

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 823 174**

51 Int. Cl.:

B63C 1/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2017** **PCT/NL2017/050050**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017** **WO17131518**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2017** **E 17706322 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** **EP 3408170**

54 Título: **Muelle seco para construir y/o dismantelar estructuras navales**

30 Prioridad:

27.01.2016 NL 2016167

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

06.05.2021

73 Titular/es:

GREENDOCK PROJECT DEVELOPMENT B.V.
(100.0%)

Hoofdweg 241
9621 AJ Slochteren, NL

72 Inventor/es:

VAN DER STOEL, JAN MARIUS y
MULDER, DOEKLE SIEBREN

74 Agente/Representante:

VIDAL GONZÁLEZ, María Ester

ES 2 823 174 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

Muelle seco para construir y/o dismantelar estructuras navales

5 La invención se refiere a un muelle seco para construir y/o dismantelar una estructura naval, incluyendo un piso sustancialmente horizontal que se encuentra debajo de un nivel superior predeterminado, paredes laterales del muelle que se extienden desde el piso hasta el nivel superior, se proporciona un acceso que se puede cerrar en dicha pared lateral para mover una estructura naval al interior del muelle.

10 La invención se refiere en general a un muelle seco para la construcción y/o dismantelamiento de una estructura naval, por ejemplo una embarcación. El muelle conocido, como se describe, por ejemplo, en el documento US 2 338 110 A, generalmente se basa en el lado del mar y tiene una entrada al muelle (puerta) para permitir que una estructura naval ingrese al muelle. Una vez que la estructura naval ha entrado en el muelle, la entrada se puede cerrar y el agua de mar se puede bombear fuera del muelle. A continuación, la estructura naval se puede dismantlar pieza a pieza, generalmente cortando la estructura en secciones.

15 El muelle conocido incluye un fondo de hormigón y paredes laterales que se extienden hacia arriba relativamente altas (> 6 metros de altura). El muelle está dimensionado para recibir embarcaciones de gran tamaño, como embarcaciones del tamaño de Panamax. Una desventaja del muelle conocido es que la construcción del muelle requiere grandes cantidades de materiales de construcción relativamente caros, particularmente acero. Esto encarece el muelle.

20 La presente invención tiene como objetivo proporcionar un muelle seco mejorado, en el que las desventajas mencionadas anteriormente se han superado o al menos se han aliviado.

25 Con este propósito, se proporciona un muelle seco según la reivindicación 1 y un método de construcción de un muelle seco según la reivindicación 12.

30 Ventajosamente, se proporciona un muelle seco para construir y/o dismantelar una estructura naval, incluyendo un piso sustancialmente horizontal que se encuentra debajo de un nivel superior predeterminado, paredes laterales del muelle que se extienden desde el piso hasta el nivel superior, se proporciona un acceso que se puede cerrar en dicha pared lateral para mover una estructura naval al muelle, en el que al menos dos de las paredes laterales están al menos parcial o totalmente inclinadas, que tienen:

- 35 - una pendiente suave; y
- una capa impermeable al agua, particularmente una capa de barrera de agua subterránea.

40 Se ha encontrado que de esta manera, el muelle seco se puede proporcionar de una manera relativamente económica. En particular, las paredes laterales relativamente extensas del muelle seco se pueden construir de manera sustancialmente inclinada, en lugar de construir paredes laterales verticales, en el que el interior del muelle todavía puede protegerse del agua subterránea ambiental utilizando capas impermeables al agua (como parte de las paredes laterales inclinadas). Es más, se ha descubierto que dicha capa impermeable al agua se puede construir de forma duradera, de manera confiable utilizando materiales de construcción relativamente baratos.

45 En una realización adicional, cada una de dichas capas impermeables al agua de una pared lateral respectiva puede extenderse sustancialmente a lo largo de una pendiente suave respectiva.

50 Más en particular, el muelle está provisto de una estructura impermeable al agua que se extiende ininterrumpidamente por toda el área del muelle seco (a lo largo de las direcciones del muelle longitudinal y lateral), en dichas paredes laterales y a través o por debajo del piso sustancialmente horizontal. La estructura impermeable al agua incluye dicha al menos una capa impermeable al agua. Opcionalmente, dicha estructura impermeable al agua puede incluir el piso sustancialmente horizontal, en caso de que el piso como tal sea impermeable al agua (por ejemplo, un piso de hormigón). En este último caso, se prefiere que la al menos una capa impermeable al agua esté continuamente conectada al piso de forma estanca al agua. Asimismo, dicha estructura impermeable al agua puede
55 incluir un piso opcional estanco (por ejemplo, de hormigón) que se puede proporcionar en una de las paredes laterales inclinadas para proporcionar una rampa local con pendiente suave, por ejemplo para camiones, vehículos y/u otros transportistas para entrar y salir del muelle.

60 Un ejemplo de un material que resulta muy adecuado para proporcionar la capa impermeable al agua es una lámina estanca al agua (flexible), por ejemplo, una lámina que consta de una capa de plástico estanca al agua o más capas de plástico (una lámina laminada). Dicho plástico puede ser o incluir, por ejemplo, un polipropileno (PP), polietileno (PE) o un plástico diferente. La lámina se puede manipular rápida y fácilmente durante la construcción de la pared lateral respectiva, en toda la longitud de la pared. Por ejemplo, la lámina se puede proporcionar enrollada, para ser extendida sobre una superficie receptora de lámina durante la construcción del muelle para formar la capa estanca al
65 agua. Preferentemente, la lámina (u otro tipo de capa flexible impermeable al agua) se ha colocado con pliegues locales o en un patrón o forma ondulada, para permitir movimientos/configuración/reinicio de la capa local.

La lámina puede ser, por ejemplo, una lámina de tipo membrana. La lámina como tal puede ser relativamente delgada (y liviana), por ejemplo, con un espesor en el rango de 0,1 mm a 1 mm u otro espesor. La lámina puede tener un espesor de lámina uniforme. Dicha impermeable al agua puede estar hecha, por ejemplo, de una pluralidad de láminas o tiras de papel de aluminio, que están selladas entre sí de manera estanca al agua.

La capa impermeable al agua también se puede formar de una manera diferente, utilizando uno o más materiales diferentes. Como ejemplo, dicha capa impermeable al agua puede ser proporcionada por una capa de geotextil impermeable al agua, o por una capa de betún.

De acuerdo con una realización adicional, al menos dos paredes laterales del muelle longitudinal opuestas incluyen la pendiente suave y una capa impermeable al agua respectiva. Además, ventajosamente, un lado trasero puede incluir una pendiente suave, y preferentemente también una capa superior de hormigón (piso) que proporciona acceso y salida al muelle a través de esa capa superior desde/hacia una ubicación en tierra.

De acuerdo con la invención, una superficie superior inclinada de cada pared lateral al menos parcialmente inclinada incluye un ángulo con un plano horizontal que es menor de aproximadamente 45 grados, particularmente menor de aproximadamente 30 grados. Se espera particularmente que se obtengan buenos resultados en el caso de que una superficie superior inclinada de una o más de las paredes laterales al menos parcialmente inclinadas incluya un ángulo relativamente pequeño con un plano horizontal, el ángulo relativamente pequeño es más pequeño de aproximadamente 20 grados, y particularmente un ángulo que es mayor de 10 grados, por ejemplo, un ángulo en el rango de 15 a 20 grados. De manera adicional, una superficie superior inclinada de una de las paredes laterales al menos parcialmente inclinadas puede incluir un ángulo relativamente pequeño con una horizontal que está en el rango de aproximadamente 1 a 10 grados, particularmente la superficie de una pared trasera lateral que proporciona un acceso/salida al muelle.

El método para construir un muelle seco, por ejemplo un muelle de acuerdo con la invención, incluye en orden arbitrario:

- proporcionar un piso sustancialmente horizontal;
- proporcionar paredes laterales al muelle;
- proporcionar un acceso que se puede cerrar en dicha pared lateral,

en el que al menos dos de las paredes laterales están construidas para tener un lado ligeramente inclinado a lo largo del área de recepción de embarcaciones de un muelle y están provistas de una capa impermeable al agua.

De esta forma, se han logrado las ventajas mencionadas anteriormente.

El método puede incluir: conectar la al menos una capa impermeable al agua de dicha pared lateral de forma estanca al agua al piso sustancialmente horizontal. Asimismo, preferentemente, el método incluye: la al menos una capa impermeable al agua de dicha pared lateral de una manera estanca al agua a una estructura de muelle que contiene o define el acceso que se puede cerrar (por ejemplo, una estructura de puerta de muelle).

En una realización adicional, el método incluye: excavar una cavidad receptora del muelle y, opcionalmente, proporcionar al menos una capa de base en la cavidad;

- proporcionar la al menos una capa impermeable al agua de las paredes laterales a lo largo de al menos una parte de la pared lateral de un fondo de la cavidad o la capa base opcional respectiva; y
- construir las partes restantes de las paredes laterales por encima de la capa impermeable respectiva.

De acuerdo con una realización adicional, el método puede incluir además:

- proporcionar al menos una sección inferior de la capa impermeable al agua a lo largo de al menos una parte inferior del fondo de la cavidad o la capa base opcional respectiva; y
- construir el piso sustancialmente horizontal a un nivel por encima de la sección inferior de la capa impermeable al agua, preferentemente con una capa de base entre el piso y la capa impermeable al agua.

Más ventajosamente, el método incluye la construcción de terraplenes para proporcionar secciones superiores de las paredes laterales menos parcialmente inclinadas.

De esta forma, se puede construir un muelle relativamente poco profundo, los terraplenes que proporcionan seguridad adicional al muelle, por ejemplo, contra las mareas de tormenta.

Realizaciones adicionales ventajosas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes. La invención se explicará ahora en mayor detalle con referencia a los dibujos.

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista superior de una primera realización no limitativa de la invención;
 La figura 2 muestra una sección transversal vertical longitudinal de la realización de la figura 1;
 La figura 3 muestra una sección transversal vertical de la realización de la figura 1; y
 La figura 4 es similar a la figura 3 y muestra una sección transversal vertical de una realización adicional.

5 Las características similares o correspondientes se indican mediante signos de referencia similares o correspondientes en esta solicitud.

10 Las figuras 1-3 muestran esquemáticamente una primera realización de un muelle seco (no flotante, estacionario) (por ejemplo, un "muelle de carena") para construir y/o dismantelar una estructura naval, por ejemplo un barco S.

El muelle incluye un piso 1 sustancialmente horizontal que está situado debajo de un nivel superior G2 de muelle horizontal predeterminado (véase la figura 3). El muelle incluye dos paredes laterales longitudinales opuestas 3, una pared lateral (delantera) 5 que tiene un acceso que se puede cerrar 9, y una pared lateral (trasera) 4, dichas paredes laterales 3, 4, 5 se extienden desde el piso hasta el nivel superior G2 del muelle.

15 Dicho acceso que se puede cerrar 9 proporciona acceso al espacio interior del muelle desde un entorno acuático, por ejemplo agua de río o agua de mar, teniendo un nivel de agua predeterminado. En este ejemplo, la pared lateral opuesta 4 proporciona acceso al interior del muelle desde una ubicación P en tierra respectiva que está por encima del nivel de agua predeterminado.

20 El acceso que se puede cerrar 9 puede configurarse de varias maneras, incluyendo, por ejemplo, una construcción de puerta de muelle de hormigón que tiene una o más puertas móviles para cerrar y abrir un pasillo respectivo, como apreciará la persona entendida en la técnica.

25 En caso de agua de marea (mar), el nivel de agua predeterminado antes mencionado puede, por ejemplo, variar periódicamente entre un nivel de agua bajo LW y un nivel de agua alto HW, como se indica en la figura 2. La superficie superior del fondo de hormigón 1 está dispuesta en un nivel que está por debajo del nivel de agua predeterminado, por ejemplo, varios metros por debajo de dicho nivel de agua bajo LW en caso de variación periódica del nivel de agua. En una realización preferida, la superficie superior del fondo de hormigón 1 está dispuesta en un nivel de aproximadamente 5 a 6 metros (por ejemplo, aproximadamente 5,5 metros) por debajo de dicho alto nivel de agua HW, en caso de variación periódica del nivel del agua. Como sigue a partir de las figuras 1-2, la entrada/puerta del muelle 9 puede estar provista de un piso local de hormigón 9a que sobresalga hacia arriba con respecto a la superficie superior del piso principal 1, por ejemplo, por una distancia de aproximadamente 1 a 2 metros (particularmente una distancia de aproximadamente 1,5 metros).

30 El muelle está diseñado para albergar embarcaciones relativamente grandes S. Para tal fin, en particular, el piso sustancialmente de hormigón 1 como tal tiene una longitud L1 de al menos aproximadamente 200 metros, y preferentemente una longitud en el intervalo de aproximadamente 250 a 400 metros (por ejemplo, una longitud L1 de aproximadamente 300 metros). Asimismo, el piso de hormigón 1 puede tener una anchura W1 de al menos aproximadamente 35 metros, y preferentemente una anchura W1 en el intervalo de aproximadamente 40 a 75 metros (por ejemplo, una anchura W2 de aproximadamente 50 metros).

35 En este ejemplo, el muelle se ha realizado en parte en una excavación (pozo, refugio) que se ha realizado en el sitio, en el suelo K. Preferentemente, el piso principal 1 está hecho de hormigón armado/blindado (el hormigón incluye, por ejemplo, barras de refuerzo de acero, rejillas y/o correas). El espesor del piso de hormigón puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 0,5 metros o aproximadamente 1 metro.

40 Como sigue a partir de las figuras 2, 3, en una realización, el piso sustancialmente horizontal 1 puede ser un piso de hormigón que tiene una base de pilotes 14 (por ejemplo, existente de una rejilla de pilotes de hormigón que se extienden normalmente -verticalmente- por debajo del piso 1). En particular, se puede proporcionar una capa (o capas) de estabilización primaria 13, por ejemplo, que incluya o consista en arena, extendiéndose por debajo del piso de hormigón 1. En una realización preferida, la capa (o capas) de estabilización primaria 13 se coloca en una excavación antes mencionada. Los pilotes de cimentación 14 se extienden a través de la al menos una capa primaria de estabilización y en una sección inferior del terreno K, para proporcionar un soporte duradero y estable para el enorme piso del muelle 1. La figura 4, explicada a continuación, muestra otro ejemplo ventajoso alternativo, que no incluye una base de pilotes.

45 En el presente primer ejemplo, ventajosamente, al menos las dos paredes 3 laterales del muelle longitudinal opuestas incluyen una pendiente suave (ver particularmente la figura 3). Se ha descubierto que un muelle estable y duradero resultante se puede construir de una manera relativamente económica, particularmente porque las paredes laterales ya no tienen que ser paredes laterales verticales.

50 Asimismo, en este ejemplo, las dos paredes laterales 4, 5 están provistas de dichas superficies inclinadas, a lo largo de las respectivas pendientes suaves (ver figura 1, 2). Las superficies inclinadas en la pared lateral delantera 5, por ejemplo, se extienden junto a la puerta 9 (por ejemplo, en lados opuestos) en esa pared 5, véase la figura 1.

En este ejemplo muy ventajoso, una pendiente de la pared lateral trasera 4 es significativamente menor que las pendientes de las paredes laterales longitudinales 3 (la pared lateral trasera 4, por ejemplo, tiene un ángulo de pendiente máximo que es el 50 % del ángulo de pendiente θ de las paredes laterales longitudinales, por ejemplo, un ángulo de pendiente máximo de aproximadamente 10 grados y, por ejemplo, un ángulo de pendiente mínimo de 1 grado), permitiendo el transporte de partes de estructuras navales dentro o fuera del muelle utilizando medios de transporte (por ejemplo, vehículos de soporte enrollables, vehículos de transporte, trenes, camiones o similares).

El fondo de la pared lateral trasera (inclinada) 4 puede estar provista de un piso de hormigón inclinado 11 para soportar cargas pesadas, como los transportistas que transportan la parte de la estructura naval hacia afuera (o hacia dentro) del muelle. Cuando se ven en una vista superior, una longitud horizontal L2 de la pared lateral trasera 4 (medida en paralelo con la línea central del muelle) puede estar, por ejemplo, en el rango de aproximadamente 50 a 100 metros, por ejemplo, un rango de 60 a 80 metros, por ejemplo unos 75 metros.

En el ejemplo, ambas paredes laterales longitudinales 3 están totalmente inclinadas, proporcionando superficies inclinadas orientadas hacia arriba con pendientes suaves. La superficie superior inclinada de cada pared lateral longitudinal al menos parcialmente inclinada 3 incluye un ángulo θ con un plano horizontal que es menor de aproximadamente 45 grados, particularmente menor de aproximadamente 30 grados. Más preferentemente, dicho ángulo θ es menor de aproximadamente 20 grados. Asimismo, preferentemente, dicho ángulo θ es más grande que 10 grados. Por ejemplo, el ángulo θ puede estar en el rango de 15 a 20 grados. En el presente ejemplo, ambas paredes laterales 3 tienen la misma pendiente, sin embargo, eso no es necesario.

Como resultado de las pendientes suaves, cada pared lateral longitudinal 3 como tal puede ser relativamente ancha, medida en dirección horizontal. Por ejemplo, un ancho W2 de cada lado superior inclinado de la pared lateral 3, medido horizontalmente desde un punto por encima de un borde longitudinal del fondo 1 del muelle hasta un borde interior superior longitudinal de esa superficie (es decir, en el nivel superior G2), puede ser de al menos 20 metros, por ejemplo, unos 25 metros o más (un ancho máximo W2, por ejemplo, 50 metros).

Como sigue a partir de la figura 3, la pared lateral longitudinal 3 puede estar provista de una sección de pared exterior, que se encuentra sobre una sección exterior de una excavación mencionada anteriormente en este ejemplo, la sección de la pared exterior tiene, por ejemplo, un ancho W3 en el rango de aproximadamente 10 a 40 metros, por ejemplo de 20 a 30 metros.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, al menos una parte del muelle (por ejemplo, al menos el 50 %) puede residir en una excavación en el suelo K. En la figura 3, un nivel inicial del suelo (antes de que se construya el muelle) se indica mediante la línea discontinua G1. El ancho W4 de la excavación (ver, por ejemplo, la figura 1) es significativamente mayor que el ancho W1 del fondo del muelle, por ejemplo en al menos un 50 % y particularmente en al menos un 90 %. El ancho W4 de la excavación que recibe un muelle o parte de un muelle puede ser, por ejemplo, de al menos 50 metros, particularmente al menos 80 metros, por ejemplo unos 100 metros. Asimismo, un ancho máximo de dicha excavación puede ser, por ejemplo, 150 metros, u otro ancho máximo (por ejemplo, mayor de 150 metros).

Una longitud L3 de dicha excavación puede ser la suma de la longitud L1 del fondo 1 y las longitudes de las dos paredes laterales (medidas en dirección horizontal). Como ejemplo, la longitud L3 de dicha excavación puede ser superior a 250, por ejemplo, una longitud en el rango de 300 a 500 metros (particularmente una longitud en el rango de aproximadamente 450 a 450 metros, por ejemplo unos 400 metros o más).

En el ejemplo, la excavación como tal puede tener un lado superior M sustancialmente horizontal (véase la figura 3) que se extiende a una distancia por debajo del fondo del muelle 1 (con dicha capa de estabilización primaria entre ellos). Además, en el ejemplo, la excavación como tal puede inclinar sustancialmente los lados superiores N a lo largo de los lados inferiores de las dos paredes laterales 3.

En este ejemplo, el nivel superior G2 del muelle se encuentra por encima del nivel inicial del suelo G1. Con ese objetivo, el muelle está provisto de terraplenes (parcialmente inclinados), proporcionando partes superiores respectivas de todas las paredes laterales 3, 4, 5. En particular, las paredes laterales 3 al menos parcialmente inclinadas incluyen terraplenes 3H que se extienden sobre un nivel inicial del suelo G1, los terraplenes 3H proporcionan preferentemente partes de los lados del muelle interior inclinados (ver figura 3). De forma similar, las dos paredes laterales 4, 5 están provistas de partes de terraplén respectivas (parcialmente inclinadas).

Preferentemente, las superficies superiores inclinadas de cada pared lateral longitudinal al menos parcialmente inclinada 3 están definidas por una capa de fijación 12 (ver figura 3, 4). Por ejemplo, la superficie superior inclinada de cada pared lateral al menos parcialmente inclinada 3 puede estar definida por una capa estable 12 que incluye una o más rocas, elementos rocosos, piedra triturada, o un tipo diferente de capa 12. En las presentes realizaciones, las capas de fijación 12 se extienden al menos desde el nivel del fondo 1 hasta los lados inclinados de dichas secciones de terraplén 3H. Paredes longitudinales 19, por ejemplo de hormigón (reforzado), puede extenderse a lo largo del fondo de hormigón 1 para soportar los lados longitudinales inferiores de dichas capas de fijación 12. Las

secciones inclinadas de las paredes laterales 4, 5 pueden configurarse de manera similar, con las respectivas capas de fijación 12 y las respectivas paredes de soporte inferiores.

En los presentes ejemplos, el muelle está provisto de una estructura impermeable al agua 3a, 1, 11, 3a' que se extiende ininterrumpidamente sobre toda el área del muelle seco (a lo largo de las direcciones del muelle longitudinal y lateral), en dichas paredes laterales y a través o por debajo del piso sustancialmente horizontal.

Ventajosamente, las paredes laterales longitudinales 3 como tales contienen las respectivas capas impermeables al agua 3a (véase la figura 3), proporcionando capas de barrera de agua subterránea. En esta realización, estas capas 3a son parte de dicha estructura impermeable al agua. En una realización adicional, cada una de dichas capas impermeables al agua 3a de una pared lateral respectiva se extiende sustancialmente a lo largo de una pendiente suave respectiva.

Las paredes laterales 4, 5 también están provistas de dichas respectivas capas impermeables al agua. Debe observarse que la pared lateral trasera 4 está provista preferentemente de un fondo de hormigón 11, cuyo fondo de hormigón 11 como tal puede proporcionar al menos parte de una capa impermeable respectiva de esa pared 4. Asimismo, claramente, la pared lateral delantera 5 está provista de la puerta del muelle 9, de modo que se proporcione una capa impermeable respectiva en las secciones de la pared lateral delantera que están ubicadas junto a la puerta del muelle (en el caso de que la puerta del muelle no ocupe todo el espacio de esa pared delantera 5).

En la presente realización, las capas impermeables al agua 3a están conectadas al fondo de hormigón 1 de una manera continuamente estanca al agua (por ejemplo, directa o indirectamente utilizando una conexión adecuada o medios de sellado intermedios), y se extienden a través de las respectivas paredes laterales hasta un nivel en o cerca del nivel superior G2 del muelle. Es más, como sigue a partir de la figura 3, las capas impermeables al agua 3a de esta realización, se extienden hasta un nivel por encima de dicho nivel inicial del suelo G1, y hasta ubicaciones en dichas secciones de terraplén 3H, lateralmente exteriormente con respecto a la excavación que contiene parte del muelle.

Asimismo, una capa impermeable al agua (si existe) de la pared lateral trasera 4 se puede conectar a un respectivo fondo de hormigón 11 de una manera continuamente estanca al agua (por ejemplo, directa o indirectamente utilizando medios de conexión o sellado adecuados), y extenderse a través de las paredes laterales respectivas a un nivel en o cerca del nivel superior G2 del muelle.

Asimismo, una capa impermeable al agua (si la hay) de la pared lateral delantera 5 puede conectarse a una estructura de puerta de muelle respectiva de una manera continuamente estanca al agua (por ejemplo, directa o indirectamente utilizando medios de conexión o sellado adecuados), y extenderse a través de las paredes laterales respectivas a un nivel en o cerca del nivel superior G2 del muelle.

Por tanto, las diversas capas impermeables al agua y el fondo principal de hormigón 1 (y el fondo de hormigón opcional 11) del muelle proporcionan una barrera estanca al agua, impidiendo que el agua subterránea penetre en el interior del muelle.

En una realización adicional, las paredes laterales al menos parcialmente inclinadas 3 incluyen al menos una primera capa estabilizadora 3b que se extiende por debajo de la capa impermeable al agua 3a. En un ejemplo adicional, la primera capa estabilizadora 3a es o incluye una capa de arena. Por ejemplo, esta capa 3a puede ser una capa de arena o una capa que consta de al menos un 50 % de arena y uno o más de otros materiales de construcción adecuados. En el ejemplo, la primera capa estabilizadora 3b se extiende sobre las partes inclinadas de dicha excavación y puede proporcionar una función de nivelación.

Asimismo, la pared lateral al menos parcialmente inclinada 3 puede incluir al menos una segunda capa estabilizadora 3c que se extiende por encima de la capa impermeable al agua 3a, particularmente teniendo un grosor (y peso respectivo) para presionar y mantener la capa estanca al agua 3a en su lugar, contra la posible presión del agua subterránea ambiental.

Por ejemplo, esta capa 3a puede ser una capa de arena o una capa que consta de al menos un 50 % de arena y uno o más de otros materiales de construcción adecuados. Por tanto, por ejemplo, la segunda capa estabilizadora 3c puede estar hecha del mismo material o materiales que la primera capa estabilizadora 3b.

Como se ha mencionado anteriormente, ventajosamente, la capa impermeable al agua 3a como tal puede estar hecha de un material flexible. Preferentemente, la capa impermeable al agua 3a es una lámina impermeable al agua, por ejemplo, una lámina de plástico. Las capas impermeables 3a también se pueden configurar de manera diferente.

En caso de una capa impermeable flexible 3a, preferentemente, la capa está provista de una serie de pliegues locales o se coloca al menos parcialmente en un patrón ondulado, permitiendo la flexión y/o deformación de la capa 3a, por ejemplo, debido a la configuración y/o restablecimiento y/o movimiento local o capas cercanas 3b, 3c.

Preferentemente, el muelle está provisto de un medio para bombear agua desde el interior del muelle. Por ejemplo, el piso de hormigón 1 puede estar provisto de una o más aberturas de drenaje para drenar el agua del muelle. Asimismo, se pueden proporcionar una o más bombas para bombear agua fuera del muelle.

5 El funcionamiento del muelle puede implicar el desmantelamiento de una estructura naval S. Para ello, la entrada del muelle 9 se puede abrir, permitiendo que el agua ambiental entre en el muelle (en caso de que el muelle todavía esté vacío) y permitiendo que la estructura naval S entre en el muelle. Preferentemente, esto se lleva a cabo durante un período de alto nivel de agua; en ese caso, una vez que la estructura naval S esté dentro del muelle, parte del
10 agua puede salir del muelle a través de la entrada del muelle 9 cuando el nivel del agua desciende a un nivel de agua bajo respectivo LW. A continuación, la entrada 9 del muelle se puede cerrar y el agua restante se puede drenar del muelle. Preferentemente, la estructura naval S se apoya en el fondo del muelle 1 mediante soportes intermedios. A continuación, la estructura naval S se puede desmantelar, en el que las partes de la estructura naval se pueden retirar del muelle a través del lado de salida con pendiente suave (es decir, el piso inclinado 11 en el lado trasero 4).
15 Como alternativa, el muelle seco se puede utilizar para la construcción de una estructura naval S.

Una gran ventaja del muelle, mostrado en las figuras 1-3, es que se puede construir de una manera relativamente eficiente, utilizando en general materiales de construcción relativamente económicos (por ejemplo, arena). La construcción se puede realizar de la siguiente manera.

20 Primero, dicha excavación se puede hacer en el suelo para recibir la mayor parte del muelle (excepto las partes circundantes del terraplén, si alguna). La excavación puede tener una forma sustancialmente rectangular, con los lados inclinados N y el lado central sustancialmente horizontal M. La excavación puede ser relativamente grande, como sigue de lo anterior (con una longitud de excavación L3 antes mencionada y un ancho de excavación W4).

25 Después de que se pueda proporcionar la excavación, se pueden proporcionar el fondo de hormigón 1 y las estructuras de pared lateral 3. En el presente primer ejemplo, el fondo de hormigón 1 se puede colocar después de que se haya colocado la capa (o capas) de estabilización primaria 13, después de que los pilotes de cimentación 14 se hayan dispuesto en el suelo y la capa de estabilización primaria 13, y por ejemplo después de que las paredes laterales inclinadas 3 (4, 5) se hayan construido parcialmente. Como se ha mencionado anteriormente, el fondo de hormigón 1 está provisto preferentemente de refuerzo, y preferentemente está conectado a capas contiguas impermeables al agua 3a de una manera estanca al agua.
30

35 Las paredes laterales 3, 4, 5 están construidas de modo que tengan el lado ligeramente inclinado a lo largo del área de recepción de embarcaciones del muelle. En este ejemplo, las paredes laterales 3, 4, 5 se pueden construir después de que se haya realizado la excavación, en el que la construcción implica proporcionar las primeras capas de estabilización 3b en ubicaciones respectivas en la excavación (es decir, en las respectivas secciones inferiores inclinadas N), proporcionando la menos una capa impermeable al agua 3a (por ejemplo, pero sin limitarse a una lámina) sobre las respectivas primeras capas de estabilización 3b, y posteriormente construir las partes restantes 3c, 12, 3H de las paredes laterales 3 por encima de la respectiva capa impermeable 3a. En particular, en este ejemplo, el método incluye además construir los terraplenes 3H para proporcionar secciones superiores de las paredes laterales 3 menos parcialmente inclinadas.
40

45 Asimismo, más características del muelle, tal como un acceso que se puede cerrar 9 en dicha pared lateral 5, un fondo inclinado de hormigón 11 en una pared lateral opuesta 4, se pueden proporcionar medios de drenaje y similares en las etapas de construcción apropiadas.

La figura 4 muestra una realización alternativa, que difiere de la realización representada en la figura 3 en que el piso 1 sustancialmente horizontal es un piso de hormigón sin una cimentación de pilotes. En este ejemplo, la capa impermeable al agua 3a' también se extiende a un nivel por debajo del piso 1 sustancialmente horizontal. Preferentemente, se proporciona una única capa impermeable 3a', extendiéndose dentro de las paredes laterales longitudinales 3' y extendiéndose por debajo de la sección de fondo central 1 del muelle.
50

En particular, la realización representada en la figura 4 se encuentra en parte en una gran excavación, teniendo lados inclinados N' y un lado inferior sustancialmente horizontal M', en el que se ha colocado al menos una capa de estabilización 13' (por ejemplo, que consiste en arena, o arena en combinación con uno o más de otros materiales de construcción). La capa impermeable al agua 3a' se extiende a través de esa capa de estabilización 13' y proporciona una barrera de agua subterránea para todo el muelle.
55

En particular, también, una sección de capa estabilizadora 13' que se extiende por encima de la capa impermeable al agua 3a', preferentemente tiene un grosor (y peso respectivo) para presionar y mantener la capa estanca al agua 3a' en su lugar, contrarrestando la posible presión del agua subterránea ambiental.
60

En la memoria descriptiva precedente, se ha descrito la invención con referencia a ejemplos específicos de realizaciones de la invención. Será, sin embargo, evidente que varias modificaciones y cambios se pueden hacer en la misma sin salirse del espíritu y ámbito más amplio de la invención según se establece en las reivindicaciones
65

adjuntas.

En las reivindicaciones, ningún signo de referencia colocado entre paréntesis debería interpretarse como limitante de la reivindicación. La palabra "que comprende" no excluye la presencia de otras características o etapas además de los enumerados en una reivindicación. Además, las palabras 'un' y 'una' no se interpretarán como limitadas a 'solo un/a', pero en cambio se usan para significar 'al menos uno', y no excluyen una pluralidad. El mero hecho de que se indiquen ciertas medidas en reivindicaciones mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse como ventaja.

Por ejemplo, las dimensiones del muelle mencionadas anteriormente son simplemente ejemplos de realización de la invención. Las longitudes y anchos del muelle pueden ser mayores o menores que las dimensiones mencionadas anteriormente, dependiendo, por ejemplo, del tipo (y dimensiones) de una estructura naval que se va a recibir en el muelle.

Además, capas de estabilización 3b, 3c, 13, 13' del muelle (particularmente de las paredes laterales 3, 4, 5 y debajo del piso de hormigón central 1) puede incluir varios materiales, por ejemplo, pero no limitado a arena. En una realización, una o más de las capas de estabilización 3b, 3c, 13, 13' puede incluir o consistir sustancialmente en tierra que contiene arcilla. En una realización, una o más de las capas de estabilización 3b, 3c, 13, 13' pueden incluir o sustancialmente un vertedero de rocas. En una realización, una o más de las capas de estabilización 3b, 3c, 13, 13' pueden incluir o consistir sustancialmente en piedra triturada. Asimismo, en una realización, una o más de las capas de estabilización 3b, 3c, 13, 13' pueden incluir o consistir sustancialmente en material(es) de construcción natural(es). Además, estará claro que una o más de las capas de estabilización 3b, 3c, 13, 13' puede incluir o consistir en una mezcla de los materiales antes mencionados, los materiales, incluyendo arena, tierra que contiene arcilla, vertedero de rocas y piedra triturada. En particular, cada capa de estabilización 3b, 3c, 13, 13' está configurado de manera que proporcione una capa de soporte estable para la(s) estructura(s) de muelle que se extiende por encima de esa capa.

Para mayor claridad y una descripción concisa, las características se describen en este documento como parte de la misma o de realizaciones separadas, sin embargo, se apreciará que el ámbito de la invención puede incluir realizaciones que tengan combinaciones de todas o algunas de las características descritas". A la vista de este pasaje, es evidente para el lector experto que las variantes de la reivindicación 1 presentadas pueden combinarse con otras características descritas en la solicitud presentada, en particular con las características descritas en las reivindicaciones dependientes, dichas reivindicaciones normalmente se refieren a las realizaciones más preferidas de una invención.

Son posibles muchas variantes y se considera que están dentro del ámbito de las reivindicaciones que se definen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Dique seco para construir y/o dismantelar una estructura naval, que comprende un piso sustancialmente horizontal (1) que se encuentra por debajo de un nivel superior predeterminado (G2), paredes laterales de muelle (3, 4, 5) que se extienden desde el piso hasta el nivel superior (G2), proporcionándose un acceso que se puede cerrar (9) en dicha pared lateral (5) para mover una estructura naval al interior del muelle, en el que al menos dos de las paredes laterales (3, 4, 5) están al menos parcialmente inclinadas, que tienen:
 - una pendiente suave; y
 - una capa impermeable al agua (3a), particularmente una capa de barrera de agua subterránea;en el que una superficie superior inclinada de cada pared lateral (3) al menos parcialmente inclinada incluye un ángulo (θ) con un plano horizontal que es menor de aproximadamente 45 grados, particularmente menor de aproximadamente 30 grados;
- 15 en el que la pared lateral al menos parcialmente inclinada (3) incluye al menos una primera capa estabilizadora (3b) que se extiende por debajo de la capa impermeable al agua (3a); y en el que la pared lateral al menos parcialmente inclinada (3) incluye al menos una segunda capa estabilizadora (3c) que se extiende por encima de la capa impermeable al agua (3a).
- 20 2. El muelle de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos dos paredes laterales del muelle longitudinal opuestas (3) incluyen la pendiente suave y una respectiva capa impermeable (3a).
- 25 3. El muelle de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una superficie superior inclinada de una pared lateral (3) al menos parcialmente inclinada incluye un ángulo (θ) con un plano horizontal menor de 20 grados, y particularmente un ángulo mayor de 1 grado, por ejemplo, un ángulo en el rango de 15 a 20 grados.
4. El muelle de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera capa estabilizadora es o incluye una capa de arena.
- 30 5. El muelle de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda capa estabilizadora está hecha del mismo material o materiales que la primera capa estabilizadora.
6. El muelle de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una superficie superior inclinada de cada pared lateral (3) al menos parcialmente inclinada está definida por una capa de fijación, definiéndose dicha superficie superior inclinada de cada pared lateral (3) al menos parcialmente inclinada por una capa estable que incluye una o más rocas, elementos rocosos, grava.
- 35 7. El muelle de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa impermeable al agua (3a) está hecha de un material flexible.
- 40 8. El muelle de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa impermeable al agua (3a) es una lámina impermeable al agua.
- 45 9. El muelle de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el piso sustancialmente horizontal (1) es un piso estanco, por ejemplo un piso de hormigón, en el que la al menos una capa impermeable al agua (3a) está conectada al piso (1) de forma estanca al agua de forma continua, por ejemplo, directa o indirectamente.
- 50 10. El muelle de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa impermeable al agua (3a) también se extiende a un nivel por debajo del piso sustancialmente horizontal (1).
11. El muelle de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos parte del muelle se encuentra en una excavación en el suelo, en el que preferentemente la excavación tiene al menos un lado superior sustancialmente inclinado para definir un lado inferior de una pared lateral respectiva al menos parcialmente inclinada; en el que el nivel superior (G2) del muelle está ubicado por encima del nivel del suelo (G1); y en el que dichas paredes laterales (3) al menos parcialmente inclinadas incluyen terraplenes, teniendo los terraplenes preferentemente laterales inclinados del muelle interior.
- 55 12. Un método para construir un muelle seco, por ejemplo un muelle de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, incluyendo el método en orden arbitrario:
 - proporcionar un piso sustancialmente horizontal (1);
 - proporcionar paredes laterales del muelle (3, 4, 5);
 - proporcionar un acceso que se puede cerrar (9) en dicha pared lateral (5),en el que al menos dos de las paredes laterales (3, 4, 5) están construidas para tener un lado suavemente inclinado
- 60
- 65

a lo largo del área de recepción de embarcaciones de un muelle, y están provistas de una capa impermeable al agua (3a);
 en el que una superficie superior inclinada de cada pared lateral al menos parcialmente inclinada incluye un ángulo (θ) con un plano horizontal que es menor de aproximadamente 45 grados; y
 5 en el que las paredes laterales al menos parcialmente inclinadas incluyen al menos una primera capa estabilizadora (3b) que se extiende por debajo de la capa impermeable al agua (3a) y una segunda capa estabilizadora (3c) que se extiende por encima de la capa impermeable al agua (3a).

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, que incluye:

- excavar una cavidad receptora del muelle y, opcionalmente, proporcionar al menos una capa de base (13) en la cavidad;
- proporcionar la al menos una capa impermeable al agua de las paredes laterales a lo largo de al menos una parte de la pared lateral de un fondo de la cavidad o la capa base opcional respectiva;
- 15 - construir las partes restantes de las paredes laterales por encima de la capa impermeable respectiva;
- proporcionar al menos una sección inferior de la capa impermeable al agua a lo largo de al menos una parte inferior del fondo de la cavidad o la capa base opcional respectiva; y
- construir el piso sustancialmente horizontal (1) a un nivel por encima de la sección inferior de la capa impermeable al agua, preferentemente con una capa de base entre el piso (1) y la capa impermeable.

14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-13, que incluye:

construir terraplenes para proporcionar secciones superiores de las paredes laterales menos parcialmente inclinadas.

15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-14, que incluye:

conectar la capa impermeable al agua (3a) de una manera continuamente estanca al agua a las estructuras del muelle contiguas (1, 9, 11), por ejemplo, mediante una conexión directa estanca al agua o un medio intermedio de conexión o sellado.

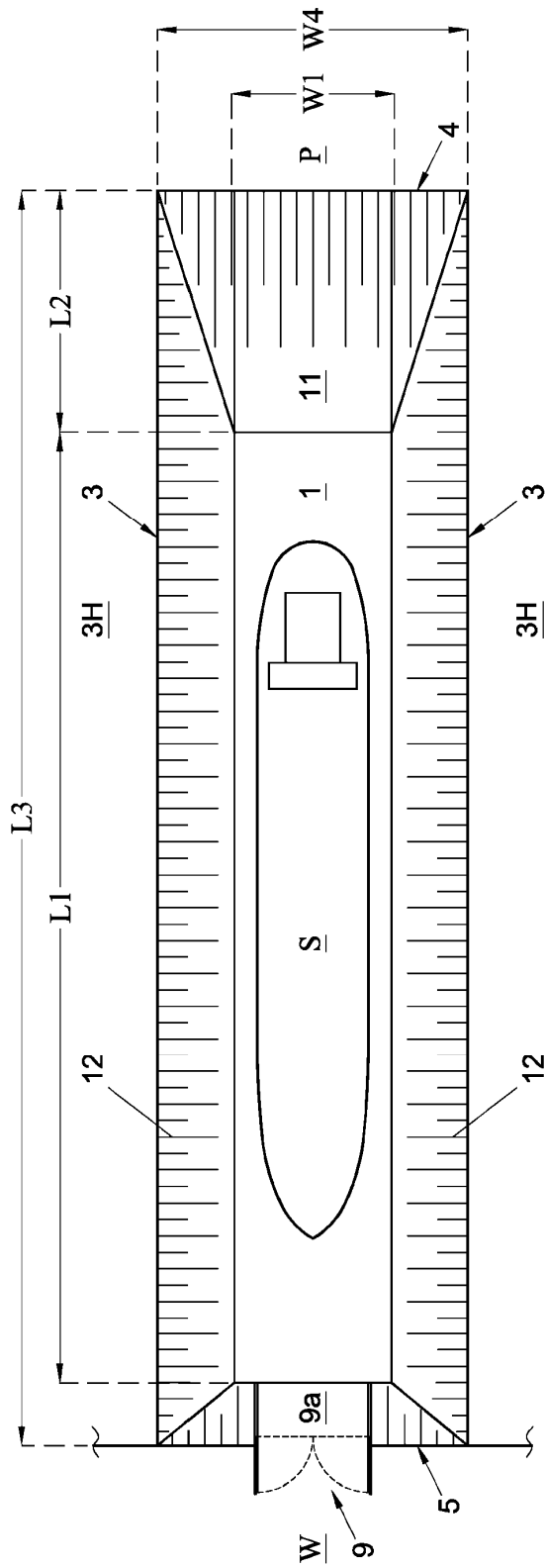


Fig. 1

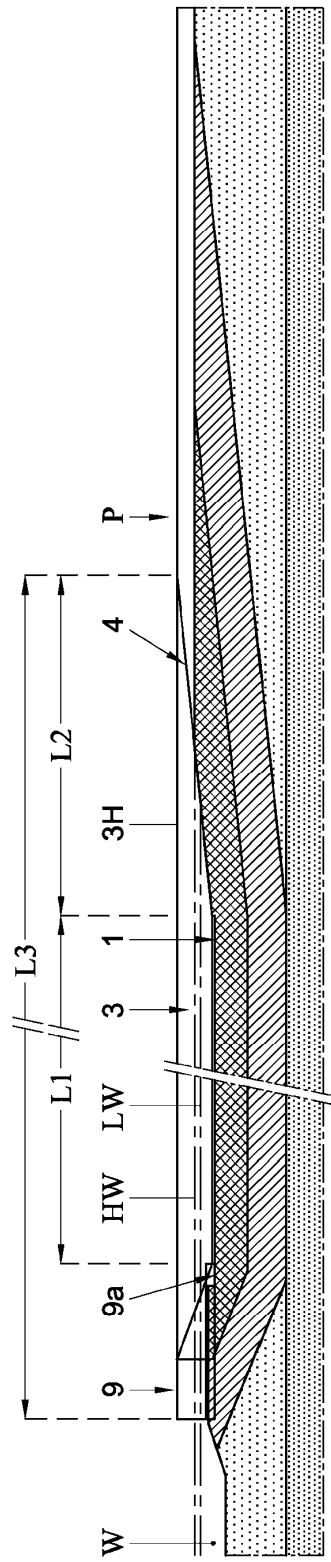


Fig. 2

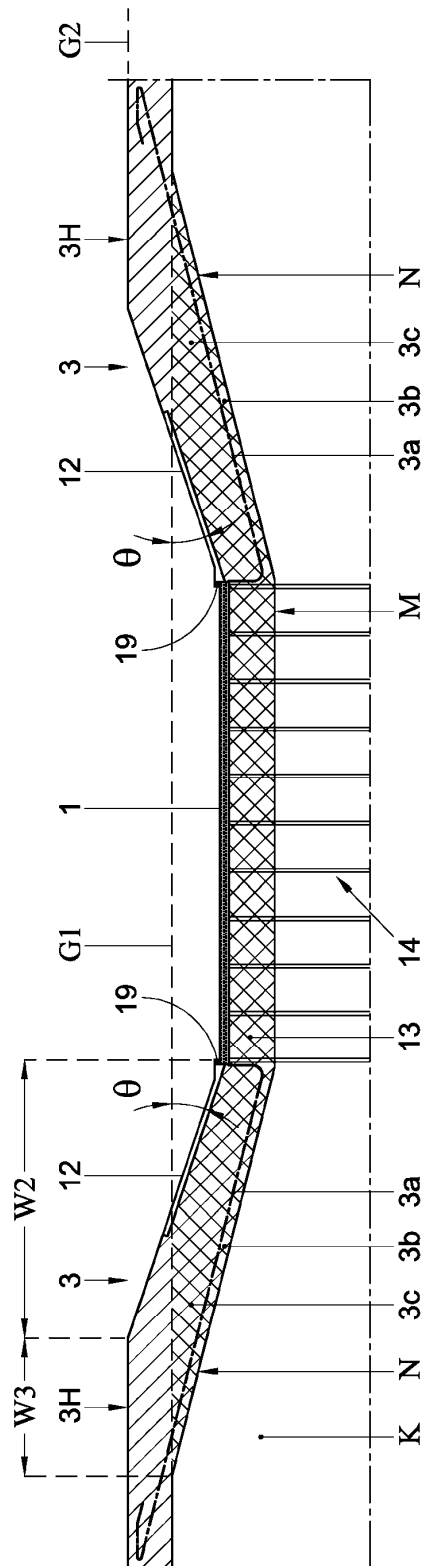


Fig. 3

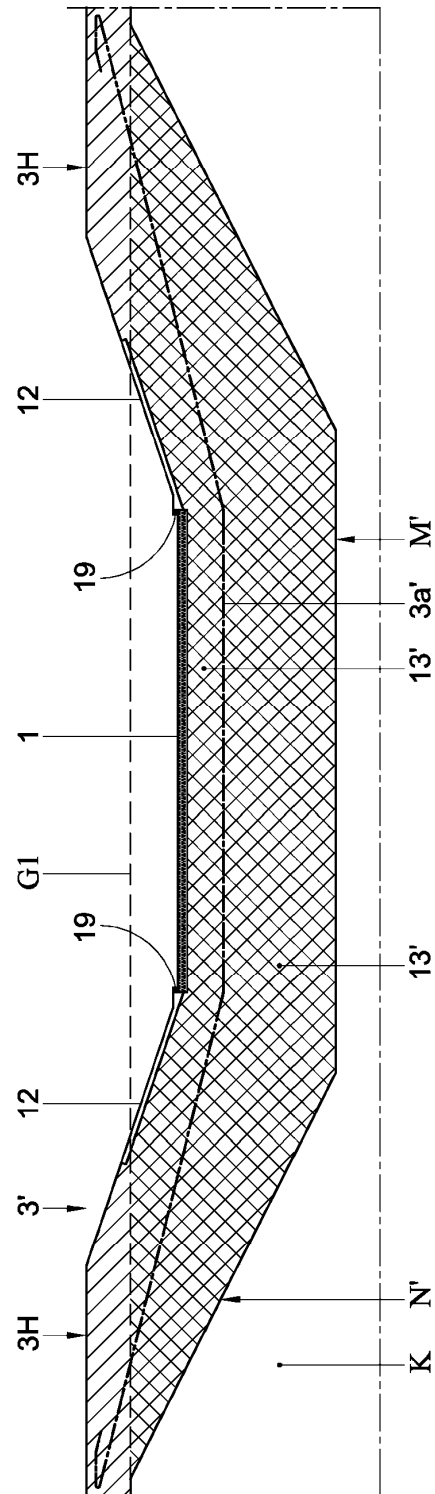


Fig. 4