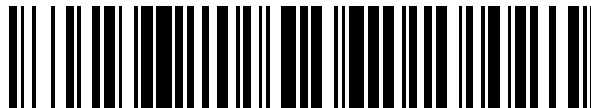


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 529**

51 Int. Cl.:

E02D 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2015 E 15158447 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2963186**

54 Título: **Dispositivo de aislamiento acústico para trabajos de hincado para hincar pilotes en el fondo marino**

30 Prioridad:

03.07.2014 DE 202014005397 U

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

09.12.2016

73 Titular/es:

**MARE SOLUTIONS GMBH (100.0%)
Otto-Lilienthal-Strasse 27
28199 Bremen, DE**

72 Inventor/es:

**TEKBAS, FRANZ y
PAUL, HEINZ-WERNER**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 593 529 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

Dispositivo de aislamiento acústico para trabajos de hincado para hincar pilotes en el fondo marino

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de aislamiento acústico para trabajos de hincado para hincar un pilote en el fondo marino con una estructura que rodea el pilote, estando prevista una cortina de burbujas entre la estructura y el pilote.

10 Un dispositivo genérico es conocido por el documento DE 10 2010 048 474 B1. La cortina de burbujas se usa para interrumpir la propagación del sonido a través del agua y evitar así una transmisión de las presiones acústicas, generadas por los golpes de hincado, a los animales que viven en el agua marina. A fin de poder cumplir esta función, una cortina de burbujas debe presentar una cierta densidad y cantidad de aire. Para garantizar una calidad suficiente de la cortina de burbujas se han de realizar esfuerzos técnicos considerables.

15 En el dispositivo conocido previamente se ha comprobado que en el caso de un pilote de diámetro mayor, como el usado, por ejemplo, en la cimentación de aerogeneradores, resulta extremadamente complejo sumergir un tubo exterior de acero como estructura sobre este pilote para, a continuación, poder colocar la cortina de burbujas entre el tubo de acero y el pilote. Un tubo exterior de acero como estructura es extremadamente pesado y requiere, por consiguiente, grúas flotantes de gran tamaño. Después de hincarse el pilote se necesita nuevamente una grúa
20 flotante grande para volver a retirar el tubo exterior de acero.

Para reducir los costes financieros destinados al aislamiento acústico, el documento DE 10 2012 202 132 propone colocar en el fondo del mar, alrededor del pilote, al menos un conducto de aire comprimido que presenta una pluralidad de orificios, a través de los que puede escapar el aire comprimido con el fin de colocar así una cortina de burbujas alrededor del pilote. Sin embargo, este tipo de cortinas de burbujas, sopladas libremente en el agua del mar, tiene el problema de que la cortina de burbujas se desplaza debido por las corrientes en el agua y, por tanto, no garantiza un aislamiento acústico fiable.
25

Por consiguiente, el objetivo de la presente invención es crear un dispositivo que se pueda instalar de manera económica y fácil y posibilite un aislamiento acústico eficaz durante el hincado de pilotes en el fondo marino.
30

El objetivo se consigue en el caso de un dispositivo genérico al consistir la estructura en un paquete de anillos, estando unidos los anillos entre sí mediante un tejido textil y configurando los anillos y el tejido textil un tubo flexible que rodea el pilote de forma tubular.
35

Los anillos se pueden manipular con una facilidad considerablemente mayor que un tubo de acero. Mientras que el tubo de acero debe presentar una longitud correspondiente a la profundidad del agua en el lugar de hincado del pilote, los anillos han de presentar, técnicamente, solo un tamaño que permita fijar en los mismos las respectivas secciones del tejido textil. Los anillos ocupan solo poco espacio y se transportan fácilmente. Pueden ser movidos por una pequeña grúa o incluso únicamente por personas. El tejido textil tampoco es particularmente pesado ni voluminoso. Los anillos, junto con el tejido textil, se pueden trasladar como un paquete compacto hasta el agua de mar con ayuda de una pequeña grúa, alinearse allí, colocarse en la posición nominal, sumergirse y, solo entonces, se pueden desplegar a la posición de uso en forma de tubo flexible que se desea finalmente.
40

45 La combinación de los anillos con el tejido textil crea un tipo de jaula que reduce al menos las corrientes del agua de mar en el espacio intermedio entre la estructura y la superficie exterior del pilote. Para poder conseguir este efecto, el tejido textil debe presentar una densidad y una resistencia adecuadas. Sin embargo, no ha de estar configurado de manera completamente hermética al agua de mar que circula a través del mismo. En el espacio intermedio puede haber corrientes residuales, sin que por esta razón una cortina de burbujas se desplace hacia fuera de la estructura. Simplemente mediante una reducción de la corriente marina en este espacio intermedio se evita más bien en general un desplazamiento de la cortina de burbujas. Cuando la cortina de burbujas se mantiene con suficiente fiabilidad en el entorno directo del pilote, las ondas sonoras, generadas durante el trabajo de hincado, son propagadas de manera correspondientemente menos intensa por el agua circundante. Mediante el dispositivo según la invención se consigue entonces un aislamiento acústico eficaz con un esfuerzo reducido.
50

55 La forma tubular de la estructura se puede configurar de distintas maneras. Es posible así, por ejemplo, instalar en el extremo inferior de la estructura y/o en zonas intermedias lastres que tiran hacia abajo de los anillos con el tejido textil dispuesto en medio. El peso de los lastres se puede compensar mediante cuerpos flotantes que se encuentran dispuestos en el extremo superior de la estructura, que generan fuerzas ascensionales tales que el resto de la estructura sumergida puede quedar suspendida libremente hacia abajo y mantiene la forma tubular debido a las fuerzas ascensionales y los lastres que actúan unos contra otros. Es posible también, por el contrario, disponer los lastres en el fondo del mar y prever en la estructura cuerpos ascensionales que generan una fuerza ascensional que mantiene la estructura en una forma tubular en contra del lastre. La estructura puede estar sujeta también con cables de tracción fijados en pontones anclados firmemente o en otro punto.
60

65

La cantidad de anillos, su tamaño y las medidas del tejido textil situado entre los mismos se determinan a partir de los requisitos de uso respectivos. Como función primaria, los anillos le dan forma a la estructura. Solo por esto, los anillos deben presentar un tamaño mínimo. Los anillos se pueden usar adicionalmente para generar fuerzas ascensionales, mediante las que la estructura mantiene la forma tubular, por ejemplo, al estar fabricados los anillos como cuerpos huecos de un material liviano, tal como, por ejemplo, plástico o caucho. El valor de las fuerzas ascensionales depende, a su vez, del peso específico del tejido textil y de la superficie, fijada en un anillo mediante el tejido textil. A partir de estos requisitos generales se consigue un tamaño adecuado tanto para un anillo como para el tipo y las medidas del tejido textil usado. Naturalmente, las propiedades específicas del tejido textil usado en cada caso, tales como el peso específico, la amplitud de malla, la permeabilidad a la corriente, etc., influyen también sobre las medidas adecuadas que se deben seleccionar en cada caso para el tejido textil y las medidas de los anillos.

Según una configuración de la invención, alguno, varios o todos los anillos de una estructura son inflables. La capacidad de inflar los anillos hace que el volumen de transporte sea variable, que los anillos se puedan mover y colocar con mayor facilidad y que, durante el montaje de la estructura, los anillos se puedan colocar en la forma y la posición deseadas mediante un simple inflado. Para el desmontaje se deja salir simplemente el gas de los anillos inflables.

Según una configuración de la invención, en el extremo inferior de la estructura están dispuestos uno o varios tanques de lastre unidos al paquete de anillos. Los tanques de lastre reducen la sensibilidad de la estructura a las corrientes marinas. Los tanques de lastre contrarrestan también el empuje ascensional de los anillos. La estructura se puede mantener mejor en su posición de montaje. Al contrarrestar los tanques de lastre las fuerzas ascensionales generadas por los anillos se producen en la estructura fuerzas que actúan unas contra otras y mantienen la estructura en su forma tubular a lo largo del pilote.

Según una configuración de la invención, el tanque o los tanques de lastre están configurados como un anillo que presenta una válvula para inundarse de agua de mar y una conexión de gas para conectar un compresor. Para sumergir un tanque de lastre hasta el fondo marino es suficiente abrir la válvula para la inundación y dejar entrar el agua de mar en el tanque de lastre, pudiéndose apoyar también esta operación mediante una bomba o realizarse por sí sola. El tanque de lastre aumenta el peso propio de la construcción e incluso en presencia de corrientes marinas agitadas no se puede desviar tan fácilmente y arrastrarse hacia arriba. Naturalmente, es posible hacer más pesados los tanques de lastre mediante pesos adicionales, tales como bloques de hormigón y/o plomos. Sin embargo, para la recuperación posterior de la estructura y del tanque de lastre es ventajoso que la masa contenida en el tanque de lastre se pueda volver a retirar con facilidad o separarse nuevamente de la estructura. A tal efecto se ha previsto la conexión de gas que permite desinflar de nuevo con rapidez y facilidad el tanque de lastre cuando el tanque de lastre se va a sacar del mar.

Según una configuración de la invención, un anillo está unido, respectivamente, a un anillo contiguo mediante el tejido textil. En este tipo de construcción, solo el respectivo espacio intermedio entre anillos contiguos se cubre con el tejido textil. De este modo, el peso de toda la estructura y el coste de material con los correspondientes costes de fabricación se mantienen lo más bajos posible. Para unir el tejido textil a los anillos pueden estar dispuestos en los anillos ojales, lazos y/o eslabones que permiten la unión fácil del tejido textil a los anillos, pero también su nueva separación en caso necesario.

Según una configuración de la invención, un anillo presenta un volumen tal que después de llenarse de gas puede soportar tanto el peso propio como el tejido textil, fijado en este anillo, con la fuerza ascensional generada por esto. La capacidad portante significa que el anillo y el tejido textil, fijado en el mismo, pueden flotar al menos en el agua de mar, sin volver a descender al fondo del mar. Con preferencia, la fuerza ascensional es mayor que el peso propio y el peso del tejido textil a fin de poder compensar, por ejemplo, las pérdidas eventuales de gas en el anillo y el peso de biomásas que se depositan en los anillos y el tejido textil, tales como algas, conchas y similares, sin descender por esta razón al fondo del mar.

Según una configuración de la invención, los anillos presentan una conexión de gas para conectar un compresor. Una conexión a un compresor permite mantener permanentemente un nivel de gas deseado en los anillos. Es posible también poner en funcionamiento el compresor solo cuando se ejecuten los trabajos de hincado, porque solo entonces se requiere también la función de aislamiento acústico de la estructura. Mediante la conexión al compresor, los anillos se pueden inflar tantas veces como se desee o mantenerse de manera permanente en un estado inflado deseado, y el aire bombeado a los anillos inflados se puede volver a extraer también, cuando se desee, a través de la conexión de gas o a través de otros orificios.

Según una configuración de la invención, en los lados interiores de anillos están dispuestos elementos separadores. Para garantizar una cortina de burbujas de calidad suficiente, que reduzca la propagación del sonido, se requiere al menos 1 m de distancia perimetral de una estructura alrededor de un pilote que se va a hincar en el fondo marino. Cuando un pilote que se va a hincar tiene, por tanto, un diámetro de 6 m, se necesita un diámetro de 8 m para la estructura circundante a fin de proteger la cortina de burbujas. La distancia de los anillos respecto a la superficie exterior del pilote se debe mantener en el lado circunferencial al menos aproximadamente para que la cortina de

5 burbujas pueda subir aquí sin problemas. Esto puede resultar difícil sin medios auxiliares especiales, por ejemplo, cuando el agua de mar circula desde una dirección contra el pilote, lo que puede ocurrir incluso debido a las corrientes de marea. Los elementos separadores se usan para mantener los anillos en el lado perimetral a una distancia deseada del perímetro del pilote. Mediante los elementos separadores, un anillo unido a los elementos separadores se mantiene a una distancia de la superficie del pilote, que corresponde a la medida en la que el elemento separador sobresale de los anillos hacia dentro hacia el espacio intermedio.

10 Según una configuración de la invención, los elementos separadores son cojines de presión que se adentran por el lado interior de los anillos en el espacio intermedio. Los cojines de presión pueden estar configurados de manera inflable. Los cojines de presión pueden estar configurados de modo que su diámetro sea suficiente para cubrir la distancia entre el lado interior de los anillos y la superficie perimetral exterior del pilote. El pilote se puede deslizar aún por delante de los cojines de presión en caso de golpes de hincado, porque los cojines de presión solo se apoyan en la superficie exterior del pilote, pero no quedan unidos fijamente al mismo. Por tanto, la estructura sigue existiendo independiente de los movimientos del pilote, sin necesidad de realizar adaptaciones al respecto.

15 Cuando en un anillo están dispuestos al menos dos cojines de presión uno frente a otro, es posible un autocentrado del anillo mediante los cojines de presión. Con tres cojines de presión, estos deberían estar dispuestos preferentemente en un ángulo de 120° entre sí en cada caso para garantizar un buen centrado.

20 Dependiendo del diseño, cada anillo individual no ha de presentar cojines de presión o elementos separadores, puede ser suficiente también que solo uno de cada dos o tres anillos esté equipado con cojines de presión o elementos separadores. Cuantos más cojines de presión o elementos separadores se usen, más se estabiliza el anillo apoyado con ayuda de los mismos. No obstante, se ha de considerar también que los cojines de presión o elementos separadores pueden afectar, por su parte, a la cortina de burbujas. Para evitar alteraciones en la cortina de burbujas, en los cojines de presión o elementos separadores pueden estar configurados también orificios a través de los que el gas, que forma una cortina de burbujas, puede llegar al espacio intermedio entre la estructura y el perímetro exterior del pilote. Los cojines de presión se pueden inflar a la vez a través de los anillos y abastecerse continuamente de aire comprimido nuevo mediante una conexión de compresor, no obstante, es posible también proveer a los cojines de presión de un suministro de gas propio, por ejemplo, para poder ajustar e influir con mayor exactitud sobre las relaciones de presión en los cojines de presión y la forma del tubo flexible.

35 Según una configuración de la invención, la estructura de los anillos y del tejido textil presenta una división, que se puede abrir y cerrar, en dirección vertical. La división permite colocar más fácilmente los anillos con el tejido textil alrededor de un pilote desde el agua. Para el montaje, la división se abre, los anillos con el tejido textil se sitúan de forma anular alrededor del pilote para, a continuación, volver a cerrar la división y construir la estructura de manera usual mediante el lastrado e inflado de los anillos. El desmontaje de la estructura se realiza en una secuencia inversa.

40 Según una configuración de la invención, un anillo y una sección de un tejido textil forman un módulo que se puede unir mediante el tejido textil a un anillo contiguo con ayuda de puntos de fijación situados ahí. Una estructura se puede acortar o alargar de manera discrecional a una longitud deseada mediante la complementación con o la retirada de módulos. Por tanto, una estructura se puede adaptar, en cada caso, a la profundidad del mar en el lugar de instalación de un pilote.

45 Según una configuración de la invención, uno o varios anillos presentan, en su lado interior dirigido hacia el pilote, orificios repartidos uniformemente, a través de los que puede salir el aire comprimido del anillo hacia el espacio intermedio entre la estructura y la superficie exterior del pilote. Los orificios se pueden usar para formar la cortina de burbujas mediante los anillos. En función de la disposición de los orificios y de la potencia de los compresores conectados a los anillos ya no va a ser necesario instalar, de manera adicional a los anillos, también tubos flexibles para crear la cortina de burbujas. Esto simplifica y reduce los costes considerablemente en relación con la construcción y el funcionamiento del dispositivo de aislamiento acústico.

50 En otra configuración de la invención, el dispositivo comprende también uno o varios segundos anillos, teniendo los segundos anillos un diámetro menor que el diámetro de los anillos, pero mayor que el diámetro del pilote y estando unido cada uno de los segundos anillos, respectivamente, a uno de los anillos mediante una estructura textil. En este caso puede estar previsto, preferentemente, que la estructura textil esté configurada de manera permeable al aire. La estructura textil frena las burbujas que forman la cortina de burbujas. Las burbujas frenadas, que son retenidas al menos parcial y temporalmente por la estructura textil, forman una cortina de burbujas claramente más compacta. De este modo se puede conseguir un aislamiento acústico más eficiente.

60 Como estructura textil que une los anillos, respectivamente, a los segundos anillos, se puede usar cualquier estructura textil plana usual, por ejemplo, un tejido, tejido de malla, tejido de punto, tejido trenado, tejido no tejido y similares. Según la invención puede estar previsto que la estructura textil presente una mayor permeabilidad al aire que el tejido textil, dispuesto entre los anillos, para configurar un tubo flexible. De este modo se garantiza que el gas, introducido para configurar la cortina de burbujas, no abandone el tubo flexible configurado, sino que ascienda a la superficie a través de la estructura textil y forme así la cortina de burbujas de aislamiento acústico a lo largo del

5 pilote. El experto será capaz, sobre la base de sus conocimientos técnicos, de seleccionar los materiales y los tamaños de poro correspondientes del tejido textil, que configura un tubo flexible, así como de la estructura textil que une los anillos a los segundos anillos, a fin de garantizar que la cortina de burbujas se configure dentro del tubo flexible y no salga del mismo a través de las paredes laterales. Los segundos anillos pueden estar formados de la misma manera que los anillos, siempre que los segundos anillos presenten un diámetro menor que los anillos. Asimismo, puede estar previsto que los segundos anillos estén fabricados de cualquier otro material, por ejemplo, acero, caucho, material compuesto, plástico, etc.

10 El objetivo se consigue asimismo mediante un procedimiento de aislamiento acústico para trabajos de hincado para hincar un pilote en el fondo marino, que comprende: a) situar un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes en el fondo marino; b) llenar los anillos (4) de un gas; c) configurar una cortina de burbujas entre el pilote (2) y el tubo flexible que se forma mediante los anillos (4) llenos de gas y el tejido textil (12); y d) hincar el pilote (2) en el fondo marino.

15 El objetivo se consigue asimismo mediante un procedimiento de aislamiento acústico para trabajos de hincado para hincar un pilote (2) en el fondo marino, que comprende las etapas: a) situar un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13 en la superficie del mar; b) sumergir el extremo inferior de la estructura hasta el fondo marino; c) configurar una cortina de burbujas entre el pilote (2) y el tubo flexible que se forma mediante los anillos (4) y el tejido textil (12); y d) hincar el pilote (2) en el fondo marino.

20 Por consiguiente, el dispositivo según la invención se puede usar, preferentemente, en dos procedimientos distintos. En el primer procedimiento, el dispositivo se sitúa en el fondo del mar (alrededor del pilote). En este caso puede estar previsto que el dispositivo comprenda varios tanques de lastre u otros pesos en el extremo inferior de la estructura. Al insuflarse un gas (preferentemente aire) en los anillos del dispositivo se consigue un empuje ascensional de los anillos, mediante lo que estos anillos ascienden a la superficie del agua y configuran así junto con el tejido textil un tubo flexible. A continuación, como se ha descrito anteriormente en detalle, se configura una cortina de burbujas entre el tubo flexible y el pilote que se va a hincar en el fondo marino.

30 En un procedimiento alternativo, el dispositivo según la invención se sitúa en la superficie del mar (alrededor del pilote). En este caso se ha previsto preferentemente que el dispositivo se encuentre unido a un cuerpo flotante. El tipo de cuerpo flotante no está limitado aquí de ningún modo. Por ejemplo, puede estar previsto que el cuerpo flotante sea un barco, bote, boya, flotador, etc. Puede estar previsto asimismo que el cuerpo flotante se forme mediante el anillo más elevado del paquete de anillos que forma la estructura según la invención. En este procedimiento puede estar previsto, de manera particularmente preferida, que uno o varios tanques de lastre u otros pesos, que presentan una densidad mayor que el agua, estén dispuestos en el extremo inferior de la estructura. Esto permite que el extremo inferior de la estructura pueda descender hasta el fondo marino, mientras que el extremo superior, unido al cuerpo flotante, permanece en la superficie del mar. Mediante los anillos y el tejido textil se configura así un tubo flexible. En ambos procedimientos está previsto naturalmente un pilote dentro de la estructura que se forma mediante los anillos y el tejido textil. Después de configurarse un tubo flexible alrededor del pilote mediante las etapas introductorias del procedimiento, entre el tubo flexible y el pilote se configura una cortina de burbujas de la manera descrita en detalle anteriormente. En una última etapa de procedimiento correspondiente, el pilote se hinca a continuación en el fondo marino.

45 Se señala expresamente que las configuraciones descritas anteriormente se pueden combinar individualmente, pero también en cualquier combinación con el objeto de la reivindicación principal y las configuraciones restantes, si no hay obstáculos técnicos.

De la siguiente descripción objeto y de los dibujos se desprenden otras variantes y configuraciones de la invención.

50 La invención se explica en detalle a continuación por medio de un ejemplo de realización. Muestran:

Fig. 1: una vista de un pilote con un paquete de anillos,

55 Fig. 2: el paquete de la figura 1, en el que el anillo más elevado se ha subido,

Fig. 3: el paquete 1 en una estructura completamente desplegada,

Fig. 4: el paquete de la figura 1 con cojines de presión adicionales,

60 Fig. 5: una vista de un pilote con estructura circundante desde arriba y

Fig. 6: una vista lateral de una forma de realización preferida.

65 La figura 1 muestra un pilote 2 que se debe hincar en un fondo marino. En la base del pilote 2 se encuentra un paquete 6 de cinco anillos 4, situados uno sobre otro en la posición representada. El anillo 4 más bajo está conectado a un conducto de conexión 8, a través del que el aire comprimido generado, por ejemplo, por un

compresor en la superficie del agua, se puede transportar hasta el anillo 4 más bajo. El anillo 4 más bajo puede estar unido al resto de los anillos 4 mediante conductos de gas comprimido, de modo que el gas, suministrado por un compresor a través del conducto de conexión 8, se distribuye a todos los anillos 4. Naturalmente, cada anillo 4 individual puede estar unido también con un conducto de conexión propio 8 con un compresor.

5 El anillo 4 más bajo puede formar un anillo de lastre. En el ejemplo de realización, el anillo 4 más bajo dispone también, sin embargo, de orificios 10, a través de los que un gas suministrado puede entrar en el espacio intermedio 14 entre los anillos 4 y la superficie exterior del pilote 2. Debido a la fuerza de gravedad, un gas que sale de los orificios 10 emergería a borbotones a la superficie del agua a lo largo del perímetro exterior del pilote 2 y en el espacio intermedio protegido mediante la estructura contra daños causados por las corrientes de agua.

15 La figura 2 muestra el paquete 6 de la figura 1 en un estado en el que el anillo 4 más elevado se ha subido de tal modo que el tejido textil 12, situado entre el anillo 4 más elevado y el segundo anillo 4 superior, se ha desplegado en forma de una banda circunferencial. El tejido textil 12 crea un tipo de tubo flexible que apantalla al menos parcialmente el espacio intermedio 14 contra las corrientes de agua circundantes, por lo que las burbujas de gas, que salen por el anillo 4 más bajo a través de los orificios 10 o por otro punto, pueden ascender sin problemas y sin un desplazamiento no deseado por el perímetro exterior del pilote 2 dentro del espacio intermedio 14.

20 La figura 3 muestra el paquete 6 en una posición completamente desplegada, de modo que por los anillos 4 y los tejidos textiles 12, situados entre los anillos 4, se crea una estructura que protege la cortina de burbujas contra un desplazamiento en el espacio intermedio 14 alrededor del pilote 2.

25 En este punto cabe señalar que el tejido textil 12 se ha representado a grosso modo en el ejemplo de realización para simplificar el dibujo. Con el objetivo de conseguir una protección eficaz para la cortina de burbujas se recomienda configurar la estructura de malla del tejido textil de manera más fina que en la representación gráfica.

30 Cuando el anillo 4 más elevado flota en la superficie del mar, una cortina de burbujas puede rodear de abajo hacia arriba el pilote 2 por toda su altura situada bajo el agua. Cuando el nivel del agua fluctúa, por ejemplo a causa de la marea, el anillo 4 más elevado, que flota en la superficie del agua, se puede adaptar mediante la flotación a los niveles del mar que varían respectivamente.

35 La figura 4 muestra la estructura de la figura 3, pero con la particularidad de que en el espacio intermedio 14 entre el perímetro interior de los anillos 4 y la superficie exterior del pilote 2 está instalada aún una pluralidad de cojines de presión 16. Los cojines de presión 16 sirven para centrar los anillos 4 alrededor de la periferia exterior del pilote 2.

40 La figura 5 muestra una vista desde arriba de la estructura, mostrada en la figura 4, con el cojín de presión 16. En la vista desde arriba se puede observar bien que los cojines de presión 16, dispuestos a distancias uniformes entre sí, garantizan un centrado uniforme de los anillos 4 y del tejido textil 12 y, por tanto, de toda la estructura en el perímetro exterior del pilote 2. Los cojines de presión 16 amortiguan también la presión de la corriente, que actúa sobre la estructura debido a las corrientes de agua, en el pilote 2 que actúa así de manera estabilizadora sobre la estructura.

45 La figura 6 muestra una vista lateral de una forma de realización preferida. Se muestra la vista lateral de un anillo 4 unido a un tejido textil 12. Un segundo anillo 18 está unido también al anillo 4. La unión se crea mediante una estructura textil 20. El segundo anillo 18 tiene un diámetro menor que el anillo 4, de modo que el tejido 20 cubre una parte del espacio intermedio entre el pilote 2 (no mostrado) y el anillo 4 en dirección vertical. El segundo anillo 18 tiene un diámetro interior mayor que el diámetro exterior del pilote 2.

50 La descripción objeto anterior sirve para explicar la invención. La invención no está limitada al ejemplo de realización. Un experto no va a tener ninguna dificultad para modificar el ejemplo de realización de una manera que le resulte adecuada para adaptarlo a un caso concreto de aplicación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de aislamiento acústico para trabajos de hincado para hincar un pilote (2) en el fondo marino con una estructura que rodea el pilote (2), estando prevista una cortina de burbujas entre la estructura y el pilote (2), **caracterizado por que** la estructura consiste en de un paquete (6) de anillos (4), estando unidos los anillos (4) entre sí mediante un tejido textil (12) y configurando los anillos (4) y el tejido textil (12) un tubo flexible que rodea el pilote (2) de forma tubular.
- 10 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** alguno, varios o todos los anillos (4) de una estructura son inflables.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** en el extremo inferior de la estructura están dispuestos uno o varios tanques de lastre unidos al paquete de anillos (4).
- 15 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el tanque o los tanques de lastre están configurados como un anillo (4) que presenta una válvula para inundarse de agua de mar y una conexión de gas para conectar un compresor.
- 20 5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un anillo (4) está unido respectivamente a un anillo (4) contiguo mediante el tejido textil (12).
- 25 6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un anillo (4) presenta un volumen tal que después de llenarse de gas puede soportar tanto el peso propio como el tejido textil (12), fijado en este anillo (4), con la fuerza ascensional generada por esto.
- 30 7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los anillos (4) presentan una conexión de gas para conectar un compresor.
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** en los lados interiores de anillos (4) están dispuestos elementos separadores.
- 35 9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** los elementos separadores son cojines de presión (16) que se adentran por el lado interior de los anillos (4) en el espacio intermedio (14).
10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la estructura de los anillos (4) y del tejido textil (12) presenta una división, que se puede abrir y cerrar, en dirección vertical.
- 40 11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un anillo (4) y una sección de un tejido textil (12) forman un módulo que se puede unir mediante el tejido textil (12) a un anillo contiguo (4) con ayuda de puntos de fijación situados ahí.
- 45 12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** uno o varios anillos (4) presentan, en su lado interior dirigido hacia el pilote (2), orificios (10) repartidos uniformemente, a través de los que puede salir el aire comprimido del anillo (4) hacia el espacio intermedio (14) entre la estructura y la superficie exterior del pilote (2).
- 50 13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el dispositivo comprende también uno o varios segundos anillos (18), teniendo los segundos anillos (18) un diámetro menor que el diámetro de los anillos (4), pero mayor que el diámetro del pilote (2) y estando unido cada uno de los segundos anillos (18), respectivamente, a uno de los anillos (4) mediante una estructura textil (20).
14. Procedimiento de aislamiento acústico para trabajos de hincado para hincar un pilote (2) en el fondo marino, que comprende las etapas:
- 55 a) situar un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes en el fondo marino;
 b) llenar los anillos (4) de un gas;
 c) configurar una cortina de burbujas entre el pilote (2) y el tubo flexible que se configura mediante los anillos (4) llenos de gas y el tejido textil (12); y
 d) hincar el pilote (2) en el fondo marino.
- 60 15. Procedimiento de aislamiento acústico para trabajos de hincado para hincar un pilote (2) en el fondo marino, que comprende las etapas:
- 65 a) situar un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13 en la superficie del mar;
 b) sumergir el extremo inferior de la estructura hasta el fondo marino;
 c) configurar una cortina de burbujas entre el pilote (2) y el tubo flexible que se configura mediante los anillos (4)

y el tejido textil (12); y
d) hincar el pilote (2) en el fondo marino.

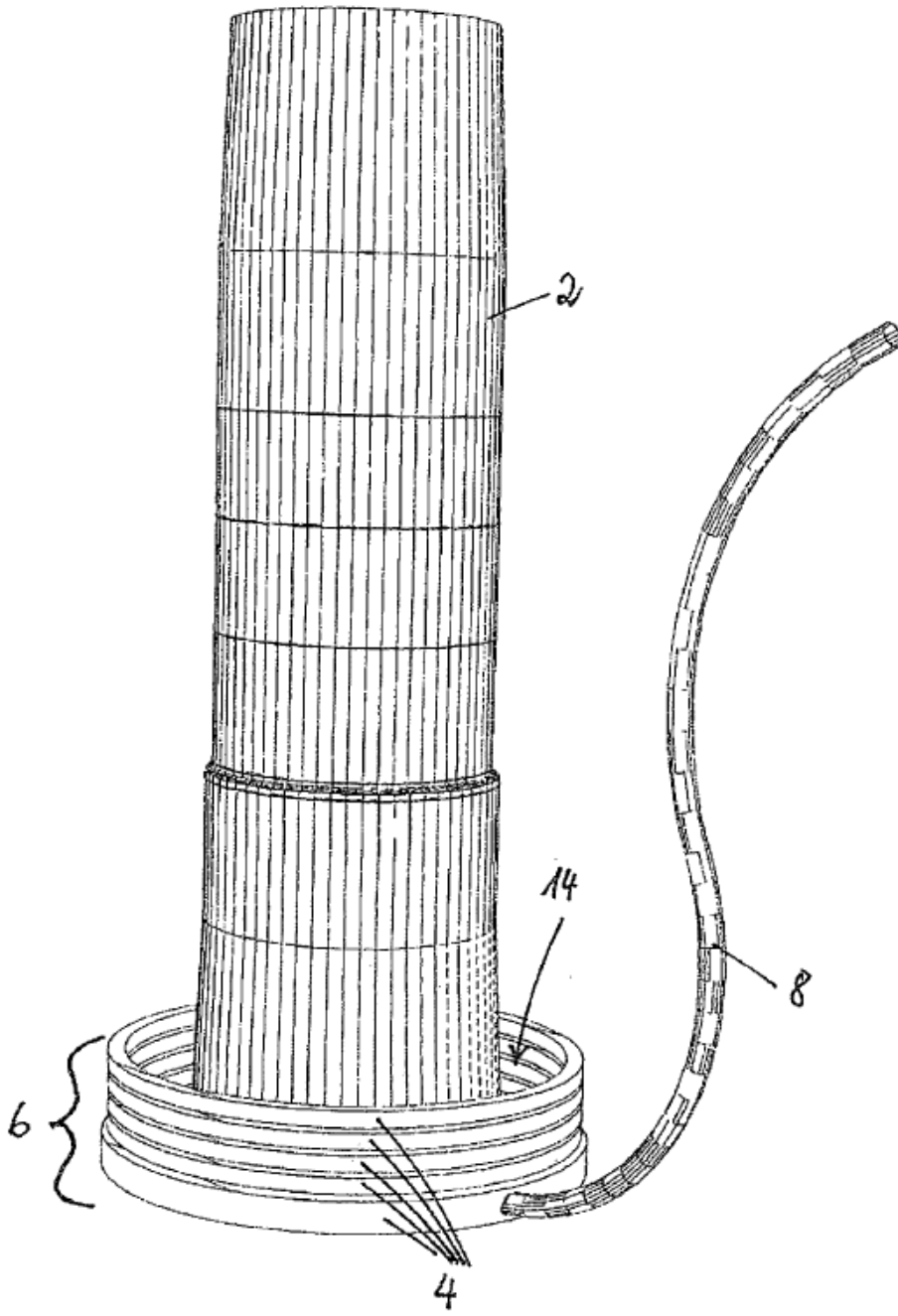


Fig. 1

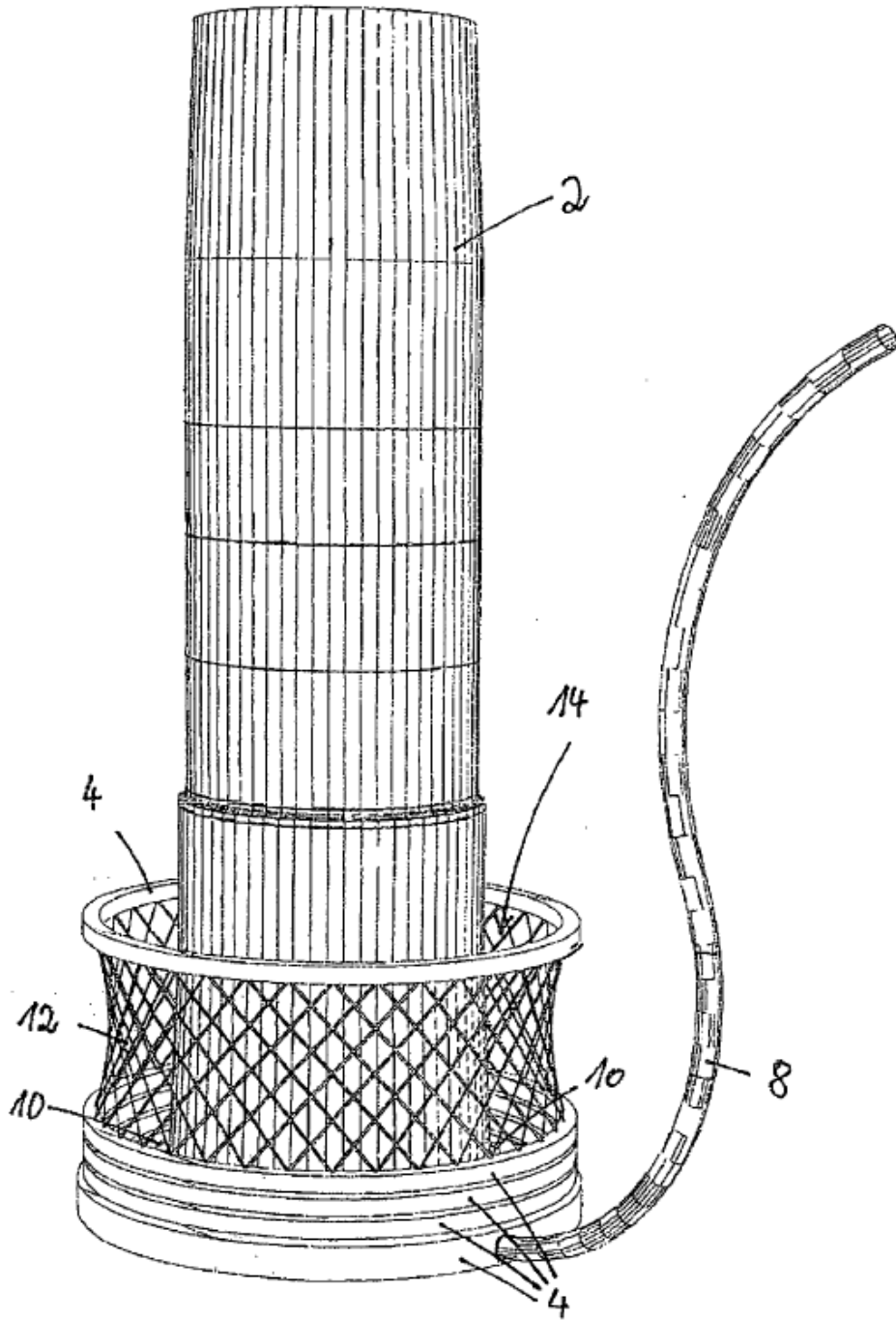


Fig. 2

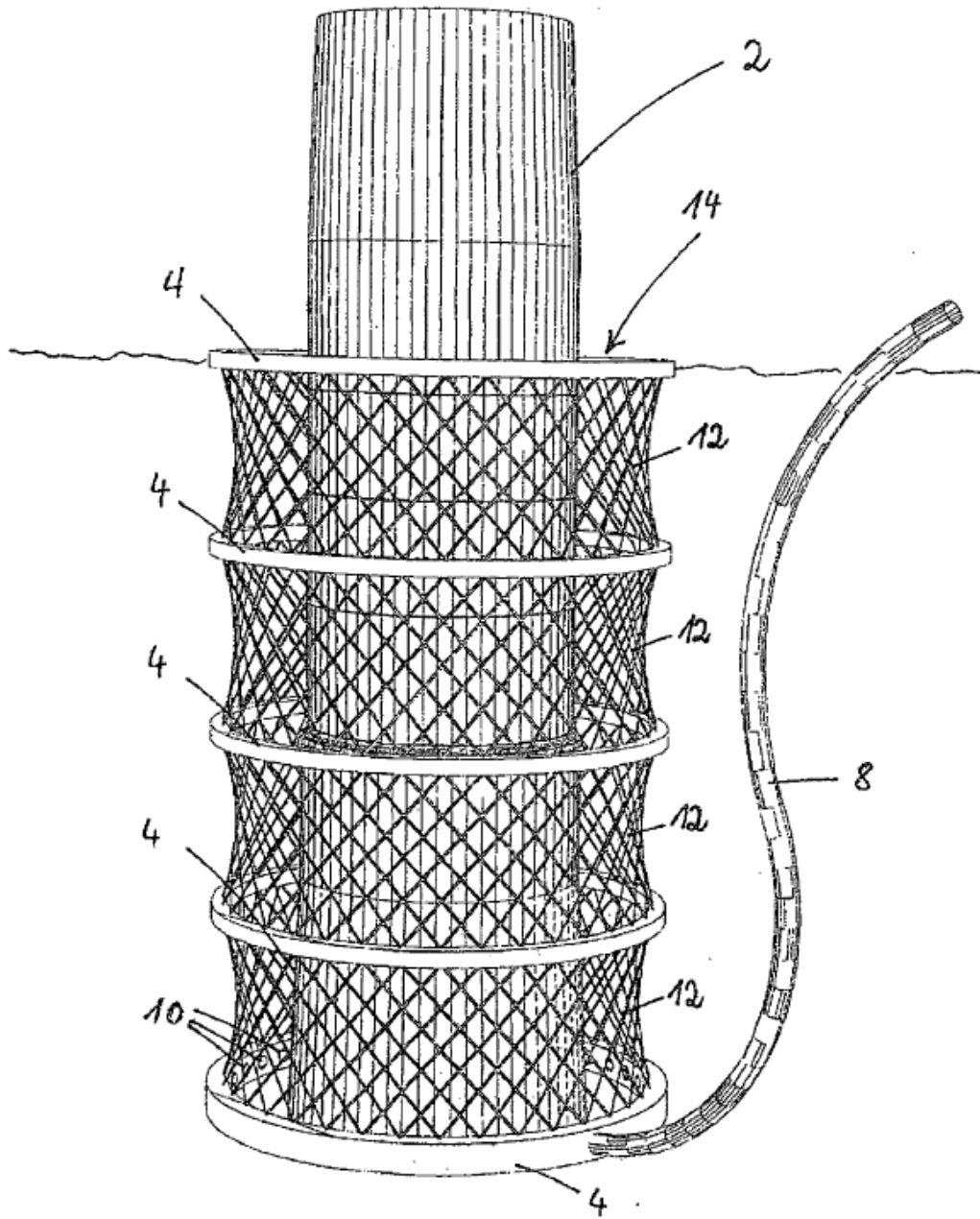


Fig. 3

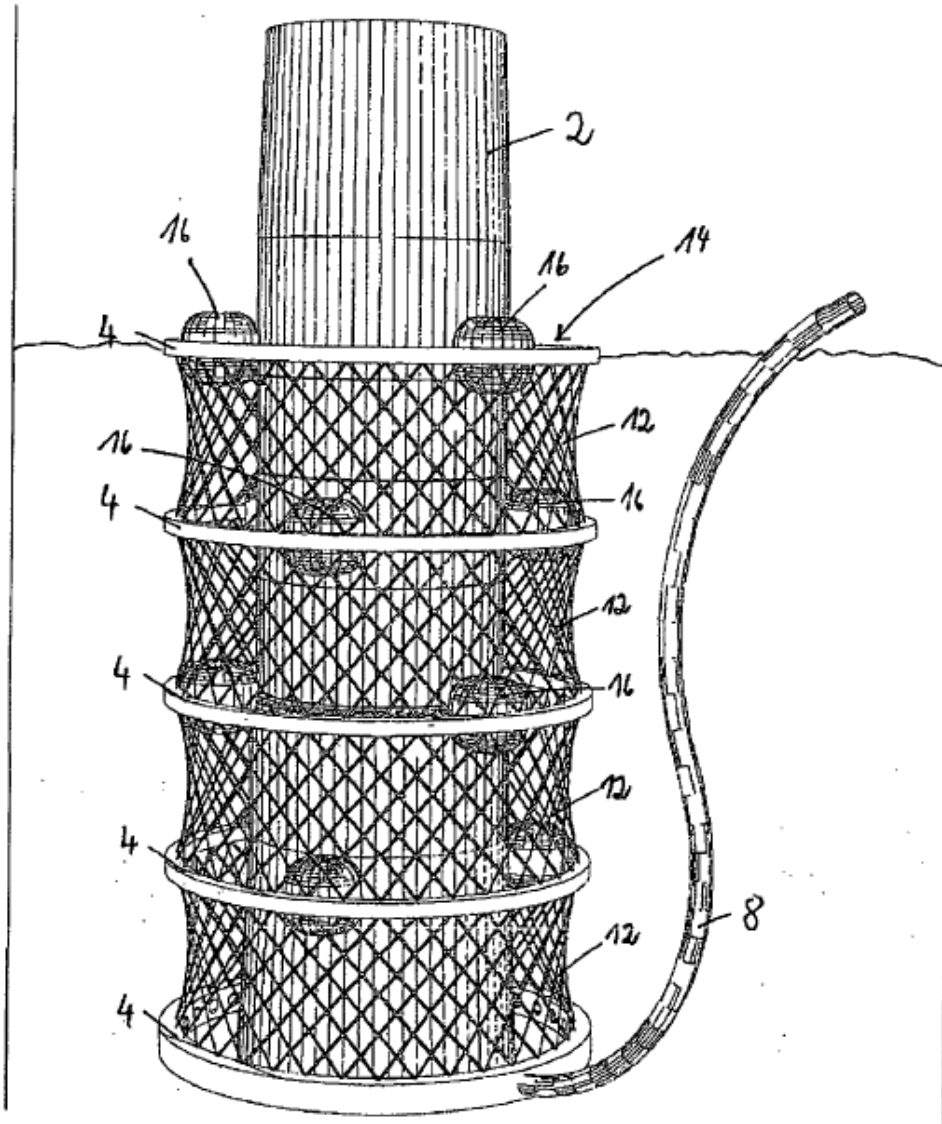


Fig. 4

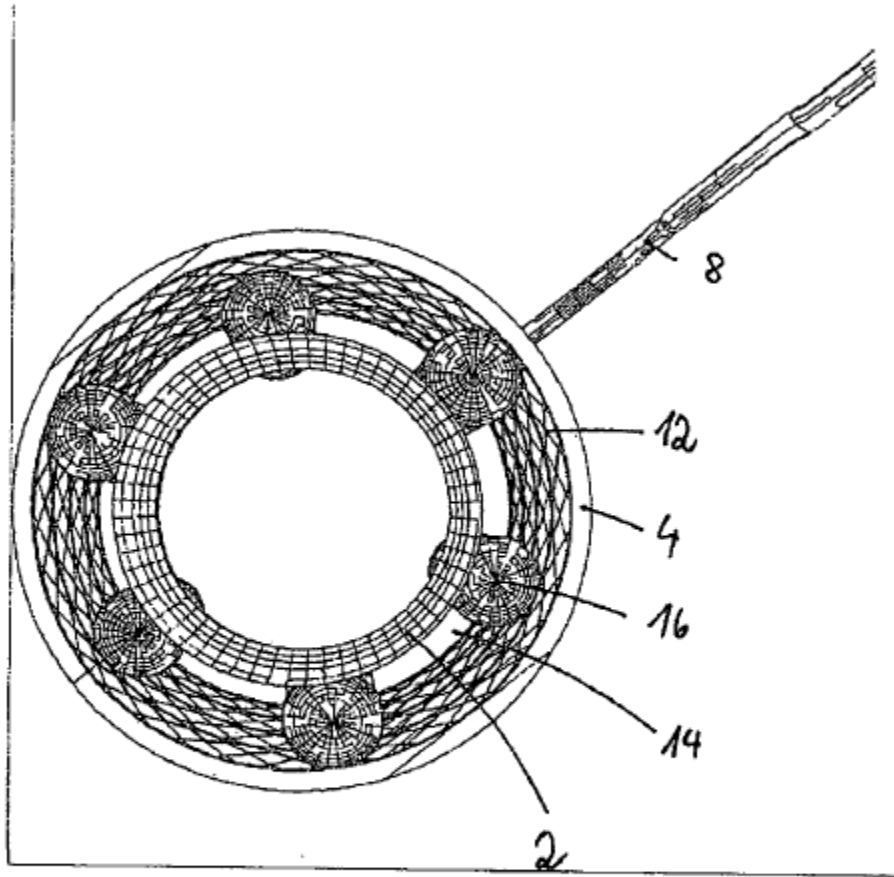


Fig. 5

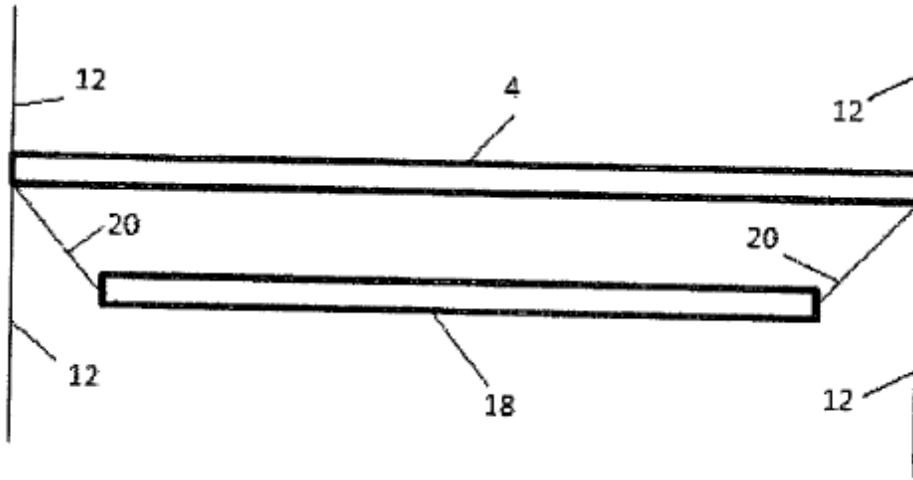


Fig. 6