

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 801**

51 Int. Cl.:

E02D 31/02 (2006.01)

G01N 33/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2014 PCT/EP2014/074454**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15078698**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2014 E 14801981 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 3084080**

54 Título: **Procedimiento para impermeabilizar estructuras bajo rasante**

30 Prioridad:

27.11.2013 IT VR20130258

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

17.04.2018

73 Titular/es:

**THUR S.R.L. (100.0%)
Piazza Cittadella 13
37122 Verona, IT**

72 Inventor/es:

**PASTOR, MARIPIA y
BIRTELE, ANDREA**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 663 801 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

Procedimiento para impermeabilizar estructuras bajo rasante.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para impermeabilizar estructuras bajo rasante, tales como obras de albañilería, contra el terreno o pavimento.

10 Ya se han utilizado durante muchos años técnicas de impermeabilización (retrospectiva) con inyecciones de compuestos, tales como mezclas de silicatos; véase, por ejemplo, la descripción del documento WO2004/027177A1.

15 Las mismas se pueden llevar a cabo tanto en el interior del revestimiento de la obra de albañilería que se va a impermeabilizar, para saturar los espacios vacíos que hay presentes, como en la parte posterior de la obra, con la finalidad de crear una barrera impermeabilizante entre la obra de albañilería y el suelo.

Los productos usados pueden ser de varios tipos diferentes, por ejemplo: resinas de poliuretano, resinas acrílicas o mezclas de silicatos.

20 Habitualmente, las inyecciones de resinas y/o geles que se ejecutan detrás de la obra de albañilería con finalidades de impermeabilización, se llevan a cabo de acuerdo con las siguientes etapas operativas:

- perforación de la obra de albañilería de acuerdo con un patrón regular;
- posicionamiento de tubos para la inyección en los orificios;
- 25 - realización de las inyecciones comenzando desde las áreas dispuestas en niveles verticales inferiores y prosiguiendo mediante alineaciones horizontales sucesivas hacia la parte superior del revestimiento de la obra de albañilería.

30 Las sustancias inyectadas, inicialmente en estado líquido, se solidifican o gelifican de manera más o menos rápida, convirtiéndose así en impermeables.

Los tiempos necesarios para que la sustancia inyectada pase del estado líquido al estado sólido (o de gel) pueden variar, en función del tipo de reactivo usado, desde unos pocos segundos a unas pocas horas.

35 Los procedimientos de prueba utilizados para verificar el éxito de la operación, es decir, para verificar que la barrera impermeabilizante tiene una continuidad espacial que sigue la progresión de la superficie de la obra de albañilería tratada, son, generalmente, del tipo indirecto y de carácter empírico, y, consecuentemente, en los mismos influyen, con frecuencia, la práctica y la experiencia del técnico.

40 Con fines ilustrativos, en el caso de incursiones fuertes de agua, nos limitamos a comprobar visualmente la interrupción efectiva del flujo de agua a través del revestimiento de la obra de albañilería, para validar el éxito de la operación.

45 Si no hay presencia de incursiones de agua, o si se desea proporcionar una barrera impermeable continua con el fin de bloquear, por ejemplo, futuras crecidas del acuífero, nos limitamos a utilizar ciertas artimañas durante la etapa de inyección del producto.

50 De acuerdo con una práctica bastante consolidada, se lleva a cabo una secuencia de inyección que implica proceder, para obras de albañilería verticales, por filas sucesivas, comenzando en la parte inferior y prosiguiendo hacia arriba, y detener la inserción del material cuando el producto inyectado fluye fuera de los orificios laterales, y, en particular, desde aquellos posicionados a alturas mayores.

55 Incluso con el uso de dichas artimañas en la instalación del producto, no se puede descartar que a algunas áreas de la obra de albañilería no llegue el producto inyectado, que puede disponerse por sí mismo únicamente en las áreas de mayor permeabilidad.

Dichos problemas están presentes en una mayor medida para tratamientos llevados a cabo por debajo de superficies horizontales.

60 La finalidad de la presente invención es resolver los problemas antes mencionados y superar los inconvenientes, proporcionando un procedimiento para impermeabilizar estructuras bajo rasante, tales como obras de albañilería, contra el terreno o solado, el cual posibilite la impermeabilización eficaz de una estructura bajo rasante aunque verificando, al mismo tiempo, la continuidad efectiva de la barrera impermeabilizante.

65 Dentro de esta finalidad, es un objetivo de la invención poner a disposición un procedimiento para impermeabilizar estructuras bajo rasante, tales como obras de albañilería, contra el terreno o solado, el cual

posibilite intervenir con el fin de completar la operación de una manera dirigida, incluso en una fase posterior, si se observa que algunas áreas carecen de la barrera impermeabilizante.

5 Esta finalidad y estos y otros objetivos que se pondrán más claramente de manifiesto en la presente en lo sucesivo, se alcanzan con un procedimiento para impermeabilizar estructuras bajo rasante, tales como obras de albañilería, contra el terreno o solado, de acuerdo con la reivindicación 1.

10 Otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción de algunas formas de realización preferidas, aunque no exclusivas, del procedimiento para impermeabilizar estructuras bajo rasante, tales como obras de albañilería, contra el terreno o el solado de acuerdo con la invención, y que se ilustran a título de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Figura 1 es una vista desde el exterior de una estructura bajo rasante que se va a impermeabilizar;

15 la Figura 2 es una vista en sección transversal de la estructura de la obra de albañilería tomada según la línea II-II de la Figura 1;

20 la Figura 3 es una vista desde el interior de la obra de albañilería de la Figura 1, en la cual se han insertado unos electrodos, a través de la obra de albañilería, para detectar la resistividad del terreno adyacente a la obra de albañilería;

la Figura 4 es una vista en sección transversal de la estructura bajo rasante, tomada según la línea IV-IV de la Figura 3;

25 la Figura 5 es una vista similar a la de la Figura 3, en la cual se han insertado unos primeros tubos de inyección;

30 la Figura 6 es una vista en sección transversal de la estructura bajo rasante, tomada según la línea VI-VI de la Figura 5;

la Figura 7 es una vista similar a la de la Figura 1, en la cual se ha inyectado un primer compuesto a través de los primeros tubos de inyección;

35 la Figura 8 es una vista en sección transversal de la estructura bajo rasante, tomada según la línea VIII-VIII de la Figura 7;

40 la Figura 9 es una vista similar a la de la Figura 7, en la cual los segundos tubos de inyección se han insertado a través de la estructura bajo rasante, y en la cual se ha inyectado un segundo compuesto a través de los segundos tubos.

La Figura 10 es una vista en sección transversal de la estructura bajo rasante, tomada según la línea X-X de la Figura 9.

45 En las formas de realización ilustradas, características individuales mostradas en relación con ejemplos específicos se pueden intercambiar, en realidad, con otras características, diferentes, existentes en otras formas de realización.

Haciendo referencia a las figuras, la presente invención se refiere a un procedimiento para impermeabilizar estructuras bajo rasante 10 tales como, por ejemplo, obras de albañilería, contra el terreno o solado.

50 El procedimiento comprende:

- por lo menos una etapa de inyección de por lo menos un compuesto 2, 4 adyacente a la superficie 10b que se dirige hacia el exterior de una región de suelo 10b dispuesta adyacente a una estructura bajo rasante 10 que se va a impermeabilizar;
- por lo menos una etapa de medición de la resistividad eléctrica de la región de suelo 10c sometida a la etapa de inyección.

60 En particular, la etapa de medición está adaptada para detectar las partes de la región de suelo que se ven afectadas por la inyección del compuesto o compuestos 2, 4.

De forma ventajosa, el compuesto y/o los compuestos 2, 4 inyectados con el fin de obtener la impermeabilización de la estructura bajo rasante 10 tienen una resistividad mayor que el agua.

65 Preferentemente, dicho(s) compuesto(s) 2, 4 presenta(n) una resistividad que es por lo menos 10 veces mayor que la resistividad del agua.

De acuerdo con una forma de realización preferida, el procedimiento conlleva una primera etapa de medición de la resistividad eléctrica de la región de suelo que se va a impermeabilizar antes de llevar a cabo la etapa de inyección, y por lo menos una segunda etapa de medición de la resistividad eléctrica de la misma región de suelo 10c después de llevar a cabo la etapa de inyección.

Específicamente, el procedimiento comprende: una etapa de comparación entre los valores de la resistividad eléctrica de unas respectivas partes de la región de suelo 10c que se va a impermeabilizar, que se miden durante la primera etapa de medición y durante la segunda etapa de medición, para detectar si cada una de las partes se ha visto afectada por la inyección del(de los) compuesto(s) 2, 4.

Haciendo referencia a la forma de realización mostrada en las figuras, el compuesto 2, 4 comprende un compuesto expansivo 2 y/o un compuesto de difusión 4.

El compuesto expansivo 2 se puede seleccionar de entre el grupo que comprende:

- una resina de poliuretano;
- una resina de urea;
- una espuma de silicona;
- o mezclas de los mismos, mientras que el compuesto de difusión 4 se puede seleccionar de entre el grupo que comprende:
 - una mezcla de silicatos;
 - una resina de poliéster;
 - una resina epoxi;
 - o mezclas de los mismos.

Es posible ejecutar la etapa de inyección en unas primeras partes de la región de suelo que se va a impermeabilizar que tienen una resistividad menor que un primer valor de referencia.

Dichas primeras partes se pueden identificar, por ejemplo, como consecuencia de la etapa de medición y, específicamente, de la primera etapa de medición.

Especialmente si se usan compuestos de difusión o permeación, es aconsejable que estos compuestos tengan componentes y/o aditivos que estén adaptados para incrementar la resistividad del compuesto.

Dichos componentes y/o aditivos se pueden adaptar para incrementar la resistividad del compuesto cuando dicho compuesto se solidifica o gelifica.

Con fines ilustrativos, dichos componentes y/o aditivos se pueden seleccionar de entre el grupo que comprende:

- acrilatos;
- copolímeros acrílicos;
- o mezclas de los mismos.

Convenientemente, la etapa de medición de la resistividad eléctrica de la región de suelo que se ha sometido a la etapa de inyección comprende una etapa de inserción, a través de aberturas respectivas para pasar a través de la obra de albañilería y a lo largo del perímetro de la región de suelo que se va a impermeabilizar, de una pluralidad de electrodos de detección 30 que están conectados, por ejemplo, por medio de cables de conexión 32, a un medidor de georresistividad 31.

Ventajosamente, los electrodos de detección 30 tienen una cubierta realizada con material aislante por lo menos en la parte que está diseñada, durante su uso, para disponerse ella misma a lo largo de la extensión transversal de la obra de albañilería, con el fin de evitar errores de lectura debidos a puntos de contacto entre la superficie exterior del electrodo de detección 30 y la obra de albañilería.

En particular, el medidor de georresistividad 31 comprende un dispositivo para administrar corriente al terreno, conectado, por ejemplo, a una batería o a un generador de corriente.

El medidor de georresistividad 31 está conectado asimismo a la pluralidad de electrodos de detección 30 y, en particular, a por lo menos dos electrodos de corriente y a por lo menos dos electrodos de alimentación.

El medidor de georresistividad tiene, además, un aparato para medir la intensidad de la corriente insertada en el terreno por medio de los electrodos de corriente, y de la diferencia de potencial entre los electrodos de alimentación.

Ventajosamente, la etapa de medición de la resistividad eléctrica de la región de suelo que se ha sometido a la etapa de inyección, usa una pluralidad de electrodos de detección 30, por ejemplo, dieciséis, que están distribuidos a lo largo de un perfil a una distancia pequeña (generalmente, unas pocas docenas de centímetros).

5 Por medio de un dispositivo adaptado, basado en uno o más cables multielectrodo y dispositivos correspondientes de conmutación o intercambio, los electrodos de detección 30 se conectan a la unidad de adquisición de datos/alimentador del medidor de georresistividad 31 para poder funcionar, alternativamente, como electrodos de corriente o como electrodos de potencial.

10 De esta manera, las mediciones a lo largo de un perfil pueden sucederse automáticamente de acuerdo con la secuencia deseada, proporcionando así los valores de resistividad, incluyendo profundidades y posiciones diferentes a lo largo de dicho perfil.

15 Entre otros aspectos, puesto que el objetivo del procedimiento es medir la resistividad de la parte de terreno inmediatamente adyacente a la obra de albañilería, se ha observado que es posible obtener, aunque limitando la medición de la resistividad a un espesor de terreno de unas pocas docenas de centímetros, valores extremadamente precisos que posibilitan la identificación, en caso de que estuvieran presentes, de las partes de terreno que no se ven afectadas por las inyecciones.

20 Haciendo referencia a las figuras, el procedimiento puede implicar:

- una etapa de inyección de un compuesto expansivo 2 adyacente a la superficie 10b dirigida hacia el exterior de una estructura de albañilería 10 que se va a impermeabilizar, con el fin de definir por lo menos una parte de confinamiento;

25 - una etapa de inyección de un compuesto de difusión, o permeación, 4, que está diseñado para solidificarse o gelificarse adyacente a la superficie 10b dirigida hacia el exterior de la estructura de albañilería 10 y en una región conclusiva 3 que está delimitada por las partes de confinamiento.

30 De manera conveniente, el procedimiento puede implicar, secuencialmente, la etapa de inyectar el compuesto expansivo 2 y la etapa de inyectar el compuesto de difusión o permeación 4.

35 Entrando más en los detalles, el procedimiento comprende: una etapa de inserción de primeros tubos de inyección 20 del compuesto expansivo 2 y una etapa de inserción de segundos tubos de inyección 21 del compuesto de difusión 4.

40 Los primeros tubos de inyección 20 y los segundos tubos de inyección 21 se pueden insertar desde el interior del edificio, perforando la estructura bajo rasante 10 desde la superficie dirigida hacia el interior 10a, para salir, con boquilla dispensadora, de manera adyacente a la superficie 10b dirigida hacia el exterior de la estructura bajo rasante 10 que se va a impermeabilizar.

45 En este caso, los primeros tubos de inyección 20 y los segundos tubos de inyección 21 se prolongan según una dirección longitudinal que es sustancialmente perpendicular al plano de disposición de la estructura bajo rasante 10 que se va a impermeabilizar.

Alternativamente, los primeros tubos de inyección 20 y los segundos tubos de inyección 21 se pueden insertar desde el exterior del edificio, para salir de manera adyacente a la superficie 10b dirigida hacia el exterior de la estructura bajo rasante 10 que se va a impermeabilizar.

50 En este caso, los primeros y los segundos tubos de inyección se prolongan según una dirección longitudinal que es sustancialmente paralela al plano de disposición de la estructura bajo rasante 10 que se va a impermeabilizar.

55 Una vez que se ha completado la inyección del compuesto o compuestos, el procedimiento conlleva la retirada de los primeros y los segundos tubos de inyección 20, 21.

Asimismo, los primeros tubos 20 se pueden dejar en el sitio ya que normalmente su uso queda imposibilitado por el hecho de que el compuesto expansivo también se solidifica en su interior.

60 El procedimiento de acuerdo con la invención puede implicar, de manera subsiguiente a la etapa de inyección y a la etapa de medición, una etapa de inyección adicional en las partes en las que la resistividad medida es inferior al primer valor de referencia o a un segundo valor de referencia.

65 De hecho, en este caso, es probable que, durante la etapa o etapas de inyección precedentes, el compuesto no haya llegado hasta dichas partes.

En la práctica, se ha observado que, en todas las formas de realización, la invención ha alcanzado la finalidad y objetivos pretendidos.

5 En la práctica, los materiales utilizados pueden ser cualesquiera, en función de los requisitos.

Por otra parte, todos los detalles se pueden sustituir por otros elementos técnicamente equivalentes.

10 Las divulgaciones de la solicitud de patente italiana n.º VR2013A000258 con respecto a la cual reivindica prioridad esta solicitud se incorporan a la presente memoria como referencia.

15 Cuando a las características técnicas mencionadas en cualquiera de las reivindicaciones les sucedan numerales y/o símbolos de referencia, dichos numerales y/o símbolos de referencia se han incluido con la única finalidad de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, por consiguiente, dichos numerales y/o símbolos de referencia no tienen ningún efecto limitativo sobre la interpretación de cada elemento identificado, a título de ejemplo, por dichos numerales y/o símbolos de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para impermeabilizar unas estructuras bajo rasante (10), que comprende:

- 5 - por lo menos una etapa de inyección de por lo menos un compuesto (2, 4) adyacente a la superficie (10b) que se dirige hacia el exterior de una región de suelo (10c) dispuesta adyacente a una estructura bajo rasante (10) que se va a impermeabilizar;
- 10 - por lo menos una etapa de medición de la resistividad eléctrica de dicha por lo menos una región de suelo (10c) sometida a dicha etapa de inyección, estando dicha por lo menos una etapa de medición adaptada para detectar las partes de dicha región de suelo (10c) que se han visto afectadas por la inyección de dicho por lo menos un compuesto (2, 4).

15 2. Procedimiento para impermeabilizar unas estructuras bajo rasante (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho compuesto (2, 4) presenta una resistividad mayor que el agua.

20 3. Procedimiento para impermeabilizar unas estructuras bajo rasante (10) según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha por lo menos una etapa de medición de la resistividad eléctrica comprende una primera etapa de medición de la resistividad eléctrica de dicha por lo menos una región de suelo (10c) antes de dicha por lo menos una etapa de inyección y por lo menos una segunda etapa de medición de dicha resistividad eléctrica de dicha región de suelo (10c) después de dicha por lo menos una etapa de inyección, comprendiendo dicho procedimiento una etapa de comparación entre los valores de la resistividad eléctrica de unas respectivas partes de dicha región de suelo (10c) que son medidas durante dicha primera etapa de medición y durante dicha segunda etapa de medición, con el fin de detectar si cada una de dichas partes se ha visto afectada por la inyección de dicho compuesto (2, 4).

30 4. Procedimiento para impermeabilizar estructuras bajo rasante (10) según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho compuesto (2, 4) comprende un compuesto expansivo (2) y/o un compuesto de difusión (4).

5. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho compuesto expansivo (2) se selecciona de entre el grupo que comprende:

- 35 - una resina de poliuretano;
- una resina de urea;
- una espuma de silicona;

o mezclas de las mismas.

40 6. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho compuesto de difusión (4) se selecciona de entre el grupo que comprende:

- 45 - una mezcla de silicatos;
- una resina de poliéster;
- una resina epoxi;

o mezclas de las mismas.

50 7. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha etapa de inyección se realiza en partes de dicha región de suelo (10c) que presentan una resistividad inferior a un primer valor de referencia.

55 8. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha etapa de medición de la resistividad eléctrica de dicha por lo menos una región de suelo (10c) sometida a dicha etapa de inyección comprende una etapa de inserción, a través de unas respectivas aberturas para pasar a través de una obra de albañilería y a lo largo del perímetro de dicha región de suelo (10c) que se va a impermeabilizar, de una pluralidad de electrodos de detección (30) conectados a un medidor de georresistividad (31).

60 9. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichos electrodos de detección (30) presentan una cubierta realizada a partir de un material aislante por lo menos en la parte que está destinada, durante su uso, a disponerse ella misma a lo largo de la extensión transversal de dicha obra de albañilería.

65 10. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho por lo menos un compuesto (2, 4) comprende unos componentes y/o aditivos adaptados para incrementar la resistividad del respectivo compuesto (2, 4).

11. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichos componentes y/o aditivos están adaptados para incrementar la resistividad del respectivo compuesto (2, 4) cuando se solidifica o gelifica.

5

12. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichos compuestos y/o aditivos se seleccionan de entre el grupo que comprende:

10

- acrilatos;
- copolímeros acrílicos;

o mezclas de los mismos.

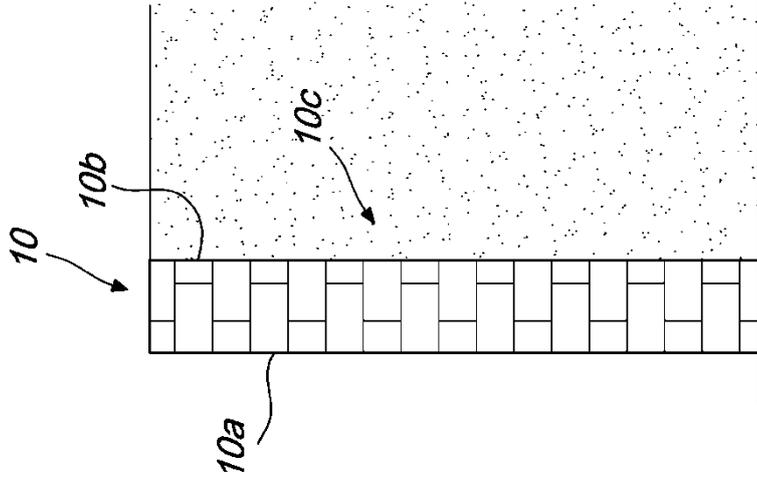


Fig. 2

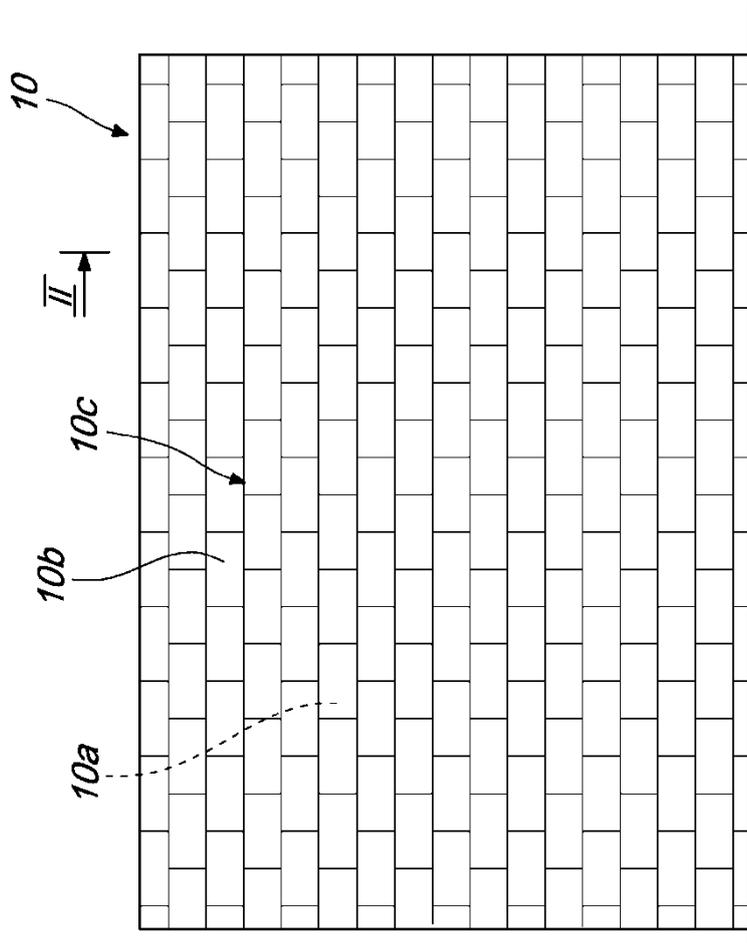


Fig. 1

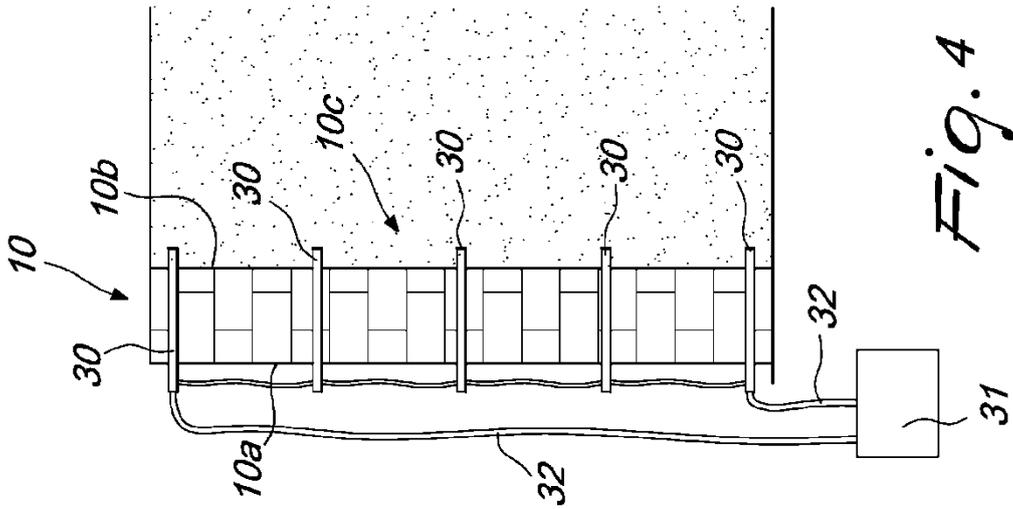


Fig. 4

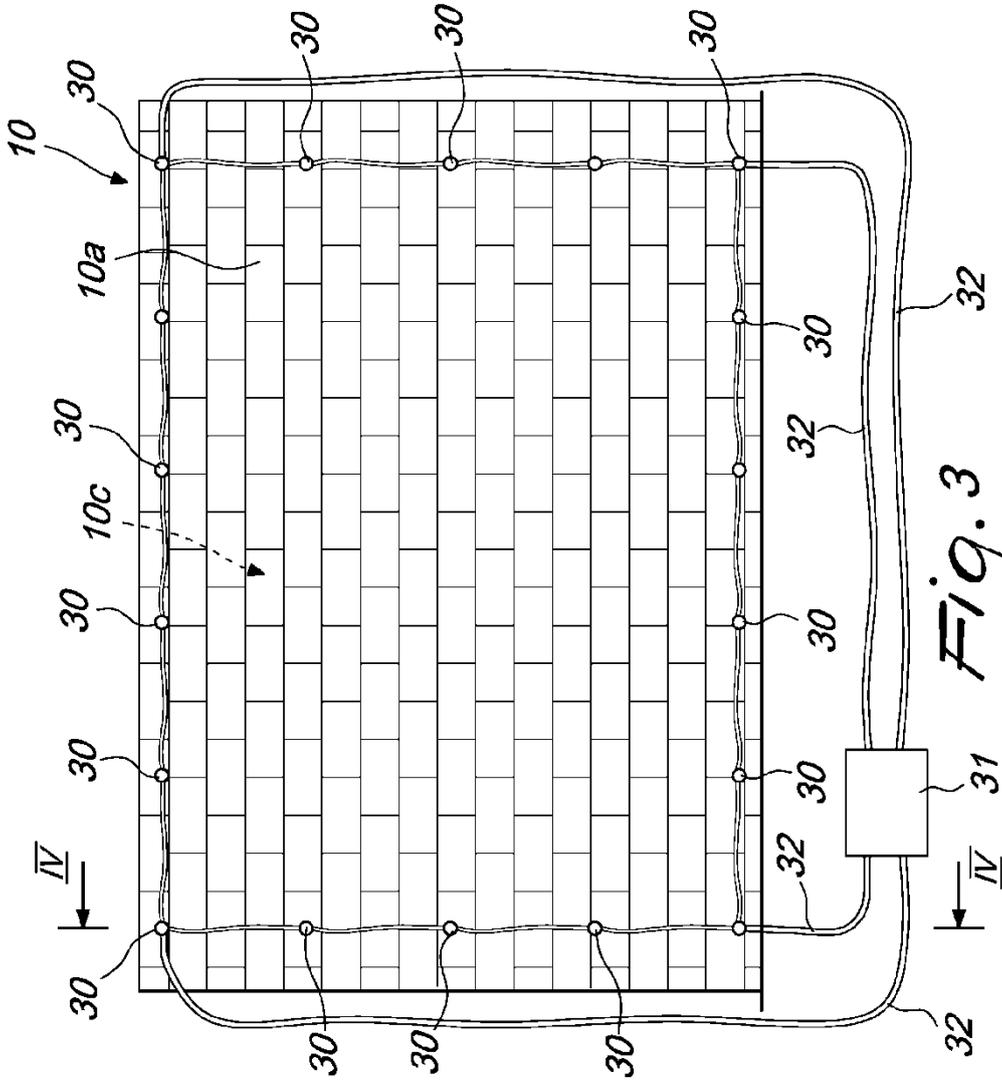


Fig. 3

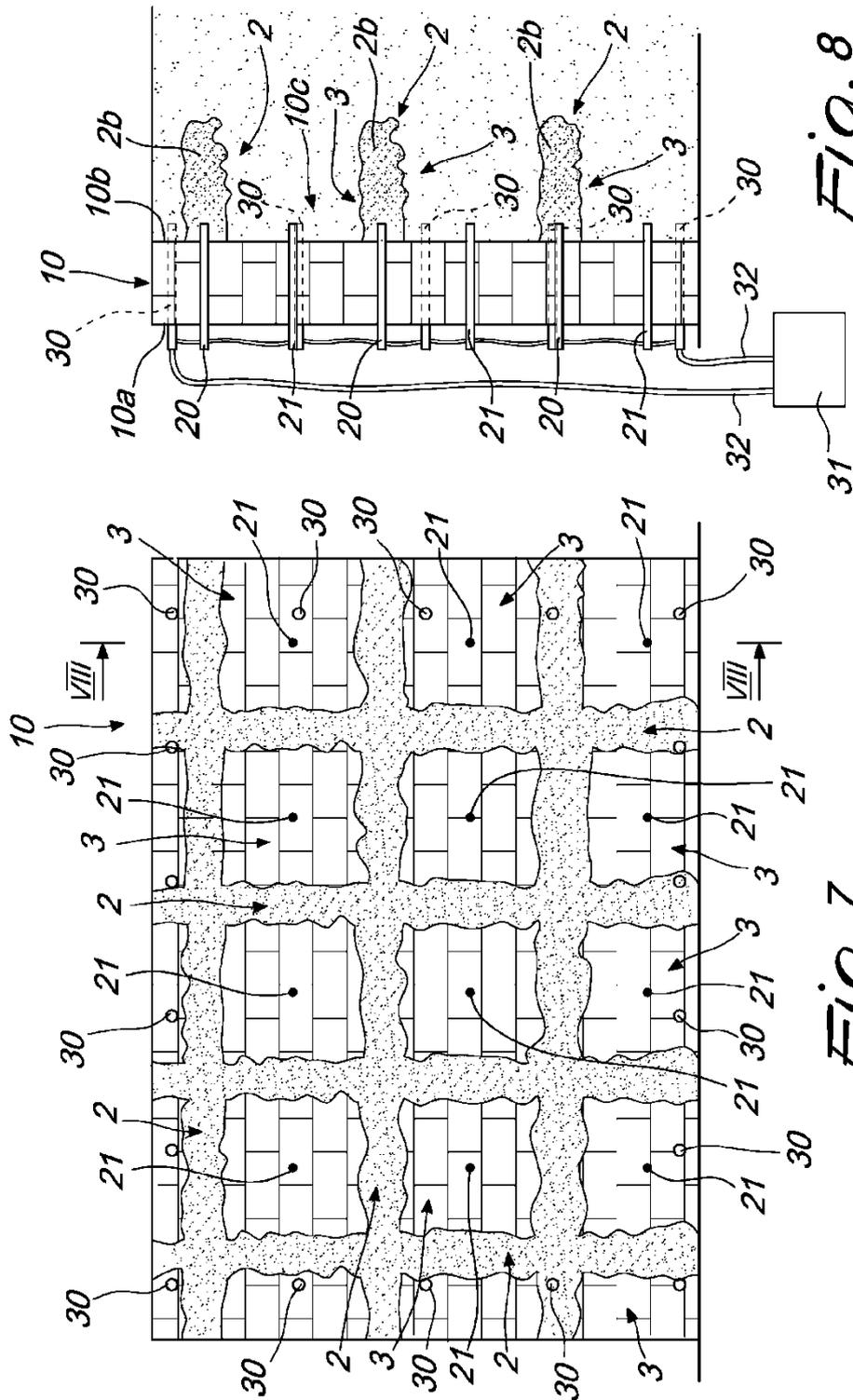


Fig. 8

Fig. 7

