



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 325 580**

51 Int. Cl.:
E04G 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03792339 .8**

96 Fecha de presentación : **16.08.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1532331**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.05.2005**

54 Título: **Procedimiento para aplicar elementos de tracción a estructuras portantes y dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento.**

30 Prioridad: **20.08.2002 DE 102 37 968**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.09.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.09.2009

73 Titular/es: **Leonhardt, André und Partner
Beratende Ingenieure VBI GmbH
Lenzhalde 16
70192 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es: **André, Hans-Peter y
Maier, Markus**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 325 580 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).

ES 2 325 580 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para aplicar elementos de tracción a estructuras portantes y dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento.

5 La invención concierne a un procedimiento para aplicar elementos de tracción tensados de forma de banda a estructuras portantes, especialmente estructuras portantes (3) de hormigón, en el que se tensa el elemento de tracción en al menos un extremo por medio de un dispositivo tensor y a través de un anclaje de tensado temporal fijado al elemento de tracción y a continuación se le fija a la estructura portante.

10 Para aumentar la capacidad portante (fortalecimiento) o para restablecer la capacidad portante original (saneamiento) de estructuras portantes, especialmente estructuras portantes de hormigón armado u hormigón pretensado, es conocido el recurso de aplicar posteriormente elementos de tracción de forma de cinta a la superficie de la estructura portante, preferiblemente elementos de tracción a manera de láminas hechas de plástico con fibras incorporadas para
15 fines de refuerzo, especialmente fibras de carbón. Si se anclan estos elementos de tracción en el estado pretensado, se mejora además sensiblemente la capacidad portante y la aptitud de uso. Es conocido para ello (documento DE 198 49 605 A1) el recurso de anclar los elementos de tracción de forma de cinta dispuestos a haces con la superficie sobre placas de base de acero que están embutidas en la superficie del hormigón.

20 De manera correspondiente, se pueden sanear o fortalecer también estructuras portantes de componentes de acero o de madera.

La producción de la escotadura necesaria para ello en la superficie del hormigón, en la zona de los mecanismos de anclaje, es costosa y puede conducir a daños de la armadura empotrada en el hormigón. A esto se añade como
25 agravante el hecho de que esta escotadura necesaria en el extremo del lado de tensado del elemento de tracción no solo depende del tamaño de la placa de base prevista para el anclaje permanente, sino también del recorrido de tensado del dispositivo tensor allí dispuesto. Por tanto, estas escotaduras son relativamente grandes en el caso de elementos de tracción largos, que requieren un mayor recorrido de tensado. La placa de base que queda en la estructura portante de hormigón aumenta también los costes del anclaje de los elementos de tracción.

30 En un procedimiento conocido del género citado al principio (PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 1999, No. 12 (29-10-1999) & JP 11 182061 A (06-07-1999) el elemento de tracción pretensado por medio de un dispositivo tensor separado está pegado a la superficie de la estructura portante en el estado pretensado. Los extremos del elemento de tracción se sujetan por medio de chapas de fijación extremas para impedir un desprendimiento. La transmisión de
35 fuerza entre el elemento de tracción y la estructura portante se efectúa exclusivamente por pegadura.

El problema de la invención consiste en diseñar un procedimiento del género citado al principio de modo que se simplifique sensiblemente el anclaje de elementos de tracción dispuestos a haces con la superficie.

40 Este problema se resuelve según la invención por medio del procedimiento reivindicado en la reivindicación 1.

Dado que el elemento de tracción se encuentra a cierta distancia de la superficie de la estructura portante durante la operación de tensado, los extremos del elemento de tracción situados en el anclaje de tensado temporal pueden fijarse por aprisionamiento sobre una placa tensora del anclaje de tensado temporal que se encuentra debajo del elemento de
45 tracción, sin que tenga que producirse para esta placa tensora una escotadura en la superficie de la estructura portante. Gracias al presionado subsiguiente del elemento de tracción contra la superficie por medio de una abrazadera de anclaje permanente se establece la unión de complementariedad de fuerza entre el elemento de tracción y la estructura portante, estando dispuesto ahora el elemento de tracción de forma de cinta en una posición a haces con la superficie. La introducción de la fuerza de tensado se efectúa utilizando la fuerza de presionado de la abrazadera de anclaje, con lo
50 que se puede retirar el anclaje de tensado temporal dispuesto entre la abrazadera de anclaje y el extremo del elemento de tracción.

Por tanto, se suprime la necesidad de prever una placa de base que quede en la estructura portante y de producir una escotadura para escamotear esta placa de base. Se exploran así también nuevos campos de aplicación para el
55 procedimiento, en los que no son posibles, en origen, escotaduras para la placa de base y el recorrido de tensado, con lo que se hace incluso posible una transferencia del procedimiento a estructuras portantes de acero o estructuras portantes de madera.

Otra ventaja especial del procedimiento según la invención consiste en que puede utilizarse también en estructuras
60 portantes abovedadas, especialmente estructuras portantes de acero, por ejemplo placas de calzada en la construcción de puentes, pudiendo introducirse la fuerza de tensado de los elementos de tracción directamente en el borde del abovedado. Esto no es posible con la clase convencional de aplicación de elementos de tracción tensorador de forma de banda a estructuras portantes de hormigón. Al menos en el lado del anclaje de tensado no se puede introducir directamente la fuerza de tensado en el abovedado, ya que la escotadura necesaria para el mecanismo tensor penetraría
65 demasiado dentro de la zona de la bóveda y posiblemente perforaría la armadura de la bóveda.

En un perfeccionamiento de la idea de la invención se ha previsto que el elemento de tracción sea tensado a cierta distancia de la superficie de la estructura portante entre dos anclajes de tensado temporales fijados a ambos extremos

ES 2 325 580 T3

del elemento de tracción y que este elemento de tracción sea presionado seguidamente sobre la superficie cerca de sus dos extremos por medio de una respectiva abrazadera de anclaje permanente.

5 La invención concierne también a un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento. Partiendo de un dispositivo conocido (documento DE 198 49 605 A1) con un elemento de tracción de forma de cinta que está unido en al menos un extremo con un anclaje de tensado temporal, con un dispositivo tensor que ataca en el anclaje de tensado temporal durante la operación de tensado y con un mecanismo de anclaje permanente, el dispositivo según la invención se caracteriza por las particularidades de la reivindicación 4.

10 En comparación con el dispositivo conocido, el dispositivo según la invención es sensiblemente más barato, ya que no tienen que quedar placas tensoras permanentes en la estructura portante ni se tienen que prever escotaduras para ellas en la superficie.

15 El elemento de tracción de forma de cinta puede ser presionado directamente sobre la superficie. En una ejecución de la idea de la invención es posible también disponer entre el elemento de tracción y la superficie de la estructura portante y/o de la abrazadera de anclaje una capa de pegamento que se endurezca después de presionar el elemento de tracción sobre la superficie.

20 La capa de pegamento aumenta la unión transmisora de fuerza entre el elemento de tracción y la superficie o la abrazadera de anclaje.

Es posible también pegar en la zona de la abrazadera de anclaje una capa intermedia que aumente el rozamiento y/o distribuya la carga.

25 Otras ejecuciones ventajosas de la idea de la invención son objeto de más reivindicaciones subordinadas.

Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización que están representados en el dibujo.

30 Muestran:

La figura 1, en un modo de representación simplificada, una estructura portante de hormigón con un elemento de tracción pretensado dispuesto a cierta distancia de la superficie del hormigón,

35 La figura 2, una sección correspondiente a la figura 1, después de que el elemento de tracción haya sido presionado contra la superficie del hormigón por medio de abrazaderas de anclaje,

40 La figura 3, en una sección correspondiente a las figuras 1 y 2, la disposición del elemento de tracción de forma de cinta en la superficie del hormigón después de la retirada de los anclajes de tensado temporales,

Las figuras 4 a 6, en representaciones correspondientes a las figuras 1 a 3, los pasos del procedimiento cuando se emplea éste en una estructura portante abovedada de hormigón,

45 La figura 7, una sección ampliada a lo largo de la línea VII-VII de la figura 2,

La figura 8, en una sección correspondiente a la figura 3, una realización con una capa de pegamento dispuesta entre el elemento de tracción y la superficie del hormigón,

50 La figura 9, una sección ampliada a lo largo de la línea IX-IX de la figura 8 y

Las figuras 10 a 12, formas de realización modificadas en secciones correspondientes a la figura 9.

55 Un elemento de tracción 1 de forma de cinta (figura 1) está previsto para aplicarse a una superficie de hormigón 2 de una estructura portante de hormigón 3 con el fin de aumentar la capacidad portante actual. A este fin, el elemento de tracción 1 dispuesto inicialmente a una distancia a de la superficie de hormigón 2 de la estructura portante de hormigón 3 está fijado por sus dos extremos a sendos anclajes de tensado temporales 4, viniendo a quedar situada una placa tensora inferior 5 del anclaje de tensado temporal - cuyo espesor es igual a la distancia a - entre el lado inferior del elemento de tracción 1 y la superficie de hormigón 2.

60 Seguidamente, se aplica la fuerza de pretensado necesaria sobre el elemento de anclaje 1 por efecto del tensado mutuo de los anclajes de tensado temporales 4. Preferiblemente, se inmoviliza aquí uno de los dos anclajes de tensado temporales 4 en la estructura portante de hormigón 3, mientras que el otro anclaje de tensado temporal 4 es pretensado en la medida necesaria por medio de un dispositivo tensor (no representado), tal como el que se conoce, por ejemplo, por el documento DE 198 49 605 A1.

65 A continuación, se aplica a poca distancia por delante de cada uno de los dos anclajes de tensado temporales 4 una respectiva abrazadera de anclaje 6 que - debido a que queda posteriormente en la estructura portante de hormigón 3 - se denomina en este contexto abrazadera de anclaje permanente 6. La abrazadera de anclaje permanente 6 (figura 7) es

ES 2 325 580 T3

presionada sobre el elemento de tracción 1 por medio de pernos de atornillamiento 7 y tuercas de tensado 8 embutidos en la estructura portante de hormigón 3 a ambos lados del elemento de tracción 1 de modo que este elemento de tracción 1 sea presionado contra la superficie de hormigón 2. La fuerza de apriete que entonces se ejerce produce una unión de complementariedad de fuerza entre el elemento de tracción pretensado 1, dispuesto a haces con la superficie, y la superficie de hormigón 2.

Seguidamente, se retiran (figura 3) los dos anclajes de tracción temporales después de presionar el elemento de tracción 1 sobre la superficie de hormigón 2.

En las figuras 4 a 6, que corresponden a las figuras 1 a 3, se representa que los pasos descritos del procedimiento para aplicar el elemento de tracción 1 a una estructura portante de hormigón 3 pueden realizarse también cuando la superficie de hormigón 2' presente en cada uno de los dos extremos de la estructura portante de hormigón 3 un abovedado 2'a, es decir, una zona ascendente con respecto a la zona central plana de la superficie de hormigón 2'. En este caso, los dos anclajes de tensado temporales 4 se encuentran en la zona del abovedado 2'a, sin que sea necesaria aquí tampoco una escotadura en la zona de la superficie de la estructura portante de hormigón 3.

De la manera ya descrita anteriormente, el elemento de tracción 1 es presionado (figura 5) contra la superficie de hormigón 2' por las abrazaderas de anclaje permanentes 6. A continuación, se retiran los anclajes de tensado temporales 4 (figura 6).

En las dos formas de realización descritas se tiene que, al retirar los anclajes de tensado temporales 4, la fuerza de desviación que se produce al presionar las abrazaderas de anclaje 6, por un lado, contra el anclaje de la abrazadera de anclaje 6 y, por otro lado, contra la placa tensora 5 del anclaje de tensado temporal 4, se redistribuye en forma de una presión de apriete entre la abrazadera de anclaje 6 y la estructura portante de hormigón 3. Se aprisiona así el elemento de anclaje 1 entre la superficie de hormigón 2 ó 2' y la abrazadera de anclaje 6.

Como se muestra en las figuras 8 y 9, se puede disponer entre el elemento de tracción 1 y la superficie de hormigón 2 una capa de pegamento 9 que se endurezca después de presionar el elemento de tracción 1 sobre la superficie de hormigón 2.

En la figura 10 se muestra que, además, puede estar dispuesta también entre el elemento de tracción 1 y la abrazadera de anclaje 6 una capa de pegamento 10 que se endurezca después de presionar el elemento de tracción 1 sobre la superficie de hormigón 2.

En el ejemplo de realización según la figura 11 se ha pegado sobre el elemento de tracción 1 en la zona de la abrazadera de anclaje 6, por medio de la capa de pegamento 10, una capa intermedia 11 que incrementa el rozamiento y/o distribuye la carga, por ejemplo hecha de acero.

La figura 12 muestra otra forma de realización en la que la abrazadera de anclaje 6 presenta en su lado superior un nervio de rigidización 12 que sirve para generar una presión de aprisionamiento uniforme. En lugar de esto o adicionalmente, sobre la abrazadera de anclaje 6 puede estar dispuesta también una placa de distribución de carga a manera de muelle.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para aplicar elementos de tracción tensados (1) de forma de banda a superficies de estructuras
portantes (3), especialmente estructuras portantes de hormigón, en el que se tensa el elemento de tracción (1) en
al menos un extremo por medio de un dispositivo tensor y a través de un anclaje de tensado temporal (4) fijado al
elemento de tracción (1) y seguidamente se fija este elemento a la estructura portante (3), **caracterizado** porque se
10 tensa el elemento de tracción (1) a una distancia (a) de la superficie (2) de la estructura portante (3) a través de una
placa tensora (5) del anclaje de tensado temporal (4) dispuesta entre el elemento de tracción (1) y la superficie de
la estructura portante, y porque a continuación se presiona el elemento de tracción (1) sobre la superficie (2) por
medio de al menos una abrazadera de anclaje permanente (6) que se superpone al elemento de tracción (1) cerca del
anclaje de tensado temporal (4), y se une dicho elemento de tracción con dicha superficie por medio de una unión de
complementariedad de fuerza.

15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se tensa el elemento de tracción (1) a una
distancia (a) de la superficie (2) entre dos anclajes de tracción temporales (4) fijados a ambos extremos del elemento
de tracción (1) y porque a continuación se presiona el elemento de tracción (1) sobre la superficie (2) cerca de sus dos
extremos por medio de una respectiva abrazadera de anclaje permanente (6).

20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el anclaje de tensado temporal (4) o los
dos anclajes de tensado temporales (4) son retirados después de que se presione el elemento de tracción (1) sobre la
superficie (2).

25 4. Dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, con
una estructura portante (3) y un elemento de tracción (1) de forma de cinta a aplicar a ésta, el cual está unido en
al menos un extremo con un anclaje de tensado temporal (4), con un dispositivo tensor que ataca en el anclaje de
tensado temporal (4) durante la operación de tensado y con un mecanismo de anclaje permanente, en donde la placa
30 tensora (5) del anclaje de tensado temporal (4) está dispuesta entre el elemento de tracción (1) y la superficie (2) de
la estructura portante y en donde el dispositivo presenta al menos una abrazadera de anclaje (6) que se superpone al
elemento de tracción (1) cerca del anclaje de tensado temporal (4) y que puede ser presionado contra la superficie (2)
para establecer una unión de complementariedad de fuerza.

35 5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque entre el elemento de tracción (1) y la superficie
(2) está dispuesto una capa de pegamento (9) que se endurece después de que se presione el elemento de tracción (1)
sobre la superficie (2).

40 6. Dispositivo según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque entre el elemento de tracción (1) y la abrazadera
de anclaje (6) está dispuesta una capa de pegamento (10) que se endurece después de que se presione el elemento de
tracción (1) sobre la superficie (2).

7. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque sobre el elemento de tracción (1) está pegada en la
zona de la abrazadera de anclaje (6) una capa intermedia (11) que incrementa el rozamiento y/o distribuye la carga.

45 8. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la abrazadera de anclaje (6) presenta en su lado
superior al menos un nervio de rigidización (12).

9. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque sobre la abrazadera de anclaje (6) están dispuestas
placas de distribución de carga a manera de muelles.

50

55

60

65

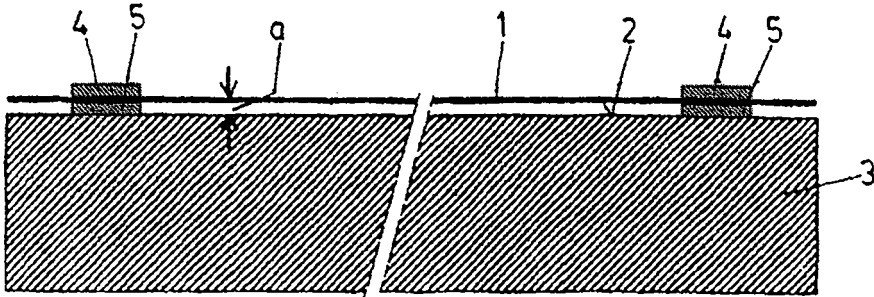


Fig.1

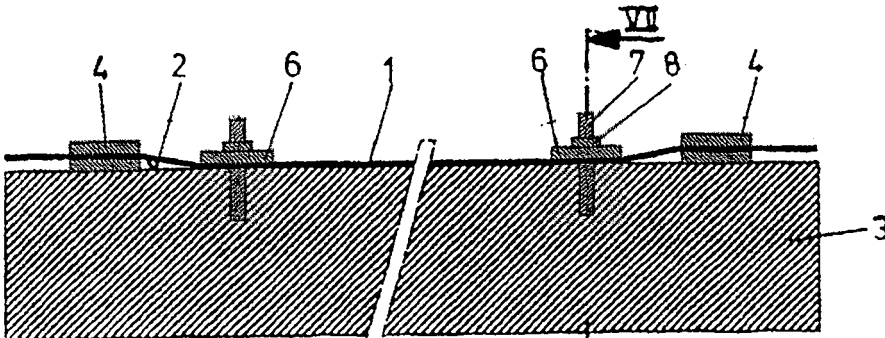


Fig.2

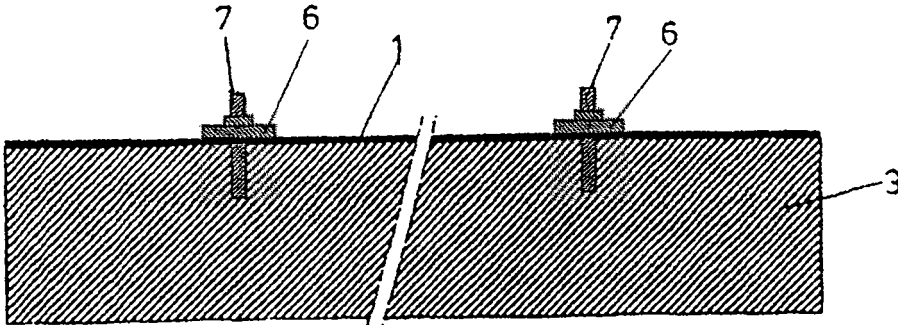


Fig.3

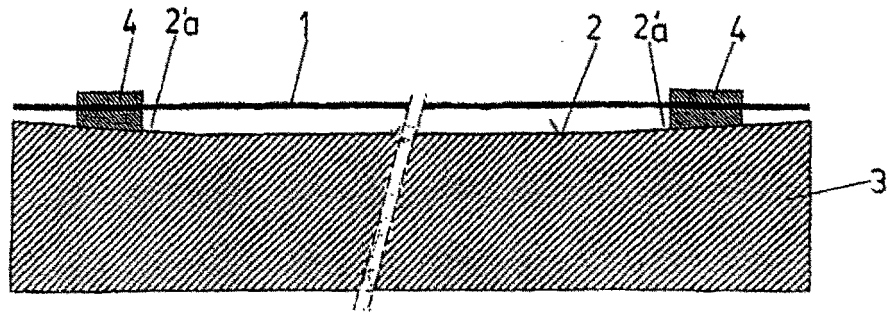


Fig. 4

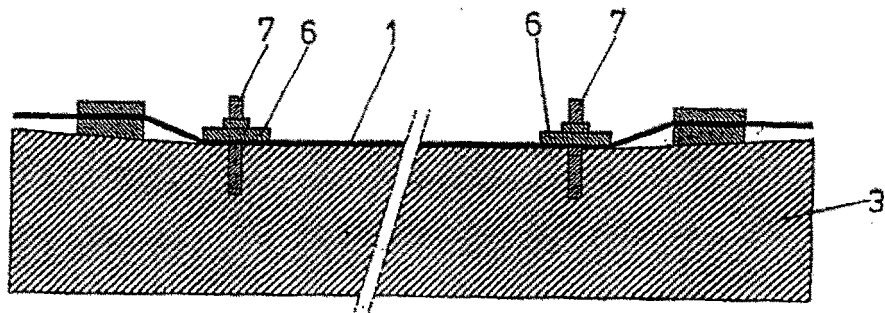


Fig. 5

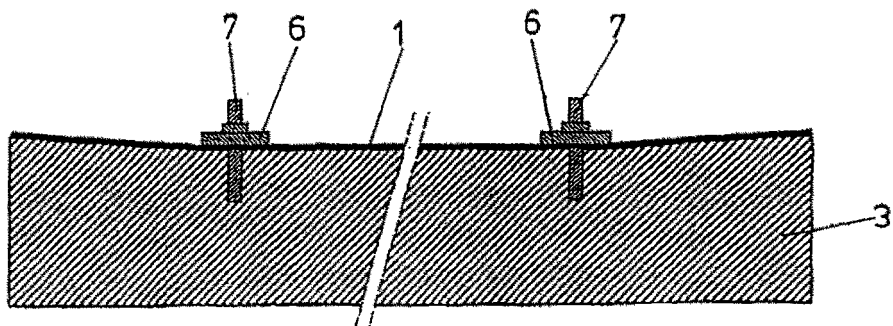


Fig. 6

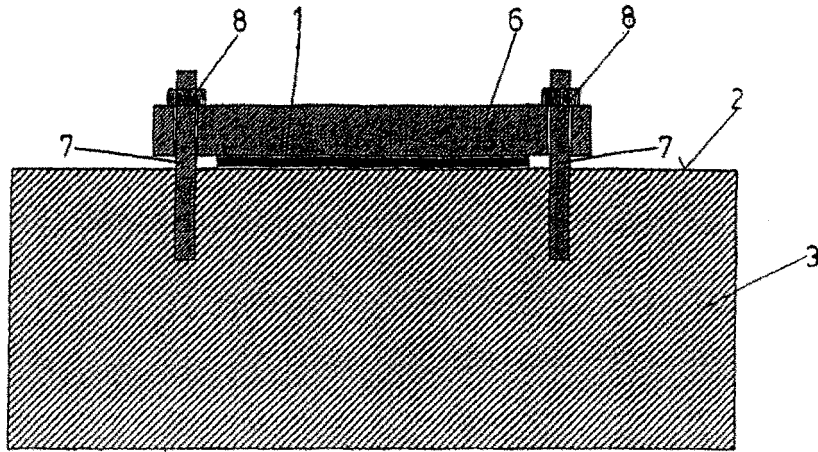


Fig. 7

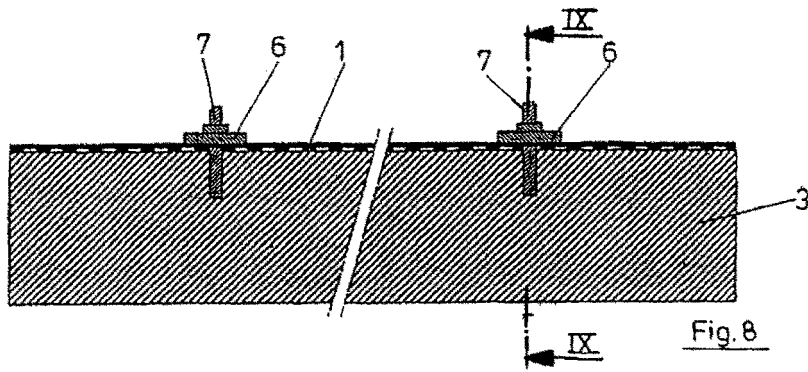


Fig. 8

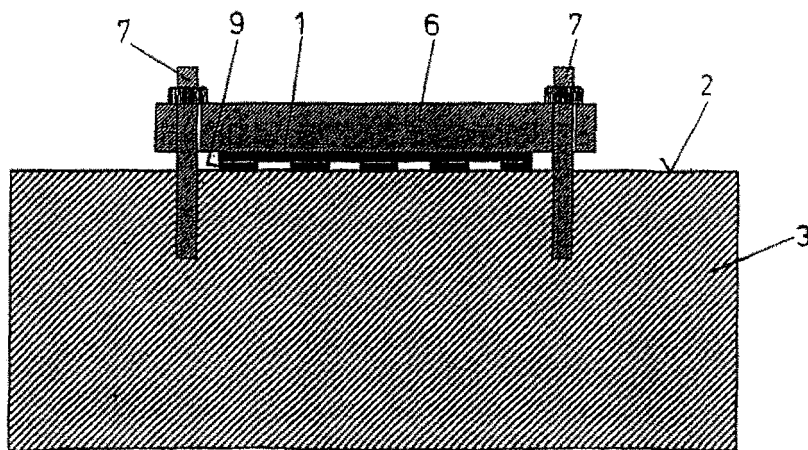


Fig. 9

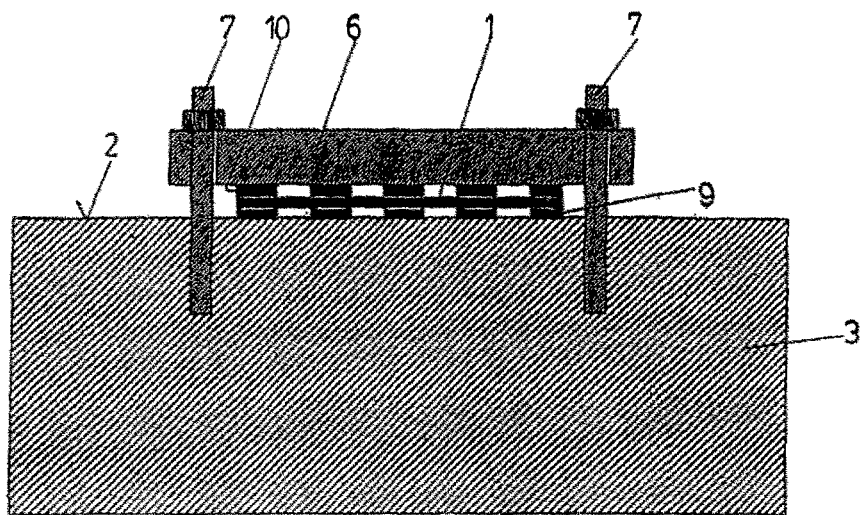


Fig.10

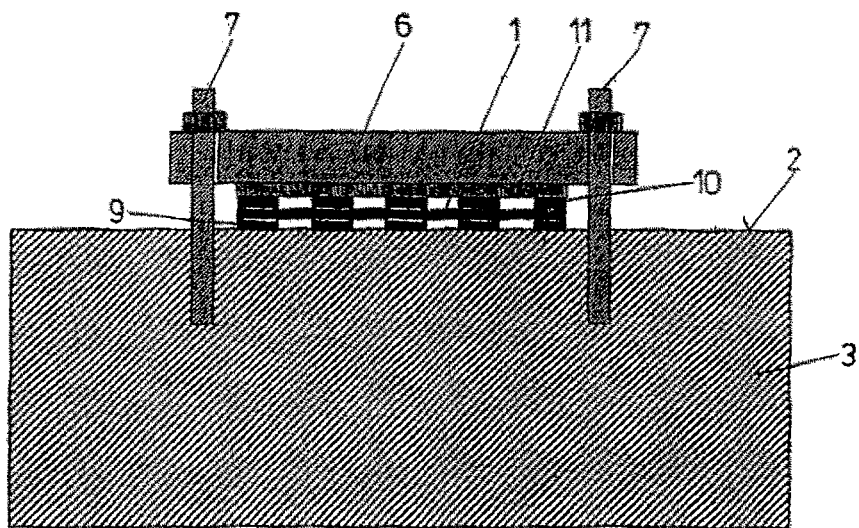


Fig.11

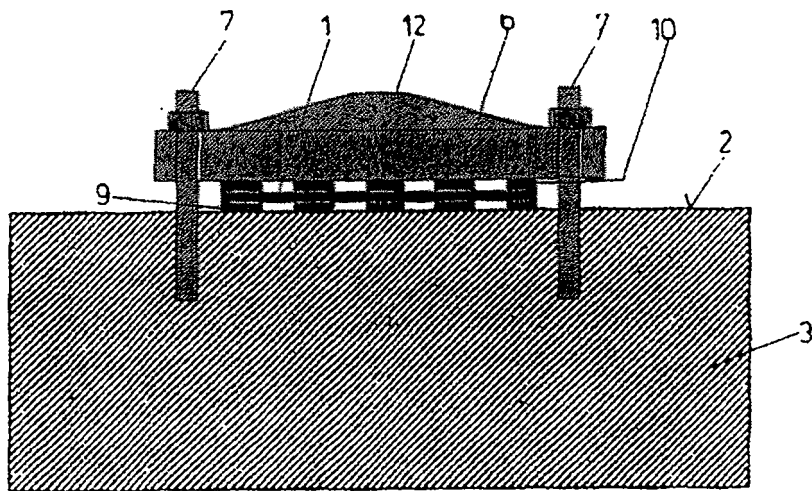


Fig. 12