

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 944 129**

51 Int. Cl.:

E21D 11/38 (2006.01)

E21D 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.05.2015 PCT/EP2015/059619**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15169707**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.05.2015 E 15718948 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2023 EP 3140512**

54 Título: **Método para producir un elemento de construcción, en particular un elemento de túnel, que tiene un sello estanco**

30 Prioridad:

06.05.2014 NL 2012765

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

19.06.2023

73 Titular/es:

**TRELLEBORG RIDDERKERK B.V. (100.0%)
Verlengde Kerkweg 15
2985 AZ Ridderkerk, NL**

72 Inventor/es:

VAN STEE, JOËL EMMANUEL

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 944 129 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

Método para producir un elemento de construcción, en particular un elemento de túnel, que tiene un sello estanco

5 Descripción

La invención se refiere a un método para producir un elemento de túnel tubular de hormigón, en un molde, para un túnel sumergido en donde los elementos de túnel tubular se colocan uno contra el otro con un sello estanco entre los extremos exteriores de los mismos, estando dicho elemento de túnel tubular provisto de un sello estanco en al menos un extremo exterior del mismo, en donde se produce una junta sin fin que comprende un cuerpo deformable que se produce a partir de un material flexible, tal como el caucho, y una base que se produce a partir de un material relativamente fuerte.

Un túnel sumergido normalmente se construye a partir de elementos de hormigón estructural de aproximadamente 100-150 metros de largo, que se fabrican en una dársena de moldeo o dique seco. Los elementos de túnel están provistos de mamparos temporales en ambos extremos para garantizar que el elemento sea estanco y capaz de flotar. En un extremo de cada elemento de túnel se monta una junta sin fin. Cuando se completa la fabricación de los elementos de túnel, se inunda el dique y los elementos flotan. Cada elemento se remolca a su posición final y luego se sumerge. Después, el elemento de túnel sumergido se lleva firmemente contra el elemento sumergido anterior con gatos hidráulicos. El contacto inicial de la junta debe lograrse usando una fuerza de tracción baja. Cuando la junta tiene pleno contacto alrededor de la circunferencia total del elemento adyacente, se bombea el agua entre los mamparos. Debido al diferencial de presión entre los mamparos y la presión hidrostática en el exterior del túnel, el perfil de la junta comprime y sella la juntura. Después se sujeta un sello secundario a través de la juntura en el interior del túnel. En general, los mamparos se retiran después de la aprobación de la prueba de presión entre la junta y el sello secundario.

El proveedor de la junta debe demostrar mediante cálculos basados en las curvas de fuerza-compresión medidas que, a todas las presiones de agua, la junta seleccionada cumple las siguientes condiciones dentro de los límites de seguridad acordados:

1. la transferencia de las cargas hidrostáticas a nivel de agua alto está dentro de la capacidad máxima de compresión del perfil de la junta;
2. el sellado en todos los niveles de agua para todas las juntas, incluido el efecto de las variaciones de brecha debido a la variación en la uniformidad/planitud de las caras del túnel, la rotación de los elementos de túnel sumergidos, la fluencia y contracción del material de hormigón y los efectos de la temperatura;
3. momentos de restauración para realinear la desalineación de un elemento de túnel;
4. correcto funcionamiento de la junta después de la realineación con respecto a la prevención de fugas en el lado de apertura de brecha y prevención de sobrecarga en el lado de cierre de brecha;
5. las propiedades de sellado deben incorporar el efecto de relajación en el material de caucho del sello durante el período de vida útil del túnel; y
6. la construcción de la brida de la junta debe poder soportar cargas adicionales sin dislocación, debido al corte de la junta comprimida en caso de asentamiento diferencial del túnel.

Según los métodos de la técnica anterior, tal como por ejemplo los descritos en el folleto "Gina Gasket, Trelleborg Ridderkerk B.V." (publicado en 2009), las juntas se montan en los extremos del elemento de túnel mediante un marco de extremo que se acopla primero a los extremos del elemento de túnel y después se monta un lado de la junta en el marco. El marco de extremo generalmente está hecho de acero al carbono o acero inoxidable. Sin embargo, el montaje de los marcos de extremo en los elementos de túnel y el montaje de la junta en los marcos requiere mucho tiempo.

El objetivo de la invención es proporcionar una forma económica, fiable y rápida de producir y colocar elementos de construcción tales como elementos de túnel.

Según la invención, la base está provista de anclajes hechos de metal o carbono en un lado de la misma, la base con el cuerpo deformable se coloca contra un lado interior del molde, en donde se moldea el hormigón en el molde, y los anclajes se extienden en el hormigón mientras se cura el hormigón para formar el elemento de túnel tubular con el sello estanco. De esta manera, se eliminan los marcos de extremo de acero y ya no se requiere la instalación separada de la junta. Debido a que dicha base está provista de anclajes en un lado de la misma, extendiéndose dichos anclajes dentro del material de curado mientras se cura dicho material, se puede obtener una unión química y/o mecánica.

El documento EP 1 054 204 A2 describe elementos tubulares de tubería de alcantarillado de hormigón con un sello de caucho, en donde una parte de anclaje de caucho del sello está encerrada en el hormigón curado. Los extremos

acoplados de las tuberías de alcantarillado están enclavados mecánicamente entre sí de forma ajustada en su dirección lateral/radial.

5 En una primera realización preferida adicional, dichos anclajes se extienden desde una placa que está rodeada al menos parcialmente por dicho material flexible de la junta para sujetar dicha placa. Dicha placa también está preferiblemente hecha de metal o carbono. Dichos anclajes comprenden pernos, que se atornillan en dicha placa para extenderse desde allí.

10 En una segunda realización preferida adicional, dichos anclajes tienen forma de placa, en donde dichos elementos en forma de placa se extienden en el material de curado paralelos a una superficie del material de curado.

La invención también se refiere a un elemento de túnel producido por el método descrito anteriormente.

15 La invención se refiere además a un túnel en donde los elementos de túnel tubular producidos por el método descrito anteriormente se colocan uno contra el otro con dicho sello entre los extremos exteriores de los mismos. Preferiblemente, se proporciona un sello secundario sobre dicho sello contra el lado interior de dicho túnel.

La invención se aclarará ahora por medio de realizaciones, como se muestra en los dibujos, en donde:

20 la figura 1 muestra una sección transversal de un túnel sumergido que se construye a partir de elementos de túnel;

la figura 2 es una vista en perspectiva de un detalle de un extremo exterior de un elemento de túnel como indica la flecha II en la figura 1;

25 las figuras 3, 4, 5 y 6 muestran varias etapas del proceso de colocación y sellado de los extremos exteriores de los elementos del túnel de la figura 1;

30 la figura 7 es un detalle de la sección transversal como se muestra en la figura 6 que muestra un sello de la técnica anterior;

la figura 8 es un detalle de la sección transversal como se muestra en la figura 6 que muestra un sello;

35 la figura 9 es una sección transversal en corte del sello como se muestra en la figura 8 antes de colocar y sellar los extremos exteriores de los elementos de túnel;

la figura 10 es una sección transversal longitudinal del sello como se muestra en la figura 8 antes de colocar y sellar los extremos exteriores de los elementos de túnel;

40 las figuras 11, 12 y 13 son secciones transversales en corte de realizaciones alternativas de sellos.

Según la figura 1, un túnel sumergido se construye a partir de elementos 1 de túnel de hormigón estructural. Los elementos 1 de túnel están provistos de mamparos temporales 2 en ambos extremos para garantizar que el elemento sea estanco y capaz de flotar. Cada elemento 1 de túnel se remolca a su posición final y luego se sumerge. Como se muestra en las figuras 2 y 3, en un extremo de cada elemento 1 de túnel, se monta una junta sin fin 3. El elemento 1 de túnel sumergido se tira firmemente contra el elemento 1 de túnel sumergido anterior, como se muestra en la figura 4. Cuando la junta 3 tiene pleno contacto alrededor de la circunferencia total del elemento 1 de túnel adyacente, el agua entre los mamparos 2 se bombea como se muestra en la figura 5. Debido al diferencial de presión entre los mamparos 2 y la presión hidrostática en el exterior de los elementos 1 de túnel, el perfil de la junta comprime y sella la juntura. Después se sujeta un sello secundario 4 a través de la juntura en el interior de los elementos 1 de túnel. Después se retiran los mamparos 2 como se muestra en la figura 6.

La figura 7 muestra un sello de la técnica anterior de la juntura entre dos elementos 1 de túnel. En esta realización, la junta sin fin 3 está perfilada y tiene una parte 31 de montaje de base y un cuerpo 32 de compresión.

55 Entre la parte 31 de montaje y el cuerpo 32 de compresión se proporciona una ranura a ambos lados de la junta 3, en la que se pueden acoplar tiras de metal para sujetar la junta 3.

Según la técnica anterior, el método para montar la junta en el elemento 1 de túnel es el siguiente. En primer lugar, se proporciona un marco 5 de extremo en el extremo exterior del elemento 1 de túnel de hormigón curado. Después, la junta sin fin 3 se coloca en la forma rectangular correcta, plana sobre el suelo (por ejemplo, el techo del elemento 1 de túnel). Una viga de elevación con correas de nailon acopla la sección superior y la sección inferior de la junta 3, y la junta 3 se eleva a la posición vertical. La junta 3 se coloca delante y contra el marco 5 de extremo en el extremo exterior del elemento 1 de túnel, y en ambos lados de la junta 3 se inserta una tira 6 de montaje perfilada con gancho de metal en la ranura entre la parte 31 de montaje y el cuerpo 32 de compresión, después de lo cual las tiras 6 de montaje se acoplan al marco 5 de extremo por medio de pernos.

65

La junta 3 se moldea directamente con el elemento del túnel, eliminando el marco 5 de extremo de acero y las tiras 6 de montaje como se muestra en la figura 7. Ya no se requiere una instalación separada. La junta 3 se coloca en un molde especial. Este molde se usa para moldear la sección frontal del elemento 1 de túnel. Después de curar el hormigón y desmoldar, la junta 3 se conecta permanentemente con el elemento 1 de túnel.

5 En la realización de las figuras 8, 9 y 10, la junta 3 comprende un cuerpo 32 de compresión sin fin hecho de caucho vulcanizado. El cuerpo de compresión tiene una sección transversal generalmente rectangular, casi cuadrada y ligeramente estrechada. En el lado del cuerpo 32 de compresión destinado a contactar con el elemento 1 de túnel opuesto, que es el más pequeño de los dos lados opuestos, se forma una nervadura 33 que puede deformarse fácilmente al primer contacto con el elemento 1 de túnel opuesto. En el otro lado, que es el más grande de los dos lados opuestos, los elementos 34 de base que comprenden elementos 341 en forma de placa están encerrados en el material de caucho cerca o en la superficie del cuerpo 32 de compresión. En esta realización, los elementos 34 de base y el cuerpo deformable 32 no se pueden desmontar entre sí. En este ejemplo, el elemento 341 en forma de placa está hecho de fibra de carbono o material de incrustación de tela. Sobre la longitud del elemento 34 en forma de placa, se atornillan pares de pernos 342 con cabezas de perno a través del elemento 341 en forma de placa, para formar anclajes. En el otro lado de los elementos 34 en forma de placa, los pernos 342 están sujetos por tuercas 343. Los elementos 34 de base junto con el cuerpo deformable 32 se moldean integralmente con el hormigón.

20 En la realización de la figura 11, la junta 3 comprende un cuerpo 32 de compresión sin fin hecho de caucho vulcanizado. El cuerpo 32 de compresión tiene una sección transversal generalmente rectangular, casi cuadrada y ligeramente estrechada. En el lado del cuerpo 32 de compresión destinado a contactar con el elemento 1 de túnel opuesto, que es el más pequeño de los dos lados opuestos, se forma una nervadura 33 que puede deformarse fácilmente al primer contacto con el elemento 1 de túnel opuesto. En el otro lado, que es el más grande de los dos lados opuestos, los elementos 321 de montaje en forma de placa se forman integralmente con el cuerpo 32 de compresión. Los elementos 34 de base en forma de elementos en forma de placa se moldean integralmente con el hormigón de los elementos de túnel. La base 34 y el cuerpo 32 de compresión son desmontables entre sí y están acoplados entre sí por medio de tornillos 35.

30 En la realización de la figura 12, la junta 3 comprende un cuerpo 32 de compresión sin fin hecho de caucho vulcanizado. El cuerpo 32 de compresión tiene una sección transversal generalmente rectangular, casi cuadrada y ligeramente estrechada. En el lado del cuerpo 32 de compresión destinado a contactar con el elemento 1 de túnel opuesto, que es el más pequeño de los dos lados opuestos, se forma una nervadura 33 que puede deformarse fácilmente al primer contacto con el elemento 1 de túnel opuesto. En el otro lado, que es el más grande de los dos lados opuestos, el cuerpo de compresión se forma por una parte 31 de montaje de base. Entre la parte 31 de montaje y el cuerpo 32 de compresión se proporciona una ranura a ambos lados del cuerpo 32 de compresión, en la que pueden acoplarse tiras de metal para sujetar el cuerpo 32 de compresión. Los elementos 34 de base que comprenden elementos 341 en forma de placa se moldean integralmente con el hormigón de los elementos de túnel. El elemento 34 de base comprende además una tira 347 de montaje perfilada con forma de gancho de metal montada en el elemento 341 en forma de placa que se puede insertar en la ranura entre la parte 31 de montaje y el cuerpo 32 de compresión. La base 34 y el cuerpo 32 de compresión son, por lo tanto, desmontables entre sí y están acoplados entre sí por medio de una tira 37 de montaje perfilada con forma de gancho de metal separada que se puede montar en el elemento 341 en forma de placa por medio de tornillos 35.

45 En la realización de la figura 13, la junta 3 comprende un cuerpo 32 de compresión sin fin hecho de caucho vulcanizado. El cuerpo 32 de compresión tiene una sección transversal generalmente rectangular, casi cuadrada y ligeramente estrechada. En el lado del cuerpo 32 de compresión destinado a contactar con el elemento 1 de túnel opuesto, que es el más pequeño de los dos lados opuestos, se forma una nervadura 33 que puede deformarse fácilmente al primer contacto con el elemento 1 de túnel opuesto. En el otro lado, que es el más grande de los dos lados opuestos, los elementos 321 de montaje en forma de placa están formados integralmente con el cuerpo 32 de compresión, en ambos lados de la línea central. En la línea central de dicho lado se proporciona un rebaje en forma de V que permite la compresión manual hacia adentro de los lados del cuerpo de compresión. Los elementos 34 de base que comprenden elementos 341 en forma de placa se moldean integralmente con el hormigón de los elementos de túnel. Desde los bordes del elemento 341 en forma de placa se extienden tiras 348 en la dirección de la parte superior central del cuerpo de compresión. La base 34 y el cuerpo 32 de compresión son desmontables entre sí y se acoplan entre sí comprimiendo la parte inferior del cuerpo 32 de compresión de manera que pueda cerrarse a presión detrás de los bordes de las tiras 348 como se muestra en la figura 13.

Aparte de los túneles sumergidos, la invención también se aplica a otros elementos constructivos, tales como:

60 Sellado en dique seco: las puertas del dique se cierran y abren de forma mecánica o por presión hidrostática del agua. La presión que actúa sobre las juntas montadas en estas puertas está comprimiendo la junta dando como resultado un sello estanco.

65 Barreras contra marejadas ciclónicas.

ES 2 944 129 T3

Dispositivos de amarre en alta mar. Los sellos están montados en una superficie plana en un circuito cerrado conectado al casco de un barco que da como resultado una presión diferencial. Esta presión diferencial se usa para mantener el dispositivo de amarre en su lugar y conectado a través de una juntura “suave”.

- 5 Sellado de lechada. El sello se usa para crear un vacío que se puede enlechar. Una vez que la lechada se ha endurecido, el sello se vuelve obsoleto.

Propósitos generales de sellado.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un elemento (1) de túnel tubular a partir de hormigón, en un molde, para un túnel sumergido en donde los elementos de túnel tubular se colocan uno contra el otro con un sello estanco entre los extremos exteriores de los mismos, estando dicho elemento (1) de túnel tubular provisto de un sello estanco en al menos un extremo exterior del mismo,
- 5
- en donde se produce una junta sin fin (3) que comprende un cuerpo deformable (32) que se produce a partir de un material flexible, tal como el caucho, y una base (34) que se produce a partir de un material relativamente fuerte;
- 10
- caracterizado por que dicha base (34) está provista de anclajes (342) fabricados de metal o carbono en un lado de la misma, dicha base (34) con dicho cuerpo deformable (32) se coloca contra un lado interior del molde, en donde dicho hormigón se moldea en el molde, y dichos anclajes (342) se extienden dentro del hormigón mientras dicho hormigón se cura para formar dicho elemento (1) de túnel tubular con dicho sello estanco.
- 15
2. El método según la reivindicación 1, en donde dichos anclajes (342) se extienden desde una placa (341) que está rodeada al menos parcialmente por dicho material flexible de la junta para sujetar dicha placa.
- 20
3. El método según la reivindicación 2, en donde dicha placa (341) está fabricada de metal o carbono.
4. El método según la reivindicación 2 o 3, en donde dichos anclajes (342) comprenden pernos, que se atornillan en dicha placa (341) para extenderse desde allí.
- 25
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-4, en donde dichos anclajes (342) tienen forma de placa, en donde dichos elementos en forma de placa se extienden en el material de curado paralelos a una superficie del material de curado.
- 30
6. Un elemento (1) de túnel tubular, producido por el método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
7. Un túnel en donde los elementos (1) de túnel tubular producidos por el método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores se colocan uno contra el otro con dicho sello entre los extremos exteriores de los mismos.
- 35
8. Un túnel según la reivindicación 7, en donde se proporciona un sello secundario (4) sobre dicho sello contra el lado interior de dicho túnel.

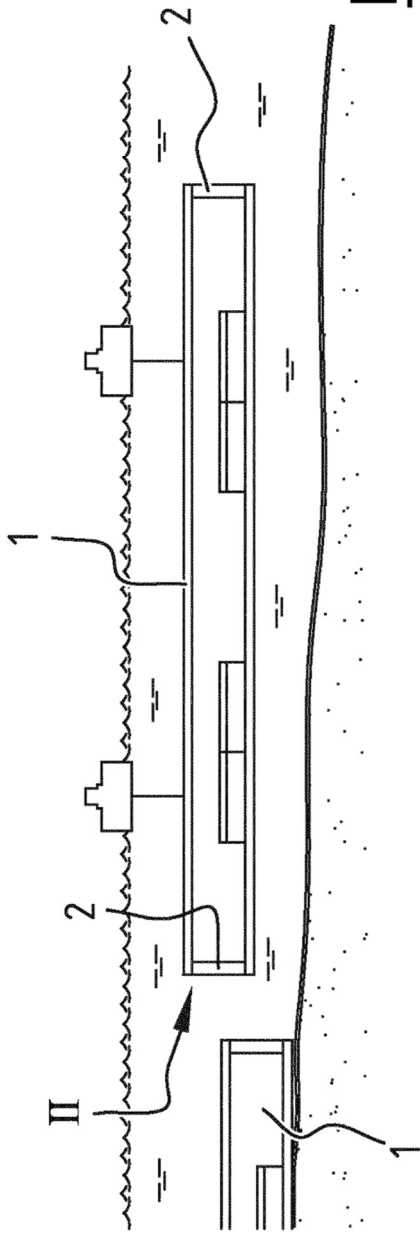


Figure 1

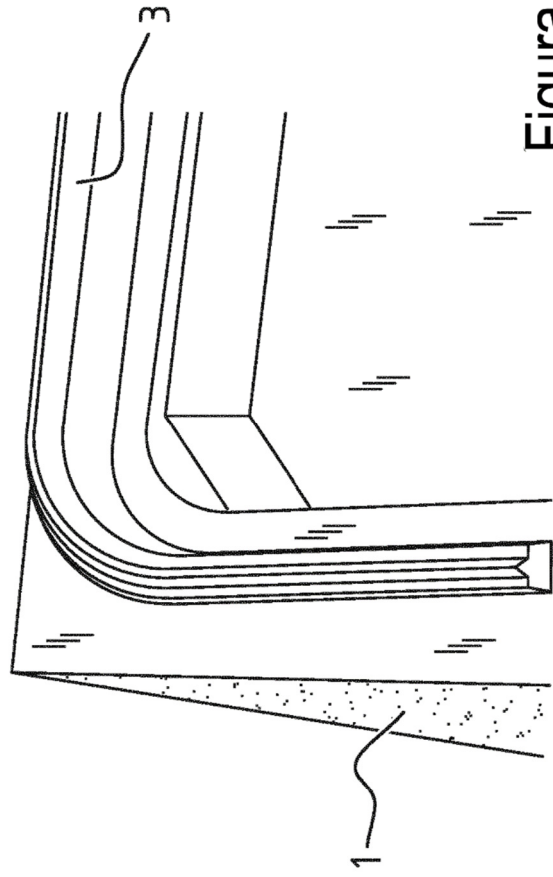


Figure 2

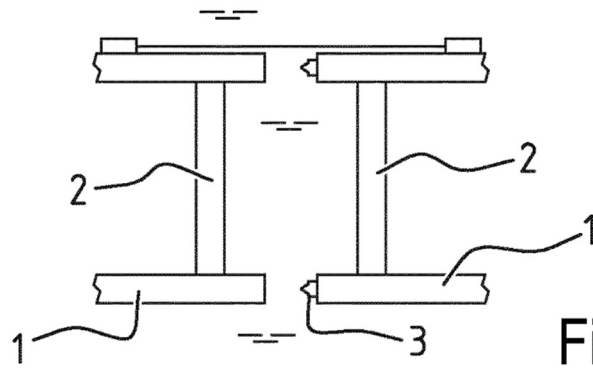


Figura 3

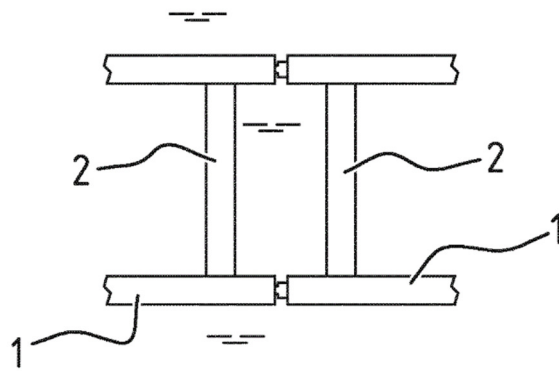


Figura 4

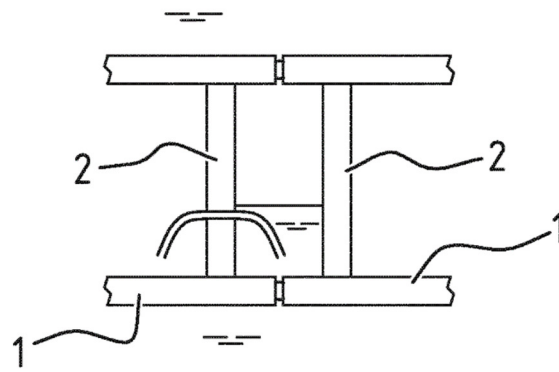


Figura 5

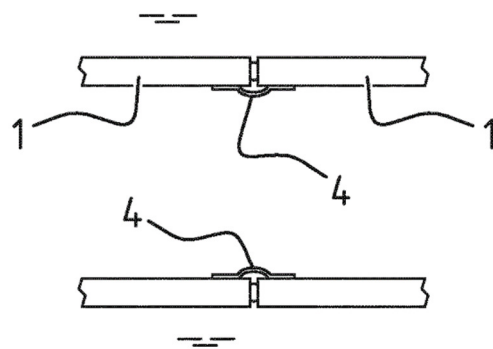


Figura 6

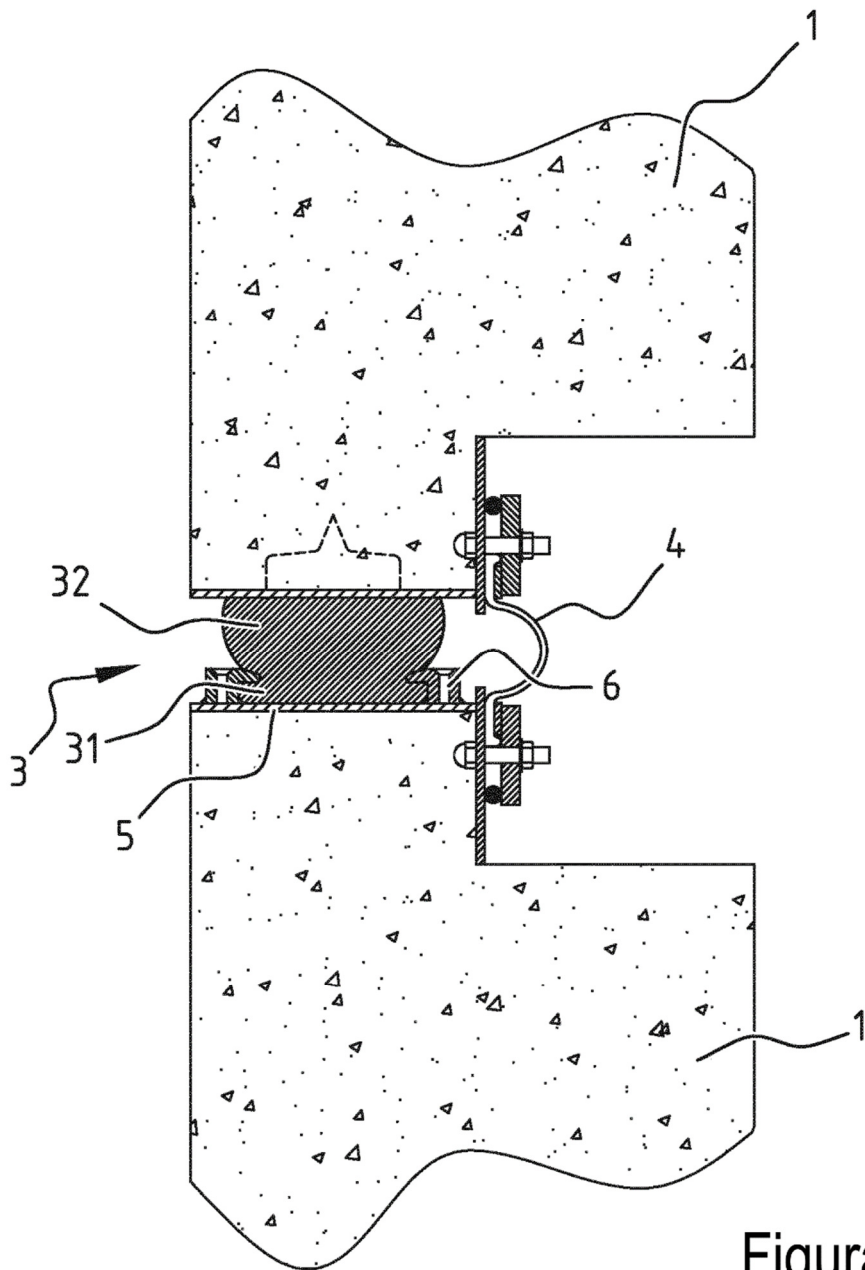


Figura 7

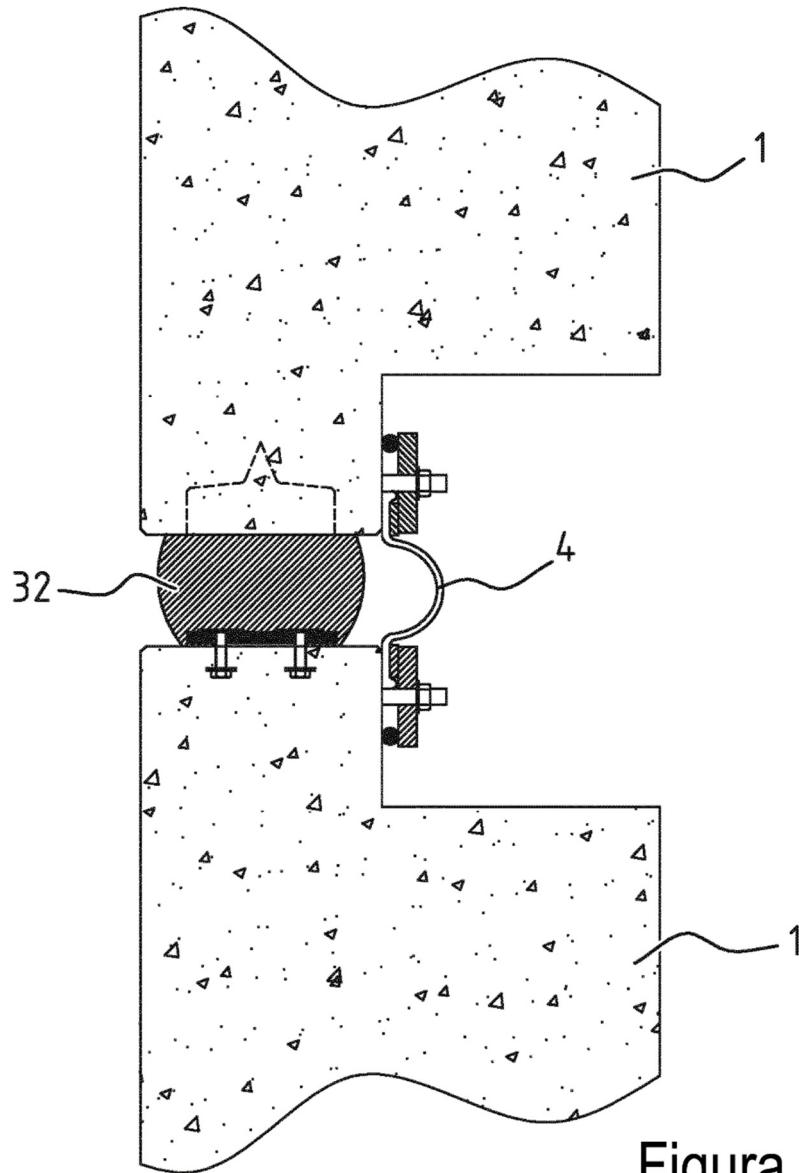


Figura 8

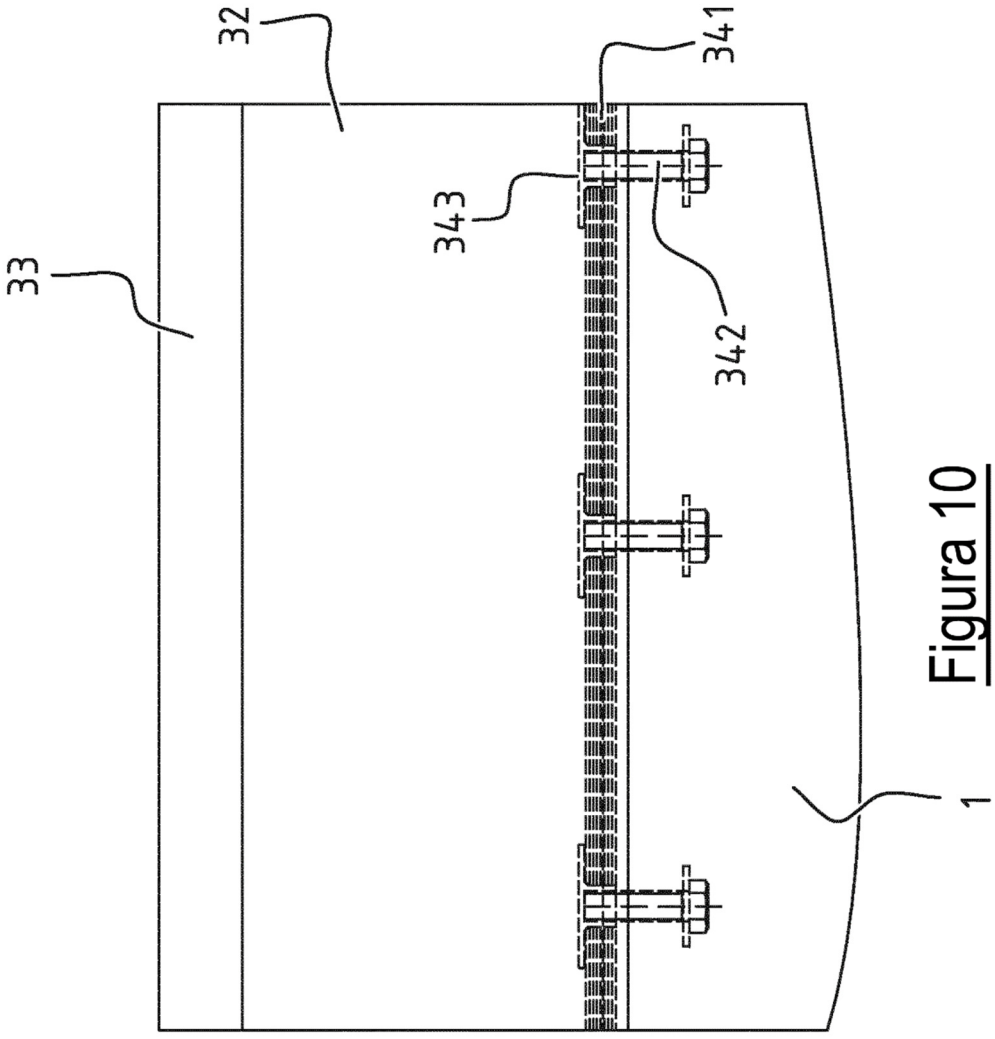


Figure 10

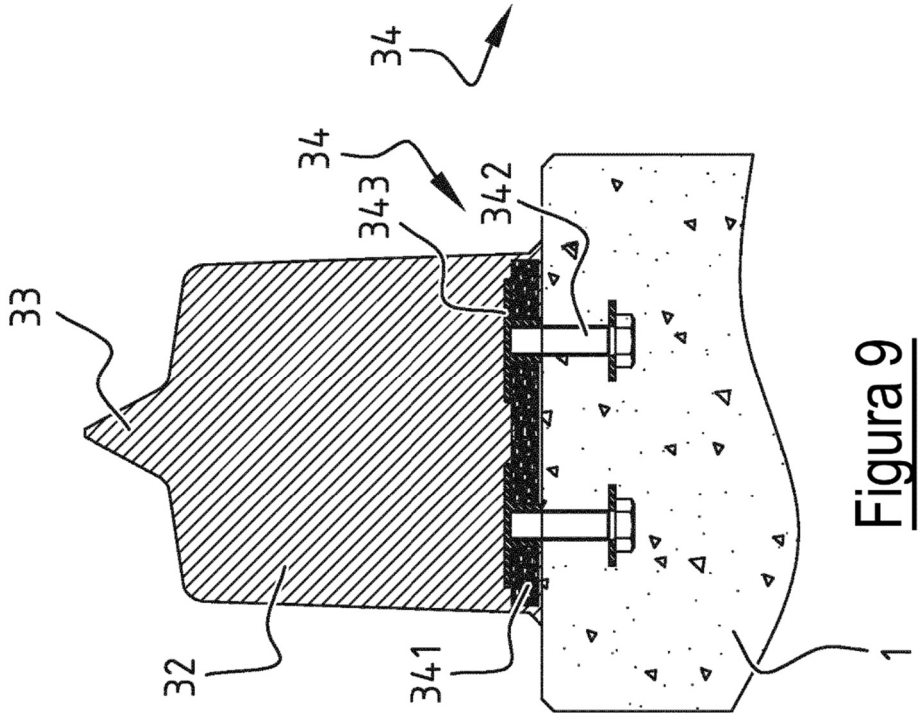


Figure 9

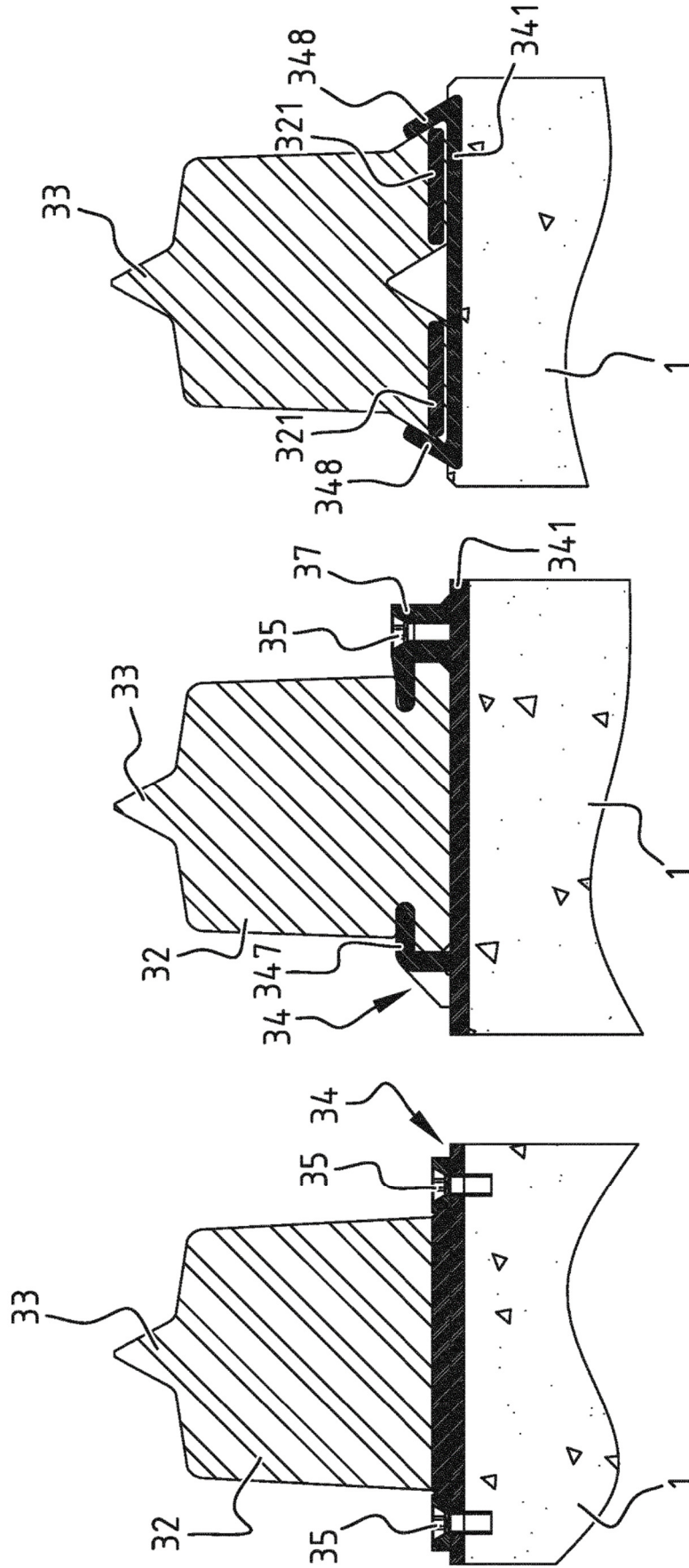


Figure 13

Figure 12

Figure 11