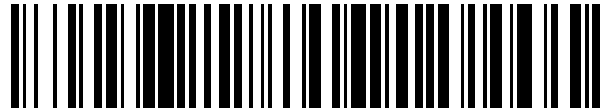


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 461**

51 Int. Cl.:

B63B 3/13

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2016 PCT/EP2016/055546**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2016 WO16162176**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2016 E 16714773 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 3280637**

54 Título: **Panel de casco con escotilla de grandes dimensiones**

30 Prioridad:

07.04.2015 FR 1500697

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

29.11.2019

73 Titular/es:

**NAVAL GROUP (100.0%)
40-42 rue du Docteur Finlay
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**LEBIEZ, ALAIN y
MICHEL, ANTOINE**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 733 461 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

Panel de casco con escotilla de grandes dimensiones

- 5 **[0001]** Esta invención se refiere un panel de casco para un módulo sumergible, que incluye una abertura que da acceso al interior del casco.
- [0002]** Más precisamente, la invención se refiere a un panel de casco del tipo que comprende: un envolvente externo; unos elementos estructurales unidos a una cara interna del envolvente, cada uno de dichos elementos
10 estructurales se extiende localmente en una dirección principal; el envolvente comprende una abertura, al menos uno de los elementos estructurales se interrumpe por la abertura según su dirección principal, de manera que se divide en un primer fragmento y un segundo fragmento situados a ambos lados de la abertura; un refuerzo lateral unido a un borde de la abertura del envolvente, dicho refuerzo lateral comprende unas superficies internas sensiblemente perpendiculares a la dirección principal, cerca de la abertura, del elemento estructural interrumpido; y una cubierta
15 adaptada para ser ensamblada al refuerzo lateral a fin de cerrar la abertura.
- [0003]** Los paneles del casco de este tipo son conocidos principalmente en el documento FR1338958. Estos paneles presentan unas aberturas de grandes dimensiones que permiten la instalación de equipos voluminosos en el interior del módulo.
20
- [0004]** Sin embargo, en el caso de los documentos WO2005118386 y FR1338958, la cubierta de abertura está encastrada en el panel y asegura tanto la estanqueidad como la continuidad estructural del casco resistente. Como resultado, la fabricación, el montaje y el desmontaje de dicha cubierta son largos, complejos y costosos.
- 25 **[0005]** Para las aberturas de pequeñas dimensiones en los cascos de módulos sumergibles, también se sabe que se utilizan cubiertas montadas sobre una brazola, lo que refuerza la estructura del panel alrededor de la abertura. Sin embargo, la resistencia de la brazola limita el tamaño de este tipo de aberturas.
- [0006]** La presente invención tiene como objetivo proporcionar un panel de casco que presenta una abertura
30 de grandes dimensiones, al mismo tiempo que asegura la continuidad estructural del casco y permite un montaje/desmontaje rápido de los elementos que cierran la abertura.
- [0007]** Para este propósito, la invención tiene como objetivo un panel de casco del tipo mencionado anteriormente, que comprende por lo menos un rigidizador sensiblemente dispuesto según un eje principal, dicho
35 rigidizador se extiende transversalmente a través de la abertura del envolvente, cada de los extremos de dicho rigidizador está fijado de forma extraíble a una de las superficies internas del refuerzo lateral.
- [0008]** Según otros aspectos ventajosos de la invención, el panel de casco tendrá una o varias de las siguientes características, tomadas aisladamente o según todas las combinaciones técnicas posibles:
40
- el rigidizador está dispuesto sensiblemente en una extensión de los fragmentos primero y segundo de por lo menos un elemento estructural interrumpido por la abertura del envolvente;
 - varios de los elementos estructurales se interrumpen por la abertura del envolvente, cada uno de dichos elementos
45 estructurales se divide en un primer fragmento y en un segundo fragmento situados a ambos lados de la abertura; y el panel comprende varios rigidizadores de forma sensiblemente lineal, que se extienden transversalmente a través de la abertura del envolvente, cada uno de los extremos de dicho rigidizador está fijado de forma extraíble a una de las superficies internas del refuerzo lateral, cada uno de dichos rigidizadores está dispuesto sensiblemente en la extensión de los fragmentos primero y segundo de uno de dichos elementos estructurales interrumpidos por la
50 abertura;
 - la superficie interna del refuerzo lateral está formada por dos superficies de contacto por rigidizador, cada una de dichas superficies de contacto es sensiblemente perpendicular al eje principal del rigidizador y apta para ser montada de forma extraíble con un extremo de dicho rigidizador;
55
 - una de las superficies de contacto tiene unos medios de cierre de un extremo de dicho rigidizador, con objeto de bloquear dicho extremo en translación con respecto a dicha superficie de contacto, paralelamente a dicha superficie de contacto;
 - 60 - se inserta una cuña entre otra de las superficies de contacto y el otro extremo del rigidizador;
 - el refuerzo lateral de la abertura forma un saliente externo con respecto a una superficie del envolvente cerca de la abertura;
 - 65 - la cubierta está configurada para formar un saliente externo respecto al refuerzo lateral cuando dicha cubierta se

ensambla con dicho refuerzo lateral para cerrar la abertura.

[0009] La invención se refiere además a un módulo sumergible que comprende un casco, dicho casco que comprende un panel como el descrito anteriormente. Preferentemente, el casco tiene una sección sensiblemente circular y los elementos estructurales se extienden sensiblemente a lo largo de una circunferencia de dicho círculo.

[0010] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada únicamente a título de ejemplo y realizada con referencia a los dibujos en los que:

10 - La figura 1 representa una vista detallada de un módulo sumergible que comprende un panel de casco según una realización de la invención;

- Las figuras 2 y 3 representan unas vistas detalladas del panel de la figura 1 respectivamente en una sección longitudinal y en una sección transversal; y

15

- Las figuras 4 y 5 representan unas vistas detalladas, en sección, de elementos del panel de las figuras 2 y 3.

[0011] El módulo sumergible 10, que se muestra en una vista detallada en la figura 1, es un buque submarino es apto para desplazarse debajo del agua. Sin embargo, otras realizaciones que no están representadas se refieren a módulos estáticos, por ejemplo los destinados a ser sumergidos y anclados en un fondo marino.

[0012] El submarino 10 de la figura 1 tiene un casco 12 que forma una cáscara externa de dicho submarino. El casco 12 tiene una forma alargada, dispuesta a lo largo de un primer eje 14. Perpendicular al primer eje 14, el casco 12 tiene una sección transversal sensiblemente circular, con un radio R_1 .

25

[0013] Se considera una base ortonormal (X, Y, Z), siendo el primer eje 14 paralelo a la dirección X.

[0014] El casco 12 está formado por un conjunto de paneles de estructura 16. Uno de estos paneles 16 se muestra en la figura 1. En un plano (Y, Z), el panel 16 tiene una forma semicircular con un radio R_1 .

30

[0015] El panel 16 tiene un revestimiento externo, o envolvente 18. El panel 16 también incluye elementos estructurales, o pares 20, 21. Los pares 20, 21 están unidos a una cara interna 22 del envolvente 18 y están destinadas a endurecer dicho envolvente 18. En lo que se refiere al envolvente 18 y los pares 20, 21, los términos "interno" y "externo" se refieren a su posición en función del primer eje 14, situado en el interior del casco 12.

35

[0016] Cada par 20, 21 se extiende principalmente en forma de semicírculo dispuesto en un plano (Y, Z) y centrado sobre el primer eje 14. Un radio del semicírculo es sensiblemente igual a R_1 . Cada par 20, 21 se extiende localmente en una dirección principal, correspondiente a una tangente a dicho semicírculo.

40 **[0017]** Los pares 20, 21 están distribuidos regularmente sobre el envolvente 18 según el primer eje 14. Una distancia 23, medida en función del primer eje 14, separa dos pares 20, 21 próximos.

[0018] La figura 2 muestra una vista detallada del panel 16, en sección según un plano (X, Z) que pasa por el primer eje 14. Según este plano de sección, los pares 20, 21 tienen una sección sensiblemente en forma de "H", con un núcleo central 24 que conecta dos zapatas 26, 28. El núcleo 24 tiene la forma de un anillo dispuesto en un plano (Y, Z). Las zapatas 26, 28 tienen forma de anillos cilíndricos, una zapata interna 26 tiene un radio menor que una zapata externa 28. La zapata externa 28 está unida al envolvente 18.

45

[0019] El panel 16 presenta una abertura 30 que da acceso al interior del submarino 10. La abertura 30 se forma en el envolvente 18 en forma circular con un radio R_2 , alrededor de un segundo eje 32. El segundo eje 32 es paralelo a la dirección Z y pasa por el plano de sección de la figura 2.

50

[0020] La figura 3 muestra una vista detallada del panel 16, en una sección según un plano (Y, Z) que pasa igualmente por el segundo eje 32.

55

[0021] El panel 16 incluye un refuerzo lateral, o brazola 34, unida a un borde de abertura 30 en el envolvente 18. La brazola 34 tiene la forma de un cilindro de revolución, dispuesto según el segundo eje 32.

[0022] La brazola 34 comprende principalmente una superficie lateral externa 35 y una superficie lateral interna 36, de formas cilíndricas. En el caso de la brazola 34, los términos "externo" e "interno" se refieren a la orientación con respecto al segundo eje 32.

60

[0023] Los extremos de la brazola 34 según el segundo el eje 32 están formados por un borde interior 38, situado en el interior del casco 12, y por un borde exterior 40, situado en el exterior del casco 12. Los bordes 38, 40 son sensiblemente circulares y dispuestos en unos planos perpendiculares al segundo eje 32.

65

[0024] Preferiblemente, el borde exterior 40 es sobresaliente en relación con una cara externa 42 del envolvente 18. Más precisamente, el borde exterior 40 está situado a una distancia 43 que no es nula, según el segundo eje 32, de dicha cara externo 42.

5

[0025] El panel 16 incluye una cubierta 46 montada de forma extraíble en la brazola 34 para cerrar la abertura 30. La cubierta 46 se muestra en las figuras 2 y 3 pero no en la figura 1.

[0026] Preferiblemente, la cubierta 46 se encaja a lo largo del segundo eje 32 contra el borde exterior 40 de la brazola 34. Preferiblemente, la cubierta 46 forma un saliente en relación con la brazola 34. En las realizaciones de las figuras 2 y 3, la cubierta 46 es abombada hacia el exterior del casco 12.

[0027] Por ejemplo, la cubierta 46 está unida al borde exterior 40 con pernos (no representados). La cubierta 46 y/o el borde exterior 40 están equipados con un medio de estanqueidad, en particular con agua, para cerrar de forma estanca la abertura 30. Opcionalmente, la cubierta 46 está articulada con la brazola 34 mediante una bisagra (no representada).

[0028] La abertura 30 tiene preferiblemente unas dimensiones importantes en relación con las dimensiones del casco 12. Por ejemplo, el radio R_2 de la abertura 30 está comprendido entre 120 cm y 150 cm, para un radio R_1 del casco comprendido entre 6,0 m y 6,5 m.

[0029] La distancia 23 entre dos pares 20, 21 próximos está, por ejemplo, comprendida entre 75 cm y 100 cm. La disposición de la abertura 30 en el panel 16 implica entonces la interrupción de uno o varios pares 21, cuya trayectoria sobre el envolvente 18 pasa por la abertura 30. Otros pares 20, situados a una distancia de la abertura 30, son continuos en todo el panel 16.

[0030] Cada par interrumpido 21 se divide así en dos fragmentos 50, 52, situados a cada lado de un plano (X, Z) pasando por la abertura 30.

[0031] Cada fragmento 50, 52 presenta un extremo 54, 56 unido a la brazola 34. A nivel de cada extremo 54, 56, el núcleo 24 y las zapatas 26, 28 del fragmento 50, 52 están unidas a la cara lateral externa 35 de la brazola 34. Preferiblemente, a nivel de los extremos 54, 56, las zapatas 26, 28 están reforzadas por un duplicado 58 de forma anular, unido al envolvente 18 y a la cara lateral externa 35 de la brazola 34. Preferiblemente, como se muestra en la figura 3, el núcleo 24 de los fragmentos 50, 52 se ensancha radialmente en los extremos 54, 56.

35

[0032] Además, el panel 16 comprende unos rigidizadores extraíbles 60 que permiten una transferencia de fuerzas entre los fragmentos 50 y 52 de cada par 21, a través de la abertura 30.

[0033] La figura 4 muestra una vista detallada en sección A-A (ver figura 5), según un plano (Y, Z), de la abertura 30 a nivel de un rigidizador 60.

40

[0034] El rigidizador 60 presenta un cuerpo principal 62 que se extiende linealmente según la dirección Y. De forma similar a los pares 20, 21, el cuerpo principal 62 tiene una sección sensiblemente en forma de H, con un núcleo central 64 uniendo dos zapatas 66, 68. El núcleo 64 se encuentra en un plano (Y, Z) y las zapatas 66, 68 en los planos (X, Y).

45

[0035] Una longitud del cuerpo principal 62 según Y depende de la posición del rigidizador 60 en la abertura 30, más o menos cerca del segundo eje 32.

[0036] El rigidizador 60 comprende además dos platinas de fijación 70, 72, dispuestas en unos planos (X, Z). Cada platina 70, 72 forma un extremo del rigidizador 60 según Y. Cada platina 70, 72 está unida al núcleo central 64 y las zapatas 66,68.

[0037] Cada platina 70,72 está unida de forma extraíble a un soporte 74,76 fijado a la superficie lateral interna 36 de la brazola 34. Cada soporte 74, 76 está fijado a la brazola 34 de cara a un extremo 54, 56 de un fragmento 50, 52 de un par 21.

55

[0038] Cada soporte 74, 76 tiene una superficie de contacto 78, 80 dispuesta en un plano (X, Z) y está unida a una platina 70, 72. Preferiblemente, una longitud máxima según Y de cada soporte 74, 76, entre la superficie lateral interna 36 y la superficie de contacto 78, 80, es sensiblemente igual para todos los soportes 74, 76 de la brazola 34. Más preferiblemente, dicha longitud máxima se determina, por un lado, para aumentar al máximo la longitud del cuerpo principal 62 y, por otro lado para permitir el montaje extraíble de las platinas 70, 72 al soporte 74, 76.

60

[0039] De este modo, una distancia 73 entre dos superficies de contacto 78, 80 en relación, depende de la posición en la abertura 30 del rigidizador 60 correspondiente. Como se muestra en la figura 1, cuanto más cerca esté

65

el rigidizador 60 del segundo eje 32, mayor es la distancia 73.

[0040] Una primera platina 70 del rigidizador 60 se monta en contacto con una primera superficie de contacto 78 de un primer soporte 74. La figura 5 muestra una vista en sección B-B (véase la figura 4) del rigidizador 60 en la interfaz entre la primera platina 70 y la primera superficie de contacto 78.

[0041] A nivel de la primera platina 70, el rigidizador 60 tiene unos medios de bloqueo en traslación en un plano (X, Z) con respecto a la primera superficie de contacto 78. En el ejemplo de las figuras 4 y 5, la primera platina 70 tiene unos salientes en forma de dos chavetas 82, 84; la primera superficie de contacto 78 comprende dos ranuras 86, 88, de forma complementaria a la de las chavetas 82, 84.

[0042] Preferiblemente, como se muestra en la figura 5, las chavetas 82, 84 tienen una forma sensiblemente rectilínea. Una primera chaveta 82 está dispuesta según Z y una segunda chaveta 84 está dispuesta según X.

[0043] En el extremo opuesto según Y del rigidizador 60, el panel 16 presenta una cuña 90 colocada en sándwich entre la segunda platina 72 y una segunda superficie 80 de un segundo soporte 76. La cuña 90 es plana y está dispuesta según (X, Z). Un grosor 92 de la cuña según Y es superior al grosor de las chavetas 82, 84 según Y.

[0044] La distancia 73 entre las dos superficies de contacto 78, 80 es sensiblemente igual a la suma de una longitud según Y del rigidizador 60, sin las chavetas 82, 84, y del grosor 92 de la cuña 90. Por lo tanto, la cuña el 90 es adecuada para ser deslizada entre la segunda platina 72 y la segunda superficie de contacto 80, con un juego mínimo.

[0045] A ambos lados del núcleo 64 del rigidizador 60, la segunda platina 72, la cuña 90 y la segunda superficie de contacto 80 están conectados por un elemento de unión, o un grupo de elementos de unión 94, 96 dispuestos según Y. En el ejemplo de las figuras 4 y 5, el plano de sección A-A de la figura 4 está alejado del núcleo 64 y pasa a través de un primer grupo de elementos de unión 94, 96; un segundo grupo similar se encuentra al otro lado del núcleo 64 según X.

[0046] Los elementos de unión 94, 96 son extraíbles de modo que el rigidizador 60 se pueda separar de los soportes 74, 76.

[0047] Según una variante preferida, al menos uno de los elementos de unión 94, 96 es un peón 94, insertado en un mandrilado ciego 95. El mandrilado 95 está dispuesto según Y cruza sucesivamente la segunda platina 72, la cuña 90 y el segundo soporte 76. El peón 94 incluye los medios de cooperación (no representados) con una herramienta de sujeción, para ser extraído del mandrilado 95. Por ejemplo, el peón 94 tiene un extremo saliente en relación con la segunda platina 72, o incluso el peón 94 tiene un orificio roscado adecuado para cooperar con una varilla fileteada.

[0048] Según otra variante preferida, al menos uno de los elementos de unión 94, 96 es una varilla fileteada 96, atornillada en un mandrilado ciego 95 y apretada mediante una tuerca 98 colocada contra la segunda platina 72.

[0049] En el ejemplo de las figuras 4 y 5, el primer grupo de elementos de unión 94, 96 tiene dos peones 94 dispuestos a ambos lados, según Z, de una varilla fileteada 96.

[0050] Los elementos de unión 94, 96 están preferiblemente configurados con un gran diámetro, con el fin de compensar los posibles choques sufridos por el rigidizador 60 perpendicularmente a Y.

[0051] De este modo, cada rigidizador 60 se adhiere a los soportes 74 y 76, garantizando la recuperación de las fuerzas, a través de la abertura 30, entre los fragmentos 50 y 52 de cada par 21 del panel 16.

[0052] En el panel 16 descrito anteriormente, la función de estanqueidad de la abertura 30 está asegurada por la cubierta 46 y la función de resistencia está asegurada por el conjunto de soportes 74, 76 / rigidizadores 60. Por lo tanto, las funciones de estanqueidad y de resistencia se separan la una de la otra, contrariamente al panel descrito en el documento FR1338958.

[0053] Un procedimiento de fabricación del panel 16 se va a describir a continuación:

Primero, los fragmentos 50, 52 de los pares 21, así como que el duplicado 58, se ensamblan a la superficie externa 35 de la brazola 34. El conjunto así formado, así como los pares continuos 20, están soldados al envolvente 18 perforado de la abertura 30.

[0054] Para cada par interrumpido 21, los soportes 74, 76 se fijan después a la superficie interna 36 de la brazola 34, según los fragmentos 50, 52.

ES 2 733 461 T3

[0055] Por cada par de soportes 74, 76, un cuerpo principal 62 de rigidizador se corta a continuación a una longitud adecuada para la distancia 73 entre las superficies de contacto 78 y 80. El cuerpo principal 62 así cortado se fija a la primera 70 y segunda 72 platina, para formar el rigidizador 60 adaptado a dicho par de soportes 74, 76.

5 **[0056]** El rigidizador 60 se coloca entonces entre los soportes 74 y 76, por ejemplo, deslizando la segunda platina 72 contra la segunda superficie de contacto 80. Un juego entre la primera platina 70 y la primera superficie de contacto 78 es sensiblemente igual a la distancia 92, mayor que el grosor de las chavetas 82, 84. Dichas chavetas se pueden posicionar fácilmente en las ranuras 86, 88 dispuestas en la primera superficie de contacto 78. La posición del rigidizador 60 en relación con el primer soporte 74 se bloquea así en un plano (X, Y).

10

[0057] Al mismo tiempo que se mantiene la primera platina 70 en contacto con la primera superficie de contacto 78, la cuña 90 se desliza entonces entre la segunda platina 72 y la segunda superficie de contacto 80.

15 **[0058]** A continuación, los mandrilados ciegos 95 se forman perforando conjuntamente la segunda platina 72, la cuña 90 y el segundo soporte 76. Los peones 94 y las varillas fileteadas 96 se ensamblan después con dichos mandrilados 95.

20 **[0059]** A continuación, el panel 16 se integra en el casco 12 del módulo sumergible 10. En una variante, el panel 16 está integrado en el casco 12 antes de la instalación de los rigidizadores 60.

[0060] Cuando sea necesario liberar la abertura 30 del casco 12, por ejemplo para hacer entrar un objeto de grandes dimensiones en el módulo sumergible 10, cada rigidizador 60 se desmonta de forma inversa al montaje descrito anteriormente: los elementos de unión 94, 96 se extraen de los mandrilados 95, luego se desplaza lateralmente la placa 90 para liberar el juego 92 entre el rigidizador 60 y los soportes 74, 76; las chavetas 82, 84 pueden también extraerse de las ranuras 86, 88, liberando el rigidizador 60. La cubierta 46 también se puede separar de la brazola 34, dando acceso al interior del casco 12.

25 **[0061]** Dicho procedimiento de montaje y desmontaje de los rigidizadores 60 y la cubierta 46 es mucho más rápido y fácil de implementar que otras soluciones para las aberturas de grandes dimensiones, como la descrita en el documento FR1338958.

30

REIVINDICACIONES

1. Panel (16) de casco (12) de módulo sumergible (10), que comprende:
- 5 - un envolvente externo (18);
- unos elementos estructurales (20, 21) unidos a una cara interna (22) del envolvente, cada uno de dichos elementos estructurales se extiende localmente en una dirección principal;
- 10 el envolvente comprende una abertura (30), al menos uno (21) de los elementos estructurales se interrumpe por la abertura según su dirección principal, de manera que se divide en un primer fragmento (50) y un segundo fragmento (52) situados a ambos lados de la abertura;
- un refuerzo lateral (34) unido a un borde de la abertura del envolvente, dicho refuerzo lateral comprende unas superficies internas (78, 80) sensiblemente perpendiculares a la dirección principal, cerca de la abertura, del elemento estructural interrumpido (21); y
- 15 - una cubierta (46) adaptada para ser ensamblada al refuerzo lateral a fin de cerrar la abertura;
- 20 el panel **se caracteriza porque** comprende por lo menos un rigidizador (60) sensiblemente dispuesto según un eje principal (Y), dicho rigidizador se extiende transversalmente a través de la abertura (30) del envolvente, cada uno de los extremos (70, 72) de dicho rigidizador se ha fijado de forma extraíble a una de las superficies internas (78, 80) del refuerzo lateral.
- 25 2. Panel de casco según la reivindicación 1, en el que el rigidizador (60) está dispuesto sensiblemente en una extensión de los fragmentos primero (50) y segundo (52) de por lo menos un elemento estructural (21) interrumpido por la abertura del envolvente.
3. Panel de casco según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en el que:
- 30 - varios (21) de los elementos estructurales se interrumpen por la abertura (30) del envolvente, cada uno de dichos elementos estructurales está dividido en un primer fragmento (50) y un segundo fragmento (52) situados a ambos lados de la abertura;
- 35 - el panel presenta varios rigidizadores (60) de forma sensiblemente lineal, se extienden transversalmente a través de la abertura del envolvente, cada uno de los extremos (70, 72) de cada rigidizador está fijado de forma extraíble a una de las superficies internas (78, 80) del refuerzo lateral (34), cada uno de dichos rigidizadores está dispuesto sensiblemente en la extensión de los fragmentos primero y segundo de uno de dichos elementos estructurales interrumpidos por la abertura.
- 40 4. Panel de casco según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie interna del refuerzo lateral está formada por dos superficies de contacto (78, 80) por rigidizador, cada una de dichas superficies de contacto es sensiblemente perpendicular al eje principal del rigidizador y apta para ser montada de forma extraíble con un extremo (70, 72) de dicho rigidizador.
- 45 5. Panel de casco según la reivindicación 4, en el que una (78) de las superficies de contacto tiene unos medios de cierre (86, 88) de un extremo (70, 82, 84) de dicho rigidizador, con objeto de bloquear dicho extremo en translación con respecto a dicha superficie de contacto, paralelamente a dicha superficie de contacto.
- 50 6. Panel de casco según la reivindicación 5, en el que se inserta una cuña (90) entre la otra (80) de las superficies de contacto y el otro (72) extremo del rigidizador.
7. Panel de casco según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el refuerzo lateral (34) de la abertura forma un saliente externo (40) con respecto a una superficie (42) del envolvente cerca de la abertura.
- 55 8. Panel de casco según la reivindicación 7, en el que la cubierta (46) está configurada para formar un saliente externo respecto al refuerzo lateral (34) cuando dicha cubierta se ensambla con dicho refuerzo lateral para cerrar la abertura.
- 60 9. Módulo sumergible (10) que comprende un casco (12), dicho casco comprende un panel (16) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Módulo sumergible según la reivindicación 9, en el que:
- 65 - el casco (12) tiene una sección sensiblemente circular, y

- los elementos estructurales (20, 21) se extienden sensiblemente según una circunferencia de dicho círculo.

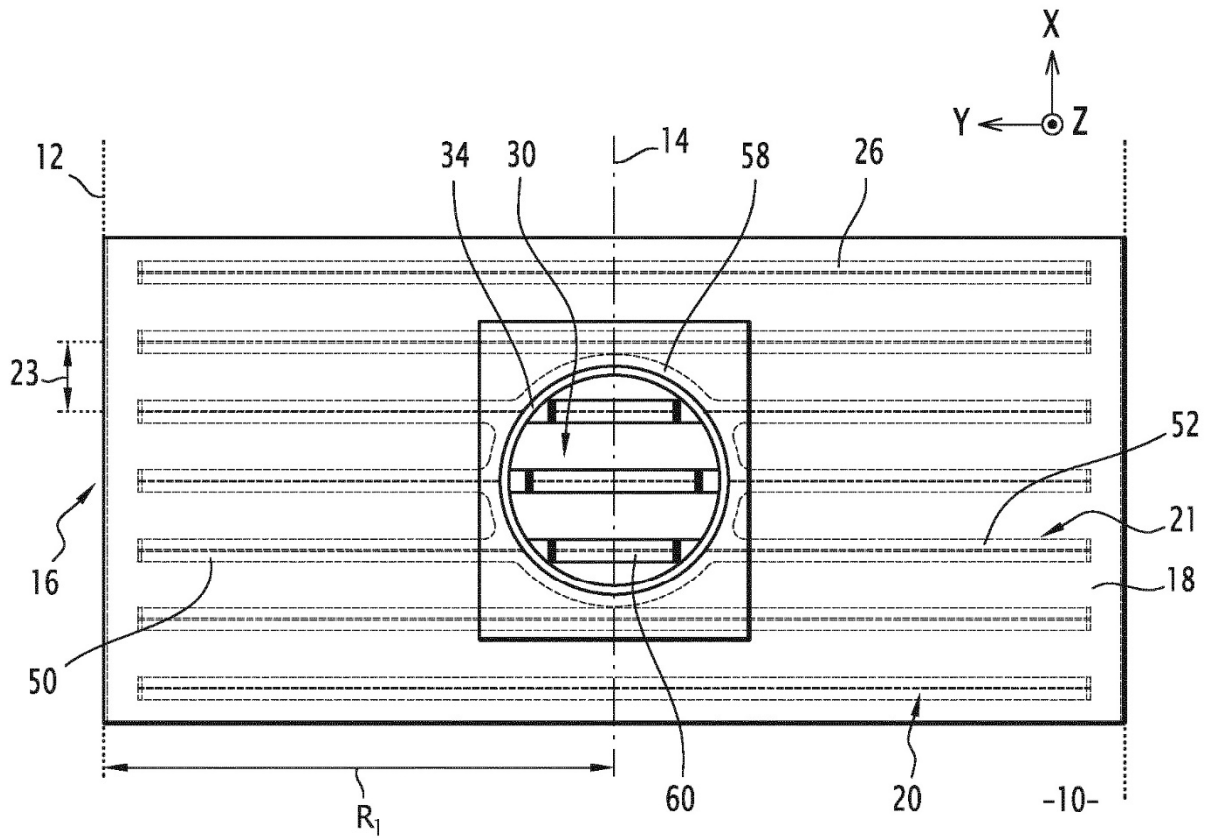


FIG.1

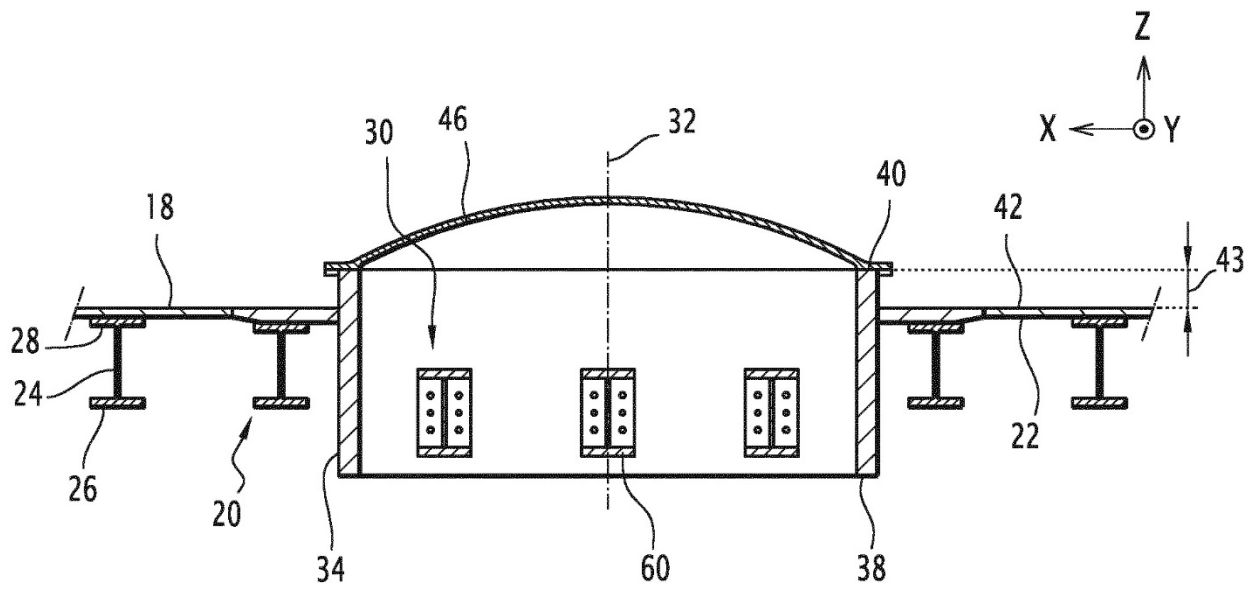


FIG.2

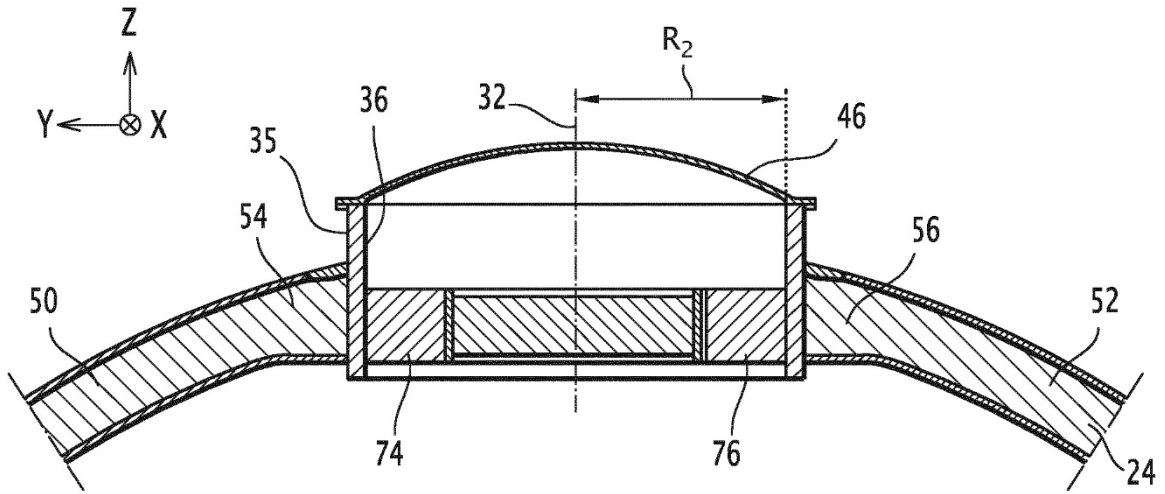


FIG. 3

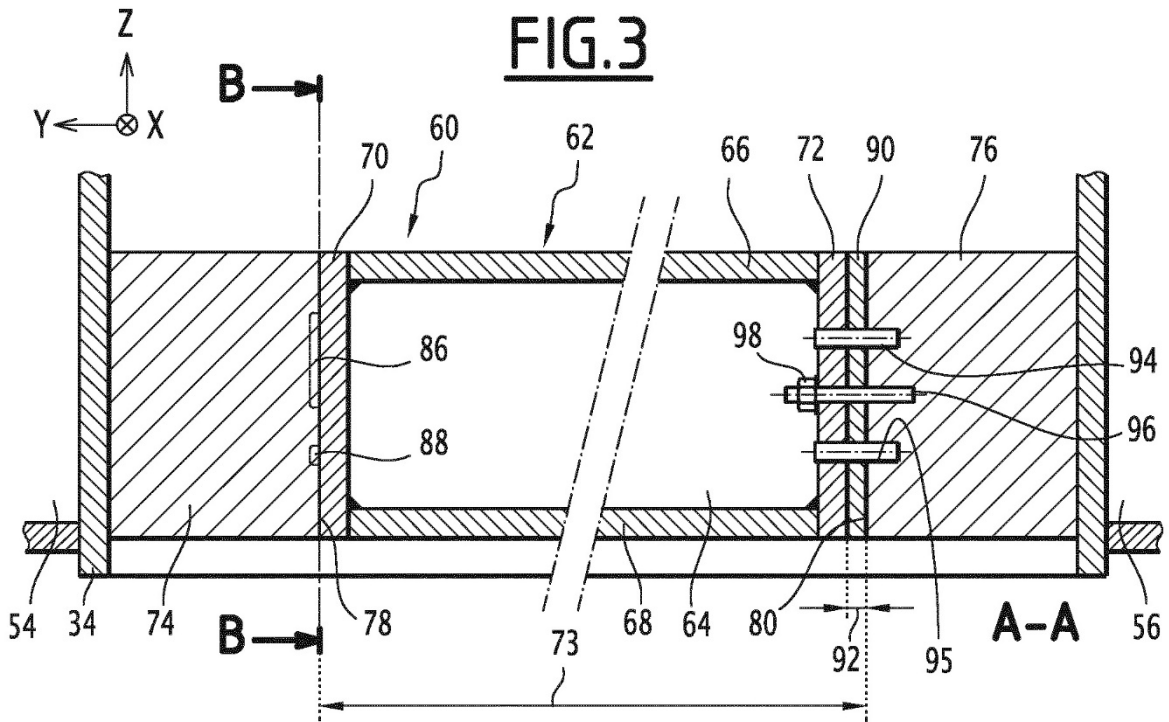


FIG. 4

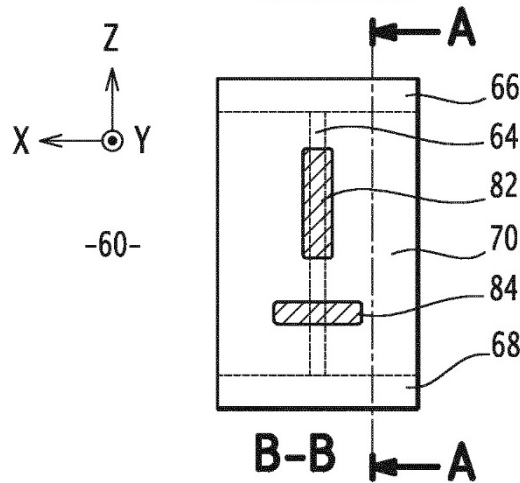


FIG. 5