que se cubre por la tela la superficie externa completa, para las defensas longitudinales marítimas, en la dirección longitudinal, así como en la dirección circunferencial. Para una defensa longitudinal, por ejemplo, preferentemente los extremos superior e inferior se cubren también por la tela. Para otras formas del núcleo, la superficie externa completa se cubre por la tela. La tela se pega de tal manera que forma una capa hermética al aire completa alrededor del núcleo de espuma. Por lo tanto, la piel hermética al aire reacciona como una defensa neumática y soporta el núcleo de espuma durante la compresión. Además, la capa hermética al aire impide que el aire escape de las celdas dañadas en el núcleo de espuma y asegura así, una mejor durabilidad de la defensa.

La tela se refuerza con fibras. La tela puede ser, por ejemplo, una tela de PVC o una tela de neopreno, reforzada con fibras conocidas, tales como lona, vidrio, etc. Ventajosamente, la tela es de un material de Hypalon® o de un material similar.

Ventajosamente, la tela es una tela tejida para proporcionar más fortaleza y resistencia contra la rotura que una tela no tejida.

En una modalidad ventajosa, la capa intermedia comprende al menos dos telas reforzadas con fibras que se solapan al menos parcialmente. Preferentemente, las telas se solapan en las posiciones de la defensa donde se puede requerir fortaleza adicional, por ejemplo, cerca de las esquinas. Al proporcionar múltiples capas de tela, la fortaleza de la defensa puede o no adaptarse localmente, en dependencia de la fortaleza requerida. Al variar la capa intermedia en dependencia de la fortaleza requerida, se puede ahorrar peso, al tiempo que se satisfacen los requerimientos de fortaleza deseados, por lo que puede obtenerse una defensa relativamente ligera.

La capa intermedia se cubre adicionalmente con un recubrimiento. Al menos la parte de la capa intermedia que es vulnerable a las influencias externas se cubre con un recubrimiento, por ejemplo, la defensa puede cubrirse con un recubrimiento excepto en la parte de la defensa unida al objeto. Ventajosamente, la defensa completa se cubre por un recubrimiento.

La reparación de la capa intermedia se puede hacer fácilmente al reemplazar la tela dañada por una nueva pieza de tela. La tela dañada puede eliminarse del núcleo o de otras capas de tela, por ejemplo, mediante el corte o aserrado. La nueva pieza de tela se puede fijar fácilmente a la estructura de la defensa existente, por ejemplo, mediante pegado.

El recubrimiento proporciona fortaleza, protección y resistencia de la defensa, por ejemplo contra el desgaste, los rayos ultravioletas, etc. El recubrimiento proporciona, además, un cierre hermético al agua de la defensa. La aplicación del recubrimiento a la capa intermedia proporciona una fortaleza adicional de la capa intermedia, la cual aumenta al menos la resistencia contra el desgarre. Por lo tanto, la fortaleza de la defensa también aumenta. Además, el recubrimiento incrementa significativamente la resistencia al desgaste de la defensa, lo que aumenta de esta manera el tiempo de vida y/o la durabilidad de la defensa.

Preferentemente, el recubrimiento se atomiza sobre la capa intermedia. El recubrimiento puede aplicarse a la capa intermedia en varias capas, en dependencia de la protección local requerida, de tal manera que el espesor del recubrimiento puede variar localmente sobre la defensa, así como puede variar de defensa a defensa, en dependencia de los requerimientos de diseño. Típicamente, el espesor de capa mínimo del recubrimiento es de aproximadamente 3 mm, cada capa adicional puede ser de aproximadamente 1 mm. Se puede alcanzar un espesor de capa de aproximadamente 15 mm o 20 mm, donde puede requerirse la fortaleza y/o la resistencia al desgaste. Contrario a la técnica anterior, cuando el recubrimiento se moldea sobre la defensa, el espesor de la capa puede controlarse relativamente bien. Además, el espesor de la capa puede ser menor que los espesores de recubrimiento conocidos de la técnica anterior. Debido al espesor de capa relativamente pequeño del recubrimiento, se puede ahorrar peso adicional y la defensa puede volverse relativamente ligera.

- El recubrimiento también puede proporcionarse con características antideslizantes, que pueden obtenerse de manera relativamente fácil al atomizar el recubrimiento en un patrón más rugoso sobre la defensa, por ejemplo, al atomizar desde una distancia mayor. Debido al antideslizamiento, la parte de la defensa puede utilizarse durante el aterrizaje del barco. Además, debido al antideslizamiento, la fricción entre la defensa y una estructura de impacto puede ser relativamente alta, lo que puede disminuir el "enrollamiento" de la defensa y también puede dar como resultado un comportamiento más tranquilo de la estructura flotante a la que se une la defensa y/o que entra en contacto con la defensa. El recubrimiento se encuentra disponible en varios acabados, tales como antideslizantes o en colores.
- Preferentemente, el recubrimiento comprende PoliUrea <sup>TM</sup> o un material similar para proporcionar una protección óptima.
- El recubrimiento dañado puede repararse fácilmente al atomizar una nueva capa de recubrimiento sobre la parte dañada o mediante la eliminación primeramente de la parte dañada, por ejemplo, por aserrado o corte, y luego atomizar un nuevo recubrimiento. Debido al material de dos componentes, el recubrimiento puede incluso separarse en el lugar, y no es necesario esperar hasta el siguiente intervalo de mantenimiento/repación.
- La defensa marítima puede unirse al objeto naval flotante o fijo mediante medios de fijación conocidos, preferentemente mediante la utilización de adhesivos, tales como pegamento de dos componentes tal como Sikaflex® o materiales similares. Cuando la defensa marítima se une, por ejemplo, al casco de la embarcación, se convierte en una parte inextricable de la embarcación y como tal, la flotabilidad de la defensa puede integrarse a los cálculos de estabilidad de la embarcación. Además, incluso cuando se daña la defensa, la flotabilidad de la defensa permanece, porque, debido a la estructura de celda cerrada, es mínima o no hay entrada de agua en la defensa. Así, la defensa marítima, ya durante la fase de diseño, puede considerarse como parte integral de la estructura naval, en particular de una estructura naval flotante.
- Debido a la fabricación relativamente fácil de la defensa marítima y/o al peso relativamente ligero de la defensa, la defensa puede integrarse al proceso de diseño de la embarcación. Esto proporciona un diseño más óptimo y/o más eficiente de la defensa marítima y/o de la estructura naval fija o flotante.
- En una modalidad ventajosa de la defensa, al menos una parte de espuma de celda cerrada se proporciona con al menos un orificio para recibir un elemento elástico. El agujero en la parte de espuma puede ser un agujero pasante accesible desde ambos lados, o puede ser un agujero ciego accesible desde un lado. El elemento elástico puede ser un elemento de resorte, tal como un resorte de presión o un resorte de disco, o una composición de un elemento de resorte y amortiguador, son posibles muchas variantes.
- Para encerrar el elemento de resorte en el agujero, la abertura del orificio se cierra por una capa de cierre, preferentemente una capa de caucho. La capa de cierre es lo suficientemente fuerte como para minimizar el desgaste interno del núcleo y proporcionar un soporte suficiente para los elementos elásticos. Ventajosamente, pueden proporcionarse copas en las que el elemento elástico pueda soportarse.
- Al proporcionar un núcleo con elementos elásticos, las características de resorte de la defensa se pueden mejorar aún más. Esto puede ser particularmente ventajoso cuando se esperan fuertes cargas de impacto. En ese caso, al utilizar los elementos elásticos, puede proporcionarse una elasticidad relativamente grande al tiempo que se mantiene a la defensa relativamente limitada en peso y tamaño.
- La invención se refiere además a una estructura marítima fija o flotante que se proporciona con tal defensa marítima. Una estructura marítima fija puede ser, por ejemplo, una plataforma costera, o un muelle, o una columna de puente, o una estructura de amarre, etc. Una estructura marítima flotante puede ser, por ejemplo, una embarcación, un barco, una barcaza, una boya, etc. Muchas variantes son posibles. Ventajosamente, la defensa marítima se une a la estructura marítima fija o flotante de tal manera que se convierte en una parte inextricable de la estructura.
- Además, la defensa puede utilizarse como un escudo de protección balístico independiente, por ejemplo para personas en botes de patrulla, o de otra manera. En esta modalidad, la defensa no es necesariamente una defensa marítima, sino que es simplemente una defensa balística. Los escudos balísticos de la técnica anterior son típicamente escudos independientes, pesados, que pueden transportarse por una sola persona. Sin embargo, debido al gran peso, estos escudos pueden ser difíciles de manipular y/o transportar. Al proporcionar una defensa balística, es decir una defensa de acuerdo con la invención con una capa balística entre dos partes de espuma de celda cerrada, puede proporcionarse un escudo balístico de peso relativamente ligero. Dado que las partes de espuma pueden proporcionarse en cualquier forma, también pueden proporcionarse en forma de un escudo. Una capa balística, que comprende una capa exterior de tela de PVC o de un material similar y una capa interna de tela de material balístico, que comprende Kevlar®, Twaron®, Aramide® o de un material similar, puede proporcionar protección a prueba de balas. La capa balística puede adaptarse en dependencia de la protección balística requerida. Tal defensa balística puede proporcionarse como un escudo balístico independiente. Además, una defensa marítima puede proporcionarse con una capa balística para añadir características balísticas a la defensa y/o estructura naval y/o casco de embarcación.
- La invención se refiere, además, a un método para fabricar una defensa.

Otras modalidades ventajosas están en las reivindicaciones dependientes.

La invención se aclarará adicionalmente sobre la base de las modalidades ilustrativas que se representan en las figuras. Las modalidades ilustrativas se proporcionan por medio de ilustraciones no limitantes de la invención.

5

En los dibujos:

La Figura 1 muestra una sección transversal esquemática de una primera modalidad de una defensa, de acuerdo con la invención;

10

La Figura 2 muestra una sección transversal esquemática de una segunda modalidad de una defensa de acuerdo con la invención;

La Figura 3 muestra una sección transversal esquemática de una tercera modalidad de una defensa de acuerdo con la invención;

15

La Figura 4 muestra una sección transversal esquemática de una cuarta modalidad de una defensa de acuerdo con la invención;

La Figura 5 muestra una sección transversal esquemática de una quinta modalidad de una defensa de acuerdo con la invención, con una capa balística;

La Figura 6 muestra una sección transversal esquemática de una sexta modalidad de una defensa de acuerdo con la invención, con una capa balística;

20

La Figura 7 muestra una sección transversal esquemática de una séptima modalidad de una defensa de acuerdo con la invención; con elementos elásticos.

Se observa que las figuras son sólo representaciones esquemáticas de modalidades de la invención que se dan a modo de ejemplo no limitante. En las figuras, las partes iguales o correspondientes se designan con los mismos números de referencia.

25

La Figura 1 muestra una primera modalidad de una defensa 1, aquí una defensa marítima 1, de acuerdo con la invención. Las defensas marítimas 1 comprenden un núcleo 2, una capa intermedia 3 y un recubrimiento 4. La defensa marítima 1 se une a las estructuras, por ejemplo, embarcaciones o barcos o barcasas o plataformas o muelles o pilares de puentes, etc., para proteger a ese objeto de daños debidos al contacto con otro objeto. Típicamente, la defensa 1 puede unirse a un bote de patrulla o un bote auxiliar, que con frecuencia se amarran a otras embarcaciones o estructuras y durante el amarre entran en contacto con la otra embarcación o estructura.

30

La defensa 1 se puede unir al objeto mediante medios de unión conocidos tales como tornillos, pernos, adhesivos, etc., aunque ventajosamente se utilizan adhesivos, de tal manera que la defensa pueda convertirse en una parte inextricable del objeto, por ejemplo, un casco de embarcación. Al proporcionar la defensa como una parte inextricable de, por ejemplo, el casco de la embarcación, la defensa marítima puede tenerse en cuenta en el diseño de la embarcación y/o la flotabilidad de la defensa marítima pueden tenerse en cuenta para los cálculos de estabilidad de la embarcación.

35

En este ejemplo, el núcleo 2 comprende una sola parte de espuma de celda cerrada 5. La parte de espuma 5 se fabrica de una espuma de celda cerrada, preferentemente una espuma de celda cerrada reticulada, tal como polietileno reticulado. La parte de espuma de celda cerrada 5 tiene, normalmente, una densidad especificada, en dependencia de la elasticidad requerida. Al proporcionar una espuma de celda cerrada, el núcleo 2 es básicamente hermético al agua, excepto en las regiones dañadas, tal como un corte que también sobresale del núcleo 2.

40

45

La parte de espuma de celda cerrada 5 puede cortarse en cualquier forma, en dependencia de los requerimientos de diseño, a partir de bloques sólidos de espuma prefabricados. Al variar la forma del núcleo 3, la defensa 1 puede proporcionarse en cualquier forma deseada, lo que permite una gran flexibilidad de diseño y/o aplicación. No sólo puede proporcionarse cualquier forma de sección transversal deseada, también en la dirección longitudinal, la defensa 1 puede proporcionarse en varias formas, en dependencia de los requerimientos de diseño. Esto da proporciona gran flexibilidad al diseñador que puede diseñar la defensa 1 para ajustarse con precisión, por ejemplo, al casco de un barco.

50

El núcleo 2 proporciona la elasticidad de la defensa 1. Mediante la elección de una espuma de celda cerrada para el núcleo 2, la defensa 1 puede ser relativamente ligera, al tiempo que puede proporcionar una elasticidad suficiente, lo que reduce de este modo el consumo de combustible de una estructura marítima flotante equipada con la defensa 1.

55

La capa intermedia 3 comprende en esta modalidad una sola tela reforzada con fibras 6. La capa intermedia 3 encierra completamente el núcleo 2 en forma circunferencial, como puede observarse en la sección transversal mostrada en la Figura 1. La tela 6 se extiende completamente en la dirección longitudinal de la defensa 1, es decir, en una dirección perpendicular a la sección transversal de la Figura 1, preferentemente también encierra los extremos de la defensa 1 (no se muestra). La tela 6 se une al núcleo 2, preferentemente por un adhesivo. La tela reforzada con fibras 6 puede ser una tela tejida, tal como Hypalon® o un material similar reforzado con fibra. La capa intermedia 3 proporciona la fortaleza de la defensa 1. Mediante el uso de una tela reforzada con fibra, en particular una tela tejida, puede obtenerse una resistencia adicional, por ejemplo, contra el desgarre. Ventajosamente, la tela 6 se une al núcleo 2 para formar una capa completamente hermética al aire alrededor del núcleo 2, para evitar que el aire escape del núcleo 2, lo cual es particularmente ventajoso en caso de daños para asegurar una mejor durabilidad de la defensa.

60

65

El recubrimiento 4 en este ejemplo cubre totalmente la capa intermedia 3, pero también puede cubrir solamente una parte de la capa intermedia 3, por ejemplo, aquella parte que está sujeta a influencias ambientales o a las fuerzas de contacto externas, tal como la parte de la defensa 1 que no se une al objeto, por ejemplo, el casco de una embarcación o un costado de un muelle. El recubrimiento 4 incrementa significativamente la fortaleza y/o la resistencia, en particular contra el desgaste, de la defensa 1.

Preferentemente, el recubrimiento 4 se atomiza sobre la capa intermedia 3. El espesor del recubrimiento 4 puede variar en dependencia de la protección deseada. El recubrimiento 4 protege la defensa 1, en particular, contra la fricción, lo que aumenta así el tiempo de vida de la defensa 1. El recubrimiento 4 también mejora la hermeticidad al agua de la defensa 1. Ventajosamente, el recubrimiento 4 es un recubrimiento de dos componentes, que comprende PoliUrea™ que tiene un tiempo de secado relativamente corto, lo que permite que el recubrimiento se repare en el sitio.

En la segunda modalidad de la Figura 2, puede observarse que el núcleo 2 comprende múltiples partes de espuma de celda cerrada 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f. Cada parte de espuma de celda cerrada 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f puede tener una densidad mutuamente diferente, pero también puede tener la misma densidad. Por ejemplo, puede ocurrir que el núcleo 2 sea tan grande que no pueda fabricarse a partir de un solo bloque de espuma sólido estándar disponible de espuma de celda cerrada. Múltiples bloques sólidos prefabricados de espuma de celda cerrada que tienen la misma densidad, pueden entonces, pegarse entre sí para formar una sola parte de espuma de celda cerrada de una densidad particular.

Al proporcionar múltiples partes de espuma de celda cerrada 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, de las cuales al menos dos de ellas tienen densidades mutuamente diferentes, puede variarse la elasticidad de la defensa 1. Al combinar múltiples partes de espuma de celda cerrada 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f con diferentes densidades, puede obtenerse, además, un núcleo 2 con una característica de resorte progresiva. De este modo, puede proporcionarse un núcleo 2 que tiene las características de resorte que se ajustan a las características de resorte requeridas. Esto brinda al diseñador una gran flexibilidad en el diseño de la defensa 1 y/o del objeto al que tiene que unirse, ya que puede obtenerse una defensa 1 relativamente ligera que cumpla las características de resorte requeridas. Esto es contrario a la defensa de la técnica anterior, que básicamente no tiene características de resorte progresivas.

También se muestra en la Figura 2 una capa intermedia 3 que comprende dos telas 6a, 6b reforzadas con fibras que se solapan, al menos parcialmente. Las telas reforzadas con fibras 6a, 6b se superponen en las esquinas 7 de la defensa 1. Las esquinas 7, durante su utilización, se cargan más pesadamente que otras partes de la defensa 1. Para reforzar adicionalmente las esquinas 7, la capa intermedia 3 es más gruesa en las esquinas 7 que en el resto de la defensa 1. El espesor adicional se obtiene en esta modalidad al proporcionar dos telas reforzadas con fibras 6a, 6b que se superponen en las esquinas 7. Al superponer parcialmente las telas reforzadas con fibras 6a, 6b, el núcleo 2 puede encerrarse completamente de una manera relativamente fácil, mediante el trabajo con múltiples telas.

Alternativamente, puede utilizarse una única tela reforzada con fibras, que tenga un espesor variable, de tal manera que la parte más gruesa de la tela cubra las esquinas.

En esta modalidad, puede observarse que el recubrimiento 4 cubre parte de la defensa 1. Un lado trasero 8 de la defensa 1 no se cubre por el recubrimiento 4.

La defensa 1 se une al objeto 9 para protegerlo con su lado trasero 8. Pueden utilizarse medios de fijación conocidos, pero es ventajoso utilizar un adhesivo de dos componentes, tal como Sikaflex®, o cualquier otro adhesivo adecuado. Al proporcionar un espesor adicional en las esquinas 7 de la capa intermedia 3, existe un espacio de aire 10 entre la capa intermedia 3 y el objeto 9. Este espacio de aire 10 puede ser ventajoso para la calidad de la conexión del adhesivo cuando se utiliza Sinalefa® o un adhesivo similar, puesto que tal adhesivo normalmente requiere humedad para el endurecimiento.

El recubrimiento 4 puede tener un grosor entre aproximadamente 3-15 o aproximadamente 20 mm, que es menor que el recubrimiento sobre una defensa de la técnica anterior. Al proporcionar un recubrimiento con un espesor de capa más pequeño, la defensa puede hacerse más ligera, lo que ahorra así combustible y/o aumenta la velocidad máxima de las estructuras flotantes.

El recubrimiento 4 puede proporcionarse fácilmente con una estructura antideslizante, simplemente al atomizarlo de manera más rugosa sobre la capa intermedia 3, de manera que el recubrimiento se seque de forma más granulada. Adicionalmente, debido a la rugosidad del recubrimiento, la fricción entre el objeto a proteger y la estructura con la que está en contacto, por ejemplo, un barco auxiliar en contacto con una embarcación durante el amarre, es más alta y el movimiento del barco auxiliar puede ser más tranquilo, lo que es ventajoso para las personas que trabajan a bordo del barco auxiliar, y también reduce los daños adicionales debido a los movimientos bruscos del barco auxiliar.

En la figura 3 se muestra una tercera modalidad de la defensa 1. Esta modalidad muestra que el núcleo 2 puede fabricarse en diversas formas. Aquí, el núcleo 2 comprende las partes de espuma de celda cerrada 5i que tienen una primera densidad y las partes de espuma de celda cerrada 5ii que tienen una segunda densidad. La segunda densidad puede ser mayor que la primera densidad, por ejemplo, la segunda densidad puede ser de 100 kg/m<sup>3</sup>, la primera densidad puede ser de 35 kg/m<sup>3</sup>. Otras densidades están disponibles y son posibles. Las partes de espuma de celda cerrada 5i pueden conectarse entre sí al utilizar un adhesivo, tal como pegamento, que sea adecuado para ese propósito. De manera similar,

las partes de espuma de celda cerrada 5ii pueden pegarse entre sí, así como también las partes de espuma de celda cerrada 5ii pueden pegarse a las partes de espuma de celda cerrada 5i. Al utilizar las partes de espuma de celda cerrada 5i, 5ii de diferentes densidades, pueden diseñarse y obtenerse diversas características de resorte, como se muestra en la modalidad de la Figura 4.

Las partes de espuma de celda cerrada 5ii se sitúan aquí en un borde exterior de la defensa 1. Alternativamente, como puede observarse en la modalidad de la Figura 5, las partes de espuma de celda cerrada 5ii de una segunda densidad, se sitúan en un lado frontal 11 de la defensa 1. En dependencia de la ubicación de las diferentes partes de espuma de celda cerrada 5i, 5ii, una con respecto a la otra, las características de elasticidad y resorte pueden variar.

La figura 5 muestra otra modalidad de la defensa 1 que comprende una capa balística 12. La capa balística 12 se encierra entre dos partes de espuma de celda cerrada 5' y 5". La capa balística 12 se fabrica de varias capas de un material de tejido balístico 13, tal como Kevlar® o un material similar. Típicamente, puede haber 20-45 capas de material de tela balística. El material de tejido balístico 13 puede encerrarse entre una capa final 14a y una capa final 14b de otro material tal como PVC, para proporcionar adhesión a las partes de espuma de celda cerrada 5', 5". Pueden proporcionarse muchas variantes de las capas balísticas 12 de manera que la defensa 1 pueda fabricarse a prueba de balas, según se requiera por diversas clasificaciones regulatorias balísticas. Tal defensa balística puede utilizarse como un escudo balístico independiente para proteger a personas y/o objetos contra daños o lesiones, por ejemplo, de objetos balísticos. También, puede proporcionarse una defensa marítima 1 con la capa balística 12 para formar una defensa marítima con propiedades balísticas.

La figura 6 muestra una defensa 1 incluso con otra forma y que tiene una capa balística 12 que se extiende en un reborde 15 de la defensa 1.

La figura 7 muestra una modalidad adicional de una defensa 1 que tiene un núcleo 2 llamado "activo". En esta modalidad, una parte de espuma de celda cerrada 5A se proporciona con orificios o cavidades 16 en las que puede recibirse un elemento elástico 17. El elemento elástico 17, en esta modalidad, es un elemento de resorte, en particular un elemento de resorte en espiral. Otros elementos elásticos pueden ser posibles. Para encerrar los elementos elásticos 17 en las cavidades 16, la parte de espuma de celda cerrada 5A se cubre a ambos lados con una capa de cierre 18. La capa de cierre 18 no sólo encierra el resorte 17 en la cavidad 16, sino que también proporciona un soporte contra el cual puede actuar el resorte 17. La capa de cierre 18 preferentemente es una capa de caucho. El uso de caucho para la capa de cierre permite, por un lado, suficiente fortaleza para proporcionar soporte y, por otro lado, permite una elasticidad suficiente para proporcionar la elasticidad del núcleo 2. La parte de espuma de celda cerrada 5A, que se proporciona con los elementos elásticos 17, se le denomina también como parte de espuma de celda cerrada "activa" 5A. La parte de espuma de celda cerrada activa permite obtener una característica de resorte adecuada para fuerzas relativamente pesadas, mientras que la defensa 1 puede permanecer relativamente ligera debido al uso de espuma de celda cerrada.

Una defensa 1 de acuerdo con la invención puede proporcionarse en diversas formas y figuras, tanto bidimensionales como tridimensionales, debido a la utilización de partes de espuma de celda cerrada. Además, al utilizar partes de espuma de diferentes densidades o al utilizar una parte de espuma activa, pueden proporcionarse diversas características de resorte, al tiempo que la defensa 1 se mantiene relativamente ligera.

La defensa 1 también puede repararse fácilmente, contrariamente a las defensas de caucho de la técnica anterior. Una región dañada de una parte de espuma puede cortarse y se puede reemplazar por una nueva parte de espuma, que puede pegarse en el agujero creado. La tela dañada puede cortarse y puede reemplazarse por una tela nueva, o simplemente una tela nueva puede colocarse sobre la tela dañada y conectarse por medio de adhesivos. El recubrimiento dañado se puede atomizar fácilmente con una nueva capa de recubrimiento. Esto hace que la defensa sea relativamente fácil de reparar, también en el sitio, en el agua, fuera de la costa, de manera que pueden evitarse los viajes costosos de intervalos a la costa para el mantenimiento. Durante el mantenimiento regular programado, la defensa puede repararse en circunstancias controladas. Esto reduce los costos operativos de una estructura flotante, como un barco o embarcación, e incrementa el tiempo de operación. La defensa de acuerdo con la invención, típicamente es una defensa marítima para la unión a una estructura naval fija o flotante, o puede ser una defensa marítima independiente que se conecta, por ejemplo, mediante cuerdas o alambres a una estructura naval fija o flotante. La defensa puede tener propiedades balísticas cuando se proporciona con una capa balística y como tal, puede servir como un escudo balístico independiente.

Muchas variantes serán evidentes para el experto en la técnica. Se entiende que todas las variantes se comprenden dentro del alcance de la invención como se define en las siguientes reivindicaciones.



Reivindicaciones

- 5 1. Defensa marítima para proteger un objeto contra daños, que comprende
  - un núcleo (2) de al menos una parte de espuma de celda cerrada (5),
  - un recubrimiento (4) que cubre, al menos parcialmente, una capa intermedia (3)
  - caracterizado porque
  - la capa intermedia que encierra completamente el núcleo (2), comprende al menos una tela reforzada con fibras (6).
- 10 2. La defensa de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el núcleo (2) comprende al menos dos partes de espuma de celda cerrada (5a, 5b), en donde al menos dos de las partes (5a, 5b) tienen una densidad mutuamente diferente.
- 15 3. La defensa de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la capa intermedia (3) comprende al menos dos telas reforzadas con fibras (6a, 6b) que se solapan al menos parcialmente.
- 20 4. La defensa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el recubrimiento (4) cubre completamente la capa intermedia (3).
5. La defensa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el recubrimiento (4) es un recubrimiento atomizado.
- 25 6. La defensa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una parte de espuma de celda cerrada (5) se proporciona con al menos un orificio (16) para recibir al menos un elemento elástico (17).
7. La defensa de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el orificio (16) en la parte de espuma de celda cerrada es un orificio pasante.
- 30 8. La defensa de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en donde una abertura del orificio se cierra por una capa de cierre (18), para encerrar el elemento elástico (17) en el orificio (16).
9. La defensa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en donde la capa de cierre (18) es una capa de caucho.
- 35 10. La defensa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el núcleo comprende además una capa balística.
11. La estructura marítima fija o flotante está provista de una defensa (1), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10.
- 40 12. El método de fabricación de una defensa marítima (1) que protege un objeto contra daños, que comprende proporcionar un núcleo (2) de al menos una parte de espuma de celda cerrada (5), que cubre completamente el núcleo (2) con una capa intermedia (3) que comprende una tela reforzada con fibras (6), que cubre al menos parcialmente la capa intermedia con un recubrimiento (4).
- 45 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el recubrimiento (4) se atomiza sobre la capa intermedia.
14. El método de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, que comprende además proporcionar una parte de espuma de celda cerrada adicional (5) de manera que el núcleo (2) comprenda al menos dos partes de espuma de celda cerrada (5a, 5b) de densidad mutuamente diferente.
- 50 15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en donde al menos una parte de espuma de celda cerrada (5) se proporciona con al menos un orificio (16) para recibir un elemento elástico (17).
- 55 16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-15, que comprende además proporcionar un bloque sólido de espuma de celda cerrada para fabricar una parte de espuma de celda cerrada a partir del mismo.

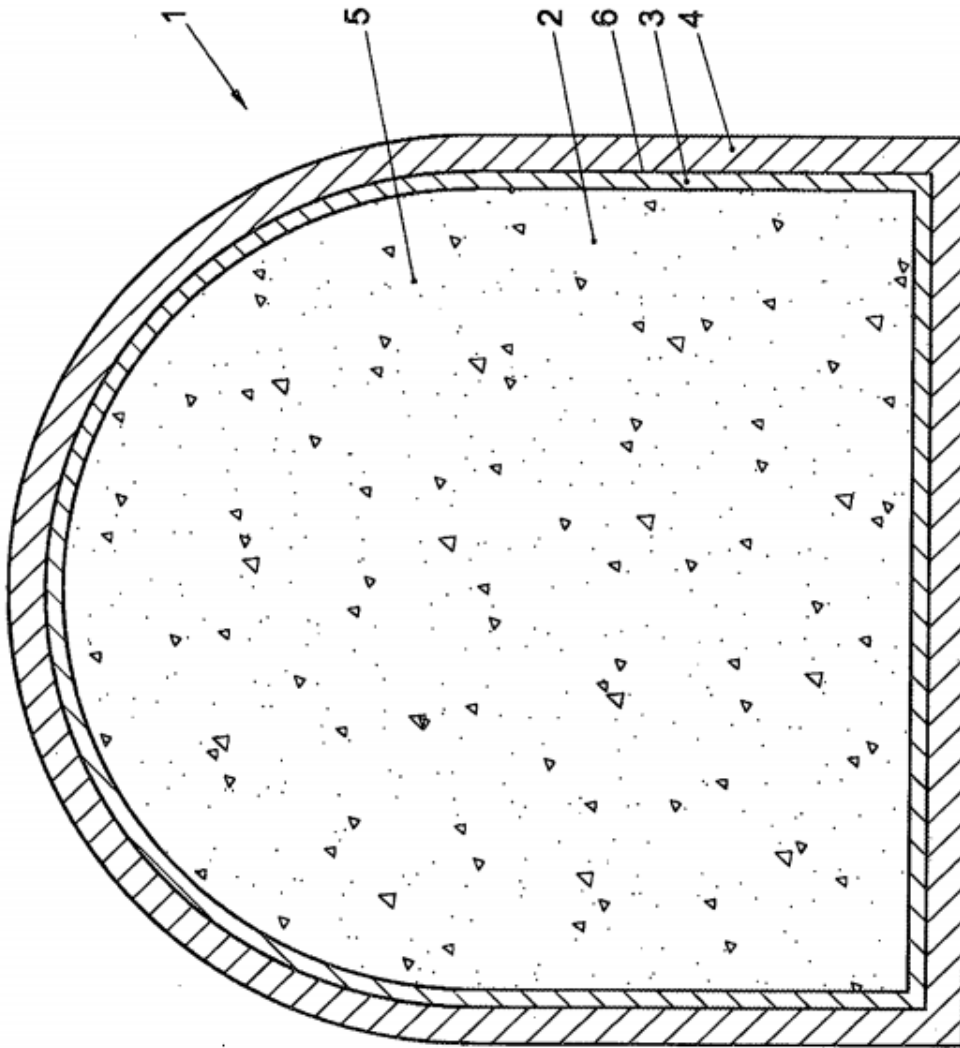


Fig. 1

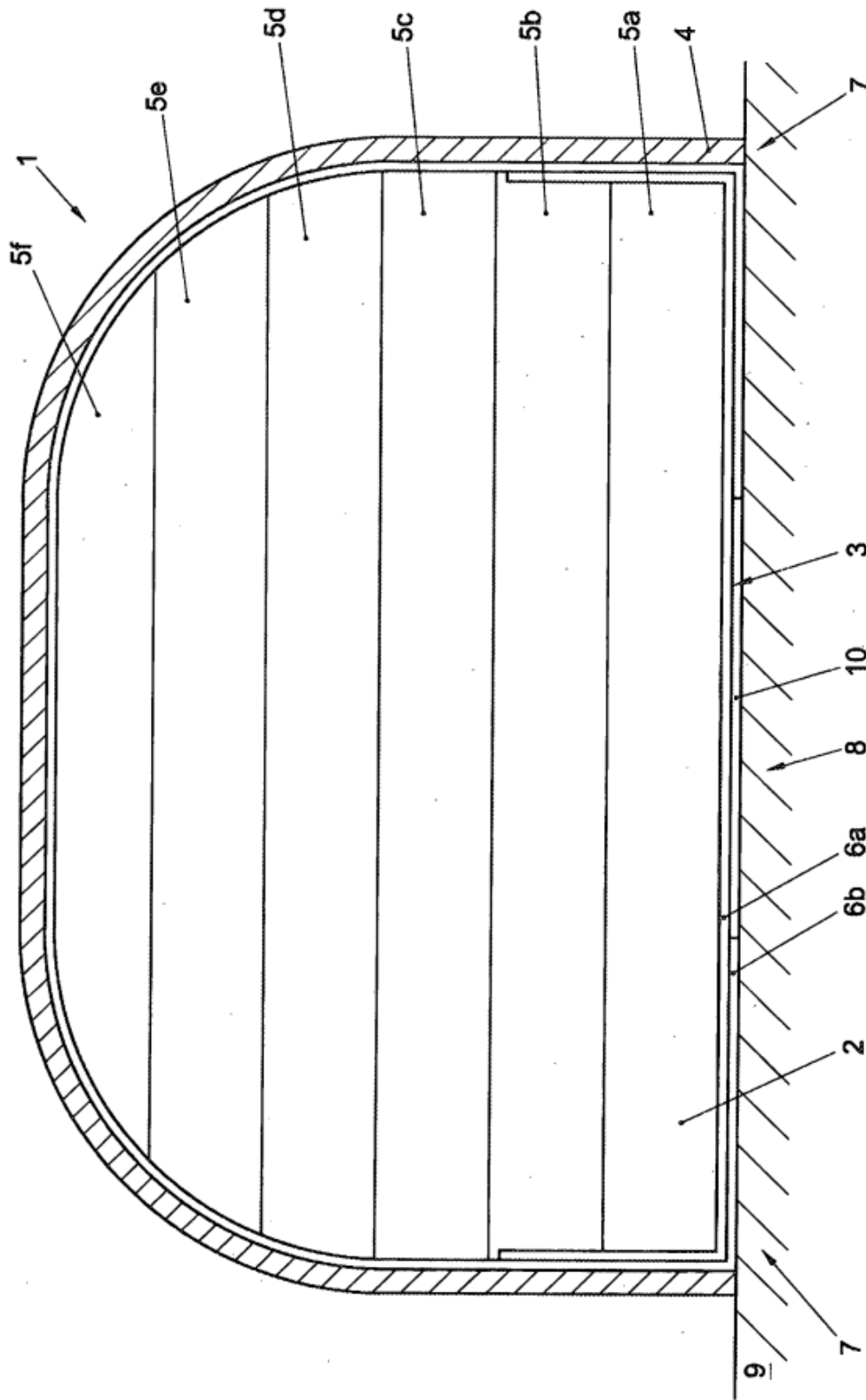


Fig. 2

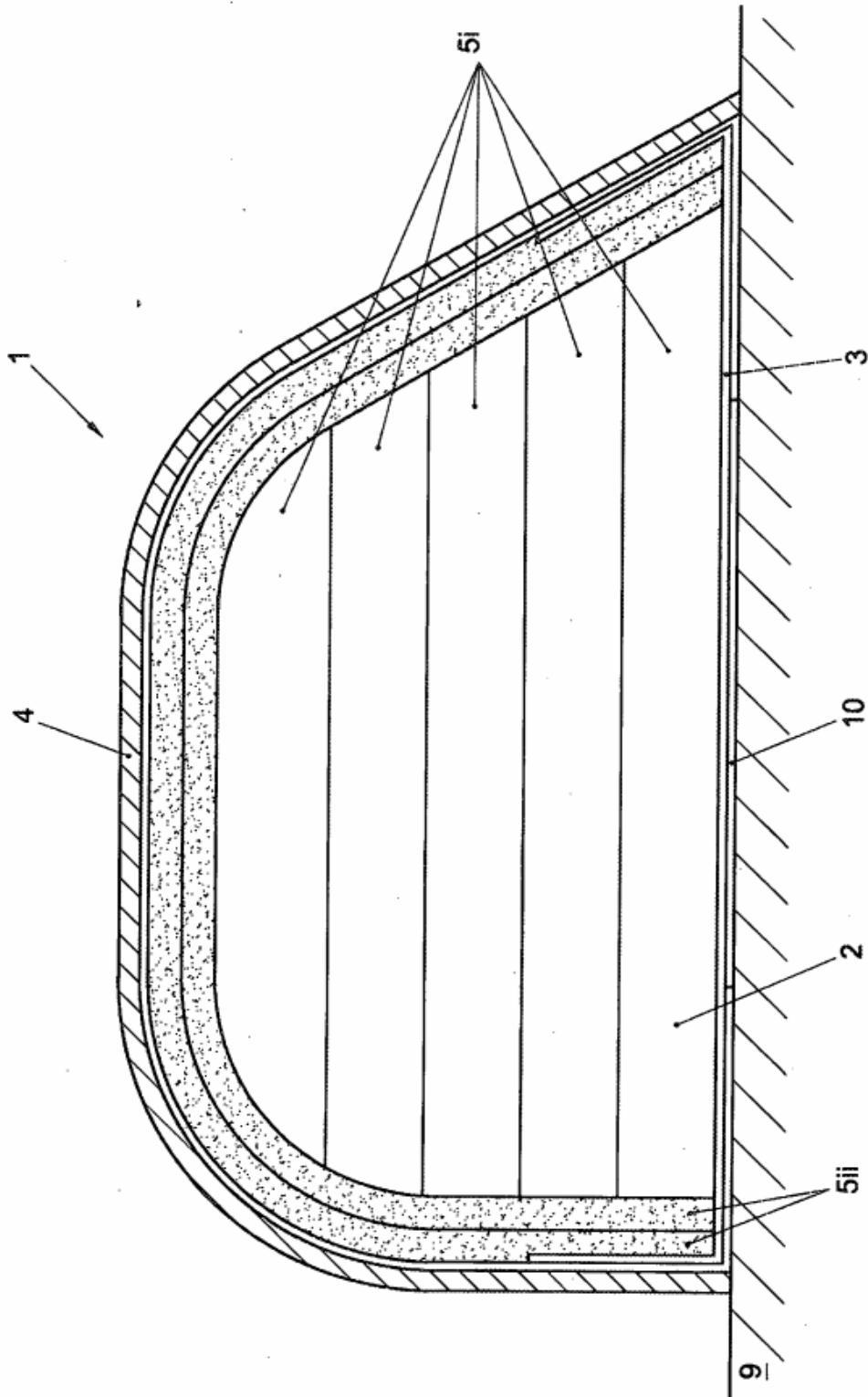


Fig. 3

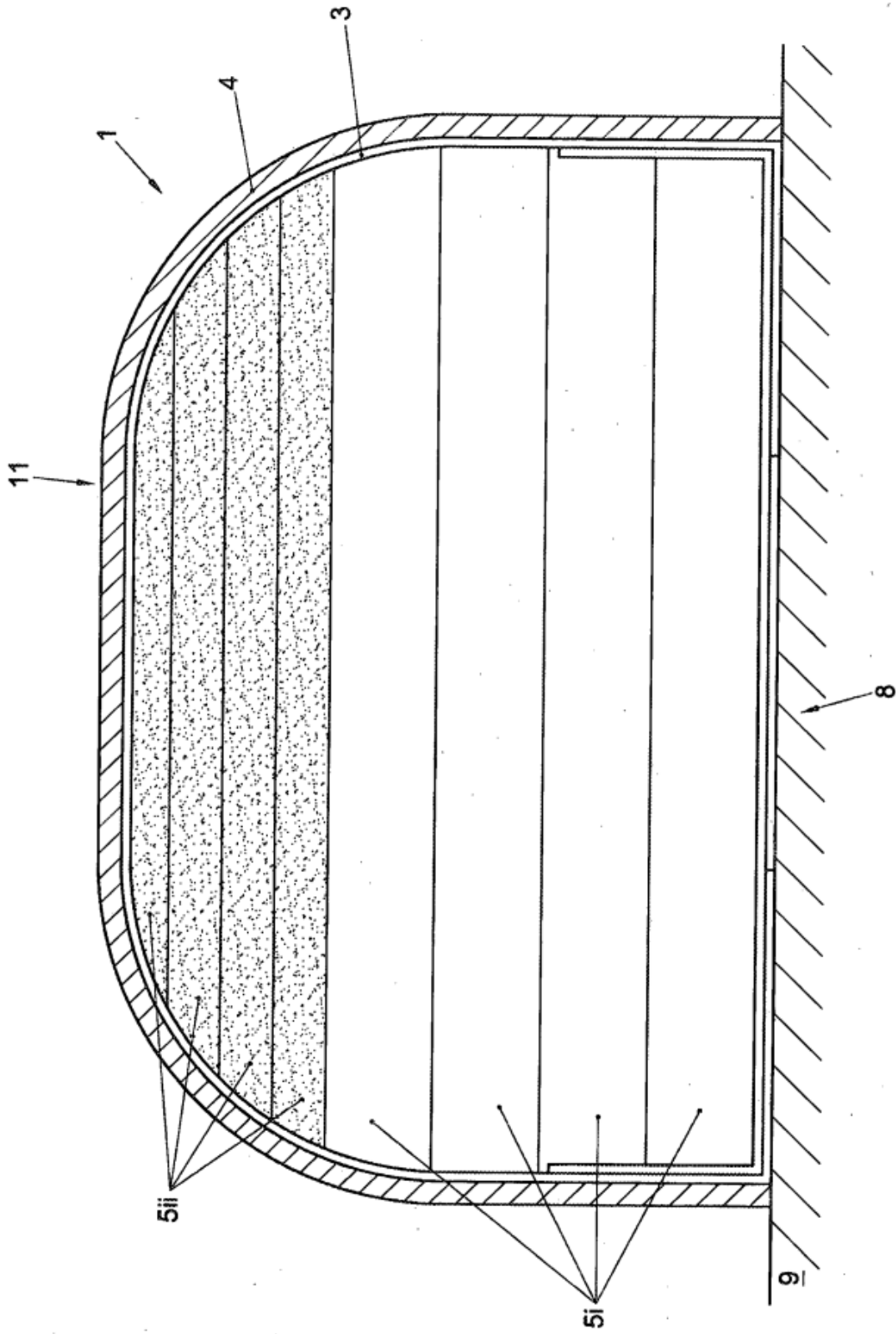


Fig. 4

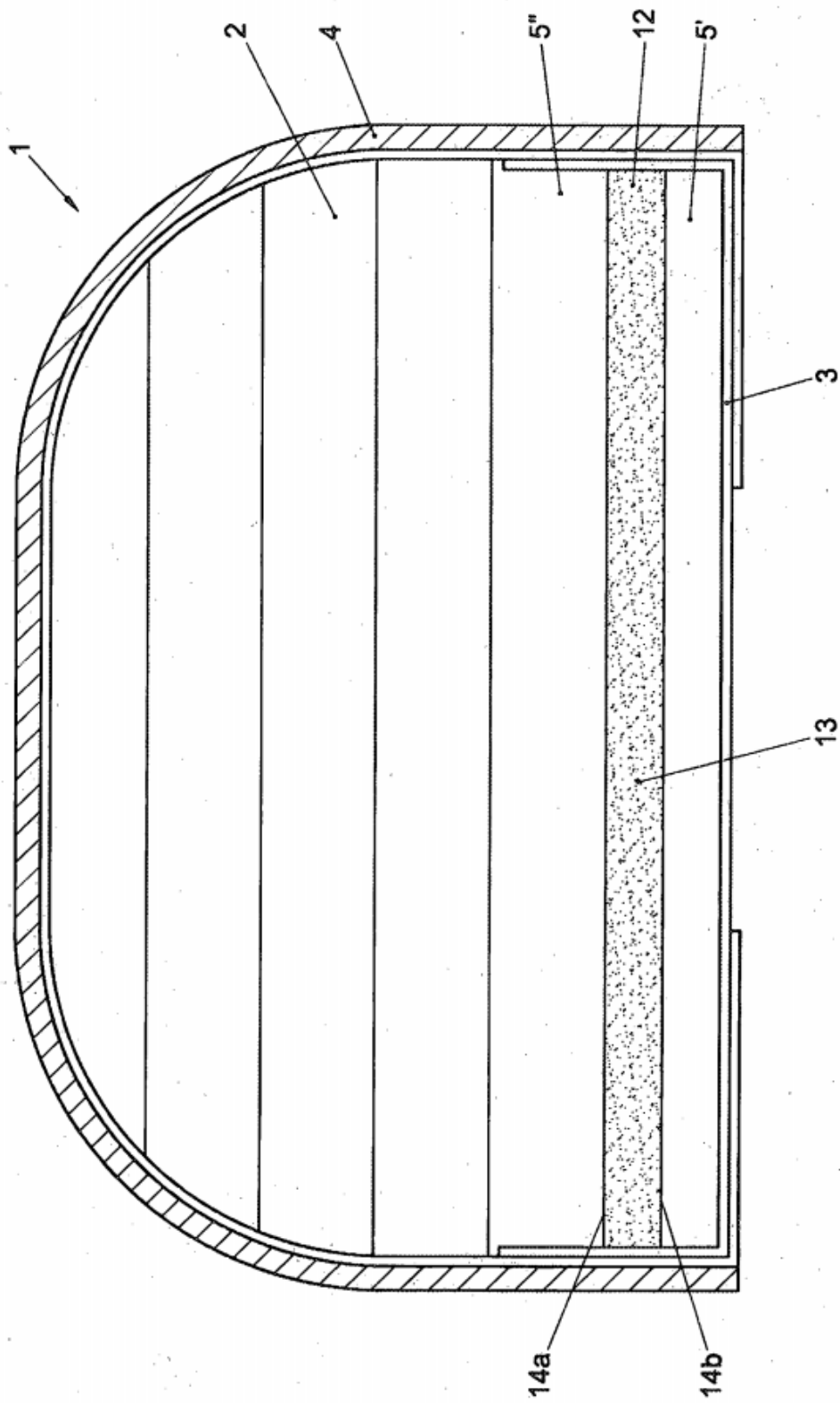


Fig. 5

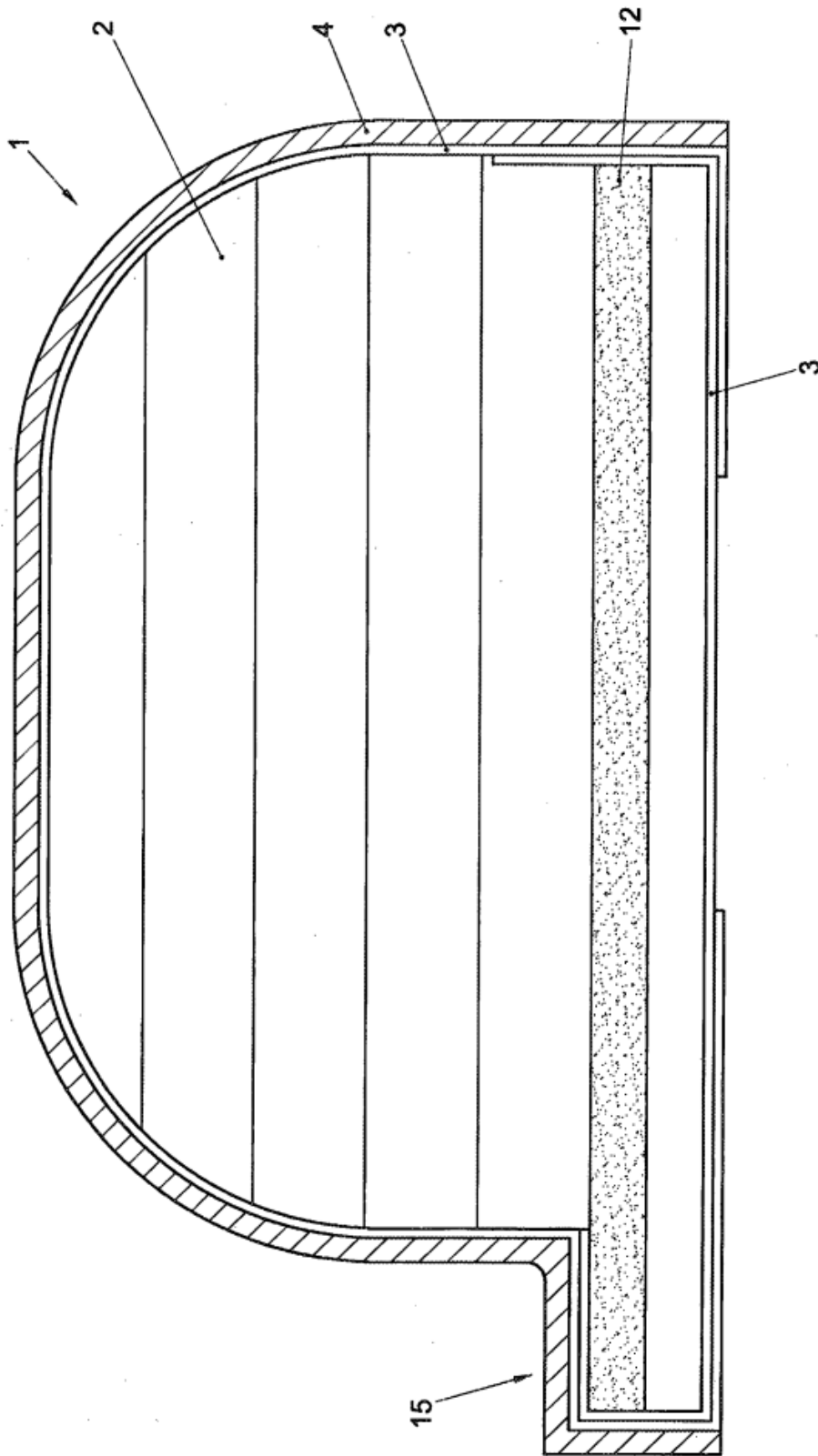


Fig. 6

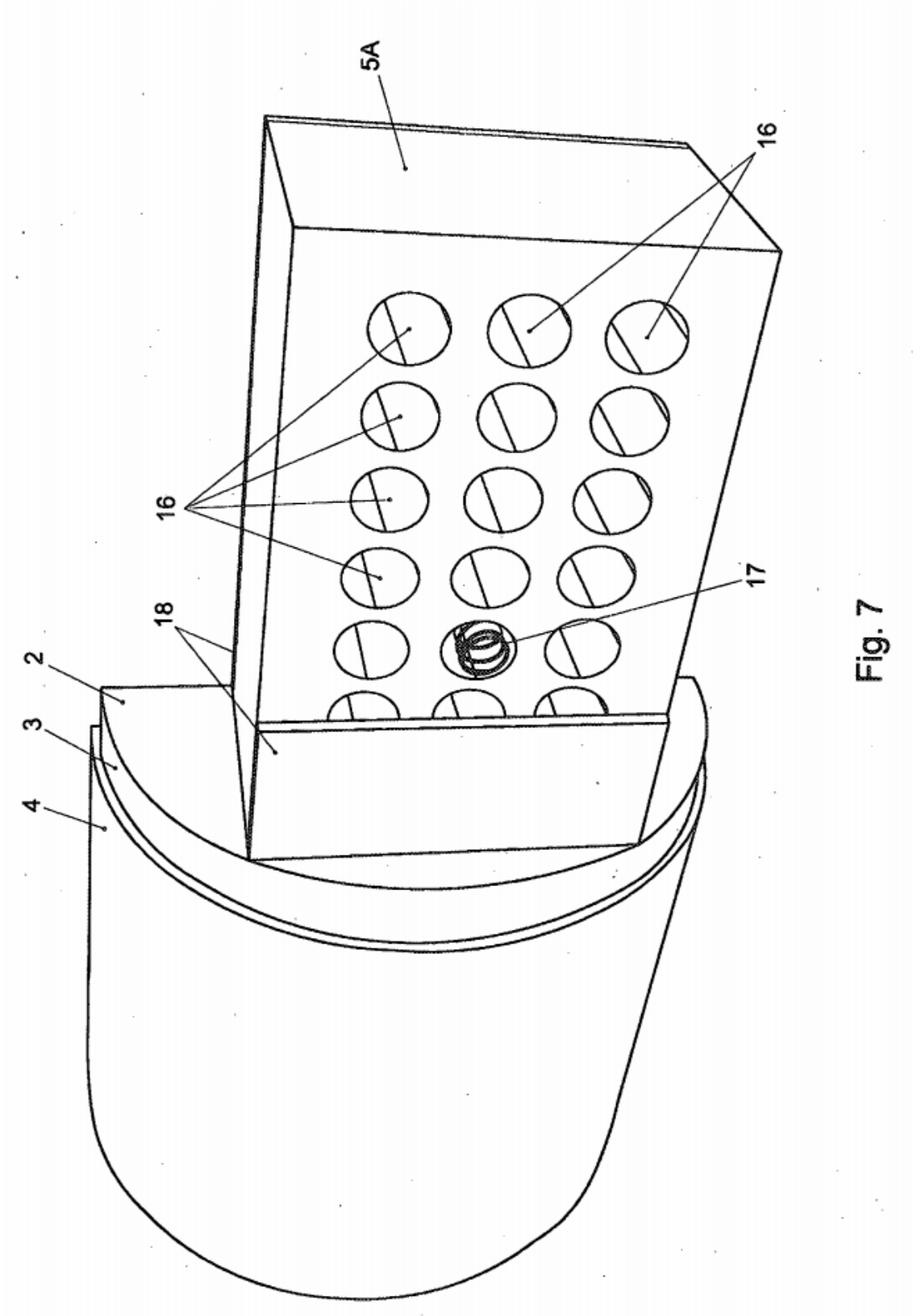


Fig. 7